



COMMISSIONE
EUROPEA

Bruxelles, 3.3.2025
COM(2025) 64 final

**RELAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL
CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL
COMITATO DELLE REGIONI**

Quarta edizione delle prospettive in materia di aria pulita

Quarta edizione delle prospettive in materia di aria pulita

1. INTRODUZIONE

Negli ultimi decenni l'inquinamento atmosferico nell'UE è diminuito grazie alla legislazione dell'UE in materia di aria pulita e all'azione congiunta dell'Unione e delle autorità nazionali, regionali e locali. Le emissioni dei cinque principali inquinanti atmosferici sono diminuite significativamente tra il 2005 e il 2024, ma la qualità dell'aria continua a destare serie preoccupazioni per la salute dei cittadini europei, in particolare nelle aree urbane in cui i livelli di inquinamento rimangono al di sopra dei livelli degli orientamenti dell'OMS¹, e per lo stato degli ecosistemi.

L'intervento dell'UE inteso a migliorare la qualità dell'aria riguarda tre settori (o "pilastri"): il primo riguarda gli standard di qualità dell'aria ambiente stabiliti nella **direttiva sulla qualità dell'aria ambiente rivista**²; il secondo consiste nella definizione di obblighi nazionali di riduzione delle emissioni a norma della direttiva sui limiti nazionali di emissione (direttiva NEC, *National Emission Commitments*)³ per i principali inquinanti atmosferici transfrontalieri⁴; e il terzo consiste nella definizione di standard di emissione a livello di UE, sanciti dalla legislazione, per le principali fonti di inquinamento, dalle emissioni dei veicoli e delle navi al settore energetico e industriale, oltre ai requisiti di progettazione ecocompatibile per caldaie e stufe. Tuttavia la maggior parte delle emissioni prodotte dalle attività agricole non è regolamentata.

L'UE ha intensificato gli interventi nell'ambito di tutti e tre i pilastri per adattarsi ai nuovi sviluppi politici e scientifici. In particolare, al fine di attuare il Green Deal europeo e conseguire gli obiettivi che l'UE si è data di azzerare l'inquinamento e creare un ambiente privo di sostanze tossiche, la direttiva sulla qualità dell'aria ambiente è stata rivista per introdurre standard di qualità dell'aria ambiente per il 2030 più ambiziosi che delineeranno il cammino dell'UE per raggiungere l'inquinamento zero dell'aria al più tardi entro il 2050. Gli standard sono maggiormente allineati agli orientamenti aggiornati dell'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) sulla qualità dell'aria per i principali inquinanti atmosferici⁵. Il grado di ambizione più elevato rende necessaria un'ulteriore riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici da parte degli Stati membri.

Nell'ambito del secondo pilastro, vale a dire la **direttiva NEC**, a partire dal 2022 l'UE ha effettuato **controlli di conformità** annuali in cui si verifica il rispetto degli impegni nazionali di riduzione delle emissioni, assunti per il periodo 2020-2029, dei cinque inquinanti atmosferici transfrontalieri più dannosi. Dal primo controllo di conformità effettuato nel 2022 utilizzando i dati sulle emissioni del 2020 è emerso che **occorre un'azione più incisiva, in particolare per ridurre le emissioni di ammoniaca**.

¹ <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2660>

² Direttiva (UE) 2024/2881 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa

³ Direttiva (UE) 2016/2284 concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici.

⁴ Biossidi di zolfo (SO_2), ossidi di azoto (NO_x), ammoniaca (NH_3), composti organici volatili non metanici (NMVOC) e particolato fine ($\text{PM}_{2,5}$).

⁵ OMS (2021), [WHO Global Air Quality Guidelines](#).

Il terzo pilastro consiste nell'affrontare il problema delle emissioni alla fonte. A tal fine, in seguito alla terza edizione delle prospettive in materia di aria pulita⁶ sono state portate a termine diverse revisioni della normativa, quali la messa a punto della norma sulle emissioni Euro 7 per i nuovi veicoli a motore⁷, la revisione della direttiva sulle emissioni industriali⁸ e, soprattutto, la serie di iniziative "Pronti per il 55 %" e REPowerEU. Sono ancora in corso i lavori di revisione dei criteri di progettazione ecocompatibile per le caldaie a combustibile solido e gli apparecchi per il riscaldamento d'ambiente locale.

Questa quarta edizione delle prospettive in materia di aria pulita valuta le possibilità di conseguire gli obiettivi della direttiva NEC per il 2030 e oltre, in termini di riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici e dei conseguenti effetti sulla qualità dell'aria, sulla salute, sugli ecosistemi e sull'economia. Essa integra la seconda relazione in merito all'attuazione della direttiva NEC pubblicata a luglio 2024⁹, fornendo un'analisi prospettica. L'analisi si basa sulle revisioni della normativa di cui sopra, sulla comunicazione relativa a un traguardo climatico europeo per il 2040 e sulla relativa valutazione d'impatto¹⁰.

La quarta edizione delle prospettive in materia di aria pulita contribuisce direttamente alla **seconda relazione sul monitoraggio e sulle prospettive sull'inquinamento zero dell'Agenzia europea dell'ambiente (AEA) e del Centro comune di ricerca (JRC)**¹¹ analizzando la possibilità di raggiungere i due obiettivi relativi all'aria del piano d'azione per l'inquinamento zero¹², che sono:

- ridurre entro il 2030 di oltre il 55 % gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute (espressi come decessi prematuri) nell'UE; e
- ridurre del 25 % gli ecosistemi nei quali l'inquinamento atmosferico minaccia la biodiversità (rispetto ai livelli del 2005).

Infine questa quarta edizione fornisce un'analisi aggiornata che confluirà nella **valutazione in corso della direttiva NEC**, che dovrebbe essere ultimata entro la fine del **2025**¹³, ed evidenzia i benefici collaterali della riduzione delle emissioni di metano per il clima e la qualità dell'aria.

⁶ COM(2022) 673 final.

⁷ Regolamento (UE) 2024/1257 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 aprile 2024, sull'omologazione di veicoli a motore e motori, nonché di sistemi, componenti ed entità tecniche indipendenti destinati a tali veicoli, per quanto riguarda le relative emissioni e la durabilità delle batterie (Euro 7).

⁸ Direttiva (UE) 2024/1785 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 aprile 2024, che modifica la direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento), e la direttiva 1999/31/CE del Consiglio, relativa alle discariche di rifiuti.

⁹ COM(2024) 348 final.

¹⁰ COM (2024) 63 final, valutazione d'impatto su cui si basa: SWD(2024) 63 final.

¹¹ https://environment.ec.europa.eu/strategy/zero-pollution-action-plan/zero-pollution-targets_en

¹² COM(2021) 400 final.

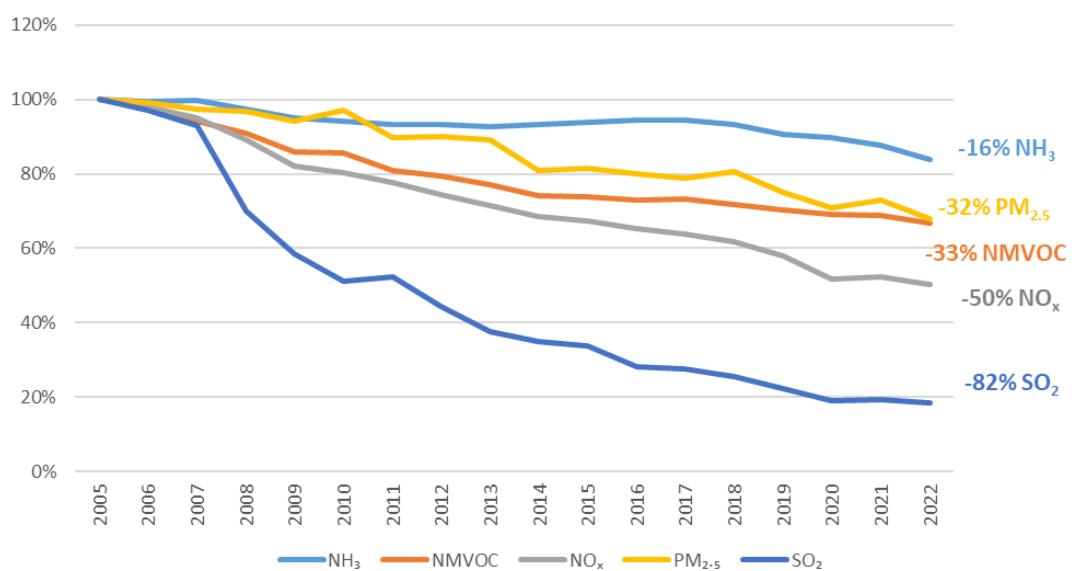
¹³ A norma dell'articolo 13 della direttiva NEC. Maggiori dettagli sulla valutazione, compresi i quesiti di valutazione individuati, sono disponibili sul portale [Di' la tua](#) e sul [sito web della Commissione dedicato al tema "Aria"](#).

