

13. T R A S P O R T I

CAPITOLO 13 Trasporti

Autori:

Mario Contaldi ⁽¹⁾, Riccardo Liburdi ⁽¹⁾, Matteo Salomone ⁽²⁾.

1) APAT, 2) Consulenti APAT.

13. Trasporti

Q13: Quadro sinottico indicatori per i trasporti

Tema SINAnet	Nome Indicatore	Qualità informazione	Copert. Spaziale	Copert. Temporale	Stato e Trend	Rappresentazione	
						Table	Figure
Trasporti	Consumo energetico finale e primario dei trasporti, quota sul totale per modalità e tipo di carburante e percentuale di benzina senza piombo e di carburanti alternativi (gas naturale e GPL)	êêê	P 103/103	1990-2000	L	13.1-13.2	13.1
	Emissioni di gas ad effetto serra (CO ₂ , CH ₄ ed N ₂ O), per modalità	êêê	I	1990-2000	L	13.3-13.4	13.2-13.3
	Emissioni dei principali inquinanti atmosferici (Nox, COVNM), per modalità (êê	I	1990-2000	K	13.5-13.6	13.4-13.5
	Passeggeri*km per modalità, pass*km pro capite e per PIL, veicoli*km e tonnellate*km per modalità, tonn*km pro capite e per PIL, veicoli*km	êê	I	1990-2000	K	13.7-13.11	13.6-13.8
	Capacità ed estensione della rete di infrastrutture)	êê	R 20/20	2000	J	13.12-13.14	13.9-13.11
	Efficienza energetica ed emissioni specifiche di CO ₂ , strada (MJ/p*km*t*km)	ê	I	1990-2000	J	13.15-13.18	
	Emissioni specifiche di Nox, ed NMVOC, strada (g/p*km*t*km)	ê	I	1990-2000	J	13.19-13.22	
	Parco veicoli stradali, valori totali e pro-capite, età media dei veicoli percentuale di veicoli catalizzati	êêê	I	2000	K	13.23-13.25	13.12-13.15

Per la lettura riferirsi al paragrafo “guida all’annuario” pag.

Introduzione

Allo stato attuale le due tendenze dominanti del settore dei trasporti, ossia la crescita della domanda di mobilità e l’aumento dello squilibrio modale, 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 parcellizzazione del territorio, le intrusioni visive, il danneggiamento del patrimonio storico – artistico. Tali impatti presentano una crescita continua, in quanto anche i miglioramenti conseguiti nella riduzione degli impatti ambientali dei veicoli e delle infrastrutture sono stati superati da un’enorme crescita della domanda di trasporto con pesanti conseguenze dal punto di vista della sostenibilità ambientale, sociale ed economica del sistema stesso.

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, l'internazionalizzazione e le ridotte barriere al commercio internazionale, i costi decrescenti dei trasporti, la percezione dei costi stessi, le modifiche nei modelli di produzione e consumo, l'aumento 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.

Un'importante criticità del settore dei trasporti nazionale è costituita dalla disomogeneità dei servizi nelle diverse aree del Paese: fenomeni di congestione si verificano prevalentemente nelle regioni centrali e settentrionali, mentre bassi livelli di accessibilità, causati dall'insufficiente qualità dei servizi e delle infrastrutture di trasporto, sono invece presenti nel Mezzogiorno.

Trasporti

Per questo settore esiste una indicazione precisa dell'Agenzia Europea per l'Ambiente e della Commissione Europea rispetto a quali indicatori considerare. Nella relazione "*Transport and Environment Reporting Mechanism*" (TERM), elaborata congiuntamente alla Direzione Generale dei Trasporti-Energia e dell'Ambiente e ad Eurostat, è stata messa a punto una lista di circa quaranta indicatori. In questo documento sono riportate valutazioni numeriche relative ad una selezione di indicatori, basata sui dati disponibili a livello nazionale. Inoltre sono disponibili in APAT le informazioni relative ad altri indicatori, riferiti ai costi e ai prezzi del trasporto. In aggiunta alla caratterizzazione proposta nel TERM si ha in programma di estendere la suddivisione per scopo del traffico passeggeri - traffico urbano ed extraurbano - anche alle tecnologie ed efficienze di utilizzo dei veicoli. Questa caratterizzazione aggiuntiva è fondamentale sia per la comprensione delle *driving forces* del sistema dei trasporti nazionale che come ponte verso un uso degli indicatori a livello regionale, locale e per progetto.

Per quanto riguarda i dati nazionali, necessari al calcolo degli indicatori proposti dall'Agenzia Europea, in generale quelli sui consumi energetici sono disponibili nel Bilancio Energetico Nazionale (BEN, Ministero delle Attività Produttive, anni vari), i dati sulle emissioni sono disponibili in APAT ed alcuni degli altri dati mancanti sulla struttura del sistema dei trasporti, ad esempio quelli sui costi e prezzi del trasporto e sulla dotazione di infrastrutture, sono reperibili nel Conto Nazionale dei Trasporti (CNT, Ministero dei Trasporti, anni vari). Gli altri dati necessari sono forniti dall'Istituto Nazionale di Statistica.

Alcune delle grandezze utilizzate sono estrapolate direttamente dai dati raccolti da più fonti statistiche nazionali: è il caso, ad esempio, degli indicatori di dotazione veicolare e di infrastrutture, dei dati di traffico e di mobilità. Le principali fonti per questi indicatori sono le società che gestiscono le infrastrutture e i servizi di trasporto; ma anche enti istituzionali preposti alla gestione e alla sorveglianza di alcune attività di trasporto (come ad esempio la Motorizzazione Civile) o, più semplicemente alla raccolta statistica (ISTAT). Molti dei dati disponibili sono annualmente raccolti dal Ministero dei Trasporti nel Conto Nazionale dei Trasporti; purtroppo non sempre tali dati (e/o quelli necessari al calcolo degli altri indicatori) sono aggiornati o fruibili in modo immediato.

Altri indicatori devono essere stimati attraverso l'applicazione di algoritmi spesso sofisticati che richiedono, a loro volta, disponibilità di numerose informazioni: tipico è il caso degli indicatori di consumo specifico e di emissione; per questa tipologia di indicatori sono stati utilizzati modelli di calcolo di matrice comunitaria (metodologia CORINAIR, modello Copert).

Nel quadro Q13.1 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q13.1: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per i trasporti

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Rif. Normativi
Consumo energetico finale e primario dei trasporti, quota sul totale per modalità e tipo di carburante e percentuale di benzina senza piombo e di carburanti alternativi (gas naturale e GPL)	Quantificare le conseguenze ambientali dei trasporti	D	Non applicabile
Emissioni di gas ad effetto serra (CO ₂ , CH ₄ ed N ₂ O), per modalità	Quantificare le conseguenze ambientali dei trasporti	P	Non applicabile
Emissioni dei principali inquinanti atmosferici (NO _x , COVNM), per modalità	Quantificare le conseguenze ambientali dei trasporti	P	-
Passeggeri*km per modalità, passeggeri*km pro capite e per PIL, veicoli*km, tonnellate*km per modalità, tonnellate*km pro capite e per PIL, veicoli*km	Quantificare l'evoluzione della domanda ed intensità del trasporto	D	-
Capacità ed estensione della rete di infrastrutture	Quantificare l'evoluzione della domanda ed intensità del trasporto	D	-
Efficienza energetica ed emissioni specifiche di CO ₂ , strada (MJ/p*km*t*km)	Caratterizzare le tecnologie utilizzate	D/P	-
Emissioni specifiche di NO _x , ed NMVOC, strada (g/p*km*t*km)	Caratterizzare le tecnologie utilizzate	D/P	-
Parco veicoli stradali, valori totali e pro-capite, età media dei veicoli percentuale di veicoli catalizzati	Caratterizzare le tecnologie utilizzate	D	-

INDICATORE

CONSUMO ENERGETICO FINALE E PRIMARIO DEI TRASPORTI, QUOTA SUL TOTALE PER MODALITÀ E TIPO DI CARBURANTE E PERCENTUALE DI BENZINA SENZA PIOMBO E DI CARBURANTI ALTERNATIVI (GAS NATURALE E GPL)

SCOPO

Quantificare il consumo, relativo al settore dei trasporti, dei combustibili fossili.

DESCRIZIONE

Si tratta dei consumi energetici del settore a livello nazionale, consumi di energia (in energia finale e primaria). Inoltre i dati di consumo sono caratterizzati specificando i carburanti utilizzati, le modalità (passeggeri/merci) e la quota consumata sulle strade. Per la conversione di energia elettrica si adotta la convenzione del BEN. Con riferimento alla lista del TERM si tratta degli indicatori TERM 01 e TERM 31.

UNITÀ di MISURA

PJ (Peta Joules, 10^{15} joules)

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT su dati BEN e CNT

NOTE TABELLE e FIGURE

I consumi di fonti fossili sono in crescita, l'aumento dell'efficienza energetica dei veicoli non riesce a bilanciare la crescente domanda di trasporto.

La tabella 13.1 mostra una discreta diffusione di carburanti a più basso impatto ambientale, ossia GPL e gas naturale; quest'ultimo viene utilizzato sia dalle auto sia dagli autobus urbani. Dal gennaio 2002 non è più in vendita benzina con piombo sul territorio italiano. La percentuale relativa ai veicoli elettrici nel 1999 risulta troppo piccola per essere rilevata nelle statistiche dei consumi, che pertanto si riferiscono soltanto a treni, metropolitane, tram ed altri mezzi ettometrici (scale mobili e tappeti mobili) per il trasporto. Il salto dei consumi elettrici dal 1995 al 1999 è dovuto al nuovo metodo di rilevazione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

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 discretamente accurati.

êêê

Tabella 13.1: Consumi complessivi di carburante nei trasporti (PJ)

