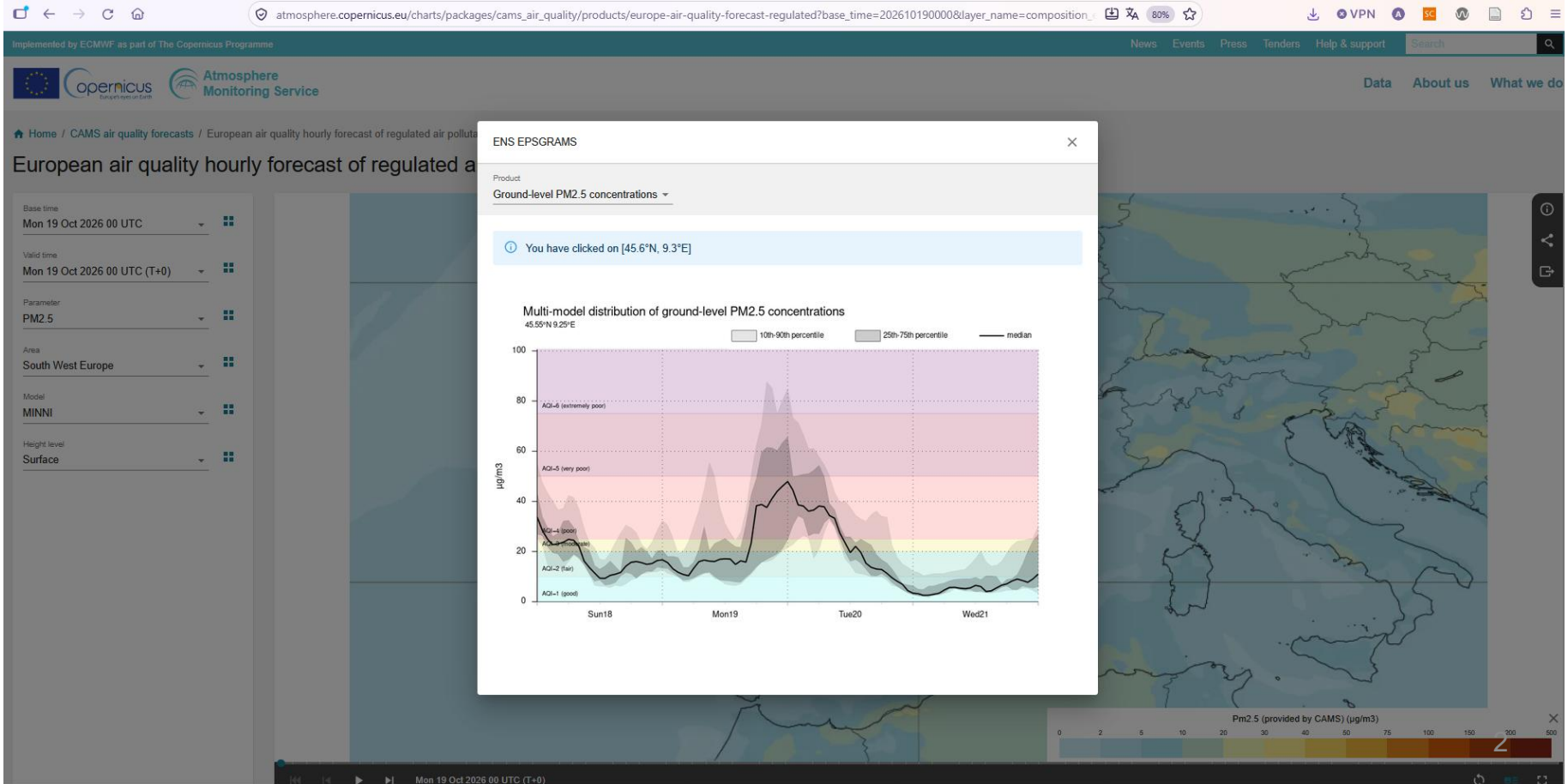
AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