2. STATO DELLE EMISSIONI DI INQUINANTI ATMOSFERICI E DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

2.1. Livelli attuali delle emissioni di inquinanti atmosferici e qualità dell'aria

Nel corso degli anni nell'UE le emissioni dei principali inquinanti atmosferici sono diminuite, seppure a ritmi molto diversi secondo il tipo di inquinante. Come illustrato nella figura 1, dal 2005 l'UE ha già ridotto le emissioni di SO₂ di oltre l'80 %, di NO_x del 50 % e di NMVOC e PM_{2,5} di oltre il 30 %. Le emissioni di **ammoniaca** (NH₃), che per oltre il 90 % sono generate dal settore agricolo, **restano** tuttavia **preoccupantemente invariate** e negli ultimi anni sono addirittura aumentate in alcuni Stati membri.

Figura 1 - Tendenza delle emissioni dell'UE-27, 2005-2022 (in % rispetto ai livelli del 2005)



Fonte: [Agenzia europea dell'ambiente](#), sulla base degli inventari delle emissioni di inquinanti atmosferici degli Stati membri

Nonostante un calo complessivo dell'inquinamento atmosferico, gli effetti sulla salute e sugli ecosistemi dovuti all'inquinamento continuano a essere a livelli problematici. Nel 2022 **la maggior parte delle persone che viveva nei centri urbani dell'UE era esposta a livelli di inquinamento atmosferico dannosi per la salute**¹⁴. L'AEA stima che l'inquinamento atmosferico sia il principale rischio ambientale per la salute in Europa e che colpisca in modo sproporzionato i gruppi sociali sensibili e vulnerabili¹⁵. Risolvere il problema dell'inquinamento atmosferico è quindi anche una questione di equità e uguaglianza.

Nell'UE si registrano ogni anno circa 239 000 decessi prematuri attribuibili all'esposizione al particolato fine, 70 000 all'ozono e 48 000 al biossido di azoto¹⁶.

¹⁴ Agenzia europea dell'ambiente (2024) [Europe's air quality status 2024](#).

¹⁵ AEA [Relazione n. 22/2018](#).

¹⁶ <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/harm-to-human-health-from-air-pollution-2024>.

Questa stima si basa sul monitoraggio delle concentrazioni di inquinanti atmosferici e include solo i

L'AEA ha anche stimato che nel 2022 il 73 % degli ecosistemi dell'UE superava il carico critico per l'eutrofizzazione. Gran parte delle foreste e degli agroecosistemi sono stati esposti a concentrazioni di ozono troposferico superiori ai valori di soglia, con conseguenti danni a livello di vegetazione e rese¹⁷.

2.2. Rispetto della legislazione UE in materia di aria pulita

Dopo aver esaminato gli inventari delle emissioni del 2020 presentati dagli Stati membri nel 2022¹⁸, la Commissione ha concluso che **14 Stati membri non hanno rispettato gli impegni di riduzione stabiliti per almeno un inquinante**; in 11 di essi l'ammoniaca è uno degli inquinanti rilasciati in eccesso. Di conseguenza la Commissione ha inviato lettere di costituzione in mora a 14 Stati membri per 19 casi di non conformità¹⁹. Sulla base della valutazione di conformità del 2023, la Commissione ha quindi inviato a novembre 2023 altre lettere di costituzione in mora e pareri motivati²⁰. Gli inventari del 2024 indicano lievi miglioramenti, sebbene la situazione della conformità relativa all'ammoniaca continui a essere problematica, con otto Stati membri che tuttora non ottemperano all'impegno di riduzione²¹.

I dati sulle emissioni del 2022 presentati dagli Stati membri nel 2024 evidenziano anche che vari Stati membri devono adottare **misure molto più incisive** per ridurre le emissioni di diversi inquinanti **al fine di rispettare gli impegni più ambiziosi di riduzione delle emissioni a partire dal 2030**. L'analisi dell'AEA²² mostra che rispettivamente otto e cinque Stati membri devono ridurre le emissioni di PM_{2,5} e NO_x di oltre il 30 % tra il 2022 e il 2030. Nello stesso periodo, otto e dieci Stati membri devono invece ridurre di oltre il 10 % le emissioni rispettivamente di NMVOC e ammoniaca.

Gli Stati membri definiscono le loro politiche e misure per contrastare l'inquinamento atmosferico nei programmi nazionali di controllo dell'inquinamento atmosferico²³. La direttiva NEC impone loro di aggiornare i programmi almeno ogni quattro anni o prima²⁴ se dall'ultimo inventario o dai dati sulle emissioni previste emerge che non rispetteranno gli impegni di riduzione. La seconda relazione della Commissione

decessi prematuri attribuibili all'inquinamento atmosferico al di sopra del livello degli orientamenti dell'OMS sulla qualità dell'aria, a differenza di altre stime nella presente relazione che si fondano sui risultati della *modellizzazione* in Klimont et al., "Support to the development of the fourth Clean Air Outlook", IIASA et al., 2025 [IIASA 2025], e riflettono tutti gli effetti (compresi quelli al di sotto del livello indicato negli orientamenti dell'OMS), per coerenza con le precedenti analisi delle prospettive in materia di aria pulita.

¹⁷ <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/impacts-of-air-pollution-on-ecosystems-in-europe>

¹⁸ Poiché gli inventari delle emissioni sono comunicati con un ritardo di due anni, i controlli di conformità rispetto agli obblighi del periodo 2020-2029 sono stati effettuati per la prima volta nel 2022.

¹⁹ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/inf_23_142

²⁰ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/inf_23_5380.

²¹ I risultati della revisione dell'inventario 2024 sono sintetizzati nella [relazione di riesame orizzontale 2024](#).

²² <https://www.eea.europa.eu/publications/national-emission-reduction-commitments-directive-2024>; le cifre si basano sui dati presentati dagli Stati membri, senza tenere conto della relativa analisi da parte della Commissione.

²³ Disponibili sul sito https://environment.ec.europa.eu/topics/air/reducing-emissions-air-pollutants/national-air-pollution-control-programmes-and-projections_en?prefLang=it&etrans=it.

²⁴ Tale aggiornamento anticipato comprende un aggiornamento delle politiche e delle misure volte a contrastare l'inquinamento atmosferico.

sull'attuazione della direttiva NEC²⁵ sintetizza la valutazione dei programmi nazionali di controllo dell'inquinamento atmosferico presentati dagli Stati membri.

In termini di conformità alle direttive sulla qualità dell'aria ambiente, a gennaio 2025 erano **25 i casi di infrazione in corso** aperti a causa dell'inadeguata applicazione delle direttive da parte di 16 Stati membri. I procedimenti dinanzi alla Corte di giustizia dell'UE e agli organi giurisdizionali nazionali confermano che in molti casi i piani per la qualità dell'aria erano inadeguati e/o le misure adottate per ridurre l'inquinamento atmosferico insufficienti.

3. ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA NEC

3.1. Modifiche della legislazione e variazioni del contesto politico

Da quando è stata pubblicata la terza edizione delle prospettive in materia di aria pulita, il Consiglio e il Parlamento hanno ultimato i lavori legislativi su tutti i fascicoli relativi al pacchetto "Pronti per il 55 %" del 2021, che aumenta l'ambizione dell'UE portando l'obiettivo 2030 di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra ad almeno il 55 % rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030. Il livello di ambizione è stato ulteriormente innalzato attraverso il piano REPowerEU²⁶ per porre fine alla dipendenza dell'UE dalle importazioni di gas, petrolio e carbone dalla Russia.

A febbraio 2024 la Commissione europea ha presentato una **comunicazione sul traguardo climatico europeo per il 2040** e la relativa valutazione d'impatto e ha raccomandato di ridurre nel 2040 le emissioni nette di gas a effetto serra dell'UE del 90 % rispetto ai livelli del 1990. L'evoluzione del sistema energetico dell'UE nello "scenario S3" di tale valutazione, che delinea un percorso per conseguire le riduzioni delle emissioni di gas a effetto serra dell'opzione prescelta, è stata presa in considerazione come riferimento per la modellizzazione alla base della presente edizione delle prospettive in materia di aria pulita. Politiche energetiche e climatiche più ambiziose apportano in generale benefici collaterali per la qualità dell'aria riducendo le emissioni dei principali inquinanti atmosferici (PM_{2,5}, NO_x e SO₂)²⁷.

In termini di emissioni prodotte dai trasporti, l'analisi della quarta edizione si basa sulla **norma sulle emissioni Euro 7** adottata e include **obiettivi riveduti di emissioni di CO₂** per autovetture, autocarri e altri veicoli pesanti.

Infine la presente edizione delle prospettive in materia di aria pulita integra le modifiche introdotte dalla **direttiva riveduta sulle emissioni industriali (IED)**. La modellizzazione presuppone, come minimo, la conformità al limite superiore dei livelli di emissione associati alle conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT-AEL)²⁸. Al fine di tenere conto dell'esito della revisione della IED, alcuni sviluppi del modello

²⁵ COM(2024) 348 final.

²⁶ COM(2022) 230 final.

²⁷ Gli scenari della valutazione d'impatto sul traguardo climatico per il 2040 (SWD(2024) 63 final) prevedono riduzioni tra il 60 % e il 75 % circa per le emissioni di SO₂, NO_x e PM_{2,5} nel periodo 2015-2040.

