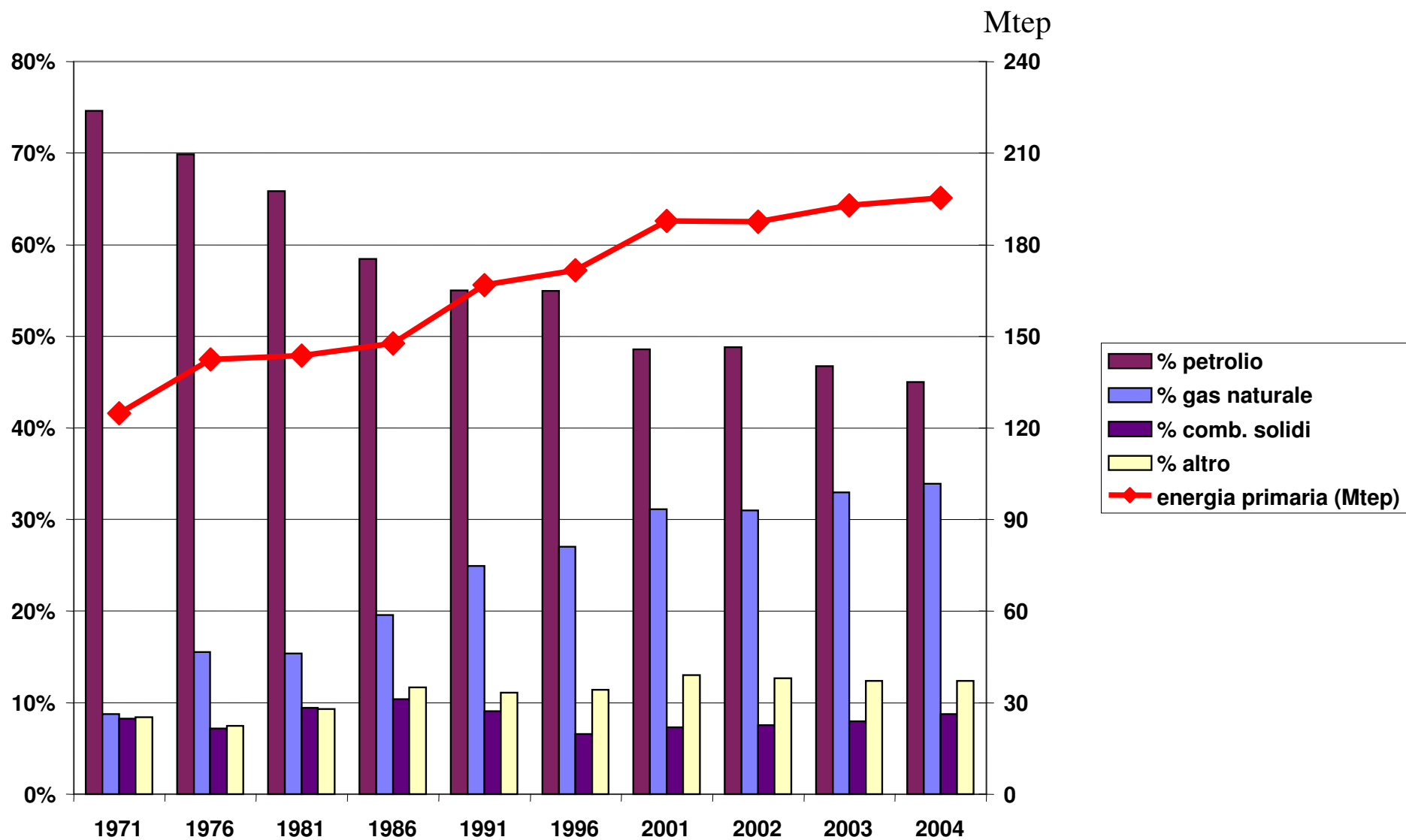


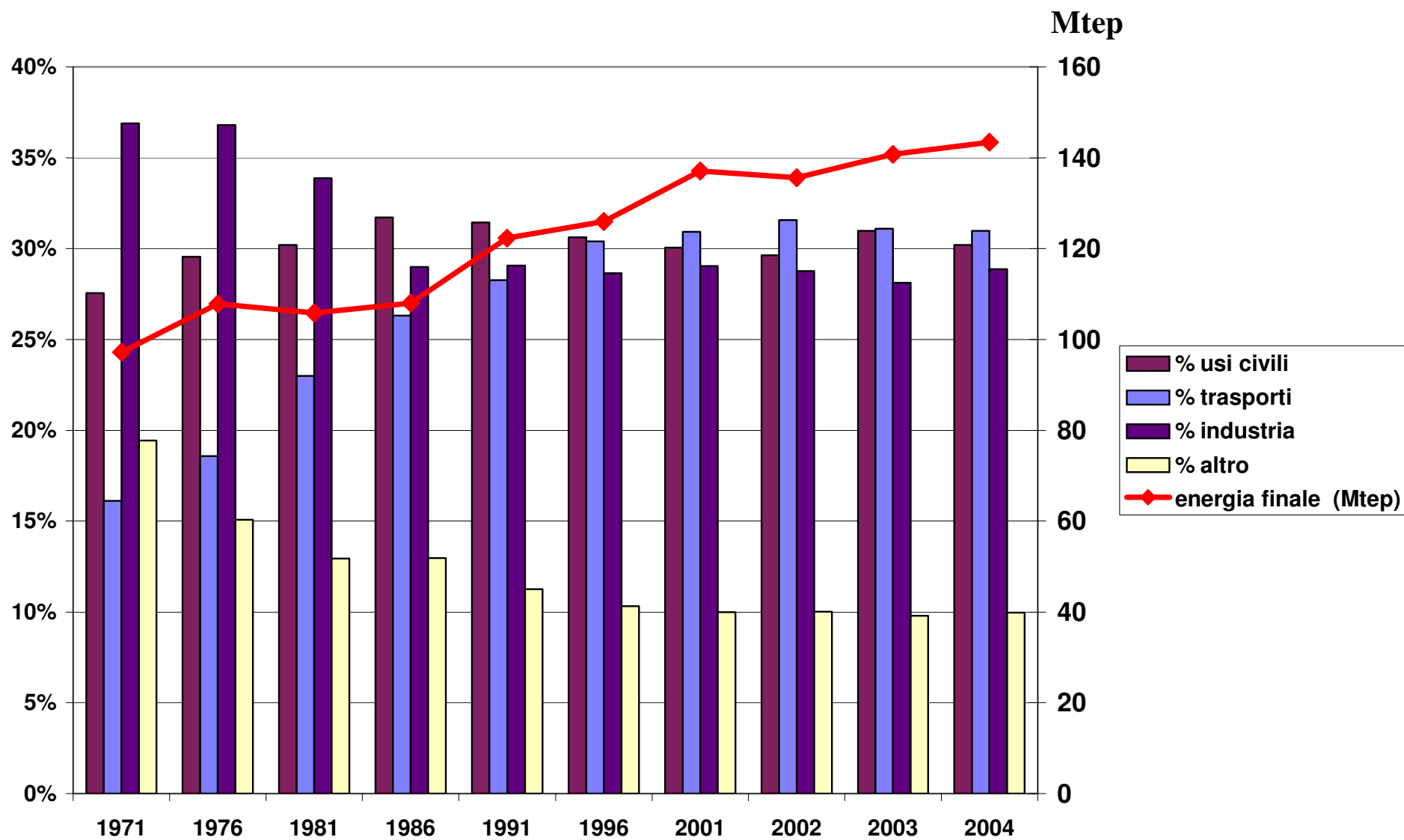
MOBILITÀ URBANA CONSUMI ED EMISSIONI

Mario C. Cirillo, APAT

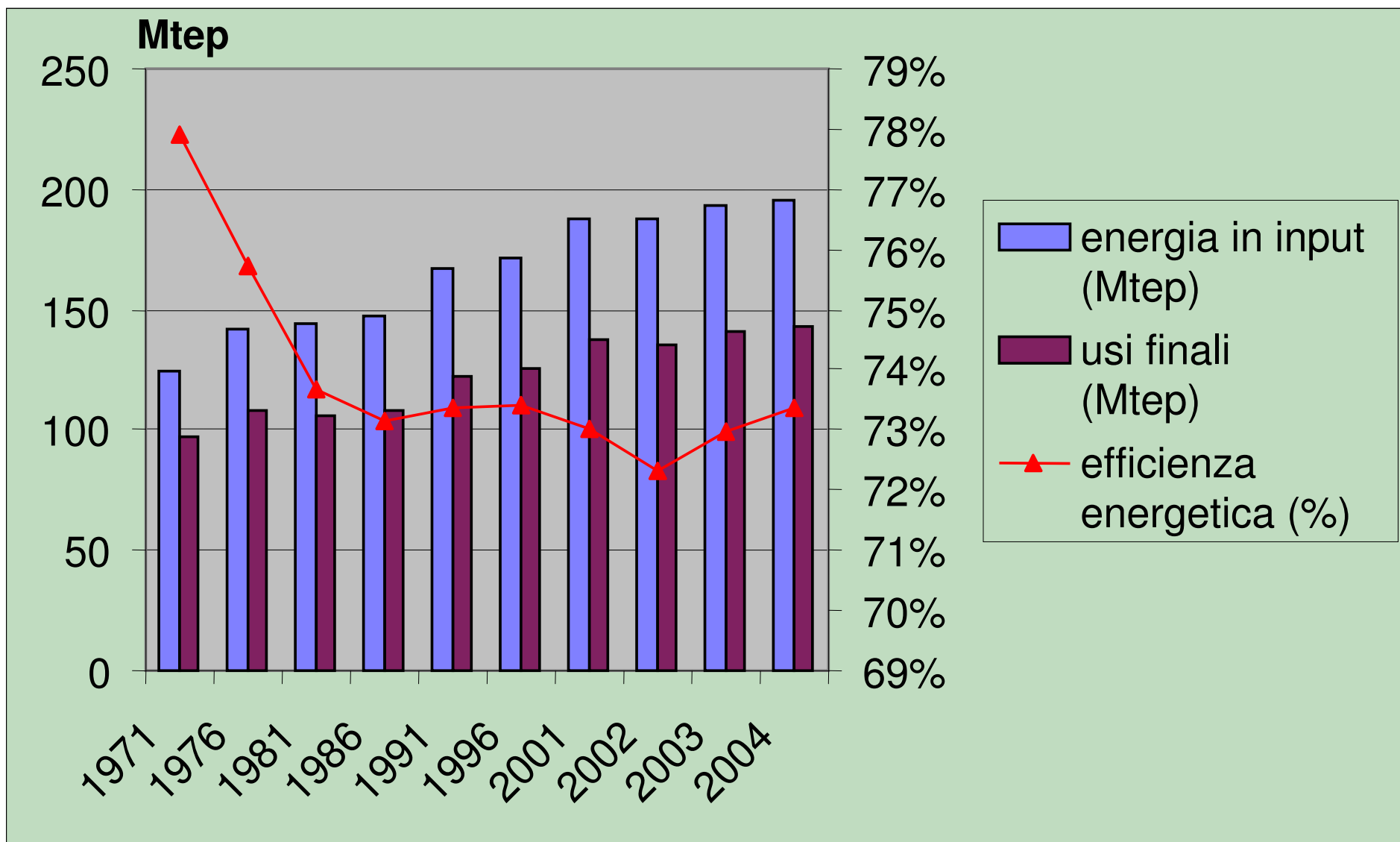
Consumi di energia in Italia per fonti primarie



Usi finali di energia in Italia



L'ENERGIA IN ITALIA DAL 1971 AL 2004

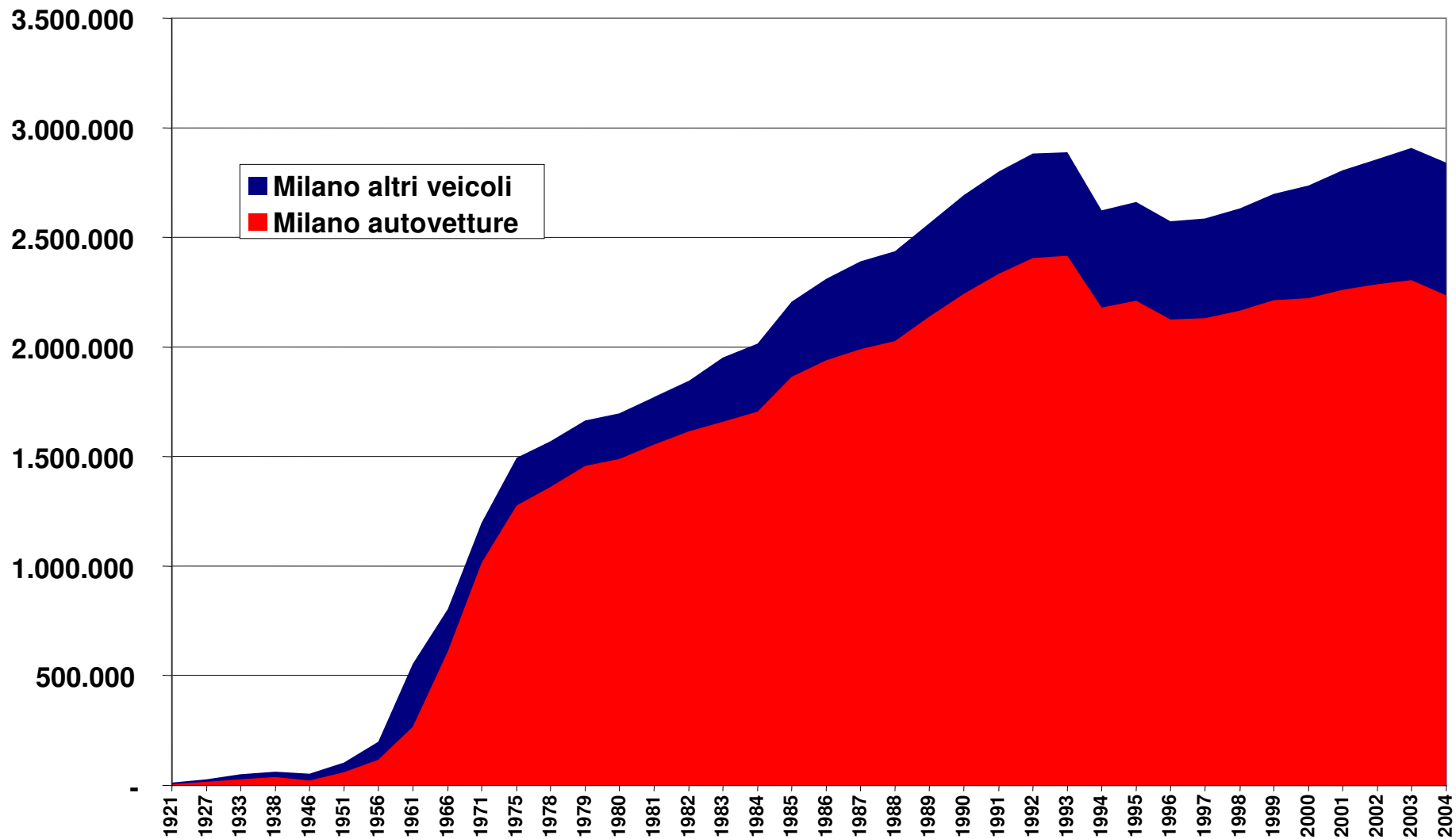


Nel 1971 era il settore industriale che consumava la quota maggiore di energia: il 37% del totale, seguito dagli usi civili con il 28% e con i trasporti che pesavano solo per il 16%.

