

## **19. AMBIENTE E BENESSERE**

## **CAPITOLO 19 – AMBIENTE E SALUTE**

### **Autori:**

Marco GIUSTINI<sup>2</sup>, Luciana SINISI<sup>1</sup>, Franco TAGGI<sup>2</sup>, Jessica TUSCANO<sup>1</sup>

### **Coordinatore statistico:**

Patrizia VALENTINI<sup>1</sup>

### **Coordinatore tematico:**

Luciana SINISI<sup>1</sup>

1) ISPRA, 2) ISS

## Q19: Quadro sinottico di indicatori

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSI	Periodicità di aggiornamento	Qualità Informazione	Copertura		Stato e Trend	Rappresentazione	
					S	T		Tabelle	Figure
Ambiente e Salute	Anni di vita potenziali persi attribuibili a incidenti stradali	I	Annuale	☆☆☆	I	1997 - 2003, 2006 - 2008	😊	19.1-19.2	19.1-19.3
	Esposizione media della popolazione agli inquinanti atmosferici in <i>outdoor</i> – PM <sub>10</sub>	I	Annuale	☆☆	C 62/8101	2006 - 2010	😊	19.3-19.5	19.4-19.6
	Esposizione dei bambini agli inquinanti atmosferici in <i>outdoor</i> - PM <sub>10</sub>	I	Annuale	☆☆	C 62/8101	2006 - 2010	😊	19.6-19.8	19.7-19.8
	Esposizione media della popolazione agli inquinanti atmosferici in <i>outdoor</i> – O <sub>3</sub>	I	Annuale	☆☆	C 48/8101	2004 - 2009	😐	19.9-19.13	19.9-19.13
	Esposizione dei bambini agli inquinanti atmosferici in <i>outdoor</i> – O <sub>3</sub>	I	Annuale	☆☆	C 48/8101	2004 - 2009	😐	19.14-19.18	19.14-19.16

La politica ambientale dell'UE, ispirata sin dal principio da considerazioni relative alla salute<sup>1</sup>, ha avviato nel 2002 un processo di *policy* ambiente e salute mirato e basato su un approccio integrato più moderno con l'adozione del Sesto programma d'Azione Ambientale (6EAP) che definisce "ambiente e salute", come uno delle quattro principali priorità per le politiche ambientali dell'Unione europea per il periodo 2002-2012. Nell'ambito della più ampia Regione Europea<sup>2</sup>, l'attenzione per l'integrazione della dimensione salute nelle politiche ambientali è stata rafforzata attraverso il processo Ambiente e Salute dell'OMS formalizzato nel 1989 con il lancio della Conferenza Ministeriale di Sanità e Ambiente che, ogni cinque anni, riunisce le delegazioni governative dei 53 Paesi appartenenti alla Regione Europea allo scopo di elaborare e sottoscrivere gli impegni dei Paesi per l'implementazione di azioni prioritarie in materia ambiente e salute nel quinquennio considerato. Negli ultimi anni, l'intero processo istituzionale, paneuropeo e dell'Europa Comunitaria, ha focalizzato l'attenzione sul ruolo delle politiche ambientali nel governo dei rischi per la salute da determinanti ambientali, sulla vulnerabilità dei bambini nell'esposizione a tali rischi e sulla necessità di costruire l'informazione ambiente e salute distinta dai tradizionali sistemi informativi. Tra le pietre miliari di questo processo: il Sesto Programma d'Azione Ambientale, la Strategia Europea Ambiente e Salute (2003) e la sua iniziativa SCALE (*Science, Children, Awareness, Legislation and Evaluation*), il Piano d'Azione Ambiente e Salute (EHAP) 2004-2010 ma anche la Dichiarazione della Conferenza di Budapest del 2004 (specie l'adozione del CEHAPE - *Children's Environment and Health Action Plan for Europe*) e la Dichiarazione e la Carta dell'Impegno ad Agire della V Conferenza di Parma del 2010.

Nel marzo 2010, a Parma, i Paesi membri della Regione Europea dell'OMS hanno rinnovato il loro impegno a continuare il lavoro intrapreso per ambiente e salute. Durante la Quinta Conferenza Ministeriale su ambiente e salute, per la prima volta, sono stati fissati obiettivi temporali per ridurre le minacce ambientali per i bambini, e i Paesi membri si sono impegnati ad affrontare una serie di grandi sfide di salute ambientale come ridurre entro i prossimi dieci anni gli impatti dell'ambiente sulla salute. Con la Dichiarazione e la Carta dell'*Impegno ad Agire*, i governi pervenuti hanno deciso di realizzare programmi nazionali<sup>3</sup> che offrano pari opportunità a ciascun bambino della Regione entro il 2020 di ridurre le condizioni di esposizione ai rischi ambientali e di far fronte agli effetti avversi "proteggendo i bambini in un mondo che cambia"<sup>4</sup> dai nuovi rischi come cambiamenti climatici, inquinamento chimico di sostanze bioaccumulabili e con effetti sul sistema ormonale, nanoparticelle e nanotecnologie. La stessa Commissione Europea, in una propria Dichiarazione, conferma l'impegno a lavorare per sostenere gli obiettivi di Parma e assicurare la sinergie con questo processo attraverso la futura attuazione della propria Strategia e del Piano d'Azione Europeo nel prossimo ciclo (2011-2016).

---

<sup>1</sup> Trattato di Amsterdam (1997)

<sup>2</sup> Comprende 53 Paesi tra UE e Paesi dell'Est

<sup>3</sup> Dichiarazione di Parma: art.3 - Ci impegniamo ad agire sulle grandi sfide dell'ambiente e della salute del nostro tempo, quali:

(a) L'impatto del cambiamento climatico, e delle politiche connesse, sulla salute e sull'ambiente;

(b) i rischi per la salute dei bambini e di altri gruppi vulnerabili legati a scadenti condizioni ambientali, di lavoro e di vita (in particolare, mancanza di acqua e di servizi igienico-sanitari);

(c) le disuguaglianze socio-economiche e di genere nell'ambiente umano e nella salute, amplificate dalla crisi finanziaria;

(d) l'impatto delle malattie non trasmissibili, in particolare nella misura in cui tale impatto può essere ridotto attraverso politiche adeguate in settori quali lo sviluppo urbano, i trasporti, la sicurezza alimentare e la nutrizione, e gli ambienti di vita e di lavoro;

(e) le preoccupazioni destinate da problemi emergenti quali le sostanze chimiche dannose [e le nanotecnologie/nanoparticelle] persistenti, interferenti con il sistema endocrino e bioaccumulabili;

<sup>4</sup> "Protecting children's health in a changing environment" è stato il principio guida della Conferenza di Parma

### *Un sistema informativo Ambiente e Salute*

Un sistema informativo integrato ambiente e salute a livello comunitario è stato l'elemento centrale dell'iniziativa comunitaria SCALE destinata: "a fornire le informazioni necessarie per valutare l'impatto complessivo dell'ambiente sulla salute umana e il nesso di causa-effetto, identificare e monitorare le minacce per la salute da fattori ambientali e per la preparazione e la revisione delle policy in materia di ambiente e salute". Il primo obiettivo è quello di migliorare la catena dell'informazione attraverso lo sviluppo di un'informazione ambientale e sanitaria integrata per comprendere i collegamenti tra le fonti di inquinanti e gli effetti sulla salute.

Dal 2004, l'OMS-Europa ribadendo la necessità di un sistema informativo ambiente e salute basato su indicatori, ha previsto l'implementazione del Sistema Informativo Ambiente e Salute (EHIS – *Environment and Health Information System*) quale strumento a sostegno delle politiche di Ambiente e Salute, ha individuato un primo *core set* d'indicatori attraverso attività intraprese a livello della Regione Europea dell'OMS e di alcuni progetti comunitari quali ECOEHIS, ENHIS, ENHIS II. Alcuni degli indicatori sviluppati e implementati sono stati poi inclusi nel *European Community Health Indicators* (ECHI), il sistema informativo sanitario europeo basato su indicatori. Per la Quinta Conferenza ministeriale Ambiente e Salute di Parma 2010, l'OMS Europa ha presentato una valutazione completa dei progressi fatti dagli Stati membri della Regione Europea dell'OMS in materia di ambiente e salute negli ultimi vent'anni<sup>5</sup>. Nel *report* il *focus* è incentrato sulle tematiche ambiente e salute esaminate dal CEHAPE, e il principale strumento di analisi e valutazione sono stati gli indicatori selezionati per il Sistema Informativo Europeo Ambiente e Salute (ENHIS).




Come ISPRA siamo stati presenti in tutte queste attività e, nel 2004, è stato condotto anche il primo studio di fattibilità nazionale per il popolamento degli indicatori. A oggi, lo sviluppo di un sistema informativo ambiente e salute è ancora sostanzialmente rappresentato da pochi indicatori specifici mancando piattaforme o *forum* appropriati di indirizzo comunitari e nazionale. L'iniziativa SEIS della Commissione, e l'auspicata sinergia con le attività del Gruppo Consultivo ambiente e salute Comunitario, può rappresentare l'opportunità di superare le barriere che non permettono l'interscambio di dati gestiti da sistemi informativi diversi.

Gli indicatori presentati in questo capitolo dell'Annuario sono lontani dall'esaurire la valutazione dell'esposizione della popolazione ai determinanti ambientali, ma possono e devono essere associati alle valutazioni di altri indicatori presenti in questo volume.

---

<sup>5</sup> Health and Environment in Europe: Progress Assessment. WHO 2010

## Quadro riassuntivo delle valutazioni

<i>Trend</i>	Nome indicatore	Descrizione
	Anni di vita potenziali persi attribuibili a incidenti stradali	Il <i>trend</i> del rapporto tra PYLL per incidente stradale e PYLL per tutte le cause di morte mostra nel periodo 1997-2001 un incremento del 7%. Dal 2002 si assiste a un costante decremento di questo rapporto che nel 2008 raggiunge un valore inferiore del 34% rispetto quello del 2001.
	Esposizione media della popolazione agli inquinanti atmosferici in <i>outdoor</i> - PM <sub>10</sub>	L'indicatore è computato per gli anni 2006-2010 e la valutazione del <i>trend</i> negli anni considerati è positiva. La valutazione dello stato attuale dell'indicatore di esposizione media nazionale è buona, in quanto al di sotto dei limiti previsti per legge di 40 µg/m <sup>3</sup> . Tuttavia alcuni ambiti urbani superano i valori previsti dalla normativa vigente sulla qualità dell'aria in materia di protezione della salute.
	Esposizione media della popolazione agli inquinanti atmosferici in <i>outdoor</i> - O <sub>3</sub>	L'indicatore è calcolato per gli anni 2004-2009 e mostra una consistente riduzione dell'esposizione dal 2004 al 2009. Tuttavia i valori di esposizione si presentano abbastanza elevati.

## 19.1 Ambiente e Salute

Sviluppato nell'ambito più generale dell'implementazione del *core set* di indicatori individuato nel progetto ECOEHIS<sup>6</sup> che aveva come obiettivo quello di identificare indicatori di ambiente e salute in armonia con la legislazione europea, l'indicatore *Anni di vita potenziali persi attribuibili a incidenti stradali – PYLL* è aggiornato in base alla disponibilità dei dati ISTAT. Tale indicatore ha la finalità di monitorare gli impatti sulla salute connessi all'incidentalità stradale in termini di costi sociali. Per quanto riguarda l'esposizione al particolato in contesto urbano sono sviluppati due indicatori<sup>7</sup>, tra questi l'*Esposizione media della popolazione agli inquinamenti atmosferici in outdoor – PM<sub>10</sub>* e l'*Esposizione dei bambini agli inquinamenti atmosferici in outdoor – PM<sub>10</sub>*. Gli indicatori sono popolati sulla base dei dati disponibili di concentrazione media annua<sup>8</sup> di PM<sub>10</sub> e pesati sulla popolazione dei comuni interessati dall'indagine. Un ulteriore perfezionamento di questo indicatore sarà possibile in un prossimo futuro facendo riferimento alla popolazione afferente agli agglomerati urbani<sup>9</sup>. L'indicatore che monitora lo stato dell'esposizione della popolazione all'Ozono, come dalla precedente edizione, è stato sviluppato considerando il corrispettivo indicatore dell'Eurostat e dall'Agenzia Europea per l'Ambiente. L'indicatore mostra l'esposizione annuale cumulata all'ozono. Il SOMO35 (*Sum of Ozono Means Over 35ppb*) è di fatto un indicatore usato in molti studi europei di valutazione dell'impatto sulla salute, e anche nel programma europeo CAFE (*Clean Air for Europe*). All'indicatore è stata affiancata anche una rappresentazione congiunta di altri due tipici indicatori di qualità dell'aria, realizzata per i comuni interessati dall'indagine, il 26<sup>th</sup> highest value<sup>10</sup> e il N° di giorni con concentrazione superiore alla soglia dei 120 µg/m<sup>3</sup>, per avere un quadro più esaustivo della situazione dell'esposizione della popolazione a tale inquinante. Così come per il PM<sub>10</sub>, anche l'esposizione all'O<sub>3</sub> è stimata anche per la popolazione sotto i 20 anni di età.

---

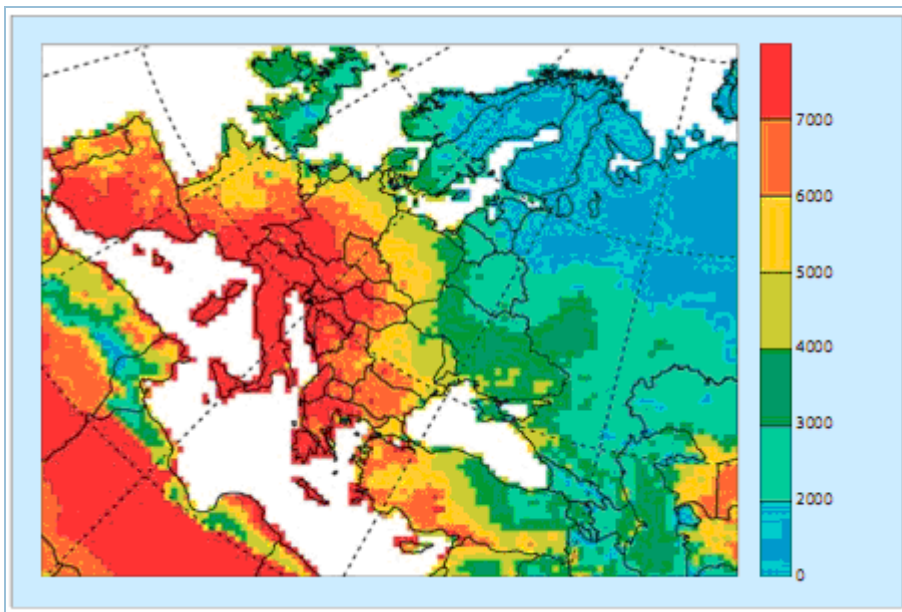
<sup>6</sup> ECOEHIS - *Development of Environment and Health Indicators for the EU Countries*

<sup>7</sup> Anche in base alla richiesta derivante dall'ottemperamento della Delibera CIPE 57/2002 attuativa della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile

<sup>8</sup> Concentrazione media annua di PM<sub>10</sub> proveniente da stazioni di monitoraggio di fondo urbano e suburbano.

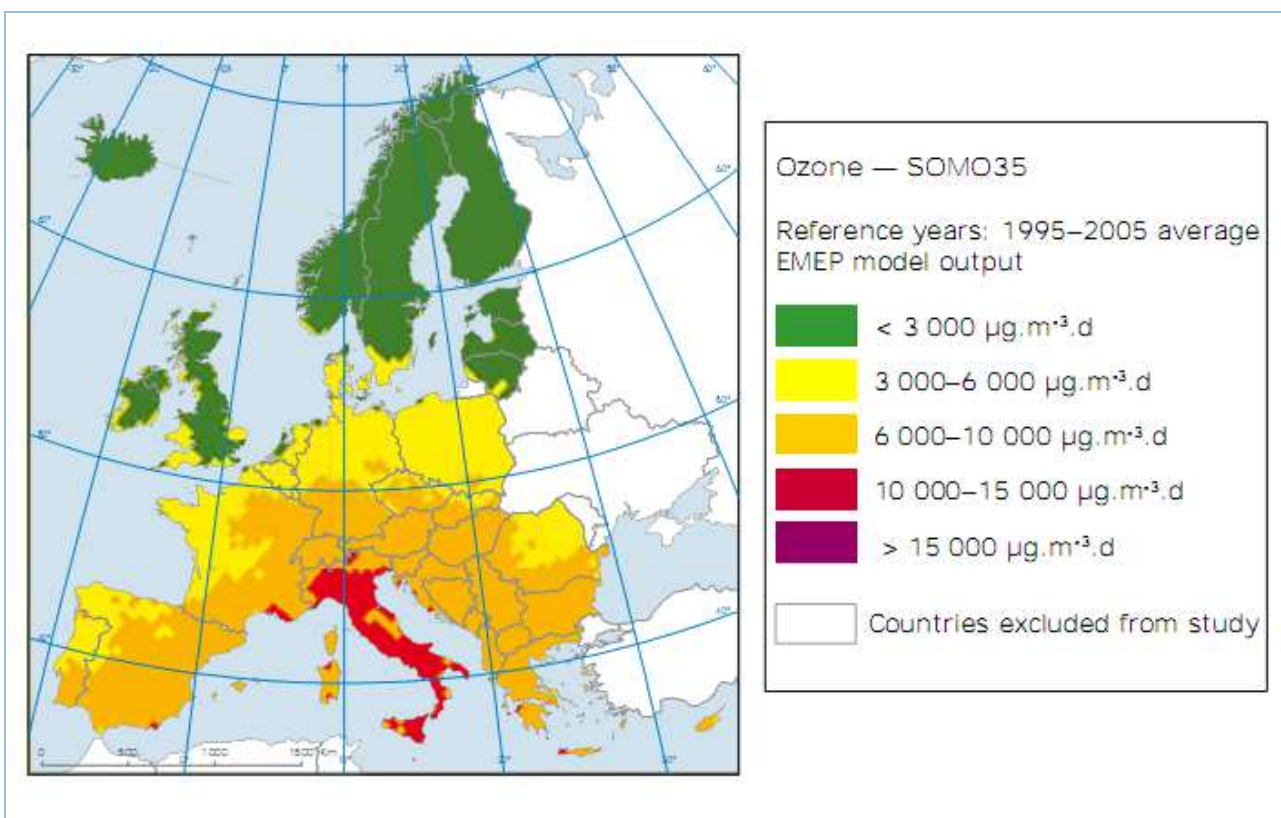
<sup>9</sup> Decreto Lgs, n. 155 del 13 agosto 2010

<sup>10</sup> Il valore della concentrazione di Ozono nel 26° giorno di superamento del limite dei 120 µg/m<sup>3</sup>



Fonte: OMS-Euro<sup>11</sup> 2009

**Figura 19.a: L'indicatore SOMO35 sviluppato secondo il modello EMEP**



Fonte: AEA<sup>12</sup> 2009

**Figura 19.b: L'indicatore SOMO35 sviluppato secondo il modello EMEP**

<sup>11</sup> Health Risks Of Ozone From Long-Range Transboundary Air Pollution. OMS-Europe 2008

<sup>12</sup> Assessment of ground-level ozone in EEA member countries, with a focus on long-term trends. EEA Technical report No 7/2009



## ANNI DI VITA POTENZIALI PERSI ATTRIBIBILI AD INCIDENTI STRADALI

### DESCRIZIONE

L'indicatore quantifica gli anni potenziali di vita persi (PYLL: *Potential Years of Life Lost*) per determinate cause di morte. Essi vengono calcolati come prodotto del numero di morti a una determinata età, per la speranza di vita attesa alla medesima età. I PYLL costituiscono indicatori di mortalità prematura in quanto non forniscono solo una misura dell'impatto della mortalità, ma anche una misura delle caratteristiche della popolazione coinvolta attribuendo alle singole età di morte pesi differenti costituiti dalle aspettative di vita (pesi maggiori per morti premature).

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

L'indicatore è di portata nazionale e la sua interpretazione non presenta difficoltà, data la correlazione diretta tra la causa (gli incidenti) e l'effetto sulla salute. I dati e le fonti stesse per la validazione sono ormai consolidate nel tempo. La metodologia di computazione dell'indicatore presenta un'internazionale consenso scientifico e, in generale, l'indicatore si presenta scientificamente valido e sufficientemente comunicativo.



### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esistono obiettivi fissati dalla normativa.

### STATO e TREND

Il *trend* del rapporto tra PYLL per incidente stradale e PYLL per tutte le cause di morte mostra nel periodo 1997-2001 un incremento del 7%. Dal 2002 si assiste a un costante decremento di questo rapporto che nel 2008 raggiunge un valore inferiore del 34% rispetto quello del 2001. Rimanendo essenzialmente costante il numero complessivo di morti per tutte le cause, ciò in pratica indica un minor numero di anni di vita persi in seguito a incidente stradale negli ultimi anni considerati, dovuto probabilmente a una certa efficacia delle politiche di prevenzione. Si osservi che il calo appare disomogeneo negli anni: un gradino molto pronunciato lo si ha nel 2003, soprattutto grazie all'azione propulsiva data dalla riforma del codice della strada e, in particolare, dall'introduzione della patente a punti. Nel 2003, inoltre, è stata adottata una nuova codifica dei casi di mortalità (ICD10) che, seppur in maniera trascurabile nel caso degli incidenti stradali, ha reso non sempre totalmente sovrapponibili e confrontabili negli anni i casi relativi a specifiche cause di morte. Si consideri, infine, che l'ISTAT non ha reso disponibili i dati di mortalità per gli anni 2004 e 2005.

### COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La Tabella 19.1 mostra i dati di mortalità per incidenti stradali e per tutte le cause di morte, l'aspettativa di vita e il calcolo del PYLL (per incidenti stradali e per tutte le cause di morte) disaggregati per singole età. Tali dati potrebbero differire da quelli utilizzati in altri indicatori dell'Annuario, in quanto provenienti dal *database* ISTAT aggiornato mediante le schede di morte, che generalmente pervengono in una fase successiva a una prima elaborazione dei dati. Essendo stati pubblicati dall'ISTAT i dati relativi al 2006-2008 ma non al 2004 e 2005, si è potuto pertanto calcolare il PYLL con un leggero sbalzo temporale. La Figura 19.1 presenta la distribuzione per età

degli anni potenziali di vita persi (PYLL) per incidenti stradali e i PYLL per tutte le cause di morte, mostrando come nel caso degli incidenti stradali i valori più alti della curva si trovano nella fascia tra 18 e 22 anni, con picchi molto elevati per talune età (18 e 19 anni). Nella distribuzione dei PYLL per tutte le cause di morte è facile notare l'alto picco riguardante la mortalità infantile (prima dell'anno di età) e la normale distribuzione della parte alta della curva negli anni senili. La Figura 19.2 evidenzia come il contributo della mortalità per incidenti stradali, in termini di PYLL, alla mortalità per tutte le cause, raggiunge per tutte le età analizzate il valore più elevato, oltre il 45% per il 2008 (46,7% nel 2007), all'età di 18 anni, rimanendo generalmente alto (sopra il 30%) tra i 15 e i 24 anni. La Figura 19.3, che mostra il rapporto PYLL totale per incidenti stradali su PYLL totale per tutte le cause, evidenzia nel 2003 una prima forte riduzione del peso percentuale dei PYLL per incidente stradale, dovuta probabilmente sia alla diminuzione del numero di morti per incidenti stradali, riconducibile all'introduzione della patente a punti, sia all'aumento delle morti complessive, causato quasi certamente dalle morti per caldo eccessivo avutesi nell'estate 2003. Un'ulteriore marcata riduzione nel triennio 2006-2008 può essere imputabile a un più significativo calo della mortalità per incidente stradale. È da tenere in considerazione che la scala utilizzata nel grafico è tale per poter meglio evidenziare le differenze percentuali fra gli anni.

