

Evoluzione della normativa sulla qualità dei combustibili e risultanze report di ISPRA

Dott. Francesco Geri

Servizio VAL R-TEC

Webinar - L'evoluzione qualitativa dei carburanti e lo sviluppo di soluzioni alternative «low carbon»

5 dicembre 2024

Qualità dei combustibili

La qualità dei combustibili per autotrazione è regolamentata attraverso norme, note con il termine di specifiche, che ne definiscono le caratteristiche.

Tali caratteristiche di qualità si esplicano in limiti imposti ad alcune proprietà chimico-fisiche.

Influenzano :

- prestazioni del motore
- emissione di inquinanti

Correlate con:

- sicurezza nella distribuzione e stoccaggio
- degradabilità



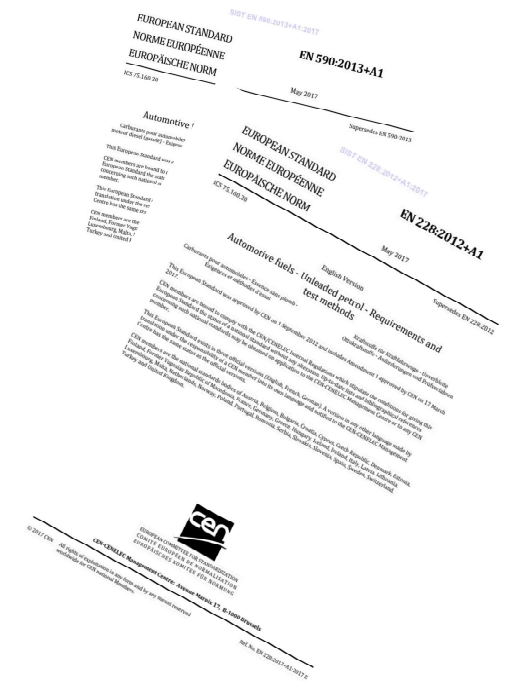
Le norme tecniche di riferimento

I requisiti minimi per il corretto funzionamento dei motori e dei metodi di prova per la misurazione delle caratteristiche sono definiti da standard CEN (In Italia vengono pubblicate da UNI)

Per la benzina senza piombo: **EN 228**

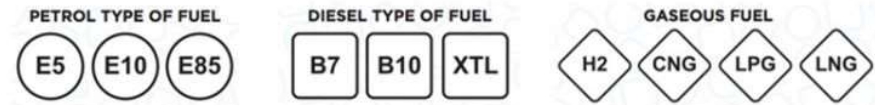
Per il diesel: **EN 590**

Queste norme tecniche sono aggiornate periodicamente per tenere conto delle progressive restrizioni dei parametri di qualità, del progresso tecnologico delle metodologie analitiche applicate ed infine per tenere conto dell'evoluzione dei combustibili.



Integrazione con i biocombustibili

- EN 16734 - B10 – Miscela biodiesel/gasolio fino al 10% in volume
- EN 14214 - Qualità biodiesel per miscele in gasolio a qualsiasi percentuale
- EN 16709 - B20/B30 - Miscela biodiesel/gasoli fino al 30% in volume
- EN 15940 – Gasolio paraffinico da sintesi ed idrotrattamento



- EN 15293 – E85 per miscele di (bio)etanolo nella benzina fino all'85% in volume
- EN 15376 per la qualità del (bio)etanolo da impiegare nelle miscele con benzina.

La Direttiva 98/70/CE e successive modifiche

- **Direttiva 98/70/CE:**

costituisce il principale riferimento normativo. Nella prima stesura stabiliva le specifiche ecologiche che benzina e combustibile diesel dovevano rispettare per poter essere commercializzati.

