

# SCENARI DI QUALITÀ DELL'ARIA NEL BACINO PADANO

NELL'AMBITO DEL PROGETTO PREPAIR È STATA EFFETTUATA UNA VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA IN VARI SCENARI EMISSIVI ATTUALI E FUTURI. EMERGE LA NECESSITÀ DI UN'APPLICAZIONE RIGOROSA DI TUTTE LE MISURE PREVISTE DAI PIANI DI QUALITÀ DELL'ARIA REGIONALI E DAGLI ACCORDI NAZIONALI, IN UN'OTTICA INTEGRATA E DI VASTA SCALA.



**N**onostante i miglioramenti registrati negli anni, il bacino del Po permane una zona di superamento degli standard di qualità dell'aria fissati dalla legislazione europea, a causa dell'elevata concentrazione in aria di particolato atmosferico (PM), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e ozono. Nell'ambito del progetto Life-Ip Prepair ([www.lifeprepare.eu](http://www.lifeprepare.eu)) che vede coinvolte le regioni del bacino padano e la Slovenia, è stato sviluppato un sistema di monitoraggio e valutazione della qualità dell'aria che consente di raccogliere e condividere i dati sulle emissioni, sullo stato di attuazione dei piani, sulle stazioni di monitoraggio e sulla modellistica. In questo articolo vengono descritti i risultati della valutazione preliminare della qualità dell'aria in vari scenari emissivi attuali (2013) e futuri (al 2025) ottenuti attraverso il sistema Prepair. Un rapporto più dettagliato è disponibile in Raffaelli et. al., 2020 [1].

## Gli scenari emissivi

*Lo scenario di riferimento (Emi2013)*  
Nell'ambito di Prepair è stato costruito un inventario delle emissioni che copre

l'intera area di studio comprendente il nord Italia e la Slovenia con una superficie di 135.000 km<sup>2</sup> e una popolazione di circa 28 milioni di abitanti. L'inventario, che si riferisce all'anno 2013, contiene i dati di emissione per ciascun comune, è stato ottenuto combinando gli inventari regionali e nazionali dei partner. Questo scenario (Emi2013) individua i principali contributi alle emissioni di particolato e dei suoi precursori. Le emissioni primarie di PM<sub>10</sub> sono dovute principalmente al macrosettore della combustione non industriale, con un forte contributo dalla combustione domestica della biomassa. Il secondo importante contributo deriva dal trasporto su strada, che, insieme alla combustione nelle attività produttive, rappresenta la principale sorgente delle emissioni di NO<sub>x</sub>. L'ammoniaca, un importante precursore di PM secondario, insieme ai Cov (composti organici volatili) e agli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), viene emessa quasi interamente dalle attività agricole e zootecniche. I composti organici volatili vengono emessi principalmente dall'utilizzo di solventi.

## *Lo scenario della legislazione attuale (Cle2025)*

Questo scenario, definito Cle2025, descrive le emissioni che si avrebbero



nel 2025 applicando le leggi e norme vigenti. Le emissioni sono state stimate applicando le riduzioni fornite dal modello italiano Gains-Italy [2] fornito da Enea. La metodologia è descritta in dettaglio nel rapporto Prepair [3].

## *Lo scenario dei piani (Aps2025)*

Questo scenario contiene le emissioni risultanti dalla applicazione completa di tutte le misure previste dai piani di miglioramento della qualità dell'aria sommate all'applicazione della legislazione corrente, agli accordi interregionali e nazionali e alle misure dello stesso progetto Prepair. Questo scenario è stato costruito grazie ai dati raccolti dal sistema per la contabilità ambientale dei piani, la piattaforma web realizzata da Prepair nella quale i partner caricano periodicamente i dati relativi alla attuazione delle misure di riduzione delle emissioni.

Si stima che la combinazione di tutte le azioni previste in Aps2025 porterà a ridurre le emissioni dirette di  $PM_{10}$  e dei suoi principali precursori rispettivamente del 38% per il  $PM_{10}$ , del 39% per gli  $NO_x$  e del 22% per l'ammoniaca ( $NH_3$ ). Questa riduzione corrisponde a un taglio di circa 30.000 tonnellate di  $PM_{10}$  primario, 150.000 tonnellate di  $NO_x$ , 54.000 tonnellate di  $NH_3$  e 1.700 tonnellate di  $SO_2$ .