**Tabella 19.1: Mortalità, aspettativa di vita, anni potenziali di vita persi, per singola età (2008)**

Età	Morti per incidente stradale			Morti per tutte le cause			Speranza di vita		PYLL per incidente stradale	PYLL per tutte le cause di morte	PYLL per incidente stradale sui PYLL per tutte le cause di morte	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per incidente stradale	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per tutte le cause di morte
	M	F	Totale	M	F	Totale	anni attesi M	anni attesi F					
	n.						anni						
0	2	4	6	1.108	889	1.997	78,81	84,07	493,91	162.062,82	0,30	0,28	2,47
1	4	3	7	70	50	120	78,10	83,32	562,36	9.632,96	5,84	0,32	0,15
2	4	4	8	54	47	101	77,12	82,34	637,82	8.034,26	7,94	0,36	0,12
3	3	3	6	50	41	91	76,13	81,35	472,45	7.141,95	6,62	0,27	0,11
4	4	3	7	31	25	56	75,14	80,36	541,65	4.338,41	12,48	0,31	0,07
5	0	3	3	27	19	46	74,15	79,37	238,10	3.510,05	6,78	0,14	0,05
6	2	0	2	27	22	49	73,16	78,38	146,32	3.699,52	3,96	0,08	0,06
7	2	3	5	18	24	42	72,17	77,38	376,47	3.156,11	11,93	0,22	0,05
8	1	3	4	27	16	43	71,17	76,39	300,33	3.143,84	9,55	0,17	0,05
9	1	1	2	22	19	41	70,18	75,39	145,57	2.976,36	4,89	0,08	0,05
10	3	1	4	29	16	45	69,18	74,40	281,95	3.196,70	8,82	0,16	0,05
11	3	0	3	30	20	50	68,19	73,40	204,57	3.513,76	5,82	0,12	0,05
12	3	0	3	36	16	52	67,20	72,41	201,59	3.577,58	5,63	0,12	0,05
13	7	4	11	42	28	70	66,20	71,41	749,08	4.780,12	15,67	0,43	0,07
14	19	6	25	60	33	93	65,21	70,42	1.661,57	6.236,67	26,64	0,95	0,10
15	28	10	38	85	39	124	64,23	69,43	2.492,66	8.167,07	30,52	1,42	0,12
16	45	13	58	109	57	166	63,25	68,44	3.735,80	10.794,95	34,61	2,14	0,16
17	66	17	83	145	49	194	62,27	67,45	5.256,52	12.334,35	42,62	3,00	0,19
18	95	17	112	181	65	246	61,30	66,47	6.953,31	15.415,34	45,11	3,97	0,23
19	93	21	114	199	62	261	60,33	65,48	6.985,91	16.065,70	43,48	3,99	0,24
20	73	16	89	201	61	262	59,37	64,49	5.365,57	15.866,52	33,82	3,07	0,24
21	84	12	96	203	47	250	58,40	63,50	5.667,80	14.840,25	38,19	3,24	0,23
22	90	16	106	225	72	297	57,44	62,51	6.169,64	17.424,56	35,41	3,53	0,27
23	67	14	81	188	51	239	56,48	61,53	4.645,19	13.755,13	33,77	2,66	0,21

Età	Morti per incidente stradale			Morti per tutte le cause			Speranza di vita		PYLL per incidente stradale	PYLL per tutte le cause di morte	PYLL per incidente stradale sui PYLL per tutte le cause di morte	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per incidente stradale	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per tutte le cause di morte
	M	F	Totale	M	F	Totale	anni attesi M	anni attesi F					
	n.						anni						
24	77	16	93	222	62	284	55,51	60,54	5.243,03	16.077,02	32,61	3,00	0,25
25	70	11	81	240	72	312	54,55	59,55	4.473,47	17.379,29	25,74	2,56	0,26
26	79	9	88	211	63	274	53,58	58,56	4.760,18	14.995,50	31,74	2,72	0,23
27	76	13	89	253	74	327	52,62	57,57	4.747,62	17.573,37	27,02	2,71	0,27
28	85	7	92	273	79	352	51,66	56,58	4.786,93	18.572,42	25,77	2,74	0,28
29	87	9	96	289	93	382	50,69	55,60	4.910,73	19.820,90	24,78	2,81	0,30
30	71	18	89	341	129	470	49,73	54,61	4.513,93	24.003,17	18,81	2,58	0,37
31	68	5	73	314	102	416	48,77	53,62	3.584,34	20.782,70	17,25	2,05	0,32
32	69	11	80	324	116	440	47,81	52,64	3.877,56	21.594,83	17,96	2,22	0,33
33	77	11	88	376	150	526	46,84	51,65	4.174,86	25.359,79	16,46	2,39	0,39
34	75	11	86	394	173	567	45,88	50,67	3.997,98	26.840,49	14,90	2,29	0,41
35	54	11	65	382	170	552	44,91	49,69	2.971,74	25.602,62	11,61	1,70	0,39
36	66	12	78	429	187	616	43,95	48,70	3.484,95	27.960,91	12,46	1,99	0,43
37	74	11	85	443	209	652	42,99	47,72	3.705,85	29.016,67	12,77	2,12	0,44
38	54	8	62	476	265	741	42,03	46,75	2.643,31	32.391,33	8,16	1,51	0,49
39	71	12	83	546	263	809	41,07	45,77	3.464,91	34.459,28	10,06	1,98	0,53
40	60	6	66	588	283	871	40,11	44,79	2.675,30	36.260,79	7,38	1,53	0,55
41	62	8	70	674	319	993	39,16	43,82	2.778,25	40.370,36	6,88	1,59	0,62
42	46	5	51	653	383	1.036	38,21	42,85	1.971,78	41.361,49	4,77	1,13	0,63
43	60	13	73	770	416	1.186	37,26	41,88	2.780,09	46.113,94	6,03	1,59	0,70
44	66	9	75	841	478	1.319	36,32	40,92	2.765,13	50.101,04	5,52	1,58	0,76
45	51	12	63	885	478	1.363	35,38	39,96	2.283,60	50.405,84	4,53	1,31	0,77
46	46	11	57	946	554	1.500	34,44	39,00	2.013,16	54.183,63	3,72	1,15	0,83
47	48	11	59	1.032	583	1.615	33,51	38,04	2.026,73	56.755,51	3,57	1,16	0,87
48	58	9	67	1.047	615	1.662	32,58	37,09	2.223,37	56.918,72	3,91	1,27	0,87

Età	Morti per incidente stradale			Morti per tutte le cause			Speranza di vita		PYLL per incidente stradale	PYLL per tutte le cause di morte	PYLL per incidente stradale sui PYLL per tutte le cause di morte	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per incidente stradale	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per tutte le cause di morte
	M	F	Totale	M	F	Totale	anni attesi M	anni attesi F					
	n.						anni						
49	43	13	56	1.119	680	1.799	31,65	36,14	1.830,90	59.993,99	3,05	1,05	0,91
50	38	14	52	1.156	721	1.877	30,74	35,19	1.660,60	60.902,37	2,73	0,95	0,93
51	48	10	58	1.296	728	2.024	29,82	34,25	1.773,94	63.581,86	2,79	1,01	0,97
52	38	13	51	1.348	822	2.170	28,92	33,31	1.531,89	66.361,76	2,31	0,88	1,01
53	43	8	51	1.547	917	2.464	28,02	32,38	1.463,80	73.034,47	2,00	0,84	1,11
54	36	8	44	1.601	898	2.499	27,13	31,45	1.228,12	71.669,03	1,71	0,70	1,09
55	32	5	37	1.750	1.013	2.763	26,24	30,52	992,36	76.843,30	1,29	0,57	1,17
56	34	14	48	1.901	1.090	2.991	25,37	29,60	1.276,95	80.491,84	1,59	0,73	1,23
57	27	5	32	2.153	1.257	3.410	24,50	28,69	805,03	88.818,29	0,91	0,46	1,35
58	45	7	52	2.389	1.330	3.719	23,65	27,78	1.258,63	93.445,13	1,35	0,72	1,42
59	28	6	34	2.662	1.449	4.111	22,80	26,88	799,75	99.646,36	0,80	0,46	1,52
60	39	6	45	3.062	1.619	4.681	21,97	25,98	1.012,67	109.329,08	0,93	0,58	1,67
61	38	10	48	3.296	1.884	5.180	21,14	25,08	1.054,10	116.928,63	0,90	0,60	1,78
62	30	13	43	3.203	1.699	4.902	20,32	24,19	923,98	106.174,16	0,87	0,53	1,62
63	27	13	40	3.068	1.702	4.770	19,51	23,30	829,59	99.504,75	0,83	0,47	1,52
64	32	14	46	3.546	1.907	5.453	18,71	22,43	912,57	109.099,77	0,84	0,52	1,66
65	33	11	44	3.876	2.118	5.994	17,92	21,55	828,49	115.113,17	0,72	0,47	1,75
66	37	9	46	4.065	2.264	6.329	17,16	20,69	820,98	116.586,29	0,70	0,47	1,78
67	40	17	57	4.795	2.656	7.451	16,40	19,84	993,16	131.318,66	0,76	0,57	2,00
68	36	16	52	5.257	3.055	8.312	15,65	18,99	867,18	140.279,04	0,62	0,50	2,14
69	31	14	45	5.730	3.149	8.879	14,91	18,15	716,19	142.564,59	0,50	0,41	2,17
70	44	16	60	6.122	3.495	9.617	14,18	17,31	900,72	147.283,05	0,61	0,51	2,25
71	44	16	60	6.033	3.659	9.692	13,46	16,48	855,71	141.473,05	0,60	0,49	2,16
72	27	19	46	6.496	3.984	10.480	12,75	15,66	641,85	145.228,94	0,44	0,37	2,21
73	46	19	65	7.246	4.539	11.785	12,07	14,86	837,48	154.890,60	0,54	0,48	2,36

Età	Morti per incidente stradale			Morti per tutte le cause			Speranza di vita		PYLL per incidente stradale	PYLL per tutte le cause di morte	PYLL per incidente stradale sui PYLL per tutte le cause di morte	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per incidente stradale	Peso dei PYLL associati a ogni età, sui PYLL totali per tutte le cause di morte
	M	F	Totale	M	F	Totale	anni attesi M	anni attesi F					
	n.						anni						
74	32	30	62	7.820	5.193	13.013	11,41	14,07	787,00	162.242,22	0,49	0,45	2,47
75	53	20	73	8.115	5.556	13.671	10,76	13,30	836,18	161.184,42	0,52	0,48	2,46
76	43	31	74	8.714	6.238	14.952	10,14	12,54	824,85	166.603,19	0,50	0,47	2,54
77	32	30	62	9.563	7.257	16.820	9,54	11,81	659,36	176.876,17	0,37	0,38	2,70
78	41	12	53	9.947	7.946	17.893	8,95	11,09	500,04	177.132,90	0,28	0,29	2,70
79	37	19	56	10.255	8.565	18.820	8,39	10,39	507,99	175.077,70	0,29	0,29	2,67
80	46	23	69	10.894	9.777	20.671	7,86	9,72	584,89	180.596,15	0,32	0,33	2,75
81	39	15	54	10.830	10.478	21.308	7,35	9,07	422,58	174.603,47	0,24	0,24	2,66
82	38	14	52	11.193	11.556	22.749	6,87	8,45	379,29	174.545,20	0,22	0,22	2,66
83	52	13	65	11.000	12.625	23.625	6,41	7,87	435,77	169.849,63	0,26	0,25	2,59
84	28	10	38	11.071	13.346	24.417	5,98	7,30	240,37	163.610,51	0,15	0,14	2,49
85	28	11	39	10.596	14.102	24.698	5,57	6,77	230,44	154.504,36	0,15	0,13	2,36
86	19	12	31	10.489	15.223	25.712	5,19	6,28	173,85	149.935,50	0,12	0,10	2,29
87	23	6	29	9.527	14.985	24.512	4,82	5,80	145,59	132.804,56	0,11	0,08	2,02
88	11	7	18	8.507	14.063	22.570	4,44	5,33	86,19	112.760,90	0,08	0,05	1,72
89	7	0	7	4.603	8.249	12.852	4,08	4,88	28,56	59.027,11	0,05	0,02	0,90
90	3	4	7	3.999	7.805	11.804	3,74	4,46	29,06	49.774,37	0,06	0,02	0,76
91	3	4	7	4.076	8.227	12.303	3,47	4,12	26,89	48.022,36	0,06	0,02	0,73
92	7	0	7	4.609	10.131	14.740	3,28	3,84	22,94	54.037,13	0,04	0,01	0,82
93	7	4	11	4.516	10.538	15.054	3,13	3,61	36,33	52.153,17	0,07	0,02	0,80
94	3	2	5	3.722	9.403	13.125	3,00	3,40	15,79	43.115,63	0,04	0,01	0,66
95 e oltre	5	6	11	9.127	29.455	38.582	1,28	1,38	14,67	52.319,31	0,03	0,01	0,80
TOTALE	3.822	1.002	4.824	284.006	297.437	581.443			174.950,24	6.559.904,71			

Fonte: ISTAT, ISS

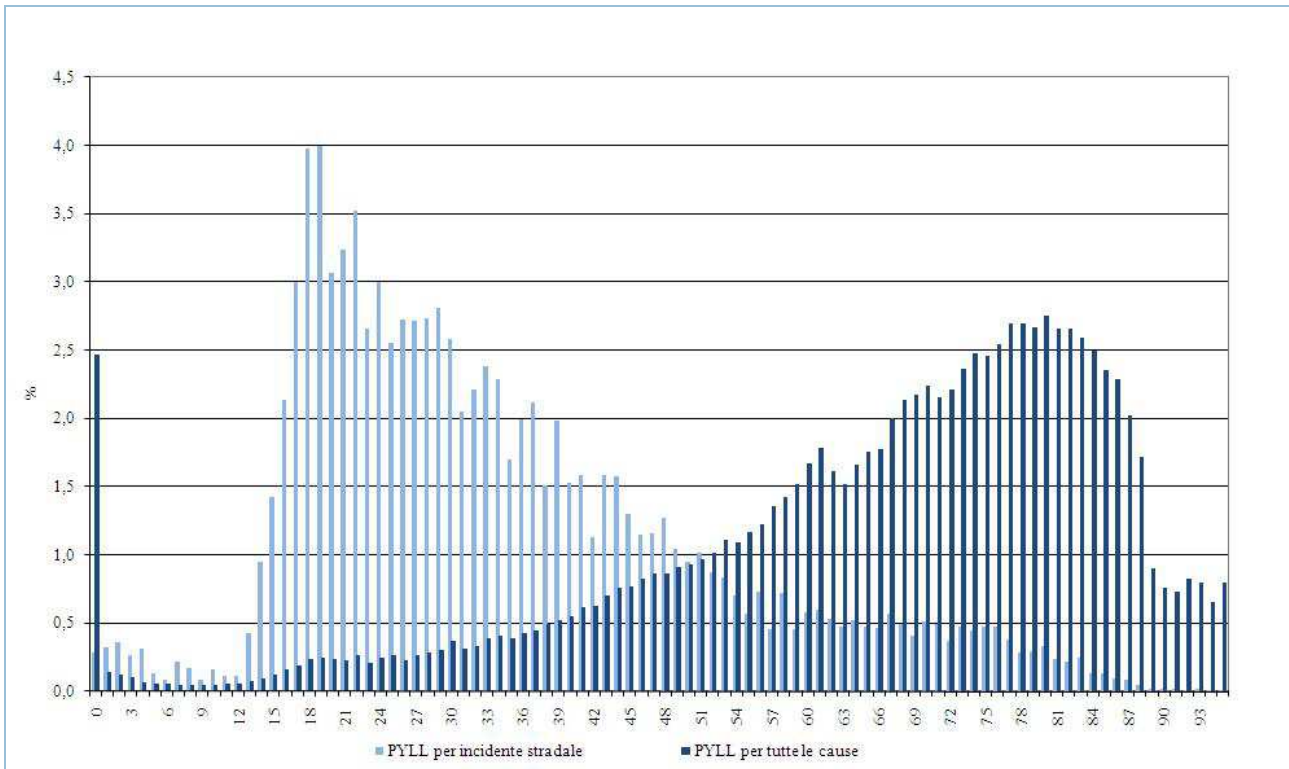
**Tabella 19.2: Peso in percentuale dei PYLL per incidente stradale sui PYLL per tutte le cause (1997-2008\*)**

Anno	PYLL		
	Incidente stradale	Tutte le cause di morte	% PYLL incidente stradale
1997	260.328,65	6.887.158,35	3,78
1998	271.728,21	6.883.395,33	3,95
1999	264.394,77	6.768.647,79	3,91
2000	267.446,75	6.713.121,84	3,98
2001	272.868,16	6.725.101,42	4,06
2002	265.684,77	6.653.397,56	3,99
2003	246.508,40	6.695.100,66	3,68
2006	218.150,74	6.561.769,44	3,32
2007	206.419,94	6.598.624,01	3,13
2008	174.950,24	6.559.904,71	2,67

Fonte: ISTAT, ISS

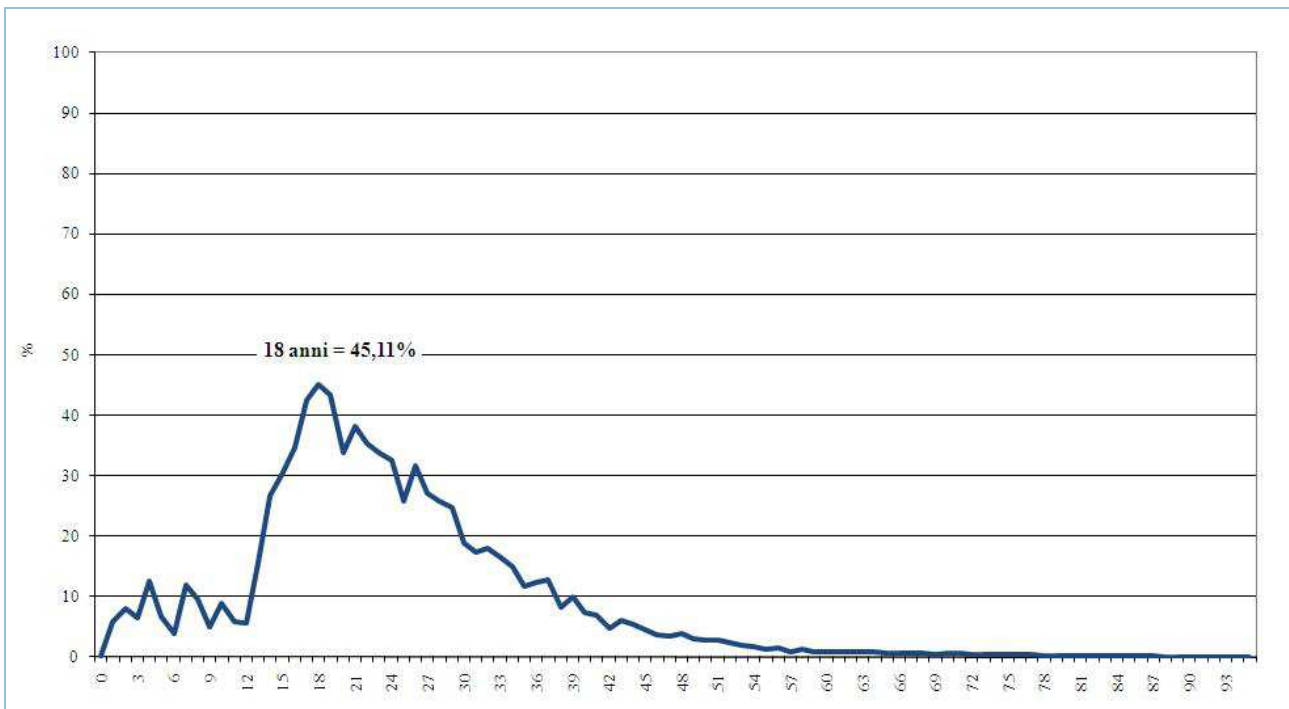
**LEGENDA:**

\* I dati ISTAT per gli anni 2004 e 2005 non sono ancora disponibili



Fonte: ISTAT, ISS

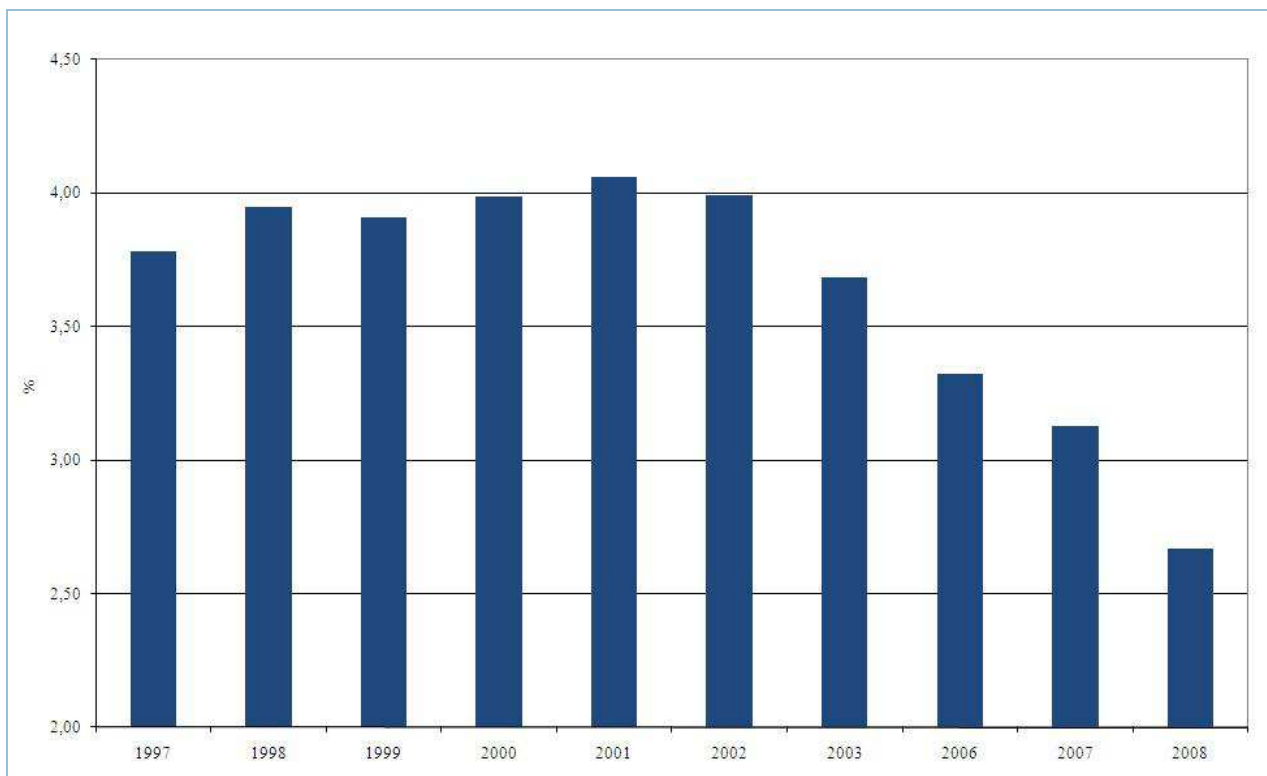
**Figura 19.1: Distribuzione (percentuale) dei PYLL per incidenti stradali e dei PYLL per tutte le cause di morte, per singola età (2008)**



