

# **Covid-19 e qualità dell'aria nel bacino padano**

## **Progetto Prepair: Gli studi degli effetti delle misure Covid-19 sulla qualità dell'aria nel bacino padano Terzo rapporto**

*Marco Deserti*  
*Regione Emilia-Romagna*

[marco.deserti@regione.emilia-romagna.it](mailto:marco.deserti@regione.emilia-romagna.it)

<https://www.lifeprepare.eu/>

25 febbraio 2021

# Il *COVID lockdown*: i provvedimenti

## **pre lockdown (2 gennaio – 9 marzo)**

- [Dpcm 23 febbraio 2020](#) per i Comuni delle Regioni Lombardia e Veneto.
- Ordinanze regionali: sospensione delle attività commerciali, delle manifestazioni pubbliche, delle attività ludiche, attività scolastiche, etc., divieto di riunioni in uffici pubblici ed attività di front-office, Sospensioni eventi sportivi, viaggi di istruzione

## **lockdown (10 marzo – 18 maggio)**

- [Dpcm](#) 11 marzo misure sull'intero territorio nazionale
- DPCM 22 marzo , Chiusura attività produttive non essenziali o strategiche.
- dal 14 aprile, permessa l'apertura delle cartolerie, delle librerie e dei negozi di vestiti per bambini e neonati, consentite la silvicoltura e l'industria del legno.
- Dal 4 maggio riapertura dei negozi e ripresa attività in regione
- 4 giugno 2020: ripresa della mobilità interregionale



LIFE 15 IPE IT 013



# LE DOMANDE (aprile 2020)

Quali sono stati gli effetti del lockdown sulla qualità dell'aria ?

A quali fattori specifici sono attribuibili questi effetti ? (meteorologia emissioni per macrosettore (trasporti, attività produttive, produzione di energia, riscaldamento degli ambienti, agricoltura.... fattori naturali e inquinamento a lunga distanza)

Vi è una relazione tra la concentrazione di inquinanti e la diffusione della epidemia ? e sulla prognosi delle infezioni respiratorie?

Come utilizzare questa esperienza per formulare i nuovi piani di miglioramento della qualità dell'aria ?



LIFE 15 IPE IT 013



# prepair

Era pronto

## MULTIMEDIA

[Clicca qui per accedere alla nostra sezione rassegna stampa.](#)



Il Progetto "PREPAIR" - Po Regions Engaged to Policies of AIR" ha come finalità quella di realizzare le misure previste da Piani della Qualità dell'aria e nell'Accordo di Bacino Padano, attuandole in scala più ampia per poterne rafforzare i risultati sia in termini di efficacia che di durata





# Gli obiettivi dello studio (aprile 2020) :

## Generale

- acquisire gli elementi di conoscenza per impostare la prossima fase di pianificazione in materia di Qualità dell'Aria in rapporto alle conseguenze economiche e sanitarie post COVID-19.





LIFE 15 IPE IT 013



# Gli obiettivi specifici

Report 1 e 2:

Verificare sperimentalmente la capacità di abbattimento della concentrazione di inquinanti per effetto delle misure di lockdown ai fini della nuova programmazione;

Report 3:

verificare e consolidare le conclusioni preliminari dei report precedenti con l'obiettivo di ottenere ulteriori elementi di conoscenza necessari ad impostare la prossima fase di pianificazione in materia di qualità dell'aria.



LIFE 15 IPE IT 013



# I risultati

Rapporto 1

E

Rapporto 2

# La struttura dei rapporti 1 e 2

- Le condizioni meteorologiche
- I dati di qualità dell'aria
- Come sono variate le emissioni?
- Le cause delle variazioni (i determinanti)
- Come queste variazioni hanno influito sulla qualità dell'aria?
- R1: febbraio – marzo
- R2: aprile – maggio





LIFE 15 IPE IT 011

## Il rapporto 3

La composizione chimica del PM ed i traccianti

- LE STAZIONI SPECIALI del PROGETTO PREPAIR
- ANALISI DATI MILANO PASCAL
- ANALISI delle SINGOLE STAZIONI di MISURA
- CONFRONTO tra i SITI
- CONCLUSIONI



With the contribution of the LIFE Programme of the European Union

LIFE 15 IPE IT 011



# REPORT 3 COVID-19

## STUDIO DEGLI EFFETTI DELLE MISURE COVID-19 SULLA COMPOSIZIONE CHIMICA DEL PARTICOLATO NEL BACINO PADANO

GENNAIO 2021

L'analisi della composizione chimica è stata condotta confrontando due periodi: uno di pre *lockdown* (2 gennaio – 9 marzo) e uno di *lockdown* (10 marzo – 18 maggio) principalmente per gli anni 2019 e 2020.

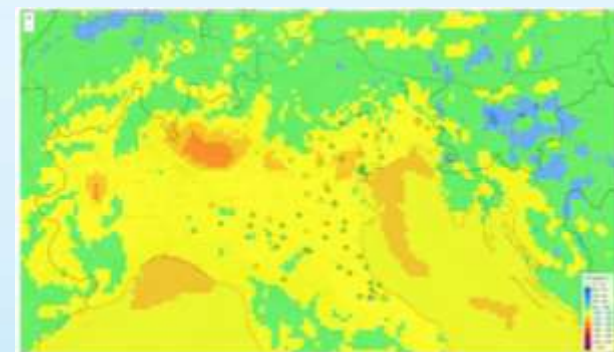
# Prepair: le fonti dei dati

**azione D5: Regular assessment of the air quality of the Po basin**

**azione C1: the data sharing infrastructure and the AQ models**



2020-03-13



A4	network of special stations for the monitoring of the plan's environmental effects/protocol for realizing experimental campaigns
D5	Regular assessment (monthly/yearly) of the air quality of the Po basin
D6	Monitoring of the environmental effects of the plan relative to atmospheric components not measured by measuring networks and experimental valuation of indicators of pollutants reduction measures implemented by air quality improvement plans



Figura 1.1 – Mappa delle stazioni di misura (in rosso quelle speciali dell'azione A4 di PrepAIR)



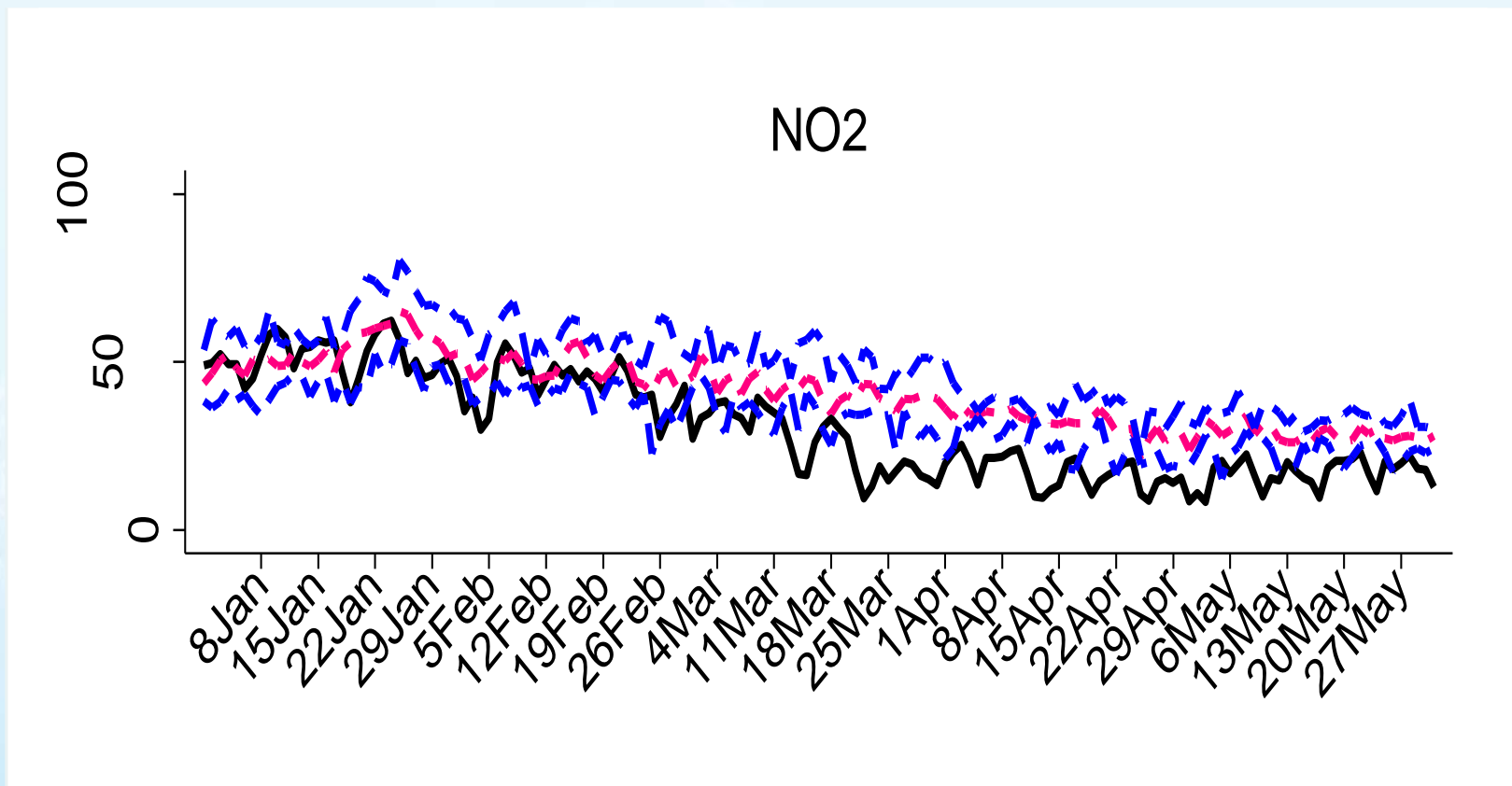
LIFE 15 IPE IT 013



# I dati di qualità dell'aria Le condizioni meteorologiche

# Andamento temporale NO<sub>2</sub>

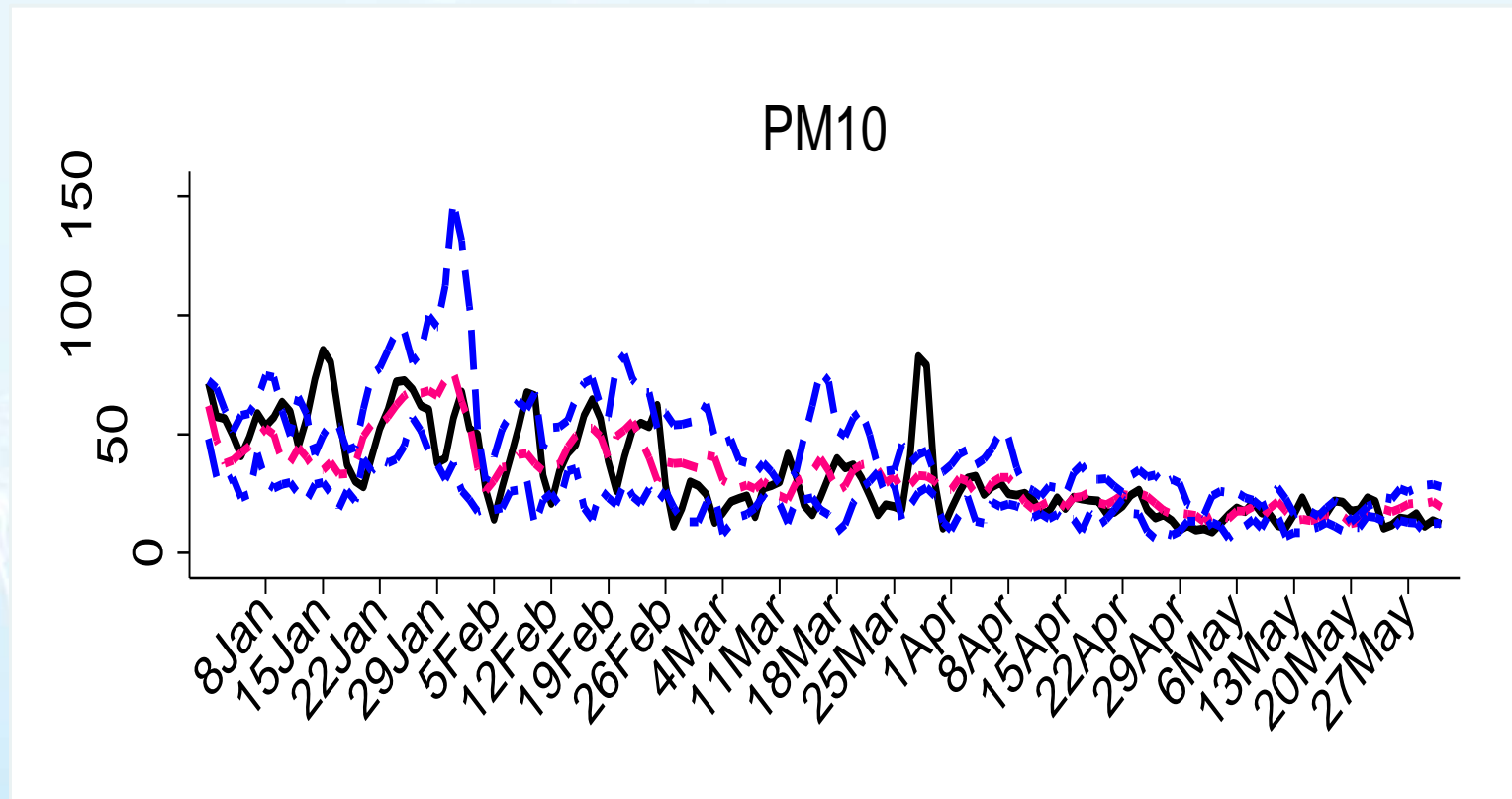
Da marzo valori inferiori alla variabilità (max – min) 2016-2019





# Andamento temporale PM10

Valori entro la variabilità (max – min) 2016 -2019





LIFE 15 IPE IT 013



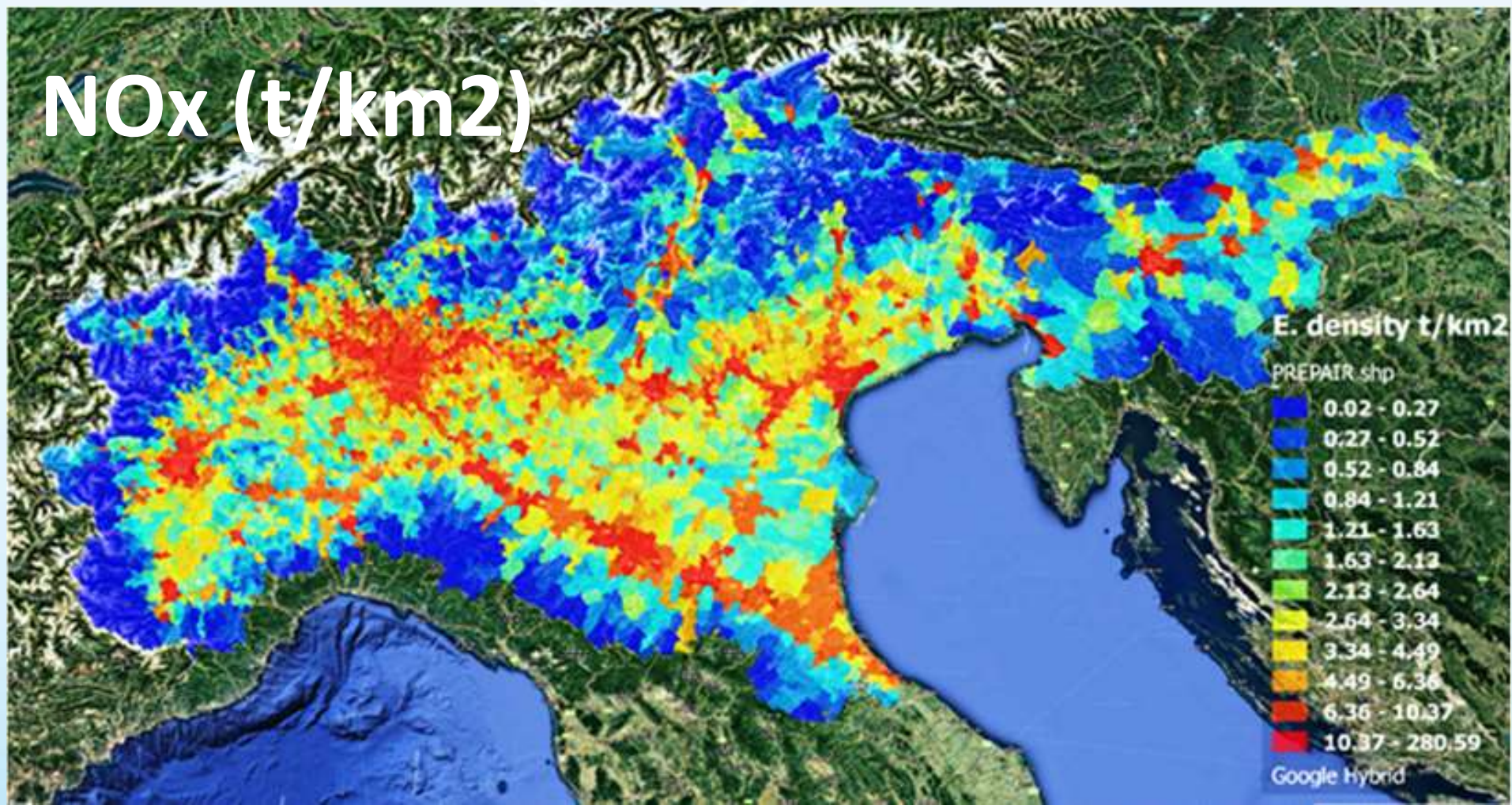
Come sono variate le  
emissioni ?

Le cause delle variazioni  
(i determinanti)

# Emissioni

Nell'ambito del progetto PREPAIR sono state stimate le emissioni di bacino

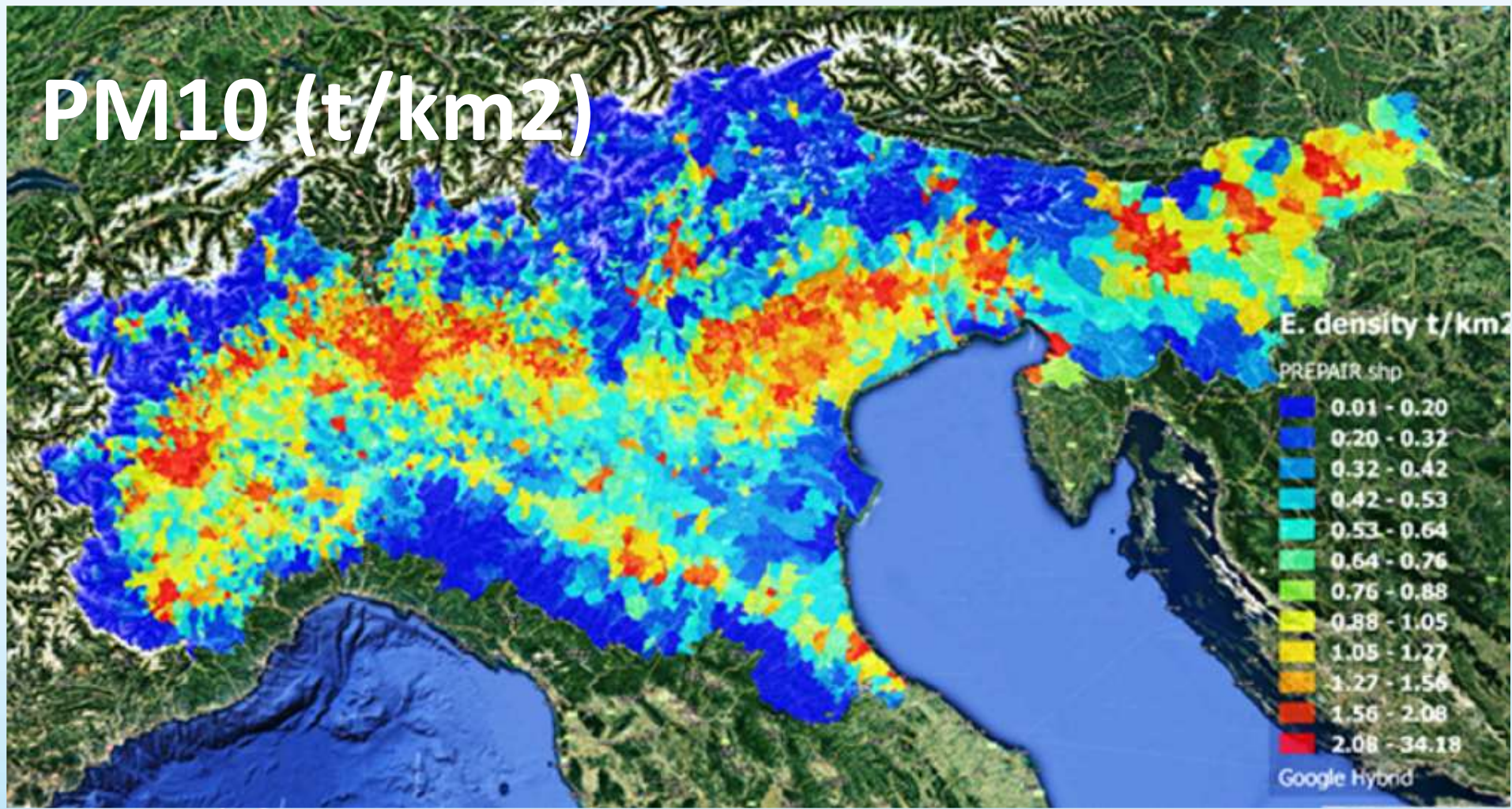
**NO<sub>x</sub> (t/km<sup>2</sup>)**



# Emissioni

Nell'ambito del progetto PREPAIR sono state stimate le emissioni di bacino

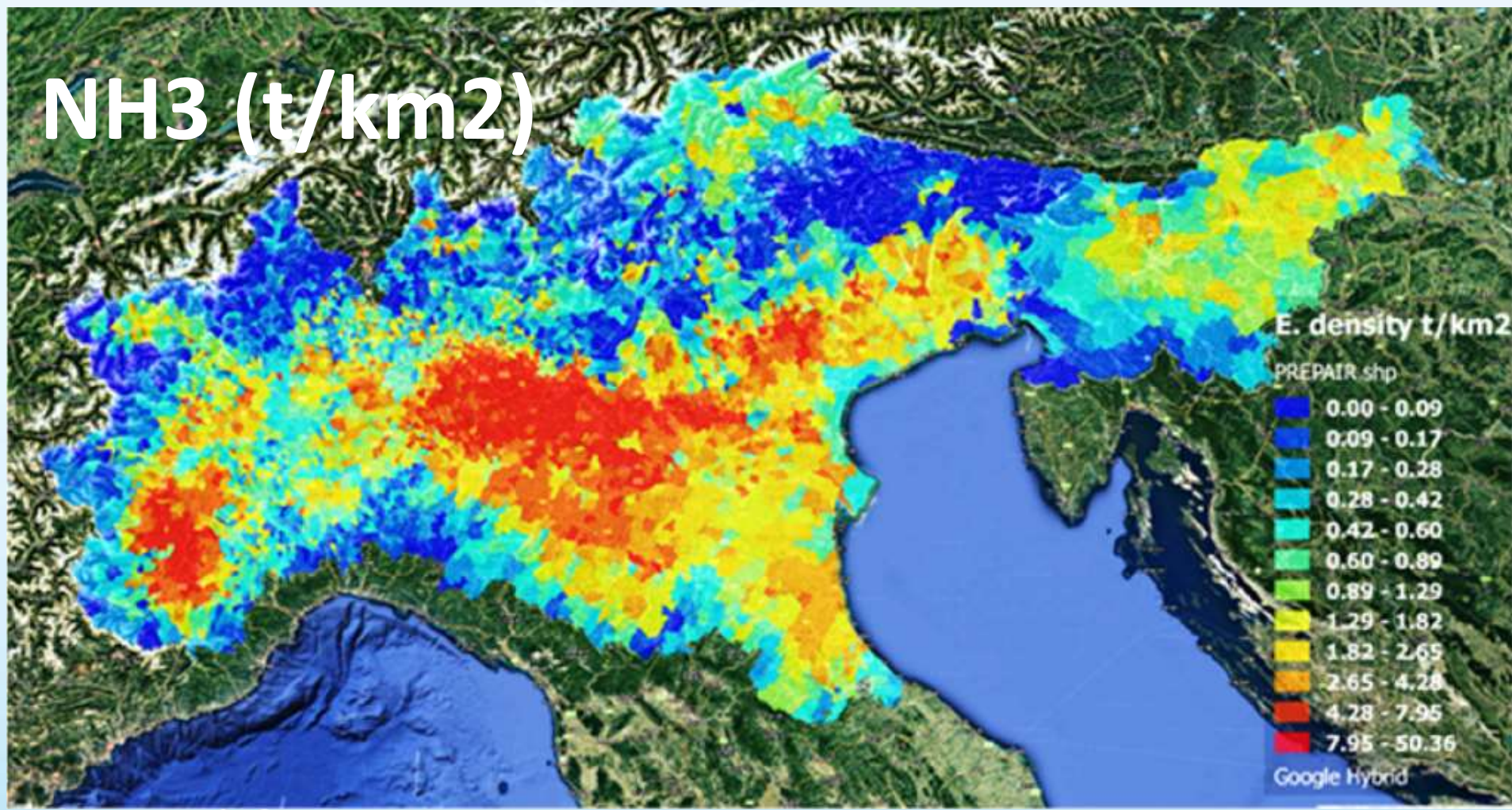
PM10 (t/km<sup>2</sup>)



# Emissioni

Nell'ambito del progetto PREPAIR sono state stimate le emissioni di bacino

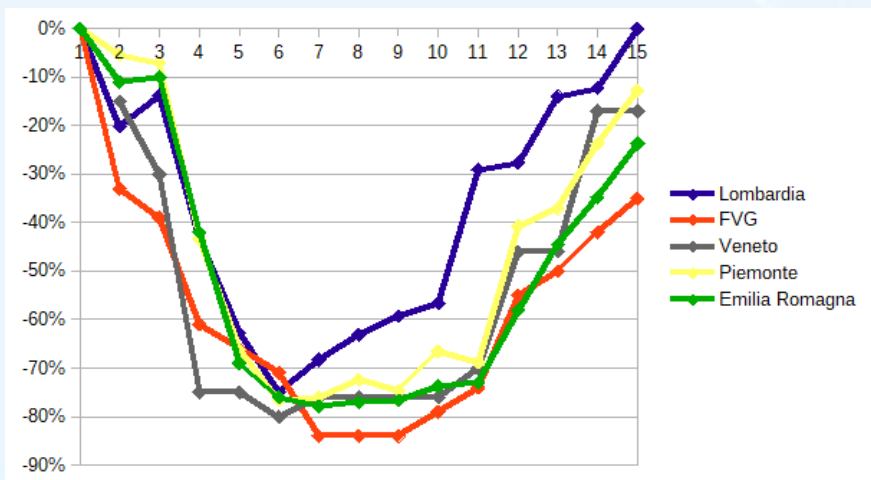
**NH<sub>3</sub> (t/km<sup>2</sup>)**



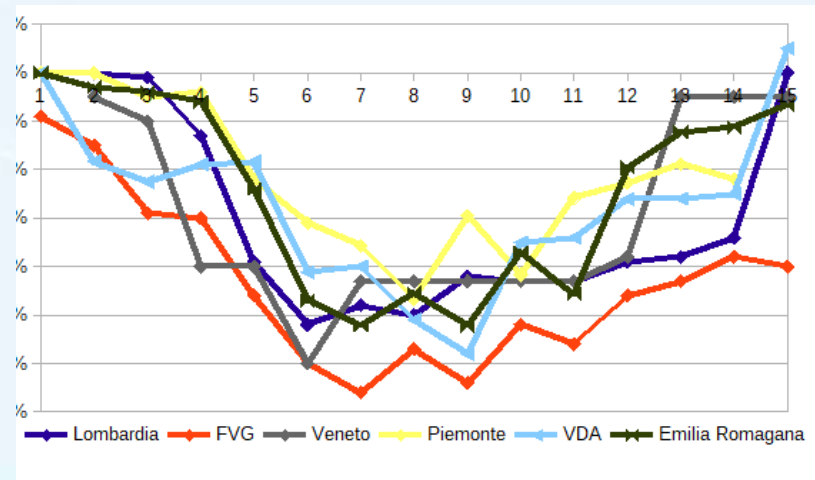
Nell'analisi sono stati considerati i seguenti principali determinanti di pressione:

- Flussi di traffico su rete urbana, extraurbana, autostrade
- Consumi di energia per uso domestico, terziario, industria
- Produzione di energia termoelettrico
- Attività agricole e spandimenti di effluenti zootecnici

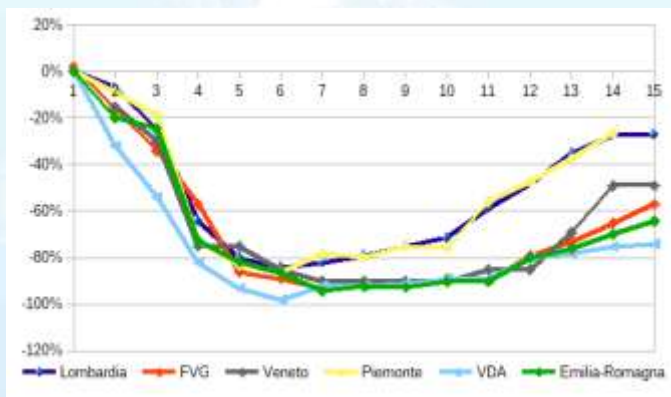
# Flussi di traffico



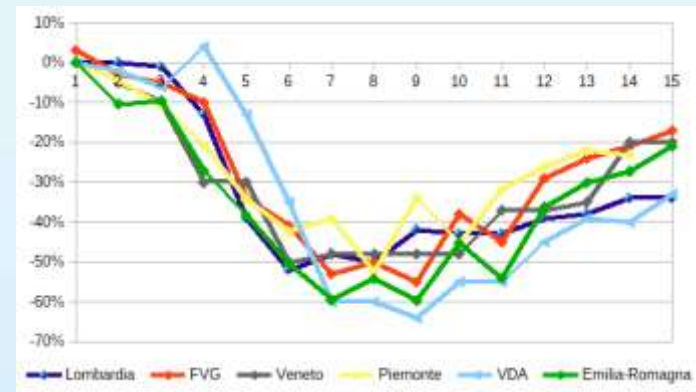
Flussi urbani feriali - Riduzione media %



Riduzione in media % dei flussi delle strade extraurbane per veicoli pesanti



Riduzione in media % dei flussi delle autostrade per veicoli leggeri a sinistra e pesanti a destra



**Strade urbane** si ha una riduzione dal 10% fino al 80% al progredire delle limitazioni  
**Strade extraurbane**, riduzione traffico leggero dal 20% a oltre l'80% e traffico pesante fino a oltre il 50%;

## febbraio –marzo 2020

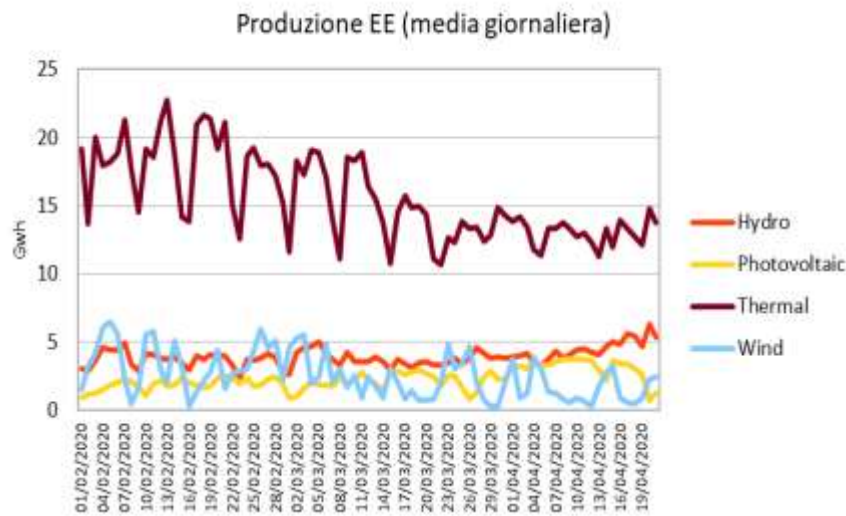
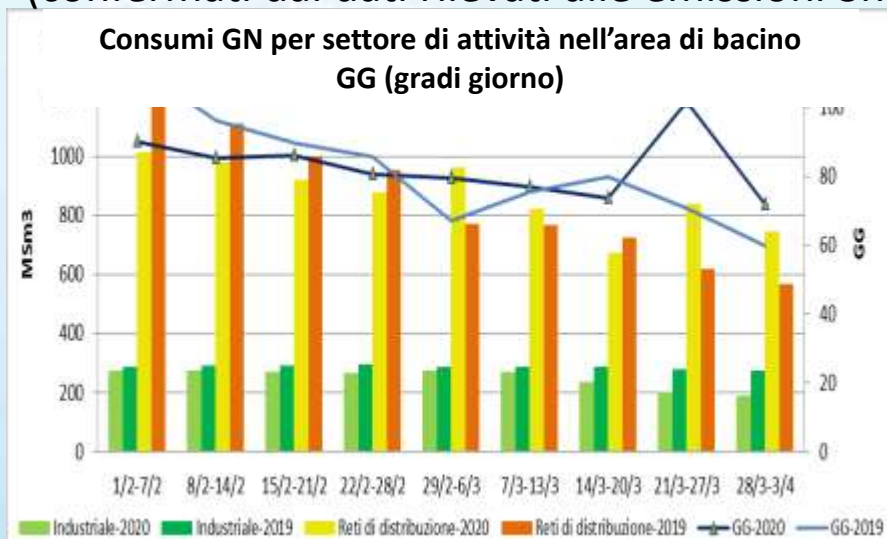
### Consumi di energia per uso domestico, terziario e industriale

Basato su gas naturale distribuito e energia elettrica erogata di fonte TERNA

**Riscaldamento domestico:** i dati normalizzati rispetto all'andamento delle temperature, evidenziando un **incremento di consumi dal 5% al 15%**

**Servizi pubblici o privati (settore terziario):** riduzione dal **25% al 65%** (coerente con dati ISTAT di occupati sulla base dei codici ATECO delle attività ridotte)

**Industria:** riduzione dal **6% al 35%** al progredire dell'irrigidimento delle limitazioni (confermati dai dati rilevati alle emissioni SME)

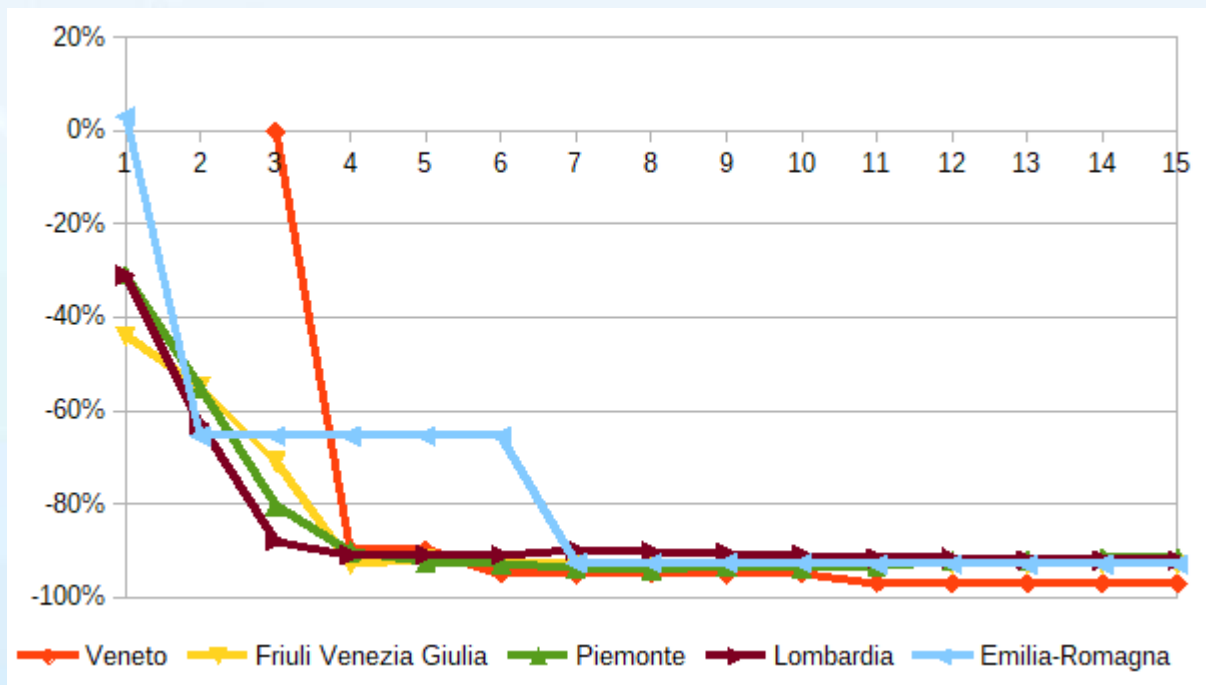




# Trasporto aereo

Riduzione progressiva dei voli, in particolare passeggeri, fino ad una riduzione pressoché totale

2020	
Mese	Traffico complessivo
Gennaio	5.835 (+4,6%)
Febbraio	5.415 (+3%)
Marzo	2.100 (-65,5%)
Aprile	472 (-92,7%)
Maggio	461 (-93,3%)

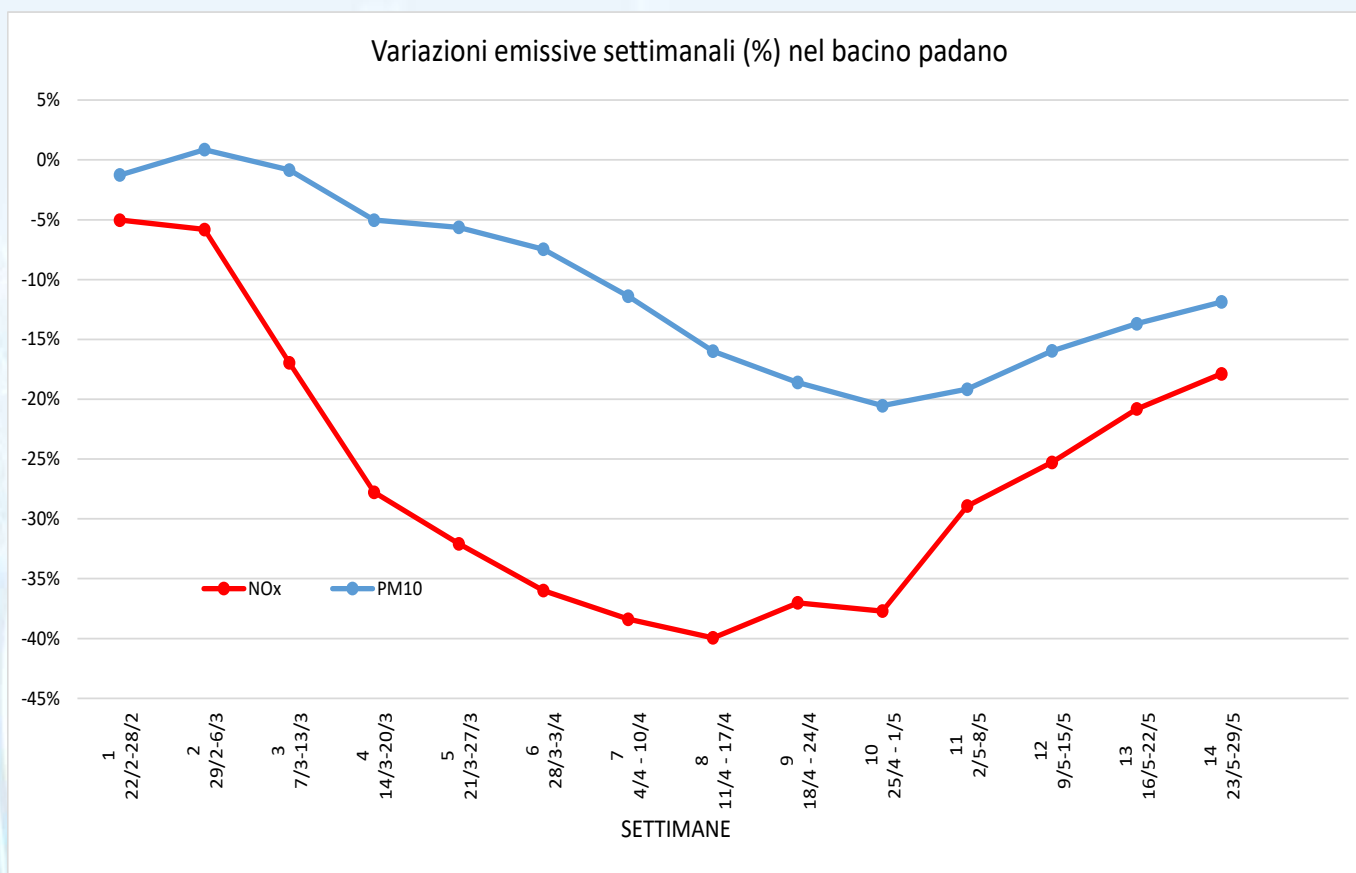


TRAFFICO AEROPORTO DI BOLOGNA  
– CONFRONTO 2019-2020

Febbraio – maggio 2020

# Emissioni

Sulla base degli indicatori raccolti sono state valutate le riduzioni % rispetto ad uno scenario teorico senza *lockdown* con dettaglio settimanale



La riduzione nella fase di lockdown più stretto è stimabile:

- Intorno al 30 – 40% per gli NO<sub>x</sub> (con un contributo rilevante dal traffico, considerando la riduzione dei flussi di circa l'80% per i veicoli leggeri e del 50-60% dei commerciali pesanti)
- Intorno al 20% per il PM<sub>10</sub> primario (registrata ad aprile quando la riduzione da traffico e industria non è stata più parzialmente bilanciata dall'aumento delle emissioni da riscaldamento)
- le emissioni di ammoniaca non risultano sostanzialmente ridotte (considerando che le attività agricole e zootecniche, non hanno subito variazioni di rilievo durante il *lockdown*)



LIFE 15 IPE IT 013



# L'impatto delle misure di contenimento sulla qualità dell'aria:

# Concentrazione in aria, marzo 2020

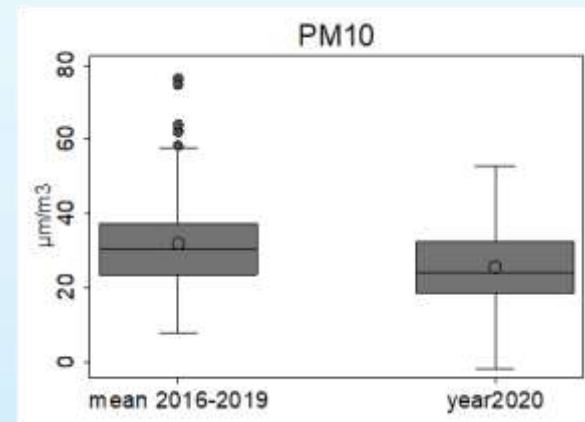
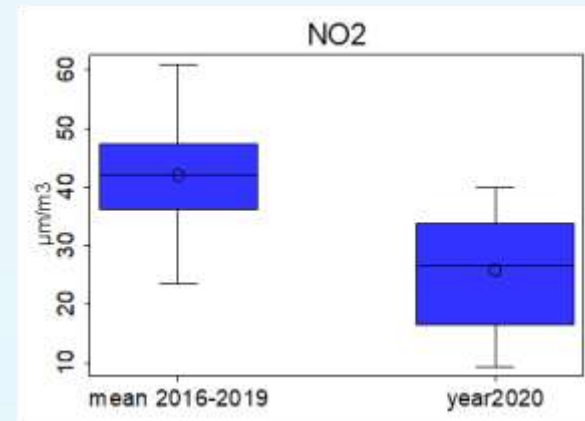
I gas (NO<sub>2</sub>, NO, benzene):  
decrementi importanti se paragonati  
al periodo medio 2016-2019:

NO -58%, NO<sub>2</sub> – 38%, benzene -33%  
nelle stazioni da traffico.

PM<sub>10</sub>: riduzione meno marcata:

- 19 e - 14% rispettivamente nelle  
stazioni da traffico e di fondo. La  
concentrazione di PM, pur ridotta, si  
mantiene all'interno della variabilità  
degli anni precedenti (2016-2019),  
con un andamento temporale che  
non segue l'andamento dei gas.

L'andamento del PM<sub>10</sub> risulta  
coerente con il PM<sub>2.5</sub>, in quanto il  
PM<sub>10</sub> è composto principalmente  
dal PM<sub>2.5</sub>



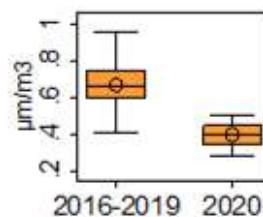
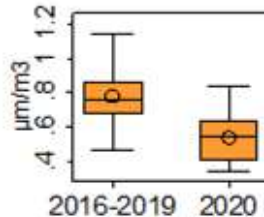
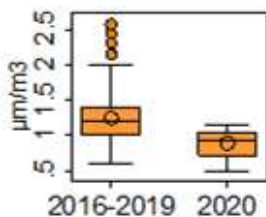
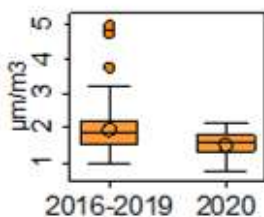
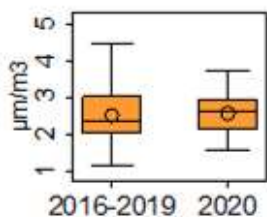
Gennaio

Febbraio

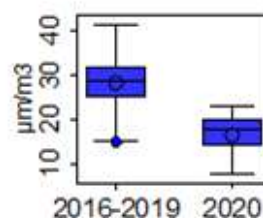
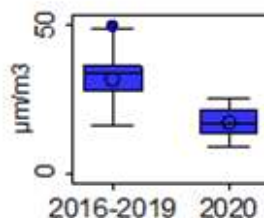
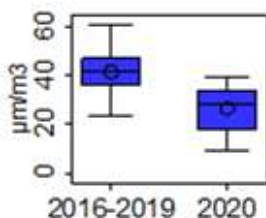
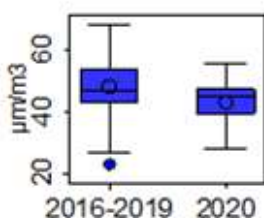
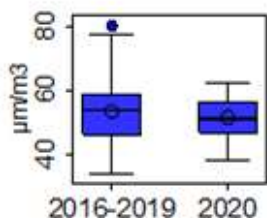
Marzo

Aprile

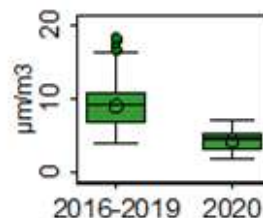
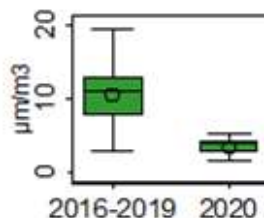
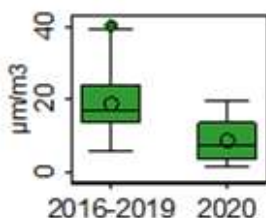
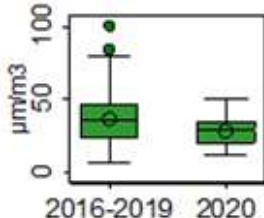
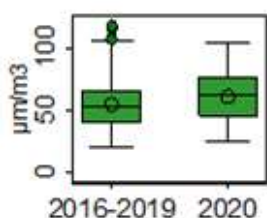
Maggio



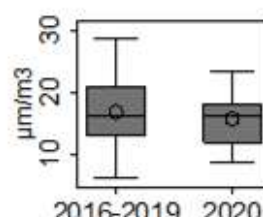
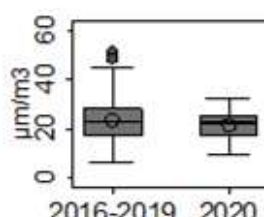
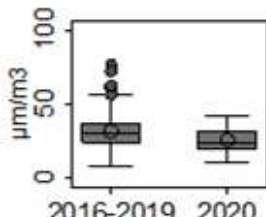
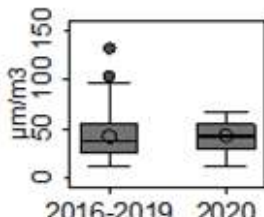
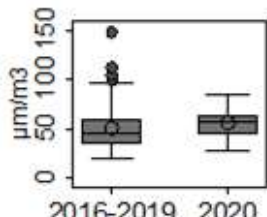
C6H6



NO2



NO

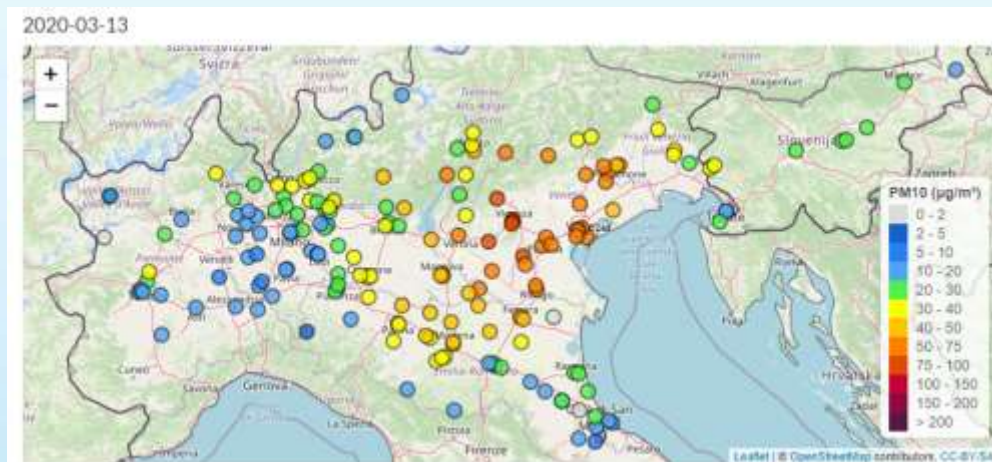
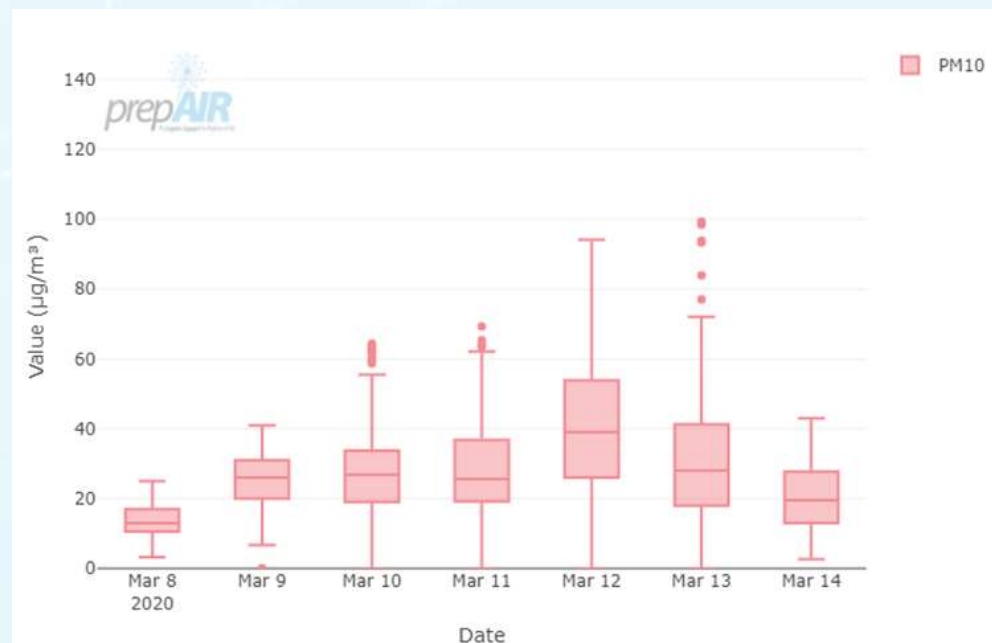


PM10

## Episodi di superamento del VL giornaliero ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Sono stati osservati due episodi: tra il 9 ed il 13 marzo e tra il 15 e 22 marzo:

la dinamica del PM, anche con emissioni ridotte, è fortemente influenzata dalle condizioni meteorologiche e può portare ad episodi di superamento dei valori limite, seppure di intensità molto inferiore rispetto a quella che si avrebbe in condizioni di emissioni usuali.



# Gli obiettivi di riduzione delle emissioni (Prepair azione A3)

Per ottenere il rispetto dei valori limite di PM10 nella pianura padana è necessario ridurre le emissioni dirette di PM10 e dei due principali precursori (NOx e NH3), del 38% PM10, 39% NOx e 22% NH3 rispetto ai valori emissivi del 2013.

Questa riduzione % corrisponde ad una diminuzione di 29,876 tons per anno delle emissioni dirette di PM10 e di 147,428 ton/anno di NOX, 54,170 ton/anno of NH3

**Aprile-marzo 2020**

NOx: – 30-40%

PM10: -20%

NH3: -----

	Emissions to be reduced in all macro-sectors (CLE-Plans-Agreements-Prepair)		Macro-sector reductions (CLE-Plans-Agreements-Prepair)	
	% reduction compared to 2013	Tons	Tons per macro sector (MS)	
			MS7	MS7
<b>NOx</b>	39%	147528	115484	94487
			MS2	MS2
<b>PM10</b>	38%	29876	20887	2485
			MS10	MS10
<b>NH<sub>3</sub></b>	22%	54170	52285	-5399



Ref REPORT OF PREPAIR PROJECT - ACTION A3 "Preliminary assessment of the Air Quality Plans

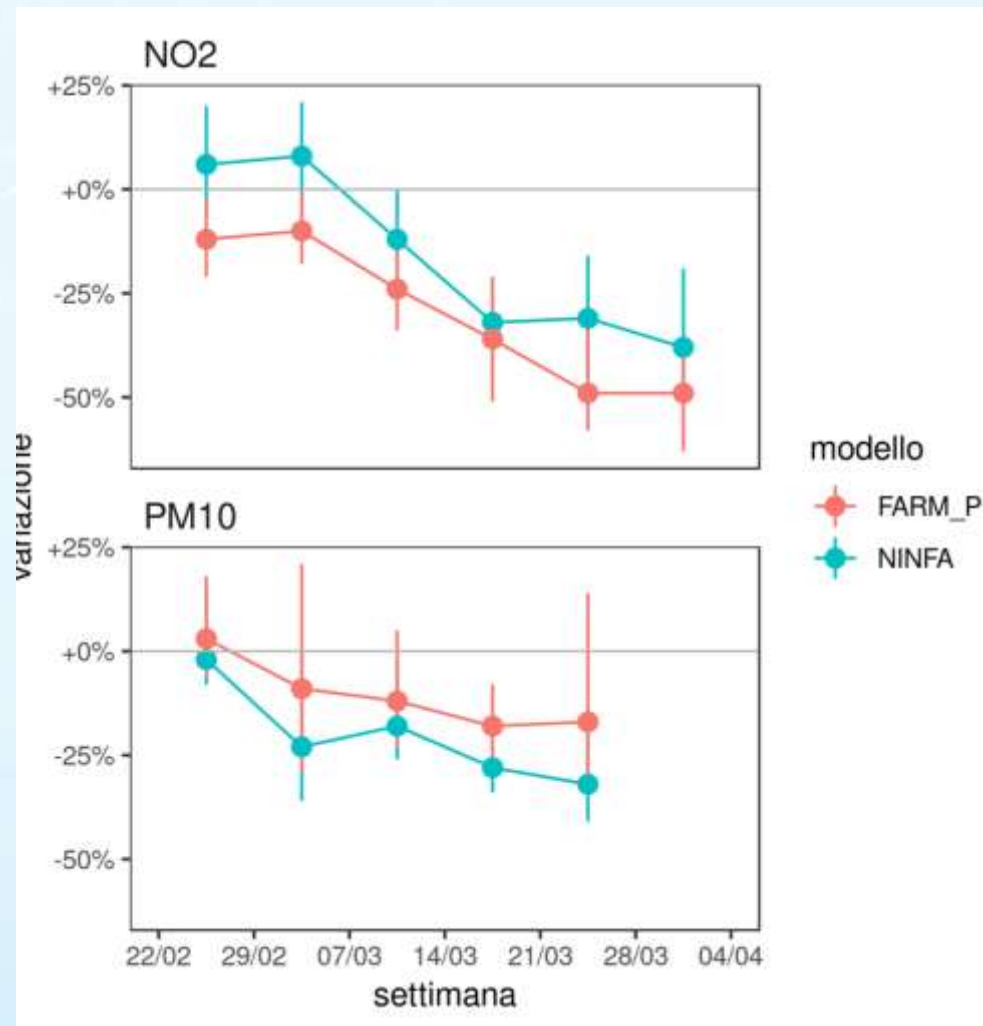
<http://www.lifeprepare.eu/index.php/azioni/air-quality-and-emission-evaluation/#toggle-id-16>





## Stima dell'impatto delle misure di contenimento sulla qualità dell'aria:

Si valuta che, in assenza del *lockdown*, nelle medesime condizioni meteorologiche, la concentrazione di  $\text{NO}_2$  sarebbe stata circa il doppio e la concentrazione di PM sarebbe stata superiore di circa 1/3.





