



LIFE 15 IPE IT 013

Covid-19 e qualità dell'aria nel bacino padano



Presentazione del rapporto del progetto Prepair

STIMA DEGLI EFFETTI DELLE MISURE COVID-19 SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

Stefano Bande
ARPA Piemonte

Venerdì 19 giugno 2020 - 11.30

ANALISI METEOROLOGICA

Condotta su tre indicatori in grado di fornire una stima giornaliera della capacità dell'atmosfera di favorire l'accumulo o la dispersione degli inquinanti

stagnazione

individua le giornate di vento molto debole

valori alti --- > condizioni di accumulo

ricircolo

identifica i regimi di vento che mantengono gli inquinanti in un'area circoscritta

valori alti --- > condizioni di accumulo

ventilazione

indicatore della capacità di diluire gli inquinanti

valori alti --- > condizioni di dispersione

Con analisi orarie del modello meteorologico **COSMO-5M**

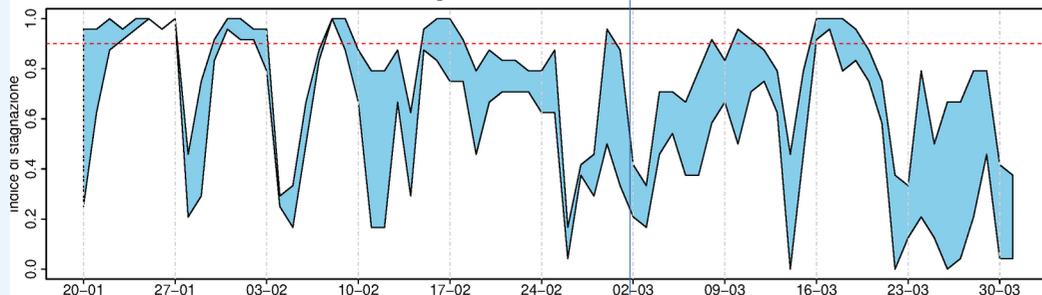
Per le città di *Torino, Milano, Bologna, Padova e Trieste*

Per ogni giorno dal 20 gennaio al 31 marzo 2020.

ANALISI METEOROLOGICA

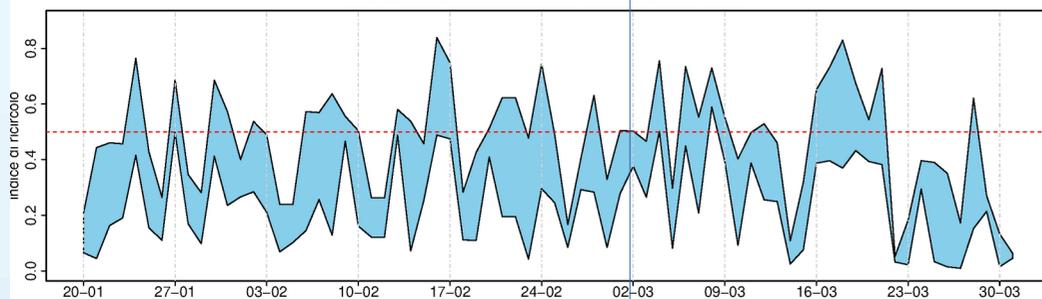
stagnazione

Indice di stagnazione dal 20-01-2020 al 31-03-2020



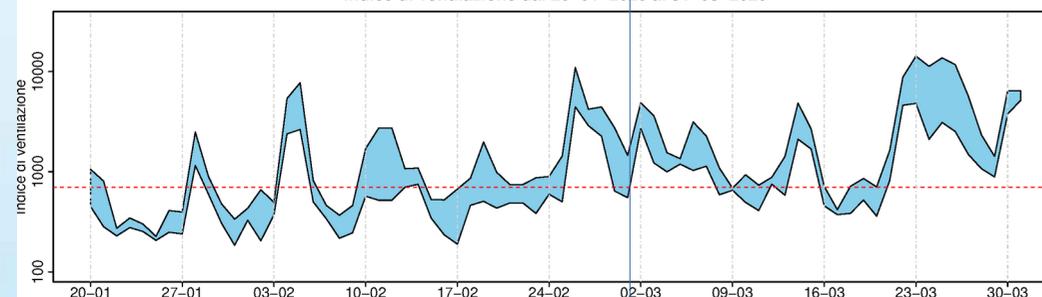
ricircolo

Indice di ricircolo dal 20-01-2020 al 31-03-2020



ventilazione

Indice di ventilazione dal 20-01-2020 al 31-03-2020



Le condizioni meteorologiche della pianura padana del mese di marzo sono state prevalentemente stabili con frequenti passaggi di impulsi perturbati.

