



CAPITOLO 3

Autori: **Mario CONTALDI⁽¹⁾**, **Riccardo LIBURDI⁽¹⁾**, **Matteo SALOMONE⁽¹⁾**,
Roberta PIGNATELLI⁽¹⁾

Curatore: **Raffaele MORELLI⁽¹⁾**

Referente: **Mario CONTALDI⁽¹⁾**

1) APAT



INTRODUZIONE

Il settore dei trasporti è fondamentale per lo sviluppo socio-economico, ma il suo sviluppo “non sostenibile” impone alla società costi significativi in termini di

impatto sull'ambiente e sulla salute.

Allo stato attuale le due tendenze dominanti nel settore dei trasporti, ossia la crescita della domanda di mobilità e l'aumento del trasporto stradale, comportano una serie di impatti diretti e indiretti sull'ambiente, quali il consumo di risorse energetiche da fonti non rinnovabili, il riscaldamento globale, l'inquinamento atmosferico, acustico, idrico e dei suoli, il consumo e la frammentazione del territorio, le intrusioni visive e il danneggiamento del patrimonio storico-artistico. I miglioramenti conseguiti nella riduzione degli impatti ambientali dei veicoli e delle infrastrutture sono al momento bilanciati da un'enorme crescita della domanda di trasporto. Ad oggi, quindi, la situazione presenta miglioramenti per quello che riguarda le emissioni complessive di alcune sostanze nocive (ossidi di zolfo, ossidi di azoto, benzene e polveri) e il riciclaggio dei materiali, mentre i consumi energetici, i gas serra, il rumore e l'impatto sul territorio nel suo complesso sono tuttora in aumento.

La crescita dei volumi di trasporto è determinata da una complessa combinazione di fattori economici, sociali, demografici, territoriali e tecnologici, tra i quali l'aumento del reddito disponibile, lo sviluppo tecnologico, la riduzione delle barriere al commercio internazionale, i costi decrescenti dei trasporti, la percezione dei costi stessi, le modifiche nei modelli di produzione e consumo, l'aumento del tempo libero, le modifiche degli stili di vita, la dispersione territoriale degli insediamenti residenziali e produttivi, i processi di terziarizzazione e la nuova organizzazione della produzione, il limitato coordinamento delle decisioni relative ai trasporti e allo sviluppo urbano.

Il disaccoppiamento della crescita del trasporto dalla crescita economica e la stabilizzazione della ripartizione modale ai livelli del 1998 entro il 2010 sono importanti obiettivi della nuova Politica comune dei trasporti e della Strategia europea per lo sviluppo sostenibile. Tuttavia, negli ultimi decenni la mobilità in Italia si è caratterizzata per un costante aumento della domanda

di trasporto, sia per i passeggeri sia per le merci, a un tasso spesso superiore all'incremento del Prodotto Interno Lordo. Nel periodo 1990-2002, la domanda di mobilità delle persone è passata da 728 a 948 miliardi di passeggeri-km, con un aumento del 30%. Tale domanda è stata soddisfatta in maniera crescente dal trasporto privato, che ne costituisce ormai l'83%. Ugualmente sostenuto è stato, sempre nel periodo 1990-2002, l'aumento della domanda di trasporto merci (+21,4%), che è passata dai 215 a 262 miliardi di tonnellate-km. Rispetto alla precedente edizione in questo Annuario si è stimata la domanda totale di trasporto merci, secondo l'impostazione Eurostat; la non omogeneità dei dati nel periodo considerato suggerisce una certa cautela nell'effettuare confronti. A causa della frammentazione dei flussi fisici, della terziarizzazione dei servizi logistici e della maggiore richiesta di qualità del servizio, anche tale domanda viene soddisfatta soprattutto dal trasporto su gomma, pari al 74% del traffico totale interno e internazionale delle merci. L'efficienza energetica del trasporto automobilistico di passeggeri è leggermente migliorata negli ultimi vent'anni, facendo così diminuire le emissioni medie specifiche di anidride carbonica; l'accordo volontario con l'industria automobilistica per ridurre tali emissioni dalle auto nuove sta progredendo verso il suo obiettivo, sebbene siano necessari ulteriori sforzi. Tuttavia i miglioramenti tecnologici nell'efficienza del combustibile sono stati largamente controbilanciati dalla crescita del traffico e dai bassi coefficienti di occupazione dei veicoli; le misure tecnologiche, da sole, non sono quindi sufficienti a stabilizzare o a ridurre le emissioni globali di anidride carbonica da trasporto stradale. Per quanto riguarda il trasporto di merci, non si è registrato un miglioramento nell'efficienza, nè dal punto di vista energetico nè da quello organizzativo (basso coefficiente di carico); gli autocarri consumano molta più energia per tonnellata-km rispetto al trasporto ferroviario o alla navigazione. L'efficienza energetica del trasporto ferroviario è rimasta stabile negli ultimi decenni, ma la ferrovia risulta ancora essere la modalità più efficiente mentre, nonostante i miglioramenti conseguiti negli anni Ottanta, l'aviazione continua a essere quella meno efficiente; in termini di emissioni specifiche, l'aviazione è la modalità di trasporto merci più inquinante, specialmente sulle brevi distanze, mentre la navigazione e il

Q3: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
				S	T		Tabelle	Figure
Trasporti	Scarichi in mare, accidentali e illegali, di petrolio dalle navi	P	★	I	1993-2002	☹️	3.1 - 3.2	-
	Consumo energetico	D	★★★	I P R	1985-2002	☹️	3.3 - 3.5	3.1
	Emissioni dei principali inquinanti atmosferici (NOx, COVNM, PM ₁₀ , piombo e benzene) per modalità	P	★★★	I	1985-2002	😊	3.6 - 3.8	3.2 - 3.5
	Emissioni di gas serra dal settore dei trasporti, per modalità	P	★★★	I P R	1985-2002	☹️	3.9 - 3.10	3.6 - 3.7
	Rifiuti dai veicoli stradali	P	★★★	I	1991-2002	☹️	3.11	-
	Domanda e intensità del trasporto merci	D	★★	I	1985-2002	☹️	3.12- 3.14	3.8-3.9
	Domanda e intensità del trasporto passeggeri	D	★★	I	1985-2002	☹️	3.15-3.18	3.10 - 3.11
	Incidentalità nel trasporto	P	★★★	I	1990-2002	☹️	3.19	-
	Capacità delle reti infrastrutturali di trasporto	D	★★★	I R	1990 - 2002	😊	3.20-3.22	3.12
	Efficienza energetica del trasporto	P	★	I	2002	😊	-	3.13
	Quota della flotta veicolare conforme a determinati <i>standard</i> di emissioni atmosferiche	D	★★★	I P R	1990-2002	😊	3.23	3.14
	Età media dei veicoli	D	★★	I P R	1990-2002	☹️	3.24	-
	Dimensione della flotta veicolare	D	★★★	I P R	1985-2002	☹️	3.25 - 3.27	3.15
	Emissioni specifiche di sostanze inquinanti	D	★★	I	2002	😊	-	3.16-3.17
	Diffusione di carburanti puliti e numero di veicoli ad alimentazione alternativa	D	★★★	I P R	1985-2002	😊	3.28	-

trasporto ferroviario rientrano tra quelle meno inquinanti. Le emissioni specifiche di ossidi di azoto per tutte le modalità – eccetto l'aviazione – sono notevolmente diminuite negli ultimi vent'anni, principalmente a causa dei miglioramenti tecnologici e del combustibile; questa tendenza dovrebbe continuare in futuro. Le emissioni di sostanze nocive in questo settore sono

collegate in gran parte alle modalità di combustione di fonti energetiche e possono essere ridotte attraverso l'uso di tecnologie appropriate.

La diffusione di carburanti a minore impatto ambientale quali gas naturale, GPL e biodiesel è discreta rispetto agli altri Paesi europei, ma del tutto insufficiente a bilanciare la crescita delle emissioni.

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI		
Trend	Nome indicatore	Descrizione
	Emissioni dei principali inquinanti atmosferici (NO _x , COVNM, PM ₁₀ , piombo e benzene), per modalità	Rappresentativo del successo delle misure tecnologiche di contenimento delle emissioni di gas nocivi. Le emissioni sono scese in misura considerevole negli anni più recenti.
	Domanda e intensità di trasporto merci e passeggeri	Legato al continuo aumento della domanda di trasporto, in rallentamento negli ultimi anni ma tuttora in crescita. Inoltre rappresenta il principale <i>driver</i> di questo settore.
	Consumo energetico	Rappresentativo dell'incremento continuo dei consumi e della pressione sull'ambiente. Direttamente connesso alle emissioni di gas serra e al consumo di risorse non rinnovabili. Il <i>trend</i> negativo di questo indicatore suggerisce la opportunità/necessità di ulteriori misure per contenere i consumi.

3.1 TRASPORTI

Il tema Trasporti è stato descritto e analizzato tenendo presente la struttura di indicatori proposta dall'Agenzia Europea dell'Ambiente attraverso il TERM (*Transport and Environment Reporting Mechanism*). Il rapporto TERM, pubblicato annualmente, valuta le tendenze degli indicatori relativamente ai progressi compiuti verso gli obiettivi di integrazione delle considerazioni ambientali nella politica dei trasporti; tali obiettivi sono tratti da documenti politici (Sesto Programma di Azione in materia di Ambiente, Politica comune dei trasporti, Strategia europea per lo sviluppo sostenibile, direttive su trasporti e ambiente) e da convenzioni e accordi internazionali adottati dall'Unione Europea. Per quanto riguarda l'Italia, finora sono stati popolati alcuni degli indicatori proposti da TERM, in quanto supportati da dati sufficientemente significativi; per gli

altri indicatori (19), per i quali non si dispone ancora di una base dati rilevante a livello nazionale, si sta avviando una riflessione che auspicabilmente potrà portare al loro inserimento nelle prossime edizioni dell'Annuario APAT.

Gli indicatori popolati sono stati organizzati secondo la seguente struttura:

1. Conseguenze ambientali dei trasporti:
 - scarichi in mare, accidentali e illegali, di petrolio dalle navi;
 - consumo energetico;
 - emissioni dei principali inquinanti atmosferici (NO_x, COVNM, PM₁₀, piombo e benzene), per modalità;
 - emissioni di gas serra dal settore dei trasporti;
 - rifiuti dai veicoli stradali.

2. Domanda e intensità di trasporto:
 - domanda e intensità del trasporto merci;
 - domanda e intensità del trasporto passeggeri;
 - incidentalità nel trasporto.
3. Offerta di infrastrutture e di servizi di trasporto:
 - estensione della rete infrastrutturale.
4. Tecnologia ed efficienza dell'utilizzo:
 - efficienza energetica del trasporto;
 - quota della flotta veicolare conforme a determinati *standard* di emissioni atmosferiche;

- età media dei veicoli;
- dimensione della flotta veicolare;
- emissioni specifiche di sostanze inquinanti;
- diffusione di carburanti più puliti e numero di veicoli ad alimentazione alternativa.

Nel corso del 2004 si è provveduto ad aggiornare e verificare la base dei dati, con particolare riferimento a quelli riportati nelle statistiche Eurostat. Tutti gli indicatori sono stati aggiornati dal 2000 in poi.

Q3.1: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI TRASPORTI				
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
D03.001	Scarichi in mare, accidentali e illegali, di petrolio dalle navi	Quantificare gli scarichi in mare di petrolio dalle navi, al fine di eliminare l'inquinamento da petrolio e proibire gli scarichi illegali	P	Legge 51/2001
D03.002	Consumo energetico	Quantificare il consumo di combustibili da parte del settore dei trasporti, al fine di contenerlo e/o diversificarlo	D	Non applicabile
D03.003	Emissioni dei principali inquinanti atmosferici (NO _x , COVNM, PM ₁₀ , piombo e benzene) per modalità	Valutare le emissioni dei principali inquinanti atmosferici prodotte dal settore dei trasporti, al fine di verificare il raggiungimento degli obiettivi europei e internazionali di riduzione delle emissioni entro il 2010	P	D.Lgs. 171/2004
D03.004	Emissioni di gas serra dal settore dei trasporti, per modalità	Valutare le emissioni di gas serra prodotte dal settore dei trasporti al fine di verificare il raggiungimento degli obiettivi nazionali e internazionali di riduzione delle emissioni entro il 2010	P	Legge 120/2002
D03.005	Rifiuti dai veicoli stradali	Prevenire la produzione di rifiuti e riusare e riciclare quanto più possibile i rottami	P	D.Lgs. 209/2003
D03.006	Domanda e intensità del trasporto merci	Valutare la domanda del trasporto merci e confrontarne l'andamento con quello della crescita economica; confrontare le diverse modalità di trasporto e le loro dinamiche interne di sviluppo, per tendere a una ripartizione modale più efficiente	D	Non applicabile
D03.007	Domanda e intensità del trasporto passeggeri	Valutare la domanda del trasporto passeggeri e confrontarne l'andamento con quello della crescita economica; confrontare le diverse modalità di trasporto e le loro dinamiche interne di sviluppo, per tendere al riequilibrio modale	D	Non applicabile
D03.008	Incidentalità nel trasporto	Determinare i tassi di mortalità e morbilità associati alle diverse modalità di trasporto, al fine di aumentare la sicurezza del trasporto	P	Delibera CIPE 100/2002
D03.009	Capacità delle reti infrastrutturali di trasporto	Quantificare le grandezze che consentono di monitorare le reti stradali e ferroviarie al fine di ottimizzare l'utilizzo della capacità infrastrutturale esistente e di rivitalizzare la ferrovia e la navigazione interna	D	Non applicabile

continua

segue

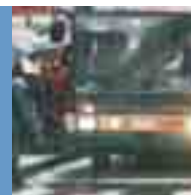
Codice Indicatore	Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
D03.010	Efficienza energetica del trasporto	Confrontare le diverse modalità di trasporto, dal punto di vista dell'efficienza energetica e dei gas serra, al fine di ridurre l'uso di energia per passeggero-km e per tonnellata-km	P	Non applicabile
D03.011	Quota della flotta veicolare conforme a determinati <i>standard</i> di emissioni atmosferiche	Aumentare la quota della flotta veicolare conforme agli <i>standard</i> di emissioni più recenti (e più stringenti) per i nuovi veicoli	D	Normative Euro 1, Euro 2, Euro 3, Euro 4
D03.012	Età media dei veicoli	Valutare il tempo di diffusione delle nuove tecnologie meno inquinanti	D	Non applicabile
D03.013	Dimensione della flotta veicolare	Valutare la dimensione della flotta veicolare privata (automobili e veicoli motorizzati a due ruote), in quanto " <i>driving factor</i> " per la domanda di trasporto stradale, e le pressioni ambientali da essa determinate	D	Non applicabile
D03.014	Emissioni specifiche di sostanze inquinanti	Quantificare e confrontare le emissioni inquinanti dei diversi veicoli e modalità di trasporto	D	Non applicabile
D03.015	Diffusione di carburanti puliti e numero di veicoli ad alimentazione alternativa	Misurare la diffusione di carburanti a minore impatto ambientale (gas naturale, GPL e biodiesel) e il numero di veicoli ad alimentazione alternativa, al fine di rivolgersi verso carburanti rinnovabili e meno inquinanti	D	Non applicabile

BIBLIOGRAFIA

- ACI (2003), "Annuario statistico 2003" – Roma
- European Commission (2001a), "*European Transport Policy for 2010: time to decide*" – COM(2001)370 – White Paper of the Commission of the European Communities – Brussels, Belgium
- European Commission (2001b), "*A sustainable Europe for a better world: a European Union strategy for sustainable development*" – COM(2001)263 final – Communication from the Commission of the European Communities – Brussels, Belgium
- European Commission (2001c), "*Environment 2010: our future, our choice – The Sixth Environmental Action Programme*" – COM(2001)31 final – Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Brussels, Belgium
- EMEP (2002), "*Analysis of UNECE/EMEP emissions data, MSC-W Status Report 2000*" – EMEP/Meteorological Synthesising Centre–West, Norwegian Meteorological Institute – Oslo, Norway
- EUROSTAT (2002), "*Transport and environment: statistics for the Transport and Environment Reporting Mechanism (TERM) for the European Union, data 1980-2000*" – Unpublished electronic update
- ISTAT (2003), "*Statistiche degli incidenti stradali – Anno 2002*"
- Ministero delle attività produttive (anni vari), "*Bilancio energetico nazionale*" – Roma
- Ministero delle infrastrutture e dei trasporti (2004), "*Conto nazionale dei trasporti – Anno 2002*" - Roma
- OCSE (2002), "Rapporto sulle performance ambientali – Italia" - Parigi
- ODYSSEE (2002), "*ODYSSEE database – ADEME/SAVE project on energy efficiency indicators*" (<http://www.odyssee-indicators.org>)
- REC (1998), "*Phase out of leaded gasoline – Synthesis report*" – Szentendre, Hungary
- UNECE (2001), "*Annual Bulletin of Transport Statistics for Europe and North America*", United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) – Geneva, Switzerland

SCARICHI IN MARE, ACCIDENTALI E ILLEGALI, DI PETROLIO DALLE NAVI

INDICATORE - D03.001



DESCRIZIONE

Gli scarichi in mare di petrolio dalle navi costituiscono la causa più documentata delle “maree nere”. Per le altre cause (incidenti in operazioni di perforazione *off-shore*, oleodotti marini e fluviali e installazioni costiere) non esistono serie storiche attendibili.

