



LIFE 15 IPE IT 013



I dati di composizione del particolato nel bacino padano

Eleonora Cuccia, Arianna Trentini, Cristina Colombi

Gruppo di Lavoro Azione D6

Eleonora Cuccia, Umberto Dal Santo, Cristina Colombi, Luca D'Angelo, Mariolina Franciosa, Guido Lanzani,
Andrea Algieri

ARPA Lombardia

Arianna Trentini, Dimitri Bacco, Vanes Poluzzi, Fabiana Scotto

ARPAE Emilia Romagna

Luisella Bardi, Annalisa Bruno, Roberta De Maria, Milena Sacco, Ivan Tombolato

ARPA Piemonte

Silvia Pistollato, Luca Zagolin

ARPA Veneto

Tiziana Magri, Manuela Zublena

ARPA Valle D'Aosta

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.

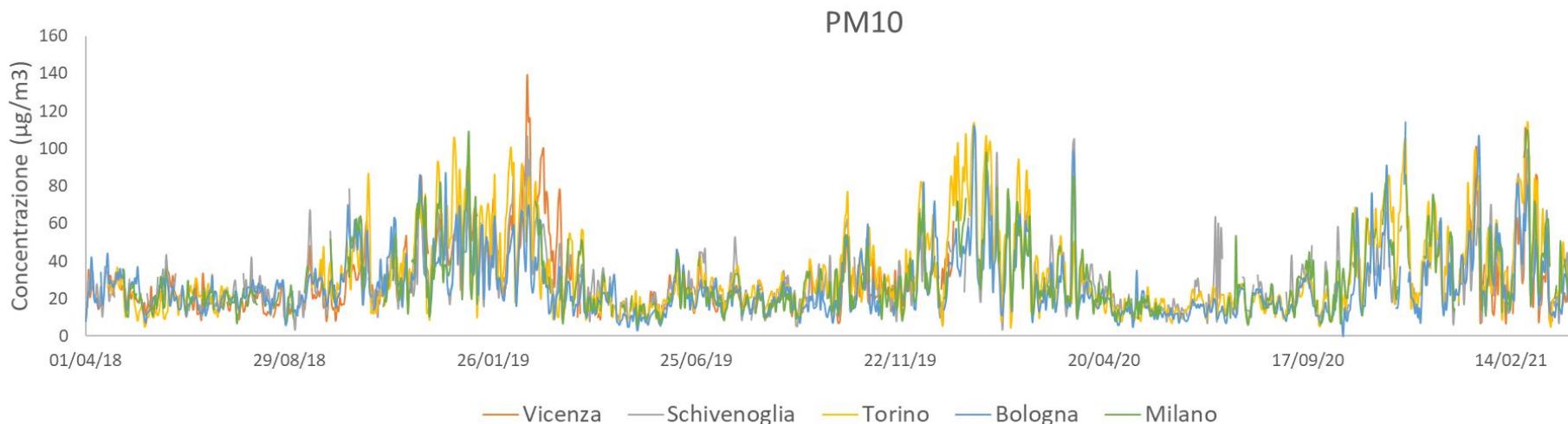
AZIONE D5: Valutazione regolare dello stato di qualità dell'aria a seguito dell'applicazione dei Piani e delle misure sovraregionali.

Stazioni di monitoraggio già esistenti:

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



+ Aosta (analiti diversi –laboratorio differente) + Milano – via senato come backup di Milano – via Pascal



Stazioni di monitoraggio già esistenti:

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



+ Aosta (analiti diversi –laboratorio differente) + Milano – via senato come backup di Milano – via Pascal

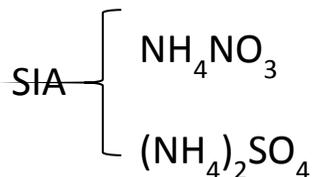
COMPOSIZIONE CHIMICA DEL PM10

Analisi chimiche

Componenti del PM10

Frazione elementare (crostale)

Frazione elementare (non crostale)



Frazione ionica (non crostale)

EC primario

OC primario + OC secondario(SOA)

Materia organica e H2O

■ Materia crostale

■ Composti antropici

■ Nitrato d'ammonio

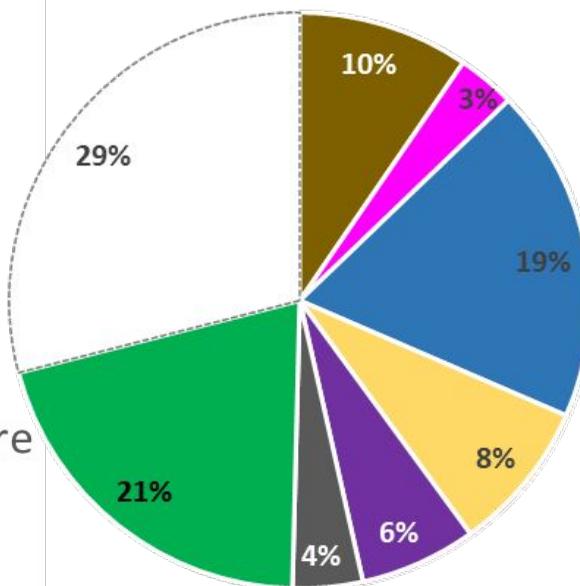
■ Solfato d'ammonio

■ Altri ioni

■ Carbonio Elementare

■ Carbonio Organico

□ Non determinato



Solfato d'ammonio e nitrato d'ammonio: si formano in atmosfera a partire prevalentemente dalla reazione dell'ammoniaca, emessa soprattutto da attività agricole e dagli allevamenti, con gli ossidi di zolfo e di azoto.

Frazione Carboniosa: L'EC è un inquinante primario emesso durante la combustione incompleta di combustibili fossili e di biomasse, mentre l'OC è un inquinante in parte primario e in parte secondario. L'OC secondario si può formare in seguito a ossidazione fotochimica di precursori volatili (VOC).

