

## Qualità dell'aria a Piacenza durante l'emergenza coronavirus

Senem Ozgen (11-maggio-2020)

### PREMESSA

Scopo di questo lavoro è l'analisi dello stato di qualità dell'aria nella città e nella Provincia di Piacenza nel periodo 24 febbraio-5 aprile 2020, in concomitanza con la fase acuta dell'emergenza coronavirus e con le eccezionali misure di ridotta mobilità dei cittadini. L'analisi si propone di fornire informazioni sia per studi approfondiscano eventuali relazioni tra qualità dell'aria e diffusione del virus, sia per valutare, approfittando dell'eccezionale circostanza, il ruolo delle emissioni da traffico sulla qualità dell'aria della zona.

A tale scopo si mettono in confronto le concentrazioni medie giornaliere dei principali inquinanti, rilevati nel periodo di emergenza, con i livelli registrati nello stesso periodo degli anni precedenti. Si considerano i principali inquinanti strettamente connessi alla mobilità, rilevati in tre tipologie di stazioni della rete di monitoraggio dell'Agenzia Regionale per la Qualità dell'Aria dell'Emilia-Romagna (ARPAE). Si riportano nell'analisi anche i dati dell'inventario delle emissioni di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e particolato fine (PM10) per l'anno 2015 relativi alle località in cui sono allocate le stazioni (INEMAR, 2015).

### INQUINANTI

Sono stati presi in considerazione i seguenti inquinanti:

- NO<sub>2</sub>: inquinante in larga misura secondario dovuto alle emissioni di NO<sub>x</sub> dalla combustione e in modo particolare dal traffico veicolare. Gli NO<sub>x</sub> sono importanti precursori della formazione di materiale particolato secondario e di ozono.
- PM10 e PM2.5: inquinante con una componente primaria, immessa in atmosfera direttamente dalla sorgente, e una secondaria che si forma in atmosfera, in seguito a trasformazioni chimico-fisiche di altri inquinanti gassosi (principalmente NO<sub>x</sub> e ammoniaca).
- O<sub>3</sub>: inquinante secondario i cui precursori sono NO<sub>x</sub> e composti organici volatili non metanici emessi dal traffico e da alcuni tipi di vegetazione.

### STAZIONI DI MONITORAGGIO

Sono stati analizzati i dati registrati in due stazioni (Giordani-Farnese e Parco Montecucco) nell'area urbana di Piacenza e in una rappresentativa dell'area rurale della Provincia (Besenzone). Le caratteristiche delle stazioni sono indicate in Tabella 1.

La scelta delle tipologie di stazioni mira a monitorare l'effetto della riduzione dei flussi di traffico sulla qualità dell'aria in zone fortemente influenzate dal traffico urbano (stazione Giordani-Farnese), in zone di fondo urbano, relativamente defilate rispetto a strade molto trafficate (stazione di Parco Montecucco) e in zone rurali, lontane dalle grandi fonti di emissioni urbane e stradali (stazione di Besenzone).

