



**Crisi ambientale e COVID 19:
occasione mancata o opportunità da cogliere?**
Webinar, 4 Novembre 2020 15h00 – 17h00

QUALITÀ DELL'ARIA NEL BACINO PADANO DURANTE IL LOCKDOWN

**Stefano Bande,
Arpa Piemonte , Progetto Life PREPAIR**



Ministero della Salute



Il progetto



ed il Report COVID-19

Il progetto LIFE-IP PREPAIR (<https://www.lifeprepare.eu>) è stato avviato nel 2017 con l'obiettivo di realizzare strumenti e azioni per il miglioramento della qualità dell'aria nel Bacino del Po .



Il Report COVID-19

La crisi sanitaria causata dalla pandemia COVID-19 e le conseguenti misure di contenimento adottate hanno generato una drastica e repentina riduzione di alcune tra le principali sorgenti di inquinamento atmosferico.

Nell'ambito delle attività progettuali che prevedono la realizzazione di rapporti periodici sulla qualità dell'aria nel bacino padano, si è deciso di realizzare un approfondimento ad hoc per valutare l'effetto delle misure di contenimento sulla qualità dell'aria.



Associazione Italiana di Epidemiologia

Report COVID-19: qualità dell'aria nel bacino padano durante il lockdown



REPORT 2 COVID-19



STUDIO PRELIMINARE DEGLI EFFETTI DELLE MISURE COVID-19 SULLE EMISSIONI IN ATMOSFERA E SULLA QUALITÀ DELL'ARIA NEL BACINO PADANO AGOSTO 2020

Autori e coordinatori:

Regione Emilia-Romagna

Marco Deserti, Katia Raffaelli, Lucia Ramponi, Carmen Carbonara

ARPA Emilia-Romagna

Chiara Agostini, Roberta Amorati, Barbara Arvani, Giulia Giovannini, Simona Maccaferri, Vanes Poluzzi, Michele Stortini, Arianna Trentini, Simonetta Tugnoli, Matteo Vasconi

Con il contributo dei seguenti autori:

ARPA Valle d'Aosta

Giordano Pession, Claudia Tarricone, Ivan Tombolato

ARPA Friuli Venezia-Giulia

Giovanni Bonafè, Francesco Montanari, Alessia Movia, Alessandra Petrini

ARPA Trento

Selene Cattani, Gabriele Tonidandel

ARPA Veneto

Ketty Lorenzet, Silvia Pillon, Laura Susanetti

ARPA Piemonte

Stefano Bande, Francesca Bissardella, Monica Clemente

ARPA Lombardia

Elisabetta Angelino, Giuseppe Fossati, Guido Lanzani, Alessandro Marongiu, Alessandra Pantaleo

Regione Emilia-Romagna

Matteo Balboni

Report 1: prime valutazioni con dati riferiti al periodo gennaio-febbraio-marzo 2020 (giugno 2020).

Report 2: estensione dell'analisi al periodo successivo, aprile-maggio 2020 ed affinamento delle valutazioni (settembre 2020).

Report 3: lavori in corso..

Contenuti del report:

- *analisi delle condizioni meteorologiche;*
- *analisi variazioni delle emissioni e delle cause delle variazioni (i determinanti);*
- *effetti sulla qualità dell'aria.*

<https://www.lifeprepar.eu/index.php/2020/09/25/>



Associazione Italiana di Epidemiologia

Analisi delle condizioni meteorologiche

Condotta mediante 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 disperdere gli inquinanti

