

la qualità dell'aria in Emilia-Romagna

Edizione 2012



Regione Emilia-Romagna

la qualità dell'aria in Emilia-Romagna - Edizione 2012



A cura di:

Regione Emilia-Romagna
Direzione Generale Ambiente
e Difesa del Suolo e della Costa
Viale della Fiera, 8 - 40127 Bologna
Tel. 051.5276942 - Fax 051.5276813
www.regione.emilia-romagna.it
www.ermesambiente.it

Arpa Emilia-Romagna
Via Po, 5 - 40139 Bologna
Tel. 051.6223811 - Fax 051.543255
www.arpa.emr.it



la qualità dell'aria in Emilia-Romagna

Edizione 2012

Autori

Coordinamento generale

Giuseppe Bortone (Regione Emilia-Romagna / Direttore Generale Ambiente e Difesa del Suolo e della Costa)
Katia Raffaelli (Regione Emilia-Romagna / Servizio Risanamento Atmosferico, Acustico, Elettromagnetico)
Stefano Tibaldi (Arpa Emilia-Romagna / Direttore Generale)
Vito Belladonna (Arpa Emilia-Romagna / Direttore Tecnico)
Eriberito De' Munari (Arpa Emilia-Romagna / Sezione di Parma - CTR Qualità dell'Aria)
Franco Zinoni (Arpa Emilia-Romagna / Direzione Tecnica - Area Monitoraggio e Reporting ambientale)
Roberto Mallegni (Arpa Emilia-Romagna / Direzione Tecnica - Area Monitoraggio e Reporting ambientale)

Gli Autori

Katia Raffaelli (Regione Emilia-Romagna / Servizio Risanamento Atmosferico, Acustico, Elettromagnetico)
Lucia Ramponi (Regione Emilia-Romagna / Servizio Risanamento Atmosferico, Acustico, Elettromagnetico)
Eriberito De' Munari (Arpa Emilia-Romagna / Sezione di Parma - CTR Qualità dell'Aria)
Davide Mazza (Arpa Emilia-Romagna / Sezione di Parma - CTR Qualità dell'Aria)
Simonetta Tugnoli (Arpa Emilia-Romagna / Direzione Tecnica - Area Vigilanza e Controllo)
Marco Deserti (Arpa Emilia-Romagna / Servizio IdroMeteoClima)
Giovanni Bonafé (Arpa Emilia-Romagna / Servizio IdroMeteoClima)
Michele Stortini (Arpa Emilia-Romagna / Servizio IdroMeteoClima)
Enrico Minguzzi (Arpa Emilia-Romagna / Servizio IdroMeteoClima)
Franco Zinoni (Arpa Emilia-Romagna / Direzione Tecnica - Area Monitoraggio e Reporting ambientale)
Roberto Mallegni (Arpa Emilia-Romagna / Direzione Tecnica - Area Monitoraggio e Reporting ambientale)
Caterina Nucciotti (Arpa Emilia-Romagna / Direzione Tecnica - Area Monitoraggio e Reporting ambientale)
Carmen Carbonara (Arpa Emilia-Romagna / Direzione Tecnica - Area Monitoraggio e Reporting ambientale)

Si ringraziano per la produzione dei dati:

- Referente regionale Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria: *Carla Nizzoli* (Arpa Emilia-Romagna / Sezione di Forlì-Cesena);
- Responsabili provinciali Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria: *Francesca Frigo* (Arpa Emilia-Romagna/Sezione di Piacenza), *Claudia Pironi* (Arpa Emilia-Romagna/Sezione di Parma), *Luca Torreggiani* (Arpa Emilia-Romagna/Sezione di Reggio Emilia), *Carla Barbieri* (Arpa Emilia-Romagna/Sezione di Modena), *Cristina Volta* (Arpa Emilia-Romagna/Sezione di Bologna), *Maria Rita Mingozi* (Arpa Emilia-Romagna/Sezione di Ferrara), *Patrizia Lucialli* (Arpa Emilia-Romagna/Sezione di Ravenna), *Paolo Veronesi* (Arpa Emilia-Romagna/Sezione di Forlì-Cesena), *Marco Zamagni* (Arpa Emilia-Romagna/Sezione di Rimini).

Coordinamento grafico

Caterina Nucciotti (Arpa Emilia-Romagna / Direzione Tecnica - Area Monitoraggio e Reporting ambientale)

Progetto grafico e impaginazione

Omega Graphics Snc di Maurizio Sanza e Laura Grassi
Via Franco Bolognese 22 - 40129 Bologna - 051.370356
info@omegagraphics.it



Finito di stampare nel mese di settembre 2012
presso *Pazzini Stampatore s.r.l.* - Villa Verrucchio (RN)
Stampato su carta Revive 100 White Uncoated

Indice

Presentazione	pag. 5
Guida alla consultazione	» 6
La qualità dell'aria in sintesi	» 7
Introduzione	» 12
Box 1 - Inquadramento territoriale e geopolitico	» 15
Box 2 - La zonizzazione del territorio dell'Emilia-Romagna	» 16
CHE COSA STA ACCADENDO?	» 17
<i>Tema ambientale</i> - La qualità dell'aria	» 19
Messaggi chiave	» 19
La qualità dell'aria	» 20
Lista indicatori	» 20
- Particolato PM ₁₀	» 21
- Particolato PM _{2,5}	» 29
- Metalli pesanti	» 34
- Ozono (O ₃)	» 38
- Biossido di azoto (NO ₂)	» 44
- Benzene (C ₆ H ₆)	» 50
- Monossido di carbonio (CO)	» 53
- Biossido di zolfo (SO ₂)	» 56
- Idrocarburi policiclici aromatici	» 59
Box 3 - La modellistica e la qualità dell'aria	» 61
PERCHÈ STA ACCADENDO?	» 63
<i>Tema ambientale</i> - Le emissioni in atmosfera	» 65
Messaggi chiave	» 65
Le emissioni in atmosfera	» 66
Lista indicatori	» 66
<i>Tema ambientale</i> - I fattori climatici	» 75
Messaggi chiave	» 75
I fattori climatici	» 76
Lista indicatori	» 76
CHE COSA STIAMO FACENDO?	» 81
Le azioni	» 82
Il monitoraggio delle azioni e della loro efficacia	» 84
La Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, stazioni fisse	» 84
Box 4 - La certificazione ISO 9001:2008 della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, stazioni fisse	» 86
BIBLIOGRAFIA	» 87
ALLEGATI	
<i>Allegato 1</i> - I riferimenti normativi	» 89
<i>Allegato 2</i> - I valori rilevati dalla Rete regionale di monitoraggio	» 91
<i>Allegato 3</i> - Anagrafica delle stazioni della Rete regionale di monitoraggio	» 99

Presentazione

Il risanamento e la tutela della qualità dell'aria costituiscono un obiettivo irrinunciabile in tutte le politiche della Regione Emilia-Romagna, considerate le importanti implicazioni sulla salute dei cittadini e sull'ambiente.

Per questo sin dal 2002 la Regione ha attivato un Programma di interventi per la riduzione delle emissioni degli inquinanti più critici sul territorio regionale, polveri fini e biossido di azoto in particolare, formalizzato con la sottoscrizione di Accordi di Programma per la Qualità dell'Aria, che hanno consentito significativi cali nel livello degli inquinanti, riducendo ad esempio il PM₁₀ del 25% in dieci anni.

Questo Report annuale risponde, quindi, non solo all'esigenza della Regione di divulgare annualmente in maniera organica e complessiva i dati dell'intero sistema informativo sulla qualità dell'aria, ma anche alla volontà di evidenziare i risultati conseguiti grazie all'applicazione di politiche e azioni messe in campo a tutti i livelli istituzionali, che hanno richiesto un importante sforzo economico e di concertazione fra tutti i portatori di interesse coinvolti.

Le problematiche legate alla qualità dell'aria nel bacino Padano sono ben note, dovute alla concomitanza di fattori quali l'alto grado di urbanizzazione e l'elevata densità di attività produttive, accompagnate da un'orografia e una meteorologia che non favoriscono la dispersione degli inquinanti in atmosfera.

Le misure messe in campo finora hanno comunque permesso di ottenere un trend in diminuzione dei livelli di PM₁₀ ed NO₂. Ciò nonostante, la situazione è ancora critica. Per il PM₁₀ siamo attualmente in procedura d'infrazione comunitaria per diverse zone del territorio regionale e per l'NO₂ abbiamo ottenuto la deroga al 2015 per sei delle nove zone interessate dai superamenti.

È necessario, quindi, moltiplicare gli sforzi e, attraverso una pianificazione improntata alla massima integrazione delle diverse politiche settoriali, in particolare quelle volte a contrastare il cambiamento climatico e quelle per la tutela e il risanamento della qualità dell'aria, agire in modo sinergico sui processi che generano inquinanti a scala globale e locale.

Con questa finalità il 26 luglio è stato firmato il nuovo Accordo di programma sulla qualità dell'aria, che per la prima volta avrà durata triennale e che metterà in campo, in collaborazione con Province e Comuni, un pacchetto di misure strutturali, gestionali ed emergenziali, per far fronte ai picchi di inquinamento. Avrà invece una dimensione di medio-lungo periodo il primo Piano regionale per qualità dell'aria, avviato dalla Regione in attuazione della normativa nazionale, che dovrà indicare le azioni per ridurre l'inquinamento atmosferico sul territorio regionale attraverso un approccio integrato e trasversale tra i vari settori emissivi.

Sabrina Freda

Assessore Ambiente e riqualificazione urbana della Regione Emilia-Romagna

Guida alla consultazione

Il report regionale “la qualità dell’aria in Emilia-Romagna - Edizione 2012” si articola, fondamentalmente, in due parti. Una parte introduttiva e di sintesi contenente, oltre all’indice e alla presentazione, un paragrafo che raccoglie i concetti più importanti emersi dall’analisi dei dati ambientali. Tale prima parte è seguita da una seconda, maggiormente di dettaglio, strutturata in tre capitoli, denominati rispettivamente:

- “**Che cosa sta accadendo?**” finalizzato alla descrizione dello stato di qualità della matrice Aria;
- “**Perché sta accadendo?**” finalizzato alla descrizione dei fattori causali dello stato di qualità della matrice Aria, cioè delle pressioni ambientali;
- “**Che cosa stiamo facendo?**” finalizzato alla descrizione delle attività, piani e programmi attuati e/o in via di attuazione per migliorare lo stato di qualità della matrice Aria, cioè delle risposte.

La strutturazione del report nei tre capitoli sopra elencati rende questo prodotto reportistico allineato alle indicazioni metodologiche fornite dall’Agenzia Europea per l’Ambiente (AEA) e dall’United Nations Environment Programme (UNEP), secondo le quali ogni Report sullo stato dell’ambiente dovrebbe, appunto, fornire una risposta alle seguenti “domande chiave”: “*Che cosa sta accadendo?*”, “*Perché sta accadendo?*”, “*Quanto è efficace la nostra risposta?*”.

Nei primi due capitoli le informazioni ambientali sono presentate sotto forma di indicatori, opportunamente selezionati e rappresentati sia come metadati che come dati oggettivi, e organizzate in sintetiche schede indicatore.

Il report sulla qualità dell’aria è, infine, completato dalla sezione degli allegati:

Allegato 1 - Contenente la normativa di riferimento, europea, nazionale e regionale, sulla qualità dell’aria.

Allegato 2 - Contenente alcuni dati statistici di dettaglio, misurati dalle stazioni della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell’aria, riferiti al triennio 2009-2011, distinti per inquinante e tipologia di stazione.

Allegato 3 - Contenente le anagrafiche delle stazioni della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell’aria.



La qualità dell'aria in sintesi

Che cosa ci dicono i dati?

Dalla lettura integrata dei dati rilevati attraverso la rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria e dei relativi indicatori che a partire da tali dati sono stati elaborati, emerge negli ultimi anni una situazione in sensibile miglioramento per alcuni degli inquinanti "storici" dell'aria, quali monossido di carbonio e biossido di zolfo. Per tali sostanze, infatti, sono stati riscontrati valori di concentrazione molto bassi, al limite della sensibilità strumentale, senza peraltro presentare significative variazioni nel corso del tempo. Maggiore attenzione richiedono, invece, alcuni inquinanti che presentano tuttora criticità, quali: il particolato fine (PM_{10}), l'ozono e il biossido di azoto. Risulta per altro conveniente, inoltre, continuare a tenere sotto controllo anche il benzene, in funzione della sua maggior pericolosità per la salute umana, pur essendo un inquinante, al momento, non critico.

In particolare, se fino al 2010 per il PM_{10} si è osservato un progressivo allineamento della concentrazione media annuale su valori al di sotto del limite normativo, pur permanendo le criticità legate al superamento dei livelli di protezione della salute relativi alla media giornaliera, nel corso del 2011 questo andamento si è bruscamente interrotto, con un'impennata nei valori rilevati. Inoltre, nel 2011, anche il numero di superamenti della media giornaliera ha confermato il trend in aumento già rilevato nel 2010. Solo attraverso le rilevazioni dei prossimi anni potremo capire più chiaramente se tale situazione sia indice di un'inversione di trend oppure se, più probabilmente, sia semplicemente una dimostrazione che quanto fatto sino a ora per affrontare il problema, pur se utile e nella giusta direzione, non è comunque sufficiente, in particolare al verificarsi di situazioni meteorologiche particolarmente avverse.

Se il PM_{10} presenta criticità nel periodo invernale, l'ozono presenta criticità in quello estivo. L'ozono, come per altro anche il PM_{10} , è un inquinante che raggiunge valori di concentrazione significativi anche nelle zone verdi, non direttamente esposte alle fonti di inquinamento antropico. Infatti, analogamente al PM_{10} , il complesso sistema di formazione, trasporto e distruzione di tale inquinante fa sì che si originino zone a elevata concentrazione di ozono anche distanti dalle strade e dalle aree urbane, ove, trasportato dalle brezze e non trovando altri inquinanti con cui ricombinarsi, finisce per accumularsi. Tutto questo favorisce la creazione, sull'intero bacino padano, di

la qualità dell'aria in Emilia-Romagna



una vasta area ad alta concentrazione di ozono. I dati rilevati evidenziano come, per questo inquinante, la totalità delle stazioni di misura segnalino diversi superamenti della soglia di informazione alla popolazione e dell'obiettivo per la protezione della salute umana.

Le criticità relative alla qualità dell'aria in regione sono sicuramente conseguenza di un sistema insediativo e produttivo altamente "diffuso" il quale, favorendo una sempre maggiore necessità di mobilità, rende il traffico veicolare un ulteriore elemento di rilievo come fonte di emissione di inquinanti atmosferici.

A tutto ciò si somma il fatto che la pianura padana e, quindi, la stessa regione Emilia-Romagna sono caratterizzate, particolarmente nella stagione invernale, da uno scarso rimescolamento degli strati d'aria più bassi, con limitata azione diluente sulla concentrazione degli inquinanti. Tale situazione trae origine da cause sia orografiche (le catene montuose che la circondano, eccezione fatta per la zona costiera), sia meteorologiche (le frequenti inversioni termiche e la scarsa ventosità).

L'Indice sintetico della Qualità dell'Aria (IQA)

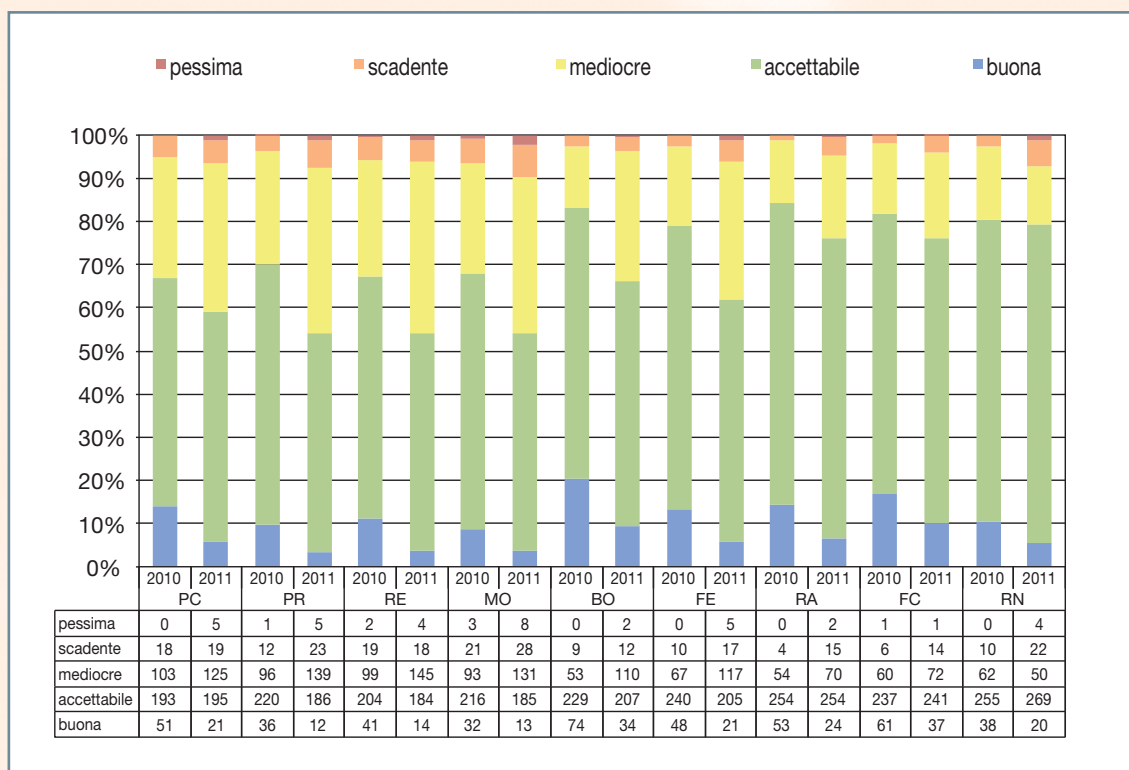
Descrizione e scopo

L'inquinamento atmosferico è un importante fattore di rischio per la salute umana. Al fine di comunicare alla popolazione in modo semplice e immediato il livello qualitativo dell'aria che si respira, Arpa Emilia-Romagna, sulla base di precedenti esperienze attuate anche in altre regioni europee, ha realizzato un Indice di Qualità dell'Aria (IQA) che rappresenta sinteticamente lo stato dell'inquinamento atmosferico.

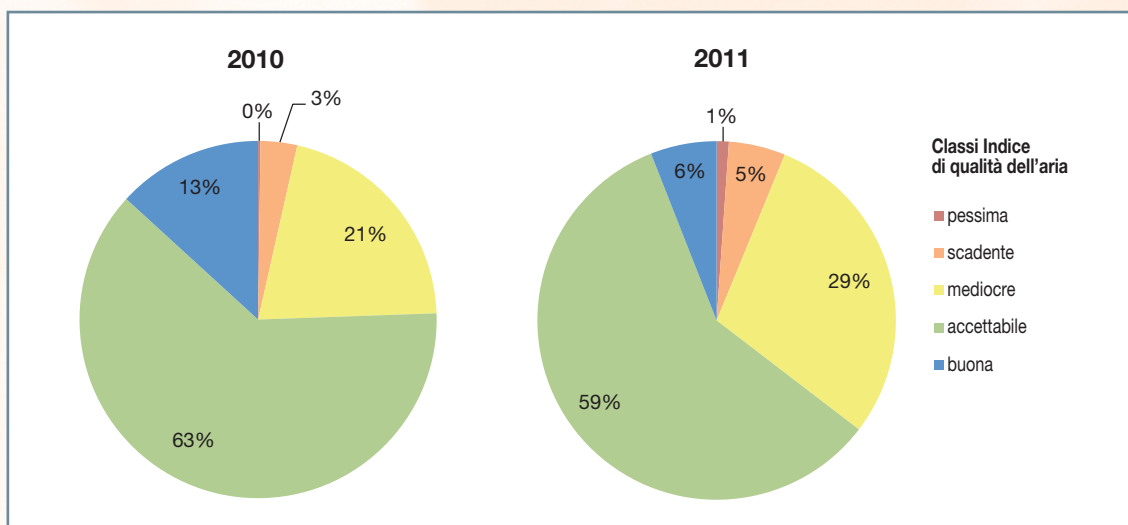
Gli inquinanti solitamente inclusi nella definizione degli indici di qualità dell'aria sono quelli che hanno effetti a breve termine, quali il monossido di carbonio (CO), il biossido di azoto (NO₂), l'ozono (O₃), il biossido di zolfo (SO₂), il particolato (PTS, PM₁₀ o PM_{2,5} a seconda delle dimensioni). Gli indici trovano applicazione nella comunicazione quotidiana alla popolazione per evitare esposizioni a concentrazioni di inquinanti che possano dare effetti sanitari immediati, prevalentemente di tipo cardiovascolare o respiratorio.

L'indice realizzato per l'Emilia-Romagna considera solo il PM₁₀, l'NO₂ e l'O₃, tra gli inquinanti con effetti a breve termine, in quanto quelli che nella nostra regione presentano le maggiori criticità. Sono stati invece esclusi il CO e l'SO₂, i quali, negli ultimi decenni, hanno conosciuto una drastica diminuzione delle concentrazioni tanto da essere ormai stabilmente e ampiamente sotto i limiti di legge.

Per produrre indicazioni sempre più mirate e utili alla definizione di un quadro complessivo sull'inquinamento regionale, dal 1° di gennaio 2011 si è proceduto all'aggiornamento della metodica di calcolo degli IQA. Questo ha portato a stimare l'indice in modo più preciso, favorendo una maggiore rispondenza tra quanto calcolato mediante l'uso dei sistemi modellistici di Arpa Emilia-Romagna e quanto rilevato dalle stazioni di misura. In conseguenza di ciò, si è proceduto al ricalcolo dei valori dell'indice per il 2010, utilizzando la nuova metodologia. Si noti che i valori ricalcolati, rappresentati nelle figure che seguono, risultano lievemente diversi da quelli pubblicati nella precedente edizione di questo report.



Fonte: Arpa Emilia-Romagna
Ripartizione percentuale in classi di qualità dei valori giornalieri di IQA, a livello provinciale (2010-2011)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna
Ripartizione percentuale in classi di qualità dei valori giornalieri dell'IQA, a livello regionale (2010-2011)

Classifica delle province dell'Emilia-Romagna sulla base del numero di giorni con classe di qualità dell'aria "buona" o "accettabile" (2010-2011)

2011				2010	
classifica	giorni	%	provincia	classifica	variazione rispetto al 2010
1	289	79%	Rimini	4	-4
2	278	76%	Forlì-Cesena	3	-20
3	278	76%	Ravenna	1	-29
4	241	66%	Bologna	2	-62
5	226	62%	Ferrara	5	-62
6	216	59%	Piacenza	9	-28
7	198	54%	Reggio Emilia	6	-58
8	198	54%	Modena	8	-47
9	198	54%	Parma	6	-58

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Commento ai dati

L'indice di qualità dell'aria risulta generalmente migliore nelle province dell'area orientale della regione, a esclusione di Ferrara, rispetto a quelle della parte occidentale. Questo riflette sicuramente la distribuzione delle pressioni antropiche sul territorio, ma anche la situazione

meteo-climatica regionale, caratterizzata, nelle province occidentali, da condizioni più sfavorevoli al ristagno degli inquinanti. Un discorso a parte meritano invece le aree urbane, dove la situazione risulta generalmente più omogenea tra le varie zone della regione, come riscontrabile dai dati riportati nella parte successiva del report.

la qualità dell'aria in Emilia-Romagna

perché
sta accadendo?



che cosa
sta accadendo?

che cosa
stiamo facendo?

Introduzione

La disponibilità di aria pulita è essenziale per la nostra salute e quella dell'ambiente. Tuttavia, la qualità dell'aria che respiriamo, principalmente a partire dall'epoca della rivoluzione industriale, è peggiorata notevolmente a causa delle attività umane. L'aumento della produzione industriale ed energetica, la combustione di combustibili fossili e il drammatico aumento del traffico sulle nostre strade hanno contribuito all'inquinamento dell'aria nelle nostre città, con inevitabili riflessi sull'incidenza di problemi di salute.

L'immissione nell'atmosfera di sostanze di varia natura, in misura e condizioni tali da alterarne la salubrità e da costituire un pericolo (diretto o indiretto) per la salute dei cittadini e per l'ambiente, genera il fenomeno noto come "Inquinamento atmosferico"; alla luce di ciò, si ritiene inquinata l'aria la cui composizione ecceda limiti stabiliti per legge allo scopo di evitare effetti nocivi sull'uomo, sugli animali, sulla vegetazione, sui materiali o sugli ecosistemi in generale.

L'inquinamento dell'aria è il risultato di una complessa competizione tra svariati fattori, alcuni dei quali portano a un accumulo degli inquinanti e altri, invece, determinano la loro rimozione e/o diluizione in atmosfera. L'entità e le modalità di emissione (sorgenti puntiformi, diffuse, altezza di emissione etc.), i tempi di persistenza degli inquinanti, il grado di rimescolamento dell'aria sono solo alcuni dei principali fattori che producono variazioni spazio-temporali della composizione dell'aria.

L'aria è, infatti, una miscela eterogenea formata da gas e particelle di varia natura e dimensioni, la cui composizione si modifica nello spazio e nel tempo per cause naturali e non.

Le sostanze inquinanti liberate in atmosfera sono in gran parte prodotte dall'attività umana (gas di scarico dei veicoli, emissioni delle centrali elettriche, delle fabbriche, degli impianti di incenerimento ed emissioni dalla combustione domestica dei combustibili fossili) e solo in piccola parte sono di origine naturale (aerosol marini, esalazioni vulcaniche, decomposizione di materiale organico).

Gli inquinanti presenti nell'aria si possono classificare in base alla composizione chimica, allo stato fisico (gassoso, liquido, solido) e infine in base al grado di reattività in atmosfera. Riguardo quest'ultimo aspetto, gli inquinati possono essere distinti in primari e secondari. Gli inquinanti primari sono quelli che vengono emessi direttamente in atmosfera tali e quali e che non subiscono, cioè, ulteriori trasformazioni una volta emessi (ad esempio il monossido di

carbonio). Per inquinanti secondari (ad esempio l'ozono), invece, si intendono tutti gli inquinanti che si formano in atmosfera attraverso reazioni chimiche tra varie sostanze presenti, che possono essere a loro volta inquinanti primari oppure no.

Le sostanze inquinanti emesse in atmosfera contribuiscono, in maniera variabile a seconda delle loro caratteristiche, ad alimentare e favorire fenomeni di deterioramento della matrice aria quali: cambiamenti climatici, diminuzione dello strato di ozono stratosferico, acidificazione, smog fotochimico e alterazione della qualità dell'aria.

L'inquinamento dell'aria rappresenta una delle maggiori sfide ambientali con la quale l'uomo si sta misurando ormai da molti decenni; infatti, è proprio contro l'inquinamento atmosferico che viene emanata nel 1966 la prima legge "ambientale" in Italia, alla quale ne sono succedute altre sull'onda della spinta impressa dall'azione dell'Europa.

Questa sfida è sempre più importante, allorché sono sempre più evidenti le correlazioni tra cattiva qualità dell'aria e salute umana (vedi tabella a fianco), con evidenti danni alla salute a livello sia acuto (dopo esposizioni nei giorni di maggiore inquinamento), sia cronico. Da sottolineare come, nella maggior parte dei casi, il danno sia subdolo e poco evidente: si pensi all'alterato sviluppo della funzione respiratoria nei bambini o alla diminuita efficienza respiratoria negli anziani, oltre ad aumenti di morbosità e mortalità.

Gli inquinanti critici della regione Emilia-Romagna risultano essere: l'aerosol di dimensioni inferiori a 10 μm (ossia tutte le particelle solide e liquide sospese nell'aria di tali dimensioni e quindi inalabili, meglio conosciute come PM_{10}), l'ozono e gli ossidi di azoto. In particolare, l'esposizione a PM_{10} provoca un ampio ventaglio di danni alla salute, dai disturbi respiratori lievi a un aumento di ricoveri per malattie respiratorie e cardiache, ed è correlato perfino alla mortalità; qualunque concentrazione è considerata dannosa per la salute.

L'aria inquinata è un problema soprattutto nelle nostre città sia in relazione a una concentrazione maggiore di inquinanti che in altre aree, sia perché in esse vive quasi l'80% della popolazione. Gli interventi intrapresi negli ultimi 10 anni per affrontare i problemi più gravi dell'inquinamento dell'aria hanno permesso di migliorare notevolmente la situazione. Tuttavia, il contemporaneo incremento del traffico automobilistico nel medesimo periodo ha fatto sì che la cattiva qualità dell'aria, causata dalle emissioni dei veicoli, continuasse a rappresentare un significativo problema da risolvere.

I principali inquinanti atmosferici e gli effetti sulla salute

Inquinante	Fonte principale	Principali effetti per la salute
Benzene	Veicoli a motore Industria chimica	Cancro Incidenza sul sistema nervoso centrale
Metalli pesanti (ad esempio arsenico, cadmio, piombo, mercurio e nickel)	Processi industriali Produzione di energia Veicoli a motore	Cancro Problemi digestivi Danni al sistema nervoso
Biossido di azoto	Veicoli a motore Altri processi di combustione	Malattie respiratorie Danni ai tessuti polmonari
Ozono	Trasformazione di ossidi di azoto e di composti organici volatili prodotti dal traffico in presenza di luce solare	Problemi respiratori Menomazione della funzione dei polmoni Peggioramento dell'asma Irritazione degli occhi e del naso Minore resistenza alle infezioni
Particelle	Combustione, ad esempio gasolio e legno Agricoltura, ad esempio: aratura, bruciatura per disporre di superfici coltivabili Reazioni chimiche secondarie	Cancro Problemi cardiaci Malattie respiratorie Aumento del rischio di mortalità infantile
Biossido di zolfo	Combustione del combustibile	Problemi respiratori

Fonte: Commissione europea, *Aria pulita per la città europea*, 1997

Oggi giorno viaggiamo, infatti, servendoci sempre più spesso di automobili private e trasportiamo la maggior parte delle merci su gomma. In Emilia-Romagna il 67,2% degli spostamenti è fatto con il mezzo privato e la lunghezza media degli spostamenti è di 14,2 km, mentre il trasporto merci su gomma impegna il 29% dell'intera mobilità su strada.

Sono varie e molteplici le motivazioni che hanno portato all'incremento del traffico automobilistico:

- pianificazione territoriale: la separazione pianificata tra abitazioni, posti di lavoro, negozi e centri di ricreazione ci obbliga a spostarci in automobile in quanto altre forme di trasporto non sono disponibili o convenienti;
- aumento delle dimensioni delle città: con la pianificazione vi è stata un'estensione delle città verso l'esterno. Molti di noi vivono in periferia, le distanze da percorrere sono aumentate ed è molto costoso organizzare buoni servizi di trasporto pubblico per queste zone;
- investimento stradale, all'interno e all'esterno delle città: ha superato nettamente quello nei trasporti pubblici;
- cultura dell'automobile: anche se ci spostiamo di più con tutti i mezzi di trasporto, il possesso e l'uso dell'automobile sono legati a un certo prestigio.

Tutto ciò si traduce nel dato di fatto che, se è vero che i motori delle automobili sono ora meno inquinanti rispetto al passato, quanto abbiamo guadagnato riducendo le emissioni per automobile lo abbiamo in parte perduto usando più automobili per percorrere più chilometri (Fonte: Commissione europea - DG Trasporti, Eurostat).

Nel 2002, il Parlamento europeo e il Consiglio hanno adottato il Sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente (6EAP). L'obiettivo del piano è: "conseguire una qualità dell'ambiente dove i livelli dei contaminanti dovuti all'uomo non inducano conseguenze o rischi significativi per la salute umana". Il programma richiedeva alla Commissione europea di preparare una Strategia tematica concernente più temi ambientali, tra i quali la qualità dell'aria.

La strategia tematica sull'inquinamento atmosferico, sostenuta dal programma Aria pulita per l'Europa (CAFE), è lo strumento attraverso il quale l'Unione europea stabilisce obiettivi e provvedimenti ambiziosi, ma efficaci rispetto ai costi per la politica sulla qualità dell'aria fino al 2020. Nell'ambito di questa strategia, la Commissione ha predisposto una nuova Direttiva relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita

in Europa. È, quindi, in questo ambito che prende corpo un radicale aggiornamento del quadro normativo con l'approvazione della Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 2008/50/CE, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, che porterà all'abrogazione del quadro normativo preesistente e incorpora gli ultimi sviluppi in campo scientifico e sanitario e le esperienze più recenti degli Stati membri nella lotta contro l'inquinamento atmosferico.

La Direttiva istituisce misure volte a:

- fissare obiettivi concernenti la qualità dell'aria ambiente;
- stabilire metodi e sistemi comuni di valutazione dell'aria;
- disporre e diffondere informazioni sulla qualità dell'aria.

Lo stato italiano ha recepito la direttiva suddetta mediante il DLgs 155/2010. Essa costituisce il punto di riferimento per molte azioni intraprese dalla Regione Emilia-Romagna.

È questo il caso della misurazione del $PM_{2,5}$ che la direttiva rende obbligatoria a partire dal 2010, aggiungendo ulteriori dettagli sulle modalità di

esecuzione delle misure e posizionamento dei siti, affinché si ottenga una lettura omogenea sull'intero territorio europeo.

La Regione Emilia-Romagna, in accordo con le Province e con il supporto tecnico di Arpa (agenzia regionale deputata alla gestione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria e all'elaborazione dei dati), ha attuato negli ultimi anni un processo di ristrutturazione della rete, in fase di completamento, in termini di numero di stazioni, inquinanti monitorati e posizionamento dei siti, allo scopo di rendere tale rete conforme ai criteri europei. Questo processo, con l'entrata in vigore del DLgs 155/2010, ha avuto un ulteriore impulso a causa della necessità di procedere a una nuova zonizzazione del territorio ed al conseguente riassetto della rete attualmente in funzione, approvati con DGR n. 2001 nel dicembre 2011.

Nel seguito viene presentata la qualità dell'aria dell'Emilia-Romagna, documentata attraverso l'utilizzo di serie pluriennali di dati, considerando sia lo stato di qualità dell'aria, in quanto tale, che le pressioni esercitate dall'uomo su tale matrice.

Box 1 – Inquadramento territoriale e geopolitico



L'Emilia-Romagna misura 22.124 km quadrati per circa quattro milioni di abitanti. Confina con la Lombardia, il Veneto, le Marche, la Repubblica di San Marino, la Toscana, la Liguria e il Piemonte. La regione è occupata per metà dalla pianura emiliana e per l'altra metà dall'Appennino tosco-emiliano. Dal punto di vista orografico, l'Appennino è orientato lungo un asse allungato in direzione diagonale da ovest-nord ovest a est-sud est. Dal contrafforte assiale si dipanano gruppi montuosi paralleli a spina di pesce, che digradano dolcemente in rilievi collinari. L'entroterra è percorso da diversi fiumi, tributari di destra del Po. Le coste romagnole si sviluppano per circa 120 km.

La regione Emilia-Romagna è inserita nel bacino padano-adriatico e occupa la porzione sud orientale della pianura padana, caratterizzata dal territorio del bacino idrografico del fiume Po. Quest'ultimo è separato dall'Europa centrale dalla grande catena montuosa delle Alpi, la quale segna il suo bordo lungo il versante ovest, nord e nord-est, è bagnato dal mar Mediterraneo (specificatamente il mare Adriatico) lungo l'angolo sud-orientale ed è chiuso a sud dalla catena appenninica. In generale, quindi, il bacino padano, chiuso dalle montagne su 3 lati, rappresenta dal punto di vista della qualità dell'aria una sorta di recipiente, nel quale le emissioni di inquinanti si distribuiscono, ma faticano a disperdersi.

Dal punto di vista geopolitico è da segnalare la particolare configurazione del settore trasporti, che vede in Bologna, capoluogo, un nodo di primaria importanza a livello nazionale. Da qui si dipartono a raggiera le autostrade: A1 Milano-Napoli, altrimenti nota come autostrada del Sole, A13 Bologna-Padova e A14 Bologna-Taranto (o Adriatica); gli altri tronchi che interessano la regione sono la A15 della Cisa, la A21 Torino-Brescia e la A22 del Brennero. Il capoluogo conferma la sua importanza di crocevia anche nel sistema del trasporto ferroviario, come cerniera tra il nord e il sud del Paese.

Dal punto di vista delle pressioni è, inoltre, importante rilevare che le attività produttive vedono, presenti sul territorio, distretti caratterizzati da una certa specializzazione nelle produzioni industriali. Così si trova intorno a Modena una particolare concentrazione di aziende dedite alla produzione di ceramiche da arredamento e materiali da costruzione, mentre a Ferrara e Ravenna si trovano due dei cinque principali distretti nazionali per la chimica di base; ancora le province di Ravenna e Piacenza sono in prima linea nell'industria energetica, mentre Parma è il cuore dell'industria alimentare e lattiero-casearia.

Importante è anche il settore agrozootecnico che vede i punti di maggiore pressione per le emissioni in atmosfera, in particolare ad azione climalterante, nei poli di Modena e Reggio Emilia per gli allevamenti suinicoli e Forlì-Cesena per gli allevamenti avicoli.

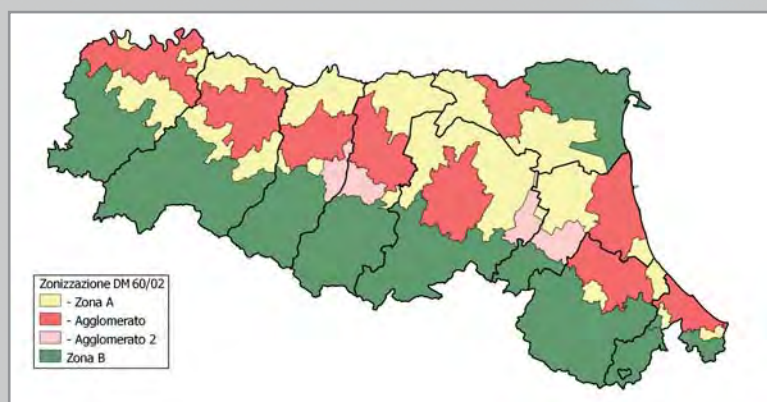
Box 2 - La zonizzazione del territorio dell'Emilia-Romagna

Il DM 60/2002 prevede per la prima volta l'obbligo da parte di tutte le Regioni della suddivisione del proprio territorio in zone, "zonizzazione del territorio", al fine di avere aree omogenee su cui intervenire con misure atte al risanamento della qualità dell'aria.