**Tabella 1. Caratteristiche delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria**

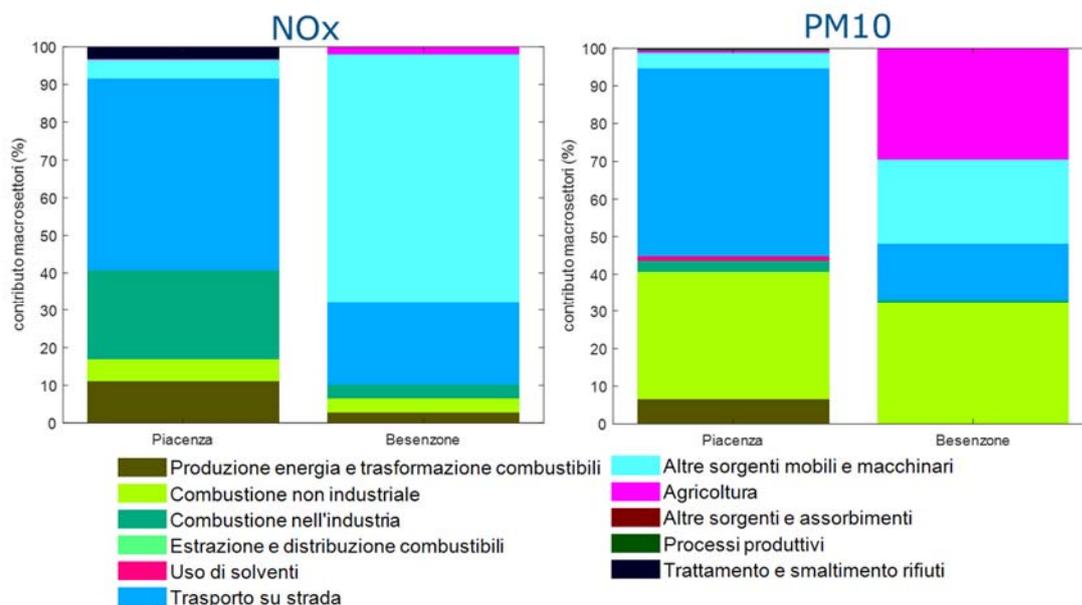
Caratteristica	Giordani-Farnese	Parco Montecucco	Besenzone
Tipo stazione	traffico	fondo	fondo
Tipo zona	urbana	urbana	rurale
Caratteristiche zona	residenziale	residenziale	agricola
Inquinanti monitorati	NO <sub>2</sub> , PM10	NO <sub>2</sub> , PM10, PM2.5, O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub> , PM10, PM2.5, O <sub>3</sub>

### EMISSIONI PREDOMINANTI NELL'AREA

La Figura 1 mostra la ripartizione percentuale delle emissioni di NO<sub>x</sub> e PM10 nei diversi macrosettori secondo le stime dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera INEMAR dell'Emilia-Romagna relativo all'anno 2015.

A Piacenza, il trasporto su strada e il riscaldamento residenziale contribuiscono rispettivamente al 51% e 6% alle emissioni totali di NO<sub>x</sub> di 1919 t/a. Per il PM10 (113,5 t/a) la sorgente dominante è ancora il trasporto su strada (50%). Il contributo del riscaldamento alle emissioni di PM10 ammonta al 34% di cui circa il 98% proviene da impianti domestici a biomassa (legna e pellet).

A Besenzone le emissioni totali di NO<sub>x</sub> (42,8 t/a) sono largamente dominate da sorgenti mobili e macchinari mentre il trasporto su strada incide per il 22% e la combustione non industriale per il 4%. La combustione di biomasse solide in impianti residenziali con un contributo di 32% (di cui circa 99,7% da impianti domestici a biomassa) rimane una delle fonti più importanti per le emissioni totali di PM10 (6,2 t/a) nella zona. Il contributo di trasporto su strada alle emissioni di PM10 risulta invece limitato al 15%.


**Figura 1: Ripartizione percentuale delle emissioni di NO<sub>x</sub> e PM10 primario nei diversi macrosettori (INEMAR E-R, 2015)**

## CONCENTRAZIONI DI INQUINANTI

La Figura 2 mostra il confronto tra le medie dei siti caratterizzati nei due periodi di interesse. Le Figure 3-5 mostrano l'andamento temporale delle concentrazioni medie giornaliere degli inquinanti dal 24 febbraio a 5 aprile 2020 in confronto con i valori minimi, medi e massimi del corrispondente periodo negli 8 anni precedenti (2012-2019) per ogni tipologia di sito.

