



**ORDINE DEGLI INGEGNERI**  
**DELLA PROVINCIA DI BERGAMO**  
Commissione Ecologia ed Ambiente

## VERBALE

della riunione della Commissione ECOLOGIA E AMBIENTE  
dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di Bergamo di

**Giovedì 14 Maggio 2020 - ore 17.00 - On line**

Sono presenti:

**Gianfranco Benzoni** (Presidente), **Edoardo Slavik**, **Livio Izzo** (Consigliere referente), **Alessandro Brizzi**, **Alberto Bonaldi**, **Paola Morganti**, **Paolo Tironi**.

\* \* \*

Sono stati affrontati i seguenti punti

### 1) **seminario sulle “Città resilienti”**

Premesso che la organizzazione di questo seminario era già in essere e che i relatori avevano già elaborato le loro presentazioni, si suggerisce di verificare la loro disponibilità a programmare un evento per la metà di Giugno in versione on line utilizzando la piattaforma Zoom con cui l'Ordine ha un contratto di utilizzo. Benzoni suggerisce di fare un evento leggero di 2/3 ore con tre interventi circa di 40 minuti e poi spazio per le domande, di chiedere la collaborazione della Commissione Idraulica che verrà avvisata della iniziativa. Alla fine si chiede all'ing. Brizzi di presentare i documenti in segreteria per la calendarizzazione previa verifica della disponibilità dei tre relatori. Izzo chiede che si ampli il programma anche con un excursus che storicizzi gli eventi estremi sul nostro territorio. Sarà un campo di esperienza anche per i prossimi seminari.

### 2) **Aggiornamento su BergamoScienza**

L'ing. Benzoni informa sulla decisione di Bergamo Scienza di non rinviare la prevista organizzazione dell'evento e che quindi quanto da noi proposto avrà probabilmente un seguito. Informa che la proposta fatta è stata alla fine ridotta al solo argomento PFAS con un giornalista esperto come moderatore (Andrea Tomasi, autore di un video sul problema Pfas in Veneto), con la partecipazione di un esperto del CNR il prof. Tomasello e di un esponente dell'Istituto Superiore di Sanità ancora da identificare. L'ing. Slavik avrà l'incarico di risentire i partecipanti e di verificare la loro disponibilità vista la mutata situazione, Benzoni contatterà il giornalista e nel caso organizzeremo un incontro (on line?) per mettere a punto l'evento. Comunque le forme dello svolgimento non sono ancora state decise dall'Ente organizzatore. Vedremo.

### 3) **Micropolveri e Covid19**



**ORDINE DEGLI INGEGNERI**  
**DELLA PROVINCIA DI BERGAMO**  
Commissione Ecologia ed Ambiente

Poichè questo delle micropolveri era un argomento che avevamo pensato di affrontare in collegamento con i Pfas per BergamoScienza, ma che poi era rimasto escluso per semplificare l'incontro, si pensa di verificarne la ripresa anche in collegamento con la diffusione del Covid19. Sull'argomento c'è un acceso dibattito che vale la pena di seguire e divulgare. Inquinamento atmosferico, specialmente da PM 2,5 come carrier del virus o come fattore di peggioramento delle conseguenze della infezione, sono argomenti che sarebbe utile approfondire. Benzoni si impegna a sentire il prof. Caserini e il prof. Mantecca della Bicocca sul tema e di collegare la loro esperienza eventualmente a quella di un virologo. Anche l'Università di Bergamo ha avviato una ricerca proprio su questo argomento (notizia presa dall'Eco di Bergamo) attraverso il suo Centro studi sul territorio diretto dalla prof. Emanuela Casti. Comunque potrà essere un seminario da organizzare per l'inizio autunnale.

#### **4) Protocolli Ambientali**

L'ing. Izzo informa che data la pandemia la organizzazione dell'evento sarà rinviata a tempi più adatti anche per la mancata disponibilità di ANCE in questo periodo

Una volta affrontata l'organizzazione del percorso formativo sui Criteri Ambientali Minimi, la Commissione si potrà occupare anche dei criteri di valutazione basati sulla LCA (Life Cycle Assessment);

#### **5) Bonifica dei siti contaminati**

Per motivi di virus si rimanda la discussione ad una prossima Commissione, dando a Brizzi il compito di preparare una scaletta (parte legale, Provincia, analisi e campionamenti, esperienze tecnologiche) di cui si era già discusso nell'ultima riunione. Benzoni collaborerà con lui per organizzare un programma e contattare gli eventuali relatori.

Alle 19,30 la Commissione termina la riunione.