La Regione Emilia-Romagna ha effettuato quanto richiesto con la collaborazione di Arpa, suddividendo il territorio di ciascuna provincia in aree omogenee così definite:

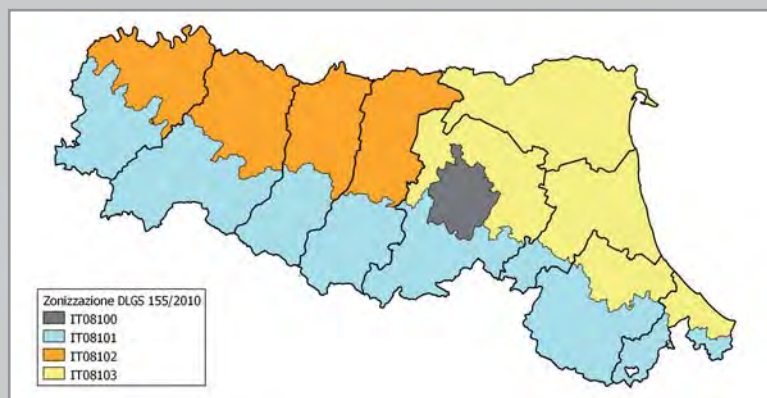
- Agglomerato: gravitante sui comuni con più di 50.000 abitanti o con comparti produttivi significativi in cui la maggioranza dei cittadini è sottoposta a valori critici di inquinamento;
- Zona A: area esterna all'agglomerato, sostanzialmente la restante parte del territorio regionale di pianura;
- Zona B: la zona di tutela o sensibile in cui si deve preservare la qualità dell'aria affinché non siano perturbati gli ecosistemi naturali presenti e generalmente individuata dai parchi naturali e dai territori di collina/montagna.

Con l'emanazione del DLgs 155/2010, viene effettuata la richiesta di una nuova zonizzazione del territorio che risulti, come per altro previsto anche dalle direttive europee, maggiormente in linea con le eventuali variazioni delle criticità sugli inquinanti atmosferici rilevati.



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura A: La zonizzazione del territorio dell'Emilia-Romagna (DM 60/2002)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura B: La zonizzazione del territorio dell'Emilia-Romagna (DLgs 155/2010)

La Regione Emilia-Romagna, quindi, con la collaborazione di Arpa, ha effettuato una valutazione dei trend degli inquinanti, delle pressioni e delle fonti emissive, predisponendo una proposta di nuova zonizzazione che è stata approvata dal ministero dell'Ambiente nell'autunno del 2010.

A seguito della nuova zonizzazione, come previsto dal DLgs 155/2010, la Regione e Arpa hanno predisposto una valutazione e aggiornamento della rete regionale, che ha portato alla definizione del Programma di valutazione della Regione Emilia-Romagna.

Approvato dal ministero dell'Ambiente, tale programma, assieme alla nuova zonizzazione, è stato deliberato con DGR 2001/2011.

la qualità dell'aria in Emilia-Romagna



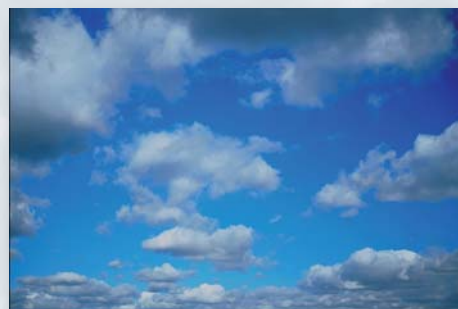
perché
sta accadendo?



che cosa
sta accadendo?

che cosa
stiamo facendo?

Tema ambientale: La qualità dell'aria



Messaggi chiave



Gli inquinanti primari non sono più un problema

Gli inquinanti "storici" quali monossido di carbonio e biossido di zolfo non risultano presentare alcuna criticità relativamente agli episodi acuti individuati dai massimi orari e giornalieri. Anche alcuni degli inquinanti più recenti, quali metalli pesanti e benzo(a)pirene, sono al momento sotto controllo. La situazione relativamente al benzene ha visto un progressivo miglioramento, probabilmente correlabile con le sempre migliori tecnologie di abbattimento degli inquinanti sui veicoli a motore. Si sottolinea, tuttavia, come molti degli inquinanti primari presenti in atmosfera, anche a concentrazioni inferiori al limite o non (ad esempio ossido di azoto, composti organici volatili, ammoniaca), rappresentino comunque i precursori dei fenomeni di inquinamento secondario di seguito descritti.



Difficoltà nel raggiungimento degli obiettivi di legge per gli inquinanti secondari

Per quanto riguarda il PM_{10} , il trend in diminuzione della concentrazione media annuale, osservato negli anni precedenti, è stato bruscamente interrotto nel corso del 2011. Continua, quindi, a essere evidente come solo a seguito di azioni più significative saranno raggiungibili, in Emilia-Romagna così come nelle altre aree del bacino padano, gli obiettivi di riduzione di inquinamento da PM_{10} previsti dalla normativa, soprattutto in relazione al numero di superamenti del valore limite giornaliero. Per quanto riguarda l'ozono, permane l'elevata criticità di tale inquinante. Relativamente al biossido di azoto non si registrano sostanziali cambiamenti sul lungo periodo, nonostante un certo miglioramento negli ultimi 4 anni, prevalentemente legato alle stazioni di fondo.



Il $PM_{2,5}$ vede un peggioramento della situazione

Se sino allo scorso anno appariva consolidata una situazione di stabilità con valori sotto controllo, nel 2011 alcune delle stazioni di riferimento hanno superato il valore limite previsto dalla normativa al 2015, pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a conferma che saranno necessari ulteriori sforzi per garantire il risultato sino a qui conseguito.



Nonostante i miglioramenti c'è ancora molto da fare

Nonostante una generale tendenza al miglioramento osservata nel periodo 2001-2009, nell'ultimo anno la qualità dell'aria in regione ha registrato un peggioramento, in particolare per quanto riguarda il numero di superamenti del valore limite giornaliero per il PM_{10} . Una situazione che potrebbe essere l'inizio di un'inversione di tendenza o solo un segnale della normale variabilità interannuale. Tale condizione di criticità, che risulta comune a molte altre parti del territorio italiano, in particolare della pianura padana, evidenzia la necessità di porre in essere interventi di risanamento strutturali ed efficaci, da attuare su una scala sicuramente più vasta di quella prevista nei Piani e Programmi per la qualità dell'aria predisposti da ogni Provincia della regione. Questo tra l'altro è anche quanto recepito a livello normativo dal DLgs 155/2010, che prevede Piani di risanamento a livello regionale o, nei casi più critici, di bacino interregionale.

La qualità dell'aria

Le emissioni di molti inquinanti atmosferici primari, quali monossido di carbonio, biossido di zolfo e benzene, sono calate drasticamente in regione negli ultimi anni, con un conseguente miglioramento della qualità dell'aria. Tuttavia, i valori rilevati delle concentrazioni nell'aria di particolato, biossido di azoto e ozono, pur registrando una diminuzione nel lungo periodo, non risultano adeguati per il raggiungimento degli obiettivi fissati dall'Unione europea.

La qualità dell'aria risente fondamentalmente delle pressioni indotte dall'utilizzo dei derivati del petrolio, sia per il riscaldamento e la produzione di energia che per l'autotrazione. Un ulteriore problema che sta sempre più emergendo, anche in relazione alle politiche per la riduzione delle emissioni di CO₂ e di gas climalteranti, risulta essere quello della combustione delle biomasse. Questo combustibile, soprattutto nel caso della combustione non industriale (riscaldamento domestico), è ritenuto, infatti, sempre più significativo, in quanto responsabile del 28% delle emissioni di PM₁₀ (Regione E.R., Arpa E.R., 2011) e di una quota analoga di emissioni di NMVOC (composti organici volatili non metanici).

Come per gli anni scorsi, l'analisi integrata degli indicatori ambientali evidenzia una situazione in regione tale per cui, sebbene sia confermata una drastica riduzione per alcuni degli inquinanti "storici" (monossido di carbonio e biossido di zolfo) all'interno delle nostre città, si riscontano, invece, situazioni di elevata criticità per inquinanti quali il particolato fine (PM₁₀) e l'ozono. Inoltre, condizioni meteorologiche particolarmente sfavorevoli al miglioramento della qualità

dell'aria, quali quelle verificatesi nel corso del 2011, testimoniano come tali fattori, negli anni più critici, possano invertire la tendenza alla diminuzione dei valori degli inquinanti. In particolare, se per il PM₁₀, sul lungo periodo, si registra un costante trend di rientro nei valori limite previsti relativamente alla media annua, basta un anno di condizioni meteorologiche sfavorevoli per tornare a osservare valori di inquinamento che parevano dimenticati; a questo va aggiunto che gli andamenti della concentrazione media del biossido di azoto (NO₂) risultano in diminuzione nelle situazioni di fondo, ma pressoché costanti o in lieve aumento in quelle da traffico. Tutti questi segnali devono indurre a proseguire con sempre maggiore incisività nella definizione delle azioni da predisporre per contrastare il fenomeno di inquinamento dell'aria, in quanto, nonostante un certo miglioramento della situazione negli ultimi dieci anni, questo non è tuttavia sufficiente a garantire a oggi il rispetto dei valori limite fissati dalla normativa.

Poiché gli inquinanti considerati sono specifici dei processi di combustione, la qualità dell'aria risente molto delle pressioni sull'ambiente derivanti dall'utilizzo di prodotti petroliferi, sia nell'industria, sia nei trasporti. Se interventi quali la metanizzazione hanno portato nel tempo alla diminuzione di inquinanti quali il biossido di zolfo, per la fonte traffico i vantaggi derivanti dall'applicazione di tecnologie sempre più avanzate per la riduzione delle emissioni del singolo veicolo sono stati al momento in parte vanificati sia dal costante incremento del numero dei mezzi circolanti, che dalle relative percorrenze.

LISTA INDICATORI

DPSIR Indicatore		Copertura temporale	Pag
STATO	Concentrazione in aria di particolato fine (PM ₁₀)	2001-2011	22
	Superamento dei limiti di legge per il particolato fine (PM ₁₀)	2001-2011	25
	Concentrazione in aria di particolato ultrafine (PM _{2,5})	2007-2011	30
	Concentrazione in aria di metalli pesanti (As, Cd, Ni, Pb)	2007-2011	35
	Concentrazione in aria, a livello del suolo, di ozono (O ₃)	2002-2011	39
	Superamento dei limiti di legge per l'ozono (O ₃)	2007-2011	41
	Concentrazione in aria di biossido di azoto (NO ₂)	2007-2011	45
	Superamento dei limiti di legge per il biossido di azoto (NO ₂)	2007-2011	48
	Concentrazione in aria di benzene (C ₆ H ₆)	2007-2011	51
	Concentrazione in aria di monossido di carbonio (CO)	2007-2011	54
	Concentrazione in aria di biossido di zolfo (SO ₂)	2007-2011	57
	Concentrazione in aria di idrocarburi policiclici aromatici - benzo[a]pirene	2007-2011	60
	IMPATTO	Popolazione esposta a concentrazioni medie giornaliere di PM ₁₀ eccedenti il valore limite	2009-2011
Popolazione esposta a diverse concentrazioni medie annuali di PM _{2,5}		2009-2011	33
Popolazione esposta a diverse concentrazioni medie annuali di NO ₂		2009-2011	49

Particolato PM₁₀

Che cos'è

Per materiale particolato aerodisperso si intende l'insieme delle particelle atmosferiche solide e liquide aventi diametro aerodinamico variabile fra 0,1 e circa 100 µm. Il termine PM₁₀ identifica le particelle di diametro aerodinamico inferiore o uguale ai 10 µm (1 µm = 1 millesimo di millimetro). In generale il materiale particolato di queste dimensioni è caratterizzato da lunghi tempi di permanenza in atmosfera e può, quindi, essere trasportato anche a grande distanza dal punto di emissione, ha una natura chimica particolarmente complessa e variabile, è in grado di penetrare nell'albero respiratorio umano e, quindi, avere effetti negativi sulla salute.

Come si origina

Il particolato PM₁₀, in parte, è emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera (PM₁₀ primario) e, in parte, si forma in atmosfera attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (PM₁₀ secondario). Il PM₁₀ può avere sia un'origine naturale (erosione dei venti sulle rocce, eruzioni vulcaniche, autocombustione di boschi e foreste), sia antropica (combustioni e altro). Tra le sorgenti antropiche un importante ruolo è rappresentato dal traffico veicolare. Di origine antropica sono anche molte delle sostanze gassose che contribuiscono alla formazione di PM₁₀, come gli ossidi di zolfo e di azoto, i COV (Composti Organici Volatili) e l'ammoniaca.

LIMITI NORMATIVI

Riferimento legislativo

DLgs 155/2010

valore limite per la protezione della salute umana	media oraria giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno	50 µg/m ³
valore limite per la protezione della salute umana	media annua	40 µg/m ³

La situazione in sintesi

I dati rilevati evidenziano come il numero di giorni con il superamento del valore limite per la protezione della salute umana (50 µg/m³) risulti pressoché ovunque abbondantemente sopra i 35 gg, massimo di giornate consentito in un anno dalla normativa (figure 5 e 6). Quest'anno, inoltre, si conferma in modo più deciso, rispetto al 2010, l'aumento del numero totale di superamenti registratisi in regione (figura 4).

Anche l'andamento della concentrazione media annuale è in forte aumento, sebbene lo scorso anno, per la prima volta, tutte le stazioni fossero risultate all'interno del limite normativo (40 µg/m³). In generale, il trend di graduale rientro nei valori previsti dalla normativa ha subito un'inversione di tendenza nel corso dell'ultimo biennio. Al fine di capire se queste variazioni siano dovute esclusivamente a situazioni me-

teorologiche particolarmente avverse o siano un segnale di un reale peggioramento della qualità dell'aria, sarà necessario attendere l'analisi dei risultati del monitoraggio dei prossimi anni.

Come di consueto, le criticità maggiori sembrano derivare da episodi acuti a livello regionale.

Rimane confermata l'ipotesi che la situazione in Emilia-Romagna, analogamente alle altre realtà del bacino padano, sia caratterizzata dalla presenza di cospicue quantità di PM₁₀ in atmosfera che, a seconda della situazione meteorologica presentatasi durante il corso dell'anno, danno luogo a superamenti più o meno marcati dei livelli normativi previsti. In ogni caso, l'interruzione dei trend positivi riscontrata nell'ultimo biennio rilancia la necessità di intraprendere azioni sempre più mirate, in grado di agire su vaste aree di territorio, non solo regionale, ma anche e soprattutto di bacino padano.

Concentrazione in aria di particolato fine (PM₁₀)

Descrizione e scopo

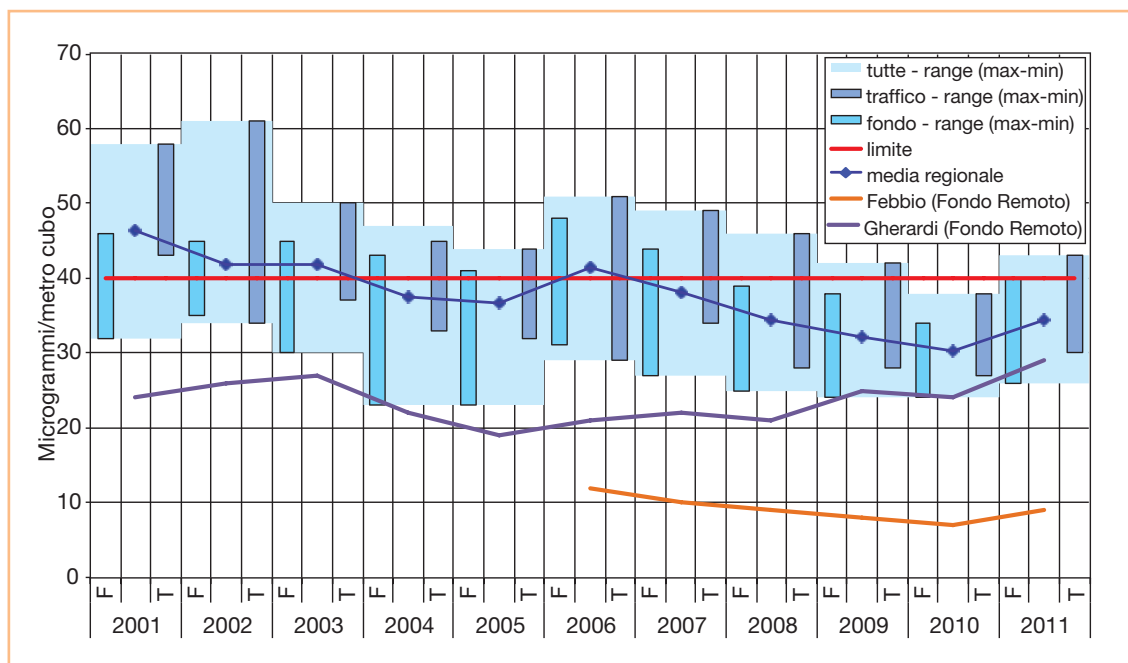
L'indicatore descrive la variazione temporale e territoriale della concentrazione in aria del particolato fine (PM₁₀).

I dati di concentrazione, rilevati attraverso la Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, vengono elaborati producendo:

- andamenti regionali, calcolando la media totale, il range max-min totale e per tipologia di stazione; questo consente una immediata valutazione delle tendenze rilevate nel corso degli ultimi 10 anni sull'intera regione sia sull'insieme delle stazioni, che per ciascuna tipologia di stazione (figura 1);
- quadri provinciali, calcolando alcune statistiche di base (media, mediana e percentili) (figura 2) e permettendo una comparazione fra i livelli di inquinamento delle diverse aree territoriali;
- mappe territoriali (figura 3), mediante una stima della concentrazione media annuale di PM₁₀; la stima deriva dalle elaborazioni fornite dal modello "Pesco" che, a sua volta, elabora i dati forniti quotidianamente dal modello fotochimico "Ninfa", integrandoli con i dati misurati dalle stazioni di fondo (posizionate, cioè, lontano da sorgenti dirette) della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

DPSIR	Stato
Unità di misura	Microgrammi/metro cubo
Fonte	Arpa Emilia-Romagna
Copertura spaziale dati	Provincia
Copertura temporale dati	2001-2011

I dati



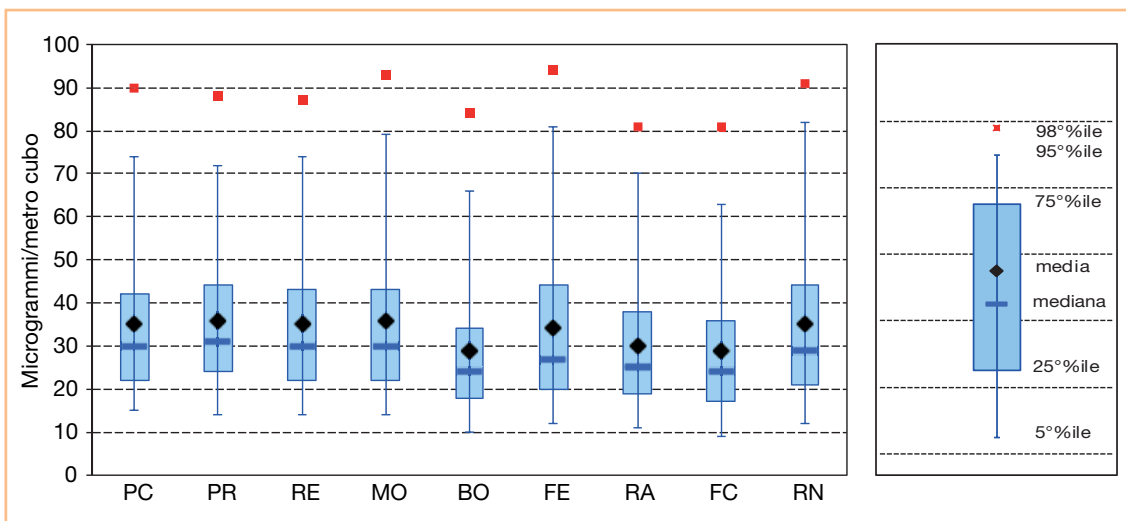
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 1: PM₁₀ – Andamento della concentrazione media annuale a livello regionale, per tipologia di stazione (2001-2011)

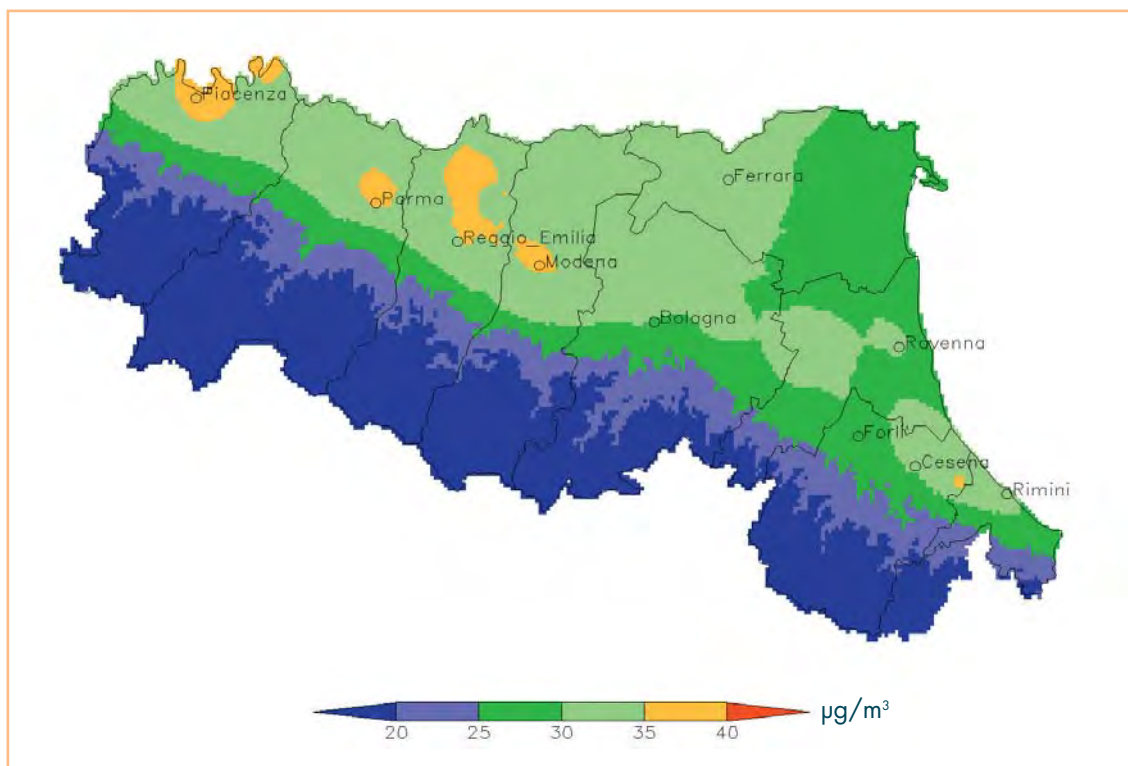
LEGENDA:

F = Fondo urbano (stazioni collocate in area urbana, non influenzate direttamente dalle emissioni di strade o industrie)

T = Traffico (stazioni situate in posizione tale che il livello di inquinamento è influenzato prevalentemente da emissioni provenienti da strade limitrofe)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna
 Figura 2: PM_{10} – Statistiche di base (media, mediana e percentili) sulla concentrazione a livello provinciale (anno 2011), stazioni di fondo urbano



Fonte: Arpa Emilia-Romagna
 Figura 3: PM_{10} – Distribuzione territoriale regionale della stima della concentrazione media annuale (anno 2011)

Commento ai dati

Il lento calo dei valori medi di concentrazione rilevati (figura 1), che nel 2010 vedeva tutte le stazioni di misura sotto il limite previsto di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, con una riduzione negli ultimi 10 anni intorno al 25%, pare interrompersi con un aumento dei valori nel 2011. E' importante osservare come questo sia avvenuto sia per le stazioni da traffico, che per quelle di fondo.

Passando alle elaborazioni a livello provinciale (figura 2), emerge come il comportamento del PM_{10} appaia più omogeneo sul territorio regionale rispetto agli anni scorsi, non essendo più così evidente la differenziazione fra l'area ovest e l'area est, solitamente osservata, anche a causa dei valori più alti, rispetto al 2010, registrati a Ferrara e Rimini come concentrazione sia media, sia massima.

Analizzando la mappa della distribuzione territoriale dei valori stimati della concentrazione media annuale del PM_{10} (figura 3), si rilevano valori compresi tra i 30 e i $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pressoché in tutta l'area di pianura, a eccezione del Ferrarese orientale. Ampie aree del territorio, nell'intorno dei capoluoghi di provincia dell'area ovest, si trovano, inoltre, tra i 35 e i $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Superamento dei limiti di legge per il particolato fine (PM₁₀)

Descrizione e scopo

L'indicatore descrive la variazione temporale del numero di superamenti del valore limite giornaliero per il particolato fine (PM₁₀) (vedi pag. 21).

Viene presentato il numero di superamenti in un anno del livello di protezione della salute umana (media giornaliera), calcolato sia come media regionale su tutte le stazioni, sia come differenza tra il numero massimo e il minimo dei superamenti di ciascuna tipologia di stazioni (fondo e traffico).

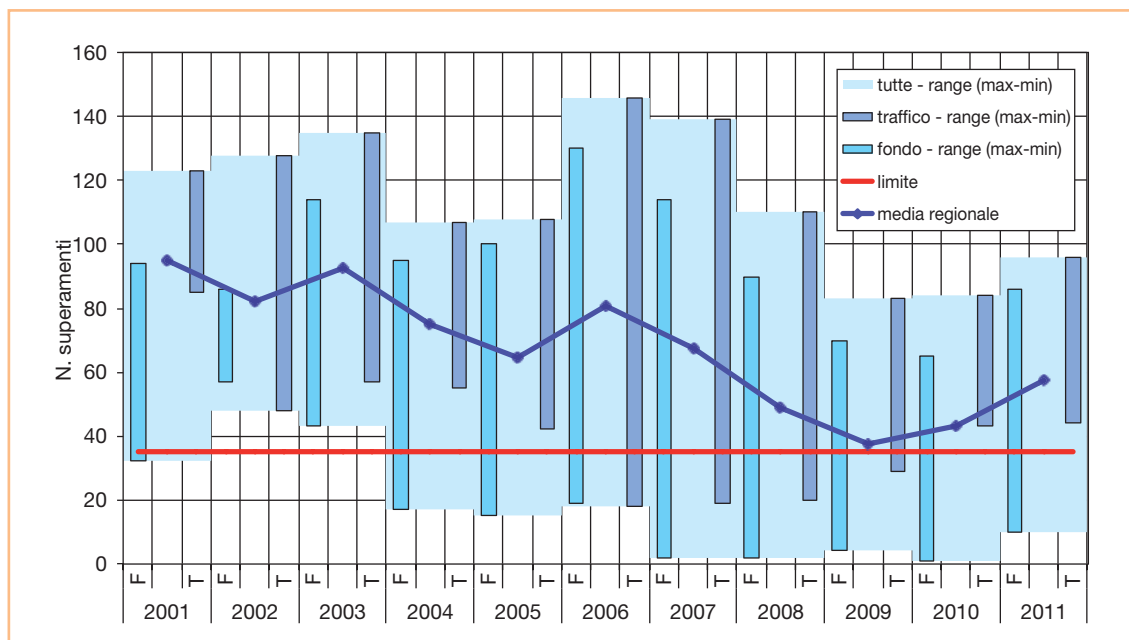
Questo consente una immediata valutazione degli andamenti rilevati nel corso degli ultimi 10 anni sull'intera regione (figura 4), sia su tutte le stazioni, che per ciascuna tipologia di stazione presente.

Inoltre sono rappresentate:

- le stazioni che superano il limite giornaliero per la protezione della salute umana sia come trend annuale regionale (figura 5), che come ripartizione provinciale per l'anno 2011 (figura 6);
- le stazioni che superano il limite annuale per la protezione della salute umana sia come trend annuale regionale (figura 7), che come ripartizione provinciale per l'anno 2011 (figura 8).

DPSIR	Stato
Unità di misura	N. superamenti, percentuale, n. stazioni
Fonte	Arpa Emilia-Romagna
Copertura spaziale dati	Provincia
Copertura temporale dati	2001-2011

I dati



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

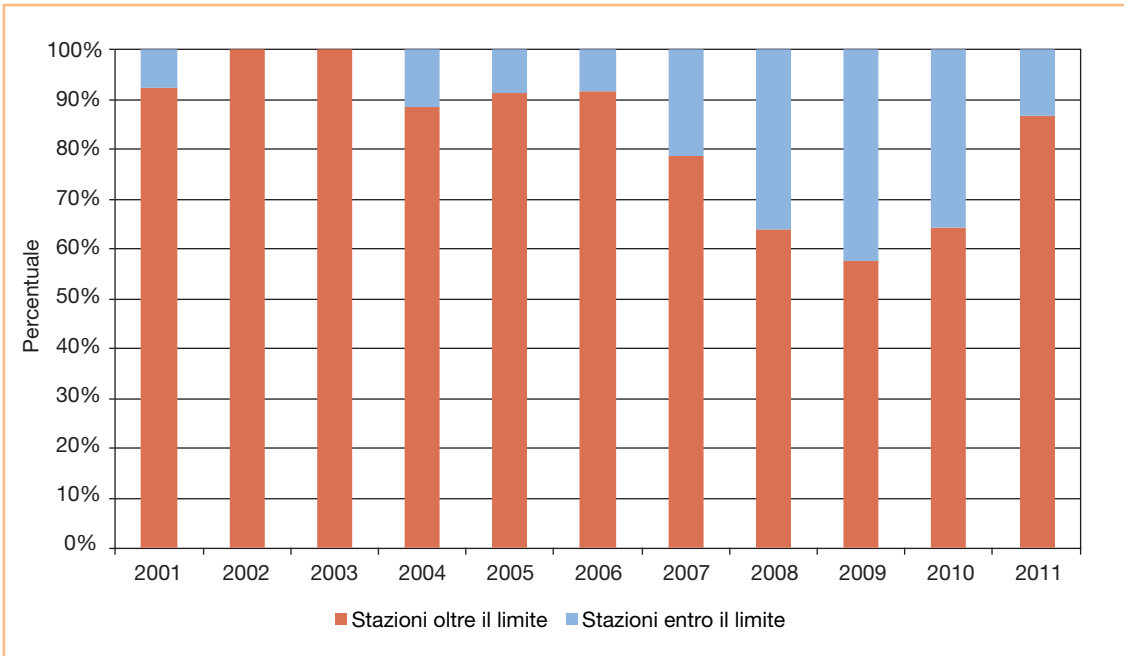
Figura 4: PM₁₀ – Andamento del numero di superamenti del limite giornaliero di protezione della salute umana* a livello regionale, per tipologia di stazione (2001-2011)

LEGENDA:

F = Fondo urbano (stazioni collocate in area urbana, non influenzate direttamente dalle emissioni di strade o industrie)

T = Traffico (stazioni situate in posizione tale che il livello di inquinamento è influenzato prevalentemente da emissioni provenienti da strade limitrofe)

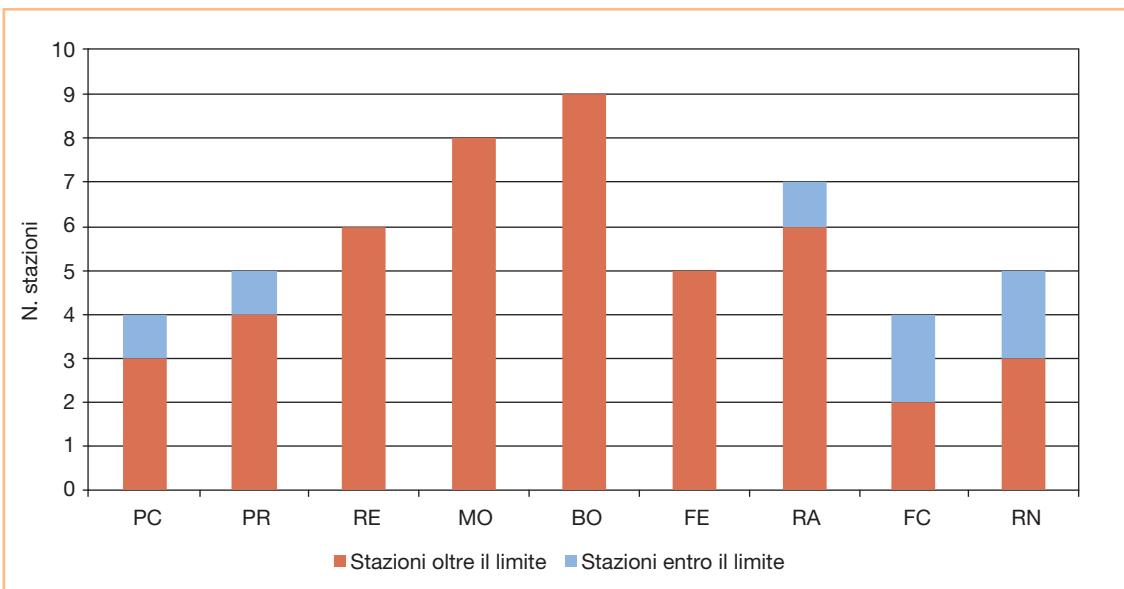
Nota: * media oraria giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno = 50 µg/m³



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 5: PM_{10} – Andamento della percentuale di stazioni che superano il limite giornaliero per la protezione della salute umana*, a livello regionale (2001-2011)

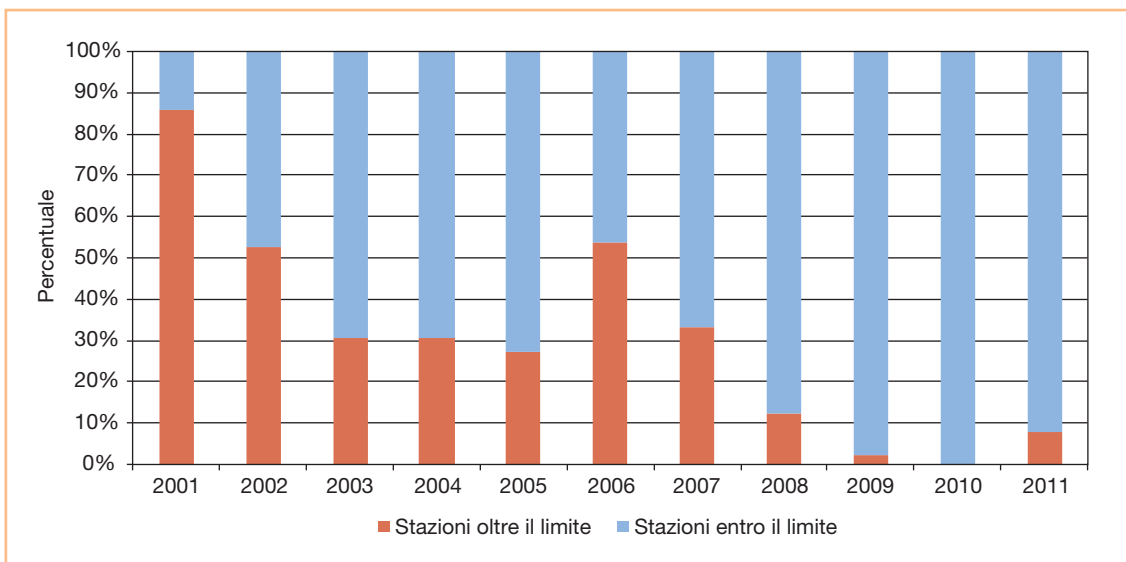
Nota: * media oraria giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno = $50 \mu g/m^3$



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 6: PM_{10} – Numero di stazioni che superano il limite giornaliero per la protezione della salute umana*, a livello provinciale (anno 2011)

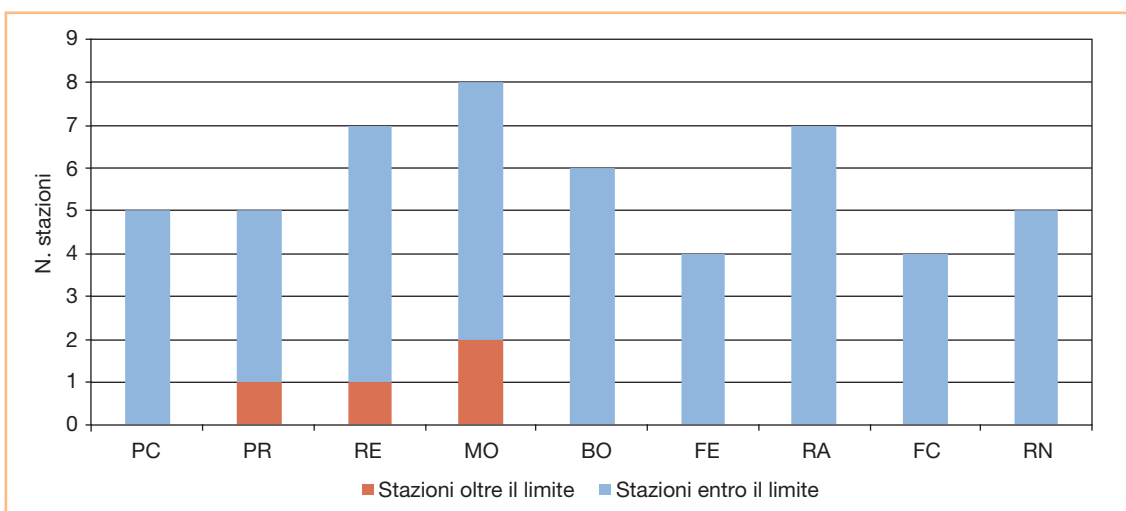
Nota: * media oraria giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno = $50 \mu g/m^3$



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 7: PM_{10} – Andamento della percentuale di stazioni che superano il limite annuale per la protezione della salute umana*, a livello regionale (2001-2011)

Nota: * media annuale = $40 \mu g/m^3$



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 8: PM_{10} – Numero di stazioni che superano il limite annuale per la protezione della salute umana*, a livello provinciale (anno 2011)

Nota: * media annuale = $40 \mu g/m^3$

Commento ai dati

Dall'analisi dei dati (figura 4) si rileva che, se nel periodo 2001-2009 abbiamo assistito a una generale tendenza alla diminuzione del numero di superamenti giornalieri nell'arco dell'anno, negli ultimi due anni abbiamo, invece, registrato un loro aumento. Tale situazione potrebbe essere l'inizio di un'inversione di tendenza o solo un segnale della normale variabilità interannuale (come peraltro accaduto negli anni 2003 e 2006). A livello provinciale (figura 6), si rileva il superamento in tutte le stazioni del limite relativo alla media giornaliera a Reggio Emilia, Modena e Bologna, nell'area ovest, e a Ferrara, nell'area est. Per quanto riguarda il limite annuale per la protezione della salute umana (figura 7), il trend regionale in diminuzione della percentuale di stazioni che superano il limite normativo, fatto registrare fino al 2010 e che ha visto il completo rientro nell'ambito del valore normativo di tutte le stazioni della rete, si è interrotto nel 2011. A livello provinciale (figura 8), il superamento del limite si è verificato in alcune province dell'area ovest (Modena, Parma e Reggio Emilia), legato, in particolare, alle stazioni da traffico.

