

# Inquinamento e allergie

13 maggio 2023

Marco Martini

Direttore UOC Pediatria Arezzo



Pappi dei pioppi



Copia link



ALTRI VIDEO

▶ 🔊 0:33 / 2:18

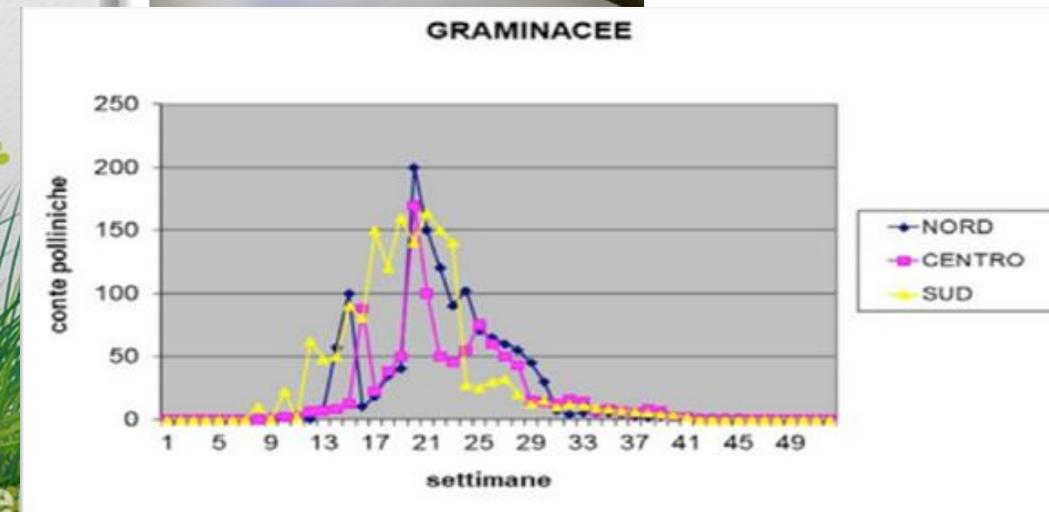
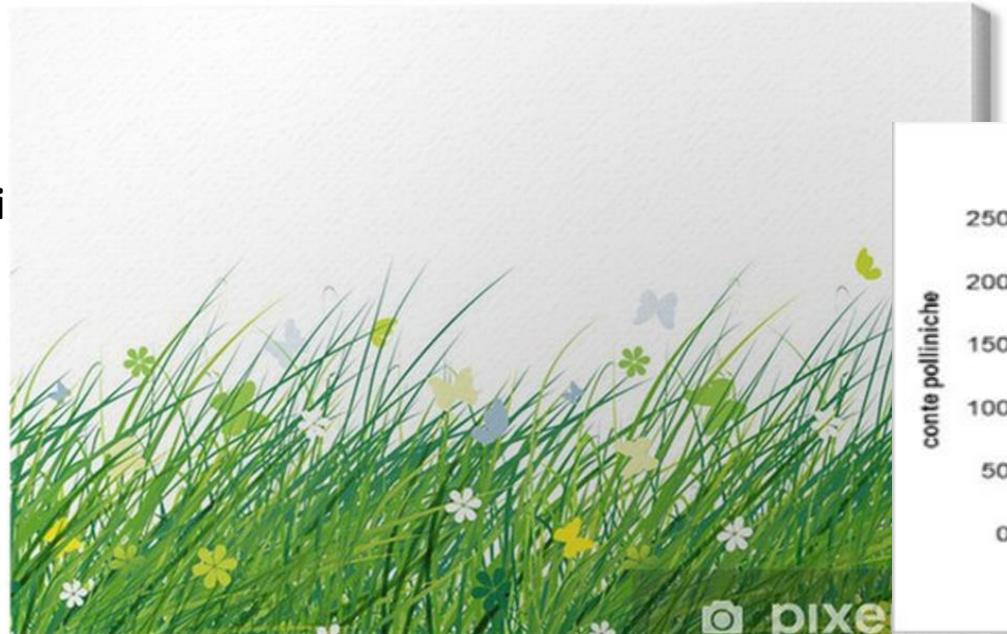
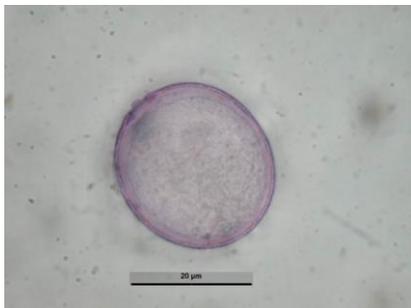
📺 YouTube 📺

# I fiocchi dei pioppi non provocano allergie!

I batuffoli bianchi che vedi galleggiare nell'aria in primavera hanno tanti nomi: pioppini o "manine". In termini tecnici si chiamano pappi e sono i frutti dei pioppi. **Dentro i peli di lanugine bianca portano i semi:** viaggiano lontano per poi posarsi e dare vita ad altri pioppi.



**i pollini sono molto piccoli**



Polline di graminacea : 20-30 micron

# La rinite allergica



I principali contaminanti **outdoor** responsabili della rinite allergica sono i **pollini di alcune erbe e piante** che hanno una diversa distribuzione e diversi momenti di fioritura nel territorio italiano

**Graminacee** piante presenti soprattutto nel Nord e Centro Italia con impollinazione nel periodo primaverile ed estivo;

**Ambrosia** molto diffusa in Lombardia e con fioritura in estate e autunno;

**Artemisia** i cui pollini hanno maggiore concentrazione nel periodo estivo;

**Parietaria** la cui fioritura è costante al Sud con picco in primavera, meno nel Nord Italia;

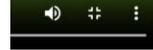
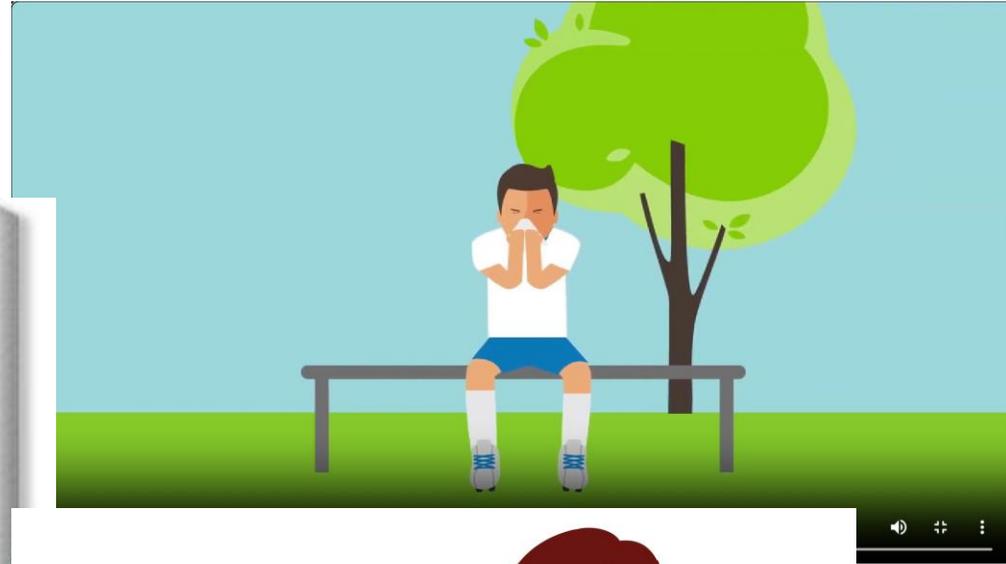
**Olivo** presente soprattutto al Centro e al Sud oltre che in Liguria, con fioritura concentrata nel periodo primaverile;

**Betulla, Ontano e Nocciolo** sempre più piantati nel settentrione, con pollinosi primaverile;

**Faggio**, presente tra i 900 e 1600 m di altitudine, e quercia con fioritura in primavera;

**Cipresso**, albero che cresce abbastanza in fretta ed è utilizzato per rimboschimenti e ornamenti, con fioritura nel periodo invernale e inizio primavera

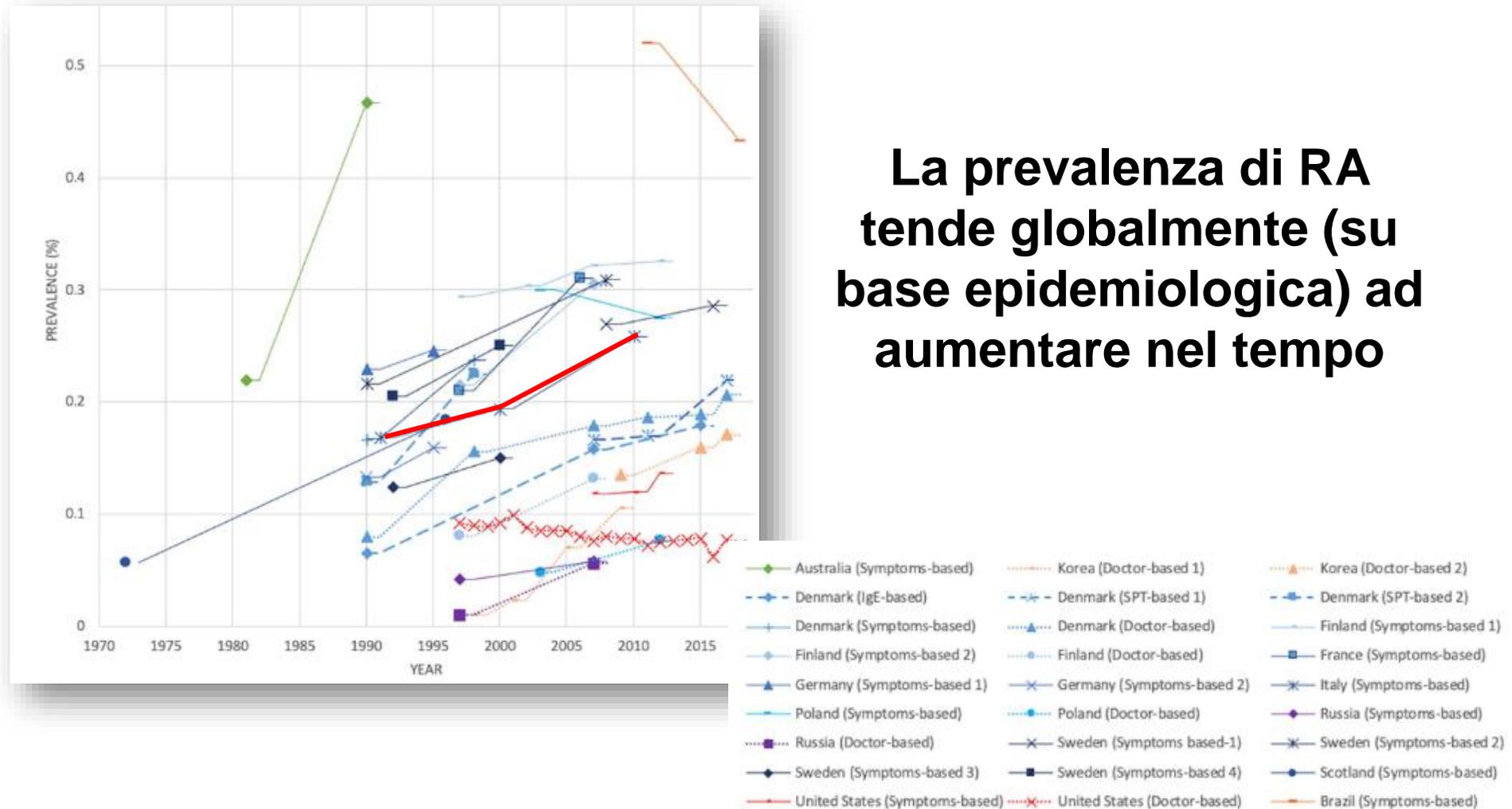
# Graminacee : pollinazione marzo-settembre



