



Prescrizioni sui materiali d'esercizio

motori diesel di tutte le Serie mtu commerciali (incluso marina),
DDC S60 Off-Highway e motori a due tempi
Non sono incluse le Serie mtu 1000-1600, 1800

A001061/41I

Con Rolls-Royce Solutions si intende la Rolls-Royce Solutions GmbH o un'azienda a essa collegata ai sensi della legge §15 AktG o da essa controllata (Joint Venture), nonché Rolls-Royce Solutions Ruhstorf GmbH.

© Copyright Rolls-Royce Solutions

La presente pubblicazione, incluse tutte le sue parti, è protetta dai diritti d'autore. Qualunque genere di utilizzo o impiego necessita di una previa autorizzazione scritta da parte di Rolls-Royce Solutions. Tale autorizzazione riguarda in particolare la riproduzione, la diffusione, la modifica, la traduzione, la riproduzione su microfilm e la memorizzazione e/o elaborazione in sistemi elettronici, inclusi database e servizi online.

Tutte le informazioni fornite nella presente pubblicazione rappresentano la versione più aggiornata al momento della rispettiva pubblicazione. Rolls-Royce Solutions si riserva il diritto di eseguire, all'occorrenza, modifiche, cancellazioni o integrazioni delle informazioni o dei dati forniti.

Indice

1 Premessa		5.4 Gasoli per motori con post-trattamento gas di scarico	101
1.1 Informazioni generali	5	5.5 Gasolio per riscaldamento EL	103
2 Lubrificanti per motori a quattro tempi		5.6 Additivi supplementari del carburante	104
2.1 Oli motore	7	5.7 Materiali non idonei nel circuito del gasolio	107
2.2 Sostanze coloranti fluorescenti per l'individuazione di perdite nel circuito di lubrificazione	17	6 Agente riducente di NOx AUS 32 / AUS 40 per impianti di trattamento dei gas di scarico SCR	
2.3 Grassi lubrificanti	18	6.1 Informazioni generali	108
3 Lubrificanti per motori a due tempi		7 Oli motore e grassi lubrificanti approvati	
3.1 Oli motore	19	7.1 Oli motore per motori a quattro tempi	110
4 Liquido di raffreddamento		7.1.1 Utilizzo di oli motore di categoria 1 in base alla Serie	110
4.1 Informazioni generali	22	7.1.2 Oli unigrado - Categoria 1 delle classi SAE 30 e 40 per motori diesel	112
4.2 Materiali non idonei nel circuito del liquido di raffreddamento	25	7.1.3 Oli multigrado - Categoria 1 della classe SAE 15W-40 per motori diesel	113
4.3 Requisiti dell'acqua pulita	26	7.1.4 Possibilità di utilizzo di oli motore di categoria 2 e 2.1 (oli Low Saps) in base alla Serie	114
4.4 Oli anticorrosione emulsionabili	27	7.1.5 Oli unigrado - Categoria 2 delle classi SAE 30 e 40 per motori diesel	117
4.5 Prodotti antigelo	29	7.1.6 Oli multigrado - Categoria 2 delle classi SAE 10W-30, 10W-40, 15W-40 e 20W-40 per motori diesel	120
4.6 Liquidi di raffreddamento senza antigelo	31	7.1.7 Oli multigrado - Categoria 2.1 (oli Low SAPS) delle Classi SAE 0W-30, 10W-30, 5W-40, 10W-40 e 15W-40 per motori diesel	130
4.7 Monitoraggio durante l'esercizio	32	7.1.8 Possibilità di utilizzo di oli motore di categoria 3 e 3.1 (oli Low Saps) in base alla Serie	135
4.8 Valori limite per liquido di raffreddamento	36	7.1.9 Oli multigrado - Categoria 3 delle classi SAE 5W-30, 5W-40, 10W-40 e 15W-40 per motori diesel	137
4.9 Stabilità allo stoccaggio dei concentrati per liquido di raffreddamento	37	7.1.10 Oli multigrado - Categoria 3.1 (oli Low SAPS) delle classi SAE 5W-30, 10W-30 e 10W-40 per motori diesel	142
4.10 Additivi colorati per rilevare perdite nel circuito del liquido di raffreddamento	38	7.2 Oli motore per motori a due tempi	148
5 Carburanti		7.2.1 Uso per oli per motori a due tempi in relazione alla Serie	148
5.1 Gasoli - Informazioni generali	39	7.2.2 Oli motore per motori a due tempi	149
5.2 Carburanti autorizzati relativi alle Serie per motori mtu	46	7.3 Grassi lubrificanti	150
5.2.1 Carburanti distillati secondo DIN EN590 e ASTM D975	46	7.3.1 Grassi lubrificanti per applicazioni generali	150
5.2.2 British Standard	52	8 Liquidi di raffreddamento approvati	
5.2.3 Carburanti distillati cinesi secondo GB 19147-2016, GB 252-2015 e GB 17411-2016	55	8.1 Utilizzo di additivi per liquido di raffreddamento in base alla Serie e all'applicazione	151
5.2.4 Gasolio da riscaldamento	61	8.2 Oli anticorrosione emulsionabili	159
5.2.5 Carburanti distillati marini secondo ISO 8217:2018-10	68		
5.2.6 Carburanti per turbine aeree	76		
5.2.7 Gasoli NATO	79		
5.2.8 Gasolio paraffinico secondo DIN EN 15940	92		
5.2.9 Esercizio del motore con gasolio con percentuali di biodiesel fino al 30%	93		
5.3 Esercizio del motore con biodiesel puro (B100) e olio vegetale	98		

8.3	Liquidi di raffreddamento senza antigelo per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri	160	8.8.3	Prodotti antigelo - Concentrati per motori a due tempi	188
8.3.1	Liquidi di raffreddamento senza antigelo - Concentrati per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri	160	8.8.4	Prodotti antigelo - Miscele pronte per motori a due tempi	191
8.3.2	Liquidi di raffreddamento senza antigelo - Miscele pronte per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri	161	8.9	Additivi per liquidi di raffreddamento con autorizzazione limitata per le Serie	194
8.4	Liquidi di raffreddamento senza antigelo per sistemi di raffreddamento privi di metalli leggeri	162	8.9.1	Prodotti antigelo - Concentrati e miscele pronte a base di glicole etilenico per Serie contenenti metalli leggeri e prive di metalli leggeri	194
8.4.1	Liquidi di raffreddamento senza antigelo - Concentrati per sistemi di raffreddamento privi di metalli leggeri	162	8.9.2	Prodotti antigelo - Miscela pronta a base di glicole propilenico per Serie prive di metalli leggeri	195
8.4.2	Liquidi di raffreddamento senza antigelo - Miscele pronte per sistemi di raffreddamento privi di metalli leggeri	164	9	Norma di lavaggio e di pulizia per circuiti del liquido di raffreddamento del motore	
8.5	Prodotti antigelo per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri	165	9.1	Informazioni generali	196
8.5.1	Prodotti antigelo - Concentrati per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri	165	9.2	Requisiti dell'acqua pulita per detergenti e acqua di lavaggio	197
8.5.2	Prodotti antigelo - Miscele pronte per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri	168	9.3	Detergenti approvati	198
8.6	Prodotti antigelo per sistemi di raffreddamento privi di metalli leggeri	171	9.4	Risciacquo dei circuiti del liquido di raffreddamento del motore	199
8.6.1	Prodotti antigelo - Concentrati per sistemi di raffreddamento privi di metalli leggeri	171	9.5	Circuito di raffreddamento del motore - Pulizia	200
8.6.2	Prodotti antigelo - Miscele pronte per sistemi di raffreddamento privi di metalli leggeri	175	9.6	Circuiti di raffreddamento del motore - Rimozione della forte corrosione con Decorrdal 20-1	201
8.7	Additivi per liquido di raffreddamento per motori della Serie 60	178	9.7	Circuito di raffreddamento del motore - pulizia dei gruppi costruttivi	202
8.7.1	Liquidi di raffreddamento senza antigelo - Concentrati per motori Serie 60	178	9.8	Circuiti di raffreddamento con contaminazione da batteri, lieviti e funghi	203
8.7.2	Liquidi di raffreddamento senza antigelo - Miscele pronte per motori Serie 60	179	10	Pulizia del prodotto all'esterno	
8.7.3	Prodotti antigelo - Concentrati per motori Serie 60	180	10.1	Informazioni generali	204
8.7.4	Prodotti antigelo - Miscele pronte per motori Serie 60	183	10.2	Detergenti approvati	205
8.8	Additivi per liquido di raffreddamento per motori a due tempi	186	11	Panoramica delle modifiche	
8.8.1	Liquidi di raffreddamento senza antigelo - Concentrati per motori a due tempi	186	11.1	Panoramica delle modifiche dalla versione A001061/40 alla versione A001061/41	206
8.8.2	Liquidi di raffreddamento senza antigelo - Miscele pronte per motori a due tempi	187	12	Appendice A	
			12.1	Indice alfabetico	212

1 Premessa

1.1 Informazioni generali

Queste specifiche per i materiali di consumo contengono indicazioni generali per il funzionamento regolare e sicuro del prodotto della casa costruttrice Rolls-Royce Solutions.

Simboli utilizzati e figure

Attenersi alle seguenti istruzioni evidenziate nel testo:

Importante

Questo campo contiene informazioni importanti o utili sul prodotto per l'utilizzatore. Fornisce indicazioni su disposizioni, lavori e attività che devono essere rispettate per evitare danni o distruzione del materiale.

Nota:

Una nota informa se durante l'esecuzione di un intervento è necessario prestare attenzioni particolari.

Materiali d'esercizio

La durata, la sicurezza di esercizio e il funzionamento dei motori dipendono in larga misura dai materiali di esercizio impiegati. Pertanto, la scelta corretta dei materiali e l'attenzione che si presta ad essi sono della massima importanza. I materiali sono stabiliti nelle presenti prescrizioni.

Catalogo mtu ValueCare

Con il sistema mtu ValueCare Rolls-Royce Solutions offre oli e liquidi di raffreddamento approvati e specificamente adatti al motore.

Norme di prova per materiali di esercizio

Norma di prova	Denominazione
DIN	Deutsches Institut für Normung
EN	Normalizzazione Europea
ISO	Norma internazionale
ASTM	American Society for Testing and Materials
IP	Institute of Petroleum
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.

Tabella 1:

Monitoraggio dei materiali di consumo

La cura dei materiali di consumo comprende anche un loro periodico monitoraggio. Informazioni fondamentali relative al prelievo di campioni e al trattamento di campionature di laboratorio sono contenute nel documento "Trattamento di campionature di laboratorio" (Numero pubblicazione A001080/..). La versione più aggiornata può essere visualizzata al sito:

<http://www.mtu-solutions.com>

Per ogni dubbio o domanda, rivolgersi al proprio referente di fiducia.

Aggiornamento del presente stampato

Le prescrizioni sui materiali di esercizio vengono modificate o integrate secondo necessità. Prima dell'uso accertarsi che si tratti sempre dell'ultima versione in vigore. La versione più aggiornata può essere visualizzata al sito:

<http://www.mtu-solutions.com>

Per ogni dubbio o domanda, rivolgersi al proprio referente di fiducia.

Garanzia

L'uso di materiali di esercizio approvati, sia riguardo alla denominazione sia in merito alle specifiche indicate, è parte integrante delle condizioni di garanzia.

Il fornitore dei materiali di esercizio è responsabile della qualità sempre costante a livello mondiale dei prodotti citati.

Importante

I materiali di esercizio per impianti propulsori possono essere pericolosi. Nel maneggiare tali sostanze, e anche nel loro immagazzinamento e smaltimento, si devono osservare determinate regole.

Queste regole risultano dalle indicazioni del produttore, come le schede di sicurezza specifiche del prodotto, dalle normative di legge e dalle regolamentazioni tecniche in vigore nel rispettivo Paese. Poiché da un Paese all'altro possono sussistere grandi differenze, non è possibile fornire indicazioni valide a livello generale sulle regole da osservare nell'ambito di queste prescrizioni sui materiali di esercizio.

L'utilizzatore dei prodotti indicati ha il dovere di informarsi sulle normative vigenti. Rolls-Royce Solutions non si assume alcuna responsabilità per l'impiego non corretto o illecito dei materiali di esercizio approvati.

Trattamento protettivo

Tutte le informazioni sul trattamento di conservazione, sulla ripresa e sull'eliminazione del trattamento, inclusi i prodotti approvati per tale trattamento, si trovano nelle norme sul trattamento e sulla ripresa del trattamento di conservazione (n. pubblicazione A001070/...). La versione più aggiornata può essere visualizzata al sito:

<http://www.mtu-solutions.com>

2 Lubrificanti per motori a quattro tempi

2.1 Oli motore

Importante

Smaltire i materiali di esercizio usati conformemente alle norme vigenti nel luogo di utilizzo!
In generale l'olio esausto non deve essere smaltito attraverso il motore a combustione!

Requisiti degli oli motore per l'approvazione di Rolls-Royce Solutions

Le condizioni della Rolls-Royce Solutions per l'approvazione di oli per motori diesel sono stabilite nello standard MTL 5044, MTL 5051 per l'olio di prima messa in funzione e l'olio anticorrosione e nello standard MTL 5111 per gli oli per motori a due tempi e possono essere consultate sotto questi numeri.

L'approvazione di un olio motore viene confermata per iscritto al relativo produttore.

Gli oli motore diesel approvati sono suddivisi nei seguenti gruppi di qualità

- Categoria olio 1: livello di qualità normale / oli unigrado e multigrado
- Categoria olio 2: livello di qualità elevato / oli unigrado e multigrado
- Categoria olio 2.1: oli multigrado a basso tenore di additivi che producono ceneri (oli Low SAPS)
- Categoria olio 3: livello di qualità massimo / oli multigrado
- Categoria olio 3.1: oli multigrado a basso tenore di additivi che producono ceneri (oli Low SAPS)

Gli oli Low Saps sono oli a basso tenore di zolfo e fosforo e con un contenuto di additivi che producono ceneri in quantità $\leq 1\%$.

Sono approvati solo se il tenore di zolfo nel carburante non supera 50 mg/kg. L'uso di questi oli è opportuno in presenza di filtri antiparticolato diesel per evitare una rapida saturazione del filtro causata dalle particelle di cenere. Per le eccezioni vedere (→ Pagina 11).

La scelta di un olio motore adatto si basa sulla qualità del carburante, sulla durata prevista dell'olio e sulle condizioni climatiche nel luogo di impiego. Attualmente non esiste alcuna norma industriale internazionale che da sola definisca tutti questi criteri.

Importante

L'impiego di oli motore non approvati da Rolls-Royce Solutions può portare a violazioni dei limiti di legge per le emissioni. Pertanto è passibile di sanzioni.

Importante

In linea di principio, la miscelazione di oli motore non è ammessa!

Nell'ambito di un cambio dell'olio motore è possibile utilizzare un olio diverso, scelto tra quelli approvati. La quantità di olio residuo che rimane nel circuito del motore è irrilevante.

Questa procedura vale anche per gli oli motore propri di Rolls-Royce Solutions delle regioni Europa, Medio Oriente, Africa, America e Asia.

Importante

Quando si cambia olio e si utilizza un olio diverso di categoria 3 occorre considerare che, dato il miglior effetto detergente di questi oli motore, può verificarsi il distacco di impurità del motore (ad es. depositi carboniosi).

Per questo motivo, se necessario, vanno ridotti l'intervallo per il cambio dell'olio e dei filtri olio (una volta al cambio).

Particolarità

Oli motore diesel mtu ValueCare

Presso Rolls-Royce Solutions sono disponibili i seguenti oli unigrado e multigrado mtu ValueCare nelle diverse zone:

Produttore e zona di vendita	Nome prodotto	Classe SAE	Categoria di olio	Numero di materiale
Rolls-Royce Solutions Europa Medio Oriente Africa	Diesel Engine Oil DEO SAE 15W-40	15W-40	2	Confezione da 20 l: X00070830 Fusto da 210 l: X00070832 IBC: X00070833 Prodotto sfuso: X00070835 (solo su richiesta)
	Power Guard® DEO SAE 40	40	2	Confezione da 20 l: X00062816 Fusto da 210 l: X00062817 IBC: X00064829
Rolls-Royce Solutions America Inc. America	Power Guard® SAE 15W-40 Off Highway Heavy Duty	15W-40	2.1	5 galloni: 800133 55 galloni: 800134 IBC: 800135
	Power Guard® SAE 40 Off Highway Heavy Duty	40	2	5 galloni: 23532941 55 galloni: 23532942
Rolls-Royce Solutions Asia Asia	Diesel Engine Oil DEO SAE 15-W40	15W-40	2	Confezione da 20 l: 64242/P Fusto da 205 l: 65151/D
Rolls-Royce Solutions Suzhou Co. Ltd. Cina	Diesel Engine Oil - DEO 15W-40	15W-40	2	Confezione da 20 l: 64242/P Fusto da 205 l: 65151/D
	Diesel Engine Oil - DEO 10W-40	10W-40	2	Confezione da 20 l: 60606/P
PT. Rolls-Royce Solutions Indonesia Indonesia	Diesel Engine Oil - DEO 15W-40	15W-40	2	Confezione da 20 l: 64242/P Fusto da 205 l: 65151/D
mtu India Pvt. Ltd. India	Diesel Engine Oil - DEO 15W-40	15W-40	2	Confezione da 20 l: 63333/P Fusto da 205 l: 65151/P
	Diesel Engine Oil - DEO 40	40	2	Confezione da 20 l: 73333/P Fusto da 205 l: 75151/D

Tabella 2:

Restrizioni per applicazioni della Serie 2000 e 4000

Serie 2000: Cx6, Gx6, Gx7, M41A IMO III, Mx6, M84, M94, Mx7, Sx6

BR 4000-03 Genset (tutti i gruppi di applicazione), 4000: M73-M93L, N43 e N83, 4000-04 C&I, 4000-04 Genset (tutti i gruppi di applicazione), 4000-04 Marine, 4000-04 Oil&Gas, 4000-04 Rail, 4000-05 C&I, 4000-05 Genset (tutti i gruppi di applicazione), 4000-05 Oil&Gas

Importante

Non utilizzare oli di categoria 1!
Eccezione: gruppo di applicazione Genset 3A e Bx4x.

Restrizioni per applicazioni della Serie 2000 M72

Importante

Mobil Delvac 1630/1640, Mobilgard ADL 30/40 e Power Guard® SAE 40 Off-Highway Heavy Duty non devono essere utilizzati!

Restrizioni per applicazioni della Serie 4000 C, R, T

Importante

Nei motori della Serie 4000 C64, Cx5, T94, T94L, Tx5 si devono utilizzare solo oli motore di categoria 3 o 3.1 delle classi SAE 5W-40, 10W-40 oppure 15W-40!

Eccezioni:

- Per la Serie 4000 T si può utilizzare anche Chevron Delo 400 LE SAE 15W-40 (categoria olio 2.1).
- Per la Serie 4000 C si può utilizzare anche Fleet Supreme EC SAE 15W-40 (categoria olio 2.1).

Per i motori della Serie 4000 R64, R74 e R84 devono essere utilizzati esclusivamente oli motore di categoria 3.1, classi SAE 5W-40 o 10 W-40!

La durata massima dell'olio è di 1000 ore di esercizio, nel rispetto dei valori limite dei parametri analitici applicati agli oli usati!

Restrizioni per applicazioni della Serie 8000

Importante

Devono essere utilizzati solo gli oli motore riportati di seguito:

- Castrol HLX SAE 30 / SAE 40
- Chevron Delo 400 SAE 30 / SAE 40
- Exxon Mobil Delvac 1630 SAE 30
- Exxon Mobil Delvac 1640 SAE 40
- Mobilgard ADL 30 SAE 30
- Mobilgard ADL 40 SAE 40
- PowerGuard® SAE 40 Off-Highway Heavy Duty (N. materiale: 5 galloni 23532941 ; 55 galloni 23532942)
- Shell Sirius X SAE 30 / SAE 40

Importante

Gli oli motore della classe SAE 40 devono essere utilizzati solo in combinazione con un dispositivo di preriscaldamento e prelubrificazione del motore ($T_{öl} > 30^{\circ}\text{C}$)!

Restrizioni per applicazioni della Serie S60

Importante

Devono essere utilizzati solo oli multigrado delle classi SAE 15W-40, che sono contrassegnati con l'indice ²⁾.

La durata massima dell'olio è di 250 ore di esercizio o 1 anno.

Restrizioni all'impiego di oli Low Saps

Importante

Le categorie 2.1 e 3.1 sono ammesse se il tenore di zolfo nel carburante non supera 50 mg/kg!
Per le eccezioni vedere (→ Pagina 11)

Restrizioni per applicazioni delle Serie 595 e 1163-01, 1163-02

Importante

Per traghetti commerciali veloci con motori delle Serie 595, 1163-01 e 1163 -02 vengono generalmente prescritti oli di categoria 2 o 3!

Restrizioni per applicazioni delle Serie 956 TB31 / TB32 / TB33 / TB34 e 1163 TB32

Importante

Gli oli motore delle categorie 1, 2.1 e 3.1 generalmente non sono autorizzati!

Attualmente per i motori della Serie 956 TB 31, TB 32, TB 33, TB 34 per impieghi in centrali nucleari e per la Serie 1163-02 TB32 sono autorizzati esclusivamente i seguenti oli motore.

Serie	Categoria olio 2, olio unigrado	Categoria olio 2, olio multigrade	Categoria olio 3
956 TB 31	Power Guard® SAE 40 Off-Highway Heavy Duty Mobil Delvac 1630 Mobil Delvac 1640 Mobilgard ADL 30 SAE 30 Mobilgard ADL 40 SAE 40	Nessuna approvazione	Shell Rimula R6 MS SAE 10W-40 Shell Rimula R6 M SAE 10W-40
956 TB 32	Power Guard® SAE 40 Off-Highway Heavy Duty Mobil Delvac 1640 Mobilgard ADL 40 SAE 40	Nessuna approvazione	Shell Rimula R6 MS SAE 10W-40 Shell Rimula R6 M SAE 10W-40
956 TB 33 ε = 9	Power Guard® SAE 40 Off-Highway Heavy Duty Mobil Delvac 1640 Mobilgard ADL 40 SAE 40	Nessuna approvazione	Shell Rimula R6 MS SAE 10W-40 Shell Rimula R6 M SAE 10W-40
956 TB 33 ε = 12	Power Guard® SAE 40 Off-Highway Heavy Duty Mobil Delvac 1640 Mobilgard ADL 40 SAE 40 Shell Sirius X 30	Lukoil Avantgarde Ultra NP 15W40	Shell Rimula R6 MS SAE 10W-40 Shell Rimula R6 M SAE 10W-40
956 TB 34	Power Guard® SAE 40 Off-Highway Heavy Duty Mobil Delvac 1640 Mobilgard ADL 40 SAE 40	Lukoil Avantgarde Ultra NP 15W40	Shell Rimula R6 MS SAE 10W-40 Shell Rimula R6 M SAE 10W-40
1163-02 TB 32 esercizio di emergenza, gruppo elettrogeno	Power Guard® SAE 40 Off-Highway Heavy Duty Mobil Delvac 1640 Mobilgard ADL 40 SAE 40 Shell Sirius X 30	Nessuna approvazione	Shell Rimula R6 MS SAE 10W-40 Shell Rimula R6 M SAE 10W-40

Tabella 3:

Oli motore approvati su richiesta del cliente per l'impiego nella Serie 956 TB 31, TB32, TB33, TB34

L'olio motore deve avere un'approvazione di Rolls-Royce Solutions valida secondo la norma MTL 5044 e presentare un livello qualitativo della categoria 2 o 3.

Per l'omologazione del cliente è necessaria l'effettuazione di un test del motore alle seguenti condizioni. Prova di funzionamento monocilindro 50 ore; con esito positivo si deve effettuare una prova di funzionamento del motore come segue:

- Funzionamento del motore con olio specifico: minimo 50 ore (di cui 30 ore almeno con 100% di potenza)
- Quindi indagine endoscopica delle camere di combustione.
- Smontaggio di 4 pistoni (rispettivamente 2 sul lato A del motore e 2 sul lato B) per indagine dettagliata.

Impiego di oli Low Saps (categoria 2.1 e 3.1) per l'utilizzo di carburanti con un tenore massimo di zolfo di 1000 mg/kg nelle applicazioni delle Serie 12V2000M41A, 2000Mx7, 4000M03 IMO II/III, 4000M05 IMO II/III, 8V4000M63 IMO III e 20V4000M53B IMO III

Se si impiegano oli Low Saps di categoria 2.1 e 3.1 in abbinamento a carburanti con tenore massimo di zolfo pari a 1000 ppm, oltre alle approvazioni di Rolls-Royce Solutions questi oli devono anche rispettare i seguenti requisiti:

Categoria di olio	Specifiche	
	ACEA	API
2.1	E7 e E9	CJ-4 e CI-4
3.1	E6 e E7	CI-4

Tabella 4:

Se gli oli Low Saps rispettano i suddetti requisiti, essi sono approvati per un durata massima di 500 ore di esercizio. Se si supera questa durata massima, l'indice di basicità dell'olio deve essere controllato con analisi periodiche. Se il valore è inferiore all'indice di basicità ammesso, è necessario sostituire l'olio.

Importante

Se non vengono rispettati i requisiti riportati nella tabella, si devono impiegare solo carburanti con un tenore di zolfo massimo pari a 50 ppm.

Oli motori con post-trattamento gas di scarico

Per motori con post-trattamento dei gas di scarico sono necessari oli con particolari requisiti, per garantire la sicurezza del funzionamento e la durata dell'impianto di scarico e del motore.

A seconda della tecnologia impiegata per il post-trattamento dei gas di scarico, possono essere utilizzati gli oli sotto elencati.

Tecnologia per i gas di scarico	Approvazione per categoria di olio				
	1	2	2.1	3	3.1
Catalizzatore ossidante senza filtro antiparticolato	No	No	Sì	No	Sì
Sistema SCR con catalizzatori a base di vanadio (nessun filtro antiparticolato)	No	No	Sì	No	Sì
Sistema SCR con catalizzatori a base di zeolite (nessun filtro antiparticolato)	No	No	Sì	No	Sì
Filtro antiparticolato chiuso	No	No	Sì	No	Sì
Sistema combinato SCR+ filtro antiparticolato	No	No	Sì	No	Sì

Tabella 5:

Importante

L'uso di oli motore di categoria 1, 2 e 3 (con contenuto di cenere >1%) in impianti con post-trattamento gas di scarico comporta una netta riduzione della durata del sistema di post-trattamento e una maggiore contropressione nel filtro antiparticolato.

Importante

Per motori certificati EPA Tier 4i o Tier 4 ed EU IIIb con post-trattamento dei gas di scarico sono ammessi esclusivamente oli motore a basso contenuto di ceneri di categoria 2.1 e 3.1.

Devono essere inoltre rispettate eventuali restrizioni presenti, dovute ai requisiti del motore.

Assegnazione di specifiche olio motore militari per classi di viscosità SAE

Codice NATO	Specifiche per Paese	Classe SAE
O-236	TL 9150-0063	Olio multigrado SAE 15W-40, da utilizzare anche come olio anticorrosione
O-278 OMD 113	TL 9150-0031 DEF STAN 91-22 DCESEA 278/A MIL-PRF-9000L	Olio unigrado SAE 40
O-1178 OMD 55	TL 9150-0080	Olio multigrado SAE 5W-30 (migliori caratteristiche a freddo rispetto a 5W)
O-1176 OMD 90	DEF STAN 91-113	Olio multigrado SAE 10W-30
O-1180	TL 9150-0107	Olio multigrado SAE 10W-40 (Low Saps)

Tabella 6:

Scelta della classe di viscosità

La scelta della classe di viscosità si basa in primo luogo sulla temperatura ambiente nella quale hanno luogo l'avviamento e l'esercizio del motore. Osservando i principali criteri prestazionali, i motori possono funzionare, a seconda dell'applicazione, sia con oli unigrado che multigrado. Valori orientativi per i limiti di temperatura delle singole classi di viscosità sono riportati in (→ Figura 1).

A temperature molto basse l'olio motore deve essere preriscaldato.

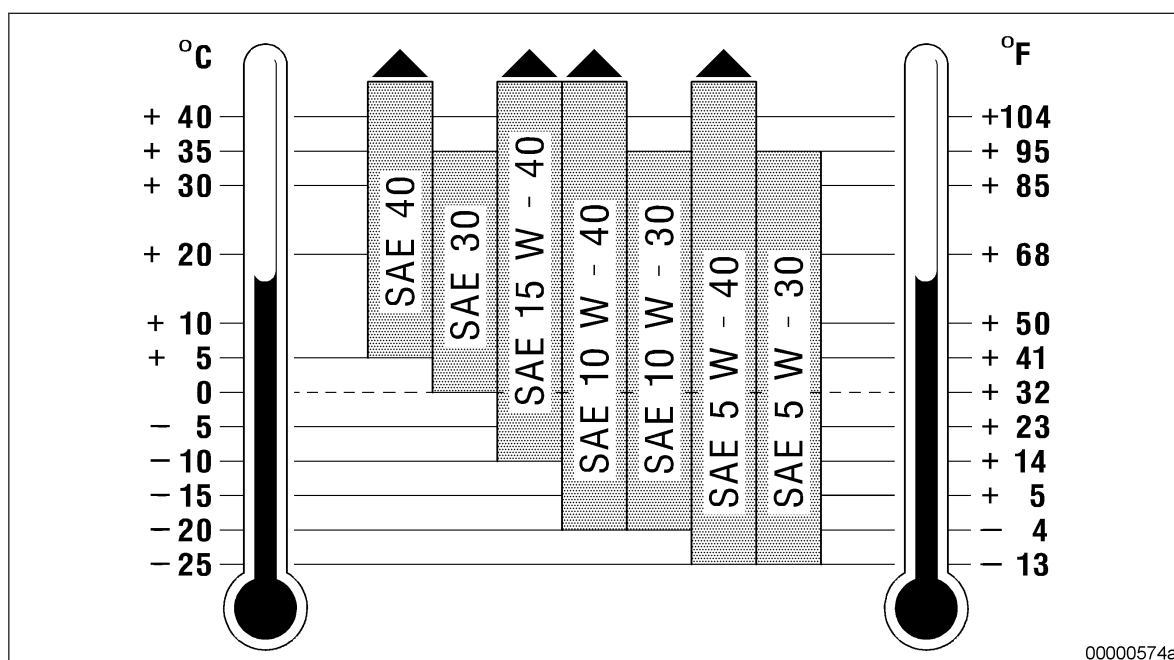


Figura 1: Figura Classi di viscosità

Durata in servizio dell'olio per motori diesel

La durata dell'olio è influenzata dalla sua qualità, dalla cura, dalle condizioni di esercizio e dal carburante utilizzato.

I tempi stabiliti sulla base di esperienze pratiche sono valori orientativi e valgono per applicazioni con profili di carico standard.

Intervalli per cambio olio

Categoria di olio	senza centrifuga olio	con centrifuga dell'olio o filtro olio nel circuito ausiliario
1	250 ore di esercizio	500 ore di esercizio
2	500 ore di esercizio	1000 ore di esercizio
2.1 ¹⁾	500 ore di esercizio	1000 ore di esercizio
3	750 ore di esercizio	1500 ore di esercizio
3.1 ¹⁾	750 ore di esercizio	1500 ore di esercizio

Tabella 7:

¹⁾ = impiego solo in combinazione con carburante con tenore di zolfo pari a max. 50 mg/kg

Per le eccezioni vedere (→ Pagina 11)

Importante

Gli intervalli di cambio dell'olio indicati nella tabella (→ Tabella 7) rappresentano valori indicativi raccomandati per l'impiego di gasoli con tenori di zolfo <0,5%. Rispettare i valori limite definiti per l'olio usato (→ Tabella 8). Il periodo di esercizio dell'olio deve essere confermato da analisi sull'olio.

In presenza di una o più delle seguenti condizioni di esercizio gravose, i tempi di servizio devono essere stabiliti sulla base di opportune analisi dell'olio:

- Condizioni di impiego climatiche estreme
- Elevata frequenza di avviamento
- Percentuali di minimo e di basso carico frequenti e di lunga durata nell'esercizio del motore
- Elevato tenore di zolfo nel carburante da 0,5 a 1,5% di peso (vedere l'uso di gasolio con alto tenore di zolfo)

In caso di impiego con periodi di funzionamento brevi sostituire gli oli motore al più tardi ogni 2 anni, indipendentemente dalla categoria.

Impiegando oli motori con caratteristiche di protezione anticorrosione superiori, il cambio va effettuato al più tardi ogni 3 anni.

In alcuni casi la durata dell'olio motore può essere ottimizzata anche mediante periodiche analisi di laboratorio e una corrispondente diagnosi motore, d'intesa con il relativo punto di assistenza Rolls-Royce Solutions:

Il primo campione di olio deve essere prelevato dal motore come “campione base” dopo un funzionamento di circa 1 ora dal rifornimento dell'olio nuovo.

Altri campioni di olio devono essere analizzati dopo tempi di esercizio da stabilirsi (vedere analisi di laboratorio)

Prima dell'inizio e al termine delle analisi dell'olio devono essere effettuati corrispondenti accertamenti sul motore.

Al termine di tutte le analisi, per il singolo caso in esame e in funzione del risultato degli accertamenti, si possono stabilire accordi speciali.

I campioni di olio devono essere prelevati sempre nelle stesse condizioni dall'apposito punto di prelievo (vedere Istruzioni per l'uso).

Additivi speciali

Gli oli motore approvati per l'uso sono sviluppati in modo specifico per motori diesel. e presentano tutte le caratteristiche necessarie. Pertanto ulteriori additivi sono superflui e in alcuni casi perfino dannosi.

Esami di laboratorio

Analisi spettrometrica dell'olio

La determinazione del contenuto di metallo nell'olio motore si effettua presso Rolls-Royce Solutions per identificare la marca dell'olio sulla scorta dei metalli additivati.

I contenuti di metallo per la valutazione dello stato di usura del motore di regola non vengono accertati. Tali contenuti dipendono tra l'altro fortemente dai seguenti fattori:

- Condizione di equipaggiamento del motore
- Singolarità di ogni motore
- Condizioni di impiego
- Profilo di utilizzo
- Materiali d'esercizio
- Materiali ausiliari di montaggio

Pertanto non è possibile dedurre lo stato di usura di importanti componenti del motore. Per tale motivo non si possono indicare valori limite per i contenuti metallici da usura.

La misurazione degli elementi da usura può essere considerata soltanto una sorta di monitoraggio. L'aumento improvviso di tali elementi vale come segnale per un controllo o un'ispezione del filtro dell'olio. In presenza di particelle da usura, mediante l'analisi radiografica a dispersione energetica si può analizzare la composizione qualitativa delle particelle per dedurre informazioni sul componente interessato.

Analisi dell'olio usato

Per il controllo dell'olio usato si raccomanda di eseguire periodicamente le analisi dell'olio. È opportuno prelevare e analizzare campioni di olio almeno una volta all'anno o ad ogni cambio olio oppure, in base all'impiego o alle condizioni di esercizio del motore, con frequenza anche maggiore.

Dai metodi di prova e dai valori limite indicati (valori limite analitici per oli per motori diesel usati (→ Tabella 8)) si deduce quando l'esito dell'analisi di un singolo campione debba essere considerato anomalo.

Un risultato anomalo richiede un'immediata indagine e l'eliminazione della condizione di esercizio irregolare accertata.

I valori limite si riferiscono a singoli campioni di olio. Al raggiungimento o superamento di questi valori limite è necessario un immediato cambio dell'olio. I risultati dell'analisi dell'olio non consentono necessariamente di dedurre l'usura di determinati componenti.

Oltre ai valori limite analitici, per il cambio dell'olio sono determinanti anche lo stato, le condizioni di esercizio e gli eventuali inconvenienti nel funzionamento del motore.

Alcuni indizi dell'esaurimento dell'olio possono anche essere:

- Eccessivi depositi o secrezioni nel motore e negli elementi applicati al motore, come filtri, centrifughe o separatori, soprattutto rispetto al precedente esame.
- Cambiamento di colore inusuale di componenti del motore.

Valori limite analitici per oli per motori diesel usati

	Metodo di prova	Valori limite	
Viscosità a 100 °C max. mm²/s	ASTM D445 DIN 51562 DIN 51659-1 DIN 51659-2 DIN 51659-3	SAE 30 SAE 5W-30 SAE 10W-30	15.0
		SAE 40 SAE 5W-40 SAE 10W-40 SAE 15W-40 SAE 20W-40	19.0
min. mm²/s		SAE 30 SAE 5W-30 SAE 10W-30	9.0
		SAE 40 SAE 5W-40 SAE 10W-40 SAE 15W-40 SAE 20W-40	10.5
Punto di infiammabilità °C (COC)	ASTM D92 DIN EN ISO 2592	min. 190	
Punto di infiammabilità °C (PM)	ASTM D93 DIN EN ISO 2719	min. 140	
Contenuto di fuliggine (% di peso)	DIN 51452 CEC-L-82-97	max. 3,0 (categoria olio 1) max. 3,5% (categorie olio 2, 2.1, 3 e 3.1)	
Indice di basicità totale (mg KOH/g)	ASTM D2896 ISO 3771 DIN 51639	min. 50% del valore dell'olio nuovo	
Contenuto d'acqua (mg/kg)	ASTM D6304 EN 12937 ISO 6296	max. 2000	
Ossidazione (A/cm) ¹⁾	DIN 51453 ¹⁾	max. 25	
Glicole etilenico (mg/kg)	ASTM D2982	Differenza max. tra valore di olio nuovo e olio usato 100	
Contenuto di elementi additivi	DIN 51399-1 DIN 51399-2 ASTM D5185	Conferma dell'identità dell'olio nuovo con gli oli usati	

Tabella 8:

¹⁾ = possibile solo in assenza di legami esteri

Impiego di gasolio con elevato tenore di zolfo

Per gasoli con tenore di zolfo superiore allo 0,5% devono essere adottate le seguenti misure:

- Utilizzo di un olio motore con un indice di basicità totale (TBN) superiore a 8 mgKOH/g
- Riduzione dell'intervallo di cambio dell'olio (vedere Intervalli cambio olio)
- Riduzione del TBO testata cilindri con Serie 4000 (→ Pagina 39)

Nella (→ Figura 2) Indice di basicità totale (olio motore in relazione al tenore di zolfo nel gasolio) sono riportati gli indici minimi di basicità totale raccomandati per oli nuovi e usati, a seconda del tenore di zolfo nel gasolio.

Gli indici di basicità totale degli oli motore approvati sono riportati nel capitolo Oli motore approvati (→ Pagina 110).

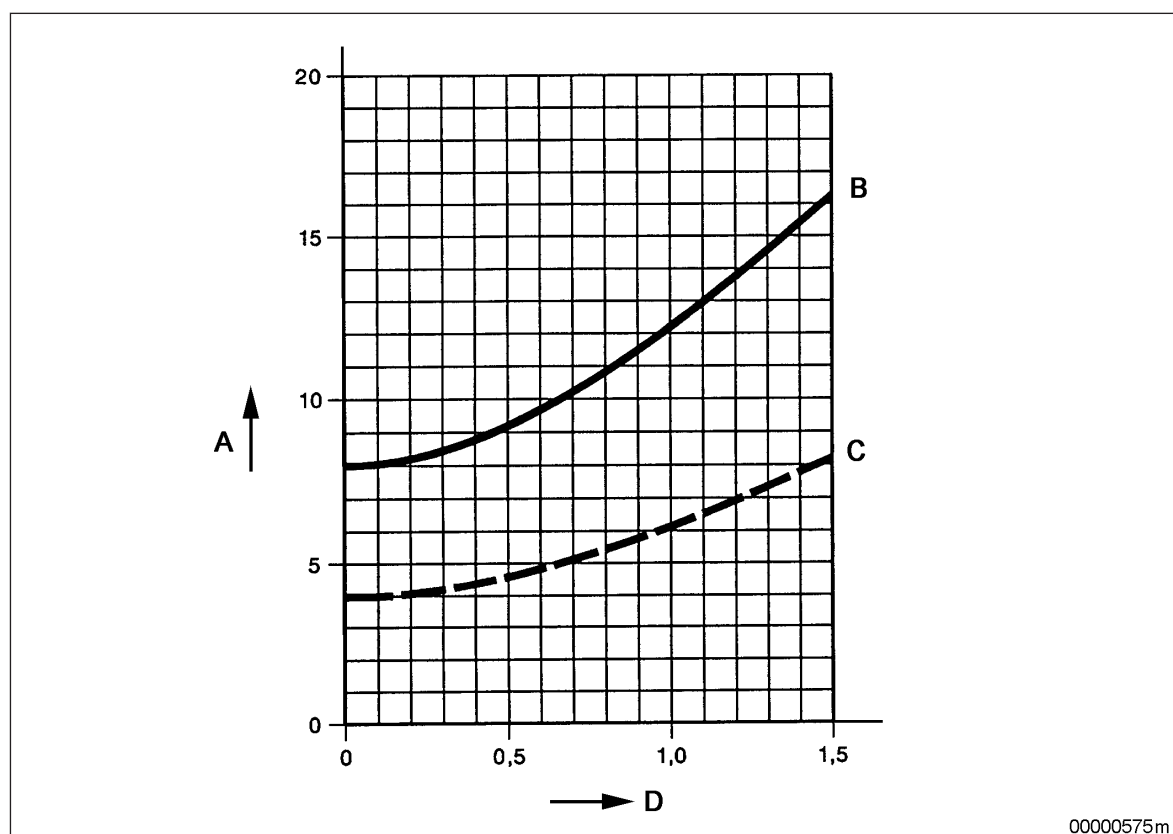


Figura 2: Indice di basicità totale dell'olio motore a seconda del tenore di zolfo nel gasolio

- | | |
|---|--|
| A Indice di basicità totale in mgKOH/g, ISO 3771 | C Indice minimo di basicità totale per oli usati |
| B Indice minimo di basicità totale raccomandato per oli nuovi | D Tenore di zolfo del carburante in % di peso |

Impiego di gasolio con basso tenore di zolfo

L'impiego di gasolio a basso tenore di zolfo (< 0,5%) non influisce in alcun modo sulla durata utile dell'olio.

Requisiti minimi per il controllo di funzionamento

Le analisi dell'olio possono essere eseguite con il kit di prova mtu. Il kit di prova mtu contiene tutti gli apparecchi necessari allo scopo e le istruzioni per l'uso.

Si possono eseguire i seguenti esami:

- Determinazione della capacità di dispersione dell'olio (prova alla tocca)
- Determinazione del contenuto di gasolio nell'olio
- Determinazione di acqua nell'olio

2.2 Sostanze coloranti fluorescenti per l'individuazione di perdite nel circuito di lubrificazione

I coloranti fluorescenti elencati qui di seguito sono approvati per il riconoscimento di perdite nel circuito di lubrificazione.

Produttore	Denominazione prodotto	Concentrazione di impiego	Numero di materiale	Confezione	Stabilità di stoccaggio ¹⁾
Chromatech Europe B.V.	D5 1000A Chromatint Fluorescent Yellow 175	0,04% - 0,07%	X00067084	16 kg	2 anni
Cimcool, Cincinnati	Producto YFD-100	0,5% - 1,0%		5 galloni (tunica) 55 galloni (fusto)	6 mesi

Tabella 9:

¹⁾ = a partire dalla consegna dallo stabilimento, riferito a confezione originale e sigillata con immagazzinaggio esente da gelo (> 5 °C)

La fluorescenza (tonalità giallo chiaro) di entrambi i coloranti è riconoscibile con una lampada UV (365 nm).

2.3 Grassi lubrificanti

Requisiti

Le condizioni di Rolls-Royce Solutions per l'approvazione di grassi lubrificanti sono stabilite nello standard MTL 5050 e possono essere consultate sotto questo numero.

L'approvazione di un grasso lubrificante viene confermata per iscritto al relativo produttore.

Grassi lubrificanti per applicazioni generali

Per tutti i punti da lubrificare con grasso si devono utilizzare grassi saponificati al litio, ad eccezione di:

- Sportelli a chiusura rapida montati tra turbocompressore a gas di scarico e intercooler (vedere Lubrificanti per applicazioni speciali)
- Centraggi interni di giunti

Grassi lubrificanti per applicazioni ad alte temperature

Per gli sportelli a chiusura rapida montati tra il turbocompressore a gas di scarico e l'intercooler si deve utilizzare grasso resistente alle alte temperature (fino a 250 °C):

- Castrol Braycote Inertox 500-2

Per gli sportelli a chiusura rapida disposti a monte del turbocompressore a gas di scarico o a valle dell'intercooler sono sufficienti grassi lubrificanti per applicazioni generali.

Grassi lubrificanti per i centraggi interni dei giunti

Grasso lubrificante per i centraggi interni:

- Esso Unirex N3 (resistente fino a circa 160 °C)

Lubrificanti per applicazioni speciali

Oli per turbocompressori a gas di scarico

In generale i turbocompressori a gas di scarico con alimentazione olio integrata sono collegati al circuito di lubrificazione del motore.

Per i turbocompressori a gas di scarico ABB che non sono collegati al circuito di lubrificazione del motore si devono utilizzare oli per turbine a base di olio minerale della classe di viscosità ISO-VG 68.

Lubrificanti per giunti a dentatura curva

Per la lubrificazione dei giunti a dentatura curva, a seconda del tipo di impiego, sono approvati i seguenti lubrificanti:

- Ditta Klüber: Structovis BHD MF (olio lubrificante a struttura viscosa)
- Ditta Klüber: Klüberplex GE11-680 (lubrificante adesivo per ingranaggi)

L'impiego del rispettivo lubrificante o i relativi tempi di servizio sono stabiliti nelle Istruzioni d'uso e/o nei Piani di manutenzione.

3 Lubrificanti per motori a due tempi

3.1 Oli motore

Importante

Smaltire i materiali di esercizio usati conformemente alle norme vigenti nel luogo di utilizzo!
In generale l'olio usato non deve essere smaltito mediante il serbatoio carburante!

Requisiti degli oli per motori a due tempi delle Serie 53/71/92 e 149

Specifiche API CF-2	Metodo di prova		Classe SAE	
	ASTM	ISO	40 Valori limite	50 Valori limite
Viscosità a 100 °C (mm ² /s)	D445	EN 3104 DIN 51562 DIN 51569-1	12,5 - 16,3	16,3 - 21,9
Viscosità a 40 °C (mm ² /s)	D445	EN 3104 DIN 51562 DIN 51569-1	130 - 150	200 - 300
Punto di scorrimento (°C)	D97	3016	max. -15	max. -10
Punto di infiammabilità (°C)	D92	2592	min. 225	min. 230
Cenere solfatata (% di peso)	D874	DIN 51575	max. 1,0	max. 0,8
Indice di basicità totale (mgKOH/g)	D2896	3771	7,0 - 10,0	min 7,0
Calcio (mg/kg)	D5185	DIN 51399-1/-2	nessun valore limite	max. 500
Fosforo (mg/kg)	D5185	DIN 51399-1/-2	min. 700	max. 100
Zinco (mg/kg)	D5185	DIN 51399-1/-2	min. 700	max. 100

Tabella 10:

Particolarità

Presso Rolls-Royce Solutions America Inc. sono disponibili gli oli per motori a due tempi riportati qui di seguito:

Oli motore mtu per motori a due tempi

Produttore e zona di vendita	Nome prodotto	Classe SAE	Specifiche	Note / numero materiale
Rolls-Royce Solutions America Inc. America	PowerGuard® Heavy Duty Engine Oil for Detroit Diesel 2-Cycle (4x1G) SAE 40	40	API CF-2	4x1 gallone: 23512701
	PowerGuard® Heavy Duty Engine Oil for Detroit Diesel 2-Cycle SAE 40	40	API CF-2	5 galloni: 23512734 55 galloni: 23512702 IBC: 23512739

Tabella 11:

Restrizioni per applicazioni della Serie 53/71/92 – tutte le applicazioni, eccetto marina

Importante

Con temperature ambiente < 0 °C, l'impiego di oli della classe SAE 40 può compromettere il riavviamento del motore.

