

# QUALITÀ DELL'ARIA

**A.M. CARICCHIA, R. ACETO, S. BARTOLETTI, A. DI MENNO DI BUCCHIANICO, A. GAETA, G. GANDOLFO**

*APAT – Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale*

---

## **Introduzione**

La qualità dell'aria è senza dubbio uno dei parametri più importanti per definire lo stato dell'ambiente nelle aree urbane. Essa è infatti determinata da diversi fattori come le politiche sulla mobilità e sui trasporti pubblici, la crescente urbanizzazione, le scelte in materia di fonti energetiche e sistemi per il riscaldamento, la collocazione di impianti di produzione industriale.

Gli inquinanti dell'aria attualmente più significativi, a causa delle concentrazioni elevate spesso superiori ai limiti normativi, sono il particolato atmosferico  $PM_{10}$ , il biossido d'azoto ( $NO_2$ ) e l'ozono ( $O_3$ ).

Per  $PM_{10}$  si intende l'insieme delle particelle atmosferiche solide e liquide aventi diametro aerodinamico inferiore o uguale a  $10 \mu m$ . Queste polveri possono avere origine sia naturale che antropica, sono caratterizzate da lunghi tempi di permanenza in atmosfera e possono essere trasportate anche a grandi distanze dal punto di emissione; hanno una natura chimica complessa e variabile, sono in grado di penetrare nell'albero respiratorio umano e di avere effetti negativi sulla salute. Parte di queste polveri è emessa direttamente in atmosfera già sotto forma di particolato mentre altra parte deriva da processi chimico-fisici che si realizzano in atmosfera fra diverse specie inquinanti.

Il biossido di azoto ( $NO_2$ ) è un gas tossico con forte potere irritante. In atmosfera la sua presenza è associata a quella del monossido di azoto (NO) e la miscela dei due gas è indicata come ossidi di azoto ( $NO_x$ ). È un inquinante prevalentemente secondario che deriva dalla ossidazione del monossido di azoto. Ha un ruolo importante nelle reazioni fotochimiche di formazione dell'ozono; la sua elevata concentrazione, insieme alla presenza di idrocarburi volatili e a particolari condizioni atmosferiche, come una forte radiazione solare, provoca elevate concentrazioni di ozono nella troposfera. Le fonti di emissione degli ossidi di azoto sono principalmente legate all'attività umana e in misura minore a fenomeni naturali. Quelle antropiche sono principalmente associate a processi di combustione (traffico veicolare, industria, riscaldamento domestico). Le sorgenti naturali di biossido di azoto sono invece rappresentate da eruzioni vulcaniche, scariche elettriche provocate dai fulmini e attività biologica di alcune specie batteriche nel suolo. I principali effetti tossici sulla salute umana, che possono essere acuti e cronici, sono a carico dell'apparato respiratorio. I danni a carico dell'ambiente sono legati principalmente all'acidificazione delle piogge e all'effetto eutrofizzante che i composti dell'azoto esercitano a carico della vegetazione e delle acque.

L'ozono ( $O_3$ ) è un inquinante secondario che si forma attraverso processi fotochimici in presenza di inquinanti primari quali gli ossidi d'azoto e i composti organici volatili. L'ozono è il principale componente del cosiddetto smog fotochimico e può causare seri problemi alla salute dell'uomo e all'ecosistema, nonché all'agricoltura e ai beni materiali. Le concentrazioni di ozono più elevate si registrano nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare. Nelle aree urbane l'ozono si forma e si trasforma con grande rapidità, con un comportamento molto diverso da quello osservato per gli altri inquinanti: per l'ozono, infatti, i livelli più elevati non si registrano in siti caratterizzati da elevata densità di traffico, ma in siti dove l'impatto del traffico non è diretto. Le principali fonti di emissione dei precursori di ozono sono il trasporto su strada, le attività industriali, il settore civile e la produzione di energia.

## **Fonte dei dati e metodo**

Le informazioni sullo stato della qualità dell'aria presentate in questo capitolo sono geograficamente riferite agli agglomerati<sup>12</sup> dichiarati nei questionari di qualità dell'aria relativi all'anno 2006, trasmessi dalle regioni e dalle province autonome ai sensi del D.Lgs., 351/99 e della Dec. 2004/461/CE e corrispondenti ai 24 capoluoghi di provincia con più di 150.000 abitanti.

Per le regioni e le province autonome che, alla data di pubblicazione del presente rapporto, non avevano ancora provveduto all'invio ufficiale delle informazioni tramite i questionari di qualità dell'aria, è stata considerata comunque l'informazione disponibile più recente: quella presente nei questionari relativi all'anno 2006 inviati informalmente e non ancora ufficiali o in quelli relativi all'anno 2005.

