UNA LETTURA SCIENTIFICA / 2026

Inquinamento atmosferico nella Pianura Padana

Principali inquinanti gassosi e particellari

PROF. STEFANO CENTANNI

Perché lo smog ristagna nella Pianura Padana

01

Morfologia

Le Alpi e gli Appennini delimitano un bacino che ostacola il ricambio dell'aria.

02

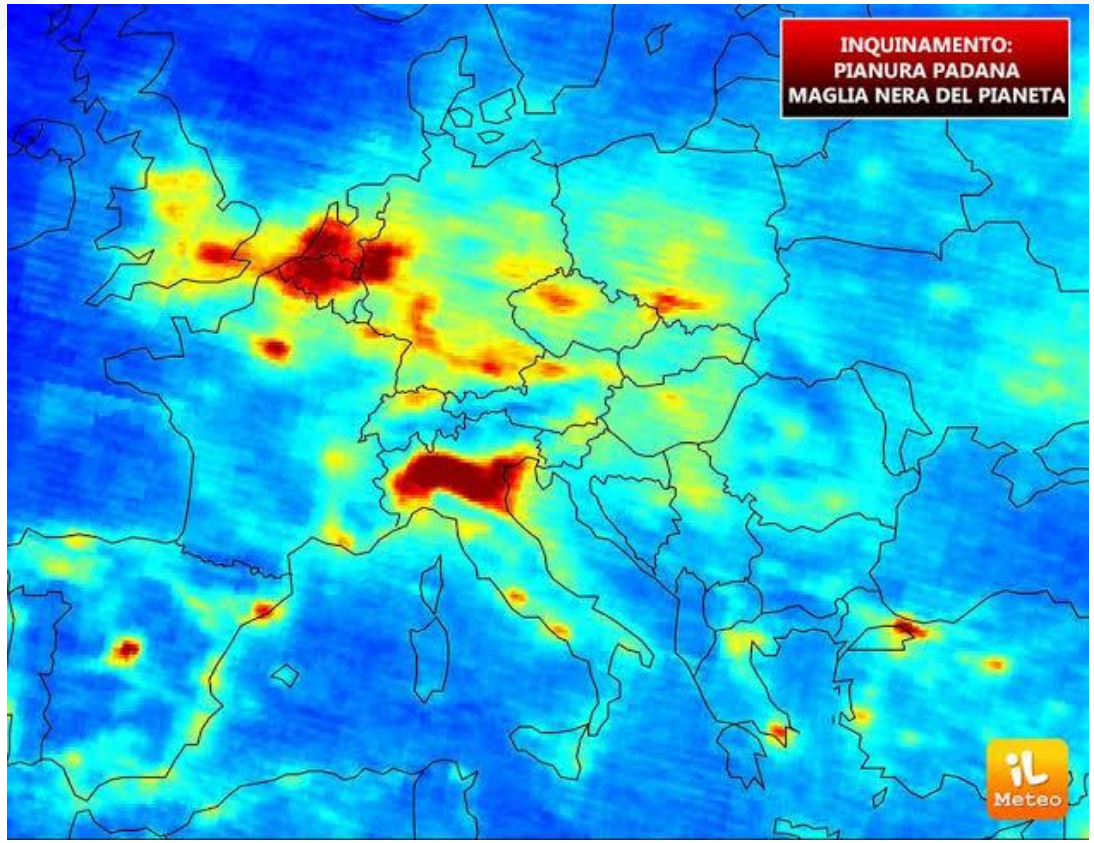
Meteo

Venti deboli e inversioni termiche possono intrappolare gli inquinanti vicino al suolo.

03

Emissioni diffuse

Traffico, riscaldamento, industrie e allevamenti agiscono contemporaneamente.



Fonte: EEA, Europe's air quality status 2024. Mappa divulgativa fornita dall'utente.

