



Ministero della Difesa

Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale degli Armamenti

Direzione degli Armamenti Navali

NAV-80-2940-0067-13-00B000

**SPECIFICA TECNICA
DI IDONEITA' ALL'IMPIEGO
DELL'OLIO LUBRIFICANTE
PER MOTORI DIESEL MARINI
(MM-O-2016A)**

Edizione APRILE 2016



Ministero della Difesa

DIREZIONE DEGLI ARMAMENTI NAVALI

NAV-80-2940-0067-13-00B000

SPECIFICA TECNICA DI IDONEITA' ALL'IMPIEGO DELL'OLIO LUBRIFICANTE MOTORI DIESEL MARINI (TECHNICAL SPECIFICATION FOR LUBRICATING OIL NAVAL DIESEL ENGINE)

CODICE	CODE
MM-O-2016A	

SIGLE	ABBREVIATIONS
SAE 40 ÷ 10W40 ÷ 15W40	

OGGETTO	OBJECT
Olio di lubrificazione per motori diesel marini	Technical specification for lubricating oil naval diesel engine

PRIMA EDIZIONE: Aprile 2016
(FIRST EDITION: April 2016)



Ministero della Difesa

Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale degli Armamenti

Direzione degli Armamenti Navali

NAV-80-2940-0067-13-00B000

ATTO DI APPROVAZIONE

Approvo la seguente pubblicazione:

**SPECIFICA TECNICA DI IDONEITA' ALL'IMPIEGO DELL'OLIO LUBRIFICANTE
PER MOTORI DIESEL MARINI (MM-O-2016A)**

Roma, li.

E3 MAG. 2016

IL DIRETTORE

(A. I. Matteo BISCEGLIA)

ELENCO DELLE PAGINE VALIDE

PAGG. I ÷ VII _____ Edizione base Aprile 2016

PAGG. 1 ÷ 12 _____ Edizione base Aprile 2016

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	IV
ELENCO DI DISTRIBUZIONE	V
REGISTRAZIONE DELLE AGGIUNTE E DELLE VARIANTI	VI
INDICE	VII
1. SCOPO	1
2. CLASSIFICAZIONE	1
3. DOCUMENTAZIONE APPLICABILE	1
4. REQUISITI	2
5. COLLAUDO/ACCETTAZIONE	4
6. IMBALLAGGIO/ETICHETTATURA	5
TABELLA 1	6
TABELLA 2	7

1. SCOPO

Scopo della presente specifica è definire le caratteristiche dell'olio lubrificante per motori diesel di propulsione e di generazione delle Unità Navali della Marina Militare alimentate con combustibile a specifica NATO F76 o specifica nazionale MM-PRF-1000A Edizione Aprile 2015 o combustibili equivalenti. La specifica in oggetto riguarda tre tipi di olio classificati in base alla classificazione di viscosità SAE J300:

- SAE 40: corrispondente al simbolo NATO Code O-278 (unigrado);
- SAE 15W-40 (multigrado);
- SAE 10W-40 (multigrado - simbolo NATO Code in fase di definizione).

Questi oli non sono idonei per motori a due tempi. 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. CLASSIFICAZIONE

Gli oli lubrificanti oggetto del presente requisito sono indicati nella tabella 1 suddivisi per grado di viscosità SAE J300.

Il codice identificativo della specifica nazionale è composto da:

- un codice alfa-numerico Marina Militare (MM-O-2016A);
- il valore numerico della viscosità secondo lo standard SAE J300;

la convenzione adottata è:

- MM-O-2016A-40: Olio unigrado SAE 40;
- MM-O-2016A-10W40: Olio multigrado SAE 10W-40;
- MM-O-2016A-15W40: Olio multigrado SAE 15W-40.

3. DOCUMENTAZIONE APPLICABILE

Le pubblicazioni di riferimento sono:

- STANAG 4596 ed. 2 (solo per l'olio

1. SCOPE

This standard specifies the lubrication oil requirements for main propulsion and auxiliary diesel engines of Italian Navy Ships using fuel conforming to standard NATO F76 or national standard MM-PRF-1000A Edition April 2015 or equivalent fuel. This specification relates to three types of oil classified according to SAE J300 viscosity classification:

- SAE 40: corresponding to the NATO symbol Code O-278 (single grade);
- SAE 15W-40 (multi-grade);
- SAE 10W-40 (multigrade - Code NATO symbol in the definition phase).

