

REGOLAMENTO

DEL MINISTRO DEL CLIMA E DELL'AMBIENTE¹⁾

del 2024

relativo ai metodi di prova della qualità dei combustibili liquidi^{2),3)}

Ai sensi dell'articolo 26, paragrafo 1, della legge del 25 agosto 2006 relativa al sistema di monitoraggio e controllo della qualità dei combustibili (Gazzetta ufficiale del 2023, punti 846 e 1681), è decretato quanto segue:

Articolo 1. Metodi di prova della qualità dei combustibili liquidi:

- 1) benzina, che rientra tra i codici CN 2710 12 45 e 2710 12 49, utilizzati in particolare nei veicoli e nelle imbarcazioni da diporto dotati di motori ad accensione comandata
- 2) diesel, che rientra tra i codici CN 2710 19 43 e 2710 20 11 utilizzati in particolare nei veicoli, compresi i trattori agricoli, le macchine mobili non stradali e le imbarcazioni da diporto, muniti di motori ad accensione spontanea

— figurano nell'allegato del regolamento.

Articolo 2. Il presente regolamento entra in vigore 14 giorni dopo la sua pubblicazione.⁴⁾

¹⁾ Il ministro del Clima e dell'ambiente è responsabile dell'amministrazione governativa in materia di clima, ai sensi dell'articolo 1, paragrafo 2, punto 1, del regolamento del primo ministro, del 19 dicembre 2023, sull'ambito di applicazione dettagliato delle attività del ministro del Clima e dell'ambiente (Gazzetta ufficiale, voce 2726).

²⁾ Il presente regolamento attua la direttiva 98/70/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 13 ottobre 1998, relativa alla qualità della benzina e del combustibile diesel e recante modificazione della direttiva 93/12/CEE del Consiglio (GU UE L 350 del 28.12.1998, pag. 58 — Edizione speciale in polacco, capitolo 13, vol. 23, pag. 182, GU UE L 287 del 14.11.2000, pag. 46 — Edizione speciale in polacco, capitolo 13, vol. 26, pag. 65, GU UE L 76 del 22.3.2003, pag. 10 — Edizione speciale in lingua polacca, capitolo 13, vol. 31, pag. 160, GU UE L 284 del 31.10.2003, pag. 1 — GU EU L Edizione speciale in lingua polacca, capitolo 1, vol. 4, pag. 447, GU UE L 140 del 5.6.2009, pag. 88, GU UE L 147 del 2.6.2011, pag. 15, GU UE L 170 dell'11.6.2014, pag. 62, GU UE L 116 del 7.5.2015, pag. 25, GU UE L 239 del 15.9.2015, pag. 1, GU UE L 328 del 21.12.2018, pag. 1, GU UE L 261 del 14.10.2019, pag. 100, e GU UE L 2023/2413 del 31.10.2023).

³⁾ Il presente regolamento è stato notificato alla Commissione europea in data [...], con il n./...../PL, ai sensi dell'articolo 4 del regolamento del Consiglio dei ministri, del 23 dicembre 2002, relativo alla modalità di funzionamento del sistema nazionale di notifica delle norme e degli atti giuridici (Gazzetta ufficiale, voce 2039; e Gazzetta ufficiale del 2004, voce 597), che recepisce le disposizioni della direttiva (UE) 2015/1535 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 settembre 2015, che prevede una procedura d'informazione nel settore delle regolamentazioni tecniche e delle regole relative ai servizi della società dell'informazione (codificazione) (GU UE L 241 del 17.9.2015, pag. 1).

⁴⁾ Il presente regolamento è stato preceduto dal regolamento del ministro dell'Economia, del 25 marzo 2010, relativo ai metodi di prova della qualità dei combustibili liquidi (Gazzetta ufficiale del 2017, punto 247) che, ai sensi dell'articolo 32 della legge dell'11 febbraio 2016 che modifica la legge sui servizi dell'amministrazione pubblica e alcuni altri atti (Gazzetta ufficiale, punti 266 e 1592), cessa di produrre effetti alla data di entrata in vigore del presente regolamento.

**IL MINISTRO DEL CLIMA
E DELL'AMBIENTE**

Allegati al regolamento del ministro
del Clima e dell'ambiente
del... (Gazzetta ufficiale, voce...)

METODI DI PROVA DELLA QUALITÀ DEI COMBUSTIBILI LIQUIDI

I. Metodi di prova della qualità della benzina, di cui ai codici CN 2710 12 45 e 2710 12 49, utilizzati in particolare nei veicoli e nelle imbarcazioni da diporto muniti di motori ad accensione comandata⁵⁾

1. Il numero di ottano di ricerca (RON) deve essere determinato utilizzando un motore di prova standardizzato e condizioni di funzionamento standardizzate per tale motore, confrontando le caratteristiche di combustione per urto della benzina del motore con quelle delle miscele primarie di carburanti di riferimento con numeri di ottani noti.
 - 1.1. Il rapporto di compressione e il rapporto benzina/aria devono essere regolati in modo da fornire un'intensità di battitura standardizzata per il campione sottoposto a prova, misurata da uno specifico misuratore elettronico di detonazione.
 - 1.2. Il rapporto benzina/aria o il campione sottoposto a prova e quello di ciascuna delle miscele di carburante di riferimento primarie deve essere regolato in modo da raggiungere l'intensità massima di urto per il campione sottoposto a prova e per ciascuna miscela primaria di carburante di riferimento.
 - 1.3. Il metodo di esecuzione della determinazione, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, i reagenti utilizzati, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati e la precisione del metodo sono stabiliti mediante la norma PN-EN ISO 5164.
2. Il numero di ottano di ricerca (MON) deve essere determinato utilizzando un motore di prova standardizzato e condizioni di funzionamento standardizzate per tale motore, confrontando le caratteristiche di combustione per urto della benzina del motore con quelle delle miscele primarie di carburanti di riferimento con numeri di ottani noti.
 - 2.1. Il rapporto di compressione e il rapporto benzina/aria devono essere regolati in modo da fornire un'intensità di battitura standardizzata per il campione sottoposto a prova, misurata da uno specifico misuratore elettronico di detonazione.
 - 2.2. Il rapporto benzina/aria o il campione sottoposto a prova e quello di ciascuna delle miscele di carburante di riferimento primarie deve essere regolato in modo da

⁵⁾ Sviluppato sulla base di PN-EN 228 Combustibili automobilistici — Benzina senza piombo — Requisiti e metodi di prova.

raggiungere l'intensità massima di urto per il campione sottoposto a prova e per ciascuna miscela primaria di carburante di riferimento.