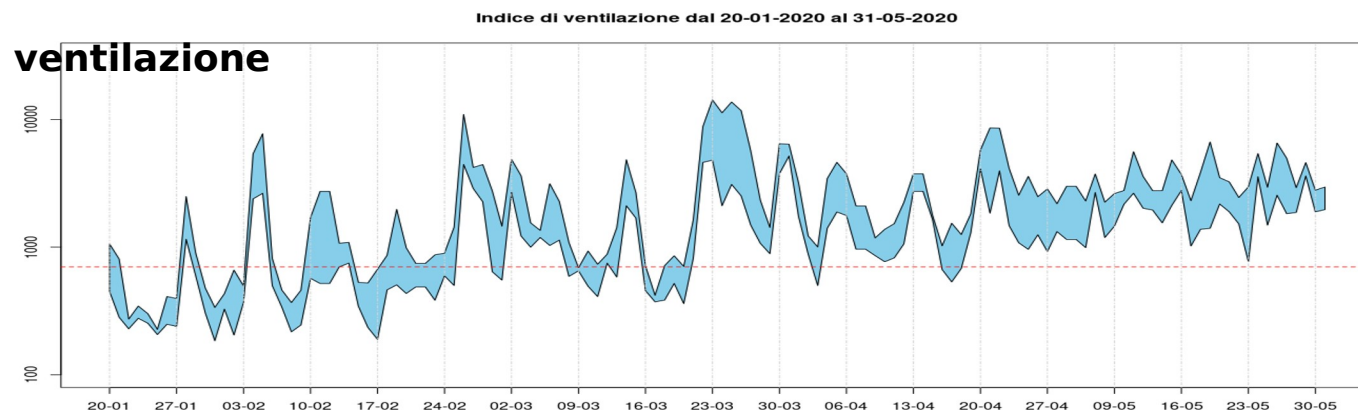
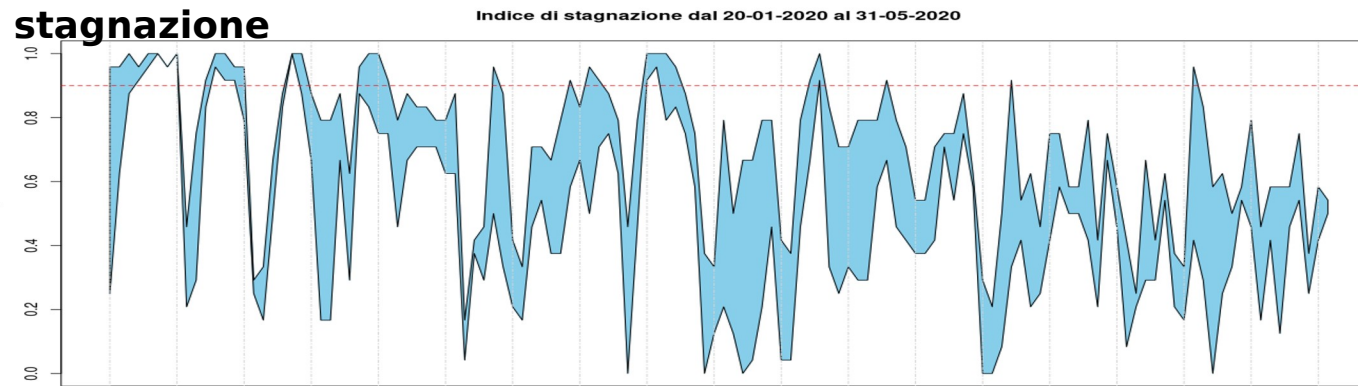
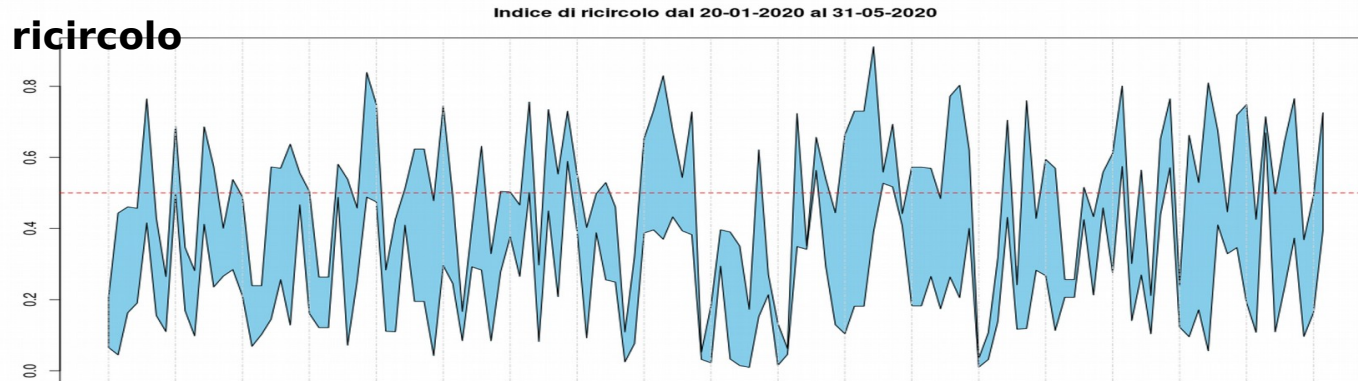
valori alti --- > condizioni di dispersione

Con analisi orarie del modello meteorologico ad area limitata COSMO-5M

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

Per ogni giorno dal 20 gennaio al 31 maggio 2020.

Analisi delle condizioni meteorologiche



Andamento stagionale, più evidente per stagnazione ventilazione che tendono ad andare rispettivamente verso valori piccoli e grandi (**maggiore dispersione**) con l'avanzare verso la stagione calda

Le condizioni meteorologiche della pianura padana del mese di marzo sono state prevalentemente stabili con alcune interruzioni dovute al passaggio di impulsi perturbati.

A fine marzo si è verificato un fenomeno di trasporto di polveri a grande scala proveniente dalla zona del Mar Caspio.

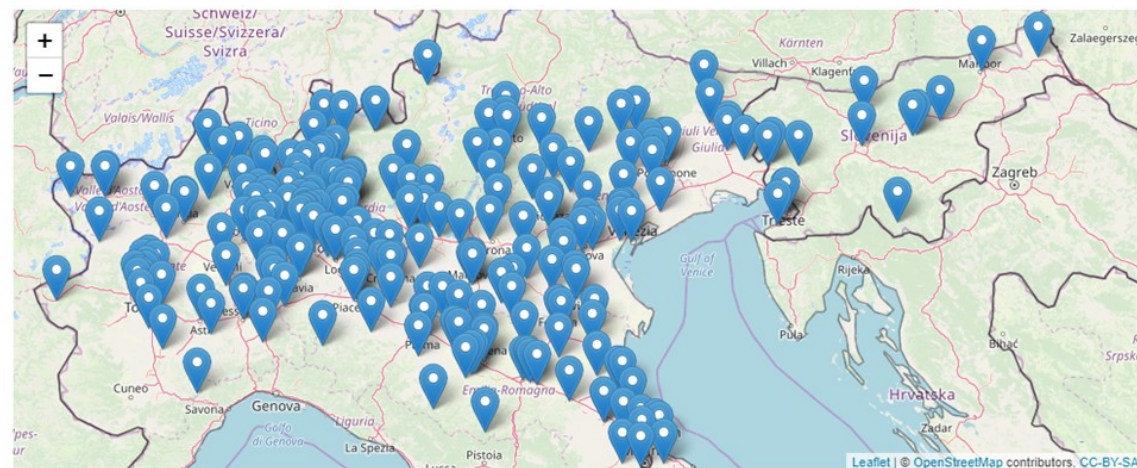
I mesi di aprile e (soprattutto) maggio sono caratterizzati dall'alternanza tra periodi di tempo stabile ed il transito di diversi sistemi perturbati.

Analisi dei dati di qualità dell'aria

Inquinanti: monossido e biossido di azoto (**NO**, **NO₂**), **benzene**, **PM2.5** e **PM10** e ammoniaca (**NH₃**, dove disponibile) per il periodo *01 gennaio - 31 maggio 2020*.

Base dati: concentrazioni misurate dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria messe a disposizione nel progetto PREPAIR (266 stazioni, traffico e fondo urbano), mediate su tutto il bacino padano.

