



INNOVHUB

STAZIONI SPERIMENTALI PER L'INDUSTRIA

Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Andrea Gallonzelli

Roma, 5 aprile 2017



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Materiale	PIPP-37	PIPP-38	PIPP-39
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



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Iscritti

Materiale	2012	2013	2014	2015	2016
Benzina super	36	35	33	32	35
Petrolio avio	26	23	24	26	26
Gasolio autotrazione	40	39	40	39	42
Gasolio riscaldamento	28	29	28	26	24
Biodiesel	30	29	27	25	24



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Iscritti

Materiale	2012	2013	2014	2015	2016
Olio combustibile fluido	30	29	25		20
Olio combustibile uso marina (ISO-F-RME 180)				17	
Olio combustibile denso BTZ	31	27	26	29	28
Olio combustibile uso marina (ISO-F-RMG 380)	22	20	23	21	25
Bitume stradale	16	14	16	14	13



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Partecipanti

Materiale	PIPP-37	PIPP-38	PIPP-39
Benzina super	91%	89%	97%
Petrolio avio	92%		96%
Gasolio autotrazione	90%	90%	95%
Gasolio riscaldamento		83%	
Olio combustibile fluido	75%		
Olio combustibile denso BTZ		86%	
Olio combustibile uso marina			92%
Bitume stradale	69%	77%	85%
Biodiesel	96%		88%



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Elaborazione statistica dei risultati e valutazione delle prestazioni dei laboratori

- Eliminazione dei risultati affetti da errori grossolani ovvi (*obvious blunders*)
- Valutazione della distribuzione dei risultati
- Elaborazione statistica dei risultati (Analisi robusta - Algoritmo A)
- Determinazione del valore assegnato (x_{pt}) e della sua incertezza ($u(x_{pt})$)
- Determinazione dello scarto tipo assegnato (σ_{pt})
- Calcolo delle statistiche prestazionali (z score - z' score)



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Valutazione della prestazione del laboratorio

$$Z_i = \frac{(x_i - x_{pt})}{\sigma_{pt}}$$

x_i valore ottenuto dal laboratorio i -esimo

x_{pt} valore assegnato: valore di consenso (media robusta)

σ_{pt} scarto tipo assegnato: scarto tipo del metodo, se disponibile, oppure scarto tipo della prova (scarto tipo robusto)



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Valutazione della prestazione del laboratorio

Se non è soddisfatta la condizione $u(x_{pt}) \leq 0,3 \sigma_{pt}$, la valutazione della prestazione viene effettuata utilizzando lo z' score:

$$z'_i = \frac{x_i - x_{pt}}{\sqrt{\sigma_{pt}^2 + u^2(x_{pt})}}$$

Incertezza del valore assegnato: $u(x_{pt}) = 1,25 \times s^*/\sqrt{p}$, dove s^* è lo scarto tipo robusto dei risultati utilizzati per la determinazione del valore di x_{pt} e p il numero di tali risultati



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Valutazione della prestazione del laboratorio

$ 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)
$ 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)



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Materiale	RISC-PIPP-38
Parametro	Distillazione: Punto iniziale
Unità di misura	°C
Metodo	EN ISO 3405

Laboratori iscritti	24
Laboratori partecipanti	17
Risultati validi	17
Media robusta	165,25
Scarto tipo robusto	2,08
Coefficiente di variazione %	1,26
Incertezza della media	0,63
Riproducibilità della prova	5,89
Scarto tipo del metodo	3,21
Riproducibilità del metodo	9,09
Distribuzione normale	SI