2-4	<i>condizioni favorevoli alla dispersione</i>
5-6	stabilità, condizioni di accumulo
7-8	<i>buon rimescolamento, dispersione</i>
9-12	stabilità, condizioni di accumulo
13-14	<i>avvezione da est, precipitazioni</i>
15-22	stabilità, condizioni di accumulo
23-27	<i>condizioni molto favorevoli alla dispersione</i>
28-31	trasporto di polveri da est



LIFE 15 IPE IT 013



ANALISI DEI DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA

Condotta su monossido e biossido di azoto (**NO**, **NO₂**), **benzene**, **PM2.5** e **PM10** e ammoniacca (**NH₃**) dove disponibile.

Dati mediati su tutto il bacino padano, utilizzando le stazioni disponibili (traffico e fondo urbano) delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria.

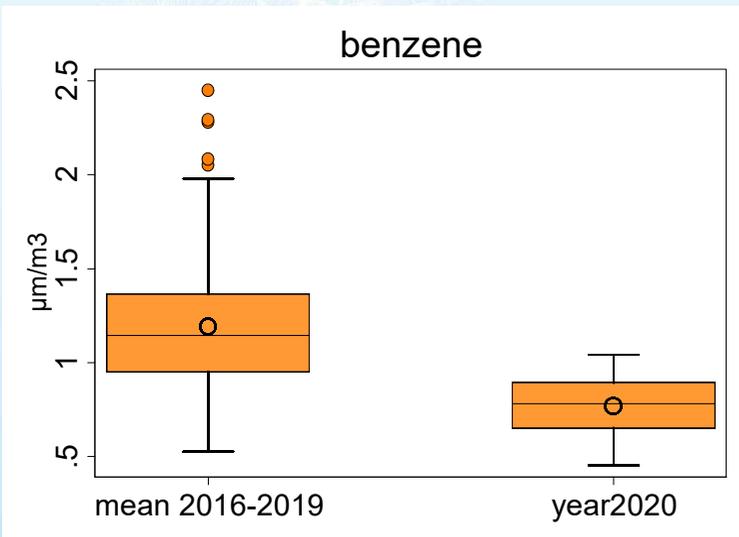
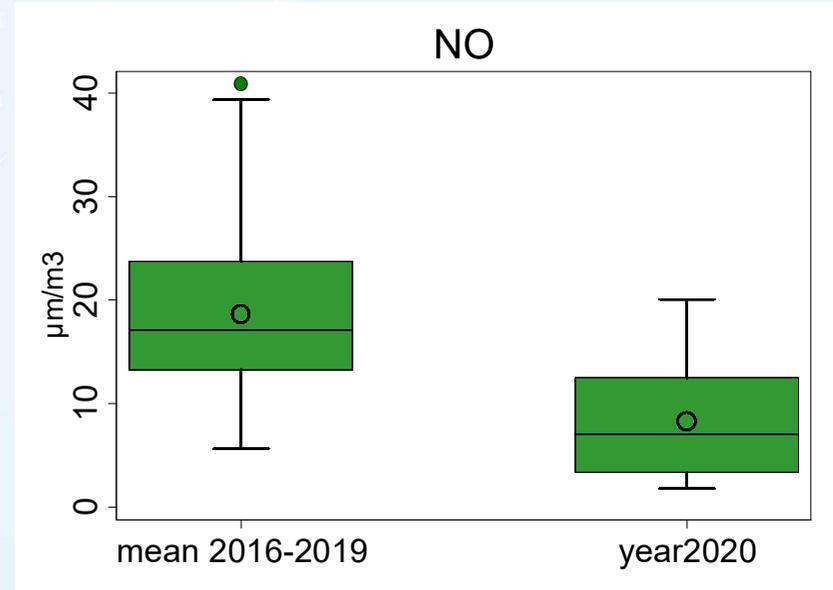
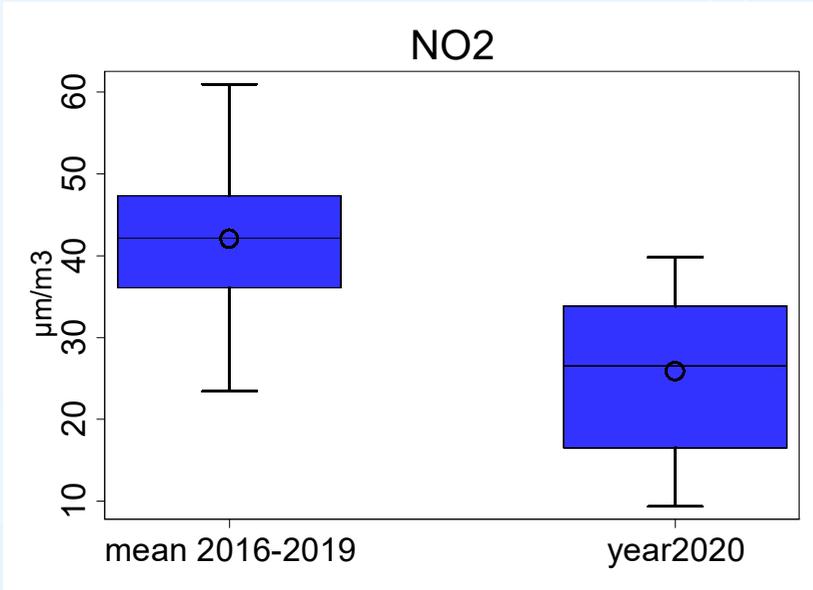
La concentrazione di inquinanti è caratterizzata da una marcata variabilità interannuale --- > i valori del 2020 sono stati confrontati con quelli del periodo 2016-2019