UNITÀ di MISURA

Metro cubo (m³)

FONTE dei DATI

Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	3	3	3

Qualità bassa. L'indicatore sottostima il fenomeno in esame.



SCOPO e LIMITI

Quantificare gli scarichi in mare di petrolio dalle navi, al fine di eliminare l'inquinamento da petrolio e proibirne gli scarichi illegali. Le serie storiche sugli scarichi di petrolio in mare si riferiscono ai soli versamenti accidentali e si limitano spesso a quelli che hanno provocato immissioni in mare di entità superiore alle migliaia o decine di migliaia di tonnellate di petrolio o derivati; pertanto l'indicatore sottostima il fenomeno in esame.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa italiana vieta lo scarico di idrocarburi in mare a imbarcazioni battenti bandiera italiana. Per migliorare la sicurezza della navigazione, la Legge 51/2001 concede alle imprese armatoriali un contributo per la demolizione di navi cisterna abilitate al trasporto di petrolio greggio o di prodotti petroliferi e chimici, aventi portata lorda superiore a 1.000 tonnellate, la cui entrata in esercizio alla data del 31/12/1999 risalga a oltre venti anni (unità a singolo scafo).

STATO e TREND

In Italia non si sono verificati gravi sversamenti di petrolio dopo l'incidente del 1991 provocato dalla petroliera Haven e l'incendio dell'AGIP Abruzzo; tuttavia, poiché il Paese dipende fortemente dalle importazioni di petrolio e ha una serie di raffinerie sulla costa, esiste un rischio continuo di sversamenti di greggio e di incidenti marittimi. Inoltre, circa 5.000 navi battenti altre bandiere attraversano ancora lo Stretto di Bonifacio; gran parte di queste navi sono utilizzate dalle industrie italiane.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Sono stati realizzati dei progressi nel campo della prevenzione dagli sversamenti di greggio e di pronto intervento, ma sono tuttavia necessari ulteriori rafforzamenti.

Tabella 3.1: Scarichi illegali di petrolio secondo le disposizioni MARPOL 73/78 e inquinamento dovuto a incidenti di navi, nelle acque costiere nazionali (2002)

	m ³
Scarichi di 50 o più tonnellate	509,16
Scarichi di meno di 50 tonnellate	915,91

Fonte: Elaborazione APAT su dati MATT - Servizio Difesa del mare (2004)

Tabella 3.2: Operazioni di pronto intervento antinquinamento nelle acque territoriali

Anno	Eventi			Cause		Operazioni
	Incidenti causati dal petrolio ^a	Altre cause ^b	Origine nota	Origine estranea alla navigazione ^c	Origine legata alla navigazione ^d	
	n.	n.	%	n.	n.	
1993	69	2	43	63	8	71
1994	58	8	64	53	13	66
1996	8	-	50	5	2	8
1997	40	8	40	5	43	48
1998	27	3	59	4	30	30
1999	55	17	6	2	70	72
2000	130	15	5	2	143	145
Totale	387	53		134	309	440

Fonte: MATT

LEGENDA:

^a - Rovesciamenti in mare di miscele di idrocarburi, sostanze petrolchimiche e pericolose

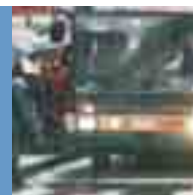
^b - Rovesciamenti in mare di altre sostanze diverse da quelle indicate in a)

^c - Causa principale non strettamente connessa alla navigazione (es.: guasti al motore o errori nell'uso delle attrezzature di bordo, dei terminali petroliferi o degli impianti in terraferma)

^d - Causa principale legata alla navigazione (es.: collisioni, incendi, arenamento di natanti)

CONSUMO ENERGETICO

INDICATORE - D03.002



DESCRIZIONE

Vengono considerati i consumi energetici del settore a livello nazionale, distinti in energia finale e primaria; i dati di consumo sono caratterizzati specificando il tipo di alimentazione, il tipo di traffico (passeggeri/merci) e la quota consumata dal trasporto stradale. Per la conversione di energia elettrica è stata adottata la convenzione del MAP (2200 kcal/kwh). Il consumo energetico, e in particolare quello di combustibili fossili, è strettamente connesso alle emissioni di gas serra e alla sicurezza dell'approvvigionamento.

UNITÀ di MISURA

Petajoule (PJ); milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (Mtep); percentuale (%).

FONTE dei DATI

Ministero delle attività produttive

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Qualità alta. Sono disponibili, per tipo di carburante, i dati a livello nazionale, regionale e provinciale. I dati derivano da documentazione di tipo fiscale e sono accurati.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Quantificare il consumo di combustibili da parte del settore dei trasporti, al fine di contenerlo e/o diversificarlo.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La delibera CIPE 57/2002 ("Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia") pone l'obiettivo della riduzione del prelievo di risorse naturali non rinnovabili senza pregiudicare gli attuali livelli di qualità della vita. La delibera CIPE 123/2002 ("Revisione delle linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra") fissa un obiettivo settoriale di emissioni di gas serra strettamente connesso al consumo di combustibili fossili.

STATO e TREND

La quota di energia consumata dal settore dei trasporti sul totale del consumo finale di energia è pari al 31,5% nel 2002. Dall'esame delle fonti energetiche utilizzate emerge la quasi totale dipendenza dei trasporti dai prodotti petroliferi, principalmente benzine e gasolio, causando l'immissione in atmosfera di numerose sostanze inquinanti e climalteranti. Le innovazioni tecnologiche apportate ai veicoli non sembrano in grado, da sole, di risolvere i problemi energetici e di emissioni di gas serra, poiché l'aumento dell'efficienza energetica dei veicoli non riesce a bilanciare la crescente domanda di trasporto e l'aumento della cilindrata media; pertanto, a fronte di una progressiva riduzione dei consumi unitari, i consumi totali di energia attribuibili al settore dei trasporti continuano a crescere (figura 3.1).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il settore dei trasporti è quello che registra il tasso più elevato di crescita dei consumi (+27,4% nel periodo 1990-2002); la maggior parte (84,7%) dell'energia viene consumata dal trasporto stradale. La tabella 3.3 mostra una discreta diffusione di carburanti a minor impatto ambientale, ossia GPL e gas naturale; quest'ultimo viene utilizzato sia dalle auto, sia dagli autobus urbani.

Tabella 3.3: Consumi energetici totali nel settore dei trasporti, usi finali

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	PJ					
Carburanti	1.156,9	1.433,6	1.607,6	1.741,5	1.764,2	1.787,3
Gasolio	507,9	691,7	651,6	772,9	818,4	872,6
<i>di cui biodiesel</i>	-	-	-	2,8	3,6	5,9
Benzina	523,2	585,8	761,2	734,4	720,7	700,7
GPL	44,0	61,8	68,0	65,5	64,0	60,4
Gas naturale	10,0	8,7	10,2	13,8	15,5	15,3
Carboturbo	71,8	85,6	116,6	154,9	145,6	138,3
Elettricità	20,6	24,1	27,3	25,6	25,6	27,2
TOTALE	1.175,5	1.457,7	1.634,9	1.767,9	1.789,8	1.814,5

Fonte: Elaborazione APAT su dati MAP

LEGENDA:
Da gennaio 2002 non è più in vendita benzina con piombo sul territorio italiano. I consumi di elettricità si riferiscono a treni, metropolitane, tram e altri mezzi di trasporto ettometrici (scale mobili e tappeti mobili, funivie, sciovie).

Tabella 3.4: Consumi energetici totali nel settore dei trasporti in energia finale e primaria

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	Mtep					
Carburanti						
usi finali	27,7	33,9	38,4	41,7	42,3	42,9
energia primaria	29,8	36,5	41,4	44,9	45,4	46,0
Elettricità						
usi finali	0,5	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6
energia primaria	1,1	1,3	1,5	1,4	1,3	1,3
Totale energia primaria	30,9	37,8	42,9	46,3	46,8	47,5

Fonte: Elaborazione APAT su dati MAP e MIT

Tabella 3.5: Consumi nei trasporti, per alimentazione, tipo di traffico e modalità

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	%					
Alimentazione						
Benzina	43,1	40,6	46,9	41,5	40,2	38,5
Gasolio	44,4	46,9	39,4	43,7	45,6	47,9
<i>di cui biodiesel</i>				0,2	0,2	0,3
GPL	3,7	4,3	4,2	3,7	3,6	3,3
Gas naturale	0,9	0,6	0,6	0,8	0,9	0,8
Carboturbo	6,1	5,9	7,2	8,8	8,1	7,6
Elettricità	1,8	1,7	1,7	1,4	1,4	1,5
Tipo di traffico						
Passeggeri	59,3	63,2	65,7	62,9	62,4	62,7
Merci	32,7	29,7	26,3	29,4	30,3	30,5
Altro (P.A., nautica, voli int.)	8,0	7,1	8,0	7,7	7,3	6,9
Modalità						
Strada	89,3	90,0	89,0	89	89,5	90
Altri modi	10,7	10,0	11,0	11	10,5	10

Fonte: Elaborazione APAT su dati MAP e MIT

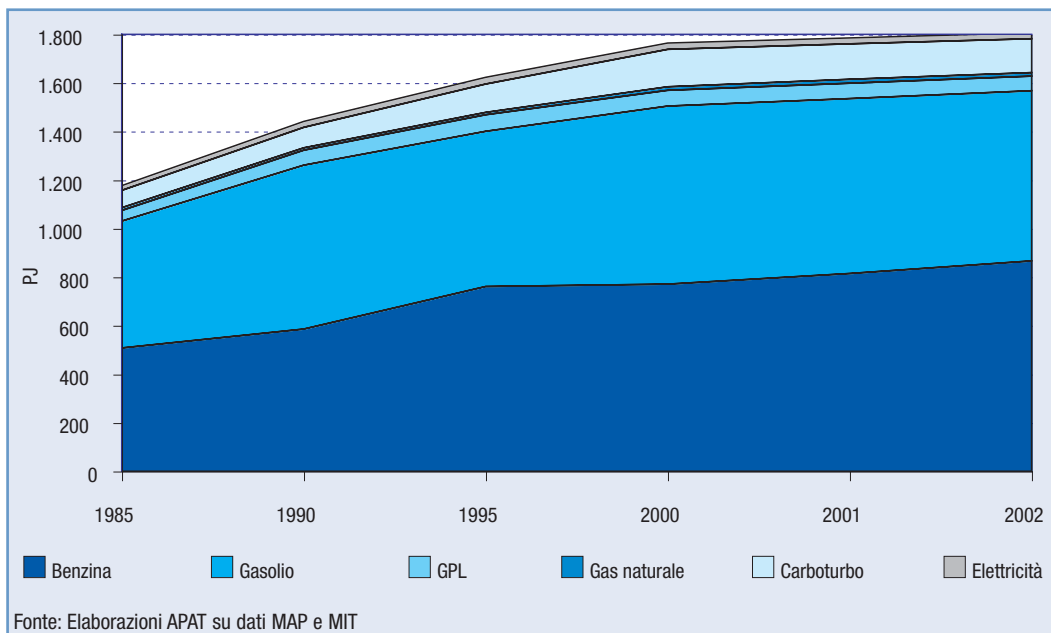


Figura 3.1: Consumi complessivi di carburante ed elettricità nei trasporti



EMISSIONI DEI PRINCIPALI INQUINANTI ATMOSFERICI (NO_x, COVNM, PM₁₀, PIOMBO E BENZENE) PER MODALITÀ

INDICATORE - D03.003

DESCRIZIONE

L'indicatore considera le emissioni di ossidi di azoto (NO_x), di composti organici volatili non metanici (COVNM), di particolato (PM₁₀), di piombo (Pb) e di benzene (C₆H₆). Gli ossidi di azoto svolgono un ruolo fondamentale nella formazione dello *smog* fotochimico e nell'acidificazione del suolo e delle acque; inoltre, le piogge acide danneggiano edifici e monumenti. La loro principale fonte antropogenica è data dalla combustione ad alta temperatura, come quella che avviene nei motori degli autoveicoli. I COVNM sono precursori dello *smog* fotochimico e contribuiscono alla formazione dell'ozono. Il particolato rappresenta attualmente l'inquinante a maggior impatto sulla salute umana nelle aree urbane. Il benzene è una sostanza cancerogena presente in tracce nella benzina e attualmente prodotta soprattutto dai gas esausti dei veicoli a motore.

UNITÀ di MISURA

Migliaia di tonnellate (kt); tonnellate (t); percentuale (%).

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	2

Qualità media. Il calcolo dell'indicatore richiede l'uso di algoritmi complessi e parte dei dati necessari non sono attualmente disponibili a livello regionale. Diverse informazioni necessarie sono stimate, in mancanza di specifici rilevamenti statistici.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare le emissioni dei principali inquinanti atmosferici prodotte dal settore dei trasporti, al fine di verificare il raggiungimento degli obiettivi europei e internazionali di riduzione delle emissioni entro il 2010.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.Lgs. 171/2004, in attuazione della direttiva 2001/81/CE, detta limiti nazionali di emissione di biossido di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili e ammoniaca. Esso inoltre impone al CIPE, su proposta del MATT, l'adozione di un *Programma nazionale di riduzione delle emissioni* contenente le misure per la riduzione delle emissioni di dati settori, le modalità di finanziamento delle stesse e l'identificazione di programmi pilota.

