

Lubrificanti

Corrispondenze tra metodi analitici

(Gennaio-Dicembre 2021)

Maura SALA¹✉
Patrizia RUGGIERI²

¹ INNOVHUB – SSI Srl
Area Business Oli e Grassi
Milano

² ENI SpA - DOT/ Research and
Technological Innovation
Milano

Da diversi anni viene pubblicata una guida, a disposizione di chi lavora nel settore dei lubrificanti, in cui sono riportati i controlli maggiormente utilizzati per la caratterizzazione dei prodotti petroliferi e lubrificanti e i relativi metodi di analisi pubblicati da Enti Nazionali ed Internazionali (UNI, ASTM, IP, ISO, EN).

Quest'anno è stata fatta la revisione della tabella con un aggiornamento di tutti i metodi pubblicati da gennaio a dicembre 2021.

La struttura base della tabella non è stata modificata rispetto alla versione precedente: nella prima colonna si riporta il parametro analitico, cui corrispondono i numeri di norma/metodo riportati nelle colonne successive.

I riferimenti normativi sono sempre divisi in quattro classi: EN - ISO; Metodi Italiani (UNI - UNI EN - UNI EN ISO - NOM); IP; ASTM.

Tutti i metodi che durante l'anno hanno avuto revisioni o modifiche sono evidenziati con lo sfondo grigio. Quando un metodo è scritto barrato significa che è stato ritirato dall'elenco metodi.

La nuova versione dei metodi ASTM è stata confrontata con l'edizione precedente e nella Nota Tecnica la parte "Commento alle nuove revisioni", riporta i risultati di tale confronto. Quando compare la dizione "equivalenti" significa che c'è una perfetta rispondenza tra le metodiche; differenze non sostanziali tra i vari metodi sono riassunte nell'espressione "tecnicamente equivalenti"; per i metodi in cui è stata riscontrata anche una sola, ma significativa differenza, viene riportata l'espressione "non equivalenti".

Per i metodi IP si rimanda al sito www.energyinst.org/technical/test-methods dove è disponibile l'elenco aggiornato dei metodi e un loro confronto con i metodi ASTM e ISO.

Preso atto della velocità di cambiamento dei metodi in ambito normativo, soprattutto dei metodi ASTM, si ricorda che la presente guida, non potendo essere aggiornata in tempo reale, ma facendo riferimento ad una valutazione temporale pari a un anno solare, ha delle lacune, insite proprio nella modalità in cui è stato concepito il lavoro di revisione. Per questo motivo alcuni metodi ASTM hanno come data di revisione il 2020, anche se l'ultima ricerca condotta a Dicembre 2020 non li citava come metodi in revisione (la ragione è da imputare ad un lasso di tempo che intercorre tra l'approvazione del metodo e la sua pubblicazione).

