







# **⇒**3.7 million

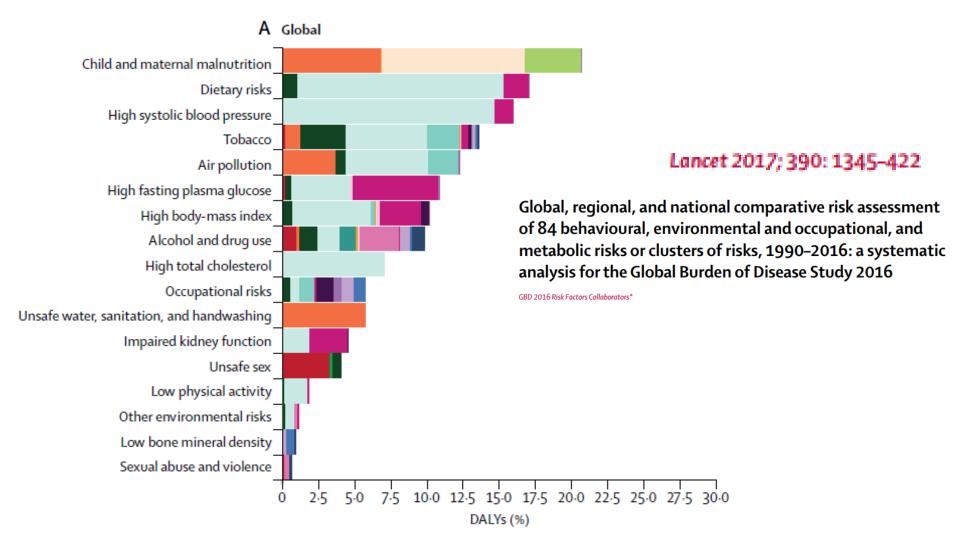
of the annually worldwide premature deaths are attributable to outdoor particulate matter (WHO, 2012).

# **→**4.7 million

of the annually worldwide premature deaths are attributable to indoor air pollution (WHO, 2012).

# **■ 1 in 8 deaths**

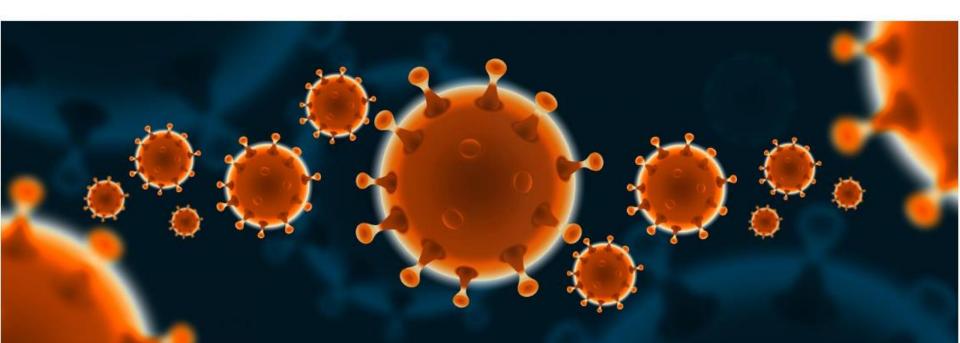
in the world are caused by air pollution (out and indoors) (WHO, 2012).



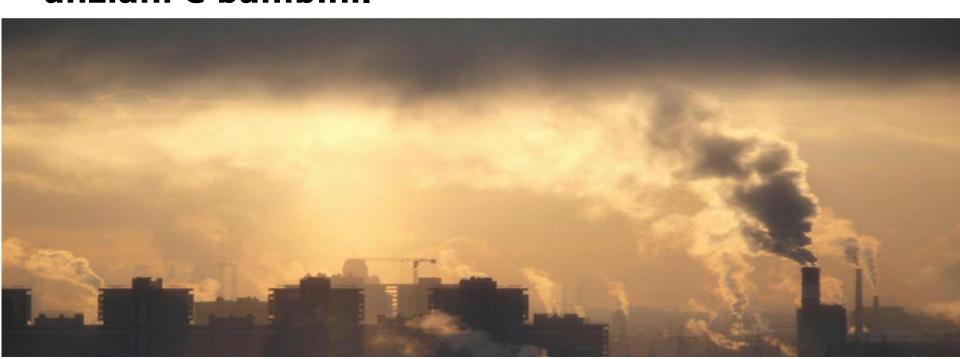
- 85 fattori di rischio
- Air pollution: 5<sup>th</sup>
   cause of DALYs