## Allergia a polline

- Sternuti a raffica
- Scolo ansale
- Naso ostruito cefalea
- Stanchezza
- Prurito nasale
- Prurito e arrossamento occhi
- Tosse
- Affanno

# Worldwide prevalence of rhinitis in adults: A review of definitions and temporal evolution



**Nelle nazioni civilizzate tra cui l'italia  
Il 40% dei bambini-adolescenti soffre  
di rinite allergica  
Asma e dermatite atopica >>**

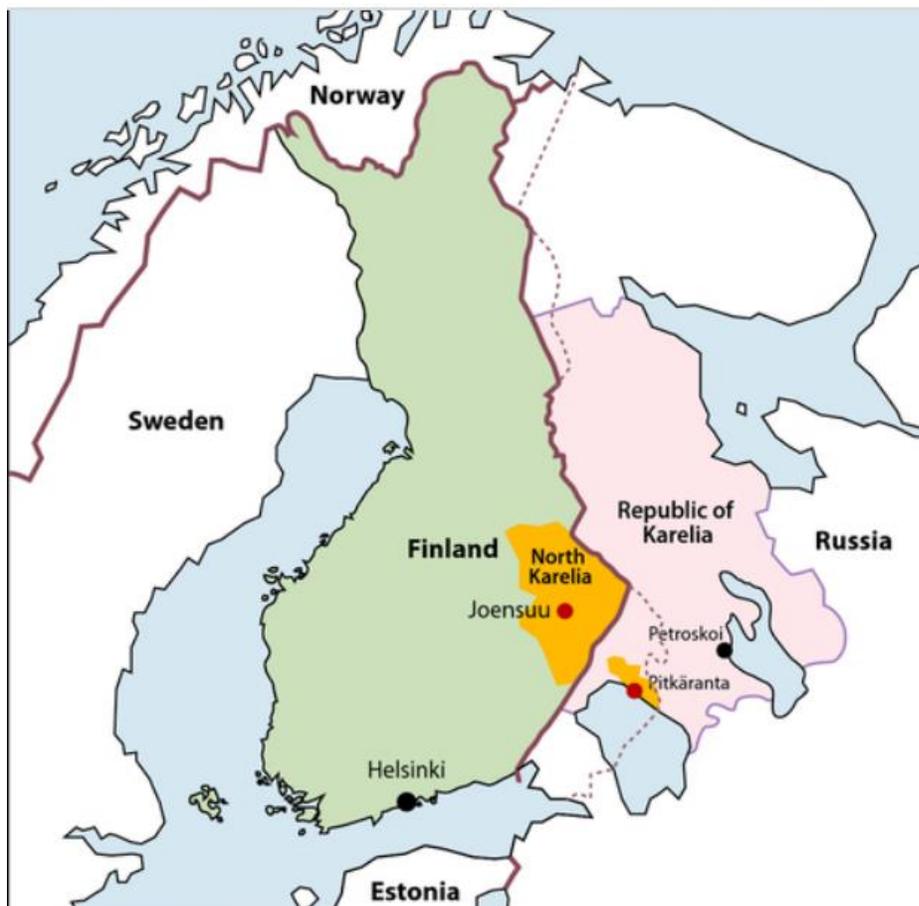
**Quali le cause ???**

I bambini che vivono in ambiente rurale sviluppano meno allergie



Hygiene Hypothesis of Allergy

# Il modello finlandia / carelia



Le popolazioni finlandese e careliana condividono un comune background genetico ma hanno sviluppato caratteristiche socioeconomiche molto diverse tra loro dopo la Seconda guerra Mondiale.

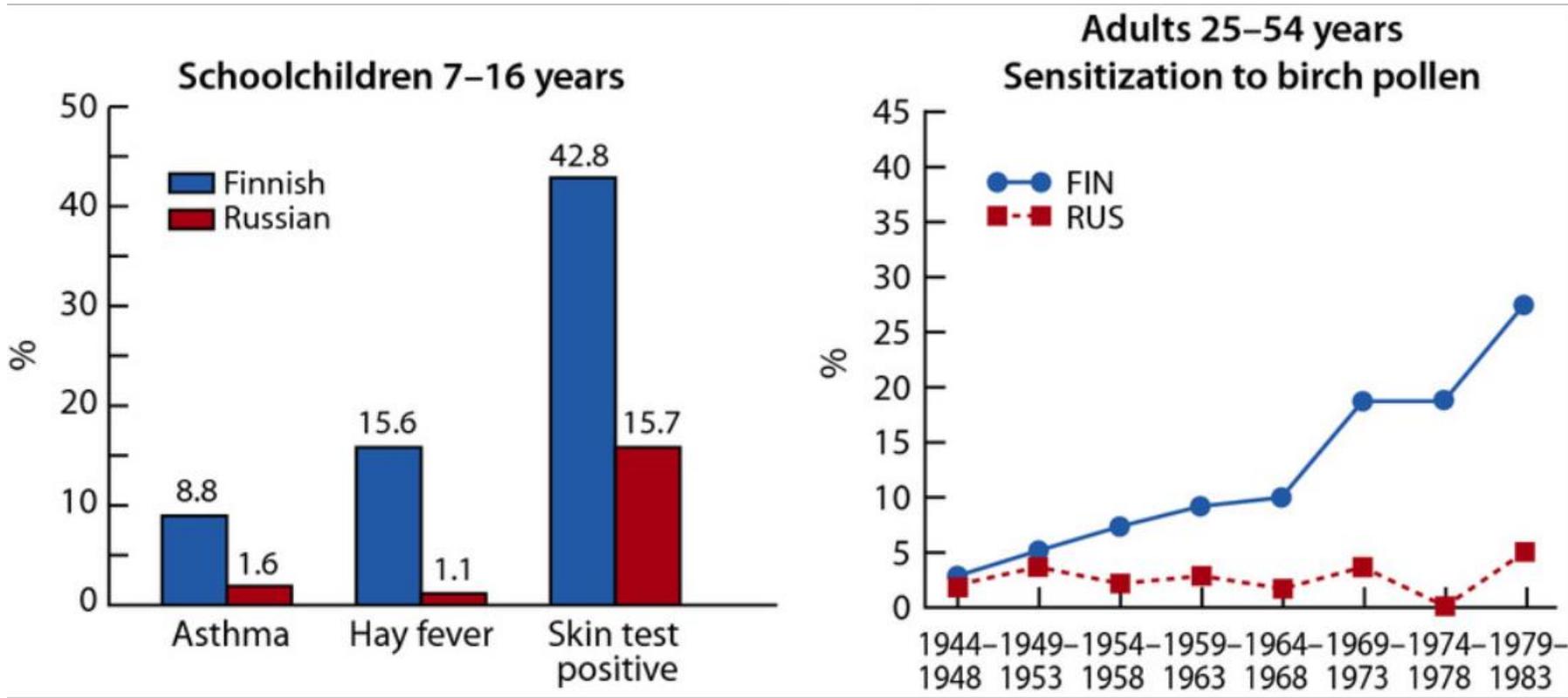
Mentre la Finlandia andava incontro all'urbanizzazione, la popolazione russa della Repubblica di Carelia ha mantenuto uno stile di vita prevalentemente agricolo.

# Il modello finlandia / carelia



**l'analisi  
dei tassi di sensibilizzazione allergica  
in bambini in età scolare effettuata in  
entrambe queste popolazioni ha dimostrato  
che nella popolazione russa pediatrica sia  
l'allergia a pollini che quella ad arachidi sono  
praticamente inesistenti, al contrario di  
quanto è stato rilevato nella popolazione  
finlandese**

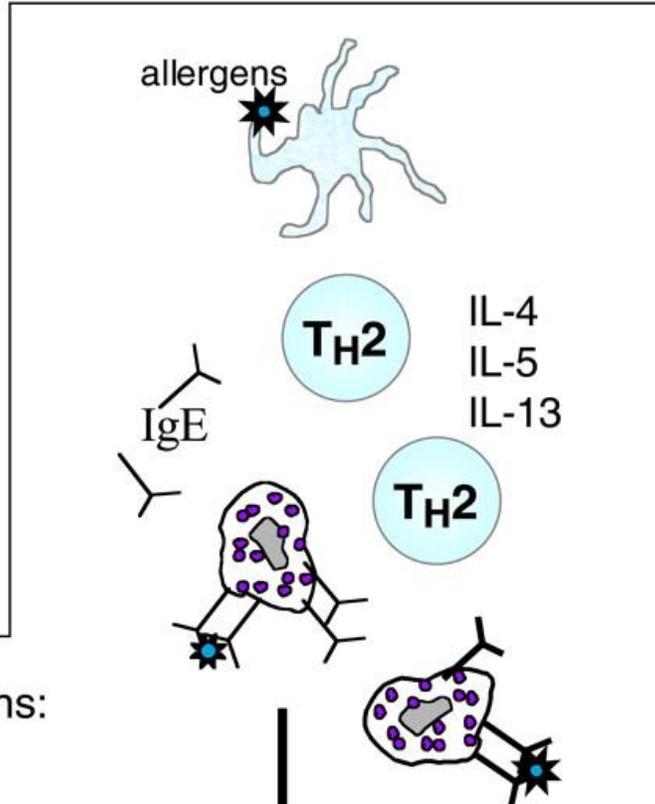
Haahtela T, Laatikainen T, Alenius H, et al.  
Hunt for the origin of allergy comparing the  
Finnish and Russian Karelia. *Clin Exp Allergy*.  
2015;45:891-901.





Vaccines, hygiene and antibiotics:  
little  $T_H1$  stimulation,  
increase in  $T_H2$ .

