



Analisi e commenti dei risultati delle prove interlaboratorio

Viscosità cinematica del petrolio avio e revisione del metodo ASTM D445

Riunione Plenaria UNICHIM, Virtual meeting – 18/11/2020

Guido Peronetti

VISCOSITÀ CINEMATICA: METODI DI RIFERIMENTO ASTM D445-19 / ASTM D445-19a

La viscosità cinematica dei prodotti petroliferi è sempre stato un parametro critico per il quale spesso, soprattutto per il prodotto petrolio avio, non viene eseguita la valutazione della prestazione perché i risultati sperimentali trasmessi dai laboratori partecipanti sono notevolmente dispersi.



A valle degli ultimi risultati dei cicli PIPP 2019 si riporta di seguito una analisi dei risultati di viscosità del petrolio avio degli ultimi anni e le principali modifiche apportate al metodo ASTM D445 nell'ultima versione 2019a.

VISCOSITÀ CINEMATICA: RISULTATI DEL PETROLIO AVIO

Metodo: **ASTM D445**

Proprietà: **Viscosità a -20 °C**

UM: **mm²/s**

Media laboratori partecipanti: **14**

n°	ciclo	Riproducibilità prova (R _p)	Riproducibilità metodo ASTM D 445-2019 (R _m)	Riproducibilità relativa (R _p /R _m)	Laboratori partecipanti
1	PIPP28	0,7154	0,0685	10,4	14
2	PIPP30	0,4844	0,0699	6,9	15
3	PIPP31	0,6851	0,0673	10,2	12
4	PIPP33	0,2384	0,0761	3,1	14
5	PIPP34	0,2042	0,0710	2,9	16
6	PIPP36	0,2915	0,0706	4,1	13
7	PIPP37	0,5857	0,0696	8,4	13
8	PIPP39	0,2610	0,0678	3,8	13
9	PIPP40	0,5264	0,0665	7,9	14
10	PIPP42	0,2164	0,0639	3,4	14
11	PIPP43	0,3875	0,0681	5,7	15
12	PIPP45	0,8987	0,0694	12,9	14
13	PIPP46	0,4033	0,0663	6,1	15
14	PIPP48	0,5809	0,0710	8,2	17
15	PIPP49	0,3752	0,0228	16,5	14

Nota: in rosso la riproducibilità determinata con il nuovo metodo ASTM D 445-2019a

VISCOSITÀ CINEMATICA: RISULTATI DEL PETROLIO AVIO

Confronto precisione metodi ASTM D445-19 e ASTM D445-19a

Proprietà: **Viscosità a -20 °C**

UM: **mm²/s**

Media laboratori partecipanti: **14**

n°	ciclo	Riproducibilità metodo ASTM D 445-2019 (R_{m2019})	Riproducibilità metodo ASTM D 445-2019a (R_{m2019a})
1	PIPP28	0,0685	0,0175
2	PIPP30	0,0699	0,0180
3	PIPP31	0,0673	0,0170
4	PIPP33	0,0761	0,0202
5	PIPP34	0,0710	0,0184
6	PIPP36	0,0706	0,0182
7	PIPP37	0,0696	0,0178
8	PIPP39	0,0678	0,0172
9	PIPP40	0,0665	0,0168
10	PIPP42	0,0639	0,0158
11	PIPP43	0,0681	0,0173
12	PIPP45	0,0694	0,0178
13	PIPP46	0,0663	0,0167
14	PIPP48	0,0710	0,0183
15	PIPP49	0,0828	0,0228

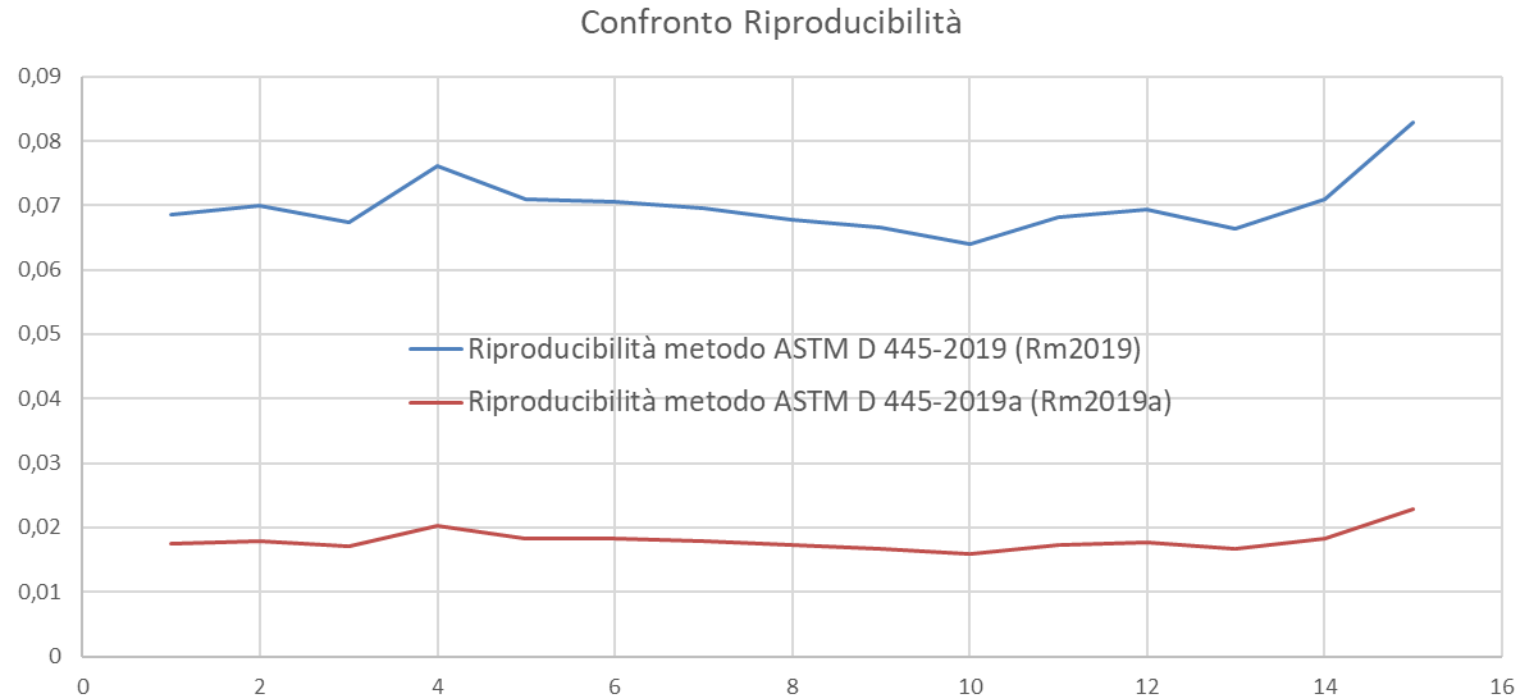
VISCOSITÀ CINEMATICA: RISULTATI DEL PETROLIO AVIO