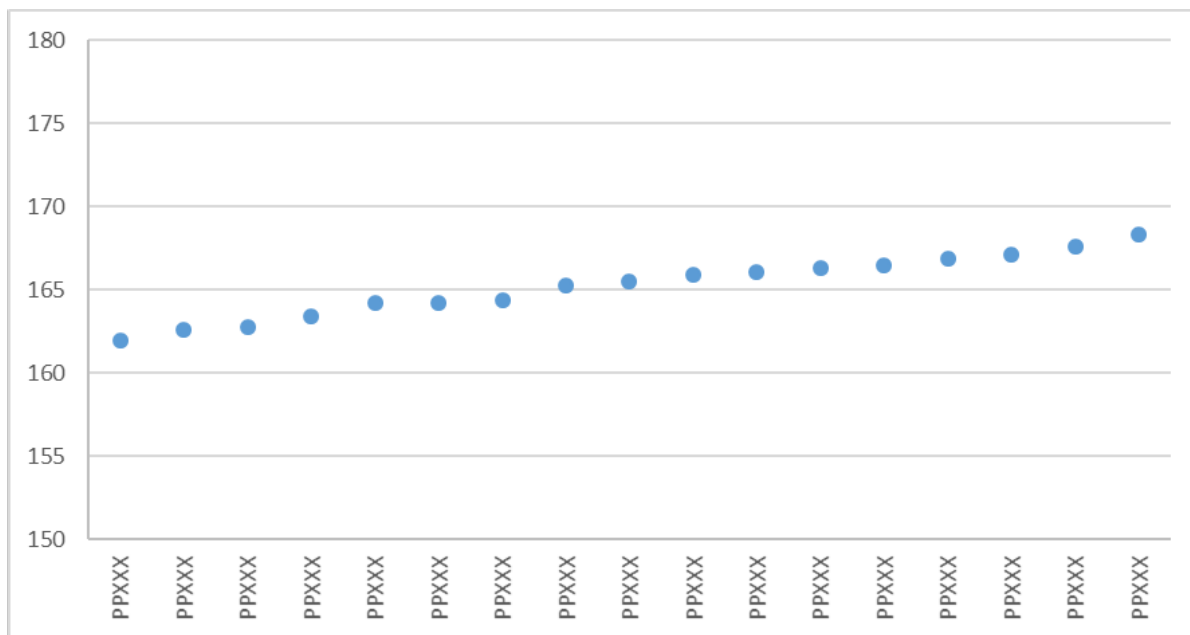
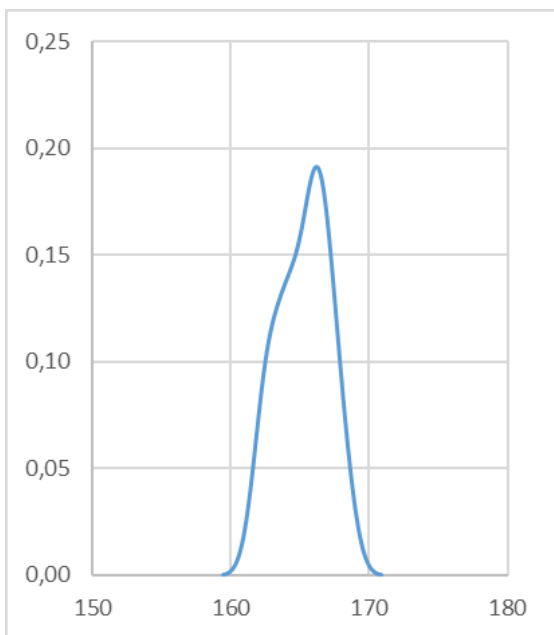
Valore assegnato, x_{pt}	165,25
Incertezza del valore assegnato, $u(x_{pt})$	0,63
Numero di risultati, p	17
Scarto tipo assegnato, σ_{pt}	3,21

A = segnale di intervento	0
W = segnale di avvertimento	0

Codice	Risultato	z score	Segnale
PPXXX	164,4	-0,26	-
PPXXX	167,1	0,58	-
PPXXX	163,4	-0,58	-
PPXXX	168,3	0,95	-
PPXXX	166,5	0,39	-
PPXXX	165,5	0,08	-
PPXXX	166,9	0,51	-
PPXXX	166,3	0,33	-
PPXXX	162,0	-1,01	-
PPXXX	164,2	-0,33	-
PPXXX	166,1	0,27	-
PPXXX	164,2	-0,33	-
PPXXX	162,6	-0,82	-
PPXXX	165,3	0,02	-
PPXXX	165,9	0,20	-
PPXXX	167,6	0,73	-
PPXXX	162,8	-0,76	-