In assenza di dispositivi ausiliari di avviamento, per breve tempo è possibile utilizzare anche oli della classe SAE 30. Inoltre, in presenza di temperature estremamente basse (da -18 a -32 °C) è possibile utilizzare anche oli della classe SAE 15W-40. Tuttavia, gli oli devono soddisfare la specifica API CF-2 e possedere una viscosità ad alte temperature pari ad almeno 3,7 cP a 150 °C.

Non appena le temperature lo permettono, è necessario tornare a utilizzare un olio della classe SAE 40.

Restrizioni per applicazioni della Serie 53/71/92 Marine

Importante

Non si devono utilizzare oli multigrado e unigrado della classe SAE 30!

Restrizioni per applicazioni della Serie 53/71/92

Importante

Nelle applicazioni con temperature di scarico del liquido di raffreddamento > 94 °C si devono utilizzare oli della classe SAE 50!

Se vengono impiegati carburanti con tenore di zolfo da 0,5 a 1,0%, la durata dell'olio si riduce.

Restrizioni per applicazioni della Serie 149

Importante

Con temperature ambiente > 35 °C si devono utilizzare oli della classe SAE 50!

Oli della classe SAE 50 non sono più consigliabili con temperature ambiente < 7 °C.

Se con l'impiego di oli della classe SAE 50 non viene più raggiunto il numero di giri di accensione, è possibile utilizzare anche oli della classe SAE 40.

Non utilizzare oli unigrado della classe SAE 30 né oli multigrado!

Se vengono impiegati carburanti con tenore di zolfo tra 0,5 e 1%, devono essere usati oli con un indice di basicità di min. 10 mg/KOH/g e con un tenore di zinco e di fosforo pari a max. 100 mg/kg!

Valori limite analitici per oli per motori a due tempi usati

	ASTM	ISO	Valori limite SAE 40	Valori limite SAE 50
Viscosità a 100 °C (mm ² /s)	D445	EN 3104 DIN 51562 DIN 51569-1	min. 12,5 max. 16,3	min. 16,0 max. 22,0
Contenuto di fuliggine (% di peso)	E 1131	DIN 51452 ¹⁾	max. 0,8	max. 0,8
Acqua (% di vol.)	D1744	EN 12937	max. 0,3	max. 0,3
Glicole etilenico	D2982	DIN 51375	negativo	negativo
Ferro (mg/kg)	ASTM D5185	DIN 51399-1/-2	max. 150	max. 35
Alluminio, silicio, rame (mg/kg)	ASTM D5185	DIN 51399-1/-2	max. 25	max. 25
Piombo (mg/kg)	ASTM D5185	DIN 51399-1/-2	max. 10	max. 10

Tabella 12:

¹⁾ = la norma può essere applicata, a patto che la procedura di controllo per la determinazione del contenuto di fuliggine venga calibrata in modo tale da ottenere dei risultati equivalenti per l'analisi termografica (TGA) secondo ASTM E 1131.

Intervalli per cambio olio in caso di utilizzo di carburanti con tenore di zolfo < 0,5%

Applicazione	Serie	Intervallo per cambio olio
C&I, Marine	S 53/71/92	150h o 1 anno
C&I, Marine	S 149	300h o 1 anno
Alternatore – Corrente di emergenza	S 53/71/92/149	150h o 6 mesi
Alternatore – Esercizio continuativo	S 53/71/92/149	150h o 3 mesi

Tabella 13:

4 Liquido di raffreddamento

4.1 Informazioni generali

Definizione di liquido di raffreddamento

Liquido di raffreddamento = additivo liquido di raffreddamento (concentrato) + acqua pulita nel rapporto di miscelazione prestabilito pronto per l'impiego nel motore.

L'effetto anticorrosione del liquido di raffreddamento è garantito solo se il circuito è completamente riempito. Oil 9156 costituisce un'eccezione, poiché formando una pellicola d'olio protegge dalla corrosione anche in caso di svuotamento.

Diversamente, solo i prodotti anticorrosione approvati per la conservazione dell'interno del circuito di raffreddamento offrono una protezione anticorrosione sufficiente anche in caso di svuotamento del liquido. Ciò significa che se il sistema non viene nuovamente riempito, dopo lo scarico del liquido di raffreddamento è necessario un trattamento di conservazione del circuito di raffreddamento. Il procedimento è descritto nella norma per il trattamento di conservazione A001070/..

Il rifornimento di liquido di raffreddamento deve consistere in acqua pulita di caratteristiche idonee con un additivo approvato da Rolls-Royce Solutions. La preparazione del liquido di raffreddamento va effettuata fuori dal motore!

Importante

Non sono ammesse miscele di differenti additivi, né aggiunte di additivi (neppure nei filtri dell'acqua di raffreddamento e nei filtri a valle dei componenti dell'impianto)!

Le condizioni per l'approvazione degli additivi per liquido di raffreddamento sono stabilite nelle seguenti norme di fornitura (MTL):

- MTL 5047 Oli anticorrosione emulsionabili
- MTL 5048 Antigelo
- MTL 5049 Prodotti anticorrosione idrosolubili

L'approvazione di un additivo per liquido di raffreddamento viene confermata per iscritto al relativo produttore.

Per evitare danni all'impianto di raffreddamento:

- In caso di rabbocco (dopo una perdita di liquido di raffreddamento) accertarsi che l'acqua sia addizionata con il concentrato. È necessario raggiungere il livello prescritto di protezione antigelo o anticorrosione.
- Non utilizzare più del 55% di vol (protezione antigelo massima) di anticorrosivo. Altrimenti le caratteristiche antigelo si riducono e la dissipazione di calore peggiora.
- Il liquido di raffreddamento non deve presentare residui di olio o di rame (in forma solida o disciolta).
- I prodotti anticorrosione per la conservazione interna del circuito di raffreddamento attualmente approvati sono prevalentemente a base d'acqua e non offrono una protezione antigelo. Poiché dopo lo scarico del prodotto nel motore ne rimane una quantità residua, accertarsi che i motori conservati siano immagazzinati al riparo dal gelo.
- Di regola un circuito del liquido di raffreddamento non può essere svuotato completamente, cioè piccole quantità residue di liquido di raffreddamento vecchio o di acqua di risciacquo restano nel motore. Versando il nuovo liquido di raffreddamento (in forma di concentrato miscelato o utilizzando una miscela pronta), queste quantità residue possono creare un effetto diluente. Tale diluizione aumenta con il numero di elementi applicati che si trovano sul motore. Pertanto si deve fare attenzione a verificare la concentrazione di liquido di raffreddamento nel circuito del liquido di raffreddamento e, se necessario, adattarla.

Importante

Tutti i liquidi di raffreddamento approvati in queste prescrizioni sui materiali di esercizio si riferiscono generalmente solo al circuito di raffreddamento di motori mtu. Per impianti propulsori completi deve essere rispettata anche l'approvazione per materiali di esercizio dei produttori dei componenti!

Importante

Per motivi di protezione dalla corrosione non è consentito mettere in funzione un motore solo con acqua, senza additivazione di un prodotto inibitore della corrosione approvato!

Particolarità**mtu ValueCare – liquidi di raffreddamento e miscele pronte**

Presso Rolls-Royce Solutions sono disponibili i seguenti prodotti mtu ValueCare:

Produttore e zona di vendita	Nome prodotto	Numero di materiale
Rolls-Royce Solutions GmbH, Rolls-Royce Solutions Asia Europa Medio Oriente Africa Asia	Prodotti antigelo	
	Coolant AH 100 Antifreeze Concentrate	X00057231 (20 l) X00057230 (210 l)
	Coolant AH 50/50 Antifreeze Premix	X00070528 (20 l) X00070527 (1000 l) (Zona di vendita: Inghilterra)
	Coolant AH 40/60 Antifreeze Premix	X00070533 (20 l) X00070532 (1000 l) (Zona di vendita: Inghilterra, Spagna)
	Coolant AH 35/65 Antifreeze Premix	X00069382 (20 l) X00069383 (210 l) X00069384 (1000 l) (Zona di vendita: Italia)
	Liquidi di raffreddamento senza antigelo	
	Coolant CS 100 Corrosion Inhibitor Concentrate	X00057233 (20 l) X00057232 (210 l)
	Coolant CS 10/90 Corrosion Inhibitor Premix	X00069385 (20 l) X00069386 (210 l) (Zona di vendita: Italia)
	Prodotti antigelo	
Rolls-Royce Solutions America Inc. America	Power Cool® Off-Highway Coolant 50/50 Premix	23533531 (5 galloni) 23533532 (55 galloni)
	Power Cool® Universal 50/50 mix	800069 (1 gallone) 800071 (5 galloni) 800084 (55 galloni)
	Power Cool® Universal 35/65 mix	800085 (5 galloni) 800086 (55 galloni)
	Power Cool® 3149 Concentrate	23528572 (55 galloni) 23528571 (1000 l)
	Liquidi di raffreddamento senza antigelo	
	Power Cool® Plus 6000 Concentrate	23533526 (1 gallone) 23533527 (5 galloni) colorato di verde

Tabella 14:

Nota:

Nelle miscele pronte la percentuale di additivo del liquido di raffreddamento (concentrato) viene sempre indicata per prima. Esempio:

- Coolant AH 40/60 Antifreeze Premix = 40% di vol additivo del liquido di raffreddamento / 60% di vol acqua pulita

4.2 Materiali non idonei nel circuito del liquido di raffreddamento

Componenti in materiali di rame, zinco e ottone

Se non si osservano determinate condizioni, i componenti in materiali di rame, zinco e ottone presenti nel circuito del liquido di raffreddamento, in combinazione con metalli meno nobili (p. es. alluminio) possono indurre una reazione elettrochimica. Come conseguenza, i componenti di metalli meno nobili sono soggetti a corrosione o addirittura a vaiolatura. In questi punti il circuito del liquido di raffreddamento è mancante di tenuta.

Requisiti

All'attuale stato delle conoscenze i seguenti materiali e rivestimenti non possono essere utilizzati in un circuito di raffreddamento del motore, poiché anche con additivi autorizzati possono verificarsi interazioni negative.

Materiali metallici

- Nessuna superficie zincata
L'impianto di raffreddamento deve essere completamente privo di zinco, compresi i tubi di alimentazione e di scarico del liquido di raffreddamento e i serbatoi di stoccaggio
- Nessun materiale di lega a base di rame nell'utilizzo di liquidi di raffreddamento contenenti nitriti, ad eccezione delle due leghe che seguono:
 - CuNi10Fe1Mn corrisponde a CW-352-H
 - CuNi30Mn1Fe corrisponde a CW-354-H
- Non utilizzare alcun componente contenente ottone nel circuito del liquido di raffreddamento (p. es. radiatori di CuZn30) a contatto con soluzioni ammoniacali (p. es. ammine, ammonio, ...) e soluzioni contenenti nitriti o solfidi. Quando si verificano tensioni da trazione ed è presente un settore potenziale critico, può subentrare una corrosione nelle fessurazioni per tensione. Con soluzioni si intendono detergenti, liquidi di raffreddamento e simili.
- Se possibile, evitare i materiali di rame o ridurre a un minimo della superficie efficace. Qualora i materiali di rame siano inevitabili, si devono utilizzare liquidi di raffreddamento possibilmente puri, inibiti organicamente, selezionandoli dall'elenco dei liquidi di raffreddamento approvati.

Materiali non metallici

- Non utilizzare elastomeri siliconici e EPDM quando si utilizzano oli anticorrosione emulsionabili o si inseriscono nel circuito del liquido di raffreddamento altri oli.

Filtri dell'acqua di raffreddamento / filtri a valle di componenti dell'impianto

- Se si utilizzano filtri di questo tipo, si devono impiegare solo prodotti che non contengono additivi. Additivi come silicati, nitrati, ecc. possono diminuire l'efficacia protettiva o la durata di un liquido di raffreddamento ed eventualmente provocare la corrosione dei materiali presenti nel circuito di raffreddamento.

Informazioni:

In caso di dubbi sull'impiego di materiali nel motore e in elementi applicati / componenti nei circuiti del liquido di raffreddamento, consultare il rispettivo reparto tecnico Rolls-Royce Solutions.

4.3 Requisiti dell'acqua pulita

Per preparare il liquido di raffreddamento si deve utilizzare solo acqua pulita e filtrata conforme ai valori della tabella che segue. Al superamento dei limiti prestabiliti, è possibile ridurre la durezza o la salinità dell'acqua aggiungendo acqua desalinizzata.

Per l'approntamento di liquido di raffreddamento con o senza antigelo:

Oggetto	Minimo	Massimo
Indice totale di alcalinità ¹⁾ (grado di durezza)	0 mmol/l 0°d	2,7 mmol/l 15°d
Valore pH a 20 °C	5,5	8,0
Ioni cloruro + ioni di fluoruro		100 mg/l
Ioni solfato		100 mg/l
Batteri		10 ³ UFC (unità formanti colonie)/ml
Funghi, lieviti	non sono ammessi!	

Tabella 15:

¹⁾ = Denominazioni consuete per la durezza dell'acqua in diversi :

1mmol/l = 5,6°d = 100 mg/kg CaCO₃

- 1°d = 17,9 mg/kg CaCO₃, durezza USA
- 1°d = 1,79° francesi di durezza
- 1°d = 1,25° inglesi di durezza

Per la preparazione di liquidi anticorrosione emulsionabili:

Oggetto	Minimo	Massimo
Indice totale di alcalinità ¹⁾ (grado di durezza)	0,36 mmol/l 2°d	1,8 mmol/l 10°d
Valore pH a 20 °C	7,0	8,0
Ioni cloruro + ioni di fluoruro		100 mg/l
Ioni solfato		100 mg/l
Batteri		10 ³ UFC (unità formanti colonie)/ml
Funghi, lieviti	non sono ammessi!	

Tabella 16:

¹⁾ = Denominazioni consuete per la durezza dell'acqua in diversi :

1mmol/l = 5,6°d = 100 mg/kg CaCO₃

- 1°d = 17,9 mg/kg CaCO₃, durezza USA
- 1°d = 1,79° francesi di durezza
- 1°d = 1,25° inglesi di durezza

L'acqua troppa dolce provoca la formazione di schiuma e prima dell'impiego deve essere indurita additivandola con acqua più calcarea. L'acqua troppo dura compromette la stabilità dell'emulsione con la conseguenza di una maggiore separazione dell'olio e di formazione di depositi nel sistema. L'acqua troppo dura pertanto deve essere addolcita tagliandola con acqua dolce.

4.4 Oli anticorrosione emulsionabili

Oli anticorrosione emulsionabili

Le emulsioni con oli anticorrosione emulsionabili approvati da 1,0 a 2,0% del volume e acqua pulita idonea (→ Pagina 26) offrono una buona protezione anticorrosione completa.

Tuttavia non offrono alcuna protezione antigelo.

La concentrazione di impiego per i rifornimenti completi è del 2% di volume.

La quantità necessaria di olio anticorrosione deve essere miscelata in un recipiente con 4-5 parti di acqua pulita e deve essere aggiunta al liquido di raffreddamento con il motore in moto a temperatura di esercizio.

In stazioni di manutenzione o con l'impiego contemporaneo di diversi motori è raccomandabile preparare tutto il liquido di raffreddamento in un impianto separato dal motore. In questo modo, si può far fronte alle esigenze di liquido di raffreddamento sia per un nuovo rifornimento che per i necessari rabbocchi.

Importante

In casi isolati, in presenza di condizioni sfavorevoli può verificarsi una proliferazione di batteri negli oli anticorrosione emulsionabili. In questo caso trattare l'emulsione di liquido di raffreddamento con biocida! Vedere il capitolo "Norma di lavaggio e di pulizia per circuiti di raffreddamento del motore" (→ Pagina 196).

Nota:

Quando si utilizzano emulsioni di liquido di raffreddamento, durante l'esercizio può verificarsi una leggera schiumosità. Quindi nel serbatoio di espansione si forma uno strato sul liquido di raffreddamento. Questo è irrilevante fino a che la concentrazione dell'emulsione resta entro i valori limite prescritti. In caso di calo repentino della concentrazione oppure se l'additivo non viene più accettato, si deve cambiare il liquido di raffreddamento. All'occorrenza pulire i vani di raffreddamento del motore, vedere il capitolo "Norma di lavaggio e di pulizia per circuiti di raffreddamento del motore" (→ Pagina 196).

Per le seguenti Serie non sono ammessi oli anticorrosione emulsionabili:

- Serie 099
- Serie 183
- Serie 2000
- Serie 396
- Serie 4000
- Serie S60
- Motori a due tempi

Importante

Le Serie per le quali è approvato l'impiego di oli anticorrosione emulsionabili sono rilevabili nel capitolo "Liquidi di raffreddamento approvati" (→ Pagina 151).

Per i numeri di serie riportati qui di seguito della Serie 20V956TB33 fino all'anno di costruzione fine 2008 (secondo la targhetta del tipo) si deve utilizzare solo olio anticorrosione emulsionabile:

Numero di serie	Numero di serie	Numero di serie	Numero di serie	Numero di serie
5870001	5870002	5870003	5870004	5870005
5870006	5870007	5870008	5870009	5870010
5870011	5870012	5870013	5870014	5870015
5870016	5870017	5870018	5870019	

Tabella 17:

Le approvazioni speciali già esistenti rimangono valide.

Importante

In linea di principio, l'olio anticorrosione emulsionabile non è ammesso con temperature del liquido di raffreddamento $> 90\text{ }^{\circ}\text{C}$!

Ogni volta che il liquido di raffreddamento viene cambiato con un prodotto diverso, è necessario eseguire una fase di risciacquo. Nei motori sottoposti a trattamento di conservazione (motori nuovi, motori di campo, motori di magazzino, ecc.) prima del riempimento con liquido di raffreddamento del motore si deve effettuare un lavaggio. Gli interventi necessari sono descritti nel capitolo “Norma di lavaggio e di pulizia per circuiti di raffreddamento del motore” (→ Pagina 196).

4.5 Prodotti antigelo

Nelle precedenti versioni di queste prescrizioni sui materiali di esercizio è stato utilizzato il termine "prodotto anticorrosione-antigelo". Per una migliore comprensione utilizziamo qui il termine "Antigelo".

L'antigelo è necessario nei motori senza dispositivo di mantenimento del calore, in zone di impiego in cui possono subentrare temperature sotto lo zero.

Il prodotto Glysantin G206 di BASF SE per zone artiche non è più disponibile. È possibile utilizzare le scorte di magazzino fino a esaurimento entro il periodo di scadenza. Rivolgersi al proprio referente Rolls-Royce Solutions.

La maggior parte degli antigelo approvati da Rolls-Royce Solutions è a base di glicole etilenico.

Gli antigelo approvati a base di glicole propilenico sono riportati nel corrispondente capitolo (→ Pagina 195).

Gli antigelo approvati da Rolls-Royce Solutions svolgono una buona azione anticorrosione, a condizione che siano utilizzati nella concentrazione approvata, vedere Monitoraggio durante l'esercizio (→ Pagina 32).

La concentrazione dell'antigelo non deve essere valutata solo in base alle temperature minime previste, bensì deve essere adeguata anche alle esigenze della protezione anticorrosione.

Importante

Gli additivi per liquido di raffreddamento approvati per le singole Serie sono riportati al capitolo "Liquidi di raffreddamento approvati" (→ Pagina 151).

Le approvazioni speciali già esistenti rimangono valide.

Importante

In combinazione con radiatori contenenti ottone non si devono utilizzare additivi del liquido di raffreddamento contenenti nitriti!

Nei motori marini per l'impiego di antigelo valgono le seguenti limitazioni:

Serie 538, 595 e 8000:

In questi motori non è ammesso l'impiego di antigelo.

Serie 956-01, 956-02, 1163-02, 1163-03, 1163-04:

Questi motori sono dotati di un sistema di mantenimento del calore. A causa della capacità del radiatore, non si devono utilizzare prodotti antigelo.

Serie 099, 183, 396:

In questi motori l'impiego di antigelo è ammesso solo con temperature dell'acqua marina pari a max 20 °C.

Serie 2000 e 4000:

In questi motori con scambiatore di calore montato, l'impiego di antigelo è ammesso solo con temperature dell'acqua marina pari a max. 25 °C. Nei motori con scambiatore di calore non montato sul motore, l'impiego di antigelo è generalmente ammesso. Si deve fare attenzione che lo scambiatore di calore non montato sul motore sia sufficientemente dimensionato.

Le temperature massime dell'acqua marina indicate valgono per tutti i motori su una imbarcazione che sono raffreddati ad acqua marina, come p. es. motore principale e generatore di bordo.

Importante

Per la Serie 2000, modelli costruttivi da 00 a 07, applicazione marina il tenore di antigelo massimo ammesso è limitato al 40% di vol.

La possibilità di utilizzare gli antigelo per le suddette Serie con altre applicazioni (p. es. gruppo elettrogeno, rail) è deducibile dallo schema nel capitolo "Liquidi di raffreddamento approvati" (→ Pagina 151).

Nota:

In alcuni campi di applicazione è prescritto l'uso di antigelo a base di glicole propilenico. Questi prodotti sono caratterizzati da una conducibilità termica inferiore rispetto ai glicoli etilenici usuali. In tal modo nel motore si raggiunge un livello di temperatura più elevato.

Importante

Nella Serie 4000 applicazione genset sono approvati liquidi di raffreddamento a base di glicole propilenico (→ Pagina 195) per i modelli da 01 a 05.

Per tutte le altre applicazioni della Serie 4000 vi sono limitazioni nell'impiego di liquidi di raffreddamento a base di glicole propilenico per diversi modelli costruttivi. Vedere in merito (→ Pagina 151)

Ogni volta che il liquido di raffreddamento viene cambiato con un prodotto diverso, è necessario eseguire una fase di risciacquo con acqua. Nei motori sottoposti a trattamento di conservazione (motori nuovi, motori di campo, motori di magazzino, ecc.), prima del riempimento con liquido di raffreddamento del motore è necessario un lavaggio se la conservazione è stata eseguita con un prodotto anticorrosione emulsionabile. Gli interventi necessari sono descritti nel capitolo "Norma di lavaggio e di pulizia per circuiti di raffreddamento del motore" (→ Pagina 196).

4.6 Liquidi di raffreddamento senza antigelo

Nelle precedenti versioni di queste prescrizioni sui materiali di esercizio è stato utilizzato il termine "prodotto anticorrosione idrosolubile". In questa versione, per una migliore comprensione viene utilizzato il termine "liquido di raffreddamento senza antigelo". In questo capitolo non rientrano gli oli anticorrosione emulsionabili. Vedere in merito il capitolo "Oli anticorrosione emulsionabili" (→ Pagina 27)

I liquidi di raffreddamento senza antigelo sono necessari con temperature del liquido di raffreddamento elevate e/o forti escursioni termiche negli scambiatori di calore, p. es. in circuiti TB (con scambiatore di calore a piastre) e TE nei motori delle Serie 099, 183, 2000, 396 e 4000.

I liquidi di raffreddamento senza antigelo approvati da Rolls-Royce Solutions svolgono una buona azione anticorrosione, a condizione che siano utilizzati in una concentrazione adeguata. Il rispettivo intervallo per la concentrazione di impiego è riportato nella sezione Monitoraggio durante l'esercizio.

Importante

Gli additivi per liquido di raffreddamento approvati per le singole Serie sono riportati al capitolo "Liquidi di raffreddamento approvati" (→ Pagina 151).

Gli accordi speciali già esistenti rimangono validi.

Importante

In combinazione con radiatori contenenti ottone non si devono utilizzare additivi del liquido di raffreddamento contenenti nitriti!

Ogni volta che il liquido di raffreddamento viene cambiato con un prodotto diverso, è necessario eseguire una fase di risciacquo con acqua. Nei motori sottoposti a trattamento di conservazione (motori nuovi, motori di campo, motori di magazzino, ecc.), prima del riempimento con liquido di raffreddamento del motore è necessario un lavaggio se la conservazione è stata eseguita con un prodotto anticorrosione emulsionabile. Gli interventi necessari sono descritti nel capitolo "Norma di lavaggio e di pulizia per circuiti di raffreddamento del motore" (→ Pagina 196).

4.7 Monitoraggio durante l'esercizio

Il controllo dell'acqua pulita e il monitoraggio continuo del liquido di raffreddamento sono molto importanti per il funzionamento regolare del motore. Il controllo dell'acqua pulita e del liquido di raffreddamento deve avvenire almeno una volta all'anno o a ogni rifornimento e può essere eseguito utilizzando il kit di prova mtu oppure affidando l'incarico a un laboratorio. Il kit di prova mtu contiene tutti gli apparecchi necessari, i prodotti chimici e le istruzioni per l'uso.

Analisi	Metodo sul posto (kit di prova mtu)	Metodo di laboratorio
Determinazione della durezza dell'acqua	Titolazione	Determinazione dei valori di Ca e Mg mediante ICP e calcolo della durezza in °dH o mmol/l
Determinazione del valore pH	Cartine reattive graduate per misurazione del pH	ASTM D 1287
Determinazione del tenore di cloruro	Titolazione	IC
Determinazione del tenore di solfati	-	IC
Determinazione del tenore di silicio	-	ICP
Misurazione della concentrazione di liquidi di raffreddamento acquosi	Rifrattometro Brix, confrontare il livello Brix con la tabella (→ Tabella 20) e leggere il valore % vol.	Metodo con rifrattometro DIN 51423, confrontare il livello Brix con la tabella (→ Tabella 20) e leggere il valore % vol.
Misurazione della concentrazione di prodotti antigelo	Rifrattometro per glicole, lettura diretta del valore % vol.	Metodo con rifrattometro DIN 51423, calcolo tramite indice di calcolo o fattore specifico del prodotto
Analisi microbiologica di prodotti acquosi	-	Slide da contatto (provetta con terreno di coltura p. es. di VWR Prolabo N. 535112D o equivalente) tempo di incubazione: 4 giorni a 30 °C

Tabella 18: Requisito minimo e metodologia di monitoraggio durante l'esercizio del liquido di raffreddamento

L'analisi dell'acqua pulita e del liquido di raffreddamento può essere richiesta a Rolls-Royce Solutions. In determinati casi un monitoraggio durante l'esercizio può esulare dai valori riportati nella tabella (→ Tabella 18). Se necessario contattare in merito il proprio referente Rolls-Royce Solutions.

Importante

Sulla Serie 4000-04/-05 è montato un radiatore supplementare di ricircolo dei gas di scarico e il sistema di raffreddamento reagisce con maggiore sensibilità. Per questo motivo è molto importante effettuare un sistematico controllo del liquido di raffreddamento per garantire un funzionamento regolare del motore. Questo controllo va effettuato annualmente o dopo 3000 ore di esercizio, nonché ogni volta che si riempie l'impianto di raffreddamento.

La concentrazione, il valore di pH e il tenore di silicio (solo nei liquidi di raffreddamento contenenti silicati) devono rientrare nei valori indicati di queste norme sui materiali di consumo.

Importante

A causa della sollecitazione termica del liquido di raffreddamento, negli impianti con preriscaldamento si consiglia un'analisi semestrale del liquido di raffreddamento.

Concentrazioni ammesse

	Minimo				Massimo
Oli anticorrosione emulsionabili senza anti-gelo	1% di vol.	–	–	–	2% di vol.
Antigelo a base di glicole etilenico con antigelo fino a*	35% di vol.	40% di vol.	45% di vol.	50% di vol.	55% di vol.
	-20 °C	-25 °C	-31 °C	-37 °C	-45 °C
Antigelo a base di glicole propilenico con antigelo fino a*	35% di vol.	–	–	–	50% di vol.
	-18 °C	–	–	–	-32 °C

Tabella 19:

* = dati di protezione antigelo stabiliti secondo ASTM D 1177

Nota:

In funzione del cliente, Serie, modello e applicazione può essere prescritta una limitazione dell'intervallo di concentrazione (vedere istruzioni per l'uso del motore).

Monitoraggio durante l'esercizio delle concentrazioni ammesse, liquidi di raffreddamento senza antigelo

Intervallo di concentrazione ammesso	Produttore	Nome del prodotto/ nome della marca	Valore rilevato sul rifrattometro manuale ¹⁾ a 20 °C (= indice Brix)					
		% di vol.	7	8	9	10	11	12
da 9 a 11% di vol.	Rolls-Royce Solutions	Coolant CS 100 Corrosion Inhibitor Concentrate	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
		Coolant CS 10/90 Corrosion Inhibitor Premix	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
	Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool® Plus 6000	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
	Arteco	Freecor NBI	Utilizzare il kit di prova del produttore					
	BASF SE	Glysacorr G93 green	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
	CCI Corporation	A 216	4,9	5,6	6,3	7,0	7,7	8,4
	CCI Manufacturing IL Corporation	A 216	4,9	5,6	6,3	7,0	7,7	8,4
	Chevron	Texcool A -200	Utilizzare il kit di prova del produttore					
	Detroit Diesel Corporation	Power Cool Plus 6000	4,9	5,6	6,3	7,0	7,7	8,4
	Drew Marine	Drewgard XTA	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
	ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Corrosion Inhibitor	4,9	5,6	6,3	7,0	7,7	8,4
	Ginouvès	York 719	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
	Old World Industries Inc.	Final Charge Extended Life Corrosion Inhibitor (A 216)	4,9	5,6	6,3	7,0	7,7	8,4
	Valvoline	Zerex G-93	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
		OEM Advanced 93	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
da 7 a 11% di vol.	Arteco	Havoline Extended Life Corrosion Inhibitor XLI [EU 32765]	2,6	3,0	3,4	3,7	4,1	4,4
	Chevron Lubricants	Delo XLI Corrosion Inhibitor - Concentrate	2,6	3,0	3,4	3,7	4,1	4,4
	Nalco Water And Ecolab Company	Alfloc™ 3443	1,75	2,0	2,25	2,5	2,75	3,0
		Alfloc™ 3477	1,75	2,0	2,25	2,5	2,75	3,0
	PrixMax Australia Pty. Ltd.	PrixMax RCP	2,6	3,0	3,4	3,7	4,1	4,4
	Total	WT Supra	2,6	3,0	3,4	3,7	4,1	4,4

TIM-ID: 0000018575 - 009

Intervallo di concentrazione ammesso	Produttore	Nome del prodotto/ nome della marca	Valore rilevato sul rifrattometro manuale ¹⁾ a 20 °C (= indice Brix)					
		% di vol.	7	8	9	10	11	12
da 5 a 6% di vol.	Detroit Diesel Corporation	Power Cool 3000	Utilizzare il kit di prova del produttore					
	Fleetguard	DCA-4L						
	Penray	Pencool 3000						
da 3 a 4% di vol.	Detroit Diesel Corporation	Power Cool 2000	Utilizzare il kit di prova del produttore					
	ImproChem	Cool-C 18						
	Nalco Water An Ecolab Company	Nalcool® 2000						
	Penray	Pencool 2000						

Tabella 20:

¹⁾ = determinazione della concentrazione mediante rifrattometro manuale idoneo

Il rifrattometro manuale deve essere calibrato con acqua pulita alla temperatura del liquido di raffreddamento. Quest'ultima dovrebbe essere di 20 °C. Attenersi a quanto prescritto dal produttore.

Monitoraggio durante l'esercizio delle concentrazioni ammesse, antigelo a base di glicole etilenico (MEG) / a base di glicole propilenico (MPG)

La determinazione della concentrazione si esegue mediante un rifrattometro di glicole idoneo e leggendo direttamente il valore in % di vol. Nei rifrattometri manuali con indicazione di scala MEG e MPG si deve fare attenzione a leggere la scala di pertinenza.

4.8 Valori limite per liquido di raffreddamento

Valore pH con l'impiego di			Metodo
- Olio anticorrosione emulsionabile	min 7,5	max. 9,5	ASTM D 1287, ISO 976
- Antigelo	min 7,5	max 9,0	
- Liquido di raffreddamento senza antigelo per motori con percentuali di metalli leggeri	min 7,5	max 9,0	
- Liquido di raffreddamento senza antigelo per motori senza percentuali di metalli leggeri	min 7,5	max. 11,0	

Tabella 21:

Tenore di silicio nei liquidi di raffreddamento contenenti silicati			Metodo
Silicio	min 25 mg/l		ICP

Tabella 22:

In caso di non conformità sostituire il liquido di raffreddamento.

Nota:

Per la valutazione complessiva dell'efficacia di un liquido di raffreddamento, si devono considerare, oltre ai suddetti valori limite, anche i rispettivi dati caratteristici, specifici del liquido, e la qualità dell'acqua pulita utilizzata.

4.9 Stabilità allo stoccaggio dei concentrati per liquido di raffreddamento

L'indicazione della stabilità allo stoccaggio si basa su fusti originali chiusi ed ermetici a una temperatura massima di stoccaggio di 30 °C.

Attenersi anche alle indicazioni del produttore.

Concentrato per liquidi di raffreddamento	Valore limite	Nome commerciale / Note
Olio anticorrosione emulsionabile	6 mesi	
Prodotti antigelo	ca. 3 anni	Attenersi alle indicazioni del produttore
Liquidi di raffreddamento senza antigelo	1 anno	Detroit Diesel Corp. Power Cool 3000 Penray Pencoool 3000
	2 anni	Arteco Freecor NBI Chevron Texcool A-200 Detroit Diesel Corp. Power Cool 2000 ImproChem Cool-C 18 Nalco Nalcool® 2000 Penray Pencoool 2000 PrixMax RCP
	3 anni	BASF Glyscorr G93 green Drew Marine Drewgard XTA Ginouves York 719 Rolls-Royce Solutions GmbH Coolant CS100 Rolls-Royce Solutions America inc. Power Cool® Plus 6000 Nalco Alfloc™ 3477 Valvoline ZEREX G-93 Valvoline OEM Advanced 93
	5 anni	Arteco Havoline Extended Life Corrosion Inhibitor XLI [EU 032765] CCI Corporation A216 CCI Manufacturing IL A216 Chevron Delo XLI Corrosion Inhibitor Concentrate Detroit Diesel Corp. Power Cool Plus 6000 ExxonMobil Mobil Delvac Extended Life Corrosion Inhibitor Fleetguard DCA-4L Old World Industries Final Charge Extended Life Corrosion Inhibitor (A216) Total WT Supra

Tabella 23:

Nota:

Ai fini della protezione anticorrosione, lo stoccaggio non deve essere eseguito in contenitori zincati. Questa precauzione deve essere tenuta in considerazione anche qualora siano necessari eventuali travasi.

I contenitori devono essere conservati chiusi ermeticamente, in un luogo fresco e asciutto. In inverno proteggerli dal gelo.

Ulteriori informazioni sono fornite nelle schede tecniche del prodotto e di sicurezza dei singoli liquidi di raffreddamento.

4.10 Additivi colorati per rilevare perdite nel circuito del liquido di raffreddamento

I coloranti fluorescenti riportati qui di seguito sono stati approvati come additivi per liquidi di raffreddamento senza protezione antigelo e liquidi antigelo per il rilevamento di perdite.

¹⁾ = riferito a confezione originale e sigillata con immagazzinaggio esente da gelo (> 5 °C)

Additivi colorati approvati

Produttore	Denominazione prodotto	Numero materiale	Confezione	Stabilità di stoccaggio ¹⁾
Chromatech Inc. Chromatech Europe B.V.	D11014 Chromatint Uranine Conc	X00066947	20 kg	2. anni

Tabella 24:

Applicazione:

Aggiungere circa 40 g di colorante per 180 l di liquido di raffreddamento.

Questa quantità di colorante è calcolata per eccesso e pertanto non deve essere superata.

La fluorescenza (tonalità gialla) è facilmente riconoscibile alla luce diurna. Negli ambienti bui è possibile utilizzare una luce UV con una lunghezza d'onda di 365 nm.

5 Carburanti

5.1 Gasoli – Informazioni generali

Importante

Smaltire i materiali di esercizio usati conformemente alle norme vigenti nel luogo di utilizzo!
In generale l'olio esausto non deve essere smaltito aggiungendolo al motore a combustione!

Scelta di un gasolio adatto

La qualità del carburante riveste grande importanza per un rendimento soddisfacente e una lunga durata del motore, nonché per mantenere le emissioni allo scarico entro valori accettabili.

Importante

I gasoli non sono disponibili in tutto il mondo secondo la qualità richiesta (→ Tabella 25).
Le proprietà del carburante dipendono da numerosi fattori, in particolare dalla zona geografica, dalla stagione e dallo stoccaggio.

Importante

In caso di stoccaggio del carburante in serbatoi di scorta per un periodo di tempo prolungato si raccomanda vivamente l'uso di carburante B0 (carburante privo di biodiesel/FAME). FAME (metilestere di acidi grassi o Fatty Acid Methyl Ester) è la denominazione del biodiesel di prima generazione.
Presso Rolls-Royce Solutions è possibile richiedere una consulenza specifica per il proprio progetto.
Per verificare la qualità si consiglia di determinare la stabilità di ossidazione (EN ISO 12205 / ASTM D 2274).

Un carburante inadatto in genere riduce la durata dei componenti del motore e inoltre può provocare danni al motore.

Informazioni più dettagliate sulle qualità dei carburanti, sulla cura del serbatoio e sul filtraggio sono contenute nello stampato "Informazioni importanti su carburanti, serbatoi e filtraggio" (pubblicazione A060631/..).

Parametri da rispettare per il carburante

		Metodi di prova		Valori limite
		ASTM		
Composizione				Il gasolio deve essere privo di acidi inorganici, acqua visibile, sostanze estranee solide e composti a base di cloro
Impurità complessive (= componenti insolubili nel carburante)	max.	D6217	EN 12662	24 mg/kg
Densità a 15 °C	min.	D1298	EN ISO 3675	0,820 g/ml
	max.	D4052	EN ISO 12185	0,860 g/ml
Grado API a 60 °F	min.	D287		41
	max.			33
Viscosità a 40 °C	min.	D445	EN ISO 3104	1,5 mm²/s
	max.			4,5 mm²/s
Punto di infiammabilità (vaso chiuso)	aumentato	D93	DIN EN ISO 2719	55 °C (60 °C per SOLAS) ¹⁾

		Metodi di prova		Valori limite
		ASTM		
Distillazione:		D86	EN 17306	
- Inizio ebollizione				da 160 a 220 °C
- Percentuale di volume a 250 °C	max.			65% di vol.
- Percentuale di volume a 350 °C	min.			85% di vol.
- Residui e perdita	max.			3% di vol.
Metilestere degli acidi grassi (FA-ME) ("Biodiesel")	max.		EN 14078 Procedura interna di mtu	7,0% di vol.
Contenuto d'acqua: (assoluto, non acqua libera)	max.	D6304	EN ISO 12937	200 mg/kg
- 12V4000U83 (CJC™- necessario assolutamente un impianto di filtraggio a maglia fine)	max.			70 mg/kg
Residui carboniosi del 10% del residuo di dist.	max.	D189	EN ISO 10370	0,30% di peso
Cenere oss. ²⁾		D482	EN ISO 6245	
- Motori senza post-trattamento gas di scarico e senza ricircolo gas di scarico	max.			0,01% di peso (100 mg/kg)
- Motori con post-trattamento gas di scarico o con ricircolo gas di scarico	max.			0,001% di peso (10 mg/kg)
Tenore di zolfo: ²⁾		D5453 D2622	EN ISO 20846 EN ISO 20884	
- Motori senza post-trattamento gas di scarico o senza ricircolo gas di scarico	max.			0,5% di peso (5000 mg/kg) ³⁾ (→ Pagina 41)
- Motori con post-trattamento gas di scarico o con ricircolo gas di scarico	max.			0,0015% di peso (15 mg/kg) ³⁾
- Serie 2000Bx6 / Gx6	max.			0,05% di peso (500 mg/kg) ³⁾
- Serie 2000Cx6 / Sx6	max.			0,0015% di peso (15 mg/kg) ³⁾
- BR 2000Mx0 / Mx1 / Mx2 / Mx3 / Mx4 / Mx6 / Mx7	max.			0,05% di peso (500 mg/kg) ³⁾
- Serie 4000Mx5 IMO II / IMO III	max.			0,1% di peso (1000 mg/kg) ³⁾
- 8V4000M63/20V4000M53B IMO III	max.			0,1% di peso (1000 mg/kg) ³⁾
- BR 4000M73-M93L IMO III	max			0,1% di peso (1000 mg/kg) ³⁾
- Serie 4000Mx5 EPA T4	max;			0,0015% di peso (15 mg/kg) ³⁾
- Serie 4000R64 / R74 / R84 / T94 / T94L	max.			0,0015% di peso (15 mg/kg) ³⁾

		Metodi di prova		Valori limite
		ASTM		
Numero di cetano	min.	D613	EN ISO 5165 EN ISO 15195	45
Indice di cetano	min.	D976	EN ISO 4264	42
Azione corrosiva sul rame 3 ore a 50 °C	Grado di corrosione max.	D130	EN ISO 2160	1a
Stabilità all'ossidazione (Rancimat)	min.		EN 15751	20 ore
Stabilità all'ossidazione	max.	D2274	EN ISO 12205	25 g/m ³
Potere lubrificante a 60 °C (valore HFRR)	max.	D6079	EN ISO 12156-1	520 µm
Numero di neutralizzazione	max.	D974		0,2 mgKOH/g

Tabella 25:

- ¹⁾ Per applicazioni marine vale un punto min di infiammabilità di 60 °C (SOLAS = Safety of life at sea).
- ²⁾ Vedere i sistemi di iniezione e di post-trattamento dei gas di scarico specifici delle Serie (→ Pagina 45) per stabilire se è montato un sistema di post-trattamento dei gas di scarico.
- ³⁾ Nota: 1% di peso = 10000 mg/kg = 10000 ppm

Esercizio invernale con gasoli

Alle basse temperature esterne la fluidità del gasolio può risultare insufficiente a causa della separazione della paraffina. Il fornitore del carburante ha la responsabilità di provvedere affinché alle temperature minime prevedibili in determinate condizioni geografiche e locali il carburante sia ancora utilizzabile così da garantire un corretto funzionamento del motore.

L'operatore deve assicurarsi che sia utilizzato sempre il carburante necessario per le rispettive condizioni climatiche.

Per evitare inconvenienti nel funzionamento (per es. intasamento dei filtri), nei mesi invernali sono disponibili sul mercato gasoli con un adeguato grado di viscosità. Nelle stagioni intermedie e in alcuni Paesi possono esservi alcune differenze.

Parametri per la definizione della viscosità a freddo sono i seguenti:

		Metodi di prova		Valori limite
		ASTM		
Valore limite di filtrabilità (CFPP)		D6371	DIN EN 116	vedere Nota ¹⁾
Punto di intorbidimento		D2500	DIN EN 23015	vedere Nota ²⁾

Tabella 26:

- ¹⁾ Il valore limite di filtrabilità o Cold Filter Plugging Point (CFPP) stabilisce la temperatura a cui un filtro di controllo in condizioni prestabilite viene ostruito dalla separazione di paraffina. Nei gasoli secondo DIN EN 590 queste grandezze servono a descrivere i requisiti climatici (p. es. gasolio estivo e invernale).
- ²⁾ Il Cloud Point o punto di intorbidimento è la temperatura a cui, per la separazione di paraffina nel vetro di controllo appare il primo intorbidimento. Tale temperatura non deve essere superiore alla temperatura ambiente.

Impiego di carburanti con elevati tenori di zolfo:

i motori sono omologati per il funzionamento con i carburanti approvati in queste prescrizioni sui materiali di esercizio.

Il TBO del componente indicato nel piano di manutenzione si riferisce al funzionamento del motore con gasolio secondo DIN EN 590.

Nell'esercizio con un elevato tenore di zolfo nel carburante si deve osservare quanto segue:

Serie 4000

Con l'utilizzo di un carburante con tenore di zolfo > 3000 mg/kg, i tempi indicati nel piano manutenzione per il TBO del componente della testata possono ridursi, vedere la tabella seguente (→ Tabella 27)

TBO testata a seconda del tenore di zolfo presente nel carburante

Tenore di zolfo nel carburante (mg/kg)	TBO testata (h)
< 3000	secondo piano di manutenzione
3000 - 4500	7000 ¹⁾
4500 - 5000	5000 ¹⁾

Tabella 27:

¹⁾= Se la testata indicata per il TBO nel piano di manutenzione è più piccola, vale sempre il TBO più basso.

I motori con ricircolo dei gas di scarico e/o sistema di post-trattamento dei gas di scarico non devono essere alimentati con carburanti contenenti tenori di zolfo elevati. Valgono i valori limite riportati nelle presenti prescrizioni sui materiali di esercizio.

Importante

Se il tenore di zolfo nel carburante è > 0,5% di peso (> 5000ppm) contattare Rolls-Royce Solutions GmbH (applicazione).

Con gasoli con tenore di zolfo superiore a 0,5% di peso si devono utilizzare oli motore adatti. I criteri per la scelta dell'olio motore sono riportati nel capitolo Oli motore (→ Pagina 7) sotto le avvertenze sull'impiego di carburanti diesel con elevato tenore di zolfo e nella figura 2.

Nota:

Per un funzionamento sicuro ed efficiente del motore, con tutte le qualità di carburante autorizzate si devono rispettare i valori limite riportati in (→ Tabella 25) soprattutto per acqua, contaminazione totale sull'interfaccia contrassegnata nella figura 3 punto 6 o per la Serie 4000 U83 nella figura 4 punto 2 e 5.

Importante

In aggiunta ai valori limite indicati (→ Tabella 25) si deve rispettare una ripartizione del particolato nel carburante secondo ISO 4406:

Ripartizione del particolato	Metodo di prova ASTM		Valori limite	
			Common Rail	Iniezione convenzionale
Ripartizione del particolato per carburante tra ultimo serbatoio prima del motore e prefiltro (vedere fig. 3 punto 5 o fig. 4 punto 2)	D7619 D7647	Codifica del numero di particolato secondo ISO 4406	Max. codice ISO 18/17/14 per grandezza particolato 4/6/14 µm	Max. codice ISO 21/20/17 per grandezza particolato 4/6/14 µm

Tabella 28:

Importante

I valori limite indicati in (→ Tabella 28) devono essere osservati già nella tubazione di alimentazione tra l'ultimo serbatoio prima del motore e il prefiltro (eventualmente con separatore acqua).

Negli impianti senza prefiltro, per condotto di alimentazione si intende la tubazione tra l'ultimo serbatoio e la dotazione Rolls-Royce Solutions. Per l'analisi della qualità del carburante si deve prevedere un'interfaccia come punto di prelievo dei campioni durante il funzionamento.

Negli impianti esistenti senza condotto di alimentazione accessibile è ammesso un prelievo di campioni nell'ultimo serbatoio prima della dotazione Rolls-Royce Solutions.