These oils are not suitable for two-stroke engines.

This specification is issued, for user convenience, in both Italian and English. For contractual purposes the authentic version is the Italian one, unless otherwise specified within the supply contract.

2. CLASSIFICATION

Lubricating oils covered by this requirement are shown in Table 1 according to degree of viscosity SAE J300.

The identification code of the national specification is composed of:

- an alpha-numeric code Navy (MM-O-2016A);
- the numerical value of the viscosity according to SAE J300 standards;

the convention adopted is:

- MM-O-2016A-40: Oil SAE 40 single grade;
- MM-O-2016A-10W40: multi grade oil SAE 10W-40;
- MM-O-2016A-15W40: multi grade oil SAE 15W-40.

3. APPLICABLE DOCUMENTS

The reference publications are:

- STANAG 4596 ed. 2 (only for one grade

unigrado SAE 40) – Guide Specification for lubricating oil, naval diesel engine, severe service, grade 40: NATO Code Number 0-278; • STANAG 1110 STANAG 1110 - Allowable Deterioration Limits For Nato Armed Forces Fuels, Lubricants And Associated Products; • STANAG 4714 - Minimum Quality Surveillance For Lubricants And Associated Products; • STANAG 1135 – Interchangeability of fuels, lubricants and associated products used by the armed forces of the NATO; • ACEA European Oil Sequences 2012 o successive; • AFLP-4596 ed. A (Study draft 5); • Regolamento CE nr.1907/2006 REACH; • Regolamento CE nr.1272/2008 CLP. Quanto riportato nella presente specifica tecnica è vincolante ai fini della 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. 4. <u>REQUISITI</u> 4.1 <u>Materiale</u>: per gli oli unigrado sarà un lubrificante di origine minerale miscelato con gli additivi necessari al raggiungimento dei requisiti necessari per il rispetto della presente specifica; per gli oli multigradi il lubrificante sarà un olio minerale o sintetico o ri-raffinato miscelato con gli additivi necessari al raggiungimento dei requisiti necessari per il rispetto della presente specifica. 4.2 <u>Proprietà e requisiti chimici e fisici dei lubrificanti</u>: L’olio lubrificante deve essere conforme ai requisiti riportati nella tabella 2.	oil SAE 40) – Guide Specification for lubricating oil, naval diesel engine, severe service, grade 40: NATO Code Number 0-278; • STANAG 1110 STANAG 1110 - Allowable Deterioration Limits For Nato Armed Forces Fuels, Lubricants And Associated Products; • STANAG 4714 - Minimum Quality Surveillance For Lubricants And Associated Products; • STANAG 1135 – Interchangeability of fuels, lubricants and associated products used by the armed forces of the NATO; • ACEA European Oil Sequences 2012 o successive; • AFLP-4596 ed. A (Study draft 5); • Regulation CE nr.1907/2006 REACH; • Regulation CE nr.1272/2008 CLP. This specification is binding for product supply and does not replace laws and regulations in force. Compliance with this specification does not substitute compliance with statutory and legal requirements pertaining health and safety at work. 4. <u>REQUIREMENTS</u> 4.1 <u>Material</u>: for the one grade lubricating oil shall consist of refined mineral oil blended with additives as necessary to meet the requirements of this specification; for the multi grade lubricating oil shall consist of mineral and/or synthetic hydrocarbons blended with additives as necessary to meet the requirements of this specification. 4.2 <u>Properties and chemical and physical requirements of lubricants</u>: The lubricating oil shall comply with the requirements shown in table 2.
--	---