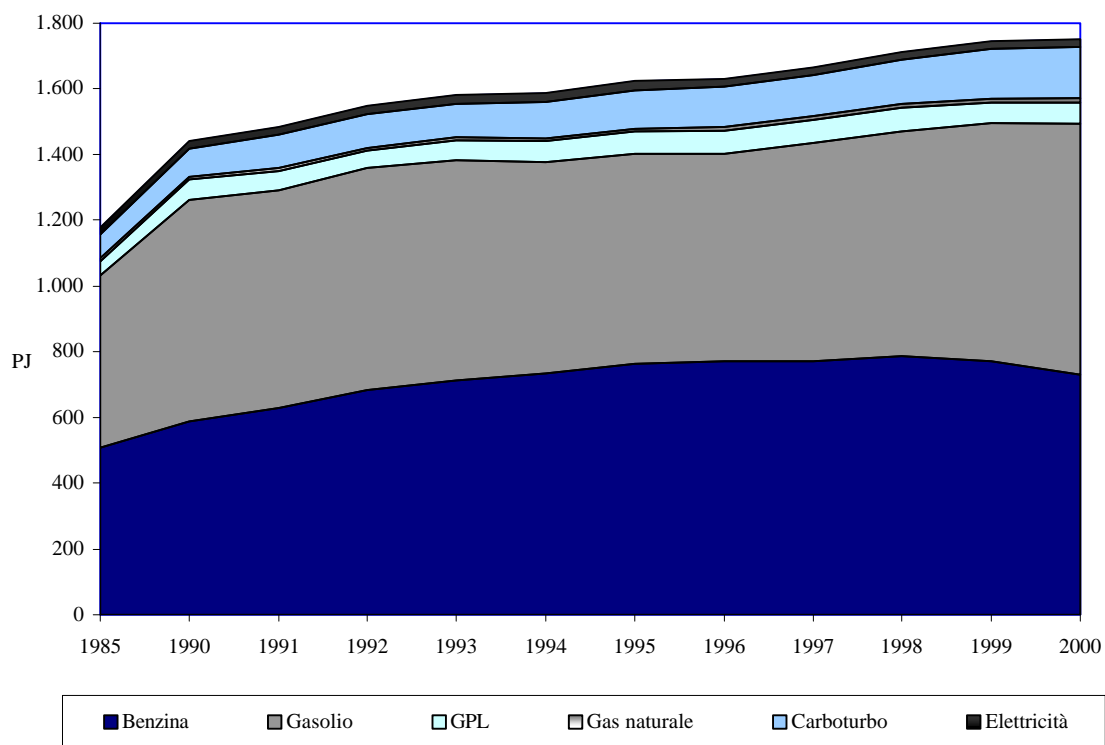
Carburanti	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Benzina	507,9	586,1	627,9	685,1	713,7	732,3	761,7	770,3	772,5	785,5	772,8	730,5
Gasolio	523,2	675,5	663,9	672,6	668,8	644,5	639,5	633,2	660,8	685,3	722,7	761,6
GPL	44,0	61,8	59,5	54,6	59,6	63,8	68,0	69,5	70,4	70,9	62,9	65,5
Gas naturale	10,0	8,7	8,9	9,0	9,0	9,0	10,2	11,1	11,7	12,0	12,2	13,8
Carboturbo	71,8	85,6	99,6	100,6	104,9	109,6	116,6	121,9	125,9	134,4	150,0	154,8
<i>sub totale</i>	<i>1157</i>	<i>1418</i>	<i>1459</i>	<i>1522</i>	<i>1556</i>	<i>1559</i>	<i>1596</i>	<i>1606</i>	<i>1641</i>	<i>1688</i>	<i>1721</i>	<i>1726</i>
<i>sub totale, Mtep</i>	<i>27,7</i>	<i>33,9</i>	<i>34,9</i>	<i>36,4</i>	<i>37,2</i>	<i>37,3</i>	<i>38,1</i>	<i>38,4</i>	<i>39,2</i>	<i>40,3</i>	<i>41,1</i>	<i>41,3</i>
<i>sub tot., en. primaria, Mtep</i>	<i>29,8</i>	<i>36,5</i>	<i>37,6</i>	<i>39,2</i>	<i>40,1</i>	<i>40,2</i>	<i>41,1</i>	<i>41,4</i>	<i>42,3</i>	<i>43,5</i>	<i>44,3</i>	<i>44,5</i>
Elettricità	20,6	24,1	25,2	25,9	25,8	26,3	27,3	23,9	23,7	24,6	24,5	24,9
<i>elettricità, en. primaria</i>	<i>44,6</i>	<i>55,5</i>	<i>58,2</i>	<i>60,0</i>	<i>60,2</i>	<i>61,4</i>	<i>62,8</i>	<i>55,6</i>	<i>55,2</i>	<i>56,8</i>	<i>57,4</i>	<i>58,5</i>
TOTALE	1178	1442	1485	1548	1582	1585	1623	1630	1665	1713	1745	1751

Fonte: Elaborazioni APAT su dati BEN

Tabella 13.2: Consumi nei trasporti, per modalità (valori percentuale)

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Benzina	43,1	40,6	42,3	44,3	45,1	46,2	46,9	47,2	46,4	45,9	44,3	41,7
Gasolio	44,4	46,9	44,7	43,4	42,3	40,6	39,4	38,8	39,7	40,0	41,4	43,5
GPL	3,7	4,3	4,0	3,5	3,8	4,0	4,2	4,3	4,2	4,1	3,6	3,7
Gas naturale	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8
Carboturbo	6,1	5,9	6,7	6,5	6,6	6,9	7,2	7,5	7,6	7,8	8,6	8,8
Elettricità	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,7	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4
TOTALE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Consumi nei trasporti per modalità												
Passeggeri	60,9	64,7	65,3	65,3	67,0	68,0	66,9	67,3	66,5	66,7	65,7	65,2
Merci	34,1	31,0	29,6	29,6	27,8	26,6	27,3	27,0	27,8	28,0	28,4	28,9
Altro (p.a., nautica, voli internaz.)	5,0	4,3	5,1	5,1	5,2	5,4	5,8	5,7	5,7	5,3	5,9	5,9
TOTALE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Strada	91,6	92,1	91,4	91,4	91,4	91,2	90,7	91,0	91,0	91,3	90,5	90,4
Altri modi	8,4	7,9	8,6	8,6	8,6	8,8	9,3	9,0	9,0	8,7	9,5	9,6
TOTALE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Elaborazioni APAT su dati BEN



Fonte: Elaborazioni APAT su dati BEN

Figura 13.1: Consumi complessivi di carburante ed elettricità nei trasporti

INDICATORE
EMISSIONI DI GAS AD EFFETTO SERRA (CO ₂ , CH ₄ ED N ₂ O), PER MODALITÀ

SCOPO

Valutare le emissioni di gas serra prodotte dal settore dei trasporti al fine di valutare l'impatto ambientale.

DESCRIZIONE

La stima dei gas ad effetto serra è richiesta dalla "Convenzione sui Cambiamenti Climatici". Il settore è causa rilevante di emissioni. Con riferimento alla lista del TERM l'indicatore è il TERM 02.

UNITÀ di MISURA

Milioni di tonnellate di anidride carbonica equivalente

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Le emissioni di CO₂ sono direttamente connesse con i consumi energetici (vedi indicatore TERM 01). Esse sono in aumento e l'accresciuta efficienza dei veicoli non riesce a bilanciare l'aumento di attività (p*km e t*km). Anche la sostituzione dei carburanti tradizionali con altri a più basso contenuto di carbonio (GPL, gas naturale, biodiesel) potrebbe apportare dei benefici, ma l'incremento dell'utilizzo di questi combustibili negli anni considerati, è insufficiente per mostrare effetti apprezzabili.

Le emissioni di metano sono collegate a quelle di COVNM e si rimanda a queste ultime per un 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. Sono pertanto in aumento vista la diffusione dei veicoli catalizzati.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non specificati a livello settoriale, a livello aggregato le emissioni nazionali complessive dovrebbero ridursi del 6,5%, con riferimento ai livelli del 1990, entro il 2010.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

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



Tabella 13.3: Totale emissioni (milioni di tonnellate di CO₂ eq.)

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Anidride carbonica	81,9	100,5	102,7	106,8	108,8	108,4	110,3	111,6	114,2	117,8	119,0	119,9
Metano	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8
Protossido di azoto	1,5	2,0	2,0	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,3	3,5	3,6
TOTALE	84,2	103,4	105,6	109,8	112,0	111,8	113,9	115,4	118,1	122,0	123,4	124,3

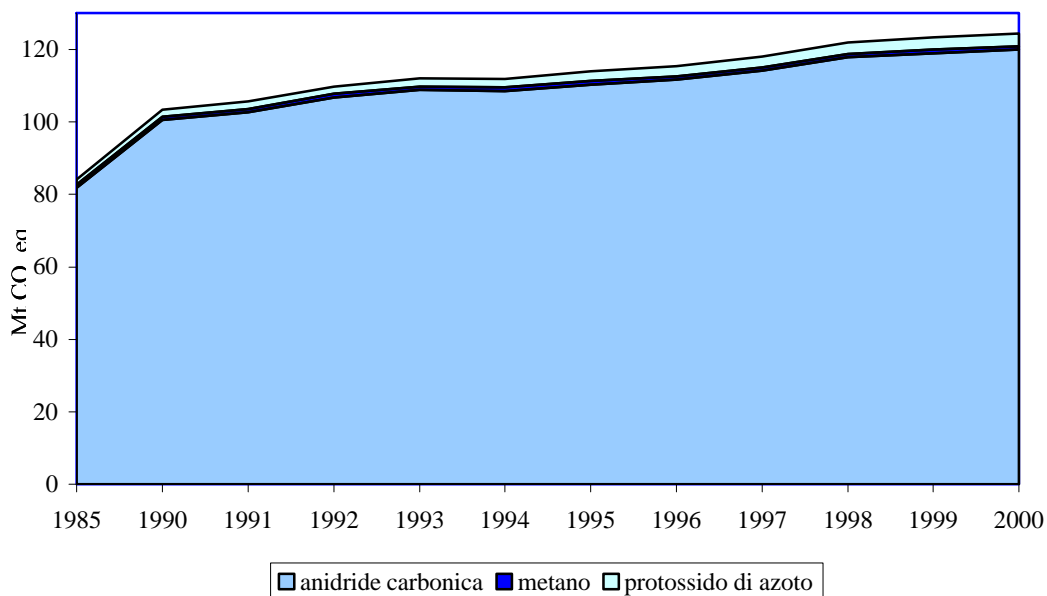
Legenda: valori calcolati secondo *guidelines* IPCC-OECD

Fonte: Elaborazioni APAT

Tabella 13.4: Emissioni per modalità (valori percentuale)

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Passeggeri	60,8	64,8	66,0	66,1	68,1	69,4	68,6	68,8	67,9	67,9	67,6	67,0
Merci	35,0	31,6	30,4	30,5	28,7	27,6	28,5	28,0	28,9	29,0	29,6	30,1
Altro (p.a., nautica)	4,2	3,6	3,6	3,4	3,2	3,0	2,9	3,2	3,2	3,1	2,8	2,9
TOTALE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Strada	94,4	94,4	94,9	95,1	95,3	95,5	95,6	95,1	95,0	95,1	95,1	94,8
Altri modi	5,6	5,6	5,1	4,9	4,7	4,5	4,4	4,9	5,0	4,9	4,9	5,2
TOTALE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

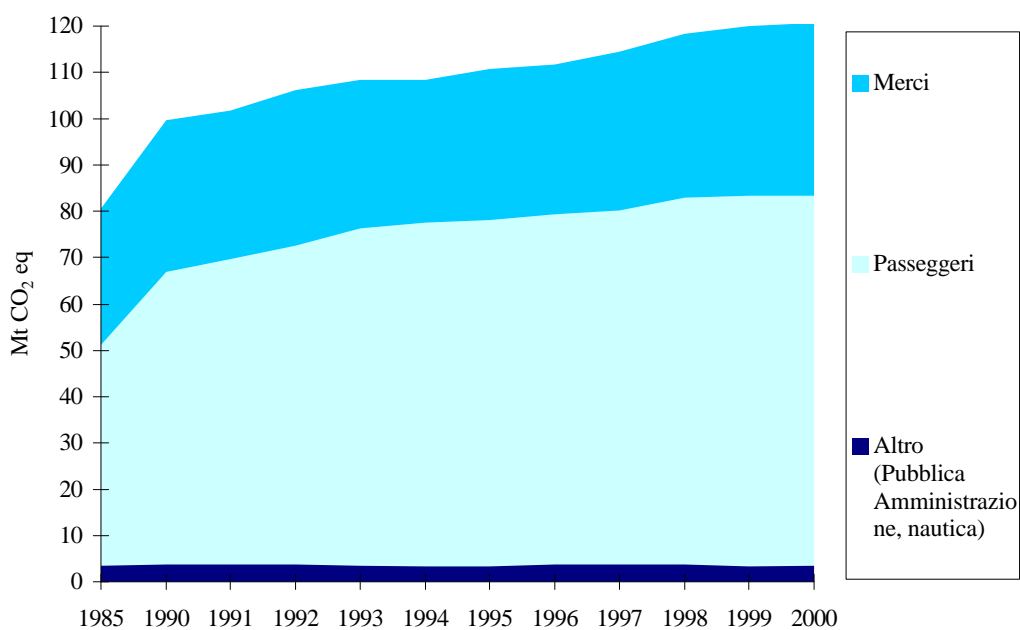
Fonte: Elaborazioni APAT



Legenda: valori calcolati secondo *guidelines* IPCC-OECD

Fonte: Elaborazioni APAT

Figura: 13.2: Totale emissioni trasporti



Fonte: Elaborazioni APAT

Figura 13.3: Emissioni di CO₂ per modalità di trasporto (passeggeri, merci, altro)

INDICATOREEMISSIONI DEI PRINCIPALI INQUINANTI ATMISFERICI (NO_x, COVNM), PER MODALITÀ**SCOPO**

Valutare le emissioni inquinanti di NO_x e Composti Organici Volatili Non Metanici (COVNM) prodotte dal settore dei trasporti

DESCRIZIONE

Si tratta di indicatori connessi alla “*Convenzione sull’Inquinamento Transfrontaliero*”, sono riferibili anche alla qualità dell’aria nei centri urbani. Le emissioni di ossidi di azoto sono connesse alle piogge acide, i COVNM contengono precursori di composti nocivi per la biosfera e l’uomo. Entrambi sono parte del *mix* di sostanze che da origine all’ozono troposferico. Con riferimento alla lista del TERM l’indicatore è il TERM 03.