✉ CORRISPONDENZA AUTORE
E-mail: maura.sala@mi.camcom.it

**TABELLA LUBRIFICANTI (GENNAIO - DICEMBRE 2021)
CORRISPONDENZA TRA METODI ANALITICI**

PARAMETRO ANALITICO	EN-ISO	Metodi Italiani	IP	ASTM D
ACQUA IN PRODOTTI PETROLIFERI (KF)	12937:2001			6304-20
ACQUA NEGLI ANTIFREEZES CONCENTRATI (KF)				1123-99(2015)
ACQUA PER DISTILLAZIONE				95-13(2018)
ALCALINITÀ DI RISERVA PER ANTICONGELANTI E ANTIRUGGINI				1121-11(2020)
ANALISI DI GRASSI LUBRIFICANTI				2269-10(2020)
ASSORBIMENTO UV DI PRODOTTI PETROLIFERI				2008-12(2018)
AZOTO (CHEMILUMINESCENZA)				4629-17
AZOTO (KJELDAHL MODIFICATO)				3228-20
BENZINA IN LUBRIFICANTI USATI (GC)				3525-20
CALCOLO DELLA COSTANTE DI VISCOSITÀ-GRAVITA' (VGC)				2501-14(2019)
CARATTERISTICHE ANTIRUGGINE				665-19
CARATTERISTICHE ANTIUSURA DI GRASSI LUBRIFICANTI (MACCHINA TIMKEN)				2509-20ae1
CARATTERISTICHE ANTIUSURA DI GRASSI LUBRIFICANTI (MACCHINA 4 SFERE)				2266-01(2015)
CARATTERISTICHE ANTIUSURA DI OLI LUBRIFICANTI (MACCHINA 4 SFERE)				4172-20
CENERI DA PRODOTTI PETROLIFERI				482-19
CENERI NEGLI ANTICONGELANTI E ANTIRUGGINI				1119-05(2015)
CENERI SOLFATATE	3987:2010/ Cor 1:2011	UNI 20021:1989	163/12	874-13a (2018)
CORO NEGLI OLI GREZZI				4929-19a
CORO NEGLI OLI USATI		NOM 161:2007		
CORO (METODO DI DECOMPOSIZIONE AD ALTA PRESSIONE)				808-16
COEFFICIENTE DI FRIZIONE DI LUBRIFICANTI CON MACCHINA QUATTRO SFERE				5183-21
COLORE A S T M	2049:1996	UNI 20026:1989	196/21	1500-12(2017)
COLORE (METODO AUTOMATICO "TRISTIMOLO")				6045-20
COLORE SAYBOLT				156-15

PARAMETRO ANALITICO	EN-ISO	Metodi Italiani	IP	ASTM D
CONTAMINAZIONE IN DISTILLATI MEDI	12662:2014			
CONTAMINAZIONE DA PARTICELLE SOLIDE	4406:2021			
CONTENUTO DI OLIO NELLE PARAFFINE	2908:1974			721-17
COPPIA DI SPUNTO E ROTOLAMENTO GRASSI (A BASSA TEMPERATURA)				1478-20
CORROSIONE DI GRASSI CON LAMINA DI RAME	11007:1997	UNI 20035:1992		4048-19a
CORROSIONE CON LAMINA DI RAME	2160:1998	UNI EN ISO 2160:2001	154/00(18)	130-19
DEMULSIVITÀ DI OLI				2711-17
DEMULSIVITÀ DI OLI MINERALI E SINTETICI	6614:1994/ Amd1:2019	UNI ISO 6614:2001		1401-21
DENSITÀ O DENSITÀ RELATIVA DI LIQUIDI REFRIGERANTI				1122-20
DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DI OSSIDAZIONE DI OLI INIBITI E FLUIDI – TOST TEST Parte 1 – Oli Minerali Parte 2 – Fluidi idraulici HFC Parte 3 – Procedura anidra per fluidi idraulici sintetici Parte 4 – Oli per cambi industriali	4263-1:2003 4263-2:2003 4263-3:2015 4263-4:2006	UNI EN ISO 4263-1:2005 UNI EN ISO 4263-2:2005 UNI EN ISO 4263-3:2016 UNI EN ISO 4263-4:2006		
DILAVAMENTO CON ACQUA DI GRASSI	11009:2021	UNI 20055:1993		1264-18e1
DILUIZIONE BENZINA DI OLIO USATO (DISTILLAZIONE)		UNI 20046:1992		322-97 (2016)
DISTILLAZIONE A PRESSIONE ATMOSFERICA DI PRODOTTI PETROLIFERI E LIQUIDI COMBUSTIBILI	3405:2019			86-20b
DISTILLAZIONE SOTTO VUOTO				1160-18
ELEMENTI DI ADDITIVAZIONE, METALLI DI USURA E CONTAMINANTI IN OLI LUBRIFICANTI USATI E OLI BASE (ICP-AES)				5185-18
ELEMENTI DI USURA E CONTAMINANTI IN OLI LUBRIFICANTI USATI O FLUIDI IDRAULICI USATI				6595-17
ELEMENTI DI ADDITIVAZIONE IN OLI LUBRIFICANTI (ICP-AES)				4951-14(2019)
ELEMENTI, Ba-Ca-S-P-Zn IN OLI LUBRIFICANTI (FLUORESCENZA RAGGI X)				4927-20
ELEMENTI, Ba-Ca-Zn-Mg IN LUBRIFICANTI NUOVI (A.A.)				4628-16
FOSFORO IN LUBRIFICANTI ED ADDITIVI (OSSIDAZIONE)				1091-11(2016)
FOSFORO IN OLI E ADDITIVI (CHINOLINA FOSFOMOLIBDATO)	4265:1986	UNI 20056:1993	149/93(03)	4047-18
GASOLIO IN LUBRIFICANTI USATI (GC)				3524-14(2020)