### NO<sub>2</sub>:

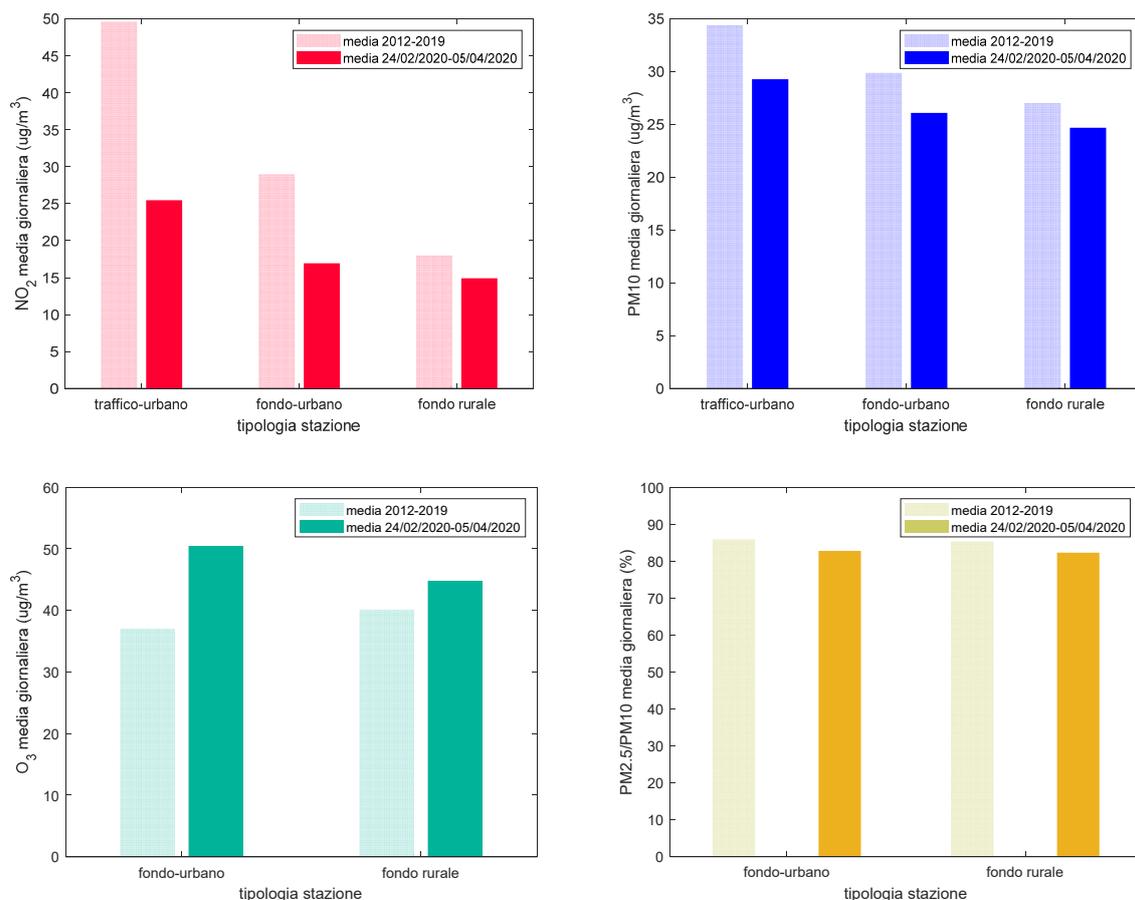
Nella Figura 2 si osserva che le concentrazioni medie di NO<sub>2</sub> si riducono significativamente durante il periodo di emergenza nelle due stazioni urbane ed in modo più marcato nella stazione di traffico Giordani-Farnese: le concentrazioni medie si dimezzano nel periodo di emergenza rispetto allo stesso periodo degli anni precedenti ad indicare la forte influenza delle emissioni da traffico veicolare in questo sito. Le Figure 3 e 4 per siti urbani mostrano che le concentrazioni medie registrate giorno per giorno nel periodo di emergenza risultano tendenzialmente sempre inferiori alle medie dello stesso periodo degli ultimi otto anni e la riduzione si accentua in modo particolare dopo il 20 marzo. Per la zona di fondo rurale i livelli di NO<sub>2</sub> nel periodo dell'emergenza coronavirus sono in gran parte confrontabili con gli anni precedenti, evidentemente per la scarsa incidenza di emissioni locali da traffico (Figura 5).