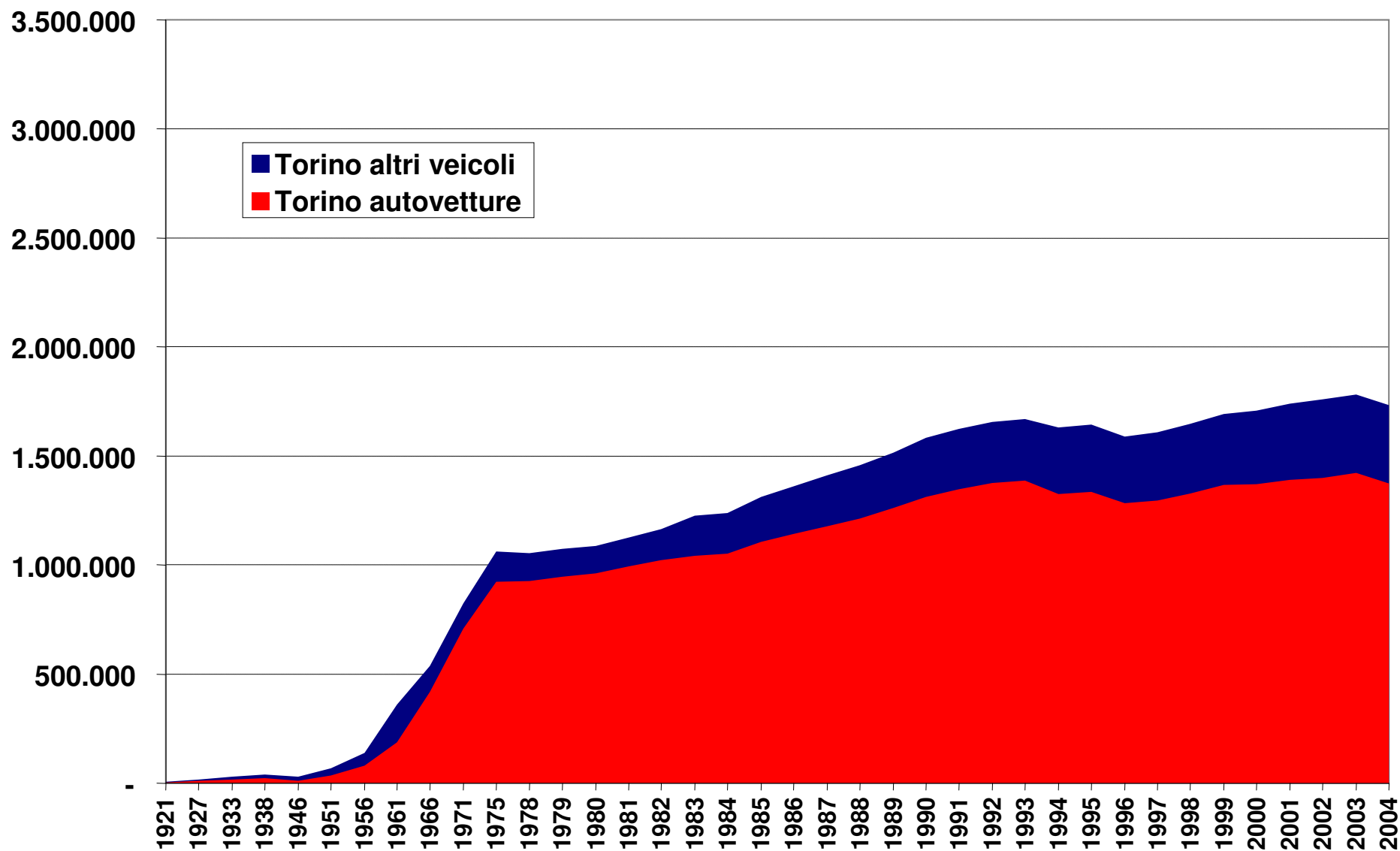
Dal 2000 in poi sono i trasporti il maggior consumatore di energia nel paese, con un peso costantemente superiore al 30%, seguito dagli usi civili e dall'industria

La cosa si riflette bene nell'evoluzione del parco veicolare

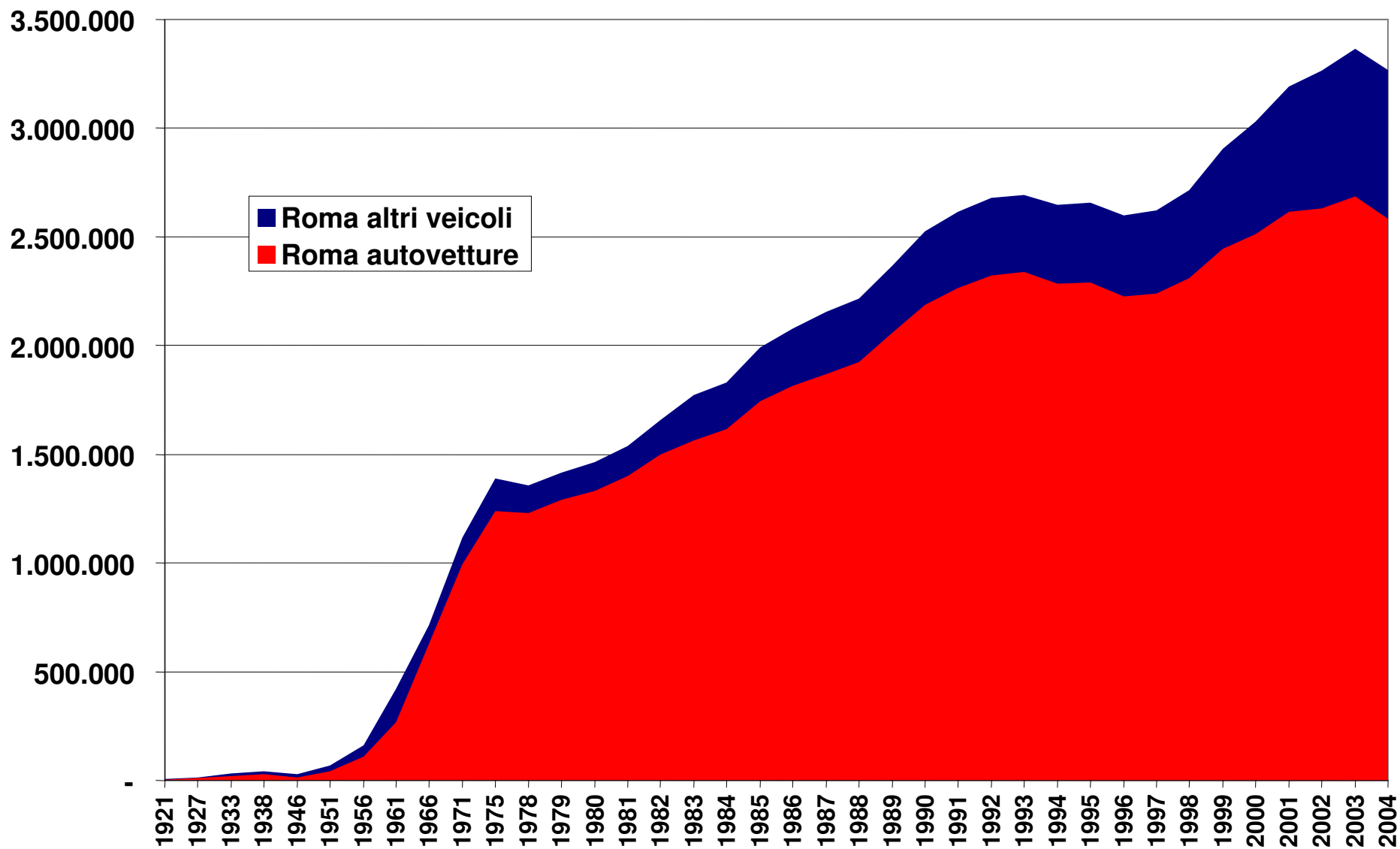
Evoluzione del parco veicolare nella provincia di Milano dal 1921 al 2004



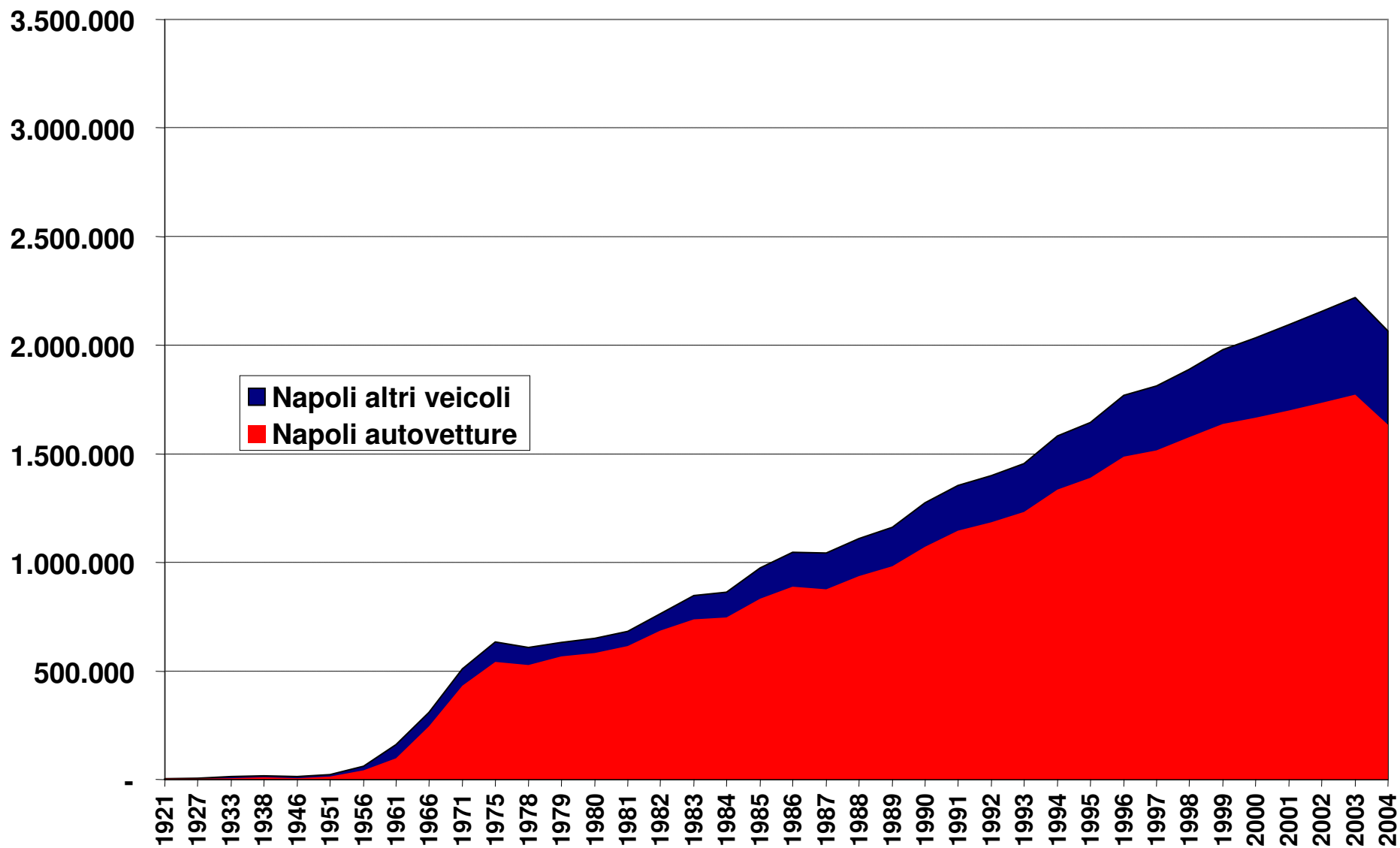
Evoluzione del parco veicolare nella provincia di Torino dal 1921 al 2004



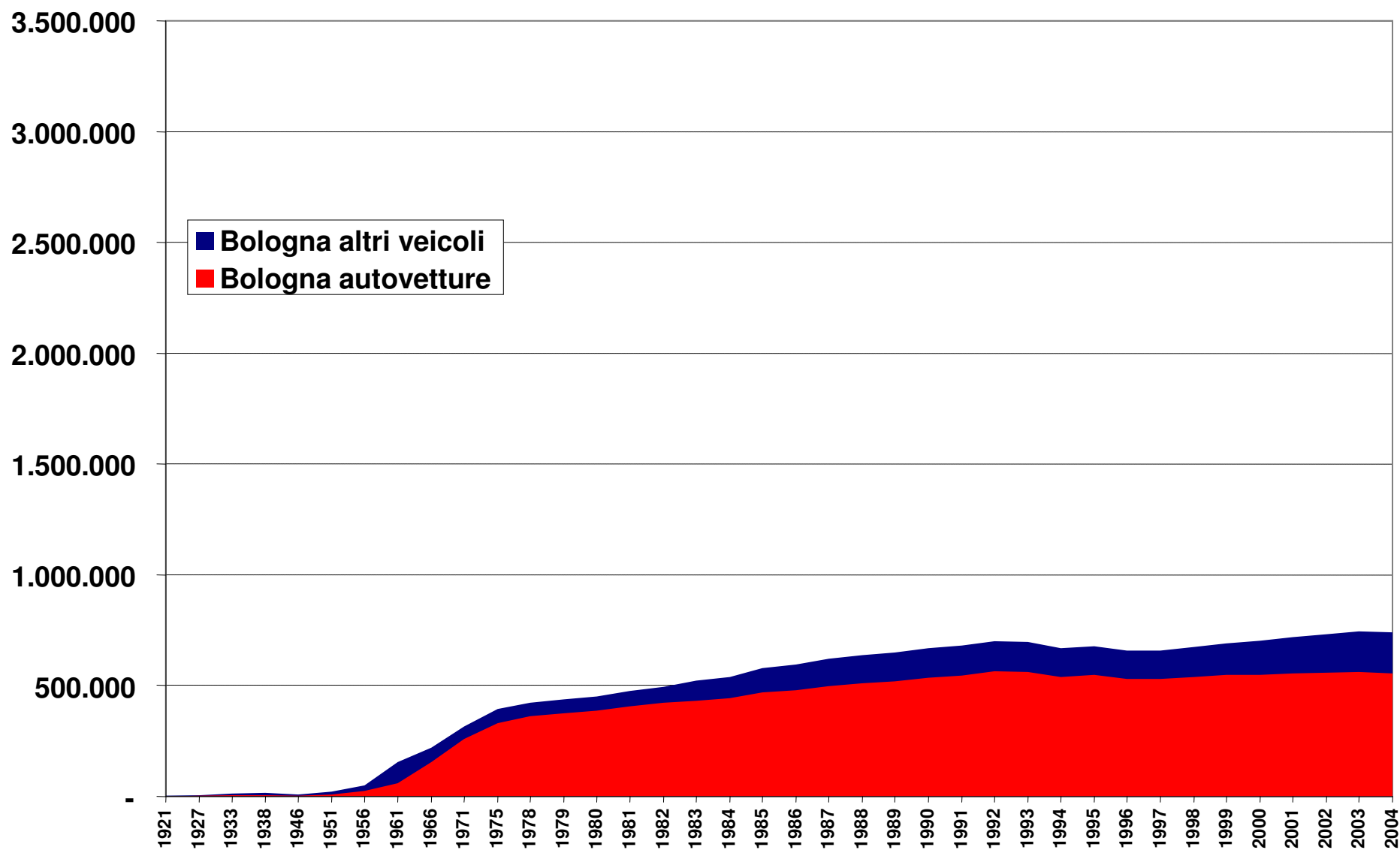
Evoluzione del parco veicolare nella provincia di Roma dal 1921 al 2004



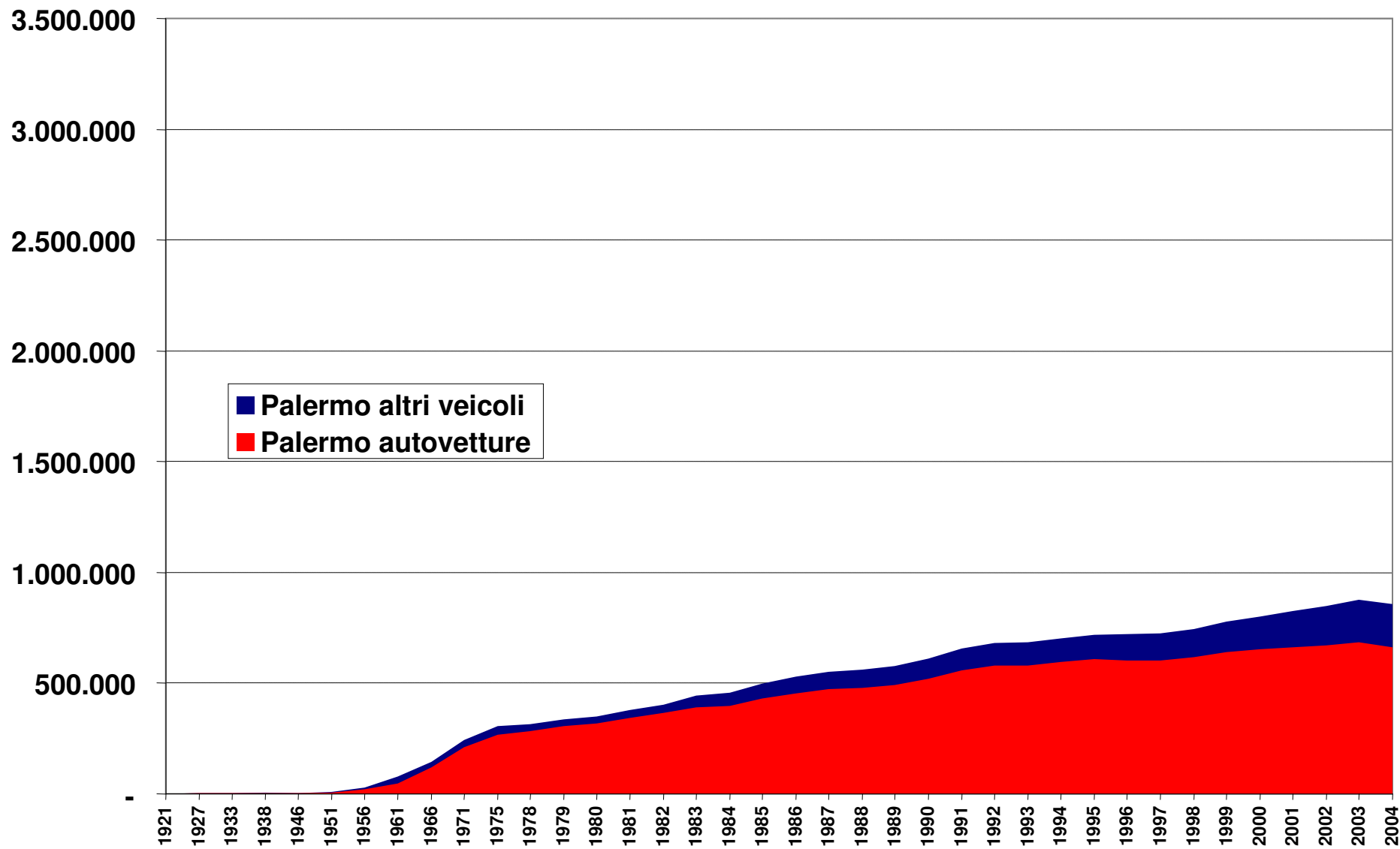
Evoluzione del parco veicolare nella provincia di Napoli dal 1921 al 2004



