

28/11/2023



A
G
E
N
Z
I
A

ADM

AGENZIA DELLE DOGANE E DEI MONOPOLI

Prodotti energetici: cosa sono?

**Approccio analitico con focus sulle tecniche in uso
nei laboratori ADM**

A cura di Dott.ssa M. Pistarino e Dott.ssa C. Pipitone
Funzionari Chimici presso il Lab chimico Milano -ADM

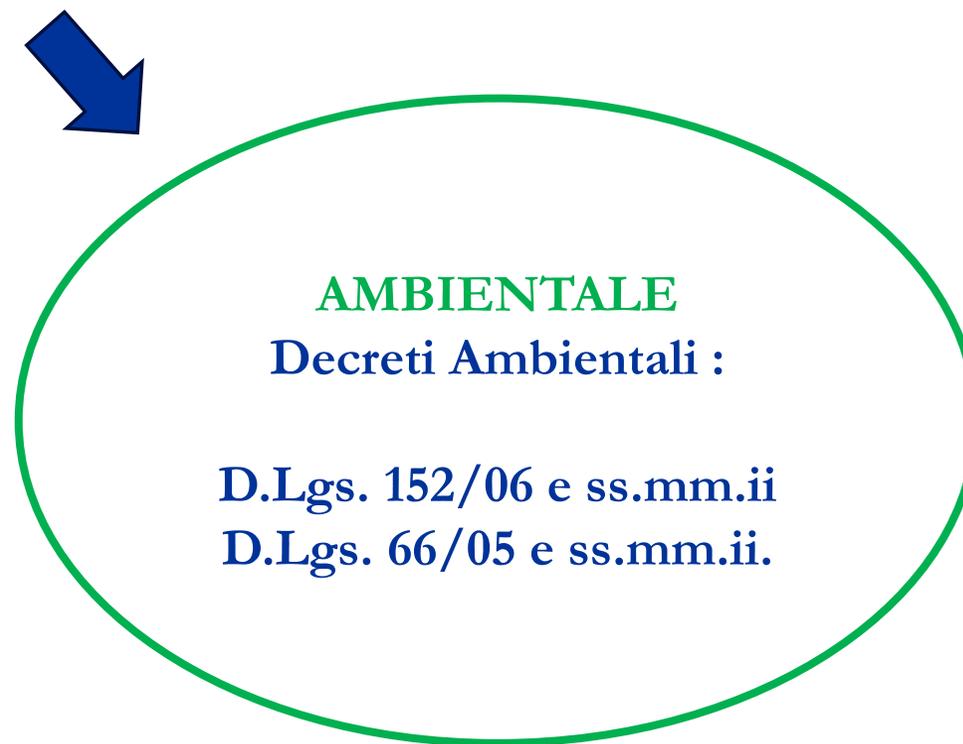


I. Introduzione ai prodotti energetici

PRODOTTI ENERGETICI: cosa sono?

Legislazione di riferimento

Gli ambiti normativi su cui i laboratori ADM si muovono, per quanto riguarda i prodotti energetici

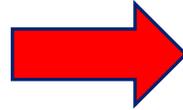


PRODOTTI ENERGETICI: cosa sono?

Legislazione di riferimento

L'ARTICOLO 21 c.1 del TUA esplicita chiaramente quali sono le categorie merceologiche definibili «prodotti energetici». In sostanza, ciò che rende un prodotto «energetico» è fondamentalmente il suo utilizzo, teorico o potenziale e non solo effettivo, nell'ambito della produzione di energia; in tal senso si distinguono prodotti ad uso **COMBUSTIONE** e prodotti ad uso **TRAZIONE**.

I laboratori ADM sono chiamati a operare in svariati ambiti, il settore dei prodotti energetici è appunto uno di questi. Tale settore è strettamente connesso alla classificazione merceologica dei prodotti, e questo risulta evidente dall'art.21 del TUA.



Art. 21.

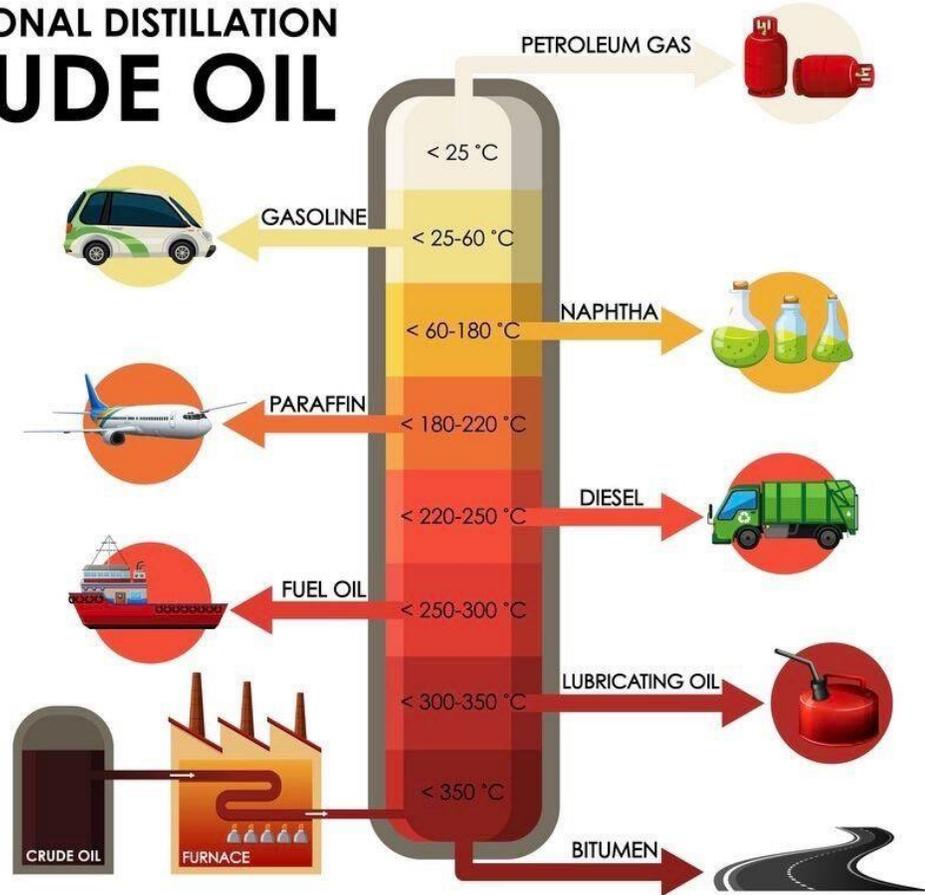
(Prodotti sottoposti ad accisa).

