

La qualità dell'aria in Italia nel 2023

I dati del 2023 delineano un quadro di generalizzato miglioramento rispetto al recente passato e un consolidamento del trend di riduzione registrato negli ultimi 10 anni, nonché un sostanziale avvicinamento all'obiettivo di rispettare i valori limite di legge su tutto il territorio nazionale.

I primi dati sembrano infatti confermare l'andamento osservato nel periodo 2013-2022, con una riduzione marcata e progressiva per il biossido di azoto, estesa alla maggior parte delle stazioni, con livelli mediamente inferiori nel 2023 anche a quelli registrati nell'anno del lockdown, e una riduzione significativa del PM_{2,5} nella maggioranza dei punti di misura. Si registra inoltre nel 2023 un'inversione di tendenza rispetto a quanto osservato negli ultimi 4 anni, nei quali si era evidenziata una sostanziale stabilità dei livelli di PM₁₀.

Il 2023 è stato l'anno migliore da quando sono disponibili dati di PM₁₀ e PM_{2,5}, sia in termini di superamenti della soglia giornaliera del PM₁₀ che in termini di valori medi annuali.

Mentre la progressiva riduzione delle emissioni di particolato e dei precursori contribuisce alla tendenza di fondo osservata nel medio periodo, occorre considerare che i periodi di stagnazione atmosferica invernali (inversione termica a bassa quota, alta pressione livellata, assenza di precipitazioni, vento molto debole o assente) in alcune delle aree del paese solitamente più critiche, sono stati meno frequenti e intensi nell'anno appena trascorso rispetto al recente passato.

I valori limite annuali del PM₁₀ (40 µg/m³) e del PM_{2,5} (25 µg/m³) sono rispettati su tutto il territorio nazionale, con un'unica eccezione per una stazione di misura del PM_{2,5}. È la prima volta, da quando si effettuano misurazioni di PM₁₀, che il valore limite annuale per questo inquinante viene rispettato in tutti i punti di misura in Italia.

Nell'89% delle stazioni è rispettato anche il valore limite giornaliero del PM₁₀ (50 µg/m³ per la media giornaliera da non superare per più di 35 giorni in un anno). Rispetto al recente passato, le violazioni del valore limite risultano mediamente inferiori. Tuttavia si registra ancora il mancato rispetto del valore limite giornaliero in diverse zone del paese: nella parte nord del bacino padano, in porzione della conca a nord del Vesuvio, nella zona della Valle del Sacco (in provincia di Frosinone). Isolati casi di violazione sono stati registrati anche in provincia di Pordenone, nella zona della Piana Lucchese, nella pianura Venafrana (in provincia di Isernia) e in provincia di Brindisi.

Come noto ai superamenti giornalieri possono contribuire - in alcuni casi - fenomeni naturali come gli eventi di intrusione al suolo di sabbie provenienti dalle aree desertiche del Nord Africa, del Medio-Oriente e della depressione caspica. La valutazione della frequenza e dell'intensità di questi fenomeni e quindi del contributo al numero di giorni di superamento per alcune regioni è attualmente in corso e sarà descritta nelle relazioni annuali sulla qualità dell'aria predisposte dalle strutture regionali del SNPA nei prossimi mesi.

Anche il valore limite annuale del biossido di azoto è rispettato nella larga maggioranza delle stazioni di monitoraggio (98%), sebbene sia da registrare il superamento in un numero limitato di stazioni, localizzate in grandi aree urbane in prossimità di importanti arterie stradali: Torino, Milano, Brescia, Genova, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Catania e Palermo. Il valore limite orario è invece rispettato ovunque.

In larga parte del paese si registrano ancora livelli di concentrazione di ozono superiori agli obiettivi previsti dalla legge (solo il 14% delle stazioni rispetta l'obiettivo a lungo termine, pari a 120 µg/m³ come valore più alto della media mobile giornaliera su otto ore); a causa delle condizioni meteorologiche estive, con condizioni di caldo estremo e assenza di precipitazioni che hanno caratterizzato l'estate 2023, sono stati registrati anche diffusi superamenti della soglia di informazione (180 µg/m³ per la media oraria) prevista a tutela della popolazione dall'esposizione acuta. I superamenti della soglia di allarme (240 µg/m³) sono stati quasi del tutto assenti (3 ore in tutto).