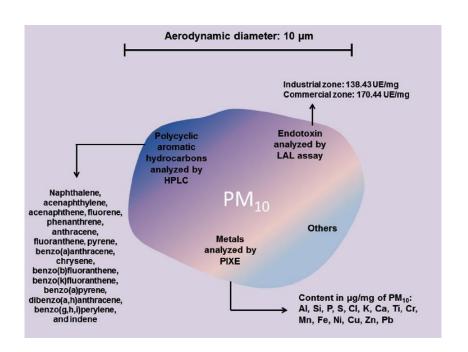


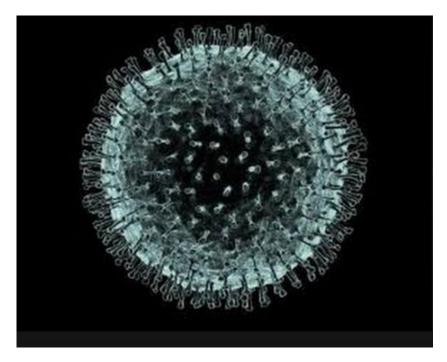
Piramide degli effetti dell'inquinamento atmosferico **Premature** WHO, 2006 Hospital admission Emergency room visit Outpatient visit Severity of the Restricted physical activity effects Medication use for respiratory symptoms Physiological changes incardiovascular system Impaired lung function Subclinical effects Affected population proportion D/EP/Lazio L'attenzione è posta in particolare sui potenziali effetti del particolato fine (PM), sulla diffusione della epidemia e sulla prognosi delle infezioni respiratorie. L'ipotesi sottostante è che una alta concentrazione di particolato (PM10, PM2.5) renda il sistema respiratorio più suscettibile alla infezione e alle complicanze della malattia da coronavirus.



Piu è alta e costante nel tempo (come per gli anziani) l'esposizione a PM più è alta la probabilità che il sistema respiratorio sia predisposto ad una malattia più grave. L'esposizione all'inquinamento atmosferico aumenta il rischio di patologie respiratorie e infezioni acute delle basse vie respiratorie particolarmente in soggetti vulnerabili, quali anziani e bambini.