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016





Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Benzina super

Parametro	Metodo	UM	PIPP-37	PIPP-38	PIPP-39
Massa volumica a 15 °C	ISO 3675	kg/m ³	754,1	733,6	744,9
		Rrel	1,5	1,7	1,7
Massa volumica a 15 °C	ISO 12185	kg/m ³	753,9	733,4	744,5
		Rrel	0,7	1,2	0,4
Tensione di vapore DVPE	EN 13016-1	kPa	53,8	87,2	61,9
		Rrel	1,6	2,1	0,7
Numero di Ottano Research	ISO 5164	np	101,6	98,8	96,8
		Rrel	0,8	0,8	1,2
Numero di Ottano Motor	ISO 5163	np	89,5	87,3	85,8
		Rrel	1,1	3,2	1,2
Benzene	ISO 22854	% (V/V)	0,48	0,79	0,75
		Rrel	0,4	1,1	1,2

* Rrel: R prova / R metodo



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Parametro	Metodo	UM	PIPP-37	PIPP-38	PIPP-39
Aromatici totali	ISO 22854	% (V/V)	34,0	27,2	30,0
		Rrel	0,5	1,0	1,1
Olefine totali	ISO 22854	% (V/V)	8,1	14,0	10,8
		Rrel	0,6	0,5	0,8
Ossigeno totale	ISO 22854	% (m/m)	2,85	3,12	2,46
		Rrel	0,4	2,4	2,0
Etanolo	ISO 22854	% (V/V)	-	4,92	3,60
		Rrel	-	1,2	2,1
MTBE	ISO 22854	% (V/V)	15,44	6,83	6,35
		Rrel	1,0*	1,7	2,0
Zolfo	ISO 20846	mg/kg	2,7	6,2	4,7
		Rrel	0,7*	0,9	0,9
Zolfo	ISO 20884	mg/kg	3,6	6,6	5,5
		Rrel	1,2*	1,0	1,3

* Valore di consenso non compreso nel campo di applicazione del metodo.

Rrel riportata a titolo informativo



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Parametro	Metodo	UM	PIPP-37	PIPP-38	PIPP-39
Punto iniziale	ISO 3405	°C	37,9	30,7	37,2
		Rrel	0,9	1,0	0,8
10% evaporato	ISO 3405	°C	55,9	42,4	49,5
		Rrel	0,8	1,0	0,5
50% evaporato	ISO 3405	°C	87,5	-	81,1
		Rrel	0,7	-	1,7
90% evaporato	ISO 3405	°C	125,9	136,1	140,6
		Rrel	0,6	1,4	0,9
Punto finale	ISO 3405	°C	169,1	175,0	180,4
		Rrel	0,9	1,2	1,0
Evaporato a 70 °C	ISO 3405	% (V/V)	31,3	52,4	41,4
		Rrel	0,8	0,8	0,9
Evaporato a 100 °C	ISO 3405	% (V/V)	60,5	69,7	62,4
		Rrel	0,6	0,5	0,8
Evaporato a 150 °C	ISO 3405	% (V/V)	96,9	95,7	94,3
		Rrel	0,6	0,8	0,6