²⁸ La IED riveduta farà sì che sia posta maggiore enfasi sul limite *inferiore* degli intervalli dei BAT-AEL e che tale limite sia applicato maggiormente. Pertanto la IED comporterà probabilmente riduzioni superiori a quelle ipotizzate nella presente relazione; tuttavia non è al momento possibile stimare l'entità di tale ulteriore riduzione.

realizzati per la terza edizione delle prospettive in materia di aria pulita sono state annullate, come ad esempio la proposta di includere i grandi allevamenti di bovini.

3.2. Prospettive di adempimento degli impegni di riduzione delle emissioni a norma della direttiva NEC

Secondo i risultati di questa quarta edizione delle prospettive in materia di aria pulita, **solo quattro Stati membri²⁹ sono sulla strada giusta per raggiungere nel 2030 tutti i loro impegni di riduzione delle emissioni**, in base alle attuali misure nazionali e alla legislazione dell'UE e in linea con le variazioni del contesto politico (questo è lo scenario politico "di riferimento"³⁰). Tutti gli altri Stati membri devono adottare misure aggiuntive per adempiere ai loro obblighi. È necessario intervenire in particolare per ridurre le **emissioni di ammoniaca**, dal momento che **21 Stati membri devono farlo entro il 2030**. La tabella 1 mostra, per tipo di inquinante, gli Stati membri che secondo le proiezioni non rispetteranno gli impegni di riduzione delle emissioni. Questi risultati della modellizzazione previsionale confermano la tendenza osservata nei dati analizzati dall'AEA (cfr. sezione 2.2).

In base alla modellizzazione per i livelli di emissione nel 2025 e alla traiettoria lineare di riduzione che gli Stati membri dovrebbero seguire³¹ per rispettare i loro impegni di riduzione più ambiziosi per il 2030, solo otto Stati membri³² sono sulla buona strada per ridurre tutti e cinque gli inquinanti della misura necessaria. Gli altri devono intervenire rapidamente, in particolare per ridurre le emissioni di ammoniaca poiché le stime indicano che 17 Stati membri non seguono una traiettoria lineare di riduzione nel 2025. L'uso di tutte le misure tecniche disponibili³³ consentirebbe a tutti gli Stati membri di rispettare gli impegni assunti per il 2030, ad eccezione di uno per l'NO₃.

Per l'NH₃ l'analisi conferma le prospettive di conformità piuttosto preoccupanti già evidenziate nelle scorse relazioni. Rispetto all'ultima si è registrato un aumento del numero di paesi che, secondo le previsioni, non rispetteranno gli impegni di riduzione delle emissioni di PM_{2,5}. Ciò è riconducibile all'aumento delle emissioni stimate derivanti dalla combustione di combustibili solidi (biomassa e carbone) nel settore residenziale, legato alle nuove informazioni integrate nel modello GAINS sulla struttura degli impianti, sul consumo di legna e carbone e sui fattori di emissione.

Tabella 1 - Proiezioni per gli Stati membri che non ottempereranno gli impegni di riduzione delle emissioni

Situazione	Anno	NH ₃	NMCOV	NOx	PM _{2,5}	SO ₂
Riferimento	2025	BG, CZ, DK, DE, IE, ES, FR, HR, LV, LU, HU, NL, PL, PT, SK, SI, SE	LT	LT, RO	CZ, HU, PL, RO, SI	-

²⁹ EE, EL, IT, FI.

³⁰ Per una descrizione di tutti gli scenari menzionati nella presente relazione, cfr. la sezione 3 di IIASA (2025). Tutti i risultati qui presentati derivano dal modello GAINS (<https://gains.iiasa.ac.at/gains>).

³¹ A norma dell'articolo 4, paragrafo 2, della direttiva NEC, i livelli indicativi delle emissioni per il 2025 saranno fissati secondo una traiettoria lineare di riduzione stabilita tra i livelli di emissione definiti dagli impegni di riduzione delle emissioni per il 2020 e i livelli di emissione definiti dagli impegni di riduzione delle emissioni per il 2030. La valutazione è quindi effettuata rispetto a un livello massimo di emissioni consentito che è la media dei livelli massimi consentiti risultanti dagli impegni di riduzione delle emissioni per il periodo 2020-2029 e per il 2030.

³² BE, CY, EE, EL, IT, MT, AT, FI.

³³ Scenario di riduzione massima tecnicamente fattibile, indicato come "tutte le misure tecniche".

Situazione	Anno	NH ₃	NMCOV	NOx	PM _{2,5}	SO ₂
Riferimento	2030	BE, BG, CZ, DK, DE, IE, ES, FR, HR, CY, LV, LU, HU, NL, AT, PL, PT, RO, SK, SI, SE	LT, HU, SI	MT, RO	CZ, DK, CY, ES, HU, PT, RO, SI	-
Tutte le misure tecniche	2030	NL	-	-	-	-

Fonte: elaborazione basata sui risultati della modellizzazione IIASA (2025).

Nota: per il 2025 la valutazione è effettuata rispetto alla traiettoria lineare di riduzione, come spiegato nella nota 31. Con “-” s'intende che secondo le proiezioni tutti gli Stati membri raggiungeranno gli obiettivi.

3.3. Ampliamento della gamma di emissioni contemplate dalla direttiva NEC

La modellizzazione alla base della presente edizione delle prospettive in materia di aria pulita segue un nuovo approccio per quanto riguarda l'inclusione delle **emissioni di particolato condensabile**. Si tratta di emissioni inizialmente allo stato di vapore (all'interno o vicino alla ciminiera) che si trasformano in particolato quando sono rilasciate nell'aria ambiente. È importante includere queste emissioni perché peggiorano la qualità dell'aria che respiriamo. In particolare nel riscaldamento domestico, le emissioni di particolato condensabile sono significative e si stima che rappresentino circa lo stesso livello delle emissioni di particolato filtrabile. A seguito dei recenti miglioramenti nella comunicazione ufficiale delle emissioni con l'inclusione della parte condensabile³⁴, l'impostazione del modello di riferimento comprende ora una rappresentazione coerente della parte condensabile delle emissioni di particolato legate alla combustione di legna e carbone nel settore residenziale³⁵.

Nell'ambito dell'analisi di sensitività, sono state sottoposte a prova ipotesi alternative per verificare l'effetto dell'inclusione del solo particolato filtrabile o di una serie di fattori di emissione più elevati che tengono conto delle cattive pratiche di combustione. Le **prospettive di soddisfare gli impegni di riduzione delle emissioni di PM_{2,5} variano impercettibilmente in funzione di tali ipotesi**³⁶, ma il volume totale delle emissioni comunicate varia a seconda dell'esatto fattore di emissione utilizzato.

Un altro miglioramento apportato alla modellizzazione delle emissioni reali è l'inclusione delle **emissioni di NOx e NMVOC provenienti dall'agricoltura**. Queste fonti di emissione sono escluse dai controlli di conformità a norma della direttiva NEC³⁷ perché al momento della definizione degli impegni non vi erano dati sufficientemente affidabili. Dati più recenti consentono ora di incorporare dette informazioni nei modelli. e in effetti,

³⁴ Ciò ha fatto seguito all'introduzione di una serie di fattori di emissione, compresa la parte condensabile, nella Guida EEA/EMEP. Secondo IIASA (2025), cinque Stati membri (Austria, Estonia, Germania, Lituania e Lussemburgo) non includono nei loro inventari la parte condensabile delle emissioni di particolato derivanti dalla combustione di combustibili solidi residenziali. Il modello GAINS utilizza fattori di emissione di particolato specifici per paese che presuppongono l'inclusione della frazione condensabile, anche per questi cinque paesi. Tale ipotesi è stata comunicata agli Stati membri durante le consultazioni che IIASA ha tenuto all'inizio del 2024.

³⁵ Nella terza edizione delle prospettive in materia di aria pulita, la parte condensabile è stata sistematicamente inclusa solo nell'analisi di sensitività.

³⁶ Ciò nasconde alcune variazioni del margine di conformità, che cambia in direzioni diverse tra gli Stati membri; compresi i casi in cui l'inclusione di fattori di emissione elevati migliora il margine di conformità.

³⁷ Articolo 4, paragrafo 3, lettera d) della direttiva NEC.

se queste emissioni fossero incluse, le proiezioni dello stato di conformità di diversi Stati membri subirebbero modifiche.

Se si includono le **emissioni di NO_x** dell'agricoltura, le prospettive di rispettare gli impegni di riduzione assunti per il 2030 peggiorano nello scenario di riferimento e si prevede che gli Stati membri non conformi passino da due (MT, RO) a otto (DK, FR, HU, IE, LT, MT, RO, SE). Con l'inclusione delle **emissioni di NMVOC** provenienti dall'agricoltura, vi sarebbe un ulteriore peggioramento: gli Stati membri che non ottempererebbero gli impegni per il 2030 nello scenario di riferimento sarebbero sei (HU, IE, LT, LU, SI, ES) e non più tre (HU, LT, SI). Ciò dimostra che, nonostante non sia attualmente richiesto dalla direttiva NEC, vari Stati membri devono adottare misure aggiuntive per mitigare al massimo l'inquinamento atmosferico.