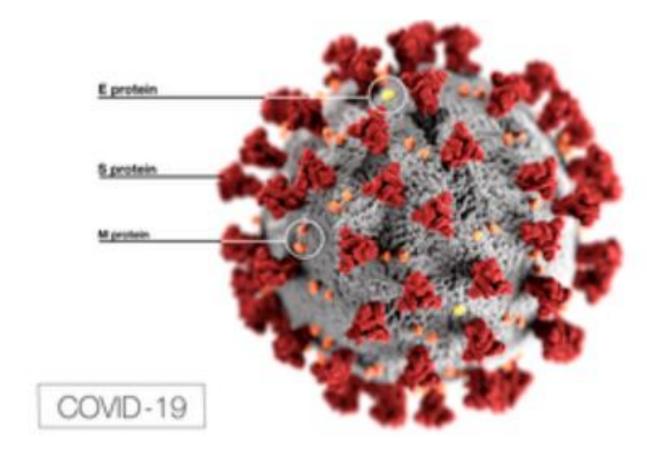




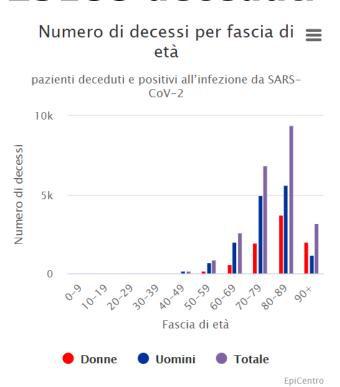


# Sindrome respiratoria acuta grave CoronaVirus 2

## è causata dal virus SARS-CoV-2



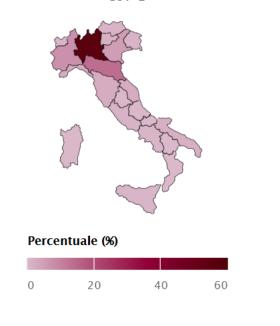
# Epicentro ISS 23188 deceduti

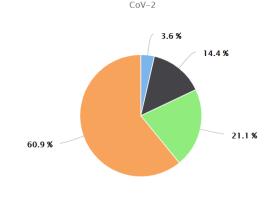


## Patologie concomitanti Ipertensione, mal. Ischemiche, scompenso cardiaco, diabete, BPCO, tumore

#### Distribuzione geografica dei decessi

vazienti deceduti e positivi all'infezione da SARS-CoV-2





Numero di patologie
pazienti deceduti e positivi all'infezione da SARS-





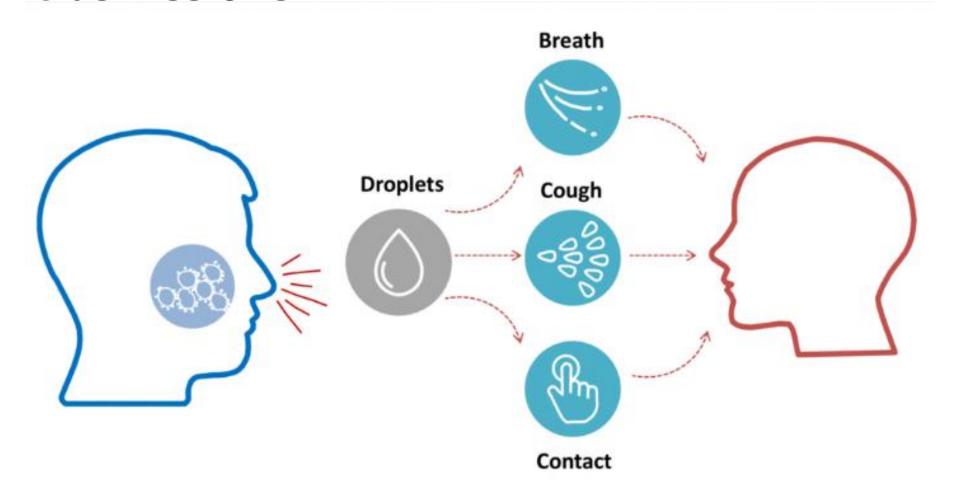
## Effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico

Pollutant	Health effects		
PM	<ul> <li>Mortalità totale, patologie cardio-respiratorie, ictus</li> <li>BPCO ricoveri.</li> <li>Ipoglicemia, aritmia, scompenso cardiaco, asma</li> </ul>		
NO <sub>2</sub>	<ul> <li>respiratory mortality, asthma symptoms, respiratory infection hospitalizations and respiratory medical visits.</li> <li>cardiovascular and stroke mortality.</li> <li>no-accidental mortality.</li> <li>outpatients visits for schizophrenia and dry eye disease</li> </ul>		
СО	<ul> <li>COHb up to 20%, reducing O2 carrying power of the blood.</li> <li>respiratory hospitalizations including asthma and pneumonia.</li> <li>cardiovascular events and hospitalizations.</li> <li>general mortality and COPD exacerbations.</li> </ul>		
O <sub>3</sub>	<ul> <li>inflammatory markers into the bronchoalveolar lavage fluid.</li> <li>risk of developing asthma in children.</li> <li>asthma, allergic and rhinitis symptoms.</li> <li>COPD exacerbations.</li> </ul>		