PARAMETRO ANALITICO	EN-ISO	Metodi Italiani	IP	ASTM D
INDICE DI RIFRAZIONE	5661:1983			1218-21
INDICE VISCOSITÀ, CALCOLO	2909:2002	UNI ISO 2909:2001	226/04(14)	2270-10(2016)
INSOLFONABILE, RESIDUO				483-04 (2018)
INSOLUBILI IN OLI USATI				893-14(2018)
INSOLUBILI IN PENTANO				4055-04 (2019)
INVECCHIAMENTO E VALUTAZIONE CONRADSON	6617:1994	UNI 20007:1989		
MASSA VOLUMICA (DENSIMETRO DIGITALE)	12185:1996/ Cor 1:2001		365/97(19)	4052-18a
MASSA VOLUMICA	3675:1998	UNI EN ISO 3675:2002	160/99	1298-12b(2017)
MISCIBILITÀ OLI 2 TEMPI				4682-18
MONITORAGGIO DI LUBRIFICANTI IN ESERCIZIO CON TECNICA FT-IR				ASTM E 2412-10 (2018)
MONITORAGGIO DI OLI MINERALI PER TURBINE A VAPORE E A GAS				4378-20
NAFTENI IN FRAZIONI SATURE (REFRACTIVITY INTERCEPT)				2159-93
NUMERO ACIDITÀ E BASICITÀ (TITOLAZIONE CON INDICATORE)	6618:1997/ Cor 1:1999		139/98(17)	974-21
NUMERO ACIDITÀ, VALORE DI NEUTRALIZZAZIONE (TITOLAZIONE CON INDICATORE)			1/94(04)	
NUMERO DI ACIDITÀ (TITOLAZIONE POTENZIOMETRICA)	6619 :1988	UNI 20025:1989 UNI EN 12634:2001	177/19	664-18e2
NUMERO DI ACIDITÀ SEMI-MICRO (TITOLAZIONE CON INDICATORE)	7537:1997			3339-21
NUMERO DI BASICITÀ (TITOLAZIONE POTENZIOMETRICA CON ACIDO CLORIDRICO)				4739-17
NUMERO DI BASICITÀ (TITOLAZIONE POTENZIOMETRICA CON ACIDO PERCLORICO)	3771:2011	UNI 20002:1989	276/12(18)	2896-21
NUMERO DI PRECIPITAZIONE PER LUBRIFICANTI				91-02(2019)
NUMERO DI SAPONIFICAZIONE DI PRODOTTI PETROLIFERI	6293-1:1996 6293-2:1998	UNI ISO 6293-1-2:2001	136S1/98(06) 136S2/99(06)	94-07(2017)
OSSIDAZIONE DI GRASSI (BOMBA)			142/85(15)	942-19
OSSIDAZIONE DI OLI INIBITI				943-20
OSSIDAZIONE DI OLI LUBRIFICANTI			48/21	
OSSIDAZIONE DI OLI LUBRIFICANTI "EP"				2893-20
PCBs IN OLI MINERALI USATI (GC) - QUANTIFICAZIONE	12766-2:2001	UNI EN 12766-2:2004		
PCBs IN OLI MINERALI USATI (GC+ECD)	12766-1:2000	UNI EN 12766-1:2001		