Fonte: ISTAT, ISS

**Figura 19.2: Distribuzione per età della percentuale del PYLL per incidenti stradali sui PYLL per tutte le cause (2008)**





Fonte: ISTAT, ISS

**Figura 19.3: Evoluzione dei PYLL per incidente stradale rapportato ai PYLL per tutte le cause di morte (1997-2008)**

## ESPOSIZIONE MEDIA DELLA POPOLAZIONE AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI IN *OUTDOOR* - PM<sub>10</sub>

### DESCRIZIONE

L'indicatore è definito come la media annua della concentrazione di PM<sub>10</sub> a cui è esposta la popolazione nazionale in ambito urbano. Esso, dunque, stima l'esposizione media della popolazione urbana al PM<sub>10</sub>, sulla base dei dati di concentrazione media annua di PM<sub>10</sub> delle stazioni di rilevamento di *background* urbano e suburbano (periferia urbana). Tale stima può essere fornita mediante tre diverse metodologie: 1) per una popolazione ristretta, l'esposizione a un inquinante ambientale nell'aria può essere calcolata come la concentrazione media annua misurata nell'area di residenza della popolazione (media aritmetica); 2) per popolazioni più vaste, a scala nazionale o regionale, l'indicatore può essere presentato come la distribuzione percentuale della popolazione esposta in alcune categorie di concentrazione annuale di PM<sub>10</sub>; 3) per scopi di valutazione dell'impatto sulla salute a larga scala (regionale, nazionale o per grandi città), l'indicatore può essere calcolato pesando il valore della concentrazione sulla relativa popolazione esposta (media pesata)  $Expy = \sum \{(Pi/P) * Cy_i\}$  dove:  $Cy_i$  è la concentrazione annua dell'inquinante  $y$  (PM<sub>10</sub>) nella sotto-popolazione  $i$ ;  $P$  è la somma di tutti  $P_i$ , nello specifico  $P_i$  è la popolazione della città "i" sotto indagine. I dati e metadati utilizzati ai fini del computo dell'indicatore sono quelli trasmessi dai *network* di monitoraggio della qualità dell'aria e trasmessi a ISPRA sulla base della *Exchange of Information (EoI) Decision (97/101/EC)* e presenti nel *database* BRACE del SINANet.

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	3

L'indicatore è rilevante in quanto fornisce informazioni utili alla valutazione dell'esposizione della popolazione al PM<sub>10</sub>. La comparabilità nello spazio e nel tempo, non è ancora ottimale, nonostante la qualità e il numero dei dati provenienti dalle stazioni di rilevazioni sia sempre in un'ottica di miglioramento. Ciononostante l'indicatore mostra adeguatamente il miglioramento delle condizioni di esposizione della popolazione e, quindi, il perseguimento degli obiettivi di legge.



### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

In Italia, i valori limite di concentrazione in aria per il particolato sospeso PM<sub>10</sub> sono definiti nel Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010 in attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Sulla base di questo, il valore limite annuale per la protezione della salute umana è di 40µg/m<sup>3</sup>. Inoltre seguendo l'indirizzo della Direttiva 2008/50/CE, il decreto definisce l'utilizzo delle stazioni di *background* urbano per la stima delle concentrazioni medie annue di riferimento per la valutazione dell'esposizione media della popolazione, tra le definizioni si evidenzia "indicatore di esposizione media: livello medio da determinare sulla base di misurazioni effettuate da stazioni di fondo ubicate in siti fissi di campionamento urbani presso l'intero territorio nazionale e che riflette l'esposizione della popolazione. Permette di calcolare se sono stati rispettati l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione e l'obbligo di concentrazione dell'esposizione".

## STATO e TREND

Attualmente l'indicatore è stato computato per gli anni 2006-2010 e la valutazione del *trend* negli anni considerati è positiva. La valutazione dello stato attuale dell'indicatore di esposizione media nazionale è buona, in quanto al di sotto dei limiti previsti per legge di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In Tabella 19.3 sono mostrati i dati di media annuale, per gli anni 2006-2010, per i comuni interessati, nonché il numero di abitanti afferenti a ogni comune in cui è localizzata la stazione (nel caso di più stazioni nello stesso comune è stata effettuata una media aritmetica per poter assegnare un solo indice per ogni comune). Per il solo anno 2010, in attesa di eventuali aggiornamenti dei dati, la città di Palermo è stata associata al valore medio delle due stazioni limitrofe di Partinico e Termini Imerese. Nella Tabella 19.4 sono presenti: il numero di stazioni e la loro tipologia, *background* urbano (BU) o *background* suburbano (BS), il numero e la tipologia di comuni in cui sono localizzate le centraline, la percentuale di popolazione italiana effettivamente coperta dall'analisi dei dati di monitoraggio e il valore dell'indicatore di esposizione media della popolazione nazionale. In Figura 19.4 è possibile notare come le medie annuali (2010) delle concentrazioni di  $\text{PM}_{10}$  di *background* delle diverse città oscillino tra i  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di Nuoro ai  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di Monza e Cassano D'Adda. In arancio la linea che demarca il valore di esposizione media nazionale ( $29,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). In Figura 19.5 è mostrata in dispersione la situazione delle medie annuali relative ai comuni con popolazione superiore ai 100.000 abitanti, in cui è possibile valutare l'esposizione della popolazione sia in base alla concentrazione di inquinante sia alla dimensione della popolazione esposta. In Tabella 19.5 e Figura 19.6 è mostrato l'indicatore espresso come distribuzione percentuale della popolazione in fasce di concentrazione media annuale, relativamente alle stazioni di *background* urbano e suburbano, a cui è esposta (la concentrazione "c" è espressa in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Nel 2010 la maggior parte della popolazione indagata (più del 55%) è stata esposta a valori tra  $10$  e  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , un considerevole miglioramento rispetto ai precedenti anni (nel periodo 2006-2009 la popolazione in tale fascia di esposizione variava dal 33 al 29%). La fascia di popolazione esposta a valori entro i  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è passata dal 66% all'83% dal 2006 al 2009, raggiungendo il 100% nell'ultimo anno. Nel complesso la popolazione indagata esposta a concentrazioni superiori ai  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è passata negli anni dal 2006 al 2009 da una percentuale del 34% (2006) al 17% (2009) e per gli anni 2008-2010 non si registrano per le città indagate esposizioni della popolazione a valori superiori ai  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tabella 19.3: Città coperte dall'indagine, concentrazioni medie annue relative ed esposizione complessiva di PM<sub>10</sub> (media aritmetica e media pesata) (2006-2010)**

Regione	Provincia	Comune	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
			Media annua					Popolazione comunale				
			µg/m <sup>3</sup>					n.				
Piemonte	Alessandria	Casale Monferrato	45	34	32	41	39	35.758	35.986	36.042	36.039	35.993
Piemonte	Asti	Asti	46	39	37	37	30	73.734	73.861	74.549	75.298	75.910
Piemonte	Biella	Biella	38	33	25	26	25	46.062	45.822	46.126	45.842	45.845
Piemonte	Biella	Cossato	36	31	29	29	28	15.001	14.941	15.000	15.050	14.980
Piemonte	Cuneo	Alba	47	39	38	38	33	30.151	30.302	30.643	30.994	31.272
Piemonte	Cuneo	Cuneo	47	31	27	28	27	54.817	54.687	54.970	55.201	55.464
Piemonte	Novara	Novara	49	44	28	32	27	102.817	102.595	102.862	103.602	104.363
Piemonte	Torino	Torino	64	61	42	40	36	900.608	900.569	908.263	908.825	909.538
Piemonte	Vercelli	Borgosesia	32	27	24	24	23	13.674	13.522	13.527	13.447	13.349
Valle D'Aosta	Aosta	Aosta	34	31	27	28	22	34.610	34.672	34.726	34.979	35.078
Liguria	Genova	GENOVA-MEDIA	28,5	22,5	17	18	20	620.316	615.686	610.887	611.171	609.746
Liguria	Savona	Savona	30	16	15	16	18	61.766	61.735	61.916	62.356	62.494
Lombardia	Bergamo	Bergamo	43	44	40	36	34	116.197	115.645	115.781	116.677	118.019
Lombardia	Bergamo	Osio Sotto	48	45	33	34	29	11.165	11.201	11.279	11.516	11.639

Regione	Provincia	Comune	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
			Media annua					Popolazione comunale				
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$					n.				
Lombardia	Brescia	Sarezzo	42	37	38	38	34	12.471	12.652	12.793	13.078	13.260
Lombardia	Como	Cantù	46	45	33	31	26	37.111	37.431	37.824	38.398	38.978
Lombardia	Cremona	Cremona	41	45	39	41	36	71.313	70.883	71.998	72.267	72.248
Lombardia	Mantova	MANTOVA-MEDIA	50	44,5	40	45	36,5	47.671	47.810	47.649	48.357	48.324
Lombardia	Milano	Arese	55	51	39	41	37	19.340	19.459	19.537	19.543	19.496
Lombardia	Milano	Cassano D'Adda	56	47	48	44	40	17.661	17.889	18.316	18.603	18.697
Lombardia	Milano	Magenta	46	47	41	42	36	23.354	23.357	23.360	23.492	23.520
Lombardia	Milano	MILANO-MEDIA	54	44	45	44	37	1.308.735	1.303.437	1.299.633	1.295.705	1.307.495
Lombardia	Monza e della Brianza	Monza	53	51	42	43	40	121.961	121.445	120.826	121.280	121.545
Lombardia	Milano	Pioltello	56	51	43	47	38	33.965	34.317	34.496	34.894	35.496
Lombardia	Milano	Trezzo sull'Adda	61	49	42	46	36	12.132	12.149	12.300	12.378	12.307
Lombardia	Monza e della Brianza	Vimercate	44	46	37	39	36	25.869	25.612	25.553	25.601	25.643
Lombardia	Pavia	Voghera	41	38	37	36	29	38.374	38.421	39.238	39.825	39.802
Lombardia	Sondrio	Bormio	24	20	16	14	17	4.082	4.092	4.072	4.079	4.100
Lombardia	Sondrio	Sondrio	50	38	42	31	25	21.887	21.978	22.214	22.309	22.331
Lombardia	Varese	Busto Arsizio	46	44	38	38	32	79.552	80.091	80.633	81.432	81.716
Lombardia	Varese	Saronno	45	42	38	40	39	37.458	37.689	38.126	38.460	38.749
Trentino	Trento	Borgo	39	35	30	25	25	6.590	6.643	6.666	6.731	6.733

Regione	Provincia	Comune	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
			Media annua					Popolazione comunale				
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$					n.				
		Valsugana										
Trentino	Trento	Riva del Garda	41	33	28	27	22	15.155	15.333	15.611	15.818	15.986
Trentino	Trento	Rovereto	37	33	29	24	23	35.543	35.858	36.449	37.071	37.566
Trentino	Trento	Trento	31	28	26	24	24	111.044	111.718	112.637	114.236	115.511
Alto Adige	Bolzano	Laces	24	23	21	20	18	5.050	5.083	5.122	5.145	5.145
Alto Adige	Bolzano	Laives	29	24	22	21	21	15.962	16.161	16.430	16.722	16.964
Alto Adige	Bolzano	Merano	21	16	18	20	19	35.602	36.119	36.811	37.253	37.673
Alto Adige	Bolzano	Vipiteno	22	16	16	18	17	5.947	5.985	6.076	6.203	6.306
Veneto	Padova	Padova	47	47	42	42	33	210.985	210.301	210.173	211.936	212.989
Veneto	Treviso	Treviso	37	43	38	35	36	82.399	81.763	81.642	82.206	82.208
Veneto	Venezia	Venezia	40	32	36	36	28	269.780	268.934	268.993	270.098	270.801
Friuli-Venezia Giulia	Gorizia	Gorizia	30	22	20	19	19	36.418	36.172	36.110	35.966	35.980
Emilia-Romagna	Bologna	Bologna	26	17	21	24	24	373.743	373.026	372.256	374.944	377.220
Emilia-Romagna	Piacenza	Piacenza	44	40	37	34	34	99.340	99.625	100.286	101.778	102.687
Emilia-Romagna	Reggio nell'Emilia	REGGIOE- MEDIA	31,5	37	33	32	30,3	157.388	159.809	162.290	165.503	167.678
Emilia-Romagna	Rimini	Rimini	41	38	35	29,5	30,5	135.682	137.523	138.465	140.137	141.505
Marche	Ancona	Chiaravalle	42	37	27	33	35	14.483	14.575	14.812	14.967	15.001
Toscana	Firenze	FIRENZE- MEDIA	29	30	27	26	22,5	366.901	365.966	364.710	365.659	368.901
Toscana	Firenze	Scandicci	40	39	35	35	33	49.668	49.433	49.562	50.031	50.071

Regione	Provincia	Comune	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
			Media annua					Popolazione comunale				
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$					n.				
Toscana	Prato	Prato	39	27,5	29	25	31	183.823	185.660	185.603	185.091	186.798
Umbria	Perugia	Perugia	20	19	20	24	19	161.390	161.944	163.287	165.207	166.667
Lazio	Roma	ROMA-MEDIA	39,0	36,2	32,8	32,0	28,7	2.547.677	2.705.603	2.718.768	2.724.347	2.743.796
Campania	Napoli	Napoli	27	31	39	38	35	984.242	975.139	973.132	963.661	962.940
Abruzzo	Pescara	Pescara	35	28	30	36	34	122.457	122.402	122.790	123.022	123.062
Puglia	Taranto	TARANTO-MEDIA	30	28	24	25	22	197.582	196.369	195.130	194.021	193.136
Sicilia	Palermo	Palermo*	23	23	22	24	22	670.820	666.552	663.173	659.433	656.081
Sardegna	Cagliari	Villasor	29	30	30	24	23	6.990	6.973	7.007	7.001	6.991
Sardegna	Nuoro	Nuoro	19	18	17	16	15	36.567	36.454	36.497	36.443	36.409
Sardegna	Nuoro	Siniscola	23	20	19	18	16	11.254	11.366	11.427	11.532	11.603
Totale popolazione comunale								10.980.094	11.118.425	11.137.054	11.152.860	11.201.805
Media aritmetica ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )								38,9	34,8	31,3	31,2	28,4
Media pesata sulla popolazione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )								39,5	36,1	33,3	33,0	29,8

Fonte: ISPRA, ISTAT

**LEGENDA:**

\* La città di Palermo, per il solo anno 2010, per mancanza di dati verrà associata al valore medio tra le stazioni di Partinico e Termini Imerese

**Tabella 19.4: Tabella riassuntiva dell'esposizione media al PM<sub>10</sub> e media pesata, della popolazione indagata (2006-2010)**

Ricapitolo dati		Anni	2006	2007	2008	2009	2010
Stazioni BU	60	PM10 media nazionale	38,7	34,7	31,1	31,0	28,4
Stazioni BS	14						
Totale	74						
Comuni <10.000 ab	5	Popolazione indagata	10.980.094	11.118.425	11.137.054	11.152.860	11.201.805
Comuni >100.000 ab	21	Popolazione nazionale	58.751.711	59.131.287	59.619.290	60.045.068	60.340.328
10.000 > Comuni <100.000 ab	34						
Totale	60						
Province*	40	Percentuale di popolazione indagata sul totale nazionale	18,7%	18,8%	18,7%	18,6%	18,6%
Regioni	17	Media pesata sulla popolazione	39,5	36,1	33,3	33,0	29,8

Fonte: ISPRA, ISTAT

**LEGENDA:**

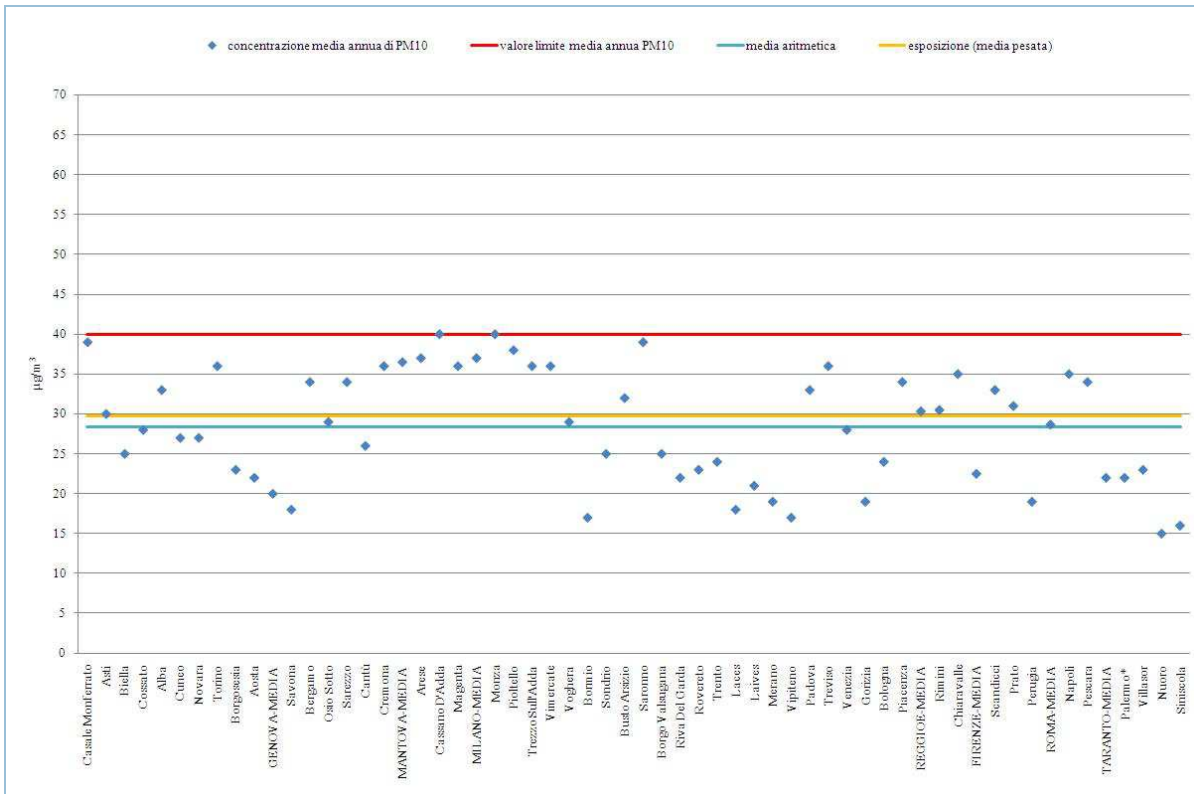
\* Nel 2010 le province sono 41 in quanto la città di Monza è divenuta capoluogo della Provincia Monza della Brianza

**Tabella 19.5: Disposizione dei comuni e della popolazione in fasce di concentrazione media annua (2006-2010)**

Esposizione a valori di concentrazione (c) media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	Comuni					Popolazione esposta									
	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
	n.					n.					%				
10 < c ≤ 20	2	8	9	9	10	197.957	690.721	967.083	810.148	976.123	1,8	6,2	8,7	7,3	8,7
20 < c ≤ 30	15	12	20	18	23	3.396.675	2.342.264	2.385.607	2.446.590	5.267.425	30,9	21,1	21,4	21,9	47,0
30 < c ≤ 40	14	21	22	22	27	3.675.716	4.831.797	5.134.783	6.001.628	4.958.257	33,5	43,5	46,1	53,8	44,3
40 < c ≤ 50	22	15	9	11	0	1.295.344	2.177.853	2.649.581	1.894.494	-	11,8	19,6	23,8	17,0	0,0
50 < c ≤ 60	5	3	0	0	0	1.501.662	175.221	-	-	-	13,7	1,6	0,0	0,0	0,0
60 < c ≤ 70	2	1	0	0	0	912.740	900.569	-	-	-	8,3	8,1	0,0	0,0	0,0
<b>TOTALE</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>10.980.094</b>	<b>11.118.425</b>	<b>11.137.054</b>	<b>11.152.860</b>	<b>11.201.805</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

