



**Ministero della Difesa**  
DIREZIONE ARMAMENTI NAVALI

---

**NAV - 80 - 9150 - 0002 - 13 - 00B000**

**SPECIFICA TECNICA**  
**PER OLIO LUBRIFICANTE PER IMPIANTI IDRAULICI**  
**(MM-H-3004/B)**

**Edizione Novembre 2014**

---



**Ministero della Difesa**  
**DIREZIONE ARMAMENTI NAVALI**

---

**NAV - 80 - 9150 - 0002 - 13 - 00B000**

**SPECIFICA TECNICA**  
**PER OLIO LUBRIFICANTE PER IMPIANTI IDRAULICI**  
**(MM-H-3004/B)**

**Edizione Agosto 2020**

---



# Ministero della Difesa

DIREZIONE DEGLI ARMAMENTI NAVALI

\*\*\*\*\*

## **SPECIFICA TECNICA PER OLIO LUBRIFICANTE PER IMPIANTI IDRAULICI (TECHNICAL SPECIFICATION FOR LUBRICATING OIL HYDRAULIC SYSTEMS)**

| <b>CODICE</b>                                                                        | <b>CODE</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>MM-H-3004/B</b><br>(sostituisce la specifica MM-H-3004 /A edizione dicembre 1971) |             |

| <b>SIGLE</b>                   | <b>ABBREVIATIONS</b> |
|--------------------------------|----------------------|
| <b>32A – 46B – 46 C – 68 C</b> |                      |

| <b>OGGETTO</b>                                                                                   | <b>OBJECT</b>                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Olio per le trasmissioni idrauliche senza ceneri, anticorrosione ed antiossidazione ed antiusura | (Hydraulic Oil for transmission, ash-free, anti-corrosion and anti-oxidation and anti-wear) |

PRIMA EDIZIONE: novembre 2014  
(FIRST EDITION: novembre 2014)

BASE Novembre 2014



# *Ministero della Difesa*

*Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale degli Armamenti*  
*Direzione degli Armamenti Navali*

**NAV-80-9150-0002-13-00B000**

## **ATTO DI APPROVAZIONE**

Approvo la seguente Pubblicazione:

- SPECIFICA TECNICA PER OLIO LUBRIFICANTE  
PER IMPIANTI IDRAULICI (MM-H-3004/B)
- SIGLA DISTINTIVA: **NAV-80-9150-0002-13-00B000**
- ABROGA E SOSTITUISCE: LA SPECIFICA PER OLIO LUBRIFICANTE PER IMPIANTI  
IDRAULICI E TURBINE, ANTICORROSIVO (MM-H-3004/A EDIZIONE DICEMBRE 1971)

Roma, li..... **3 NOV. 2014**

IL DIRETTORE  
Amm. Imp. Matteo BISCEGLIA

## ELENCO DELLE PAGINE VALIDE

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| PAG. I        | Edizione Rev. 1 Agosto 2020 |
| PAG. II       | Edizione base Novembre 2014 |
| PAG. III      | Edizione base Novembre 2014 |
| PAG. IV       | Edizione Rev. 1 Agosto 2020 |
| PAG. V        | Edizione base Novembre 2014 |
| PAG. VI       | Edizione Rev. 1 Agosto 2020 |
| PAG. VII      | Edizione base Novembre 2014 |
| PAGG. 1 ÷ 2   | Edizione base Novembre 2014 |
| PAGG. 3 ÷ 4   | Edizione Rev. 1 Agosto 2020 |
| PAGG. 5 ÷ 7   | Edizione base Novembre 2014 |
| PAG. 8        | Edizione Rev. 1 Agosto 2020 |
| PAG. 9        | Edizione base Novembre 2014 |
| PAGG. 10 ÷ 12 | Edizione Rev. 1 Agosto 2020 |
| PAG. 13       | Edizione base Novembre 2014 |
| PAGG. 14 ÷ 15 | Edizione Rev. 1 Agosto 2020 |

## ELENCO DI DISTRIBUZIONE

La presente Pubblicazione tecnica non ha un elenco di distribuzione specifico in quanto è consultabile, nella sua versione più aggiornata, esclusivamente on line sul sito intranet di NAVARM.

## REGISTRAZIONE DELLE AGGIUNTE E DELLE VARIANTI

| <i>NR.<br/>VARIANTE</i> | <i>DATA</i> | <i>PAGINE SOSTITUITE</i>                 |
|-------------------------|-------------|------------------------------------------|
| 01                      | Agosto 2020 | I, IV, VI<br>3, 4, 8, 10, 11, 12, 14, 15 |
|                         |             |                                          |
|                         |             |                                          |
|                         |             |                                          |
|                         |             |                                          |
|                         |             |                                          |
|                         |             |                                          |
|                         |             |                                          |
|                         |             |                                          |
|                         |             |                                          |
|                         |             |                                          |
|                         |             |                                          |
|                         |             |                                          |
|                         |             |                                          |

## INDICE

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| ATTO DI APPROVAZIONE                                                      | III |
| ELENCO DELLE PAGINE VALIDE                                                | IV  |
| ELENCO DI DISTRIBUZIONE                                                   | V   |
| REGISTRAZIONE DELLE AGGIUNTE E DELLE VARIANTI                             | VI  |
| INDICE                                                                    | VII |
| 1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE                                          | 1   |
| 2. CLASSIFICAZIONE                                                        | 1   |
| 3. DOCUMENTAZIONE APPLICABILE                                             | 2   |
| 4. REQUISITI                                                              | 2   |
| 5. VERIFICHE                                                              | 4   |
| TABELLA 1 - CLASSIFICAZIONE OLI IDRAULICI                                 | 7   |
| TABELLA 2 - REQUISITI E METODI DI PROVA CHIMICI E FISICI OLIO MM-H-3004/B | 8   |

**1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE**

Scopo della presente specifica è definire le caratteristiche dell'olio lubrificante a base di oli minerali per applicazioni in sistemi idraulici in cui si richiede un determinato valore di viscosità cinematica. La presente specifica viene redatta, per comodità dell'utilizzatore, in lingua italiana ed inglese. Dal punto di vista contrattuale fa fede la lingua italiana se non diversamente specificato nel contratto di fornitura. Questo fluido idraulico non è idoneo per "*Extreme Pressure*" (EP), non ha caratteristiche di "*fire-resistant*" (HF) e non è del tipo "*Automatic transmissions*" (HA) (Rif. ISO 6743).