# La parola a....

Annalisa Bruno, ARPA Piemonte

- L'azione D5 di Prepair, le stazioni speciali, i metodi

Ivan Tombolato, ARPA VDA

- I composti primari e levoglucosano nel bacino padano

Cristina Colombi, ARPA Lombardia

- La formazione dell'aerosol inorganico secondario (SIA) nel bacino padano

Arianna Trentini, ARPAAE

- Conclusioni dello studio e Ipotesi interpretative



LIFE 15 IPE IT 013



# REPORT 3 COVID-19

## LE STAZIONI SPECIALI DEL PROGETTO PREPAIR

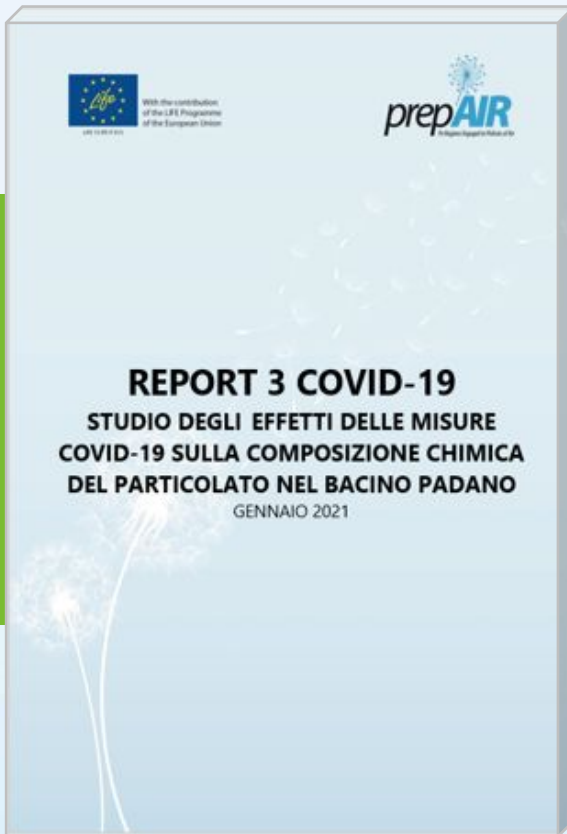
25 Febbraio 2021





LIFE 15 IPE IT 013

# IL REPORT 3 COVID-19 DI PREPAIR



il **REPORT 3 COVID-19** costituisce la **terza fase** dell'analisi di approfondimento specifico per valutare l'effetto delle misure di contenimento della pandemia da COVID-19 sulla qualità dell'aria nei primi mesi del 2020.

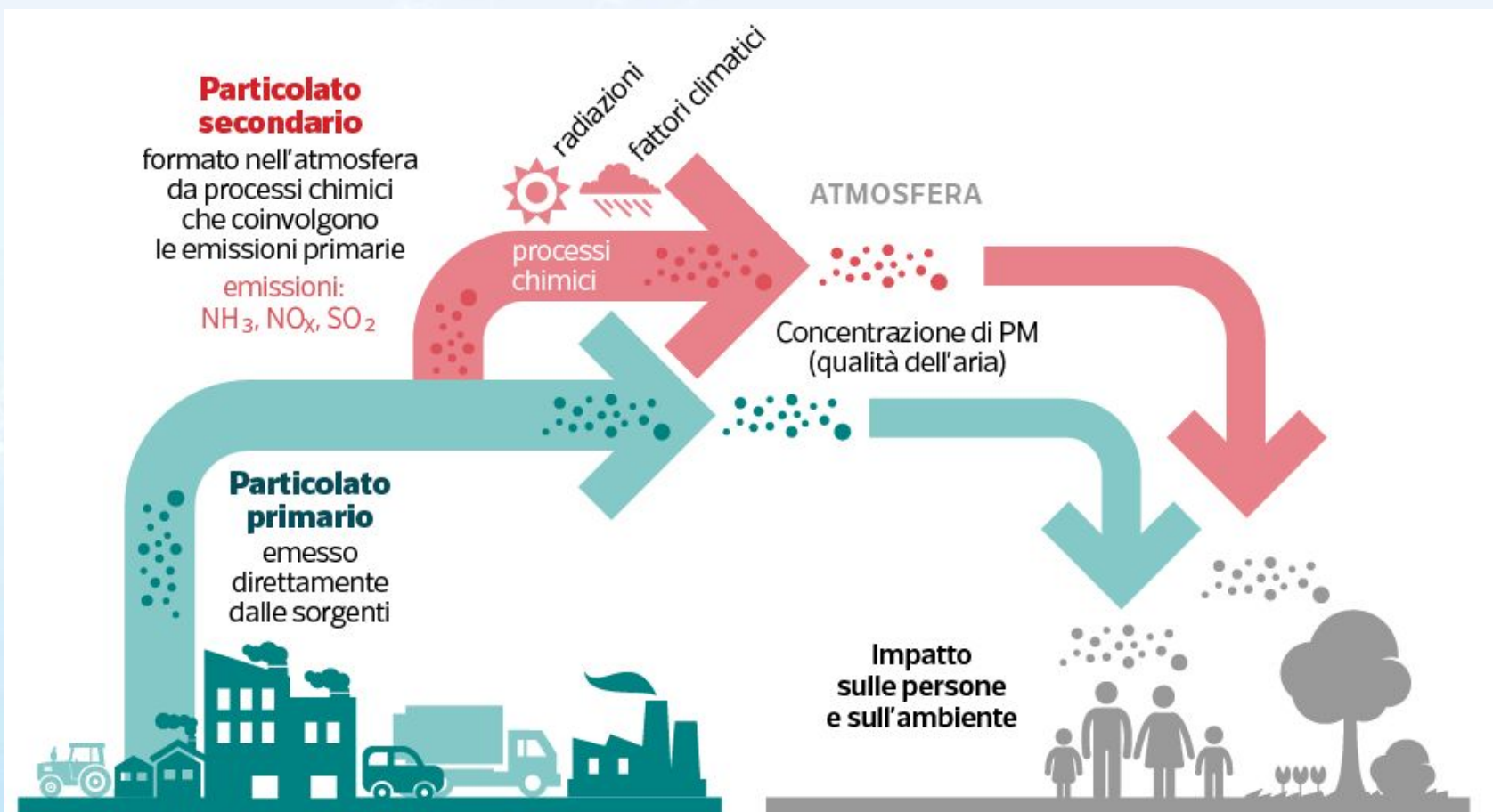
In particolare nello studio ci si è occupati di analizzare **la composizione chimica del particolato** e la sua evoluzione nel periodo in esame.

**L'obiettivo:** trovare risposte ai quesiti lasciati in sospeso dai report 1 e 2



La **composizione del particolato** risente della complessa dinamica e delle relazioni tra le emissioni dei precursori e il trasporto, la diffusione e i processi fisico-chimici che determinano **la formazione del PM secondario in atmosfera**, spesso un'alta percentuale del particolato totale.

L'**analisi della composizione** chimica del particolato permette di investigarne **l'origine**, in particolare quella del particolato secondario, e di verificare le ipotesi fatte nei precedenti report in merito al contributo delle diverse fonti emissive (trasporti, biomasse, agricoltura).



**AZIONE A4:** Creazione di una rete di misura per la caratterizzazione chimica del PM10, sulla base di stazioni di monitoraggio già esistenti, finalizzata al monitoraggio degli effetti ambientali dei Piani di Qualità dell'Aria.

**AZIONE D6:** Monitoraggio degli effetti ambientali delle misure di riduzione degli inquinanti previste dai Piani di Qualità dell'Aria.

**AZIONE D5:** Valutazione regolare dello stato di qualità dell'aria a seguito dell'applicazione dei Piani e delle misure sovraregionali.

## LE STAZIONI SPECIALI DEL PROGETTO

Stazioni di monitoraggio già esistenti:

- quattro siti di **fondo urbano** (Torino, Milano, Vicenza e Bologna)
- un sito di **fondo rurale** (Schivenoglia)



I dati raccolti consentiranno di svolgere:

- **l'analisi intra situ** - per verificare le variazioni dei parametri di qualità dell'aria e la pressione delle fonti emmissive, a seguito dell'attuazione dei Piani regionali per la qualità dell'aria
- **il confronto inter situ** - disponendo di misurazioni omogenee nell'area orografica considerata (Bacino Padano)

# STAZIONI DI MISURA Report 3\*



**Stazione di Aosta**  
*fondo urbano*  
**Aosta - Piazza Plouves**



**Stazione di Milano**  
*fondo urbano*  
**Milano-Pascal**



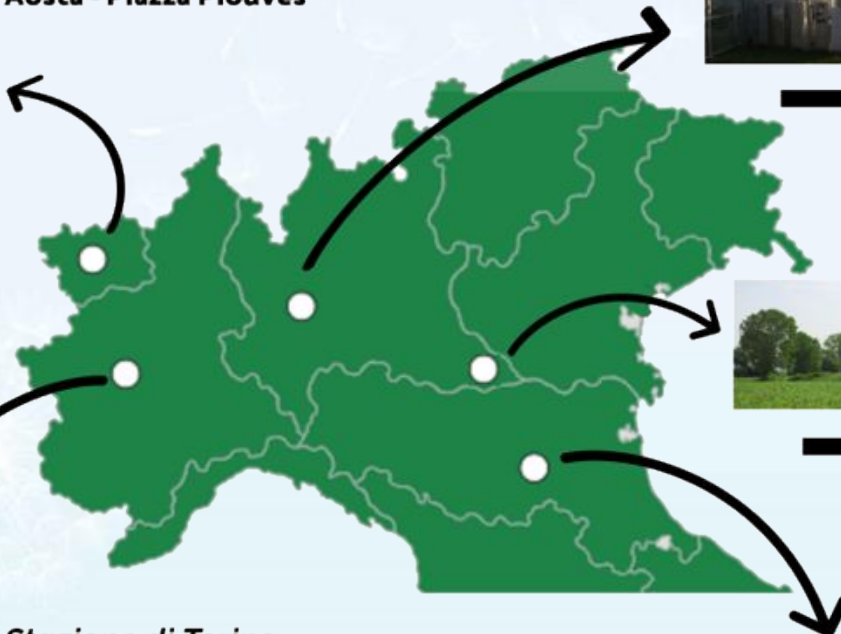
**Stazione di Schivenoglia**  
*fondo rurale*  
**Schivenoglia (MN) -  
via Malpasso**



**Stazione di Torino**  
*fondo urbano*  
**Torino-Lingotto**



**Stazione di Bologna**  
*fondo urbano*  
**Bologna - Via Gobetti**



\* **In aggiunta** alle stazioni speciali dell'azione A4 è stata inserita anche la **città di Aosta** con un sito di fondo urbano. A causa di problemi strumentali durante il 2020, nella stazione di **Vicenza - Ferrovieri** non è stato possibile svolgere il campionamento ai fini della speciazione chimica e la stazione è stata quindi **esclusa dall'analisi** oggetto di questo studio.

## Arpa VdA – stazione di Aosta

### *fondo urbano*



### Stazione di Aosta

*nome* **Aosta - Piazza Plouves**

*coordinate* 45°44'12.7"N, 7°19'25.5"E

*in attività* Dal 1994

*descrizione* La stazione si trova nel centro di Aosta e fa parte della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria di ARPA Valle d'Aosta.

Il traffico stradale, il riscaldamento domestico e un impianto siderurgico sono le principali sorgenti emissive.

*principali parametri misurati*

- PM10 PM2,5 PM1
- Inquinanti gassosi
- OC/EC e black carbon
- Ioni e elementi
- IPA e metalli
- Levoglucosano



## Arpa Piemonte – stazione di Torino

*fondo urbano*

### Stazione di TORINO

*nome* **Torino-Lingotto**

*coordinate* 45° 1' 29.65" N - 7° 38' 56.50"

*in attività* Dal 1996

*descrizione* Appartiene alla RRQA di Arpa Piemonte ed è situata in un parco pubblico nella parte sud di Torino.

*principali parametri misurati*

- PM10 PM2,5
- Inquinanti gassosi
- OC/EC\*
- black carbon
- Ioni e elementi\*
- IPA e metalli
- Levoglucosano\*
- ammoniaca



\* Misurati nel sito Torino-PIO VII a 750 mt circa da Torino-Lingotto

## Arpa Lombardia – stazione di Milano

*fondo urbano*

### Stazione di MILANO

*nome* **Milano-Pascal**

*coordinate* 45° 28' 44" N, 9° 14' 07" E

*in attività* Dal 2007

*descrizione* La stazione si trova nella parte orientale di Milano, nella area universitaria «città Studi», in un parco giochi a 130 metri dal traffico stradale.

*Principali  
Parametri  
misurati*

- PM10 PM2,5 PM1
- Inquinanti gassosi
- OC/EC
- Black Carbon
- Ioni e elementi
- IPA e metalli
- Levoglucosano
- ammoniacca



## Arpa Lombardia – stazione di Schivenoglia

*fondo rurale*



### Stazione di SCHIVENOGLIA

*nome* **Schivenoglia (MN)**

*coordinate* 45° 10' 67" N, 11° 4' 34,14" E

*in attività* Dal 2007

*descrizione* La stazione si trova nella parte orientale della Lombardia nel territorio di Mantova, lontano dalle fonti di inquinamento in una zona rurale della pianura padana

*principali parametri misurati*

- PM10 PM2,5 PM1
- Inquinanti gassosi
- OC/EC
- Ioni e elementi
- IPA e metalli
- Levoglucosano
- Ammoniaca

## Arpa Emilia Romagna – stazione di Bologna

### *fondo urbano*

### Stazione di Bologna

<i>nome</i>	<b>Bologna - Via Gobetti</b>		
<i>coordinate</i>	44° 52' 20" N, 11° 33' 63" E		
<i>In attività</i>	Dal 2011		
<i>descrizione</i>	Stazione situata nella parte nord-occidentale dell'area metropolitana di Bologna, all'interno del perimetro del centro di ricerca del CNR.		
<i>Principali parametri misurati</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PM10</li> <li>• PM2,5</li> <li>• PM1</li> <li>• Inquinanti gassosi</li> <li>• OC/EC</li> <li>• black carbon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ioni e elementi</li> <li>• IPA e metalli</li> <li>• Levoglucosan</li> <li>• o</li> <li>• ammoniacca</li> </ul>	

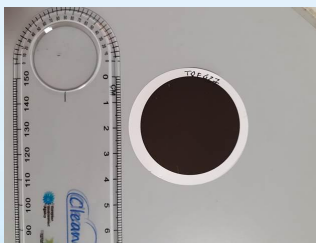


In ogni sito di misura:

**due campionatori gravimetrici a basso volume**, per la raccolta di filtri di PM10 con diametro 47 mm, uno con **filtri in fibra di quarzo** e l'altro con **filtri in esteri misti di cellulosa o teflon**

**Filtri in quarzo:**

1. determinazione della componente carboniosa, tramite tecnica termo-ottica TOT/TOR
2. determinazione di anioni, cationi e zuccheri (levoglucosano) tramite cromatografia ionica.



**Filtri in esteri misti di cellulosa o teflon:**  
analisi degli elementi, condotta tramite la tecnica XRF



**Parametri analizzati:**

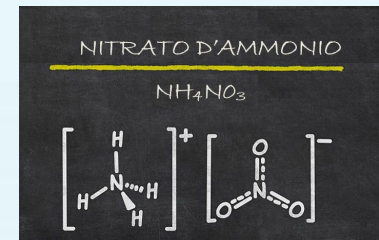
- **Elementi:** Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Br, Rb e Pb
- **Cationi:**  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$
- **Anioni:**  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$
- **Zucchero:** Levoglucosano
- **Composto carbonioso:** OC (carbonio organico) e EC (carbonio elementare)

Il monitoraggio viene effettuato giornalmente e le analisi sono svolte periodicamente dal Centro Specialistico di Monitoraggio della Qualità dell'Aria di Arpa Lombardia.

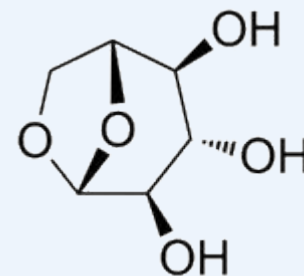
## LE STAZIONI SPECIALI: il significato delle misure

Gli **elementi** si trovano nel particolato prevalentemente associati all'ossigeno: attraverso il bilancio di massa, trasformando gli elementi presenti nei loro **ossidi**, è possibile tracciare la composizione chimica elementare del particolato. Attraverso rapporti stechiometrici e fattori di arricchimento è possibile poi ottenere i composti di **ossidi cristalli** presenti nel PM10, importanti per valutare il contributo di **risospensione**.

La determinazione degli ioni (**cationi e anioni**) è fondamentale per stimare la quantità di composti secondari inorganici: il **nitrato** è legato a fonti di combustione quali il **traffico** e il **riscaldamento**, l'**ammonio** deriva prevalentemente da **agricoltura** e **zootecnia**, mentre il **solfato** si origina dalle combustioni, soprattutto quelle legate all'**industria**, al **riscaldamento** e al **traffico**.



Il **levoglucosano** è uno zucchero anidro formatosi a seguito della decomposizione termica della cellulosa durante la sua combustione e viene quindi emessa come particolato; rappresenta uno specifico marcatore della combustione della biomassa nel PM.



La **frazione carboniosa (OC e EC)** è una componente importante del PM10:

- ✓ **EC (Elementar Carbon)** = frazione contenente solo C, non legato ad altri elementi, e le sue diverse forme allotropiche. Deriva dai processi di combustioni incomplete di varia origine e viene identificata genericamente come fuliggine.

**Operativamente:** frazione carboniosa di particolato termicamente stabile, in atmosfera inerte, fino a temperature superiori ai 3.500 °C; può essere portato in fase gassosa per ossidazione a temperature superiori a 340 °C.

- ✓ **OC (Organic Carbon)** = comprende una vasto insieme di composti in cui il carbonio tetravalente è chimicamente legato con altri atomi di C, con idrogeno e con altri elementi (ossigeno zolfo, azoto, fosforo, cloro, etc.)

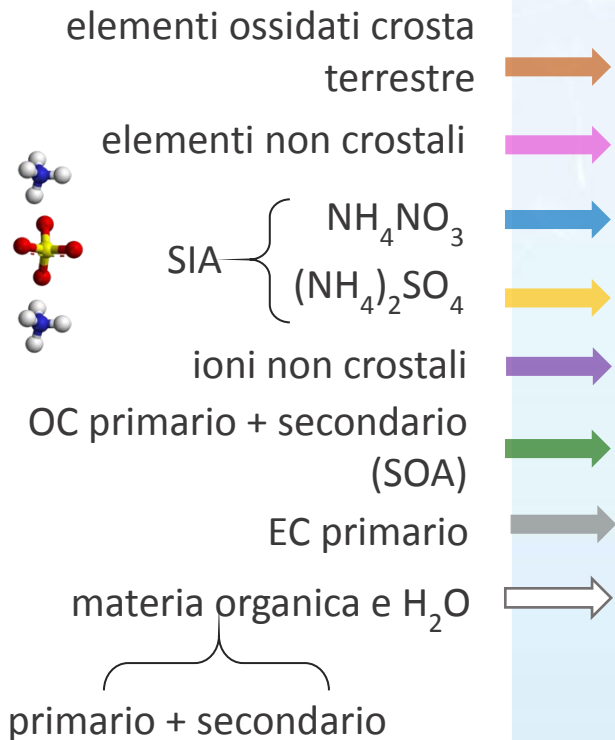
**Operativamente:** frazione carboniosa di particolato che evolve in atmosfera inerte a temperature inferiori a 1.000 °C.

EC ha un'origine solo primaria, l'OC può anche formarsi in atmosfera (condensazione fino alla fase aerosol di composti a bassa pressione di vapore emessi come inquinanti primari o formati nell'atmosfera).













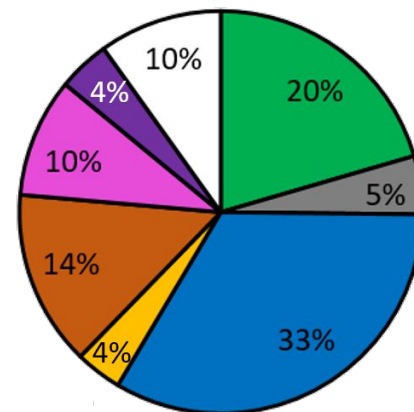
## Risultati analisi chimiche



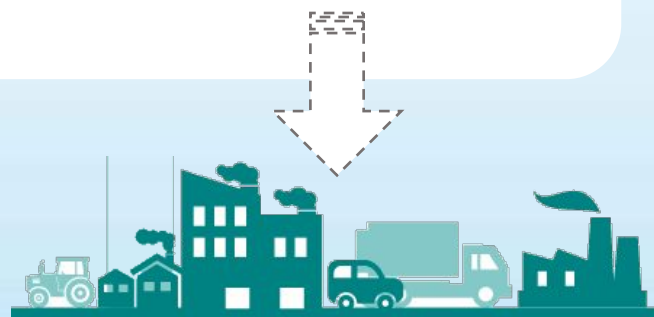
## Componenti del PM10

-  Materia cristale
-  Composti antropici
-  Nitrato d'ammonio
-  Solfato d'ammonio
-  Altri ioni
-  Carbonio Organico
-  Carbonio Elementare
-  Non determinato

Chiusura di massa in percentuale del PM10



SIA: Secondary Inorganic Aerosol  
SOA: Secondary Organic Aerosol





LIFE 15 IPE IT 013



# REPORT 3 COVID-19

## I COMPOSTI PRIMARI NEL BACINO PADANO

25 Febbraio 2021

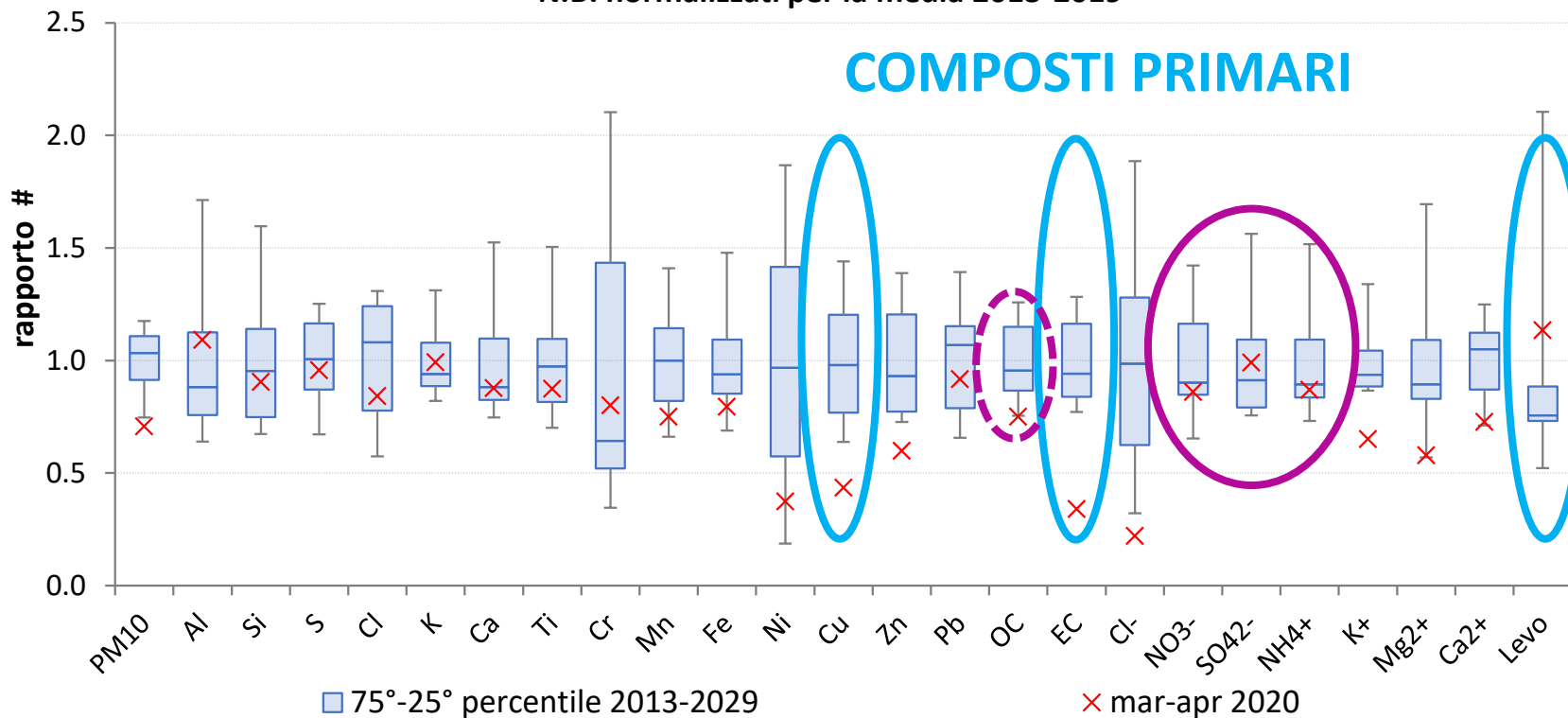


# Il particolato: composti primari e secondari

MI-Pascal: rapporti marzo-aprile anno 2020 / media marzo-aprile 2013-2019

N.B. normalizzati per la media 2013-2019

## COMPOSTI PRIMARI



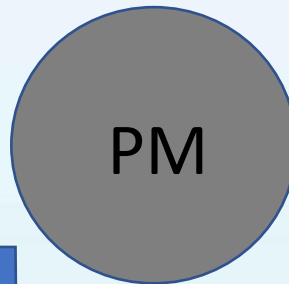
## COMPOSTI SECONDARI



**Combustione biomasse**  
(EC, OC, levoglucosano,  
K, IPA,...)



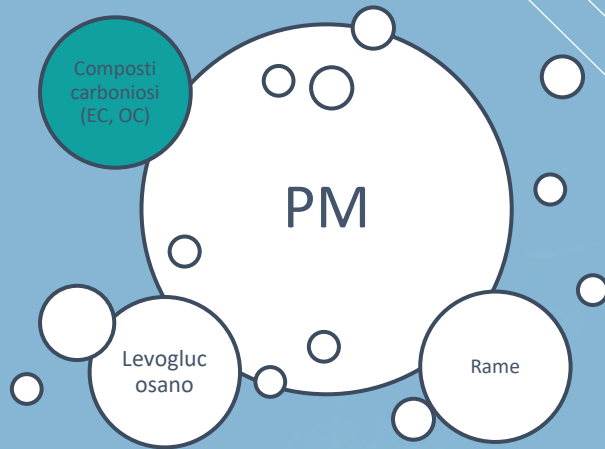
**Industria**  
(metalli, elementi in traccia)