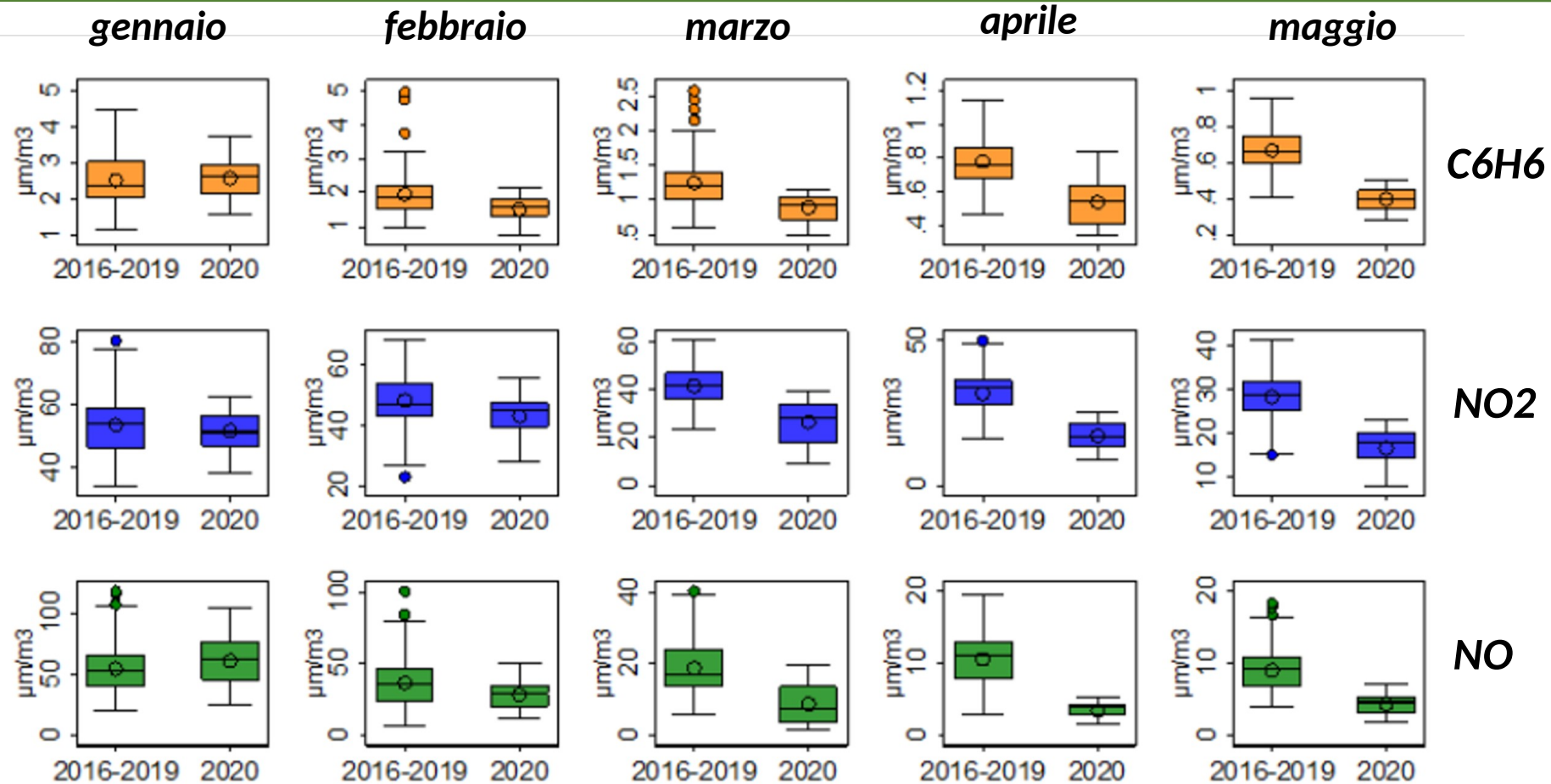
La concentrazione di inquinanti è caratterizzata da una marcata variabilità intrastagionale --- > i valori del 2020 sono stati confrontati con quelli del periodo di riferimento 2016-2019



Analisi effettuate:

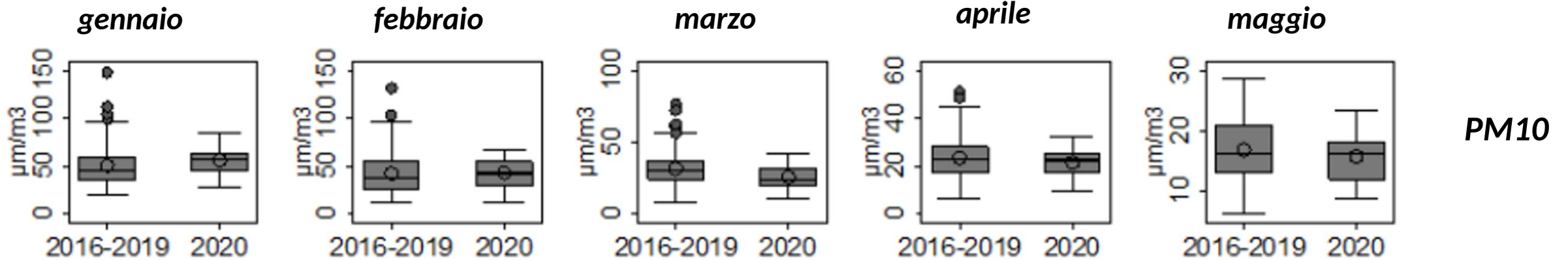
- confronto tra le distribuzioni dei valori medi giornalieri;
- andamento temporale della concentrazione media;
- variazioni mensili del 2020 rispetto alla media di riferimento 2016-2019;
- evoluzione media delle concentrazioni orarie nell'arco di una giornata (*giorno tipo*)

Analisi dei dati di qualità dell'aria



Marcata diminuzione delle concentrazioni giornaliere degli inquinanti gassosi nel periodo marzo-maggio (valori mediani dimezzati) nel 2020 (destra) rispetto al riferimento 2016-2019 (sinistra).

