



MINISTERO DELLA DIFESA
DIREZIONE GENERALE DELLE COSTRUZIONI
DELLE ARMI E DEGLI ARMAMENTI AERONAUTICI E SPAZIALI
4° REPARTO - 13[^] DIVISIONE

COMBUSTIBILE PER TURBOGETTI AVIO TIPO CHEROSENE

SIMBOLO NATO F-34 (combustibile con additivo antighiaccio)
SIMBOLO NATO F-35 (combustibile senza additivo antighiaccio)
(Simile al combustibile ASTM Jet A-1 ed al combustibile
MIL-T-83133 grado JP-8)

Sostituisce la norma AER-M-C.141d edita nel marzo 1975

ELENCO DELLE PAGINE VALIDE

Questa pubblicazione è complessivamente costituita da n° 8 pagine come da elenco seguente:

	n° pagina	Edizione Base	Aggior- namenti
Elenco delle pagine valide	A	sett. 85	
1. <u>IMPIEGO PREVISTO</u>	1	sett. 85	
2. <u>REQUISITI DEL PRODOTTO</u>	1	sett. 85	
2.1. COSTITUZIONE	1	sett. 85	
2.2. CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE ..	2	sett. 85	
3. <u>CAMPIONAMENTO</u>	5	sett. 85	
4. <u>COLLAUDO</u>	5	sett. 85	
5. <u>METODI DI PROVA</u>	5	sett. 85	

AVVERTENZA: Questa pubblicazione è valida se è composta dalle pagine sopraelencate, debitamente aggiornate.

Tutte le pagine che siano state superate da altre aggiornate devono essere tolte dal fascicolo e distrutte.

Copie della presente pubblicazione possono essere ottenute su richiesta indirizzate al Ministero Difesa - COSTAR MAEREO - 1° Reparto 1^a Divisione - Viale Università, 4 00100 ROMA.

1. IMPIEGO PREVISTO

Il combustibile di cui alla presente norma è previsto per l'impiego dei motori a turbina di aereo.

2. REQUISITI DEL PRODOTTO

2.1. COSTITUZIONE

2.1.1. Generalità

Il combustibile deve essere costituito da una miscela di idrocarburi derivati dal petrolio; ad esso possono essere aggiunti gli additivi di cui al punto 2.1.2..

2.1.2. ADDITIVI

2.1.2.1 Additivi obbligatori

A.- Additivo antiossidante

Questo additivo deve essere obbligatoriamente aggiunto solo nel caso in cui il combustibile abbia subito, in fase di raffinazione, l'HYDROTREATING. E' consentita l'aggiunta, nella concentrazione min. 17 mg/l max 24 mg/l, di uno dei seguenti additivi:

- a. ~~2,6-di-ter-butyl-4-~~ metilfenolo
- b. ~~6-ter-butyl-2,4-~~dimetilfenolo
- c. ~~2,6-di-ter-butyl-~~fenolo
- d. ~~2,6-di-ter-butyl-~~fenolo min. 75%
ter-butylfenoli e tri-ter-butylfenoli max. 25%
- e. ~~6-ter-butyl-2,4-~~dimetilfenolo min. 72%
ter-butyl-metilfenoli e ter-butyl-dimetilfenoli max. 28%
- f. ~~6-ter-butyl-2,4-~~dimetilfenolo min. 55%
miscela di ter-butylfenoli e di-ter-butylfenoli max. 45%
- g. 2,6 dialchilfenoli da 60 a 80%
miscela di 2, 3, 6- trialchilfenoli e 2, 4, 6- trialchilfenoli da 20 a 40%
- h. ~~2,6-di-ter-butyl-~~fenolo min. 35%
miscela di meti-,etil-, e dimetil-ter-butylfenoli max. 65%
- i. ~~2,4-di-ter-butyl-~~fenolo min. 60%
miscela di ter-butylfenoli max. 40%
- l. miscela di 2, 3, 6-trimetilfenolo e 2, 4, 6-trime-
tilfenolo min. 30%; miscela di dimetilfenoli max. 70%
- m. miscela di 2,4,5-triisopropilfenolo e 2, 4, 6-tri-
isopropilfenolo min. 65%
miscela di isopropilfenoli e bifenoli max 35%
- n. etilfenoli butilati min. 55%
metil e dimetilfenoli butilati max. 45%

B.- Additivo antighiaccio

L'additivo deve essere etere monometilico del glicol etilenico rispondente alla norma AER-M-I.380 (simbolo NATO S-748) e va aggiunto al combustibile nella proporzione 0,10 - 0,15% in volume.