Le tipologie di olio idraulico di seguito definite riguardano oli idraulici con caratteristiche di anti-corrosione e anti-ossidazione "R&O" o anti-usura "AW – Anti Wear" (nelle tipologie "senza ceneri" o "con zinco").

Tale olio dovrà essere conforme alle caratteristiche richieste per i corrispondenti fluidi idraulici identificati con i simboli NATO H-576, H-573, H-574 e descritti nella STANAG 4601 (edizione 2) - *Guide Specification for hydraulic fluids for naval applications* - come indicato in tabella 1.

**2. CLASSIFICAZIONE**

I fluidi idraulici oggetto del presente requisito sono mostrati nella tabella 1 suddivisi per grado di viscosità ISO.

Il codice identificativo della specifica nazionale è composto da:

- un codice alfa-numerico Marina Militare (MM-H-3004/B);
- il valore numerico della viscosità secondo lo

**1. AIM AND PURPOSE**

The purpose of this specification is to define the characteristics of the oil-based lubricant mineral oils for use in hydraulic systems which requires a certain value of kinematic viscosity. This specification has been prepared for convenience of the user, in Italian and English. From the contractual point of view the authentic version is in Italian, unless otherwise specified in the supply contract.

This hydraulic fluid is not suitable for "*Extreme Pressure*" (EP), does not have "*fire-resistant*" characteristics (HF) and is not suitable for "*Automatic transmissions*" (HA) (Ref. ISO 6743).

Types of hydraulic oil as defined below relate to hydraulic oils with characteristics of anti-corrosion and anti-oxidation "R & O" or anti-wear "AW - Anti Wear" (in the types "ashless" or "with zinc").

This oil must comply with the characteristics required for the corresponding hydraulic fluids identified by NATO symbols H-576, H-573, H-574 and described in STANAG 4601 (Edition 2) - *Guide Specification for hydraulic fluids for naval applications* - such as indicated in table 1

**2. CLASSIFICATION**

Hydraulic fluids covered by this requirement are shown in the table 1 according to ISO viscosity grade.

The identification code in the national specific is composed of:

- an alpha-numeric Navy code (MM-H-3004/B);
- the numerical value of viscosity according to

