



MINISTERO DELLA DIFESA

STATO MAGGIORE MARINA

ITALIAN MINISTRY OF DEFENCE

ITALIAN NAVY GENERAL STAFF

PERFORMANCE STANDARD

MM-PRF-1000A



REQUISITO TECNICO OPERATIVO

GASOLIO NAVALE MARINA MILITARE

TECHNICAL AND OPERATIONAL REQUIREMENT

NAVAL GASOIL

Aprile '15
Aprile 15

Ministero della Difesa
Stato Maggiore Marina

ATTO DI APPROVAZIONE (APPROVAL NOTICE)

Si approva il seguente Performance Standard per l'uso in ambito M.M. e Interforze:

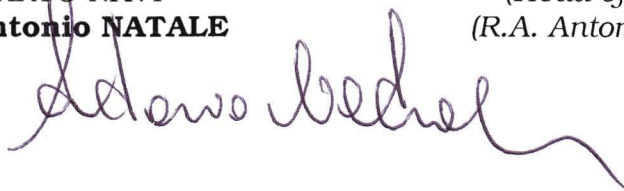
This edition of the following Performance Standard is approved for use by all Departments of the Italian Navy and the Italian Defence:

- PERFORMANCE STANDARD MM-PRF-1000A - REQUISITO TECNICO OPERATIVO RELATIVO AL GASOLIO NAVALE (NAVAL GASOIL TECHNICAL AND OPERATIONAL REQUIREMENT)

Roma, li 2 aprile 2015

IL CAPO DEL REPARTO NAVI
Contrammiraglio Antonio NATALE

(Head of VII Dept.)
(R.A. Antonio NATALE)



Registrazione delle Varianti (*Edition Registration*)

M_D GARM REG2016 0008379 24-03-2016

Sommario (*Index*)

ATTO DI APPROVAZIONE (<i>APPROVAL NOTICE</i>)	2
Registrazione delle Varianti (<i>Edition Registration</i>)	3
Scopo (<i>Scope</i>)	5
Documenti Applicabili (<i>Applicable Documents</i>)	5
Caratteristiche e proprietà tecniche fondamentali del gasolio navale (<i>Naval gasoil main Technical Characteristics and Properties</i>)	6
Materie prime.....	6
<i>Material.</i>	6
Componenti sintetici approvati nel prodotto finito.	6
<i>Approved synthesized components in the finished fuel.</i>	6
Additivi.....	7
<i>Additives.</i>	7
Requisiti tecnici del gasolio navale F76	8
<i>F76 Naval Gasoil Technical Requirement</i>	9
Requisiti tecnici del componente sintetico	11
<i>Synthesized Component Technical Requirement</i>	12
LINEE GUIDA PER IL COLLAUDO (<i>Acceptance Test Guide Lines</i>)	13
Documentazione da presentare (<i>Documentation to be submitted</i>)	13

M_D GARM REG2016 0008379 24-03-2016

Scopo (Scope)

Questo requisito tecnico operativo riguarda il combustibile navale distillato denominato gasolio navale, identificato dal codice NATO F-76.

This technical operational requirement covers one grade of naval distillate fuel named naval gasoil, identified with NATO symbol F-76.

Documenti Applicabili (Applicable Documents)

Le versioni correnti delle seguenti norme, standard e specifiche sono riferimenti e parte integrante del presente requisito laddove specificato.

- NATO PETROLEUM COMMITTEE Vision on future fuels
- STANAG 1135 – Interchangeability of fuels, lubricants and associated products used by the armed forces of the NATO
- STANAG 1385 – Guide Specification (minimum quality standard) for naval distillate fuels (F-75 and F-76)
- Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili

Quanto riportato nel presente requisito è vincolante ai fini dell'approvvigionamento del prodotto e non sostituisce le leggi e i regolamenti applicabili.

The current edition of the following rules, standards and specifications form a part of this document to the extent specified herein.

