

LA MOBILITÀ SOSTENIBILE NELLE AREE URBANE

LA QUALITÀ DELL'ARIA NELLE CITTÀ

Silvia Brini, APAT
con la collaborazione di Giorgio Cattani e Federica Moricci, APAT

Padova, 30 novembre 2007

La qualità dell'aria nelle città – S. Brini, G. Cattani, F. Moricci
La mobilità sostenibile nelle aree urbane
PADOVA 30 novembre 2007

INQUINANTI E STANDARD DI LEGGE (1)

INQUINANTE	LIMITE	TEMPO DI MEDIAZIONE DEI DATI	COMMENTI
PARTICOLATO PM10	50 µg/m ³ (da non superare più di 35 volte per anno civile)	giorno	Valore limite in vigore dal 2005 DM60 2/4/2002
	40 µg/m ³	anno	Valore limite in vigore dal 2005 DM60 2/4/2002
BIOSSIDO DI AZOTO	200 µg/m ³ (da non superare più di 18 volte per anno civile)	ora	Valore limite in vigore dal 2010 DM60 2/4/2002
	40 µg/m ³	anno	Valore limite in vigore dal 2010 DM60 2/4/2002
BENZENE	5 µg/m ³	anno	Valore limite in vigore dal 2010 DM60 2/4/2002
OZONO	180 µg/m ³	ora	Soglia di informazione DLgs 183/2004

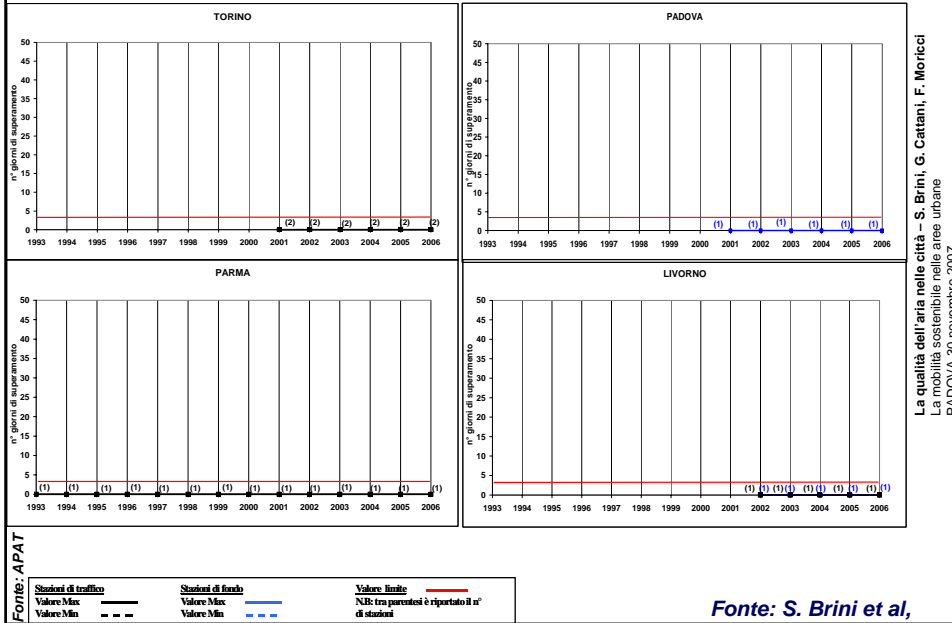
INQUINANTI E STANDARD DI LEGGE (2)

INQUINANTE	LIMITE	TEMPO DI MEDIAZIONE DEI DATI	COMMENTI
BIOSSIDO DI ZOLFO	125 µg/m³ (da non superare più di 3 volte per anno civile)	giorno	Valore limite in vigore dal 2005 DM 60 2/04/2002
PIOMBO	0,5 µg/m³	anno	Valore limite in vigore dal 2005 DM 60 2/04/2002
MONOSSIDO DI CARBONIO	10 mg/m³	media massima giornaliera su 8 ore	Valore limite in vigore dal 2005 DM 60 2/04/2002

**Gli inquinanti primari nelle nostre città non sono più una criticità:
biossido di zolfo (SO₂),
monossido di carbonio (CO),
piombo (Pb),
benzene (C₆H₆)**

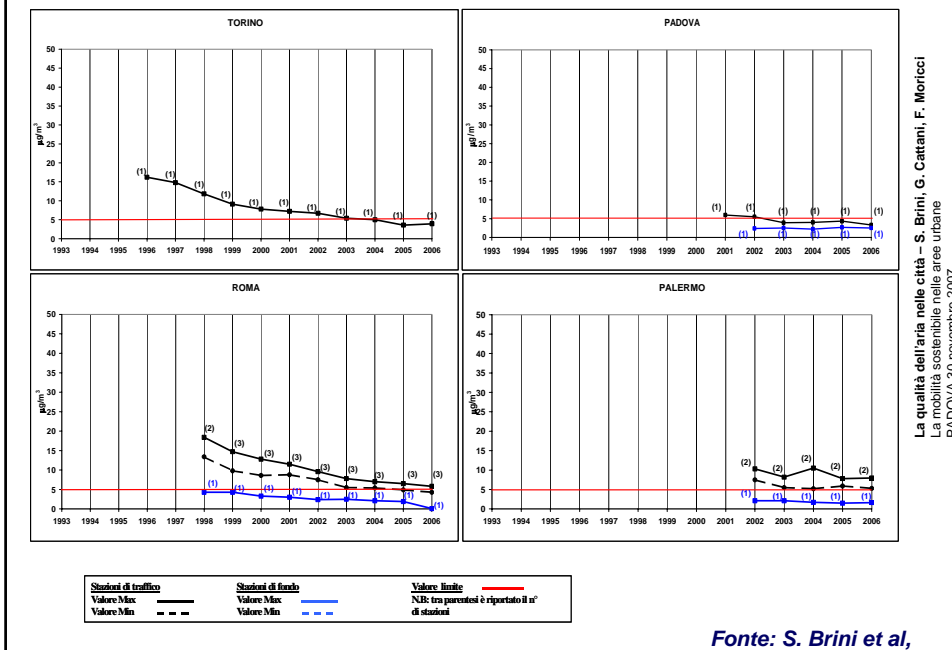
Inquinanti primari: si ritrovano in atmosfera nella stessa forma in cui sono emessi dalle diverse fonti

Valori massimi e minimi del numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di SO₂ (numero massimo di superamenti annui del valore di 125 µg/m³ consentiti al 2005 ai sensi del DM60/02: 3)



La qualità dell'aria nelle città – S. Brini, G. Cattani, F. Moricci
 La mobilità sostenibile nelle aree urbane
 PADOVA 30 novembre 2007

Valori massimi e minimi delle concentrazioni medie annue di benzene (valore limite al 2010 ai sensi del DM60/02: 5 µg/m³)



La qualità dell'aria nelle città – S. Brini, G. Cattani, F. Moricci
 La mobilità sostenibile nelle aree urbane
 PADOVA 30 novembre 2007

CO: media massima giornaliera su 8 ore (valore limite al 2005 ai sensi del DM60/02: 10 mg/m³)

Per l'anno 2006 a Padova non sono stati registrati superamenti del valore limite di CO

(fonte: Relazione Regionale della qualità dell'aria del Veneto, anno di riferimento 2006. www.arpa.veneto.it)

Pb: concentrazione media annua (valore limite al 2005 ai sensi del DM60/02 : 0,5 µg/m³)

Per l'anno 2006 a Padova non sono stati registrati superamenti del valore limite di Pb

(fonte: Relazione Regionale della qualità dell'aria del Veneto, anno di riferimento 2006. www.arpa.veneto.it)

La qualità dell'aria nelle città – S. Brini, G. Cattani, F. Moricci
La mobilità sostenibile nelle aree urbane
PADOVA 30 novembre 2007

La qualità dell'aria nelle città – S. Brini, G. Cattani, F. Moricci
La mobilità sostenibile nelle aree urbane
PADOVA 30 novembre 2007

