
Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2012

Andrea Gallonzelli



INNOVHUB
STAZIONI SPERIMENTALI
PER L'INDUSTRIA
Innovazione e ricerca



STAZIONE SPERIMENTALE
PER I COMBUSTIBILI

Club ERG
Mellini – 17 aprile 2013

www.ssc.it

Materiali di prova

Materiale di prova	PIPP-25	PIPP-26	PIPP-27
Benzina super	X	X	X
Petrolio avio	X		X
Gasolio autotrazione	X	X	X
Gasolio riscaldamento		X	
Olio combustibile fluido	X		
Olio combustibile denso BTZ		X	
Olio combustibile uso marina			X
Bitume stradale	X	X	X
Biodiesel	X		X



Iscritti

Materiale di prova	2011	2012
Benzina super	36	36
Petrolio avio	25	26
Gasolio autotrazione	40	40
Gasolio riscaldamento	27	28
Olio combustibile fluido	27	30
Olio combustibile denso BTZ	32	31
Olio combustibile denso ATZ	27	-
Olio combustibile uso marina	-	22
Bitume stradale	15	16
Biodiesel	29	30



Partecipanti

Materiale di prova	PIPP-25	PIPP-26	PIPP-27
Benzina super	97 %	91 %	91 %
Petrolio avio	88 %	-	88 %
Gasolio autotrazione	98 %	85 %	90 %
Gasolio riscaldamento	-	96 %	-
Olio combustibile fluido	97 %	-	-
Olio combustibile denso BTZ	-	94 %	-
Olio combustibile uso marina	-	-	95 %
Bitume stradale	81 %	56 %	75 %
Biodiesel	80 %	-	77 %



Elaborazione dei risultati

Criterio di valutazione della prestazione del laboratorio

$$z\text{-score} = (x_i - X_a)/s_a$$

x_i valore ottenuto dal laboratorio i-esimo

X_a valore assegnato (valore di consenso dei laboratori partecipanti)

s_a scarto tipo assegnato (scarto tipo del metodo, se disponibile, oppure scarto tipo della prova)

$|z| \leq 2,0$ Risultato soddisfacente (nessun segnale)

$2,0 < |z| < 3,0$ Risultato discutibile (segnale di WARNING - W)

$|z| \geq 3,0$ Risultato insoddisfacente (segnale di ACTION - A)



Elaborazione dei risultati

Criterio di accettabilità della valutazione della prestazione

Prima di procedere alla valutazione della prestazione viene calcolato il rapporto:

$$u_{Xa}^2/s_a^2$$

u_{Xa} incertezza del valore assegnato

s_a scarto tipo assegnato

$$u_{Xa}^2/s_a^2 \leq 0,2$$

il valore dello z-score è da accettare senza riserve

$$0,2 < u_{Xa}^2/s_a^2 \leq 0,5$$

il valore dello z-score deve essere valutato con riserva

$$u_{Xa}^2/s_a^2 > 0,5$$

il calcolo dello z-score non viene eseguito



Elaborazione dei risultati

Criterio di accettabilità della valutazione della prestazione

Il calcolo dello z-score non viene eseguito anche quando:

- il numero di laboratori partecipanti è inferiore a 8 (*)
- in assenza di dati di riproducibilità del metodo, lo scarto tipo della prova è maggiore del 30% della media della prova



Prove di omogeneità e stabilità

PIPP	Materiale di prova	Parametro	Metodo
25	Benzina super	Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185
	Olio combustibile fluido	Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185
26	Benzina super	Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185
	Gasolio autotrazione	Zolfo	EN ISO 20846
	Olio combustibile denso BTZ	Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185
27	Benzina super	Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185
	Gasolio autotrazione	Zolfo	EN ISO 20846
	Olio combustibile uso marina	Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185
		Vanadio	IP 501