Nella figura 1 sono mostrate le emissioni totali (t/anno) dei principali inquinanti nei tre scenari. Dalla figura si nota che, mentre nello scenario Cle2025 le misure sono applicate principalmente sul traffico (MS7) e agiscono soprattutto sugli ossidi di azoto, e in maniera minore sul  $PM_{10}$ , nello scenario Aps2025 le misure dei piani regionali e di Prepair agiscono in modo notevole sull'ammoniaca e risultano pertanto complementari all'applicazione della legislazione corrente (scenario Cle2025).

FIG. 1  
EMISSIONI

Emissioni annuali in tonnellate/anno per i tre scenari e per macrosettore.

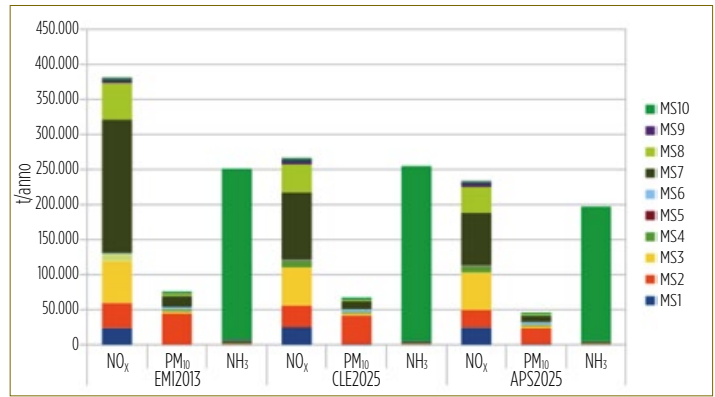
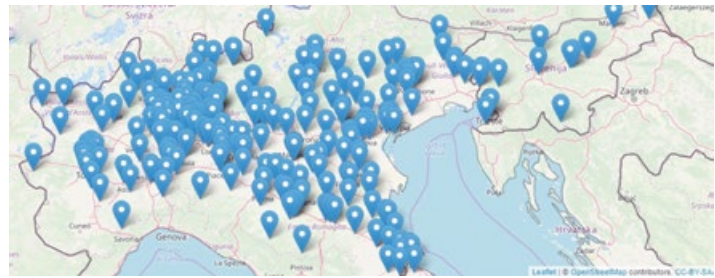


FIG. 2  
STAZIONI

Le stazioni del progetto Prepair i cui dati vengono condivisi tra i partner.



## La valutazione della qualità dell'aria

### Scenario di riferimento Emi2013

La qualità dell'aria attesa nei tre scenari emissivi è stata valutata applicando il modello chimico di trasporto e dispersione Ninfa ([https://bit.ly/ninfa\\_arpae](https://bit.ly/ninfa_arpae)) di

Arpae. Ninfa è stato integrato per un anno, con passo temporale orario e una risoluzione orizzontale di 5 km e nove livelli verticali, dalla superficie a 500 hPa, in modalità *hindcast*. I dati meteorologici di ingresso per l'anno 2016, un anno meteorologico tipico del bacino padano, sono derivati dal modello meteorologico

Cosmo-I, le condizioni al contorno dal sistema Prev'Air ([www2.prevail.org](http://www2.prevail.org)). I risultati dello scenario di riferimento sono stati corretti con i dati osservati in oltre 140 stazioni appartenenti ai partner di Prepair (figura 2) e raccolti attraverso la piattaforma di condivisione dei dati appositamente realizzata.

FIG. 3  
EMIZO13,  $PM_{10}$

Scenario di riferimento,  $PM_{10}$ : a) mappa di concentrazione al suolo ( $\mu g/m^3$ ); b) distribuzione di frequenza della concentrazione nelle stazioni di fondo.