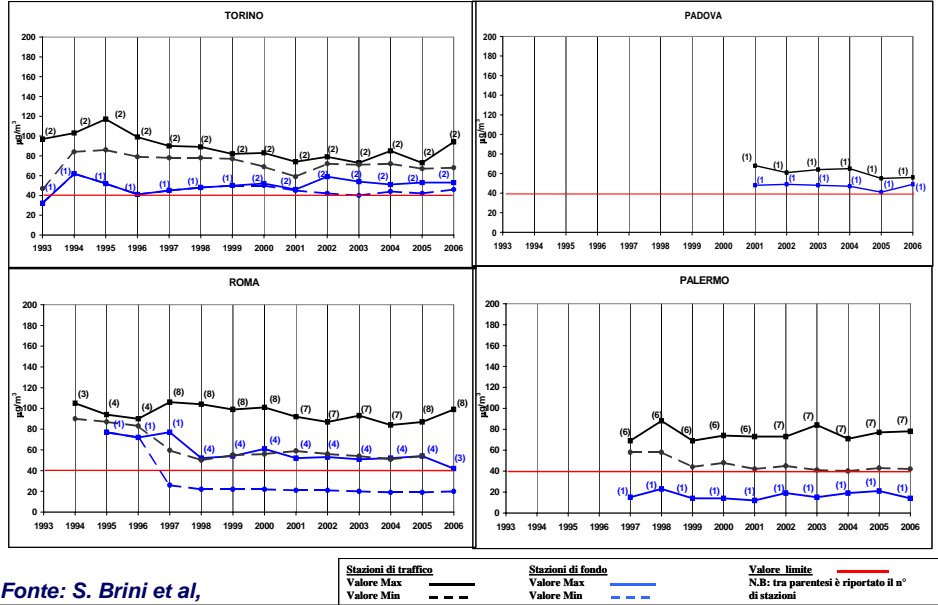
**Rimane critica la
situazione degli
inquinanti secondari:
biossido di azoto
(NO₂)^(*),
ozono (O₃)^(**)**

**(*) Il biossido di azoto è per la
maggior parte (90-95%) di
origine secondaria**

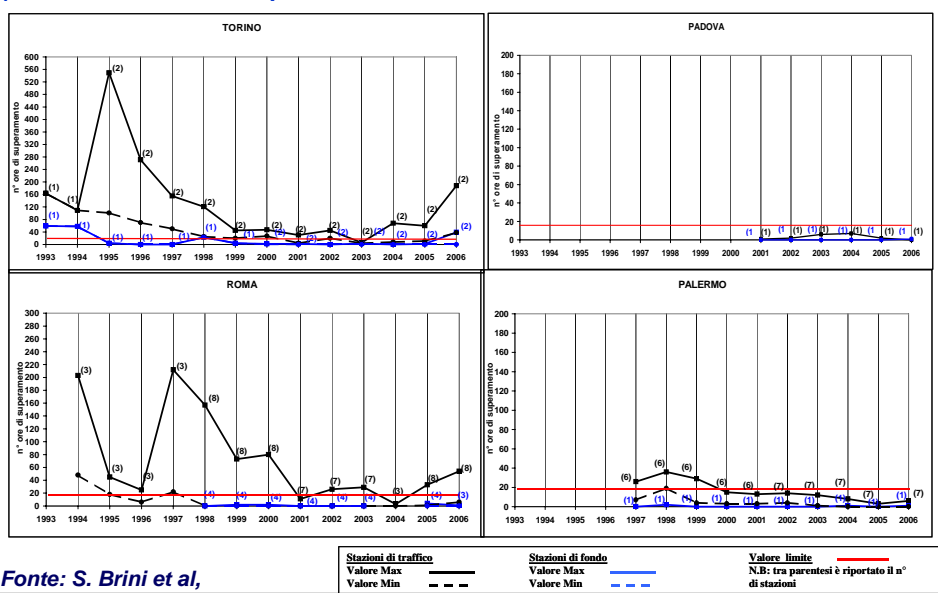
() L'ozono troposferico è un
inquinante interamente
secondario**

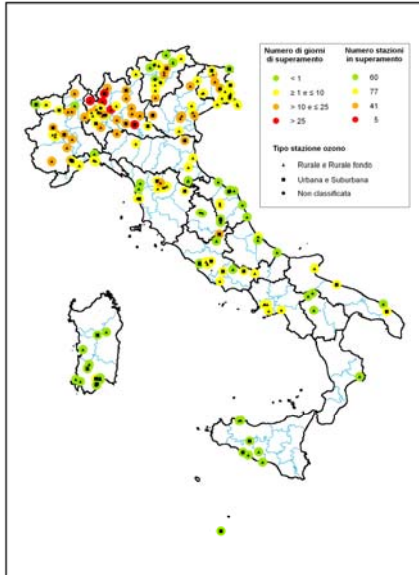
Inquinanti secondari: si formano in atmosfera a seguito di processi fisico-chimici a partire da altre sostanze, dette "precursori", emesse dalle diverse fonti

Valori massimi e minimi delle concentrazioni medie annue di NO₂
 (valore limite al 2010 ai sensi del DM60/02: 40 µg/m³)



Valori massimi e minimi del numero di ore di superamento del valore limite orario di NO₂: 200 µg/m³
 (numero massimo di superamenti annui consentiti al 2010 ai sensi del DM60/02: 18)





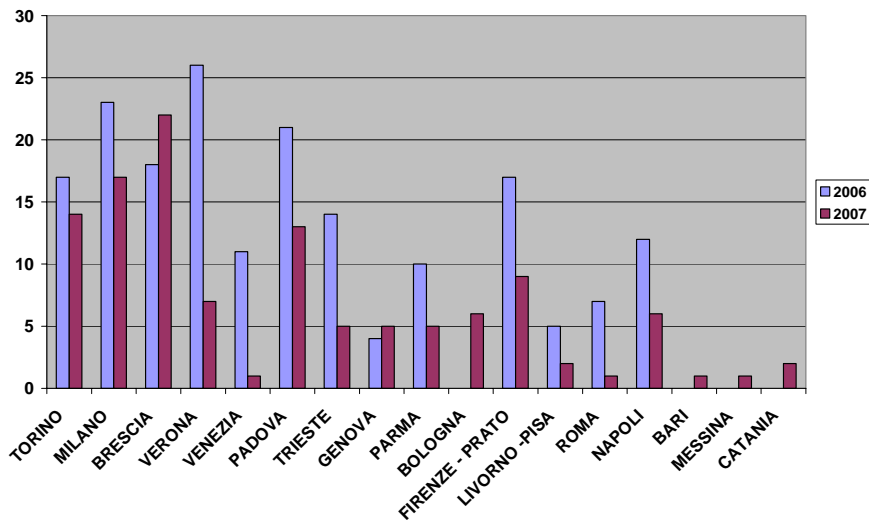
Ozono estivo 2006

superamenti della soglia di informazione al pubblico suddivisi per tipo di stazione nel periodo aprile –settembre

(soglia di informazione al pubblico: $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - DLgs 183/04)

Fonte: "L'ozono estivo" S. Bartoletti, A. Demasi, A. Gaeta, A. M. Caricchia, in "La qualità dell'aria in Italia: dati, problemi, prospettive" APAT -Edizione 2006, http://www.areurbane.apat.it/site/_files/qualit_aria/qual_aria_italia_2006.pdf

OZONO ESTIVO: numero massimo di giorni di superamento della soglia di informazione per l'ozono tra aprile e settembre degli anni 2006 e 2007 (DLgs 183/04: $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

