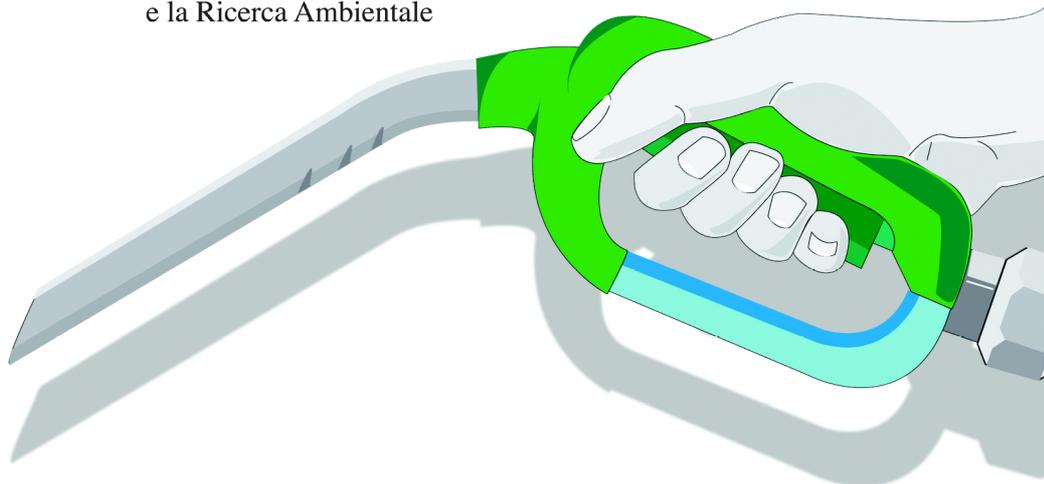




ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Relazione annuale al Parlamento sulla qualità dei combustibili per autotrazione prodotti, importati e commercializzati nell'anno 2006





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Relazione annuale al Parlamento sulla qualità dei combustibili per autotrazione prodotti, importati e commercializzati nell'anno 2006

ex articolo 7, comma 1, del decreto legislativo 21 marzo 2005, n. 66 "Attuazione della direttiva 2003/17/CE relativa alla qualità della benzina e del combustibile diesel"

Relazione annuale al Parlamento sulla qualità dei combustibili per autotrazione prodotti, importati e commercializzati nell'anno 2006

ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Dipartimento nucleare, rischio tecnologico e industriale
Servizio rischio tecnologico
Settore prevenzione dei rischi tecnologici
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma

ISBN 978-88-448-0391-9

Autori

A cura di Debora Romoli con la collaborazione di Giovanni Coletta.

L'appendice Biocombustibili è stata realizzata da Giovanni Pino e Francesco Geri.

Grafica di copertina: Franco Iozzoli

Foto: Paolo Orlandi

Presentazione

E' sotto gli occhi di tutti l'enorme ampliamento delle problematiche connesse all'uso dei combustibili per autotrazione che si sta registrando nell'ultimo periodo.

Sulla base dei dati del Bilancio Energetico Nazionale del 2006, i consumi per i trasporti rappresentano in Italia più del 30% del totale degli impieghi finali di energia.

Il petrolio ed i combustibili da esso derivati svolgono ancora una funzione insostituibile ai fini del trasporto su strada. Si è aperta, tuttavia, una nuova fase in cui in paesi emergenti, come la Cina e l'India, sta avvenendo uno sviluppo industriale impetuoso ed una motorizzazione di massa, provocando un rapido incremento dei consumi di prodotti petroliferi; ciò determina il venir meno di vecchi equilibri, economici ed ambientali.

Dal punto di vista ambientale, che qui interessa direttamente, la crescita delle emissioni dovute ai trasporti è una delle cause principali del mancato raggiungimento degli obiettivi del Protocollo di Kyoto. A ciò si aggiungono i problemi di inquinamento atmosferico dovuto al traffico nelle aree urbane.

L'Unione Europea sta affrontando tali problemi con una strategia articolata, che agisce sulle caratteristiche dei combustibili, sul rendimento dei motori, sul consumo degli autoveicoli e sulla efficienza dei dispositivi di abbattimento delle emissioni.

Per quanto riguarda le caratteristiche dei combustibili, è in atto un grande sforzo che dovrà portare entro il 31 dicembre 2008 alla distribuzione dei soli combustibili praticamente esenti da zolfo, con effetti benefici non solo diretti ma soprattutto legati al miglior funzionamento dei dispositivi di abbattimento.

Inoltre, per ridurre il consumo di combustibili fossili e l'emissione di gas ad effetto serra, l'Unione Europea promuove l'uso di biocombustibili, in miscela con i combustibili fossili. Sono tuttavia noti gli aspetti di sostenibilità di tale uso, anche in termini di non sottrazione di risorse alla produzione di cibo.

Va infine ancora una volta sottolineato che l'ampiezza dei problemi da affrontare ed il loro moltiplicarsi a livello globale deve indurre a non ridurre l'impegno verso il risparmio energetico; per il trasporto ciò si traduce nella promozione di mezzi collettivi.

Roberto Mezzanotte

Direttore del Dipartimento nucleare,
rischio tecnologico e industriale

Indice

Introduzione	1
1. Riferimenti normativi	5
2. Tipologia di dati e metodologia di raccolta	9
3. Elaborazione dei dati pervenuti	13
4. Qualità dei combustibili prodotti e importati	15
5. Accertamenti sulla conformità dei combustibili	21
6. Qualità dei combustibili in distribuzione	23
7. Disponibilità geografica dei combustibili desolforati	31
8. Confronto con i dati degli anni precedenti	35
9. Ulteriori informazioni e considerazioni	41
10. Conclusioni	43
Allegato I	45
Allegato II	47
Appendice I Influenza delle caratteristiche della benzina e del combustibile diesel sulle emissioni inquinanti	67
Appendice II Biocombustibili	77

Introduzione

In questa introduzione, tralasciando temi già trattati nell'introduzione alla relazione dell'anno precedente, si preferisce far riferimento alle caratteristiche del parco automobilistico italiano che hanno determinato l'attuale consumo complessivo di combustibili per autotrazione e la suddivisione fra i vari tipi di combustibile.

Si farà anche riferimento allo stato di attuazione della normativa dell'Unione europea sulle caratteristiche dei combustibili per autotrazione aventi rilievo ai fini ambientali.

I dati che seguono sono stati ricavati dalle "Previsioni di domanda energetica e petrolifera italiana 2008 – 2020" della Unione Petrolifera (febbraio 2008).

Per quanto riguarda le autovetture, il parco automobilistico italiano risulta il secondo al mondo in relazione al numero di abitanti, dopo quello degli USA. Dal 2004 è stato raggiunto il numero di 1,8 abitanti per autovettura, che è poi rimasto invariato negli anni successivi.

Nel 1990, su un parco circolante di 24.800.000 autovetture, 19.900.000 erano a benzina, 3.600.000 a gasolio, 1.050.000 a GPL e 250.000 a metano. Nel 2005 si era passati a 31.600.000 autovetture, di cui 21.580.000 a benzina, 8.700.000 a gasolio, 980.000 a GPL e 340.000 a metano. Nel 2006 si avevano 31.950.000 autovetture, di cui 20.890.000 a benzina, 9.700.000 a gasolio, 990.000 a GPL e 370.000 a metano.

Si vede come i progressi compiuti nella tecnologia dei motori diesel abbiano consentito il diffondersi di tale tecnologia anche fra autovetture di minore cilindrata e, di conseguenza, una utilizzazione sempre maggiore di gasolio per autotrazione, con i noti vantaggi di resa energetica ed economicità. Attualmente il numero di autovetture diesel vendute annualmente ha superato quello delle autovetture a benzina. Tuttavia recentemente il combustibile diesel ha raggiunto prezzi equiparabili a quelli della benzina e ci si può quindi domandare quali effetti avrà questa equiparazione dei prezzi sulla ripartizione dei consumi fra detti combustibili.

In linea generale, i prezzi del petrolio e dei combustibili sono in rapidissima evoluzione. In queste condizioni sembra difficile fare previsioni a lungo termine sulla composizione del parco automobilistico e dei combustibili utilizzati.

Il consumo di benzine per autotrazione è attribuibile essenzialmente alle autovetture, con percentuali molto limitate utilizzate dai motoveicoli e dai veicoli commerciali; per quanto riguarda i gasoli per autotrazione, invece, il consumo dovuto alle autovetture rappresenta solo una parte limitata del totale. Nel 2006, secondo l'Unione Petrolifera, 8.883.000 tonnellate di gasolio erano

consumate dalle autovetture, 9.225.000 t da veicoli industriali, 4.770.000 t da veicoli commerciali leggeri, 1.170.000 t da autobus ecc.

L'Unione europea attribuisce grande rilevanza al tenore di zolfo dei combustibili per autotrazione. Infatti fra i "considerando" alla base della direttiva 2003/17/CE vi è il seguente: "Per conformarsi ai limiti di emissione [...] i veicoli stradali si affidano sempre più spesso ai dispositivi catalitici di post-trattamento. Di conseguenza, una riduzione del tenore di zolfo della benzina e del combustibile diesel avrà probabilmente maggiore incidenza sulle emissioni di scarico rispetto alla modifica di altri parametri dei carburanti".

Pertanto è continuato l'impegno, previsto dalla direttiva 2003/17/CE, a "garantire che dal 1° gennaio 2005 siano disponibili, su una base geografica adeguatamente equilibrata, quantità sufficienti di benzina e di combustibile diesel con un tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg, in modo da consentire la libera circolazione dei nuovi veicoli funzionanti con questo tipo di carburanti".

Fra l'altro nel 2006 si è garantita per ogni provincia italiana una presenza di impianti di distribuzione di combustibili con tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg pari almeno al 2%. Invece nel 2005 avevano beneficiato di questa percentuale solo le province comprendenti un comune con più di 150.000 abitanti.

Inoltre occorre tener conto dell'approssimarsi della data del 1° gennaio 2009, a partire dalla quale sarà vietata la commercializzazione sul territorio nazionale di benzina e combustibile diesel con tenore di zolfo superiore a 10 mg/kg.

Dalla elaborazione dei dati forniti risulta quanto segue.

Nel 2006 si sono prodotti e importati e destinati alla commercializzazione sul mercato nazionale 17.196.921 m³ di benzina, con una contrazione del 5,8% rispetto al 2005; il consumo di combustibile diesel, invece, è cresciuto del 6,0% rispetto al 2005, giungendo a 33.153.356 m³.

La benzina prodotta, importata e commercializzata con contenuto massimo di zolfo di 10 mg/kg è risultata pari a 6.386.856 m³, mentre nel 2005 era pari a 7.070.271 m³; in percentuale si è scesi dal 39% del 2005 al 37% del 2006.

Il combustibile diesel prodotto, importato e commercializzato con contenuto di zolfo non superiore a 10 mg/kg è risultato pari a 2.806.690 m³, mentre nel 2005 era pari a 3.450.329 m³; in percentuale, si è scesi dall'11% del 2005 all'8,5% del 2006.

Da una attenta lettura dei dati disponibili, tuttavia, si vede che questo piccolo arretramento, può trovare compensazione nella riduzione dei tenori medi di zolfo realmente presenti rispettivamente nella benzina con contenuto di zolfo non superiore a 10 mg/kg (da 5,9% a 5,1%), nella benzina con contenuto di zolfo superiore a 10 mg/kg (da 26,6% a 21,0%), nel combustibile diesel con contenuto di zolfo non superiore a 10 mg/kg (da 7,2% a 6,2%) e nel combustibile diesel con contenuto di zolfo superiore a 10 mg/kg (da 34,3% a 33,9%). Questa tendenza risulta dai dati forniti dagli operatori, ma trova anche conferma nelle analisi dei campioni prelevati "alla pompa" da società di monitoraggio indipendenti.

Sulla utilizzazione dei biocombustibili si è aperto un ampio dibattito, stimolato anche dalla abnorme crescita dei prezzi dei prodotti agroalimentari e dalla possibile concorrenza fra utilizzazione alimentare ed utilizzazione energetica. L'ampiezza dei problemi posti induce a cercare una sinergia fra tutte le competenze disponibili, per chiarire i vari aspetti di sostenibilità ambientale e sociale.

L'appendice acclusa alla relazione intende limitarsi a dar conto degli obiettivi raggiunti in Italia nella promozione dell'uso di biocarburanti nei trasporti, con riferimento a quelli posti dalla Direttiva 2003/30/CE e dalla normativa nazionale vigente. Viene anche svolto un confronto con le produzioni di biocarburanti negli altri paesi europei.

Una ulteriore appendice intende porre dei punti di riferimento per incominciare a collegare le caratteristiche della benzina e del combustibile diesel, di cui si occupa la relazione al Parlamento, alle emissioni inquinanti, sulla base di quanto emerso dai programmi sperimentali svolti in Europa (EPEFE in Auto/Oil) e negli Stati Uniti (AQIPR).

Luciano Seller

Dirigente del Servizio Rischio tecnologico

Riferimenti normativi

Negli ultimi anni l'Unione europea ha affrontato in modo sempre più stringente il problema dell'inquinamento atmosferico determinato dal traffico. In questo ambito le specifiche ecologiche della benzina e del combustibile diesel costituiscono uno dei più importanti elementi del pacchetto di misure adottate a livello comunitario e su scala nazionale, regionale e locale per ridurre le emissioni in atmosfera.

Pertanto, ai fini della tutela della salute e dell'ambiente, è stata emanata il 13 ottobre 1998 la direttiva europea 98/70/CE¹, che stabilisce le specifiche tecniche ed ecologiche per i combustibili da utilizzare nei veicoli azionati da un motore ad accensione comandata o da un motore ad accensione per compressione². La direttiva 2003/17/CE del 3 marzo 2003³, che modifica la direttiva 98/70/CE, recepita nell'ordinamento nazionale con il decreto legislativo n. 66 del 21 marzo 2005⁴ ha introdotto nuovi limiti al tenore di zolfo nella benzina e nel combustibile diesel e al tenore di idrocarburi aromatici nelle benzine a partire dal 1° gennaio 2005.

Il D. Lgs. 66/05 vieta la commercializzazione di benzina senza piombo e combustibile diesel aventi un tenore di zolfo superiore a 50 mg/kg e non conformi alle specifiche dell'Allegato I e II del decreto (tabelle 1 e 2) e garantisce nel territorio nazionale la disponibilità, su base geograficamente equilibrata, di benzina senza piombo e combustibile diesel con un tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg. A decorrere dal 1° gennaio 2009 sarà vietata la commercializzazione di benzina senza piombo e combustibile diesel con tenore di zolfo superiore a 10 mg/kg. L'impiego di carburanti a bassissimo tenore di zolfo contribuirà a ridurre l'impatto ambientale degli autoveicoli in virtù della riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici convenzionali e darà la possibilità di applicare nuovi dispositivi catalitici di post trattamento dei gas di scarico per soddisfare gli standard euro 4 e euro 5, mantenendone elevata l'efficienza su lunghe percorrenze.

Il decreto consente, entro limiti molto ristretti (0,5% delle vendite totali dell'anno precedente), la commercializzazione di benzina con un contenuto di piombo non superiore a 0,15 g/l da destinare alle auto storiche e la possibilità di adottare con decreto del Presidente del Consiglio (e previa autorizzazione della Commissione europea) specifiche più severe per combustibili destinati ad essere utilizzati in aree territoriali critiche sotto il profilo ecologico.

¹ Pubblicata su G.U.C.E. n. L 350 del 28.12.1998.

² Direttiva recepita con D.P.C.M. n. 434 del 23 novembre 2000, pubblicato su G.U. n. 25 del 31.1.2001.

³ Pubblicata su G.U.U.E. n. L 76 del 22.3.2003.

⁴ Pubblicato su G.U. n. 96 del 27.4.2005.

Il decreto prevede inoltre che, per periodi non più lunghi di 6 mesi, possano essere adottati (con analoga procedura) limiti meno severi per venire incontro a temporanee difficoltà dei produttori dovute ad eventi eccezionali.

Tabella 1 - Specifiche ecologiche della benzina senza piombo commercializzata e destinata ai veicoli con motore ad accensione comandata (allegato I del D. Lgs. 66/05).

Caratteristica	Unità	Limiti ^(a)	
		Minimo	Massimo
Numero di ottano ricerca	-	95,0	-
Numero di ottano motore	-	85,0	-
Tensione di vapore, periodo estivo ^(b)	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)	-	1,00
Tenore di ossigeno	% (m/m)	-	2,7
Ossigenati:			
- Alcole metilico, con aggiunta obbligatoria degli agenti stabilizzanti	% (v/v)	-	3,0
- Alcole etilico, se necessario con aggiunta di agenti stabilizzanti	% (v/v)	-	5,0
- Alcole isopropilico	% (v/v)	-	10,0
- Alcole butilico terziario	% (v/v)	-	7,0
- Alcole isobutilico	% (v/v)	-	10,0
- Eteri contenenti 5 o più atomi di carbonio per molecola	% (v/v)	-	15,0
- Altri ossigenati ^(c)	% (v/v)	-	10,0
Tenore di zolfo	mg/kg	-	50,0 10,0 ^(d)
Tenore di piombo	g/l	-	0,005

(a) I valori indicati nelle specifiche sono «valori effettivi». Per la definizione dei loro valori limite, è stata applicata la norma ISO 4259 «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 (pubblicata nel 1995).

(b) Il periodo estivo inizia il 1° maggio e termina il 30 settembre.

(c) Gli altri monoalcoli ed eteri con punto di ebollizione finale non superiore a quanto stabilito nella norma EN 228:2004.

(d) A decorrere dal 1° gennaio 2009, tutta la benzina senza piombo commercializzata deve avere un tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg.

Tabella 2 - Specifiche ecologiche del combustibile diesel commercializzato e destinato ai veicoli con motore ad accensione per compressione (allegato II del D. Lgs. 66/05).

Caratteristica	Unità	Limiti ^(a)	
		Minimo	Massimo
Numero di cetano	-	51,0	-
Densità a 15 °C	kg/m ³	-	845
Distillazione: - punto del 95% (v/v) recuperato a	°C	-	360
Idrocarburi policiclici aromatici	% (m/m)	-	11
Tenore di zolfo	mg/kg	-	50,0 10,0 ^(b)

(a) I valori indicati nelle specifiche sono «valori effettivi». Per la definizione dei loro valori limite, è stata applicata la norma ISO 4259 «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 (pubblicata nel 1995).

(b) A decorrere dal 1° gennaio 2009, tutto il combustibile diesel commercializzato deve avere un tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg.

All'art. 7 il decreto stabilisce che l'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (n.d.r. oggi ISPRA) elabori una relazione annuale da sottoporre al Parlamento in merito alla qualità dei combustibili commercializzati nell'anno precedente. A tal fine l'Istituto riceve dai gestori dei depositi fiscali⁵ i dati concernenti le caratteristiche dei combustibili prodotti in Italia o importati da Paesi comunitari ed extracomunitari e destinati alla commercializzazione⁶ con l'indicazione dei volumi di combustibile a cui i predetti dati sono riferiti e dall'Agenzia delle dogane le informazioni relative agli accertamenti effettuati ed alle infrazioni accertate. Inoltre entro il 30 giugno 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 comunitarie, una relazione, predisposta dall'ISPRA, contenente i dati sulla qualità e sui volumi dei combustibili in distribuzione, nonché i dati relativi alla presenza sul territorio nazionale degli impianti di distribuzione di benzina e diesel con un tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg.

⁵ Impianto in cui vengono fabbricati, trasformati, detenuti, ricevuti o spediti i combustibili oggetto del monitoraggio, sottoposti ad accisa, in regime di sospensione dei diritti di accisa, alle condizioni stabilite dall'amministrazione finanziaria; ricadono in tale definizione anche gli impianti di produzione dei combustibili.

⁶ Messa a disposizione, sul mercato nazionale, presso i depositi fiscali, i depositi commerciali o gli impianti di distribuzione, dei combustibili (benzina e diesel), indipendentemente dall'assolvimento dell'accisa.

Il decreto legislativo stabilisce infine un sistema di accertamenti di conformità dei combustibili e di sanzioni per i gestori inadempienti di depositi commerciali⁷, di depositi fiscali e di impianti di distribuzione⁸.

Con il D. Lgs. 66/05 vengono abrogati il D. Lgs. 280/94 e l'art. 1 della legge 413/97 e non trovano applicazione il D.P.C.M. 434/00, il D.P.C.M. 397/97, il D.P.C.M. 29/02 e il D.M. 10/2/2000.

In particolare l'art. 1 della legge n. 413 del 4 novembre 1997 concernente "misure urgenti per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico da benzene" fissava, a decorrere dal 1° luglio 1998, il limite massimo di benzene e di idrocarburi aromatici nelle benzine, rispettivamente all'1 per cento ed al 40 per cento in volume e affidava il controllo del tenore di benzene e della frazione aromatica delle benzine prodotte e importate ai laboratori chimici delle dogane; prevedeva, inoltre, che le raffinerie ed i depositi fiscali inviassero all'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente i dati sulle caratteristiche delle benzine esitate sul mercato interno e attribuiva all'Agenzia il compito di effettuare i controlli necessari e di comunicare i risultati delle verifiche al Parlamento mediante una relazione annuale.

In seguito il D.P.C.M. n. 434 del 23 novembre 2000, recependo la direttiva comunitaria 98/70/CE, aveva previsto l'istituzione del sistema nazionale di controllo della qualità dei combustibili per autotrazione. In tale ambito all'APAT competevano i seguenti compiti: raccolta dei dati inviati dai laboratori chimici delle dogane e relativi al controllo delle specifiche dei combustibili prodotti e importati; raccolta dei dati inviati dalle raffinerie e dai depositi fiscali e relativi alle specifiche ecologiche dei combustibili esitati sul mercato interno secondo quanto previsto dal decreto del Ministero dell'ambiente che istituisce il sistema nazionale di monitoraggio della qualità dei combustibili per autotrazione (D.M. 3/2/2005); elaborazione dei dati di cui sopra.

⁷ Deposito in cui vengono ricevuti, immagazzinati e spediti i combustibili (benzina e diesel), ad accisa assolta.

⁸ Complesso commerciale unitario, accessibile al pubblico, costituito da una o più pompe di distribuzione, con le relative attrezzature e accessori, ubicato lungo la rete stradale ordinaria o lungo le autostrade.

Tipologia di dati e metodologia di raccolta

Il D.M. 3 febbraio 2005⁹, che istituisce il sistema nazionale di monitoraggio della qualità dei combustibili per autotrazione, stabilisce all'art. 3 che *a partire dal 1° gennaio 2005, entro quindici giorni lavorativi dalla fine di ogni trimestre, gli uffici dell'Agenzia delle dogane competenti per territorio comunicano all'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici, [...], in relazione alle infrazioni previste dalla normativa che stabilisce le caratteristiche dei combustibili ai fini della tutela della salute e dell'ambiente, gli accertamenti effettuati nei tre mesi precedenti, con l'indicazione degli impianti sottoposti ad accertamento, le infrazioni accertate, nonché il tipo e l'entità delle difformità rilevate. Tale comunicazione è effettuata per il tramite dell'Area verifiche e controlli tributi doganali e accise - Laboratori chimici, Ufficio metodologie e tecnologie chimiche.*

Il decreto ministeriale stabilisce inoltre che a partire dal 1° gennaio 2005, entro trenta giorni dalla fine di ogni trimestre, i gestori dei depositi fiscali che importano i combustibili oggetto del presente decreto da Paesi terzi o che li ricevono da Paesi membri dell'Unione europea e i gestori degli impianti di produzione inviano all'ISPRA i dati concernenti le caratteristiche [...] (le specifiche ecologiche di cui alle tabelle 1 e 2), relativi a ciascun tipo e grado di combustibile¹⁰ prodotto o importato, e destinato alla commercializzazione, con l'indicazione dei volumi di combustibile cui i predetti dati sono riferiti, nonché la certificazione o la perizia giurata [...]¹¹. I dati si riferiscono ai

⁹ Pubblicato su G.U. n. 70 del 25.3.2005.

