



GRUPPO VERDI REGIONE LAZIO

Via della Pisana 1301 – 00163 Roma
Tel. 0665932231 – Fax 0665000760 – e-mail: lazio@verdilazio.it

marzo 2004

DOSSIER

LE POLVERI ASSASSINE

LE POLVERI ATMOSFERICHE

Con il termine di **polveri atmosferiche**, o di materiale particellare, si intende una miscela di particelle solide e liquide, sospese in aria, che varia per caratteristiche dimensionali, composizione e provenienza.

Le **polveri atmosferiche** sono definite con i nomi più diversi, tra i quali i più usati sono: **PTS (polveri totali sospese)** e **PM** (dall'inglese "**particulate matter**").

Le **polveri totali sospese (PTS)** sono un insieme molto eterogeneo di particelle solide che, a causa delle ridotte dimensioni, restano in sospensione nell'aria.

Esistono diversi sistemi di classificazione del materiale particellare.

Si scelto di distinguere le diverse classi di **polveri** a seconda della **dimensione del diametro** delle particelle (misurato in micrometri, 1micron=1millesimo di millimetro) e di quantificarne la presenza in aria in termini di concentrazione (espressa in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ovvero microgrammi di particelle in sospensione per metro cubo di aria ambiente).

Il **diametro** delle particelle può variare da un valore minimo di **0,005 μm** fino ad un massimo di **100 μm** . All'interno di quest'intervallo si definiscono:

- **grossolane** le particelle con diametro compreso tra 2,5 e 30 μm (paragonabile a quello di un capello umano, che è compreso tra 50-100 μm)
- **fini** le particelle con diametro inferiore a 2,5 μm .

Le **polveri grossolane** si originano a seguito di combustioni incontrollate e per processi meccanici di erosione e disgregazione dei suoli. Pollini e spore fanno parte di questa classe dimensionale.

Le **polveri fini** derivano dalle emissioni prodotte dal traffico veicolare, dalle attività industriali, dagli impianti di produzione di energia elettrica nonché a seguito di combustioni di residui agricoli.

Studi epidemiologici, condotti in diverse città americane ed europee nel corso degli ultimi vent'anni, hanno mostrato che esiste una notevole correlazione fra la presenza di polveri fini ed il numero di patologie dell'apparato respiratorio, di malattie cardiovascolari e di episodi di mortalità riscontrati in una determinata area geografica.

Oltre alle **PTS**, la legislazione italiana in materia di inquinamento atmosferico regola la presenza in aria delle **polveri PM_{10}** , aventi diametro inferiore a 10 μm e comprendenti un sottogruppo di polveri più sottili denominate **$\text{PM}_{2,5}$** , aventi diametro inferiore a 2,5 μm .

Nonostante tra **PM_{10}** e **$\text{PM}_{2,5}$** vi sia una certa sovrapposizione dimensionale, le due classi sono generalmente ben distinte sia in termini di sorgenti di emissione e di processi di formazione, sia per quanto riguarda la composizione chimica ed il comportamento nell'atmosfera.

Le polveri PM_{10} sono comunque costituite per circa il 60% dalla frazione più sottile denominata $\text{PM}_{2,5}$.

Tanto inferiore è la dimensione delle particelle, tanto maggiore è la loro capacità di penetrare nei polmoni e di produrre effetti dannosi sulla salute umana. Per questo motivo le **polveri PM_{10} e $\text{PM}_{2,5}$** presentano un interesse sanitario sicuramente superiore rispetto alle **PTS**.

Le **polveri PM_{10}** sono denominate anche **polveri inalabili**, in quanto sono in grado di penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (dal naso alla laringe).

Le **polveri $\text{PM}_{2,5}$** sono invece denominate **polveri respirabili** in quanto sono in grado di penetrare nel tratto inferiore dell'apparato respiratorio (dalla trachea sino agli alveoli polmonari).

LE SORGENTI DI EMISSIONE DELLE POLVERI SOTTILI

Le **polveri PM₁₀** e **PM_{2,5}** sono prodotte da un'ampia varietà di sorgenti.

Mentre le particelle più grossolane derivano principalmente dal suolo e da altri materiali, le particelle più fini sono prodotte, in misura prevalente, dalla combustione di combustibili fossili utilizzati nei trasporti, nell'industria e nella produzione di energia.