Allegati

- Articolo tecnico sul Inquinamento e Virus

Il Presidente della Commissione  
*Ing. Gianfranco Benzoni*



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI BERGAMO  
Commissione Ecologia ed Ambiente

# . Inquinamento e Covid: due vaghi indizi non fanno una prova

di [Stefano Caserini](#), [Cinzia Perrino](#), [Francesco Forastiere](#), [Guido Poli](#), [Elisa Vicenzi](#), [Luca Carra](#)  
Pubblicato il 26/04/2020

---

Di nuovo in questi giorni numerosi giornali e televisioni (oltre ovviamente al web) stanno dando spazio ad un comunicato della SIMA (Società Italiana di Medicina Ambientale) che annuncia importanti scoperte sul particolato e il virus, descrivendole persino come importanti per le decisioni che andranno prese nelle prossime settimane.

Dispiace di dover rilevare come, anche questa volta, le “scoperte” descritte nei comunicati sono vaghi indizi, del tutto preliminari, ad oggi non ancora soggetti alla peer-review degli esperti del settore [1]; e le conclusioni sono un mix di confusione e wishful thinking.

## Il primo vago indizio e l'evidente correlazione che non esisteva

Il primo episodio è stato quello del position paper della SIMA pubblicato sul sito web della SIMA a metà marzo [2], in cui gli autori hanno proposto l'esistenza di una relazione diretta tra “tra il numero di casi di COVID-19 e lo stato di inquinamento da PM10 dei territori”, sostenendo



**ORDINE DEGLI INGEGNERI**  
**DELLA PROVINCIA DI BERGAMO**  
Commissione Ecologia ed Ambiente

quindi che una elevata concentrazione di PM10 in atmosfera possa essere un “amplificatore” della diffusione del Coronavirus (e non - si badi bene - dei suoi effetti, ad esempio una maggiore mortalità). La prova sarebbe una “correlazione forte” che gli autori avrebbero trovato fra il numero dei superamenti del limite giornaliero delle concentrazioni di PM10 e il numero di contagiati [3]. Il position paper della SIMA si spinge addirittura a ipotizzare che mentre nelle regioni meridionali italiane (meno inquinate) il modello prevalente di trasmissione virale avviene per contatto fra persone, nelle regioni del Nord Italia maggiormente inquinate a questa modalità si aggiungerebbe l’infezione attraverso il contatto con il “particolato infetto”, riesumando in questo modo l’antica teoria dei miasmi, usata per spiegare la peste in epoca pre-scientifica.

Al di là della solidità fenomenologica della teoria proposta per spiegare il meccanismo di trasporto del Coronavirus da parte del particolato, la teoria non ha alcun sostegno dei dati, contrariamente a quanto affermato. E alcune scelte fatte dagli autori nella scelta dei dati utilizzati per la “correlazione” sono quantomeno molto discutibili, come illustrato in Appendice.

L’ipotesi che il particolato atmosferico possa agire come substrato carrier per il trasporto del virus aumentando così il ritmo del contagio è stata contestata da 70 esperti della Società italiana di Aerosol (IAS), che in una nota [4] hanno espresso molte perplessità e ricordato come la correlazione fra condizioni di scarsa circolazione atmosferica, formazione di aerosol secondario, accumulo di PM in prossimità del suolo e diffusione del virus non deve essere scambiata per un rapporto di causa-effetto.[5] Di simile opinione il Position paper della Rete Italiana Ambiente e Salute che raccoglie istituzioni del Servizio Sanitario Nazionale e del Sistema Nazionale di Protezione Ambientale.[6]

In conclusione: il position paper non conteneva alcuna prova, ma avanzava una teoria supportandola con elaborazioni molto discutibili.



**ORDINE DEGLI INGEGNERI**  
**DELLA PROVINCIA DI BERGAMO**  
Commissione Ecologia ed Ambiente

## Il vago indizio spopola nei media

Uno studio preliminare, non ancora pubblicato su riviste scientifiche, e non soggetto ad alcuna peer review di soggetti esterni, rimane solitamente riservato agli autori o a pochi addetti del settore. In un momento delicato come quello di un'epidemia, questa regola dovrebbe ancora di più essere rispettata. Invece gli autori hanno proposto il loro studio in decine di interviste a giornali, radio e televisioni. In queste interviste hanno spesso spiegato che si trattava di risultati preliminari, ma di fatto, come era legittimo aspettarsi, è passato molto spesso il messaggio che – pur se non ci sono tutte le prove - il particolato trasporta il virus. Gli autori si sono giustificati affermando di aver “*badato bene a spiegare ai giornalisti che era uno studio preliminare*” [7], per cui la colpa sarebbe dei giornalisti; tuttavia, se tutti i giornalisti travisano, significa che il modo in cui è stata comunicata la notizia era inadeguato.

