

L'INQUINAMENTO DELL'ARIA NELLE CITTA' ITALIANE: POLVERI, OZONO E BIOSSIDO DI AZOTO

Silvia Brini

IRPA (Istituto di ricerca per la protezione ambientale)

Nel presente studio analizzano i livelli di concentrazione dei principali inquinanti atmosferici nelle città italiane e la contemporaneità dei superamenti degli standard di legge.

La normativa vigente prevede per alcuni inquinanti livelli massimi di concentrazione. Nella tabella seguente (tabella 1) si riporta, per gli inquinanti indicati dalla normativa, il valore limite, il periodo di riferimento, il tempo di mediazione dei dati ed eventuali commenti.

Tabella 1: inquinanti e standard di legge previsti dalla normativa italiana sull'inquinamento atmosferico

INQUINANTE	PERIODO DI RIFERIMENTO	LIMITE	TEMPO DI MEDIAZIONE DEI DATI	COMMENTI
PARTICOLATO PM10	anno civile	50 µg/m³ (da non superare più di 35 volte per anno civile)	giorno	Valore limite in vigore dal 2005 DM60 2/4/2002
	anno civile	40 µg/m³	anno	Valore limite in vigore dal 2005 DM60 2/4/2002
BIOSSIDO DI AZOTO	anno civile	200 µg/m³ (da non superare più di 18 volte per anno civile)	ora	Valore limite in vigore dal 2010 DM60 2/4/2002
	anno civile	40 µg/m³	anno	Valore limite in vigore dal 2010 DM60 2/4/2002
BENZENE	anno civile	5 µg/m³	anno	Valore limite in vigore dal 2010 DM60 2/4/2002
OZONO	ora	180 µg/m³	ora	Soglia di informazione DLgs 183/ 2004
BIOSSIDO DI ZOLFO	anno civile	350 µg/m³ (da non superare più di 24 volte per anno civile)	ora	Valore limite in vigore dal 2005 DM 60 2/04/2002
	anno civile	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	anno civile	0,5 µg/m³	anno	Valore limite in vigore dal 2005 DM 60 2/04/2002
MONOSSIDO DI CARBONIO	anno civile	10 mg/m³	media massima giornaliera su 8 ore	Valore limite in vigore dal 2005 DM 60 2/04/2002

Nel recente Decreto Legislativo n. 152 del 3/08/07 è stato introdotto il valore obiettivo per alcuni metalli pesanti e composti organici persistenti (arsenico, cadmio, nichel, benzo- α -pirene) ma al

momento la disponibilità di dati di concentrazione per questi inquinanti è molto limitata e non consente di poter fare valutazioni di carattere generale.

Per quanto riguarda gli inquinanti primari¹ presenti nella tabella 1 questi, nelle nostre città non sono più una criticità:

la concentrazione media annua di biossido di zolfo nelle città esaminate² negli anni dal 1993 al 2005 non supera più di 3 volte in un anno il valore limite giornaliero di $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e il trend per gli stessi anni non desta preoccupazione. Ciò è confermato anche dalla figura 1 dove si riporta la concentrazione media annua di biossido di zolfo riferita alla stazione “Juvara” di Milano dal 1957 al 2004: la diminuzione della concentrazione di biossido di zolfo nel corso degli anni è molto netta: si passa dai quasi $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del 1957 ai circa 10 nel 2004.

Per benzene, monossido di carbonio (CO) e piombo (Pb) la situazione non è molto diversa. A titolo di esempio si riporta nella figura 2 la variazione della concentrazione media annua del benzene nella città di Milano dal 1994 al 2004: la concentrazione passa da più di $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 1994 a meno di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2004. Nella figura 3 si riporta la concentrazione media annua del CO in tre stazioni di monitoraggio di Torino: i valori passano da oltre $100 \text{mg}/\text{m}^3$ nella seconda metà degli anni '70 a meno di $2 \text{mg}/\text{m}^3$ nel 2004.

Rimane critica la situazione degli inquinanti secondari³: biossido di azoto (NO_2)⁴ e ozono (O_3)⁵.

Con riferimento al biossido di azoto nella figura 4 si può notare come non sia una chiara tendenza alla diminuzione dei livelli della concentrazione media annua dalla seconda metà degli anni '70 al 2004 e anche i valori più recenti registrati dalle stazioni di monitoraggio delle principali città italiane confermano che spesso siamo piuttosto lontani dal rispetto del limite di legge e che non c'è una chiara tendenza delle concentrazioni alla diminuzione⁶.