STATO e TREND

L'andamento degli ultimi anni delle emissioni di ossidi di azoto e di COVNM è determinato da due tendenze contrastanti: le emissioni aumentano a causa della crescita del parco veicolare e delle percorrenze e diminuiscono per il rinnovo del parco stesso. In particolare gli ossidi di azoto, i composti organici volatili e il benzene hanno fatto registrare significativi tassi di riduzione nel periodo successivo al 1995, grazie soprattutto al rinnovo del parco

automobilistico. Le emissioni di questi composti sono collegate alle modalità di combustione di fonti energetiche, e l'uso di tecnologie appropriate le riduce notevolmente. I motori a due tempi contribuiscono in modo notevole alle emissioni di COVNM, di cui la rilevanza (circa il 37% nel 2002) dei ciclomotori all'interno del trasporto passeggeri (non evidenziata nella tabella 3.7), e degli "altri settori" sul totale; in quest'ultimo caso ci si riferisce in particolare alla nautica e ai piccoli motori utilizzati per diversi usi (giardinaggio, generatori elettrici, motoseghe). Per quanto riguarda gli altri composti nocivi, le emissioni di particolato, la cui fonte principale sono i mezzi pesanti, decrescono in modo contenuto, mentre quelle di benzene si sono ridotte notevolmente soprattutto per la riduzione della percentuale contenuta nelle benzine. L'andamento del piombo è ovviamente collegato all'esclusione dal mercato delle benzine con piombo.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Con riferimento alle figure 3.2 e 3.3 si sottolinea il significato di quanto menzionato nella legenda, ovvero che le emissioni calcolate sulla base di un parco medio nazionale, quando sono riportate su scala locale, possono non riprodurre esattamente la situazione riscontrata sul territorio. In particolare, nei dati riportati si trascurano gli effetti della maggiore diffusione nel Nord Italia di automobili nuove che adottano le normative anti-inquinamento più aggiornate. Le emissioni risultano pertanto leggermente sovrastimate nelle province del Nord e in Toscana, e leggermente sottostimate nel Sud del Paese.

Tabella 3.6: Emissioni di ossidi di azoto

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	kt					
Passeggeri	493,1	597,2	625,8	460,1	433,0	416,5
Merci	286,4	321,4	319,4	333,2	329,8	323,6
Altro	55,6	57,7	52,2	58,1	62,6	64,4
TOTALE	835,1	976,3	997,4	851,3	825,4	804,6
	%					
Strada	93	93	94	92	91	90
Altri modi	7	7	6	8	9	10
TOTALE	100	100	100	100	100	100
Fonte: Elaborazione APAT su dati ACI, MAP e MIT						
LEGENDA:						
Valori calcolati secondo le Linee guida IPCC-OECD						

Tabella 3.7: Emissioni di COVNM

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	kt					
Passeggeri	476,8	556,0	605,7	470,3	450,2	436,5
Merci	73,8	76,6	69,2	65,8	63,9	62,8
Altro (P.A., nautica)	87,0	92,0	104,4	107,4	104,8	109,3
TOTALE	637,6	724,6	779,2	643,4	618,9	608,6
	%					
Strada	86	87	87	83	83	82
Altri modi	14	13	13	17	17	18
TOTALE	100	100	100	100	100	100
Fonte: Elaborazione APAT su dati ACI, MAP e MIT						
LEGENDA:						
Valori calcolati secondo le Linee guida IPCC-OECD						

Tabella 3.8: Emissioni di PM10, benzene e piombo nel trasporto stradale

	1990	1995	2000	2001	2002
	t				
PM₁₀ totali	75.079	71.637	63.856	64.722	62.102
di cui <i>non-exhaust</i> (freni, asfalto, pneumatici)	9.517	10.395	10.851	11.119	11.427
Benzene	35.317	27.996	12.276	11.161	9.974
di cui "evaporative"	3.516	2.04	527	481	392
Piombo	3.872,6	1.557,2	677,4	442,7	1,5
Fonte: APAT					
LEGENDA:					
Valori calcolati secondo le Linee guida EMEP-CORINAIR piombo 2002 solo per nautica e benzina avio					

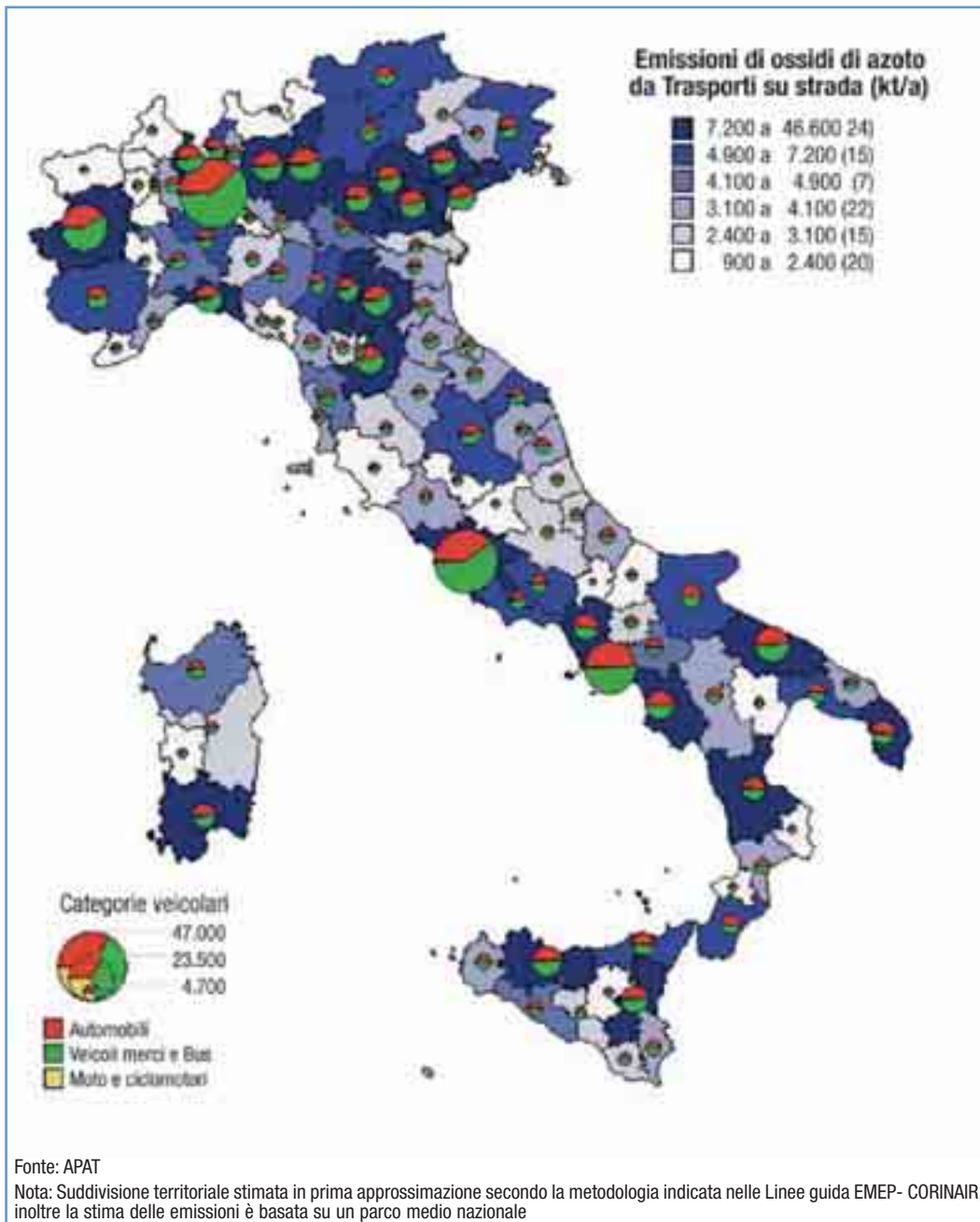


Figura 3.2: Emissioni Ossidi di azoto per regione e per tipologia di veicoli (2002)

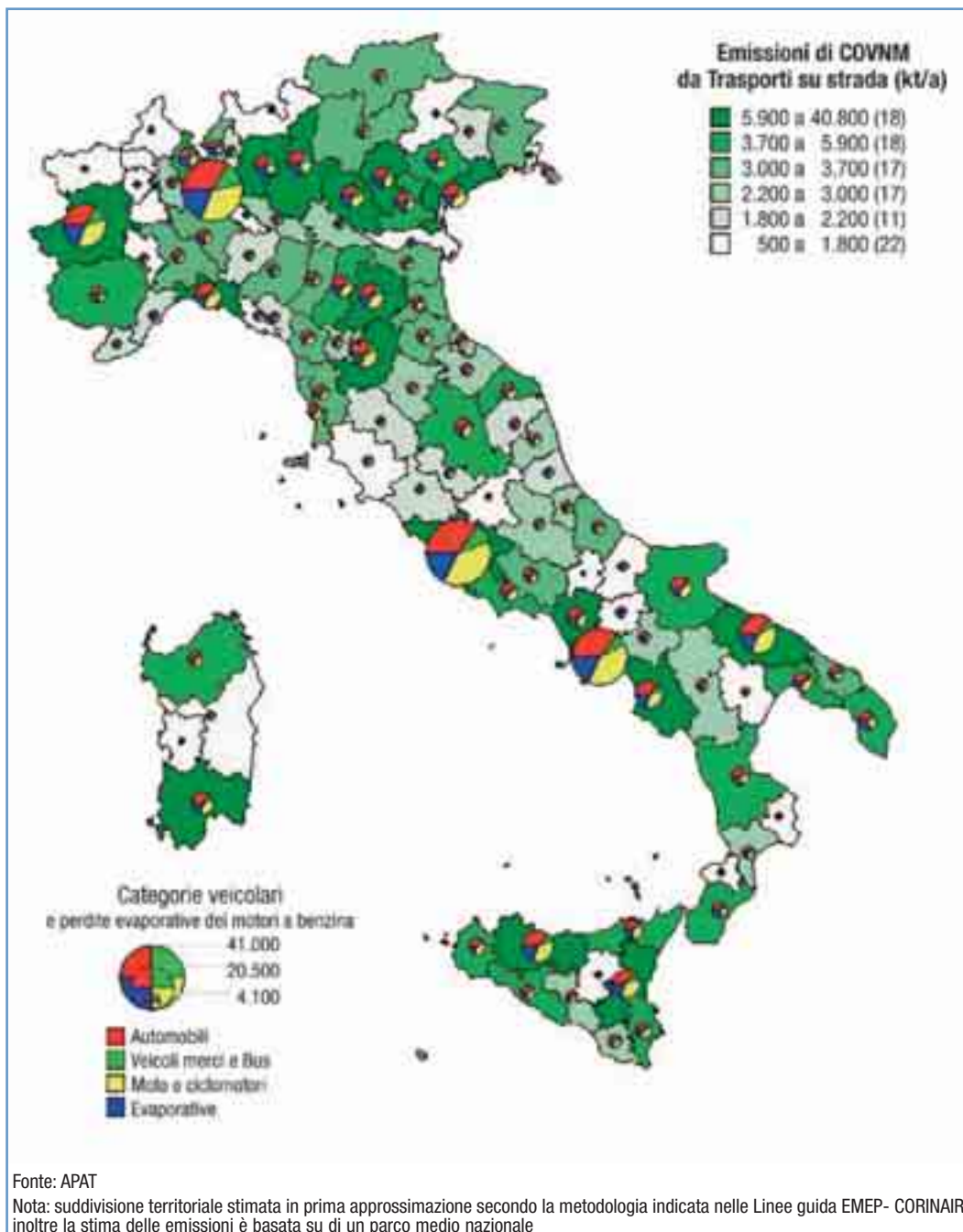


Figura 3.3: Emissioni di Composti Organici Volatili, per regione e per tipologia di veicoli (2002)

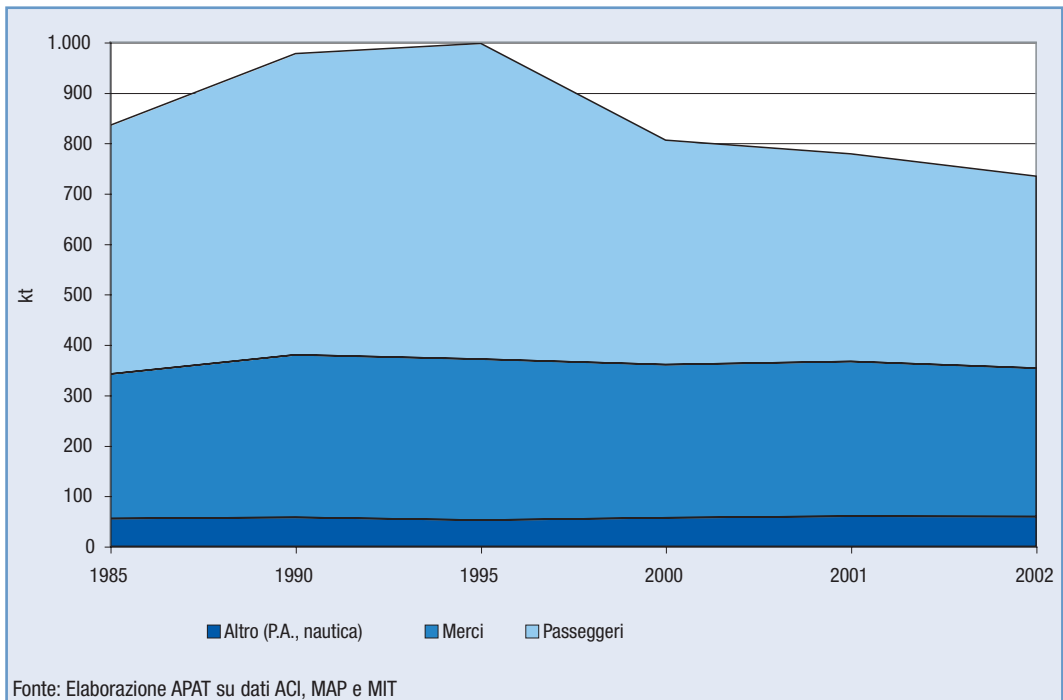


Figura 3.4: Evoluzione delle emissioni di ossidi di azoto

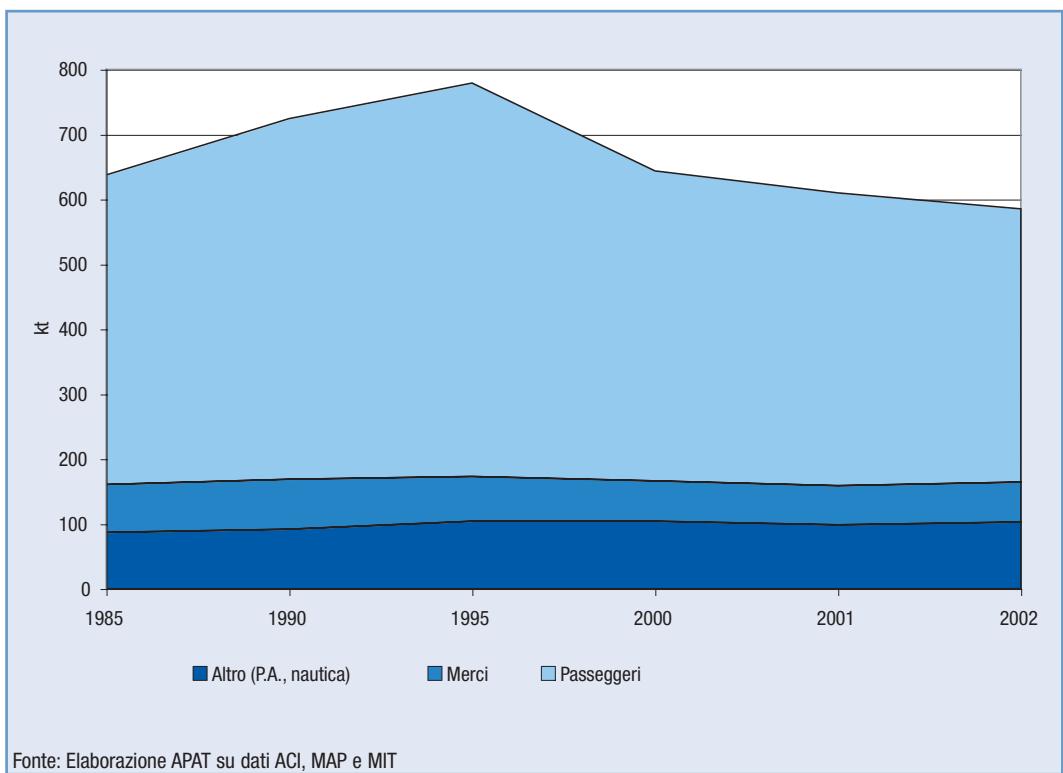


Figura 3.5: Evoluzione delle emissioni di composti organici volatili non metanici



EMISSIONI DI GAS SERRA DAL SETTORE DEI TRASPORTI, PER MODALITÀ

INDICATORE - D03.004

DESCRIZIONE

L'indicatore riguarda la presenza in atmosfera di gas climalteranti. Dei sei gas presi in considerazione dal Protocollo di Kyoto, in questa sede si considerano i tre principali: anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄) e protossido di azoto (N₂O).