Alcune delle aree metropolitane appartengono allo stesso agglomerato come Firenze e Prato e Verona, Venezia e Padova. Per l'agglomerato di Verona, Venezia e Padova, non essendo disponibili le informazioni sui comuni che ne fanno parte, sono stati considerati solo i comuni dei tre capoluoghi di provincia. Bari e Foggia sono state considerate separatamente perché definite come zone non agglomerato distinte. Le elaborazioni sono state condotte su 21 aree.

Per il calcolo degli indicatori sono state utilizzate le stazioni con una copertura temporale dei dati superiore al 75%. In riferimento all'ozono, per il calcolo dell'obiettivo a lungo termine sono state utilizzate le stazioni che hanno fornito nel 2007 dati per almeno 5 mesi estivi su 6 (da aprile a settembre), così come previsto dal D.Lgs. 183/2004.

## **Stato della qualità dell'aria**

Per il PM<sub>10</sub> in figura 1 è rappresentato, per ciascuna area urbana, il numero massimo di giorni di superamento del valore limite giornaliero per la protezione della salute umana (50 µg/m<sup>3</sup> da non superare per più di 35 volte in un anno) registrato nel 2006. Tale numero corrisponde al numero di giorni di superamento registrati nella singola stazione di monitoraggio che, nell'area urbana in cui è ubicata, ha registrato il numero più elevato. È stato scelto questo parametro in quanto, essendo più stringente del valore limite annuale, è quello più critico per la valutazione della conformità alla normativa.

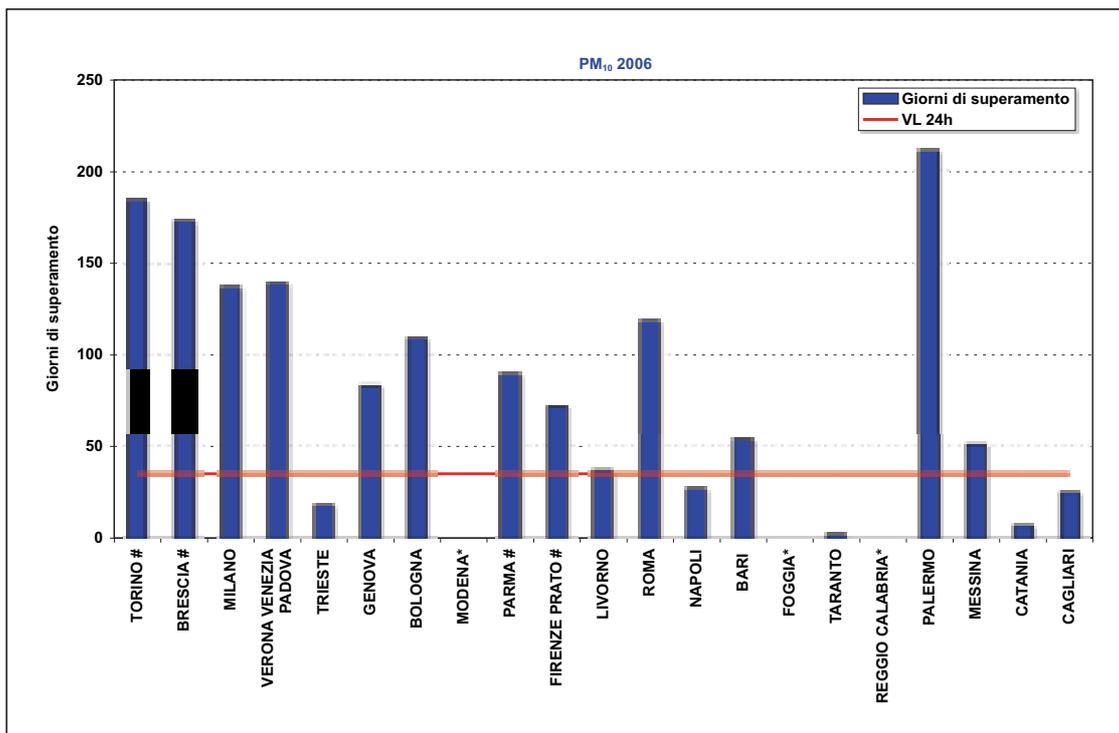
Nel 2006, in 13 tra le aree urbane considerate sono stati registrati più di 35 superamenti del valore limite giornaliero; solo in 5 aree il numero di superamenti giornalieri è stato contenuto nel limite di 35 (per 3 città non sono disponibili dati per questo inquinante).