### PM10:

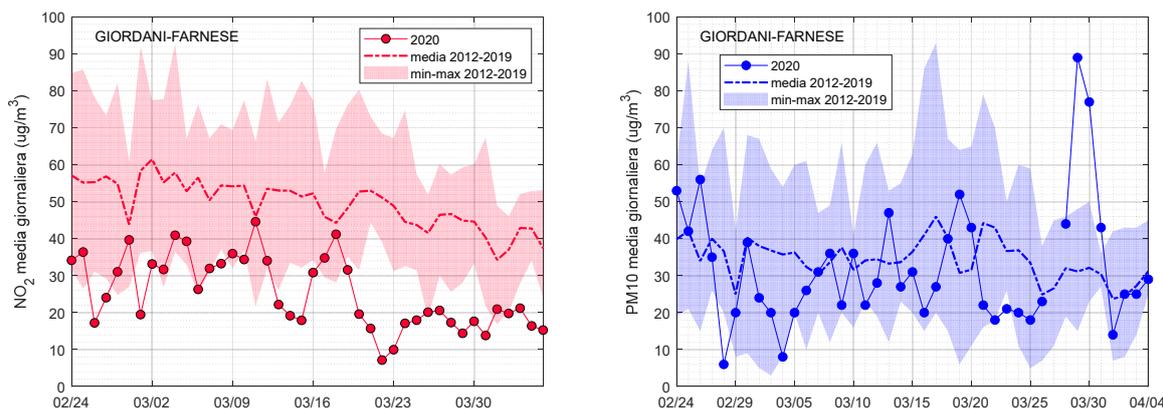
I dati dell'inventario 2015 indicano che a Piacenza la fonte predominante di emissioni di PM10 è il trasporto su strada (50% delle emissioni totali di PM10). Tuttavia, non si osserva nella Figura 2 una differenza particolare tra le concentrazioni medie dei due periodi di interesse, ad indicare che le restrizioni durante l'emergenza non hanno variato più di tanto le attività che danno origine a questo inquinante. È probabile che l'emissione di PM10 primario da riscaldamento possa aver subito un qualche incremento a causa di un maggior numero di ore di permanenza dei cittadini nelle proprie abitazioni, inoltre è anche probabile che la componente secondaria del PM10 non abbia subito riduzioni di rilievo anche a causa della forte presenza nell'area di ammonica, la cui emissione è rimasta inalterata durante la crisi, essendo un inquinante totalmente di origine agricola. L'analisi dell'andamento temporale indicato nelle Figure 3-5 presenta molta variabilità: non si nota una tendenza in aumento o in riduzione nei livelli medi giornalieri di PM10 rispetto alla media dei due anni precedenti. L'impennata dei valori in tutti e tre siti (Figure 3-5) registrati attorno a 29 marzo è dovuta al trasporto a grande scala di polveri desertiche provenienti dall'area del Mar Caspio (Torreggiani et al., 2020), e pertanto non essendo dovuti ad emissioni locali questi valori sono stati esclusi dal calcolo delle medie nella Figura 2.