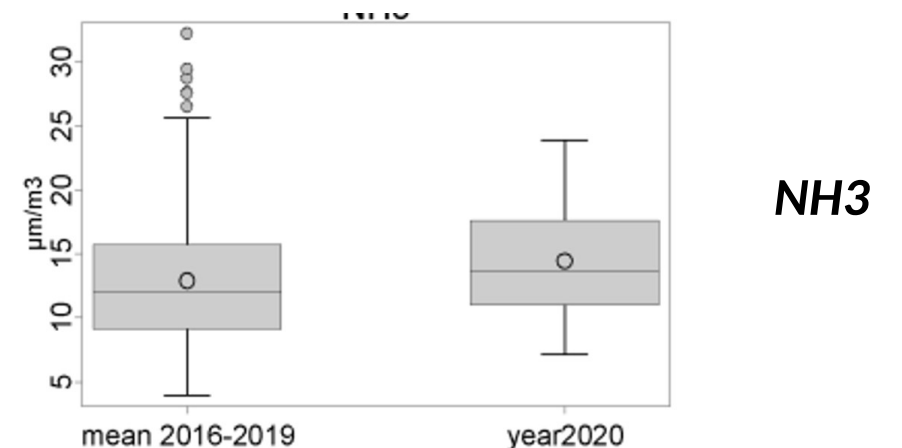
Analisi dei dati di qualità dell'aria



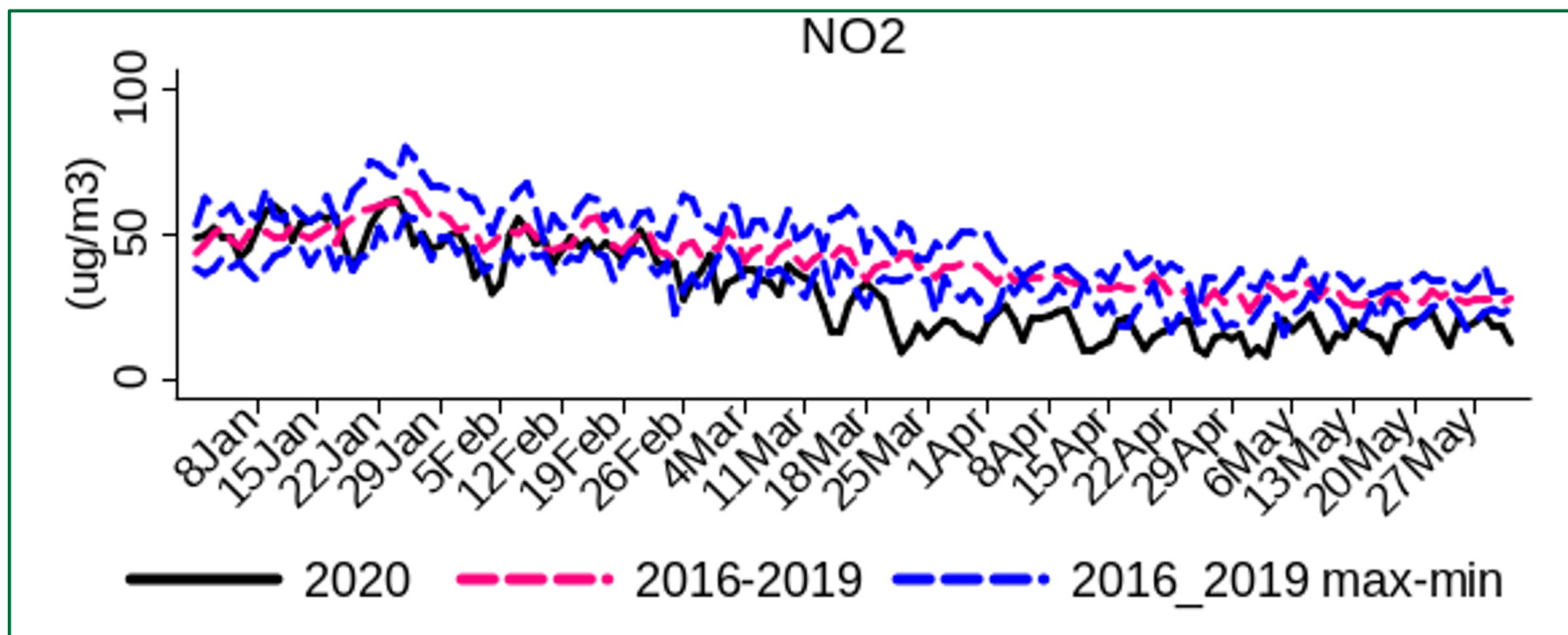
I valori medi della distribuzione di PM10 non mostrano nel trimestre marzo-maggio differenze evidenti tra il 2020 ed il 2016-2019.

In tutti e tre i mesi si osserva comunque una netta diminuzione dei valori più alti della distribuzione.

Le concentrazioni di ammoniaca non mostrano sostanziali differenze (lieve aumento dei valori medi) nel 2020 rispetto al periodo 2016-2019 (14 stazioni con differenti caratteristiche, non tutte disponibili dal 2016).



