

OBIETTIVO

11 CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI



CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI

Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili.

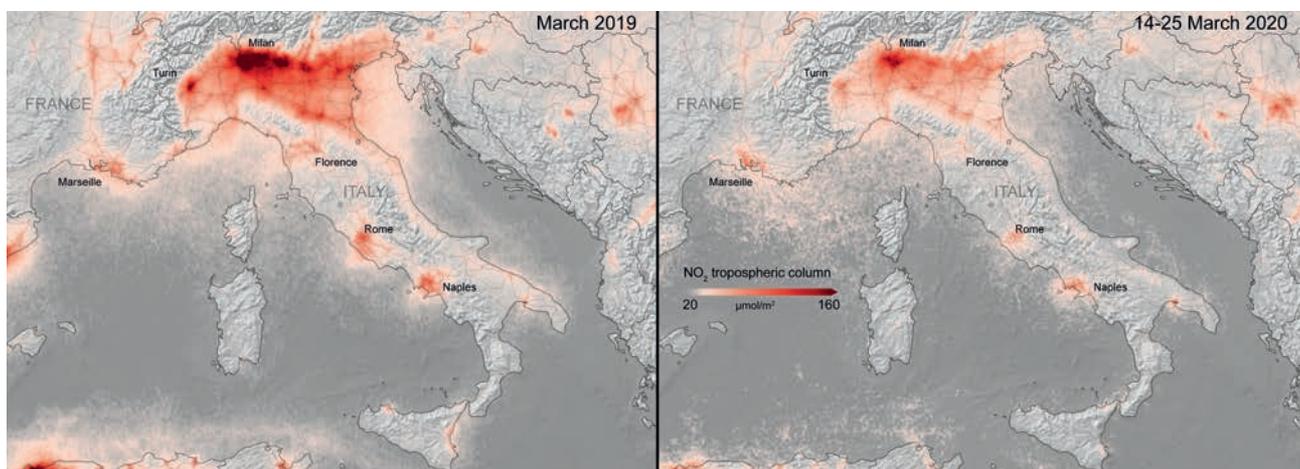
■ Traguardo 11.6

Entro il 2030, ridurre l'impatto ambientale negativo pro-capite delle città, prestando particolare attenzione alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti urbani e di altri rifiuti.

Covid-19 e qualità dell'aria

di G.Casavecchia

Il lockdown dovuto all'emergenza Covid-19 ha fatto registrare un temporaneo miglioramento della qualità dell'aria in tutti i Paesi che lo hanno dovuto applicare. Questa riduzione di emissione di inquinanti potrebbe avere un'incidenza positiva sulla nostra salute, ma quali sono gli effetti che ha il particolato atmosferico sull'organismo?



Livelli di diossido di azoto durante l'epidemia di Covid-19 in Italia.

➤ Crisi sanitaria, economica, lavorativa, occupazionale e molto altro ancora, è la pesante eredità legata all'emergenza Covid-19, che ha avuto effetti devastanti sulla società, ma che almeno ha fatto registrare un aspetto positivo: il calo delle emissioni di diossido di carbonio in atmosfera.

Una recente ricerca dal titolo *Temporary reduction in daily global CO₂ emissions during the COVID-19 forced confinement*, pubblicata su *Natura Climate Change*, evidenzia un vero e proprio crollo delle emissioni: 17 milioni di tonnellate in meno al giorno rispetto allo stesso periodo del 2019. Il calo percentuale ha toccato (in media) il 26 per cento durante il lockdown nei singoli Paesi.

Il decremento complessivo arriva a più di un miliardo di tonnellate di diossido di carbonio a fine aprile 2020; in Cina, la diminuzione

è arrivata a 242 milioni di tonnellate di diossido di carbonio (MtCO₂), mentre Stati Uniti (207 MtCO₂), Europa (123 MtCO₂) e India (98 MtCO₂) registrano valori inferiori e seguono in questa classifica particolare.

Le emissioni non riguardano solo il diossido di carbonio, ma coinvolgono NO₂, PM10, PM2,5 e tutti gli inquinanti atmosferici, che hanno avuto, per una volta, un impatto meno preoccupante sulla qualità dell'aria grazie alla forte riduzione delle rispettive concentrazioni.

Attenzione però: la qualità dell'aria è migliorata temporaneamente, ma **un miglioramento duraturo è vincolato a una riduzione a lungo termine delle emissioni**.