- 2.3. Il metodo di determinazione, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, i reagenti da utilizzare, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati e la precisione del metodo sono stabiliti mediante la norma PN-EN ISO 5163.
3. Il contenuto di piombo è determinato dalla spettrometria di assorbimento atomico, diluendo il campione con isobutilchetone-metilico, iodio e acetilene in un aspiratore a fiamma, seguito da una misurazione dell'assorbanza a una lunghezza d'onda di 217,0 nm e confrontato con l'assorbimento di soluzioni standard.
 - 3.1. Il metodo di esecuzione della determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di produzione dei risultati e la precisione del metodo nonché il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma PN-EN 237.
4. La densità a 15° C deve essere determinata con il seguente metodo:
 - 1) oscillazione, inserendo un campione (di circa 1 ml) nella cella di misura di un densimetro oscillante termostato per mantenere una temperatura di riferimento di 15° C, oppure
 - 2) con un areometro che consiste nel misurare la densità di un campione di prova a una data temperatura utilizzando un areometro immerso nel campione in un cilindro.
 - 4.1. In caso di determinazione della densità utilizzando il metodo di cui al punto 4, paragrafo 1, il metodo di esecuzione della determinazione, i reagenti, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione e la preparazione del campione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti nella norma PN-EN ISO 12185.
 - 4.2. Nel caso di determinazione della densità con il metodo di cui al punto 4, paragrafo 2, si legge l'indicazione sulla scala di graduazione dell'areometro, si annota la temperatura del campione di prova e, utilizzando le opportune tabelle di conversione, si legge il risultato della misurazione relativa alla temperatura di 15° C.
 - 4.3. In caso di determinazione della densità utilizzando il metodo di cui al punto 4, paragrafo 2, il metodo di esecuzione della determinazione, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione e la preparazione del campione, il metodo di calcolo e di presentazione dei

risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti nella norma PN-EN ISO 3675.

5. Il tenore di zolfo è determinato con il metodo seguente:
 - 1) spettroscopia a fluorescenza a raggi X con dispersione d'onda consistente nell'esporre un campione testato, situato in una cuvetta di misura, agli effetti della radiazione primaria con una lunghezza d'onda specifica, generata da un tubo a raggi X; o
 - 2) fluorescenza ultravioletta consistente nell'uso del fenomeno della fluorescenza dell'anidride solforosa eccitata da radiazioni ultraviolette, precedentemente formata dall'ossidazione dei composti di zolfo contenuti nel campione in determinate condizioni, oppure
 - 3) spettrometria di fluorescenza a raggi X con dispersione di energia che consiste nel collocare il campione da analizzare in una cuvetta adattata alla finestra di trasmissione dei raggi X nel flusso della lampada eccitante a raggi X.
- 5.1. In caso di determinazione del tenore di zolfo con il metodo di cui al punto 5, paragrafo 1, il tenore di zolfo è determinato in base ai tassi di conteggio misurati della radiazione di fluorescenza a raggi X della linea S- K_{α} e della radiazione di fondo utilizzando una curva di calibrazione.
- 5.2. In caso di determinazione del tenore di zolfo utilizzando il metodo di cui al punto 5, paragrafo 1, il metodo di determinazione, i reagenti utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di produzione dei risultati e la precisione del metodo sono stabiliti dalla norma PN-EN ISO 20884.
- 5.3. In caso di determinazione del tenore di zolfo con il metodo di cui al punto 5, paragrafo 2, l'intensità della radiazione fluorescente ultravioletta è la misurazione del tenore di zolfo del campione.
- 5.4. In caso di determinazione del tenore di zolfo utilizzando il metodo di cui al punto 5, paragrafo 2, il metodo di determinazione, i reagenti utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di produzione dei risultati e la precisione del metodo sono stabiliti dalla norma PN-EN ISO 20846.
- 5.5. In caso di determinazione del tenore di zolfo con il metodo di cui al punto 5, paragrafo 3, si misura l'intensità della linea K- $L_{2,3}$ della radiazione caratteristica dei raggi X dello zolfo e si confronta il numero cumulativo di conteggi con i valori della curva di

calibrazione ottenuti per soluzioni standard con un tenore di zolfo che copre l'intervallo di concentrazione di prova.

- 5.6. In caso di determinazione del tenore di zolfo utilizzando il metodo di cui al punto 5, paragrafo 3, il metodo di determinazione, i reagenti utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti mediante norma PN-EN ISO 13032.
6. La stabilità ossidativa deve essere determinata con il metodo del periodo di induzione in condizioni di ossidazione accelerata misurando il tempo dall'inizio dell'ossidazione al punto di rottura, utilizzando un dispositivo a bomba a pressione.
 - 6.1. Il campione di prova deve essere ossidato in un dispositivo a bomba a pressione precedentemente riempito di ossigeno a una temperatura compresa tra 15 °C e 25 °C e alla pressione di 690 kPa e riscaldato alla temperatura da 90 °C a 102 °C. La pressione deve essere letta continuamente o a intervalli regolari fino al raggiungimento del punto di rottura.
 - 6.2. Il tempo dall'inizio dell'ossidazione fino al raggiungimento del punto di rottura è pari al periodo di induzione alla temperatura di determinazione a partire dal quale è calcolato il periodo di induzione a 100 °C.
 - 6.3. Il metodo di esecuzione della determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma PN-EN ISO 7536.
7. Il contenuto delle resine presenti deve essere determinato dall'evaporazione del volume misurato del campione nel flusso d'aria in condizioni di temperatura e flusso d'aria controllate.
 - 7.1. Il residuo di evaporazione risultante viene lavato e pesato con solvente.
 - 7.2. Il metodo di determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma di attuazione della norma EN ISO 6246.
8. La prova dell'effetto corrosivo sulla piastra di rame deve essere effettuata comparativamente rispetto ai parametri di corrosione standardizzati.