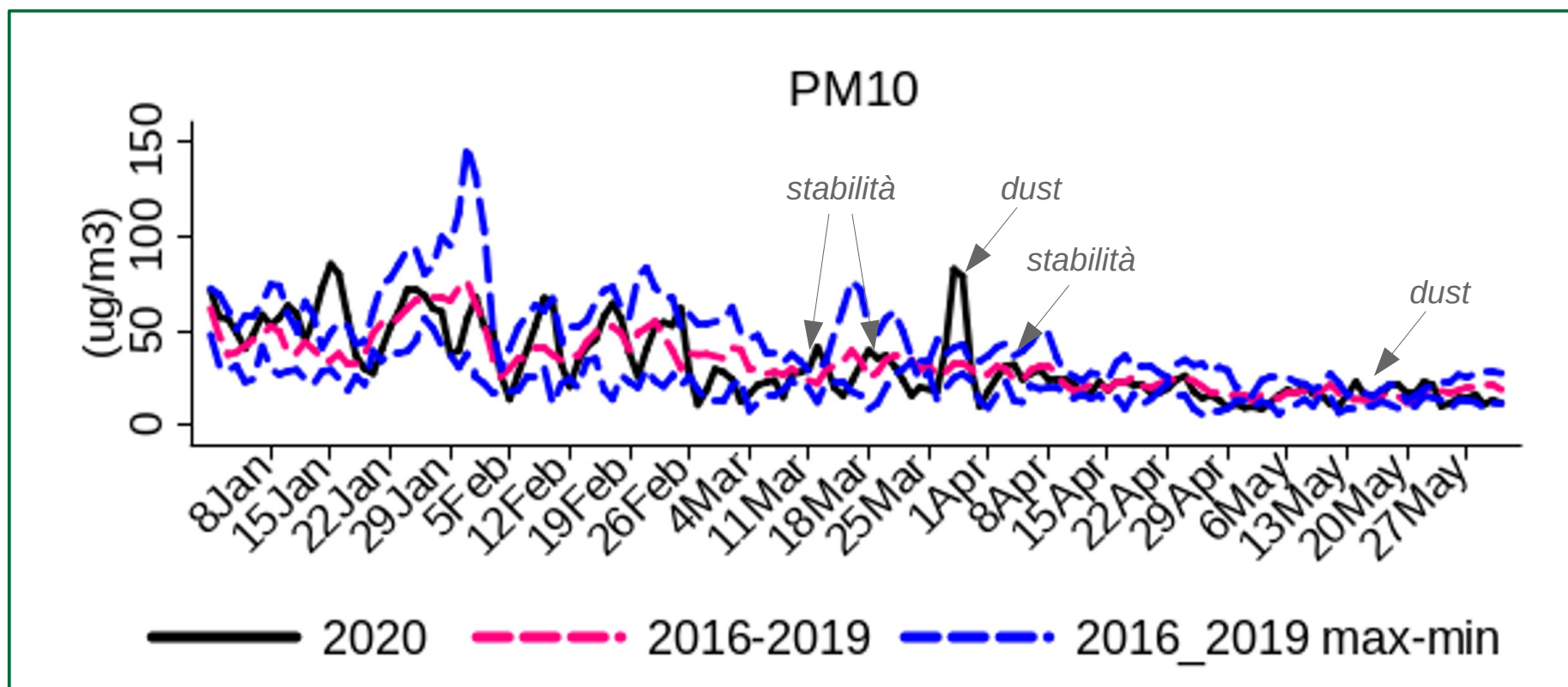
Analisi dei dati di qualità dell'aria



La concentrazione media (a livello di bacino) di NO₂ diminuisce gradualmente, come avviene di consueto nel passaggio da gennaio a maggio.

A partire dal mese di marzo la **concentrazione media di NO₂ nel 2020** è sempre inferiore **alla media 2016-2019** e, nella maggior parte dei giorni, anche al **minimo**. Stesso comportamento per NO e benzene

Analisi dei dati di qualità dell'aria



La **concentrazione media** di PM10 nel 2020 si mantiene in linea con la **media del periodo di riferimento**, con valori leggermente inferiori per buona parte del mese di marzo e del mese di maggio, ma sempre all'interno della variabilità del periodo di riferimento (**minimi e massimi**).