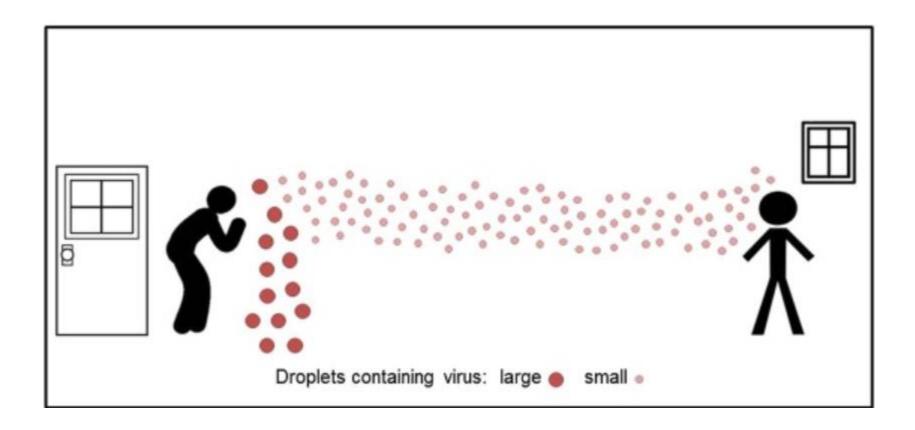
## Effetti a lungo termine dell'inquinamento atmosferico

Pollutant	Health effects
PM	<ul> <li>Mortalità non accidentale, cardiovascolare, BPCO, k polmone</li> <li>Diminuzione della funzionalità respiratoria</li> <li>(FVC, FEV<sub>1</sub>)</li> <li>Prevalenza di Diabete</li> <li>Depressione, Alzheimer's</li> <li>Metilazione del DNA prenatale, basso peso alla nascita, sviluppo neuronale</li> </ul>
NO <sub>2</sub>	<ul> <li>-Associated with lung cancer, risk of COPD, respiratory mortality, asthma incidence.</li> <li>- cardiovascular mortality, cardiovascular event, ischemic heart disease and no-accidental mortality.</li> <li>- risk of Parkinson's disease and decrease child mental development.</li> </ul>
СО	- risk of Parkinson's disease and other psychiatric illness.
O <sub>3</sub>	<ul><li>cardiovascular mortality, ischemic heart disease.</li><li>respiratory mortality, COPD.</li></ul>

# Dinamica della trasmissione



## **Apriamo le finestre**

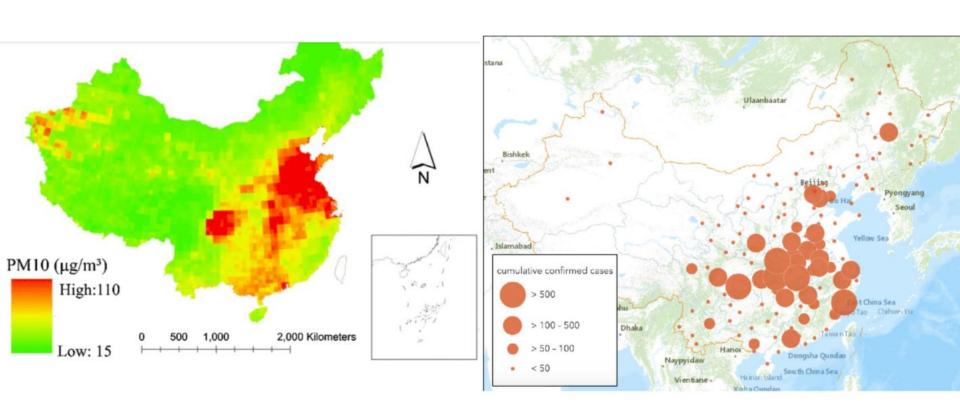


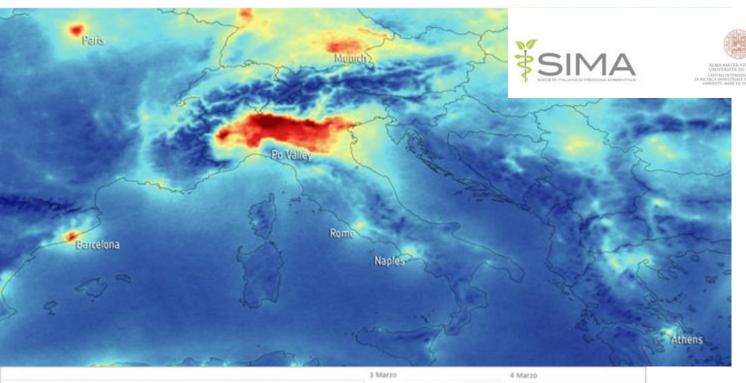
Floriano Bonifazi e Francesco Forastiere, <u>Aprire le finestre in tempi di coronavirus</u>, *Scienza in rete*, 12 marzo 2020