Le sorgenti che contribuiscono in maniera più rilevante :

- emissioni prodotte dal traffico veicolare;
- emissioni prodotte da altri macchinari e veicoli (attrezzature edili/agricole, aeroplani, treni, ...)
- processi di combustione di carbone ed oli (centrali termoelettriche, riscaldamenti civili), legno, rifiuti,...
- processi industriali (cementifici, fonderie, miniere, ...)

Una volta emesse, le polveri PM₁₀ possono rimanere in sospensione nell'aria per circa 12 ore, mentre le particelle aventi diametro pari ad 1 mm rimangono in circolazione per circa un mese. Questa è una delle caratteristiche che rende le polveri inalabili e respirabili particolarmente insidiose per la salute dell'uomo.

Le **polveri PM₁₀** sono inoltre costituite da una miscela di sostanze che includono:

- elementi quali il carbonio, il piombo, il nichel;
- composti come i nitrati, i solfati o composti organici;
- miscele complesse come particelle di suolo o gli scarichi dei veicoli diesel.

Le **polveri PM_{2,5}** risultano, a loro volta, potenzialmente pericolose per la presenza di un certo numero di sostanze quali:

- i solfati prodotti dalle emissioni di biossido di zolfo sono di natura acida e possono reagire direttamente con i nostri polmoni;
- il carbonio prodotto durante la combustione della benzina può catturare sostanze chimiche cancerogene come il benzo(a)pirene e consentirgli il libero accesso all'interno dei polmoni;
- diversi studi hanno mostrato la presenza di metalli tossici quali il piombo, il cadmio ed il nichel in concentrazioni maggiori nella frazione PM_{2,5} rispetto al particolato di dimensioni maggiori.

Le **fonti urbane** di emissione delle polveri PM₁₀ sono principalmente:

• **i trasporti su gomma.** Un recente studio dell'ISPESL-DIPIA presentato a Roma il 7 marzo 2002 dal titolo "**La componente carboniosa del PM10: Caratterizzazione e sorgenti**" ha messo in evidenza che nell'area del centro storico di Roma la sorgente più importante della frazione carboniosa nel particolato (PM10) è il traffico veicolare.

- **gli impianti di riscaldamento civili**
- **le sorgenti industriali (impianti e stabilimenti)**

Trasporti su gomma. Tutti i mezzi di trasporto emettono polveri fini. In ogni caso i veicoli diesel, sia leggeri sia pesanti, emettono un quantitativo di polveri, per km percorso, maggiore rispetto ai veicoli a benzina, riconosciuti comunque responsabili della produzione di piccole quantità di questo inquinante. Le emissioni sono in parte attribuibili anche all'usura di freni e pneumatici e al risollevarsi di polvere presente sulla carreggiata.

Riscaldamenti civili. Possono emettere polveri in particolare gli impianti alimentati a gasolio, olio combustibile, carbone o legname. Sembrano invece trascurabili le emissioni di polveri dagli impianti alimentati a metano.

Sorgenti industriali (impianti e stabilimenti) Emettono notevoli quantitativi di polveri in particolare gli impianti alimentati a gasolio, olio combustibile, carbone.

QUADRO DELLE EMISSIONI DELLE SORGENTI PUNTUALI DA IMPIANTI E STABILIMENTI NEL COMUNE DI ROMA

Dall'analisi delle pratiche esaminate presso l'archivio dell'Amministrazione provinciale e dai raccolti nel progetto DISIA/89: "Censimento delle fonti di inquinamento atmosferico provinciale" svolto dall'Enea, gli impianti classificati come sorgenti puntuali, nel Comune di Roma, sono risultati 12. Nella tabella seguente si riporta l'elenco di tutti gli stabilimenti ed il quadro emissivo globale degli inquinanti atmosferici emessi:

Impianto	Emissione (tonn/anno)				
	CO	COV	NOx	PST	SOx
A.M.A	31,786	6,357	31,786	9,536	95,357
ACEA Tor di Valle	37,223		273,751		
ACEA Montemartini	11,669		190,944	12,199	5,304
ENGELHARD S.r.l	28,655	1,120	63,466	5,338	11,051
EUROGRASSI	9,265	2,034	66,665	6,666	115,481
Fornaci	207,213	7,603	285,004	19,683	557,900
IST. POL. E ZECCA DELLO STATO		63,372		2,167	
LATERIZI PROCOLI	6,190	0,436	15,167	1,058	141,597
PAVIMENTAL SPA	8,705		14,675	0,886	34,655
SAKRETE INCOMPLAST	10,752	0,034	5,544	2117,57	14,112
SIBER SPA	0,126	0,095	12,517	0,016	39,627
TINI INDUSTRIA LATERIZI T.I.L.				25,344	514,800
TOTALE	351,584	81,051	959,519	2200,463	1529,884