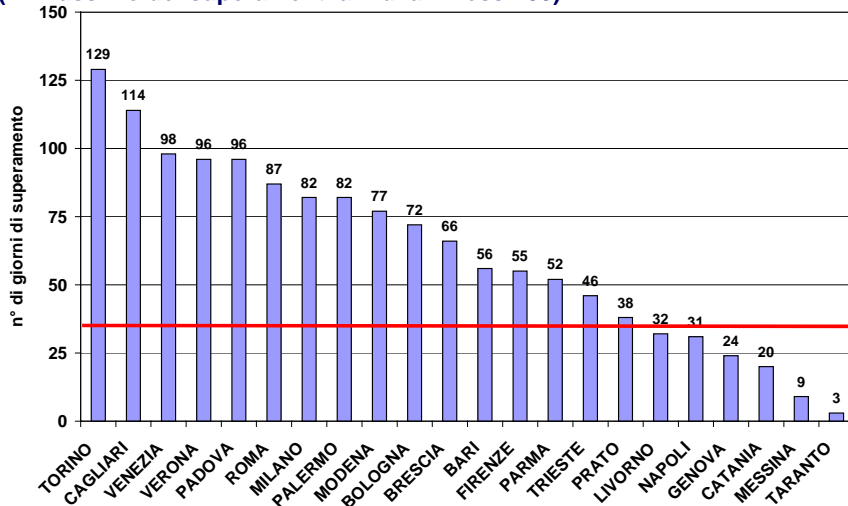


Fonte APAT, 2007

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

**PM10: numero di giorni di superamento della concentrazione
media giornaliera di 50 µg/m³ - Anno 2007**

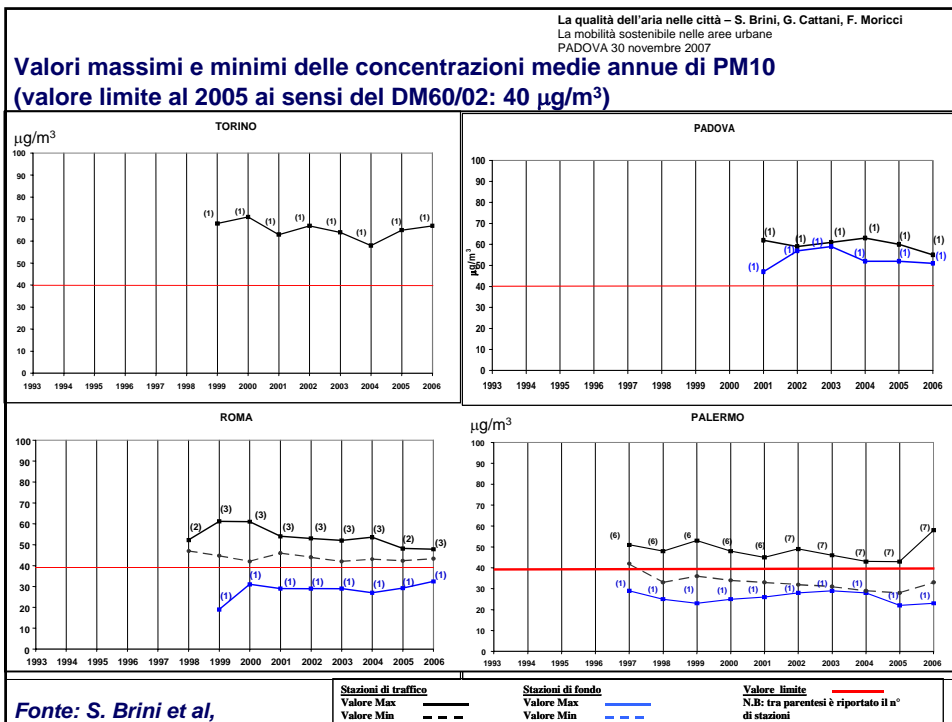
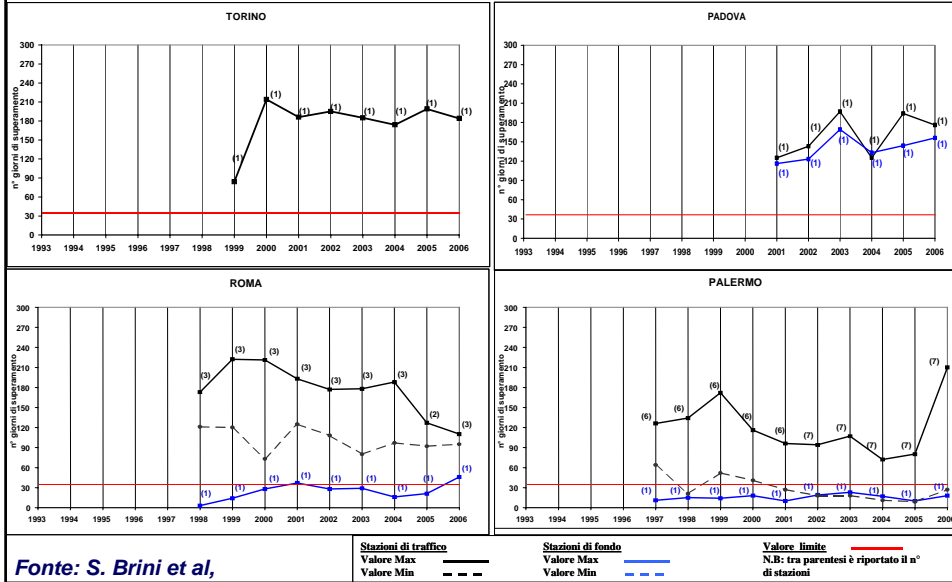
(n° massimo dei superamenti annui ammessi: 35)



Elaborazione APAT su dati EUROMOBILITY, 2007

Dati aggiornati al 21 ottobre 2007 ad eccezione di: Bari (aggiornata al 18/10/07) Torino (aggiornata al 16/10/07), Genova e Cagliari (aggiornate al 15/10/07), Catania (aggiornata al 14/10/07) e Messina (aggiornata al 31/03/07)

Valori massimi e minimi del numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di PM10: 50 µg/m³ (numero massimo di superamenti consentiti al 2005 ai sensi del DM60/02: 35)



Le indicazioni del DM60/02 sul PM2.5

- Misurazione del PM2.5** → •Le Regioni devono installare punti di campionamento in siti fissi per il PM2.5
- Ove possibile i punti di campionamento del PM2.5 devono avere la stessa ubicazione di quelli previsti per il PM10.
- Metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione** → Le strumentazioni debbono essere quelle utilizzate per la misura del PM10 inserendo un dispositivo di taglio per la frazione 2,5 certificato.
- Piani di riduzione dei livelli del PM2.5** → I piani previsti per il PM10 devono anche ridurre le concentrazioni di PM2.5
- Trasmissione delle informazioni** → Le regioni per il tramite dell'APAT comunicano al MATT e al Ministero della Salute i dati relativi alle concentrazioni di PM2.5 entro 6 mesi dalla fine di ciascun anno (modulo 18 dell' All. XII ex DM60/02)

PROPOSTA DI DIRETTIVA EUROPEA (nell'ambito della strategia sulla qualità dell'aria)

PM 2.5: BACKGROUND LOCATION

AEI (Average Exposure Indicator): Media mobile su 3 anni per i siti di fondo urbano in tutto il territorio nazionale

Es.: AEI per il 2010 sarà la media delle concentrazioni per gli anni 2008, 2009, 2010

Obiettivo di riduzione dell'esposizione: riduzione del 20% al 2020 dell'AEI con riferimento al 2010 (non si applica se AEI nel 2010 è uguale o inferiore ai 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Livello massimo di concentrazione: 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (il periodo di mediazione è l'anno)

MS (margine di superamento) = 20% del concentration cap alla data di entrata in vigore della direttiva, si riduce di una % uguale per tutti gli anni fino a raggiungere lo 0% nel 2010

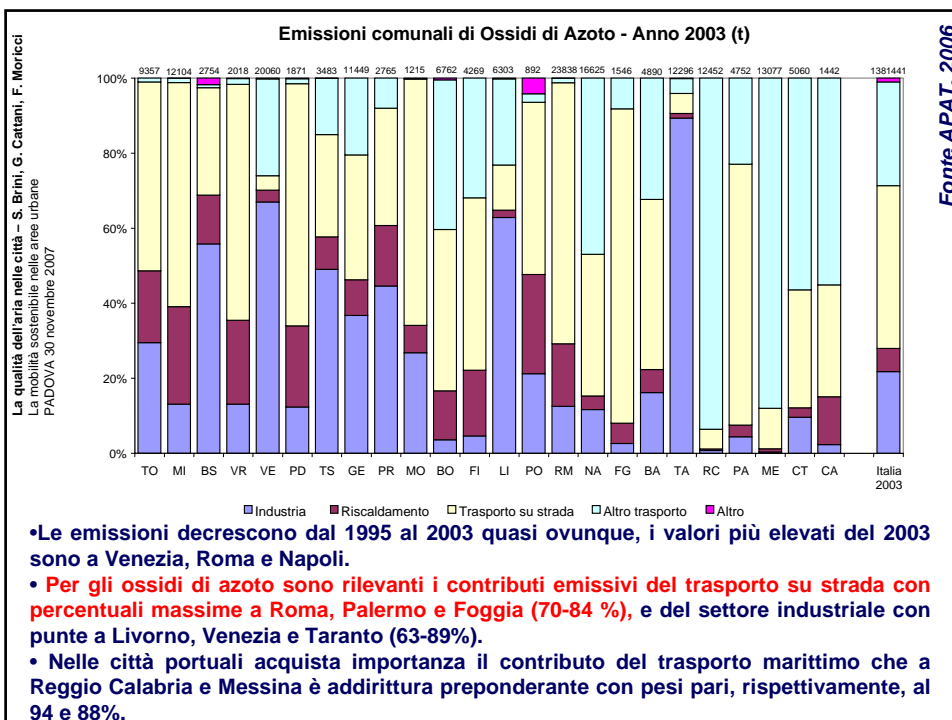
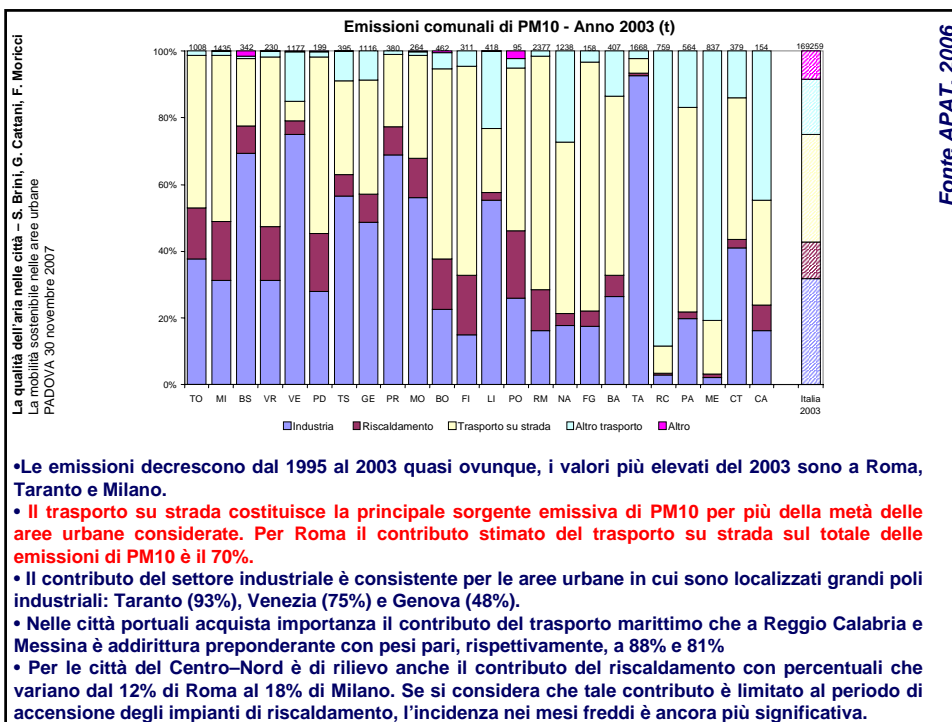
INQUINANTI E STANDARD DI LEGGE (3)