Prove di omogeneità e stabilità

PIPP-26 – Prova di omogeneità

Materiale di prova: Benzina super

Parametro: Massa volumica a 15 °C

Metodo: EN ISO 12185

Aliquota	$x_{t,1}$	$x_{t,2}$	$x_t = (x_{t,1} + x_{t,2})/2$	$w_t = x_{t,1} - x_{t,2} $
BENZ-PIPP-26/1	738,7	738,6	738,65	0,10
BENZ-PIPP-26/37	738,9	738,9	738,90	0,00
BENZ-PIPP-26/75	738,8	738,7	738,75	0,10



Prove di omogeneità e stabilità

PIPP-26 – Prova di omogeneità

Numero di aliquote	g	3
Media generale	$\bar{x} = \sum x_t / g$	738,77
Scarto tipo delle medie	$s_x = \sqrt{\sum (x_t - \bar{x})^2 / (g - 1)}$	0,13
Scarto tipo intracampione	$s_w = \sqrt{\sum w_t^2 / (2g)}$	0,06
Scarto tipo intercampione	$s_s = \sqrt{s_x^2 - (s_w^2 / 2)}$	0,12
Riproducibilità del metodo	R	1,5
Scarto tipo assegnato	$\hat{\sigma} = R / (2\sqrt{2})$	0,53
0,3 * Scarto tipo assegnato	$0,3 \hat{\sigma}$	0,16
Condizione di omogeneità	$s_s \leq 0,3 \hat{\sigma}$	OMOGENEO



Prove di omogeneità e stabilità

PIPP-26 – Prova di stabilità

Le prove di stabilità sono state eseguite a distanza di 75 giorni (un periodo superiore a quello concesso ai laboratori per l'esecuzione delle analisi)

Aliquota	$y_{t,1}$	$y_{t,2}$	$y_t = (y_{t,1} + y_{t,2})/2$
BENZ-PIPP-26/1	738,7	738,8	738,75
BENZ-PIPP-26/37	739,0	739,2	739,10
BENZ-PIPP-26/75	738,7	738,8	738,75



Prove di omogeneità e stabilità

PIPP-26 – Prova di stabilità

Numero di aliquote	g	3
Media generale (t = 0)	$\bar{x} = \sum x_t / g$	738,77
Media generale (t = 75)	$\bar{y} = \sum y_t / g$	738,87
Differenza medie (modulo)	$ \bar{x} - \bar{y} $	0,10
Riproducibilità del metodo	R	1,5
Scarto tipo assegnato	$\hat{\sigma} = R / (2\sqrt{2})$	0,53
0,3 * Scarto tipo assegnato	$0,3 \hat{\sigma}$	0,16
Condizione di stabilità	$ \bar{x} - \bar{y} \leq 0,3 \hat{\sigma}$	STABILE



Benzina super

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	PIPP-25	PIPP-26	PIPP-27
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	1,3	1,5	2,1
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	0,9	1,0	1,3
Tensione di vapore DVPE	EN 13016-1	1,4	1,5	1,4
Numero di Ottano Research	EN ISO 5164	1,3	0,9	0,8
Numero di Ottano Motor	EN ISO 5163	1,2	1,4	1,2
Benzene	EN 12177	1,2	0,6	0,7
Benzene	EN ISO 22854	0,9	0,7	0,9
Aromatici totali	EN 15553	0,8	1,4	0,6
Aromatici totali	EN ISO 22854	1,4	1,2	1,0



Benzina super

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	PIPP-25	PIPP-26	PIPP-27
Olefine totali	EN 15553	1,3	1,0	1,0
Olefine totali	EN ISO 22854	1,1	0,8	0,4
Ossigenati totali	EN 13132	5,4	2,9	2,3
Ossigenati totali	EN ISO 22854	4,2	1,7	0,9
Zolfo	EN ISO 20846	0,7	0,8	0,9
Zolfo	EN ISO 20884	1,1	1,3	1,3