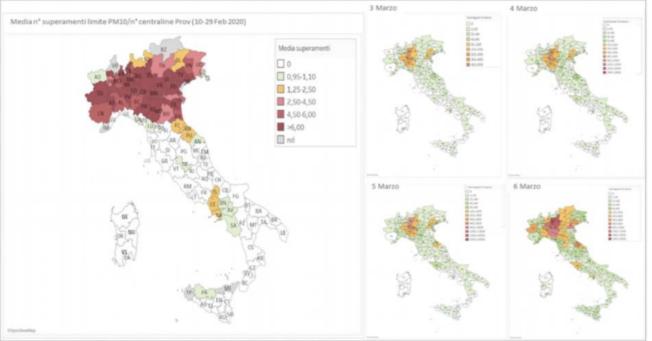
### Studi di correlazione

# esistenza di una relazione diretta tra inquinamento atmosferico e casi di COVID-19









Il grafico evidenzia una relazione lineare (R2=0,98), raggruppando le Province in 5 classi sulla base del numero di casi infetti (in scala logaritmica: log contagiati), in relazione ai superamenti del limite delle concentrazioni di PM10 per ognuna delle 5 classi di Province © SIMA, università di Bologna, università di Bari

## Updated April 5, 2020

#### Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States

Xiao Wu MS, Rachel C. Nethery PhD, M. Benjamin Sabath MA, Danielle Braun PhD, Francesca

Dominici PhD

All authors are part of the Department of Biostatistics, Harvard T.H. Chan School of Public

Heath, Boston, MA, 02115, USA



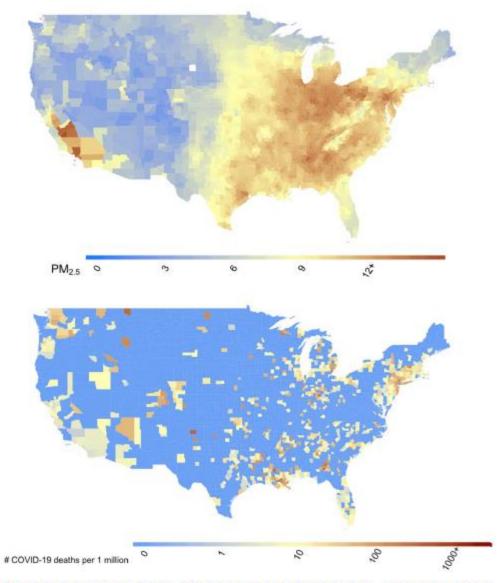


Figure 1: Maps show (a) county level 17-year long-term average of  $PM_{2.5}$  concentrations (2000-2016) in the US in  $g/m^3$  and (b) county level number of COVID-19 deaths per one million population in the US up to and including April 4, 2020.

**Results:** We found that an increase of only 1  $\mu$ g/m³ in PM<sub>2.5</sub> is associated with a 15% increase in the COVID-19 death rate, 95% confidence interval (CI) (5%, 25%). Results are statistically significant and robust to secondary and sensitivity analyses.

**Conclusions**: A small increase in long-term exposure to PM<sub>2.5</sub> leads to a large increase in COVID-19 death rate, with the magnitude of increase 20 times that observed for PM<sub>2.5</sub> and all-cause mortality. The study results underscore the importance of continuing to enforce existing air pollution regulations to protect human health both during and after the COVID-19 crisis. The data and code are publicly available.