¹⁰ Per grado dei combustibili si intende:

- benzina senza piombo con un tenore massimo di zolfo di 50 mg/kg e conforme alle specifiche di cui all'allegato III della direttiva 98/70/CE, come modificata dalla direttiva 2003/17/CE;
- benzina senza piombo con un tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg e conforme alle altre specifiche di cui all'allegato III della direttiva 98/70/CE, come modificata dalla direttiva 2003/17/CE;
- combustibile diesel con un tenore massimo di zolfo di 50 mg/kg e conforme alle specifiche di cui all'allegato IV della direttiva 98/70/CE, come modificata dalla direttiva 2003/17/CE;
- combustibile diesel con un tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg e conforme alle altre specifiche di cui all'allegato IV della direttiva 98/70/CE, come modificata dalla direttiva 2003/17/CE.

¹¹ Ai fini del monitoraggio della qualità dei combustibili prodotti e importati possono essere adottati metodi di prova alternativi a quelli riportati nel D.M. 3.2.2005 qualora tali metodi alternativi garantiscano almeno lo stesso livello di accuratezza e di precisione dei corrispondenti metodi di prova stabiliti dal decreto. Tale equivalenza deve risultare da apposita certificazione rilasciata dalla Stazione sperimentale per i combustibili o da perizia giurata redatta da un tecnico abilitato iscritto all'albo dei chimici.

combustibili immagazzinati nei serbatoi in cui sono sottoposti ad accertamento volto a verificarne la quantità e la qualità ai fini della classificazione fiscale. [...] I dati, [...], sono raccolti e inviati in formato elettronico. A tal fine debbono essere osservate, ove disponibili, le procedure indicate sul sito internet del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio.

L'ISPRA ha predisposto per il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare delle Linee guida che rappresentano le procedure che devono essere osservate dai gestori dei depositi fiscali importatori e dai gestori degli impianti produzione per la raccolta e l'invio dei dati trimestrali. Tali Linee guida sono state pubblicate sul sito internet del Ministero.

Sulla base dei dati ricevuti, l'ISPRA elabora e sottopone annualmente al Parlamento una relazione in merito alla qualità dei combustibili commercializzati nell'anno precedente (art. 3, comma 6).

I dati sono raccolti e inviati all'Istituto in formato elettronico da ogni gestore del deposito importatore e da ogni gestore dell'impianto di produzione e si riferiscono ai volumi importati e prodotti e destinati alla commercializzazione sul mercato nazionale. Per ognuno di questi volumi vengono forniti i valori delle caratteristiche ecologiche riportate nelle tabelle 1 e 2 e il metodo di prova utilizzato per la loro determinazione. I metodi di prova da applicare per la determinazione delle caratteristiche dei combustibili sono quelli descritti nella norma EN 228:2004 per la benzina e nella norma EN 590:2004 per il combustibile diesel e sono riportati nelle tabelle 3 e 4. In accordo con l'art. 3, comma 3, del decreto ministeriale le caratteristiche, ad eccezione del contenuto di benzene, di aromatici e di zolfo nella benzina e del contenuto di zolfo nel combustibile diesel, possono essere controllate anche mediante criteri statistici.

All'ISPRA sono inoltre pervenuti i risultati degli accertamenti effettuati dagli uffici dell'Agenzia delle dogane competenti per territorio sulle caratteristiche ecologiche della benzina e del combustibile diesel oggetto di rilevazione secondo il decreto e destinati alla commercializzazione sul mercato nazionale nel 2006.

Tabella 3 - Metodi di prova da applicare per la determinazione delle caratteristiche della benzina (allegato I del D. M. 3/2/2005).

Caratteristica	Unità	Metodo di prova	Data di pubblicazione
Numero di ottano ricerca	-	prEN ISO 5164 ^(a)	2002
Numero di ottano motore	-	prEN ISO 5163 ^(a)	2002
Tensione di vapore, periodo estivo	kPa	EN 13016-1 (DVPE)	2000
Distillazione: - evaporato a 100 °C - evaporato a 150 °C	% (v/v) % (v/v)	EN ISO 3405	2000
Analisi degli idrocarburi: - olefinici	% (v/v)	ASTM D1319-95a prEN 14517	1995 2002
- aromatici	% (v/v)	ASTM D1319-95a prEN 14517 EN12177	1995 2002 1998
- benzene	% (v/v)	EN 238 prEN 14517	1996 2002
Tenore di ossigeno	%(m/m)	EN 1601 EN 13132	1997 2000
Ossigenati: - Alcole metilico, con aggiunta obbligatoria degli agenti stabilizzanti	% (v/v)		
- Alcole etilico, se necessario con aggiunta di agenti stabilizzanti	% (v/v)		
- Alcole isopropilico	% (v/v)	EN 1601	1997
- Alcole butilico terziario	% (v/v)	EN 13132	2000
- Alcole isobutilico	% (v/v)		
- Eteri contenenti 5 o più atomi di carbonio per molecola	% (v/v)		
- Altri ossigenati	% (v/v)		
Tenore di zolfo ^(b)	mg/kg	EN ISO 20846 EN ISO 20847 EN ISO 20884	2004 2004 2004
Tenore di piombo	g/l	prEN 237	2002

(a) Un fattore di correzione pari a 0,2 deve essere sottratto per il calcolo del risultato finale.

(b) I metodi di prova per la determinazione dello zolfo nella benzina, quando il tenore massimo è pari a 10 mg/kg, sono: EN ISO 20846:2004, EN ISO 20884:2004.

Tabella 4 - Metodi di prova da applicare per la determinazione delle caratteristiche del combustibile diesel (allegato II del D. M. 3/2/2005).

Caratteristica	Unità	Metodo di prova	Data di pubblicazione
Numero di cetano	-	EN ISO 5165	1998
Densità a 15 °C	kg/m ³	EN ISO 3675 EN ISO 12185	1998 1996/C1:2001
Distillazione: - punto del 95% (v/v) recuperato a	°C	EN ISO 3405	2000
Idrocarburi policiclici aromatici	% (m/m)	EN 12916	2000
Tenore di zolfo ^(a)	mg/kg	EN ISO 20846 EN ISO 20847 EN ISO 20884	2004 2004 2004

(a) I metodi di prova per la determinazione dello zolfo nel combustibile diesel, quando il tenore massimo è pari a 10 mg/kg, sono: EN ISO 20846:2004, EN ISO 20884:2004.

Elaborazione dei dati pervenuti

I dati trimestrali inviati da 23 depositi fiscali (allegato I) sono stati elaborati dall'ISPRA per ricavare i volumi totali di benzina e combustibile diesel prodotti e importati e destinati alla commercializzazione sul mercato nazionale, nonché i valori minimi, massimi e medi delle specifiche ecologiche.

Sono inclusi nel testo le informazioni trasmesse dall'Agenzia delle dogane e riferite agli accertamenti svolti sui combustibili immagazzinati nei serbatoi dei depositi fiscali e sui combustibili erogati dagli impianti di distribuzione.

Nell'allegato II sono invece presentate tabelle e grafici che riportano in maggior dettaglio i risultati delle analisi statistiche svolte.

Qualità dei combustibili prodotti e importati

Nelle tabelle seguenti (5÷8) sono riportati i volumi di benzina e combustibile diesel prodotti e importati e destinati alla commercializzazione sul mercato nazionale nell'anno 2006 riepilogati per provenienza, per trimestre e per grado di combustibile. Dai dati pervenuti all'ISPRA risulta che il volume complessivo di benzina prodotta e importata nel 2006 è pari a 17.196.921 m³; di questi 6.386.856 m³ sono rappresentati da benzina con un tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg (pari al 37% del totale) e 10.810.065 m³ da benzina con un tenore massimo di zolfo di 50 mg/kg (pari al 63% del totale). Il volume di combustibile diesel prodotto e importato è di 33.153.356 m³; di questi, 2.806.690 m³ sono rappresentati da combustibile diesel con un tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg (pari all'8,5% del totale) e 30.346.666 m³ da diesel con un tenore massimo di zolfo di 50 mg/kg (pari al 91,5% del totale).

Nelle tabelle 9÷12 sono riportate le elaborazioni sui dati ricevuti dai gestori dei depositi fiscali in termini di valore minimo, massimo e medio delle specifiche ecologiche di benzina e combustibile diesel. Dalle dichiarazioni ricevute risulta che per tali caratteristiche non ci sono valori non conformi ai limiti di specifica.

Per gli approfondimenti e le ulteriori elaborazioni relative a tali caratteristiche si rimanda all'allegato II del presente documento.

Tabella 5 - Volumi di benzina prodotta, importata e commercializzata nell'anno 2006 suddivisi per provenienza. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori. (Z10 = benzina con tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg; Z50 = benzina con tenore massimo di zolfo di 50 mg/kg).

Grado	Volume prodotto (m ³)	Volume importato da paesi UE (m ³)	Volume importato da paesi extraUE (m ³)	Volume totale (m ³)
Z10	6.270.431	116.425	0	6.386.856
Z50	10.810.065	0	0	10.810.065
Benzina (Z10+Z50)	17.080.496	116.425	0	17.196.921

Tabella 6 - Volumi di benzina prodotta, importata e commercializzata nell'anno 2006 suddivisi per grado di combustibile e per trimestre. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori.

Grado	Trimestre	Volume (m ³)
Z10	1	1.602.298
	2	1.700.426
	3	1.519.317
	4	1.564.815
	Anno 2006	6.386.856
Z50	1	2.640.413
	2	2.603.000
	3	2.757.919
	4	2.808.733
	Anno 2006	10.810.065
Benzina (Z10+Z50)	Anno 2006	17.196.921

Tabella 7 - Volumi di combustibile diesel prodotto, importato e commercializzato nell'anno 2006 suddivisi per provenienza (dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori). (Z10 = combustibile diesel con tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg; Z50 = combustibile diesel con tenore massimo di zolfo di 50 mg/kg).

Grado	Volume prodotto (m ³)	Volume importato da paesi UE (m ³)	Volume importato da paesi extraUE (m ³)	Volume totale (m ³)
Z10	2.742.258	45.032	19.400	2.806.690
Z50	28.805.025	373.925	1.167.716	30.346.666
Diesel (Z10+Z50)	31.547.283	418.957	1.187.116	33.153.356

Tabella 8 - Volumi di combustibile diesel prodotto, importato e commercializzato nell'anno 2006 suddiviso per grado di combustibile e per trimestre. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori.

Grado	Trimestre	Volume (m ³)
Z10	1	833.170
	2	599.038
	3	618.609
	4	755.873
	Anno 2006	2.806.690
Z50	1	7.426.726
	2	7.769.127
	3	7.206.175
	4	7.944.638
	Anno 2006	30.346.666
Diesel (Z10+Z50)	Anno 2006	33.153.356

Tabella 9 - Riepilogo annuale delle caratteristiche del combustibile diesel con tenore massimo di zolfo di 50 mg/kg. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori. I valori riportati in tabella come “0,0” indicano che le misure cadono al di sotto del limite di rilevanza del metodo.

Caratteristica	Unità	Minimo	Massimo	Media
Numero di cetano	-	51,0	60,0	51,9 ^(b,c)
Densità a 15 °C	kg/m ³	820,0	845,3 ^(a)	834,6 ^(d)
Distillazione: - punto del 95% (v/v) recuperato a	°C	319,9	365,0 ^(a)	354,7 ^(b)
Idrocarburi policiclici aromatici	% (m/m)	“0,0”	8,7	3,9 ^(d,e)
Tenore di zolfo	mg/kg	3,0	50,0	33,9 ^(d)

(a) Con l'applicazione della norma EN ISO 4259 “Prodotti petroliferi. Determinazione e applicazione dei dati di precisione in relazione ai metodi di prova” il valore è conforme al limite di specifica, con la confidenza del 95% (limite di tolleranza del metodo di prova EN ISO 3675 per la determinazione della densità: 845,7 kg/m³; limite di tolleranza del metodo di prova EN ISO 3405 per la determinazione della temperatura di recupero del 95%: 365,9 °C).

(b) Media aritmetica.

(c) Sono esclusi i dati forniti con criterio statistico pari al 22,2% del volume totale di combustibile diesel Z50.

(d) Media ponderata.

(e) Sono esclusi i dati forniti con criterio statistico pari al 32,9% del volume totale di combustibile diesel Z50.

Tabella 10 - Riepilogo annuale delle caratteristiche del combustibile diesel con tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori. I valori riportati in tabella come “0,0” indicano che le misure cadono al di sotto del limite di rilevanza del metodo.

Caratteristica	Unità	Minimo	Massimo	Media
Numero di cetano	-	51,0	59,0	53,5 ^(a,b)
Densità a 15 °C	kg/m ³	820,0	845,0	830,9 ^(c)
Distillazione: - punto del 95% (v/v) recuperato a	°C	309,0	360,0	353,3 ^(a)
Idrocarburi policiclici aromatici	% (m/m)	“0,0”	6,4	4,2 ^(c,d)
Tenore di zolfo	mg/kg	“0,0”	10,0	6,2 ^(c)

(a) Media aritmetica.

(b) Sono esclusi i dati forniti con criterio statistico pari al 13,5% del volume totale di combustibile diesel Z10.

(c) Media ponderata.

(d) Sono esclusi i dati forniti con criterio statistico pari al 50,5% del volume totale di combustibile diesel Z10.

Tabella 11 - Riepilogo annuale delle caratteristiche della benzina con tenore massimo di zolfo di 50 mg/kg. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori. I valori riportati in tabella come “0,0” indicano che le misure cadono al di sotto del limite di rilevabilità del metodo.

Caratteristica	Unità	Minimo	Massimo	Media
Numero di ottano ricerca	-	95,0	98,4	95,4 ^(a)
Numero di ottano motore	-	85,0	95,3	85,5 ^(a)
Tensione di vapore	kPa	47,3	90,0	66,2 ^(a)
Distillazione:				
- evaporato a 100 °C	% (v/v)	46,0	67,0	53,6 ^(a)
- evaporato a 150 °C	% (v/v)	79,0	97,0	86,9 ^(a)
Analisi degli idrocarburi:				
- olefinici	% (v/v)	0,9	18,0	9,0 ^(b)
- aromatici	% (v/v)	17,5	35,0	31,4 ^(b)
- benzene	% (v/v)	0,30	0,98	0,73 ^(b)
Tenore di ossigeno	% (m/m)	“0,0”	2,7	1,0 ^(b,c)
Ossigenati:				
- Alcole metilico, con aggiunta obbligatoria degli agenti stabilizzanti	% (v/v)			
- Alcole etilico, se necessario con aggiunta di agenti stabilizzanti	% (v/v)			
- Alcole isopropilico	% (v/v)			
- Alcole butilico terziario	% (v/v)			
- Alcole isobutilico	% (v/v)			
- Eteri contenenti 5 o più atomi di carbonio per molecola	% (v/v)	“0,0”	14,1	5,5 ^(b,c)
- Altri ossigenati	% (v/v)	“0,0”	10,0	
Tenore di zolfo	mg/kg	“0,0”	50,0	21,0 ^(b)
Tenore di piombo	g/l	“0,0”	0,004	

(a) Media aritmetica.

(b) Media ponderata.

(c) Sono esclusi i dati forniti con criterio statistico pari al 0,4% del volume totale di benzina Z50.

Tabella 12 - Riepilogo annuale delle caratteristiche della benzina con tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori. I valori riportati in tabella come “0,0” indicano che le misure cadono al di sotto del limite di rilevabilità del metodo.

Caratteristica	Unità	Minimo	Massimo	Media
Numero di ottano ricerca	-	95,0	100,2	95,5 ^(a)
Numero di ottano motore	-	85,0	89,3	85,4 ^(a,b)
Tensione di vapore	kPa	47,7	90,0	66,5 ^(a)
Distillazione:				
- evaporato a 100 °C	% (v/v)	46,0	70,5	58,6 ^(a)
- evaporato a 150 °C	% (v/v)	81,8	97,0	90,9 ^(a)
Analisi degli idrocarburi:				
- olefinici	% (v/v)	“0,0”	17,9	8,7 ^(c,d)
- aromatici	% (v/v)	24,0	35,0	32,3 ^(e)
- benzene	% (v/v)	0,40	1,00	0,78 ^(e)
Tenore di ossigeno	%(m/m)	0,1	2,7	1,2 ^(e)
Ossigenati:				
- Alcole metilico, con aggiunta obbligatoria degli agenti stabilizzanti	% (v/v)			
- Alcole etilico, se necessario con aggiunta di agenti stabilizzanti	% (v/v)			
- Alcole isopropilico	% (v/v)			
- Alcole butilico terziario	% (v/v)			
- Alcole isobutilico	% (v/v)			
- Eteri contenenti 5 o più atomi di carbonio per molecola	% (v/v)	“0,0”	15,0	7,5 ^(e)
- Altri ossigenati	% (v/v)	“0,0”	1,0	
Tenore di zolfo	mg/kg	“0,0”	10,0	5,1 ^(e)
Tenore di piombo	g/l	“0,0”	0,004	

(a) Media aritmetica.

(b) Sono esclusi i dati forniti con criterio statistico pari al 38,8% del volume totale di benzina Z10.

(c) Media ponderata.

(d) Sono esclusi i dati forniti con criterio statistico pari al 18,3% del volume totale di benzina Z10.

(e) Sono esclusi i dati forniti con criterio statistico pari al 83,4% del volume totale di benzina Z10.



Accertamenti sulla conformità dei combustibili

Ai sensi dell'art. 8, comma 1, del decreto legislativo 66/05 gli uffici dell'Agenzia delle dogane competenti per il territorio e il Corpo della guardia di finanza effettuano l'accertamento sulla conformità di benzina e combustibile diesel presso i depositi fiscali, gli impianti di distribuzione e i depositi commerciali.

L'allegato V del decreto stabilisce le modalità operative da seguire per il prelievo, la movimentazione e la conservazione dei campioni di combustibile. L'allegato stabilisce le procedure per l'effettuazione della verifica di conformità e le modalità di risoluzione delle eventuali controversie tra il laboratorio controllore e il laboratorio controllato; esso fissa inoltre i metodi di prova da utilizzare per il controllo delle caratteristiche di benzina e diesel disciplinate dal decreto.

Gli uffici dell'Agenzia delle dogane competenti per il territorio ed il Corpo della guardia di finanza provvedono inoltre all'accertamento delle infrazioni ai piani presentati dalle aziende petrolifere e approvati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Tali piani, contenenti le indicazioni degli impianti di distribuzione dei combustibili con tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg, vengono predisposti dalle imprese che riforniscono direttamente di combustibili gli impianti di distribuzione per garantire sul territorio nazionale una distribuzione geografica adeguatamente equilibrata dei combustibili desolforati.

Le informazioni relative agli accertamenti effettuati e alle infrazioni accertate dagli uffici dell'Agenzia delle dogane competenti per il territorio vengono trasmesse, per il tramite dell'Area verifiche e controlli tributi doganali e accise - Laboratori chimici, Ufficio metodologie e tecnologie chimiche, all'ISPRA.

Per l'anno 2006 gli accertamenti eseguiti dall'Agenzia delle dogane presso i depositi fiscali e gli impianti di distribuzione confermano che non sono state accertate infrazioni; tutte le caratteristiche sono quindi conformi ai valori limite fissati dal D. Lgs. 66/05. Complessivamente sono stati eseguiti 140 accertamenti presso i depositi fiscali, di cui 69 effettuati su campioni di benzina e 71 su campioni di combustibile diesel. Gli accertamenti effettuati presso gli impianti di distribuzione sono pari a 63, di cui 37 effettuati su campioni di benzina e 26 su campioni di combustibile diesel. Dei 63 accertamenti, 20 sono stati eseguiti presso gli impianti di distribuzione di combustibili con tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg individuati dai piani.

Tabella 13 - Riepilogo annuale degli accertamenti effettuati dall'Agenzia delle dogane presso i depositi fiscali e gli impianti di distribuzione sui combustibili per autotrazione nell'anno 2006.

Combustibile	Numero accertamenti effettuati presso i depositi fiscali	Numero accertamenti effettuati presso gli impianti di distribuzione		Totale
		Impianti aderenti ai piani (tenore di zolfo 10 mg/kg)	Impianti non aderenti ai piani (tenore di zolfo 50 mg/kg)	
Benzina	69	8	29	106
Diesel	71	12	14	97
Totale	140	20	43	203



Qualità dei combustibili in distribuzione

Il D.M. 3 febbraio 2005 stabilisce un monitoraggio della qualità dei combustibili, oltre che in fase di produzione e importazione, anche in fase di distribuzione. Il monitoraggio viene effettuato in accordo con la norma tecnica EN 14274:2003, norma che definisce i criteri da adottare per istituire il sistema per monitorare la qualità della benzina e del diesel che sono distribuiti e commercializzati negli Stati membri dell'Unione europea. Nell'anno 2006 il monitoraggio ai punti vendita, distribuiti sull'intero territorio nazionale, è stato effettuato, per conto delle principali aziende petrolifere, da società di sorveglianza indipendenti. I laboratori che hanno effettuato le analisi sono laboratori accreditati in accordo con la norma EN ISO 17025 o certificati secondo la norma EN ISO 9001 e partecipano regolarmente ad almeno uno schema di correlazione interlaboratorio nazionale che preveda le misure relative alle caratteristiche di cui alle tabelle 3 e 4. Dal momento che alcune specifiche cambiano a seconda della stagionalità, il monitoraggio viene condotto due volte all'anno, uno durante la stagionalità invernale l'altro nella stagionalità estiva. I combustibili campionati nei periodi di transizione non vengono considerati. I campioni sono stati prelevati con frequenza mensile secondo una distribuzione geografica che riflette le vendite dei combustibili sul territorio nazionale. Le tabelle seguenti riportano i dati relativi al monitoraggio dei combustibili in distribuzione inviati alla Commissione europea.

Sono stati esaminati complessivamente 283 campioni di combustibile diesel con tenore massimo di zolfo di 50 mg/kg e 97 campioni di combustibile diesel con tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg. I campioni di benzina prelevati ed analizzati sono rispettivamente 230 (tenore massimo di zolfo di 50 mg/kg) e 53 (tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg).

Tabella 14 - Riepilogo annuale delle caratteristiche del combustibile diesel in distribuzione con tenore massimo di zolfo di 50 mg/kg.

Caratteristica	Unità	Numero campioni	Minimo	Massimo	Media
Numero di cetano	-	253	49,5 ^(a)	58,6	52,8
Densità a 15 °C	kg/m ³	283	820,2	843,6	833,1
Distillazione: - punto del 95% (v/v) recuperato a	°C	273	330,2	365,5 ^(a)	354,9
Idrocarburi policiclici aromatici	% (m/m)	45	3,0	6,5	4,5
Tenore di zolfo	mg/kg	283	5,0	52,9 ^(a)	33,9

(a) Con l'applicazione della norma EN ISO 4259 "Prodotti petroliferi. Determinazione e applicazione dei dati di precisione in relazione ai metodi di prova" il valore è conforme al limite di specifica, con la confidenza del 95% (limite di tolleranza del metodo di prova EN ISO 5165 per la determinazione del numero di cetano: 48,5; limite di tolleranza del metodo di prova EN ISO 3405 per la determinazione della temperatura di recupero del 95%: 365,9 °C; limite di tolleranza del metodo di prova EN ISO 20884 per la determinazione del tenore di zolfo: 54,7 mg/kg).

Tabella 15 - Riepilogo annuale delle caratteristiche del combustibile diesel in distribuzione con tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg. I valori riportati in tabella come "0,0" indicano che le misure cadono al di sotto del limite di rilevabilità del metodo.