Qualità dell'aria in Italia: prospettive 2030 e 2050



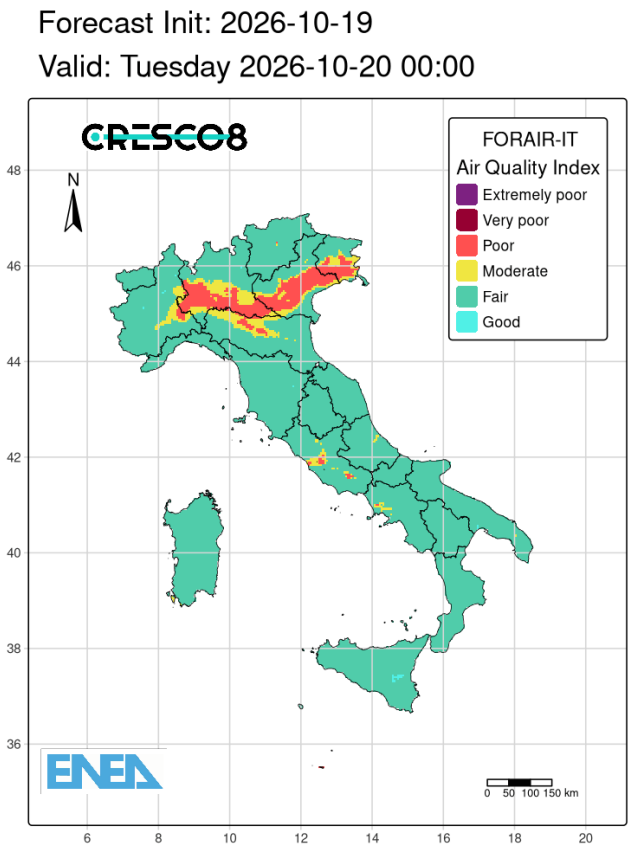
Antonio Piersanti
Laboratorio Misure e Modelli per la Qualità dell'Aria e Osservazioni Climatiche