UNITÀ di MISURA

Chilo tonnellate

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Le emissioni di questi composti sono collegate alle modalità di combustione di fonti energetiche (vedi anche indicatore TERM 01). L’uso di tecnologie appropriate può ridurre le emissioni. Nonostante l’aumento dei consumi, l’andamento degli ultimi anni raggruppa 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 ed i composti organici volatili hanno fatto registrare significativi tassi di riduzione nel periodo successivo al 1995.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non specificati a livello settoriale. Esistono limiti imposti ai veicoli nuovi. A livello aggregato, le emissioni nazionali dovrebbero ridursi nei prossimi anni in funzione di diversi protocolli internazionali.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell’INFORMAZIONE

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

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

ê ê

Tabella 13.5: Emissioni Ossidi di azoto per modalità,(kt e valori percentuale)

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	kt											
Passeggeri	493,1	597,3	620,9	650,5	653,3	653,8	626,7	615,2	565,6	531,6	497,3	459,6
Merci	286,7	322,3	324,8	334,1	330,3	323,0	319,1	316,8	324,4	324,9	326,1	321,4
Altro	55,3	57,6	61,2	58,8	56,6	53,7	52,0	57,6	60,0	60,4	58,1	60,1
TOTALE	835,1	977,2	1007,0	1043,4	1040,2	1030,5	997,8	989,5	950,2	916,9	881,5	841,1
	%											
Strada	93	93	93	94	94	94	94	93	93	92	92	91
Altri modi	7	7	7	6	6	6	6	7	7	8	8	9
TOTALE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Legenda: valori calcolati secondo *guidelines* IPCC-OECD

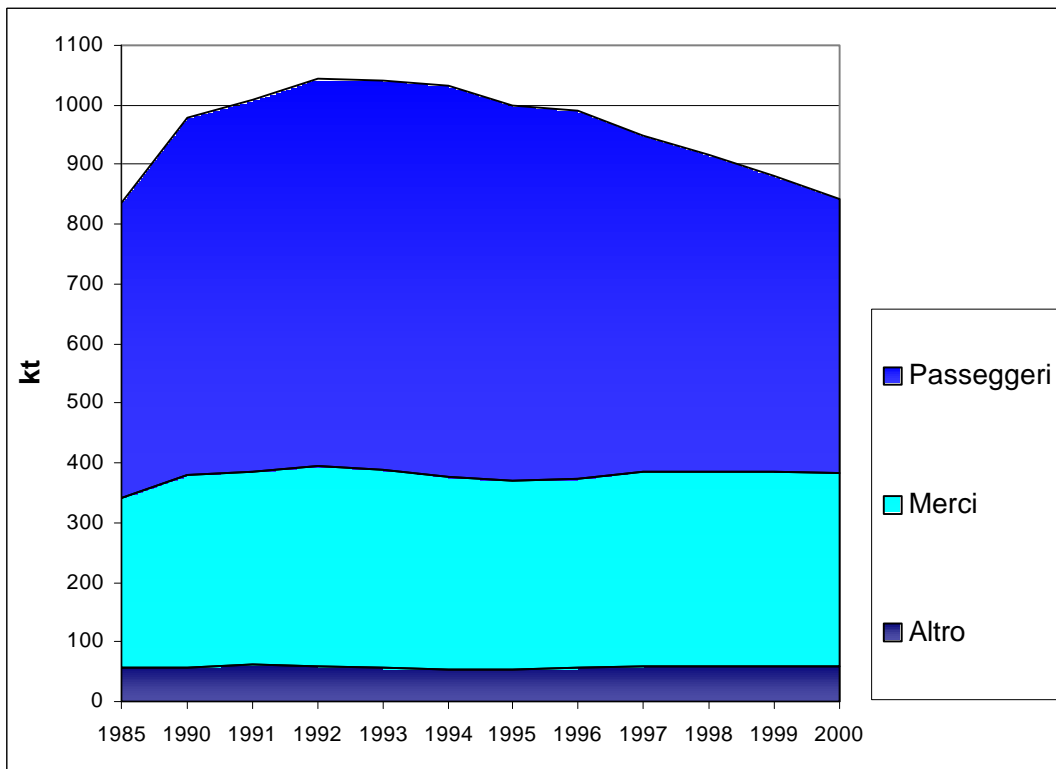
Fonte: Elaborazioni APAT

Tabella 13.6: Emissioni di NMVOC per modalità,(kt e valori percentuale)

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	kt											
Passeggeri	476,8	559,7	589,7	620,5	636,1	639,6	628,8	626,2	607,1	574,8	553,8	501,8
Merci	73,8	78,4	77,1	80,5	78,3	72,5	70,5	69,8	72,5	71,3	74,5	68,9
Altro (p.a., nautica)	87,0	83,8	84,5	83,9	84,7	86,4	94,5	97,0	95,0	93,4	94,7	97,0
TOTALE	637,6	721,9	751,3	784,9	799,1	798,5	793,8	793,0	774,6	739,5	722,9	667,7
	%											
Strada	86	88	89	89	89	89	88	88	88	87	87	85
Altri modi	14	12	11	11	11	11	12	12	12	13	13	15
TOTALE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

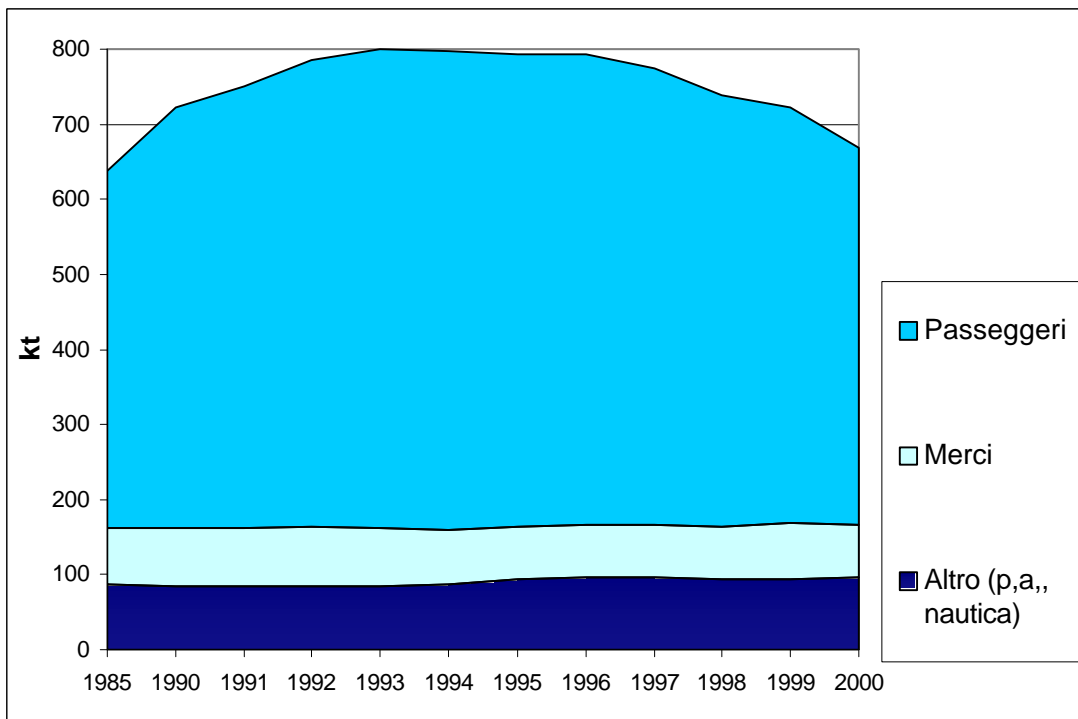
Legenda: valori calcolati secondo *guidelines* IPCC-OECD

Fonte: Elaborazioni APAT



Legenda: valori calcolati secondo *guidelines* IPCC-OECD.
 Fonte: Elaborazioni APAT

Figura: 13.4: Emissioni Ossidi di azoto per modalità di trasporto (passeggeri, merci, altro)



Legenda: valori calcolati secondo *guidelines* IPCC-OECD
 Fonte: Elaborazioni APAT

Figura: 13.5: Emissioni di COVNM per modalità di trasporto (passeggeri, merci, altro)

INDICATORE

PASSEGGERI*KM PER MODALITÀ, PASSEGGERI*KM PRO CAPITE E PER PIL, VEICOLI*KM. TONNELLATE*KM PER MODALITÀ, TONNELLATE*KM PRO CAPITE E PER PIL, VEICOLI*KM

SCOPO

Valori quantificati di alcune indicatori complessivi del sistema dei trasporti che consentono confronti con le grandezze macroeconomiche di base, PIL e popolazione.

DESCRIZIONE

Le grandezze monitorate consentono il confronto tra i diversi modi di trasporto e le loro dinamiche interne di sviluppo. Il dato complessivo a livello pro-capite e per unità di PIL consente il paragone a livello internazionale. Il dato dei veicoli*km, permette di stimare il fattore di utilizzazione dei veicoli. Con riferimento alla lista del TERM gli indicatori sono il TERM 12 e 13

UNITÀ di MISURA

10⁹ passeggeri*km, 10⁹ tonnellate*km, milioni di individui, milioni di PIL in ECU '95.

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT su dati ISTAT , CNT ed ENEA.

NOTE TABELLE e FIGURE

Negli ultimi 10 anni è aumentata l'intensità di trasporto (rapporto tra mobilità delle persone / merci e reddito nazionale), in particolare di merci, per unità di reddito. Il rapporto tra mobilità delle persone e reddito nazionale è stato caratterizzato da una significativa crescita durante gli anni Ottanta e i primissimi anni Novanta, mentre dopo il 1995 tende a stabilizzarsi e la crescita degli spostamenti ha iniziato a seguire grosso modo l'andamento del reddito; in particolare nel periodo 1990-2000 si è passati rispettivamente da 0.922 a 0.938 passeggeri - km per 1000 ECU '95 di PIL. L'evoluzione del rapporto tra mobilità di merci e reddito è stato viceversa caratterizzato da una leggera crescita fino al 1990, alla quale ha fatto seguito un andamento oscillante, ma in crescita, in particolare negli ultimi 10 anni si è passati da 0.226 a 0.24 tonnellate - km per 1000 ECU di PIL (in moneta costante del 1995).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

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

êê

Tabella 13.7: Evoluzione traffico ed intensità rispetto al PIL ed alla popolazione

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
10 ⁹ veicoli*km totali	296	393	399	419	436	444	459	466	479	499	505	511
10 ⁹ v*km auto	242	299	294	323	326	336	350	355	364	382	392	407
10 ⁹ v*km merci	46,3	54,4	52,0	57,1	55,0	51,5	51,8	51,6	55,5	57,1	58,8	61
Intensità totale												
v*km tot/ 1000 ECU	406	469	469	489	513	511	514	517	524	539	537	536
10 ³ v*km tot/ capite	5.2	6.9	7.0	7.3	7.6	7.8	8.0	8.1	8.3	8.7	8.7	8.8
Intensità automobili												
v*km tot/ 1000 ECU	332	356	345	378	384	387	391	394	398	412	417	427
10 ³ v*km tot/ capite	4,2	5,2	5,1	5,7	5,7	5,9	6,1	6,2	6,3	6,6	6,8	7,0
Intensità veicoli merci												
v*km tot/ 1000 ECU	63,5	64,8	61,1	66,6	64,8	59,4	58,0	57,2	60,7	61,6	62,6	63,6
10 ³ v-km tot/ capite	0,81	0,95	0,91	1,00	0,96	0,90	0,91	0,90	0,97	0,99	1,02	1,05
Intensità t*km(>50km)												
t*km tot/ 1000 ECU	0,207	0,226	0,229	0,227	0,221	0,226	0,231	0,236	0,243	0,254	0,237	0,240
Intensita passeggeri												
p*km tot/ 1000 ECU	0,724	0,867	0,867	0,881	0,923	0,927	0,926	0,937	0,940	0,952	0,944	0,939

Legenda: traffico merci su strada, nel 1995 è intervenuto un significativo cambiamento nella metodologia statistica di rilevamento del traffico da parte di ISTAT. La metodologia è nuovamente cambiata nel 1999. I confronti vanno quindi fatti con una certa cautela.