- 8.1. La piastra di rame deve essere immersa nel campione di prova di un volume specifico e quindi riscaldata in condizioni specificate in modo rigoroso. Una volta terminato il riscaldamento, la piastra di rame viene rimossa, lavata e il suo colore viene valutato confrontandolo con i parametri di corrosione.
- 8.2. Il metodo di esecuzione della prova, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il modo di interpretazione e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di preparazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma PN-EN ISO 2160.
9. L'aspetto deve essere determinato mediante un metodo visivo consistente nel collocare il campione in un cilindro trasparente e valutarne il colore e la trasparenza.
10. Il tenore di idrocarburi del tipo olefino e del tipo aromatico è determinato con il metodo seguente:
 - 1) assorbimento con un indice fluorescente consistente nella separazione degli idrocarburi in gruppi in base alla loro capacità di assorbimento, idrocarburi di tipo olefino e aromatico e idrocarburi saturi effettuando una separazione in una colonna di assorbimento riempita di gel di silice attiva, o
 - 2) gascromatografia multidimensionale mediante commutazione a colonna consistente nell'isolamento degli idrocarburi da un campione, separandoli in gruppi individuali e quindi rilevando i singoli gruppi di idrocarburi utilizzando un rilevatore a ionizzazione di fiamma.
- 10.1. In caso di determinazione del tenore di idrocarburi del tipo olefino e del tipo aromatico con il metodo di cui al punto 10, paragrafo 1:
 - 1) i gruppi di idrocarburi sono separati selettivamente dai coloranti che formano zone colorate separate da confini visibili in luce ultravioletta;
 - 2) il contenuto di singoli gruppi di idrocarburi è calcolato in base alla lunghezza della zona interessata nella colonna di assorbimento ed espresso in percentuale in volume.
- 10.2. In caso di determinazione del tenore di idrocarburi di tipo olefino e di tipo aromatico utilizzando il metodo di cui al punto 10, paragrafo 1, il metodo di esecuzione della determinazione, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il metodo di calcolo e di produzione dei risultati e la precisione del metodo sono stabiliti dalla norma PN-EN 15553.

10.3. In caso di determinazione del tenore di idrocarburi di tipo olefino e di tipo aromatico utilizzando il metodo di cui al punto 10, paragrafo 2, il metodo di determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti mediante la norma PN-EN ISO 22854.

11. Il tenore di benzene è determinato con il metodo seguente:

- 1) spettrometria infrarossa registrando lo spettro infrarosso nell'intervallo da 730 cm^{-1} a 630 cm^{-1} del campione diluito con cicloesano e misurando poi l'assorbanza a 673 cm^{-1} e confrontandola con l'assorbimento di soluzioni standard di benzene, oppure
- 2) gascromatografia che consiste nel separare la frazione contenente benzene sulla prima colonna capillare e quindi separare il benzene dagli altri composti della frazione sulla seconda colonna capillare e rilevarlo mediante un rivelatore a ionizzazione di fiamma, oppure
- 3) gascromatografia multidimensionale mediante commutazione a colonna consistente nell'isolare la frazione contenente benzene, separare il benzene da altri composti della frazione e poi rilevarlo utilizzando un rivelatore a ionizzazione di fiamma.

11.1. In seguito alle operazioni di cui al punto 11, paragrafo 1, si ottiene un tenore di benzene in g/100 ml convertito in frazione volumetrica.

11.2. In caso di determinazione del tenore di benzene utilizzando il metodo di cui al punto 11, paragrafo 1, il metodo di determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di produzione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma di applicazione della norma EN 238.

11.3. Nel caso di determinazione del contenuto di benzene utilizzando il metodo di cui al punto 11, paragrafo 2, il metodo di esecuzione della determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma di applicazione della norma EN 12177.

11.4. In caso di determinazione del tenore di benzene utilizzando il metodo di cui al punto 11, paragrafo 3, il metodo di determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di produzione dei

risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma PN-EN ISO 22854.

12. Il tenore di ossigeno è determinato con il metodo seguente:

- 1) gascromatografia mediante commutazione di colonna capillare isolando composti organici contenenti ossigeno da un campione su una prima colonna capillare, separando questi composti in una seconda colonna capillare e rilevandoli individualmente utilizzando un rivelatore a ionizzazione di fiamma, o
- 2) gascromatografia che consiste nella separazione del campione su una colonna capillare, nella conversione dei composti organici ossigenati in monossido di carbonio, idrogeno e carbonio in un reattore di cracking termico, seguita dalla conversione del monossido di carbonio in metano che viene rilevato da un rivelatore a ionizzazione di fiamma, o
- 3) gascromatografia multidimensionale mediante commutazione a colonna consistente nell'isolare la frazione contenente ossigeno e poi rilevarla utilizzando un rivelatore a ionizzazione di fiamma.

12.1. In caso di determinazione del tenore di ossigeno utilizzando il metodo di cui al punto 12, paragrafo 1, il metodo di determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti mediante la norma PN-EN 13132.

12.2. In caso di determinazione del tenore di ossigeno utilizzando il metodo di cui al punto 12, paragrafo 2, il metodo di determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono determinati dalla norma PN-EN 1601.

12.3. In caso di determinazione del tenore di ossigeno utilizzando il metodo di cui al punto 12, paragrafo 3, il metodo di determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti mediante la norma PN-EN ISO 22854.

13. Contenuto di composti dell'ossigeno: il metanolo, l'etanolo, l'alcool isopropilico, l'alcool terz-butanolo, l'alcool isobutilico, gli eteri (con 5 o più atomi di carbonio) e gli altri

composti dell'ossigeno (altri alcoli con un gruppo ossidrilico ed eteri con un punto di ebollizione non superiore a 210° C) nella benzina devono essere determinati con il metodo seguente:

- 1) gascromatografia mediante commutazione di colonna capillare isolando composti organici contenenti ossigeno da un campione su una prima colonna capillare, separando questi composti in una seconda colonna capillare e rilevandoli individualmente utilizzando un rivelatore a ionizzazione di fiamma, o
- 2) gascromatografia consistente nella separazione del campione su una colonna capillare, nella conversione dei composti organici ossigenati in monossido di carbonio, idrogeno e carbonio in un reattore a cracking termico seguita dalla conversione del monossido di carbonio in metano rilevato da un rivelatore a ionizzazione di fiamma, o
- 3) gascromatografia multidimensionale mediante commutazione a colonna consistente nell'isolamento di frazioni contenenti ossigeno da un campione e quindi nel rilevamento dei singoli gruppi di composti organici utilizzando un rivelatore a ionizzazione di fiamma.