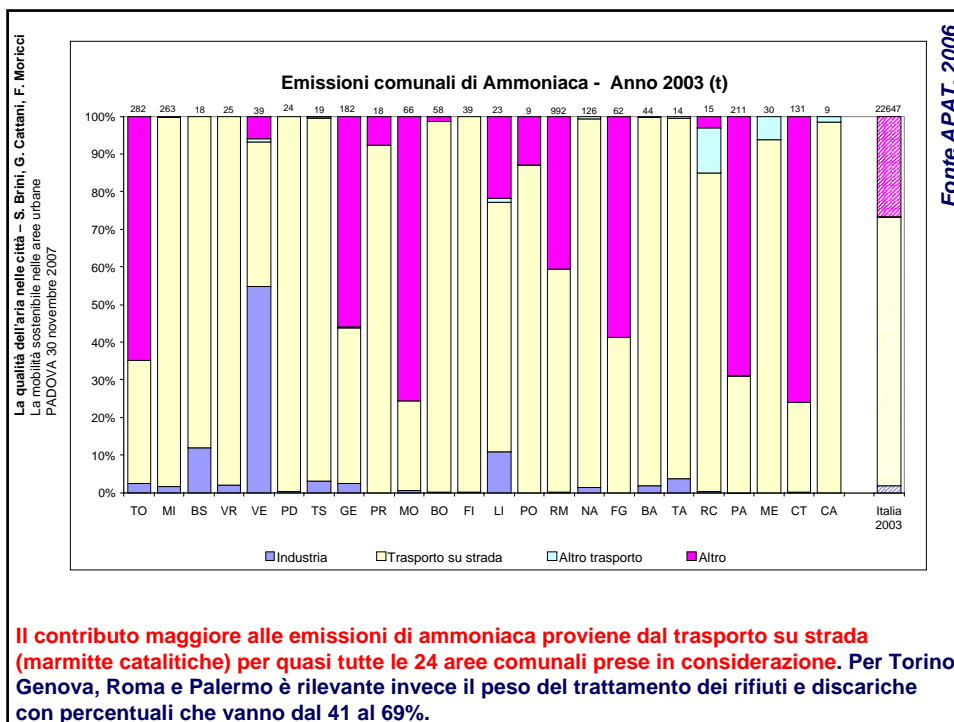
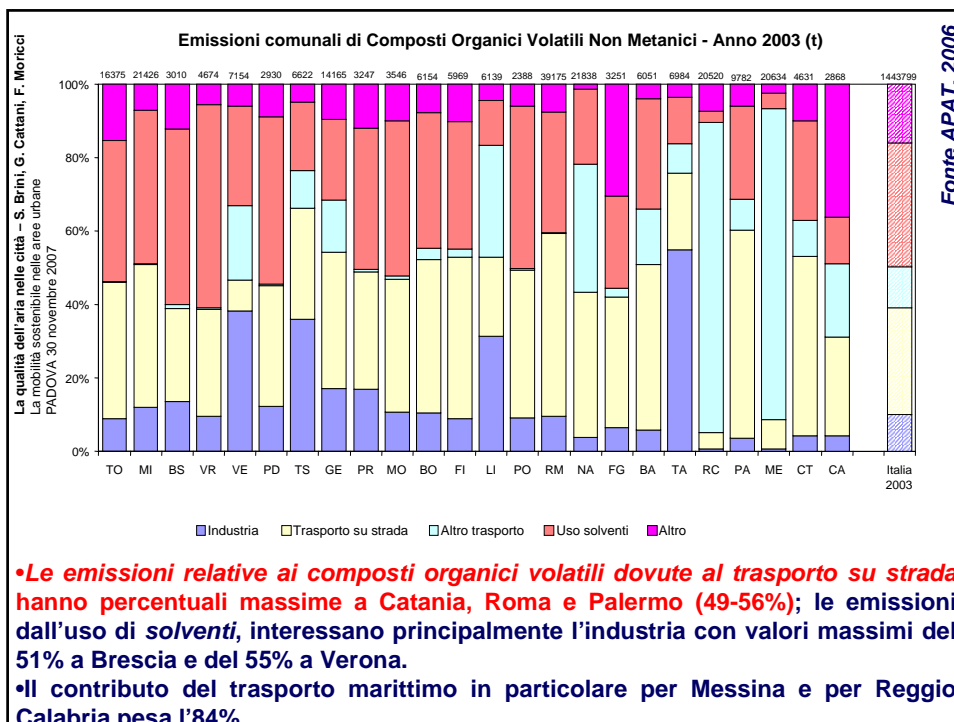
INQUINANTE	LIMITE	TEMPO DI MEDIAZIONE DEI DATI	COMMENTI
ARSENICO	6 ng/m ³	anno	Valore obiettivo DLgs n. 152 del 3/08/07 (da raggiungere entro il 31/12/2012)
CADMIO	50 ng/m ³	anno	Valore obiettivo DLgs n. 152 del 3/08/07 (da raggiungere entro il 31/12/2012)
NICHEL	20 ng/m ³	anno	Valore obiettivo DLgs n. 152 del 3/08/07 (da raggiungere entro il 31/12/2012)
BENZO(A)PIRENE	1 ng/m ³	anno	Valore obiettivo DLgs n. 152 del 3/08/07 (da raggiungere entro il 31/12/2012)

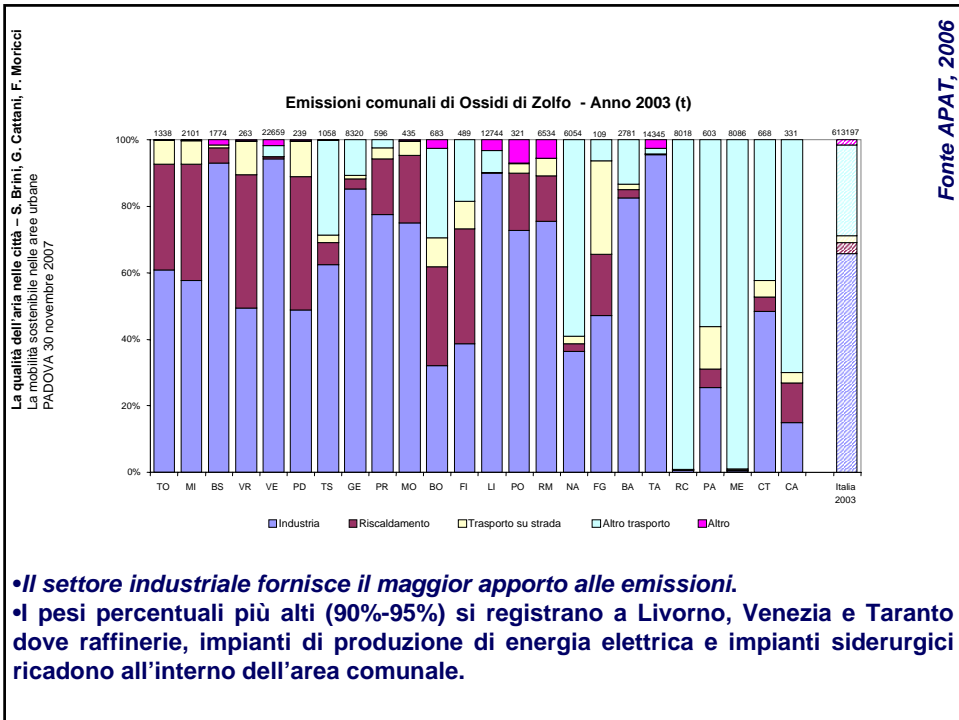
Nota

Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile. Si considera superato anche se pari a quello della tabella ma seguito da una qualsiasi cifra decimale (all.1 del DLg n. 152 /07).

