

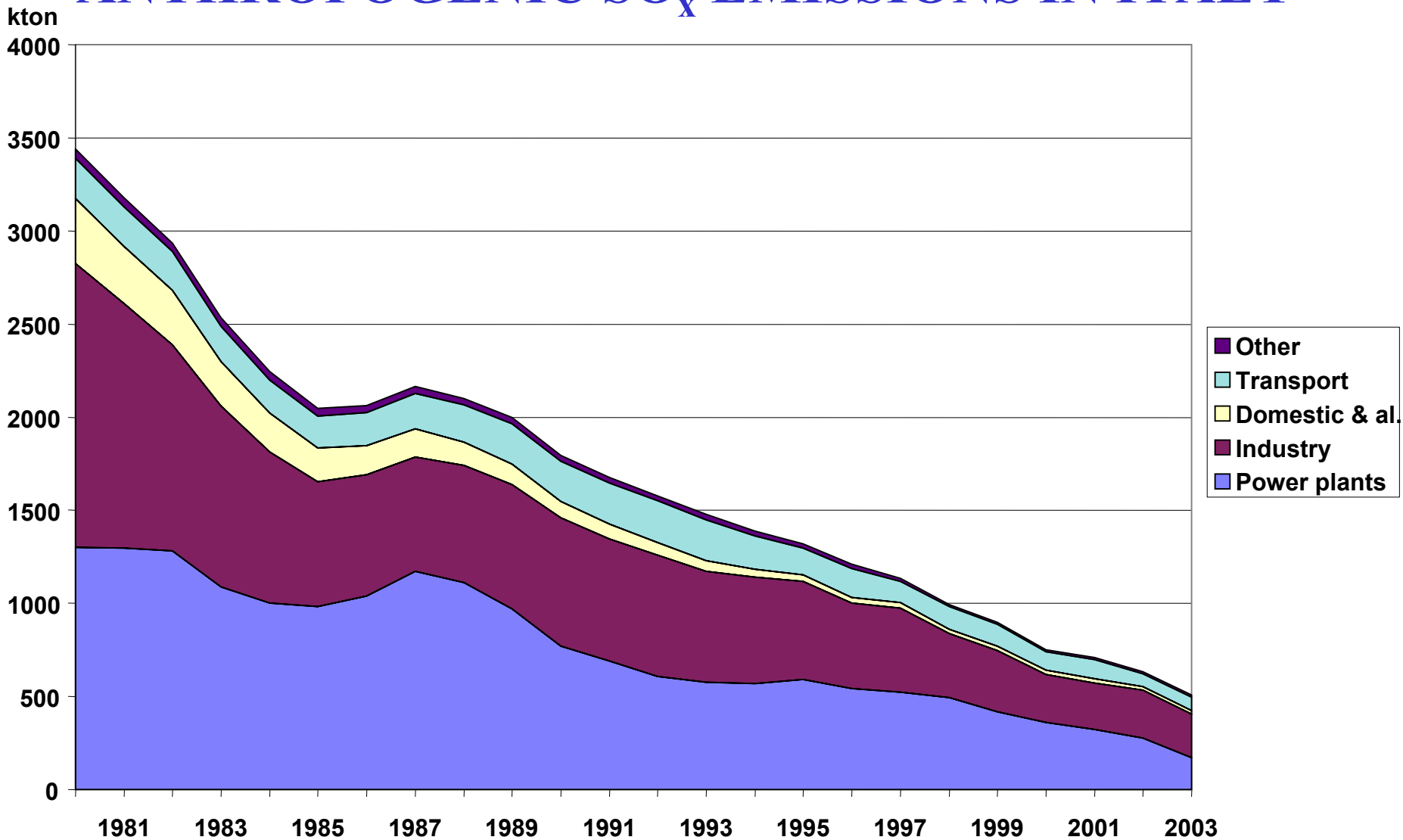
INQUINAMENTO ATMOSFERICO

IL CONTRIBUTO DEI DIVERSI SETTORI

Giorgio Cesari
Direttore Generale APAT

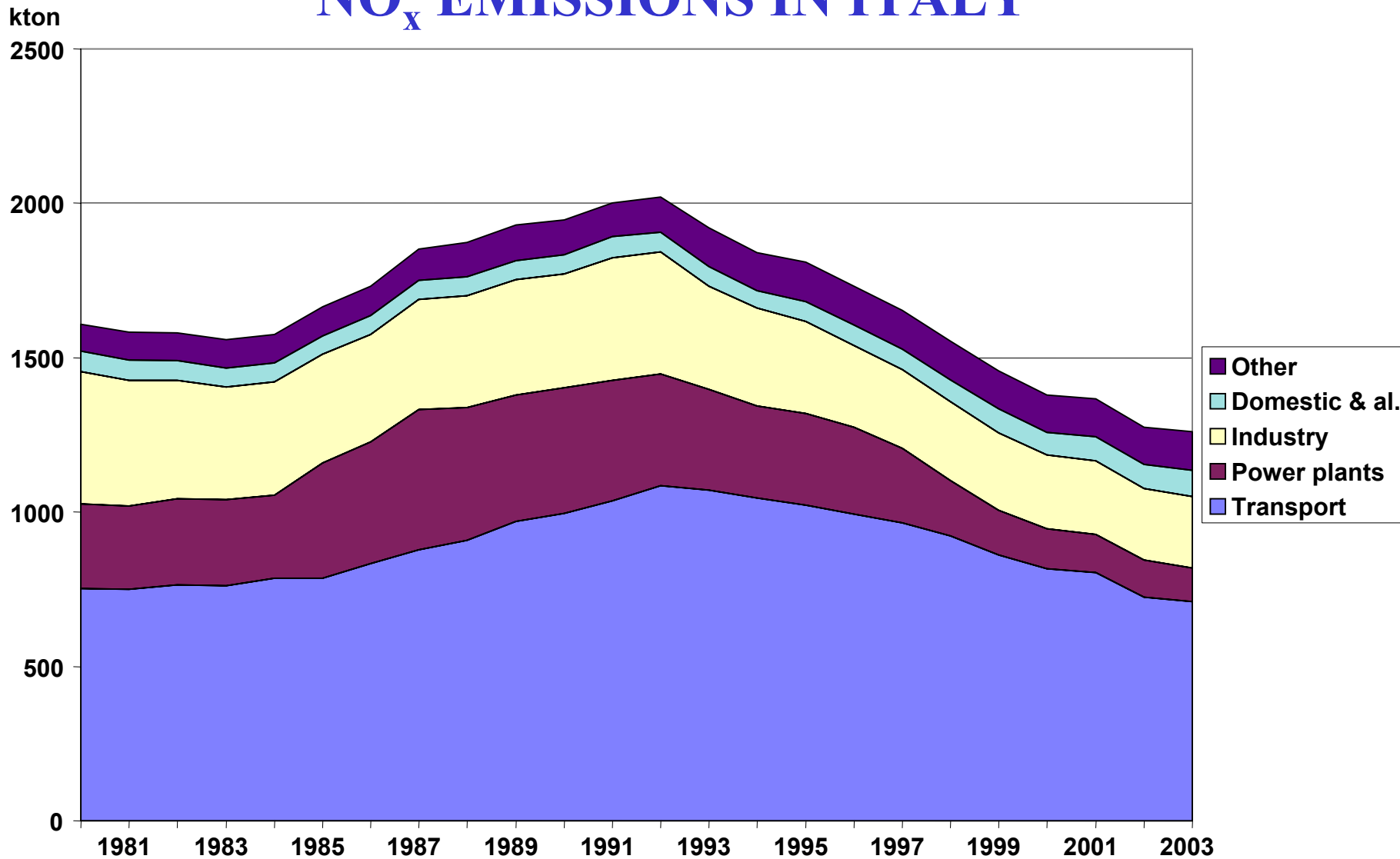
LE EMISSIONI IN ATMOSFERA A LIVELLO NAZIONALE