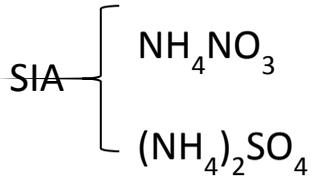
COMPOSIZIONE CHIMICA DEL PM10

Analisi chimiche

Componenti del PM10

Frazione elementare (crostale)

Frazione elementare (non crostale)



Frazione ionica (non crostale)

EC primario

OC primario + OC secondario(SOA)

Materia organica e H2O

Materia crostale

Composti antropici

Nitrato d'ammonio

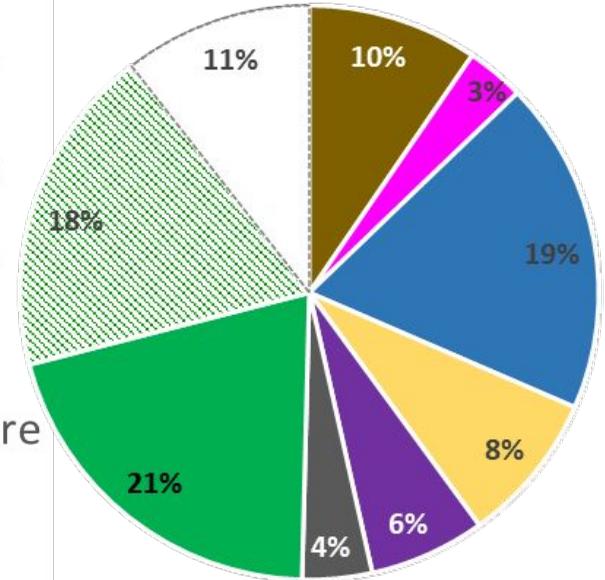
Solfato d'ammonio

Altri ioni

Carbonio Elementare

Carbonio Organico

Non determinato



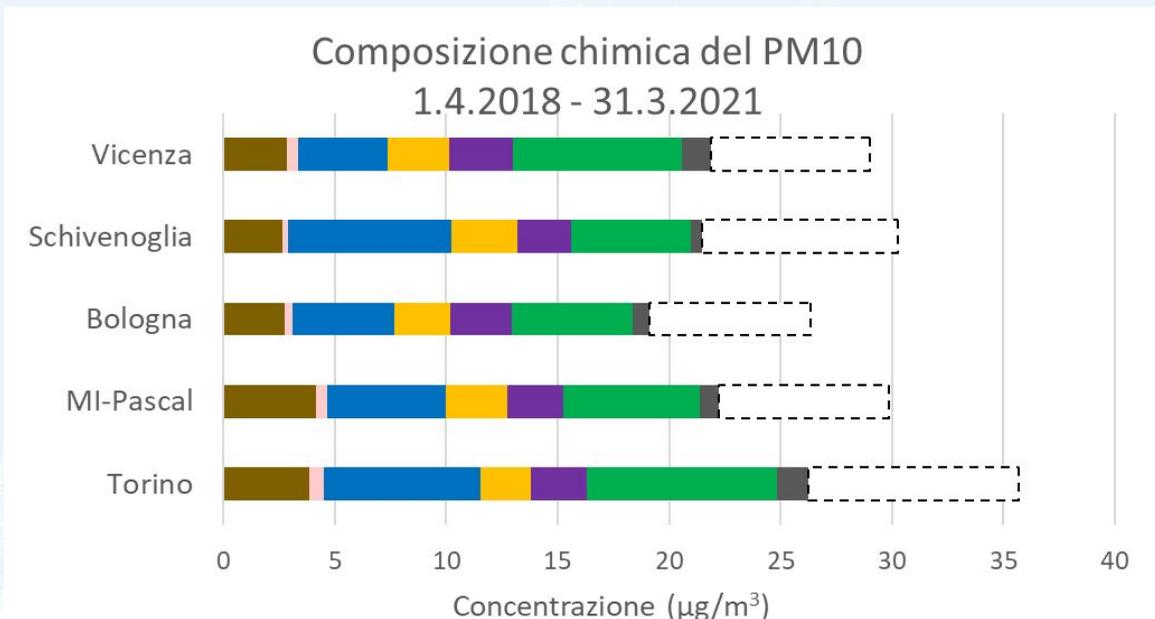
SIA: Secondario Inorganico (Nitrato d'ammonio + Solfato d'ammonio)