4.3 <u>Prestazioni</u>: l'olio dovrà soddisfare i requisiti previsti dalle prova specificata "Test su Motore" della tabella 2. 4.4 <u>Omogeneità</u>: in caso di impiego di additivi, questi dovranno rimanere uniformemente distribuiti nell'olio in tutto l'intervallo di temperatura compreso tra il punto di scorrimento e il valore di 180°C (vds. tabella 2). 4.5 <u>Tossicità</u>: 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 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: - 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 ai sensi dell'Art.57 del regolamento REACH tali da conferire all'intero prodotto la stessa classifica della sostanza. 4.6 <u>Di-Tert-Butyl Peroxide (DTBP)</u>: l'olio lubrificante non deve contenere DTBP. 4.7 <u>Sostanze dannose per l'ozono</u>: l'uso di sostanze dannose per l'ozono è proibito.	4.3 <u>Performance</u>: the oil shall meet the requirements of the specified test "Testing Engine" in table 2. 4.4 <u>Homogeneity</u>: additives, when used, shall remain uniformly distributed throughout the oil at all temperatures above the pour point up to 180°C (see table 2). 4.5 <u>Toxicity</u>: the lubricating oil must not have harmful effects for the health of personnel during normal use. The oil shall not contain chemical compounds that produce noxious fumes in such concentrations that may cause harm to personnel during replenishment or normal use with adequate ventilation. Under every circumstance the safety precautions detailed in the product Material Safety Data Sheet and the appropriate health and safety rules for workers shall be applied. Each product shall: - be supplied with its 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 such amounts of "substances" as defined by REACH art.57 as to cause the product as whole to assume the same classification as those substances. 4.6 <u>Di-tert-Butyl Peroxide (DTBP)</u>: the addition of DTPB is prohibited. 4.7 <u>Ozone depleting substances (ODS)</u>: the use of ODS is prohibited.
--	--

5. <u>COLLAUDO/ACCETTAZIONE</u>	5. <u>VERIFICATION/PRODUCT COMPLIANCE</u>
5.1 I produttori/fornitori dovranno presentare: 5.1.1 un certificato di conformità che attesti la rispondenza del prodotto alla presente specifica tecnica, fornendo idonea documentazione comprovante il soddisfacimento dei requisiti della tabella 2. I metodi riportati nella tabella sono metodi di riferimento e saranno usati in caso di controversia; possono essere usati metodi alternativi e tecnicamente equivalenti. 5.1.2 scheda tecnica e scheda di sicurezza in conformità al Regolamento Comunitari vigenti (CLP, REACH etc) 5.2 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). 5.3 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. 5.4 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	5.1 The producers / suppliers shall to present: 5.1.1 a certificate of conformity certifying the compliance of the product with this standard, providing appropriate documentation demonstrating compliance with the requirements set in Table 2. The methods mentioned in the table are reference methods and will be used in case of disputes; alternative, technically equivalent methods, may be used. 5.1.2 technical data sheet and safety data sheet in accordance with EC Regulation in force (CLP, REACH, etc). 5.2 Laboratory tests reported in the certificate of conformity shall be performed by laboratories accredited according to ISO 17025/2005 and subsequent amendments for both tests and method used (for Italian laboratories the Italian accreditation authority is ACCREDIA). 5.3 The Contracting Authority may require the supplier to provide (in confidence – associated with a non-disclosure agreement signed by both parties) the details of the formula, origin and identification of the bases and any additives used; the product formula, once accepted, cannot be changed without prior consultation from the Contracting Authority. 5.4 In the testing phase, an appropriate number of samples (in relation to the supplied amount) shall be collected from the various shipping batch containers. The Contracting

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 rifiutato. 6. <u>IMBALLAGGIO/ ETICHETTATURA</u> 6.1 <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. 6.2 <u>Etichettatura</u>: L'etichettatura del prodotto dovrà essere riportata in modo visibile e indelebile nel rispetto della normativa vigente e dovrà indicare: - 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.	Authority has the right to perform on such samples (through Ministry of Defence laboratories of the specialized and accredited external laboratories) part or all of the tests and analysis (detailed in the certificate of conformity). If any sample is not compliant with the requirements of this Standard, the whole consignment will be rejected. 6. <u>PACKAGING/LABELLING</u> 6.1 <u>Packaging</u>: The product shall be supplied in solid, watertight, clean and dry cases, suitable for the product and complying with the contract or order requirements. 6.2 <u>Labelling</u>: The product shall be clearly and indelibly labeled according to applicable regulations; the labeling shall include: - NATO symbol; - reference specification; - description of the characteristics and use of the product; - safety symbols; - a reference to the contract or order; - batch number; - production date; - expiration date.
--	---

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

<u>CODICE SPECIFICA NAZIONALE</u> <u>(SPECIFIC NATIONAL CODE)</u>		
MM-O-2016A/40	MM-O-2016A/10W-40	MM-O-2016A/15W-40
<u>GRADO VISCOSITÀ SAE J300</u> <u>(VISCOSITY GRADE SAE J300)</u>		
40	10W-40	15W-40
<u>STANDARD NATO DI RIFERIMENTO - NATO CODE -</u> <u>(NATO STANDARD REFERENCE - NATO CODE -)</u>		
O-278		