Metodo: **ASTM D445**

Proprietà: **Viscosità a -20 °C**

UM: **mm²/s**

Media laboratori partecipanti: **14**



Il metodo ASTM D445 è stato aggiornato nel 2019; le modifiche dell'ultima revisione ASTM D445-19a sono riportate di seguito

SUMMARY OF CHANGES

Subcommittee D02.07 has identified the location of selected changes to this standard since the last issue (D445 – 19) that may impact the use of this standard. (Approved Dec. 1, 2019.)

- (1) Revised subsection **10.2.2** to better describe viscometer charging requirements when Jet Fuel at $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ is being undertaken and recommendations on the use of loose packed drying tubes.
- (2) Deleted subsection 10.2.2.1 as this captured in text of subsection **10.2.2**.
- (3) Revised subsection **11.1.1** to restrict the viscometer type for analysis of jet fuel at $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ to the use of suspended-level type viscometers as noted in **Table A1.1**.
- (4) Revised subsection **11.1.4.1** to require a minimum equilibrium time for jet fuel samples of 30 min.
- (5) Added new precision estimates for jet fuel at $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ in **17.1.1**, **17.2.1**, and **17.2.2**.
- (6) Revised Footnote 16 describing the ILS conducted for the above addition.
- (7) Old jet fuel precision estimates has been deleted.

11.1.1 Per la determinazione della viscosità cinematica manuale a -20 °C del petrolio avio devono essere impiegati **solo i viscosimetri tipo «suspended-level»**. Per questi capillari non è necessaria una correzione della costante di taratura per la temperatura di prova utilizzata

TABLE A1.1 Viscometer Types

Viscometer Identification	Kinematic Viscosity Range, ^A mm ² /s
A. Ostwald Types for Transparent Liquids	
Cannon-Fenske routine ^B	0.5 to 20 000
Zeitfuchs	0.6 to 3 000
BS/U-tube ^B	0.9 to 10 000
BS/U/M miniature	0.2 to 100
SIL ^B	0.6 to 10 000
Cannon-Manning semi-micro	0.4 to 20 000
Pinkevitch ^B	0.6 to 17 000
B. Suspended-level Types for Transparent Liquids	
BS/IP/SL ^B	3.5 to 100 000
BS/IP/SL(S) ^B	1.05 to 10 000
BS/IP/MSL	0.6 to 3 000
Ubbelohde ^B	0.3 to 100 000
FitzSimons	0.6 to 1 200
Atlantic ^B	0.75 to 5 000
Cannon-Ubbelohde(A), Cannon Ubbelohde dilution ^B (B)	0.5 to 100 000
Cannon-Ubbelohde semi-micro	0.4 to 20 000
C. Reverse-flow Types for Transparent and Opaque Liquids	
Cannon-Fenske opaque	0.4 to 20 000
Zeitfuchs cross-arm	0.6 to 100 000
BS/IP/RF U-tube reverse-flow	0.6 to 300 000
Lantz-Zeitfuchs type reverse-flow	60 to 100 000

^A Each range quoted requires a series of viscometers. To avoid the necessity of making a kinetic energy correction, these viscometers are designed for a flow time in excess of 200 s except where noted in Specifications **D446**.

^B In each of these series, the minimum flow time for the viscometers with lowest constants exceeds 200 s.

11.1.4.1 Per la determinazione della viscosità cinematica manuale a -20 °C del petrolio avio è **specificatamente richiesto un minimo di temperatura di equilibrio pari a 30 minuti**

17. La precisione è cambiata per la viscosità a -20 °C dei combustibili avio

Viscosità Kerosene -20 °C	ASTM D445-19	ASTM D445-19a
Ripetibilità [r]	0,007 x	0,001368 x ^{1,4}
Riproducibilità [R]	0,019 x	0,002899 x ^{1,4}

Esempio: confronto dei dati di precisione dei due metodi ASTM D445 per una viscosità cinematica a -20 °C di 8,000 cSt, pari al valore massimo di specifica di un petrolio avio JP1/JP8

	ripetibilità	Riproducibilità
ASTM D 445-2019	0,0560	0,1520
ASTM D 445-2019a	0,0251	0,0533

GRAZIE PER L'ATTENZIONE