Schema generale del carburante motore diesel

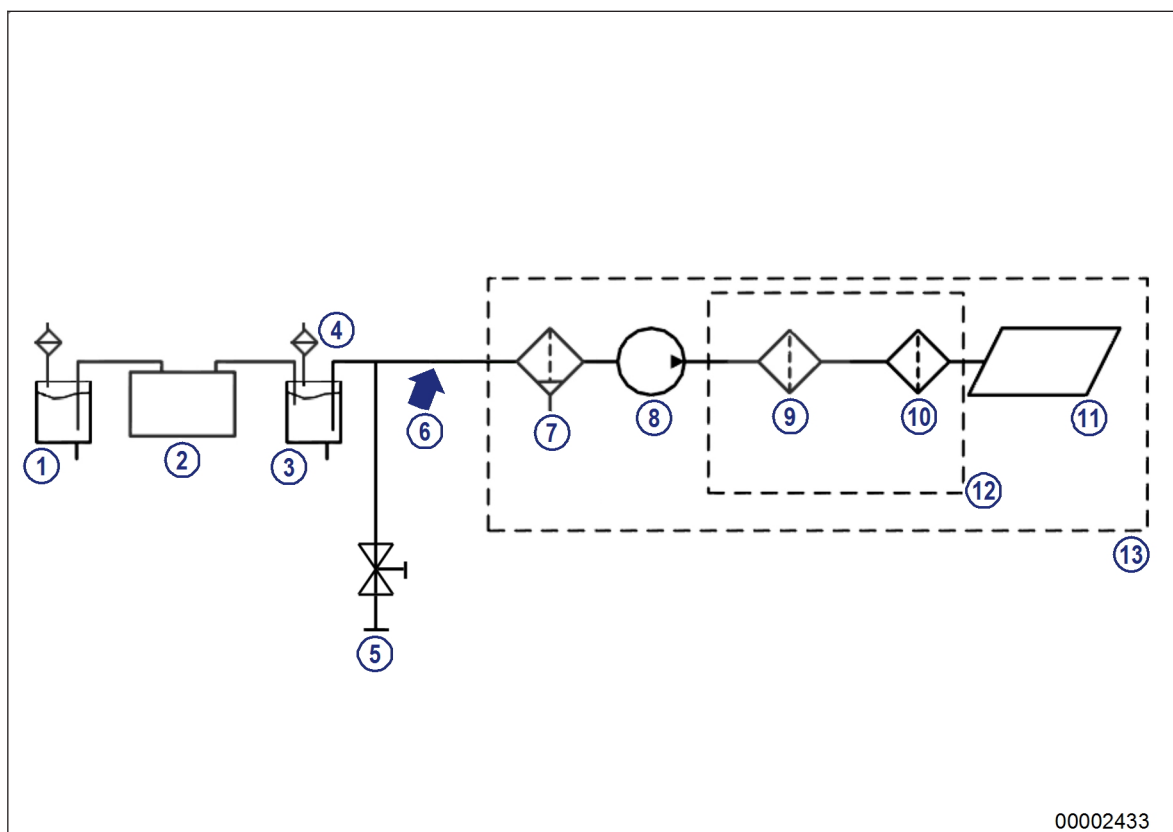


Figura 3:

- | | | |
|---|--|-------------------------|
| 1 Serbatoio carburante | 6 Interfaccia per specifiche del carburante | 11 Sistema di iniezione |
| 2 Trattamento del carburante (optional) | 7 Prefiltro carburante con separatore d'acqua (optional) | 12 Filtro motore |
| 3 Ultimo serbatoio prima del motore | 8 Pompa a bassa pressione del carburante | 13 Dotazione motore |
| 4 Filtro di ventilazione serbatoio | 9 Filtro intermedio (optional) | |
| 5 Prelievo di campioni | 10 Filtro principale | |

Schema del carburante Serie 4000U83 motore diesel

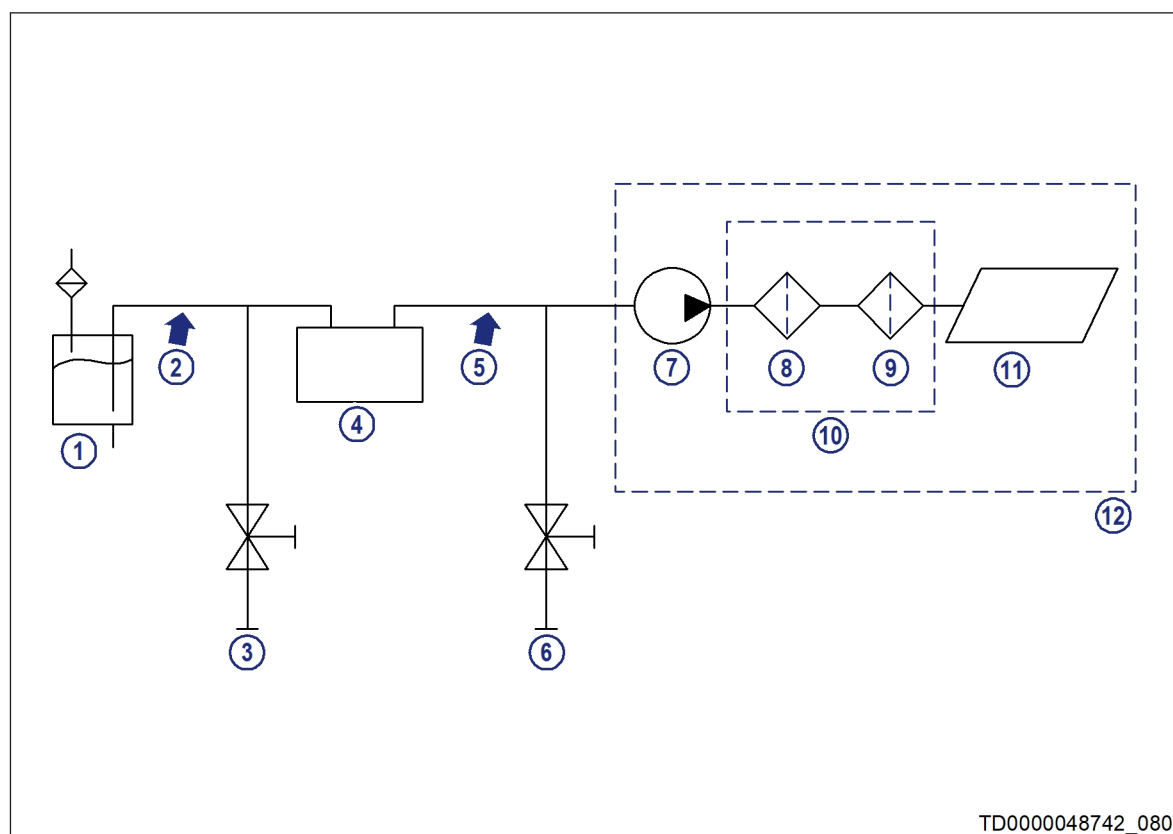


Figura 4:

- | | | |
|---|---|-------------------------|
| 1 Serbatoio carburante | 5 Interfaccia specifica del carburante dopo sistema di filtrazione fine CJC™ / prima del motore (acqua max. 70 ppm) | 9 Filtro principale |
| 2 Interfaccia specifica del carburante prima del sistema di filtrazione fine CJC™ (acqua max. 200ppm) | 6 Prelievo di campioni | 10 Filtro motore |
| 3 Prelievo di campioni | 7 Pompa a bassa pressione del carburante | 11 Sistema di iniezione |
| 4 Sistema di filtrazione fine CJC™ assolutamente necessario | 8 Filtro intermedio (optional) | 12 Dotazione motore |

Nota:

Con peggioramento della distribuzione del particolato è necessario integrare ulteriori / migliori stadi di filtraggio nel sistema di alimentazione, al fine di raggiungere la durata utile dei filtri carburante e dei componenti del sistema di iniezione.

Per i valori limite indicati sull'interfaccia, l'impiego dei prefiltri approvati da Rolls-Royce Solutions assicura un sufficiente filtraggio.

Con l'utilizzo di U-Boot (12V4000U83) è ammesso un tenore d'acqua di max. 70 mg/kg secondo l'impianto di filtrazione fine CJC™.

I danni e le irregolarità di funzionamento dei motori che sono dovuti all'impiego di qualità di carburanti o prefiltri non approvati da Rolls-Royce Solutions secondo (→ Tabella 25) e (→ Tabella 28), nonché secondo il capitolo 5.2 (→ Pagina 46), non costituiscono difetti per i quali la Rolls-Royce Solutions GmbH è soggetta all'obbligo di garanzia.

Sistemi di iniezione e di post-trattamento dei gas di scarico relativi alle Serie (AGN)

Serie	Sistema di iniezione diesel (Common Rail)	Sistemi di iniezione convenzionali	Sistema di post-trattamento dei gas di scarico (AGN)	Ricircolo gas di scarico
S60		Sì	No	
099		Sì	No	No
183		Sì	No	No
396 C&I, Genset, Marine, Rail, U-Boot		Sì	No	No
538 Marine		Sì	No	No
595 Marine		Sì	No	No
956-01, -02, -03, -04		Sì	No	No
1163-01, -02, -03		Sì	No	No
1163-04	Sì		No	No
2000Cx0, Cx1, Cx2, Gx3, Gx5, Mx0, Mx1, Px2, Sx0, Sx1, Sx2		Sì	solo Serie 2000M41A IMO III	No
2000Cx6, Gx6, Mx2, Mx3, Mx4, Mx6, Mx7, Sx6	Sì		solo Serie 2000Mx7	solo Serie 2000Cx6 / Sx6
4000-00, -01, -02, -03, -04, -05	Sì		solo Serie 4000R64 / R74 / R84 / Gx5 / Mx3 IMO III / Mx5 IMO III / Mx5 EPA T4	solo Serie 4000Cx4 / Cx5 / Rx4 / T94 / T94L / T95 / T95L
8000	Sì		No	No
Motori a due tempi		Sì	No	No

Tabella 29:

Esami di laboratorio

L'analisi del carburante può essere richiesta a Rolls-Royce Solutions.

In tal caso indicare:

- Specifica carburante
- Punto di prelievo
- Numero di serie del motore dal quale è stato prelevato il carburante

Si devono fornire:

- 1,0 litri di carburante
- 2,0 litri di carburante (con determinazione aggiuntiva del numero di cetano)

5.2 Carburanti autorizzati relativi alle Serie per motori mtu

5.2.1 Carburanti distillati secondo DIN EN590 e ASTM D975

Per l'esercizio sono ammessi gasoli normalmente reperibili in commercio con le seguenti specifiche:

Nuove Serie

Specifica carburante	DIN EN 590: 2017-10 Qualità estiva e invernale	ASTM D975-19 Grado 1-D S 15, S 500, S 5000	ASTM D975-19 Grado 2-D S 15, S 500, S 5000
Restrizioni	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Densità: da 0,820 a 0,860 g/ml* * = valori diversi: possibilità di approvazione in funzione del progetto. Una densità insufficiente può portare a una riduzione della potenza. Nell'ambito di un adattamento della potenza, i valori di esercizio del motore potrebbero variare - Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	
Serie			
S60	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Approvazione concessa
2000Cx0, Cx1, Cx2	Approvazione concessa	Approvato se: - Viscosità min. 1,5 mm ² /s - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 500 mg/kg	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 500 mg/kg
2000Gx5, Gx6	Approvazione concessa		
2000Mx0, Mx1, Mx2, Mx3, Mx4, Mx6, Mx7	Approvazione concessa	Approvato se: - Viscosità min. 1,5 mm ² /s - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 15 mg/kg	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 15 mg/kg
2000Px2	Approvazione concessa		
2000M41A IMO III	Approvazione concessa	Approvazione caso per caso	Approvazione caso per caso
2000Cx6	Approvazione concessa	Approvato se: - Viscosità min. 1,5 mm ² /s - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 15 mg/kg	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 15 mg/kg
2000Sx6	Approvazione concessa		

TIM-ID: 0000057587 - 008

Specifica carburante	DIN EN 590: 2017-10 Qualità estiva e invernale	ASTM D975-19 Grado 1-D S 15, S 500, S 5000	ASTM D975-19 Grado 2-D S 15, S 500, S 5000
Restrizioni	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Densità: da 0,820 a 0,860 g/ml* * = valori diversi: possibilità di approvazione in funzione del progetto. Una densità insufficiente può portare a una riduzione della potenza. Nell'ambito di un adattamento della potenza, i valori di esercizio del motore potrebbero variare - Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	
Serie			
4000-00	Approvazione concessa	Approvato se: - Viscosità min. 1,5 mm ² /s - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42
4000-01	Approvazione concessa		
4000-02	Approvazione concessa		
4000-03 C, G, P, R, S	Approvazione concessa		
4000M23F, M23S	Approvazione concessa		
4000M33F, M33S	Approvazione concessa		
4000M53, M53R	Approvazione concessa		
4000M63, M63L	Approvazione concessa		
4000M53B, M73 - M93L, N43S, N83	Approvazione concessa		
4000-04 G, M	Approvazione concessa		
4000-05 G	Approvazione concessa		
4000-05 M IMO II	Approvazione concessa		
4000-05 M EPA T4	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	
4000-05 M IMO III	Approvazione concessa	Approvato se: - Viscosità min. 1,5 mm ² /s - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 1000mg/kg	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 1000mg/kg
8V4000M63 IMO III	Approvazione concessa		
20V4000M53B IMO III	Approvazione concessa		

Specifica carburante	DIN EN 590: 2017-10 Qualità estiva e invernale	ASTM D975-19 Grado 1-D S 15, S 500, S 5000	ASTM D975-19 Grado 2-D S 15, S 500, S 5000
Restrizioni	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Densità: da 0,820 a 0,860 g/ml* * = valori diversi: possibilità di approvazione in funzione del progetto. Una densità insufficiente può portare a una riduzione della potenza. Nell'ambito di un adattamento della potenza, i valori di esercizio del motore potrebbero variare - Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	
Serie			
12V4000U83	Approvato se: - CJC™- necessario impianto con filtro a maglia fine • In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg	Approvato se: - Viscosità min. 1,5 mm²/s - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - CJC™- necessario impianto con filtro a maglia fine • In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - CJC™- necessario impianto con filtro a maglia fine • In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg
4000C64	Approvazione concessa	Approvato se:	Approvato se:
4000R54, R64, R74, R84	Approvazione concessa	- Viscosità min. 1,5 mm²/s	- Numero di cetano min. 45 o
4000T94, T94L	Approvazione concessa	- Numero di cetano min. 45 o	- Indice di cetano min. 42
4000C45, C55, C65	Approvazione concessa	- Indice di cetano min. 42	- Tenore di zolfo max. 15 mg/kg
4000T95, T95L, T95R	Approvazione concessa	- Tenore di zolfo max. 15 mg/kg	
8000	Approvazione concessa	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 50 mg/kg - Viscosità min. 1,5 mm²/s	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 50 mg/kg

Tabella 30:

Serie Classic

Specifica carburante	DIN EN 590: 2017-10 Qualità estiva e invernale	ASTM D975-19 Grado 1-D S 15, S 500, S 5000	ASTM D975-19 Grado 2-D S 15, S 500, S 5000
Restrizioni	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Densità: da 0,820 a 0,860 g/ml* * = valori diversi: possibilità di approvazione in funzione del progetto. Una densità insufficiente può portare a una riduzione della potenza. Nell'ambito di un adattamento della potenza, i valori di esercizio del motore potrebbero variare - Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	
Serie			
099	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Approvazione concessa
183	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Approvazione concessa
396 C&I, Genset, Marine, Rail, U-Boot	Approvazione concessa	Approvato se: - Viscosità min. 1,5 mm ² /s - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42
538 Marine	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura	Approvato se: - Viscosità min. 1,5 mm ² /s - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg
595 Marine			
956TB31, TB32, TB33 956TB34 KKW, corrente di emergenza*	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura	Approvazione concessa - Viscosità min. 1,5 mm ² /s - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg	Approvazione concessa - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg
956-01 Marine / Rail	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura	Approvato se: - Viscosità min. 1,5 mm ² /s - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg
956-02 Marine			

Specifica carburante	DIN EN 590: 2017-10 Qualità estiva e invernale	ASTM D975-19 Grado 1-D S 15, S 500, S 5000	ASTM D975-19 Grado 2-D S 15, S 500, S 5000
Restrizioni	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Densità: da 0,820 a 0,860 g/ml* * = valori diversi: possibilità di approvazione in funzione del progetto. Una densità insufficiente può portare a una riduzione della potenza. Nell'ambito di un adattamento della potenza, i valori di esercizio del motore potrebbero variare - Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	
Serie			
1163TB32 Genset	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura	Approvazione concessa - Viscosità min. 1,5 mm ² /s - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg	Approvazione concessa - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg
1163-02 Marine 1163-03 Marine	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura	Approvato se: - Viscosità min. 1,5 mm ² /s - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg
1163-04 Marine	Approvazione concessa	Approvato se: - Viscosità min. 1,5 mm ² /s - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42

Tabella 31:

* = vedere sotto "Scelta di un gasolio idoneo" (→ Pagina 39) al punto "Stoccaggio di carburante in serbatoi di scorta per un periodo di tempo prolungato".

Motori a due tempi

Specifica carburante	DIN EN 590: 2017-10 Qualità estiva e invernale	ASTM D975-19 Grado 1-D S 15, S 500, S 5000	ASTM D975-19 Grado 2-D S 15, S 500, S 5000
Restrizioni	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Densità: da 0,820 a 0,860 g/ml* * = valori diversi: possibilità di approvazione in funzione del progetto. Una densità insufficiente può portare a una riduzione della potenza. Nell'ambito di un adattamento della potenza, i valori di esercizio del motore potrebbero variare - Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	
Serie			
S53, S71, S92, S149	Approvazione concessa	Approvato se: - Potere lubrificante max. 460 µm	Approvato se: - Potere lubrificante max. 460 µm

Tabella 32:

5.2.2 British Standard

Nuove Serie

Specifica carburante	BS 2869:2017 Part 1 Class A2	BS 2869:2017 Part 2 Class D
Restrizioni	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Densità: max. 860 kg/m ³ - Viscosità: max. 4,5 mm ² /s. Con viscosità min. 4,5 mm ² /s: necessario preriscaldamento - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	
Serie		
S60	Approvazione concessa	Approvazione concessa
2000Cx0, Cx1, Cx2, Cx6	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
2000Gx5, Gx6		
2000Mx0, Mx1, Mx2, Mx3, Mx4, Mx6, Mx7		
2000Px2		
2000Sx0, Sx1, Sx2, Sx6		
4000-00	Approvazione concessa	Approvazione concessa
4000-01		
4000-02		
4000-03 C, G, P, R, S		
4000M23F, M23S		
4000M33F, M33S		
4000M53, M53R		
4000M63, M63L		
4000M53B, M73 - 93L, N43S, N83		
4000-04 M		
12V4000U83	Approvato se: - CJC™- necessario impianto con filtro a maglia fine <ul style="list-style-type: none"> In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg 	Approvato se: - CJC™- necessario impianto con filtro a maglia fine <ul style="list-style-type: none"> In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg
4000-04 G	Approvazione concessa	Approvazione concessa
4000C64	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 15 mg/kg	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 15 mg/kg
4000R54, R64, R74, R84		
4000T94, T94L		
4000C45, C55, C65		
4000T95, T95L, T95R		

TIM-ID: 0000071302 - 005

Specifica carburante	BS 2869:2017 Part 1 Class A2	BS 2869:2017 Part 2 Class D
Restrizioni	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Densità: max. 860 kg/m ³ - Viscosità: max. 4,5 mm ² /s. Con viscosità min. 4,5 mm ² /s: necessario preriscaldamento - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	
Serie		
4000-05 G, M	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
8000	Approvazione concessa	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 50 mg/kg

Tabella 33:

Serie Classic

Specifica carburante	BS 2869:2017 Part 1 Class A2	BS 2869:2017 Part 2 Class D
Restrizioni	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Densità: max. 860 kg/m ³ - Viscosità: max. 4,5 mm ² /s. Con viscosità min. 4,5 mm ² /s: necessario preriscaldamento - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	
Serie		
099	Approvazione concessa	Approvazione concessa
183	Approvazione concessa	Approvazione concessa
396 C&I, Genset, Marine, Rail, U-Boot	Approvazione concessa	Approvazione concessa
538 Marine	Approvazione concessa	Approvato se: - Tenore di zolfo min. 500 mg/kg
595 Marine	Necessari additivi antiusura	
956TB31, TB32, TB33 956TB34 KKW, corrente di emergenza*	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura	Approvato se: - Tenore di zolfo min. 500 mg/kg
956-01 Marine / Rail		
956-02 Marine		
1163-02TB32 Genset	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
1163-02 Marine	Approvazione concessa	Approvato se: - Tenore di zolfo min. 500 mg/kg
1163-03 Marine	Necessari additivi antiusura	
1163-04 Marine	Approvazione concessa	Approvazione concessa

Tabella 34:

* = vedere sotto "Scelta di un gasolio idoneo" (→ Pagina 39) al punto "Stoccaggio di carburante in serbatoi di scorta per un periodo di tempo prolungato".

Motori a due tempi

Specifica carburante	BS 2869:2017 Part 1 Class A2	BS 2869:2017 Part 2 Class D
Restrizioni	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Densità: max. 860 kg/m ³ - Viscosità: max. 4,5 mm ² /s. Con viscosità min. 4,5 mm ² /s: necessario preriscaldamento - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	
Serie		
S53, S71, S92, S149	Approvato se: - Potere lubrificante max. 460 µm	Approvato se: - Potere lubrificante max. 460 µm

Tabella 35:

5.2.3 Carburanti distillati cinesi secondo GB 19147-2016, GB 252-2015 e GB 17411-2016

Nuove Serie

Specifica carburante	GB 19147-2016 Grado 0 # III: S max. 350 mg/kg IV: S max. 50 mg/kg V: S max. 10 mg/kg	GB 252-2015 Grado 0 #	GB 17411-2016 Grado DMX
Restrizioni	<div>- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C</div> <div>- Densità: da 0,820 a 0,860 g/ml*</div> <div>* = valori diversi: possibilità di approvazione in funzione del progetto. Una densità insufficiente può portare a una riduzione della potenza. Nell'ambito di un adattamento della potenza, i valori di esercizio del motore potrebbero variare.</div> <div>- Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg</div> <div>- Impurità complessive: max. 24 mg/kg</div> <div>- Con post-trattamento dei gas di scarico:<div><div>• tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni</div></div></div> <div>- Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)</div> <div>- Numero di neutralizzazione: max. 0,2 mgKOH/g</div> <div>- Viscosità: a 40 °C: da 1,5 a 4,5 mm²/s</div>		
Serie			
S60	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Approvazione concessa
2000Cx0, Cx1, Cx2		Approvazione su richiesta	Nessuna approvazione
2000Gx5, Gx6			
2000Mx0, Mx1, Mx2, Mx3, Mx4, Mx6			Approvato se: <div>- Tenore di zolfo max. 500mg/kg</div>
2000Mx7		Nessuna approvazione	
2000M4 1A IMO III	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
2000Px2		Approvazione su richiesta	
2000Sx0, Sx1, Sx2			
2000Cx6			
2000Sx6			

Specifica carburante	GB 19147-2016 Grado 0 # III: S max. 350 mg/kg IV: S max. 50 mg/kg V: S max. 10 mg/kg	GB 252-2015 Grado 0 #	GB 17411-2016 Grado DMX	
Restrizioni	<div>- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C</div> <div>- Densità: da 0,820 a 0,860 g/ml*</div> <div>* = valori diversi: possibilità di approvazione in funzione del progetto. Una densità insufficiente può portare a una riduzione della potenza. Nell'ambito di un adattamento della potenza, i valori di esercizio del motore potrebbero variare.</div> <div>- Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg</div> <div>- Impurità complessive: max. 24 mg/kg</div> <div>- Con post-trattamento dei gas di scarico:<ul style="list-style-type: none">tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni</div> <div>- Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)</div> <div>- Numero di neutralizzazione: max. 0,2 mgKOH/g</div> <div>- Viscosità: a 40 °C: da 1,5 a 4,5 mm²/s</div>			
Serie				
4000-00	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Approvazione concessa	
4000-01				
4000-02				
4000-03 C, G, P, R, S				
4000M23F, M23S				
4000M33F, M33S				
4000M53, M53R				
4000M63,M63L				
4000M53B, M73 - 93L, N43S, N83				
4000-04 M				
4000-05 M IMO II				Nessuna approvazione
4000-04 G				Nessuna approvazione
4000-05 G	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	
4000-05 M IMO III / EPA T4				
8V4000M63 IMO III / EPA T4				
20V4000M53B IMO III	Approvazione concessa	Approvazione concessa		
12V4000U83	Approvato se: <div>- CJC™- necessario impianto con filtro a maglia fine<ul style="list-style-type: none">In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg</div>	Approvato se: <div>- CJC™- necessario impianto con filtro a maglia fine<ul style="list-style-type: none">In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg</div>		
4000C64	Approvato se: <div>- Tenore di zolfo max. 15 mg/kg</div>	Approvato se: <div>- Tenore di zolfo max. 15 mg/kg</div>		
4000R54, R64, R74, R84				
4000T94, T94L				

Specifica carburante	GB 19147-2016 Grado 0 # III: S max. 350 mg/kg IV: S max. 50 mg/kg V: S max. 10 mg/kg	GB 252-2015 Grado 0 #	GB 17411-2016 Grado DMX
Restrizioni	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Densità: da 0,820 a 0,860 g/ml* * = valori diversi: possibilità di approvazione in funzione del progetto. Una densità insufficiente può portare a una riduzione della potenza. Nell'ambito di un adattamento della potenza, i valori di esercizio del motore potrebbero variare. - Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39) - Numero di neutralizzazione: max. 0,2 mgKOH/g - Viscosità: a 40 °C: da 1,5 a 4,5 mm ² /s		
Serie			
4000C45, C55, C65	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 15 mg/kg	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 15 mg/kg	Nessuna approvazione
4000T95, T95L, T95R			
8000	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 50 mg/kg	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 50 mg/kg	Approvato se: - Viscosità: >4,5 mm ² /s - Necessario preriscaldamento - Tenore di zolfo max. 50 mg/kg

Tabella 36:

Serie Classic

Specifica carburante	GB 19147-2016 Grado 0 # III: S max. 350 mg/kg IV: S max. 50 mg/kg V: S max. 10 mg/kg	GB 252-2015 Grado 0 #	GB 17411-2016 Grado DMX
Restrizioni	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Densità: da 0,820 a 0,860 g/ml* * = valori diversi: possibilità di approvazione in funzione del progetto. Una densità insufficiente può portare a una riduzione della potenza. Nell'ambito di un adattamento della potenza, i valori di esercizio del motore potrebbero variare. - Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39) - Numero di neutralizzazione: max. 0,2 mgKOH/g - Viscosità: a 40 °C: da 1,5 a 4,5 mm²/s Metilestere degli acidi grassi (Fame) "Biodiesel" < 1,0% di vol.		
Serie			
099	Approvazione concessa	Approvazione su richiesta	Approvazione concessa
183			Approvazione concessa
396 C&I, Genset, Marine, Rail, U-Boot		Approvazione su richiesta	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 0,5% (5000 mg/kg)
538 Marine	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura	Approvazione su richiesta	
595 Marine	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura	Approvazione su richiesta	
956TB31, TB32	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura	Approvazione su richiesta	Nessuna approvazione
956TB33, TB34		Approvazione concessa Necessari additivi antiusura	
KKW, corrente di emergenza			
956-01 Marine / Rail	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura	Approvazione su richiesta	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 0,5% (5000 mg/kg)
956-02 Marine		Approvazione su richiesta	
1163-02TB32 Genset	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura	Approvazione su richiesta	Nessuna approvazione

TIM-ID: 0000079985 - 004

Specifica carburante	GB 19147-2016 Grado 0 # III: S max. 350 mg/kg IV: S max. 50 mg/kg V: S max. 10 mg/kg	GB 252-2015 Grado 0 #	GB 17411-2016 Grado DMX
Restrizioni	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Densità: da 0,820 a 0,860 g/ml* * = valori diversi: possibilità di approvazione in funzione del progetto. Una densità insufficiente può portare a una riduzione della potenza. Nell'ambito di un adattamento della potenza, i valori di esercizio del motore potrebbero variare. - Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39) - Numero di neutralizzazione: max. 0,2 mgKOH/g - Viscosità: a 40 °C: da 1,5 a 4,5 mm ² /s Metilestere degli acidi grassi (Fame) "Biodiesel" < 1,0% di vol.		
Serie			
1163-02 Marine	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura	Approvazione su richiesta	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 0,5% (5000 mg/kg)
1163-03 Marine	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura	Approvazione su richiesta	
1163-04 Marine	Approvazione concessa	Approvazione su richiesta	

Tabella 37:

Motori a due tempi

Specifica carburante	GB 19147-2016 Grado 0 # III: S max. 350 mg/kg IV: S max. 50 mg/kg V: S max. 10 mg/kg	GB 252-2015 Grado 0 #	GB 17411-2016 Grado 0 # I: S max. 10000 mg/kg II: S max. 5000 mg/kg III: S max. 1000 mg/kg
Restrizioni	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Densità: da 0,820 a 0,860 g/ml* * = valori diversi: possibilità di approvazione in funzione del progetto. Una densità insufficiente può portare a una riduzione della potenza. Nell'ambito di un adattamento della potenza, i valori di esercizio del motore potrebbero variare. - Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39) - Numero di neutralizzazione: max. 0,2 mgKOH/g - Viscosità: a 40 °C: da 1,5 a 4,5 mm ² /s		- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Densità: da 0,820 a 0,860 g/ml* * = valori diversi: possibilità di approvazione in funzione del progetto. Una densità insufficiente può portare a una riduzione della potenza. Nell'ambito di un adattamento della potenza, i valori di esercizio del motore potrebbero variare. - Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39) - Numero di neutralizzazione: max. 0,2 mgKOH/g - Viscosità: a 40 °C: da 1,5 a 4,5 mm ² /s Metilestere degli acidi grassi (Fame) "Biodiesel" < 1,0% di vol.
Serie			
S53, S71, S92, S149	Approvazione concessa	Approvazione su richiesta	Nessuna approvazione

Tabella 38:

5.2.4 Gasolio da riscaldamento

Per l'esercizio sono ammessi gasoli normalmente reperibili in commercio con le seguenti specifiche:

Nuove Serie

Specifica carburante	DIN 51603-1:2020-09		DIN 51603-6:2017-03
	Gasolio da riscaldamento EL standard	Gasolio da riscaldamento EL a basso tenore di zolfo	Gasolio da riscaldamento EL alternativo
Restrizioni	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Potere lubrificante max. 520 µm - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)		
Serie			
S60	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Nessuna approvazione
2000Cx0, Cx1, Cx2	Approvato se: - Densità a 15 °C min. 0,820g/ml - Tenore di zolfo max. 500 mg/kg	Approvazione concessa	Nessuna approvazione
2000Gx5			
2000Mx0, Mx1			
2000Px2			
2000Sx0, Sx1, Sx2			
2000M41A IMO III	Approvazione caso per caso	Approvazione concessa	Nessuna approvazione
2000Gx6	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 500 mg/kg	Approvazione concessa	Nessuna approvazione
2000Mx2, Mx3, Mx4, Mx6, Mx7			
2000Cx6	Nessuna approvazione	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 15 mg/kg	Nessuna approvazione
2000Sx6			
4000-00	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Nessuna approvazione
4000-01	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Nessuna approvazione
4000-02	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Nessuna approvazione
4000-03 C, G, P, R, S	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Nessuna approvazione

Specifica carburante	DIN 51603-1:2020-09		DIN 51603-6:2017-03 Gasolio da riscaldamento EL alternativo
	Gasolio da riscaldamento EL standard	Gasolio da riscaldamento EL a basso tenore di zolfo	
Restrizioni	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Potere lubrificante max. 520 µm - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)		
Serie			
4000M23F, M23S	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Nessuna approvazione
4000M33F, M33S			
4000M53, M53R			
20V4000M53B IMO III	Approvazione concessa	Approvato se: - Viscosità min. 1,5 mm ² /s - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 1000mg/kg	Nessuna approvazione
4000M63, M63L	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Nessuna approvazione
8V4000M63 IMO III	Approvazione concessa	Approvato se: - Viscosità min. 1,5 mm ² /s - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 1000mg/kg	Nessuna approvazione
4000M53B, M73 - 93L, N43S, N83	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Nessuna approvazione

TIM-ID: 0000071307 - 006

Specifica carburante	DIN 51603-1:2020-09		DIN 51603-6:2017-03
Restrizioni	Gasolio da riscaldamento EL standard	Gasolio da riscaldamento EL a basso tenore di zolfo	Gasolio da riscaldamento EL alternativo
Serie	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Potere lubrificante max. 520 µm - Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)		
12V4000U83	Approvato se: - CJC™- necessario impianto con filtro a maglia fine • In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg	Approvato se: - CJC™- necessario impianto con filtro a maglia fine • In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg	Nessuna approvazione
4000-04 G	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Nessuna approvazione
4000-04 M	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Nessuna approvazione
4000-05 G	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
4000-05 M EPA T4	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
4000-05 M IMO II, IMO III	Nessuna approvazione	Approvato se: - Viscosità min. 1,5 mm²/s - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 1000mg/kg	Nessuna approvazione

Specifica carburante	DIN 51603-1:2020-09		DIN 51603-6:2017-03 Gasolio da riscaldamento EL alternativo
	Gasolio da riscaldamento EL standard	Gasolio da riscaldamento EL a basso tenore di zolfo	
Restrizioni	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Potere lubrificante max. 520 µm - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)		
Serie			
4000C64	Nessuna approvazione	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 15 mg/kg	Nessuna approvazione
4000R54, R64, R74, R84			
4000T94, T94L			
4000C45, C55, C65			
4000T95, T95L, T95R			
8000	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Nessuna approvazione

Tabella 39:

Serie Classic

Specifica carburante	DIN 51603-1:2020-09		DIN 51603-6:2017-03
	Gasolio da riscaldamento EL standard	Gasolio da riscaldamento EL a basso tenore di zolfo	Gasolio da riscaldamento EL alternativo
Restrizioni	<div>- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C</div> <div>- Numero di cetano min. 45 o</div> <div>- Indice di cetano min. 42</div> <div>- Potere lubrificante max. 520 µm</div> <div>- Con post-trattamento dei gas di scarico:<div><div>• tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni</div></div></div> <div>- Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)</div>		
Serie			
099	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Nessuna approvazione
183	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Nessuna approvazione
396 C&I, Genset, Marine, Rail, U-Boot	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Nessuna approvazione
538 Marine	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura	Nessuna approvazione
595 Marine			
956TB31, TB32, TB33 956TB34 KKW, corrente di emergenza	Approvato se: Olio combustibile EL Standard e a basso tenore di zolfo secondo DIN 51603-1 possono essere utilizzati solo se sono rispettati tutti i requisiti secondo olio combustibile EL (→ Pagina 103).		Nessuna approvazione
956-01 Marine / Rail	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura	Nessuna approvazione
956-02 Marine			
1163-02TB32 Genset	Approvato se: Olio combustibile EL Standard e a basso tenore di zolfo secondo DIN 51603-1 possono essere utilizzati solo se sono rispettati tutti i requisiti secondo olio combustibile EL (→ Pagina 103).		Nessuna approvazione

Specifica carburante	DIN 51603-1:2020-09		DIN 51603-6:2017-03 Gasolio da riscaldamento EL alternativo
	Gasolio da riscaldamento EL standard	Gasolio da riscaldamento EL a basso tenore di zolfo	
Restrizioni	- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Potere lubrificante max. 520 µm - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)		
Serie			
1163-02 Marine	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura	Nessuna approvazione
1163-03 Marine			
1163-04 Marine	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Nessuna approvazione

Tabella 40:

Motori a due tempi

Specifica carburante	DIN 51603-1:2020-09		DIN 51603-6:2017-03
	Gasolio da riscaldamento EL standard	Gasolio da riscaldamento EL a basso tenore di zolfo	Gasolio da riscaldamento EL alternativo
Restrizioni	<ul style="list-style-type: none">- SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C- Numero di cetano min. 45 o- Indice di cetano min. 42- Potere lubrificante max. 520 µm- Con post-trattamento dei gas di scarico:<ul style="list-style-type: none">• tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni- Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)		
Serie			
S53, S71, S92, S149	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione

Tabella 41:

5.2.5 Carburanti distillati marini secondo ISO 8217:2018-10

Per l'esercizio sono ammessi gasoli normalmente reperibili in commercio con le seguenti specifiche:

Nuove Serie

Specifica carburante	Carburante distillato marino conforme alla norma DIN ISO 8217:2018-10			
Restrizioni	DMX	DMA	DMZ	DMB
	Con SOLAS il punto di infiammabilità deve essere min. 60 °C			
	- Contenuto d'acqua: 200 mg/kg			
	- Impurità complessive: max. 24 mg/kg			
	Con post-trattamento dei gas di scarico:			
	• tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni			
	- Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)			
Serie				
S60	Approvazione concessa	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
2000 Cx0, Cx1, Cx2, Cx6	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
2000Gx5, Gx6,				
2000Mx0, Mx1, Mx2, Mx3, Mx4, Mx6	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 500 mg/kg - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml ¹⁾ - Numero di neutralizzazione: max. 0,2 mgKOH/g - Viscosità a 40 °C: da 1,5 a 4,5 mm ² /s			
2000Mx7	Nessuna approvazione			
2000M41A IMO III	Nessuna approvazione			
2000Px2				
2000Sx0, Sx1, Sx2, Sx6				
4000-00	Approvato se: Viscosità è > 4,5 mm ² /s: • necessario preriscaldamento	Approvato se: - Viscosità da 1,5 a 4,5 mm ² /s Al di fuori dell'intervallo limite compreso tra 1,5 e 4,5 mm/s ² (40 °C) è possibile ottenere un'approvazione concordata con Rolls-Royce Solutions per esempio limitando il campo di temperatura o mediante preriscaldamento - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42		Nessuna approvazione
4000-01				
4000-02				
4000-03 C, G, P, R, S				

TIM-ID: 0000071308 - 006

Specifica carburante	Carburante distillato marino conforme alla norma DIN ISO 8217:2018-10			
Restrizioni	DMX	DMA	DMZ	DMB
	Con SOLAS il punto di infiammabilità deve essere min. 60 °C			
	- Contenuto d'acqua: 200 mg/kg			
	- Impurità complessive: max. 24 mg/kg			
	Con post-trattamento dei gas di scarico:			
	• tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni			
	- Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)			
Serie				
4000M23F, M23S	Approvato se: Viscosità è > 4,5 mm ² /s: • necessario preriscaldamento	Approvato se: - Viscosità da 1,5 a 4,5 mm ² /s Al di fuori dell'intervallo limite compreso tra 1,5 e 4,5 mm/s ² (40 °C) è possibile ottenere un'approvazione concordata con Rolls-Royce Solutions per esempio limitando il campo di temperatura o mediante preriscaldamento - Viene utilizzato un sistema di filtraggio idoneo Eccetto campo di validità EPA Tier 2		Nessuna approvazione
4000M33F, M33S				
4000M53, M53R				
20V4000M53B IMO III	Approvato se: Viscosità è > 4,5 mm ² /s: • necessario preriscaldamento - Tenore di zolfo max. 1000 mg/kg	Approvato se: - Viscosità da 1,5 a 4,5 mm ² /s Al di fuori dell'intervallo limite compreso tra 1,5 e 4,5 mm/s ² (40 °C) è possibile ottenere un'approvazione concordata con Rolls-Royce Solutions per esempio limitando il campo di temperatura o mediante preriscaldamento - Viene utilizzato un sistema di filtraggio idoneo Eccetto campo di validità EPA Tier 2		Nessuna approvazione
4000M63, M63L	Approvato se: Viscosità è > 4,5 mm ² /s: • necessario preriscaldamento	Approvato se: - Viscosità da 1,5 a 4,5 mm ² /s Al di fuori dell'intervallo limite compreso tra 1,5 e 4,5 mm/s ² (40 °C) è possibile ottenere un'approvazione concordata con Rolls-Royce Solutions per esempio limitando il campo di temperatura o mediante preriscaldamento - Viene utilizzato un sistema di filtraggio idoneo Eccetto campo di validità EPA Tier 2 - Tenore di zolfo max. 1000 mg/kg		Nessuna approvazione

Specifica carburante	Carburante distillato marino conforme alla norma DIN ISO 8217:2018-10			
	DMX	DMA	DMZ	DMB
Restrizioni	Con SOLAS il punto di infiammabilità deve essere min. 60 °C - Contenuto d'acqua: 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)			
Serie				
8V4000M63 IMO III	Approvato se: Viscosità è > 4,5 mm ² /s: • necessario preriscaldamento - Tenore di zolfo max. 1000 mg/kg	Approvato se: - Viscosità da 1,5 a 4,5 mm ² /s Al di fuori dell'intervallo limite compreso tra 1,5 e 4,5 mm/s ² (40 °C) è possibile ottenere un'approvazione concordata con Rolls-Royce Solutions per esempio limitando il campo di temperatura o mediante preriscaldamento - Viene utilizzato un sistema di filtraggio idoneo Eccetto campo di validità EPA Tier 2		Nessuna approvazione
4000M53B, M73-M93L, N43S, N83	Approvato se: Viscosità è > 4,5 mm ² /s: • necessario preriscaldamento	Approvato se: - Viscosità da 1,5 a 4,5 mm ² /s Al di fuori dell'intervallo limite compreso tra 1,5 e 4,5 mm/s ² (40 °C) è possibile ottenere un'approvazione concordata con Rolls-Royce Solutions per esempio limitando il campo di temperatura o mediante preriscaldamento - Viene utilizzato un sistema di filtraggio idoneo - Densità da 0,820 a 0,870 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 Eccetto campo di validità EPA Tier 2 - Tenore di zolfo max. 1000 mg/kg		Nessuna approvazione
4000M73-M93L IMO III	Approvato se: Viscosità è > 4,5 mm ² /s: • necessario preriscaldamento - Tenore di zolfo max. 1000 mg/kg	Approvato se: - Viscosità da 1,5 a 4,5 mm ² /s Al di fuori dell'intervallo limite compreso tra 1,5 e 4,5 mm/s ² (40 °C) è possibile ottenere un'approvazione concordata con Rolls-Royce Solutions per esempio limitando il campo di temperatura o mediante preriscaldamento - Viene utilizzato un sistema di filtraggio idoneo - Densità da 0,820 a 0,870 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 Eccetto campo di validità EPA Tier 2 - Tenore di zolfo max. 1000 mg/kg		

Specifica carburante	Carburante distillato marino conforme alla norma DIN ISO 8217:2018-10			
	DMX	DMA	DMZ	DMB
Restrizioni	Con SOLAS il punto di infiammabilità deve essere min. 60 °C - Contenuto d'acqua: 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)			
Serie				
12V4000U83	Approvato se: - CJC™ necessario impianto con filtro a maglia fine • In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg	Approvato se: - CJC™ necessario impianto con filtro a maglia fine • In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg		Approvato se: - CJC™ necessario impianto con filtro a maglia fine • In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg
4000-04 G, eccetto G44F, G44LF, G94F, G94LF	Approvato se: Viscosità è > 4,5 mm ² /s: • necessario preriscaldamento	Approvato se: Viscosità è > 4,5 mm ² /s: • necessario preriscaldamento	Approvato se: Viscosità è > 4,5 mm ² /s: • necessario preriscaldamento	Nessuna approvazione
4000-04 G44F, G44LF, G94F, G94LF	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
4000-04 M	Approvato se: Viscosità è > 4,5 mm ² /s: • necessario preriscaldamento	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
4000-05 G	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
4000-05 M EPA T4	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
4000-05 M IMO II / IMO III	Approvato se: Viscosità è > 4,5 mm ² /s: • necessario preriscaldamento - Tenore di zolfo max. 1000 mg/kg	Approvato se: - Viscosità da 1,5 a 4,5 mm ² /s Al di fuori dell'intervallo limite compreso tra 1,5 e 4,5 mm/s ² (40 °C) è possibile ottenere un'approvazione concordata con Rolls-Royce Solutions per esempio limitando il campo di temperatura o mediante preriscaldamento - Viene utilizzato un sistema di filtraggio idoneo - Densità da 0,820 a 0,870 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 Eccetto campo di validità EPA Tier 2 - Tenore di zolfo max. 1000 mg/kg		Nessuna approvazione

Specifica carburante	Carburante distillato marino conforme alla norma DIN ISO 8217:2018-10			
	DMX	DMA	DMZ	DMB
Restrizioni	<p>Con SOLAS il punto di infiammabilità deve essere min. 60 °C</p> <p>- Contenuto d'acqua: 200 mg/kg</p> <p>- Impurità complessive: max. 24 mg/kg</p> <p>Con post-trattamento dei gas di scarico:</p> <ul style="list-style-type: none">tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni <p>- Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)</p>			
Serie				
4000C64	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
4000R54, R64, R74, R84				
4000T94, T94L				
4000C45, C55, C65				
4000T95, T95L, T95R				
8000	Approvato se: - Viscosità > 4,5 mm ² /s: <ul style="list-style-type: none">necessario preriscaldamento - Tenore di zolfo max. 50 mg/kg	Approvato se: - Viscosità da 1,5 a 4,5 mm ² /s Al di fuori dell'intervallo limite compreso tra 1,5 e 4,5 mm/s ² (40 °C) è possibile ottenere un'approvazione concordata con Rolls-Royce Solutions per esempio limitando il campo di temperatura o mediante preriscaldamento - Densità da 0,820 a 0,870 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42		Nessuna approvazione

Tabella 42:

¹⁾ = valori diversi: possibilità di approvazione specifica per il progetto. Una densità insufficiente può portare a una riduzione della potenza. Nell'ambito di un adattamento della potenza, i valori di esercizio del motore potrebbero variare.