### O<sub>3</sub>:

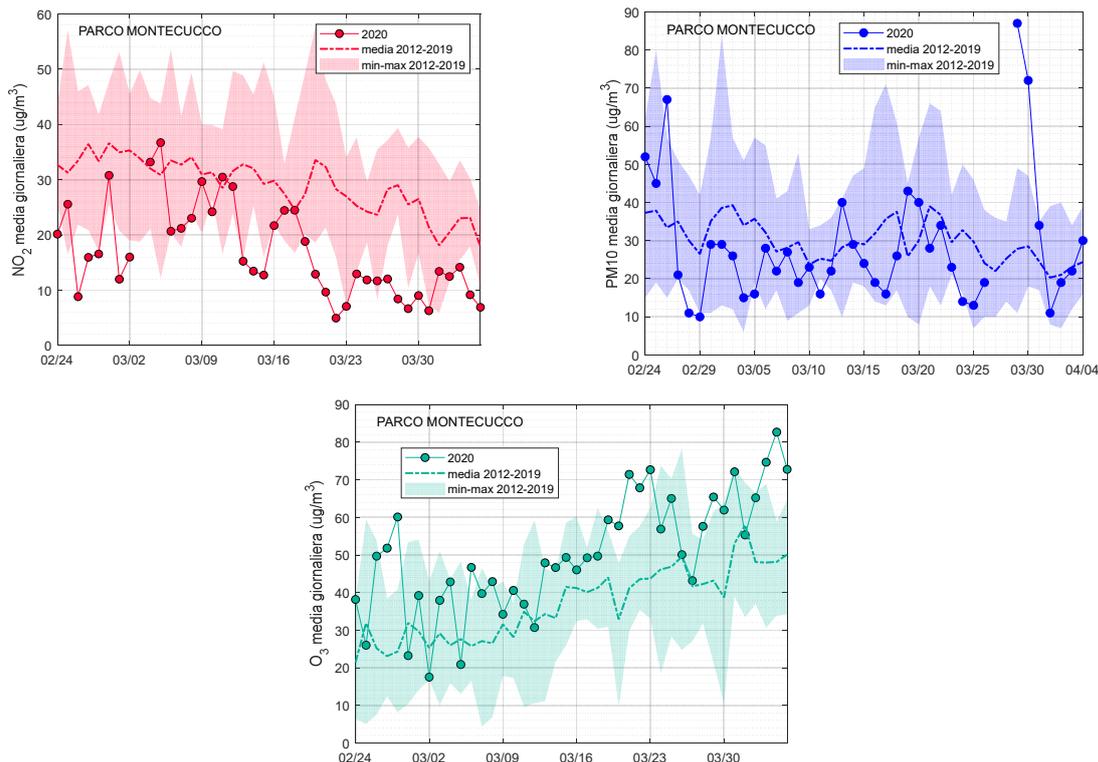
I dati di O<sub>3</sub> sono presenti solo per stazioni di tipo "fondo" e per il fondo urbano se ne osserva un incremento (Figura 2) durante l'emergenza. Il fenomeno è congruente con il processo di formazione dell'ozono in atmosfera, che viene in parte distrutto, in presenza di forti emissioni locali di NO<sub>x</sub>, in questo ridotte dalle restrizioni al traffico. Come si osserva in Figura 4 le concentrazioni medie nel periodo di emergenza tendono ad essere allineate con i valori massimi delle concentrazioni medie giornaliere osservate nel periodo 2012-2019. Per quanto riguarda il fondo rurale (Figura 5) i livelli di O<sub>3</sub> nel periodo dell'emergenza variano di poco e sono in gran parte confrontabili con quelli degli anni precedenti.



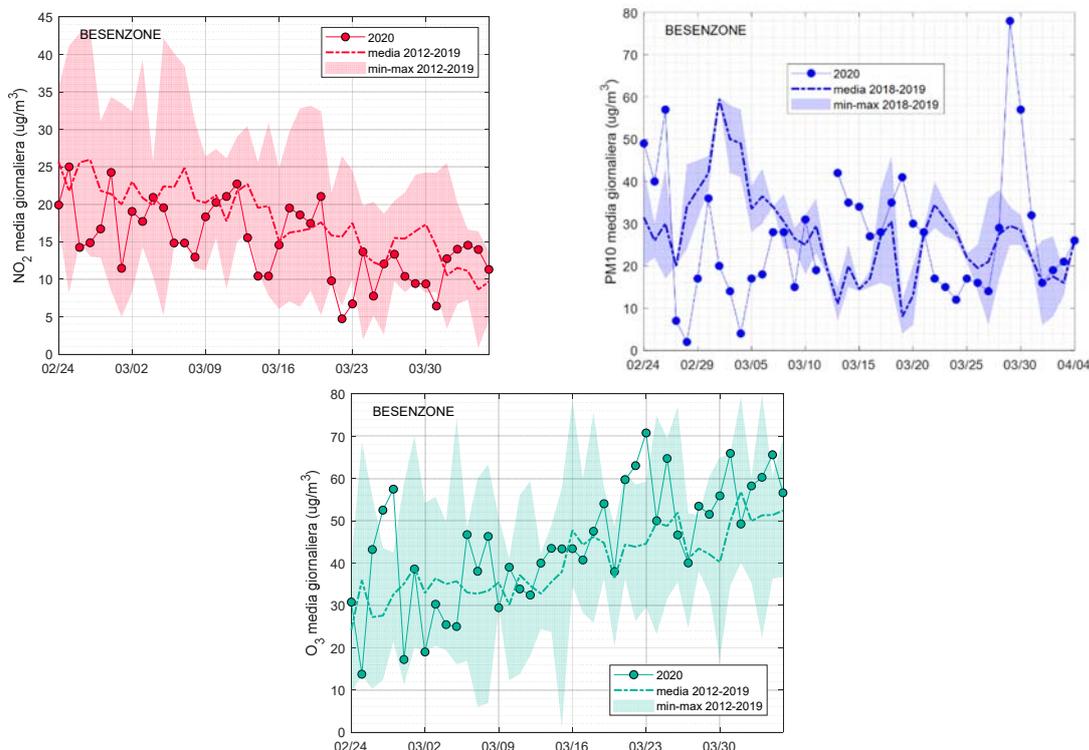
**Figure 2. Livelli medi degli inquinanti nei due periodi in confronto**



