

I dati della qualità dell'aria in Veneto nel 2024: analisi delle sorgenti emissive

Luca Zagolin – ARPA Veneto



La valutazione della qualità dell'aria del 2023 in Veneto

- Il **valore limite** annuale del biossido di azoto è stato **rispettato in tutte le stazioni di misura**
- Il **valore limite** annuale del PM10 è stato **rispettato in tutte le stazioni di misura**
- Il **valore limite** annuale del PM2.5 è stato **rispettato in tutte le stazioni di misura**
- Il **valore limite** annuale del Benzene è stato **rispettato in tutte le stazioni di misura**
- Il **valore limite** giornaliero del PM10 è stato **rispettato in 11 centraline su 39**
- Il **valore obiettivo** annuale per gli **elementi in tracce** è stato **rispettato in tutte le stazioni di misura**
- Il **valore obiettivo** per l'ozono **non è stato rispettato in nessuna stazione di misura**
- Il **valore obiettivo** per il benzo(a)pirene è stato **rispettato in 14 centraline su 20**



Il dato annuale è fondamentale per il controllo dei limiti normativi, ma ci dà ancora **informazioni insufficienti per una valutazione ambientale completa**

Variabilità meteorologica



La variabilità del PM10

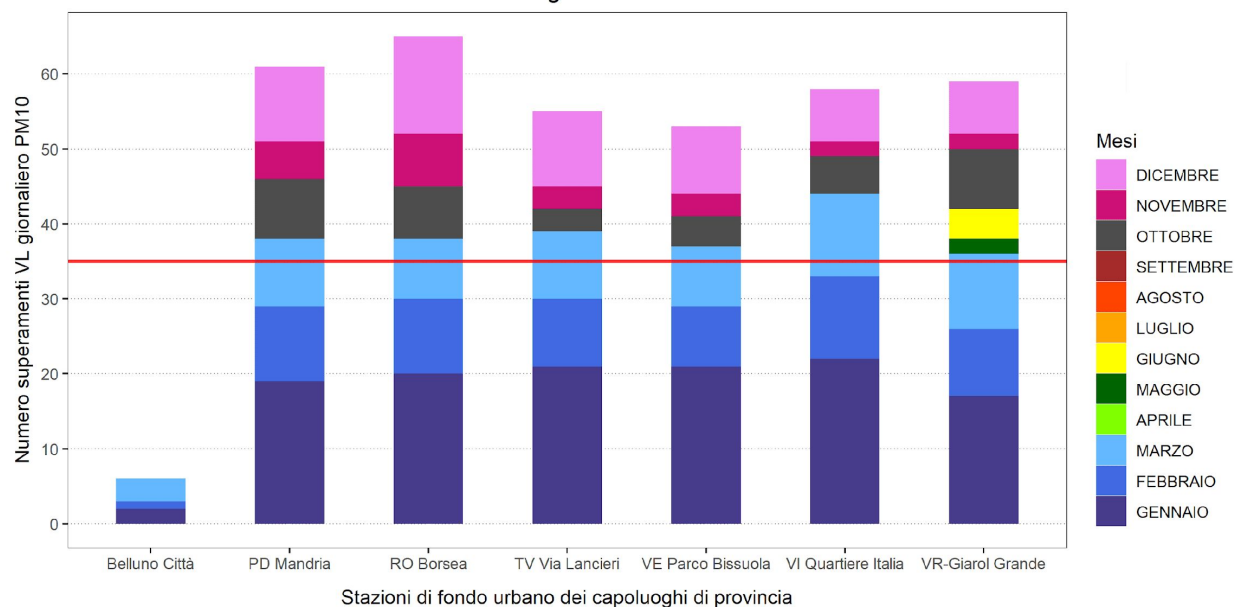
- Marcata differenza tra la **Pianura** e la **zona Alpina**

- Differenza **moderata** tra i capoluoghi di Pianura

- Variabilità negli gli anni per i **mesi peggiori** (fattore meteo), che comunque **restano i mesi più freddi**