Serie Classic

Specifica carburante	Carburante distillato marino conforme alla norma DIN ISO 8217:2018-10			
	DMX	DMA	DMZ	DMB
Restrizioni	Con SOLAS il punto di infiammabilità deve essere min. 60 °C - Contenuto d'acqua: 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)			
Serie				
099	Approvazione concessa	Su richiesta	Su richiesta	Nessuna approvazione
183	Approvazione concessa	Su richiesta	Su richiesta	Nessuna approvazione
396 C&I, Genset, Marine, Rail, U-Boot	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 0,5 % (5000 mg/kg)	Approvato se: - Viscosità a 40 °C: da 1,5 a 4,5 mm ² /s Al di fuori dell'intervallo limite compreso tra 1,5 e 4,5 mm ² /s è possibile ottenere un'approvazione concordata con Rolls-Royce Solutions, per esempio limitando il campo di temperatura o mediante preriscaldamento - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 0,5%	Su richiesta	Nessuna approvazione
538 Marine	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 0,5 % (5000 mg/kg)	Su richiesta	Su richiesta	Nessuna approvazione

Specifica carburante	Carburante distillato marino conforme alla norma DIN ISO 8217:2018-10			
	DMX	DMA	DMZ	DMB
Restrizioni	Con SOLAS il punto di infiammabilità deve essere min. 60 °C - Contenuto d'acqua: 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)			
Serie				
595 Marine	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 0,5 % (5000 mg/kg)	Approvato se: - Viscosità da 1,5 a 4,5 mm ² /s Al di fuori dell'intervallo limite compreso tra 1,5 e 4,5 mm/s ² (40 °C) è possibile ottenere un'approvazione concordata con Rolls-Royce Solutions per esempio limitando il campo di temperatura o mediante preriscaldamento - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 0,5%		Nessuna approvazione
956TB31, TB32, TB33 956TB34 KKW, corrente di emergenza	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
956-01 Marine / Rail 956-02 Marine	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 0,5 % (5000 mg/kg)	Approvato se: - Viscosità da 1,5 a 4,5 mm ² /s Al di fuori dell'intervallo limite compreso tra 1,5 e 4,5 mm/s ² (40 °C) è possibile ottenere un'approvazione concordata con Rolls-Royce Solutions per esempio limitando il campo di temperatura o mediante preriscaldamento - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 0,5%		Nessuna approvazione
1163 -02 TB32 gruppi elettrogeni	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione

Specifica carburante	Carburante distillato marino conforme alla norma DIN ISO 8217:2018-10			
Restrizioni	DMX	DMA	DMZ	DMB
	Con SOLAS il punto di infiammabilità deve essere min. 60 °C - Contenuto d'acqua: 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)			
Serie				
1163-02 Marine	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 0,5 % (5000 mg/kg)	Approvato se: - Viscosità da 1,5 a 4,5 mm ² /s Al di fuori dell'intervallo limite compreso tra 1,5 e 4,5 mm/s ² (40 °C) è possibile ottenere un'approvazione concordata con Rolls-Royce Solutions per esempio limitando il campo di temperatura o mediante preriscaldamento - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 0,5%		Nessuna approvazione
1163-03 Marine				
1163-04 Marine	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 0,5 % (5000 mg/kg)	Approvato se: - Viscosità da 1,5 a 4,5 mm ² /s Al di fuori dell'intervallo limite compreso tra 1,5 e 4,5 mm/s ² (40 °C) è possibile ottenere un'approvazione concordata con Rolls-Royce Solutions per esempio limitando il campo di temperatura o mediante preriscaldamento - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Viene utilizzato un sistema di filtraggio idoneo - Tenore di zolfo max. 0,5%		Nessuna approvazione

Tabella 43:

Motori a due tempi

Specifica carburante	Carburante distillato marino conforme alla norma DIN ISO 8217:2018-10			
Serie	DMX	DMA	DMZ	DMB
S53, S71, S92, S149	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione

Tabella 44:

5.2.6 Carburanti per turbine aeree

Per l'esercizio sono ammessi gasoli normalmente reperibili in commercio con le seguenti specifiche:

Carburanti per turbine aeree

Nuove Serie

Specifica carburante Restrizioni Serie	F-34 / F-35 JP-8	F-44 JP-5	F-63 Conforme a DCSEA 108/A
S60	Nessuna approvazione		
2000Cx0, Cx1, Cx2, Cx6	Nessuna approvazione		
2000Gx5, Gx6	Nessuna approvazione		
2000Mx0, Mx1, Mx2, Mx3, Mx4, Mx6, Mx7	Nessuna approvazione		
2000Px2	Nessuna approvazione		
2000Sx0, Sx1, Sx2, Sx6	Nessuna approvazione		
4000-01	Nessuna approvazione		In genere non approvato, approvazione su richiesta
4000-02	Nessuna approvazione		In genere non approvato, approvazione su richiesta
4000-03 C, G, P, R, S	Nessuna approvazione		Approvazione concessa per: 4000-03 G
4000M23F, M23S	Nessuna approvazione	F44 AVCAT: Esercizio max 12 h, dopodiché è necessario un esercizio con altri carburanti ammessi per un min di 12 h ¹⁾ .	In genere non approvato, approvazione su richiesta
4000M33F, M33S	Nessuna approvazione		In genere non approvato, approvazione su richiesta
4000M53, M53R	Nessuna approvazione		In genere non approvato, approvazione su richiesta
4000M63, M63L	Nessuna approvazione		In genere non approvato, approvazione su richiesta
4000M53B, M73 - M93L	Nessuna approvazione		In genere non approvato, approvazione su richiesta
12V4000U83	Approvato se: - CJC™- necessario impianto con filtro a maglia fine • In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg	In genere non approvato, approvazione su richiesta	Approvato se: - CJC™- necessario impianto con filtro a maglia fine • In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg

TIM-ID: 0000071309 - 005

Specifica carburante	F-34 / F-35 JP-8	F-44 JP-5	F-63 Conforme a DCSEA 108/A
Restrizioni Serie			
4000-04 G eccetto G44F, G44LF, G94F, G94LF	Nessuna approvazione		Approvazione concessa
4000-04 G44F, G44LF, G94F, G94LF	Nessuna approvazione		In genere non approvato, approvazione su richiesta
4000-04 M	Nessuna approvazione		In genere non approvato, approvazione su richiesta
4000-05 G	Nessuna approvazione		In genere non approvato, approvazione su richiesta
4000-05 M	Nessuna approvazione		In genere non approvato, approvazione su richiesta
4000C64	Nessuna approvazione		In genere non approvato, approvazione su richiesta
4000R54, R64, R74, R84	Nessuna approvazione		In genere non approvato, approvazione su richiesta
4000T94, T94L	Nessuna approvazione		In genere non approvato, approvazione su richiesta
4000C45, C55, C65	Nessuna approvazione		In genere non approvato, approvazione su richiesta
4000T95, T95L, T95R	Nessuna approvazione		In genere non approvato, approvazione su richiesta
8000	Nessuna approvazione		

Tabella 45:

¹⁾ = massima durata accumulata per il complessivo sistema di iniezione con F44: 1500 ore di esercizio

Serie Classic

Specifica carburante	F-34 / F-35 JP-8	F-44 JP-5	F-63 Conforme a DCSEA 108/A
Restrizioni Serie			
099	In genere non approvato, approvazione su richiesta		
183	In genere non approvato, approvazione su richiesta		
396 C&I, Genset, Marine, Rail, U-Boot	In genere non approvato, approvazione su richiesta		

Specifica carburante	F-34 / F-35 JP-8	F-44 JP-5	F-63 Conforme a DCSEA 108/A
Restrizioni			
Serie			
538 Marine	In genere non approvato, approvazione su richiesta		
595 Marine			
956TB31, TB32, TB33 956TB34 KKW, corrente di emergenza	In genere non approvato		
956-01 Marine / Rail	In genere non approvato, approvazione su richiesta		
956-02 Marine			
1163 -02 TB32 gruppi elettroge- ni	In genere non approvato		
1163-02 Marine	In genere non approvato, approvazione su ri- chiesta		Approvazione concessa
1163-03 Marine			
1163-04 Marine	In genere non approvato, approvazione su ri- chiesta		Approvazione concessa

Tabella 46:

Motori a due tempi

Specifica carburante	F-34 / F-35 JP-8	F-44 JP-5	F-63 Conforme a DCSEA 108/A
Serie			
S53, S71, S92, S149	In genere non approvato		

Tabella 47:

5.2.7 Gasoli NATO

Per l'esercizio sono ammessi gasoli normalmente reperibili in commercio con le seguenti specifiche:

Gasolio codice NATO F-54

Nuove Serie

Specifica carburante	Codice NATO F-54 conforme a TL 9140-0001 edizione 8	Codice NATO F-54 conforme a STANAG 7090 edizione 4
Restrizioni	<p>Approvato se il carburante corrisponde al gasolio DIN EN 590:2014-04</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Capacità di lubrificazione: max. 520 µm <p>Inoltre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39) 	<p>Approvato se il carburante corrisponde al gasolio DIN EN 590:2014-04</p> <ul style="list-style-type: none"> - Densità: min. 0,820 g/ml - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Capacità di lubrificazione: max. 520 µm <p>Inoltre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)
Serie		
S60	Approvazione concessa	Approvazione concessa
2000Cx0, Cx1, Cx2	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 500 mg/kg	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 500 mg/kg
2000Gx5, Gx6		
2000Mx0, Mx1, Mx2, Mx3, Mx4, Mx6, Mx7		
2000Px2		
2000Sx0, Sx1, Sx2		
2000M4 1A IMO III	Approvazione caso per caso	Approvazione caso per caso
2000Cx6	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 15 mg/kg	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 15 mg/kg
2000Sx6		
4000-00	Approvazione concessa	Approvazione concessa
4000-01		
4000-02		
4000-03 C, G, P, R, S		
4000M23F, M23S	Approvazione concessa	Approvazione concessa
4000M33F, M33S		
4000M53, M53R		
4000M63, M63L		

Specifica carburante	Codice NATO F-54 conforme a TL 9140-0001 edizione 8	Codice NATO F-54 conforme a STANAG 7090 edizione 4
Restrizioni	<p>Approvato se il carburante corrisponde al gasolio DIN EN 590:2014-04</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Capacità di lubrificazione: max. 520 µm <p>Inoltre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39) 	<p>Approvato se il carburante corrisponde al gasolio DIN EN 590:2014-04</p> <ul style="list-style-type: none"> - Densità: min. 0,820 g/ml - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Capacità di lubrificazione: max. 520 µm <p>Inoltre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)
Serie		
4000M53B, M73 - 93L, N43S, N83	Approvazione concessa	Approvazione concessa
12V4000U83	<p>Approvato se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CJC™- necessario impianto con filtro a maglia fine • In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg 	<p>Approvato se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CJC™- necessario impianto con filtro a maglia fine • In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg
4000-04 G, eccetto G44F, G44LF, G94F, G94LF	Approvazione concessa	Approvazione concessa
4000-04 G44F, G44LF, G94F, G94LF	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
4000-04 M	Approvazione concessa	Approvazione concessa
4000-05 G	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
4000-05 M	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
4000C64	<p>Approvato se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tenore di zolfo max. 15 mg/kg 	<p>Approvato se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tenore di zolfo max. 15 mg/kg
4000R54, R64, R74, R84		
4000T94, T94L		
4000C45, C55, C65		
4000T95, T95L, T95R		
8000	<p>Approvato se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tenore di zolfo max. 50 mg/kg 	Approvazione concessa

Tabella 48:

Gasolio Codice Nato F-75

Nuove Serie

Specifica carburante	Codice Nato F 75 TL 9140-0003	Codice Nato F 75 STANAG 1385
Osservazioni	- Event. riduzione di potenza, data la densità min. di 0,815 g/ml	- Possibile event. riduzione e aumento di potenza, data la densità min. da 0,815 a 0,880 g/ml - Tenore di zolfo max. 1,0% → Adattare olio e intervalli di cambio olio
Restrizioni	- Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	- Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)
Serie		
S60	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
2000Cx0, Cx1, Cx2, Cx6	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
2000Gx5, Gx6		
2000Mx0, Mx1, Mx2, Mx3, Mx4, Mx6, Mx7		
2000Px2		
2000Sx0, Sx1, Sx2, Sx6		
4000-00	Approvazione concessa	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42
4000-01		
4000-02		
4000-03 C, G, P, R, S		
4000M23F, M23S	Approvazione concessa	Approvazione concessa
4000M33F, M33S		
4000M53, M53R		
4000M63, M63L		
4000M53B, M73 - 93L, N43S, N83	Approvazione concessa	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42
12V4000U83	Approvato se: - CJC™- necessario impianto con filtro a maglia fine • In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg	Approvato se: - CJC™- necessario impianto con filtro a maglia fine • In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg

Specifica carburante	Codice Nato F 75 TL 9140-0003	Codice Nato F 75 STANAG 1385
Osservazioni	- Event. riduzione di potenza, data la densità min. di 0,815 g/ml	- Possibile event. riduzione e aumento di potenza, data la densità min. da 0,815 a 0,880 g/ml - Tenore di zolfo max. 1,0% → Adattare olio e intervalli di cambio olio
Restrizioni	- Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	- Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)
Serie		
4000-04 G, eccetto G44F, G44LF, G94F, G94LF	Approvazione concessa	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42
4000-04 G44F, G44LF, G94F, G94LF	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
4000-04 M	Approvazione concessa	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42
4000-05 G	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
4000-05 M	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
4000C64	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
4000R54, R64, R74, R84		
4000T94, T94L		
4000C45, C55, C65		
4000T95, T95L, T95R		
8000	Approvato se: - Tenore di zolfo max. 50 mg/kg	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 50 mg/kg

Tabella 49:

Gasolio Codice Nato F-76

Nuove Serie

Specifica carburante	Codice Nato F 76 STANAG 1385 Edition 6	Codice Nato F 76 DEF-STAN 91-4 Issue 8	Codice Nato F 76 MIL-DTL-16884N
Restrizioni	- Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)		
Serie			
S60	Approvazione concessa	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml	Approvazione concessa
2000Cx0, Cx1, Cx2, Cx6	In genere non approvato, approvazione su richiesta	In genere non approvato, approvazione su richiesta	In genere non approvato, approvazione su richiesta
2000Gx5, Gx6			
2000Mx0, Mx1, Mx2, Mx3, Mx4, Mx6, Mx7			
2000Px2			
2000Sx0, Sx1, Sx2, Sx6			
4000-00	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42	Approvazione concessa	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42
4000-01			
4000-02			
4000-03 C, G, P, R, S			
4000M23F, M23S	Approvazione concessa	Approvazione concessa	Approvazione concessa
4000M33F, M33S			
4000M53, M53R			
4000M63, M63L			
4000M53B, M73 - M93L, N43S, N83	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42	Approvazione concessa	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42
12V4000U83	- CJC™- necessario impianto con filtro a maglia fine • In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg	- CJC™- necessario impianto con filtro a maglia fine • In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg	- CJC™- necessario impianto con filtro a maglia fine • In seguito contenuto d'acqua max. 70 mg/kg
4000-04 G, eccetto G44F, G44LF, G94F, G94LF	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42	Approvazione concessa	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42
4000-04 G44F, G44LF, G94F, G94LF	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione

Specifica carburante	Codice Nato F 76 STANAG 1385 Edition 6	Codice Nato F 76 DEF-STAN 91-4 Issue 8	Codice Nato F 76 MIL-DTL-16884N
Restrizioni	- Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)		
Serie			
4000-04 M	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42	Approvazione concessa	Approvato se: - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42
4000-05 G	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
4000-05 M	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
4000C64	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
4000R54, R64, R74, R84			
4000T94, T94L			
4000C45, C55, C65			
4000T95, T95L, T95R			
8000	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,870 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 50 mg/kg	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,870 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 50 mg/kg	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,870 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 50 mg/kg

Tabella 50:

Gasoli NATO

Gasoli Codice Nato F-54

Serie Classic

Specifica carburante	Codice NATO F-54 conforme a TL 9140-0001 edizione 8	Codice NATO F-54 conforme a STANAG 7090 edizione 4
Restrizioni	<p>Approvato se il carburante corrisponde al gasolio DIN EN 590:2014-04</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Capacità di lubrificazione: max. 520 µm <p>Inoltre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39) 	<p>Approvato se il carburante corrisponde al gasolio DIN EN 590:2014-04</p> <ul style="list-style-type: none"> - Densità: min. 0,820 g/ml - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Capacità di lubrificazione: max. 520 µm <p>Inoltre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)
Serie		
099	Approvazione concessa	Approvazione concessa
183	Approvazione concessa	Approvazione concessa
396 C&I, Genset, Marine, Rail, U-Boot	Approvazione concessa	Approvazione concessa
538 Marine	Approvazione concessa	Approvazione concessa
595 Marine	Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg	Necessari additivi antiusura
956TB 31, TB32, TB33 956TB34 KKW, corrente di emergenza	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura
956-01 Marine / Rail	Approvazione concessa	Approvazione concessa
956-02 Marine	Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg	Necessari additivi antiusura
1163-02TB32 Genset	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg	Approvazione concessa Necessari additivi antiusura
1163-02 Marine	Approvazione concessa	Approvazione concessa
1163-03 Marine	Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg	Necessari additivi antiusura
1163-04 Marine	Approvazione concessa	Approvazione concessa

Tabella 51:

Gasolio Codice Nato F-75

Serie Classic

Specifica carburante	Codice Nato F 75 TL 9140-0003	Codice Nato F 75 STANAG 1385
Osservazioni	- Event. riduzione di potenza, data la densità min. di 0,815 g/ml	- Possibile event. riduzione e aumento di potenza, data la densità min. da 0,815 a 0,880 g/ml - Tenore di zolfo max. 1,0% → Adattare olio e intervalli di cambio olio
Restrizioni	- Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	- Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)
Serie		
099	Approvazione concessa	Su richiesta
183	Approvazione concessa	Su richiesta
396 C&I, Genset, Marine, Rail, U-Boot	Approvazione concessa	Su richiesta
538 Marine	Approvazione concessa	Su richiesta
595 Marine	Approvazione concessa	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 0,5% e min. 0,05%
956TB31, TB32, TB33 956TB34 KKW, corrente di emergenza	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
956-01 Marine / Rail 956-02 Marine	Approvazione concessa	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 0,5% e min. 0,05%
1163 -02 TB32 gruppi elettrogeni	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione

TIM-ID: 0000071310 - 005

Specifica carburante	Codice Nato F 75 TL 9140-0003	Codice Nato F 75 STANAG 1385
Osservazioni	- Event. riduzione di potenza, data la densità min. di 0,815 g/ml	- Possibile event. riduzione e aumento di potenza, data la densità min. da 0,815 a 0,880 g/ml - Tenore di zolfo max. 1,0% → Adattare olio e intervalli di cambio olio
Restrizioni	- Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	- Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)
Serie		
1163-02 Marine	Approvazione concessa	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 0,5% e min. 0,05%
1163-03 Marine		
1163-04 Marine	Approvazione concessa	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 0,5%

Tabella 52:

Gasolio Codice Nato F-76

Serie Classic

Specifica carburante	Codice Nato F 76 STANAG 1385 Edition 6	Codice Nato F 76 DEF-STAN 91-4 Issue 8	Codice Nato F 76 MIL-DTL-16884N
Restrizioni	- Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)		
Serie			
099	Approvazione concessa	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml	Approvazione concessa
183	Approvazione concessa	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml	Approvazione concessa
396 C&I, Genset, Marine, Rail, U-Boot	Su richiesta	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml	Su richiesta
538 Marine	Su richiesta	Approvazione concessa	Su richiesta
595 Marine	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 0,5% Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg
956TB31, TB32, TB33 956TB34 KKW, corrente di emergenza	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
956-01 Marine / Rail 956-02 Marine	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 0,5% Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 Necessari additivi antiusura se tenore di zolfo < 500 mg/kg

TIM-ID: 0000071310 - 005

Specifica carburante	Codice Nato F 76 STANAG 1385 Edition 6	Codice Nato F 76 DEF-STAN 91-4 Issue 8	Codice Nato F 76 MIL-DTL-16884N
Restrizioni	- Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)		
Serie			
1163 -02 TB32 gruppi elettrogeni	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
1163-02 Marine	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 0,5% Necessari additivi anti-usura se tenore di zolfo < 500 mg/kg	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml - Tenore di zolfo max. 0,5%	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 0,5% Necessari additivi anti-usura se tenore di zolfo < 500 mg/kg
1163-03 Marine			
1163-04 Marine	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42 - Tenore di zolfo max. 0,5%	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml	Approvato se: - Densità da 0,820 a 0,860 g/ml - Numero di cetano min. 45 o - Indice di cetano min. 42

Tabella 53:

– Altre qualità su richiesta

Gasoli NATO

Gasolio Codice Nato F-54

Motori a due tempi

Specifica carburante	Codice NATO F-54 conforme a TL 9140-0001 edizione 8	Codice NATO F-54 conforme a STANAG 7090 edizione 4
Restrizioni	<p>Approvato se il carburante corrisponde al gasolio DIN EN 590:2014-04</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Capacità di lubrificazione: max. 520 µm <p>Inoltre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39) 	<p>Approvato se il carburante corrisponde al gasolio DIN EN 590:2014-04</p> <ul style="list-style-type: none"> - Densità: min. 0,820 g/ml - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Capacità di lubrificazione: max. 520 µm <p>Inoltre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SOLAS: punto di infiammabilità min. 60 °C - Con post-trattamento dei gas di scarico: <ul style="list-style-type: none"> • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)
Serie	S53, S71, S92, S149	
	Approvato se potere lubrificante max. 460 µm	

Tabella 54:

Gasolio Codice Nato F-75

Motori a due tempi

Specifica carburante	Codice Nato F 75 TL 9140-0003	Codice Nato F 75 STANAG 1385
Osservazioni	- Event. riduzione di potenza, data la densità min. di 0,815 g/ml	- Possibile event. riduzione e aumento di potenza, data la densità min. da 0,815 a 0,880 g/ml - Tenore di zolfo max. 1,0% → Adattare olio e intervalli di cambio olio
Restrizioni	- Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)	- Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)
Serie		
S53, S71, S92, S149	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione

Tabella 55:

Gasolio Codice Nato F-76

Motori a due tempi

Specifica carburante	Codice Nato F 76 STANAG 1385 Edition 6	Codice Nato F 76 DEF-STAN 91-4 Issue 8	Codice Nato F 76 MIL-DTL-16884N
Restrizioni	- Contenuto d'acqua: max. 200 mg/kg - Impurità complessive: max. 24 mg/kg - Con post-trattamento dei gas di scarico: • tenore di zolfo max. 15 mg/kg e/o definito specificamente in base alle Serie e alle applicazioni - Distribuzione del particolato per carburante secondo tabella 28 (→ Pagina 39)		
Serie			
S53, S71, S92, S149	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione

Tabella 56:

– Altre qualità su richiesta

5.2.8 Gasolio paraffinico secondo DIN EN 15940

Secondo la norma i gasoli paraffinici sono carburanti ottenuti mediante sintesi o idrotrattamento. Qui di seguito tali carburanti vengono denominati come carburanti sintetici.

Importante

Presso Rolls-Royce Solutions GmbH è possibile richiedere un'approvazione specifica per il proprio progetto.

Selezionati gasoli sintetici secondo DIN EN 15940 sono attualmente in fase di qualificazione.

Per le seguenti Serie vi sono approvazioni per gasoli sintetici secondo DIN EN 15940:

Serie	Note
S4000Gx3	Tutte le Serie
S4000Gx4	Tutte le Serie

Tabella 57:

L'approvazione comprende i livelli di emissioni elencati qui di seguito:

- Consumo carburante ottimizzato
- NOx ottimizzato
- Conformità EPA Nonroad T2 (40 CFR 89)
- NEA Singapore per motori diesel Off Road (ORDE)

5.2.9 Esercizio del motore con gasolio con percentuali di biodiesel fino al 30%

Importante

Presso Rolls-Royce Solutions GmbH è possibile richiedere un'approvazione specifica per il proprio progetto.

Con il termine biodiesel deve intendersi questo caso secondo la norma "FAME" (metilestere di acidi grassi, Fatty Acid Methyl Ester).

Informazioni aggiuntive in merito al gasolio con tenore di FAME fino al 30% sono rilevabili qui di seguito e nella documentazione per il cliente "Gasolio con tenore di FAME fino al 30%" (N. di stampato A060632/..).

Impiego di gasolio con tenore di FAME fino al 30%

Le miscele di biodiesel sono costituite da carburanti ricavati da materie prime biogeniche e miscelate con gasolio tradizionale. Pertanto B20, per esempio, definisce una miscela del 20% di biodiesel e 80% di carburante a base di petrolio/olio minerale. I motori mtu non sono stati predisposti specificatamente per l'esercizio con miscele di biodiesel. Per tale motivo l'impiego di miscele di biodiesel può comportare peggioramenti riguardo a prestazioni del motore, requisiti di assistenza e manutenzione, emissioni e durata.

Gli utilizzatori di motori mtu pertanto devono avere chiari gli effetti del biodiesel sui loro motori e adottare tutte le precauzioni necessarie per garantire l'affidabilità e la sicurezza dei loro motori. Questo documento fornisce ai clienti di Rolls-Royce Solutions importanti informazioni sull'impiego di miscele biodiesel nei motori mtu e illustra le possibili conseguenze di questi carburanti sulla garanzia di Rolls-Royce Solutions. Leggere attentamente queste informazioni prima di utilizzare le miscele biodiesel nei motori mtu.

1. Per l'impiego di miscele biodiesel approvate

Attualmente nelle prescrizioni sui materiali di esercizio sono approvate solo miscele biodiesel fino al 7% di biodiesel (secondo DIN EN 590) / 5% di biodiesel (secondo ASTM D 975).

Sebbene non siano ancora approvate nelle prescrizioni sui materiali di esercizio, è possibile utilizzare miscele biodiesel fino a 30% di biodiesel (B30) nei motori sotto indicati al paragrafo 6,

- QUALORA siano presenti le seguenti condizioni:
 - Le miscele biodiesel sono specificate secondo le seguenti norme:
 1. 3675.K/24/DJM (norma per gasolio con tenore di biodiesel al 10%, cioè B10, in Indonesia)
 2. 28.K/10 DJM.T (norma per gasolio con tenore di biodiesel al 20%, cioè B20, in Indonesia)
 3. 0234.K/10/DJM.S/2019 (norma per gasolio con tenore di biodiesel al 30%, cioè B30, in Indonesia)
 4. DIN EN 16709 (norma europea per gasolio con tenore di biodiesel al 20% e al 30%, cioè B20 e B30)
 5. ASTM D7467 (norma USA per gasolio con tenore di biodiesel dal 6% al 20%, cioè B6 - B20)
 6. Il biodiesel utilizzato per la miscela deve essere conforme alle norme DIN EN 14214, ASTM D 6751 o SNI 71825
 7. Il gasolio distillato utilizzato per la miscela è approvato nella più recente versione delle prescrizioni sui materiali di esercizio.
 8. L'utilizzatore deve osservare i requisiti di esercizio indicati al paragrafo 2 e le raccomandazioni di manutenzione aggiuntive riportate nel paragrafo 5.

Importante

Le disposizioni relative ai requisiti del carburante possono differenziarsi a seconda della legislazione e dell'applicazione del motore. L'utilizzatore è responsabile dell'impiego nei motori solo di quei carburanti che sono conformi alle disposizioni vigenti.

2. Requisiti di esercizio per l'impiego di gasoli con tenore di biodiesel fino al 30%

Nell'impiego di miscele biodiesel in motori mtu si devono osservare i seguenti criteri:

- a Nei motori che vengono utilizzati in gruppi elettrogeni di emergenza si deve usare un additivo per migliorare la stabilità di ossidazione del biodiesel.
- b Tutti i motori che vengono utilizzati in pompe antincendio, equipaggiamenti antincendio o equipaggiamenti della polizia, dopo ogni funzionamento con una miscela biodiesel devono essere completamente sciacquati con un gasolio distillato puro, di alta qualità, privo di biodiesel, che sia conforme alle prescrizioni sui materiali di esercizio. Inoltre in questi motori si deve utilizzare un additivo per il miglioramento della stabilità di ossidazione del biodiesel.
- c Tutti i motori con impiego solo stagionale o con lunghi periodi di fermo tra un utilizzo e l'altro, prima della messa a riposo devono essere completamente sciacquati con un gasolio distillato puro, di alta qualità, privo di biodiesel, che sia conforme alle prescrizioni sui materiali di esercizio.
- d Non utilizzare miscele biodiesel in motori equipaggiati con sistemi di post-trattamento dei gas di scarico (p. es. catalizzatori, filtro antiparticolato (DPF) e/o sistemi per la riduzione del NOx, p. es. sistemi SCR)).

3. Conseguenze sulla garanzia di Rolls-Royce Solutions

La Casa costruttrice non è responsabile di avarie riconducibili all'impiego di carburanti non riportati nelle prescrizioni sui materiali di esercizio e che pertanto non sono coperte dalla garanzia di Rolls-Royce Solutions. Rolls-Royce Solutions respinge tutte le richieste di garanzia che sono correlate all'impiego di miscele biodiesel superiori al 7% (secondo DIN EN 590) o al 5% (secondo ASTM D 975) se l'utilizzatore non può dimostrare di aver esattamente seguito i criteri di esercizio e le raccomandazioni riportate in questo documento. Indipendentemente da ciò, in nessun caso Rolls-Royce Solutions è tenuta al risarcimento dei costi derivanti dagli effetti descritti nel seguente paragrafo 4.

Importante

Tutte le caratteristiche garantite da Rolls-Royce Solutions relativamente alla potenza del motore e/o alla disponibilità nel funzionamento valgono solo per i casi nei quali si utilizzano carburanti approvati da Rolls-Royce Solutions e il motore non presenta difetti o danni derivanti dall'alimentazione con carburanti non approvati nelle prescrizioni sui materiali di esercizio.

4. Effetti di biodiesel sui motori / esonero da responsabilità

Il biodiesel contenuto nelle miscele di biodiesel è un prodotto naturale e pertanto soggetto a processi di invecchiamento naturali. Questi ultimi possono ripercuotersi negativamente sui motori nei quali sono utilizzate le miscele di biodiesel. Qui di seguito illustriamo i possibili effetti del biodiesel sui motori.

Importante: QUESTI EFFETTI NON COSTITUISCONO DIFETTI PROVOCATI DALLA CASA COSTRUTTRICE DEI MOTORI. PERTANTO, SONO ESCLUSI DALLA GARANZIA DI Rolls-Royce Solutions. ROLLS-ROYCE SOLUTIONS NON ASSUME ALCUNA RESPONSABILITÀ PER I COSTI DERIVANTI DAGLI EFFETTI DESCRITTI QUI DI SEGUITO.

- A seguito della formazione di depositi, i componenti possono diventare "collosi" ed eventualmente limitare il loro movimento. Nei motori con lunghi tempi di fermo ciò può portare all'impossibilità di avviamento. Per tale motivo è assolutamente necessario utilizzare additivi per il miglioramento della stabilità di ossidazione del biodiesel, quando miscele di biodiesel vengono usate in gruppi elettrogeni di emergenza. ROLLS-ROYCE SOLUTIONS NON ASSUME ALCUNA RESPONSABILITÀ SE IL MOTORE DI UN GRUPPO ELETTROGENO NON SI AVVIA A CAUSA DELLA FORMAZIONE DI DEPOSITI.
- La formazione di depositi può influire negativamente sull'interazione dei componenti all'interno dell'unità. Ne risulta un maggiore rischio di mancato funzionamento di componenti che possono arrivare fino alla completa avaria dei cilindri. Le elevate temperature di esercizio all'interno favoriscono la formazione di saponi, depositi e incrostazioni che pregiudicano la corretta regolazione dell'invio di carburante attraverso la valvola. Come conseguenza, a pieno carico non viene più iniettata la quantità di carburante necessaria e quindi la potenza massima del motore diminuisce.
- A basse temperature le caratteristiche di viscosità del biodiesel peggiorano. Pertanto l'impiego di biodiesel a basse temperatura può portare all'ostruzione del filtro carburante.
- In tutti i motori la lubrificazione a olio delle camicie dei pistoni provoca una leggera immissione di carburante nell'olio motore. Per i gasoli tradizionali conformi a queste prescrizioni sui materiali di esercizio tale effetto è di regola irrilevante poiché al raggiungimento della temperatura di esercizio il carburante evapora rapidamente. Il biodiesel, al contrario, evapora molto meno, con la conseguenza di un maggiore accumulo di carburante nell'olio. L'invecchiamento del biodiesel può portare alla formazione di residui, all'ostruzione dei filtri e infine all'arresto del motore, per non parlare degli intervalli di cambio olio notevolmente più ravvicinati.
- A confronto con i tradizionali gasoli conformi a queste prescrizioni sui materiali di esercizio, il biodiesel presenta una minore densità energetica. Con l'alimentazione di un motore con B20 risulta una riduzione delle prestazioni di circa il 2% e un maggiore consumo di carburante di circa il 3%.
- Il biodiesel contiene componenti chimici che possono interagire con i sensori nel sistema di ricircolo dei gas di scarico al punto di trasmettere dati errati alla regolazione del motore. Tra l'altro ciò può far sì che il funzionamento del motore venga adattato ai valori errati e che di conseguenza le emissioni non siano più conformi alle normative vigenti. Per tale motivo il biodiesel non può essere utilizzato in motori che dispongono di un ricircolo gas di scarico (AGR) e/o di sistemi di post-trattamento dei gas di scarico.
- A confronto con i gasoli convenzionali conformi a queste prescrizioni sui materiali di esercizio, il biodiesel presenta una maggiore idrosolubilità; pertanto, a seconda della temperatura del carburante, è prevedibile un maggiore tenore di acqua. Questo può portare a un aumento della corrosione e a una più rapida proliferazione microbica nel sistema di alimentazione. A causa della maggiore percentuale di acqua nel biodiesel, inoltre, i separatori acqua avranno minori prestazioni.
- Il biodiesel è un solvente. La conversione a una miscela di biodiesel potrebbe liberare impurità e depositi nel serbatoio e nelle tubazioni che fanno aumentare il carico del filtro carburante. Con il contatto con superfici verniciate potrebbe verificarsi anche un distacco della vernice.
- Nei motori con sistemi di post-trattamento dei gas di scarico può peggiorare il funzionamento del catalizzatore poiché le miscele di biodiesel contengono una maggiore percentuale di oligoelementi (p. es. calcio, magnesio, sodio, potassio e fosforo) rispetto ai gasoli tradizionali conformi a queste prescrizioni sui materiali di esercizio. Ciò significa che non vengono rispettati i limiti di emissioni stabiliti dalla legge e che il permesso di circolazione decade. Inoltre, su questi motori le tecnologie prescritte dalla legge per la verifica delle emissioni (p. es. diagnostica di controllo NOx) potrebbero portare a una decisiva riduzione della potenza del motore. I suddetti oligoelementi potrebbero inoltre comportare una eccessiva formazione di ceneri con la conseguente ostruzione dei filtri antiparticolato e dei catalizzatori. L'eccessiva formazione di ceneri, a sua volta, provoca un costante aumento della contropressione allo scarico e quindi una progressiva riduzione della potenza del motore.

I punti sopra citati non rappresentano una valutazione esaustiva dei rischi. Rolls-Royce Solutions non è in grado di valutare tutte le varianti di biodiesel e i loro effetti a lungo termine sui prodotti mtu.

5. Ulteriori raccomandazioni di manutenzione

Per assicurare la qualità e la disponibilità del motore è necessario osservare le seguenti condizioni:

- Scegliere una percentuale possibilmente elevata di carburante distillato, utilizzando solo carburanti approvati in queste prescrizioni sui materiali di esercizio.
- Dopo la conversione a una miscela biodiesel sostituire i filtri carburante dopo massimo 50 ore di esercizio (per rimuovere le impurità disciolte dal serbatoio e dalle tubazioni).
- Il filtro e il prefiltro carburante devono essere sostituiti ogni 250 ore di esercizio.
- Montare un preriscaldamento del carburante se il funzionamento del motore avviene a temperature inferiori a 0 °C (32 °F). Questo può ridurre l'effetto negativo sul convogliamento del carburante.
- Attenersi alle seguenti raccomandazioni per ciò che riguarda l'olio motore e la manutenzione:
 - Se si utilizzano miscele biodiesel si devono dimezzare gli intervalli di sostituzione dell'olio motore e dei filtri rispetto a quelli indicati in queste prescrizioni sui materiali di esercizio.
 - Il TBO dei componenti della pompa a bassa pressione del carburante, degli O-Ring nel sistema a bassa pressione del carburante e delle valvole nella testata del filtro carburante si riduce a TBO/3.
 - Per accertare la corretta qualità dell'olio, oltre alle puntuali sostituzioni, si deve far analizzare periodicamente l'olio motore e i filtri. Intervallo: ogni 100 ore di esercizio o ogni 3 mesi, a seconda di quale evento si verifica prima. Sulla base dei risultati decidere l'ulteriore riduzione o il prolungamento degli intervalli di sostituzione.
 - Prima dell'impiego di biodiesel si deve effettuare il cambio dell'olio e del filtro olio.
 - Utilizzare un olio motore di alta qualità. Il funzionamento del motore senza un olio di alta qualità di categoria 2 o superiore porta a un peggioramento della qualità dell'olio. Queste prescrizioni sui materiali di esercizio contengono un elenco dei tipi di olio approvati.
- Utilizzare un sistema di serbatoio e tubazioni idoneo:
 - Non utilizzare componenti che contengono zinco, rame o guarnizioni NBR.
 - Accertarsi che il sistema sia riempito fino alla tacca di contrassegno.
 - Ridurre al minimo la penetrazione di ossigeno dell'aria attraverso lo sfiato del serbatoio in caso di oscillazioni di temperatura, ecc. (p. es. montaggio una valvola di sovrappressione con filtro; rivolgendosi al proprio fornitore del serbatoio).
 - Si raccomanda uno sfiato del serbatoio con separatore umidità dell'aria.
- Nei sistemi senza separatore acqua :montare a posteriori un separatore acqua per ridurre il rischio di proliferazione microbica e corrosione nel sistema di alimentazione.
- È necessaria assolutamente la manutenzione periodica del separatore acqua. L'acqua separata deve essere scaricata giornalmente a seconda della quantità.
- Evitare prolungati periodi di fermo del motore e temporanee messe fuori servizio (>1 settimana per B20 o >3 giorni per B30). Se non è possibile evitare tempi di fermo, è obbligatorio introdurre un additivo adatto per migliorare la stabilità di ossidazione. Su richiesta Rolls-Royce Solutions può raccomandare un additivo adatto.
- Valido per B30:
 - avviare il motore una volta entro 24 ore e farlo funzionare per 5 minuti al minimo.
- Per i motori utilizzati stagionalmente si raccomanda assolutamente di lavare il sistema di alimentazione, compresi i serbatoi del carburante, con gasolio puro, privo di biodiesel, distillato, di alta qualità, conforme alle prescrizioni sui materiali di esercizio mtu prima di mettere fuori servizio il motore per un lungo periodo (>1 settimana B20 o >3 giorni per B30). Il motivo di tale operazione è la mancanza di valori empirici delle caratteristiche specificatamente nazionali del carburante.
- Evitare il contatto del biodiesel con superfici verniciate per prevenire danni e il distacco della vernice.
- Inoltre accertarsi sempre di disporre della versione più aggiornata delle prescrizioni sui materiali di esercizio e attenersi a quanto indicato in tale documento.

Per alcune applicazioni sono necessarie misure cautelative supplementari più dettagliate. Per qualsiasi informazione rivolgersi al nostro Servizio Assistenza.

6. Motori interessati

Questo documento di informazione per i clienti è valido per le seguenti Serie di motori:

Serie	Note
S1600Gx0	Tutte le Serie
S2000Gx2 S2000Gx3 S2000Gx4 S2000Gx5 S2000Gx6	Tutte le Serie con tubazioni del carburante di bassa pressione in metallo Tutte le Serie Tutte le Serie Tutte le Serie
S4000Cx0 S4000Cx1 S4000Gx1 S4000Gx2 S4000Gx3 S4000Gx4 eccetto G44F, G44LF, G94F, G94LF S4000Mx0 S4000Mx1 S4000Mx3	Tutte le Serie Tutte le Serie con tubazioni del carburante di bassa pressione in metallo Tutte le Serie Tutte le Serie Tutte le Serie Tutte le Serie Tutte le Serie Tutte le Serie Tutte le Serie
S1163Mx4	Tutte le Serie
S8000Mx1	Tutte le Serie

Tabella 58: Per l'impiego di carburanti con un tenore di biodiesel fino al 20% (B20)

Serie	Note
S4000Gx3 S4000Gx4 eccetto G44F, G44LF, G94F, G94LF S4000Mx0 S4000Mx1 S4000Mx3	Tutte le Serie Tutte le Serie Tutte le Serie Tutte le Serie Tutte le Serie
S1163Mx4	Tutte le Serie
S8000Mx1	Tutte le Serie

Tabella 59: Per l'impiego di carburanti con un tenore di biodiesel maggiore del 20% (B20) fino a un tenore massimo del 30% (B30)

Per domande relative a questo documento di informazione per i clienti rivolgersi alla propria rappresentanza Rolls-Royce Solutionssul posto.

5.3 Esercizio del motore con biodiesel puro (B100) e olio vegetale

Per descrivere i carburanti biodiesel si impiega il termine generico "FAME" (metilestere degli acidi grassi, Fatty Acid Methyl Ester) utilizzato nella normativa pertinente.

Avvertenze generali

- Sulla resistenza al FAME di impianti di alimentazione che non rientrano nel nostro programma di fornitura non si effettuano previsioni.
- Il FAME è un solvente molto efficace. Per tale motivo evitare che venga a contatto, ad esempio, con la vernice.
- L'odore tipico dei gas di scarico del FAME, in particolare in caso di funzionamento prolungato al minimo, risulta talvolta sgradevole. Questo odore può essere attenuato adottando un catalizzatore a ossidazione sotto la diretta responsabilità del costruttore del veicolo / della macchina.

Importante

La nostra Casa non si assume vincoli di garanzia per danni verificatisi a causa dell'impiego di carburante FAME di scarsa qualità o della mancata osservanza delle nostre norme per l'esercizio con FAME. Anche eventuali irregolarità e danni conseguenti non rientrano nel nostro ambito di responsabilità.

Per l'esercizio con 100 % FAME secondo DIN EN 14214:2019-05 i motori riportati qui di seguito sono approvati/non approvati.

Motori approvati/non approvati per l'esercizio con 100 % FAME

Serie	Approvazione	Necessaria modifica di equipaggiamento
SUN	Nessuna approvazione	
700	Nessuna approvazione	
750	Nessuna approvazione	
OM 457 LA	A partire dall'impiego di Serie	No
460	A partire dall'impiego di Serie	No
900	A partire dall'impiego di Serie	No
500	A partire dall'impiego di Serie	No
S40	Nessuna approvazione	
S50	Nessuna approvazione	
S60	Nessuna approvazione	
183	Nessuna approvazione	
2000	Nessuna approvazione	
396	Nessuna approvazione	
4000	Nessuna approvazione	
538	Nessuna approvazione	
595	Nessuna approvazione	
956	Nessuna approvazione	
1163	Nessuna approvazione	
8000	Nessuna approvazione	

Tabella 60:

Importante

L'impiego di gasolio con tenore di FAME pari a max. 7% conforme alla norma DIN EN 590:2017-10 è privo di criticità. Questo carburante può essere utilizzato anche nei motori non approvati per l'uso di FAME e non influisce neppure sugli intervalli di cambio olio.

Carburante

- Il FAME deve essere conforme alla norma DIN EN 14214:2019-05. L'esercizio con carburante di qualità inferiore può causare danni e disturbi del funzionamento.
- È possibile impiegare a scelta FAME o gasolio. Le miscele di tipo diverso che si compongono nel serbatoio tra FAME e gasolio normale sono sicure.

Olio motore e manutenzione

- Per l'esercizio con 100 % FAME utilizzare preferibilmente oli motore secondo le prescrizioni sui materiali di esercizio MB, scheda 228.5 o di categoria 3 secondo queste prescrizioni sui materiali di esercizio. Anche gli oli motore conformi alla scheda 228.3 o alla categoria 2 secondo queste prescrizioni sui materiali di esercizio possono essere utilizzati in caso di intervalli di cambio olio ridotti.
- Attraverso i pistoni ed i cilindri si infila sempre un certo quantitativo di carburante nell'olio motore. In virtù del suo elevato punto di ebollizione, il FAME non evapora e rimane completamente nell'olio motore. In determinate condizioni, tra FAME e olio motore si possono verificare reazioni chimiche con conseguenti danni al motore.
- Pertanto nell'esercizio puramente FAME gli intervalli di cambio dell'olio motore e del filtro olio devono essere ridotti.
- Mediante l'impiego di versioni speciali per le Serie 457, 460, 900 e 500 è possibile un prolungamento degli intervalli di cambio olio nell'esercizio con 100 % FAME (→ Tabella 61). A tal fine i motori devono essere equipaggiati con le versioni speciali codice MK21 (pompa a immersione speciale) e codice MK04 (prefiltro carburante con separatore d'acqua riscaldato).

Effetti sugli intervalli di cambio olio nell'esercizio con 100 % FAME

Versione motore	Intervallo di cambio olio motore
Motori senza versione speciale per l'esercizio con FAME	Riduzione dell'intervallo di cambio olio motore al 30% rispetto all'intervallo standard con alimentazione a gasolio fossile
Motori con versione speciale codice MK21 e codice MK04	Riduzione dell'intervallo di cambio olio motore al 50% rispetto all'intervallo standard con alimentazione a gasolio fossile

Tabella 61:

Importante

Gli intervalli di cambio olio motore validi devono essere tassativamente rispettati!
Il superamento di tali intervalli può causare danni al motore!

- Nell'esercizio con 100% di FAME diminuire gli intervalli di sostituzione del filtro carburante. Il filtro deve essere sostituito ad ogni cambio olio.
- Il FAME ha un elevato effetto detergente, per cui può subentrare il pericolo di intasamento a causa del distacco di incrostazioni.
Se si passa a FAME, sarebbe opportuno effettuare un cambio dell'olio motore e del filtro carburante dopo circa 25 ore di esercizio.
- Per i filtri carburante è possibile un intervallo di sostituzione ridotto per un periodo di tempo prolungato, qualora nel filtro penetrino vecchi depositi di impurità dall'impianto di alimentazione carburante. Come misura di miglioramento deve essere preferibilmente montato uno speciale prefiltro carburante di tipo approvato. I motori con la versione speciale codice MK04 sono già equipaggiati con questo prefiltro carburante con separatore d'acqua riscaldato.

Potenza e arresto del motore

- Per effetto del potere calorifico, con l'impiego di 100% di FAME la potenza del motore diminuisce di circa 8-10 %. Questo richiede un consumo maggiore di carburante rispetto all'esercizio con gasolio. La correzione della potenza erogata non è ammessa.
- Prima di periodi di fermo motore prolungati, per evitare inceppamenti, procedere ad un lavaggio dell'impianto di alimentazione carburante. A tal fine è necessario sciacquare il motore per almeno 30 minuti con gasolio puro, privo di biodiesel, distillato di alta qualità, secondo le norme sui materiali di consumo mtu.

Oli vegetali in alternativa al gasolio

Importante

L'utilizzo di oli vegetali in alternativa al gasolio o al FAME in linea di principio non è ammesso a causa di esperienze negative (danni al motore per incrostazioni, depositi nelle camere di combustione e formazione di morchia)!

5.4 Gasoli per motori con post-trattamento gas di scarico

Per motori con post-trattamento dei gas di scarico sono necessari carburanti con particolari requisiti, per garantire la sicurezza di funzionamento e la durata dell'impianto di scarico e del motore.

A seconda della tecnologia impiegata per il post-trattamento dei gas di scarico, possono essere utilizzati i carburanti sotto elencati:

Tecnologia per i gas di scarico	Approvazione tecnica per					
	DIN EN 590:2017-10	ASTM D975-19 Grado 1-D	ASTM D975-19 Grado 2-D	DMX conforme alla norma DIN ISO 8217:2018-10	DMA conforme alla norma DIN ISO 8217:2018-10	Olio combustibile EL a basso tenore di zolfo secondo DIN 51603: 2020-09
Restrizioni:						
Catalizzatore ossidante DOC (senza filtro antiparticolato)	Nessuna restrizione	S15	S15	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
Catalizzatore ossidante per particolato (POC)	Ceneri <10 mg/kg	S15 Ceneri <10 mg/kg	S15 Ceneri <10 mg/kg	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione	Nessuna approvazione
Sistema SCR con catalizzatori al vanadio (nessun filtro antiparticolato)	Serie 4000-M05 EPA T4 → nessuna approvazione	S15 S<500 mg/kg con approvazione caso per caso Serie 4000-M05 EPA T4 → nessuna approvazione Serie 4000-M03/M05 IMO III → S <1000 mg/kg	S15 S<500 mg/kg con approvazione caso per caso Serie 4000-M05 EPA T4 → nessuna approvazione Serie 4000-M03/M05 IMO III → S <1000 mg/kg	Approvazione caso per caso Serie 4000-M05 EPA T4 → nessuna approvazione Serie 4000-M03/M05 IMO III → S <1000 mg/kg		Serie 4000-M05 EPA T4 → nessuna approvazione Serie 4000-M03/M05 IMO III → S <1000 mg/kg
Sistema SCR con catalizzatori a base di zeolite (nessun filtro antiparticolato)	Nessuna restrizione	S15 Serie 4000-M03 IMO III → S <1000 mg/kg	S15 Serie 4000-M03 IMO III → S <1000 mg/kg	Nessuna approvazione Serie 4000-M05 EPA T4 → nessuna approvazione Serie 4000-M03 IMO III → S <1000 mg/kg	Nessuna approvazione Serie 4000-M05 EPA T4 → nessuna approvazione Serie 4000-M03 IMO III → S <1000 mg/kg	Nessuna approvazione Serie 4000-M05 EPA T4 → nessuna approvazione Serie 4000-M03 IMO III → S <1000 mg/kg

Tecnologia per i gas di scarico	Approvazione tecnica per					Olio combustibile EL a basso tenore di zolfo secondo DIN 51603: 2020-09
	DIN EN 590:2017-10	ASTM D975-19 Grado 1-D	ASTM D975-19 Grado 2-D	DMX conforme alla norma DIN ISO 8217:2018-10	DMA conforme alla norma DIN ISO 8217:2018-10	
Filtro antiparticolato chiuso (DPF)	Ceneri <10 mg/kg	S15 Ceneri <10 mg/kg	S15 Ceneri <10 mg/kg	Approvazione caso per caso		Nessuna approvazione
Sistema combinato SCR+ filtro antiparticolato	Ceneri <10 mg/kg	S15 Ceneri <10 mg/kg	S15 Ceneri <10 mg/kg	Approvazione caso per caso		Nessuna approvazione

Tabella 62: Gasoli per motori con post-trattamento gas di scarico

Se non viene osservato quanto prescritto nelle tabelle non può essere garantito il TBO indicato.

Non si accettano richieste di garanzia da ricondurre a qualità di carburanti non approvate.

Se è disponibile un carburante che non è conforme alle prescrizioni, Rolls-Royce Solutions può eventualmente aiutare nella scelta di corrispondenti misure di miglioramento.

Devono essere inoltre rispettate eventuali restrizioni presenti, dovute ai requisiti del motore.

Importante

L'impiego di gasolio con una percentuale di biodiesel (FAME, metilestere degli acidi grassi) pari a max. 7% conforme alla norma DIN EN 590:2017-10 è sicuro. Non è ammesso l'uso di carburanti con un'elevata percentuale di biodiesel in impianti con post-trattamento dei gas di scarico, dato che possono essere presenti microelementi, che agiscono come "veleni anticatalizzazione" causando l'ostruzione dei filtri.

