

---

# Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi 2014

Andrea Gallonzelli



Innovazione e ricerca

INNOVHUB  
STAZIONI SPERIMENTALI  
PER L'INDUSTRIA



STAZIONE SPERIMENTALE  
PER I COMBUSTIBILI

Riunione Plenaria UNICHIM  
15 aprile 2015

# Materiali

<b>Materiale</b>	<b>PIPP-31</b>	<b>PIPP-32</b>	<b>PIPP-33</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>	<b>2014</b>
Benzina super	36	35	33
Petrolio avio	26	23	24
Gasolio autotrazione	40	39	40
Gasolio riscaldamento	28	29	28
Olio combustibile fluido	30	29	25
Olio combustibile denso BTZ	31	27	26
Olio combustibile uso marina	22	20	23
Bitume stradale	16	14	16
Biodiesel	30	29	27



# Partecipanti

<b>Materiale</b>	<b>PIPP-31</b>	<b>PIPP-32</b>	<b>PIPP-33</b>
Benzina super	94 %	85 %	91 %
Petrolio avio	88 %	-	96 %
Gasolio autotrazione	98 %	93 %	93 %
Gasolio riscaldamento	-	93 %	-
Olio combustibile fluido	100 %	-	-
Olio combustibile denso BTZ	-	100 %	-
Olio combustibile uso marina	-	-	96 %
Bitume stradale	94 %	94 %	94 %
Biodiesel	100 %	-	100 %



# Elaborazione statistica dei risultati

---

## Determinazione del valore di consenso e dello scarto tipo dai dati di una prova interlaboratorio

### ISO 13528 - Analisi robusta - Algoritmo A

- Tutti i risultati sono presi in considerazione (nessun dato viene eliminato per anomalia)
- Media e scarto tipo sono calcolati mediante una elaborazione di tipo iterativo, che tende a minimizzare l'influenza di risultati molto lontani dal valore medio

### ISO 5725-2

- Elaborazione adottata nelle prove con oltre il 50% di risultati uguali
- I valori anomali sono individuati mediante test di Grubbs a 1 e 2 valori
- I risultati anomali sono eliminati ed il calcolo è ripetuto con i valori residui
- Media e scarto tipo sono calcolati dai valori residui



# 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)

- $|z| \leq 2,0$       Prestazione soddisfacente (nessun segnale)
- $2,0 < |z| < 3,0$       Prestazione discutibile (segnale di Warning - W)
- $|z| \geq 3,0$       Prestazione 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 è riportato a titolo informativo

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

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 XRF e UVF)





# Prove di omogeneità e stabilità

<b>PIPP</b>	<b>Materiale</b>	<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>
31	Benzina super	Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185
	Gasolio autotrazione	Zolfo	EN ISO 20846
		Colorante verde	MU 1665
	Olio combustibile fluido	Punto di infiammabilità	EN ISO 2719
		Punto di scorrimento	ISO 3016
	Biodiesel	Esteri metilici di acidi grassi	EN 14103
		Estere metilico dell'acido linolenico	EN 14103
		Acqua	EN ISO 12937



# Prove di omogeneità e stabilità

PIPP	Materiale	Parametro	Metodo
32	Benzina super	Tensione di vapore DVPE	EN 13016-1
	Gasolio riscaldamento	Viscosità cinematica a 40 °C	EN ISO 3104
	Olio combustibile denso BTZ	Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185
		Asfalteni	IP 143
33	Benzina super	Zolfo	EN ISO 20846
	Petrolio avio	Aromatici	ASTM D1319
		Olefine	ASTM D1319
	Gasolio autotrazione	Acqua	EN ISO 12937
		Colorante verde	MU 1665
	Olio combustibile uso marina	Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185
		Zolfo	EN ISO 8754



# Benzina super

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-31</b>	<b>PIPP-32</b>	<b>PIPP-33</b>
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	1,7	1,0	0,5
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	0,9	0,8	0,5
Tensione di vapore DVPE	EN 13016-1	1,1	1,1	1,0
Numero di Ottano Research	EN ISO 5164	0,7	1,1	1,0
Numero di Ottano Motor	EN ISO 5163	1,6	1,1	1,0
Benzene	EN 12177	0,8	0,7	0,8
Benzene	EN ISO 22854	1,1	0,8	0,5
Aromatici totali	EN 15553	1,1	0,8	0,7
Aromatici totali	EN ISO 22854	1,1	0,8	0,9