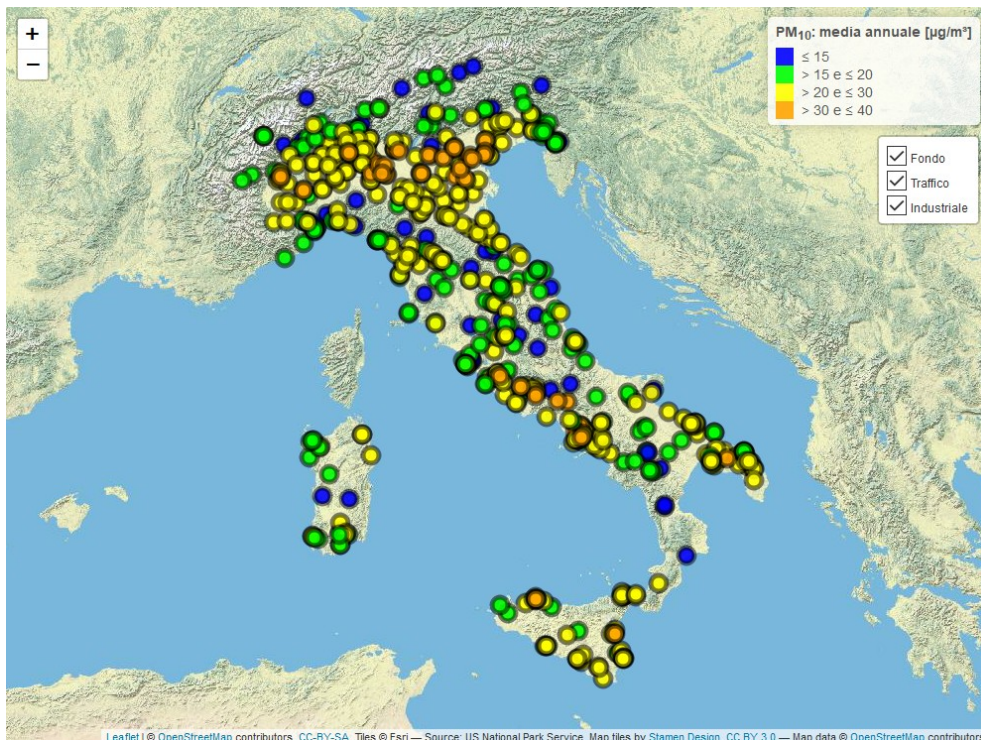
Secondo [l'Organizzazione Mondiale della Sanità](#) l'inquinamento atmosferico è uno dei maggiori rischi ambientali per la salute. Lo scenario che introduce la [proposta di nuova Direttiva](#) sulla qualità dell'aria in discussione al Parlamento europeo indica la necessità di individuare e attuare rapidamente strategie aggiuntive rispetto a quelle già implementate, atte a ridurre significativamente l'inquinamento atmosferico,

tenuto conto del fatto che i livelli attuali sono superiori, in larga parte del paese, ai valori limite proposti e ai [valori guida dell'OMS](#). La strada da percorrere è ancora lunga e richiede un'ulteriore - particolarmente rilevante - riduzione delle emissioni.

PM₁₀: la situazione nel 2023

Il valore limite annuale, pari a 40 µg/m³, è stato rispettato in tutte le stazioni di misura, per la prima volta da quando si effettuano misurazioni di PM₁₀ in Italia. Nei precedenti cinque anni, si era comunque verificato il sostanziale rispetto di tale limite su tutto il territorio nazionale, ma con qualche isolata eccezione.

PM₁₀, 2023: MEDIE ANNUALI



valore limite annuale: 40 µg/m³

FONTE DEI DATI: SNPA, 2024 – ELABORAZIONE GRAFICA INTERATTIVA: ISPRA .PER UNA FRUIZIONE OTTIMALE SI INVITA A CONSULTARE IL SITO SNPA

Il valore limite giornaliero (50 µg/m³ come media giornaliera, da non superare più di 35 volte in un anno) è stato superato in 63 stazioni, pari all'11% dei casi.

In particolare, i superamenti (47 casi su 63) sono diffusi nell'area nord-nord est del bacino padano sia negli agglomerati che nelle zone pianeggianti suburbane e rurali. Diversamente da quanto accaduto negli ultimi anni, nella zona meridionale del bacino padano non si sono registrati superamenti del valore limite giornaliero.

Come noto nel bacino padano esistono condizioni meteorologiche e orografiche uniche, anche rispetto al contesto europeo, che favoriscono, in particolare nei mesi invernali, l'accumulo degli inquinanti in atmosfera e i processi chimico-fisici che determinano la formazione di particolato secondario.