Evoluzione del parco veicolare nella provincia di Bologna dal 1921 al 2004



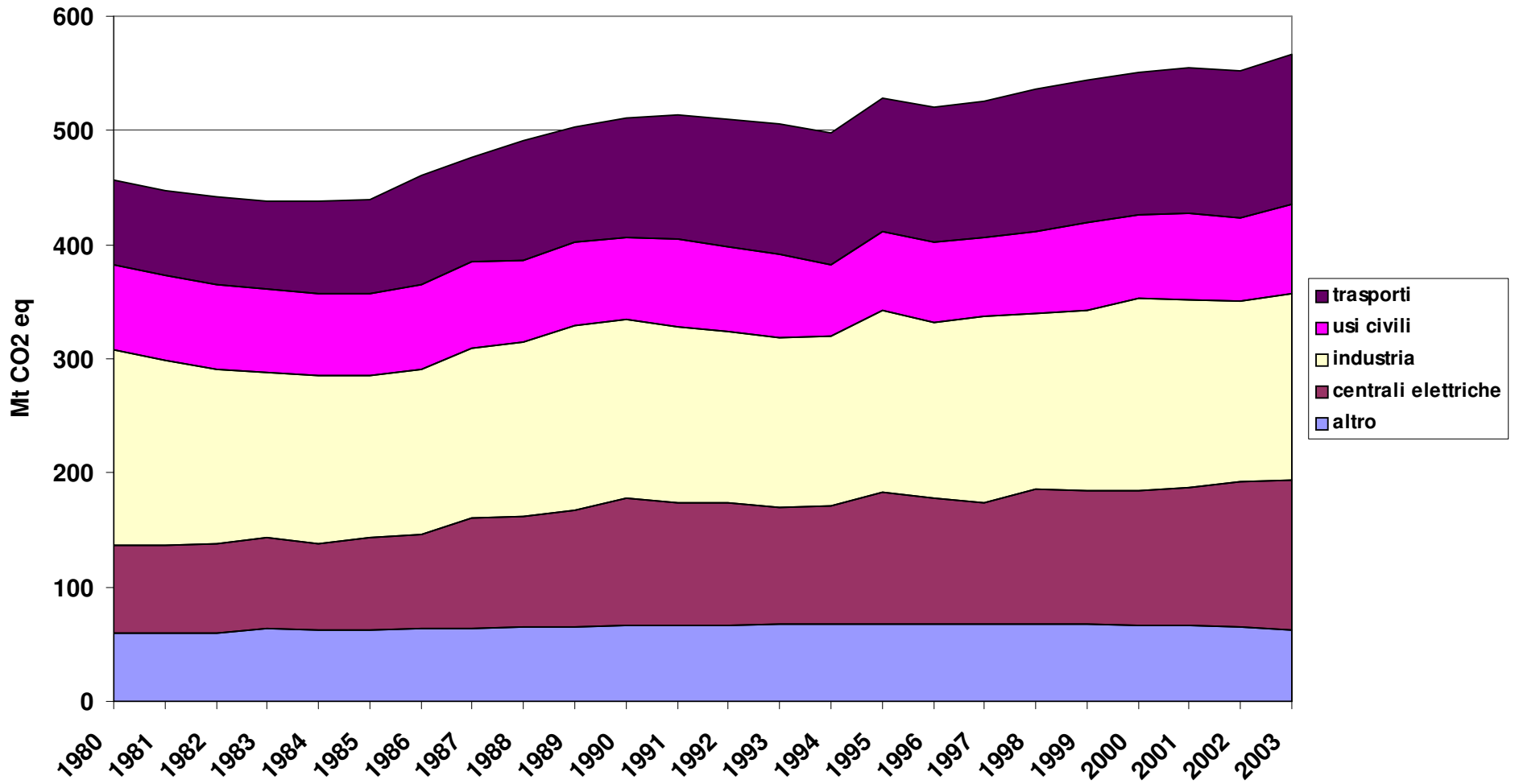
Evoluzione del parco veicolare nella provincia di Palermo dal 1921 al 2004



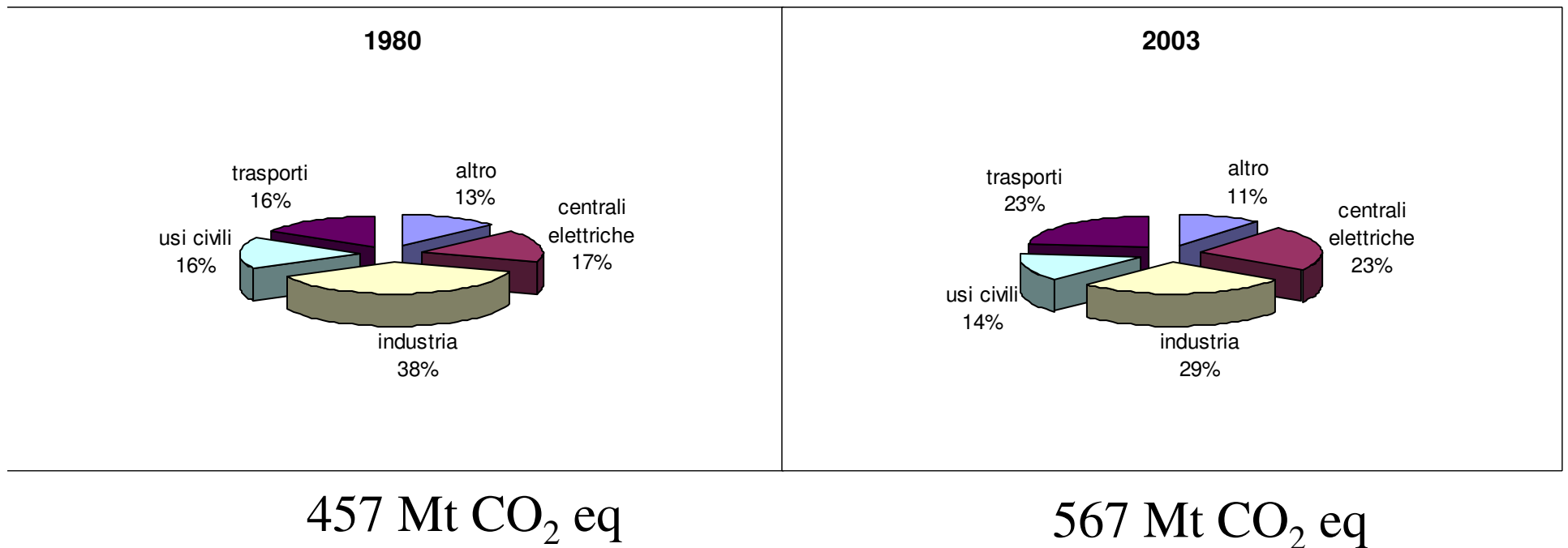
Le emissioni di gas serra

In un'economia incentrata sull'uso di combustibili fossili sono strettamente correlate ai consumi di energia.

Emissioni di gas serra in Italia



Emissioni di gas serra in Italia:
sul lungo periodo un buon indicatore dei mutamenti strutturali

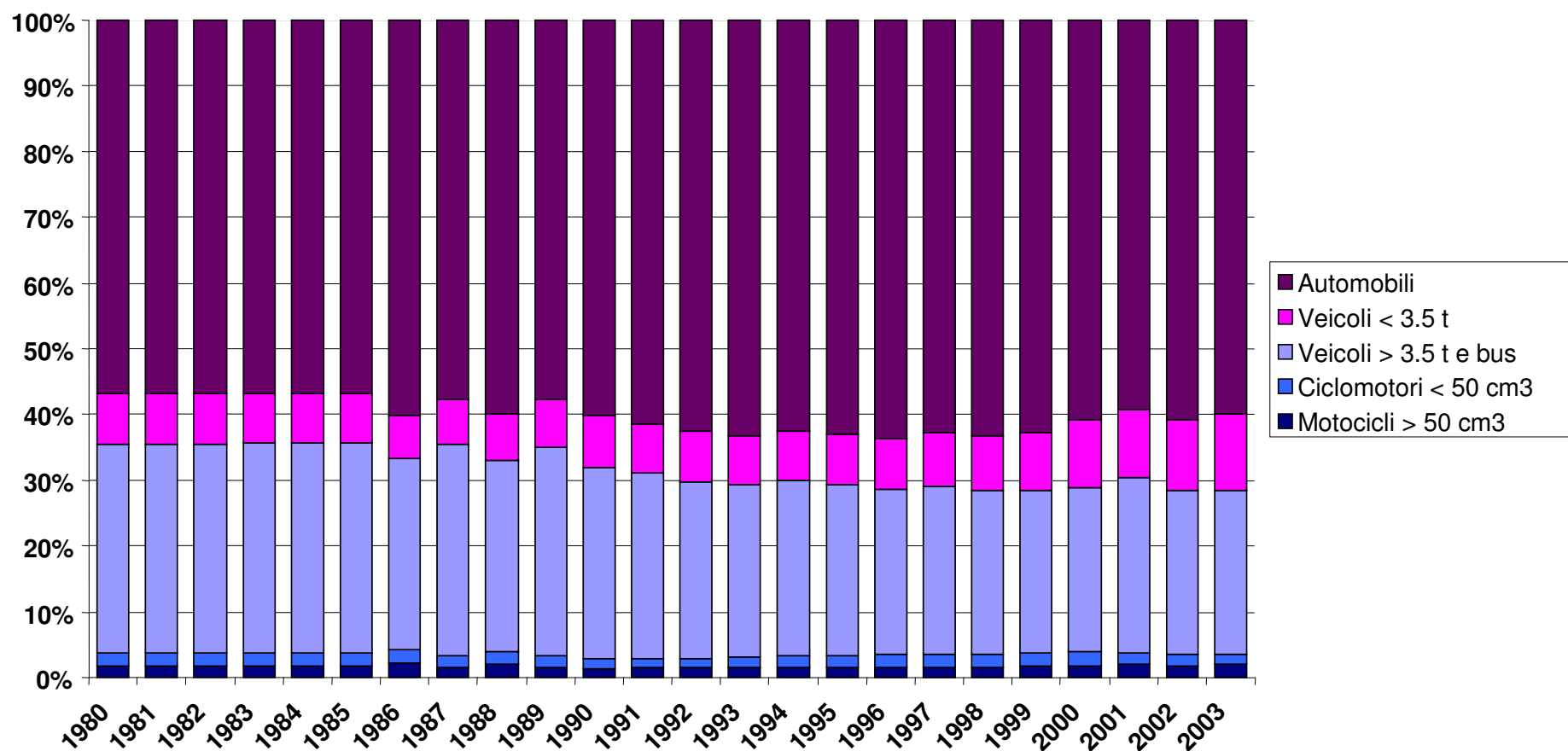


In un quarto di secolo:

- aumento delle emissioni del **24%**
- aumento del peso relativo dei trasporti (+7%) e della produzione di elettricità (+6%);
- diminuzione del peso relativo dell'industria (-9%).

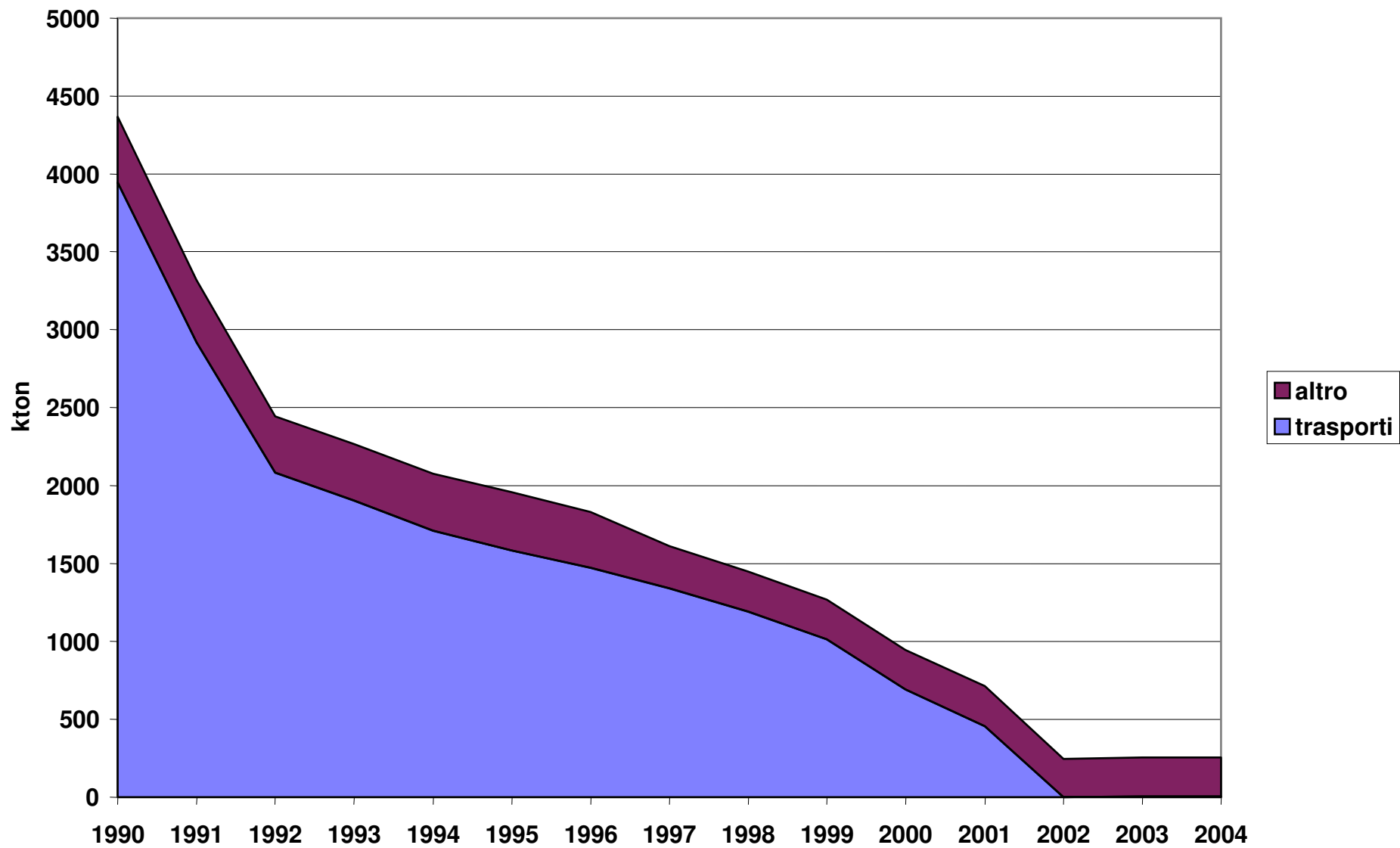
Uno zoom sui trasporti:
quale il peso delle diverse categorie di veicoli?