Tabella 2- Requisiti e metodi di prova chimici e fisici olio MM-O-2016A

N°	Caratteristiche	LIMITI						Unità di misura	Metodo di prova
		SAE 40 (O-278)		SAE 10W-40		SAE 15W-40			
		Min	Max	Min	Max	Min	Max		
1	Descrizione del prodotto	Olio lubrificante di origine minerale miscelato con gli additivi necessari al raggiungimento dei requisiti necessari per il rispetto della presente specifica		Olio minerale o sintetico o ri-raffinato miscelato con gli additivi necessari al raggiungimento dei requisiti necessari per il rispetto della presente specifica.					
2	Aspetto	Limpido, omogeneo, privo di acqua visibile, libero da particelle in sospensione e sedimentazioni						----	esame visivo
3	Densità	Riportare (1)		Riportare (1)		Riportare (1)		kg/l	ISO 12185 ASTM D287 (2)
4	Punto d'infiammabilità	225		225		225		°C	ISO 2592 ASTM D 92 (2)
5	Punto di scorrimento		-12		-24		-24	°C	ISO 3016 ASTM D 97(2)
6	Viscosità Cinematica @ 100°C	12.5	16.3	12.5	16.3	12.5	16.3	mm ² /s	ISO 3104 ASTM D 445 (2)
7	Indice di viscosità	90		150		90			ISO 2909 ASTM D2270 (2)
8	Viscosità all'avviamento a freddo a – 25°C				7000			cP	ASTM D5293 (2)
	Viscosità all'avviamento a freddo a – 20°C						7000	cP	ASTM D5293 (2)
9	Viscosità alla temperatura limite di pompabilità a –30°C				60000			cP	ASTM D4684 (2)
	Viscosità alla temperatura limite di pompabilità a –25°C						60000	cP	ASTM D4684 (2)
10	HTHS (High Temperature High Shear)			3,5		3,7		cP	CEC-L-36-A-90 ASTM D4683 (2)
11	Stabilità al taglio – viscosità dopo 90 cicli a 100 °C	Stay in grade						mm ² /s	ASTM D6278 (2)

Tabella 2- Requisiti e metodi di prova chimici e fisici olio MM-O-2016A

N°	Caratteristiche	LIMITI						Unità di misura	Metodo di prova
		SAE 40 (O-278)		SAE 10W-40		SAE 15W-40			
		Min	Max	Min	Max	Min	Max		
12	Perdite per evaporazione Variazione % in volume dopo 1 h a 250°C		13		13		13	%	CEC L-040-93
13	Formazione di schiuma		30/0 50/0 30/0		10/0 50/0 10/0		10/0 50/0 10/0	ml ml ml	ISO 6247 Seq. 1 (24°C) Seq. 2 (93.5°C) Seq. 3 (24°C) ASTM D 892 (2) (3)
14	Formazione di schiuma ad alta temperatura				200/50		200/50	ml	ASTM D6082 Seq.4 (150°C)
15	Base Number	12		9		9		mgKOH/g	ISO 3771 ASTM D2896 (2)
16	Corrosione sul rame: per 3 ore a 100 °C (copper strip)		1b		1b		1b		ISO 2160 ASTM D 130 (2)
17	Prevenzione alla ruggine	Nessuna ossidazione		Nessuna ossidazione		Nessuna ossidazione			ISO 7120 ASTM D 655 Procedure B (2)
18	Metalli/Elementi								
18.1	Bario	Riportare (1)		Riportare (1)		Riportare (1)		ppm	ASTM: D4628, D4927, D4951 (2)
18.2	Calcio	Riportare (1)		Riportare (1)		Riportare (1)		ppm	ASTM: D4628, D4927, D4951, D6443,D6481 (2)
18.3	Magnesio	Riportare (1)		Riportare (1)		Riportare (1)		ppm	ASTM: D4628, D4951, D6443 (2)
18.4	Azoto	Riportare (1)		Riportare (1)		Riportare (1)		ppm	ASTM: D3228, D4629, D5762 (2)
18.5	Fosforo	Riportare (1)		Riportare (1)		Riportare (1)		ppm	ASTM: D1091, D4047, D4927, D4951, D6443, D6481 (2)