Qualità dell’aria qui oggi: CAMS

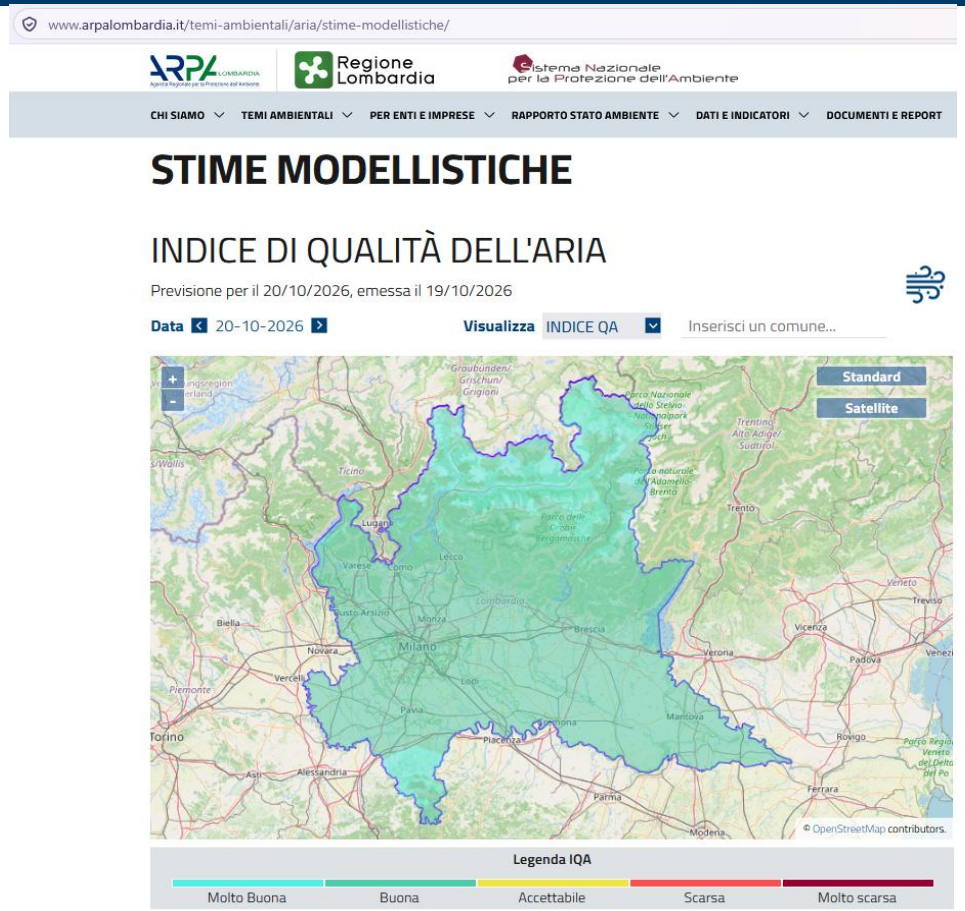


Qualità dell’aria qui oggi: FORAIR-IT

https://clima.sostenibilita.enea.it/research/AQfor/FORAIR-IT



Qualità dell’aria qui oggi: ARPA Lombardia



DIRETTIVA (UE) 2024/2881 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa – nuovi limiti alle concentrazioni

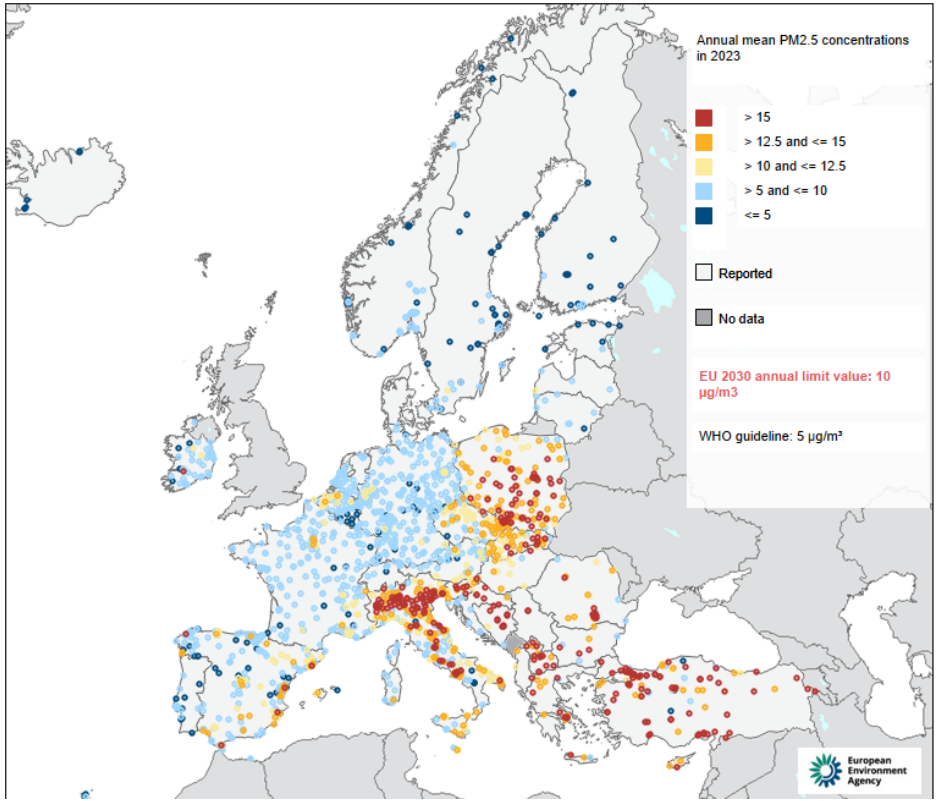
da raggiungere entro il 2030.