Quadro riassuntivo delle emissioni delle sorgenti puntuali nel Comune di Roma

Impianto	Emissione (tonn/anno)				
	CO	COV	NOx	PST	SOx
A.M.A	31,786	6,357	31,786	9,536	95,357
ACEA Tor di Valle	37,223		273,751		
ACEA Montemartini	11,669		190,944	12,199	5,304
ALITALIA	33,465	63,367	59,760	0,789	23,943
BEST LINE S.r.l.	0,852	1,193	11,999	1,336	66,129
BONELLI ALESSANDRO	47,356		4,890	0,331	
CALCESTRUZZI TOR SAN LORENZO		2,184		4,488	56,784
CANT. COOP. GOTTO D'ORO			11,092	1,655	32,686
Cantina Sociale Cooperativa di Cerveteri S.r.l.	100,494		2,143	0,804	17,142
CARTIERA DI SUBIACO S.p.a.	5,317	8,684	24,203	7,204	72,194
CENTRO GRASSI ARICCIA S.r.l.	26,756	4,482	1,286	1,639	42,106
CESARE FIORUCCI S.p.a	39,262	0,361	36,314	3,672	15,994
E.N.E.L. - Centrale termoelettrica 1 (Civitavecchia)	969,808		8532,949	1446,442	16746,510
E.N.E.L. - Centrale termoelettrica 2 (Civitavecchia)	195,805		983,075	138,963	1213,648

Impianto	Emissione (tonn/anno)				
	CO	COV	NOx	PST	SOx
ENGELHARD S.r.l	28,655	1,120	63,466	5,338	11,051
EUROCELLOFAN		62,787			
EUROGRASSI	9,265	2,034	66,665	6,666	115,481
F.lli Spada	57,000	5,700	39,900	2,280	17,100
FARINE LAZIALI S.p.a.			46,427	204,960	98,224
Fornaci	207,213	7,603	285,004	19,683	557,900
INDUSTRIE LATERIZI TACCONI	70,643		13,592	19,366	5,852
INTERNATIONAL PAPER ITALIA SPA		0,498	63,792	34,332	584,064
IST. POL. E ZECCA DELLO STATO		63,372		2,167	
ITALCEMENTI - Civitavecchia			111,630	8,678	161,168
ITALCEMENTI - Colleferro			2,078	218,457	685,576
KEMPRO ITALIA	5,279		98,975	8,473	23,094
LATERIZI PROCOLI	6,190	0,436	15,167	1,058	141,597
LAVANDERIA INDUSTRIALE LAVIN	2,781		13,897	0,651	51,886
NUOVE CARTIERE DI TIVOLI S.r.l.	151,788		22,362	1,031	
PAVIMENTAL SPA	8,705		14,675	0,886	34,655
SAKRETE INCOMPLAST	10,752	0,034	5,544	2117,576	14,112
SERVIZI ITALIA S.p.a.	0,515		18,072	2,280	40,965
SIBER SPA	0,126	0,095	12,517	0,016	39,627
Soc. IN.DO.R. S.r.l.	66,323	7,159	0,614	0,628	0,343
TINI INDUSTRIA LATERIZI T.I.L.				25,344	514,800
TRELLEBORG WHEEL SISTEMS	1,615	7,801	35,433	4,936	21,704
UNICEM				417,268	1411,200
<i>Totale</i>	2226,643	245,267	13169,924	4731,132	22918,196

Tabella 1: Quadro riassuntivo delle emissioni delle sorgenti puntuali Provincia di Roma

In linea con quanto stabilito dal DM 20 Maggio 1997, nell'ambito del Piano si sono individuate accanto alle sorgenti puntuali, con emissioni superiori alle 30 tonnellate l'anno per almeno un inquinante ed agli impianti di combustione con potenza termica superiore a 10 MW, le sorgenti emissive che dall'analisi delle dichiarazioni ai sensi del DPR 203/88 hanno presentato emissioni superiori a 5 tonnellate l'anno per almeno un inquinante o 50 kg l'anno per i metalli pesanti. La stima delle emissioni è stata effettuata per singola sorgente; le informazioni in tal senso sono state raccolte mediante l'analisi delle richieste di autorizzazione pervenute in provincia e dal Censimento Provinciale Enea del 1993.