Contrariamente a quanto succede con i rapporti IPCC, in cui le ipotesi di rilevanza per i decisori politici sono accuratamente ancorate a un giudizio sulla loro incertezza, con specifiche linee guida per distinguere fra “probabile”, “molto probabile” ed “estremamente probabile”, gli autori hanno scritto genericamente “*Si evidenzia come la specificità della velocità di incremento dei casi di contagio che ha interessato in particolare alcune zone del Nord Italia potrebbe essere legata alle condizioni di inquinamento da particolato atmosferico che ha esercitato un'azione di carrier e di boost*”. L'uso del termine “potrebbe” è molto, troppo generico. Ci sono tante, troppe cose che potrebbero essere. Il lavoro degli scienziati, in particolare durante un'epidemia, dovrebbe essere quello di distinguere con accuratezza le ipotesi speculative, non ancora dimostrate, dai fatti: altrimenti si finisce per contribuire alla confusione della comunicazione, inevitabilmente esistente in materie complesse.



**ORDINE DEGLI INGEGNERI**  
**DELLA PROVINCIA DI BERGAMO**  
Commissione Ecologia ed Ambiente

## Il secondo vago indizio e il virus che c'è e non c'è

Il secondo caso è quello del Comunicato stampa del 24 aprile "*Presenza di Coronavirus sul particolato atmosferico: possibile "indicatore" precoce di future recidive dell'epidemia da COVID-19*", che si basa, anche in questa circostanza, su un lavoro non pubblicato [8].

Qui gli stessi autori del position paper annunciano di aver trovato tracce di RNA virale SARS-CoV-2 nel PM10 atmosferico prelevato in alcune zone di Bergamo e si spingono a ipotizzare l'uso di questa scoperta come importante ai fini delle misure di gestione della fase 2 dell'epidemia COVID-19.

Ma cosa hanno davvero scoperto? Pur se la ricerca non ha ancora superato la peer review e non è ancora stata pubblicata su una rivista scientifica, dalle informazioni preliminari si può desumere che sono stati effettuati dei campionamenti di aria ambientale: in questi campioni, che ovviamente contengono del particolato sospeso in atmosfera, non è "stato rilevato il virus", ma solo tracce del suo RNA.[9]

La presenza di tracce di virus nel particolato non è affatto una novità, visto che si studiano anche le tracce di virus di tanti millenni o sono presenti nelle carote di ghiaccio [10]. Ma, ovviamente, non si tratta di virus attivi, in grado di essere infettivi. Sono, appunto frammenti, tracce che possono indicare la presenza di virus infettante, ma non la dimostrano, come spiegato in seguito.

Quand'anche venisse confermata in altri studi la presenza di virus ancora attivi sul particolato, questo non comporterebbe la sua infettività. In prima battuta, perché dopo poche ore un virus, in assenza di un ospite da colonizzare e nelle cui cellule replicarsi, non può continuare ad esistere come entità biologica. In seconda battuta, per infettare non bastano uno o pochi virus... ma deve esserci una definita carica virale sotto la quale non vi è infezione, come ribadito in modo assai convincente su Nature dal virologo della Charité di Berlino, Christian Drosten [11].



**ORDINE DEGLI INGEGNERI**  
**DELLA PROVINCIA DI BERGAMO**  
Commissione Ecologia ed Ambiente

Proviamo a chiarire. Queste tracce (o “il tampone” di cui si parla quotidianamente) sono rilevate grazie ad una tecnologia definita *polymerase chain reaction* (PCR) (che valse il premio Nobel per la Chimica a Kary Mullis nel 1993), grazie alla quale un frammento di DNA può essere amplificato tendenzialmente all’infinito. È in sostanza l’equivalente di un microscopio elettronico che permette di vedere ciò che è invisibile a occhio nudo o con un microscopio ottico ancorché potente. Tuttavia, anche per la PCR, esiste una soglia nei cicli di amplificazione del genoma al di là della quale il segnale si confonde con l’inevitabile “rumore di fondo” per cui la presenza o meno del genoma cercato diventa negativa o indeterminata (nel caso il valore sia molto vicino al valore soglia). I valori riportati nel lavoro sono molto prossimi a questa soglia e decisamente al di sotto di quella indicata da Drosten come spartiacque d’infettività. Inoltre, non è stata eseguita una campionatura di controllo in una regione a bassa presenza di PM10, per esempio in montagna.