Tabella 2- Requisiti e metodi di prova chimici e fisici olio MM-O-2016A

N°	Caratteristiche	LIMITI						Unità di misura	Metodo di prova
		SAE 40 (O-278)		SAE 10W-40		SAE 15W-40			
		Min	Max	Min	Max	Min	Max		
18.6	Zinco	Riportare (1)		Riportare (1)		Riportare (1)		ppm	ASTM: D4628, D4927, D4951, D6443,D6481 (2)
19	Contenuto di ceneri solfatate	Riportare (1)			2		2	% in massa	ISO 3987 ASTM D874 (2)
20	Zolfo	Riportare (1)		Riportare (1)		Riportare (1)			ASTM: D129, D1552, D2622, D4927, D6443, D6481 (2)
21	Valutazione delle proprietà antiusura ingranaggi FZG (A/8.3/90): Stadio di Danno	12		12		12			CEC L 07-A-95 ASTM D 5182 (2) DIN 51354 (2)
22	Test su Motore (4): è richiesto il superamento dei test previsti da una delle seguenti classificazioni:								
22.1	Classificazione ACEA	E7 - 12		E7 - 12		E7 - 12			(5)
22.2	Classificazione API	CI		CI		CI			(5)
23	Omogeneità								(6)

NOTE TABELLA 2

NOTA 1: Non è richiesto un limite. I valori di misurati devono essere registrati nel verbale di prova.

NOTA 2: Il metodo è tecnicamente equivalente.

NOTA 3: Opzione A non deve essere utilizzata. Un anello di bolle intorno al bordo del recipiente è considerato completo collasso o zero millilitri.

NOTA 4: Oli "SAPS" classificati ACEA E9 o API CJ-4 non sono accettabili a causa del contenuto di zolfo consentito dalla specifica NATO F-76 (STANAG 1385)

NOTA 5: Il fornitore dovrà certificare il soddisfacimento delle classificazioni ACEA e/o API attestando la conformità alle regole di qualificazione contenuti nei rispettivi sistemi di qualificazione (QMS) che sono EOLCS per API e EELQMS per ACEA.

NOTA 6 Il fornitore dovrà fornire la documentazione relativa al test di omogeneità eseguita come di seguito: dopo aver determinato il punto di scorrimento (pour point) 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 180 ° C e mantenerlo per un'ora. Esaminare l'olio visivamente durante il processo per accertare la sedimentazione o la presenza di materiale insolubile.

Table 2- Chemical and physical requirements and test methods of lubricating oil for naval diesel engine MM-O-2016A

N°	REQUIREMENT	LIMITS						UNITS	TEST METHOD
		SAE 40 (O-278)		SAE 10W-40		SAE 15W-40			
		Min	Max	Min	Max	Min	Max		
1	Composition	The oil shall consist of refined mineral oil blended with additives as necessary to meet the requirements of this specification		The oil shall be based on mineral and/or synthetic hydrocarbons blended with additives as necessary to meet the requirements of this specification					
2	Appearance	Homogeneous, clear, free from visible water, particles in suspension and sediments						----	Visual examination
3	Density	Report (1)		Report (1)		Report (1)		kg/l	ISO 12185 ASTM D287 (2)
4	Flash Point	225		225		225		℃	ISO 2592 ASTM D 92 (2)
5	Pour Point		-12		-24		-24	℃	ISO 3016 ASTM D 97(2)
6	Kinematic Viscosity @ 100℃	12.5	16.3	12.5	16.3	12.5	16.3	mm ² /s	ISO 3104 ASTM D 445 (2)
7	Viscosity Index	90		150		90			ISO 2909 ASTM D2270 (2)
8	Low Temperature Cranking Viscosity @ - 25℃				7000			cP	ASTM D5293 (2)
	Low Temperature Cranking Viscosity @ - 20℃						7000	cP	ASTM D5293 (2)
9	Low Temperature Pumping viscosity with no yield stress @ - 30℃				62000			cP	ASTM D4684 (2)
	Low Temperature Pumping viscosity with no yield stress @ - 25℃						60000	cP	ASTM D4684 (2)
10	HTHS (High Temperature High Shear)			3,5		3,7		cP	CEC-L-36-A-90 ASTM D4683 (2)
11	Shear Stability – Viscosity after 90 cycles measured at 100℃		Stay in grade					mm ² /s	ASTM D6278 (2)
12	Evaporative Loss max weight loss after 1 h at 250℃		13		13		13	%	CEC L-040-93