- **Direttiva 2003/17/CE:**

Introduce nuovi limiti al tenore di zolfo nella benzina e nel combustibile diesel. Istituisce un sistema di controllo della conformità dei carburanti e introduce di obbligo di relazione annuale alla Commissione sui dati nazionali relativi alla qualità

Direttiva 2009/30/CE

Modifica la Direttiva 98/70/CE e stabilisce i limiti delle specifiche ecologiche attualmente in vigore, vengono introdotte modifiche per consentire un maggiore utilizzo dei biocarburanti.

La Direttiva ha imposto anche una riduzione del 6% dei gas serra prodotti durante il ciclo di vita dei carburanti

BENZINA

Contenuto di Bioetanolo (max da 5 a 10% vol.)

Contenuto di Eteri (max da 15 a 22% vol.)

Tenore di Ossigeno (max da 2.7 a 3.7 % m/m)

Contenuto di zolfo (max 10 mg/kg)

Tensione di vapore (max 60 kPa con possibili deroghe in base al contenuto di bioetanolo)

DIESEL

Contenuto di Biodiesel (max 7 % vol.)

Contenuto di IPA (max da 11 a 8 % vol.)

Contenuto di zolfo (max 10 mg/kg)

Direttiva 2023/2413/UE (da recepire entro maggio 2025) : innalza il limite del contenuto di biodiesel al 10 % (v/v)

Specifiche ecologiche previste dalla direttiva

Caratteristica	Unità	Limiti ^(a)	
		Minimo	Massimo
Numero di ottano ricerca	-	95	-
Numero di ottano motore	-	85	-
Tensione di vapore, periodo estivo ^(b)	kPa	-	60,0
Distillazione:			
- evaporato a	% (v/v)	46,0	-
- evaporato a	% (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, con aggiunta obbligatoria degli agenti stabilizzanti	% (v/v)	-	3,0
- Alcole etilico, se necessario con aggiunta di 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 ^(c)	% (v/v)	-	15,0
Tenore di zolfo	mg/kg	-	10,0
Tenore di piombo	g/l		0,005
Tenore di MMT ^(d) espresso come manganese	mg/l	-	6 ^(e) 2 ^(f)

Caratteristica	Unità	Limiti ^(a)	
		Minimo	Massimo
Numero di cetano	-	51,0	-
Densità a	kg/m ³	-	845,0
Distillazione:			
- punto del 95% (v/v) recuperato a	°C	-	360,0
Idrocarburi policiclici aromatici	% (m/m)	-	8,0
Tenore di zolfo	mg/kg	-	10,0
Tenore di FAME	% (v/v)	-	7,0
Tenore di MMT ^(c) espresso come manganese	mg/l	-	6 ^(d) 2 ^(e)

Evoluzione delle specifiche ecologiche dei combustibili

Diesel						
		EN590 1993	Dir. 98/70/CE	Dir. 2003/17/CE	Dir. 2009/30/CE	Dir. 2023/ 2413/UE
IPA (% m/m)	max		11	11	8	
Zolfo (mg/kg)	max	2000	350	50/10	10	
Cetano	min	49	51	51	51	
Distillazione 95 % (°C)	max	370	360	360	360	
FAME % (v/v)	max	-	-	-	7	10

		EN228 1993	Dir. 98/70/CE	Dir. 2003/17	Dir. 2009/30	
Aromatici %(v/v)	max	-	42	35	35	
Benzene %(v/v)	max	5,0	1,0	1,0	1,0	
Ossigeno % (v/v)	max	-	2,7	2,7	2,7/3,7	
Zolfo (mg/kg)	max	500	150	50(10)	10	
Tensione di vapore (kpa)	max	-	60	60/70	60/70	
Piombo (g/l)	max	0,013	0,005	0,005	0,005	