13.1. Per la determinazione del tenore di composti dell'ossigeno utilizzando il metodo di cui al punto 13, paragrafo 1, il metodo di esecuzione della determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma PN-EN 13132.

13.2. Per la determinazione del tenore di composti dell'ossigeno utilizzando il metodo di cui al punto 13, paragrafo 2, il metodo di esecuzione della determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma PN-EN 1601.

13.3. In caso di determinazione del tenore di ossigeno utilizzando il metodo di cui al punto 13, paragrafo 3, il metodo di determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di produzione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma PN-EN ISO 22854.

14. La tensione di vapore viene determinata con il metodo della pressione di vapore saturo d'aria (ASVP), che consiste nell'iniettare un campione raffreddato e saturo d'aria di volume noto in una camera a vuoto con pressione non superiore a 0,1 kPa o in una camera formata da un pistone mobile posto all'interno di un blocco termostato, mantenendo il rapporto vapore/liquido richiesto.
 - 14.1. La pressione totale nella camera a vuoto risultante dalle operazioni di cui al punto 14 deve essere pari al valore della somma della pressione di vapore del campione di prova e della pressione dell'aria saturante. Tale pressione deve essere misurata mediante un sensore di pressione e le indicazioni dello strumento. L'equivalente in pressione di vapore secco (DVPE) deve essere calcolato in base alla pressione di vapore saturo d'aria (ASVP) misurata in questo modo.
 - 14.2. Il metodo di determinazione, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, la preparazione del campione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo, il metodo di redazione del verbale di prova devono essere stabiliti dalla norma PN-EN 13016-1.
15. La composizione frazionaria, la temperatura di distillazione finale e il residuo di distillazione sono determinati a pressione atmosferica utilizzando un metodo consistente nella separazione del campione in frazioni per distillazione il cui corso e i cui parametri dipendono dalla composizione e dalle proprietà volatili previste (gruppi 1 e 2). Ognuno di questi gruppi presenta un insieme specifico di apparecchi, temperatura di condensazione e una gamma di variabili.
 - 15.1. Il campione di prova di 100 ml deve essere distillato in condizioni rigorosamente definite secondo i requisiti del gruppo di cui al punto 15 che comprende il campione, e devono essere effettuate osservazioni sistematiche del termometro e del volume del condensato ottenuto.
 - 15.2. Al termine della distillazione si misura il volume del liquido rimasto nell'ampolla, il residuo della distillazione e si registrano le perdite quantitative nel processo di distillazione.
 - 15.3. Le letture del termometro devono essere corrette in base alla pressione atmosferica e quindi i calcoli devono essere effettuati sulla base di tali dati in base al tipo di campione e alle prescrizioni specificate.

15.4. Il metodo di determinazione, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, la preparazione del campione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova devono essere stabiliti dalla norma PN-EN ISO 3405.

16. L'indice di volatilità è calcolato secondo la formula:

$$VLI = 10 \times DVPE + 7 \times E70;$$

dove per i singoli simboli si intende:

- 1) VLI — indice di volatilità;
- 2) DVPE — equivalente in pressione di vapore secco [kPa] determinato con il metodo di cui al punto 14;
- 3) E70 — percentuale di evaporazione fino a 70° C [% (V/V)] determinato con il metodo di cui al punto 15;

— secondo la norma PN-EN 228.

17. Il tenore di manganese è determinato con il metodo seguente:

- 1) spettrometria di assorbimento atomico alla fiamma (FAAS), aspirando una soluzione di benzina diluita con un solvente idrocarburico in una fiamma di aria-acetilene, misurando l'assorbanza a una lunghezza d'onda di 279,5 nm e confrontandola con soluzioni di riferimento preparate con appropriati composti di manganese, o
- 2) spettrometria di emissione ottica al plasma accoppiato induttivamente (ICP OES) che consiste nell'introdurre una soluzione di benzina diluita con un solvente idrocarburico direttamente nel plasma dello spettrometro e nel confrontarla con soluzioni standard preparate a partire da opportuni composti di manganese.

17.1. Per la determinazione del tenore di manganese con il metodo di cui al punto 17, paragrafo 1, il metodo di esecuzione della prova, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di campionamento e di preparazione del campione, il metodo di determinazione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti mediante la norma PN-EN 16135.

17.2. In caso di determinazione del tenore di manganese con il metodo di cui al punto 17, paragrafo 2, il metodo di esecuzione della prova, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di campionamento e di

preparazione del campione, il metodo di determinazione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti mediante la norma PN-EN 16136.

18. I criteri stabiliti nella norma PN-EN ISO 4259-2 devono essere utilizzati per l'interpretazione dei risultati della prova.

II. Metodi per la prova di qualità del diesel che rientra tra i codici CN 2710 19 43 e 2710 20 11 utilizzati in particolare nei veicoli, compresi i trattori agricoli, le macchine mobili non stradali e le imbarcazioni da diporto, muniti di motori ad accensione spontanea⁶⁾

1. Il numero di cetano è determinato con il metodo seguente:
- 1) prova motore che consiste nel confrontare le proprietà di autoaccensione del diesel con le proprietà di miscele di carburante di riferimento con numero di cetano noto, utilizzando un motore di prova in condizioni standardizzate, o
 - 2) combustione in una camera a volume fisso consistente nell'iniezione di un campione di carburante in una carica d'aria compressa in una camera a volume fisso, nel rilevamento dell'inizio dell'iniezione e dell'inizio della combustione da parte di sensori per un determinato numero di cicli e nella determinazione della quantità di ritardi di accensione, o
 - 3) combustione in una camera a volume costante controllata ad alta temperatura e pressione, che consiste nell'iniettare il campione di carburante di prova in un'aria sintetica riscaldata e compressa della qualità desiderata, generare un'onda di pressione dinamica dovuta alla combustione del campione di prova e rilevarla mediante un sensore di pressione, o
 - 4) metodo del motore consistente nel confrontare le caratteristiche di combustione del carburante del motore di prova con quelle delle miscele di carburante di riferimento del numero di cetano noto in condizioni operative standardizzate, confrontando la massa dell'aria di aspirazione con il ritardo di accensione specificato, o
 - 5) combustione in una camera a volume costante con iniezione diretta di combustibile in aria riscaldata e compressa e determinazione del numero di cetano indicato (WLC) confrontando le caratteristiche di accensione del diesel con miscele di

⁶⁾ Sviluppato sulla base della norma PN-EN 590 Carburanti automobilistici — Diesel — Requisiti e metodi di prova.

combustibili di riferimento primari di un valore noto di numero di cetano indicato (WLC) in condizioni operative standardizzate.