Popolazione esposta a concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ eccedenti il valore limite

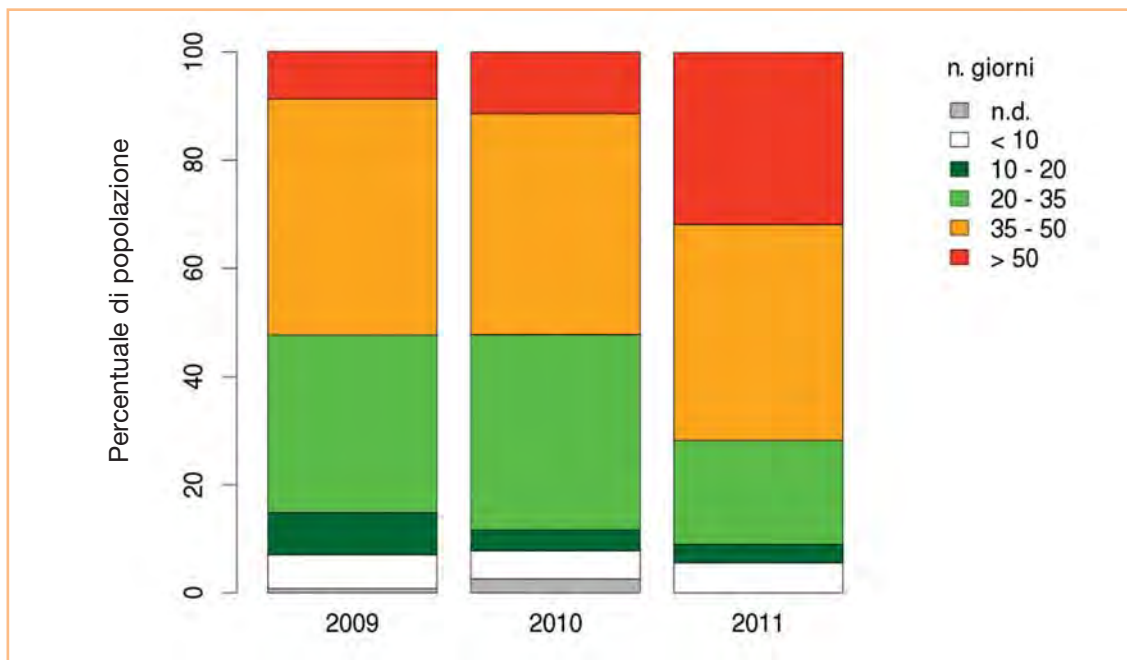
Descrizione e scopo

L'indicatore descrive l'esposizione della popolazione a concentrazioni medie di polveri fini (PM₁₀) eccedenti il valore limite di 50 µg/m³. Per ogni anno si stima quale percentuale della popolazione residente in Emilia-Romagna è stata esposta a un numero di superamenti giornalieri: inferiore a 10, compreso tra 10 e 20, tra 20 e 35, tra 35 e 50 o superiore a 50. Il numero massimo di superamenti imposto dalla normativa europea è 35.

Per garantire la massima copertura del dato sul territorio regionale, riducendo al minimo la quota di popolazione per la quale non è possibile stimare il livello di esposizione, i dati delle stazioni di fondo della rete di monitoraggio sono stati integrati con il sistema modellistico Ninfa+Pesco.

DPSIR	Impatto
Unità di misura	Percentuale
Fonte	Arpa Emilia-Romagna
Copertura spaziale dati	Regione
Copertura temporale dati	2009-2011

I dati



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 9: Popolazione esposta a concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ eccedenti il valore limite (2009-2011)

Commento ai dati

Dall'analisi dei dati emerge la situazione di particolare criticità registrata nel 2011 rispetto ai due anni precedenti, dove a un netto aumento della popolazione esposta a più di 50 superamenti corrisponde un significativo calo della popolazione esposta a un numero di superamenti compreso tra 20 e 35.

Particolato PM_{2,5}

Che cos'è

Per particolato ultrafine si intendono tutte le particelle solide o liquide sospese nell'aria con dimensioni microscopiche e quindi inalabili. Il PM_{2,5} è definito come il materiale particolato con un diametro aerodinamico medio inferiore a 2,5 micron (1 µm = 1 millesimo di millimetro).

Esso è originato sia per emissione diretta (particelle primarie), che per reazione nell'atmosfera di composti chimici quali ossidi di azoto e zolfo, ammoniaca e composti organici (particelle secondarie).

Come si origina

Le sorgenti del particolato possono essere antropiche e naturali. Le fonti antropiche sono riconducibili principalmente ai processi di combustione quali: emissioni da traffico veicolare, utilizzo di combustibili (carbone, combustibili liquidi, legno, rifiuti, rifiuti agricoli), emissioni industriali (cementifici, fonderie, miniere). Le fonti naturali, invece, sono sostanzialmente: aerosol marino, suolo risollevato e trasportato dal vento etc.

LIMITI NORMATIVI

Riferimento legislativo

DLgs 155/2010

valore limite per la protezione della salute umana (al 2015)

media annua

25 µg/m³

La situazione in sintesi

La valutazione dei dati rilevati in questi primi anni di misura evidenzia come, in generale, la situazione osservata per il PM_{2,5} risulti abbastanza differente rispetto a quella del PM₁₀. Infatti, la concentrazione media annua a livello regionale (figura 10) è risultata al di sotto del valore soglia previsto per l'anno 2015 (25 µg/m³, in vigore nel 2015), con un andamento dei valori minimi e massimi di tutte le stazioni oscillanti attorno a esso ma, com-

pletivamente, rispettandolo, almeno sino al 2010. Nel 2011 però, analogamente a quanto rilevato per il PM₁₀, alcune stazioni di misura hanno superato il limite normativo, registrando valori analoghi a quanto rilevato nel 2007.

Considerata la natura secondaria del PM_{2,5}, i dati osservati forniscono un ulteriore indice della necessità di incentivare maggiormente le azioni di risanamento, affinché quest'ultime diano risultati positivi anche in situazioni di particolare criticità meteorologica.

Concentrazione in aria di particolato ultrafine (PM_{2,5})

Descrizione e scopo

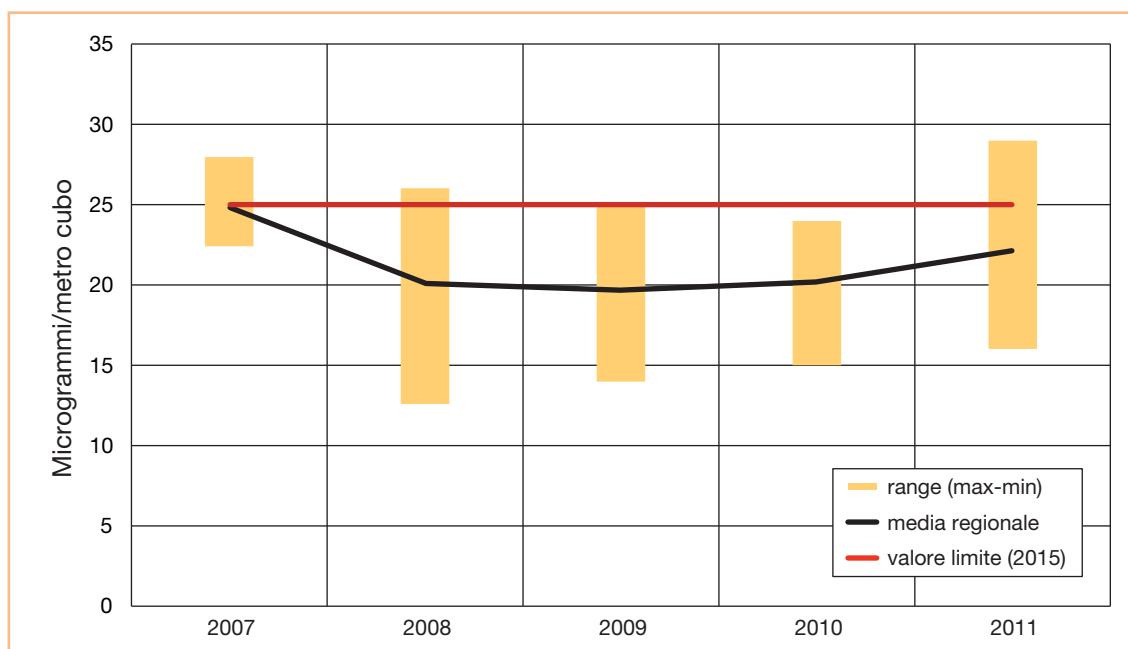
L'indicatore descrive la variazione temporale e territoriale della concentrazione in aria del particolato ultrafine (PM_{2,5}).

I dati di concentrazione rilevati attraverso la Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria vengono elaborati producendo:

- andamenti regionali, calcolando la media e il range max-min di tutte le stazioni (fondo urbano, fondo suburbano e fondo rurale); questo consente una immediata valutazione delle tendenze rilevate nel corso degli ultimi anni sull'intera regione (figura 10);
- quadri provinciali, calcolando alcune statistiche di base (media, mediana e percentile) (figura 11) e permettendo una comparazione fra i livelli di inquinamento delle diverse aree territoriali;
- mappe territoriali (figura 12), mediante una stima della concentrazione media annuale di PM_{2,5}; la stima deriva dalle elaborazioni fornite dal modello "Pesco" che, a sua volta, elabora i dati forniti quotidianamente dal modello fotochimico "Ninfa", integrandoli con i dati misurati dalle stazioni di fondo (posizionate, cioè, lontano da sorgenti dirette) della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

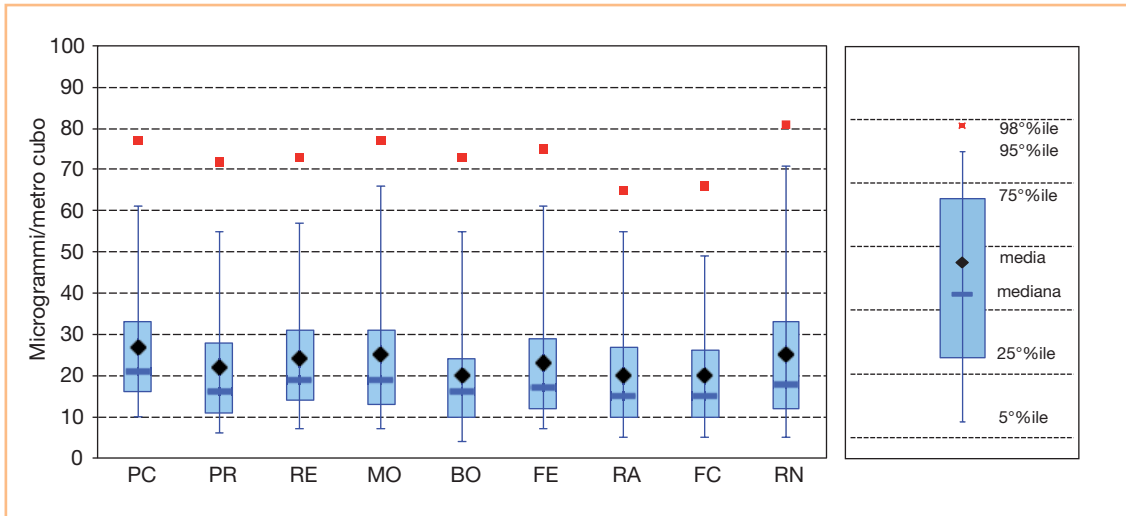
DPSIR	Stato
Unità di misura	Microgrammi/metro cubo
Fonte	Arpa Emilia-Romagna
Copertura spaziale dati	Provincia
Copertura temporale dati	2007-2011

I dati

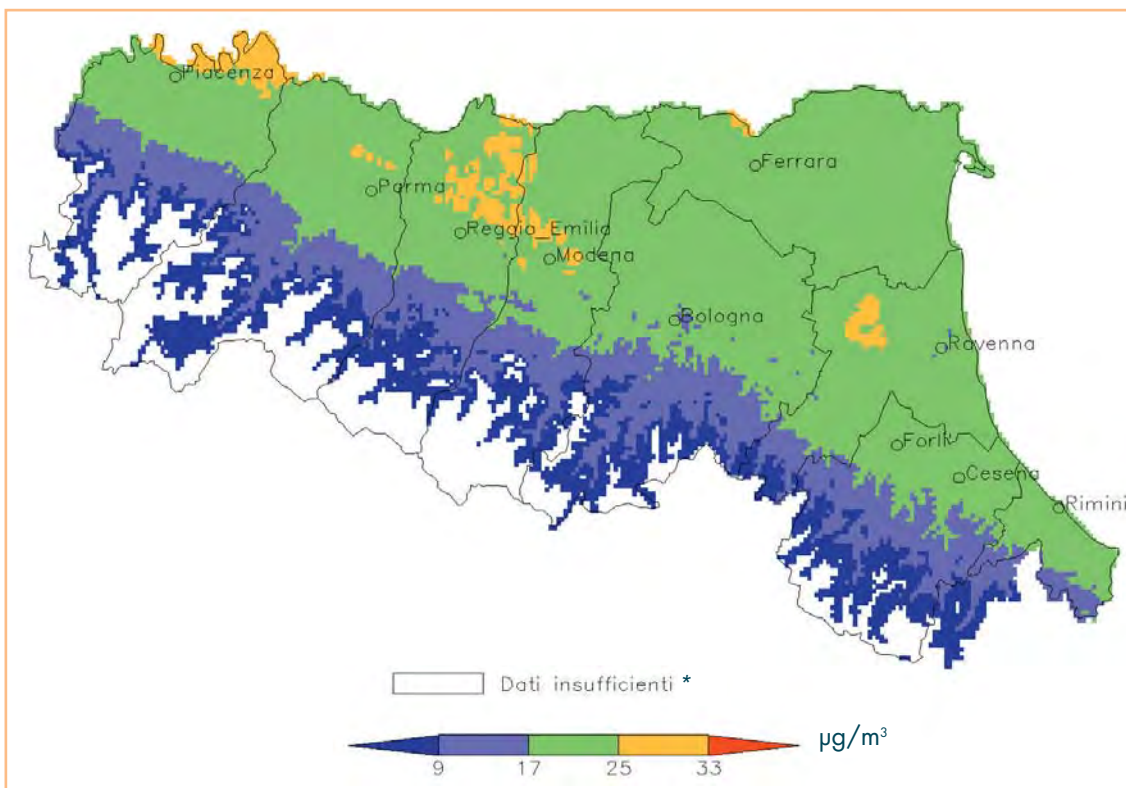


Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 10: PM_{2,5} – Andamento della concentrazione media annuale a livello regionale (2007-2011)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna
 Figura 11: $PM_{2,5}$ – Statistiche di base (media, mediana e percentili) sulla concentrazione a livello provinciale (anno 2011), stazioni di fondo urbano



Fonte: Arpa Emilia-Romagna
 Figura 12: $PM_{2,5}$ – Distribuzione territoriale regionale della stima della concentrazione media annuale (anno 2011)
 Nota: *dati che il modello non è stato in grado di stimare

Commento ai dati

Dall'analisi dei dati (figura 10) si rileva un andamento della concentrazione di $PM_{2.5}$ nel quale, dopo un lieve iniziale calo dei valori registrati (periodo 2007-2008), segue una fase di maggiore stabilità nel corso del biennio successivo, con valori che appaiono meno dispersi e, quindi, indicativi di una maggiore omogeneità nei livelli di concentrazione misurati sull'intero territorio regionale. Questa fase termina con un innalzamento dei valori riscontrato nel 2011, situazione che, per altro, appare meno omogenea degli anni precedenti. Ciò è testimoniato dalla mappa di concentrazione (figura 12), che vede una maggior presenza di $PM_{2.5}$ in alcune aree interne della pianura. Si evidenzia inoltre la criticità di una parte del territorio della provincia di Piacenza, alla quale probabilmente concorrono le emissioni della pianura lombarda.

Questo testimonia una situazione non ancora completamente stabile per tale inquinante, con l'esigenza di operare con modalità di risanamento analoghe a quelle necessarie per il PM_{10} .

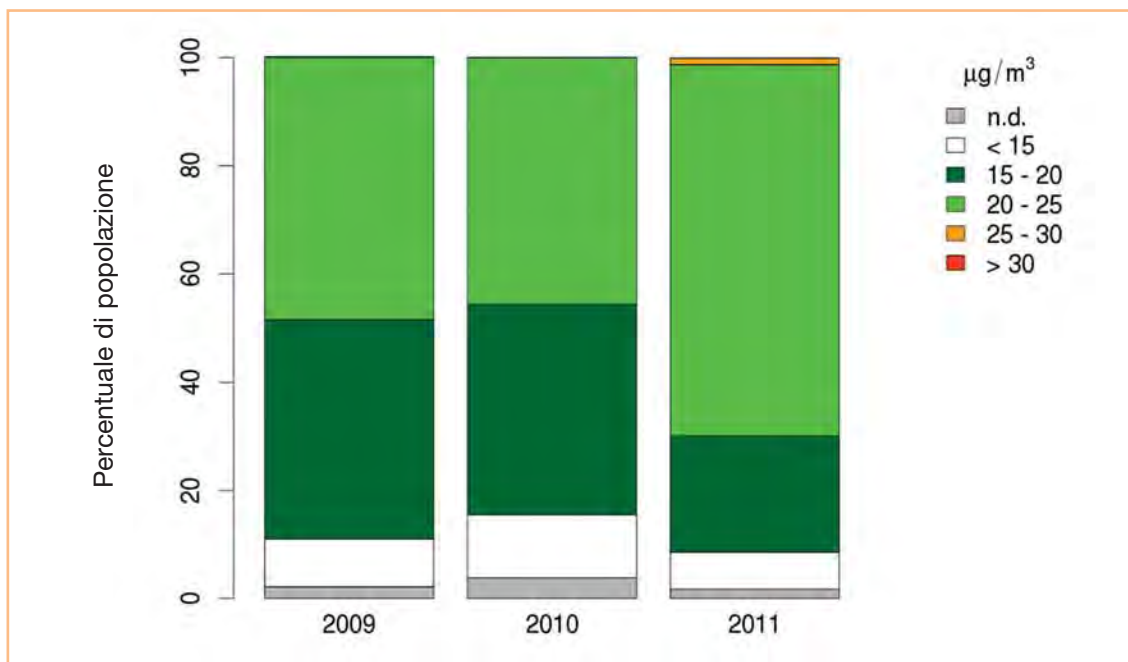
Descrizione e scopo

L'indicatore descrive l'esposizione della popolazione alle polveri ultrafini (PM_{2,5}). Per ogni anno si stima quale percentuale della popolazione residente in Emilia-Romagna è stata esposta a una concentrazione media annua di PM_{2,5}: inferiore a 15 µg/m³, compresa tra 15 e 20 µg/m³, tra 20 e 25, tra 25 e 30 o superiore a 30 µg/m³. Il limite imposto dalla normativa europea è 25 µg/m³, da raggiungere entro il 1° gennaio 2015.

Per garantire la massima copertura del dato sul territorio regionale, riducendo al minimo la quota di popolazione per la quale non è possibile stimare il livello di esposizione, i dati delle stazioni di fondo della rete di monitoraggio sono stati integrati con il sistema modellistico Ninfa+Pesco.

DPSIR	Impatto
Unità di misura	Percentuale
Fonte	Arpa Emilia-Romagna
Copertura spaziale dati	Regione
Copertura temporale dati	2009-2011

I dati



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 13: Popolazione esposta a diverse concentrazioni medie annuali di PM_{2,5} (2009-2011)

Commento ai dati

Dall'analisi dei dati emerge la situazione di particolare criticità registrata nel 2011 rispetto ai due anni precedenti, dove la popolazione esposta a concentrazioni medie annue di PM_{2,5} superiori ai 20 µg/m³ passa da circa la metà a circa due terzi della popolazione totale residente in Emilia-Romagna. Si segnala una, seppur minima, frazione di popolazione esposta a valori eccedenti il limite (da raggiungere entro il 1 gennaio 2015) di 25 µg/m³.

Metalli pesanti – Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni), Piombo (Pb)

Che cosa sono

Nel particolato atmosferico sono presenti metalli di varia natura. I principali sono cadmio (Cd), zinco (Zn), rame (Cu), nichel (Ni), piombo (Pb) e ferro (Fe).

Tra i metalli che sono stati oggetto di monitoraggio, quelli a maggiore rilevanza sotto il profilo tossicologico sono il nichel, il cadmio e il piombo. I composti del nichel e del cadmio sono classificati, dalla Agenzia internazionale di ricerca sul cancro, come cancerogeni per l'uomo. Per il piombo è stato evidenziato un ampio spettro di effetti tossici, in quanto tale sostanza interferisce con numerosi sistemi enzimatici.

Come si originano

I metalli presenti nel particolato atmosferico provengono da una molteplice varietà di fonti: il cadmio e lo zinco sono originati prevalentemente da processi industriali; il rame e il nichel provengono dalla combustione; il piombo dalle emissioni autoveicolari. Il ferro proviene dall'erosione dei suoli, dall'utilizzo di combustibili fossili e dalla produzione di leghe ferrose.

In particolare, il piombo di provenienza autoveicolare è emesso quasi esclusivamente da motori a benzina, nei quali è contenuto sotto forma di piombo tetraetile e/o tetrametile con funzioni di antidetonante. Negli agglomerati urbani tale sorgente rappresenta, pressoché, la totalità delle emissioni di piombo e la granulometria dell'aerosol che lo contiene si colloca quasi integralmente nella frazione respirabile (PM₁₀). L'adozione generalizzata della benzina "verde" (0,013 g/l di Pb), dall'1 gennaio 2002, ha portato una riduzione delle emissioni di piombo del 97%; in conseguenza di ciò è praticamente eliminato il contributo della circolazione autoveicolare alla concentrazione in aria di questo metallo.

LIMITI NORMATIVI

Riferimento legislativo	DLgs 155/2010	
valore obiettivo per l'arsenico	media annuale	6 ng/m ³
valore obiettivo per il cadmio	media annuale	5 ng/m ³
valore obiettivo per il nichel	media annuale	20 ng/m ³
valore limite per il piombo	media annuale	0,5 µg/m ³

La situazione in sintesi

Dall'analisi dei dati si evince che, se per il piombo, grazie alla completa eliminazione di quest'ultimo dalle benzine, i valori sono a livelli bassissimi (figura 17) e prossimi alla soglia di sensibilità degli

strumenti utilizzati, per gli altri metalli, arsenico cadmio e nichel (figure 14, 15 e 16), la situazione è di sostanziale costanza dei valori, sebbene con qualche oscillazione, e ben al di sotto dei limiti normativi previsti sia come media regionale, sia come valori dei singoli punti di misura della rete.

Concentrazione in aria di metalli pesanti (As, Cd, Ni, Pb)

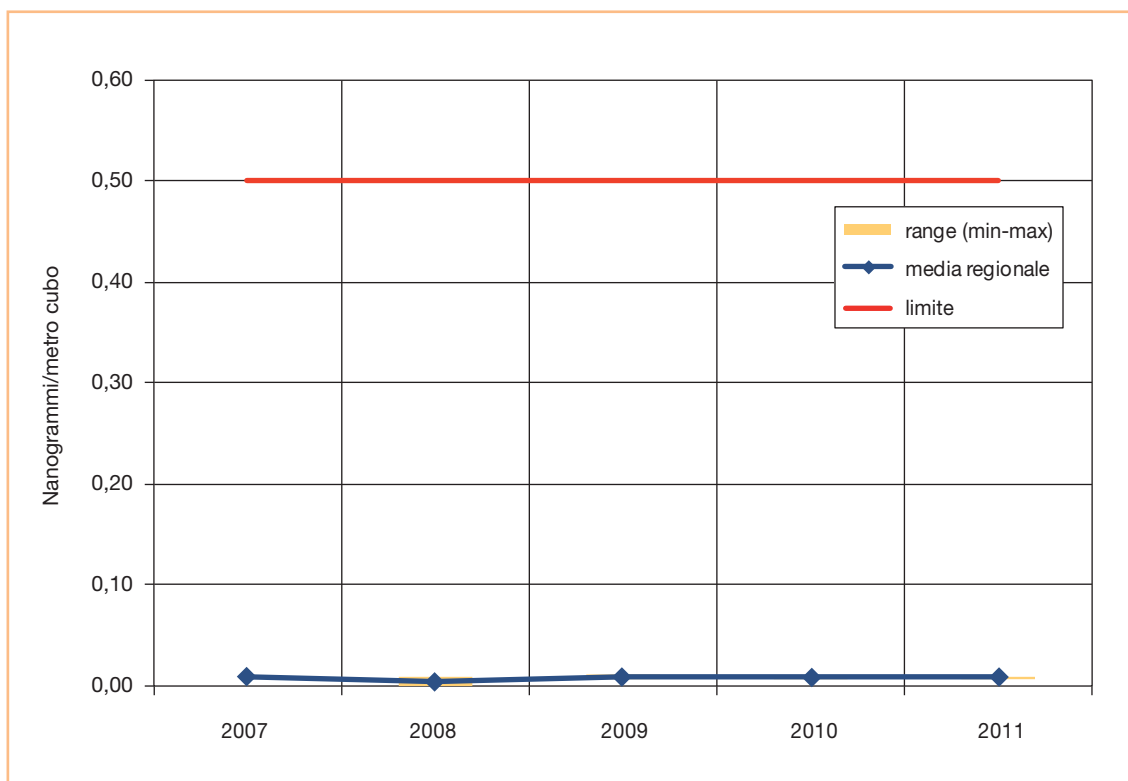
Descrizione e scopo

L'indicatore descrive la variazione temporale della concentrazione in aria dei principali metalli pesanti: arsenico (As), cadmio (Cd), nickel (Ni) e piombo (Pb).

I dati di concentrazione, rilevati attraverso la Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, vengono elaborati aggregandoli a livello regionale e calcolandone la media annuale e i relativi range max-min; questo consente una immediata valutazione degli andamenti rilevati nel corso degli ultimi 5 anni come media sull'intera regione.

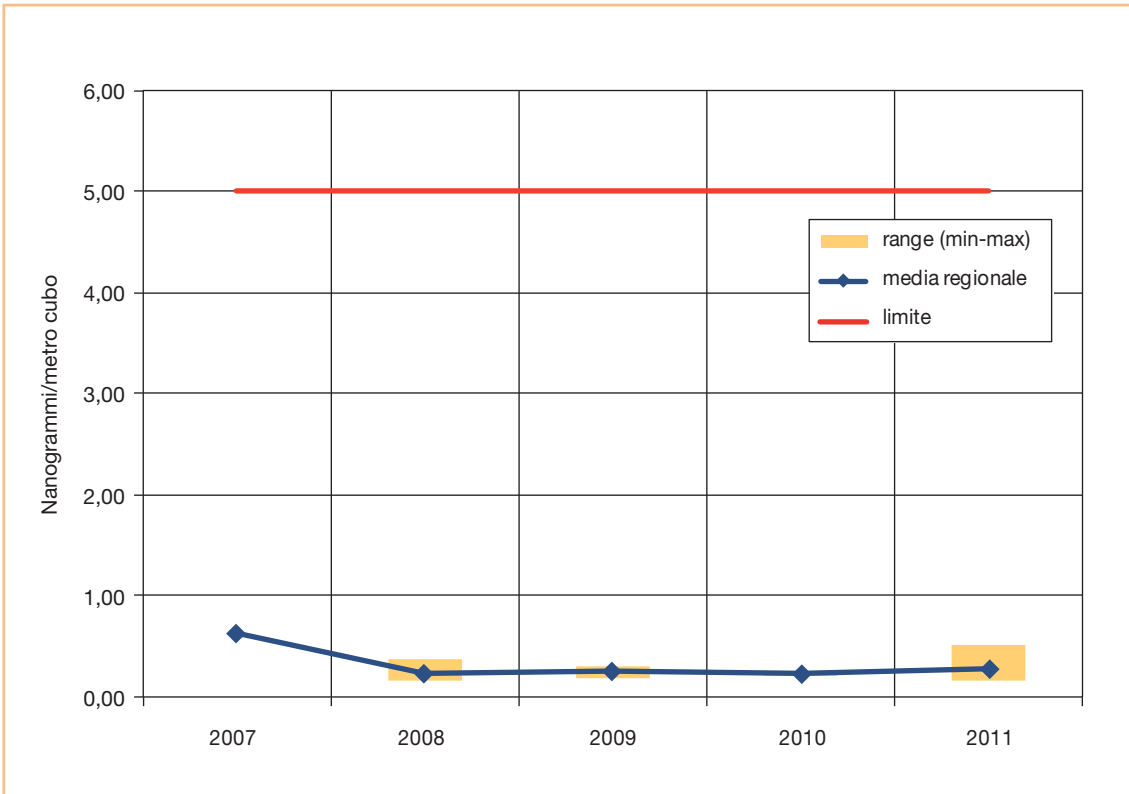
DPSIR	Stato
Unità di misura	Nanogrammi/metro cubo (As, Cd, Ni) Microgrammi/metro cubo (Pb)
Fonte	Arpa Emilia-Romagna
Copertura spaziale dati	Regione
Copertura temporale dati	2007-2011

I dati

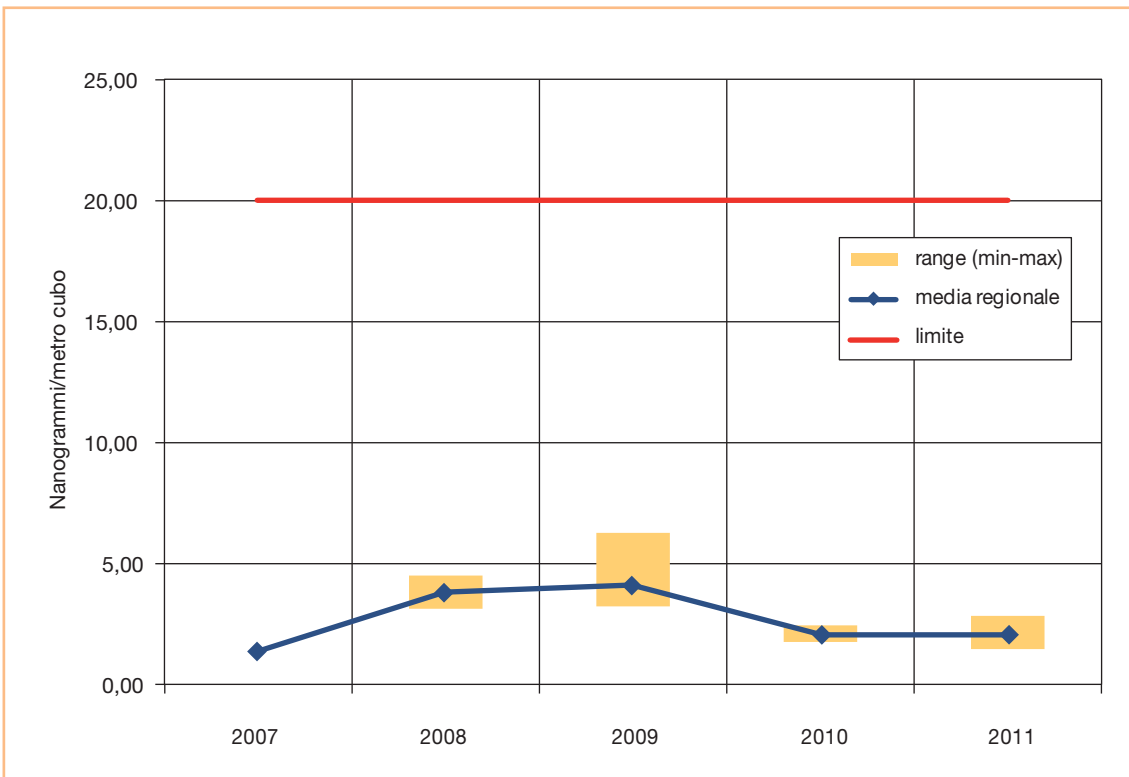


Fonte: Arpa Emilia-Romagna

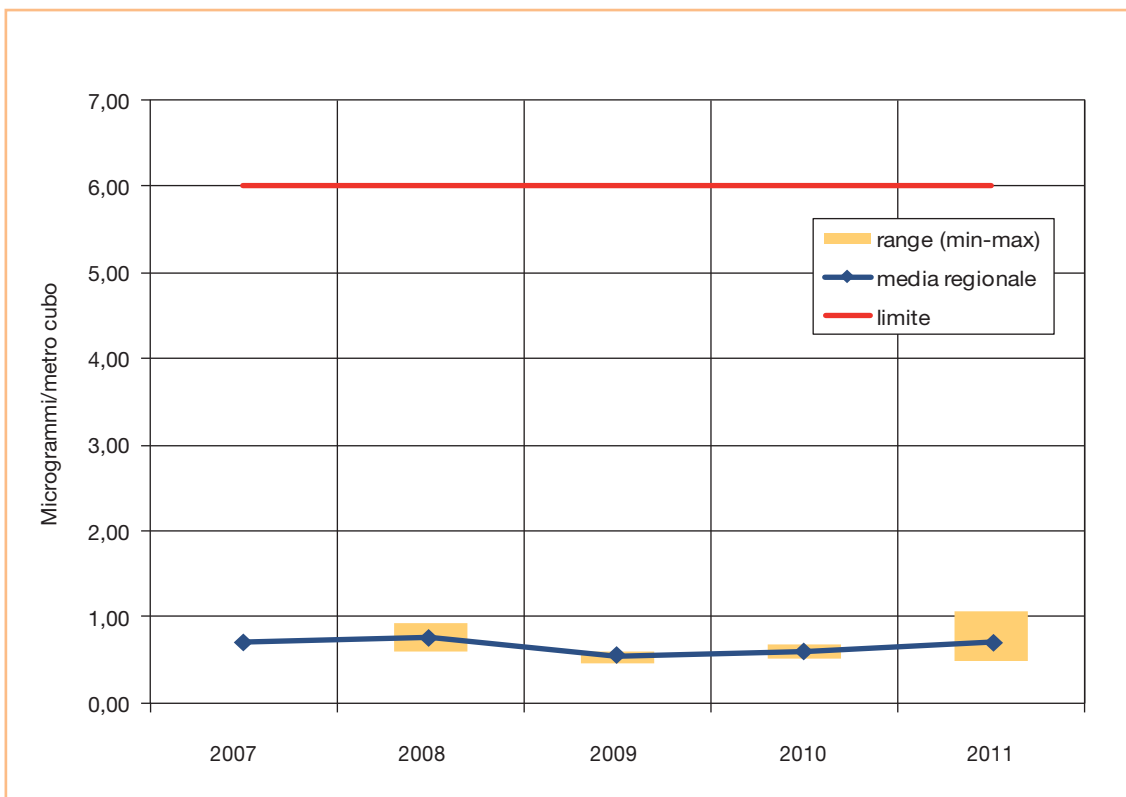
Figura 14: Arsenico (As) – Andamento della concentrazione media annuale a livello regionale (2007-2011)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna
 Figura 15: Cadmio (Cd) – Andamento della concentrazione media annuale a livello regionale (2007-2011)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna
 Figura 16: Nichel (Ni) – Andamento della concentrazione media annuale a livello regionale (2007-2011)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 17: Piombo (Pb) – Andamento della concentrazione media annuale a livello regionale (2007-2011)

Commento ai dati

Dall'analisi dei dati si evince che, se per il piombo, grazie alla completa eliminazione di quest'ultimo dalle benzine, i valori sono a livelli bassissimi (figura 17) e prossimi alla soglia di sensibilità degli strumenti utilizzati, per gli altri metalli, arsenico, cadmio e nichel (figure 14, 15 e 16), la situazione è di sostanziale costanza dei valori, sebbene con qualche oscillazione, e ben al di sotto dei limiti normativi previsti sia come media regionale, sia come valori dei singoli punti di misura della rete.

Ozono (O₃)

Che cos'è

L'ozono è un componente gassoso dell'atmosfera, molto reattivo e aggressivo. Negli strati alti dell'atmosfera terrestre (stratosfera) è di origine naturale e aiuta a proteggere la vita sulla terra, creando uno scudo protettivo che filtra i raggi ultravioletti del sole. Invece, negli strati bassi dell'atmosfera terrestre (troposfera) è presente a concentrazioni elevate a seguito di situazioni d'inquinamento e provoca disturbi irritativi all'apparato respiratorio e danni alla vegetazione.

Come si origina

Oltre che in modo naturale, per interazione tra i composti organici emessi in natura e l'ossigeno dell'aria sotto l'irradiazione solare, l'ozono si produce anche per effetto dell'immissione di solventi e ossidi di azoto dalle attività umane. L'immissione di inquinanti primari (prodotti dal traffico, dai processi di combustione, dai solventi delle vernici, dall'evaporazione di carburanti etc.) favorisce quindi la produzione di un eccesso di ozono rispetto alle quantità altrimenti presenti in natura durante i mesi estivi.

LIMITI NORMATIVI

Riferimento legislativo	DLgs 155/2010	
soglia di informazione	media oraria	180 µg/m ³
soglia di allarme	media oraria da non superare per più di 3 ore consecutive	240 µg/m ³
valore obiettivo per la protezione della salute umana	massimo giornaliero della media mobile su 8 ore da non superare più di 25 volte/anno come media su 3 anni	120 µg/m ³
valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40 da maggio a luglio come media su 5 anni	18.000 µg/m ³

La situazione in sintesi

I dati rilevati per l'ozono evidenziano, a livello regionale, valori medi fondamentalmente costanti nel corso degli ultimi 5 anni, come è possibile osservare dall'andamento del numero di stazioni che superano l'obiettivo a lungo termine (figura 22), dove ai valori pressoché stabili registrati dal 2007 al 2010 fa seguito, però, una certa inversione di tendenza nel 2011; trend peraltro confermato anche dal numero di superamenti dello stesso limite, sempre a livello regionale (figura 21).