UNITÀ di MISURA

Milioni di tonnellate di anidride carbonica equivalente (MtCO₂eq); percentuale (%).

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

Qualità alta. Sono disponibili dati solo a livello nazionale. È possibile ricavare i valori regionali e provinciali, per tipo di carburante.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare le emissioni di gas serra prodotte dal settore dei trasporti al fine di verificare il raggiungimento degli obiettivi nazionali e internazionali di riduzione delle emissioni entro il 2010.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La legge 120/2002 ratifica il Protocollo di Kyoto, impegnando l'Italia a ridurre le proprie emissioni, entro il 2008-2012, del 6,5% rispetto al 1990. La delibera CIPE 123/2002, che assegna a ciascun settore economico un obiettivo di emissione per l'anno 2010, prevede per i trasporti una crescita del 30,1%.

STATO e TREND

Il settore dei trasporti dipende quasi totalmente dal consumo di prodotti petroliferi ed è responsabile di circa 1/3 del totale delle emissioni nazionali in atmosfera di sostanze climalteranti. Le emissioni complessive sono in aumento e l'accresciuta efficienza dei veicoli (passeggeri-km e tonnellate-km) non riesce a bilanciare l'aumento di attività e l'aumento della cilindrata media delle autovetture (vedi indicatore *Efficienza energetica del trasporto*). Le crescenti emissioni di gas serra del settore dei trasporti, e soprattutto quelle generate dal traffico stradale e aereo, mettono in pericolo il raggiungimento degli obiettivi di Kyoto da parte dell'Italia. L'incremento dell'utilizzo di carburanti a minor contenuto di carbonio (GPL, gas naturale, biodiesel), potrebbe apportare dei benefici, ma la loro diffusione attuale è ancora insufficiente (*Consumo energetico*, tabelle. 3.3 e 3.5).

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Le emissioni nazionali di gas serra dai trasporti sono aumentate del 23,9% tra il 1990 e il 2002; l'anidride carbonica contribuisce per il 96% alle emissioni di gas serra generate dal settore. Con riferimento alla tabella 3.9, le emissioni di anidride carbonica sono direttamente collegate ai consumi energetici, mentre quelle di metano e di protossido di azoto dipendono anche dalle tecnologie utilizzate. Le emissioni di metano sono collegate a quelle di COVNM e si rimanda al relativo commento. Le emissioni di protossido di azoto sono invece presenti in piccoli quantitativi come effetto della combustione e, in misura più rilevante, come effetto secondario delle marmitte catalitiche; vista la diffusione dei veicoli catalizzati, esse risultano in aumento. Con riferimento alla tabella 3.10, si nota la rilevanza del trasporto passeggeri (oltre i due terzi del totale) e la preponderanza della modalità stradale (95% del totale).

Tabella 3.9: Totale emissioni

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	Mt CO ₂ eq					
Anidride carbonica	81,9	100,3	110,2	119,5	121,8	125,3
Metano	0,8	0,9	1,0	0,8	0,8	0,8
Protossido di azoto	1,5	2,0	2,6	3,7	4,0	4,1
TOTALE	84,2	103,2	113,8	124,0	126,6	130,2
Fonte: Elaborazione APAT su dati MAP						
LEGENDA:						
Valori calcolati secondo le Guidelines IPCC-OECD						

Tabella 3.10: Emissioni per tipo di traffico e per modalità

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	%					
Passeggeri	60,8	64,8	68,6	67,5	67,2	66,7
Merchi	35,0	31,6	28,5	29,9	30,2	30,7
Altro (P.A., nautica)	4,2	3,6	2,9	2,6	2,6	2,6
TOTALE	100	100	100	100	100	100
	%					
Strada	94,4	94,4	95,6	95	95,2	95
Altre modalità	5,6	5,6	4,4	5	4,8	5
TOTALE	100	100	100	100	100	100
Fonte: Elaborazione APAT su dati MIT						
LEGENDA:						
Si noti che nelle statistiche della domanda di trasporto i passeggeri trasportati non comprendono la categoria "altri"						

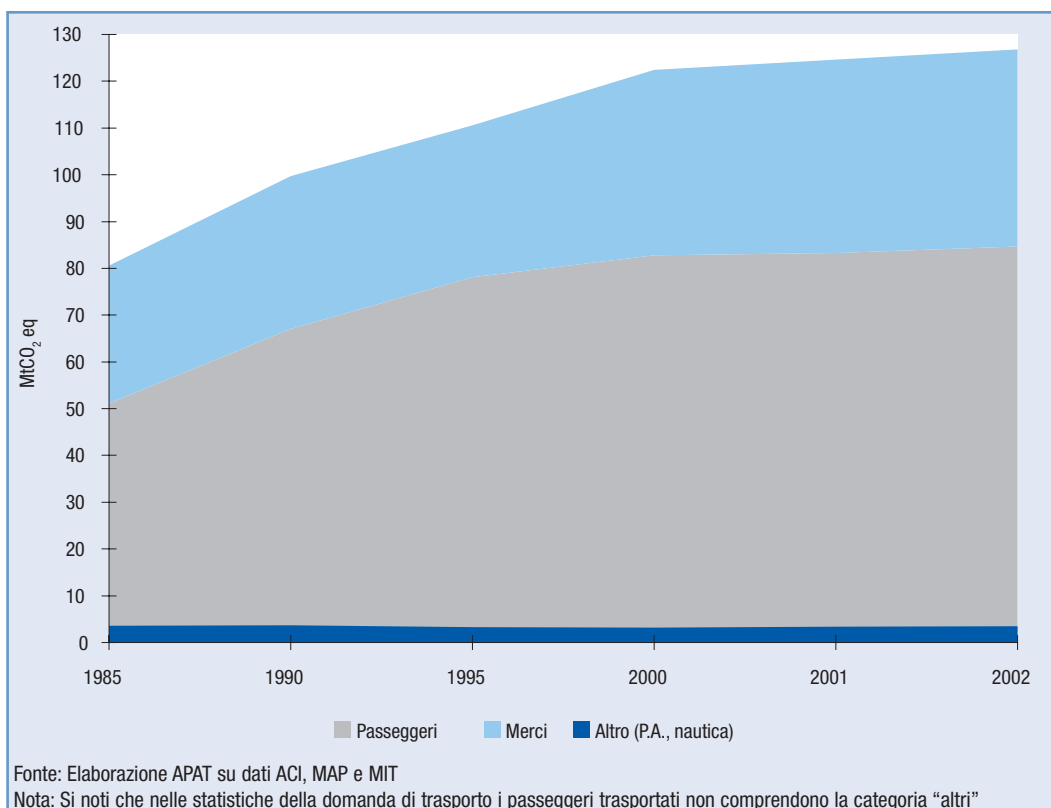
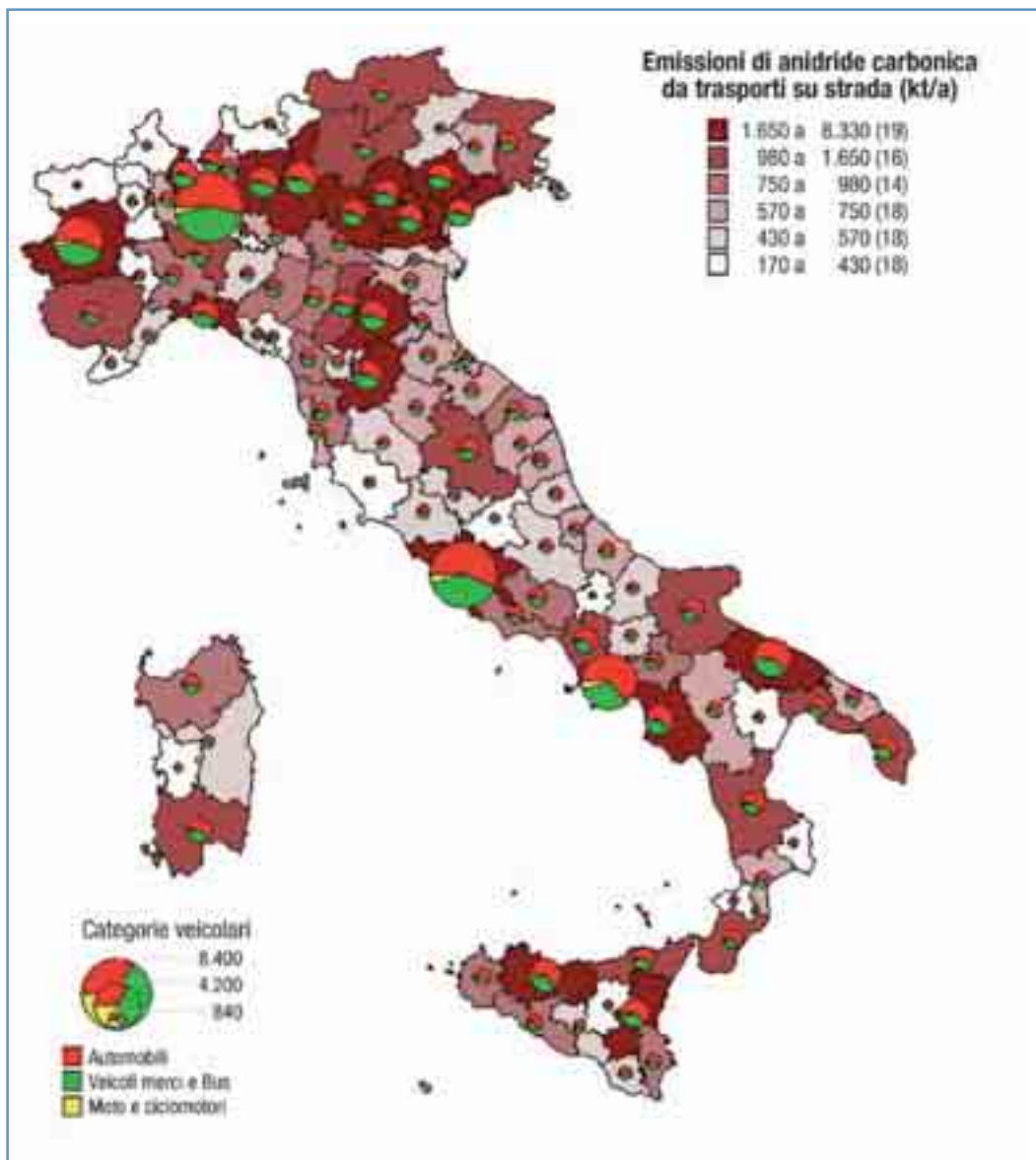


Figura 3.6: Emissioni di anidride carbonica per tipo di trasporto



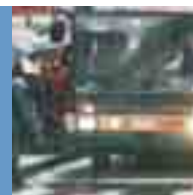
Fonte: APAT

Nota: suddivisione territoriale stimata in prima approssimazione secondo la metodologia indicata nelle Linee guida EMEP- CORINAIR

Figura 3.7: Emissioni di anidride carbonica per regione e per tipologia di veicoli (2002)

RIFIUTI DAI VEICOLI STRADALI

INDICATORE - D03.005



DESCRIZIONE

L'indicatore considera le radiazioni dei veicoli, ossia le registrazioni al Pubblico Registro Automobilistico (PRA) della cessazione della circolazione del veicolo, avvenuta per rottamazione, esportazione o altro.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

ACI

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	1	1

L'indicatore non contiene l'informazione relativa all'utilizzo di pneumatici, che costituiscono anch'essi dei rifiuti dai veicoli stradali.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Prevenire la produzione di rifiuti e riusare e riciclare quanto più possibile i rottami.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Delibera CIPE 57/2002 (Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia) pone come obiettivi la riduzione della produzione di rifiuti e il recupero di materiali. Il D.Lgs. 209/2003 recepisce la Direttiva 2000/53/CE sulla gestione dei veicoli a fine vita e mira a migliorare il recupero, il riuso e il riciclaggio di auto, per minimizzare lo smaltimento finale del crescente numero di auto rottamate.

STATO e TREND

In generale, nel periodo 1991-2002, le rottamazioni sono aumentate del 52%.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

L'anno con il numero maggiore di radiazioni è stato il 1997, seguito dal 2002 (si ricorda che negli anni 1997 e 1998 è entrata in vigore la legge 30/1997 sugli incentivi alla rottamazione dei veicoli).

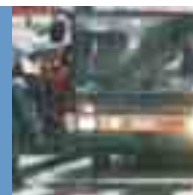
Tabella 3.11: Radiazioni di autoveicoli in Italia (1991-2002)

Anno	Autovetture	
	Frequenze assolute	Numeri indice (1991 = 100)
1991	1.225.400	100,0
1992	1.479.218	120,7
1993	1.395.441	113,9
1994	1.184.252	96,6
1995	1.094.180	89,3
1996	1.039.692	84,8
1997	2.037.426	166,3
1998	1.506.221	122,9
1999	1.231.480	100,5
2000	1.823.466	148,8
2001	1.784.711	145,6
2002	1.868.462	152,5

Fonte: ACI

DOMANDA E INTENSITÀ DEL TRASPORTO MERCI

INDICATORE - D03.006



DESCRIZIONE

L'indicatore misura la domanda di trasporto merci, ripartita secondo le diverse modalità di trasporto.

UNITÀ di MISURA

Miliardi di tonnellate-km; miliardi di veicoli-km; milioni di individui; milioni di PIL in Euro 1995.

FONTE dei DATI

ISTAT; APAT; MIT.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	3

Qualità media. Il calcolo dell'indicatore richiede l'uso di algoritmi complessi e solo parte dei dati necessari è disponibile a livello regionale. Diverse informazioni necessarie sono stimate, in mancanza di specifici rilevamenti statistici.

★★★

SCOPO e LIMITI

Valutare la domanda del trasporto merci e confrontarne l'andamento con quello della crescita economica; confrontare le diverse modalità di trasporto e le loro dinamiche interne di sviluppo, per tendere a una ripartizione modale più efficiente.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Commissione Europea si è posta gli obiettivi della riduzione del legame tra crescita economica e domanda di trasporto merci ("disaccoppiamento"), del ripristino delle quote del 1998 entro il 2010 per le modalità non stradali e del successivo riequilibrio modale. Il Piano Generale dei Trasporti si allinea a questi obiettivi. La Delibera CIPE 57/2002 pone l'obiettivo del riequilibrio territoriale e urbanistico, incidendo in particolare sulla mobilità.

