

STIMA DELL' IMPATTO DELL' INQUINAMENTO ATMOSFERICO SU MORTALITA' E MORBOSITA' NELLA CITTA' DI MILANO - ANNO 2003

Servizio Salute ed Ambiente
Dipartimento di Prevenzione
ASL Città di Milano

Premessa

Nell'ambito dell'attività del Servizio Salute ed Ambiente del Dipartimento di Prevenzione dell'ASL Città di Milano si sono sviluppati da alcuni anni settori relativi all'individuazione di **indicatori di criticità ambientale e sanitaria** e alla costruzione di un sistema di indicatori integrati della qualità dell'ambiente urbano e dello stato di salute della popolazione ad essi correlabili, utilizzando anche tecniche di georeferenziazione ed un approccio di descrizione interdisciplinare e sistemica.

La ricerca degli indicatori è stata confrontata con i progetti, che OMS Regione Europa e la Commissione dell'Unione Europea stanno sviluppando in materia di indicatori Ambiente e Salute (Progetto ECOEHIS), sia per quanto riguarda le aree di interesse degli indicatori che la tipologia degli indicatori stessi.

Tra gli indicatori presi in considerazione vi sono quelli che descrivono il contributo alla mortalità a breve e a lungo termine e alla morbosità ospedaliera attribuibile all'Inquinamento Atmosferico.

Per l'elaborazione delle stime di tali contributi vengono utilizzati dati ambientali di concentrazione di alcuni inquinanti atmosferici, ricavati dai monitoraggi effettuati da ARPA per il controllo della qualità dell'aria, e dati sanitari di mortalità (totale e per cause specifiche) e morbosità per cause specifiche correlabili all'Inquinamento Atmosferico, acquisiti dal Comune di Milano, dalla Regione e dal Servizio Epidemiologico dell'ASL, tramite il Servizio Informativo dell'ASL stessa.

In riferimento a quanto premesso, si è proceduto alla stima dell'impatto sulla salute dovuta all'Inquinamento Atmosferico per il periodo 1998 - 2003 per quanto riguarda la mortalità a lungo termine, per il periodo 1999 - 2003 per la mortalità a breve termine e per il periodo 2000 - 2003 per i ricoveri ospedalieri.

I risultati relativi al 2003 sono messi a confronto con analoghe stime svolte negli anni precedenti per valutare l'andamento di questi indicatori.

Per calcolare il contributo dell'inquinamento atmosferico a mortalità e morbosità ospedaliera nella città si sono utilizzate e si utilizzano le seguenti modalità.

E' stato sviluppata la parte relativa agli effetti sanitari a breve termine con il programma AirQ proposto dall'OMS - Centro Europeo Ambiente e Salute, che

sviluppa stime degli effetti delle modificazioni a breve termine della qualità dell'aria (basati su rischi stimati da studi su serie temporali).

Per le stime degli effetti a lungo termine si sono utilizzate le funzioni di rischio proposte da Kuenzli e coll. nel 2000 e le modalità di calcolo proposte dall'OMS - Centro Europeo per l'Ambiente (2000) al fine di proseguire le elaborazioni svolte negli anni precedenti con gli stessi riferimenti.

Tuttavia poiché il programma AirQ è in grado di sviluppare stime degli effetti di esposizioni a lungo termine, si stanno elaborando anche valutazioni con questo strumento.

La scelta di utilizzare strumenti e funzioni di rischio proposti da OMS è fondata sulla necessità di avere riferimenti ufficiali e di ottenere stime confrontabili con altre realtà italiane ed europee.

L'ASL Città di Milano sta peraltro sviluppando l'impiego del programma AirQ versione 2.2.3. con l'ASL di Bologna e con L'ASL di Trento.

Indicatori di Inquinamento Atmosferico

I parametri indicatori di I.A. presi in considerazione sono il PM₁₀ e l'Ozono, che meglio descrivono l'inquinamento ed il suo impatto sulla salute.

Sono individuati come indicatori complementari in quanto consentono di stimare effetti sanitari che si manifestano in diversi periodi dell'anno, in particolare per quanto riguarda mortalità a breve termine e ricoveri.