Complessivamente, emerge una situazione abbastanza positiva per quanto riguarda la soglia di informazione alla popolazione (media oraria uguale a 180 µg/m³), con il trend del numero di

superamenti assente (valori costanti) o in lieve discesa negli ultimi cinque anni (figura 20). Si mantiene anche per il 2011, inoltre, l'andamento in calo dei valori dell'AOT40, con una situazione in lieve ma costante miglioramento dal 2003, dove però è ancora netto e ripetuto il superamento del valore bersaglio previsto dalla normativa. In generale si ritiene che la situazione relativa a tale inquinante possa beneficiare delle attività di risanamento intraprese per il PM₁₀, sebbene con una minore efficacia dovuta alla poca incisività generale che gli interventi hanno sul biossido di azoto. Pertanto, l'ozono si presenta sicuramente come un inquinante complesso da gestire e che necessiterà, quindi, di accurate azioni per poter raggiungere gli obiettivi indicati dalla Direttiva europea 2008/50/CE.

Concentrazione in aria, a livello del suolo, di ozono (O₃)

Descrizione e scopo

L'indicatore descrive la variazione temporale e territoriale della concentrazione in aria, a livello del suolo, dell'ozono (O₃).

I dati di concentrazione, rilevati attraverso la Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, vengono elaborati producendo:

- andamenti regionali, calcolando l'AOT40, ovvero la somma delle eccedenze orarie del valore di 40 ppb (80 µg/m³), nel periodo maggio-luglio, tra le ore 8 e le 20 di ogni giorno, come media di cinque anni (indicatore che l'Unione europea utilizza per la protezione della vegetazione), in una stazione di fondo remoto (figura 18);
- quadri provinciali, calcolando alcune statistiche di base relative alla concentrazione media oraria (media, mediana e percentili) (figura 19), che permettono una comparazione fra i livelli di inquinamento delle diverse aree territoriali.

Nota: * parti per miliardo

DPSIR	Stato
Unità di misura	Microgrammi/metro cubo
Fonte	Arpa Emilia-Romagna
Copertura spaziale dati	Provincia
Copertura temporale dati	2002-2011

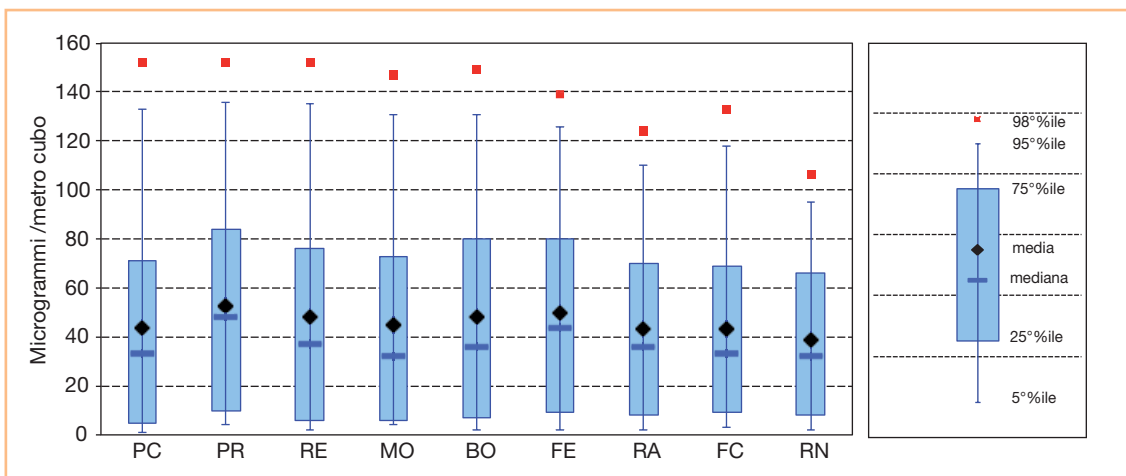
I dati



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 18: Ozono (O₃) – Andamento dell'AOT40* nella stazione di fondo remoto di Gherardi (2002-2011)

Nota: * somma delle eccedenze orarie del valore di 40 ppb (80 µg/m³), nel periodo maggio-luglio, tra le ore 8 e le 20 di ogni giorno, come media di cinque anni



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 19: Ozono (O_3) – Statistiche di base (media, mediana e percentili) sulla concentrazione media oraria a livello provinciale (anno 2011), stazioni di fondo urbano

Commento ai dati

Dall'analisi dei dati aggregati a livello provinciale (figura 19) emerge una situazione abbastanza omogenea sul territorio regionale, nonostante una certa differenziazione, legata ai valori massimi, fra la zona ovest, che presenta valori più elevati, e quella est.

Si mantiene anche per il 2011, inoltre, l'andamento in calo dei valori dell'AOT40 (figura 18), con una situazione in lieve ma costante miglioramento dal 2003 a oggi, dove però è ancora netto e ripetuto il superamento del valore bersaglio previsto dalla normativa.

Descrizione e scopo

L'indicatore descrive la variazione temporale del numero di superamenti dei limiti di concentrazione in aria, a livello del suolo, dell'ozono (O₃) fissati dalla legge.

Viene presentato il numero di superamenti in un anno del valore soglia di informazione (figura 20) e del valore obiettivo a lungo termine (figura 21), calcolati sia come media regionale su tutte le stazioni, sia come differenza tra il numero massimo e il minimo dei superamenti di ciascuna tipologia di stazione (urbana, suburbana e rurale).

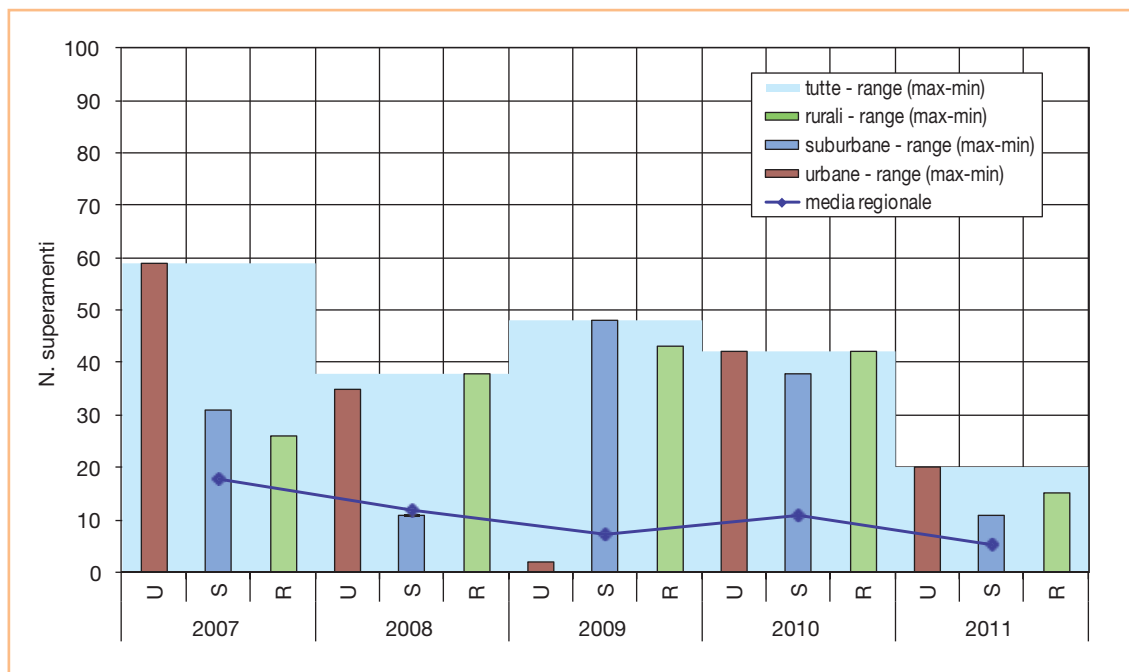
Questo consente una immediata valutazione delle tendenze rilevate nel corso degli ultimi 5 anni sull'intera regione sia su tutte le stazioni, che per ciascuna tipologia di stazione (urbana, suburbana e rurale).

Inoltre sono rappresentati:

- il trend regionale della percentuale di stazioni che superano il valore obiettivo a lungo termine;
- la distribuzione territoriale (figura 23) della stima del numero di superamenti del massimo giornaliero della media mobile su 8 ore (120 µg/m³); la stima deriva dalle elaborazioni fornite dal modello "Pesco" che, a sua volta, elabora i dati forniti quotidianamente dal modello fotochimico "Ninfa", integrandoli con i dati misurati dalle stazioni di fondo (posizionate, cioè, lontano da sorgenti dirette) della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

DPSIR	Stato
Unità di misura	N. superamenti
Fonte	Arpa Emilia-Romagna
Copertura spaziale dati	Regione
Copertura temporale dati	2007-2011

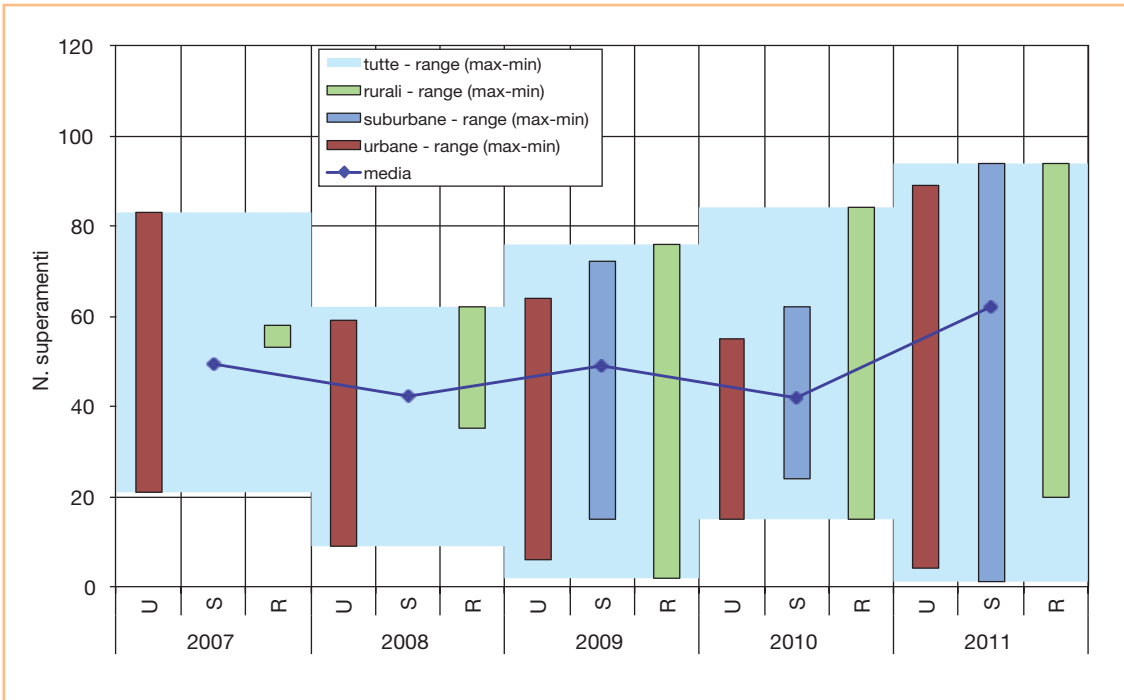
I dati



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 20: Ozono (O₃) – Andamento del numero di superamenti della soglia di informazione* a livello regionale (2007-2011)

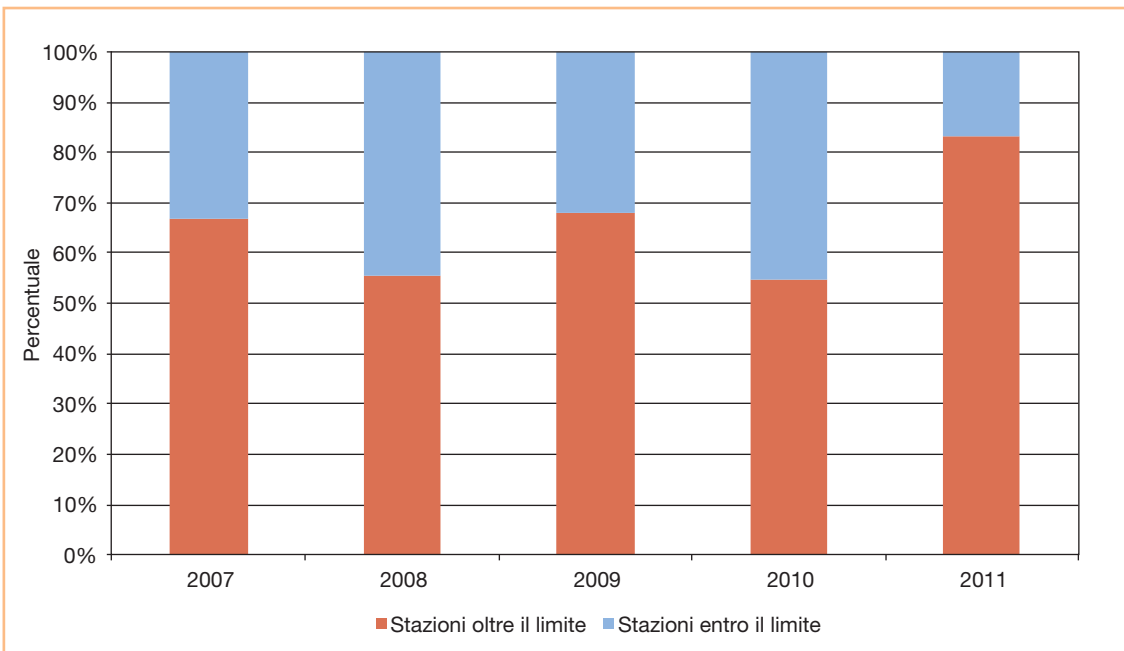
Nota: *media oraria = 180 µg/m³



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 21: Ozono (O₃) - Andamento del numero di superamenti dell'obiettivo per la protezione della salute umana*, a livello regionale, per tipologia di stazione (2007-2011)

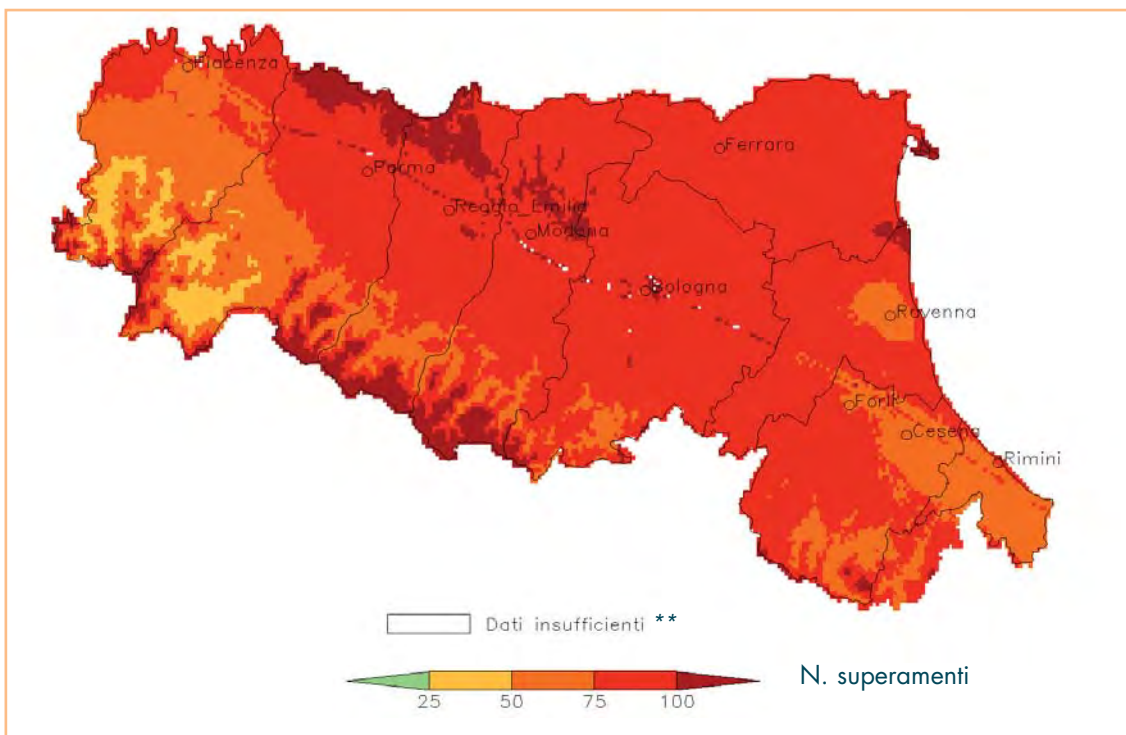
Nota: * massimo giornaliero della media mobile di 8 ore da non superare più di 25 volte/anno come media di tre anni = 120 µg/m³



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 22: Ozono (O₃) - Andamento della percentuale di stazioni che superano l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana* a livello regionale (2007-2011)

Nota: * massimo giornaliero della media mobile di 8 ore da non superare più di 25 volte/anno come media di tre anni = 120 µg/m³



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 23: Ozono (O_3) – Distribuzione territoriale regionale della stima del numero di superamenti dell’obiettivo per la protezione della salute umana* (anno 2011)

Nota: * massimo giornaliero della media mobile su 8 ore da non superare più di 25 volte/anno come media di tre anni = $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$

** dati che il modello non è stato in grado di stimare

Commento ai dati

Dall’analisi dei dati relativi ai superamenti della soglia di informazione (figura 20), a livello regionale emerge un trend con valori fondamentalmente costanti o in lieve discesa negli ultimi anni.

Passando ai superamenti dell’obiettivo per la protezione della salute umana (figura 21), si osserva un andamento dei valori registrati a livello regionale pressoché costante dal 2007 al 2010, ma con una certa inversione di tendenza nel 2011, evidenziando come la soluzione del problema legato all’inquinamento da ozono risulti assai complessa. Tale situazione è peraltro confermata anche dai dati relativi al trend regionale del numero di stazioni al di sotto dell’obiettivo per la protezione della salute umana (figura 22), con percentuali pressoché costanti nel corso degli ultimi anni, ma con un certo innalzamento dei valori nel 2011.

Come per il PM_{10} , però, anche in questo caso il numero dei superamenti dei limiti normativi permane alto, a testimonianza di un’alterazione dell’equilibrio chimico dell’atmosfera, dato che entrambi gli inquinanti sono prevalentemente (PM_{10}) o totalmente (O_3) di origine secondaria.

Per quanto riguarda la distribuzione territoriale del numero dei superamenti dell’obiettivo per la protezione della salute umana (figura 23), si osserva come in nessuna area della regione i superamenti siano inferiori a 25 giorni.

Biossido di azoto (NO₂)

Che cos'è

Con il termine NO_x viene indicato genericamente l'insieme dei due più importanti ossidi di azoto a livello di inquinamento atmosferico, ossia: l'ossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO₂), gas bruno di odore acre e pungente. Il biossido di azoto contribuisce alla formazione dello smog fotochimico, delle piogge acide ed è tra i precursori di alcune frazioni significative del PM₁₀.

Come si origina

L'ossido di azoto (NO) si forma principalmente per reazione dell'azoto contenuto nell'aria (circa 70% N₂) con l'ossigeno atmosferico in processi che avvengono a elevata temperatura e si converte spontaneamente in NO₂ reagendo con l'ossigeno dell'aria. Le principali sorgenti di NO₂ sono i gas di scarico dei veicoli a motore, gli impianti di riscaldamento e alcuni processi industriali.

LIMITI NORMATIVI

Riferimento legislativo	DLgs 155/2010	
valore limite di protezione della salute umana	media oraria da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³
valore limite di protezione della salute umana	media annua	40 µg/m ³
soglia di allarme	media oraria misurata per tre ore consecutive	400 µg/m ³

La situazione in sintesi

I dati rilevati per il biossido di azoto evidenziano una situazione a livello regionale in lieve miglioramento nell'ultimo decennio, grazie soprattutto al calo dei valori registrati dalle stazioni di fondo, a cui corrispondono, però, valori pressoché costanti o in lieve aumento per le stazioni da traffico; tutto questo è peraltro in linea con gli ultimi studi in materia di emissioni autoveicolari, che hanno evidenziato una minor efficacia, rispetto a quanto previsto, nella rimozione degli ossidi di azoto da parte delle motorizzazioni più recenti. In particolare, il numero dei superamenti del livello orario di protezione della salute umana (200 µg/m³ da non superare per più di 18 volte in un anno) non risulta da tempo superato in nessuna

provincia. Per quanto riguarda il limite di protezione della salute umana (media annua uguale a 40 µg/m³) la percentuale di stazioni che superano tale soglia è in netto calo negli ultimi cinque anni (figura 27). Questo, però, non garantisce il rispetto del limite suddetto sull'intero territorio di misura, in quanto ancora il 13% delle stazioni di monitoraggio, prevalentemente da traffico, risulta sfiorare i valori previsti dalla normativa.

Inoltre, i valori di concentrazione media annuale a livello regionale mostrano un lieve ma costante trend in discesa negli ultimi cinque anni (figura 24) e con valori dal 2008 sotto i 40 µg/m³ (limite di protezione della salute umana). I dati rilevati pongono i presupposti per tenere sotto attento controllo questo inquinante, anche alla luce delle interazioni esistenti tra NO_x e PM₁₀.

Concentrazione in aria di biossido di azoto (NO₂)

Descrizione e scopo

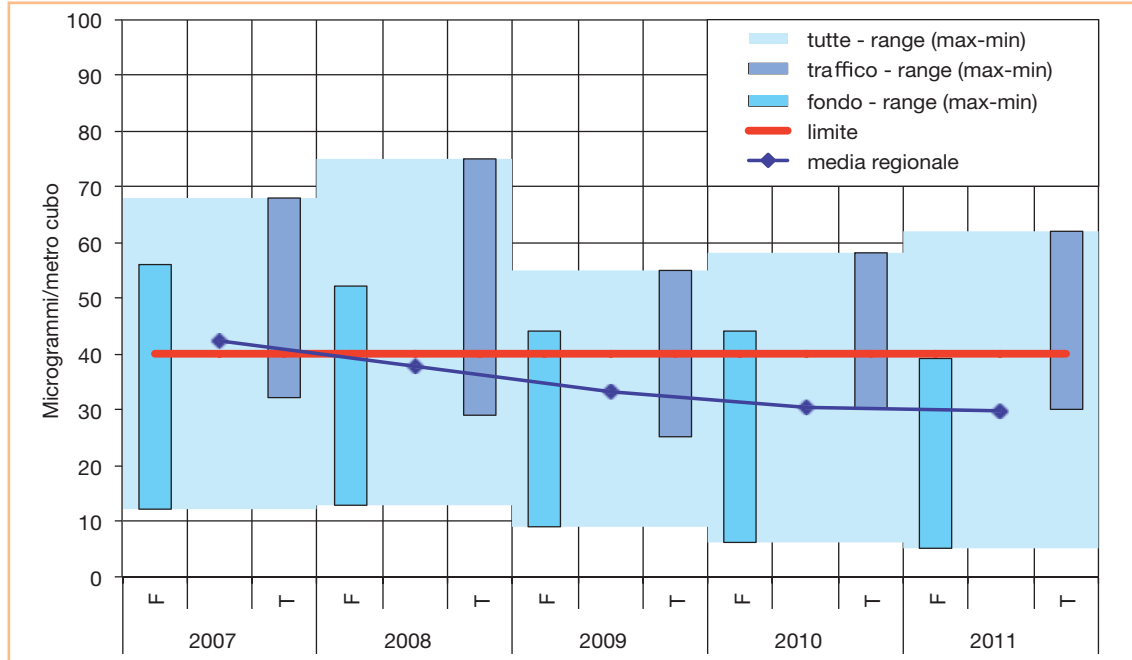
L'indicatore descrive la variazione temporale e territoriale della concentrazione in aria del biossido di azoto (NO₂).

I dati di concentrazione rilevati attraverso la Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria vengono elaborati producendo:

- andamenti regionali, calcolando la media totale, il range max-min totale e per tipologia di stazione; questo consente una immediata valutazione delle tendenze rilevate nel corso degli ultimi 5 anni sull'intera regione, sia su tutte le stazioni che per ciascuna tipologia di stazione (figura 24);
- quadri provinciali, calcolando alcune statistiche di base (media, mediana e percentili) (figura 25) e permettendo una comparazione fra i livelli di inquinamento delle diverse aree territoriali;
- mappe territoriali (figura 26), mediante una stima della concentrazione media annuale di NO₂; la stima deriva dalle elaborazioni fornite dal modello "Pesco" che, a sua volta, elabora i dati forniti quotidianamente dal modello fotochimico "Ninfa", integrandoli con i dati misurati dalle centraline di fondo (posizionate, cioè, lontano da sorgenti dirette) della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

DPSIR	Stato
Unità di misura	Microgrammi/metro cubo
Fonte	Arpa Emilia-Romagna
Copertura spaziale dati	Provincia
Copertura temporale dati	2007-2011

I dati



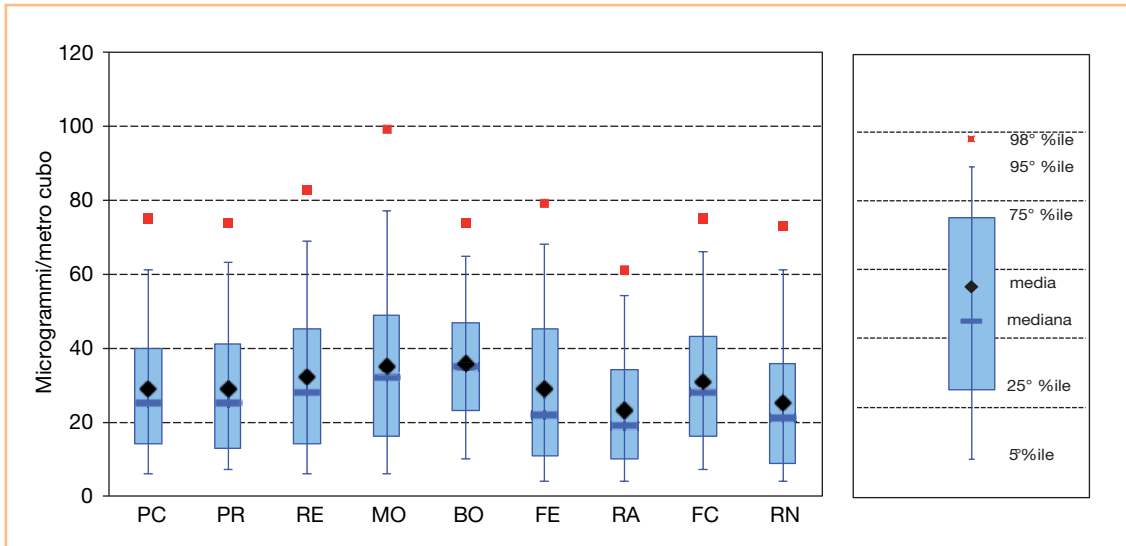
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 24: Biossido di azoto (NO₂) – Andamento della concentrazione media annuale a livello regionale, per tipologia di stazione (2007-2011)

LEGENDA:

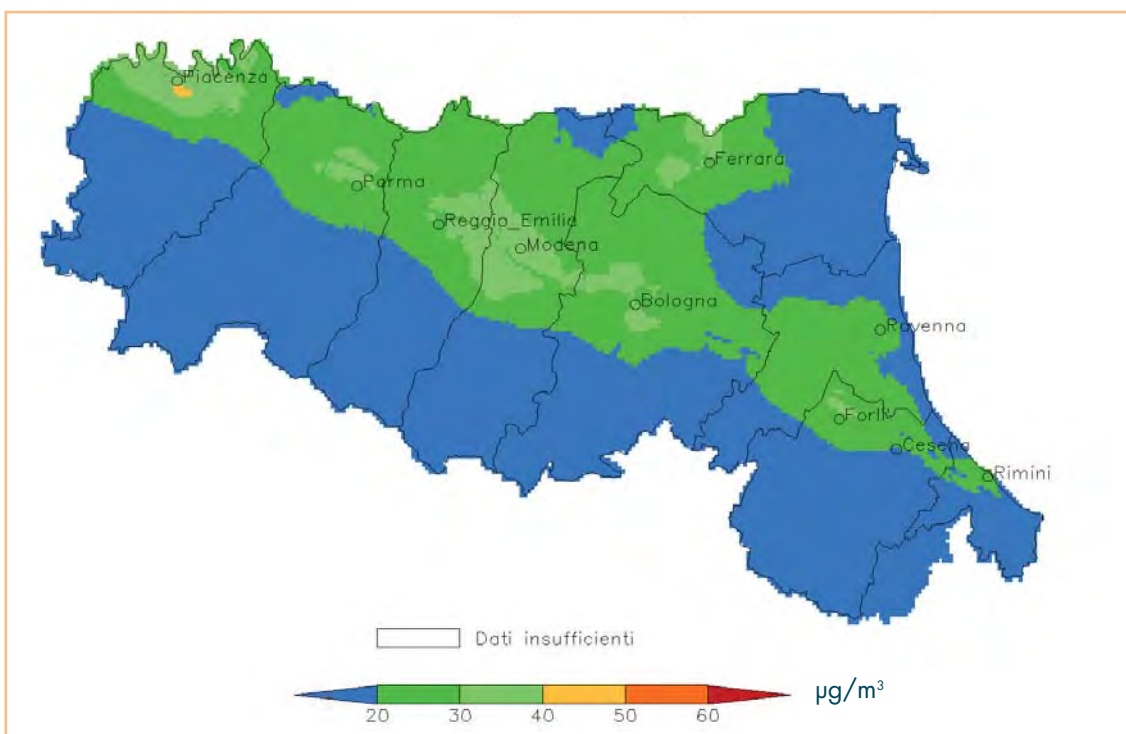
F = Fondo urbano (stazioni collocate in area urbana, non influenzate direttamente dalle emissioni di strade o industrie)

T = Traffico (stazioni situate in posizione tale che il livello di inquinamento è influenzato prevalentemente da emissioni provenienti da strade limitrofe)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 25: Biossido di azoto (NO_2) – Statistiche di base (media, mediana e percentili) sulla concentrazione a livello provinciale (anno 2011), stazioni di fondo urbano



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 26: Biossido di azoto (NO_2) – Distribuzione territoriale regionale della stima della concentrazione media annuale (anno 2011)

Commento ai dati

La variazione temporale della concentrazione media annuale dell' NO_2 (figura 24) registra, a partire dal 2007, un andamento in lieve calo; tale trend è particolarmente rilevante per le stazioni di fondo, che sono lentamente rientrate nei limiti, mentre per quelle da traffico i valori restano pressoché costanti, anzi in leggero aumento, a testimonianza ulteriore dell'estrema importanza rivestita da tale inquinante nell'ambito delle problematiche di inquinamento dell'aria in regione. Nelle elaborazioni a livello provinciale si evidenzia una situazione di maggiore criticità nelle aree urbane delle province centro occidentali della regione (figura 25), mentre i capoluoghi dove si registrano i valori di fondo più bassi sono quelli costieri (Rimini e Ravenna). Anche fuori dalle aree urbane si stima che porzioni estese di territorio siano interessate da concentrazioni medie annue di biossido di azoto superiori a $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (figura 26), vicino ai capoluoghi non costieri e a Carpi, e nel distretto industriale ceramico di Sassuolo-Scandiano. In particolare, si stima un locale superamento del limite dei $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nell'area suburbana a sud di Piacenza.

Superamento dei limiti di legge per il biossido di azoto (NO₂)

Descrizione e scopo

L'indicatore descrive la variazione temporale del numero di superamenti dei limiti di concentrazione in aria del biossido di azoto (NO₂) fissati dalla normativa vigente.

Viene presentato il trend regionale (figura 27) della percentuale di stazioni che superano il valore limite di protezione della salute umana (media annua).

DPSIR	Stato
Unità di misura	Percentuale
Fonte	Arpa Emilia-Romagna
Copertura spaziale dati	Regione
Copertura temporale dati	2007-2011

I dati

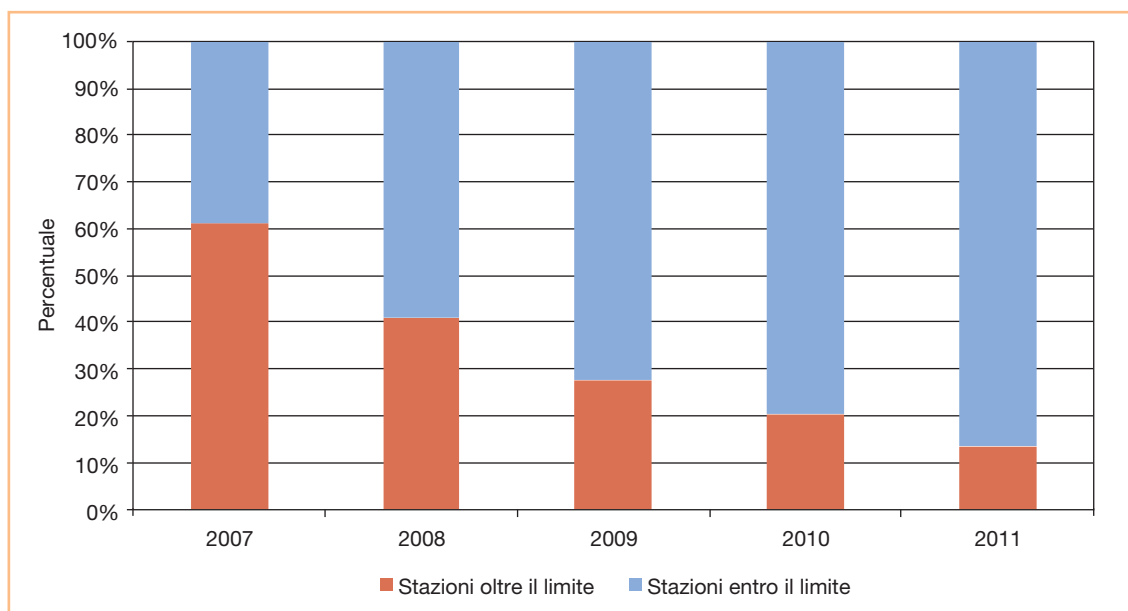


Figura 27: NO₂ – Andamento della percentuale di stazioni che superano il limite di protezione della salute umana* a livello regionale (2007-2011)

Nota: *media annua = 40 µg/m³

Commento ai dati

Dall'analisi dei dati, si rileva come il trend in calo delle concentrazioni medie annuali dell'NO₂ è confermato anche dalla percentuale di stazioni che superano il limite di protezione della salute umana (40 µg/m³), in continua discesa dal 2007 (figura 27). Tale valore, che nel 2011 si attesta attorno al 13%, deriva principalmente dalle stazioni da traffico.

Popolazione esposta a diverse concentrazioni medie annuali di NO₂

Descrizione e scopo

L'indicatore descrive l'esposizione della popolazione al biossido di azoto (NO₂). Per ogni anno si stima quale percentuale della popolazione residente in Emilia-Romagna è stata esposta a una concentrazione media annua di NO₂: inferiore a 20 µg/m³, compresa tra 20 e 30 µg/m³, tra 30 e 40, tra 40 e 50 o superiore a 50 µg/m³. Il limite imposto dalla normativa europea è 40 µg/m³.

Per garantire la massima copertura del dato sul territorio regionale, riducendo al minimo la quota di popolazione per la quale non è possibile stimare il livello di esposizione, i dati delle stazioni di fondo della rete di monitoraggio sono stati integrati con il sistema modellistico Ninfa+Pesco.

DPSIR	Impatto
Unità di misura	Percentuale
Fonte	Arpa Emilia-Romagna
Copertura spaziale dati	Regione
Copertura temporale dati	2009-2011

I dati



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 28: Popolazione esposta a diverse concentrazioni medie annuali di biossido di azoto (2009-2011)

Commento ai dati

Dall'analisi dei dati relativi al periodo 2009-2011 emerge che la frazione di popolazione esposta a concentrazioni medie annue di biossido di azoto superiori ai 30 µg/m³ è andata progressivamente calando, passando da circa la metà a circa un quinto della popolazione totale residente in Emilia-Romagna.

Benzene (C₆H₆)

Che cos'è

Il benzene è una sostanza chimica liquida e inodore dal caratteristico odore aromatico pungente. A temperatura ambiente volatilizza assai facilmente, cioè passa dalla fase liquida a quella gassosa. L'effetto più noto dell'esposizione cronica riguarda la potenziale cancerogenicità del benzene sul sistema emopoietico (cioè sul sangue). L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) classifica il benzene come sostanza cancerogena di classe I, in grado di produrre varie forme di leucemia. La classe I corrisponde a una evidenza di cancerogenicità per l'uomo di livello "sufficiente".

Come si origina

In passato il benzene è stato ampiamente utilizzato come solvente in molteplici attività industriali e artigianali (produzione di gomma, plastica, inchiostri e vernici, nell'industria calzaturiera, nella stampa a rotocalco, nell'estrazione di oli e grassi etc.). La maggior parte del benzene oggi prodotto (85%) trova impiego nella chimica come materia prima per numerosi composti secondari, a loro volta utilizzati per produrre plastiche, resine, detergenti, fitofarmaci, intermedi per l'industria farmaceutica, vernici, collanti, inchiostri, adesivi e prodotti per la pulizia. Il benzene è, inoltre, contenuto nelle benzine, nelle quali viene aggiunto, insieme ad altri composti aromatici, per conferire le volute proprietà antidetonanti e per aumentare il "numero di ottani", in sostituzione totale (benzina verde) o parziale (benzina super) dei composti del piombo.

LIMITI NORMATIVI

Riferimento legislativo

DLgs 155/2010

valore limite

media annua

5 µg/m³

La situazione in sintesi

Come si evidenzia dai dati presentati, la situazione del benzene, relativamente ai parametri normativi, può essere giudicata più che buona, in quanto la media annuale non presenta criticità se comparata con il valore limite di protezione della salute umana (pari a 5 µg/m³), anche in virtù del costante e progressivo trend di diminuzione evidenziato fino al 2010 e parzialmente interrotto nel 2011 (figura 29). Qualche criticità potrebbe tra-

sparire dai valori dei massimi rilevati, ma, nel 2011, già i valori del 95° percentile risultano inferiori al limite di legge per la maggior parte delle provincie. Tuttavia, proprio per le particolari ricadute che può avere sulla salute umana, si è previsto di mantenere per il futuro il controllo di questo inquinante nelle stazioni da traffico, ove risulta presente in quantità maggiori che altrove, sebbene la situazione riscontrata sia assolutamente ottimale rispetto ai limiti normativi entrati in vigore nel 2010.