Nel 2023 in alcune aree del nostro paese, ad esempio in Piemonte, si è verificata una [riduzione dei giorni di nebbia e un aumento degli episodi di Foehn rispetto alla media degli ultimi vent'anni](#), che hanno contribuito a creare condizioni favorevoli alla dispersione degli inquinanti. È stata anche evidenziata una ventosità superiore alla norma nel [mese di febbraio nell'area lombarda](#) (che può avere contribuito a ridurre gli episodi di accumulo anche in condizioni di scarsa precipitazione). Va anche sottolineato il fatto che nei mesi critici per gli eventi di stagnazione atmosferica si sono instaurate condizioni di dispersione degli inquinanti non omogenee all'interno della Pianura Padana, con sostanziali differenze tra l'area di nord ovest e l'area di nord est. A titolo esemplificativo, durante l'ultima parte di dicembre, l'ingresso incisivo del Foehn nell'area nord-

occidentale non ha avuto effetti sull'area nord-orientale, dove è perdurata senza soluzione di continuità la situazione di stagnazione atmosferica che ha portato a diversi giorni consecutivi di superamento della soglia di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, andando a influire pesantemente sul numero totale e quindi sul rispetto del valore limite.

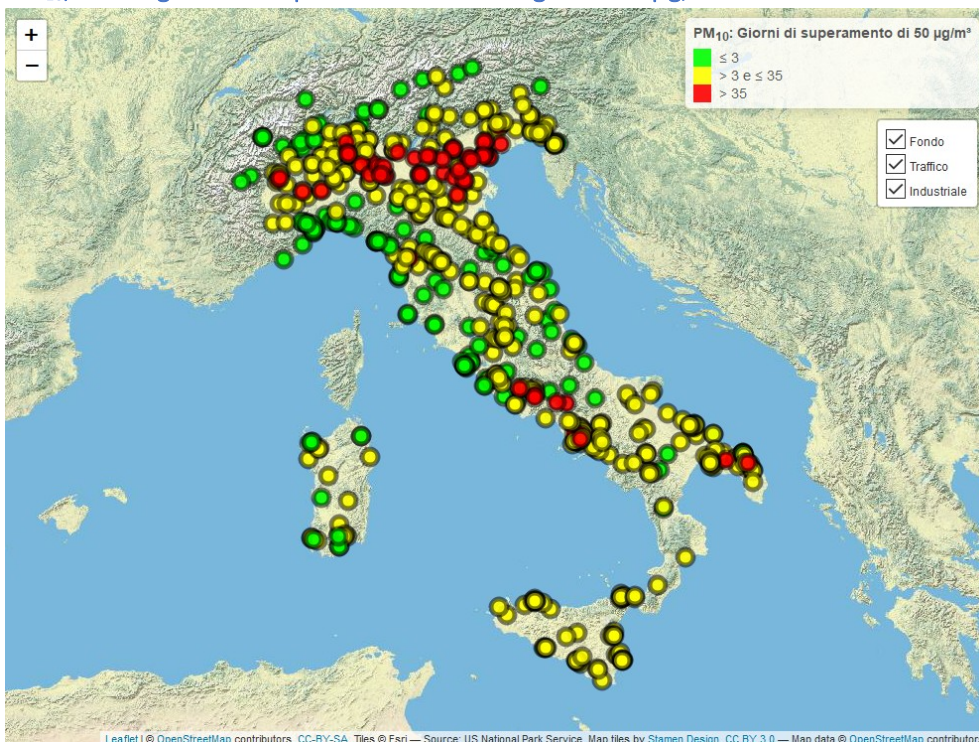
Complessivamente, non è facile distinguere l'impatto della specificità meteorologica dell'anno rispetto al contributo dovuto alla riduzione delle emissioni.

Altre zone dove sono stati registrati superamenti diffusi del valore limite giornaliero sono localizzate nel Lazio, nella zona della Valle del Sacco (in provincia di Frosinone) e in porzione della conca a nord del Vesuvio.

Isolati superamenti si registrano inoltre in Friuli, nella zona di pianura in provincia di Pordenone; in Toscana nella zona della piana Lucchese; in Molise, nella zona della pianura Venafrana, in provincia di Isernia e in provincia di Brindisi. Alcune di queste zone sono caratterizzate da condizioni simili a quelle del bacino padano dal punto di vista orografico e climatico, sia pure con estensione territoriale molto inferiore. In altre zone, invece, i superamenti sono dovuti soprattutto all'emissione diretta da sorgenti locali.