PM₁₀ ed ozono sono individuati come indicatori complementari in quanto consentono di stimare effetti sanitari che si manifestano in diversi periodi dell'anno (vedi tabelle 1 e 2), in particolare per quanto riguarda mortalità a breve termine e ricoveri.

TABELLA. 1 – Andamento delle concentrazioni di PM₁₀ (µg/m³) rilevate con metodo TEOM nel periodo 1999 - 2003

Anno	Media annua	Media invernale	Media estiva
1999	48	59	36
2000	46	57	30
2001	47	59	31
2002	47	60	34
2003	46	52	38

TABELLA 2 - Andamento delle concentrazioni di Ozono (µg/m³) rilevate nel periodo 1999 - 2003

Anno	Media massima giornaliera su otto ore - INVERNALE	Media massima giornaliera su otto ore - ESTIVA
1999	107	203
2000	85	188
2001	107	193
2002	102	226
2003	108	203

Di seguito si riportano le stime per quanto riguarda i due inquinanti in ragione delle concentrazioni registrate dal 1998 al 2003.

Per la stima dell'impatto dell'I.A. deve essere scelta la soglia di concentrazione degli inquinanti esaminati al di sotto della quale non si considerano gli effetti sulla salute.

In letteratura sono proposti vari livelli di riferimento, ma vanno presi in considerazione anche i limiti previsti dalla normativa.

Per le stime presentate (mortalità a breve e lungo termine e ricoveri) sono state scelte soglie per il PM₁₀ con riferimento al DM 2/4/2002 n°60:

- 40 µg/m³, valore limite annuale (2005);

- 7.5 µg/m³ (Kuenzli e coll. 2000) e 10 µg/m³ (OMS AirQ), valori al di sotto dei quali si ipotizza non si rilevino effetti sanitari

Per quanto riguarda l'ozono le soglie utilizzate sono state di 10, 60 e 110 µg/m³ per la mortalità a breve termine e per i ricoveri.

Dati ambientali

Le concentrazioni degli inquinanti sono stati fornite da ARPA.

Tali dati, per il PM₁₀, si riferiscono a centraline con modalità di rilevazione (metodo TEOM) messe negli ultimi anni in discussione per un effetto di sottostima della concentrazione dell'inquinamento. A tale proposito è stata raccomandata l'applicazione di un fattore di correzione di 1.3 per i dati rilevati con tale metodologia dall'EC Working Group on Particulate Matter. Tale metodologia sarà sostituita nel prossimo futuro da modalità considerate meglio rappresentative dello stato di inquinamento (metodo gravimetrico) e già utilizzate nella città in una centralina di rilevazione (Via Messina).

Se si impiegassero i risultati di queste ultime rilevazioni le stime dell'impatto sulla salute, di seguito riportate, risulterebbero più che raddoppiate.

Stima dell'impatto dell'inquinamento atmosferico sulla mortalità per la città di Milano.

Si riportano le stime del contributo attribuibile all'inquinamento atmosferico (PM₁₀ e Ozono) per quanto riguarda:

- la mortalità per tutte le cause (*esclusi avvelenamenti e traumatismi) a lungo termine (anni 1998 – 2003), per il solo PM₁₀;
- la mortalità per tutte le cause (*esclusi avvelenamenti e traumatismi) a breve termine (anni 1999-2003);
- la mortalità per le patologie cardiovascolari a breve termine (anni 1999 – 2003);
- la mortalità per le patologie respiratorie a breve termine (anni 1999 – 2003).

Le stime degli effetti a breve termine rappresentano la mortalità, generale e per le due cause specifiche, che potrebbe essere evitata immediatamente se i livelli di inquinamento fossero ridotti al di sotto dei valori soglia sopra indicati.

Le stime degli effetti a lungo termine per il PM₁₀ rappresentano le morti che potrebbero essere risparmiate se l'inquinamento atmosferico per un numero considerevole di anni si attestasse sul livello indicato dalla normativa come valore limite annuale per la protezione della salute umana (40 µg/m³) o come valore desiderabile indicato in letteratura (7.5 µg/m³) per non avere effetti sanitari.