- NATO PETROLEUM COMMITTEE Vision on future fuels
- STANAG 1135 – Interchangeability of fuels, lubricants and associated products used by the armed forces of the NATO
- STANAG 1385 – Guide Specification (minimum quality standard) for naval distillate fuels (F-75 and F-76)
- Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources

This document states the bid requirements for the supply of the product and does not supersedes applicable laws and regulations.

M_D GARM REG2016 0008379 24-03-2016

Caratteristiche e proprietà tecniche fondamentali del gasolio navale (*Naval gasoil main Technical Characteristics and Properties*)

Materie prime. Il combustibile approvvigionato con il presente requisito è un distillato d'idrocarburi raffinati che non contiene oli residuali e che può contenere solo componenti sintetici approvati e gli additivi specificati di seguito oltre che nella documentazione di riferimento. Il combustibile è derivato da materie prime convenzionali quali petrolio, gas naturale, olio pesante, sabbie bituminose. Il carburante non deve contenere componenti ossigenati intenzionalmente miscelati tra cui gli esteri metilici degli acidi grassi (FAME). Nel caso di contaminazione con FAME, il combustibile approvvigionato secondo questo requisito tecnico-operativo non deve contenerne più dello 0,1% in volume, determinato in aderenza allo standard EN 14078.

Material. *The fuel supplied under this technical requirement consists of refined hydrocarbons distillate fuel, that does not contain residual fuel and may contain only approved synthetic fuel and those additives specified herein and in the applicable documents. The fuel shall be derived from conventional material sources such as crude oil, natural gas, heavy oil, oil sands. The fuel shall not contain any intentionally blended oxygenated compounds including Fatty Acid Methyl Esters (FAME). In the event of contamination with FAME the fuel supplied under this technical-operational requirement shall not contain more than 0,1 volume percent FAME as determined by EN 14078.*

Componenti sintetici approvati nel prodotto finito. La percentuale di miscelazione di componente sintetico approvato deve consentire al prodotto finale di rispettare tutti i requisiti specificati nella tabella 1. Il prodotto finito approvvigionato con il presente requisito può contenere fino a un massimo del 50% in volume di diesel sintetico paraffinico conforme ai requisiti della Tabella 2, derivato dall'idro-processazione di oli vegetali e grassi animali mediante processo ECOFINING. Il prodotto finito approvvigionato con il presente requisito è perfettamente compatibile con gli equipaggiamenti, i macchinari e i sistemi di bordo e non richiede alcuna modifica alle infrastrutture e alla logistica esistente. In linea con le indicazioni della Direttiva 2009/28/CE, il componente sintetico, se presente, deve assicurare un valore di riduzione delle emissioni durante il ciclo di vita rispetto a quelle prodotte dal combustibile fossile pari almeno al 35%.

Approved synthesized components in the finished fuel. *Approved synthesized component level must allow the finished fuel to meet all the requirements specified in table 1. The finished fuel supplied under this technical requirement may contain a maximum of 50 volume percent of synthesized paraffinic diesel that meets the requirements of Table 2, derived from the hydro-processing of vegetable oils or animal fats through the ECOFINING process. The finished fuel supplied under this technical requirement is "drop-in" to existing equipment, machineries, on-board systems and infrastructures. Conforming to the Directive 2009/28/EC, the synthesized component, when it is present, shall guarantee at least a 35% life cycle greenhouse gas savings compared to its fossil counterpart.*

Additivi. Oltre agli additivi approvati il cui tipo e la cui quantità dovranno essere dichiarati è possibile usare un additivo miglioratore della lubricità per soddisfare il requisito in Tabella 1. La presenza di additivi polifunzionali ad azione detergente (effetto *keep clean*) in linea con i requisiti di performance della Tabella A forniti a titolo indicativo, è un parametro di valutazione nell'approvvigionamento del prodotto finito poiché la conformità dei motori nel tempo ai dati di targa in termini di potenze, consumi ed emissioni dipendono largamente dalla pulizia degli iniettori.

