



LEGAMBIENTE

Il PM10 nell'aria di Cagliari¹

a cura di Legambiente Sardegna

Luigi Lai, Giorgio Zampetti, Marco Camerada, Gianpaolo Mura*

**portavoce nazionale della Carovana del Clima*

Nonostante i numerosi interventi, per lo più dettati dall'emergenza e poco efficaci, che ogni anno le amministrazioni attuano per riuscire a fronteggiare il problema dell'inquinamento atmosferico e il miglioramento della qualità ambientale dei veicoli e dei carburanti ciò che non si registra è un concreto miglioramento dell'aria che respiriamo in città.

Negli ultimi anni la situazione relativamente ad alcuni inquinanti, come ad esempio il monossido di carbonio e gli ossidi di zolfo, è di molto migliorata grazie anche alle nuove composizioni dei carburanti e alle tecnologie di abbattimento delle emissioni dei tubi di scappamento delle automobili, prima con le marmitte catalitiche e poi con i vari EURO 1, 2, 3 e 4. Ma al tempo stesso c'è stata la comparsa di nuovi inquinanti come il benzo(a)pirene, gli IPA e le PM10, ed altri sono rimasti pressoché costanti come gli ossidi di azoto e l'ozono. Emergono inoltre ruoli prima insospettati per le frazioni ultrafini delle "polvere sottili" (le cosiddette "Ultrafine Particles"), che potrebbero addirittura aumentare con l'innovazione tecnologica.

Come vedremo anche Cagliari, che molti ritenevano esente da problemi di inquinamento perché "spazzata dal maestrale", risulta al contrario una città in cui non sempre l'aria che si respira è di buona qualità. Non a caso anche l'assessorato all'ambiente ha recentemente classificato Cagliari tra le aree a criticità ambientale della Sardegna. Non solo per i valori delle polveri sottili, di cui ci occupiamo specificamente più oltre, ma anche l'ozono che nel 2004 ha sfiorato, nelle aree più critiche della città, per 42 giorni il limite di 120 microgrammi su metro cubo previsto dalla nuova direttiva europea che entrerà in vigore nel 2010, fenomeno però che sembra attribuibile soprattutto ad emissioni esterne alla Sardegna. I dati che presentiamo in questo rapporto confermano l'importanza di attuare una serie politica di interventi per migliorare la qualità dell'aria, sia per una maggiore vivibilità della città che per la tutela e la salvaguardia della salute dei cittadini. Infatti sono ormai numerosi gli studi e le ricerche che hanno fatto sì che nessuno più pensa nemmeno lontanamente di negare che vi siano effetti diretti tra inquinamento dell'aria e problemi alla salute, mentre gli studi epidemiologici e di settore sono ormai in grado di correlare patologie e inquinanti in maniera sempre più approfondita. Non si parla più solo di effetti legati all'apparato respiratorio, ma di recente si è raggiunta la ragionevole certezza che le polveri fini hanno effetti cardiovascolari ancor più importanti di quelli polmonari. A ciò si devono aggiungere altri effetti negativi del traffico sulla salute, come la mortalità stradale (prima causa di morte sotto i 35 anni), gli effetti dell'inquinamento acustico e gli effetti sanitari indiretti delle emissioni climaticamente alteranti...

1. Di polveri si muore?

Chi lo dice. Ormai c'è accordo generale sia nella comunità scientifica che nelle istituzioni internazionali²: le polveri che il traffico cittadino diffonde nell'aria aumentano il rischio di morti e malattie. Il rischio individuale in media è piccolo (circa un cinquantesimo di quello del fumo di sigaretta), ma

¹ Questo documento rappresenta un'appendice al Dossier "Smog e dintorni 2006" di Legambiente, che non includeva i dati su Cagliari. Per ulteriori approfondimenti si rimanda a quel dossier.