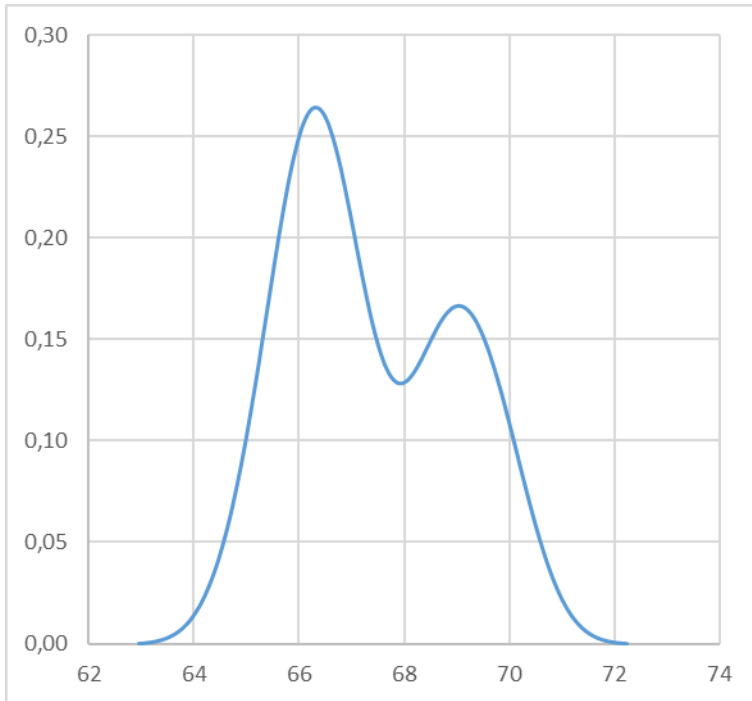
Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Consensus value from participant results

- Robust methods and outlier techniques can be used when the distribution of the results is unimodal and reasonably symmetric, outliers aside
- Robust methods and outlier techniques can not be used when the distribution of the results is:
 - unimodal but with a very strong asymmetry
 - bimodal or multimodal
- In this case, it may be necessary to identify subsets of data from which to obtain descriptive statistics (e.g. identify a subset of data for each test method or use statistical methods such as kernel density-bootstrap, mixture models, etc.)

Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Prova PIPP-38 – Benzina super Distillazione: 50% evaporato – EN ISO 3405



Mixture models – EM algorithm

- Distribuzione bimodale!

Media	Scarto tipo	Incertezza
66,27	0,59	0,14
69,12	0,59	0,18

- Valutazione della prestazione non eseguita (valore assegnato?)



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Petrolio avio

Parametro	Metodo	UM	PIPP-37	PIPP-39
Massa volumica a 15 °C	D1298	kg/m ³	801,3	790,4
		Rrel	0,9	0,4
Massa volumica a 15 °C	D4052	kg/m ³	801,4	790,3
		Rrel	0,7	0,7
Aromatici totali	D1319	% (V/V)	19,5	17,0
		Rrel	1,1	0,7
Olefine totali	D1319	% (V/V)	1,3	1,3
		Rrel	0,7	0,9
Naftaleni - Procedura A	D1840	% (V/V)	1,01	0,38
		Rrel	5,1	3,7
Punto di fumo (PM)	D1322	mm	20,6	23,0
		Rrel	1,1	2,1



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Parametro	Metodo	UM	PIPP-37	PIPP-39
Acidità totale	D3242	mg KOH/g	0,002	0,003
		Rrel	1,6	1,4
Colore	D156	np	28	26
		Rrel	2,6	2,2
Colore	D6045	np	27	27
		Rrel	2,0	3,7
Viscosità cinematica a -20 °C	D445	mm ² /s	3,661	3,570
		Rrel	8,4	3,8
Punto di infiammabilità	D56	°C	48,8	46,5
		Rrel	0,5	1,3
Punto di infiammabilità	IP 170	°C	49,6	45,3
		Rrel	1,8	1,3
Punto di congelamento	D2386	°C	-56,5	-56,0
		Rrel	1,2	0,8
Punto di congelamento	IP 529	°C	-56,3	-55,4
		Rrel	1,7	0,9



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Parametro	Metodo	UM	PIPP-37	PIPP-39
Zolfo	D2622	mg/kg	367	64
		Rrel	2,5	0,7
Zolfo	D4294	mg/kg	365	61
		Rrel	0,5	1,5
Zolfo	D5453	mg/kg	370	64
		Rrel	1,4	1,6
Potere calorifico inferiore	D3338	MJ/kg	43,222	43,338
		Rrel	3,9	2,4
Separazione di acqua	D3948	np	91	94
		Rrel	1,7	1,4