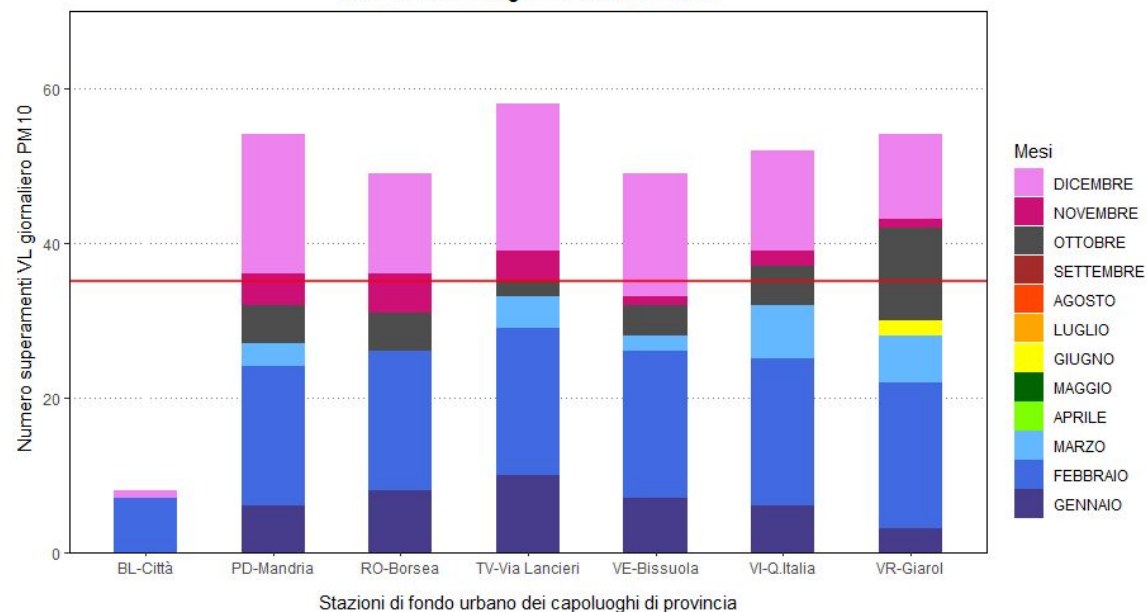
2022

Distribuzione mensile del numero di superamenti del valore limite giornaliero del PM10