ANTHROPOGENIC SO_x EMISSIONS IN ITALY



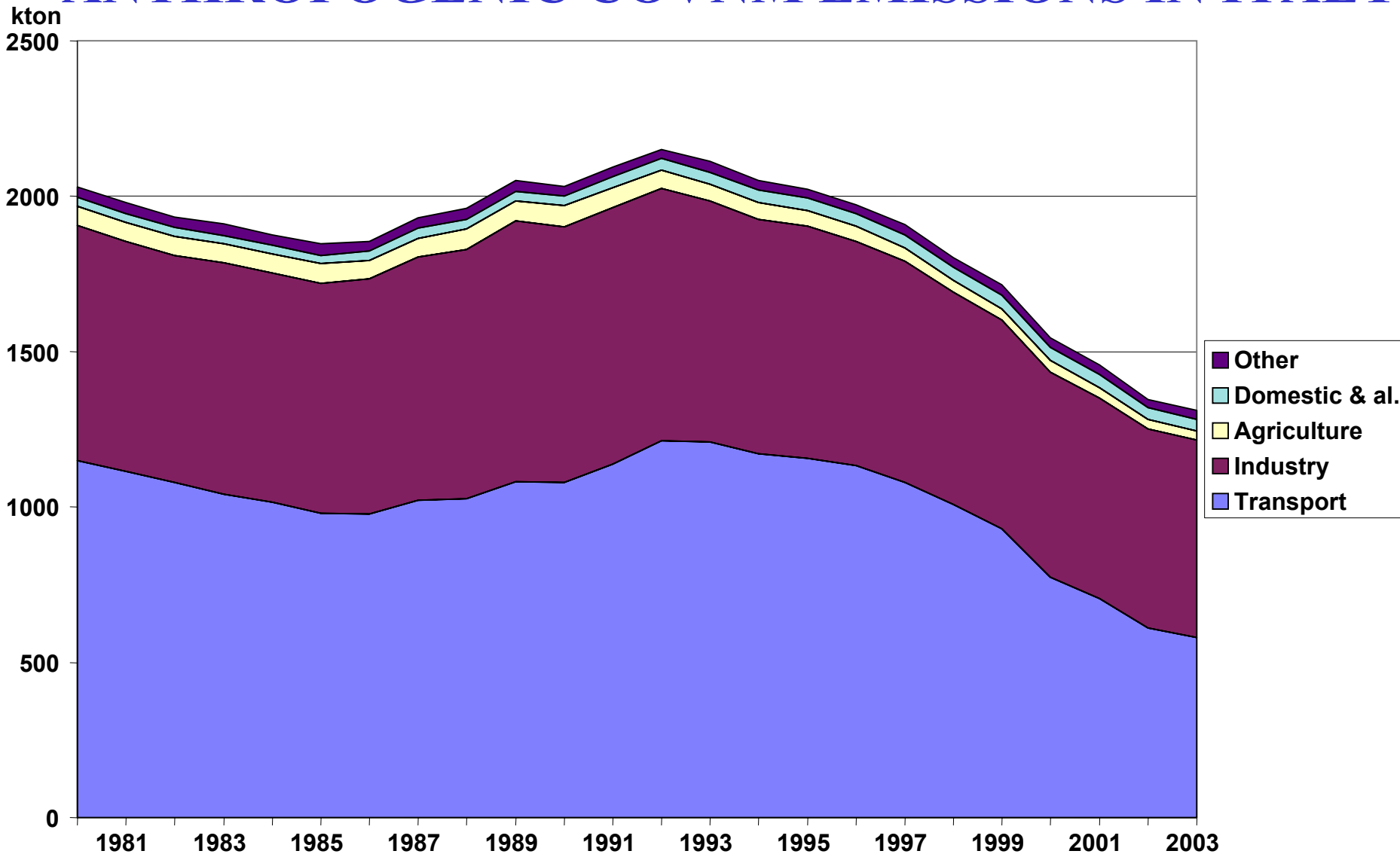
Source: APAT

NO_x EMISSIONS IN ITALY



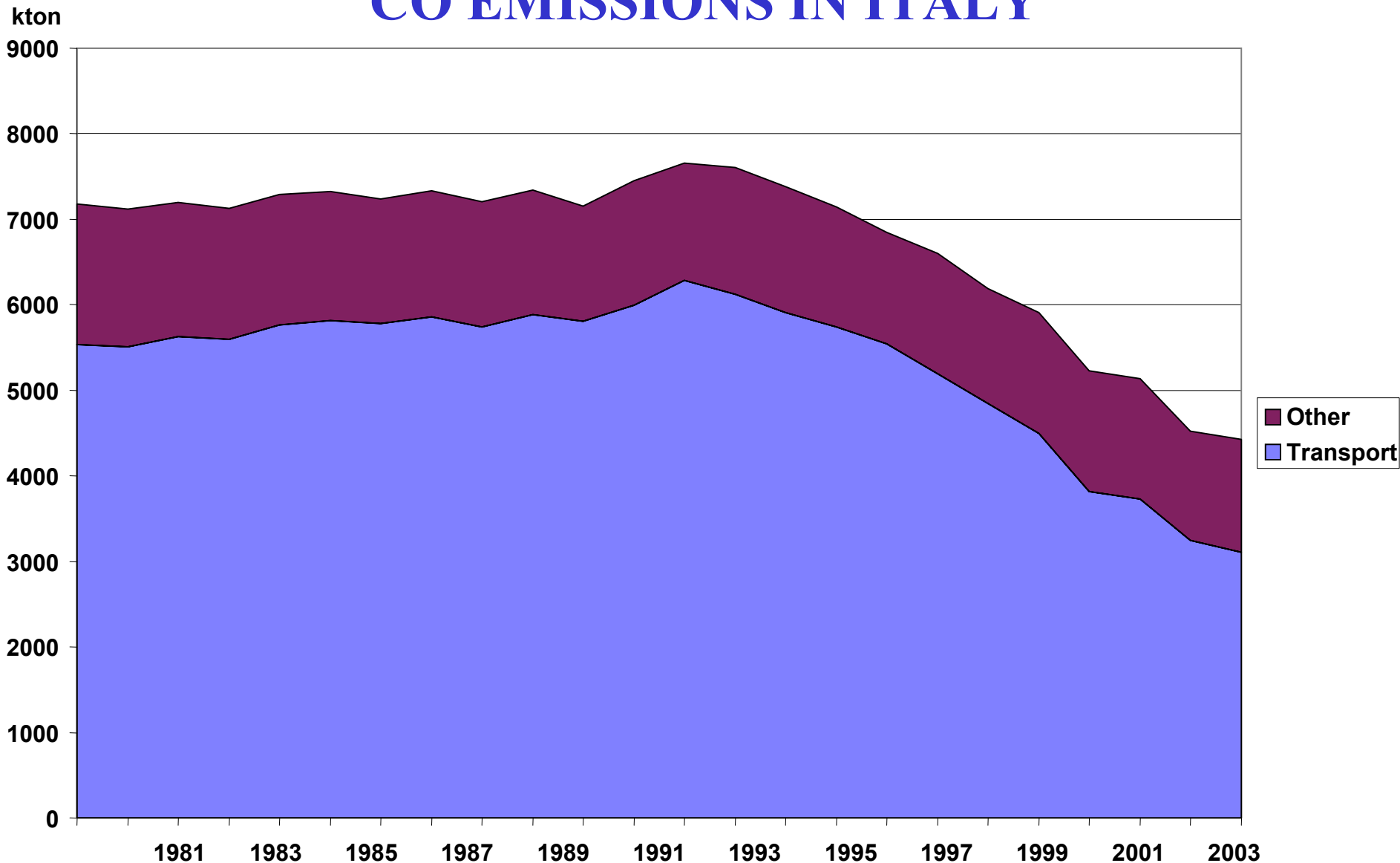
Source: APAT

ANTHROPOGENIC CO₂ EMISSIONS IN ITALY



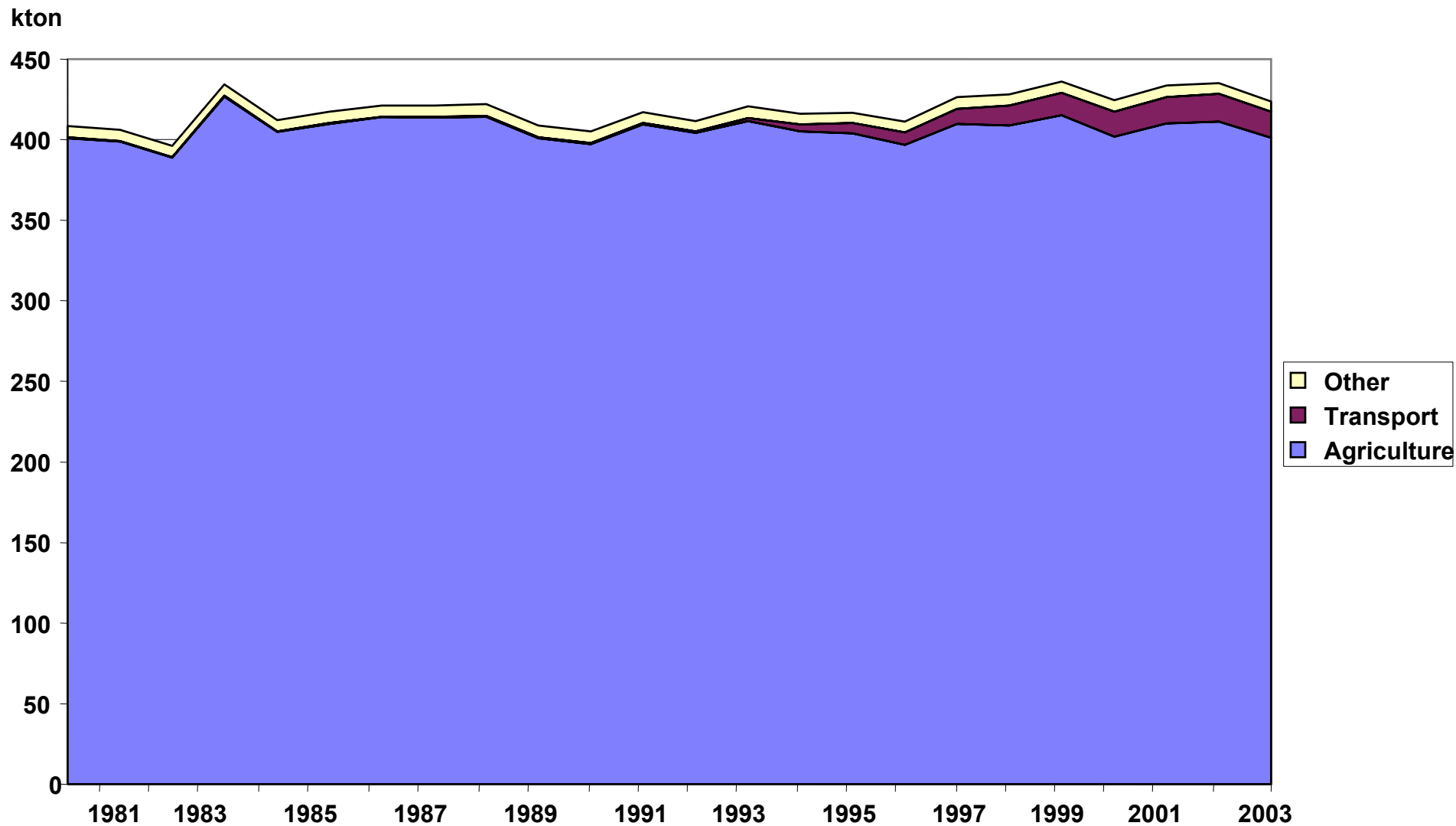
Source: APAT

CO EMISSIONS IN ITALY



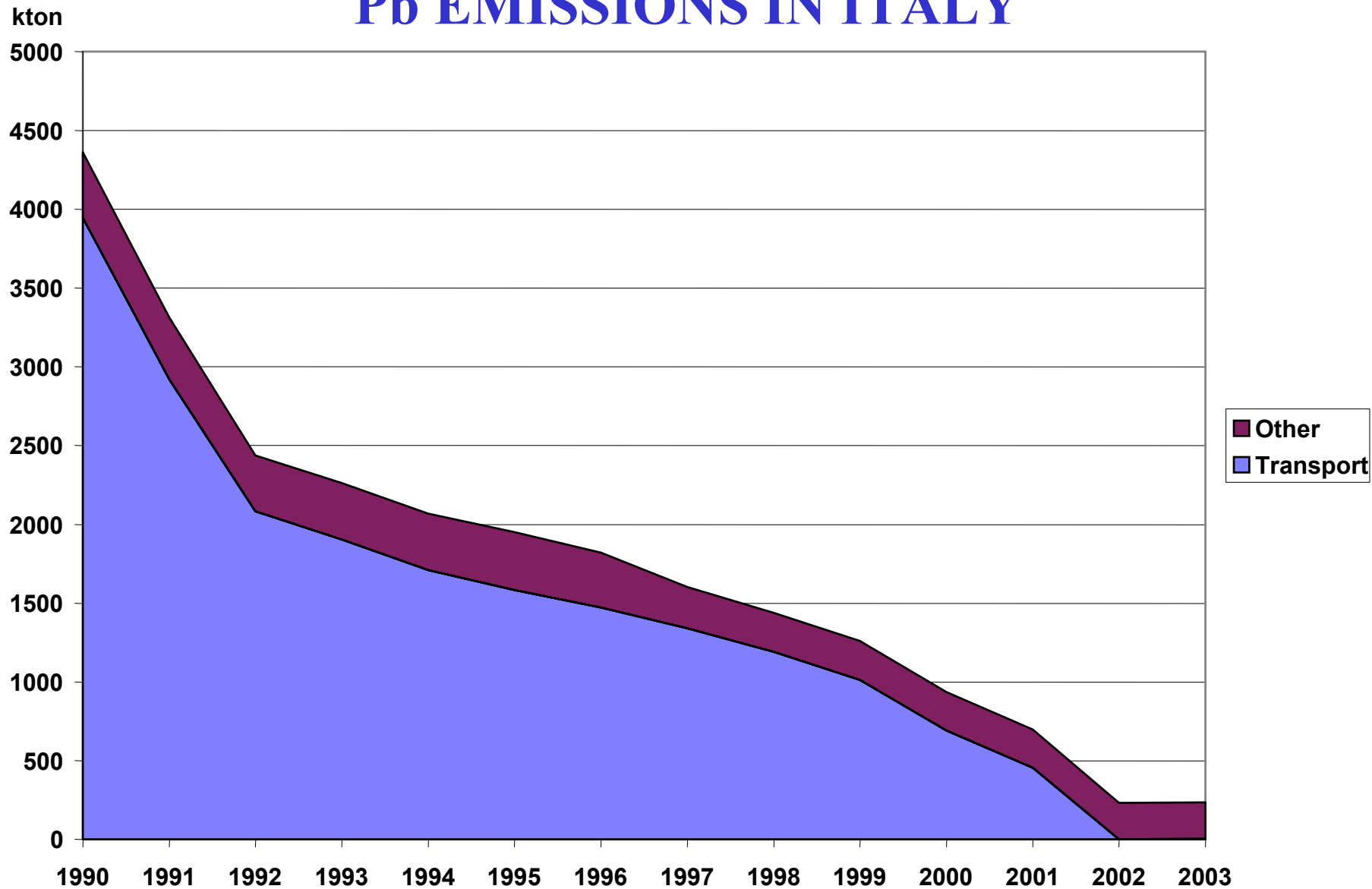
Source: APAT

NH₃ EMISSIONS IN ITALY



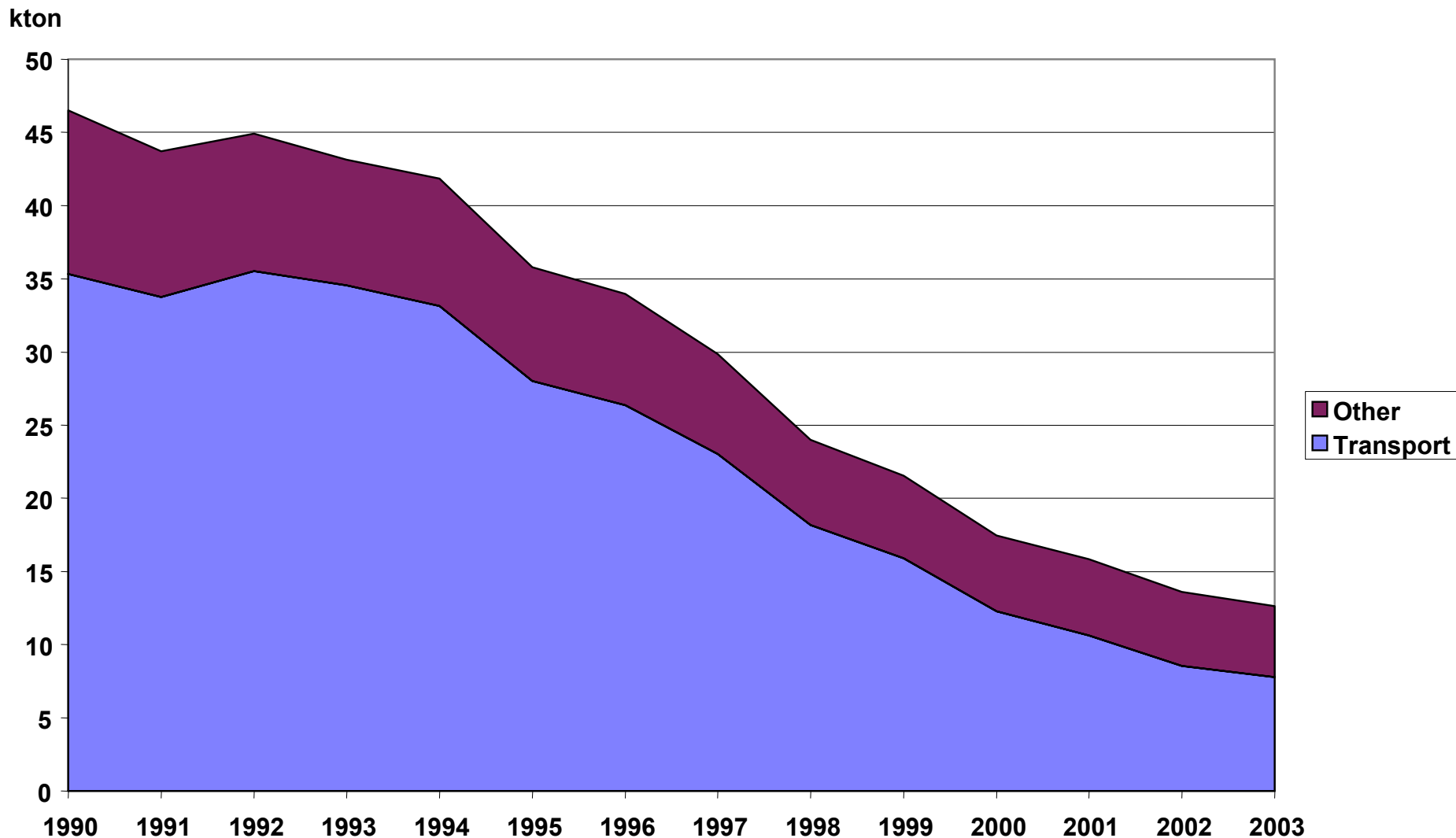
Source: APAT

Pb EMISSIONS IN ITALY



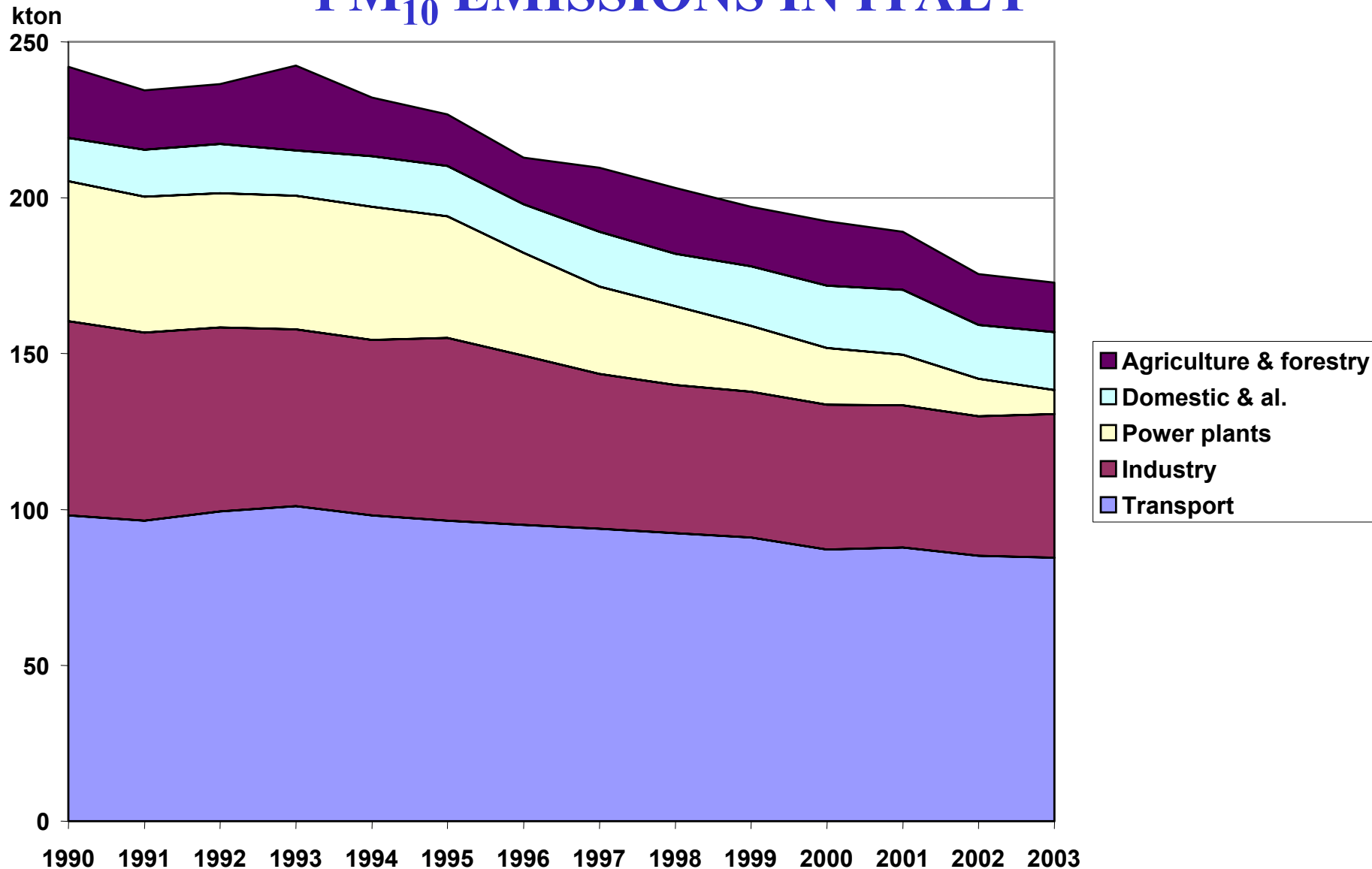
Source: APAT

C₆H₆ EMISSIONS IN ITALY



Source: APAT

PM₁₀ EMISSIONS IN ITALY



Source: APAT