Gli impianti classificati come sorgenti localizzate individuati nel censimento Enea, sono risultati 19; nella tabella seguente se ne riporta l'elenco:

DENOMINAZIONE	<i>Emissione (tonn/a)</i>				
	SOx	NOx	CO	PTS	COV
ARDEATINA CONGLOMERATI SRL	4,792	8,486	10,483	0,849	0,205
BIRRA PERONI INDUSTRIALE SPA	0,144	16,326	20,112	0,611	0,490
C.I.M.A. SAS				12,495	0,032
CAFFE' CAMERINO SRL		0,742	9,073		
DYNAMOS SRL	4,961	2,967	8,924	0,612	
ECOFER SRL				10,560	
FONDERIA IACONELLI	0,552	0,203	11,369	3,528	
GE.PAS. SPA	513	5,168	17,907	1,391	
GE.VI SRL	19,688	0,876	5,784	0,788	1,135
GORIZZA			9,648	0,088	0,010
I.R.I.CAF. SPA		1,693	20,408	0,153	
IDR. ROMANA BOGNANCO (RM)	3,180	0,809	3,428	10,853	
IST. POLIGR. E ZECCA DELLO STATO				5,643	1,661
LIBERATORI SPA				25,212	
LUIGI BUFFETTI SPA	0,022	0,255	5,067	0,004	
SEKUR SPA				0,584	27,477
S.I.I.L.A. SRL		3,300	22,829	0,344	
TELECOLOR SPA	0,041	0,013			18,451
VIB SRL	0,025	0,025		0,105	23,998
<i>Totale</i>	<i>546,405</i>	<i>40,863</i>	<i>145,032</i>	<i>73,82</i>	<i>73,459</i>

Quadro riassuntivo delle emissioni delle sorgenti localizzate (Enea)

INQUINAMENTO ATMOSFERICO A ROMA E NELLE ALTRE CITTA' EUROPEE

Il progetto **Air Pollution and Health: European Information System (APHEIS)**, uno studio finanziato dalla Commissione Europea sull'impatto dell'inquinamento atmosferico in 26 città europee, mette in evidenza il livello di inquinamento da polveri sottili negli ambienti urbani. Sono state utilizzate 259 stazioni di monitoraggio, 127 delle quali predisposte per verificare gli effetti sulla salute. In particolare il PM10 è stato misurato in 20 città, con l'uso di 106 stazioni di monitoraggio la metà delle quali predisposte per verificare gli effetti sulla salute.

(tabella)

Due sono i parametri di lettura: il numero dei giorni l'anno in cui i valori di PM10 superano i livelli di 50 microgrammi\metrocuo e il numero dei giorni l'anno in cui i valori di PM10 superano i livelli di 20 microgrammi\metrocuo. La Direttiva Europea **1999/30/CE** recepita con **Decreto 2 aprile 2002, n. 60** (sostanze inquinanti dell'aria - valori limite di qualità dell'aria ambiente) prevede:

Inquinante	Tipo limite	Limite		
		1-1-2005	1-1-2010	all'entrata vigore decreto
PM10 (micr/m3)	Limite giornaliero	50 (35)	50 (7)	65 (35)
	Limite annuale	40	20	44,8
Benzene (micr/m3)	Limite annuale		5	10
Piombo (micr/mc3)	Limite annuale	0,5		0,8
Monossido Carbonio	Valore giornaliero su 8 ore	10		16
Ossidi azoto (micr/m3)	Limite orario NO2		200 (18)	280 (18)
	Limite annuo NO2		40	56
Biossido Zolfo (micr/m3)	Limite orario		350 (24)	440 (24)
	Limite giornaliero		125 (3)	125 (3)
	Soglia di allarme			500

*(In parentesi viene indicato il numero dei superamenti annui concessi)

La tabella indica il numero dei giorni nell'anno in cui il valore medio giornaliero supera rispettivamente i 20 e i 50 microgrammi\metrocuo

(grafico)