I dati riportati in figura includono i giorni di superamento della soglia di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dovuti agli eventi di intrusione di polveri da regioni desertiche (quali ad esempio il Sahara). La Direttiva Europea sulla qualità dell'aria 2008/50/CE (recepita in Italia dal D.Lgs 155/2010) prevede la possibilità di dedurre tali giorni dal computo effettuato ai fini di valutare la violazione del valore limite giornaliero del PM_{10} . Pertanto, in alcuni siti di monitoraggio, a seguito di questa decurtazione, il numero di superamenti potrebbe ridursi al di sotto del limite di legge. Di questo calcolo si terrà conto nelle successive elaborazioni e relazioni annuali delle ARPA/APPA che saranno pubblicate nei prossimi mesi.

PM₁₀, 2023: giorni di superamento della soglia di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$



valore limite giornaliero: $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte in un anno civile

FONTE DEI DATI: SNPA, 2024. ELABORAZIONE GRAFICA INTERATTIVA: ISPRA. PER UNA FRUIZIONE OTTIMALE SI INVITA A CONSULTARE IL SITO SNPA

PM₁₀: l'andamento tendenziale

Dall'analisi statistica dei trend per il PM_{10} nel decennio 2013-2022 emerge che non è possibile individuare un trend statisticamente significativo generalizzato. Infatti si osserva un trend decrescente statisticamente significativo solo nel 45% dei casi (208 stazioni di monitoraggio su 462). Sulla porzione di campione considerato per il quale è stato individuato un trend decrescente statisticamente significativo, si osserva una riduzione media annuale del 2,1% (-5,9% ÷ -0,9%). In generale, tale riduzione è stata più marcata nel primo quinquennio, mentre nel secondo l'andamento tendenziale sembra andare verso una situazione di stabilità, con livelli confrontabili tra i vari anni e oscillazioni dipendenti dalle condizioni meteorologiche.

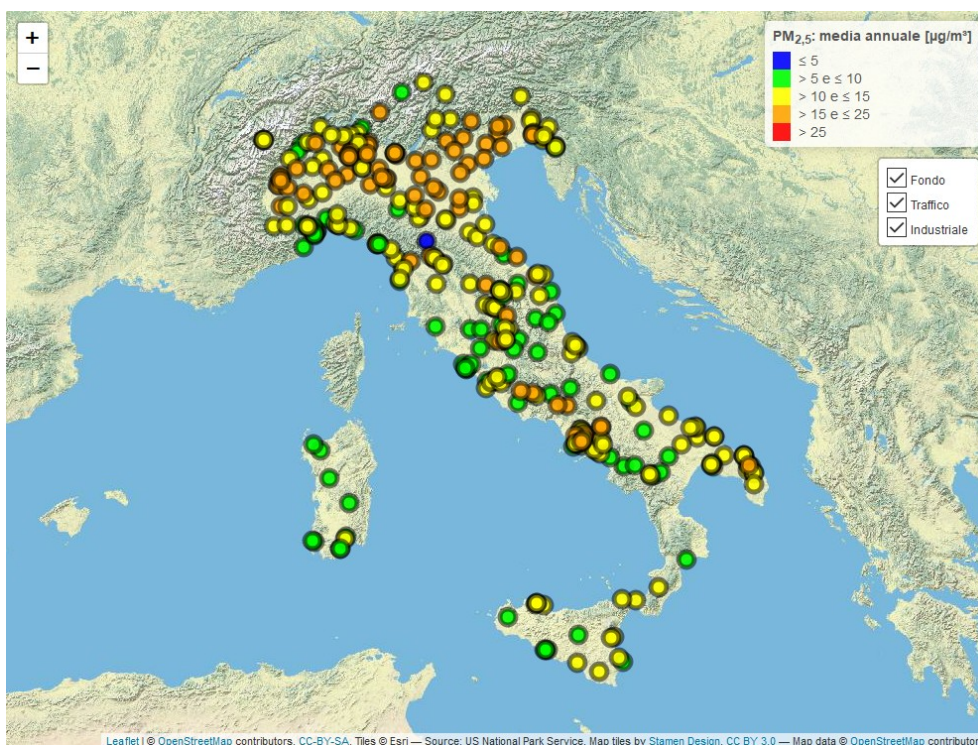
Il 2023 sembra modificare in senso positivo l'andamento tendenziale. Infatti da una prima analisi emerge una riduzione media di circa il 15% dei livelli annuali registrati nel 2023 rispetto alla media del decennio 2013-2022. Anche in termini di rispetto del valore limite giornaliero si osserva un progressivo aumento del numero di stazioni dove il limite è rispettato (89% rispetto al 63% del 2013 e all'80% del 2022).