Emissioni di gas serra in termini di CO₂ – equivalente

Le emissioni di “CO₂eq” rappresentano le emissioni totali di gas serra, pesate sulla base del loro contributo all’effetto serra.

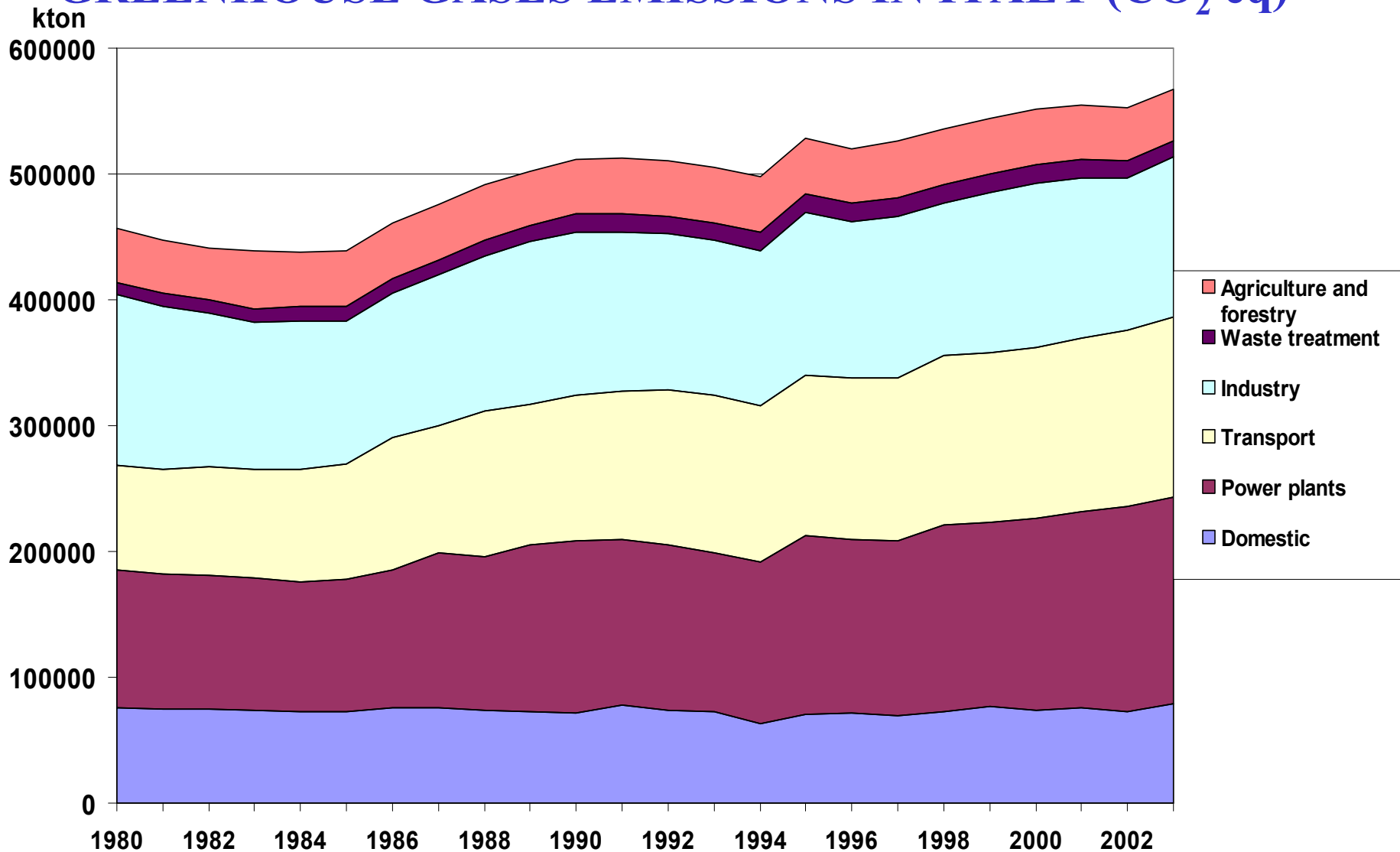
La stima delle emissioni aggregate di gas serra si basa sulla seguente relazione:

$$\text{CO}_2\text{eq} = \sum_i \text{GWP}_i E_i$$

con

- CO₂eq = emissioni di CO₂ equivalente in kt/anno
- GWP_i = “Global Warming Potential”, coefficienti IPCC pari a 1, 21 e 310 rispettivamente per CO₂, CH₄ e N₂O (IPCC, 2001)
- E_i = emissioni di CO₂ (in kt/anno), CH₄ e N₂O (in t/anno)