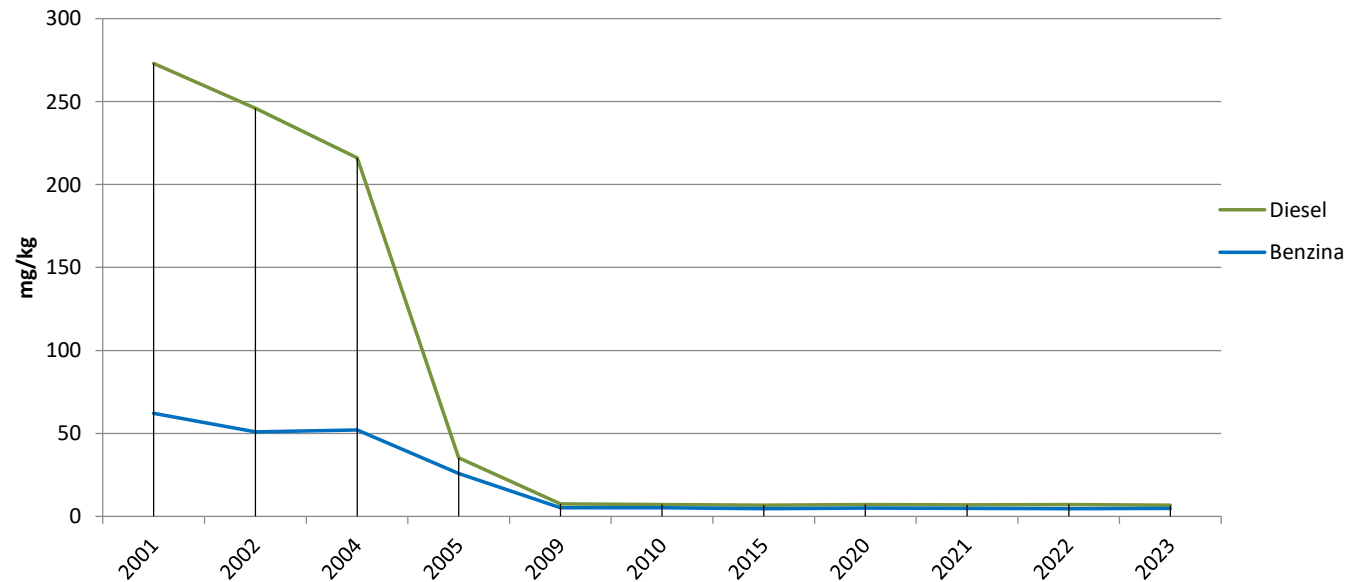
Gli standard di qualità dei carburanti oggi in commercio sono il risultato di un lungo processo di sviluppo tecnologico, e di una serie di interventi normativi che si sono susseguiti negli anni

Valori medi del tenore di zolfo nel diesel

Nell'arco degli ultimi 20 anni si è operata una drastica riduzione del contenuto medio di zolfo nei combustibili per autotrazione

Diesel: da 273 a 6,6 mg/kg

Benzina: da 62 a 4,7 mg/kg



Attività di ISPRA – Riferimenti Normativi

Art. 7 comma 1 del D.Lgs 21 marzo 2005 n°66 e s.m.i.

“L'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale, di seguito denominato: «ISPRA», pubblica annualmente sul proprio sito internet i dati relativi alla qualità di benzina e combustibile diesel commercializzati nell'anno precedente, sulla base di quanto previsto dalle norme di cui all'articolo 10, comma 2.”

Art. 7 comma 2 del D.Lgs 21 marzo 2005 n°66 e s.m.i.

“Entro il 31 agosto di ogni anno, il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare trasmette alla Commissione europea, nel formato previsto dalle pertinenti norme tecniche europee, i dati relativi alla qualità ed alla quantità di benzina e di combustibile diesel in distribuzione nell'anno civile precedente, sulla base di una relazione elaborata dall'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (di seguito ISPRA)....”

