

**Il Clima delle città  
Modena, 2 aprile 2010**

**La rete delle agenzie per la qualità  
dell'ambiente urbano**

*Silvia Brini*

*Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca  
Ambientale (ISPRA)*



Focus su LE BUONE PRATICHE AMBIENTALI

ISPRA



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

ARPA Agenzie Regionali  
e delle Province  
Autorità di Protezione  
dell'Ambiente



**Qualità dell'ambiente urbano**  
VI Rapporto ISPRA  
Edizione 2009

**Focus su  
LE BUONE PRATICHE  
AMBIENTALI**



STATO  
DELL'AMBIENTE  
17 / 2009

17 / 2009

17 / 2009

STATO DELL'AMBIENTE

ISPRA



con il patrocinio del  
Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare

ARPA Agenzie Regionali  
e delle Province  
Autorità di Protezione  
dell'Ambiente



Qualità dell'ambiente urbano

**Qualità  
dell'ambiente  
urbano**

**VI Rapporto ISPRA**  
Edizione 2009



STATO  
DELL'AMBIENTE  
16 / 2009

16 / 2009

16 / 2009

STATO DELL'AMBIENTE

**La qualità dell'ambiente nelle città è stata studiata e analizzata lavorando sulle tematiche suolo, rifiuti, acqua, aria, trasporti e mobilità, agenti fisici, ecc. confermando e consolidando il set di indicatori condiviso con il Sistema delle Agenzie Ambientali per l'Edizione 2008.**

**Il Rapporto 2009 è infatti un prodotto del Sistema delle Agenzie Ambientali (ISPRA, ARPA e APPA) condiviso con l'ANCI e con la collaborazione di ISTAT.**

**Il lavoro di squadra tra soggetti pubblici centrali e locali ai vari livelli è un segnale di estrema importanza che, se ben recepito e metabolizzato, potrebbe favorire l'innescò di un reale processo di integrazione che sarebbe, di fatto, una vera e propria inversione di tendenza rispetto a molte dinamiche attuali nel nostro paese:**

***le città da sole, infatti, non riescono a risolvere i gravi problemi ambientali che le affliggono: l'inquinamento si vince con interventi strutturali sull'intero territorio nazionale – e spesso con una concertazione internazionale – che possono essere individuati, valutati, sperimentati e decisi solo attraverso un'azione di pianificazione e programmazione che coinvolga tutti i livelli amministrativi, dal centrale al regionale al locale, rendendo in tal modo realmente efficace il ruolo delle amministrazioni che sono più vicine ai cittadini in una gestione del territorio orientata alla sostenibilità ambientale.***

**Essenziale a questo proposito è la reale volontà di superare le barriere che possono ostacolare la cooperazione, sia orizzontale che verticale, tra i diversi soggetti istituzionali coinvolti.**

**Anche il Protocollo d'Intesa ISPRA/ARPA/APPA per le attività del Sistema delle Agenzie Ambientali sull'ambiente urbano, firmato dalle parti il 5 ottobre 2009, rinforza questa prospettiva**

**si aggiunge al Protocollo d'Intesa tra ISPRA (ex APAT) e ANCI sulle aree urbane siglato dalle parti nel Luglio del 2006**

## **ALCUNI RISULTATI**

## LA PIANIFICAZIONE DEL VERDE URBANO

- **Regioni e Province si stanno adeguando ai nuovi dettati legislativi in materia di pianificazione paesaggistica;**
- **A livello comunale emerge un ritardo nell'adozione di strumenti di pianificazione specifici per il verde, con un totale di 7 Piani del Verde approvati su 24;**
- **Più attive appaiono le amministrazioni comunali nel dotarsi di strumenti regolatori di gestione e controllo sul patrimonio verde delle città (17 Regolamenti del Verde su 24);**
- **La presenza di un Piano Paesaggistico non determina necessariamente l'esistenza del Piano e/o del Regolamento del Verde nelle città analizzate;**
- **La presenza del Piano e/o del Regolamento del Verde in una città non risulta direttamente correlato né ai valori riscontrati della percentuale di verde sulla superficie comunale né ai valori riscontrati della disponibilità pro capite del verde (indicatori del verde urbano già analizzati nel I-II-III e IV Rapporto APAT - Qualità dell'ambiente urbano).**

- **Le aree urbane geograficamente collocate nel bacino padano (Torino, Milano-Monza, Brescia, Verona, Padova, Parma, Modena e Bologna), sono accomunate dall'esistenza di fattori orografici, meteo climatici e di pressione antropica che si estendono ben oltre i confini della singola area urbana.**
- **Il valore limite giornaliero del PM<sub>10</sub> per la protezione della salute umana (50 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 volte in un anno) è superato in quasi tutte le stazioni di monitoraggio delle aree urbane del bacino padano, indipendentemente dalla tipologia. Il valore medio annuale del PM<sub>10</sub> è sovente superato anche nelle stazioni di fondo urbano**
- **Anche altre grandi città (Genova, Firenze, Roma, Napoli, Palermo) presentano livelli di PM<sub>10</sub> superiori ai valori limite**
- **Solo un limitato gruppo di piccole città (Aosta, Bolzano, Perugia e Potenza) si caratterizza per avere nel 2008 livelli di PM<sub>10</sub> al di sotto del valore limite annuale e del valore limite giornaliero.**



- **il valore limite annuale per l'NO<sub>2</sub> (40 µg/m<sup>3</sup>) è spesso largamente superato nelle stazioni di monitoraggio collocate in prossimità delle arterie stradali**
- **superamenti del limite annuale si registrano anche nelle stazioni di fondo urbano delle città del bacino padano, oltre che a Genova, Firenze e Roma.**
- **I livelli di picco (misurati come medie orarie) sono invece al di sotto dei valori limite nella gran parte dei casi.**
- **La collocazione delle stazioni di monitoraggio rispetto alla fonte principale, che è rappresentata dal traffico veicolare, sembra avere in questi casi un ruolo decisivo.**

- Le oscillazioni interannuali dei livelli di ozono in generale sembrano essere modulate prevalentemente dalle condizioni meteorologiche che caratterizzano i periodi estivi dei diversi anni, piuttosto che dalle tendenze di riduzione delle emissioni e delle concentrazioni in aria dei precursori.
- la distanza dagli obiettivi è ancora rilevante si registrano in tutte le città numerosi giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (120 µg/m<sup>3</sup> come media massima giornaliera calcolata su 8 ore, da non superare nel corso dell'anno), con le sole eccezioni di Potenza e Cagliari.
- Il numero di superamenti è maggiore nelle città del Centro Nord rispetto a quelli registrati nelle altre città.
- I superamenti della soglia di informazione (180 µg/m<sup>3</sup>) hanno riguardato un numero limitato di giorni mentre i superamenti della soglia di allarme (240 µg/m<sup>3</sup>) sono quasi del tutto assenti.

- **Alcuni degli obiettivi sono stati raggiunti e consolidati nei primi anni 2000 su tutto il territorio nazionale (piombo, biossido di zolfo e ossido di carbonio) o sono stati raggiunti nella maggior parte del territorio (benzene).**
- **gli obiettivi posti per PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, e O<sub>3</sub>, non solo non sono stati raggiunti, ed è molto probabile, stante i livelli attuali, che non verranno raggiunti neanche nel breve periodo.**
- **Le conoscenze scientifiche evidenziano la necessità che vengano attuate tutte le misure possibili per ridurre al minimo l'esposizione della popolazione.**
- **è necessario ridurre ulteriormente in modo rilevante le emissioni di origine antropica: infatti i livelli misurati in aria degli inquinanti come PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub> (del tutto o in parte formati in atmosfera a partire da inquinanti precursori) non si riducono in modo proporzionale alla riduzione delle emissioni dei precursori stessi.**
- **Questa sfida per un miglioramento della qualità dell'aria dovrà cercare importanti sinergie con quella relativa alla riduzione delle emissioni di composti climalteranti, cui l'ambiente urbano contribuisce in modo rilevante**

## Emissioni in atmosfera

**Le principali sorgenti di emissione in ambito urbano, ottenute secondo la metodologia *top-down*, sono i “Trasporti su strada” per PM10, ossidi di azoto, monossido di carbonio e benzene, l’uso di solventi (macrosettore aggregato “Altro”) per i composti organici volatili non metanici, l’ “Industria” per gli ossidi di zolfo, l’agricoltura (che contiene anche gli allevamenti) per l’ammoniaca.**