Analisi dei dati

La tabella 1 illustra il numero di residenti a Milano morti in città dal 1998 al 2003. Si può notare che il numero assoluto di eventi rimane pressoché costante; se invece si osserva il numero di decessi rapportato alla popolazione residente, si riscontra un aumento della mortalità negli anni 2002 e 2003, attribuibile, per il 2003, all'ondata di calore estivo.

Nelle tabelle 2a e 2b sono riportati i dati relativi alla stima della mortalità a lungo termine per tutte le cause, escluse le traumatiche, attribuibile all'esposizione all'inquinamento atmosferico da PM_{10} . Questi dati sono stati ottenuti, come detto, utilizzando il sistema di calcolo proposto dall'OMS ed applicando le funzioni di rischio proposte da Kuenzli. Come atteso, vista la lieve diminuzione delle concentrazioni delle polveri sottili osservata negli ultimi anni, si nota una leggera tendenza alla diminuzione degli eventi che risulta meno evidente se si applica il limite più cautelativo proposto sempre da Kuenzli ($7.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) quale soglia per la comparsa degli effetti sanitari (tab. 2b).

Per quanto riguarda la mortalità a breve termine, per tutte le cause escluse le traumatiche, attribuibile all'inquinamento da PM_{10} e calcolata impiegando il programma AirQ ver. 2.2.3 e le relative funzioni di rischio, anche in questo caso si osserva una leggera diminuzione del numero di eventi negli anni esaminati, tendenza che praticamente scompare se si utilizzano i limiti più cautelativi (tab. 3b).

Tale andamento della mortalità a breve termine attribuibile all'inquinamento da polveri sottili, come prevedibile, è riscontrabile, con le medesime caratteristiche, anche nell'analisi dei decessi per patologie cardiovascolari (tabelle 4a e 4b) e respiratorie (tabelle 5a e 5b).

L'inquinamento da ozono presenta, invece, un andamento opposto mostrando un trend in crescita negli anni in esame. Di pari passo, gli eventi attribuibili all'esposizione a tale inquinante, segnalano un incremento dei casi sia per quanto riguarda la mortalità a breve termine per tutte le cause escluse le traumatiche (tabelle 6a, 6b e 6c), sia per quanto concerne la mortalità per cause specifiche, quali quelle per patologie respiratorie (tabelle 7a, 7b e 7c) e per patologie cardiovascolari (tabelle 8a, 8b e 8c).

L'analisi dei dati riguardanti i ricoveri ospedalieri nel periodo che va dal 2000 al 2003 ha mostrato il seguente andamento.

I ricoveri per broncopneumopatie croniche ostruttive attribuibili all'esposizione all'ozono, stante l'aumento delle concentrazioni di questo inquinante, mostrano una lieve tendenza all'aumento degli eventi (tabelle 9a, 9b e 9c).

Per quanto riguarda l'inquinamento da PM_{10} , i ricoveri per patologie respiratorie (tabelle 10a e 10b) e cardiovascolari (tabelle 11a e 11b) attribuibili alle concentrazioni di polveri sottili misurate nel periodo in esame, mostrano un andamento discordante qualora si applichino il limite previsto dalla normativa ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) o il limite più cautelativo indicato in letteratura ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$): nel primo caso si osserva una diminuzione degli eventi, mentre nel secondo caso la tendenza è opposta, con un incremento degli eventi attribuibili.

Tabella 1 - Mortalità 1998-2003
 Mortalità per tutte le cause *. Città di Milano. Anni 1998-2003

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
N° eventi	10887	11014	10492	10750	10799	11078
N° eventi x100.000	834	835	806	824	865	876

* Residenti morti a Milano (tutte le cause esclusi traumatismi ed avvelenamenti).