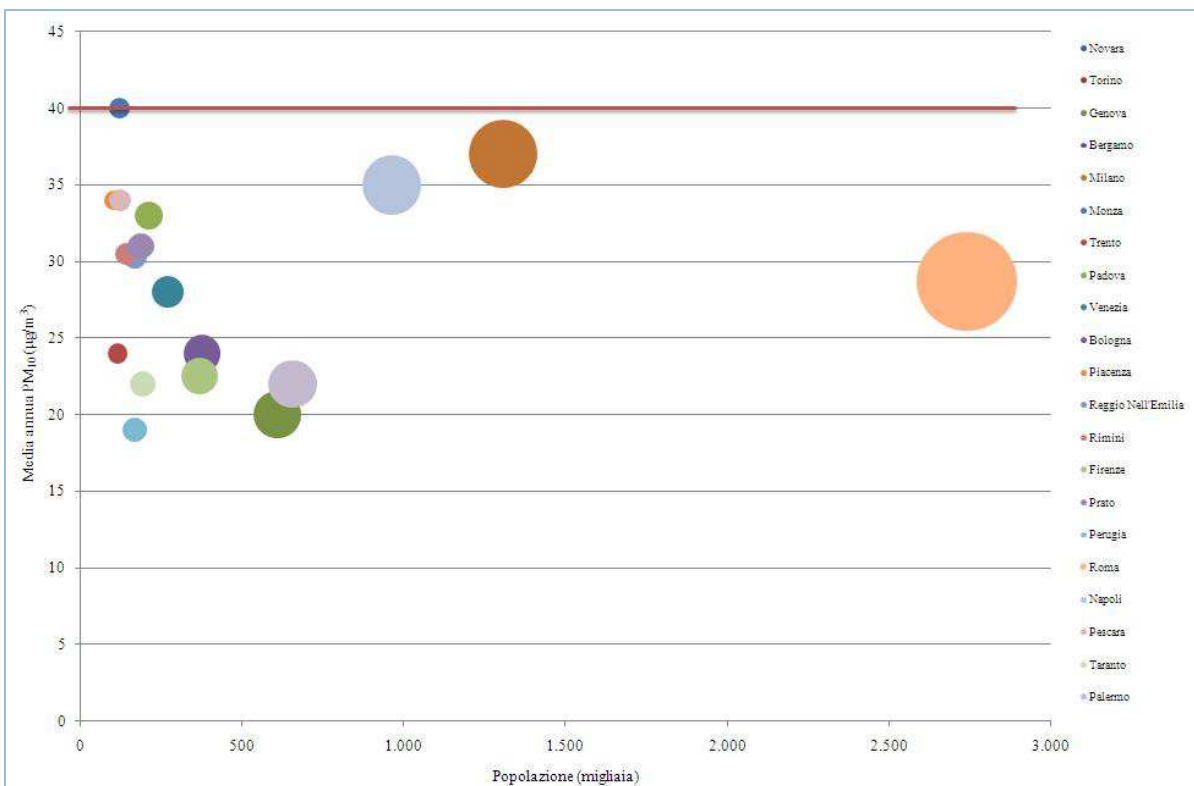
Fonte: ISPRA, ISTAT





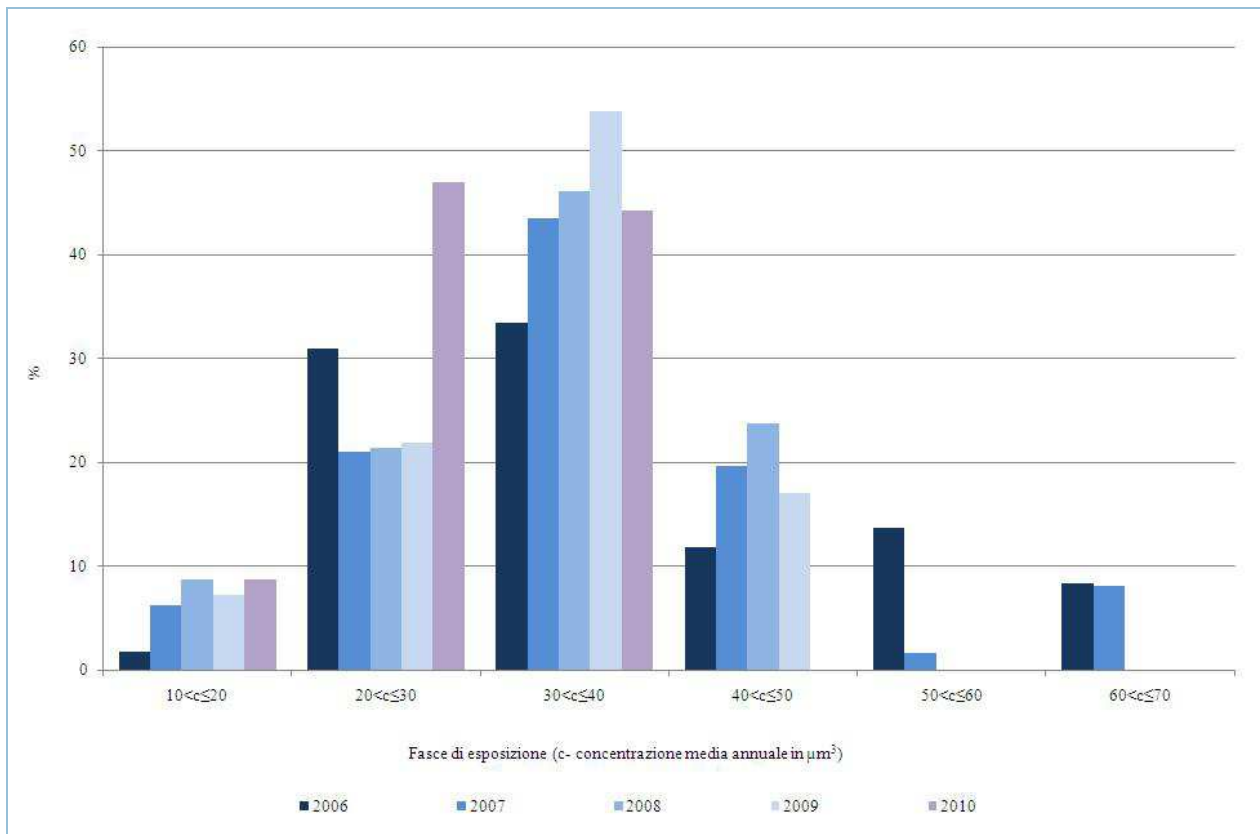
Fonte: ISPRA, ISTAT

**Figura 19.4: Andamento delle medie annue ed esposizione media (2010)**



Fonte: ISPRA, ISTAT

**Figura 19.5: Esposizione della popolazione al PM<sub>10</sub> nelle città con popolazione >100.000 abitanti (2010)**



Fonte: ISPRA, ISTAT

**Figura 19.6: Percentuale di popolazione esposta a PM<sub>10</sub>**

## ESPOSIZIONE DEI BAMBINI AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI IN OUTDOOR - PM<sub>10</sub>

### DESCRIZIONE

Analogo all'indicatore "Esposizione media della popolazione agli inquinanti atmosferici in *outdoor* - PM<sub>10</sub>", ma con attenzione focalizzata a una fascia di popolazione più vulnerabile, l'indicatore è definito come la media annua della concentrazione di PM<sub>10</sub> a cui è esposta la popolazione infantile (definita, nel contesto OMS, come la popolazione di età inferiore ai 20 anni) in ambito urbano. L'indicatore stima l'esposizione media della popolazione sotto i 20 anni di età al PM<sub>10</sub> sulla base dei dati di concentrazione media annua di PM<sub>10</sub> delle stazioni di rilevamento di *background* urbano e suburbano (periferia urbana). Tale stima può essere fornita mediante tre diverse metodologie: 1) per una popolazione ristretta, l'esposizione a un inquinante ambientale nell'aria può essere calcolata come la concentrazione media annua misurata nell'area di residenza della popolazione (media aritmetica); 2) per popolazioni più vaste, a scala nazionale o regionale, l'indicatore può essere presentato come la distribuzione percentuale della popolazione esposta in alcune categorie di concentrazione annuale di PM<sub>10</sub>; 3) per scopi di valutazione dell'impatto sulla salute a larga scala (regionale, nazionale o per grandi città), l'indicatore può essere calcolato pesando il valore della concentrazione sulla relativa popolazione esposta (media pesata)  $Expy = \sum \{(Pi/P) * C_{yi}\}$  dove:  $C_{yi}$  è la concentrazione annua dell'inquinante  $y$  (PM<sub>10</sub>) nella sotto-popolazione  $i$ ;  $P$  è la somma di tutti i  $P_i$ , nello specifico  $P_i$  è la popolazione della città "i" sotto indagine. I dati e metadati utilizzati ai fini del computo dell'indicatore sono quelli trasmessi dai *network* di monitoraggio della qualità dell'aria e trasmessi a ISPRA sulla base della *Exchange of Information (EoI) Decision (97/101/EC)* e presenti nel *database* BRACE del SINANet.

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	3

L'indicatore è rilevante in quanto fornisce informazioni utili alla valutazione dell'esposizione della popolazione al PM<sub>10</sub>. La comparabilità nello spazio e nel tempo non è ancora ottimale, nonostante la qualità e il numero dei dati provenienti dalle stazioni di rilevazioni sia sempre in un'ottica di miglioramento. Ciononostante l'indicatore mostra adeguatamente il miglioramento delle condizioni di esposizione della popolazione e, quindi, il perseguimento degli obiettivi di legge.



### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'indicatore è stato sviluppato a livello europeo per poter essere utilizzato come aiuto ai *policy-makers* nel centrare l'Obiettivo Prioritario Regionale n. 3 (*Regional Priority Goal III: Respiratory health and air pollution*) del Piano Operativo Europeo per l'Ambiente e la Salute dei Bambini, che ha lo scopo di prevenire e ridurre le malattie respiratorie dovute all'inquinamento *outdoor* e *indoor*, contribuendo pertanto a diminuire la frequenza degli attacchi asmatici, al fine di assicurare ai bambini un ambiente con aria pulita. In Italia, i valori limite di concentrazione in aria per il particolato sospeso PM<sub>10</sub> sono definiti nel Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, in attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Sulla base di questo, il valore limite annuale per la protezione della salute umana è di 40µg/m<sup>3</sup>. Inoltre, seguendo l'indirizzo della Direttiva 2008/50/CE, il decreto definisce l'utilizzo delle stazioni di *background* urbano per la stima delle concentrazioni medie annue di riferimento

per la valutazione dell'esposizione media della popolazione, tra le definizioni si evidenzia "indicatore di esposizione media: livello medio da determinare sulla base di misurazioni effettuate da stazioni di fondo ubicate in siti fissi di campionamento urbani presso l'intero territorio nazionale e che riflette l'esposizione della popolazione. Permette di calcolare se sono stati rispettati l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione e l'obbligo di concentrazione dell'esposizione".

## **STATO e TREND**

---

Attualmente l'indicatore è stato computato per gli anni 2006-2010 e la valutazione del *trend* negli anni considerati è positiva. La valutazione dello stato attuale dell'indicatore di esposizione media nazionale è buona, in quanto al di sotto dei limiti previsti per legge di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## **COMMENTI a TABELLE e FIGURE**

---

In Tabella 19.6 sono mostrati i dati di media annuale, per gli anni 2006-2010, per i comuni interessati, nonché il numero di abitanti (sotto i 20 anni) afferenti a ogni comune in cui è localizzata la stazione (nel caso di più stazioni nello stesso comune è stata effettuata una media aritmetica per poter assegnare un solo indice per ogni comune). Per il solo anno 2010, in attesa di eventuali aggiornamenti dei dati, la città di Palermo è stata associata al valore medio delle due stazioni limitrofe di Partinico e Termini Imerese. Nella Tabella 19.7 sono presenti: il numero di stazioni e la loro tipologia, *background* urbano (BU) o *background* suburbano (BS), il numero e la tipologia di comuni in cui sono localizzate le centraline, la percentuale di popolazione italiana sotto i 20 anni effettivamente coperta dall'analisi dei dati di monitoraggio e il valore dell'indicatore di esposizione media della popolazione indagata. In Figura 19.7 è mostrata in dispersione la situazione delle medie annuali relative ai comuni con popolazione superiore ai 100.000 abitanti, in cui è possibile valutare l'esposizione della popolazione sia in base alla concentrazione di inquinante, sia alla dimensione della popolazione esposta. In Tabella 19.8 e Figura 19.8 è mostrato l'indicatore espresso come distribuzione percentuale della popolazione in fasce di concentrazione media annuale, relativamente alle stazioni di *background* urbano e suburbano, a cui è esposta (la concentrazione "c" è espressa in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Nel 2010 la maggior parte della popolazione indagata (più del 55%) è stata esposta a valori tra  $10$  e  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , un considerevole miglioramento rispetto ai precedenti anni (nel periodo 2006-2009 la popolazione in tale fascia di esposizione variava dal 36 al 29%). La fascia di popolazione esposta a valori entro  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è passata dal 69% all'84% circa dal 2006 al 2009, raggiungendo il 100% nell'ultimo anno. Nel complesso la popolazione indagata esposta a concentrazioni superiori ai  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è passata negli anni dal 2006 al 2009 da una percentuale del 30,7% (2006) al 15,6% (2009) e per gli anni 2008-2010 non si registrano per le città indagate esposizioni della popolazione a valori superiori ai  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tabella 19.6: Città coperte dall'indagine, concentrazioni medie annue relative ed esposizione complessiva (media aritmetica e media pesata) della popolazione sotto i 20 anni (2006-2010)**

Regione	Provincia	Comune	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
			Media annua					Popolazione comunale				
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$					n.				
Piemonte	Alessandria	Casale Monferrato	45	34	32	41	39	5.744	5.823	5.889	5.895	5.928
Piemonte	Asti	Asti	46	39	37	37	30	12.556	12.636	13.015	13.153	13.279
Piemonte	Biella	Biella	38	33	25	26	25	7.428	7.479	7.600	7.631	7.601
Piemonte	Biella	Cossato	36	31	29	29	28	2.397	2.399	2.425	2.441	2.418
Piemonte	Cuneo	Alba	47	39	38	38	33	5.355	5.401	5.474	5.586	5.617
Piemonte	Cuneo	Cuneo	47	31	27	28	27	10.238	10.206	10.213	10.266	10.343
Piemonte	Novara	Novara	49	44	28	32	27	18.623	18.596	18.667	18.880	19.045
Piemonte	Torino	Torino	64	61	42	40	36	143.895	145.632	149.015	150.990	152.547
Piemonte	Vercelli	Borgosesia	32	27	24	24	23	2.153	2.150	2.158	2.152	2.147
Valle D' Aosta	Aosta	Aosta	34	31	27	28	22	5.889	6.000	5.999	6.107	6.153
Liguria	Genova	GENOVA-MEDIA	28,5	22,5	17	18	20	95.346	96.062	96.428	97.825	98.625
Liguria	Savona	Savona	30	16	15	16	18	9.131	9.244	9.410	9.626	9.806
Lombardia	Bergamo	Bergamo	43	44	40	36	34	20.500	20.678	20.945	21.314	21.783
Lombardia	Bergamo	Osio Sotto	48	45	33	34	29	2.275	2.292	2.303	2.388	2.434
Lombardia	Brescia	Sarezzo	42	37	38	38	34					

Regione	Provincia	Comune	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
			Media annua					Popolazione comunale				
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$					n.				
								2.663	2.770	2.831	2.893	2.943
Lombardia	Como	Cantù	46	45	33	31	26	7.257	7.338	7.407	7.520	7.682
Lombardia	Cremona	Cremona	41	45	39	41	36	11.302	11.335	11.751	11.835	11.914
Lombardia	Mantova	MANTOVA-MEDIA	50	44,5	40	45	36,5	7.020	7.139	7.239	7.489	7.571
Lombardia	Milano	Arese	55	51	39	41	37	3.727	3.757	3.832	3.862	3.874
Lombardia	Milano	Cassano D'Adda	56	47	48	44	40	3.375	3.496	3.646	3.739	3.760
Lombardia	Milano	Magenta	46	47	41	42	36	4.187	4.169	4.212	4.300	4.334
Lombardia	Milano	MILANO-MEDIA	54	44	45	44	37	210.013	213.447	216.265	218.087	223.597
Lombardia	Monza e della Brianza	Monza	53	51	42	43	40	21.960	22.111	22.242	22.598	22.737
Lombardia	Milano	Pioltello	56	51	43	47	38	7.315	7.514	7.565	7.692	7.872
Lombardia	Milano	Trezzo sull'Adda	61	49	42	46	36	2.315	2.328	2.393	2.441	2.419
Lombardia	Monza e della Brianza	Vimercate	44	46	37	39	36	4.689	4.645	4.662	4.681	4.726
Lombardia	Pavia	Voghera	41	38	37	36	29	5.853	5.919	6.176	6.337	6.392
Lombardia	Sondrio	Bormio	24	20	16	14	17	859	867	851	867	878
Lombardia	Sondrio	Sondrio	50	38	42	31	25	3.849	3.898	3.980	4.024	4.021

Regione	Provincia	Comune	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
			Media annua					Popolazione comunale				
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$					n.				
Lombardia	Varese	Busto Arsizio	46	44	38	38	32	14.720	14.860	15.001	15.230	15.326
Lombardia	Varese	Saronno	45	42	38	40	39	6.626	6.731	6.850	7.008	7.115
Trentino	Trento	Borgo Valsugana	39	35	30	25	25	1.376	1.404	1.393	1.425	1.416
Trentino	Trento	Riva del Garda	41	33	28	27	22	2.950	3.021	3.085	3.151	3.243
Trentino	Trento	Rovereto	37	33	29	24	23	6.860	6.996	7.199	7.413	7.587
Trentino	Trento	Trento	31	28	26	24	24	21.906	22.201	22.529	23.029	23.289
Alto Adige	Bolzano	Laces	24	23	21	20	18	1.346	1.340	1.326	1.308	1.278
Alto Adige	Bolzano	Laives	29	24	22	21	21	3.551	3.583	3.624	3.720	3.764
Alto Adige	Bolzano	Merano	21	16	18	20	19	6.793	7.007	7.245	7.347	7.454
Alto Adige	Bolzano	Vipiteno	22	16	16	18	17	1.244	1.267	1.290	1.312	1.315
Veneto	Padova	Padova	47	47	42	42	33	34.106	34.416	34.720	35.563	36.141
Veneto	Treviso	Treviso	37	43	38	35	36	14.116	14.070	14.203	14.479	14.499
Veneto	Venezia	Venezia	40	32	36	36	28	42.104	42.550	43.072	43.875	44.406
Friuli-Venezia Giulia	Gorizia	Gorizia	30	22	20	19	19	5.452	5.474	5.556	5.623	5.696
Emilia-Romagna	Bologna	Bologna	26	17	21	24	24	52.024	52.678	53.473	54.697	55.938
Emilia-Romagna	Piacenza	Piacenza	44	40	37	34	34					

Regione	Provincia	Comune	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
			Media annua					Popolazione comunale				
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$					n.				
								16.255	16.558	16.860	17.365	17.892
Emilia-Romagna	Reggio Nell'Emilia	REGGIOE- MEDIA	31,5	37	33	32	30,3	30.355	31.279	32.444	33.630	34.326
Emilia-Romagna	Rimini	Rimini	41	38	35	29,5	30,5	24.104	24.578	24.931	25.687	26.180
Marche	Ancona	Chiaravalle	42	37	27	33	35	2.555	2.602	2.687	2.702	2.777
Toscana	Firenze	FIRENZE- MEDIA	29	30	27	26	22,5	56.425	56.774	57.506	58.635	59.871
Toscana	Firenze	Scandicci	40	39	35	35	33	8.399	8.489	8.659	8.851	8.907
Toscana	Prato	Prato	39	27,5	29	25	31	34.873	35.572	35.803	35.827	36.326
Umbria	Perugia	Perugia	20	19	20	24	19	29.423	29.706	30.021	30.540	30.857
Lazio	Roma	ROMA- MEDIA	39,0	36,2	32,8	32,0	28,7	472.612	505.312	512.037	518.099	523.441
Campania	Napoli	Napoli	27	31	39	38	35	237.324	233.322	231.487	228.133	227.028
Abruzzo	Pescara	Pescara	35	28	30	36	34	22.403	22.353	22.430	22.381	22.201
Puglia	Taranto	TARANTO- MEDIA	30	28	24	25	22	41.362	40.400	41.589	40.452	40.811
Sicilia	Palermo	Palermo*	23	23	22	24	22	163.754	161.308	158.563	156.665	154.234
Sardegna	Cagliari	Villasor	29	30	30	24	23	1.324	1.301	1.290	1.275	1.254
Sardegna	Nuoro	Nuoro	19	18	17	16	15	7.618	7.494	7.401	7.294	7.161
Totale popolazione comunale								2.004.338	2.042.444	2.061.316	2.077.764	2.096.558



Regione	Provincia	Comune	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
			Media annua					Popolazione comunale				
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$					n.				
Media aritmetica (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )								38,9	34,8	31,3	31,2	28,4
Media pesata sulla popolazione (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )								38,5	35,6	33,2	32,9	29,7

Fonte: ISPRA, ISTAT

**LEGENDA:**

\* La città di Palermo, per il solo anno 2010, per mancanza di dati verrà associata al valore medio tra le stazioni di Partinico e Termini Imerese

**Tabella 19.7: Tabella riassuntiva dell'esposizione media al PM<sub>10</sub> e media pesata, della popolazione indagata sotto i 20 anni (2006-2010)**

Ricapitolo dati		Anni	2006	2007	2008	2009	2010
Stazioni BU	60						
Stazioni BS	14	PM <sub>10</sub> media nazionale	38,7	34,7	31,1	31,0	28,4
Totale	74						
Comuni <10.000 ab	5	Popolazione indagata	10.980.094	11.118.425	11.137.054	11.152.860	11.201.805
Comuni >100.000 ab	21						
10.000 > Comuni <100.000 ab	34	Popolazione nazionale	58.751.711	59.131.287	59.619.290	60.045.068	60.340.328
Totale	60						
Province*	40	Percentuale di popolazione indagata sul totale nazionale	18,73%	18,84%	18,72%	18,61%	18,61%
Regioni	17	Media pesata sulla popolazione	39,5	36,1	33,3	33,0	29,8

Fonte: ISPRA, ISTAT

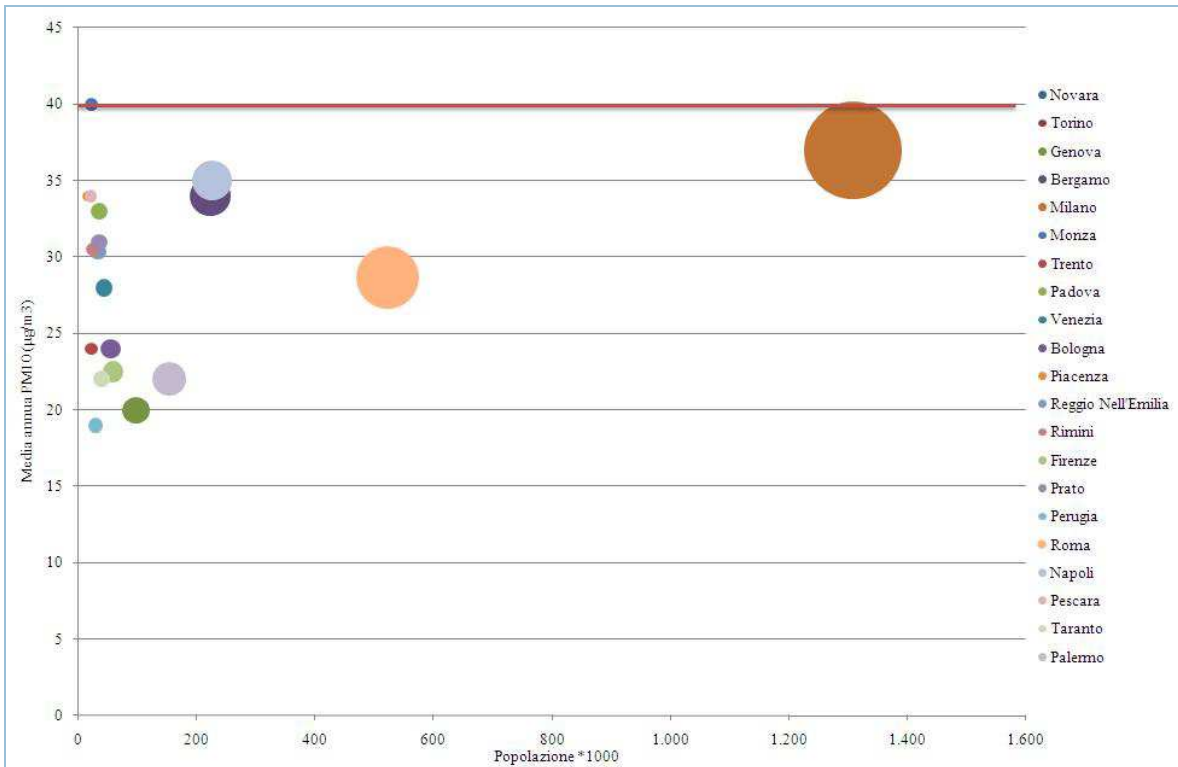
**LEGENDA:**

\* Nel 2010 le province sono 41 in quanto la città di Monza è divenuta capoluogo della Provincia Monza della Brianza

