

---

# Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2013

Andrea Gallonzelli



Innovazione e ricerca

INNOVHUB  
STAZIONI SPERIMENTALI  
PER L'INDUSTRIA



STAZIONE SPERIMENTALE  
PER I COMBUSTIBILI

Riunione Plenaria UNICHIM  
Livorno - 9 aprile 2014

[www.ssc.it](http://www.ssc.it)

# Materiali di prova

<b>Materiale</b>	<b>PIPP-28</b>	<b>PIPP-29</b>	<b>PIPP-30</b>
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

<b>Materiale</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Benzina super	36	35
Petrolio avio	26	23
Gasolio autotrazione	40	39
Gasolio riscaldamento	28	29
Olio combustibile fluido	30	29
Olio combustibile denso BTZ	31	27
Olio combustibile uso marina	22	20
Bitume stradale	16	14
Biodiesel	30	29



# Partecipanti

<b>Materiale</b>	<b>PIPP-28</b>	<b>PIPP-29</b>	<b>PIPP-30</b>
Benzina super	94 %	94 %	89 %
Petrolio avio	96 %	-	91 %
Gasolio autotrazione	95 %	92 %	90 %
Gasolio riscaldamento	-	97 %	-
Olio combustibile fluido	93 %	-	-
Olio combustibile denso BTZ	-	93 %	-
Olio combustibile uso marina	-	-	85 %
Bitume stradale	79 %	79 %	71 %
Biodiesel	93 %	-	83 %



# Elaborazione statistica dei risultati

---

## Criterio di valutazione della prestazione del singolo 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 statistica 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

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

lo z-score è da accettare senza riserve

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

lo z-score deve essere valutato con riserva

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

il calcolo dello z-score non viene eseguito



# Elaborazione statistica 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
- i risultati non possono essere elaborati per le caratteristiche della prova stessa (es. corrosione su rame del petrolio avio)
- la concentrazione di analita è troppo bassa (es. contenuto di acqua nell'olio combustibile)

(\*) la valutazione della prestazione del laboratorio può essere eseguita se è disponibile un valore assegnato ricavato con un altro metodo (es. contenuto di zolfo nel petrolio avio, metodi WDXRF e UVF)



# Prove di omogeneità e stabilità

<b>PIPP</b>	<b>Materiale</b>	<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>
28	Benzina super	Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185
	Gasolio autotrazione	Zolfo	EN ISO 20846
	Olio combustibile fluido	Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185
29	Benzina super	Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185
	Gasolio riscaldamento	Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185
	Olio combustibile denso BTZ	Punto di infiammabilità	EN ISO 2719
		Ceneri	EN ISO 6245
30	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





# Prove di omogeneità e stabilità

## PIPP-29 – Prove di omogeneità

Materiale: Benzina super

Parametro: Massa volumica a 15 °C

Unità di misura: kg/m<sup>3</sup>

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-29/1	752,7	752,7	752,70	0,00
BENZ-PIPP-29/40	752,6	752,6	752,60	0,00
BENZ-PIPP-29/80	752,6	752,5	752,55	0,10



# Prove di omogeneità e stabilità

## PIPP-29 – Prove di omogeneità

Numero di aliquote	$g$	3
Media generale	$\bar{x} = \sum x_t / g$	752,62
Scarto tipo delle medie	$s_x = \sqrt{\sum (x_t - \bar{x})^2 / (g - 1)}$	0,08
Scarto tipo intracampione	$s_w = \sqrt{\sum w_t^2 / (2g)}$	0,04
Scarto tipo intercampione	$s_s = \sqrt{s_x^2 - (s_w^2 / 2)}$	0,07
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-29 – Prove di stabilità

Le prove di stabilità sono state eseguite a distanza di 60 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-29/1	752,6	752,7	752,65
BENZ-PIPP-29/40	752,7	752,7	752,70
BENZ-PIPP-29/80	752,6	752,7	752,65