Relazione annuale sulla qualità dei combustibili per autotrazione prodotti, importati e commercializzati



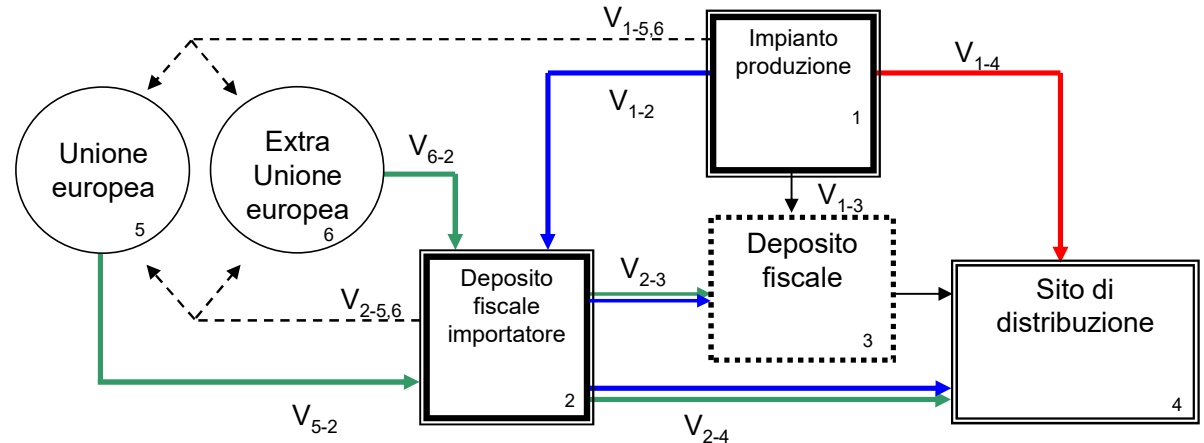
<https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/documenti-tecnici/relazione-annuale-sulla-qualita-dei-combustibili-per-autotrazione-prodotti-importati-e-commercializzati-nell-anno-2023>

- Dati trimestrali inviati dai gestori dei depositi fiscali sui volumi di benzina e diesel prodotti o importati e sulle relative specifiche ecologiche
- Dati relativi al monitoraggio delle caratteristiche della benzina e del combustibile diesel in distribuzione nell'anno precedente
- Dati sui quantitativi di benzina e di combustibile diesel commercializzati nell'anno precedente
- Dati relativi agli accertamenti svolti sulle caratteristiche della benzina e del combustibile diesel dai laboratori chimici dell'Agenzia delle Dogane e dei Monopoli

Dati trimestrali inviati dai gestori

Combustibile	Volume prodotto (m ³)	Volume importato da Paesi UE (m ³)	Volume importato da Paesi Extra UE (m ³)	Volume Totale (m ³)
Benzina (E5)	9548871	376246	153694	10078811

Combustibile	Volume prodotto (m ³)	Volume importato da Paesi UE (m ³)	Volume importato da Paesi Extra UE (m ³)	Volume Totale (m ³)
Diesel (B7)	24523697	234766,2	2848276,3	27606739,5



I gestori degli impianti di produzione comunicano all'ISPRA le informazioni relative ai combustibili destinati ai siti di distribuzione (ad accisa assoluta) o ai depositi fiscali (in sospensione di accisa).

I gestori dei depositi fiscali comunicano all'ISPRA le informazioni relative ai combustibili importati/ricevuti e destinati alla commercializzazione sul mercato nazionale.

Monitoraggio dei combustibili in distribuzione 2023

Monitoraggio eseguito in ambito CUNA (Commissione Tecnica di Unificazione nell' Autoveicolo) in accordo al modello statistico A della norma tecnica EN 14274:2003

Macroregione	Tipo e grado dei combustibili	N° Campioni Periodo estivo	N° Campioni Periodo invernale
Nord-Ovest	Benzina E5	26	24
	Diesel B7	31	22
Nord-Est	Benzina E5	28	20
	Diesel B7	36	22
Centro	Benzina E5	31	26
	Diesel B7	36	28
Sud	Benzina E5	20	19
	Diesel B7	22	26
Isole	Benzina E5	28	17
	Diesel B7	99	42
Totale	Benzina E5	133	106
	Diesel B7	224	140