**Tabella 19.8: Disposizione dei comuni e della popolazione sotto i 20 anni, in fasce di concentrazione media annua (2006-2010)**

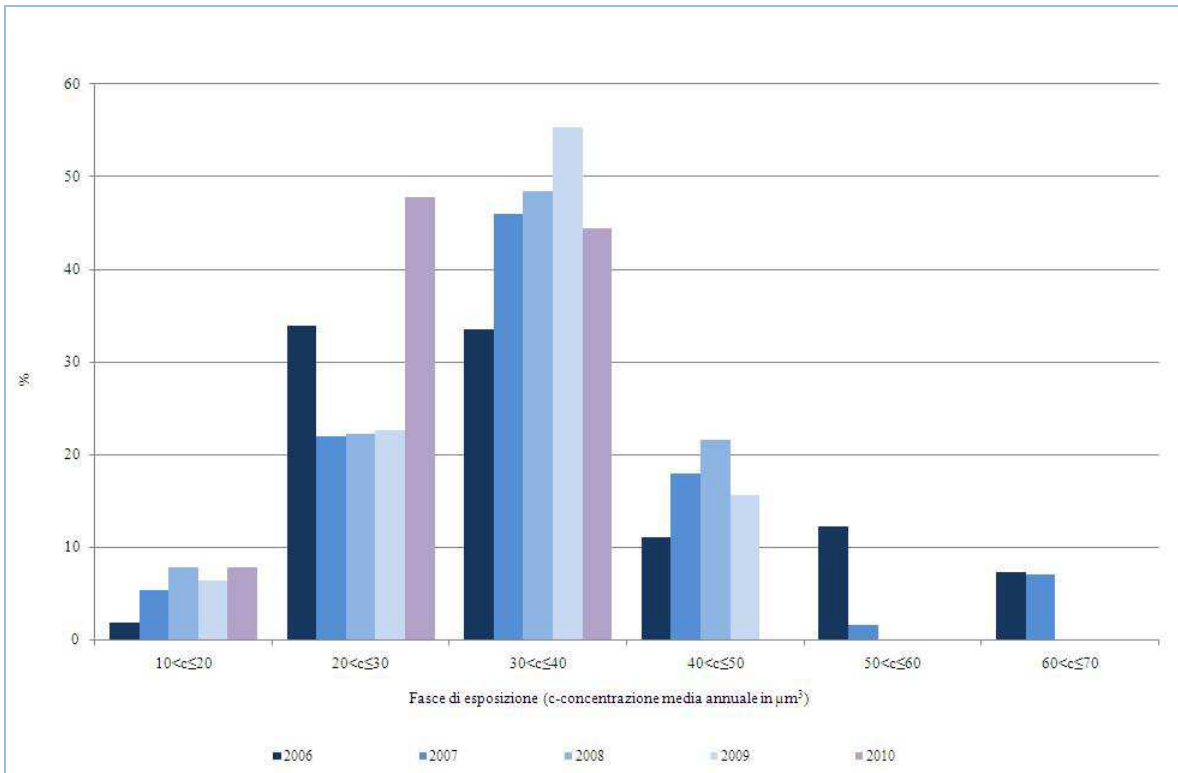
Esposizione a valori di concentrazione (c) media annuale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Numero di comuni					Popolazione esposta					Popolazione esposta				
	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
	n.					n.					%				
10<c≤20	2	8	9	9	10	37.041	110.730	160.651	133.631	165.449	1,85	5,42	7,79	6,43	7,89
20<c≤30	15	12	20	18	23	678.399	448.518	459.559	471.113	1.000.769	33,85	21,96	22,29	22,67	47,73
30<c≤40	14	21	22	22	27	672.871	938.642	997.068	1.149.519	930.340	33,57	45,96	48,37	55,32	44,37
40<c≤50	22	15	9	11	0	223.427	365.540	444.038	323.501	-	11,15	17,90	21,54	15,57	0,00
50<c≤60	5	3	0	0	0	246.390	33.382	-	-	-	12,29	1,63	0,00	0,00	0,00
60<c≤70	2	1	0	0	0	146.210	145.632	-	-	-	7,29	7,13	0,00	0,00	0,00
Totale	60	60	60	60	60	2.004.338	2.042.444	2.061.316	2.077.764	2.096.558	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: ISPRA, ISTAT



Fonte: ISPRA, ISTAT

**Figura 19.7: Esposizione della popolazione sotto i 20 anni al PM<sub>10</sub> nelle città con popolazione >100.000 abitanti (2010)**



Fonte: ISPRA, ISTAT

**Figura 19.8: Percentuale di popolazione sotto i 20 anni esposta a PM<sub>10</sub> (2006-2010)**

## ESPOSIZIONE MEDIA DELLA POPOLAZIONE AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI IN *OUTDOOR* - O<sub>3</sub>

### DESCRIZIONE

L'indicatore SOMO35 è un indicatore della concentrazione annuale cumulata di ozono sopra la soglia dei 35 ppb (70 µg/m<sup>3</sup>). L'indicatore, definito come la somma nell'anno delle concentrazioni medie massime (calcolate su 8 ore) di ozono, è stato sviluppato per essere utilizzato negli studi di rischio e di valutazione dell'impatto sulla salute umana. L'indicatore mostra i valori di SOMO35 calcolato per le stazioni (sub)urbane pesati sulla popolazione dei comuni interessati. I dati e i metadati, utilizzati ai fini del computo dell'indicatore sono presenti sul *database* europeo AIRBASE dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA) e sono gli stessi trasmessi dai *network* di monitoraggio della qualità dell'aria a ISPRA, il quale sulla base della *Exchange of Information (EoI) Decision (97/101/EC)* li comunica all'Agenzia Europea dell'Ambiente.

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	3

L'indicatore è rilevante in quanto fornisce informazioni utili alla valutazione dell'esposizione della popolazione all'Ozono. La comparabilità nello spazio e nel tempo non è ancora ottimale, nonostante la qualità e il numero dei dati provenienti dalle stazioni di rilevazioni sia sempre in un'ottica di miglioramento. Tuttavia l'indicatore mostra abbastanza efficacemente un relativo miglioramento delle condizioni di esposizione della popolazione soprattutto negli ultimi due anni.



### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

I valori di concentrazione in aria per l'Ozono sono definiti nel Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010 in attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Sulla base di questo, il valore bersaglio per il 2010 per la protezione della salute umana (così come nell'allegato I del D.Lgs. 183/04) è di 120 µg/m<sup>3</sup> (media massima giornaliera calcolata su 8 ore) da non superare per più di 25 gg per anno civile come media su 3 anni. L'obiettivo a lungo termine è di 120 µg/m<sup>3</sup> (media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile). Inoltre, seguendo l'indirizzo della Direttiva 2008/50/CE, il decreto definisce l'utilizzo delle stazioni di *background* urbano per la stima delle concentrazioni medie annue di riferimento per la valutazione dell'esposizione media della popolazione, tra le definizioni si evidenzia "indicatore di esposizione media: livello medio da determinare sulla base di misurazioni effettuate da stazioni di fondo ubicate in siti fissi di campionamento urbani presso l'intero territorio nazionale e che riflette l'esposizione della popolazione. Permette di calcolare se sono stati rispettati l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione e l'obbligo di concentrazione dell'esposizione".

### STATO e *TREND*

L'indicatore è calcolato per gli anni 2004-2009 e mostra una consistente riduzione dell'esposizione dal 2004 al 2009. Tuttavia i valori di esposizione si presentano abbastanza elevati. È da considerare inoltre che per la natura stessa di questo indicatore, esso non presenta un valore di esposizione soglia (o limite) per la protezione della salute.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In Tabella 19.9 sono mostrati i valori dell'indicatore SOMO35 e della popolazione per le città coperte dall'indagine, per gli anni 2004-2009. La Tabella 19.10 mostra una sintesi delle proprietà principali della nostra indagine, basata su un totale di 46 comuni italiani con una popolazione complessiva che rappresenta il 16% circa della popolazione nazionale. In Figura 19.9 sono mostrati i valori per comune dell'indicatore nell'anno 2009, a confronto con i valori medi calcolati. I valori puntuali spaziano dal valore più basso di Prato ( $1.222 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$ ) a quello più elevato di Trezzo sull'Adda ( $12.263 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$ ). In Figura 19.10 l'andamento dei valori di media nazionale mostra un incremento dal 2004 al 2006 (+13%), anno in cui sono presenti i valori più alti di esposizione. Dal 2006 al 2008 vi è invece un significativo decremento dei valori medi (-24%). Nel 2009 vi è stato un leggero incremento rispetto all'anno 2008 (+12%) ma nel complesso i valori sono del 15% inferiori all'anno di massima esposizione. L'andamento dei valori di esposizione (valori del SOMO35 pesati sulla popolazione) è simile al precedente. Dal 2004 al 2006 l'incremento è dell'11% circa, mentre dal 2006 al 2008 il decremento dei valori medi raggiunge il 34%. Nel 2009 vi è stato un leggero incremento rispetto all'anno 2008 (+13%) ma i valori sono del 25% inferiori all'anno di massima esposizione. In Tabella 19.11 e in Figura 19.11 è evidenziata la percentuale di popolazione (in riferimento agli anni 2004-2009) esposta a fasce di valori dell'indicatore. Benché non esistano dei valori limite di riferimento per questo tipo di indicatore, si sono individuate e utilizzate le fasce colorimetriche utilizzate negli studi sul SOMO35 pubblicati dall'OMS-Euro e dall'AEA (vedi Figure 19.a e 19.b nell'Introduzione), che caratterizzano il diverso grado di rischio per la salute della fascia espositiva, con colori diversi dal blu al rosso. Dal grafico in Figura 19.11 è evidente come dal 2004 al 2009 si sia ridotta consistentemente la percentuale di popolazione esposta ai valori superiori a  $7.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$ , dal 73% al 45% (-28%) anche se il decremento maggiore si registra nell'anno 2008 col 22% circa di popolazione esposta. Corrispondentemente si rileva l'incremento delle altre fasce. In particolare la fascia dai  $6.000$  ai  $7.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$  rileva un incremento del 27% (confronto 2004-2008) e del 9% (confronto 2004-2009). La fascia dai  $2.000$  ai  $3.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$  rileva un incremento del 29% nell'anno 2008. Mentre per l'anno 2009 è la fascia dai  $4.000$  ai  $5.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$  ad avere il maggiore incremento (24%). In Tabella 19.12 sono rappresentati due tipici indicatori di qualità dell'aria, estrapolando i dati delle centraline di *background* (sub)urbano per i comuni interessati dall'indagine: il *26th highest value* (il valore della concentrazione di ozono nel 26° giorno di superamento della soglia dei  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e il numero di giorni con concentrazione superiore alla soglia dei  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , che ci permettono di avere un quadro più esaustivo della situazione dell'esposizione della popolazione all'ozono. Per il *26th highest value* è stata calcolata per l'insieme dei comuni rappresentati la media aritmetica e la media pesata sulla popolazione che mostrano un decremento complessivo medio, dal 2004 al 2009, rispettivamente del 3% e del 7%. Per l'indicatore numero di giorni con concentrazione  $>120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sulla base del numero medio di giorni del campione, è possibile calcolare una riduzione da 51 gg a 46 gg (-10%) mentre il valore mediano non subisce variazioni. In Tabella 19.13 è mostrato il quadro riassuntivo delle proprietà principali della nostra indagine, basata su un totale di 46 comuni italiani (coincidenti a quelli utilizzati per l'indicatore SOMO35) con una popolazione complessiva che rappresenta poco meno del 16% della popolazione nazionale. In Figura 19.13 sono stati rappresentati i comuni della nostra indagine con popolazione superiore ai 100.000 abitanti, sulla base del confronto tra il n. di giorni con concentrazione  $>120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e il valore al 26° giorno di superamento, per l'anno 2009. Come è evidente dal confronto grafico le città che registrano un numero elevato di giorni di superamento sono anche quelle per cui, in proporzione, si registra un valore più alto dell'indicatore *26th highest value*. Il diametro delle sfere del grafico rende anche conto della quantità di popolazione esposta essendo proporzionale al valore della popolazione del comune interessato.

**Tabella 19.9: Città coperte dall'indagine, distribuzione dei valori giornalieri della media su 8 ore massima giornaliera annua (SOMO35 - Sum of Ozone Means Over 35ppb) della concentrazione di Ozono ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (2004-2009)**

Regione	Provincia	Comune	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
			SOMO35	SOMO35	SOMO35	SOMO35	SOMO35	SOMO35	Popolazione Comunale	Popolazione Comunale	Popolazione Comunale	Popolazione Comunale	Popolazione Comunale	Popolazione Comunale
			$(\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{day})$						n.					
Piemonte	Asti	Asti	10.665	8.953	9.506	9.892	6.247	8.421	73.120	73.434	73.734	73.861	74.549	75.298
Piemonte	Biella	Biella	8.986	10.345	9.254	9.068	6.850	7.717	46.504	46.350	46.062	45.822	46.126	45.842
Piemonte	Biella	Cossato	9.495	9.055	10.177	9.523	6.666	9.779	15.142	15.078	15.001	14.941	15.000	15.050
Piemonte	Cuneo	Alba	10.268	10.807	11.120	10.194	7.673	8.376	30.034	30.083	30.151	30.302	30.643	30.994
Piemonte	Cuneo	Cuneo	9.190	8.931	9.260	8.553	6.252	7.707	54.875	54.914	54.817	54.687	54.970	55.201
Piemonte	Novara	Novara	11.935	9.698	9.930	11.082	8.364	9.073	102.260	102.746	102.817	102.595	102.862	103.602
Piemonte	Torino	Torino	8.503	8.248	6.470	8.775	8.726	6.303	867.857	902.255	900.608	900.569	908.263	908.825
Piemonte	Torino	Vinovo	9.328	6.714	7.279	9.246	6.625	10.072	13.552	13.563	13.440	13.489	13.690	13.860
Piemonte	Verbano-Cusio-Ossola	Pieve Vergonte	13.849	10.584	9.589	7.185	7.405	7.299	2.689	2.680	2.696	2.692	2.681	2.672
Piemonte	Vercelli	Borgosesia	7.970	8.765	2.841	8.082	6.901	8.713	13.849	13.755	13.674	13.522	13.527	13.447
Valle D'Aosta	Aosta	Aosta	12.108	7.790	9.283	8.764	8.019	6.626	34.227	34.270	34.610	34.672	34.726	34.979
Liguria	Genova	Genova-MEDIA	4.881	3.129	5.578	5.822	7.735	7.183	601.338	605.084	620.316	615.686	610.887	611.171
Lombardia	Bergamo	Bergamo	3.553	3.271	5.060	9.163	8.624	10.103	114.190	116.510	116.197	115.645	115.781	116.677
Lombardia	Como	Erba	7.128	9.710	10.692	7.316	3.906	5.468	16.901	16.901	16.928	16.959	16.946	16.997
Lombardia	Cremona	Crema	9.676	9.144	10.159	8.462	7.697	8.744	33.213	33.393	33.486	33.415	33.595	33.930
Lombardia	Lecco	Colico	6.409	6.767	9.697	11.160	6.036	5.666	6.545	6.741	6.892	7.023	7.203	7.339
Lombardia	Milano	Arconate	12.124	12.855	11.020	8.942	7.460	7.758	5.733	5.871	5.969	6.075	6.173	6.307
Lombardia	Milano	Magenta	6.874	4.334	6.694	6.369	5.025	7.476	23.161	23.330	23.354	23.357	23.360	23.492
Lombardia	Milano	Milano	8.272	7.590	8.325	7.111	6.215	8.232	1.271.898	1.299.439	1.308.735	1.303.437	1.299.633	1.295.705
Lombardia	Milano	Trezzo sull'Adda	9.312	11.364	11.884	10.439	9.059	12.263	12.005	12.117	12.132	12.149	12.300	12.378
Lombardia	Pavia	Pavia	6.802	7.354	8.084	11.079	8.289	8.175	71.660	71.486	71.064	70.678	70.207	70.514

Regione	Provincia	Comune	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
			SOMO35	SOMO35	SOMO35	SOMO35	SOMO35	SOMO35	Popolazione Comunale	Popolazione Comunale	Popolazione Comunale	Popolazione Comunale	Popolazione Comunale	Popolazione Comunale
			(µg/m <sup>3</sup> *day)						n.					
Lombardia	Sondrio	Bormio	9.431	7.767	9.619	6.647	8.089	8.989	4.084	4.087	4.082	4.092	4.072	4.079
Lombardia	Varese	Saronno	10.486	7.342	8.904	7.416	7.837	10.119	37.213	37.472	37.458	37.689	38.126	38.460
Lombardia	Varese	Varese	8.898	10.304	10.641	10.425	9.161	9.841	80.107	83.611	82.809	82.216	82.037	81.990
Alto Adige	Bolzano	Bolzano	5.095	6.946	6.528	6.124	5.744	7.088	96.097	97.236	98.657	99.751	100.629	101.919
Alto Adige	Bolzano	Laces	2.069	4.229	1.664	2.077	4.704	4.686	4.938	5.006	5.050	5.083	5.122	5.145
Alto Adige	Bolzano	Vipiteno	2.866	3.135	3.931	3.239	2.643	3.614	5.870	5.931	5.947	5.985	6.076	6.203
Trentino	Trento	Borgo Valsugana	6.737	6.441	4.608	4.661	5.070	5.529	6.399	6.523	6.590	6.643	6.666	6.731
Trentino	Trento	Riva del Garda	6.401	6.105	5.306	5.675	7.191	6.479	15.128	15.170	15.155	15.333	15.611	15.818
Trentino	Trento	Rovereto	6.272	4.236	7.244	8.340	5.864	7.319	34.592	35.136	35.543	35.858	36.449	37.071
Veneto	Padova	Padova	7.334	9.741	10.847	8.513	6.341	8.514	208.938	210.821	210.985	210.301	210.173	211.936
Veneto	Venezia	Venezia-MEDIA	5.368	5.221	8.742	6.300	5.678	6.587	271.663	271.251	269.780	268.934	268.993	270.098
Friuli-Venezia Giulia	Gorizia	Gorizia	2.353	604	5.057	7.460	4.795	4.018	36.041	36.615	36.418	36.172	36.110	35.966
Friuli-Venezia Giulia	Trieste	Trieste	8.627	8.524	10.156	7.731	5.210	5.215	208.309	207.069	206.058	205.363	205.356	205.341
Friuli-Venezia Giulia	Udine	Tarvisio	6.503	6.456	5.671	5.181	4.651	4.582	5.055	5.021	5.001	5.001	4.916	4.894
Friuli-Venezia Giulia	Udine	Udine	5.164	9.885	11.105	7.980	6.727	7.109	96.196	96.402	96.678	96.750	97.880	99.071
Emilia-Romagna	Bologna	Bologna	6.611	5.946	25.172	6.800	5.402	5.926	373.539	374.425	373.743	373.026	372.256	374.944
Emilia-Romagna	Forlì-Cesena	Forlì	7.437	8.948	6.832	4.655	6.573	4.377	110.209	111.495	112.477	113.605	114.683	116.208
Toscana	Firenze	Firenze	3.854	8.181	7.481	8.279	6.856	7.452	367.259	368.059	366.901	365.966	364.710	365.659
Toscana	Firenze	Scandicci	3.016	5.804	5.108	6.642	2.656	7.065	50.379	50.003	49.668	49.433	49.562	50.031
Toscana	Pisa	Pisa	5.161	5.242	6.667	5.151	4.897	5.267	88.988	88.363	87.737	87.166	87.461	87.398
Toscana	Prato	Prato	9.429	4.077	8.380	6.236	4.505	1.222	176.013	180.674	183.823	185.660	185.603	185.091

Regione	Provincia	Comune	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
			SOMO35	SOMO35	SOMO35	SOMO35	SOMO35	SOMO35	Popolazione Comunale	Popolazione Comunale	Popolazione Comunale	Popolazione Comunale	Popolazione Comunale	Popolazione Comunale
			(µg/m <sup>3</sup> *day)						n.					
Lazio	Roma	Roma	7.052	8.584	7.562	5.068	2.845	4.401	2.542.003	2.553.873	2.547.677	2.705.603	2.718.768	2.724.347
Abruzzo	Pescara	Pescara	5.155	8.653	9.108	7.886	6.406	6.944	122.083	122.577	122.457	122.402	122.790	123.022
Sicilia	Palermo	Palermo	7.481	8.900	8.367	7.904	6.838	7.807	679.730	675.277	670.820	666.552	663.173	659.433
Sardegna	Medio Campidano	San Gavino Monreale	4.505	6.181	7.482	6.347	5.795	5.454	9.331	9.257	9.242	9.172	9.112	9.099
Totale popolazione comunale									9.040.917	9.131.354	9.143.439	9.285.332	9.299.456	9.314.234
Media aritmetica (µg/m <sup>3</sup> )									7.405	7.453	8.350	7.586	6.353	7.103
Media pesata sulla popolazione (µg/m <sup>3</sup> )									7.142	7.634	8.488	6.846	5.624	6.334

Fonte: AEA, ISTAT

**Tabella 19.10: Tabella riassuntiva della popolazione indagata esposta a Ozono - SOMO35 (2004-2009)**

Ricapitolo dati		Anno	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Stazioni BU	32							
Stazioni BS	17	Popolazione indagata	9.040.917	9.131.354	9.143.439	9.285.332	9.299.456	9.314.234
Totale	49							
Comuni <10.000 ab	9	Popolazione nazionale	57.888.245	58.462.375	58.751.711	59.131.287	59.619.290	60.045.068
Comuni >100.000 ab	16							
10.000 > Comuni <100.000 ab	21	Percentuale di popolazione indagata sul totale nazionale	15,6%	15,6%	15,6%	15,7%	15,6%	15,5%
Totale	46	Valore Medio SOMO35 (µg/m <sup>3</sup> *day)	7.405	7.453	8.350	7.586	6.353	7.103
Provincie	33							
Regioni	13	Valore medio SOMO35 pesato sulla popolazione (µg/m <sup>3</sup> *day)	7.142	7.634	8.488	6.846	5.624	6.334