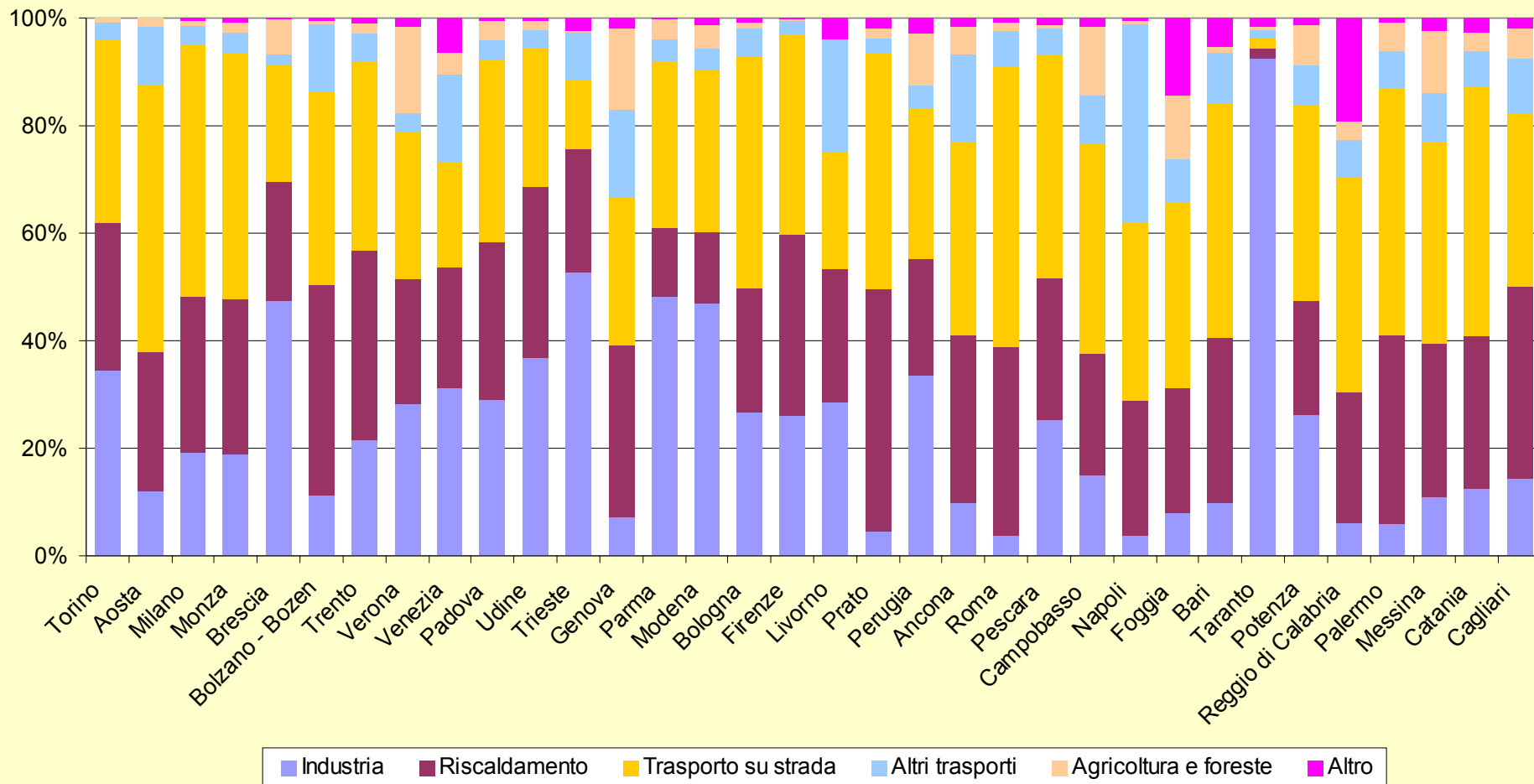
**In alcune realtà industriali e/o portuali la presenza sul territorio di questo particolare tipo di insediamenti può influire anche sensibilmente sulle emissioni.**

**Per quanto riguarda i valori assoluti, le emissioni complessive delle città risultano in calo per tutti gli inquinanti tranne per qualche eccezione.**

## Emissioni comunali di PM10 primario - ripartizione settoriale -2007

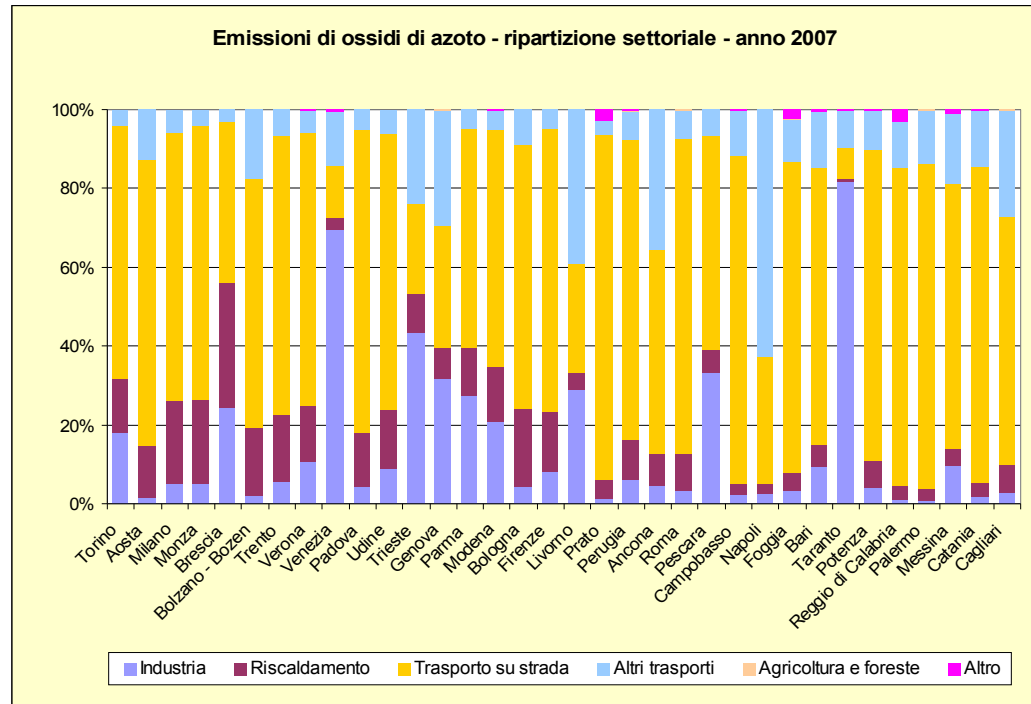
Il "Trasporto su strada" costituisce la principale sorgente emissiva per 19 città sulle 34 considerate. In termini di valore assoluto complessivo nel 2007, le emissioni maggiori sono stimate per Taranto e Roma. Le emissioni di PM10 primario sono stimate in diminuzione per 27 città su 34 rispetto al 2000.