Tornando alla presenza delle tracce di RNA sul particolato, gli autori si spingono a sostenere che queste tracce virali sarebbero comunque utili per monitorare l’evolversi dell’epidemia: *“Questa prima prova apre la possibilità di testare la presenza del virus sul particolato atmosferico delle nostre città nei prossimi mesi come indicatore per rilevare precocemente la ricomparsa del coronavirus e adottare adeguate misure preventive prima dell’inizio di una nuova epidemia”*.

In realtà, si legge nel comunicato che gli autori hanno trovato il virus in 8 dei 22 giorni presi in esame, mentre è certo dal dato dell’aumento dei positivi che in provincia di Bergamo nelle scorse settimane il virus c’è stato in modo continuo. Davvero siamo sicuri che sia una buona idea adottare un “metodo di rilevamento precoce” che non rileva il virus in due terzi dei casi?

## Un altro disastro informativo

Se si legge con attenzione il comunicato, si capisce che gli autori sanno bene che quanto trovato non fornisce alcuna prova a sostegno dell’ipotesi del particolato come booster delle infezioni di COVID-19, ma lo scrivono in modo ambiguo: *“La prova che l’RNA del SARS-CoV-2*



**ORDINE DEGLI INGEGNERI**  
**DELLA PROVINCIA DI BERGAMO**  
Commissione Ecologia ed Ambiente

*può essere presente sul particolato in aria ambiente non attesta ancora con certezza definitiva che vi sia una terza via di contagio*". Il problema non è che non esiste la "certezza definitiva": non esiste una base minima per dimostrare la presenza del virus sulle particelle di polvere sospese in atmosfera e quindi, a maggior ragione, per stimare se ciò rappresenti una via di contagio di qualche importanza.

La conseguenza è che, di nuovo, l'informazione veicolata dai media e dai social è che è stato trovato il virus nel particolato, e... questo studio conferma quanto ipotizzato il mese precedente dal position paper!

Dal testo del comunicato, sembra che gli autori non siano ancora in grado di valutare la vitalità e soprattutto la virulenza del SARS-CoV-2 che, secondo la loro posizione, sarebbe adeso al particolato: *"Sono in corso ulteriori studi di conferma di queste prime prove sulla possibilità di considerare il PM come 'carrier' di nuclei contenenti goccioline virali, ricerche che dovranno spingersi fino a valutare la vitalità e soprattutto la virulenza del SARS-CoV-2 adeso al particolato"*. In altre interviste [12], gli autori affermano che la loro ricerca non implica che le tracce di SARS-CoV-2 trovate sul particolato possano essere virulente o provocare infezioni, ma non è strano che a questa considerazione non sia stato dato molto peso. Anche perché la conclusione a cui arrivano gli autori è *"occorre che si tenga conto nella cosiddetta Fase 2 della necessità di mantenere basse le emissioni di particolato per non rischiare di favorire la potenziale diffusione del virus"*. E se non ci fosse alcun pericolo di infezione, questa conclusione sarebbe insensata.

Pur senza avere in mano alcuna nuova importante evidenza scientifica, gli autori si spingono a fornire indicazioni ai decisori politici, ad esempio scrivendo che lo studio "conferma l'importanza di un utilizzo generalizzato delle mascherine da parte di tutta la popolazione".

Cosa vuol dire utilizzo generalizzato? Sembrerebbe sempre, ossia ogni volta che si esce da casa come imposto in Lombardia? Invece nel comunicato si scrive *"Se tutti indossiamo le mascherine, la distanza inter-personale di 2 metri è da considerarsi ragionevolmente protettiva"*.





**ORDINE DEGLI INGEGNERI**  
**DELLA PROVINCIA DI BERGAMO**  
Commissione Ecologia ed Ambiente

*permettendo così alle persone di riprendere una vita sociale*". Ma allora, generalizzato o 2 metri?[13]

## Conclusione

Di motivi per ridurre le emissioni di particolato, o di gas climalteranti, ce ne sono già fin troppi; a prescindere dall'epidemia di COVID-19 dobbiamo ridurre l'inquinamento dell'aria e contrastare drasticamente il riscaldamento globale. Non occorrono teorie - non ancora dimostrate - che mostrino altri possibili pericoli legati al particolato, e che rischiano di contribuire solo alla confusione nella comunicazione di materie complesse, in un momento in cui sarebbe più utile che gli scienziati parlassero in modo chiaro, responsabile ed efficace. Una raccomandazione utile in questa epidemia è piuttosto quella di stare all'aria aperta, perché non fa male, e se si sta in ambienti chiusi occorre far circolare l'aria aprendo le finestre [14].

- [Inquinamento e Covid\\_ due vaghi indizi non fanno una prova \\_ Scienza in rete.html](#)

81.5kB