Riproducibilità relativa = R prova / R metodo



# Benzina super

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-31</b>	<b>PIPP-32</b>	<b>PIPP-33</b>
Olefine totali	EN 15553	0,8	0,5	1,4
Olefine totali	EN ISO 22854	0,9	0,6	0,7
Ossigeno totale	EN ISO 22854	2,1	1,5	0,4
Etanolo	EN ISO 22854	1,1	1,7	1,0
MTBE	EN ISO 22854	0,9	1,0	0,8
Zolfo	EN ISO 20846	0,9	0,9	0,9
Zolfo	EN ISO 20884	1,6	1,2	1,1



# Benzina super

## Riproducibilità relativa

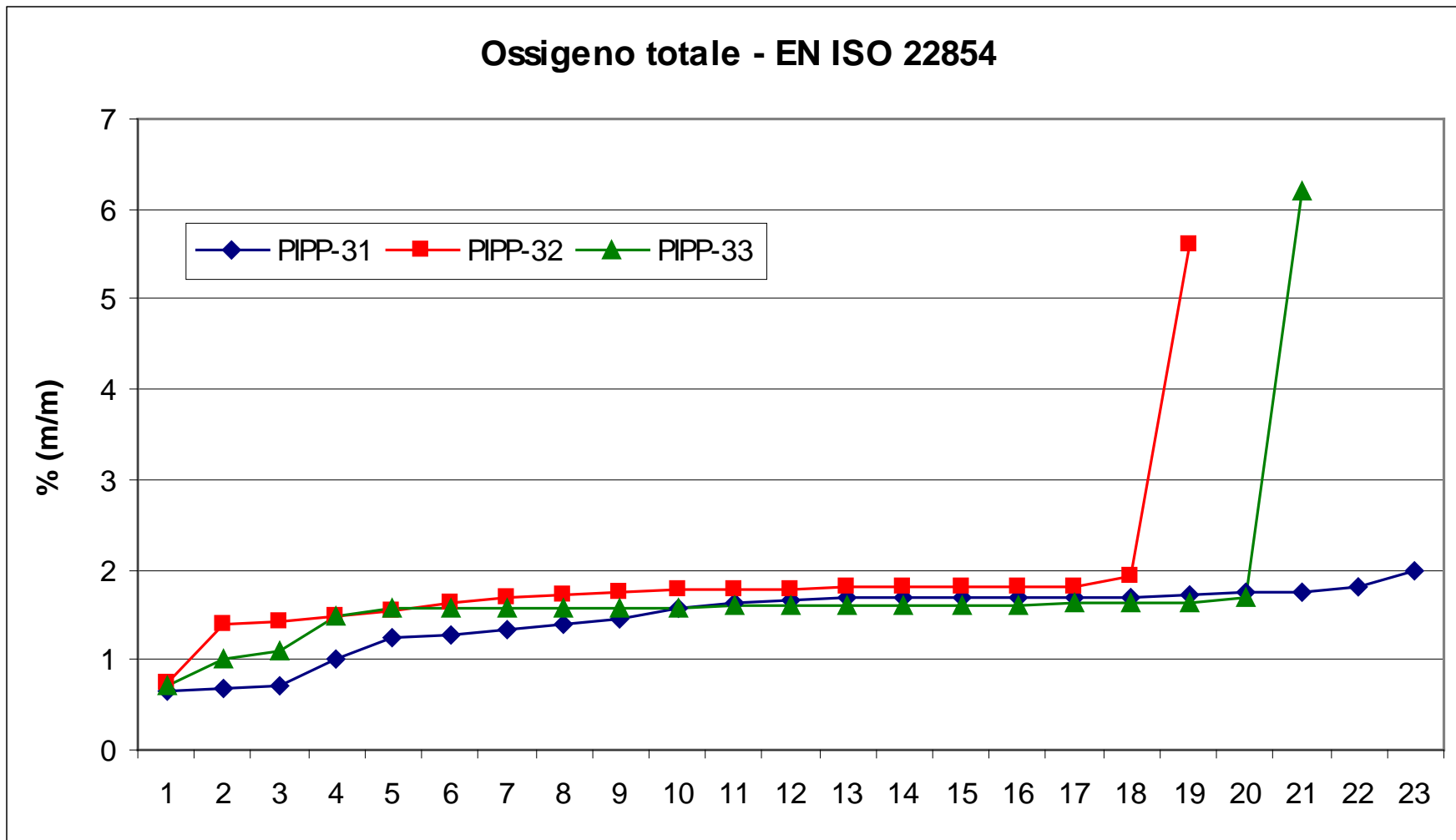
### Distillazione – EN ISO 3405

<b>Parametro</b>	<b>PIPP-31</b>	<b>PIPP-32</b>	<b>PIPP-33</b>
Punto iniziale	1,2	0,9	1,1
10% evaporato	0,7	0,8	1,5
50% evaporato	2,1	1,5	1,5
90% evaporato	1,1	0,9	1,0
Punto finale	1,0	0,9	1,2
Evaporato a 70 °C	1,1	1,0	1,1
Evaporato a 100 °C	0,9	0,6	0,7
Evaporato a 150 °C	1,0	0,8	0,9