Nella figura 5 si può notare una situazione analoga per l'ozono: a Milano dal 1988 al 2004 non si nota una diminuzione della concentrazione media annua di ozono e negli anni più recenti, nei mesi tra aprile e luglio, nelle principali città italiane la soglia di concentrazione per l'informazione al pubblico è sempre superata⁶.

C'è poi in caso del particolato che è in parte di origine primaria e in parte di origine secondaria. Insieme al biossido di azoto e all'ozono anche esso (più nello specifico il PM10: particolato con diametro aerodinamico inferiore ai $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) desta preoccupazione nelle nostre città. Nella figura 6, dove è riportato il numero dei superamenti nel 2007 della concentrazione media giornaliera prevista dalla normativa per questo inquinante, si vede come nella maggior parte delle città analizzate il numero dei superamenti sia superiore a quello previsto dalla legge (35 superamenti in un anno della concentrazione media giornaliera di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Se analizziamo i trend di lungo periodo per il particolato totale notiamo come dalla seconda metà degli anni '90 ad oggi non vi sia un chiaro trend in diminuzione cosa che era verificata dagli anni '70 fino alla metà degli anni '90 (vedi figura 7). Per quanto riguarda gli inquinanti secondari o a parziale carattere secondario il legame tra emissioni e concentrazioni non è lineare e ciò rende difficile implementare misure efficaci per ridurre le concentrazioni atmosferiche.

¹ Biossido di zolfo (SO_2), monossido di carbonio (CO), piombo (Pb), benzene (C_6H_6): gli inquinanti primari si ritrovano in atmosfera nella stessa forma in cui sono emessi dalle sorgenti emissive.

² N. Di Carlo, F. Moricci, C. Mastrofrancesco *L'inquinamento dell'aria nelle città* in “La qualità dell'aria in Italia: dati, problemi, prospettive” edizione APAT 2006, a cura di S. Brini e M.C. Cirillo, pagg. 199-278.

³ Gli inquinanti secondari si formano in atmosfera a seguito di processi fisico-chimici a partire da altre sostanze, dette “precursori”, emesse dalle diverse fonti.

⁴ Il biossido di azoto è per la maggior parte (90-95%) di origine secondaria.

⁵ L'ozono troposferico è un inquinante interamente secondario.

⁶ S. Brini, G. Cattani, F. Moricci *Il ruolo del traffico veicolare per la qualità dell'aria nelle aree metropolitane italiane* Silvae, anno III, n. 8 maggio-agosto 2007, pagg. 65-95.

Infine nella figura 8 si riportano i superamenti simultanei degli standard di legge per PM10, biossido di azoto e ozono in alcune città italiane per gli anni dal 2002 al 2006. Come si vede dalla figura i superamenti simultanei non sono affatto trascurabili in numero.

La legislazione corrente considera gli standard di qualità dell'aria per la protezione della salute in maniera separata per ciascun inquinante anche se studi recenti⁷ sottolineano l'importanza dell'esposizione a miscele di più inquinanti e l'associazione tra diversi inquinanti dell'aria.

L'informazione sui superamenti simultanei è particolarmente utile per l'analisi dei determinanti e delle sorgenti di esposizione a miscele multi-pollutant⁸ e può aiutare nello sviluppo di politiche efficaci e di strategie di controllo per un ambiente più sano. I superamenti simultanei dovrebbero infatti essere affrontati con un set integrato di misure che assicurino la riduzione dei livelli di concentrazione per tutti gli inquinanti che eccedono gli standard di legge.

⁷ Various Authors, 2002, A Health Impact Assessment of Air Pollution in 26 European Cities, APHEIS Program Second-year Report.