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Parametro	Metodo	UM	PIPP-37	PIPP-39
Punto iniziale	D86	°C	161,5	160,5
		Rrel	0,8	0,7
10% recuperato	D86	°C	176,4	176,8
		Rrel	0,9	0,9
50% recuperato	D86	°C	194,5	193,5
		Rrel	0,6	0,9
90% recuperato	D86	°C	224,6	215,8
		Rrel	1,0	1,1
Punto finale	D86	°C	247,7	238,4
		Rrel	0,9	0,6



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Gasolio autotrazione

Parametro	Metodo	UM	PIPP-37	PIPP-38	PIPP-39
Massa volumica a 15 °C	ISO 3675	kg/m ³	827,4	831,1	837,7
		Rrel	1,0	0,6	0,5
Massa volumica a 15 °C	ISO 12185	kg/m ³	827,4	831,2	837,8
		Rrel	0,7	0,9	0,7
Numero di Cetano	ISO 5165	np	53,1	53,2	52,3
		Rrel	1,0	1,0	0,2
Esteri metilici di acidi grassi	EN 14078	% (V/V)	-	-	3,7
		Rrel	-	-	1,3
Idrocarburi policiclici aromatici	EN 12916	% (m/m)	2,0	3,3	4,0
		Rrel	0,7	1,7	1,4
Viscosità cinematica a 40 °C	ISO 3104	mm ² /s	2,585	2,536	2,703
		Rrel	0,8	1,4	1,1
Acqua	ISO 12937	% (m/m)	0,004	0,006	0,005
		Rrel	0,6	0,5	0,6



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Parametro	Metodo	UM	PIPP-37	PIPP-38	PIPP-39
Punto di intorbidamento (PM)	EN 23015	°C	-5	-4	-5
		Rrel	0,9	0,7	0,8
Punto di intorbidamento (PA)	EN 23015	°C	-6	-4	-5
		Rrel	0,5	0,6	0,4
CFPP	EN 116	°C	-18	-8	-7
		Rrel	1,1	0,9	0,5
Punto di scorrimento (PM)	ISO 3016	°C	-28	-19	-16
		Rrel	0,9	0,7	0,9
Punto di scorrimento (PA)	ISO 3016	°C	-27	-17	-14
		Rrel	0,8	0,8	0,8
Punto di infiammabilità (PA)	ISO 2719	°C	59,9	54,7	62,8
		Rrel	0,8	1,2	0,7
Potere lubrificante	ISO 12156-1	um	429	424	450
		Rrel	0,8	0,8	0,6



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Parametro	Metodo	UM	PIPP-37	PIPP-38	PIPP-39
Zolfo	ISO 20846	mg/kg	9,1	7,9	7,5
		Rrel	0,6	1,1	1,2
Zolfo	ISO 20884	mg/kg	8,7	7,9	7,0
		Rrel	0,8	0,3	0,7
Colorante verde	MU 1665	g/100 kg	6,09	4,42	4,60
		Rrel	1,0*	1,3	1,3



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Parametro	Metodo	UM	PIPP-37	PIPP-38	PIPP-39
Punto iniziale	ISO 3405	°C	166,5	161,8	169,7
		Rrel	0,8	0,8	0,9
10% recuperato	ISO 3405	°C	200,2	196,3	205,8
		Rrel	1,1	0,8	0,7
50% recuperato	ISO 3405	°C	267,1	264,7	265,8
		Rrel	0,9	0,9	1,0
90% recuperato	ISO 3405	°C	336,8	340,7	337,2
		Rrel	0,8	1,0*	0,9
95% recuperato	ISO 3405	°C	351,8	356,3	353,2
		Rrel	0,7*	0,8*	0,6*
Punto finale	ISO 3405	°C	360,8	364,8	363,5
		Rrel	0,7	0,6	0,7
Recuperato a 250 °C	ISO 3405	% (V/V)	39,2	41,4	38,0
		Rrel	0,8	0,7	0,7
Recuperato a 350 °C	ISO 3405	% (V/V)	94,5	93,3	94,1
		Rrel	0,7	0,8	0,5