Emissioni di CO₂ (%) per le diverse categorie veicolari (1980-2003)

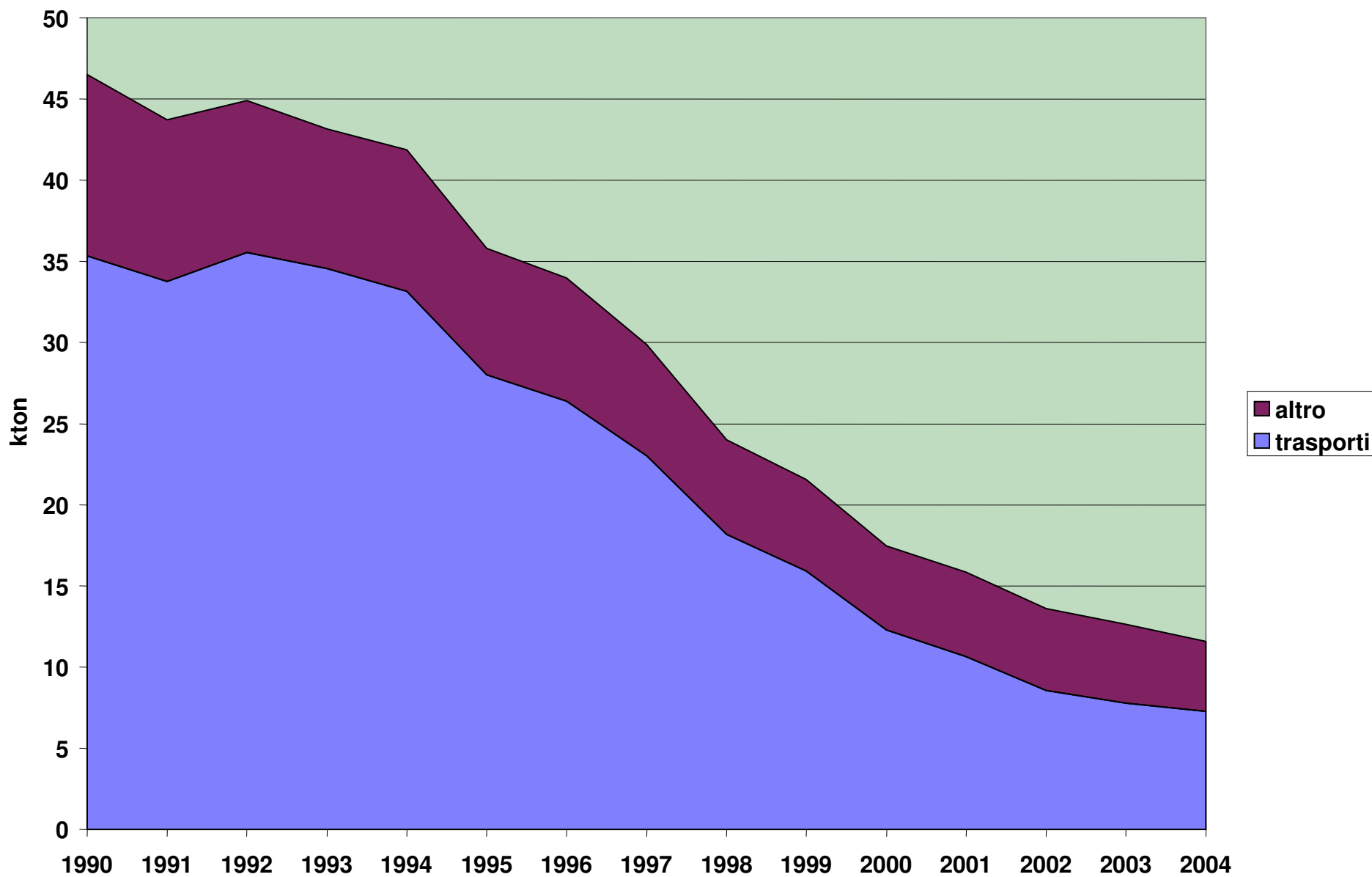


Le emissioni degli inquinanti dell'aria

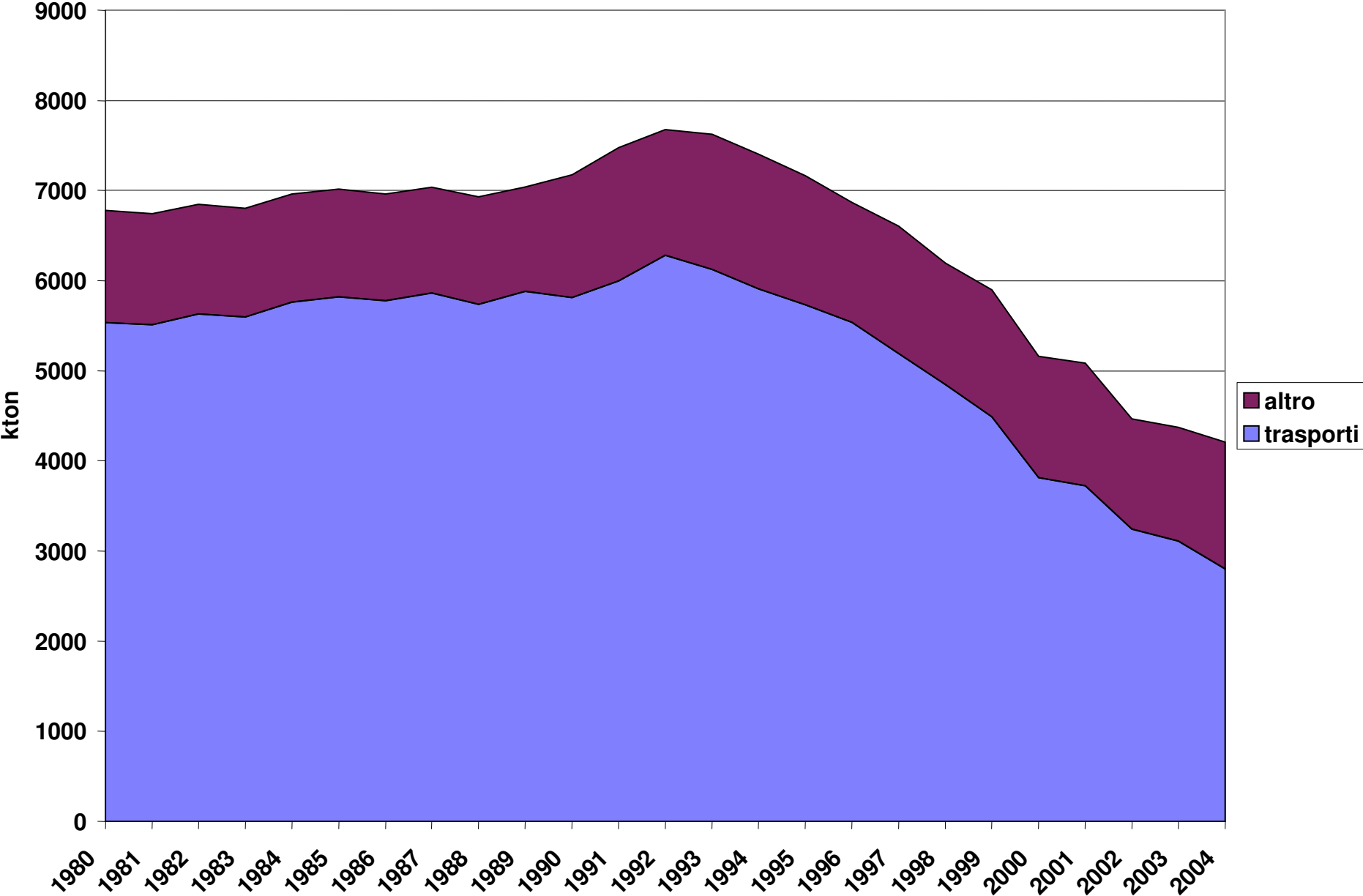
EMISSIONI DI PIOMBO IN ITALIA



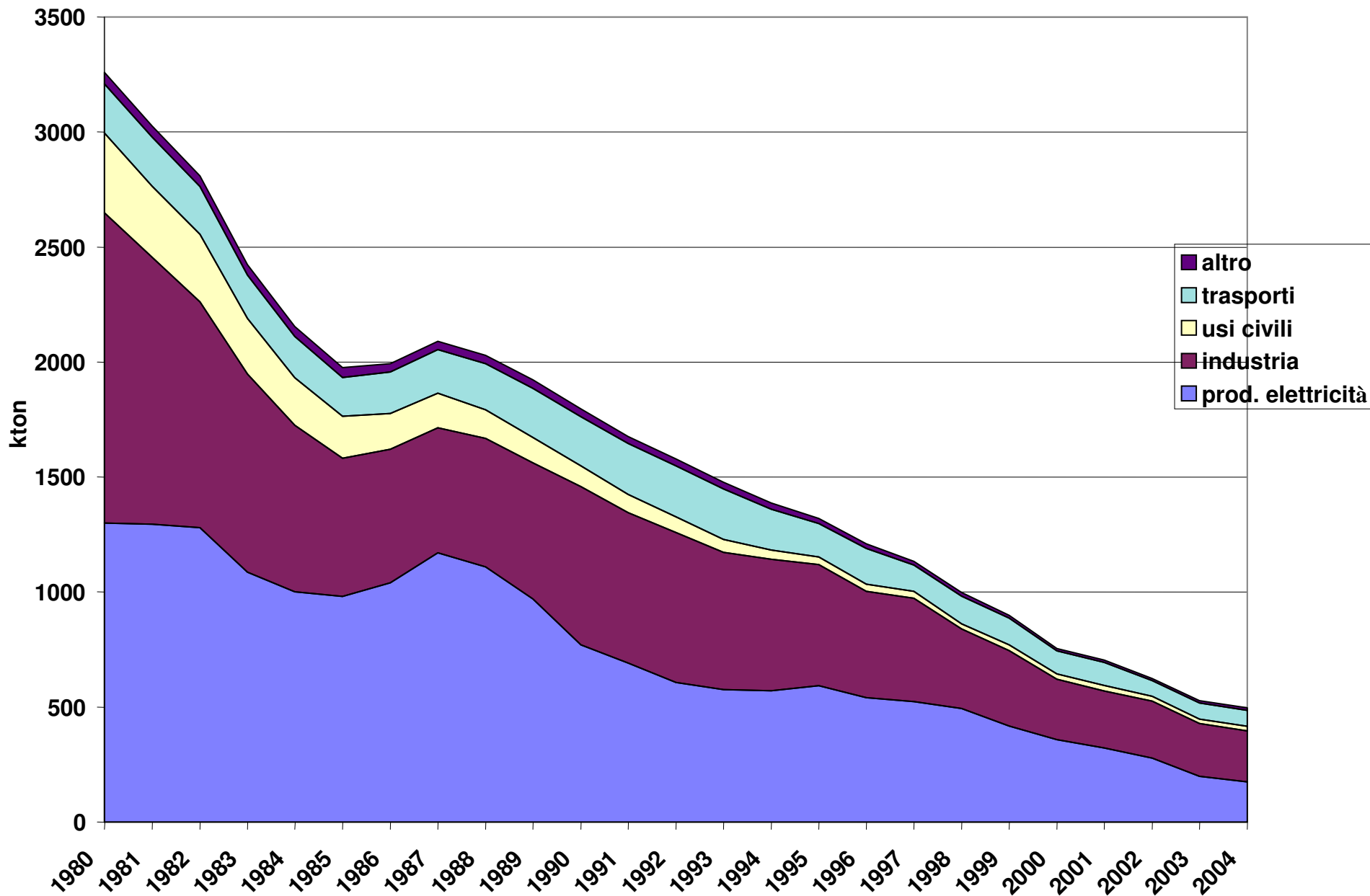
EMISSIONI DI BENZENE IN ITALIA



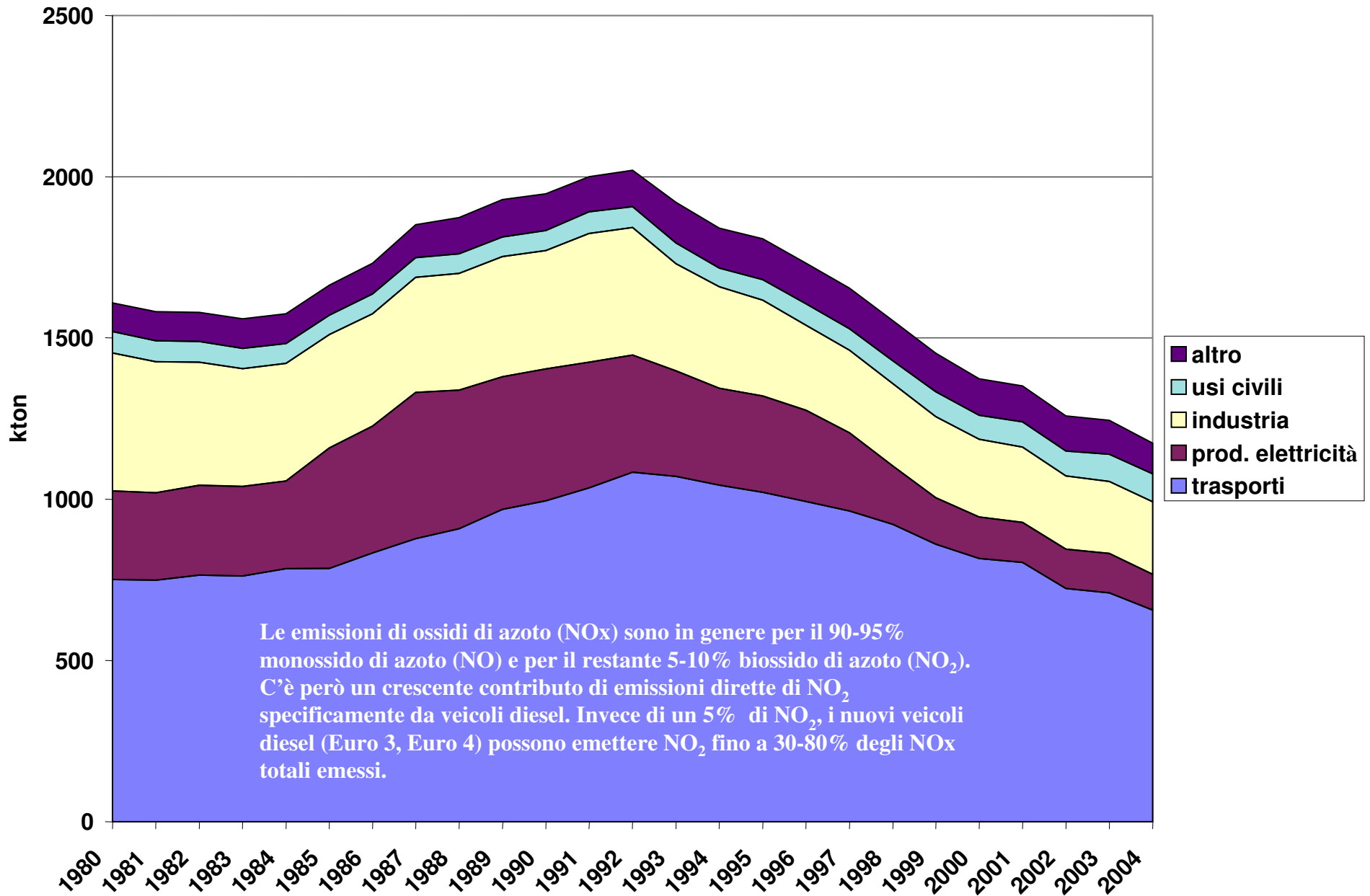
EMISSIONI DI MONOSSIDO DI CARBONIO IN ITALIA