- A Roma i dati relativi al 1999 sono stati i seguenti:
- **Livello medio giornaliero pari a 43.3**
 - **Livello di PM10 durante i 36 giorni più critici pari a 66.6**
 - **Livello di PM10 durante i 36 giorni meno critici pari a 25.6**
 - **Numero giorni eccedenti i 20 microgrammi\metrocuo pari a 350**
 - **Numero giorni eccedenti i 50 microgrammi\metrocuo pari a 92**

INQUINAMENTO ATMOSFERICO IMPATTO SULLA SALUTE E COSTI SOCIALI

L'inquinamento atmosferico rappresenta uno dei principali fattori di rischio per la salute nelle aree urbane. Al riguardo, l'**Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS)**, in un recente documento, ha concluso che l'inquinamento da polveri fini nell'ambiente urbano è responsabile ogni anno di circa 100 000 morti (e 725 000 anni di vita persi) nella sola Europa. Secondo la stima dell'OMS, l'inquinamento atmosferico rappresenta infatti in Europa il principale fattore di rischio ambientale, complessivamente l'ottava causa di morte più importante. Analoghe indicazioni vengono dal progetto **Air Pollution and Health: European Information System (APHEIS)**, uno studio finanziato dalla Commissione Europea sull'impatto dell'inquinamento atmosferico in 26 città europee. Secondo questo studio, una riduzione dell'inquinamento da PM10 (materiale particolato di granulometria inferiore ai 10 micrometri) di



soli 5 mg/m³ potrebbe evitare circa 5 000 morti per anno nella popolazione interessata dall'indagine (complessivamente 32 milioni di cittadini).

Il Centro Europeo Ambiente e Salute di Roma dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha completato uno studio sull'inquinamento atmosferico nelle 8 maggiori città italiane. Lo studio ha stimato l'impatto dell'inquinamento atmosferico urbano sulla salute dei cittadini ed è stato condotto con un contributo del Ministero dell'Ambiente in collaborazione con enti e istituti italiani quali il CDS di Bologna (Centro di Documentazione per la Salute), l'ANPA, l'ARPA Emilia Romagna e l'associazione dei gestori delle reti di monitoraggio Itaria.

I dati raccolti su numerosi inquinanti (monossido di carbonio, biossido di azoto, biossido di zolfo, ozono, benzene e polveri sospese) sono stati impiegati per misurare il trend dell'inquinamento negli anni, mentre la stima dell'impatto sulla salute si è avvalsa delle concentrazioni di PM10 (particelle di polvere di diametro inferiore ai 10 micron). **Il PM10 è utilizzato come indicatore affidabile per lo studio degli effetti sulla salute dell'inquinamento atmosferico, in quanto numerosi studi epidemiologici ne hanno dimostrato la pericolosità.** Gli effetti del PM 10 sono proporzionali alle concentrazioni e non sono noti meccanismi "di soglia", cioè valori al di sotto dei quali non si verificano un danno alla salute. Date le elevate concentrazioni e dato il fatto che l'esposizione interessa la totalità dei cittadini (le particelle più fini possono diffondersi efficacemente anche in luoghi chiusi), è importante quantificare la quota complessiva di mortalità e morbosità attribuibile ai livelli di inquinamento misurati nelle città, cioè l'"impatto".

Lo studio ha preso in considerazione la mortalità a lungo termine ed altri effetti a medio e breve termine osservati nel corso di un anno, come i ricoveri ospedalieri, i casi di bronchite acuta e gli attacchi d'asma nei bambini. A questi si potrebbero aggiungere anche altri effetti acuti come la morbosità giornaliera, per i quali la letteratura scientifica, pur significativa, non consente di effettuare stime quantitative affidabili. Di conseguenza i risultati qui presentati costituiscono una stima per difetto dell'impatto complessivo dell'inquinamento atmosferico.

Le concentrazioni medie di PM10 misurate nelle città sono riassunte nella tabella 1.

	µg/mc		µg/mc
Torino	53.8	Firenze	46.5
Genova	46.1	Roma	51.2
Milano.	47.4	Napoli	52.1
Bologna	51.2	Palermo	44.4

Tutte le città presentano concentrazioni di PM10 superiori ai valori di qualità dell'aria pari a 40µg/m3, che è l'obiettivo da raggiungere entro il Gennaio 2005 secondo la Direttiva 1999/30/CE.