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>standard ISO;</p> <p>- un carattere alfabetico che indica la tipologia dell'olio; la convenzione adottata è:</p> <p>A: per indicare un olio senza ceneri;</p> <p>B: per indicare un olio anti-corrosione e anti-ossidazione (R&amp;O);</p> <p>C: per indicare un olio anti-usura (AW)</p> <p><b>3. <u>DOCUMENTAZIONE APPLICABILE</u></b></p> <p>3.1 <u>Generale</u>: La specifica standard di riferimento, in base a quanto indicato al paragrafo 1, è la STANAG 4601 (Edizione 2).</p> <p>3.2 <u>Ordine di priorità</u>: laddove non diversamente specificato, nel caso di disaccordo tra il presente documento ed i documenti citati all'interno, deve essere considerato con priorità quanto riportato nel presente testo. Si precisa che nessun punto della presente specifica tecnica potrà essere richiamato in deroga alla legislazione nazionale/comunitaria.</p> <p><b>4. <u>REQUISITI</u></b></p> <p>4.1 <u>Qualifica</u>: l'olio idraulico fornito in accordo al presente requisito dovrà rientrare nella lista dei prodotti certificati e riconosciuti nell'ambito delle attività di qualifica condotta prima dell'aggiudicazione del contratto di fornitura (vds. <u>Paragrafo 5.2</u>). La qualifica dei prodotti deve essere verificata ogni 5 anni tramite attestato rilasciato e firmato dal fornitore in cui si dichiara che non è stata introdotta alcuna variante nella formulazione del prodotto rispetto a quello già precedentemente qualificato.</p> <p>4.2 <u>Materiale</u>: l'olio idraulico sarà costituito da una miscela di olio lubrificante a</p> | <p>the ISO standard;</p> <p>- an alphabetic character that indicates the type of oil; the convention adopted is:</p> <p>A: to indicate an ashless oil;</p> <p>B: to indicate an anti-corrosion and anti-oxidation oil(R&amp;O);</p> <p>C: to indicate an anti-wear oil (AW)</p> <p><b>3. <u>APPLICABLE DOCUMENTS</u></b></p> <p>3.1 <u>General</u>: The standard reference specification, according to what is stated in section 1, is STANAG 4601 (Edition 2).</p> <p>3.2 <u>Order of precedence</u> : unless otherwise specified, in case of disagreement between this document and the documents referred to within, shall be considered priority what reported in this document. It should be noted that no part of this technical specification can represent an exception to national/EU legislation.</p> <p><b>4. <u>REQUIREMENTS</u></b></p> <p>4.1 <u>Qualification</u> : hydraulic oil supplied in accordance with this requirement must fall within the list of products certified and recognized as part of the qualification activities carried out before the supply contract award (See <u>Section 5.2</u>). In order to keep their qualifications, qualified products must be checked every 5 years by a certificate issued and signed by the manufacturer stating that no variation in the product formula has been applied after qualification compared to that previously qualified .</p> <p>4.2 <u>Material</u>: hydraulic oil will consist of a</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>base minerale vergine e da additivi, necessarie al soddisfacimento delle caratteristiche tecnologiche (fisiche e chimiche) per il rispetto del presente requisito.</p> <p>4.3 <u>Proprietà e requisiti chimici e fisici dei lubrificanti</u>: l'olio idraulico deve essere conforme ai requisiti riportati nella <u>tabella 2</u></p> <p>4.4 <u>Prestazioni</u>: l'olio idraulico dovrà mantenere inalterati i propri requisiti prestazionali e dovrà essere compatibile con tutti i materiali utilizzati per la costruzione dei cuscinetti e degli accoppiamenti rotanti; non dovrà causare incollamento delle spole delle elettrovalvole e occlusione dei canali di lubrificazione; dovrà contenere al minimo i fenomeni di usura dei componenti delle pompe idrauliche (palette, camera statorica, ingranaggi, pistoni, eccetera); non dovrà causare eccessivi depositi carboniosi, morchie o lacche in tutte le parti dei sistemi idraulici.</p> <p>4.5 <u>Omogeneità</u>: in caso di impiego di additivi, questi devono rimanere uniformemente distribuiti nell'olio in tutto l'intervallo di temperatura compreso tra il punto di scorrimento e 180°C. Se l'olio viene raffreddato al di sotto del suo punto di scorrimento, questo deve recuperare la sua omogeneità entro 24 ore dal momento in cui viene riportato alla temperatura di 6°C al di sopra del suo punto di scorrimento (vds. <u>Paragrafo 5.6.2</u>).</p> <p>4.6 <u>Schiuameggiamento</u>: il volume di schiuma rilevato dovrà rispettare i limiti riportati in <u>tabella 2</u> secondo il metodo previsto.</p> | <p>mixture of virgin mineral oil-based lubricant and additives necessary to meet the technological standards (physical and chemical) required in order to comply with this requirement.</p> <p>4.3 <u>Properties and chemical and physical requirements of lubricants</u> : the hydraulic oil must conform to the requirements in <u>table 2</u>.</p> <p>4.4 <u>Performance</u>: hydraulic oil must maintain their performance requirements and must be compatible with all materials used in bearings and rotating pairs construction, should not cause bonding on electrovalve's spool and lubrication channels occlusion; shall minimize the wear of the hydraulic pumps components (vane stator chamber , gears , pistons, etc.) must not cause excessive carbon deposits , sludge and varnish in any part of the hydraulic systems .</p> <p>4.5 <u>Uniformity</u>: in case of use of additives , these must remain uniformly distributed in the oil throughout the temperature range between the pour point and 180 °C. If the oil is cooled below its pour point, it must recover its homogeneity within 24 hours from the time in which it is brought back to a temperature of 6°C above its pour point on (See <u>Section 5.6.2</u>).</p> <p>4.6 <u>Foaming</u>: volume of foam detected must comply with the limits given in <u>table 2</u> according to the method provided.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>4.7 <u>Tossicità</u>: l'olio idraulico non dovrà presentare effetti dannosi per la salute del personale durante il normale impiego. L'olio non dovrà contenere composti chimici che producono vapori nocivi in concentrazioni tali da provocare danni al personale durante il rifornimento o il normale utilizzo in condizioni di adeguata ventilazione; in ogni caso dovranno essere indicate le precauzioni in aderenza alle norme riguardanti la salute e la sicurezza dei lavoratori. L'olio non dovrà causare problematiche riguardanti l'impatto ambientale in fase di smaltimento.</p> <p>4.8 <u>Di-Tert-Butyl Peroxide (DTBP)</u>: l'olio idraulico non deve contenere DTBP. Il DTBP non dovrà essere mai aggiunto durante la vita del prodotto.</p> <p>4.9 <u>Sostanze dannose per l'ozono</u>: l'uso di sostanze dannose per l'ozono è proibito.</p> <p><b>5. <u>VERIFICHE</u></b></p> <p>5.1 <u>Classificazione delle ispezioni</u>. I requisiti di controllo specificati nel presente documento sono classificati come segue:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Qualifica di controllo (vds. <u>paragrafo 5.2</u>);</li> <li>Conformità di ispezione (vds. <u>paragrafo 5.4</u>).</li> </ol> <p>5.2 <u>Ispezioni di qualifica</u>: I test di qualifica dovranno essere condotti presso un laboratorio accreditato dalla Marina Militare Italiana. Le prove sono riportate al <u>paragrafo 5.5</u>.</p> <p>5.3 <u>Campionamenti</u></p> <p>5.3.1 <u>Lotto</u>: allo scopo del</p> | <p>4.7 <u>Toxicity</u>: hydraulic oil must not have adverse effects on the health of personnel during normal use. The oil shall not contain chemical compounds that produce harmful vapors in concentrations that will cause injury to personnel during normal use or supply in conditions of adequate ventilation. In any case the precautions to be taken in compliance with the rules relating to the health and safety of workers shall be stated. The oil should not cause problems concerning the environmental impact during disposal .