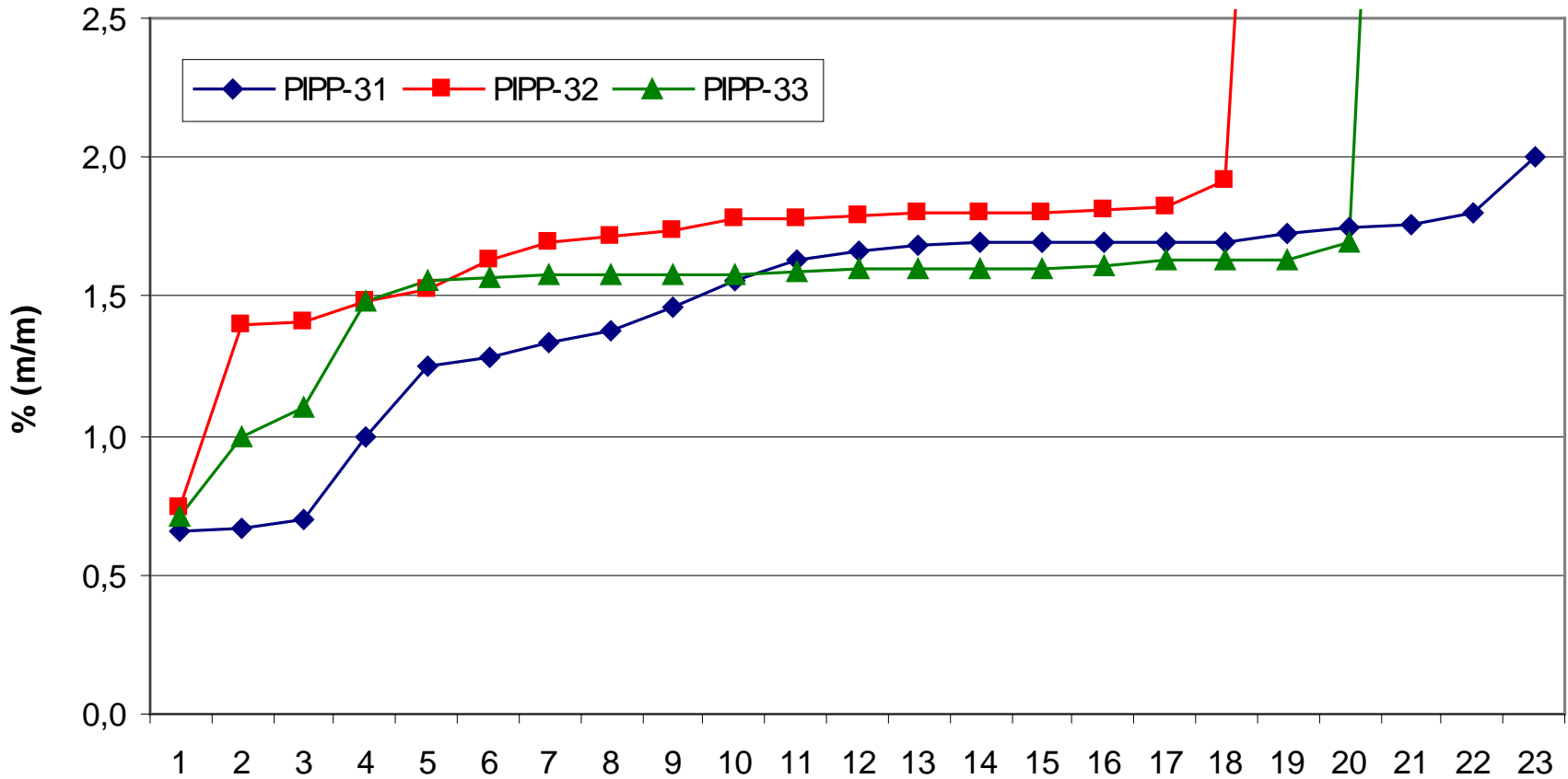
# Benzina super

## Ossigeno totale - EN ISO 22854

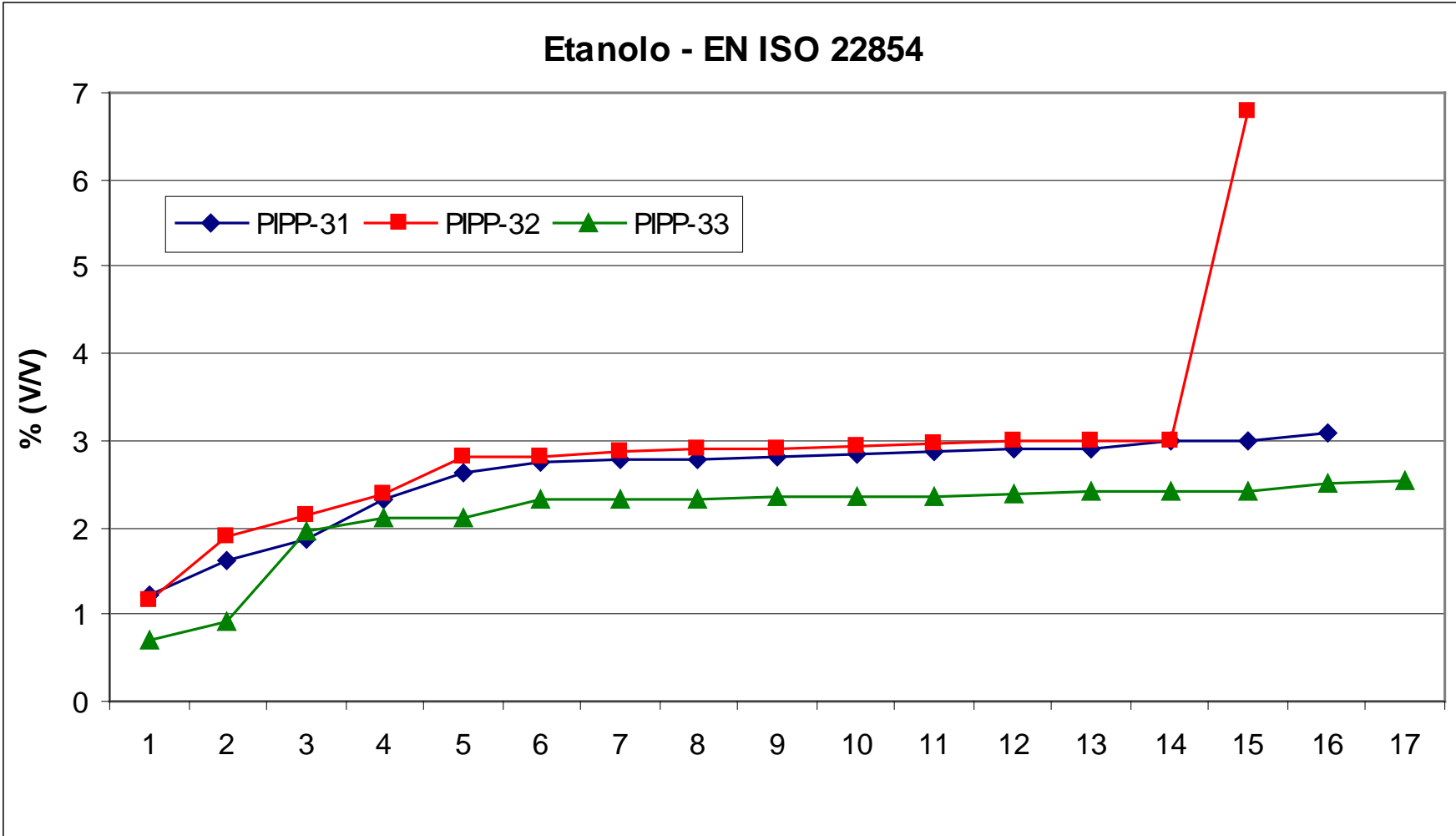


# Benzina super

## Ossigeno totale - EN ISO 22854



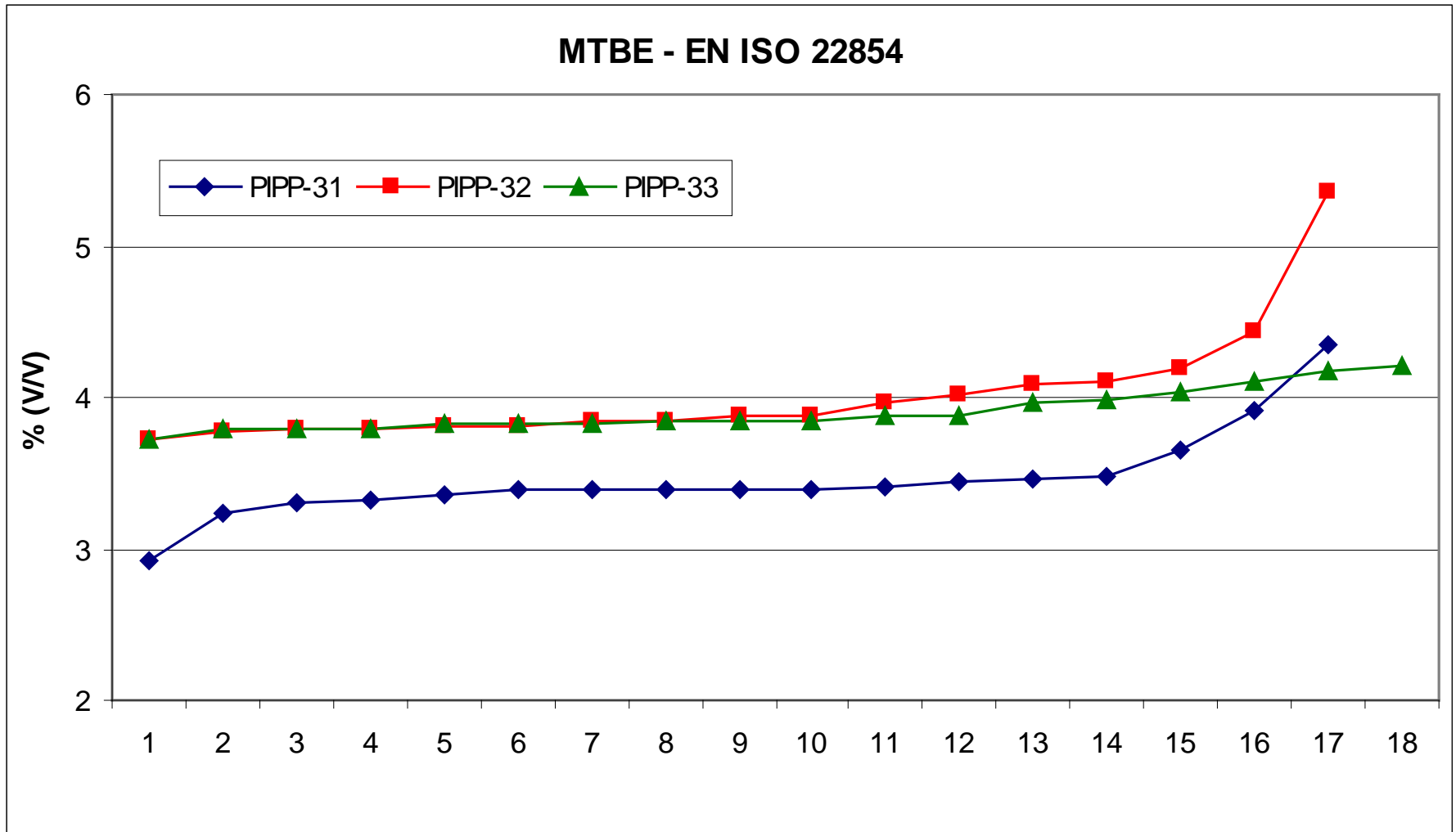
# Benzina super





# Benzina super

## MTBE - EN ISO 22854



# Petrolio avio

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-31</b>	<b>PIPP-33</b>
Massa volumica a 15 °C	ASTM D1298	0,7	0,7
Massa volumica a 15 °C	ASTM D4052	1,2	0,8