2023

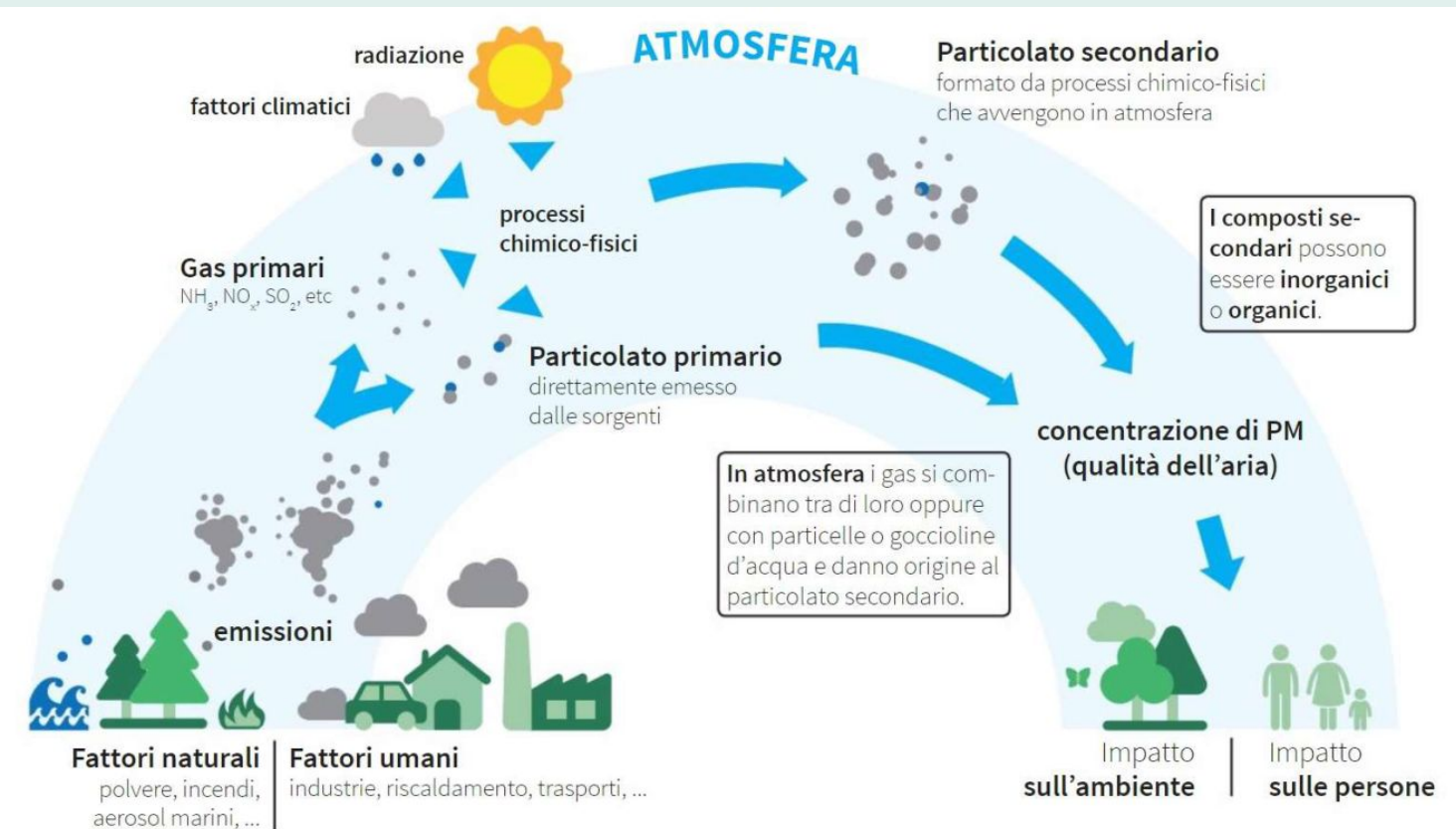
Distribuzione mensile del numero di superamenti del valore limite giornaliero del PM10



Fonte dati: Arpa Veneto



Come si forma il Particolato Atmosferico



Fonte immagine: Progetto Prepair

Il particolato è presente in atmosfera a causa di due principali processi:

- **Emissione diretta** dalle sorgenti

PARTICOLATO PRIMARIO

- **Formazione in atmosfera** per processi chimico-fisici a partire da precursori