Importante

I gasoli presenti in commercio contengono normalmente una quantità di sostanze che generano ceneri notevolmente inferiore a quelle ammesse dalle corrispondenti norme (tipico tenore di cenere max. 0,001% = 10 mg/kg). I filtri antiparticolato sono predisposti per queste frazioni ridotte, poiché altrimenti l'impianto di scarico sarebbe sovradimensionato. I tenori di cenere massimi indicati da Rolls-Royce Solutions per il carburante sono specificati così da assicurare che il filtro antiparticolato raggiunga la durata prevista senza che la contropressione del filtro diventi troppo alta per il motore.

Importante

Negli impianti con post-trattamento dei gas di scarico non è ammesso l'uso di additivi per la riduzione dell'usura nel carburante!

Uso di additivi nel carburante per l'abbassamento della temperatura di rigenerazione della fuliggine in impianti con filtri antiparticolato

In generale non sono ammessi additivi carburante per l'abbassamento della temperatura di rigenerazione della fuliggine (FBC, Fuel Born Catalyst). I sistemi di post-trattamento dei gas di scarico di Rolls-Royce Solutions sono concepiti in modo tale che il processo di rigenerazione della fuliggine abbia luogo senza additivi.

5.5 Gasolio per riscaldamento EL

Il gasolio per riscaldamento si differenzia essenzialmente dal gasolio per autotrazione per le seguenti caratteristiche non specificate:

- Numero di cetano
- Tenore di zolfo
- Stabilità all'ossidazione
- Azione corrosiva sul rame
- Capacità di lubrificazione
- Comportamento alle basse temperature

Se i requisiti del gasolio per riscaldamento sono conformi alla specifica del gasolio DIN EN 590:2019-05 (qualità estiva e qualità invernale), dal punto di vista tecnico nulla ne impedisce l'uso in questo motore diesel

5.6 Additivi supplementari del carburante

Additivi supplementari del carburante

I motori sono predisposti in modo tale da garantire un esercizio soddisfacente con il gasolio reperibile in commercio. Molti di questi carburanti contengono già additivi che migliorano le prestazioni.

Tale additivazione viene effettuata dal fornitore che è responsabile della qualità del prodotto.

Fanno eccezione gli additivi antiusura (→ Pagina 104) e i biocidi (→ Pagina 105).

Importante

Si richiama espressamente l'attenzione sul fatto che l'impiego di gasoli o additivi diversi da quelli indicati in queste prescrizioni per materiali di esercizio avviene fondamentalmente sotto la responsabilità del gestore!

Gasoli con tenori di zolfo < 500 mg/kg

Nelle Serie con testate cilindri senza anelli delle sedi valvole (vale sia per valvole di aspirazione sia per valvole di scarico), con l'impiego di carburante a basso tenore di zolfo (tenore di zolfo < 500 mg/kg) si verifica una maggiore usura delle sedi valvole. Ciò riguarda le seguenti Serie:

Serie	Additivazione
331 fino anno di costr. 1969	Sì*
362	Sì*
396 fino anno di costr. 1975	Sì*
493	Sì*
538	Sì
595	Sì
652	Sì*
956	Sì
1163 fino a modello costr. 01-03	Sì*

Tabella 63:

* = se è montato un anello sede valvola nella testata cilindri, si può evitare di utilizzare l'additivo antiusura nel carburante.

L'aggiunta di additivi antiusura, consente di ridurre l'usura. Gli additivi supplementari approvati devono essere mescolati al carburante nella concentrazione prescritta. Rabboccare l'additivo prima di ogni rifornimento.

Additivi antiusura approvati

Produttore	Nome commerciale	Concentrazione di impiego
The Lubrizol Corporation 29400 Lakeland Boulevard Wickliffe, Ohio 44092 USA Tel. 01 440-943-4200	ADX 766 M	da 250 a 350 mg/kg
Tunap Industrie GmbH Bürgermeister-Seidl-Str. 2 82515 Wolfratshausen Tel. +49 (0) 8171 1600-0 Fax. +49 (0) 8171 1600-91	Tunadd PS	da 250 a 350 mg/kg

Tabella 64:

Importante

Negli impianti con post-trattamento dei gas di scarico non è consentito l'uso di additivi antiusura!

Microrganismi nel carburante

In condizioni sfavorevoli nel carburante può verificarsi una proliferazione di batteri e la formazione di morchia. In questo caso il carburante deve essere trattato con biocidi secondo le prescrizioni del produttore. In linea di massima vanno evitate concentrazioni eccessive.

I biocidi approvati da Rolls-Royce Solutions sono elencati nella tabella (→ Pagina 105).

Biocidi approvati

I biocidi devono avere una struttura di idrocarburi puri, cioè essere costituiti solo dai seguenti componenti:

- Carbonio
- Idrogeno
- Ossigeno
- Azoto

Non devono contenere sostanze inorganiche, poiché queste possono contribuire a danneggiare il sistema del motore e del post-trattamento dei gas di scarico. L'uso di biocidi con composti contenenti alogeni è vietato a causa dei loro effetti sul sistema del motore e sull'ambiente.

Se i biocidi non contengono né sostanze inorganiche, né composti alogeni, possono essere impiegati anche nei sistemi di motore con post-trattamento dei gas di scarico.

Su richiesta possiamo fornire l'autorizzazione all'impiego di biocidi che rispettano questi requisiti.

Produttore	Nome commerciale	Concentrazione di impiego
ISP Biochema Schwaben GmbH Ashland Specialty Ingredients Luitpoldstrasse 32 87700 Memmingen Tel. +49 (0)8331 9580 0 Fax. +49 (0) 8331 9580 51	Bakzid	100 ml / 100 l
Maintenance Technologies Paddy's Pad 1056 CC t/a Maintenance Technologies Tel. +27 21 786 4980 Cell +27 82 598 6830	Diesalcure Fuel Decontaminant	1 : 1200 (833 mg/kg)
Adolf Würth GmbH & Co KG Reinhold Würth-Straße 12-17 74653 Künzelsau Tel. +49 (0)7940 152248	Diesalcure Fuel Decontaminant	1 : 1200 (833 mg/kg)
Vink Chemicals GmbH & Co.KG Eichenhöhe 29 21255 Kakenstorf Tel. +49 (0)4186 887970 email: info@vink-chemicals.com	grotamar 71 grotamar 82 StabiCor 71	0,5 l / t 1,0 l / 1000 l 0,5 l / t
DOW® https://www.dow.com/en-us/about-dow/locations	Kathon™ FP 1.5 Biocide	100-200 mg/kg

Produttore	Nome commerciale	Concentrazione di impiego
Supafuel Marketing CC PO Box 1167 Allens Nek 1737 Johannesburg South Africa Tel. +27 83 6010 846 Fax +27 86 6357 577	Dieselfix / Supafuel	1:1200 (833 mg/kg)
Wilhelmsen Ships Service AS Willem Barentszstraat 50 3165 AB Rotterdam-Albrtand- swaard Tel. +31 10 487 7777 Fax +31 10 487 7888 Nederland	DieselPower Biocontrol (in prec. Dieselpower MAR71)	333 ml / t

Tabella 65:

Correttori di fluidità

I correttori di fluidità non possono impedire la separazione della paraffina, ma agiscono sulle dimensioni dei cristalli e pertanto il gasolio può passare attraverso il filtro

L'efficacia del correttore di fluidità non può essere garantita per ogni carburante.

Affermazioni certe possono essere date solo mediante esami di laboratorio della filtrabilità.

Attenersi ai dosaggi e alle miscele raccomandate dal produttore.

5.7 Materiali non idonei nel circuito del gasolio

Componenti in materiali di rame e zinco

Allo stato attuale della tecnica, già quantità ridotte di zinco, piombo e rame possono causare depositi nei sistemi di iniezione diesel, in particolare nei moderni sistemi di iniezione. Per questo motivo non è consentita la presenza di zinco, piombo e rame negli impianti serbatoio, nelle tubazioni del carburante e negli inserti filtranti, oltre quanto approvato e convalidato dal costruttore per il prodotto.

I materiali che contengono tali metalli devono essere evitati poiché possono portare a reazioni catalitiche nel carburante con conseguenti depositi nel sistema di iniezione.

Requisiti

All'attuale stato delle conoscenze i seguenti materiali e rivestimenti non possono essere utilizzati in un circuito del gasolio, soprattutto se si utilizzano carburanti con percentuale di biodiesel, poiché anche con carburanti autorizzati possono verificarsi interazioni negative.

Materiali metallici

- Zinco, anche come rivestimento protettivo delle superfici
- Leghe a base di zinco
- Rame
- Leghe a base di rame ad eccezione di CuNi10 e CuNi30 (es. radiatore ad acqua marina)
- Stagno, anche come rivestimento protettivo delle superfici
- Leghe a base di magnesio

Materiali non metallici

- Elastomeri: gomma nitrilica, gomma naturale, gomma cloroprenica, gomma butilica, EPDM
- Elastomeri siliconici
- Fluorosilicone
- Poliuretano
- Polivinile

Informazioni:

In caso di dubbi sull'impiego di materiali nel motore e in elementi applicati / componenti nei circuiti di alimentazione del carburante, consultare il rispettivo reparto tecnico Rolls-Royce Solutions.

6 Agente riducente di NO_x AUS 32 / AUS 40 per impianti di trattamento dei gas di scarico SCR

6.1 Informazioni generali

Per l'abbattimento delle emissioni di NO_x è possibile utilizzare catalizzatori SCR (riduzione catalitica selettiva) che grazie a un agente riducente (soluzione di urea al 32,5% o al 40%) riducono le emissioni di ossido di azoto.

Per garantire l'efficacia dell'impianto di post-trattamento dei gas di scarico è assolutamente necessario che l'agente riducente soddisfi i requisiti di qualità stabiliti dalla norma DIN 70070 / ISO 222 41-1 o ISO 18611-1.

Con ISO 18611-1 sono da tenere presente i requisiti di purezza che si discostano dalla normativa (→ Tabella 65).

In Europa questo agente riducente è spesso identificato con il nome commerciale di "AdBlue".

I metodi di prova per stabilire qualità e caratteristiche dell'agente riducente sono descritti dalle norme DIN 70071 / ISO 222 41-2 / ISO 18611-2. La tabella che segue (→ Pagina 108) mostra le caratteristiche di qualità e i rispettivi metodi di prova dell'agente riducente (estratto dalla norma ISO 222 41-1 o ISO 18611-1).

I sistemi SCR di mtu sono generalmente predisposti per una concentrazione di urea al 32,5%.

Per i motori marini della Serie 2000 con SCR (12V2000M41A IMO III / 2000Mx7) è ammesso anche l'utilizzo di agente riducente di NO_x al 40% (AUS40).

Per i motori marini della Serie 4000 con SCR, Serie 4000 M03 (8V4000M63 IMO III / 12V4000M73L, M93, M93L / 16V4000M73, M73L, M93 / 20V4000M73L, M93 / 20V4000M53B IMO III) e Serie 4000 M05 è ammesso anche l'utilizzo di agente riducente di NO_x al 40% (AUS40).

Importante

I requisiti di purezza dell'agente riducente corrispondono a quelli delle norme per AUS 32 / AUS 40 (secondo ISO 222 41-1 o ISO 18611-1 vedi tabella (→ Pagina 108)).

L'utilizzo di AUS 32 e/o AUS 40 con una purezza inferiore può comportare una riduzione degli intervalli di manutenzione per i substrati SCR.

Un rifornimento di carburante misto con agente riducente al 32,5% e al 40% è ammesso per i motori menzionati.

Importante

In generale non è ammesso l'uso di additivi antigelo per AUS 32 e AUS 40 o della cosiddetta urea per uso invernale.

Caratteristiche qualitative e sistemi di controllo dell'agente riducente AUS 32 / AUS 40

	Unità	Metodo di prova ISO	Valori limite AUS 32	Valori limite AUS 40
Contenuto di urea	% di peso	18611-2 Allegato B	31,8 - 33,2	39 - 41
Densità a 20 °C	kg/m ³	3675 12185	1087,0 - 1092,0	1105 - 1177
Indice di rifrazione a 20 °C		18611-2 Allegato C	1,3817 - 1,3840	1,3947 - 1,3982

	Unità	Metodo di prova ISO	Valori limite AUS 32	Valori limite AUS 40
Alcalinità come NH ₃	% di peso	18611-2 Allegato D	max. 0,2	max. 0,5
Tenore di biureto	% di peso	22241-2 Allegato E	max. 0,3	max. 0,3
Tenore di aldeidi	mg/kg	22241-2 Allegato F	max. 5	max. 5
Sostanze insolubili	mg/kg	22241-2 Allegato G	max. 20	max. 20
Tenore di fosfato come PO ₄	mg/kg	22241-2 Allegato H	max. 0,5	max. 0,5
Tenore di metalli		22241-2 Allegato I		
Calcio	mg/kg		max. 0,5	max. 0,5
Ferro	mg/kg		max. 0,5	max. 0,5
Rame	mg/kg		max. 0,2	max. 0,2
Zinco	mg/kg		max. 0,2	max. 0,2
Cromo	mg/kg		max. 0,2	max. 0,2
Nichel	mg/kg		max. 0,2	max. 0,2
Alluminio	mg/kg		max. 0,5	max. 0,5
Magnesio	mg/kg		max. 0,5	max. 0,5
Sodio	mg/kg		max. 0,5	max. 0,5
Potassio	mg/kg		max. 0,5	max. 0,5
Identità		ISO 22241-2 Allegato J	identico alla referenza	identico alla referenza

Tabella 66:

Stoccaggio dell'agente riducente

Per le avvertenze relative a stoccaggio/imballaggio/trasporto, nonché a sostanze adatte/non adatte nel circuito del prodotto riducente, fare riferimento alla norma ISO 222 41-3 e/o ISO 186 11-3. Attenersi alle indicazioni del produttore.

Importante

AUS 32 (Adblue) cristallizzato a -11 °C.

AUS 40 (Adblue) cristallizzato a 0 °C.

Evitare l'esposizione ai raggi diretti del sole poiché favorisce l'insorgenza di microorganismi e la decomposizione dell'agente riducente.

7 Oli motore e grassi lubrificanti approvati

7.1 Oli motore per motori a quattro tempi

7.1.1 Utilizzo di oli motore di categoria 1 in base alla Serie

Serie	Categoria olio 1 Oli unigrado SAE30/40	Categoria olio 1 Oli multigrado	Note
S60	No	No	
099	Sì	Sì	
183	Sì	Sì	
396	Sì	Sì	
538	Sì	Sì	
595	Sì	Sì	Non per navi commerciali veloci
956	No	No	Tutte le applicazioni
1163-01 Marine	Sì	Sì	Non per navi commerciali veloci
1163-02 Marine	No	No	Non per navi commerciali veloci
1163-02 TB32 corrente di emergenza, gruppi elettrogeni	No	No	
1163-03 Marine	Sì	Sì	
1163-04 Marine	No	No	
2000Mx2 / Mx3	Sì	Sì	
2000Cx6 / Gx6 / Gx7 / Mx4 / Mx6 / Mx7 / Sx6	No	No	
2000Cx0 / Cx1 / Cx2	Sì	Sì	
2000Gx5	Sì	Sì	
2000Mx0 / Mx1	Sì	Sì	
2000M41A IMO III	No	No	
2000Px2	Sì	Sì	
2000Sx0 / Sx1 / Sx2	Sì	Sì	
4000-00	Sì	Sì	
4000-01	Sì	Sì	
4000-02	Sì	Sì	
4000-03G (gr. appl. 3A) / S/ P / C / R	Sì	Sì	
4000-03G eccetto gr. appl. 3A	No	No	
4000M23F - M63L	Sì	Sì	Non ammesso per l'esercizio con impianti SCR (riduzione catalitica selettiva)

Serie	Categoria olio 1 Oli unigrado SAE30/40	Categoria olio 1 Oli multigrado	Note
4000M23S	Sì	Sì	Non ammesso per l'esercizio con impianti SCR (riduzione catalitica selettiva)
4000-03M53B / M73-M93L / N43 / N83	No	No	
4000-03M73- M93L IMO II SCR ready	No	No	
4000-03M73- M93L IMO III	No	No	
4000-03R63x	No	No	
12V4000U83	No	No	
4000-04B	Sì	Sì	
4000-04C	No	No	
4000-04G	No	No	
4000-04M	No	No	
4000-04T	No	No	
4000-05G / T / C	No	No	
4000-05 M IMO II	No	No	
4000-05 M IMO III	No	No	
20V4000M53B IMO III	No	No	
8V4000M63 IMO III	No	No	
8000	No	No	

Tabella 67:

Sì = approvato

No = nessuna approvazione

7.1.2 Oli unigrado – Categoria 1 delle classi SAE 30 e 40 per motori diesel

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Lubrificanti per motori a quattro tempi” (→ Pagina 7)

Oli unigrado

Oli unigrado – Categoria 1 delle classi SAE 30 e 40 per motori diesel					
Produttore	Nome commerciale	Classe di viscosità SAE	TBN		
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g
Addinol Lube Oil	Addinol Marine MS4011	40	X		
	Addinol Turbo Diesel MD305	30		X	
	Addinol Turbo Diesel MD405	40		X	
Aegean Oil SA	Vigor Super D	40	X		
Castrol Ltd.	Castrol MLC	30, 40		X	
Cepsa Lubricantes	Cepsa Rodaje Y Proteccion	30	X		Protezione anticorrosione maggiorata
Gulf Oil International	Gulf Superfleet	40	X		
LPC S.A.	Cyclon D Prime	30, 40	X		
Motor Oil (Hellas)	EMO Turbo Champion Plus	30, 40	X		
	EMO Turbo Champion	40		X	
Petrobras Distribuidora S.A.	Marbrax CCD-310	30		X	
	Marbrax CCD-410	40		X	
PT. Pertamina Lubricants	Meditiran SMX	40	X		
PTT Public Comp.	PTT Navita MTU Type 1	40	X		
Repsol Lubricantes y Especialidades, S.A.	Repsol Serie 3	30, 40		X	
	Repsol Marino 3	30		X	
	Repsol Marino 3 SAE 40	40			X
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Rekord	30, 40		X	
Shell International Petroleum Company	Shell Gadinia S3	30, 40		X	
	Shell Rimula R3	30, 40	X		
	Shell Rimula R3+	30	X		
	Sirius	30	X		
	Shell Sirius Monograde	30, 40	X		
SK Lubricants	SD 5000	40	X		
Total Lubrifiants	Total Caprano TD 30	30		X	
	Total Caprano TD 40	40		X	
United Oil	XD 7000 Extra Duty-3U		X		
	XD 7000 Extra Duty-4U		X		

Tabella 68:

7.1.3 Oli multigrado – Categoria 1 della classe SAE 15W-40 per motori diesel

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Lubrificanti per motori a quattro tempi” (→ Pagina 7)

Importante

²⁾ = gli oli con indice ²⁾ sono ammessi anche per la “serie 60”

Oli multigrado

Oli multigrado – Categoria 1 della classe SAE 15W-40 per motori diesel						
Produttore	Nome commerciale	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g	
Addinol Lube Oil	Addinol Super Star MX 1547	15W-40		X		
Advanced Lubrication Specialties	Translub 15W40 CI-4	15W-40		X		
BP p.l.c.	BP Vanellus Multi	15W-40	X			
ENI S.p.A	eni i-Sigma universal DL	15W-40	X			
Exxon Mobil Corporation	Mobil Delvac Super 1400E	15W-40	X			
Exxon Mobil Corporation	Mobil Delvac XHP	15W-40	X			
Gulf Oil International	Gulf Superfleet	15W-40	X			
Manufacture Zavod imeni Shau-myana	M5z/ 14D ₂ CE	15W-40			X	
Petrogal, S.A.	Galp Galaxia Super 15W-40	15W-40	X			
Singapore Petroleum Company Limited	SPC SDM 801	15W-40	X			
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Primalub	15W-40	X			
Total Lubrifiants	Total Caprano TD	15W-40	X			
Unil Opal	Intercooler 400	15W-40	X			
United Oil	XD 9000 Ultra Diesel-U	15W-40	X			

Tabella 69:

7.1.4 Possibilità di utilizzo di oli motore di categoria 2 e 2.1 (oli Low Saps) in base alla Serie

Serie	Categoria olio 2	Categoria olio 2	Categoria olio 2.1 (oli Low Saps)	Note
	Oli unigrado	Oli multigrado	Oli multigrado	
S60	No	Con restrizioni ¹⁾	Con restrizioni ²⁾	¹⁾ = solo 15W-40 e min. API CH-4 ²⁾ = solo 15W-40 e min. API CJ-4
099	Sì	Sì	Sì	
183	Sì	Sì	Sì	
396	Sì	Sì	Sì	
538	Sì	Sì	Sì	
595 con anello raschiatore	Sì	Sì	Sì	
595 senza anello raschiatore	Sì	Sì	Sì	
956	Sì	Sì	No	
956-01 Marine, Rail	Sì	Sì	No	
956-02 Marine, Rail	Sì	Sì	No	
956TB31 corrente di emergenza KKW	Mobil Delvac 1630 Mobil Delvac 1640 Power Guard® SAE 40 Off Highway Heavy Duty	No	No	
956TB32 corrente di emergenza KKW	Mobil Delvac 1640 Power Guard® SAE 40 Off Highway Heavy Duty	No	No	
956TB33 corrente di emergenza KKW $\epsilon = 9$	Mobil Delvac 1640 Power Guard® SAE 40 Off Highway Heavy Duty	No	No	
956TB33 corrente di emergenza KKW $\epsilon = 12$	Mobil Delvac 1640 Power Guard® SAE 40 Off Highway Heavy Duty Sirius X 30	Lukoil Avantgarde Ultra NP 15W40	No	
956TB34 corrente di emergenza KKW	Mobil Delvac 1640 Power Guard® SAE 40 Off Highway Heavy Duty	Lukoil Avantgarde Ultra NP 15W40	No	
1163-01 Marine	Sì	Sì	Sì	
1163-02 Marine	Sì	Sì	Sì	
1163-02 TB32 corrente di emergenza KKW	Sirius X 30	No	No	
1163-03 Marine	Sì	Sì	Sì	

TIM-ID: 0000034394 - 007

Serie	Categoria olio 2		Categoria olio 2.1 (oli Low Saps)	Note
	Oli unigrado	Oli multigrado	Oli multigrado	
1163-04 Marine	Sì	Sì	Sì	
2000Mx3 / Mx4	Sì	Sì	Sì	
2000M72	Sì ³⁾	Sì	Sì	³⁾ = eccetto: <ul style="list-style-type: none"> • Mobil Delvac 1630/1640 • Power Guard® SAE 40 Heavy Duty • Mobilgard ADL30/40
2000Cx6 / Gx6 / Gx7 / Mx6 / Sx6	Sì	Sì	Sì	
2000Cx0 / Cx1 / Cx2	Sì	Sì	Sì	
2000Gx5	Sì	Sì	Sì	
2000Mx0 / Mx1	Sì	Sì	Sì	
2000M41A IMO III	No	No	Sì	
2000Mx7	No	No	Sì	
2000Px2	Sì	Sì	Sì	
2000Sx0 / Sx1 / Sx2	Sì	Sì	Sì	
4000-00	Sì	Sì	Sì	
4000-01	Sì	Sì	Sì	
4000-02	Sì	Sì	Sì	
4000-03G / S / P / C / R	Sì	Sì	Sì	
4000-03Gx3F / Gx3G / Gx3H	Sì	Sì	Sì	
4000M23F - M63L	Sì ⁴⁾	Sì ⁴⁾	Sì	⁴⁾ = non ammesso per l'esercizio con impianti SCR (riduzione catalitica selettiva)
4000M53 / M73-M93L / N43 / N83	Sì ⁵⁾	Sì ⁵⁾	Sì	⁵⁾ = non ammesso per l'esercizio con impianti SCR (riduzione catalitica selettiva)
4000-03M73-M93L IMO II SCR ready	Sì	Sì	Sì	
4000-03M73-M93L IMO III	No	No	Sì	
4000-03R63x	Sì	Sì	Sì	
12V4000U83	Sì	Sì	Sì	
4000-04 B	Sì	Sì	Sì	

Serie	Categoria olio 2	Categoria olio 2	Categoria olio 2.1 (oli Low Saps)	Note
	Oli unigrado	Oli multigrado	Oli multigrado	
4000-04 C	No	No	solo Fleet Supreme EC 15W-40	
4000-04 G	Sì	Sì	Sì	
4000-04 M	Sì	Sì	Sì	
4000-04 R	No	No	No	
4000-04 T	No	No	solo Chevron Delo 400 LE 15W-40	
4000-05 G	No	No	Sì	
4000-05 M	Sì ⁶⁾	Sì ⁶⁾	Sì	⁶⁾ = non ammesso per l'esercizio con impianti SCR (ridu- zione catalitica se- lettiva)
4000-05 M IMO II	Sì	Sì	Sì	
4000-05 M IMO III	No	No	Sì	
20V4000M53B IMOIII	No	No	Sì	
8V4000M63 IMO III	No	No	Sì	
4000-05T / C	No	No	No	
8000	Con restrizioni ⁷⁾	No	No	⁷⁾ = solo oli motore specificatamente in- dicati Approvato nuova- mente solo dopo il test motore nella Serie 8000

Tabella 70:

Sì = approvato

No = nessuna approvazione

7.1.5 Oli unigrado – Categoria 2 delle classi SAE 30 e 40 per motori diesel

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Lubrificanti per motori a quattro tempi” (→ Pagina 7)

Importante

Nella Serie 8000, gli oli motore della classe SAE 40 approvati devono essere utilizzati solo in combinazione con un dispositivo di preriscaldamento e prelubrificazione del motore ($T_{olio} > 30\text{ °C}$).

Oli unigrado

Oli unigrado – Categoria 2 delle classi SAE 30 e 40 per motori diesel					
Produttore	Nome del prodotto/marca	Classe di viscosità SAE	TBN		
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g
Rolls-Royce Solutions GmbH	Power Guard® DEO SAE 40	40	X		
					Confezione da 20 l: X00062816 Confezione da 210 l: X00062817 IBC: X00064829
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Guard® SAE 40 Off-Highway Heavy Duty	40		X	
					5 galloni: 23532941 55 galloni: 23532942 Ammesso per la Serie 8000 [vedere nota Importante] Disponibile attraverso Rolls-Royce Solutions America Inc. Non ammesso per la Serie 2000 M72
mtu India Pvt Ltd.	Diesel Engine Oil DEO SAE 40	40		X	
					Confezione da 50 l: 73333/P Confezione da 205 l: 75151/D Vendita dell'olio indiano prevista solo nel mercato indiano
Addinol Lube Oil GmbH	Addinol Turbo Diesel MD 407	40	X		
Adnoc Distribution	ADNOC Voyager Plus 40 CF/SL	40	X		
Atak Madeni Yag Lubricants	Protector MX 30	30			X
	Protector MX 40	40			X
BayWa AG	Tectrol HD 30	30		X	
	Tectrol HD 40	40		X	
Belgin Madeni Yaglar	Lubex Marine M	30		X	
	Lubex Marine M	40		X	
	Lubex Marine LTM-30	30		X	
	Lubex Marine LTM-40	40		X	

Oli unigrado – Categoria 2 delle classi SAE 30 e 40 per motori diesel

Produttore	Nome del prodotto/marca	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g	
Castrol Ltd.	Castrol HLX	30, 40		X		Ammesso per imbarcazioni commerciali veloci fino a 1500 h, Serie 595, Serie 1163
Cepsa Lubricants	Cepsa Petrel HDL 40	40			X	
Chevron Lubricants (Texaco)	Ursa Premium TDX	40		X		
	Delo 400	30, 40		X		
	Delo Gold	40		X		
Chevron – Lyteca – (Texaco)	Ursa Premium TDX	40		X		
Delek	Delkol Super Diesel	40		X		
	Delkol Super Diesel MT Mono	40	X			
ENOC Marketing L.L.C.	ENOC Strata Super Duty	40		X		
Exxon Mobil Corporation	Mobil Delvac 1630	30		X		Non ammesso per la Serie 2000 M72
	Mobil Delvac 1640	40		X		Non ammesso per la Serie 2000 M72
	Mobilgard ADL 30	30		X		Non ammesso per la Serie 2000 M72
	Mobilgard ADL 40	40		X		Non ammesso per la Serie 2000 M72
Fuchs Petrolub SE	Titan Universal HD	30, 40	X			
	Titan EM 30 MTU	30	X			Protezione anticorrosione maggiorata
	Titan Universal HD SAE 30 MTU	30	X			Protezione anticorrosione maggiorata
Gulf Oil International	Gulf Superfleet Plus	40	X			
Gulf Western Oil, Australia	Turboil	40			X	
GS Caltex Corporation	Kixx D1 40	40	X			
	MPA 300 SAE 30	30	X			
	MPA 300 SAE 40	40	X			
Hyrax Oil Sdn Bhd	Hyrax top Deo	40	X			
Koçak Petrol Ürünleri San. ve. TIC. Ltd.	Speedol Ultra HDX 30 TBN 12	30		X		
	Speedol Ultra HDX 40 TBN 12	40		X		
	Speedol Deniz Dizel Motor Yağı	30, 40		X		
	Speedol Ultra HDX	30,40	X			
Kuwait Petroleum	Q8 T 750	30, 40	X			
LPC S.A.	Cyclon D Super	40		X		

TIM-ID: 0000018996 - 010

Oli unigrado – Categoria 2 delle classi SAE 30 e 40 per motori diesel					
Produttore	Nome del prodotto/marca	Classe di viscosità SAE	TBN		
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g
Manufacture Zavod imeni Shau-myana Ltd.	M-14D2CE	40			X
Motor Oil, Hellas	EMO SHPD Plus	30, 40		X	
Motorex AG	Motorex Monolube	30		X	
OOO Lukoil International	Lukoil Avantgarde M 40	40	X		
Oryx Energies	Supreme RR	40			X
Panolin AG	Panolin Extra Diesel	40	X		
Paz Lubricants & Chemicals	Pazl Marine S 40	40	X		
Petrobras Distribuidora S.A.	Marbrax CCD-310-AP	30		X	
	Marbrax CCD-410-AP	40		X	
Petrogal, S.A.	Galp Galaxia 40	40		X	
Prista Oil Holding EAD	Prista SHPD 40	40			X
PTT Public Comp.	PTT Navita MTU Type 2	40		X	
	Navita Plus, SAE 40	40		X	
Repsol Lubricantes y Especialidades, S.A.	Repsol Diesel Serie 3 MT	40			X
Shell International Petroleum Company	Shell Sirius X	30			X
	Shell Sirius X	40			X
Sonol	Seamaster 40	40	X		
SRS Schmierstoff Vertriebs GmbH	SRS Rekord plus 30	30		X	
	SRS Rekord plus 40	40		X	
	SRS Antikorrol M plus	30		X	Protezione anticorrosione maggiorata Solo ammesso per rodaggio e collaudo di serie
	SRS Motorenöl O-278	40		X	
Total Lubrifiants	Total Caprano MT 30	30			X
	Total Caprano MT 40	40			X
	Total Disola MT 30	30	X		
	Total Disola MT 40	40	X		
	Total Rubia MT 30	30			X
	Total Rubia MT 40	40			X
Viva Energy Australia	Penske Power Systems Premium	40			X

Tabella 71:

7.1.6 Oli multigrado – Categoria 2 delle classi SAE 10W-30, 10W-40, 15W-40 e 20W-40 per motori diesel

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Lubrificanti per motori a quattro tempi” (→ Pagina 7)

Importante
²⁾ Gli oli con indice ²⁾ sono ammessi anche per le “Serie 60”

Oli multigrado

Oli multigrado – Categoria 2 delle classi SAE 10W-30, 10W-40, 15W-40 e 20W-40 per motori diesel					
Produttore	Nome del prodotto/marca	Classe di viscosità SAE	TBN		Note
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g >12 mgKOH/g	
Rolls-Royce Solutions GmbH	Diesel Engine Oil DEO SAE 15W-40	15W-40		X	Confezione da 20 l: X00070830 Confezione da 210 l: X00070832 IBC: X00070833 Prodotto sfuso: X00070835 (solo su richiesta)
Rolls-Royce Solutions Asia Pte. Ltd.	Diesel Engine Oil - DEO 15W-40	15W-40		X	Confezione da 20 l: 64242/P Confezione da 205 l: 65151/D
Rolls-Royce Solutions Suzhou Co. Ltd. Cina	Diesel Engine Oil - DEO SAE 15W-40	15W-40		X	Confezione da 20 l: X00064242/P Confezione da 205 l: 65151/D
	Diesel Engine Oil - DEO SAE 10W-40	10W-40		X	Tanica da 20 l: 60606/P
PT. Rolls-Royce Solutions Indonesia	Diesel Engine Oil - DEO SAE 15W-40	15W40		X	Tanica da 20 l: X00064242/P Confezione da 205 l: 65151/D
mtu India Pvt. Ltd.	Diesel Engine Oil - DEO 15W-40	15W-40		X	Tanica da 50 l: 63333/P ²⁾ Confezione da 205 l: 65151/D Vendita prevista solo nel mercato indiano
Adnoc Distribution	Adnoc Voyager Plus	15W-40		X	²⁾
Aegean Oil S.A.	Vigor Turbo SD 15W-40	15W-40	X		²⁾
Addinol Lube Oil	Addinol Super Longlife MD1047	10W-40		X	
	Addinol Diesel Longlife MD1548	15W-40		X	²⁾
AP Oil	AP X-Super Dieselube Turbo CF-4	15W40	X		
Arabi Enertech KSC	Burgan Ultra Diesel CH-4	15W-40		X	²⁾

TIM-ID: 0000019001 - 011

Oli multigrado – Categoria 2 delle classi SAE 10W-30, 10W-40, 15W-40 e 20W-40 per motori diesel					
Produttore	Nome del prodotto/marca	Classe di viscosità SAE	TBN		
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g
Aral AG	Aral Turboral 10W-40	10W-40		X	
	Aral Turboral 15W-40	15W-40		X	2)
Aramco Lubricants and Retail Company	Orizon HD vB	15W-40	X		2)
	Orizon HD vE	15W-40		X	2)
Atak Madeni Yağ Paz.San.Tic.Aş	Alpet Turbot	10W40		X	
	Alpet Turbot Fleetmax	15W-40		X	
	Alpet Turbot SHPD	15W-40		X	
	Alpet Turbot XHD	10W-40		X	
Auto-Teile-Ring GmbH	Cartechnic Motorenöl SAE 15W-40	15W-40	X		
Avista Oil Refining & Trading Deutschland GmbH	Avista Advantage SHPD	15W-40	X		
	Avista Advantage UHPD	15W-40	X		
	Pennasol Turbo Super	15W-40		X	2)
	MOTOR GOLD Turbotec	15W-40		X	2)
Bahrain Petroleum Company B.S.C.	Frontier Megatek	10W-40	X		
	Frontier Super Plus	15W-40		X	2)
	Frontier Turbo	15W-40		X	
	Frontier Turbo LD	10W-40		X	
	Frontier Turbo Plus	15W-40		X	2)
BayWa AG	Tectrol Turbo 4000	10W-40		X	
	Tectrol Super Truck 1540	15W-40			X
Belgin Madeni Yaglar	Lubex Marine M	15W-40		X	
BP p.l.c.	BP Vanellus C6 Global Plus	10W-40		X	
	BP Vanellus Multi-Fleet	15W-40			X 2)
	BP Multi Mine	15W-40	X		2)
	BP Mine Multi 15W-40	15W-40		X	2)
	BP Vanellus Longdrain	15W-40		X	2)
	BP Vanellus Multi A	10W-40		X	2)
	BP Vanellus Agri	10W-40		X	2)
	BP Vanellus Multi A	15W-40		X	2)
	BP Vanellus Agri	15W-40	X		2)
	BP Vanellus Max Extra	15W-40			X 2)

Oli multigrado – Categoria 2 delle classi SAE 10W-30, 10W-40, 15W-40 e 20W-40 per motori diesel

Produttore	Nome del prodotto/marca	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g	
Castrol Ltd.	Castrol CRB Multi 10W-40 CI-4/E7	10W-40		X		
	Castrol CRB Multi 15W-40 CI-4/E7	15W-40		X		2)
	Castrol CRB Turbo 15W-40 CH-4/E7	15W-40	X			2)
	Castrol CRB Turbomax 15W-40 CI-4/SL/E7	15W-40		X		2)
	Castrol Rivermax CRB 15W-40 CI-4/E7	15W-40		X		2)
	Castrol Rivermax RX+ 15W-40	15W-40	X			2)
	Castrol Vecton 15W-40 DH-1	15W-40			X	2)
	Castrol RX Diesel	15W-40	X			
	Castrol RX Diesel 15W-40 CI-4/E7	15W-40		X		2)
	Castrol Vecton	10W-40		X		
	Castrol Vecton 15W-40 CI-4/E7	15W-40		X		2)
	Castrol Vecton 15W-40 CI-4 Plus/SL/E7				X	2)
Cepsa	Cepsa Euromax SHPD	15W-40		X		2)
Cepsa Comercial Petroleo S.A.U.	Traction Max SAE 15W-40	15W-40		X		2)
Champion Chemicals N.V.	Champion New Energy	15W-40		X		2)
Chevron Lubricants (Caltex)	Delo SHP Multigrade	15W-40		X		
	Delo Gold Multigrade	15W-40	X			
	Delo Gold Ultra	15W-40		X		2)
	Delo Gold Ultra E	10W-40		X		
	Delo Gold Ultra E	15W-40	X			2)
	Delo 400 Multigrade	15W-40			X	2)
	OEC SAE 15W-40	15W-40		X		
Chevron Lubricants (Texaco)	Ursa Super TD	15W-40		X		2)
	Ursa Premium TDX	15W-40		X		2)
	Ursa Premium TDX Plus	15W-40		X		2)
	Ursa Heavy Duty	15W-40	X			
CPC Corporation, Taiwan	CPC Superfleet CG4 Motor Oil	15W-40	X			
Cubalub	Cubalub Extra Diesel MX	15W-40			X	2)
	Cubalub Extra Diesel	15W-40	X			
Delek	Delkol Super Diesel	15W-40	X			
Delek Industries Ltd.	Super Diesel	15W-40		X		
Dunwell Petro-Chemical Co., Ltd.	Apex Super Motor Oil SL/CI-4, 15W-40	15W-40		X		2)

TM-ID: 0000019001 - 011

Oli multigrado – Categoria 2 delle classi SAE 10W-30, 10W-40, 15W-40 e 20W-40 per motori diesel

Produttore	Nome del prodotto/marca	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g	
EKO A.B.E.E.	Eko Forza plus	15W-40	X			
Engen Petroleum Ltd.	Engen Dieselube 600 Super	15W-40	X			2)
	Engen Dieselube 700 Super	15W-40		X		2)
eni S.p.A.	eni i-Sigma super fleet	15W-40		X		
	eni i-Sigma performance E3	15W-40	X			
	eni i-Sigma performance E7	15W-40		X		2)
	eni i-Sigma performance E7	15W-40	X			2)
Euroiltec Industry Co., Ltd.	Casoku	15W-40	X			
Exol Lubricants Ltd.	Taurus Extreme M	15W-40	X			2)
	Taurus Extreme HST	15W-40		X		2)
Exxon Mobil Corporation	Mobilgard HSD 15W-40 CH-4	15W-40	X			
	Mobilgard HSD 15W-40 CI-4	15W-40		X		2)
	Mobilgard 1 SHC	20W-40			X	Ammesso per imbarcazioni commerciali veloci fino a 1500 h 396, 1163
	Mobil Delvac Super 1300 C	15W-40	X			
	Mobil Delvac Super 1400	15W-40	X			
	Mobil Delvac Modern 15W-40 Super Defense	15W-40	X			
	Mobil Delvac MX	15W-40		X		
	Mobil Delvac MX Extra	15W-40		X		
	Mobil Delvac Advanced City Logistics	15W-40	X			
	Mobil Delvac Legend CH-4 15W-40 Heavy Duty	15W-40	X			
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Turbo Super	15W-40	X			2)
Formosa Petrochemical Corporation	Formosa Marine Fleet XMT	15W-40	X			
Fuchs Lubrifiants France	Cofran Plura Super	15W-40		X		2)

Oli multigrado – Categoria 2 delle classi SAE 10W-30, 10W-40, 15W-40 e 20W-40 per motori diesel

Produttore	Nome del prodotto/marca	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g	
Fuchs Petrolub SE	Fuchs Max Way	15W-40		X		2)
	Pentotruck	15W-40		X		2)
	Fuchs Titan Formel Plus	15W-40		X		
	Fuchs Titan Truck	15W-40	X			2)
	Fuchs Titan Truck Plus	10W-30		X		
	Fuchs Titan Truck Plus	15W-40		X		2)
	Fuchs Titan Unimax Plus MC	10W-40		X		
	Fuchs Titan Unimax Ultra MC	10W-40		X		
	Fuchs Titan Universal HD	15W-40	X			
Gazpromneft Lubricants Ltd.	G-Profi MSI 10W-40	10W-40		X		
	G-Profi MSI 15W-40	15W-40		X		
	G-Profi MSH 15W-40	15W-40	X			
	G-Profi MSI Plus	15W-40		X		2)
	G-Profi PSE	15W-40		X		2)
	Gazpromneft Diesel Premium	10W-40		X		
	Gazpromneft Diesel Premium	15W-40	X			2)
German Mirror Lubricants and Greases Co. FZE	Mirr Turbo Plus Diesel Engine Oil API CI-4 SAE 10W-40	10W-40		X		
	Mirr Turbo Plus Diesel Engine Oil API CI-4 SAE 15W-40	15W-40	X			2)
	Mirr Turbo Diesel Engine Oil API CH-4 SAE 15W-40	15W-40	X			2)
Ginouves Georges SAS	York 849	15W-40		X		2)
GS Caltex India Private Limited	Kixx Dynamic Gold	15W-40		X		2)
GS Caltex Corporation	Kixx HD 1	10W-40		X		
	Kixx HD 1	15W-40		X		2)
Gulf Oil International	Gulf Super Duty VLE	15W-40	X			
	Gulf Supreme Duty LE	15W-40		X		
	Gulf Superfleet LE	10W-40		X		
	Gulf Superfleet LE	15W-40	X			2)
	Gulf Superfleet Supreme	10W-40		X		
	Gulf Superfleet Supreme	15W-40		X		2)
	Gulf Superfleet Plus	15W-40	X			
Gulf Western Oil, Australia	TOP DOG XDO	15W-40	X			2)

TIM-ID: 0000019001 - 011

Oli multigrado – Categoria 2 delle classi SAE 10W-30, 10W-40, 15W-40 e 20W-40 per motori diesel					
Produttore	Nome del prodotto/marca	Classe di viscosità SAE	TBN		
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g
HAFA France	Stradex 1800	10W-40	X		
Hessol Lubrication GmbH	Hessol Turbo Diesel	15W-40	X		2)
	Hessol Super Longlife	10W-40	X		
High Industrial Lubricants & Liquids Corporation (HILL)	Fastroil Force F300 Diesel	15W-40	X		2)
	Fastroil Force F500 Diesel	15W-40	X		2)
	Fastroil Force F700 Diesel Pro	10W-40	X		
Hitachi Construction Machinery CO., Ltd.	Hitachi Premium Orange	15-W40	X		
Huiles Berliet S.A.	RTO Maxima RD	15W-40	X		2)
	RTO Maxima RLD	15W-40	X		2)
Hyrax Oil Sdn Bhd	Ceypetco Enduro	15W-40	X		2)
	Hyrax Admiral 15W-40	15W-40	X		2)
INA Maziva Ltd.	INA Super Max	15W-40	X		2)
Indian Oil Corporation Limited	Servo Premium (N)	15W-40	X		
	Servo Premium (N) 15W-40	15W-40	X		2)
	Servo Pride Supreme XL	15W-40	X		2)
Ipiranga Produtos des Petróleo S.A.	Ipiranga Brutus Alta Performance	15W-40	X		2)
Kuwait National Lube Oil MfgCo (KNLOC)	Burgan Ultra Diesel CH-4	15W-40	X		2)
Kuwait Petroleum	Q8 T 750	15W-40	X		2)
	Q8 T 800	10W-40	X		2)
Kocak Petrol Ürünleri San	Speedol SHPD Tirot 15W-40	15W-40	X		
Liqui Moly GmbH	Liqui Moly Marine 4T Motor Oil	15W-40	X		2)
	Liqui Moly Touring High Tech SHPD	15W-40	X		2)
Lotos Oil	Turdus Powertec CI-4 15W-40	15W-40	X		2)
	Turdus Powertec 1000	15W-40	X		2)
LPC S.A.	Cyclon D Super	15W-40	X		
	Cyclon Granit Maximum	15W-40	X		2)
Lubricantes de América	Generac Aceite	15W-40	X		
	Lubral Nano Diesel	15W-40	X		
	Lubral Nano Diesel SAE 5W-40 API CI-4 Plus / SL	15W-40	X		2)
Lubrisa	Gulf Superfleet Supreme	15W-40	X		2)

Oli multigrado – Categoria 2 delle classi SAE 10W-30, 10W-40, 15W-40 e 20W-40 per motori diesel

Produttore	Nome del prodotto/marca	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g	
Lukoil Lubricants Europe Oy	Teboil Power Plus	15W-40	X			
	Tepoil Super HPD	15W-40		X		
	Tepoil Super HPD C	10W-40		X		
Mabanol GmbH & Co. KG	Mabanol Argon Fleet	15W-40	X			
Mega Lube Marketers cc.	Megalube Diesel Engine Oil	15W-40		X		
Modriča Oil Refinery	Maxima Turbo	15W-40		X		
MOL-LUB Kft..	MOL MK-9	15W-40		X		
	Mol Dynamic Super Diesel	15W-40	X			
	Mol Transit 10W-40	10W-40		X		
	Mol Transit 15W-40	15W-40		X		2)
	Mol Dynamic Transit	15W-40		X		2)
	MOL Super Diesel	15W-40	X			
Morris Lubricants Limited	Versimax HD4	15W-40		X		2)
Motorex AG	Motorex Universal	10W40		X		
Motor Oil, Hellas	EMO SHPD Plus	15W-40		X		
MPM International Oil Company B.V.	Motor Oil 15W-40 Super High Performance	15W-40		X		2)
NetLube Iran	Max Turbo	15W-40		X		2)
NSL OilChem Trading Pte Ltd	Liquid Gold D-Flo X4	15W-40		X		2)
Oman Oil Marketing Company SAOG	Omanoil Maximo Super 15W40 CH-4	15W-40	X			2)
Orlen Oil	Mogul Diesel DTT Extra	15W-40			X	2)
	Platinum Ultor	15W-40	X			2)
	Platinum Ultor Plus	15W-40			X	2)
OOO “LLK-International”	Lukoil Avantgarde Extra	15W-40	X			2)
	Lukoil Avantgarde Ultra	15W-40		X		
	Lukoil Avantgarde Ultra NP	15W-40		X		
	Lukoil Avantgarde Ultra Plus	10W-40		X		
Oryx Energies	Enduro 600	15W-40		X		
Panolin AG	Panolin Universal SFE	10W-40		X		
	Panolin Diesel Synth	10W-40		X		
PDVSA CA	PDV Ultradiesel	15W-40		X		2)
Petrobras Distribuidora S.A.	Lubrax Nautica Diesel	15W-40		X		2)
PetroChina Lubricant Company	Tianwei CH-4 15W-40 diesel engine	15W-40	X			2)