4. PROSPETTIVE DI ADEMPIMENTO DEGLI OBIETTIVI DI INQUINAMENTO ZERO IN MATERIA DI ARIA PULITA

4.1. Obiettivi UE in materia di aria pulita per il 2030 nel piano d'azione per l'inquinamento zero

Il piano d'azione per l'inquinamento zero prevede due obiettivi a livello europeo per il 2030 relativamente all'aria pulita:

- 1) ridurre di oltre il 55 % gli effetti nocivi sulla salute (espressi come decessi prematuri) dell'inquinamento atmosferico rispetto alle cifre del 2005;
- 2) ridurre del 25 % la superficie degli ecosistemi dell'UE in cui l'inquinamento atmosferico minaccia la biodiversità, espressa in superficie degli ecosistemi in cui i livelli di depositi di azoto hanno superato i "carichi critici" (rispetto ai dati del 2005).

In linea con l'analisi sintetizzata nella terza edizione delle prospettive in materia di aria pulita, l'UE è attualmente sulla buona strada per raggiungere l'**obiettivo "inquinamento zero" volto a ridurre gli effetti sulla salute** secondo lo scenario di riferimento. Nell'analisi si stima una riduzione del 62 % del numero di decessi prematuri tra il 2005 e il 2030. Tuttavia non è sulla buona strada per **raggiungere in tempo utile l'obiettivo relativo agli ecosistemi**, in quanto si prevede una riduzione pari a solo il 19 % della superficie delle zone a rischio tra il 2005 e il 2030³⁸.

4.1.1. Obiettivi connessi alla salute e effetti generali sulla salute nei vari scenari

Concentrazione di fondo degli inquinanti atmosferici ed esposizione della popolazione

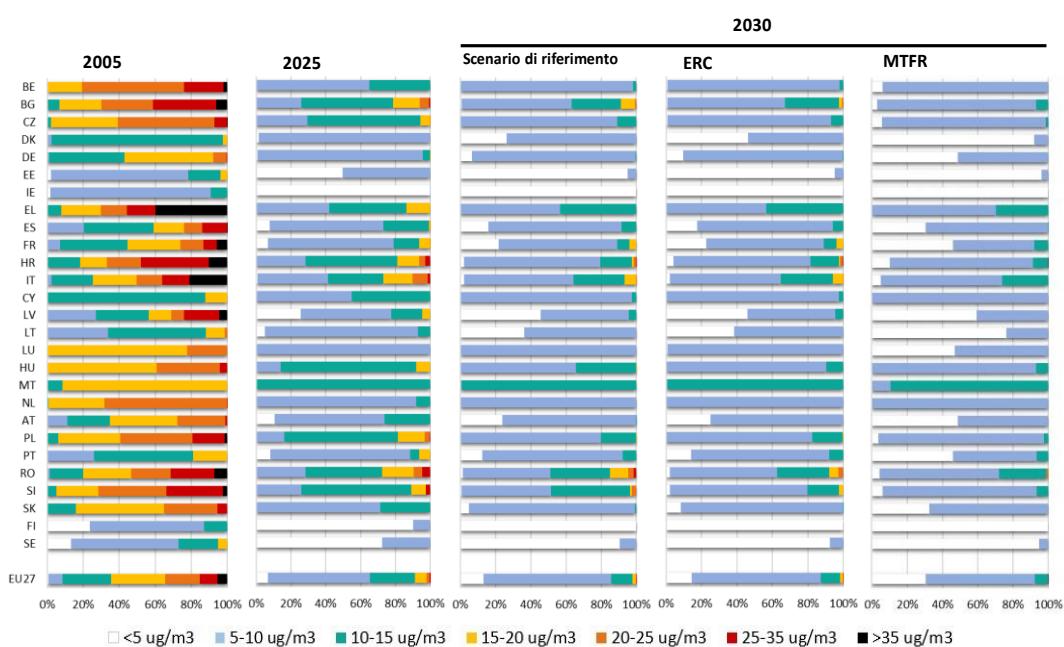
Anche nello scenario di riferimento si prevede una riduzione nel tempo delle concentrazioni di inquinanti e che, entro il 2030, nessuna area dell'UE supererà i 20 µg/m³ per il PM_{2,5}. Tuttavia si prevede ancora che nel 2030, e persino nel 2050, vaste aree presenteranno livelli di concentrazione di inquinamento superiori agli orientamenti dell'OMS sulla qualità dell'aria, che attualmente raccomandano un valore di 5 µg/m³.

³⁸ Secondo le previsioni l'obiettivo di riduzione del 25 % sarà raggiunto tra il 2040 e il 2045.

Traducendo i livelli di concentrazione di fondo in effetti sulla salute della popolazione dell'UE, si evince che il numero di persone che vivono in zone con aria pulita è destinato ad aumentare notevolmente. Sebbene ciò rappresenti un miglioramento significativo, **sono necessari ulteriori interventi politici per limitare gli effetti negativi sulla salute anche per la restante metà (circa) della popolazione dell'UE nel 2050**, ancora esposta a un livello di inquinamento superiore agli orientamenti dell'OMS del 2021.

Come si evince dalla figura 2, i risultati variano per i singoli paesi, anche se per tutti si prevede un costante miglioramento sia delle concentrazioni di fondo sia della percentuale di popolazione esposta all'inquinamento. Dalla figura emerge inoltre che per alcuni paesi, in uno scenario che presuppone che tutti gli Stati membri rispettino i loro impegni di riduzione delle emissioni, si otterrebbero ulteriori miglioramenti entro il 2030.

Figura 2 - Popolazione dell'UE-27 esposta a diverse concentrazioni di PM_{2,5}



Fonte: IIASA (2025)

Nota: "ERC" indica uno scenario in cui si presuppone che tutti gli Stati membri rispettino i propri impegni di riduzione delle emissioni, "MTFR" è lo scenario con "tutte le misure tecniche".

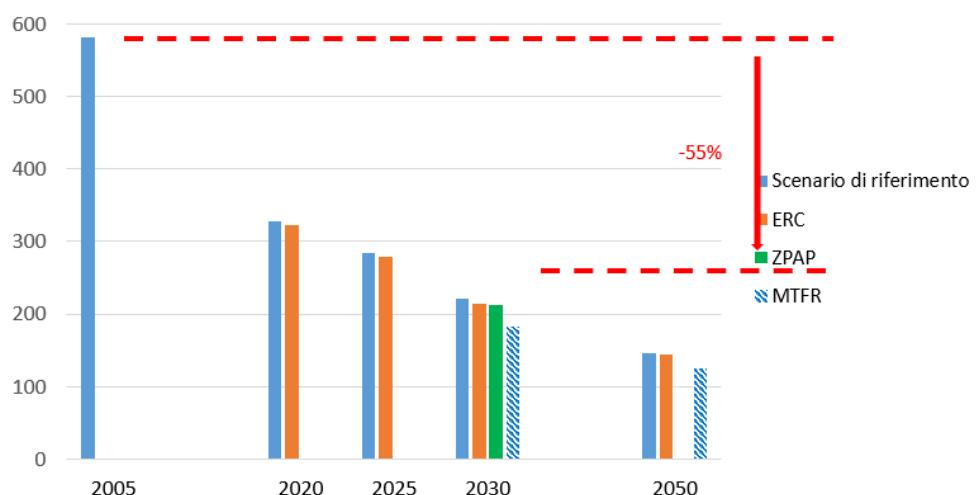
Attualmente la maggior parte della popolazione dell'UE (97 %) vive in aree con livelli di inquinamento da NO₂ inferiori all'attuale limite dell'UE di 40 µg/m³ e nel 2025 quasi il 60 % vive in aree con livelli inferiori al limite di 10 µg/m³ previsto negli orientamenti dell'OMS. Secondo le previsioni questa cifra aumenterà superando il 70 % in tutti gli scenari entro il 2030 e oltrepasserebbe l'80 % se fossero implementate tutte le misure tecniche. Entro il 2050, secondo tutti gli scenari, si prevede che ben oltre il 95 % della popolazione dell'UE vivrà in aree in cui l'inquinamento rimarrà al di sotto del livello di NO₂ raccomandato dall'OMS.

Decessi prematuri e raggiungimento dell'obiettivo di inquinamento zero

Si prevede che i decessi prematuri³⁹ dovuti all'esposizione al **PM_{2,5}** diminuiranno di circa il 62-79 %, rispetto ai dati del 2005, in tutti gli scenari (compreso quello di riferimento) entro il 2030 e il 2050. I decessi prematuri registreranno una diminuzione leggermente più rapida se i paesi rispetteranno gli impegni di riduzione, con un calo molto più marcato se adotteranno anche tutte le misure tecniche.

A condizione che tutte le politiche incluse nello scenario di riferimento conseguano i risultati previsti, **l'UE è destinata a raggiungere l'obiettivo sull'inquinamento zero e la salute** con un comodo margine nel 2030. Questo obiettivo è formulato a livello dell'UE, ma si traduce anche in una riduzione dei decessi prematuri pari o superiore al 55 % a livello della maggior parte dei singoli Stati membri.