Caratteristica	Unità	Numero campioni	Minimo	Massimo	Media
Numero di cetano	-	37	50,0 ^(a)	58,6	54,1
Densità a 15 °C	kg/m ³	97	824,0	842,0	832,9
Distillazione: - punto del 95% (v/v) recuperato a	°C	37	335,1	363,8 ^(a)	354,1
Idrocarburi policiclici aromatici	% (m/m)	21	2,5	6,2	4,1
Tenore di zolfo	mg/kg	96	"0,0"	11,2 ^(a)	5,9

(a) Con l'applicazione della norma EN ISO 4259 "Prodotti petroliferi. Determinazione e applicazione dei dati di precisione in relazione ai metodi di prova" il valore è conforme al limite di specifica, con la confidenza del 95% (limite di tolleranza del metodo di prova EN ISO 5165 per la determinazione del numero di cetano: 48,5; limite di tolleranza del metodo di prova EN ISO 3405 per la determinazione della temperatura di recupero del 95%: 365,9 °C; limite di tolleranza del metodo di prova EN ISO 20884 per la determinazione del tenore di zolfo: 11,8 mg/kg).

Tabella 16 - Riepilogo annuale delle caratteristiche della benzina in distribuzione con tenore massimo di zolfo di 50 mg/kg. I valori riportati in tabella come “0,0” indicano che le misure cadono al di sotto del limite di rilevanza del metodo.

Caratteristica	Unità	Numero campioni	Minimo	Massimo	Media
Numero di ottano ricerca	-	202	94,1	98,3	95,3
Numero di ottano motore	-	95	83,9	88,5	85,7
Tensione di vapore: periodo estivo	kPa	65	52,2	62,4	57,7
Distillazione:					
- evaporato a 100 °C	% (v/v)	214	44,0 ^(a)	70,0	54,9
- evaporato a 150 °C	% (v/v)	214	80,0	93,0	86,7
Analisi degli idrocarburi:					
- olefinici	% (v/v)	111	0,3	18,7 ^(a)	7,8
- aromatici	% (v/v)	111	22,8	34,9	30,7
- benzene	% (v/v)	202	0,44	0,94	0,77
Tenore di ossigeno	% (m/m)	111	“0,0”	2,6	0,9
Ossigenati:					
- Alcole metilico, con aggiunta obbligatoria degli agenti stabilizzanti	% (v/v)	111	^(b)	^(b)	^(b)
- Alcole etilico, se necessario con aggiunta di agenti stabilizzanti	% (v/v)	111	^(b)	^(b)	^(b)
- Alcole isopropilico	% (v/v)	111	^(b)	^(b)	^(b)
- Alcole butilico terziario	% (v/v)	111	^(b)	^(b)	^(b)
- Alcole isobutilico	% (v/v)	111	^(b)	^(b)	^(b)
- Eteri contenenti 5 o più atomi di carbonio per molecola	% (v/v)	111	“0,0”	14,4	5,0
- Altri ossigenati	% (v/v)	111	^(b)	^(b)	^(b)
Tenore di zolfo	mg/kg	230	“0,0”	45,0	21,2
Tenore di piombo	g/l	55		< 0,005	

(a) Con l'applicazione della norma EN ISO 4259 “Prodotti petroliferi. Determinazione e applicazione dei dati di precisione in relazione ai metodi di prova” il valore è conforme al limite di specifica, con la confidenza del 95% (limite di tolleranza del metodo di prova EN ISO 3405 per la determinazione dell'evaporato a 100 °C: 43,6 % (v/v); limite di tolleranza del metodo di prova ASTM D 1319-95a per la determinazione degli idrocarburi olefinici: 20,7 % (v/v)).

(b) Il metodo di prova EN 1601 utilizzato per determinare il tenore di composti ossigenati nei campioni di benzina richiede l'esame del cromatogramma di ogni campione per identificare i possibili componenti contenenti ossigeno prima di procedere alla determinazione effettiva. L'esame del cromatogramma di tutti i campioni ha mostrato la presenza di un solo composto ossigenato in ogni campione (MTBE, ETBE, TAME); non sono stati rilevati altri composti ossigenati oltre a uno di questi eteri.

Tabella 17 - Riepilogo annuale delle caratteristiche della benzina in distribuzione con tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg. I valori riportati in tabella come "0,0" indicano che le misure cadono al di sotto del limite di rilevanza del metodo.

Caratteristica	Unità	Numero campioni	Minimo	Massimo	Media
Numero di ottano ricerca	-	53	94,8 ^(a)	100,2	96,7
Numero di ottano motore	-	26	85,0	88,8	86,5
Tensione di vapore: periodo estivo	kPa	24	54,2	64,1	57,7
Distillazione:					
- evaporato a 100 °C	% (v/v)	40	47,8	65,0	57,1
- evaporato a 150 °C	% (v/v)	40	79,9	93,0	87,1
Analisi degli idrocarburi:					
- olefinici	% (v/v)	27	0,3	14,7	5,8
- aromatici	% (v/v)	53	29,0	35,3 ^(a)	32,6
- benzene	% (v/v)	45	0,52	0,97	0,76
Tenore di ossigeno	% (m/m)	27	"0,0"	2,5	1,6
Ossigenati:					
- Alcole metilico, con aggiunta obbligatoria degli agenti stabilizzanti	% (v/v)	27	^(b)	^(b)	^(b)
- Alcole etilico, se necessario con aggiunta di agenti stabilizzanti	% (v/v)	27	^(b)	^(b)	^(b)
- Alcole isopropilico	% (v/v)	27	^(b)	^(b)	^(b)
- Alcole butilico terziario	% (v/v)	27	^(b)	^(b)	^(b)
- Alcole isobutilico	% (v/v)	27	"0,0"	13,6	9,1
- Eteri contenenti 5 o più atomi di carbonio per molecola	% (v/v)	27	^(b)	^(b)	^(b)
- Altri ossigenati	% (v/v)	27	^(b)	^(b)	^(b)
Tenore di zolfo	mg/kg	53	"0,0"	11,5 ^(a)	5,9
Tenore di piombo	g/l	-			

(a) Con l'applicazione della norma EN ISO 4259 "Prodotti petroliferi. Determinazione e applicazione dei dati di precisione in relazione ai metodi di prova" il valore è conforme al limite di specifica, con la confidenza del 95% (limite di tolleranza del metodo di prova EN ISO 5164 per la determinazione del numero di ottano ricerca: 94,6; limite di tolleranza del metodo di prova ASTM D 1319-95a per la determinazione degli idrocarburi aromatici: 37,2 % (v/v); limite di tolleranza del metodo di prova EN ISO 20884 per la determinazione del tenore di zolfo: 11,8 mg/kg).

(b) Il metodo di prova EN 1601 utilizzato per determinare il tenore di composti ossigenati nei campioni di benzina richiede l'esame del cromatogramma di ogni campione per identificare i possibili componenti contenenti ossigeno prima di procedere alla determinazione effettiva. L'esame del cromatogramma di tutti i campioni ha mostrato la presenza di un solo composto ossigenato in ogni campione (MTBE, ETBE, TAME); non sono stati rilevati altri composti ossigenati oltre a uno di questi eteri.

Dal monitoraggio eseguito sui combustibili in distribuzione alcuni campioni sono risultati avere caratteristiche non conformi alle specifiche (tabella 18). Dal confronto con i dati ottenuti dal monitoraggio del 2005 si evince che il numero di superamenti dei limiti di specifica è molto basso e, nel caso di campionamenti numerosi, rientra nel livello di confidenza del 95% impiegato per definire la precisione dei metodi di prova.

Tabella 18 - Monitoraggio della qualità dei combustibili in distribuzione: numero dei campioni risultati non conformi alle specifiche.

Combustibile	Caratteristica	Unità	Numero campioni analizzati	Numero campioni fuori specifica	Valori
Benzina tenore massimo di zolfo 10 mg/kg	Tensione di vapore: periodo estivo	kPa	24	1	64,1
Benzina tenore massimo di zolfo 50 mg/kg	Numero ottano ricerca	-	202	1	94,1 ^(a)
	Numero ottano motore	-	95	1	83,9 ^(a)
	Tensione di vapore: periodo estivo	kPa	65	2	62,4 62,4

^(a) Il fuori specifica del numero ottano ricerca e del numero ottano motore è riferibile al medesimo campione ed è dovuto probabilmente ad un inquinamento.

L'ISPRA, ai sensi dell'art. 4, comma 12, del D.M. 3 febbraio 2005, riceve dal Ministero dello Sviluppo Economico (MSE), le informazioni relative ai volumi totali di ogni tipo e grado di combustibili in distribuzione nell'anno precedente. Tali dati sono forniti al MSE dagli operatori petroliferi mediante il Questionario sul petrolio. Nel 2006 i dati di vendita¹² suddivisi per macroregione risultano i seguenti:

¹² Trattasi di dati che alla data di invio all'ISPRA (16 maggio 2007) non sono definitivi.

Tabella 19 - Vendite di combustibile diesel nell'anno 2006 suddivise per macroregione (dati ricevuti dal Ministero dello Sviluppo Economico).

Macroregione	Quantità diesel tenore massimo di zolfo 50 mg/kg (t)	Quantità diesel tenore massimo di zolfo 10 mg/kg (t)
Nord-ovest (Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia)	5.813.000	493.000
Nord-est (Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia, Veneto, Emilia Romagna)	5.533.000	317.000
Centro (Toscana, Umbria, Marche, Lazio, Abruzzo)	6.702.000	318.000
Sud (Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria)	3.910.000	177.000
Isole (Sicilia, Sardegna)	1.986.000	86.000
Totale	23.944.000	1.391.000

Tabella 20 - Vendite di benzina nell'anno 2006 suddivise per macroregione (dati ricevuti dal Ministero dello Sviluppo Economico).

Macroregione	Quantità benzina tenore massimo di zolfo 50 mg/kg (t)	Quantità benzina tenore massimo di zolfo 10 mg/kg (t)
Nord-ovest (Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia)	2.737.000	556.000
Nord-est (Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia, Veneto, Emilia Romagna)	2.392.000	83.000
Centro (Toscana, Umbria, Marche, Lazio, Abruzzo)	2.751.000	150.000
Sud (Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria)	1.909.000	114.000
Isole (Sicilia, Sardegna)	1.308.000	67.000
Totale	11.097.000	970.000

La quantità complessiva di benzina in distribuzione (escluso i quantitativi distribuiti extra-rete) nell'anno 2006 risulta pari a 12.067.000 t; di questa circa l'8% è costituita da benzina con un tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg. Sono stati invece immessi al consumo, nel 2006, 25.335.000 t di combustibile diesel, di cui il 5,5% costituito da combustibile con un tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg.

Confrontando tali dati con quelli forniti dai depositi fiscali relativi ai combustibili prodotti e importati destinati alla commercializzazione, si nota che si produce in Italia un quantitativo di combustibili per autotrazione a

bassissimo tenore di zolfo (10 mg/kg), in particolare benzina, superiore a quello che risulta essere immesso in consumo; viceversa si producono combustibili a basso tenore di zolfo (50 mg/kg) in quantitativi decisamente inferiori a quelli che risultano in distribuzione.

Nell'approfondimento promosso da ISPRA per chiarire tale situazione è stato evidenziato dalle compagnie petrolifere che il fenomeno descritto è determinato dall'assetto del sistema logistico e distributivo presente in Italia e che a partire dal 1° gennaio 2009 la discordanza tra i dati di produzione e quelli di immissione in consumo dei combustibili scomparirà totalmente.

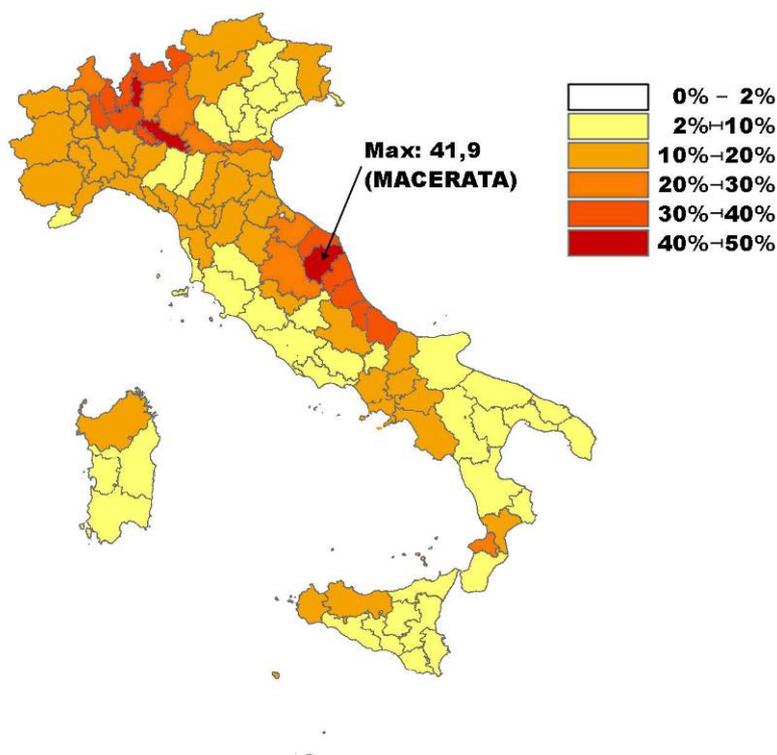
Disponibilità geografica dei combustibili desolforati

Gli articoli 3 e 4 della direttiva 2003/17/CE stabiliscono che gli Stati membri adottino tutte le misure necessarie affinché sul loro territorio venga commercializzata benzina senza piombo e combustibile diesel con tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg al più tardi a decorrere dal 1° gennaio 2005 e che tali combustibili siano disponibili su una base geograficamente equilibrata. La Commissione, con la Raccomandazione del 12 gennaio 2005 (2005/27/CE), ha elaborato degli orientamenti riguardanti i criteri di valutazione che la stessa ritiene utili per definire la disponibilità geograficamente equilibrata di carburanti desolforati.

Affinché sul territorio nazionale sia garantita una distribuzione geografica adeguatamente equilibrata dei carburanti con tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg, il D. Lgs. 66/05 prevede che le imprese che riforniscono direttamente di combustibili gli impianti di distribuzione predispongano e presentino al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare appositi piani con le indicazioni degli impianti di distribuzione che garantiscono la disponibilità di tali combustibili. L'obiettivo tendenziale di ciascun piano è rappresentato dall'individuazione di un numero di impianti pari ad almeno il 10% di tutti gli impianti facenti parte della rete stradale e un numero di impianti pari ad almeno il 15% per quella autostradale. Il complesso dei piani deve poi assicurare una uniforme distribuzione: presso la rete autostradale deve essere assicurata la presenza di almeno un impianto di distribuzione ogni 300 km della rete; presso ciascuna provincia il numero degli impianti di distribuzione dei combustibili desolforati deve essere pari ad almeno il 2% di tutti gli impianti di distribuzione ubicati sulla rete stradale nel territorio provinciale.

Il piano complessivo prevede sulla rete stradale ordinaria 3.077 impianti di distribuzione della benzina con un tenore massimo di zolfo pari a 10 mg/kg, su una consistenza totale di impianti che commercializzano benzina sulla rete ordinaria di 20.528. La percentuale sul territorio nazionale risultante è del 15,0%. Risulta garantita la distribuzione geograficamente equilibrata della benzina con tenore massimo di zolfo pari a 10 mg/kg dal momento che in tutte le province il numero di impianti che commercializzano benzina desolforata è pari ad almeno il 2% (figura 1).

Figura 1 - Distribuzione percentuale per provincia su rete ordinaria degli impianti che commercializzano benzina con tenore massimo di zolfo pari a 10 mg/kg.



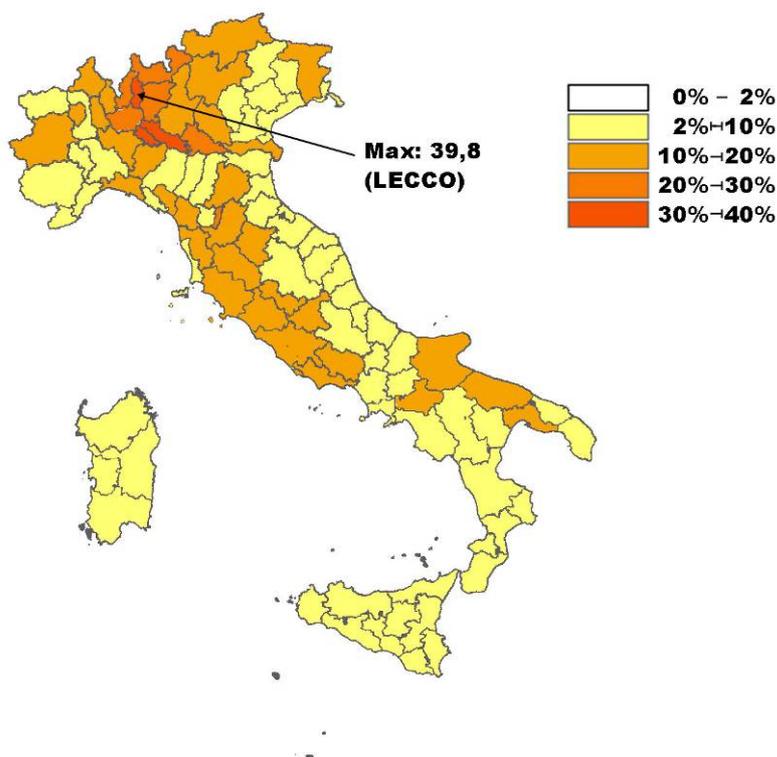
Il piano complessivo prevede inoltre sulla rete stradale ordinaria 2.107 impianti di distribuzione del combustibile diesel con un tenore massimo di zolfo pari a 10 mg/kg, su una consistenza totale di impianti che commercializzano combustibile diesel sulla rete ordinaria di 19.839. La percentuale risultante è del 10,6%. L'uniforme distribuzione è garantita dal momento che in tutte le province il numero di impianti con diesel desolfurato è pari ad almeno il 2% (figura 2).

Sulla rete autostradale il piano complessivo prevede 122 impianti che commercializzano benzina con un tenore massimo di zolfo pari a 10 mg/kg, su una consistenza totale di impianti che commercializzano benzina di 454. La percentuale risultante è del 26,9%. Prevede inoltre 124 impianti che commercializzano combustibile diesel con un tenore massimo di zolfo pari a 10 mg/kg, su una consistenza totale di impianti che commercializzano combustibile diesel di 455. La percentuale risultante è del 27,3%.

Per determinare l'uniforme distribuzione sulla rete autostradale sono state calcolate: la distanza che intercorre fra l'inizio della tratta autostradale ed il primo impianto che commercializza il combustibile desolfurato; la distanza che intercorre fra due impianti che commercializzano lo stesso combustibile

desolforato; la distanza che intercorre fra l'ultimo impianto che commercializza il combustibile desolforato e la fine della tratta autostradale.

Figura 2 - Distribuzione percentuale per provincia su rete ordinaria degli impianti che commercializzano combustibile diesel con tenore massimo di zolfo pari a 10 mg/kg.



Tali distanze sono state calcolate separatamente per ogni tratta e direzione autostradale e per ognuno dei combustibili desolforati. La consistenza della rete autostradale e la lunghezza complessiva delle tratte sono state ricavate dal decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 461 "Individuazione della rete autostradale e stradale nazionale, a norma dell'articolo 98, comma 2, del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112".

Il valore minimo, massimo e la media della distanza che intercorre tra due impianti di distribuzione che commercializzano benzina e combustibile diesel desolforati sono riportati nella tabella 21.

Tabella 21 - Valore minimo, massimo e medio della distanza che intercorre tra due impianti che commercializzano benzina e combustibile diesel desolforati.

Combustibile	Distanza minima (km)	Distanza massima (km)	Distanza media (km)
benzina	0,4	292,0	57,1
diesel	0,4	230,6	58,4



Confronto con i dati degli anni precedenti

Con l'entrata in vigore del sistema di monitoraggio istituito dal D.M. 3 febbraio 2005, viene a cessare quello limitato al benzene e agli idrocarburi aromatici delle benzine previsto dall'art. 1 della Legge 413/97, abrogato dal D. Lgs. 66/05. La presente relazione è stata elaborata per la seconda volta in riferimento ai dati dell'anno 2006.

Fino al 2004 l'APAT era responsabile di una relazione sempre rivolta al Parlamento e redatta ai sensi della Legge 413/97, relativa al monitoraggio di solo due specifiche ecologiche delle benzine: benzene e idrocarburi aromatici. Con la presente relazione è stato ampliato sia il numero di combustibili da monitorare (alla benzina si è aggiunto il combustibile diesel) che il numero delle caratteristiche.

Nelle figure 3 e 4 sono stati confrontati i dati forniti dagli impianti di produzione (ai sensi della Legge 413/97 per gli anni 1998-2004 e del D.M. 3/2/05 per gli anni 2005 e 2006) relativi al contenuto di benzene e idrocarburi aromatici nelle benzine.

Vengono riportati per ogni trimestre di riferimento il valor medio, il valore massimo e il valore minimo di benzene e idrocarburi aromatici nelle benzine. Nel grafico che mostra l'andamento del contenuto di benzene, si nota che, a parte i primi due trimestri del 1998 in cui i limiti fissati dalla Legge 413/97 non erano ancora in vigore, tale specifica è sempre a norma, inoltre i valori medi e l'intervallo minimo-massimo si mantengono pressoché costanti nel corso degli anni. Analogamente per gli idrocarburi aromatici si riscontra un andamento costante per il valore medio, mentre si restringe dall'anno 2005 l'intervallo minimo-massimo, in relazione principalmente alla riduzione (dal 40% al 35% in volume) introdotta con il D. Lgs. 66/06 a partire dal 1° gennaio 2005.

Figura 3 - Andamento del contenuto medio di benzene nelle benzine prodotte in Italia dal 1998 al 2006 (elaborazioni ISPRA su dati delle dichiarazioni trimestrali degli operatori).