**Emissioni di PM10 primario - ripartizione settoriale - anno 2007**



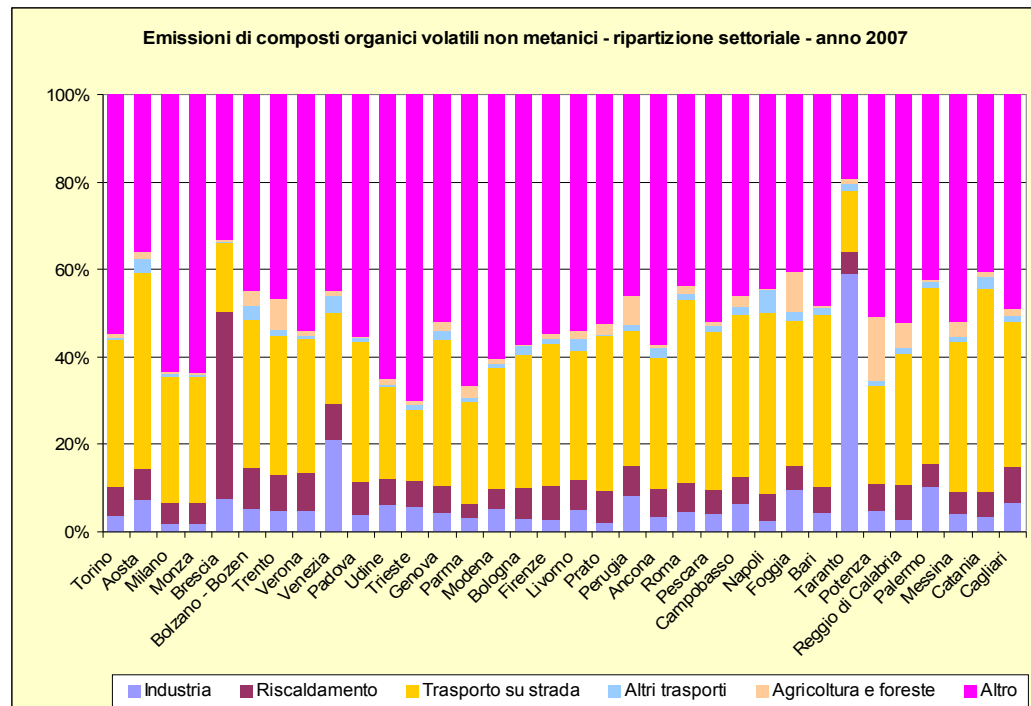
## Emissioni comunali di ossidi di azoto - ripartizione settoriale -2007

La distribuzione di ossidi di azoto nelle diverse aree urbane mette in evidenza i contributi emissivi del "Trasporto su strada" (superiore al 50% in 27 città). Per le città del nord diventa significativo l'apporto del settore "Riscaldamento" considerando che le emissioni sono concentrate nel periodo invernale. Nel caso di città portuali, un contributo importante è costituito dal settore "Altri trasporti" che comprende le emissioni derivanti da attività portuali. Le emissioni di ossidi di azoto sono stimate in diminuzione per tutte le città rispetto al 2000



## Emissioni comunali di composti organici volatili non metanici - ripartizione settoriale -2007

Le emissioni relative ai composti organici volatili non metanici (COVNM) sono essenzialmente emissioni dovute all'uso dei solventi (contenute nel settore aggregato "Altro"), ed al "Trasporto su strada". A Venezia e Taranto, oltre al contributo delle emissioni da solventi emerge un significativo contributo degli altri processi industriali. Le emissioni maggiori di composti organici volatili non metanici sono stimate per Roma e Milano. Le emissioni di COVNM sono stimate in diminuzione per 33 città su 34 rispetto al 2000.

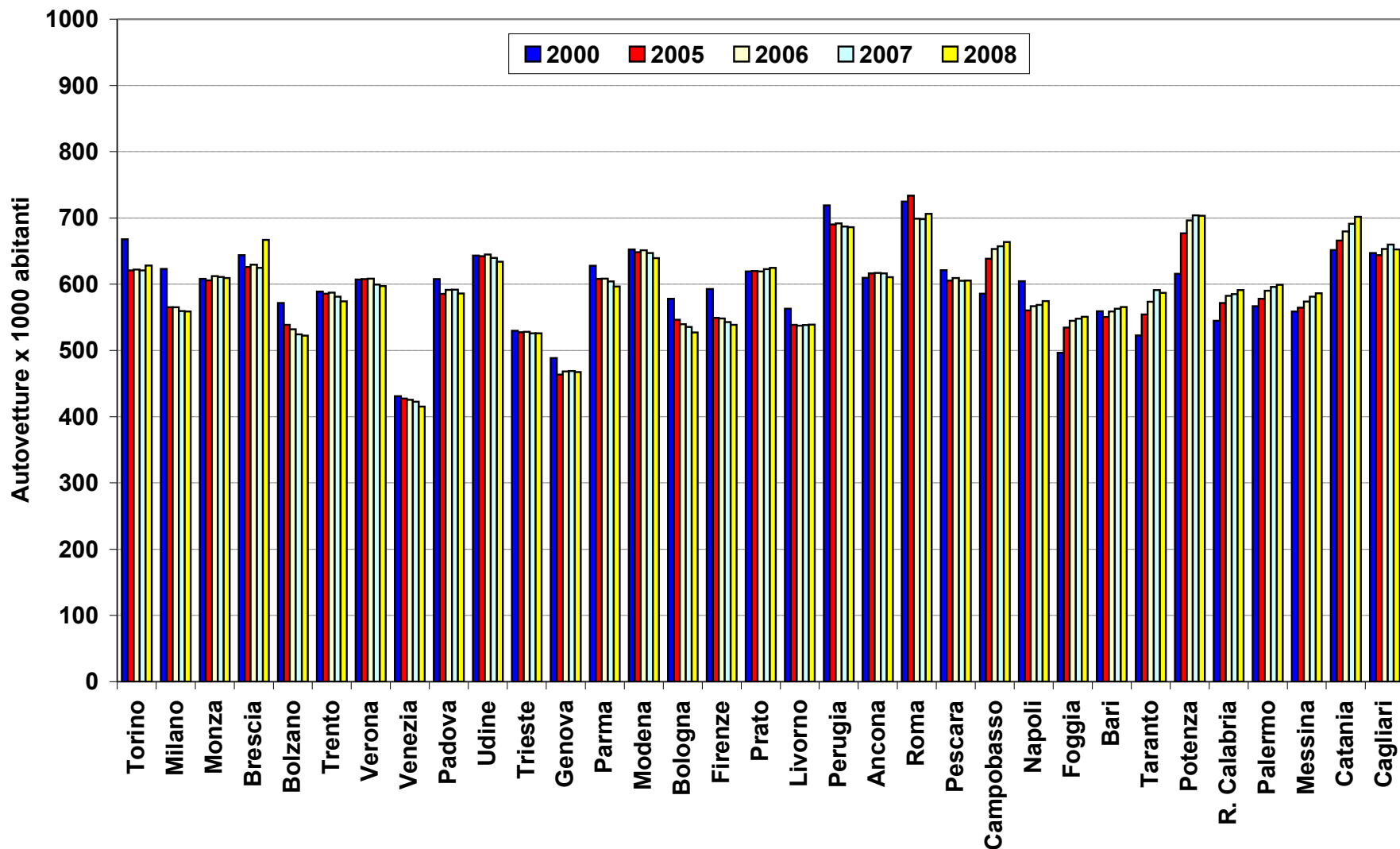


# Analisi sul parco veicolare nelle aree urbane

# Comuni, 2000 - 2008. Autovetture ogni 1000 abitanti.

Buona parte delle città raggiunge o supera le 600 autovetture ogni 1000 abitante.