Gli effetti considerati sono riportati nella tabella 2. Si sono ottenute stime di migliaia di ricoveri per cause respiratorie e cardiovascolari, e decine di migliaia di casi di bronchite acuta e asma fra i bambini al di sotto dei quindici anni. **In conclusione, un sostanziale numero di decessi, ricoveri ospedalieri e disturbi respiratori, specie nei bambini, sono attribuibili all'inquinamento atmosferico urbano. L'ordine di grandezza è delle migliaia o decine di migliaia di casi per anno nelle otto maggiori città italiane.**

	Proporzione sul totale	Limiti di confidenza al 95%		Numero casi attribuibili
Mortalità totale (età>30)	4.7	1.7	7.5	3472
Ricoveri respiratori	3.0	2.5	3.7	1887
Ricoveri cardiovascolari	1.7	1.2	2.5	2710
Bronchite cronica età>25	14.1	1.7	22.1	606
Bronchite acuta età<15	28.6	18.4	32.9	31524
Attacchi d'asma (età<15)	8.7	8.1	9.2	29730

Tabella 2. Esiti sanitari attribuibili a PM10 (concentrazioni superiori a 30 µg/m3), anno 1998

Sebbene i dati di concentrazione non possano essere direttamente utilizzati per stimare con precisione le esposizioni individuali, data la variabilità delle attività giornaliere dei cittadini, il numero complessivo stimato di casi attribuibili rappresenta un importante problema di sanità pubblica. Interventi mirati al contenimento dell'inquinamento atmosferico avrebbero ricadute importanti in termini di **salute e di costi sociali**.

Anche i costi economici potrebbero beneficiarne sostanzialmente: in aggiunta all'onere legato al ricovero e cura dei casi di malattia legati all'inquinamento, **il numero stimato di giorni di attività compromessa a causa di disturbi respiratori (per persone di età oltre venti anni) è di oltre 2.7 milioni, cioè il 14.3% del totale**. Il Piano sanitario nazionale 2003-2005 riporta una stima relativa ad una città media europea di un milione di abitanti, nella quale si registri una concentrazione media di polveri sottili di 50 microgrammi\metro cubo rispetto al valore limite indicato dalla Direttiva Europea, con un incremento di 500decessi annui e un controvalore per giornate lavorative perse di almeno 20 milioni di euro l'anno.

Stima costi sociali ed economici dovuti all'inquinamento da PM 10 per la città di Roma con concentrazione media di polveri sottili di 50 µg/m3	
Incremento decessi annui	1400
Giornate lavorative perse annue	253.130
Controvalore giornate lavorative perse	60 milioni _ annui

Quindi, sebbene l'inquinamento atmosferico rappresenti un fattore di rischio individuale secondario rispetto ad altri (ad esempio, le malattie infettive, il fumo di tabacco, l'obesità), la diffusione ubiquitaria degli inquinanti e la conseguente esposizione di ampie fasce di popolazione determinano un rilevante impatto sanitario a livello di popolazione.

I risultati dello studio suggeriscono che anche una modesta riduzione nei livelli di inquinanti,

verosimilmente realizzabile con misure di immediata fattibilità, potrebbe avere significativi effetti positivi sulla mortalità e morbidità delle popolazioni urbane.

I benefici potenzialmente raggiungibili dipendono naturalmente da quanto si riducono le concentrazioni. Con abbassamenti più o meno accentuati, i benefici sarebbero in proporzione. Ad esempio per la mortalità (ma analoghe considerazioni valgono per tutti gli esiti sanitari):

- Riducendo l'inquinamento a 40µg/m³ sarebbe possibile evitare circa 2000 morti
- Riducendo l'inquinamento a 30µg/m³ sarebbe possibile evitare circa 3500 morti
- Riducendo l'inquinamento a 20µg/m³ sarebbe possibile evitare circa 5500 morti

Di seguito si riportano i dati specifici per città.

