

Fluidi tecnici

Motori a gas industriali MAN

MAN Engines



Fluidi tecnici



Motori a gas industriali MAN

Colophon

Salvo modifiche tecniche nell'ottica del costante miglioramento del prodotto.

La stampa, la riproduzione, la traduzione, anche parziali, sono vietate salvo previo consenso scritto di MAN.
Tutti i diritti riservati.

© 2015

MAN Truck & Bus AG

Vogelweiherstraße 33

90441 Norimberga

Germania

Tel.: +49 911 / 420-1745

Fax: +49 911 / 420-1932

Email: Engine-Documentation@man.eu

Internet: www.man-engines.com

Versione 05.2015

51.99589-8002



Colophon	2
Sommario	3
1 Premessa	5
1.1 Informazioni	5
1.2 Spiegazione dei simboli	6
1.3 Limitazione della garanzia	7
1.4 Tutela dei diritti d'autore	7
1.5 Assistenza clienti	7
2 Avvertenze di sicurezza generali	9
2.1 Avvertenze per le persone	9
2.2 Regole per la salvaguardia dell'ambiente	10
2.3 Informazioni generali sui fluidi tecnici	11
2.4 Dispositivi di protezione individuale	12
3 Oli motore	13
3.1 Informazioni importanti	13
3.2 Oli motore autorizzati da MAN	13
3.3 Oli motore monogrado	13
3.4 Condizioni di omologazione	14
3.5 Oli motore senza omologazione MAN	14
3.6 Classi di viscosità (SAE)	14
3.7 Additivi per olio motore	15
3.8 Miscelabilità degli oli motore	15
3.9 Intervalli di cambio olio	15
4 Carburante	17
4.1 Informazioni importanti	17
4.2 Numero di metano	17
5 Liquido di raffreddamento	21
5.1 Informazioni importanti	21
5.2 Raccomandazioni generali	22
5.3 Liquido di raffreddamento	23
5.3.1 Componenti prescritti del liquido refrigerante	23
5.3.2 Controllo e sostituzione del liquido refrigerante	24
5.4 Liquido anticorrosione ed antigelo	24
5.4.1 Antigelo omologato a norma interna MAN 324	24
5.4.2 Divieto di miscelazione	25
5.4.3 Anticorrosivo	25
5.4.4 Anticorrosivo omologato per i sistemi di raffreddamento dei motori a norma MAN 248	25
5.4.5 Divieto di miscelazione	25
5.4.6 Controllo e sostituzione dell'anticorrosivo	25
5.4.7 Smaltimento di liquidi antigelo e anticorrosivi	26

Sommario

1 Premessa

1.1 Informazioni

Gentile Cliente,

i motori industriali a gas di MAN sono realizzati secondo i più avanzati standard tecnici e con impianti di produzione all'avanguardia.

In virtù di questi requisiti, i nostri motori vantano caratteristiche di prim'ordine, tra cui:

- Funzionamento economico grazie a un minor consumo di carburanti e lubrificanti
- Peso ridotto
- Ridotta manutenzione e basso consumo di ricambi, nonché una maggiore durata
- Ecocompatibilità orientata al futuro
- Struttura compatta

Il rispetto degli intervalli di manutenzione previsti e l'utilizzo dei fluidi tecnici raccomandati da MAN sono tuttavia precondizioni indispensabili per garantirne il corretto funzionamento e ottenere gli elevati livelli di potenza e durata attesi.

Quando si utilizzano i fluidi tecnici osservare le "Avvertenze di sicurezza generali" e in particolare le "Regole per la tutela dell'ambiente".

Cordiali saluti
MAN Truck & Bus AG
Stabilimento di Norimberga

Premessa

1.2 Spiegazione dei simboli

Avvertenze

Nel presente documento le avvertenze per i fluidi tecnici sono contrassegnate con simboli corrispondenti. Le avvertenze sono precedute da indicazioni che descrivono l'entità del pericolo.

Osservare tassativamente le avvertenze e agire con prudenza per evitare incidenti, lesioni alle persone e danni materiali.

PERICOLO

Descrive una situazione di pericolo imminente che potrebbe causare lesioni gravi o fatali qualora non venga evitata.

AVVERTIMENTO

Descrive una situazione di potenziale pericolo che potrebbe causare lesioni gravi o fatali qualora non venga evitata.

ATTENZIONE

Descrive una situazione di potenziale pericolo che potrebbe causare lesioni da lievi a medie qualora non venga evitata.

AVVERTENZA

Descrive una situazione di potenziale pericolo che potrebbe causare danni alle cose qualora non venga evitata.

Consigli e suggerimenti

Consiglio per l'utente

Consigli, suggerimenti e raccomandazioni per un utilizzo corretto ed efficiente.