STATO e TREND

Negli ultimi anni è aumentata l'intensità di trasporto per unità di reddito e *pro capite*. La crescita del trasporto merci rimane fortemente accoppiata con la crescita economica. La crescita e la struttura dei processi di produzione e consumo porta a un aumento del traffico merci, che avviene sempre di più su strada; il traffico merci su strada assorbe infatti il 67,6% della domanda di trasporto merci, considerando solo il traffico su distanze superiori a 50 chilometri. Nel 2002 la quota di trasporto ferroviario nel trasporto merci interno (esclusi il cabotaggio e gli oleodotti) ha raggiunto solo l'11,6%, mentre il cabotaggio il 15,9%.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Il rapporto tra mobilità di merci e reddito ha avuto un andamento crescente fino al 1995 e poi oscillante. Il dato sui veicoli-km (tabella 3.14) mostra invece un proseguimento nel tempo della crescita della mobilità dei veicoli. A differenza della precedente edizione dell'Annuario, nella presente ci si è riferiti alla domanda totale di trasporto merci, seguendo l'impostazione Eurostat; in particolare, sono stati considerati tutti i trasporti interni effettuati dai camion con oltre 3,5 tonnellate di portata utile (esclusa la sola distribuzione) e anche i trasporti internazionali su strada, per la quota parte svolta in ambito nazionale dai vettori nazionali.

Tabella 3.12: Domanda di trasporto interno e internazionale delle merci

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	%					
Autocarri > 3,5 t p.u. ^a	65,0	68,9	71,4	72,8	73,4	73,7
Treni	11,3	10,1	10,0	9,9	9,6	8,9
Navi ^b	18,3	16,6	14,5	13,2	12,8	13,3
Tubazione	5,4	4,1	3,8	3,8	3,9	3,8
Aerei	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
TOTALE	100	100	100	100	100	100

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT e MIT

LEGENDA:

^a - classificazione coerente con le stime EUROSTAT, dati 1985 e 1990 stimati da APAT

^b - solo traffico interno

Tabella 3.13: Domanda e intensità del trasporto merci su strada rispetto al PIL e alla popolazione

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
Traffico merci su strada (10 ⁹ v*km)	52,4	66,2	68,1	73,5	78,8	78,2
Intensità rispetto al PIL (v*km tot/ 1000 Euro '95)	69,6	76,4	73,8	72,4	76,2	75,3
Intensità rispetto alla popolazione (10 ³ v-km tot/ capite)	0,92	1,16	1,19	1,27	1,36	1,35

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT e MIT

LEGENDA:

poiché la metodologia ISTAT di rilevamento del traffico merci su strada è cambiata nel 1995 e nel 1999, i confronti vanno fatti con una certa cautela

Tabella 3.14: Domanda e intensità del trasporto interno e internazionale di merci in Italia

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	mld di tonnellate-km					
Domanda trasporto merci						
Autocarri > 3,5 t p.u. ^a	108,4	148,4	174,4	185,1	186,5	192,7
<i>di cui: Autocarri > 50 km interno</i>	92,7	123,2	137,3	146,64	143,7	148,0
Treni	18,8	21,9	24,4	25,1	24,5	23,2
Navi ^b	30,5	35,7	35,3	33,6	32,5	34,8
Tubazione ^c	9	8,8	9,2	9,7	9,9	10,0
Aerei	0,02	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8
TOTALE	166,7	215,4	244,0	254,3	254,1	261,5
Intensità rispetto al PIL (t-km tot/ 1000 Euro '95)	0,221	0,249	0,264	0,250	0,246	0,252

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT e MIT

LEGENDA:

^a - classificazione coerente con le stime EUROSTAT, dati 1985 e 1990 stimati da APAT

^b - solo trasporto interno

^c - solo prodotti petroliferi

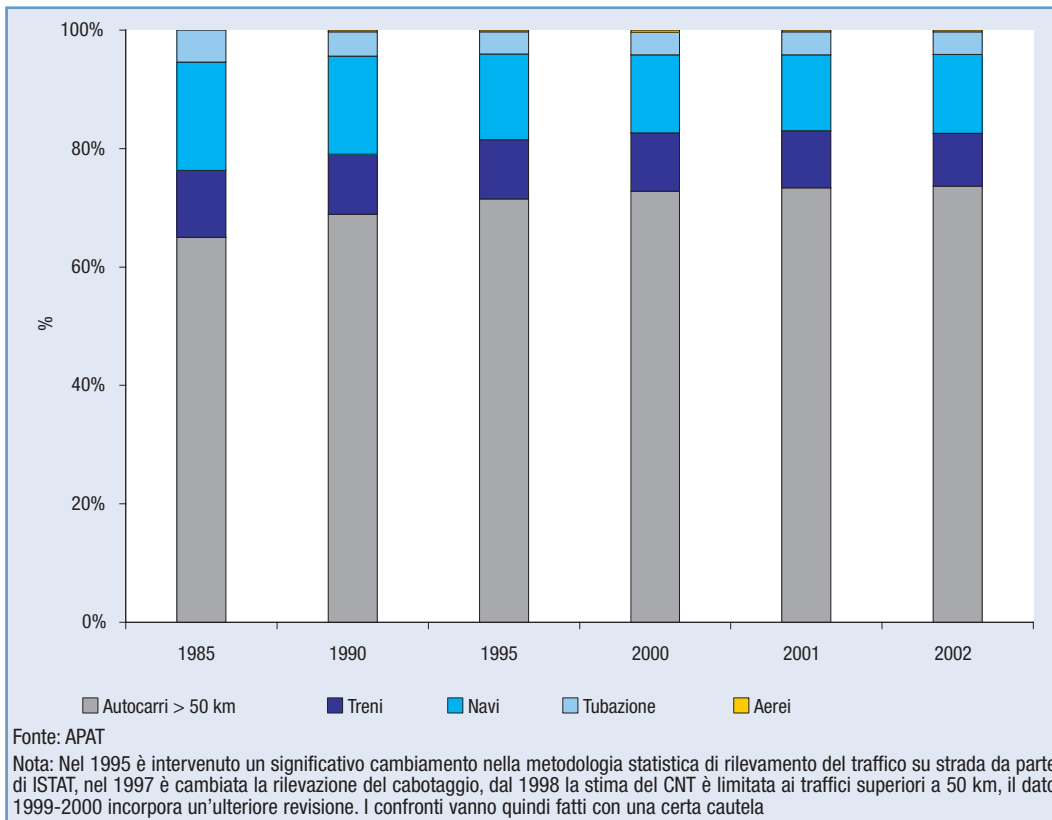


Figura 3.8: Evoluzione traffico interno di merci, valori percentuali

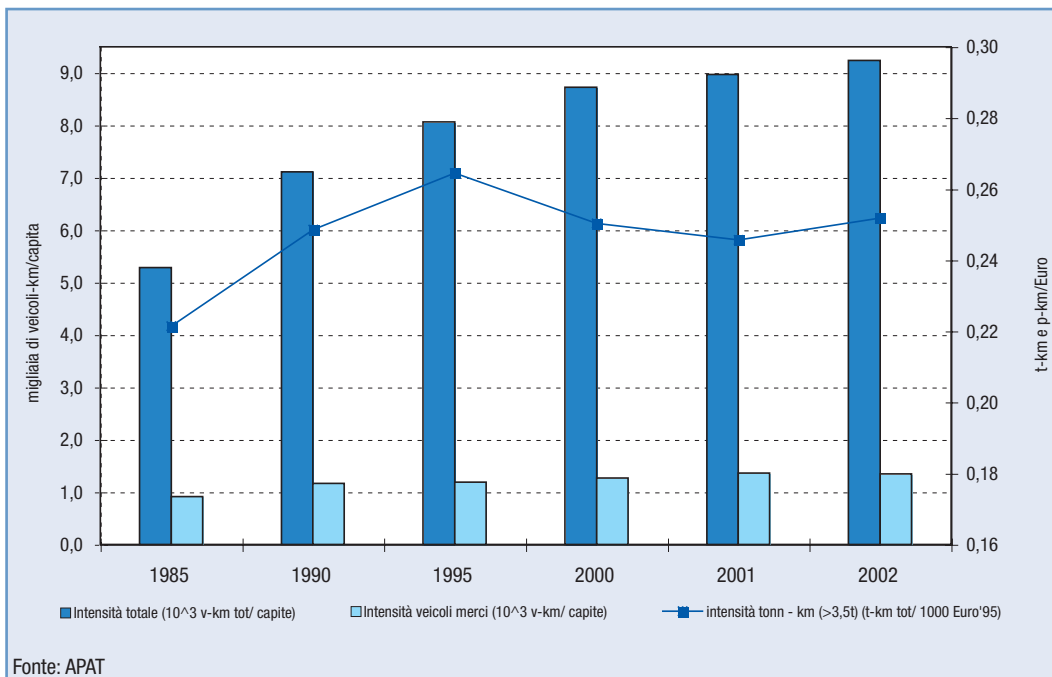


Figura 3.9: Percorrenze veicoli merci e intensità, rispetto al PIL e alla popolazione



DOMANDA E INTENSITÀ DEL TRASPORTO PASSEGGERI

INDICATORE - D03.007

DESCRIZIONE

L'indicatore misura la domanda di trasporto passeggeri, ripartita secondo le diverse modalità di trasporto e la relativa intensità.

UNITÀ di MISURA

Miliardi di passeggeri-km; miliardi di veicoli-km; milioni di individui; milioni di PIL in Euro 1995.

FONTE dei DATI

ISTAT; APAT; MIT.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	2	3

Qualità media. Il calcolo dell'indicatore richiede l'uso di algoritmi complessi e solo parte dei dati necessari è attualmente disponibile a livello regionale. Diverse informazioni necessarie sono stimate, in mancanza di specifici rilevamenti statistici. I dati sulla mobilità ciclo-pedonale sono estremamente scarsi.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Valutare la domanda del trasporto passeggeri e confrontarne l'andamento con quello della crescita economica; confrontare le diverse modalità di trasporto e le loro dinamiche interne di sviluppo, per tendere al riequilibrio modale.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Commissione Europea si è posta gli obiettivi del disaccoppiamento della crescita economica dalla domanda di trasporto passeggeri, della stabilizzazione modale entro il 2010 e del riequilibrio modale a partire dal 2010. Il Piano Generale dei Trasporti si allinea a questi obiettivi. La Delibera CIPE 57/2002 pone l'obiettivo del riequilibrio territoriale e urbanistico, incidendo in particolare sulla mobilità.

STATO e TREND

Negli ultimi decenni la domanda di trasporto passeggeri in Italia è stata in costante crescita, a un tasso spesso superiore all'incremento del PIL. Nel periodo considerato l'intensità di trasporto per unità di reddito e *pro capite* ha avuto un andamento crescente fino al 1995 e poi leggermente decrescente. Lo stesso dato, misurato come veicoli-km totali, mostra invece un andamento in continua crescita a causa anche del crescente utilizzo di motoveicoli.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nel periodo 1990-2002, la domanda di trasporto passeggeri è aumentata del 41% (è addirittura quasi raddoppiata rispetto al 1985), passando da 728 a 948 miliardi di passeggeri x km (tabella 3.15), essa è stata soddisfatta in maniera crescente dal trasporto privato, che ne costituisce ormai l'82,5%. I dati riportati nel Conto Nazionale

dei Trasporti mostrano una stabilizzazione della domanda negli ultimi tre anni, ma tuttavia si ritiene che questo dato sia principalmente dovuto a variazioni nelle rilevazioni statistiche; pertanto, per mantenere un'omogeneità tra le serie storiche del PIL e le stime dei passeggeri trasportati si è reso necessario ricalcolare le stime dei passeggeri x km trasportati dalle automobili partendo dalle stime sulle percorrenze dei veicoli e utilizzando dei fattori di occupazione costanti (ISTAT). La tabella 3.17 riporta le stime complessive, dalle quali risulta evidente la continua crescita dei passeggeri trasportati. Tale crescita è determinata da una complessa combinazione di fattori economici, sociali, demografici, territoriali e tecnologici, tra i quali l'aumento del reddito disponibile, lo sviluppo tecnologico, i costi decrescenti dei trasporti rispetto al reddito e la percezione di tali costi, l'aumento del tempo libero, le modifiche degli stili di vita, la dispersione territoriale degli insediamenti residenziali e produttivi, nonché il limitato coordinamento delle decisioni relative ai trasporti e allo sviluppo urbano. Nel periodo 1990-2002, il trasporto ferroviario è aumentato del 1,7% e quello su autolinea del 16,3%, mentre l'aviazione è la modalità di trasporto che è cresciuta più velocemente (+60,9%).

Tabella 3.15: Domanda di trasporto passeggeri

Mezzi di trasporto	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	mld di passeggeri x km					
Automobili (extraurbano)	283,1	361,2	402,6	467,2	444,3	436,1
Automobili (urbano)	90,9	160,8	209,1	258,9	272,8	275,7
Motocicli	34,9	60,1	59,9	66,9	68,4	69,8
Autobus urbani	15,9	11,6	10,4	11,3	11,8	12,2
Bus interurbani (noleggio)	52,2	72,3	76,8	83,0	84,7	85,4
Metro e tram	4,1	4,2	5,2	5,6	5,5	5,3
Treni	40,4	48,4	50,0	49,9	50,4	49,2
Traghetti	1,9	2,4	2,7	3,9	4,0	3,9
Aerei	4,4	6,4	7,1	10,4	10,2	10,3
TOTALE	527,8	727,5	823,7	957,2	952,1	947,8

Fonte: Elaborazione APAT su dati MIT

Tabella 3.16: Domanda di trasporto passeggeri in percentuale

Mezzi di trasporto	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	%					
Automobili (extraurbano)	53,6	49,6	48,9	48,8	46,7	46,0
Automobili (urbano)	17,2	22,1	25,4	27,0	28,7	29,1
Motocicli	6,6	8,3	7,3	7,0	7,2	7,4
Autobus urbani	3,0	1,6	1,3	1,2	1,2	1,3
Bus interurbani (noleggio)	9,9	9,9	9,3	8,7	8,9	9,0
Metro e tram	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Treni	7,7	6,7	6,1	5,2	5,3	5,2
Traghetti	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Aerei	0,8	0,9	0,9	1,1	1,1	1,1
TOTALE	100	100	100	100	100	100

Fonte: Elaborazione APAT su dati MIT

Tabella 3.17: Intensità di trasporto passeggeri con fattore di occupazione ISTAT

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
Domanda di trasporto ^a (mld di passeggeri x km)	527,8	656,0	742,2	810,4	823,4	840,2
Intensità (p x km tot/ 1000 Euro '95)	0,702	0,757	0,804	0,797	0,796	0,809

Fonte: Elaborazione APAT su dati MIT

LEGENDA:

^a - Elaborazione APAT utilizzando il fattore di occupazione ISTAT (Censimento 2001)

Tabella 3.18: Evoluzione traffico e intensità rispetto al PIL e alla popolazione

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
Evoluzione traffico						
10 ⁹ veicoli x km (v x km) totali passeggeri	250	339	394	431	441	458
10 ⁹ v x km auto	242	299	357	383	390	403
Intensità totale						
v x km tot/1000 Euro '95	401	467	501	497	502	517
10 ³ v x km tot/pro capite	5,3	7,1	8,1	8,7	9,0	9,2
Intensità automobili						
v x km tot/1000 Euro '95	321	353	398	377	377	388
10 ³ v x km tot/pro capite	4,2	5,4	6,4	6,6	6,7	6,9