PARTICOLATO SECONDARIO

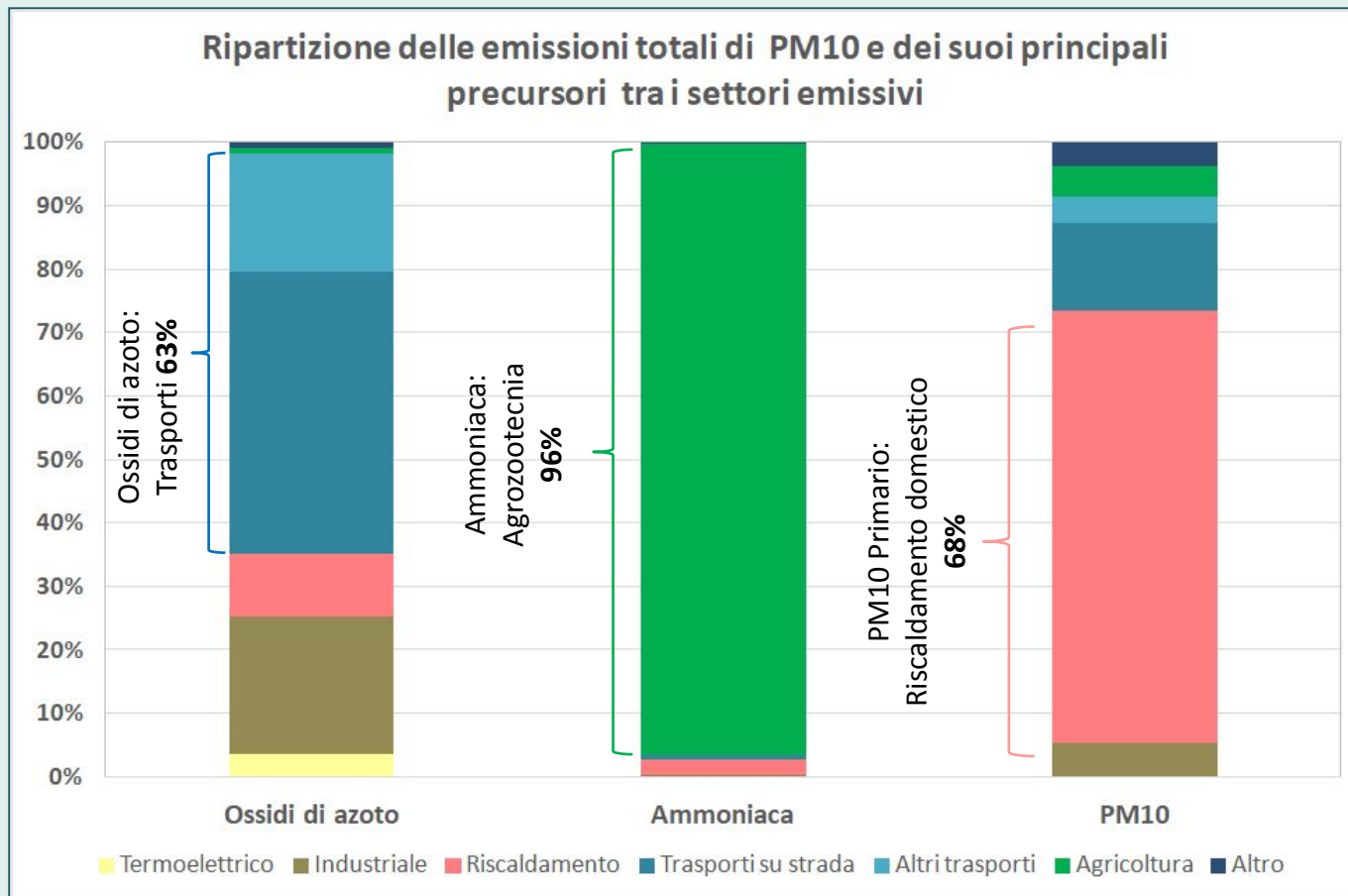


Caratterizzazione e origine del particolato primario e secondario

Tipo di particolato	Caratterizzazione chimica prevalente	Elementi di riconoscimento chimico
Particolato primario	Frazione carboniosa derivata soprattutto da combustioni poco efficienti	Carbonio, IPA (Benzoapirene), Levoglucosano
Particolato secondario	Frazione in buona parte inorganica da reazioni chimico-fisiche in atmosfera	Nitrati, solfati e ammonio



Le sorgenti del Particolato Atmosferico



Fonte dati: ARPA VENETO, INEMAR 2021

I dati dell'inventario INEMAR delle emissioni totali del PM10 e dei suoi principali precursori identificano chiaramente per ciascuno degli inquinanti i rispettivi settori chiave di provenienza:

Particolato primario: riscaldamento domestico in particolare da biomasse

Precursori del PM10:

Ossidi di azoto: trasporti su strada e off-road

Ammoniaca: attività agrozootecniche





LIFE 15 IPE IT 013

C'È ARIA PER TE!