Benzina super

Riproducibilità relativa

Distillazione – EN ISO 3405

Parametro	PIPP-25	PIPP-26	PIPP-27
Punto iniziale	0,9	1,2	1,3
10% evaporato	1,0	1,2	1,3
50% evaporato	2,4	1,5	1,5
90% evaporato	1,1	0,9	0,9
Punto finale	1,4	1,3	0,9
Evaporato a 70 °C	1,3	1,3	1,2
Evaporato a 100 °C	1,0	0,8	0,8
Evaporato a 150 °C	1,0	0,8	0,7



Benzina super

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	2008	2009	2010	2011	2012
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	1,1	1,6	2,0	2,2	1,6
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	2,5	2,9	3,8	1,5	1,1
Tensione di vapore DVPE	EN 13016-1	1,0	1,2	1,4	1,8	1,4
Numero di Ottano Research	EN ISO 5164	0,8	0,5	0,8	0,8	1,0
Numero di Ottano Motor	EN ISO 5163	0,4	0,5	1,0	1,0	1,3
Benzene	EN 12177	0,9	0,9	1,0	0,8	0,8
Benzene	EN ISO 22854	1,1	1,2	1,0	1,0	0,8
Aromatici totali	EN 15553	1,1	1,4	1,9	0,8	0,9
Aromatici totali	EN ISO 22854	0,8	0,9	1,1	0,9	1,2



Benzina super

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	2008	2009	2010	2011	2012
Olefine totali	EN 15553	1,4	1,7	1,3	1,1	1,1
Olefine totali	EN ISO 22854	0,9	0,9	0,7	0,7	0,8
Ossigenati totali	EN 13132	1,1	4,5	3,4	3,8	3,5
Ossigenati totali	EN ISO 22854	0,7	1,3	1,1	1,0	2,3
Zolfo	EN ISO 20846	0,9	1,3	0,9	0,9	0,8
Zolfo	EN ISO 20884	1,0	1,3	1,6	1,5	1,2



Benzina super

Riproducibilità relativa

Distillazione – EN ISO 3405

Parametro	2008	2009	2010	2011	2012
Punto iniziale	0,6	0,7	0,6	0,9	1,1
10% evaporato	0,4	0,6	0,6	0,8	1,2
50% evaporato	0,4	0,6	0,3	0,6	1,8
90% evaporato	0,7	1,0	0,5	0,8	1,0
Punto finale	0,8	1,0	0,8	1,1	1,2



Petrolio avio

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	PIPP-25	PIPP-27
Massa volumica a 15 °C	ASTM D1298	0,7	1,0
Massa volumica a 15 °C	ASTM D4052	1,0	1,3
Aromatici totali	ASTM D1319	2,0	1,3
Olefine totali	ASTM D1319	0,8	0,8
Naftaleni - Procedura A	ASTM D1840	11,1	7,0
Punto di fumo	ASTM D1322	1,3	1,8
Acidità totale	ASTM D3242	1,4	1,6
Viscosità cinematica a -20 °C	ASTM D445	6,4	3,8
Potere calorifico inferiore	ASTM D3338	2,8	2,4
Separazione di acqua	ASTM D3948	2,1	1,4
Gomme esistenti	ASTM D381	0,6	0,4



Petrolio avio

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	PIPP-25	PIPP-27
Colore	ASTM D156	6,1	4,4
Colore	ASTM D6045	2,1	2,3
Infiammabilità	ASTM D56	1,0	0,9
Infiammabilità	IP 170	1,8	2,3
Congelamento	ASTM D2386	1,7	1,6
Congelamento	IP 529	1,8	0,5
Conducibilità	ASTM D2624	2,5	2,0
Zolfo	ASTM D2622	1,5	2,2
Zolfo	ASTM D4294	2,8	0,8
Zolfo	ASTM D5453	0,7	1,1