Figura 3 - Casi di decessi prematuri attribuibili all'esposizione a concentrazioni totali di PM_{2,5} nell'UE27, in migliaia di casi all'anno



Fonte: IIASA (2025).

Nota: il 55 % indicato si riferisce all'obiettivo "inquinamento zero" e, in linea con le sue modalità di definizione, sono incluse solo le fonti antropogeniche di PM_{2,5}.

In cifre assolute⁴⁰, sebbene questa proiezione mostri che si dovrebbero ottenere miglioramenti significativi rispetto allo scenario di riferimento, essa comporta comunque una stima di **220 000 decessi prematuri dovuti all'esposizione al PM_{2,5}** nel 2030. L'adozione di tutte le misure tecniche ridurrebbe il numero di decessi prematuri di oltre 37 000 unità.

Si prevede che l'esposizione all'**NO₂** causerà circa 68 000 decessi prematuri nello scenario di riferimento nel 2030. L'adozione di tutte le misure tecniche ridurrebbe questa cifra di oltre 11 000 unità. Tra il 2030 e il 2050 il numero di decessi prematuri attribuibili

³⁹ Gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute vanno oltre la mortalità e includono la morbilità. Tali effetti sono stati analizzati e monetizzati per valutare gli effetti economici e i benefici di un minore inquinamento atmosferico (cfr. sezione 4.2).

⁴⁰ Utilizzando lo stesso approccio metodologico della seconda edizione delle prospettive in materia di aria pulita, che sono state la base per fissare gli obiettivi di inquinamento zero.

all'esposizione all'**NO₂** risulterà più che dimezzato. Si prevede che l'esposizione all'**ozono troposferico** causerà circa 65 100 decessi prematuri in base allo scenario di riferimento nel 2030⁴¹, con lievi variazioni a seconda dello scenario e nel corso del tempo.

4.1.2. Obiettivo relativo agli ecosistemi ed effetti globali sugli ecosistemi

L'inquinamento atmosferico incide sulla **salute degli ecosistemi** tramite l'acidificazione, l'eutrofizzazione e gli effetti dell'ozono. I risultati della modellizzazione⁴² evidenziano un miglioramento significativo nel tempo per quanto riguarda l'**acidificazione**: secondo lo scenario di riferimento, entro il 2030 meno del 3 % della superficie degli ecosistemi nell'UE sarebbe esposto a depositi acidi superiori ai carichi critici, rispetto al 15 % del 2005. Ciò dimostra i benefici della diminuzione significativa delle emissioni di SO₂ già raggiunta negli ultimi decenni, che sarebbero ancora maggiori se tutti gli Stati membri rispettassero i loro impegni di riduzione delle emissioni o se fossero adottate tutte le misure tecniche.

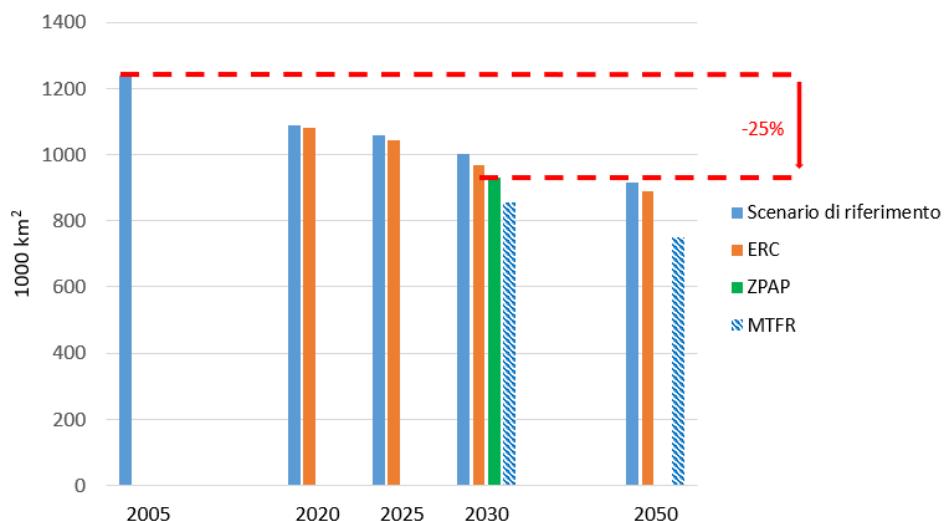
In linea con le precedenti relazioni sulle prospettive, la situazione è molto meno positiva se si considerano gli effetti dell'inquinamento atmosferico sull'**eutrofizzazione**⁴³ ed è legata all'attuale proiezione secondo cui l'UE non raggiungerà l'obiettivo "inquinamento zero" per gli ecosistemi solo con le politiche dello scenario di riferimento. In questo scenario, il 69 % degli ecosistemi dell'UE sarebbe ancora colpito dall'eutrofizzazione nel 2030 (in calo rispetto all'86 % del 2005). In base alle condizioni di riferimento, le **aree protette continuerebbero a essere altamente colpite nel 2030**, quando il 60 % delle aree Natura 2000 sarebbero affette da eutrofizzazione (in calo rispetto al 78 % del 2005). Se si adottassero tutte le misure tecniche, la percentuale di superficie degli ecosistemi dell'UE colpita da eutrofizzazione scenderebbe al 59 % (e al 49 % nelle zone Natura 2000) entro il 2030.

⁴¹ Si tratta di un cambiamento piuttosto marcato rispetto ai 50 000 decessi stimati attribuibili all'esposizione all'ozono nel CAO3, attribuibile all'approccio di modellizzazione più sviluppato e dettagliato adottato nella presente relazione, come spiegato in IIASA (2025).

⁴² La stima degli effetti sugli ecosistemi segue la stessa metodologia applicata nella terza edizione delle prospettive in materia di aria pulita, basata sulla stessa banca dati dei carichi critici alimentata mediante il Centro di coordinamento degli effetti del gruppo di lavoro sugli effetti ai sensi della convenzione sull'inquinamento atmosferico della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite - UNECE (cfr. IIASA, 2025).

⁴³ Espressa come superficie di ecosistemi in cui i livelli di deposito di azoto superano i carichi critici.

Figura 4 - Ecosistemi nell'UE-27 in cui sono superati i carichi critici per l'eutrofizzazione



Fonte: IIASA (2025)

Nota: il 25 % indicato si riferisce all'obiettivo "inquinamento zero".

Il modello GAINS è stato utilizzato per stimare una serie di misure efficaci sotto il profilo dei costi necessarie per raggiungere l'obiettivo di riduzione del 25 % a livello dell'UE (scenario "ZPAP" nella figura 4). Ciò è possibile adottando **misure aggiuntive finalizzate a limitare le emissioni di ammoniaca in tutti gli Stati membri** (l'ammoniaca è l'inquinante atmosferico che ha il maggiore impatto sugli ecosistemi). Tali misure affronterebbero le emissioni derivanti dal letame di bovini (in particolare dallo spandimento di letame sui campi), seguite da misure volte a mitigare le emissioni derivanti dall'uso di fertilizzanti minerali e dall'allevamento di suini e pollame.

Nel complesso tali misure ridurrebbero le emissioni di ammoniaca a livello dell'UE-27 del 14 % nel 2030 rispetto allo scenario di riferimento, rispettando nel contempo l'obiettivo "inquinamento zero" in materia di eutrofizzazione. L'adozione di tali misure **farebbe anche aumentare in modo significativo le prospettive di adempimento degli impegni di riduzione delle emissioni di ammoniaca previsti dalla direttiva NEC** e un numero inferiore di Stati membri non riuscirebbe a rispettare gli impegni nel 2030 (scendendo da 21 a 7).

La direttiva NEC fa riferimento a tali misure come misure obbligatorie o volontarie⁴⁴. Durante il processo di valutazione in corso della direttiva NEC, la Commissione valuterà se tale elenco di misure e il loro status obbligatorio o volontario siano ancora idonei allo scopo. Terrà inoltre conto dei risultati pertinenti del processo in corso volto a rivedere il documento d'orientamento della convenzione sull'inquinamento atmosferico dell'UNECE relativo alla prevenzione e alla riduzione delle emissioni di ammoniaca provenienti da fonti agricole⁴⁵. Nel frattempo gli Stati membri, in particolare i paesi che incontrano difficoltà nel rispettare gli impegni attuali o futuri di riduzione delle emissioni di

⁴⁴ Allegato III, parte 2

⁴⁵ La versione 2014 del documento è disponibile al seguente indirizzo: https://unece.org/DAM/env/documents/2012/EB/ECE_EB.AIR_120_ENG.pdf, mentre una nuova versione dovrebbe essere disponibile nel 2025.

ammoniaca, sono fortemente incoraggiati a intensificare l'attuazione di misure di mitigazione:

- adottando una legislazione nazionale che renda vincolanti alcune pratiche agricole;
- promuovendo tali pratiche mediante campagne di comunicazione e di sensibilizzazione, anche attraverso la consulenza agricola nell'ambito della politica agricola comune.