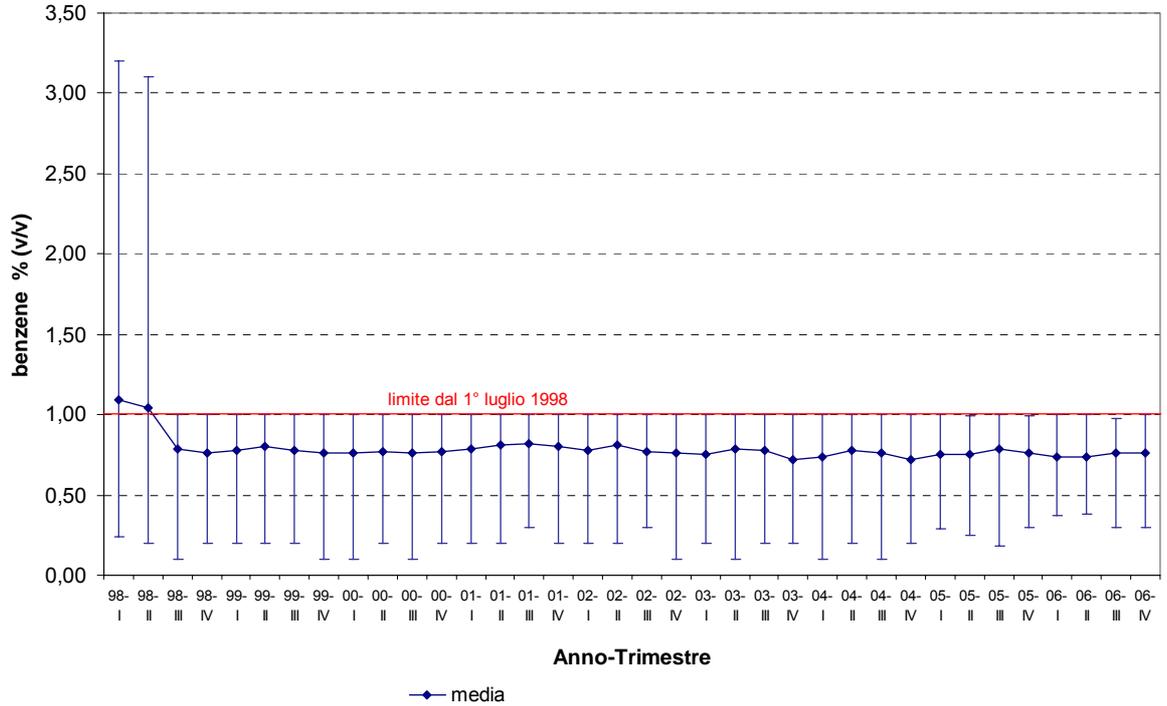
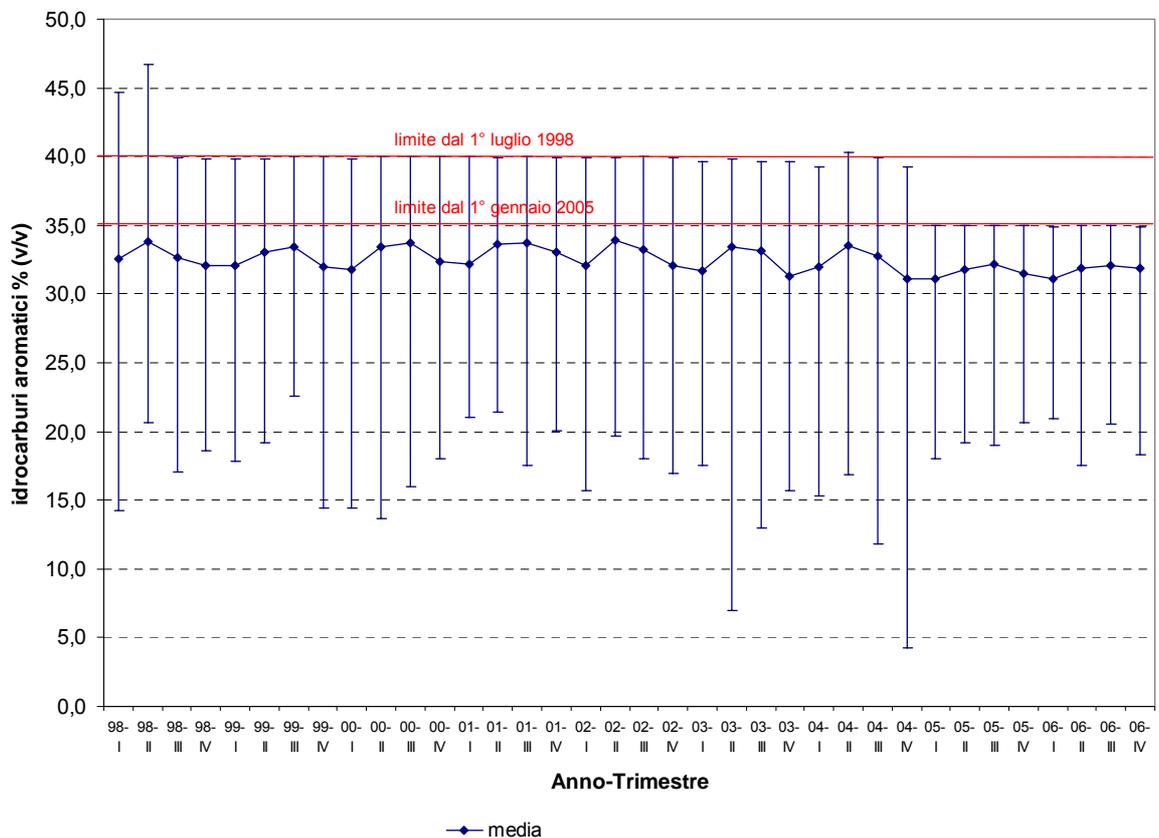
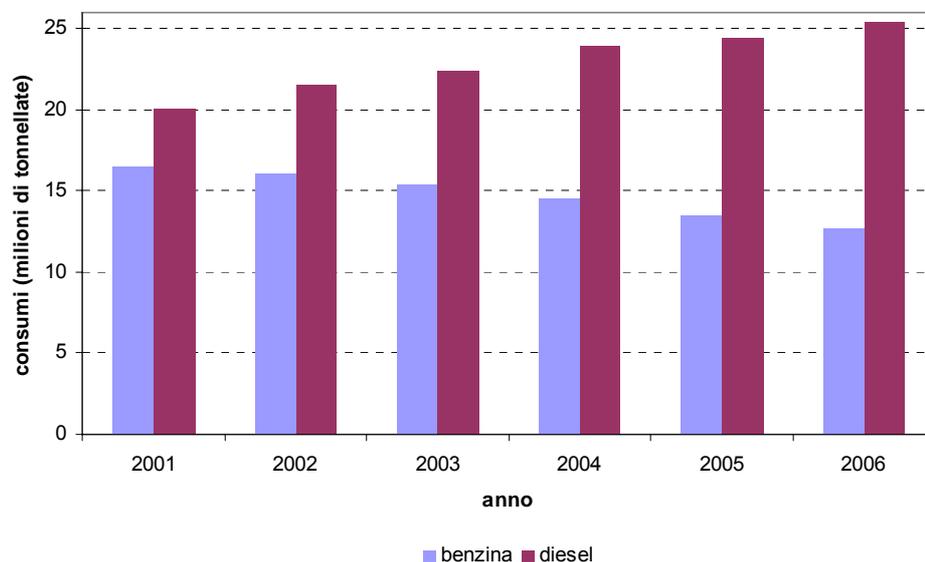


Figura 4 - Andamento del contenuto medio di idrocarburi aromatici nelle benzine prodotte in Italia dal 1998 al 2006 (elaborazioni ISPRA su dati delle dichiarazioni trimestrali degli operatori).



Nella figura 5 vengono confrontati dall'anno 2001 al 2006 i dati relativi ai consumi di benzina e combustibile diesel. Si può notare che nel corso degli anni i consumi di benzine hanno subito una notevole contrazione, determinata dal processo di conversione del parco veicolare da benzina a diesel; al contrario la domanda di combustibile diesel ha subito un incremento dovuto all'accresciuto parco autovetture e a un impiego più esteso nel settore dei veicoli industriali e commerciali. In particolare nel 2006 i consumi di benzine (12,7 milioni di tonnellate) hanno subito una ulteriore contrazione (-5,9% contro il -7,5% dell'anno precedente); la domanda di combustibile diesel (25,4 milioni di tonnellate) ha ripreso la sua crescita con +4,1% contro il +1,7% del 2005.

Figura 5 - Andamento dei consumi di benzina e combustibile diesel (fonte: MSE).



Le figure seguenti mostrano l'andamento dei valori medi di alcune specifiche ecologiche di benzine e combustibile diesel; vengono riportati sia i dati che si riferiscono al monitoraggio dei combustibili in distribuzione che quelli riferiti agli accertamenti effettuati dall'Agenzia delle dogane sui combustibili prodotti e importati. In particolare per benzene e idrocarburi aromatici il contenuto medio degli anni è stato elaborato dalle informazioni ricevute dall'Agenzia delle dogane ai sensi della Legge 413/97 e riferite agli accertamenti eseguiti su tutta la benzina prodotta in Italia e importata; il contenuto medio di zolfo nelle benzine e nel combustibile diesel è stato elaborato dalle informazioni ricevute dall'Agenzia delle dogane ai sensi del D.P.C.M. 434/00 e relative agli accertamenti eseguiti su un numero limitato di partite prodotte e importate. Mentre il contenuto medio di benzene e idrocarburi aromatici mostra praticamente un andamento costante nel quinquennio, il contenuto medio di zolfo sia nella benzina che nel diesel ha subito una sensibile riduzione nel 2005 in virtù del nuovo limite di legge (da 150 mg/kg a 50 mg/kg per le benzine; da 350 mg/kg a 50 mg/kg per il combustibile diesel).

Figura 6 - Andamento del contenuto medio di benzene nelle benzine in distribuzione e nelle benzine prodotte/importate.

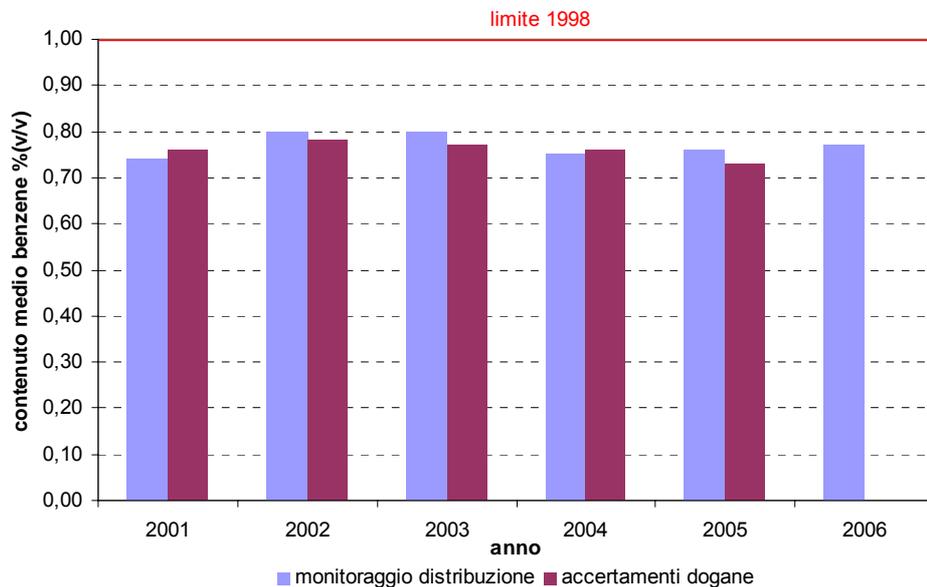


Figura 7 - Andamento del contenuto medio di idrocarburi aromatici nelle benzine in distribuzione e nelle benzine prodotte/importate.

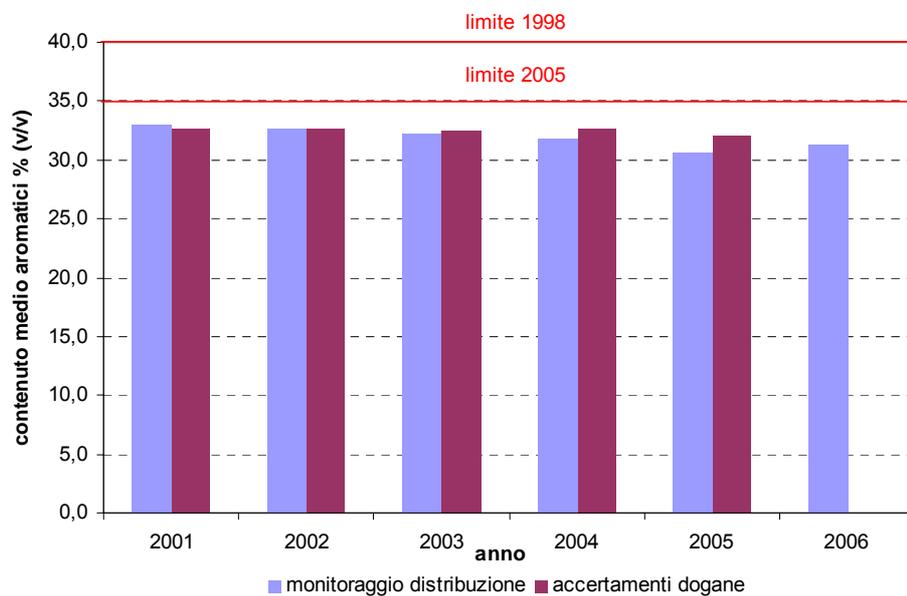


Figura 8 - Andamento del contenuto medio di zolfo nel combustibile diesel in distribuzione e nel combustibile diesel prodotto/importato.

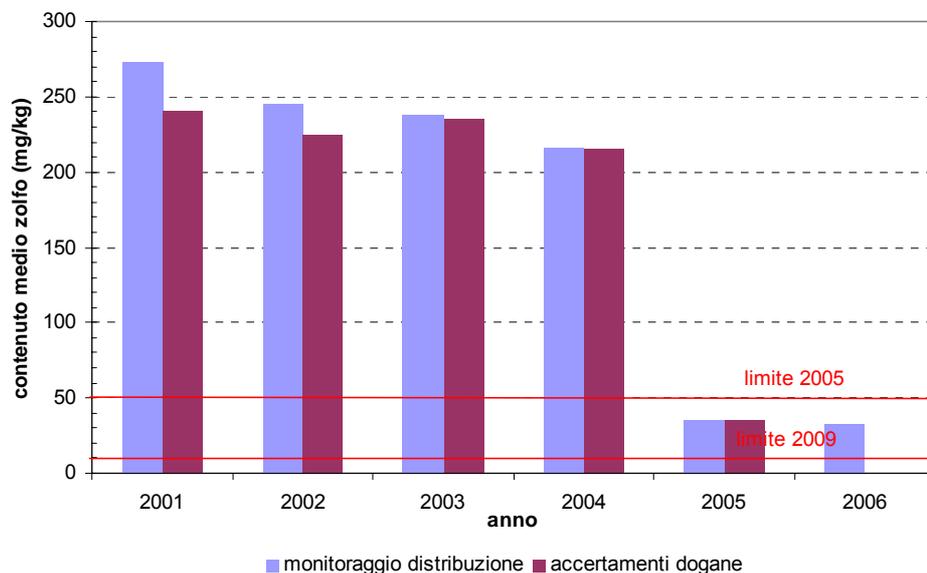
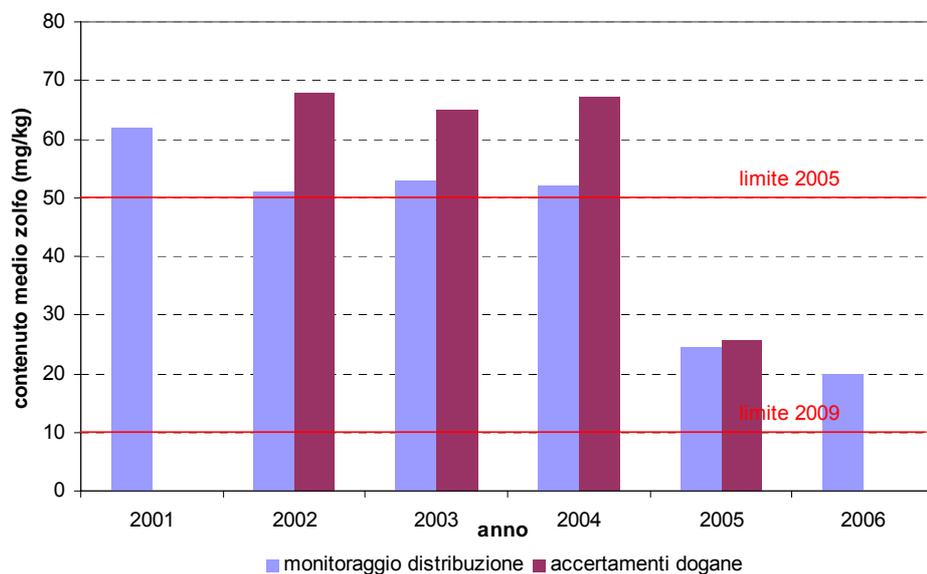


Figura 9 - Andamento del contenuto medio di zolfo nelle benzine in distribuzione e nelle benzine prodotte/importate.



Ulteriori informazioni e considerazioni

L'elaborazione delle informazioni ricevute dai depositi fiscali ha escluso tutti quei dati riferiti alle caratteristiche controllate mediante criteri statistici, portando all'esclusione in alcuni casi di circa il 35% del volume totale di combustibile. Si evidenzia che rispetto all'anno precedente tale percentuale è diminuita del 12,5%.

È opportuno informare adeguatamente gli automobilisti sui vantaggi ambientali dei combustibili con un tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg. L'informazione dovrebbe riguardare in particolare gli effetti negativi dello zolfo sulla durata dei dispositivi catalitici. In mancanza di tali informazioni le scelte degli automobilisti tendono ad essere orientate soprattutto dal costo alla pompa.

D'altra parte occorre anche notare che le compagnie petrolifere hanno messo in distribuzione combustibili che, oltre ad essere a bassissimo contenuto di zolfo, presentano ulteriori caratteristiche e contengono degli additivi che le differenziano dai combustibili a 50 mg/kg di zolfo.

In particolare, nel caso dei combustibili diesel, occorre aggiungere agli stessi degli additivi per compensare una riduzione del loro potere lubrificante determinata dal basso contenuto di zolfo.

Per quanto riguarda le benzine con contenuto di zolfo inferiore a 10mg/kg, si deve notare che vengono poste in distribuzione benzine con un elevato numero di ottano e contenti degli additivi, ad esempio con funzione detergente.

Ciò in genere si accompagna ad un lieve incremento del costo alla pompa.

Occorre anche quest'anno evidenziare il mancato avvio del sistema nazionale di monitoraggio della qualità dei combustibili in distribuzione, di cui all'art. 4 del D.M. 3 febbraio 2005. In particolare non è ancora stato istituito il comitato, costituito da rappresentanti dei Ministeri, dell'ISPRA e dell'UNICHIM avente il compito di coordinare le attività di monitoraggio dei combustibili in distribuzione; il comitato deve individuare gli impianti di distribuzione da sottoporre al prelievo dei campioni, i laboratori accreditati che effettuano i controlli e gli organismi accreditati che effettuano i prelievi ai punti vendita. Nell'anno 2006 il monitoraggio dei combustibili in distribuzione è stato effettuato, come negli anni precedenti, per conto delle principali aziende petrolifere, da società di sorveglianza indipendenti.

Infine si segnala che il 31 gennaio 2007 la Commissione europea ha proposto una modifica alla direttiva 98/70/CE, così come modificata dalla direttiva 2003/17/CE. Le modifiche introdotte riguarderanno tra l'altro le specifiche tecniche dei combustibili. In particolare per il combustibile diesel verrà ridotto il limite del contenuto di idrocarburi policiclici aromatici dall'attuale valore di 11% (m/m) a 8% (m/m).

Una misura importante sarà quella di incoraggiare un uso maggiore di biocombustibili. Una delle raccomandazioni proposte nella revisione della direttiva è quella di creare un nuovo grado di benzina contenente bioetanolo fino al 10% innalzando il tenore massimo di ossigeno dal 2,7% (m/m) attuale a 3,7% (m/m). Tra le problematiche connesse all'aggiunta di bioetanolo nella benzina c'è l'incompatibilità con l'attuale limite massimo di legge per la tensione di vapore nel periodo estivo (60 kPa). Per tener conto della possibile disottimizzazione nella formulazione delle benzine per la presenza dell'etanolo, la proposta di direttiva permette una deroga per la tensione di vapore, in funzione della percentuale di etanolo miscelato.

Per evitare che le benzine ad alto contenuto di bioetanolo vengano utilizzate da utenti con veicoli non compatibili, è stata proposta la disposizione di etichettare i distributori di carburanti per identificare le benzine immesse al consumo in base al loro contenuto di bioetanolo secondo due denominazioni: benzina a basso contenuto di biofuel (benzina attualmente in commercio) e benzina ad alto contenuto di biofuel.

Conclusioni

La presente relazione rappresenta la conclusione del lavoro di raccolta, gestione ed elaborazione dei dati relativi al 2006 inerenti l'applicazione del D. Lgs. 66/05 e del D. M. 3 febbraio 2005 e costituisce il secondo rapporto annuale nazionale, ai sensi dei suddetti decreti, sulla qualità dei combustibili per autotrazione prodotti e importati e destinati alla commercializzazione.

Il monitoraggio sulla qualità dei combustibili ha evidenziato che tutti i depositi fiscali hanno prodotto, importato e destinato alla commercializzazione benzina e combustibile diesel conformi ai valori limite previsti dal D. Lgs. 66/05. Tale informazione è confermata dai risultati degli accertamenti effettuati dai laboratori chimici dell'Agenzia delle dogane.

Il monitoraggio eseguito sui combustibili in distribuzione ha evidenziato che alcuni campioni di benzina sono risultati avere caratteristiche non conformi alle specifiche; dal confronto con i dati ottenuti dal monitoraggio del 2005 si evince che il numero di superamenti dei limiti di specifica è comunque molto basso.

Risulta soddisfatta la necessità, prevista dalla direttiva 2003/17/CE, di “garantire che a partire dal 1° gennaio 2005 siano disponibili, su una base geografica adeguatamente equilibrata, quantità sufficienti di benzina e di combustibile diesel con un tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg, in modo da consentire la libera circolazione dei nuovi veicoli funzionanti con questo tipo di carburanti”. In particolare sono soddisfatte le specifiche condizioni attuative previste al riguardo dal D. Lgs. 66/05.

Allegato I

Depositi fiscali che hanno trasmesso i dati ai sensi dell'art. 3, comma 2, del D. M. 3 febbraio 2005

Api Raffineria di Falconara
Decal Deposito di Porto Marghera
ENI Deposito Costiero di Gaeta
ENI Raffineria di Gela
ENI Raffineria di Livorno
ENI Raffineria di Sannazzaro
ENI Raffineria di Taranto
ENI Raffineria di Venezia
ERG Raffineria ISAB Impianti Sud
Esso Impianto Costiero di Napoli
Esso Raffineria di Augusta
IES Raffineria di Mantova
Iplom Raffineria di Busalla
Kuwait Deposito di Napoli
Petra Deposito di Ravenna
Raffineria di Milazzo
Raffineria di Roma
San Marco Petroli
Saras Raffineria di Cagliari
Sarpom Raffineria di Trecate
SIGEMI Deposito di Genova
Tamoil Raffinazione - Cremona
Viscolube

Allegato II

Benzina

Tabella 22 - Tenore di benzene nella benzina. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori.

Grado	Trimestre	Minimo % (v/v)	Massimo % (v/v)	Media ponderata % (v/v)
Z10	1	0,50	1,00	0,78
	2	0,40	1,00	0,78
	3	0,43	0,98	0,79
	4	0,50	1,00	0,79
	Anno 2006	0,40	1,00	0,78
Z50	1	0,37	0,94	0,72
	2	0,38	0,98	0,72
	3	0,30	0,98	0,74
	4	0,30	0,98	0,74
	Anno 2006	0,30	0,98	0,73
Benzina (Z10+Z50)	Anno 2006	0,30	1,00	0,75

Figura 10 - Distribuzione del volume di benzine in funzione del tenore di benzene nell'anno 2006.

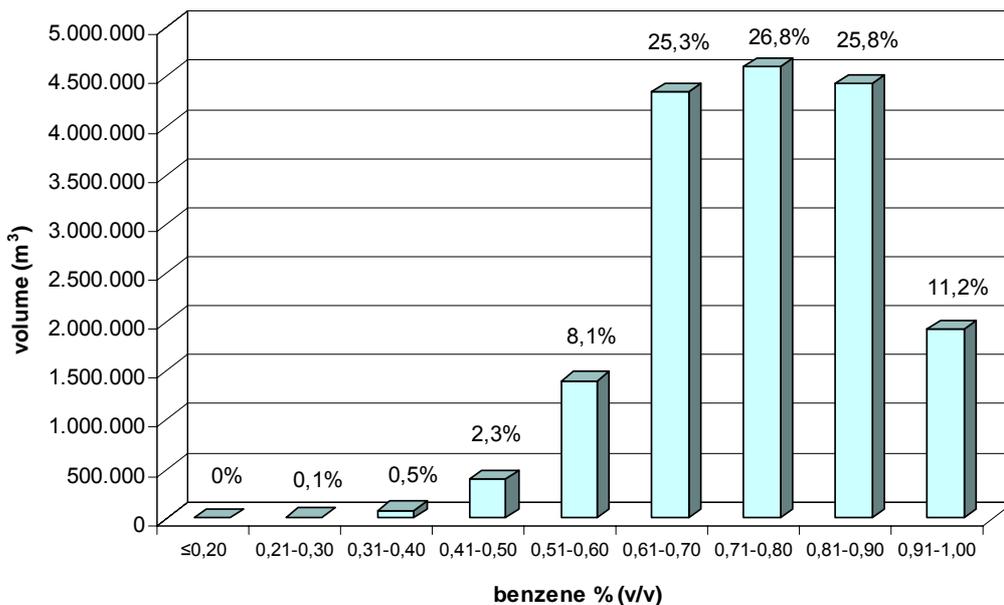


Tabella 23 - Tenore di idrocarburi aromatici nella benzina. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori.