nuovo limite | maggiore ambizione | nessuna variazione del limite

	Valori-limite attuali dell'UE	Valori-limite nuovi dell'UE	OMS 2021 Orientamenti per la qualità dell'aria	Periodo di mediazione	*Variazione nuovo vs attuale*
NO_2	200 Max. 18x	200 Max. 3x	N/A	un'ora (µg/m³) Superamenti consentiti all'anno	-83% ore
	N/A	50 Max. 18x	25 Max. 4x*	un giorno (µg/m³) Superamenti consentiti all'anno	nuovo
	40	20	10	In un anno civile (µg/m³)	-50%
PM_{10}	50 Max. 35x	45 Max. 18x	45 Max. 4x*	un giorno (µg/m³) Superamenti consentiti all'anno	-10% valore -50% giorni
	40	20	15	In un anno civile (µg/m³)	-50%
$PM_{2,5}$	N/A	25 Max. 18x	15 Max. 4x*	un giorno (µg/m³) Superamenti consentiti all'anno	nuovo
	25	10	5	In un anno civile (µg/m³)	-60%

Fonte: Corte dei conti europea, sulla base dei dati dell'OMS e della Commissione

Concentrazione PM2.5 2023 rispetto ai limiti 2030 – valori annuali





Valori misurati dalle reti regionali di monitoraggio e inviati alla AEA per gli obblighi di reporting dei dati ambientali

Fonte: Agenzia Europea per l'Ambiente (AEA), Air quality status report 2025

Tasso di mortalità da inq atm, 2030 rispetto a 2010 – valori annuali
(warning: dati da aggiornare)

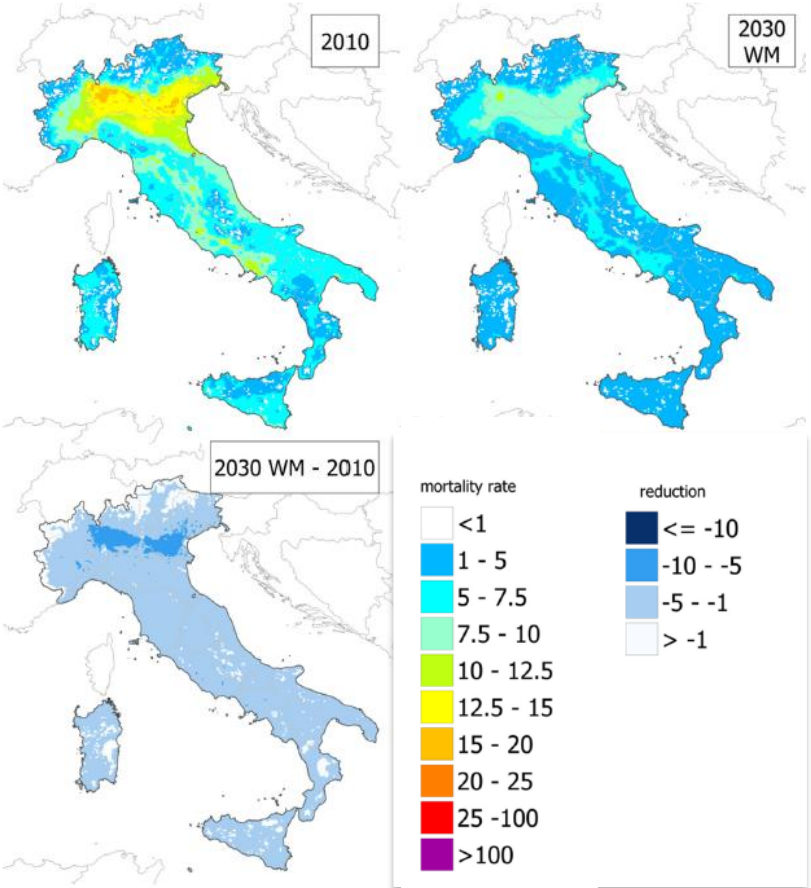
Pollutant Metric	Health Outcome	2010 (min–max)	2030 WM (min–max)	2030 WM–2010 (%)	2030 WAM (min–max)	2030 WAM– 2010 (%)	WAM–WM (%)
$PM_{2.5}$ annual mean	Mortality all–natural causes	58,867 (35,379–83,670)	37,335 (22,608–52,656)	−37%	34,666 (21,013–48,840)	−41%	−7%
	Mortality cardiovascular diseases	46,960 (22,936–72,106)	26,817 (13,392–40,277)	−43%	22,847 (11,427–34,264)	−51%	−15%
	Mortality respiratory diseases	7396 (0–18,948)	4223 (0–10,173)	−43%	3598 (0–8632)	−51%	−15%
	Mortality lung cancer	4040 (1753–6436)	2337 (1037–3642)	−42%	2168 (964–3372)	−46%	−7%
NO_2 annual mean	Mortality all–natural causes	11,769 (6566–17,301)	1727 (972–2513)	−85%	793 (449–1149)	−93%	−53%
O_3 April–September mean of MDA8	Mortality respiratory diseases	2692 (945–4702)	1851 (654–3211)	−31%	1725 (610–2990)	−36%	−7%