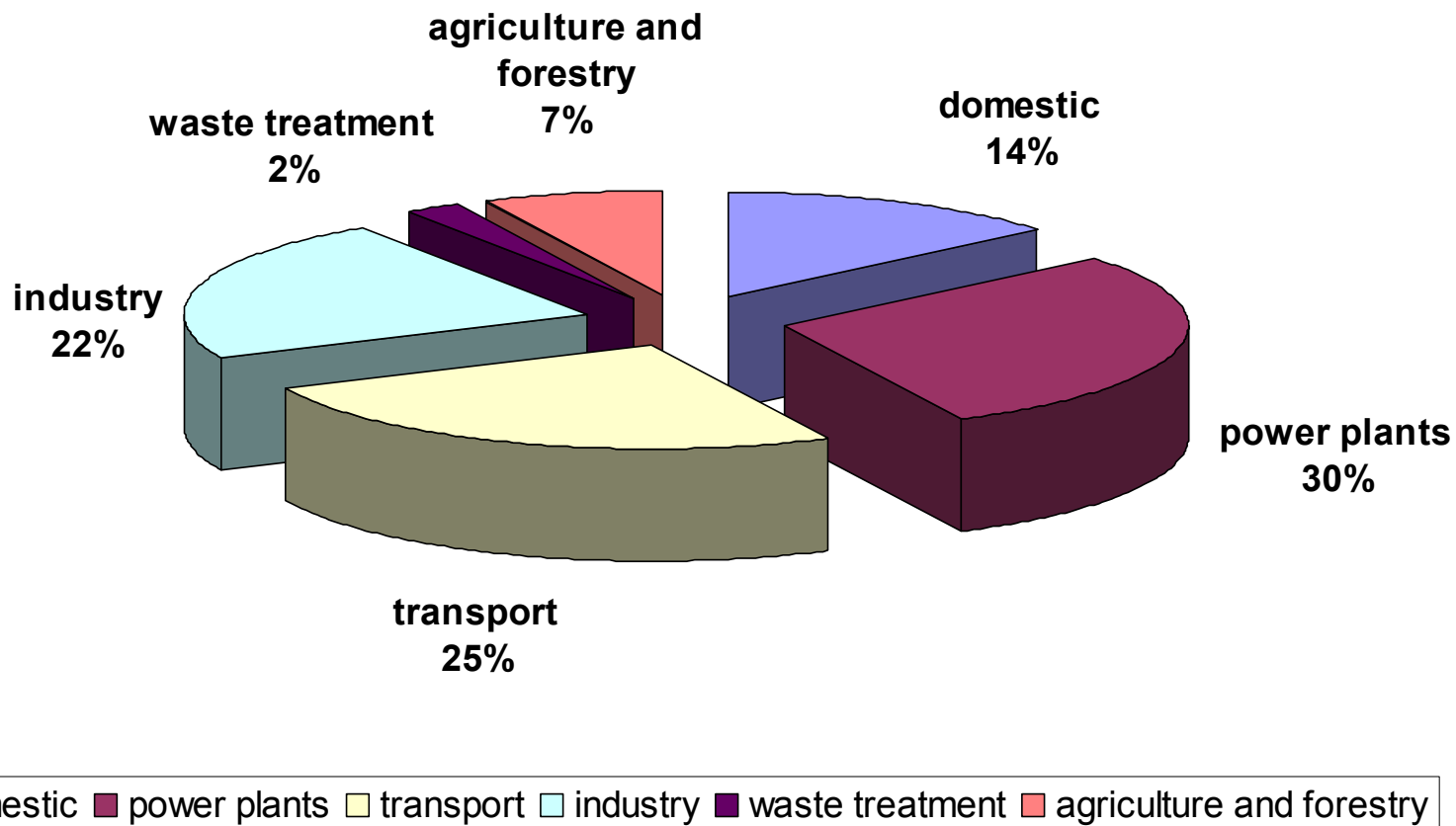
GREENHOUSE GASES EMISSIONS IN ITALY (CO₂ eq)



Source: APAT

Nell'ambito della Convenzione sui cambiamenti climatici e in particolare del Protocollo di Kyoto l'Italia ha l'impegno di ridurre le emissioni nazionali complessive dei gas serra nel periodo 2008-2012 del 6,5% rispetto all'anno 1990

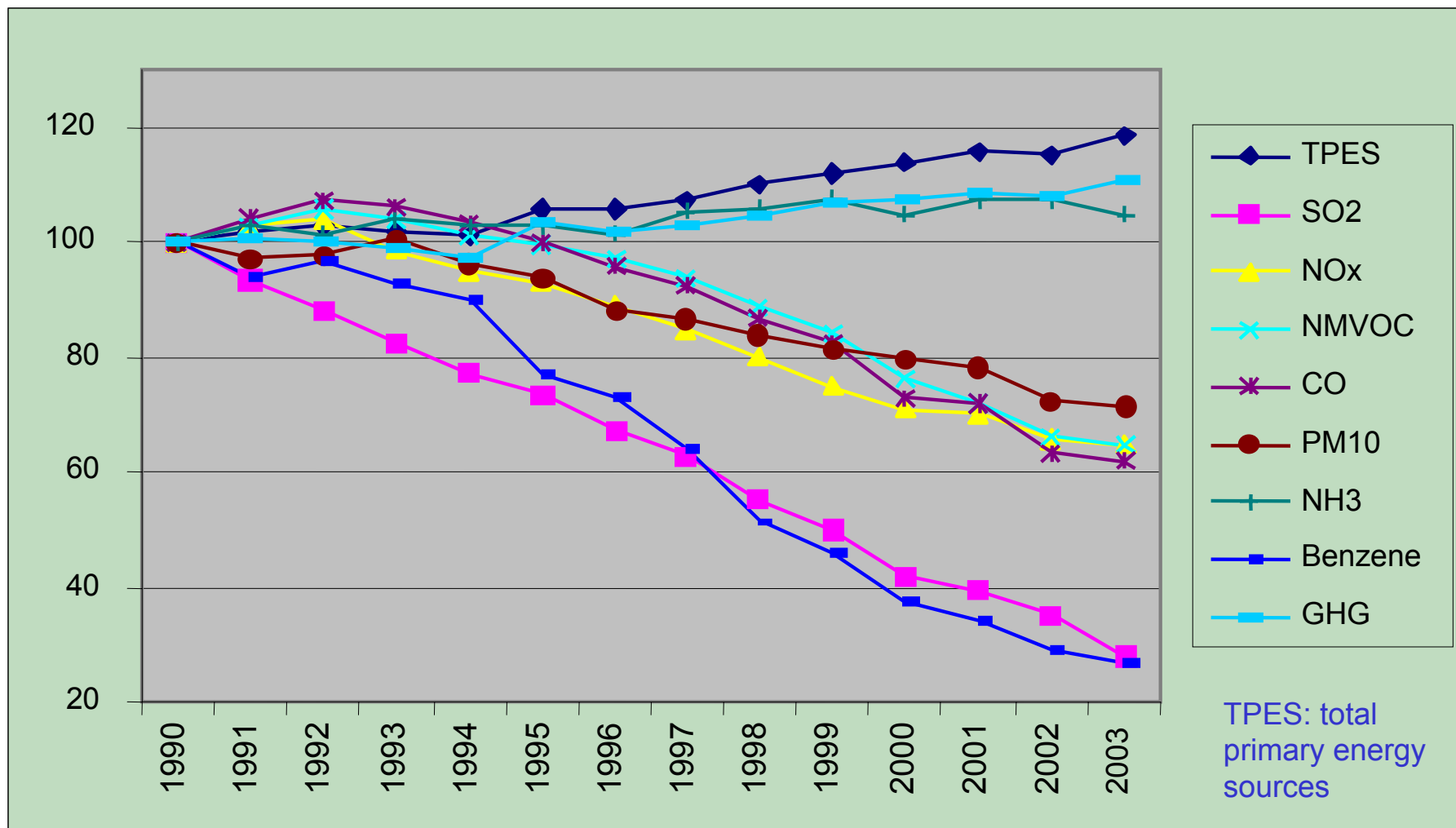
CO₂eq EMISSIONS IN ITALY - 2003



DRIVING FORCES VERSUS PRESSIONI

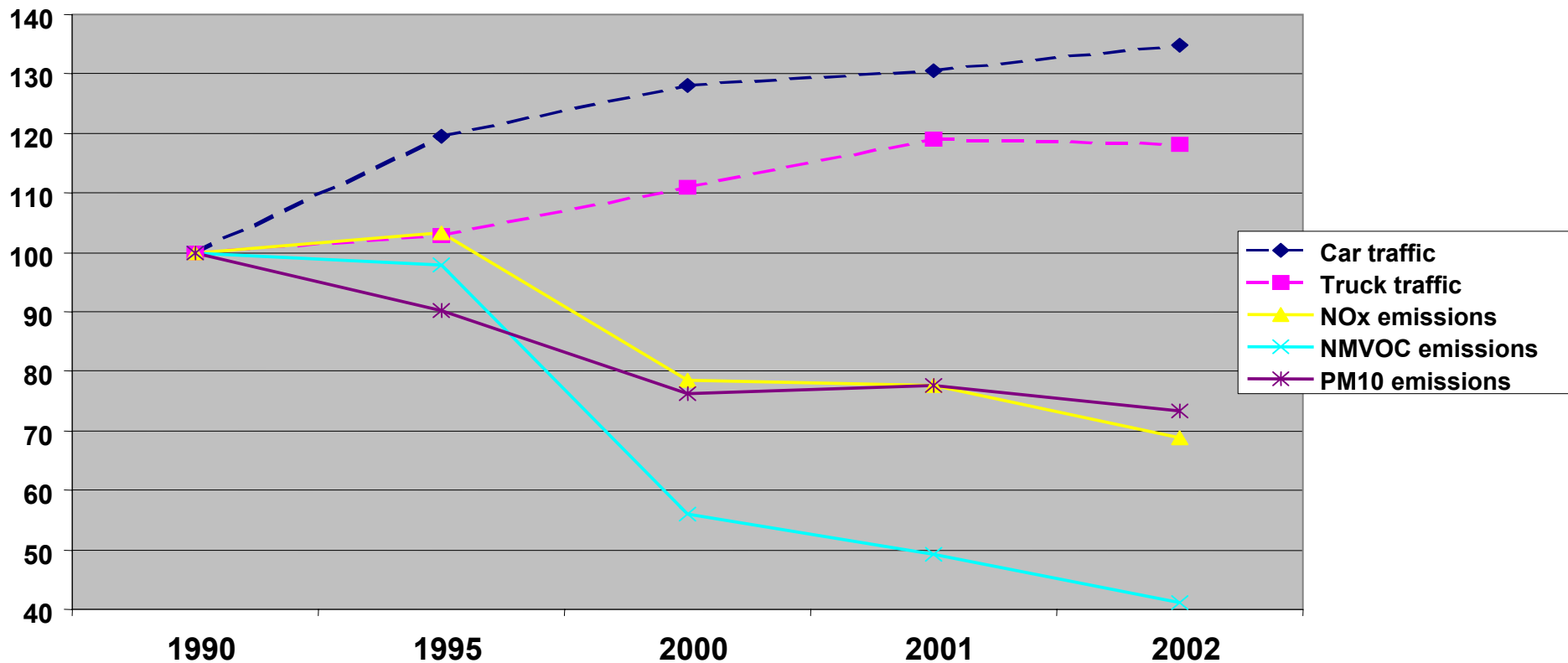
OVERALL EMISSION TRENDS IN ITALY, 1990-2003