Descrizione e scopo

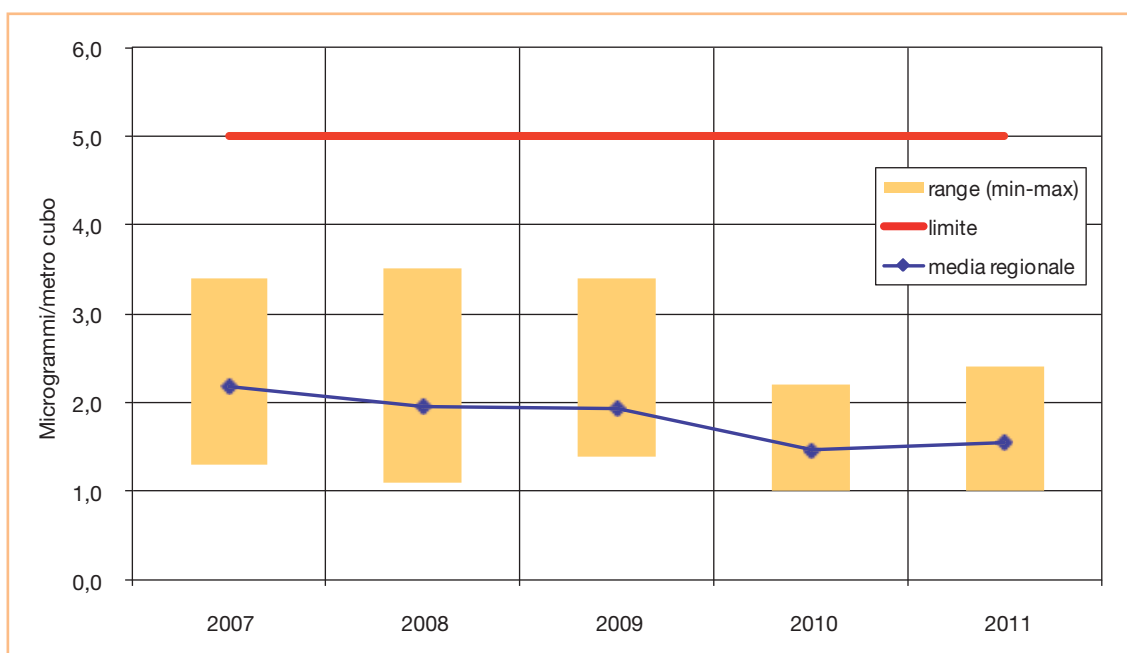
L'indicatore descrive la variazione temporale della concentrazione in aria del benzene (C₆H₆).

I dati di concentrazione rilevati mediante la Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria vengono elaborati producendo:

- andamenti regionali, calcolando la media e il range max-min, consentendo una immediata valutazione delle tendenze rilevate nel corso degli ultimi 5 anni sull'intera regione (figura 29);
- quadri provinciali, calcolando alcune statistiche di base (media, mediana e percentili) (figura 30), permettendo una comparazione fra i livelli di inquinamento delle diverse aree territoriali.

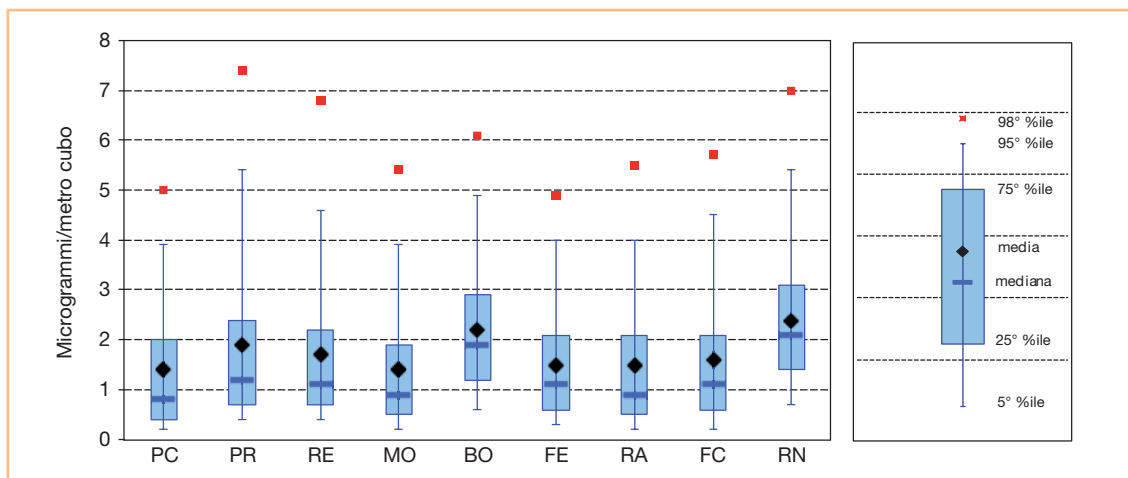
DPSIR	Stato
Unità di misura	Microgrammi/metro cubo
Fonte	Arpa Emilia-Romagna
Copertura spaziale dati	Provincia
Copertura temporale dati	2007-2011

I dati



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 29: Benzene (C₆H₆) – Andamento della concentrazione media annuale a livello regionale (2007-2011)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 30: Benzene (C_6H_6) – Statistiche di base (media, mediana e percentili) sulla concentrazione a livello provinciale (anno 2011), stazioni di fondo urbano

Commento ai dati

Dall'analisi dei dati (figura 29) si rileva come i valori della concentrazione media annua del benzene, oltre a restare sotto la metà del valore limite previsto dalla normativa, risultino in continua discesa negli ultimi 5 anni, a testimonianza che, sebbene nel corso del 2011 il trend positivo risulti momentaneamente interrotto, il lavoro di aggiornamento dei propulsori dei veicoli a benzina ha comunque favorito la riduzione degli inquinanti primari.

Tuttavia, nonostante le medie annue rilevate siano abbondantemente sotto il limite previsto, i dati di figura 30 evidenziano come, occasionalmente e per brevi periodi, si possano comunque registrare valori significativi di benzene. Questo ha portato alla scelta di mantenere la rilevazione di questo inquinante su tutto il territorio regionale nelle stazioni ove si rilevano le concentrazioni maggiori, cioè quelle da traffico, come ulteriore cautela nei confronti della popolazione, anche in presenza di valori così bassi.

Monossido di carbonio (CO)

Che cos'è

Il monossido di carbonio è un tipico prodotto derivante dalla combustione; è incolore e inodore. Il CO (ossido di carbonio) viene formato in modo consistente durante la combustione di combustibili con difetto di aria e, cioè, quando il quantitativo di ossigeno non è sufficiente per ossidare completamente le sostanze organiche. A bassissime dosi il CO non è pericoloso, ma già a livelli di concentrazione nel sangue pari al 10-20% il soggetto avverte i primi sintomi dovuti all'esposizione al monossido di carbonio, quali lieve emicrania e stanchezza.

Come si origina

La principale sorgente di CO è storicamente rappresentata dal traffico veicolare (circa l'80% delle emissioni a livello mondiale), essendo presente, in particolare, nei gas di scarico dei veicoli a benzina. La concentrazione di CO emessa dagli scarichi dei veicoli è strettamente connessa alle condizioni di funzionamento del motore: si registrano concentrazioni più elevate con motore al minimo e in fase di decelerazione, condizioni tipiche di traffico urbano intenso e rallentato. La continua evoluzione delle tecnologie utilizzate ha comunque permesso di ridurre al minimo la presenza di questo inquinante in aria.

LIMITI NORMATIVI

Riferimento legislativo	DLgs 155/2010	
valore limite	massima media di 8 ore giornaliera	10 mg/m ³

La situazione in sintesi

I dati rilevati mostrano la continua diminuzione nei valori di monossido di carbonio in atmosfera, evidenziabili pressoché ovunque dall'andamento dei valori massimi rilevati (figura 31). I valori medi riscontrati nelle varie province risultano equivalenti pressoché ovunque (figura 32). Anche il valore limite per la protezione della salute, corrispondente a 10

mg/m³ per la media di 8 ore, non risulta mai superato. In sostanza questo inquinante non presenta più alcuna criticità e anche il momentaneo innalzamento dei valori rilevati nel corso del 2011 non è sicuramente tale da destare preoccupazioni. In considerazione di questo, l'attuale configurazione della rete di monitoraggio prevede la misura del monossido di carbonio solo nelle stazioni da traffico, ove è più alta la sua concentrazione.

Concentrazione in aria di monossido di carbonio (CO)

Descrizione e scopo

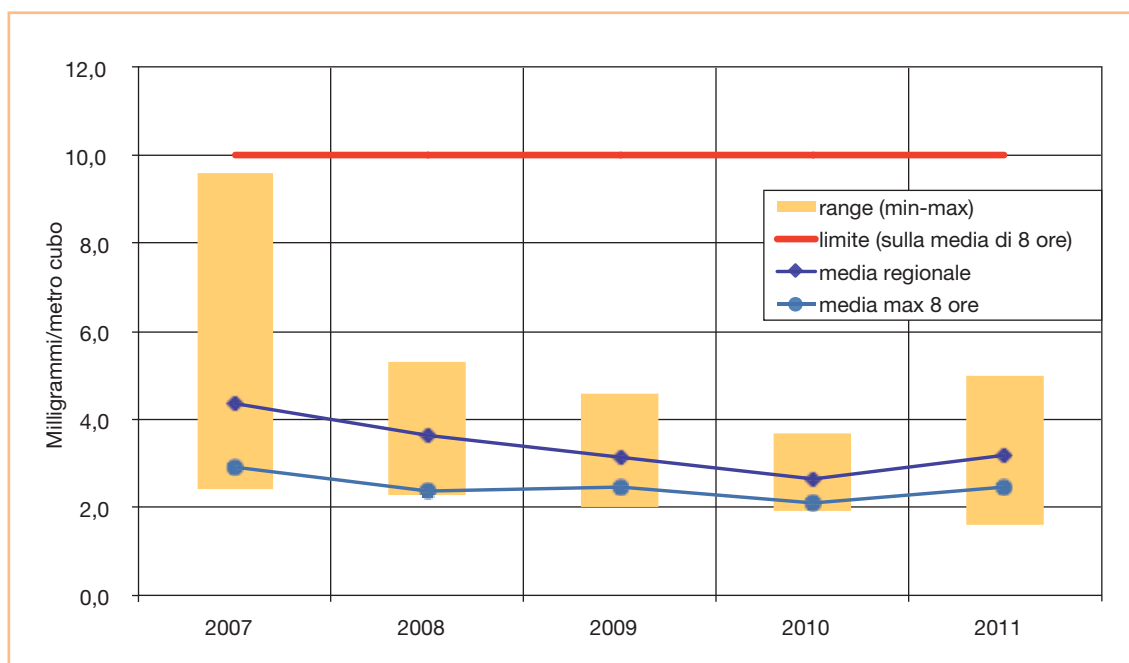
L'indicatore descrive la variazione temporale della concentrazione in aria del monossido di carbonio (CO).

I dati di concentrazione rilevati attraverso la Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria vengono elaborati producendo:

- andamenti regionali, calcolando la media dei valori massimi orari, con il relativo range max-min, e la media massima sulle 8 ore, consentendo una immediata valutazione delle tendenze rilevate nel corso degli ultimi 5 anni sull'intera regione (figura 31);
- quadri provinciali, calcolando alcune statistiche di base (media, mediana e percentili) (figura 32) e permettendo una comparazione fra i livelli di inquinamento delle diverse aree territoriali.

DPSIR	Stato
Unità di misura	Milligrammi/metro cubo
Fonte	Arpa Emilia-Romagna
Copertura spaziale dati	Provincia
Copertura temporale dati	2007-2011

I dati



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 31: Monossido di carbonio (CO) – Andamento delle concentrazioni massime annue della media su 8 ore e della concentrazione massima oraria, a livello regionale (2007-2011)

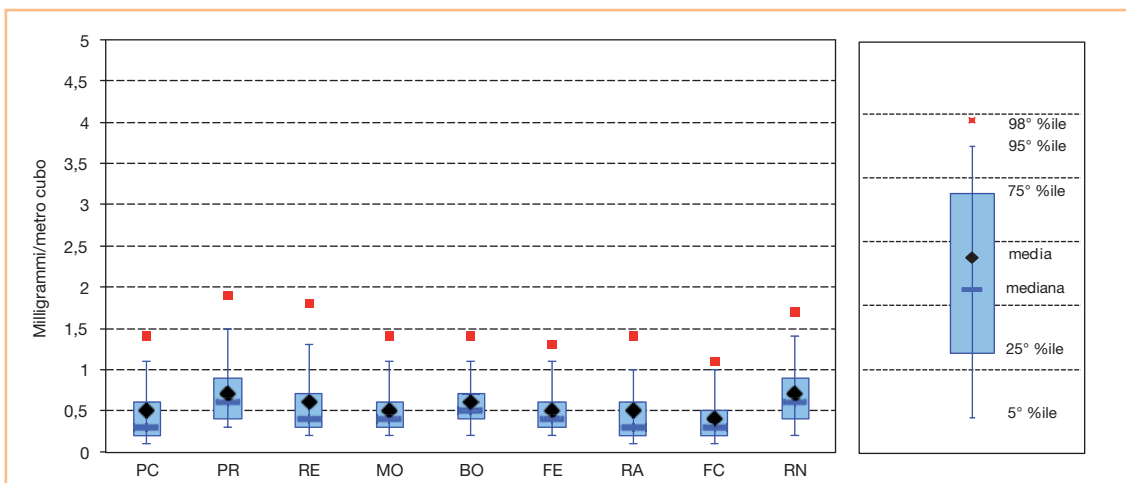


Figura 32: Monossido di carbonio (CO) – Statistiche di base (media, mediana e percentili) sulla concentrazione a livello provinciale (anno 2011), stazioni di fondo urbano

Commento ai dati

Dall'analisi dei dati di figura 31, si evidenzia come, anche nel caso dell'innalzamento dei dati rilevati nel corso del 2011, a livello regionale, i valori di concentrazione media annuale del monossido di carbonio permangano ben sotto la metà del valor limite previsto, a testimonianza che il lavoro di aggiornamento dei propulsori dei veicoli a benzina ha comunque favorito la riduzione degli inquinanti primari. Passando ai dati provinciali (figura 32), si rileva una situazione sostanzialmente omogenea su tutto il territorio regionale, con valori di concentrazione al limite della rilevabilità strumentale e praticamente dieci volte sotto il limite previsto dalla normativa.

Biossido di zolfo (SO₂)

Che cos'è

È il naturale prodotto di ossidazione dello zolfo e dei composti che lo contengono. Nell'atmosfera l'anidride solforosa (SO₂) è ossidata ad anidride solforica (SO₃).

L'assenza di colore, l'odore acre e pungente e l'elevata reattività a contatto con l'acqua sono le caratteristiche principali degli ossidi di zolfo, genericamente indicati come SO_x.

È molto irritante per occhi, la gola e le vie respiratorie. In atmosfera, attraverso reazioni con l'ossigeno e le molecole d'acqua, contribuisce alla formazione delle piogge acide, con effetti tossici sui vegetali, acidificazione dei corpi idrici e conseguente compromissione della vita acquatica. Le precipitazioni acide possono avere effetti corrosivi anche sui materiali da costruzione, manufatti lapidei, monumenti, vernici e metalli.

Come si origina

A livello antropico SO₂ e SO₃ sono prodotti nelle reazioni di ossidazione per la combustione di materiali nei quali sia presente zolfo quale contaminante (ad esempio: gasolio, nafta, carbone, legna e altro), utilizzati, in misura molto maggiore sino a qualche anno fa, per la produzione di calore, vapore, energia elettrica e altro. Fino a non molto tempo addietro lo zolfo veniva, infatti, usato come indicatore dell'inquinamento di origine umana.

In natura tale tipo di inquinamento è causato dalle eruzioni vulcaniche.

LIMITI NORMATIVI

Riferimento legislativo	DLgs 155/2010	
valore limite	media oraria	350 µg/m ³
valore limite	media giornaliera	125 µg/m ³
livello critico per la protezione della vegetazione	media annua	20 µg/m ³

La situazione in sintesi

I dati rilevati evidenziano come non sussistano assolutamente superamenti né per quanto concerne i valori di protezione della salute umana, né per il limite annuale di protezione degli ecosistemi, pari a 20 µg/m³ (che andrebbe verificato in aree sensibili, lontano dalle fonti primarie). Ciò conferma una situazione ottimale pressoché su tutto il territorio

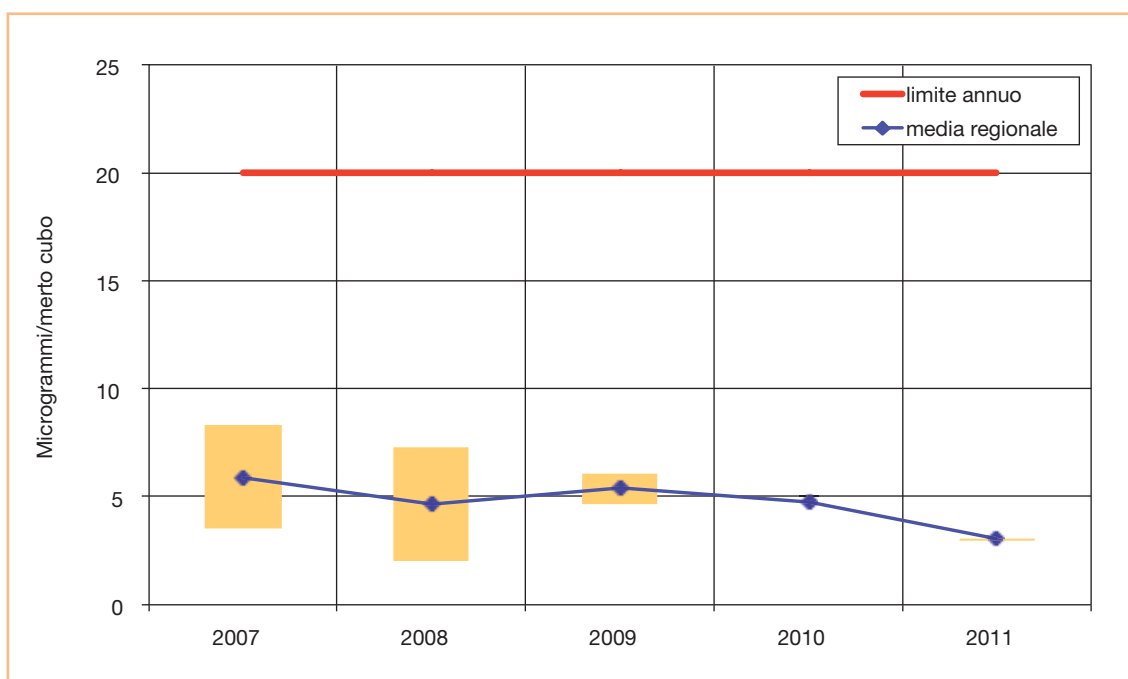
regionale. Negli anni scorsi erano evidenti alcuni andamenti con concentrazioni maggiori solamente in alcuni ambiti, come testimoniato dall'andamento dei massimi (figura 34) che presentano valori significativi legati, prevalentemente, a realtà industriali abbastanza specifiche. Vi è, però, da osservare come, anche in questi casi, l'andamento riscontrato sia di lieve decremento dei livelli misurati e, comunque, sempre ben al di sotto dei valori limite previsti.

Descrizione e scopo

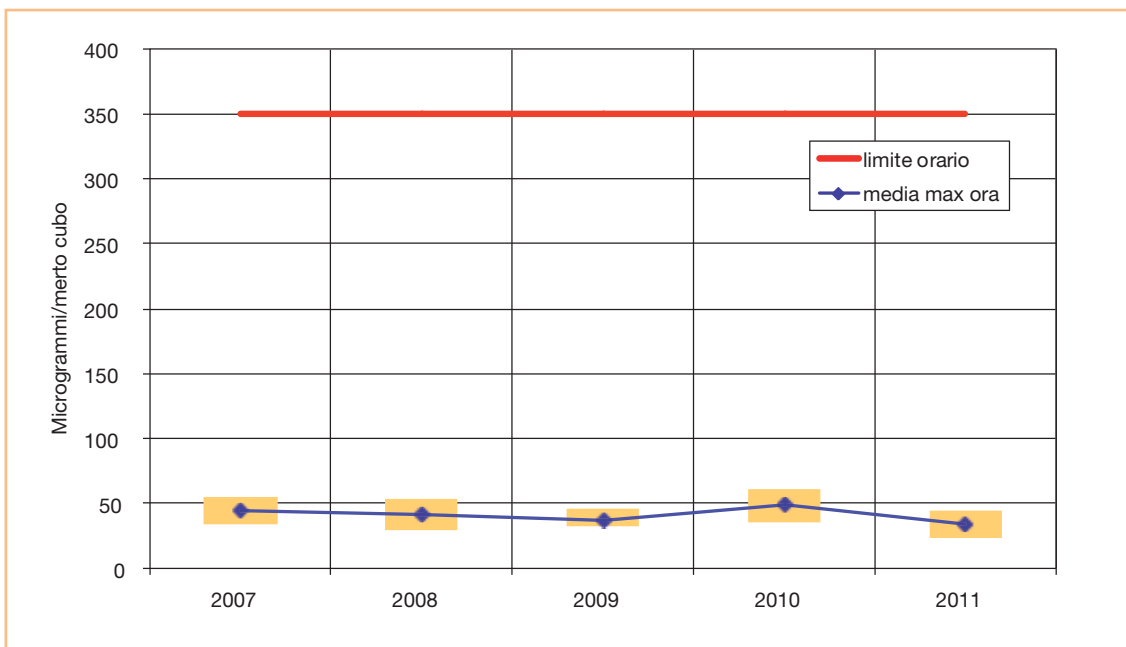
L'indicatore descrive la variazione temporale della concentrazione in aria del biossido di zolfo (SO₂). I dati di concentrazione, rilevati attraverso la Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, vengono elaborati aggregandoli a livello regionale, calcolando sia la media annuale (figura 33), sia la media dei massimi orari (figura 34) e i relativi range max-min. Ciò consente una immediata valutazione delle tendenze rilevate nel corso degli ultimi 5 anni sull'intera regione.

DPSIR	Stato
Unità di misura	Microgrammi/metro cubo
Fonte	Arpa Emilia-Romagna
Copertura spaziale dati	Provincia
Copertura temporale dati	2007-2011

I dati



Fonte: Arpa Emilia-Romagna
 Figura 33: Biossido di zolfo (SO₂) – Andamento della concentrazione media annuale a livello regionale (2007-2011)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 34: Biossido di zolfo (SO_2) – Andamento annuale della media della concentrazione massima oraria, a livello regionale (2007-2011)

Commento ai dati

Dall'analisi dei dati rappresentati in figura 33 si evidenzia una sostanziale costanza dei valori misurati, per altro al limite delle possibilità di rilevazione della strumentazione utilizzata e circa 4 volte inferiori al valore limite previsto ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Passando al trend annuale della concentrazione massima oraria (figura 34) si conferma, anche in questo caso, una sostanziale costanza dei valori misurati, al limite delle possibilità di rilevazione della strumentazione utilizzata e circa 7 volte inferiori al valore limite previsto ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Idrocarburi policiclici aromatici - Benzo(a)pirene

Che cosa sono

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) costituiscono un numeroso gruppo di composti organici formati da uno o più anelli benzenici. In generale si tratta di sostanze solide a temperatura ambiente, sostanze scarsamente solubili in acqua, degradabili in presenza di radiazione ultravioletta e altamente affini ai grassi presenti nei tessuti viventi.

Il composto più studiato e rilevato è il benzo(a)pirene, che ha una struttura con cinque anelli aromatici condensati. È una delle prime sostanze delle quali si è accertata la cancerogenicità ed è stato, quindi, utilizzato come indicatore dell'intera classe di composti policiclici aromatici. In particolare, nove persone su centomila esposte a una concentrazione di 1 ng/m³ di benzo(a)pirene sono a rischio di contrarre il cancro, dalla quale concentrazione è stato individuato il limite proposto.

Come si originano

Gli idrocarburi policiclici aromatici sono contenuti nel carbone e nei prodotti petroliferi (particolarmente nel gasolio e negli oli combustibili). Essi vengono emessi in atmosfera come residui di combustioni incomplete in alcune attività industriali (cokerie, produzione e lavorazione grafite, trattamento del carbon fossile) e nelle caldaie (soprattutto quelle alimentate con combustibili solidi e liquidi pesanti); inoltre sono presenti nelle emissioni degli autoveicoli (sia diesel, che benzina). In generale l'emissione di IPA nell'ambiente risulta molto variabile a seconda del tipo di sorgente, del tipo di combustibile e della qualità della combustione.

La presenza di questi composti nei gas di scarico degli autoveicoli è dovuta sia alla frazione presente come tale nel carburante, sia alla frazione che per pirosintesi ha origine durante il processo di combustione.

LIMITI NORMATIVI

Riferimento legislativo	DLgs 155/2010	
valore limite per il benzo(a)pirene	media annuale	1 ng/m ³

La situazione in sintesi

Se nel triennio 2007-2009 si è vista una riduzione complessiva del benzo(a)pirene sull'intero territorio regionale, nel corso degli ultimi due anni stiamo assistendo a un'inversione di tendenza. Questa situazione, che vede i valori di concentrazione rilevati per

tale inquinante nel 2011, pur se al di sotto del limite normativo, tornare ai livelli del 2007 (figura 35), richiede un'attenta e precisa riflessione. Vista l'importanza per la salute umana di questo inquinante, sarà infatti necessario un suo costante monitoraggio e una valutazione della situazione per poter definire eventuali azioni correttive conseguenti.

Concentrazione in aria di idrocarburi policiclici aromatici - benzo(a)pirene

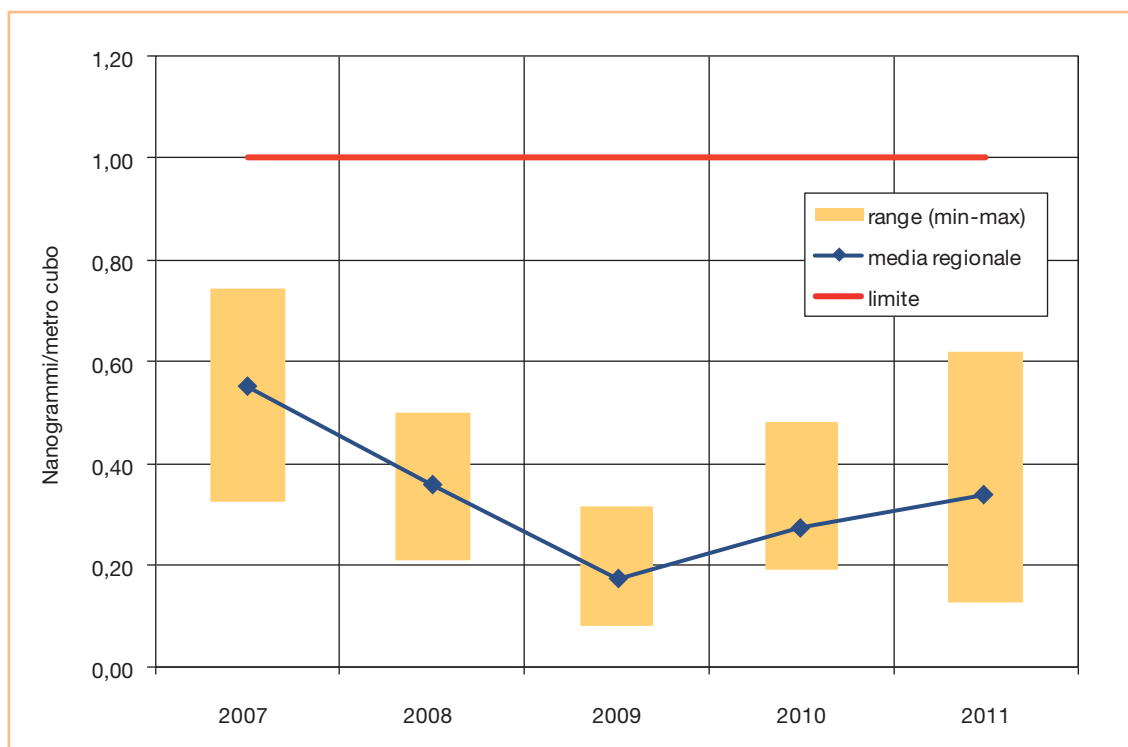
Descrizione e scopo

L'indicatore descrive la variazione temporale della concentrazione in aria dell'idrocarburo policiclico aromatico benzo(a)pirene.

I dati di concentrazione, rilevati attraverso la Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, vengono elaborati aggregandoli a livello regionale e calcolando la media annuale e i relativi range max-min. Ciò consente una immediata valutazione delle tendenze rilevate nel corso degli ultimi 5 anni sull'intera regione.

DPSIR	Stato
Unità di misura	Nanogrammi/metro cubo
Fonte	Arpa Emilia-Romagna
Copertura spaziale dati	Provincia
Copertura temporale dati	2007-2011

I dati



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 35: Benzo(a)pirene – Andamento della concentrazione media annuale a livello regionale (2007-2011)

Commento ai dati

Se nel triennio 2007-2009, per il benzo(a)pirene, abbiamo osservato una riduzione complessiva sull'intero territorio regionale, nel corso degli ultimi due anni si è, invece, verificata un'inversione di tendenza con un consistente aumento dei valori di concentrazione rilevati. Nel 2011 il benzo(a)pirene presenta, infatti, livelli comparabili a quelli misurati nel 2007. Data l'importanza per la salute umana di questo inquinante, sarà necessario continuare a tenerlo sotto costante controllo in modo da poter definire eventuali azioni correttive necessarie.

Box 3 – La modellistica e la qualità dell'aria

Per fare previsioni o valutazioni della qualità dell'aria in tutto il territorio regionale, anche laddove non sono disponibili misure dirette delle stazioni di monitoraggio, sono necessari appositi modelli matematici.

Le mappe delle concentrazioni di inquinanti e dell'indice di qualità dell'aria in Emilia-Romagna sono prodotte da modelli matematici e statistici, a partire dalle emissioni inquinanti presenti sul territorio (traffico, riscaldamento, industrie etc.), dalla meteorologia e dalle misure delle stazioni di monitoraggio. I modelli riproducono i principali fenomeni che riguardano gli inquinanti atmosferici: emissione, diffusione, trasporto, reazioni chimiche, deposizione.

Il sistema modellistico di Arpa Emilia-Romagna tiene conto delle complesse dinamiche dell'inquinamento atmosferico e lavora su tre livelli – Europa, Nord Italia, Emilia-Romagna – con un dettaglio via via crescente. Il modello europeo si chiama Prev'Air ed è gestito dall'Istituto francese dell'ambiente industriale e dei rischi, Ineris. Ogni giorno Prev'Air simula la qualità dell'aria di tutta Europa, con un dettaglio di 50 km. Le valutazioni e le previsioni di Prev'Air sono immediatamente trasmesse ad Arpa Emilia-Romagna, dove il modello Ninfa le elabora e introduce informazioni di maggiore dettaglio. Ninfa simula così la qualità dell'aria del Nord Italia, con una risoluzione di 10 km. A sua volta, le valutazioni e le previsioni di Ninfa sono ulteriormente elaborate dal modello Pesco, raggiungendo infine un dettaglio di 1 km per tutto il territorio regionale.

In quest'ultimo passaggio della catena modellistica, Pesco esegue una post-elaborazione statistica dell'output del modello numerico Ninfa con i dati osservati dalla rete di monitoraggio regionale, usando le misure delle stazioni di fondo più rappresentative. In pratica, ogni giorno Pesco corregge le concentrazioni simulate dal modello Ninfa, usando i dati misurati dalla rete. Lo scarto tra misure e simulazioni viene interpolato su tutto il territorio regionale, ricorrendo all'ausilio della geostatistica, usando come parametri la quota e le emissioni inquinanti. Dopo l'interpolazione, lo scarto viene sommato all'uscita di Ninfa, ottenendo così un output "corretto". Fin qui il metodo per le analisi, cioè per le concentrazioni dei giorni passati. Per le previsioni occorre, invece, un passaggio ulteriore. Dalle statistiche di lungo periodo (medie stagionali) dei coefficienti di correzione si ottengono i fattori correttivi medi. Applicandoli alle previsioni di Ninfa si ottengono le previsioni "corrette".

Il prodotto finale di questa catena modellistica è una valutazione della qualità dell'aria su tutto il territorio regionale, compresi i comuni privi di stazioni di misura.

Arpa pubblica ogni giorno le valutazioni per gli ultimi giorni e le previsioni per le tre giornate successive. I dati sono consultabili come mappe "zoomabili" o in un grafico a barre selezionando il comune di interesse (in quest'ultimo caso i livelli si riferiscono al valore più alto delle concentrazioni di fondo nel territorio comunale).

Indicatori elaborati ogni giorno:

- PM₁₀: media giornaliera;
- PM_{2,5}: media giornaliera;
- ozono: massimo giornaliero della media mobile su 8 ore;
- biossido di azoto: massimo giornaliero;
- Indice di Qualità dell'Aria (IQA) calcolato sulla base della concentrazione dell'inquinante più critico fra PM₁₀, ozono e biossido di azoto.

Indicatori elaborati annualmente:

- PM₁₀: media annuale e numero di superamenti del limite della media giornaliera;
- PM_{2,5}: media annuale;
- ozono: numero di superamenti del limite sul massimo giornaliero della media mobile su 8 ore;
- biossido di azoto: media annuale.

Le elaborazioni annuali sono disponibili sia come immagini, sia in formato compatibile con i più comuni strumenti GIS. Possono, dunque, facilmente essere integrati nei sistemi informativi territoriali, completare i quadri conoscitivi, irrobustire gli strumenti di pianificazione territoriale.

la qualità dell'aria in Emilia-Romagna

perché
sta accadendo?



che cosa
sta accadendo?

che cosa
stiamo facendo?

Tema ambientale: Le emissioni in atmosfera



Messaggi chiave



Sensibile calo delle emissioni di sostanze acidificanti

A livello nazionale (fonte dati Ispra) dal 1990 al 2009 si registra una sensibile diminuzione delle emissioni di sostanze acidificanti; sono, infatti, stati emessi in atmosfera meno zolfo (-87,2%), ossidi di azoto (-51,3%) e ammoniaca (-16,5%).



La crescente antropizzazione del territorio è causa di inquinamento atmosferico

La crescente antropizzazione del territorio, in modo particolare nelle aree del bacino padano, con esigenze sempre maggiori in materia di fonti energetiche, di mobilità e di sviluppo industriale, e con il conseguente carico emissivo è la principale causa dell'inquinamento atmosferico.



Trasporti stradali, combustione non industriale e attività produttive sono i macrosettori più critici

I macrosettori di maggiore criticità risultano essere quello relativo ai "trasporti stradali", alla "combustione non industriale" e quelli che comprendono le attività produttive ("combustione nell'industria", "processi produttivi" e "uso solventi"), anche se con differente distribuzione percentuale per i diversi inquinanti.



Il settore dei trasporti è la maggiore fonte di emissione di PM₁₀

Per quanto riguarda il PM₁₀, il settore dei trasporti rende conto del 30% delle emissioni, mentre un 26% di emissioni è dovuto ai macrosettori "processi produttivi" e "combustione nell'industria" e ben il 28% è attribuibile alla "combustione non industriale".

Le emissioni in atmosfera

Gli impianti di produzione di energia, gli impianti di incenerimento dei rifiuti, le attività produttive, il riscaldamento domestico, i sistemi di mobilità, l'estrazione, la raffinazione e la distribuzione di combustibili fossili, l'agricoltura sono tra le principali cause della immissione di sostanze inquinanti antropiche in atmosfera. Generalmente la valutazione sulle quantità di sostanze emesse dalle varie sorgenti viene condotta mediante stime che utilizzano sia fattori di emissione medi e indicatori di attività integrati, sia rilievi diretti sulle emissioni. Tali informazioni vengono raccolte nei cosiddetti "inventari delle emissioni", definibili come serie organizzate di dati relativi alla quantità di inquinanti introdotta in atmosfera da ciascuna fonte di emissione. Dalle stime delle emissioni condotte a livello nazionale a partire dal 1980 (applicando la metodologia standardizzata del progetto Emep/Corinair dell'Agenzia europea dell'ambiente), risulta che si è verificata nel tempo una progressiva e significativa riduzione delle emissioni di SO₂, da mettere in relazione sia al minor contenuto di zolfo nei combustibili utilizzati, sia alla riduzione dei consumi di olio combustibile a favore del metano. La Regione Emilia-Romagna, con riferimento all'anno 2007 (dati Ispra), contribuisce alle emissioni nazionali per circa il 5% per l'SO_x, l'11% per l'NO_x, il 13% per l'NH₃ e il 9% per il PM₁₀ e i NMVOC. Da stime condotte a livello regionale, le emissioni totali ammontano a circa 15.000 t/anno di PM₁₀, 128.000 t/anno di NO_x, 111.000 t/anno di NMVOC, 16.000 t/anno di SO_x e 153.000 t/anno di CO. Nonostante i notevoli risultati conseguiti, permane nella nostra regione uno stato di criticità diffuso: agli effetti negativi indotti dalle particolari condizioni

meteo-climatiche della pianura padana, caratterizzata da frequenti episodi di scarso rimescolamento atmosferico che favoriscono la permanenza a bassa quota degli inquinanti, si sommano quelli delle caratteristiche urbanistiche e insediative delle città. I nostri maggiori centri urbani presentano, infatti, da un lato ampi centri storici, con strade strette su cui si affacciano palazzi monumentali e dall'altro lato zone di espansione di tipo extraurbano, che creano un "continuum" indefinito di agglomerati urbani indistinti. A questo sistema insediativo e produttivo, altamente "diffuso", si aggiunge il generalizzato aumento delle esigenze di mobilità. Il traffico veicolare ha assunto, infatti, un ruolo predominante quale fonte di emissione di inquinanti atmosferici. Il traffico è responsabile a livello regionale di circa il 48% delle emissioni di monossido di carbonio, del 30% delle emissioni di PM₁₀ primario (al quale va ad aggiungersi una quota non trascurabile di PM₁₀ prodotto da reazioni secondarie), del 61% delle emissioni di ossidi di azoto e del 10% delle emissioni per quanto riguarda i composti organici volatili, che interagiscono in diverse reazioni fotochimiche. Si stima, inoltre, che in Emilia-Romagna il traffico sia responsabile di circa il 35% delle emissioni di anidride carbonica, principale gas a effetto serra. Un importante contributo in termini emissivi al peggioramento della qualità dell'aria è dato dalla combustione non industriale (riscaldamento domestico). Questa non solo è responsabile del 44% delle emissioni di CO, parametro al momento non significativo rispetto ai dati di qualità dell'aria, ma soprattutto è causa del 28% delle emissioni di PM₁₀ e di una quota analoga di emissioni di NMVOC, inquinanti assolutamente critici.