</p> <p>4.8 <u>Di-Tert-Butyl Peroxide ( DTBP )</u>: The hydraulic oil must not contain DTBP . The DTBP should never be added during the life of the product.</p> <p>4.9 <u>Substances harmful to the ozone layer</u> : the use of ozone depleting substances is prohibited.</p> <p><b>5. <u>VERIFICATION</u></b></p> <p>5.1 <u>Classification of inspections</u>. The inspection requirements specified herein are classified as follows:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Qualification inspection (see <u>section 5.2</u>);</li> <li>Compliance inspection (see <u>section 5.5</u>).</li> </ol> <p>5.2 <u>Inspection of qualification</u>: The qualification test shall be carried out at a laboratory validated by the Italian Navy. The tests are given in <u>section 5.6</u>.</p> <p>5.3 <u>Sampling</u></p> <p>5.3.1 <u>Batch</u>: For the sampling purpose</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>campionamento il lotto si riferisce a tutto il lubrificante prodotto e offerto in un'unica soluzione.</p> <p>5.3.2 <u>Esame dei contenitori riforniti:</u> ogni campione prelevato deve essere esaminato per accertare eventuali difetti del contenitore e relativa chiusura, per verificare eventuali perdite e non conformità nella marchiatura. Ogni contenitore, scelto randomicamente, deve essere pesato per verificarne il contenuto esatto. In tale campionamento, tutti i contenitori che non superano anche una delle predette prove dovranno essere respinti.</p> <p>5.3.3 <u>Campionamento dai contenitori:</u> per ogni lotto deve essere prelevato un campione, in accordo EN ISO 3170 da uno dei contenitori riforniti con lubrificante, scelto randomicamente, al fine di verificare la conformità della fornitura alle specifiche.</p> <p>5.3.4 <u>Miscela tra differenti contenitori:</u> un campione misto necessario all'esecuzione dei controlli in accordo alla procedura ASTM D 4057.</p> <p>5.4 <u>Test di conformità:</u> Ogni campione individuato in accordo alla procedura riportata al precedente <u>paragrafo 5.3</u> deve superare l'idoneità ai test come specificato ai seguenti <u>paragrafi 5.5.1 e 5.5.2</u>. Per assicurarsi che il materiale sia rimasto invariato rispetto a quello utilizzato nel corso del processo di qualifica, può essere richiesta, in aggiunta alla conformità al presente requisito, l'esecuzione dei seguenti test per accertare che i valori non si discostino, rispetto a quelli rilevati in fase di qualifica, oltre la tolleranza prevista:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Viscosità @ 40°C (104°F) in centistokes<sup>(1)</sup>: tolleranza ±8;</li> <li>- Punto di scorrimento in °C <sup>(1)</sup>: tolleranza +3;</li> <li>- Stabilità di ossidazione con il test della bomba rotante (ASTM D 2272) in %: tolleranza:-15;</li> </ul> | <p>the batch refers to all the lubricant produced and supplied in a single tranche.</p> <p>5.3.2 <u>Examination of containers supplied</u> : each sample shall be examined to ensure any defects in the container and its closure, to check for leaks and non-compliance in the marking . Each container, shall be weighed to check their exact content . In that sample, all containers that do not pass even one of the above aforementioned will be rejected.</p> <p>5.3.3 <u>Sampling from containers</u> : for each sample shall be taken, in accordance with EN ISO 3170, from one of the containers filled with the lubricant, chosen randomly, in order to verify compliance with the specifications supply .</p> <p>5.3.4 <u>Different containers mixture:</u> a blended sample required to carry out checks according to procedure ASTM D 4057.</p> <p>5.4 <u>Compliance Testing:</u> Each sample identified in accordance with the procedure described in <u>section 5.3</u> must pass the suitable tests as specified in the following <u>sections 5.6.1 - 5.6.2</u> . To make sure that material is unchanged from what used in the process of qualification, the execution of the following tests may be required, in addition to compliance with this requirement, to verify that values do not differ from those detected in the qualification phase, above the tolerance allowed:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Viscosity @ 40 ° C (104 ° F) in centistokes <sup>(1)</sup>: tolerance ± 8;</li> <li>- Pour point ° C <sup>(1)</sup>: tolerance +3;</li> <li>- Oxidation stability by rotating bomb oxidation test (ASTM D 2272) in%: tolerance: -15;</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Nota <sup>(1)</sup>: I campioni dovranno soddisfare i requisiti specificati in <u>tabella 2</u></p> <p>5.4.1 <u>Rifiuto del lotto</u>: se un campione di olio lubrificante non supera uno dei predetti test, l'intero lotto rappresentato da quel campione deve essere respinto.</p> <p>5.5 <u>Procedure di test</u></p> <p>5.5.1 <u>Test</u>: dovranno essere condotti i test in accordo ai metodi riportati alla colonna "metodi di prova" della <u>tabella 2</u>.</p> <p>5.5.2 <u>Omogeneità</u>: dopo aver determinato il punto di scorrimento (<i>pour point</i>) dell'olio, portare 100 ml dell'olio da testare ad una temperatura superiore di 6°C rispetto al punto di scorrimento ed eseguire un esame visivo per accertare la sedimentazione o la separazione di materiale insolubile. L'olio dovrà riacquisire l'omogeneità in un periodo di 24 ore. Di seguito, immergere la provetta in un bagno caldo, portarlo alla temperatura di <math>130 \pm 2,8</math> ° C (<math>266 \pm 5,0</math>° F) e mantenerlo per un'ora. Esaminare l'olio visivamente durante il processo per accertare la sedimentazione o la presenza di materiale insolubile (vds <u>Paragrafo 4.5</u>).</p> <p>5.5.3 <u>Aspetto</u>: valutare l'aspetto del fluido idraulico riempiendo un contenitore trasparente di 500 ml con il fluido idraulico e ponendolo in contrasto con sorgente luminosa di intensità tale da lasciarne apprezzare eventuali opacità.</p> | <p>Note <sup>(1)</sup>: The samples shall meet the requirements specified in <u>table 2</u>.</p> <p>5.4.1 <u>Rejection of the lot</u>: if any sample of lubricating oil fails any of the previous tests, the entire batch from which the sample has been taken will be rejected.</p> <p>5.5 <u>Testing Procedures</u></p> <p>5.5.1 <u>Test</u>: The test shall be conducted according to the methods reported in the column " test methods " in <u>table 2</u>.</p> <p>5.5.2 <u>Homogeneity</u>: after determining the pour point, bring 100 ml of the oil to be tested at a temperature of 6°C higher than the pour point and perform a visual examination in order to verify whether sedimentation or the separation of insoluble material occurs. The oil must reacquire its homogeneity within a 24 hours. Next, immerse the test tube in a hot bath, take it to a temperature of <math>130 \pm 2.8^{\circ}\text{C}</math> (<math>266 \pm 5.0^{\circ}\text{F}</math>) and hold this temperature for one hour. Examine the oil visually during the process to ensure whether sedimentation or the presence of insoluble material occurs (see <u>section 4.5</u>) .</p> <p>5.5.3 <u>Appearance</u>: assess the appearance of the hydraulic fluid filling a 500 ml transparent container of with hydraulic fluid and placing it in contrast with a bright enough light source of sufficient intensity to appreciate any opacity.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Tabella 1: classificazione oli idraulici -cfr. paragrafo 2-**  
**(Table 1: classification of hydraulic oils - see section 2-)**

