

Lubrificanti

Corrispondenze tra metodi analitici

(gennaio-dicembre 2019)

Maura SALA^{1*}
Fiorella TAORMINA¹
Patrizia RUGGIERI²
Valeria CHIARDOLA³

¹ INNOVHUB – SSI Srl
Area Business Oli e Grassi
Milano

² ENI SpA - DOT/ Research and
Technological Innovation
Milano

³ PETRONAS LUBRICANTS ITALY SpA
Torino

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 2018.

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.

La nuova versione dei metodi ASTM è stata confrontata con l'edizione precedente e nel foglio "Commento alle nuove revisioni" si riportano 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 2018, anche se l'ultima ricerca condotta a Dicembre 2018 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 2019)
CORRISPONDENZA TRA METODI ANALITICI

PARAMETRO ANALITICO	EN-ISO	Metodi Italiani	IP	ASTM D
ACQUA IN PRODOTTI PETROLIFERI (KF)	12937:2000			6304-16e1
ACQUA NEGLI ANTIFREEZES CONCENTRATI (KF)				1123-99(2015)
ACQUA PER DISTILLAZIONE				95-13(2018)
ALCALINITÀ DI RISERVA PER ANTICONGELANTI E ANTIRUGGINI				1121-11
ANALISI DI GRASSI LUBRIFICANTI				2269-10(2015)
ASSORBIMENTO UV DI PRODOTTI PETROLIFERI				2008-12(2018)
AZOTO (CHEMILUMINESCENZA)				4629-17
AZOTO (KJELDAHL MODIFICATO)				3228-08 (2019) 3228-19
BENZINA IN LUBRIFICANTI USATI (GC)				3525-04 (2016)
CALCOLO DELLA COSTANTE DI VISCOSITÀ-GRAVITÀ (VGC)				2501-14(2019)
CARATTERISTICHE ANTIRUGGINE				665-19
CENERI DA PRODOTTI PETROLIFERI				482-19
CENERI NEGLI ANTICONGELANTI E ANTIRUGGINI				1119-05(2015)
CENERI SOLFATE	3987:2010/ Cor 1:2011	UNI 20021:1989	163/12	874-13a (2018)
CORO NEGLI OLI GREZZI				4929-19 4929-19a
CORO NEGLI OLI USATI		NOM 161:2007		
CORO (METODO DI DECOMPOSIZIONE AD ALTA PRESSIONE)				808-16
COLORE A S T M	2049:1996	UNI 20026:1989	196/97(14)	1500-12(2017)
COLORE (METODO AUTOMATICO "TRISTIMOLO")				6045-12(2017)
COLORE SAYBOLT				156-15
CONTAMINAZIONE IN DISTILLATI MEDI	12662:2014			
CONTAMINAZIONE DA PARTICELLE SOLIDE	4406:2017			
CONTENUTO DI OLIO NELLE PARAFFINE	2908:1974			721-17
COPPIA DI SPUNTO E ROTOLAMENTO GRASSI (A BASSA TEMPERATURA)				1478-18
CORROSIONE DI GRASSI CON LAMINA DI RAME		UNI 20035:1992		4048-19 4048-19a