⁸ Hänninen O.O., Alm S., Katsouyanni K., Künzli N., Maroni M., Nieuwenhuijsen M.J., Saarela K., Srám R.J., Zmirou D., and Jantunen M.J., 2004, Journal of Exposure and Environmental Epidemiology 14, 440

FIGURE

Figura 1: la concentrazione media annua di biossido di zolfo (SO₂) rilevata dalla stazione “Juvara” di Milano (anni 1957 – 2004)

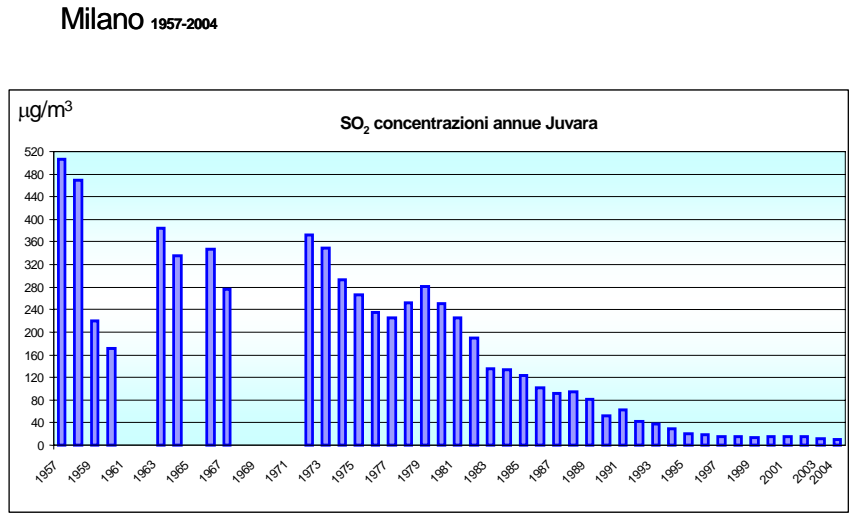


Figura 2: la concentrazione media annua di benzene a Milano (anni 1994 – 2004)

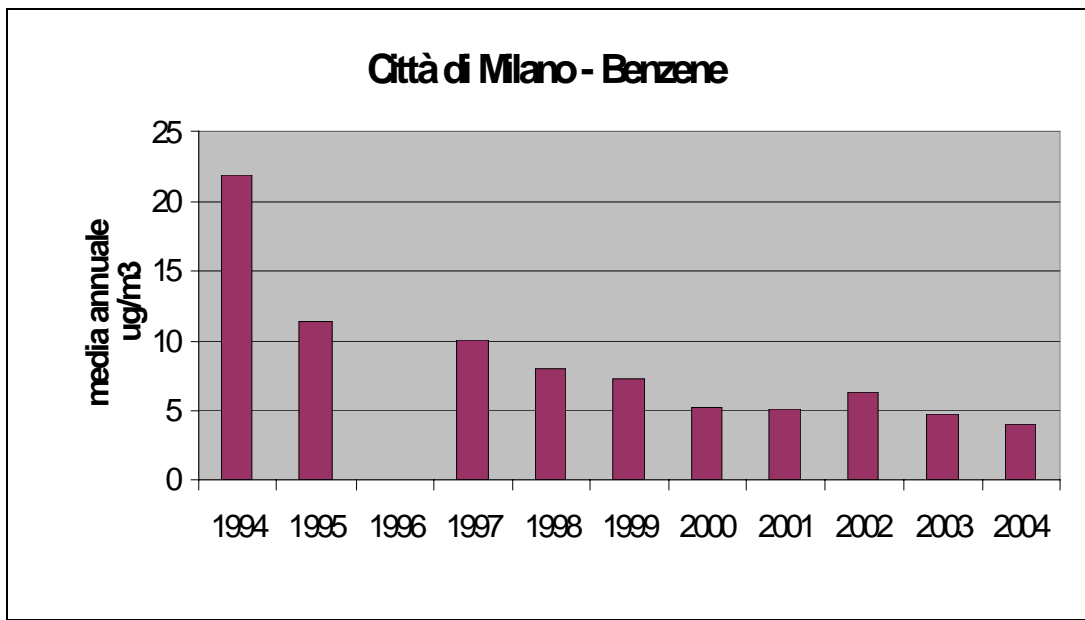


Figura 3: la concentrazione media annua di CO a Torino (anni 1973 – 2004)

