



Inquinamento dell'Aria e Salute del Bambino

Dr.ssa Laura Todesco

Associazione Culturale Pediatri

Inquinamento dell'Aria e Salute del Bambino OMS 2018



L'evidenza è chiara:
*l'inquinamento dell'aria ha un
effetto devastante sulla salute
del bambino*

AIR POLLUTION AND
CHILD HEALTH

Prescribing clean air

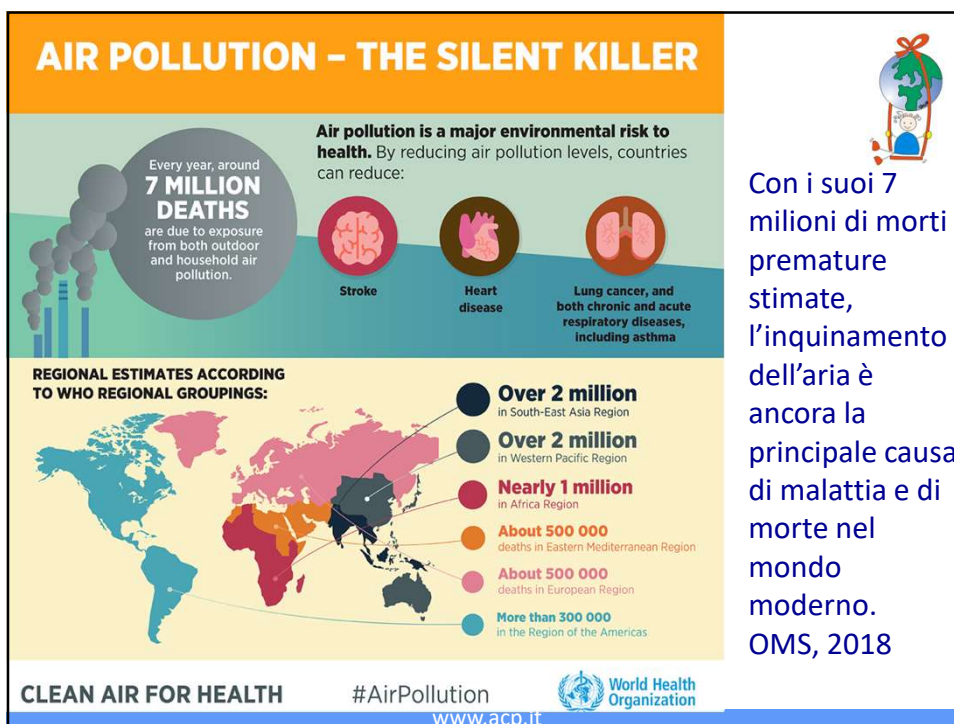


Advance Copy Air pollution and child health:
prescribing clean air. Ginevra WHO 2018

Revisione degli studi degli ultimi 10 anni
effettuata da dozzine di esperti internazionali



- *ha lo scopo di informare e motivare l'azione individuale e collettiva degli operatori sanitari per prevenire danni alla salute dei bambini dovuti all'esposizione all'inquinamento dell'aria.*



I numeri

- *L'esposizione a particolato fine nell'aria ambiente e nell'aria all'interno degli edifici provoca 7 milioni di morti premature ogni anno.*
- Si stima che l'inquinamento dell'aria esterna nel 2016 abbia causato 4 milioni di morti
- che 286000 bambini inferiori ai 15 anni siano morti per esposizione ad aria insalubre
- Il solo inquinamento dell'aria esterna impone *enormi costi all'economia globale, la stima è pari a 5 mila miliardi di dollari in perdita di benessere per l'anno 2013.*

Advance Copy Air pollution and child health:
prescribing clean air. Ginevra WHO 2018

Inquinamento atmosferico al quinto posto tra le cause di malattia e di mortalità

Recenti stime del *Global Burden of Disease* (Lancet 2016) attribuiscono all'**inquinamento atmosferico 4.2 milioni di decessi prematuri l'anno**

si tratta del **quinto posto tra le cause di malattia e di mortalità**, dopo la dieta, il fumo, l'ipertensione e il diabete

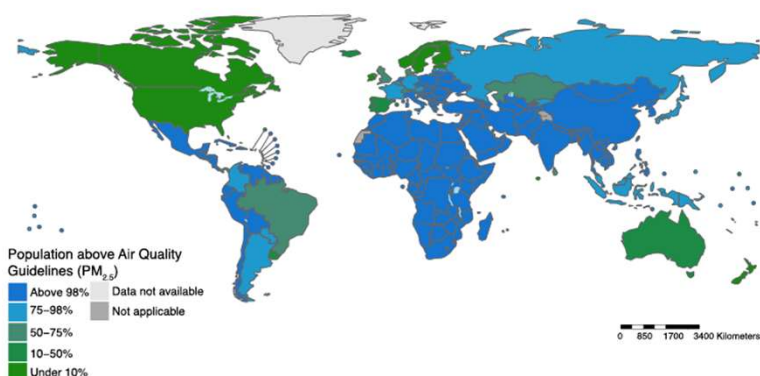
Per l'Italia si stima che **più di trentamila decessi l'anno** siano dovuti al **PM_{2.5}** <https://www.stateofglobalair.org/>,
stime compatibili con quanto già elaborato dal progetto VIAS (www.vias.it)

Aria e salute, conoscere per prevenire

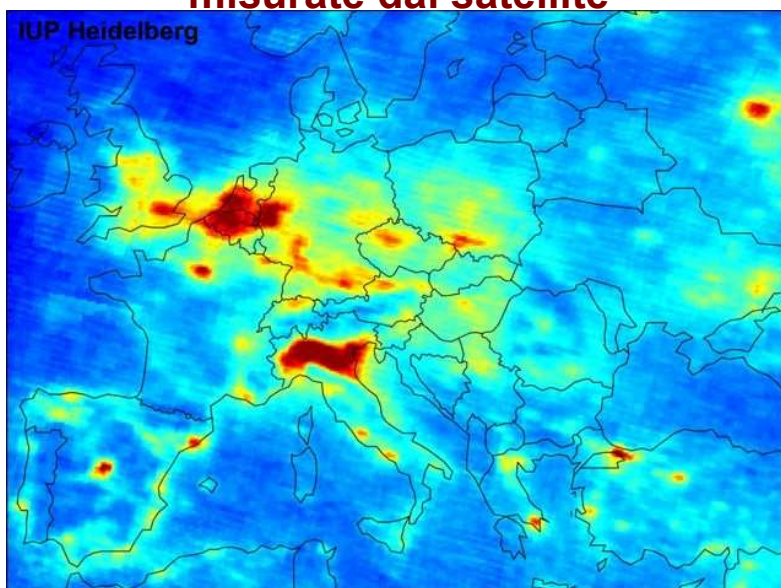
Francesco Forastiere, Dipartimento di Epidemiologia, Servizio sanitario Regione Lazio
Ecoscienza 1/2017, editoriale



Popolazione esposta oltre il limite delle linee guida OMS per la qualità dell'aria



Livelli di diossido d'azoto sull'Europa misurate dal satellite



http://www.esa.it/esaCP/SEMSLHZ990E_Italy_0.html

WHAT ARE THE SOURCES OF AIR POLLUTION?