### Skin prick tested children



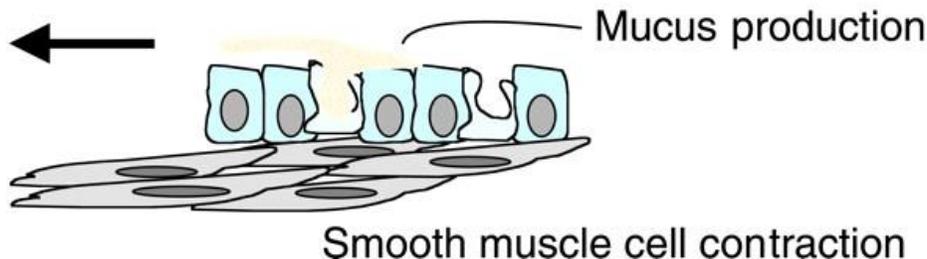
Helminth infections:  
strong stimulation of  
 $T_H2$  responses.

Low exposure to pathogens:  
weak regulatory network

High exposure to pathogens:  
strong regulatory network

### Inflammatory molecules

Allergic responses:  
Asthma,  
Rhinoconjunctivitis

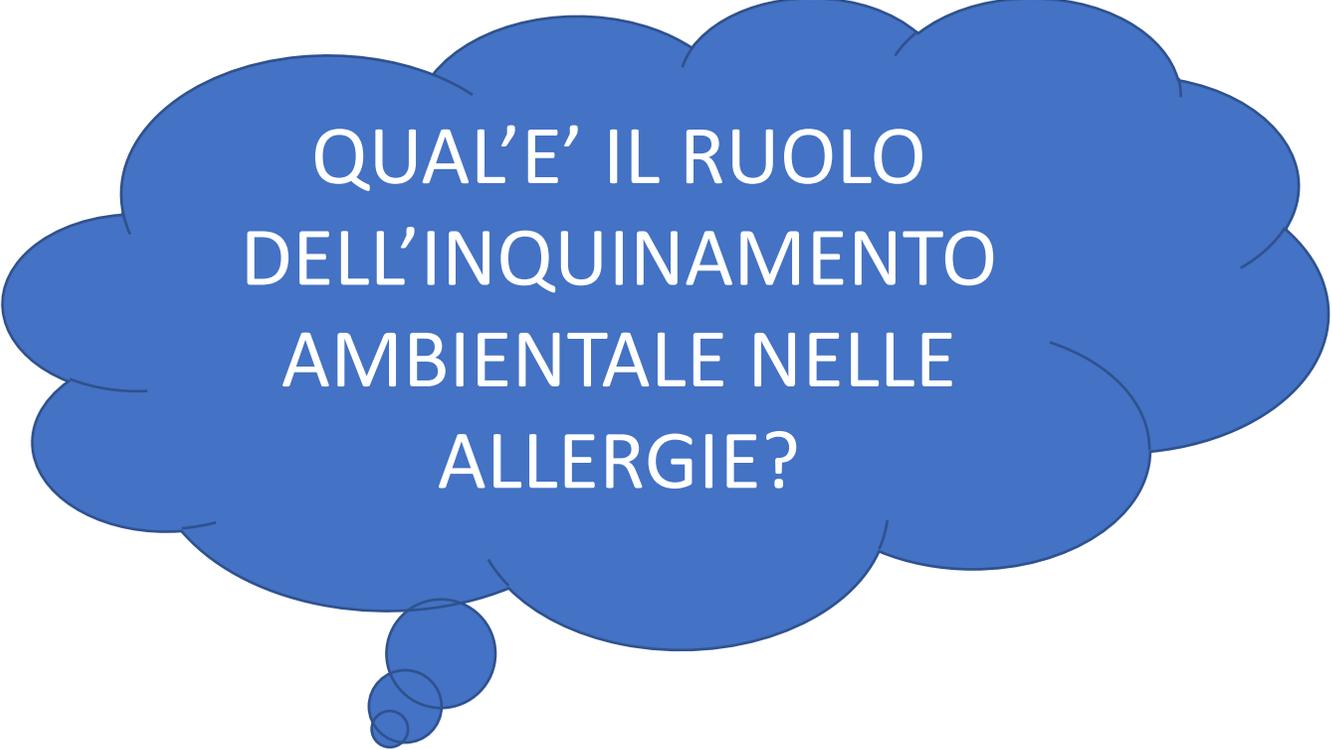


Seropositive for  
allergens: but  
little allergic disease

# Finnish allergy Programm

Haahtela T, Valovirta E, Bousquet J, Mäkelä M and the Allergy Programme Steering Group Eur Respir J. 2017

- Incoraggiare l'allattamento materno con introduzione dei cibi solidi dal 4-6° mese di vita
- **Non evitare l'esposizione ad allergeni ambientali (alimenti, animali) se non strettamente necessario**
- **Rafforzare il sistema immunitario incrementando il contatto con la natura** (es. eseguire regolare esercizio fisico, adottare una dieta salutare come quella Mediterranea o quella Baltica)
- Evitare l'utilizzo di antibiotici ad eccezione di una reale necessità (la maggior parte dei microrganismi sono utili e favoriscono uno sviluppo corretto dell'immunità)
- **Probiotici in cibi fermentati o in altre preparazioni potrebbero equilibrare la funzione immunitaria**
- **Evitare il fumo (l'esposizione tabagica indiretta per fumo dei genitori aumenta il rischio di sviluppo di asma nei bambini)**



QUAL'E' IL RUOLO  
DELL'INQUINAMENTO  
AMBIENTALE NELLE  
ALLERGIE?

WORKSHOP

## Clima, inquinamento atmosferico e pollini: modello integrato di monitoraggio, sorveglianza sanitaria e raccomandazioni per la prevenzione



Roma, 15 maggio 2018

Ministero della Salute, Via G. Ribotta 5  
SALA AUDITORIUM

L'iscrizione è gratuita - giornata accreditata ECM

**ARPAM**  
AGENZIA REGIONALE  
PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE  
DELLE MARCHE

Sistema Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente

seminario nazionale

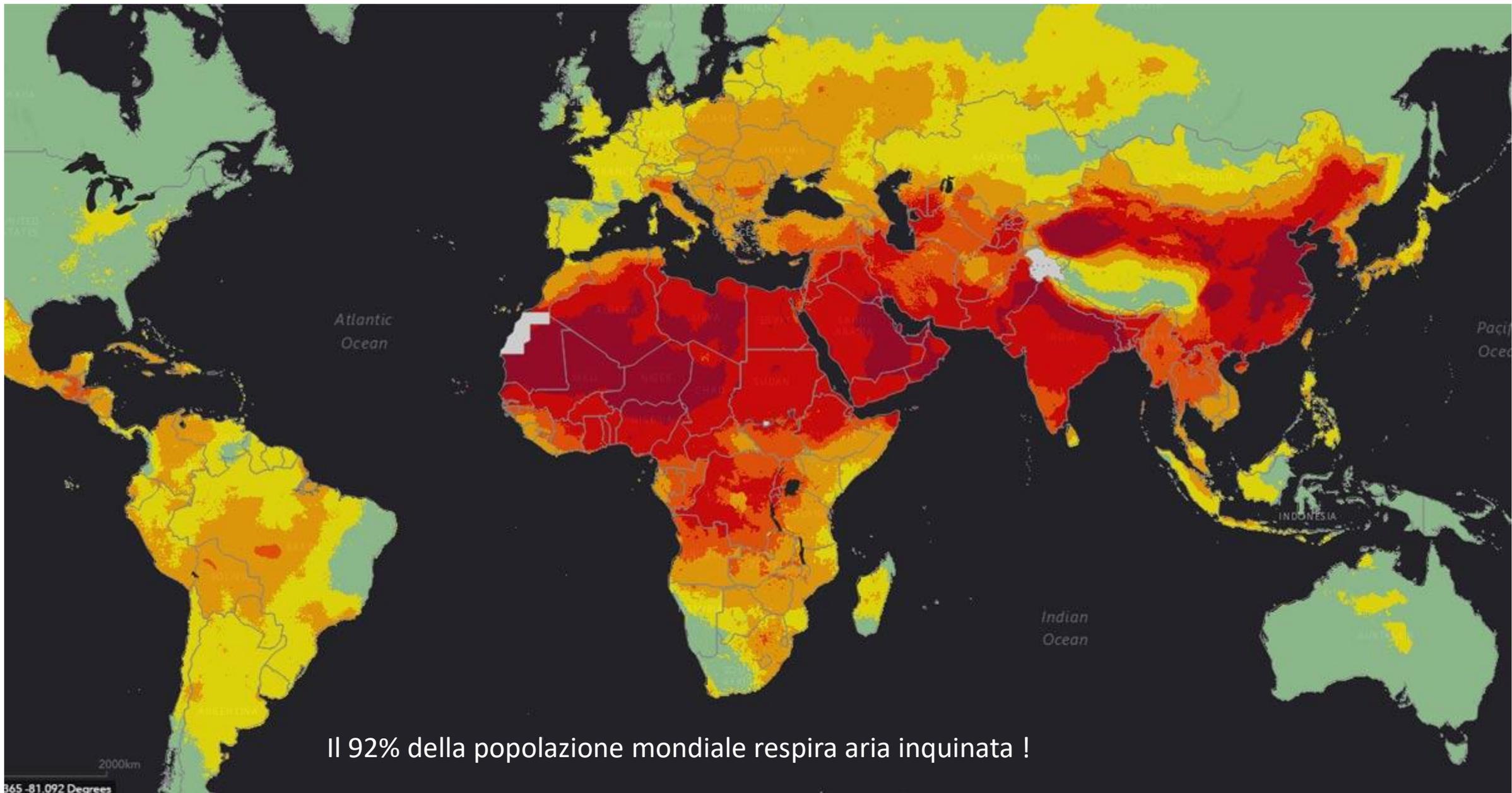
**POLLINI E  
CAMBIAMENTI CLIMATICI:  
SCENARI e PROSPETTIVE**