Aromatici totali	ASTM D1319	1,8	1,5
Olefine totali	ASTM D1319	0,5	0,8
Naftaleni (procedura A)	ASTM D1840	7,3	1,9
Punto di fumo (manuale)	ASTM D1322	1,2	2,5
Acidità totale	ASTM D3242	1,2	1,7
Colore	ASTM D156	2,8	2,1
Colore	ASTM D6045	1,2	2,0
Viscosità cinematica a -20 °C	ASTM D445	10,2	3,1



# Petrolio avio

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-31</b>	<b>PIPP-33</b>
Infiammabilità	ASTM D56	1,1	0,6
Infiammabilità	IP 170	1,2	1,3
Congelamento	ASTM D2386	2,2	1,6
Congelamento	IP 529	1,4	1,5
Conducibilità	ASTM D2624	1,7	1,6
Zolfo	ASTM D2622	1,9	2,9
Zolfo	ASTM D4294	1,3	1,8
Zolfo	ASTM D5453	1,0	0,7
Potere calorifico inferiore	ASTM D3338	3,1	2,2
Separazione di acqua	ASTM D3948	2,3	1,1



# Petrolio avio

## Riproducibilità relativa

### Distillazione – ASTM D86

<b>Parametro</b>	<b>PIPP-31</b>	<b>PIPP-33</b>
Punto iniziale	0,8	0,8
10% recuperato	1,0	0,7
50% recuperato	0,4	0,4
90% recuperato	0,8	1,0
Punto finale	0,6	0,7