Analisi effettuate:

- confronto tra le distribuzioni dei valori medi giornalieri (*boxplot*);
- andamento temporale della concentrazione media;
- variazioni mensili del 2020 rispetto alla media di riferimento 2016-2018;
- evoluzione delle concentrazioni orarie nell'arco di una giornata (*giorno tipo*)

ANALISI DEI DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA

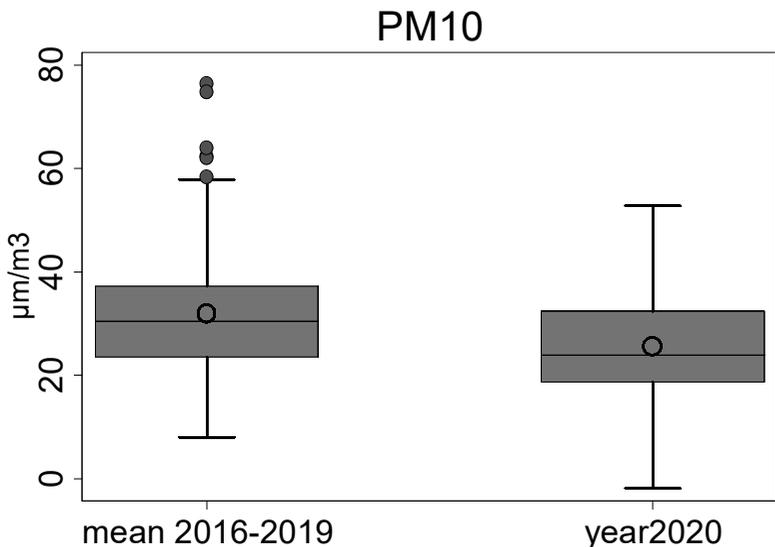
distribuzione dei valori medi giornalieri (stazioni di traffico)



La mediana di **NO₂** e **NO** nel mese di marzo 2020 si è dimezzata rispetto ai mesi di marzo 2016-2019;
 anche il **benzene** mostra un calo importante

ANALISI DEI DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA

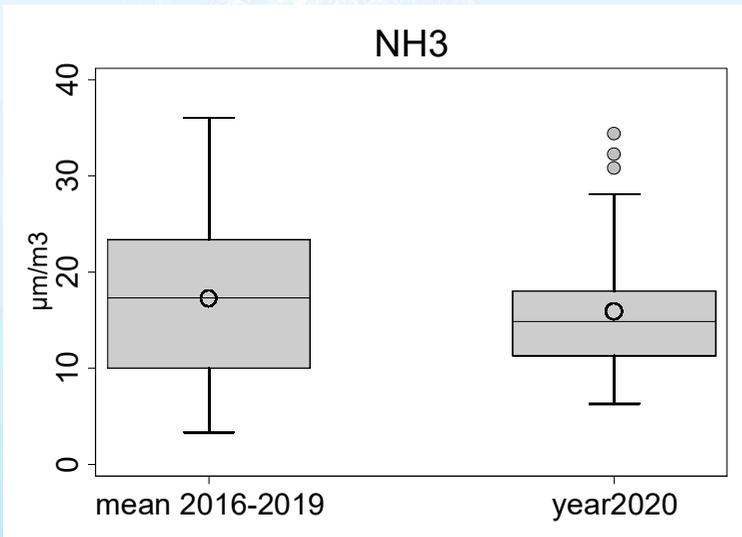
distribuzione dei valori medi giornalieri



La mediana di **PM10** (stazioni da traffico) mostra una lieve diminuzione.