Outdoor air pollution affects urban and rural areas and is caused by multiple factors:

INDUSTRY & ENERGY SUPPLY

TRANSPORT

WASTE MANAGEMENT

DUST

AGRICULTURAL PRACTICES

HOUSEHOLD ENERGY

Countries cannot tackle air pollution alone.
It is a global challenge we must all combat together.

CLEAN AIR FOR HEALTH #AirPollution

World Health Organization

www.acp.it

Inquinamento dell'aria

NOX, SO₂, CO, VOC, Benzene, PM

Origine:

- Traffico veicolare
- Produzione industriale
- Riscaldamento abitazioni

Figure 3.1 PM₁₀ emissions in the EU-28: share by sector group in 2014

Sector Group	Share (%)
Commercial, institutional and households	54%
Road transport	13%
Non-road transport	2%
Industrial processes and product use	10%
Waste	2%
Agriculture	3%
Other	0%
Energy production	9%
Energy use in industry	7%

Source: EEA, 2016.

Air quality in Europe — 2016 report

ACP

I principali inquinanti dell'aria



PM - traffico
- combustione

Black Carbon
- combustione idrocarburi pesanti (diesel)

VOC * - traffico
- industria

* composti organici volatili

SO₂ - combustione di gasolio, nafta, carbone
- industria chimica

NO_{x2} - combustione veicoli
- combustione impianti termici

O₃ - da NO₂ per effetto dell'energia fotolitica

CO - traffico veicolare

www.acp.it

Effetti tossicologici sull'organismo dei principali inquinanti atmosferici

(Epidemiol. Prev. 2009; 33(6) suppl 2: 1- 72 suppl.)

	EFFETTI TOSSICOLOGICI
<u>NO_x</u>	Irritante <u>azione sinergica con PM</u>
<u>SO_x</u>	Irritante <u>azione sinergica con PM</u>
O ₃	Irritante <u>azione sinergica con PM</u>
PM	Irritante <u>mutageno</u> <u>genotossico</u> <u>cancerogeno</u>
IPA	<u>Genotossico</u> <u>cancerogeno</u> <u>azione sinergica con PM</u>
VOC	Irritante <u>sensibilizzante</u> <u>genotossico</u> <u>cancerogeno</u>

Interazioni fra inquinanti

- Con l'emissione di sostanze inquinanti vengono prodotte complesse misture i cui componenti possono interagire chimicamente.
- *PM colpisce più persone di qualsiasi altro inquinante atmosferico, ed è comunemente usato come indicatore dell'inquinamento dell'aria in generale.*

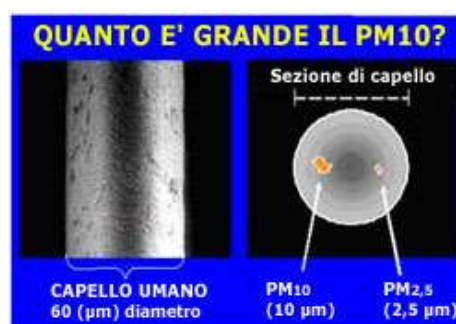
Advance Copy Air pollution and child health:
prescribing clean air. Ginevra WHO 2018

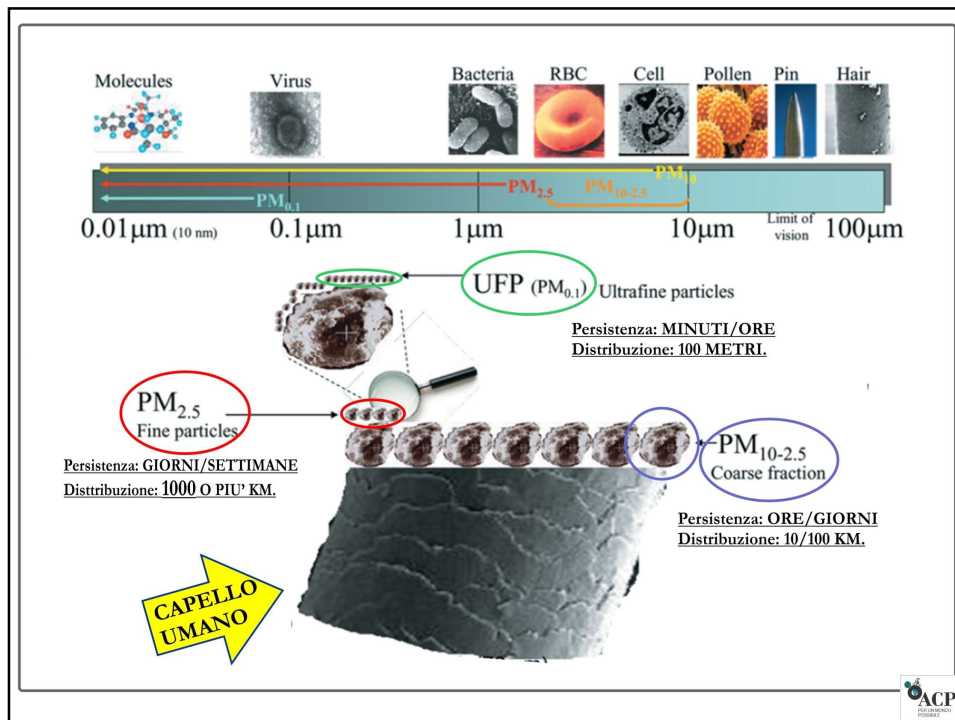
Particolato

Prodotto di arrivo della frantumazione
di materiale e di processi di combustione

Le polveri sottili $< 10\mu$
penetrano nell'albero respiratorio
le ultrasottili $< 0.1\mu$
entrano in circolo

PM_{10} e $PM_{2.5}$ sono utilizzati
come indicatori complessivi
di inquinamento
perchè veicolano
diversi tipi di molecole





Black carbon

- E' la parte fuliginosa del particolato, è composto da catene di agglomerati di sfere di grafite che hanno un diametro particolarmente aerodinamico.
- Se inalato è depositato in profondità nei polmoni, ed è stata descritta una **associazione inversa** dose dipendente fra contenuto di BC dei macrofagi delle vie respiratorie e **funzione respiratoria nei bambini**.
- Il BC trasportato dall' aria mostra variabilità spaziale, essendo presente ad **alte concentrazioni nella vicinanza di fonti di traffico**.
- Potrebbe essere **usato per misurare le differenze della qualità dell'aria nel microambiente interno delle città con diversi livelli di traffico**.