**Tabella 2a - Mortalità a lungo termine per tutte le cause* attribuibile all'inquinamento atmosferico da PM₁₀ (limite 40 µg/m³) - Anni 1998-2003
R.R. 1.043 (1.026 - 1.062)**

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
%	3.6 (2.2 - 4.9)	3.2 (2.0 - 4,4)	2.4 (1.5 - 3.4)	2.8 (1.7 - 3.9)	2.8 (1.7 - 3.9)	2.4 (1.5 - 3.4)
N° eventi	387 (239 - 538)	349 (216 - 487)	252 (155 - 352)	300 (185 - 418)	301 (186 - 420)	266 (164 - 372)

**Tabella 2b - Mortalità a lungo termine per tutte le cause* attribuibile all'inquinamento atmosferico PM₁₀ (limite 7.5 µg/m³) - Anni 1998-2003
R.R. 1.043 (1.026 - 1.062)**

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
%	14.4 (9.4-19.1)	14.1 (9.2-18.8)	13.5 (8.7-18.0)	13.8 (9.0-18.4)	13.8 (9.0-18.4)	13.5 (8.7-18.0)
N° eventi	1572 (1020-2084)	1558 (1009-2068)	1421 (918-1891)	1488 (963-1978)	1495 (967-1987)	1500 (969-1997)

* Residenti morti a Milano (tutte le cause esclusi traumatismi ed avvelenamenti).

**Tabella 3a - Mortalità a breve termine per tutte le cause* attribuibile all'inquinamento atmosferico PM₁₀ (limite 40 µg/m³) - Anni 1999 - 2003
R.R. 1.0074 (1.0062 - 1.0086)**

	1999	2000	2001	2002	2003
%	1.4 (1.2-1.6)	1.4 (1.2-1.6)	1.2 (1.0-1.4)	1.4 (1.2-1.7)	1.1 (0.9-1.2)
N° eventi	107 (90-124)	93 (78-108)	92 (77-107)	110 (93-128)	90 (76-104)

**Tabella 3b - Mortalità a breve termine per tutte le cause* attribuibile all'inquinamento atmosferico PM₁₀ (limite 10 µg/m³) - Anni 1999 - 2003
R.R. 1.0074 (1.0062 - 1.0086)**

	1999	2000	2001	2002	2003
%	2.7 (2.3-3.1)	2.5 (2.1-2.8)	2.5 (2.1-3.0)	2.7 (2.3-3.1)	2.6 (2.1-3.0)
N° eventi	292 (245-337)	257 (216-298)	274 (230-317)	294 (247-340)	287 (241-332)

* Residenti morti a Milano (tutte le cause esclusi traumatismi ed avvelenamenti).

Tabella 4a - Mortalità a breve termine per patologie cardiovascolari, attribuibile all'inquinamento atmosferico PM₁₀
 (limite 40 µg/m³) - Anni 1999 – 2003
 R.R. 1.008 (1.005 – 1.018)

	1999	2000	2001	2002	2003
%	1.51 (0.95-3.33)	1.54 (0.96-3.39)	1.30 (0.82-2,88)	1.55 (0.97-3.42)	1.14 (0.71-2.52)
N° casi	63 (40-140)	53 (33-117)	50 (32-111)	60 (38-132)	48 (30-107)

Tabella 4b - Mortalità a breve termine per patologie cardiovascolari, attribuibile all'inquinamento atmosferico PM₁₀
 (limite 10 µg/m³) - Anni 1999 – 2003
 R.R. 1.008 (1.005 – 1.018)

	1999	2000	2001	2002	2003
%	2.89 (1.83-6.27)	2.65 (1.67-5.76)	2.75 (1.73-5.97)	2.93 (1.85-6.36)	2.79 (1.76-6.07)
N° casi	171 (108-372)	147 (93-320)	149 (94-324)	159 (100-345)	154 (97-334)

Tabella 5a - Mortalità a breve termine per patologie respiratorie, attribuibile all'inquinamento atmosferico PM₁₀
 (limite 40 µg/m³) - Anni 1999 - 2003
 R.R. 1.012 (1.008 - 1.037)

	1999	2000	2001	2002	2003
%	2.24 (1.51-6.61)	2.29 (1.54-6.73)	1.94 (1.30-5.74)	2.31 (1.55-6.79)	1.70 (1.14-5.05)
N° casi	19 (13-57)	16 (11-48)	15 (10-43)	18 (12-54)	17 (11-49)