9 APRILE 2021  
ore 9:00

**ASCOLI PICENO**

evento  
online

REGIONE  
MARCHESINA



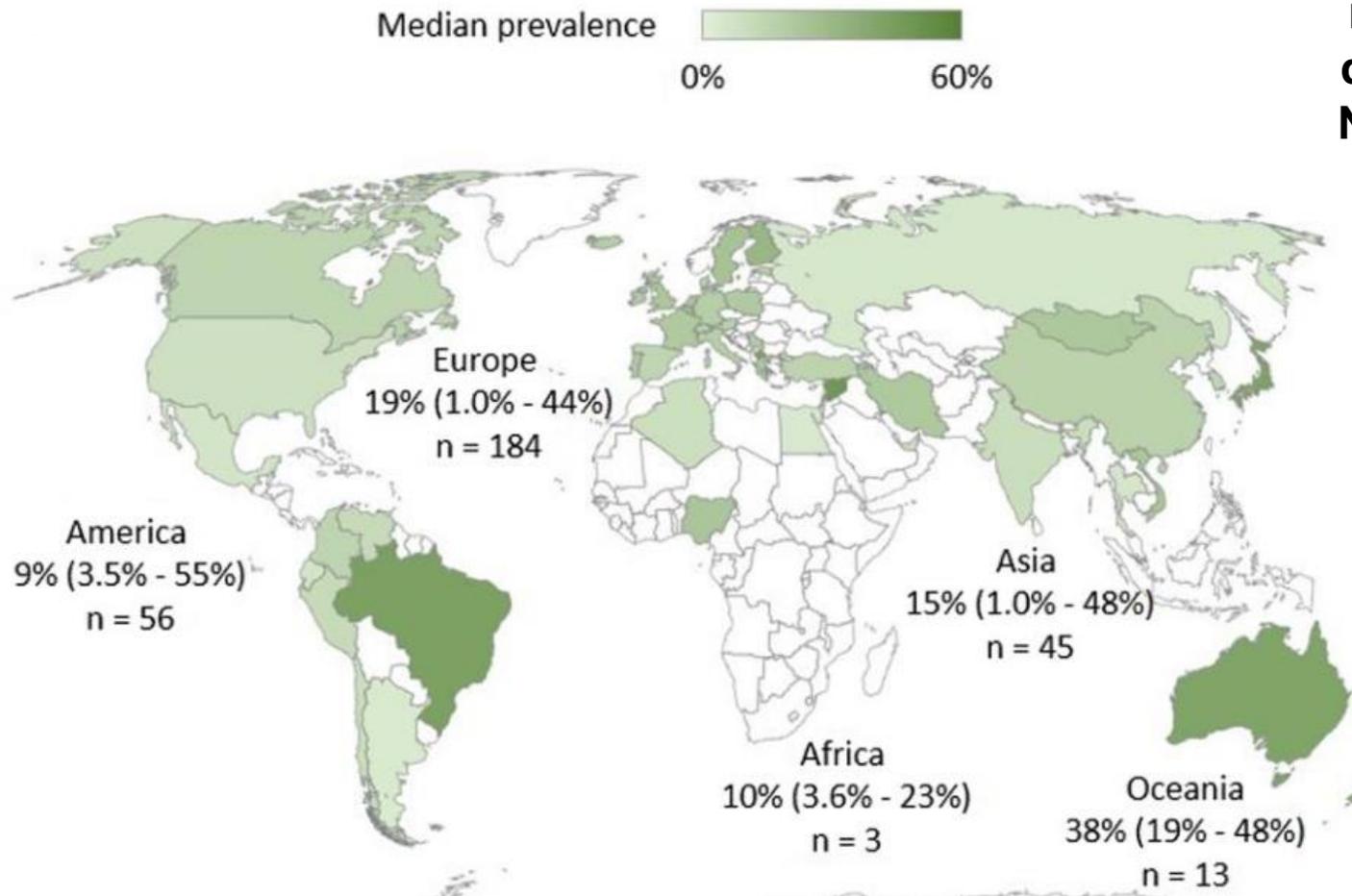
Il 92% della popolazione mondiale respira aria inquinata !

# World's Air Pollution: Real-time Air Quality Index



# Epidemiologia della Rinite Allergica

## Worldwide prevalence of rhinitis in adults: A review of definitions and temporal evolution



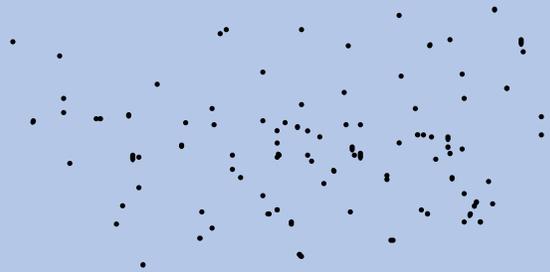
La prevalenza  
mediana generale  
della rinite risulta:  
**NONSPECIFICATA**  
**29.4%;**  
**AR 18.1%;**  
**NAR 12.0%.**

# Inquinanti atmosferici ambienti aree urbane

- Microparticolato ( PM10, PM2,5 )
- Ossidi di azoto ( Nox : NO , NO2 )
- Ozono ( O3 )
- Biossido di Zolfo ( SO2 )



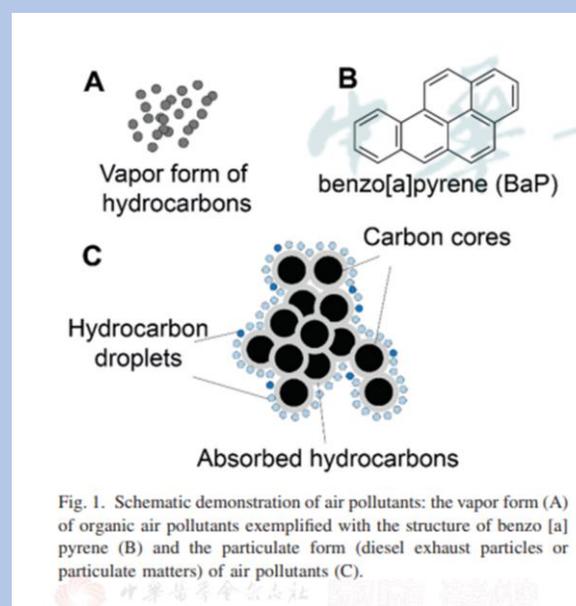
# Microparticolato



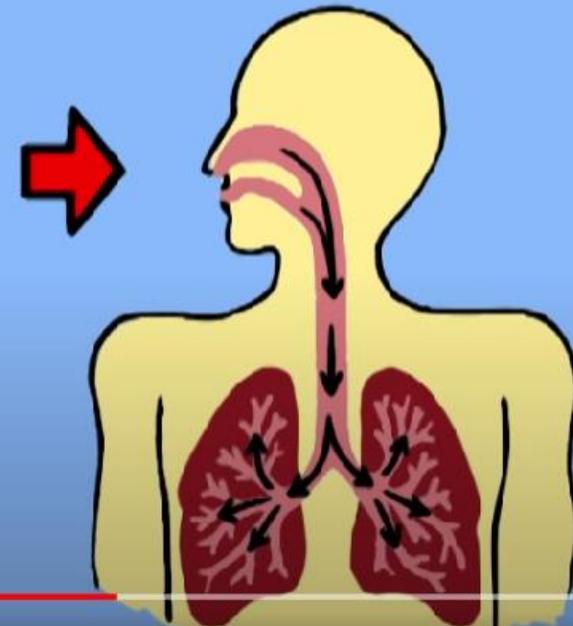
Diametro aerodinamico :

PM10 : < 10 micron

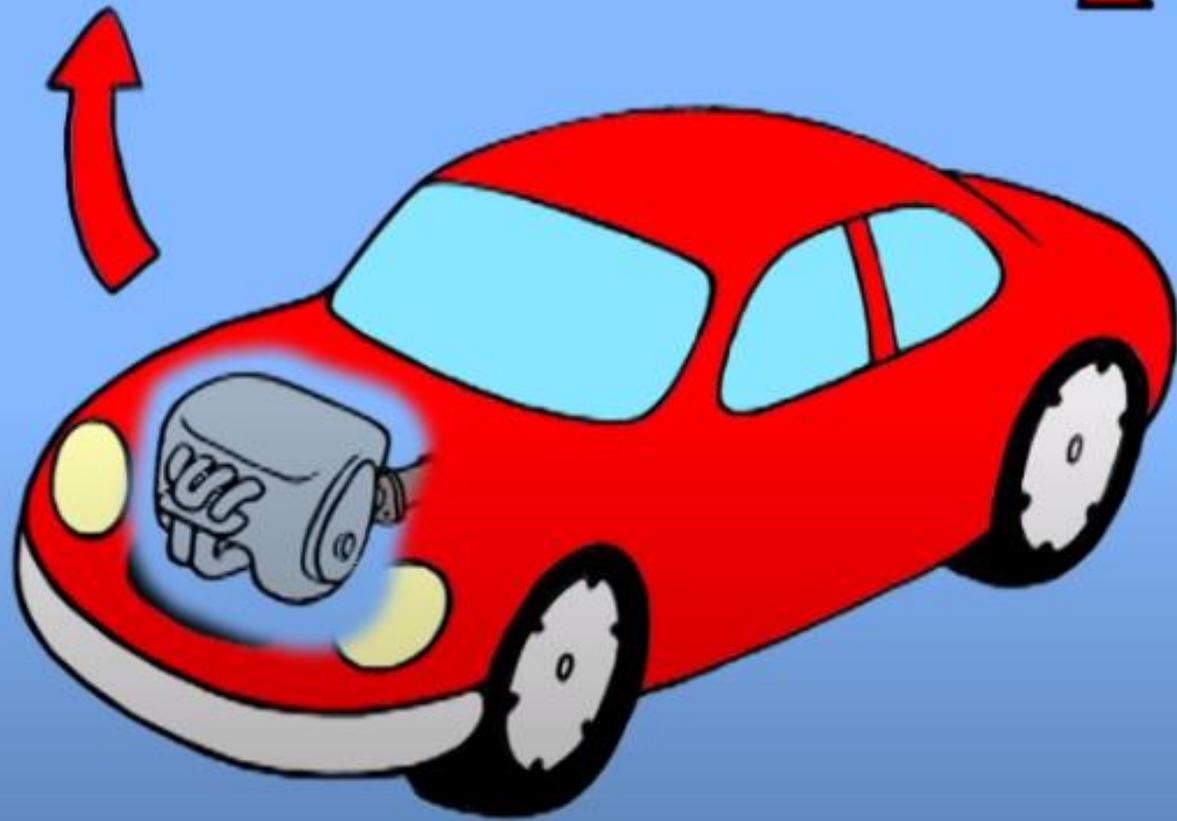
PM2,5 : < 2,5 micron



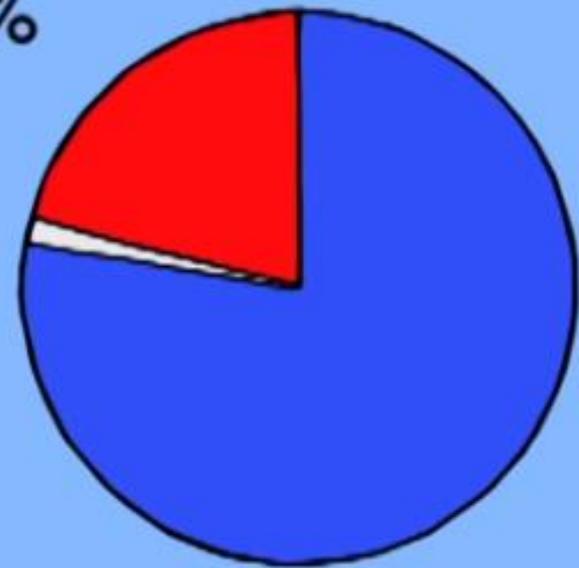
## PM<sub>2.5</sub> particles are more dangerous