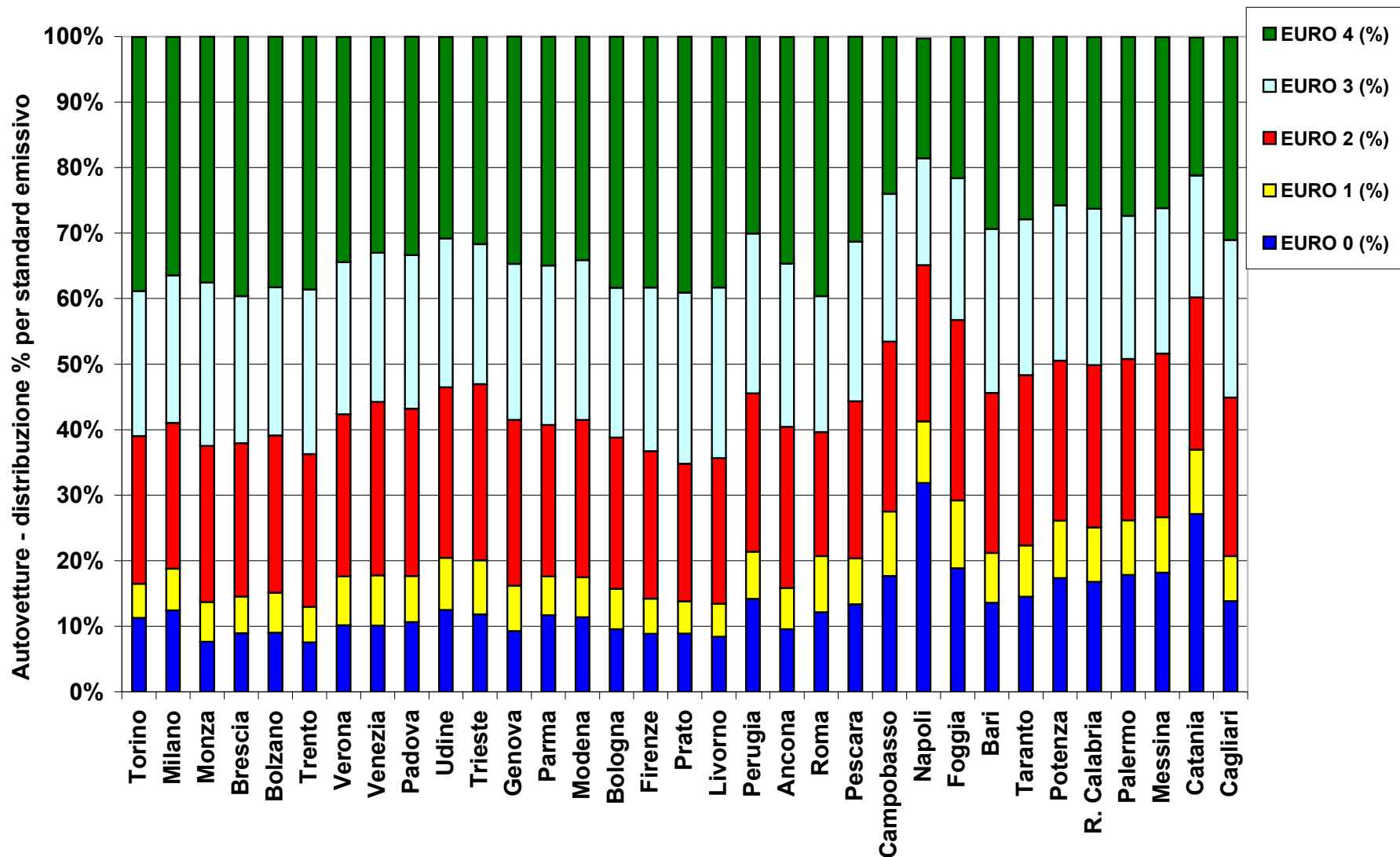
Le variazioni interannuali dell'ultimo triennio suggeriscono il raggiungimento di un equilibrio o saturazione del mercato



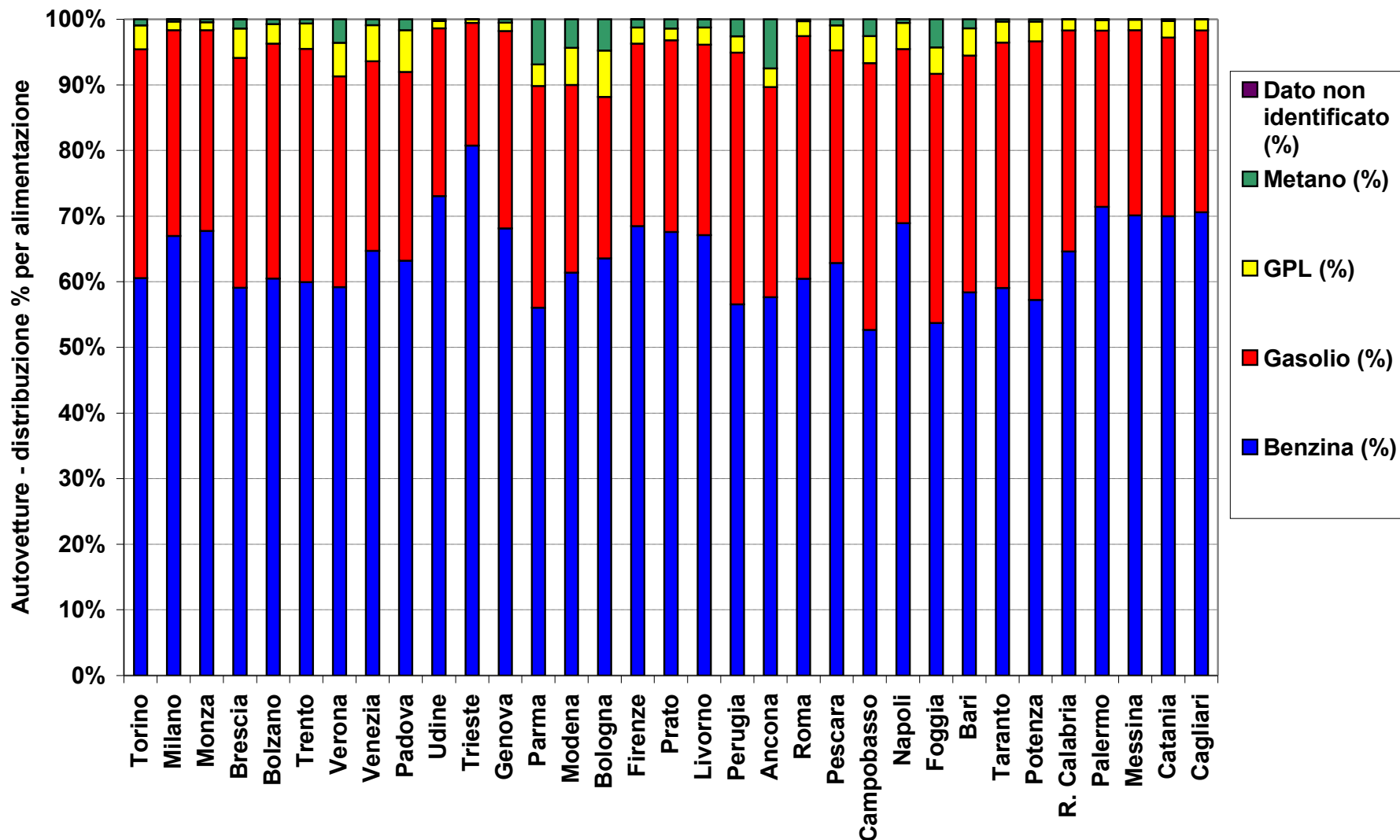


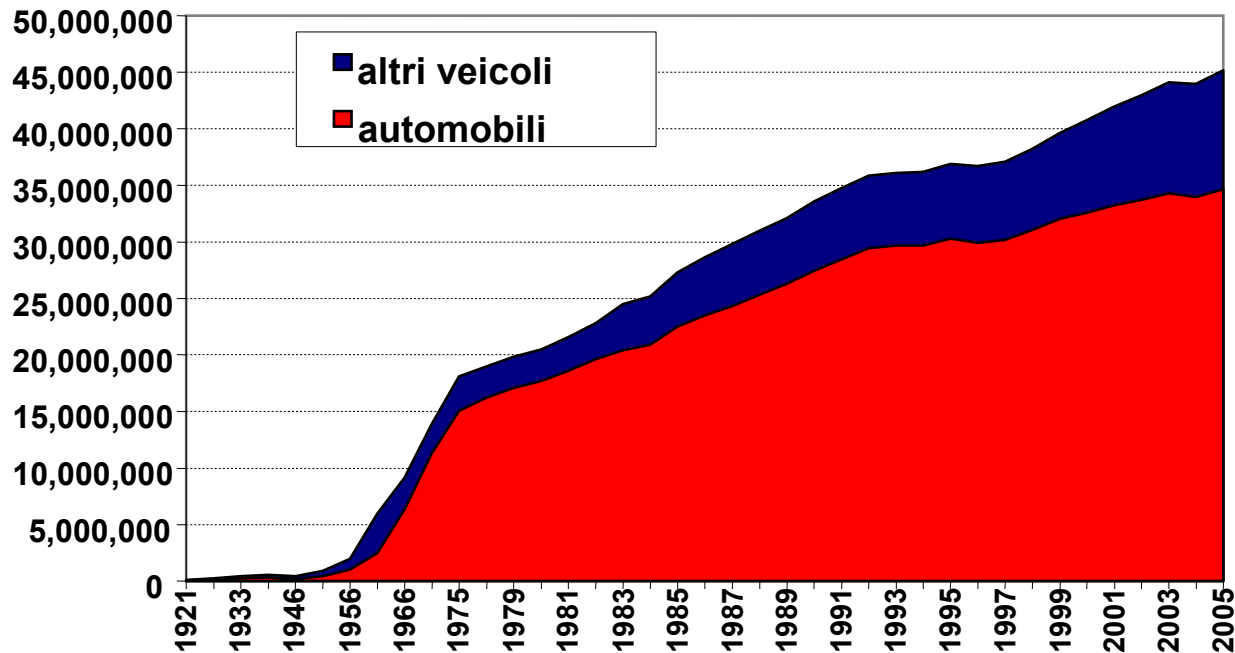
# Comuni, 2008. Distribuzione % del parco autovetture per standard emissivo.