Le emissioni nelle aree urbane



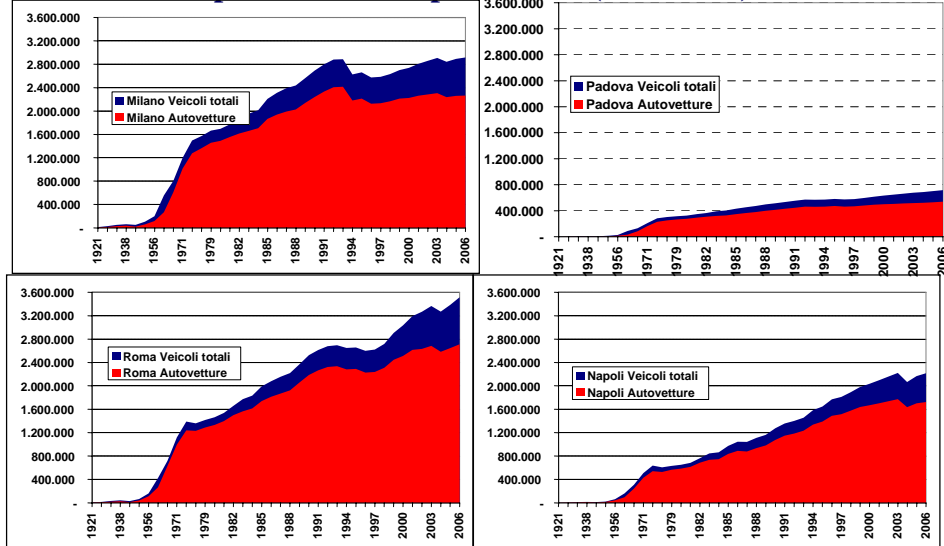




La qualità dell'aria nelle città – S. Brini, G. Cattani, F. Moricci
La mobilità sostenibile nelle aree urbane
PADOVA 30 novembre 2007

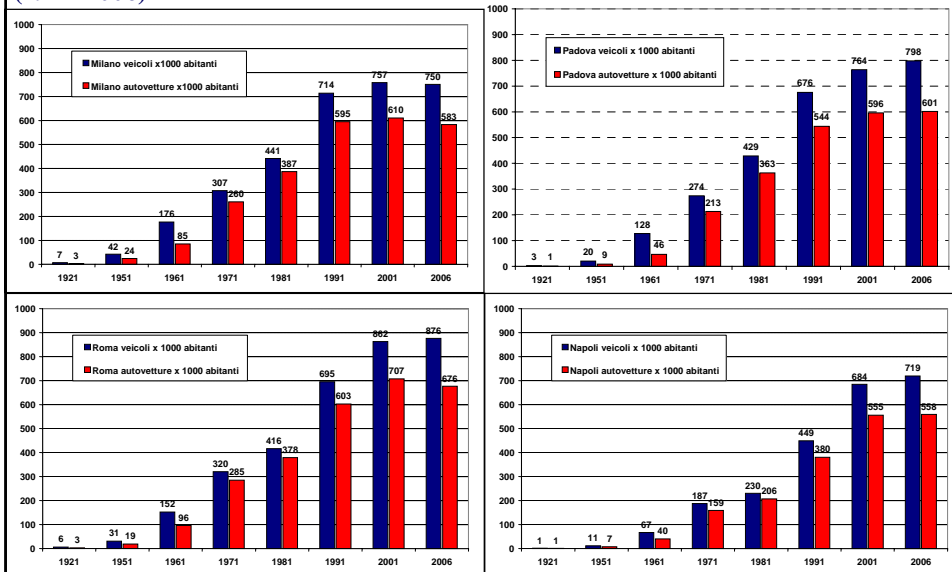
Il parco veicolare nelle aree urbane

Evoluzione del parco veicolare provinciale (1921-2006)

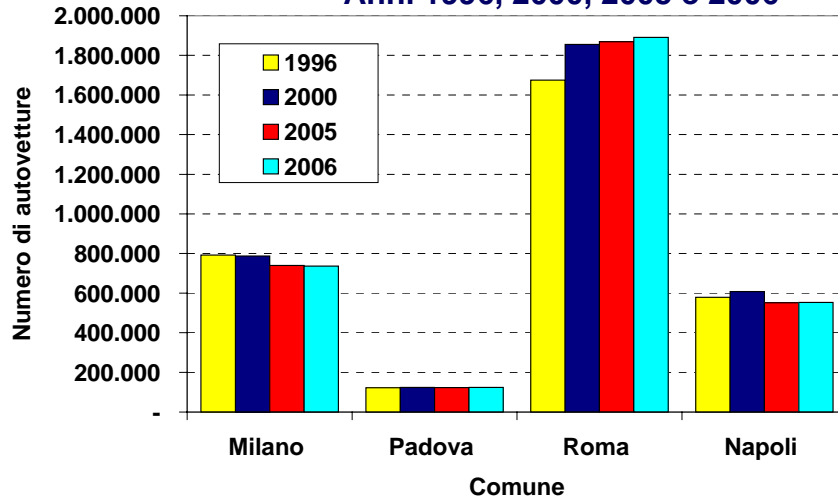


Elaborazioni APAT su dati ACI, 2007

Evoluzione della densità del parco veicolare provinciale in veicoli per 1000 abitanti (1921-2006)

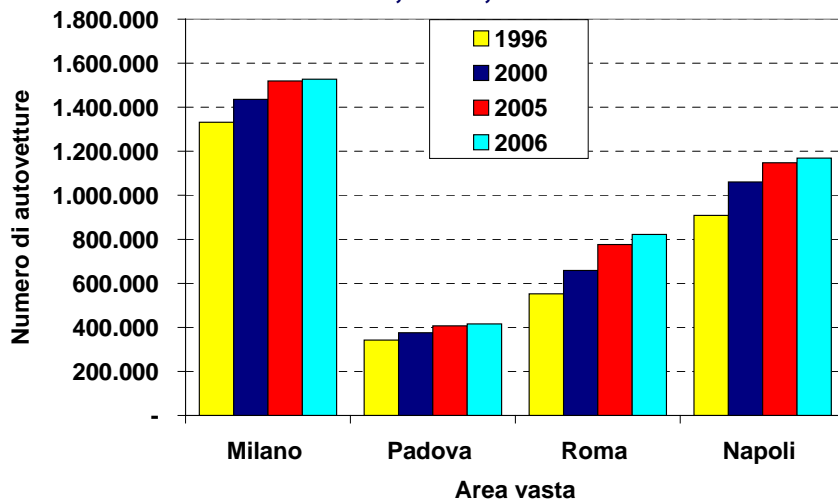


Autovetture immatricolate nel comune Anni 1996, 2000, 2005 e 2006



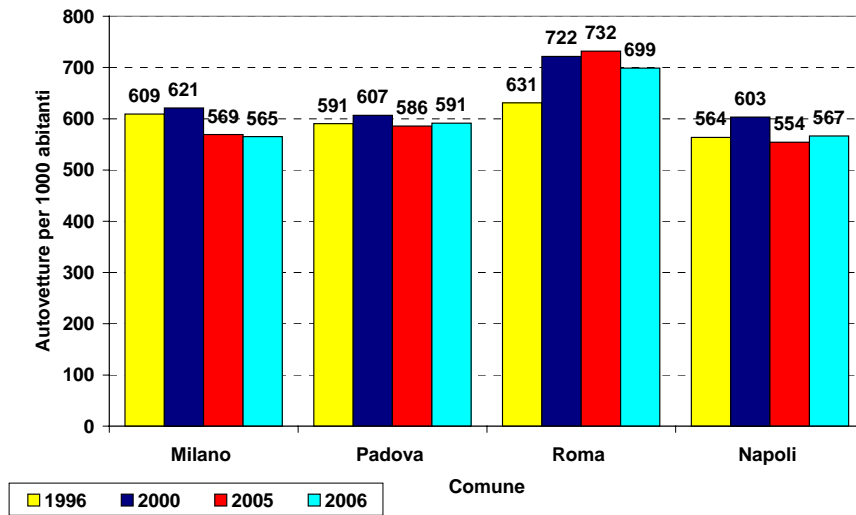
Elaborazioni APAT su dati ACI, 2007

Autovetture immatricolate nell'area vasta (intera provincia eccetto comune capoluogo) Anni 1996, 2000, 2005 e 2006