Fonte: Elaborazioni APAT

Tabella 13.8: Andamento del traffico interno di passeggeri, (miliardi di passeggeri*km)

	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Automobili, extraurb.	232,5	283,1	361,2	406,8	419	428,6	445,5	445,5	445,5
Automobili, urbano	88,9	90,9	160,8	209,1	208	210,3	216,8	218,1	219,8
Motocicli	26,9	34,9	60,1	59,9	61,1	63,0	64,0	65,5	66,9
Autobus urbani	16,9	15,9	11,6	10,4	10,4	10,6	10,5	10,8	10,9
Bus interurbani, noleggio.	47,3	52,2	72,3	76,8	78,3	79,4	80,1	81,7	83,0
Metro e tram	3,7	4,1	4,2	5,2	5,3	5,3	5,2	5,2	5,4
Treni	39,2	40,4	48,4	49,8	50,8	49,7	47,2	46,8	49,2
Traghetti	1,5	1,9	2,4	2,7	3,0	3,7	3,8	4,3	4,6
Aerei	2,9	4,4	6,4	7,1	7,9	8,8	9,0	9,3	10,4
TOTALE	459,8	527,8	727,4	827,8	844,0	859,4	882,1	887,2	895,7

Fonte: Elaborazioni APAT su dati CNT

Tabella 13.9: Andamento del traffico interno di passeggeri, (valori percentuale)

	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Automobili, extraurb.	50,6	53,6	49,6	49,1	49,8	49,9	50,5	50,2	49,7
Automobili, urbano	19,3	17,2	22,1	25,3	24,6	24,6	24,5	24,5	24,5
Motocicli	5,9	6,6	8,3	7,2	7,2	7,3	7,3	7,4	7,5
Autobus urbani	3,7	3,0	1,6	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Bus interurbani, noleggio.	10,3	9,9	9,9	9,3	9,3	9,2	9,1	9,2	9,3
Metro e tram	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Treni	8,5	7,7	6,7	6,0	6,0	5,8	5,4	5,3	5,5
Traghetti	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
Aerei	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2
TOTALE	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Elaborazioni APAT su dati CNT

Tabella 13.10: Andamento del traffico interno delle merci, (miliardi di tonnellate*km)

	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Autocarri, < 50 km	39,3	51,4	69,8	44,6	42,9	39,3	-	-	-
Autocarri, > 50 km	81,9	92,7	123,2	137,3	139,6	142,2	152,9	142,1	146,3
Treni	19,0	18,8	21,9	24,4	23,6	26,0	25,4	24,5	25,1
Navi	31,3	30,5	35,7	35,4	40,0	44,7	47,3	46,3	47,3
Tubazione	11,3	9	8,8	9,2	9,7	9,3	10,0	9,8	9,7
TOTALE	182,8	202,4	259,2	250,9	255,8	261,5			
TOTALE > 50km	143,5	151,0	189,6	206,3	212,9	222,2	235,6	222,7	228,4

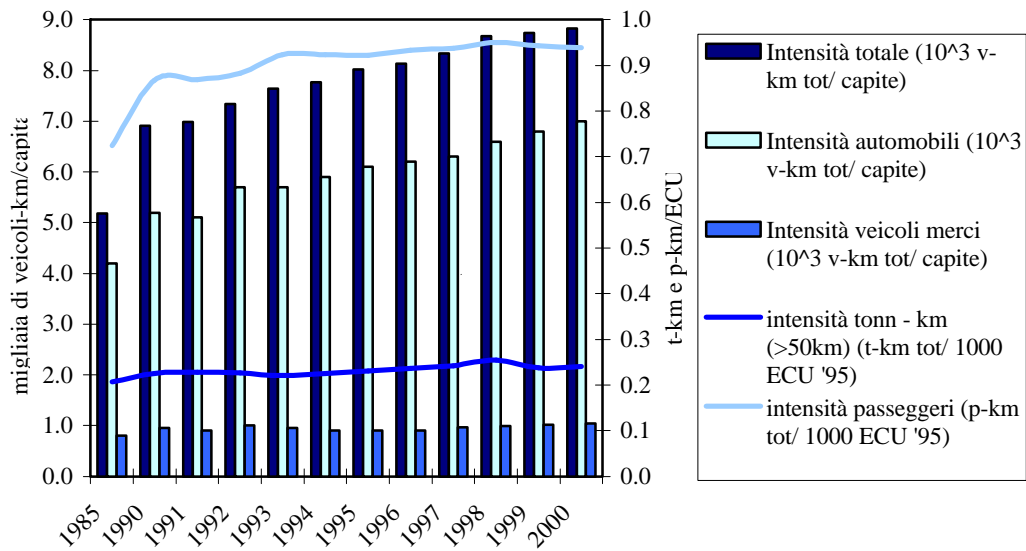
Legenda: il dato 1995 riflette un significativo cambiamento nella metodologia statistica di rilevamento del traffico su strada da parte di ISTAT, nel 1997 è cambiata la rilevazione del cabotaggio, dal 1998 la stima nel CNT è limitata ai traffici superiori a 50 km, il dato 1999-2000 incorpora una ulteriore revisione. I confronti vanno quindi fatti con una certa cautela; in particolare, la stima del traffico per distanze inferiori a 50 km non è più affidabile dopo il 1995.

Fonte: Elaborazioni APAT su dati CNT

Tabella 13.11: Andamento del traffico interno delle merci (valori percentuali)

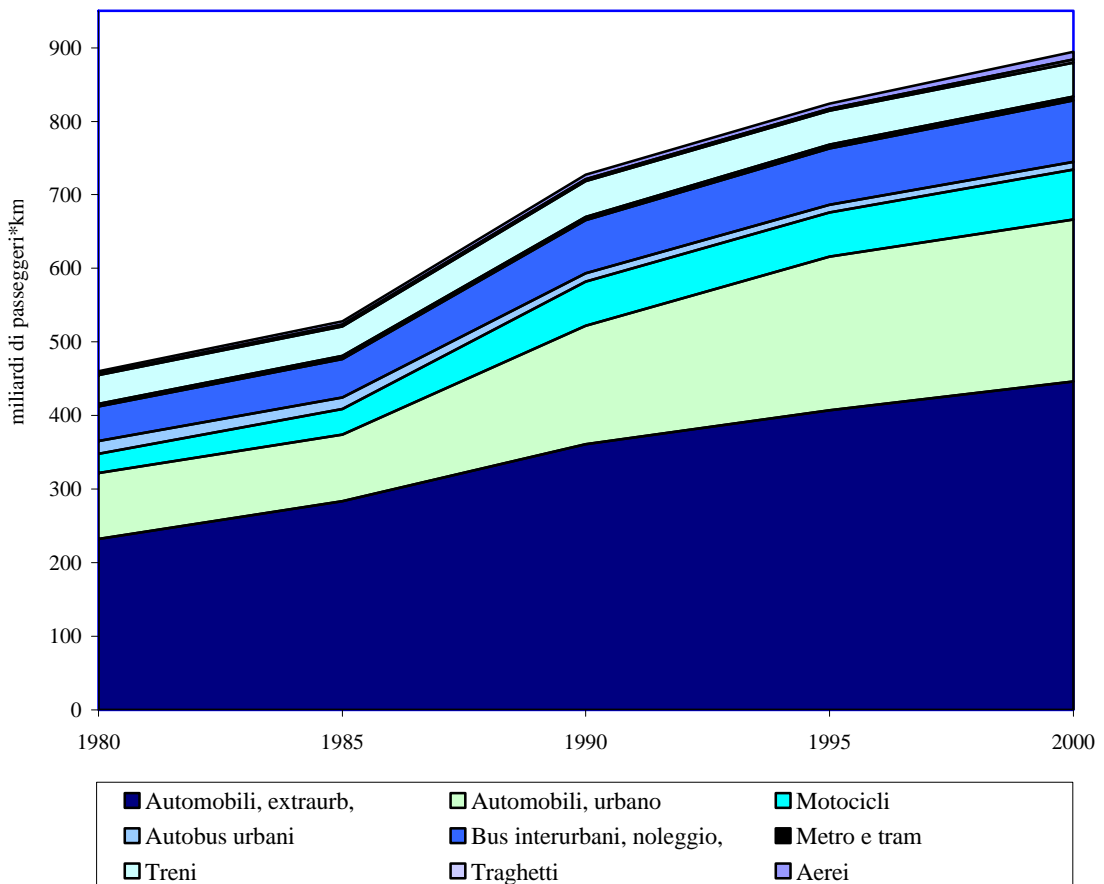
	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Autocarri, > 50 km	57,1	61,4	65,0	66,6	65,6	64,1	65,0	64,0	64,3
Treni	13,2	12,4	11,5	11,8	11,1	11,7	10,8	11,0	10,9
Navi	21,8	20,2	18,9	17,1	18,8	20,0	20,0	20,6	20,6
Tubazione	7,9	6,0	4,6	4,5	4,5	4,2	4,2	4,4	4,2
TOTALE	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Elaborazioni APAT su dati CNT