CORROSIONE CON LAMINA DI RAME	2160:1998	UNI EN ISO 2160:2001	154/00(13)	130-19
DEMULSIVITÀ DI OLI				2711-17
DEMULSIVITÀ DI OLI MINERALI E SINTETICI	6614:1994	UNI ISO 6614:2001		1401-18b 1401-19
DENSITÀ O DENSITÀ RELATIVA DI LIQUIDI REFRIGERANTI				1122-16(2017)e1
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		UNI 20055:1993		1264-18
DILUIZIONE BENZINA DI OLIO USATO (DISTILLAZIONE)		UNI 20046:1992		322-97 (2016)
DISTILLAZIONE A PRESSIONE ATMOSFERICA DI PRODOTTI PETROLIFERI E LIQUIDI COMBUSTIBILI	3405:2019			86-18 86-19
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)				4927-15
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
INDICE DI RIFRAZIONE	5661:1983			1218-12(2016)
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				4378-13
NAFTENI IN FRAZIONI SATURE (REFRACTIVITY INTERCEPT)				2159-93
NUMERO ACIDITÀ E BASICITÀ (TITOLAZIONE CON INDICATORE)	6618:1997/ Cor 1:1999		139/98(17)	974-14e2
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	177/13	664-18e1 664-18e2
NUMERO DI ACIDITÀ SEMI-MICRO (TITOLAZIONE CON INDICATORE)	7537:1997			3339-12(2017)
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)	2896-15
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				943-18 943-19
OSSIDAZIONE DI OLI LUBRIFICANTI			48/12	
OSSIDAZIONE DI OLI LUBRIFICANTI "EP"				2893-19
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		
PCT E PCBt IN OLI MINERALI USATI (GC+ECD)	12766-3:2004	UNI EN 12766-3:2005		
PENETRAZIONE DI GRASSI CON CONO	2137:2007	NOM 38:2002	50/17	217-19 217-19a 217-19b
PENETRAZIONE DI GRASSI CON CONO A SCALA 1/4 E 1/2		UNI 20033:1992		1403-19
PENETRAZIONE DI PARAFFINE CON AGO		UNI 20004:1989		1321-16a
PENETRAZIONE DI PETROLATI CON CONO	2137:2007		179/79(04)	937-07 (2019)
PERDITA PER EVAPORAZIONE (NOACK)				5800-19 5800-19a
PERDITA PER EVAPORAZIONE DI OLI E GRASSI				972-16

PERSISTENZA DELLA FIAMMELLA IN FLUIDI RESISTENTI AL FUOCO	14935:1998	UNI EN ISO 14935:2000		
pH DI ANTICONGELANTI E ANTIRUGGINI				1287-11
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 -19