Invernizzi et al.
 Atmospheric environment 45(2011) 3522- 3527



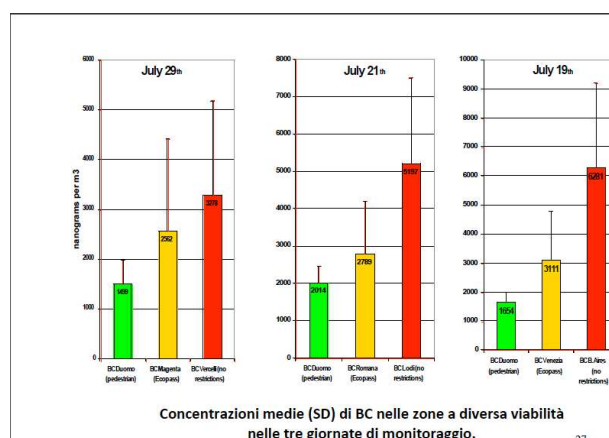
Black Carbon come indicatore



Invernizzi et al.
Atmospheric environment 45(2011) 3522- 3527

BC	19 luglio	21 luglio	29 luglio
pedonale	1.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ecopass	3.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
no restriz	6.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Fig. 1. Map of the three traffic zone in the Milan city center: the inner black line represents the border of the pedestrian zone, the green line indicates the border of the Ecopass zone. Number 1 indicates pedestrian zone monitoring site, numbers #2, #4, and #6 indicate the Ecopass zone sites, numbers #3, #5, #7 indicate the no-restriction zone sites. Positions A1 and A2 indicate the official fixed monitoring sites of the Environmental Protection Agency of Lombardy Region.



27



Traffico

Black Carbon come indicatore



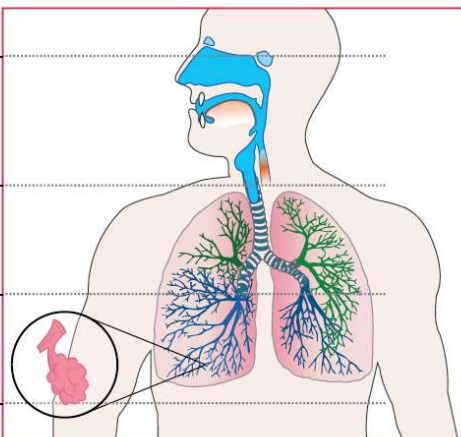
- Unico tracciante primario emissioni da combustione
- Non ha sorgenti non dovute a combustione ed è stabile
- Aggregati di C elementare ricco di IPA
- Indicatore prossimale di inquinamento
- **Indicatore di qualità delle polveri rappresentativo della quantità di IPA**

A Milano le misure (ecopass) riducono il BC
Invernizzi G Atmospheric Environment 2011.



Profondità di penetrazione degli inquinanti nell'apparato respiratorio

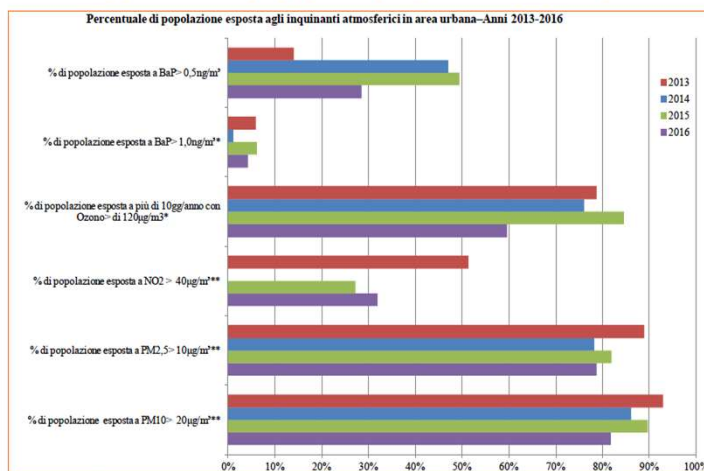
Naso, gola:	Particelle <30 µm
Trachea, bronchi, bronchioli:	Particelle <10 µm SO ₂ , NO ₂ , ozono
Alveoli polmonari:	Particelle <2-3 µm NO ₂ , ozono
Tessuto polmonare, sistema circolatorio:	Particelle ultrasottili <0.1 µm



Qualità dell'aria e salute European Respiratory Society Losanna Settembre 2011

Esposizione

Gráfico 5.2.1 – Percentuale di popolazione mediamente esposta agli inquinanti atmosferici, per tutti i Comuni considerati – Confronto anni 2013-2016



* concentrazione maggiore del valore limite annuale per la protezione della salute umana (D. Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i.)
 ** concentrazione maggiore del valore consigliato dall'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) per la protezione della salute umana
 *** giorni con superamento della concentrazione di 120 µg/m³ (media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile), obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (D. Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i.)
 Fonte: elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e ISTAT

Bambini esposti all'aria inquinata

- Nel mondo l'esposizione dei bambini ad aria inquinata rappresenta un'emergenza sanitaria trascurata.