Fonte: Elaborazione APAT su dati ACI, ENEA, ISTAT, MAP e MIT

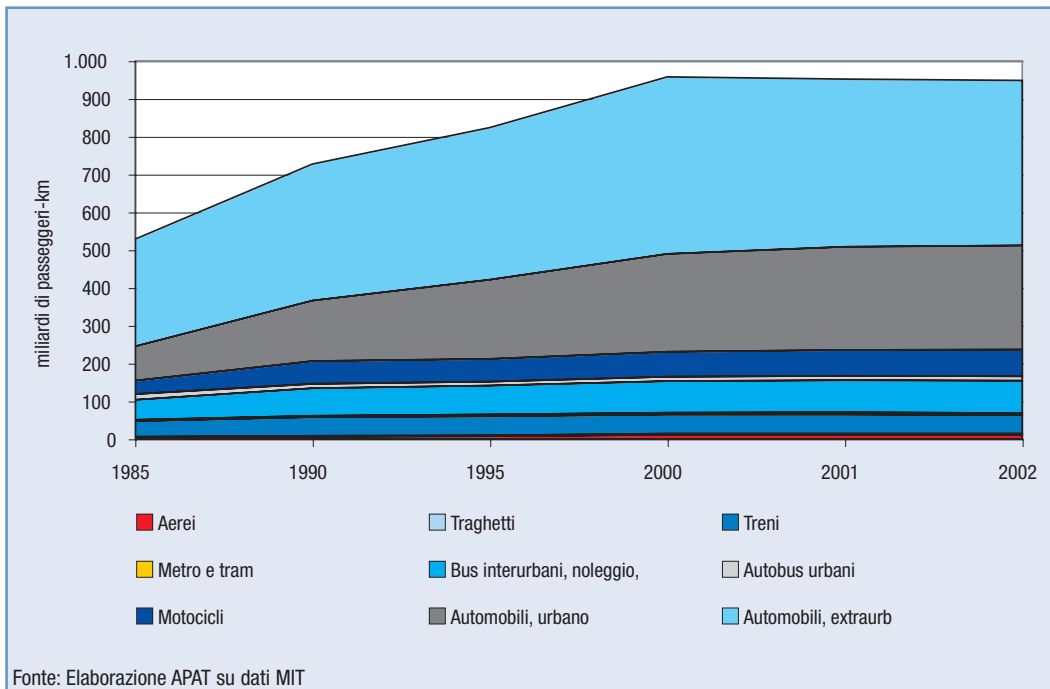


Figura 3.10: Evoluzione traffico interno passeggeri

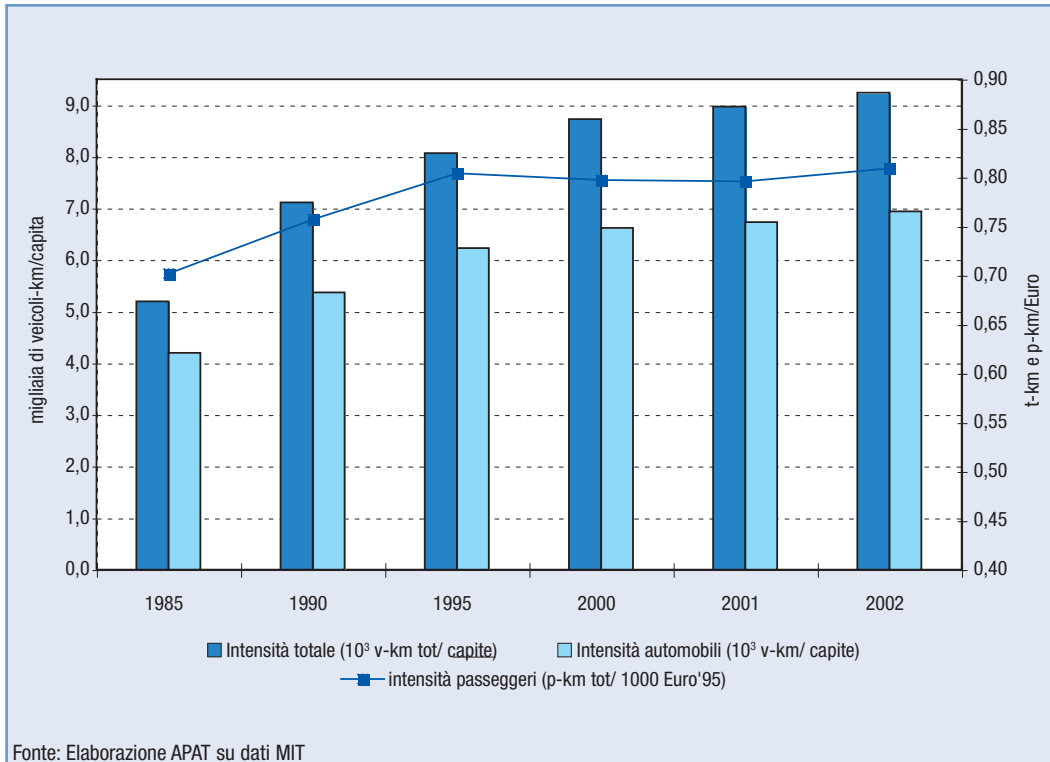


Figura 3.11: Percorrenze e intensità totali e per modalità



INCIDENTALITÀ NEL TRASPORTO

INDICATORE - D03.008

DESCRIZIONE

L'indicatore rappresenta il numero annuale di incidenti stradali, morti e feriti che si registrano in Italia.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); percentuale (%).

FONTE dei DATI

ISTAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	1	1

L'indicatore si riferisce solo agli incidenti stradali.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Determinare i tassi di mortalità e di morbidità associati alle diverse modalità di trasporto al fine di aumentare la sicurezza del trasporto.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il "Piano nazionale per la sicurezza stradale" (Delibera CIPE 100/2002) recepisce le indicazioni del "Piano di sicurezza stradale 1997-2001" della Commissione Europea, che mira a dimezzare il numero dei decessi per incidente stradale entro il 2010 rispetto ai livelli del 2000. La recente Comunicazione della Commissione COM (2003) 311 def. ("Salvare 20.000 vite sulle nostre strade. Una responsabilità condivisa") ha ribadito tale obiettivo.

STATO e TREND

Nel periodo 1990-2002, il miglioramento della sicurezza è stato controbilanciato dalla crescita della domanda di trasporto; pertanto il numero di incidenti avvenuti in Italia nello stesso periodo è aumentato del 47%.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La gravità degli incidenti stradali sta diminuendo; la percentuale di incidenti mortali sul totale degli incidenti è diminuita dal 3,6 al 2,6% nel periodo 1990-2002, grazie ai miglioramenti introdotti nella sicurezza attiva e passiva dei veicoli (*air-bag*, barre di rinforzo, ecc.), alla maggiore efficienza delle strutture sanitarie e alle nuove normative in materia di sicurezza (obbligo di indossare il casco e le cinture di sicurezza).

Tabella 3.19: Incidenti stradali, morti e feriti per anno in Italia

Anno	Incidenti	Incidenti mortali	Incidenti mortali sul totale	Morti	Feriti	Indice di mortalità ^a
	n.	n.	%	n.	n.	
1990	161.782	5.880	3,6	-	-	-
1991	170.702	6.633	3,9	7.498	240.688	4,4
1992	170.814	6.578	3,9	7.434	241.094	4,4
1993	153.393	5.893	3,8	6.645	216.100	4,3
1994	170.679	5.924	3,5	6.578	239.184	3,9
1995	182.761	5.819	3,2	6.512	259.571	3,6
1996	190.068	5.590	2,9	6.193	272.115	3,3
1997	190.031	5.605	2,9	6.226	270.962	3,3
1998	204.615	5.788	2,8	6.342	293.842	3,1
1999	225.646	6.022	2,7	6.688	322.999	3,0
2000	229.034	6.055	2,6	6.649	321.796	2,9
2001	235.142	6.065	2,6	6.682	334.679	2,8
2002	237.812	6.094	2,6	6.736	337.878	2,8

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT

LEGENDA:

^a - L'indice di mortalità si calcola come rapporto tra il numero dei morti e il numero degli incidenti moltiplicato 100



CAPACITÀ DELLE RETI INFRASTRUTTURALI DI TRASPORTO

INDICATORE - D03.009

DESCRIZIONE

Le infrastrutture nazionali comprendono strade e linee ferroviarie, porti, aeroporti e interporti. Sono di norma divise in due sezioni: quelle che assicurano la mobilità extraurbana e quelle relative al traffico urbano. Le infrastrutture extraurbane fanno parte di un sistema di infrastrutture di trasporto e ne costituiscono l'ossatura principale; esse assorbono la maggior parte del traffico dedicato al trasporto delle merci (66% sopra i 50 km) e dei passeggeri (59%). Le seconde, strade provinciali e comunali, piccoli porti e aeroporti, assicurano il trasporto locale e, soprattutto per quello che riguarda il traffico urbano, rivestono anch'esse una notevole importanza.

UNITÀ di MISURA

Chilometri (km); chilometro quadrato (km²).

FONTE dei DATI

MIT; GFS; CNT; ISTAT;

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Qualità alta. L'informazione sull'estensione delle infrastrutture è rilevante in quanto offre indicazioni sulla rete di trasporto nazionale. L'accuratezza dei dati è legata all'autorevolezza delle relative fonti (ISTAT e MIT). La comparabilità nel tempo e nello spazio è alta in quanto esistono serie storiche decennali e una copertura spaziale a livello nazionale e regionale.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Quantificare alcune grandezze che consentono di monitorare le reti stradali e ferroviarie, al fine di ottimizzare l'utilizzo della capacità infrastrutturale esistente e di rivalizzare la ferrovia e la navigazione interna.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Lo sviluppo di una rete di trasporto transeuropea multimodale è uno dei pilastri fondamentali della Politica comune dei trasporti. Per quanto riguarda la modalità ciclistica, il Piano nazionale per lo sviluppo sostenibile (1993) stabilisce l'obiettivo di 2.000 km di piste ciclabili su cento città italiane.

STATO e TREND

Nell'analizzare lo sviluppo della rete primaria italiana dal 1990 al 2002, si osserva che a fronte di un aumento delle autostrade (+ 4,9%) e delle strade provinciali (+ 14,7%) si è assistito a una drastica riduzione delle strade statali, pari al 52,1%. Questo dato è la conseguenza del nuovo assetto giuridico/amministrativo, tuttora in via di adempimento, che ha interessato la rete viaria nazionale; infatti, il D.Lgs. 112/1998 ha fissato il trasferimento di strade e autostrade, già appartenenti al demanio statale, al demanio delle regioni ovvero, con leggi regionali, al demanio degli enti locali. L'estensione della rete ferroviaria si attesta, da anni, intorno ai 16 mila km, con piccole

oscillazioni. Dopo una lunga fase di declino, la domanda di trasporto pubblico urbano inizia a mostrare segni di ripresa nei comuni capoluogo di provincia. Prosegue l'incremento delle piste ciclabili, soprattutto in alcune regioni (Emilia Romagna); tuttavia l'estensione di tale rete è ancora molto limitata.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Come evidenziato in tabella 3.20, nel 2002 la consistenza della rete stradale primaria è pari a 155.254 km, ripartiti tra autostrade (6.487 km), strade statali (21.453 km) e strade provinciali (127.314 km).

L'estensione della rete ferroviaria registra una leggera flessione (-0,3% nel 2002 rispetto al 2001). Il 68% della rete è elettrificato, e il 39% è a doppio binario; solo il 34% della rete è attrezzato con il blocco automatico (tabella 3.22).

Tabella 3.20: Estensione delle reti stradale e ferroviaria

Anno	Infrastrutture stradali				Infrastrutture ferroviarie		
	Totale	Autostrade	Strade Statali	Strade Provinciali	Totale	Elettrificata	Non elettrificata
km							
1990	161.938	6.185	44.742	111.011	16.066	9.512	6.554
1991	163.388	6.201	45.076	112.111	16.066	9.848	6.218
1992	164.036	6.273	44.888	112.875	15.951	10.014	5.937
1993	164.421	6.311	44.757	113.353	15.939	10.046	5.893
1994	164.961	6.375	45.237	113.349	16.001	10.122	5.878
1995	166.007	6.435	45.130	114.442	16.005	10.205	5.800
1996	166.432	6.465	46.043	113.924	16.014	10.318	5.695
1997	166.078	6.469	45.819	113.790	15.984	10.358	5.625
1998	167.612	6.478	46.009	115.125	16.080	10.488	5.592
1999	168.183	6.478	46.483	115.222	16.180	10.688	5.420
2000	167.725	6.478	46.556	114.691	15.974	10.714	5.260
2001	168.528	6.478	46.870	115.180	16.035	10.864	5.171
2002	155.254	6.487	21.453	127.314	15.985	10.891	5.094

Fonte: MIT (2004)

Tabella 3.21: Lunghezza e densità delle infrastrutture stradali per regione (2002)

Regione	Superficie regionale	Autostrade	Strade Provinciali	Strade Statali	Densità autostrade	Densità strade provinciali	Densità strade statali
	km ²	km	km	km	km/km ²	km/km ²	km/km ²
Piemonte	25.402,46	791	12.382	692	0,03	0,49	0,03
Valle d'Aosta	3.263,24	105	496	147	0,03	0,15	0,05
Lombardia	23.862,80	560	9.946	1.003	0,02	0,42	0,04
Trentino Alto Adige	13.606,82	207	4.196	863	0,02	0,31	0,06
Veneto	18.398,85	457	7.157	795	0,02	0,39	0,04
Friuli Venezia Giulia	7.858,39	207	2.215	1.153	0,03	0,28	0,15
Liguria	5.421,55	374	4.521	145	0,07	0,83	0,03
Emilia Romagna	22.117,34	633	9.198	1.155	0,03	0,42	0,05
Toscana	22.993,51	413	8.290	960	0,02	0,36	0,04
Umbria	8.456,04	64	3.544	399	0,01	0,42	0,05
Marche	9.694,06	200	6.207	463	0,02	0,64	0,05
Lazio	17.235,97	478	7.083	531	0,03	0,41	0,03
Abruzzo	10.762,71	319	5.208	616	0,03	0,48	0,06
Molise	4.437,68	52	1.938	524	0,01	0,44	0,12
Campania	13.590,24	445	8.063	1.237	0,03	0,59	0,09
Puglia	19.357,90	281	9.100	1.621	0,01	0,47	0,08
Basilicata	9.994,61	40	3.532	1.077	0,00	0,35	0,11
Calabria	15.080,55	279	6.232	1.376	0,02	0,41	0,09
Sicilia	25.711,40	582	12.406	3.644	0,02	0,48	0,14
Sardegna	24.089,89	0	5.600	3.053	0,00	0,23	0,13
TOTALE	301.336,01	6.487	127.314	21.454	0,02	0,40	0,07

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT e MIT

Tabella 3.22: Caratteristiche della rete ferroviaria (2002)

	km	%
Rete elettrificata	10.891	68,1
Rete non elettrificata	5.094	31,9
Linee a semplice binario	9.720	60,8
Linee a doppio binario	6.265	39,2
Linee con blocco automatico	5.459	34,2
TOTALE	15.985	100,0