TIM-ID: 0000019001 - 011

Oli multigrado – Categoria 2 delle classi SAE 10W-30, 10W-40, 15W-40 e 20W-40 per motori diesel					
Produttore	Nome del prodotto/marca	Classe di viscosità SAE	TBN		
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g
Petrogulf Oil Manufacturing LLC	Paramount Extreme Action 15W40 CI-4	15W-40		X	2)
Petrogal, S.A.	Galp Galaxia LD star	15W-40		X	
Petrol Ofisi A.Ş.	Petrol Ofisi Maximus Turbo Diesel Extra	15W-40		X	2)
Petron Corporation	Petron Rev-x Premium Multi Grade	15W-40		X	2)
Petronas Lubricants International	Petronas Urania 3000	15W-40		X	2)
	Urania 3000 LS 10W30	10W30	X		
	Petronas Urania LD7	15W-40		X	
Petromin Oils Company	Petromin Turbomaster XD	15W-40		X	2)
	Petromin Turbomaster XD 15W40 CI-4	15W-40		X	2)
Phillips 66 Lubricants	Conoco Hydroclear Power D	15W-40			X
Prista Oil Holding EAD	Prista Turbo Diesel	15W-40	X		
	Pro Auto HDEO E7 15W-40	15W-40		X	2)
PT Pertamina Lubricants	Meditran SX	15W-40		X	2)
	Meditran SX Plus	15W-40		X	
PTT Oil and Retail Business Public Company Limited	Navita Plus	15W-40		X	2)
PTT Public Limited	Navita Plus SAE 15W-40	15W-40	X		
Puma Energy S.A.	Puma HD Plus	15W-40		X	2)
Puma Lubricants	Puma Power Motor Oil	15W-40		X	2)
Qatar Lubricants Company Ltd.	QALCO Topaz HMF	15W-40	X		
Qingdao Copton Technology Co., LTD.	Copton CH-4 Diesel Engine Oil	15W-40	X		
Raloy Lubricantes, S.S. de C.V.	Raloy Diesel Power	15W-40		X	2)
Raj Petro Specialities P Ltd.	Zoomol Rforce 3100 RF1	15W-40	X		2)
	Zoomol Rforce 3100 RF4	15W-40		X	2)
RAMOIL SPA	DUGLAS OIL SUPER LIFE 15W-40 SHPDO	15W-40		X	2)
Ravensberger Schmierstoffvertrieb GmbH	RAVENOL Expert SHPD	10W-40		X	
	RAVENOL Turbo Plus SHPD	15W-40		X	
	RAVENOL Mineralöl Turbo Plus SHPD	15W-40	X		2)
Repsol Lubricantes y Especialidades, S.A.	Repsol Diesel Turbo THPD	15W-40			X 2)
	Repsol Diesel Super Turbo	15W-40		X	2)
	Repsol Diesel Super Turbo SHPD	15W-40	X		2)
	Repsol Neptuno S-Turbomar	15W-40	X		2)

Oli multigrado – Categoria 2 delle classi SAE 10W-30, 10W-40, 15W-40 e 20W-40 per motori diesel

Produttore	Nome del prodotto/marca	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g	
RN-Lubricants, LLC	Rosneft Revolut D2	15W-40	X			
	Rosneft Revolut D3	15W-40		X		2)
	Rosneft Revolut D5	15W-40		X		
ROWE Mineralölwerk GmbH	ROWE Hightec Formula GT SAE 10W-40 HC	10W-40		X		
	ROWE Hightec Turbo HD 15W-40 Plus	15W-40		X		2)
S.A.E.L.	Gulf Gulfleet Long Road	15W-40	X			
Shell International Petroleum Company	Shell Rimula MV	15W-40			X	2)
	Shell Rimula R3 MV	15W-40	X			2)
	Shell Rimula R3 X	15W-40		X		2)
	Shell Rimula R4	15W-40		X		2)
	Shell Rimula R4 Multi	15W-40		X		2)
	Shell Rimula R4 Plus	15W-40		X		2)
	Shell Rimula R4 X	15W-40		X		2)
	Shell Rimula RT4	15W-40		X		2)
	Shell Rimula RT4 X	15W-40		X		2)
	Shell Rimula T3	15W-40		X		2)
	Shell Rimula T4	15W-40		X		2)
	Shell Rimula X	15W-40		X		
	Shell Rotella T2	15W-40		X		
	Shell Rotella T Multigrade	15W-40		X		2)
	Shell Sirius	15W-40		X		2)
	Eicher Premium Plus Diesel Engine Oil	15W-40		X		2)
Singapore Petroleum Company Limited	SDM 900 SAE 15W40	15W-40		X		
Sinopec Lubricant Co., Ltd.	Sinopec Tulux T500	15W-40		X		2)
SK Lubricants Co. Ltd.	ZIC X5000 10W-40	10W-40		X		
	ZIC X5000	15W-40	X			2)
	ZIC X7000 CI-4 10W-40	10W-40		X		
	ZIC X7000 CI-4	15W-40	X			2)

TIM-ID: 0000019001 - 011

Oli multigrado – Categoria 2 delle classi SAE 10W-30, 10W-40, 15W-40 e 20W-40 per motori diesel					
Produttore	Nome del prodotto/marca	Classe di viscosità SAE	TBN		
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Motorenöl O-236	15W-40	X		
					2) Protezione anticorrosione maggiorata
	SRS Multi-Rekord top	15W-40		X	
	SRS Multi Rekord plus	15W-40	X		
	SRS Turbo Rekord	15W-40	X		
	SRS Turbo Rekord NG	15W-40		X	
	SRS Cargolub TFE	15W-40		X	
Tesla Technoproducts FZE	SRS Cargolub TFX	10W-40		X	
	Denebola Saheli Ultra XS 1120	15W-40		X	
					2)
Top 1 Oil Products Company	Top 1 Transport	15W-40		X	
Total Lubrifiants	Total Caprano TDI	15W-40		X	
	Total Disola W	15W-40		X	
	Hitachi Genuine Engine Oil 15W40 DH-1	15W-40		X	
UMW Grantt International Sdn Bhd	GRANTT QUASAR SAE 15W-40 API CI-4	15W-40		X	
Unil Opal	Medos 700	15W-40			X
Valvoline EMEA	All-Fleet Extra SAE 15W-40	15W-40	X		
	All-Fleet Plus	15W-40	X		
	NextGen All-Fleet extra	15W-40		X	
	Premium Blue Classic	15W-40		X	
	Valvoline All-Fleet Extra	15W-40		X	
	Valvoline Premium Blue 7800	15W-40		X	
Veedol International Limited	VEEDOL DIESEL STAR EXTRA 15W-40	15W-40		X	
Viscolube	Revivoil - Re Refined High-Tech HD Motoroil	15W-40	X		
Viva Energy Australia	Penske Power Systems Premium	15W-40	X		
Wolf Oil Corporation NV.	Wolf Vitaltech 15W40	15W-40		X	
Wunsch Öle GmbH	Wunsch Rekord TLM-TU 10W-40	10W-40		X	
YPF ZA.	Extravida XV 200	15W40		X	

Tabella 72:

7.1.7 Oli multigrado – Categoria 2.1 (oli Low SAPS) delle Classi SAE 0W-30, 10W-30, 5W-40, 10W-40 e 15W-40 per motori diesel

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Lubrificanti per motori a quattro tempi” (→ Pagina 7)

Importante

²⁾ = gli oli con indice ²⁾ sono ammessi anche per le "Serie 60"

Oli multigrado

Oli multigrado – Categoria 2.1 (oli Low SAPS) delle Classi SAE 0W-30, 10W-30, 5W-40, 10W-40 e 15W-40 per motori diesel

Produttore	Nome del prodotto/marca	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g	
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Guard® SAE 15W-40 Off-Highway Heavy Duty	15W-40	X			5 galloni: 800133 55 galloni: 800134 IBC: 800135 Reperibile tramite Rolls-Royce Solutions America Inc. ²⁾
BP p.l.c.	BP Vanellus Eco	15W-40	X			²⁾
Calumet Branded Products LLC	Royal Purple Duralec Super 15W-40	15W-40	X			²⁾
	Bel-Ray Hyperion Synthetic Blend	10W-30	X			
	Bel-Ray Hyperion Elite Synthetic 5W-40 CK-4	5W-40		X		
Canroyal Oil Lubricants / Dist.	Canroyal Synthetic Diesel Engine Oil	15W-40	X			²⁾
Castrol Ltd.	Castrol CRB Mining 15W-40	15W-40	X			²⁾
	Castrol CRB Mining 15W-40 CK-4	15W-40	X			²⁾
	Castrol CRB Turbo G4 15W-40	15W-40	X			²⁾
	Castrol Hypuron	10W-30		X		
	Castrol RX Super 15W-40 CJ-4/E9	15W-40	X			²⁾
	Castrol Vecton 15W-40 CK-4/E9	15W-40	X			²⁾
Champion Chemicals N.V.	Champion OEM specific 15W40 MS	15W-40	X			²⁾

Oli multigrado – Categoria 2.1 (oli Low SAPS) delle Classi SAE 0W-30, 10W-30, 5W-40, 10W-40 e 15W-40 per motori diesel

Produttore	Nome del prodotto/marca	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g	
Chevron Lubricants (Chevron)	Delo 400 LE	15W-40	X			2) Ammesso anche per la Serie 4000-04 T
	Delo 400 LE Synthetic	5W-40		X		
	Delo 400 MGX	15W-40	X			2)
	Delo 400 SDE	15W-40	X			2)
	Delo 400 XLE	10W-30		X		
	Delo 400 XLE	15W-40		X		2)
	Delo 400 XSP	5W-40		X		
Chevron Lubricants (Texaco)	Ursa Ultra LE	15W-40	X			2)
ExxonMobil Corporation	Mobil Delvac 1 ESP	0W-30	X			
	Mobil Delvac 1 ESP	5W-40		X		
	Mobil Delvac Extreme	15W-40		X		
	Mobil Fleet	15W-40	X			2)
	Mobil Delvac HDEO	15W-40	X			2)
	Mobil Delvac Modern 15W-40 Advanced Protection V1	15W-40		X		2)
	Mobil Delvac Modern 15W-40 Complete Protection	15W-40	X			2)
	Mobil Delvac Ultra 5W-40 Ultimate Protection V1	5W-40		X		
eni S.P.A.	eni i-Sigma top MS	15W-40	X			2)
Finke Mineralölwerke GmbH	AVIATICON Turbo LA Plus	10W-40	X			2)
	AVIATICON Turbo Super Plus	15W-40	X			2)
Fuchs Petrolub SE	Fuchs Titan Cargo	10W-40	X			
	Fuchs Titan Cargo	10W-30	X			
	Fuchs Titan Cargo	15W-40	X			2)
	PENTOTRUCK PRO SAE 15W-40	15W-40	X			2)
Gulf Oil International	Gulf Supreme Duty XLE	15W-40	X			2)
	Gulf Supreme Duty XLE	10W-30	X			
Hitachi Construction Machinery Co, Ltd.	Hitachi Genuine Engine Oil 10W-40 DH-2	10W-40	X			
Kuwait Petroleum	Q8 Formula Truck 7000 FE	10W-30	X			
	Q8 T 760	10W-30	X			

Oli multigrado – Categoria 2.1 (oli Low SAPS) delle Classi SAE 0W-30, 10W-30, 5W-40, 10W-40 e 15W-40 per motori diesel

Produttore	Nome del prodotto/marca	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g	
Liqui Moly GmbH	Liqui Moly Top Tec Truck 4650	10W-30	X			
	Liqui Moly Truck Nachfüll-Öl 10W-30	10W-30	X			
Lotos Oil	Turdus Powertec 1100	15W-40	X			2)
Morris Lubricants	Versimax HD6	15W-40	X			2)
MPM International Oil Company B.V.	Motor Oil 15W-40 Extra High Performance	15W-40	X			2)
OOO "LLK-International"	Lukoil Avantgarde Professional LA	10W-30	X			
	Lukoil Avantgarde Professional LA	10W-40	X			
	Lukoil Avantgarde Professional LA	15W-40	X			2)
Panolin AG	Panolin Universal LA-X	15W-40	X			2)
Pennzoil Products	Pennzoil Long-Life Gold	15W-40		X		2)
Petro-Canada	Duron HP	15W-40	X			2)
	Duron HP	15W-40	X			2)
Petronas Lubricants, Italy	Petronas Urania 3000 LS	15W-40	X			2)
Phillips 66 Lubricants	Fleet Supreme EC	15W-40	X			2) AmMESSo anche per la Serie 4000-04 C
	Guardol ECT	15W-40	X			2)
	Kenndall Super-D XA	15W-40	X			2)
Prolube Lubricants	Prolube Ultraplus	15W-40	X			2)
Repsol Lubricantes Y Especialidades, S.A.	Repsol Diesel Turbo THPD Mid Saps	15W-40	X			2)
RN-Lubricants LLC	Rosneft Revolux D7	15W-40	X			2)

Oli multigrado – Categoria 2.1 (oli Low SAPS) delle Classi SAE 0W-30, 10W-30, 5W-40, 10W-40 e 15W-40 per motori diesel

Produttore	Nome del prodotto/marca	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g	
Shell International Petroleum Company	Shell Rimula Super	15W-40		X		2)
	Shell Rimula RT4L	15W-40		X		2)
	Shell Rotella T	15W-40		X		2)
	Shell Rotella T3	15W-40		X		2)
	Shell Rotella T3 Fleet	15W-40	X			2)
	Shell Rotella T5	10W-30	X			
	Shell Rotella T5	10W-40	X			
	Shell Rotella T6	5W-40		X		
	Shell Rimula K4	15W-40	X			2)
	Shell Rimula K6	15W-40	X			2)
	Shell Rimula K8	10W-30	X			
	Shell Rimula K8	10W-40	X			
	Shell Rimula R5 LE	10W-30	X			
	Shell Rimula R5 LE	10W-40	X			
	Shell Rotella T Triple Protection	15W-40		X		
	Shell Rotella T4 Triple Protection	15W-40	X			2)
	Shell Rimula R4 MV	15W-40	X			2)
	Shell Rimula R4 L	15W-40	X			2)
SINOPEC Lubricant Co., Ltd.	Sinopec Tulux T700	15W-40	X			2)
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Turbo Rekord plus	15W-40	X			2)
	SRS Turbo Rekord plus FE	10W-40	X			
	SRS Turbo Rekord ultra V	10W-30	X			
Total Lubrifiants	Total Rubia Works 2000	10W-40	X			
	Total Rubia Works 4000	10W-40	X			
	Total Rubia Works 4000	15W-40	X			2)
	Total Rubia Works 4000 FE	10W-30	X			
	Total Star Max FE	10W-30	X			
	Total Rubia Works 2000 FE 10W-30	10W-30	X			
Trinidad & Tobago National Petroleum Marketing Company Ltd. (NPMC)	Ultra Duty 15W-40 Engine Oil	15W-40	X			2)

TIM-ID: 0000019003 - 009

Oli multigrado – Categoria 2.1 (oli Low SAPS) delle Classi SAE 0W-30, 10W-30, 5W-40, 10W-40 e 15W-40 per motori diesel

Produttore	Nome del prodotto/marca	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g	
Valvoline EMEA	Valvoline All Fleet Extra LE SAE 15W-40	15W-40	X			2)
	All-Fleet Extra LE NTI	15W-40	X			2)
	Valvoline All Fleet Superior LE	10W-30	X			
	Valvoline All Fleet Superior LE	15W-40	X			2)
	Premium Blue 8100 15W-40	15W-40	X			2)
Valvoline LLC	Premium Blue 8600 ES	10W-30		X		
	Premium Blue 8600 ES	15W-40		X		2)
Valvoline USA	All Fleet Plus	15W-40	X			2)
Veedol International Limited	VEEDOL MAX-PRO SPECIAL LSP 15W-40	15W-40	X			2)
Verco International	April Superpro RXL 1 Gold Plus	15W-40	X			2)
Wolf Oil Corporation N.V.	Wolf Officialtech 15W40 MS	15W-40	X			2)

Tabella 73:

7.1.8 Possibilità di utilizzo di oli motore di categoria 3 e 3.1 (oli Low Saps) in base alla Serie

Serie	Categoria olio 3 Oli multigrado	Categoria olio 3.1 (oli Low Saps) Oli multigrado	Note
S60	Con restrizioni ¹⁾	Con restrizioni ²⁾	¹⁾ = solo 15W-40 e min. API CH-4 ²⁾ = solo 15W-40 e API CJ-4
099	Sì	Sì	
183	Sì	Sì	
396	Sì	Sì	
538	Sì	Sì	
595	Sì	Sì	
956	Sì	No	
956TB31/ 32 corrente di emergenza KKW	Shell Rimula R6 MS 10W-40 Shell Rimula R6 M 10W-40	No	
956TB33 corrente di emergenza KKW (E=12)	Shell Rimula R6 MS 10W-40 Shell Rimula R6 M 10W-40	No	
956TB34 corrente di emergenza KKW	Shell Rimula R6 MS 10W-40 Shell Rimula R6 M 10W-40	No	
1163-01 Marine	Sì	Sì	
1163-02 Marine	Sì	Sì	
1163-02TB32/ corrente di emergenza KKW	Shell Rimula R6 MS 10W-40 Shell Rimula R6 M 10W-40	No	
1163-03 Marine	Sì	Sì	
1163-04 Marine	Sì	Sì	
2000 Mx2 / Mx3 / Mx4	Sì	Sì	
2000Cx6 / Gx6 / Gx7 / Mx6 / Sx6	Sì	Sì	
2000Cx0 / Cx1 / Cx2	Sì	Sì	
2000Gx5	Sì	Sì	
2000Mx0 / Mx1	Sì	Sì	
2000M4 1A IMO III	No	Sì	
2000Mx7	No	Sì	
2000Px2	Sì	Sì	
2000Sx0 / Sx1 / Sx2	Sì	Sì	

Serie	Categoria olio 3 Oli multigrado	Categoria olio 3.1 (oli Low Saps) Oli multigrado	Note
4000-00	Sì	Sì	
4000-01	Sì	Sì	
4000-02	Sì	Sì	
4000-03G / S / P / C / R	Sì	Sì	
4000-03Gx3F / Gx3G / Gx3H	Sì	Sì	
4000M23F - M63L	Sì ³⁾	Sì	³⁾ = non ammesso per l'esercizio con impianti SCR (riduzione catalitica se- lettiva)
4000-03M53B / M73-M93L / N43S / N83	Sì ⁴⁾	Sì	⁴⁾ = non ammesso per l'esercizio con impianti SCR (riduzione catalitica se- lettiva)
4000-03M73- M93L IMO II SCR ready	Sì	Sì	
4000-03M73- M93L IMO III	No	Sì	
4000-03R63x	Sì	Sì	
12V4000U83	Sì	Sì	
4000-04 B	Sì	Sì	
4000-04 /- 05 C	Sì	Sì	solo 5W-40, 10W-40, 15W-40
4000-04 G	Sì	Sì	
4000-04 M	Sì	Sì	
4000-04 R54	Sì	Sì	solo 5W-40, 10W-40, 15W-40
4000-04 R64/74/84	No	Sì	solo 5W-40, 10W-40, 15W-40
4000-04 / -05 T	Sì	Sì	solo 5W-40, 10W-40, 15W-40
4000-05 G	No	Sì	
4000-05 M	Sì ⁵⁾	Sì	⁵⁾ = non ammesso per l'esercizio con impianti SCR (riduzione catalitica se- lettiva)
4000-05 M IMO II	Sì	Sì	
4000-05 M IMO III	No	Sì	
20V4000M53B IMO III	No	Sì	
8V4000M63 IMO III	No	Sì	
8000	Con restrizioni ⁶⁾	Con restrizioni ⁶⁾	⁶⁾ = solo oli motore specificatamente indicati

Tabella 74:

Sì = approvato

No = nessuna approvazione

7.1.9 Oli multigrado – Categoria 3 delle classi SAE 5W-30, 5W-40, 10W-40 e 15W-40 per motori diesel

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Lubrificanti per motori a quattro tempi” (→ Pagina 7)

Oli multigrado

Oli multigrado – Categoria 3 delle classi SAE 5W-30, 5W-40, 10W-40 e 15W-40 per motori diesel					
Produttore	Nome commerciale	Classe di viscosità SAE	TBN		
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g
Addinol Lube Oil GmbH	Addinol Commercial 1040 E4	10W-40		X	
	Addinol Ultra Truck MD 0538	5W-30			X
	Addinol Super Truck MD 1049	10W-40			X
Aral AG	Aral Mega Turboral	10W-40			X
	Aral Mega Turboral 10W-40	10W-40			X
	Aral Super Turboral	5W-30			X
	Aral Super Turboral 5W-30	5W-30			X
Aramco Lubricants and Retail Company	Orizon HD vA	10W-40		X	
Atak Madeni Yağ Pas.San. Tic. Aş	Alpet Turbot FE	10W-40			X
	Alpet Turbot MMS	10W-40			X
Avia AG	Avia Turbosynth HT-E	10W-40			X
	Avia Turbosynth HT-U	5W-30			X
Avista Oil Deutschland GmbH	Avista pure EVO E4	10W-40			X
	Avista pure EVO SWE	5W-30			X
	Avista pure EVO SWE	10W-40			X
Bahrain Petroleum Company B.S.C.	Frontier Turbo LDX	10W-40			X
BayWa AG	Tectrol Super Truck 530	5W-30			X
	Tectrol Super Truck 1040	10W-40		X	
BP p.l.c.	BP Energol IC-MT 10W-40	10W-40			X
	BP Vanellus Max	5W-30			X

Oli multigrado – Categoria 3 delle classi SAE 5W-30, 5W-40, 10W-40 e 15W-40 per motori diesel

Produttore	Nome commerciale	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g	
Castrol Ltd.	Castrol CRB Turbomax 10W-40 E4/E7	10W-40			X	
	Castrol Enduron MT	10W-40			X	
	Castrol Enduron Plus	5W-30			X	
	Castrol Elixion HD	5W-30			X	
	Castrol Vecton 10W-40 E4/E7	10W-40			X	
	Castrol Vecton Long Drain	10W-40			X	
	Castrol Vecton Long Drain 5W-30 E4/E7	5W-30			X	
	Castrol Vecton Long Drain 10W-40 E7				X	
	Castrol Vecton Long Drain 10W-40 E4/E7	10W-40			X	
	Castrol Vecton 5W-30 Arctic	5W-30			X	
	Castrol Vecton Fuel Saver 5W-30	5W-30			X	
	Castrol Vecton Fuel Saver E7	5W-30			X	
Cepsa	Cepsa Eurotrans SHPD	5W-30			X	
	Cepsa Eurotrans SHPD	10W-40		X		
Cepsa Comercial Petroleo Limited	Traction Advanced LD	10W-40			X	
Champion Chemicals N.V.	Champion New Energy 10W40 Ultra	10W-40			X	
Chemicis Khavremianeh Kohan	Chemicis Excel Plus	10W-40			X	
Chevron Lubricants (Caltex)	Delo Gold Ultra T SAE 10W-40	10W-40			X	
	Delo XLD Multigrade	10W-40			X	
Chevron Lubricants (Texaco)	Ursa HD	10W-40			X	
	Ursa Premium FE	5W-30			X	
	Ursa Super	10W-40		X		
	Ursa Super TDX	10W-40			X	
	Ursa TDX	10W-40			X	
Deutsche Ölwerke Lubmin GmbH	AVENO HC PT Diesel	10W-40			X	
eni S.P.A.	eni i-Sigma top	10W-40			X	
	eni i-Sigma performance E4	10W-40			X	
Enoc Marketing LLC	Enoc Vulcan 770 SLD	10W-40		X		
	Enoc Vulcan SLD	10W-40			X	

TIM-ID: 0000019006 - 009

Oli multigrado – Categoria 3 delle classi SAE 5W-30, 5W-40, 10W-40 e 15W-40 per motori diesel

Produttore	Nome commerciale	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g	
Exxon Mobil Corporation	Mobil Delvac XHP Extra	10W-40			X	
	Mobil Delvac XHP Ultra 5W-30	5W-30			X	
	Mobil Delvac 1 SHC	5W-40			X	
	Mobil Delvac 1 SHC 5W-40	5W-40			X	
Exol Lubricants Ltd.	Taurus Extreme M3	10W-40			X	
Fabrika Maziva, FAM AD	Fenix Ultra Sint	10W-40			X	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finko Truck LD	10W-40			X	
Fuchs Petrolub SE	Fuchs Titan Cargo SL	5W-30			X	
	Fuchs Titan Cargo MC	10W-40			X	
	Fuchs Max Way E4	10W-40				
	Fuchs Max Way Ultra	5W-30				
Fuchs Lubricants France S.A.	Cofran Marathon	10W-40			X	
Gazpromneft Lubricants Ltd,	G-Profi GTS	5W-30			X	
	G-Profi GT	10W-40			X	
	Gazprom Diesel Ultra Plus 10W-40	10W-40			X	
	Gazprom Diesel Ultra 15W-40	15W-40			X	
Gulf Oil International	Gulf Fleet Force synth.	5W-30			X	
	Gulf Superfleet ELD	10W-40			X	
	Gulf Superfleet XLD	10W-40			X	
	Gulf Superfleet Synth ELD	10W-40			X	
High Industrial Lubricants & Liquids Corporation	Fastroil Force Ultra High Performance Diesel (UHPD)	10W-40			X	
Huiles Berliet S.A.	RTO Extensia RXD ECO	5W-30			X	
Iranol Oil Co.	Iranol D40000-EIII	10W-40			X	
Kuwait Petroleum	Q8 T 860	10W-40		X		
	Q8 T 860 10W-40	10W-40			X	
	Q8 T 860 D	10W-40			X	
	Q8 T 860 S	10W-40			X	
	Q8 T 905	10W-40	X			
Lotos Oil	Turdus Powertec 3000	10W-40			X	
	Turdus Powertec Synthetic	5W-30			X	
Lukoil Lubricants Europe Oy	Teboil Super XLD-2	5W-30			X	
	Teboil Super XKD RW 10W-40	10W-40			X	
Meguin	Megol Motorenöl Super LL Dimo Premium	10W-40			X	

TIM-ID: 0000019006 - 009

Oli multigrado – Categoria 3 delle classi SAE 5W-30, 5W-40, 10W-40 e 15W-40 per motori diesel

Produttore	Nome commerciale	Classe di viscosità SAE	TBN			Note
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g	
MOL-LUB Kft	MOL Synt Diesel	10W-40		X		
	MOL Dynamic Synt Diesel E4	10W-40			X	
Motorex AG	MC Power Plus SAE 10W/40	10W40			X	
Orlen Oil Sp.o.o.	Platinum Ultor Max	5W-30			X	
OOO LLK International	Lukoil Avantgarde Professional	5W-30			X	
	Lukoil Avantgarde Professional	10W-40			X	
	Lukoil Avantgarde Professional M5	10W-40			X	
	Lukoil Avantgarde Professional M6	5W-30			X	
	Lukoil Avantgarde Professional M6	10W-40			X	
	Lukoil Avantgarde Ultra M3	15W-40			X	
Panolin	Panolin Diesel HTE	10W-40			X	
Petrogal, S.A.	Galp Galaxia Extreme	5W-30		X		
	Galp Galaxia Ultra XHP	10W-40			X	
Petromin Oils Company	Petromin Turbo Master LD	10W-40			X	
Petronas Lubricants International	Urania 5000 10W-40				X	
	Urania 5000 F	5W-30			X	
PHI OIL GmbH	Motordor Silver 10W40	10W-40			X	
Raj Petro Specialities P Ltd.	Zoomol Rforce 8200 RF1	10W-40			X	
Ramoil S.p.A.	Duglas Oil Ultra HC 10W-40 UHPDO	10W-40			X	
Ravensberger Schmierstoff Vertrieb GmbH	RAVENOL Super Performance Truck	5W-30			X	
	RAVENOL Performance Truck	10W-40			X	
Repsol Lubricantes y Especialidades S.A.	Repsol Turbo UHPD	10W-40			X	
	Repsol Diesel Turbo VHPD	5W-30			X	
	Repsol Diesel Turbo UHPD Urban	10W-40			X	
RN-Lubricants, LLC	Rosneft Revolut D4	10W-40			X	
	Rosneft Revolut D4 Plus	5W-30			X	
	Rosneft Revolut D4 Plus	10W-40			X	
SCT Vertriebs GmbH	Fanfaro TRD E4 UHPD	10W-40		X		
	Mannol TS-6 UHPD Eco	10W-40		X		
	Pemco Diesel G-6 Eco UHPD	10W-40		X		
Shell International Petroleum Company	Shell Rimula R5 M	10W-40			X	
	Shell Rimula R6 M	10W-40			X	
	Shell Rimula R6 ME	5W-30			X	
	Shell Rimula R6 MS	10W-40			X	

TIM-ID: 0000019006 - 009

Oli multigrado – Categoria 3 delle classi SAE 5W-30, 5W-40, 10W-40 e 15W-40 per motori diesel					
Produttore	Nome commerciale	Classe di viscosità SAE	TBN		
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g
SK Lubricants Co.	ZIC X7000	5W-30			X
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Cargolub TFF	10W-40			X
	SRS Cargolub TFL	5W-30			X
	SRS Cargolub TFG	10W-40			X
	SRS Cargolub TFG plus	10W-40			X
	SRS Cargolub TFG ultra	10W-40			X
Tedex SA	Tedex Diesel Truck UHPD (S) Motor Oil	10W-40			X
Total Lubrifiants	Cubalub ExtraDiesel	10W-40			X
	Total Rubia TIR 9200 FE	5W-30			X
Transnational Blenders B. V.	Engine Oil Super EHPD	10W-40			X
Unil Opal	Unil Opal LCM 800	10W-40			X
Valvoline EMEA	All Fleet Superior	10W-40			X
	Profleet	10W-40			X
	Valvoline All-Fleet Extreme NTI	10W-40		X	
Wolf Oil Corporation N.V.	Wolf Vitaltech 10W40 Ultra	10W-40			X

Tabella 75:

7.1.10 Oli multigrado – Categoria 3.1 (oli Low SAPS) delle classi SAE 5W-30, 10W-30 e 10W-40 per motori diesel

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Lubrificanti per motori a quattro tempi” (→ Pagina 7)

Oli multigrado

Oli multigrado – Categoria 3.1 (oli Low SAPS) delle classi SAE 5W-30, 10W-30 e 10W-40 per motori diesel					
Produttore	Nome commerciale	Classe di viscosità SAE	TBN		
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g
Addinol Lube Oil	Addinol Extra Truck MD 1049 LE	10W-40	X		
Aral AG	Aral Mega Turboral LA	10W-40	X		
	Aral Super Turboral LA	5W-30	X		
Atak Madeni Yağ Pas.San.Tic.Aş	Alpet Turbot MMS	10W-40		X	
Avia AG	Avia Multi LSP Extra	10W-40		X	
Avista Oil Deutschland GmbH	Avista pure EVO GER	10W-40		X	
	Avista pure EVO CK-4	5W-30	X		
	Avista pure EVO CK-4	10W-30	X		
	Avista pure EVO CK-4	10W-40	X		
	Avista pure EVO PRIME 5W-30	5W-30		X	
BayWa AG	Tectrol Super Truck Plus XL 1040	10W-40	X		
Belgin Madeni Yağlar	BELGIN LUBEX ROBUS MASTER LA 10W-40	10W-40		X	
BP p.l.c.	BP Vanellus Max Drain Eco	10W-40			X
	BP Vanellus Max Eco 10W-40	10W-40			X
BVG Vertriebsgesellschaft AG	Alpha Advanced Eco-Efficiency Low SAPS	10W-40	X		
Castrol Ltd.	Castrol Vecton Long Drain 10W-30 E6/E9	10W-30	X		
	Castrol Vecton Long Drain 10W-40 E6/E9	10W-40	X		
	Castrol Vecton Fuel Saver 5W-30 E6/E9	5W-30	X		
Cepsa Comercial Petroleo, S.A.U.	Cepsa Eurotech LS 10W40 Plus	10W-40			X
	Traction Pro LS	10W-40			X
Champion Chemicals N.V.	Champion OEM Specific 10W40 Ultra MS	10W-40		X	
	Champion OEM Specific 10W40 UHPD	10W-40			X
Chevron Lubricants (Caltex)	Delo XLE Multigrade	10W-40	X		

TIM-ID: 0000019019 - 011

Oli multigrado – Categoria 3.1 (oli Low SAPS) delle classi SAE 5W-30, 10W-30 e 10W-40 per motori diesel

Produttore	Nome commerciale	Classe di viscosità SAE	TBN			Note / numero materiale
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g	
Chevron Lubricants (Chevron)	Delo 400 RDE	10W-30		X		
	Delo 400 RDS	10W-40		X		
	Delo 400 XLE	15W-40	X			
	Delo 400 XLE HD	5W-30			X	
	Delo 400 XLE HD	10W-40			X	
	Delo 400 XLE SYN-HD	10W-40			X	
	Delo 400 XLE Synthetic	5W-30	X			
	Delo 400 LE Synthetic	5W-30	X			
	Delo 400 XSP	5W-30	X			
	Delo 400 XSP-SD	5W-30	X			
Chevron Lubricants (Texaco)	Ursa Ultra X	10W-30		X		
CONDAT Lubrifiants	Vicam Planet 10W40	10W-40			X	
Deutsche Ölwerke Lubmin GmbH	AVENO Universal UHPD	10W-40				
De Oliebron B.V.	Tor Turbosynth LSP Plus	10W-40			X	
Ellis Enterprises B.V.	Valvoline Profleet LA	5W-30	X			
	Profleet LA	5W-30	X			
eni S.p.a.	eni i-Sigma top MS	10W-40	X			
Enoc Marketing L.L.C.	Enoc Vulkan Green	10W-40			X	
Exol Lubricants Ltd.	Taurus Euro	10W-40		X		
Exxon Mobil Corporation	Mobil Delvac 1 ESP	5W-30		X		
	Mobil Delvac 1 LE	5W-30	X			
	Mobil Delvac 1 LE	5W-30			X	
	Mobil Delvac HD	10W-40		X		
	Mobil Delvac XHP ESP	10W-40			X	
	Mobil Delvac XHP ESP M	10W-40			X	
	Mobil Delvac XHP ESP S	10W-40			X	
	Mobil Delvac XHP LE	10W-40			X	55 galloni: 800141
	Mobil Delvac XHP Ultra LE	5W-30		X		
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finko Super Truck LA Plus	10W-40		X		

Oli multigrado – Categoria 3.1 (oli Low SAPS) delle classi SAE 5W-30, 10W-30 e 10W-40 per motori diesel

Produttore	Nome commerciale	Classe di viscosità SAE	TBN			Note / numero materiale
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g	
Fuchs Petrolub SE	Titan Cargo Maxx	5W-30			X	
	Titan Cargo Maxx	10W-40			X	Protezione anticorrosione maggiorata
	Fuchs Titan Cargo EU6	5W-30	X			
	Fuchs Titan Cargo LA	5W-30	X			
	PENTOTRUCK ULTRA SAE 10W-30	10W-30	X			
Gazpromneft Lubricants Ltd.	G-Profi GT LA	10W-40			X	
Gulf Oil International	Gulf Superfleet ULE	10W-40	X			Protezione anticorrosione maggiorata
	Gulf Superfleet Synth ULE	5W-30	X			
	Gulf Superfleet XLE	10W-30	X			
	Gulf Superfleet XLE	10W-40	X			
	Gulf Superfleet Synth XLE	10W-30		X		
	Gulf Superfleet Synth XLE	10W-40	X			
	Gulf Superfleet Universal	5W-30			X	
	Gulf Superfleet Universal	10W-40			X	
Helios Lubeoil	Helios Premium KMXX 10W-40	10W-40	X			
Huiles Berliet S.A.	RTO Extensia FP	10W-40	X			
Igol	PRO 200 X	10W-40	X			
INA Maziva d.o.o.	INA Super 2009 5W-30	5W-30	X			
	INA Super 2009	10W-40			X	
Kuwait Petroleum R&T	Q8 905	10W-40	X			
	Q8 T 904	10W-40		X		
	Q8 T 904 FE	10W-30	X			
	Q8 T 905	10W-40	X			
	Q8 T 910	5W-30	X			
	Q8 Formula Truck 8500	10W-40	X			
	Q8 Formula Truck 8500 FE	10W-30	X			
	Q8 Formula Truck 8700 FE	5W-30	X			
	Q8 Formula Truck 8900 FE	5W-30	X			
LLK Finland Oy	Teboil Super XLD-2	5W-30			X	
Meguin GmbH & Co. KG	megol Motorenoel Low Saps	10W-40		X		
MOL-LUB Ltd.	MOL Dynamic Mistral XT5W-30	5W-30	X			
	MOL Dynamic Mistral 10W-40	10W-40	X			

TIM-ID: 0000019019 - 011

Oli multigrado – Categoria 3.1 (oli Low SAPS) delle classi SAE 5W-30, 10W-30 e 10W-40 per motori diesel					
Produttore	Nome commerciale	Classe di viscosità SAE	TBN		
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g
Morris Lubricants	Ring Free Ultra	10W-40		X	
	Fendt Power Grade 10W-40	10W-40		X	
	Versimax HD8	10W-40	X		
Motorex AG	Motorex Focus QTM	10W40	X		
	Motorex / York Focus QTM	10W40	X		
	Motorex / York Nexus FE SAE 5W-30	5W30			X
	Motorex Nexus FE SAE 5W-30	5W30	X		
MPM International Oil Company B.V.	Motor Oil 10w-40 Premium Synthetic Ultra High Performance Diesel	10W-40		X	
Neste Markkinointi Oy Lubricants	Neste Turbo+ LSA 5W-30	5W-30	X		
Oel-Brack AG	Midland maxtra	10W-40		X	
OMV Petrol Ofisi A.Ş.	Maximus HD-E	5W-30	X		
OOO LLK International	Lukoil Avantgarde CNG	10W-40	X		
	Lukoil Avantgarde Professional LE	5W-30			X
	Lukoil Avantgarde Professional LE	10W-40			X
	Lukoil Avantgarde Professional LS	5W-30	X		
	Lukoil Avantgarde Professional LS	10W-40			X
	Lukoil Avantgarde Professional LS5	5W-30	X		
	Lukoil Avantgarde Professional LS5	10W-40	X		
	Lukoil Avantgarde Professional XLE	5W-30			X
	Lukoil Avantgarde Professional XLE	10W-40			X
Orlen Oil	Platinum Ultor Complete	10W-40	X		
	Platinum Ultor Optimo	10W-30	X		
	Platinum Ultor Progress	10W-40		X	
	Mogul Diesel L-SAPS	10W-40		X	
Oscar Lubricants LLC	Oscar Zircon Novus	10W-40	X		
Panolin	Panolin Diesel Synth EU-4	10W-40	X		
	Panolin Ecomot	5W-30		X	
	Panolin Ecomot	10W-30	X		
	Panolin Ecomot	10W-40	X		

TM-ID: 0000019019 - 011

Oli multigrado – Categoria 3.1 (oli Low SAPS) delle classi SAE 5W-30, 10W-30 e 10W-40 per motori diesel

Produttore	Nome commerciale	Classe di viscosità SAE	TBN			Note / numero materiale
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g	
Petro-Canada Lubricants Inc.	Duron SHP E6	10W-40		X		
	Duron UHP 5W30	5W-30	X			
	Duron UHP E6	5W-30			X	
	Duron UHP E6	10W-40			X	
	Duron UHP E6 10W40	10W-40	X			
Petrogal, S.A.	Galp Galaxia Ultra LS	10W-40	X			
Petrolube Lubricants	Euromax	10W-40		X		
Petronas Lubricants International	Petronas Urania 5000 E	5W-30			X	
	Petronas Urania 5000 E	10W-40			X	
	Petronas Urania 5000 LS-FX	5W-30		X		
	Petronas Urania 5000 LSF 5W-30	5W-30	X			
	Petronas Urania 5000 LS 10W-40	10W-40	X			
	Petronas Urania FE LS	5W-30			X	
	Petronas Urania Ecotech	10W-40			X	
PHI OIL GmbH	Motodor LSP Gold 5W30	5W-30			X	
	Motodor LSP Silver	10W-40		X		
Prista Oil AD	Prista UHPD	10W-40	X			
Ravensberger Schmierölvertrieb GmbH	Ravenol Euro VI Truck	10W-40	X			
	Ravenol Euro VI Truck SAE 10W-40	10W-40		X		
Repsol Lubricantes y Especialidades, S.A.	Repsol Diesel Turbo UHPD Mid Saps	10W-40	X			
	Repsol DieselTurbo VHPD Mid Saps	5W-30		X		
RN-Lubricants LLC	Rosneft Revolux D6	10W-40		X		
	Rosneft Revolux D6 Plus	5W-30			X	
	Rosneft Revolux D6 Plus	10W-40			X	
Rowe Mineralölwerk GmbH	Rowe Hightec Truckstar SAE 10W-40 HC-LA	10W-40		X		

Oli multigrado – Categoria 3.1 (oli Low SAPS) delle classi SAE 5W-30, 10W-30 e 10W-40 per motori diesel					
Produttore	Nome commerciale	Classe di viscosità SAE	TBN		
			da 8 a 10 mgKOH/g	da 10 a 12 mgKOH/g	>12 mgKOH/g
Shell International Petroleum Company	Shell Fleet Pro CK-4	5W-30		X	
	Shell Rimula K10	10W-40			X
	Shell Rimula R6 LM	10W-40	X		
	Shell Rimula R6 LME	5W-30		X	
	Shell Rimula R6 LME Plus	5W-30		X	
	Shell Rimula Ultra	5W-30			X
	Shell Sirius S6 LM	10W-40			X
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Antikorrol MLA	10W-40		X	
	SRS Cargolub TLA	10W-40	X		
	SRS Cargolub TLA plus	10W-40		X	
	SRS Cargolub TLS	5W-30			X
	SRS Cargolub TLS plus	5W-30		X	
	SRS Cargolub TLS top	5W-30	X		
	SRS Turbo Diesel LA	10W-40	X		
	SRS Cargolub Leichtlauf- Motorenöl LA	10W-40		X	
	SRS Turbo-Rekord top FE	10W-40		X	
	SRS Turbo-Rekord ultra FE	10W-40	X		
Total Lubrifiants	Total Rubia TIR 8900	10W-40	X		
	Total Rubia Works 2500	10W-40	X		
	Total Rubia Works 3000	10W-40		X	
	Total Rubia Works 3000 FE	5W-30			X
Valvoline EMEA	Valvoline ProFleet LS	5W-30			X
	Valvoline ProFleet LS	10W-40	X		
	ProFleet LS NTI	10W-40	X		
Veedol International Limited	VEEDOL MARATRON EXTRA LSP 10W-40	10W-40		X	
Wibo Schmierstoffe GmbH	Wibokraft Ultra AF 10W40	10W-40		X	
Wolf Oil Corporation N.V.	Wolf Officialtech 10W40 Ultra MS	10W-40		X	
	Wolf Officialtech 10W40 UHPD	10W-40			X

Tabella 76:

7.2 Oli motore per motori a due tempi

7.2.1 Uso per oli per motori a due tempi in relazione alla Serie

Serie	Olio per motori a due tempi API CF-2			Note
	Oli unigrado SAE 40	Oli unigrado SAE 50	Oli multigrado 15W-40	
S 53	sì	con restrizioni ¹	con restrizioni ¹	¹ solo per brevi periodi alle basse temperature ² con temp. di uscita liq. raffr. >94 °C
S 71	sì	con restrizioni ¹	con restrizioni ²	
S 92	sì	con restrizioni ¹	con restrizioni ²	
S 149	sì ²	sì	no	

Tabella 77:

7.2.2 Oli motore per motori a due tempi

Qualora gli oli motore specificatamente indicati non siano disponibili, è possibile utilizzare anche oli per motori a due tempi che rispettano i requisiti riportati nella tabella (Requisiti degli oli motore per motori a due tempi, (→ Pagina 19)).

Altri oli per motori a due tempi

Produttore	Nome prodotto	Classe SAE e categoria olio	Note / numero materiale
Rolls-Royce Solutions America Inc. America	Power Guard® Heavy-duty Diesel Engine Oil for Detroit Diesel 2-Cycle (4X1G) SAE 40	40, API CF-2	4X1 gallone: 23512701
	Power Guard® Heavy-duty Diesel Engine Oil for Detroit Diesel 2-Cycle SAE 40	40, API CF-2	5 galloni: 23512734 55 galloni: 23512702 IBC: 23512739
Chevron	Ursa Extra Duty SAE 40	40	
	Ursa Extra Duty SAE 50	50	
ExxonMobil	Exxon XD-3 Monogrades SAE 40	40	
	Mobile Delvac 1240	40	
	Mobile Delvac 1250	50	
Lukoil Marine Lubricants	Lukoil Navigo DD40	40	
	Lukoil Navigo DD40 Ultra	40	
Motorex AG	Motorex Extra SAE 40	40	
Panolin	Extra Diesel DD SAE 40	40	
Shell International Petroleum Company	Shell Rotella DD+40	40	

Tabella 78:

7.3 Grassi lubrificanti

7.3.1 Grassi lubrificanti per applicazioni generali

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Grassi lubrificanti”(→ Pagina 18)

Produttore	Nome commerciale	Nota
Aral AG	Mehrzweckfett Arallub HL2	
BP p.l.c.	Energrease LS2	
Castrol Ltd.	Spheerol AP2	
Chevron	Multifak EP2	
SRS Schmierstoff Vertrieb GmbH	SRS Wiolub LFK2	
Shell Deutschland GmbH	Shell Gadus S2 V220 2	
Total	Total Multis EP2	
Veedol International	Multipurpose	

Tabella 79:

8 Liquidi di raffreddamento approvati

8.1 Utilizzo di additivi per liquido di raffreddamento in base alla Serie e all'applicazione

Tutti i dati si riferiscono al circuito di raffreddamento sul lato motore, non sono considerati gli elementi applicati esterni.

Per i dettagli e le particolarità vedere "Informazioni generali" (→ Pagina 22) e "Materiali non idonei nel circuito del liquido di raffreddamento" (→ Pagina 25) nel capitolo "Liquido di raffreddamento".

Importante

- Nei circuiti del liquido di raffreddamento del motore privi di metalli leggeri, ma con elementi applicati contenenti metalli leggeri (p. es. impianti di raffreddamento esterni) si raccomandano le autorizzazioni dei prodotti per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri. In caso di dubbi sull'impiego dei liquidi di raffreddamento contattare il proprio referente presso Rolls-Royce Solutions.
- Per la Serie 2000, modelli costruttivi da 00 a 07, applicazione marina il tenore di antigelo massimo ammesso è limitato al 40 % di vol.
- Per la Serie da 4000C01 a C03 e da 4000R01 a R03 con liquidi di raffreddamento a base di glicole propilenico è ammesso solo l'impiego di miscela pronta al 40%.

Eventuali accordi speciali tra il cliente e Rolls-Royce Solutions GmbH in deroga a quanto illustrato rimangono ancora validi.