LISTA INDICATORI

DPSIR	Indicatore	Copertura temporale	Pag
DETERMINANTI	Composizione del parco veicoli immatricolati suddivisi per tipologia di combustibile e classi di omologazione	2000-2010	67
	Combustibile venduto per autotrazione	2000-2008	70
PRESSIONI	Emissioni di inquinanti in atmosfera (CO, NMVOC, NO _x , SO _x , NH ₃ , PM ₁₀) e loro distribuzione percentuale per macrosettore	2007	71
	Emissioni di inquinanti in atmosfera (CO, NMVOC, NO _x , SO _x , NH ₃ , PM ₁₀) e loro distribuzione percentuale per macrosettore trasporti in strada	2007	73

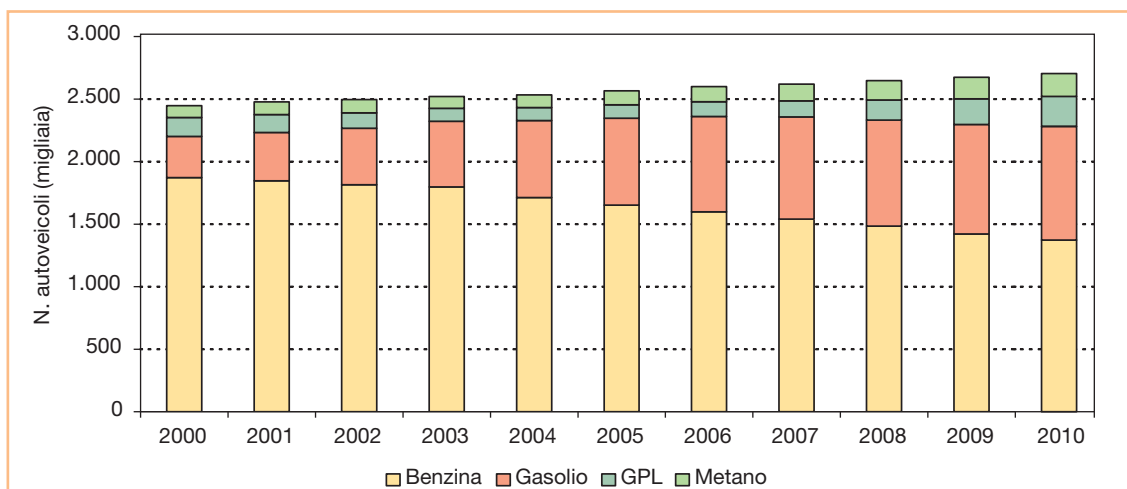
Composizione del parco veicoli immatricolati suddivisi per tipologia di combustibile e classi di omologazione

Descrizione e scopo

L'indicatore è rappresentato dal numero di autoveicoli e di veicoli commerciali immatricolati nella regione Emilia-Romagna suddivisi in funzione del tipo di alimentazione e delle diverse classi di omologazione, caratterizzate da limiti alle emissioni via via più restrittivi. La finalità è quella di fornire una quantificazione dell'andamento temporale di numerosità, composizione e potenziale impatto del parco veicolare circolante.

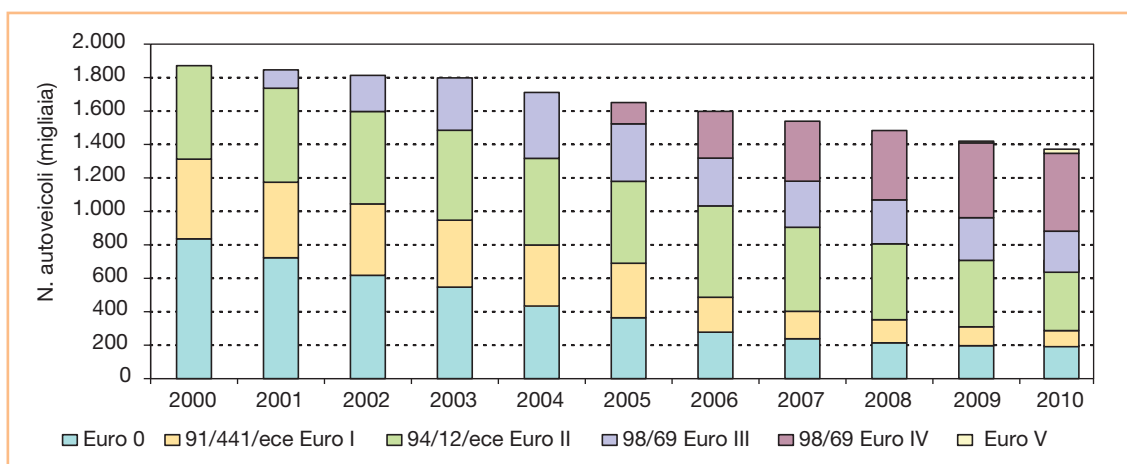
DPSIR	Determinanti
Unità di misura	N. autoveicoli
Fonte	Acì
Copertura spaziale dati	Regione
Copertura temporale dati	2000-2010

I dati



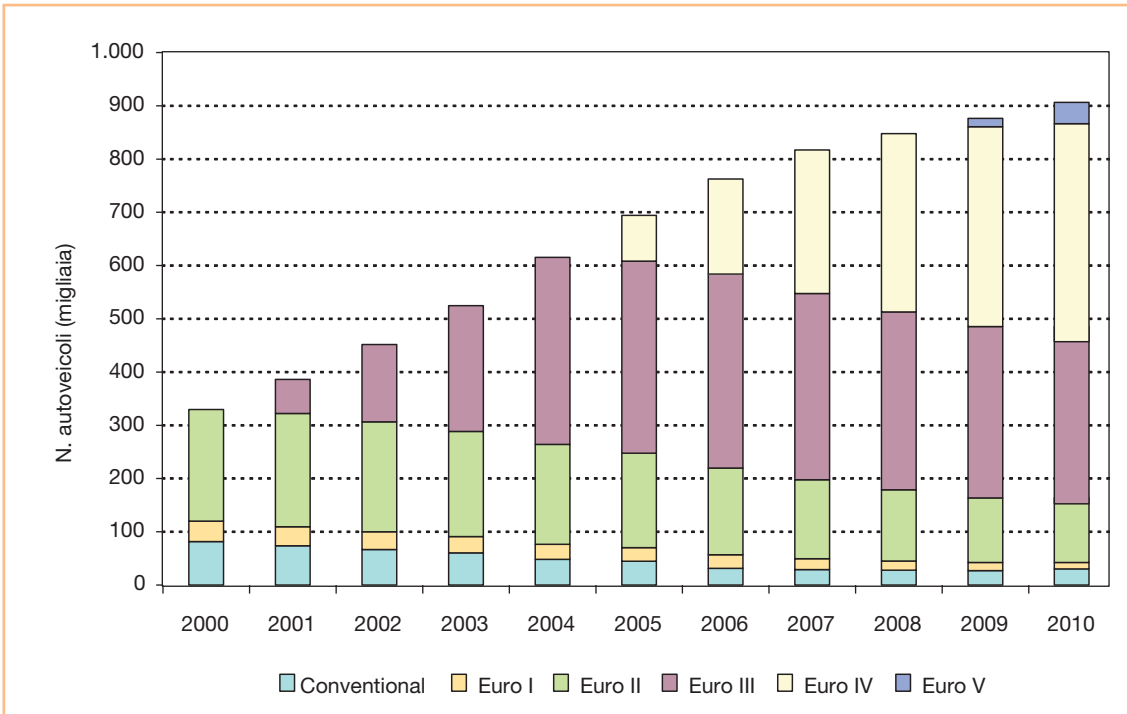
Fonte: Acì

Figura 36: Immatricolazione autoveicoli suddivisi per tipo di alimentazione (2000-2010)

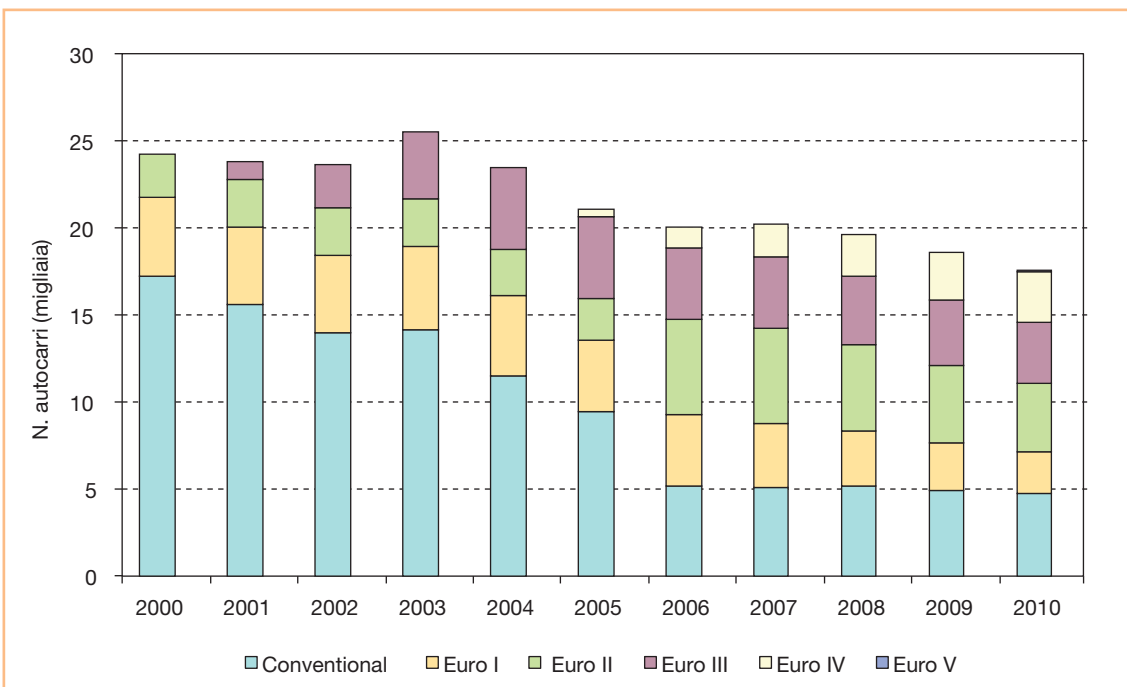


Fonte: Acì

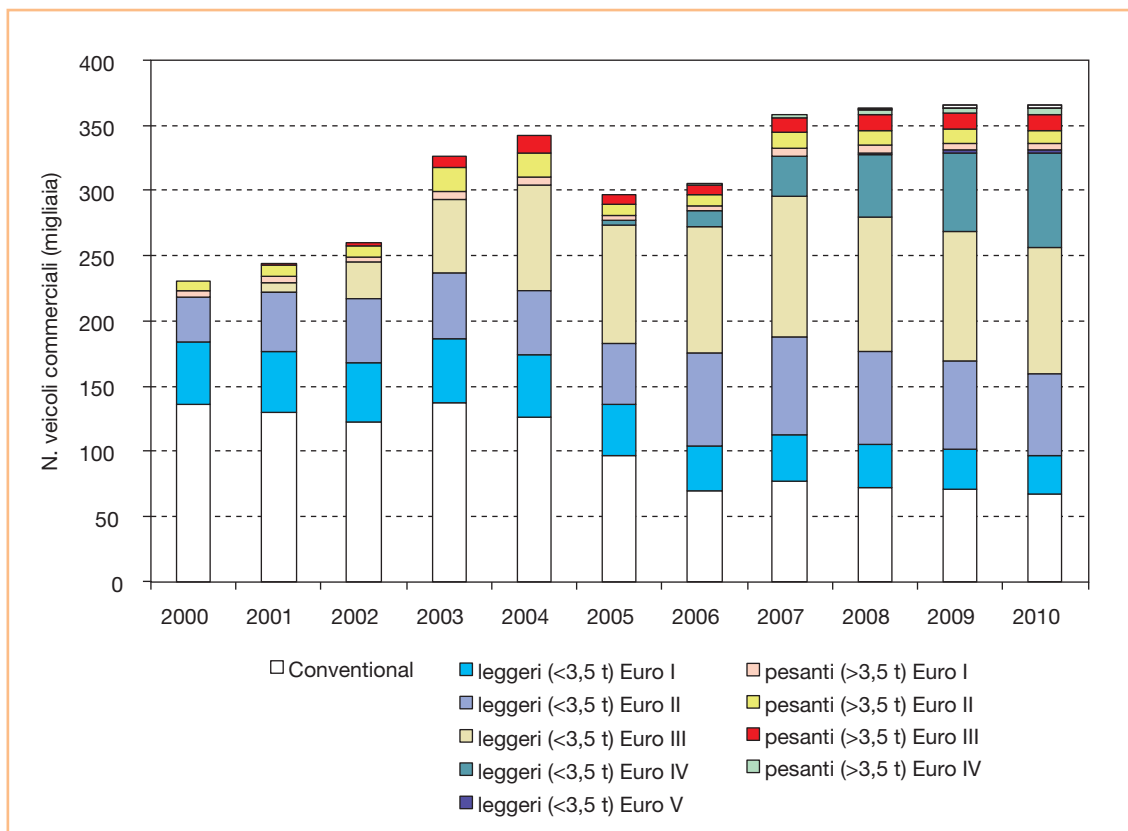
Figura 37: Immatricolazione autoveicoli a benzina, suddivisi per classi di omologazione (2000-2010)



Fonte: Aci
 Figura 38: Immatricolazione autoveicoli a gasolio, suddivisi per classi di omologazione (2000-2010)



Fonte: Aci
 Figura 39: Immatricolazione autocarri a benzina, suddivisi per classi di omologazione (2000-2010)
 Nota: solo con riferimento agli anni 2003 e 2004, nella voce "veicoli merci", ACI ha ricompreso oltre alla voce "autocarri trasporto merci" anche gli "autoveicoli trasporti specifici" e le "motrici per semirimorchi"



Fonte: AcI

Figura 40: Immatricolazione autocarri e mezzi pesanti a gasolio, suddivisi per classi di omologazione (2000-2010)

Nota: solo con riferimento agli anni 2003 e 2004, nella voce "veicoli merci", ACI ha ricompreso oltre alla voce "autocarri trasporto merci" anche gli "autoveicoli trasporti specifici" e le "motrici per semirimorchi"

Commento ai dati

Dall'analisi dei dati di figura 36 si evidenzia un trend di generale aumento del numero di veicoli immatricolati. Passando alle diverse tipologie di combustibile, si nota una costante diminuzione dei veicoli a benzina che, rimanendo i più diffusi, rappresentano il 50% dei veicoli immatricolati. Cresce, invece, il numero di veicoli alimentati sia a gasolio, sia a metano/GPL (che percentualmente pesano per circa il 15%).

Relativamente alle autovetture a benzina (figura 37), il trend indica un calo dei veicoli immatricolati nelle classi Euro 0 ed Euro I a favore dei veicoli di più recente immatricolazione.

Per gli autoveicoli a gasolio (figura 38), che aumentano complessivamente in modo significativo, si registra una diminuzione dei veicoli Pre Euro (Conventional), Euro I, II e III a favore dei veicoli Euro IV ed Euro V.

Relativamente ai veicoli merci, si evidenzia un deciso calo del numero di veicoli alimentati a benzina (figura 39), mentre permangono costanti le immatricolazioni complessive dei veicoli a gasolio (figura 40), pur diminuendo i veicoli Pre Euro III a favore dei veicoli Euro IV ed Euro V.

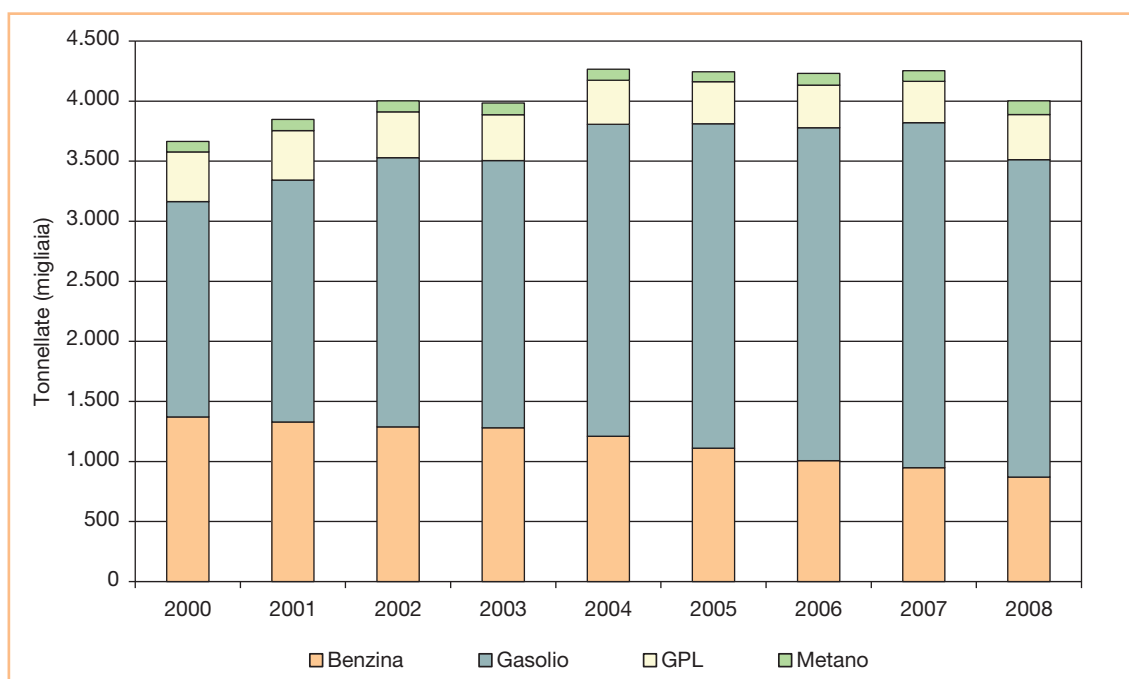
Combustibile venduto per autotrazione

Descrizione e scopo

L'indicatore permette una quantificazione dei diversi combustibili per autotrazione venduti sul territorio della regione Emilia-Romagna, fornendo indicazioni sul trend 2000-2008.

DPSIR	Determinanti
Unità di misura	Tonnellate
Fonte	Ben
Copertura spaziale dati	Regione
Copertura temporale dati	2000-2008

I dati



Fonte: Ben

Figura 41: Quantità di combustibili per autotrazione venduti in Emilia-Romagna (2000-2008)

Commento ai dati

La crescente richiesta di mobilità di merci e di passeggeri accompagna da sempre lo sviluppo di un Paese. Negli ultimi tre decenni in Italia la domanda di mobilità, insieme alla quota di trasporto stradale, è sempre aumentata, come si evidenzia dal trend in crescita della quantità di combustibili venduti per autotrazione.

I dati relativi al quantitativo di combustibile venduto nella nostra regione evidenziano un trend in aumento fino all'anno 2007, mentre nel 2008 si registra un significativo calo. In particolare si nota una sostanziale diminuzione nelle vendite di benzina, mentre si mantengono costanti le vendite per gli altri combustibili quali il gasolio e il metano.

Emissioni di inquinanti in atmosfera (CO, NMVOC, NO_x, SO_x, NH₃, PM₁₀) e loro distribuzione percentuale per macrosettore

Descrizione e scopo

L'indicatore fornisce la quantificazione e la distribuzione percentuale delle emissioni delle principali sostanze inquinanti per singolo macrosettore nella regione Emilia-Romagna. Lo scopo è quello di fornire informazioni sull'entità delle pressioni in atto sulla componente aria attraverso una stima delle emissioni delle principali sostanze inquinanti per macrosettore. La disaggregazione settoriale permette di evidenziare i settori di maggiore criticità.

I dati rappresentati derivano dal Catasto regionale delle emissioni e si riferiscono all'anno 2007; è attualmente in corso l'aggiornamento con base dati 2010.

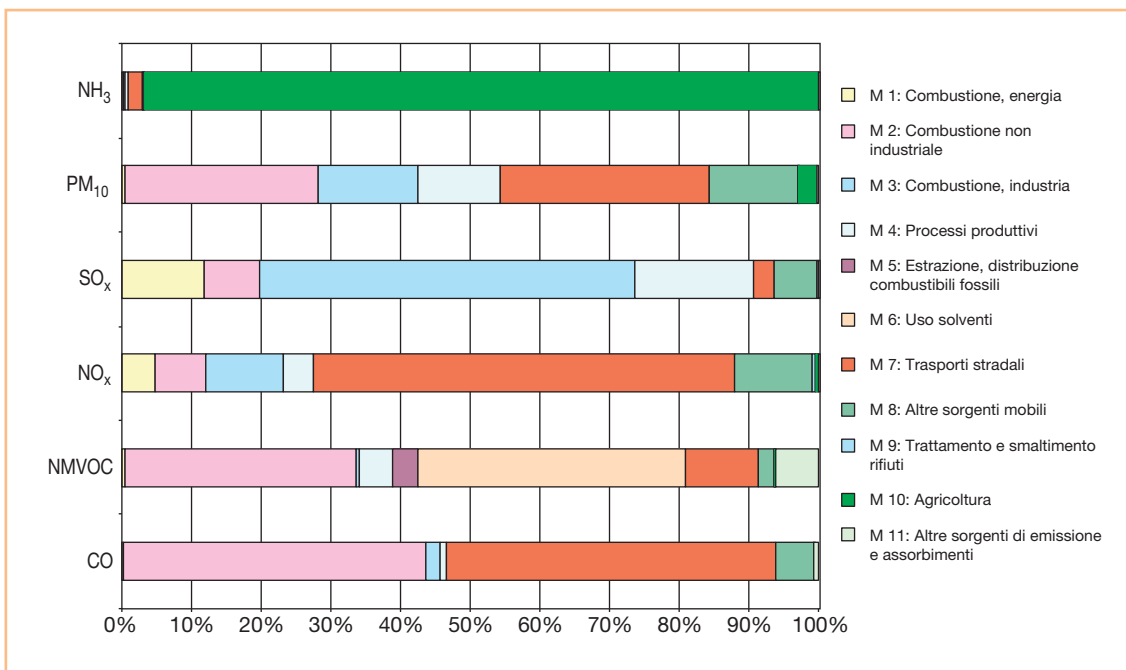
DPSIR	Pressioni
Unità di misura	Tonnellate, percentuale
Fonte	Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna
Copertura spaziale dati	Regione
Copertura temporale dati	2007

I dati

Tabella 1: Emissioni dei principali inquinanti in atmosfera e loro ripartizione percentuale per macrosettore (anno 2007)

	CO		NMVOC		NO _x		SO _x		PM ₁₀		NH ₃	
	tonnellate	%	tonnellate	%	tonnellate	%	tonnellate	%	tonnellate	%	tonnellate	%
M 1: Combustione, energia	420	0	539	0	6.062	5	1.899	12	72	0	0	0
M 2: Combustione non industriale	66.513	43	36.866	33	9.426	7	1.263	8	4.175	28	117	0
M 3: Combustione, industria	3.017	2	506	0	14.298	11	8.636	54	2.154	14	94	0
M 4: Processi produttivi	1.249	1	5.356	5	5.522	4	2.729	17	1.789	12	272	0
M 5: Estrazione, distribuzione combustibili fossili	0	0	4.072	4	0	0	0	0	0	0	0	0
M 6: Uso solventi	0	0	42.752	38	0	0	0	0	0	0	0	0
M 7: Trasporti stradali	72.725	47	11.634	10	77.512	60	483	3	4.497	30	1.117	2
M 8: Altre sorgenti mobili	8.213	5	2.595	2	14.059	11	991	6	1.925	13	3	0
M 9: Trattamento e smaltimento rifiuti	157	0	27	0	695	1	26	0	7	0	114	0
M 10: Agricoltura	0	0	75	0	641	0	0	0	400	3	54.108	97
M 11: Altre sorgenti di emissione e assorbimenti	978	1	6.983	6	34	0	8	0	54	0	8	0
Totale	153.272	100	111.407	100	128.249	100	16.034	100	15.072	100	55.832	100

Fonte: Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna



Fonte: Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna
 Figura 42: Distribuzione percentuale delle emissioni in atmosfera dei principali inquinanti per macrosettore (anno 2007)

Commento ai dati

Da stime condotte a livello regionale con riferimento all'anno 2007, le emissioni totali ammontano a circa 15.000 t/anno di PM₁₀, 128.000 t/anno di NO_x, 111.000 t/anno di NMVOC, 16.000 t/anno di SO_x, 153.000 t/anno di CO e 56.000 t/anno di NH₃.

I macrosettori di maggiore criticità risultano essere "trasporti stradali", "combustione non industriale" e quelli che comprendono le attività produttive ("combustione nell'industria", "processi produttivi" e "uso solventi"), anche se con differente distribuzione percentuale per i diversi inquinanti.

Le emissioni di CO sono dovute al "trasporto stradale" (47%) e alla "combustione non industriale" (43%); per quanto riguarda il PM₁₀ il settore dei trasporti rende conto del 30% delle emissioni, mentre un 26% di emissioni sono dovute ai macrosettori "processi produttivi" e "combustione nell'industria" e ben il 28% è attribuibile alla "combustione non industriale".

Per quanto riguarda invece gli NMVOC, il macrosettore che risulta avere il peso percentuale maggiore sul totale delle emissioni è quello dell'"uso solventi", con un contributo pari a circa il 38%, anche se di notevole importanza risulta anche il settore "combustione non industriale" (33%); nel caso dell'SO_x, poco influenzato dalla sorgente "trasporti stradali" (3%), le emissioni sono da attribuire principalmente al macrosettore "combustione nell'industria", che rende conto di circa il 54% delle emissioni.

Infine, i "trasporti stradali" e l'"agricoltura" sono i maggiori responsabili delle emissioni rispettivamente di NO_x e NH₃.

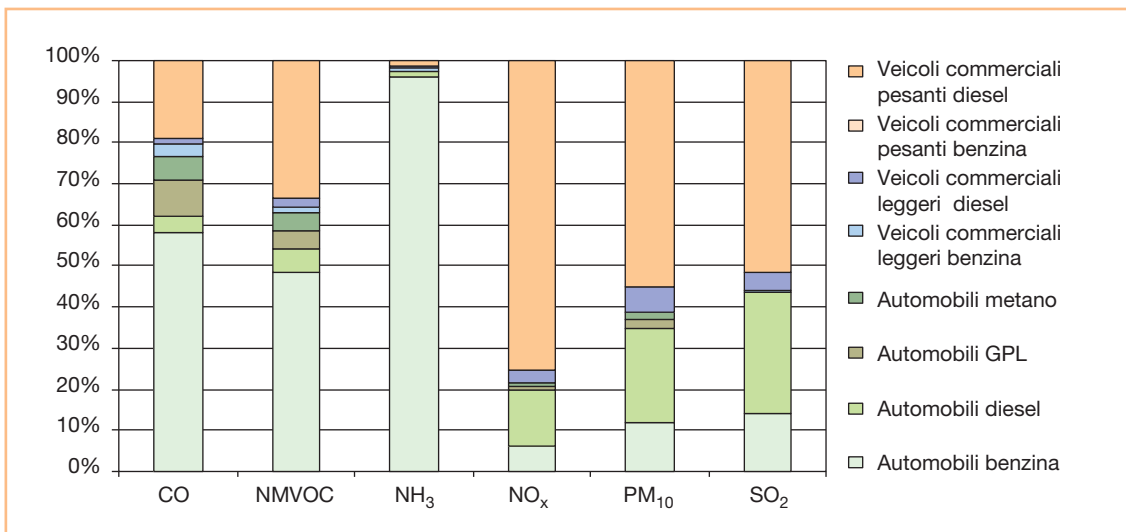
Emissioni di inquinanti in atmosfera (CO, NMVOC, NO_x, SO₂, NH₃, PM₁₀) e loro distribuzione percentuale per macrosettore trasporti su strada

Descrizione e scopo

L'indicatore fornisce la quantificazione e la distribuzione percentuale delle emissioni delle principali sostanze inquinanti per il macrosettore trasporti su strada nella regione Emilia-Romagna, per tipologia di veicolo e alimentazione.

La disaggregazione permette di evidenziare i veicoli a maggiore criticità.

DPSIR	Pressioni
Unità di misura	Percentuale
Fonte	Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna
Copertura spaziale dati	Regione
Copertura temporale dati	2007



Fonte: Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna

Figura 43: Distribuzione percentuale delle emissioni dei principali inquinanti per macrosettore trasporti su strada (anno 2007)

Commento ai dati

La figura evidenzia che per gli inquinanti NO_x e PM₁₀ i veicoli commerciali a gasolio sono i principali responsabili delle emissioni (75% per NO_x e quasi 60% per PM₁₀).

Le auto a benzina sono responsabili principalmente per le emissioni di CO, NMVOC e NH₃.

Tema ambientale: I fattori climatici



Messaggi chiave



Le caratteristiche topografiche del bacino padano ne influenzano il clima

Il clima dell'Emilia-Romagna, che occupa la porzione sud orientale della pianura padana, risulta fortemente influenzato dalle caratteristiche topografiche del bacino padano. La pianura padana è costituita da una vallata alluvionale delimitata a nord e a ovest dalle Alpi, a sud dagli Appennini e a est dal mare Adriatico.



La stagnazione dell'aria in pianura padana è una concausa dell'inquinamento atmosferico

Le Alpi e gli Appennini limitano la circolazione atmosferica favorendo la stagnazione dell'aria all'interno del bacino padano. Tale stagnazione costituisce una concausa dell'inquinamento atmosferico, per la difficoltà con la quale gli inquinanti immessi si disperdono nell'atmosfera.



Nel periodo invernale si verificano condizioni meteorologiche favorevoli alla formazione di PM₁₀ e NO₂

Nel periodo invernale in presenza di un'area anticiclonica si verificano, nella pianura padana, condizioni di inversione termica e bassa altezza dello strato rimescolato. In tale situazione gli inquinanti immessi dalle aree urbane rimangono confinati nello strato atmosferico superficiale, determinando il superamento dei limiti normativi, in particolare per PM₁₀ ed NO₂.



Nel periodo estivo l'elevata radiazione solare favorisce le alte concentrazioni di ozono

Nelle condizioni tipicamente estive con bassa ventilazione, intensa radiazione solare e presenza di un campo anticiclonico consolidato, gli strati atmosferici superficiali del bacino padano adriatico, a causa del riscaldamento del suolo, risultano interessati da fenomeni di rimescolamento convettivo e da locali circolazioni d'aria (breeze di mare e di monte). In tali condizioni, sull'intero territorio di pianura le masse d'aria sono chimicamente omogenee e favorevoli alla dispersione di inquinanti quali PM₁₀ e NO₂, ma l'elevata radiazione solare favorisce la formazione di ozono, che si presenta a elevate concentrazioni su tutta l'area.

I fattori climatici

Il clima dell'Emilia-Romagna, che occupa la porzione sud orientale della pianura padana, risulta fortemente influenzato dalle caratteristiche topografiche del bacino padano. La pianura padana è costituita da una vallata alluvionale delimitata a nord e a ovest dalle Alpi, a sud dagli Appennini e a est dal mare Adriatico.

Dall'interazione fra le caratteristiche topografiche e quelle meteorologiche della pianura padana traggono origine le condizioni meteo-climatiche tipiche della regione (Tampieri et al., 1981; Nanni, 1998). In particolare si osserva come le Alpi spesso rappresentino un fattore limitante per le correnti d'aria che agiscono fra l'Italia del Nord e il resto dell'Europa continentale. In tale situazione, la stagnazione dell'aria all'interno del bacino padano costituisce una concausa dell'inquinamento atmosferico, per la difficoltà con cui gli inquinanti immessi si disperdono nell'atmosfera. Le analisi climatologiche e la conseguente individuazione dei tipi di tempo caratteristici del Bacino Padano Adriatico (BPA) consentono di individuare le configurazioni meteorologiche più favorevoli all'accumulo di sostanze inquinanti nell'atmosfera.

Ad esempio, nelle condizioni tipicamente estive con bassa ventilazione, intensa radiazione solare e presenza di un campo anticiclonico consolidato, gli strati atmosferici superficiali del bacino padano adriatico, a causa del riscaldamento del suolo, risultano interessati da fenomeni di rimescolamento convettivo e da locali circolazioni d'aria (breeze di mare e di monte). In tali condizioni, sull'intero territorio di pianura le masse d'aria sono chimicamente omogenee e favorevoli alla dispersione di inquinanti quali PM_{10} e NO_2 ,

ma l'elevata radiazione solare favorisce la formazione di ozono, che si presenta a elevate concentrazioni su tutta l'area, seppur con massimi locali dovuti al trasporto a piccola scala determinato dalle brezze.

Nel periodo invernale la formazione di una vasta area anticiclonica stabile sul Nord Italia favorisce la formazione di condizioni di inversione termica nello strato atmosferico superficiale, in particolare nelle ore notturne. In queste condizioni, che talvolta persistono per l'intera giornata, la dispersione degli inquinanti immessi in prossimità della superficie è fortemente limitata, determinando la formazione di aree inquinate in prossimità dei principali centri urbani; queste masse d'aria inquinate, rimanendo confinate prevalentemente alle aree urbane, portano alla formazione dei cosiddetti "pennacchi urbani". Nelle stagioni di transizione, quali primavera e autunno, ma anche nel periodo invernale, sono frequenti le condizioni di tempo perturbato, determinate da condizioni generali di bassa pressione che si vengono a creare sull'area europea e mediterranea. Tra queste va ricordata la formazione di temporali in prossimità delle Alpi, la bora e i forti venti in prossimità del suolo nella parte orientale del bacino. Nei mesi estivi si ha, invece, una minore influenza delle condizioni meteorologiche generali e prendono spesso il sopravvento fenomeni locali, quali i temporali, che si presentano con intensità diversa nelle varie zone del bacino padano adriatico. Tutte queste situazioni di tempo perturbato determinano, in generale, condizioni meteorologiche favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

LISTA INDICATORI

DPSIR	Indicatore	Copertura temporale	Pag
PRESSIONI	Giorni favorevoli alla formazione di particolato atmosferico (PM_{10})	2001-2011	77
	Giorni favorevoli alla formazione di ozono troposferico (O_3)	2001-2011	79

Giorni favorevoli alla formazione di particolato atmosferico (PM₁₀)

Descrizione e scopo

Le interazioni della meteorologia con il trasporto, la formazione, le trasformazioni chimiche, la dispersione e la deposizione del PM₁₀ sono molteplici e complesse.

Focalizzandosi soltanto sulle dinamiche di dispersione e accumulo locale, si è scelto di identificare come “giornate favorevoli all’accumulo di PM₁₀” quei giorni in cui l’indebolirsi della turbolenza nei bassi strati dell’atmosfera determina condizioni di stagnazione, cioè quei giorni nei quali si verificano queste condizioni:

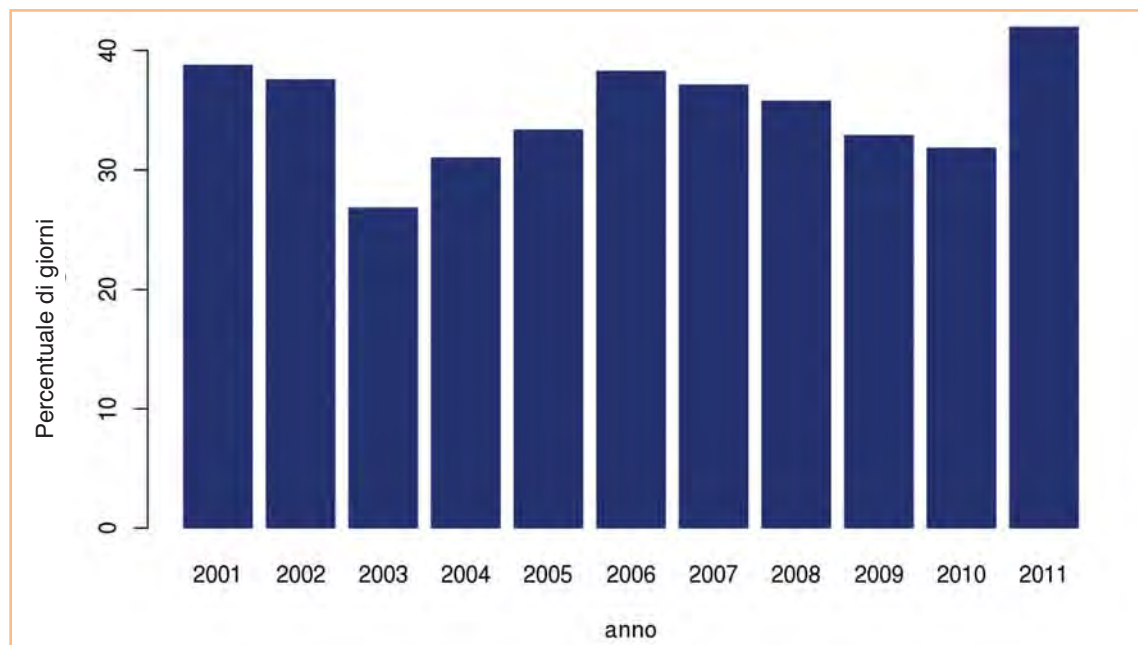
- indice di ventilazione (definito come il prodotto fra altezza media dello strato rimescolato e intensità media del vento) inferiore agli 800 m²/s;
- precipitazioni assenti.

Tali soglie sono state selezionate applicando il metodo statistico degli alberi di classificazione, calibrato con valori di PM₁₀ misurati. Si noti che l’indicatore non tiene conto della direzione del vento e potrebbe perciò rivelarsi poco significativo sulla fascia costiera, dove la direzione del vento incide particolarmente sull’accumulo o la dispersione degli inquinanti.

Finalità di tale indicatore è valutare la criticità dal punto di vista meteorologico, rispetto all’accumulo locale di PM₁₀.