Additives. *Lubricity improver additives may be used to meet the lubricity requirement in Table 1, beside the approved additives whose type and concentration shall be declared. Multifunctional diesel additives presence (keep clean effect) in line with the performance requirements indicated as a reference in Table A, is an evaluation factor for awards since the conformity of modern engines with their specified performance in terms of power, fuel consumption and emissions over time will depend largely on the cleanliness of their injectors.*

Engine Test	Test measurements	Required performance	Test Method
XUD-9 Keep-clean	Flow loss %	Flow loss < 50%	CEC F-23-A-01
DW-10 Keep-clean	Power Loss %	Power loss < 2%	CEC F-98-08

Tabella A/Table A

M_D GARM REG2016 0008379 24-03-2016

Requisiti tecnici del gasolio navale F76

N°	CARATTERISTICHE	UNITA'	LIMITI	METODI ISO - ASTM
1	Contenuto di componente sintetico approvato	Vol. %	Max. 50%	¹
2	Aspetto (a vista)	---	Limpido, chiaro libero da particelle	ASTM D4176
3	Densità a 15° C	Kg/m ³	800,0 – 880,0	ISO 3675 – ASTM D1298
4	Colore	----	Max. 3	ISO 2049 – ASTM D1500
5	Viscosità cinematica a 40°C	mm ² /sec	1,700 – 4,300	ISO 3104 – ASTM D445
6	Punto d'intorbidamento	°C	Max. -1	ISO 3015 – ASTM D2500
7	Punto di scorrimento	°C	Max. -6	ISO 3016 – ASTM D97
8	Punto d'infiammabilità	°C	Min. 60	ISO 2719 – D93
9	Contaminazione da particolati	mg/l	Max. 10	D6217 – D5452
10	Demulsività a 25° C	minuti	Max. 10	ISO 6614 – D-1401 ²
11	Distillazione: 10% 50% 90% punto finale residuo e perdita	°C °C °C °C Vol %	Riportare Riportare Max. 357 Max. 385 Max. 3	ISO 3405 – ASTM D86
12	Stabilità allo stoccaggio: stabilità all'ossidazione, insolubili totali	g/m ³	Max. 15	ISO 12205
13	Indice di acido	mg KOH/g	Max. 0.3	ISO 6618 – ASTM D974
14	Ceneri	massa %	Max. 0,005	ISO 6245 – ASTM D482
15	Residui carboniosi sul residuo del 10%	massa %	Max. 0,2	ISO 4262 – ASTM D524
16	Corrosione sul rame per 3 h a 100° C	Classe	Max. 1	ISO 2160 - ASTM D130
17	Qualità di accensione: Numero di cetano Indice di cetano	--- ---	Min. 42 Min. 43	ISO 5165 ASTM D-976
18	Contenuto di Zolfo	massa %	Max. 0.1	ISO 14596 ³ – ASTM D4294 ³
19	Acqua e sedimenti per centrifuga	vol %	Max. 0.04	ISO 3734 - ASTM D1796
20	Contenuto di Idrogeno	massa %	Min. 12,5	ASTM D7171 - ASTM D5291
21	Tracce di metalli: - Vanadio - Sodio + Potassio + Litio - Piombo - Calcio	ppm	0.5 1 0.5 1	D7111
22	Reazione all'acqua: riduzione volume di acqua condizione all'interfaccia fase acquosa	ml	Max. 2 Libera da filamenti e emulsioni	ISO 6250 – ASTM D1094
23	Lubricità, diametro raschiature	µm	Max. 460	ISO 12156-1 – ASTM D6079
24	Potere calorifico inferiore	MJ/kg	Min. 42	ISO 1928 – ASTM D4809
25	Contenuto di FAME	vol %	Max. 0,10 ⁴	EN 14078
26	Aromatici ⁵	massa %	Min. 10	ASTM D6591 ASTM D2425