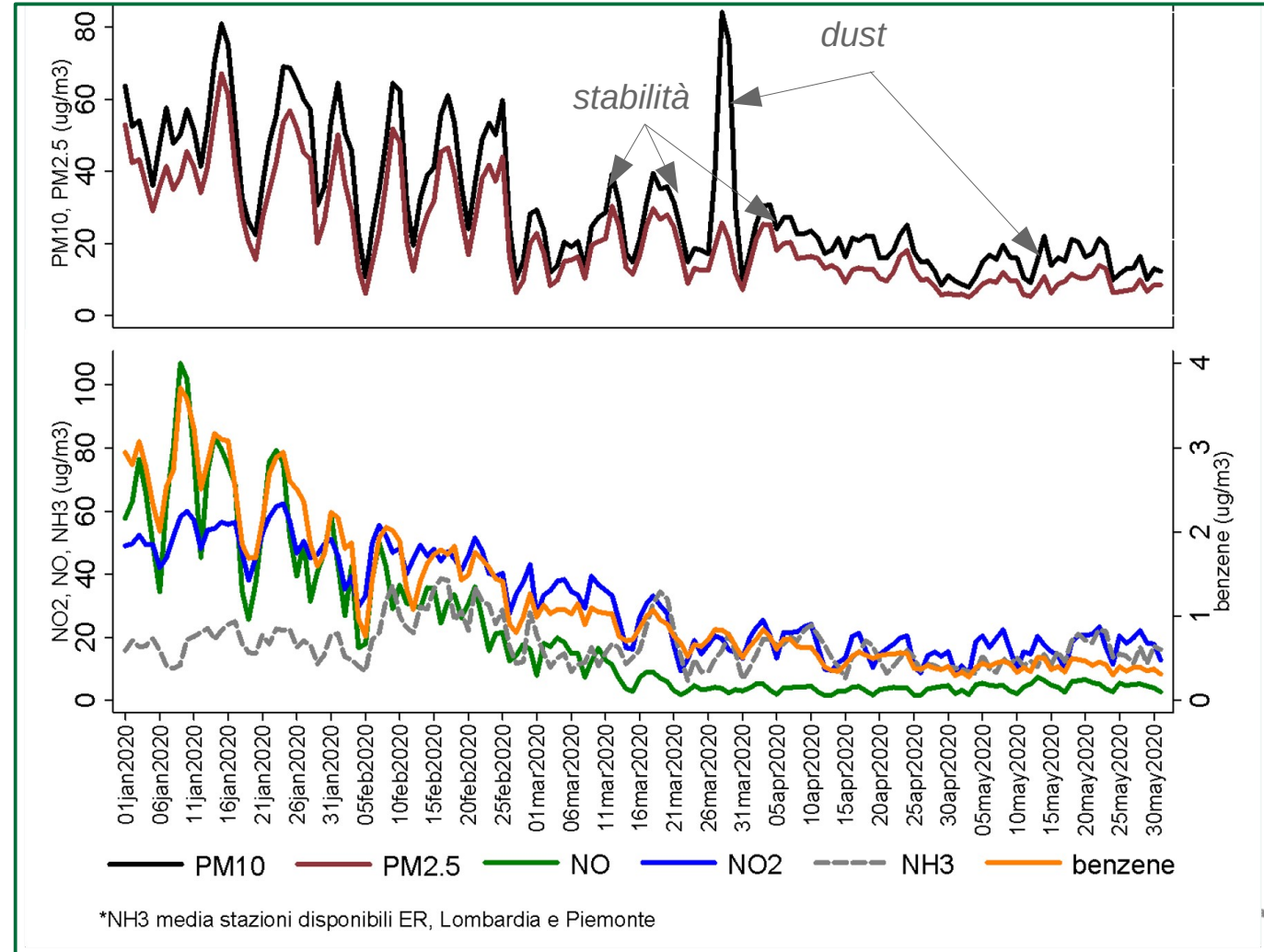
Analisi dei dati di qualità dell'aria

Andamento giornaliero di **NO**, **NO₂**, **benzene** (stazioni di traffico), **PM10**, **PM2.5** (stazioni di fondo urbano) ed **NH3** (stazioni con caratteristiche differenti)

Il particolato ha un andamento maggiormente legato alle condizioni meteorologiche.

Gli inquinanti primari sono in costante diminuzione.

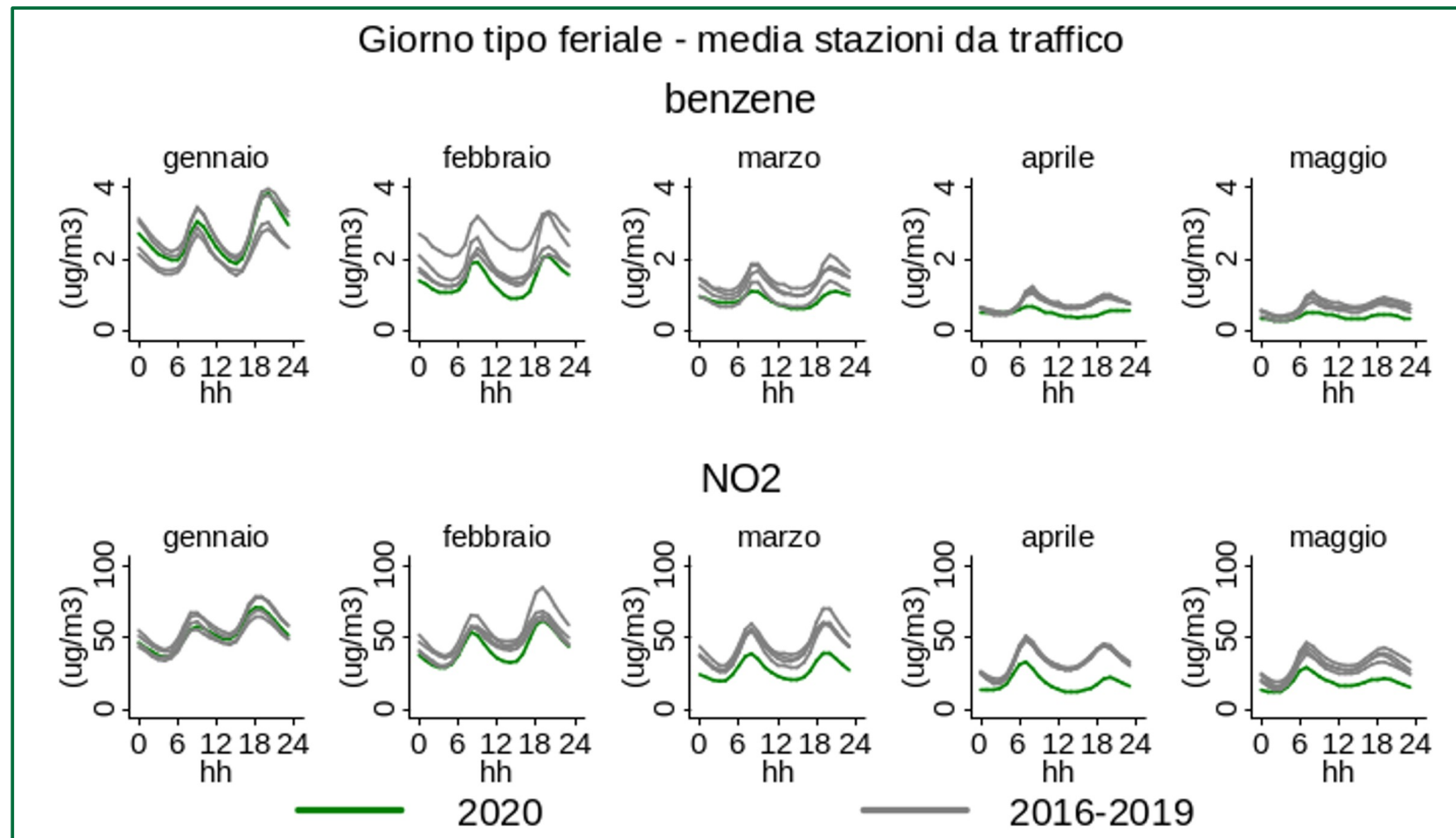
L'andamento giornaliero di NH3 non evidenzia relazioni con il periodo legato al lockdown; l'ammonica ha un comportamento peculiare in quanto le sue emissioni hanno una modulazione temporale caratteristica, influenzata in modo significativo dalle diverse fasi delle attività agricole e zootecniche.



Analisi dei dati di qualità dell'aria

Sensibile diminuzione dei valori dei picchi legati alle ore di punta nell'andamento del giorno tipo*.

La presenza dei due massimi alla mattina e alla sera, ancora ben visibili sebbene vi siano state importanti riduzioni delle emissioni, indica l'importanza del ciclo giornaliero dello strato limite atmosferico (PBL) nella modulazione oraria del giorno tipo.



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

Analisi di scenario, valutazioni di screening

Le importanti riduzioni emissive registrate nelle settimane di applicazione delle misure più restrittive alla mobilità individuale e i loro effetti sulla qualità dell'aria, sono stati confrontati con scenari alternativi per una prima valutazione di screening.

