



Ministero della Difesa

Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale degli Armamenti

Direzione degli Armamenti Navali

NAV-80-2940-0066-13-00B000

SPECIFICA TECNICA DI IDONEITÀ ALL'IMPIEGO DELL'OLIO LUBRIFICANTE PER INGRANAGGI

Edizione Febbraio 2020



Ministero

della Difesa

DIREZIONE DEGLI ARMAMENTI NAVALI

NAV-80-2940-0066-13-00B000

**SPECIFICA TECNICA DI IDONEITÀ
ALL'IMPIEGO DELL'OLIO
LUBRIFICANTE PER INGRANAGGI
(TECHNICAL SPECIFICATION
FOR LUBRICATING OIL GEAR NAVAL)**

CODICE	CODE
NATO O-240	NATO O-240
NATO O-250	NATO O-250

OGGETTO	OBJECT
Olio di lubrificazione per ingranaggi navali impiegati a basso e medio carico.	Lubricating Oil, Gear, Naval: Light and moderate service

PRIMA EDIZIONE: Febbraio 2020
(FIRST EDITION: February 2020)

Ministero della Difesa

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

ATTO DI APPROVAZIONE

Approvo la seguente Pubblicazione:

**SPECIFICA TECNICA DI IDONEITA' ALL'IMPIEGO DELL'OLIO
LUBRIFICANTE PER INGRANAGGI**

- SIGLA DISTINTIVA: NAV-80-2940-0066-13-00B000
- EDIZIONE: FEBBRAIO 2020

che abroga e sostituisce la NAV-80-2940-0066-13-00B000 Edizione Marzo 2016.

Roma, 13 FEB. 2020

IL VICE DIRETTORE TECNICO
(Ammiraglio Ispettore Salvatore IMBRIANI)



PAGINA NON SCRITTA

ELENCO DELLE PAGINE VALIDE

PAGG. I ÷ VIII

Edizione base Febbraio 2020

PAGG. 1 ÷ 11

Edizione base Febbraio 2020

ELENCO DI DISTRIBUZIONE

La presente Pubblicazione non è caratterizzata da un elenco di distribuzione specifico ed è consultabile, nella sua versione più aggiornata, esclusivamente on line sul sito intranet di NAVARM.

ELENCO DELLE AGGIUNTE E DELLE VARIANTI

Le varianti vengono normalmente apportate sostituendo le intere pagine interessate. Ogni pagina sostituita riporta, oltre la data dell'emissione, anche la lettera caratterizzante l'ultimo aggiornamento. In occasione di ogni aggiornamento, deve essere sostituito anche il Frontespizio, aggiungendo alla sigla della norma la dizione indicante la revisione (rev 1.0, rev 2.0), la data dell'ultimo aggiornamento (tale revisione deve essere riportata anche nella prima colonna del prospetto seguente).

REVISIONE	DATA ULTIMO AGGIORNAMENTO	PAGINE/TAVOLE AGGIORNATE	DATA E FIRMA EFFETTUAZIONE

INDICE

ATTO DI APPROVAZIONE	III
ELENCO DELLE PAGINE VALIDE	V
ELENCO DI DISTRIBUZIONE	VI
ELENCO DELLE AGGIUNTE E DELLE VARIANTI	VII
INDICE	VIII
1. SCOPO	1
2. DOCUMENTAZIONE APPLICABILE	1
3. REQUISITI	2
4. COLLAUDO/ACCETTAZIONE	3
5. STOCCAGGIO/IMBALLAGGIO/ETICHETTATURA	4
TABELLA 1	7
TABELLA 2	10

1. SCOPO

La presente specifica tecnica fornisce i requisiti dell'olio di lubrificazione per gli ingranaggi navali impiegati in condizioni di carico basso e moderato (codice Nato O-240 / O-250).

L'olio codice Nato O-240 è utilizzato per la lubrificazione forzata di ingranaggi, per i riduttori di propulsione, per la lubrificazione di organi meccanici, per invertitori e per alcune applicazioni idrauliche installate a bordo delle UU.NN. della MMI a meno delle Unità Navali della classe Thaon De Revel.