Tali sforzi dovrebbero far parte di un approccio integrato all'azoto, in particolare proveniente dall'agricoltura, comprese misure volte a contrastare l'eutrofizzazione degli ecosistemi acquatici causata dalla lisciviazione dei nitrati e dal loro deflusso dai campi agricoli e dall'inquinamento delle risorse di acqua dolce, comprese le acque sotterranee. La Commissione sta attualmente valutando la direttiva sui nitrati e valuterà la necessità di ulteriori misure alla luce di tale valutazione, la cui pubblicazione è attualmente prevista per la seconda metà del 2025.

L'attuazione del regolamento sul ripristino della natura⁴⁶ dovrebbe tradursi in ulteriori sforzi intesi a ridurre le pressioni inquinanti sugli ecosistemi, nonché accrescere la resilienza complessiva degli ecosistemi. Il ripristino degli ecosistemi urbani può anche fornire soluzioni basate sulla natura per attenuare l'effetto dell'inquinamento atmosferico urbano sulla salute umana.

4.2. Effetti sull'economia

Gli effetti economici dell'inquinamento atmosferico sono numerosi. La maggior parte degli effetti non si riflette nei prezzi di mercato, in particolare gli **effetti diretti dell'inquinamento sulla salute**. Anche i danni dell'inquinamento atmosferico agli ecosistemi (comprese le superfici agricole e le foreste) e ai materiali generano costi. L'inquinamento atmosferico ha anche effetti indiretti, comprese alcune conseguenze macroeconomiche che si riflettono nei prezzi di mercato. I costi delle misure per l'abbattimento dell'inquinamento atmosferico devono quindi essere soppesati rispetto ai benefici che tali misure recano alla società, attribuendo un valore monetario a questi benefici⁴⁷.

Secondo lo scenario di riferimento, i **danni alla salute** causati dall'inquinamento atmosferico sono stimati tra 290 e 950 miliardi di EUR all'anno entro il 2030 – un costo che, con la diminuzione dell'esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico, scenderà situandosi tra i 191 e i 745 miliardi di EUR entro il 2050⁴⁸. Se si considerano solo gli **effetti dell'esposizione a livelli di inquinamento atmosferico superiori agli orientamenti dell'OMS del 2021**, i danni alla salute sono stimati tra **105 e 347 miliardi di EUR all'anno entro il 2030** e si calcola che scenderanno a 35-24 miliardi di EUR entro il 2050. Nello scenario caratterizzato dall'adozione di tutte le misure tecniche, si prevede che i danni alla salute derivanti dall'esposizione a livelli di inquinamento

⁴⁶ Regolamento (UE) 2024/1991 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 giugno 2024, sul ripristino della natura e che modifica il regolamento (UE) 2022/869.

⁴⁷ Per una descrizione della metodologia alla base dei risultati di questa sezione, cfr. IIASA (2025).

⁴⁸ Gli intervalli dipendono dal valore attribuito alla mortalità, ossia il valore di un anno di vita o il valore della vita statistica; i valori sono espressi per anno, in prezzi del 2015. È stato adottato un approccio prudente che esclude gli effetti dovuti all'NO₂ laddove vi sia la possibilità che gli effetti siano conteggiati due volte rispetto alla quantificazione degli effetti del PM_{2,5}.

superiori agli orientamenti dell'OMS diminuiranno di oltre un terzo rispetto allo scenario di riferimento entro il 2030.

Il costo economico dei **danni agli ecosistemi** dovuti all'inquinamento atmosferico⁴⁹ varia da 3,7 a 11 miliardi di EUR nel 2030. Si prevede che tale cifra scenderà solo marginalmente a 3,3-9,9 miliardi di EUR entro il 2050, riflettendo la modesta riduzione nelle aree Natura 2000 soggette a eutrofizzazione secondo lo scenario di riferimento. Il costo dei **danni alle colture e alle foreste** è stimato rispettivamente a 13 e 18 miliardi di EUR nel 2030 in base allo scenario di riferimento, e diminuisce solo marginalmente con l'adozione di tutte le misure. Ciò è dovuto al fatto che, tenendo conto solo dell'azione di mitigazione dell'UE, si registrerà un miglioramento limitato dei livelli di ozono, che provocano danni all'agricoltura e alle foreste (cfr. la sezione successiva). Il costo economico dei **danni ai materiali** dovuti all'inquinamento atmosferico è stimato a 742 milioni di EUR nel 2030, prima di scendere a 384 milioni di EUR nel 2050 in base allo scenario di riferimento.

Rispetto alle politiche attuali, si prevede che i vari scenari generino diversi livelli di benefici non di mercato e diversi livelli di costi aggiuntivi per le misure di abbattimento dell'inquinamento necessarie. In tutti gli scenari valutati nella presente relazione, l'analisi del rapporto costi-benefici rivela **benefici diretti netti** (benefici meno costi) rispetto allo scenario di riferimento.

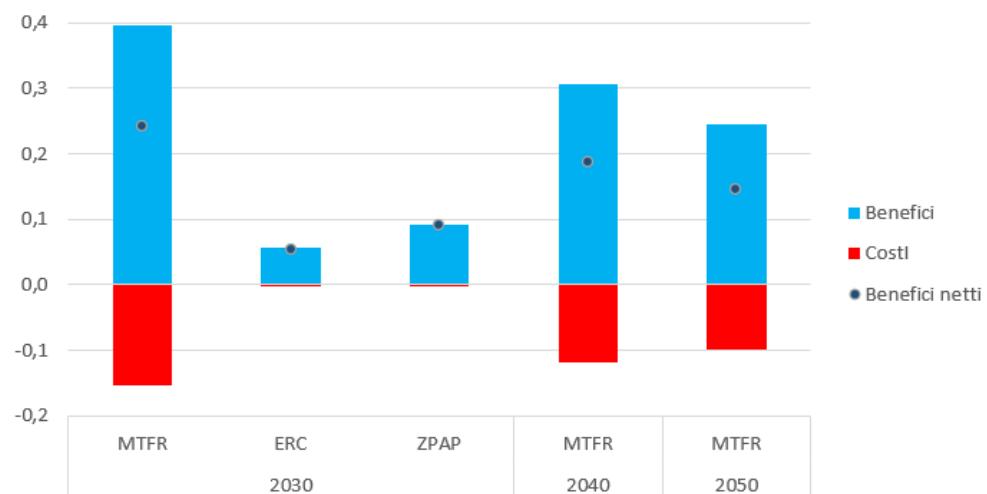
Le misure per ridurre l'inquinamento atmosferico e i loro effetti positivi sulla qualità dell'aria hanno anche **effetti macroeconomici**⁵⁰ più ampi che si riflettono nel mercato. Le misure di abbattimento dell'inquinamento generano sia un costo per alcuni settori che prospettive commerciali per altri, mentre la qualità dell'aria ha un impatto sia sulla produttività del lavoro che su quella dei raccolti e quindi sull'economia nel suo complesso. Sulla base di recenti ipotesi sugli effetti sulla produttività del lavoro⁵¹, **tutti gli scenari che prevedono un'aria più pulita aumenterebbero il PIL dell'UE nel 2030** rispetto allo scenario di base (lo stesso vale per il 2040 e il 2050, figura 5).

⁴⁹ Tali effetti sono stimati mediante la perdita di servizi ecosistemici a causa dell'eutrofizzazione solo nelle zone Natura 2000. Essi, quindi, sottovalutano la perdita totale di servizi ecosistemici.

⁵⁰ Tali effetti sono stati calcolati dal Centro comune di ricerca della Commissione europea utilizzando il modello JRC-GEM-E3 (https://joint-research-centre.ec.europa.eu/gem-e3_en). Per maggiori dettagli, cfr. la sezione 5.5 dell'IISASA (2025).

⁵¹ Dechezleprêtre, A., Rivers, N., & Stadler, B. The economic cost of air pollution: Evidence from Europe. *Documenti di lavoro del Dipartimento di Economia dell'OCSE*, 2019.

Figura 5 - Effetti macroeconomici sui mercati degli scenari delle politiche per l'aria pulita, in variazione % del PIL dell'UE rispetto allo scenario di riferimento



Fonte: IIASA (2025) in base alla modellizzazione del JRC con le ipotesi OCSE del 2019 sulla produttività del lavoro.

Ciò dimostra gli effetti economici positivi prevalenti delle misure di abbattimento dell'inquinamento. L'effetto netto è maggiore nello scenario in cui sono adottate tutte le misure tecniche (+ 0,24 %), con effetti più limitati negli scenari per il 2030 in cui gli sono rispettati gli impegni di riduzione delle emissioni e gli obiettivi di inquinamento zero. La distribuzione settoriale degli effetti mostra che solo nel settore zootecnico si registrerebbe una modesta riduzione (inferiore al 2 %) della produzione rispetto allo scenario di riferimento.