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Gasolio riscaldamento

Parametro	Metodo	UM	PIPP-38
Massa volumica a 15 °C	ISO 3675	kg/m ³	845,7
		Rrel	1,1
Massa volumica a 15 °C	ISO 12185	kg/m ³	845,9
		Rrel	0,8
Viscosità cinematica a 40 °C	ISO 3104	mm ² /s	2,878
		Rrel	0,9
Punto di intorbidamento (PM)	EN 23015	°C	-6
		Rrel	0,5
Punto di intorbidamento (PA)	EN 23015	°C	-5
		Rrel	0,6
CFPP	EN 116	°C	-9
		Rrel	0,5



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Parametro	Metodo	UM	PIPP-38
Punto di scorrimento (PA)	ISO 3016	°C	-26
		Rrel	1,2
Punto di infiammabilità (PA)	ISO 2719	°C	61,0
		Rrel	0,8
Zolfo	ISO 8754	% (m/m)	0,076
		Rrel	0,4
Colorante rosso	MU 1664	g/100 kg	3,23
		Rrel	4,4



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Parametro	Metodo	UM	PIPP-38
Punto iniziale	ISO 3405	°C	166,3
		Rrel	0,6
10% recuperato	ISO 3405	°C	200,3
		Rrel	0,8
50% recuperato	ISO 3405	°C	273,3
		Rrel	1,0
90% recuperato	ISO 3405	°C	343,3
		Rrel	1,0*
95% recuperato	ISO 3405	°C	358,8
		Rrel	0,9*
Punto finale	ISO 3405	°C	367,2
		Rrel	0,5*
Recuperato a 250 °C	ISO 3405	% (V/V)	35,3
		Rrel	0,6
Recuperato a 350 °C	ISO 3405	% (V/V)	92,5
		Rrel	0,8



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Olio combustibile

Parametro	Metodo	UM	PIPP-37	PIPP-38	PIPP-39
Massa volumica a 15 °C	ISO 3675	kg/m ³	930,6	989,7	989,4
		Rrel	2,0	1,9	2,4
Massa volumica a 15 °C	ISO 12185	kg/m ³	930,0	989,6	989,4
		Rrel	1,8	1,6	1,1
Viscosità cinematica a 50 °C	ISO 3104	mm ² /s	37,28	381,8	366,4
		Rrel	0,9	0,7	0,7
Viscosità cinematica a 100 °C	ISO 3104	mm ² /s	7,517	34,04	34,24
		Rrel	0,6	0,8	1,4
Zolfo	ISO 8754	% (m/m)	0,28	0,61	0,65
		Rrel	0,5	1,0	1,0
Zolfo	D1552	% (m/m)	0,28	0,63	0,64
		Rrel	0,3	0,5	1,1



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Parametro	Metodo	UM	PIPP-37	PIPP-38	PIPP-39
Vanadio	EN 13131	mg/kg	9	7	8
		Rrel	3,3	2,5	1,6
Vanadio	IP 501	mg/kg	-	-	9
		Rrel	-	-	0,7
Nichel	EN 13131	mg/kg	32	25	26
		Rrel	1,9	1,5	5,8
Nichel	IP 501	mg/kg	-	-	26
		Rrel	-	-	1,8
Asfaltene	IP 143	% (m/m)	0,63	1,6	2,1
		Rrel	9,1	5,6	4,0
Residuo carbonioso (micro)	ISO 10370	% (m/m)	4,19	10,33	10,96
		Rrel	0,8	1,0	0,9
Ceneri	ISO 6245	% (m/m)	0,030	0,029	0,019
		Rrel	5,1	6,0	4,9



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Parametro	Metodo	UM	PIPP-37	PIPP-38	PIPP-39
Punto di infiammabilità (PA)	ISO 2719	°C	73,7	103,9	84,2
		Rrel	1,4	0,8	4,7
Punto di scorrimento (PM)	ISO 3016	°C	-25	7	3
		Rrel	2,1	1,1	2,0
Punto di scorrimento (PA)	ISO 3016	°C	-31	8	-1
		Rrel	4,3	1,3	3,1
Potere calorifico superiore	D240	MJ/kg	44,264	42,941	42,930
		Rrel	1,0	1,4	0,7
Potere calorifico inferiore	D240	MJ/kg	41,714	40,651	40,650
		Rrel	1,2	1,1	0,7
Carbonio	D5291	% (m/m)	86,6	88,0	87,6
		Rrel	1,3	1,1*	0,6*
Idrogeno	D5291	% (m/m)	12,1	10,6	10,5
		Rrel	1,3	0,9	0,6