PARAMETRO ANALITICO	EN-ISO	Metodi Italiani	IP	ASTM D
PCT E PCBT IN OLI MINERALI USATI (GC+ECD)	12766-3:2004	UNI EN 12766-3:2005		
PENETRAZIONE DI GRASSI CON CONO	2137:2020	NOM 38:2002	50/17	217-21
PENETRAZIONE DI GRASSI CON CONO A SCALA 1/4 E 1/2		UNI 20033:1992		1403-20b
PENETRAZIONE DI PARAFFINE CON AGO		UNI 20004:1989		1321-16a
PENETRAZIONE DI PETROLATI CON CONO	2137:2020		179/79(04)	937-07 (2019)
PERDITA PER EVAPORAZIONE (NOACK)				5800-21
PERDITA PER EVAPORAZIONE DI OLI E GRASSI				972-16
PERSISTENZA DELLA FIAMMELLA IN FLUIDI RESISTENTI AL FUOCO	14935:2020	UNI EN ISO 14935:2020		
pH DI ANTICONGELANTI E ANTIRUGGINI				1287-11(2020)
POLARI, AROMATICI E SATURI IN OLI PLASTIFICANTI ED ESTENSORI (METODO CROMATOGRAFICO)				2007-19
POLINUCLEARI AROMATICI IN OLI USATI		UNI 20030:1992	346/92(04)	
PRODOTTI PETROLIFERI, TABELLE DI CONVERSIONE				1250 -19e1
PROPRIETÀ "EP" DI OLI (MACCHINA 4 SFERE)		UNI 20029:1992	239/14	2783 -19
PROPRIETÀ "EP" DI GRASSI (MACCHINA 4 SFERE)				2596-20
PROPRIETÀ EP DI GRASSI (MACCHINA SRV)				5706-16
PROPRIETÀ EP DI OLI LUBRIFICANTI (MACCHINA TIMKEN)				2782-20
PUNTO DI ANILINA				611-12(2016)
PUNTO DI CONGELAMENTO DI FLUIDI REFRIGERANTI PER MOTORI				1177-17
PUNTO DI EBOLLIZIONE DI FLUIDI REFRIGERANTI PER MOTORI				1120 -17
PUNTO DI FUSIONE DI PARAFFINE	3841:1977 6244:1982	UNI ISO 3841:2001		87-09 (2018)
PUNTO DI GOCCIOLAMENTO DI CERE E PETROLATI	6244:1982	UNI 20034:1992	133/79(01)	127-19
PUNTO DI GOCCIOLAMENTO DI GRASSI	2176:1995/ Cor 1:2020		396/14 AUTOMATICO	566-20
PUNTO DI GOCCIOLAMENTO DI GRASSI CON PIÙ ALTO RANGE DI TEMPERATURA				2265 -20
PUNTO DI INFIAMMABILITÀ IN VASO APERTO CLEVELAND	2592:2017		36/02	92 -18
PUNTO DI INFIAMMABILITÀ IN VASO CHIUSO (PENSKY MARTENS)	2719:2016/ Amd 1:2021		34/21	93-20