# Prove di omogeneità e stabilità

## PIPP-29 – Prove di stabilità

Numero di aliquote	$g$	3
Media generale (t = 0)	$\bar{x} = \sum x_t / g$	752,62
Media generale (t = 60)	$\bar{y} = \sum y_t / g$	752,67
Differenza medie (modulo)	$ \bar{x} - \bar{y} $	0,05
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-28	PIPP-29	PIPP-30
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	2,2	1,7	1,3
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	1,0	1,0	0,8
Tensione di vapore DVPE	EN 13016-1	1,3	1,0	1,4
Numero di Ottano Research	EN ISO 5164	0,8	1,3	1,0
Numero di Ottano Motor	EN ISO 5163	0,9	0,9	1,1
Benzene	EN 12177	1,7	1,0	1,2
Benzene	EN ISO 22854	1,7	1,6	1,3
Aromatici totali	EN 15553	0,6	0,8	0,7
Aromatici totali	EN ISO 22854	1,1	1,5	1,7

Riproducibilità relativa = R prova / R metodo



# Benzina super

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-28</b>	<b>PIPP-29</b>	<b>PIPP-30</b>
Olefine totali	EN 15553	1,0	0,6	1,2
Olefine totali	EN ISO 22854	0,6	1,0	0,8
Ossigeno totale	EN 13132	1,1	1,4	1,5
Etanolo	EN 13132	2,5	2,3	2,1
Etanolo	EN ISO 22854	6,3	6,1	6,9
Zolfo	EN ISO 20846	1,1	1,0	0,8
Zolfo	EN ISO 20884	1,2	1,6	0,9



# Benzina super

## Ossigeno totale

	PIPP-28		PIPP-29		PIPP-30	
	EN 13132	ISO 22854	EN 13132	ISO 22854	EN 13132	ISO 22854
Laboratori iscritti	35	35	35	35	35	35
Laboratori partecipanti	4	21	4	19	5	20
Unità di misura	% (m/m)	% (m/m)	% (m/m)	% (m/m)	% (m/m)	% (m/m)
Media	2,120	2,060	1,863	1,744	1,918	1,687
Valore minimo	2,04	0,30	1,68	0,44	1,70	0,38
Valore massimo	2,26	6,41	1,97	6,40	2,03	6,89
Scarto tipo	0,113	0,993	0,150	0,496	0,160	0,567
Coefficiente di variazione	5,3%	48,2%	8,1%	28,4%	8,4%	33,6%
Incertezza della media	0,056	0,217	0,075	0,114	0,072	0,127
Riproducibilità della prova	0,319	2,810	0,425	1,402	0,453	1,604
Scarto tipo del metodo	0,106	-	0,106	-	0,106	-
Riproducibilità del metodo	0,3	-	0,3	-	0,3	-