PROPRIETÀ "EP" DI OLI (MACCHINA 4 SFERE)		UNI 20029:1992	239/14	2783 -19
PROPRIETÀ "EP" DI GRASSI (MACCHINA 4 SFERE)				2596-15
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)	127-08(2015)
PUNTO DI GOCCIOLAMENTO DI GRASSI	2176:1995/ Cor 1:2001		396/14 AUTOMATICO	566-17
PUNTO DI GOCCIOLAMENTO DI GRASSI CON PIÙ ALTO RANGE DI TEMPERATURA				2265 -19
PUNTO DI INFIAMMABILITÀ IN VASO APERTO CLEVELAND	2592:2017		36/02	92 -18
PUNTO DI INFIAMMABILITÀ IN VASO CHIUSO (PENSKY MARTENS)	2719:2016		34/16	93-19
PUNTO DI INFIAMMABILITÀ TAG (aperto)				1310-14
PUNTO DI INFIAMMABILITÀ TAG (chiuso)				56-16a
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				6892-03 (2014)
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
RILASCIO ARIA DI OLI A BASE DI IDROCARBURI	9120:1997	NOM 121:2002		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	892-18
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				1742-18
SFORZO DI SOGLIA E VISCOSITÀ APPARENTE (A BASSA TEMPERATURA)				4684-18
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		1831-19 1831-19a
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				2619-09 (2014)
TEMPERATURA DI POMPABILITÀ OLIO MOTORE				3829-18
TENDENZA A FORMARE DEPOSITI E CORROSIONE				4310-10(2015)
TENSIONE INTERFACCIALE DI OLI (METODO RING)	6295:1983			971-12
TRAFILAMENTO DI GRASSI NEI CUSCINETTI		UNI 20054:1993		1263-94 (2005)e1
CARATTERISTICHE ANTIUSURA DI GRASSI LUBRIFICANTI (MACCHINA TIMKEN)				2509-14e1
CARATTERISTICHE ANTIUSURA DI GRASSI LUBRIFICANTI (MACCHINA 4 SFERE)				2266-01(2015)
CARATTERISTICHE ANTIUSURA DI OLI LUBRIFICANTI (MACCHINA 4 SFERE)				4172-18
USURA DI OLI IDRAULICI				4998-13
USURA DI PELLICOLE SOLIDE DI LUBRIFICANTE				2981-94 (2019)
USURA E ATTRITO (MACCHINA FALEX)				2714-94 (2019)
PROPRIETÀ EP DI GRASSI (MACCHINA SRV)				5706-16
PROPRIETÀ EP DI OLI LUBRIFICANTI (MACCHINA TIMKEN)				2782-17
VISCOSITÀ CINEMATICA	3104:1994/ Cor 1:1997	UNI EN ISO 3104 :2000	71S1/97(17)	445-19 445-19a
VISCOSITÀ DINAMICA E DENSITÀ STABINGER (CALCOLO VISCOSITÀ CINEMATICA)				7042-16e3