La penetrazione dei veicoli rispondenti agli standard emissivi più recenti (euro III e euro IV) ha superato nella maggior parte dei casi il 50%



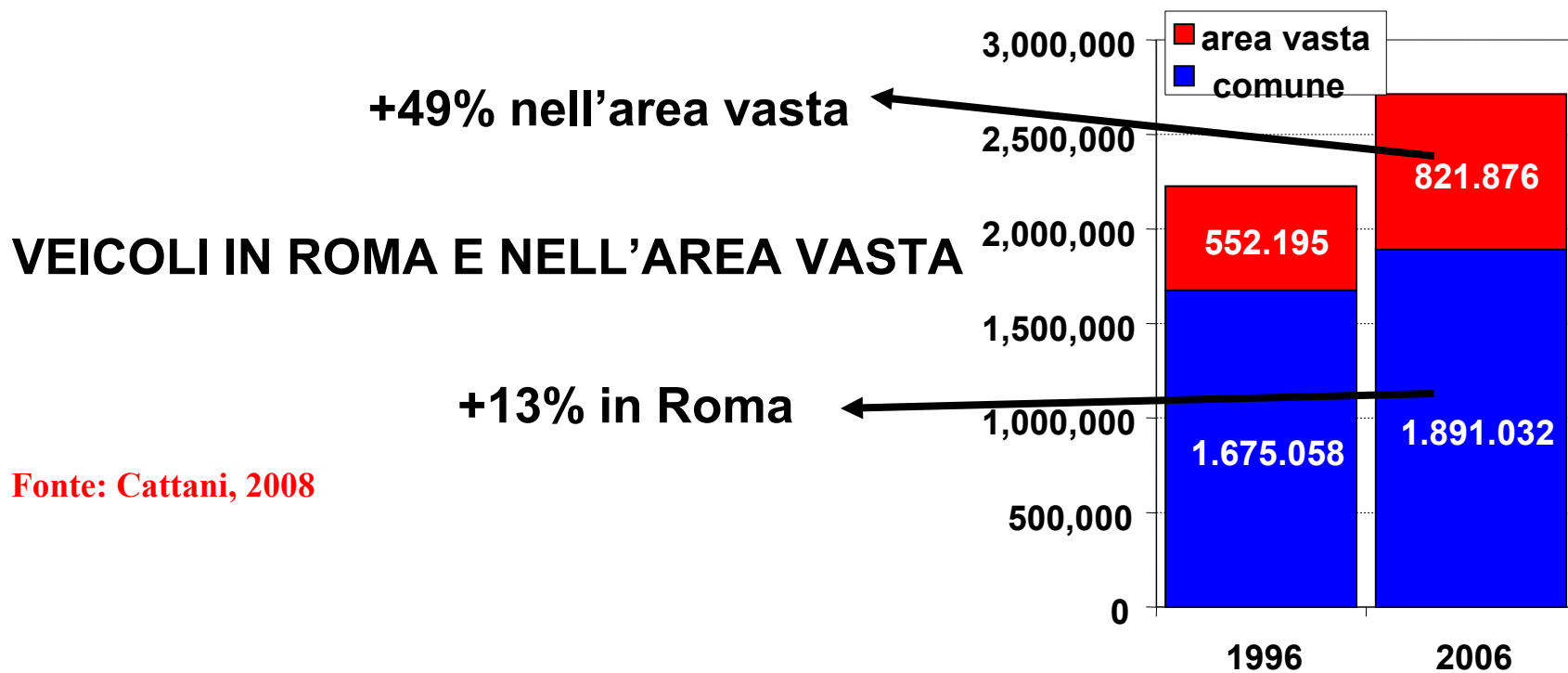
**Comuni, 2008. Distribuzione % del parco autovetture per alimentazione.**  
**Continua ad aumentare la quota di autovetture alimentate a gasolio,**  
**che in molti casi supera il 40%.**  
**In alcune città la somma delle autovetture alimentate a GPL o Metano**  
**supera il 10%.**