(BASE YEAR 1990 = 100)



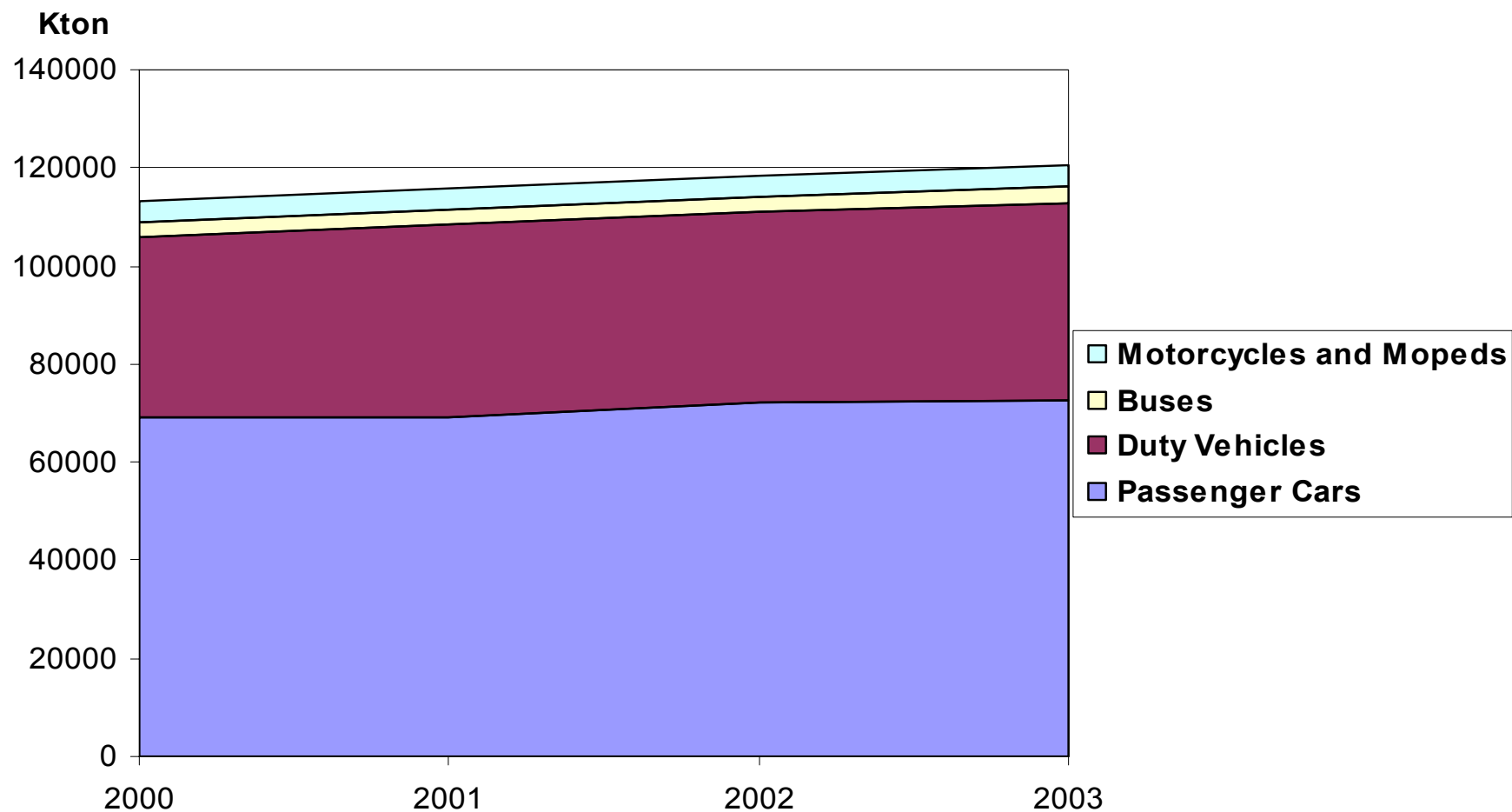
Source: APAT

TRAFFIC AND RELATED AIR POLLUTANT EMISSIONS IN ITALY (BASE YEAR 1990 = 100)



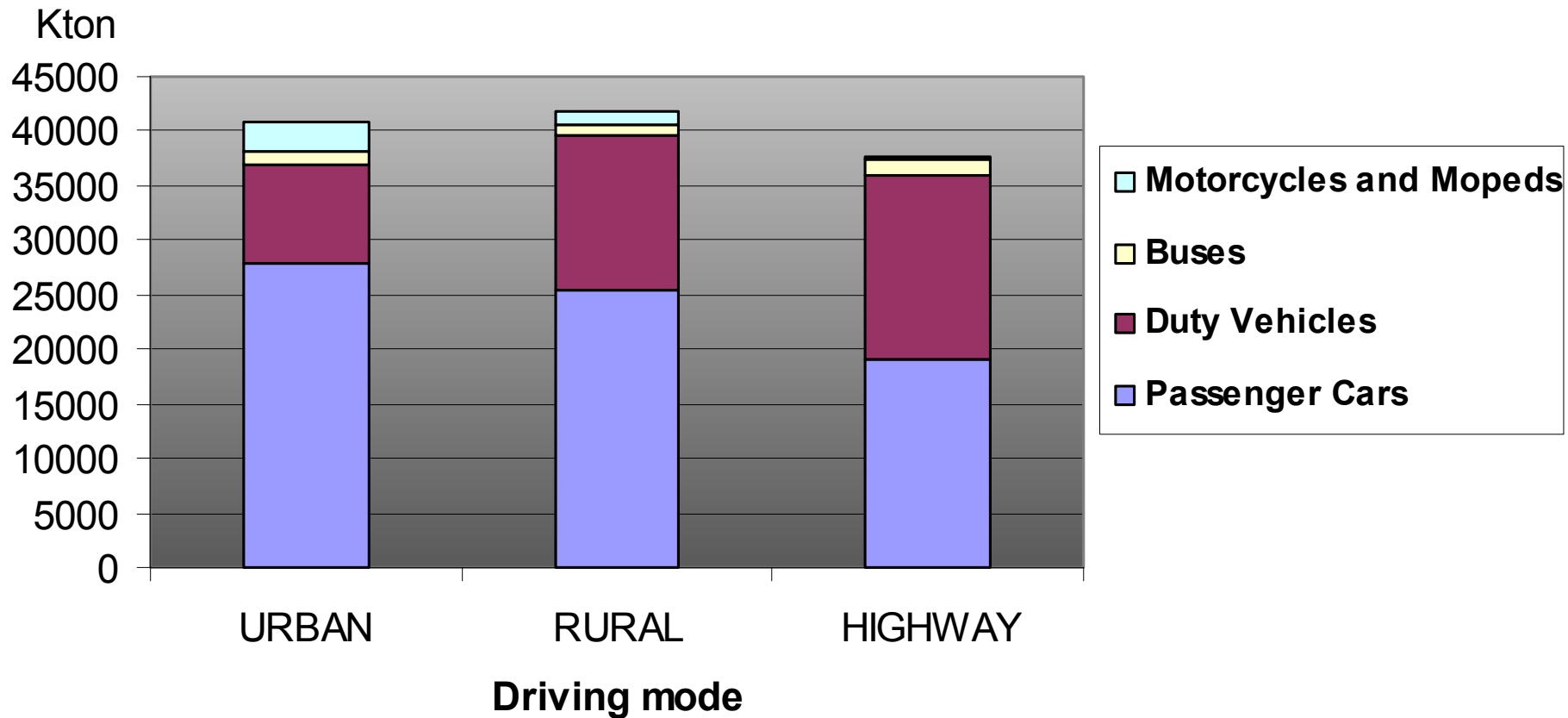
Source: APAT

Road Transport CO₂eq Emissions



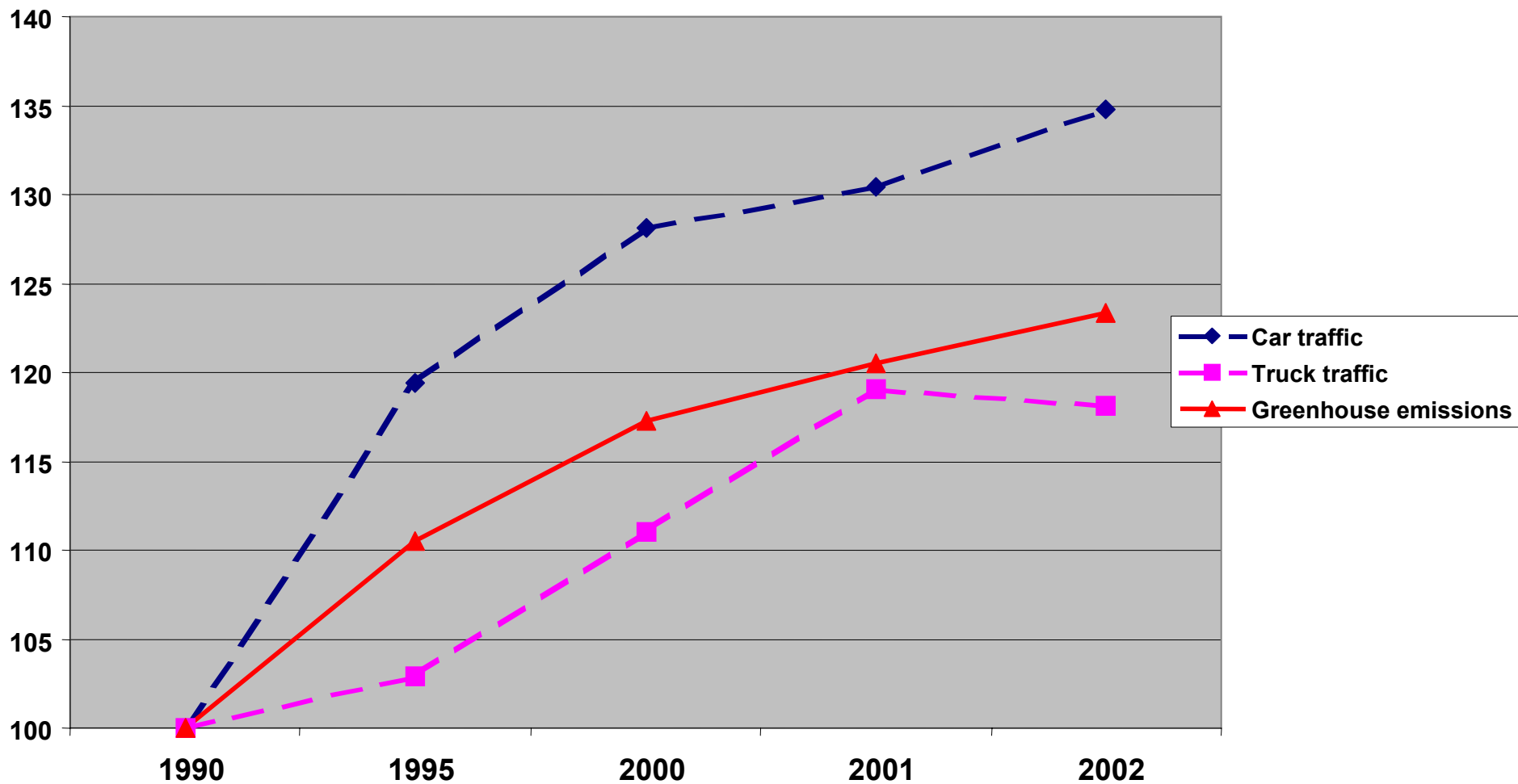
Source: APAT

Road Transport CO₂Eq Emissions (2003)