	Numero di casi			Percentuale sul totale degli esiti		
	Numero	limite di confidenza al 95%		%	limite di confidenza al 95%	
Torino	420	154	658	5.7	2.1	8.9
Genova	260	94	412	3.9	1.4	6.2
Milano	441	160	698	4.2	1.5	6.7
Bologna	242	92	396	5.1	1.8	8.0
Firenze	181	65	286	4.0	1.5	6.4
Roma	1278	466	2011	5.1	1.9	8.0
Napoli	444	162	697	5.3	1.9	8.3
Palermo	197	71	313	3.5	1.3	5.6
Totale	3472	1263	5471	4.7	1.7	7.5

Tabella 3. Mortalità per tutte le cause (salvo morti violente e traumatismi), attribuibili all'inquinamento da PM10. Età >30 anni.

	Numero di casi			Percentuale sul totale degli esiti		
	Numero	limite di confidenza al 95%		%	limite di confidenza al 95%	
Torino	243	200	300	3.6	3.0	4.5
Genova	119	97	147	2.5	2.0	3.1
Milano	370	303	457	2.7	2.2	3.3
Bologna	107	88	132	3.2	2.6	4.0
Firenze	30	25	38	2.5	2.1	3.1
Roma	648	531	800	3.2	2.6	4.0
Napoli	257	210	317	3.4	2.8	4.1
Palermo	114	93	141	2.2	1.8	2.7
Totale	1887	1547	2332	3.0	2.5	3.7

Tabella 4. Ricoveri ospedalieri per cause respiratorie

	Numero di casi			Percentuale sul totale degli esiti		
	Numero	limite di confidenza al 95%		%	limite di confidenza al 95%	
Torino	275	185	391	2.1	1.4	3.0
Genova	171	115	244	1.4	1.0	2.0

Milano	520	349	742	1.5	1.0	2.2
Bologna	148	99	211	1.9	1.2	2.6
Firenze	58	39	83	1.5	1.0	2.1
Roma	1007	677	1436	1.9	1.2	2.6
Napoli	370	249	528	1.9	1.3	2.8
Palermo	163	110	233	1.3	0.8	1.8
Totale	2710	1823	3869	1.7	1.2	2.5

Tabella 5. Ricoveri ospedalieri per cause cardiovascolari

	Numero di casi			Percentuale sul totale degli esiti		
	Numero	limite di confidenza al 95%		%	limite di confidenza al 95%	
Torino	84	11	129	16.6	2.1	25.4
Genova	44	5	71	11.9	1.4	19.0
Milano	95	11	150	12.7	1.5	20.2
Bologna	34	4	53	15.0	1.9	23.4
Firenze	26	3	42	12.2	1.5	19.4
Roma	214	26	332	15.0	1.9	23.4
Napoli	74	9	115	15.6	1.9	24.1
Palermo	34	4	56	10.8	1.3	17.4
Totale	606	74	947	14.1	1.7	22.1

Tabella 6. Bronchite cronica

	Numero di casi			Percentuale sul totale degli esiti		
	Numero	limite di confidenza al 95%		%	limite di confidenza al 95%	
Torino	3360	2229	3776	32.3	21.4	36.3
Genova	1682	1046	1982	25.2	15.7	29.7
Milano	3723	2343	4346	26.6	16.7	31.0
Bologna	1084	704	1236	30.1	19.5	34.3
Firenze	974	608	1144	25.7	16.0	30.2
Roma	10966	7126	12504	30.1	19.5	34.3
Napoli	6235	4081	7073	30.8	20.2	35.0
Palermo	3500	2140	4180	23.3	14.3	27.9
Totale	31524	20277	36241	28.6	18.4	32.9

Tabella 7. Bronchite acuta (età <15)

	Numero di casi			Percentuale sul totale degli esiti		
	Numero	limite di confidenza al 95%		%	limite di confidenza al 95%	
Torino	3341	3117	3559	10.3	9.6	11.0
Genova	1496	1393	1598	7.2	6.7	7.7
Milano	3380	3147	3609	7.8	7.2	8.3
Bologna	1039	969	1108	9.3	8.6	9.9
Firenze	872	812	931	7.4	6.9	7.9
Roma	10517	9804	11214	9.3	8.6	9.9
Napoli	6055	5646	6454	9.6	9.0	10.3

Palermo	3028	2817	3236	6.5	6.0	6.9
Totale	29730	27705	31709	8.7	8.1	9.2

Tabella 8. Attacchi d'asma (età<15)

NOTA- È importante notare i **limiti di confidenza** delle stime, che **riflettono l'incertezza** associata ai calcoli, espressa al 95% di probabilità. Per la mortalità, la stima di 4.7% è compresa tra 1.7% e 7.5%.