VISCOSITÀ /TEMPERATURA, DIAGRAMMA				341-17
VISCOSITÀ AD ALTI GRADIENTI				4683-17
VISCOSITÀ APPARENTE DI GRASSI				1092-18 1092-19
VISCOSITÀ APPARENTE DI OLI MOTORE (CCS)				5293-17a
VISCOSITÀ DI LUBRIFICANTI TRAZIONE (BROOKFIELD)		UNI 20028:1992		2983-19 2983-19e1
VISCOSITÀ DI OLI TURBINA DOPO PERMANENZA A BASSA TEMPERATURA				2532-17
VISCOSITÀ/TEMPERATURA DI OLI A BASSA TEMPERATURA, RELAZIONE				5133-19
ZOLFO (BOMBA)				129-18
ZOLFO (FLUORESCENZA RAGGI X)	8754:2003			4294-16e1
ZOLFO (METODO AD ALTA TEMPERATURA CON RIVELAZIONE IR)				1552-16e1
ZOLFO (FLUORESCENZA UV)				5453-19 5453-19a
ZOLFO ATTIVO DI OLI DA TAGLIO				1662-08 (2014)

**TABELLA LUBRIFICANTI - COMMENTO ALLE NUOVE REVISIONI
DEI METODI ASTM (Dicembre 2019)**

PARAMETRO ANALITICO	ASTM D	COMMENTO
AZOTO (KJELDAHL MODIFICATO)	3228-19	Nella Sezione 6.8 è stata chiarita la qualità del saccarosio che deve essere usato nella prova in bianco. Equivalente all'edizione-08 (2019).
CARATTERISTICHE ANTIRUGGINE	665-19	Rivista la Sottosezione 6.1 in cui l'indicazione della viscosità dell'olio utilizzato nel bagno (olio ISO VG 32) è stata inserita nella Nota 4. In 10.1 e nella Nota 12 sostituita l'indicazione "livello dell'olio" con "livello del liquido". Equivalente all'edizione 2014e1.
CENERI DA PRODOTTI PETROLIFERI	482-19	Rivista la Sottosezione 1.1 e la Tabella 1 perché è stato rivisto il campo di applicazione del metodo che è stato ristretto nel range da 0.010 a 0.180 % in peso. Nel paragrafo Precisione, essendo stati modificati i campi di applicazione, sono stati rivisti i dati di ripetibilità e Riproducibilità (Sottosezioni 12.1.1 e 12.1.2). Non equivalente all'edizione 2013.
COLORO NEGLI OLI GREZZI	4929-19 4929-19a	4929-19 Rivista completamente la Procedura C – Spettrometria a fluorescenza a raggi X. Non equivalente all'edizione 2017 4929-19a Rivista la Sottosezione 23.5.2 relativa alla cella rimovibile del campione. Equivalente all'edizione 2019.
CORROSIONE DI GRASSI CON LAMINA DI RAME	4048-19 4048-19a	4048-19 Riviste completamente le Sottosezioni 6.1, 9.5 e la Nota 3 per il contenitore di prova (vengono fornite le dimensioni minime di larghezza e lunghezza del contenitore). Riviste completamente le Sottosezioni 6.2 e 9.3 per il materiale di chiusura del contenitore di prova, inoltre non vengono più date indicazioni delle relative dimensioni. Rivisto in 9.1 il caricamento del campione (non c'è più l'indicazione della quantità da inserire; rimane indicata la profondità che deve essere di 80 mm). Tecnicamente equivalente all'edizione 2016e1 4048-19a Aggiunta la Nota 2 relativa alla pulizia richiesta alle lamine di rame pre-pulite, disponibili in commercio (questo per poter operare in accordo alla Sottosezione 8.1.2). Equivalente all'edizione 2019.
CORROSIONE CON LAMINA DI RAME	130-19	Introdotta il carburante per turbine di aviazione quando si utilizzano i contenitori in pressione (Sezione 11.1 e 11.2). Equivalente all'edizione 2018.
DEMULSIVITÀ DI OLI MINERALI E SINTETICI	1401-18b 1401-19	1401-18b In 6.1- Cilindro - la divisione di scala parte da 1.0 ml o da 5.0 ml Equivalente all'edizione 2018a. 1401-19 Inserita la Nota 1: la pala di agitazione e lo stelo dovrebbero essere costituiti di un singolo pezzo di metallo perchè la saldatura potrebbe corrodarsi o deteriorarsi, influenzando la formazione di emulsione. La Nota 5 è stata inserita tal quale nella Sottosezione 11.1.4. Equivalente all'edizione 2018b.
DISTILLAZIONE A PRESSIONE ATMOSFERICA DI PRODOTTI PETROLIFERI E LIQUIDI COMBUSTIBILI	86-18 86-19	86-18 Introdotta una modifica al campionamento per il Gruppo I, relativa a come condizionare il contenitore. Sostituito il termine bottiglia con il termine contenitore e aggiunta nell'avvertenza l'indicazione della dilatazione del campione. Rivista la Tabella 2 per gli aggiornamenti relativi al campionamento del Gruppo I. Equivalente all'edizione 2017. 86-19 Inserita in Report la sottosezione 12.2 che richiede di riportare se è stato utilizzato il metodo manuale o automatico. Rivista l'Annesso A.2.9.2 dell'apparecchiatura automatizzata, fornendo indicazioni delle dimensioni esterne del cilindro di raccolta. Tecnicamente equivalente all'edizione 2018.