Petrolio avio

Riproducibilità relativa

Distillazione – ASTM D86

Parametro	PIPP-25	PIPP-27
Punto iniziale	0,6	0,5
10% recuperato	0,8	0,8
50% recuperato	1,0	0,7
90% recuperato	0,9	1,2
Punto finale	0,9	0,7



Petrolio avio

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	2008	2009	2010	2011	2012
Massa volumica a 15 °C	ASTM D1298	0,8	1,0	0,8	0,9	0,9
Massa volumica a 15 °C	ASTM D4052	0,7	0,6	1,0	0,8	1,2
Aromatici totali	ASTM D1319	0,9	1,2	1,0	1,3	1,7
Olefine totali	ASTM D1319	0,4	0,4	1,0	1,1	0,8
Naftaleni - Procedura A	ASTM D1840	3,3	12,9	6,5	9,1	9,1
Acidità totale	ASTM D3242	2,0	3,0	2,5	1,8	1,5
Viscosità cinematica a -20 °C	ASTM D445	5,6	4,2	4,3	5,8	5,1
Potere calorifico inferiore	ASTM D3338	1,4	1,6	0,9	3,1	2,6
Separazione di acqua	ASTM D3948	1,3	1,3	1,0	1,3	1,8



Petrolio avio

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	2008	2009	2010	2011	2012
Infiammabilità	ASTM D56	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0
Infiammabilità	IP 170	2,4	2,1	2,9	1,7	2,1
Congelamento	ASTM D2386	1,8	1,8	1,2	1,2	1,7
Congelamento	IP 529	1,4	1,7	1,0	1,2	1,2
Conducibilità	ASTM D2624	2,6	3,8	2,9	2,2	2,3
Zolfo	ASTM D2622	0,6	1,5	1,1	1,8	1,9
Zolfo	ASTM D4294	0,3	1,2	1,5	1,0	1,8
Zolfo	ASTM D5453	0,6	1,1	1,0	1,9	0,9



Petrolio avio

Riproducibilità relativa

Distillazione – ASTM D86

Parametro	2008	2009	2010	2011	2012
Punto iniziale	0,6	0,9	0,7	0,6	0,6
10% recuperato	0,6	0,6	0,9	0,8	0,8
50% recuperato	1,0	0,8	0,9	0,8	0,9
90% recuperato	1,0	0,8	1,1	1,2	1,1
Punto finale	0,6	0,5	0,8	0,7	0,8



Gasolio autotrazione

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	PIPP-25	PIPP-26	PIPP-27
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	1,0	0,8	1,2
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	0,9	0,9	0,9
Numero di Cetano	EN ISO 5165	0,6	0,6	0,6
Esteri metilici di acidi grassi	EN 14078	1,6	2,0	1,2
Idrocarburi policiclici aromatici	EN 12916	1,2	1,6	1,1
Viscosità cinematica a 40 °C	EN ISO 3104	1,4	1,7	1,3
Acqua	EN ISO 12937	0,7	0,5	0,5
Intorbidamento (manuale)	EN 23015	0,7	0,4	0,6
Intorbidamento (automatico)	EN 23015	0,5	0,7	0,5
CFPP	EN 116	1,0	1,1	1,5
CFPP	FprEN 16329	-	-	0,7



Gasolio autotrazione

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	PIPP-25	PIPP-26	PIPP-27
Scorrimento (manuale)	ISO 3016	0,9	1,4	1,4
Scorrimento (automatico)	ISO 3016	0,7	0,6	0,6
Infiammabilità (manuale)	EN ISO 2719	0,5	2,1	1,3
Infiammabilità (automatica)	EN ISO 2719	0,7	0,6	0,7
Stabilità all'ossidazione	EN 15751	0,7	2,3	5,7
Conducibilità	ASTM D2624	2,3	2,2	1,6
Potere lubrificante	EN ISO 12156-1	0,6	1,1	0,6
Zolfo	EN ISO 20846	0,8	0,7	1,0
Zolfo	EN ISO 20884	1,4	1,4	1,3
Colorante verde	M.U. 1665	1,0	1,2	1,5