PM_{2,5}: la situazione nel 2023

Il valore limite annuale, pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, è stato rispettato in tutte le stazioni tranne una (311 stazioni su 312, pari al 99,7% dei casi).

Migliora ancora dunque la tendenza dei precedenti quattro anni, in cui si era verificato il sostanziale rispetto di tale limite su tutto il territorio nazionale, ma con superamenti registrati in 3-4 stazioni.

PM_{2,5}, 2023: MEDIE ANNUALI



valore limite annuale: $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$

FONTE DEI DATI: SNPA, 2023. ELABORAZIONE GRAFICA INTERATTIVA: ISPRA. PER UNA FRUIZIONE OTTIMALE SI INVITA A CONSULTARE IL SITO SNPA

PM_{2,5}: l'andamento tendenziale

Nel decennio 2013-2022 è stato individuato un trend decrescente statisticamente significativo in circa il 69% delle stazioni di monitoraggio, con una riduzione media annuale del 2,5% (-6,9% ÷ -1,1%).

Nel 29% dei casi non è stato possibile individuare un trend statisticamente significativo.

Da una prima analisi, emerge una riduzione media di circa il 13% dei livelli annuali registrati nel 2023 rispetto alla media del decennio 2013-2022. Considerando l'insieme di stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio, è stata registrata una riduzione media di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rispetto al 2013 (pari a circa il 28%).

NO₂: la situazione nel 2023

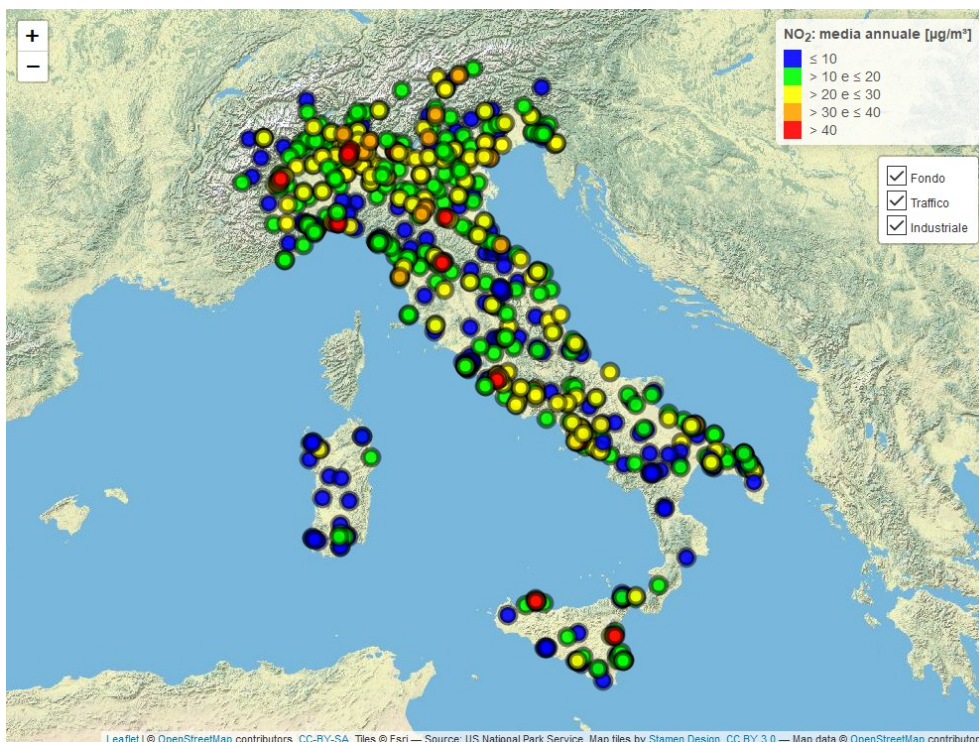
Il valore limite orario è rispettato ovunque: in nessuna stazione si è verificato il superamento di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, come media oraria, per più di 18 volte.

Il valore limite annuale, pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annua, è stato rispettato in larga parte del paese (597 stazioni su 610, pari al 98% dei casi).

La totalità dei superamenti è stata registrata in stazioni influenzate dagli alti flussi di traffico stradale, localizzate in importanti aree urbane: Torino, Milano, Brescia, Genova, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Catania e Palermo.