**Traffico** (EC, OC, Cu, IPA ,... )



**Materia crostale**  
(Al, Si, Ca, ...)



## Composti carboniosi

### EC: carbonio elementare

- Proviene dalla combustione incompleta di materiale organico - combustibili fossili, biomassa legnosa

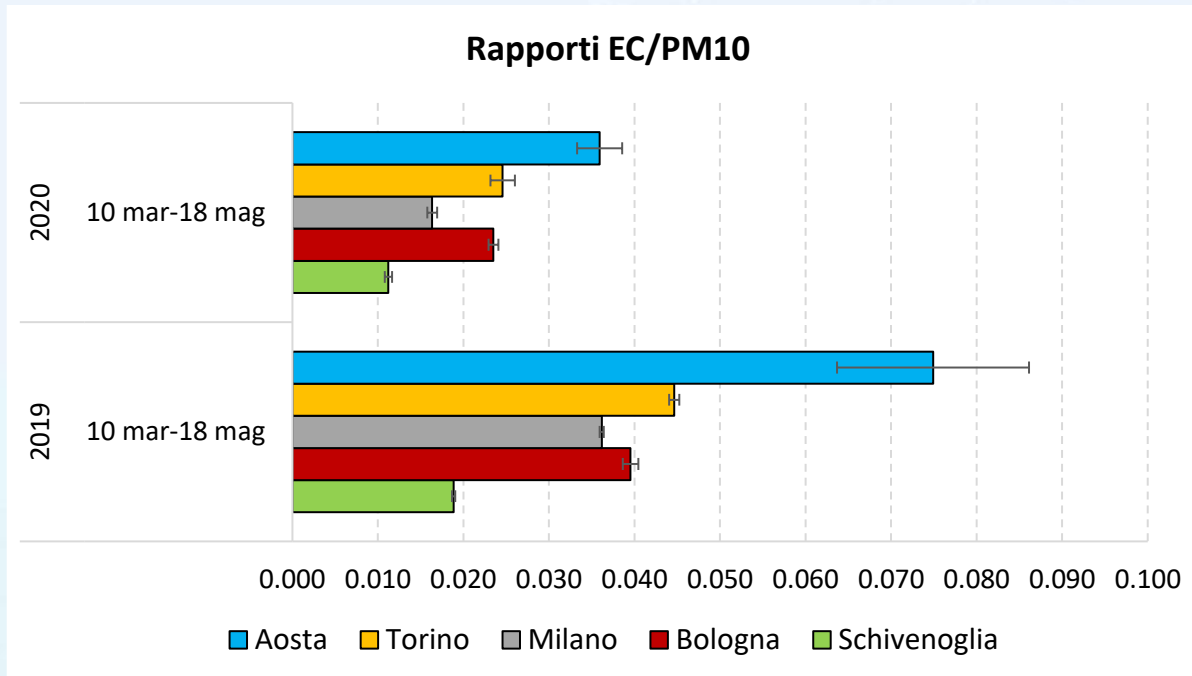
(traffico, riscaldamento, industria, produzione di energia)

- Elevato potere clima-alterante

**OC: carbonio organico** (di origine sia primaria che secondaria)



# Rapporto EC/PM10: 2019 vs 2020 periodo lockdown



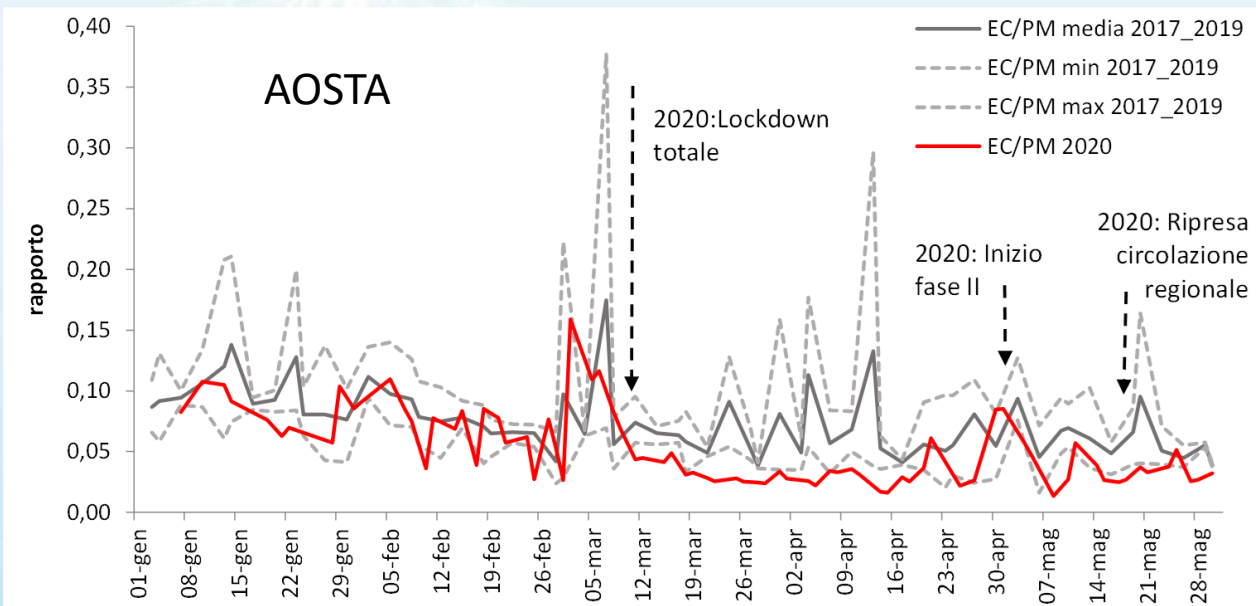
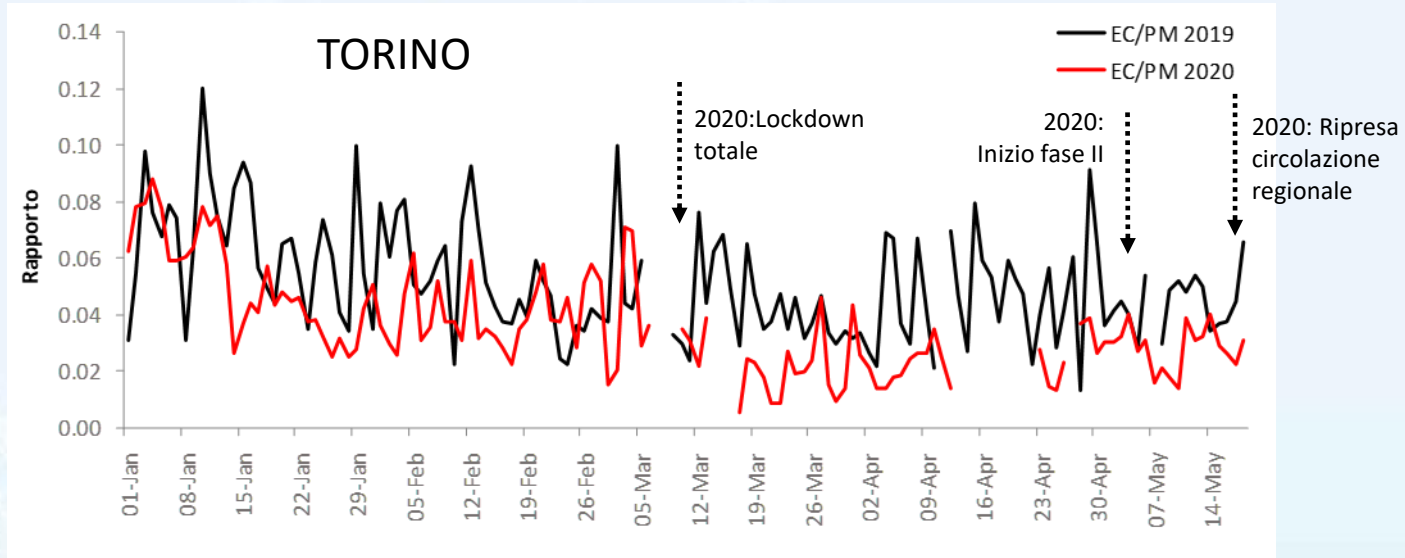
**Riduzione di EC nel  
PM durante il  
lockdown comune  
a tutti i siti**

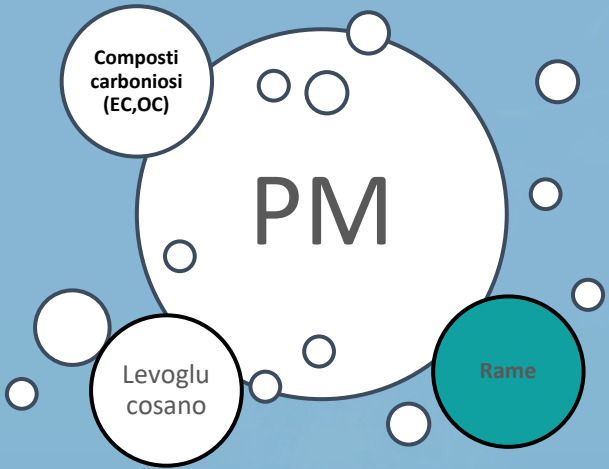
È evidente che il crollo delle emissioni legate ai trasporti sia la principale causa del calo di questo inquinante primario.

Milano Pascal: calo del 31% rispetto 2013-2019  
Aosta: calo del 40% rispetto 2017-2019.



# Rapporto EC/PM10: 2019 vs 2020 periodo lockdown





## Rame (Cu)

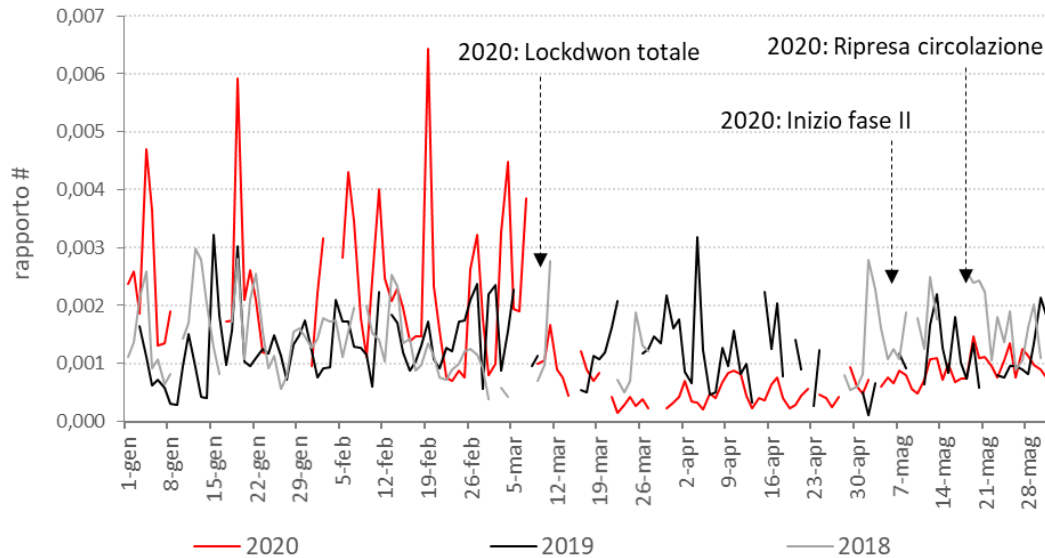
Elemento non cristallino che deriva dall'usura delle parti meccaniche degli autoveicoli





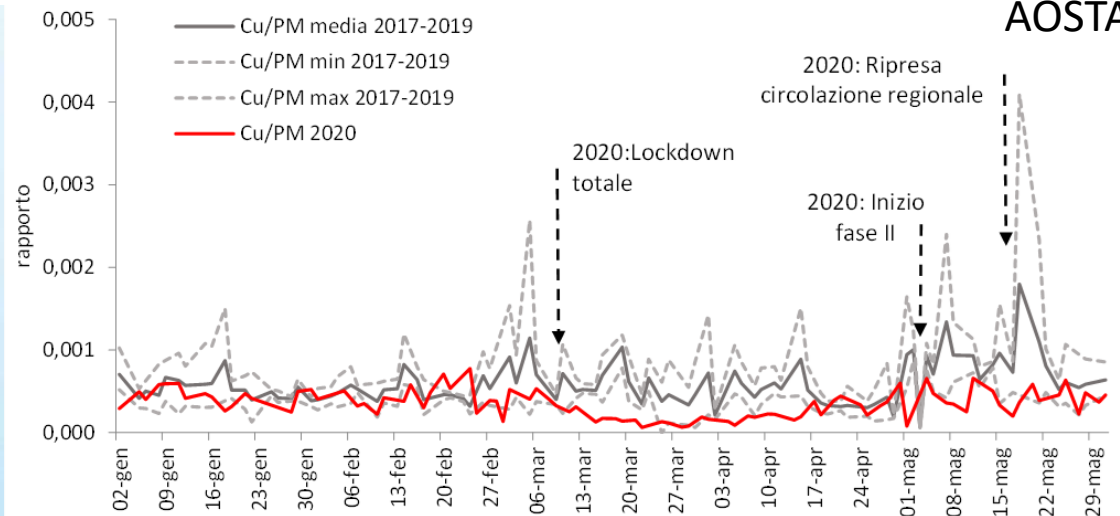
# Andamento rapporto Cu/PM10: 2020 vs anni precedenti

MI-Pascal: rapporto giornaliero Cu/PM10 MILANO

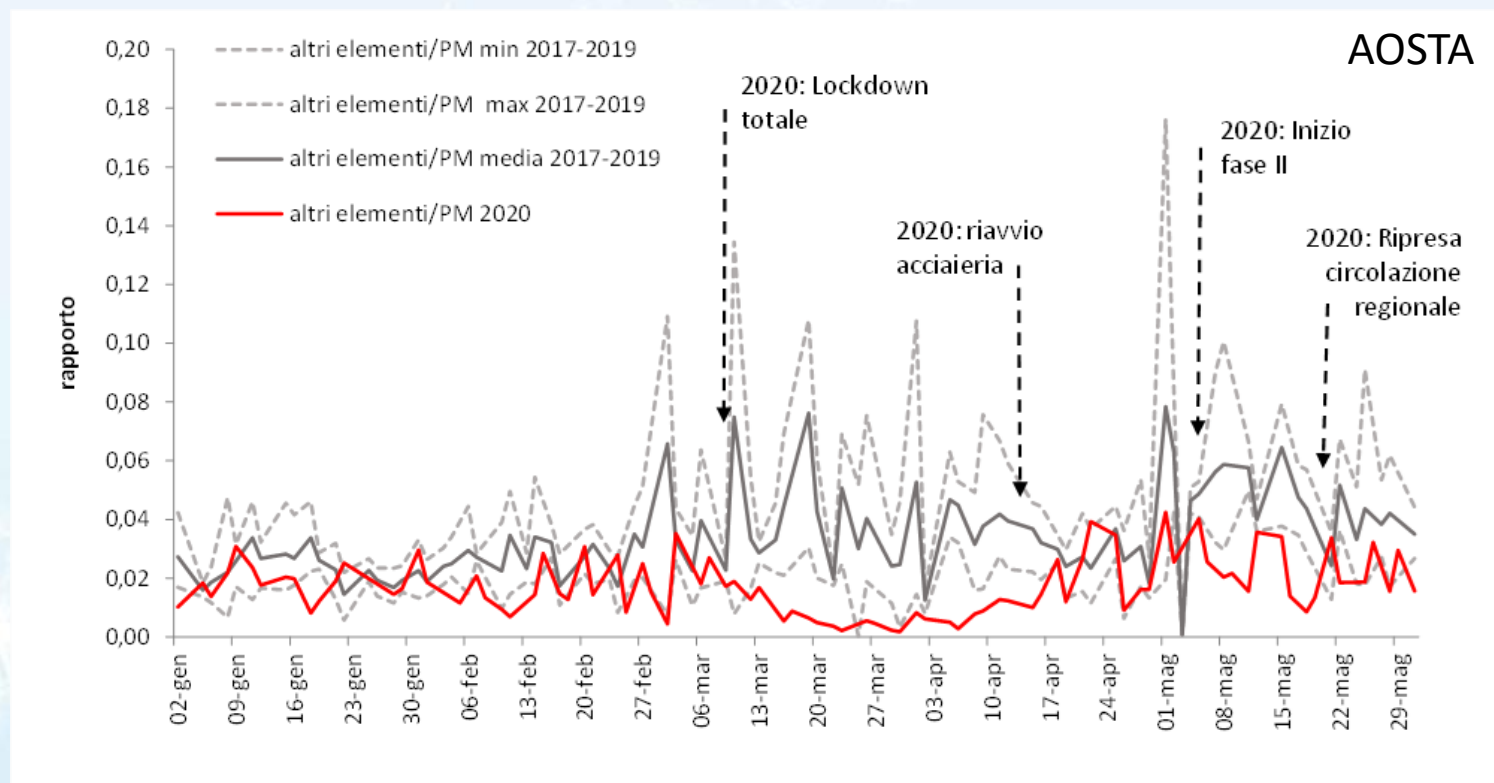


**Calo di Cu** in linea con i risultati precedenti dell'EC; in particolare a Milano e ad Aosta

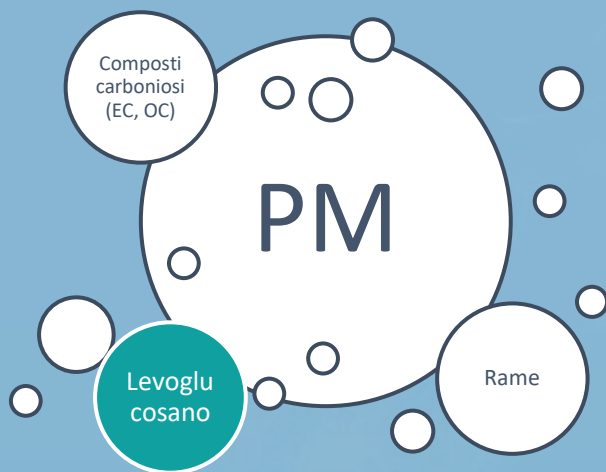
AOSTA



# Andamento contributo antropico (industria): 2020 vs 2017-2019

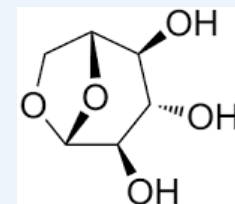


Evidente il brusco calo in termini relativi degli elementi derivanti da sorgenti antropiche (industria, con una quota importante, in termini di massa, legata alle emissioni dell'acciaieria) da inizio marzo, in corrispondenza dell'avvio del lockdown, fino a metà aprile, quando i processi produttivi dello stabilimento siderurgico sono stati riavviati.

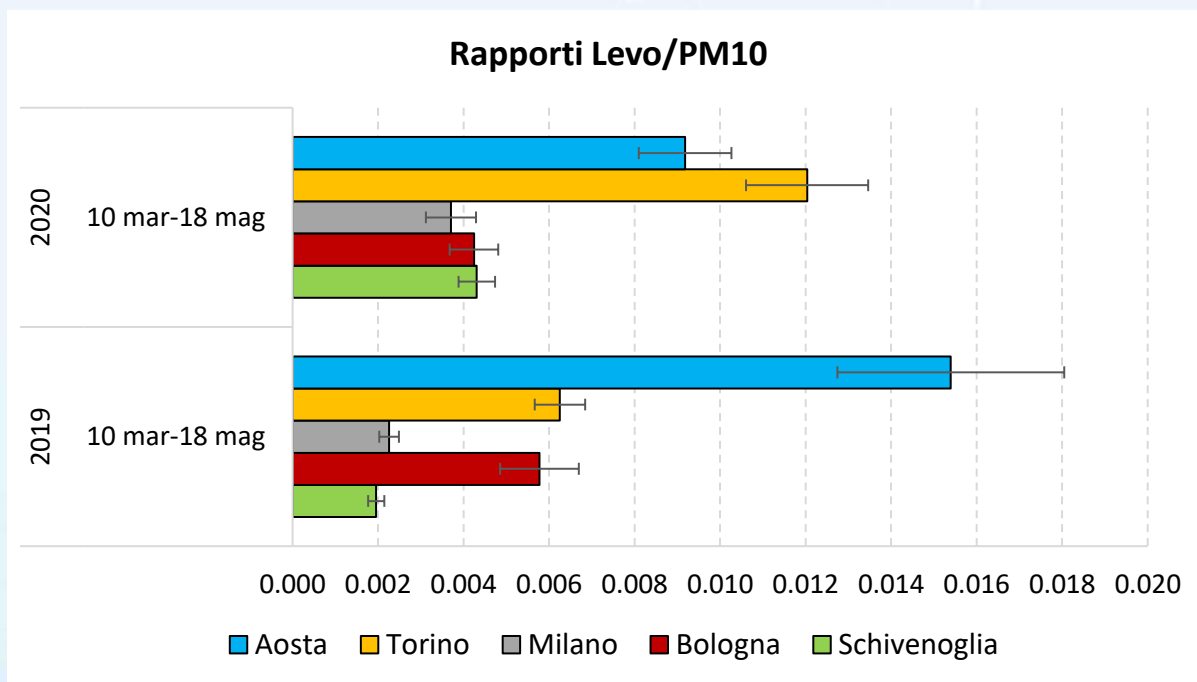


## LEVOGLUCOSANO

- Prodotto della pirolisi della cellulosa
- Tracciate specifico della combustione della legna
- Non esistono limiti di legge
- Non pericoloso per la salute



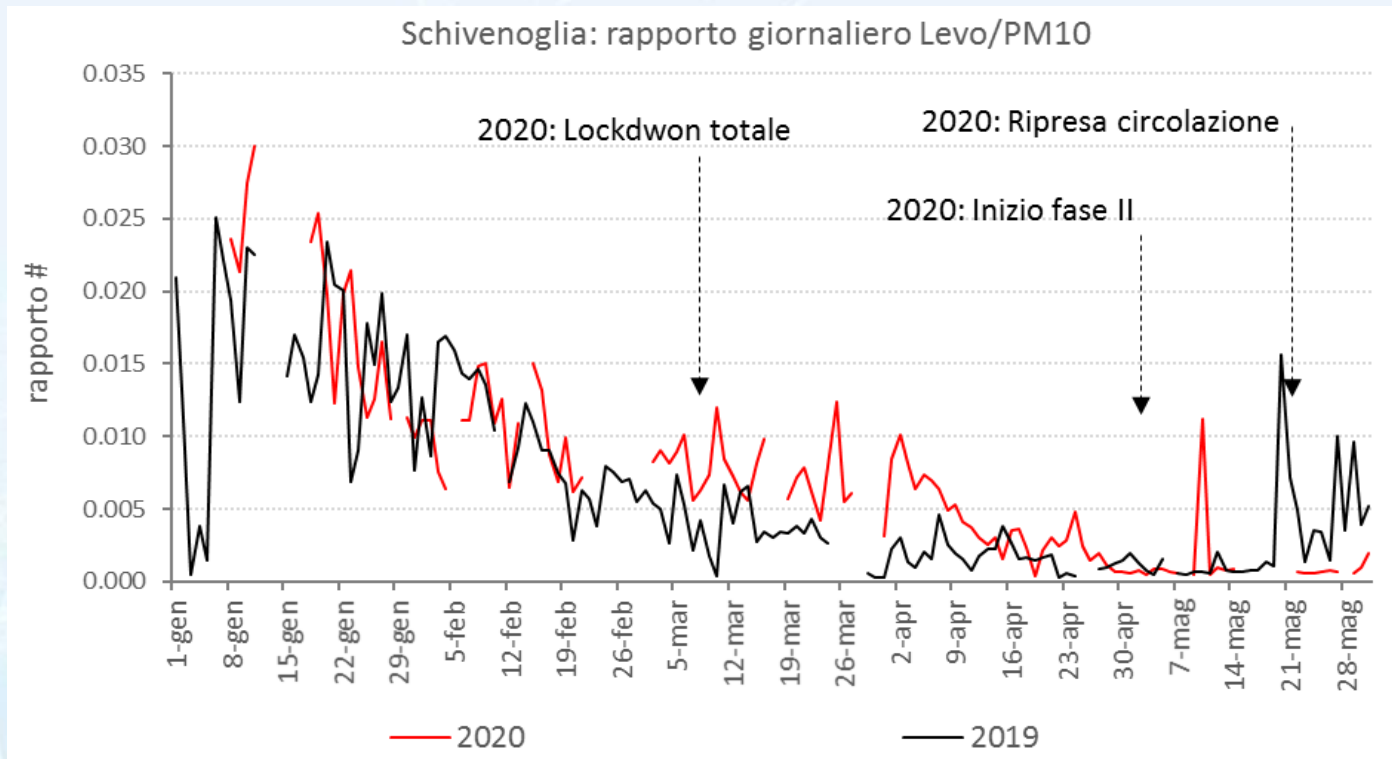
# Rapporto levoglucosano/PM10: 2019 vs 2020 periodo lockdown



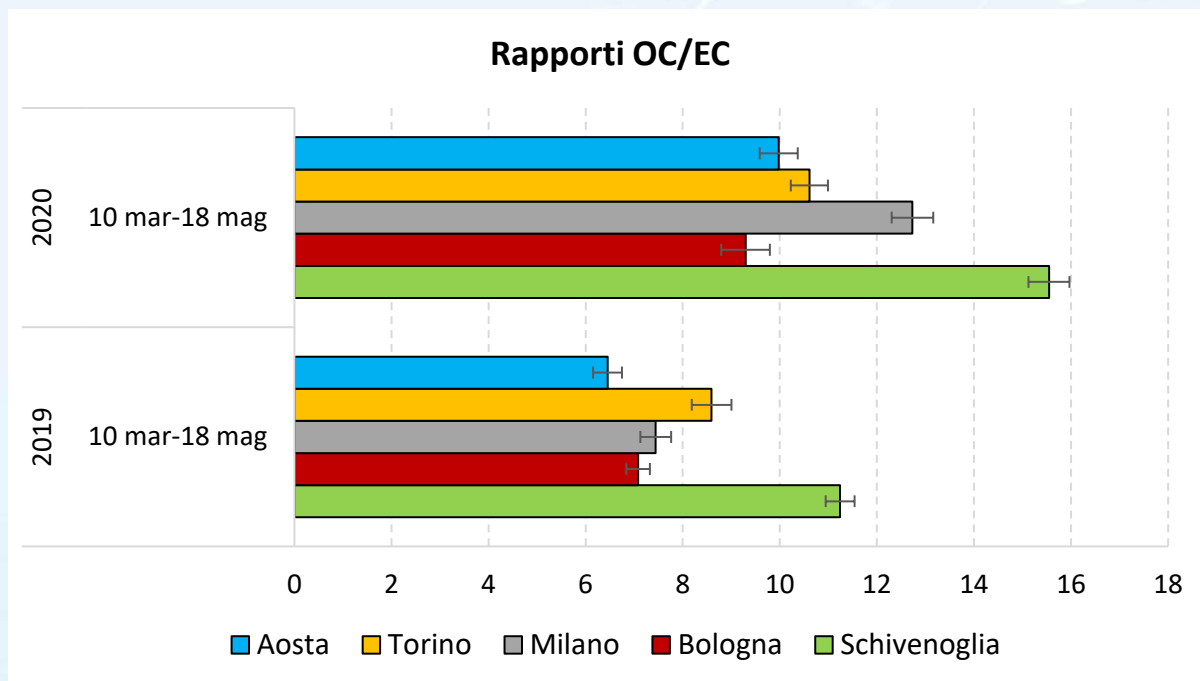
La **biomassa legnosa** evidenzia durante il lockdown un **aumento** importante sia nei due siti lombardi che nel sito di Torino. In particolare il **sito rurale** di Schivenoglia (concentrazioni triplicate) rispetto gli altri due siti (concentrazioni raddoppiate) → **uso più consistente della legna**

In generale, l'aumento è presumibilmente legato al **confinamento domiciliare** imposto dalle misure del lockdown, comuni a tutti i siti, e le **differenze** potrebbero essere imputabili sia alle **temperature**, che in alcune aree sono state particolarmente rigide in certi periodi, sia ad un **utilizzo della legna diversificato** nell'ambito della pianura padana. Con l'arrivo della seconda metà di aprile e, quindi, di temperature più miti, le concentrazioni di levoglucosano sono diminuite, in linea con gli altri anni.