AVVERTENZA AMBIENTALE

Indicazioni di comportamento in materia di tutela dell'ambiente.

Avvertenze generali.

- Questo simbolo indica un elenco in primo piano.
- ▶ Questo simbolo indica un comportamento/conseguenza del comportamento.

1.3 Limitazione della garanzia

Tutte le indicazioni e le istruzioni contenute nelle presenti istruzioni sono state redatte nel rispetto delle norme e delle disposizioni vigenti e si fondano sullo stato attuale della tecnica, nonché sulle nostre pluriennali esperienze e competenze.

MAN non si assume alcuna responsabilità per danni dovuti a:

- mancato rispetto delle istruzioni
- utilizzo non conforme alle disposizioni specifiche
- impiego di personale non addestrato
- impiego di fluidi tecnici non ammessi

1.4 Tutela dei diritti d'autore

 Consiglio per l'utente

I contenuti, i testi, i disegni, le immagini e qualunque altra illustrazione presenti nel documento sono protetti dal diritto d'autore e dai diritti di proprietà intellettuale.

Qualunque utilizzo improprio sarà punito a norma di legge.

1.5 Assistenza clienti

Per qualunque richiesta di informazioni tecniche è disponibile l'assistenza clienti MAN

 Consiglio per l'utente

In tutte le comunicazioni e richieste specificare il tipo di motore, il numero di serie e il numero di commessa.

Tutte le informazioni sull'interlocutore di riferimento si possono reperire in qualunque momento tramite telefono, fax, email o sul sito Internet. Per l'indirizzo vedere a pagina 2.

Premessa

2 Avvertenze di sicurezza generali

La sezione riporta avvertenze di sicurezza generali valide in tutti i casi il cui scopo è garantire una protezione ottimale del personale e un utilizzo corretto e sicuro delle apparecchiature.

Le avvertenze di sicurezza specifiche, relative a particolari azioni o situazioni, sono riportate nel prosieguo prima dell'azione corrispondente o nel rispettivo capitolo a cui fanno riferimento.

La mancata osservanza delle istruzioni d'uso e delle avvertenze di sicurezza riportate nel presente documento in relazione ai fluidi tecnici può causare gravi pericoli.

2.1 Avvertenze per le persone

PERICOLO

Pericolo di morte a causa del materiale facilmente infiammabile

Pericolo di incendio a causa di materiali, liquidi e gas facilmente infiammabili.

Per questo motivo:

- Vietato fumare in tutta l'area di pericolo!
- Vietato provocare scintille utilizzando fiamme libere.
- Predisporre adeguati estintori.
- Segnalare immediatamente ai responsabili sostanze, liquidi o gas sospetti.
- In caso di incendio sospendere immediatamente i lavori e abbandonare l'area di pericolo fino a quando l'allarme non sarà cessato.

PERICOLO

Pericolo di morte a causa di sostanze allo stato gassoso

Un impiego non corretto dell'impianto a gas può provocare danni alla salute o lesioni fatali.

Per questo motivo:

- la messa in funzione, l'utilizzo, il controllo delle condizioni di sicurezza, la manutenzione e la riparazione dell'impianto a gas devono avvenire nel rispetto delle istruzioni del produttore.
- Gli interventi e le regolazioni su impianti a gas devono essere eseguiti esclusivamente da personale tecnico autorizzato.

AVVERTIMENTO

Pericolo di morte in seguito alla manipolazione dei fluidi tecnici

Per questo motivo:

- Per scaricare e conservare i fluidi tecnici e i fluidi tecnici ausiliari non utilizzare contenitori per alimenti o bevande.
- Osservare le schede di sicurezza del costruttore.

AVVERTIMENTO

Pericolo di lesioni a causa dei fluidi tecnici nocivi per la salute

Per questo motivo:

- Osservare le schede di sicurezza del costruttore.
- Indossare i dispositivi di protezione individuale.
- Evitare il contatto con la pelle e gli occhi.
- Evitare sversamenti e formazione di nebbie.

Avvertenze di sicurezza generali

AVVERTIMENTO

Pericolo di lesioni in seguito a personale non addestrato

Per questo motivo:

- far eseguire la manutenzione e le riparazioni del motore solo da personale addestrato.
- Accertarsi che il motore non possa essere avviato da persone non autorizzate.

2.2 Regole per la salvaguardia dell'ambiente

AVVERTENZA AMBIENTALE

Pericolo di contaminazione ambientale in seguito alla manipolazione non corretta di fluidi tecnici

Possono verificarsi gravi danni per l'ambiente.