	inquinante	morti premature	anni di vita persi
Italia 2023	PM2.5	43083 (32944-48009)	407949 (311942-454589)
	NO_2	9064 (4582-17737)	85828 (43390-167951)
	O_3	11230 (0-21917)	106745 (0-208329)

Fonte: EEA, Harm to human health from air pollution in Europe: burden of disease status, 2025

Fonte: Piersanti, A.; D'Elia, I.; Gualtieri, M.; Briganti, G.; Cappelletti, A.; Zanini, G.; Ciancarella, L. The Italian National Air Pollution Control Programme: Air Quality, Health Impact and Cost Assessment. Atmosphere 2021, 12, 196. https://doi.org/10.3390/atmos12020196

Tasso di mortalità da PM2.5, 2030 rispetto a 2010 – valori annuali
(warning: dati da aggiornare)



Valori modellati da ENEA
sulla base degli scenari di emissioni e qualità dell'aria elaborati nel 2019
per il Piano Nazionale di Controllo dell'Inquinamento Atmosferico
(Direttiva Tetti Emissioni)

Tasso di mortalità = numero di morti per 10000 abitanti

Fonte: Piersanti, A.; D'Elia, I.; Gualtieri, M.; Briganti, G.; Cappelletti, A.; Zanini, G.; Ciancarella, L. The Italian National Air Pollution Control Programme: Air Quality, Health Impact and Cost Assessment. Atmosphere 2021, 12, 196. https://doi.org/10.3390/atmos12020196

PM10 infringement procedure and the Italian National Air Quality Action Plan (PAA)

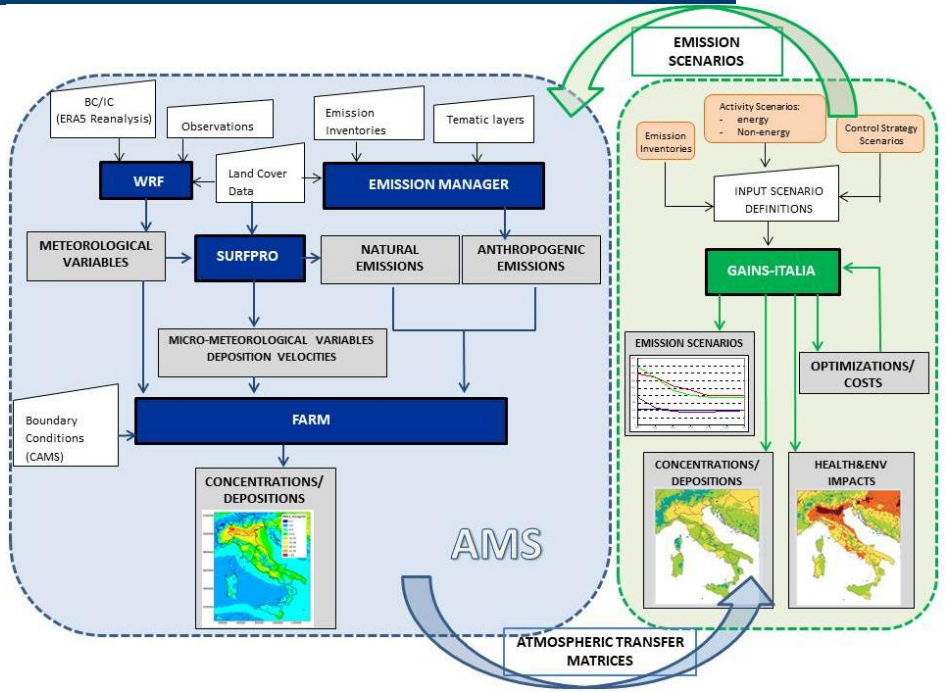
- Italy has faced persistent PM_{10} limit value exceedances in several regions, triggering EU infringement proceedings
- In 2024–2025, a National Air Quality Action Plan (PAA) was developed under a Steering Committee at the Presidency of the Council of Ministers
- The PAA defines a set of emission reduction measures targeting the regions under infringement procedure