Tabella 5b - Mortalità a breve termine per patologie respiratorie, attribuibile all'inquinamento atmosferico PM₁₀
 (limite 10 µg/m³) - Anni 1999 - 2003
 R.R. 1.012 (1.008 - 1.032)

	1999	2000	2001	2002	2003
%	4.27 (2.89-12.10)	3.92 (2.65-11-17)	4.06 (2.75-11.55)	4.33 (2.93-12.26)	4.13 (2.79-11.73)
N° casi	52 (35-148)	45 (30-128)	43 (29-122)	48 (33-136)	52 (35-148)

Tabella 6a - Mortalità a breve termine per tutte le cause* attribuibile a inquinamento atmosferico da ozono (limite 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Anni 1998 - 2003
R.R. 1.0051 (1.0002 - 1.0078)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
%	2.8 (0.11 - 4.23)	2.65 (0.11 - 4)	2.71 (0.11 - 4.08)	2.63 (0.11 - 3.97)	2.57 (0.10 - 3.88)	2.94 (0.12 - 4.42)
n° casi	304 (12 - 458)	289 (12 - 436)	284 (11 - 428)	283 (11 - 427)	278 (11 - 419)	325 (13 - 490)

Tabella 6b - Mortalità a breve termine per tutte le cause* attribuibile a inquinamento atmosferico da ozono (limite 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Anni 1998 - 2003
R.R. 1.0051 (1.0002 - 1.0078)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
%	2.24 (0.09 - 3.40)	2.15 (0.09 - 3.25)	2.15 (0.09 - 3.26)	2.28 (0.09 - 3.45)	2.13 (0.09 - 3.22)	2.54 (0.10 - 3.84)
n° casi	130 (5 - 197)	119 (5 - 179)	120 (9 - 182)	121 (5 - 183)	117 (5 - 176)	153 (6 - 231)

Tabella 6c - Mortalità a breve termine per tutte le cause* attribuibile a inquinamento atmosferico da ozono (limite 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Anni 1998 - 2003
R.R. 1.0051 (1.0002 - 1.0078)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
%	1.42 (0.06 - 2.16)	1.03 (0.04 - 1.56)	0.97 (0.04 - 1.48)	1.31 (0.05 - 1.99)	0.98 (0.04 - 1.43)	1.53 (0.07 - 2.32)
n° eventi	42 (2 - 63)	31 (1 - 47)	30 (1 - 45)	36 (1 - 55)	26 (1 - 39)	50 (2 - 76)

**Tabella 7a - Mortalità a breve termine per patologie respiratorie attribuibile a inquinamento atmosferico da ozono (limite 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Anni 1999 - 2003
R.R. 1.0125 (1.0046 - 1.0208)**

	1999	2000	2001	2002	2003
%	6.26 (2.4 - 10)	6.38 (2.45 - 10.19)	6.21 (2.38 - 9.92)	6.07 (2.32 - 9.71)	6.90 (2.66 - 10.98)
n° eventi	77 (29 - 123)	73 (28 - 117)	66 (25 - 110)	68 (26 - 108)	87 (34 - 139)

**Tabella 7b - Mortalità a breve termine per patologie respiratorie attribuibile a inquinamento atmosferico da ozono (limite 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Anni 1999 - 2003
R.R. 1.0125 (1.0046 - 1.0208)**

	1999	2000	2001	2002	2003
%	5.1 (1.94 - 8.21)	5.12 (1.95 - 8.24)	5.42 (2.06 - 8.70)	5.06 (1.92 - 8.14)	6.01 (2.30 - 9.62)
n° eventi	32 (12 - 51)	31 (12 - 50)	28 (11 - 45)	29 (11 - 46)	41 (16 - 66)

**Tabella 7c - Mortalità a breve termine per patologie respiratorie attribuibile a inquinamento atmosferico da ozono (limite 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Anni 1999 - 2003
R.R. 1.0125 (1.0046 - 1.0208)**

	1999	2000	2001	2002	2003
%	2.48 (0.93 - 4.06)	2.35 (0.88 - 3.85)	3.15 (1.18 - 5.13)	2.27 (0.85 - 3.71)	3.67 (1.38 - 5.97)
n° eventi	8 (3 - 14)	8 (3 - 13)	9 (3 - 14)	6 (2 - 11)	14 (5 - 22)