MASSA VOLUMICA (DENSIMETRO DIGITALE)	4052-18a	Rivisto il paragrafo 3 Terminologia. Introdotte indicazioni nell'Unità di misura del Sistema Internazionale. Inserirsi approfondimenti per la massa volumica relativa e introdotta la Sottosezione 3.2.2 per la densità API. La sottosezione 6.2 è stata inserita in 6.1 ed è stata eliminata la sottosezione 6.6, che descrive lo strumento di misura della temperatura. Completamente rivista e semplificata la Sezione 10 relativa alla verifica ed all'allineamento dello strumento. Tolta la parte relativa al calcolo delle costanti A e B. Rivista per questa ragione la sottosezione 13.2. Inserito per gli analizzatori che non calcolano la massa volumica l'Appendice X1. Sostituito in tutto il testo il termine Sample Tube con U-Tube. Tecnicamente equivalente all'edizione 2018.
NUMERO DI ACIDITÀ (TITOLAZIONE POTENZIOMETRICA)	664-18e1 664-18e2	664-18e1 Introdotta una correzione editoriale in 13.3.1 (correzione di pH da 11 a 10) e corretto il Sommario delle modifiche apportate. Equivalente all'edizione 2018. 664-18e2 Introdotta correzione editoriale per i dati di precisione (ripetibilità e riproducibilità) in 16.1.1.1 e 16.1.2.1. Tecnicamente equivalente all'edizione 2018 e1.
OSSIDAZIONE DI GRASSI (BOMBA)	942-19	Riviste le sottosezioni 1.2.1 e 1.2.2. in quanto, facendo riferimento al sistema internazionale di misura, inches e psi vengono riportati tra parentesi solo per informazione. Nei documenti di riferimento è stata inserita la linea guida per i termometri digitali a contatto. Per questa ragione è stata rivista la sottosezione 5.2. Rivisto l'Annesso A.1.1 perché inserita la Figura A.1.2 e l'Appendice X1. Tecnicamente equivalente all'edizione 2015.
OSSIDAZIONE DI OLI INIBITI	943-18 943-19	943-18 Aggiunta la Sezione 3 Terminologia per la definizione del numero di acidità. Rinumerate di conseguenza tutte le altre sezioni. Cancellate nel testo le descrizioni del numero di acidità. Cambiata in tutto il metodo l'unità di misura dell'acidità da mg/g a mg KOH/g. Tecnicamente equivalente all'edizione 2017. 943-19 In 6.6 il sostegno del termometro è ora indicato come opzionale. In 6.14 e in 10.3 si riporta che oltre al tubo in polivinil cloruro si può utilizzare il Viton [®] . Equivalente all'edizione 2018.
OSSIDAZIONE DI OLI LUBRIFICANTI "EP"	2893-19	In tutto il metodo sono state apportate revisioni per allinearsi alle unità di misura del Sistema Internazionale. Nei documenti di riferimento e nella Sottosezione 5.4 è stato introdotto il riferimento alla Guida E2877, riguardante i termometri digitali a contatto. Equivalente all'edizione 04(2014)e1.
PENETRAZIONE DI GRASSI CON CONO	217-19 217-19a 217-19b	217-19 Rivista la Sezione 3 Terminologia. Introdotto in Reference Documents l'ASTMD 4175. Equivalente all'edizione 2017. 217-19a Aggiunto in Terminologia il termine "semisolido". Equivalente all'edizione 2019. 217-19b Rivista la Figura A1.3 con l'aggiunta della Nota 4 relativa alle dimensioni della coppa di prova. Equivalente all'edizione 2019a.
PENETRAZIONE DI GRASSI CON CONO A SCALA 1/4 E 1/2	1403-19	Rivista la Sezione 3 Terminologia dove sono state inserite le definizioni di penetrazione in scala ridotta (Sottosezione 3.2.1), penetrometro in scala ridotta (Sottosezione 3.2.2), penetrazione lavorata in scala ridotta (Sottosezione 3.2.3). In tutto il metodo aggiornati i termini "scala ridotta" e "scala intera". Equivalente all'edizione 2018.
PERDITA PER EVAPORAZIONE (NOACK)	5800-19 5800-19a	5800-19 Introdotta per la Procedura D la Sottosezione 37.5 inerente la calibrazione TMC (test Monitoring Center) dello strumento per i risultati di oli motore formulati con licenza API. Introdotta la Nota 24 che raccomanda di utilizzare la coppa sempre con lo stesso coperchio e di siglarli in maniera indelebile per ridurre la variabilità dei risultati. In Calcoli si ricorda la calibrazione TMC nei casi in cui è applicabile (inserita per questa ragione la sottosezione 41.1.1 e la Nota 28). Equivalente all'edizione 2018a. 5800-19a Rivisto completamente lo Scopo. Le Procedure