Lo strumento utilizzato è RIAT+ (<http://www.riatplus.eu>), realizzato con il cofinanziamento della Commissione Europea e ulteriormente sviluppato nell'ambito del progetto PREPAIR.

RIAT+ consente di stimare gli effetti di uno scenario di riduzione delle emissioni sulle concentrazioni medie annuali di fondo di NO₂ e di PM₁₀.

RIAT+ è stato appositamente calibrato per il bacino padano con due diversi modelli fotochimici (FARM e CHIMERE)

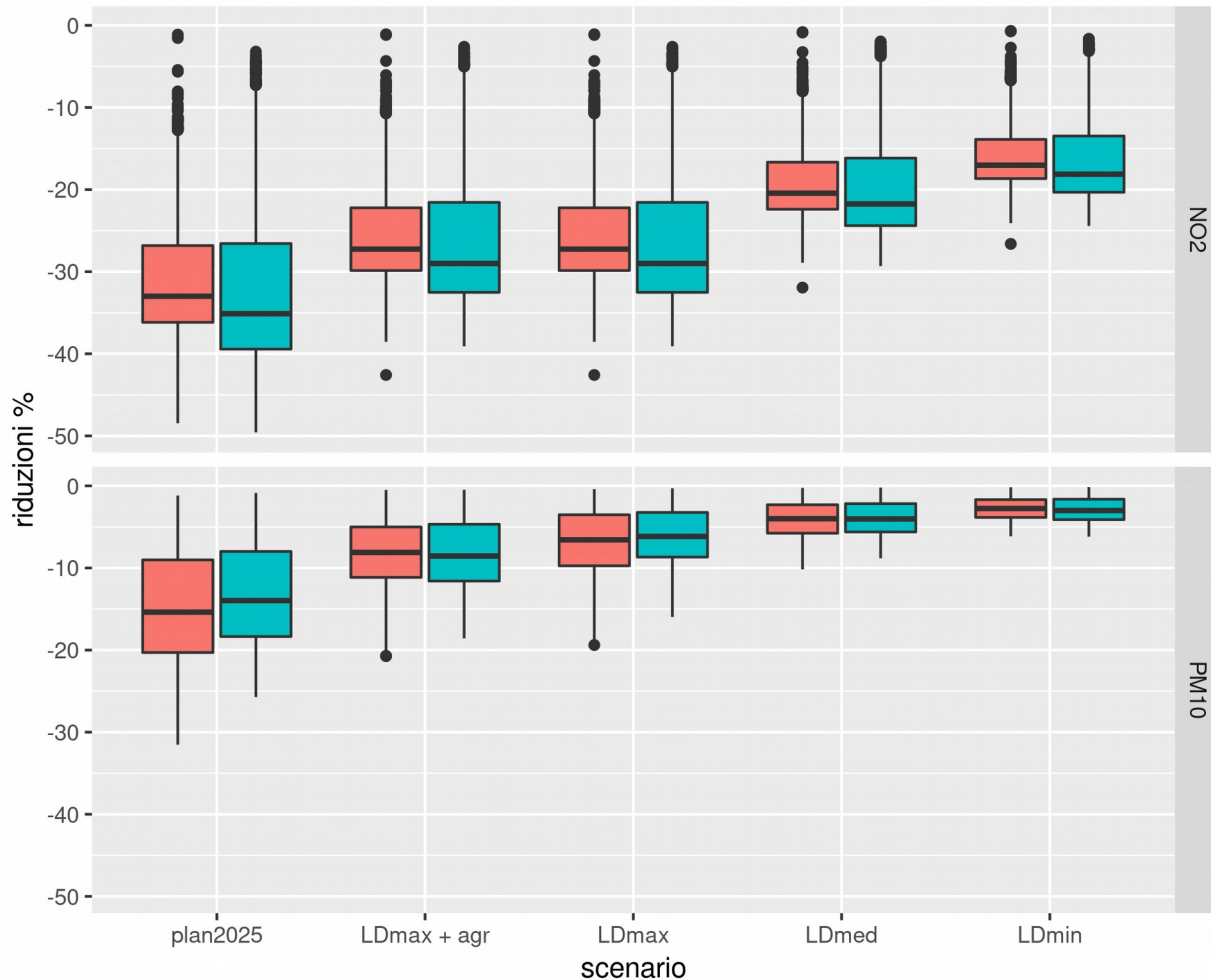
Cinque scenari di riduzione omogenea su tutto il bacino padano applicati per un intero anno solare, 3 scenari legati al lockdown, uno ipotetico ed uno legato ai piani regionali di qualità dell'aria

Scenario	<u>NOX</u>	NH3	PM10	PM2.5	SO2	<u>VOC</u>
LDmin	25%	-	5%	5%	-	-
LDmed	30%	-	10%	10%	-	-
LDmax	40%	-	20%	20%	-	-
LDmax+agr	40%	22%	20%	20%	-	-
plan2025	39%	22%	38%	41%	4%	16%

Analisi di scenario, valutazioni di screening

Riduzioni %

Scenari prodotti con RIAT+, modalità scenario aggregato



I tre scenari **LDmin**, **LDmed** e **LDmax**, che ipotizzano per un intero anno riduzioni emissive analoghe a quelle registrate durante il lockdown, determinerebbero in gran parte del territorio riduzioni delle concentrazioni di *NO2* comprese tra -15% e -35% e riduzioni di *PM10* comprese tra -2% e -10%