Per questo motivo:

- Attenersi alle norme per la sicurezza sul lavoro in vigore nel rispettivo Paese.
- Raccogliere i fluidi tecnici in contenitori idonei e di dimensioni adeguate.
- Conservare i fluidi tecnici solo nei contenitori originali.
- Raccogliere i fluidi tecnici eventualmente fuoriusciti utilizzando prodotti leganti e smaltire in modo corretto.
- Se necessario, informare le autorità comunali competenti circa i danni.
- Fare in modo che il liquido detergente e l'acqua di risciacquo passino attraverso un separatore d'olio con pozzetto di raccolta fanghi.

AVVERTENZA AMBIENTALE

Impedire che l'acqua di scarico raggiunga la rete fognaria o il terreno.

Per questo motivo:

- Lavare il motore esclusivamente in una stazione di lavaggio provvista di separatore d'olio.

Olio motore

Consiglio per l'utente

Osservare la "Scheda tecnica per la manipolazione dell'olio motore esausto"!

AVVERTENZA AMBIENTALE

Pericolo di contaminazione delle acque e del suolo

Per questo motivo:

- Raccogliere i fluidi tecnici in contenitori idonei e di dimensioni adeguate.
- Per lo smaltimento attenersi alle disposizioni di legge in vigore.
- Portare l'olio esausto presso gli appositi impianti di recupero.
- Trattare l'antigelo non diluito come rifiuto speciale.

Liquido di raffreddamento

AVVERTENZA AMBIENTALE

Impedire che i fluidi tecnici raggiungano il terreno o le acque sotterranee

Per questo motivo:

- Durante il riempimento evitare sversamenti di fluidi tecnici.

2.3 Informazioni generali sui fluidi tecnici

Consiglio per l'utente

Prima dell'utilizzo fare riferimento alle norme, alle schede di sicurezza e alle disposizioni di sicurezza vigenti nel rispettivo paese DIN EN 60204-1 "Apparecchiature elettriche di macchinari"
MAN - Scheda tecnica "Requisiti minimi per la qualità dei gas per i motori MAN"

Consiglio per l'utente

Utilizzare solo fluidi tecnici conformi alle raccomandazioni MAN; in caso d'inosservanza decade la responsabilità per vizi della cosa.

I prodotti autorizzati sono elencati in Internet all'indirizzo:

<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

Avvertenze di sicurezza generali

2.4 Dispositivi di protezione individuale

Quando si lavora è obbligatorio indossare i dispositivi di protezione individuale per ridurre al minimo i rischi per la salute.

- Durante l'attività lavorativa indossare sempre i dispositivi di protezione individuale.
- Osservare i cartelli in materia di dispositivi di protezione individuale presenti nell'area di lavoro.



Gli indumenti da lavoro

devono essere aderenti e resistenti allo strappo con maniche strette e senza parti sporgenti. Questi devono proteggere principalmente dal pericolo di lesioni, dai fattori climatici e dalla sporcizia.

Quando si lavora non si devono indossare anelli, collane e altri gioielli.



Casco di protezione

per ripararsi da corpi in caduta o volanti.



Scarpe antinfortunistiche

per ripararsi da corpi pesanti in caduta ed evitare di scivolare sui fondi sdruciolevoli.



Guanti di protezione

per proteggere le mani da sfregamenti, abrasioni, tagli o ferite profonde e dal contatto con corpi o liquidi caldi o irritanti.

Da indossare quando si svolgono lavori speciali

Quando si svolgono lavori particolari è necessario indossare speciali dispositivi di protezione. Indicazioni specifiche a riguardo sono riportate nei singoli capitoli delle presenti istruzioni.



Occhiali di protezione

per proteggere gli occhi da corpi volanti o spruzzi di liquidi.



Protezioni auricolari

per prevenire danni da rumore all'udito.

3 Oli motore

3.1 Informazioni importanti

AVVERTIMENTO

Pericolo di lesioni a causa di oli motore nocivi per la salute

Per questo motivo:

- Osservare le schede di sicurezza del costruttore.
- Indossare i dispositivi di protezione individuale.
- Evitare il contatto con la pelle e gli occhi.
- Evitare sversamenti e formazione di nebbie.

AVVERTENZA

Pericolo di danni al motore causati da olio motore sporco

Per questo motivo:

- Quando si effettua il riempimento dell'olio è necessario garantire la massima pulizia.
- Rimuovere lo sporco dalle aperture per il riempimento.

AVVERTENZA AMBIENTALE

Pericolo di contaminazione delle acque e del suolo

Per questo motivo:

- Raccogliere gli oli motore in contenitori idonei e di dimensioni adeguate.
- Per lo smaltimento attenersi alle disposizioni di legge in vigore.
- Portare l'olio esausto presso gli appositi impianti di recupero.

3.2 Oli motore autorizzati da MAN

Per i motori a gas industriali di MAN occorre utilizzare speciali oli motore autorizzati in base alla norma interna M3271, parte 2 o parte 4.

La scelta dell'olio motore corretto dipende dalla durata di esercizio prevista, dalla qualità del carburante utilizzato e dalle condizioni climatiche nel luogo di impiego.