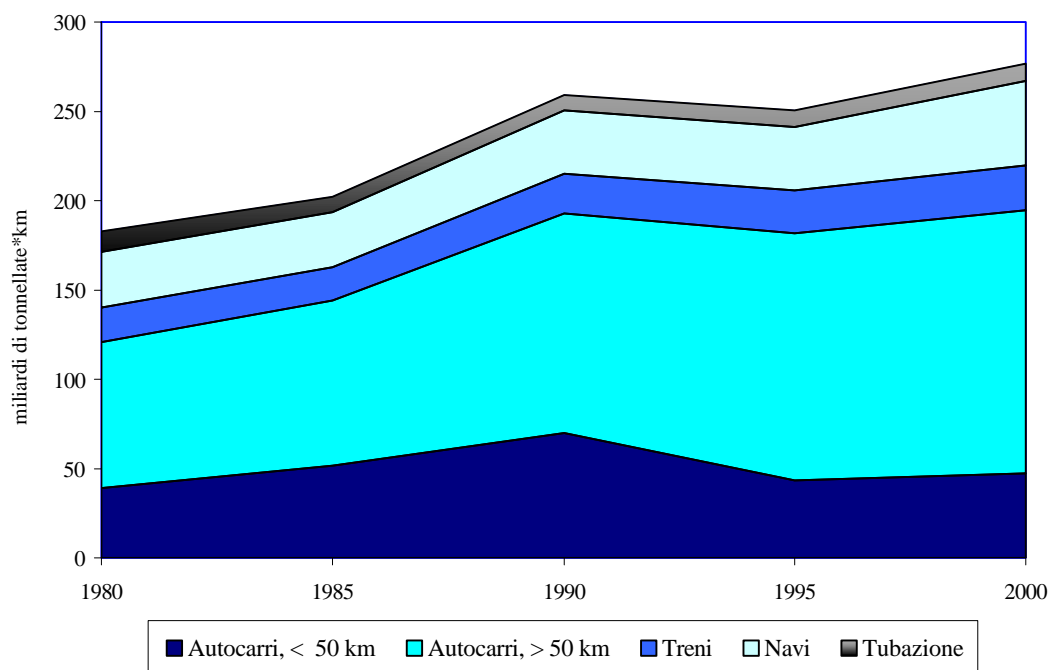
Fonte: Elaborazioni APAT su dati CNT

Figura 13.6: Percorrenze e intensità: totali e per modalità



Fonte: Elaborazioni dati APAT su dati CNT

Figura 13.7: Evoluzione traffico interno passeggeri, periodo 1980-2000



Legenda: nel 1995 è intervenuto un significativo cambiamento nella metodologia statistica di rilevamento del traffico su strada da parte di ISTAT, nel 1997 è cambiata la rilevazione del cabotaggio, dal 1998 la stima nel CNT è limitata ai traffici superiori a 50 km, il dato 1999-2000 incorpora una ulteriore revisione. I confronti vanno quindi fatti con una certa cautela; in particolare, la stima del traffico per distanze inferiori a 50 km non è più affidabile dopo il 1995. Fonte: Elaborazioni dati APAT su dati CNT

Figura 13.8: Evoluzione traffico interno merci, periodo 1980-2000

INDICATORE

CAPACITÀ ED ESTENSIONE DELLA RETE DI INFRASTRUTTURE

SCOPO

Quantificare alcune grandezze che consentono di monitorare le reti stradali e ferroviarie

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 ed aeroporti, assicurano il trasporto locale e, soprattutto per quello che riguarda il traffico urbano, rivestono anch'esse una notevole importanza. Con riferimento alla lista del TERM si tratta dell'indicatore TERM 18.

UNITÀ di MISURA

chilometri: unità relativa alla lunghezza delle infrastrutture.

chilometri/chilometri quadrati: unità relativa alla densità delle infrastrutture.

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT su dati provenienti da fonti diverse. I dati riguardanti l'estensione della rete stradale dal 1990 al 1999 e la rispettiva ripartizione regionale all'anno 1999, derivano dal Conto Nazionale dei Trasporti (Ministero dei Trasporti e della Navigazione - Anno 2000). Dallo stesso derivano i dati riguardanti l'estensione totale della rete ferroviaria per gli anni 1995-1999 e i rispettivi dati per regione all'anno 1997. I dati che vanno dal 1990 al 1995, per l'estensione totale della rete ferroviaria, sono fonte ISTAT (Annuario Statistico Italiano anno 1997 e Statistiche dei trasporti anno 1999). La superficie regionale per l'anno 1997 e 1999 è fonte ISTAT (Annuario Statistico Italiano anno 1998, Annuario Statistico Italiano anno 2000).

NOTE TABELLE e FIGURE

Le tabelle e le figure riguardanti l'evoluzione della rete stradale e ferroviaria in Italia dal 1990 fino al 2000, offrono importanti informazioni riguardanti il nostro sistema di trasporto.

Al 31 dicembre 1999 la consistenza della rete stradale primaria è stata pari a 168.183 km. Di questi 6.478 km sono autostrade, 46.483 km strade statali e 115.222 strade provinciali. Nell'analizzare lo sviluppo della rete primaria italiana dal 1990 al 1999 è opportuno osservare che le variazioni relative alle strade statali e provinciali possono dipendere dal solo passaggio di competenze su di esse da un ente ad un altro. Ne deriva che tratti di strada che l'anno precedente sono classificati come statali, l'anno successivo possono essere classificate come provinciali o comunali (e viceversa), pertanto la diminuzione della rete può essere in realtà solo fittizia. La tabella 13.12 mostra comunque una crescita dal 1990 al 1999 della consistenza della rete del 3,9%. In particolare si è avuto un aumento delle autostrade pari al 4,7%, mentre le strade statali e quelle provinciali hanno registrato un aumento del 3,9% e del 3,8%. Per ciò che riguarda le infrastrutture ferroviarie, nel medesimo arco di tempo, c'è stato un modesto incremento della loro estensione. La mancata crescita è dovuta a un miglioramento tecnologico delle infrastrutture e un rafforzamento delle sue caratteristiche tecniche. I cambiamenti significativi avvenuti sotto il profilo tecnologico riguardano un aumento della linea elettrificata. La linea elettrificata alla fine del 1999 rappresentava il 66,4% del totale, la stessa percentuale riferita all'anno 1990 è del 59,2%.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale.

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Qualità alta. L'informazione relativa all'estensione delle infrastrutture stradali e ferroviarie è rilevante in quanto offre indicazioni riguardanti la nostra rete dei trasporti. L'accuratezza dei dati è legata alla fonte degli stessi, il Ministero dei Trasporti e della Navigazione e l'ISTAT, enti autorevoli in tale ambito. Infine la comparabilità nel tempo e nello spazio è alta in quanto esistono serie storiche decennali e una copertura spaziale a livello nazionale e regionale.

êêê

Tabella 13.12: Evoluzione della lunghezza delle infrastrutture stradali (autostrade , strade statali e provinciali) e ferroviarie (rete elettrificata e non elettrificata) dal 1990 al 2000

Anno	Infrastrutture stradali				Infrastrutture ferroviarie		
	TOTALE	Autostrade	Strade statali	Strade provinciali km	TOTALE	Elettrificata	Non elettrificata
1990	161.938	6.185,0	44.742,0	111.011,0	16.066,0	9.511,6	6.554,4
1991	163.388	6.201,0	45.076,0	112.111,0	16.066,0	9.848,0	6.218,0
1992	164.036	6.273,0	44.888,0	112.875,0	15.951,0	10.014,0	5.937,0
1993	164.421	6.311,0	44.757,0	113.353,0	15.939,0	10.046,0	5.893,0
1994	164.961	6.375,0	45.237,0	113.349,0	16.000,7	10.122,4	5.878,3
1995	166.007	6.435,0	45.130,0	114.442,0	16.005,1	10.204,7	5.800,4
1996	166.432	6.465,0	46.043,0	113.924,0	16.013,6	10.318,5	5.695,1
1997	166.078	6.469,0	45.819,0	113.790,0	15.983,5	10.358,2	5.625,3
1998	167.612	6.478,0	46.009,0	115.125,0	16.079,9	10.487,7	5.592,2
1999	168.183	6.478,0	46.483,0	115.222,0	16.107,9	10.687,7	5.420,2
2000	168.741	-	-	-	-	-	-

Fonte: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ISTAT. Stima ISTAT per l'anno 2000.

Tabella 13.13: Lunghezza e densità delle infrastrutture stradali (autostrade , strade statali e provinciali) per regione (Anno 1999).

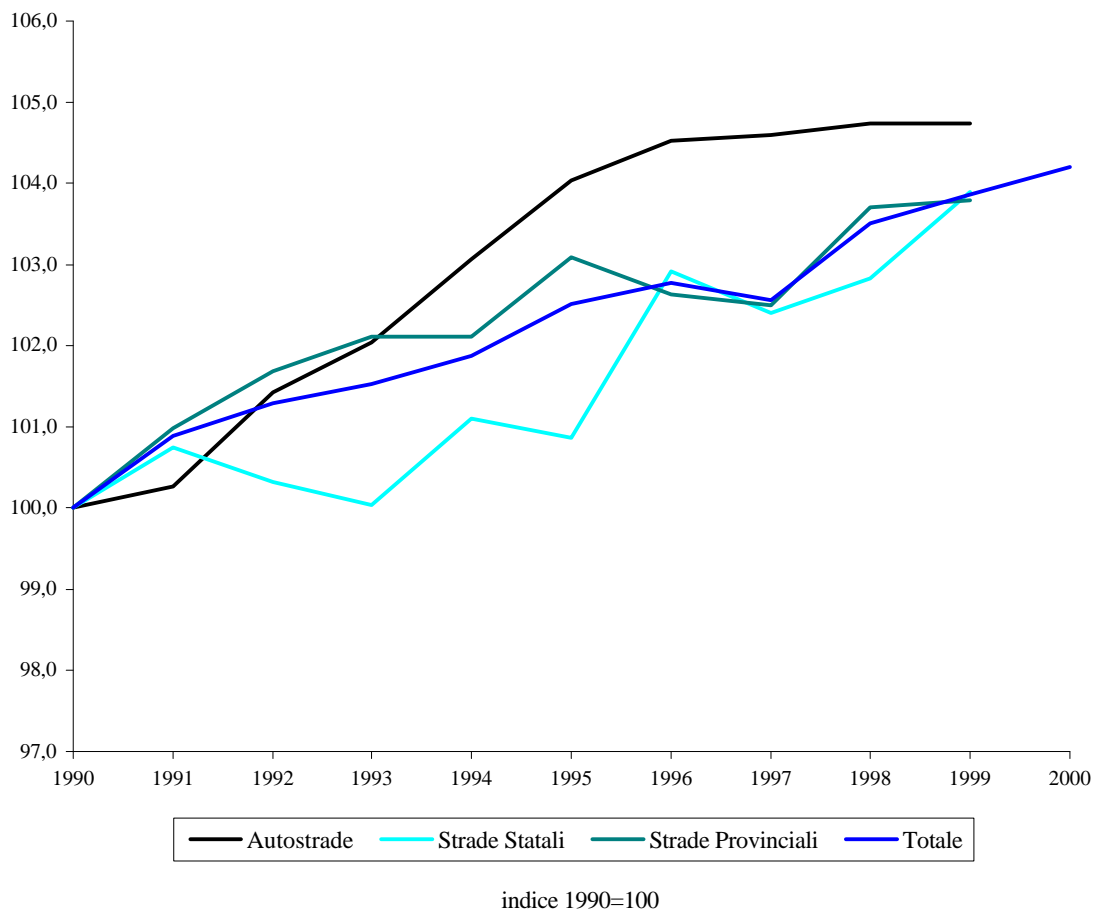
Regione	Superficie regionale km ²	Autostrade km	Strade provinciali km	Strade statali km	Densità autostrade km/km ²	Densità strade provinciali km/km ²	Densità strade statali km/km ²
Piemonte	25.398,94	787,00	10.984,00	2.955,00	0,03	0,43	0,12
Valle d'Aosta	3.263,23	100,00	496,00	153,00	0,03	0,15	0,05
Lombardia	23.860,65	560,00	8.619,00	3.463,00	0,02	0,36	0,15
Trentino Alto Adige	13.606,92	207,00	2.681,00	1.690,00	0,02	0,20	0,12
Veneto	18.392,18	457,00	7.044,00	2.381,00	0,02	0,38	0,13
Friuli Venezia Giulia	7.854,97	207,00	2.178,00	1.210,00	0,03	0,28	0,15
Liguria	5.421,04	374,00	2.623,00	1.053,00	0,07	0,48	0,19
Emilia Romagna	22.123,68	633,00	7.221,00	2.919,00	0,03	0,33	0,13
Toscana	22.997,24	413,00	7.340,00	3.667,00	0,02	0,32	0,16
Umbria	8.456,04	64,00	2.778,00	1.401,00	0,01	0,33	0,17
Marche	9.693,53	200,00	5.239,00	1.350,00	0,02	0,54	0,14
Lazio	17.206,81	478,00	6.928,00	2.599,00	0,03	0,40	0,15
Abruzzo	10.797,93	319,00	5.043,00	2.344,00	0,03	0,47	0,22
Molise	4.437,61	52,00	1.938,00	950,00	0,01	0,44	0,21
Campania	13.595,37	445,00	6.927,00	2.660,00	0,03	0,51	0,20
Puglia	19.362,32	281,00	8.031,00	3.253,00	0,01	0,41	0,17
Basilicata	9.991,61	40,00	2.862,00	2.022,00	0,00	0,29	0,20
Calabria	15.080,32	279,00	6.132,00	3.414,00	0,02	0,41	0,23
Sicilia	25.708,13	582,00	13.929,00	3.935,00	0,02	0,54	0,15
Sardegna	24.089,89	0,00	6.229,00	3.065,00	0,00	0,26	0,13