PARAMETRO ANALITICO	EN-ISO	Metodi Italiani	IP	ASTM D
PUNTO DI INFIAMMABILITÀ TAG (chiuso)				56-21
PUNTO DI INTORBIDAMENTO (RAFFREDDAMENTO LINEARE)	3015:2019			2500-17a
PUNTO DI SCORRIMENTO	3016:2019	UNI 20065:1997	15/17	97-17b
PUNTO DI SCORRIMENTO AUTOMATIZZATO				5950-14(2020)
PUNTO DI SCORRIMENTO AUTOMATIZZATO				6892-03 (2020)
PUNTO DI SOLIDIFICAZIONE DI PARAFFINE E PETROLATI	2207:1980	UNI 20005:1989	76/70(04)	938-12(2017)
RESIDUO CARBONIOSO CONRADSON	6615:1993			189-06 (2019)
RESIDUO CARBONIOSO RAMSBOTTOM	4262:1993	UNI 20042:1992		524-15(2019)
RESIDUO CARBONIOSO, METODO MICRO	10370:2014	UNI EN ISO 10370:2015		4530-15(2020)
RILASCIO ARIA DI OLI A BASE DI IDROCARBURI	9120:1997	NOM 121:2002 UNI EN ISO 9120:2018		3427-19
RUGGINE, PROVA DINAMICA PER GRASSI (EMCOR)		UNI 20036:1992		
SCHIUMEGGIAMENTO DI ANTICONGELANTI				1881-17
SCHIUMEGGIAMENTO DI OLI	6247:1998/ Cor 1:1999	UNI 20023:1989	146/10(19)	892-18
SCHIUMEGGIAMENTO DI OLI AD ALTA TEMPERATURA				6082-12(2017)
SEDIMENTI IN TRACCE NEGLI OLI LUBRIFICANTI				2273-08 (2016)
SEPARAZIONE DI OLIO DA GRASSO LUBRIFICANTE		UNI 20032:1992		6184-17
SEPARAZIONE DI OLIO DA GRASSI DURANTE LO STOCCAGGIO				1742-20
SFORZO DI SOGLIA E VISCOSITÀ APPARENTE (A BASSA TEMPERATURA)				4684-20a
SOLFONATI NATURALI E SINTETICI (HPLC)				3712-18
SPECIFICA PER CAPILLARI VISCOSIMETRICI	3105:1994	UNI ISO 3105:2001	71S2/95(04)	446-12(2017)
STABILITÀ AL ROTOLAMENTO DI GRASSI		UNI 20018:1989		1831-20
STABILITÀ ALL' OSSIDAZIONE DI GRASSI LUBRIFICANTI – RAPID SMALL SCALE OXIDATION TEST (RSSOT)				8206-18
STABILITÀ ALL' OSSIDAZIONE DI OLI MINERALI INIBITI PER TURBINE		UNI 20019:1989	280/99(17)	
STABILITÀ ALL'OSSIDAZIONE DI OLI PER TURBINE A VAPORE (BOMBA)				2272-14a
STABILITÀ IDROLITICA DI OLI IDRAULICI				2619-21
TEMPERATURA DI POMPABILITÀ OLIO MOTORE				3829-20a

Continua Tabella

PARAMETRO ANALITICO	EN-ISO	Metodi Italiani	IP	ASTM D
TENDENZA A FORMARE DEPOSITI E CORROSIONE				4310-20a
TENSIONE INTERFACCIALE DI OLI (METODO RING)	6295:1983			971-20
TRAFILAMENTO DI GRASSI NEI CUSCINETTI		UNI 20054:1993		1263-94 (2005)e4
USURA DI OLI IDRAULICI				4998-13(2021)
USURA DI PELLICOLE SOLIDE DI LUBRIFICANTE				2981-94 (2019)
USURA E ATTRITO (MACCHINA FALEX)				2714-94 (2019)
VISCOSITÀ CINEMATICA	3104:2020	UNI EN ISO 3104 :2021	71S1/20	445-21 445-21e1
VISCOSITÀ DINAMICA E DENSITÀ STABINGER (CALCOLO VISCOSITÀ CINEMATICA)				7042-21 7042-21a
VISCOSITÀ /TEMPERATURA, DIAGRAMMA				341-20e1
VISCOSITÀ AD ALTI GRADIENTI				4683-20
VISCOSITÀ APPARENTE DI GRASSI				1092-20
VISCOSITÀ APPARENTE DI OLI MOTORE (CCS)				5293-20
VISCOSITÀ DI LUBRIFICANTI TRAZIONE (BROOKFIELD)		UNI 20028:1992		2983-21
VISCOSITÀ DI OLI TURBINA DOPO PERMANENZA A BASSA TEMPERATURA				2532-17
VISCOSITÀ/TEMPERATURA DI OLI A BASSA TEMPERATURA, RELAZIONE				5133-20a
ZOLFO (BOMBA)				129-18
ZOLFO (FLUORESCENZA RAGGI X)	8754:2003	UNI EN ISO 8754:2005		4294-21
ZOLFO (METODO AD ALTA TEMPERATURA CON RIVELAZIONE IR)				1552-16(2021)
ZOLFO (FLUORESCENZA UV)				5453-19a
ZOLFO ATTIVO DI OLI DA TAGLIO				1662-19