Tabella 8a - Mortalità a breve termine per patologie cardiovascolari attribuibile a inquinamento atmosferico da ozono (limite 10 µg/m³) - Anni 1999 - 2003
R.R. 1.004 (1- 1.006)

	1999	2000	2001	2002	2003
%	2.09 (0.00 - 3.11)	2.13 (0.00 - 3.17)	2.07 (0.00 - 3.08)	2.03 (0.00 - 3.01)	2.32 (0.00 - 3.44)
n° eventi	124 (0 - 184)	118 (0 - 176)	113 (0 - 167)	110 (0 - 163)	128 (0 - 189)

Tabella 8b - Mortalità a breve termine per patologie cardiovascolari attribuibile a inquinamento atmosferico da ozono (limite 60 µg/m³) - Anni 1999 - 2003
R.R. 1.004 (1- 1.006)

	1999	2000	2001	2002	2003
%	1.69 (0.00 - 2.52)	1.70 (0.00 - 2.52)	1.80 (0.00 - 2.67)	1.68 (0.00 - 2.49)	2.01 (0.00 - 2.98)
n° eventi	51 (0 - 76)	50 (0 - 75)	48 (0 - 72)	46 (0 - 69)	60 (0 - 89)

Tabella 8c - Mortalità a breve termine per patologie cardiovascolari attribuibile a inquinamento atmosferico da ozono (limite 110 µg/m³) - Anni 1999 - 2003
R.R. 1.004 (1- 1.006)

	1999	2000	2001	2002	2003
%	0.81 (0.00 - 1.21)	0.76 (0.00 - 1.14)	1.03 (0.00 - 1.54)	0.74 (0.00 - 1.10)	1.21 (0.00 - 1.80)
n° eventi	13 (0 - 20)	12 (0 - 18)	14 (0 - 21)	10 (0 - 15)	20 (0 - 29)

Tabella 9a - Ricoveri ospedalieri per broncopneumopatie cronico-ostruttive attribuibili a inquinamento atmosferico da ozono (limite 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Anni 2000 - 2003
R.R. 1.0086 (1.0044-1.013)

	2000	2001	2002	2003
%	4,5 2,3 - 6,6	4,4 2,3 - 6,4	4,3 2,2 - 6,2	4,9 2,55 - 7,1
n° eventi	145 76 - 215	128 67 - 189	122 64 - 181	142 74 - 209

Tabella 9b - Ricoveri ospedalieri per broncopneumopatie cronico-ostruttive attribuibili a inquinamento atmosferico da ozono (limite 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Anni 2000 - 2003
R.R. 1.004 (1-1.006)

	2000	2001	2002	2003
%	3,6 1,9 - 5,3	3,8 2 - 5,6	3,5 1,8 - 5,2	4,2 2,2 - 6,2
n° eventi	62 32 - 92	55 29 - 81	52 27 - 76	67 35 - 99

Tabella 9c - Ricoveri ospedalieri per broncopneumopatie cronico-ostruttive attribuibili a inquinamento atmosferico da ozono (limite 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Anni 2000 - 2003
R.R. 1.004 (1-1.006)

	2000	2001	2002	2003
%	1,6 0,8 - 2,4	2,2 1,1 - 3,3	1,6 0,8 - 2,4	2,6 1,3 - 3,8
n° eventi	15 8 - 23	16 9 - 25	12 6 - 17	22 12 - 33

Tabella 10a - Ricoveri ospedalieri per patologie respiratorie attribuibili a inquinamento atmosferico da PM₁₀ (limite 10 µg/m³) - Anni 2000 – 2003
R.R. 1.008 (1.0048–1.0112)

	2000	2001	2002	2003
%	2,6 1,6–3,7	2,7 1,7–3,8	2,9 1,8–4	2,8 1,7–3,9
n° eventi	500 303 – 692	518 314 – 717	567 344 - 784	525 319 – 727