L'olio codice Nato O-250 è utilizzato per la lubrificazione forzata di ingranaggi dei riduttori di propulsione in applicazioni speciali sottoposti ad un moderato carico. L'uso di tale lubrificante è prescritto per i riduttori della classe Thaon De Revel.

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.

2. DOCUMENTAZIONE APPLICABILE

Le pubblicazioni di riferimento sono:

- STANAG 1425 – Guide Specification for Lubricating Oil, Steam Turbine and Gear Light Service: NATO Code Number O-240 and NATO Code Number O-253 (ISO VG 68);
- STANAG 1135 – Interchangeability of fuels, lubricants and associated products used by the armed forces of the NATO;
- STANAG 4714 – Minimum Quality Surveillance For Lubricants And Associated Products;
- STANAG 1110 – Allowable Deterioration Limits For Nato Armed Forces Fuels, Lubricants And Associated Products;
- MIL-PRF-17331L-Performance specification lubricating oil, steam turbine and gear, moderate service.

1. SCOPE

This standard specifies the oil lubrication requirements for naval gears for use in lightly and moderate loaded applications (NATO code O-240 / O-250).

The oil NATO code O-240 is used for the lubrication of the gears with forced lubrication systems, gearboxes for propulsion, for the lubrication of mechanical devices, for reversing gear and for some hydraulic applications installed on Italian Navy Ships except for Navy Ships Thaon De Revel class.

The oil NATO code O-250 oil is used for forced lubrication of gearboxes for propulsion with special applications exposed to a moderate load. The use of this lubricant is prescribed for the gearboxes of the Thaon De Revel class.

This standard has been issued for user convenience, in Italian and English. From the contractual point of view the authentic version is in the Italian language, unless otherwise specified in the supply contract.

2. APPLICABLE DOCUMENTS

The reference publications are:

- STANAG 1425 – Guide Specification for Lubricating Oil, Steam Turbine and Gear Light Service: NATO Code Number O-240 and NATO Code Number O-253 (ISO VG 68);
- STANAG 1135 – Interchangeability of fuels, lubricants and associated products used by the armed forces of the NATO;
- STANAG 4714 – Minimum Quality Surveillance For Lubricants And Associated Products;
- STANAG 1110 – Allowable Deterioration Limits For Nato Armed Forces Fuels, Lubricants And Associated Products.
- MIL-PRF-17331L-Performance specification lubricating oil, steam turbine and gear, moderate service.

Quanto riportato nella presente specifica tecnica è vincolante ai fini dell'approvvigionamento del prodotto e non sostituisce le leggi e i regolamenti applicabili. Il rispetto della presente specifica in nessun modo autorizza gli utenti a disattendere le norme di legge in materia di salute e sicurezza sul luogo di lavoro.

3. REQUISITI

3.1 Materiale:

3.1.1 l'olio di lubrificazione sarà costituito da una miscela omogenea stabile di oli minerali raffinati e di additivi necessari al raggiungimento dei requisiti richiesti riportati nelle Tabelle 1 e 2.

3.1.2 Non è consentito l'utilizzo di additivi per migliorare:

- le caratteristiche anti-usura o la resistenza agli elevati carichi del prodotto;
- l'indice di viscosità del prodotto.

3.1.3 Le caratteristiche dell'olio non dovranno essere modificate da filtri meccanici o da una depurazione centrifuga in combinazione con l'acqua di lavanda.

3.1.4 Gli additivi dovranno rimanere uniformemente distribuiti nell'olio in tutto l'intervallo di temperatura compreso tra il punto di scorrimento e il valore di 120°C. Se l'olio viene raffreddato al di sotto del suo punto di scorrimento, questo dovrà recuperare la sua omogeneità entro 24 ore dal momento in cui viene riportato alla temperatura di 0°C.

3.2 Tossicità: l'olio lubrificante 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

As reported in this standard is binding for supply of the product and does not replace the laws and regulations in force. Compliance with this specification never replaces compliance with statutory and legal requirements regard to health and safety at work.

3. REQUIREMENTS

3.1 Materiale:

3.1.1 the lubricating oil shall consist of a stable homogenous blend of refined mineral oil and additives as necessary to meet the requirements of Tables 1 and 2.