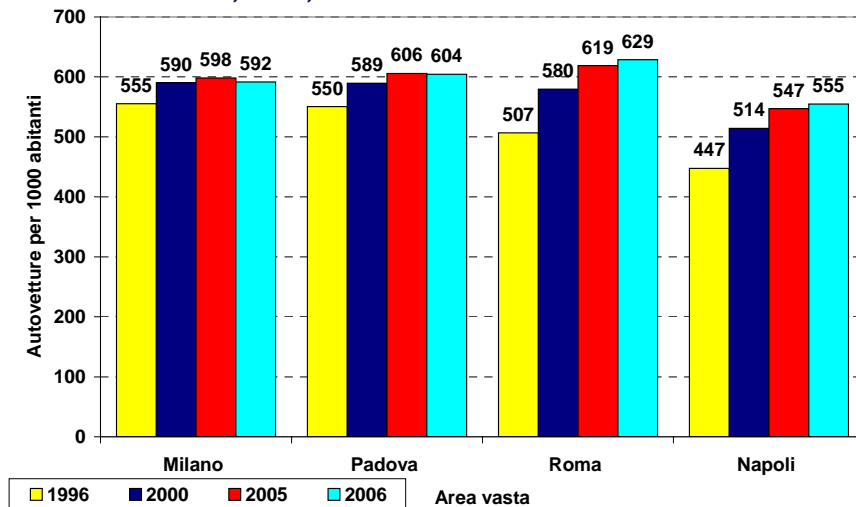
Elaborazioni APAT su dati ACI, 2007

Autovetture ogni 1000 abitanti nel comune Anni 1996, 2000, 2005 e 2006



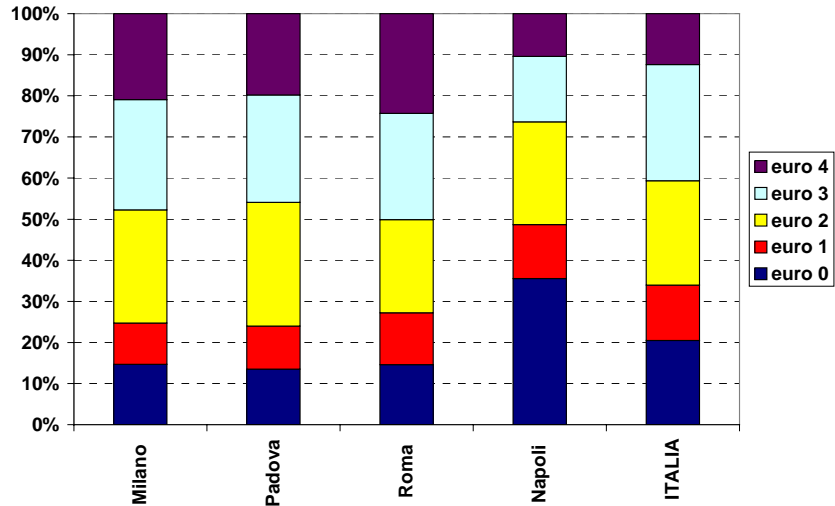
Elaborazioni APAT su dati ACI,

Autovetture ogni 1000 abitanti nell'area vasta (intera provincia eccetto comune capoluogo) Anni 1996, 2000, 2005 e 2006



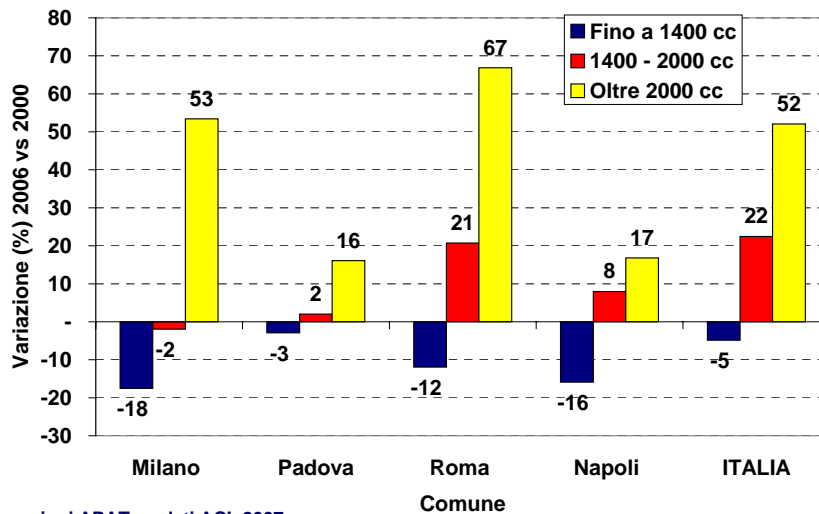
Elaborazioni APAT su dati ACI, 2007

Comuni, 2006 Distribuzione del parco autovetture per standard emissivo



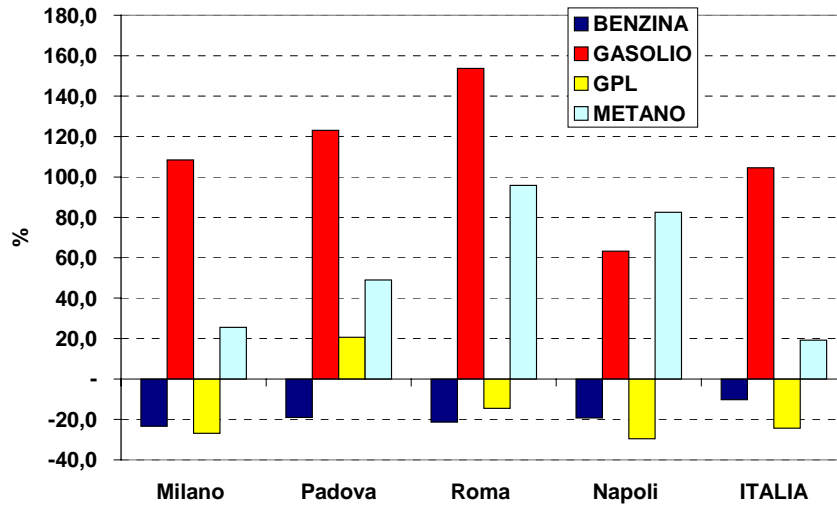
Elaborazioni APAT su dati ACI, 2007

Comuni, 2006 Variazione del parco autovetture per classi di cilindrata rispetto al 2000