SOA: Secondario Organico

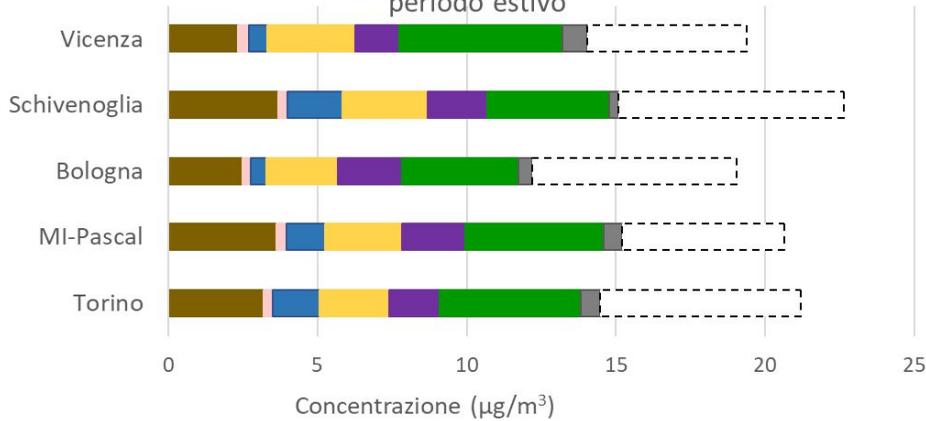


LIFE 15 IPE IT 013

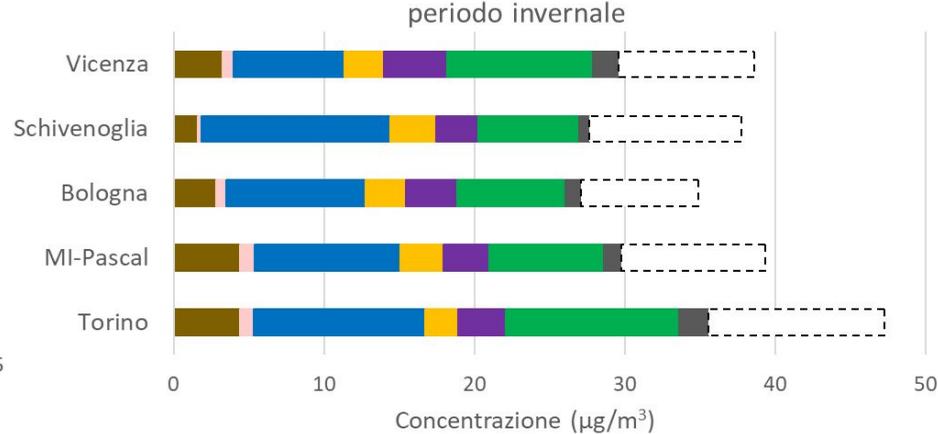
COMPOSIZIONE CHIMICA DEL PM10



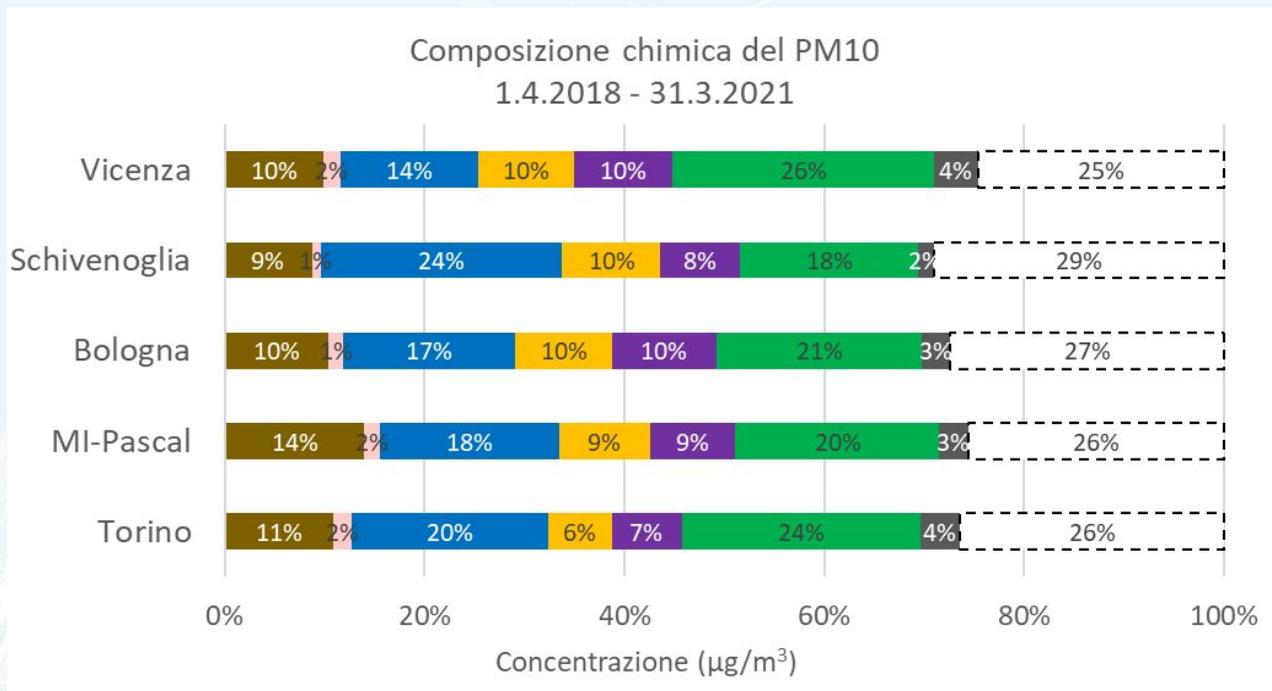
Composizione chimica del PM10 periodo estivo



Composizione chimica del PM10 periodo invernale



COMPOSIZIONE CHIMICA DEL PM10



Il secondario inorganico (SIA) è uno dei componenti maggioritari del PM10 ed è presente in modo omogeneo sulla pianura padana

In pianura padana ci sono tre importanti variabili:

- ✓ **geografia del territorio**
- ✓ **condizioni meteorologiche**
- ✓ **precursori**