Gasolio autotrazione

Riproducibilità relativa

Distillazione – EN ISO 3405

Parametro	PIPP-25	PIPP-26	PIPP-27
Punto iniziale	0,8	0,6	0,6
10% recuperato	1,1	0,8	0,8
50% recuperato	0,9	1,1	0,8
90% recuperato	0,7	0,8	0,7
95% recuperato	0,6	0,8	0,7
Punto finale	0,8	1,0	0,7
Recuperato a 250 °C	0,9	1,2	0,8
Recuperato a 350 °C	0,6	0,7	0,6



Gasolio autotrazione

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	2008	2009	2010	2011	2012
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	0,6	1,3	1,0	0,9	1,0
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	0,8	1,3	1,1	0,9	0,9
Numero di Cetano	EN ISO 5165	0,6	0,4	0,9	0,6	0,6
Esteri metilici di acidi grassi	EN 14078	0,6	2,2	1,7	1,6	1,6
Idrocarburi policiclici aromatici	EN 12916	1,1	2,0	2,6	1,7	1,3
Viscosità cinematica a 40 °C	EN ISO 3104	1,5	2,9	3,7	1,7	1,5
Acqua	EN ISO 12937	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6
Intorbidamento (manuale)	EN 23015	0,3	0,7	0,6	0,7	0,6
Intorbidamento (automatico)	EN 23015	0,2	0,6	0,6	0,5	0,6



Gasolio autotrazione

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	2008	2009	2010	2011	2012
CFPP	EN 116	1,1	1,3	1,1	1,0	1,2
Scorrimento (manuale)	ISO 3016	0,9	0,9	1,0	1,3	1,2
Scorrimento (automatico)	ISO 3016	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6
Infiammabilità (automatica)	EN ISO 2719	0,6	0,8	0,8	0,7	0,7
Stabilità ossidazione	EN 15751	-	8,2	1,1	1,2	2,9
Conducibilità	ASTM D2624	7,5	1,9	2,6	1,9	2,0
Potere lubrificante	EN ISO 12156-1	1,3	0,6	0,5	0,5	0,8
Zolfo	EN ISO 20846	1,1	1,0	1,2	1,1	0,8
Zolfo	EN ISO 20884	0,8	1,1	1,2	1,3	1,4



Gasolio autotrazione

Riproducibilità relativa

Distillazione – EN ISO 3405

Parametro	2008	2009	2010	2011	2012
Punto iniziale	1,0	0,9	1,0	1,1	0,7
10% recuperato	0,7	0,7	0,9	0,6	0,9
50% recuperato	0,4	0,4	0,4	0,3	0,9
90% recuperato	0,7	0,9	0,8	0,7	0,7
95% recuperato	1,1	1,5	0,9	0,9	0,7
Punto finale	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8



Gasolio riscaldamento

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	PIPP-26
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	0,9
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	1,2
Viscosità cinematica a 40 °C	EN ISO 3104	1,1
Intorbidamento (manuale)	EN 23015	0,6
Intorbidamento (automatico)	EN 23015	0,5
CFPP	EN 116	1,0
Scorrimento (manuale)	ISO 3016	0,5
Scorrimento (automatico)	ISO 3016	1,0
Infiammabilità (automatica)	EN ISO 2719	0,6
Zolfo	EN ISO 8754	0,6
Colorante rosso	M.U. 1664	3,3



Gasolio riscaldamento

Riproducibilità relativa

Distillazione – EN ISO 3405

Parametro	PIPP-26
Punto iniziale	1,0
10% recuperato	1,2
50% recuperato	1,3
90% recuperato	1,0
95% recuperato	0,9
Punto finale	0,7
Recuperato a 250 °C	0,8
Recuperato a 350 °C	0,7