# Rapporto levoglucosano/PM10: 2019 vs 2020 periodo lockdown



# Rapporto OC/EC: 2019 vs 2020 periodo lockdown



**Aumento OC/EC  
dal 2019 al 2020  
durante il lockdown  
comune a tutti i siti  
del bacino**

Tale crescita è sicuramente legata alla **diminuzione di EC** vista precedentemente, ma, anche se in maniera diversa a seconda della stazione considerata, può essere in parte derivata dall'**aumento** sia della **combustione di biomassa legnosa** (che in alcuni siti mostra appunto una crescita e che ha un rapporto OC/EC più alto rispetto al traffico) che del **secondario organico** formatosi per foto-ossidazione



LIFE 15 IPE IT 013



# REPORT 3 COVID-19

## LA FORMAZIONE DELL'AEROSOL INORGANICO SECONDARIO (SIA) NEL BACINO PADANO

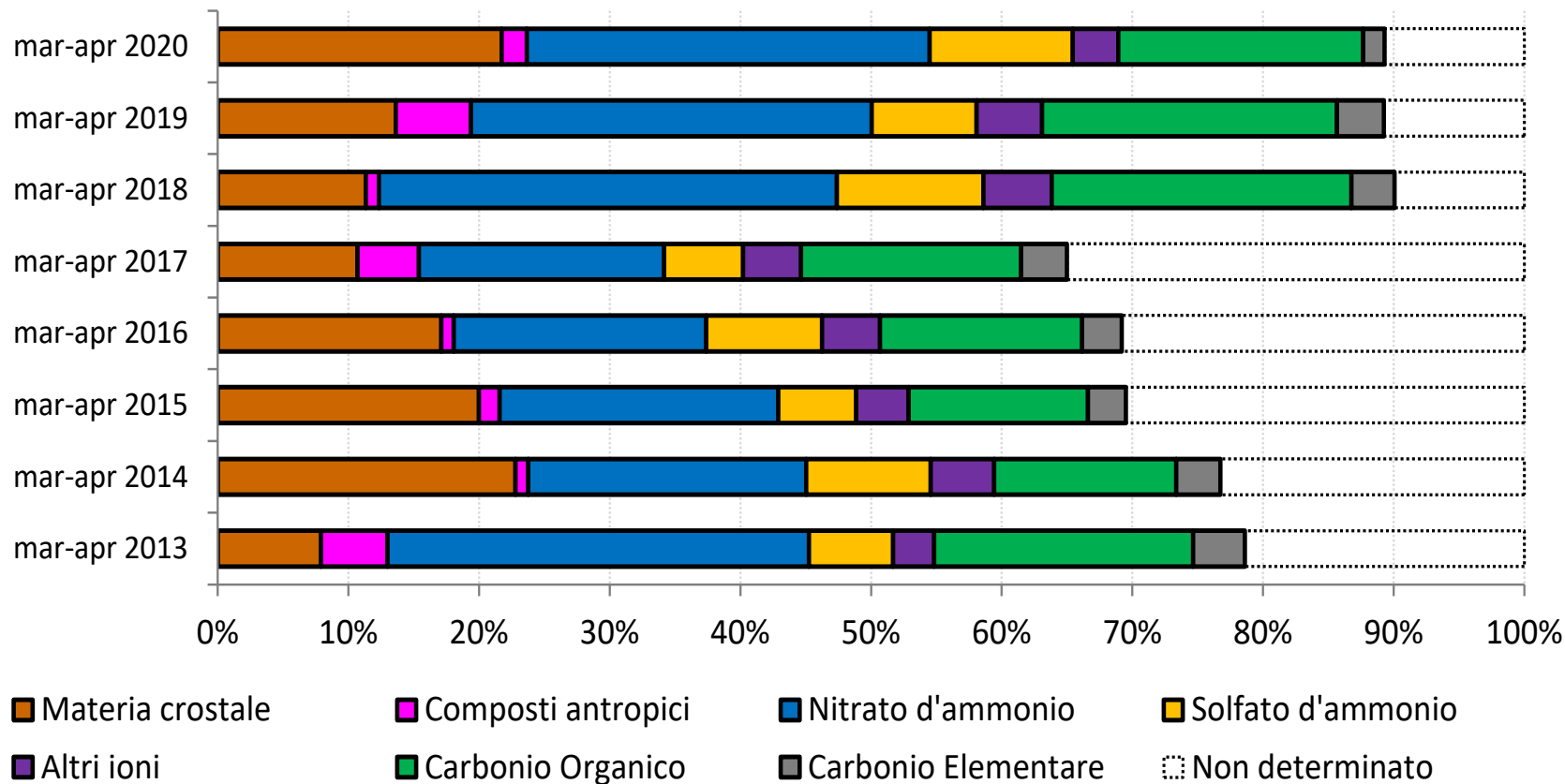
25 Febbraio 2021



# Chiusura di massa MILANO: 2013-2020

## periodo lockdown

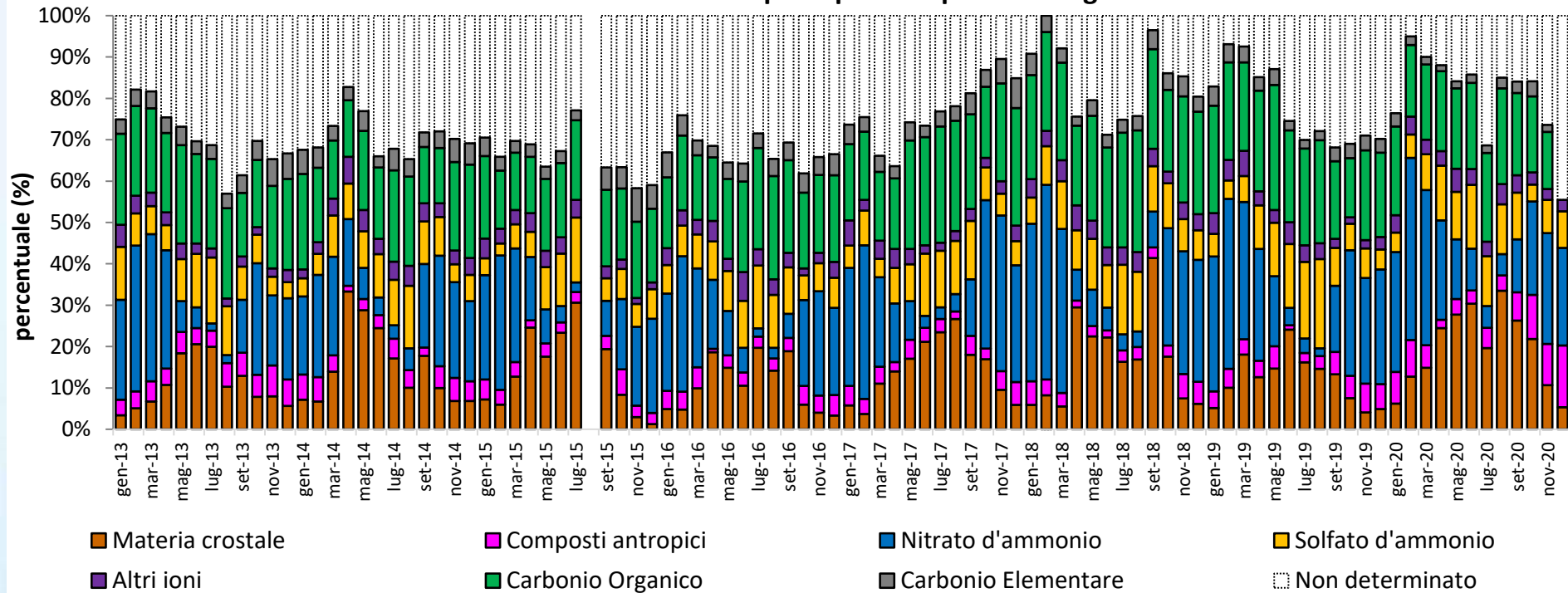
PM10 MI-Pascal: composizione chimica dal 2013 al 2020





# Chiusura di massa MILANO: 2013-2020 periodo lockdown

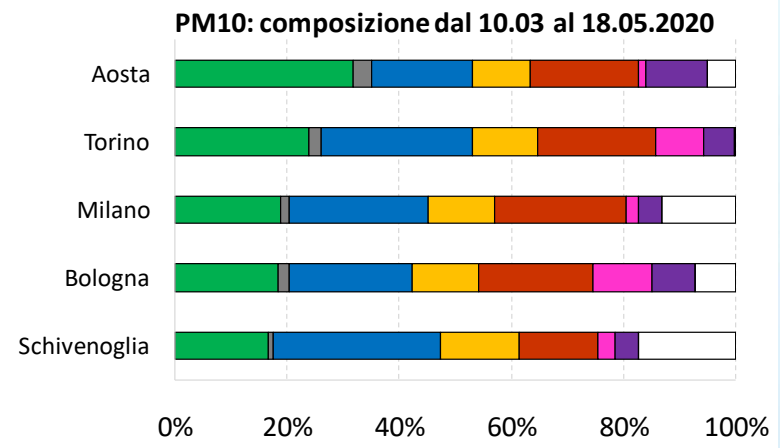
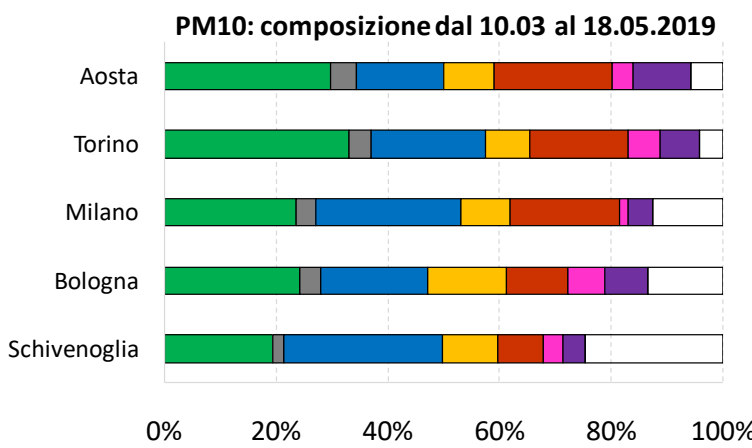
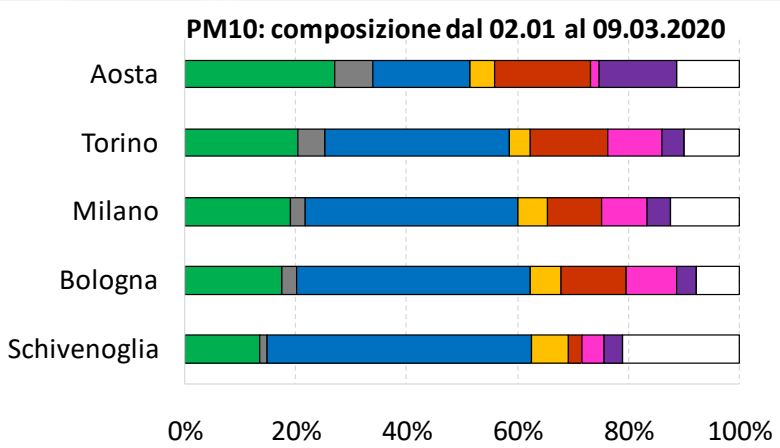
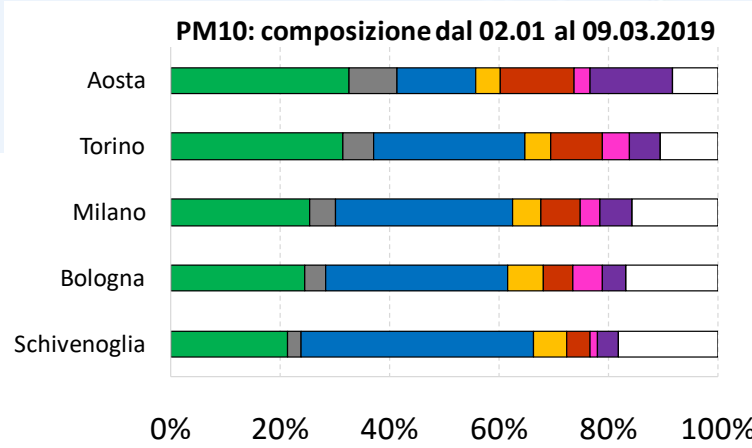
PM10 MI-Pascal: % mensili delle principali componenti da gennaio 2013



# Chiusura di massa in tutti i siti: 2019 vs 2020

## periodo invernale e lockdown

- OC
- EC
- NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>
- (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- Crostale
- Altri elementi
- Altri ioni
- N.D.

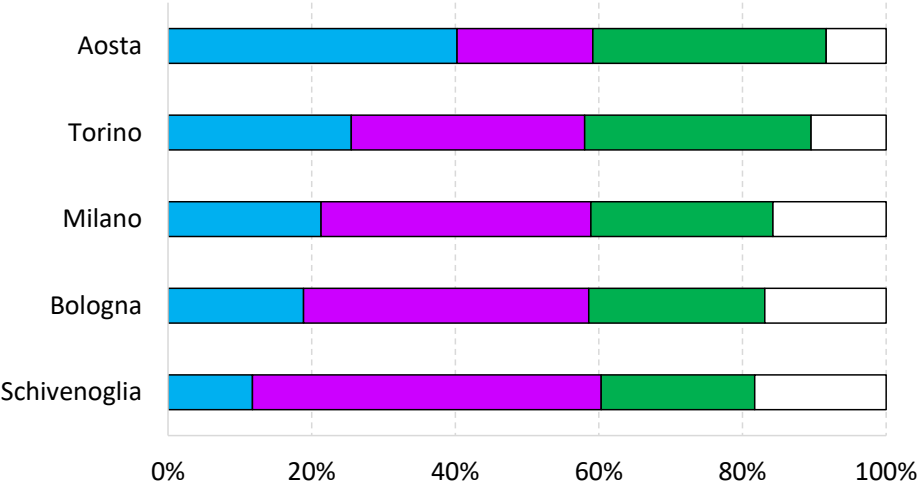


In entrambi i periodi e per tutti i siti si nota una **variabilità molto bassa** di quasi tutte le componenti, con differenze tipiche nel passaggio dalla stagione invernale a quella più calda: riduzione del nitrato d'ammonio, aumento apparente del solfato e crescita della materia crostale, più evidente durante il lockdown a causa di un aprile siccitoso.

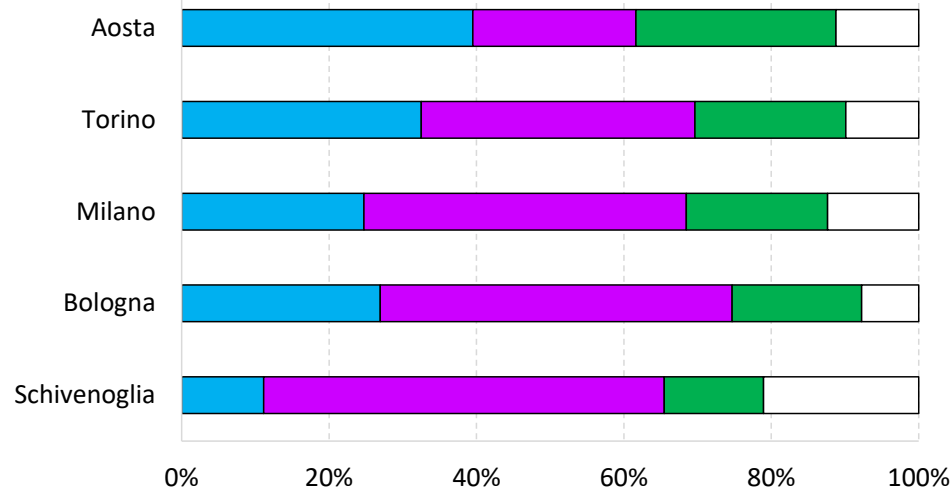
# Chiusura di massa in tutti i siti: 2019 vs 2020

## periodo invernale e lockdown

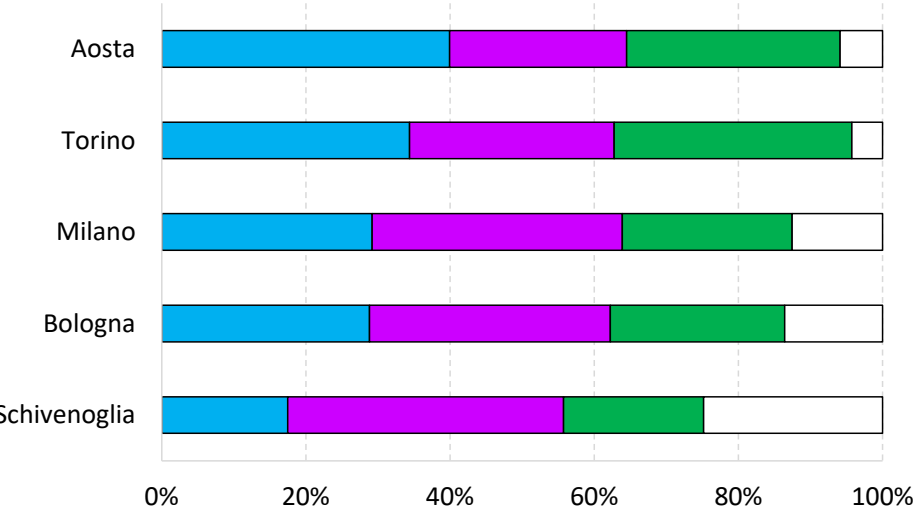
**PM10: composizione dal 02.01 al 09.03.2019**



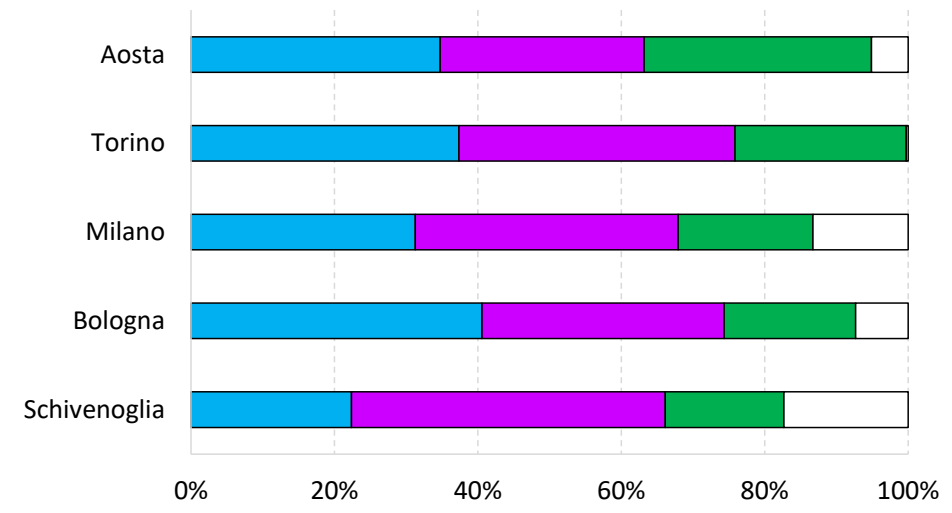
**PM10: composizione dal 02.01 al 09.03.2020**



**PM10: composizione dal 10.03 al 18.05.2019**



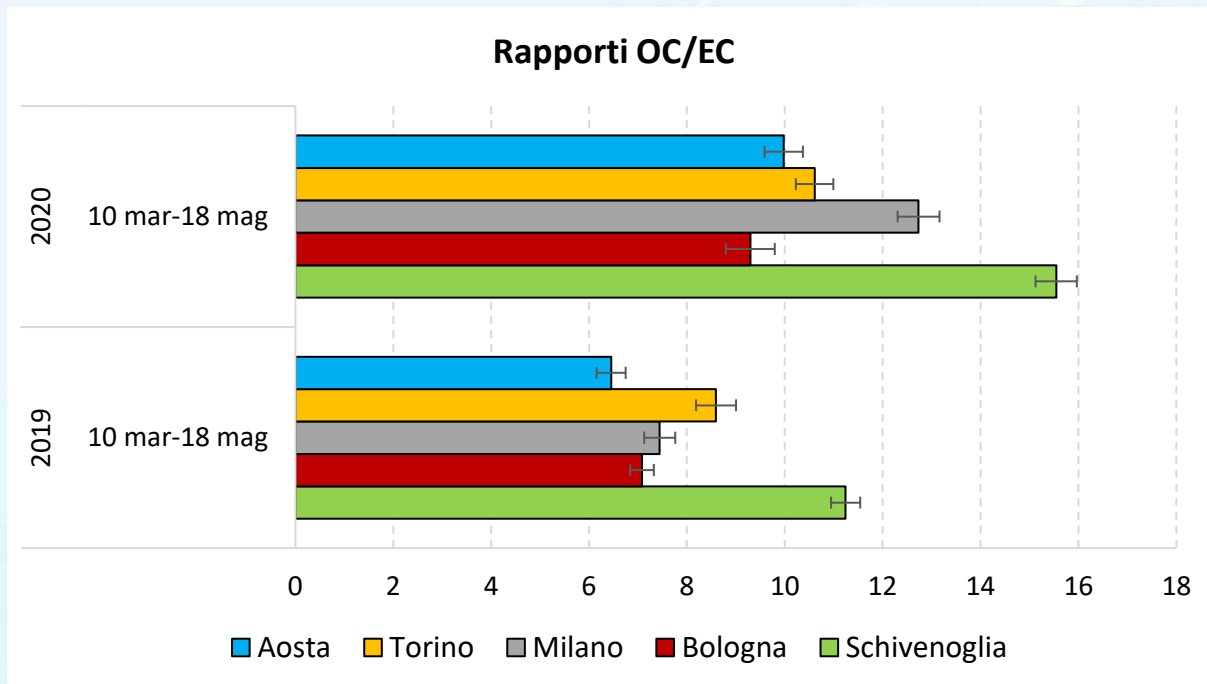
**PM10: composizione dal 10.03 al 18.05.2020**



■ Primario     
 ■ Secondario     
 ■ Organico     
  N.D.

# Rapporto OC/EC: 2019 vs 2020

## periodo lockdown



**Aumento OC/EC  
dal 2019 al 2020  
durante il lockdown  
comune a tutti i siti  
del bacino**

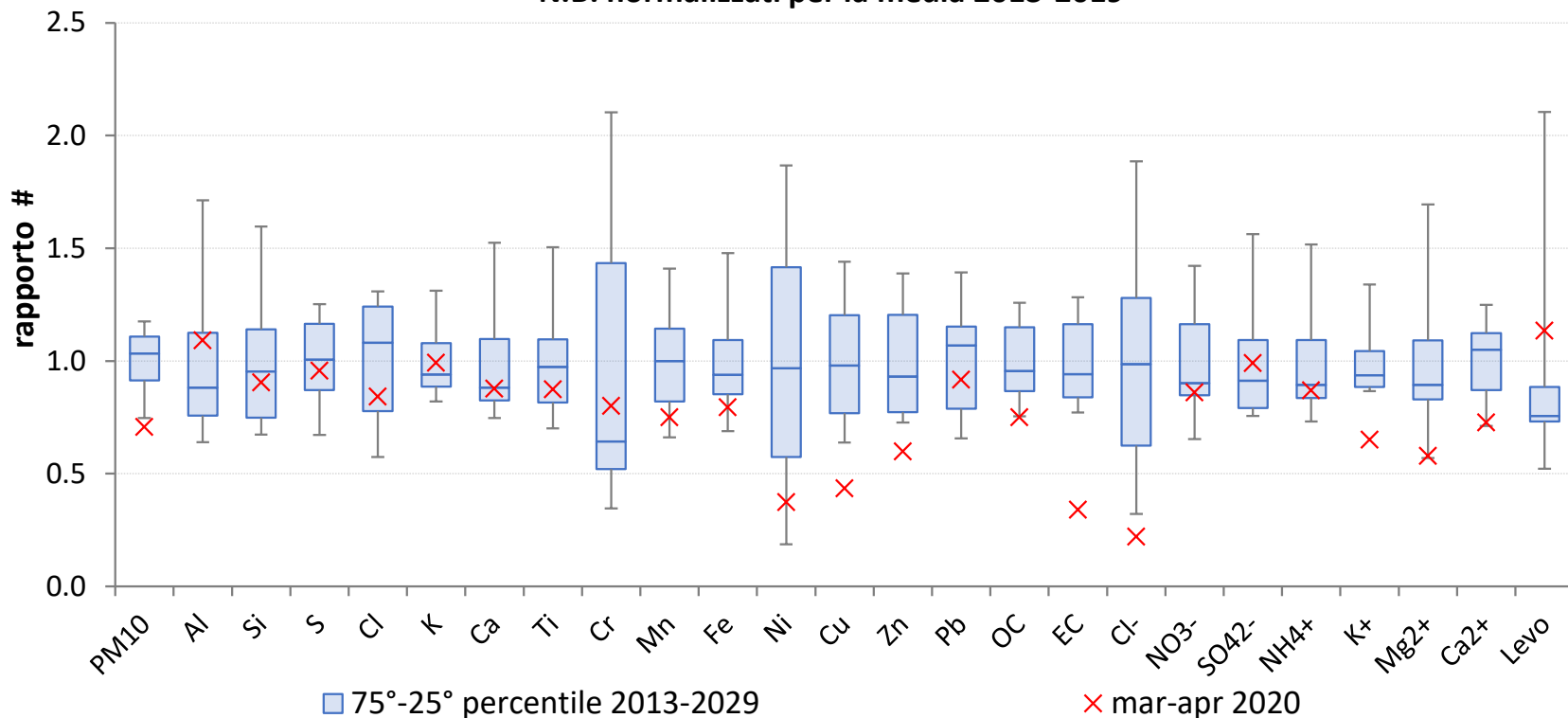
Tale crescita è sicuramente legata alla **diminuzione di EC** vista precedentemente, ma, anche se in maniera diversa a seconda della stazione considerata, può essere in parte derivata dall'aumento sia della combustione di biomassa legnosa (che in alcuni siti mostra appunto una crescita e che ha un rapporto OC/EC più alto rispetto al traffico) che del secondario organico formatosi per foto-ossidazione dei precursori volatili (COV, hp non verificabile)