Si nota un calo dei valori con concentrazioni più alte ad indicare una distribuzione meno centrata su valori elevati.

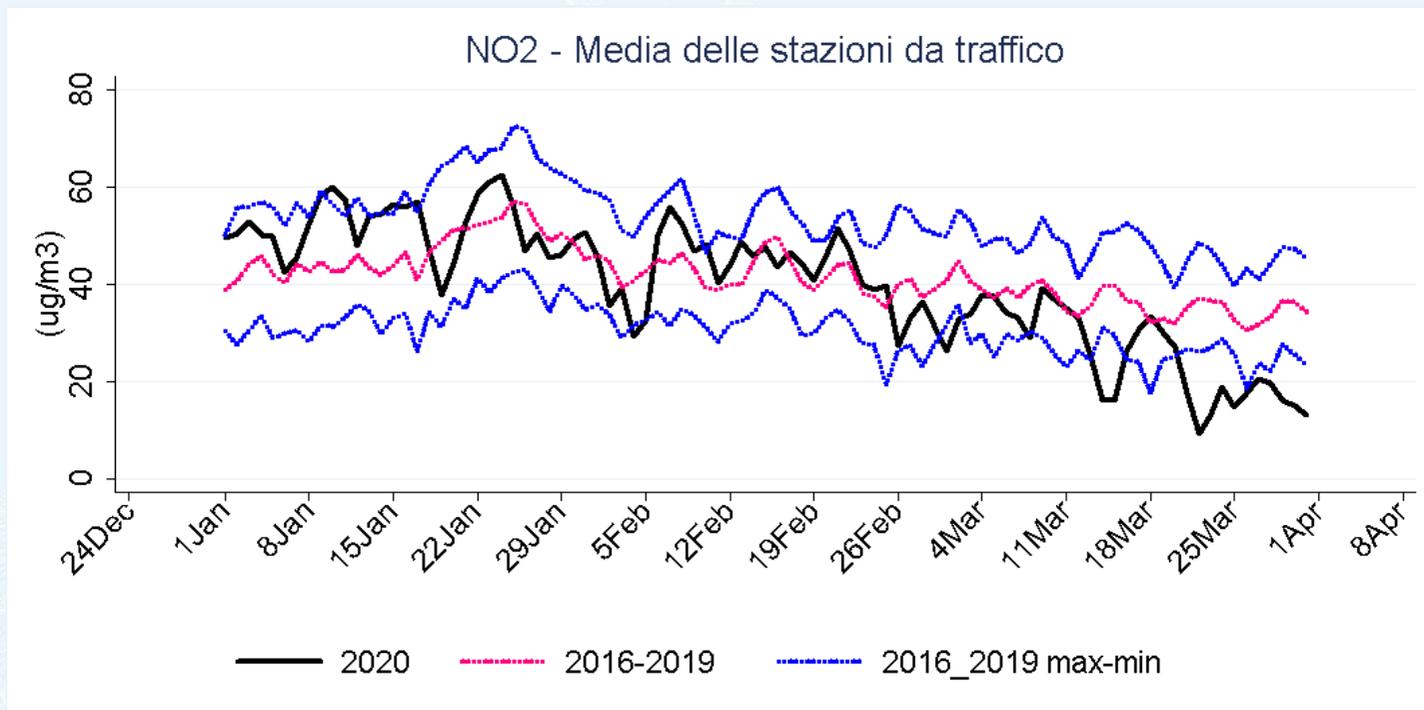
La massima densità di frequenza nel mese di marzo: 35 ug/m³ nel periodo 2016-2019, 20 ug/m³ nel 2020.



Le concentrazioni di **ammoniaca** non mostrano sostanziali differenze nel 2020 rispetto al periodo 2016-2019 (14 stazioni con differenti caratteristiche)