| <u>CODICE SPECIFICA</u><br><u>NAZIONALE (SPECIFIC</u><br><u>NATIONAL CODE)</u>                      |                        |                        |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>MM-H-3004/B/32A</b>                                                                              | <b>MM-H-3004/B/46B</b> | <b>MM-H-3004/B/46C</b> | <b>MM-H-3004/B/68C</b> |
| <u>GRADO VISCOSITÀ ISO VG</u><br><u>(VISCOSITY GRADE ISO VG)</u>                                    |                        |                        |                        |
| <b>32</b>                                                                                           | <b>46</b>              | <b>46</b>              | <b>68</b>              |
| <u>STANDARD NATO DI RIFERIMENTO - NATO CODE -</u><br><u>(NATO STANDARD REFERENCE - NATO CODE -)</u> |                        |                        |                        |
| <b>H-576</b>                                                                                        | <b>H-573</b>           | <b>H-574</b>           | <b>//</b>              |

**Tabella 2- Requisiti e metodi di prova chimici e fisici olio MM-H-3004/B**

| N°  | Caratteristiche                                                                                                            | LIMITI                                                           |                        |                                                                                    |                        |                                                               |                        |                                                               |                      | Unità di misura | Metodo di prova                                            |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------|------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                            | 32A<br>(H-576)                                                   |                        | 46B<br>(H-573)                                                                     |                        | 46C<br>(H-574)                                                |                        | 68C                                                           |                      |                 |                                                            |
|     |                                                                                                                            | Min                                                              | Max                    | Min                                                                                | Max                    | Min                                                           | Max                    | Min                                                           | Max                  |                 |                                                            |
| 1   | Descrizione del prodotto                                                                                                   | Olio idraulico minerale antiusura, senza ceneri <b>ISO VG 32</b> |                        | Olio idraulico minerale inibito contro l'ossidazione e la ruggine <b>ISO VG 46</b> |                        | Olio idraulico minerale antiusura, con zinco <b>ISO VG 46</b> |                        | Olio idraulico minerale antiusura, con zinco <b>ISO VG 68</b> |                      |                 |                                                            |
| 2   | Classificazione                                                                                                            | ISO-L-HM-32                                                      |                        | ISO-L-HL 46                                                                        |                        | ISO-L-HM 46                                                   |                        | ISO-L-HM 68                                                   |                      | ---             | ISO 6743-4                                                 |
| 3   | Aspetto                                                                                                                    | Limpido chiaro, libero da particelle                             |                        |                                                                                    |                        |                                                               |                        |                                                               |                      | ----            | esame visivo                                               |
| 4   | Densità                                                                                                                    |                                                                  | Riportare<br>(5)       |                                                                                    | Riportare<br>(5)       |                                                               | Riportare<br>(5)       |                                                               | Riportare<br>(5)     | kg/m³           | ISO 12185                                                  |
| 5   | Viscosità Cinematica                                                                                                       |                                                                  |                        |                                                                                    |                        |                                                               |                        |                                                               |                      |                 |                                                            |
| 5.0 | @ -10°C                                                                                                                    |                                                                  |                        |                                                                                    |                        |                                                               | 2000                   |                                                               |                      |                 | ISO 3104<br>ASTM D 445 (1)                                 |
| 5.1 | @ 0°C                                                                                                                      |                                                                  | 500                    |                                                                                    | 780                    |                                                               | 780                    |                                                               | 1400                 |                 |                                                            |
| 5.2 | @ 40°C                                                                                                                     | 28.8                                                             | 35.2                   | 41.4                                                                               | 50.6                   | 41.4                                                          | 50.6                   | 61.2                                                          | 74.8                 |                 |                                                            |
| 5.3 | @ 100°C                                                                                                                    | 5.0                                                              |                        | 6.1                                                                                |                        | 6.1                                                           |                        | 7.8                                                           |                      | mm²/s           |                                                            |
| 6   | Indice di viscosità                                                                                                        | 94                                                               |                        | 94                                                                                 |                        | 94                                                            |                        | 94                                                            |                      |                 | ASTM D2270                                                 |
| 7   | Punto d'infiammabilità                                                                                                     | 175                                                              |                        | 185                                                                                |                        | 185                                                           |                        | 180                                                           |                      | °C              | ISO 2592<br>ASTM D 92 (1)<br>ASTM D 341(1)                 |
| 8   | Punto di scorrimento                                                                                                       |                                                                  | -30                    |                                                                                    | -23                    |                                                               | -24                    |                                                               | -18                  | °C              | ISO 3016<br>ASTM D 97 (1)                                  |
| 9   | Formazione di schiuma:<br>Volume di schiuma rilevato alla fine di 5 minuti di soffiaggio e 10 minuti di sedimentazione.    |                                                                  | 150/0<br>75/0<br>150/0 |                                                                                    | 150/0<br>75/0<br>150/0 |                                                               | 150/0<br>75/0<br>150/0 |                                                               | 65/0<br>65/0<br>65/0 | ml<br>ml<br>ml  | ISO 6247<br>Seq. 1<br>Seq. 2<br>Seq. 3<br>ASTM 892 (1) (7) |
| 10  | Test di emulsione, dopo un tempo di 30 minuti di sedimentazione: Livello olio / Livello acqua / livello Emulsione, massimo | 40/37/3                                                          |                        | 40/37/3                                                                            |                        | 40/37/3                                                       |                        | 40/37/3                                                       |                      |                 | ASTM D1401 (8)                                             |

**Tabella 2- Requisiti e metodi di prova chimici e fisici olio MM-H-3004/B**

| N°   | Caratteristiche                                | LIMITI                                              |      |                         |      |                         |      |                         |      | Unità di misura | Metodo di prova                                                     |
|------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------|-------------------------|------|-------------------------|------|-------------------------|------|-----------------|---------------------------------------------------------------------|
|      |                                                | 32A<br>(H-576)                                      |      | 46B<br>(H-573)          |      | 46C<br>(H-574)          |      | 68C                     |      |                 |                                                                     |
|      |                                                | Min                                                 | Max  | Min                     | Max  | Min                     | Max  | Min                     | Max  |                 |                                                                     |
| 11   | Numero di Neutralizzazione:                    |                                                     |      |                         |      |                         |      |                         |      |                 |                                                                     |
| 11.1 | Strong Acid Number (STN)                       |                                                     | zero |                         | zero |                         | zero |                         | zero | mg KHO/g        | ISO 6619<br>ASTM D 664 <b>(1)</b>                                   |
| 11.2 | Acid Number (AN)                               |                                                     | 0.2  |                         | 0.2  |                         | 1.5  |                         | 1.5  |                 |                                                                     |
| 12   | Corrosione sul rame:<br>per 3 ore a 100 °C     |                                                     | 1b   |                         | 1b   |                         | 1b   |                         | 1b   |                 | ISO 2160<br>ASTM D 130 <b>(1)</b>                                   |
| 13   | Caratteristica Antiruggine                     | Rust-free (light rusting tollerabile)<br><b>(2)</b> |      |                         |      |                         |      |                         |      |                 | ISO 7120<br>Procedura B<br>ASTM D 665<br>Procedura B <b>(1) (6)</b> |
| 14   | Stabilità all'ossidazione con<br>bomba rotante | Riportare<br><b>(5)</b>                             |      | Riportare<br><b>(5)</b> |      | Riportare<br><b>(5)</b> |      | Riportare<br><b>(5)</b> |      | minuti          | ASTM D 2272 <b>(1)</b>                                              |
| 15   | Stabilità all'ossidazione<br>dopo 1000 ore:    |                                                     |      |                         |      |                         |      |                         |      |                 | ISO 4263-1<br>ASTM D 943 <b>(1)</b>                                 |
| 15.1 | Acidità                                        |                                                     | 1    |                         | 1    |                         | 1    |                         | 1    | mgKOH/g         | ASTM D974, D664                                                     |
| 15.2 | Morchie totali                                 |                                                     | 100  |                         | 100  |                         | 100  |                         | 100  | mg              | ASTM D4310                                                          |
| 15.3 | Ferro totale                                   |                                                     | 100  |                         | 100  |                         | 100  |                         | 100  | mg              | ASTM D4310 <b>(9)</b>                                               |
| 15.3 | Rame Totale                                    |                                                     | 100  |                         | 100  |                         | 100  |                         | 100  | mg              | ASTM D4310                                                          |