Grado	Trimestre	Minimo % (v/v)	Massimo % (v/v)	Media ponderata % (v/v)
Z10	1	24,0	34,9	31,3
	2	25,0	35,0	33,0
	3	25,2	35,0	33,1
	4	26,2	34,9	32,0
	Anno 2006	24,0	35,0	32,3
Z50	1	20,9	34,9	31,1
	2	17,5	34,9	31,2
	3	20,5	35,0	31,6
	4	18,3	34,9	31,9
	Anno 2006	17,5	35,0	31,4
Benzina (Z10+Z50)	Anno 2006	17,5	35,0	31,8

Figura 11 - Distribuzione del volume di benzine in funzione del tenore di idrocarburi aromatici nell'anno 2006.

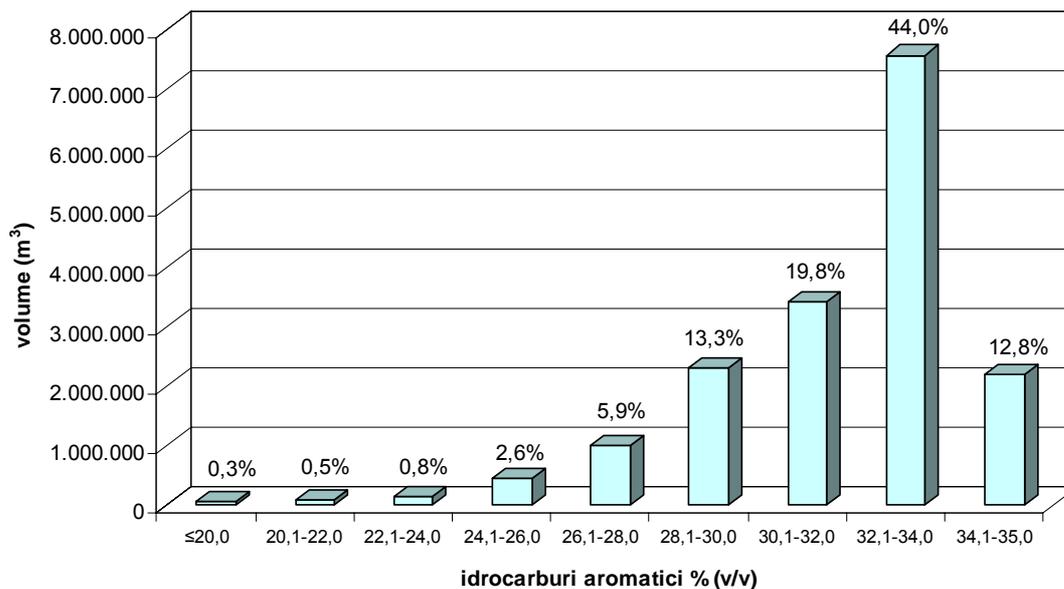


Tabella 24 - Tenore di zolfo nella benzina. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori. I valori riportati in tabella come "0,0" indicano che le misure cadono al di sotto del limite di rilevabilità del metodo.

Grado	Trimestre	Minimo (mg/kg)	Massimo (mg/kg)	Media ponderata (mg/kg)
Z10	1	"0,0"	10,0	5,1
	2	"0,0"	10,0	5,4
	3	"0,0"	10,0	5,1
	4	"0,0"	10,0	4,7
	Anno 2006	"0,0"	10,0	5,1
Z50	1	3,0	50,0	23,3
	2	"0,0"	48,0	20,6
	3	"0,0"	49,0	19,1
	4	3,1	48,0	21,0
	Anno 2006	"0,0"	50,0	21,0
Benzina (Z10+Z50)	Anno 2006	"0,0"	50,0	15,1

Figura 12 - Distribuzione del volume di benzine in funzione del tenore di zolfo nell'anno 2006.

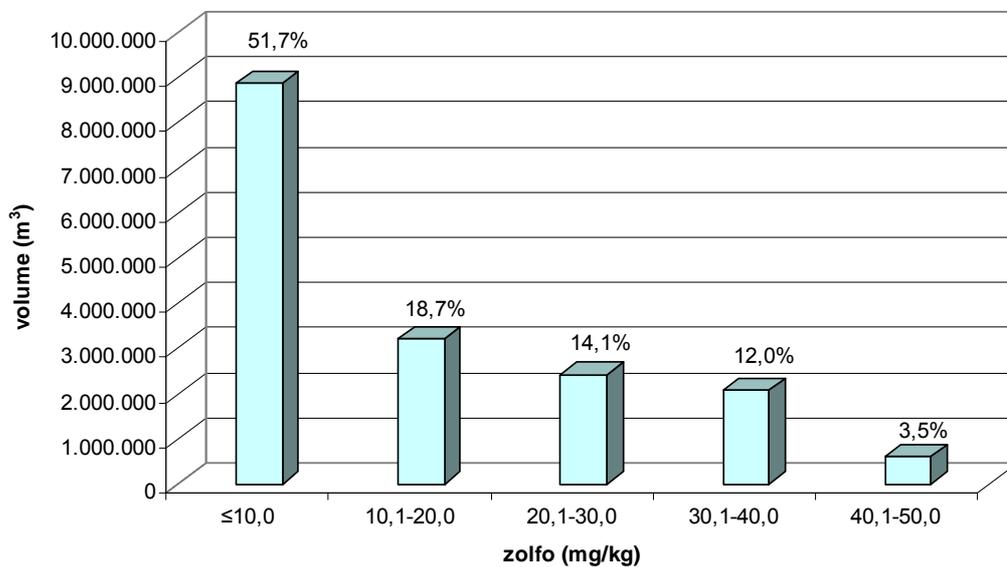


Figura 13 - Distribuzione del volume di benzine con un tenore massimo di zolfo di 50 mg/kg in funzione del contenuto di zolfo nell'anno 2006.

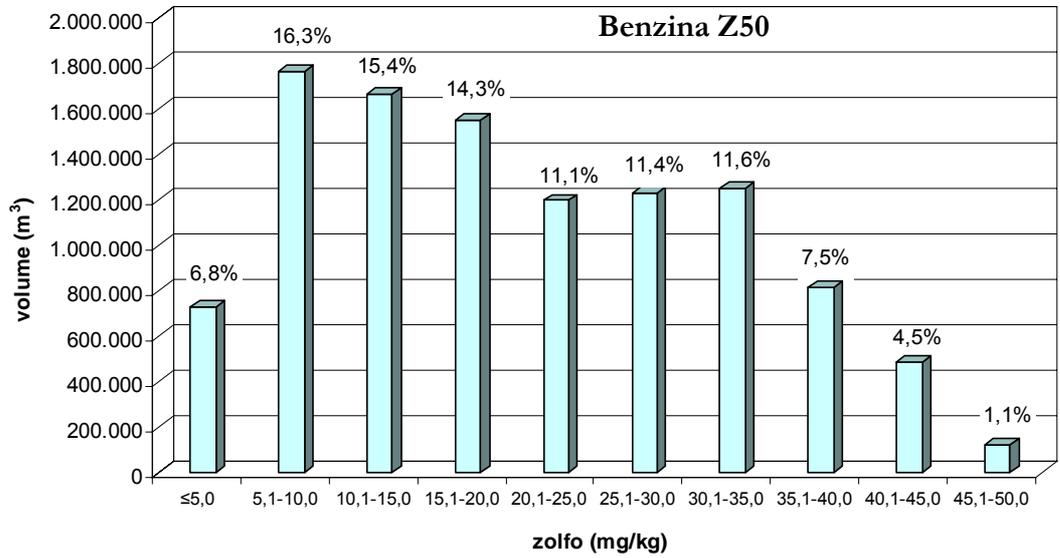


Figura 14 - Distribuzione del volume di benzine con un tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg in funzione del contenuto di zolfo nell'anno 2006.

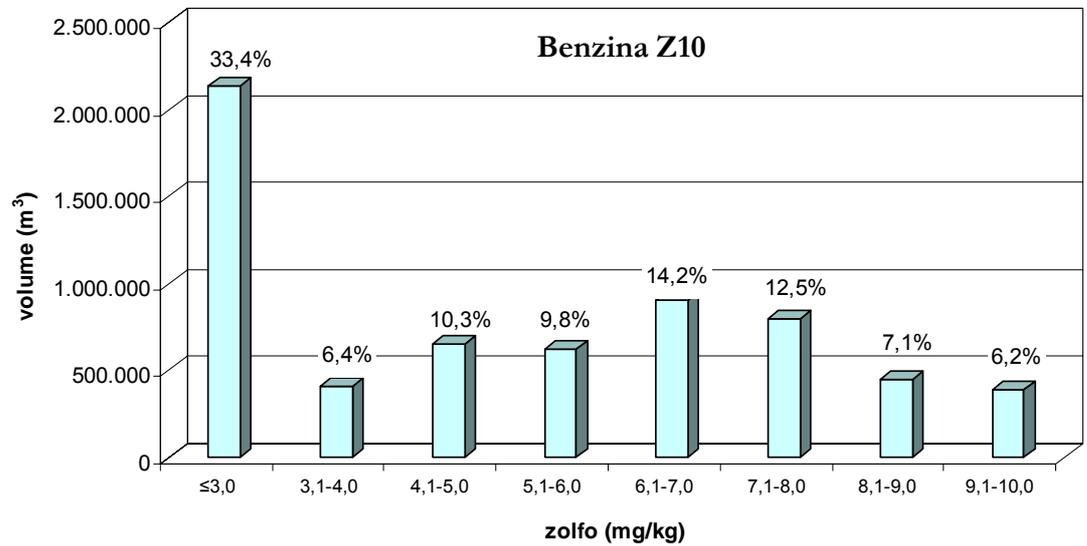


Tabella 25 - Numero di ottano ricerca. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori.

Grado	Trimestre	Minimo	Massimo	Media aritmetica
Z10	1	95,0	100,0	95,6
	2	95,0	100,0	95,4
	3	95,0	100,2	95,4
	4	95,0	100,0	95,4
	Anno 2006	95,0	100,2	95,5
Z50	1	95,0	98,4	95,4
	2	95,0	96,6	95,4
	3	95,0	96,3	95,4
	4	95,0	96,2	95,4
	Anno 2006	95,0	98,4	95,4
Benzina (Z10+Z50)	Anno 2006	95,0	100,2	95,4

Figura 15 - Distribuzione del volume di benzine in funzione del numero di ottano ricerca nell'anno 2006.

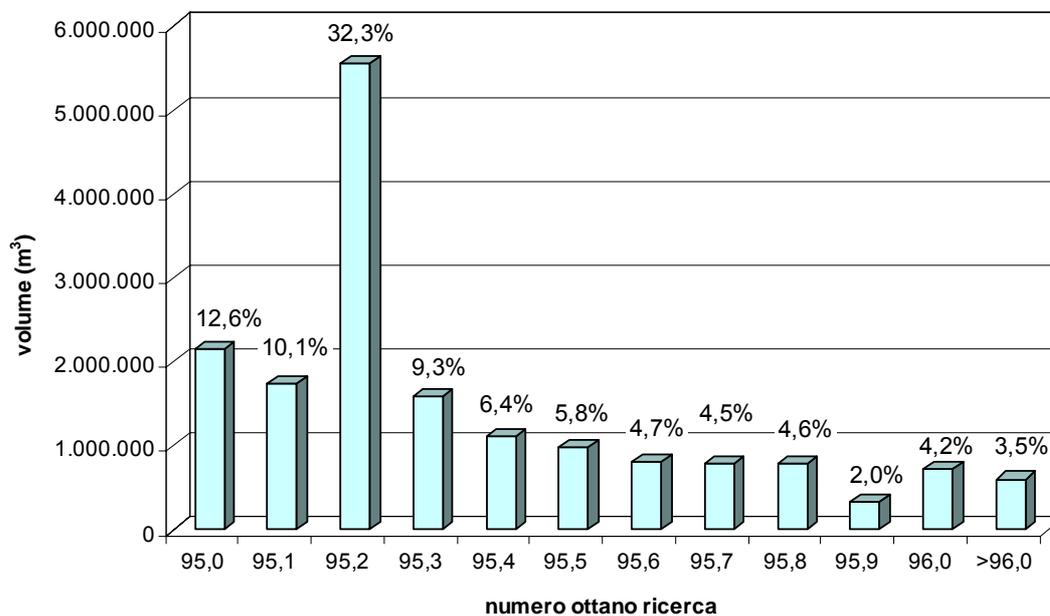


Tabella 26 - Numero di ottano motore. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori. Sono esclusi i dati forniti con criterio statistico (corrispondenti a 2.476.270 m³ pari al 14,4% del volume totale di benzina).

Grado	Trimestre	Minimo	Massimo	Media aritmetica
Z10	1	85,0	88,6	85,5
	2	85,0	88,3	85,4
	3	85,0	89,3	85,4
	4	85,0	89,0	85,4
	Anno 2006	85,0	89,3	85,4
Z50	1	85,0	95,3	85,6
	2	85,1	86,7	85,4
	3	85,1	95,2	85,4
	4	85,0	87,1	85,6
	Anno 2006	85,0	95,3	85,5
Benzina (Z10+Z50)	Anno 2006	85,0	95,3	85,5

Figura 16 - Distribuzione del volume di benzine in funzione del numero di ottano motore nell'anno 2006. Sono esclusi i dati forniti con criterio statistico (corrispondenti a 2.476.270 m³ pari al 14,4% del volume totale di benzina).

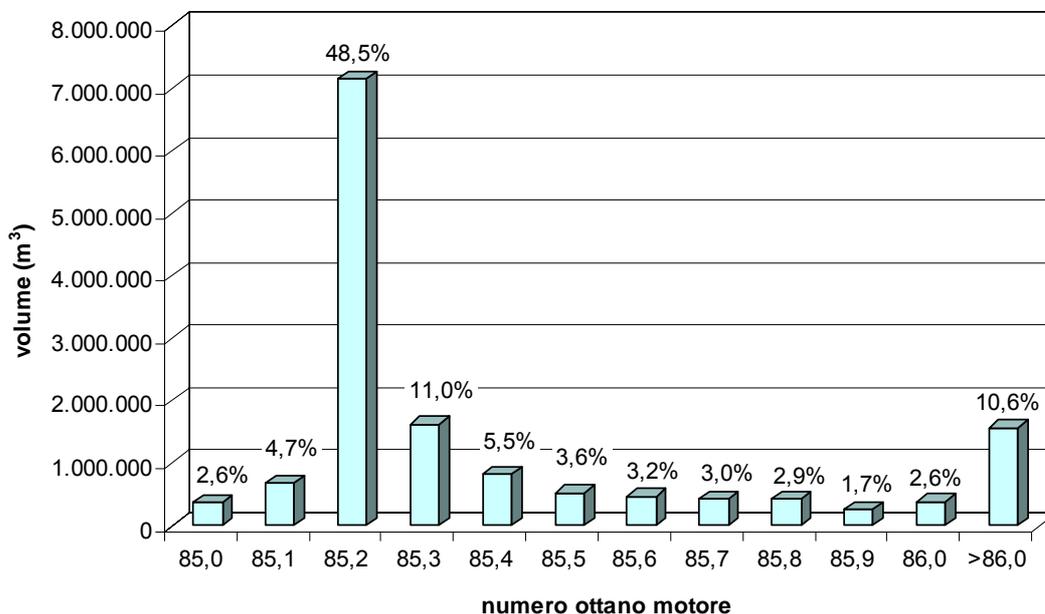


Tabella 27 - Tensione di vapore. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori.

Grado	Trimestre	Minimo (kPa)	Massimo (kPa)	Media aritmetica (kPa)
Z10	1	56,7	86,4	73,9
	2	52,6	78,6	58,5
	3	47,7	69,5	57,8
	4	54,5	90,0	75,3
	Anno 2006	47,7	90,0	66,5
Z50	1	51,6	90,0	73,8
	2	51,1	80,7	59,9
	3	47,3	71,5	57,7
	4	55,8	90,0	72,6
	Anno 2006	47,3	90,0	66,2
Benzina (Z10+Z50)	Anno 2006	47,3	90,0	66,3

Figura 17 - Distribuzione del volume di benzine in funzione della tensione di vapore nei quattro trimestri dell'anno 2006.

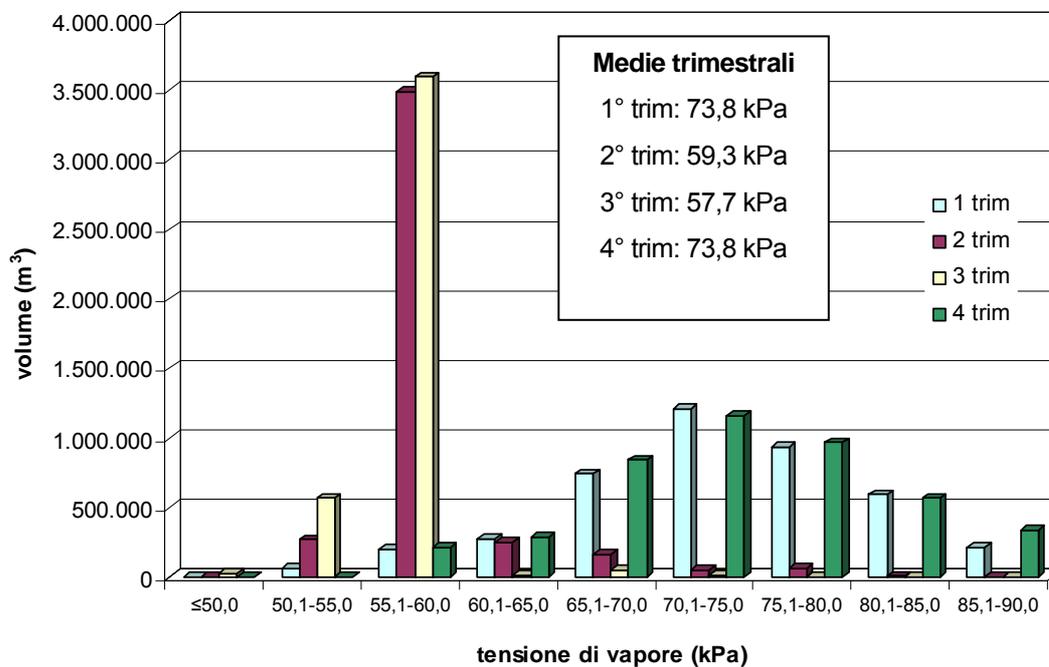


Figura 18 - Distribuzione del volume di benzine in funzione della tensione di vapore nei quattro trimestri dell'anno 2006.

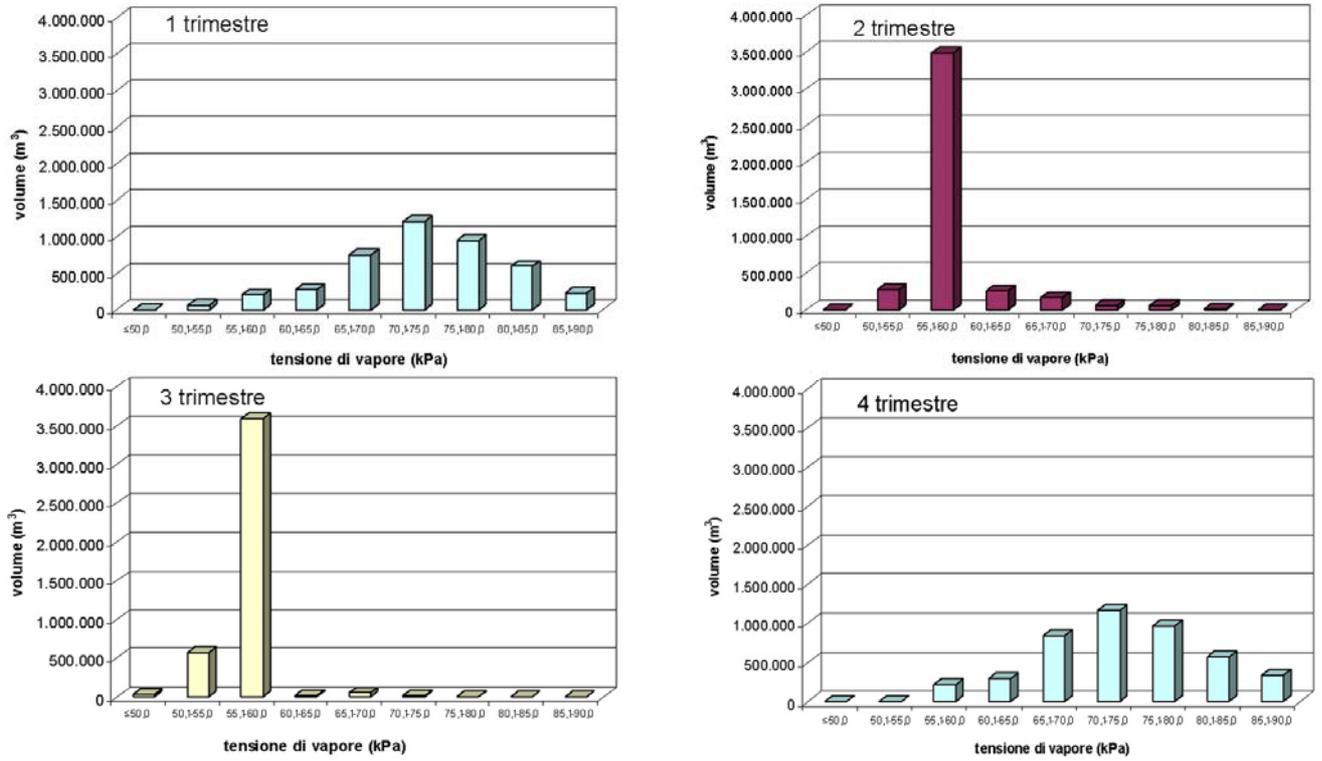


Tabella 28 - Evaporato a 100 °C. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori.

Grado	Trimestre	Minimo % (v/v)	Massimo % (v/v)	Media aritmetica % (v/v)
Z10	1	46,1	68,4	60,0
	2	46,0	69,0	57,5
	3	46,0	70,5	57,2
	4	46,6	69,5	59,8
	Anno 2006	46,0	70,5	58,6
Z50	1	46,0	63,0	53,9
	2	46,0	62,5	53,3
	3	46,0	67,0	53,0
	4	46,0	67,0	54,0
	Anno 2006	46,0	67,0	53,6
Benzina (Z10+Z50)	Anno 2006	46,0	70,5	55,8

Figura 19 - Distribuzione del volume di benzine in funzione della percentuale di evaporato a 100 °C nell'anno 2006.

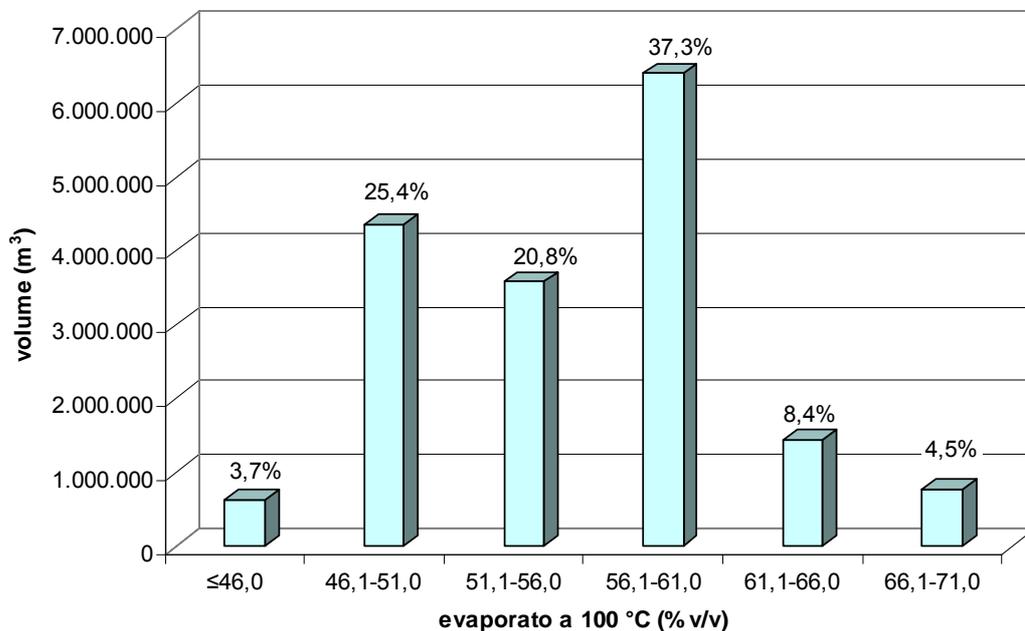


Tabella 29 - Evaporato a 150 °C. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori.