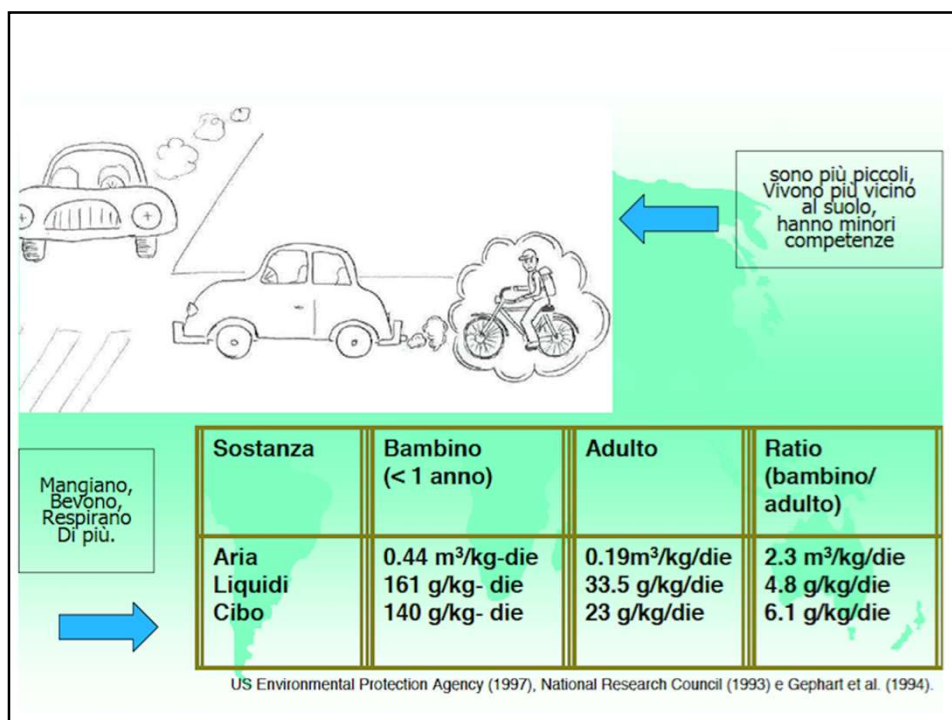


Advance Copy Air pollution and child health:
prescribing clean air. Ginevra WHO 2018

I bambini

- **Complessivamente il 93% dei bambini vive in ambienti con livelli di inquinamento dell'aria superiori a quelli raccomandati dall'OMS.**
- Nei bambini sotto i 5 anni, più di un decesso ogni 4 ha relazione diretta o indiretta al rischio ambientale.
- Nel 2016, l'inquinamento dell'aria esterna e degli ambienti interni ha contribuito a determinare, nei bambini di questa fascia d'età, 543000 decessi per infezioni delle vie aeree inferiori.

Advance Copy Air pollution and child health:
prescribing clean air. Ginevra WHO 2018

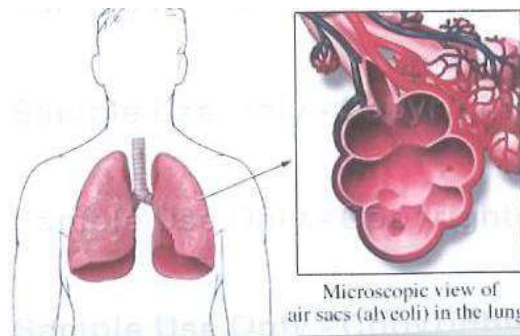


Lo sviluppo del polmone

L'85% degli alveoli si sviluppa e si moltiplica dopo la nascita fino all'età di 5 - 6 anni.

Alla nascita 50 milioni di alveoli

A 8 anni 400 - 600 milioni di alveoli



(Baraldi E. La spirometria del bambino in ambulatorio. Padova 2004)



Modalità di assunzione degli inquinanti

- Inalazione
- Esposizione in utero
- Ingestione

Advance Copy Air pollution and child health:
prescribing clean air. Ginevra WHO 2018

Gli effetti dell'inquinamento sulla salute possono essere

Acuti

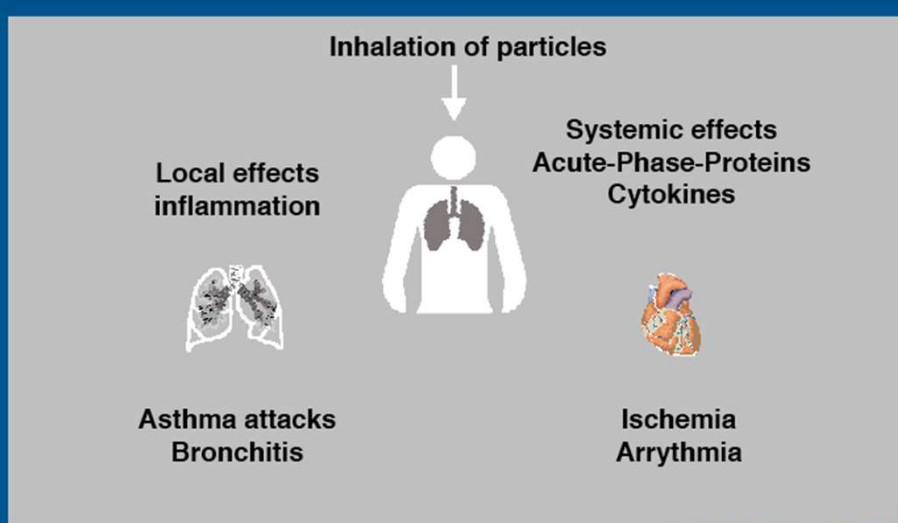
- legati a **rapide variazioni dell'esposizione**: (incrementi della concentrazione giornaliera degli inquinanti), con latenza breve (0 – 5 giorni dall'esposizione)
Studi di serie temporali o crossover

Cronici

- associati ad **esposizioni prolungate nel tempo** (medie annuali dell'inquinante) che si manifestano a lunga distanza dall'esposizione (da 1 a 10 + anni)
Studi di coorte



How we reacts to air pollution?



del Servizio Sanitario Regionale
Regione Lazio

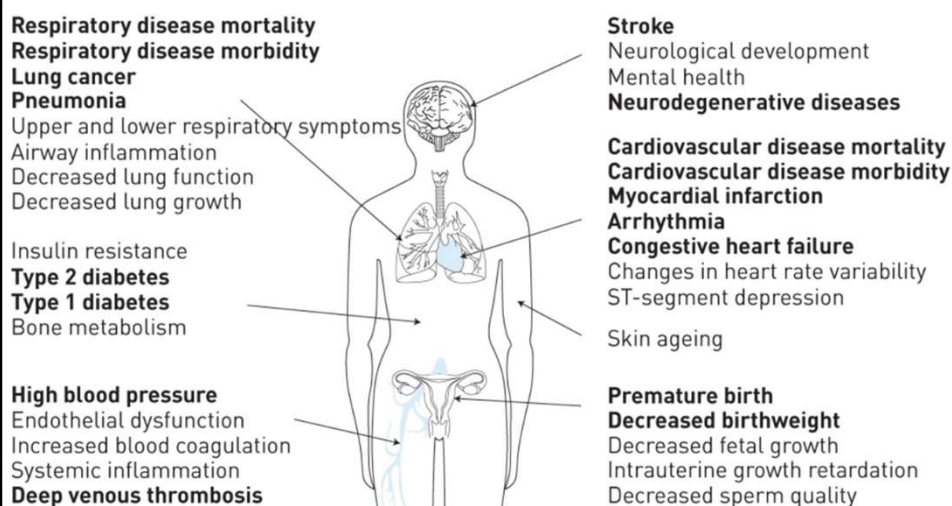
Effetti fisiopatologici generali degli inquinanti inalati