Rispettare sostanzialmente gli intervalli di sostituzione indicati nel manuale di istruzioni o nel libro di bordo / manuale di assistenza.

Consiglio per l'utente

Per ulteriori informazioni sugli oli motore consultare la pagina Internet:
<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

3.3 Oli motore monogrado

Gli oli motore monogrado SAE 40 si possono utilizzare se sono escluse le partenze a freddo, ovvero solo nelle località dove le temperature non scendono mai al di sotto di +10 °C.

- ▶ Rispettare l'intervallo di temperatura di esercizio!

Oli motore

3.4 Condizioni di omologazione

L'omologazione per gli oli motore vale per **due anni** e può essere prorogata ripetutamente di altri due anni dietro richiesta al produttore / fornitore qualora la qualità sia rimasta invariata.

Prima di ogni acquisto accertarsi pertanto presso il fornitore se è l'omologazione è ancora valida presentando il certificato di omologazione MAN.

Consiglio per l'utente

Utilizzare solo fluidi tecnici conformi alle raccomandazioni MAN; in caso d'inosservanza decade la responsabilità per vizi della cosa.

I prodotti autorizzati sono elencati in Internet all'indirizzo:

<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

3.5 Oli motore senza omologazione MAN

Qualora in un determinato Paese non fossero disponibili gli oli motore approvati da MAN, è necessario impiegare oli motore per i quali il produttore o il fornitore abbia ottenuto il benestare da MAN.

Quando si utilizzano i suddetti oli motore gli intervalli di sostituzione indicati nel manuale di istruzioni o nel libro di bordo / manuale di assistenza devono essere ridotti in modo corrispondente (confronto con il servizio clienti di MAN Truck & Bus AG).

Per qualunque richiesta di informazioni tecniche è disponibile l'assistenza clienti MAN.

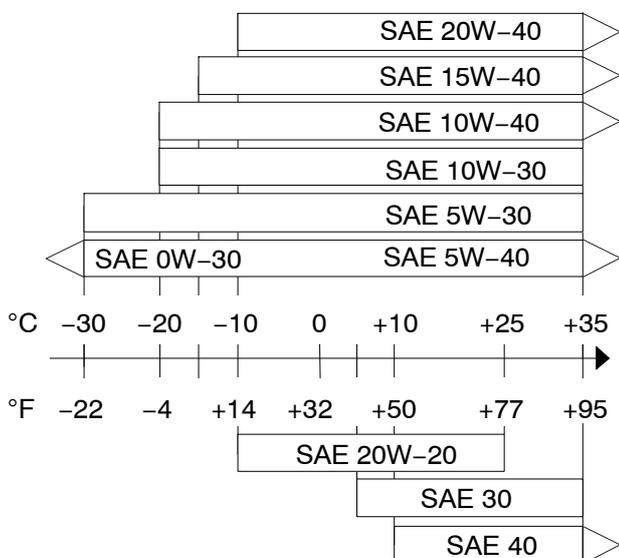
Consiglio per l'utente

In tutte le comunicazioni e richieste specificare il tipo di motore, il numero di serie e il numero di commessa

Tutte le informazioni sull'interlocutore di riferimento si possono reperire in qualunque momento tramite telefono, fax, email o sul sito Internet. Per l'indirizzo vedere pagina 2.

3.6 Classi di viscosità (SAE)

La classe di viscosità SAE deve essere scelta in base alle temperature esterne attese (vedere grafico).



3.7 Additivi per olio motore

Per i motori industriali a gas MAN sono ammessi soltanto gli oli motore controllati in base alle norme interne M3271 parte 2 e parte 4 che soddisfano i requisiti di tali norme.

Questi oli sono formulati in modo tale da rispondere adeguatamente alle esigenze del motore, consentendo anche di mantenere in ogni caso gli intervalli di cambio olio previsti.

AVVERTENZA

Pericolo di danni al motore causati da additivi aggiunti all'olio in un secondo momento

Le caratteristiche dell'olio motore si modificano in modo non calcolabile.

Per questo motivo:

- non aggiungere additivi all'olio motore in un momento successivo,
- pena il decadimento della responsabilità per vizi della cosa.

Per qualunque richiesta di informazioni tecniche è disponibile l'assistenza clienti MAN.

Consiglio per l'utente

In tutte le comunicazioni e richieste specificare il tipo di motore, il numero di serie e il numero di commessa.

Tutte le informazioni sull'interlocutore di riferimento si possono reperire in qualunque momento tramite telefono, fax, email o sul sito Internet. Per l'indirizzo vedere pagina 2.

3.8 Miscelabilità degli oli motore

Al fine di prevenire una caduta delle prestazioni dell'olio motore utilizzato e la conseguente riduzione dell'intervallo di cambio olio, si raccomanda di miscelare solo oli motore che abbiano almeno lo stesso livello di prestazioni.