² Quanto segue è ricavato da documenti e lavori scientifici provenienti dall'OMS, la Commissione europea, l'agenzia CAFE (Clean Air for Europe), la società americana di Cardiologia (American Heart Association). Una bibliografia completa ed aggiornata è a disposizione contattando Legambiente Sardegna.

importante a livello di popolazione perché l'esposizione riguarda tutti per tutta la vita; inoltre può diventare ben maggiore (sino a paragonarsi a quello del fumo di sigaretta) tra coloro che vivono più vicino al traffico e tra le categorie più deboli: i cardiopatici, i diabetici, gli anziani, i bambini... Gli effetti sono sia acuti, entro due o tre giorni dall'esposizione, sia - cosa più importante - cronici, per l'esposizione di anni o di una vita. Contrariamente a quanto si pensa, chi ne soffre di più non è il polmone ma è il cuore ed il circolo: le morti cardiovascolari (infarti, ictus, morti improvvise aritmiche) sono oltre due terzi di quelle totali, mentre gran parte delle rimanenti sono polmonari. **La commissione europea calcola circa 370.000 morti l'hanno in Europa, con un accorciamento medio della vita di 9 mesi in tutta Europa e di circa 4 mesi in Sardegna.**

Quali polveri. In realtà il vero killer non è il famigerato PM10 (le polveri più piccole di 10 micron), ma prevalentemente una sua frazione, quella più sottile di 2.5 micron (il PM2.5), che costituisce circa il 50-70% del PM10. Solo il PM 2.5 arriva in fondo agli alveoli polmonari e può quindi liberare nel sangue i suoi tossici; inoltre, mentre il PM 10 ha importanti componenti "naturali" (sabbia, ceneri vulcaniche, pollini...) praticamente tutto il PM 2.5 è di origine artificiale. E' per questo che il PM 2.5, ma non il PM10, dimostra effetti sanitari a lungo termine. Mentre la legge USA si concentra sul PM2.5, le soglie europee riguardano il PM10, anche se la legge europea prescrive la misurazione anche del PM2.5 (cosa disattesa praticamente ovunque) e propone per il futuro di introdurre soglie anche per il PM 2.5.

Non soglie di tranquillità, ma relazione lineare. I giornali ci hanno reso familiari i superamenti delle soglie di legge per le polveri sottili, ma ecco un altro punto chiave su cui c'è accordo generale: **NON ESISTONO SOGLIE DI SICUREZZA PER LA SALUTE UMANA**, al di sotto della quale non si osservano effetti patologici. Al contrario, una certa variazione nella concentrazione di polveri (ad esempio un aumento o una diminuzione di 10 microgrammi per metro cubo - $10\mu\text{cg}/\text{m}^3$ - di PM 2.5) provoca una certa variazione percentuale di mortalità che è la stessa **QUALUNQUE SIA IL LIVELLO DI INQUINAMENTO DI PARTENZA**: il numero effettivo di morti in più o in meno **NON DIPENDE DAL FATTO CHE SIAMO SOPRA O SOTTO LA SOGLIA DI LEGGE**; si dice che la relazione tra concentrazione e mortalità è "lineare". Quindi essere poco sotto le soglie (cosa che spesso è sbandierata come sinonimo di aria di montagna) significa ben poco per la salute dei cittadini rispetto ad essere poco sopra le stesse soglie, mentre ridurre l'inquinamento riduce le morti in ogni caso.

Gli effetti sanitari dell'inquinamento dell'aria a Cagliari. Anche se un calcolo preciso è impossibile, possiamo farci un'idea dei danni che l'inquinamento atmosferico e in particolare le polveri causano nell'area metropolitana di Cagliari. Basandoci sulla letteratura e limitandoci agli effetti cronici delle polveri, ogni $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM2.5 comporta un aumento di mortalità totale di circa il 4%. Dato che **nell'area metropolitana** muoiono circa 3000 persone l'anno, il 4% corrisponde a 120 morti. Se il PM2.5 è il 60% del PM10 cagliaritano, un PM10 di $33\mu\text{g}/\text{m}^3$ (la media del 2004 tra tutte le centraline, ben sotto la soglia di legge per quell'anno) corrisponderebbe ad **un po' meno di 240 morti l'anno**. Senza contare gli effetti acuti e quelli degli altri inquinanti (benzene, ozono ...). E' importante sottolineare ancora che anche se gli effetti sulla popolazione sono importanti perché agli inquinanti sono esposti tutti, il rischio individuale in media è molto piccolo se paragonato a fattori di rischio come il fumo di sigaretta, che aumenta il rischio cardiovascolare del 2-300%.

A che servono le soglie? Non sorprende che la Commissione Europea dimostri che anche rispettando le soglie di legge previste per il 2010 il 70% delle morti da inquinamento resteranno. Ma se non esistono soglie di inquinamento al di sotto delle quali siamo al sicuro, perché la legge le prescrive? Le soglie, per un decisore pubblico che ha cuore la salute dei cittadini, sono strumenti che lo aiutano ad imporre decisioni "impopolari" (ma che lo sarebbero molto meno se i cittadini fossero correttamente informati dei rischi che corrono) di abbattimento degli inquinanti, con l'obiettivo non di adempimento burocratico dei limiti di legge, ma "meno inquinamento c'è meglio è per la salute", soglie o non soglie.