Grado	Trimestre	Minimo % (v/v)	Massimo % (v/v)	Media aritmetica % (v/v)
Z10	1	83,4	94,9	91,4
	2	81,8	97,0	90,3
	3	84,0	96,0	90,4
	4	84,6	94,9	91,4
	Anno 2006	81,8	97,0	90,9
Z50	1	81,0	92,1	87,0
	2	79,0	97,0	87,0
	3	79,0	93,0	86,6
	4	82,0	93,0	87,0
	Anno 2006	79,0	97,0	86,9
Benzina (Z10+Z50)	Anno 2006	79,0	97,0	88,7

Figura 20 - Distribuzione del volume di benzine in funzione della percentuale di evaporato a 150 °C nell'anno 2006.

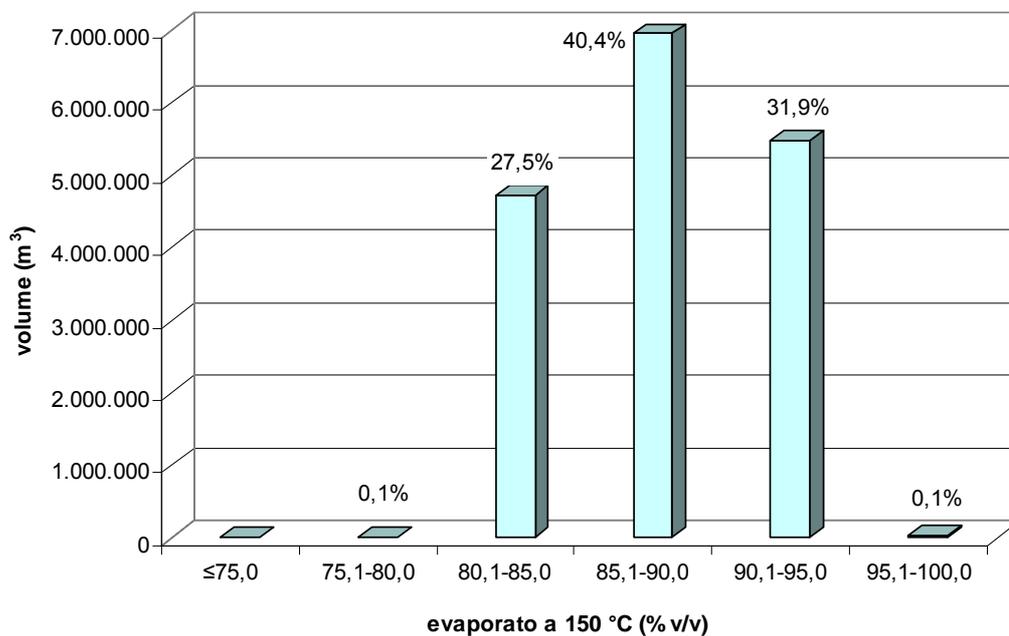


Tabella 30 - Idrocarburi olefinici. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori. Sono esclusi i dati forniti con criterio statistico (corrispondenti a 1.168.281 m³ pari al 6,8% del volume totale di benzina). I valori riportati in tabella come "0,0" indicano che le misure cadono al di sotto del limite di rilevabilità del metodo.

Grado	Trimestre	Minimo % (v/v)	Massimo % (v/v)	Media ponderata % (v/v)
Z10	1	"0,0"	17,9	9,2
	2	"0,0"	17,1	8,6
	3	"0,0"	15,7	8,1
	4	"0,0"	17,9	8,8
	Anno 2006	"0,0"	17,9	8,7
Z50	1	1,0	18,0	9,1
	2	2,1	17,9	9,5
	3	0,9	18,0	8,9
	4	1,8	17,7	8,4
	Anno 2006	0,9	18,0	9,0
Benzina (Z10+Z50)	Anno 2006	"0,0"	18,0	8,9

Figura 21 Distribuzione del volume di benzine in funzione del contenuto di idrocarburi olefinici nell'anno 2006. Sono esclusi i dati forniti con criterio statistico (corrispondenti a 1.168.281 m³ pari al 6,8% del volume totale di benzina).

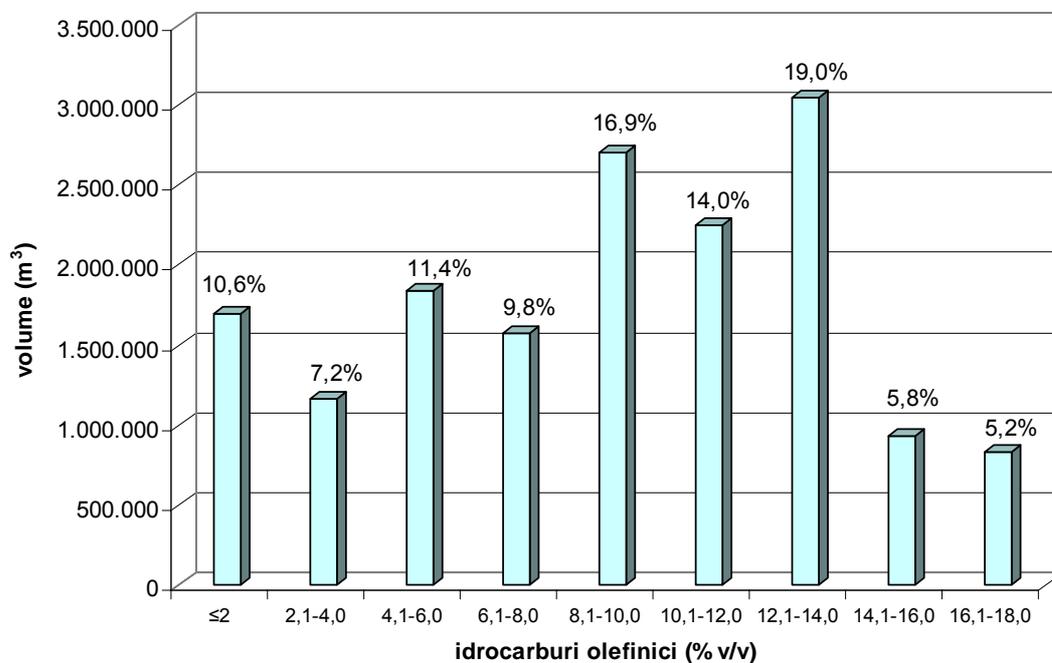


Tabella 31 - Tenore di ossigeno. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori. Sono esclusi i dati forniti con criterio statistico (corrispondenti a 5.365.699 m³ pari al 31,2% del volume totale di benzina). I valori riportati in tabella come “0,0” indicano che le misure cadono al di sotto del limite di rilevabilità del metodo.

Grado	Trimestre	Minimo % (m/m)	Massimo % (m/m)	Media ponderata % (m/m)
Z10	1	0,1	2,6	0,8
	2	0,7	2,7	1,3
	3	1,0	2,7	1,6
	4	0,2	2,7	1,3
	Anno 2006	0,1	2,7	1,2
Z50	1	“0,0”	2,7	0,8
	2	0,2	2,7	1,1
	3	0,1	2,4	1,1
	4	0,3	2,6	1,0
	Anno 2006	“0,0”	2,7	1,0
Benzina (Z10+Z50)	Anno 2006	“0,0”	2,7	1,0

Figura 22 - Distribuzione del volume di benzine in funzione del tenore di ossigeno nell'anno 2006. Sono esclusi i dati forniti con criterio statistico (corrispondenti a 5.365.699 m³ pari al 31,2% del volume totale di benzina).

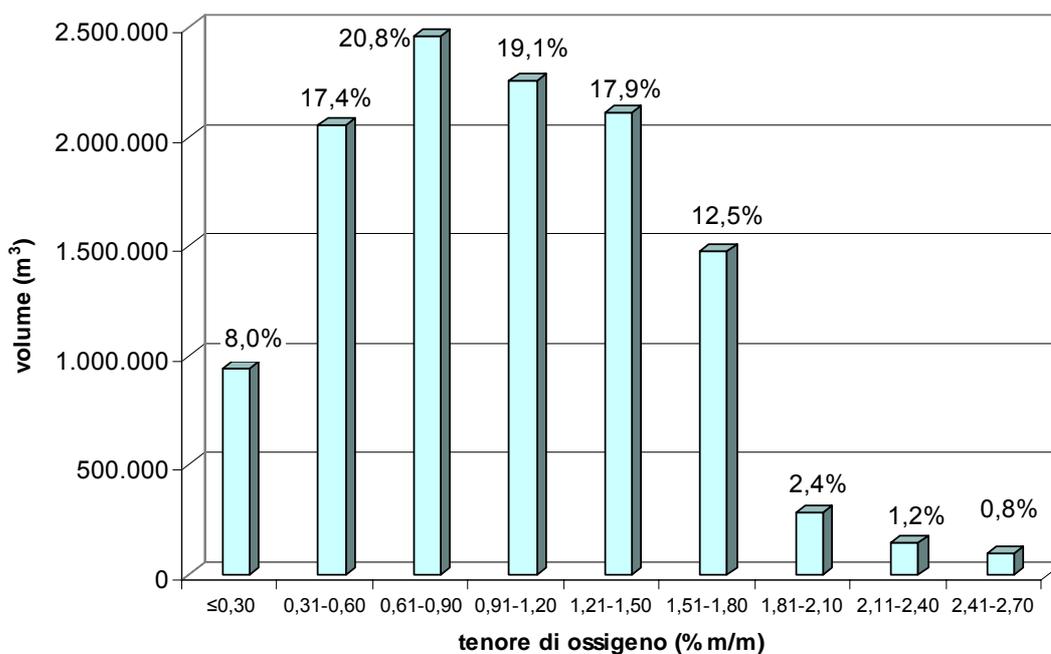


Tabella 32 – Composti Ossigenati. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori. Sono esclusi i dati forniti con criterio statistico (corrispondenti a 5.365.699 m³ pari al 31,2% del volume totale di benzina). I valori riportati in tabella come “0,0” indicano che le misure cadono al di sotto del limite di rilevabilità del metodo.

Grado	Trimestre	Eteri contenenti 5 o più atomi di carbonio % (m/m)			Altri ossigenati % (m/m)		
		min	max	media	min	max	media
Z10	1	0,1	14,7	4,8	“0,0”	0,1	<0,2
	2	5,4	15,0	8,3	“0,0”	1,0	<0,2
	3	5,5	15,0	10,4	“0,0”	0,9	<0,2
	4	1,0	15,0	8,4	“0,0”	0,2	<0,2
	Anno 2006	“0,0”	15,0	7,5	“0,0”	1,0	<0,2
Z50	1	0,4	13,5	4,3	“0,0”	1,0	<0,2
	2	0,9	14,1	6,2	“0,0”	1,0	<0,2
	3	1,4	13,5	6,3	“0,0”	1,0	<0,2
	4	0,1	9,8	5,2	“0,0”	1,0	<0,2
	Anno 2006	“0,0”	14,1	5,5	“0,0”	1,0	<0,2
Benzina (Z10+Z50)	Anno 2006	0,1	15,0	5,7	“0,0”	1,0	<0,2

Composti ossigenati determinati al di sotto del limite di rilevabilità: alcole metilico, alcole etilico, alcole isopropilico, alcole butilico terziario, alcole isobutilico.

Combustibile diesel

Tabella 33 - Tenore di zolfo nel combustibile diesel. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori. I valori riportati in tabella come “0,0” indicano che le misure cadono al di sotto del limite di rilevabilità del metodo.

Grado	Trimestre	Minimo (mg/kg)	Massimo (mg/kg)	Media ponderata (mg/kg)
Z10	1	“0,0”	9,5	6,0
	2	“0,0”	10,0	6,4
	3	“0,0”	9,9	5,9
	4	3,0	9,8	6,4
	Anno 2006	“0,0”	10,0	6,2
Z50	1	6,0	50,0	33,4
	2	4,0	50,0	32,6
	3	7,0	49,0	34,8
	4	3,0	50,0	34,9
	Anno 2006	3,0	50,0	33,9
Diesel (Z10+Z50)	Anno 2006	“0,0”	50,0	31,6

Figura 23 - Distribuzione del volume di combustibile diesel in funzione del tenore di zolfo nell'anno 2006.

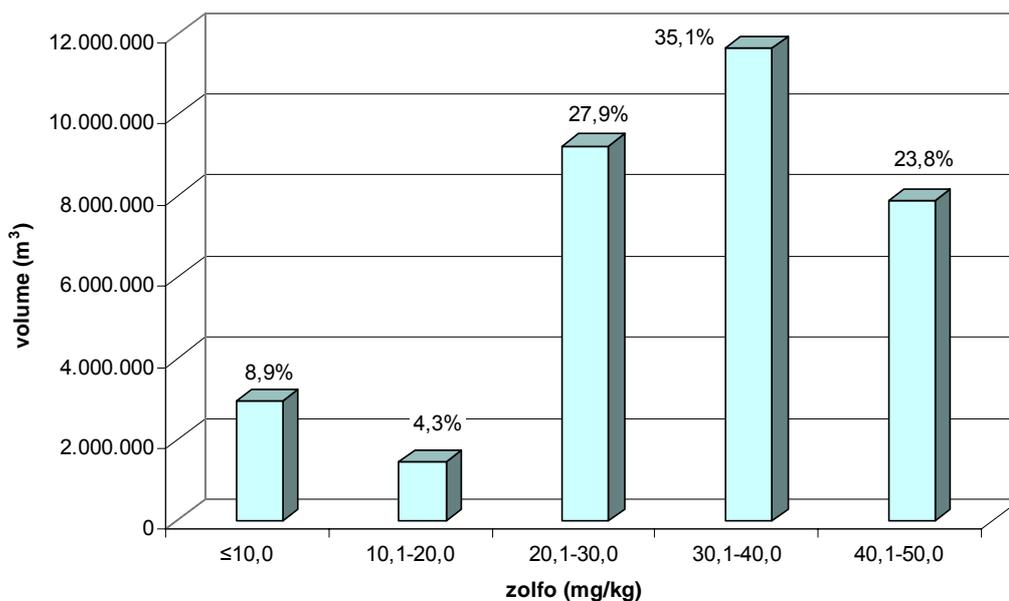


Figura 24 - Distribuzione del volume di combustibile diesel con un tenore massimo di zolfo di 50 mg/kg in funzione del contenuto di zolfo nell'anno 2006.

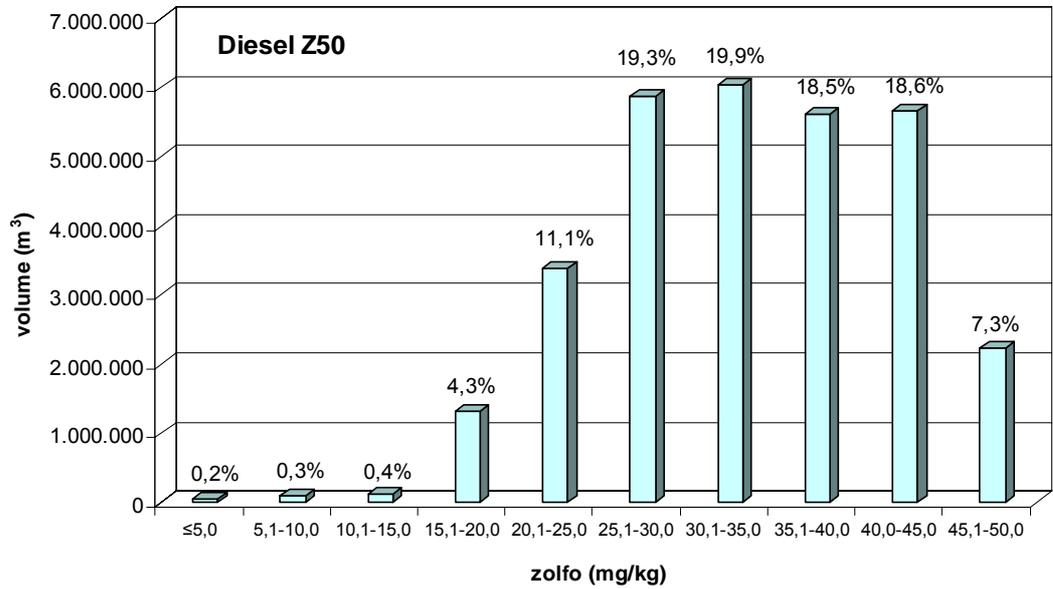


Figura 25 - Distribuzione del volume di combustibile diesel con un tenore massimo di zolfo di 10 mg/kg in funzione del contenuto di zolfo nell'anno 2006.

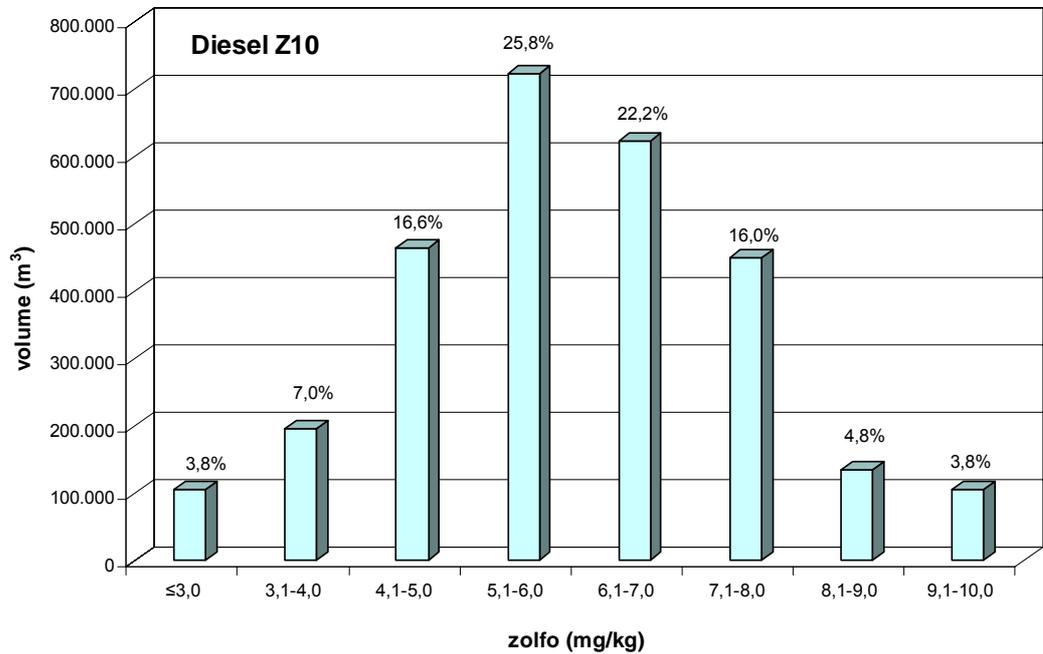


Tabella 34 - Numero di cetano. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori. Sono esclusi i dati forniti con criterio statistico (corrispondenti a 7.108.782 m³ pari al 21,4% del volume totale di combustibile diesel).

Grado	Trimestre	Minimo	Massimo	Media aritmetica
Z10	1	51,2	55,7	53,3
	2	51,2	59,0	53,7
	3	51,0	57,0	53,5
	4	51,2	56,7	53,5
	Anno 2006	51,0	59,0	53,5
Z50	1	51,0	57,0	51,8
	2	51,0	57,0	52,1
	3	51,0	57,5	52,1
	4	51,0	60,0	51,8
	Anno 2006	51,0	60,0	51,9
Diesel (Z10+Z50)	Anno 2006	51,0	60,0	52,1

Figura 26 - Distribuzione del volume di diesel in funzione del numero di cetano nell'anno 2006. Sono esclusi i dati forniti con criterio statistico (corrispondenti a 7.108.782 m³ pari al 21,4% del volume totale di combustibile diesel).

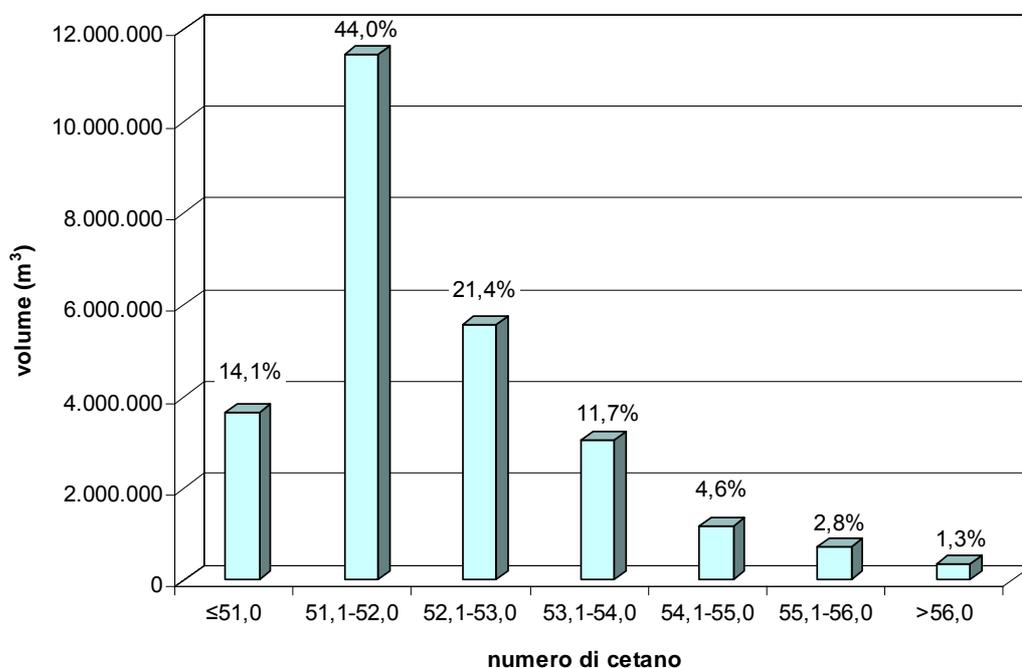


Tabella 35 – Densità a 15 °C. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori.

Grado	Trimestre	Minimo (kg/m ³)	Massimo (kg/m ³)	Media ponderata (kg/m ³)
Z10	1	820,0	844,0	831,9
	2	820,0	844,9	830,8
	3	820,3	845,0	830,4
	4	821,0	845,0	830,4
	Anno 2006	820,0	845,0	830,9
Z50	1	820,6	845,0	834,0
	2	820,5	844,9	834,3
	3	820,0	845,3 ^(a)	835,2
	4	820,5	844,8	834,8
	Anno 2006	820,0	845,3 ^(a)	834,6
Diesel (Z10+Z50)	Anno 2006	820,0	845,3 ^(a)	834,3

(a) Con l'applicazione della norma EN ISO 4259 "Prodotti petroliferi. Determinazione e applicazione dei dati di precisione in relazione ai metodi di prova" il valore è conforme al limite di specifica, con la confidenza del 95% (Il limite massimo di tolleranza del metodo di prova EN ISO 3675 è 845,7 kg/m³).