		A e C sono state spostate rispettivamente nell'Annesso A1 e A2. Per questa ragione sono state rinumerate le Note, anche quelle a fondo pagina. Aggiunta la Nota 4 a fondo pagina per l'apparecchiatura ISL. Nella Sezione 6 sono state aggiunte nuove immagini per l'apparecchiatura usata per la Procedura B. Informazioni inerenti la Procedura D sono state inserite in più Sezioni; per gli scopi operativi sono stati aggiunti chiarimenti alla Procedura B. Tecnicamente equivalente all'edizione 5800-19.
POLARI, AROMATICI E SATURI IN OLI PLASTIFICANTI ED ESTENSORI (METODOCROMATOGRAFICO)	2007-19	In 6.5 è stato tolto il diametro del gambo dell'imbuto. In 7.6 viene specificata la purezza minima del n-pentano. Nella Sottosezione 8.1.5 la quantità di n-pentano da recuperare è 300 ml (prima era 280+/- 10 ml). Cancellata la Nota 8 a piè di pagina, relativa all'approvvigionamento del n-pentano. Equivalente all'edizione 11(2016).
PRODOTTI PETROLIFERI, TABELLE DI CONVERSIONE	1250-19	Cambiato il titolo ed il metodo è stato completamente rivisto. Non equivalente all'edizione 08 (2013)e1.
PROPRIETA' "EP" DI OLI (MACCHINE QUATTRO SFERE)	2783-19	Introdotta in Terminologia la definizione degli additivi EP (Sottosezione 3.1.4), dei lubrificanti EP (Sottosezione 3.1.5) e della capacità di sopportare un carico (Sottosezione 3.1.11). Equivalente all'edizione 03(2014).
PUNTO DI GOCCIOLAMENTO DI GRASSI CON PIÙ ALTO RANGE DI TEMPERATURA	2265-19	Riordinata la Sezione Terminologia e rivista la discussione del punto di goccia (Sottosezione 3.2.1.1). Rivisto in 5.2 l'accordo nella determinazione del punto di goccia utilizzando i due metodi D566 e D2265. La temperatura è stata ridotta a 200°C, mentre prima era fissata a 260°C. In Report è richiesto nella Sottosezione 11.1.2 di inserire la dicitura punto di goccia osservato. Non equivalente all'edizione 2015 e1.
PUNTO DI INFIAMMABILITÀ IN VASO CHIUSO (PENSKY MARTENS)	93-19	Inserita nelle Procedure A, B, C la stessa Nota (rispettivamente Nota 9, 12 e 13) dove si precisa che l'incremento di riscaldamento non si raggiunge immediatamente dopo l'applicazione del riscaldamento, dovuta ad una inerzia termica dell'apparecchiatura. Equivalente all'edizione 2018.
RILASCIO ARIA DI OLI A BASE DI IDROCARBURI	3427-19	Rivista completamente la Sezione 13 Precisione e Bias, con la pubblicazione dei nuovi valori di ripetibilità e riproducibilità. Non equivalente all'edizione 2015.
STABILITÀ AL ROTOLAMENTO DI GRASSI	1831-19 1831-19a	1831-19 Introdotta in Terminologia le definizioni. Penetrazione di un grasso lubrificante in scala ridotta (Sottosezione 3.2.1 e 3.2.1.1); penetrometro in scala ridotta (Sottosezione 3.2.2 e 3.2.2.1); penetrazione lavorata in scala ridotta (Sottosezione 3.2.3). Nel Sommario del test, Sezione 4, viene specificata in più punti la scala ridotta del cono. In 7.4 si richiede di riportare la penetrazione lavorata in scala ridotta e in 7.5 di convertire la penetrazione in scala ridotta. Tecnicamente equivalente all'edizione 2018. 1831-19a Rivista la Figura 1 relativa all'apparecchiatura. Spostate le definizioni dei termini: penetrazione in scala ridotta, penetrometro in scala ridotta e penetrazione lavorata in scala ridotta dalla Sottosezione 3.2 alla 3.1. Equivalente all'edizione 2019.
VISCOSITÀ CINEMATICA	445-19 445-19a	445-19 Modificata alla Sottosezione 6.4.2, nei requisiti minimi, l'RTD che è minore di 20 mK anziché 10 mK. Aggiunta l'Appendice X1, non obbligatoria, che riassume in Tabella X1.1 le problematiche che si possono avere nell'esecuzione di questa analisi. Equivalente all'edizione 2018. 445-19a Il metodo è stato rivisto in più parti per contemplare l'analisi del jet fuel. Equivalente all'edizione 2019.
VISCOSITÀ APPARENTE DI GRASSI	1092-18 1092-19	1092-18 Rivista la Sottosezione 1.3 relativa all'utilizzo dei termometri a mercurio. Equivalente all'edizione 12(2017). 1092-19 Rivista la Sottosezione 1.3.1 dove è stato tolto il riferimento alla specifica E1 dei termometri. Nei documenti di riferimento, Sottosezione 2.1 è stata inserita la specifica E1 per i termometri liquidi in vetro. Equivalente all'edizione 2018.