# Gasolio autotrazione

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-31</b>	<b>PIPP-32</b>	<b>PIPP-33</b>
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	0,9	0,8	0,6
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	0,9	0,9	0,8
Numero di Cetano	EN ISO 5165	0,6	0,5	0,7
Esteri metilici di acidi grassi	EN 14078	2,1	2,5	1,7
Idrocarburi policiclici aromatici	EN 12916	1,7	1,0	0,8
Viscosità cinematica a 40 °C	EN ISO 3104	1,7	2,1	0,9
Acqua	EN ISO 12937	0,5	0,8	0,7
Intorbidamento (manuale)	EN 23015	0,7	0,9	0,7
Intorbidamento (automatico)	EN 23015	0,4	0,7	0,5
CFPP	EN 116	0,8	0,8	1,1



# Gasolio autotrazione

## Riproducibilità relativa

Parametro	Metodo	PIPP-31	PIPP-32	PIPP-33
Scorrimento (manuale)	ISO 3016	1,6	0,5	0,6
Scorrimento (automatico)	ISO 3016	1,0	0,7	0,8
Infiammabilità (automatica)	EN ISO 2719	0,5	0,6	0,6
Conducibilità	ASTM D2624	1,6	1,6	2,1
Potere lubrificante	EN ISO 12156-1	0,4*	1,2*	0,6*
Zolfo	EN ISO 20846	0,8	1,3	1,2
Zolfo	EN ISO 20884	0,9	1,1*	1,5
Colorante verde	MU 1665	1,0	2,0*	1,6



# Gasolio autotrazione

## Riproducibilità relativa

### Distillazione – EN ISO 3405

<b>Parametro</b>	<b>PIPP-31</b>	<b>PIPP-32</b>	<b>PIPP-33</b>
Punto iniziale	0,7	0,9	0,6
10% recuperato	1,1	1,3	0,7
50% recuperato	0,9	0,8	0,9
90% recuperato	0,9*	0,7*	0,7*
95% recuperato	0,7*	0,7*	0,6*
Punto finale	0,8	0,7*	1,0*
Recuperato a 250 °C	0,9	1,0	0,8
Recuperato a 350 °C	0,7	0,6	0,6



# Gasolio autotrazione

## Distillazione – EN ISO 3405

### Procedura automatica – Gruppo 4

	PIPP-31	PIPP-32	PIPP-33	Campo di applicazione dati di precisione
	VA	VA	VA	
Unità di misura	°C	°C	°C	°C
Punto iniziale	193,9	201,6	198,3	145 - 220
10% recuperato	225,5	241,9	231,7	160 - 265
50% recuperato	281,9	289,6	283,5	170 - 295
90% recuperato	341,5	343,4	341,4	180 - 340
95% recuperato	355,3	356,8	355,5	260 - 340
Punto finale	364,5	366,5	366,4	195 - 365





# Gasolio autotrazione

## FAME – EN 14078

	PIPP-31	PIPP-32	PIPP-33
Laboratori partecipanti	21	21	19
Unità di misura	% (V/V)	% (V/V)	% (V/V)
Valore assegnato ( $X_a$ )	4,32	3,64	3,73
Incertezza del valore assegnato ( $u_{X_a}$ )	0,05	0,05	0,04
Scarto tipo assegnato ( $s_a$ )	0,11	0,09	0,09
Rapporto $u_{X_a}^2/s_a^2$	0,22	0,31	0,16
A = segnale di intervento	5	3	2
W = segnale di avvertimento	1	4	1



# Gasolio autotrazione

## IPA – EN 12916

	PIPP-31	PIPP-32	PIPP-33
Laboratori partecipanti	16	13	14
Unità di misura	% (m/m)	% (m/m)	% (m/m)
Valore assegnato ( $X_a$ )	4,01	4,86	4,94
Incertezza del valore assegnato ( $u_{X_a}$ )	0,19	0,14	0,10
Scarto tipo assegnato ( $s_a$ )	0,43	0,48	0,49
Rapporto $u_{X_a}^2/s_a^2$	0,19	0,08	0,04
A = segnale di intervento	3	1	0
W = segnale di avvertimento	2	2	1



# Gasolio autotrazione

## Viscosità cinematica a 40 °C – EN ISO 3104

	PIPP-31	PIPP-32	PIPP-33
Laboratori partecipanti	35	33	34
Unità di misura	mm <sup>2</sup> /s	mm <sup>2</sup> /s	mm <sup>2</sup> /s
Valore assegnato ( $X_a$ )	3,1780	3,6727	3,3087
Incertezza del valore assegnato ( $u_{X_a}$ )	0,0036	0,0051	0,0020
Scarto tipo assegnato ( $s_a$ )	0,0121	0,0135	0,0125
Rapporto $u_{X_a}^2/s_a^2$	0,09	0,14	0,03
A = segnale di intervento	6	9	1
W = segnale di avvertimento	3	3	4



