



Caratteristica	Note	Unità di misura	Metodo	Specifica	
				Min	max
ASPETTO					
Aspetto visivo	N.B.	---	---	Limpido e brillante	
Colore	(1)	---	ASTM D 156, ASTM D 6045	Valore da riportare	
Particolato	(2)	mg/l	ASTM D 5452, IP 423		1,0
Particolato ≥4 µm ≥6 µm ≥14 µm ≥21 µm ≥25 µm ≥30 µm	(3)	ISO code	IP 564, 565, 577	Valori da riportare	
COMPOSIZIONE					
Acidità totale	(4)	mgKOH/g	ASTM D 3242, IP 354		0,015
Aromatici		% v/v	ASTM D 1319, IP 156		25,0
OPPURE Aromatici totali	(5)	% v/v	ASTM D 6379, IP 436		26,5
Zolfo totale		% m/m	ASTM D 1266, D 2622, D 4294, D 5453, IP 336		0,30
Zolfo mercaptanico		% m/m	ASTM D 3227, IP 342		0,0030
OPPURE doctor test	(6)	-	ASTM D 4952, IP 30	negativo	
Componenti di raffineria, al punto di produzione: Componenti non Hydroprocessed Componenti Midly Hydroprocessed Componenti Severely Hydroprocessed Componenti sintetici	(7) nota 4	% v/v % v/v % v/v	---	Valori da riportare	
CONTAMINAZIONE ACCIDENTALE					
VOLATILITA'					
Distillazione: Punto iniziale 10% v/v recuperato 50% v/v recuperato 90% v/v recuperato Evaporato a 250°C Punto finale Residuo Perdite	(9) (10) (*) (*)	°C °C °C °C % v/v °C % v/v % v/v	ASTM D 86, D 2887, D 7345 IP 336 , 406	Valore da riportare 205,0 Valore da riportare 210,0 65,0 300,0 1,5 1,5	
Punto di infiammabilità	(11)	°C	ASTM D 56, D 3828, IP 170, 523	38,0	
Densità a 15°C		Kg/m ³	ASTM D 1298, D 4052 IP 160, 365	775,0	840,0
FLUIDITA'					
Punto di congelamento	(12),(13)	°C	ASTM D 2386, D 5972, D 7153, D 7154, IP 16, 435, 528, 529		-47,0
Viscosità a -20°C	(14)	mm ² /s	ASTM D 445, D 7042, IP 71		8,000



Caratteristica	Note	Unità di misura	Metodo	Specifica	
				Min	max
COMBUSTIONE					
Potere calorifico inferiore	(15)	MJ/Kg	ASTM D 3338, D 4809 IP 12, 355	42,80	
Punto di fumo	(16)	mm	ASTM D 1322, IP 598	25	
OPPURE punto di fumo		mm	ASTM D 1322, IP 598	18	
E Naftaleni		% v/v	ASTM D 1840		3,00
CORROSIONE					
Corrosione su rame (2 ore +/- 5 minuti a 100°C+/- 1°C)		indice	ASTM D 130, IP 154		1
STABILITA'					
Stabilità termica (JFTOT): Temperatura di controllo Pressione differenziale Filtro Uno dei seguenti parametri: Annex B, VTR Annex C, ITR o annex D, ETR Media su area di 2.5 mm ²	(17)	°C mmHg indice nm	ASTM D 3241 IP 323	260	25 <3(depositi iridescenti anormali assenti) 85
CONTAMINANTI					
Gomme esistenti		mg/100ml	ASTM D 381, IP 540		7
Microseparometro (MSEP) Con additivo antistatico OPPURE senza additive antistatico	(18)		ASTM D 3948	70 85	
CONDUCIBILITA'					
Conducibilità elettrica	(19)	pS/m	ASTM D 2624 IP 274	50	600
LUBRICITY					
BOCLE wear scan diameter	(20)	mm	ASTM D 5001		0,85