Motori a quattro tempi mtu

X = approvato per l'applicazione

– = non approvato per l'applicazione

Serie	Applicazione	Sistema di raffreddamento contenente metalli leggeri	Emulsioni	Liquidi di raffreddamento senza antigelo		Prodotti antigelo				Note
			Vedere capitolo 8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.9.1	8.9.2	
099	Marine	Sì	–	X	–	X ¹⁾	–	–	–	¹⁾ non ammesso con temperatura acqua marina > 20 °C!
183	Marine	Sì	–	X	–	X ²⁾	–	–	–	²⁾ non ammesso con temperatura acqua marina > 20 °C!
183	Rail		–	X	–	X	–	–	–	

Serie	Applica- zione	Sistema di raf- fredda- mento contenen- te metalli leggeri	Emul- sioni Vede- re ca- pitolo 8.2	Liquidi di raf- freddamento senza antigelo Vedere capi- tolo 8.3 8.4		Prodotti antigelo Vedere capitolo 8.5 8.6 8.9.1 8.9.2				Note
396	Marine	Sì	–	X	–	X ³⁾	–	X ³⁾	–	³⁾ non am- messo con temperatu- ra acqua marina > 20 °C!
396TB	Marine	Sì	–	X	–	X ⁴⁾	–	X ⁴⁾	–	⁴⁾ non am- messo con temperatu- ra acqua marina > 20 °C!
	Genset	Sì	–	X	–	X	–	X	–	
	Rail	Sì	–	X	–	X	–	X	–	
396TC	Marine	Sì	–	X	–	X ⁵⁾	–	X ⁵⁾	–	⁵⁾ non am- messo con temperatu- ra acqua marina > 20 °C!
	Genset	Sì	–	X	–	X	–	X	–	
	C&I	Sì	–	X	–	X	–	X	–	
	Rail	Sì	–	X	–	X	–	X	–	
396TE	Marine	Sì	–	X	–	X ⁶⁾	–	X ⁶⁾	–	⁶⁾ non am- messo con temperatu- ra acqua marina > 20 °C!
	Genset	Sì	–	X	–	X	–	X	–	
	C&I	Sì	–	X	–	X	–	X	–	
	Rail	Sì	–	X	–	X	–	X	–	
538	Marine	Sì	X	–	–	–	–	–	–	
595	Marine	Sì	X	–	–	–	–	–	–	
956-01/ 956-02	Marine	Sì	X	X	–	–	–	–	–	Dispositivo di manteni- mento del calore
	Genset	Sì	X	X	–	X	–	X	–	

Serie	Applica- zione	Sistema di raf- fredda- mento contenen- te metalli leggeri	Emul- sioni Vede- re ca- pitolo 8.2	Liquidi di raf- freddamento senza antigelo Vedere capi- tolo 8.3 8.4		Prodotti antigelo Vedere capitolo 8.5 8.6 8.9.1 8.9.2				Note
20V 956TB33	Genset ⁷⁾	Sì	X	-	-	-	-	-	-	7) fino a produzione fine 2008, secondo targhetta del tipo
	Genset ⁸⁾	Sì	-	X	-	X	-	X	-	8) da produ- zione 2009, se- condo tar- ghetta del tipo
12V/16V 956TB33	Genset	Sì	-	X	-	X	-	X	-	
956TB34	Genset	Sì	-	X	-	X	-	X	-	
1163-02	Marine	Sì	X	X	-	-	-	-	-	
	Genset	Sì	X	X	-	X	-	X	-	
1163-03	Marine	Sì	X	X ⁹⁾	-	-	-	-	-	Alla prima o nuova messa in funzione si deve utiliz- zare esclu- sivamente prodotto anticorro- sione idro- solubile con appro- vazione se- condo il cap. 8.3. ⁹⁾ Per i pro- dotti vede- re avver- tenza nel cap. 8.3
1163-04	Marine	Sì	-	X ¹⁰⁾	-	-	-	-	-	¹⁰⁾ Per i pro- dotti vede- re avver- tenza nel cap. 8.3

Serie	Applica- zione	Sistema di raf- fredda- mento contenen- te metalli leggeri	Emul- sioni Vede- re ca- pitolo 8.2	Liquidi di raf- freddamento senza antigelo Vedere capi- tolo 8.3 8.4		Prodotti antigelo Vedere capitolo 8.5 8.6 8.9.1 8.9.2				Note
2000 (in- cluso mo- dello costr. 07)	Marine	Sì	–	X	–	X ^{11, 12)}	–	X ^{11, 12)}	–	¹¹⁾ non am- messo con temperatu- ra dell'ac- qua marina > 25 °C se sul motore è montato uno scam- biatore di calore. ¹²⁾ tenore di antigelo max. am- messo limi- tato a 40 % vol.
2000 (in- cluso mo- dello costr. 06)	Genset	Sì	–	X	–	X	–	X	–	
	C&I	No	–	–	X	–	X	X	X	
	Oil&Gas (motori S)	No	–	–	X	–	X	X	–	
	Oil&Gas (motori P)	Sì	–	X	–	X	–	X	–	
4000-00/ 4000-01	Marine	Sì	–	X	–	X ¹³⁾	–	X	–	¹³⁾ non am- messo con temperatu- ra dell'ac- qua marina > 25 °C se sul motore è montato uno scam- biatore di calore.
4000-01/ 4000-02/ 4000-03/ 4000-04/ 4000-05	Genset	No	–	–	X	–	X ⁽¹⁴⁾	X	X	⁽¹⁴⁾ Per i prodotti ve- dere avver- tenza nel cap. 8.6
4000-01/ 4000-02/ 4000-03	C&I	No	–	–	X	–	X	X	X ⁽¹⁵⁾	⁽¹⁵⁾ si deve utilizzare solo una miscela pronta al 40%.

Serie	Applica- zione	Sistema di raf- fredda- mento contenen- te metalli leggeri	Emul- sioni Vede- re ca- pitolo	Liquidi di raf- freddamento senza antigelo Vedere capi- tolo		Prodotti antigelo Vedere capitolo				Note
			8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.9.1	8.9.2	
4000-01/ 4000-02/ 4000-03	Rail	No	-	-	X	-	X	X	X ¹⁶⁾	Con moto- re privo di metalli leg- geri, ma dotato di impianto di raffredda- mento esterno contenente metalli leg- geri valgo- no i prodot- ti approvati per i siste- mi di raf- freddamen- to conte- nenti me- talli leggeri. ¹⁶⁾ si deve utilizzare solo una miscela pronta al 40%.
4000-01	Oil&Gas	Sì: P11, P61, P81, P91	-	X	-	X	-	X	-	
4000-02/ 4000-03	Oil&Gas	No	-	-	X	-	X	X	X	
4000-00	Rail	Sì	-	X	-	X	-	X	-	
4000-03	Marine	No	-	-	X	-	X ¹⁷⁾	X ¹⁷⁾	X ¹⁷⁾	¹⁷⁾ non am- messo con temperatu- ra dell'ac- qua marina > 25 °C se sul motore è montato uno scam- biatore di calore.

Serie	Applicazione	Sistema di raffreddamento contenente metalli leggeri	Emulsioni Vedere capitolo 8.2	Liquidi di raffreddamento senza antigelo Vedere capitolo 8.3		Prodotti antigelo Vedere capitolo 8.5				Note
				8.3	8.4	8.5	8.6	8.9.1	8.9.2	
4000-U83	U-Boot	Sì	-	X	-	X18)	-	X18)	-	¹⁸⁾ non ammesso con temperatura dell'acqua marina > 25 °C se sul motore è montato uno scambiatore di calore.
4000-04	Rail	No	-	-	-	-	X19)	X	-	Con motore privo di metalli leggeri, ma dotato di impianto di raffreddamento esterno contenente metalli leggeri valgono i prodotti approvati per i sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri. ¹⁹⁾ Per i prodotti vedere avvertenza nel capitolo 8.6

Serie	Applica- zione	Sistema di raf- fredda- mento contenen- te metalli leggeri	Emul- sioni Vede- re ca- pitolo 8.2	Liquidi di raf- freddamento senza antigelo Vedere capi- tolo 8.3 8.4		Prodotti antigelo Vedere capitolo 8.5 8.6 8.9.1 8.9.2				Note
4000-04 4000-05	Oil&Gas	No	-	-	-	-	X ²⁰⁾	X	-	²⁰⁾ Per i prodotti ve- dere avver- tenza nel capitolo 8.6
	C&I	No	-	-	-	-	X ²¹⁾	X	-	²¹⁾ Per i prodotti ve- dere avver- tenza nel capitolo 8.6
4000-04 4000-05	Marine	No	-	-	X	-	X ^{22, 23)}	X ²²⁾	-	²²⁾ non am- messo con temperatu- ra dell'ac- qua marina > 25 °C se sul motore è montato uno scam- biatore di calore. ²³⁾ Per i prodotti ve- dere avver- tenza nel capitolo 8.6
8000	Marine	Sì	-	X	-	-	-	-	-	

Tabella 80:

Motori a quattro tempi e due tempi Detroit Diesel

X = approvato per l'applicazione

- = non approvato per l'applicazione

Serie	Applica- zione	Sistema di raf- fredda- mento contenen- te metalli leggeri	Emulsio- ni Vedere capitolo 8.2	Liquidi di raffredda- mento senza antigelo Vedere capitolo		Prodotti antigelo Vedere capitolo		Note
				8.7.1/ 8.7.2	8.8.1/ 8.8.2	8.7.3/ 8.7.4	8.8.3/ 8.8.4	
S60	Marine		-	X	-	X	-	Motori a quattro tempi
S53	Marine C&I Genset	No	-	-	X	-	X	Motori a due tempi
S71		No	-	-	X	-	X	Motori a due tempi
S92		No	-	-	X	-	X	Motori a due tempi
S149		No	-	-	X	-	X	Motori a due tempi

Tabella 81:

8.2 Oli anticorrosione emulsionabili

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Liquidi di raffreddamento”(→ Pagina 22)

Oli anticorrosione emulsionabili

Produttore	Nome commerciale	Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
Houghton Deutschland GmbH	Oil 9156	6000 / 1	X00056748 (fusto) X00056749 (tanica)

Tabella 82:

8.3 Liquidi di raffreddamento senza antigelo per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri

8.3.1 Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Concentrati per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Liquidi di raffreddamento” (→ Pagina 22)

Importante

Per la Serie 1163-03 e 1163-04 Marine si devono utilizzare solo i liquidi di raffreddamento contrassegnati con * nel nome del prodotto/marca!

Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Concentrati

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant CS100 Corrosion Inhibitor Concentrate*		X				6000 / 2	X00057233 (20 l) X00057232 (210 l) Reperibile anche tramite Rolls-Royce Solutions Asia Pte. Ltd.
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool® Plus 6000 Concentrate*		X				6000 / 2	Colorato di verde 23533526 (1 gallone) 23533527 (5 galloni) Reperibile tramite Rolls-Royce Solutions America Inc.
Arteco NV	Freecor NBI		X				6000 / 2	
BASF SE	Glysacorr G93 green*		X				6000 / 2	X00054105 (fusto) X00058062 (tanica)
CCI Corporation	A 216	X				X	6000 / 2	
CCI Manufacturing IL Corporation	A 216	X				X	6000 / 2	X00051509 (208 l)
Chevron Corp.	Texcool A – 200		X				6000 / 2	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Plus 6000	X				X	6000 / 2	Colorato di rosso
Drew Marine	Drewgard XTA*		X				6000 / 2	
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Corrosion Inhibitor	X				X	6000 / 2	
Old World Industries Inc.	Final Charge Extended Life Corrosion Inhibitor (A 216)	X				X	6000 / 2	
Valvoline	ZEREX G-93*		X				6000 / 2	
	OEM Advanced 93*		X				6000 / 2	
YORK SAS	York 719*		X				6000 / 2	

Tabella 83:

8.3.2 Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Miscele pronte per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Liquidi di raffreddamento” (→ Pagina 22)

Importante

Per la Serie 1163-03 e 1163-04 Marine si devono utilizzare solo i liquidi di raffreddamento con il nome del prodotto contrassegnato con *.

Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Miscele pronte

Produttore	Nome prodotto	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant CS 10/90 Corrosion Inhibitor Premix*		X				6000 / 2	X00069385 (20 l) X00069386 (210 l) (Zona di vendita: Italia)

Tabella 84:

8.4 Liquidi di raffreddamento senza antigelo per sistemi di raffreddamento privi di metalli leggeri

8.4.1 Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Concentrati per sistemi di raffreddamento privi di metalli leggeri

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Liquidi di raffreddamento” (→ Pagina 22)

Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Concentrati

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant CS100 Corrosion Inhibitor Concentrate		X				6000 / 2	X00057233 (20 l) X00057232 (210 l) Reperibile anche tramite Rolls-Royce Solutions Asia Pte. Ltd.
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool® Plus 6000 Concentrate		X				6000 / 2	Colorato di verde 23533526 (1 gallone) 23533527 (5 galloni) Reperibile tramite Rolls-Royce Solutions America Inc.
Artego NV	Freecor NBI		X				6000 / 2	
	Havoline Extended Life Corrosion Inhibitor [EU Code 32765] (XLI)	X					6000 / 2	
BASF SE	Glysacorr G93 green		X				6000 / 2	X00054105 (fusto) X00058062 (tanica)
CCI Corporation	A 216	X				X	6000 / 2	
CCI Manufacturing IL Corporation	A 216	X				X	6000 / 2	X00051509 (208 l)
Chevron Corp.	Texcool A – 200		X				6000 / 2	
Chevron Lubricants	Delo XLI Corrosion Inhibitor - Concentrate	X					6000 / 2	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Plus 2000		X	X			6000 / 2	
	Power Cool Plus 6000	X				X	6000 / 2	Colorato di rosso
Drew Marine	Drewgard XTA		X				6000 / 2	
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Corrosion Inhibitor	X				X	6000 / 2	
Fleetguard	DCA-4L		X	X	X		2000 / 1	
ImproChem	COOL-18		X	X			6000 / 2	
Nalco Water An Ecolab Company	Alfloc™ 3477	X					6000 / 2	
	Nalcool® 2000		X	X			6000 / 2	
Old World Industries Inc.	Final Charge Extended Life Corrosion Inhibitor (A 216)	X				X	6000 / 2	

TIM-ID: 0000019146 - 009

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
Penray	Pencool 2000		X	X			6000 / 2	
PrixMax Australia Pty. Ltd.	PrixMax RCP	X					6000 / 2	
Total Lubrifiants	Total WT Supra	X					6000 / 2	
Valvoline	Zerex G-93		X				6000 / 2	
	OEM Advanced 93		X				6000 / 2	
YORK SAS	York 719		X				6000 / 2	

Tabella 85:

8.4.2 Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Miscele pronte per sistemi di raffreddamento privi di metalli leggeri

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Liquidi di raffreddamento” (→ Pagina 22)

Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Miscele pronte

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant CS 10/90 Corrosion Inhibitor Premix		X				6000 / 2	X00069385 (20 l) X00069386 (210 l) (Zona di vendita: Italia)
Nalco Water An Ecolab Company	Alfloc™ 3443 (7 %)	X					6000 / 2	
PrixMax Australia Pty Ltd	PrixMax RCP Premix	X					6000 / 2	

Tabella 86:

8.5 Prodotti antigelo per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri

8.5.1 Prodotti antigelo - Concentrati per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Liquidi di raffreddamento” (→ Pagina 22)

Prodotti antigelo – Concentrati

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrito	Fosfato	Molibdato		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH100 Antifreeze Concentrate	X	X				9000 / 5	X00057231 (20 l) X00057230 (210 l) Reperibile anche tramite Rolls-Royce Solutions Asia Pte. Ltd.
Alliance Automotive Service GmbH	NAPA Premium Kühler-schutz N48	X	X				9000 / 5	
Avia AG	Antifreeze APN	X	X				9000 / 5	
	Antifreeze APN - S	X					9000 / 3	
BASF SE	Glysantin G05		X	X			9000 / 5	
	Glysantin G48 blue green	X	X				9000 / 5	X00058054 (25 l) X00058053 (210 l)
	Glysantin G30 pink	X					9000 / 3	X00058072 (tanica) X00058071 (fusto)
BayWa AG	Tectrol Coolprotect	X	X				9000 / 5	
BP Lubricants	ARAL Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
Castrol	Castrol Radicool NF	X	X				9000 / 5	
CCI Corporation	L 415	X				X	9000 / 3	
Clariant	Genantin Super		X	X			9000 / 5	
Classic Schmierstoff GmbH + Co KG	Classic Kolda UE G48	X	X				9000 / 5	
Comma Oil & Chemicals Ltd.	Comma Xstream® G30® Antifreeze Coolant Concentrate	X					9000 / 3	
	Comma Xstream® G48® Antifreeze Coolant Concentrate	X	X				9000 / 5	
COPARTS Autoteile GmbH	CAR 1 Premium Longlife Kühlerschutz C48	X	X				9000 / 5	
Daimler Trucks North America	Alliance OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrito	Fosfato	Molibdato		
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Antifreeze		X	X			9000 / 3	
	Power Cool Plus Coolant	X				X	9000 / 3	
	Power Cool Diesel Engine Coolant		X	X			9000 / 3	
Drew Marine	Drewgard ZX	X					9000 / 3	
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
	Mobil Antifreeze Advanced	X					9000 / 3	
	Mobil Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
	Mobil Antifreeze Special		X	X			9000 / 5	
	Mobil Heavy Duty Coolant		X	X			9000 / 3	
	Mobil Mining Coolant		X	X			9000 / 3	
	Esso Antifreeze Advanced	X					9000 / 3	
	Esso Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F30	X					9000 / 3	
	AVIATICON Finkofreeze F48	X	X				9000 / 5	
Fuchs Petrolub SE	Maintain Fricofin	X	X				9000 / 5	
	Maintain Fricofin G12 Plus	X					9000 / 3	X00058074 (tanica) X00058073 (fusto)
INA Maziva Ltd.	INA Antifriz AI Super	X	X				9000 / 5	
Krafft S.L.U.	Refrigerante ACU 2300		X	X			9000 / 3	X00058075 (fusto)
Kuttenkeuler GmbH	Kuttenkeuler Antifreeze ANF KK48	X	X				9000 / 5	
	Glycostar®ST48	X	X				9000 / 5	
LLK-International (Lukoil Lubricants Co)	Lukoil Antifreeze HD G 12 K	X					9000 / 3	
Lukoil Lubricants Europe GmbH	Lukoil Coolant Plus	X	X				9000 / 5	
	Lukoil Coolant SF	X					9000 / 3	
Mitan Mineralöl GmbH	Alpine C30	X					9000 / 3	
	Alpine C48	X	X				9000 / 5	
MJL Bangladesht Ltd.	Omera Premium Coolant	X					9000 / 3	
MOFIN Deutschland GmbH & Co KG	MOFIN Kühlerschutz M48 Premium Protect	X	X				9000 / 5	
Motorex AG	Motorex Coolant G48	X	X				9000 / 5	
Nalco Water An Ecolab Company	Nalcool NF 48 C	X	X				9000 / 5	
Navistar Inc.	Fleetrite Nitrite-Free Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
	Fleet Charge SCA Precharged Coolant / Antifreeze		X	X			9000 / 3	
	Final Charge Global Extended Life Coolant Antifreeze	X				X	9000 / 3	
	Peak Heavy Duty Coolant		X	X			9000 / 3	
Panolin AG	Panolin Anti-Frost MT-325	X	X				9000 / 5	
Penske Power Systems	Power Cool - HB500 Coolant Concentrate	X	X				9000 / 3	
Raloy Lubricantes	Antifreeze Long Life NF-300 Concentrate	X	X				9000 / 5	
Recochem Inc.	HD Expert™ Endurance	X				X	9000 / 3	
	R542	X	X				9000 / 3	
SMB - Sotragal / Mont Blanc	Antigel Power Cooling Concentrate	X	X				9000 / 5	
Total Lubrifiants	Glacelf MDX	X	X				9000 / 5	
Valvoline	Zerex G-05		X	X			9000 / 5	
	Zerex G-48	X	X				9000 / 5	
	Zerex G-30	X					9000 / 3	
	OEM Advanced 05		X	X			9000 / 5	
	OEM Advanced 30	X					9000 / 3	
	OEM Advanced 48	X	X				9000 / 5	
Volvo Trucks	Road Choice Nitrite-Free OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
YORK SAS	York 716	X	X				9000 / 5	

Tabella 87:

8.5.2 Prodotti antigelo – Miscele pronte per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Liquidi di raffreddamento” (→ Pagina 22)

Importante

Per la Serie 2000 Marine, modelli da 00 a 07 si devono utilizzare solo i liquidi di raffreddamento contrassegnati con * nel nome del prodotto/marca!

Miscele pronte per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH 35/65 Antifreeze Premix*	X	X				9000 / 5	X00069382 (20 l) X00069383 (210 l) X00069384 (1000 l) (Zona di vendita: Italia)
	Coolant AH 40/60 Antifreeze Premix*	X	X				9000 / 5	X00070533 (20 l) X00070532 (1000 l) (Zona di vendita: Inghilterra, Spagna)
	Coolant AH 50/50 Antifreeze Premix	X	X				9000 / 5	X00070528 (20 l) X00070530 (1000 l) (Zona di vendita: Inghilterra)
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool® Universal 35/65 mix*	X	X				9000 / 5	800085 (5 galloni) 800086 (55 galloni)
	Power Cool® Universal 50/50 mix	X	X				9000 / 5	800071 (5 galloni) 800084 (55 galloni)
	Power Cool® Off-Highway Coolant 50/50 Premix		X	X			9000 / 5	23533531 (5 galloni) 23533532 (55 galloni)
Bantleon	Avilub Antifreeze Mix (50%)	X	X				9000 / 5	X00049213 (210 l)
BayWa AG	Tectrol Coolprotect Mix 3000*	X					9000 / 3	Antigelo fino a -24 °C
Castrol	Castrol Radicool NF Premix (45%)	X	X				9000 / 5	
CCI Corporation	L 415 (50%)	X				X	9000 / 3	
Cepsa Comercial Petróleo S.A.U.	XTAR Super Coolant Hybrid NF 50%	X	X				9000 / 5	
Daimler Trucks North America	Alliance 50/50 Prediluted OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Plus Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Power Cool Prediluted 50/50 Diesel Engine Coolant		X	X			9000 / 3	

TIM-ID: 0000019156 - 009

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
Exxon Mobil	Mobil Delvac Extended Life Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Mobile Heavy Duty 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
	Mobile Mining 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F48 RM 50/50	X	X				9000 / 5	
	AVIATICON Finkofreeze F30 RM 40:60 +*	X					9000 / 3	
LLK-International (Lukoil Lubricants Co)	Lukoil Antifreeze HD G 12 (50%)	X					9000 / 3	
Motorex AG	Motorex Coolant G48 ready to use (50/50)	X	X				9000 / 5	
Navistar Inc.	Fleetrite 50/50 Prediluted Nitrite-Free Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Final Charge Global Extended Life Prediluted Coolant / Antifreeze (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Fleet Charge SCA Precharged 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
Penske Power Systems	Power Cool - HB500 Premix 50/50	X	X				9000 / 3	
Raloy Lubricantes	Antifreez Long Life NF-300 Ready-to-Use (50:50)	X	X				9000 / 5	
Recochem	HD Expert™ Endurance 50-50 Prediluted	X				X	9000 / 3	
SMB - Sotragal / Mont Blanc	L.R.-30 Power Cooling (44%)	X	X				9000 / 5	
	L.R.-38 Power Cooling (52%)	X	X				9000 / 5	
Tosol-Sintez	Glysantin Alu Protect G30 Ready Mix	X					9000 / 3	
	Glysantin Alu Protect Plus G48 Ready Mix	X	X				9000 / 5	
Total Lubrifiants	Coolelf MDX -26 °C*	X	X				9000 / 5	
	Coolelf MDX -37 °C	X	X				9000 / 5	
Valentin Energie GmbH	Valentin Coolant Plus -25 °C Ready*	X					9000 / 3	

TIM-ID: 0000019156 - 009

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrito	Fosfato	Molibdato		
Valvoline	Zerex G-05 50/50 Mix		X	X			9000 / 5	
	Zerex G-48 premix 50%	X	X				9000 / 5	
	OEM Advanced 48 premix 50%	X	X				9000 / 5	
Volvo Trucks	Road Choice 50/50 Predilu- ted Nitrite-Free OAT Exten- ded Life Coolant	X				X	9000 / 3	
YPF S.A. Argentina	Kriox MTL50	X				X	9000 / 3	

Tabella 88:

8.6 Prodotti antigelo per sistemi di raffreddamento privi di metalli leggeri

8.6.1 Prodotti antigelo - Concentrati per sistemi di raffreddamento privi di metalli leggeri

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Liquidi di raffreddamento” (→ Pagina 22)

Importante

Per le Serie 4000-04 (eccetto Genset) e 4000-05 si devono utilizzare solo i liquidi di raffreddamento contrassegnati con * nel nome del prodotto/marca!

Prodotti antigelo - Concentrati

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrito	Fosfato	Molibdato		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH100* Antifreeze Concentrate	X	X				9000 / 5	X00057231 (20 l) X00057230 (210 l) Reperibile anche tramite Rolls-Royce Solutions Asia Pte. Ltd.
Alliance Automotive Service GmbH	NAPA Premium Kühlerschutz N48	X	X				9000 / 5	
Arteco NV	Havoline Extended Life Coolant XLC [Codice EU 30379]	X					9000 / 3	
Avia AG	Antifreeze APN*	X	X				9000 / 5	
	Antifreeze APN - S*	X					9000 / 3	
	AVIA Coolant APN-S	X					9000 / 3	
BASF SE	Glysantin G05		X	X			9000 / 5	
	Glysantin G48 blue green*	X	X				9000 / 5	X00058054 (25 l) X00058053 (210 l)
	Glysantin G30 pink*	X					9000 / 3	X00058072 (tanica) X00058071 (fusto)
BayWa AG	Tectrol Coolprotect*	X	X				9000 / 5	
BP Lubricants	ARAL Antifreeze Extra*	X	X				9000 / 5	
Caltex	Caltex Extended Life Coolant [Codice AP 510614] (XLC)	X					9000 / 3	
Castrol	Castrol Radicool NF*	X	X				9000 / 5	
CCI Corporation	L415*	X				X	9000 / 3	
Chevron Corp.	Havoline Dexcool Extended Life Antifreeze [Codice USA 227994]	X					9000 / 3	
Chevron Lubricants	Delo XLC Antifreeze/Coolant-Concentrate	X					9000 / 3	
Clariant	Genantin Super		X	X			9000 / 3	

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
Classic Schmierstoff GmbH + Co. KG	Classic Kolda UE G48*	X	X				9000 / 5	
Comma Oil & Chemicals Ltd.	Comma Xstream® G30®* Antifreeze Coolant Concentrate	X					9000 / 3	
	Comma Xstream® G48®* Antifreeze Coolant Concentrate	X	X				9000 / 5	
COPARTS Autoteile GmbH	CAR1 Premium Longlife Kühlerschutz C48*	X	X				9000 / 5	
Daimler Trucks North America	Alliance OAT Extended Life Coolant*	X				X	9000 / 3	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Antifreeze		X	X			9000 / 3	
	Power Cool Plus Coolant*	X				X	9000 / 3	
	Power Cool Diesel Engine Coolant		X	X			9000 / 3	
Drew Marine	Drewgard ZX*	X					9000 / 3	
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Coolant*	X				X	9000 / 3	
	Mobil Antifreeze Advanced*	X					9000 / 3	
	Mobil Antifreeze Extra*	X	X				9000 / 5	
	Mobil Antifreeze Special		X	X			9000 / 5	
	Mobil Heavy Duty Coolant		X	X			9000 / 3	
	Mobil Mining Coolant		X	X			9000 / 3	
	Esso Antifreeze Advanced*	X					9000 / 3	
	Esso Antifreeze Extra*	X	X				9000 / 5	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F30*	X					9000 / 3	
	AVIATICON Finkofreeze F48*	X	X				9000 / 5	
Fuchs Petrolub SE	Maintain Fricofin*	X	X				9000 / 5	
	Maintain Fricofin G12 Plus*	X					9000 / 3	X00058074 (tanica) X00058073 (fusto)
	Maintain Fricofin HDD [Oilcode T-AF3-1]	X	X	X			9000 / 3	
	Maintain Fricofin LL	X					9000 / 3	
	Pentofrost HD [Oilcode T-AF3-1]	X	X	X			9000 / 3	
INA Maziva Ltd.	INA Antifriz AI Super*	X	X				9000 / 5	
Krafft S.L.U	Refrigerante ACU 2300		X	X			9000 / 3	X00058075 (fusto)

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrito	Fosfato	Molibdato		
Kuttenkeuler GmbH	Kuttenkeuler Antifreeze ANF KK48*	X	X				9000 / 5	
	Glycostar® ST48*	X	X				9000 / 5	
Kuwait Petroleum Research & Technology BV	Q8 Mahler Cool	X					9000 / 3	
	Roloil Rol-ICE SNF	X					9000 / 3	
LLK-International (Lukoil Lubricants Co)	Lukoil Antifreeze HD G12 K*	X					9000 / 3	
Lukoil Lubricants Europe GmbH	Lukoil Coolant Plus*	X	X				9000 / 5	
	Lukoil Coolant SF*	X					9000 / 3	
Mitan Mineralöl GmbH	Alpine C30*	X					9000 / 3	
	Alpine C48*	X	X				9000 / 5	
MJL Bangladesh	Omera Premium Coolant*	X					9000 / 3	
MOFIN Deutschland GmbH & Co KG	MOFIN Kühlerschutz M48 Premium Protect*	X	X				9000 / 5	
MOL-Lub Kft.	EVOX Premium concentrate	X					9000 / 3	
Motorex AG	Motorex Coolant G48*	X	X				9000 / 5	
Nalco Water An Ecolab Company	Nalco NF 48 C*	X	X				9000 / 5	
Navistar Inc.	Fleetrite Nitrite-Free Extended Life Coolant*	X				X	9000 / 3	
OAQ Technoform	Cool Stream Premium C	X					9000 / 3	
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Coolant*	X				X	9000 / 3	
	Fleetcharge SCA Precharged Coolant / Antifreeze		X	X			9000 / 3	
	Final Charge Global Extended Life Coolant Antifreeze*	X				X	9000 / 3	
	Peak Heavy Duty Coolant		X	X			9000 / 3	
Panolin AG	Panolin Anti-Frost MT-325*	X	X				9000 / 5	
Penske Power Systems	Power Cool - HB500	X	X				9000 / 3	
	Power Cool - HB800	X	X	X			9000 / 3	
Puma Energy International S.A.	Puma HD XLC Coolant	X					9000 / 3	
Raloy Lubricantes	Antifreeze Long Life NF-300 Concentrate*	X	X				9000 / 5	
Recochem Inc.	HD Expert™ Endurance*	X				X	9000 / 3	
	R542	X	X				9000 / 3	
	R824M	X	X	X			9000 / 3	
Shell	Shell HD Premium N		X	X			9000 / 3	
SMB - Sotragal / Mont Blanc	Antigel Power Cooling Concentrate*	X	X				9000 / 5	

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrito	Fosfato	Molibdato		
Total Lubrifiants	Glacelf Auto Supra	X					9000 / 3	
	Glacelf MDX*	X	X				9000 / 5	
	Glacelf Supra	X					9000 / 3	
Valvoline	Zerex G-05		X	X			9000 / 5	
	Zerex G-30*	X					9000 / 3	
	Zerex G-48*	X	X				9000 / 5	
	OEM Advanced 05		X	X			9000 / 5	
	OEM Advanced G 30*	X					9000 / 3	
	OEM Advanced G 48*	X	X				9000 / 5	
Volvo Trucks	Road Choice Nitrite-Free OAT Extended Life Coolant*	X				X	9000 / 3	
YORK SAS	York 716*	X	X				9000 / 5	

Tabella 89:

8.6.2 Prodotti antigelo – Miscele pronte per sistemi di raffreddamento privi di metalli leggeri

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Liquidi di raffreddamento” (→ Pagina 22)

Importante

Per le Serie 4000-04 (eccetto Genset) e 4000-05 si devono utilizzare solo i liquidi di raffreddamento contrassegnati con * nel nome del prodotto/marca!

Prodotti antigelo – Miscele pronte

Produttore	Nome commerciale	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrito	Fosfato	Molibdato		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH 35/65 Antifreeze Premix*	X	X				9000 / 5	X00069382 (20 l) X00069383 (210 l) X00069384 (1000 l) (Zona di vendita: Italia)
	Coolant AH 40/60 Antifreeze Premix*	X	X				9000 / 5	X00070533 (20 l) X00070532 (1000 l) (Zona di vendita: Inghilterra, Spagna)
	Coolant AH 50/50 Antifreeze Premix*	X	X				9000 / 5	X00070528 (20 l) X00070530 (1000 l) (Zona di vendita: Inghilterra)
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool® Universal 35/65 mix*	X	X				9000 / 5	800085 (5 galloni) 800086 (55 galloni)
	Power Cool® Universal 50/50 mix*	X	X				9000 / 5	800071 (5 galloni) 800084 (55 galloni)
	Power Cool® Off-Highway Coolant 50/50 Premix		X	X			9000 / 5	23533531 (5 galloni) 23533532 (55 galloni)
Artego NV	Halvoline Extended Life Coolant + B2 50/50 OF01 [Codice EU 33073] (50%)	X					9000 / 3	
	Halvoline Extended Life Coolant + B2 40/60 OF01 [Codice EU 33069] (40%)	X					9000 / 3	
	Halvoline Extended Life Coolant + B2 35/65 OF01 [Codice EU 33074] (35%)	X					9000 / 3	
Bantleon	Avilub Antifreeze Mix (50%)*	X	X				9000 / 5	X00049213 (210 l)
BayWa AG	Tectrol Coolprotect Mix 3000*	X					9000 / 3	Antigelo fino a -24 °C
Caltex	Caltex Extended Life Coolant Pre-Mixed 50/50 [Codice AP 510609] (50%)	X					9000 / 3	
Castrol	Castrol Radicool NF Premix (45%)*	X	X				9000 / 5	
CCI Corporation	L 415 (50%)*	X				X	9000 / 3	

Produttore	Nome commerciale	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrito	Fosfato	Molibdato		
Cepsa Comercial Petróleo S.A.U.	Xtar Super Coolant Hybrid NF 50%*	X	X				9000 / 5	
Chevron Corp.	Havoline Dexcool Extended Life Prediluted 50/50 Antifreeze Coolant [Codice USA 227995]	X					9000 / 3	
Daimler Trucks North America	Alliance 50/50 Prediluted OAT Extended Life Coolant*	X				X	9000 / 3	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Plus Prediluted Coolant (50/50)*	X				X	9000 / 3	
	Power Cool Prediluted 50/50 Diesel Engine Coolant		X	X			9000 / 3	
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Prediluted Coolant (50/50)*	X				X	9000 / 3	
	Mobile Heavy Duty 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
	Mobile Mining 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F48 RM 50/50*	X	X				9000 / 5	
	AVIATICON Finkofreeze F30 RM 40:60 + *	X					9000 / 3	
Fuchs Petrolub SE	Maintain Fricofin HDD 50	X	X	X			9000 / 3	
	Maintain Fricofin HDD 50 [Oilcode T-AF3-2]	X	X	X			9000 / 3	
	Maintain Fricofin LL	X					9000 / 3	
Kuwait Petroleum Research & Technology BV	Q8 Mahler Cool premixed 4060	X					9000 / 3	
	Roloil Ro-ICE SNF 4060	X					9000 / 3	
LLK-International (Lukoil Lubricabts Co)	Lukoil Antifreeze HD G12 (50%)*	X					9000 / 3	
Motorex AG	Motorex Coolant G48 ready to use (50/50)*	X	X				5000 / 5	
Navistar Inc.	Fleetrite 50/50 Prediluted Nitrite-Free Extended Life Coolant*	X				X	9000 / 3	

Produttore	Nome commerciale	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Prediluted Coolant (50/50)*	X				X	9000 / 3	
	Final Charge Global Extended Life Prediluted Coolant / Antifreeze (50/50)*	X				X	9000 / 3	
	Fleet Charge SCA Precharged 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
Penske Power Systems	Power Cool – HB500 Premix 50/50	X	X				9000 / 3	
	Power Cool – HB800 Premix 50/50	X	X	X			9000 / 3	
Puma Energy International S.A.	Puma HD XLP Coolant	X					9000 / 3	50% premix
Raloy Lubricantes	Antifreeze Long Life NF-300 Ready-to-Use (50:50)*	X	X				9000 / 5	
Recochem	HD Expert™ Endurance 50-50 Prediluted*	X				X	9000 / 3	
SMB - Sotragal / Mont Blanc	L.R.-30 Power Cooling (44%)*	X	X				9000 / 5	
	L.R.-38 Power Cooling (52%)*	X	X				9000 / 5	
Total Lubrificants	Coolelf MDX -26 °C*	X	X				9000 / 5	
	Coolelf MDX -37 °C	X	X				9000 / 5	
	Coolelf Supra (40%)	X					9000 / 3	
	Coolelf Supra GF NP (50%)	X					9000 / 3	
Tosol-Sinze	Glysantin Alu Protect/G30 Ready Mix*	X					9000 / 3	
	Glysantin Protect Plus/G48 Ready Mix*	X	X				9000 / 5	
Valentin Energie GmbH	Valentin Coolant Plus -25 °C Ready*	X					9000 / 3	
Valvoline	Zerex G-05 50/50 Mix		X	X			9000 / 5	
	Zerex G-48 premix 50%*	X	X				9000 / 5	
	OEM Advanced 48 premix 50%*	X	X				9000 / 5	
Volvo Trucks	Road Choice 50/50 Prediluted Nitrite-Free OAT Extended Life Coolant*	X				X	9000 / 3	
YPF S.A. Argentina	Kriox MTL50*	X				X	9000 / 3	

Tabella 90:

8.7 Additivi per liquido di raffreddamento per motori della Serie 60

8.7.1 Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Concentrati per motori Serie 60

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Liquidi di raffreddamento” (→ Pagina 22)

Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Concentrati

Produttore	Nome del prodotto/ marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrito	Fosfato	Molibdato		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant CS100 Corrosion Inhibitor Concentrate		X				6000 / 2	X00057233 (20 l) X00057232 (210 l) Reperibile anche tramite Rolls-Royce Solutions Asia Pte. Ltd.
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool® Plus 6000 Concentrate		X				6000 / 2	colorato di verde 23533526 (1 gallone) 23533527 (5 galloni) Reperibile tramite Rolls-Royce Solutions America Inc.
BASF SE	Glysacorr G93 green		X				6000 / 2	X00054105 (fusto) X00058062 (tanica)
Drew Marine	Drewgard XTA		X				6000 / 2	
Valvoline	ZEREX G-93		X				6000 / 2	
	OEM Advanced 93		X				6000 / 2	
YORK SAS	York 719		X				6000 / 2	

Tabella 91:

8.7.2 Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Miscele pronte per motori Serie 60

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Liquidi di raffreddamento” (→ Pagina 22)

Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Miscele pronte

Produttore	Nome prodotto	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant CS 10/90 Corrosion Inhibitor Premix		X				6000 / 2	X00069385 (20 l) X00069386 (210 l) Zona di vendita: Italia

Tabella 92:

8.7.3 Prodotti antigelo – Concentrati per motori Serie 60

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Liquidi di raffreddamento” (→ Pagina 22)

Prodotti antigelo – Concentrati

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH100 Antifreeze Concentrate	X	X				9000 / 5	X00057231 (20 l) X00057230 (210 l) Reperibile anche tramite Rolls-Royce Solutions Asia Pte. Ltd.
Alliance Automotive Service GmbH	NAPA Premium Kühlerschutz N48	X	X				9000 / 5	
Avia AG	Antifreeze APN	X	X				9000 / 5	
	Antifreeze APN - S	X					9000 / 3	
BASF SE	Glysantin G05		X	X			9000 / 5	
	Glysantin G30 pink	X					9000 / 3	X00058072 (tanica) X00058071 (fusto)
	Glysantin G48 blue green	X	X				9000 / 5	X00058054 (25 l) X00058053 (210 l)
BayWa AG	Tectrol Coolprotect	X	X				9000 / 5	
BP Lubricants	ARAL Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
Castrol	Castrol Radicool NF	X	X				9000 / 5	
CCI Corporation	L 415	X				X	9000 / 3	
Classic Schmierstoff GmbH + Co KG	Classic Kolda UE G48	X	X				9000 / 5	
Comma Oil & Chemicals Ltd.	Comma Xstream® G30® Antifreeze Coolant Concentrate	X					9000 / 3	
	Comma Xstream® G48® Antifreeze Coolant Concentrate	X	X				9000 / 5	
COPARTS Autoteile GmbH	CAR1 Premium Longlife Kühlerschutz C48	X	X				9000 / 5	
Daimler Trucks North America	Alliance OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Antifreeze		X	X			9000 / 3	
	Power Cool Plus Coolant	X				X	9000 / 3	
	Power Cool Diesel Engine Coolant		X	X			9000 / 3	
Drew Marine	Drewgard ZX	X					9000 / 3	

TIM-ID: 0000019160 - 008

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrito	Fosfato	Molibdato		
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
	Mobil Antifreeze Advanced	X					9000 / 3	
	Mobil Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
	Mobil Antifreeze Special		X	X			9000 / 5	
	Mobil Heavy Duty Coolant		X	X			9000 / 3	
	Mobil Mining Coolant		X	X			9000 / 3	
	Esso Antifreeze Advanced	X					9000 / 3	
	Esso Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
Finke Mineralölwek GmbH	AVIATICON Finkofreeze F30	X					9000 / 3	
	AVIATICON Finkofreeze F48	X	X				9000 / 5	
Fuchs Petrolub SE	Maintain Fricofin	X	X				9000 / 5	
	Maintain Fricofin G 12 Plus	X					9000 / 3	X00058074 (tanica) X00058073 (fusto)
INA Maziva Ltd.	INA Antifriz AI Super	X	X				9000 / 5	
Kuttenkeuler GmbH	Kuttenkeuler Antifreeze ANF KK 48	X	X				9000 / 5	
	Glycostar®ST 48	X	X				9000 / 5	
LLK-International (Lukoil Lubricants Co)	Lukoil Antifreeze HD G12 K	X					9000 / 3	
Lukoil Lubricants Europe GmbH	Lukoil Coolant Plus	X	X				9000 / 5	
	Lukoil Coolant SF	X					9000 / 3	
Mitan Mineralöl GmbH	Alpine C30	X					9000 / 3	
	Alpine C48	X	X				9000 / 5	
MJL Bangladesh Ltd.	Omera Premium Coolant	X					9000 / 3	
MOFIN Deutschland GmbH & Co KG	MOFIN Kühlerschutz M48 Premium Protect	X	X				9000 / 5	
Motorex AG	Motorex Coolant G48	X	X				9000 / 5	
Nalco Water An Ecolab Company	Nalcool NF 48 C	X	X				9000 / 5	
Navistar Inc.	Fleetrite Nitrite-Free Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
	Fleet Charge SCA Precharged Coolant / Antifreeze		X	X			9000 / 3	
	Final Charge Global Extended Life Coolant /Antifreeze	X				X	9000 / 3	
	Peak Heavy Duty Coolant		X	X			9000 / 3	
Panolin AG	Panolin Anti-Frost MT-325	X	X				9000 / 5	

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrito	Fosfato	Molibdato		
Penske Power Systems	Power - Cool HB500	X	X				9000 / 3	
Raloy Lubricantes	Antifreeze Long Life NF - 300 Concentrate	X	X				9000 / 5	
Recochem Inc.	HD Expert™ Endurance	X				X	9000 / 3	
	R 542	X	X				9000 / 3	
SMB - Sotagal / Mont Blanc	Antigel Power Cooling Concentrate	X	X				9000 / 5	
Total Lubrifiants	Glacelf MDX	X	X				9000 / 5	
Valvoline	Zerex G 05		X	X			9000 / 5	
	Zerex G-48	X	X				9000 / 5	
	Zerex G 30	X					9000 / 3	
	OEM Advanced 05		X	X			9000 / 5	
	OEM Advanced 30	X					9000 / 3	
	OEM Advanced 48	X	X				9000 / 5	
Volvo Trucks	Road Choice Nitrite-Free OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	

Tabella 93:

8.7.4 Prodotti antigelo – Miscele pronte per motori Serie 60

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Liquidi di raffreddamento” (→ Pagina 22)

Prodotti antigelo – Miscele pronte

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH 35/65 Antifreeze Premix	X	X				9000 / 5	X00069382 (20 l) X00069383 (210 l) X00069384 (1000 l) (Zona di vendita: Italia)
	Coolant AH 40/60 Antifreeze Premix	X	X				9000 / 5	X00070533 (20 l) X00070532 (1000 l) (Zona di vendita: Inghilterra, Spagna)
	Coolant AH 50/50 Antifreeze Premix	X	X				9000 / 5	X00070528 (20 l) X00070527 (1000 l) (Zona di vendita: Inghilterra)
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool® Universal (35/65)	X	X				9000 / 5	800085 (5 galloni) 800086 (55 galloni)
	Power Cool® Universal (50/50)	X	X				9000 / 5	800069 (1 gallone) 800071 (5 galloni) 800084 (55 galloni)
	Power Cool® Off Highway 50/50		X	X			9000 / 5	23533530 (1 gallone) 23533531 (5 galloni) 23533532 (55 galloni)
Bantleon	Avilub Antifreeze Mix (50%)	X	X				9000 / 5	X00049213 (210 l)
BayWa AG	Tectrol Coolprotect Mix 3000	X					9000 / 3	Antigelo fino a -24 °C
Castrol	Castrol Radicool NF Premix (45%)	X	X				9000 / 5	
CCI Corporation	L 415 (50%)	X				X	9000 / 3	
Cepsa Comercial Petróleo S.A.U.	XTAR Super Coolant Hybrid NF 50%	X	X				9000 / 5	
Daimler Trucks North America	Alliance 50/50 Prediluted OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Plus Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Power Cool Prediluted 50/50 Diesel Engine Coolant		X	X			9000 / 3	

TIM-ID: 0000034533 - 008

Produttore	Nome del prodotto/marca	Organico Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrito	Fosfato	Molibdato		
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Mobile Heavy Duty 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
	Mobile Mining 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F48 RM 50/50	X	X				9000 / 5	
	AVIATICON Finkofreeze F30 RM 40:60 +	X					9000 / 3	
LLK-Internatioal (Lukoil Lubricants Co)	Lukoil Antifreeze HD G12 (50%)	X					9000 / 5	
Motorex AG	Motorex Coolant G48 ready to use (50/50)	X	X				9000 / 5	
Navistar Inc.	Fleetrite 50/50 Prediluted Nitrite-Free Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Final Charge Global Extended Life Prediluted Coolant / Antifreeze (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Fleet Charge SCA Precharged 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
Penske Power Systems	Power Cool – HB500 Premix 50/50	X	X				9000 / 3	
Raloy Lubricantes	Antifreeze Long Life NF-300 Ready-to-Use (50:50)	X	X				9000 / 5	
Recochem	HD Expert™ Endurance 50-50 Prediluted	X				X	9000 / 3	
SMB - Sotragal / Mont Blanc	L.R.-30 Power Cooling (44%)	X	X				9000 / 5	
	L.R.-38 Power Cooling (52%)	X	X				9000 / 5	
Total Lubrifiants	Coolelf MDX -26 °C	X	X				9000 / 5	
	Coolelf MDX -37 °C	X	X				9000 / 5	
Tosol-Sintez	Glysantin Alu Protect G30 Ready Mix	X					9000 / 3	
	Glysantin Alu Protect G48 Ready Mix	X	X				9000 / 5	
Valentin Energie GmbH	Valentin Coolant Plus -25 °C Ready	X					9000 / 3	

Produttore	Nome del prodotto/marca	Organico Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrito	Fosfato	Molibdato		
Valvoline	Zerex G-05 50/50 Mix		X	X			9000 / 5	
	Zerex G-48 premix 50%	X	X				9000 / 5	
	OEM Advanced 48 premix 50%	X	X				9000 / 5	
Volvo Trucks	Road Choice 50/50 Prediluted Nitrite-Free OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
YPF S.A. Argentina	Kriox MTL 50	X				X	9000 / 3	

Tabella 94:

8.8 Additivi per liquido di raffreddamento per motori a due tempi

8.8.1 Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Concentrati per motori a due tempi

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Liquidi di raffreddamento” (→ Pagina 22)

Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Concentrati

Produttore	Nome del prodotto/ marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant CS100 Corrosion Inhibitor Concentrate	X					6000 / 2	X00057233 (20 l) X00057232 (210 l) Reperibile anche tramite Rolls-Royce Solutions Asia Pte. Ltd.
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool® Plus 6000 Concentrate	X					6000 / 2	colorato di verde 23533527 (1 gallone) 23533526 (5 galloni)
Arteco NV	Freeco NBI	X					6000 / 2	
BASF SE	Glysacorr G93 green	X					6000 / 2	X00058062 (tanica) X00054105 (fusto)
CCI Corporation	A 216	X				X	6000 / 2	
CCI Manufacturing IL Corporation	A 216	X				X	6000 / 2	X00051509 (208 l)
Chevron Corp.	Texcool A – 200	X					6000 / 2	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Plus 6000	X				X	6000 / 2	colorato di rosso
	Power Cool 2000		X	X			6000 / 2	
	Power Cool 3000		X	X	X		4000 / 2	
Drew Marine	Drewgard XTA	X					6000 / 2	
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Corrosion Inhibitor	X				X	6000 / 2	
Old World Industries Inc.	Final Charge Extended Life Corrosion Inhibitor (A 216)	X				X	6000 / 2	
Penray	Pencool 2000		X	X			6000 / 2	
	Pencool 3000		X	X	X		4000 / 2	
Valvoline	ZEREX G-93		X				6000 / 2	
	OEM Advanced 93		X				6000 / 2	
YORK SAS	York 719		X				6000 / 2	