- 1.1. In caso di determinazione del numero di cetano utilizzando il metodo di cui al punto 1, paragrafo 1, il metodo di determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, la preparazione del campione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma PN-EN ISO 5165.
- 1.2. Nel caso di determinazione del numero di cetano con il metodo di cui al punto 1, paragrafo 2, il ritardo medio di accensione determinato per un numero specifico di cicli deve essere utilizzato nell'equazione che consente di calcolare il numero di cetano derivato (DCN). Il numero di cetano derivato (DCN) è un'approssimazione (stima) del numero di cetano determinato secondo la norma PN-EN ISO 5165 in un motore di prova a grandezza naturale convenzionale.
- 1.3. In caso di determinazione del numero di cetano utilizzando il metodo di cui al punto 1, paragrafo 2, il metodo di determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione e la precisione del metodo, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma di applicazione della norma EN 15195.
- 1.4. Per la determinazione del numero di cetano utilizzando il metodo di cui al punto 1, paragrafo 3, il numero di cetano derivato (DCN) è calcolato in base al ritardo di accensione determinato e alla quantità di decelerazione della combustione mediante l'equazione.
- 1.5. In caso di determinazione del numero di cetano utilizzando il metodo di cui al punto 1, paragrafo 3, il metodo di determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, la precisione del metodo, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati e il metodo di redazione del verbale di prova sono specificati dalla norma PN-EN 16715.
- 1.6. In caso di determinazione del numero di cetano utilizzando il metodo di cui al punto 1, paragrafo 4, il metodo di determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, la precisione del metodo e il modo in cui i risultati sono calcolati e comunicati e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma di attuazione della norma EN 16906.

- 1.7. In caso di determinazione del numero di cetano con il metodo di cui al punto 1, paragrafo 5, il campione analitico del materiale di prova viene prelevato automaticamente da un flaconcino di campionamento posto nel carosello automatico dell'alimentatore del campione, riscaldato durante la pressurizzazione e poi, all'inizio del ciclo di combustione, il sottocampione viene iniettato in una camera di combustione a volume costante con temperatura e pressione controllate precedentemente caricate con aria compressa di qualità specificata. Ogni iniezione insieme alla successiva accensione provoca un improvviso aumento della pressione nella camera di combustione che viene rilevata da un sensore di pressione dinamico.
- 1.8. In caso di determinazione del numero di cetano utilizzando il metodo di cui al punto 1, paragrafo 5, il metodo di determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, la precisione del metodo, il metodo di calcolo e di produzione dei risultati e il metodo di redazione del verbale di prova sono determinati dalla norma PN-EN 17155.
2. L'indice del cetano è determinato con il metodo dell'equazione di quattro variabili in base ai risultati delle prove ottenute:
 - 1) densità a 15° C determinata con i metodi di cui al punto 3;
 - 2) le temperature di distillazione del 10 % (V/V), del 50 % (V/V) e del 90 % (V/V), determinate con il metodo di cui al punto 15;
— utilizzando dipendenze matematiche specifiche.
- 2.1. Il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma PN-EN ISO 4264.
3. La densità a 15° C deve essere determinata con il seguente metodo:
 - 1) oscillazione, inserendo un campione (di circa 1 ml) nella cella di misura di un densimetro oscillante termostato per mantenere una temperatura di riferimento di 15° C, oppure
 - 2) con un areometro consistente nel misurare la densità di un campione di prova ad una data temperatura, utilizzando un areometro immerso nel campione in un cilindro.
- 3.1. In caso di determinazione della densità utilizzando il metodo di cui al punto 3, paragrafo 1, il metodo di esecuzione della determinazione, i reagenti, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione e la preparazione del campione, il metodo di calcolo e di

presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti mediante la norma PN-EN ISO 12185.

- 3.2. Nel caso di determinazione della densità con il metodo di cui al punto 3, paragrafo 2, si legge l'indicazione sulla scala di graduazione dell'areometro, si annota la temperatura del campione di prova e, utilizzando le opportune tabelle di conversione, si legge il risultato della misurazione relativa alla temperatura di 15° C.
- 3.3. In caso di determinazione della densità utilizzando il metodo di cui al punto 3, paragrafo 2, il metodo di esecuzione della determinazione, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione e la preparazione del campione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti nella norma PN-EN ISO 3675.
4. Il contenuto di idrocarburi aromatici policiclici è determinato mediante cromatografia liquida ad alte prestazioni con un rivelatore di indice di rifrazione, diluendo il campione di prova di una massa nota con eptano e iniettando un volume specifico di questa soluzione in un cromatografo liquido ad alte prestazioni munito di colonna polare.
 - 4.1. La colonna polare deve presentare una debole affinità con gli idrocarburi non aromatici che consentono la separazione e la divisione selettiva degli idrocarburi aromatici in modo che gli idrocarburi aromatici siano separati dagli idrocarburi non aromatici e lavati in intervalli appropriati corrispondenti alla loro struttura ad anello.
 - 4.2. La colonna polare è collegata al rivelatore di variazione dell'indice di rifrazione che rileva i componenti che vengono lavati via da questa colonna. Il segnale elettronico del rivelatore viene monitorato continuamente tramite un processore di dati. Le ampiezze dei segnali dei composti aromatici nel campione vengono confrontate con quelle ottenute durante la determinazione delle norme precedentemente eseguita, al fine di calcolare la frazione di massa espressa in percentuale dei singoli gruppi di idrocarburi aromatici.
 - 4.3. La somma delle frazioni di massa degli idrocarburi aromatici bi- (DAH), tri- e policiclici (T+AH) espressa in percentuale, fornita come frazione di massa, rappresenta il contenuto di idrocarburi policiclici aromatici del POLY-AH.
 - 4.4. Il metodo di determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la

precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma di applicazione della norma EN 12916.