**TABELLA LUBRIFICANTI - COMMENTO ALLE NUOVE REVISIONI
DEI METODI ASTM (Gennaio-Dicembre 2021)**

PARAMETRO ANALITICO	ASTM D	COMMENTO
ACQUA IN PRODOTTI PETROLIFERI (KF)	6304-20	Il metodo è stato completamente rivisto. Non equivalente all'edizione 2016e1.
COEFFICIENTE DI FRIZIONE DI LUBRIFICANTI CON MACCHINA QUATTRO SFERE	5183-21	Eliminate le Sottosezioni 7.5 e 7.6 per l'utilizzo rispettivamente dei reagenti metil etil chetone e piridina. Introdotta per questa ragione la Nota 3 dove si sconsiglia il riutilizzo di sfere condizionate non potendo utilizzare per il lavaggio il solvente metil etil chetone. Equivalente all'edizione 95(1999).
DEMULSIVITA' DI OLI MINERALI SINTETICI	1401-21	Introdotta la Sottosezione 3.1.1 nella quale si riporta che, per le definizioni dei termini utilizzati nel metodo, la norma di riferimento è l'ASTM D4175 (il metodo è stato inserito anche nella Sezione 2 in Documenti di Riferimento). Equivalente all'edizione 2019.
ELEMENTI, Ba-Ca-S-P-Zn IN OLI LUBRIFICANTI (FLUORESCENZA RAGGI X)	4927-20	Apportate diverse revisioni editoriali in più parti del metodo. Cambiate completamente le Tabelle 3 e 5. Tecnicamente equivalente all'edizione 15(2020).
INDICE DI RIFRAZIONE	1218-21	Annullata la Sezione 15.2 relativa ai dati di precisione del parametro dispersione della rifrazione (I dati non erano stati elaborati in accordo alla Procedura D6300). Equivalente all'edizione 12(2016).
NUMERO ACIDITA' E BASICITA' (TITOLAZIONE CON INDICATORE)	974-21	Sostituito nelle Sottosezioni 3.2.1 e in 4.1 il termine acqua calda con acqua bollente. Rivista la Nota 6 togliendo l'acido solforico e l'idrossido di sodio come sostituiti dell'acido cloridrico e dell'idrossido di potassio rispettivamente. Rivisto l'Annesso A1 e A2 per allinearsi con le modifiche introdotte nel metodo ASTM D664. Tecnicamente equivalente all'edizione 2014e2.
NUMERO DI ACIDITA' SEMI-MICRO (TITOLAZIONE CON INDICATORE)	3339-21	Rivista la Sezione 8 Preparazione del campione. Per il campionamento introdotti i riferimenti normativi ASTM D4057 e D4177 (i metodi sono stati introdotti anche nella Sezione 2 in Documenti di Riferimento). Tolta la Sottosezione 9.2 che spiegava come procedere con la titolazione del bianco. Eliminata la Figura 2 che riportava le curve dei dati di precisione. Eliminata nell'Appendice A2 la Figura A2.1 (Curva di calibrazione per la conversione del pH al pHr). Equivalente all'edizione 12(2017).
NUMERO DI BASICITÀ (TITOLAZIONE POTENZIOMETRICA CON ACIDO PERCLORICO)	2896-21	Rivista completamente la preparazione del campione nella Sezione 9. Equivalente all'edizione 2015.
PENETRAZIONE DI GRASSI CON CONO	217-21	Aggiornato il riferimento al metodo IP e riconfermata la sua equivalenza tecnica. Equivalente all'edizione 2019b.
PERDITA PER EVAPORAZIONE (NOACK)	5800-21	Riscritta la Sottosezione 7.2 riguardante il materiale da utilizzare come fluido di riferimento (il materiale indicato rimane lo stesso). Equivalente all'edizione 2020.
PUNTO DI INFIAMMABILITA' TAG (chiuso)	56-21	Il metodo è stato completamente rivisto. Non equivalente all'edizione 2016a.
STABILITÀ IDROLITICA DI OLI IDRAULICI	2619-21	Il metodo è stato completamente rivisto. Non equivalente all'edizione 2009.
CARATTERISTICHE ANTIUSURA DI GRASSI LUBRIFICANTI (MACCHINA TIMKEN)	2509-20ae1	Rimossi i riferimenti ASTM delle stampe lucide dei blocchi di usura. Migliorata editorialmente la figura 1. Equivalente all'edizione 2020.
CARATTERISTICHE ANTIUSURA DI OLI LUBRIFICANTI (MACCHINA 4 SFERE)	4172-20	Rivista nella sottosezione 3.1.1 la definizione di lubrificante. Equivalente all'edizione 2018.