Ecco perché la legge europea (ratificata in Italia col DM 2 aprile 2002, n. 60) prevede dal '99 una soglia progressivamente più bassa che sarà della metà dell'attuale entro il 2010 (vedi tabella 1, tratta dal dossier "Smog e dintorni 2006).

Il senso di ciò è dare fornire con ampio anticipo ai comuni obiettivi per cui prendere provvedimenti efficaci ma che prendono anni per entrare in funzione, come i piani del traffico. Purtroppo invece quasi sempre le soglie vengono prese in considerazione solo dopo che entrano in vigore, per giustificare provvedimenti appariscenti quanto poco efficaci, come un po' di targhe alterne nei giorni più drammatici.

TABELLA 1: soglie di legge da non superare per il PM 10

Inquinante	Normativa vigente	Tipo limite	2004	2006	2010
PM ₁₀ (µg/m ³)	DM n° 60 del 2/4/02	Giornaliero	55 (35)*	50 (35)*	50 (7)*
		Annuale	41,6	40	20

* tra parentesi il n° di superamenti delle soglie consentito in un anno

Come si vedrà, c'è il sospetto che Cagliari abbia scelto una terza via: quella di ignorare il problema.

2. Le centraline di Cagliari

Storia minima

Nonostante i nostri amministratori mostrassero scetticismo (Cagliari è pulita per via del maestrale, si diceva), Cagliari si dotò nell'Ottobre 2001 di ben 7 centraline di monitoraggio ambientale urbano (vedi figura 1 a pag 4), un numero di centraline per numero di abitanti che costituisce un record per l'Italia. L'ubicazione delle centraline è definita dal Comune di Cagliari, almeno sino al Gennaio 2005³, come *“ la più rappresentativa, in quanto i punti di prelievo sono ubicati in aree significative relativamente alle condizioni del traffico, alle caratteristiche urbanistiche delle aree di ubicazione ed alla densità abitativa, e pertanto è stata ritenuta idonea al fine di valutare la presenza e le concentrazioni dei parametri indici del livello di qualità atmosferica.”*

Ma improvvisamente, dall'11 Marzo 2005 il sito web del Comune che riporta i dati sull'inquinamento informa che *“ ... in base a quanto disposto dal Decreto Ministero Ambiente del 02 Aprile 2002 n° 60, l'attuale ubicazione delle postazioni di misura, realizzata ai sensi del D.P.C.M. 28/03/1983 non è più conforme alle nuove disposizioni legislative. Considerato che ciò rende i valori delle concentrazioni delle sostanze misurate, non rappresentativi del reale stato di inquinamento delle aree interessate, l'Amministrazione Comunale sta provvedendo allo studio per il riposizionamento delle cabine di misura in accordo alle disposizioni del D.M. Ambiente n° 60/2002.”*

Vale la pena di ricordare che l'installazione delle centraline avvenne ben dopo la Direttiva Europea del '99, di cui il Decreto Ministero Ambiente del 02 Aprile 2002 n° 60 citato nella nota costituisce la ratifica in Italia.

Come mai il cambio repentino di parere? Forse è un caso, ma nel Gennaio 2005 le soglie di legge si sono abbassate (vedi tabella precedente) ed esattamente l'11 marzo Cagliari raggiungeva il numero massimo di “sforamenti” del PM10 giornaliero concessi per tutto il 2005. Ma mentre altrove in situazioni analoghe si è ricorso alle targhe alterne (provvedimento peraltro di discutibile efficacia), a Cagliari si sono semplicemente invalidati i dati sull'inquinamento.

Purtroppo a distanza di oltre un anno le centraline non sono ancora state spostate, e di conseguenza secondo il Comune, ma contro il parere espresso 2 mesi prima dallo stesso Comune, i dati sono ancora non *“rappresentativi del reale stato di inquinamento delle aree interessate”* ponendo quindi la città fuorilegge per assenza di monitoraggio pur con un numero record di centraline per numero di abitanti.

Ma è poi così?