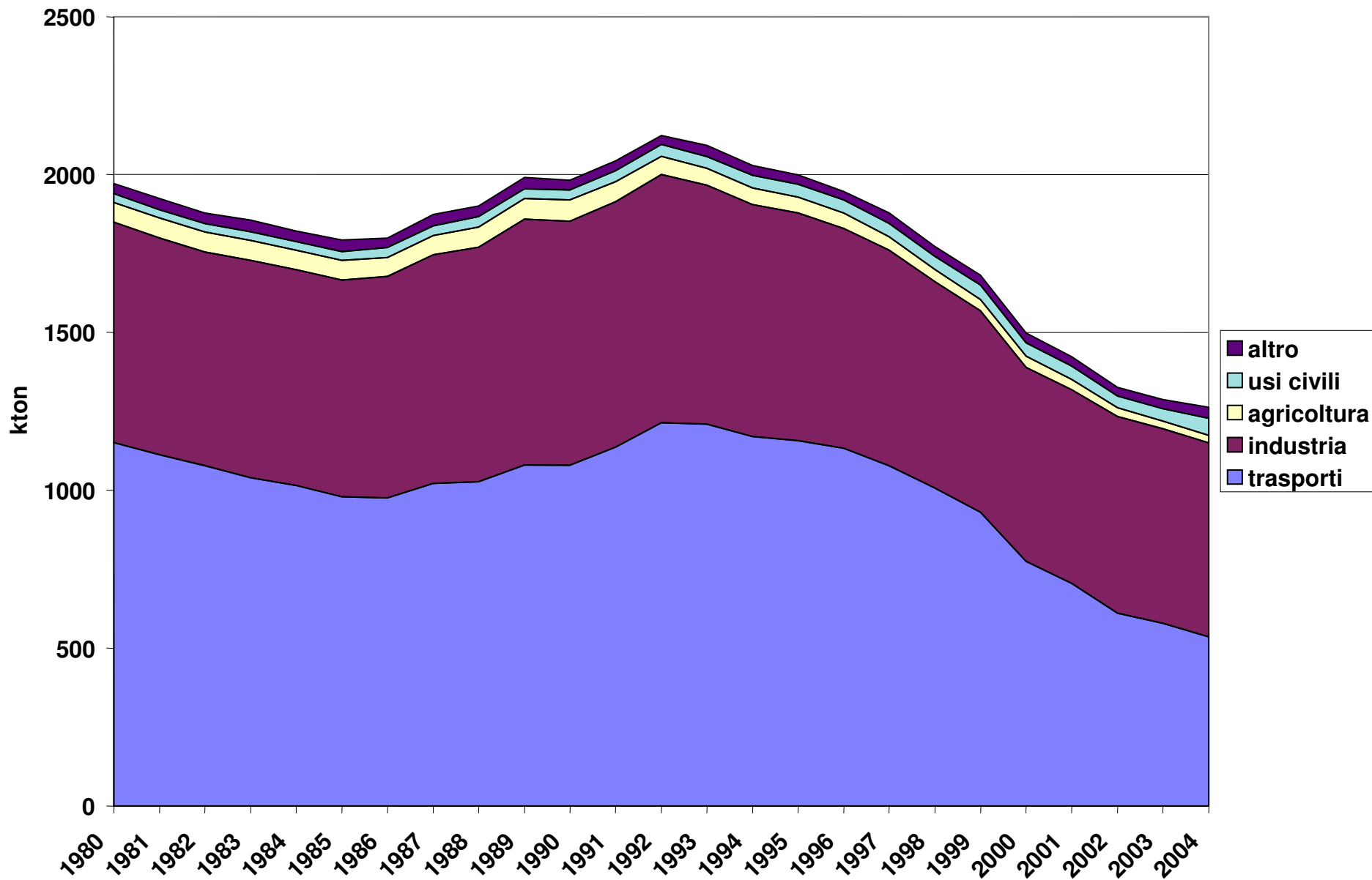
EMISSIONI DI OSSIDI DI ZOLFO IN ITALIA



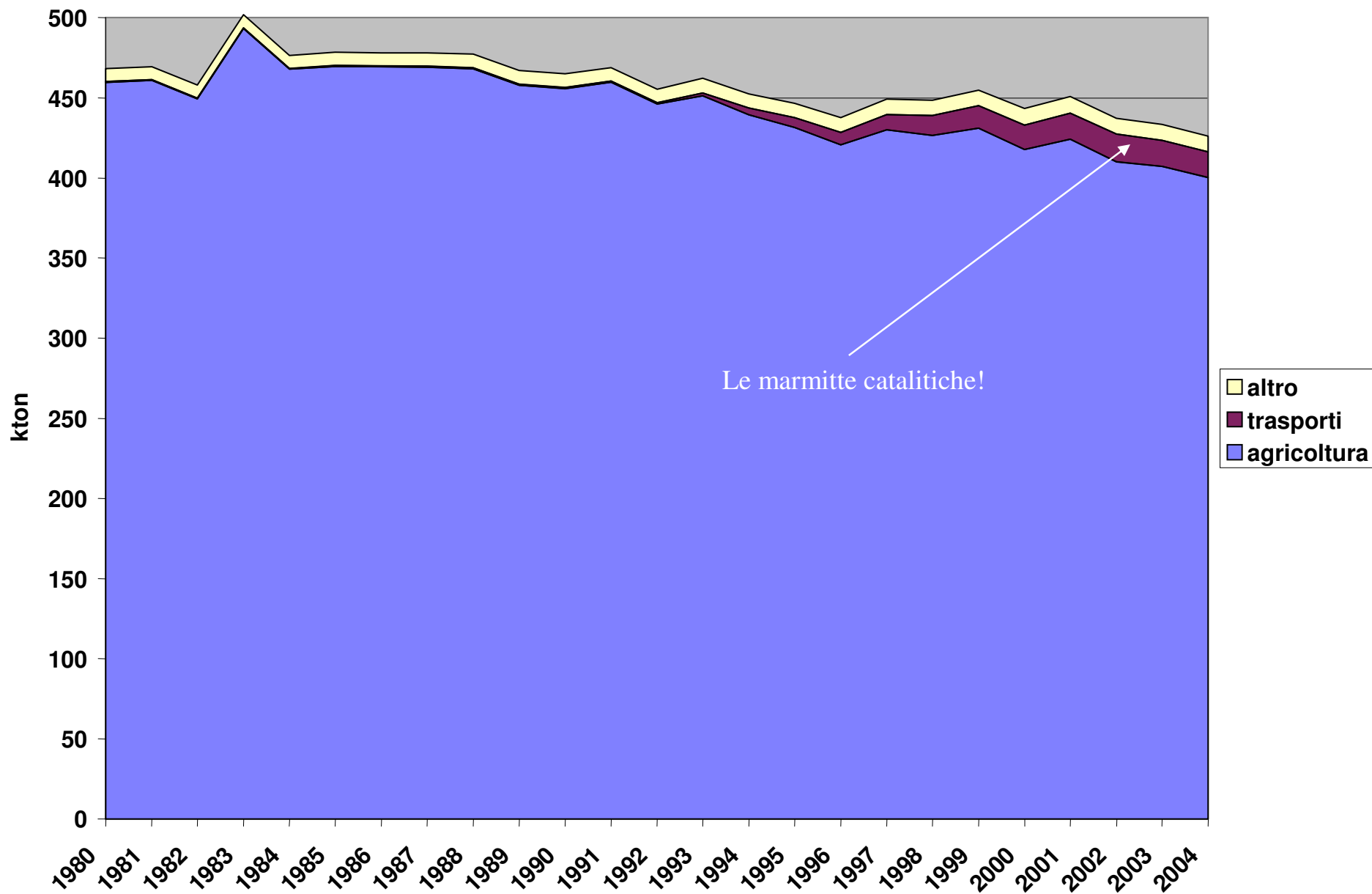
EMISSIONI DI OSSIDI DI AZOTO IN ITALIA



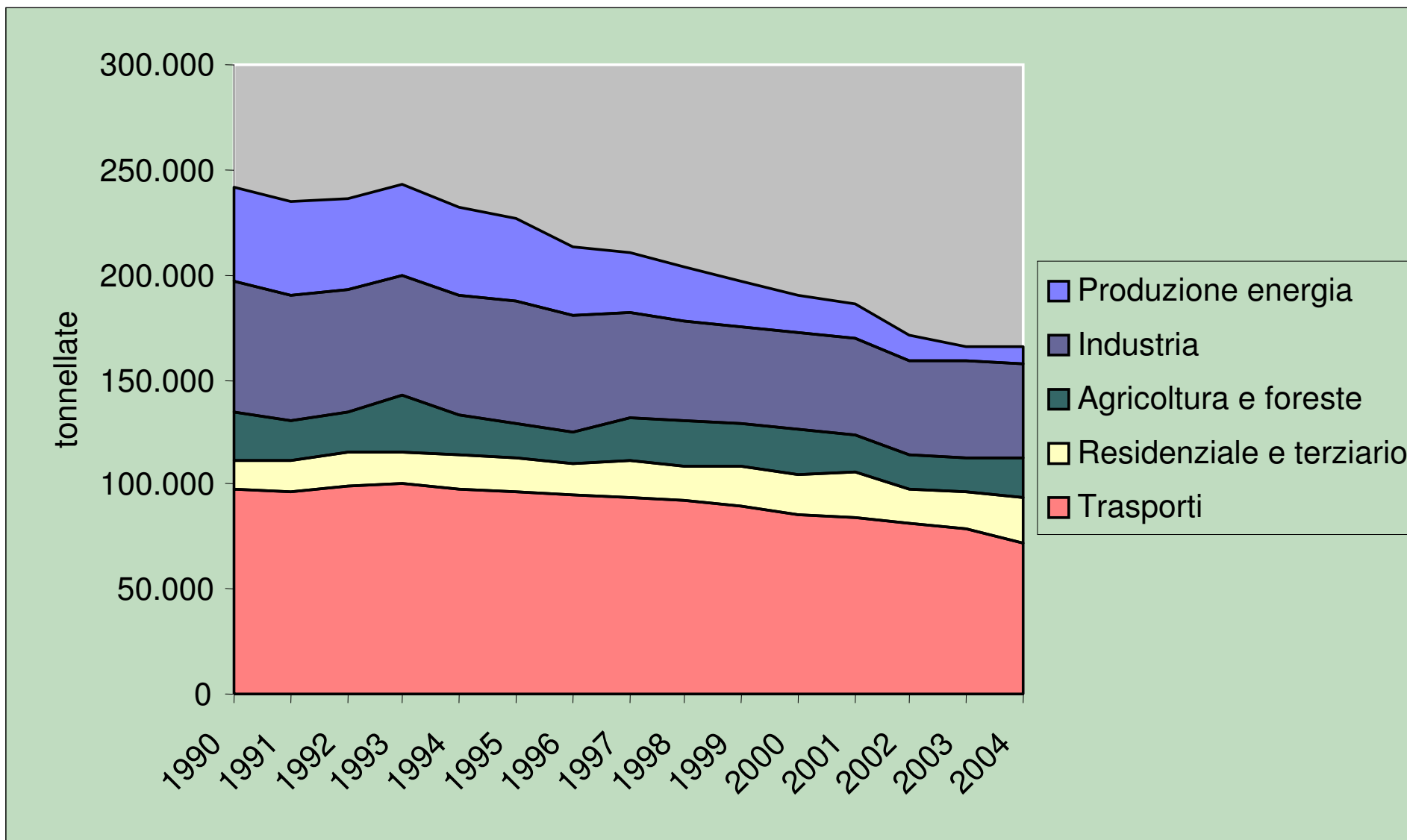
EMISSIONI DI COMPOSTI ORGANICI VOLATILI IN ITALIA



EMISSIONI DI AMMONIACA IN ITALIA

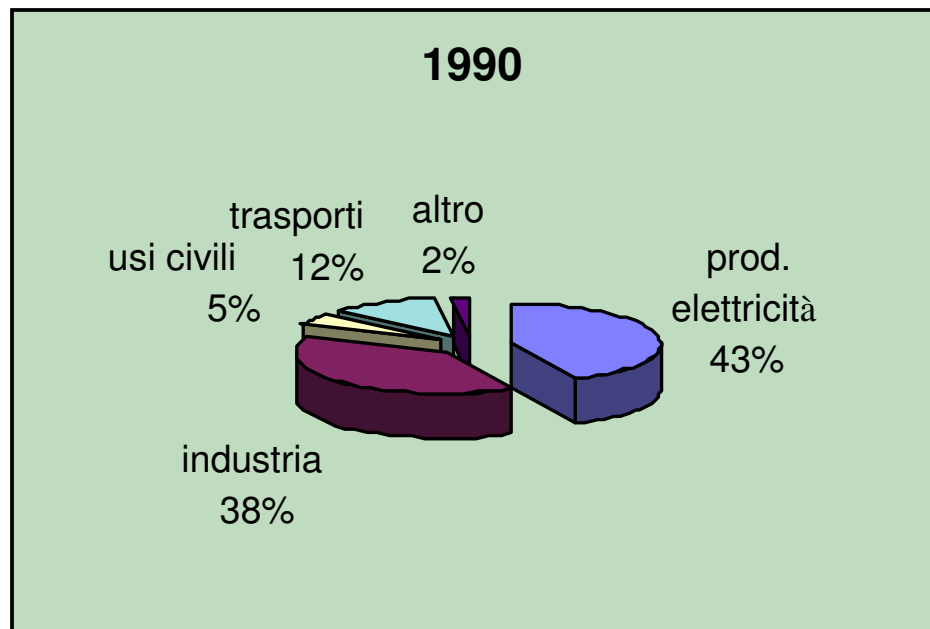


EMISSIONI DI PM10 IN ITALIA

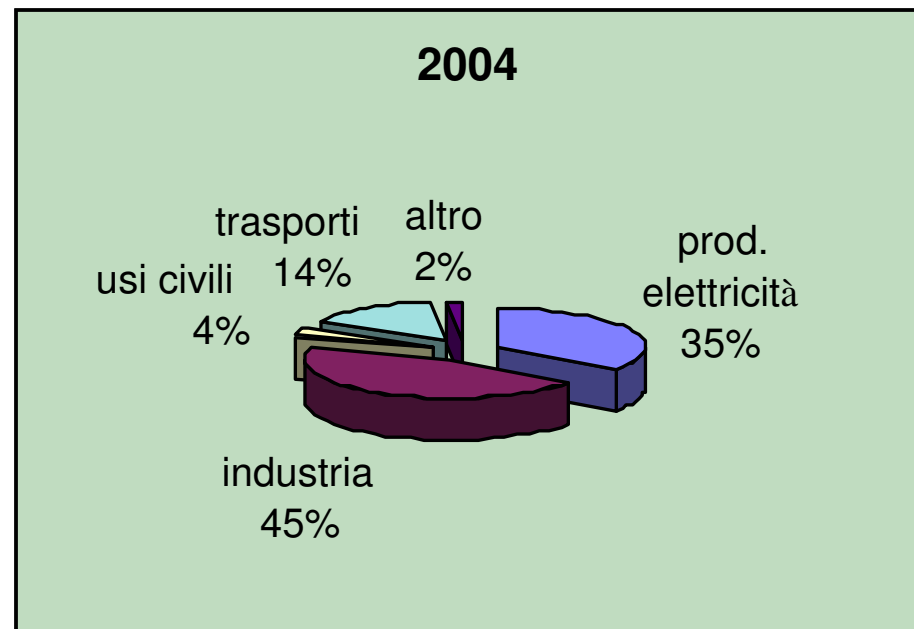


Quali i principali fattori di pressione sull'ambiente atmosferico?

Emissioni di ossidi di zolfo in Italia



1.796.000 t

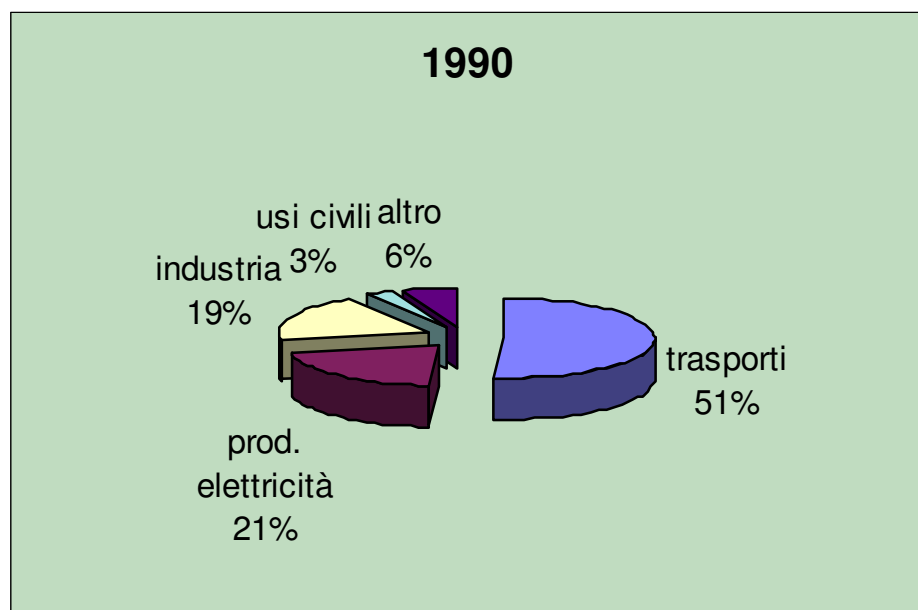


496.000 t

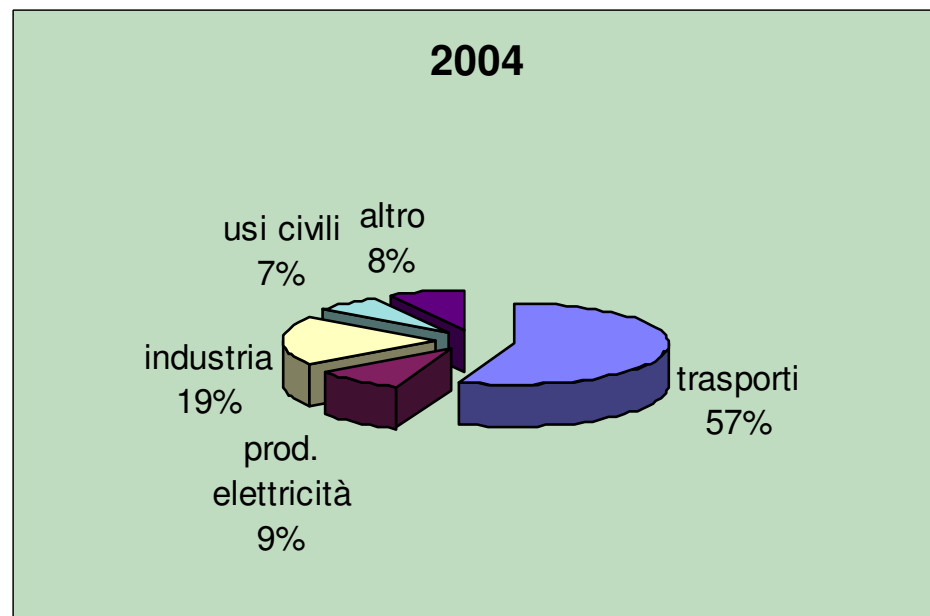
In tre lustri:

- **diminuzione delle emissioni (-73%);**
- **aumento del peso relativo dell'industria (+7%);**
- **diminuzione del peso relativo delle centrali elettriche (-8%).**