ANALISI DEI DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA

andamenti temporali

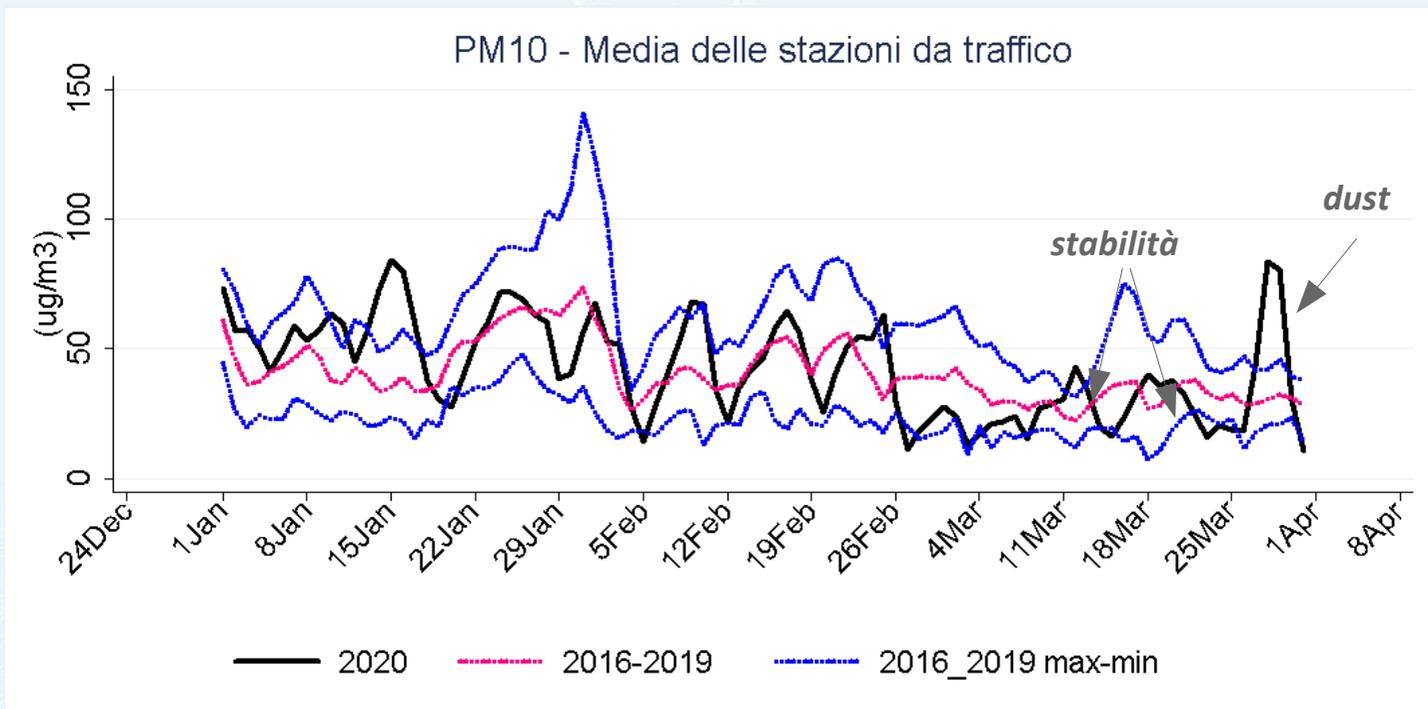


La concentrazione media di NO₂ diminuisce gradualmente come avviene di consueto nel passaggio da gennaio a marzo. Il decremento è particolarmente evidente nel mese di **marzo 2020 con concentrazioni ampiamente inferiori** alla **media del periodo di riferimento** e prossime ai **valori minimi**.

Stesso comportamento per NO e benzene; l'ammonica invece ha un comportamento peculiare (le emissioni sono influenzate in modo significativo dalle diverse fasi delle attività agricole e zootecniche) e non evidenzia relazioni con il periodo legato al lockdown.