Fonte: Gruppo Ferrovie dello Stato

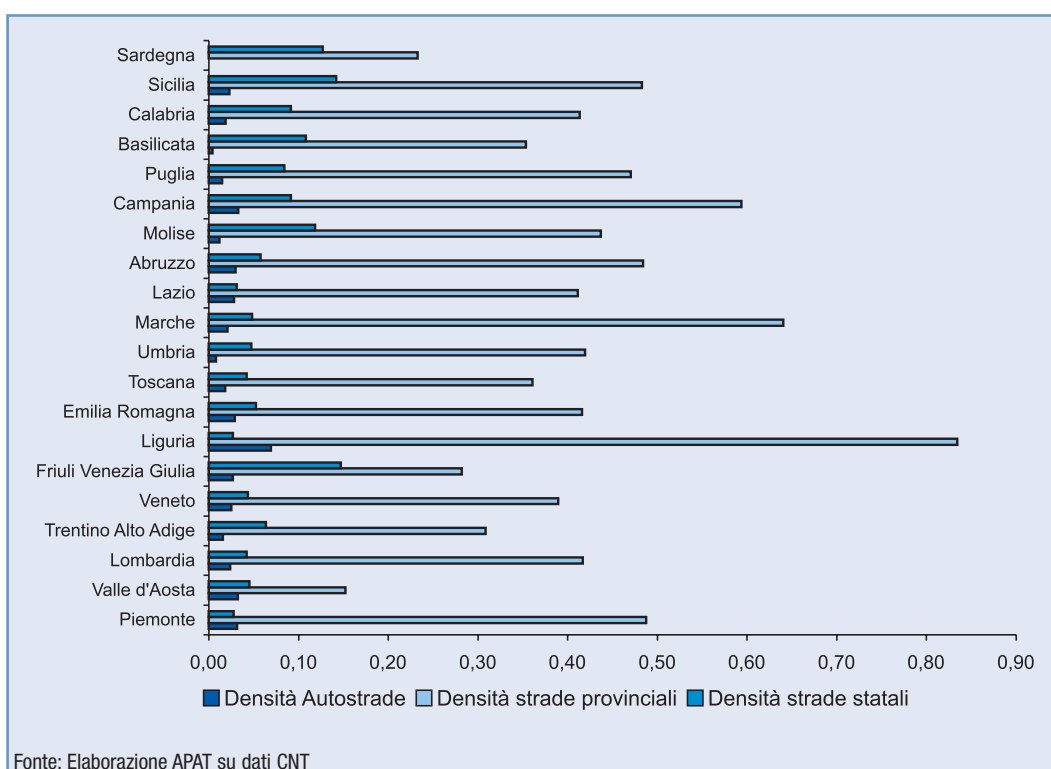


Figura 3.12: Densità delle infrastrutture stradali (autostrade, strade statali e provinciali) per regione (2002)



EFFICIENZA ENERGETICA DEL TRASPORTO

INDICATORE - D03.010

DESCRIZIONE

L'indicatore è direttamente legato alle tecnologie utilizzate, ma è anche influenzato dal comportamento degli utenti (stili di guida) e dalla normativa.

UNITÀ di MISURA

Megajoule/passeggeri-km; megajoule/tonnellate-km; grammi di anidride carbonica emessa per chilometro per corso (gCO₂/km).

FONTE dei DATI

ACI; MIT.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	3	2	3

Qualità bassa. Il calcolo dell'indicatore richiede dati statistici sui veicoli e sul loro uso, non disponibili a livello nazionale. Il monitoraggio del rispetto degli impegni è fatto a livello europeo.



SCOPO e LIMITI

Confrontare le diverse modalità di trasporto, dal punto di vista dell'efficienza energetica e dei gas serra, al fine di ridurre l'uso di energia per passeggero-km e per tonnellata-km.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La strategia comunitaria per ridurre le emissioni di anidride carbonica dalle auto passeggeri pone l'obiettivo di 120 grammi di CO₂/km entro il 2010 per i veicoli nuovi; l'accordo volontario con i costruttori di automobili prevede un obiettivo di circa 140 g CO₂/km entro il 2008 (nel 1995 le emissioni medie dei veicoli europei erano stimate in circa 185 g CO₂/km).

STATO e TREND

L'efficienza energetica del trasporto automobilistico di passeggeri è leggermente migliorata negli ultimi vent'anni, facendo così diminuire le emissioni medie specifiche di anidride carbonica.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

L'automobile resta il mezzo meno efficiente per il trasporto, secondo solo all'aereo. Per quanto riguarda il trasporto di merci, non si è registrato un miglioramento nell'efficienza energetica, in parte a causa del basso coefficiente di carico. Gli autocarri consumano molta più energia per tonnellata-km rispetto alle altre modalità. L'efficienza energetica del trasporto ferroviario è rimasta stabile negli ultimi decenni, ma la ferrovia resta ancora la modalità più efficiente; mentre, nonostante i miglioramenti conseguiti negli anni Ottanta, l'aviazione continua a essere la modalità meno efficiente.

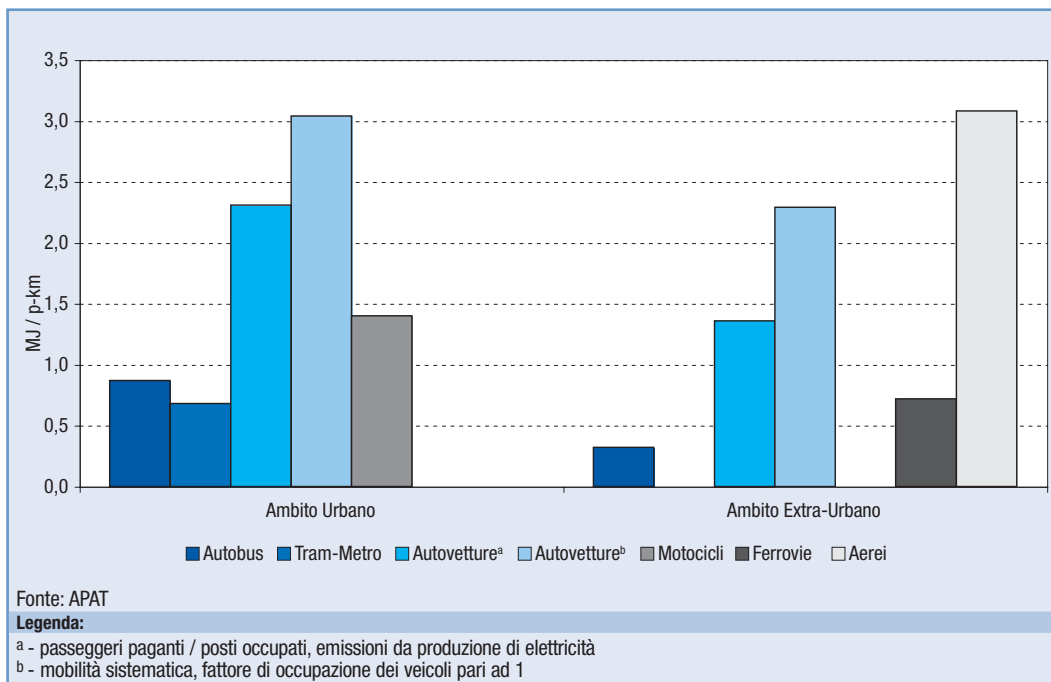


Figura 3.13: Consumi specifici medi del parco italiano (2002)



QUOTA DELLA FLOTTA VEICOLARE CONFORME A DETERMINATI STANDARD DI EMISSIONI ATMOSFERICHE

INDICATORE - D03.011

DESCRIZIONE

L'indicatore misura quanta parte della flotta veicolare risulta essere conforme agli *standard* di emissioni più recenti (e più stringenti) per i nuovi veicoli.

UNITÀ di MISURA

Percentuale (%)

FONTE dei DATI

MIT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	2

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Aumentare la quota della flotta veicolare conforme ai suddetti *standard*.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Direttiva 1998/69/CE impone riduzioni del 30% delle emissioni di CO e del 40% dei COV e di NO_x rispetto a Euro 2; limiti di emissione più restrittivi sono previsti nel 2005. Normative corrispondenti sono state adottate per gli autocarri, gli autobus e i motocicli; in particolare, per i veicoli commerciali nuovi sono previsti limiti di emissione dal 1997 e il processo di progressiva riduzione delle emissioni per chilometro percorso fissato dalla normativa comunitaria si dovrebbe concludere nel 2009.

STATO e TREND

Le emissioni di sostanze nocive in questo settore sono collegate in gran parte alle modalità di combustione delle fonti energetiche; l'uso di tecnologie appropriate riduce notevolmente le emissioni.

Il rinnovo del parco auto riduce le emissioni nocive in modo significativo.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In tabella 3.23 sono riportate le percentuali dei veicoli circolanti nel 2002 che rispettano le diverse direttive europee. I veicoli classificati come "Euro 1" sono quelli costruiti secondo la Direttiva 1991/441/CEE (in vigore da gennaio 1993 a gennaio 1997), che ha introdotto l'obbligo dell'uso della marmitta catalitica e dell'alimentazione a iniezione, prevedendo per la prima volta degli specifici valori limite alle emissioni in atmosfera da rispettare in fase di omologazione. I veicoli "Euro 2" sono quelli costruiti secondo la Direttiva 1994/12/CEE (in vigore dal gennaio 1997 al gennaio 2001), che ha fissato limiti più severi alle emissioni (-30% delle emissioni di monossido di carbonio e -55% di idrocarburi e di ossidi di azoto). I veicoli "Euro 3" sono quelli immatricolati dopo il gennaio 2001, che soddisfano i criteri elencati nella Direttiva 1998/69/CE, che impone ulteriori riduzioni del 30% delle emissioni di CO e del 40% dei COV e di NO_x. Per i veicoli pesanti una misura analoga è in vigore dal 1997 e il processo di progressiva riduzione delle emissioni per chilometro percorso fissato dalla normativa comunitaria attuale si dovrebbe concludere nel 2009. La figura 3.14 mostra la diversa tempistica della penetrazione dei veicoli adeguati agli *standard* ambientali tra le diverse categorie.

Tabella 3.23: Veicoli adeguati agli *standard* ambientali in Italia (2002)

Veicoli	Non catalitico e diesel non euro	Euro 1	Euro 2	Euro 3 e successivi
	%			
Auto benzina	41,7	20,7	26,9	10,6
Auto gasolio	24,3	7,5	39,9	28,3
Auto GPL	66,3	22,3	10,8	0,6
Motocicli	58,0	32,0	-	-
Veicoli leggeri	50,3	18,3	19,4	11,9
Autobus	9,9	11,2	10,4	9,6

Fonte: Elaborazione APAT su dati ACI

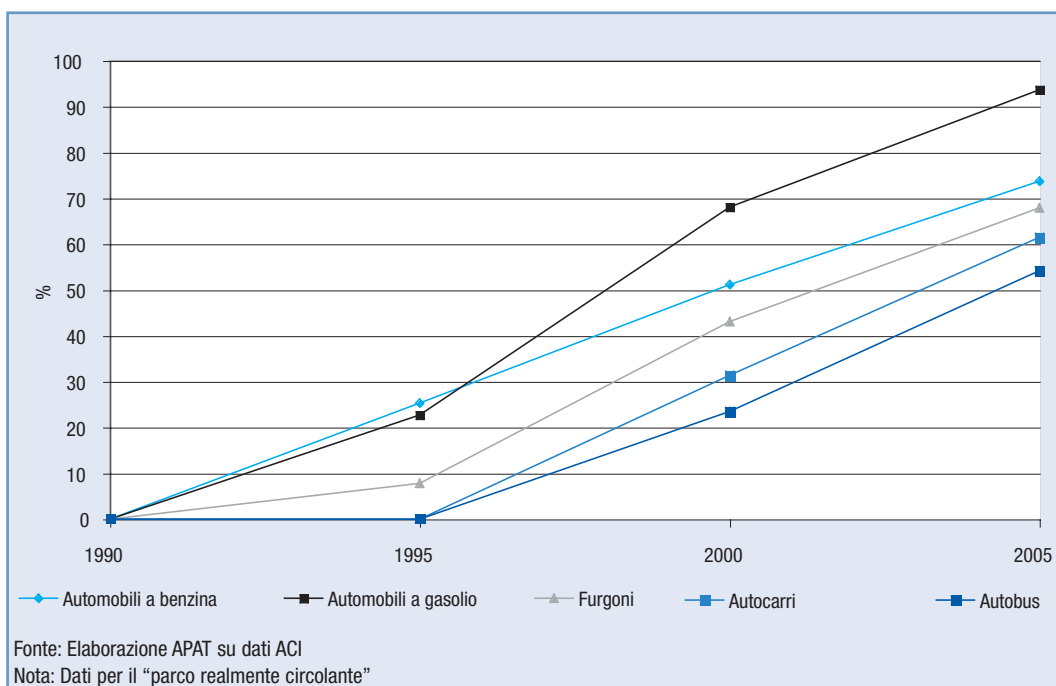


Figura 3.14: Evoluzione parco circolante, penetrazione dei veicoli adeguati agli standard ambientali nelle diverse categorie



ETÀ MEDIA DEI VEICOLI

INDICATORE - D03.012

DESCRIZIONE

L'indicatore misura l'anzianità media dei veicoli.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.)

FONTE dei DATI

ACI

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	3	1	2

Qualità media. I dati risultano essere discretamente reperibili a livello regionale.

★ ★

SCOPO e LIMITI

Il monitoraggio accurato dell'età media dei veicoli circolanti consente di valutare il tempo di diffusione delle nuove tecnologie meno inquinanti.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Legislazione europea sugli *standard* tecnologici e di sicurezza dei veicoli; politiche restrittive sul rumore per quanto riguarda gli aerei.

STATO e TREND

L'età media della flotta automobilistica mostra un andamento estremamente diversificato a seconda delle categorie considerate: per le automobili a benzina è pressoché costante, per le automobili diesel mostra una forte riduzione negli anni recenti; per i veicoli commerciali, l'età media è rimasta costante fino al 2000, per poi diminuire. Nel caso degli autobus, l'età media della flotta, tuttora piuttosto elevata, è in lenta diminuzione.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Si noti che i dati si riferiscono al parco cosiddetto "realmente circolante"; sono quindi esclusi i veicoli storici, quelli fermi dai concessionari, quelli rubati e quelli di età superiore a 22 anni.

Tabella 3.24: Età media del parco circolante

	1990	1995	2000	2002
	Numero di anni			
Automobili benzina ^a	8,6	8,2	8,3	8,5
Automobili diesel ^a	5,4	7,8	6,5	5,8
Veicoli leggeri (<1.5 t p.u.) ^a	8,7	8,7	8,6	6,7
Veicoli pesanti (>1.5 t p.u.) ^a	8,9	9,2	9,1	8,5
Autobus	9,9	11,2	11,2	10,6
Fonte: Elaborazione APAT su dati ACI				
LEGENDA:				
^a - dati per il "parco realmente circolante"				



DIMENSIONE DELLA FLOTTA VEICOLARE

INDICATORE - D03.013

DESCRIZIONE

L'indicatore descrive l'evoluzione del parco dei veicoli stradali, automobili e veicoli commerciali, responsabili di gran parte dei consumi energetici e delle emissioni di gas serra e di inquinanti del settore dei trasporti.

UNITÀ di MISURA

Numero (n.); numero per abitante (n./abit.).