Emissioni di ossidi di azoto in Italia



1.950.000 t

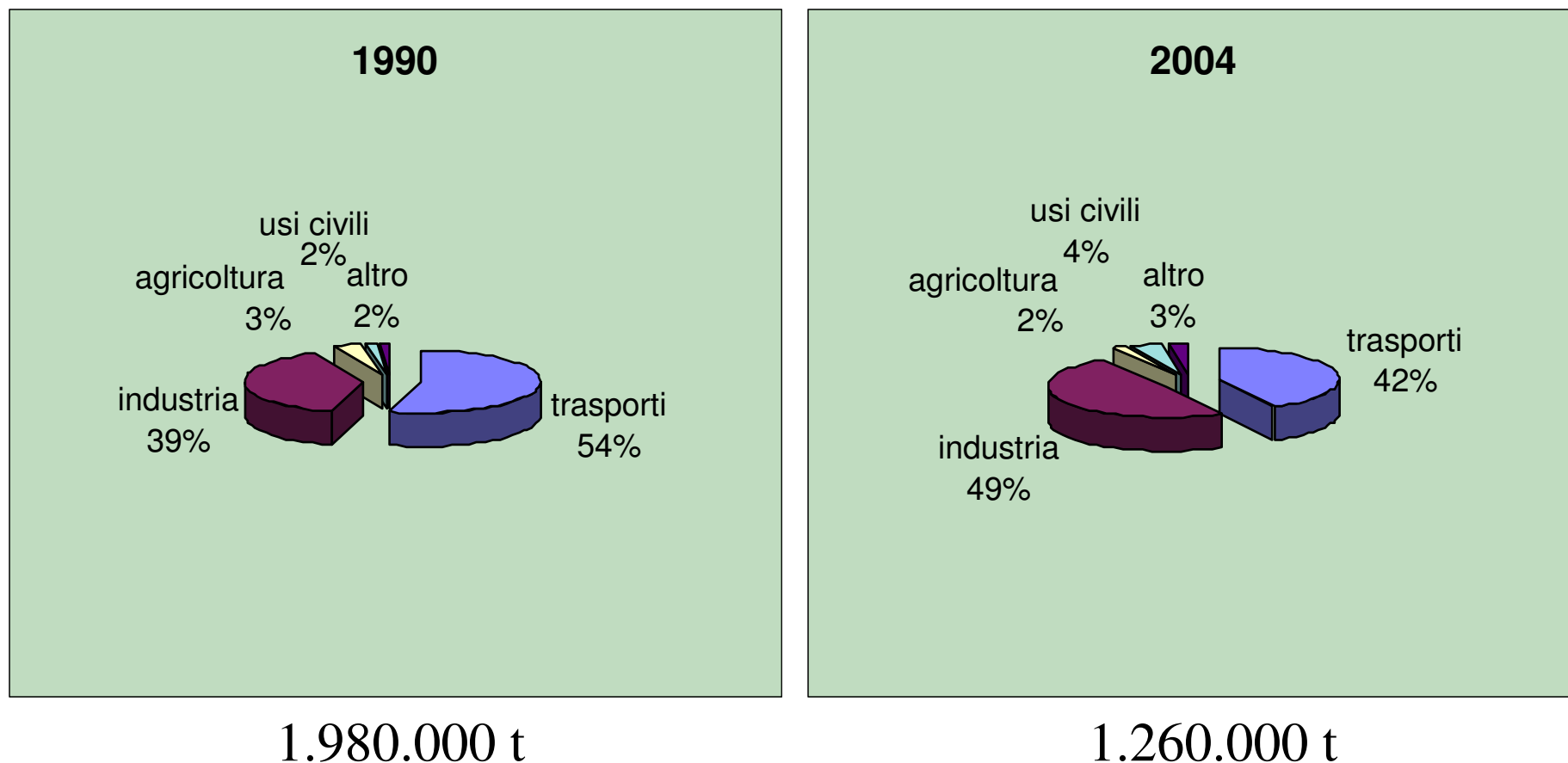


1.170.000 t

In tre lustri:

- **diminuzione delle emissioni (-40%);**
- **aumento del peso relativo dei trasporti (+6%) e degli usi civili (+4%);**
- **diminuzione del peso relativo delle centrali elettriche (-12%).**

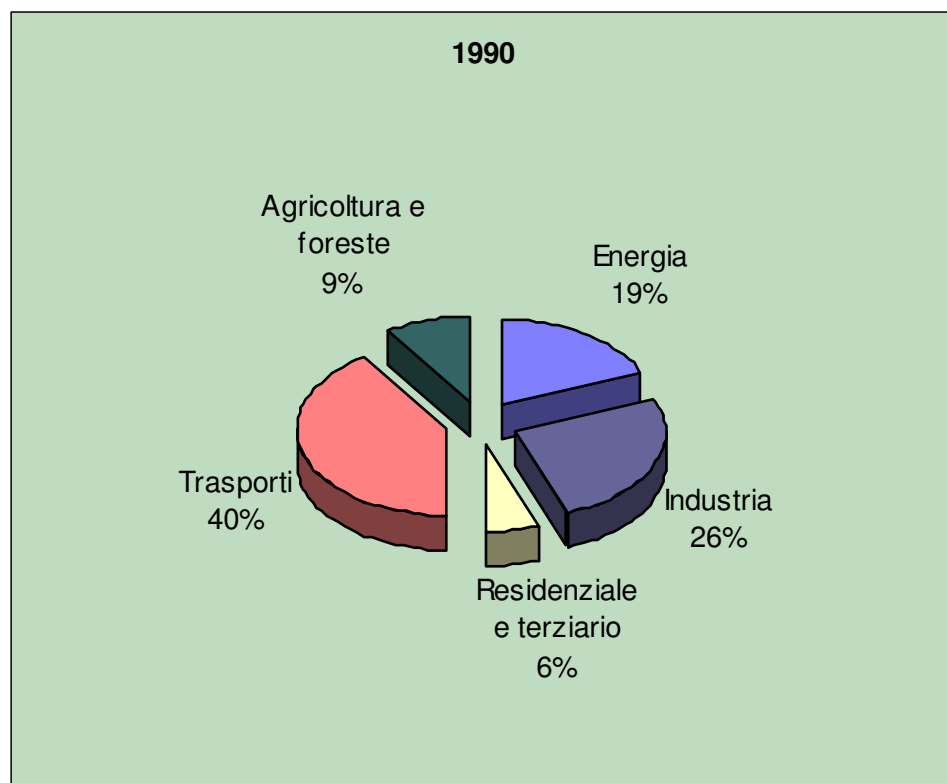
Emissioni di composti organici volatili in Italia



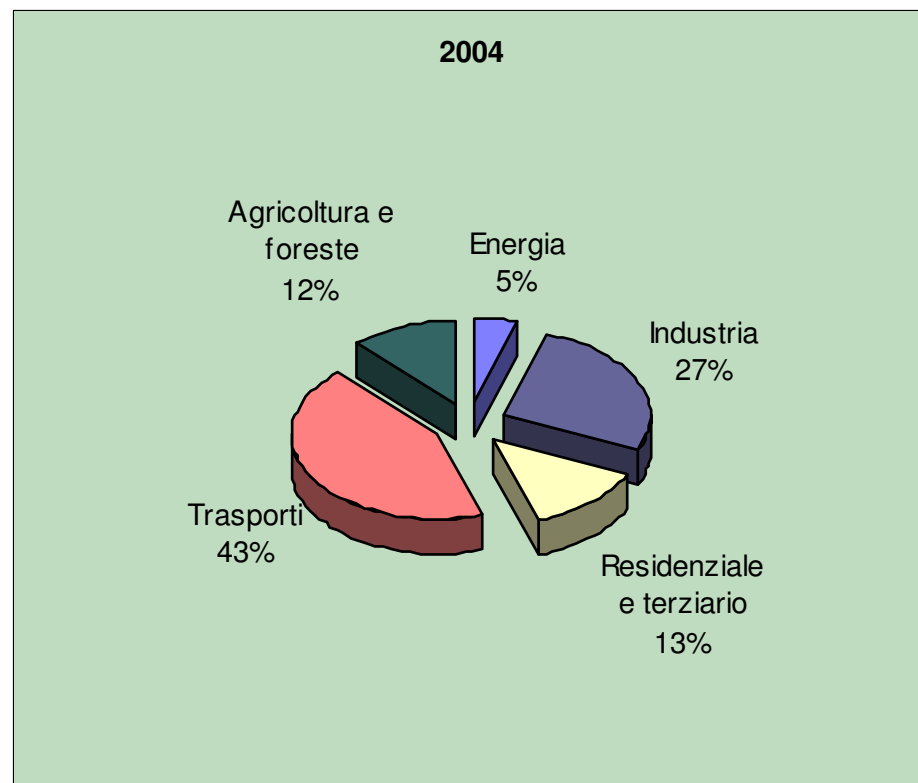
In tre lustri:

- **diminuzione delle emissioni (-36%);**
- **aumento del peso relativo dell'industria (+10%) e degli usi civili (+2%);**
- **diminuzione del peso relativo dei trasporti (-12%).**

Emissioni di PM10 in Italia



242.000 t

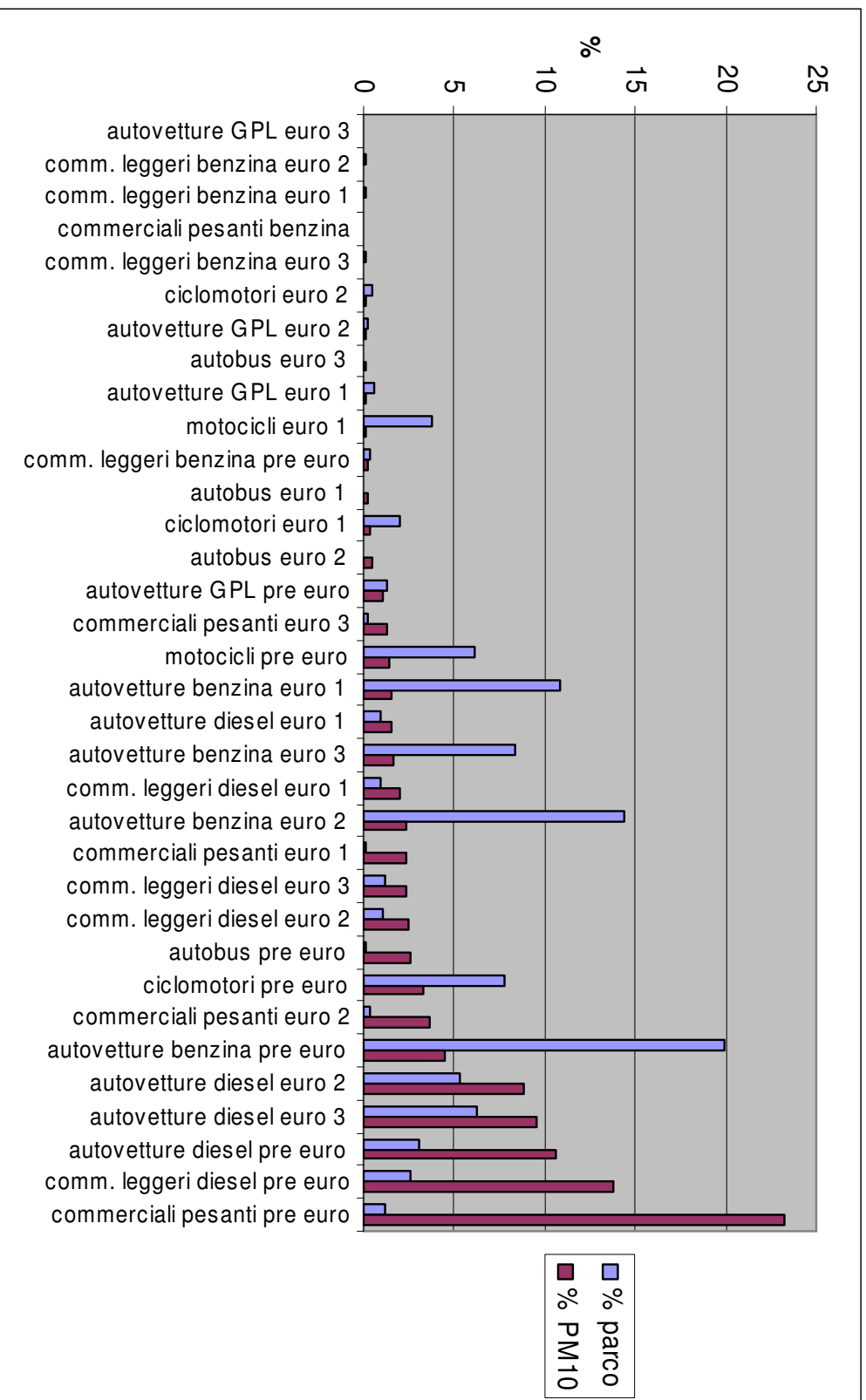


166.000 t

In tre lustri:

- diminuzione delle emissioni (-31%);
- aumento del peso relativo degli usi civili (+7%) e dei trasporti (+3%);
- diminuzione del peso relativo delle centrali elettriche (-14%).

Emissioni nazionali di PM10 da trasporto su strada per classe veicolare

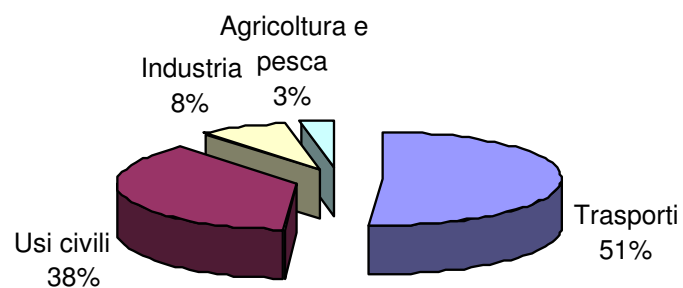


L'insieme di autovetture diesel pre euro, veicoli commerciali diesel pre euro e veicoli commerciali pesanti pre euro, pur rappresentando insieme solo il 7% del parco veicolare nazionale, è responsabile del 48% delle emissioni di PM10 su scala nazionale.

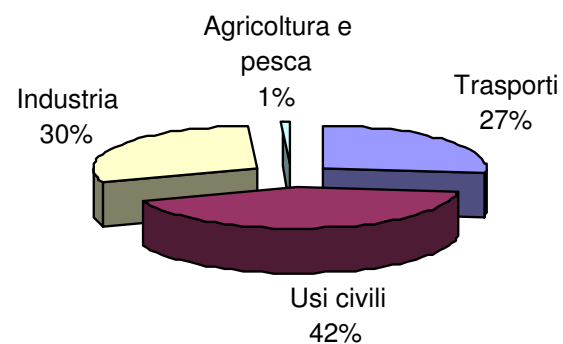
La situazione a livello locale
è considerevolmente
variegata

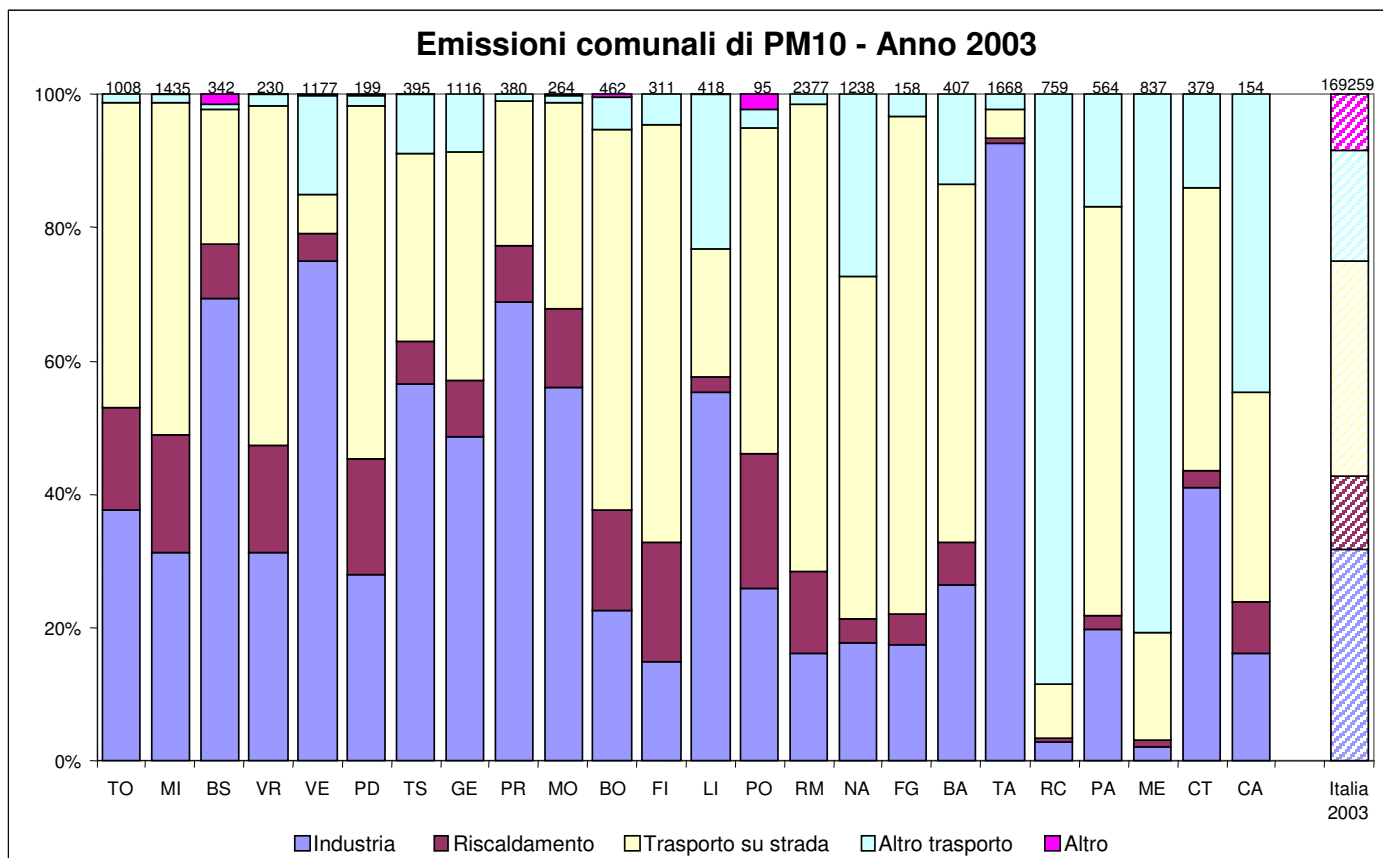
Usi finali dell'energia a livello provinciale: ripartizione settoriale a Roma e Torino