In generale (anche con riferimento agli anni passati) è raro osservare superamenti in stazioni di fondo urbano e suburbano e non si osserva alcun superamento nelle stazioni industriali e in quelle rurali, dove si registrano mediamente i livelli più bassi.

NO₂, 2023: MEDIE ANNUALI



valore limite annuale: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

FONTE DEI DATI: SNPA, 2023. ELABORAZIONE GRAFICA INTERATTIVA: ISPRA. PER UNA FRUIZIONE OTTIMALE SI INVITA A CONSULTARE IL SITO SNPA

NO₂: L'andamento tendenziale

Nel decennio 2013-2022 è stato individuato un trend decrescente statisticamente significativo nell'82% delle stazioni di monitoraggio, con una riduzione media annuale del 3,4% ($-8,8\% \div -0,9\%$).

Il 2023 si inserisce nel solco degli ultimi 10 anni per quanto riguarda l'andamento tendenziale di riduzione dei livelli di NO₂: infatti, da una prima analisi emerge una riduzione media di circa il 19% dei livelli annuali registrati nel 2023 rispetto alla media del decennio 2013-2022; nel 92% delle stazioni è stata osservata una riduzione rispetto alla media dei dieci anni precedenti.

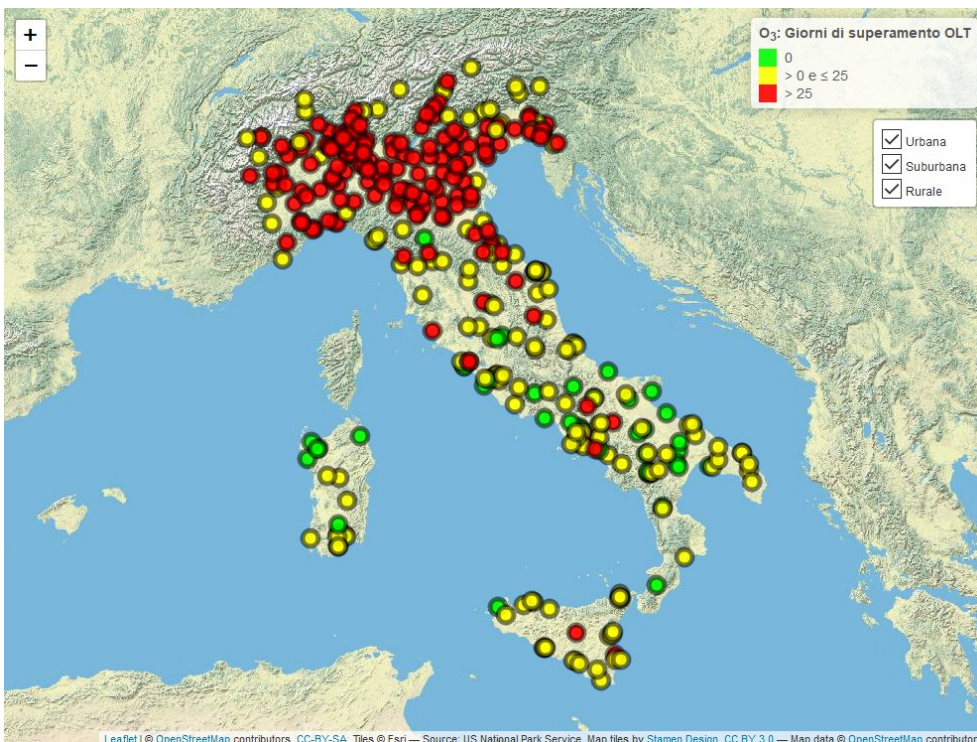
Su base nazionale, considerando l'insieme di stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio, il 2023 è stato uno degli anni con i livelli più bassi negli ultimi dieci anni, registrando una riduzione di 10 µg/m³ rispetto al 2013 (pari a circa il 37% e coerente con la riduzione media annuale descritta sopra).

Ozono: la situazione nel 2023

Nel 2023 l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (OLT) è stato rispettato solo in 49 stazioni su 344, pari al 14% delle stazioni con copertura temporale sufficiente; l'OLT è stato superato per più di 25 giorni in 148 stazioni (43%).

Mentre sono stati quasi del tutto assenti i superamenti della soglia di allarme (oltre 240 µg/m³ come media oraria, verificatisi in 3 sole stazioni su 344), numerosi e diffusi sono stati i superamenti della soglia di informazione (180 µg/m³), in particolare nelle regioni del bacino padano e in alcune stazioni in quota. I livelli più alti, a causa dei complessi meccanismi che regolano la formazione di questo inquinante, si verificano nelle zone suburbane e rurali sottovento alle masse d'aria provenienti dalle aree maggiormente antropizzate.