Tabella 1

F76 Naval Gasoil Technical Requirement

N°	CHARACTERISTIC	UNIT	LIMIT	TEST METHOD ISO - ASTM
1	Approved synthesized component content	Vol. %	Max. 50%	¹
2	Appearance (visual test)	---	Clear, bright, and free of visible particulates	ASTM D4176
3	Density at 15° C	Kg/m ³	800,0 – 880,0	ISO 3675 – ASTM D1298
4	Color	--	Max. 3	ISO 2049 – ASTM D1500
5	Viscosity, Kinematic at 40°C	mm ² /sec	1,700 – 4,300	ISO 3104 – ASTM D445
6	Cloud Point	°C	Max. -1	ISO 3015 – ASTM D2500
7	Pour Point	°C	Max. -6	ISO 3016 – ASTM D97
8	Flash Point	°C	Min. 60	ISO 2719 – D93
9	Particulate Contamination	mg/l	Max. 10	D6217 – D5452
10	Demulsification at 25° C	minutes	Max. 10	ISO 6614 – D-1401 ²
11	Distillation: 10% 50% 90% end point residue and loss	°C °C °C °C Vol %	Report Report Max. 357 Max. 385 Max. 3	ISO 3405 – ASTM D86
12	Storage Stability: oxidation stability, total insoluble	g/m ³	Max. 15	ISO 12205
13	Acid number	mg KOH/g	Max. 0.3	ISO 6618 – ASTM D974
14	Ash content	mass %	Max. 0,005	ISO 6245 – ASTM D482
15	Carbon Residue on 10% distillation residues	mass %	Max. 0,2	ISO 4262 – ASTM D524
16	Copper corrosion (3 h at 100°C)	Class	Max. 1	ISO 2160 - ASTM D130
17	Ignition quality: Cetane number Cetane index	--- ---	Min. 42 Min. 43	ISO 5165 ASTM D-976
18	Sulphur content	mass %	Max. 0.1	ISO 14596 ³ – ASTM D4294 ³
19	Water and sediment by centrifuge	volume %	Max. 0.04	ISO 3734 - ASTM D1796
20	Hydrogen Content	mass %	Min. 12,5	ASTM D7171 - ASTM D5291
21	Trace metals: - Vanadium - Sodium + Potassium + Lithium - Lead - Calcium	ppm	0.5 1 0.5 1	D7111
22	Water reaction: reduced volume of water aqueous phase at the interface condition	ml	Max. 2 Filaments and emulsions free	ISO 6250 – ASTM D1094
23	Lubricity, scrapes diameter	µm	Max. 460	ISO 12156-1 – ASTM D6079
24	Lower Calorific Value	MJ/kg	Min. 42	ISO 1928 – ASTM D4809
25	FAME content	volume %	Max. 0,10 ⁴	EN 14078
26	Aromatics ⁵	mass %	Min. 10	ASTM D6591 ASTM D2425

Table 1

NOTA:

1. È richiesta la presenza di un delegato presso il punto di miscelazione indicato dal fornitore.
2. Da eseguire con acqua di mare come fluido emulsionabile, alla temperatura di test di 25 °C secondo il metodo 3201 del FED-STD-791.
3. Metodi raccomandati per tenori di zolfo compresi nel range 0,015-0,2% in massa.
4. Il carburante non deve contenere componenti ossigenati intenzionalmente miscelati tra cui gli esteri metilici degli acidi grassi (FAME). Nel caso di contaminazione con FAME, il combustibile approvvigionato secondo questo requisito tecnico-operativo non deve contenere più dello 0,1% in volume determinato in aderenza allo standard EN 14078.
5. Nei carburanti contenenti componenti sintetici il contenuto minimo di aromatici garantisce l'integrità delle tenute elastiche.