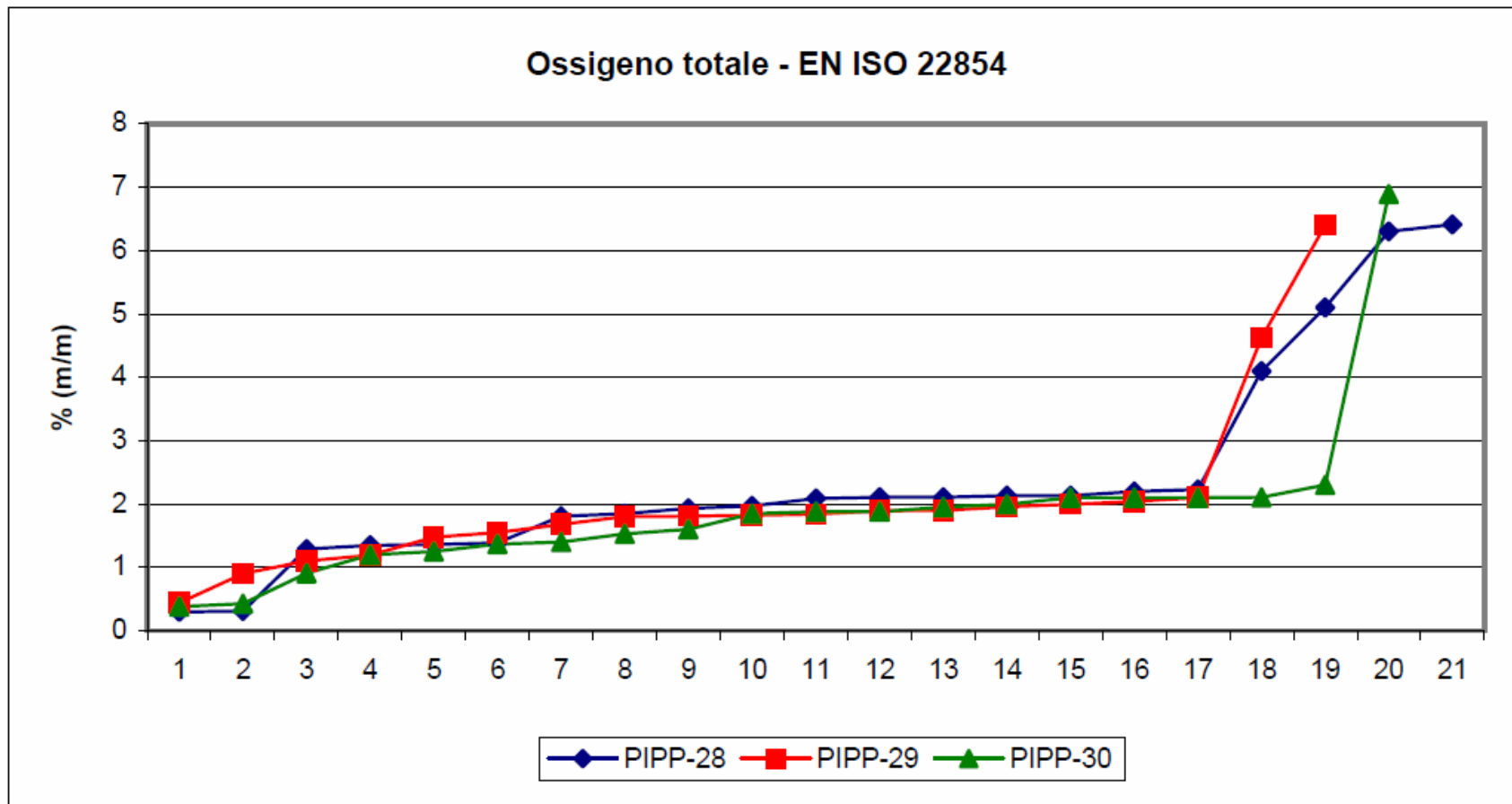
Metodo EN ISO 22854:2014 (in fase di pubblicazione)

Dati di precisione:  $r = 0,04 \%$  (m/m);  $R = 0,31 \%$  (m/m)