Source: APAT

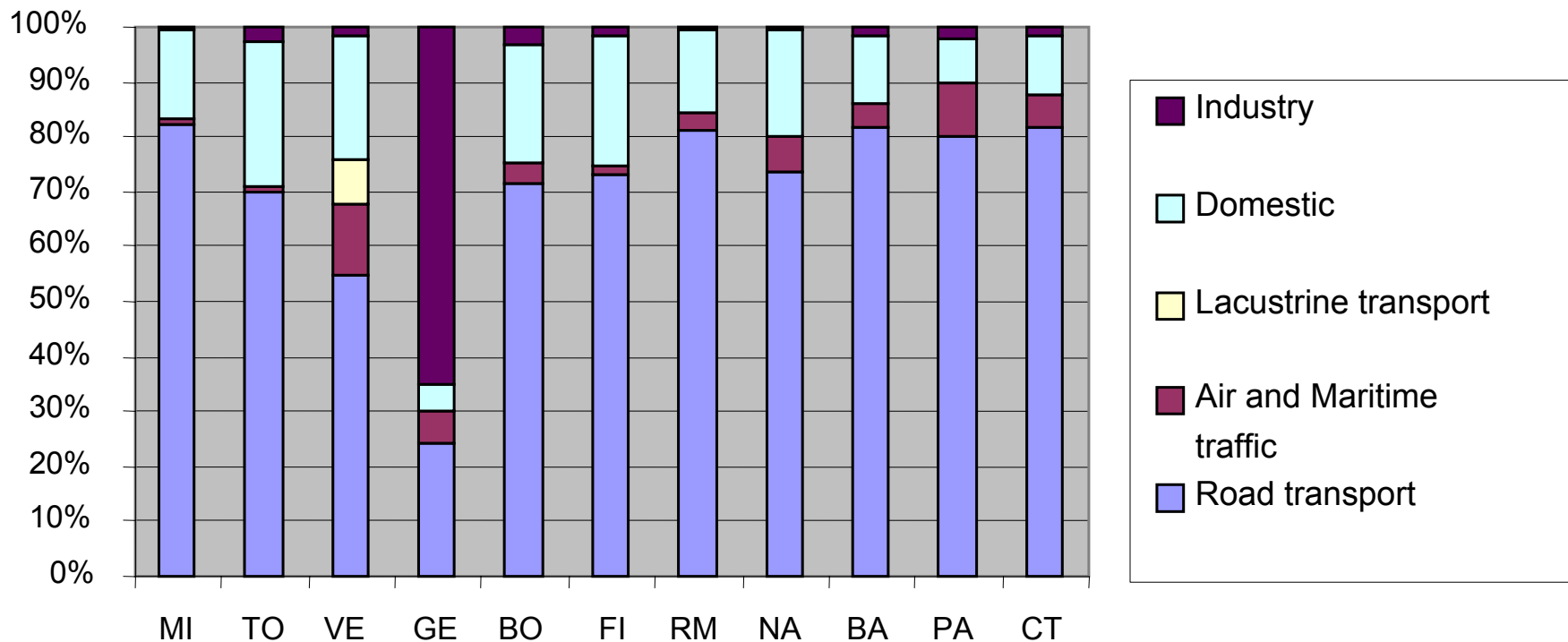
TRAFFIC AND RELATED GREENHOUSE GASES EMISSIONS IN ITALY (BASE YEAR 1990 = 100)



Source: APAT

LE EMISSIONI INQUINANTI NELLE AREE URBANE

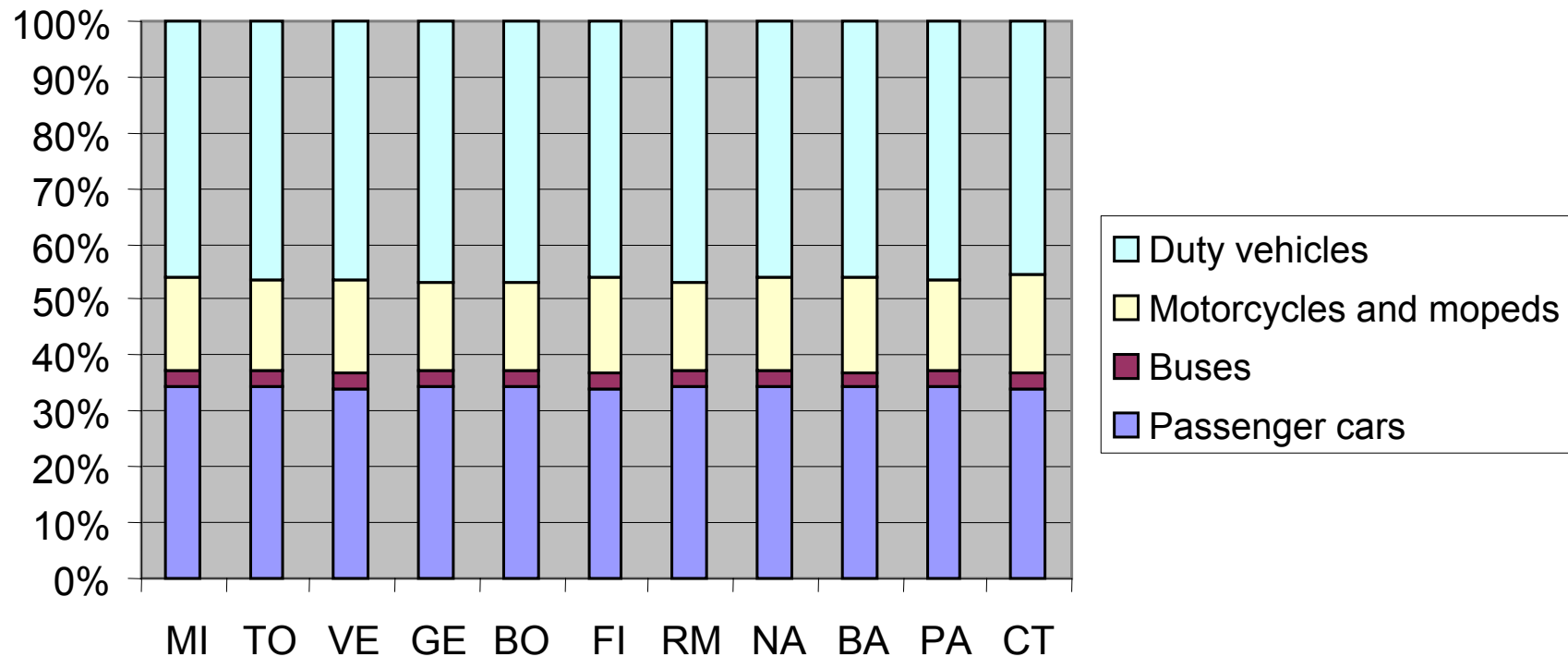
Primary PM₁₀ Emissions in urban areas (2000)



Source: APAT

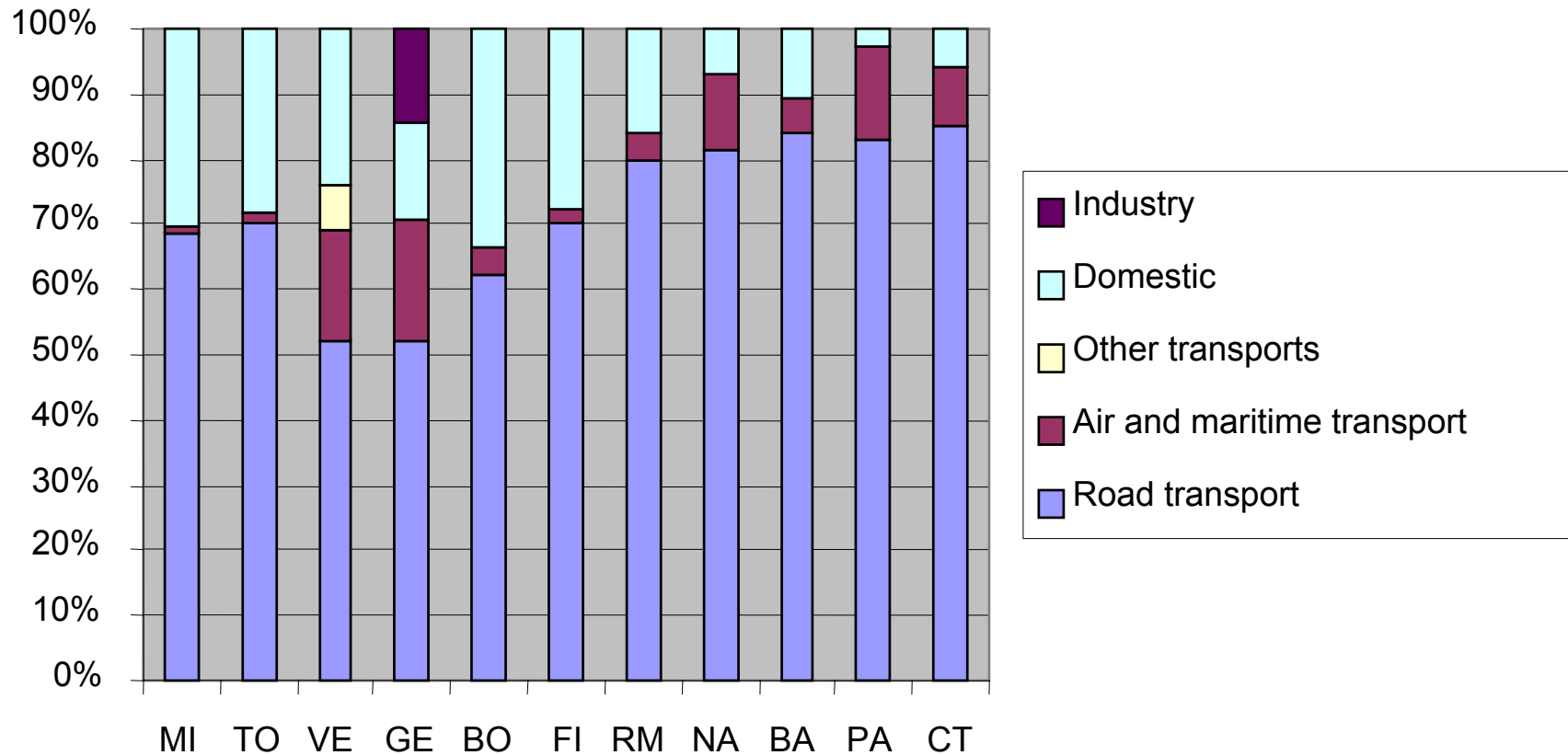
Primary PM₁₀ Emissions in urban areas (2000)