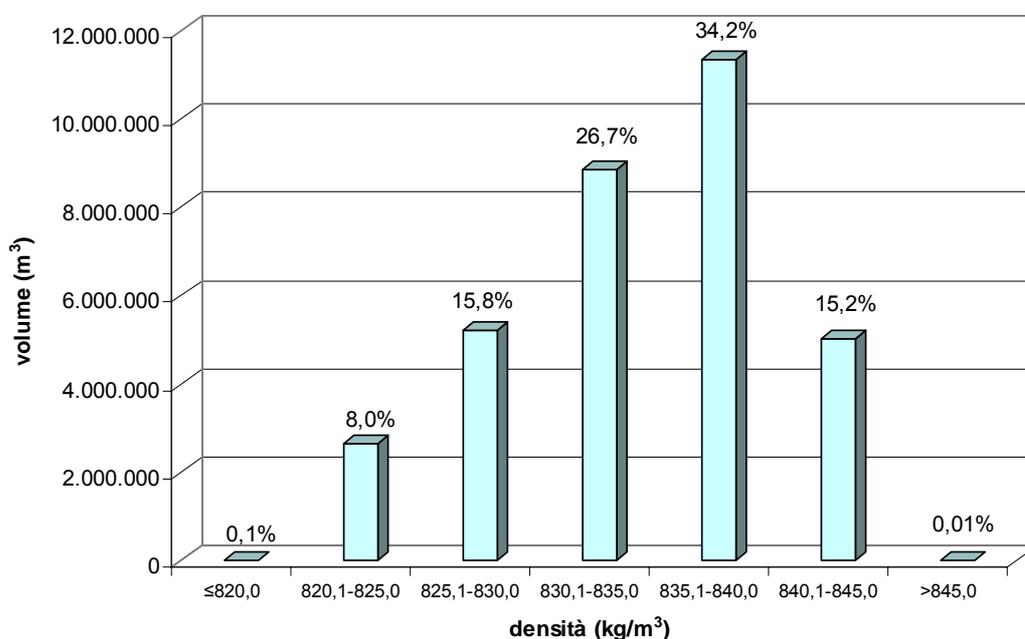
Figura 27 - Distribuzione del volume di diesel in funzione della densità a 15 °C nell'anno 2006.

Tabella 36 – Temperatura di recupero del 95% (v/v). Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori.

Grado	Trimestre	Minimo (°C)	Massimo (°C)	Media aritmetica (°C)
Z10	1	314,0	360,0	350,3
	2	330,0	360,0	352,3
	3	329,0	360,0	352,2
	4	309,0	360,0	354,6
	Anno 2006	309,0	360,0	352,3
Z50	1	332,6	360,0	354,6
	2	336,0	360,0	354,7
	3	319,9	365,0 ^(a)	355,0
	4	328,0	361,0 ^(a)	354,6
	Anno 2006	319,9	365,0 ^(a)	354,7
Diesel (Z10+Z50)	Anno 2006	309,0	365,0 ^(a)	354,4

(a) Con l'applicazione della norma EN ISO 4259 "Prodotti petroliferi. Determinazione e applicazione dei dati di precisione in relazione ai metodi di prova" il valore è conforme al limite di specifica, con la confidenza del 95% (limite di tolleranza del metodo di prova EN ISO 3405: 365,9 °C).

Figura 28 - Distribuzione del volume di diesel in funzione della temperatura di recupero del 95% (v/v) nell'anno 2006.

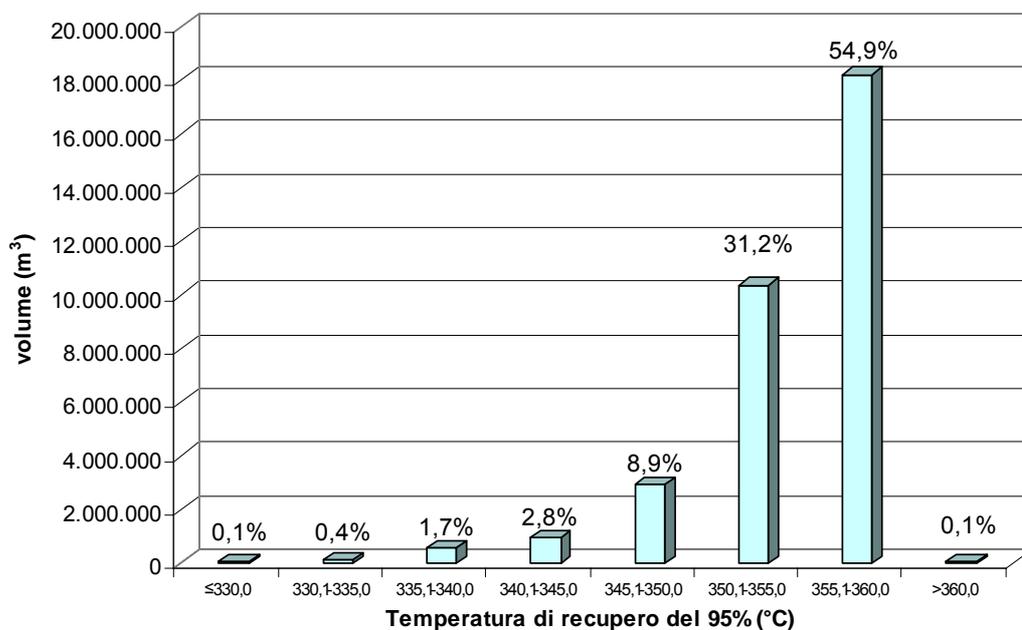
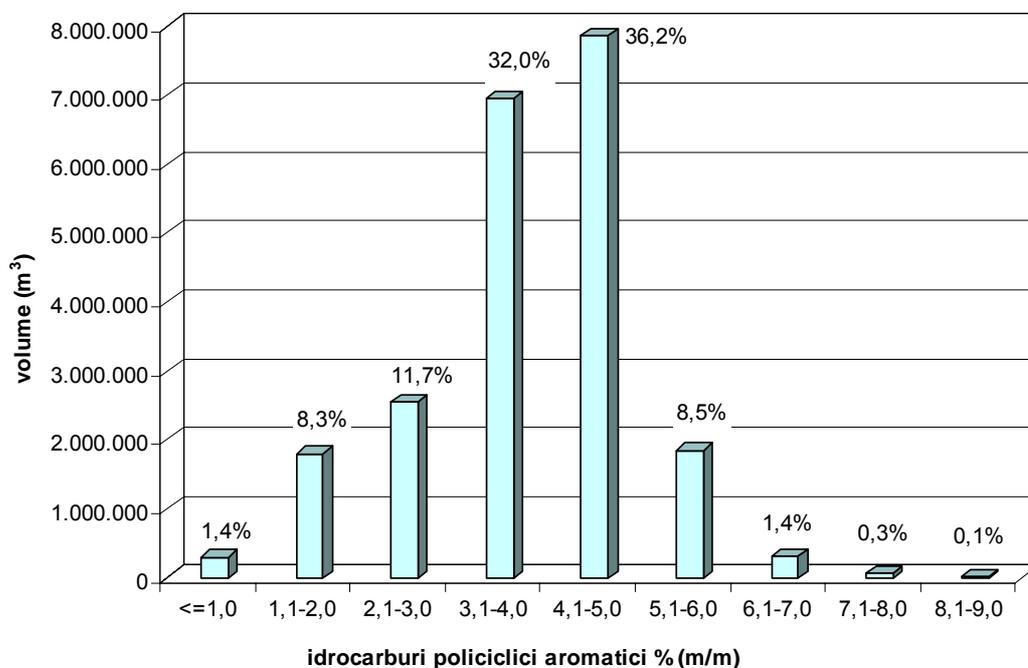


Tabella 37 – Idrocarburi policiclici aromatici. Dati elaborati dalle dichiarazioni trimestrali degli operatori. Sono esclusi i dati forniti con criterio statistico (corrispondenti a 11.401.648 m³ pari al 34,4% del volume totale di combustibile diesel). I valori riportati in tabella come “0,0” indicano che le misure cadono al di sotto del limite di rilevabilità del metodo.

Grado	Trimestre	Minimo %(m/m)	Massimo %(m/m)	Media ponderata %(m/m)
Z10	1	0,1	6,1	4,1
	2	1,9	6,4	4,2
	3	“0,0”	5,5	4,3
	4	0,1	5,4	4,3
	Anno 2006	“0,0”	6,4	4,2
Z50	1	“0,0”	8,7	3,6
	2	“0,0”	7,0	3,9
	3	0,6	6,5	4,1
	4	“0,0”	7,7	4,0
	Anno 2006	“0,0”	8,7	3,9
Diesel (Z10+Z50)	Anno 2006	“0,0”	8,7	3,9

Figura 29- Distribuzione del volume di diesel in funzione del contenuto di idrocarburi policiclici aromatici nell'anno 2006. Sono esclusi i dati forniti con criterio statistico (corrispondenti a 11.401.648 m³ pari al 34,4% del volume totale di combustibile diesel).



Appendice I

Influenza delle caratteristiche della benzina e del combustibile diesel sulle emissioni inquinanti¹³

La composizione e le proprietà dei combustibili per autotrazione hanno un'influenza significativa sulle emissioni inquinanti degli autoveicoli, seppur in modo meno incisivo rispetto all'applicazione di tecnologie motoristiche più avanzate e di dispositivi di post-trattamento dei gas di scarico. L'interazione tra tecnologia motoristica e qualità dei combustibili sulle emissioni inquinanti è stata ampiamente dimostrata dai programmi sperimentali svolti sia in Europa (EPEFE in Auto/Oil) che negli Stati Uniti (AQIPR). Nelle tabelle da 38 a 40 sono riassunti i principali risultati dei programmi sperimentali effettuati ai fini della valutazione della incidenza di alcune caratteristiche dei combustibili sulle emissioni in atmosfera. Sulla base dei risultati ottenuti dal programma europeo EPEFE sono state emanate le direttive più recenti per la protezione ambientale nel settore trasporti. La direttiva 98/70/CE, così come modificata dalla direttiva 2003/17/CE, relativa alla qualità della benzina e del combustibile diesel, regola i parametri chimico-fisici più significativi al fine di limitare le emissioni inquinanti in atmosfera. Uno degli obiettivi primari è infatti la riduzione dei cinque maggiori inquinanti organici tossici dell'aria: benzene, formaldeide, acetaldeide, 1,3-butadiene ed idrocarburi policiclici aromatici, oltre alla generale riduzione di COV (Composti Organici Volatili) e di altri inquinanti inorganici quali SO₂, NO_x, CO_x, che contribuiscono ai fenomeni negativi quali l'acidificazione (SO₂, NO_x, CO_x) e la formazione di ozono fotochimico (NO_x, COV).

¹³ Riferimenti bibliografici:

De Lauretis R., Ilacqua M., Romano D. Emissioni di benzene in Italia dal 1990 al 2000. Rapporto APAT 29/2003.

Avella F. Qualità dei combustibili e impatto ambientale. *La Rivista dei Combustibili* (2000), 54: 127-141.

Zhu X., Durbin T. D., Norbeck J. M., Cocker D. Bourns College of Engineering-Center for Environmental Research and Technology University of California. Internal Combustion Engine (ICE) Air Toxic Emissions Final Report. (2004)

<http://www.arb.ca.gov/research/apr/past/02-334A.pdf>

Worldwide fuel charter, fourth edition, 2006 – ACEA, Alliance, EMA, JAMA.

Concawe Product Dossier n. 92/103 Gasolines. July 1992

Concawe Report No. 99/55 Fuel quality, vehicle technology and their interactions. May 1999

Avella F. Vantaggi ambientali dei combustibili desolfurati. In Convegno “Decreti attuativi della direttiva europea 2003/17/CE”. Roma, 2005.

Baird C. Chimica ambientale. Zanichelli, 1997

Benzine

Le benzine sono una miscela complessa di idrocarburi che distillano nell'intervallo 30 °C – 220 °C circa. Sono costituite prevalentemente da idrocarburi alifatici e aromatici con numero di atomi di carbonio da 4 a 12 ottenuti da vari processi di trattamento e raffinazione del distillato petrolifero. La composizione chimica delle benzine è variabile a secondo del petrolio di provenienza, dei processi di conversione disponibili in raffineria, della destinazione d'uso. Sono poi di solito usati degli additivi per aumentarne prestazioni e qualità (detergenti, lubrificanti, antiossidanti,...).

Alcune proprietà chimico-fisiche della benzina influenzano in maniera diretta le emissioni inquinanti evaporative e quelle derivanti dalla combustione nel motore, altre agiscono in maniera indiretta attraverso il deterioramento nel tempo dei dispositivi catalitici di riduzione delle specie inquinanti.

Di seguito sono analizzate in maggior dettaglio alcune di tali caratteristiche.

Numero di ottano

Il numero di ottano (NO) esprime il potere antidetonante (o resistenza alla detonazione) di una benzina. Per misurare il potere antidetonante di una benzina se ne confronta il comportamento con miscele di due idrocarburi di cui uno, l'isottano, ovvero 2,2,4-trimetilpentano, ha pochissima tendenza a detonare e l'altro, il n-eptano detona molto facilmente. Il numero di ottano di una benzina è dato dalla percentuale in volume di isottano (NO = 100) in una miscela con il n-eptano (NO = 0) che detona nelle stesse condizioni della benzina in esame. Esso viene determinato sperimentalmente tramite un motore standard monocilindrico con rapporto di compressione variabile messo in moto e mantenuto a velocità costante da un motore elettrico. Facendo variare il rapporto di compressione si ottengono le condizioni corrispondenti a una certa intensità di detonazione della benzina; mantenendo fisse tali condizioni si identifica la miscela di n-eptano e di isottano che detona nello stesso modo. La prova può essere condotta con il motore che gira con una velocità ω di 600 giri al minuto (Research Method – RON) o di 900 giri al minuto (Motor Method – MON). Il numero di ottano RON è più elevato di quello di MON; la differenza tra i due viene definita sensibilità della benzina e ne misura la tendenza a risentire di condizioni di impiego differenti.

Il potere antidetonante è legato alla natura chimica dei componenti e, a parità di altre condizioni, è crescente nella successione: idrocarburi paraffinici lineari, idrocarburi isoparaffinici, idrocarburi naftenici, idrocarburi olefinici e idrocarburi aromatici.

Una benzina avente un più alto numero di ottano può operare con un più alto valore del rapporto di compressione e quindi con una più alta efficienza termica, a cui corrisponde una minore emissione di COV.

Idrocarburi aromatici

Gli idrocarburi aromatici sono costituenti naturali delle benzine, caratterizzati da un elevato potere antidetonante e da una elevata densità di energia, favoriscono la formazione di depositi nella camera di combustione e l'emissione di alcuni inquinanti, quali il benzene, e di anidride carbonica. Il D. Lgs. 66/05 ha ridotto il limite massimo di tali idrocarburi da 40% (v/v) a 35% (v/v) a partire dal 1° gennaio 2005.

Il programma sperimentale US AQIRP (Auto/Oil Air Quality Improvement Research Program) ha messo in evidenza che la riduzione del contenuto di idrocarburi aromatici dal 45% (v/v) al 20% (v/v) causa una riduzione nell'emissione di sostanze tossiche, principalmente benzene, del 28%. Il benzene si genera nei gas di scarico a seguito di reazioni di dealchilazione di idrocarburi aromatici sostituiti quali toluene, xileni, ecc., che accompagnano il processo di combustione nel motore. La quantità di benzene che si forma in seguito alla dealchilazione è comunque inferiore a quella frazione di benzene presente nella benzina che resta inalterato durante la combustione e che viene emesso nello scarico. Una riduzione del contenuto di idrocarburi aromatici determina una riduzione delle emissioni di ossido di carbonio e di idrocarburi incombusti, con effetto più marcato per le auto dotate di convertitore catalitico. Meno significativa è l'influenza sulle emissioni di ossidi di azoto. Il programma EPEFE (European Programme on Emissions, Fuels, and Engine Technologies) ha evidenziato che una riduzione del contenuto di aromatici dal 50% al 20% porta ad una riduzione dell'emissione di anidride carbonica del 5%.

Benzene

Il benzene è un costituente naturale del petrolio greggio, è poi prodotto dal reforming catalitico, processo chimico utilizzato per aumentare il numero di ottano delle benzine. E' un composto tossico e cancerogeno per l'uomo. Il valore limite imposto dalla normativa (massimo 1% in volume, in vigore già dal 1998) è il modo più diretto per limitare le emissioni sia di tipo evaporativo di questo agente inquinante che quelle nei gas di scarico delle autovetture.

Una sua totale eliminazione dalla benzina non eliminerebbe la sua presenza nei gas di scarico dal momento che esso è generato anche da reazioni di dealchilazione degli idrocarburi aromatici sostituiti.

Idrocarburi olefinici

Sono idrocarburi insaturi, costituenti naturali della benzina, caratterizzati da un buon potere antidetonante e da una elevata reattività e instabilità termica, pertanto possono dar luogo alla formazione di gomme e depositi nel motore. Durante la combustione provocano la formazione di dieni tossici nei gas di scarico. L'evaporazione di benzine ad alto contenuto di olefine determina l'immissione in atmosfera di idrocarburi insaturi volatili responsabili dell'innesco di episodi di smog fotochimico e quindi della formazione di ozono troposferico. Il programma americano Auto/Oil ha messo in evidenza

che una riduzione del contenuto di olefine dal 20% (v/v) al 5% (v/v) riduce l'emissione dell'1,3-butadiene, probabile cancerogeno per l'uomo e precursore dei composti tossici acroleina e formaldeide, anche del 30%.

Composti ossigenati

I composti ossigenati vengono addizionati alla benzina per migliorare la combustione e per aumentare la qualità ottanica. In particolare in Italia sono addizionati MTBE (metil terz-butil etere), ETBE (etil terz-butil etere) e TAME (terz-amil metil etere). Per ogni componente ossigenato la normativa fissa un contenuto massimo che può essere aggiunto nella benzina; dal momento che si possono aggiungere più composti ossigenati contemporaneamente, è stato definito un limite anche per l'ossigeno totale. La presenza di elevate quantità di composti ossigenati può infatti causare delle variazioni nelle caratteristiche chimico-fisiche della benzina e provocare il deterioramento precoce dei materiali polimerici che costituiscono i sistemi di alimentazione e di distribuzione al motore.

La presenza dei composti ossigenati nella benzina riduce il contenuto dell'ossido di carbonio nei gas di scarico e degli idrocarburi incombusti. L'effetto è maggiore per le autovetture di vecchia tecnologia, per quelle più recenti che possiedono sensori per l'ossigeno la riduzione è sensibilmente minore. Le benzine ossigenate d'altro canto causano un aumento delle emissioni di composti carbonilici, in particolare aldeidi, prodotti di decomposizione dei composti ossigenati durante la combustione.

Volatilità

La volatilità è una proprietà che influenza le emissioni e le prestazioni del motore; viene caratterizzata attraverso due tipi di determinazione: la tensione di vapore e la distillazione.

Benzine con elevate tensioni di vapore possono vaporizzare troppo facilmente nei sistemi di alimentazione dei carburanti, con conseguente diminuzione del flusso al motore e possibili arresti dovuti a bolle di vapore. Benzine con bassa tensione di vapore possono non vaporizzare facilmente, con conseguente difficoltà di avviamento, lentezza nell'andare a regime e scarsa accelerazione. Un innalzamento della tensione di vapore non causa nessun effetto sulle emissioni inquinanti dovute alla combustione, ad eccezione degli idrocarburi incombusti, mentre quelle evaporative tendono ad aumentare sensibilmente.

La distillazione viene espressa in termini di evaporato a una determinata temperatura; nel D. Lgs. 66/05 si prendono in considerazione i valori di E100 e E150 cioè il volume percentuale di benzina che evapora a 100 °C (frazione intermedia) e a 150 °C (frazione poco volatile). I risultati del programma EPEFE hanno evidenziato che un innalzamento dell'E100, che indica un incremento della volatilità delle frazioni media e pesante della benzina, determina una riduzione dell'emissione degli idrocarburi e un incremento delle emissioni di ossidi di azoto. Un aumento dell'E100 da 35% (v/v) a 50% (v/v) ha mostrato una riduzione delle emissioni di formaldeide e acetaldeide.

Zolfo

Lo zolfo, contenuto naturalmente nella benzina sotto forma di composti organici solforati, è un forte disattivatore del catalizzatore trifunzionale e della sonda lambda (sensore di ossigeno). La riduzione del contenuto di zolfo (dal 1° gennaio 2005 si è passati da 150 mg/kg a 50 mg/kg, dal 1° gennaio 2009 si ridurrà fino a 10 mg/kg) determina, attraverso un adeguato funzionamento del catalizzatore, una riduzione sensibile delle emissioni di ossido di carbonio, idrocarburi incombusti e ossidi di azoto negli scarichi delle autovetture catalizzate.

Piombo

Il piombo tetraetile (TEL) e il piombo tetrametile (TME) sono stati utilizzati a partire dagli anni Venti come additivi con funzione antidetonante nelle benzine. L'eliminazione di tali additivi dalla benzina è da attribuirsi sia agli effetti dannosi che il piombo esercita sulla salute sia alla necessità di applicare tecnologie di trattamento dei gas di scarico quali i convertitori catalitici, per i quali il piombo rappresenta un potente disattivatore.

Nei motori degli autoveicoli, lo scopo degli additivi al piombo era quello di prevenire una detonazione della miscela aria-benzina: i composti tetralchilici del piombo agiscono decomponendosi, alle temperature del motore, in piombo metallico e radicali alchilici liberi, che interrompono indesiderate reazioni anticipate che possono verificarsi prima della regolare combustione (nel cilindro) degli idrocarburi che costituiscono la benzina. Gli atomi di piombo che si liberano dalla combustione dei composti tetralchilici devono essere allontanati prima della formazione di depositi metallici che possono danneggiare il motore. Per convertire i prodotti di combustione nelle forme volatili, che fuoriescono dal motore attraverso i gas di scarico, venivano aggiunte alla benzina contenente piombo anche piccole quantità di dibromuro di etilene e di dicloruro di etilene. Come risultato si ottiene la rimozione del piombo dal motore che, fuoriuscito dal tubo di scappamento, si disperde nell'atmosfera in forma gassosa come alogenuro. Successivamente, a contatto con la luce solare, gli alogenuri di piombo formano ossido di piombo, un composto che perdura nell'atmosfera in forma di particolato per ore e giorni; di conseguenza non tutto l'ossido viene depositato nell'ambiente circostante il manto stradale: esso pertanto può penetrare nella catena alimentare anche in località ben più distanti allorché si deposita sui vegetali o sui campi utilizzati per il pascolo degli animali.

L'eliminazione dell'antidetonante al piombo non solo ha eliminato la presenza di tale inquinante nei gas di scarico ma ha ridotto, consentendo l'uso della marmitta catalitica, l'emissione di idrocarburi incombusti, di CO e NOx.

Combustibile diesel

Le caratteristiche del combustibile diesel dipendono dalla natura del greggio e dai processi di raffinazione utilizzati. Il combustibile diesel è costituito da una miscela complessa di idrocarburi, principalmente paraffine, nafteni e aromatici, questi ultimi comprendono alchilbenzeni e strutture aromatiche polinucleate. Sono naturalmente presenti composti organici solforati. Sono poi di solito usati degli additivi per influenzare proprietà come il flusso, lo stoccaggio e le caratteristiche di combustione.