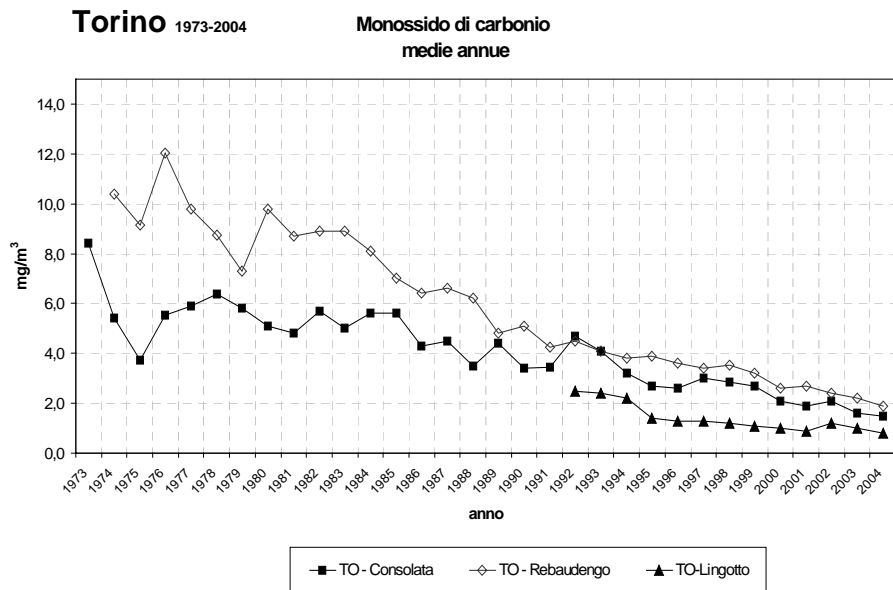


Figura 4: la concentrazione media annua di NO₂ a Torino (anni 1976 – 2004)

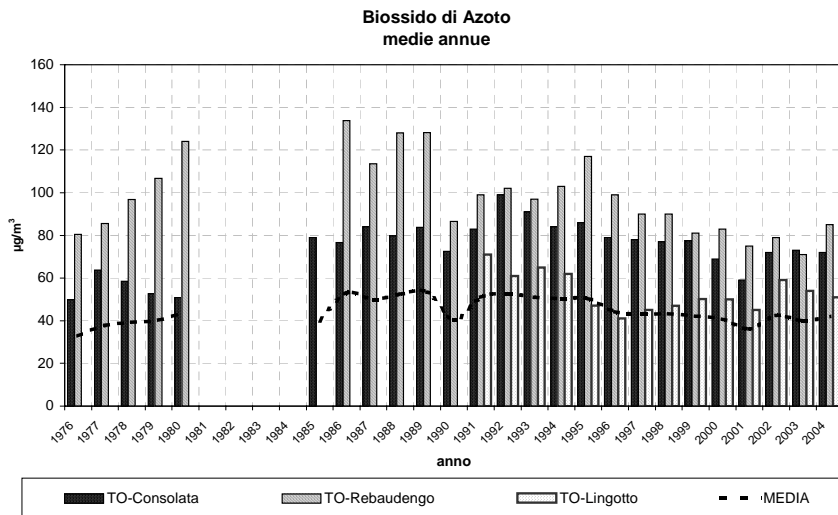
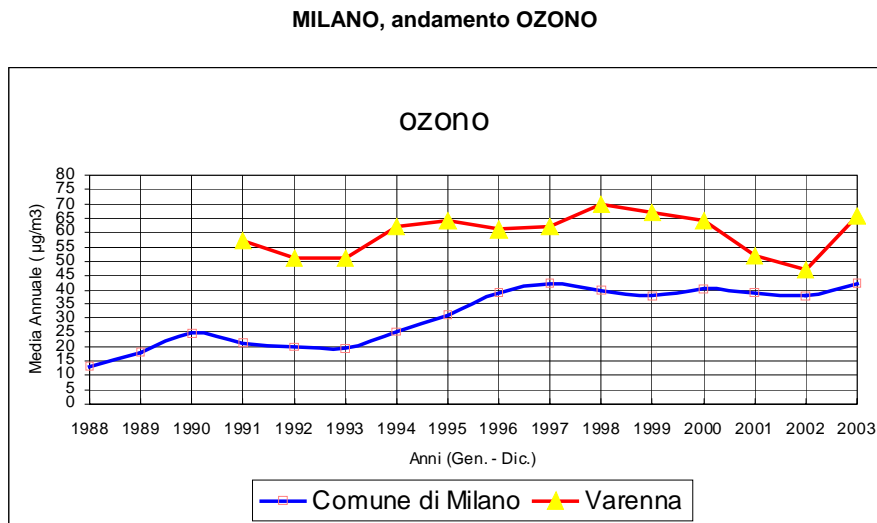


Figura 5: la concentrazione media annua di O₃ a Milano (anni 1988 – 2003)



Fonte: CNEIA, 2006

Figura 6: il numero dei superamenti annui della concentrazione media giornaliera di 50 µg/m³ (anno 2007)