**Figure 3. Confronto tra medie giornaliere nella stazione di Giordani-Farnese (traffico-urbano) per il periodo dal 24 febbraio al 5 aprile.**



**Figura 4. Confronto tra medie giornaliere nella stazione di Parco Montecucco (fondo-urbano) per il periodo dal 24 febbraio al 5 aprile.**



**Figura 5. Confronto tra medie giornaliere di inquinanti nella stazione di Besenzone (PC) per il periodo dal 24 febbraio al 5 aprile.**

## CONCLUSIONI

Di seguito si sintetizzano principali risultati di quest'analisi, che deve intendersi preliminare e suscettibile di aggiornamento alla fine del periodo delle restrizioni.

### *Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)*

L'effetto della riduzione della mobilità messa in atto durante l'emergenza coronavirus influenza principalmente la concentrazione di NO<sub>2</sub>. Nel confronto fra periodi, importanti riduzioni, attorno al 40-50%, si apprezzano per le due stazioni urbane direttamente (Giordani-Farnese) e indirettamente (Montecucco) influenzate dal traffico. Significativamente meno apprezzabile è la variazione che si registra nel fondo rurale, dove i valori sono evidentemente regolati in larga misura dalle fonti locali e dal fondo dell'area, poco influenzate dal traffico. Il dato è in linea con l'entità delle riduzioni osservate nelle stazioni urbane di molte aree dell'Emilia-Romagna e del nord Italia.

### *Particolato fine (PM10)*

I livelli di PM10 invece non risentono in maniera apprezzabile delle misure restrittive del traffico per due principali motivi:

1) la fonte dominante per il particolato è attualmente la combustione fissa (legna e pellet), 2) per la formazione della componente secondaria dalle reazioni in atmosfera tra ossidi di azoto e ammoniaca, nel contesto meteo del periodo considerato, probabilmente il fattore che poteva limitare la formazione è stato l'ammoniaca che, emessa principalmente dagli allevamenti e dall'uso che se ne fa in agricoltura dei residui, non ha subito riduzioni alle emissioni. Un'analisi più approfondita di questo aspetto dovrà necessariamente avvalersi di una base di dati più ampia, che comprenda l'intero mese di aprile, e della composizione chimica del particolato raccolto nel periodo in esame.

### *Ozono (O<sub>3</sub>)*

Nella stazione urbana di Montecucco si apprezza un vistoso incremento di questo inquinante secondario, prodotto da complesse reazioni in atmosfera tra ossidi di azoto e composti organici volatili non metanici. Il fenomeno è tipico di aree in cui il fattore limitante la produzione è rappresentato dai composti organici e non dagli ossidi di azoto, che invece consumano ozono se localmente emesso in eccesso rispetto agli equilibri del processo di formazione. Più modesti sono gli incrementi osservati nel sito rurale di Besenzone, meno interessato alla riduzione degli ossidi di azoto prodotta dalle restrizioni.

## BIBLIOGRAFIA

- INEMAR, Inventario regionale delle emissioni in atmosfera 2015, ARPAE Emilia-Romagna.
- Torreggiani L., Stortini M., Poluzzi V., Trentini A. 2020. ARPAE Emilia-Romagna. Dal mar Caspio le polveri che hanno raggiunto l'Emilia-Romagna.

## RINGRAZIAMENTI

I dati su cui si basano le elaborazioni sono tratti dagli archivi dei dati della qualità dell'aria a Piacenza della rete di monitoraggio di ARPAE Emilia-Romagna.