Nitrogen oxides ( $\text{NO}_x$ )



Oxygen 21%



Nitrogen 79%



$\text{NO}_x$  pollution causes  
bronchitis in asthmatic children





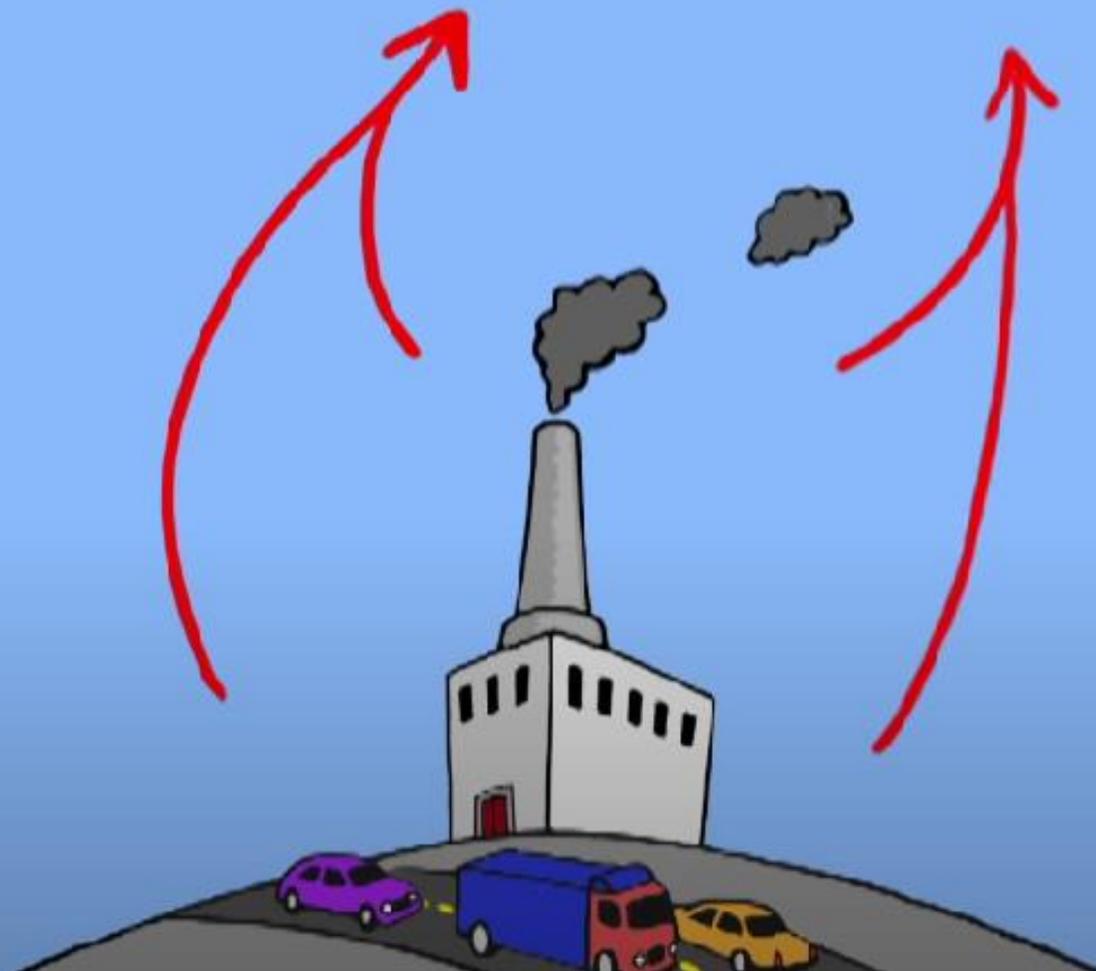
SUNLIGHT  


+ NITROGEN  
OXIDE

+ VOLATILE  
ORGANIC  
COMPOUNDS



PHOTOCHEMICAL  
SMOG AND OZONE



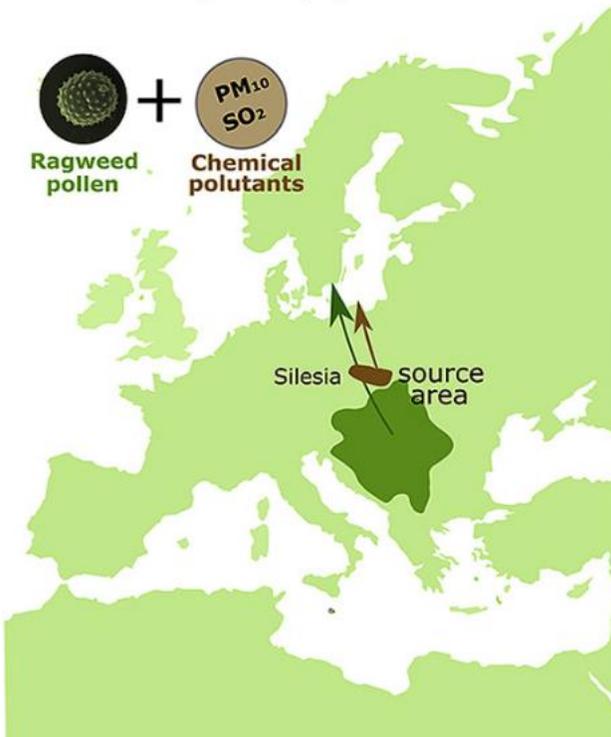


# *Microparticolato , inquinanti e pollini vengono trasportati anche lontano in aree non urbanizzate !!*

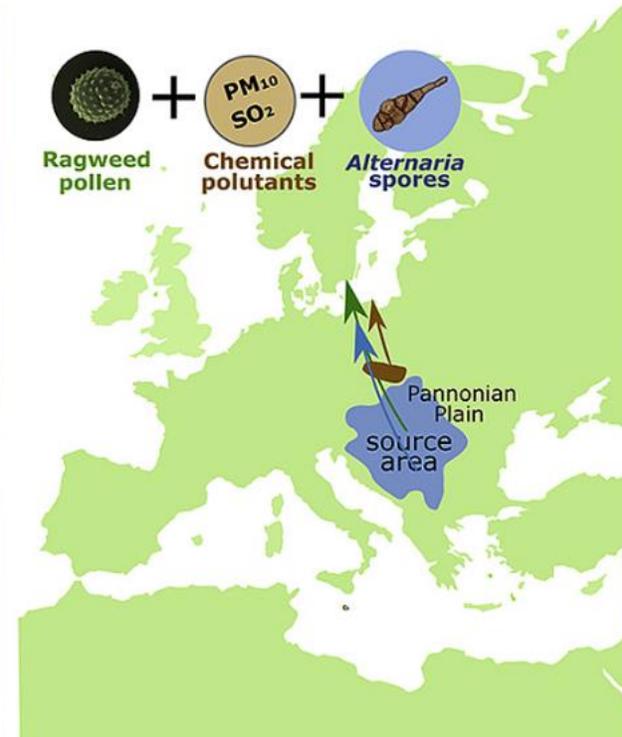
**Transport of ragweed pollen**



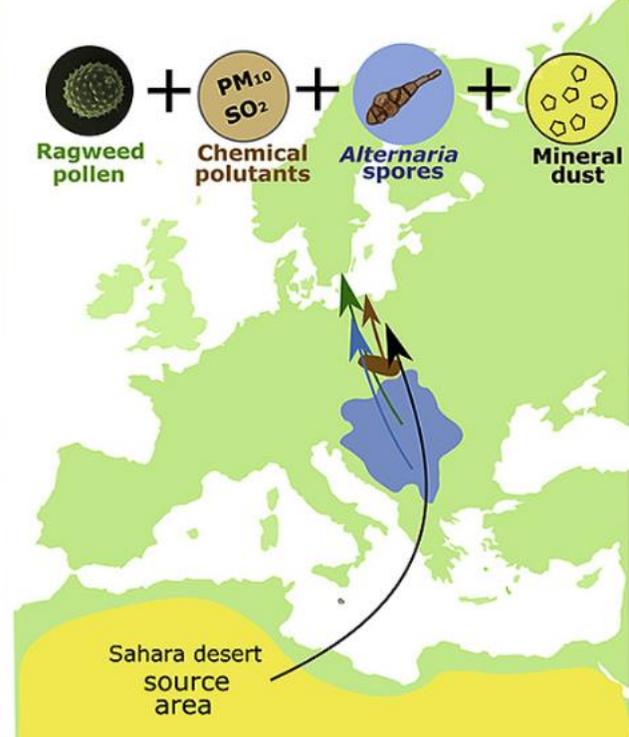
**Co-transport (1): chemicals**



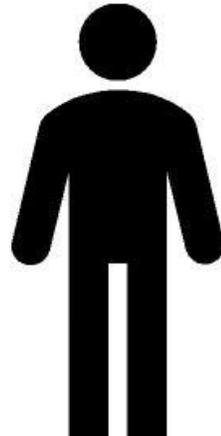
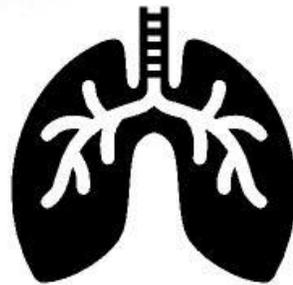
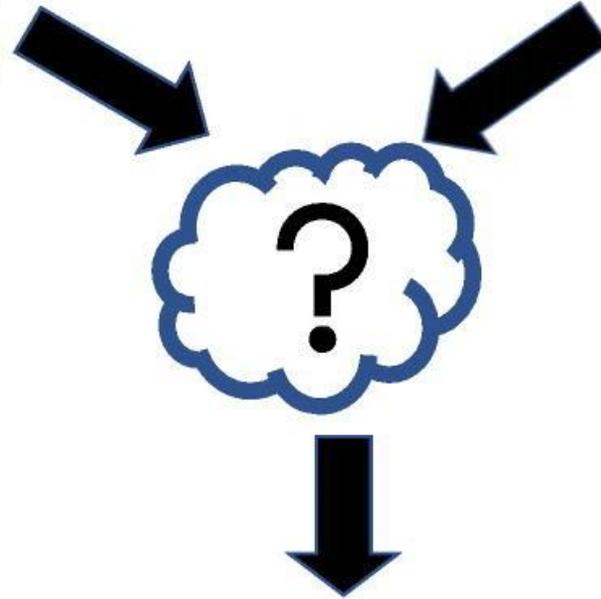
**Co-transport (2): fungal spores**



**Co-transport (3): mineral dust**



Exposure to both  
aeroallergens and  
air-pollutants



# Asma dei bambini correla con tassi di posizione al traffico veicolare

- L'importanza delle emissioni del traffico sull'infiammazione delle vie aeree in età pediatrica è evidenziata in uno studio longitudinale su 200 bambini tra 6 e 12 anni di cui la metà affetti da asma in Ciudad Juarez, Messico, in cui è stato riscontrato che il valore di FeNO e del volume polmonare **erano significativamente associati alla densità stradale intesa come indicatore di esposizione al traffico vicino alle case dei soggetti**
- L'esposizione alle emissioni legate al traffico di veicoli è associata ad aumentati valori di FeNO e riduzione dei volumi polmonari in bambini **asmatici** Holguin F, Flores S, Ross Z, et al. Traffic-related exposures, airway function, inflammation, and respiratory symptoms in children. Am J Respir Crit Care Med 2007;176:1236-1242.