# Gasolio riscaldamento

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-32</b>
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	1,3
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	1,2
Viscosità cinematica a 40 °C	EN ISO 3104	1,3
Intorbidamento (manuale)	EN 23015	1,1
Intorbidamento (automatico)	EN 23015	0,7
CFPP	EN 116	0,7
Scorrimento (manuale)	ISO 3016	0,8
Scorrimento (automatico)	ISO 3016	1,2
Infiammabilità (automatica)	EN ISO 2719	0,7
Zolfo	EN ISO 8754	0,6



# Gasolio riscaldamento

## Riproducibilità relativa

### Distillazione – EN ISO 3405

<b>Parametro</b>	<b>PIPP-32</b>
Punto iniziale	0,8
10% recuperato	1,2
50% recuperato	0,9
90% recuperato	0,8*
95% recuperato	0,9*
Punto finale	0,7
Recuperato a 250 °C	0,8
Recuperato a 350 °C	0,6



# Olio combustibile fluido

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-31</b>
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	1,7
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	1,7
Viscosità cinematica a 50 °C	EN ISO 3104	1,0
Viscosità cinematica a 100 °C	EN ISO 3104	0,6
Zolfo	EN ISO 8754	1,3
Zolfo	ASTM D1552	1,2
Vanadio	EN 13131	0,4
Nichel	EN 13131	2,5
Sedimenti	EN ISO 3735	0,9
Sedimenti potenziali	IP 390	0,5



# Olio combustibile fluido

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-31</b>
Asfalteni	IP 143	4,3
Residuo carbonioso (micro)	EN ISO 10370	1,0
Ceneri	EN ISO 6245	3,1
Infiammabilità (automatica)	EN ISO 2719	0,9
Scorrimento (manuale)	ISO 3016	2,5
Scorrimento (automatico)	ISO 3016	2,0
Potere calorifico superiore	ASTM D240	1,3
Potere calorifico inferiore	ASTM D240	1,4
Carbonio	ASTM D5291	0,9
Idrogeno	ASTM D5291	2,7



# Olio combustibile denso BTZ

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-32</b>
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	0,9
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	1,6
Viscosità cinematica a 50 °C	EN ISO 3104	1,1
Viscosità cinematica a 100 °C	EN ISO 3104	0,8
Zolfo	EN ISO 8754	0,9
Zolfo	ASTM D1552	0,7
Vanadio	EN 13131	1,7
Nichel	EN 13131	0,8





# Olio combustibile denso BTZ

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-32</b>
Silicio	ISO 10478	3,0
Alluminio	ISO 10478	2,9
Acqua e sedimenti	ISO 3734	1,2
Sedimenti	EN ISO 3735	1,2
Sedimenti potenziali	IP 390	1,4
Asfaltini	IP 143	1,2
Residuo carbonioso (micro)	EN ISO 10370	1,1
Ceneri	EN ISO 6245	1,9
Infiammabilità (automatica)	EN ISO 2719	1,5*



# Olio combustibile denso BTZ

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-32</b>
Scorrimento (manuale)	ISO 3016	3,3
Scorrimento (automatico)	ISO 3016	2,8
Potere calorifico superiore	ASTM D240	1,3
Potere calorifico inferiore	ASTM D240	1,8
Carbonio	ASTM D5291	0,8
Idrogeno	ASTM D5291	2,3



# Olio combustibile uso marina

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-33</b>
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	3,2
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	2,2
Viscosità cinematica a 50 °C	EN ISO 3104	1,2
Zolfo	EN ISO 8754	1,1
Infiammabilità (automatica)	EN ISO 2719	1,5
Sedimenti totali	ISO 10307-1	0,7
Sedimenti totali potenziali	ISO 10307-2	1,0
Residuo carbonioso (micro)	EN ISO 10370	1,1
Scorrimento (manuale)	ISO 3016	3,2
Scorrimento (automatico)	ISO 3016	2,2



# Olio combustibile uso marina

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-33</b>
Ceneri	EN ISO 6245	4,4
Vanadio	IP 501	2,2
Sodio	IP 501	3,4
Alluminio	IP 501	2,1
Silicio	IP 501	2,1
Calcio	IP 501	2,1
Zinco	IP 501	2,6
Potere calorifico superiore	ASTM D240	0,9
Potere calorifico inferiore	ASTM D240	1,3
Carbonio	ASTM D5291	1,1
Idrogeno	ASTM D5291	1,2