In realtà la legge prescrive che per un agglomerato di oltre 250.000 abitanti come l'area metropolitana di Cagliari sia necessaria, oltre ad una centralina lontana dal traffico (centralina di “fondo” o di background), almeno una centralina di “traffico”, collocata proprio per rendere conto delle emissioni dei mezzi di trasporto (tabella 2)⁴. Seguendo questi criteri la centralina di S. Avendrace sembrerebbe perfetta, al massimo necessitando di uno spostamento di poche decine di metri verso il viale per allinearsi al piano delle abitazioni (caratteristica riportata altrove nelle linee guida), finendo probabilmente in luogo più inquinato di quello attuale perché meno aperto.

I rapporti sullo stato dell'ambiente del Comune di Cagliari ci informano però anche che gli sforamenti del PM10 dipendono verosimilmente dalle sabbie del deserto che lo scirocco effettivamente porta in Sardegna. Ma 39 sciroccate in 2 mesi (tanti sono gli sforamenti ad esempio di Gennaio-febbraio 2004) appaiono davvero un po' troppe; inoltre gli effetti sanitari del PM10 riportati in letteratura sono la media di centinaia di diverse città americane ed europee, con tutte le possibili condizioni di vicinanza a deserti o quant'altro; stimando quindi anche la “diluizione” dovuta a componenti naturali del PM10. Ma a parte questo un decisore pubblico preoccupato per il possibile rischio per la salute dei suoi concittadini non dovrebbe assumere semplicemente l'ipotesi più rassicurante ma dovrebbe verificarla.

³ “Rapporto sullo stato della qualità dell'aria del 2004”, datato appunto gennaio 2005.

http://www.comune.cagliari.it/pls/portal/docs/page/comune_di_cagliari/areagestioneterritorio/ambientecoloverde/contenti/RelazioneAria2004.pdf

⁴ APAT Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici “Linee guida per la predisposizione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria in Italia”

Farlo sarebbe semplice: basta dosare il PM 2.5, che come si è visto è la componente sicuramente “artificiale” delle polveri oltre che la più tossica. Cosa tra l’altro obbligatoria per legge.

Tipo	Distanza	Note
Strade	Minimo 4m dal centro della corsia di traffico più vicina Per NO ₂ e CO non oltre i 5 m dal bordo	Nel documento “Recommendations on the review of Council Directive 1999/30/EC- Draft 11-05-2004” si propone che, per materiale particolato e piombo, le stazioni da traffico non siano più lontane di 10 m dal bordo della strada
Grandi incroci	Minimo 25 m dal bordo dell’incrocio	

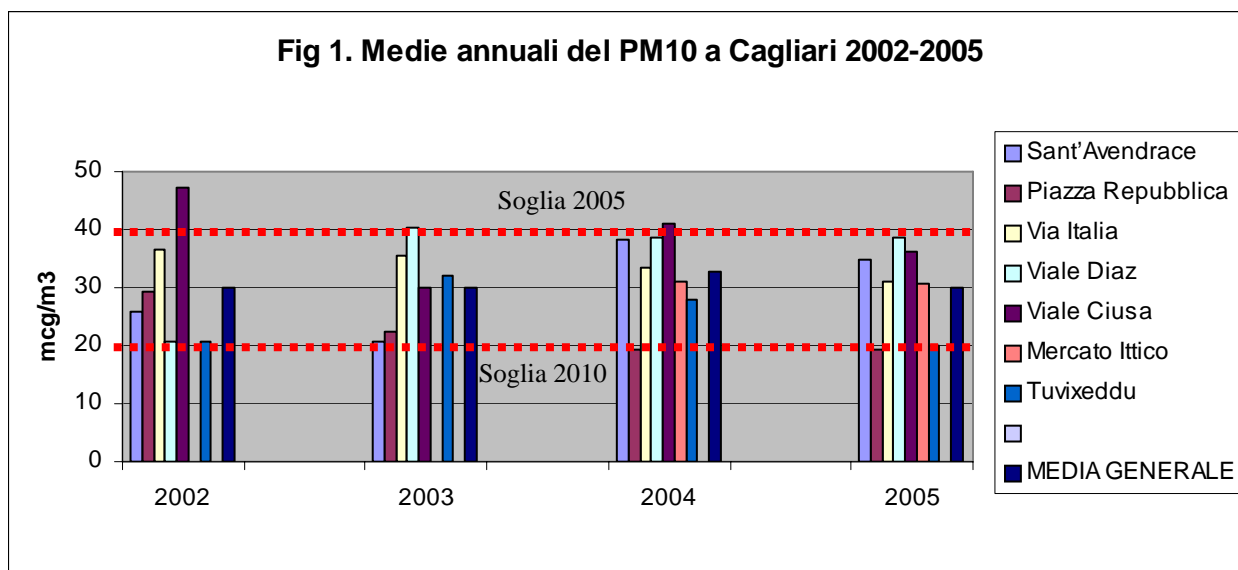
TABELLA 2
Distanza delle stazioni di tipo traffico dalle sorgenti di emissione (allegato VIII punto II lettera e punto 2 D.M 60/02)