# MILANO: 2013-2019 vs 2020

## periodo lockdown

**MI-Pascal: rapporti marzo-aprile anno 2020 / media marzo-aprile 2013-2019**

**N.B. normalizzati per la media 2013-2019**

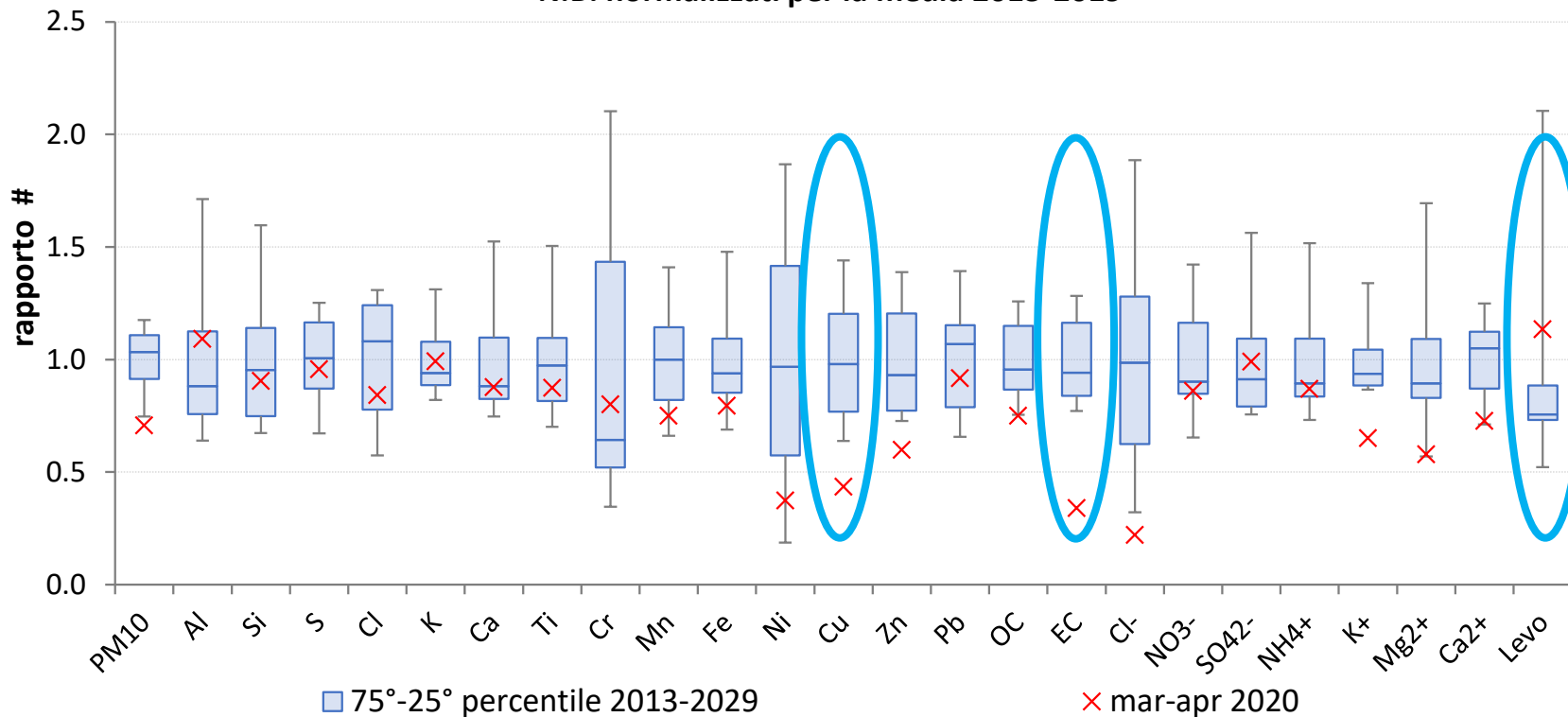


# MILANO: 2013-2019 vs 2020

## periodo lockdown

MI-Pascal: rapporti marzo-aprile anno 2020 / media marzo-aprile 2013-2019

N.B. normalizzati per la media 2013-2019



**COMPOSTI PRIMARI**

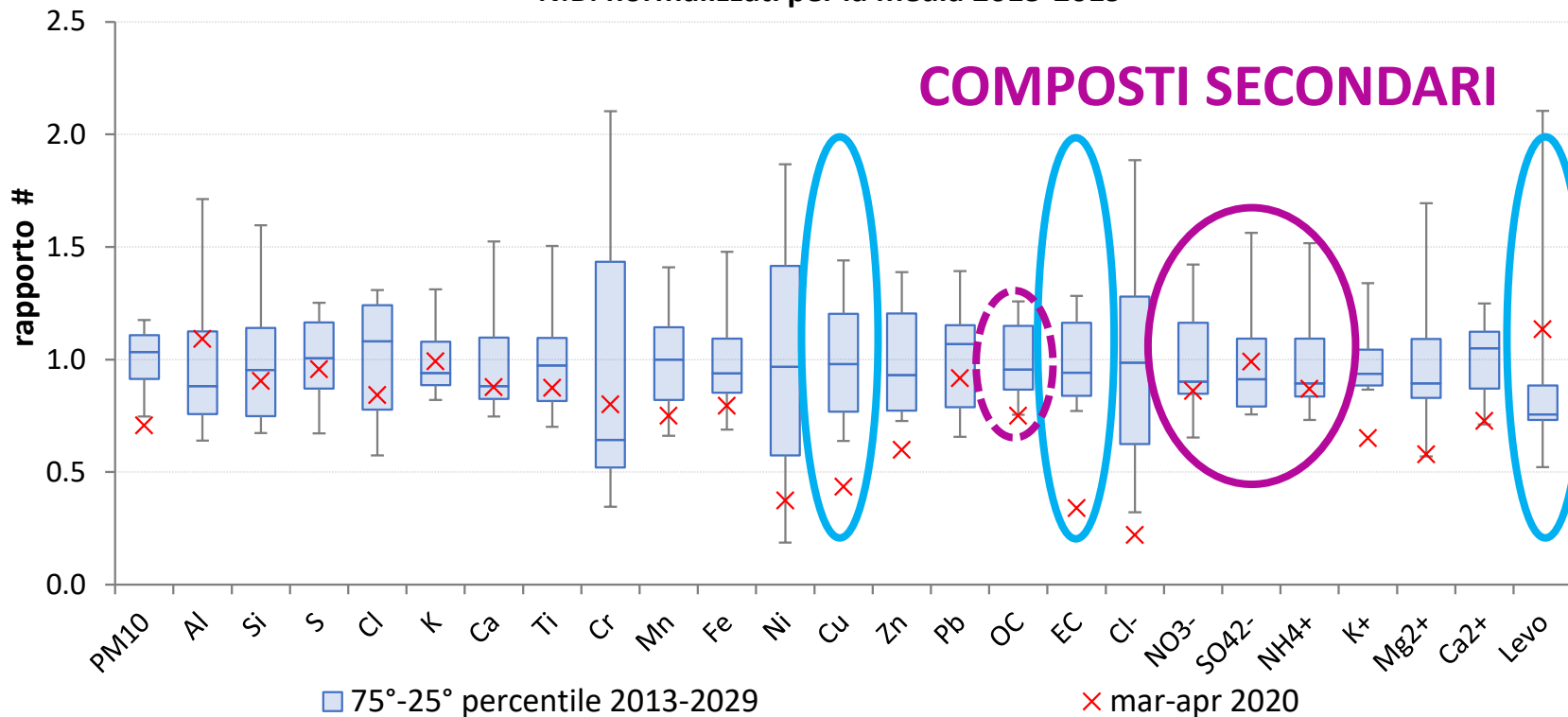
# MILANO: 2013-2019 vs 2020

## periodo lockdown

MI-Pascal: rapporti marzo-aprile anno 2020 / media marzo-aprile 2013-2019

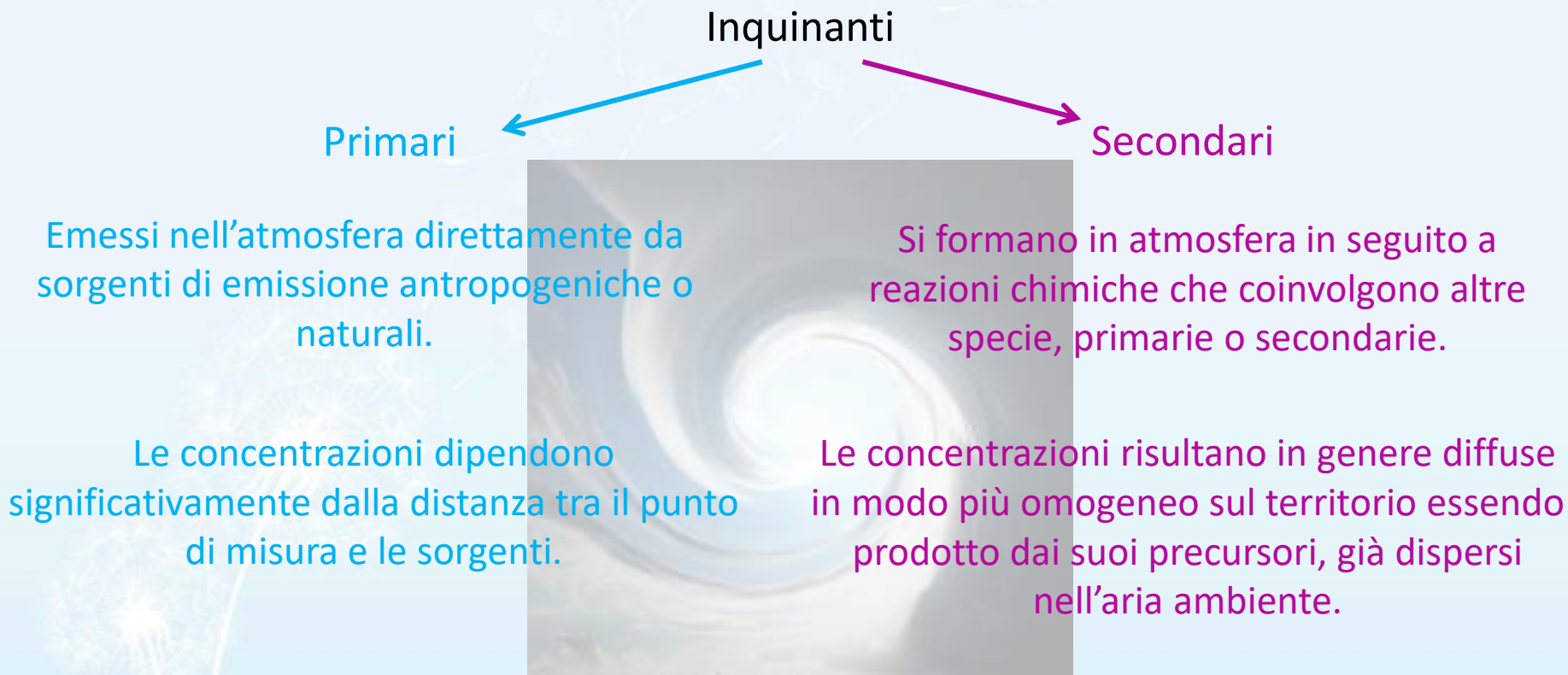
N.B. normalizzati per la media 2013-2019

**COMPOSTI SECONDARI**



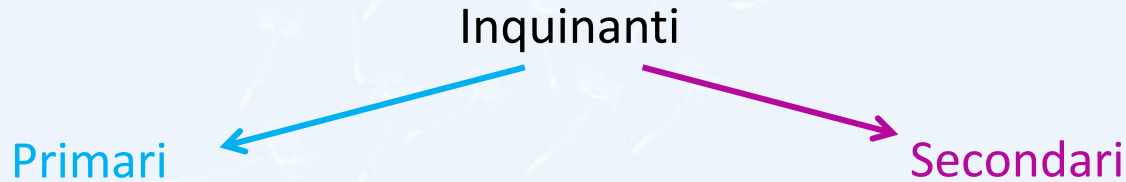
**COMPOSTI PRIMARI**

# Primario e Secondario: Cosa significa?





# Primario e Secondario: Cosa significa?

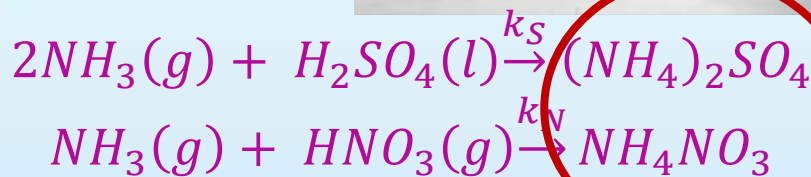


Emessi nell'atmosfera direttamente da sorgenti di emissione antropogeniche o naturali.

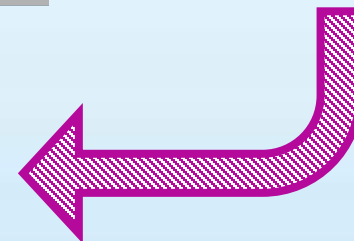
Le concentrazioni dipendono significativamente dalla distanza tra il punto di misura e le sorgenti.

Si formano in atmosfera in seguito a reazioni chimiche che coinvolgono altre specie, primarie o secondarie.

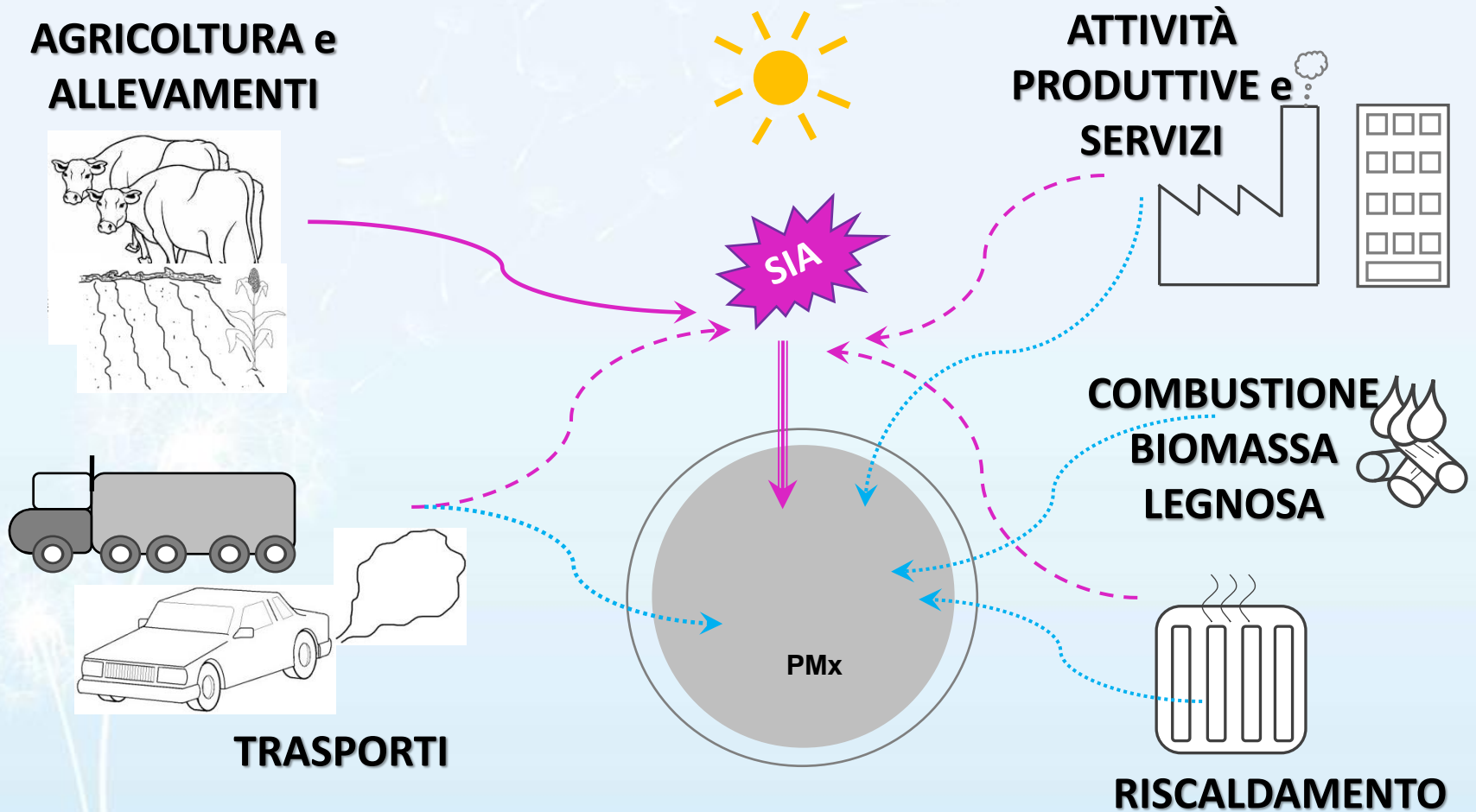
Le concentrazioni risultano in genere diffuse in modo più omogeneo sul territorio essendo prodotto dai suoi precursori, già dispersi nell'aria ambiente.



**Secondario Inorganico nel PM**  
Anche fino al 50%!!



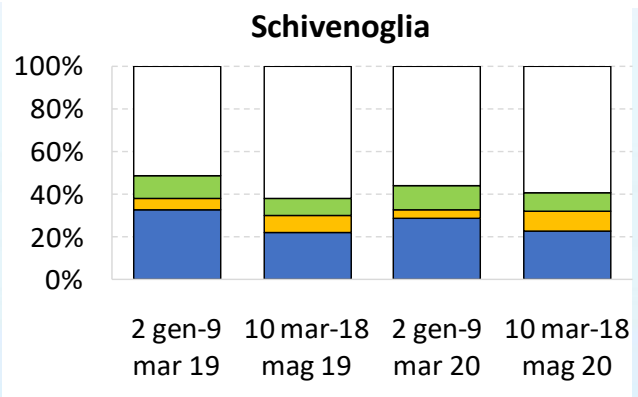
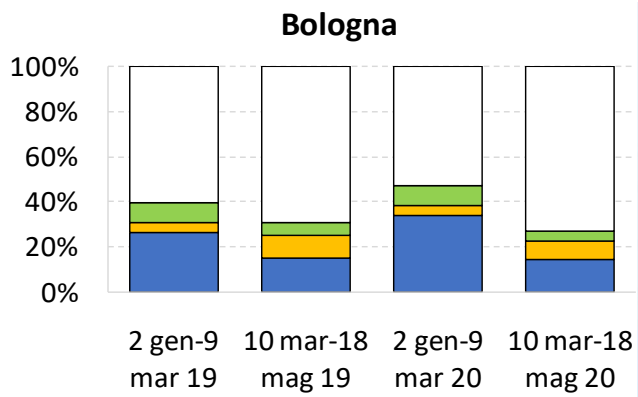
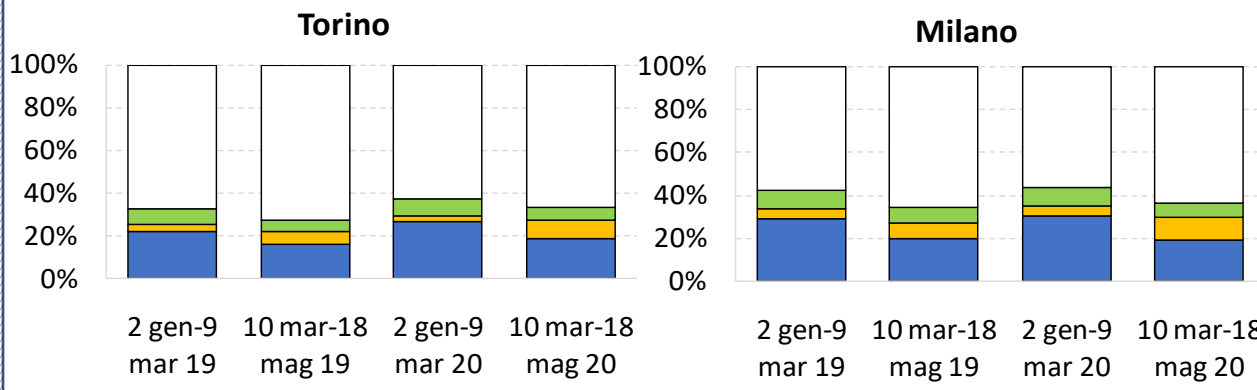
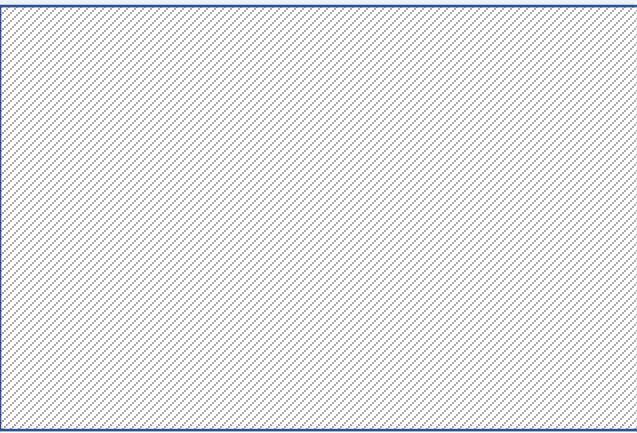
# Primario e Secondario: Sorgenti



Un inquinante una volta emesso (**primario**) può restare tale quale oppure trasformarsi a seguito di reazioni chimico-fisiche interagendo con **luce solare**, **O<sub>2</sub>**, **H<sub>2</sub>O** o altri **inquinanti**

# SIA/PM10: 2019 vs 2020

## periodo invernale e lockdown

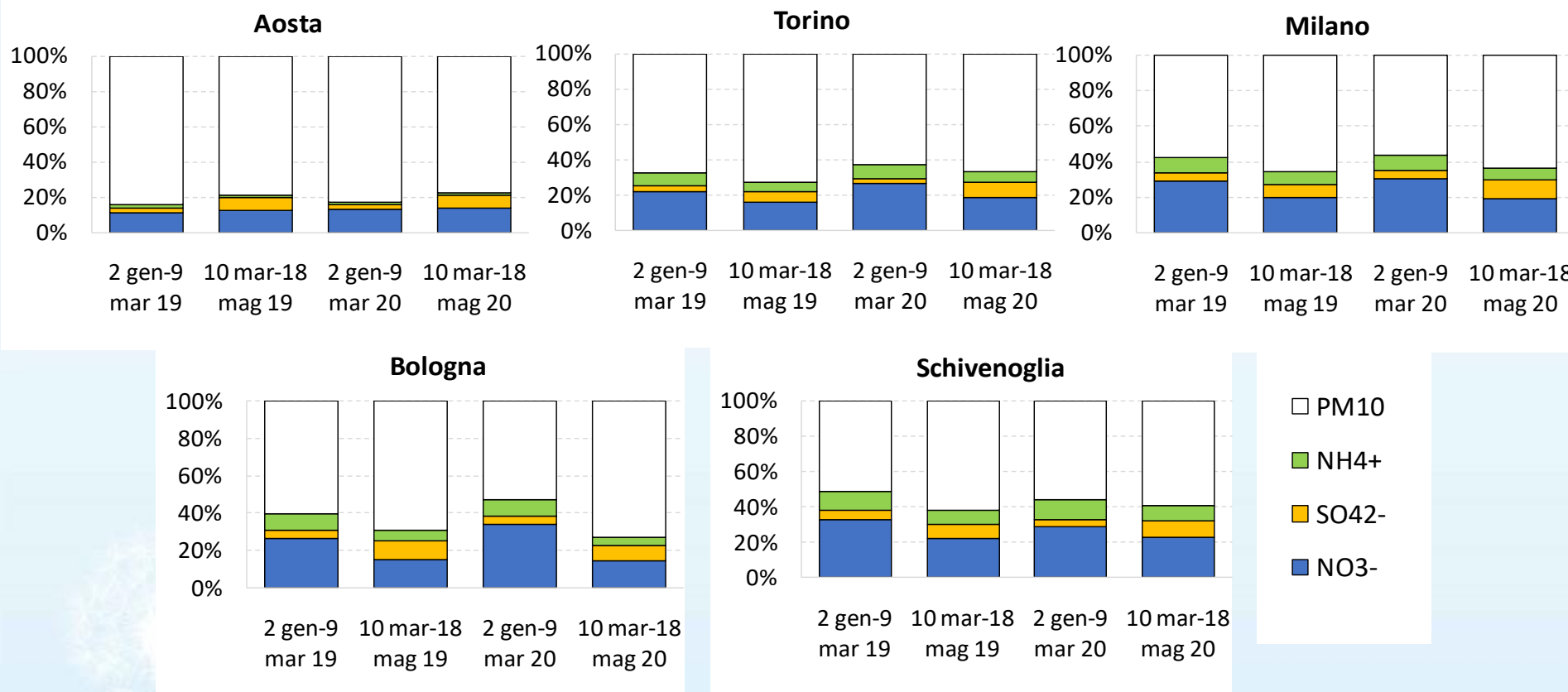


- PM10
- NH4+
- SO42-
- NO3-

**SIA omogeneo sul bacino: componente maggioritaria nel PM10 nel bacino padano (fino al 54% a Schivenoglia)**

# SIA/PM10: 2019 vs 2020

## periodo invernale e lockdown



**SIA omogeneo sul bacino:** componente maggioritaria nel PM10 nel bacino padano (fino al 54% a Schivenoglia)

**Aosta** → contributi molto più bassi per lo ione ammonio → analisi sui trasporti masse d'aria molto frequenti sul territorio valdostano → la maggior parte del secondario inorganico misurato nel sito è di **origine remota** (principalmente dal bacino padano) apporto medio annuale stimato da PMF del 25%

# SIA/PM10: 2019 vs 2020

periodo invernale e lockdown (pre e LOCK)

Concentrazioni di nitrato, solfato, ammonio e PM10

		2019				2020			
		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	PM10	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	PM10
		µg/m <sup>3</sup>				µg/m <sup>3</sup>			
AO	pre	2.2	0.6	0.3	20	3.0	0.7	0.2	23
	LOCK	1.5	0.8	0.2	12	2.0	1.1	0.2	14
TO	pre	12.2	2.0	4.1	56	15.9	1.6	4.6	60
	LOCK	3.4	1.2	1.2	21	4.0	1.6	1.3	21
MI	pre	15.5	2.4	4.7	53	14.0	2.2	4.1	46
	LOCK	4.3	1.5	1.6	21	4.3	2.3	1.5	22
BO	pre	11.0	2.0	3.6	42	14.5	1.9	3.8	42
	LOCK	2.5	1.7	0.9	16	3.2	1.7	1.0	22
SCHI	pre	16.8	2.6	5.4	51	13.8	1.9	5.4	48
	LOCK	4.9	1.8	1.8	22	5.6	2.4	2.1	25

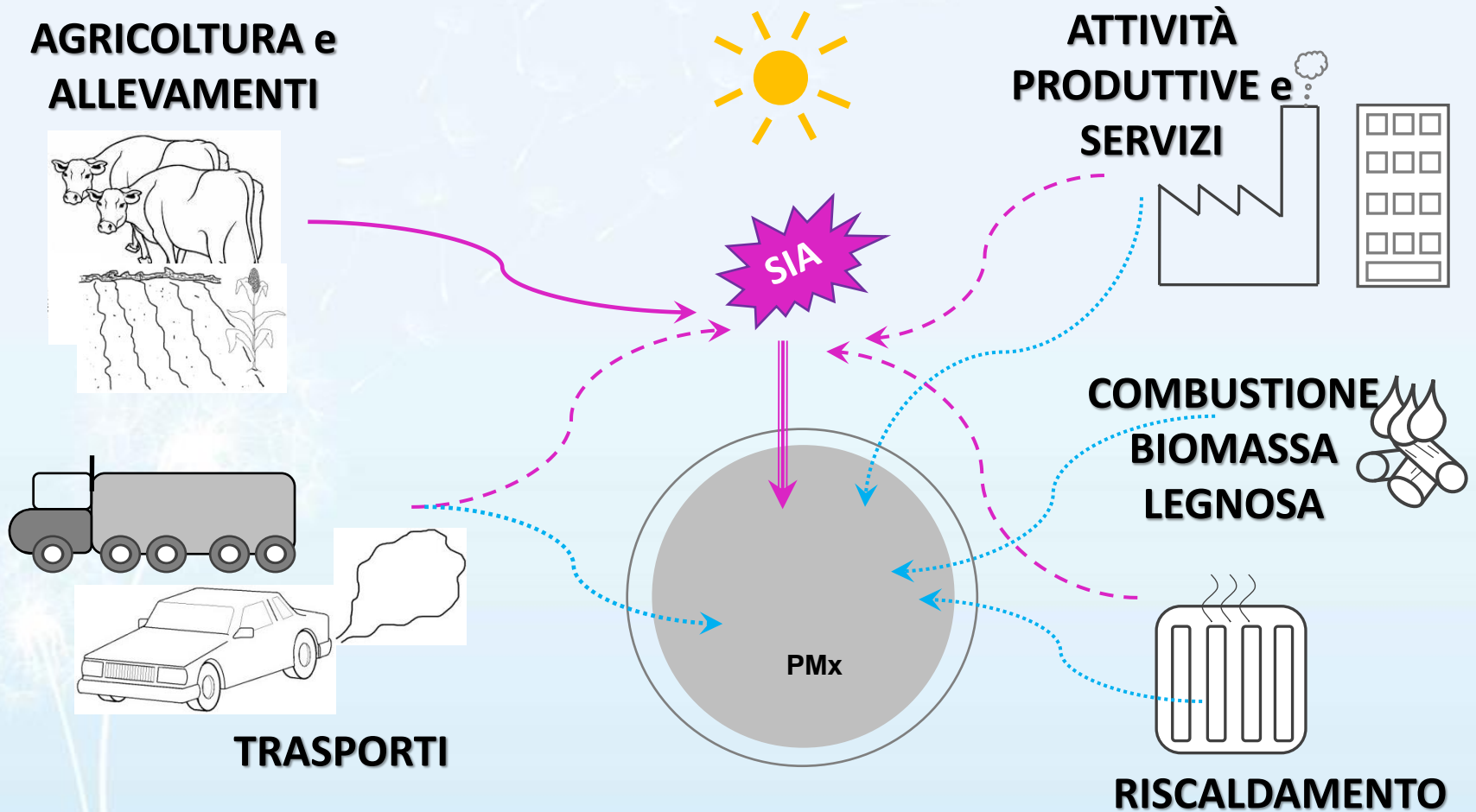
# SIA/PM10: 2019 vs 2020

periodo invernale e lockdown (pre e LOCK)