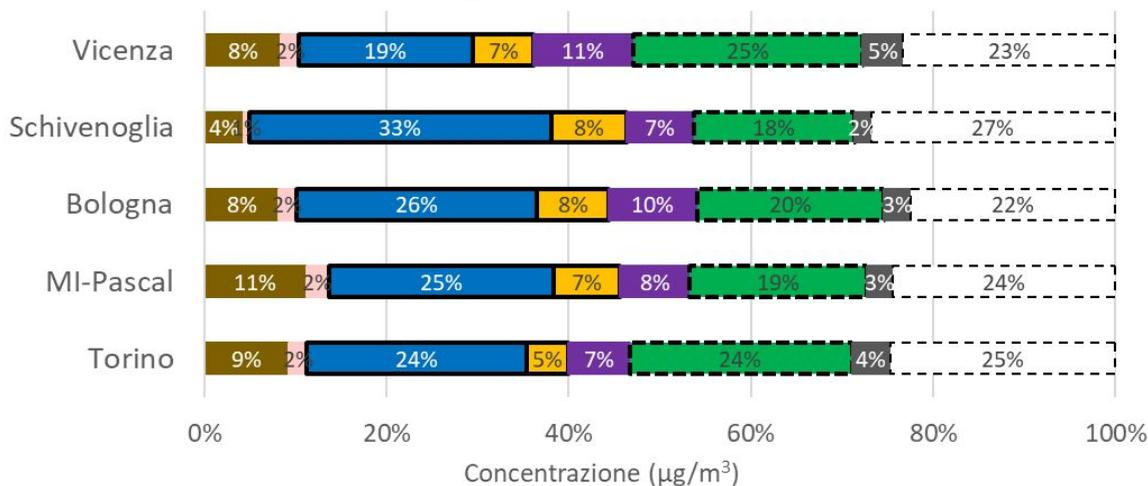


LIFE 15 IPE IT 013

COMPOSIZIONE CHIMICA DEL PM10



Composizione chimica del PM10 periodo invernale

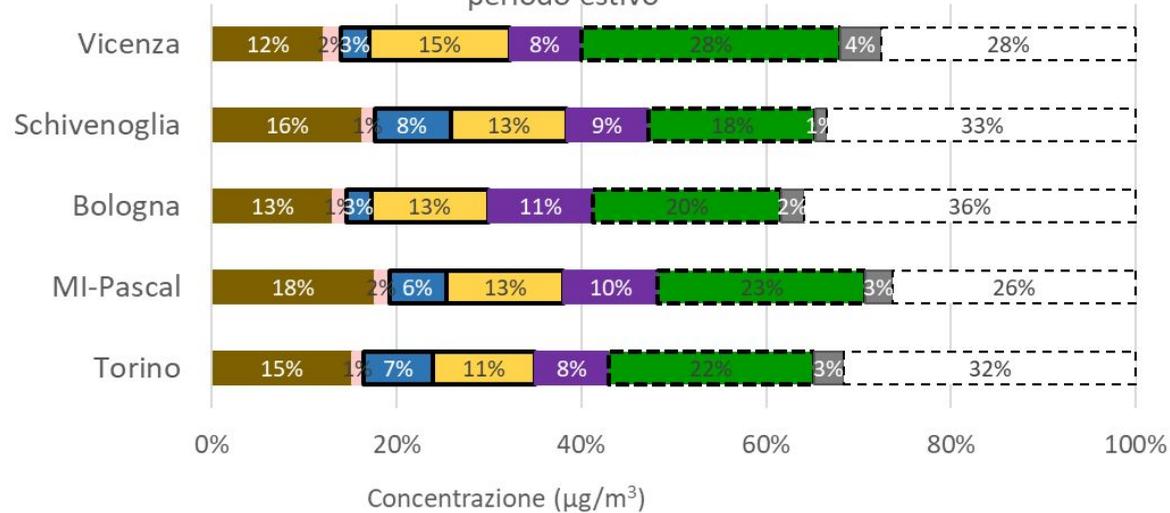


Stagione fredda: aumento del contributo del secondario inorganico

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

Stagione calda: aumento del contributo della materia cristallina

Composizione chimica del PM10 periodo estivo