2023: GIORNI DI SUPERAMENTO DELL'OBIETTIVO A LUNGO TERMINE (120 µg/m³ PER LA MASSIMA MEDIA MOBILE DI OTTO ORE)



Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana in vigore (120 µg/m³, nessun superamento)

FONTE DEI DATI: SNPA, 2023. ELABORAZIONE GRAFICA INTERATTIVA: ISPRA. PER UNA FRUIZIONE OTTIMALE SI INVITA A CONSULTARE IL SITO SNPA

Ozono: l'andamento tendenziale

Dall'analisi statistica condotta per il periodo 2013-2022 emerge che non è possibile individuare un trend statisticamente significativo esteso alla maggioranza delle stazioni; non è evidenziabile una tendenza generalizzata né in crescita né in decrescita, e le oscillazioni inter-annuali sono prevalentemente attribuibili alle naturali fluttuazioni della componente stagionale.

Risulta invece evidente una marcata riduzione dei valori di picco, che ha determinato nel tempo una riduzione degli episodi di superamento delle soglie di informazione e di allarme, legate appunto al superamento circoscritto ad alcune ore nel periodo estivo di livelli medi orari particolarmente elevati.

Le sfide per il futuro a medio-termine

In numerosi studi sono emerse significative, coerenti e condivise evidenze epidemiologiche e tossicologiche, secondo cui è possibile associare all'esposizione all'inquinamento atmosferico diversi importanti effetti sulla salute e sulla mortalità della popolazione generale e di individui suscettibili; i risultati di questi studi sono sintetizzati nella recente revisione delle [linee guida sulla qualità dell'aria dell'Organizzazione Mondiale della Sanità](#) (OMS, 2021).

Nelle sue valutazioni l'OMS non stabilisce un valore al di sotto del quale non vi sia rischio, ma individua come limite inferiore di esposizione dei valori definiti "Air quality guideline level", termine che può essere inteso come "livello raccomandato a cui tendere": è il livello più basso per il quale è stato osservato un incremento della mortalità totale, di quella per cause cardiopolmonari, e di quella per cancro del polmone, con una confidenza migliore del 95%.

L'OMS ha anche definito degli "interim target", cioè dei livelli più alti da considerare, nelle aree particolarmente inquinate, come obiettivi da raggiungere in step successivi, attraverso l'implementazione di politiche di risanamento della qualità dell'aria.

Conformemente alle evidenze scientifiche sugli effetti per la salute dell'esposizione all'inquinamento atmosferico, la Commissione Europea, nella comunicazione al Consiglio del 12 maggio 2021 "Un percorso verso un pianeta più sano per tutti Piano d'azione dell'UE: Verso l'inquinamento zero per l'aria, l'acqua e il suolo" ha ribadito che entro il 2030 l'UE dovrebbe ridurre di oltre il 55% gli effetti nocivi sulla salute (decessi prematuri) dell'inquinamento atmosferico, rispetto al 2005.

Questo obiettivo si è tradotto a fine ottobre 2022 nella proposta al Consiglio di una profonda revisione delle Direttive Europee che prevede in particolare il rispetto entro il 2030 di limiti significativamente più severi di quelli attuali, sia pure ancora leggermente più alti dei valori di riferimento dell'OMS.

Gli studi dell'OMS hanno evidenziato che gli effetti sulla salute non dipendono solo dalle concentrazioni di polveri sottili ma anche dalla loro composizione. L'OMS sostiene infatti che una migliore comprensione della tossicità delle particelle provenienti da varie fonti potrebbe facilitare politiche di abbattimento mirate e misure di controllo più efficaci per ridurre il carico di malattie dovute all'inquinamento dell'aria.

Nell'ultimo rapporto del 2021, l'OMS afferma testualmente che: "molti studi hanno cercato di identificare quali fonti e/o caratteristiche fisico-chimiche del particolato aerodisperso contribuiscano maggiormente alla tossicità. Quest'area di ricerca risulta estremamente impegnativa, data la grande eterogeneità delle caratteristiche chimico-fisiche delle particelle sospese nell'aria, e un quadro definitivo deve ancora essere identificato". Il Sistema Nazionale di Protezione Ambientale, nel prossimo futuro, sarà pertanto chiamato a rafforzare le proprie capacità analitiche per migliorare la conoscenza della composizione chimica del particolato atmosferico e per contribuire alle attività di ricerca volte a comprendere meglio la tossicità di differenti tipologie di particolato.