ENEA's Role

- ENEA produced future air quality scenarios to quantify the effectiveness of PAA measures
- Modelling carried out with the GAINS-Italy model integrated in the MINNI system, operational since 2002 in support of the Ministry of Environment

MINNI: the GAINS-Italy model

- Integrated National Model for supporting International Negotiations on Air Pollution (MINNI) – operational since 2002
- Developed for and operated in support of the Italian Ministry of Environment (D.Lgs. 155/2010 and 81/2018)
- Atmospheric Modelling System: meteorological data and air quality at hourly temporal and 4 km × 4 km spatial resolution; vertical domain up to 10 km a.g.l.
- GAINS-Italy: Emission scenario model for future projections with impacts on air quality, health and ecosystems
- Coupled to AMS via Atmospheric Transfer Matrices (ATMs) – efficient linkage between emission changes and concentration fields



MODEL CONFIGURATION:

- Reference meteorological year: 2015
- Base years: 2015;
- PAA scenario years: 2025, 2030, 2050

https://clima.sostenibilita.enea.it/en/research/MINNI

D'Elia et al., 2021, https://doi.org/10.5194/acp-21-10825-2021
Mircea et al., 2014, ttps://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.11.006

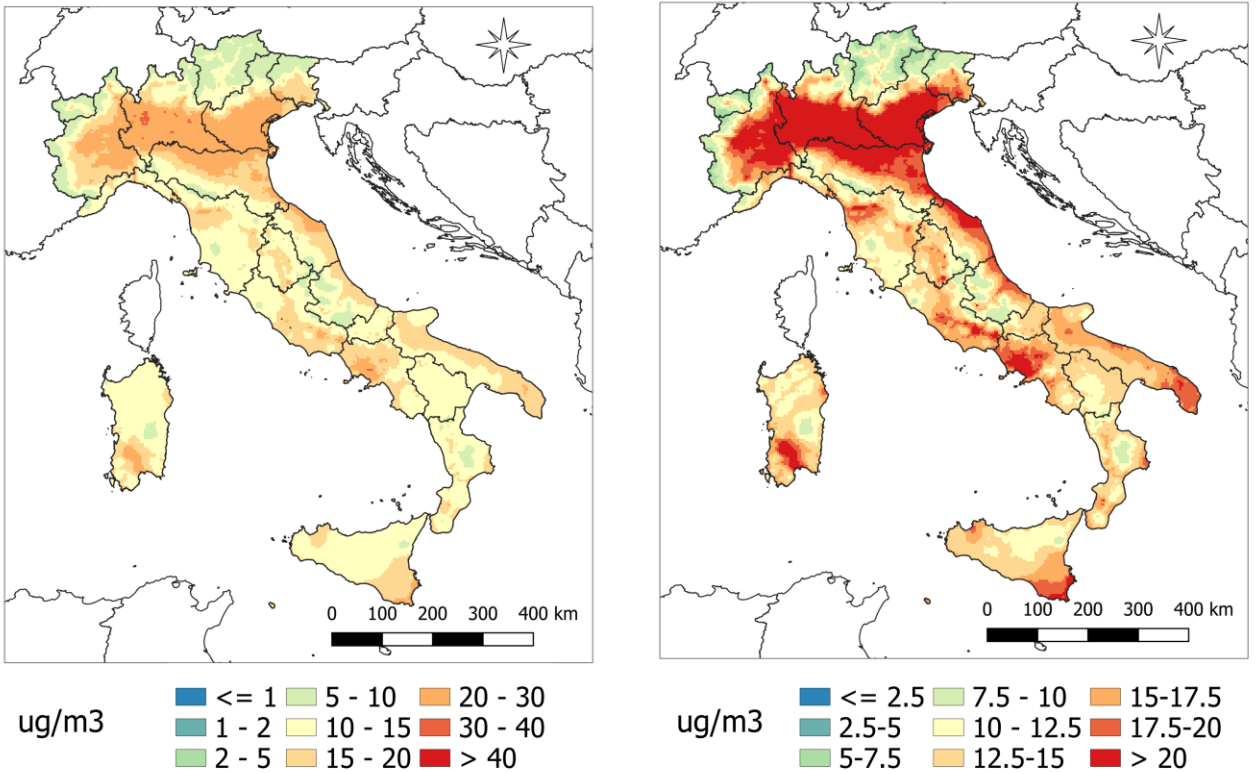
The measures of the Italian National Air Quality Action Plan