Il PM10: valori 2002-2006

I dati sono tratti dalle relazioni sullo stato dell’aria del comune di Cagliari, che però si ferma al 2004; per il 2005-2006 da nostre elaborazioni sui dati giornalieri scaricati da sito del comune, fonti ai quali rimandiamo per ulteriori dati.

Per avere un’idea della situazione del PM10 a Cagliari abbiamo fatto la scelta dell’Assessorato Regionale⁵, considerando per la loro posizione la centralina di Tuvixeddu come quella indicativa dei valori di fondo (centralina di “background”) e quella di piazza S.Avendrace, una delle più regolari nel flusso dei dati, come centralina di “traffico”. Come implicitamente fanno sia la Regione che il Comune di Cagliari sino al Gennaio 2005, abbiamo considerato marginale lo spostamento di qualche metro verso il viale S. Avendrace che renderebbe quest’ultima centralina perfettamente regolamentare. Abbiamo anche considerato i valori medi di tutte le centraline (i valori sono comunque di ridotta attendibilità per frequenti periodi di black out in molte centraline). Nei grafici abbiamo segnalato le soglie sempre più stringenti dal 2002 al 2005 per gli “sforamenti” e per i valori medi di PM10 (vedi tabella 1).

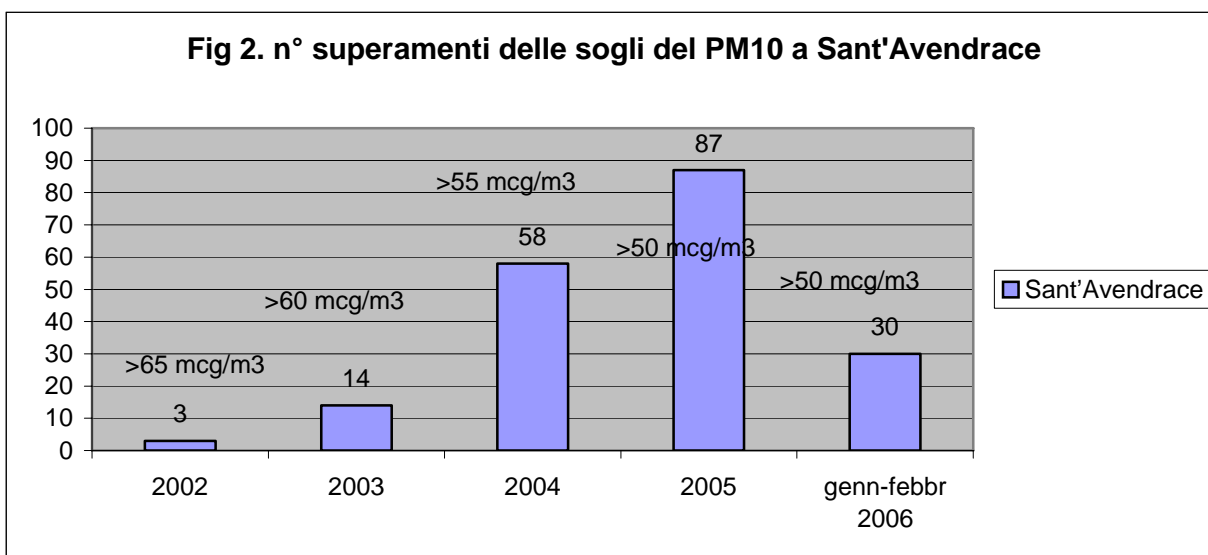
Come si vede dalla figura 1, non c’è nessun accenno ad una progressiva convergenza verso la soglia