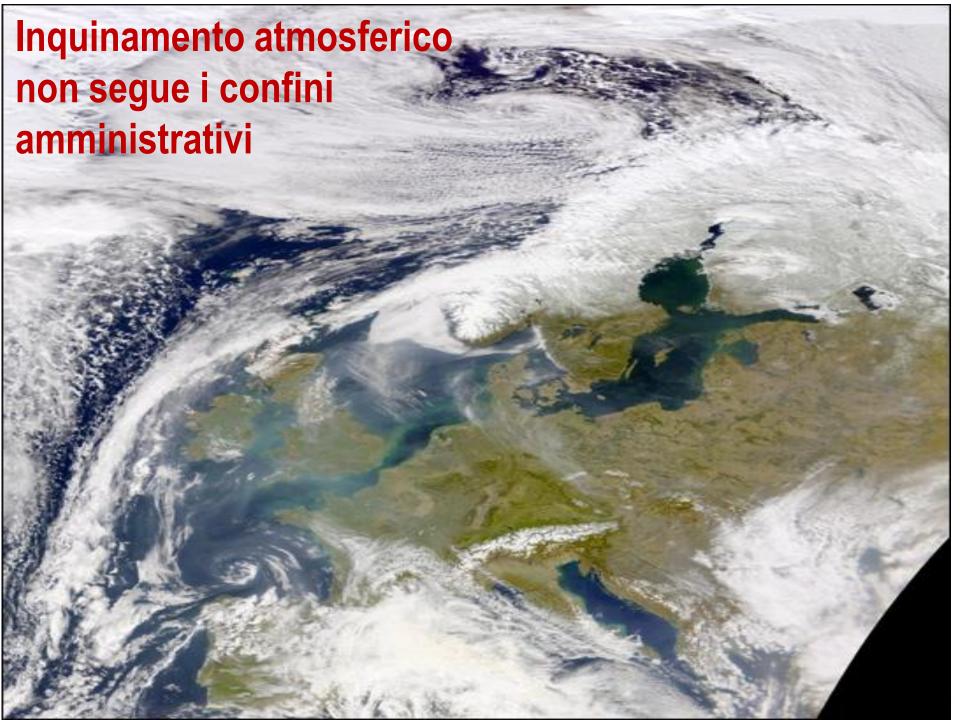


## Studi di correlazione

problema del confondimento!

Mancato controllo per autocorrelazione spaziale









Pollutant	Averaging time	AQG value	EU standard (target or limit value)
Particulate matter			
PM <sub>2.5</sub>	1 year	10 μg/m <sup>3</sup>	25 μg/m³
	24 hour (99 <sup>th</sup> percentile)	25 μg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>10</sub>	1 year 24 hour (99 <sup>th</sup> percentile)	20 μg/m³ 50 μg/m³	40 μg/m³ 50 μg/m³***
Ozone, O <sub>3</sub>	8 hour, daily maximum	100 μg/m <sup>3</sup>	120 μg/m³***
Nitrogen dioxide, NO <sub>2</sub>	1 year 1 hour	40 μg/m³ 200 μg/m³	40 μg/m³ 200 μg/m³***
Sulfur dioxide, SO <sub>2</sub>	24 hour 10 minute	20 μg/m <sup>3</sup> 500 μg/m <sup>3</sup>	125 μg/m³*** 350 μg/m³*** (1 hr)

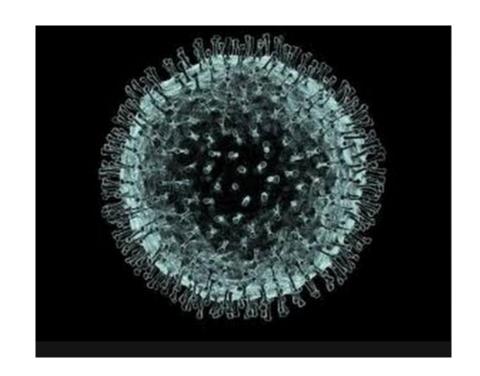
# Superamenti delle soglie di legge vs

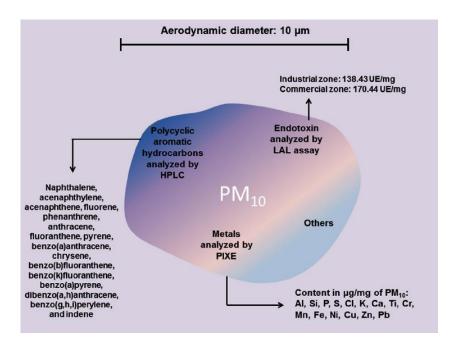
raccomandazioni WHO

\*\*Permitted exceedances each year

)

# SARS-CoV-2 è la causa necessaria





PM?
Portatore
Amplificatore
Modificatore



## L'ipotesi CARRIER



#### nature

and all legal disclaimers apply.