1. Si intendono per **prodotti energetici**:
 - a) i prodotti di cui ai codici NC da 1507 a 1518, se destinati ad essere utilizzati come combustibile per riscaldamento o come carburante per motori;
 - b) i prodotti di cui ai codici NC 2701, 2702 e da 2704 a 2715;
 - c) i prodotti di cui ai codici NC 2901 e 2902;
 - d) i prodotti di cui al codice NC 2905 11 00, non di origine sintetica, se destinati ad essere utilizzati come combustibile per riscaldamento o come carburante per motori;
 - e) i prodotti di cui al codice NC 3403;
 - f) i prodotti di cui al codice NC 38 11;;
 - g) i prodotti di cui al codice NC 38 17;
 - h) i prodotti di cui al codice NC 3824 90 99, se destinati ad essere utilizzati come combustibile per riscaldamento o come carburante per motori.
2. I seguenti prodotti energetici sono **assoggettati** ad imposizione secondo le aliquote di accisa stabilite nell'allegato I:
 - a) benzina con piombo (codici NC 2710 11 31, 2710 11 51 e 2710 11 59);
 - b) benzina (codici NC 2710 11 31, 2710 11 41, 2710 11 45 e 2710 11 49);
 - c) petrolio lampante o cherosene (codici NC 2710 19 21 e 2710 19 25);
 - d) oli da gas o gasolio (codici NC da 2710 19 41 a 2710 19 49);
 - e) oli combustibili (codici NC da 2710 19 61 a 2710 19 69);
 - f) gas di petrolio liquefatti (codici NC da 2711 12 11 a 2711 19 00);
 - g) gas naturale (codici NC 2711 11 00 e 2711 21 00);
 - h) carbone, lignite e coke (codici NC 2701, 2702 e 2704).

PRODOTTI ENERGETICI - I prodotti petroliferi

SVANTAGGI E VANTAGGI del settore «oli minerali»

FRACTIONAL DISTILLATION CRUDE OIL



Il più grande svantaggio è l'impatto di queste matrici dal punto di vista salute e sicurezza, per chi ci lavora => necessaria formazione dell'operatore e precise procedure atte a minimizzare l'impatto.

Il più grande vantaggio è l'elevata **standardizzazione** di questo settore, che, essendo economicamente strategico a livello globale, coinvolge processi produttivi altamente controllati. Questo porta ad un puntuale accertamento analitico dei prodotti, quindi **metodi ISO, EN, ASTM molto numerosi**. Questo, a sua volta, può diventare uno svantaggio, senza una gestione organizzata.

PRODOTTI ENERGETICI - I prodotti petroliferi

Il laboratorio ADM di Milano cosa fa?

Tipologie di campioni:

- **Prodotti finiti della filiera di produzione (es. benzine, gasoli trazione, gasoli riscaldamento, kerosene, oli combustibili)**
- **Prodotti da processi di riutilizzo/recupero (es. gasoli rigenerati da oli usati)**
- **Prodotti a fine vita / residuali (slop, fondami di serbatoio)**
- **Emulsioni gasolio ed emulsioni olio combustibile**
- **Semilavorati di produzione (es. benzine speciali)**
- **Additivi per oli minerali**
- **Miscele di prodotti diversi**
- **Combustibili solidi (es. carbone, coke di petrolio)**
- **Prodotti in ambito lubrificazione (oli lubrificanti e preparazioni lubrificanti)**

PRODOTTI ENERGETICI - I prodotti petroliferi

Il laboratorio ADM di Milano cosa fa?

ANALISI MERCEOLOGICHE **(scopo analisi DOGANALE/FISCALE)**

La **Tariffa Doganale** stabilisce le caratteristiche chimico-fisiche da verificare **per attribuire il codice NC**, in base ad esse il prodotto è associato ad un codice NC che lo traccia dal punto di vista «fiscale».

Per questo motivo i laboratori ADM si devono dotare di tutte le apparecchiature necessarie ad un'analisi merceologica più completa possibile.

Nell'ambito dei prodotti energetici, questo significa attrezzarsi con attrezzature molto specifiche e dedicate (es. distillatore, misuratore di punto di infiammabilità, viscosimetro, motore per la misura del numero di ottano nelle benzine e di cetano nel diesel), ma anche di strumentazione più tipica della chimica analitica (es. spettrometro XRF, spettrofotometri IR/ UV-Vis, GC, GC-MS, HPLC, titolatori).

CAPITOLO 27 DELLA TARIFFA DOGANALE

DOVE TROVIAMO LE ANALISI DA FARE per attribuire la NC?

Le analisi da svolgere per quesiti di classifica doganale/fiscale sono pubblicate sulla Tariffa Doganale, in particolare vanno studiate:

Le Note in testa al capitolo 27, Le Note di sottovoci , Le Note complementari

Oltre a queste, **le Note Esplicative**, pubblicate periodicamente (le ultime sono del 2019).

In particolare le Note Esplicative adottate dal Comitato del Sistema Armonizzato che si occupa della classificazione delle merci, pur non avendo un carattere vincolante, costituiscono un'utile ed esaustiva trattazione per i casi di specie esaminati.

PRODOTTI ENERGETICI - I prodotti petroliferi

Il laboratorio ADM di Milano cosa fa?

ANALISI A SCOPO AMBIENTALE su benzine e gasoli ad uso trazione

Questa verifica è affidata per legge ai laboratori ADM, che aggregano i dati raccolti e li comunicano al Ministero dell'Ambiente ogni anno, ai fini statistici e di monitoraggio sulla qualità dei carburanti circolanti in Italia.

I parametri da verificare, con i relativi limiti di legge, sono stabiliti dagli Allegati I e II al Decreto Lgs. 66/2005 e ss.mm.ii.