Tabella 10b - Ricoveri ospedalieri per patologie respiratorie attribuibili a inquinamento atmosferico da PM₁₀ (limite 40 µg/m³) - Anni 2000 – 2003
R.R. 1.008 (1.0048–1.0112)

	2000	2001	2002	2003
%	1,5 0,9–2,1	1,3 0,8–1,8	1,6 0,9–2,2	1,1 0,7–1,6
n° eventi	180 109 – 251	174 105 – 243	213 128 – 296	165 99 – 230

Tabella 11a - Ricoveri ospedalieri per patologie cardiovascolari attribuibili a inquinamento atmosferico da PM₁₀ (limite 10 µg/m³) - Anni 2000 – 2003
R.R. 1.009 (1.006–1.013)

	2000	2001	2002	2003
%	3 2–4,2	3,1 2,1–4,4	3,3 2,2–4,7	3,1 2,1–4,5
n° eventi	756 509–1078	816 550–1163	861 580–1225	797 538–1137

Tabella 11b - Ricoveri ospedalieri per patologie cardiovascolari attribuibili a inquinamento atmosferico da PM₁₀ (limite 40 µg/m³) - Anni 2000 – 2003
R.R. 1.009 (1.006–1.013)

	2000	2001	2002	2003
%	1,7 1,2–2,5	1,5 1–2,1	1,7 1,2–2,5	1,3 0,9–1,8
n° eventi	273 183–392	275 184–395	327 217–464	251 168–360

Conclusioni

I dati sopra riportati, pur essendo solo stime della associazione tra l'inquinamento atmosferico e gli effetti dannosi per la salute umana descritti e pur essendo ancora necessari approfondimenti sulla relazione di causalità attribuibile a tale associazione, sono l'applicazione delle indicazioni dell'OMS che ha suggerito di monitorare in modo idoneo e con continuità i livelli di inquinamento e di effettuare valutazioni dell'impatto sulla salute.

Per altro, in applicazione del DPCM 29/11/01 sui LEA, il Dipartimento di Prevenzione della ASL ha il compito di effettuare tali valutazioni.

I dati evidenziano un andamento pressoché costante dell'inquinamento da polveri sottili negli anni presi in esame per quanto riguarda tutti gli effetti descritti, essendo questi strettamente legati alle concentrazioni medie di PM_{10} , le quali si sono mantenute sostanzialmente stabili negli anni considerati, mostrando uno stretto legame con gli eventi meteorologici.

L'inquinamento da ozono rivela, invece, un andamento in crescita negli anni esaminati che, di conseguenza, si associa ad un aumento degli effetti sulla salute della popolazione.

La possibilità di riduzione degli effetti sanitari è legata alla riduzione della esposizione della popolazione agli inquinanti e quindi al contenimento delle emissioni di inquinanti in atmosfera dalle diverse fonti, non essendo possibile intervenire sugli eventi atmosferici in modo da favorire la dispersione degli inquinanti.

Dai dati forniti da ARPA relativi ad un'indagine sulle fonti di inquinamento atmosferico (Inventario delle emissioni INEMAR 2001) emerge che, nella Provincia di Milano, il principale contributo alle concentrazioni degli inquinanti è dato dal trasporto su strada (per il PM_{10} circa il 70%).

Pertanto, risultano importanti gli interventi di contenimento del contributo dato dal traffico all'inquinamento nella città, con misure che dovrebbero essere adottate non solo in occasione del superamento dei valori di attenzione, ma sulla base di studi previsionali relativi al presentarsi di condizioni meteorologiche favorevoli all'accumulo degli inquinanti ed ad un aumento delle concentrazioni degli stessi.

Una seconda considerazione da fare, a valle delle stime degli effetti sanitari legati ad inquinamento da PM_{10} ed ozono, è che tali inquinanti possono essere considerati complementari in quanto rappresentano l'impatto dell'inquinamento in diversi periodi dell'anno, come si evince dai dati di esposizione forniti da ARPA per i periodi estivi ed invernali, dai quali emerge che livelli elevati di PM_{10} risultano presentarsi principalmente nel periodo invernale, mentre l'ozono, come noto, raggiunge elevate concentrazioni nel periodo estivo.