I numeri, purtroppo, confermano che alti livelli di inquinamento atmosferico aggravano le malattie polmonari e/o cardiovascolari: ogni anno in Europa

EFFETTI DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO SULLA SALUTE



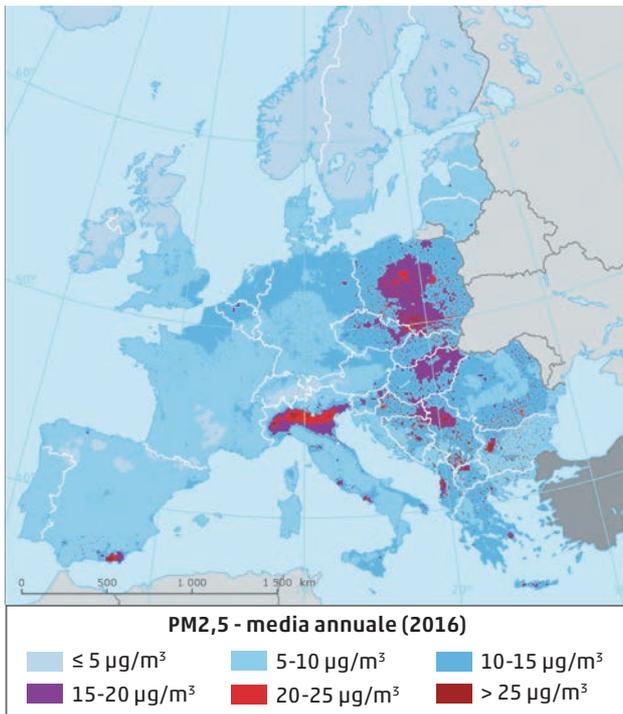
SOGGETTI A RISCHIO	EFFETTI A BREVE TERMINE	EFFETTI A LUNGO TERMINE
<p>PERSONE CON DISTURBI CRONICI</p> <p>ANZIANI E BAMBINI</p> <p>DONNE IN GRAVIDANZA</p> <p>PERSONE CHE FANNO ATTIVITÀ FISICA ALL'APERTO</p>	<p>MAL DI TESTA</p> <p>RAFFREDDORE</p> <p>TOSSE</p> <p>BRONCHITE</p> <p>IRRITAZIONE ALLA PELLE</p>	<p>EFFETTI AL SISTEMA NERVOSO CENTRALE</p> <p>PROBLEMI CARDIOVASCOLARI</p> <p>PROBLEMI RESPIRATORI</p> <p>EFFETTI FEGATO, MILZA E SANGUE</p> <p>EFFETTI SULL'APPARATO RIPRODUTTIVO</p>
<p>PICCOLI RIMEDI</p> <p>CONTROLLARE QUALITÀ ARIA</p> <p>USARE UNA MASCHERINA</p> <p>TENERE PORTE E FINESTRE CHIUSE</p> <p>EVITARE AREE TRAFFICATE</p>		

si contano 487 000 morti premature (più di 3 milioni nel mondo) causate dall'inquinamento atmosferico, di cui 90 000 in Italia. Si stima che il 24% di tutte le malattie al mondo sia dovuto all'esposizione agli inquinanti ambientali. Ricordiamoci sempre che una persona respira circa 12 000 litri di aria al giorno!

Il particolato: PM10 e PM2,5

Il particolato è l'insieme di tutto il **materiale non gassoso sospeso nell'aria**. Nelle aree urbane può avere origine dalle lavorazioni industriali, dal riscaldamento domestico, dalle emissioni di scarico degli autoveicoli, dall'usura dell'asfalto e da quella delle auto. Questo particolato è chiamato **primario**. Non meno importante è quello che ha origine da **processi secondari**, che comportano la

trasformazione di particelle di inquinanti gassosi già presenti in atmosfera. Il particolato può essere campionato, analizzato e identificato in base al **massimo diametro aerodinamico equivalente**, una misura che ci permette di confrontare e classificare le particelle in base a densità e forma. Si parla così di **PM10**, per quelle con diametro inferiore a 10 µm, e di **PM2,5**, se il diametro è inferiore a 2,5 µm. Recenti studi hanno evidenziato una **correlazione tra le concentrazioni di polveri in aria e la manifestazione di malattie croniche alle vie respiratorie**; inoltre, hanno rilevato che alcune sostanze tossiche possono essere trasportate dal particolato all'interno del nostro organismo. **Il rischio sanitario è legato alle dimensioni delle particelle**: quelle piccole sono più dannose perché penetrano con facilità attraverso le vie respiratorie.



Le cosiddette **nanopolveri** arriverebbero addirittura a rilasciare direttamente nelle cellule le sostanze trasportate.

È possibile individuare i seguenti gruppi di particelle:

- con diametro superiore ai 10 µm si fermano nelle prime vie respiratorie;
- con diametro tra i 5 e i 10 µm raggiungono la trachea e i bronchi;
- con diametro inferiore ai 5 µm possono raggiungere gli alveoli polmonari. ■

LO SAPETE CHE...?

- ▶ Secondo l'EEA (*European Environment Agency*) servirebbe: «una trasformazione di mobilità, perché non possiamo attenderci dai limiti emissivi degli Euro 6 una significativa riduzione degli inquinanti a rischio sanitario e ancor meno una riduzione della CO₂: l'automobile ibrida ed elettrica (o fuel cell) sono un percorso obbligato, ma non sufficiente».
- ▶ Per uscire da questa emergenza ogni città dovrebbe adottare dei PUMS (Piani Urbani di Mobilità Sostenibile, pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale, dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nel 2017).
- ▶ In Italia ci sono ancora 38 milioni di auto private.
- ▶ L'Italia è prima in Europa (11° nel mondo) per morti premature da esposizione alle polveri sottili PM2,5: 45 600 i decessi in età precoce, con una perdita economica di oltre 20 milioni di euro, la peggiore in Europa (fonte: *The Lancet Countdown on Health and Climate Change*).