Per un combustibile Jet A-1 rispondente al simbolo NATO F-34 è obbligatoria l'aggiunta dell'additivo per inibire la formazione di ghiaccio nell'impianto combustibile del velivolo. Il momento dell'aggiunta dello additivo al combustibile verrà stabilito dalla Direz. Generale (COSTARMAEREO).

C.- Additivo antielettrostatico

Deve essere aggiunto un additivo al combustibile in una concentrazione tale da aumentare la conducibilità del combustibile nel campo 50-450 picosiemens per metro.

I seguenti additivi sono ammessi:

- ASA-3 della Shell Chemical Co.
- STADIS 450 della E.I. Dupont de Nemours.

Il momento dell'aggiunta dell'additivo al combustibile verrà stabilito dalla Direz. Generale (COSTARMAEREO).

2.1.2.2. Additivi facoltativi

a.- Additivi deattuatori di metalli

Possano essere aggiunti al combustibile in una quantità non eccedente 6 mg/litro uno dei seguenti prodotti: N,N'-disalicidene-1,2 propandiammina, N,N'-disalicidene-1,2 cicloesandiammina.

b.- Inibitore di corrosione ed incrementatore della lubricità

E' ammesso l'impiego di uno dei seguenti additivi: Apollo PRI-19, HITEC E-580, DCI-4A, NALCO 5403, UNILEVER 9855 tutti rispondenti alla specifica USA MIL-I-25017 e nelle concentrazioni previste dal Q.P.L. 25017.

2.2. CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE

N°	DENOMINAZIONE	UNITA' DI MISURA	VALORI PRESCRITTI	METODO DI PROVA (vedi punto 5.)
1	Aspetto	trasparente, esente da sostanze in sospensione e da acqua indisciolta		---
2	Colore, Saybolt	n°	non limitato (da registrare)	ASTM D 156

N°	DENOMINAZIONE	UNITA' DI MISURA	VALORI PRESCRITTI	METODO DI PROVA (vedi punto 5.)
3	Densità a 15 °C	Kg/l	min. 0,775 max. 0,830	ASTM D 1298
4	Distillazione: - punto iniziale	°C	non limitato	ASTM D 86 (condizioni di prova gruppo 4; temperatura del bagno di condensazione tra 0 e 4 °C)
	- 10% di recuperato	°C	max. 205	
	- 20% di recuperato	°C	non limitato	
	- 50% di recuperato	°C	non limitato	
	- 90% di recuperato	°C	non limitato	
	- punto finale	°C	max. 300	
	- residuo	ml/100ml	max. 1,5	
	- perdita	ml/100ml	max. 1,5	
5	Viscosità a -20 °C	cSt	max. 8,0	ASTM D 445
6	Comportamento a -47 °C	-	assenza di cristalli solidi	ASTM D 2386
7	Idrocarburi aromatici	ml/100ml	max. 25,0	ASTM D 1319
8	Idrocarburi olefinici	ml/100ml	max. 5,0	ASTM D 1319
9	Gomme attuali (getto di vapore)	mg/100ml	max. 7,0	ASTM D 381
10	Zolfo mercaptanico	g/100g	max. 0,003	5.1.
11	Zolfo totale	g/100g	max. 0,3	ASTM D 1266; o D 1552; o D2622
12	Corrosione su lamina di rame (2 h a 100 °C)	n°	max. 1b	ASTM D 130 (prova per prodotti volatili)
13	Corrosione su lamina di Ag (4 h a 50 °C)	n°	max. 1	AM-C.01/25a
14	Potere calorifico inferiore	cal/g	min. 10.200	5.2.