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Tabella 13.14: Lunghezza e densità della rete ferroviaria (rete elettrificata e non elettrificata) per regione (Anno 1997)

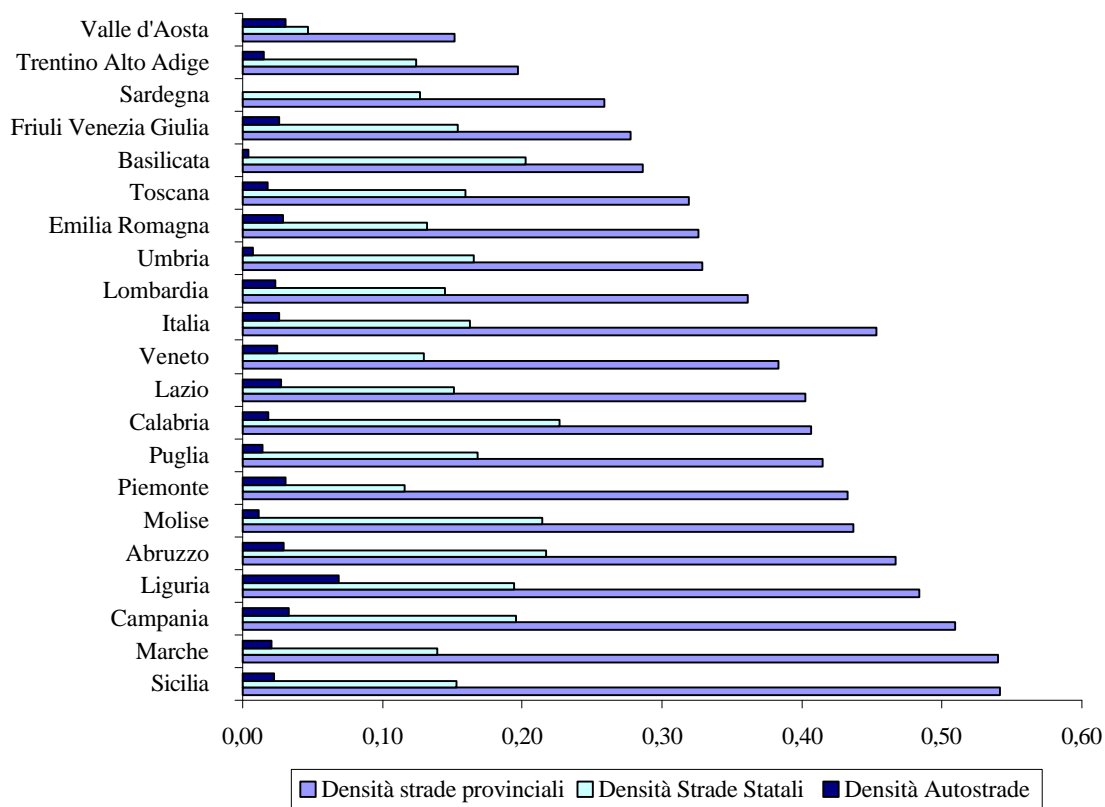
Regione	Superficie km ²	TOTALE km	Elettrificata km	Non elettrificata km	Densità totale rete km/km ²	Densità rete elettrificata km/km ²	Densità rete non elettrificata km/km ²
Piemonte	25.398,94	1.815,10	1.163,20	651,90	0,07	0,05	0,03
Valle d'Aosta	3.263,41	82,90	0,00	82,90	0,03	0,00	0,03
Lombardia	23.860,65	1.585,20	1.230,90	354,30	0,07	0,05	0,01
Trentino Alto Adige	13.606,85	1.093,30	587,50	505,80	0,08	0,04	0,04
Veneto	18.390,84	367,50	302,40	65,10	0,02	0,02	0,00
Friuli Venezia Giulia	7.854,97	499,60	386,60	113,00	0,06	0,05	0,01
Liguria	5.420,80	500,30	478,00	22,30	0,09	0,09	0,00
Emilia Romagna	22.123,69	1.053,10	894,00	159,10	0,05	0,04	0,01
Toscana	22.997,26	1.416,10	883,10	533,00	0,06	0,04	0,02
Umbria	8.456,04	386,00	240,00	146,00	0,05	0,03	0,02
Marche	9.693,53	378,60	358,00	20,60	0,04	0,04	0,00
Lazio	17.207,43	1.100,40	881,80	218,60	0,06	0,05	0,01
Abruzzo	10.797,78	532,70	296,80	235,90	0,05	0,03	0,02
Molise	4.437,58	250,30	33,10	217,20	0,06	0,01	0,05
Campania	13.595,33	986,70	719,70	267,00	0,07	0,05	0,02
Puglia	19.363,08	850,70	543,70	307,00	0,04	0,03	0,02
Basilicata	9.992,27	344,50	204,60	139,90	0,03	0,02	0,01
Calabria	15.080,32	854,80	401,60	453,20	0,06	0,03	0,03
Sicilia	25.710,37	1.448,10	753,20	694,90	0,06	0,03	0,03
Sardegna	24.089,89	437,60	0	437,60	0,02	0	0,02

Fonte: Elaborazione APAT su dati ISTAT e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti



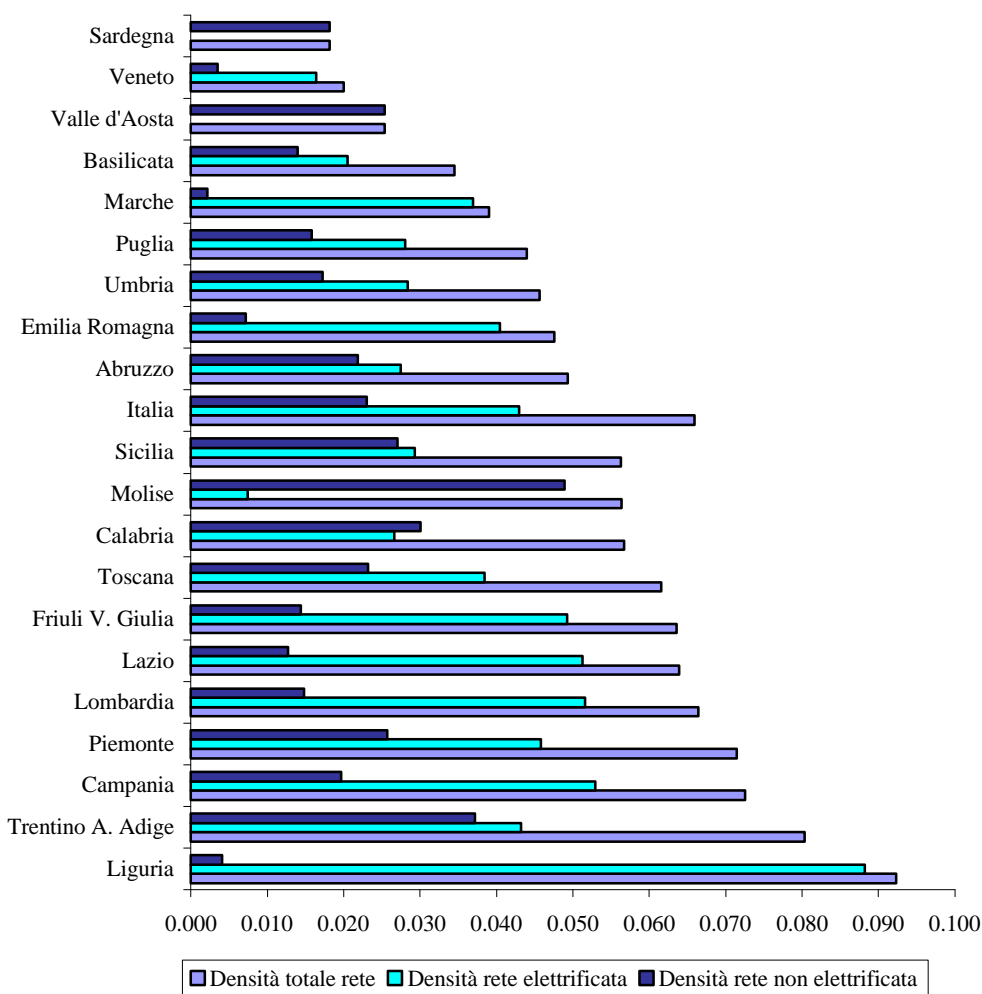
Fonte: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e ISTAT

Figura 13.9 : Evoluzione della lunghezza delle infrastrutture stradali (autostrade, strade statali e provinciali) dal 1990 al 2000



Fonte: Elaborazioni APAT su dati del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e ISTAT

Figura 13.10: Densità delle infrastrutture stradali (autostrade, strade statali e provinciali) per regione (Anno 1999)



Fonte: Elaborazioni APAT su dati del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e ISTAT

Figura 13.11: Densità infrastrutture ferroviarie (rete elettrificata e non elettrificata) per regione (Anno 1997)

INDICATOREEFFICIENZA ENERGETICA ED EMISSIONI SPECIFICHE DI CO₂, STRADA (MJ/p*km, MJ/t*km)**SCOPO**

Confrontare le diverse tecnologie utilizzate dal punto di vista dell'efficienza energetica e dei gas serra.

DESCRIZIONE

Si tratta di indicatori collegati alla "Convenzione sui Cambiamenti Climatici" e in generale ai consumi di fonti energetiche fossili. L'efficienza energetica è direttamente legata alle tecnologie utilizzate ma è anche influenzata dal comportamento degli utenti (stili di guida) e dalla normativa. Nel caso dei trasporti il notevole parco circolante rallenta e diluisce gli effetti della diffusione delle nuove tecnologie. Con riferimento alla lista del TERM è l'indicatore TERM 27.

UNITÀ di MISURA

MJ/passeggeri*km, MJ/tonnellate*km, gCO₂/km - (Mega Joules, 10⁶ joules, per p/t*km e grammi di anidride carbonica emessa per chilometro percorso)

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

La diffusione di veicoli più efficienti ha consentito la riduzione delle emissioni specifiche. Nel caso delle automobili l'evoluzione delle emissioni specifiche risulta minore dell'effettivo progresso tecnico a livello di veicolo, a causa del contemporaneo aumento della cilindrata media del parco.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non specificati a livello settoriale. Esistono accordi volontari e programmi di ricerca per aumentare l'efficienza dei veicoli nuovi.

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 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.