<p>VISCOSITÀ DI LUBRIFICANTI TRAZIONE (BROOKFIELD)</p>	<p>2983-19 2983-19e1</p>	<p>2983-19 Riviste le sezioni: Scopo, Terminologia, Sommario, Significato ed uso, Apparecchiatura, Procedura, Report, Precisione e Bias per includere la nuova Procedura D. Aggiunte le Sezioni 7, 14, 15, gli Annessi A5 e A6 per includere la nuova procedura D. Tecnicamente equivalente all'edizione 2017 per le Procedure A, B e C. 2983-19e1 Correzione editoriale con l'inserimento della Tabella A3.1 e della Figura A3.1. Equivalente all'edizione 2019.</p>
<p>VISCOSITÀ/TEMPERATURA DI OLI A BASSA TEMPERATURA, RELAZIONE</p>	<p>5133-19</p>	<p>Rivista la Sezione 2 con l'inserimento di nuovi documenti di riferimento. In Terminologia è stata introdotta la definizione del Digital Contact Thermometer (DCT). Introdotta la Tabella 1 con i criteri del DCT per l'indicatore di temperatura indipendente; rivista la Sottosezione 10.1 per la richiesta obbligatoria dell'inserimento del termometro e del DTC. Riviste le parti 9.1, 10 e 11 per chiarire le fasi e la frequenza dei controlli e delle calibrazioni. Riscritte le informazioni in 9.2 relative alle fasi per la preparazione del bagno di raffreddamento. Rivista la Tabella 2 per il profilo termico del bagno di raffreddamento per la calibrazione e inserita la Nota 7 che permette la calibrazione ogni 1°C. I valori di pendenza e del coefficiente di correlazione sono stati rimossi dal paragrafo 11.1.8 e inseriti nella nuova Tabella 4, che contiene anche i valori per i viscosimetri con range addizionali di viscosità. Rimossa la Nota 8 facoltativa che è stata sostituita con il requisito riguardante l'uso di un olio con indice noto di gelatinizzazione scritto nella sottosezione 11.2. Inserita l'Appendice X4 per assicurare che il software del computer legga correttamente le viscosità e le temperature. Non equivalente all'edizione 2015.</p>
<p>ZOLFO (FLUORESCENZA UV)</p>	<p>5453-19 5453-19a</p>	<p>5453-19 Rivista completamente la Sottosezione 12.5 relativa alla determinazione della massa volumica, con l'aggiunta delle Note 14 e 15 (la prima informa che nello studio interlaboratorio erano stati forniti i valori della massa volumica; la seconda dice di convertire il valore misurato della massa volumica alla temperatura di prova utilizzando la Guida D1250). Inserita nella Sezione 12 il calcolo della massa volumica. Equivalente all'edizione 2012. 5453-19a Inserita la Sezione 5 e l'Annesso A1 relative alle interferenze e rinumerate le Sezioni successive. Rivista la Sezione 14 Report per cui ora occorre dichiarare che il risultato è corretto da bias, se richiesto. Tecnicamente equivalente all'edizione 2019.</p>