Concentrazioni di nitrato, solfato, ammonio e PM10

		2019				2020			
		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	PM10	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	PM10
		µg/m <sup>3</sup>				µg/m <sup>3</sup>			
AO	pre	2.2	0.6	0.3	20	<b>3.0</b>	<b>0.7</b>	<b>0.2</b>	23
	LOCK	1.5	0.8	0.2	12	<b>2.0</b>	<b>1.1</b>	<b>0.2</b>	14
TO	pre	12.2	2.0	4.1	56	<b>15.9</b>	1.6	<b>4.6</b>	60
	LOCK	3.4	1.2	1.2	21	<b>4.0</b>	<b>1.6</b>	<b>1.3</b>	<b>21</b>
MI	pre	15.5	2.4	4.7	53	14.0	2.2	<b>4.1</b>	46
	LOCK	4.3	1.5	1.6	21	<b>4.3</b>	<b>2.3</b>	<b>1.5</b>	<b>22</b>
BO	pre	11.0	2.0	3.6	42	<b>14.5</b>	1.9	<b>3.8</b>	<b>42</b>
	LOCK	2.5	1.7	0.9	16	<b>3.2</b>	1.7	<b>1.0</b>	22
SCHI	pre	16.8	2.6	5.4	51	13.8	1.9	<b>5.4</b>	48
	LOCK	4.9	1.8	1.8	22	<b>5.6</b>	<b>2.4</b>	<b>2.1</b>	25

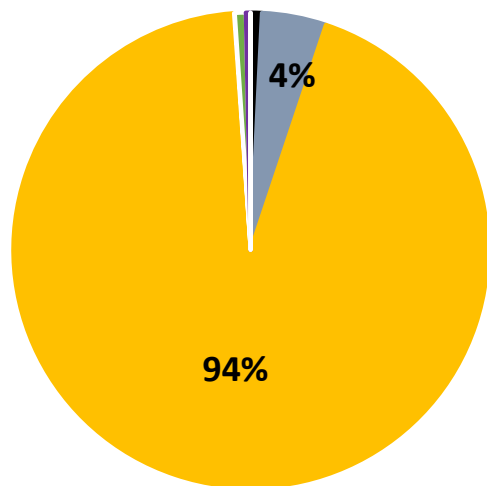
# Primario e Secondario: Sorgenti



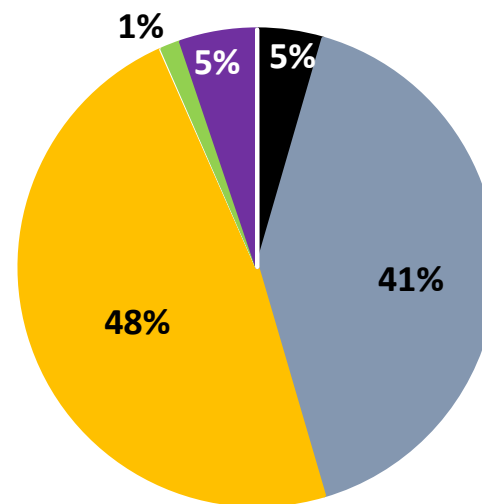
Un inquinante una volta emesso (**primario**) può restare tale quale oppure trasformarsi a seguito di reazioni chimico-fisiche interagendo con **luce solare**, **O<sub>2</sub>**, **H<sub>2</sub>O** o altri **inquinanti**

# Primario e Secondario: Sorgenti

## Inventario Emissioni NH3 - Prov. Milano



## Inventario Emissioni NH3 - Milano

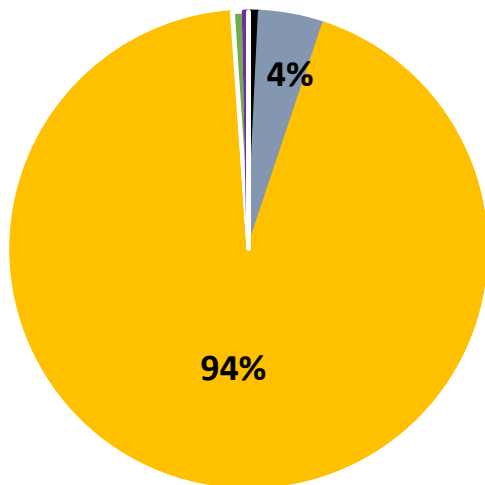


- Prod. energia e trasf. combustibili
- Combustioni
- Trasporto su strada
- Agricoltura
- Uso di solventi
- Trattamento e smaltimento rifiuti
- Altre sorgenti e assorbimenti
- Altre sorgenti mobili e macchinari
- Processi produttivi

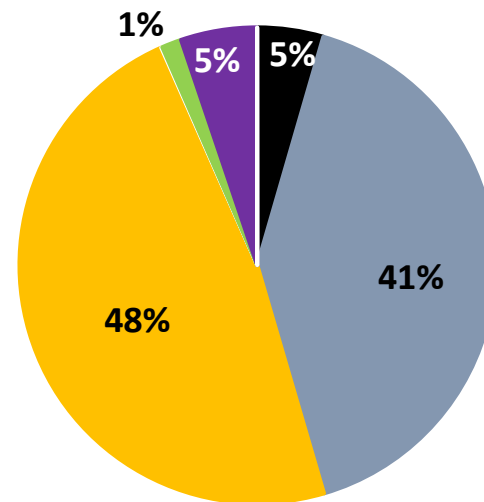


# Primario e Secondario: Sorgenti

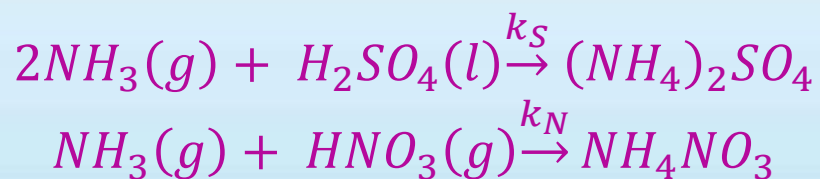
## Inventario Emissioni NH3 - Prov. Milano



## Inventario Emissioni NH3 - Milano

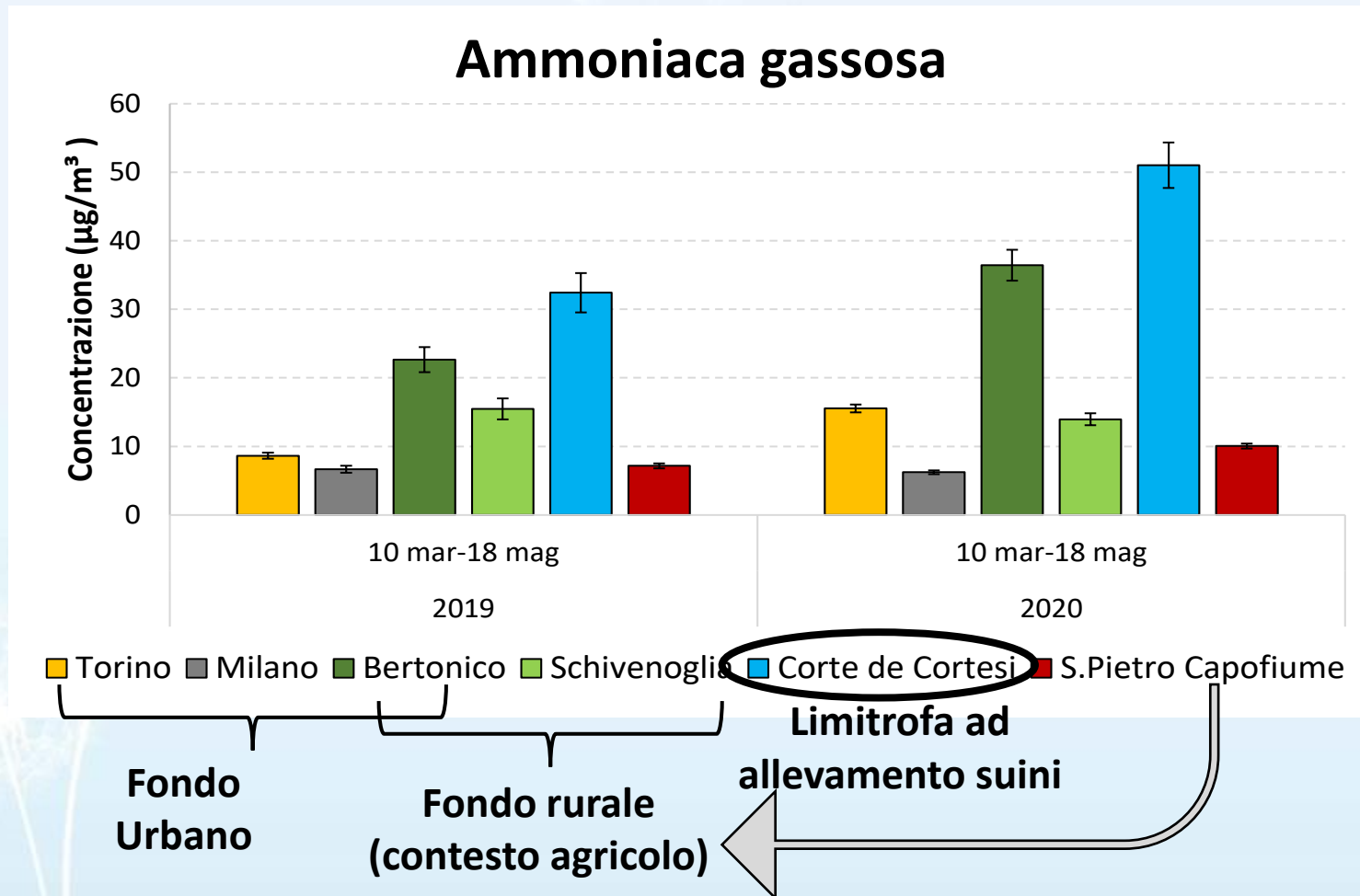


- Prod. energia e trasf. combustibili
- Combustioni
- Trasporto su strada
- Agricoltura
- Uso di solventi
- Trattamento e smaltimento rifiuti
- Altre sorgenti e assorbimenti
- Altre sorgenti mobili e macchinari
- Processi produttivi



# NH<sub>3</sub>: 2019 vs 2020

## periodo invernale e lockdown

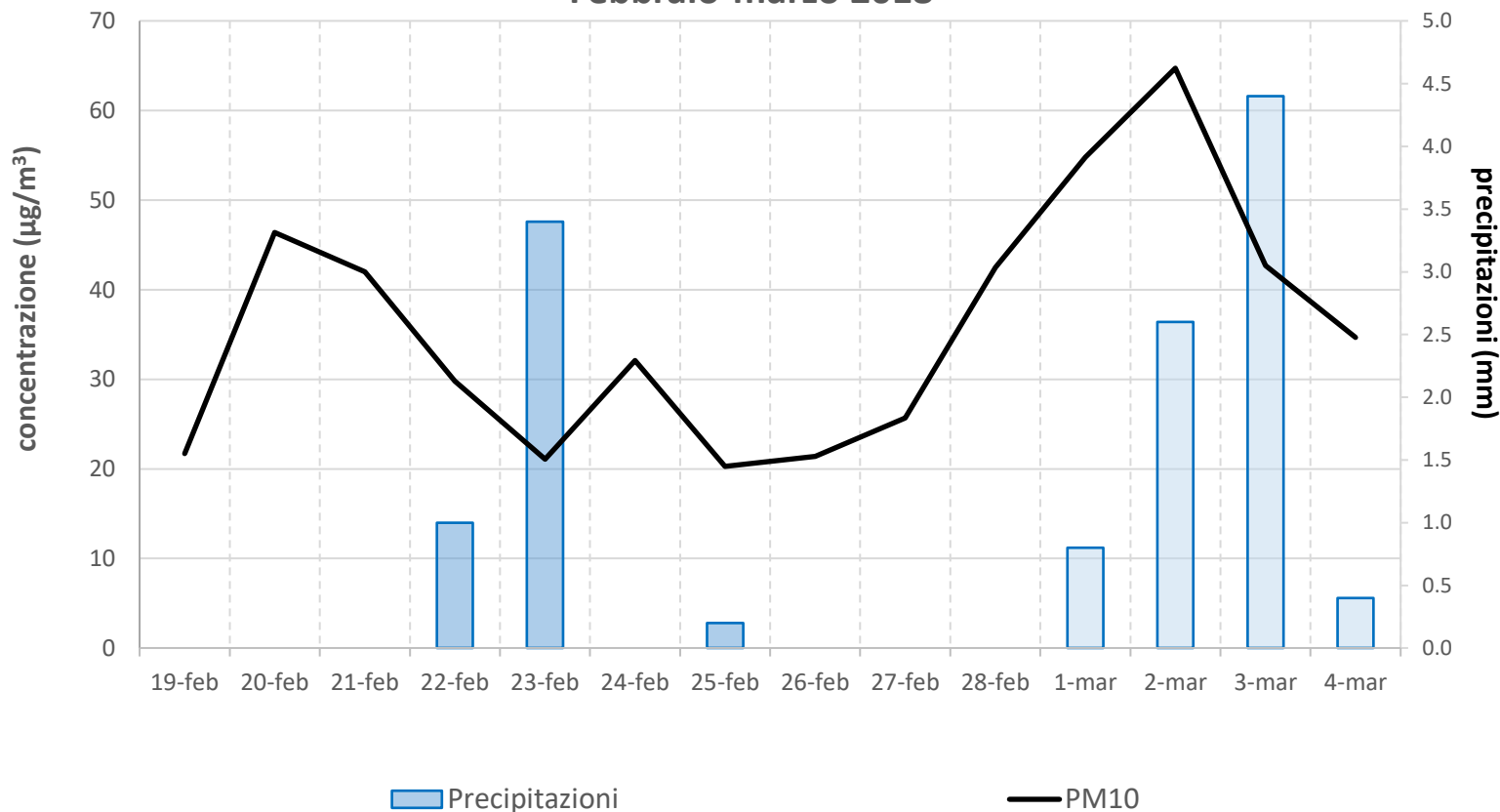


Comportamento opposto rispetto a NO<sub>x</sub>: durante il lockdown non si è registrata una diminuzione di tale inquinante (come si è visto nei report precedenti già pubblicati di PrepAIR) anzi si è osservata anche una crescita.

# Secondario e Ammoniac

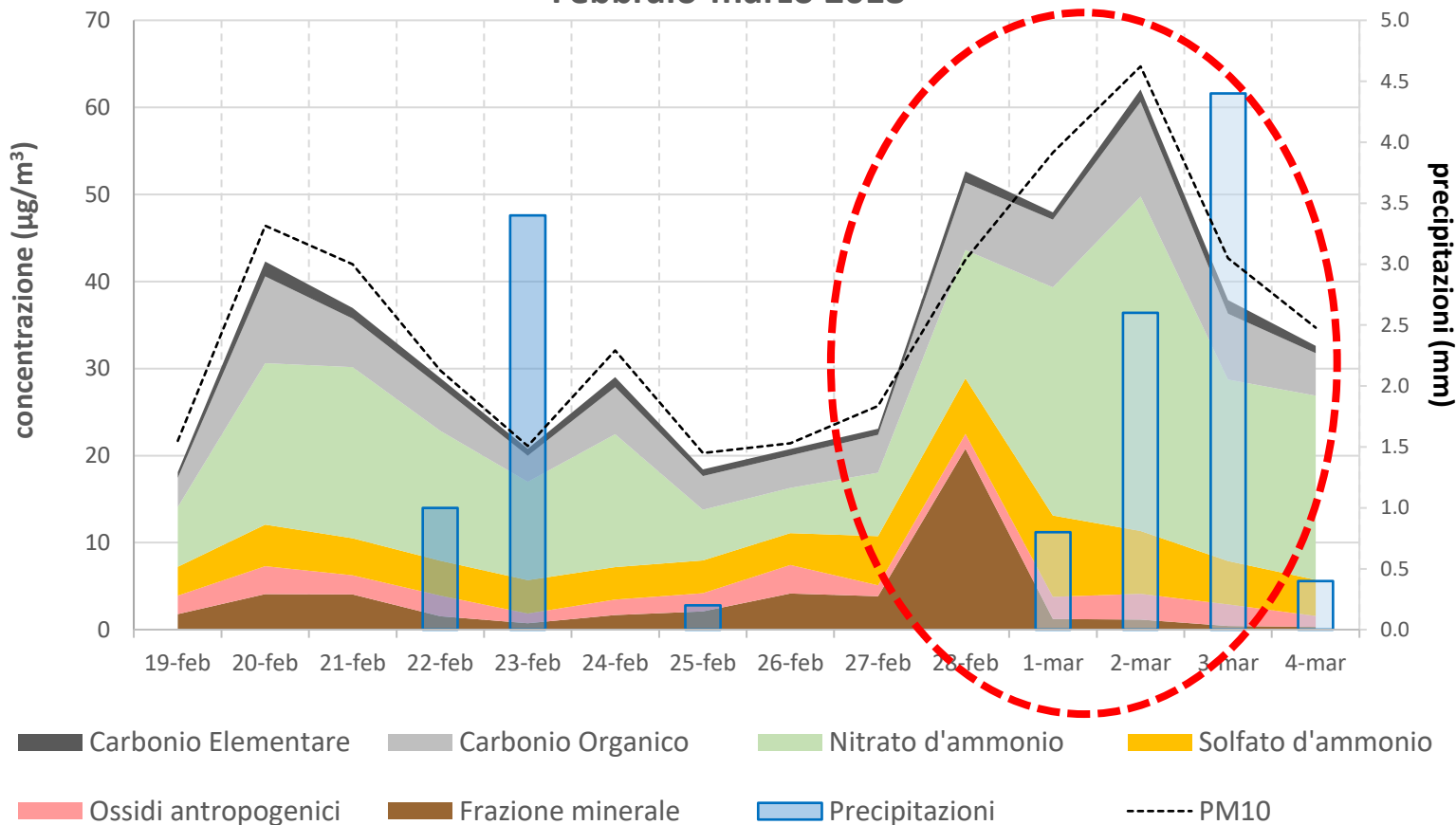
## MILANO - Composizione chimica del PM10

Febbraio-marzo 2018



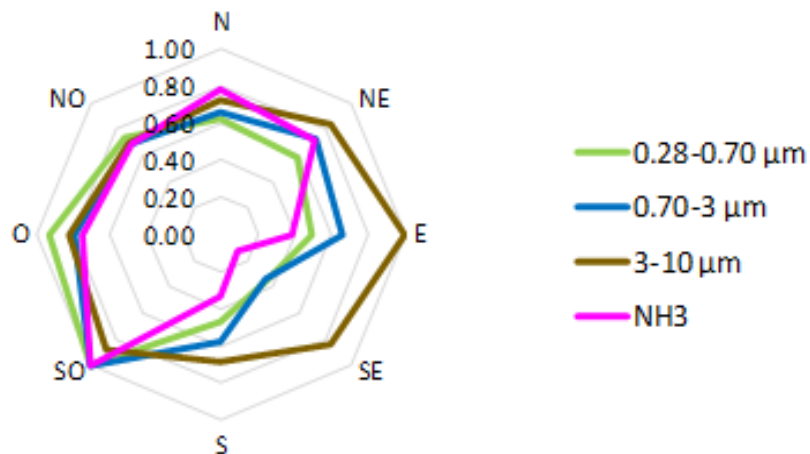
# Secondario e Ammoniacale

## MILANO - Composizione chimica del PM10 Febbraio-marzo 2018

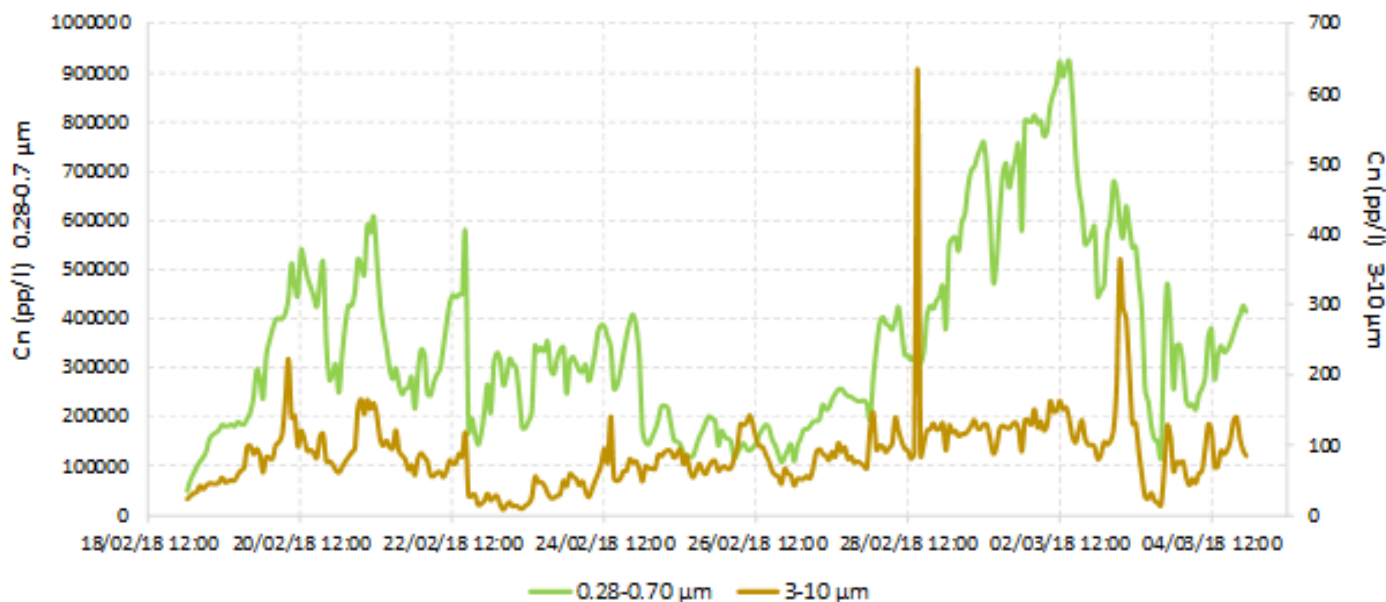


# Secondario e Ammoniaca

Rosa degli inquinanti, 19.02-04.03.18



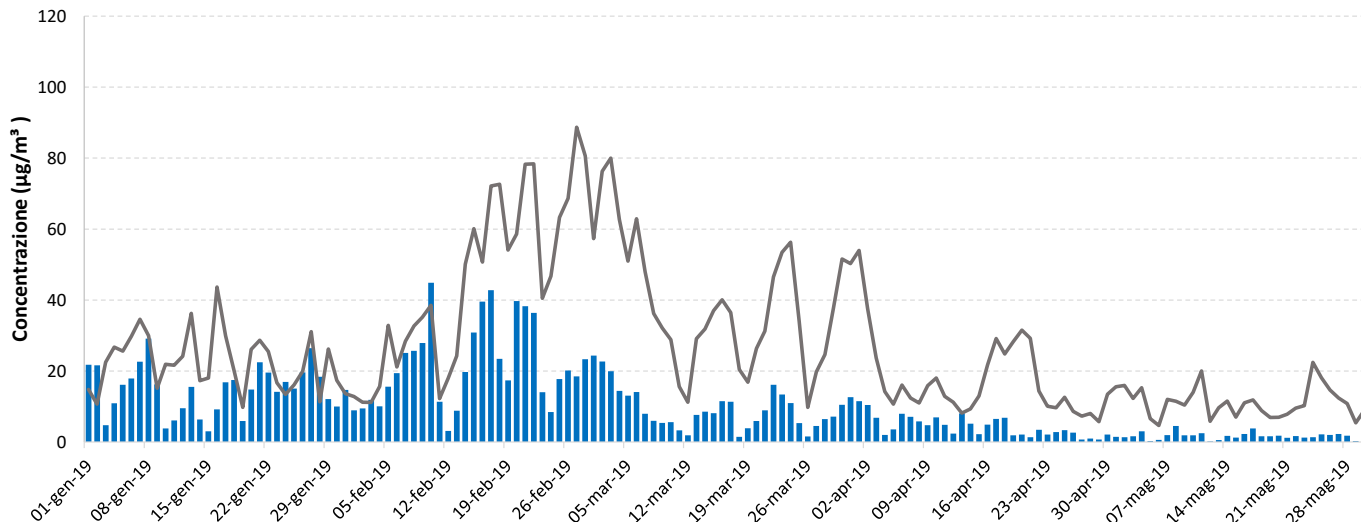
Concentrazioni numeriche dal 19.02 al 04.03.2018



# Nitrato d'ammonio: media di tutte le stazioni eccetto Aosta

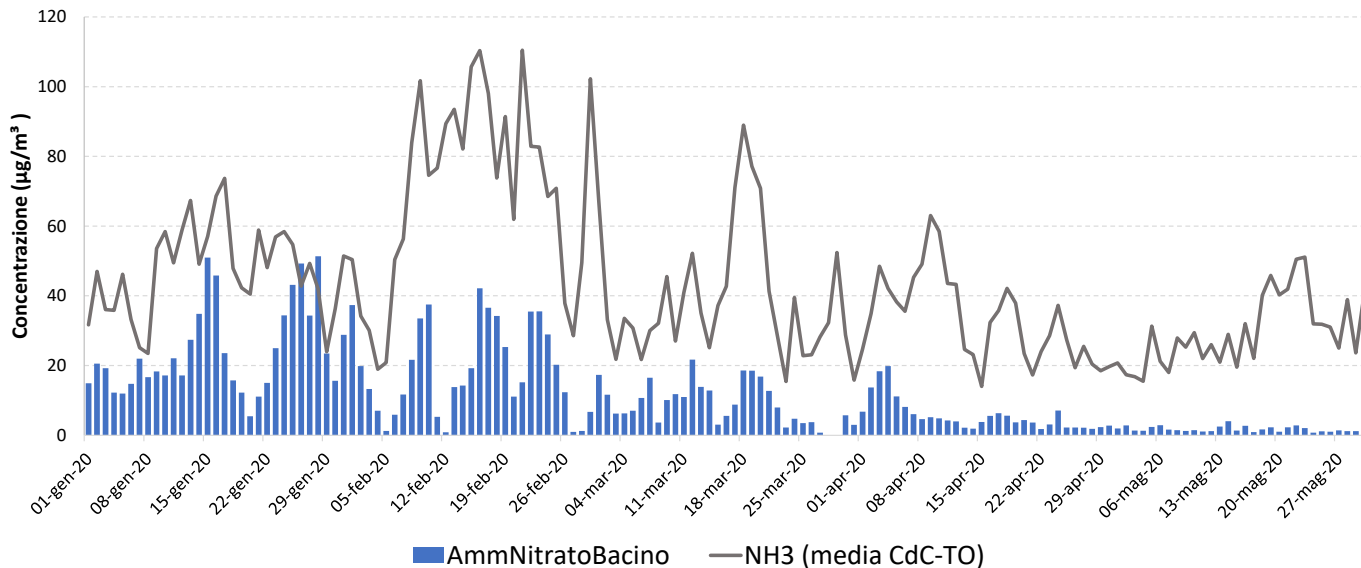
## NH<sub>3</sub>: media tra TO e CdC

### Andamento giornaliero nel 2019 dell'NH3 e dell'ammonio nitrato



2019

### Andamento giornaliero nel 2020 dell'NH3 e dell'ammonio nitrato



2020



LIFE 15 IPE IT 013



# REPORT 3 COVID-19

## CONCLUSIONI DELLO STUDIO E IPOTESI INTERPRETATIVE

25 Febbraio 2021



# OBIETTIVI DELLO STUDIO

I primi due rapporti del progetto PrepAIR sugli effetti del lockdown sulla qualità dell'aria hanno evidenziato:

- drastica riduzione di diversi **determinanti** avvenuta nell'area del bacino padano a seguito delle misure restrittive prese nell'ambito della pandemia del Covid19
- riduzione emissiva di **NO<sub>x</sub>** (massimo decremento settimanale del 40%)
- riduzione emissiva di **PM10** primario (massimo decremento 20%)
- decremento considerevole delle concentrazioni in aria dei **gas**
- comportamento variabile della **concentrazione di PM10**, variazioni negative e positive discontinue durante il periodo del lockdown totale con un andamento legato più alle condizioni meteorologiche.