# Asma dei bambini correla con tassi di posizione al traffico veicolare

- Alcuni lavori hanno correlato il **numero di accessi in pronto soccorso e ricoveri ospedalieri in età pediatrica per patologie respiratorie** ai livelli di inquinanti outdoor (particolato con un diametro inferiore a 10  $\mu\text{m}$ , ozono, monossido di carbonio e ossido di azoto); dai dati raccolti nelle aree urbane sembrerebbe che il monossido di carbonio (CO) impatterebbe maggiormente sulle patologie delle alte vie aeree mentre l'ossido di azoto (NO<sub>2</sub>) sulle vie aeree inferiori

Giovannini M, Sala M, Riva E, et al. Hospital admissions for respiratory conditions in children and outdoor air pollution in Southwest Milan, Italy. Acta Paediatr 2010;99:1180-5

RHINITIS, SINUSITIS, AND OCULAR ALLERGY | VOLUME 145, ISSUE 3, P834-842.E6, MARCH 2020

 Download Full Issue

## Long-term air pollution exposure is associated with increased severity of rhinitis in 2 European cohorts

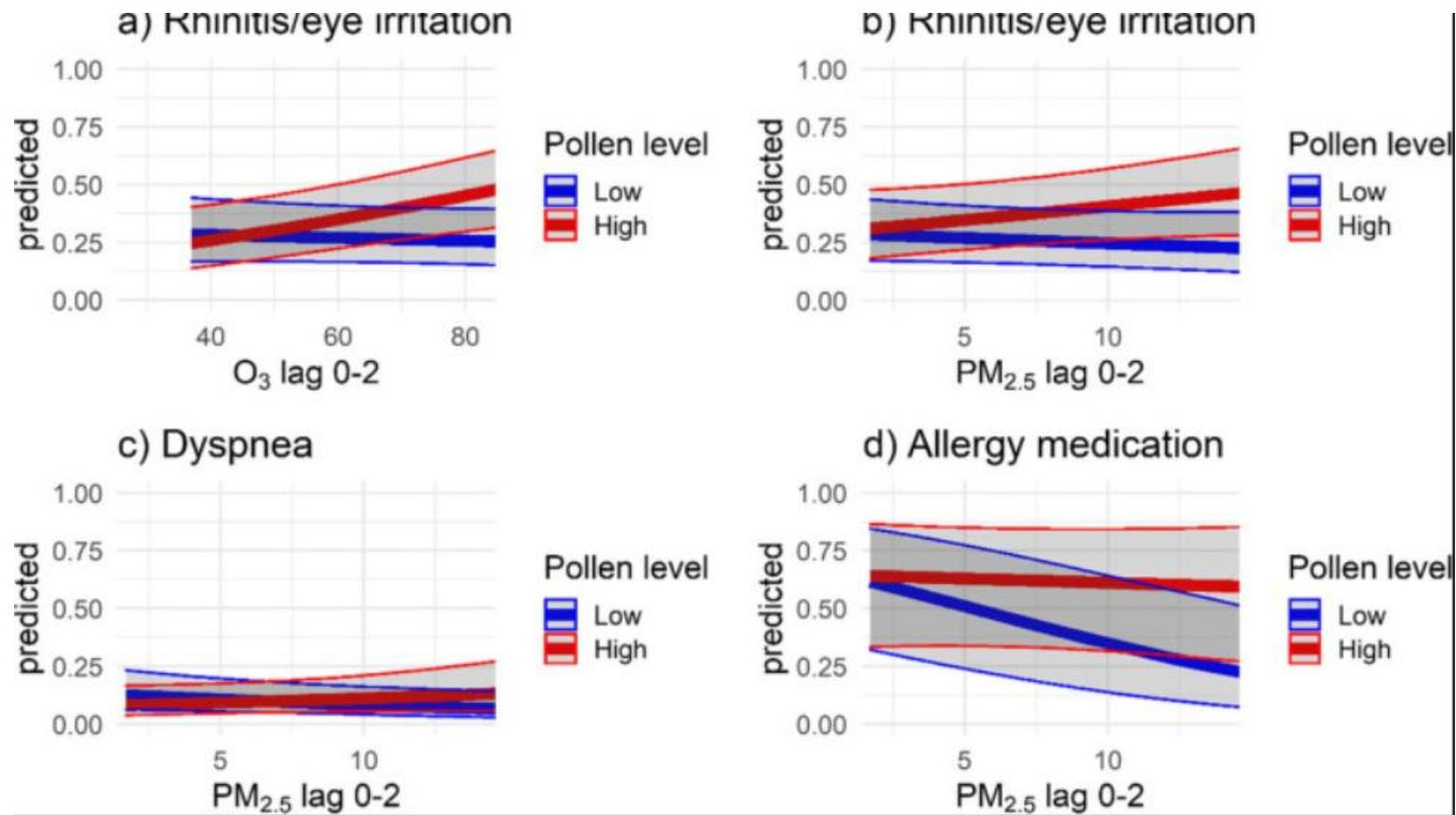
[Emilie Burte, PhD](#) • [Bénédicte Leynaert, PhD](#) • [Alessandro Marcon, PhD](#) • ... [Deborah Jarvis, MD, PhD](#) • [Rachel Nadif, PhD](#) \* • [Bénédicte Jacquemin, MD, PhD](#)  \*  • [Show all authors](#) • [Show footnotes](#)

Published: January 23, 2020 • DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2019.11.040> •  Check for updates

### Conclusioni

Le persone con rinite che vivono in aree con livelli più elevati di inquinamento hanno maggiori probabilità di segnalare sintomi nasali più gravi.

- La co-esposizione alle emissioni di allergeni presenti nell'aria e a sostanze collegabili ai diesel incrementa i livelli di IgE, l'iperreattività bronchiale, la comparsa di asma e il suo grado di severità
- gli inquinanti hanno la capacità di influenzare la comparsa di asma e rinite in diversi modi:
  - fungendo da stimolatore o innesco,
  - peggiorando l'infiammazione preesistente nelle vie respiratorie
  - modificando la risposta agli aeroallergeni o alle sostanze che agiscono come irritanti nelle vie respiratorie.



# Il *polline inquinato* scatena reazioni anche in chi non è allergico!!!

Il **polline «inquinato»** scatena reazioni allergiche anche nelle persone che in realtà non lo sono.

A dimostrarlo è stato un RECENTISSIMO studio tedesco ( 2023 )condotto dal Max Planck Institute for Chemistry di Mainz e dalla University Medical Center dell'Università Johannes Gutenberg, pubblicato sulla rivista Frontiers Allergy. **I risultati mostrano che il polline «cattura» e «trasporta» alcuni noti inquinanti atmosferici, come l'ozono, il biossido di azoto e il particolato, per poi rilasciarli nelle vie respiratorie, intensificando nei soggetti allergici le manifestazioni di ipersensibilità agli allergeni e innescando nei soggetti non allergici rinite, tosse e asma.**

ORIGINAL RESEARCH article

Front. Allergy, 15 February 2023

Sec. Environmental & Occupational Determinants

Volume 4 - 2023 |

<https://doi.org/10.3389/falgy.2023.1066392>

This article is part of the Research Topic

Pollution as an Environmental Hazard of Aeroallergen Severity

[View all Articles >](#)

Chemical modification by peroxyxynitrite enhances TLR4 activation of the grass pollen allergen Phl p 5

# Le api «detective» svelano l'inquinamento.

## *Il lavoro delle api :*

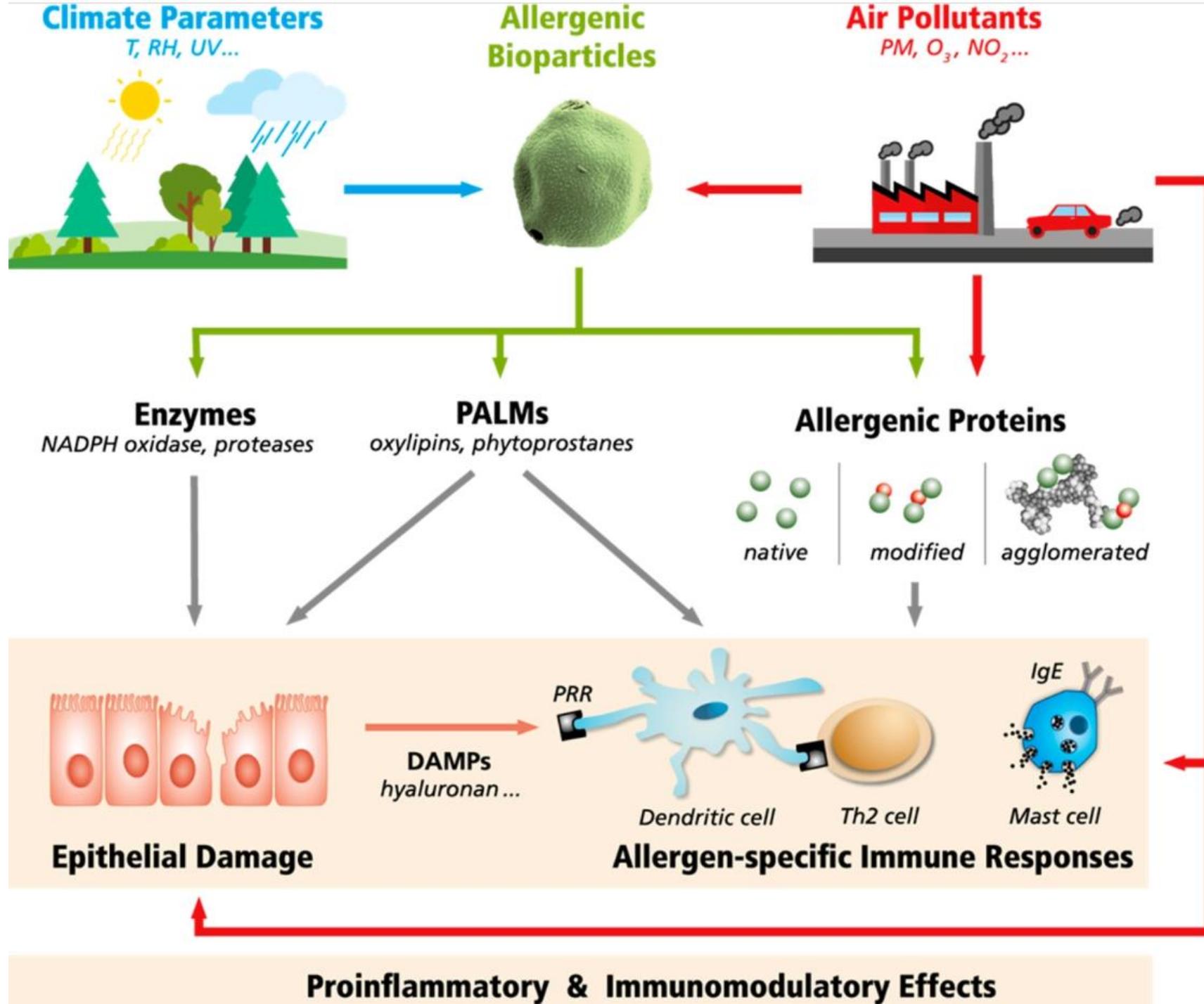
- una media di 90 mila fiori visitati al giorno,*
- coprendo per ciascun alveare un raggio di circa 2 chilometri*

Studio apicoltori Valsugana  
di circa 10 anni :

## **Cera / pollini**

**su 68 tipi di pollini 66  
risultano contaminati da 1-  
12 elementi dannosi :**  
Metalli pesanti piombo  
cadmio ramee insetticidi di  
varia specie compresi  
insetticidi vietati





# L'inquinamento atmosferico aumenta la produzione di polline!

**PIÙ CO2, PIÙ POLLINE, PIÙ ALLERGIE**



Tabella 1

Effetti degli inquinanti atmosferici e dell'aumento della temperatura sull'allergenicità e sulla fioritura precoce degli aeroallergeni (pollini e spore di Aspergillo).