N°	DENOMINAZIONE	UNITA' DI MISURA	VALORI PRESCRITTI	METODO DI PROVA (vedi punto 5.)
15	Punto di fumo	mm	min. 19	ASTM D 1322
16	Contenuto in rame	µg/Kg	max. 150	IP 225 (5. 3.)
17	Punto di infiammabilità	°C	min. 38	ASTM D 3828; o D 56
18	Acidità totale	mg KOH/g	max. 0,015	ASTM D 3242
19	Reazione con acqua - aspetto dell'inter- face - aspetto degli strati	n°	max. 1b	
			assenza di emulsioni, so- spensione e precipitati	
20	Stabilità termica - variazione della caduta di pressione - colore del depo- sito	mm Hg n°	max. 25 max. 3	5. 4.
21	Indice di separazio- ne d'acqua (nota n° 1) - combustibile sen- za inibitore di corrosione e sen- za additivo an- tielettrostatico - combustibile con- tenente solo ini- bitore di corro- sione - combustibile con- tenente inibitore di corrosione ed additivo antielet- trostatico	n° n° n°	min. 85 min. 70 non limitato	ASTM D 2550
22	Contaminanti solidi - quantità - tempo di filtra- zione	mg/l minuti	max. 1 max. 15	5. 5.
23	Conducibilità elet- trica	pS/m	min. 50 max.450	ASTM D 2624

Nota n° 1

I limiti della caratteristica WSIM indicati sono validi solo per le partite approntate in raffineria o per le grandi partite già in possesso della A.D..

La non rispondenza delle partite di combustibile a tale caratteristica nelle successive fasi di distribuzione, è causa di indagine ma non di rifiuto all'impiego.

3. CAMPIONAMENTO

Il campionamento per il collaudo delle partite di combustibile approntate, viene effettuato secondo le procedure previste dalla norma AER-P.8 emendamento 1.

I campioni prelevati, unitamente alla richiesta di analisi, dovranno pervenire all'Ente tecnico militare qualificato preposto al collaudo.

4. COLLAUDO

Il collaudo verrà eseguito presso un qualificato Laboratorio chimico militare.

In alternativa il collaudo potrà essere effettuato da una Commissione nominata da COSTARMAEREO presso il laboratorio chimico della Raffineria.

In sede di collaudo saranno determinate tutte le caratteristiche chimico-fisiche previste al punto 2..

5. METODI DI PROVA

5.1. ZOLFO MERCAPTANICO

La determinazione dello zolfo mercaptanico si esegue secondo la procedura stabilita dal metodo ASTM D 3227 e può non essere effettuata se il combustibile supera favorevolmente la prova del piombito di sodio (Doctor Test, ASTM D 484 sez. 4c).

5.2. POTERE CALORIFICO INFERIORE

Si determina secondo la procedura stabilita dal metodo ASTM D 240.

In sostituzione del potere calorifico inferiore, si può calcolare il prodotto del punto di anilina (espresso in °F e determinato secondo il metodo ASTM D 611), per la densità A.P.I. calcolata mediante la seguente formula:

$$\text{gravità A.P.I.} = \frac{141,5}{\text{densità a } 15 \text{ } ^\circ \text{C}} - 131,5$$

Detto prodotto non deve essere inferiore a 5.250.

5.3. CONTENUTO IN RAME

Il contenuto in rame va determinato solo sui combustibili che hanno subito processi di addolcimento su catalizzatori contenen

ti rame.

5.4. STABILITA' TERMICA

Si determina secondo la procedura stabilita dal metodo ASTM D 3241 con le seguenti condizioni di prova:

- temperatura del riscaldatore 260 °C
- pressione del circuito 500 psig
- flusso del combustibile 3,0 ml/min
- durata della prova 150 min

5.5. CONTAMINANTI SOLIDI (quantità e tempo di filtrazione).

Si esamina un campione di litri 4 circa di Jet A-1 seguendo la procedura di cui all'Appendice A della specifica USA MIL-T-5624L.