ADDITIVI <i>(norme e codice di approvazione della DEF STAN 91-091/10 devono essere riportati nel certificato di qualità)</i>					
Antiossidante	(21) (22)				
In Hydroprocessed & Synthetic Fuels		mg/l		17	24,0
In non Hydroprocessed Fuels		mg/l			24,0
Deattivatore metalli	(23)				
1a aggiunta		mg/l			2,0
Aggiunte successive, concentrazione cumulativa		mg/l			5,7
Antistatico					
1a aggiunta		mg/l			3,0
Aggiunte successive, concentrazione cumulativa		mg/l			5,0
<p>Gli antiossidanti sono obbligatori per i fuels del tipo Hydroprocessed e sintetici, devono essere aggiunti subito dopo il processo e prima che il prodotto o prima che i componenti vengano stoccati, al fine di prevenire fenomeni ossidativi e formazione di gomme.</p> <p>Fuel Syntetic Icing Inhibitor non sono permessi in assenza di un accordo tra tutti i partecipanti in un joint system (nota 24)</p> <p>Inibitori di Corrosione/Lubricity Improver(CI/LI) possono essere aggiunti al fuel senza il consenso dei partecipanti al joint system (nota 20)</p>				<p>Il tipo e la concentrazione di tutti gli additivi utilizzati devono essere indicati nel certificato originale di qualità e su tutti gli altri documenti menzionanti la qualità, quando vengono aggiunti a valle del punto di produzione.</p> <p>Quando gli additivi sono diluiti (solo con solventi idrocarburici) per migliorarne la gestione prima dell'aggiunta, è la concentrazione di principio attivo che deve essere riportata. Vedere annex A della DEF STAN 91-091/10. Vedere nota 25.</p> <p>Quando il dosaggio iniziale di additivi è sconosciuto, si deve presumere che la prima additivazione sia stata realizzata al massimo dosaggio</p>	
(*) LIMITE DOGANALE					



- N.B. All'esame visivo, il prodotto deve apparire, a temperatura ambiente, limpido e brillante, libero da materiale solido e da acqua non disciolta. Per ulteriori dettagli, fare riferimento all'Annex F della DEF STAN 91-091/10.
- (1) Determinazione da effettuare esclusivamente nel sito di produzione, permettendo così di misurare un'eventuale variazione avvenuta nella distribuzione. Qualora il colore del fuel non permetta l'impiego del metodo Saybolt, riportare il colore visivo. Colorazioni inusuali o atipiche dovrebbero essere registrate ed investigate. Ulteriori informazioni sono presenti nell'Annex E della DEF STAN 91-091/10.
 - (2) Determinazione da effettuare esclusivamente nel sito di produzione. Ulteriori informazioni sono presenti nell'Annex F della DEF STAN 91-091/10. Per le linee guida relative al rifornimento aereo, fare riferimento a IATA Guidance Material (Part III), 7th Edition.
 - (3) Determinazione da effettuare esclusivamente nel sito di produzione. Il numero di particelle deve essere riportato con entrambi i metodi: come numero di particelle e numero di particelle come scala numerica, così come definito in Tab. 1 della ISO 4406:1999. E' intenzione dell'Autorità che si occupa della emissione delle specifiche, di sostituire il prima possibile, il test gravimetrico Millipore con il Particle Counting.
 - (4) Si richiama l'attenzione sulla DEF STAN 91-091/10, che approva il Jet Fuel semi-sintetico e completamente sintetico prodotto da SASOL. Approva inoltre quattro componenti generici
 - a) fino al 50% di Kerosene paraffinico sintetico risultato conforme ai requisiti dell'ASTM D7566, allegato A1;
 - b) fino al 50% esteri e acidi grassi idrogenati, risultati conformi ai requisiti dell'ASTM D 7566, allegato A2;
 - c) fino al 10% di Kerosene paraffinico sintetico risultato conforme ai requisiti dell'ASTM D7566, allegato A3;
 - d) fino al 50% di Kerosene sintetico con aromatici risultato conforme ai requisiti dell'ASTM D7566, allegato A4.

Per questi combustibili, si richiedono dei test supplementari e si rimanda alla DEF STAN 91-091/10, Annex B. Questi particolari carburanti semi- e completamente sintetici possono essere certificati prendendo a riferimento la corrente Check List. La percentuale in volume di ciascun componente sintetico miscelato deve essere registrato insieme al numero della specifica di approvazione e relativi annessi, nome del produttore e del firmatario del certificato di qualità. Al fine di soddisfare questa specifica, dal punto di produzione al punto di miscelazione, i componenti sintetici devono essere trattati, trasportati e documentati nello stesso modo del combustibile jet finito, al fine di mantenere l'integrità del prodotto. Particolare cura deve essere adottata per garantire l'omogeneità nella miscelazione del carburante semi-sintetico, in particolare quando le densità dei componenti sono significativamente differenti. DEF STAN 91-091/10 afferma anche che la miscelazione di carburanti sintetici deve avvenire a monte degli aeroporti.