	Polline/muffa	CO2	O3	NO2	Temperatura
Allergenicità	Betulla	↑	↑	↑	
	Ambrosia	↔		↑	
	Carpino			↑	
	Quercia			↑	
	Platano	↔		↑	
	Aspergillo fumigatus			↑	
Fioritura precoce	Graminacee	↑			↑
	Betulla				↑
	Quercia				↑
	Olivo				↑

↑ aumentata   ↔ invariata

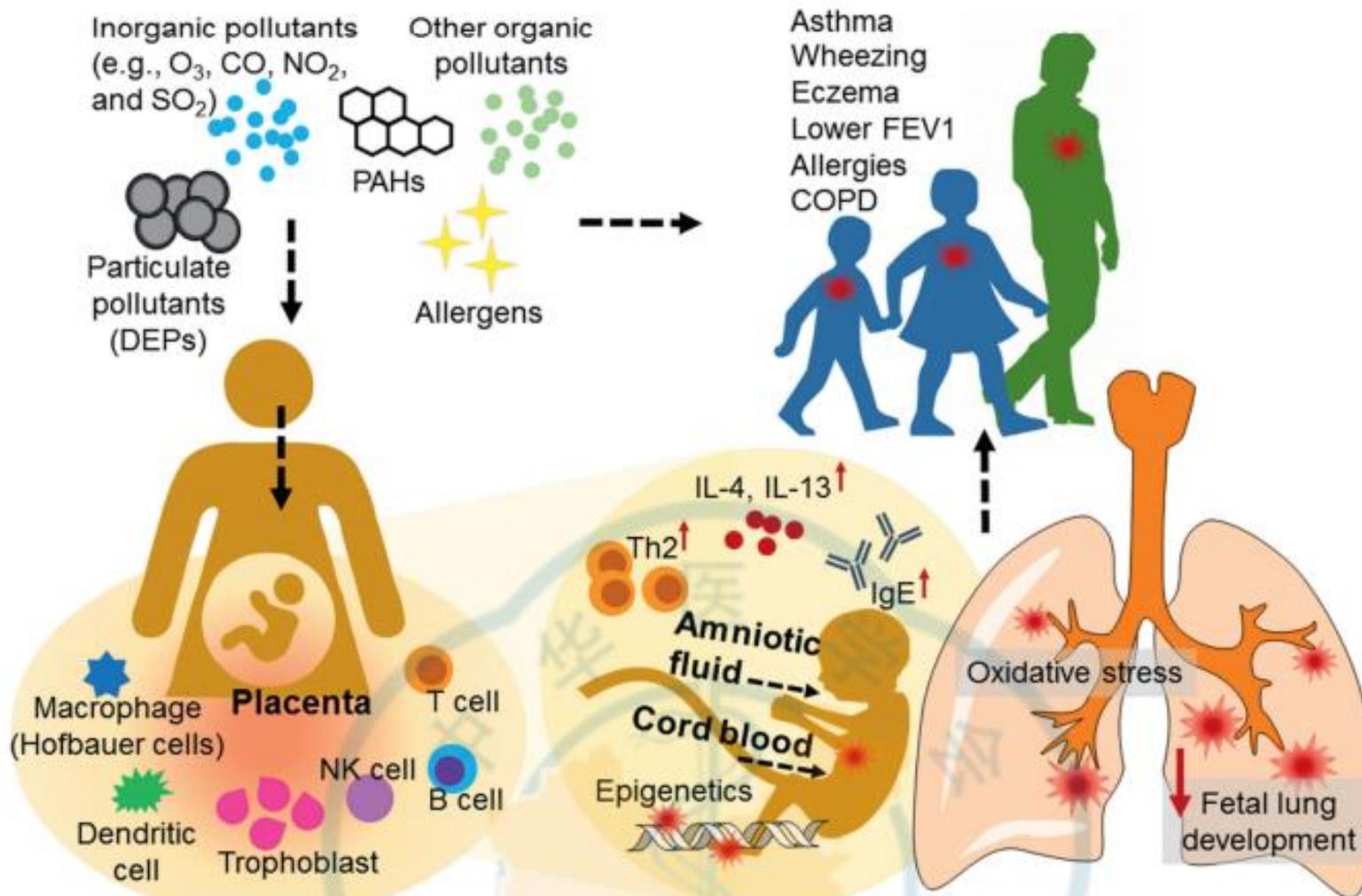


Fig. 2. Schematic demonstration of prenatal origin of respiratory diseases. PAH: polycyclic aromatic hydrocarbon; FEV1: forced expiratory volume in 1 second; COPD: chronic obstructive pulmonary disease. DEP: diesel exhaust particle; IL: interleukin; Th2: type II helper T cells; IgE: immunoglobulin E; NK: natural killer cells.

# Consigli per tutti gli allergici a pollini

Ridurre le attività all'aperto nei luoghi in cui sono presenti le piante responsabili della propria allergia.

Svariati pollini vengono rilasciati nell'aria soprattutto nelle giornate calde, secche, assolate e leggermente ventilate.

Dopo una giornata all'aperto è opportuno fare la doccia per rimuovere i pollini che si sono accumulati sui capelli.

Gli indumenti utilizzati durante il giorno non andrebbero tenuti in camera da letto e bisognerebbe evitare di far asciugare il bucato all'aperto per impedire eventuali accumuli di polline.

Quando si viaggia in auto i finestrini dovrebbero rimanere chiusi.

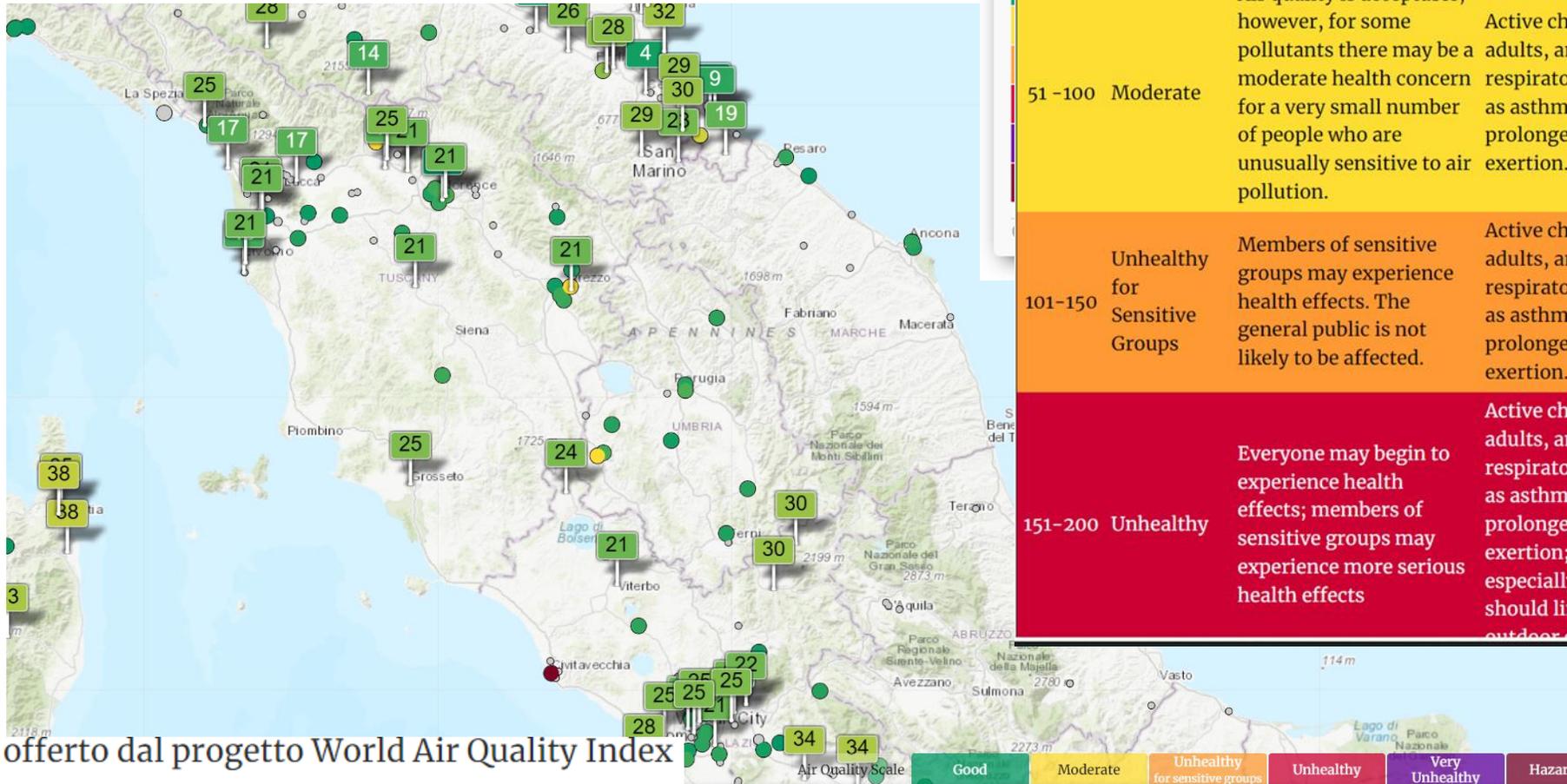
Ricordarsi moderni filtri anti particolato

nel programmare le vacanze non dimenticare di consultare il calendario dei pollini della tua destinazione..