Roma provincia - 2003



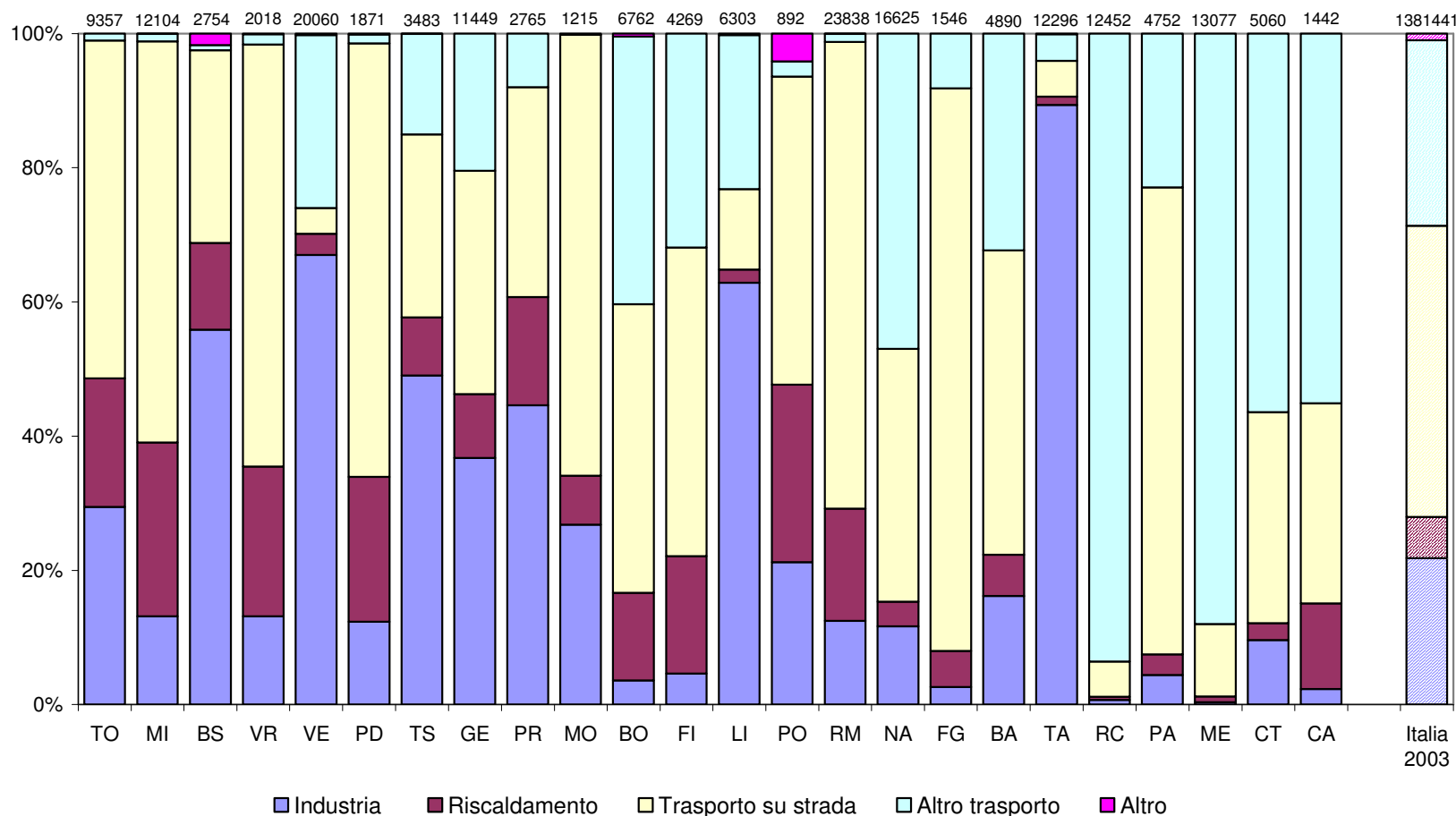
Torino provincia - 2003





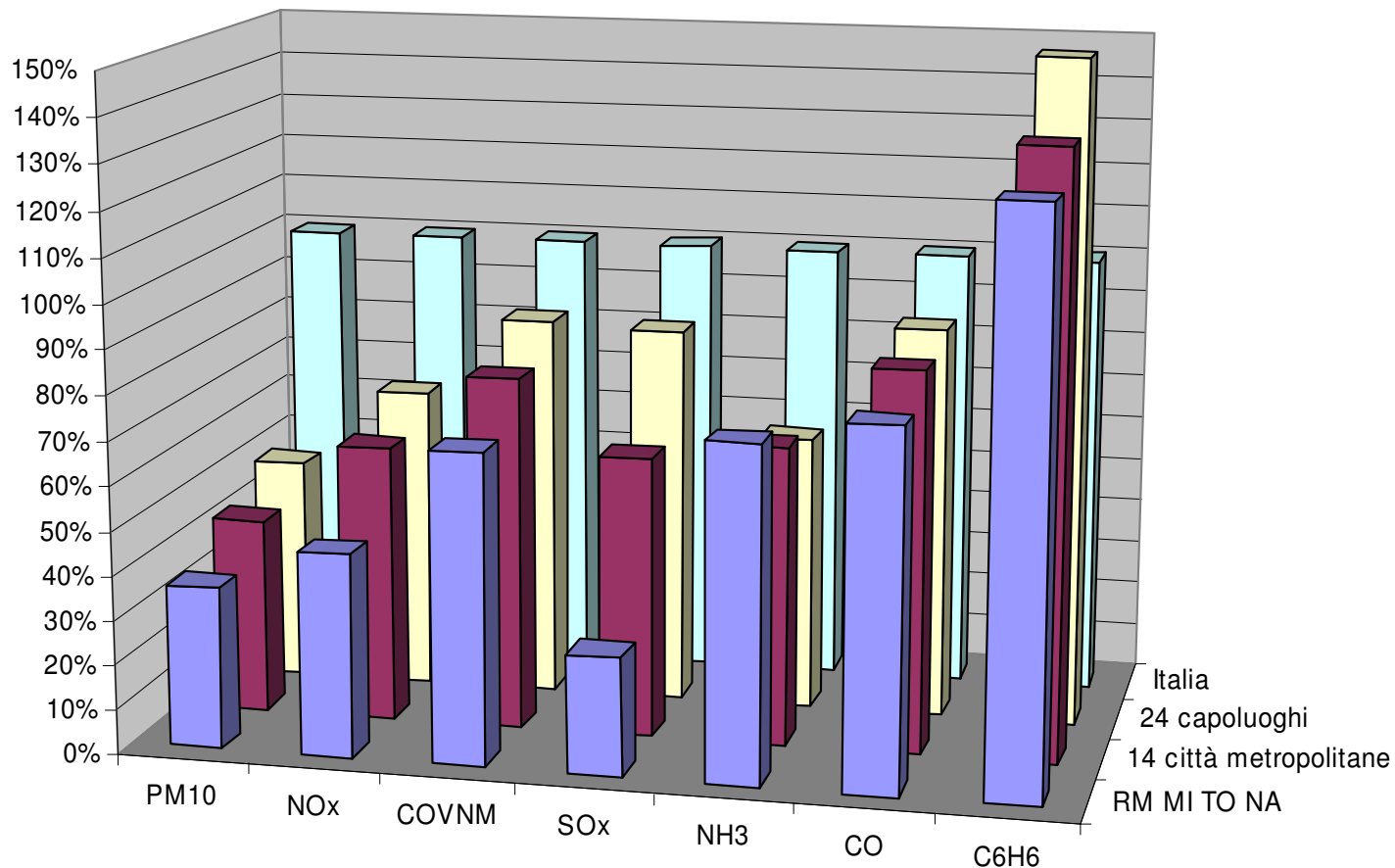
- Nelle 24 aree urbane le emissioni di PM10 decrescono dal 1995 al 2003 quasi ovunque, i valori più elevati del 2003 sono a Roma, Taranto e Milano.
- Il trasporto su strada costituisce la principale sorgente emissiva di PM10 per più della metà delle aree urbane considerate. Per Roma il contributo stimato del trasporto su strada sul totale delle emissioni di PM10 è il 70%.
- Il contributo del settore industriale è consistente per le aree urbane in cui sono localizzati grandi poli industriali: Taranto (93%), Venezia (75%) e Genova (48%).
- Nelle città portuali acquista importanza il contributo del trasporto marittimo che a Reggio Calabria e Messina è addirittura preponderante con pesi pari, rispettivamente, a 88% e 81%.
- Per le città del Centro – Nord è di rilievo anche il contributo del riscaldamento con percentuali che variano dal 12% di Roma al 18% di Milano. Se si considera che questo contributo è limitato al periodo di accensione degli impianti di riscaldamento, chiaramente l'incidenza nei mesi freddi è ancora più significativa.

Emissioni comunali di Ossidi di Azoto - Anno 2003



- Nelle 24 aree urbane le emissioni di ossidi di azoto decrescono dal 1995 al 2003 quasi ovunque, i valori più elevati del 2003 sono a Venezia, Roma e Napoli.
- Per gli ossidi di azoto sono rilevanti i contributi emissivi del trasporto su strada con percentuali massime a Roma, Palermo e Foggia (70-84 %), e del settore industriale con punte a Livorno, Venezia e Taranto (63-89%).
- Nelle città portuali acquista importanza il contributo del trasporto marittimo che a Reggio Calabria e Messina è addirittura preponderante con pesi pari, rispettivamente, al 94 e 88%.

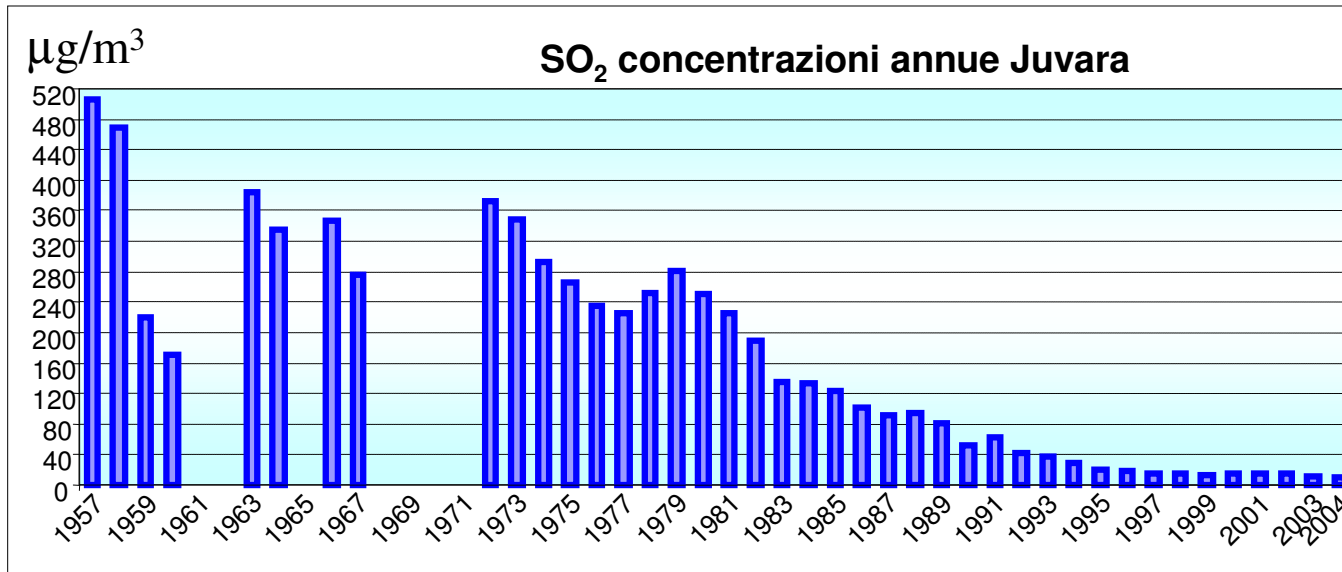
Emissioni comunali pro capite - anno 2003



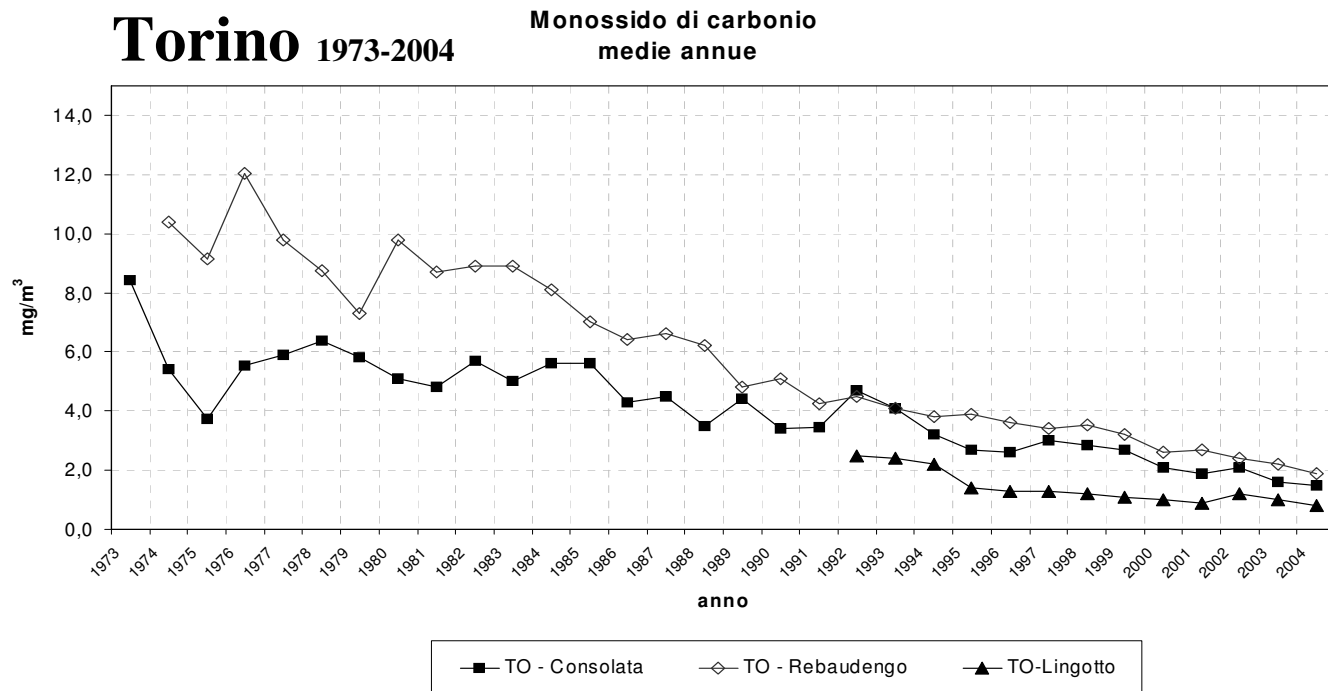
- Rispetto al valore medio nazionale, le emissioni pro capite di PM10 nelle città sono inferiori di circa il 50%. Emissioni pro capite inferiori si riscontrano anche per gli altri inquinanti, sebbene in misura minore. Unica eccezione il benzene (traffico), le cui emissioni pro capite nelle 24 città sono superiori al 50% rispetto alla media nazionale.
- Passando dai 24 capoluoghi alle 14 città metropolitane e da queste alle quattro grandi metropoli (RM, MI, TO, NA), le emissioni pro capite sono decrescenti *con unica eccezione l'ammoniaca (marmitte catalitiche)*.
- Quanto sopra, unitamente al generalizzato decremento nel tempo delle emissioni nei 24 capoluoghi, è stato premiato in termini di qualità dell'aria nel caso di inquinanti come il biossido di zolfo, il monossido di carbonio e il benzene.
- Non si è invece rivelato sufficiente per le concentrazioni in aria di PM10, biossido di azoto e ozono le cui dinamiche all'origine di alte concentrazioni in aria coinvolgono aree molto vaste come l'intero bacino padano.