1. Action 1 – Agriculture: Ban on Urea Fertilisers (Po Valley regions: Piemonte, Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto)
   - HIGH scenario (worst case): replacement with fertiliser having highest emission factor – lowest NH_3 reduction
   - LOW scenario (best case): replacement with fertiliser having lowest emission factor – highest NH_3 reduction
2. Action 2 – Mobility: Vehicle Fleet Renewal and Public Transport
   Measures included in the PNIEC scenario (National Integrated Energy and Climate Plan)
3. Action 4 – Heavy Goods Vehicle Fleet Renewal Incentives
4. Action 5 – Cold Ironing Incentives in Ports

Not assessed due to late submission of information by competent authorities

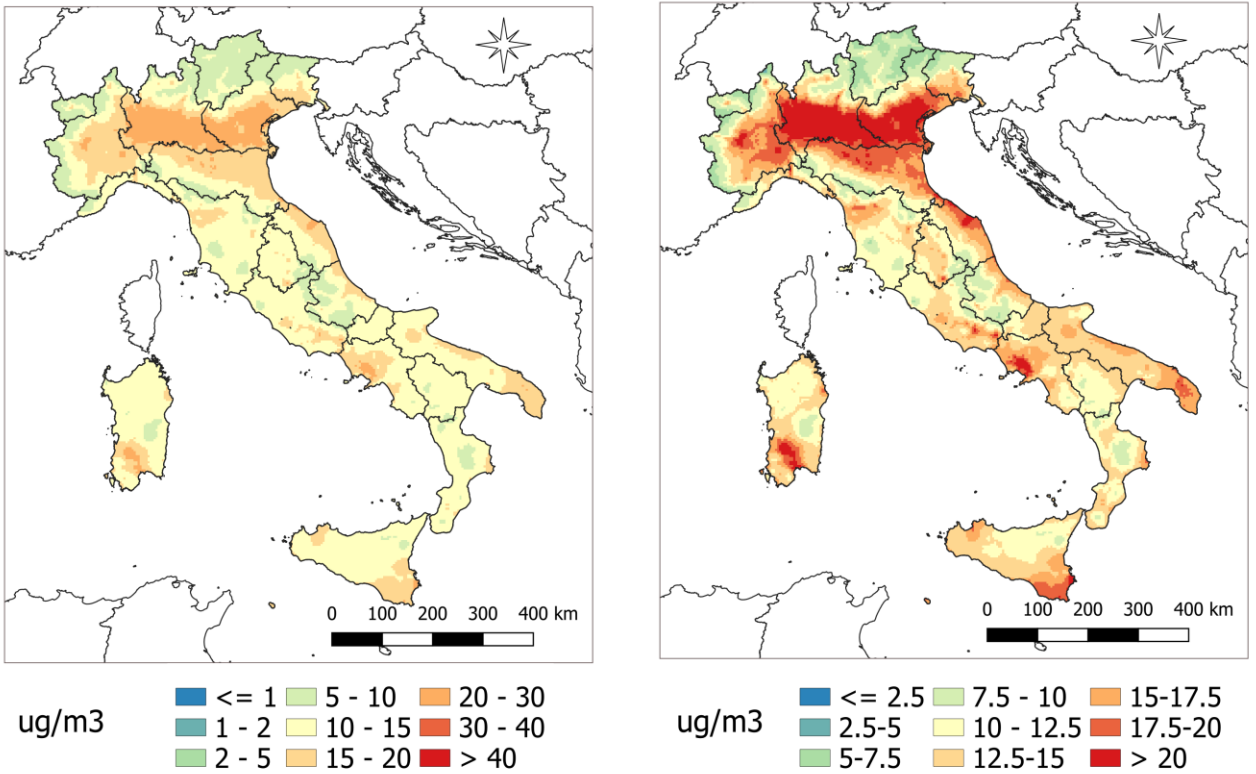
PM10 2030 scenario (with bias correction)