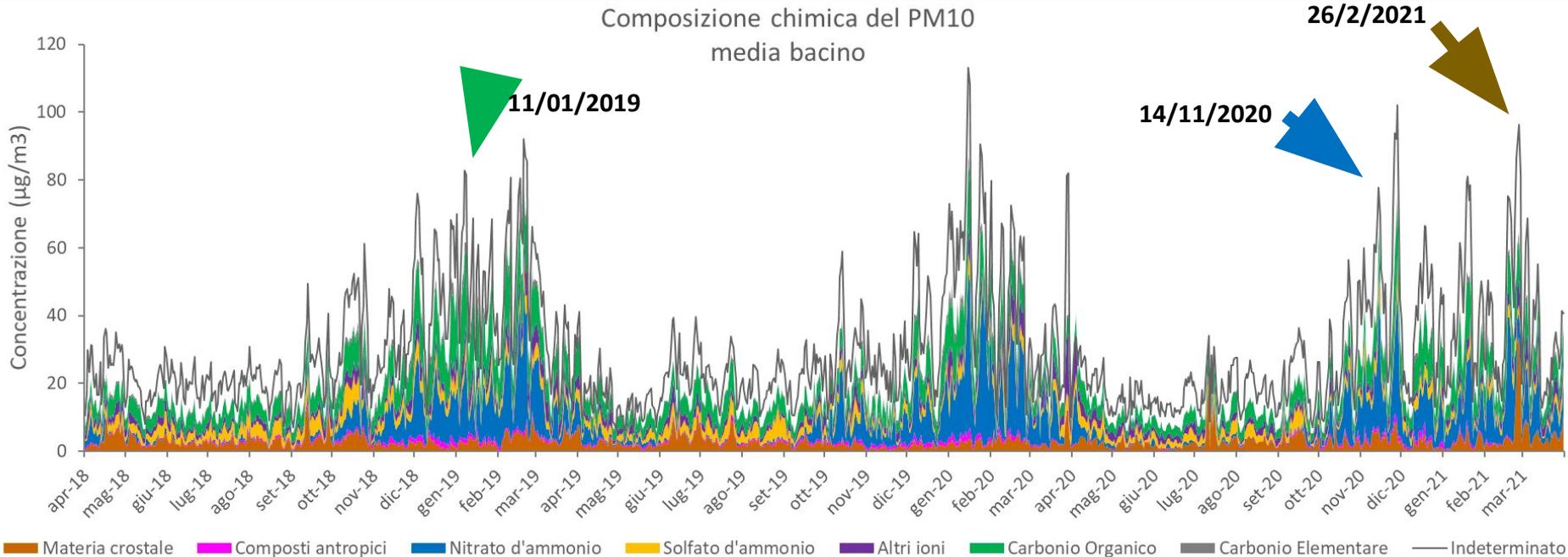


LIFE 15 IPE IT 013

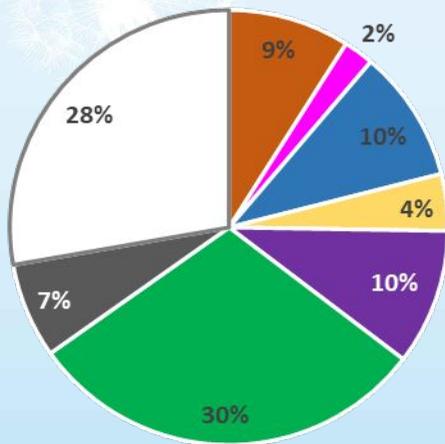
COMPOSIZIONE CHIMICA DEL PM10



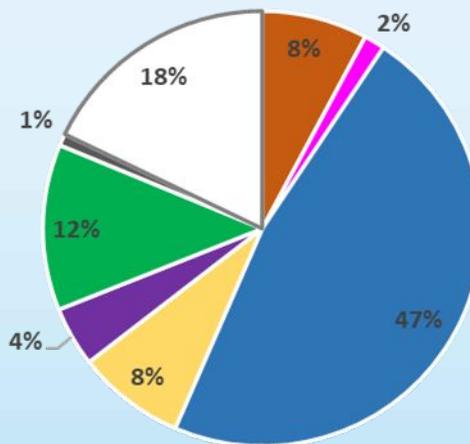
Composizione chimica del PM10 media bacino



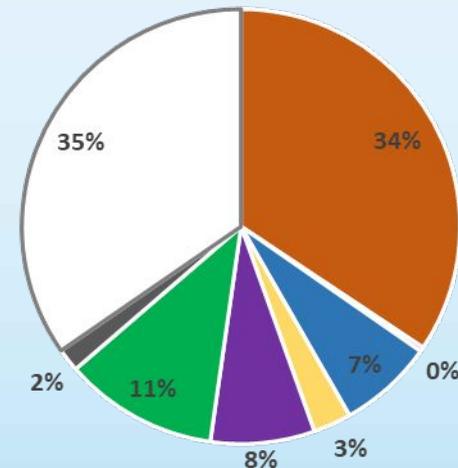
11/01/2019

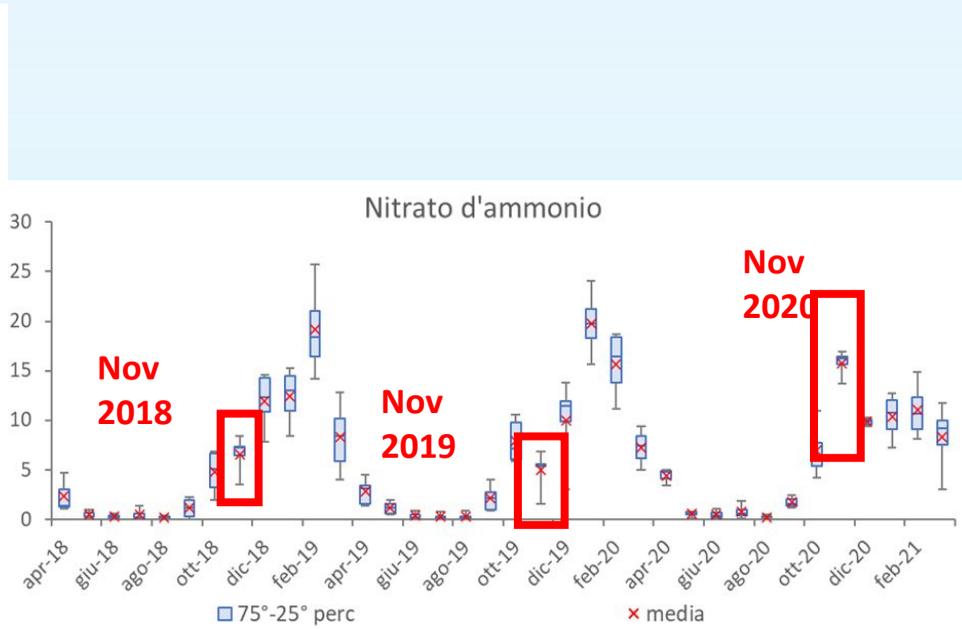
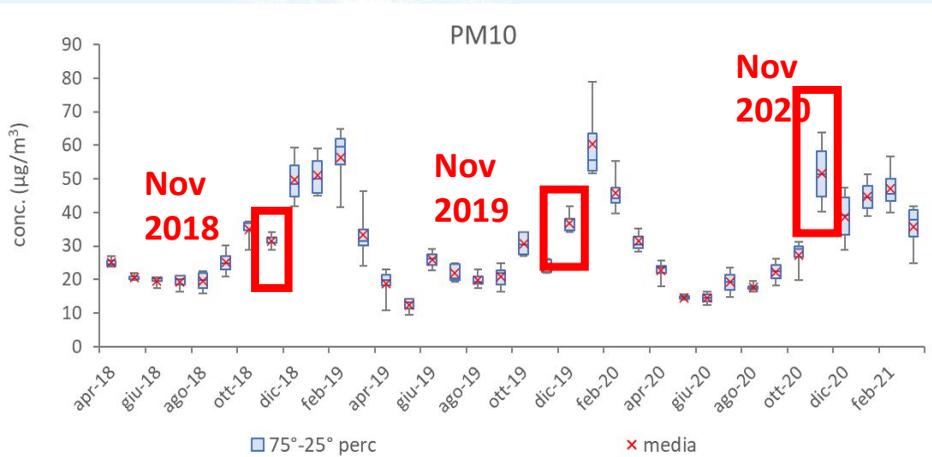
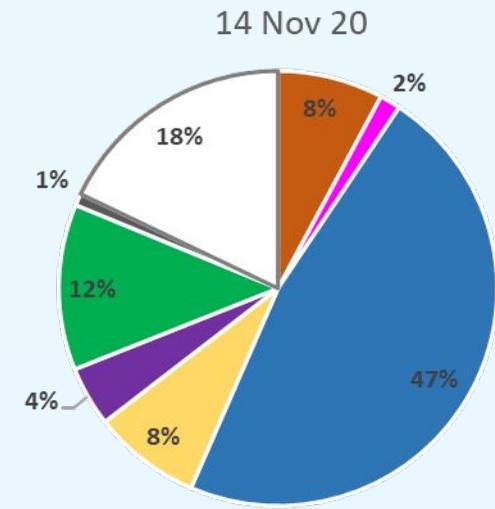
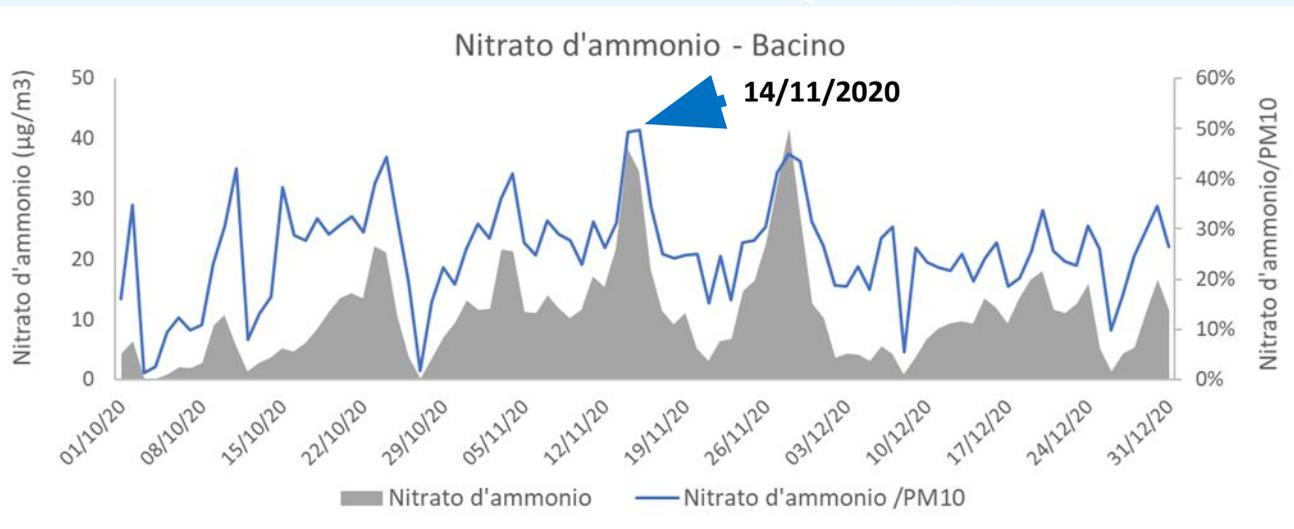