TRACHEA, BRONCHI	Irritazione delle membrane mucose, infiammazione locale, variazione della composizione del muco, immigrazione di cellule infiammatorie e immunitarie Compromissione dell'attività ciliare, compromissione della clearance epiteliale, ovvero del trasporto verso l'alto di particelle, batteri, ecc. Costrizione dei bronchi dovuta a spasmi muscolari e gonfiore delle mucose
ALVEOLI POLMONARI	Compromissione della capacità delle cellule immunitarie di ingerire e disciogliere corpi estranei e detriti Infiammazione locale, variazione di permeabilità delle membrane cellulari Trasferimento di proteine infiammatorie e particelle ultrasottili nel tessuto polmonare e nel sistema circolatorio
SISTEMA CIRCOLATORIO	Infiammazione dell'endotelio dei vasi sanguigni, aumento della formazione di placche, coagulazione, trombosi Variazioni della regolazione del sistema nervoso autonomo, ovvero variabilità della frequenza cardiaca.

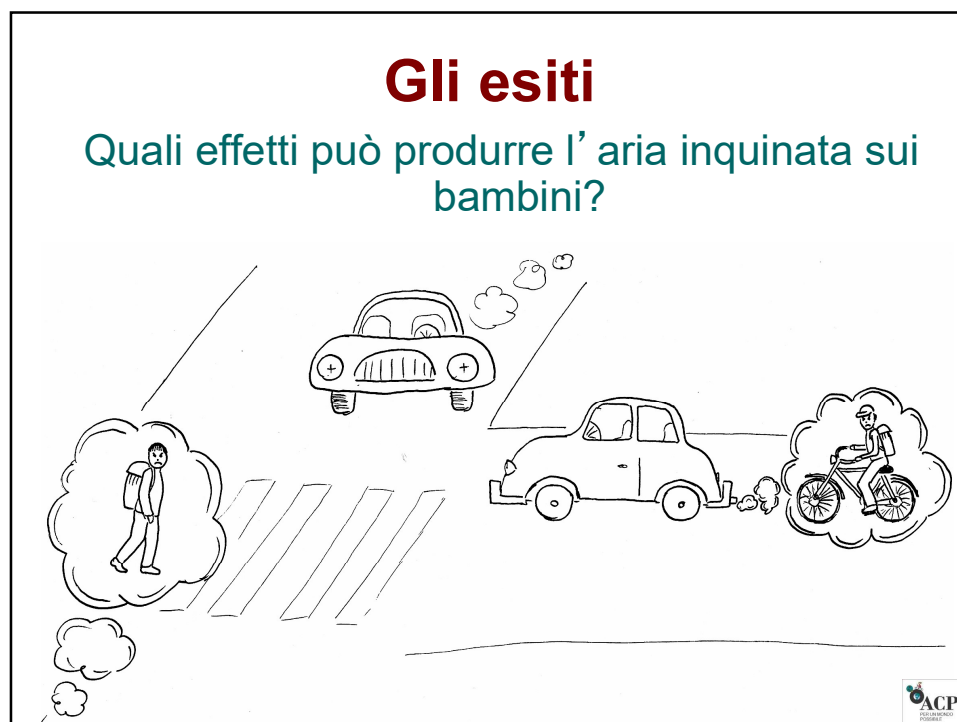
Qualità dell'aria e salute European Respiratory Society Losanna Settembre 2011



Overview of diseases, conditions and biomarkers affected by outdoor air pollution.
Bold type indicates conditions currently included in the Global Burden of Disease categories.



Thurston GD et al A joint ERS/ATS policy statement: what constitutes an adverse health effect of air pollution?
An analytical framework European Respiratory Journal 2017 49: 1600419



Nel 2005 l'Ufficio Europeo dell'OMS, ha definito il livello di evidenza delle prove degli effetti sulla salute del bambino con una revisione sistematica delle evidenze "Effects of air pollution on children's health and development"			
	Inquinante valutato	Effetto sulla salute	Livello di evidenza (a, b, c, d) Plausibilità biologica /studi sperimentali su animali
	Particolato	Incremento della mortalità infantile. Incremento dei decessi per cause respiratorie nel periodo post- neonatale	a
	Inquinamento atmosferico	Basso peso alla nascita	b plausibili meccanismi biologici
	Inquinamento atmosferico	Nascita pretermine	c plausibili meccanismi biologici
	Inquinamento atmosferico	Insufficiente crescita uterina	c plausibili meccanismi biologici
	Inquinamento atmosferico. Traffico . Particolato Biossido di azoto	Deficit respiratorio funzionale	a
	Inquinamento atmosferico. Traffico . Particolato Biossido di azoto	Deficit di sviluppo polmonare	a studi sperimentali su animali in periodo fetale e postnatale
	Particolato	Aumento di prevalenza e incidenza di: -Tosse e/o bronchite	a
	Inquinamento atmosferico Particolato Ozono	Aggravamento di asma	a
	Abitare in prossimità di strade di traffico	Aumento di prevalenza e incidenza di - sintomi di asma	b

a = evidenza sufficiente a indicare causalità
b = evidenza suggestiva di causalità
c = evidenza insufficiente a dedurre causalità
d = evidenza che non dimostra alcuna associazione

Inquinamento Atmosferico esiti sui bambini Studi più recenti: prove convincenti		
Categoria	Esposizione	Esito aumento del rischio di
Esiti neonatali	PM2,5 in gravidanza 3 trim. gravidanza: Inquinamento Atmosferico, PM2,5 e NOx	basso peso alla nascita: forte evidenza parto prematuro: prove crescenti. nati morti, nati basso peso per l'età gestazionale: prove emergenti
Mortalità infantile	PM e gas tossici	Mortalità infantile: prove convincenti
Neurosviluppo	Prenatale e postnatale	Disturbi di comportamento: spettro autistico e ADHD. Sviluppo mentale e motorio: prove evidenti
ALRI con polmonite	Inquinamento dell'aria da PM2,5 (NO2) O3	ALRI e infezioni respiratorie nei più piccoli: prove convincenti
Asma	Prenatale a inquinamento atmosferico	Sviluppo di asma e esacerbazione di asma: prove sostanziali
Otite media	Inquinamento atmosferico	OMA: chiara e consistente associazione
Cancro	Traffico e Inquinamento atmosferico	Leucemia infantile: sostanziale evidenza Retinoblastoma leucemia: associazione