- (5) Le prove di round robin test hanno dimostrato una correlazione fra il contenuto totale degli aromatici, misurato con IP 156/ASTM D 1319 e IP 436/ASTM D 6379. Il bias fra i due metodi rende necessari differenti limiti come indicato. Per contribuire alla verifica della correlazione, i laboratori di prova sono invitati a rilevare e riportare gli aromatici totali con entrambi i metodi. In caso di disputa il riferimento sarà l'IP 156/ASTM D 1319. È intenzione dell'autorità tecnica cambiare il metodo di riferimento a IP 436 prossimamente.
- (6) Il Doctor Test è alternativo alla determinazione dello zolfo mercaptanico. Se le due caratteristiche sono in disaccordo fa testo lo zolfo mercaptanico.
- (7) Sui certificati di analisi della raffineria, è necessario segnalare il %v/v dei componenti non hydroprocessed, mildly hydroprocessed, e severely hydroprocessed e dei componenti sintetici (in ogni caso bisognerà scrivere: "nil" o "50%" o "100%", a seconda dell'effettiva % utilizzata), come richiesto dalla DEF STAN 91-091/10. Tale esigenza è relativa a:
 - a) additivi antiossidanti (il quantitativo necessario di additivi antiossidanti non può essere individuato senza conoscere la percentuale di prodotto hydroprocessed; i depositi riceventi Jet A-1 non possono né controllare né dimostrare che il prodotto sia conforme alla Check List, se questa informazione è omessa sul certificato di qualità della raffineria).
 - b) caratteristica di lubricity per i prodotti contenenti componenti severely hydroprocessed, così come richiesto dalla DEF STAN 91-091/10.

Ogni componente di raffineria utilizzato nella composizione del batch deve essere riportato sul certificato di qualità come percentuale in volume rispetto al totale del fuel presente nel batch.

Con il termine "mildly hydroprocessed" sono indicati quei componenti provenienti da processi dove la pressione parziale di idrogeno è inferiore a 7000 kPa (70 bar o 1015 psi).

La somma dei componenti classificati come "non-hydroprocessed", "mildly hydroprocessed", "severely hydroprocessed" e componenti sintetici deve essere uguale al 100 %.



(8) Tabella 2 Materiali accidentali

Materiale.	limite max	metodo
FAME a,b,c	50 mg/kg	D7797/ip583, IP585d, IP 590, IP599
Pipeline Drug Reducer (DRA)	72µg/l	D7872

- a) per FAME s' intende il materiale definito dai limiti della EN14214 o le specifiche ASTM D6751. Gli esteri metilici degli acidi grassi che non incontrano gli standard per il biodiesel non sono permessi nel Jet A1
- b) Ulteriori guide su come verificare la rispondenza alle specifiche è contenuta in DEF STAN 91-091/10 Annex G e JIG Bulletin 106.
- c) In casi di emergenza, è ammesso un valore di FAME fino a 100 ppm nel Jet A1 se ammesso dai costruttori dell'aeromobile e del suo motore e se gestito secondo i requisiti da loro ammessi. Un caso di emergenza può essere definito come un evento inatteso ma che richiede un'azione immediata.
- Per esempio quando una contaminazione di FAME viene introdotta nella distribuzione di un aeroporto e non può essere segregata o isolata senza impatti sulle operazioni di rifornimento dell'aeroporto. Tutte le istanze devono essere presentate all'autorità locali e agli operatori aerei. per gli operatori commerciali fare riferimento a SAIB NE - 09-25R2 del 19 maggio 2016 per la consultazione delle azioni correttive e le procedure a cui attenersi nel caso di contaminazione con FAME
- d) il metodo di riferimento sarà IP585
- e) DRA non è un additivo approvato per il Jet A1. Il limite indicato corrisponde a "nessuna additivazione"
- (9) Nei metodi IP 123 e ASTM D86 tutti i fuel certificati al rispetto della presente specifica saranno classificati come gruppo 4, con una temperature di condensazione tra 0 e 4 °C. Se viene utilizzato il metodo ASTM D 7345, i risultati dovranno essere corretti con il relativo bias come descritto nel metodo.
- (10) Non è richiesto di riportare il residuo o le perdite, se sono utilizzati l'IP 406 o l'ASTM D 2887.
- (11) E' ammesso l'uso del metodo ASTM D 56 (Tag), ma con limite minimo pari a 40 °C. Il metodo di riferimento è IP 170.
- (12) I metodi automatici ASTM D 5972,7153 o 7154 sono permessi. I metodi IP16/ASTM D 2386 rimangono i metodi di riferimento.
- (13) Se il metodo utilizzato è l'IP16, il limite massimo di rilevazione è -65°C; se alla temperatura di -65°C non sono ancora visibili i cristalli, il freezing point sarà riportato come inferiore a 65°C. Tale limite di rilevazione non appare nei metodi IP 435/ASTM D 5972, IP 529/ASTM D 7153, IP 528 o ASTM D 7154.
- (14) I risultati del metodo ASTM D 7042 devono essere convertiti come descritto nella sezione precisione ed errori di ASTM D 7042.
- (15) ASTM D 4529/IP 381 possono essere usati ove è permesso da regolamenti locali.
- (16) IP 598 include sia il metodo manuale che automatico, anche se il metodo automatico rimane quello di riferimento.
- (17) Gli allegati citati nella tabella 1 e in questa nota corrispondono a quelli del metodo IP 323. Se viene utilizzato il metodo di prova tecnicamente equivalente ASTM D 3241, deve essere seguito lo stesso protocollo mediante l'apposito allegato che corrisponde al metodo visivo (VTR), interferometrico (ITR) o ellissometrico (ETR). Il tube deposit rating deve essere misurato con IP 323, allegato C (ITR) o allegato D (ETR), quando disponibile. Se i rapporti ITR dell'allegato C restituiscono "N/A" per la misurazione del volume di un tubo, la prova non deve essere considerata valida e il valore deve essere riportato come > 85nm. La valutazione visiva con il metodo IP 323, allegato B non è necessaria quando sono riportate le misure di spessore del deposito dell'allegato C (ITR) o dell'allegato D (ETR). In caso di controversia tra i risultati dei metodi visivi e metrologici, il metodo metrologico si considera è il metodo di riferimento. La determinazione del visual tube rating, utilizzando il Visual Tube Rater o lo spessore del deposito tramite ETR o ITR, deve essere effettuata entro 120 minuti dalla fine del test. Si richiede l'assenza di depositi di colore "peacock" o "abnormal".