L'obiettivo di questo terzo rapporto è stato **indagare** la ragione di tale **comportamento nel particolato** tramite la sua composizione chimica



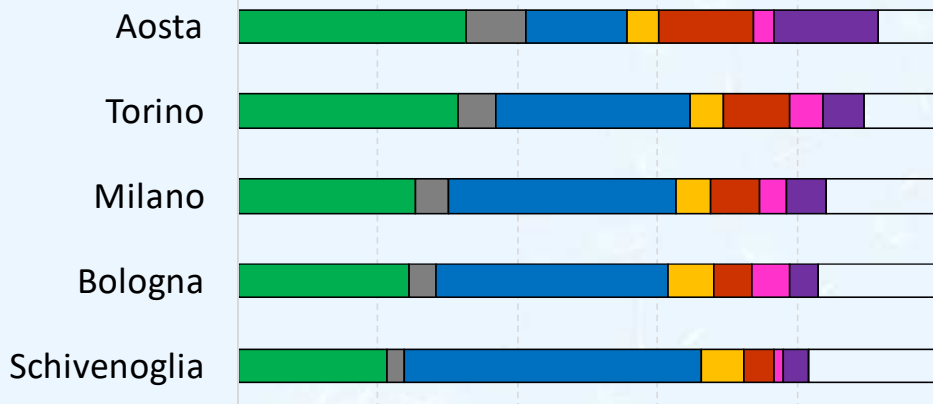


LIFE 15 IPE IT 013

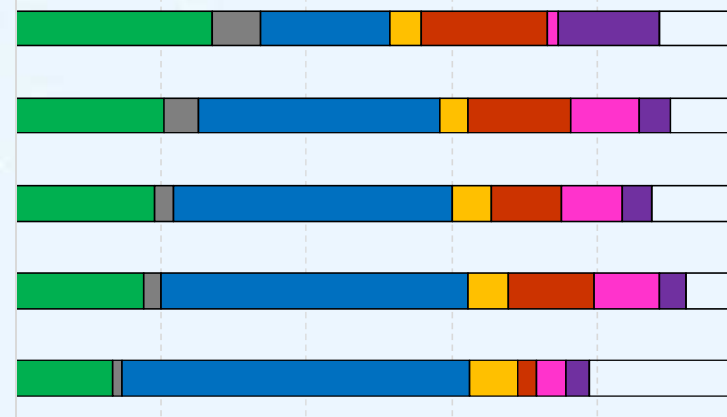
# SINTESI RISULTATI



### PM10: composizione dal 02.01 al 09.03.2019



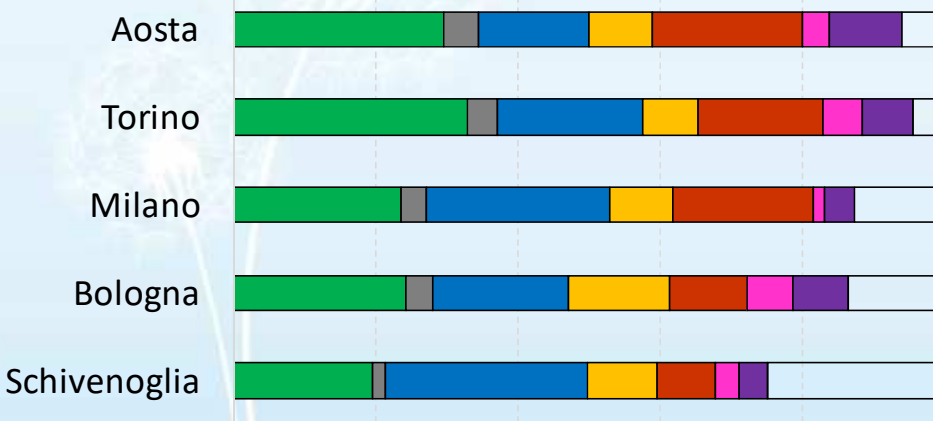
### PM10: composizione dal 02.01 al 09.03.2020



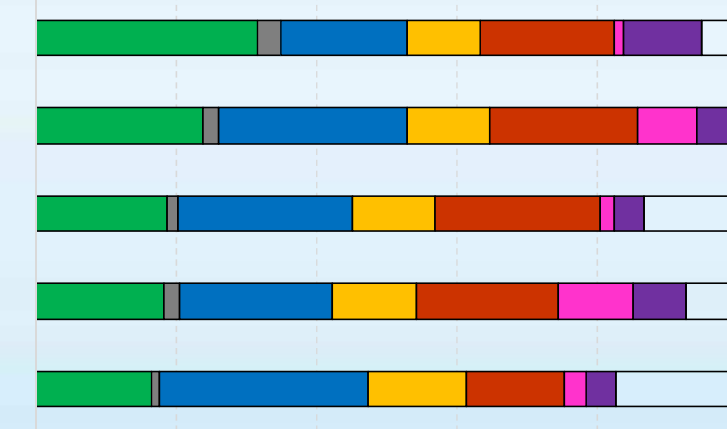
0% 20% 40% 60% 80% 100%

0% 20% 40% 60% 80% 100%

### PM10: composizione dal 10.03 al 18.05.2019



### PM10: composizione dal 10.03 al 18.05.2020



0% 20% 40% 60% 80% 100%

0% 20% 40% 60% 80% 100%

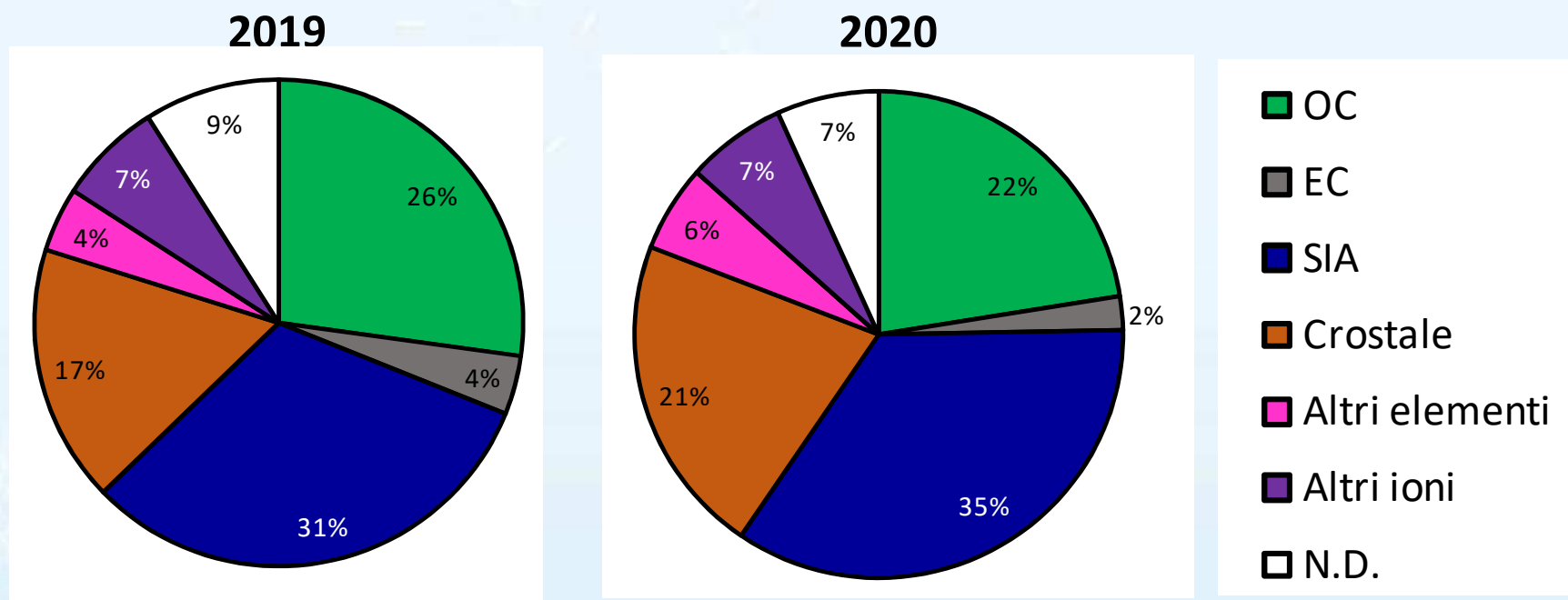
■ OC   
 ■ EC   
 ■ NH4NO3   
 ■ (NH4)2SO4   
 ■ Crostale   
 ■ Altri elementi   
 ■ Altri ioni   
  N.D.

## LOCKDOWN 2020 vs LOCKDOWN 2019

- 1) nessuna riduzione dei composti secondari in tutti i siti;
- 2) diminuzione di EC e Cu in tutti i siti;
- 3) aumento del levoglucosano nella maggioranza dei siti;
- 4) aumento del rapporto OC/EC in tutti i siti.

# SINTESI RISULTATI → Punto 1: SIA

## MEDIA DEI 4 FONDI URBANI (AO, TO, MI, BO) Lockdown (periodo di transizione stagionale)

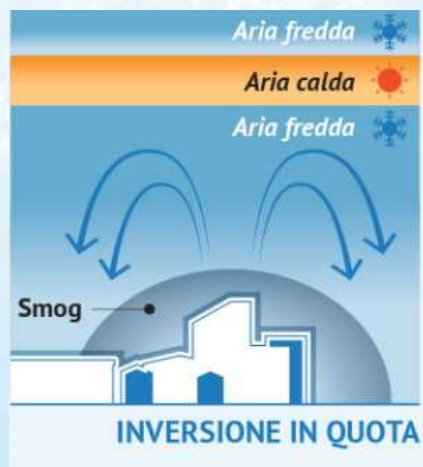


SIA arriva al 54% a Schivenoglia in inverno

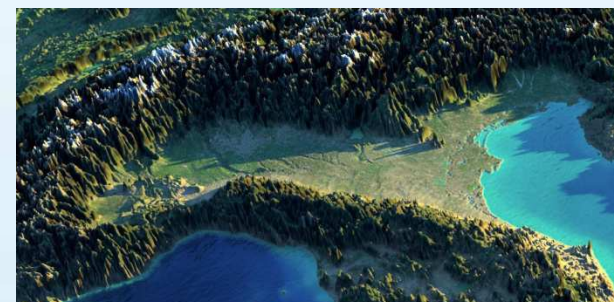
Scarsa variabilità (a meno di EC), differenze tipiche nel cambio stagionale  
Differenza per la stazione di Aosta → origine remota, principalmente dal bacino padano

Il **secondario** è sicuramente il contributo maggioritario al PM e può essere **inorganico**, dominato in inverno dal nitrato d'ammonio mentre in estate, a causa della sua volatilizzazione, dal solfato, e **organico**, per condensazione dei precursori volatili nella stagione fredda e per foto ossidazione in quella più calda.

La **formazione** di tale inquinante è molto **complessa** (Gilardoni et al., 2011) e in pianura padana ci sono tre importanti variabili:



- . geografia del territorio
- . condizioni meteorologiche
- . precursori




<https://imgur.com/gallery/3kDqX>

## SINTESI RISULTATI → Punto 2: componenti primarie

Questi risultati sono supportati dall'analisi della stazione di Milano Pascal che possiede le analisi di composizione chimica dal 2013 e di Aosta dal 2017.

### 2) Importanza delle drastiche riduzioni del **trasporto**



Aosta  
EC -40%  
2020 vs 2017-2019

Milano Pascal  
EC -31%  
2020 vs 2013-2019

## SINTESI RISULTATI → Punti 3 e 4: levo e OC/EC

**3) Importanza del BB: maggiore utilizzo di legna durante il lockdown in 3 siti  
(sito rurale le concentrazioni di levoglucosano hanno quasi triplicato)**

**→ MA QUANTO IMPATTA?**

PM2.5 10-34 % a seconda della zona – Veneto (annuale\*)

PM2.5 17-31% a seconda della zona – Emilia-Romagna (annuale)

→ il BB concorre anche alla produzione di una parte organica secondaria  
(Paglione et al., 2019; Kodros et al., 2020)

### **4) Possibile importanza del SOA**

2% - 38% del PM1nr a Bologna (primavera-inverno)

\* dic&gen, apr&ott, giu&ago

Masiol et al., 2020 (STE); Scotto et al., 2021 in sottomissione (APR); Paglione et al., 2020 (ACP)

## IIPOTESI INTERPRETATIVA

I principali precursori della componente secondaria inorganica ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  e  $\text{NO}_x$ ) erano **presenti in quantità sufficiente a sostenere la formazione di aerosol secondario** durante il lockdown.

- nonostante il calo considerevole  $\text{NO}_x$  è rimasto comunque disponibile (nel bacino padano la media di  $\text{NO}_2$  si è mantenuta in un intorno di  $10\text{-}25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durante i mesi del lockdown) assieme

- l'ammoniaca non ha subito variazioni (in diversi siti la sua concentrazione ha mostrato valori più alti) → il DPCM non prevedeva provvedimenti per il settore agricolo-zootecnico

Inoltre potrebbe aver contribuito anche il BB, visto l'aumento del suo tracciante (Mistaro et al., 2021 - BEA)

# CONCLUSIONI

I risultati dello studio di questo periodo particolare e speriamo non ripetibile, dimostrano come lo “spegnimento” o la **riduzione di una parte degli inquinanti non sia sufficiente** a determinare una variazione apprezzabile nella formazione del secondario.

**Questo è visibile anche dal fatto che mentre le emissioni sono calate negli ultimi anni, grazie agli interventi messi in atto (La qualità dell'aria in Italia, SNPA – ED. 2020), il secondario che si forma in atmosfera non mostra riduzioni** (nelle stazioni con l'analisi chimica disponibile).

**Il calo dei trasporti ha invece mostrato la sua efficacia!**

Necessità di approfondire i meccanismi che portano alla formazione del secondario inorganico e organico.

**Necessità di indagare la frazione carboniosa**



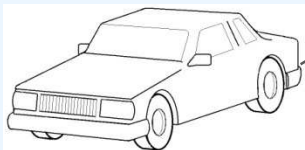
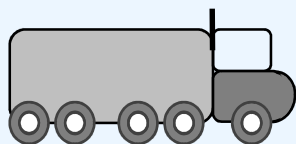


LIFE 15 IPE IT 013

# CONCLUSIONI



## TRASPORTI



Exhaust  
PM<sub>x</sub> e NO<sub>x</sub>, ...

Non exhaust  
(freni, frizione, abrasione  
strada, pneumatici ...) +  
risollevamento

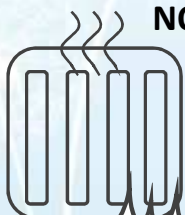
## AGRICOLTURA e ALLEVAMENTI



NH<sub>3</sub>, ...

**Necessità nel bacino padano  
di ridurre i precursori in  
maniera coordinata, incisiva  
e parallela**

## RISCALDAMENTO

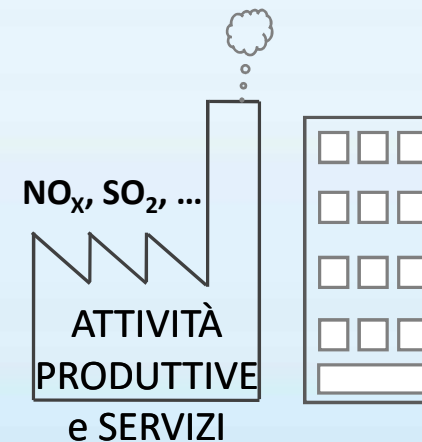


NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, ...



COMBUSTIONI  
e BIOMASSA  
LEGNOSA

PM<sub>x</sub>



NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, ...

ATTIVITÀ  
PRODUTTIVE  
e SERVIZI



With the contribution  
of the LIFE Programme  
of the European Union

LIFE 15 IPE IT 013



## Gruppo di Lavoro

**Regione Emilia-Romagna:** Marco Deserti, Katia Raffaelli

**ARPAE Emilia-Romagna:** Dimitri Bacco, Fabiana Scotto,  
Vanes Poluzzi, Arianna Trentini

**ARPA Lombardia:** Cristina Colombi, Eleonora Cuccia, Umberto Del Santo,  
Vorne Gianelle, Guido Lanzani

**ARPA Piemonte:** Annalisa Bruno, Monica Clemente, Milena Sacco

**ARPA Valle d'Aosta:** Claudia Tarricone, Ivan Tombolato, Manuela Zublena

[www.lifepreparepair.eu](http://www.lifepreparepair.eu) – [info@lifepreparepair.eu](mailto:info@lifepreparepair.eu)



REGIONE DEL VENETO



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



Agenzia Regionale per la Prevenzione  
e Protezione Ambientale del Veneto



Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente



agenzia regionale per la  
protezione dell'ambiente  
del Friuli Venezia Giulia



ARSO ENVIRONMENT  
Slovenian Environment Agency



Comune di Bologna



Comune di  
Milano



CITTA' DI TORINO



ART-ER  
ATTRATTIVITA'  
RICERCA  
TERRITORIO



Fondazione Lombardia  
per l'Ambiente

# Conclusioni e prospettive:

Utilizzo dei dati e delle informazioni per la redazione dei piani di miglioramento della qualità dell'aria;

I programmi di misure aggiuntive per il raggiungimento degli obiettivi di QA  
(sentenza della corte di giustizia UE del 10 novembre 2020)

**Marco Deserti, RER**

# Terzo rapporto:

Analizzando il periodo *lockdown* 2020 rispetto al 2019 i dati mostrano:

- **nessuna** evidente **riduzione dei composti secondari** in tutte le stazioni;
- **diminuzione di carbonio elementare e rame** in tutte le stazioni, elementi legati in buona parte alle emissioni da traffico la cui diminuzione è **coerente con i limiti imposti alla mobilità**;
- **aumento del tracciante della biomassa legnosa** (levoglucosano) nella maggioranza delle stazioni.

# Il Lockdown ed i *piani aria* 1/2

I risultati confermano la strategia dei piani di qualità dell'aria adottati dalle Regioni e Province autonome del Bacino del Po e degli accordi interregionali:

- Ridurre le emissioni di primari e precursori
- Agire su tutti i settori emissivi
- Agire a scala di intero bacino padano



L'analisi chimica:

il particolato secondario inorganico (SIA) è una delle componenti maggioritarie nel bilancio di massa del PM10 nel bacino padano,  
È presente in modo omogeneo nell'area di studio

# Il Lockdown ed i *piani aria* 2/2

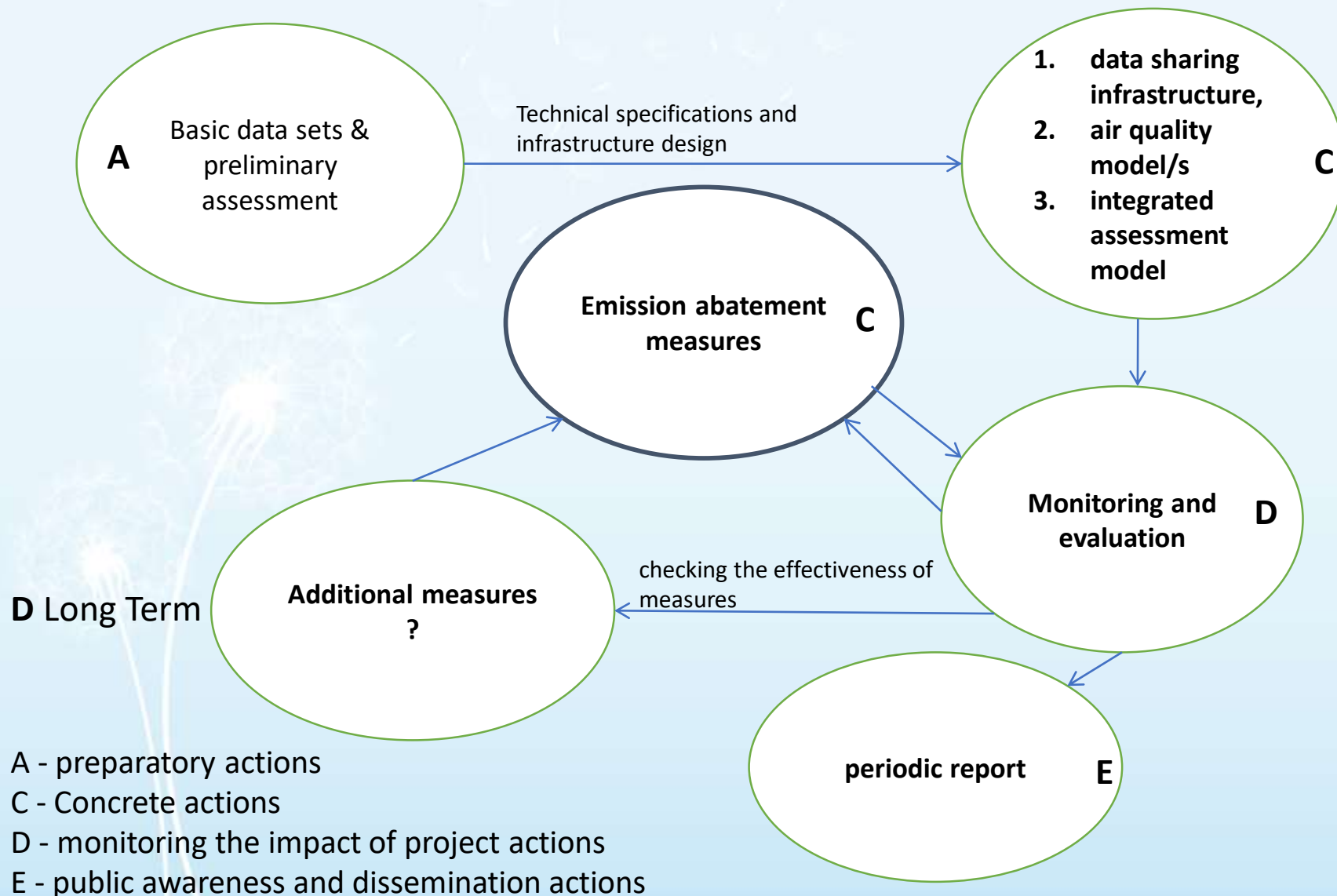
R1, R2, R3: Si è data ulteriore evidenza della forte influenza delle condizioni meteorologiche ed orografiche della pianura padana nel determinare elevate concentrazioni di PM.

Riduzioni delle emissioni di  $\text{NO}_x$  dell'ordine del 30- 40% sembrano essere sufficienti per ridurre la concentrazione in aria di  $\text{NO}_2$  e confermano la necessità di agire sul settore dei trasporti attraverso azioni finalizzate alla diminuzione dei flussi di traffico e della domanda di mobilità (es. smart working, compattamento del tessuto urbano) ed alla promozione di modalità di spostamento più sostenibili (mobilità ciclistica, elettrica, micro-mobilità, ecc.).

La riduzione delle emissioni di  $\text{NO}_x$  sull'intera pianura padana, accompagnata da una riduzione delle emissioni di PM primario dell'ordine del 7 - 14% può non essere sufficiente, nelle condizioni meteorologiche di stagnazione tipiche della pianura padana, a garantire il rispetto del valore limite giornaliero e annuale.

- **Sono quindi necessarie misure che consentano di ridurre maggiormente le emissioni di PM10 primario, in particolare nell'ambito del riscaldamento degli ambienti.**
- **E' inoltre necessario agire anche sulle emissioni dei precursori, come l'ammoniaca derivante dalle attività agricole/zootecniche.**

# THE STRATEGY FOR THE IMPLEMENTATION OF THE OVERALL PLAN



## Prossimi passi:

- Programma di misure aggiuntive per il raggiungimento degli obiettivi di QA (sentenza della corte di giustizia UE del 10 novembre 2020)
- Progetto di studio su qualità dell'aria e salute: quantificazione degli effetti, impatto delle politiche e interazioni con la pandemia COVID-19



# Programma di misure aggiuntive per il raggiungimento degli obiettivi di QA

L'esperienza del Lockdown ha dimostrato che un fermo quasi totale dei trasporti e di moltissime attività commerciali ha determinato un crollo (NO -58%, NO<sub>2</sub> - 38%) della concentrazione in aria di NO<sub>X</sub>, legato direttamente alle emissioni dei motori a combustione, mentre le PM<sub>10</sub> sono calate molto meno (- 15 - 20%) e vi sono stati addirittura superamenti del VL. Questo fenomeno è attribuibile a due fattori:

1. il riscaldamento domestico dovuto alla permanenza in casa di gran parte della popolazione ha portato ad un aumento delle emissioni in atmosfera di PM<sub>10</sub> da combustione, soprattutto di biomasse;
2. le attività agricole hanno continuato regolarmente immettendo in atmosfera ammoniaca in grado di produrre, assieme a ossidi di azoto e solfati, PM secondario che costituisce fino al 70% del PM presente in pianura padana.

È quindi necessario rinforzare le misure che agiscono sul riscaldamento degli ambienti e sulle attività agricole/zootecniche, in particolare gli spandimenti di effluenti zootecnici e le concimazioni ad alto tenore di azoto.

# Programma di misure aggiuntive per il raggiungimento degli obiettivi di QA

.... un piano che agisca

- a breve termine sulle misure emergenziali applicate durante i periodi di elevato inquinamento
- a lungo termine sulle misure strutturali applicate durante il periodo invernale.

Il programma deve agire sui seguenti fattori:

- aumentare la copertura territoriale delle misure;
- estendere la durata delle misure applicate;
- rafforzare il sistema dei controlli;
- adottare preventivamente i provvedimenti di limitazione, in modo da evitare l'occorrenza dei superamenti del VL giornaliero, ed aumentare la frequenza dei giorni di verifica.



LIFE 15 IPE IT 013



# Emilia-Romagna

- Delibera di Giunta Regionale del 15 febbraio 2021, n. 189 "Ulteriori disposizioni straordinarie in materia di tutela della qualità dell'aria"
- Delibera di Giunta regionale del 13 gennaio 2021, n.33 Disposizioni straordinarie in materia di tutela della qualità dell'aria
- Delibera di Giunta Regionale del 2 novembre 2020, n. 1523 "Disposizioni in materia di pianificazione sulla tutela della qualità dell'aria"

# Lombardia/Piemonte

- Lombardia: DELIBERAZIONE N° XI / 3606 Seduta del 28/09/2020: MISURE PER IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITA' DELL'ARIA: NUOVE DISPOSIZIONI INERENTI ALLE LIMITAZIONI DELLA CIRCOLAZIONE DEI VEICOLI PIU' INQUINANTI IN RELAZIONE ANCHE ALL'EMERGENZA SANITARIA DA COVID-19
- Piemonte: DISPOSIZIONI STRAORDINARIE IN MATERIA DI TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA Impegno della Regione Piemonte in risposta alla sentenza della Corte di giustizia del 10 novembre 2020 (causa C-644/18)

# Grazie per l'attenzione.

## **Autori:**

### ARPA PIE

- annalisa bruno
- monica clemente
- milena sacco (lei è l'unica che forse non ci sarà)

### ARPA VDA

- ivan tombolato
- milena zublana
- claudia tarricone

### ARPA LOM

- cristina colombi
- umberto del santo
- eleonora cuccia
- vorne gianelle
- guido lanzani

### ARPAE ER

- arianna trentini
- fabiana scotto
- dimitri bacco
- vanes poluzzi



Regione Lombardia



ARSO ENVIRONMENT  
Slovenian Environment Agency