Tabella 95:

TIM-ID: 0000019161 - 008

8.8.2 Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Miscele pronte per motori a due tempi

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Liquidi di raffreddamento” (→ Pagina 22)

Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Miscele pronte

Produttore	Nome prodotto	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant CS 10/90 Corrosion Inhibitor Premix		X				6000 / 2	X00069385 (20 l) X00069386 (210 l) (Zona di vendita: Italia)

Tabella 96:

8.8.3 Prodotti antigelo – Concentrati per motori a due tempi

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Liquidi di raffreddamento” (→ Pagina 22)

Prodotti antigelo – Concentrati

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH100 Antifreeze Concentrate	X	X				9000 / 5	X00057231 (20 l) X00057230 (210 l) Reperibile anche tramite Rolls-Royce Solutions Asia Pte. Ltd.
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool®3149	X		X			9000 / 5	23528572 23528571
Alliance Automotive Service GmbH	NAPA Premium Kühlerschutz N48	X	X				9000 / 5	
Avia AG	Antifreeze APN	X	X				9000 / 5	
	Antifreeze APN - S	X					9000 / 3	
BASF SE	Glysantin G30 pink	X					9000 / 3	X00058072 (tanica) X00058071 (fusto)
	Glysantin G48 blue green	X	X				9000 / 5	X00058054 (25 l) X00058053 (210 l)
BayWa AG	Tectrol Coolprotect	X	X				9000 / 5	
BP Lubricants	ARAL Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
Castrol	Castrol Radicool NF	X	X				9000 / 5	
CCI Corporation	L 415	X				X	9000 / 3	
Classic Schmierstoff GmbH + Co. KG	Classic Kolda UE G48	X	X				9000 / 5	
Comma Oil & Chemicals Ltd.	Comma Xstream® G30® Antifreeze Coolant Concentrate	X					9000 / 3	
	Comma Xstream® G48® Antifreeze Coolant Concentrate	X	X				9000 / 5	
COPARTS Autoteile GmbH	CAR1 Premium Longlife Kühlerschutz C48	X	X				9000 / 5	
Daimler Trucks North America	Alliance OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Antifreeze		X	X			9000 / 3	
	Power Cool Plus Coolant	X				X	9000 / 3	
	Power Cool Diesel Engine Coolant		X	X			9000 / 3	
Drew Marine	Drewgard ZX	X					9000 / 3	

TIM-ID: 0000034540 - 008

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
	Mobil Antifreeze Advanced	X					9000 / 3	
	Mobil Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
	Mobil Heav Duty Coolant		X	X			9000 / 3	
	Mobil Mining Coolant		X	X			9000 / 3	
	Esso Antifreeze Advanced	X					9000 / 3	
	Esso Antifreeze Extra	X	X				9000 / 5	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F30	X					9000 / 3	
	AVIATICON Finkofreeze F48	X	X				9000 / 5	
Fuchs Petrolub SE	Maintain Fricofin	X	X				9000 / 5	
	Maintain Fricofin G12 Plus	X					9000 / 3	X00058074 (tanica) X00058073 (fusto)
INA Maziva Ltd.	INA Antifriz AI Super	X	X				9000 / 5	
Kuttenkeuler GmbH	Kuttenkeuler Antifreeze ANF KK 48	X	X				9000 / 5	
	Glycostar®ST 48	X	X				9000 / 5	
LLK-International (Lukoil Lubricants Co)	Lukoil Antifreeze HD G12 K	X					9000 / 3	
Lukoil Lubricants Europe GmbH	Lukoil Coolant Plus	X	X				9000 / 5	
	Lukoil Coolant SF	X					9000 / 3	
Mitan Mineralöl GmbH	Alpine C30	X					9000 / 3	
	Alpine C48	X	X				9000 / 5	
MJL Bangladesh	Omera Premium Coolant	X					9000 / 3	
MOFIN Deutschland GmbH & Co KG	MOFIN Kühlerschutz M48 Premium Protect	X	X				9000 / 5	
Motorex AG	Motorex Coolant G48	X	X				9000 / 5	
Nalco Water An Ecolab Company	Nalco NF 48 C	X	X				9000 / 5	
Navistar Inc.	Fleetrite Nitrite-Free Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
	Fleet Charge SCA Precharged Coolant / Antifreeze		X	X			9000 / 3	
	Final Charge Global Extended Life Coolant / Antifreeze	X				X	9000 / 3	
	Peak Heavy Duty Coolant		X	X			9000 / 3	
Panolin AG	Panolin Anti-Frost MT-325	X	X				9000 / 5	
Penske Power Systems	Power Cool – HB500	X	X				9000 / 3	

Produttore	Nome del prodotto/marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrito	Fosfato	Molibdato		
Raloy Lubricantes	Antifreeze Long Life NF-300 Concentrate	X	X				9000 / 5	
Recochem Inc.	HD Expert™ Endurance	X				X	9000 / 3	
	R 542	X	X				9000 / 3	
SMB - Sotragal / Mont Blanc	Antigel Power Cooling Concentrate	X	X				9000 / 5	
Total Lubrifiants	Glacelf MDX	X	X				9000 / 5	
Valvoline	Zerex G-30	X					9000 / 3	
	Zerex G-48	X	X				9000 / 5	
	OEM Advanced 30	X					9000 / 3	
	OEM Advanced 48	X	X				9000 / 5	
Volvo Trucks	Road Choice Nitrite-Free OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
YORK SAS	York 716	X	X				9000 / 5	

Tabella 97:

8.8.4 Prodotti antigelo – Miscele pronte per motori a due tempi

Per dettagli e particolarità vedere il capitolo “Liquidi di raffreddamento” (→ Pagina 22)

Prodotti antigelo – Miscele pronte

Produttore	Nome del prodotto/ marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
Rolls-Royce Solutions GmbH	Coolant AH 35/65 Anti- freeze Premix	X	X				9000 / 5	X00069382 (20 l) X00069383 (210 l) X00069384 (1000 l) (Zona di vendita: Italia)
	Coolant AH40/60 Anti- freeze Premix	X	X				9000 / 5	X00070533 (20 l) X00070532 (1000 l) (Zona di vendita: Inghil- terra, Spagna)
	Coolant AH 50/50 Anti- freeze Premix	X	X				9000 / 5	X00070528 (20 l) X00070527 (1000 l) (Zona di vendita: Inghil- terra)
Rolls-Royce Solutions America Inc.	Power Cool® Universal 35/65 mix	X	X				9000 / 5	800085 (5 galloni) 800086 (55 galloni)
	Power Cool® Universal 50/50 mix	X	X				9000 / 5	800071 (5 galloni) 800084 (55 galloni)
Bantleon	Avilub Antifreeze Mix (50%)	X	X				9000 / 5	X00049213 (210 l)
BayWa AG	Tectrol Coolprotect Mix 3000	X					9000 / 3	Antigelo fino a -24 °C
Castrol	Castrol Radicool NF Pre- mix (45%)	X	X				9000 / 5	
CCI Corporation	L 415 (50%)	X				X	9000 / 3	
Cepsa Comercial Pe- tróleo S.A.U.	XTAR Super Coolant Hy- brid NF 50%	X	X				9000 / 5	
Daimler Trucks North America	Alliance 50/50 Predilu- ted OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Detroit Diesel Corp.	Power Cool Antifreeze premix 50/50		X	X			9000 / 3	
	Power Cool Plus Predilu- ted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Power Cool Prediluted 50/50 Diesel Engine Coolant		X	X			9000 / 3	

Produttore	Nome del prodotto/ marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
ExxonMobil	Mobil Delvac Extended Life Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Mobile Heavy Duty 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
	Mobile Mining 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F48 RM 50/50	X	X				9000 / 5	
	AVIATICON Finkofreeze F30 RM 40:60 +	X					9000 / 3	
LLK-International (Lukoil Lubricants Co)	Lukoil Antifreeze HD G12 (50%)	X					9000 / 3	
Motorex AG	Motorex Coolant G48 ready to use (50/50)	X	X				9000 / 5	
Navistar Inc.	Fleetrite 50/50 Prediluted Nitrite-Free Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
Penske Power Systems	Power Cool – HB500 Pre-mix 50/50	X	X				9000 / 3	
Raloy Lubricantes	Antifreeze Long Life NF-300 Ready-to-Use (50:50)	X	X				9000 / 5	
Recochem	HD Expert™ Endurance 50-50 Prediluted	X				X	9000 / 3	
SMB - Sotragal / Mont Blanc	L.R.-30 Power Cooling (44%)	X	X				9000 / 5	
	L.R.-38 Power Cooling (52%)	X	X				9000 / 5	
Old World Industries Inc.	Blue Mountain Heavy Duty Extended Life Prediluted Coolant (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Final Charge Global Extended Life Prediluted Coolant / Antifreeze (50/50)	X				X	9000 / 3	
	Fleet Charge SCA Pre-charged 50/50 Prediluted Coolant		X	X			9000 / 3	
Tosol-Sintez	Glysantin Alu Protect/G30 Ready Mix	X					9000 / 3	
	Glysantin Protect Plus/G48 Ready Mix	X	X				9000 / 5	

TIM-ID: 0000034556 - 008

Produttore	Nome del prodotto/ marca	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
Total Lubrifiants	Coolelf MDX -26 °C	X	X				9000 / 5	
	Coolelf MDX -37 °C	X	X				9000 / 5	
Valentin Energie GmbH	Valentin Coolant Plus -25 °C Ready	X					9000 / 3	
Valvoline	Zerex G-48 premix 50%	X	X				9000 / 5	
	OEM Advanced 48 pre-mix 50%	X	X				9000 / 5	
Volvo Trucks	Road Choice 50/50 Pre-diluted Nitrite-Free OAT Extended Life Coolant	X				X	9000 / 3	
YPF S.A. Argentina	Kriox MTL 50	X				X	9000 / 3	

Tabella 98:

8.9 Additivi per liquidi di raffreddamento con autorizzazione limitata per le Serie

8.9.1 Prodotti antigelo – Concentrati e miscele pronte a base di glicole etilenico per Serie contenenti metalli leggeri e prive di metalli leggeri

Importante

I prodotti antigelo elencati qui di seguito sono utilizzabili in una concentrazione di 40 - 50 % di vol. Eccezione:

- Per la Serie 2000 Marine, modelli costruttivi da 00 a 07 non è ammesso oltre 40 % di vol.!

Prodotti antigelo – Concentrati

Produttore	Nome commerciale	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
BASF SE	Glysantin®G40 pink (concentrato)	X	X				9000 / 3	X00066724 (20 l) X00066725 (210 l)
Finke Mineralölwerk GmbH	AVIATICON Finkofreeze F40	X	X				9000 / 3	
Lukoil Lubricants Europe GmbH	Lukoil Coolant SOT	X	X				9000 / 3	
MOFIN Deutschland GmbH & Co KG	MOFIN Kühlerschutz M40 Extra	X	X				9000 / 3	
Motorex AG	Motorex Coolant M 4,0 Concentrate	X	X				9000 / 3	
Puma Energy International S.A.	Puma HD Hybrid Coolant	X	X				9000 / 3	
Valvoline	ZEREX G40 (concentrato)	X	X				9000 / 3	Numero materiale (USA): 800180 (Drum)
	OEM Advanced 40	X	X				9000 / 3	

Tabella 99:

Prodotti antigelo – Miscele pronte

Produttore	Nome commerciale	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
Motorex AG	Motorex Coolant M 4,0 Ready to use	X	X				9000 / 3	Antigelo fino a -38 °C (50 % di vol.)
Puma Energy International S.A.	Puma HD Hybrid Coolant 5050	X	X				9000 / 3	(50 % di vol.)

Tabella 100:

8.9.2 Prodotti antigelo – Miscela pronta a base di glicole propilenico per Serie prive di metalli leggeri

Prodotti antigelo – Miscela pronta

Importante

Per la Serie 4000 applicazione genset sono approvati liquidi di raffreddamento a base di glicole propilenico (→ Pagina 195) per i modelli da 01 a 05.

Per tutte le altre applicazioni della Serie 4000 vi sono limitazioni nell'impiego di liquidi di raffreddamento a base di glicole propilenico per diversi modelli costruttivi. Vedere in merito (→ Pagina 151)

Per le Serie da 4000C01 a C03 e da 4000R01 a R03 è ammessa solo una concentrazione del 40 %. Non si deve utilizzare una miscela 50/50!

Produttore	Nome commerciale	Inibitori					Tempo di esercizio Ore / Anni	Note / Numero di materiale
		Organico	Silicio	Nitrato	Fosfato	Molibdato		
Fleetguard	PG XL (40 %) miscela pronta		X	X	X	X	9000 / 3	
	ES Compleat PG Premix 50/50		X	X	X	X	9000 / 3	

Tabella 101:

9 Norma di lavaggio e di pulizia per circuiti del liquido di raffreddamento del motore

9.1 Informazioni generali

Questa norma di pulizia vale per motori diesel e motori a gas mtu.

Gruppi costruttivi del circuito di raffreddamento del motore sono p. es. serbatoio di espansione, gruppi di preriscaldamento, scambiatore di calore, radiatore di ritorno dell'acqua, scambiatore di calore olio, intercooler, preriscaldatore aria di alimentazione, preriscaldatore carburante, ecc.

A causa dell'invecchiamento dell'additivo del liquido di raffreddamento, con il tempo nei circuiti di raffreddamento possono verificarsi depositi di morchia. Le conseguenze possono essere una minore capacità refrigerante, ostruzioni delle tubazioni di sfiato e dei punti di scarico dell'acqua, nonché l'imbrattamento delle spie di controllo del livello dell'acqua.

Anche una scarsa qualità dell'acqua o una preparazione inadeguata del liquido possono provocare uno stato di forte imbrattamento del circuito di raffreddamento.

Se si verificano tali inconvenienti, sciacquare il circuito di raffreddamento con acqua pulita, se necessario più volte.

Se questi cicli di lavaggio non hanno l'effetto desiderato oppure se il circuito di raffreddamento è troppo sporco, pulire il circuito di raffreddamento e i gruppi costruttivi connessi.

Per il risciacquo utilizzare esclusivamente acqua pulita (non acqua di fiume o marina).

Per la pulizia si devono utilizzare solo i prodotti approvati da Rolls-Royce Solutions GmbH o prodotti equivalenti nella concentrazione specificata, attenendosi alla procedura indicata.

I circuiti di raffreddamento devono essere sempre riempiti immediatamente dopo il lavaggio o la pulizia con liquido di raffreddamento depurato in base alla versione aggiornata delle prescrizioni sui materiali di esercizio A001061/.. (→ Pagina 151). Altrimenti si presenta il pericolo di corrosione!

Importante

I materiali di esercizio (liquido di raffreddamento del motore trattato), l'acqua di risciacquo, i detergenti e le soluzioni di pulizia possono essere nocivi. Nel maneggiare tali sostanze, e anche nel loro stoccaggio e smaltimento, si devono osservare delle regole.

Queste regole derivano dalle indicazioni del produttore, dalle norme di legge e dalle regolamentazioni tecniche in vigore nel rispettivo Paese. Poiché tra Paese e Paese possono sussistere forti differenze, nel quadro di questa norma sul lavaggio e sulla pulizia non è possibile fornire indicazioni di validità generale sulle regole da osservare.

L'utilizzatore dei prodotti qui indicati ha pertanto il dovere di informarsi personalmente sulle normative vigenti e di osservarle scrupolosamente. Rolls-Royce Solutions GmbH non assume alcuna responsabilità per l'impiego non corretto o illecito dei materiali d'esercizio e dei detergenti approvati.

Importante

Gli scambiatori di calore olio di motori con grippaggio dei cuscinetti o grippaggio dei pistoni devono essere rottamati!

Apparecchi di controllo, mezzi ausiliari e materiali d'esercizio

Kit di prova mtu o tester elettrico del pH

- Acqua pulita
- Liquido di raffreddamento motore trattato
- Vapore bollente
- Aria compressa

9.2 Requisiti dell'acqua pulita per detergenti e acqua di lavaggio

Importante

Per applicare i detergenti si deve utilizzare solo acqua pulita e limpida che presenta i valori illustrati nella seguente tabella. Al superamento dei limiti prestabiliti, è possibile ridurre la durezza o la salinità dell'acqua aggiungendo acqua desalinizzata.

Oggetto	Minimo	Massimo
Indice totale di alcalinità ¹⁾ (durezza dell'acqua)	0 mmol/l 0°d	2,7 mmol/l 15°d
Valore pH a 20 °C	5,5	8,0
Ioni di cloruro		100 mg/l
Ioni di solfato		100 mg/l
Totale ioni di cloruro + ioni di solfato		200 mg/l
Batteri		10 ³ UFC (unità formanti colonie)/ml
Funghi, lieviti	non sono ammessi!	

Tabella 102:

¹⁾ = denominazioni utilizzate per la durezza dell'acqua in diversi paesi: 1mmol/l = 5,6°d = 100 mg/kg CaCO₃

- 1°d = 17,9 mg/kg CaCO₃, durezza USA
- 1°d = 1,79° francesi di durezza
- 1°d = 1,25° inglesi di durezza

Importante

I concentrati per la pulizia utilizzati per applicare i detergenti non devono contenere più di 100 mg/l di cloruro e/o 100 mg/l di solfato.

9.3 Detergenti approvati

Produttore	Denominazione prodotto	Concentrazione di impiego	Numero di ordinazione	
Per circuiti del liquido di raffreddamento:				
Kluthe	Hakutex 111 ^{1, 5)}	2% di vol.	Liquido	X00065751
	Decorrdal 20-1 ⁸⁾	10% di vol.	Liquido	⁷⁾
	Hakupur 50-706-3 ⁴⁾	2% di vol.	Liquido	X00055629
Per i gruppi costruttivi del circuito di raffreddamento:				
Henkel	Bonderite C-AK FD ²⁾	da 1 a 10% di peso	Polvere	⁷⁾
	Bonderite C-MC 11120 ³⁾	da 2 a 10% di peso	Polvere	⁷⁾
Kluthe	Hakutex 60 mtu ⁹⁾	100% di vol.	Liquido	X00070585 (25 kg)
Per circuiti del liquido di raffreddamento con contaminazione da funghi, lieviti, batteri (cosiddetti detergenti di sistemi):				
Vink Chemicals	Grotan WS Plus ⁵⁾	0,15% di vol.	Liquido	X00065326 (10 kg)
	Grotanol SR2 ⁶⁾	0,5% di vol.	Liquido	X00069827 (10 kg)

Tabella 103:

¹⁾ Con leggera patina calcarea, leggera corrosione

²⁾ Con strato calcareo contenente olio e grasso

³⁾ Con strato calcareo di forte spessore, preferibilmente

⁴⁾ Per residui oleosi e grassi. Non adatto per superfici zincate

⁵⁾ Contaminazione da batteri fino a 10^4

⁶⁾ Contaminazione da batteri $> 10^4$, contaminazione da funghi e lieviti

⁷⁾ Non disponibile a magazzino Rolls-Royce Solutions

⁸⁾ Con forte corrosione; non consentito per materiali di alluminio

⁹⁾ Solvente per la pulizia a freddo di residui oleosi e grassi

Importante

Osservare i dati tecnici e le schede di sicurezza dei prodotti!

I detergenti sono reperibili sui mercati di tutto il mondo tramite le succursali dei costruttori o dei loro partner commerciali.

9.4 Risciacquo dei circuiti del liquido di raffreddamento del motore

1. Scaricare il liquido raffreddamento motore .
2. Misurare il valore pH del campione di acqua pulita con il kit di prova mtu o con un tester elettrico del pH mtu.
3. Versare acqua pulita nel circuito del liquido di raffreddamento.

Importante

Non versare mai acqua fredda in un motore caldo!

4. Preriscaldare il motore, avviarlo e portarlo a temperatura di esercizio.
5. Far girare il motore per circa 30 minuti a regime elevato.
6. Prelevare un campione di acqua di lavaggio dal punto di prelievo per campioni del liquido di raffreddamento.
7. Spegnerne il motore.
8. Scaricare l'acqua di lavaggio.
9. Misurare il valore pH del campione di acqua di lavaggio con il kit di prova mtu o con un tester elettrico del pH mtu e confrontare il valore pH con quello dell'acqua pulita.
 - a) Differenza tra valori pH < 1: riempire con liquido di raffreddamento motore trattato e mettere in funzione il motore.
 - b) Differenza tra valori pH > 1: versare acqua pulita e ripetere il ciclo di lavaggio.
 - c) Se la differenza del valore di pH, anche dopo 4-5 cicli di lavaggio, risulta ancora > 1: è necessario pulire il circuito del liquido di raffreddamento, vedi (→ Pagina 200). Eventualmente pulire anche i gruppi costruttivi, vedi(→ Pagina 202).

Importante

Per ulteriori indicazioni vedere le Istruzioni d'uso del motore.

9.5 Circuito di raffreddamento del motore – Pulizia

1. Preparare il detergente alla concentrazione prevista con acqua dolce. Se il motore è caldo, è necessario utilizzare acqua dolce preriscaldata (45 °C).
2. I detergenti per il circuito del liquido di raffreddamento vengono preparati come soluzione preliminare concentrata in acqua pulita calda, vedere (→ Pagina 198).
3. Mescolare i prodotti in polvere fino a che il detergente si è completamente sciolto e non vi sono più depositi sul fondo.
4. Versare la soluzione preliminare insieme all'acqua pulita nel circuito del liquido di raffreddamento.
5. Avviare il motore e portarlo a temperatura di esercizio.
6. Stabilire la temperatura e la durata dell'applicazione secondo quanto prescritto nei dati tecnici del prodotto.
7. Spegnerne il motore.
8. Scaricare il detergente e sciacquare il circuito di raffreddamento del motore con acqua pulita.
9. Prelevare un campione di acqua di lavaggio dal punto di prelievo per campioni del liquido di raffreddamento.
10. Misurare il valore pH del campione di acqua di lavaggio con il kit di prova mtu o con un tester elettrico del pH mtu e confrontare il valore pH con quello dell'acqua pulita.
 - a) Differenza tra valori pH < 1: riempire con liquido di raffreddamento motore trattato e mettere in funzione il motore.
 - b) Differenza tra valori pH > 1: per la pulizia dei gruppi costruttivi vedere (→ Pagina 202).

Importante

Per ulteriori indicazioni vedere le Istruzioni d'uso del motore.

9.6 Circuiti di raffreddamento del motore – Rimozione della forte corrosione con Decorrdal 20-1

1. Scaricare tutto il liquido di raffreddamento presente nel circuito di raffreddamento del motore.
2. Riempire con acqua pulita il circuito del liquido di raffreddamento del motore e lavare il sistema di raffreddamento.
3. Scaricare tutta l'acqua di lavaggio.
4. Riempire completamente il circuito del liquido di raffreddamento con una soluzione al 10% di Decorrdal 20-1 e acqua.
5. Mettere in funzione il motore e procedere alla temperatura di esercizio per 20 min.
6. Eseguire la pulizia mentre è in funzione il motore utilizzando Decorrdal 20-1 in circolo, durata: 4 ore.
7. Durante la pulizia sfiatare ripetutamente il motore per assicurarsi che sia completamente riempito.
8. Lasciar raffreddare il motore a ca. 45 °C.
9. Una volta raggiunta la temperatura di 45 °C, scaricare il Decorrdal 20-1.
10. 1° risciacquo - subito dopo averlo svuotato, riempire il circuito di raffreddamento con una soluzione al 10% di Glysacorr P113 e acqua.
11. Lasciare acceso il motore per 30 min e sfiatare ripetutamente.
12. Lasciar raffreddare il motore a 45 °C.
13. Scaricare tutta la soluzione di Glysacorr P113 utilizzata per il risciacquo.
14. 2° risciacquo - riempire di nuovo il circuito di raffreddamento con una nuova soluzione al 10% di Glysacorr P113.
15. Lasciare acceso il motore per 30 min e sfiatare ripetutamente.
16. Lasciar raffreddare il motore a 35 °C.
17. Scaricare tutta la soluzione di Glysacorr P113 utilizzata per il risciacquo.
18. Riempire il motore con liquido di raffreddamento.
19. La procedura di rimozione della ruggine è terminata.
20. Mettere in funzione il motore.

Importante

Il circuito di raffreddamento del motore deve essere sempre sfiatato per assicurarsi che sia completamente riempito. Questo vale in ogni caso quando si riempie il circuito con acqua, detergente, trattamento di conservazione e liquido di raffreddamento, nonché quando il motore è in funzione con uno dei liquidi appena menzionati.

Nei punti dove è presente aria, la rimozione della corrosione o il trattamento di conservazione non hanno effetto e si verifica di nuovo il processo di corrosione.

Se non sono più necessarie, tutte le aperture dei carter, le aperture dei raccordi dei tubi ecc. devono essere immediatamente chiuse. Nell'area delle aperture, infatti, si presenta il rischio di insorgenza della corrosione.

9.7 Circuito di raffreddamento del motore - pulizia dei gruppi costruttivi

1. Smontare, disassemblare e pulire i gruppi costruttivi nel circuito di raffreddamento del motore che sono soggetti a forti depositi di morchia, p. es. serbatoio di espansione, gruppi di preriscaldamento, scambiatore di calore (radiatore di ritorno acqua, scambiatore di calore olio, intercooler, preriscaldatore aria di alimentazione, preriscaldatore carburante, ecc.) e tubazioni sottostanti.
2. Prima della pulizia esaminare lo stato di imbrattamento del lato acqua.
3. Nelle incrostazioni calcaree contenenti grasso e olio, si deve dapprima sgrassare il lato acqua.
4. Precipitazioni molto aderenti, provocate dalla nebbia di olio negli intercooler possono essere rimosse con Kluthe Hakutex 60.
5. Rimuovere le incrostazioni calcaree dure con un solvente per calcare. Per le incrostazioni calcaree ostinate utilizzare una soluzione di acido cloridrico al 10%.
6. Sciogliere le incrostazioni sugli e negli inserti degli scambiatori di calore in un bagno caldo. Rispettare le indicazioni del produttore e utilizzare solo detergenti approvati nella concentrazione ammessa, vedere (→ Pagina 198)

Importante

Le incrostazioni sul lato olio possono essere disciolte anche in un bagno di petrolio.
La permanenza nel bagno dipende dal tipo e dal grado di imbrattamento, nonché dalla temperatura e attività del bagno.

7. Pulire i singoli componenti, come ad esempio scatole, coperchi, tubazioni, vetrini spia e inserti dello scambiatore di calore con vapore bollente, spazzola di nylon (spazzola morbida) e un forte getto d'acqua.

Importante

Per evitare danni:
Non utilizzare utensili duri con spigoli taglienti (spazzole di acciaio, raschietti e simili) (strato protettivo di ossido).
La pressione del getto di acqua non deve superare ≤ 60 bar (rischio di danneggiare p. es. le lamelle del radiatore).

8. Dopo la pulizia inviare negli inserti dello scambiatore di calore vapore a bassa pressione in senso contrario alla direzione di flusso, sciacquare con acqua pulita (fino a una differenza del valore $\text{pH} < 1$), soffiare aria compressa e asciugare o asciugare con aria calda.
9. Controllare che tutti i componenti siano in perfette condizioni, se necessario ripararli o sostituirli.
10. Sciacquare gli scambiatori di calore sul lato olio e sul lato del liquido di raffreddamento motore con olio anti-corrosione. Questa operazione può essere eliminata se lo scambiatore di calore viene installato e messo in funzione immediatamente dopo la pulizia.
11. Dopo il montaggio di tutti i gruppi costruttivi lavare una volta il circuito di raffreddamento del motore, vedere (→ Pagina 199).
12. Alla messa in funzione del motore, controllare la tenuta del circuito del liquido di raffreddamento.

Importante

Per ulteriori indicazioni vedere il Manuale di manutenzione e riparazione del relativo motore.

9.8 Circuiti di raffreddamento con contaminazione da batteri, lieviti e funghi

Pulizia del sistema

Pulizia e disinfezione dell'impianto del liquido di raffreddamento sono efficaci solo se il detergente di sistema scorre in tutto l'impianto per un periodo sufficientemente lungo.

Prima di scaricarlo, aggiungere al liquido di raffreddamento contaminato la quantità prescritta del detergente di sistema approvato, vedere (→ Pagina 198). Si deve assicurare che la miscela circoli minimo 24 ore, massimo 48 ore.

Risciacquo

Una volta svuotati il liquido di raffreddamento e il detergente di sistema, lavare il circuito di raffreddamento con acqua pulita. Si deve effettuare il lavaggio fino a quando non sono più presenti impurità visibili e l'acqua di lavaggio corrisponde al valore pH dell'acqua pulita utilizzata (max. differenza di valore pH < 1).

Nuovo rifornimento

Prima del nuovo rifornimento, assicurarsi che l'impianto di raffreddamento sia privo di impurità.

Il nuovo rifornimento deve avvenire subito dopo il risciacquo, per evitare il pericolo di corrosione!

10 Pulizia del prodotto all'esterno

10.1 Informazioni generali

Se con il passare del tempo sul motore si accumula molta sporcizia come residui di olio e fogliame, può essere necessario effettuarne la pulizia. Procedere tuttavia con grande cautela e solo a livello superficiale.

Nel caso peggiore, un lavaggio del motore può avere effetti negativi se eseguito in modo errato.

Prima di iniziare la pulizia e di utilizzare i prodotti detergenti è necessario coprire i componenti elettrici (alternatore, collegamenti a innesto, cavi di accensione ecc.) e la zona di aspirazione per evitare che l'acqua penetri accidentalmente nei collegamenti a innesto o nella camera di combustione e prevenire eventuali danni.

Per spruzzare acqua dopo la pulizia, utilizzare esclusivamente acqua dolce pulita (non utilizzare acqua di fiume o marina).

Dopo la pulizia è necessario controllare tutti i collegamenti a innesto e, se necessario, soffiarli con aria compressa per eliminare vuoti d'accensione e altri problemi elettrici.

Per la pulizia si devono utilizzare solo i prodotti approvati da Rolls-Royce Solutions GmbH nelle concentrazioni prescritte, attenendosi alla procedura indicata.

Importante

Per evitare danni al radiatore e al motore, la pulizia può essere effettuata solo con getti a pressione con pressione ≤ 60 bar. Getti ad alta pressione > 60 bar non sono consentiti.

Dopo il lavaggio è necessario eseguire un risciacquo accurato con acqua dolce. Anche in questo caso valgono i requisiti indicati al capitolo "Requisiti dell'acqua dolce per detergenti e acqua di risciacquo". Osservare i dati tecnici e le schede di sicurezza dei prodotti!

Importante

I materiali di consumo (liquido di raffreddamento del motore trattato), l'acqua di risciacquo, i detergenti e le soluzioni di pulizia possono essere sostanze nocive. Nel maneggiare tali sostanze, e anche nel loro immagazzinamento e smaltimento, si devono osservare determinate regole.

Queste regole derivano dalle indicazioni del produttore, dalle norme di legge e dalle regolamentazioni tecniche in vigore nel rispettivo Paese. Poiché tra Paese e Paese possono sussistere forti differenze, nel quadro di questa norma sul lavaggio e sulla pulizia non è possibile fornire indicazioni di validità generale sulle regole da osservare.

L'utilizzatore dei prodotti indicati ha il dovere di informarsi sulle normative vigenti. Rolls-Royce Solutions GmbH non si assume alcuna responsabilità per l'impiego non corretto o illecito dei materiali d'esercizio approvati.

Apparecchi di prova, mezzi ausiliari e materiali d'esercizio

Kit di prova mtu o tester elettrico del pH

- Acqua dolce
- Vapore bollente
- Aria compressa

10.2 Detergenti approvati

Produttore	Denominazione prodotto	Concentrazione di impiego		Numero di ordinazione
Per il lato aria di radiatori esterni:				
Kluthe GmbH	Hakupur 50 K ¹⁾	0,5 % di vol. - 5% di vol.	Liquido	X00070940 ²⁾
Per la pulizia esterna e per le superfici sporche verniciate:				
Kluthe GmbH	Hakupur 449 ¹⁾	1% di vol.	Liquido	X00071179 ²⁾

Tabella 104:

¹⁾Detergente per la pulizia con getto a pressione (parametro pressione: ≤ 60 bar, getto nebulizzato delicato, distanza tra ugello e oggetto minimo 25 cm, temperatura apparecchio: 80 °C)

²⁾ Non disponibile a magazzino Rolls-Royce Solutions

Importante

Osservare i dati tecnici e le schede di sicurezza dei prodotti!

I detergenti sono reperibili sui mercati di tutto il mondo tramite le succursali dei costruttori o dei loro partner commerciali.

11 Panoramica delle modifiche

11.1 Panoramica delle modifiche dalla versione A001061/40 alla versione A001061/41

N. progr.	Pagina	Capitolo	Sottocapitolo	Azione	Aggiunta/annotazioni
1		Pagina di copertina	Coverpage	Rielaborato	
2	(→ Pagina 0)	Copyright		Rielaborato	Nuova versione
3	(→ Pagina 5)	Introduzione	Informazioni generali	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo
4	(→ Pagina 7)	Lubrificanti per motori a quattro tempi	Oli motore	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo
5	(→ Pagina 17)	Lubrificanti per motori a quattro tempi	Grassi lubrificanti	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo
6	(→ Pagina 19)	Lubrificanti per motori a due tempi	Oli motore	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo
7	(→ Pagina 22)	Liquido di raffreddamento	Informazioni generali	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo
8	(→ Pagina 25)	Liquido di raffreddamento	Materiali non idonei nel circuito del liquido di raffreddamento	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo
9	(→ Pagina 26)	Liquido di raffreddamento	Requisiti dell'acqua pulita	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo
10	(→ Pagina 27)	Liquido di raffreddamento	Oli anticorrosione emulsionabili	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo
11	(→ Pagina 29)	Liquido di raffreddamento	Prodotti antigelo	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo
12	(→ Pagina 31)	Liquido di raffreddamento	Liquidi di raffreddamento senza antigelo	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo
13	(→ Pagina 32)	Liquido di raffreddamento	Monitoraggio durante l'esercizio	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo
14	(→ Pagina 37)	Liquido di raffreddamento	Stabilità allo stoccaggio dei concentrati per liquido di raffreddamento	Rielaborato	Tabella
15	(→ Pagina 39)	Carburanti	Gasoli - Informazioni generali	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo

TIM-ID: 0000009956 - 008

N. progr.	Pagina	Capitolo	Sottocapitolo	Azione	Aggiunta/annotazioni
16	(→ Pagina 46)	Carburanti autorizzati relativi alle Serie per motori mtu	Carburanti distillati secondo DIN EN590 e ASTM D975	Rielaborato	Tabella
17	(→ Pagina 52)	Carburanti autorizzati relativi alle Serie per motori mtu	British Standard	Rielaborato	Tabella
18	(→ Pagina 55)	Carburanti autorizzati relativi alle Serie per motori mtu	Carburanti distillati cinesi secondo GB 19147-2016, GB 252-2015 e GB 17411-2016	Rielaborato	Tabella
19	(→ Pagina 61)	Carburanti autorizzati relativi alle Serie per motori mtu	Gasolio da riscaldamento	Rielaborato	Tabella
20	(→ Pagina 68)	Carburanti autorizzati relativi alle Serie per motori mtu	Carburanti distillati marini conformi a ISO 8217:2017	Rielaborato	Tabella
21	(→ Pagina 76)	Carburanti autorizzati relativi alle Serie per motori mtu	Carburanti per turbine aeree	Rielaborato	Tabella
22	(→ Pagina 79)	Carburanti autorizzati relativi alle Serie per motori mtu	Gasoli NATO	Rielaborato	Tabella
23	(→ Pagina 92)	Carburanti autorizzati relativi alle Serie per motori mtu	Gasolio paraffinico secondo DIN EN 15940	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo
24	(→ Pagina 93)	Carburanti autorizzati relativi alle Serie per motori mtu	Esercizio del motore con gasolio con percentuali di biodiesel fino al 30%	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo
25	(→ Pagina 98)	Carburanti	Esercizio del motore con biodiesel puro (B100) e olio vegetale	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo
26	(→ Pagina 101)	Carburanti	Gasoli per motori con post-trattamento gas di scarico	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo
27	(→ Pagina 103)	Carburanti	Gasolio per riscaldamento EL	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo

N. progr.	Pagina	Capitolo	Sottocapitolo	Azione	Aggiunta/annotazioni
28	(→ Pagina 104)	Carburanti	Additivi supplementari del carburante	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo
29	(→ Pagina 108)	Agente riducente di NOx AUS 32 / AUS 40 per impianti di trattamento dei gas di scarico SCR	Informazioni generali	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo
30	(→ Pagina 110)	Oli motore e grassi lubrificanti approvati	Utilizzo di oli motore di categoria 1 in base alla Serie	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (7.1.1)
31	(→ Pagina 114)	Oli motore e grassi lubrificanti approvati	Possibilità di utilizzo di oli motore di categoria 2 e 2.1 (oli Low Saps) in base alla Serie	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (7.1.4)
32	(→ Pagina 117)	Oli motore e grassi lubrificanti approvati	Oli unigrado – Categoria 2 della classe SAE 30 e 40 per motori diesel	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (7.1.5)
33	(→ Pagina 120)	Oli motore e grassi lubrificanti approvati	Oli multigrado – Categoria 2 delle classi SAE 10W-30, 10W-40, 15W-40 e 20W-40 per motori diesel	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (7.1.6)
34	(→ Pagina 130)	Oli motore e grassi lubrificanti approvati	Oli multigrado – Categoria 2.1 (oli Low Saps) delle classi SAE 0W-30, 10W-30, 5W-40, 10W-40 e 15W-40 per motori diesel	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (7.1.7)
35	(→ Pagina 135)	Oli motore e grassi lubrificanti approvati	Possibilità di utilizzo di oli motore di categoria 3 e 3.1 (oli Low Saps) in base alla Serie	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (7.1.8)

N. progr.	Pagina	Capitolo	Sottocapitolo	Azione	Aggiunta/annotazioni
36	(→ Pagina 137)	Oli motore e grassi lubrificanti approvati	Oli multigrado – Categoria 3 delle classi SAE 5W-30, 5W-40, 10W-40 e 15W-40 per motori diesel	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (7.1.9)
37	(→ Pagina 142)	Oli motore e grassi lubrificanti approvati	Oli multigrado – Categoria 3.1 (oli Low Saps) delle classi SAE 5W-30, 10W-30 e 10W-40 per motori diesel	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (7.1.10)
38	(→ Pagina 149)	Oli motore e grassi lubrificanti approvati	Oli motore per motori a due tempi	Rielaborato	Tabella (7.2.2)
39	(→ Pagina 151)	Liquidi di raffreddamento approvati	Utilizzo di additivi per liquido di raffreddamento in base alla Serie e all'applicazione	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (8.1)
40	(→ Pagina 160)	Liquidi di raffreddamento approvati	Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Concentrati per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (8.3.1)
41	(→ Pagina 161)	Liquidi di raffreddamento approvati	Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Miscele pronte per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (8.3.2)
42	(→ Pagina 162)	Liquidi di raffreddamento approvati	Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Concentrati per sistemi di raffreddamento privi di metalli leggeri	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (8.4.1)

N. progr.	Pagina	Capitolo	Sottocapitolo	Azione	Aggiunta/annotazioni
43	(→ Pagina 164)	Liquidi di raffreddamento approvati	Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Miscele pronte per sistemi di raffreddamento privi di metalli leggeri	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (8.4.2)
44	(→ Pagina 165)	Liquidi di raffreddamento approvati	Prodotti antigelo – Concentrati per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (8.5.1)
45	(→ Pagina 168)	Liquidi di raffreddamento approvati	Prodotti antigelo – Miscele pronte per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (8.5.2)
46	(→ Pagina 171)	Liquidi di raffreddamento approvati	Prodotti antigelo – Concentrati per sistemi di raffreddamento privi di metalli leggeri	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (8.6.1)
47	(→ Pagina 175)	Liquidi di raffreddamento approvati	Prodotti antigelo – Miscele pronte per sistemi di raffreddamento privi di metalli leggeri	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (8.6.2)
48	(→ Pagina 178)	Liquidi di raffreddamento approvati	Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Concentrati per motori Serie 60	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (8.7.1)
49	(→ Pagina 179)	Liquidi di raffreddamento approvati	Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Miscele pronte per motori Serie 60	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (8.7.2)
50	(→ Pagina 180)	Liquidi di raffreddamento approvati	Prodotti antigelo – Concentrati per motori Serie 60	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (8.7.3)
51	(→ Pagina 183)	Liquidi di raffreddamento approvati	Prodotti antigelo – Miscele pronte per motori Serie 60	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (8.7.4)

N. progr.	Pagina	Capitolo	Sottocapitolo	Azione	Aggiunta/annotazioni
52	(→ Pagina 186)	Liquidi di raffreddamento approvati	Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Concentrati per motori a due tempi	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (8.8.1)
53	(→ Pagina 187)	Liquidi di raffreddamento approvati	Liquidi di raffreddamento senza antigelo – Miscele pronte per motori a due tempi	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (8.8.2)
54	(→ Pagina 188)	Liquidi di raffreddamento approvati	Prodotti antigelo – Concentrati per motori a due tempi	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (8.8.3)
55	(→ Pagina 191)	Liquidi di raffreddamento approvati	Prodotti antigelo – Miscele pronte per motori a due tempi	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (8.8.4)
56	(→ Pagina 194)	Liquidi di raffreddamento approvati	Prodotti antigelo – Concentrati e miscele pronte a base di glicole etilenico per Serie contenenti metalli leggeri e prive di metalli leggeri	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (8.9.1)
57	(→ Pagina 195)	Liquidi di raffreddamento approvati	Prodotti antigelo – Miscele pronte a base di glicole propilenico per Serie prive di metalli leggeri	Rielaborato	Tutto il sottocapitolo (8.9.2)
58	(→ Pagina 196)	Norma di lavaggio e di pulizia per circuiti di raffreddamento del motore	Informazioni generali	Rielaborato	Tutto il capitolo
59	(→ Pagina 198)	Norma di lavaggio e di pulizia per circuiti di raffreddamento del motore	Detergenti approvati	Rielaborato	Tutto il capitolo

Tabella 105:

12 Appendice A

12.1 Indice alfabetico

A

Additivi

- Antiusura 104
- Biocidi 104
- Supplementari del carburante 104

Additivo colorato

- Circuito del liquido di raffreddamento 38
- Circuito di lubrificazione 17

Agente riducente di NOx AUS 32/AUS 40 per impianti SCR (riduzione catalitica selettiva)

- Informazioni generali 108

Aggiornamento dello stampato 5

Approvazioni gasoli

- Carburanti distillati cinesi 55

Avvertenze per l'utilizzo 5

B

Biodiesel 98

C

Carburanti/Combustibili

- Gasoli 39, 101

Carburanti/combustibili

- Carburanti distillati marini 68
- Carburanti per turbine aeree 76
- Gasoli NATO 79
- Gasolio da riscaldamento 61

Circuito del carburante

- Materiali 107

Circuito del liquido di raffreddamento

- Detergenti 198, 205
- Materiali 25
- Perdita 38
- Pulizia 200, 201
- Pulizia dei gruppi costruttivi 202

Circuito di lubrificazione

- Perdita 17

Circuito di raffreddamento

- Lavaggio 199

Circuito di raffreddamento del motore

- Detergenti 198
- Lavaggio 199
- Pulizia 200, 201
- Pulizia dei gruppi costruttivi 202

D

Detergenti 198, 205

- Detergenti di sistema 203

DIN EN 15940

- Gasolio paraffinico 92

DIN EN590, ASTM D975

- Carburanti distillati 46

F

FAME 98

G

Gasoli approvati

- British Standard 52

Gasolio 104

- Additivi supplementari del carburante 104
- B20 93
- Biodiesel 98

- Gasolio per riscaldamento EL 103

Gasolio per riscaldamento EL 103

Grasso lubrificante

- Applicazione generale 18, 150
- Requisito 18

I

Intervallo di cambio olio

- Esercizio con biodiesel 98

L

Lavaggio del motore

- Detergenti 205

Liquidi di raffreddamento

- Kit di prova mtu 32
- Liquidi di raffreddamento senza antigelo
 - Concentrati per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri 160, 162
 - Miscele pronte per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri 161, 164
- Monitoraggio durante l'esercizio 32
- Prodotti antigelo
 - Concentrati per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri 165, 171
 - Miscele pronte per sistemi di raffreddamento contenenti metalli leggeri 168, 175
- Prodotti antigelo, approvazione Serie limitata
 - Miscela pronta a base di glicole propilenico 195
- Stabilità allo stoccaggio 37
- Valore pH 36
- Valori limite 36

Liquidi di raffreddamento senza antigelo

- Antigelo 31

- Liquido di raffreddamento
 - Informazioni generali 22
 - Oli anticorrosione emulsionabili 27
 - Prodotti antigelo 29
 - Prodotti antigelo, approvazione Serie limitata
 - Concentrati e miscele pronte a base di glicole etilico 194
 - Requisiti dell'acqua pulita 26

Liquido di raffreddamento

- Preparazione 26

Lubrificante

- Applicazione speciale 18
- Requisito 18

Lubrificanti per motori a due tempi

- Oli motore 19

Lubrificanti per motori a quattro tempi

- Oli motore 7

M

Materiali

- Circuito del carburante 107
- Circuito del liquido di raffreddamento 25

Materiali di consumo approvati

- Oli motore per motori a quattro tempi
 - Possibilità di utilizzo di oli motore di categoria 2 e 2.1 (oli Low Saps) in base alla Serie 114
 - Possibilità di utilizzo di oli motore di categoria 3 e 3.1 (oli Low Saps) in base alla Serie 135

Materiali di esercizio approvati

- Liquidi di raffreddamento
 - Liquidi di raffreddamento senza antigelo - Concentrati per motori a due tempi 186
 - Liquidi di raffreddamento senza antigelo - Concentrati per motori Serie 60 178
 - Miscele pronte 187
 - Prodotti antigelo - Concentrati per motori a due tempi 188
 - Prodotti antigelo - Concentrati per motori Serie 60 180
 - Prodotti antigelo - Miscele pronte per motori a due tempi 191
 - Prodotti antigelo - Miscele pronte per motori Serie 60 183
- Liquidi di raffreddamento senza antigelo - Miscele pronte per motori Serie 60
 - Miscele pronte 179
- Oli motore per motori a due tempi 149
- Oli motore per motori a quattro tempi
 - Restrizioni per oli motore di categoria 1 in base alla Serie 110

Materiali di esercizio approvati

- Oli per motori a due tempi
 - Uso per oli per motori a due tempi in relazione alla Serie 148

Monitoraggio durante l'esercizio

- Liquidi di raffreddamento 32

N

Norma di lavaggio e di pulizia per circuiti di raffreddamento del motore

- Informazioni generali 196

O

Oli anticorrosione emulsionabili 159

Olio motore

- Low SAPS
 - Categoria 3.1 142
- Oli Low SAPS
 - Categoria 2.1 130
- Olio multigrado
 - Categoria 1 113
 - Categoria 2 120
 - Categoria 2.1 (oli Low SAPS) 130
 - Categoria 3 137
 - Categoria 3.1 (olio Low SAPS) 142
- Olio unigrado
 - Categoria 1 112
 - Categoria 2 117

P

Panoramica delle modifiche dalla versione A001061/40 alla versione A001061/41 206

Perdita

- Circuito del liquido di raffreddamento 38
- Circuito di lubrificazione 17

Prescrizione del lavaggio

- Circuiti di raffreddamento con contaminazione da batterini, lieviti e funghi 203

Prescrizione di lavaggio

- Circuito di raffreddamento del motore 199
- Gruppi costruttivi 202

Prescrizione di pulizia

- Circuito di raffreddamento del motore 200, 201
- Detergenti di sistema 203
- Gruppi costruttivi 202

Pulizia

- Generalità 204

R

Requisito

- Circuito del carburante 107
- Circuito del liquido di raffreddamento 25

S

Stoccaggio

- Liquidi di raffreddamento 37

T

Trattamento di conservazione del motore 5

U

Utilizzo di additivi per liquido di raffreddamento in base alla Serie e all'applicazione 151