5. Il tenore di zolfo è determinato con il metodo seguente:

- 1) Spettroscopia di fluorescenza a raggi X con dispersione d'onda che consiste nell'esporre un campione esaminato, situato in una cuvetta di misurazione, agli effetti di una radiazione primaria con una determinata lunghezza d'onda generata da un tubo a raggi X o
- 2) fluorescenza ultravioletta consistente nell'uso del fenomeno della fluorescenza di anidride solforosa eccitata da radiazioni ultraviolette precedentemente formate dall'ossidazione dei composti di zolfo contenuti nel campione in determinate condizioni, o
- 3) spettrometria a fluorescenza a raggi X con dispersione energetica consistente nel collocare il campione analitico situato in una cuvetta adattata alla finestra di trasmissione dei raggi X nel flusso della lampada eccitante a raggi X.

5.1. In caso di determinazione del tenore di zolfo con il metodo di cui al punto 5, paragrafo 1, il tenore di zolfo è determinato in base ai tassi di conteggio misurati della radiazione di fluorescenza a raggi X della linea S- K_{α} e della radiazione di fondo utilizzando una curva di calibrazione.

5.2. In caso di determinazione del tenore di zolfo utilizzando il metodo di cui al punto 5, paragrafo 1, il metodo di determinazione, i reagenti utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di produzione dei risultati e la precisione del metodo sono stabiliti dalla norma PN-EN ISO 20884.

5.3. In caso di determinazione del tenore di zolfo con il metodo di cui al punto 5, paragrafo 2, l'intensità della radiazione fluorescente ultravioletta è la misurazione del tenore di zolfo del campione.

5.4. In caso di determinazione del tenore di zolfo utilizzando il metodo di cui al punto 5, paragrafo 2, il metodo di determinazione, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, i reagenti utilizzati, il metodo di calcolo e di produzione dei risultati e la precisione del metodo sono stabiliti dalla norma PN-EN ISO 20846.

5.5. In caso di determinazione del tenore di zolfo con il metodo di cui al punto 5, paragrafo 3, si misura l'intensità della linea K- $L_{2,3}$ della radiazione caratteristica dei raggi X dello zolfo e si confronta il numero cumulativo di conteggi con i valori della curva di

calibrazione ottenuti per soluzioni standard con un tenore di zolfo che copre l'intervallo di concentrazione di prova.

- 5.6. In caso di determinazione del tenore di zolfo utilizzando il metodo di cui al punto 5, paragrafo 3, il metodo di determinazione, i reagenti utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti mediante norma PN-EN ISO 13032.
6. Il punto di infiammabilità viene determinato con il metodo del crogiolo chiuso di Pensky-Martens, che consiste nel porre il campione di prova in un crogiolo e riscaldarlo, con agitazione continua, fino a quando una fonte di accensione introdotta attraverso un foro nel coperchio del crogiolo accende i vapori sulla superficie del campione di prova.
 - 6.1. La temperatura più bassa alla quale l'applicazione della fonte di accensione provoca l'accensione dei vapori del campione di prova e la diffusione della fiamma sulla superficie del liquido devono essere presi come punto di infiammabilità sotto pressione atmosferica assoluta.
 - 6.2. Il punto di infiammabilità misurato del campione di prova deve essere regolato in base alla pressione atmosferica standard.
 - 6.3. Il metodo di esecuzione della determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, la manipolazione dei campioni, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma PN-EN ISO 2719.
7. Il residuo di coking (dal 10 % del residuo di distillazione) viene determinato con il metodo del micropeso come residuo dell'evaporazione e della decomposizione termica del campione di prova, in condizioni specifiche.
 - 7.1. Il campione di prova deve essere posto in un flaconcino di vetro e riscaldato a 500° C in un flusso di gas inerte, in condizioni controllate per un determinato periodo di tempo. Le sostanze volatili rilasciate durante la reazione devono essere rimosse con un gas inerte e il residuo carbonizzato deve essere pesato.
 - 7.2. Il metodo di esecuzione della determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione nonché la preparazione del campione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova devono essere stabiliti dalla norma PN-EN ISO 10370.

8. Il residuo di ceneri deve essere determinato con il metodo che consiste nel bruciare il campione di prova in un recipiente speciale, ridurre il residuo di carbonio in cenere mediante riscaldamento in un forno a muffola a 775° C e pesare il residuo risultante.
 - 8.1. Il metodo di esecuzione della determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma PN-EN ISO 6245.
9. Il tenore di acqua viene determinato con un metodo di titolazione coulometrica che consiste nell'introdurre il campione pesato nel recipiente di titolazione dell'apparecchio coulometrico di Karl Fischer in cui lo iodio per la reazione di Karl Fischer viene rilasciato elettroliticamente all'anodo in proporzione alla quantità di acqua contenuta nel campione.
 - 9.1. Quando tutto il contenuto d'acqua è stato misurato, l'eccesso di iodio viene rilevato dal sensore elettrometrico del punto finale e la titolazione viene interrotta.
 - 9.2. Il metodo di esecuzione della determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, la preparazione del campione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma PN-EN ISO 12937.
10. Il tenore di impurità è determinato con il metodo per determinare la proporzione del peso delle impurità filtrate sul filtro rispetto alla massa totale del campione.
 - 10.1. Una certa quantità di campione preparato viene filtrata sotto vuoto da un filtro preponderato. Il filtro con il residuo deve essere lavato, asciugato e pesato. Il tenore di impurità è calcolato in base alla differenza di peso dei filtri e determinato con riferimento al peso del campione in mg/kg.
 - 10.2. Il metodo di esecuzione della determinazione, i reagenti utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione nonché la preparazione del campione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova devono essere stabiliti dalla norma PN-EN 12662.
11. La prova dell'effetto corrosivo sul rame deve essere effettuata comparativamente alle norme di corrosione standardizzate.
 - 11.1. La piastra di rame deve essere immersa nel campione di prova di un volume specifico e quindi riscaldata in condizioni specificate in modo rigoroso. Una volta terminato il

riscaldamento, la piastra di rame viene rimossa, lavata e il suo colore viene valutato confrontandolo con i parametri di corrosione.