Road Transport



Source: APAT

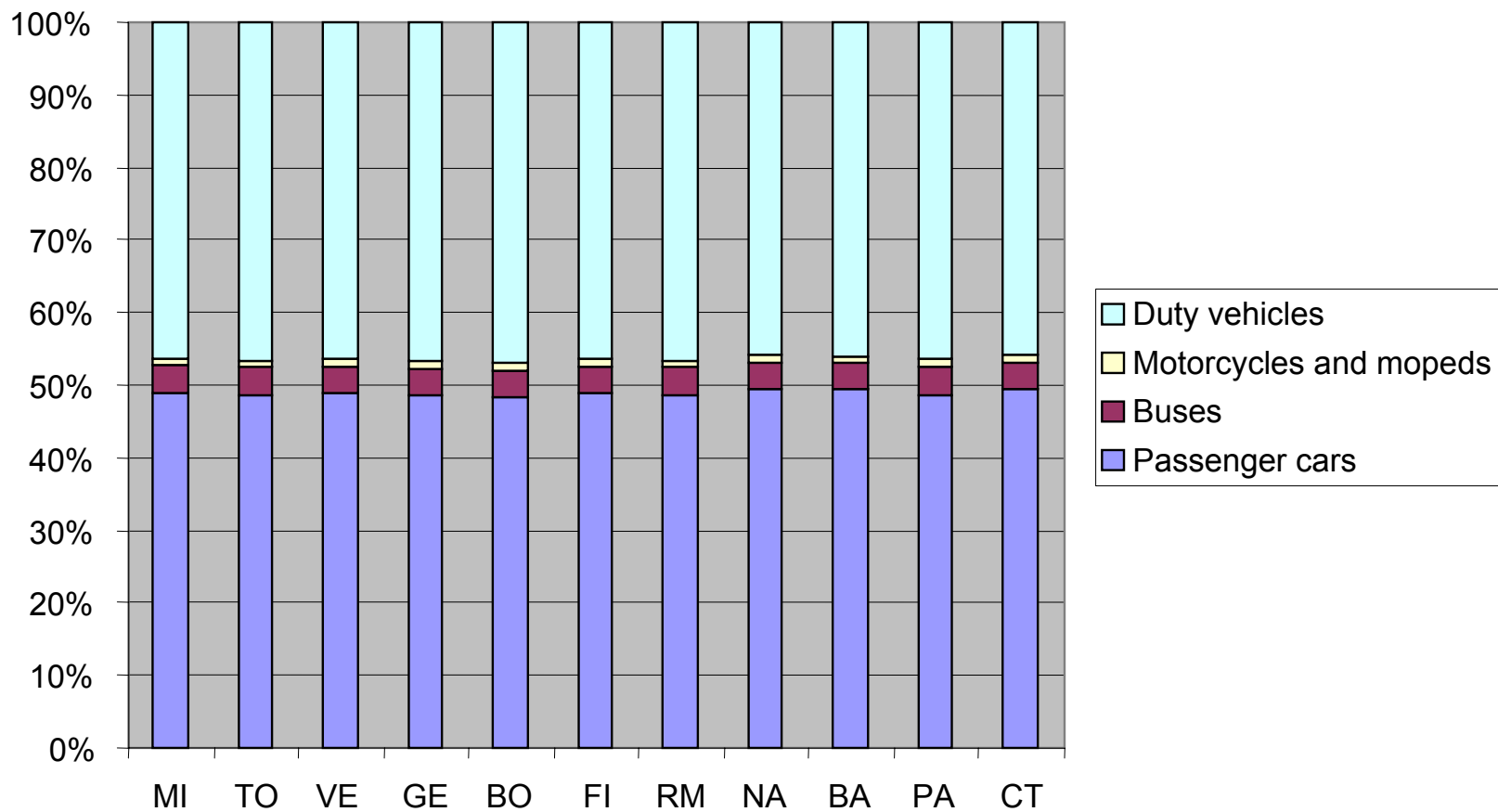
NO_x Emissions in urban areas (2000)



Source: APAT

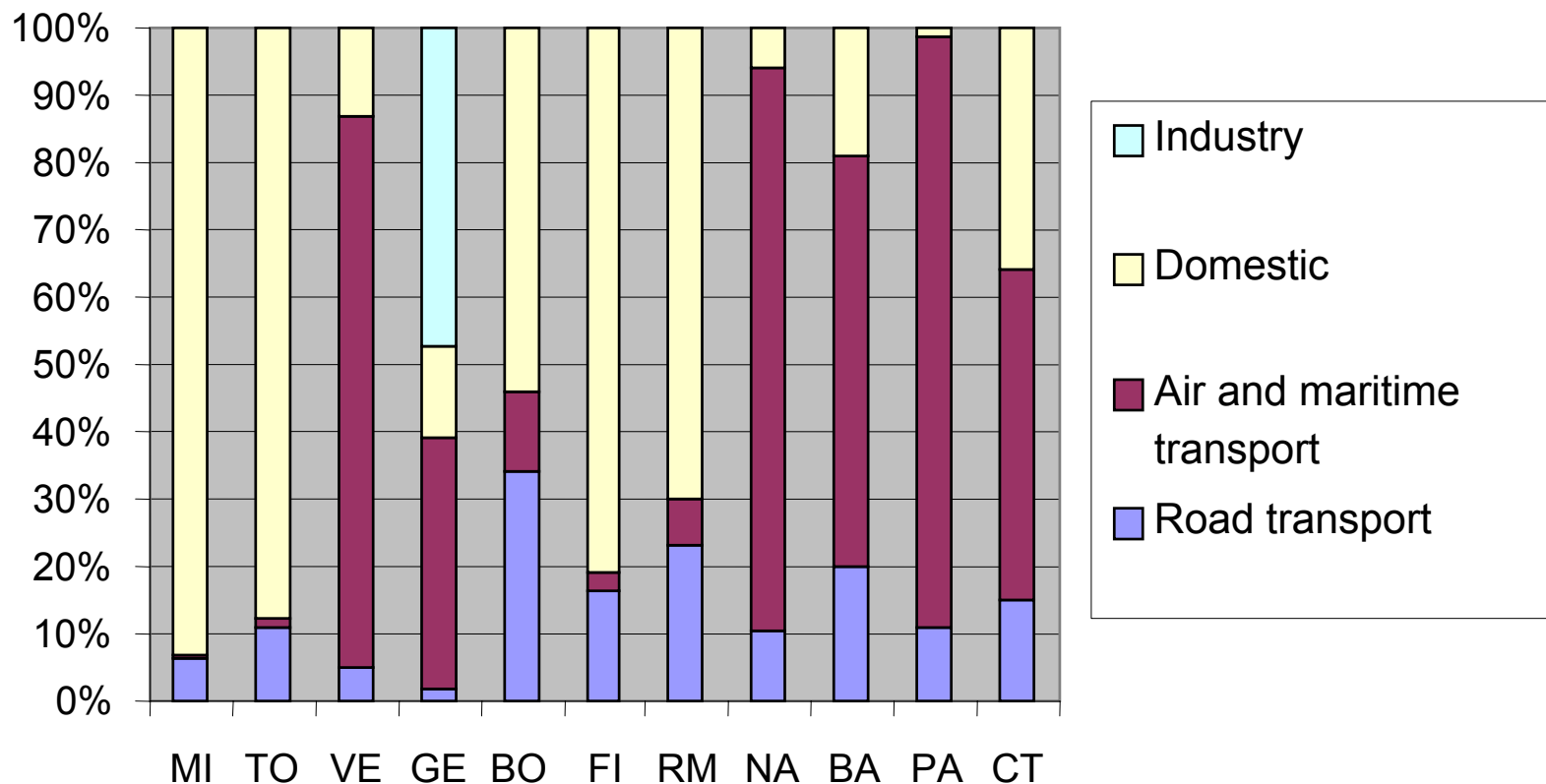
NO_x Emissions in urban areas (2000)

Road Transport



Source: APAT

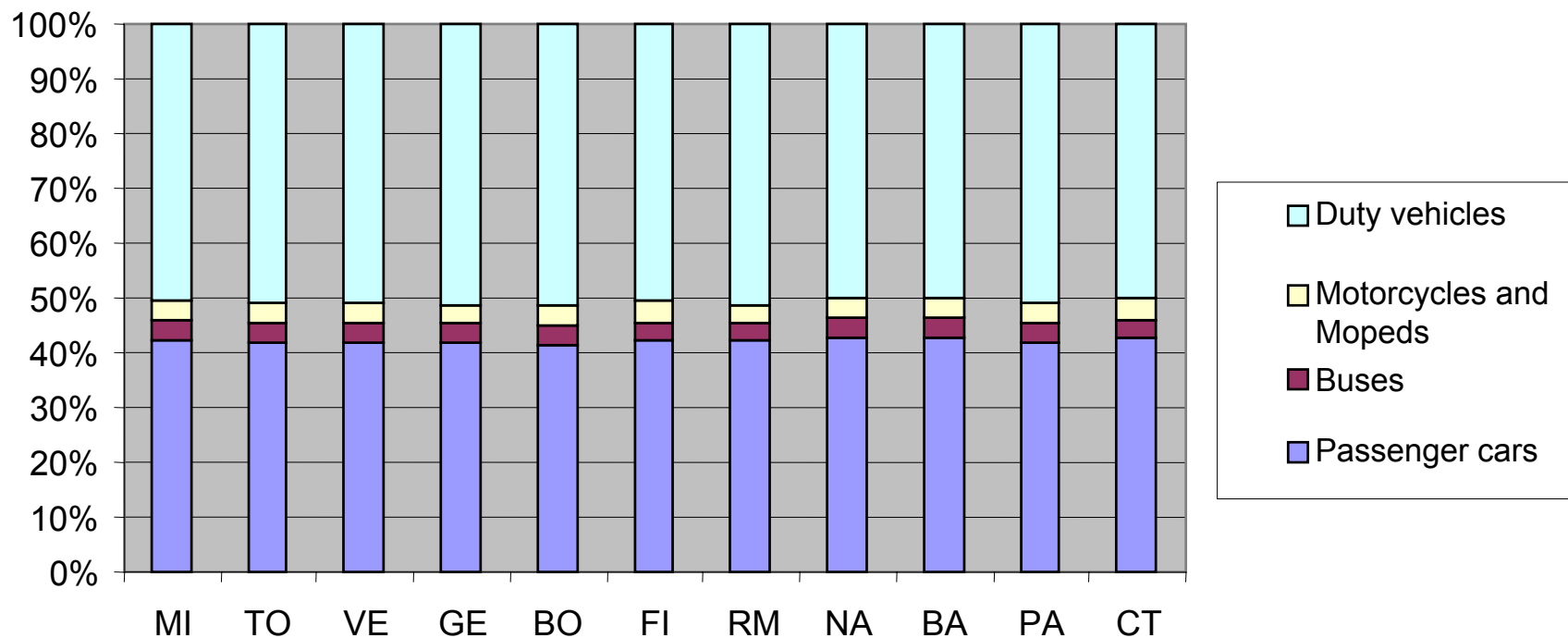
SO_x Emissions in urban areas (2000)