5. BENEFICI COLLATERALI DELL'ARIA PULITA E DELL'AZIONE PER IL CLIMA DERIVANTI DALLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI METANO E PARTICOLATO CARBONIOSO

La direttiva NEC riconosce il nesso tra l'inquinamento atmosferico da un lato e il metano e il particolato carbonioso, due forzanti climatiche essenziali a vita breve, dall'altro. Gli Stati membri devono segnalare le emissioni nazionali di particolato carbonioso quando i dati sono disponibili e attualmente tutti tranne due lo fanno. La Commissione sta esaminando le emissioni di metano nella valutazione in corso della direttiva NEC e sta valutando se la decisione presa dai colegislatori al momento dell'adozione, ossia la scelta di non includere il metano tra gli inquinanti atmosferici regolamentati, abbia ostacolato sinergie più forti con le politiche in materia di clima e di altro tipo.

Il **metano** è sia una potente forzante climatica sia un precursore dell'inquinamento da ozono troposferico. Le emissioni antropogeniche di metano nell'Unione europea provengono principalmente dall'agricoltura (56 %), dai rifiuti (24 %) e dall'energia (16 %)⁵². Nel 2024 è entrato in vigore il regolamento dell'UE sulla riduzione delle

⁵² Dati del 2022 basati su [EEA greenhouse gases - data viewer](https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eea-greenhouse-gases-data-viewer) (compreso il settore dell'uso del suolo).

emissioni di metano nel settore dell'energia⁵³, il cui ambito di applicazione si estende al petrolio greggio, al gas naturale e al carbone. Il regolamento contiene una serie di misure che si applicano alle emissioni di metano e che, considerate nel loro insieme, contribuiranno a migliorarne la misurazione e la comunicazione nell'UE, ridurne i livelli attraverso misure di abbattimento obbligatorie, aumentare la trasparenza nell'UE e a livello mondiale, e incentivare i partner internazionali dell'Unione a misurarle, comunicarle e ridurle. Tuttavia la questione dell'elevata percentuale di emissioni di metano prodotte dall'agricoltura rimane in gran parte irrisolta nell'UE. Affrontare il problema del metano come precursore dell'ozono aiuterà gli Stati membri a raggiungere i più rigorosi valori-obiettivo per l'ozono previsti dalla direttiva riveduta sulla qualità dell'aria ambiente⁵⁴.

Il **particolato carbonioso**⁵⁵, o fuliggine, fa parte del particolato fine e ha effetti negativi sulla salute e sull'ambiente. Si forma dalla combustione incompleta di combustibili fossili e legno. Assorbendo la luce e il calore nell'aria, il particolato carbonioso contribuisce anche ai cambiamenti climatici. Quando si deposita sul ghiaccio e sulla neve, riduce l'albedo superficiale⁵⁶, contribuendo al riscaldamento, in particolare nelle regioni artiche.

La riduzione delle emissioni di metano e particolato carbonioso può quindi produrre benefici in termini sia di aria pulita sia di mitigazione dei cambiamenti climatici, aumentando così il rapporto costo-beneficio della loro misura di abbattimento. La modellizzazione effettuata per la presente relazione mostra che le **emissioni di riferimento di particolato carbonioso nell'UE dovrebbero diminuire in modo significativo (- 45 %) tra il 2020 e il 2030**, soprattutto grazie all'introduzione graduale dei requisiti di progettazione ecocompatibile per gli apparecchi di riscaldamento domestico e all'uso ridotto del carbone in questo settore. Un quarto della riduzione ottenuta proviene dal settore dei trasporti, principalmente in seguito all'introduzione di norme Euro avanzate in materia di emissioni, tra cui l'installazione di filtri antiparticolato efficienti. Si potrebbero ottenere riduzioni ancora maggiori (66 % rispetto al livello di riferimento del 2020) se venissero adottate tutte le misure tecniche.

Analogamente, nello scenario di riferimento della presente relazione, le **emissioni di metano nell'UE dovrebbero diminuire del 21 % tra il 2020 e il 2030**, fino a raggiungere il 31 % entro il 2040, grazie a ulteriori azioni volte a decarbonizzare l'economia e a ridurre le emissioni derivanti dalla gestione dei rifiuti.

Tuttavia poiché il metano viene trasportato su scala mondiale, è fondamentale integrare l'azione a livello europeo con un'azione globale. Nel novembre 2021 l'Unione europea ha co-convocato, insieme agli Stati Uniti, l'**impegno mondiale sul metano**⁵⁷, che ha dato impulso all'accelerazione dell'azione. Esso propone un impegno volontario per ridurre le emissioni globali di metano di almeno il 30 % rispetto ai livelli del 2020 entro il 2030.

Parallelamente la convenzione sull'inquinamento atmosferico dell'UNECE offre l'opportunità di studiare le sinergie tra le norme internazionali per l'aria pulita e il clima.

⁵³ Regolamento (UE) 2024/1787 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 13 giugno 2024, sulla riduzione delle emissioni di metano nel settore dell'energia e che modifica il regolamento (UE) 2019/942.

⁵⁴ La direttiva riveduta mantiene il valore-obiettivo di 120 µg/m³, ma riduce il numero di giorni per anno civile in cui tale valore può essere superato a 18 (contro i 25 precedenti) come media su tre anni.

⁵⁵ Gli elementi di questa descrizione provengono dalla [Climate and Clean Air Coalition](https://climateandcleanaircoalition.org/).

⁵⁶ La capacità di riflettere la luce del sole.

⁵⁷ <https://www.globalmethanepledge.org/>. A gennaio 2025 i paesi partecipanti erano oltre 150.

In particolare, il processo di revisione del Protocollo di Göteborg (cfr. la prossima sezione) ha aperto le discussioni sul ruolo del metano come precursore dell'ozono e quindi come inquinante rilevante per le politiche sull'aria pulita.

La modellizzazione effettuata nella presente relazione conferma che esiste a livello mondiale un grande potenziale per ridurre il metano e altri precursori dell'ozono (NO_x , NMVOC e monossido di carbonio). Un'azione congiunta a livello mondiale riduce le concentrazioni di ozono in Europa, facendo sì che molte più stazioni siano conformi all'obiettivo per l'ozono fissato nella direttiva sulla qualità dell'aria ambiente, più di quanto accadrebbe se l'UE intervenisse da sola o se fosse intrapresa un'azione globale per ridurre solo il metano e non gli altri precursori. L'impatto di ulteriori misure di mitigazione è particolarmente pronunciato nel 2040⁵⁸.

6. INQUINAMENTO TRANSFRONTALIERO E AZIONE INTERNAZIONALE

L'inquinamento atmosferico in un determinato paese proviene da molteplici fonti: emissioni domestiche, emissioni generate nei paesi limitrofi e fonti naturali. Nella maggior parte degli Stati membri, le fonti domestiche sono le principali fonti di inquinamento e quindi la **riduzione delle emissioni domestiche** è prioritaria per ridurre i livelli di fondo degli inquinanti atmosferici. Tuttavia l'analisi conferma che nella maggior parte degli Stati membri, una quota consistente della concentrazione di fondo di $\text{PM}_{2,5}$ è generata in altri Stati membri⁵⁹. Ciò riflette la **natura transfrontaliera dell'inquinamento atmosferico**, che giustifica un'azione a livello di UE, in quanto l'inquinamento atmosferico generato in uno Stato membro può avere effetti negativi oltre i confini di quest'ultimo⁶⁰. L'analisi mostra inoltre che una parte della concentrazione di fondo degli inquinanti atmosferici proviene anche da paesi terzi, a vari livelli a seconda della posizione geografica degli Stati membri⁶¹. Nel corso del tempo e con l'aumento della severità degli scenari di abbattimento dell'inquinamento atmosferico dell'Unione europea, si prevede che la quota di inquinamento proveniente dall'interno dell'Unione diminuisca (per effetto di ulteriori azioni all'interno dell'UE), aumentando la quota relativa delle fonti extra-UE (in particolare se i paesi terzi non riducono l'inquinamento atmosferico con un livello di ambizione analogo). Ciò evidenzia la necessità di **un'azione più incisiva dell'UE sia a livello bilaterale** (in particolare nel contesto delle politiche di adesione e di vicinato, ma anche stringendo partenariati internazionali più forti) **sia in consensi multilaterali** come la convenzione sull'inquinamento atmosferico dell'UNECE.

Gli obblighi della direttiva NEC trovano in larga misura riscontro a livello internazionale nella convenzione sull'inquinamento atmosferico dell'UNECE e nel suo protocollo di Göteborg modificato. Negli ultimi anni un maggior numero di paesi ha ratificato tale

⁵⁸ Vi è un margine di manovra più limitato per ulteriori misure di mitigazione entro il 2030, dato il breve lasso di tempo residuo per la loro attuazione.

⁵⁹ Risultati dettagliati sulle origini delle concentrazioni di $\text{PM}_{2,5}$ negli Stati membri dell'UE sono disponibili in IIASA (2025). Sebbene anche altri inquinanti atmosferici siano trasportati oltre confine, la relazione ha analizzato più dettagliatamente il $\text{PM}_{2,5}$, dato che è responsabile degli effetti più pericolosi sulla salute.

⁶⁰ L'efficienza del monitoraggio transfrontaliero degli inquinanti può essere notevolmente migliorata utilizzando i dati e i servizi spaziali dell'UE, come il servizio di monitoraggio atmosferico di Copernicus (CAMS).