Allegato I

Specifiche ecologiche della benzina commercializzata e destinata ai veicoli con motore ad accensione comandata

Caratteristica	Unità	Limiti [1]	
		Minimo	Massimo
Numero di ottano ricerca		95	-
Numero di ottano motore		85	-
Tensione di vapore, periodo estivo [2]	kPa	-	60,0
Distillazione:			
- evaporato a 100 °C	% (v/v)	46,0	-
- evaporato a 150 °C	% (v/v)	75,0	-
Analisi degli idrocarburi:			
- olefinici	% (v/v)	-	18,0
- aromatici	% (v/v)	-	35,0
- benzene	% (v/v)	-	1,0
Tenore di ossigeno	% (m/m)	-	3,7
Ossigenati:			
- Alcole metilico	% (v/v)	-	3,0
- Alcole etilico, se necessario con aggiunta degli agenti stabilizzanti	% (v/v)	-	10,0
- Alcole isopropilico	% (v/v)	-	12,0
- Alcole butilico terziario	% (v/v)	-	15,0
- Alcole isobutilico	% (v/v)	-	15,0
- Eteri contenenti 5 o più atomi di carbonio per molecola	% (v/v)	-	22,0
- Altri ossigenati [3]	% (v/v)	-	15,0
Tenore di zolfo	mg/kg	-	10,0
Tenore di piombo	g/l	-	0,005

Allegato II

Specifiche ecologiche del combustibile diesel commercializzato e destinato ai veicoli con motore ad accensione per compressione

SCOPO AMBIENTALE benzine e gasoli ad uso trazione

I metodi da applicare, come del resto i limiti previsti, sono quelli pubblicati sulle norme UNI EN 228 (benzina) e UNI EN 590 (gasolio), che stabiliscono le specifiche commerciali di questi due prodotti energetici quando sono destinati all'uso trazione.



Caratteristica	Unità	Limiti [1]	
		Minimo	Massimo
Numero di cetano		51,0	-
Densità a 15 °C	kg/m ³	-	845,0
Distillazione:			
- punto del 95% (v/v) recuperato a	°C	-	360,0
Idrocarburi aromatici policiclici	% (m/m)	-	8,0
Tenore di zolfo	mg/kg	-	10
Tenore di FAME – EN 14078 [2]	% (v/v)	-	7,0
Tenore di metilciclopentadienil-tricarbonil-manganese (MMT), espresso come manganese	mg/l	-	6 [3] 2 [4]

[1] I valori indicati nelle specifiche sono «valori effettivi». Per la definizione dei loro valori limite, è stata applicata la norma ISO 4259:2006 «Prodotti petroliferi - Determinazione e applicazione di dati di precisione in relazione ai metodi di prova»; per fissare un valore minimo si è tenuto conto di una differenza minima di 2R sopra lo zero (R = riproducibilità). I risultati delle singole misurazioni vanno interpretati in base ai criteri previsti dalla norma ISO 4259:2006.

PRODOTTI ENERGETICI: cosa sono?

Lab ADM di Milano – Prove accreditate ISO 17025 su questo tipo di prodotti

Gasolio/Diesel fuel

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Tecnica di prova</i>	<i>O&I</i>
Caratteristiche di distillazione a pressione atmosferica/Distillation characteristics at atmospheric pressure	UNI EN ISO 3405:2019 - solo/only procedura con apparato automatico	Volumetria	

Prodotti petroliferi liquidi/Liquid petroleum products - solo/only Distillati medi

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Tecnica di prova</i>	<i>O&I</i>
Esteri metilici acidi grassi (FAME)/Fatty acids methyl esters (FAME)	UNI EN 14078:2014 - escluso/except Range C	Spettrofotometria IR	

Carburanti per autotrazione/Automotive fuels - solo/only Benzina, Gasolio

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Tecnica di prova</i>	<i>O&I</i>
Zolfo/Sulphur	UNI EN ISO 20884:2022	Spettrofotometria XRF	

Combustibili liquidi/Liquid fuels

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Tecnica di prova</i>	<i>O&I</i>
Punto di infiammabilità/Flash point (40-250°C)	UNI EN ISO 2719:2021 - solo/only Procedura A	Pensky-Martens in vaso chiuso	

Combustibile diesel/Diesel fuel

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Tecnica di prova</i>	<i>O&I</i>
Punto di infiammabilità/Flash point (40-80 °C)	ASTM D7094-17a	Vaso chiuso	

Prodotti petroliferi/Petroleum products - solo/only Gasolio

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>	<i>Tecnica di prova</i>	<i>O&I</i>
Zolfo/Sulphur (0,0100 - 0,0490 % m/m)	UNI EN ISO 14596:2008	Spettrofotometria XRF	

- I circuiti Unichim offrono la possibilità di verificare la capacità di esecuzione su prove specifiche e permettono approfondimenti su parametri di prova che presentano criticità.
- I Circuiti PETR- FUEL riguardano le matrici BENZINA, PETROLIO AVIO, GASOLIO AUTOTRAZIONE, GASOLIO RISCALDAMENTO, OLIO COMBUSTIBILE E BIODIESEL.
- Per la matrice GASOLIO AUTOTRAZIONE è possibile verificare la precisione su tutti i metodi contenuti nelle UNI EN 590.

PROVA INTERLABORATORIO "Prodotti Petroliferi"