Insieme per le politiche
della qualità dell'aria



Stazioni speciali dell'azione A4 di PREPAIR

Le misure sono state effettuate giornalmente **da aprile 2018 a marzo 2022** e, su ogni filtro, ARPA Lombardia ha condotto le seguenti analisi:

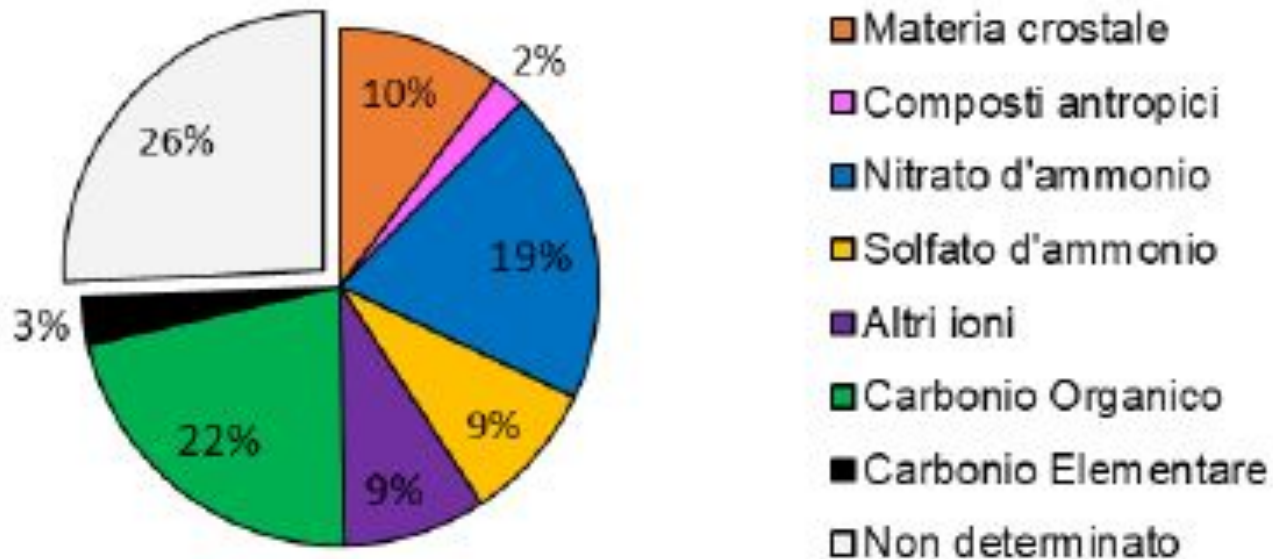
- Elementi: Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Br, Rb e Pb
- Cationi: Na^+ , **NH_4^+** , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+}
- Anioni: Cl^- , NO_2^- , Br^- , **NO_3^-** , PO_4^{3-} , **SO_4^{2-}**
- Zuccheri: **Levoglicosano**
- Composti carboniosi: **OC** (Carbonio Organico) e **EC** (Carbonio Elementare)

Attraverso il bilancio di massa è possibile tracciare la composizione chimica del particolato.



La caratterizzazione chimica del particolato atmosferico

Composizione chimica del PM10 (Bacino)
totale
PM10 = 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Fonte dati: Progetto Prepair

La composizione media del particolato può essere schematizzata come segue:

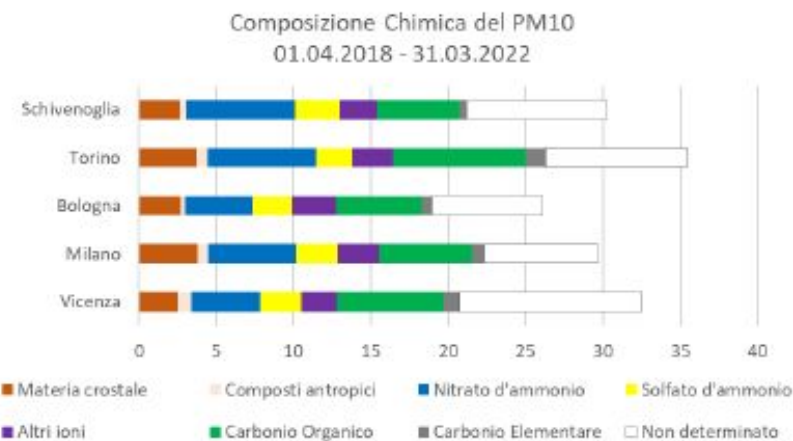
Frazione carboniosa (carbonio organico + carbonio elementare): collegata alle combustioni e influenzata significativamente dall'uso di biomasse nel riscaldamento domestico;

Frazione secondaria inorganica: costituita prevalentemente da nitrati e solfati;

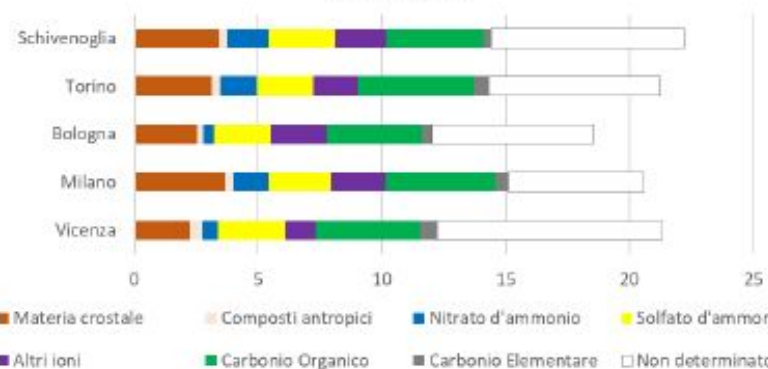
Materia crostale: costituita da composti di origine terrigena.



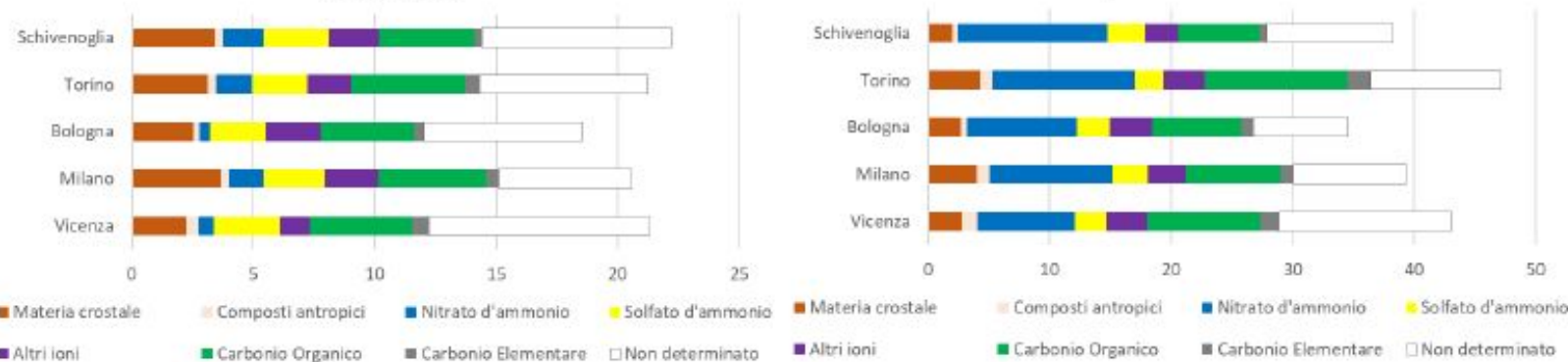
Omogeneità della composizione del PM10 nel Bacino Padano



Composizione Chimica del PM10
periodo caldo



Composizione Chimica del PM10
periodo freddo



Le serie di particolato campionate nei diversi siti del Bacino Padano dal 2018 al 2022 mettono in evidenza **composizioni chimiche confrontabili**, anche nei casi in cui le **concentrazioni medie** di particolato **differiscono sensibilmente tra due siti**.