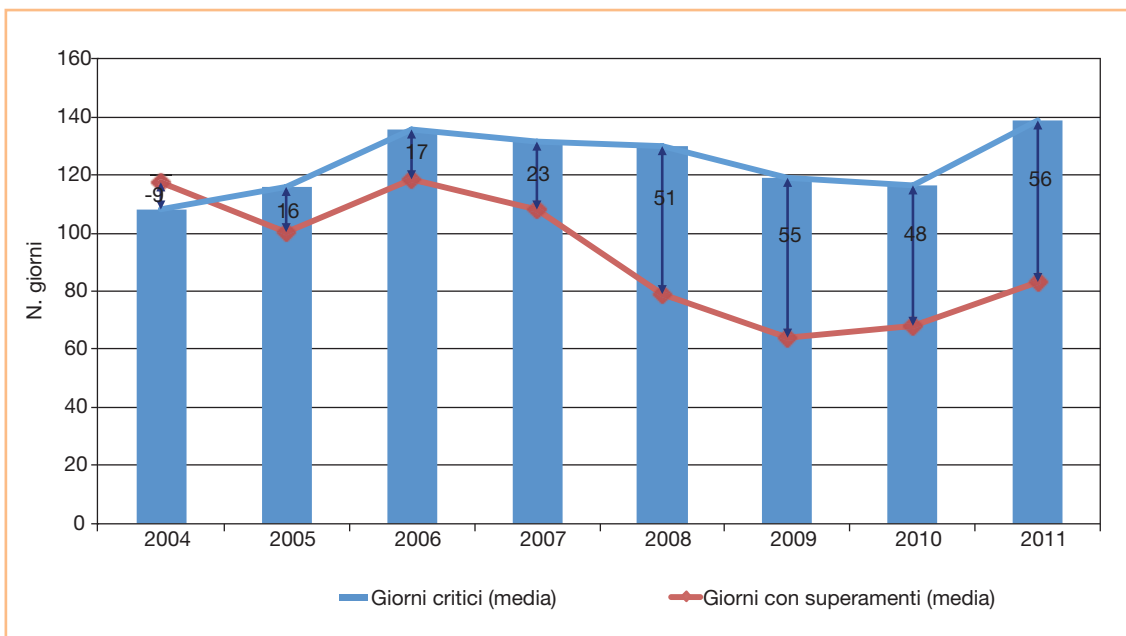
DPSIR	Pressioni
Unità di misura	Percentuale, n. giorni
Fonte	Arpa Emilia-Romagna
Copertura spaziale dati	Regione
Copertura temporale dati	2001-2011

I dati



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 44: Percentuale di giorni favorevoli alla formazione di PM₁₀ (2001-2011)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 45: Andamento del numero di giorni favorevoli alla formazione di PM_{10} e del numero di giorni con il superamento del limite giornaliero per la protezione della salute umana per il PM_{10} , a livello regionale (2004-2011)

Commento ai dati

Dal punto di vista meteorologico, il 2011 interrompe il trend di graduale diminuzione della criticità per il PM_{10} , iniziato nel 2007 e protrattosi fino al 2010 (figura 44). Nel 2011 il numero di giorni favorevoli all'accumulo di PM_{10} , complessivamente, è stato il più elevato degli ultimi 11 anni.

Inoltre, dall'analisi dei trend (2004-2011) del numero di giorni critici per l'accumulo di PM_{10} e del numero di giorni con il superamento del limite giornaliero per il PM_{10} , pur osservando un aumento dei valori per entrambi gli indicatori negli ultimi tre anni, si rileva come l'indicatore meteo climatico (giorni favorevoli all'accumulo dell'inquinante) tenda a crescere, mentre cala quello ambientale (giorni di superamento del limite). Tale differenza, o disaccoppiamento, testimonia l'efficacia, sebbene parziale e non quantificabile, delle azioni di risanamento intraprese per il miglioramento della qualità dell'aria. Tuttavia, negli ultimi tre-quattro anni, la differenza tra i due indicatori appare sostanzialmente costante (figura 45).

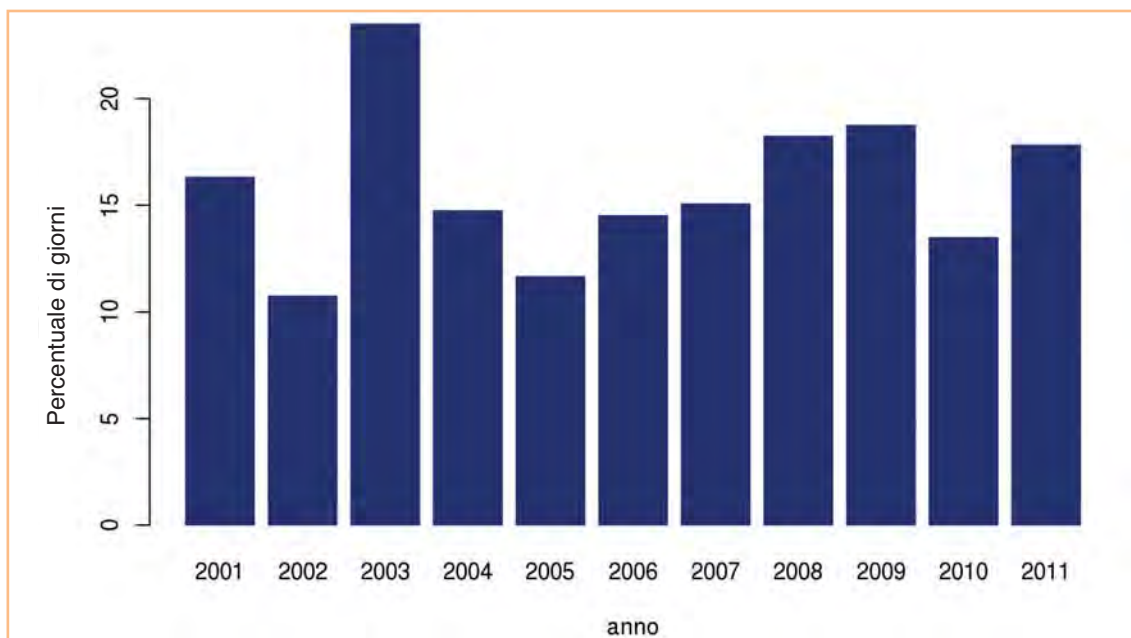
Giorni favorevoli alla formazione di ozono troposferico (O₃)

Descrizione e scopo

L'ozono si forma nei bassi strati dell'atmosfera in conseguenza di trasformazioni fotochimiche che coinvolgono gli ossidi di azoto e i composti organici volatili. Tali reazioni sono innescate dalla radiazione solare e favorite dalle alte temperature caratteristiche delle giornate estive. L'indicatore scelto per identificare le giornate favorevoli alla formazione di ozono troposferico è il superamento di 29°C della temperatura massima giornaliera. Tale soglia è stata selezionata applicando il metodo statistico degli alberi di classificazione, calibrato con valori di ozono misurati. Si tratta di un indicatore molto semplice, che non esaurisce certo la complessità delle interazioni tra meteorologia, chimica e trasporto dell'ozono. Finalità di tale indicatore è valutare la criticità del semestre estivo dal punto di vista meteorologico, rispetto alla formazione di ozono nei bassi strati dell'atmosfera.

DPSIR	Pressioni
Unità di misura	Percentuale
Fonte	Arpa Emilia-Romagna
Copertura spaziale dati	Regione
Copertura temporale dati	2001-2011

I dati



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 46: Percentuale di giorni favorevoli alla formazione di ozono troposferico (2001-2011)

Commento ai dati

Da un punto di vista meteorologico l'estate 2011 è stata piuttosto critica per l'ozono, simile alle estati del 2001, del 2008 e del 2009, ma ben lontana dai livelli eccezionali dell'estate 2003.

la qualità dell'aria in Emilia-Romagna

perché
sta accadendo?



che cosa
sta accadendo?

che cosa
stiamo facendo?

Le azioni

La norma quadro in materia di qualità dell'aria è il DLgs n.155 del 13 agosto 2010, che costituisce il punto di riferimento per la gestione omogenea e coordinata sul territorio nazionale della qualità dell'aria e del risanamento atmosferico. Tra gli aspetti più innovativi del Decreto c'è la ridefinizione della zonizzazione del territorio nazionale e conseguentemente della rete di monitoraggio della qualità dell'aria a essa associata. La Regione Emilia-Romagna ha pertanto approvato, con DGR 2001 del 27 dicembre 2011¹, la nuova zonizzazione del proprio territorio e il nuovo assetto della rete di monitoraggio, ottimizzando la distribuzione delle stazioni e dei sensori in modo da evitare ridondanza delle centraline, ma assicurando nel contempo una copertura significativa su tutto il territorio.

Il DLgs 155/2010 all'art. 9 prevede inoltre, in caso di superamento anche per un solo inquinante degli standard normativi, che le Regioni provvedano, in conformità al proprio ordinamento, ad adottare Piani che prevedano le misure necessarie al raggiungimento dei valori limite.

La Regione Emilia-Romagna, a partire dal 2002, ha attivato un Programma di azioni a breve e medio termine, intervenendo nei settori maggiormente impattanti sulla qualità dell'aria – mobilità sostenibile e logistica della distribuzione merci, edilizia sostenibile e risparmio energetico, attività produttive e aziende di servizi – sottoforma di Accordi di programma per la gestione della qualità dell'aria², che si sono affiancati e integrati con le azioni contenute nei Piani di risanamento provinciali. Gli Accordi hanno visto una crescente adesione da parte dei Comuni e le misure implementate hanno contribuito alla progressiva riduzione delle polveri, calate del 25% come valore medio annuale e, sebbene con distribuzione non omogenea sul territorio regionale, del 40% rispetto al numero di superamenti del valore limite giornaliero. Gli Accordi prevedono sia misure di limitazione della circolazione per mitigare il contributo del traffico urbano all'inquinamento acuto da PM₁₀ in città, tipico del periodo invernale, sia provvedimenti di tipo più strutturale tesi a incidere nel medio periodo.

L'applicazione di queste misure strutturali ha portato, in dieci anni, a un incremento delle zone a traffico limitato (ZTL), delle aree pedonali (+46%) e delle piste ciclabili, che sono triplicate per lunghezza (dai 419 km del 2000 agli oltre 1.319 del 2010); sono aumentate, nelle maggiori città della regione, le zone a 30 km/h, ovvero con moderazione della velocità, e i sistemi elettronici di controllo degli accessi ai centri urbani. Altri sforzi importan-

ti, in corso di completamento e sviluppo, sono l'introduzione del sistema tariffario integrato regionale "Stimer" e delle diverse forme di abbonamenti e biglietti integrati ferro-gomma "Mi nuovo", sviluppati con la prospettiva di combinarsi con altre forme di mobilità (bike sharing, car sharing, car pooling, taxi, parcheggi scambiatori, ricarica di veicoli elettrici).

In attuazione della normativa nazionale, la Regione Emilia-Romagna ha poi avviato l'elaborazione del Piano di risanamento della qualità dell'aria regionale; in attesa dell'approvazione del Piano regionale la Regione, le Province, i Comuni capoluogo e con popolazione superiore a 50.000 abitanti hanno firmato, in data 26 luglio 2012, il nuovo Accordo di programma sulla qualità dell'aria triennale (2012-2015), al fine di dare continuità e rafforzare le azioni finora attivate ai vari livelli istituzionali. L'Accordo prevede una serie di misure di tipo gestionale e strutturale con un orizzonte temporale di medio periodo e misure emergenziali, di immediata attuazione, per fronteggiare i fenomeni invernali di inquinamento acuto da PM₁₀.

Gli interventi strutturali previsti nell'Accordo hanno a oggetto l'incremento dell'infrastrutturazione ciclo-pedonale ed elettrica, l'incentivazione dell'acquisto di biciclette, motorini e quadricicli elettrici, progetti di riqualificazione urbana e infrastrutture verdi, l'acquisto e sostituzione di nuovi autobus a basso impatto ambientale, l'acquisizione di materiale rotabile ferroviario, lo sviluppo della Green Economy, la qualificazione energetica del sistema produttivo regionale, la riqualificazione energetica dell'edilizia e del patrimonio pubblico etc.

¹DGR 2001/2011 Recepimento del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" - Approvazione della nuova zonizzazione e della nuova configurazione della rete di rilevamento e indirizzi per la gestione della qualità dell'aria.

² Accordi "per la gestione dell'emergenza da PM₁₀ e per il progressivo allineamento ai valori fissati dalla UE al 2005 di cui al DM 02/04/2002, n. 60", firmati da Regione, Province e Comuni capoluogo e con più di 50.000 abitanti: DPGR n. 204 del 29/07/02, DPGR n. 215 del 04/08/03, DPGR n. 263 del 20/10/04, DPGR n. 276 del 18/10/2005, DPGR n. 183 del 30/08/2006, DPGR n. 194 del 07/09/2007, DPGR n. 210 del 1/10/2008, DPGR n. 278 del 22/10/2009, DPGR n. 223 del 13/10/2010; http://www.arpa.emr.it/pubblicazioni/liberiamo/avvisi_4.asp?idlivello=827.

L'approccio seguito dalla Regione Emilia-Romagna, così come peraltro indicato dal DLgs 155/2010, è improntato alla ricerca della massima integrazione e complementarità fra le diverse politiche, in particolare quelle volte a contrastare il cambiamento climatico e quelle per la tutela e il risanamento della qualità dell'aria, nella convinzione che solo in questo modo sia possibile affrontare gli effetti sull'ambiente derivanti da processi che generano inquinanti a scala globale e regionale.

Di questo approccio integrato è chiara testimonianza l'atto della Giunta regionale n. 344 del marzo 2011³. Questo, approvando le aree di superamento dei valori limite di PM₁₀ e NO_x individuate ai fini delle richieste di deroga all'Unione europea, riconosce come al conseguimento degli obiettivi di qualità dell'aria contribuiscano anche gli strumenti di pianificazione regionale settoriale e che, nella redazione di detti strumenti, si debba tenere conto della necessità del conseguimento degli standard fissati dall'Europa.

La stessa ottica integrata sta alla base dei recenti provvedimenti adottati dalla Regione per la produzione di energia da fonti rinnovabili: la Delibera dell'Assemblea legislativa n. 51⁴ del luglio 2011 individua le aree e i siti per l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili eolica, da biogas, da biomasse e idroelettrica e stabilisce, in particolare, le disposizioni che rendono ambientalmente compatibili l'installazione degli impianti a biogas⁵, con produzione di biometano, e a biomasse.

In attuazione di queste disposizioni, la Giunta regionale ha emanato i criteri tecnici per la mitigazione degli impatti ambientali nella progettazione, gestione e autorizzazione degli impianti a biogas⁴, nonché i criteri per il computo emissivo degli impianti di produzione di energia da biomasse⁶, ai fini del rispetto del vincolo del "saldo zero" relativamente alle emissioni di PM₁₀ e NO₂ nelle aree di superamento dei valori limite per i due inquinanti. La situazione meteorologica propria del bacino padano, fortemente dipendente anche dalla sua conformazione orografica, fa sì che le criticità legate all'inquinamento atmosferico di tale area non riguardino solo la regione Emilia-Romagna, ma l'insieme delle regioni che su di essa si affacciano. La soluzione di tali criticità richiede pertanto interventi coordinati, non solo su scala locale e regionale, ma anche interregionale e perfino nazionale, per poter incidere sulle fonti di emissione di competenza statale (es. autostrade, strade statali etc.). Con questo obiettivo comune le Regioni del bacino padano (Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte, Valle D'Aosta, Veneto e le Province autonome di

Trento e Bolzano), già nel febbraio 2007, hanno sottoscritto un Accordo⁷ per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento atmosferico, contenente indirizzi concertati per il miglioramento della qualità dell'aria, quali: la condivisione dei contenuti dell'autorizzazione di carattere generale per impianti termici civili, l'individuazione delle migliori tecnologie per la riduzione delle emissioni da impianti che utilizzano come combustibile legna da ardere e biomasse, l'omogeneizzazione degli inventari delle emissioni attraverso l'utilizzo del modello INEMAR (INventario EMissioni in ARia), il confronto dei risultati della modellistica per la valutazione di scenari per piani/programmi. Dalla valutazione modellistica di scenari sia a livello regionale, che di bacino padano, è apparsa evidente l'esigenza per il perseguimento degli obiettivi di qualità dell'aria di interventi strutturali sovra-regionali, nei quali deve essere coinvolto positivamente lo Stato.

La Regione Emilia-Romagna, come anche le altre Regioni del bacino padano, in seguito al superamento dei valori limite per il PM₁₀ e l'NO₂, ha richiesto alla Commissione europea, rispettivamente in data 20 gennaio 2009 e 2 settembre 2011, la proroga dei termini per il rispetto dei valori limite per i due inquinanti. La deroga al rispetto dei valori limi-

³ DGR n. 344 del 14/03/2011: Direttiva 2008/50/ce relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, attuata con Dlgs 13 agosto 2010, n. 155. Richiesta di proroga del termine per il conseguimento e deroga all'obbligo di applicare determinati valori limite per il biossido di azoto e per il PM₁₀.

⁴ DAL n. 51 del 26/07/2011: individuazione delle aree e dei siti per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili eolica, da biogas, da biomasse e idroelettrica.

⁵ DGR n. 1495/2011 "Criteri tecnici per la mitigazione degli impatti ambientali nella progettazione e gestione degli impianti a biogas"; DGR n. 1496/2011 "Approvazione degli allegati relativi all'autorizzazione di carattere generale per impianti di produzione di energia con motori a cogenerazione elettrica aventi potenza termica nominale compresa fra 3 e 10 MWt alimentati a biogas".

⁶ DGR n. 362 del 26 marzo 2012: "Attuazione della D.A.L. 51 del 26 luglio 2011 - Approvazione dei criteri per l'elaborazione del computo emissivo per gli impianti di produzione di energia da biomasse".

⁷ Accordo tra le Regioni Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Lombardia, Piemonte, Valle D'Aosta, Veneto, le Province autonome di Trento e Bolzano e la Repubblica e Cantone del Ticino per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento atmosferico; http://www.regioni.it/upload/protocollo_Regioni_nord_smog.pdf

te del PM₁₀ non è stata concessa e nel marzo 2011 la Commissione europea ha presentato alla Corte di giustizia il ricorso contro il Governo italiano per aver ecceduto per diversi anni consecutivi i valori limite per le particelle PM₁₀. La richiesta per l'NO₂ è stata accolta (ad eccezione di tre delle nove aree per le quali era stata richiesta) con decisione del 6 luglio 2012.

Il ministero dell'Ambiente, in conseguenza agli sviluppi della richiesta di deroga per il PM₁₀ ed alle valutazioni per l'NO₂, ai sensi del comma 10 dell'art. 9 del DLgs 155/2010, ha istituito un Gruppo di lavoro per l'individuazione di misure di livello nazionale per la riduzione dell'inquinamento atmosferico derivante da quelle fonti su cui le Regioni e gli Enti locali non hanno potestà giurisdizionale.

Il monitoraggio delle azioni e della loro efficacia

Il monitoraggio delle azioni attuate per il risanamento è fondamentale al fine di poter valutare l'efficacia di determinate misure in termini di riduzione delle emissioni conseguite e di corrispondente impatto sulla qualità dell'aria.

Nel 2006 la Regione Emilia-Romagna, avvalendosi di Arpa, ha dato inizio al progetto di elaborazione del Bilancio ambientale degli Accordi di programma sulla qualità dell'aria⁸. Il Bilancio ha rendicontato le politiche ambientali previste dagli Accordi in termini di valutazioni quali-quantitative delle misure attuate e, ove possibile, ne ha stimato il contributo alla riduzione delle emissioni dei principali inquinanti. A oggi sono stati pubblicati tre Bilanci ambientali, l'ultimo dei quali relativo alle azioni dell'Accordo di programma 2007-2008.

La metodologia messa a punto è poi stata estesa alla rendicontazione dei Piani provinciali di risanamento della qualità dell'aria, allo scopo di creare un quadro regionale omogeneo e condiviso attraverso un set di indicatori significativo per il monitoraggio delle azioni e della loro efficacia. Il bilancio ambientale è uno strumento tecnico-metodologico che completa il sistema informativo, fatto di monitoraggio ambientale, inventari delle emissioni, modellistica e scenari e la sua metodologia troverà applicazione anche nell'ambito del monitoraggio del Piano di qualità dell'aria regionale.

La Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, stazioni fisse

La Regione Emilia-Romagna ha iniziato il rilevamento sistematico della qualità dell'aria nella

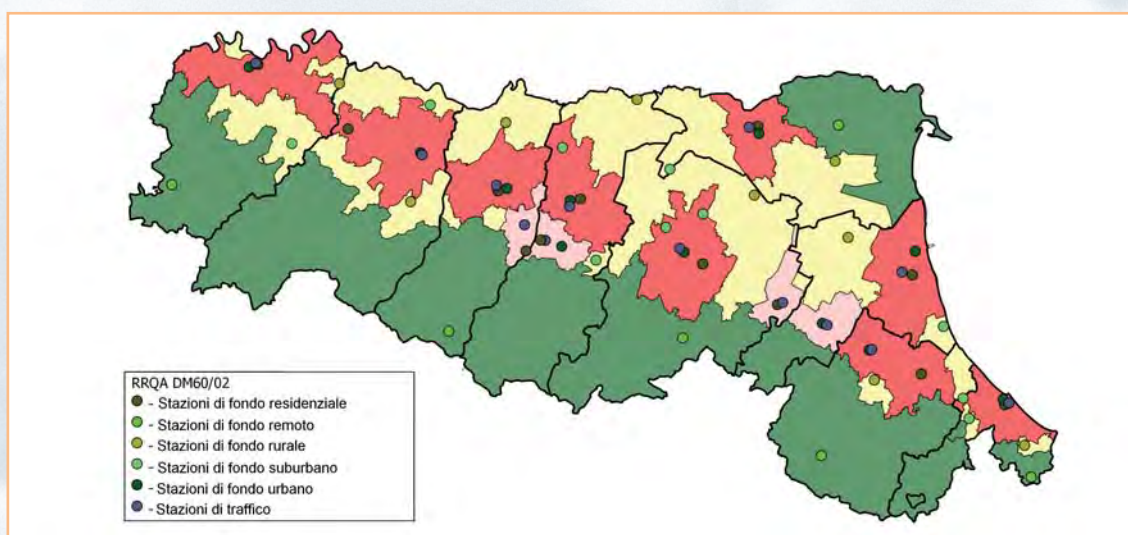
prima metà degli anni 70, con la costituzione della rete regionale di monitoraggio tramite iniziative degli Enti locali, della Regione Emilia-Romagna e delle principali industrie insediate nelle aree di Ravenna, Piacenza, Ferrara e nel comprensorio delle ceramiche. Tale sistema venne ampliato, cambiando la sua funzione a seguito della pubblicazione del DPCM 28/3/1983. Con questo decreto è stato rivoluzionato il concetto di misura alle immissioni, introducendo anche in Italia limiti di accettabilità e limiti massimi di esposizione, detti standard di qualità, per otto sostanze inquinanti, al fine della protezione igienico-sanitaria della popolazione. Nel 1988 i presupposti per la realizzazione delle reti di misura cambiarono all'atto della emanazione del DPR 203/88 e, con l'emanazione del DM 20 maggio 1991, vennero definiti i criteri base per la realizzazione di un nuovo sistema di rilevamento. Da allora la rete è sempre stata in continua evoluzione per soddisfare le richieste normative successivamente emanate (DM 60/02 e DLgs 183/04) e ampliare le conoscenze sulla materia. Attualmente si sta concludendo il progetto di riorganizzazione della rete secondo quanto previsto dal DM 60/02 e dal DLgs 183/04, per altro in linea con la normativa europea in materia di qualità dell'aria, sino a oggi in vigore. Ciò ha comportato un processo di verifica e aggiornamento delle stazioni di misura, il quale nel corso degli ultimi cinque anni, nell'ambito delle attività finalizzate al raggiungimento degli obiettivi progettuali, ha visto il progressivo susseguirsi di diverse configurazioni. Al momento la configurazione attiva è composta da 62 stazioni e 266 parametri (tabella 2, figura 47). Inoltre, come previsto dal DLgs 155/2010, è stato approvato, con DGR 2001/2011, un nuovo Progetto di valutazione che prevede, nel corso del biennio 2012-2013, la riduzione di ulteriori 16 stazioni della rete regionale di misura (figura 48). Grazie anche al sistema modellistico per la qualità dell'aria, con caratteristiche uniche al momento in Italia (finanziato dalla Regione e messo a punto da Arpa Emilia-Romagna), saranno raggiunti gli obiettivi di efficienza e i costi previsti dal decreto, senza perdita di informazioni e conoscenza sulla qualità dell'aria in regione, ma anzi garantendo un livello di dettaglio ancora più capillare. Al fine di un continuo miglioramento della qualità e affidabilità del dato ambientale rilevato, la rete di misura è stata certificata ISO 9001:2000 nell'agosto del 2005. Grazie ai continui aggiornamenti e miglioramenti questa risulta attualmente certificata ai sensi della Norma ISO 9001:2008.

⁸ <http://www.arpa.emr.it/documenti.asp>

Tabella 2: Numero di stazioni e parametri misurati dalla Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria – stazioni fisse (anno 2011)

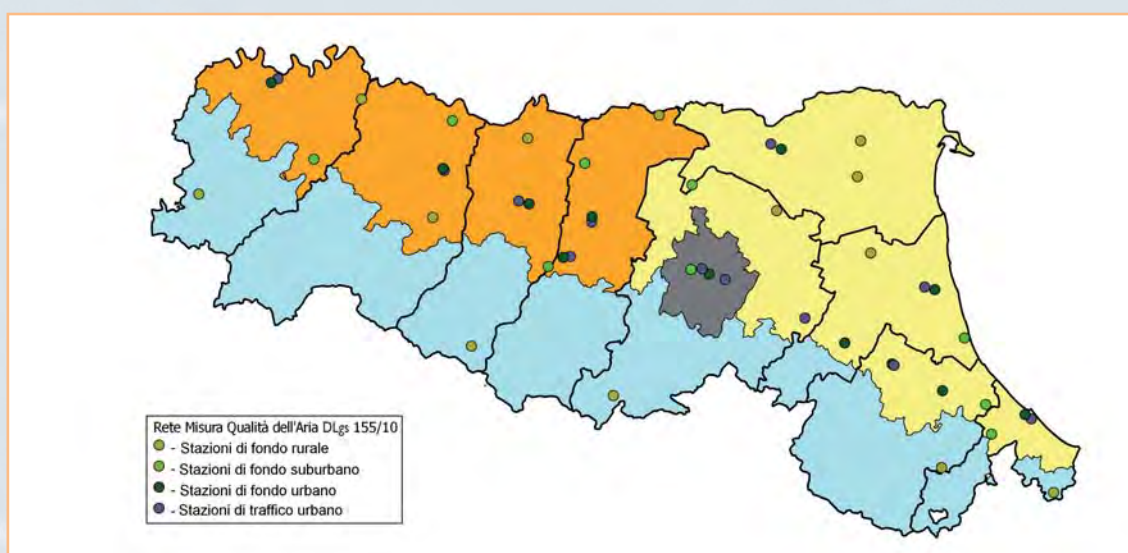
	Stazioni	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO _x	CO	C ₆ H ₆	O ₃	SO ₂
Piacenza	6	5	2	6	1	1	4	0
Parma	5	5	2	5	1	1	3	0
Reggio Emilia	7	7	3	7	2	2	4	0
Modena	9	8	3	9	2	2	5	0
Bologna	10	10	2	10	2	2	6	0
Ferrara	6	4	3	6	1	1	4	1
Ravenna	7	6	3	7	2	2	4	1
Forlì-Cesena	6	4	2	6	1	1	4	0
Rimini	6	5	2	6	1	1	4	0
Emilia-Romagna	62	54	22	62	13	13	38	2

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 47: La Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria (anno 2011)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 48: La nuova Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria (DLgs 155/2010)

Box 4 - La certificazione ISO 9001:2008 della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, stazioni fisse

Uno degli obiettivi di Arpa Emilia-Romagna è sempre stato quello di porsi nei confronti del pubblico e delle amministrazioni come riferimento tecnico, che fornisca strumenti di lettura e analisi dell'ambiente trasparenti e verificabili. Tutto ciò, relativamente alle reti di misura della qualità dell'aria, diventa fondamentale allorché il "dato", così come è nell'accezione comune, risulta essere unico, irripetibile e generato da un sistema di rilevazione automatico, che deve essere costantemente verificato e validato per garantire la corretta esecuzione delle misure.

Questo processo comporta, quindi, necessariamente la definizione e l'adozione di un adeguato Sistema di Gestione per la Qualità delle reti di monitoraggio dell'aria. Tale Sistema di Gestione della Qualità (SGQ) deve riguardare la struttura organizzativa, le responsabilità, le procedure, i procedimenti e le risorse messi in atto per il raggiungimento degli obiettivi dell'Agenzia.

Documentare e comunicare le scelte organizzative e tecniche sono azioni fondamentali sia verso i clienti interni, per creare le basi di un sentire comune, che verso i clienti esterni, per ottenere la fiducia dell'utenza.

Dobbiamo, infatti, ricordare l'importanza derivante da:

1. le linee guida finalizzate alla creazione di una rete europea di monitoraggio della qualità dell'aria (Euroair-net) pongono vincoli stringenti in termini di performance e di certificazione per una confrontabilità dei dati;
2. il DM 60 del 02/04/2002, che, nell'adottare le direttive figlie sulla qualità dell'aria, per la prima volta definisce degli *obiettivi di qualità dei dati*, fra cui l'incertezza e la copertura temporale minima, ponendo l'accento anche sull'aspetto legato alla certificazione della strumentazione;
3. il DM del 20/09/2002 – Modalità per la garanzia di qualità del sistema delle misure di inquinamento atmosferico ai sensi del DM 351/99;
4. le ultime richieste inserite nel DM 155/2010, che espressamente parlano di tracciabilità del dato secondo i requisiti delle norme di qualità.

Visti i presupposti, al fine di implementare un sistema di qualità in linea con quanto previsto dalla normativa, già nell'anno 2003 con un finanziamento della Regione Emilia-Romagna pari a 100.000 euro, Arpa ha predisposto e realizzato un progetto specifico per la "Certificazione ISO 9001:2000 della rete regionale di monitoraggio per la valutazione della qualità dell'aria". A seguito delle attività progettuali, alla fine del 2003 è stato adottato il "Piano della qualità" per la rete in oggetto e, entro la fine del 2004, ottenuta la certificazione vera e propria da parte di un Ente accreditato.

L'introduzione del sistema qualità comporta la descrizione formale di tutte le fasi di un processo estremamente articolato, che comprende la localizzazione dei punti di prelievo, la misura strumentale (automatica o manuale), la validazione, l'elaborazione e la diffusione dei dati, in un contesto nel quale sia la proprietà, sia le caratteristiche degli apparati di misura sono estremamente diversificate e, pertanto, condizionano le procedure di standardizzazione.

Il progetto di certificazione realizzato ha utilizzato una metodologia di sviluppo che prevedeva lo svolgimento di una serie ben definita di attività, con la partecipazione in prima persona di tutti gli operatori coinvolti nel processo di monitoraggio della qualità dell'aria. Tali operatori sono stati oggetto di un corso di formazione nel quale, oltre a una parte teorica sulla norma UNI EN ISO e sua relativa applicazione in Arpa Emilia Romagna, si è effettuata la presentazione e discussione del progetto sulla base degli obiettivi, dei risultati attesi e delle attività previste.

La direzione di progetto ha, quindi, definito un Piano della qualità e ha provveduto alla formazione di gruppi di lavoro specifici per ogni Sezione del manuale, nominando anche un referente per gruppo; mensilmente i referenti si riunivano con il Responsabile di progetto e con il RAQ per verificare lo stato di avanzamento lavori e le eventuali criticità emerse. Si è così giunti alla predisposizione del manuale e delle procedure, dei metodi di prova e delle istruzioni operative, affrontando la gestione delle reti di monitoraggio come un processo produttivo, costituito da un insieme articolato di attività correlate fra loro, del quale i dati e la reportistica costituissero il prodotto definito.

Si sono analizzati e procedurati vari processi:

- progettazione/aggiornamento della rete;
- acquisizione dell'hardware e del software necessario al suo funzionamento;
- installazione delle cabine e della strumentazione delle stazioni di rilevamento;
- gestione delle stazioni di rilevamento;
- campionamento e analisi dei parametri monitorati;
- raccolta ed elaborazione dei dati;
- diffusione dei dati;
- validazione della progettazione.

Adottato il piano, si è poi provveduto ad organizzare la formazione di venti tecnici che operano nel campo della misura della qualità dell'aria, allo scopo di fornire loro elementi e basi teoriche e pratiche per la "Qualifica di verificatori interni".

Bibliografia

1. DLgs 04/08/1999, n. 351, *Attuazione della direttiva 96/62 in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente*
2. DLgs 21/5/2004, n. 183, *Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria*
3. DLgs 13/08/2010, n. 155, *Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa*
4. DM aprile 2002, n. 60, *Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene e il monossido di carbonio*
5. European Environment Agency (EEA) (1996a), *Atmospheric Emission Inventory Guidebook*, Copenhagen
6. European Environment Agency (EEA) (1996b), *Review of CORINAIR90 and proposals for Air Emissions 1994*, Copenhagen
7. European Environment Agency (EEA) (1997), *Topic Report n. 12 (ETC AE): Recommendations for revised data system for air emission inventories*, Copenhagen
8. Marletto V. et al. (2010), *Atlante idroclimatico dell'Emilia-Romagna 1961-2008*, Edizione 2010
9. Nanni S. (1998), "Caratteristiche meteorologiche del bacino padano-adriatico", in *Ozono e Smog Fotochimico*, Poluzzi V. et al. editors, Rimini, Maggioli editore, pp. 111-116
10. Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna (2004), *Creazione e integrazione di inventari e censimenti delle emissioni a livello regionale per lo sviluppo di modellistica della qualità dell'aria*
11. Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna (2011) "Risultati dell'indagine sul consumo domestico di biomassa legnosa in Emilia-Romagna e valutazione delle emissioni in atmosfera" http://www.arpa.emr.it/cms3/documenti/cerca_doc/meteo/ambiente/consumo-legna-er.pdf
12. Rossi C. et al. (1992), "Persistence of genotoxicity in the area surrounding an incineration plant", *Toxicol Environ Chem*, 36, pp. 75-87
13. Tampieri F., Trombetti F. and Scarani C. (1981), "Summer daily circulation in the Po Valley, Italy", *Geophysical and Astrophysical Fluid Dynamics*, vol. 17, pp. 97-112
14. United States – Environmental Protection Agency (US EPA) (1997), *Handbook for criteria pollutant inventory development: a beginner's guide for point and area sources*, Washington

The background of the page is a photograph of a sky filled with white, fluffy clouds. A large, solid orange horizontal band is superimposed over the middle of the image, creating a strong visual contrast. The text is positioned in the upper left corner of this orange band.