Gasolio riscaldamento

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	2008	2009	2010	2011	2012
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	1,4	1,1	0,9	0,9	0,9
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	0,2	1,4	1,2	1,3	1,2
Viscosità cinematica a 40 °C	EN ISO 3104	2,6	3,3	3,1	1,7	1,1
Intorbidamento (manuale)	EN 23015	1,2	0,3	0,6	0,9	0,6
Intorbidamento (automatico)	EN 23015	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
CFPP	EN 116	0,7	1,5	2,1	1,5	1,0
Scorrimento (manuale)	ISO 3016	-	1,3	1,1	0,7	0,5
Scorrimento (automatico)	ISO 3016	1,2	0,7	0,8	0,5	1,0
Infiammabilità (automatica)	EN ISO 2719	0,6	0,8	0,9	0,6	0,6
Zolfo	EN ISO 8754	0,6	0,3	0,4	0,8	0,6



Gasolio riscaldamento

Riproducibilità relativa

Distillazione – EN ISO 3405

Parametro	2008	2009	2010	2011	2012
Punto iniziale	1,1	0,6	1,7	1,0	1,0
10% recuperato	1,1	0,7	0,7	0,7	1,2
50% recuperato	0,4	0,4	0,6	0,4	1,3
90% recuperato	1,1	1,2	1,0	0,6	1,0
95% recuperato	1,8	1,8	1,1	0,6	0,9
Punto finale	0,6	0,7	0,7	0,5	0,7



Olio combustibile fluido

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	PIPP-25
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	1,5
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	1,6
Viscosità cinematica a 50 °C	EN ISO 3104	0,4
Viscosità cinematica a 100 °C	EN ISO 3104	0,6
Zolfo	EN ISO 8754	1,1
Zolfo	ASTM D1552	0,7
Vanadio	EN 13131	1,5
Nichel	EN 13131	1,7
Acqua e sedimenti	ISO 3734	1,8
Sedimenti	EN ISO 3735	0,9
Sedimenti potenziali	IP 390	1,1



Olio combustibile fluido

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	PIPP-25
Asfalteni	IP 143	3,3
Residuo carbonioso (Conradson)	ISO 6615	1,3
Residuo carbonioso (micro)	EN ISO 10370	0,9
Ceneri	EN ISO 6245	1,8
Infiammabilità (automatica)	EN ISO 2719	1,6
Scorrimento (manuale)	ISO 3016	2,8
Scorrimento (automatico)	ISO 3016	2,5
Potere calorifico superiore	ASTM D240	1,8
Potere calorifico inferiore	ASTM D240	2,2
Carbonio	ASTM D5291	1,1
Idrogeno	ASTM D5291	1,2



Olio combustibile fluido

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	2008	2009	2010	2011	2012
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	1,5	2,3	2,5	1,6	1,5
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	1,3	1,2	0,9	1,1	1,6
Viscosità cinematica a 50 °C	EN ISO 3104	0,6	0,7	0,6	0,7	0,4
Viscosità cinematica a 100 °C	EN ISO 3104	0,7	0,4	1,0	1,0	0,6
Zolfo	EN ISO 8754	1,3	1,3	1,5	1,4	1,1
Zolfo	ASTM D1552	-	0,2	0,3	0,5	0,7
Vanadio	EN 13131	0,8	0,8	0,6	1,3	1,5
Nichel	EN 13131	1,1	0,7	1,2	1,5	1,7



Olio combustibile fluido

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	2008	2009	2010	2011	2012
Asfalteni	IP 143	5,0	3,8	6,3	-	3,3
Residuo carbonioso (micro)	EN ISO 10370	1,3	1,2	1,1	1,2	0,9
Infiammabilità (automatica)	EN ISO 2719	1,1	0,8	1,3	1,2	1,6
Scorrimento (manuale)	ISO 3016	1,1	2,3	3,1	2,3	2,8
Scorrimento (automatico)	ISO 3016	2,0	2,3	2,1	3,1	2,5
Potere calorifico superiore	ASTM D240	1,0	1,3	0,7	2,4	1,8
Potere calorifico inferiore	ASTM D240	2,0	1,6	1,4	2,3	2,2