55° CICLO

PETR-FUEL-55

Anno 2022

RAPPORTO DI PROVA
VALUTATIVA
INTERLABORATORIO



RAPPORTO DI PROVA

PETR-FUEL-55

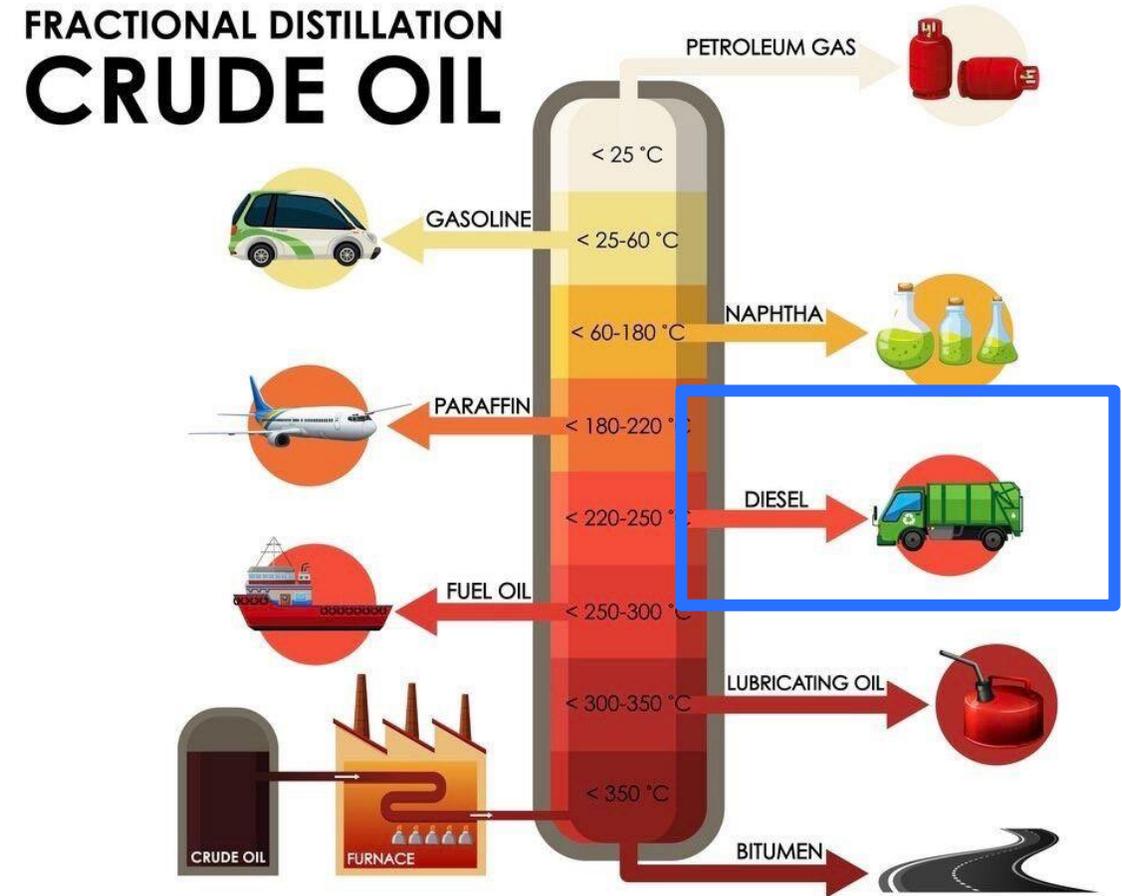
Data: 10/06/2022
Pagina: 1 di 196

II. Tecniche analitiche

Analisi tipiche del gasolio autotrazione

Il primo approccio all'analisi di un gasolio autotrazione prevede l'effettuazione di queste 3 analisi:

- Distillazione;
- Contenuto di esteri metilici degli acidi grassi (FAME);
- Contenuto di zolfo.



Distillazione (I)

Perché ci serve? Le NC della famiglia 2710

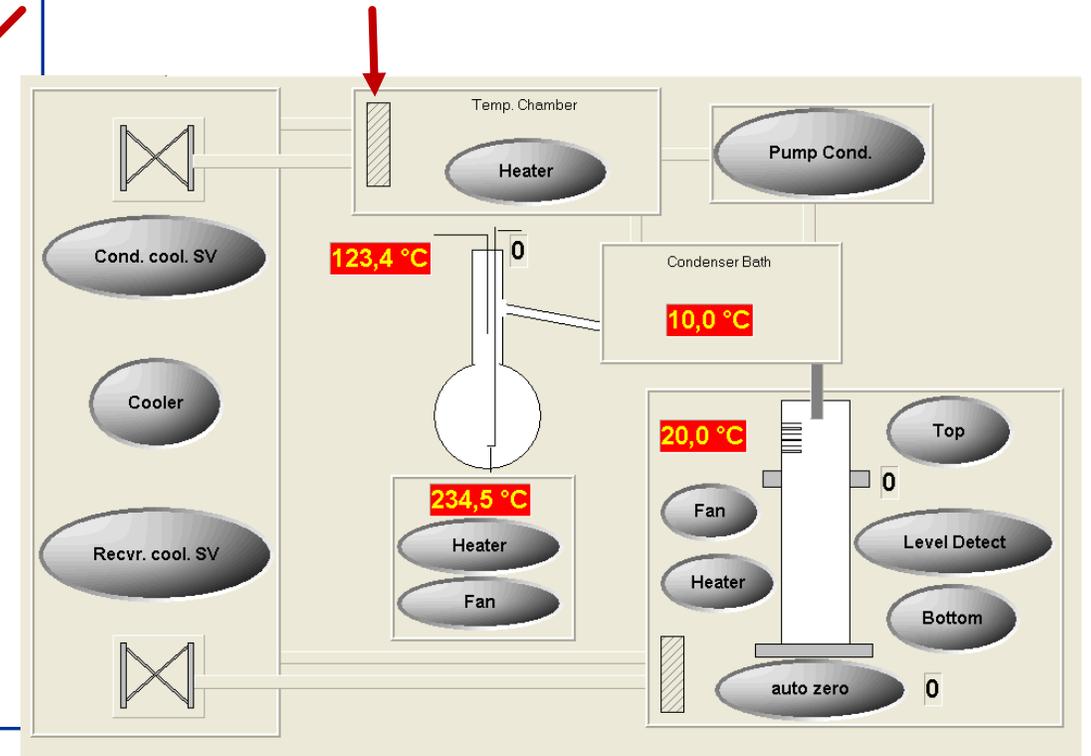
NC	Sottovoci	Condizioni	Tipologia	Riferimento
271012		A 210 °C dist. > 90% (V/V)	Oli leggeri	GUUE serie L 282 - Cap 27, note di sottovoci par. 4
	27101911-29	A 210 °C dist. < 90% (V/V) e a 250 °C > 65% (V/V)	Oli medi	GUUE serie L 282 - Cap 27, note complementari par. c
271019/(20 se con FAME)	27101931-48	A 250 °C dist. < 65% (V/V) e a 350°C > 85% (V/V)	Oli pesanti (oli da gas)	GUUE serie L 282 - Cap 27, note complementari par. e
	27101951-67 27101971-99	A 250 °C dist. < 65% (V/V) e a 350°C < 85% (V/V)	Oli pesanti (oli combustibili e lubrificanti)	GUUE serie L 282 - Cap 27, note complementari par. d

Termometro

Pallone di
distillazione



Apparato di distillazione automatica



I campioni vengono suddivisi in quattro possibili classi di appartenenza a seconda della loro composizione (Gruppo I, II, III e IV);

Ogni gruppo prevede delle condizioni di distillazione differenti.

Gasolio autotrazione, valori limite.

Parametro	Valori limite	Riferimento
Evaporato a 250°C	Max 65 % (V/V)	GUUE serie L 282 - Cap 27, note complementari par. e
Evaporato a 350°C	Min 85 % (V/V)	
T cui si recupera il 95%	Max 360 °C	D. Lgs. 66/05 e ss. mm. ii.