Macroregione	Quantità benzina E5 (t)
Nord - Ovest (Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia)	2389574
Nord - Est (Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia, Veneto, Emilia Romagna)	1784307
Centro (Toscana, Umbria, Marche, Lazio, Abruzzo)	2026710
Sud (Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria)	1157065
Isole (Sicilia, Sardegna)	823941
Totale	8.181.597

Macroregione	Quantità diesel B7 (t)
Nord - Ovest (Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia)	5686015
Nord - Est (Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia, Veneto, Emilia Romagna)	6162646
Centro (Toscana, Umbria, Marche, Lazio, Abruzzo)	5805343
Sud (Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria)	4939304
Isole (Sicilia, Sardegna)	2617391
Totale	25.210.699

Monitoraggio qualità benzina in distribuzione 2023

Caratteristica	Unità	Numero campioni	Minimo	Massimo	Media	Deviazione standard
Numero di ottano ricerca	-	192	95,0	100,1	95,6	0,9
Numero di ottano motore	-	183	85,0	90,8	85,7	1,1
Tensione di vapore periodo estivo	kPa	132	52,2	65,0	57,8	2,1
Distillazione:						
evaporato a 100 °C	%(v/v)	239	<u>43,0</u>	66,8	52,9	5,6
evaporato a 150 °C	%(v/v)	239	75,9	97,0	87,2	3,8
Analisi degli idrocarburi:						
olefinici	%(v/v)	134	0,4	16,3	9,2	3,7
aromatici	%(v/v)	238	22,3	35,1	32,0	2,1
benzene	%(v/v)	238	0,10	1,00	0,74	0,17
Tenore di ossigeno	%(m/m)	120	Assente	<u>3,2</u>	0,7	0,7
Ossigenati:						
alcole metilico	%(v/v)	163	Assente	0,20		
alcole etilico	%(v/v)	163	Assente	0,50		
alcole isopropilico	%(v/v)	156	Assente	0,50		
alcole butilico terziario	%(v/v)	122	Assente	0,17		
alcole isobutilico	%(v/v)	156	Assente	0,17		
eteri contenenti 5 o più atomi di carbonio per molecola	%(v/v)	163	Assente	16,50	3,87	3,31
altri ossigenati	%(v/v)	156	Assente	0,17		
Tenore di zolfo	mg/kg	239	0,3	9,9	4,7	2,1
Tenore di piombo	g/l	156	Assente	Assente		
Tenore di MMT	mg/l	156	Assente	Assente		

Combustibile	Parametro	Numero campioni analizzati	Numero campioni fuori specifica	Unità	Valori
Benzina E5	Contenuto di ossigeno	120	1	-	3,2
Benzina E5	Volatilità percentuale evaporata a 100°C	236	1		43
Benzina E5	Tensione di vapore DVPE	132	4	kPa	65 62,7 61,5 62,4

Il monitoraggio ha riguardato benzina E5 (con contenuto massimo di ossigeno <2,7% m/m)

Monitoraggio qualità diesel in distribuzione 2023

Caratteristica	Unità	Numero campioni	Minimo	Massimo	Media	Deviazione Standard
Numero di cetano	-	324	51,0	61,8	52,9	1,7
Densità a 15°C	Kg/m ³	364	820,0	843,6	832,2	5,0
Distillazione:						
punto del 95% (v/v) recuperato	°C	364	338,0	360,5	351,8	4,5
Idrocarburi policiclici aromatici	% (m/m)	254	0,8	6,6	2,9	1,1
Tenore di zolfo	mg/kg	354	3,4	10,0	6,6	1,3
Tenore di FAME	%(v/v)	303	Assente	7,0	4,3	2,4

Il monitoraggio ha riguardato solo diesel B7 e non ha rilevato campioni non conformi