Tabella 2- Requisiti e metodi di prova chimici e fisici olio MM-H-3004/B

| N° | Caratteristiche                                                        | LIMITI           |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | Unità di misura                      | Metodo di prova                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------|
|    |                                                                        | 32A<br>(H-576)   |                  | 46B<br>(H-573)   |                  | 46C<br>(H-574)   |                  | 68C              |                  |                                      |                                                    |
|    |                                                                        | Min              | Max              | Min              | Max              | Min              | Max              | Min              | Max              |                                      |                                                    |
| 16 | Resistenza all'usura:<br>392 N, 1 ora                                  |                  | 0.75             | ---              | ---              |                  | 0.60             |                  | 0.75             | mm                                   | ASTM D 4172<br>IP 239 è consentito                 |
| 17 | Valutazione della Capacità<br>di carico di grippaggio FZG<br>A/8, 3/90 | 10<br>(3)        |                  | ---              | ---              | 10<br>(3)        |                  | 10<br>(3)        |                  | Cuscinetto<br>di deteriora-<br>mento | ISO 14635-1<br>AST D 5182 (1)<br>CEC L 07-A-95 (1) |
| 18 | Contenuto di acqua                                                     |                  | 100              |                  | 100              |                  | 100              |                  | 100              | ppm                                  | ISO 6296<br>ASTM D 6304 (4)                        |
| 19 | Contaminazione da<br>Particelle Solide                                 |                  | 2.5              |                  | 2.5              |                  |                  |                  | 2.5              | mg/100<br>millilitri                 | ASTM D4898 (10)                                    |
| 20 | Ceneri Solfatate                                                       |                  | Riportare<br>(5) |                  | Riportare<br>(5) |                  | Riportare<br>(5) |                  | Riportare<br>(5) | % in<br>massa                        | ASTM D874                                          |
| 21 | Colore ASTM                                                            | Riportare<br>(5) |                  | Riportare<br>(5) |                  | Riportare<br>(5) |                  | Riportare<br>(5) |                  |                                      | ASTM D1500                                         |
| 22 | Zolfo                                                                  | Riportare<br>(5) |                  | Riportare<br>(5) |                  | Riportare<br>(5) |                  | Riportare<br>(5) |                  |                                      | D129, D1552,<br>D2622, D4927,<br>D6443, D6481      |
| 23 | Conradson Carbon<br>Residue                                            | Riportare<br>(5) |                  | Riportare<br>(5) |                  | Riportare<br>(5) |                  | Riportare<br>(5) |                  |                                      | ASTM D189,<br>D524 (11), D4530                     |
| 24 | Omogeneità,<br>sedimentazione o<br>separazione                         | Nessuna          |                  | Nessuna          |                  | Nessuna          |                  | Nessuna          |                  |                                      | Vds Paragrafo 4.5                                  |

**Tabella 2- Requisiti e metodi di prova chimici e fisici olio MM-H-3004/B**

|      |                                                                                                   |           |  |           |  |           |  |           |  |    |             |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|-----------|--|-----------|--|-----------|--|----|-------------|
| 25   | Filtrabilità (umido)                                                                              |           |  |           |  |           |  |           |  |    | ISO 13357-1 |
| 25.1 | Stadio I Filtrabilità                                                                             | 60        |  | 60        |  | 60        |  | 60        |  | %  |             |
| 25.2 | Stadio II Filtrabilità                                                                            | 50        |  | 50        |  | 50        |  | 50        |  | %  |             |
| 26   | Compatibilità verso SRE-NBR1 secondo DIN 53538 Parte1 dopo 7 giorni $\pm$ 2 Ore a 100°C $\pm$ 1°C |           |  |           |  |           |  |           |  |    | ASTM D 471  |
| 26.1 | Variazione % in volume                                                                            | Da 0 a 12 |  | Da 0 a 12 |  | Da 5 a 12 |  | Da 0 a 10 |  | -- |             |
| 26.2 | Variazione in durezza Shore                                                                       | Da 0 a -7 |  | Da 0 a -7 |  | Da 0 a -7 |  | Da 0 a -6 |  | -- |             |

**NOTE TABELLA 2**

**NOTA 1:** Il metodo è tecnicamente equivalente

**NOTA 2:** Light rusting (ISO 7120, 11.3) è definito come: massimo di 6 punti di ruggine, ciascuno con diametro massimo di 1 mm.

**NOTA 3:** Deve superare lo stadio 9.

**NOTA 4:** Il metodo è tecnicamente equivalente ed ha come limite il corrispondente espresso in percentuale.

**NOTA 5:** Non è richiesto un limite. I valori di misurati devono essere registrati nel verbale di prova.

**NOTA 6:** Prima della prova, il fluido deve essere lavato con acqua come segue: 300 grammi di fluido da testare viene agitato con 50 grammi di acqua per 30 minuti a 90 °C (194° F) usando il becher e l'agitatore come indicato nella norma ASTM D665. Dopo 30 minuti di agitazione, la miscela è trasferita in un imbuto separatore e lasciato separare, allora lo strato di acqua viene prelevata e il fluido sottoposto al test di corrosione acqua salata.

**NOTA 7:** Opzione A non deve essere utilizzata. Un anello di bolle intorno al bordo del recipiente è considerato completo collasso o zero millilitri.

**NOTA 8:** Deve essere utilizzata acqua distillata alla temperatura di agitazione di 54° C (130° F). Le Goccioline d'acqua separate trascinate nello strato di olio e aggrappate alla parete del cilindro possono essere aggiunte allo strato del volume d'acqua con un valore di 0,1 ml per gocciolina. I risultati sono riportati utilizzando il formato Livello di olio / Livello di acqua / Livello delle emulsioni (tempo in minuti). Non è necessario per lo strato d'acqua. Il limite emulsione si applica a tutti e tre i tipi di emulsioni definiti nel metodo di prova. Se più di un tipo emulsione è presente, il limite massimo di tre millilitri è applicato al volume combinato dei diversi tipi di emulsione.

**NOTA 9:** Determinare il contenuto totale di ferro utilizzando la procedura e calcoli descritti nelle sezioni 12 e 13 di ASTM D4310, sostituendo opportunamente ferro quando indicato rame.