3.1.2 It is not allowed the use of additives to improve:

- the anti-wear or load-carrying characteristics of the product;
- the viscosity index of the product.

3.1.3 The oil requirements shall not be changed by mechanical filters or by centrifugal purification in combination with water washing.

3.1.4 The additives shall remain uniformly distributed throughout the oil at all temperatures above the pour point up to 120°C. If the oil is cooled below its pour point, it shall regain its homogeneity within 24 hours, after it shall be returned at a temperature of 0 °C.

3.2 Toxicity: lubricating oil must not have harmful effects for the health of personnel during normal use. The oil should not contain chemical compounds that produce noxious fumes in concentrations that will cause injury to personnel during refueling or normal use

<p>il rifornimento o il normale utilizzo in condizioni di adeguata ventilazione; in ogni caso dovranno essere applicate le precauzioni in aderenza alla Scheda dei dati di Sicurezza del prodotto ed alle norme sulla salute e la sicurezza dei lavoratori. Ogni prodotto dovrà:</p> <ul style="list-style-type: none"> - essere corredato dalle schede di sicurezza in conformità al Regolamento CE nr.1272/2008 CLP e s.m.i.; - essere trattato in conformità al regolamento EC Regulation n.1907/2006 (REACH) e s.m.i.; - non contenere quantità di sostanze definite “estremamente preoccupanti” (ai sensi dell’Art.57 del regolamento REACH e s.m.i.) tali da conferire all’intero prodotto la stessa classifica della sostanza; - non contenere quantità di sostanze iscritte nella “lista delle candidate” tali da conferire all’intero prodotto la stessa classifica della sostanza”. <p>3.3 <u>Di-Tert-Butyl Peroxide (DTBP)</u>: il prodotto non deve contenere DTBP.</p> <p>3.4 <u>Sostanze dannose per l’ozono</u>: l’uso di sostanze dannose per l’ozono è proibito.</p> <p>4. <u>COLLAUDO/ACCETTAZIONE</u></p> <p>4.1 I produttori/fornitori dovranno presentare:</p> <p>4.1.1 un certificato di conformità che attesti la rispondenza del prodotto alla presente specifica tecnica, fornendo idonea documentazione comprovante il soddisfacimento dei requisiti delle tabelle 1 e 2; i metodi riportati nelle tabelle sono metodi di riferimento e saranno usati in caso di controversia; possono essere usati</p>	<p>with adequate ventilation conditions; in any case they must be applied precaution in adherence to the appropriate Material Safety Data Sheet and the rules on the health and safety of workers.</p> <p>Each product should be:</p> <ul style="list-style-type: none"> - accompanied by safety data sheets in accordance with EC Regulation nr. 1272/2008 CLP and subsequent modifications and supplements; - handled in accordance with EC Regulation n.1907/2006 Regulation (REACH) and subsequent modifications and supplements; - not contain amounts of very high concern defined "substances" (under dell'Art.57 REACH) in order for give the whole product the same classification as the substance; - not contain amounts of substances included in the "list of candidates" such as to give the whole product the same classification as the substance; <p>3.3 <u>Di-tert-Butyl Peroxide (DTBP)</u>: the product must not contain DTBP.</p> <p>3.4 <u>Ozone depleting substances (ODS)</u>: the use of substances harmful to ozone is prohibited</p> <p>4. <u>VERIFICATION/PRODUCT COMPLIANCE</u></p> <p>4.1 <u>The producers / suppliers shall to present:</u></p> <p>4.1.1 a certificate of conformity regarding the compliance of the product with this standard through suitable documentation proving the fulfillment of the requirements of tables 1 and 2; the methods shown in the tables are reference methods and will be used in the event of</p>
--	--