11.2. Il metodo di esecuzione della prova, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, le modalità di interpretazione e presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma PN-EN ISO 2160.

12. La stabilità ossidativa è determinata con il metodo dell'ossidazione accelerata:

- 1) consistente nel sottoporre il campione di prova al processo di invecchiamento a 95° C per 16 ore con ossigeno che scorre attraverso il campione, e
- 2) diesel contenente più del 2 % di estere metilico (FAME) consistente nel sottoporre il campione di prova al processo di invecchiamento a 110° C in un flusso di aria purificata, oppure
- 3) su un diesel di piccola scala (RSSOT) contenente più del 2 % di estere metilico (FAME) consistente nella misurazione del periodo di induzione fino al punto di rottura richiesto.

12.1. In caso di determinazione della stabilità ossidativa con il metodo di cui al punto 12, paragrafo 1, il campione di prova deve essere raffreddato a temperatura ambiente dopo il completamento del processo di invecchiamento e quindi inoculato per determinare il contenuto di depositi filtrabili insolubili.

12.2. In caso di determinazione della stabilità ossidativa con il metodo di cui al punto 12, paragrafo 1, i depositi insolubili che aderiscono alla fiala e alle altre parti in vetro devono essere rimossi con un solvente a tre componenti. Il solvente a tre componenti deve quindi essere evaporato per ottenere depositi insolubili aderenti.

12.3. In caso di determinazione della stabilità ossidativa con il metodo di cui al punto 12, paragrafo 1, la quantità totale di depositi insolubili aderenti, che è una misura di resistenza all'ossidazione, deve essere indicata come il totale dei depositi filtrabili insolubili e dei depositi insolubili che aderiscono alla fiala e ad altre parti di vetro.

12.4. In caso di determinazione della stabilità ossidativa con il metodo di cui al punto 12, paragrafo 1, il metodo di determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, la preparazione del campione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma PN- EN ISO 12205.

- 12.5. In caso di determinazione della stabilità ossidativa con il metodo di cui al punto 12, paragrafo 2, i composti volatili rilasciati dal campione mediante il processo di ossidazione devono passare con l'aria a un recipiente contenente acqua demineralizzata o distillata fornita di un elettrodo per la misurazione della conducibilità combinato con un'unità di misura che indica la fine del periodo di induzione.
- 12.6. In caso di determinazione della stabilità ossidativa con il metodo di cui al punto 12, paragrafo 2, il metodo di determinazione, i reagenti utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo per calcolare e fornire i risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma PN-EN 15751.
- 12.7. In caso di determinazione della stabilità ossidativa con il metodo di cui al punto 12, paragrafo 3, il volume noto del campione a temperatura ambiente deve essere posto in un recipiente di reazione contenente ossigeno alla pressione di $700 \text{ kPa} \pm 5 \text{ kPa}$ riscaldato a $140 \text{ }^\circ\text{C}$. La pressione nel recipiente deve diminuire man mano che l'ossigeno viene consumato per ossidare il campione e deve essere registrato a intervalli di 1 s fino al raggiungimento del punto di rottura. Il tempo che intercorre tra l'inizio della determinazione e il punto di rottura deve essere il periodo di induzione alla temperatura di prova $140 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0.5 \text{ }^\circ\text{C}$.
- 12.8. In caso di determinazione della stabilità ossidativa con il metodo di cui al punto 12, paragrafo 3, il metodo di determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, la precisione del metodo, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati e il metodo di redazione del verbale di prova sono specificati dalla norma PN-EN 16091.
13. La lubrificazione, il diametro della cicatrice da usura (WSD) a 60° C devono essere determinati utilizzando l'impianto alternativo ad alta frequenza (HFRR).
- 13.1. Fissata in un supporto montato verticalmente, la sfera di prova in acciaio viene premuta con un carico prestabilito contro una piastra di acciaio fissa, montata orizzontalmente. La sfera di prova oscilla con una frequenza di corsa e una lunghezza fisse. Durante la prova, la sfera e il piatto sono completamente immersi nel campione di prova.
- 13.2. Il diametro della cicatrice di usura (WSD) generato sulla sfera di prova in condizioni di prova rigorosamente controllate è una misura della lubrificazione del campione di prova.

13.3. Il metodo di determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, la misurazione del diametro delle cicatrici da usura (WSD) formato sulla sfera di prova, il metodo di calcolo e di produzione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova devono essere stabiliti dalla norma che introduce la norma EN ISO 12156-1.

14. La viscosità a 40°C è determinata con il metodo che consiste:

- 1) nella misurazione del tempo necessario affinché un dato volume del campione di prova fluisca sotto forza gravitazionale attraverso un viscometro capillare di vetro calibrato, in condizioni ripetibili, a una temperatura nota e rigorosamente controllata, oppure
- 2) nell'introduzione del campione di prova in celle di misurazione a temperatura nota e rigorosamente controllata, costituita da una coppia di cilindri rotanti e da un tubo a U oscillante.

14.1. In caso di determinazione della viscosità con il metodo di cui al punto 14, paragrafo 1, la viscosità è calcolata moltiplicando il tempo di flusso misurato di un volume costante di liquido tra le linee del recipiente di misura per una taratura costante del misuratore di viscosità.

14.2. In caso di determinazione della viscosità utilizzando il metodo di cui al punto 14, paragrafo 1, il metodo di esecuzione della determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione e taratura, il metodo di calcolo e di produzione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma che introduce la norma EN ISO 3104.

14.3. In caso di determinazione della viscosità con il metodo di cui al punto 14, paragrafo 2, la viscosità è calcolata dividendo la viscosità dinamica per la densità determinata durante la prova.

14.4. In caso di determinazione della viscosità utilizzando il metodo di cui al punto 14, paragrafo 2, il metodo di determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma ISO 23581.

15. La composizione frazionaria è definita come:

- 1) a pressione atmosferica, utilizzando un metodo che consiste nella separazione delle frazioni mediante un processo di distillazione il cui corso e i cui parametri dipendono dalla composizione e dalle proprietà volatili previste del campione (gruppo 4), oppure
- 2) utilizzando gascromatografia che consiste nell'introdurre il campione nella colonna cromatografica e separare gli idrocarburi al fine di aumentare il punto di ebollizione, oppure
- 3) a pressione atmosferica, utilizzando un metodo di distillazione che consiste nel riscaldare il fondo del pallone di distillazione contenente il campione in esame, misurando e registrando la temperatura e la pressione mediante un apparecchio di microdistillazione automatico.