## VEICOLI IN ITALIA DAL 1921 AL 2005

Fonte: ACI

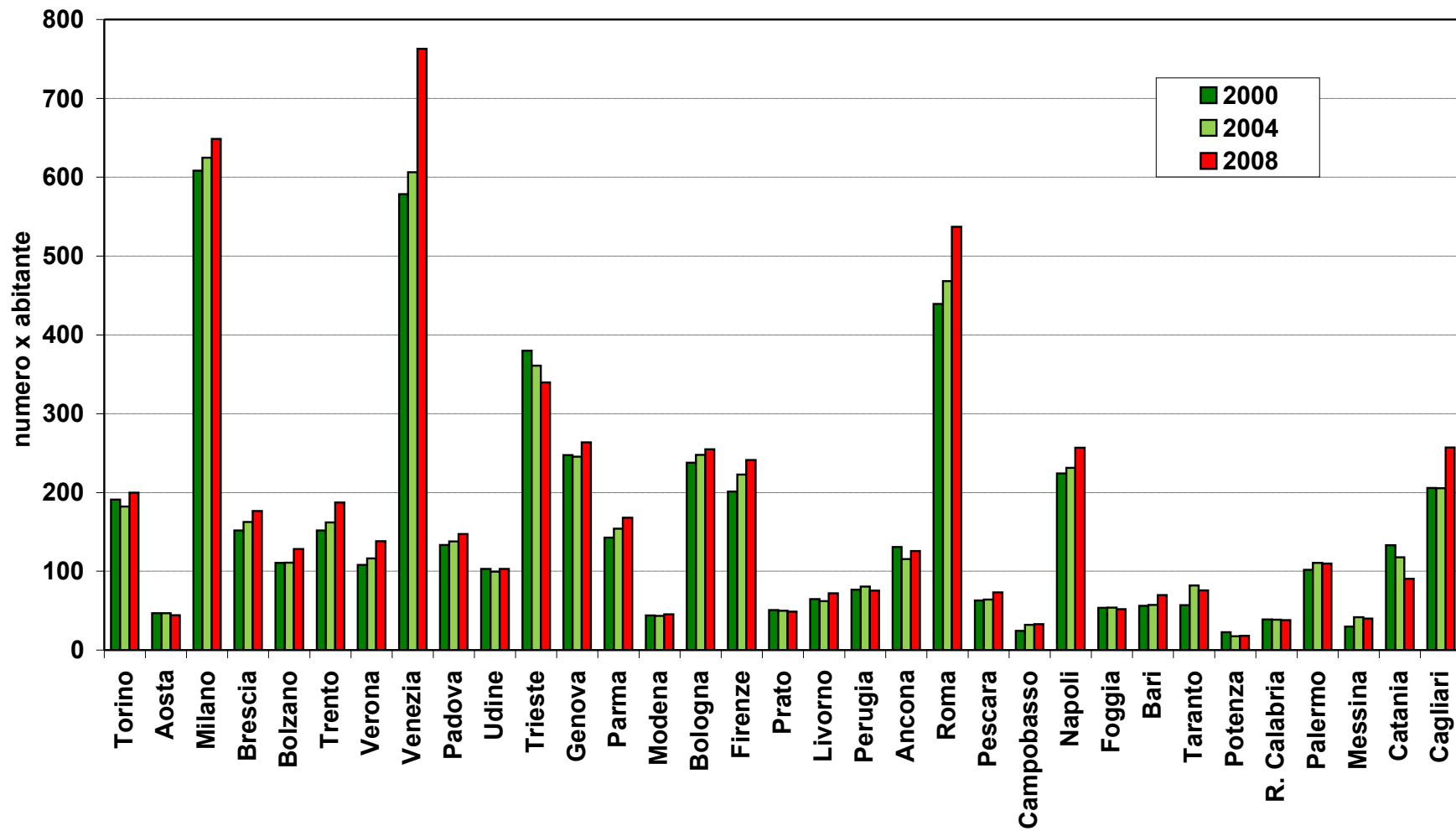


## *La mobilità urbana sostenibile*

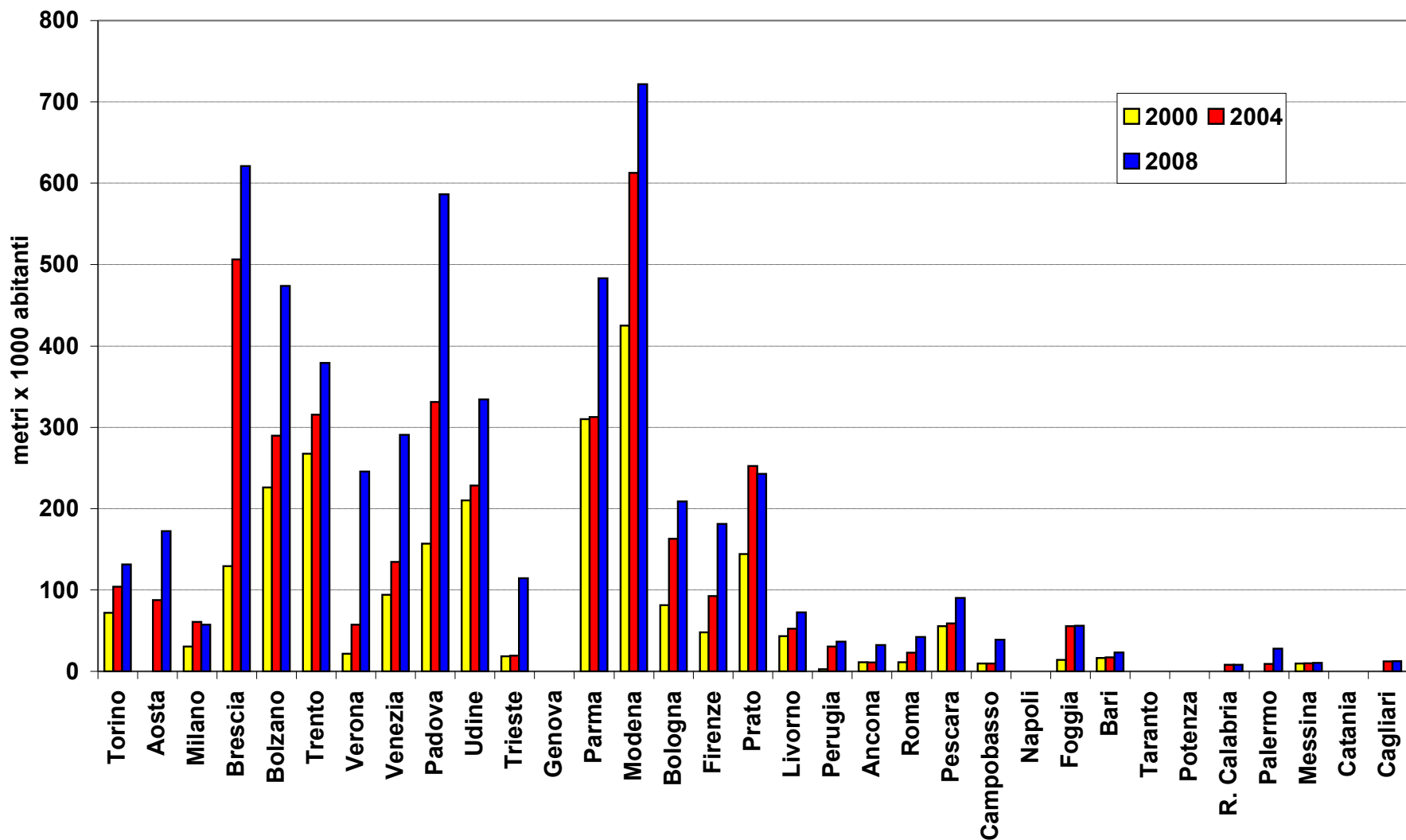
*Gli indicatori di mobilità permettono di valutare l'impegno delle amministrazioni locali a sostegno di una mobilità urbana sostenibile e rappresentano uno strumento di verifica a supporto delle decisioni adottate in tal senso.*

- la disponibilità di piste ciclabili è aumentata, raggiungendo livelli ragguardevoli in alcune città del Nord (oltre 500 metri per abitante a Modena, Brescia e Padova) pur restando a livelli modesti di diffusione al centro-sud.
- La domanda di trasporto pubblico nel 2008 è massima a Venezia, Milano e Roma con oltre 500 passeggeri trasportati annualmente per abitante. Tra le città del sud Cagliari e Napoli registrano i valori più alti con oltre 250 passeggeri trasportati annualmente.
- Anche se alcune città fanno registrare nel periodo 2000 – 2008 incrementi significativi dell'utilizzo del trasporto pubblico (Campobasso +36%, Messina +34%, Taranto e Venezia +32%, Verona +28%, Bari e Cagliari +25%, Trento +24%, Roma +22% e Firenze + 20%) tendenze opposte si segnalano in alcune altre (Potenza -20%, Catania -32%).
- È cresciuta, nel periodo 2000-2008, la disponibilità di aree pedonali e di Zone a Traffico Limitato che si sono diffuse anche in città dove erano praticamente assenti.
- Per le aree pedonali i valori maggiori dell'indicatore si rilevano in generale nei comuni del nord con i valori massimi nel 2008 registrati a Venezia, Cagliari, Firenze, Padova e Torino.
- Gli stalli di sosta a pagamento su strada (*per 100 ab.*) mantengono una discreta diffusione, nel 2008 con valori più alti a Firenze, Bologna ed Ancona (con oltre n.8 stalli/100 ab.).
- Il numero di stalli in parcheggi di corrispondenza (*per 1000 autovetture circolanti*) vede Venezia con una maggiore disponibilità (137 stalli/1000 aut.), seguita a distanza dalle città di Bologna, Cagliari, Bolzano, Prato e Brescia. Gli altri comuni sono tutti al di sotto dei 30 stalli/1000 aut.