Le caratteristiche chimico-fisiche del combustibile diesel influenzano in maniera diretta le emissioni dell'autoveicolo; alcune, inoltre, agiscono anche in maniera indiretta attraverso il deterioramento nel tempo dei dispositivi catalitici di riduzione delle specie inquinanti. La variazione di tali caratteristiche sulle emissioni può avere effetti opposti a seconda della tipologia del motore (heavy-duty HD¹⁴, light-duty LD¹⁵)

Numero di cetano

In un motore diesel ha grande importanza il tempo, denominato ritardo di accensione, che intercorre tra l'inizio dell'iniezione del combustibile e l'inizio della combustione. Sul ritardo di accensione influiscono sia fattori legati alla meccanica del motore (temperatura e pressione della carica, grado di atomizzazione del combustibile, velocità del motore) che la natura del combustibile. Combustibili che danno tempi di ritardo più brevi portano ad un funzionamento più regolare del motore e a una minor usura del motore stesso. Le qualità di accensione di un combustibile diesel vengono misurate dall'intervallo intercorrente in un motore di prova standard tra l'inizio dell'iniezione e l'inizio della combustione. La facilità o meno all'accensione è espressa come numero di cetano (NC) e rappresenta la percentuale in volume di cetano (n-esadecano, NC uguale a 100) presente in una miscela o con 1-metilnaftalene (NC uguale a zero) o con 2,2,4,4,6,8,8-eptametilnonano (NC uguale a 15), che dà lo stesso ritardo di accensione, in condizioni di combustione normalizzate, dato dal combustibile in esame. Più breve è il ritardo tra iniezione e combustione, più alto è il NC del combustibile e minore è la quantità di combustibile presente in camera di combustione allorché inizia la combustione; di conseguenza i valori massimi di pressione raggiungibili in camera di combustione sono inferiori e ciò porta, come già detto, ad un funzionamento più regolare e ad una diminuzione della rumorosità del motore. Il NC è legato alla natura chimica dei componenti: in generale il numero di cetano è più alto nei combustibili diesel ricchi in idrocarburi paraffinici lineari e poveri in idrocarburi isoparaffinici, ciclici e aromatici.

Numerose sperimentazioni hanno mostrato che un incremento del numero di cetano determina un decremento dell'emissione dell'ossido di carbonio e degli idrocarburi incombusti. La riduzione degli ossidi di azoto è significativa solo a bassi carichi, sia se il numero di cetano è naturale (diminuendo il contenuto di aromatici aumenta il NC) sia se è aumentato con l'aggiunta di specifici additivi.

¹⁴ autoveicoli pesanti, come TIR o autobus.

¹⁵ autoveicoli leggeri, come automobili o piccoli trasporti.

L'influenza sull'emissione di particolato è differente a seconda del tipo di sistema di combustione del motore. Nei motori HD a iniezione diretta¹⁶ (ID) non si osserva apprezzabile variazione dell'emissione del particolato totale al variare del NC. Nei veicoli LD con motore a iniezione indiretta¹⁷ (IID) un aumento del NC determina una riduzione dell'emissione del particolato. L'effetto è contrario nei veicoli equipaggiati con motore ID; questa diversità di comportamento è dovuta al grado di omogeneizzazione della miscela aria/combustibile che si forma nei cilindri prima che inizi la combustione, che dipende dal ritardo all'accensione del combustibile.

Densità

La densità del combustibile diesel influenza le prestazioni, il consumo e le emissioni degli autoveicoli Diesel in quanto l'alimentazione del motore è controllata su base volumetrica. Una riduzione della densità causa infatti un aumento del consumo di combustibile e una riduzione della potenza del motore. Nonostante l'aumento del consumo, il programma EPEFE ha evidenziato che la riduzione della densità provoca un decremento, seppur lieve, delle emissioni di anidride carbonica. L'effetto è dovuto, a parità degli altri parametri (principalmente NC), a un incremento del rapporto idrogeno/carbonio nei combustibili a bassa densità.

I risultati sperimentali del programma EPEFE hanno evidenziato che diminuendo la densità si riduce l'emissione di particolato sia per motori LD che HD, anche se questi ultimi risultano meno sensibili. L'effetto è dovuto a un incremento del rapporto combustibile/aria della miscela che si forma nella camera di combustione del motore e alla modifica delle caratteristiche dell'iniezione (forma, atomizzazione e penetrazione del getto di combustibile).

Una riduzione della densità determina una riduzione sull'emissione degli ossidi di azoto solo per motori HD ed ha effetti contrapposti relativamente all'emissione dell'ossido di carbonio e degli idrocarburi incombusti nei veicoli LD (riduzione) in confronto con i motori HD (incremento).

Curva di distillazione

La volatilità del combustibile diesel viene descritta come intervallo di distillazione ed espressa normalmente in termini di temperatura alla quale vaporizza una determinata frazione del campione del combustibile.

Gli effetti della volatilità sulle emissioni sono piuttosto complessi, e quelli maggiormente studiati sono relativi alle frazioni meno volatili. L'indicatore che viene preso in considerazione nel D.M. 3 febbraio 2005 e nel D. Lgs. 66/05 è la temperatura alla quale evapora il 95% del combustibile diesel (T₉₅). Secondo i risultati del programma EPEFE una riduzione della T₉₅ da 375 °C a 320 °C determina nello scarico dei motori HD una riduzione delle emissioni di NO_x, un aumento sull'emissione degli idrocarburi incombusti, non ha

¹⁶ il combustibile diesel è iniettato direttamente in camera di combustione.

¹⁷ il combustibile diesel è iniettato in una precamera e in seguito in camera di combustione.

effetti significativi sulle emissioni del particolato. Nel caso di motori LD, la stessa riduzione della T95 comporta una riduzione nelle emissioni di particolato (circa 7%), un aumento delle emissioni di NO_x (circa 4,6%) e di idrocarburi incombusti (circa 3,4%).

Idrocarburi policiclici aromatici

La valutazione degli effetti del contenuto di idrocarburi aromatici sulle emissioni inquinanti è resa complicata dal fatto che tale caratteristica è strettamente correlata alla densità e al numero di cetano. Combustibili diesel altamente aromatici sono caratterizzati normalmente da una densità elevata e da una bassa qualità cetanica, provocano innalzamento dei picchi di temperatura di fiamma e ritardano il processo di combustione.

Secondo i risultati del programma EPEFE una riduzione del contenuto di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) nei motori LD provoca una riduzione delle emissioni di NO_x, particolato, formaldeide ed acetaldeide, incrementa invece le emissioni di ossido di carbonio, idrocarburi incombusti e benzene. Nei motori HD la riduzione del contenuto di IPA comporta una diminuzione delle emissioni di NO_x, particolato e idrocarburi incombusti.

Il contenuto di idrocarburi aromatici nel diesel influisce sulla composizione del particolato, in particolare sulla quantità di IPA presenti nella frazione organica solubile (SOF). Esperienze di laboratorio hanno mostrato che la quantità degli IPA contenuti nel SOF è fortemente correlata con la concentrazione dei composti aromatici a due, tre e più anelli condensati contenuti nel combustibile, indipendentemente dalla tecnologia motoristica utilizzata.

Zolfo

Lo zolfo, contenuto naturalmente nel combustibile diesel sotto forma di composti organici solforati, si trasforma durante la combustione nel motore in massima parte in anidride solforosa, mentre solo una frazione modesta passa ad anidride solforica e solfati di metalli derivanti dal combustibile e dal lubrificante adsorbiti sulle particelle carboniose del particolato. La riduzione del contenuto di zolfo nel combustibile diesel contribuisce non solo a limitare l'emissione nell'atmosfera di ossidi di zolfo ma anche quello del particolato, in particolare della sua frazione fine. I risultati del programma EPEFE hanno riportato che una riduzione del contenuto di zolfo da 500 mg/kg a 30 mg/kg determina una riduzione del 7% dell'emissione del particolato nei veicoli LD e del 4% nei veicoli HD.

La presenza di elevate quantità di zolfo nel combustibile diesel ha poi conseguenze negative sulla efficienza dei dispositivi catalitici di riduzione delle emissioni inquinanti; l'impiego di combustibile diesel a basso tenore di zolfo è reso poi necessario per l'applicazione dei nuovi dispositivi catalitici per soddisfare gli standard Euro 4 e Euro 5.

Tabella 38 - Impatto delle caratteristiche della benzina sulle emissioni delle autovetture.

Caratteristica	Prive di catalizzatore	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Note
Aromatici ↑	Incremento delle emissioni di benzene nei gas di scarico						Incremento dei depositi nella camera di combustione e nelle sedi delle valvole
	HC ↑ NOx ↑	HC ↑, NOx ↓, CO ↑		HC ↑, NOx ↑, CO ↑			
Benzene ↑	Incremento delle emissioni di benzene sia di tipo evaporativo che nei gas di scarico						
Olefine ↑	1,3-butadiene ↑, incremento reattività HC, NOx ↑, piccoli incrementi HC per Euro 3 e superiori						Potenziale accumulo di depositi
Ossigenati ↑	CO ↓, HC ↓ aldeidi ↑	Effetti minimi nei veicoli più recenti che possiedono sensori per l'ossigeno					
Distillazione E100 ↑	HC ↓ Probabile	HC ↓					
Tensione di vapore ↑	Aumentano le emissioni evaporative di HC						
Zolfo ↑ (da 50 a 450 ppm)	SO ₂ ↑	CO, NOx, HC incrementano del 15-20% SO ₂ e SO ₃ incrementano					
Piombo ↑	Pb ↑, HC ↑	HC, NOx, CO aumentano drasticamente (il catalizzatore viene avvelenato)					

Tabella 39 - Impatto delle caratteristiche diesel su motori light-duty (autoveicoli leggeri).

Caratteristica	Pre-Euro	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Note
Numero di cetano ↑	CO ↓, HC ↓, benzene ↓, 1,3-butadiene ↓, formaldeide ↓, acetaldeide ↓						Aumento del fumo bianco con combustibili a basso numero di cetano
Densità ↓	PM ↓, CO ↓, HC ↓, benzene ↓, formaldeide ↓, acetaldeide ↓, NOx ↑						
Volatilità (T95 da 370 a 320 °C)	HC ↑, NOx ↑, PM ↓, CO ↓						
Poliaromatici ↓	NOx ↓, PM ↓, formaldeide e acetaldeide ↓, HC ↑, benzene ↑, CO ↑						
Zolfo ↑	SO ₂ ↑, PM ↑		In presenza di catalizzatore ossidante, SO ₂ , SO ₃ e PM ↑		In presenza di filtro è raccomandato l'uso di combustibile contenente al massimo 50 ppm zolfo		Se usati adsorbenti di NOx, si richiede zolfo vicino a zero (< 10 ppm) Con basso tenore di zolfo si usano additivi lubrificanti

Tabella 40 - Impatto delle caratteristiche diesel su motori heavy-duty (autoveicoli pesanti).

Caratteristica	Pre-Euro	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Note
Numero di cetano ↑	CO ↓, HC ↓, benzene ↓, 1,3-butadiene ↓, formaldeide ↓, acetaldeide ↓						Aumento fumo bianco con combustibili a basso numero cetano
Densità ↓	CO ↑, HC ↑, NO _x ↓						
Volatilità (T95 da 370 a 320 °C)	HC ↑, diminuiscono leggermente NO _x						
Poliaromatici ↓	NO _x ↓, PM ↓, HC ↓						
Zolfo ↑	SO ₂ ↑, PM ↑		In presenza di catalizzatore ossidante, SO ₂ , SO ₃ e PM ↑		In presenza di filtro è raccomandato l'uso di combustibile contenente al massimo 50 ppm zolfo		Se usati adsorbenti di NO _x , si richiede zolfo vicino a zero (< 10 ppm) Con basso tenore di zolfo si usano additivi lubrificanti

Appendice II

Biocombustibili¹⁸

Riferimenti normativi

Contesto Europeo

La promozione dell'utilizzo dei biocombustibili è una delle azioni adottate dalla Unione Europea nell'ambito delle politiche comunitarie volte all'incremento delle fonti energetiche rinnovabili, alla diminuzione delle emissioni di gas serra e ad una maggiore indipendenza energetica.

I provvedimenti di carattere normativo più rilevanti riguardanti la promozione dei biocombustibili sono :

- la **direttiva 2003/30/CE**, nella quale si invitavano gli Stato Membri a fissare degli obiettivi quantitativi di consumo dei biocombustibili, basati sui dei valori di riferimento corrispondenti al 2% sul totale di carburanti (benzina e diesel) immessi nel mercato entro dicembre 2005, ed al 5,75% entro dicembre 2010.
- la **direttiva 2003/96/CE**, che modificava il quadro comunitario delle accise sugli oli minerali per consentire l'applicazione di aliquote ridotte sulle miscele contenenti biocombustibili.

Gli obiettivi indicati dalla direttiva 2003/30/CE, sebbene costituissero un "impegno morale" per ognuno degli Stati Membri, non erano obbligatori.

Questo approccio non vincolante ha consentito un aumento consistente della produzione e del consumo di biocombustibili ma non è stato sufficiente a garantire il raggiungimento della quota di mercato del 2%, prevista per l'anno 2005. Soltanto Germania e Svezia, infatti, sono riusciti a rispettare gli impegni presi mentre l'UE, nel suo complesso, non ha superato la quota dell'1%.

¹⁸ Riferimenti bibliografici:

Communication from the Commission to the Council and the European Parliament "Biofuels Progress Report". COM (2006) 845 final.

EBB European Biodiesel Board 535/COM/07

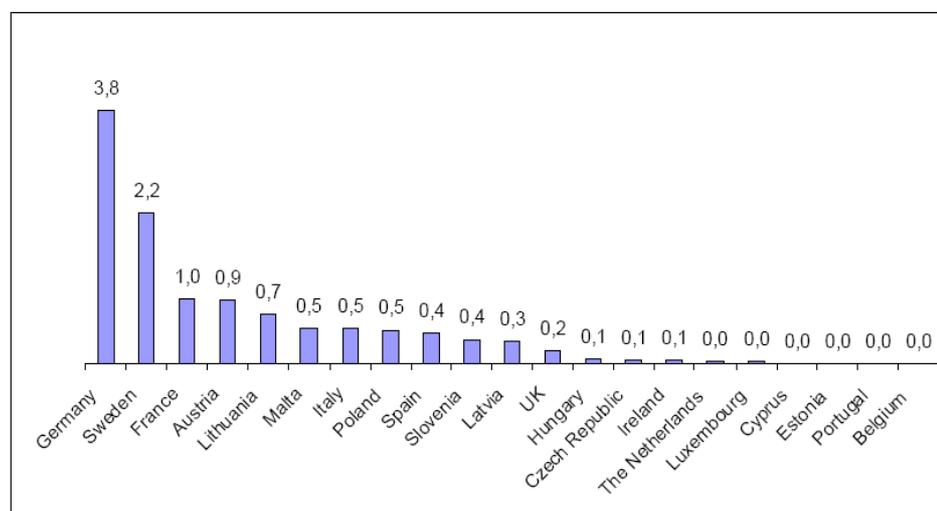
K. Maniatis. Biofuels & Industry DG TREN - EC Policy on Biofuels Specification - International Conference on Biofuels Standards, Brussels, 27-28 February 2007.

Direttiva 2003/30/EC Adempimento agli obblighi informativi previsti dall'art.4. Relazione annuale 2006.

Biofuels Barometer - EurObserv'er 63 - Systemes Solaires, Le journal des energies renouvelables n°179, May 2007

OUTLOOK FOR BIOETHANOL IN EUROPE. European Bioethanol Fuel Association (eBIO)World Biofuels 2006. Seville, 9-11 May 2006

The impact of a minimum 10% obligation for biofuel use in the EU-27 in 2020 on agricultural markets. European Commission-DG for Agriculture and Rural Development. Agri G-2/WM D(2007). Brussels, 30 April 2007.

Figura 30 - Quota di mercato dei biocombustibili in EU nel 2005 (%)

Fonte: EU, 2007

La Commissione europea, preso atto delle difficoltà emerse nel conseguire gli obiettivi ed analizzate le loro motivazioni, nel febbraio 2006 ha elaborato una strategia¹⁹ comune per lo sviluppo del settore biocombustibili che prevedeva la possibilità di una revisione della “Direttiva Biocombustibili” con nuovi obiettivi giuridicamente vincolanti.

Infine, durante il Consiglio europeo dell’8-9 Marzo 2007, i Capi di Stato europei hanno approvato il piano strategico “Una politica Energetica per l’Europa” presentato dalla Commissione.

Il punto centrale di questa proposta è l’introduzione di obiettivi vincolanti quali:

- la riduzione del 20% delle emissioni europee di gas serra, rispetto ai livelli del 1999, entro il 2020;
- la produzione del 20% dell’energia primaria attraverso fonti energetiche rinnovabili nel 2020;
- il risparmio del 20% dell’energia primaria attraverso politiche di risparmio ed efficienza energetica rispetto alle previsioni per il 2020;
- l’introduzione un quantitativo di biocombustibili pari al 10% del consumo totale di benzina e di gasolio per il trasporto, entro il 2020.

La scelta del 10% si basa su stime di tipo conservativo della Commissione Europea²⁰, e per conseguire tale traguardo, si valuta sia necessario disporre di un quantitativo di biocombustibili di circa 34,6 Mtep²¹, raggiungibile attraverso

¹⁹ “Strategia dell’UE per i biocarburanti” (COM (2006) 34 del 8.2.2006)

²⁰ Allegato al “Biofuels Progress Report” (COM (2006) 845 del 10.1.2007)

²¹ Mtep = milioni di tonnellate di petrolio equivalenti

un incremento della superficie coltivabile dedicata, e attuando una adeguata politica delle importazioni.

Il possibile impatto sull'uso del suolo, la cui disponibilità è limitata, dipenderà molto dall'effettivo sviluppo delle tecnologie dei biocombustibili di seconda generazione, caratterizzate da rese per ettaro superiori, e dalla quota di materie prime importate da paesi extra-europei legata alle dinamiche di mercato, vincolata a criteri di sostenibilità e comunque soggetta a certificazione.

Contesto Italiano

In Italia la direttiva 2003/30/CE è stata recepita con il decreto legislativo 30 maggio 2005 n.128, anch'esso finalizzato a promuovere l'utilizzazione dei biocombustibili, o di altri carburanti rinnovabili, in sostituzione del combustibile diesel e della benzina utilizzati nei trasporti.

Nel decreto venivano fissati gli obiettivi nazionali, espressi come percentuale sul totale del carburante immesso al consumo nel mercato, e calcolati sulla base del tenore energetico:

- 1% entro il 31 dicembre 2005;
- 2,5% entro il 31 dicembre 2010.

L'anno successivo, all'interno di provvedimenti legislativi riguardanti, tra l'altro, il comparto agro-alimentare²², sono state inserite ulteriori misure per il conseguimento degli obiettivi di cui all'articolo 3 del decreto legislativo 30 maggio 2005 n. 128, atte a favorire lo sviluppo della filiera agro-energetica, la produzione e la commercializzazione di bioetanolo, e prevedendo un orizzonte temporale di sei anni a partire dal 1° gennaio 2008:

- obbligo, dal 1° luglio 2006, ad immettere al consumo biocarburanti di origine agricola oggetto di un'intesa di filiera, in misura pari all'1% dei carburanti diesel e della benzina immessi al consumo nell'anno precedente. Tale percentuale, espressa in potere calorifico inferiore, è incrementata di un punto per ogni anno, fino al 2010.
- stipula di intese di filiera, accordi quadro o di contratti di programma, volti a garantire la tracciabilità consentendo di ricostruire il percorso del biocarburante attraverso le fasi della produzione, trasformazione e distribuzione, con particolare riferimento all'origine del prodotto agricolo.

In seguito, la Legge Finanziaria 2007 (Legge 27 dicembre 2006, n. 296) ha modificato i precedenti atti normativi allineando gradualmente gli obiettivi nazionali per l'uso dei biocarburanti a quelli proposti dalla direttiva 2003/30/CE:

- 1% entro il 31 dicembre 2005;
- 2,5% entro il 31 dicembre 2008;
- 5,75% entro il 31 dicembre 2010.

²² Legge 11 marzo 2006, n.81

Inoltre, nell'ambito di un programma pluriennale con decorrenza 1° gennaio 2007 - 31 dicembre 2010, ha introdotto un'accisa ridotta per il biodiesel, pari al 20% di quella applicata al gasolio, limitatamente ad un contingente annuo di 250.000 t.

Produzione di Biocombustibili anno 2006

Biodiesel

L'Europa è il leader mondiale del settore e nel 2006 sul suo territorio erano operativi 185 impianti capaci di produrre circa 4,9 milioni di tonnellate di biodiesel, corrispondenti al 77% della produzione globale.

Tabella 41 - Produzione e capacità produttiva di biodiesel in EU. (2006-2007)

	Produzione Biodiesel 2006	Capacità produttiva Biodiesel 2007*
	.000 t	.000 t
Germania	2.662	4.361
Francia	743	780
Italia	447	1.366
UK	192	657
Austria	123	326
Polonia	116	250
Rep.Ceca	107	203
Spagna	99	508
Portogallo	91	246
Slovacchia	82	99
Danimarca	80	90
Grecia	42	440
Belgio	25	335
Olanda	18	115
Svezia	13	212
Slovenia	11	17
Romania	10	81
Lituania	10	42
Lettonia	7	20
Bulgaria	4	65
Irlanda	4	6
Malta	2	8
Cipro	1	6
Estonia	1	35
Ungheria	0	21
Totale	4.890	10.289

*Stima basata su un'ipotesi di 330 giorni di lavoro per anno, per impianto.

Fonte : European Biodiesel Board, 2007

In Europa, la maggior parte del biodiesel è commercializzato dalle industrie petrolifere sotto forma di miscela al 5% (B5), in accordo con la specifica europea del diesel fossile (EN590). Solo in Austria ed in Germania viene commercializzato anche il biodiesel puro (B100) il quale però può essere utilizzato solo in motori dedicati o appositamente modificati.

In ogni caso, i requisiti qualitativi che il biodiesel destinato ai veicoli deve possedere, sono stabiliti dallo standard europeo EN 14214. Questo standard storicamente è stato impostato in riferimento a biodiesel derivato da olio di colza, ma la Commissione europea ha dato mandato al CEN (Centro Europeo di Normazione) di valutare la possibilità di apportare modifiche per ampliare il ventaglio di biomasse utilizzabili, e prevedere una percentuale di miscelazione superiore.

L'Italia sebbene abbia una elevata capacità produttiva che, secondo alcune stime, supererebbe ampiamente il milione di tonnellate, nel 2006 avrebbe prodotto soltanto 447.000 t di biodiesel, in gran parte destinato al mercato internazionale; infatti sono state immesse al consumo sul territorio nazionale solo 200.000 t di biodiesel, pari in termini energetici, allo 0,46% del totale dei combustibili commercializzati.

Bioetanolo

L'etanolo è il biocombustibile più diffuso a livello mondiale, nel 2005 ne sono stati prodotti più di 32 miliardi di litri per la maggior parte in Brasile e negli Stati Uniti; in Europa invece nonostante la crescita costante degli ultimi anni la sua produzione è ancora modesta.

Tabella 42 - Produzione Europea di bioetanolo in milioni di litri (anni 2005 –2006)

	2006	2005
Germania	431	165
Spagna	402	303
Francia	250	144
Svezia	140	153
Italia	128	8
Polonia	120	64
Ungheria	34	35
Lituania	18	8
Olanda	15	8
Repubblica Ceca	15	0
Lettonia	12	12
Finlandia	0	13
Totale	1.565	913

Fonte: eBio, 2007

A livello mondiale il bioetanolo viene impiegato come biocombustibile in diverse forme:

- come additivo della benzina, in miscele a bassa concentrazione, compresa tra il 5 ed il 10% in volume (E5, E10);
- come componente principale di miscele etanolo/benzina, con percentuali $\geq 85\%$ in etanolo (E85), destinate ai veicoli cosiddetti Flexi Fuel Vehicles (FFV);
- puro in motori dedicati (E100);
- come additivo sotto forma di ETBE.

Lo standard applicato in Europa per la benzina (EN 228) consente la miscelazione del bioetanolo come additivo fino al 5% in volume ("low-blend, E5) e sotto forma di ETBE (etilterbutiletere, additivo con funzioni antidetonanti) in miscela fino al 15% in volume.

La miscela E5 viene già distribuita in Svezia, UK, Polonia e Germania, ma la maggior parte del bioetanolo immesso sul mercato europeo viene miscelato alle benzine come ETBE, soprattutto in Francia e Spagna.

Nei Paesi dove si concentra la produzione mondiale di bioetanolo, Brasile ed USA, è diffusa anche la distribuzione di miscele E85 ed in particolar modo in Brasile la maggior parte dei nuovi veicoli immatricolati ormai è rappresentata da veicoli FFV.

In Europa, solo la Svezia distribuisce già l'E85, sebbene anche altri Stati Membri abbiano espresso l'intenzione di avviare sperimentazioni con questa miscela.