Fonte: AEA, ISTAT



**Tabella 19.11: Numero di comuni, popolazione esposta e percentuale di popolazione esposta a fasce di Ozono (SOMO35) in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ \*giorno (2004-2009)**

Esposizione a valori di concentrazione SOMO35 in $\mu\text{m}^3$ *day	Comuni						Popolazione esposta a valori di concentrazione SOMO35						Popolazione esposta a fasce di concentrazione					
	n.						n.						%					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
SOMO35<2000	0	1	1	0	0	1	0	36.615	5.050	0	0	185.091	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0	2,0
2000 $\geq$ SOMO35<3000	3	0	1	1	3	0	46.849	0	13.674	5.083	2.774.406	0	0,5	0,0	0,1	0,1	29,8	0,0
3000 $\geq$ SOMO35<4000	3	3	1	1	1	1	531.828	727.525	5.947	5.985	16.946	6.203	5,9	8,0	0,1	0,1	0,2	0,1
4000 $\geq$ SOMO35<5000	2	4	1	2	5	5	610.669	244.146	6.590	120.248	319.212	2.886.560	6,8	2,7	0,1	1,3	3,4	31,0
5000 $\geq$ SOMO35<6000	5	4	6	5	8	7	675.027	784.042	842.755	3.428.789	1.022.821	707.849	7,5	8,6	9,2	36,9	11,0	7,6
6000 $\geq$ SOMO35<7000	8	7	5	8	14	5	536.079	153.511	1.222.833	1.013.425	3.098.107	1.352.742	5,9	1,7	13,4	10,9	33,3	14,5
SOMO35 $\geq$ 7000	25	27	31	29	15	27	6.640.465	7.185.515	7.046.590	4.711.802	2.067.964	4.175.789	73,4	78,7	77,1	50,7	22,2	44,8
<b>TOTALE</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>9.040.917</b>	<b>9.131.354</b>	<b>9.143.439</b>	<b>9.285.332</b>	<b>9.299.456</b>	<b>9.314.234</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fonte: AEA, ISTAT

**Tabella 19.12: Città coperte dall'indagine, distribuzione dei valori giornalieri della media su 8 ore massima giornaliera annua (26th highest value) della concentrazione di Ozono ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (2004-2009)**

Regione	Provincia	Comune	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
			26th highest value ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						n. giorni>120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						Popolazione comunale (n.)					
Piemonte	Asti	Asti	154,5	150,0	155,6	152,1	127,6	137,5	99	84	80	82	42	57	73.120	73.434	73.734	73.861	74.549	75.298
Piemonte	Biella	Biella	143,6	157,0	157,9	146,4	130,9	140,4	81	89	79	72	49	53	46.504	46.350	46.062	45.822	46.126	45.842
Piemonte	Biella	Cossato	153,0	148,8	159,4	148,4	130,5	135,3	74	80	88	82	44	85	15.142	15.078	15.001	14.941	15.000	15.050
Piemonte	Cuneo	Alba	147,3	154,8	156,1	150,6	136,3	132,8	88	105	86	83	59	54	30.034	30.083	30.151	30.302	30.643	30.994
Piemonte	Cuneo	Cuneo	148,8	144,5	149,5	145,6	128,6	131,0	67	79	70	70	35	51	54.875	54.914	54.817	54.687	54.970	55.201
Piemonte	Novara	Novara	161,2	153,0	157,9	155,4	145,6	139,3	110	88	79	100	65	83	102.260	102.746	102.817	102.595	102.862	103.602

Regione	Provincia	Comune	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
			26th highest value ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						n. giorni > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						Popolazione comunale (n.)					
Piemonte	Torino	Torino	146,3	147,0	143,9	149,4	149,9	125,6	73	67	54	71	77	37	867.857	902.255	900.608	900.569	908.263	908.825
Piemonte	Torino	Vinovo	151,1	136,8	139,8	148,4	128,1	143,8	83	52	53	74	45	91	13.552	13.563	13.440	13.489	13.690	13.860
Piemonte	Verbano-Cusio-Ossola	Pieve Vergonte	164,5	152,0	152,5	141,4	135,1	135,6	96	71	76	51	56	52	2.689	2.680	2.696	2.692	2.681	2.672
Piemonte	Vercelli	Borgosesia	139,9	146,8	104,1	141,9	131,9	135,5	64	66	11	61	42	69	13.849	13.755	13.674	13.522	13.527	13.447
Valle d'Aosta	Aosta	Aosta	149,6	130,9	138,1	136,8	129,9	121,0	114	44	60	61	50	27	34.227	34.270	34.610	34.672	34.726	34.979
Liguria	Genova	Genova-MEDIA	111,3	98,5	120,5	124,1	128,1	120,8	11	1	27	31	43	32	601.338	605.084	620.316	615.686	610.887	611.171
Lombardia	Bergamo	Bergamo	112,0	108,0	126,4	154,4	149,1	153,8	14	13	36	88	69	79	114.190	116.510	116.197	115.645	115.781	116.677
Lombardia	Como	Erba	153,1	184,9	184,6	139,1	132,6	124,4	58	78	76	55	36	34	16.901	16.901	16.928	16.959	16.946	16.997
Lombardia	Cremona	Crema	152,5	152,1	162,4	142,9	150,3	144,4	89	83	89	76	65	73	33.213	33.393	33.486	33.415	33.595	33.930
Lombardia	Lecco	Colico	131,1	145,1	156,9	146,6	145,1	121,1	35	48	63	89	65	27	6.545	6.741	6.892	7.023	7.203	7.339
Lombardia	Milano	Arconate	165,6	171,5	161,6	149,1	140,1	142,7	110	120	87	79	67	60	5.733	5.871	5.969	6.075	6.173	6.307
Lombardia	Milano	Magenta	143,9	117,4	134,1	131,9	126,5	137,0	51	18	47	44	31	65	23.161	23.330	23.354	23.357	23.360	23.492
Lombardia	Milano	Milano	151,6	141,3	150,0	135,4	136,3	137,8	73	67	70	61	40	53	1.271.898	1.299.439	1.308.735	1.303.437	1.299.633	1.295.705
Lombardia	Milano	Trezzo sull'Adda	147,5	169,6	179,9	160,1	158,6	169,5	73	86	96	85	72	109	12.005	12.117	12.132	12.149	12.300	12.378
Lombardia	Pavia	Pavia	134,0	142,4	149,3	151,3	142,9	137,4	49	63	59	96	75	61	71.660	71.486	71.064	70.678	70.207	70.514
Lombardia	Sondrio	Bormio	131,8	126,5	137,3	120,6	127,0	132,8	56	37	66	30	36	64	4.084	4.087	4.082	4.092	4.072	4.079
Lombardia	Varese	Saronno	159,5	148,5	160,8	155,5	146,8	160,5	86	59	74	65	68	98	37.213	37.472	37.458	37.689	38.126	38.460
Lombardia	Varese	Varese	159,9	169,9	179,5	159,4	157,1	159,0	78	79	81	90	74	86	80.107	83.611	82.809	82.216	82.037	81.990
Alto Adige	Bolzano	Bolzano	118,7	140,9	136,6	136,3	126,5	138,8	23	52	48	54	39	52	96.097	97.236	98.657	99.751	100.629	101.919
Alto	Bolzano	Laces	92,0	106,4	89,3	93,9	110,5	111,4	1	8	1	0	11	10	4.938	5.006	5.050	5.083	5.122	5.145

Regione	Provincia	Comune	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
			26th highest value ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						n. giorni > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						Popolazione comunale (n.)					
Adige																				
Alto Adige	Bolzano	Vipiteno	101,6	100,0	106,5	102,8	100,7	104,1	4	2	10	2	7	2	5.870	5.931	5.947	5.985	6.076	6.203
Trentino	Trento	Borgo Valsugana	128,0	141,6	129,6	124,6	120,6	124,4	36	53	35	29	27	33	6.399	6.523	6.590	6.643	6.666	6.731
Trentino	Trento	Riva del Garda	136,3	142,1	143,3	132,5	141,1	138,9	49	47	39	44	61	57	15.128	15.170	15.155	15.333	15.611	15.818
Trentino	Trento	Rovereto	128,5	120,5	150,9	148,8	123,3	140,0	34	27	54	75	32	63	34.592	35.136	35.543	35.858	36.449	37.071
Veneto	Padova	Padova	133,3	145,8	151,9	140,9	131,4	139,1	46	74	70	70	43	65	208.938	210.821	210.985	210.301	210.173	211.936
Veneto	Venezia	Venezia-MEDIA	116,6	117,1	130,4	124,3	123,1	122,8	20	24	54	36	37	34	271.663	271.251	269.780	268.934	268.993	270.098
Friuli-Venezia Giulia	Gorizia	Gorizia	98,5	78,0	124,8	132,1	113,9	111,0	8	2	27	53	13	9	36.041	36.615	36.418	36.172	36.110	35.966
Friuli-Venezia Giulia	Trieste	Trieste	132,8	128,5	137,3	129,5	112,3	110,0	53	46	63	45	13	2	208.309	207.069	206.058	205.363	205.356	205.341
Friuli-Venezia Giulia	Udine	Tarvisio	121,9	128,5	127,9	118,4	113,3	112,6	28	43	37	21	17	16	5.055	5.021	5.001	5.001	4.916	4.894
Friuli-Venezia Giulia	Udine	Udine	120,3	156,4	164,3	139,5	127,0	133,4	26	88	88	61	44	51	96.196	96.402	96.678	96.750	97.880	99.071
Emilia-Romagna	Bologna	Bologna	130,4	120,8	225,5	135,3	136,8	130,9	39	27	165	38	47	45	373.539	374.425	373.743	373.026	372.256	374.944
Emilia-Romagna	Forlì-Cesena	Forlì	137,6	139,8	132,8	116,0	127,4	112,6	47	56	45	21	41	16	110.209	111.495	112.477	113.605	114.683	116.208
Toscana	Firenze	Firenze	112,9	136,1	134,9	140,3	130,9	128,1	11	61	52	64	48	43	367.259	368.059	366.901	365.966	364.710	365.659
Toscana	Firenze	Scandicci	102,9	121,1	121,8	127,1	100,3	129,9	4	28	26	37	4	47	50.379	50.003	49.668	49.433	49.562	50.031
Toscana	Pisa	Pisa	113,4	114,6	124,4	114,5	115,0	111,8	16	15	33	19	19	8	88.988	88.363	87.737	87.166	87.461	87.398

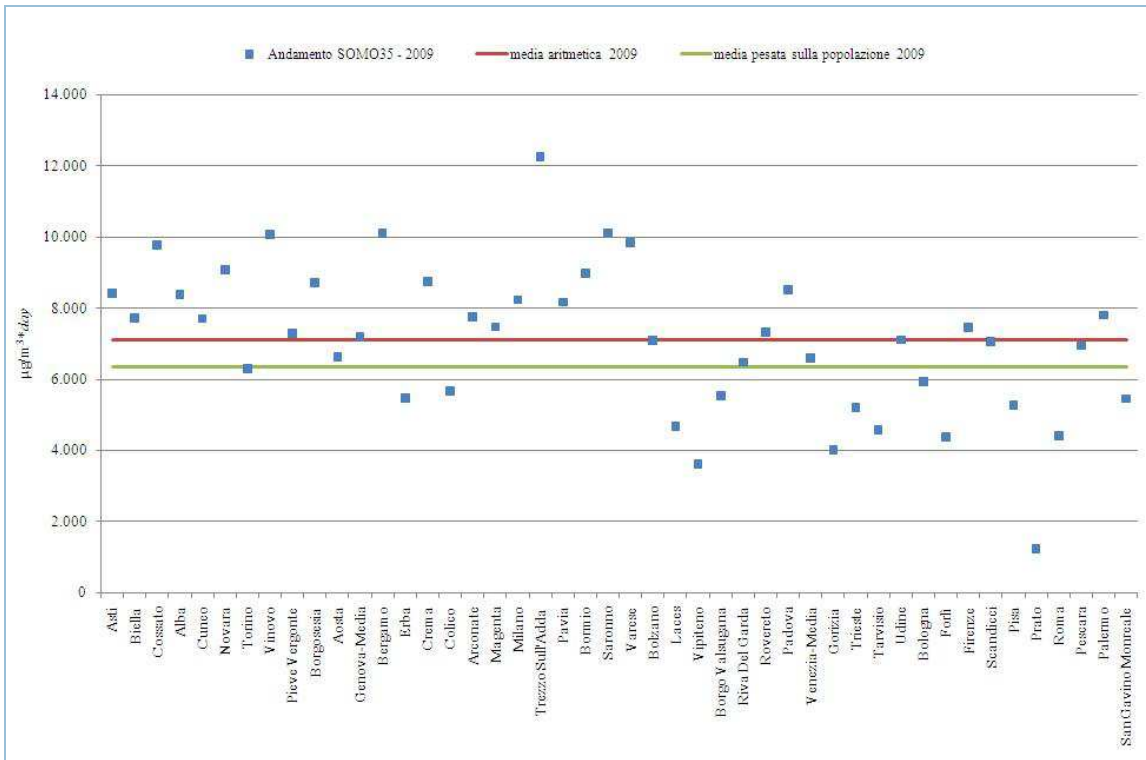
Regione	Provincia	Comune	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
			26th highest value ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						n. giorni > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						Popolazione comunale (n.)					
Toscana	Prato	Prato	141,6	99,0	141,5	130,8	119,4	84,8	66	12	65	38	23	0	176.013	180.674	183.823	185.660	185.603	185.091
Lazio	Roma	Roma	132,7	140,0	125,6	116,9	106,4	116,0	48	63	36	20	7	20	2.542.003	2.553.873	2.547.677	2.705.603	2.718.768	2.724.347
Abruzzo	Pescara	Pescara	114,5	132,4	140,0	125,8	120,0	121,0	19	56	58	37	25	29	122.083	122.577	122.457	122.402	122.790	123.022
Sicilia	Palermo	Palermo	121,8	125,5	122,0	113,8	115,0	114,6	32	43	33	5	14	11	679.730	675.277	670.820	666.552	663.173	659.433
Sardegna	Medio Campidano	San Gavino Monreale	108,4	110,6	120,6	113,0	111,1	105,0	9	7	26	13	7	1	9.331	9.257	9.242	9.172	9.112	9.099
									Totale popolazione comunale						9.040.917	9.131.354	9.143.439	9.285.332	9.299.456	9.314.234
									Media aritmetica ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						133,9	135,7	143,5	135,7	129,1	129,6
									Media pesata sulla popolazione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						133,3	134,2	139,3	129,5	124,5	124,1
									n. medio di giorni con concentrazione superiore a 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						51	52	58	54	41	46
									n. mediano di giorni con concentrazione superiore a 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						47	52	54	53	42	47

Fonte: AEA, ISTAT

**Tabella 19.13: Tabella riassuntiva della popolazione indagata esposta a Ozono - Max26 (26th Highest Value) e giorni con concentrazione superiore a 120µg/m<sup>3</sup> (2004-2009)**

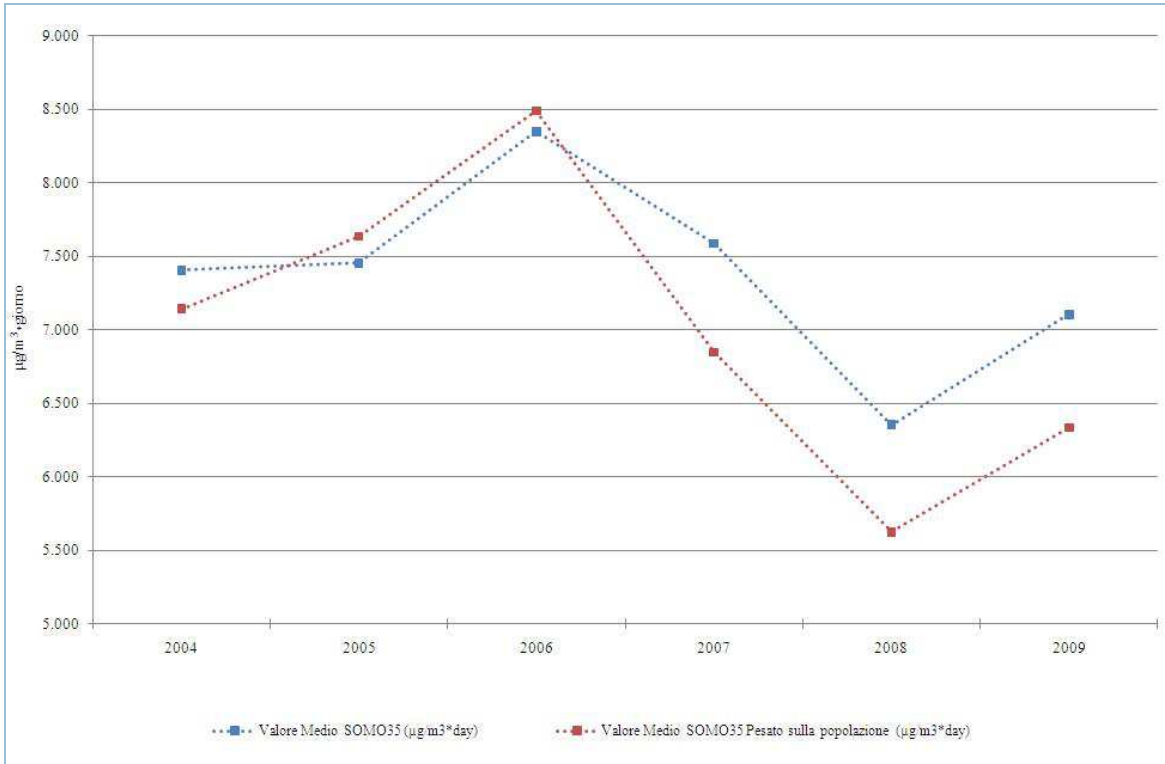
Ricapitolo dati		Anno	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Stazioni BU	32	Popolazione indagata	9.040.917	9.131.354	9.143.439	9.285.332	9.299.456	9.314.234
Stazioni BS	17	Popolazione nazionale	57.888.245	58.462.375	58.751.711	59.131.287	59.619.290	60.045.068
Totale	49	Percentuale di popolazione indagata sul totale nazionale						
Comuni <10.000 ab	9		15,6%	15,6%	15,6%	15,7%	15,6%	15,5%
Comuni >100.000 ab	16	Valore medio Max26 (µg/m <sup>3</sup> )	133,9	135,7	143,5	135,7	129,1	129,6
10.000>Comuni<100.000 ab	21	Valore medio Max26 pesato sulla popolazione (µg/m <sup>3</sup> )						
Totale	46		133,3	134,2	139,3	129,5	124,5	124,1
Province	33	n. medio di giorni con concentrazione >120 µg/m <sup>3</sup>						
Regioni	13		51	52	58	54	41	46

Fonte: AEA, ISTAT



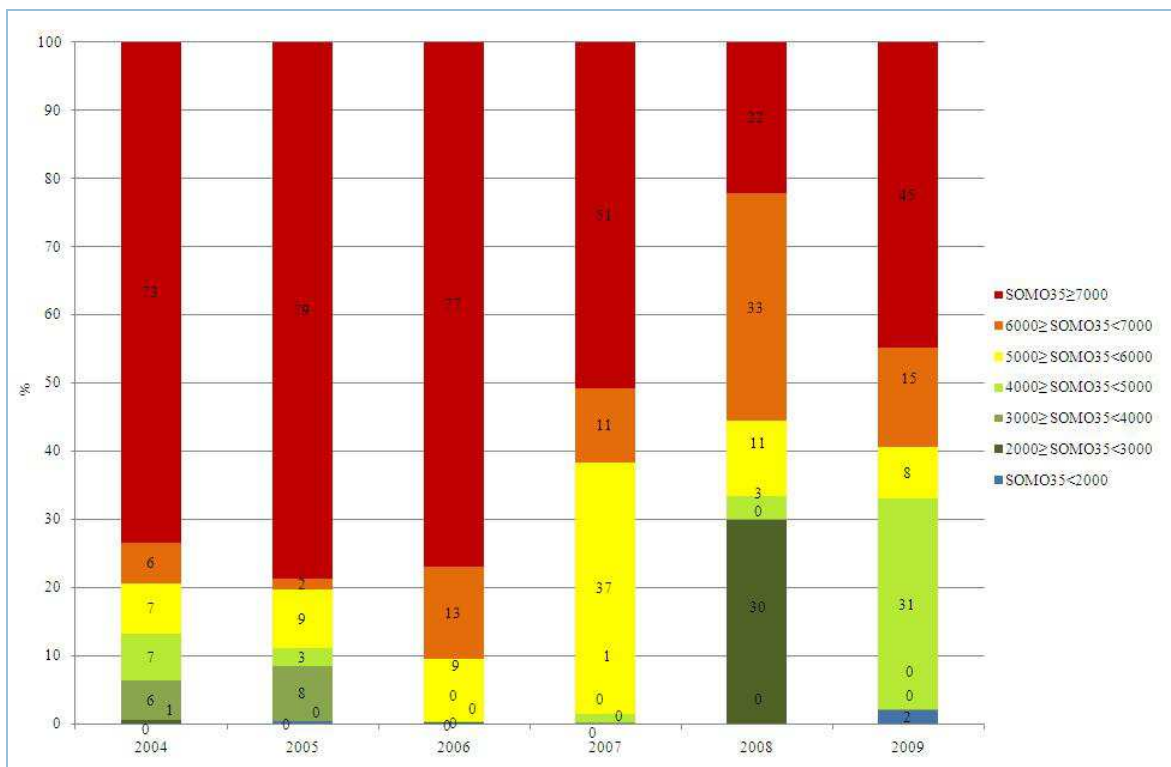
Fonte: AEA

**Figura 19.9: Esposizione all'Ozono - Andamento SOMO35 - somma nell'anno delle concentrazioni medie massime giornaliere su 8 ore oltre la soglia dei 35ppb (70µg/m³) (2009)**