Monitoraggio combustibili in distribuzione - Campioni non conformi

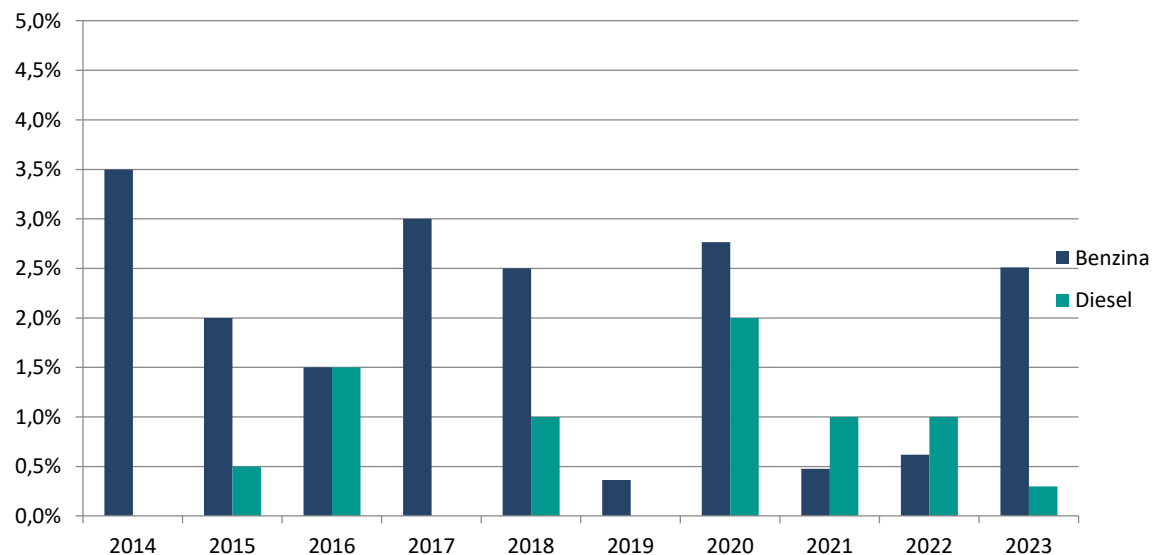
La percentuale dei campioni che sono risultati non conformi negli anni rimane comunque molto bassa

Generalmente la benzina riporta un maggior numero di campioni non conformi rispetto al diesel

Benzina: l'80 % dei campioni non conformi sono riferiti a due sole caratteristiche NOR e Tensione di vapore

Gasolio: le non conformità coinvolgono soprattutto Distillazione, tenore di zolfo e FAME

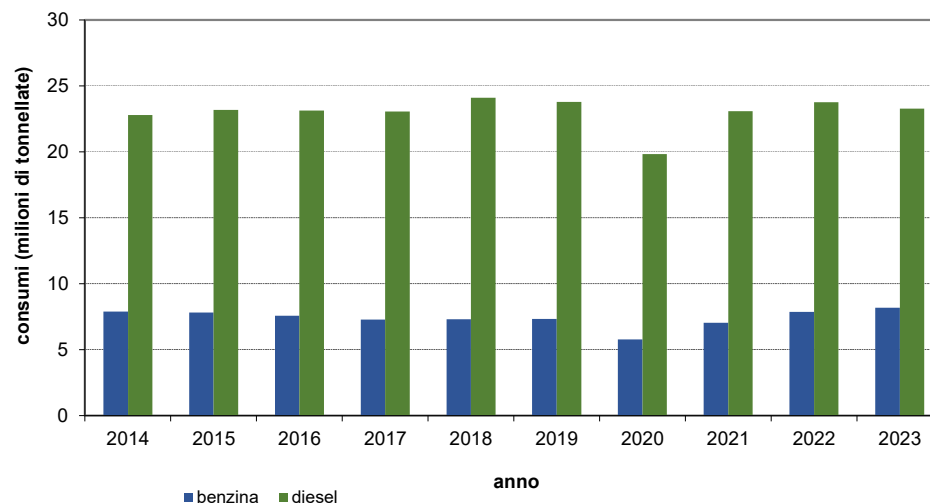
Percentuale di campioni non conformi



Andamento dei consumi di benzina e diesel

Nel 2023 il consumo di benzina è aumentato del 2,9% rispetto all'anno precedente

Nel 2023 il quantitativo di diesel è diminuito di circa il 2% rispetto all'anno precedente