ANALISI DEI DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA

andamenti temporali

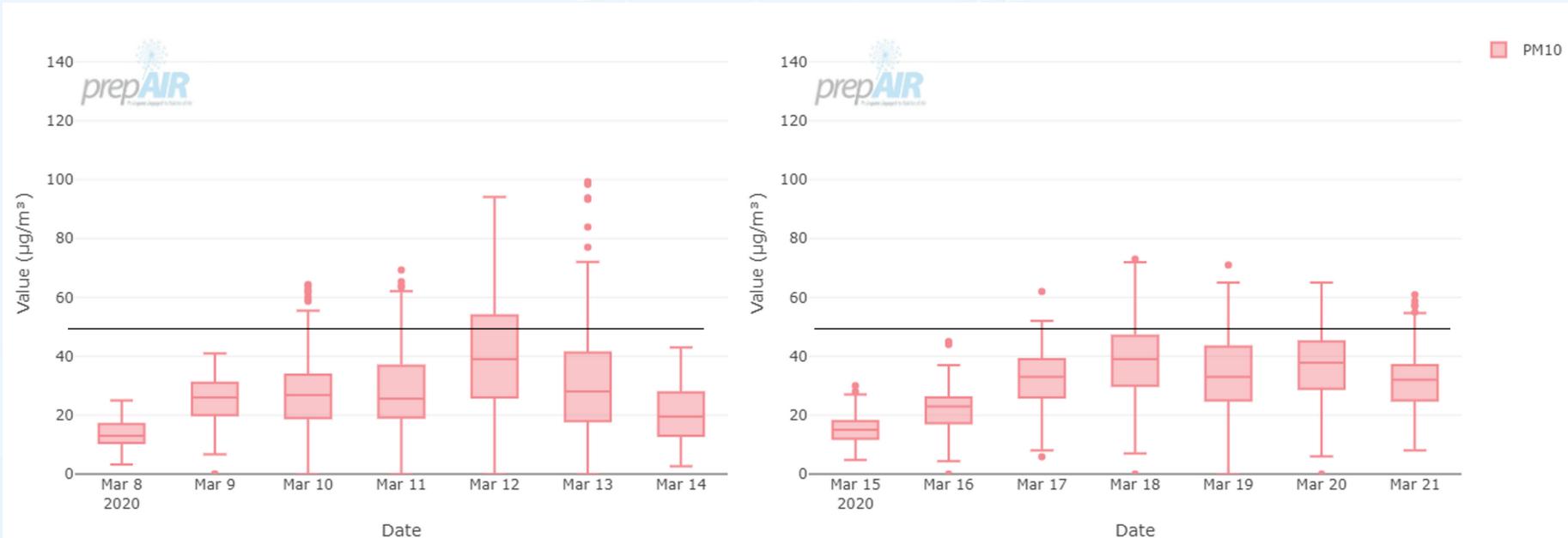


La **concentrazione media di PM10** evidenzia un brusco calo a fine febbraio (un importante rimescolamento delle masse d'aria) e si mantiene per buona parte del mese di marzo con valori più bassi rispetto alla **media 2016-2019**, seppur all'interno della variabilità del periodo di riferimento (**minimi e massimi**).

Medesimo comportamento per il PM2.5 tranne che nell'episodio di fine marzo legato al trasporto di polveri desertiche dal mar Caspio in prevalenza caratterizzato da granulometrica grossolana.

ANALISI DEI DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA

Episodi di superamento del valore limite giornaliero di PM10



PM10, boxplot del periodo 8 - 21 marzo relativi ai dati di tutte le stazioni di monitoraggio del PM10 situate nell'area di PREPAIR.

Superamenti del VL di 50 µg/m³ in un numero significativo di stazioni nei due episodi di stabilità atmosferica occorsi tra il 9 ed il 13 marzo e tra il 15 e 22 marzo.

ANALISI DEI DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA

variazioni mensili

Variazione 2020 vs 2016-2019	Stazioni da traffico				Stazioni di fondo urbano			
	NO ₂	NO	benzene	PM10	NO ₂	NO	PM10	PM2.5
gennaio	< 5 %	+13%	< 5 %	+10%	< 5 %	+22%	+13%	+11%
febbraio	-10%	-22%	-22%	< 5 %	-8%	-23%	< 5 %	< 5 %
marzo	-38%	-58%	-33%	-19%	-37%	-50%	-14%	-14%

gennaio: concentrazioni medie simili o più elevate rispetto al periodo di riferimento, in linea con una meteorologia che presenta una maggiore frequenza di giornate di stagnazione;

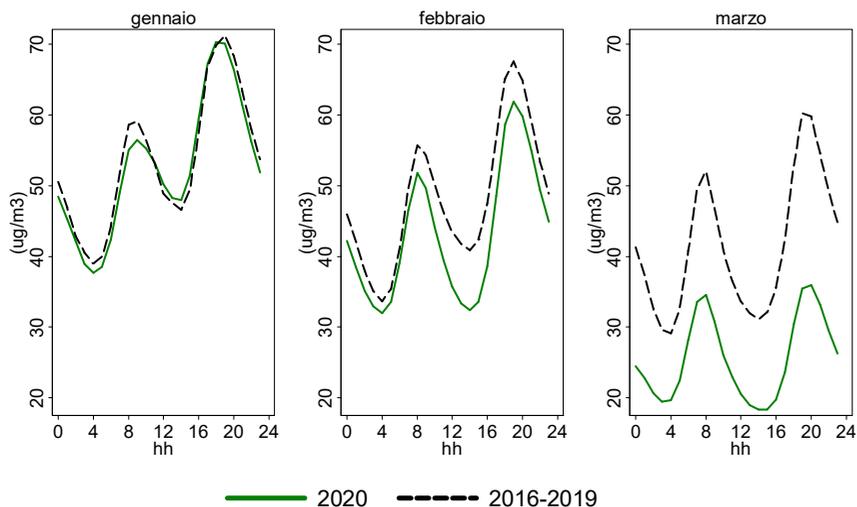
febbraio: concentrazioni medie rispetto al periodo di riferimento simili per il particolato ed inferiori per gli altri inquinanti, indice di una meteorologia mediamente più favorevole alla dispersione rispetto agli anni passati;

marzo: i valori delle concentrazioni sono marcatamente più bassi rispetto al 2016-2019. Per quanto i fattori meteo possano aver influito è indubbia la rilevante influenza dei provvedimenti dovuti al COVID-19.