Gli oli motore di altri produttori sono miscelabili e compatibili tra loro per lo stesso campo d'applicazione.

3.9 Intervalli di cambio olio

Gli intervalli di cambio olio devono essere definiti di volta in volta. A tale scopo, dopo la messa in funzione del motore occorre prelevare campioni di olio usato a intervalli regolari e farli analizzare dal fornitore dell'olio. Gli intervalli di sostituzione devono essere concordati con il fornitore dell'olio e MAN. Per l'indirizzo vedere pagina 2. Sulla base dei risultati delle analisi viene definita la durata consentita dell'olio e di conseguenza l'intervallo di sostituzione.

Questa procedura è necessaria in particolare quando si utilizzano gas speciali, come gas da impianti di depurazione, gas di scarica e biogas, poiché questi gas sono caratterizzati da componenti principali e tenore di sostanze secondarie non uniformi.

AVVERTENZA

Pericolo di danni al motore a causa di sostanze secondarie

Le sostanze secondarie presenti nei gas comportano una maggiore usura del motore, nonché un aumento della corrosione e dell'abrasione di pistoni, boccole di scorrimento e sedi delle valvole di scarico.

Per questo motivo:

- Rispettare gli intervalli di cambio olio.
- Limitare la durata di permanenza dell'olio.
- Valutare il tenore dei legami di silicio nel gas combustibile tramite l'analisi dell'olio.
- Filtrare le sostanze secondarie presenti nel gas combustibile.

Oli motore

4 Carburante

I motori a gas industriali di MAN possono funzionare con gas combustibili di origine differente come gas metano, gas di scarica, gas da impianti di depurazione e biogas.

I combustibili allo stato gassoso si compongono essenzialmente di metano, propano e butano, di tracce di idrocarburi di livello superiore e di componenti inerti quali diossido di carbonio e azoto. Le caratteristiche chimico-fisiche dei gas combustibili possono variare notevolmente a seconda della composizione.

4.1 Informazioni importanti

AVVERTIMENTO

Pericolo di lesioni a causa di carburanti nocivi per la salute

Per questo motivo:

- Osservare le schede di sicurezza del costruttore.
- Indossare i dispositivi di protezione individuale.
- Evitare il contatto con la pelle e gli occhi.
- Evitare sversamenti e formazione di nebbie.

PERICOLO

Pericolo di morte a causa del materiale facilmente infiammabile

Pericolo di incendio a causa di materiali, liquidi e gas facilmente infiammabili.

Per questo motivo:

- Vietato fumare in tutta l'area di pericolo!
- Vietato provocare scintille utilizzando fiamme libere.
- Predisporre adeguati estintori.
- Segnalare immediatamente ai responsabili sostanze, liquidi o gas sospetti.
- In caso di incendio sospendere immediatamente i lavori e abbandonare l'area di pericolo fino a quando l'allarme non sarà cessato.

AVVERTENZA

Pericolo di danni al motore a causa di sostanze secondarie

Le sostanze secondarie presenti nei gas comportano una maggiore usura del motore, nonché un aumento della corrosione e dell'abrasione di pistoni, boccole di scorrimento e sedi delle valvole di scarico.

Per questo motivo:

- Rispettare gli intervalli di cambio olio.
- Limitare la durata di permanenza dell'olio.
- Valutare il tenore dei legami di silicio nel gas combustibile tramite l'analisi dell'olio.
- Filtrare le sostanze secondarie presenti nel gas combustibile.

4.2 Numero di metano

Un altro parametro importante dei gas combustibili è il numero di metano (MZ) che contraddistingue il potere detonante del gas nel motore. Nel caso del metano il numero di metano deve essere almeno pari a 80.

AVVERTENZA

Pericolo di danni al motore in seguito alla diminuzione del numero di metano

L'aggiunta di gas liquido e miscele di aria al metano possono causare la riduzione e il superamento delle tolleranze minime del numero di metano.

Per questo motivo:

- non aggiungere gas liquido / miscele di aria al metano.
- Ottenere una dichiarazione da parte del fornitore del gas che attesti che non siano state aggiunte miscele.

Prima di iniziare qualsiasi lavoro leggere con cura le presenti istruzioni!
Ciò vale in modo particolare per il capitolo "Avvertenze di sicurezza generali"
e per le Avvertenze di sicurezza in ogni capitolo.

Carburante

Biogas

Il numero di metano del biogas è nettamente superiore a seconda della composizione che dipende dall'impianto di fermentazione e dal substrato di fermentazione. Il numero di metano può essere superiore a 100 in funzione del contenuto di diossido di carbonio e azoto nel gas. A causa del potere calorifico sufficiente, il tenore di CO₂ non deve comunque superare il 40%.