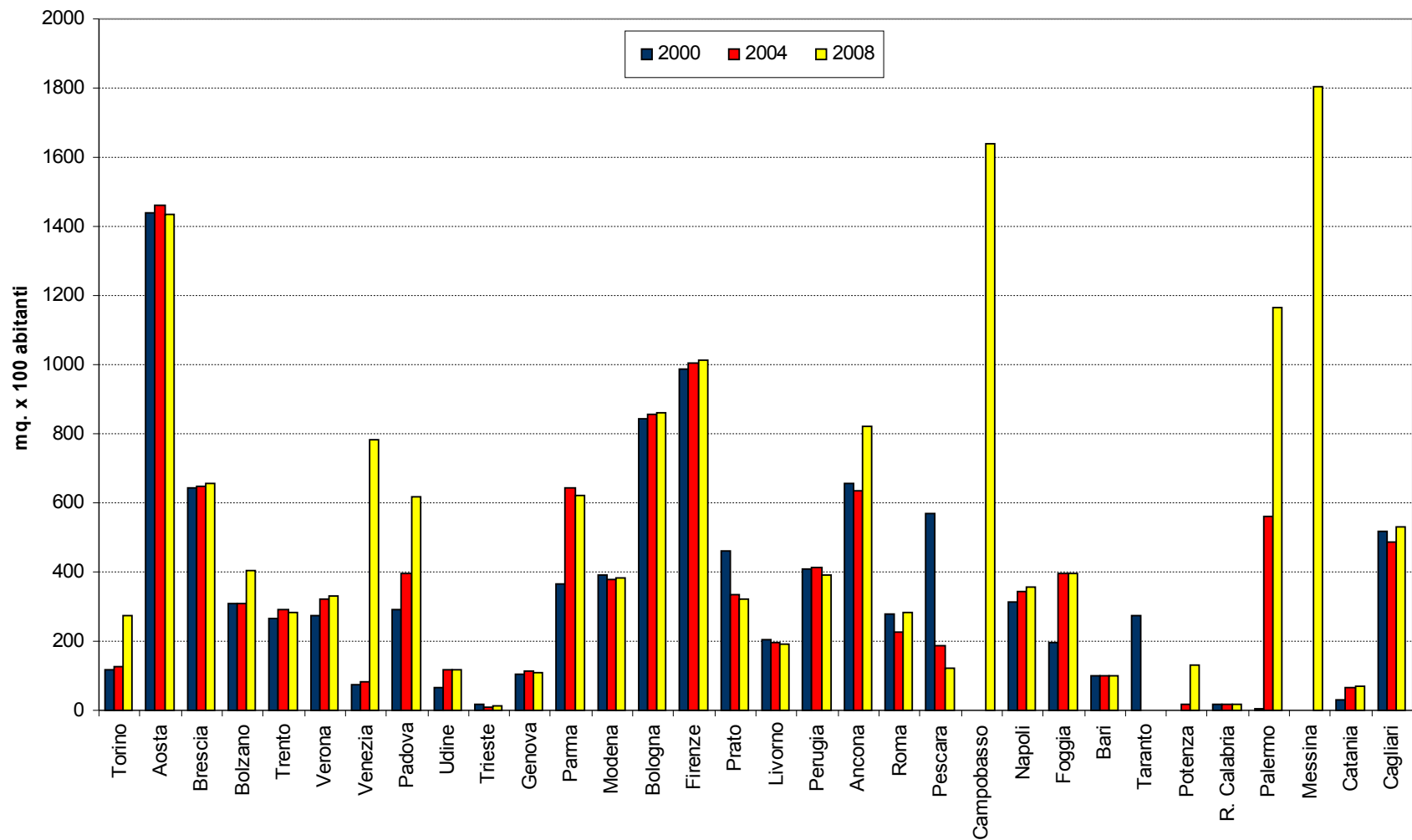
# Utilizzo del trasporto pubblico



# Disponibilità di piste ciclabili

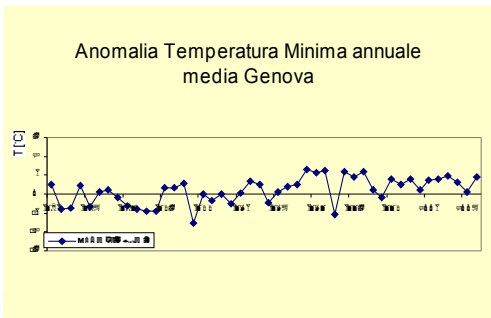
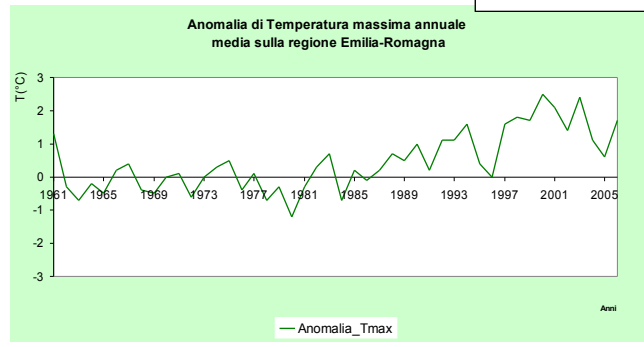
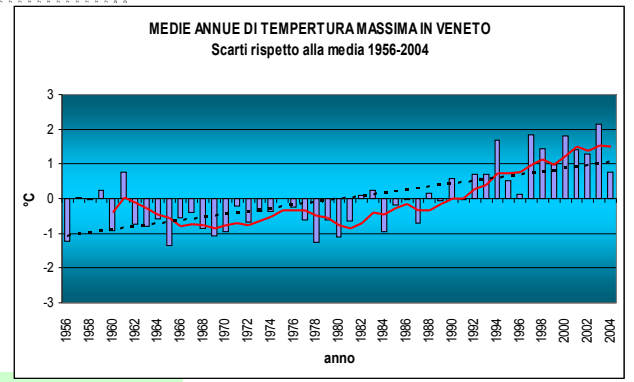
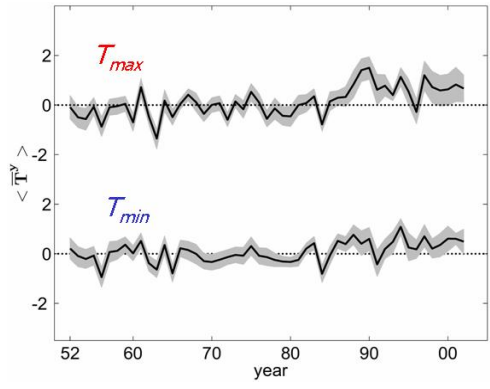
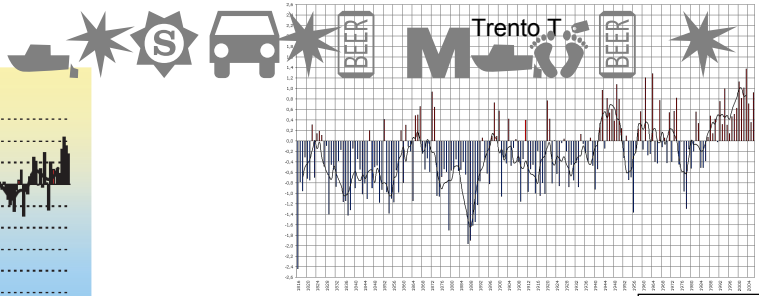
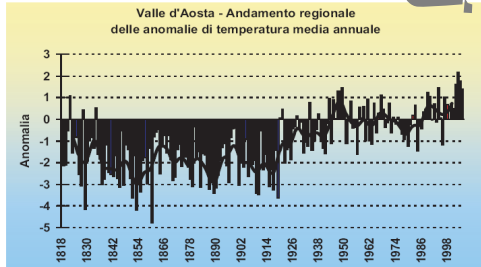


# Estensione delle zone a traffico limitato (ZTL)



Inoltre, sulla base dell'analisi che è stata condotta con gli Uffici per Relazioni con il Pubblico del Sistema Agenziale, si è evidenziato come uno dei temi per i quali i cittadini chiedono notizie e dati riguarda il meteo-clima nelle città. Nella consapevolezza che le informazioni relative a questo argomento non sono al momento omogenee si avvierà una ricognizione relativamente alla disponibilità di dati storici sul meteo-clima nelle principali aree urbane che, opportunamente analizzati, potranno fornire indicazioni su effettive variazioni del clima nelle città oltre a stimolare il recupero di dati storici eventualmente disponibili e l'eventuale installazioni di stazioni di monitoraggio laddove non sono esistenti. Questo allo scopo di rispondere con prontezza alla esigenza informativa che i cittadini hanno manifestato negli ultimi anni a testimonianza della crescente sensibilità della popolazione a temi che tradizionalmente erano appannaggio esclusivo della comunità tecnico-scientifica.