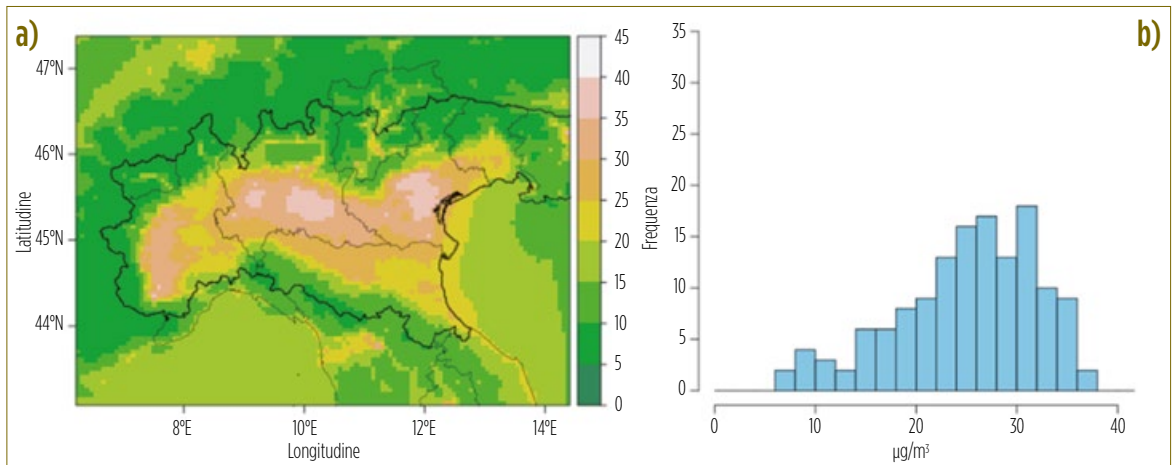
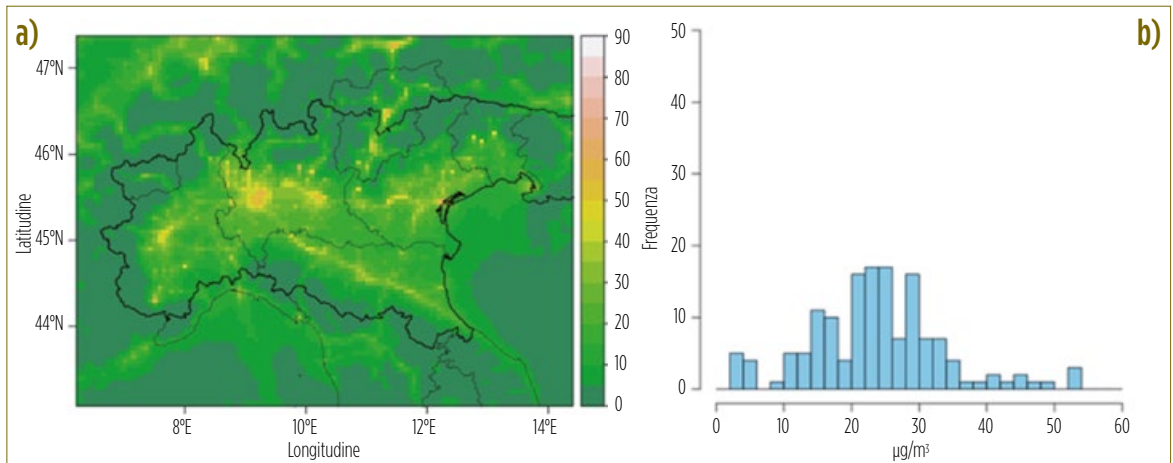


FIG. 4  
EMIZO13,  $NO_2$

Scenario di riferimento,  $NO_2$ : a) mappa di concentrazione al suolo ( $\mu g/m^3$ ); b) distribuzione di frequenza della concentrazione nelle stazioni di fondo.





Per stimare il rispetto del limite giornaliero di PM<sub>10</sub> è stata utilizzata una relazione statistica tra le media annuale e il numero di superamenti [4, 5], in tal modo può essere definito un valore limite equivalente di 28 µg/m<sup>3</sup>.

I risultati (figura 3) nello scenario di riferimento confermano la presenza di ampie aree di superamento dei valori limite annuali per il PM<sub>10</sub> (40 µg/m<sup>3</sup>) e giornalieri (50 µg/m<sup>3</sup>) da non superare per più di 35 giorni. Inoltre in un numero considerevole di stazioni di fondo si registrano valori superiori al valore limite annuale per l'NO<sub>2</sub> (40 µg/m<sup>3</sup>) (figura 4).