E infatti.....

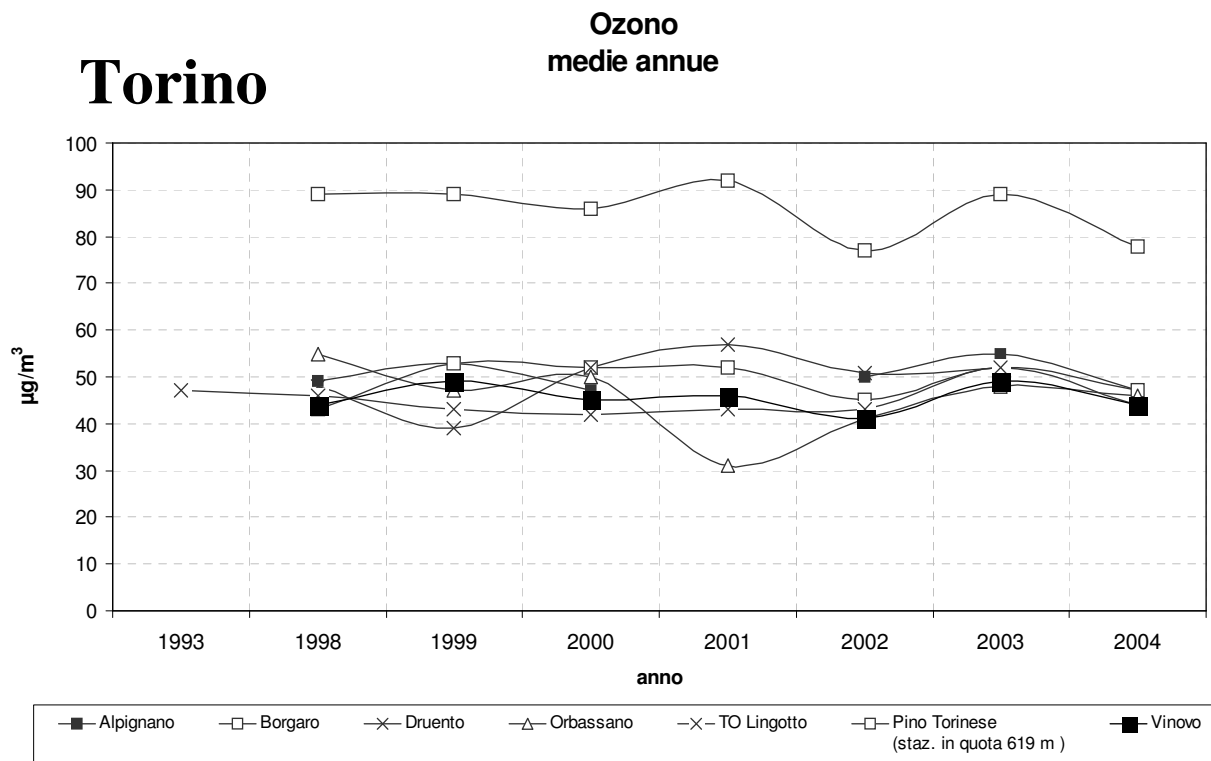
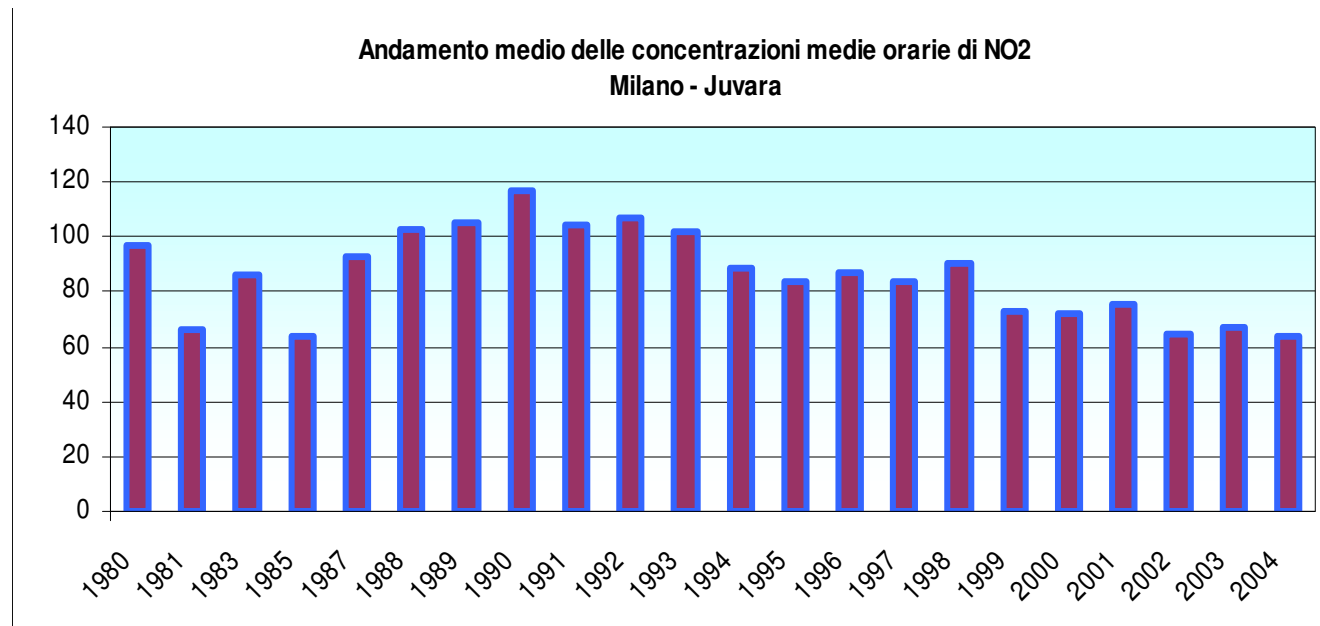
Milano 1957-2004



Si è operato con successo nei confronti di inquinanti “primari”:
biossido di zolfo (SO₂), monossido di carbonio (CO), piombo (Pb), benzene (C₆H₆)



**Non altrettanto
successo si è avuto
nel caso di
inquinanti
“secondari”:
biossido di azoto
(NO₂), ozono (O₃)**



UN PO' DI TERMINOLOGIA "DI BASE"

Inquinante primario: si ritrova in atmosfera nella stessa forma nella quale viene emesso.

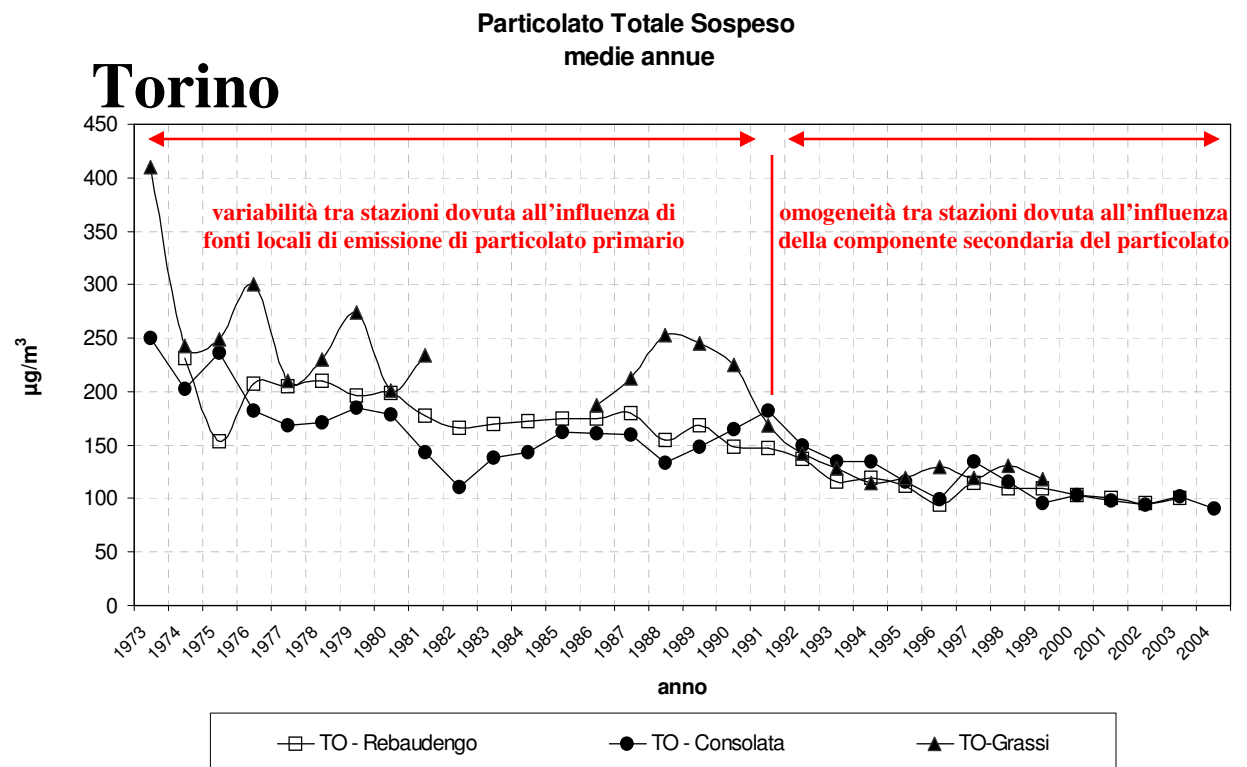
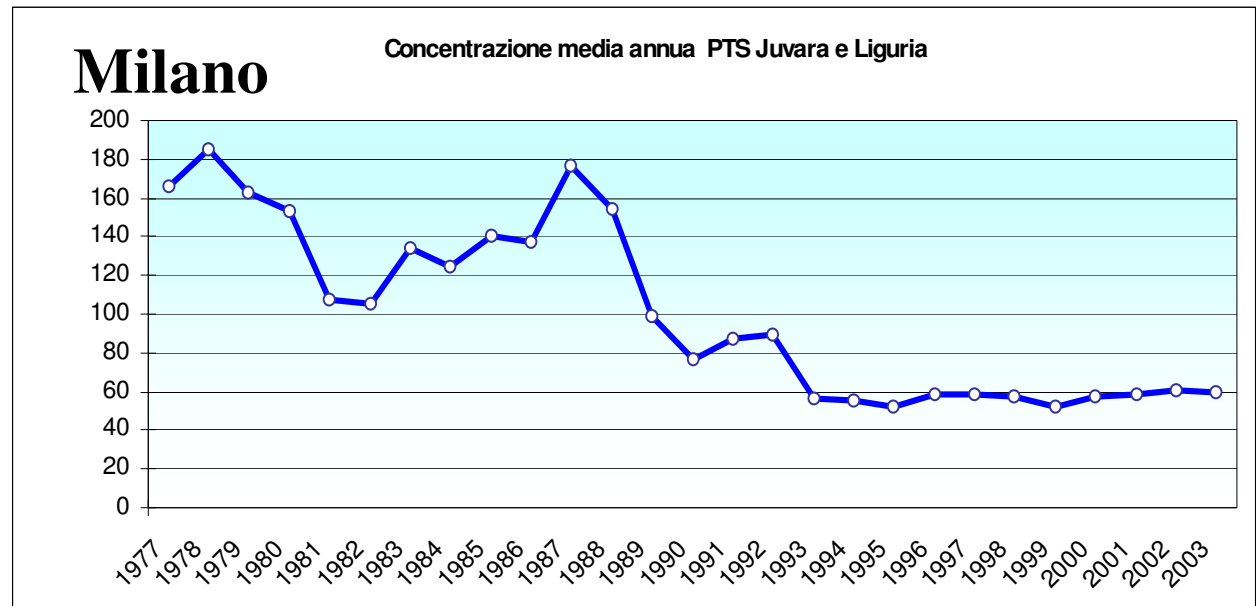
ESEMPI: monossido di carbonio (CO), benzene (C₆H₆), biossido di zolfo (SO₂), piombo (Pb) e altri metalli pesanti.

Inquinante secondario: si forma in atmosfera a seguito di trasformazioni chimiche e fisiche a partire da inquinanti primari.

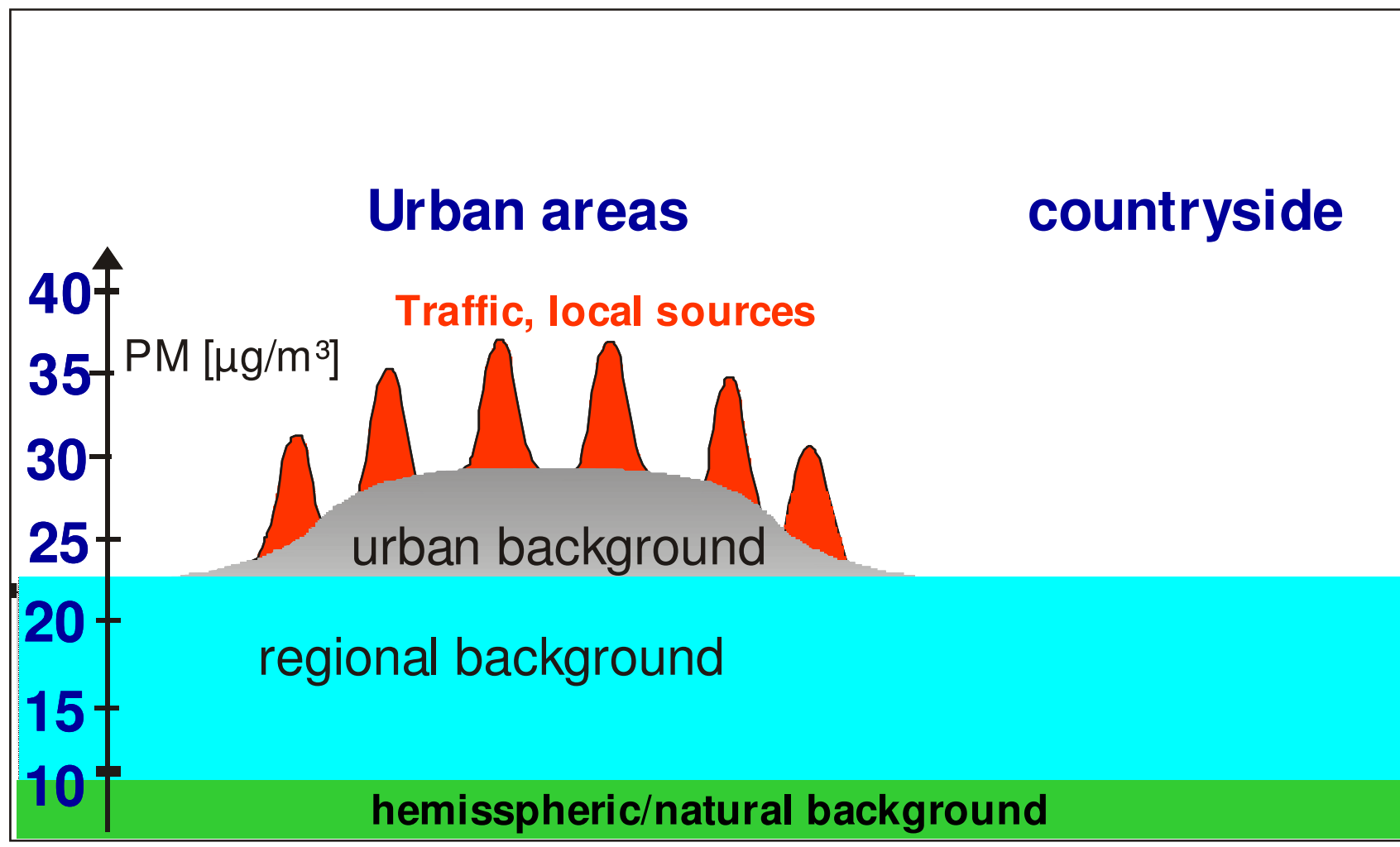
ESEMPI: ozono (O₃, interamente secondario), biossido di azoto (NO₂, secondario per il 90-95% circa), PM₁₀ (nelle aree urbane la componente secondaria pesa mediamente intorno al 50% e oltre, nelle aree rurali fino all'80-90%).

**Il caso del particolato
(PM, *particulate matter*):
parte di origine
primaria,
parte di origine
secondaria**

**Si nota una riduzione
delle concentrazioni
di particolato totale
sospeso (PTS) fino ai
primi anni '90, poi
una sostanziale
stazionarietà**



CONCENTRAZIONE IN ARIA DEL PM10 NELLE VARIE ZONE



**Nelle zone di fondo urbano, la componente secondaria del PM10 pesa per il 50% o più.
Nelle zone rurali la componente secondaria del PM10 pesa fino all'80-90%.**

Un'indicazione importante ai fini delle politiche di risanamento:

una concentrazione media annua di PM10 pari a $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$

(a fronte del valore limite vigente di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

assicura in media il rispetto anche del valore limite giornaliero

($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superarsi più di 35 volte in un anno).

..... ma questo apre un altro capitolo

Grazie per l'attenzione