⁶¹ Gli Stati membri più piccoli e isolati sono quelli che più beneficerebbero della riduzione dell'inquinamento nei paesi limitrofi non appartenenti all'Unione europea, nonché della riduzione delle emissioni derivanti dai trasporti internazionali (soprattutto le isole).

protocollo, ma sono **ancora pochissimi i paesi limitrofi non appartenenti all'UE ad averlo fatto**. Nell'UE due Stati membri⁶² non hanno ancora aderito al protocollo, ma si apprestano a concludere il processo di ratifica. A dicembre 2023 le parti hanno stabilito che occorre un'ulteriore revisione al fine di raggiungere gli obiettivi del protocollo intensificando le azioni volte a ridurre l'inquinamento atmosferico in Europa e in Nord America. Una delle priorità della revisione del protocollo di Göteborg sarà quella di valutare in che modo far ratificare il protocollo da ulteriori paesi che ancora non vi aderiscono. La modellizzazione alla base della presente relazione servirà anche da riferimento per l'analisi effettuata nel processo di revisione, al fine di individuare eventuali impegni di riduzione delle emissioni per la regione. La conclusione del processo di revisione è prevista per dicembre 2026, ma il gruppo modifica regolarmente il programma di lavoro e la data di fine prevista. Come già osservato nella sezione precedente, le parti della convenzione sull'inquinamento atmosferico continuano a esaminare la possibilità di creare sinergie tra i quadri internazionali per l'aria pulita e il clima, le modalità per ottenere ulteriori ratifiche nella regione UNECE e in che modo la convenzione può contribuire maggiormente a ispirare trattati internazionali analoghi. Anche la risoluzione 6/10 dell'Assemblea delle Nazioni Unite per l'ambiente⁶³ dal titolo "Promoting regional cooperation on air pollution to improve air quality globally", concordata a marzo 2024, rispecchia tale ambizione. La risoluzione ha portato alla creazione da parte della Coalizione per il clima e l'aria pulita di una nuova piattaforma di scambio per la gestione della qualità dell'aria⁶⁴. L'obiettivo di questa nuova piattaforma è quello di facilitare lo scambio regionale e subregionale di informazioni e conoscenze sulle migliori pratiche e contribuire al rispetto degli orientamenti dell'OMS sulla qualità dell'aria e al raggiungimento degli obiettivi intermedi.

7. CONCLUSIONI

La quarta edizione delle prospettive in materia di aria pulita conferma che **le emissioni di inquinanti atmosferici nell'UE continuano a diminuire**. Si tratta di una buona notizia per i cittadini dell'UE, per l'economia e per la società. Negli ultimi 20 anni l'Unione ha ridotto in modo sostanziale le emissioni della maggior parte dei cinque inquinanti principali disciplinati dalla direttiva NEC. L'ammoniaca continua a rappresentare un'eccezione, in quanto le emissioni sono diminuite in misura nettamente inferiore e otto Stati membri ancora non rispettano i loro impegni di riduzione delle emissioni nel 2022. La **valutazione in corso della direttiva NEC** farà luce su ciò che si è rivelato efficace nell'attuazione della direttiva e sulle sfide da affrontare, anche per quanto riguarda il rispetto degli impegni di riduzione delle emissioni.

Le prospettive per le emissioni di ammoniaca restano preoccupanti. Le proiezioni presentate nella presente relazione indicano che 21 Stati membri potrebbero non ottemperare agli impegni (più ambiziosi) di riduzione delle emissioni per il 2030. Questi Stati membri devono **adottare ulteriori misure significative per ridurre le emissioni di ammoniaca alla fonte** promuovendo buone pratiche agricole, anche nell'ambito dell'attuazione della politica agricola comune. Occorrono ulteriori interventi per limitare le emissioni di PM_{2,5}, per le quali attualmente si prevede che otto Stati membri non rispetteranno i loro impegni di riduzione per il 2030.

⁶² Italia e Polonia.

⁶³ <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/k24/008/31/pdf/k2400831.pdf>.

⁶⁴ <https://aqmx.org/>.

Nel complesso l'UE è sulla buona strada per raggiungere l'obiettivo del piano d'azione "inquinamento zero" relativo alla salute. Tuttavia non è ancora in grado di raggiungere quello relativo agli ecosistemi nel 2030. Queste proiezioni sottolineano la necessità di fare di più per ridurre le emissioni di ammoniaca. I risultati di questa analisi nel complesso mostrano che, sebbene collettivamente l'UE e i suoi Stati membri abbiano compiuto progressi evidenti, sono necessari ulteriori interventi per ridurre gli effetti negativi dell'inquinamento atmosferico sulla salute e sull'ambiente, in linea con l'obiettivo "inquinamento zero" dell'UE e in piena sinergia con il nuovo impegno Commissione a raggiungere una prosperità sostenibile. È inoltre in linea con il processo di revisione del protocollo di Göteborg. L'applicazione di un approccio "One Health" nella lotta all'inquinamento atmosferico, che riconosce l'interconnessione tra la salute umana, animale e quella ambientale, è un modo promettente per migliorare la qualità dell'aria.

Affinché le riduzioni previste presentate nella presente relazione si concretizzino, è importante **attuare integralmente la normativa esistente** e avvalersi del sostegno che la Commissione mette a disposizione degli Stati membri a tal fine⁶⁵. Ciò comprende interventi da parte degli Stati membri per rispettare i più ambiziosi standard di qualità dell'aria appena adottati nell'ambito della direttiva riveduta sulla qualità dell'aria ambiente. Interventi aggiuntivi ridurrebbero ulteriormente gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute e sugli ecosistemi e genererebbero guadagni macroeconomici. Un traguardo climatico ambizioso per il 2040 non solo consoliderà e rafforzerà l'ambizione dell'UE in materia di clima, ma apporterà anche benefici collaterali per la qualità dell'aria al fine di migliorare la salute pubblica e stimolare l'economia⁶⁶.

⁶⁵ Anche tramite il sostegno dell'UE, come lo strumento di sostegno tecnico (https://commission.europa.eu/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/technical-support-instrument/technical-support-instrument-tsi_it) e le iniziative di ricerca e innovazione finanziate dall'Unione relative alla prevenzione e alla riduzione dell'inquinamento atmosferico (https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/c9d4c0b5-f85e-4599-986d-e6b2438229fc_en).

⁶⁶ Cfr. SWD(2024) 63 final, parte 1, sezione 6.3.

ALLEGATO - DIFFERENZE METODOLOGICHE RISPETTO ALLA TERZA EDIZIONE DELLE PROSPETTIVE IN MATERIA DI ARIA PULITA

Aggiornamenti principali rispetto alla terza edizione

- Lo scenario di riferimento riflette le ultime politiche adottate e proposte dall'UE. In particolare si basa sulla modellizzazione effettuata per la valutazione d'impatto che accompagna la comunicazione relativa al traguardo climatico per il 2040 ("scenario S3", che delinea un percorso per conseguire le riduzioni delle emissioni di gas a effetto serra dell'opzione prescelta in tale valutazione d'impatto), segnatamente per quanto riguarda l'evoluzione del sistema energetico dell'UE. Integra ora la IED riveduta, mentre il CAO3 si basava sulla proposta legislativa della Commissione, più ambiziosa, specialmente per quanto riguarda l'inclusione dei grandi allevamenti di bovini tra le attività regolamentate.
- Il modello GAINS è stato utilizzato per calcolare le emissioni di inquinanti atmosferici e le concentrazioni di PM_{2,5} e NO₂, seguendo lo stesso approccio e la stessa versione del modello utilizzati per il CAO3. Le concentrazioni di ozono tuttavia sono state calcolate utilizzando il modello EMEP⁶⁷, che differisce dal CAO3 in cui queste sono state calcolate anche utilizzando GAINS.
- Lo scenario di riferimento è stato aggiornato per rispecchiare il più possibile gli inventari delle emissioni, le proiezioni, le politiche e le misure più recenti degli Stati membri, tenendo conto dei contributi ricevuti dagli Stati membri durante le consultazioni di riferimento.
- Lo scenario di riferimento comprende ora una rappresentazione coerente della parte condensabile delle emissioni di particolato che, nel CAO3, era stata utilizzata solo per l'analisi di sensitività.
- Per valutare gli effetti sulla salute è stata utilizzata una metodologia aggiornata. Sebbene la metodologia rimanga ampiamente in linea con il CAO3, gli effetti sulla morbilità per il PM_{2,5} e l'NO₂ sono stimati sulla base di nuovi lavori nell'ambito dello studio EMAPEC ("Estimating the Morbidity from Air Pollution and its Economic Consequences") coordinato dall'OMS⁶⁸.

Una descrizione più completa degli aggiornamenti apportati al quadro di modellizzazione è disponibile in IIASA (2025).

⁶⁷ Il modello di trasporto chimico sviluppato e mantenuto dal Meteorological Synthesizing Centre-West (MSC-W) del programma europeo di sorveglianza e valutazione (EMEP), cfr. Simpson et al. (2012) <https://doi.org/10.5194/acp-12-7825-2012> per una descrizione generale.

⁶⁸ <https://doi.org/10.1097/EE9.0000000000000314>.