Esposizione precoce ed esiti sulla salute successivi

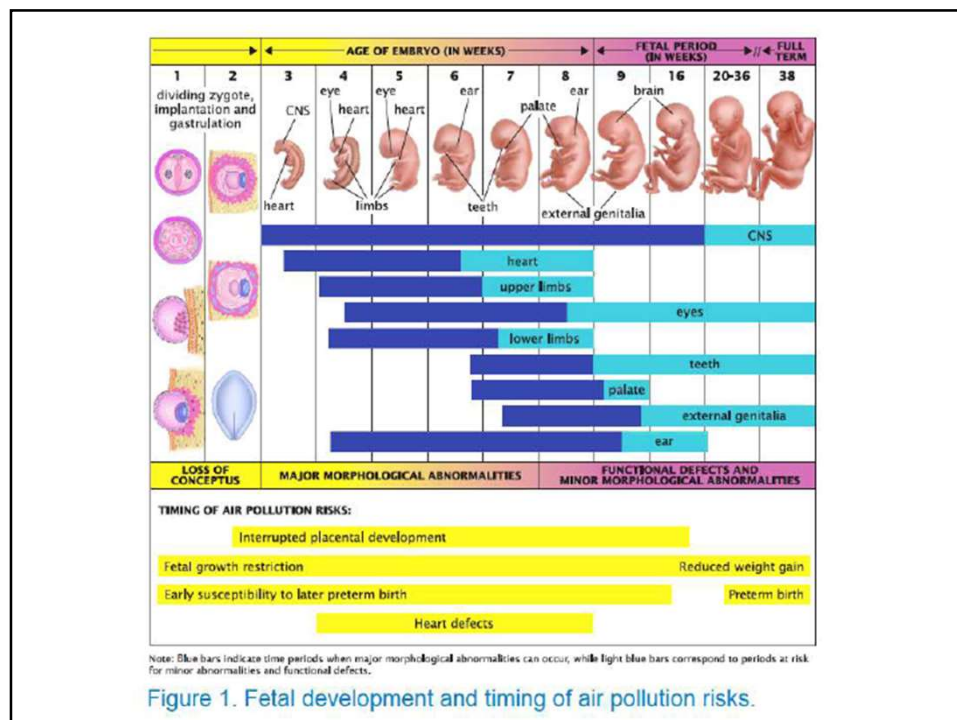
Categoria	Esposizione	Esito aumento del rischio di
Funzione respiratoria	Inquinamento atmosferico anche a livelli bassi di esposizione	compromissione dello sviluppo polmonare riduzione della funzione respiratoria: prove convincenti
	Aree con qualità dell'aria migliorata	migliora la crescita polmonare: c'è evidenza
Malattia polmonare cronica	Esposizione prenatale	malattia polmonare cronica nell'adulto
cardiovascolare	Esposizione prenatale	malattie cardiovascolari nella vita adulta

Advance Copy Air pollution and child health:
prescribing clean air. Ginevra WHO 2018

Esposizione ed esiti

- *Effetti sulla salute sperimentati all'inizio della vita possono aumentare il rischio futuro di malattia di un bambino e portare a conseguenze per tutta la vita che può così subire un "ergastolo" di malattia.*
- L'esposizione preconcezionale può anche indurre rischi latenti sul feto.

Advance Copy Air pollution and child health:
prescribing clean air. Ginevra WHO 2018



inquinamento atmosferico - salute della madre - rischio per il feto

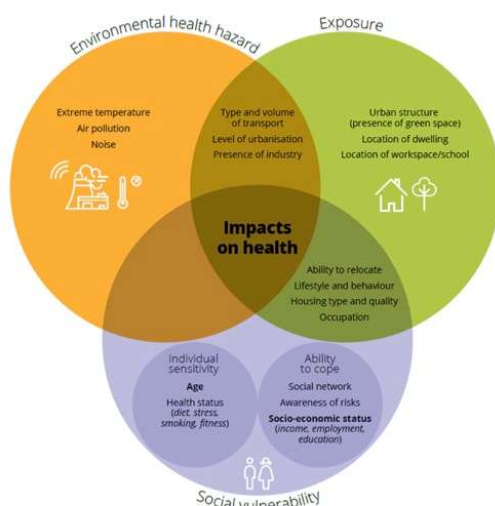
- **Inquinamento atmosferico** e aria inquinata degli interni aumentano il rischio di ipertensione in gravidanza
- I **disturbi ipertensivi in gravidanza**, una delle principali cause di mortalità materna, sono associati a esiti avversi alla nascita (**nascita pretermine e basso peso alla nascita**)
- I **bambini le cui madri soffrono di preeclampsia** durante la gravidanza hanno un aumentato rischio di complicazioni di salute più tardi nella vita (**malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche**)

Ingestione

- I bambini possono ingerire inquinanti depositati
- Mercurio e pesticidi possono entrare nel ciclo dell'acqua
- C'è evidenza che gli inquinanti dell'aria si accumulino nel latte materno comportando esposizione al lattante.

Advance Copy Air pollution and child health:
prescribing clean air. Ginevra WHO 2018

Figure ES.1 Impacts on well-being of the combination of vulnerability and exposure to environmental health hazards



Sources: EEA, based on IPCC (2014b), WHO Europe (2010) and Aalbers et al. (2014). The report addresses the aspects of exposure and vulnerability to a varying extent.

Advance Copy
Air pollution and child health:
prescribing clean air.
Ginevra WHO 2018

Ridurre l'esposizione dei bambini

- L'attuazione di **politiche e pratiche sanitarie evicence-based per proteggere i bambini dall'inquinamento dell'aria**, è essenziale per realizzare l'Agenda per lo sviluppo sostenibile: ***ridurre l'esposizione dei bambini può avere enormi benefici a causa di malattie evitate, riduzione della mortalità e miglioramento del benessere.***
- **Ridurre l'inquinamento atmosferico può migliorare la salute e il benessere rallentando il cambiamento climatico.**

Advance Copy Air pollution and child health:
prescribing clean air. Ginevra WHO 2018

Aria e clima

- Molti inquinanti che minacciano la salute, come il black carbon e l'ozono (O₃) sono anche importanti agenti del riscaldamento atmosferico, gli interventi che riducono le loro emissioni possono portare risultati benefici per la salute dei bambini e per il clima.
- Gli sforzi dovrebbero essere guidati dalle **migliori prove disponibili** sugli effetti sulla salute dell'inquinamento dell'aria sui bambini **e su interventi efficaci per contrastarli.**