- (18) La nota 17 della DEF STAN 91-091/10 cita "Nel caso che l'additivo SDA venga aggiunto al punto di produzione, per l'MSEP sarà applicato il limite di 70. Non sono disponibili dati di precisione per fuel contenenti SDA; se la prova MSEP è eseguita durante la distribuzione, non si applicano limiti di specifica ed i risultati non potranno essere usati come sola ragione per rifiutare il prodotto. Se il test MSEP fallisce, il protocollo che fornisce linee guida su possibili azioni da intraprendere è il Bollettino numero 65, protocollo MSEP, visitabile su www.jigonline.com. Dove l'SDA viene aggiunto a valle del punto di produzione, è noto che il risultato dell'MSEP può essere minore di 70.
- (19) Come richiesto dalla DEF STAN 91-091/10, i limiti di conducibilità sono mandatori affinché il prodotto risponda alla presente specifica. Tuttavia è noto che in alcuni sistemi di distribuzione e di produzione è più pratico iniettare l'additivo SDA anche successivamente. In tali casi il certificato di qualità dovrebbe contenere la nota: "Il prodotto rispetta le richieste della DEF Stan 91-091/10, tranne che per la conducibilità elettrica". In alcuni casi, la conducibilità potrebbe diminuire rapidamente e non aumentare nonostante dosaggi supplementari di SDA. In questi casi il fuel dovrà avere limite minimo di 25pS/m e sarà accompagnato dalla seguente annotazione: "prodotto rilasciato con conducibilità inferiore a 50 pS/m come definito nell'annesso F della DEFSTAN 91-091/10".
- (20) La richiesta di determinare la lubricity si applica solo ai fuels composti da:
- almeno il 20% di componenti "severely hydroprocessed" e meno del 5% dei componenti "non-hydroprocessed"
 - componenti di sintesi
- Il limite si applica solo al punto di produzione. Per importanti informazioni sulla lubricity del jet fuel vedere Annex F della DEF STAN 91-091/10. Gli additivi inibitore di corrosione e miglioratore di lubricity (noti anche come LIA) possono essere utilizzati per migliorare la lubricity; sono consentiti solo gli additivi elencati nella tabella 2 di ASTM D1655-18a / Annex A della DEF STAN 91-091/10. Due nuovi additivi sono stati aggiunti alla lista della DEF STAN 91-091/10. Fare riferimento anche a Appendix A.5 della DEF STAN 91-091/10 per avvertimenti sul punto di iniezione. Quando si iniettano CI/LI a valle del punto di produzione, si deve porre massima attenzione per garantire che non vengano superati i livelli di trattamento massimi.
- (21) Additivi antiossidanti approvati sono elencati nell'allegato A.2.5 di DEF STAN 91-091/10, insieme con l'appropriato riferimento RDE/A/XXX-codice di riferimento di qualificazione, da citare nei certificati di qualità della Raffineria. Fare riferimento anche all'allegato A.2.7 per la segnalazione sui Certificati di Qualità.
- (22) Quando è necessario, DEF STAN 91-091/10 permette l'aggiunta di anti-ossidante fino al punto di immissione del carburante dal luogo di fabbricazione. Nei casi in cui si aggiunge anti-ossidante dopo il test di certificazione, ma prima della consegna, vedere DEF STAN 91-091/10 Annex A.2.2 per orientamenti sulla formulazione appropriata per il Certificato di Qualità. linee guida su possibili azioni da intraprendere è il Bollettino numero 65, protocollo MSEP, visitabile su www.jigonline.com. Dove l'SDA viene aggiunto a valle del punto di produzione, è noto che il risultato dell'MSEP può essere minore di 70.
- (23) Il deattivatore di metalli approvato (MDA), codice RDE/A/650 è presente nell'allegato A.3 di DEF STAN 91-091/10. L'Annex A.3.1a di DEF STAN 91-091 contiene restrizioni all'uso di MDA nel punto di produzione ed indirizza inoltre il produttore agli obblighi di segnalazione quando l'MDA è utilizzato al momento della produzione. Si noti che l'utilizzo di routine di MDA (> 5% dei lotti) al punto di produzione non è consentito. L'uso di MDA al punto di fabbricazione è limitata a 2,0 mg/l, tranne quando è nota la presenza di contaminazione con rame all'interno della filiera. Vedere anche Annex A.3.1b per l'uso di MDA nella catena di fornitura, che comprende la necessità di riportare la stabilità termica prima e dopo l'uso MDA.
- (24) Concentrazioni di inibitore di ghiaccio (FSII) inferiori a 0,02% in volume, possono essere considerati trascurabili e non necessitano di accordo/notifica. Permettere queste piccole quantità di FSII, senza accordo/notifica, è per facilitare il passaggio da combustibili contenenti FSII a quelli non contenenti FSII, dove l'additivo può rimanere nel circuito del fuel per un tempo limitato. Ciò non permette l'aggiunta continua di FSII a queste basse concentrazioni. Attenzione è portata alla nuova nota in Annex A.6 di DEF STAN 91-091/10, evidenziando che il filtro monitorizzato non può essere utilizzato con combustibile contenente FSII.
- (25) Attenzione è posta alle indicazioni in DEF STAN 91-091/10 e ASTM D 1655-, riguardanti la necessità di una gestione adeguata del cambiamento nelle raffinerie di produzione di jet fuel. Le implicazioni delle eventuali modifiche apportate alla materia prima, le condizioni o gli additivi di processo di elaborazione sulla qualità del prodotto finito e le prestazioni, devono essere considerati (ad esempio, l'esperienza ha dimostrato che alcuni additivi di processo potrebbero essere presenti in tracce nei Jet fuel).