**Scenario della legislazione corrente (Cle2025)**

La valutazione mostra che lo scenario emissivo che considera solo la riduzione

delle emissioni dovuta all'applicazione della legislazione corrente (Cle2025), non è sufficiente per il rispetto del valore limite giornaliero per il PM<sub>10</sub> nelle stazioni di fondo urbano, sebbene risulti una marcata riduzione della concentrazione nella parte centrale della pianura Padana. Per NO<sub>2</sub>, la concentrazione media annua risulta inferiore al valore limite nelle stazioni di fondo, con una riduzione media di circa il 20% (figura 6).

**Lo scenario dei piani (Aps2025)**

Nello scenario emissivo Aps2025, comprensivo anche di tutte le azioni messe in atto nel bacino padano, le simulazioni mostrano che le aree di superamento del valore limite equivalente del PM<sub>10</sub> (28 µg/m<sup>3</sup>) si sono sensibilmente ridotte, il valore limite giornaliero sarebbe rispettato in quasi tutte le stazioni di fondo. Per l'NO<sub>2</sub> il valore limite annuale sarebbe rispettato in tutte le stazioni.

**Lo scenario meteorologico**

È ben noto che le condizioni meteorologiche influenzano la qualità dell'aria e per avere una stima indicativa del loro impatto è stata effettuata una simulazione relativa al mese di dicembre con le stesse emissioni dello scenario

base e con una meteorologia di una zona pianeggiante dell'Europa centro settentrionale, caratterizzata da condizioni di maggiore ventilazione rispetto alla pianura Padana. Anche se la simulazione si riferisce al solo mese di dicembre, l'effetto della differente meteorologia è notevole, con riduzione della concentrazione media di PM<sub>10</sub> di circa il 60%, evidenziando quindi lo "svantaggio geografico" che devono affrontare le regioni italiane del bacino del Po per conformarsi agli standard di qualità dell'aria, se paragonate ad altre regioni e stati membri dell'Ue.

**Conclusioni**

Le indicazioni per i *policymakers* che derivano da questa valutazione preliminare possono essere riassunte nel modo seguente. Le politiche europee hanno un ruolo forte, ma è necessaria un'applicazione rigorosa di tutte le ulteriori misure previste dai piani di qualità dell'aria regionali e dagli accordi nazionali. Le misure legislative europee che compongono lo scenario Cle2025 agiscono principalmente sui settori dei trasporti, attraverso l'introduzione di nuovi limiti di omologazione per i veicoli

FIG. 5 CLE2025, PM<sub>10</sub>

Scenario Cle2025, PM<sub>10</sub>: a) mappa di concentrazione al suolo (µg/m<sup>3</sup>); b) distribuzione di frequenza della concentrazione nelle stazioni di fondo.