PARAMETRO ANALITICO	ASTM D	COMMENTO
VISCOSITÀ CINEMATICA	445-21 445-21e1	445-21 Introdotta la norma ASTM D8278 riguardante le specifiche per i termometri digitali a contatto (DCT). Rivista la definizione di DCT nella sezione 3.2.1. Sono state introdotte le specifiche per i DCT in accordo all'ASTM D8278. Equivalente all'edizione 2019. 445-21e1 Correzione editoriale: è stato aggiunto il riferimento 2 a fondo pagina inerente l'equivalenza tecnica del metodo IP (si dichiara che esso non è identico all'ASTM D445). Per questa ragione sono stati rinumerati tutti i Riferimenti RR della Sezione 17. Equivalente all'edizione 2021.
VISCOSITÀ DINAMICA E DENSITÀ STABINGER (CALCOLO VISCOSITÀ CINEMATICA)	7042-21 7042-21a	7042-21 Rivista nella Sottosezione 3.1.1 la definizione di massa volumica. Equivalente all'edizione 2020. 7042-21a Nel testo del metodo sono state sostituite le "particelle di ferro" con "materiali ferro magnetici". In 7.2.1 sono stati aggiunti n-esano e n-eptano come solventi di asciugatura della cella. Nelle Sottosezioni 11.1.4 e in 11.2.4 e in 11.3.1 sono state riviste le modalità di caricamento del campione nella cella di misura. Tecnicamente equivalente all'edizione 2021.
VISCOSITA' DI LUBRIFICANTI TRAZIONE (BROOKFIELD)	2983-21	Il metodo è stato completamente rivisto. Non equivalente all'edizione 2019e1.
ZOLFO (FLUORESCENZA RAGGI X)	4294-21	Aggiunta la Sezione 3 Terminologia e, di conseguenza, introdotto nella Sezione 2 Documenti di Riferimento il metodo ASTM D4175. Nelle Sottosezioni 8.2 e 8.4 è stato aggiunto un avviso per lo standard del Di-n-butil solfuro e per l'olio polisolfurato rispettivamente: se le soluzioni sono preparate con un solvente volatile o in una matrice non stabilizzata, esse potrebbero non rimanere stabili per diversi mesi dopo la loro preparazione. Rivista la Sottosezione 10.1.2 per la preparazione degli standards utilizzando gli oli polisolfurati. Equivalente all'edizione 2016e1