# Olio combustibile

## Massa volumica a 15 °C – ISO 3675 e ISO 12185

	PIPP-31		PIPP-32		PIPP-33	
	ISO 3675	ISO 12185	ISO 3675	ISO 12185	ISO 3675	ISO 12185
Laboratori partecipanti	13	13	13	12	12	11
Unità di misura	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
Media robusta	927,69	927,34	948,83	947,89	993,02	993,60
Scarto tipo robusto	0,88	0,90	0,49	0,88	1,68	1,17
Rapporto $u_{Xa}^2/s_a^2$	0,21	0,22	0,07	0,23	0,44	0,44
A = segnale di intervento	0	0	0	0	4	3
W = segnale di avvertimento	2	2	0	3	1	0
Viscosità cinematica a 50 °C	38,334 mm <sup>2</sup> /s		113,75 mm <sup>2</sup> /s		411,09 mm <sup>2</sup> /s	



# Bitume stradale

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-31</b>	<b>PIPP-32</b>	<b>PIPP-33</b>
Penetrazione a 25 °C	EN 1426	4,4	2,3	1,3
Punto di rammollimento	EN 1427	1,3	2,1	1,5
Punto di rottura FRAASS	EN 12593	1,4	1,8	2,1
Infiammabilità	EN ISO 2592	1,2	1,9	4,1
Solubilità	EN 12592	0,6	2,4	2,3



# Bitume stradale

Penetrazione a 25 °C

UNI EN 1426:2007 e Protocollo Operativo UNICHIM

	PIPP-31	PIPP-32	PIPP-33
Laboratori partecipanti	14	13	13
Unità di misura	0,1 mm	0,1 mm	0,1 mm
Valore assegnato ( $X_a$ )	63,2	173,5	161,1
Incertezza del valore assegnato ( $u_{X_a}$ )	1,6	2,4	1,2
Scarto tipo assegnato ( $s_a$ )	1,3	3,7	3,4
Rapporto $u_{X_a}^2/s_a^2$	1,41	0,41	0,13
A = segnale di intervento	-	3	1
W = segnale di avvertimento	-	1	2



# Biodiesel

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-31</b>	<b>PIPP-33</b>
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 3675	0,7	0,8
Massa volumica a 15 °C	EN ISO 12185	0,9	0,8
Viscosità cinematica a 40 °C	EN ISO 3104	2,8	1,3
Esteri metilici di acidi grassi	EN 14103	0,9	1,1
Estere metilico acido linolenico	EN 14103	0,9	1,3
Metanolo	EN 14110	3,1	2,6
Glicerolo libero	EN 14105	0,5	1,5
Glicerolo totale	EN 14105	1,0	0,5
Monogliceridi	EN 14105	0,9	0,7
Digliceridi	EN 14105	1,5	1,8





# Biodiesel

## Riproducibilità relativa

<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>PIPP-31</b>	<b>PIPP-33</b>
Intorbidamento (manuale)	EN 23015	0,9	1,3
Intorbidamento (automatico)	EN 23015	0,8	0,6
CFPP	EN 116	1,6	1,0
Acqua	EN ISO 12937	0,4	0,6
Numero di iodio	EN 14111	1,3	0,6
Stabilità all'ossidazione	EN 14112	2,3	0,6
Stabilità all'ossidazione	EN 15751	0,9	0,5



# Biodiesel

## Esteri metilici di acidi grassi – EN 14103

	PIPP-31	PIPP-33
Laboratori partecipanti	16	15
Unità di misura	% (m/m)	% (m/m)
Valore assegnato ( $X_a$ )	97,51	97,28
Incertezza del valore assegnato ( $u_{X_a}$ )	0,32	0,40
Scarto tipo assegnato ( $s_a$ )	1,47	1,47
Rapporto $u_{X_a}^2/s_a^2$	0,05	0,07
A = segnale di intervento	1	1
W = segnale di avvertimento	0	1



# Biodiesel

## Monogliceridi – EN 14105

	PIPP-31	PIPP-33
Laboratori partecipanti	15	13
Unità di misura	% (m/m)	% (m/m)
Valore assegnato ( $X_a$ )	0,586	0,497
Incertezza del valore assegnato ( $u_{X_a}$ )	0,014	0,010
Scarto tipo assegnato ( $s_a$ )	0,062	0,056
Rapporto $u_{X_a}^2/s_a^2$	0,05	0,03
A = segnale di intervento	0	0
W = segnale di avvertimento	0	0



# Biodiesel

## Stabilità all'ossidazione – EN 14112 e EN 15751

	PIPP-31		PIPP-33	
	EN 14112	EN 15751	EN 14112	EN 15751
Laboratori partecipanti	8	8	8	8
Unità di misura	ore	ore	ore	ore
Media robusta	4,08	3,63	4,34	4,15
Scarto tipo robusto	1,03	0,34	0,31	0,22
A = segnale di intervento	2	0	1	0
W = segnale di avvertimento	0	0	0	0