Distillazione (IV)

UNI EN ISO 3405

Agenzia delle dogane		Print-Date : 22/11/2023 10:32									
Herzog MP 626 - HDA 627/628 - OptiDist		Unit Number : 1 - 03853 Software - Version : HDA 3.0C									
Sample number :	<input type="text"/>										
Sample Description :	<input type="text"/>										
Date of Measurement:	<input type="text"/>										
Dist. Standard : ISO 3405 - G4 Dist. Group : 4 Thermometer : 8C/8F Measurement Program : GASOLIO											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Condenser</th> <th>Receiver</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperature Start : 40 °C</td> <td>23 °C</td> </tr> <tr> <td>Temperature Delta : -- °C</td> <td>-- °C</td> </tr> <tr> <td>Temperature End : -- °C</td> <td>-- °C</td> </tr> </tbody> </table>		Condenser	Receiver	Temperature Start : 40 °C	23 °C	Temperature Delta : -- °C	-- °C	Temperature End : -- °C	-- °C	Initial Heat Temperature 1 : -- °C Initial Heat Temperature 2 : -- °C Initial Heat Switchtime : -- s Distillation Rate : 4,5 ml/min Follow Heat Curve : no	
Condenser	Receiver										
Temperature Start : 40 °C	23 °C										
Temperature Delta : -- °C	-- °C										
Temperature End : -- °C	-- °C										
Distillation end detection : max. Temperature DE temperature decrease : 2 °C Dry point detection : without Dry point delay : -- s		Last correction at : 93 vol. % Last correction - value : -- % Max. Time after FBP : 5 min									
Corrections of temperatures : barometric corr. acc. D-86 / Evap. corr. Barometric Pressure : 1002,6 hPa Distillation Residue : 1,2 ml Recovery : 98,6 vol % (observed :98,6 vol %) Distillation Loss : 0,2 ml (observed :0,2 ml) Stop Point : -- ml / -- °C											
Boiling Range : 209,6 °C											

	Corrected		Observed		
	Volume	Temperature	Volume	Temperature	
Distillation point 1 :	IBP	* 153,6 °C *	IBP	* 153,2 °C *	
Distillation point 2 :	95,0 ml	* 350,9 °C *	95,0 ml	* 351,1 °C *	
Distillation point 3 :	* -- *	150,0 °C	* -- *	150,0 °C	
Distillation point 4 :	* 39,2 ml *	250,0 °C	* 39,3 ml *	250,0 °C	
Distillation point 5 :	* 94,7 ml *	350,0 °C	* 94,7 ml *	350,0 °C	
Distillation point 6 :	* 97,0 ml *	360,0 °C	* 96,9 ml *	360,0 °C	
Distillation point 7 :	--	* -- *	--	* -- *	
Distillation point 8 :	--	* -- *	--	* -- *	
Distillation point 9 :	--	* -- *	--	* -- *	
Distillation point 10 :	--	* -- *	--	* -- *	
	Volume	Dist. rate	Dist. temp.	Barom. corr.	Evap. corr.
IBP		494,0 s	153,2 °C	153,6 °C	153,6 °C
5 %		75,0 s	182,7 °C	183,1 °C	182,3 °C
10 %		4,8 ml/min	197,6 °C	198,1 °C	197,7 °C
15 %		4,7 ml/min	207,2 °C	207,6 °C	207,4 °C
20 %		4,5 ml/min	216,6 °C	217,1 °C	216,7 °C
30 %		4,3 ml/min	234,2 °C	234,6 °C	234,2 °C
40 %		4,5 ml/min	251,2 °C	251,7 °C	251,4 °C
50 %		4,5 ml/min	268,4 °C	268,9 °C	268,5 °C
60 %		4,5 ml/min	284,5 °C	285,1 °C	284,8 °C
70 %		4,5 ml/min	301,2 °C	301,7 °C	301,3 °C
80 %		4,5 ml/min	317,9 °C	318,4 °C	318,1 °C
85 %		4,5 ml/min	327,1 °C	327,7 °C	327,3 °C
90 %		4,5 ml/min	336,9 °C	337,5 °C	337,2 °C
95 %			351,1 °C	351,7 °C	350,9 °C
FBP		115,0 s	362,6 °C	363,2 °C	363,2 °C

Determinazione del contenuto di esteri metilici di acidi grassi (I)

UNI EN ISO 14078

WHY

Gli esteri metilici degli acidi grassi (FAME) sono quello che viene comunemente chiamato 'biodiesel'.

Il biodiesel nel gasolio autotrazione viene aggiunto nel limite massimo del 7% (V/V) ai sensi del D.Lgs. 66/05 e ss. mm. ii..

Inoltre La voce doganale del prodotto cambia da 2719 quando è assente a 2720 quando è presente.