# Come difendersi ?

21
Good

Updated on Wed. 23:00  
Temp.: 20°C



Air quality is considered satisfactory, and air pollution poses little or no risk

0 - 50	Good	Air quality is considered satisfactory, and air pollution poses little or no risk	None
51 - 100	Moderate	Air quality is acceptable; however, for some pollutants there may be a moderate health concern for a very small number of people who are unusually sensitive to air pollution.	Active children and adults, and people with respiratory disease, such as asthma, should limit prolonged outdoor exertion.
101 - 150	Unhealthy for Sensitive Groups	Members of sensitive groups may experience health effects. The general public is not likely to be affected.	Active children and adults, and people with respiratory disease, such as asthma, should limit prolonged outdoor exertion.
151 - 200	Unhealthy	Everyone may begin to experience health effects; members of sensitive groups may experience more serious health effects	Active children and adults, and people with respiratory disease, such as asthma, should avoid prolonged outdoor exertion; everyone else, especially children, should limit prolonged outdoor exertion.

Il sito web è offerto dal progetto World Air Quality Index



# PRECAUZIONI in aree con alto tasso di inquinamento aria: precauzioni in affetti da rinite ed asma

- Evitare tempi esposizione all'aperto soprattutto nelle ore di massima insolazione ( Ozono )
- Indossare mascherine FFP2



Le mascherine FFP2 sono dispositivi di protezione delle vie respiratorie che possiedono un'efficienza filtrante di livello 2.

Questa tipologia di mascherina è in grado di filtrare fino al 94% delle polveri, degli aerosol, delle goccioline di saliva e degli agenti patogeni presenti nell'ambiente.

**TABELLA I.** Piccole particelle volatili veicolanti l'allergene (da D'amato et al., 2002, mod.)<sup>4</sup>.

Frammenti pollinici

Granuli di amido (rilasciati in atmosfera quando alti tassi di umidità e responsabili di riacutizzazioni asmatiche, associate ai temporali)

Componenti vegetali non pollinici (dalle inflorescenze, foglie o corpi di Ubish)

Particolato di origine non vegetale (allergeni trasferiti attraverso contatto fisico o attraverso disgregamento dalla superficie del granulo pollinico ad altre piccole particelle volatili)

**TABELLA II.** Razionale dell'interazione tra agenti inquinanti e allergeni alla base di allergie respiratorie (da D'Amato et al., 2001, mod.)<sup>3</sup>.

Componenti dell'inquinamento atmosferico possono interagire con i granuli pollinici determinando aumento dell'allergenicità

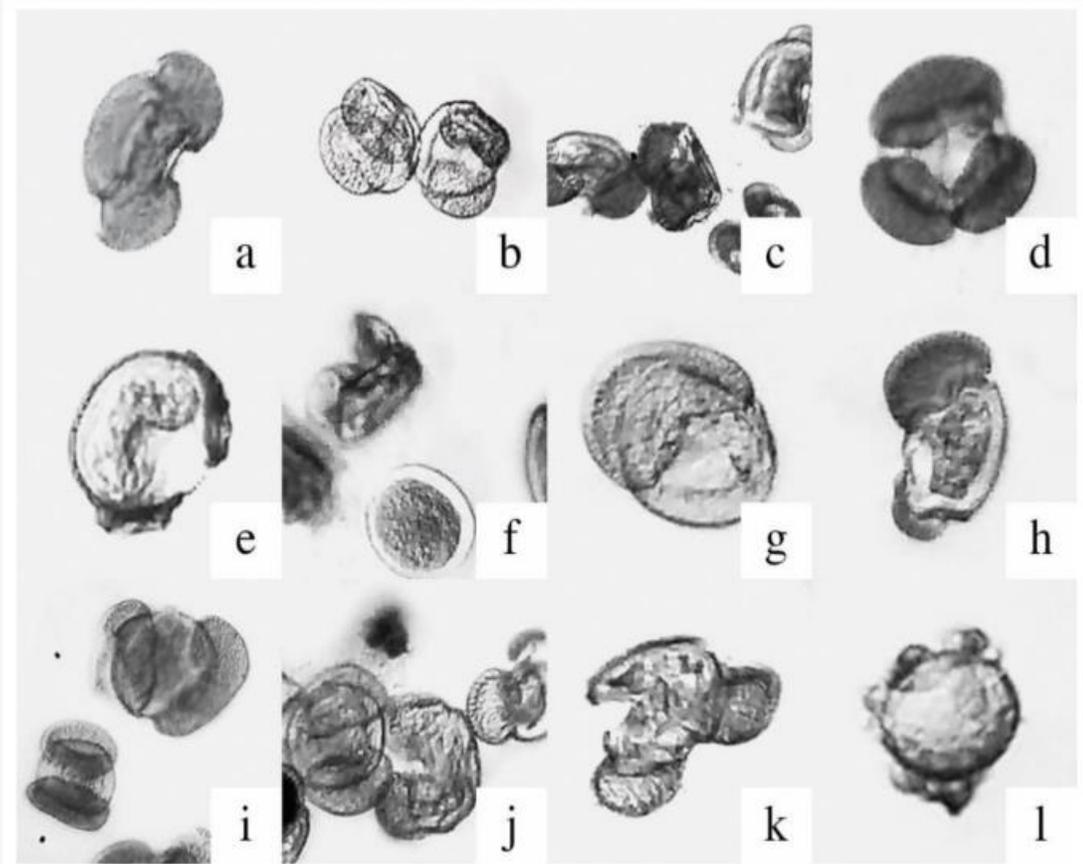
Componenti dell'inquinamento atmosferico possono interagire con particelle paucimicroniche veicolanti l'allergene in grado di raggiungere le vie aeree periferiche provocando asma nei soggetti predisposti

Componenti dell'inquinamento atmosferico, in particolare l'ozono, il particolato e il biossido di zolfo, hanno un effetto infiammatorio sulle vie aeree di soggetti esposti inducendo un aumento della permeabilità, una più facile penetrazione degli allergeni pollinici all'interno della membrana mucosale e una maggiore interazione con le cellule del sistema immunitario

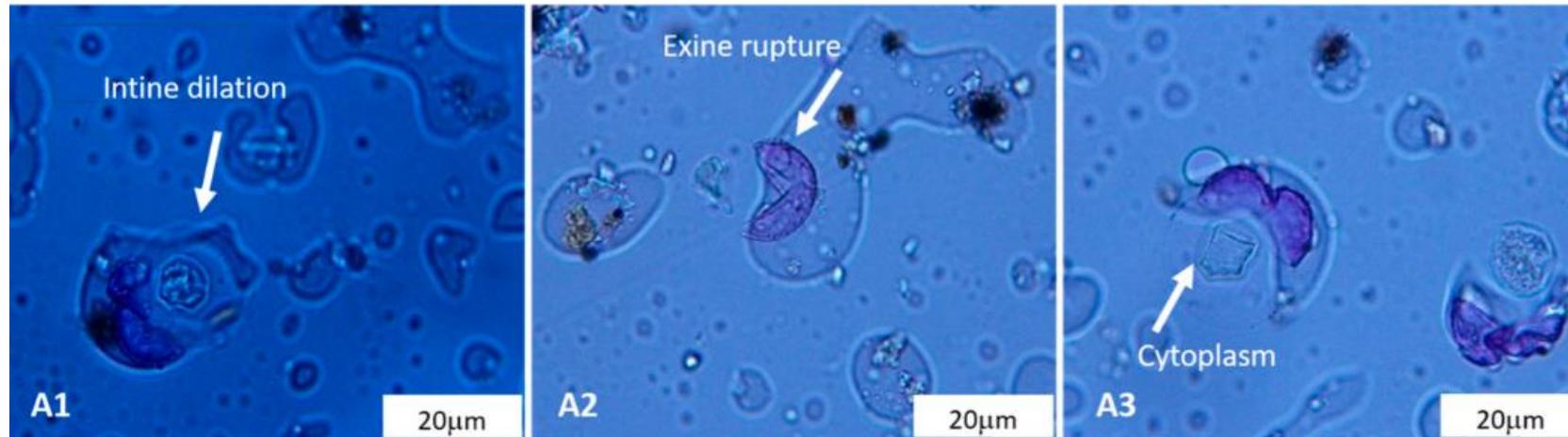
Componenti dell'inquinamento atmosferico, in particolare le particelle delle emissioni diesel, hanno un effetto immunologico adiuvante sulla sintesi di IgE in soggetti atopici

La ***palinologia ecologica*** è una nuova branca della botanica che utilizza il polline di varie specie legnose ed erbacee per la bioindicazione del livello di inquinamento ambientale e la presenza di mutageni.

Figure 1. Pollen grains of *Pinus sylvestris* L. in Murmansk: (a)—normal, (b)—without protoplast (sterile), (c)—with plasmolysed protoplast, (d)—hypertrophied with three sacci, (e)—with reduced sacci, (f)—without sacci, (g)—with a single saccus, (h)—two dissimilar sacci, (i)—giant, (j)—dwarf, (k)—with exine rupture, (l)—dwarf with outgrowths. (Vasilevskaya, Domakhina, 2016 [63]).



# Pollini di cipresso al microscopio : rottura esina e intina ed esposizione del contenuto allergenico



È stato rilevato polline con rotture di esina, dilatazione della parete intina e rilascio del protoplasto nell'ambiente. Gli autori ritengono **che questi cambiamenti morfologici possano favorire il rilascio di allergeni pollinici e possibilmente potenziare la loro attività allergenica**. Questi allergeni liberi, molto probabilmente sotto forma di piccole particelle, vengono facilmente inalati e possono entrare nel sistema respiratorio inferiore, causando l'aggravamento dei sintomi negli individui sensibilizzati.

# Consigli pratici di prevenzione *Finnish AllergyProgram*

Tratto da: Haahtela T, Valovirta E, Bousquet J,  
Mäkelä M and the Allergy Programme Steering Group Eur Respir J. 2017

## PREVENZIONE PRIMARIA

- Incoraggiare l'allattamento materno con introduzione dei cibi solidi dal 4-6° mese
- **Non evitare l'esposizione ad allergeni ambientali (alimenti, animali) se non strettamente necessario**
- Rafforzare il sistema immunitario incrementando il contatto con la natura (es. eseguire regolare esercizio fisico, adottare una dieta salutare come quella Mediterranea o quella Baltica)
- **Evitare l'utilizzo di antibiotici ad eccezione di una reale necessità (la maggior parte dei microrganismi sono utili e favoriscono uno sviluppo corretto dell'immunità)**
- Probiotici in cibi fermentati o in altre preparazioni potrebbero equilibrare la funzione immunitaria
- **Evitare il fumo (l'esposizione tabagica indiretta per fumo dei genitori aumenta il rischio di sviluppo di asma nei bambini)**