# Benzina super

## Ossigeno totale





# Benzina super

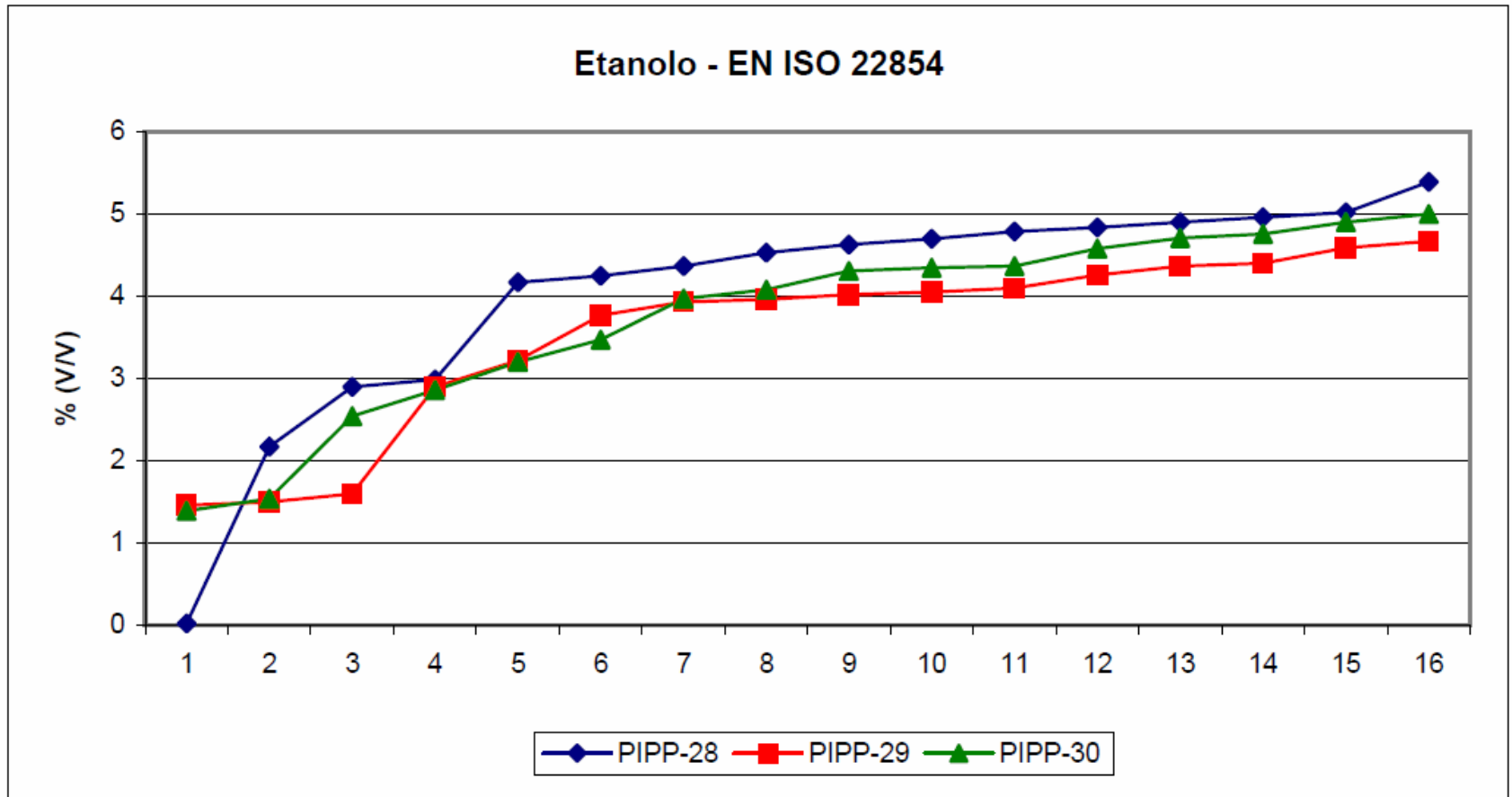
## Etanolo

	PIPP-28		PIPP-29		PIPP-30	
	EN 13132	ISO 22854	EN 13132	ISO 22854	EN 13132	ISO 22854
Laboratori iscritti	35	35	35	35	35	35
Laboratori partecipanti	4	16	4	16	4	16
Unità di misura	% (V/V)	% (V/V)	% (V/V)	% (V/V)	% (V/V)	% (V/V)
Media	4,975	4,243	4,225	3,689	4,525	3,843
Valore minimo	4,70	0,02	3,80	1,46	4,30	1,39
Valore massimo	5,40	5,39	4,40	4,67	4,80	5,00
Scarto tipo	0,351	1,013	0,326	0,951	0,298	1,098
Coefficiente di variazione	7,1%	23,9%	7,7%	25,8%	6,6%	28,6%
Incertezza della media	0,176	0,253	0,163	0,238	0,149	0,274
Riproducibilità della prova	0,993	2,866	0,921	2,690	0,844	3,104
Scarto tipo del metodo	0,141	0,162	0,141	0,157	0,141	0,158
Riproducibilità del metodo	0,4	0,458	0,4	0,444	0,4	0,448



# Benzina super

## Etanolo



# Benzina super

## Riproducibilità relativa

### Distillazione – EN ISO 3405

<b>Parametro</b>	<b>PIPP-28</b>	<b>PIPP-29</b>	<b>PIPP-30</b>
Punto iniziale	1,1	1,3	1,4
10% evaporato	0,8	0,8	0,7
50% evaporato	2,0	1,6	1,7
90% evaporato	0,8	1,1	0,6
Punto finale	1,7	1,0	1,6
Evaporato a 70 °C	1,1	0,9	0,9
Evaporato a 100 °C	0,7	0,8	1,2
Evaporato a 150 °C	0,9	0,6	1,0