PM10 WM2030 unbias



PM10 2050 scenario (with bias correction)

PM10 WM2050 unbias

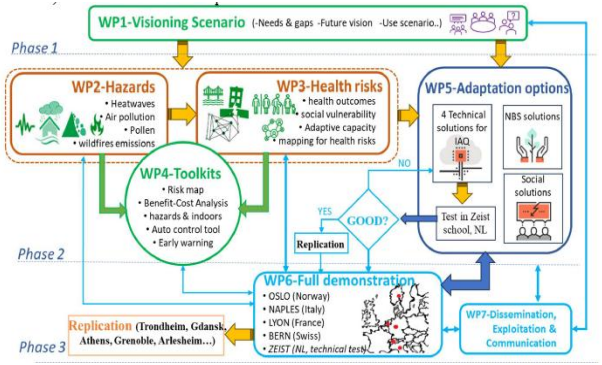


Pianificazione: i modelli integrati – qualità dell'aria e cambiamento clima

Quale sarà la qualità dell'aria
dato un determinato scenario climatico
ed un coerente scenario emissivo?

- healthRiskADAPT- User-driven health risk Assessment Services and Innovative ADAPTation options as Transformative Solutions against Threats from **Heatwaves, Air Pollution, Wildfire Emission and Pollen -** proposta finanziata nell'ambito della call HORIZON-MISS-2023-CLIMA-01-03
- **Obiettivo Progetto**: migliorare il sistema decisionale e di prevenzione legato alla gestione ambientale e sanitaria derivante soprattutto da rischi climatici, in particolare da ondate di calore, in combinazione con inquinamento atmosferico, incendi e pollini sviluppando una valutazione del rischio sanitario in diverse aree geografiche europee (Area mediterranea, Alpina e Continentale).

- Consorzio: 21 partner + 4 associated partner
- 01.01.2024-31.10.2028
- Caso studio su Napoli, target 2050



GA no 101157458
HORIZON-MISS-2023-CLIMA-01-03

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency (CINEA). Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Cosa ci aspetta, prima e dopo il 2030

Ancora tanto lavoro per valutare e migliorare la qualità dell'aria:

1. Potenziare le reti osservative in base ai nuovi limiti di legge e ai nuovi indicatori (black carbon, particelle ultrafini e distribuzione granulometrica, ammoniaca, ecc.)
2. Migliorare i risultati dei modelli in supporto a: aree di rappresentatività delle stazioni di monitoraggio, piani a breve termine e misure emergenziali, piani a lungo termine con azione del cambiamento climatico, valutazione di costi e benefici dei piani…usando di più ma soprattutto al meglio il machine learning
3. Rinforzare la comunicazione degli episodi critici e degli effetti sulla salute umana a breve e lungo termine
4. Aumentare la comprensione dell'inquinamento indoor

GRAZIE!

antonio.piersanti@enea.it