FONTE dei DATI

ACI; OCSE.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	1	1	1

Qualità alta. Sono disponibili i dati a livello nazionale, regionale e provinciale, suddivisi per tipologia di veicolo. I dati sono discretamente accurati.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

La dimensione della flotta veicolare privata (automobili e veicoli motorizzati a due ruote) è un importante *driving factor* per la domanda di trasporto stradale e le pressioni ambientali da essa determinate. È dimostrato che un maggiore possesso di auto private ne determina un maggiore utilizzo, mentre può avere effetto opposto sull'utilizzo del trasporto pubblico.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

STATO e TREND

Il tasso di motorizzazione in Italia è tra i più alti dei paesi OCSE ed è secondo solo a quello statunitense; esso continua a crescere, sia pure con un ritmo più ridotto negli ultimi anni.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Come evidenziato nella tabella 3.25, nel periodo 1985-2002, il parco veicolare totale è aumentato del 30%; gli aumenti maggiori si sono registrati, in particolare, per il parco motocicli (+61,4%) e per i ciclomotori (+34,2%). L'incremento più basso riguarda il parco autobus (+12,5%), i cui valori assoluti sono comunque molto bassi. La tabella 3.26 mostra una continua crescita, nello stesso periodo, dell'intensità per le autovetture e per il totale dei veicoli.

Tabella 3.25: Parco veicolare

Parco veicolare	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	milioni di veicoli					
Totale parco automobili	22,75	27,65	30,98	32,92	33,21	34,17
parco effettivamente circolante	22,20	27,30	29,71	31,33	31,62	32,13
di cui: benzina	18,75	22,29	24,77	25,21	24,84	24,63
diesel	2,08	3,46	3,24	4,53	5,17	5,95
GPL	0,87	1,31	1,41	1,30	1,29	1,21
metano	0,26	0,23	0,29	0,29	0,32	0,34
Parco ciclomotori	3,50	3,65	4,44	5,19	5,10	4,90
Parco motocicli	2,00	2,51	2,53	3,38	3,73	4,05
Parco autocarri	2,44	3,02	3,41	3,86	3,96	4,03
di cui motocarri	0,40	0,46	0,42	0,39	0,38	0,38
Parco autobus	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
TOTALE VEICOLI	30,78	36,90	41,43	45,44	46,09	47,23

Fonte: Elaborazione APAT su dati ACI

Tabella 3.26: Intensità per le autovetture e per il totale veicoli

	1985	1990	1995	2000	2001	2002
Automobili per abitante	0,398	0,485	0,541	0,569	0,573	0,589
Veicoli per abitante	0,539	0,648	0,724	0,786	0,796	0,814

Fonte: Elaborazione APAT su dati ACI

Tabella 3.27: Numero di autoveicoli privati (1999)

Paesi	n. di veicoli/abitante
Stati Uniti	0,76
Italia	0,56
Canada	0,48
Francia	0,46
Regno Unito	0,45
Giappone	0,40
Portogallo	0,35
TOTALE OCSE Europa	0,39
TOTALE OCSE	0,45

Fonte: Elaborazione APAT su dati OCSE

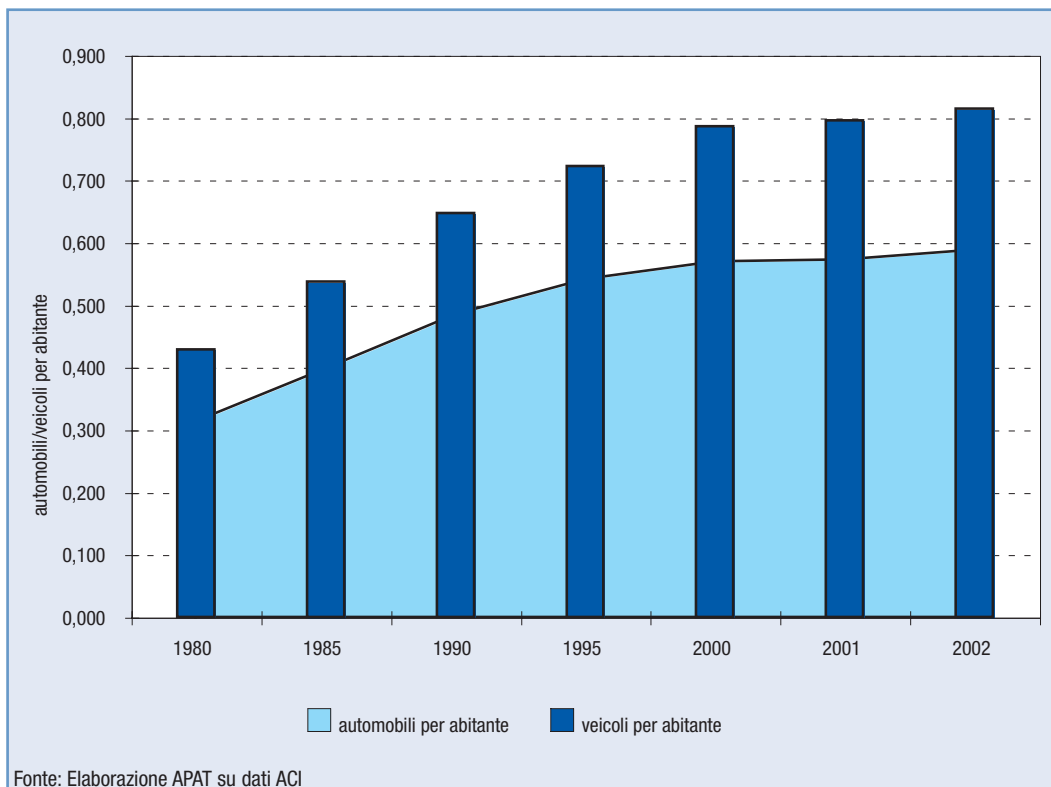
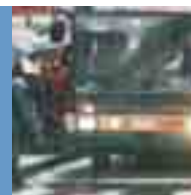


Figura 3.15: Evoluzione del possesso di autovetture e veicoli per abitante

EMISSIONI SPECIFICHE DI SOSTANZE INQUINANTI

INDICATORE - D03.014



DESCRIZIONE

L'indicatore è collegato alla *Convenzione sull'inquinamento transfrontaliero* e alla qualità dell'aria nei centri urbani; esso serve anche a monitorare la diffusione di veicoli a minore impatto ambientale.

UNITÀ di MISURA

grammi di sostanza inquinante emessa per chilometro percorso (g/passeggeri x km); numero indice (1995=100).

FONTE dei DATI

APAT

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	3

Qualità media. Il calcolo dell'indicatore richiede numerosi dati statistici sui veicoli e sul loro uso, non disponibili a livello nazionale; diverse informazioni necessarie sono stimate a partire da dati medi europei.

★★

SCOPO e LIMITI

Quantificare e confrontare le emissioni inquinanti. L'indicatore si riferisce solo al trasporto passeggeri.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Gli *standard* di emissione relativi agli autoveicoli nuovi emanati dall'Unione Europea (normative Euro 1, Euro 2 ed Euro 3) sono entrati in vigore rispettivamente nel 1993, nel 1997 e nel 2001; limiti di emissione allo scarico ancora più restrittivi sono previsti per il 2005. Normative corrispondenti sono state adottate per gli autocarri, gli autobus e i motocicli; in particolare, per i veicoli commerciali nuovi sono previsti limiti di emissione progressivamente più restrittivi dal 1997 al 2009.

STATO e TREND

Le emissioni specifiche di ossidi di azoto per tutte le modalità – eccetto che per l'aviazione – sono notevolmente diminuite negli ultimi vent'anni, grazie alle innovazioni tecnologiche e al miglioramento della qualità dei combustibili.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

L'elevata età media del parco circolante rallenta e diluisce gli effetti della diffusione delle nuove tecnologie. In termini di emissioni specifiche, l'aviazione è la modalità di trasporto più inquinante, specialmente sulle brevi distanze, mentre la navigazione e il trasporto ferroviario sono quelle meno inquinanti.

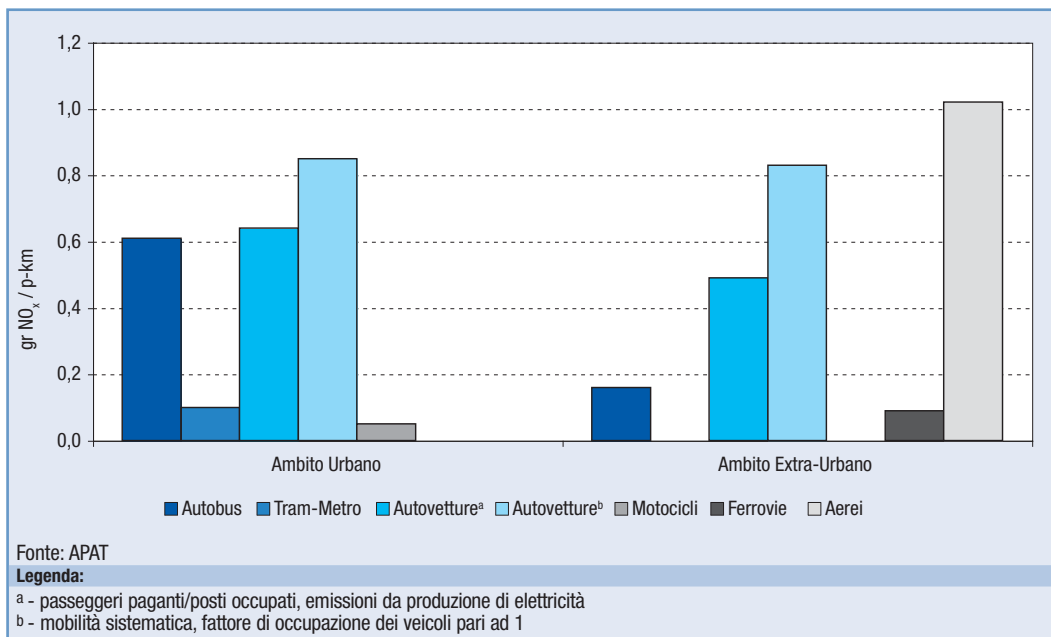


Figura 3.16: Emissioni specifiche medie di NO_x del parco italiano nel 2002

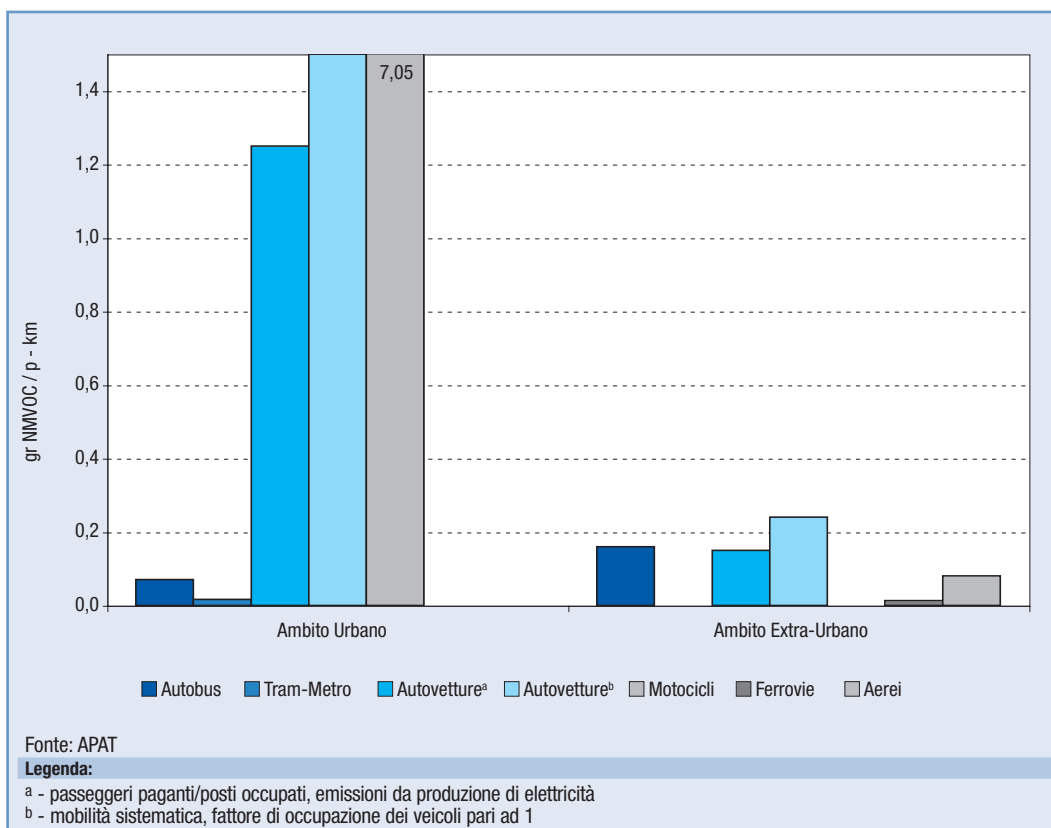
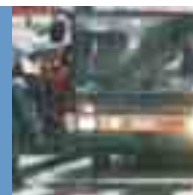


Figura 3.17: Emissioni specifiche medie di NMVOC del parco italiano nel 2002

DIFFUSIONE DI CARBURANTI PULITI E NUMERO DI VEICOLI AD ALIMENTAZIONE ALTERNATIVA

INDICATORE - D03.015



DESCRIZIONE

L'indicatore misura la diffusione di carburanti a minore impatto ambientale (gas naturale, GPL e biodiesel).

UNITÀ di MISURA

Petajoule (PJ); milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (Mtep); percentuale (%).

FONTE dei DATI

MAP

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Qualità alta. Sono disponibili, per tipo di carburante, dati a livello nazionale, regionale e provinciale. I dati derivano da documentazione di tipo fiscale e sono accurati.

★ ★ ★

SCOPO e LIMITI

Misurare il livello di penetrazione dei carburanti meno inquinanti, al fine di favorirne la diffusione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La Direttiva 1998/70/CE richiede la graduale eliminazione della benzina con piombo e la riduzione a meno di 50 ppm del livello di zolfo nella benzina e nel gasolio a partire dal 2005. La Direttiva 2003/30/CE stabilisce l'obbligo di immettere sul mercato una percentuale minima di biocarburanti (il 2% di tutta la benzina e del diesel per trasporti immessi sul mercato entro il 31/12/2005, e il 5,75% entro il 31/12/2010).

STATO e TREND

La diffusione di carburanti a minore impatto ambientale è discreta rispetto ad altri paesi europei, ma del tutto insufficiente a bilanciare la crescita delle emissioni. L'Italia presenta il parco di veicoli a GPL più esteso dell'Unione Europea, in valore sia assoluto sia relativo. Negli ultimi anni i maggiori centri urbani italiani hanno sovvenzionato la trasformazione a GPL dei veicoli a benzina più vecchi come misura per ridurre l'inquinamento urbano. La benzina con piombo è stata completamente eliminata nel 2001.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Nella tabella 3.28 si nota che la crescita del parco GPL si è recentemente arrestata. La diffusione delle auto a metano procede lentamente a causa della carenza di distributori nel Centro e soprattutto nel Sud del Paese. La diffusione del biodiesel è ancora lontana dagli obiettivi comunitari del 5,75% del totale venduto entro il 2010.

Tabella 3.28: Consumi energetici di carburanti a minore impatto ambientale nel settore dei trasporti

Tipologia carburanti	1985	1990	1995	2000	2001	2002
	PJ					
Gas naturale	10,0	8,7	10,2	13,8	15,5	15,3
GPL	44,0	61,8	68,0	65,5	64,0	60,4
Biodiesel	-	-	-	2,8	3,6	5,9
TOTALE carburanti alternativi	54,0	70,5	78,2	82,1	83,1	81,6
TOTALE carburanti	1.156,9	1.433,6	1.607,6	1.744,3	1.767,8	1.793,3

Fonte: Elaborazione APAT su dati MAP