14/11/2020

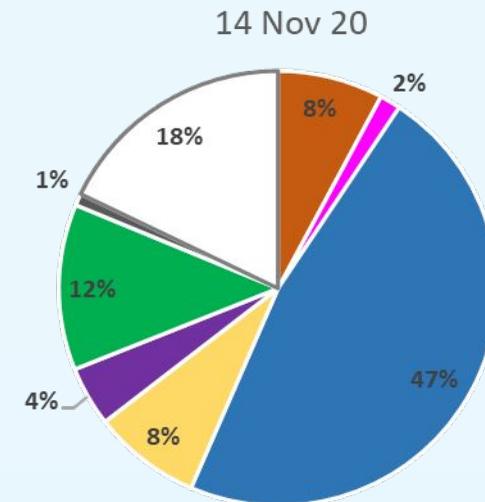
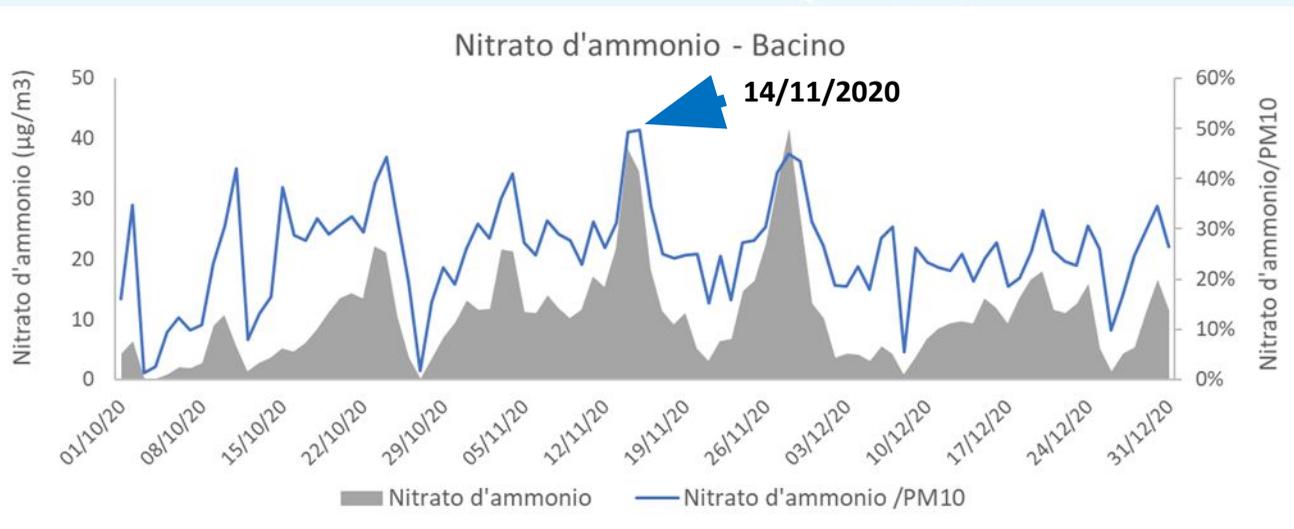