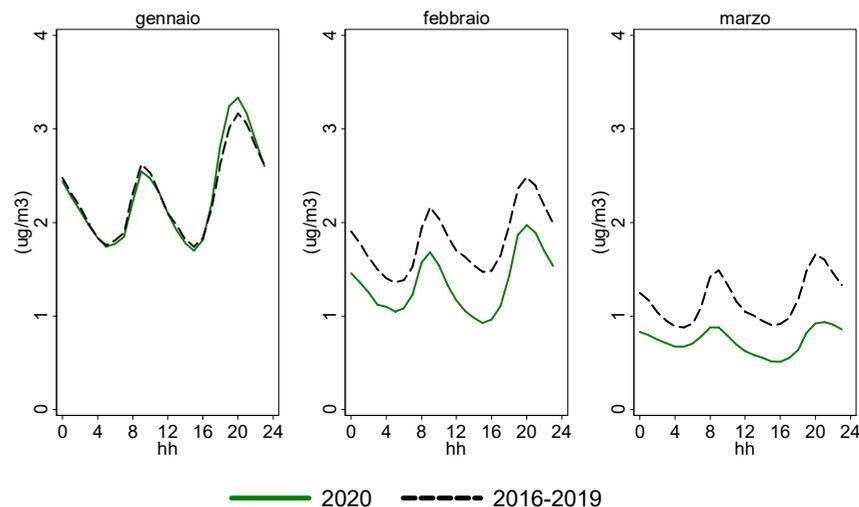
ANALISI DEI DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA

giorno tipo

Giorno tipo NO₂ - media stazioni da traffico



Giorno tipo benzene - media stazioni da traffico



Gli andamenti del giorno tipo* (NO₂, NO e benzene, stazioni da traffico) sono simili nei tre mesi, ad indicare scarse variazioni nella modulazione temporale delle sorgenti, con i due tipici picchi mattutini e serali e riduzioni, in termini di concentrazione rispetto al **periodo di riferimento**, già a partire dal mese di febbraio ma molto evidenti nel mese di marzo.

* calcolato per ogni mese e per ogni periodo mediando i valori rilevati alla stessa ora in tutte le stazioni da traffico

STIMA DELL'IMPATTO DELLE MISURE DI CONTENIMENTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

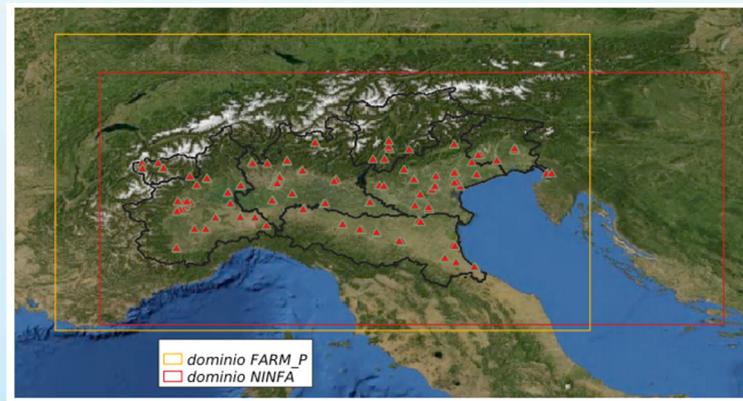
Confronto tra scenario reale ed uno scenario ipotetico, ovvero la situazione che si sarebbe verificata in assenza di limitazioni della mobilità individuale e di molte attività.