è

Tabella 13.15: Consumi specifici medi di carburante del parco italiano, (MJ / passeggeri*km)- passeggeri

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
URBANO											
Autobus	1,04	1,07	1,10	1,19	1,16	1,07	1,06	1,01	1,02	0,99	0,99
Tram-Metro (1)	0,69	0,77	0,75	0,76	0,72	0,77	0,60	0,60	0,64	0,66	0,73
Autovetture	2,07	2,02	1,98	1,98	2,02	2,01	2,00	2,00	1,97	1,97	1,98
Autovetture (2)	3,30	3,24	3,17	3,17	3,13	3,12	3,11	3,10	3,05	3,06	3,07
Motocicli	1,34	1,34	1,34	1,36	1,36	1,33	1,32	1,32	1,32	1,33	1,31
EXTRA-URBANO											
Autobus	0,28	0,27	0,27	0,29	0,27	0,26	0,27	0,28	0,30	0,31	0,33
Ferrovie (1)	0,82	0,85	0,84	0,84	0,86	0,83	0,83	0,82	0,85	0,88	0,83
Aerei	3,18	3,26	3,07	3,08	3,11	3,08	3,10	2,91	3,07	3,24	3,17
Autovetture	1,39	1,40	1,41	1,43	1,42	1,43	1,43	1,40	1,40	1,39	1,37
Autovetture (2)	2,43	2,46	2,48	2,50	2,49	2,50	2,50	2,44	2,40	2,39	2,36
Motocicli	1,34	1,34	1,34	1,36	1,36	1,33	1,32	1,32	1,32	1,33	1,31

Legenda: 1) passeggeri paganti / posti occupati, emissioni da produzione di elettricità
2) mobilità sistematica

Fonte: Elaborazioni APAT

Tabella 13.16: Merci, consumi specifici medi del parco italiano,(MJ / tonnellate*km)- merci

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strada	2,02	1,89	2,01	2,04	1,87	1,97	1,92	2,04	1,94	2,17	2,11
di cui autotreni-autoartic.	1,05	1,00	0,99	1,02	0,95	1,44	1,44	1,47	1,42	1,68	1,58
Ferrovie (1)	0,71	0,71	0,71	0,75	0,68	0,65	0,67	0,63	0,61	0,63	0,62
Vie d'acqua	0,72	0,75	0,76	0,74	0,69	0,66	0,66	0,62	0,62	0,65	0,67
Pipeline (1)	0,50	0,45	0,59	0,57	0,60	0,51	0,48	0,44	0,39	0,39	0,43

Legenda: 1) per i mezzi elettrici si riportano i consumi medi della produzione di elettricità, in en. primaria

Fonte: Elaborazioni APAT

Tabella 13.17: Emissioni specifiche medie del parco italiano, (g CO₂/ passeggeri*km)- trasporto passeggeri

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
URBANO											
Autobus	76	79	80	87	85	78	77	74	75	73	72
Tram-Metro (1)	108	117	110	108	101	108	89	89	93	92	105
Autovetture	146	143	140	140	143	143	142	141	139	140	141
Autovetture (2)	234	229	225	225	222	221	220	219	216	217	218
Motocicli	95	95	95	97	97	94	94	93	94	94	93
EXTRA-URBANO											
Autobus	20	20	20	21	20	19	20	21	22	22	24
Ferrovie (1)	47	48	46	44	45	44	46	45	47	47	45
Aerei	224	230	217	218	219	217	219	205	216	229	224
Autovetture	98	99	100	101	100	101	100	99	98	98	97
Autovetture (2)	172	174	175	177	176	176	176	172	169	169	166
Motocicli	95	95	95	97	97	94	94	93	94	94	93

Legenda: 1) passeggeri paganti / posti occupati, emissioni da produzione di elettricità
2) mobilità sistematica

Fonte: Elaborazioni APAT

Tabella 13.18: Merci, emissioni specifiche medie del parco italiano, (g CO₂/ t*km)- trasporto merci

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strada	147	138	147	149	137	144	141	150	142	159	154
di cui autotreni-autoartic.	77	74	72	75	70	105	106	108	104	123	116
Ferrovie (1)	41	40	39	40	36	35	37	35	34	33	34
Vie d'acqua	21	22	23	24	25	25	21	20	18	18	15
Pipeline (1)	28	25	33	30	32	28	28	25	24	22	25

Legenda: 1) per i mezzi elettrici si riportano le emissioni medie della produzione di elettricità

Fonte: Elaborazioni APAT

INDICATOREEMISSIONI SPECIFICHE DI NO_x, ED NMVOC, STRADA**SCOPO**

Quantificare e confrontare le emissioni inquinanti.

DESCRIZIONE

Si tratta di indicatori collegati alla “*Convenzione sull’Inquinamento Transfrontaliero*” ed alla qualità dell’aria nei centri urbani. L’indicatore monitora la diffusione di veicoli a minore impatto ambientale. Nel caso dei trasporti il notevole parco circolante rallenta e diluisce gli effetti della diffusione delle nuove tecnologie. Con riferimento alla lista del TERM si tratta dell’indicatore TERM 28.

UNITÀ di MISURA

g/passeggeri*km, g/tonnellate*km, (grammi di sostanza inquinante emessa per km percorso)

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT

NOTE TABELLE e FIGURE

La diffusione di veicoli a minore impatto ambientale ha consentito una significativa riduzione delle emissioni specifiche nel caso delle automobili, nel caso dei veicoli merci e dei motocicli la riduzione è appena percepibile.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non specificati a livello settoriale. Esistono limiti per le emissioni relative ai veicoli nuovi.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell’INFORMAZIONE

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

Qualità bassa. 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.

ê

Tabella 13.19: Emissioni specifiche medie del parco italiano, (g NOx/ passeggeri*km)- trasporto passeggeri

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
URBANO											
Autobus	1,16	1,21	1,25	1,35	1,30	1,19	1,16	1,09	1,07	1,01	0,97
Tram-Metro (1)	0,33	0,37	0,36	0,36	0,31	0,34	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03
Autovetture	0,80	0,82	0,83	0,83	0,85	0,84	0,82	0,77	0,71	0,67	0,63
Autovetture (2)	1,28	1,31	1,33	1,33	1,32	1,30	1,27	1,19	1,11	1,04	0,98
Motocicli	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
EXTRA-URBANO											
Autobus	0,23	0,23	0,23	0,24	0,22	0,22	0,21	0,22	0,22	0,22	0,23
Ferrovie (1)	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,11	0,11
Aerei	1,05	1,10	1,03	1,04	1,05	1,02	1,03	0,96	1,01	1,07	1,05
Autovetture	1,04	1,06	1,08	1,02	0,99	0,95	0,91	0,80	0,72	0,66	0,60
Autovetture (2)	1,83	1,87	1,90	1,79	1,73	1,66	1,59	1,40	1,24	1,14	1,02
Motocicli	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

Legenda: 1) passeggeri paganti / posti occupati, emissioni da produzione di elettricità
2) mobilità sistematica

Fonte: Elaborazioni APAT

Tabella 13.20: Emissioni specifiche medie del parco italiano, (g NOx/ tonnellate*km)- trasporto merci

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strada	1,36	1,30	1,38	1,38	1,28	1,34	1,28	1,32	1,20	1,30	1,21
di cui autotreni-autoartic.	0,82	0,79	0,78	0,79	0,73	1,08	1,06	1,06	0,97	1,12	1,00
Ferrovie (1)	0,19	0,19	0,18	0,19	0,17	0,16	0,16	0,15	0,13	0,09	0,09
Vie d'acqua	0,41	0,42	0,43	0,46	0,48	0,47	0,40	0,38	0,34	0,34	0,29

Legenda: 1) per i mezzi elettrici si riportano le emissioni medie della produzione di elettricità

Fonte: Elaborazioni APAT

Tabella 13.21: Emissioni specifiche medie del parco italiano, (g NMVOC/passeggeri*km)- trasporto passeggeri

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
URBANO											
Autobus	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11
Tram-Metro (1)	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,004	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Autovetture	2,95	2,81	2,86	2,59	2,52	2,36	2,22	1,99	1,78	1,64	1,49
Autovetture (2)	3,82	3,68	3,74	3,45	3,33	3,14	2,98	2,67	2,39	2,19	1,98
Motocicli	8,00	7,95	7,97	7,94	7,94	8,73	8,78	8,81	8,22	8,18	7,46
EXTRA-URBANO											
Autobus	0,23	0,23	0,23	0,24	0,22	0,22	0,21	0,22	0,22	0,22	0,23
Ferrovie (1)	0,011	0,011	0,011	0,010	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010	0,008	0,008
Aerei	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08
Autovetture	0,41	0,41	0,42	0,39	0,38	0,36	0,34	0,29	0,25	0,23	0,20
Autovetture (2)	0,71	0,71	0,73	0,67	0,65	0,62	0,59	0,50	0,43	0,39	0,33
Motocicli	8,00	7,95	7,97	7,94	7,94	8,73	8,78	8,81	8,22	8,18	7,46

Legenda: 1) passeggeri paganti / posti occupati, emissioni da produzione di elettricità
2) mobilità sistematica

Fonte: Elaborazioni APAT

Tabella 13.22: Emissioni specifiche medie del parco italiano,(g NMVOC/tonnellate*km)- trasporto merci

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Strada	0,37	0,35	0,37	0,37	0,33	0,33	0,32	0,34	0,30	0,33	0,29
di cui autotreni-autoartic,	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,09	0,09	0,09	0,08	0,10	0,09
Ferrovie (1)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vie d'acqua	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01

Legenda: 1) per i mezzi elettrici si riportano le emissioni medie della produzione di elettricità

Fonte: Elaborazioni APAT

INDICATORE

PARCO VEICOLI STRADALI, VALORI TOTALI E PRO-CAPITE, ETÀ MEDIA DEI VEICOLI E PERCENTUALE DI VEICOLI CATALIZZATI

SCOPO

Quantificare alcune grandezze che consentono di monitorare l'evoluzione del parco circolante

DESCRIZIONE

Le grandezze monitorate sono relative al parco dei veicoli stradali, automobili e veicoli commerciali, responsabile di gran parte dei consumi energetici e delle emissioni, sia di gas serra sia di inquinanti, del settore dei trasporti. Il monitoraggio accurato dell'età media dei veicoli consente di valutare il tempo di diffusione delle nuove tecnologie meno inquinanti. Con riferimento alla lista del TERM si tratta degli indicatori n.32, 33 e 34.

UNITÀ di MISURA

milioni di veicoli, milioni di individui, età in anni.

FONTE dei DATI

Elaborazioni APAT su dati ACI e CNT.

NOTE TABELLE e FIGURE

La fonte principale dei dati è L'Annuario Statistico dell'ACI, cui si rimanda per ulteriori approfondimenti. La definizione di "parco effettivamente circolante" deriva da stime che escludono le automobili ferme presso i concessionari, le auto rubate e quelle storiche.

Il numero medio di automobili e di veicoli per abitante è tra i più alti dei paesi OCSE, secondo solo agli USA, e continua a crescere, sia pure con un ritmo più ridotto negli ultimi anni.

Le auto a ridotte emissioni (dotate di marmitte catalitiche nel caso delle auto a benzina) sono state introdotte nel 1993 in modo obbligatorio. Per i veicoli pesanti una misura analoga è in vigore dal 1997. Si noti come nel caso delle auto diesel l'espansione del parco negli ultimi anni abbia ridotto notevolmente l'età media, al contrario nel caso delle auto a benzina l'età media è stazionaria. Il dato di età media dei veicoli "pesanti" è indicativo anche per i veicoli "leggeri" adibiti al trasporto merci e per gli autobus.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non applicabile.

PERIODICITÀ di AGGIORNAMENTO

Annuale

QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

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

Qualità alta. Sono disponibili dati a livello nazionale, regionale e provinciale, suddivisi per tipologia di veicolo. I dati derivano da documentazione di tipo autorizzativo/fiscale e sono solo discretamente accurati.

êêê

Tabella 13.23: Evoluzione del parco veicolare, (milioni di veicoli).