NOTES:

1. *A Navy's representative is required to witness the blending operation at the supplier premises.*
2. *The demulsification test shall be conducted with seawater at the temperature of 25 °C complying with FED-STD-791, method 3201.*
3. *Test methods recommended for sulphur content range 0,015-0,2% wt.*
4. *The fuel shall not contain any intentionally blended oxygenated compounds including Fatty Acid Methyl Esters (FAME). In the event of contamination with FAME the fuel supplied under this technical-operational requirement shall not contain more than 0,1 volume percent FAME as determined by EN 14078.*
5. *The minimum aromatic content is needed for fuel system seal swell and applies to fuels containing synthetic components.*

M_D GARM REG2016 0008379 24-03-2016

Requisiti tecnici del componente sintetico

N°	CARATTERISTICHE	UNITA'	LIMITI	METODI ISO - ASTM
1	Contenuto di componente sintetico approvato	Vol. %	100%	
2	Aspetto (a vista)	---	Limpido, chiaro libero da particelle	ASTM D4176
3	Indice di acido	mg KOH/g	Max. 0.08	ISO 6618 – ASTM D974
4	Residui carboniosi sul residuo del 10%	massa %	Max. 0,20	ISO 4262 – ASTM D524
5	Punto d'intorbidamento	°C	Max. -1	ISO 3015 – ASTM D2500
6	Corrosione sul rame per 3 h a 100° C	Classe	Max. 1	ISO 2160 - ASTM D130
7	Densità a 15° C	Kg/m ³	765,0 – 800,0	ISO 3675 – ASTM D1298
8	Qualità di accensione: Numero di cetano Indice di cetano	--- ---	Min. 70 Riportare	ISO 5165 ASTM D-976
9	Distillazione: inizio a 10% 50% 90% punto finale residuo e perdita	°C °C °C °C °C Vol %	Riportare 190 - 290 Riportare 290 - 357 300 – 385 Max. 3,0	ISO 3405 – ASTM D86
10	Punto d'infiammabilità	°C	Min. 60	ISO 2719 – D93
11	Potere calorifico inferiore	MJ/kg	Min. 43,5	ISO 1928 – ASTM D4809
12	Contenuto di Idrogeno	massa %	Min. 14,5	ASTM D7171 - ASTM D5291
13	Viscosità cinematica a 40°C	mm ² /sec	1,700 – 4,300	ISO 3104 – ASTM D445
14	Contaminazione da particolati	mg/l	5,0	D6217 – D5452
15	Contenuto di acqua	mg/kg	Max. 100	ISO 12937 – ASTM D6304
16	Acqua e sedimenti per centrifuga	Vol. %	Max. 0,04	ISO 3734 – ASTM D2709
17	Contenuto totale di aromatici	massa %	Max. 0,5	EN12916 – ASTM D2425
18	Paraffine (normali e iso)	massa %	Riportare	ASTM D2425
19	Contenuto di Carbonio e Idrogeno	massa %	Min. 99,5	ASTM D5291 – EN 15407
20	Contenuto di Azoto	mg/kg	Max. 10	ASTM D4629
21	Contenuto di Zolfo	mg/kg	Max. 5	ISO 20846 – ASTM D5453
22	Metalli (Al, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, P)	mg/kg	Max. 0,1 per singolo metallo	ASTM D7111
23	Ceneri	massa %	Riportare	ISO 6245 – ASTM D482

Tabella 2

NOTA:

1. Test da eseguire se il campione del combustibile non è chiaro e trasparente all'esame visivo.

Synthesized Component Technical Requirement

N°	CHARACTERISTIC	UNIT	LIMIT	TEST METHOD ISO - ASTM
1	Approved synthesized component content	Vol. %	100%	
2	Appearance (visual test)	---	Clear, bright, and free of visible particulates	ASTM D4176
3	Acid number	mg KOH/g	Max. 0.08	ISO 6618 – ASTM D974
4	Carbon Residue on 10%	mass %	Max. 0,20	ISO 4262 – ASTM D524
5	Cloud Point	°C	Max. -1	ISO 3015 – ASTM D2500
6	Cooper Corrosion 3 h at 100° C	Class	Max. 1	ISO 2160 - ASTM D130
7	Density at 15° C	Kg/m ³	765,0 – 800,0	ISO 3675 – ASTM D1298
8	Ignition quality: Cetane Number Cetane Index	--- ---	Min. 70 Report	ISO 5165 ASTM D-976
9	Distillation: Initial Boiling Point 10% 50% 90% Final Boiling Point Residue plus loss	°C °C °C °C °C Vol %	Report 190 - 290 Report 290 - 357 300 – 385 Max. 3,0	ISO 3405 – ASTM D86
10	Flash point	°C	Min. 60	ISO 2719 – D93
11	Lower Calorific Value	MJ/kg	Min. 43,5	ISO 1928 – ASTM D4809
12	Hydrogen content	mass %	Min. 14,5	ASTM D7171 - ASTM D5291
13	Viscosity, kinematic at 40°C	mm ² /sec	1,700 – 4,300	ISO 3104 – ASTM D445
14	Particulate Contamination	mg/l	Report	D6217 – D5452
15	Water content	mg/kg	Max. 100	ISO 12937 – ASTM D6304
16	Water and sediment by centrifuge ¹	Vol. %	Max. 0,04	ISO 3734 – ASTM D2709
17	Aromatic total content	mass %	Max. 0,5	EN12916 – ASTM D2425
18	Paraffins (normal and iso)	mass %	Report	ASTM D2425
19	Carbon and Hydrogen content	mass %	Min. 99,5	ASTM D5291 – EN 15407
20	Nitrogen content	mg/kg	Max. 10	ASTM D4629
21	Sulphur content	mg/kg	Max. 5	ISO 20846 – ASTM D5453
22	Metals (Al, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, P)	mg/kg	Max. 0,1 for each metal	ASTM D7111
23	Ash Content	mass %	Report	ISO 6245 – ASTM D482

Table 2

NOTE:

1. This test shall apply if the fuel sample is not clear and bright.

LINEE GUIDA PER IL COLLAUDO (*Acceptance Test Guide Lines*)

Documentazione da presentare (*Documentation to be submitted*)

Il prodotto finito approvvigionato con il presente requisito può contenere una percentuale fino al 50% in volume di componente sintetico che sarà specificata di volta in volta dallo Stato Maggiore della Marina ed è consegnato già miscelato a cura del fornitore.

La fornitura è accompagnata dai seguenti documenti e, ai fini della sicurezza energetica, dovrà indicare il paese e la raffineria di produzione:

- rapporto della caratterizzazione chimico fisica completa del prodotto finito secondo le prove indicate nella Tabella 1;
- rapporto della caratterizzazione chimico fisica completa del componente sintetico, se presente, secondo le prove elencate nella precedente Tabella 2;
- Prova di conformità (PoS) del componente sintetico, se presente, ai criteri di sostenibilità stabiliti dagli articoli 17, 18 e 19 della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, conforme al sistema dell'International Sustainability and Carbon Certification (ISCC) che riporti esplicitamente l'indicazione del valore percentuale della riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e che tale valore non sia inferiore a 35%.

Le analisi e il rapporto per la caratterizzazione chimico-fisica dei campioni del componente sintetico, se presente, e del prodotto finito devono essere eseguiti, nel rispetto delle vigenti edizioni dei metodi e standard indicati in questo requisito tecnico operativo.

The finished fuel supplied under this technical requirement is blended and delivered by the supplier and may contain a maximum of 50 volume percent of synthesized components that will be determined, from time to time, by the Navy General Staff.

The following relevant documents along with the indication, for energy security purpose, of the country and the refinery where the production took place, shall be submitted with the supply:

- *test report of the finished fuel to prove that Table 1 requirements are met;*
- *test report of the synthesized component, when it is present, to prove that Table 2 requirements are met;*
- *International Sustainability and Carbon Certification (ISCC) Proof of Sustainability (PoS) of the synthesized component, when it is present, to the articles 17, 18 and 19 of the Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources, that indicates the percentage value of the greenhouse gas emission saving from the use of the synthesized compounds and that the value is not lower than 35%.*

All laboratories tests and activities on both the finished fuel and the synthesized component, when it is present, must be completed following the current issues of the test methods cited herein.