Scenario reale (con lockdown a marzo): misure delle stazioni di monitoraggio di qualità dell'aria

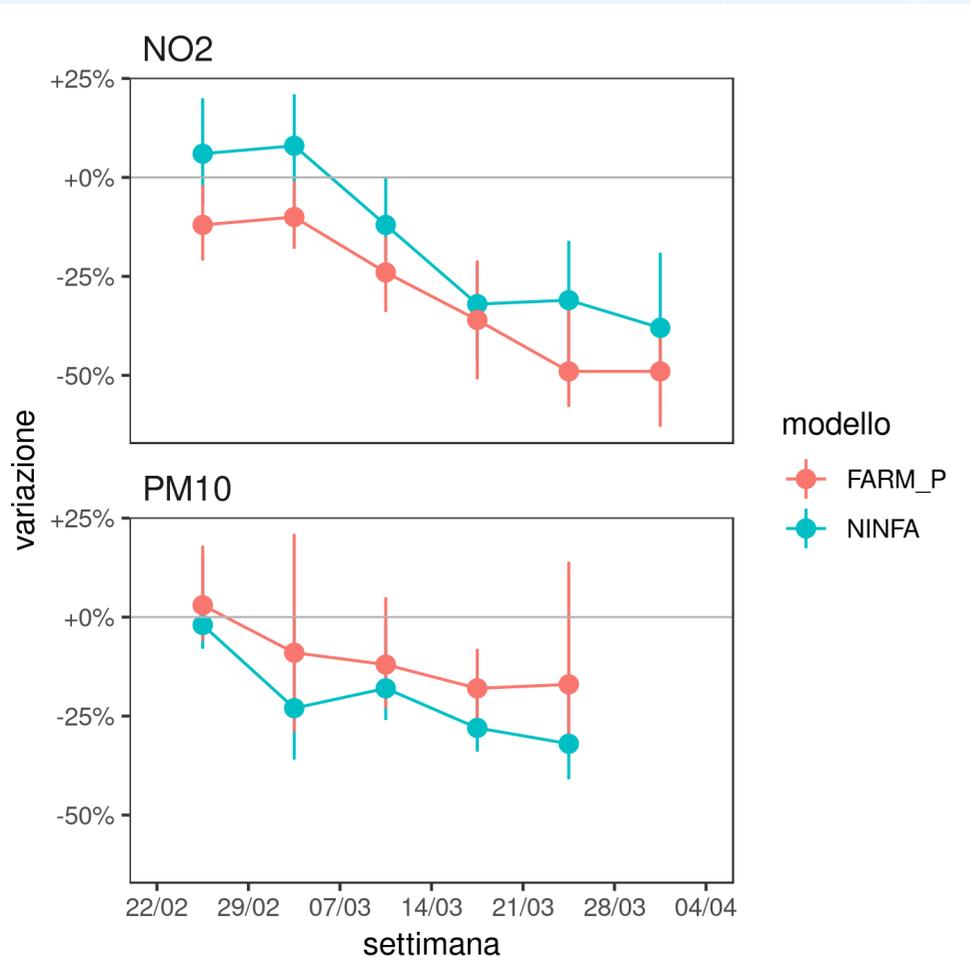
Scenario ipotetico NO-LOCKDOWN: non misurabile, ricostruito con i modelli chimici e di trasporto *NINFA-ER* e *FARM-PI*, simulando la qualità dell'aria su tutto il Nord Italia nei primi mesi del 2020, usando la *meteorologia reale del 2020* e le *emissioni attese in un anno "normale"*, cioè *privo di lockdown*.

I modelli sono stati calibrati aggiustandoli ai dati osservati delle stazioni con la simulazione dei primi due mesi dell'anno.

Dopo la fase di calibrazione, i due scenari cominciano a divergere tra loro, e la differenza tra di essi può essere attribuita alle riduzioni emissive determinate dal lockdown.



STIMA DELL'IMPATTO DELLE MISURE DI CONTENIMENTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA



Riduzioni percentuali dello scenario reale rispetto allo scenario ipotetico "NO- LOCKDOWN" (su tutto il Bacino Padano):

per NO2 le riduzioni a fine marzo arrivano a valori mediani di circa 35-50%,

per il PM10 le riduzioni sono minori, più differenziate per area geografica, più variabili nelle varie settimane, ma raggiungono comunque una riduzione mediana del 15-30%.

Applicazione di confronto al 2018 (scenario reale senza lockdown): non si osserva alcuna tendenza e gli scarti mediani tra i due scenari sono compresi tra -15% e +15%.

Risultati dei due modelli NINFA-ER e FARM-PI molto simili tra loro



With the contribution of the LIFE Programme of the European Union

LIFE 15 IPE IT 013



Grazie dell'attenzione

www.lifepreparepair.eu – info@lifepreparepair.eu



REGIONE DEL VENETO



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto



ARSO ENVIRONMENT
Slovenian Environment Agency



Comune di Bologna



Comune di Milano



CITTA' DI TORINO



Fondazione Lombardia per l'Ambiente