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
TOTALE PARCO AUTOMOBILI	22,75	27,65	28,64	29,64	29,87	30,39	30,98	31,20	31,36	31,50	32,33	33,06
parco effettivamente circolante	22,20	27,30	28,18	28,99	29,00	29,18	29,71	29,49	29,73	30,17	30,79	31,34
<i>di cui: benzina</i>	18,75	22,29	23,33	24,18	24,24	24,31	24,77	24,68	24,78	25,22	25,43	25,28
<i>diesel</i>	2,08	3,46	3,35	3,30	3,31	3,26	3,24	3,17	3,28	3,39	3,85	4,46
<i>GPL</i>	0,87	1,31	1,29	1,30	1,23	1,30	1,41	1,35	1,36	1,31	1,25	1,30
<i>metano</i>	0,26	0,23	0,21	0,21	0,22	0,30	0,29	0,28	0,26	0,26	0,26	0,29
parco ciclomotori	3,50	3,65	3,65	3,40	4,00	4,30	4,44	4,67	4,91	5,11	5,16	5,19
parco motocicli	2,00	2,51	2,54	2,56	2,53	2,54	2,53	2,58	2,60	2,70	2,98	3,38
parco autocarri	2,44	3,02	3,13	3,29	3,31	3,44	3,41	3,47	3,61	3,68	3,75	3,96
<i>di cui motocarri</i>	0,40	0,46	0,46	0,46	0,44	0,43	0,42	0,43	0,42	0,41	0,40	0,39
Parco autobus	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09

Fonte: Elaborazioni APAT su dati ACI

Tabella 13.24: Evoluzione delle intensità per le autovetture e per il totale veicoli.

	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Automobili per abitante	0,398	0,485	0,502	0,518	0,523	0,532	0,541	0,544	0,546	0,547	0,559	0,570
veicoli per abitante	0,539	0,648	0,666	0,682	0,697	0,713	0,724	0,733	0,741	0,748	0,767	0,788

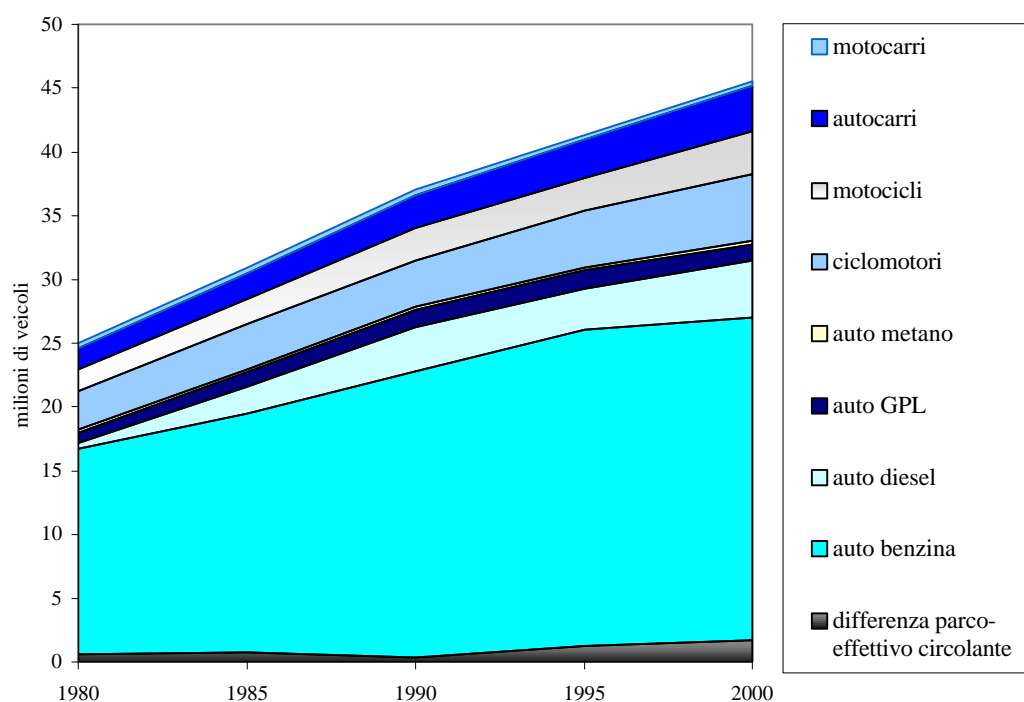
Fonte: Elaborazioni APAT su dati ACI

Tabella 13.25: Anzianità del parco circolante, (numero di anni e valori percentuali)

	1993	1996	1999	2000
	numero di anni			
età media automobili benzina (1)	8,0	8,5	8,2	8,2
età media automobili diesel (1)	6,8	7,9	6,1	5,9
età media camions >1.5 t p.u. (1)	8,5	9,2	9,2	9,1
	%			
Parco benzina "ante 1993" (1)	93,4	74,7	55,0	48,7
Parco diesel "ante 1993" (1)	95,5	77,3	38,7	27,5
Parco camion "ante 1997" (1)	100	100	85,8	77,0

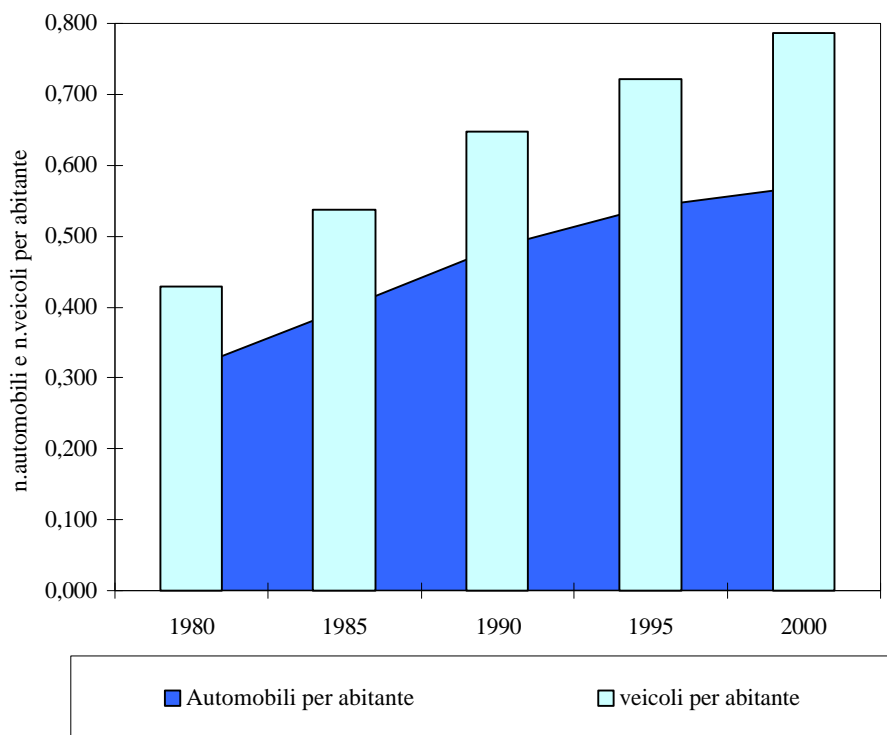
Legenda: 1) dati per il "parco realmente circolante"

Fonte: Elaborazioni APAT su dati ACI



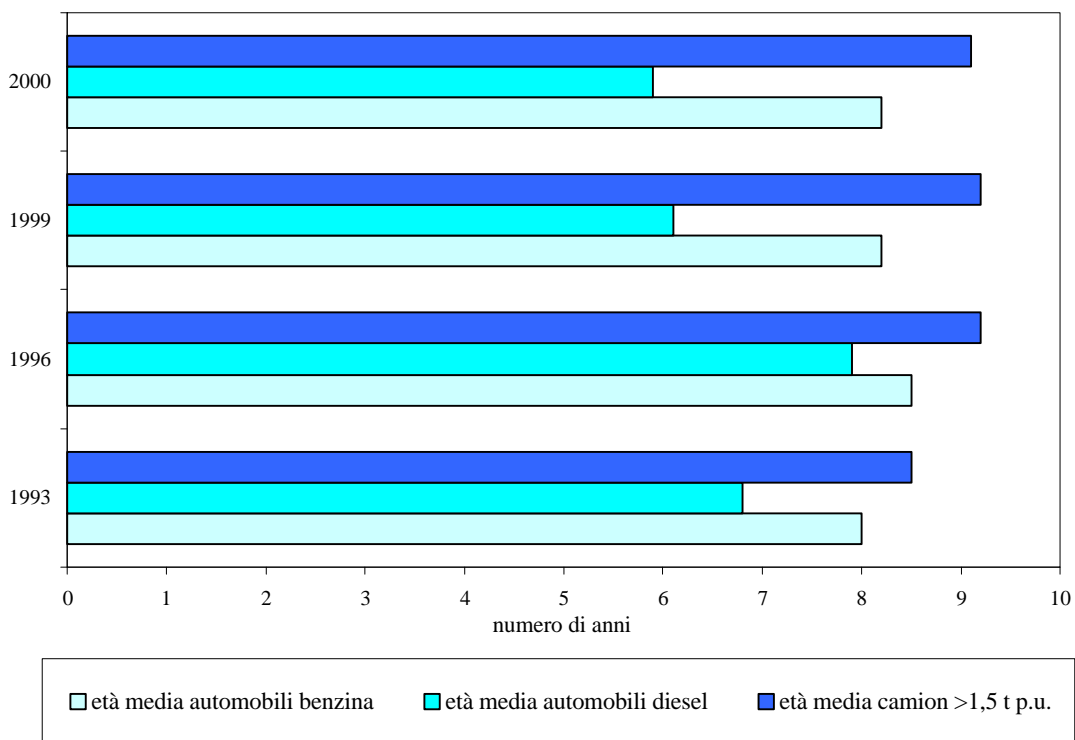
Fonte: Elaborazioni APAT su dati ACI e CNT

Figura: 13.12: Evoluzione parco veicoli italiano



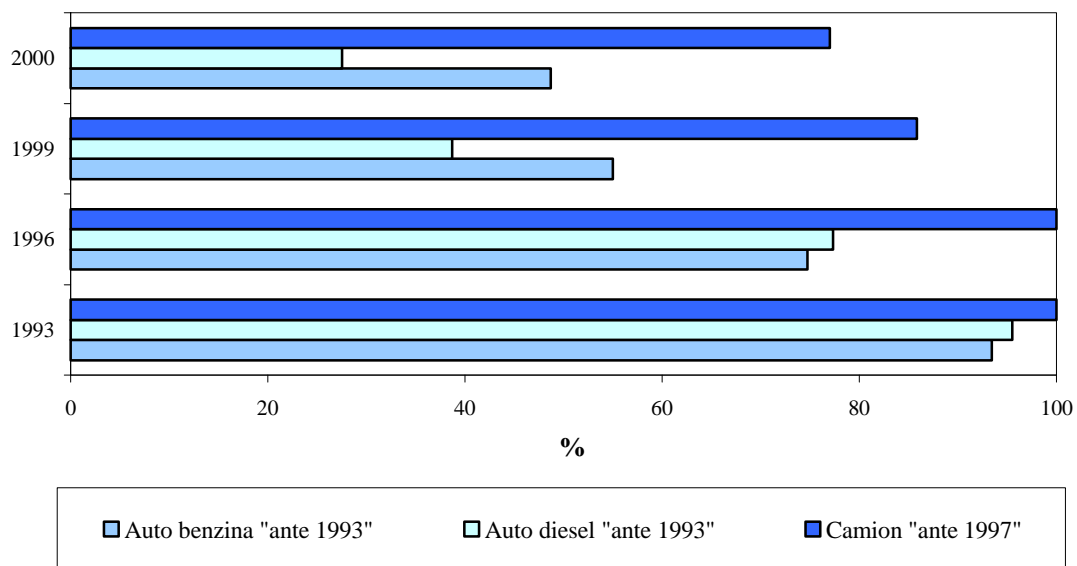
Fonte: Elaborazioni APAT su dati ACI e CNT

Figura: 13.13: Evoluzione intensità per autovetture e parco veicoli



Fonte: Elaborazioni APAT su dati ACI e CNT

Figura: 13.14 : anzianità parco circolante



Fonte: Elaborazioni APAT su dati ACI e CNT

Figura: 13.15: Percentuale veicoli circolanti con elevate emissioni per km percorso