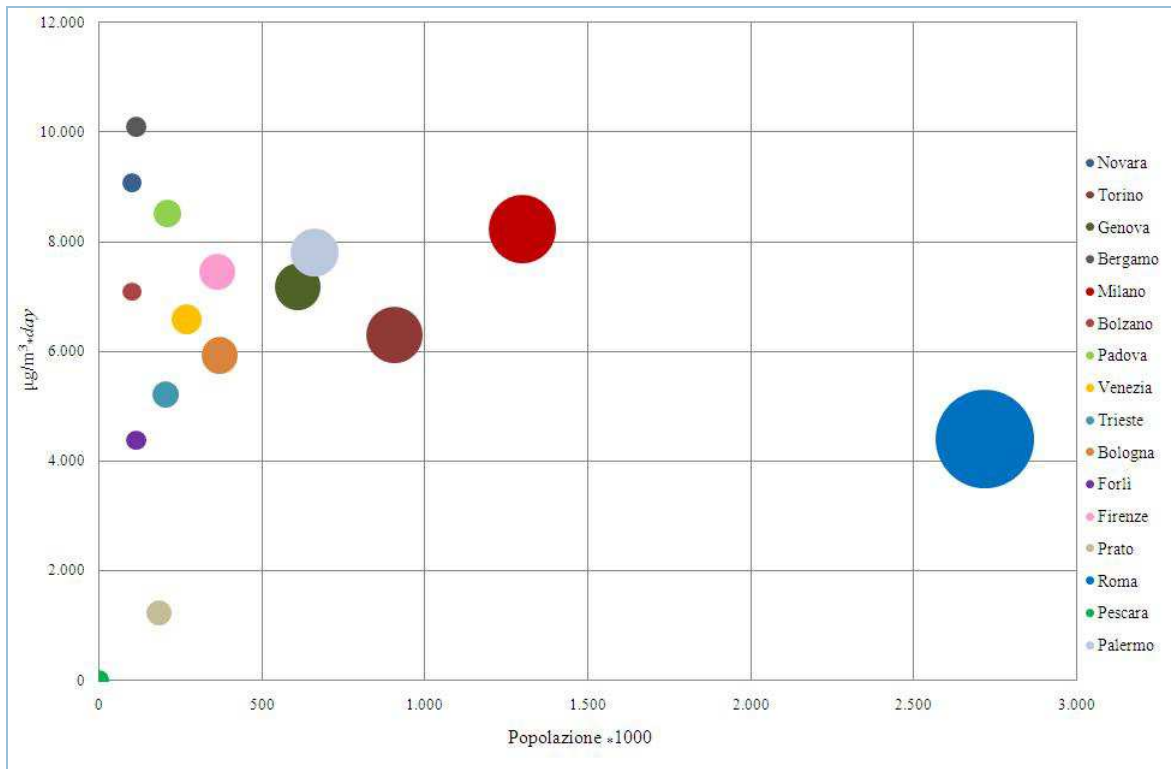
Fonte: AEA, ISTAT

**Figura 19.10: Andamento dei valori medi e dei valori di esposizione della popolazione per l'Ozono (SOMO35) (2004-2009)**



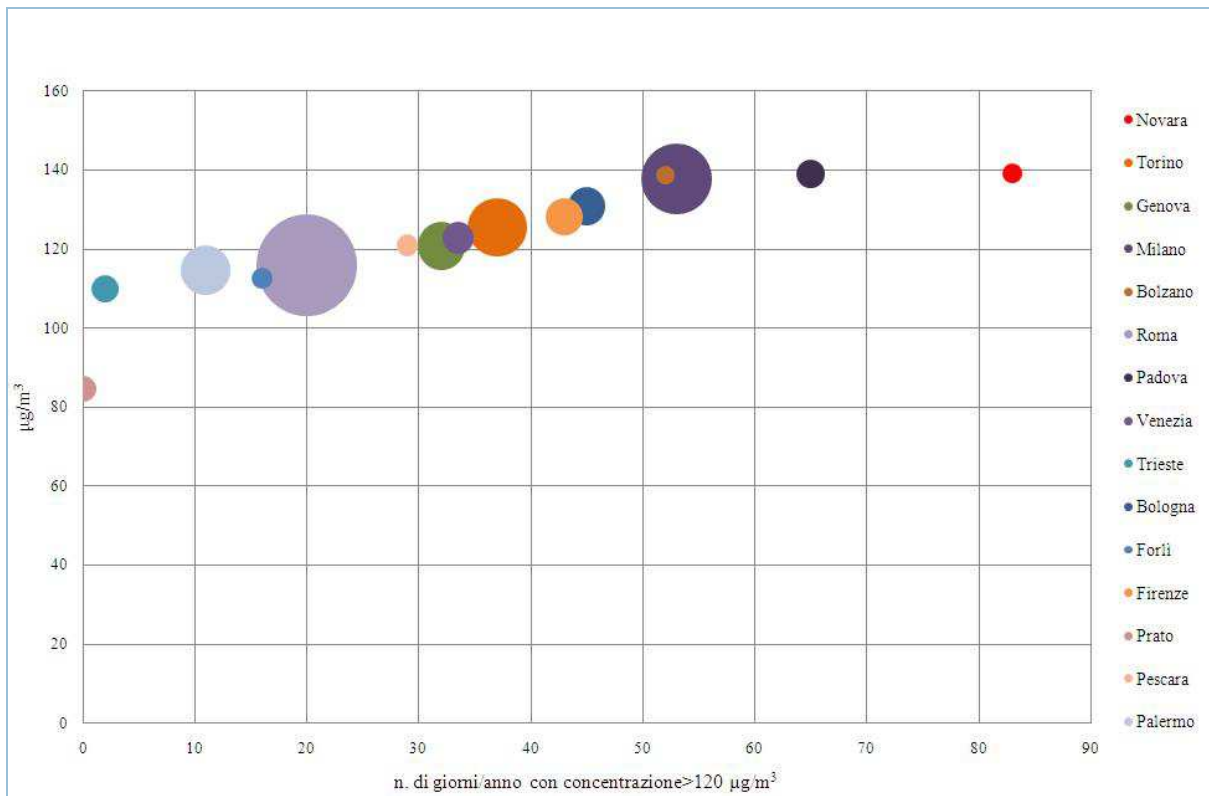
Fonte: AEA, ISTAT

**Figura 19.11: Percentuale di popolazione esposta a fasce di Ozono (SOMO35) in  $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$  (2004-2009)**



Fonte: AEA, ISTAT

**Figura 19.12: Esposizione della popolazione all'Ozono (SOMO35) nelle città con popolazione >100.000 abitanti (2009)**



Fonte: AEA, ISTAT

**Figura 19.13: Esposizione della popolazione all'Ozono (26th highest value vs. giorni con concentrazione >120µg/m³) nelle città con popolazione >100.000 abitanti (2009)**



## ESPOSIZIONE DEI BAMBINI AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI IN OUTDOOR - O<sub>3</sub>

### DESCRIZIONE

Analogo all'indicatore "Esposizione media della popolazione agli inquinanti atmosferici in *outdoor* - Ozono", ma con attenzione focalizzata a una fascia di popolazione più vulnerabile, l'indicatore SOMO35 è un indicatore della concentrazione annuale cumulata di ozono (O<sub>3</sub>) sopra la soglia dei 35 ppb (70 µg/m<sub>3</sub>). L'indicatore, definito come la somma nell'anno delle concentrazioni medie massime (calcolate su 8 ore) di ozono, è stato sviluppato per, e utilizzato negli studi di rischio e di valutazione dell'impatto sulla salute umana. L'indicatore mostra i valori di SOMO35 calcolato per le stazioni (sub)urbane pesati sulla popolazione dei comuni interessati. I dati e i metadati, utilizzati ai fini del computo dell'indicatore sono presenti sul *database* europeo AIRBASE dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA) e sono gli stessi trasmessi dai *network* di monitoraggio della qualità dell'aria a ISPRA, il quale sulla base della *Exchange of Information (EoI) Decision (97/101/EC)* li comunica all'Agenzia Europea dell'Ambiente.

### QUALITÀ dell'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	3

L'indicatore è rilevante in quanto fornisce informazioni utili alla valutazione dell'esposizione della popolazione all'Ozono. La comparabilità nello spazio e nel tempo non è ancora ottimale, sebbene la qualità e il numero dei dati provenienti dalle stazioni di rilevazioni siano in miglioramento. Tuttavia l'indicatore mostra abbastanza efficacemente un relativo miglioramento delle condizioni di esposizione della popolazione soprattutto negli ultimi due anni.



### OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

I valori di concentrazione in aria per l'ozono sono definiti nel Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010 in attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Sulla base di questo, il valore bersaglio per il 2010 per la protezione della salute umana (così come nell'allegato I del D.Lgs. 183/04) è di 120 µg/m<sup>3</sup> (media massima giornaliera calcolata su 8 ore) da non superare per più di 25 gg per anno civile come media su 3 anni. L'obiettivo a lungo termine è di 120 µg/m<sup>3</sup> (media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile). Inoltre, seguendo l'indirizzo della Direttiva 2008/50/CE, il decreto definisce l'utilizzo delle stazioni di *background* urbano per la stima delle concentrazioni medie annue di riferimento per la valutazione dell'esposizione media della popolazione, tra le definizioni si evidenzia "indicatore di esposizione media: livello medio da determinare sulla base di misurazioni effettuate da stazioni di fondo ubicate in siti fissi di campionamento urbani presso l'intero territorio nazionale che riflette l'esposizione della popolazione. Permette di calcolare se sono stati rispettati l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione e l'obbligo di concentrazione dell'esposizione".

### STATO e TREND

L'indicatore è calcolato per gli anni 2004-2009 e mostra una consistente riduzione dell'esposizione dal 2004 al 2009. Tuttavia i valori di esposizione si presentano abbastanza elevati. È da considerare

inoltre che per la natura stessa di questo indicatore, esso non presenta un valore di esposizione soglia (o limite) per la protezione della salute.

## COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In Tabella 19.14 sono mostrati i valori dell'indicatore SOMO35 e della popolazione sotto i 20 anni per le città coperte dall'indagine, per gli anni 2004-2009. La Tabella 19.15 mostra una sintesi delle proprietà principali della nostra indagine, basata su un totale di 46 comuni italiani con una popolazione complessiva che rappresenta il 14% circa della popolazione nazionale sotto i 20 anni. L'andamento dei valori di media nazionale e di esposizione è del tutto simile a quello mostrato nella Figura 19.10 per l'indicatore "Esposizione media della popolazione agli inquinanti atmosferici - Ozono" e non si è ritenuto opportuno riproporlo. In Tabella 19.16 e in Figura 19.14 è evidenziata la percentuale di popolazione sotto i 20 anni (in riferimento agli anni 2004-2009) esposta a fasce di valori dell'indicatore. Benché non esistano dei valori limite di riferimento per questo tipo di indicatore, sono state individuate e impiegate le fasce colorimetriche utilizzate negli studi sul SOMO35, pubblicati dall'OMS-Euro e dall'AEA (vedi Figure 19.a e 19.b nell'Introduzione), che caratterizzano il diverso grado di rischio per la salute della fascia espositiva, con colori diversi dal blu al rosso. Dal grafico in Figura 19.14 è evidente come dal 2004 al 2009 si sia ridotta consistentemente la percentuale di popolazione esposta a valori superiori ai  $7000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$ , dal 76% al 45% (-31,2%) anche se il decremento maggiore si registra nell'anno 2008 col 21% circa di popolazione esposta. Corrispondentemente si rileva l'incremento delle altre fasce. In particolare la fascia dai  $6.000$  ai  $7.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$  rileva un incremento del 29% (confronto 2004-2008) e del 9% (confronto 2004-2009). La fascia dai  $2.000$  ai  $3.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$  rileva un incremento di circa il 31% nell'anno 2008. Mentre per l'anno 2009 è la fascia dai  $4.000$  ai  $5.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$  ad avere il maggiore incremento (27%). In Tabella 19.17 sono rappresentati due tipici indicatori di qualità dell'aria, estrapolando i dati delle centraline di *background* (sub)urbano per i comuni interessati dall'indagine: il *26th highest value* (il valore della concentrazione di ozono nel 26° giorno di superamento della soglia dei  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e il numero di giorni con concentrazione superiore alla soglia dei  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , che ci permettono di avere un quadro più esaustivo della situazione dell'esposizione della popolazione all'ozono. Per il *26th highest value* è stata calcolata per l'insieme dei comuni rappresentati la media aritmetica e la media pesata sulla popolazione che mostrano un decremento complessivo medio, dal 2004 al 2009, rispettivamente del 4,3% e del 9,2%. Per l'indicatore numero di giorni con concentrazione  $>120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , sulla base del numero medio di giorni del campione, è possibile calcolare una riduzione da 51 gg a 46 gg (-10%) mentre il valore mediano non subisce variazioni. In Tabella 19.18 è mostrato il quadro riassuntivo delle proprietà principali della nostra indagine, basata su un totale di 46 comuni italiani (coincidenti a quelli utilizzati per l'indicatore SOMO35) con una popolazione complessiva che rappresenta quasi il 14% della popolazione nazionale sotto i 20 anni. In Figura 19.16 sono stati rappresentati i comuni della nostra indagine con popolazione superiore ai 100.000 abitanti, sulla base del confronto tra il n. di giorni con concentrazione  $>120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e il valore al 26° giorno di superamento, per l'anno 2009. Come è evidente dal confronto grafico le città che registrano un numero elevato di giorni di superamento sono anche quelle per cui, in proporzione, si registra un valore più alto dell'indicatore *26th highest value*. Il diametro delle sfere del grafico rende anche conto della quantità di popolazione sotto i 20 anni esposta essendo proporzionale al valore della popolazione del comune interessato.

**Tabella 19.14: Città coperte dall'indagine, somma nell'anno delle concentrazioni medie massime giornaliere su 8 ore oltre la soglia dei 35ppb (70µg/m<sup>3</sup>) ed esposizione complessiva (media aritmetica e media pesata) della popolazione sotto i 20 anni (2004-2009)**

Regione	Provincia	Comune	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
			Media annua						Popolazione comunale <20 anni					
			µg/m <sup>3</sup> *day						n.					
Piemonte	Asti	Asti	10.665	8.953	9.506	9.892	6.247	8.421	12.297	12.300	12.556	12.636	13.015	13.153
Piemonte	Biella	Biella	8.986	10.345	9.254	9.068	6.850	7.717	7.474	7.430	7.428	7.479	7.600	7.631
Piemonte	Biella	Cossato	9.495	9.055	10.177	9.523	6.666	9.779	2.418	2.410	2.397	2.399	2.425	2.441
Piemonte	Cuneo	Alba	10.268	10.807	11.120	10.194	7.673	8.376	5.352	5.364	5.355	5.401	5.474	5.586
Piemonte	Cuneo	Cuneo	9.190	8.931	9.260	8.553	6.252	7.707	10.283	10.267	10.238	10.206	10.213	10.266
Piemonte	Novara	Novara	11.935	9.698	9.930	11.082	8.364	9.073	18.408	18.579	18.623	18.596	18.667	18.880
Piemonte	Torino	Torino	8.503	8.248	6.470	8.775	8.726	6.303	138.985	144.820	143.895	145.632	149.015	150.990
Piemonte	Torino	Vinovo	9.328	6.714	7.279	9.246	6.625	10.072	2.632	2.632	2.613	2.663	2.690	2.777
Piemonte	Verbano-Cusio-Ossola	Pieve Vergonte	13.849	10.584	9.589	7.185	7.405	7.299	422	419	430	439	444	429
Piemonte	Vercelli	Borgosesia	7.970	8.765	2.841	8.082	6.901	8.713	2.153	2.148	2.153	2.150	2.158	2.152
Valle d'Aosta	Aosta	Aosta	12.108	7.790	9.283	8.764	8.019	6.626	5.740	5.781	5.889	6.000	5.999	6.107
Liguria	Genova	Genova-Media	4.881	3.129	5.578	5.822	7.735	7.183	91.417	92.730	95.346	96.062	96.428	97.825
Lombardia	Bergamo	Bergamo	3.553	3.271	5.060	9.163	8.624	10.103	19.904	20.349	20.500	20.678	20.945	21.314
Lombardia	Como	Erba	7.128	9.710	10.692	7.316	3.906	5.468	3.058	3.083	3.106	3.140	3.151	3.144
Lombardia	Cremona	Crema	9.676	9.144	10.159	8.462	7.697	8.744	5.572	5.597	5.656	5.655	5.765	5.903

Regione	Provincia	Comune	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
			Media annua						Popolazione comunale <20 anni					
			$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{day}$						n.					
Lombardia	Lecco	Colico	6.409	6.767	9.697	11.160	6.036	5.666	1.247	1.273	1.307	1.317	1.365	1.382
Lombardia	Milano	Arconate	12.124	12.855	11.020	8.942	7.460	7.758	1.135	1.167	1.193	1.227	1.267	1.382
Lombardia	Milano	Magenta	6.874	4.334	6.694	6.369	5.025	7.476	4.057	4.111	4.187	4.169	4.212	4.300
Lombardia	Milano	Milano	8.272	7.590	8.325	7.111	6.215	8.232	198.124	205.509	210.013	213.447	216.265	218.087
Lombardia	Milano	Trezzo sull'Adda	9.312	11.364	11.884	10.439	9.059	12.263	2.257	2.290	2.315	2.328	2.393	2.441
Lombardia	Pavia	Pavia	6.802	7.354	8.084	11.079	8.289	8.175	10.505	10.558	10.613	10.657	10.739	10.980
Lombardia	Sondrio	Bormio	9.431	7.767	9.619	6.647	8.089	8.989	863	861	859	867	851	867
Lombardia	Varese	Saronno	10.486	7.342	8.904	7.416	7.837	10.119	6.484	6.589	6.626	6.731	6.850	7.008
Lombardia	Varese	Varese	8.898	10.304	10.641	10.425	9.161	9.841	14.226	14.915	14.842	14.784	14.771	14.752
Alto Adige	Bolzano	Bolzano	5.095	6.946	6.528	6.124	5.744	7.088	17.357	17.756	18.283	18.637	19.082	19.681
Alto Adige	Bolzano	Laces	2.069	4.229	1.664	2.077	4.704	4.686	1.346	1.354	1.346	1.340	1.326	1.308
Alto Adige	Bolzano	Vipiteno	2.866	3.135	3.931	3.239	2.643	3.614	1.243	1.253	1.244	1.267	1.290	1.312
Trentino	Trento	Borgo Valsugana	6.737	6.441	4.608	4.661	5.070	5.529	1.311	1.334	1.376	1.404	1.393	1.425
Trentino	Trento	Riva Del Garda	6.401	6.105	5.306	5.675	7.191	6.479	2.902	2.921	2.950	3.021	3.085	3.151
Trentino	Trento	Rovereto	6.272	4.236	7.244	8.340	5.864	7.319	6.489	6.672	6.860	6.996	7.199	7.413
Veneto	Padova	Padova	7.334	9.741	10.847	8.513	6.341	8.514	32.946	33.746	34.106	34.416	34.720	35.563
Veneto	Venezia	Venezia-Media	5.368	5.221	8.742	6.300	5.678	6.587	40.821	41.483	42.104	42.550	43.072	43.875

Regione	Provincia	Comune	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
			Media annua						Popolazione comunale <20 anni					
			$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{day}$						n.					
Friuli-Venezia Giulia	Gorizia	Gorizia	2.353	604	5.057	7.460	4.795	4.018	5.352	5.490	5.452	5.474	5.556	5.623
Friuli-Venezia Giulia	Trieste	Trieste	8.627	8.524	10.156	7.731	5.210	5.215	29.994	30.268	30.694	31.139	31.678	32.309
Friuli-Venezia Giulia	Udine	Tarvisio	6.503	6.456	5.671	5.181	4.651	4.582	865	849	838	816	785	784
Friuli-Venezia Giulia	Udine	Udine	5.164	9.885	11.105	7.980	6.727	7.109	14.785	14.920	15.182	15.434	15.854	16.174
Emilia-Romagna	Bologna	Bologna	6.611	5.946	25.172	6.800	5.402	5.926	50.683	51.272	52.024	52.678	53.473	54.697
Emilia-Romagna	Forlì-Cesena	Forlì	7.437	8.948	6.832	4.655	6.573	4.377	17.513	17.926	18.401	19.061	19.566	20.144
Toscana	Firenze	Firenze	3.854	8.181	7.481	8.279	6.856	7.452	54.898	56.215	56.425	56.774	57.506	58.635
Toscana	Firenze	Scandicci	3.016	5.804	5.108	6.642	2.656	7.065	8.290	8.269	8.399	8.489	8.659	8.851
Toscana	Pisa	Pisa	5.161	5.242	6.667	5.151	4.897	5.267	12.977	12.915	13.055	13.098	13.312	13.637
Toscana	Prato	Prato	9.429	4.077	8.380	6.236	4.505	1.222	32.672	33.851	34.873	35.572	35.803	35.827
Lazio	Roma	Roma	7.052	8.584	7.562	5.068	2.845	4.401	465.754	471.041	472.612	505.312	512.037	518.099
Abruzzo	Pescara	Pescara	5.155	8.653	9.108	7.886	6.406	6.944	22.371	22.436	22.403	22.353	22.430	22.381
Sicilia	Palermo	Palermo	7.481	8.900	8.367	7.904	6.838	7.807	169.258	166.130	163.754	161.308	158.563	156.665
Sardegna	Medio Campidano	San Gavino Monreale	4.505	6.181	7.482	6.347	5.795	5.454	1.768	1.699	1.641	1.571	1.506	1.485
Totale popolazione comunale									1.556.608	1.580.982	1.592.162	1.633.373	1.650.597	1.668.836

Regione	Provincia	Comune	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
			Media annua						Popolazione comunale <20 anni					
			$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{day}$						n.					
			Media aritmetica ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						7.405	7.453	8.350	7.586	6.353	7.103
			Media pesata sulla popolazione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						7.177	7.731	8.367	6.820	5.555	6.304

Fonte: AEA, ISTAT

**Tabella 19.15: Tabella riassuntiva della popolazione indagata sotto i 20 anni, esposta a Ozono - SOMO35 (2004 -2009)**

Ricapitolo dati		Anno	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Stazioni BU	32							
Stazioni BS	17	Popolazione indagata	1.556.608	1.580.982	1.592.162	1.633.373	1.650.597	1.668.836
Totale	49							
Comuni <10.000 ab	9	Popolazione nazionale	11.691.223	11.750.443	11.791.410	11.846.956	11.941.252	12.024.767
Comuni > 100.000 ab	16	Percentuale di popolazione indagata sul totale nazionale						
10.000 > Comuni < 100.000 ab	21		13,3%	13,5%	13,5%	13,8%	13,8%	13,9%
Totale	46	Valore medio SOMO35 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{day}$ )	7.405	7.453	8.350	7.586	6.353	7.103
Province	33	Valore medio SOMO35 pesato sulla popolazione						
Regioni	13	( $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{day}$ )	7.177	7.731	8.367	6.820	5.555	6.304

Fonte: AEA, ISTAT

**Tabella 19.16: Numero di comuni, popolazione esposta e percentuale di popolazione sotto i 20 anni esposta a fasce di Ozono (SOMO35) in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ \*giorno**