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Bitume stradale

Parametro	Metodo	UM	PIPP-37	PIPP-38	PIPP-39
Penetrazione a 25 °C	EN 1426	0,1 mm	53	48	56
		Rrel	4,0	2,3	2,0
Punto di rammollimento	EN 1427	°C	49,6	50,1	48,9
		Rrel	0,8	1,0	0,9
Punto di rottura FRAASS	EN 12593	°C	-10	-9	-9
		Rrel	1,1	1,1	1,0
Punto di infiammabilità	ISO 2592	°C	345	353	338
		Rrel	2,0	1,3	2,0



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Biodiesel

Parametro	Metodo	UM	PIPP-37	PIPP-39
Massa volumica a 15 °C	ISO 3675	kg/m ³	881,5	880,8
		Rrel	2,7	0,9
Massa volumica a 15 °C	ISO 12185	kg/m ³	882,1	881,0
		Rrel	0,6	0,6
Viscosità cinematica a 40 °C	ISO 3104	mm ² /s	4,524	4,494
		Rrel	3,5	1,1
Esteri metilici di acidi grassi	EN 14103	% (m/m)	97,3	97,4
		Rrel	1,0	1,1
Estere metilico dell'acido linolenico	EN 14103	% (m/m)	5,2	5,4
		Rrel	1,2	1,5
Metanolo	EN 14110	% (m/m)	0,16	0,04
		Rrel	2,2	2,1



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Parametro	Metodo	UM	PIPP-37	PIPP-39
Glicerolo libero	EN 14105	% (m/m)	0,012	0,011
		Rrel	1,0	1,9
Glicerolo totale	EN 14105	% (m/m)	0,173	0,107
		Rrel	1,1	1,4
Monogliceridi	EN 14105	% (m/m)	0,54	0,28
		Rrel	1,2	0,8
Digliceridi	EN 14105	% (m/m)	0,07	0,05
		Rrel	1,6*	0,8*
Trigliceridi	EN 14105	% (m/m)	0,15	0,15
		Rrel	0,5	2,4
Punto di intorbidamento (PM)	EN 23015	°C	-2	1
		Rrel	1,7	0,8
Punto di intorbidamento (PA)	EN 23015	°C	-1	1
		Rrel	0,5	0,7



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2016

Parametro	Metodo	UM	PIPP-37	PIPP-39
CFPP	EN 116	°C	-6	-3
		Rrel	0,8	1,1
Acqua	ISO 12937	% (m/m)	0,032	0,054
		Rrel	0,7	0,5
Numero di iodio	EN 14111	g I ₂ /100 g	104	97
		Rrel	3,1	1,1
Zolfo	ISO 20846	mg/kg	5,5	6,7
		Rrel	3,1	0,9
Stabilità all'ossidazione	EN 14112	ore	8,8	10,7
		Rrel	0,8	1,0
Stabilità all'ossidazione	EN 15751	ore	9,2	11,6
		Rrel	0,7	1,2



Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2017

Novità introdotte nel 2017

- Modifica delle credenziali di accesso e della loro gestione al fine di migliorare le condizioni di riservatezza e sicurezza delle informazioni
- Modifica dell'acronimo della Prova (da PIPP a FUEL-PIPP)
- Redazione di un documento informativo (INFO) non più per singola Prova (es. PIPP) ma per classi di Prove (Prodotti Petroliferi), liberamente scaricabile dal sito web di UNICHIM
- Eliminati i materiali olio combustibile uso marina e bitume stradale
- Aggiornate le griglie di analisi (parametri e metodi)



Per ulteriori informazioni

Andrea Gallonzelli

Tel. 02 51604 267

andrea.gallonzelli@mi.camcom.it

www.innovhub-ssi.it