**NOTA 10:** Prelievo del campione secondo la norma ASTM D4898 utilizzando filtri a membrana con diametro dei pori di 0,8 micrometri.

**NOTA 11:** Se il metodo ASTM D524 viene utilizzato per determinare i residui carboniosi, il risultato riportato deve essere convertito da Ramsbottom a Conradson utilizzando i dati di correlazione all'interno ASTM D189 e D524.

**Table 2- Requirements and test methods chemical and physical oil MM-H-3004/B**

| N°  | Features                                                                                                      | LIMITS                                                      |                        |                                                                                |                        |                                                                      |                        |                                                                     |                      | Unit of measure | Test Method                                                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                               | 32A<br>(H-576)                                              |                        | 46B<br>(H-573)                                                                 |                        | 46C<br>(H-574)                                                       |                        | 68C                                                                 |                      |                 |                                                                   |
|     |                                                                                                               | Min                                                         | Max                    | Min                                                                            | Max                    | Min                                                                  | Max                    | Min                                                                 | Max                  |                 |                                                                   |
| 1   | Product description                                                                                           | Mineral hydraulic oil antiwear, ashless<br><b>ISO VG 32</b> |                        | Mineral hydraulic oil inhibited against oxidation and rust<br><b>ISO VG 46</b> |                        | Mineral hydraulic oil with anti-wear , with zinc<br><b>ISO VG 46</b> |                        | Mineral hydraulic oil with anti-wear, with zinc<br><b>ISO VG 68</b> |                      |                 |                                                                   |
| 2   | Classification                                                                                                | ISO-L-HM-32                                                 |                        | ISO-L-HL 46                                                                    |                        | ISO-L-HM 46                                                          |                        | ISO-L-HM 68                                                         |                      | ---             | ISO 6743-4                                                        |
| 3   | Appeareance                                                                                                   | Clear, homogeneous, free from visible impurities            |                        |                                                                                |                        |                                                                      |                        |                                                                     |                      | ----            | Visual examination                                                |
| 4   | Density                                                                                                       |                                                             | Report<br><b>(5)</b>   |                                                                                | Report<br><b>(5)</b>   |                                                                      | Report<br><b>(5)</b>   |                                                                     | Report<br><b>(5)</b> | kg/m³           | ISO 12185                                                         |
| 5   | Kinematic Viscosity                                                                                           |                                                             |                        |                                                                                |                        |                                                                      |                        |                                                                     |                      |                 |                                                                   |
| 5.0 | @ -10 °C                                                                                                      |                                                             |                        |                                                                                |                        |                                                                      | 2000                   |                                                                     |                      |                 |                                                                   |
| 5.1 | @ 0°C                                                                                                         |                                                             | 500                    |                                                                                | 780                    |                                                                      | 780                    |                                                                     | 1400                 |                 | ISO 3104                                                          |
| 5.2 | @ 40°C                                                                                                        | 28.8                                                        | 35.2                   | 41.4                                                                           | 50.6                   | 41.4                                                                 | 50.6                   | 61.2                                                                | 74.8                 |                 | ASTM D 445 <b>(1)</b>                                             |
| 5.3 | @ 100°C                                                                                                       | 5.0                                                         |                        | 6.1                                                                            |                        | 6.1                                                                  |                        | 7.8                                                                 |                      | mm²/s           |                                                                   |
| 6   | Viscosity index                                                                                               | 94                                                          |                        | 94                                                                             |                        | 94                                                                   |                        | 94                                                                  |                      |                 | ASTM D2270                                                        |
| 7   | Flash Point                                                                                                   | 175                                                         |                        | 185                                                                            |                        | 185                                                                  |                        | 180                                                                 |                      | °C              | ISO 2592<br>ASTM D 92 <b>(1)</b><br>ASTM D 341 <b>(1)</b>         |
| 8   | Pour Point                                                                                                    |                                                             | -30                    |                                                                                | -24                    |                                                                      | -24                    |                                                                     | -18                  | °C              | ISO 3016<br>ASTM D 97 <b>(1)</b>                                  |
| 9   | Foaming: Foam volume at end of 5 minutes blowing period and 10 minutes settling period                        |                                                             | 150/0<br>75/0<br>150/0 |                                                                                | 150/0<br>75/0<br>150/0 |                                                                      | 150/0<br>75/0<br>150/0 |                                                                     | 65/0<br>65/0<br>65/0 | ml<br>ml<br>ml  | ISO 6247<br>Seq. 1<br>Seq. 2<br>Seq. 3<br>ASTM 892 <b>(1) (7)</b> |
| 10  | Emulsion Test, after a time of 30 minutes of sedimentation: Oil Level / Level / water emulsion level, maximum | 40/37/3                                                     |                        | 40/37/3                                                                        |                        | 40/37/3                                                              |                        | 40/37/3                                                             |                      |                 | ASTM D1401 <b>(8)</b>                                             |

**Table 2- Requirements and test methods chemical and physical oil MM-H-3004/B**

| N°   | Features                                | LIMITS                                         |     |                |     |                |     |               |     | Unit of measure | Test Method                                                  |
|------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|---------------|-----|-----------------|--------------------------------------------------------------|
|      |                                         | 32A<br>(H-576)                                 |     | 46B<br>(H-573) |     | 46C<br>(H-574) |     | 68C           |     |                 |                                                              |
|      |                                         | Min                                            | Max | Min            | Max | Min            | Max | Min           | Max |                 |                                                              |
| 11   | Neutralization Number                   |                                                |     |                |     |                |     |               |     |                 |                                                              |
| 11.1 | Strong Acid Number (STN)                |                                                | nil |                | nil |                | nil |               | nil |                 | ISO 6619                                                     |
| 11.2 | Acid Number (AN)                        |                                                | 0.2 |                | 0.2 |                | 1.5 |               | 1.5 | mg KHO/g        | ASTM D 664 (1)                                               |
| 12   | Copper Corrosion:<br>3 hr at 100 °C     |                                                | 1b  |                | 1b  |                | 1b  |               | 1b  |                 | ISO 2160<br>ASTM D 130 (1)                                   |
| 13   | Rust Preventive<br>Characteristics      | Rust-free (light rusting is tollerable)<br>(2) |     |                |     |                |     |               |     |                 | ISO 7120<br>Procedure B<br>ASTM D 665<br>Procedure B (1) (6) |
| 14   | Oxidation Stability by<br>Rotating Bomb | Report<br>(5)                                  |     | Report<br>(5)  |     | Report<br>(5)  |     | Report<br>(5) |     | Minutes         | ASTM D 2272 (1)                                              |
| 15   | Oxidation test after 1000<br>hours:     |                                                |     |                |     |                |     |               |     |                 | ISO 4263-1<br>ASTM D 943 (1)                                 |
| 15.1 | Acidity                                 |                                                | 1   |                | 1   |                | 1   |               | 1   | mgKOH/g         | ASTM D974, D664                                              |
| 15.2 | Total sludge                            |                                                | 100 |                | 100 |                | 100 |               | 100 | mg              | ASTM D4310                                                   |
| 15.3 | Total iron                              |                                                | 100 |                | 100 |                | 100 |               | 100 | mg              | ASTM D4310 (9)                                               |
| 15.4 | Total copper                            |                                                | 100 |                | 100 |                | 100 |               | 100 | mg              | ASTM D4310                                                   |