Advance Copy Air pollution and child health:
prescribing clean air. Ginevra WHO 2018

Azioni raccomandate per i professionisti della salute

- **Essere informati:** l'aria inquinata rappresenta uno dei maggiori fattori di rischio per la salute
- **Riconoscere l'esposizione** e le condizioni di salute associate: prevenire, individuare, diagnosticare, curare.
- **Condurre ricerche** e pubblicare e diffondere conoscenza.
- **Prescrivere soluzioni** ed educare famiglie e comunità.
- **Educare colleghi** e studenti.
- **Effettuare advocacy** presso i responsabili politici e decision-makers

Advance Copy Air pollution and child health:
prescribing clean air. Ginevra WHO 2018

- L'ampiezza e la profondità delle prove chiariscono che l'inquinamento dell'aria è un formidabile distruttore della salute dei bambini, un aspetto che merita molta più attenzione da parte sia dei decisori politici che degli operatori sanitari.

Advance Copy Air pollution and child health:
prescribing clean air. Ginevra WHO 2018

Piano di azione europeo per la salvaguardia dell' ambiente e della salute dei bambini

(WHO EUROPE 4^a CONFERENZA MINISTERIALE sull'AMBIENTE e la SALUTE giugno 2004)

Presupposti:

riconoscimento del diritto fondamentale dei bambini, di crescere e vivere in un ambiente sano;
consapevolezza che proteggere la salute dei bambini e la salubrità dell' ambiente è fondamentale per lo sviluppo sostenibile delle nazioni

Obiettivo III: (da raggiungere a livello nazionale al più tardi entro il 2007)

prevenire e ridurre le malattie respiratorie da inquinanti atmosferici in ambienti esterni ed interni assicurando la possibilità ai bambini di respirare aria pulita



Azioni specifiche per ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici esterni:

intervento legislativo	rendere le aree scolastiche libere da inquinamento, mediante limitazione all' accesso ai veicoli, particolarmente quelli con motori diesel e riducendo l' insediamento di attività che siano fonte di emissioni inquinanti
intervento educativo	su insegnanti, genitori e ragazzi, relativamente ai pericoli dell' inquinamento dell' aria esterna e ai livelli di inquinamento da sostanze chimiche, comprese le misure di protezione, da utilizzare nei giorni di smog.
attivazione di sistemi di monitoraggio e di allarme-smog nelle città	per far sapere a coloro che si prendono cura dei bambini e al personale delle scuole, quando è alto il rischio da inquinamento ambientale esterno.
promuovere il coinvolgimento dei bambini	nel sostenere e diffondere informazioni sulle politiche a favore di un' aria pulita.

L'aria in macchina...

- **Dosaggio IPA (Benzo(a)Pirene)**

- Partenza: 40 ng/m³
- In movimento: 21 – 44 ng/m³
- **Dietro auto diesel: 600 ng/m³**
- Finestrini aperti a metà: 105 ng/m³
- **Finestrini aperti: 26 – 1 ng/m³**
- Riscaldamento acceso: 105 ng/m³



Marescotti A. Peacelink Taranto 2011

IPA = Idrocarburi policiclici aromatici: possibili o probabili cancerogeni (IARC)

1 ng/m³ = Limiti Livelli di concentrazione stabiliti dal D.lgs. 155/2010



Che aria tira in Italia?



- **Nel 2017, 39 capoluoghi di provincia italiani hanno superato il limite annuale di 35 giorni per le polveri sottili** con una media giornaliera superiore a 50 µg/mc .
- **5 hanno superato la soglia di 100 giorni** di smog oltre i limiti: Torino; Cremona; Alessandria; Padova e Pavia.
- Il confronto con i dati europei rileva che **le principali città italiane sono tra le più critiche a livello Europeo** per l'inquinamento atmosferico rispetto a Spagna, Germania, Francia(OMS,2016) , e Regno Unito (OMS 2013).

Mal'aria 2018: Legambiente

<http://www.ttsitalia.it/malaria-2018-legambiente-racconta-che-aria-tira-in-italia/>

www.acp.it



Linee guida OMS per la qualità dell' aria(AQG)

(www.euro.who.int/Document/E87950.pdf.)

Le premesse:

- Per concentrazioni di PM₁₀ di 10 µgr/m³ non vi è inquinamento provocato da attività umana.
- Concentrazioni anche molto basse di inquinanti (in particolare PM), non sono completamente protettive.
- Gli studi epidemiologici più recenti dimostrano effetti avversi per la salute anche a basse concentrazioni di inquinanti.
- Più del 50% delle mortalità da inquinamento dell' aria avviene in paesi in via di sviluppo.

Gli obiettivi:

- Offrire una guida per ridurre gli effetti dell' inquinamento dell' aria sulla salute
- Informare i politici



Table 1**WHO air quality guidelines and interim targets for particulate matter: annual mean concentrations^a**

	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2.5} (µg/m ³)	Basis for the selected level
Interim target-1 (IT-1)	70	35	These levels are associated with about a 15% higher long-term mortality risk relative to the AQG level.
Interim target-2 (IT-2)	50	25	In addition to other health benefits, these levels lower the risk of premature mortality by approximately 6% [2-11%] relative to the IT-1 level.
Interim target-3 (IT-3)	30	15	In addition to other health benefits, these levels reduce the mortality risk by approximately 6% [2-11%] relative to the IT-2 level.
Air quality guideline (AQG)	20	10	These are the lowest levels at which total, cardiopulmonary and lung cancer mortality have been shown to increase with more than 95% confidence in response to long-term exposure to PM _{2.5} .

^a The use of PM_{2.5} guideline value is preferred.