# Petrolio avio

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-28</b>	<b>PIPP-30</b>
Massa volumica a 15 °C	ASTM D1298	0,8	0,6
Massa volumica a 15 °C	ASTM D4052	0,7	1,4
Aromatici totali	ASTM D1319	1,1	1,2
Olefine totali	ASTM D1319	1,2	0,7
Naftaleni (procedura A)	ASTM D1840	14,0	1,6
Punto di fumo (manuale)	ASTM D1322	1,4	2,7
Acidità totale	ASTM D3242	3,0	2,3
Colore	ASTM D156	3,4	1,6
Colore	ASTM D6045	5,0	-
Viscosità cinematica a -20 °C	ASTM D445	10,4	6,9
Gomme esistenti	ASTM D381	0,5	0,8



# Petrolio avio

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-28</b>	<b>PIPP-30</b>
Infiammabilità	ASTM D56	1,2	0,9
Infiammabilità	IP 170	1,3	1,5
Congelamento	ASTM D2386	1,5	1,1
Congelamento	IP 529	0,8	1,7
Conducibilità	ASTM D2624	2,2	2,7
Zolfo	ASTM D2622	0,9	0,5
Zolfo	ASTM D4294	2,5	4,9
Zolfo	ASTM D5453	1,1	0,4
Potere calorifico inferiore	ASTM D3338	1,1	1,8
Separazione di acqua	ASTM D3948	1,5	1,4



# Petrolio avio

## Zolfo

	PIPP-28	
	D2622	D5453
Laboratori iscritti	23	23
Laboratori partecipanti	6	10
Unità di misura	mg/kg	mg/kg
Media	88,7	89,2
Valore assegnato ( $X_a$ )	89,2	89,2
Incertezza del valore assegnato ( $u_{X_a}$ )	2,2	2,2
Scarto tipo assegnato ( $s_a$ )	5,5	5,9
Rapporto $u_{X_a}^2/s_a^2$	0,15	0,13

- Metodo D2622 (WDXRF): la valutazione della prestazione dei laboratori è stata eseguita utilizzando il valore assegnato ricavato con il metodo D5453 (UVF) e lo scarto tipo del metodo D2622



# Petrolio avio

## Riproducibilità relativa

### Distillazione – ASTM D86

<b>Parametro</b>	<b>PIPP-28</b>	<b>PIPP-30</b>
Punto iniziale	0,6	0,6
10% recuperato	0,7	0,5
50% recuperato	0,5	0,7
90% recuperato	0,9	1,3
Punto finale	0,7	1,0



# Gasolio autotrazione

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-28</b>	<b>PIPP-29</b>	<b>PIPP-30</b>
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	1,1	1,5	0,7
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	1,0	1,3	0,6
Numero di Cetano	EN ISO 5165	0,4	0,8	0,8
Esteri metilici di acidi grassi	EN 14078	1,6	3,3	1,1
Idrocarburi policiclici aromatici	EN 12916	1,0	1,6	1,1
Viscosità cinematica a 40 °C	EN ISO 3104	1,7	1,9	3,6
Acqua	EN ISO 12937	0,5	0,6	0,7
Intorbidamento (manuale)	EN 23015	0,7	0,5	0,4
Intorbidamento (automatico)	EN 23015	0,5	0,5	0,5
CFPP	EN 116	1,2	1,2	1,0





# Gasolio autotrazione

## Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	PIPP-28	PIPP-29	PIPP-30
Scorrimento (manuale)	ISO 3016	1,4	0,9	0,7
Scorrimento (automatico)	ISO 3016	0,6	0,6	0,8
Infiammabilità (automatica)	EN ISO 2719	0,7	0,5	0,7
Stabilità all'ossidazione	EN 15751	2,6	1,5	3,4
Conducibilità	ASTM D2624	2,7	1,5	2,8
Potere lubrificante	EN ISO 12156-1	0,6*	1,4*	0,3*
Zolfo	EN ISO 20846	1,2	1,1	0,9
Zolfo	EN ISO 20884	1,5	0,8	1,1
Colorante verde	M.U. 1665	0,9	1,1	2,4