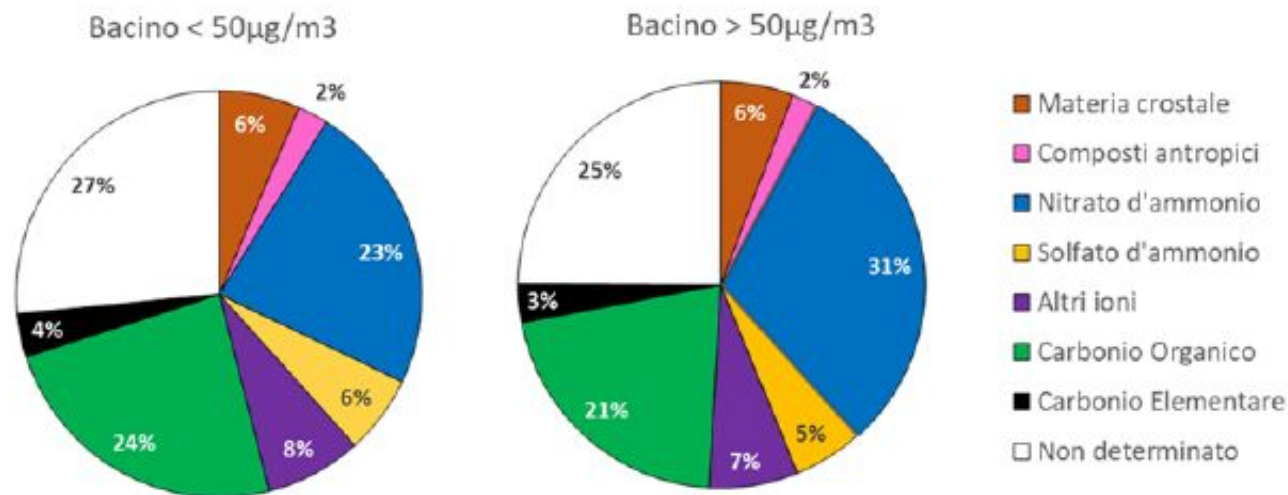
Fonte dati: Progetto Prepair



La composizione del PM10 nel Bacino Padano

Differenza tra giorni di rispetto e superamento del valore limite giornaliero

Chiusura di massa del PM10



Fonte dati: Progetto Prepair

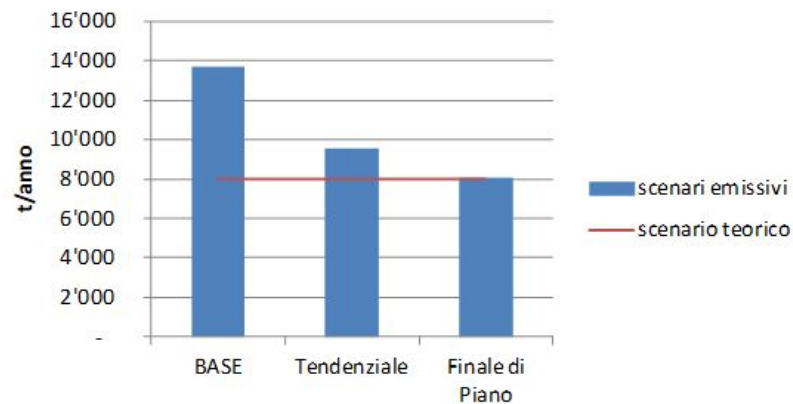
Prendendo i dati dei tre mesi centrali dell'inverno, da dicembre a febbraio, sono state confrontate le composizioni chimiche del particolato tra i giorni con concentrazioni superiori e quelli con concentrazioni inferiori al valore limite giornaliero di PM10.