Source: APAT

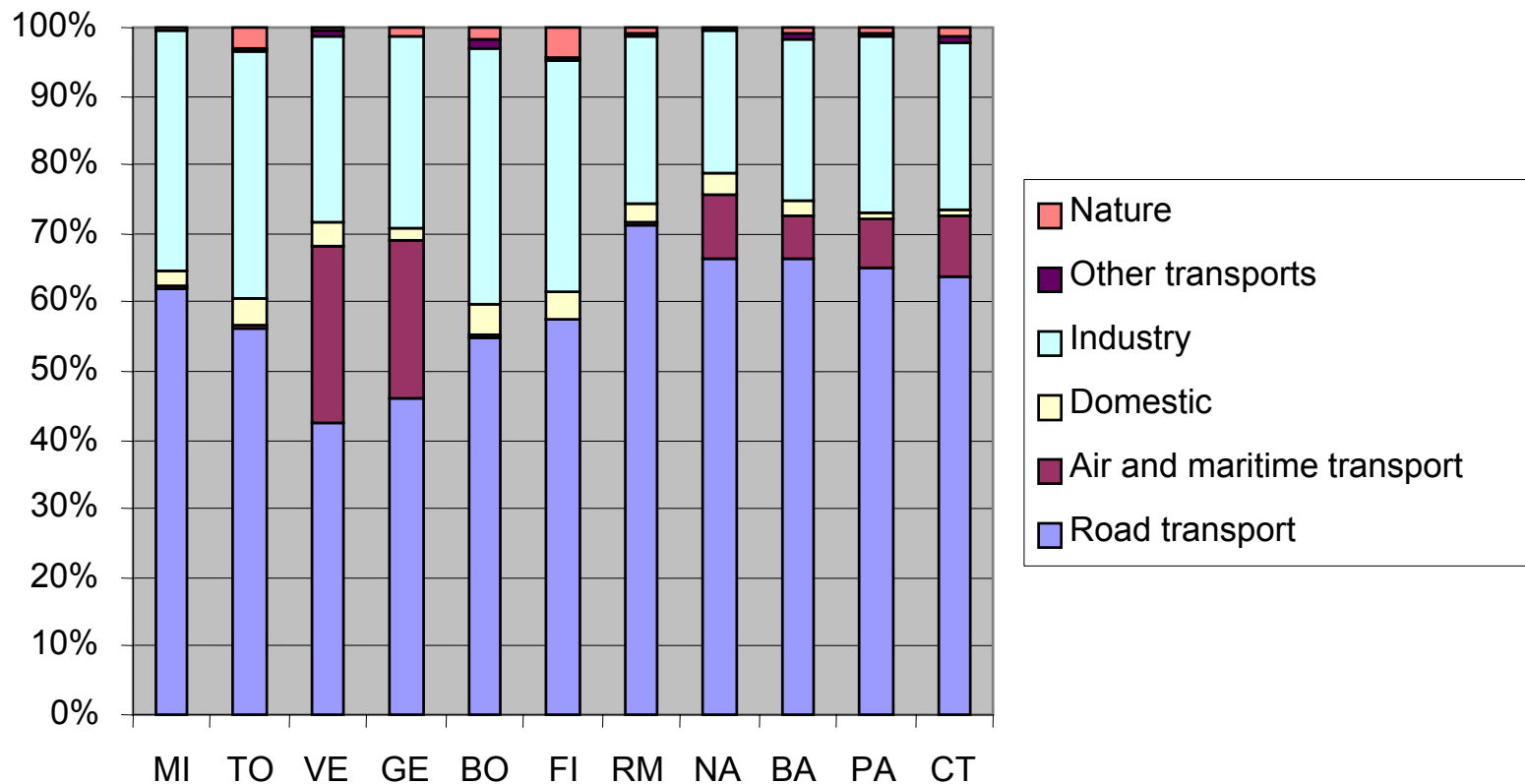
SO_x Emissions in urban areas (2000)

Road Transport



Source: APAT

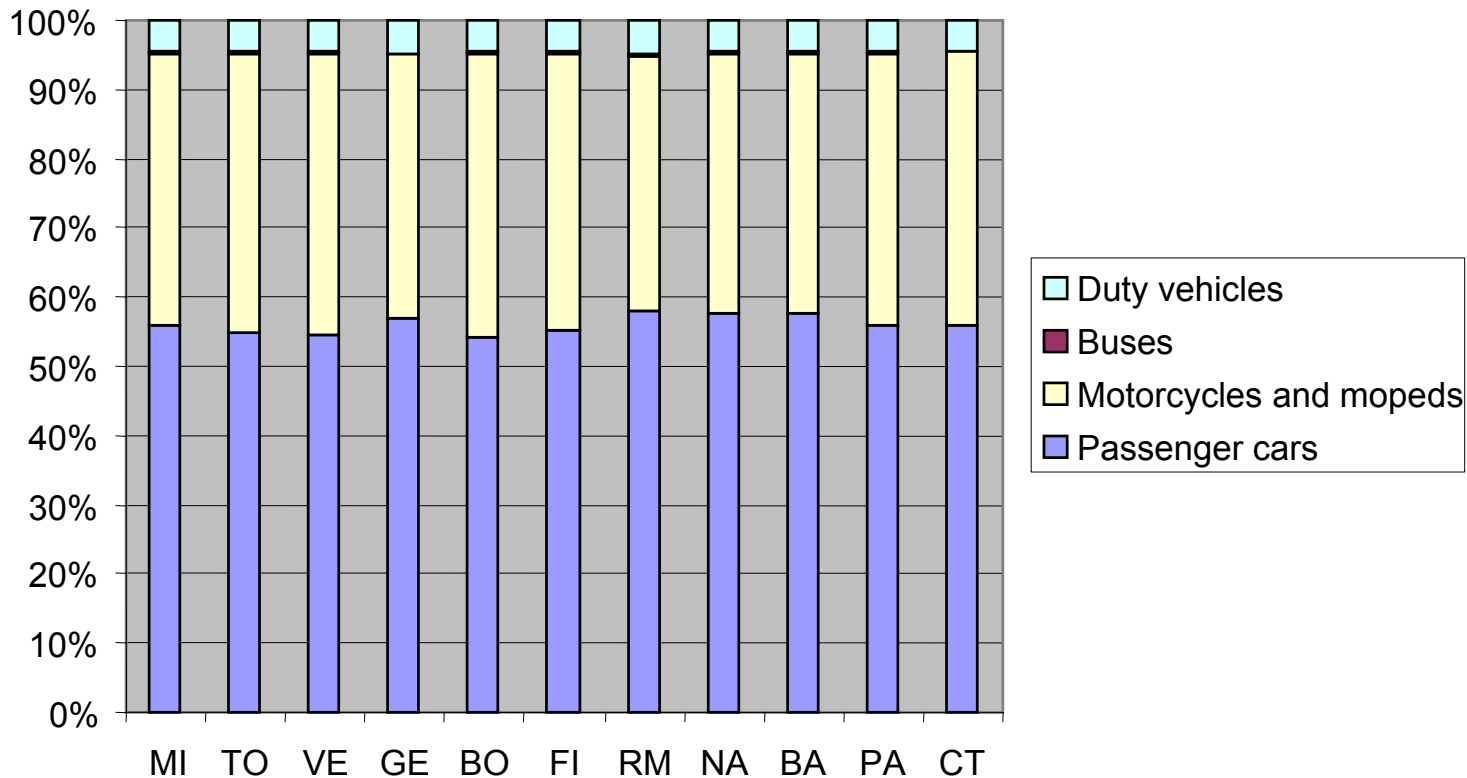
COVNM Emissions in urban areas (2000)



Source: APAT

COVNM Emissions in urban areas (2000)

Road Transport



Source: APAT

Il peso del trasporto urbano rispetto alle emissioni nazionali

	PM ₁₀		CO ₂	
	kt	%	Mt	%
Emissioni totali nazionali	194,8	100,0	457,1	100,0
Emissioni dai trasporti	57,9	29,7	109,5	24,0
Emissioni dai trasporti urbani	18,1	9,3	36,5	8,0
Emissioni dai trasporti urbani (comuni con più di 20000 abitanti)	11,2	5,7	22,6	4,9

Interventi sulla mobilità urbana nel Piano Nazionale per Kyoto (scenario di riferimento)

	Mt CO ₂	kt PM ₁₀
Autoveicoli e veicoli privati con carburanti a minor densità di carbonio (GPL, metano)	0,67	0,20
Sistemi innovativi di trasporto: car pooling	0,50	0,15
Sistemi innovativi di trasporto: car sharing	0,50	0,15
Sistemi innovativi di trasporto: taxi collettivi	0,30	0,09
Rimodulazione dell'imposizione sugli oli minerali	0,43	0,13
Attivazione sistemi informatico-telematici	0,67	0,20
Potenziale complessivo di riduzione	3,07	0,90

Interventi sulla mobilità urbana nel Piano Nazionale per Kyoto (misure ulteriori)

	Mt CO ₂	kt PM10
<i>Misure tecnologiche/fiscali</i>		
Sostituzione auto circolanti con auto a 120 g/km	3,33	0,98
Incentivazione alla sostituzione con auto efficienti (<5 l / 100 km)	1,67	0,49
Miscelazione del gasolio per autotrazione con biodiesel al 5%	1,33	0,39
Revisione del metodo di calcolo della tassa di proprietà dei veicoli	0,60	0,18
Estensione al territorio nazionale del "Bollino blu"	0,43	0,13
Promozione campagne di sensibilizzazione sulle modalità di guida	0,07	0,02
<i>Misure infrastrutturali</i>		
Riorganizzazione traffico urbano (car pricing, taxi bus, estensione ZTL)	0,40	0,12
Piani Urbani della Mobilità (PUM)	3,00	0,88
Soluzioni informatiche e telematiche	0,17	0,05
Potenziale complessivo di riduzione	11,00	3,24

I costi delle misure nello scenario di riferimento

- Il costo unitario del passaggio a carburanti a minore densità di carbonio è stato stimato intorno a 39 Euro/tCO₂ (40 milioni di Euro necessari per l'attuazione del protocollo per la diffusione del GPL, 20 milioni di Euro per ulteriori interventi finalizzati alla diffusione di metano e GPL)
- Il costo unitario dei sistemi di ottimizzazione e collettivizzazione del trasporto privato è stato stimato intorno a 3 Euro/tCO₂

I costi delle misure ulteriori

- Gli investimenti necessari per le misure tecnologiche/fiscali sono stati stimati intorno a 1,4-2,4 miliardi di Euro, a fronte di una riduzione di esternalità dell'ordine di 2,4 miliardi di Euro
- Gli investimenti necessari per le misure infrastrutturali sono stati stimati intorno a 610 milioni di Euro, a fronte di una riduzione delle esternalità dell'ordine di 120 milioni di Euro.

CONCLUSIONI

La principale sorgente di PM_{10} primario sono i trasporti, il cui contributo a scala nazionale cresce dal 40% circa nel 1990 fino al 49% nel 2003 (nelle aree urbane l'incidenza del traffico nelle emissioni di PM_{10} cresce fino al 70% e oltre).

Il traffico è anche la principale fonte di emissione a livello nazionale di NO_x e COVNM, che sono precursori sia del PM secondario che dell'ozono.

Per quanto riguarda gli NO_x il traffico pesa per circa il 46% nel 1980, la sua incidenza cresce fino a quasi il 60% negli anni 1998-2000 e da allora mostra una tendenza a diminuire, tanto che nel 2003 pesa circa il 56%.

CONCLUSIONI

Per i COVNM il traffico che pesava nel 1980 per quasi il 57% si è mantenuto su incidenze superiori al 50% fino a tutti gli anni '90. A partire dalla fine degli anni '90 si nota una diminuzione continua dell'incidenza del traffico, che si riduce fino a circa il 44% nel 2003.

Le emissioni di Gas Serra espresse in CO₂eq aumentano dal 1990 al 2003; tale aumento è dovuto principalmente al contributo dei trasporti e della generazione di energia.

Nelle aree urbane il settore trasporti contribuisce per più del 70% delle emissioni di PM₁₀ primario e di ossidi di azoto, per più del 95% delle emissioni di benzene, per il 60-70% delle emissioni di composti organici e per più dell'85% delle emissioni di monossido di carbonio.

CONCLUSIONI

Per il rispetto degli standard che sono entrati in vigore nel 2005, in prima approssimazione è possibile lavorare sulle concentrazioni medie annue di PM10: a livello nazionale, un valore annuo inferiore a 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in Italia sembra assicurare il rispetto dello standard giornaliero in vigore dal 2005. Analisi locali possono rendere più precisa questa stima con riferimento a contesti specifici.

CONCLUSIONI

Nelle 10 principali aree urbane del Paese, il peso del trasporto su strada rispetto al totale delle emissioni di PM10 si aggira intorno al 70-80%.

A livello nazionale, le emissioni dal trasporto urbano sono pari a circa un terzo delle emissioni nazionali dal settore dei trasporti, non solo per il PM10 ma anche per la CO₂. Gli interventi sul trasporto urbano forniscono quindi un importante contributo al raggiungimento non solo di obiettivi di disinquinamento locale, ma anche dell'obiettivo di Kyoto.

L'attuazione degli interventi sul trasporto urbano elencati nel Piano Nazionale per Kyoto permetterebbe di conseguire una riduzione delle emissioni di PM10 intorno al 25% del totale delle emissioni nelle aree urbane.

I costi degli interventi, elevati rispetto a quelli di altre misure per la riduzione delle emissioni di gas-serra, sono giustificati se si tiene conto dei benefici rappresentati dalla riduzione delle emissioni di inquinanti convenzionali e, più in generale, della riduzione delle esternalità (incidentalità, congestione...).