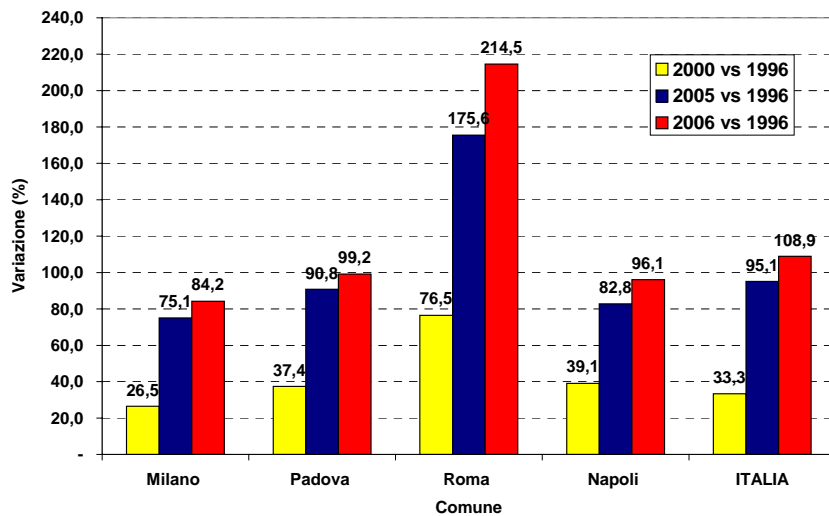
Elaborazioni APAT su dati ACI, 2007

Comuni, 2006 Variazione del parco autovetture per alimentazione rispetto al 2000



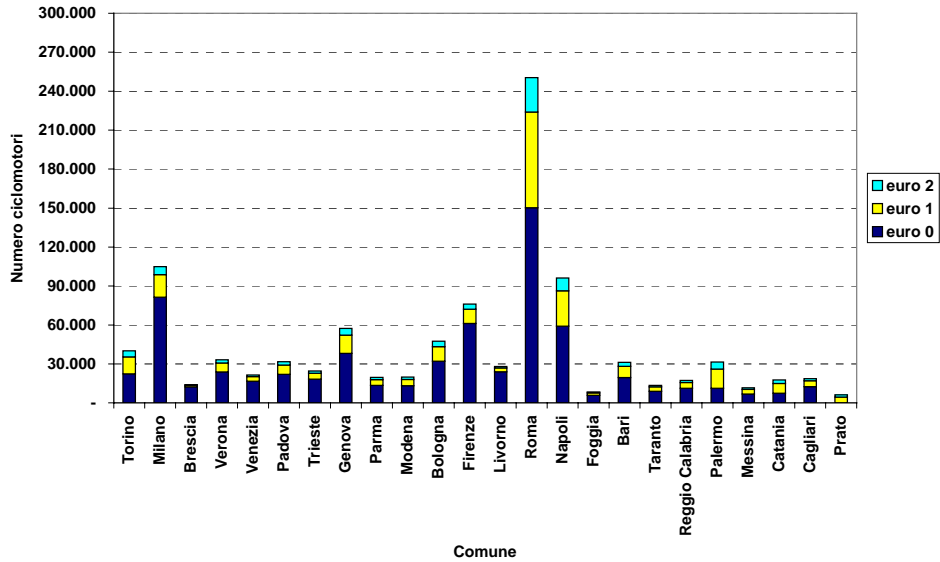
Elaborazioni APAT su dati ACI, 2007

Comuni. Variazione % del parco motocicli nel 2000, nel 2005 e nel 2006 rispetto al 1996



Elaborazioni APAT su dati ACI, 2007

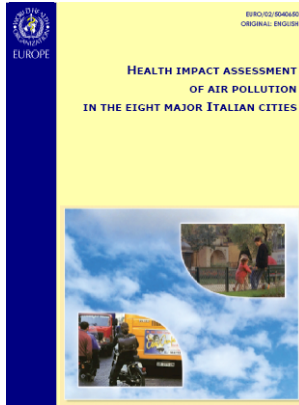
Comuni. Stima del parco ciclomotori 2006



Elaborazioni APAT su dati ANCM, 2007

GLI IMPATTI DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

La qualità dell'aria nelle città – S. Brini, G. Cattani, F. Moricci
 La mobilità sostenibile nelle aree urbane
 PADOVA 30 novembre 2007



- primo studio pubblicato nel 2002
 - 8 città; 8 esiti sanitari
- circa 3500 decessi in meno se si portano i livelli annui di PM₁₀ sotto i 30 µg/m³ (tale livello assicura con elevata probabilità anche il rispetto dello standard giornaliero)



La qualità dell'aria nelle città – S. Brini, G. Cattani, F. Moricci
 La mobilità sostenibile nelle aree urbane
 PADOVA 30 novembre 2007



- Studio APAT OMS 2006
- aggiornamento ed estensione
- 13 città (incluse tre città del Veneto, Trieste e Catania) per circa 9 milioni di abitanti
- PM₁₀ superiore a 20 µg/m³ e ozono
- 25 esiti sanitari



I principali esiti sanitari sotto esame

PM₁₀

Effetti cronici: mortalità per tutte le cause, per infarto, ictus e tumore al polmone.

Effetti acuti: mortalità per tutte le cause, mortalità e ricoveri per cause respiratorie e cardiovascolari, asma e bronchiti, giorni di lavoro persi, e sintomi respiratori in bambini e adulti.

Ozono

Effetti acuti: mortalità per tutte le cause e per cause cardiovascolari, asma e sintomi respiratori nei bambini, asma e giorni di attività ristretta negli adulti, ricoveri respiratori per gli anziani.

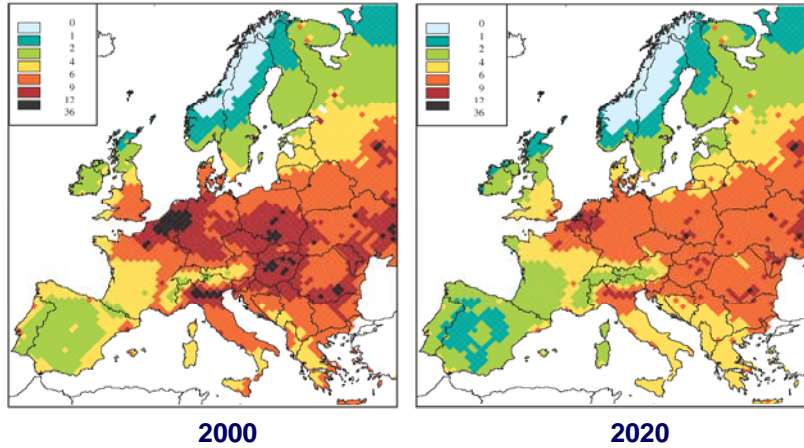


Cause di morte	Nr	%	MORTALITÀ
Effetti cronici			
Tutte le cause (esclusi incidenti)	8 220	9	PM ₁₀ : eccesso di casi oltre i 20 µg/m ³
Tumore al polmone	742	11,6	
Infarto	2 562	19,8	
Ictus	329	3,3	
Effetti acuti			Ozono: eccesso di casi oltre i 70 µg/m ³
Tutte le cause (esclusi incidenti)	1 372	1,5	
Cause cardiovascolari	843	2,1	
Cause respiratorie	186	3,1	
Cause di morte	Nr	%	
Tutte le cause acute (esclusi incidenti)	516	0.6	
Mortalità acuta, cause cardiovascolari	303	0.8	

Oltre 8000 decessi ogni anno sono attribuibili agli effetti cronici del PM₁₀ oltre i 20 µg/m³



Perdita dell'attesa di vita per PM_{2.5} proveniente da fonti antropogeniche



Perdita dell'attesa di vita in mesi

Il PM riduce l'attesa di vita

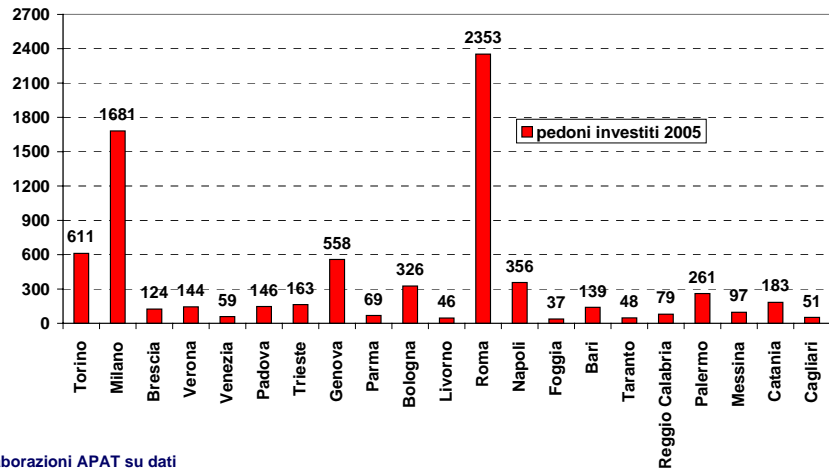


Il PM sottrae una media di 8,6 mesi dalla vita di ogni persona nella UE.

Ogni italiano perde in media 9 mesi di vita.