<p>metodi alternativi e tecnicamente equivalenti.</p> <p>4.1.2 scheda tecnica e scheda di sicurezza in conformità al Regolamento Comunitari vigenti (CLP, REACH etc)</p> <p>4.2 Gli esami di laboratorio desumibili dal certificato di conformità dovranno essere stati condotti presso laboratori accreditati secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025/2005 e s.m.i. per quell'analisi e per la metodologia adottata (per i laboratori italiani l'Ente di accreditamento è ACCREDIA).</p> <p>4.3 L'Ente Committente potrà richiedere al fornitore di comunicare (in via riservata – accompagnato da un documento di accordo di non divulgazione controfirmato dalle parti) i dettagli della formulazione, l'origine e l'identificazione delle basi e gli eventuali additivi utilizzati; la formulazione del prodotto, una volta accettata, non potrà essere modificata senza preventiva consultazione dell'Ente Committente.</p> <p>4.4 In fase di collaudo/accettazione si dovranno prelevare un adeguato numero di campioni dai vari contenitori del lotto di spedizione ed in base al quantitativo da approvvigionare, l'Ente Committente si riserva di effettuare (presso laboratori dell'Amministrazione Difesa o esterni specializzati ed accreditati) parte o tutte le verifiche e le analisi sui campioni prelevati dal lotto di spedizione. Se un campione, prelevato dal lotto di spedizione, non è conforme ai requisiti della presente specifica l'intero lotto sarà essere rifiutato.</p>	<p>a dispute; alternative, technically equivalent methods, may be used.</p> <p>4.1.2 technical data sheet and safety data sheet in accordance with EC Regulation in force (CLP, REACH, etc).</p> <p>4.2 Laboratory tests reported in the certificate conformity shall be performed at accredited laboratories to ISO 17025/2005 and subsequent amendments for each tests and method used (for Italian laboratories the Italian accreditation authority is ACCREDIA).</p> <p>4.3 Awarding Authority will can to require the supplier to provide (in confidence – associated with a document of agreement of non-disclosure signed by both parties) the details of the wording, origin and identification of the bases and any additives used; the product formulation, once accepted, cannot be changed without prior consultation Awarding Authority.</p> <p>4.4 In the testing phase, they will have to pick an appropriate number of samples from the various shipping batch containers and according to the quantity of supply, the Awarding Authority reserves the right to make (at laboratories of the Ministry of Defence or specialized and accredited external) part or all of the tests and analyzes on the samples taken from the consignment. If any sample, taken from the consignment, were found not to comply with the requirements of this Standard, the whole consignment must be rejected.</p>
--	---

<p>5. <u>STOCCAGGIO/IMBALLAGGIO/ETICHETTATURA</u></p> <p>5.1 <u>Stoccaggio:</u> Il prodotto, quando opportunamente conservato nei suoi contenitori originali, dovrà conservare le sue caratteristiche per un periodo non inferiore a 12 mesi in climi temperati (non inferiori a 6 mesi in climi tropicali) a decorrere dalla data di riempimento.</p> <p>5.2 <u>Imballaggio:</u> Il prodotto dovrà essere fornito in contenitori solidi, stagni, puliti ed asciutti, adatti per il prodotto ed in conformità con i requisiti indicati nel contratto o nell'ordine.</p> <p>5.3 <u>Etichettatura:</u> L'etichettatura del prodotto dovrà essere riportata in modo visibile e indelebile nel rispetto della normativa vigente e dovrà indicare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - simbolo Nato; - specifica di riferimento; - descrizione delle caratteristiche ed uso del prodotto; - segnaletica di sicurezza; - un riferimento al contratto o all'ordine; - lotto di appartenenza; - data di produzione; - data di scadenza. 	<p>5. <u>STORAGE/PACKAGING/LABELLING</u></p> <p>5.1 <u>Storage:</u> The product, when suitably stored in its original sealed containers, shall retain the properties for a period, from the date of filling, of not less than 12 months in temperate climates and not less than 6 months in tropical climates.</p> <p>5.2 <u>Packaging:</u> The product shall be supplied in solid, watertight, clean and dry cases, suitable for the product and according to the requirements of contract or order.</p> <p>5.3 <u>Labelling:</u> The labeling of the product shall be reported visibly and indelibly according to regulations and shall specify:</p> <ul style="list-style-type: none"> - NATO symbol; - standard specification; - description of the characteristics and use of the product; - safety signs; - a reference to the contract or order; - batch number; - production date; - expiration date.
--	---

Tabella 1: Requisiti e metodi di prova chimici e fisici dell'olio lubrificante per ingranaggi (O-240)
(Table 1: Chemical and physical requirements and test methods of lubricating oil, gear naval) (O-240)