Olio combustibile denso BTZ

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	PIPP-26
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	2,0
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	1,6
Viscosità cinematica a 50 °C	EN ISO 3104	1,2
Viscosità cinematica a 100 °C	EN ISO 3104	1,2
Zolfo	EN ISO 8754	1,6
Zolfo	ASTM D1552	0,8
Vanadio	EN 13131	7,7
Vanadio	EN 15944	9,1
Nichel	EN 13131	3,6
Nichel	EN 15944	4,1



Olio combustibile denso BTZ

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	PIPP-26
Silicio	ISO 10478	4,1
Alluminio	ISO 10478	2,2
Acqua e sedimenti	ISO 3734	1,1
Sedimenti	EN ISO 3735	1,6
Sedimenti potenziali	IP 390	1,4
Asfalteni	IP 143	3,1
Residuo carbonioso (Conradson)	ISO 6615	1,3
Residuo carbonioso (micro)	EN ISO 10370	0,9
Ceneri	EN ISO 6245	5,8
Infiammabilità (automatica)	EN ISO 2719	2,7



Olio combustibile denso BTZ

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	PIPP-26
Scorrimento (manuale)	ISO 3016	2,0
Scorrimento (automatico)	ISO 3016	0,9
Potere calorifico superiore	ASTM D240	1,9
Potere calorifico inferiore	ASTM D240	2,1
Carbonio	ASTM D5291	0,5
Idrogeno	ASTM D5291	1,0



Olio combustibile denso BTZ

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	2008	2009	2010	2011	2012
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	1,0	1,4	2,0	2,1	2,0
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	1,0	1,6	1,2	1,7	1,6
Viscosità cinematica a 50 °C	EN ISO 3104	1,2	1,6	1,0	1,0	1,2
Viscosità cinematica a 100 °C	EN ISO 3104	0,9	1,9	1,6	1,3	1,2
Zolfo	EN ISO 8754	1,0	1,2	1,3	1,2	1,6
Zolfo	ASTM D1552	0,2	0,6	0,7	0,7	0,8
Vanadio	EN 13131	1,4	1,7	2,5	1,4	7,7
Nichel	EN 13131	1,3	1,8	2,6	2,2	3,6



Olio combustibile denso BTZ

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	2008	2009	2010	2011	2012
Asfalteni	IP 143	2,4	1,7	4,7	1,3	3,1
Residuo carbonioso (micro)	EN ISO 10370	1,3	1,3	0,9	1,0	0,9
Infiammabilità (automatica)	EN ISO 2719	1,6	2,6	1,8	1,9	2,7
Scorrimento (manuale)	ISO 3016	1,6	2,0	1,0	1,8	2,0
Scorrimento (automatico)	ISO 3016	1,2	1,5	0,8	1,4	0,9
Sedimenti	EN ISO 3735	2,6	1,4	1,3	1,2	1,6
Sedimenti potenziali	IP 390	0,8	0,6	0,9	0,8	1,4
Potere calorifico superiore	ASTM D240	0,6	1,2	2,0	1,2	1,9
Potere calorifico inferiore	ASTM D240	0,5	1,2	2,0	1,3	2,1



Olio combustibile uso marina

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	PIPP-27
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	2,2
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	1,8
Viscosità cinematica a 50 °C	EN ISO 3104	1,1
CCAI	ISO 8217	0,8
Zolfo	EN ISO 8754	1,2
Infiammabilità (manuale)	EN ISO 2719	2,9
Infiammabilità (automatica)	EN ISO 2719	2,8
Numero di acidità	ASTM D664	0,7
Sedimenti totali	ISO 10307-1	2,4