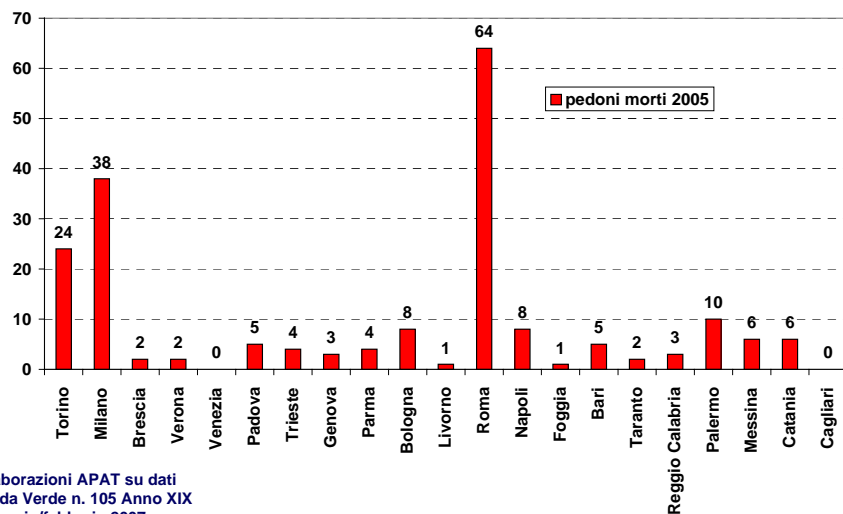


Incidenti stradali che coinvolgono pedoni; suddivisione per aree urbane nei comuni con popolazione superiore ai 150.000 abitanti – pedoni investiti



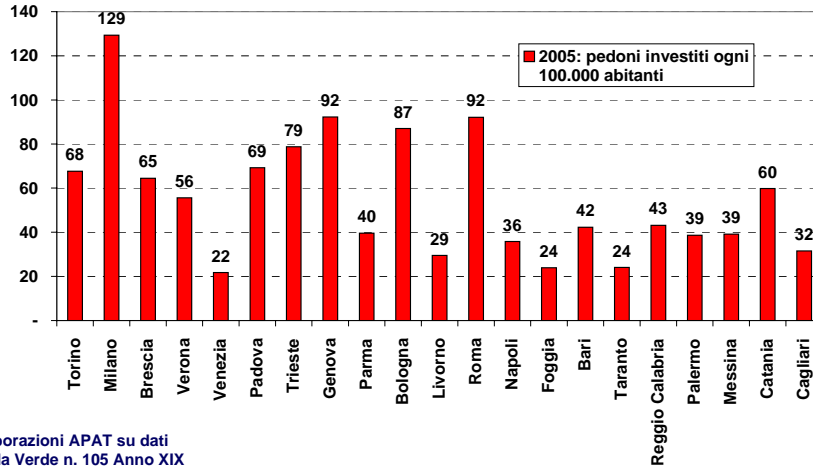
Elaborazioni APAT su dati
 Onda Verde n. 105 Anno XIX
 gennaio/febbraio 2007

Incidenti stradali che coinvolgono pedoni; suddivisione per aree urbane nei comuni con popolazione superiore ai 150.000 abitanti – pedoni morti



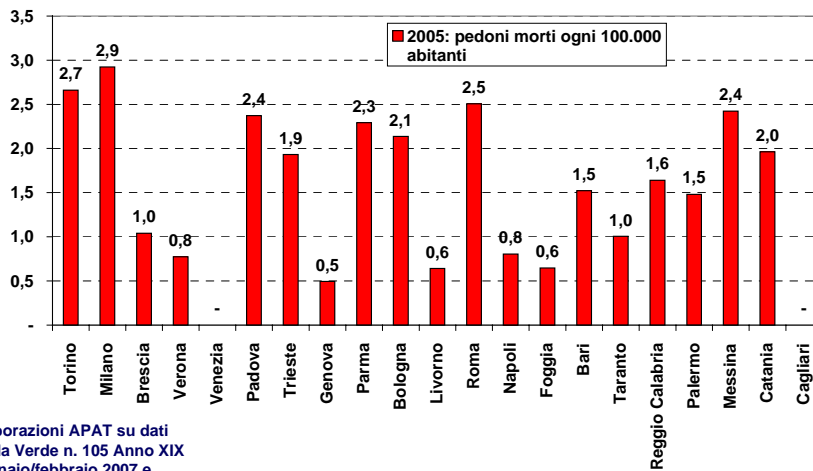
Elaborazioni APAT su dati
 Onda Verde n. 105 Anno XIX
 gennaio/febbraio 2007

Incidenti stradali che coinvolgono pedoni; suddivisione per aree urbane nei comuni con popolazione superiore ai 150.000 abitanti – pedoni investiti ogni 100.000 abitanti



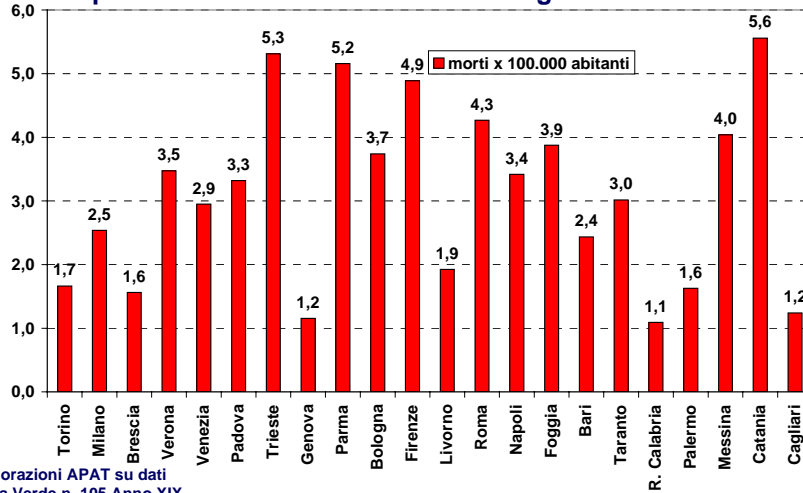
Elaborazioni APAT su dati
 Onda Verde n. 105 Anno XIX
 gennaio/febbraio 2007 e
 ISTAT (per la popolazione)

Incidenti stradali che coinvolgono pedoni; suddivisione per aree urbane nei comuni con popolazione superiore ai 150.000 abitanti – pedoni morti ogni 100.000 abitanti



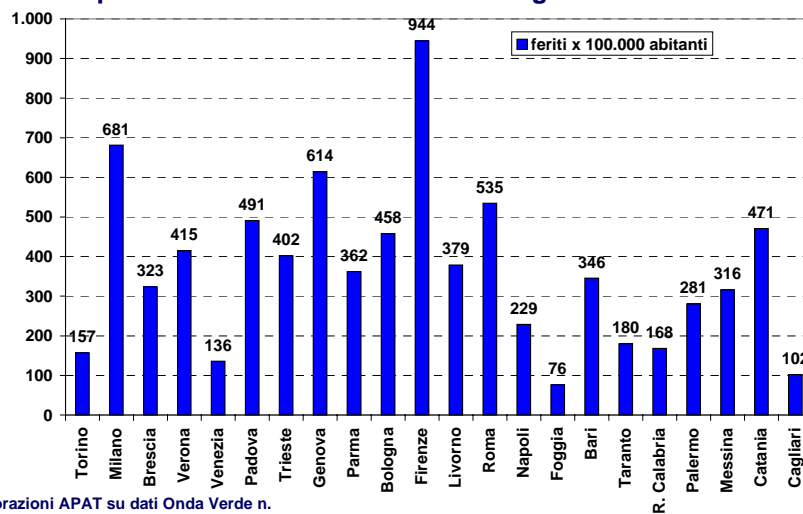
Elaborazioni APAT su dati
 Onda Verde n. 105 Anno XIX
 gennaio/febbraio 2007 e
 ISTAT (per la popolazione)

**Incidenti stradali che coinvolgono veicoli a 2 ruote;
 suddivisione per aree urbane nei comuni con popolazione
 superiore ai 150.000 abitanti – morti ogni 100.000 abitanti**



Elaborazioni APAT su dati
 Onda Verde n. 105 Anno XIX
 gennaio/febbraio 2007 e
 ISTAT (per la popolazione)

**Incidenti stradali che coinvolgono veicoli a 2 ruote;
 suddivisione per aree urbane nei comuni con popolazione
 superiore ai 150.000 abitanti – feriti ogni 100.000 abitanti**



Elaborazioni APAT su dati Onda Verde n.
 105 Anno XIX gennaio/febbraio 2007 e ISTAT
 (per la popolazione)

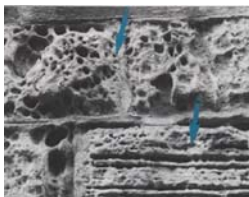
Gli effetti dell'inquinamento atmosferico sui beni di interesse storico – artistico italiani esposti all'aperto



Fonte: APAT, 2005

Azione ed effetti degli inquinanti sul materiale

Erosione



Contaminazione Biologica



Annerimento



E' necessario affrontare il problema del traffico

I veicoli motorizzati rappresentano la principale fonte urbana di inquinamento.



Contenere le emissioni da trasporto privato motorizzato e promuovere trasporto pubblico, camminare ed andare in bicicletta provoca un guadagno in salute.

Particolare attenzione merita l'inquinamento provocato dai ciclomotori, soprattutto quelli con il motore a due tempi.



per approfondire:
www.apat.it
www.areeurbane.apat.it