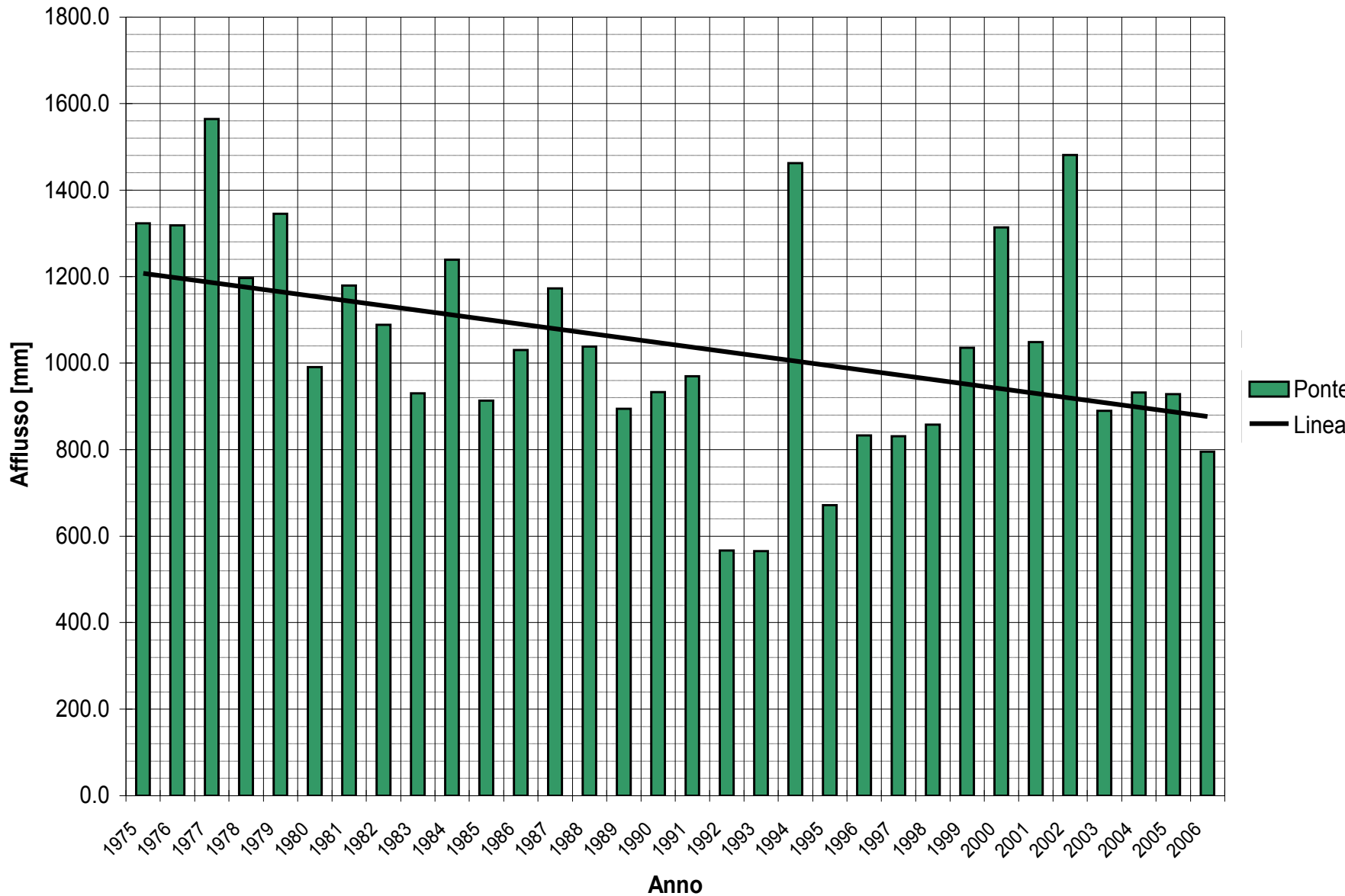




# Precipitazioni sul bacino del PO

## PO A PONTELAGOSCURO AFFLUSSI ANNUALI 1975-2006

### 1975-2006: 20% riduzione



**L'altezza di rimescolamento è la quota dello strato di atmosfera in prossimità del suolo all'interno del quale gli inquinanti emessi all'interno di questo strato si disperdono verticalmente a causa della convezione o della turbolenza meccanica in tempi dell'ordine delle decine di minuti.**

**La concentrazione in aria degli inquinanti è inversamente proporzionale all'altezza di rimescolamento.**

**I CAMBIAMENTI CLIMATICI IMPLICANO MODIFICHE DEL REGIME DEI VENTI, DELLA TEMPERATURA, DELLE PRECIPITAZIONI, DELLA TURBOLENZA E DELL'ALTEZZA DI RIMESCOLAMENTO, E QUINDI DEI PROCESSI DI DISPERSIONE (AVVEZIONE, CONVEZIONE, DIFFUSIONE TURBOLENTA) DEGLI INQUINANTI NELL'ARIA**

**La formazione di ozono troposferico e altri inquinanti fotochimici, la formazione di aerosol secondario organico e inorganico dipendono oltre che dalla radiazione solare da temperatura, umidità e altri parametri climatici.**

**Cfr. per es.:**

**Seinfeld and Pandis, 2006;**

**Stenby et al., 2005;**

**Takekawa et al., 2003;**

**Strader et al., 1999.**

**I CAMBIAMENTI CLIMATICI  
INCIDONO SULLA FORMAZIONE  
DELLA COMPONENTE  
SECONDARIA  
DELL'INQUINAMENTO  
ATMOSFERICO, E QUINDI SUGLI  
GLI INQUINANTI ATTUALMENTE  
PIÙ CRITICI COME L'OZONO  
*TROPOSFERICO*  
(ESCLUSIVAMENTE  
SECONDARIO) E IL  
*PARTICOLATO* (A RILEVANTE  
COMPONENTE SECONDARIA)**

L'ozono troposferico ha un effetto forzante *positivo* sul clima (riscaldamento), l'aerosol si stima abbia complessivamente (considerando anche l'interazione aerosol-nubi) un effetto forzante *negativo* (raffreddamento)  
(IPCC AR4 WG1, 2007)

### UN ESEMPIO DI INTERAZIONE AEROSOL SECONDARIO-NUBI IN ITALIA

Eventi di nucleazione avvengono di frequente nella Pianura Padana, benché l'area sia già inquinata con alte concentrazioni di particelle (eventi di questo genere erano finora ritenuti significativi solo in aree remote e non inquinate del pianeta).

Gli eventi di nucleazione osservati sono spesso molto intensi, e le particelle che si formano possono accrescersi nel giro di poche ore fino a dimensioni di 100–200 nm.

Tali eventi costituiscono un'importante fonte di nuclei di condensazione di nubi.  
(Laaksonen et al., 2005)

Fonte: Cirillo, 2009

**OZONO  
TROPOSFERICO E  
PARTICOLATO  
(AEROSOL) SONO  
FORZANTI DEL CLIMA**

- Nel 2008 in Italia i settori più energivori sono i *trasporti* e gli *usi civili*, ciascuno con il 31% degli usi finali di energia.

- Le città d'Europa consumano il 69% del fabbisogno energetico del continente.

- Quasi i tre quarti di cittadini europei vive oggi in aree urbane, e saranno l'80% entro il 2020

- Elevata densità antropica vs. *sprawl* urbano
- Elevata impermeabilizzazione del suolo
- Elevata occupazione del suolo (autoveicoli, ...)

- Grandi attrattori di traffico (centri commerciali, centri di svago, ...)

- Consumo di suolo agricolo

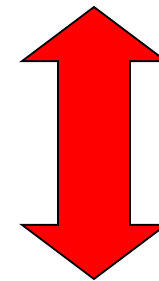
- Modifica del microclima (isola di calore urbana)

.....

(cfr. EEA, 2009, ISPRA, 2009)

Fonte: Cirillo, 2009

## LE AREE URBANE E METROPOLITANE



- MOBILITÀ
- EDILIZIA

# **Gli strumenti scientifici a supporto dei decisori sono ormai maturi per essere implementati nella routine del monitoraggio alcuni esempi sono riportati nel focus**

- **Applicazioni pratiche degli indici di stabilità basati sul monitoraggio della radioattività naturale (prodotti di decadimento del radon):**
  - **Normalizzazione delle misure di PM rispetto alle condizioni meteorologiche nell'analisi delle serie storiche per la verifica dell'efficacia delle misure di contenimento**
  - **Stime del contributo netto degli eventi naturali sulle concentrazioni misurate**
  - **Valutazione degli effetti di provvedimenti emergenziali (es restrizione della circolazione)**
- **Criteri per la valutazione del contributo delle sorgenti di traffico non combustive (alle concentrazioni elementari nel particolato):**
  - **Basati sullo studio della distribuzione di alcuni elementi “traccianti” nella frazione solubile e insolubile del particolato**

**STRATEGIE  
WIN  
WIN-WIN  
WIN-WIN-WIN**

.....

Ridurre le emissioni inquinanti (*WIN*) assicurando – laddove praticabile – gli stessi servizi con minore energia (*WIN*).

Si ottiene anche una riduzione delle emissioni di gas serra (*WIN*) e una riduzione dei costi (*WIN*).

**settori prioritari di intervento:**

**TRASPORTI E USI CIVILI**

**contesto:**

**AREE URBANE**

**analisi dei costi:**

**NEL BREVE PERIODO  
PRIMA PRIORITÀ  
L'EFFICIENZA  
ENERGETICA**

**(IEA 2008, ENEA, 2009)**