26/2/2021

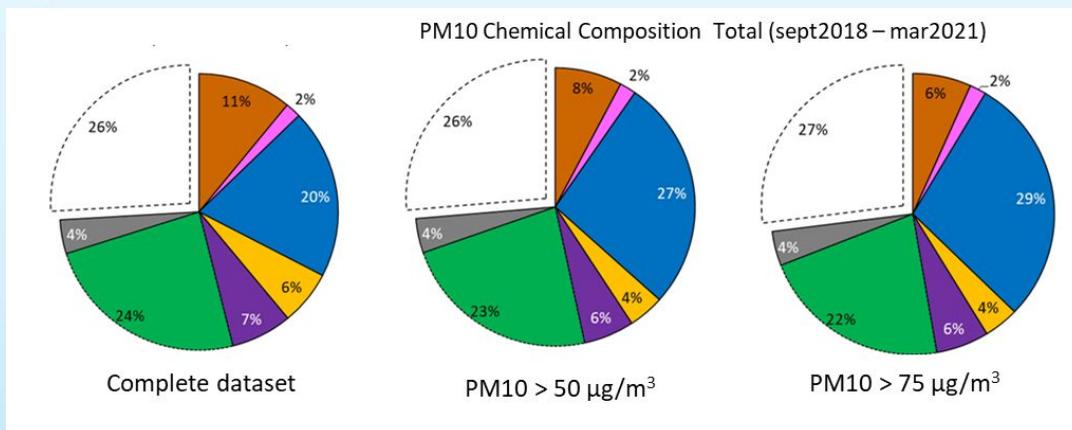




Episodio di accumulo
Aumento del rapporto NO3/PM10



Variazione di NO₃/PM₁₀ all'aumentare delle concentrazioni di PM₁₀.