Olio combustibile uso marina

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	PIPP-27
Sedimenti totali potenziali	ISO 10307-2	2,3
Sedimenti totali accelerati	ISO 10307-2	3,4
Residuo carbonioso (micro)	EN ISO 10370	0,8
Scorrimento (manuale)	ISO 3016	2,6
Scorrimento (automatico)	ISO 3016	1,7
Ceneri	EN ISO 6245	4,8
Vanadio	IP 501	3,0
Sodio	IP 501	1,4
Alluminio	IP 501	1,8



Olio combustibile uso marina

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	PIPP-27
Calcio	IP 501	4,7
Zinco	IP 501	5,7
Potere calorifico superiore	ASTM D240	1,3
Potere calorifico inferiore	ASTM D240	0,7
Carbonio	ASTM D5291	1,4
Idrogeno	ASTM D5291	0,7



Bitume stradale

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	PIPP-25	PIPP-26	PIPP-27
Penetrazione a 25 °C	EN 1426	2,7	3,1	5,6
Punto di rammollimento	EN 1427	1,4	1,2	1,7
Punto di rottura FRAASS	EN 12593	0,7	-	0,8
Infiammabilità	EN ISO 2592	3,6	5,7	3,0

Parametro	Metodo	2008	2009	2010	2011	2012
Penetrazione a 25 °C	EN 1426	2,2	2,7	3,3	3,9	3,8
Punto di rammollimento	EN 1427	1,8	1,5	1,4	0,9	1,4
Punto di rottura FRAASS	EN 12593	1,1	1,0	1,3	0,9	0,8
Infiammabilità	EN ISO 2592	1,8	2,6	1,3	3,6	4,1



Biodiesel

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	PIPP-25	PIPP-27
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	1,0	0,7
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	0,9	0,9
Viscosità cinematica a 40 °C	EN ISO 3104	0,4	1,0
Contenuto di estere	EN 14103	0,6	0,8
Metanolo	EN 14110	2,9	-
Glicerolo libero	EN 14105	0,8	1,4
Glicerolo totale	EN 14105	1,0	2,6
Monogliceridi	EN 14105	1,1	2,1
Digliceridi	EN 14105	1,8	-
Trigliceridi	EN 14105	-	-



Biodiesel

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	PIPP-25	PIPP-27
Intorbidamento (manuale)	EN 23015	2,1	-
Intorbidamento (automatico)	EN 23015	0,5	0,5
CFPP	EN 116	1,4	2,2
Acqua	EN ISO 12937	0,5	0,6
Numero di iodio	EN 14111	1,7	0,7
Stabilità all'ossidazione	EN 14112	0,7	4,9
Stabilità all'ossidazione	EN 15751	0,8	1,2



Biodiesel

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	2009	2010	2011	2012
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	1,7	1,5	1,4	0,9
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	0,8	1,3	1,8	0,9
Viscosità cinematica a 40 °C	EN ISO 3104	1,3	2,0	1,7	0,7
Contenuto di estere	EN 14103	1,2	1,1	0,8	0,7
Metanolo	EN 14110	2,0	3,5	4,1	2,9
Glicerolo libero	EN 14105	0,9	1,0	2,1	1,1
Glicerolo totale	EN 14105	0,6	1,8	0,8	1,8



Biodiesel

Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	2009	2010	2011	2012
Monogliceridi	EN 14105	1,3	1,2	0,5	1,6
Digliceridi	EN 14105	1,4	2,3	2,1	1,8
Trigliceridi	EN 14105	1,2	0,8	2,4	-
Acqua	EN ISO 12937	0,7	0,6	0,9	0,6
Numero di iodio	EN 14111	0,9	1,2	1,3	1,2
Stabilità all'ossidazione	EN 15751	0,3	2,5	1,1	2,8
Stabilità all'ossidazione	EN 14112	-	1,1	0,9	1,0