15.1. In caso di determinazione della composizione frazionaria con il metodo di cui al punto 15, paragrafo 1, il campione di prova di 100 ml deve essere distillato in condizioni rigorosamente specifiche, come richiesto per il gruppo di cui al punto 15, paragrafo 1, che comprende il campione, e la temperatura e il volume di distillazione del condensato ottenuto devono essere osservati e registrati.

15.2. In caso di determinazione della composizione frazionaria secondo il metodo di cui al punto 15, paragrafo 1, dopo la distillazione si misura il volume del liquido rimasto nell'ampolla e si registrano le perdite quantitative nel processo di distillazione. Le letture del termometro devono essere corrette in base alla pressione atmosferica e quindi i calcoli devono essere effettuati sulla base di tali dati in base al tipo di campione e alle prescrizioni specificate.

15.3. In caso di determinazione della composizione frazionaria con il metodo di cui al punto 15, paragrafo 1, il metodo di esecuzione della determinazione, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione e la preparazione del campione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti nella norma PN-EN ISO 3405.

15.4. In caso di determinazione della composizione frazionaria con il metodo di cui al punto 15, paragrafo 2, la temperatura della colonna deve essere aumentata ripetutamente e l'area sotto il cromatogramma deve essere registrata durante l'analisi. Il punto di ebollizione deve essere correlato all'asse temporale della curva standard ottenuta dall'analisi, nelle stesse condizioni, della miscela di idrocarburi noti con punti di

ebollizione che coprono l'intervallo di ebollizione previsto del campione di prova. La distribuzione del punto di ebollizione è determinata da questi dati.

- 15.5. In caso di determinazione della composizione frazionaria con il metodo di cui al punto 15, paragrafo 2, il metodo di esecuzione della determinazione, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione e la preparazione del campione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti nella norma PN-EN ISO 3924.
- 15.6. In caso di determinazione della composizione frazionaria con il metodo di cui al punto 15, paragrafo 3, i dati raccolti dall'apparecchio automatico di microdistillazione sono trattati dal sistema di elaborazione dei dati, convertiti in caratteristiche di distillazione e adattati alla pressione atmosferica.
- 15.7. Nel caso di determinazione della composizione frazionaria utilizzando il metodo di cui al punto 15, paragrafo 3, il metodo di esecuzione della determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma che introduce la norma EN 17306.
16. Il tenore di esteri metilici di acidi grassi (FAME) deve essere determinato mediante spettroscopia a infrarossi che consiste nel registrare il campione di prova diluito con un solvente privo di FAME e quindi misurare l'assorbanza a un picco massimo di circa $1,745 \text{ cm}^{-1} \pm 5 \text{ cm}^{-1}$, confrontandolo con quello delle soluzioni standard di estere metilico degli acidi grassi.
- 16.1. Il metodo di esecuzione della determinazione, i reagenti e i materiali utilizzati, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo di calcolo e di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma PN-EN ISO 14078.
17. Il punto di collegamento del filtro a freddo (CFPP) deve essere contrassegnato con il metodo seguente:
 - 1) aspirando il campione di prova attraverso un filtro a maglie standardizzate nella pipetta sotto pressione negativa controllata e con una diminuzione della temperatura di 1° C per mezzo di un bagno di raffreddamento la cui temperatura viene abbassata per gradi fino a quando il tempo di flusso viene interrotto o

rallentato in modo che il tempo di riempimento della pipetta superi i 60 secondi o il carburante non fluisca completamente nel recipiente di misurazione, oppure

- 2) aspirando il campione di prova attraverso un filtro a maglie standardizzate nella pipetta sotto una pressione negativa controllata di 2 kPa e alla temperatura abbassata con incrementi di 1° C con un raffreddamento lineare fino a quando il tempo di flusso viene interrotto o rallentato in modo che il tempo di riempimento della pipetta superi i 60 secondi o il carburante non fluisca completamente nel recipiente di misurazione.

17.1. In caso di determinazione del punto di collegamento del filtro a freddo con il metodo di cui al punto 17, paragrafo 1, il metodo di determinazione, il tipo di apparecchio utilizzato, la preparazione e la preparazione del campione, il metodo per fornire i risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma PN-EN 116.

17.2. In caso di determinazione del punto di collegamento del filtro a freddo di cui al punto 17, paragrafo 2, il metodo di esecuzione della determinazione, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione e la preparazione del campione, il metodo di presentazione dei risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma che introduce la norma EN 16329.

18. La temperatura di torbidità deve essere determinata con il metodo seguente:

- 1) misurando la temperatura di un campione raffreddato a una velocità specificata in un bagno di raffreddamento e osservare l'aspetto di tale campione, oppure
- 2) utilizzando una tecnica di raffreddamento graduale eseguita utilizzando tipi automatici di dispositivi con un metodo di rilevamento ottico.

18.1. La temperatura alla quale si osserva la torbidità nella parte inferiore del campione di prova deve essere considerata come temperatura di torbidità del campione.

18.2. In caso di determinazione della temperatura di torbidità di cui al punto 18, paragrafo 1, il metodo di esecuzione della determinazione, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma PN-EN ISO 3015.

18.3. In caso di determinazione della temperatura di torbidità di cui al punto 18, paragrafo 2, il metodo di esecuzione della determinazione, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua

preparazione, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma PN-EN ISO 22995.

19. Il tenore di manganese è determinato mediante spettrometria ottica di emissione plasmatica accoppiata induttivamente consistente nella dissoluzione di una quantità definita di campione in un solvente idrocarburico e nell'iniezione di questa soluzione in uno spettrometro.
 - 19.1. Il tenore di manganese è calcolato rispetto alle concentrazioni di riferimento.
 - 19.2. Il metodo di esecuzione della prova, il tipo di apparecchio utilizzato e la sua preparazione, il metodo per determinare, calcolare e fornire i risultati, la precisione del metodo e il metodo di redazione del verbale di prova sono stabiliti dalla norma PN-EN 16576.
20. I criteri stabiliti nella norma PN-EN ISO 4259-2 devono essere utilizzati per l'interpretazione dei risultati della prova.