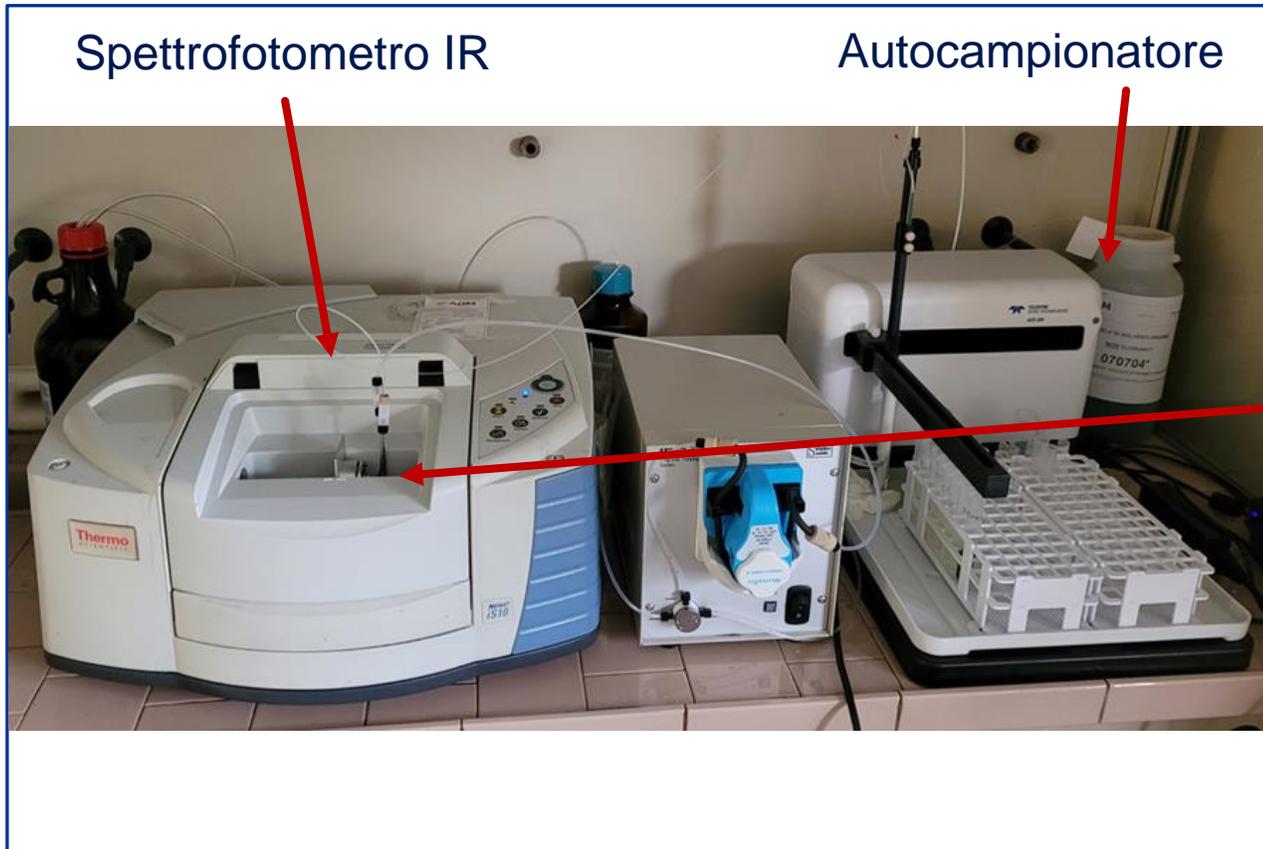
HOW

Il metodo UNI EN ISO 14078:2014 prevede la determinazione quantitativa del FAME nel gasolio autotrazione e riscaldamento mediante la spettrometria nel medio infrarosso (IR).

Gli intervalli di misurazione previsti dal metodo sono: 0,05-3 % (V/V), 3-20 % (V/V) e 20-50%(V/V).

Determinazione del contenuto di esteri metilici di acidi grassi (II)

UNI EN ISO 14078



Cella di misura per liquidi



Determinazione del contenuto di esteri metilici di acidi grassi (III)

UNI EN ISO 14078

L'applicazione quantitativa di questa tecnica richiede di conoscere esattamente il cammino ottico della cella che si sta utilizzando così da poter utilizzare la legge di Lambert-Beer.

Quando questo non è noto si può ricorrere al 'fringing effect' per misurarlo.

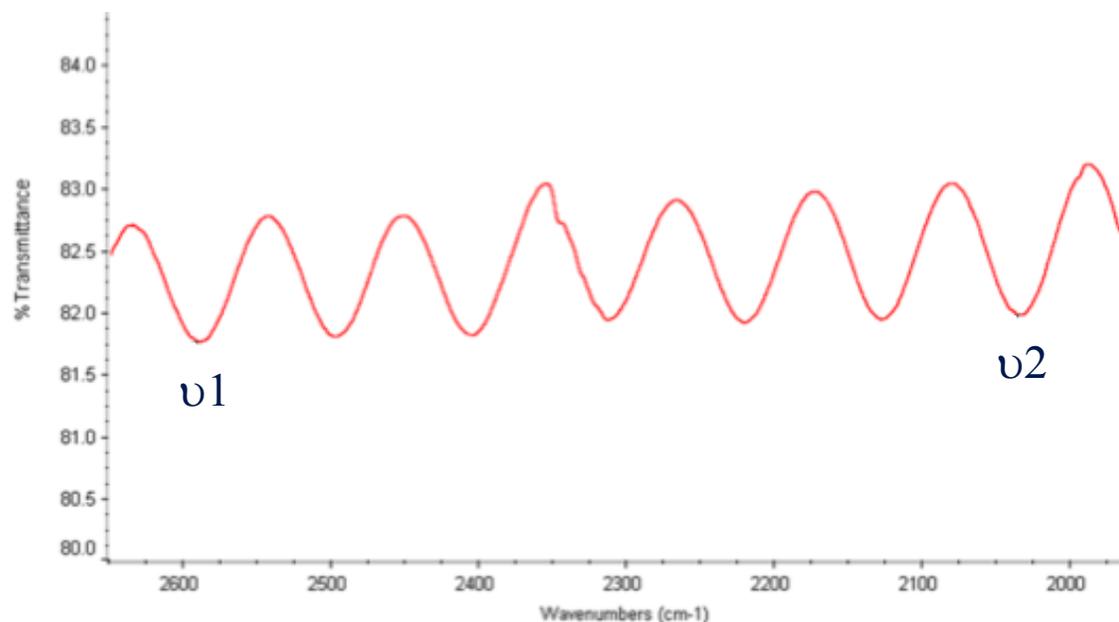
$$b = \frac{10N}{2(\nu_1 - \nu_2)}$$

b = cammino ottico

N = numero di creste

$\nu_1; \nu_2$ = regioni spettrali di inizio

e fine della misura in cm^{-1} .



https://www.piketech.com/skin/fashion_mosaic_blue/application-pdfs/CalculatingPathlength-LiquidCells.pdf

Determinazione del contenuto di esteri metilici di acidi grassi (IV)

UNI EN ISO 14078

Vengono preparate le rette di calibrazione nei tre range di concentrazione del FAME (0,05-3 % (V/V), 3-20 % (V/V) e 20-50%(V/V)),
tramite la funzione:

$$Y(i) = a + X(i) + b$$

Dove:

$Y(i)$ = estinzione corretta che è stata determinata per i campioni di calibrazione;

$X(i)$ = contenuto corretto di FAME in g FAME/l dei campioni di calibrazione;