modello

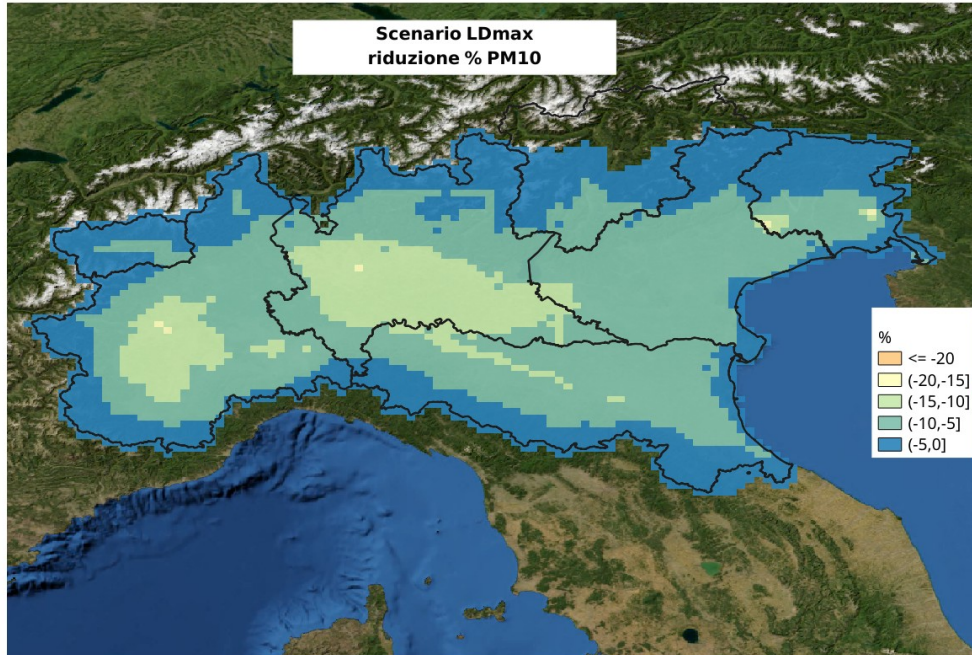
FARM_PI

NINFA_ER

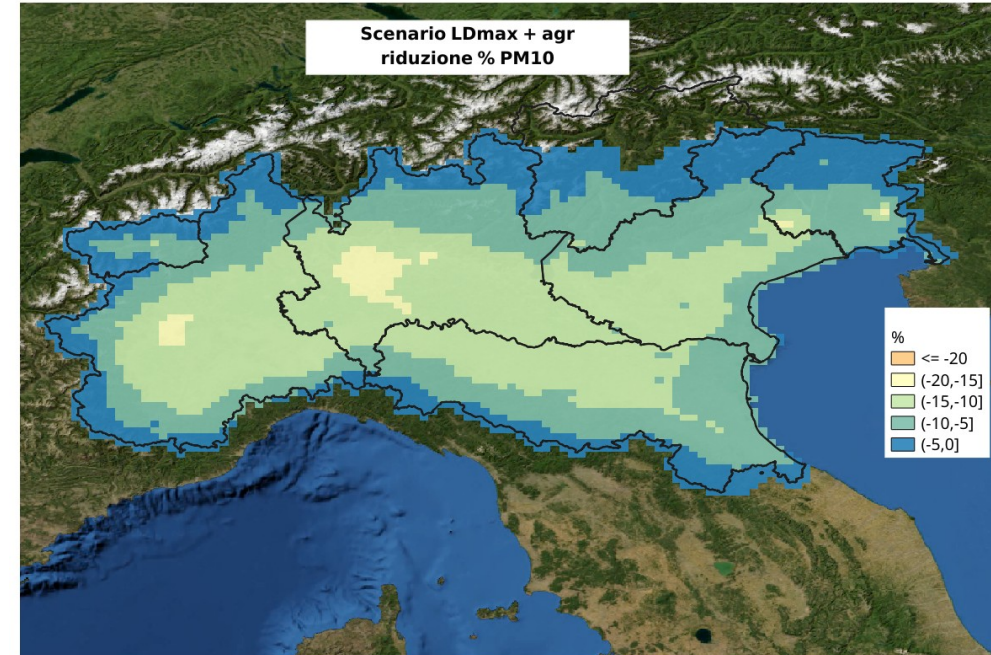
Con lo scenario **plan2025**, che agisce significativamente con interventi strutturali su tutte le attività umane (trasporti, industria, agricoltura, riscaldamento, ecc.), si ottengono in gran parte del bacino padano *riduzioni di NO2* comprese tra -25% e -40% e di *PM10* comprese tra -8% e -20%.

Analisi di scenario, valutazioni di screening

PM10, LDmax



PM10, LDmax+agr



Con lo scenario **LDmax+agr**, nel quale si riducono anche le emissioni di ammoniaca del comparto agricolo, si ottiene, rispetto allo scenario LDmax, un'ulteriore diminuzione nelle concentrazioni di PM10 (circa -4%), con riduzioni percentuali maggiori praticamente su tutto il territorio compreso tra la pianura piemontese, la pianura emiliana, la pianura lombarda orientale e quella veneta (si passa da valori pari a circa -8% a valori dell'ordine del -13%).

Riassumendo

Inquinanti primari (*monossido e biossido di azoto, benzene*): tutti gli indicatori scelti confermano una riduzione importante delle concentrazioni atmosferiche, rispetto a quanto sarebbero state in assenza di misure di lockdown.

Per *PM10* e *PM2.5*, che hanno un'origine mista, sia primaria sia secondaria, si osserva una dinamica molto più complessa. Per il *PM10*, rispetto al periodo di riferimento la mediana della distribuzione delle concentrazioni medie non ha mostrato variazioni importanti, ma è stato osservato comunque un calo dei valori più alti.

Le ipotesi per spiegare le cause della relativamente meno efficace riduzione del *PM10* rispetto a *NO2* possono essere:

- le emissioni di *PM10* primario non sono state sufficientemente ridotte, a causa in particolare delle emissioni dovute al riscaldamento degli ambienti;
- alcuni precursori, principalmente (*NH3*) non sono diminuiti. La miscela dei gas precursori potrebbe essere rimasta tale da mantenere un elevato potenziale di produzione di secondario anche in presenza di proporzioni variate (meno *NOx*, *NH3* costante);
- l'elevata insolazione di marzo ha aumentato la produzione di *PM* secondario di origine fotochimica.

Nella terza fase dello studio si dovranno quindi verificare queste ipotesi in base ai dati derivanti dalle analisi chimiche previste all'interno del progetto PREPAIR

QUALITÀ DELL'ARIA NEL BACINO PADANO DURANTE IL LOCKDOWN

Grazie per l'attenzione



LIFE 15 IPE IT 013



Associazione Italiana di Epidemiologia