L'elevato numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero registrato a Palermo nel corso del 2006, e probabilmente dovuto a particolari condizioni meteorologiche, rappresenta una chiara discontinuità rispetto a quanto riscontrato nel recente passato in questa città (per la quale il numero medio di giorni di superamento è circa 80).

Diversamente, gli alti valori misuranti nelle principali città del centro-nord per l'anno in esame appaiono in linea con i massimi registrati negli anni precedenti.

<sup>12</sup> D.Lgs. 351/99, art.2, comma 1, lettera l " *agglomerato: zona con una popolazione superiore a 250.000 abitanti o, se la popolazione è pari o inferiore a 250.000 abitanti, con una densità di popolazione per km<sup>2</sup> tale da rendere necessaria la valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente a giudizio dell'autorità competente.* "

Figura 1: Numero massimo di giorni di superamento del valore limite di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di  $\text{PM}_{10}$  nelle 24 aree urbane (2006).



note:

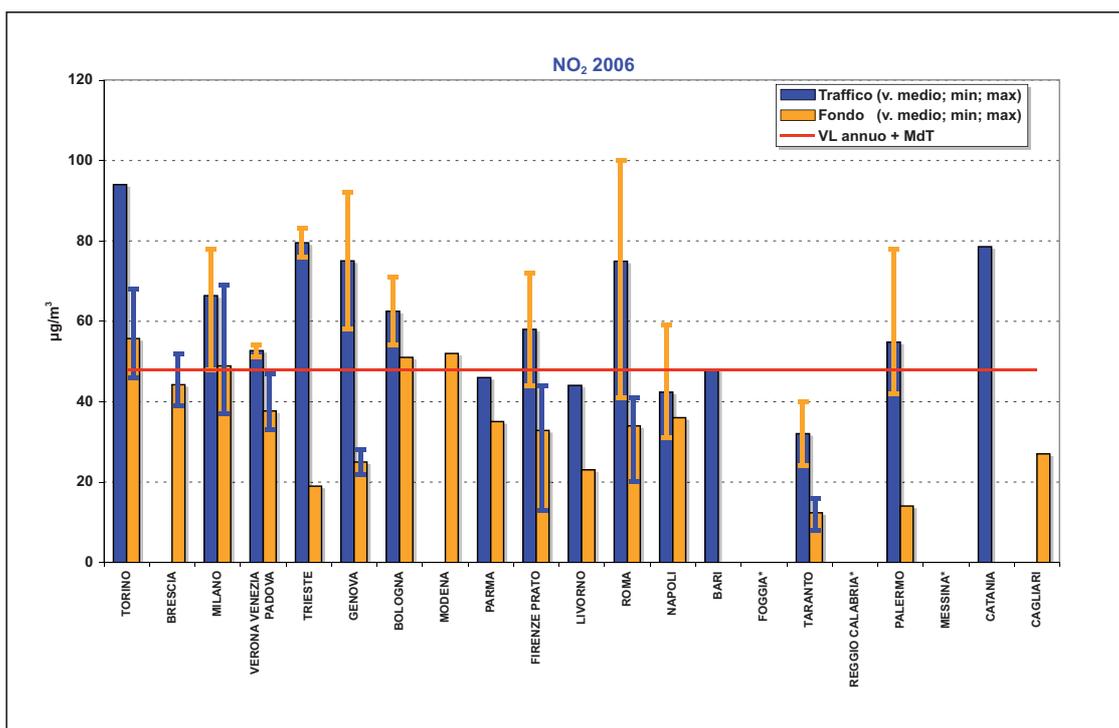
- il numero massimo di giorni di superamento è stato rilevato in stazioni da traffico fatta eccezione per le città contrassegnate da # dove i dati sono relativi a stazioni di fondo;
- per le città contrassegnate da \* i dati non sono disponibili.

Fonte: Elaborazioni APAT su dati comunicati in ambito Eol (decisione 97/101/CE)

In figura 2, per l' $\text{NO}_2$ , sono riportati i valori minimo, massimo e la media delle medie annuali registrati, in ciascuna area urbana, nelle stazioni di traffico e di fondo. Il valore limite annuale per questo inquinante, da raggiungere entro il 1° gennaio 2010, è pari a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; per l'anno 2006 il valore da rispettare è  $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , pari al valore limite aumentato del margine di tolleranza. È stato scelto di rappresentare il valore limite annuale in quanto più stringente del valore limite orario e quindi più adatto per una valutazione di conformità alla normativa.