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche minime dei gas combustibili.

Parametri	Simbolo	Valore limite	Unità	Osservazioni
Numero di metano	MZ	> 80	-	Per valori di metano inferiori consultare MAN
Potere calorifico	H _{u,N}	> 5	kWh / Nm ³	
Tenore di cloro	Cl	< 80	mg / Nm ³ CH ₄	Il cloro è presente come composto volatile
Tenore di fluoro	F	< 40	mg / Nm ³ CH ₄	Il fluoro è presente come composto volatile
Totale - Cloro - Fluoro	∑(Cl,F)	< 80	mg / Nm ³ CH ₄	
Contenuto di polvere < 5 μm		< 10	mg / Nm ³ CH ₄	
Vapore di olio		< 400	mg / Nm ³ CH ₄	Nel collettore di miscelazione non deve esserci condensa.
Solventi nell'aria di combustione	VOC	< 25	mg / Nm ³ CH ₄	Per concentrazioni maggiori consultare MAN
Tenore di silicio	Si	< 2	mg / Nm ³ CH ₄	Per concentrazioni di silicio maggiori consultare MAN
Tenore di zolfo totale	S	< 200	mg / Nm ³	Lo zolfo totale comprende anche il solfuro di idrogeno
Solfuro di idrogeno	H ₂ S	< 150 / < 228	ppm / mg / Nm ³	Per concentrazioni di solfuro di idrogeno maggiori consultare MAN
Tenore di ammoniaca	NH ₃	< 40 / < 30	ppm / mg / Nm ³	
Umidità relativa	φ	< 60	%	Nel collettore di miscelazione non deve esserci condensa.
Temperatura della miscela di gas a valle del miscelatore	T _G	10 < T _G < 30	°C	

¹⁾ Il silicio può essere presente nell'olio motore in seguito all'aggiunta di additivi (antischiama). Il silicio può anche essere presente nell'olio motore sotto forma di polvere in seguito a un filtraggio insufficiente dell'aria o del gas. Concentrazioni elevate di silicio nell'olio motore, sia esso presente in forma organica o inorganica, possono causare un'elevata usura dei componenti. In presenza di un elevato tenore di silicio nell'olio motore occorre valutare anche i tenori dei componenti soggetti ad usura come ferro, cromo e alluminio.

Il gas combustibile deve essere alimentato al motore nelle seguenti condizioni:

pressione del gas nel punto di prelievo [mbar]	$20 \leq p \leq 50$
oscillazione massima di pressione del gas a valle del regolatore della pressione zero [mbar]	$\pm \leq 3$
temperatura max gas [°C]	30
umidità relativa max [%]	60

In generale si raccomanda di analizzare il gas ogni sei mesi.

In caso di variazione delle composizioni dei gas nel corso del tempo, si dovranno analizzare regolarmente i gas e gli oli motori per garantire un funzionamento sicuro.

AVVERTENZA

Pericolo di danni materiali a causa di una composizione errata

Una composizione errata causa il superamento dei valori di soglia.

Per questo motivo:

- in caso di superamento dei valori di soglia, spegnere il motore e consultare MAN.
- Analizzare regolarmente il gas e l'olio motore

Per qualunque richiesta di informazioni tecniche è disponibile l'assistenza clienti MAN.

Consiglio per l'utente

In tutte le comunicazioni e richieste specificare il tipo di motore, il numero di serie e il numero di commessa.

Tutte le informazioni sull'interlocutore di riferimento si possono reperire in qualunque momento tramite telefono, fax, email o sul sito Internet. Per l'indirizzo vedere a pagina 2.

Consiglio per l'utente

Utilizzare solo fluidi tecnici conformi alle raccomandazioni MAN; in caso d'inosservanza decade la responsabilità per vizi della cosa.

I prodotti autorizzati sono elencati in Internet all'indirizzo:

<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

Carburante

5 Liquido di raffreddamento

5.1 Informazioni importanti

AVVERTIMENTO

Pericolo di lesioni a causa del liquido di raffreddamento nocivo per la salute

Per questo motivo:

- Osservare le schede di sicurezza del costruttore.
- Indossare i dispositivi di protezione individuale.
- Evitare il contatto con la pelle e gli occhi.
- Evitare sversamenti e formazione di nebbie.

AVVERTENZA

Pericolo di danni al motore in caso di liquido di raffreddamento non idoneo

Guasto ai gruppi e ai componenti nel circuito di raffreddamento.

Per questo motivo:

- Utilizzare un liquido antigelo idoneo.

AVVERTENZA AMBIENTALE

Pericolo di contaminazione ambientale in seguito alla manipolazione non corretta di fluidi tecnici

Possano verificarsi gravi danni per l'ambiente.