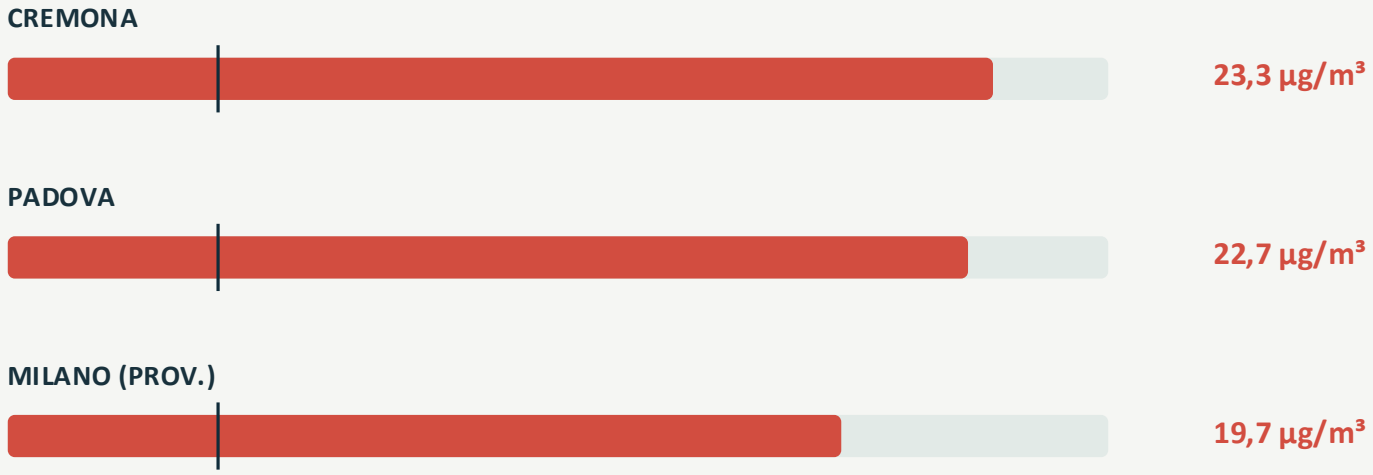
$PM_{2,5}$: in molte città valori quattro volte l'indicazione OMS



CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUA

5 µg/m³

Valore guida OMS per $PM_{2,5}$



Valori del biennio 2022–2023, non misurazioni del 2026.

Dati storici 2022–2023 dalla grafica Sky TG24 / EEA fornita dall'utente; OMS 2021.

Particolato e gas: che cosa troviamo nell'aria

PARTICELLE

PM_{10}

Polveri inalabili: traffico, usura, combustioni e risospensione.

$PM_{2,5}$

Più fini, raggiungono gli alveoli e contribuiscono al rischio cardiovascolare e respiratorio.

NO_2 / NOx

Combustioni e motori diesel. Irritano le vie aeree e formano PM secondario.

O_3

Si forma al suolo con sole, NOx e composti organici volatili.

NH_3

Allevamenti e fertilizzanti. Favorisce la formazione di sali nel $PM_{2,5}$.

CO

Dalle combustioni incomplete. Riduce il trasporto di ossigeno nel sangue.

SO_2

Da combustibili contenenti zolfo. Contribuisce alla formazione di solfati.

BENZENE / IPA

Da traffico e combustioni. Benzene e alcuni IPA sono cancerogeni.

Fonti: OMS, Air Quality Guidelines 2021; EEA, Air quality status 2025.

Da dove arrivano le emissioni?

QUOTE DI EMISSIONE / LOMBARDIA, 2023

NOx

40%



Trasporto stradale

Soprattutto combustione nei motori diesel.

PM_{10} PRIMARIO

38%



Riscaldamento civile

In particolare legna e biomasse.

NH_3

95%



Zootecnia e fertilizzanti

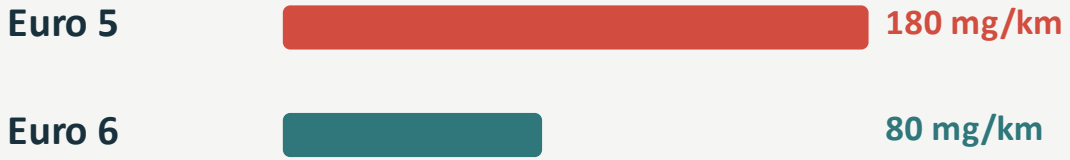
Gestione dei reflui e fertilizzazione.