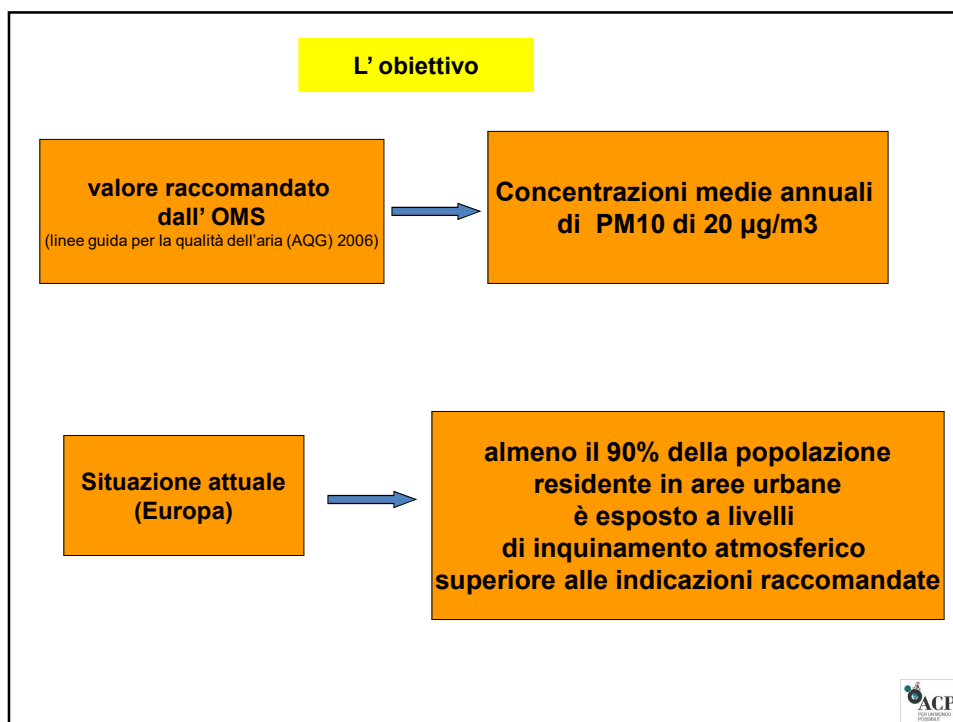
Riferimenti normativi

Decreto Ministeriale
del 2 aprile 2002, n. 60.
direttiva 1999/30/CE
- direttiva 2008/50/CE

INQUINANTE	CONCENTRAZIONE	MEDIA DEL PERIODO	NATURA LEGALE	GIORNI DI SUPERAMENTO PERMESSI
Particolato fine (PM ₁₀)	25 µg/m ³	1 anno	Valore obiettivo dal 1/1/2010 Valore limite dal 1/1/2015	n/a
Particolato (PM ₁₀)	50 µg/m ³ 40 µg/m ³	24 ore 1 anno	Valore limite dal 1/1/2005 Valore limite dal 1/1/2005	35/anno n/a
Biossido di zolfo (SO ₂)	350 µg/m ³ 125 µg/m ³	1 ora 24 ore	Valore limite dal 1/1/2005 Valore limite dal 1/1/2005	24/anno 3/anno
Biossido di azoto (NO ₂)	200 µg/m ³ 40 µg/m ³	1 ora 1 anno	Valore limite dal 1/1/2010 Valore limite dal 1/1/2010	18/anno n/a
Ozono	120 µg/m ³	massima media giornaliera di 8 ore	Valore obiettivo dal 1/1/2010	media di 25 giorni in 3 anni
Ossido di carbonio (CO)	10 mg/m ³	massima media giornaliera di 8 ore	Valore limite dal 1/1/2005	n/a
Benzene	5 mg/m ³	1 anno	Valore limite dal 1/1/2010	n/a
Idrocarburi policiclici aromatici (espresso come concentrazione di benzo(a)pirene)	1 ng/m ³	1 anno	Valore obiettivo dal 1/1/2012	n/a
Piombo (Pb)	0.5 µg/m ³	1 anno	Valore limite dal 1/1/2005 (o dal 1/1/2010 nelle immediate vicinanze di specifiche, notificato sorgenti industriali; e a 1,0 µg/m ³ valore limite dal 1/1/2005 al 31/12/2009)	n/a

Modificata da: European Commission¹¹





Situazione italiana fra orografia e burocrazia

*“nel nostro paese, il conseguimento degli obiettivi europei in materia di qualità dell’aria è **ostacolato** da condizioni ambientali di particolare difficoltà dal punto di vista meteorologico, orografico ed emissivo, dalla tradizionale **mancanza di integrazione tra i diversi livelli amministrativi** e dalla tendenza ancora prevalente ad **adottare misure decise sulla base dell’emergenza**, nonostante la risoluzione dei **problemi legati alla qualità dell’aria richieda una programmazione**”.*

Quali suggerimenti per un problema complesso?

Necessario impegno nazionale sui quattro temi :

- **L'uscita dal diesel.** Il **parco veicolare diesel** (da Euro 0 a Euro 6) è la principale causa dell'inquinamento da NO₂ nelle aree urbane e contribuisce al particolato fine; **è un obiettivo di medio periodo che deve essere perseguito** ed è già all'ordine del giorno in altri paesi
- Controllo delle **biomasse per il riscaldamento domestico** (legna e pellet), grazie a una politica sbagliata di sovvenzioni, **sono responsabili di una quota importante dell'inquinamento da polveri in molte zone italiane;**
- **Contenimento dell'inquinamento industriale** che va riportato a scelte nazionali di decarbonizzazione, anche rivedendo completamente la strategia energetica nazionale
- **Riduzione delle emissioni di ammoniaca nel settore agricolo** per evitare la conseguente formazione di particolato.

Aria e salute, conoscere per prevenire **Francesco Forastiere**, Dipartimento di Epidemiologia, Servizio sanitario Regione Lazio Ecoscienza 1/2017, editoriale



Uno sforzo enorme per l'ulteriore riduzione delle emissioni

e per garantire una qualità di vita migliore

deve coinvolgere **amministrazioni locali e opinione pubblica** per un **cambiamento totale**

- sugli stili di vita
- sul trasporto
- sulla organizzazione urbana^{[1][2][3][4][5][6][7][8][9][10]}

la cattiva organizzazione della città e del trasporto urbano comporta

- inquinamento
- rumore
- ridotta disponibilità di verde e attività fisica

con un pesante impatto sanitario della popolazione.

Arden Pope (N. Engl J Med. 2009 Jan 22;360(4):376-86



Ambiente e salute: da separati in casa a partner per la vita

- La riduzione dell'inquinamento atmosferico deve considerarsi uno degli interventi medici più efficaci

Arden Pope (N. Engl J Med. 2009 Jan 22;360(4):376-86)



Azioni esemplificative

- Usare di più i mezzi pubblici e la bicicletta
- Camminare di più a piedi con i bambini scegliendo orari e luoghi di minor traffico.
- Andare a scuola in modo autonomo: “pedibus” e di piste ciclabili, percorsi controllati e chiusi al traffico in vicinanza delle scuole.
- Collaborare con gli enti preposti perchè il piano traffico tenga conto delle esigenze dei bambini
- Scegliere l'auto nuova tra quelle che più rispettano l'ambiente
- Preferire parcheggi sotterranei, non sostare con il motore acceso
- Allontanare il traffico dalle scuole.