Per questo motivo:

- Durante il riempimento evitare sversamenti di liquido di raffreddamento.
- Raccogliere il liquido di raffreddamento in un contenitore apposito.
- Trattare l'antigelo non diluito come rifiuto speciale.

Liquido di raffreddamento

5.2 Raccomandazioni generali

AVVERTENZA

Pericolo di danni alle cose a causa di una pressione in entrata insufficiente nell'impianto di raffreddamento

Per questo motivo:

- Tenere il contenitore chiuso ermeticamente e pulito.
- Verificare le valvole di chiusura e di servizio dell'impianto di raffreddamento.
- Mantenere il livello di liquido di raffreddamento necessario.

AVVERTENZA

Pericolo di danni al motore a causa di sporcizia

Per questo motivo:

- Assicurare la massima pulizia quando si utilizzano i fluidi tecnici.
- Rimuovere lo sporco dalle aperture per il riempimento.

Gli antigelo verificati e autorizzati da MAN assicurano un'adeguata protezione contro il freddo, la corrosione e la cavitazione, non agrediscono le guarnizioni e i tubi flessibili e non formano schiuma.

Consiglio per l'utente

Utilizzare solo fluidi tecnici conformi alle raccomandazioni MAN; in caso d'inosservanza decade la responsabilità per vizi della cosa.

I prodotti autorizzati sono elencati in Internet all'indirizzo:

<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

I sistemi di raffreddamento dei motori devono essere riempiti tutto l'anno con una miscela composta dal 60% di acqua e dal 40% di antigelo, che garantisca una protezione contro il gelo fino a temperature di -27 °C.

5.3 Liquido di raffreddamento

AVVERTENZA

Pericolo di danni al motore in caso di liquido di raffreddamento non idoneo

Guasto ai gruppi e ai componenti nel circuito di raffreddamento.

Per questo motivo:

- Utilizzare un liquido antigelo idoneo.

Per garantire il corretto funzionamento costante dei motori a gas industriali MAN, il liquido refrigerante deve essere costituito tutto l'anno da una miscela composta dal 60% di acqua e dal 40% di antigelo. Ciò garantisce una protezione sufficiente contro la corrosione. In casi speciali è ammesso l'utilizzo di agenti anticorrosione (sostanze chimiche) conformi alla norma interna MAN 248, dietro approvazione. Gli oli anticorrosione emulsionabili non sono in genere ammessi.

Per qualunque richiesta di informazioni tecniche è disponibile l'assistenza clienti MAN.

Consiglio per l'utente

In tutte le comunicazioni e richieste specificare il tipo di motore, il numero di serie e il numero di commessa.

Tutte le informazioni sull'interlocutore di riferimento si possono reperire in qualunque momento tramite telefono, fax, email o sul sito Internet. Per l'indirizzo vedere pagina 2.

5.3.1 Componenti prescritti del liquido refrigerante

Acqua

Si può utilizzare acqua corrente potabile con le seguenti limitazioni per i valori di analisi:

Aspetto: incolore, trasparente, priva di impurità di tipo meccanico

Durezza: max 20° durezza complessiva tedesca

≅ 35,6° durezza francese

≅ 25° durezza britannica

≅ 358 ppm durezza USA

Cloruro: max. 100 ppm

Solfato: max. 150 ppm

pH a 20 °C: 6,5 - 8,5

Un'analisi dell'acqua potabile può essere richiesta alle autorità comunali competenti.

Laddove non fosse presente acqua corrente con queste caratteristiche, l'acqua disponibile dovrà essere miscelata con acqua completamente desalinizzata, condensa o acqua distillata fino a raggiungere i valori indicati.

Liquido di raffreddamento

5.3.2 Controllo e sostituzione del liquido refrigerante

AVVERTENZA

Pericolo di danni alle cose causato dall'aumento di temperatura del gas refrigerante

Una percentuale maggiore di antigelo determina un aumento della temperatura nel liquido refrigerante.

Per questo motivo:

- verificare la concentrazione ogni tre mesi tramite densimetro e refrattometro.
- Non lasciare scendere la concentrazione dell'antigelo al di sotto di 40% vol.
- Evitare concentrazioni superiori a 50% vol.
- Rabboccare sempre il liquido refrigerante con miscele di acqua e antigelo in concentrazioni minime di 40-50% vol (-37 °C).
- Rispettare gli intervalli di manutenzione riportati nello schema corrispondente.

- ▶ Sostituire tutto il liquido refrigerante al più tardi dopo **2 anni** o **15000 ore di esercizio**
- ▶ Indipendentemente da questi intervalli, il liquido di raffreddamento va sostituito quando assume una colorazione marrone o torbida

5.4 Liquido anticorrosione ed antigelo

Consiglio per l'utente

Utilizzare solo fluidi tecnici conformi alle raccomandazioni MAN; in caso d'inosservanza decade la responsabilità per vizi della cosa.