Nel 2006, in 13 aree urbane (delle 21 considerate) sono stati registrati valori medi annui più elevati di  $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e solo in 5 aree questi valori si sono mantenuti entro il limite di legge aumentato del margine di tolleranza (per 3 città non sono disponibili dati per questo inquinante).

Figura 2: Valore minimo, medio e massimo annuo per il biossido d'azoto nelle 24 aree urbane (2006).



note:

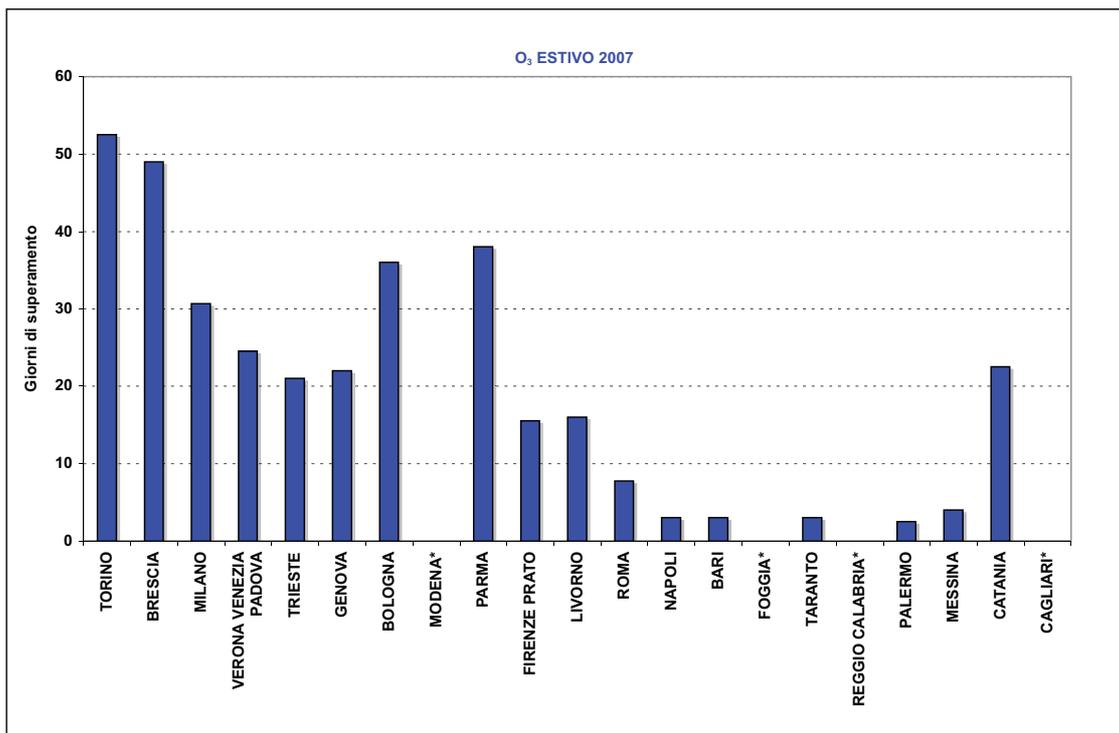
- per le città contrassegnate da \* i dati non sono disponibili.

Fonte: Elaborazioni APAT su dati comunicati in ambito Eol (decisione 97/101/CE)

In figura 3 per l'ozono è riportato, per ciascuna area urbana il numero medio dei giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registrati nel periodo estivo 2007. Il valore riportato è la media del numero di giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine registrati in tutte le stazioni di monitoraggio ubicate nell'area urbana. Anche se i dati sono da considerare provvisori, e pertanto suscettibili di correzioni a seguito del completamento del processo di validazione previsto dalla normativa (D.Lgs.183/2004), si è scelto di riportare i dati relativi all'estate 2007 in quanto meglio rappresentativi della più recente situazione delle aree urbane rispetto a tale inquinante (l'inquinamento da ozono, com'è noto, è un fenomeno tipicamente estivo).

Il numero medio di giorni di superamento varia da circa 3 a più di 50 nei 17 agglomerati per cui sono stati forniti dati, con una situazione generalmente più critica nelle aree urbane del Centro-Nord Italia.

Figura 3: Numero medio di giorni di superamento del valore limite di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per l'ozono estivo (aprile - settembre) 2007 nelle 24 aree urbane.



note:

- per le città contrassegnate da \* i dati non sono disponibili.

Fonte: Elaborazioni APAT su dati comunicati in ottemperanza al D.Lgs 183/2004