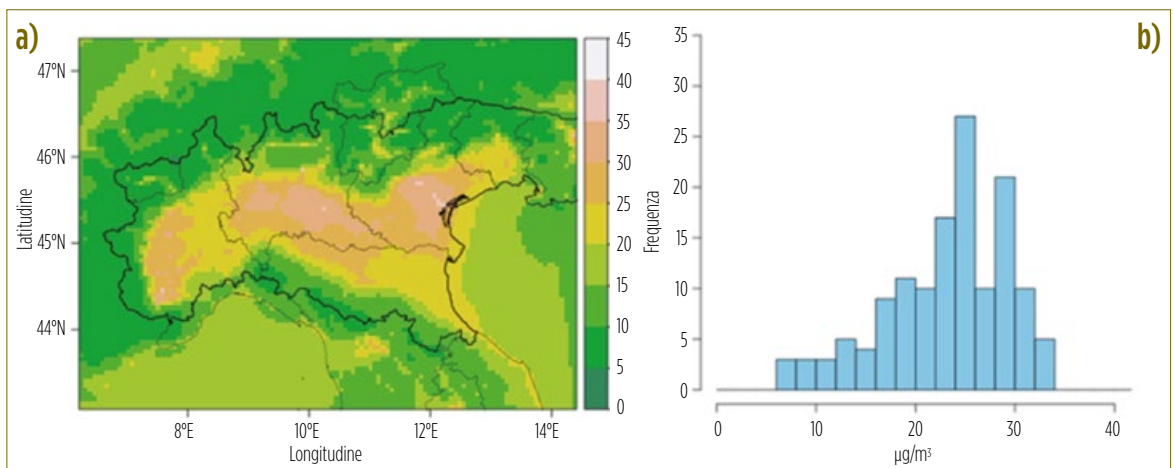
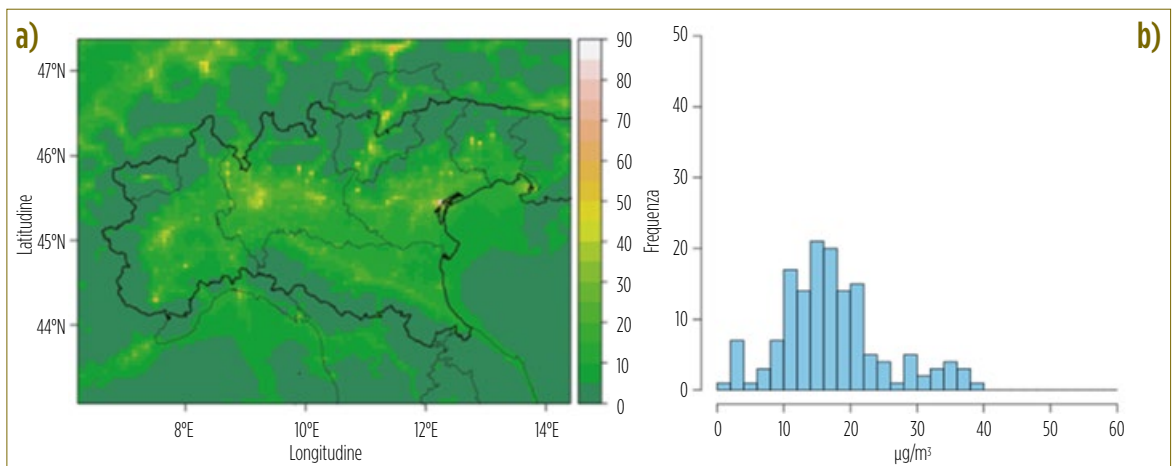


FIG. 6 CLE2025, NO<sub>2</sub>

Scenario Cle2025, NO<sub>2</sub>: a) mappa di concentrazione al suolo (µg/m<sup>3</sup>); b) distribuzione di frequenza della concentrazione nelle stazioni di fondo.



e la progressiva sostituzione dei motori a combustione interna con la tecnologia elettrica.

Le misure dei piani di qualità dell'aria agiscono principalmente sui settori di competenza regionale, come l'agricoltura, che produce ammoniaca. Infatti, le riduzioni dell'ammoniaca sono dovute esclusivamente alle misure attuate dai programmi regionali di sviluppo rurale (Psr). Altri settori rilevanti su cui agire sono il contenimento delle emissioni generate dalla combustione domestica della biomassa e le misure di gestione della mobilità.

È evidente che la rigorosa applicazione di queste misure ha un forte impatto socioeconomico. È quindi necessario accompagnare queste azioni con iniziative volte ad aumentarne la velocità di applicazione e a promuovere la loro accettabilità sociale. Il progetto Life-Ip Prepair svolge un ruolo importante nel supportare una più rapida diffusione delle nuove tecnologie e nel promuovere un cambio dei comportamenti individuali, al fine di accelerare l'attuazione dei piani di qualità dell'aria. Le azioni di *capacity building* devono essere ulteriormente rafforzate dagli incentivi e dalla ricerca per lo sviluppo e la diffusione di tecnologie a basse emissioni.

Per raggiungere gli obiettivi delle politiche di miglioramento della qualità dell'aria, è pertanto indispensabile che i livelli europei, nazionali, regionali e locali collaborino strettamente in un'ottica integrata e di vasta scala.

Infine, il *lockdown* dovuto alla pandemia Covid-19 consente di raccogliere dati riferiti a scenari emissivi sino a ora solo ipotizzati (come la forte riduzione del traffico stradale e la contrazione dei consumi industriali) e di utilizzarli per migliorare gli strumenti di monitoraggio

e modellistici di valutazione. Nell'ambito di Prepair è in corso un'analisi per la valutazione della qualità dell'aria durante il periodo di applicazione delle misure Covid-19 (v. articolo a p. 58).