L'autore

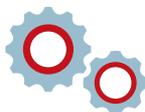
Giovanni Casavecchia è laureato in Chimica presso l'Università di Torino e ha conseguito un Dottorato in modellistica molecolare e didattica della chimica. Insegna nella scuola secondaria di secondo grado dal 1999. È autore Pearson di numerosi testi di Chimica per la scuola secondaria di secondo grado.

CONSIGLI PER L'APPROFONDIMENTO



- ▶ Sul sito del World Economic Forum, trovate un interessante articolo in inglese intitolato *This is the effect coronavirus has had on air pollution all across the world*, che correla Covid-19 e inquinamento dell'aria, raggiungibile dal seguente link: [link.pearson.it/D965A0C1](https://www.pearson.it/link.pearson.it/D965A0C1). È sufficiente anche solo soffermarsi sulle immagini e i grafici.

- ▶ Un documento molto interessante e completo è la relazione annuale, dal 1998 a oggi, "*Uno sguardo all'aria*", elaborato e reso pubblico dalla Città metropolitana di Torino, raggiungibile dal seguente link: [link.pearson.it/AE629057](https://www.pearson.it/link.pearson.it/AE629057).
- ▶ Il Ministero della Salute dedica alcune pagine all'aria outdoor e inquinamento, raggiungibile dal seguente link: [link.pearson.it/376BC1ED](https://www.pearson.it/link.pearson.it/376BC1ED).
- ▶ Esplorate il sito della GARD (*Global Alliance against Chronic Respiratory Diseases*), in italiano, ricco di documenti legati alla relazione inquinamento atmosferico e malattie, raggiungibile dal seguente link: [link.pearson.it/406CF17B](https://www.pearson.it/link.pearson.it/406CF17B).



1 Citizen Science

Citizen Science, la “scienza dei cittadini”, rappresenta quel complesso di attività e progetti di ricerca scientifica condotti dai cittadini in collaborazione con scienziati o sotto la direzione di istituzioni scientifiche.

Una delle tante classificazioni legate alle attività che possono svolgere i cittadini, è la seguente.

- **Rilevazioni passive:** i partecipanti mettono a disposizione una risorsa, come il proprio cellulare, la memoria del computer o uno spazio del proprio cortile, per effettuare delle rilevazioni in automatico mediante appositi sensori.
- **Volunteer Thinking:** i partecipanti contribuiscono al progetto utilizzando le proprie abilità nel riconoscere forme o analizzare informazioni.
- **Rilevazioni partecipate:** i partecipanti contribuiscono al progetto utilizzando le proprie abilità, ma hanno una maggiore consapevolezza sui processi e sull'intero sviluppo del progetto.
- **Scienza civica e di comunità:** i partecipanti diventano spesso i promotori del progetto, individuando un problema che li coinvolge direttamente.
- **Osservazioni ambientali ed ecologiche:** i partecipanti svolgono direttamente attività e ricerche focalizzate al monitoraggio ambientale (flora e fauna).

Esistono diversi esempi in rete di Citizen Science. Effettuate delle ricerche sul web e realizzate un lavoro in classe che ne illustri gli obiettivi e le dinamiche. Magari potreste partecipare o proporre voi stessi un progetto. Un esempio interessante è dato dal progetto ELISE (*Environment Live Sensing*), il cui obiettivo è quello di attivare un sistema informativo sulle tematiche ambientali basato sui principi dell'*internet of things*, degli *open data* e dei *big data*. In questo specifico caso, i dati condivisi sono legati a NO_2 , CO_2 , temperatura, umidità, luminosità, rumore e formaldeide. Le informazioni ambientali sono raccolte tramite dei sensori indossati da 150 studenti maggiorenni di 3 istituti superiori. La valutazione della qualità ambientale è su scala urbana ed è realizzata attraverso modelli di simulazione. Il progetto prevede anche la realizzazione di servizi in grado di creare mappe di percezione e qualità della vita della città e di rispondere alle esigenze di cittadini, aziende ed enti pubblici.

2 Analisi dati

Il grafico riporta i valori mensili di PM_{2,5} e PM₁₀ rilevati da una centralina collocata in un capoluogo italiano.

- A quanto ammonta il valore annuale del PM₁₀ e PM_{2,5}?
- Compilate una tabella in cui compaiano i livelli di PM₁₀ e PM_{2,5} per ogni mese dell'anno e poi calcolate il totale esprimendolo in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mg/m^3 e g/m^3 . Ricordate che: $1 \mu\text{g} = 10^{-3} \text{mg}$.
- Estraiete i valori di PM₁₀ e PM_{2,5} di ciascun mese: in quale semestre la concentrazione dei due particolati è maggiore? Sapreste motivare la differenza di concentrazione di PM₁₀ e PM_{2,5} nei due semestri?