Table 2- Chemical and physical requirements and test methods of lubricating oil for naval diesel engine MM-O-2016A

N°	REQUIREMENT	LIMITS						UNITS	TEST METHOD
		SAE 40 (O-278)		SAE 10W-40		SAE 15W-40			
		Min	Max	Min	Max	Min	Max		
13	Foaming characteristics (tendency/stability)		30/0 50/0 30/0		10/0 50/0 10/0		10/0 50/0 10/0	ml ml ml	ISO 6247 Seq. 1 (24°C) Seq. 2 (93.5°C) Seq. 3 (24°C) ASTM D 892 (2) (3)
14	High Temperature Foam Characteristics (tendency/stability)				200/50		200/50	ml	ASTM D6082 Seq.4 (150°C)
15	Base Number	12		9		9		mgKOH/ g	ISO 3771 ASTM D2896 (2)
16	Copper Corrosion: (test at 100°C for 3 hours)		1b		1b		1b		ISO 2160 ASTM D 130 (2)
17	Rust Prevention	No rusting		No rusting		No rusting			ISO 7120 ASTM D 655 Procedure B (2)
18	Metalli/Elementi								
18.1	Barium	Report (1)		Report (1)		Report (1)		ppm	ASTM: D4628, D4927, D4951 (2)
18.2	Calcium	Report (1)		Report (1)		Report (1)		ppm	ASTM: D4628, D4927, D4951, D6443,D6481 (2)
18.3	Magnesium	Report (1)		Report (1)		Report (1)		ppm	ASTM: D4628, D4951, D6443 (2)
18.4	Nitrogen	Report (1)		Report (1)		Report (1)		ppm	ASTM: D3228, D4629, D5762 (2)
18.5	Phosphorus	Report (1)		Report (1)		Report (1)		ppm	ASTM: D1091, D4047, D4927, D4951, D6443, D6481 (2)
18.6	Zinc	Report (1)		Report (1)		Report (1)		ppm	ASTM: D4628, D4927, D4951, D6443,D6481 (2)
19	Sulfated Ash	Report (1)			2		2	% m/m	ISO 3987

Table 2- Chemical and physical requirements and test methods of lubricating oil for naval diesel engine MM-O-2016A

N°	REQUIREMENT	LIMITS						UNITS	TEST METHOD
		SAE 40 (O-278)		SAE 10W-40		SAE 15W-40			
		Min	Max	Min	Max	Min	Max		
									ASTM D874 (2)
20	Sulfur	Report (1)		Report (1)		Report (1)			ASTM: D129, D1552, D2622, D4927, D6443, D6481 (2)
21	Load-carrying Capacity: FZG (A/8.3/90) Gear Test Rig	12 (i.e. must pass Load Stage 11)		12 (i.e. must pass Load Stage 11)		12 (i.e. must pass Load Stage 11)		Failure Load Stage	CEC L 07-A-95 ASTM D 5182 (2) DIN 51354 (2)
22	Engine Performance (4) : It is required to pass the tests according to one of the following classifications:								
22.1	Classification ACEA	E7 - 12		E7 - 12		E7 - 12			(5)
22.2	Classification API	CI		CI		CI			(5)
23	Homogeneity								(6)

NOTES TABLE 2

NOTE 1: No limiting requirements. The measured values must be recorded in the test report.

NOTE 2: The method is technically equivalent.

NOTE 3: Option A shall not be used. A ring of bubbles around the edge of the graduate shall be considered complete collapse or 0 ml.

NOTE 4: Lows "SAPS" engine performance classifications such as ACEA E9 or API CJ-4 are not acceptable due to the allowed sulfur contents of NATO Naval Distillate Fuels (STANAG 1385)

NOTE 5: The supplier shall certify the fulfillment of classifications ACEA and / or API certifying compliance with the qualification rules contained in their respective qualifications systems (QMS) that are EOLCS for EELQMS API and ACEA.

NOTE 6: The supplier shall provide the documentation relating to the homogeneity test performed as follows: after determining the pour point of the oil, allow the oil to sit at 6°C above the pour point and examine test oil visually for sediment or separation of insoluble material. The oil shall regain homogeneity within 24 hours. Next, place jar and oil in oil bath, bring temperature of bath to 180°C and hold at test temperature for 1 hour. Examine test oil visually during this process for sediment or separation of insoluble material.