ID	Proprietà	Unità	Limiti	Metodi (ISO/ASTM o altri)
1	Aspetto a vista	--	chiaro, limpido, omogeneo e privo impurità visibili	esame visivo ASTM D155
2	Densità a 15° C	kg/m ³	Riportare il valore riscontrato	ISO 3675, ISO 12185 o ASTM D287, D1298, D4052
3	Viscosità cinematica a 40 °C a 100° C	mm ² /s mm ² /s	minimo 72 e massimo 90 minimo 8	ISO 3104 o ASTM D445
4	Indice di viscosità	--	minimo 90	ISO 2909 o ASTM D 2270
5	Punto di scorrimento	°C	massimo -6 (massimo meno 6)	ISO 3016 o ASTM D97 o D5950
6	Punto di infiammabilità			
6.1	1° Metodo			
6.1.1	Vaso aperto di Cleveland (VAC)	°C	minimo 186	ISO 2592 o ASTM D92
6.2	2° Metodo			
6.2.1	Vaso chiuso di Pensky-Martens (VCPM)	°C	minimo 170	ISO 2719 o ASTM D93
7	Prevenzione della corrosione dopo 24 h in presenza di acqua di mare	--	nessuna corrosione	ISO 7120 o ASTM D665 procedura B
8	Corrosione sul rame per 3 ore a 100°C	Classe	massimo 1b	ISO 2160 o ASTM D130
9	Stabilità all'ossidazione			
9.1	1° Metodo			
9.1.1	Acidità totale (AT)	mg KOH/g	massimo 1.8	ISO 7624
9.1.2	Sedimenti	% m/m	massimo 0.40	ISO 7624
9.2	2° Metodo			
9.2.1	Tempo necessario per ottenere un indice di acidità di 2.0	ore	minimo 1500	ISO 4263
9.2.2	Sedimenti	mg	massimo 200	ISO 4263
9.2.3	Numero acidità (NA) a 1000 ore	mg KOH/g	massimo 0.3	ISO 4263
10	Valore di Neutralizzazione Numero di Acidità Forte Numero di Acidità	mg KOH/g mg KOH/g	massimo 0 (zero) massimo 0.2	ISO 6619 o ASTM D974
11	Formazione di schiuma Sequenza I a 24°C Sequenza II a 93.5°C Sequenza III a 24°C	ml ml ml	massimo 100/massimo 10 massimo 50/massimo 0 massimo 100/massimo 10	ISO 6247 o ASTM D892
12	Valore di rilascio d'aria a 50°C	minuti	massimo 10	ISO 9120 o ASTM D3427
13	Demulsività			
13.1	1° Metodo			
13.1.1	Tempo per ottenere 3 ml d'emulsione a 54°C	minuti	massimo 30	ISO 6614 o ASTM D1401

Tabella 1: Requisiti e metodi di prova chimici e fisici dell'olio lubrificante per ingranaggi (O-240)**(Table 1: Chemical and physical requirements and test methods of lubricating oil, gear naval) (O-240)**

13.2	2° Metodo			
13.2.1	Capacità dell'olio a separare l'acqua	secondi	massimo 360	DIN 51589 Parte 1
14	Residui			
14.1	1° Metodo			
14.1.1	Ceneri solfatate	% mg/kg	massimo 0.05	ASTM D874
14.2	2° Metodo			
14.2.2	Ceneri solfatate, fosforo, solfuri (SAPS)	% mg/kg	massimo 0.1	ASTM D129, D1552, D2622, D4927, D4951, D6443, D6481
15	Insolubili	%	assenti	ASTM D4898
16	Acqua	%	assente	ISO 6296 o ASTM D6304

Tabella 1: Requisiti e metodi di prova chimici e fisici dell'olio lubrificante per ingranaggi (O-240)
(Table 1: Chemical and physical requirements and test methods of lubricating oil, gear naval) (O-240)