Esposizione a valori di concentrazione SOMO35 in $\mu\text{m}^3$ *day	n. di stazioni con rilevazioni in fasce di concentrazione del SOMO35						Popolazione esposta a valori di concentrazione SOMO35						Percentuale di popolazione esposta a fasce di concentrazione					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
SOMO35<2000	0	1	1	0	0	1	0	5.490	1.346	0	0	35.827	0,0%	0,3%	0,1%	0,0%	0,0%	2,1%
2000 $\geq$ SOMO35<3000	3	0	1	1	3	0	7.941	0	2.153	1.340	521.986	0	0,5%	0,0%	0,1%	0,1%	31,6%	0,0%
3000 $\geq$ SOMO35<4000	3	3	1	1	1	1	83.092	114.332	1.244	1.267	3.151	1.312	5,3%	7,2%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%
4000 $\geq$ SOMO35<5000	2	4	1	2	5	5	93.185	45.988	1.376	20.465	56.782	545.958	6,0%	2,9%	0,1%	1,3%	3,4%	32,7%
5000 $\geq$ SOMO35<6000	5	4	6	5	8	7	108.311	113.939	133.485	618.309	161.615	108.079	7,0%	7,2%	8,4%	37,9%	9,8%	6,5%
6000 $\geq$ SOMO35<7000	8	7	5	8	14	5	78.059	28.464	197.821	164.533	564.370	226.504	5,0%	1,8%	12,4%	10,1%	34,2%	13,6%
SOMO35 $\geq$ 7000	25	27	31	29	15	27	1.186.020	1.272.769	1.254.737	827.459	342.693	751.156	76,2%	80,5%	78,8%	50,7%	20,8%	45,0%
Totale	46	46	46	46	46	46	1.556.608	1.580.982	1.592.162	1.633.373	1.650.597	1.668.836	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: AEA, ISTAT

**Tabella 19.17: Città coperte dall'indagine, distribuzione dei valori giornalieri della media su 8 ore massima giornaliera annua (26th highest value) della concentrazione di Ozono ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (2004-2009)**

Regione	Provincia	Comune	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
			26th highest value ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						n. giorni > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						Popolazione comunale < 20 anni					
Piemonte	Asti	Asti	154,5	150,0	155,6	152,1	127,6	137,5	99	84	80	82	42	57	12.297	12.300	12.556	12.636	13.015	13.153
Piemonte	Biella	Biella	143,6	157,0	157,9	146,4	130,9	140,4	81	89	79	72	49	53	7.474	7.430	7.428	7.479	7.600	7.631
Piemonte	Biella	Cossato	153,0	148,8	159,4	148,4	130,5	135,3	74	80	88	82	44	85	2.418	2.410	2.397	2.399	2.425	2.441
Piemonte	Cuneo	Alba	147,3	154,8	156,1	150,6	136,3	132,8	88	105	86	83	59	54	5.352	5.364	5.355	5.401	5.474	5.586
Piemonte	Cuneo	Cuneo	148,8	144,5	149,5	145,6	128,6	131,0	67	79	70	70	35	51	10.283	10.267	10.238	10.206	10.213	10.266
Piemonte	Novara	Novara	161,2	153,0	157,9	155,4	145,6	139,3	110	88	79	100	65	83	18.408	18.579	18.623	18.596	18.667	18.880
Piemonte	Torino	Torino	146,3	147,0	143,9	149,4	149,9	125,6	73	67	54	71	77	37	138.985	144.820	143.895	145.632	149.015	150.990
Piemonte	Torino	Vinovo	151,1	136,8	139,8	148,4	128,1	143,8	83	52	53	74	45	91	2.632	2.632	2.613	2.663	2.690	2.777

Regione	Provincia	Comune	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
			26th highest value (µg/m <sup>3</sup> )							n. giorni > 120 µg/m <sup>3</sup>							Popolazione comunale < 20 anni			
Piemonte	Asti	Asti	154,5	150,0	155,6	152,1	127,6	137,5	99	84	80	82	42	57	12.297	12.300	12.556	12.636	13.015	13.153
Piemonte	Verbano-Cusio-Ossola	Pieve Vergonte	164,5	152,0	152,5	141,4	135,1	135,6	96	71	76	51	56	52	422	419	430	439	444	429
Piemonte	Vercelli	Borgosesia	139,9	146,8	104,1	141,9	131,9	135,5	64	66	11	61	42	69	2.153	2.148	2.153	2.150	2.158	2.152
Valle d'Aosta	Aosta	Aosta	149,6	130,9	138,1	136,8	129,9	121,0	114	44	60	61	50	27	5.740	5.781	5.889	6.000	5.999	6.107
Liguria	Genova	Genova-MEDIA	111,3	98,5	120,5	124,1	128,1	120,8	11	1	27	31	43	32	91.417	92.730	95.346	96.062	96.428	97.825
Lombardia	Bergamo	Bergamo	112,0	108,0	126,4	154,4	149,1	153,8	14	13	36	88	69	79	19.904	20.349	20.500	20.678	20.945	21.314
Lombardia	Como	Erba	153,1	184,9	184,6	139,1	132,6	124,4	58	78	76	55	36	34	3.058	3.083	3.106	3.140	3.151	3.144
Lombardia	Cremona	Crema	152,5	152,1	162,4	142,9	150,3	144,4	89	83	89	76	65	73	5.572	5.597	5.656	5.655	5.765	5.903
Lombardia	Lecco	Colico	131,1	145,1	156,9	146,6	145,1	121,1	35	48	63	89	65	27	1.247	1.273	1.307	1.317	1.365	1.382
Lombardia	Milano	Arconate	165,6	171,5	161,6	149,1	140,1	142,7	110	120	87	79	67	60	1.135	1.167	1.193	1.227	1.267	1.382
Lombardia	Milano	Magenta	143,9	117,4	134,1	131,9	126,5	137,0	51	18	47	44	31	65	4.057	4.111	4.187	4.169	4.212	4.300
Lombardia	Milano	Milano	151,6	141,3	150,0	135,4	136,3	137,8	73	67	70	61	40	53	198.124	205.509	210.013	213.447	216.265	218.087
Lombardia	Milano	Trezzo sull'Adda	147,5	169,6	179,9	160,1	158,6	169,5	73	86	96	85	72	109	2.257	2.290	2.315	2.328	2.393	2.441
Lombardia	Pavia	Pavia	134,0	142,4	149,3	151,3	142,9	137,4	49	63	59	96	75	61	10.505	10.558	10.613	10.657	10.739	10.980
Lombardia	Sondrio	Bormio	131,8	126,5	137,3	120,6	127,0	132,8	56	37	66	30	36	64	863	861	859	867	851	867
Lombardia	Varese	Saronno	159,5	148,5	160,8	155,5	146,8	160,5	86	59	74	65	68	98	6.484	6.589	6.626	6.731	6.850	7.008
Lombardia	Varese	Varese	159,9	169,9	179,5	159,4	157,1	159,0	78	79	81	90	74	86	14.226	14.915	14.842	14.784	14.771	14.752
Alto Adige	Bolzano	Bolzano	118,7	140,9	136,6	136,3	126,5	138,8	23	52	48	54	39	52	17.357	17.756	18.283	18.637	19.082	19.681
Alto Adige	Bolzano	Laces	92,0	106,4	89,3	93,9	110,5	111,4	1	8	1	0	11	10	1.346	1.354	1.346	1.340	1.326	1.308
Alto Adige	Bolzano	Vipiteno	101,6	100,0	106,5	102,8	100,7	104,1	4	2	10	2	7	2	1.243	1.253	1.244	1.267	1.290	1.312



Regione	Provincia	Comune	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
			26th highest value ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )							n. giorni > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$							Popolazione comunale < 20 anni			
Piemonte	Asti	Asti	154,5	150,0	155,6	152,1	127,6	137,5	99	84	80	82	42	57	12.297	12.300	12.556	12.636	13.015	13.153
Trentino	Trento	Borgo Valsugana	128,0	141,6	129,6	124,6	120,6	124,4	36	53	35	29	27	33	1.311	1.334	1.376	1.404	1.393	1.425
Trentino	Trento	Riva del Garda	136,3	142,1	143,3	132,5	141,1	138,9	49	47	39	44	61	57	2.902	2.921	2.950	3.021	3.085	3.151
Trentino	Trento	Rovereto	128,5	120,5	150,9	148,8	123,3	140,0	34	27	54	75	32	63	6.489	6.672	6.860	6.996	7.199	7.413
Veneto	Padova	Padova	133,3	145,8	151,9	140,9	131,4	139,1	46	74	70	70	43	65	32.946	33.746	34.106	34.416	34.720	35.563
Veneto	Venezia	Venezia-MEDIA	116,6	117,1	130,4	124,3	123,1	122,8	20	24	54	36	37	34	40.821	41.483	42.104	42.550	43.072	43.875
Friuli-Venezia Giulia	Gorizia	Gorizia	98,5	78,0	124,8	132,1	113,9	111,0	8	2	27	53	13	9	5.352	5.490	5.452	5.474	5.556	5.623
Friuli-Venezia Giulia	Trieste	Trieste	132,8	128,5	137,3	129,5	112,3	110,0	53	46	63	45	13	2	29.994	30.268	30.694	31.139	31.678	32.309
Friuli-Venezia Giulia	Udine	Tarvisio	121,9	128,5	127,9	118,4	113,3	112,6	28	43	37	21	17	16	865	849	838	816	785	784
Friuli-Venezia Giulia	Udine	Udine	120,3	156,4	164,3	139,5	127,0	133,4	26	88	88	61	44	51	14.785	14.920	15.182	15.434	15.854	16.174
Emilia-Romagna	Bologna	Bologna	130,4	120,8	225,5	135,3	136,8	130,9	39	27	165	38	47	45	50.683	51.272	52.024	52.678	53.473	54.697
Emilia-Romagna	Forlì-Cesena	Forlì	137,6	139,8	132,8	116,0	127,4	112,6	47	56	45	21	41	16	17.513	17.926	18.401	19.061	19.566	20.144
Toscana	Firenze	Firenze	112,9	136,1	134,9	140,3	130,9	128,1	11	61	52	64	48	43	54.898	56.215	56.425	56.774	57.506	58.635
Toscana	Firenze	Scandicci	102,9	121,1	121,8	127,1	100,3	129,9	4	28	26	37	4	47	8.290	8.269	8.399	8.489	8.659	8.851
Toscana	Pisa	Pisa	113,4	114,6	124,4	114,5	115,0	111,8	16	15	33	19	19	8	12.977	12.915	13.055	13.098	13.312	13.637
Toscana	Prato	Prato	141,6	99,0	141,5	130,8	119,4	84,8	66	12	65	38	23	0	32.672	33.851	34.873	35.572	35.803	35.827
Lazio	Roma	Roma	132,7	140,0	125,6	116,9	106,4	116,0	48	63	36	20	7	20	465.754	471.041	472.612	505.312	512.037	518.099
Abruzzo	Pescara	Pescara	114,5	132,4	140,0	125,8	120,0	121,0	19	56	58	37	25	29	22.371	22.436	22.403	22.353	22.430	22.381

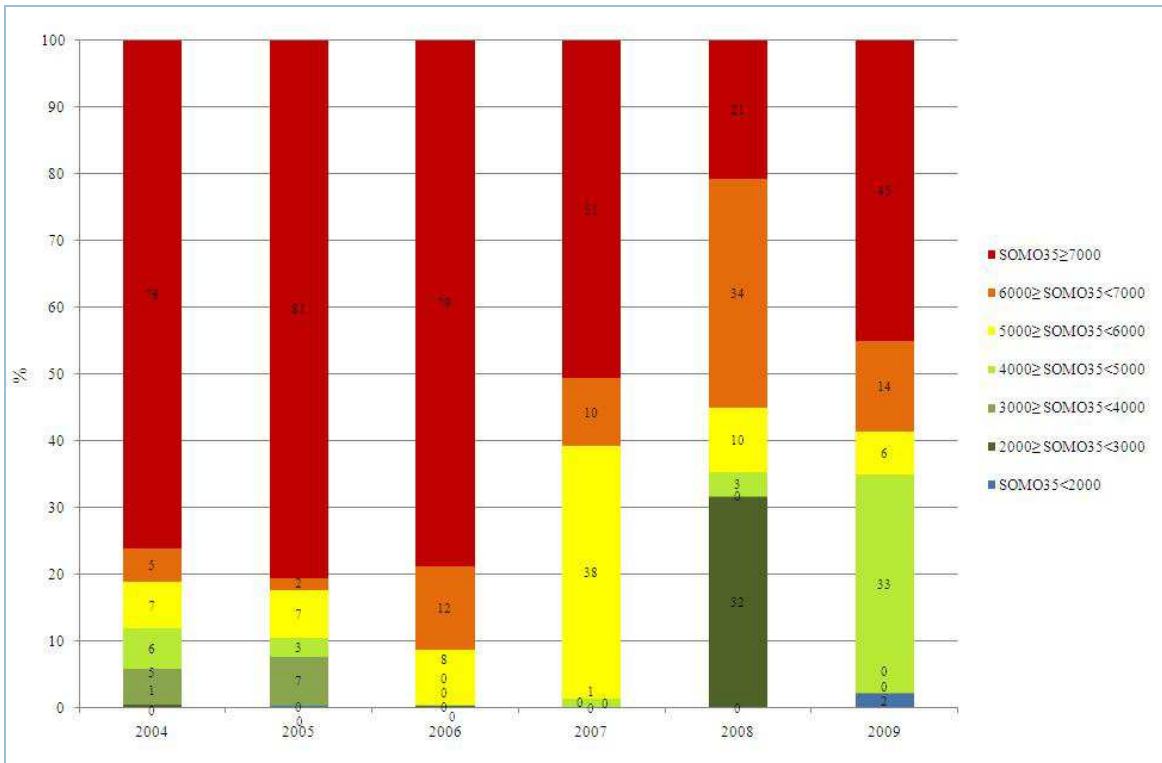
Regione	Provincia	Comune	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2004	2005	2006	2007	2008	2009
			26th highest value ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						n. giorni > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						Popolazione comunale < 20 anni					
Piemonte	Asti	Asti	154,5	150,0	155,6	152,1	127,6	137,5	99	84	80	82	42	57	12.297	12.300	12.556	12.636	13.015	13.153
Sicilia	Palermo	Palermo	121,8	125,5	122,0	113,8	115,0	114,6	32	43	33	5	14	11	169.258	166.130	163.754	161.308	158.563	156.665
Sardegna	Medio Campidano	San Gavino Monreale	108,4	110,6	120,6	113,0	111,1	105,0	9	7	26	13	7	1	1.768	1.699	1.641	1.571	1.506	1.485
Totale popolazione comunale <20 anni															1.556.608	1.580.982	1.592.162	1.633.373	1.650.597	1.668.836
Media aritmetica ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )															133,9	135,7	143,5	135,7	129,1	129,6
Media pesata sulla popolazione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )															133,3	134,2	139,3	129,5	124,5	124,1
n. medio di giorni con concentrazione superiore a 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$															51	52	58	54	41	46
n. mediano di giorni con concentrazione superiore a 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$															47	52	54	53	42	47

Fonte: AEA, ISTAT

**Tabella 19.18: Tabella riassuntiva della popolazione indagata sotto i 20 anni esposta a Ozono - Max26 (26th Highest Value) e giorni con concentrazione superiore a 120 (2004-2009)**

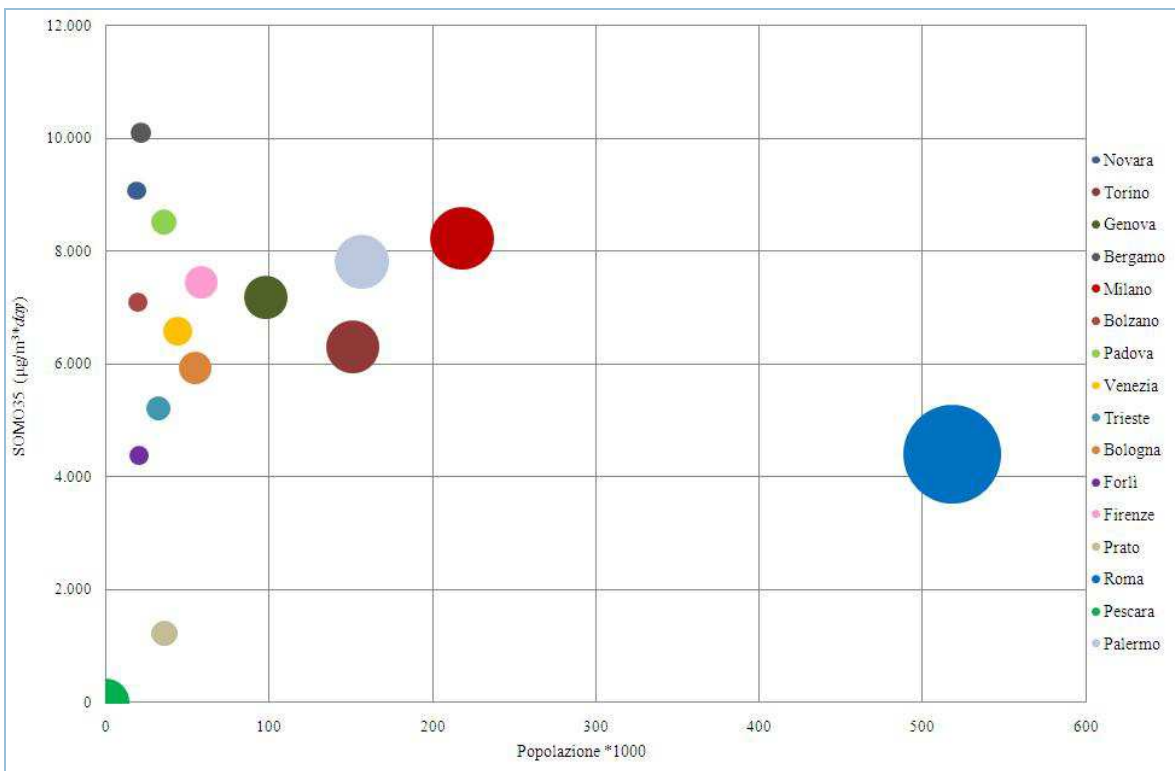
Ricapitolo dati		Anno	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Stazioni BU	32	Popolazione indagata	1.556.608	1.580.982	1.592.162	1.633.373	1.650.597	1.668.836
Stazioni BS	17	Popolazione nazionale	11.691.223	11.750.443	11.791.410	11.846.956	11.941.252	12.024.767
Totale	49	Percentuale di popolazione indagata sul totale nazionale						
Comuni <10.000 ab	9		13,3%	13,5%	13,5%	13,8%	13,8%	13,9%
Comuni > 100.000 ab	16	Valore medio max26 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	133,9	135,7	143,5	135,7	129,1	129,6
10.000 > Comuni < 100.000 ab	21	Valore medio max26 pesato sulla Popolazione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						
Totale	46		133,0	134,3	137,8	128,6	123,6	123,6
Province	33	n. medio di giorni con concentrazione >120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						
Regioni	13		51	52	58	54	41	46

Fonte: AEA, ISTAT



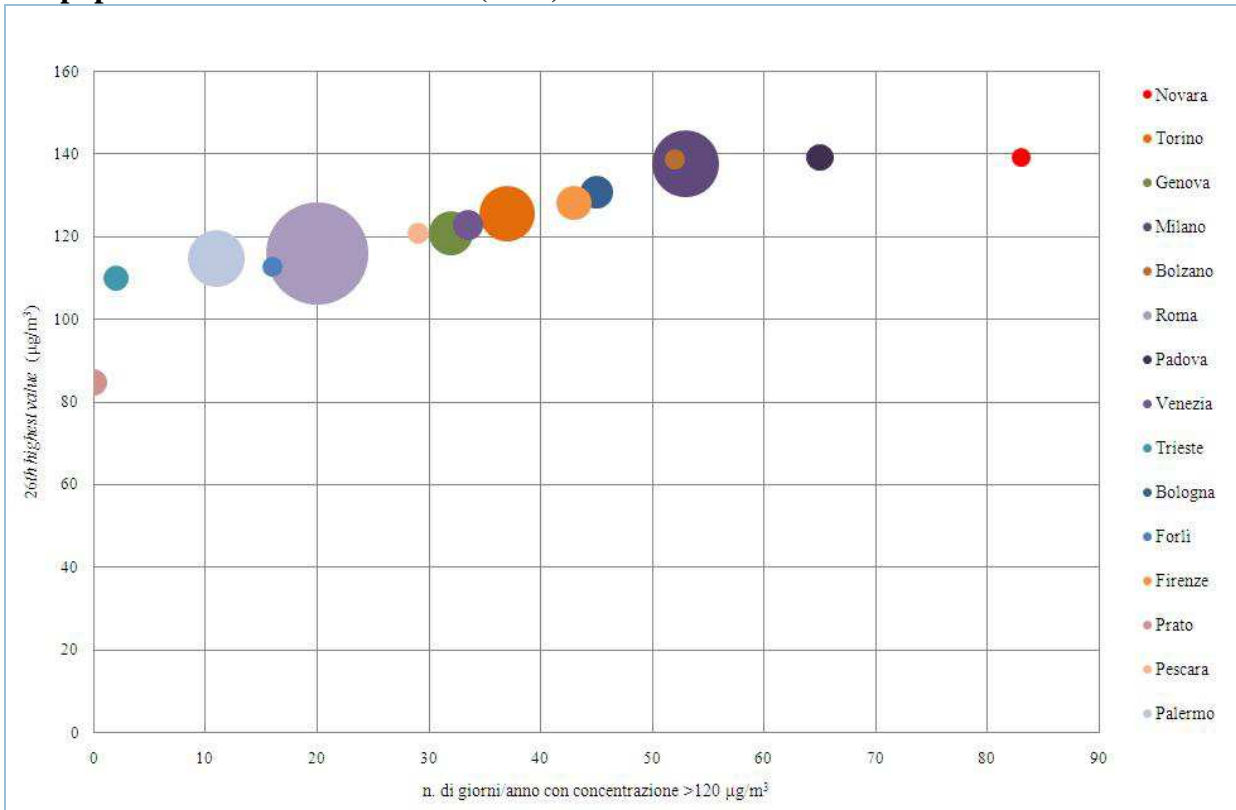
Fonte: AEA, ISTAT

**Figura 19.14** Percentuale di popolazione sotto i 20 anni esposta a Ozono (SOMO35) in  $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{giorno}$



Fonte: AEA, ISTAT

**Figura 19.15: Esposizione della popolazione sotto i 20 anni all'Ozono (SOMO35) nelle città con popolazione >100.000 abitanti (2010)**



Fonte: AEA, ISTAT

**Figura 19.16: Esposizione della popolazione sotto i 20 anni all'Ozono (26th highest value vs. giorni con concentrazione >120µg/m<sup>3</sup>) nelle città con popolazione >100.000 abitanti (2009)**