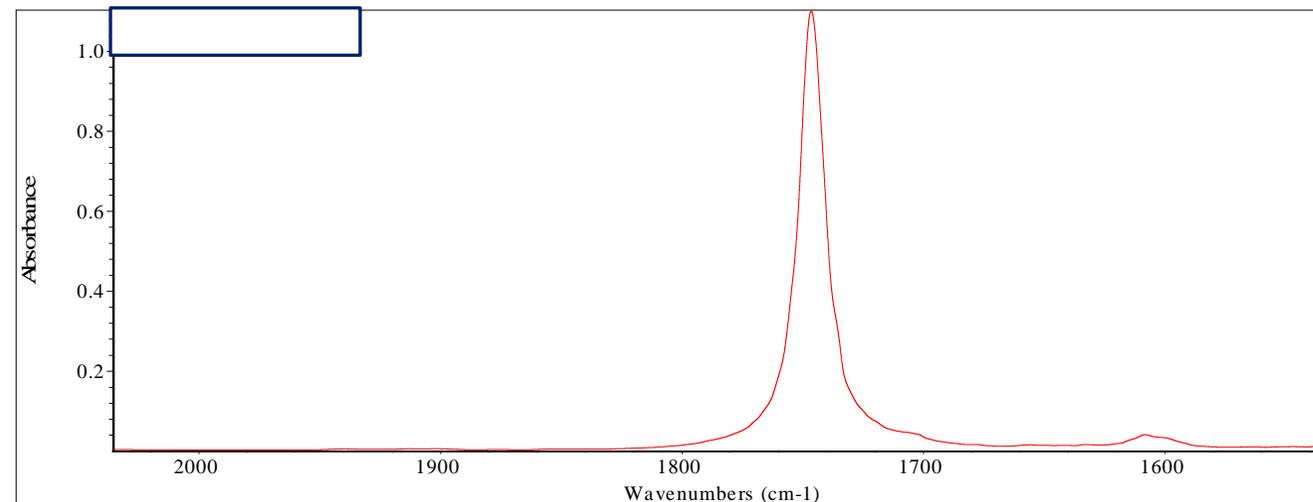
a e b = parametri di regressione lineare

Determinazione del contenuto di esteri metilici di acidi grassi (V)

UNI EN ISO 14078

ADM_Laboratorio Milano

- Il metodo consiste quindi nel misurare l'intensità del picco a $1745 \pm 5 \text{ cm}^{-1}$, tipico degli esteri.
- Allo spettro del campione in analisi viene sottratto il background (campione senza FAME).
- Il dato finale consisterà quindi solamente del picco del FAME e da questa intensità, tramite le rette di calibrazione, si ricaverà la $\%(V/V)$ di FAME nel prodotto in analisi.



Number of sample scans: 32
 Number of background scans: 32
 Resolution: 4.000
 Sample gain: 2.0
 Optical velocity: 0.4747
 Aperture: 80.00

Method title:
 Method file name:
 Revision:
 Spectrum title:
 Spectrum file name:
 Spectrum date:
 Full spectrum fit:

DETERMINAZIONE FANE NEI GASOLI METODO UNI 1

Wed Jun 28 10:52:51 2023 (GMT+02:00)
 32.4 Measurement region fit:100.0

Warning: The full spectrum check indicates a significant difference from standards.

Index	Component	Concentration	Unit	Warnings
1	metilesteri acidi gra	6.6096	% V/V	

Determinazione del contenuto di zolfo (I)

UNI EN ISO 20884

WHY

Lo zolfo nel gasolio autotrazione viene aggiunto nel limite massimo di 10 ppm ai sensi del D.lgs. 66/05 e ss. mm. ii..

La voce doganale del prodotto (gasolio) cambia da 271943 sino a 271948 e da 272011 a 272019.

HOW

Il metodo UNI EN ISO 20884:2022 prevede la determinazione quantitativa dello zolfo nei combustibili autotrazione mediante la spettrometria di fluorescenza a raggi-X (XRF).

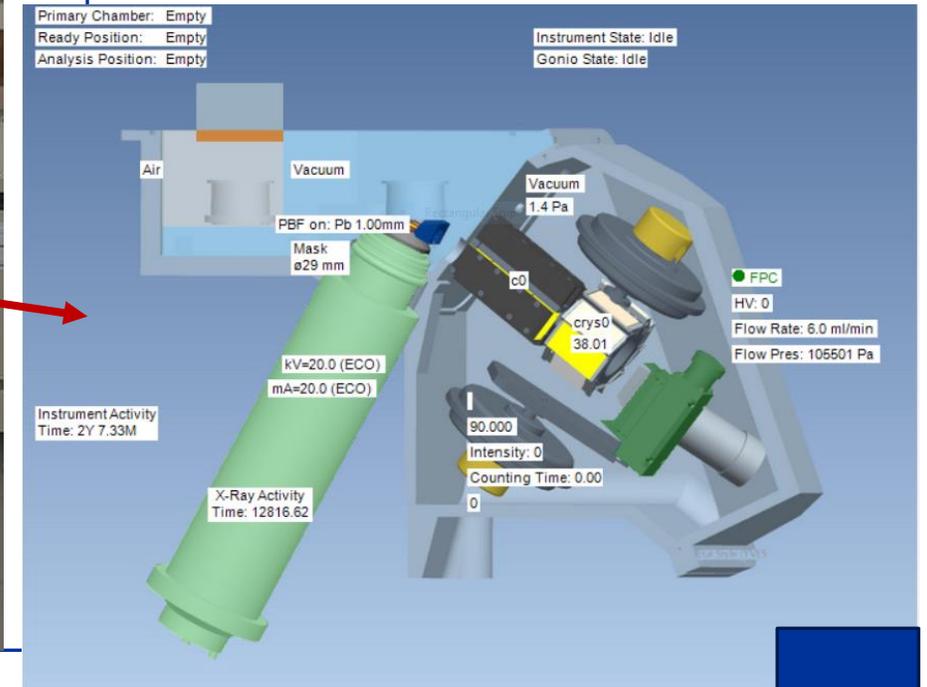
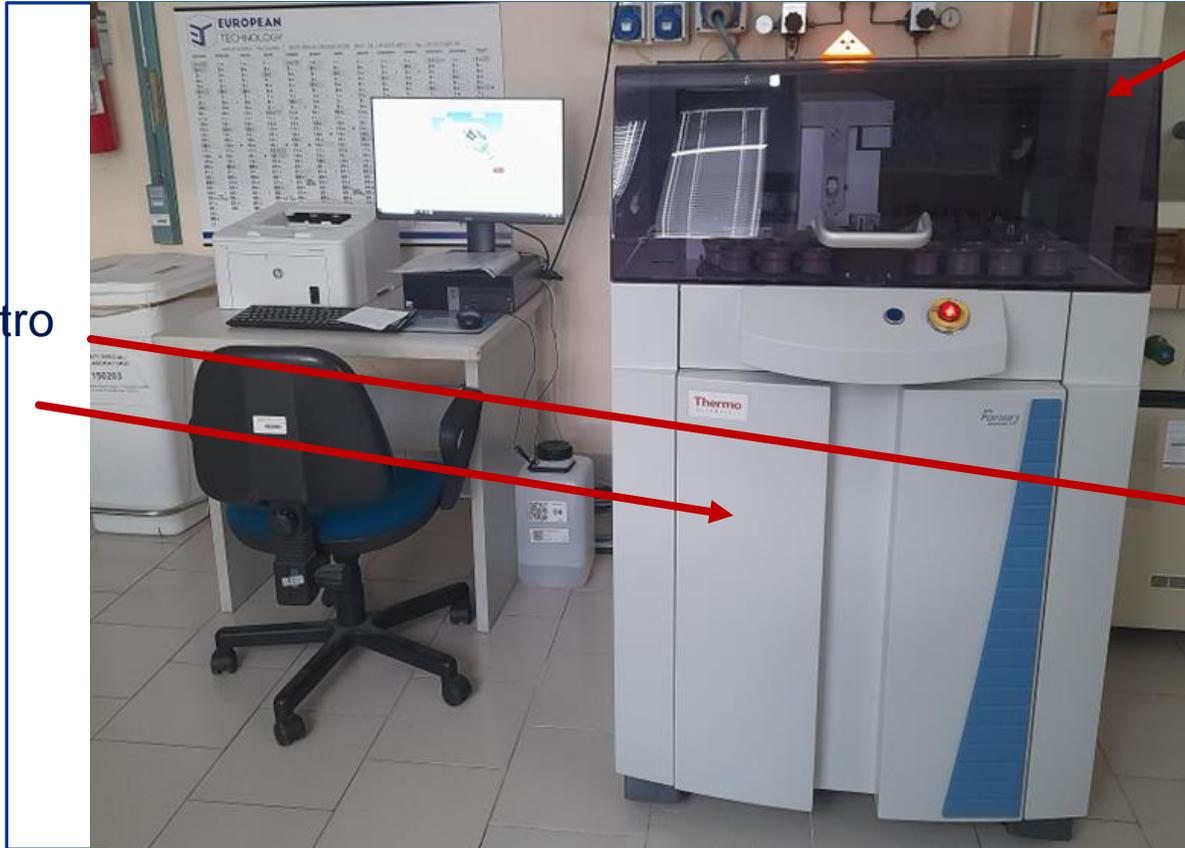
Gli intervalli di misurazione previsti dal metodo sono: 5-50 ppm e 50-500 ppm.