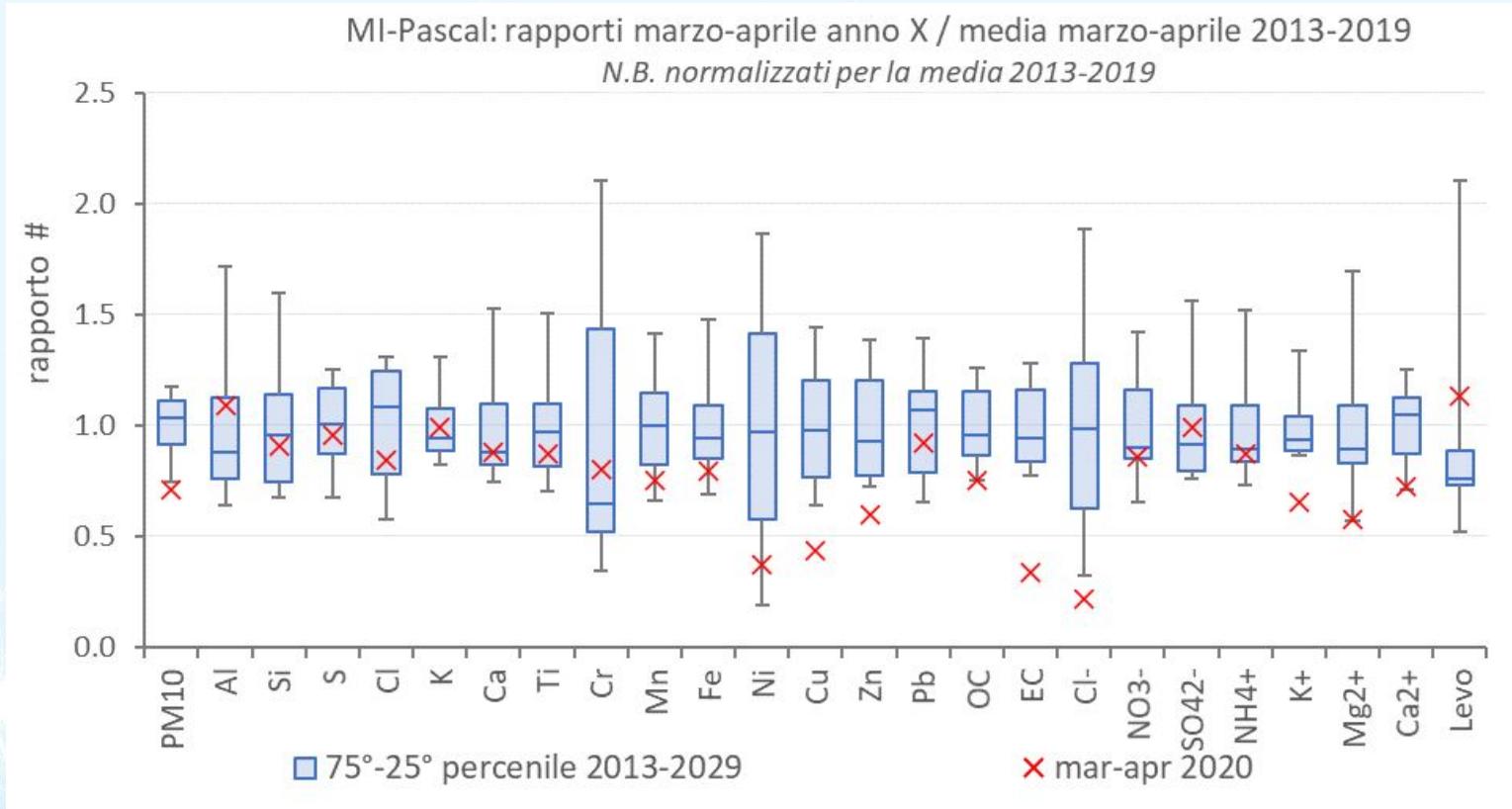


LIFE 15 IPE IT 013

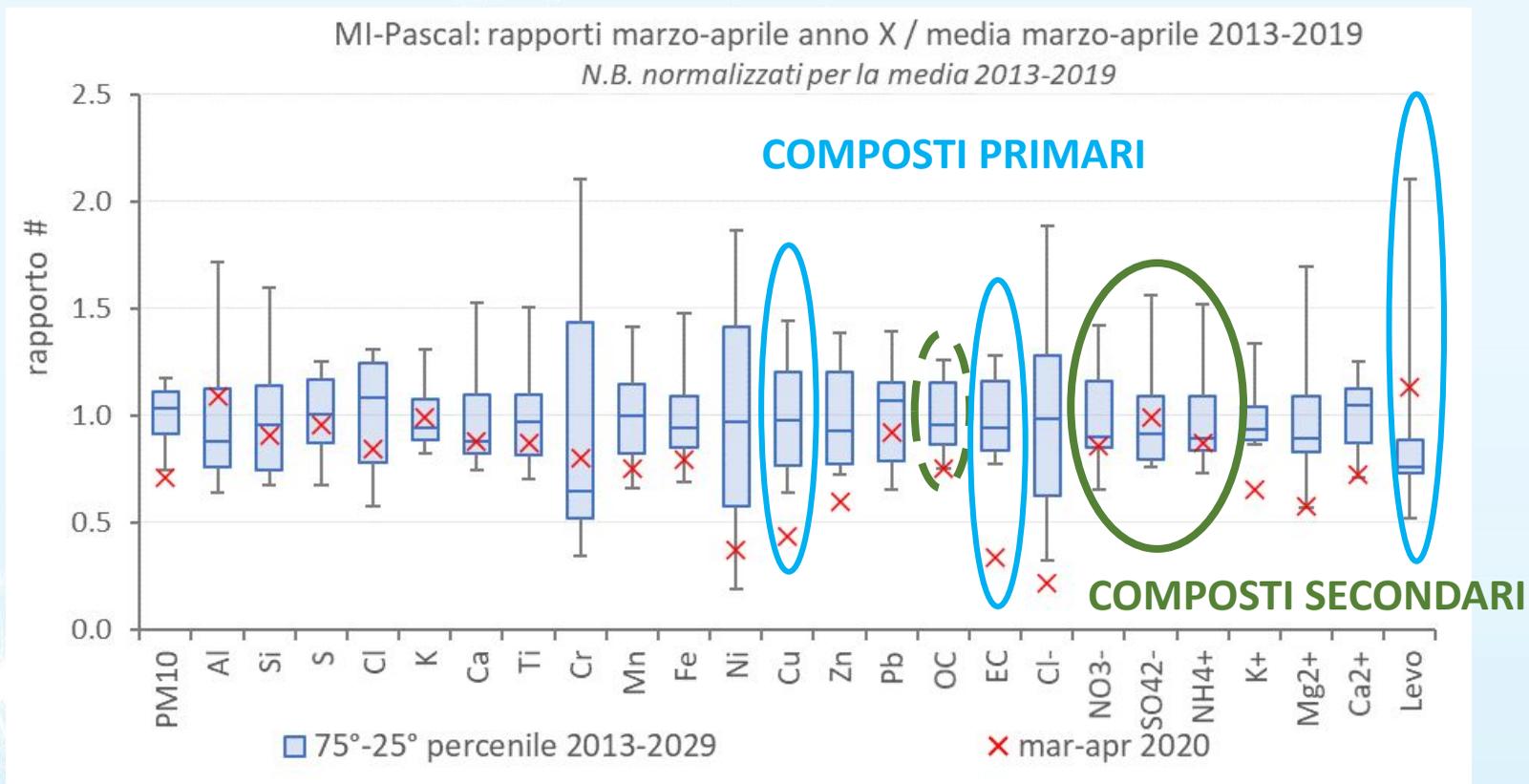
Report 31/12/2021 : «Interim report: Composizione chimica del PM10



Il lockdown 2020: I risultati dello studio di questo periodo particolare (e speriamo non ripetibile).



Il lockdown 2020: I risultati dello studio di questo periodo particolare (e speriamo non ripetibile).



proxy del traffico ←

- 1) Nessuna riduzione del SIA
- 2) Diminuzione di Cu ed EC
- 3) Aumento del rapporto OC/EC
- 4) Aumento del Levoglucosano

→ nonostante il calo dei gas (NO, benzene, NO₂,)

→ marker combustione da biomassa legnosa



LIFE 15 IPE IT 013

CONCLUSIONI



- ❖ **Creazione di una rete di misura** per la caratterizzazione chimica del PM10.
- ❖ Le concentrazioni di **PM10** sono risultate generalmente confrontabili sul bacino padano.
- ❖ **Le frazioni principali** che compongono il PM10 sono il secondario inorganico (27% del PM10; 19% come nitrato d'ammonio e 8% come solfato d'ammonio) e la frazione carboniosa (24% del PM10; 21% come carbonio organico e 3% come carbonio elementare). La composizione chimica percentuale del bacino padano, al di là delle differenze in valore assoluto, presenta una buona uniformità.
- ❖ Il **secondario** è il contributo maggioritario al PM e la sua **formazione** è molto **complessa**. In pianura padana ci sono tre importanti variabili: **geografia del territorio, condizioni meteorologiche, precursori**
- ❖ **I risultati dello studio del lockdown mostrano che:**
 - ✓ Lo “spegnimento” o la riduzione di una sola parte degli inquinanti non pare sufficiente a determinare una variazione apprezzabile nella formazione del secondario inorganico.
 - ✓ Il calo dei trasporti ha invece mostrato i suoi effetti (es. soprattutto gas primari, EC, rame)
 - ✓ Necessità di approfondire i meccanismi che portano alla formazione del secondario inorganico e organico. Necessità di indagare la frazione carboniosa



With the contribution
of the LIFE Programme
of the European Union

LIFE 15 IPE IT 013



Grazie per l'attenzione

www.lifepreppair.eu – info@lifepreppair.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



ART-ER
ATTRATTIVITA'
E RICERCA
TERRITORIO



Fondazione Lombardia
per l'Ambiente