**Table 2- Requirements and test methods chemical and physical oil MM-H-3004/B**

| N° | Features                                      | LIMITS         |               |                |               |                |               |               |               | Unit of measure | Test Method                                            |
|----|-----------------------------------------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|--------------------------------------------------------|
|    |                                               | 32A<br>(H-576) |               | 46B<br>(H-573) |               | 46C<br>(H-574) |               | 68C           |               |                 |                                                        |
|    |                                               | Min            | Max           | Min            | Max           | Min            | Max           | Min           | Max           |                 |                                                        |
| 16 | Wear Prevention:<br>392 N, 1 hr               |                | 0.75          | ---            | ---           |                | 0.6           |               | 0.75          | mm              | ASTM D 4172<br><br>IP 239 allowed                      |
| 17 | Load Carrying Capacity:<br>Failure load stage | 10<br>(3)      |               | ---            | ---           | 10<br>(3)      |               | 10<br>(3)     |               |                 | ISO 14635-1<br><br>AST D 5182 (1)<br>CEC L 07-A-95 (1) |
| 18 | Water Content                                 |                | 100           |                | 100           |                | 100           |               | 100           | ppm             | ISO 6296<br><br>ASTM D 6304 (4)<br>(1)                 |
| 19 | Solid Particle<br>Contamination,              |                | 2.5           |                | 2.5           |                |               |               | 2.5           | mg/100<br>ml    | ASTM D4898 (10)                                        |
| 20 | Sulphated ash                                 |                | Report<br>(5) |                | Report<br>(5) |                | Report<br>(5) |               | Report<br>(5) | % By<br>mass    | ASTM D874                                              |
| 21 | ASTM Color                                    | Report<br>(5)  |               | Report<br>(5)  |               | Report<br>(5)  |               | Report<br>(5) |               |                 | ASTM D1500                                             |
| 22 | Sulfur                                        | Report<br>(5)  |               | Report<br>(5)  |               | Report<br>(5)  |               | Report<br>(5) |               |                 | D129, D1552,<br>D2622, D4927,<br>D6443, D6481          |
| 23 | Conradson Carbon<br>Residue                   | Report<br>(5)  |               | Report<br>(5)  |               | Report<br>(5)  |               | Report<br>(5) |               |                 | ASTM D189,<br>D524 (11), D4530                         |
| 24 | Homogeneity,<br>sedimentation or separation   | Nil            |               | Nil            |               | Nil            |               | Nil           |               |                 | See section 4.5                                        |

**Table 2- Requirements and test methods chemical and physical oil MM-H-3004/B**

|      |                                                                                                                            |           |  |           |  |           |  |           |  |    |             |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|-----------|--|-----------|--|-----------|--|----|-------------|
| 25   | Filterability (wet)                                                                                                        |           |  |           |  |           |  |           |  |    | ISO 13357-1 |
| 25.1 | Stage I Filterability                                                                                                      | 60        |  | 60        |  | 60        |  | 60        |  | %  |             |
| 25.2 | Stage II Filterability                                                                                                     | 50        |  | 50        |  | 50        |  | 50        |  | %  |             |
| 26   | Compatibility to SRE-NBR1 according to DIN 53538 Part 1 after 7 days 0re 100 $\pm 2^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ |           |  |           |  |           |  |           |  |    | ASTM D 471  |
| 26.1 | % Change in volume                                                                                                         | Da 0 a 12 |  | Da 0 a 12 |  | Da 5 a 12 |  | Da 0 a 10 |  | -- |             |
| 26.2 | Change in Shore A hardness                                                                                                 | Da 0 a -7 |  | Da 0 a -7 |  | Da 0 a -7 |  | Da 0 a -6 |  | -- |             |

**NOTES TABLE 2**

NOTE 1: The method is technically equivalent

NOTE 2: Light rusting (ISO 7120, 11.3) is defined as: max. 6 points, each of them max. 1 mm diameter.

NOTE 3: Must pass load stage 9.

NOTE 4: The method is technically equivalent and has the same limit as a percentage\_.

NOTE 5: No limiting requirements. Test values shall be recorded in the test report.

NOTE 6: Prior to the test, the fluid shall be water washed as follows: 300 grams of the fluid to be tested shall be stirred with 50 grams of water for 30 minutes at 90 °C (194 °F) using the beaker and stirrer as specified in ASTM D665. After 30 minutes stirring, the mixture shall be transferred to a separatory funnel and left to separate; then the water layer shall be drawn off and the fluid submitted to the salt water corrosion test.

NOTE 7: Option A shall not be used. A ring of bubbles around the edge of the graduate shall be considered complete collapse or zero milliliters.

NOTE 8: Distilled water and stirring temperature of 54 °C (130 °F) shall be used. Discrete water droplets entrained in the oil layer and clinging to the wall of the cylinder may be added to the water layer volume at the rate of 0.1 milliliter per droplet. The results shall be reported using the format of oil layer/water layer/emulsions layer (time in minutes). There is no requirement for water layer. The emulsion limit applies to any of the three types of emulsions defined in the test method. If more than one emulsion type is present, the three milliliter maximum limit applies to the combined volume of the different emulsion types.

NOTE 9: Determine total iron content using the procedure and calculations described in sections 12 and 13 of ASTM D4310, except substitute iron in place of copper where appropriate

NOTE 10: Test sample in accordance with ASTM D4898 using 0.8 micrometer pore diameter membrane filters.

NOTE 11: If ASTM D524 is used to determine carbon residue, the reported result must be converted from Ramsbottom to Conradson using the correlation data within ASTM D189 or D524