Nei periodi di superamento, in cui avvengono gli episodi di accumulo più significativi, aumenta sensibilmente la frazione secondaria legata al nitrato

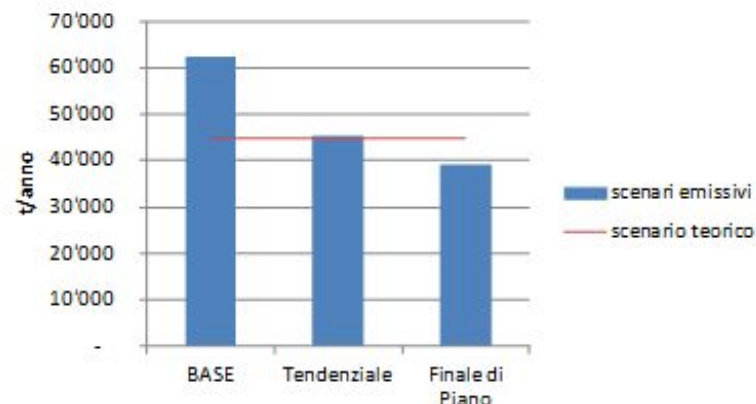


I target di riduzione del Piano Regionale di Tutela e Risanamento Atmosfera

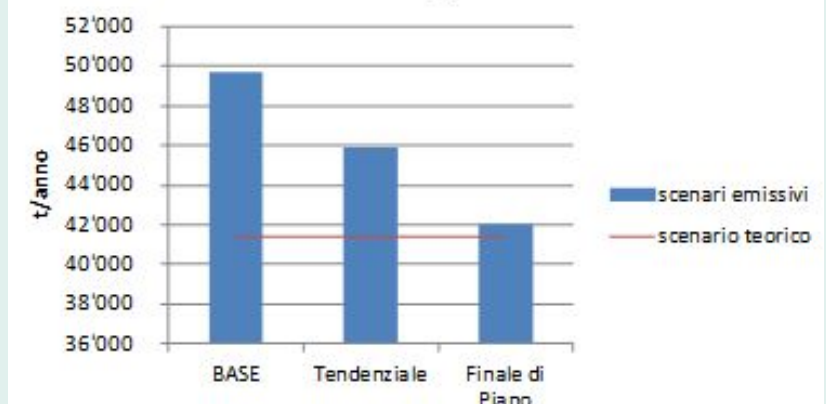
PM10



NOx



NH₃



Fonte dati: Proposta PRTRA 2024

Misure orientate a tutti i settori emissivi chiave per particolato atmosferico sia primario (**combustione domestica**) sia secondario (**traffico, agricoltura e comparto produttivo**)

Rispetto alle emissioni dell'anno base 2019, lo scenario finale di Piano prevede una riduzione degli NO_x del 37%, delle polveri del 41% e dell'NH₃ di circa il 15%.



Conclusioni

- Il particolato atmosferico è un inquinante caratterizzato da **diversi meccanismi di formazione**, legati a **molteplici sorgenti emissive antropiche**, che ne rendono particolarmente difficile la riduzione;
- Le sorgenti principali di particolato secondo l'**inventario delle emissioni** sono il **riscaldamento domestico** per la frazione primaria ed il **traffico** e l'**agrozootecnica** per la frazione secondaria;
- La caratterizzazione chimica del particolato PM10 rivela una **buona omogeneità tra i siti di campionamento del Bacino Padano** e conferma la **caratterizzazione delle sorgenti e dei meccanismi di formazione** delle polveri sottili, emerse dall'inventario;
- Il piano di risanamento della qualità dell'aria del Veneto si pone come obiettivo quello di **agire in maniera sinergica sulle fonti emissive chiave sia di particolato primario e sia dei suoi precursori**.



Grazie per l'attenzione