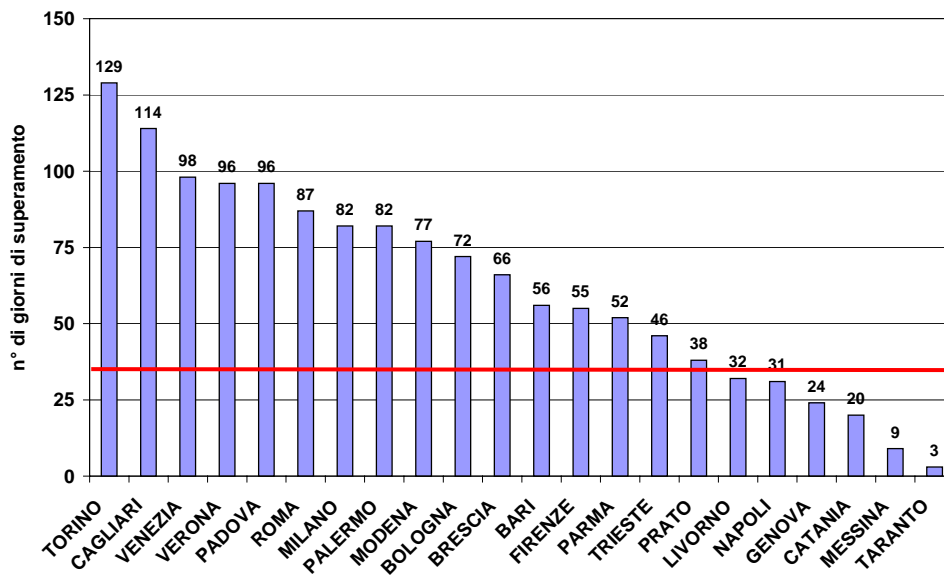


Figura 7: concentrazioni medie annua del particolato totale sospeso per tre stazioni di monitoraggio di Torino (anni 1973 – 2004)

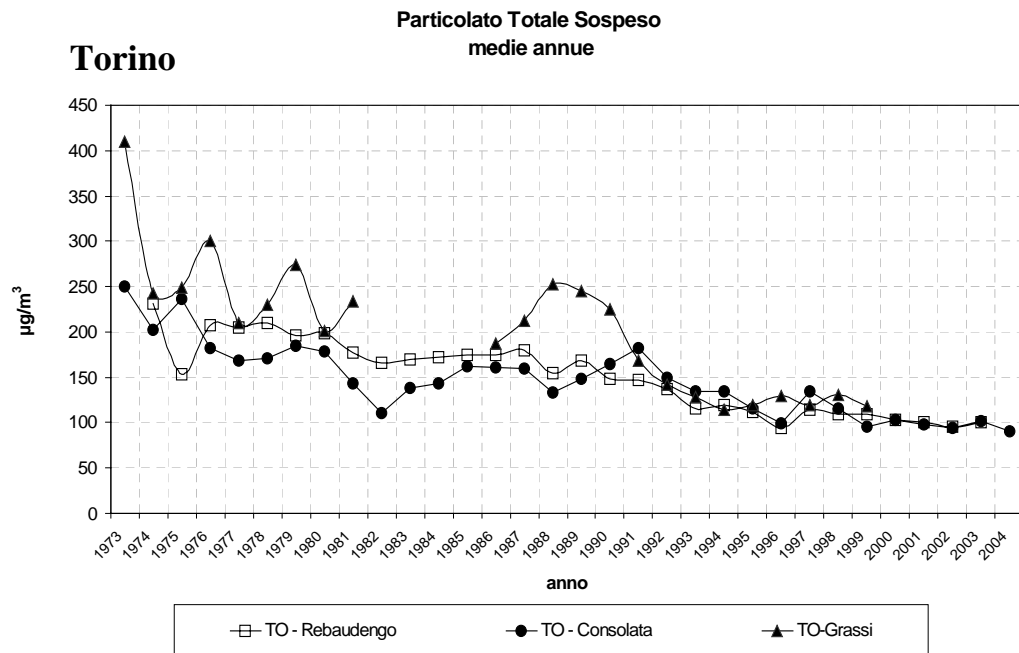


Figura 8: Giorni di superamento simultaneo degli standard orari e giornalieri di polveri, biossido di azoto e ozono in alcune città italiane (anni 2002 –2006)