**Marco Deserti<sup>1</sup>, Katia Raffaelli<sup>1</sup>, Michele Stortini<sup>2</sup>**

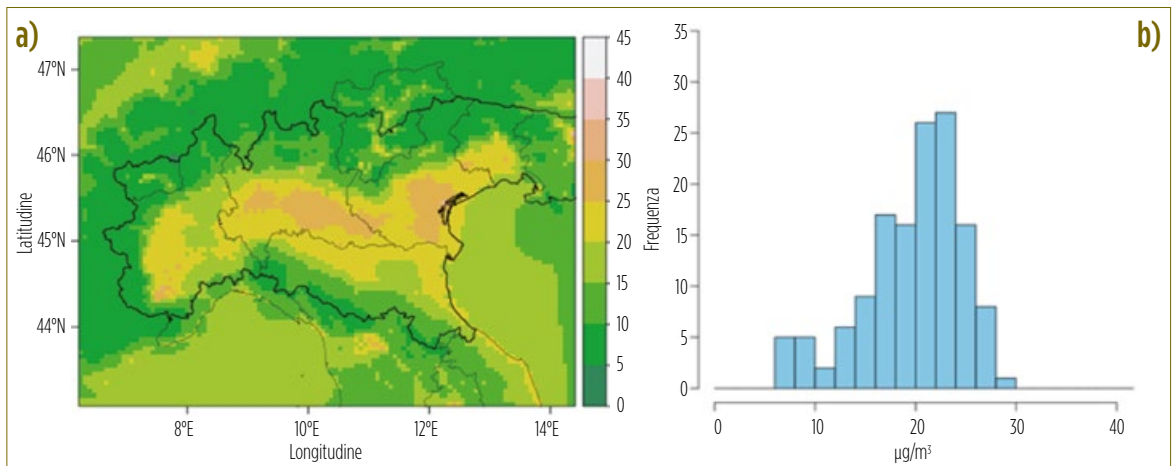
1. Regione Emilia-Romagna, Direzione generale Cura del territorio e dell'ambiente  
2. Arpae Emilia-Romagna

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI**

- [1] Raffaelli K., Deserti M., Stortini M., Amatori R., Vasconi M., Giovannini G., "Improving air quality in the Po valley, Italy: some results by the Life-Ip-Prepair project", disponibile online, [www.mdpi.com/2073-4433/11/4/429](http://www.mdpi.com/2073-4433/11/4/429).
- [2] Gains Italy Online, Air quality and greenhouse gases, disponibile online: <https://gains.iiasa.ac.at/gains/IT/index.login>
- [3] Marongiu A., Angelino E., Fossati G., Moretti M., Pantaleo A., Peroni E., Life Ip Prepair Action A.1, Emissions Data Set - Final Report, 2019, disponibile online: [www.lifeprepare.eu/wp-content/uploads/2017/06/Emissions-dataset\\_final-report.pdf](http://www.lifeprepare.eu/wp-content/uploads/2017/06/Emissions-dataset_final-report.pdf)
- [4] Deserti M., Stortini M., Minguzzi E., Maccaferri S., "Riat+, an integrated assessment tool useful for air quality planning: an application to Emilia-Romagna region", *Int. J. Environ. Pollut.*, 2019, 65, 59-70.
- [5] Stedman J.R., Kent A.J., Grice S., Bush T.J., Derwent R.G., "A consistent method for modeling PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub> concentrations across the United Kingdom in 2004 for air quality assessment", *Atmos. Environ.* 2007, 41, 161-172.

**FIG. 7**  
CLE2025 + APS - PM<sub>10</sub>

Scenario Cle2025 + Aps, PM<sub>10</sub>: a) mappa di concentrazione al suolo (µg/m<sup>3</sup>); b) distribuzione di frequenza della concentrazione nelle stazioni di fondo.



**FIG. 8**  
CLE2025 + APS, NO<sub>2</sub>

Scenario Cle2025 + Aps, NO<sub>2</sub>: a) mappa di concentrazione al suolo (µg/m<sup>3</sup>); b) distribuzione di frequenza della concentrazione nelle stazioni di fondo.