(26) Continua ad essere obbligatorio certificare la conformità ad una specifica primaria. Sono raccomandate le seguenti istruzioni:

“Si certifica che i campioni sono stati analizzati utilizzando i metodi di prova stabiliti, e che i campioni analizzati sono rappresentativi del batch che è conforme alla DEF STAN 91-091 Issue 10 e AFQRJOS Checklist Issue 30”

Oppure

”Si certifica che i campioni sono stati analizzati utilizzando i metodi di prova stabiliti, e che i campioni analizzati sono rappresentativi del batch che è conforme ad ASTM D 1655-Latest issue e AFQRJOS Checklist Issue 30”

Seguono le informazioni richieste, da riportare nel certificato di qualità del batch di raffineria del combustibile:

- Nome specifica, revisione e numero di eventuali emendamenti;
- Nome, numero di telefono e di fax, indirizzo email e postale del laboratorio;
- Numero del tank;
- Numero di batch o identificazione univoca;
- Quantità di combustibile del batch;
- Caratteristiche analizzate, limiti di specifica, metodo di analisi utilizzato e risultato del test;
- Additivi, tra cui il codice di riferimento di qualificazione (RDE/A/---) e la quantità aggiunta;
- Il nome e la posizione aziendale dell'autorizzatore del certificato di analisi, o una sua firma elettronica;
- Data di certificazione.