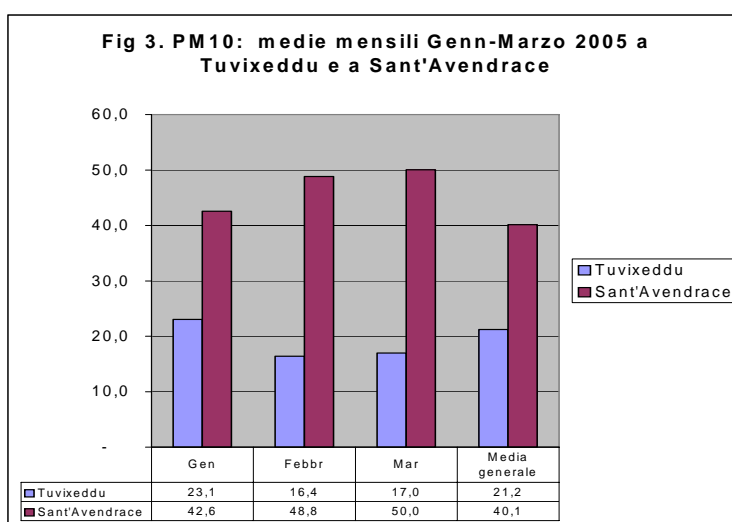
⁵ Assessorato difesa dell’ambiente: “Valutazione preliminare della qualità dell’aria, zonizzazione preliminare”

prevista per il 2010 dei 20 mcg/m³ dei valori medi complessivi del PM 10 (colonna “media generale”); al contrario il PM 10 medio resta costante negli anni intorno ai 30-33 mcg/m³; il che non sorprende perché non risultano provvedimenti efficaci per la riduzione del traffico a Cagliari. Se però si osserva la centralina di “traffico” di Sant’Avendrace si nota addirittura un progressivo aumento dei valori medi di PM10. Qualunque sia il valore legale che il Comune gli attribuisce, il suo significato in termini di reale inquinamento è inequivocabile e dovrebbe suggerire, in chi ha a cuore la salute dei propri concittadini, energiche contromisure. Tanto più se si nota che neppure la centralina di “fondo” di Tuvixeddu misura valori al di sotto delle soglie in vigore dal 2010!

Il panorama dei superamenti delle soglie giornaliere (fig2) è dello stesso segno: anche se l’*escalation* nel



numero di superamenti è in parte apparente per via dell’abbassamento delle soglie di tolleranza, anche qui i dati sono inequivocabili, e non sembrano tendere alla riduzione, dato che nei primi 2 mesi del 2006 il numero di sforamenti è già più che quadruplo di quello che sarà il massimo consentito nel 2010 (7 superamenti l’anno di 50 mcg/m³ di PM10).



La figura 3 mostra infine la differenza tra la centralina “di fondo” rispetto a quella di traffico nei mesi più “caldi dal punto di vista del PM10.

3. Conclusioni

A questo punto è evidente che, se si tiene alla salute dei propri concittadini e non solo al rispetto burocratico delle leggi - purtroppo atteggiamento quest’ultimo molto diffuso in Italia - la concentrazione di PM10 (ma soprattutto del PM 2.5, se venisse dosato) andrebbe semplicemente tenuta più bassa possibile,

possibilmente ben sotto le soglie previste dalla legge, con tutti i mezzi a disposizione. Ma come minimo nel valutare la situazione ambientale vanno prese in considerazione sia le soglie in vigore attualmente che quelle che entreranno in vigore nel 2010, ormai tra poco.

Con entrambi i criteri sembra proprio che Cagliari non sia affatto il paradiso ambientale che si pensava, ma che al contrario condivide con molti altri comuni un percorso di crescita non sostenibile né dal punto di vista ambientale né da quello della salute dei suoi cittadini.

Ancora di più se agli effetti delle polveri si aggiungono altri effetti negativi del traffico cittadino sulla salute, come la mortalità stradale (prima causa di morte sotto i 35 anni), gli effetti dell'inquinamento acustico e gli effetti sanitari indiretti delle emissioni climalteranti...

Aggredire questi problemi richiede energici provvedimenti di ampio respiro che prima di tutto esigono da parte dei decisori pubblici il considerare l'inquinamento non una fonte di fastidiosi laccioli burocratici da aggirare con qualche cavillo, ma un concreto pericolo per la salute dei cittadini, per gli animali, la vegetazione e l'ambiente, per i beni architettonici ed artistici della città. Insomma una fonte di enormi "costi esterni" a cui rispondere innanzitutto con una informazione non elusiva ma corretta e trasparente e con il coinvolgimento attivo di tutta la comunità alla progettazione di un futuro più sostenibile.