Da non confondere: emissioni = quantità rilasciata; concentrazioni = quantità presente nell'aria.

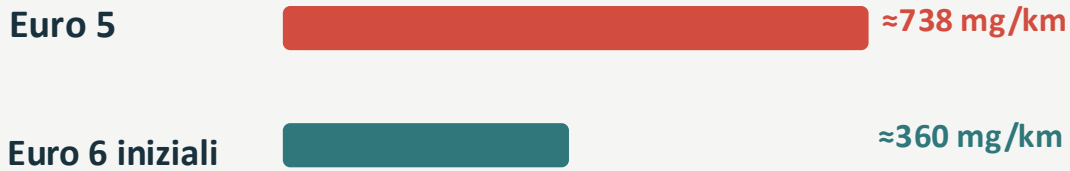
Fonte: ARPA Lombardia, INEMAR, inventario delle emissioni 2023. Quote riferite alla Lombardia.

Diesel Euro 5 e Euro 6: la differenza reale

LIMITI DI OMOLOGAZIONE · NOx



MISURE SU STRADA · CAMPIONE ICCT 2017



NOx ≠ $PM_{2,5}$ ≠ CO_2: non sono misure intercambiabili.

E LE EURO 6d?

–74%

NOx su strada

nelle Euro 6d rispetto alle precedenti fasi Euro 6 nello studio ICCT condotto a Bruxelles.

Fonti: ICCT 2017 e ICCT 2021. NOx, valori di test su gruppi di veicoli, non ogni singola auto.

L'inquinamento atmosferico ha un costo sanitario

39.628

decessi attribuibili / anno

Stima epidemiologica nelle regioni padane: esposizione cronica a $PM_{2,5}$ superiore al valore guida OMS.

I principali effetti sulla salute

01 **Infarto e malattie cardiovascolari**

02 **Ictus e malattie cerebrovascolari**

03 **Patologie respiratorie e tumore polmonare**

È una stima statistica di popolazione, non un conteggio diretto dei certificati di morte. Periodo 2016–2019.

Fonte: Stafoggia et al., Epidemiologia & Prevenzione (2023), periodo di esposizione 2016–2019.

Intervenire su più sorgenti, contemporaneamente

01

MOBILITÀ

Ridurre NOx del traffico e accelerare il ricambio verso tecnologie realmente meno emissive.

02

RISCALDAMENTO

Limitare combustioni inefficienti di legna e favorire impianti più puliti.

03

AGRICOLTURA

Ridurre emissioni di ammoniaca da reflui e fertilizzanti.

04

INDUSTRIA

Controllare emissioni e processi a scala dell'intero bacino padano.

Il punto chiave

Non è il problema di una sola fonte: è l'effetto combinato di emissioni, chimica e meteorologia.

Sintesi su base EEA, OMS e ARPA Lombardia, INEMAR 2023.

Fonti scientifiche e note metodologiche

01 / OMS 2021

Global Air Quality Guidelines

$PM_{2,5}$: valore guida annuale 5 µg/m³.

02 / EEA 2024

Europe's air quality status

Specificità meteorologiche e inquinanti della Pianura Padana.

03 / ARPA LOMBARDIA

INEMAR — inventario 2023

Quote emissive NOx, PM_{10} e NH_3 in Lombardia.

04 / STAFOGGIA ET AL.

Epidemiologia & Prevenzione, 2023

Morti attribuibili al $PM_{2,5}$; base 2016–2019.

05 / ICCT

Road tested, 2017

Emissioni reali NOx su 541 auto Euro 5 / Euro 6.

06 / ICCT

Real-world emissions in Brussels, 2021

Euro 6d: −74% di NOx vs Euro 6 precedenti.