Determinazione del contenuto di zolfo (II)

UNI EN ISO 20884

Autocampionatore

Spettrofotometro
XRF



Determinazione del contenuto di zolfo (III)

UNI EN ISO 20884

Il campione in analisi viene esposto ad una radiazione incidente generata da una lampada a raggi X. Vengono misurati i conteggi di fluorescenza a raggi X della linea K-L_{2,3} dello zolfo e, se richiesto, del background. La concentrazione di zolfo nel campione viene quindi determinata a partire dalla curva di calibrazione precedentemente preparata.

$$R_0 = I_S - I_B$$

$$x = a + b R_0 + c R_0^2$$

R_0 = conteggi netti del campione della zona di interesse;

I_S = conteggi alla S K-L_{2,3};

I_B = conteggi del bg alla S K-L_{2,3};

x = concentrazione finale di S espressa in ppm;

a, b, c = parametri della regressione lineare

Determinazione del contenuto di zolfo (IV)

UNI EN ISO 20884

Al limite di 10 ppm?

Il giudizio di conformità del laboratorio su questi prodotti è espresso secondo i criteri decisionali stabiliti nella norma UNI EN ISO 4259-2:2020. Parliamo quindi di 'tolleranza' al limite. Tale tolleranza per un limite massimo come quello dello zolfo si esprime come:

$$X > A_1 + 0,59R$$

X = è il risultato della misura;

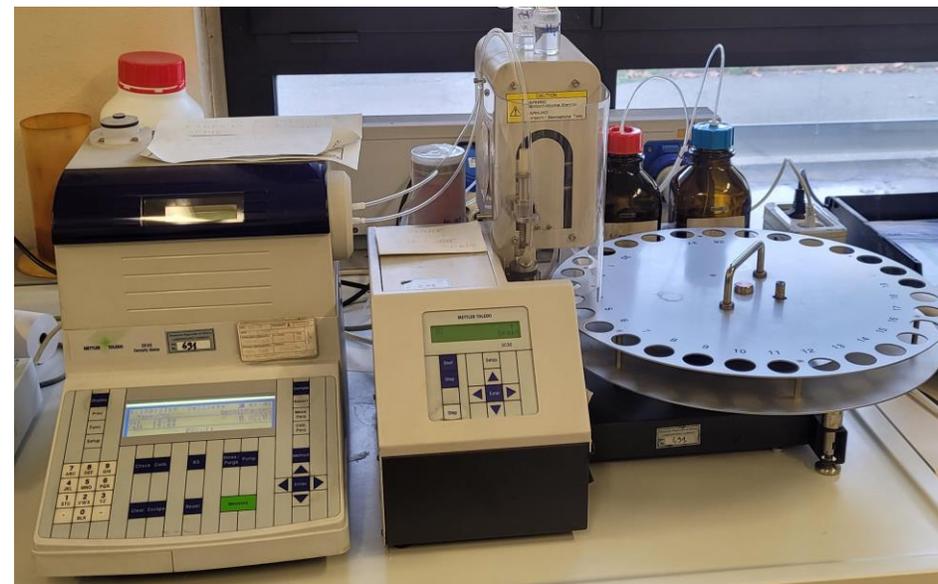
A1 = è il limite considerato;

R = è la Riproducibilità del metodo di prova calcolata al limite considerato.

Analisi dei prodotti energetici del capitolo 27

Molto altro ancora..

- Densità a 15°C;
- Viscosità a 40°C;
- Screening qualitativo XRF;
- Screening GC-MS;
- Analisi del colore (UV-vis);
- Analisi del tracciante (HPLC);
- Analisi del marcante (HPLC);
- Determinazione del punto di infiammabilità;
- Determinazione del numero di cetano/ottano;
- Determinazione del contenuto di acqua;
- .. e molte altre!



Grazie per la cortese attenzione

Quanto esposto è da ritenersi a titolo personale e declina l'ADM da qualsiasi responsabilità.