Lo scenario che introduce la proposta di nuova Direttiva e già aveva anticipato l'OMS con le nuove linee guida indica la necessità di individuare e attuare rapidamente strategie atte a ridurre significativamente l'inquinamento atmosferico tenuto conto del fatto che i livelli attuali, anche nelle zone dove attualmente i

limiti di legge sono rispettati, sono superiori in larga parte del paese ai valori limite proposti per il 2030. La strada da percorrere è ancora lunga e richiede una ulteriore - particolarmente rilevante - riduzione delle emissioni, possibile solo su tempi sufficientemente lunghi.

SNPA e l'informazione sulla qualità dell'aria.

Il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, con le sue articolazioni territoriali, effettua il monitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale ai sensi della normativa vigente. I dati in tempo reale, le valutazioni periodiche, le relazioni annuali sono messi a disposizione del pubblico nei siti delle Agenzie Regionali. Riguardo all'analisi della qualità dell'aria nel 2023 sono disponibili anche alcuni approfondimenti a livello regionale (cliccare qui sotto):

APPROFONDIMENTI

SNPA, ad integrazione del monitoraggio, dispone di diversi sistemi di previsione della qualità dell'aria su scala regionale. Inoltre è operativo il sistema di previsione della qualità dell'aria kAIROS (Air Operational System) sviluppato e mantenuto da Arpa Emilia-Romagna (Struttura IdroMeteoClima) sulla base di convenzioni con Ispra, che produce quotidianamente previsioni sulla qualità dell'aria a scala nazionale. La suite modellistica utilizza il modello fotochimico CHIMERE e il modello meteorologico COSMO. Il dominio a scala nazionale si innesta su un dominio più grande, a scala europea, che utilizza come condizioni di inquinanti al bordo del dominio i dati forniti dal modello globale IFS di Copernicus. Le emissioni per il dominio europeo sono fornite da CAMS/Copernicus, mentre sul territorio nazionale sono fornite da ISPRA.

Le mappe orarie di concentrazioni di PM₁₀, PM_{2,5}, ozono (O₃), biossido di azoto (NO₂) e polveri desertiche sono visibili all'indirizzo <https://www.snpambiente.it/prodotti/previsioni-qualita-dellaria-in-italia/>

Il sistema kAIROS è uno dei tre sistemi modellistici nazionali coinvolti nel progetto italiano CAMS2_IT72, noto come National Collaborative Programme promosso da ECMWF e coordinato da ISPRA, per promuovere al massimo il beneficio dai prodotti e servizi CAMS a livello di Stato Membro.

Note metodologiche

I dati riportati relativi al 2023, elaborati dalle ARPA/APPA immediatamente alla fine dell'anno, comprendono solo una parte di quelli ottenuti da punti di misura non automatici, che richiedono determinazioni di laboratorio, e quindi saranno disponibili nei prossimi mesi.

Il processo di validazione dei dati consiste in step successivi e in alcuni casi non è ancora arrivato all'ultimo stadio.

Nelle relazioni annuali regionali che verranno pubblicate a valle di questo iter, potranno apparire piccole difformità rispetto a quanto qui riportato, in particolare nei casi in cui saranno dedotti dai superamenti del PM₁₀ quelli che possono essere attribuiti ad eventi di trasporto di sabbia desertica.

Nel caso della Calabria solo per quattro stazioni sono disponibili i dati relativi all'intero anno.

I dati sono espressi in microgrammi per metro cubo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Gli agglomerati sono zone individuate dalle Regioni ai fini della valutazione della qualità dell'aria sulla base dell'assetto urbanistico, della popolazione residente e della densità abitativa. Generalmente sono l'insieme di uno o più comuni principali (prevalentemente capoluoghi di regione o di provincia) e di un certo numero variabile di comuni di cintura o limitrofi. Fanno parte di agglomerati e ne costituiscono il comune principale Torino, Milano, Bergamo, Brescia, Venezia, Treviso, Padova, Vicenza, Verona, Genova, Bologna, Firenze, Roma, Bari, Palermo, Catania, Messina, Cagliari. In alcuni casi, più comuni capoluogo sono riuniti nello stesso



agglomerato: Milano, Monza e Como in Lombardia, Pescara e Chieti in Abruzzo, Napoli e Caserta in Campania, tutti i comuni capoluogo in Calabria.