ID	Characteristic	Unit of measure	Requirement	Test Method (ISO/ASTM or other)
1	Appearance	--	Clear, bright, homogeneous and free from visible impurities	Visual examination ASTM D155
2	Density a 15° C	kg/m ³	Report	ISO 3675, ISO 12185 o ASTM D287, D1298, D4052
3	Viscosity, Kinematic at 40 °C at 100° C	mm ² /s mm ² /s	72 to 90 Min 8	ISO 3104 o ASTM D445
4	Viscosity Index	--	Min 90	ISO 2909 o ASTM D 2270
5	Pour Point	°C	Max minus 6	ISO 3016 o ASTM D97 o D5950
6	Flash Point			
6.1	1° Method			
6.1.1	Cleveland Open- Cup	°C	Min 186	ISO 2592 o ASTM D92
6.2	2° Method			
6.2.1	Pensky–Martens closed-cup	°C	Min 170	ISO 2719 o ASTM D93
7	Rust Preventing Characteristics	--	No rusting	ISO 7120 o ASTM D665 procedura B
8	Corrosiveness to Copper: 3 hours at 100°C		massimo 1b	ISO 2160 o ASTM D130
9	Oxidation Stability (RBOT)			
9.1	1° Method			
9.1.1	Total Acidity (AT)	mg KOH/g	Max 1.8	ISO 7624
9.1.2	Sediments	% m/m	Max 0.40	ISO 7624
9.2	2° Method			
9.2.1	Time required to obtain an acid value of 2.0	h	Min 1500	ISO 4263
9.2.2	Sediments	mg	Max 200	ISO 4263
9.2.3	Acid Number at 1000 hours	mg KOH/g	Max 0.3	ISO 4263
10	Neutralization Value Strong Acid Number Acid Number	mg KOH/g mg KOH/g	Max Nil Max 0.2	ISO 6619 o ASTM D974
11	Foaming Characteristics Sequenza I a 24°C Sequenza II a 93.5°C Sequenza III a 24°C	ml ml ml	Max 100 / Max 10 Max 50/Max Nil 0 Max 100/Max 10	ISO 6247 o ASTM D892
12	Air Release Value test at 50°C	minutes	Max 10	ISO 9120 o ASTM D3427
13	Water Separability			
13.1	1° Method			
13.1.1	Time to obtain 3 ml emulsion at 54°C	minutes	Max 30	ISO 6614 o ASTM D1401

Tabella 1: Requisiti e metodi di prova chimici e fisici dell'olio lubrificante per ingranaggi (O-240)**(Table 1: Chemical and physical requirements and test methods of lubricating oil, gear naval) (O-240)**

13.2	2° Method			
13.2.1	Oil capacity to separate water	seconds	Max 360	DIN 51589 Parte 1
14	Residue			
14.1	1° Method			
14.1.1	Sulfated Ash	% mg/kg	Max 0.05	ASTM D874
14.2	2° Method			
14.2.2	Sulfated Ash, Phosphorus, sulfur (SAPS)	% mg/kg	Max 0.1	ASTM D129, D1552, D2622, D4927, D4951, D6443, D6481
15	Insoluble	%	absent	ASTM D4898
16	Water	%	absent	ISO 6296 o ASTM D6304

Tabella 2: Requisiti e metodi di prova chimici e fisici dell'olio lubrificante per ingranaggi (O-250)
(Table 2: Chemical and physical requirements and test methods of lubricating oil, gear naval) (O-250)