# Virological assessment of hospitalized patients with COVID-2019

Roman Wölfel, Victor M. Corman, Wolfgang Guggemos, Michael Seilmaier, Sabine Zange, Marcel A. Müller, Daniela Niemeyer, Terry C. Jones, Patrick Vollmar, Camilla Rothe, Michael Hoelscher, Tobias Bleicker, Sebastian Brünink, Julia Schneider, Rosina Ehmann, Katrin Zwirglmaier, Christian Drosten & Clemens Wendtner

Nature (2020) | Cite this article

### Carica virale



# La comunicazione





















# Le domande di ricerca





Può l'esposizione a inquinamento atmosferico, sia cronica sia acuta, avere un effetto sulla probabilità di contagio, la comparsa dei sintomi e il decorso della malattia del coronavirus causata dalla SARS-CoV-2?"

- Chi sono i più suscettibili al COVID-19? E come si evolve nel tempo il pool dei suscettibili?
- C'è una relazione tra inquinamento atmosferico, abitudine al fumo e gravità della malattia?
- Rispetto alla consolidata relazione tra infezioni delle vie respiratorie ed esposizione a PM nei bambini, come si spiega il ridotto numero di casi covid-19 nella popolazione infantile?
- E' possibile ipotizzare un'interazione a livello molecolare tra PM e SARS-CoV2?
- Esiste una interazione tra inquinamento outdoor, indoor e diffusione dell'infezione virale?
- Quale ruolo hanno nella virulenza e nella capacità di diffusione del virus altre variabili ambientali (quali temperatura e umidità, pollini, etc)?
- Quali gli effetti positivi della diminuzione dell'inquinamento sulla salute della popolazione affetta da SARS-CoV-2?





rias.epiprev.it/



Ambiente e salute

## Inquinamento atmosferico e COVID-19

di Rete Italiana Ambiente e Salute





# #Coronavirus: Mobilità di Emergenza, l'automobile NON è la soluzione



\$ 6 mm

SalvaiCiclisti Roma, Associazione di Promozione Sociale ha lanciato questa petizione e l'ha diretta a <u>Giuseppe Conte (Presidente del</u> Consiglio dei Ministri) e a 9 altri/altre

#### 5.608 hanno firmato.

Arriviamo a 7.500.



Roberto Borgatti ha firmato la petizione 21 minuti fa



Alvaro Parati ha firmato la petizione 53 minuti fa

Grazie a te questa petizione ha delle possibilità di vincere! Abbiamo bisogno solo di altre 1.892 firme per raggiungere il prossimo obiettivo. Puoi aiutarci?





## COVID-19: The Disease of the Anthropocene (O'Callaghan C, Antó JM. Submitted) (Adapted from McMichael AJ. NEJM 2013).

- · Demographic Changes: urbanization, increased mobility, aging,
- **Social Changes:** Fragmentation of multilateralism, weakening of public health infrastructure's, weak support to WHO, populist/authoritarian governments,
- Economic Activity: increased mobility, unregulated wild meat market,
- Large scale and systemic environmental impacts: extinction of species and decrease of biodiversity, deforestation and disruption of natural habitats in emerging zoonosis, ...
- Refs: Citivello et al. PNAS 2015; Fèvre et al. Trends Microbiol 2006; Jones et al Nature 2008; Laurance et al. Nature 2014; Li PJ. South China Morning Post 2020; Myers te al. PNAS 2013; Patz et al 2005; Rorh et al Nat Sustain 2019; Visal J ENSIA 2020; Wolfe et al Nature 2005; Wolfe et al. Nature 2007.









www.diasdespues.org