# Gasolio autotrazione

## Riproducibilità relativa

### Distillazione – EN ISO 3405

<b>Parametro</b>	<b>PIPP-28</b>	<b>PIPP-29</b>	<b>PIPP-30</b>
Punto iniziale	0,8	0,8	0,6
10% recuperato	1,0	1,0	0,8
50% recuperato	0,9	0,9	1,1
90% recuperato	0,9*	1,1	0,8*
95% recuperato	0,6*	0,9*	0,6*
Punto finale	0,7*	1,0*	0,8
Recuperato a 250 °C	1,0	0,9	0,8
Recuperato a 350 °C	0,7	0,7	0,6



# Gasolio autotrazione

## Distillazione – EN ISO 3405 Procedura automatica – Gruppo 4

	PIPP-28	PIPP-29	PIPP-30	Campo di applicazione dati di precisione
	VA	VA	VA	
Unità di misura	°C	°C	°C	°C
Punto iniziale	193,46	187,48	194,77	145 - 220
10% recuperato	227,83	219,37	226,51	160 - 265
50% recuperato	286,96	274,15	282,60	170 - 295
90% recuperato	346,43	339,03	341,41	180 - 340
95% recuperato	359,58	355,10	354,52	260 - 340
Punto finale	367,95	365,89	364,37	195 - 365



# Gasolio riscaldamento

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-29</b>
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	1,2
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	1,2
Viscosità cinematica a 40 °C	EN ISO 3104	2,4
Intorbidamento (manuale)	EN 23015	0,4
Intorbidamento (automatico)	EN 23015	0,6
CFPP	EN 116	1,2
Scorrimento (manuale)	ISO 3016	1,1
Scorrimento (automatico)	ISO 3016	1,0
Infiammabilità (automatica)	EN ISO 2719	0,5
Zolfo	EN ISO 8754	1,4
Colorante rosso	M.U. 1664	1,9



# Gasolio riscaldamento

## Riproducibilità relativa

### Distillazione – EN ISO 3405

<b>Parametro</b>	<b>PIPP-29</b>
Punto iniziale	1,2
10% recuperato	0,8
50% recuperato	1,0
90% recuperato	0,8
95% recuperato	0,7*
Punto finale	0,8
Recuperato a 250 °C	0,8
Recuperato a 350 °C	0,7



# Olio combustibile fluido

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-28</b>
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	1,4
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	0,9
Viscosità cinematica a 50 °C	EN ISO 3104	0,9
Viscosità cinematica a 100 °C	EN ISO 3104	1,1
Zolfo	EN ISO 8754	1,3
Zolfo	ASTM D1552	0,9
Vanadio	EN 13131	1,2
Nichel	EN 13131	2,5
Sedimenti	EN ISO 3735	0,4
Sedimenti potenziali	IP 390	1,2



# Olio combustibile fluido

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-28</b>
Asfalteni	IP 143	3,7
Residuo carbonioso (micro)	EN ISO 10370	0,7
Ceneri	EN ISO 6245	3,8
Infiammabilità (automatica)	EN ISO 2719	1,7
Scorrimento (manuale)	ISO 3016	3,2
Scorrimento (automatico)	ISO 3016	2,7
Potere calorifico superiore	ASTM D240	2,1
Potere calorifico inferiore	ASTM D240	2,1
Carbonio	ASTM D5291	0,9
Idrogeno	ASTM D5291	1,1



# Olio combustibile denso BTZ

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-29</b>
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	2,2
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	1,9
Viscosità cinematica a 50 °C	EN ISO 3104	1,0
Viscosità cinematica a 100 °C	EN ISO 3104	1,3
Zolfo	EN ISO 8754	1,5
Zolfo	ASTM D1552	0,3
Vanadio	EN 13131	2,7
Nichel	EN 13131	2,3