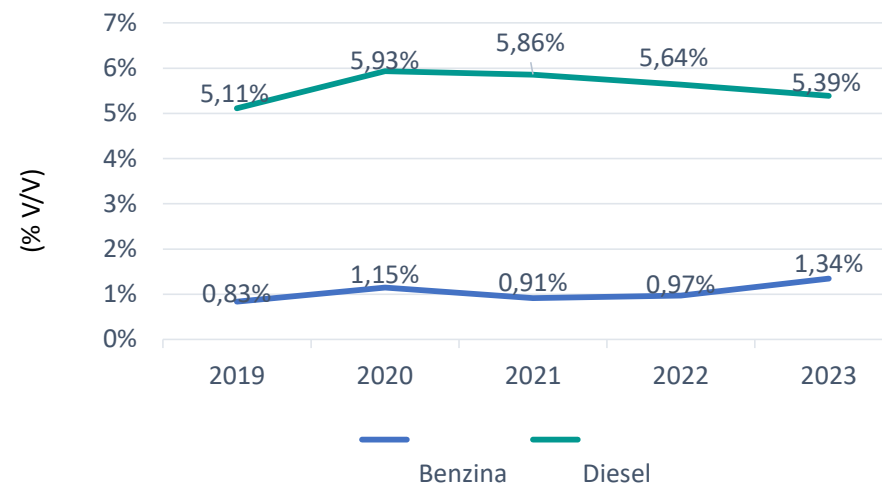


Fonte: elaborazione su dati MISE/MASE

Biocombustibili miscelati a diesel e benzina

La percentuale in volume di biocombustibili miscelato è rimasta pressoché costante

Il biodiesel costituisce la gran parte dei biocombustibili miscelati con i carburanti



Fonte: elaborazione su dati EEA

Controlli Agenzia delle Dogane e dei Monopoli

Accertamenti effettuati nel 2023

Combustibile	Numero accertamenti depositi fiscali	Numero accertamenti impianti di distribuzione	Totale
Benzina	161	77	238
Diesel	204	143	347
	365	220	585

Il confronto con i dati medi degli accertamenti delle dogane con quelli del monitoraggio sui combustibili in distribuzione non evidenzia scostamenti significativi

Raffronto tenore di zolfo medio diesel



Campioni non conformi 2023

Combustibile	Parametro	Numero campioni analizzati	Numero campioni fuori specifica	Unità	Valori
Benzina E5	NOR	196	1	-	94,1
Diesel B7	Tenore di zolfo	297	3	mg/kg	348,0* 321,0* 12,0
	Densità 15°C	299	1	kg/m ³	1003*

Considerazioni finali

- La qualità dei combustibili oggi in commercio è il risultato di un lungo processo di sviluppo tecnologico e di una serie di interventi normativi finalizzati alla salvaguardia della salute e dell'ambiente
- I riferimenti principali per l'evoluzione della qualità dei combustibili per autotrazione sono la riduzione dei GHG e l'introduzione dei biocombustibili
- La composizione e le proprietà dei combustibili per autotrazione hanno un'influenza sulle emissioni inquinanti degli autoveicoli, seppur meno incisiva rispetto all'applicazione di tecnologie motoristiche più avanzate e di dispositivi di post-trattamento dei gas di scarico
- I risultati dei campionamenti eseguiti negli anni mostrano come in Italia si rileva nel complesso un elevato rispetto dei limiti di qualità del combustibile e la stragrande maggioranza dei campioni rientra nei limiti di tolleranza.

Grazie per l'attenzione!

www.isprambiente.gov.it/it