ID	Proprietà	Unità	Limiti	Metodi (ISO/ASTM o altri)
1	Aspetto a vista	--	chiaro, limpido, omogeneo e privo impurità visibili	esame visivo ASTM D155
2	Densità a 15° C	kg/m ³	Riportare il valore riscontrato	ISO 3675, ISO 12185 o ASTM D287, D1298, D4052
3	Viscosità cinematica a 40 °C a 100° C	mm ² /s mm ² /s	minimo 77 e massimo 97 minimo 8	ISO 3104 o ASTM D445
4	Punto di scorrimento	°C	massimo -6 (massimo meno 6)	ISO 3016 o ASTM D97 o D5950
5	Punto di infiammabilità	C	minimo 234 minimo 204	ISO 2592 o ASTM D92 ISO 2719 o ASTM D93
6	Corrosione in presenza di acqua di mare (dopo 24 h)	--	nessuna corrosione	ISO 7120 o ASTM D665 procedura B
7	Corrosione sul rame per 3 ore a 100°C	Classe	massimo 1	ISO 2160 o ASTM D130
8	Stabilità all'ossidazione dopo 1500 ore: Indice di acidità Sedimenti Residui metallici Residui rame	mg KOH/g mg mg mg	massimo 2.0 100 100 100	ASTM D4310 ISO 6619/ASTM D664 ASTM D4310 ASTM D4310 ASTM D4310
9	Indice di acidità	mg KOH/g	massimo 0.3	ISO 6619 o ASTM D974 ASTM D664
10	Formazione di schiuma Sequenza I, mL, max Sequenza II, mL, max Sequenza III, mL, max	ml ml ml	65/ massimo 0 65/ massimo 0 65/ massimo 0	ISO 6247 o ASTM D892
11	Valore di rilascio d'aria a 50°C	minuti	massimo 20	ISO 9120 o ASTM D3427
12	Demulsività dopo 30 min, strato di olio/acqua/emulsione, max	--	41/-/3	ISO 6614 ASTM D1401
13	Percentuale di zolfo	%	Riportare	ISO 20884 ASTM D129, ASTM D2622
14	Insolubili	mg/100 mL	max 2.5	ISO 4405 ASTM D4898
15	Acqua	%	0.01	ISO 6296 ASTM D6304
16	Indice di carico (FZG)	min	Load Stage 9	CEC L-07-A-95 ASTM D5182
17	Wear test, scar diameter, mm, max.	mm	0.33	IP 239 ASTM 4172

Tabella 2: Requisiti e metodi di prova chimici e fisici dell'olio lubrificante per ingranaggi (O-250)
(Table 2: Chemical and physical requirements and test methods of lubricating oil, gear naval) (O-250)

ID	Characteristic	Unit of measure	Requirement	Test Method (ASTM or other)
1	Appereance	--	Clear, bright, homogeneous and free from visible impurities	Visual examination ASTM D155
2	Density at 15° C	kg/m ³	Report	ISO 3675, ISO 12185 o ASTM D287, D1298, D4052
3	Viscosity, Kinematic at 40 °C at 100° C	mm ² /s mm ² /s	min 77 e max 97 min 8	ISO 3104 o ASTM D445
4	Pour Point	°C	max -6 (max minus 6)	ISO 3016 o ASTM D97 o D5950
5	Flash Point	C	min 234 min 204	ISO 2592 o ASTM D92 ISO 2719 o ASTM D93
6	Corrosion (in presence of salt water)	--	None	ISO 7120 o ASTM D665 procedura B
7	Corrosion test at 100 °C, (copper strip) appearance.	Classification	max 1	ISO 2160 o ASTM D130
8	Oxidation test, after 1500 hours: Acid number, mg KOH/g, max. Total sludge, mg, max Total iron, mg, max Total copper, mg, max	mg KOH/g mg mg mg	max 2.0 100 100 100	ASTM D4310 ISO 6619/ASTM D664 ASTM D4310 ASTM D4310 ASTM D4310
9	Acid number	mg KOH/g	max 0.3	ISO 6619 o ASTM D974 ASTM D664
10	Foam characteristics: After blowing/after 10 minutes Sequence I, mL, max Sequence II, mL, max Sequence III, mL, max	ml ml ml	65/ max 0 65/ max 0 65/ max 0	ISO 6247 o ASTM D892
11	Air release time, minutes at 50 °C.	minutes	max 20	ISO 9120 o ASTM D3427
12	Emulsion test, after 30 minutes settling time, oil layer/water layer/emulsion	--	max 41/-/3	ISO 6614 ASTM D1401
13	Sulfur, percent	%	Report	ISO 20884 ASTM D129, ASTM D2622
14	Solid particle contamination	mg/100 mL	max 2.5	ISO 4405 ASTM D4898
15	Water, percent by mass, max	%	0.01	ISO 6296 ASTM D6304
16	Scuffing load capacity (FZG), failure load stage	min	Load Stage 9	CEC L-07-A-95 ASTM D5182
17	Wear test, scar diameter, mm, max.	mm	0.33	IP 239 ASTM 4172

PAGINA NON SCRITTA