# Olio combustibile denso BTZ

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-29</b>
Silicio	ISO 10478	2,5
Alluminio	ISO 10478	2,4
Acqua e sedimenti	ISO 3734	2,1
Sedimenti	EN ISO 3735	1,7
Sedimenti potenziali	IP 390	1,5
Asfaltini	IP 143	2,7
Residuo carbonioso (micro)	EN ISO 10370	1,4
Ceneri	EN ISO 6245	6,5
Infiammabilità (automatica)	EN ISO 2719	3,0



# Olio combustibile denso BTZ

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-29</b>
Scorrimento (manuale)	ISO 3016	2,8
Scorrimento (automatico)	ISO 3016	1,2
Potere calorifico superiore	ASTM D240	1,2
Potere calorifico inferiore	ASTM D240	1,2
Carbonio	ASTM D5291	0,5*
Idrogeno	ASTM D5291	0,9



# Olio combustibile uso marina

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-30</b>
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	1,3
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	2,2
Viscosità cinematica a 50 °C	EN ISO 3104	1,8
Zolfo	EN ISO 8754	0,9
Infiammabilità (automatica)	EN ISO 2719	2,4
Sedimenti totali	ISO 10307-1	2,1
Sedimenti totali potenziali	ISO 10307-2	2,0
Residuo carbonioso (micro)	EN ISO 10370	1,3
Scorrimento (manuale)	ISO 3016	3,3
Scorrimento (automatico)	ISO 3016	1,4



# Olio combustibile uso marina

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-30</b>
Ceneri	EN ISO 6245	2,7
Vanadio	IP 501	1,1
Sodio	IP 501	7,6
Alluminio	IP 501	4,6
Calcio	IP 501	1,7
Zinco	IP 501	2,3
Potere calorifico superiore	ASTM D240	2,3
Potere calorifico inferiore	ASTM D240	2,9
Carbonio	ASTM D5291	1,6
Idrogeno	ASTM D5291	1,5



# Bitume stradale

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-28</b>	<b>PIPP-29</b>	<b>PIPP-30</b>
Penetrazione a 25 °C	EN 1426	4,7	3,5	5,3
Punto di rammollimento	EN 1427	1,4	1,1	1,4
Punto di rottura FRAASS	EN 12593	1,6	0,8	1,2
Infiammabilità	EN ISO 2592	3,1	4,8	4,0



# Bitume stradale

Parametro	Metodo	Partecipanti	z-score
Penetrazione a 25 °C	EN 1426	11	NO
Punto di rammollimento	EN 1427	11	SI
Punto di rottura FRAASS	EN 12593	5	NO
Punto di infiammabilità	EN ISO 2592	6	NO
Solubilità	EN 12592	4	NO
Resistenza all'indurimento	EN 12607-1	4	NO
Viscosità cinematica a 135 °C	EN 12595	5	NO
Viscosità dinamica a 135 °C	EN 13302	1	NO
Viscosità dinamica a 60 °C	EN 13702	1	NO



# Biodiesel

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-28</b>	<b>PIPP-30</b>
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	1,3	1,0
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	0,9	0,7
Viscosità cinematica a 40 °C	EN ISO 3104	1,8	3,4
Contenuto di estere	EN 14103	0,8	1,2
Estere metilico acido linolenico	EN 14103	0,9	1,7
Metanolo	EN 14110	-	2,1
Glicerolo libero	EN 14105	1,1	1,7
Glicerolo totale	EN 14105	1,8	1,3
Monogliceridi	EN 14105	1,2	1,7



# Biodiesel

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-28</b>	<b>PIPP-30</b>
Intorbidamento (manuale)	EN 23015	1,1	0,9
Intorbidamento (automatico)	EN 23015	0,7	0,9
CFPP	EN 116	1,7	1,2
Acqua	EN ISO 12937	0,5	0,3
Numero di iodio	EN 14111	1,1	1,6
Stabilità all'ossidazione	EN 14112	1,4	0,9
Stabilità all'ossidazione	EN 15751	1,7	2,2