I prodotti autorizzati sono elencati in Internet all'indirizzo:

<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

5.4.1 Antigelo omologato a norma interna MAN 324

- L'omologazione di un prodotto decade in automatico dopo **3 anni** dal rilascio.
- Eventuali modifiche alla formulazione di un prodotto fanno decadere automaticamente l'omologazione.

Consiglio per l'utente

Indicazioni dettagliate di impiego e ulteriori informazioni in materia di liquidi anticorrosione e antigelo a norma MAN 324 si possono reperire in Internet alla pagina:

<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

- Utilizzare solo antigelo e liquidi di raffreddamento omologati in base alla norma interna MAN 324. Si consiglia di riempire l'impianto di raffreddamento con un liquido antigelo e anticorrosione a norma MAN 324 tipo NF.
- Rispettare la concentrazione minima del 40% vol.
- L'impianto di raffreddamento è predisposto affinché, considerato il clima dell'Europa centrale, nel sistema possa rimanere anche in estate liquido di raffreddamento con una concentrazione di antigelo del 40% vol (protezione contro il gelo garantita fino a -27 °C) a condizione che il sistema di raffreddamento sia in perfette condizioni.
- All'inizio della stagione fredda, il livello del liquido di raffreddamento deve essere aumentato in funzione delle temperature esterne attese e del contenuto di antigelo (vedere tabella di miscelazione).

Tabella di miscelazione:

Temperatura esterna fino a °C	Acqua %	Liquido antigelo %
-27	60	40
-31	55	45
-37	50	50

5.4.2 Divieto di miscelazione

Consiglio per l'utente

Indicazioni dettagliate di impiego e ulteriori informazioni in materia di liquidi anticorrosione e antigelo a norma MAN 324 si possono reperire in Internet alla pagina:
<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

Sono ammesse miscele pronte di acqua e antigelo con una concentrazione di almeno 40 vol. % di un antigelo autorizzato in acqua deionizzata.

5.4.3 Anticorrosivo

Qualora in particolari casi di impiego non fosse obbligatorio l'uso di antigelo (p.es. ai tropici) utilizzare assolutamente un anticorrosivo a norma MAN 248.

5.4.4 Anticorrosivo omologato per i sistemi di raffreddamento dei motori a norma MAN 248

Consiglio per l'utente

Utilizzare solo fluidi tecnici conformi alle raccomandazioni MAN; in caso d'inosseranza decade la responsabilità per vizi della cosa.
I prodotti autorizzati sono elencati in Internet all'indirizzo:
<https://my.man-mn.com/portal/irj/asp>

5.4.5 Divieto di miscelazione

- ▶ In caso di sostituzione dell'antigelo a norma MAN 324 con anticorrosivo a norma MAN 248 o viceversa, scaricare tutto il liquido di raffreddamento. Il lavaggio non è necessario.

5.4.6 Controllo e sostituzione dell'anticorrosivo

- ▶ Sostituire tutto il liquido di raffreddamento dopo **un anno o 1500 ore di esercizio**, se vengono raggiunte prima di un anno.
- ▶ Indipendentemente da questi intervalli, il liquido di raffreddamento va sostituito quando assume una colorazione marrone o torbida.
- ▶ La concentrazione di utilizzo specifica del prodotto è indicata nel database dei fluidi tecnici su Internet.

Liquido di raffreddamento

5.4.7 Smaltimento di liquidi antigelo e anticorrosivi

AVVERTENZA AMBIENTALE

Pericolo di contaminazione ambientale in seguito alla manipolazione non corretta di fluidi tecnici
Possono verificarsi gravi danni per l'ambiente.

Per questo motivo:

- Attenersi alle norme per la sicurezza sul lavoro in vigore nel rispettivo Paese.
- Raccogliere i fluidi tecnici in contenitori idonei e di dimensioni adeguate.
- Conservare i fluidi tecnici solo nei contenitori originali.
- Raccogliere i fluidi tecnici eventualmente fuoriusciti utilizzando prodotti leganti e smaltire in modo corretto.
- Se necessario, informare le autorità comunali competenti circa i danni.
- Fare in modo che il liquido detergente e l'acqua di risciacquo passino attraverso un separatore d'olio con pozzetto di raccolta fanghi.

AVVERTENZA AMBIENTALE

Pericolo di contaminazione delle acque e del suolo

Per questo motivo:

- Raccogliere i fluidi tecnici in contenitori idonei e di dimensioni adeguate.
- Per lo smaltimento attenersi alle disposizioni di legge in vigore.
- Trattare l'antigelo non diluito come rifiuto speciale.

MAN Truck & Bus AG

Vogelweiherstraße 33
90441 Nuremberg
Germany
man-engines@man.eu
www.man-engines.com