Allegato I

I riferimenti normativi

Normativa europea

- Direttiva 96/62/CE – Direttiva del Consiglio del 27 settembre 1996 in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente
- Direttiva 1999/30/CE – Direttiva del Consiglio, del 22 aprile 1999, concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo
- Direttiva 2000/69/CE – Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 novembre 2000, concernente i valori limite per il benzene e il monossido di carbonio nell'aria ambiente
- Direttiva 2001/81/CE – Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2001 relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici
- Direttiva 2002/3/CE – Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 febbraio 2002 relativa all'ozono nell'aria
- Direttiva 2004/107/CE – Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 dicembre 2004, concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente
- Direttiva 2008/50/CE – Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa

Normativa nazionale

- L 289 del 27/04/82 – Ratifica ed esecuzione della Convenzione sull'inquinamento atmosferico attraverso le frontiere a lunga distanza, adottata a Ginevra il 13 novembre 1979
- DLgs 351 del 04/08/1999 – Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente
- Decreto Ministeriale 60 del 02/04/2002 – Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene e il monossido di carbonio
- Decreto Ministeriale 261 del 01/10/2002 – Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351
- DLgs 171 del 21/05/2004 – Attuazione della direttiva 2001/81/CE relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici
- DLgs 183 del 21/05/2004 – Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria
- DLgs 3 aprile 2006, n. 152 – Norme in materia ambientale – Parte quinta – Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera e s.m.i. (DLgs 128/2010)
- DLgs Governo 152 del 03/08/2007 e s.m.i. (DLgs Governo 120 del 26/06/2008) – Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente
- DLgs 155 del 13/08/2010 – Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa

Normativa regionale

- Legge Regionale 3 del 21/04/1999 – Riforma del sistema regionale e locale (artt. 121 e 122)
- DGR 804 del 15/05/2001 – Approvazione linee di indirizzo per l'espletamento delle funzioni degli Enti locali in materia di inquinamento atmosferico di cui agli artt. 121 e 122 della LR 21 aprile 1999, n. 3 "Riforma del sistema regionale e locale"
- DGR 43 del 12/01/2004 – Aggiornamento delle Linee di indirizzo per l'espletamento delle funzioni degli Enti locali in materia di inquinamento atmosferico (artt. 121 e 122, LR 3/99) già emanate con atto di Giunta regionale 804/01
- DGR 344 del 14/03/2011: Direttiva 2008/50/Ce relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, attuata con DLgs 13 agosto 2010, n. 155. Richiesta di proroga del termine per il conseguimento e deroga all'obbligo di applicare determinati valori limite per il biossido di azoto e per il PM₁₀
- DGR 2001/2011 Recepimento del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" - Approvazione della nuova zonizzazione e della nuova configurazione della rete di rilevamento e indirizzi per la gestione della qualità dell'aria



Allegato 2

*I valori rilevati dalla Rete regionale
di monitoraggio (2009-2011)*

Particolato fine (PM₁₀)

Prov.	Stazione	Tipo Stazione	Microgrammi per metro cubo (µg/m ³)														
			2009					2010					2011				
			Media	Percentili			Max	Media	Percentili			Max	Media	Percentili			Max
	5°	50°	95°			5°	50°	95°			5°	50°	95°				
PC	PUBBLICO PASSEGGIO	FU	34	11	28	76	144	34	11	31	71	97	40	14	34	85	124
	PARCO MONTECUCCO	FU						31	10	28	68	95	35	15	30	74	114
	LUGAGNANO	FS	30	12	25	63	121	27	9	23	61	94	26	9	22	52	99
	CORTE BRUGNATELLA	FR											13	< 5	12	27	44
	GIORDANI-FARNESE	TU	40	14	34	83	146	34	10	28	77	108	37	12	31	77	107
PR	CITTADELLA	FU	32	13	28	66	115	32	12	28	73	114	36	14	31	72	138
	LEOPARDI	FU	29	10	23	64	137	27	7	22	61	95	30	10	25	64	107
	SARAGAT	FS	31	12	27	65	113	27	9	23	57	83	34	13	30	72	98
	BADIA	FR	19	7	16	36	65	20	5	16	49	81	22	7	19	48	107
	MONTEBELLO	TU	36	15	31	71	140	33	12	29	69	106	42	16	35	89	135
RE	RISORGIMENTO	FU	31	11	26	65	114	30	9	24	68	106	34	11	28	77	148
	S. LAZZARO	FU	33	13	28	65	115	32	11	26	72	116	35	14	30	74	110
	CASTELLARANO	FS	29	11	24	64	127	30	12	26	65	87	31	12	25	68	148
	FEBBIO	FR	8	< 5	6	20	34	7	< 5	6	18	53	9	< 5	8	20	32
	S. ROCCO	FR	31	9	27	69	112	32	11	28	67	98	37	14	33	76	135
	TIMAVO	TU	42	17	37	84	142	38	14	32	83	130	41	15	35	83	149
CASALGRANDE	TS	34	15	29	67	113	31	11	26	69	98	36	14	31	71	136	
MO	PARCO EDILCARANI	FU						24	8	20	51	91	30	11	25	68	139
	MO - VIA NONANTOLANA	FU	38	14	33	78	117	37	12	29	85	105	41	15	32	96	178
	MO - PARCO FERRARI	FU	28	12	24	57	88	32	11	27	69	99	36	14	30	79	142
	VIGNOLA	FS	31	13	26	71	126	29	8	24	68	96	31	11	25	70	132
	MARANELLO	FS	33	13	26	73	114	33	11	27	76	107	37	13	29	84	146
	CARPI 2	FS	38	14	33	82	149	33	11	26	79	99	40	14	34	84	127
	MO - VIA GIARDINI	TU	39	15	33	86	127	38	12	32	85	112	40	14	32	90	177
	CIRC. SAN FRANCESCO	TU	40	19	37	76	120	38	13	32	83	117	43	18	37	86	163
BO	SAN LAZZARO	FU						27	9	23	63	87	31	10	25	67	114
	GIARDINI MARGHERITA	FU	24	9	19	55	88	24	8	20	57	87	29	10	24	66	114
	FERRARI	FU											29	10	24	66	106
	VILLA TORCHI	FU											31	10	26	71	108
	SAN MARINO	FS	29	12	25	61	102	28	9	23	66	97	33	12	27	73	112
	VIA CHIARINI	FS											31	11	25	66	122
	SAN PIETRO CAPOFUME	FR						25	7	21	57	85	30	10	26	71	115
	DE AMICIS	TU	28	12	25	57	96	27	10	23	60	95	30	11	24	64	106
	PORTA SAN FELICE	TU	34	15	29	66	104	34	14	29	72	100	37	15	31	78	141
FE	VILLA FULVIA	FU	28	11	23	60	106	26	9	22	61	84	34	12	27	81	105
	VIA BELLONCI	FU											35	13	29	84	116
	CENTO	FS	32	13	28	65	101	30	10	26	70	106	34	12	29	75	117
	GHERARDI	FR	25	10	23	46	78	24	9	20	55	76	29	10	24	64	82
ISONZO	TU	36	14	31	73	119	34	12	28	73	95	37	14	31	84	121	
RA	CAORLE	FU	31	13	28	65	97	31	11	26	64	88	36	13	30	80	127
	GIARDINI	FU						25	10	21	54	84	30	11	25	70	107
	PARCO BUCCI	FU						26	10	22	57	83	28	10	24	61	92
	DELTA CERVIA	FS	23	9	21	43	85	26	8	21	61	98	30	10	26	63	99
	ZALAMELLA	TU	31	14	27	60	91	29	11	25	62	89	35	13	29	75	104
	MARCONI	TU	31	13	27	62	111	30	10	25	67	97	33	12	27	73	116
FC	PARCO RESISTENZA	FU						25	7	22	55	77	29	9	24	63	102
	FRANCHINI-ANGELONI	FU	30	13	26	62	96	27	11	22	66	105	30	10	25	63	109
	SAVIGNANO	FS	29	12	26	58	116	32	10	27	71	91	37	11	30	89	132
	ROMA	TU						30	11	26	68	100	32	11	26	69	110
RN	MARECCHIA	FU	31	12	28	61	151	31	10	25	66	95	35	12	29	82	106
	ABETE	FU	28	12	26	52	79	31	11	26	70	91	37	14	29	89	130
	VERUCCHIO	FS	21	7	18	40	83	20	7	17	45	69	24	9	21	52	89
	MONDAINO	FR						14	< 5	13	31	65	20	7	16	42	86
	FLAMINIA	TU	32	14	30	56	107	32	13	28	63	84	36	14	30	79	119

LEGENDA

FU	=	Stazione di Fondo sita in zona Urbana
FS	=	Stazione di Fondo sita in zona Suburbana
FR	=	Stazione di Fondo sita in zona Rurale
TU	=	Stazione da Traffico sita in zona Urbana
TS	=	Stazione da Traffico sita in zona Suburbana

Particolato ultrafine (PM_{2,5})

Prov.	Stazione	Tipo Stazione	Microgrammi per metro cubo (µg/m ³)														
			2009					2010					2011				
			Media	Percentili			Max	Media	Percentili			Max	Media	Percentili			Max
	5°	50°	95°			5°	50°	95°			5°	50°	95°				
PC	PARCO MONTECUCCO	FU						24	7	20	54	93	27	10	21	61	100
	BESENZONE	FR						22	5	18	54	83	24	7	19	59	92
PR	CITTADELLA	FU	20	6	14	53	105	20	< 5	15	56	88	22	6	16	55	104
	BADIA	FR	15	6	12	39	87	16	< 5	13	41	66	16	5	13	40	79
RE	S. LAZZARO	FU	21	7	17	48	79	22	6	17	54	75	24	7	19	57	105
	CASTELLARANO	FS						20	< 5	15	60	81	21	5	16	52	109
	S. ROCCO	FR	25	7	20	59	89	24	6	19	62	77	25	7	19	60	105
MO	MO - PARCO FERRARI	FU	22	7	17	53	85	22	6	16	56	76	25	7	19	66	118
	MARANELLO	FS						21	5	15	58	84	23	6	17	58	103
	GAVELLO	FR	23	6	19	56	92	22	5	18	53	76	23	6	18	53	109
BO	GIARDINI MARGHERITA	FU	17	5	14	42	73	17	< 5	13	48	85	20	< 5	16	55	91
	SAN PIETRO CAPOFIUME	FR	21	6	16	51	84	21	6	16	53	95	22	6	17	52	94
	PORTA SAN FELICE	TU	22	8	17	55	83	21	7	16	56	93	23	7	17	59	118
FE	VILLA FULVIA	FU	21	5	16	54	86	21	5	15	55	76	23	7	17	61	94
	OSTELLATO	FR	20	6	17	47	86	19	5	15	50	76	22	6	18	55	94
	GHERARDI	FR	17	5	14	38	65	17	5	13	46	69	21	6	16	55	88
RA	GIARDINI	FU						18	5	14	45	71	20	5	15	55	87
	PARCO BUCCI	FU						20	6	16	48	74	21	6	16	53	85
	BALLIRANA	FR	20	7	17	49	81	24	9	20	52	82	29	11	23	65	102
FC	PARCO RESISTENZA	FU	18	6	14	48	77	18	< 5	13	49	78	20	5	15	49	85
	MELDOLA	FR	16	5	13	38	73	17	< 5	12	42	71	17	< 5	13	41	80
RN	MARECCHIA	FU	20	< 5	17	48	128	21	< 5	15	59	85	25	5	18	71	96
	SAN CLEMENTE	FR	14	5	12	32	61	15	< 5	11	44	74	16	< 5	11	44	84

LEGENDA

FU	=	Stazione di Fondo sita in zona Urbana
FS	=	Stazione di Fondo sita in zona Suburbana
FR	=	Stazione di Fondo sita in zona Rurale
TU	=	Stazione da Traffico sita in zona Urbana
TS	=	Stazione da Traffico sita in zona Suburbana

Ozono (O₃)

		Microgrammi per metro cubo (µg/m ³)															
	Stazione	Tipo Stazione	2009					2010					2011				
			Media	Percentili			Max	Media	Percentili			Max	Media	Percentili			Max
				5°	50°	95°			5°	50°	95°			5°	50°	95°	
PC	PARCO MONTECUCCO	FU						43	< 10	32	128	216	44	< 10	33	133	216
	LUGAGNANO	FS	49	< 10	43	119	187	47	< 10	42	110	181	50	< 10	45	121	176
	BESENZONE	FR	40	< 10	27	121	185	42	< 10	30	123	218	41	< 10	27	127	188
	CORTE BRUGNATELLA	FR											69	26	68	115	184
PR	CITTADELLA	FU	47	< 10	39	121	180	47	< 10	39	120	204	53	< 10	48	136	214
	SARAGAT	FS						51	< 10	44	130	206	49	< 10	38	134	188
	BADIA	FR	64	< 10	62	138	212	64	< 10	62	138	222	66	< 10	67	138	197
RE	S. LAZZARO	FU	43	< 10	31	123	184	43	< 10	33	121	205	48	< 10	37	135	211
	CASTELLARANO	FS	55	< 10	48	131	207	39	< 10	28	116	212	41	< 10	30	120	196
	FEBBIO	FR	87	43	88	132	189	85	52	83	124	178	86	53	85	125	166
	S. ROCCO	FR	45	< 10	32	131	188	44	< 10	34	125	207	46	< 10	32	135	193
MO	MO - PARCO FERRARI	FU	40	< 10	26	128	179	38	< 10	22	118	191	45	< 10	32	131	204
	VIGNOLA	FS	55	< 10	49	136	223	51	< 10	46	122	224	55	< 10	50	127	212
	MARANELLO	FS	49	< 10	41	133	210	45	< 10	33	127	221	48	< 10	39	132	218
	CARPI 2	FS	40	< 10	29	119	176	44	< 10	35	115	191	46	< 10	34	131	201
	GAVELLO	FR	48	< 10	36	130	193	48	< 10	38	131	196	51	< 10	39	138	213
BO	GIARDINI MARGHERITA	FU	49	< 10	43	118	184	40	< 10	33	97	161	48	< 10	36	131	211
	FERRARI	FU											57	< 10	53	124	175
	SAN MARINO	FS						51	< 10	43	134	197	49	< 10	36	138	190
	VIA CHIARINI	FS											46	< 10	33	134	223
	SAN PIETRO CAPOFIUME	FR	50	< 10	40	128	184	50	< 10	43	125	193	52	< 10	43	133	179
	PIRANDELLO	TU	48	< 10	40	116	180										
FE	VILLA FULVIA	FU	45	< 10	38	116	184	45	< 10	39	115	173	50	< 10	44	126	165
	CENTO	FS						46	< 10	38	124	185	51	< 10	42	134	182
	OSTELLATO	FR	52	< 10	43	128	187	44	< 10	38	110	177	49	< 10	42	125	184
	GHERARDI	FR	50	< 10	39	127	196	48	< 10	41	116	192	50	< 10	41	125	183
RA	PARCO BUCCI	FU	50	< 10	44	115	180	47	< 10	41	109	156	44	< 10	40	104	158
	GIARDINI	FU						39	< 10	31	103	175	43	< 10	36	110	180
	DELTA CERVIA	FS	48	< 10	41	113	186	47	< 10	39	122	191	53	< 10	42	130	184
	BALLIRANA	FR	37	< 10	30	90	144	41	< 10	32	102	168	45	< 10	36	116	168
FC	PARCO RESISTENZA	FU	43	< 10	36	106	178	47	< 10	40	114	180	43	< 10	33	118	168
	MULINI	FU	44	< 10	37	108	172										
	SAVIGNANO	FS											39	< 10	34	91	128
	MELDOLA	FR	44	< 10	38	110	170	47	< 10	40	120	178	42	< 10	36	101	151
	SAVIGNANO DI RIGO	FR											85	39	86	133	175
RN	MARECCHIA	FU	38	< 10	32	100	144	40	< 10	32	105	155	39	< 10	32	95	154
	VERUCCHIO	FS	49	< 10	46	104	152	51	< 10	46	110	177	56	< 10	54	119	165
	MONDAINO	FR						42	< 10	31	113	187	43	< 10	33	120	234
	SAN CLEMENTE	FR	57	< 10	55	115	165	64	< 10	65	119	190	71	< 10	74	124	178

LEGENDA

FU	=	Stazione di Fondo sita in zona Urbana
FS	=	Stazione di Fondo sita in zona Suburbana
FR	=	Stazione di Fondo sita in zona Rurale
TU	=	Stazione da Traffico sita in zona Urbana
TS	=	Stazione da Traffico sita in zona Suburbana

Biossido di azoto (NO₂)

Prov.	Stazione	Tipo Stazione	Microgrammi per metro cubo (µg/m ³)														
			2009					2010					2011				
			Media	Percentili			Max	Media	Percentili			Max	Media	Percentili			Max
	5°	50°	95°			5°	50°	95°			5°	50°	95°				
PC	PUBBLICO PASSEGGIO	FU	34	< 12	30	76	171	33	< 12	31	69	157	39	< 12	36	79	162
	PARCO MONTECUCCO	FU						30	< 12	25	70	141	29	< 12	25	61	172
	LUGAGNANO	FS	31	12	27	60	106	26	< 12	22	58	133	23	< 12	21	46	76
	BESENZONE	FR	29	< 12	19	97	180	18	< 12	15	44	100	19	< 12	16	43	71
	CORTE BRUGNATELLA	FR											< 12	< 12	< 12	13	56
	GIORDANI-FARNESE	TU	52	19	50	95	202	49	14	44	106	207	42	< 12	39	81	224
PR	CITTADELLA	FU	32	< 12	27	75	140	33	< 12	30	67	134	29	< 12	25	63	129
	LEOPARDI	FU	25	< 12	19	65	140	26	< 12	20	59	138	25	< 12	21	60	110
	SARAGAT	FS	26	< 12	22	57	115	26	< 12	23	56	119	23	< 12	20	47	75
	BADIA	FR	16	< 12	< 12	48	90	19	< 12	14	52	123	17	< 12	12	47	95
	MONTEBELLO	TU	44	13	40	90	170	46	14	42	90	180	51	15	46	103	218
RE	RISORGIMENTO	FU	44	12	37	96	227	38	< 12	34	82	181	39	< 12	35	84	194
	S. LAZZARO	FU	36	< 12	33	74	127	33	< 12	29	73	172	32	< 12	28	69	149
	CASTELLARANO	FS	31	< 12	26	67	122	30	< 12	28	59	113	23	< 12	19	51	92
	FEBBIO	FR	< 12	< 12	< 12	23	59	< 12	< 12	< 12	13	38	< 12	< 12	< 12	12	47
	S. ROCCO	FR	35	< 12	33	71	137	27	< 12	22	61	134	24	< 12	20	53	86
	TIMAVO	TU	44	14	39	90	211	46	14	42	89	200	51	18	47	93	231
	CASALGRANDE	TS	49	14	45	98	176	38	< 12	35	75	177	38	< 12	37	75	139
MO	PARCO EDILCARANI	FU						30	< 12	26	62	161	33	< 12	26	77	169
	MO - VIA NONANTOLANA	FU						58	21	54	106	219	54	16	50	108	208
	MO - PARCO FERRARI	FU	44	< 12	41	93	194	42	< 12	39	91	216	35	< 12	32	77	178
	VIGNOLA	FS	28	< 12	20	72	150	28	< 12	21	71	160	34	< 12	32	70	159
	MARANELLO	FS	40	< 12	37	80	128	37	12	33	72	139	35	< 12	33	69	124
	CARPI 2	FS	42	< 12	37	89	175	40	< 12	35	88	222	38	< 12	33	83	219
	GAVELLO	FR	18	< 12	14	48	93	16	< 12	< 12	42	100	14	< 12	< 12	41	64
	SASSUOLO	TU	47	13	41	99	222										
	MO - VIA GIARDINI	TU	52	20	49	94	211	53	19	50	98	195	57	20	54	106	215
	CIRC. SAN FRANCESCO	TU	51	12	46	104	165	48	12	44	101	196	56	22	54	99	149
BO	SAN LAZZARO	FU	40	< 12	36	87	144	44	16	39	85	173	36	< 12	32	73	145
	GIARDINI MARGHERITA	FU	43	12	40	82	131	34	< 12	30	76	141	36	< 12	35	65	114
	VILLA TORCHI	FU											28	< 12	27	57	120
	FERRARI	FU											19	< 12	15	44	81
	SAN MARINO	FS	29	< 12	26	69	130	26	< 12	22	66	173	30	< 12	26	70	180
	VIA CHIARINI	FS											26	< 12	24	55	108
	SAN PIETRO CAPOFIUME	FR	19	< 12	14	55	112	19	< 12	13	61	131	16	< 12	< 12	48	78
	DE AMICIS	TU	32	< 12	28	67	124	36	< 12	32	80	128	31	< 12	27	74	172
	PIRANDELLO	TU	25	< 12	22	52	101										
	CAVOUR	TU	35	10	32	70	137										
	PORTA SAN FELICE	TU	52	19	51	89	176	52	16	50	94	171	62	21	60	109	180
FE	VILLA FULVIA	FU	28	< 12	23	67	106	26	< 12	19	64	118	29	< 12	22	68	129
	VIA BELLONCI	FU											33	< 12	28	74	133
	CENTO	FS	26	< 12	21	64	132	29	< 12	24	67	141	31	< 12	25	67	130
	OSTELLATO	FR	13	< 12	< 12	39	80	16	< 12	< 12	45	85	20	< 12	14	51	92
	GHERARDI	FR	12	< 12	< 12	37	67	16	< 12	< 12	45	83	20	< 12	16	49	79
	ISONZO	TU	39	< 12	37	74	145	44	14	44	76	130	42	13	41	76	142
	BOLOGNA	TU	39	13	35	79	199										
RA	CAORLE	FU	25	< 12	22	58	96	21	< 12	17	52	99	24	< 12	21	55	103
	GIARDINI	FU	21	< 12	17	50	82	23	< 12	19	54	119	23	< 12	19	54	101
	PARCO BUCCI	FU	28	< 12	22	70	132	21	< 12	15	57	127	25	< 12	19	57	111
	DELTA CERVIA	FS	13	< 12	12	29	59	17	< 12	14	44	102	18	< 12	15	44	73
	BALLIRANA	FR	22	< 12	19	51	139	14	< 12	< 12	40	96	17	< 12	< 12	46	86
	MARCONI	TU	30	< 12	27	66	120	30	< 12	27	70	134	30	< 12	27	69	157
	ZALAMELLA	TU	41	< 12	38	82	182	37	< 12	33	75	151	37	< 12	34	76	166
FC	PARCO RESISTENZA	FU	35	< 12	30	82	142	32	< 12	26	82	173	31	< 12	28	66	117
	MULINI	FU	26	< 12	21	59	119										
	FRANCHINI-ANGELONI	FU	32	< 12	28	65	117	27	< 12	24	61	111	28	< 12	24	59	108
	SAVIGNANO	FS	22	< 12	18	52	109	22	< 12	16	61	277	23	< 12	19	55	102
	MELDOLA	FR	22	< 12	19	50	92	21	< 12	18	46	88	13	< 12	< 12	34	63
	SAVIGNANO DI RIGO	FR											< 12	< 12	< 12	< 12	44
	ROMA	TU	44	< 12	40	90	180	40	< 12	39	77	163	37	< 12	35	73	157
RN	MARECCHIA	FU	32	< 12	28	75	180	27	< 12	24	61	111	25	< 12	21	61	135
	ABETE	FU	39	< 12	34	92	193	35	< 12	32	78	171	32	< 12	31	63	120
	VERUCCHIO	FS	11	< 12	< 12	31	65	12	< 12	< 12	36	83	< 12	< 12	< 12	32	81
	SAN CLEMENTE	FR	37	< 12	27	100	158	11	< 12	< 12	38	109	< 12	< 12	< 12	36	87
	MONDAINO	FR											< 12	< 12	< 12	19	57
	FLAMINIA	TU	55	22	52	97	175	45	18	43	78	143	38	15	37	66	109

LEGENDA

FU	=	Stazione di Fondo sita in zona Urbana
FS	=	Stazione di Fondo sita in zona Suburbana
FR	=	Stazione di Fondo sita in zona Rurale
TU	=	Stazione da Traffico sita in zona Urbana
TS	=	Stazione da Traffico sita in zona Suburbana

Benzene (C₆H₆)

Prov.	Stazione	Tipo stazione	Microgrammi per metro cubo (µg/m ³)														
			2009					2010					2011				
			Media	Percentili			Max	Media	Percentili			Max	Media	Percentili			Max
	5°	50°	95°			5°	50°	95°			5°	50°	95°				
PC	PUBBLICO PASSEGGIO	FU	0,6	< 0,5	< 0,5	2,3	7,0										
	GIORDANI-FARNESE	TU	1,4	< 0,5	1,2	3,5	12,6	1,4	0,5	1,0	3,5	10,2	1,4	< 0,5	0,8	3,9	15,5
PR	MONTEBELLO	TU	2,1	< 0,5	1,5	5,4	19,3	1,6	< 0,5	1,2	4,5	13,5	1,9	< 0,5	1,2	5,4	15,7
RE	TIMAVO	TU	1,7	< 0,5	1,2	4,2	11,6	1,5	< 0,5	1,1	3,9	12,9	1,7	< 0,5	1,1	4,6	22,3
	CASALGRANDE	TS						1,0	< 0,5	0,6	2,7	10,3	1,0	< 0,5	0,6	2,8	5,3
MO	MO-VIA GIARDINI	TU	1,4	< 0,5	1,0	3,7	9,8	1,3	< 0,5	0,9	3,4	12,9	1,4	< 0,5	0,9	3,9	13,2
	CIRC. SAN FRANCESCO	TU	1,4	< 0,5	1,2	3,5	9,7	1,5	< 0,5	1,2	4,0	9,3	1,3	< 0,5	0,9	3,5	7,6
BO	DE AMICIS	TU						1,2	< 0,5	0,7	3,7	9,0	1,1	< 0,5	0,7	3,3	7,6
	PORTA SAN FELICE	TU	2,5	0,6	2,2	5,6	12,2	2,2	0,7	1,9	4,4	9,3	2,2	0,6	1,9	4,9	17,2
FE	ISONZO	TU						1,7	< 0,5	1,3	4,3	9,8	1,5	< 0,5	1,1	4	10,6
RA	ZALAMELLA	TU	1,6	< 0,5	1,1	4,1	12,8	1,4	< 0,5	1,0	3,9	11,6	1,5	< 0,5	0,9	4	12,4
	MARCONI	TU						1,1	< 0,5	0,8	3,3	7,3	1,1	< 0,5	0,7	3,2	7,3
FC	ROMA	TU						1,7	< 0,5	1,2	4,7	21,7	1,6	< 0,5	1,1	4,5	14,7
RN	FLAMINIA	TU	3,4	1,4	3,1	6,2	20,1	2,7	0,7	2,3	5,7	17,0	2,4	0,7	2,1	5,4	27,8

LEGENDA

FU = Stazione di Fondo sita in zona Urbana

FS = Stazione di Fondo sita in zona Suburbana

FR = Stazione di Fondo sita in zona Rurale

TU = Stazione da Traffico sita in zona Urbana

TS = Stazione da Traffico sita in zona Suburbana

Monossido di carbonio (CO)

Prov.	Stazione	Tipo Stazione	Milligrammi per metro cubo (mg/m ³)														
			2009					2010					2011				
			Media	Percentili			Max	Media	Percentili			Max	Media	Percentili			Max
	5°	50°	95°			5°	50°	95°			5°	50°	95°				
PC	GIORDANI-FARNESE	TU	< 0,6	< 0,6	< 0,6	1	3,7	< 0,6	< 0,6	< 0,6	0,9	2,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	1,1	4,2
PR	MONTEBELLO	TU	0,7	< 0,6	< 0,6	1,5	3,7	0,7	< 0,6	0,6	1,3	3,1	0,7	< 0,6	0,6	1,5	5,0
RE	TIMAVO	TU	0,7	< 0,6	0,7	1,4	4	< 0,6	< 0,6	< 0,6	1,2	3,1	0,6	< 0,6	< 0,6	1,3	4,3
	CASALGRANDE	TS	0,6	< 0,6	< 0,6	1,2	2	< 0,6	< 0,6	< 0,6	0,8	1,9	< 0,6	< 0,6	< 0,6	0,9	1,6
MO	MO - VIA GIARDINI	TU	< 0,6	< 0,6	< 0,6	1	2,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	1,0	2,7	< 0,6	< 0,6	< 0,6	1,1	3,3
	CIRC. SAN FRANCESCO	TU	< 0,6	< 0,6	< 0,6	1,2	2,6	0,6	< 0,6	< 0,6	1,2	2,5	0,6	< 0,6	< 0,6	1,2	2,3
BO	SAN LAZZARO	FU	< 0,6	< 0,6	< 0,6	1	2,9										
	DE AMICIS	TU	0,6	< 0,6	0,6	1,1	2,2	0,6	< 0,6	< 0,6	1,1	2,1	< 0,6	< 0,6	< 0,6	1,1	2,3
	PIRANDELLO	TU	0,8	< 0,6	0,7	1,3	2,2										
	CAVOUR	TU	0,6	< 0,6	< 0,6	1,1	3,4										
	PORTA SAN FELICE	TU	0,7	< 0,6	0,7	1,2	2,5	0,6	< 0,6	< 0,6	1,2	2,2	0,6	< 0,6	< 0,6	1,1	3,1
FE	ISONZO	TU	0,6	< 0,6	0,6	1,1	4,5	< 0,6	< 0,6	< 0,6	1,1	2,2	< 0,6	< 0,6	< 0,6	1,1	3,3
RA	ZALAMELLA	TU	0,6	< 0,6	< 0,6	1,3	3,3	< 0,6	< 0,6	< 0,6	1,2	3,7	< 0,6	< 0,6	< 0,6	1,0	3,6
	MARCONI	TU	0,7	< 0,6	0,6	1,4	2,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	1,2	2,2	< 0,6	< 0,6	< 0,6	0,9	2,0
FC	ROMA	TU	0,6	< 0,6	< 0,6	1,4	3,2	< 0,6	< 0,6	< 0,6	1,0	3,0	< 0,6	< 0,6	< 0,6	1,0	2,4
RN	FLAMINIA	TU	0,8	0,1	0,8	1,5	4,6	1,0	< 0,6	0,9	1,6	3,1	0,7	< 0,6	0,6	1,4	3,7

LEGENDA

FU	=	Stazione di Fondo sita in zona Urbana
FS	=	Stazione di Fondo sita in zona Suburbana
FR	=	Stazione di Fondo sita in zona Rurale
TU	=	Stazione da Traffico sita in zona Urbana
TS	=	Stazione da Traffico sita in zona Suburbana

Biossido di zolfo (SO₂)

Prov.	Stazione	Tipo stazione	Microgrammi per metro cubo (µg/m ³)																	
			2009				2010				2011									
			Media	Percentili			Max	Media	Percentili			Max	Media	Percentili			Max			
	5°	50°	95°			5°	50°	95°			5°	50°	95°							
FE	VIA BELLONCI	FU														< 14	< 14	< 14	< 14	23
	ISONZO	TU	< 14	< 14	< 14	< 14	35													
RA	CAORLE	FU	< 14	< 14	< 14	< 14	46	< 14	< 14	< 14	< 14	61	< 14	< 14	< 14	< 14	< 14	< 14	45	

LEGENDA

FU = Stazione di Fondo sita in zona Urbana

FS = Stazione di Fondo sita in zona Suburbana

FR = Stazione di Fondo sita in zona Rurale

TU = Stazione da Traffico sita in zona Urbana

TS = Stazione da Traffico sita in zona Suburbana

Allegato 3

Anagrafica delle stazioni della Rete regionale di monitoraggio (attualmente in funzione)

NOME STAZIONE	PARCO MONTECUCCO		
CODICE NAZIONALE	803322	CODICE UE IT1975A	
INDIRIZZO	via R. De Longe - Piacenza - Piacenza - Piacenza		
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine: 9.40.10</i>	<i>Latitudine: 45.2.19</i>	<i>Altitudine (m s.l.m.): 61</i>
DATA INSTALLAZIONE	08/06/2009		



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini);
 PM_{2,5} (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	PUBBLICO PASSEGGIO		
CODICE NAZIONALE	803312	CODICE UE IT1087A	
INDIRIZZO	viale Pubblico Passeggio - Piacenza - Piacenza - Piacenza		
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine: 9.42.5</i>	<i>Latitudine: 45.2.43</i>	<i>Altitudine (m s.l.m.): 61</i>
DATA INSTALLAZIONE	01/10/1996		



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	LUGAGNANO		
CODICE NAZIONALE	803306	CODICE UE IT0544A	
INDIRIZZO	via Fermi - Lugagnano Val d'Arda - Lugagnano Val d'Arda - Piacenza		
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine: 9.49.49</i>	<i>Latitudine: 44.49.26</i>	<i>Altitudine (m s.l.m.): 210</i>
DATA INSTALLAZIONE			



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Suburbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	BESENZONE	
CODICE NAZIONALE	803321	CODICE UE IT1924A
INDIRIZZO	via Pavesa C/O cimitero - Bersano - Besenzone - Piacenza	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 10.1.9	<i>Latitudine:</i> 44.59.22 <i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 50
DATA INSTALLAZIONE	07/12/2007	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Fondo
Zona Rurale
Caratteristiche zona agricola

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM_{2,5}
 (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	CORTE BRUGNATELLA	
CODICE NAZIONALE	n.d.	CODICE UE n.d.
INDIRIZZO	loc. Carana - Carana - Corte Brugnatella - Piacenza	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 9.22.1	<i>Latitudine:</i> 44.44.5 <i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 765
DATA INSTALLAZIONE	26/04/2010	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Fondo
Zona Rurale
Caratteristiche zona agricola/naturale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	GIORDANI-FARNESE	
CODICE NAZIONALE	803320	CODICE UE IT1923A
INDIRIZZO	via Giordani - Piacenza - Piacenza - Piacenza	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 9.41.36	<i>Latitudine:</i> 45.2.56 <i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 61
DATA INSTALLAZIONE	12/01/2006	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Traffico
Zona Urbana
Caratteristiche zona residenziale

PARAMETRI MISURATI
 CO (Monossido di carbonio); C₆H₄(CH₃)₂ (o-Xylene);
 C₆H₄(CH₃)₂ (Xileni); C₆H₅-CH₂-CH₃ (Etilbenzene); C₆H₅-CH₃
 (Toluene); C₆H₆ (Benzene); NO (Monossido di azoto);
 NO_x (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀
 (Polveri fini)

PC

PC

PC

ALLEGATI

NOME STAZIONE	CITTADELLA	
CODICE NAZIONALE	803401	CODICE UE IT0804A
INDIRIZZO	parco Cittadella - Parma - Parma	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 10.19.48	<i>Latitudine:</i> 44.48.0 <i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 60
DATA INSTALLAZIONE	01/05/1993	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale

PARAMETRI MISURATI
 As (Arsenico); BaP (Benzo(a)pyrene); Cd (Cadmio);
 Ni (Nickel); NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); Pb (Piombo); PM₁₀
 (Polveri fini); PM_{2,5} (Polveri ultrafini); Radioattività

NOME STAZIONE	LEOPARDI	
CODICE NAZIONALE	803411	CODICE UE IT1912A
INDIRIZZO	largo Leopardi - Fidenza - Parma	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 10.3.1	<i>Latitudine:</i> 44.51.48 <i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 75
DATA INSTALLAZIONE	29/01/2008	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale/commerciale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	SARAGAT	
CODICE NAZIONALE	803409	CODICE UE IT1910A
INDIRIZZO	via Saragat - Colorno - Parma	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 10.22.19	<i>Latitudine:</i> 44.55.33 <i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 30
DATA INSTALLAZIONE	02/03/2008	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Suburbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale

PARAMETRI MISURATI
 BaP (Benzo(a)pyrene); NO (Monossido di azoto);
 NO_x (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono);
 PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	BADIA	
CODICE NAZIONALE	803410	CODICE UE IT1911A
INDIRIZZO	Badia di Torrechiara - Torrechiara - Langhirano - Parma	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 10.17.22 <i>Latitudine:</i> 44.39.30 <i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 202	
DATA INSTALLAZIONE	29/01/2008	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Fondo
Zona Rurale
Caratteristiche zona agricola/naturale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀; PM_{2,5}
 (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	MONTEBELLO	
CODICE NAZIONALE	803405	CODICE UE IT1105A
INDIRIZZO	via Montebello - Parma - Parma	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 10.20.24 <i>Latitudine:</i> 44.47.24 <i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 55	
DATA INSTALLAZIONE	01/04/1998	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Traffico
Zona Urbana
Caratteristiche zona residenziale/commerciale

PARAMETRI MISURATI
 CO (Monossido di carbonio); C₆H₄(CH₃)₂ (o-Xylene);
 C₆H₄(CH₃)₂ (Xyleni); C₆H₅-CH₂-CH₃ (Etilbenzene); C₆H₅-CH₃
 (Toluene); C₆H₆ (Benzene); NO (Monossido di azoto);
 NO_x (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀
 (Polveri fini)

NOME STAZIONE	RISORGIMENTO	
CODICE NAZIONALE	803512	CODICE UE IT0684A
INDIRIZZO	viale Risorgimento - Reggio Emilia - Reggio Nell'Emilia - Reggio Emilia	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 10.37.42 <i>Latitudine:</i> 44.40.59 <i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 55	
DATA INSTALLAZIONE	13/02/1998	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Fondo
Zona Urbana
Caratteristiche zona residenziale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀ (Polveri fini)

PR

PR

RE

ALLEGATI

NOME STAZIONE	S. LAZZARO	
CODICE NAZIONALE	803508	CODICE UE IT0940A
INDIRIZZO	via Amendola - Reggio Emilia - Reggio Nell'Emilia - Reggio Emilia	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 10.39.49 <i>Latitudine:</i> 44.41.21 <i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 55	
DATA INSTALLAZIONE	24/01/1994	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	naturale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini);
 PM_{2,5} (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	CASTELLARANO	
CODICE NAZIONALE	803502	CODICE UE IT0903A
INDIRIZZO	via Reverberi - Castellarano - Castellarano - Reggio Emilia	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 10.44.2 <i>Latitudine:</i> 44.30.58 <i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 150	
DATA INSTALLAZIONE	26/11/1993	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Suburbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini);
 PM_{2,5} (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	FEBBIO	
CODICE NAZIONALE	803515	CODICE UE IT1672A
INDIRIZZO	via Provinciale - Febbio - Villa Minozzo - Reggio Emilia	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 10.25.52 <i>Latitudine:</i> 44.18.3 <i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 1121	
DATA INSTALLAZIONE	07/10/2004	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Rurale
<i>Caratteristiche zona</i>	naturale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	S. ROCCO	
CODICE NAZIONALE	803517	CODICE UE IT1914A
INDIRIZZO	via della Madonnina - San Rocco - Guastalla - Reggio Emilia	
COORDINATE GEOGRAFICHE	Longitudine: 10.39.53 Latitudine: 44.52.25 Altitudine (m s.l.m.): 22	
DATA INSTALLAZIONE	01/04/2008	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Fondo
Zona Rurale
Caratteristiche zona agricola

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini);
 PM_{2,5} (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	TIMAVO	
CODICE NAZIONALE	803513	CODICE UE IT0702A
INDIRIZZO	viale Timavo - Reggio Emilia - Reggio Nell'Emilia - Reggio Emilia	
COORDINATE GEOGRAFICHE	Longitudine: 10.37.28 Latitudine: 44.41.52 Altitudine (m s.l.m.): 55	
DATA INSTALLAZIONE	31/03/1989	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Traffico
Zona Urbana
Caratteristiche zona residenziale/commerciale

PARAMETRI MISURATI
 CO (Monossido di carbonio); C₆H₄(CH₃)₂ (o-Xylene);
 C₆H₄(CH₃)₂ (Xyleni); C₆H₅-CH₂-CH₃ (Etilbenzene); C₆H₅-CH₃
 (Toluene); C₆H₆ (Benzene); NO (Monossido di azoto);
 NO_x (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀
 (Polveri fini)

NOME STAZIONE	CASALGRANDE	
CODICE NAZIONALE	803516	CODICE UE IT1913A
INDIRIZZO	via Statale Sp467R - Casalgrande - Casalgrande - Reggio Emilia	
COORDINATE GEOGRAFICHE	Longitudine: 10.43.49 Latitudine: 44.35.19 Altitudine (m s.l.m.): 105	
DATA INSTALLAZIONE	01/04/2008	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Traffico
Zona
Caratteristiche zona residenziale/commerciale/
 industriale

PARAMETRI MISURATI
 CO (Monossido di carbonio); NO (Monossido di azoto);
 NO_x (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto);
 PM₁₀ (Polveri fini)

RE

RE

RE

NOME STAZIONE	MO - PARCO FERRARI	
CODICE NAZIONALE	803624	CODICE UE IT1771A
INDIRIZZO	parco Ferrari - Modena - Modena	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine: 10.54.26</i>	<i>Latitudine: 44.39.6</i> <i>Altitudine (m s.l.m.): 30</i>
DATA INSTALLAZIONE	16/11/2005	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale/commerciale

PARAMETRI MISURATI

As (Arsenico); BaP (Benzo(a)pyrene); Cd (Cadmio); Ni (Nickel); NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); Pb (Piombo); PM₁₀ (Polveri fini); PM_{2,5} (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	MO - VIA NONANTOLANA	
CODICE NAZIONALE	803612	CODICE UE IT1018A
INDIRIZZO	via Cimone - Modena - Modena	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine: 10.56.58</i>	<i>Latitudine: 44.39.26</i> <i>Altitudine (m s.l.m.): 30</i>
DATA INSTALLAZIONE	01/01/1995	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale/commerciale

PARAMETRI MISURATI

NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀ (Polveri fini); PTS (Polveri totali)

NOME STAZIONE	PARCO EDILCARANI	
CODICE NAZIONALE	803628	CODICE UE IT2073A
INDIRIZZO	parco Edilcarani - Sassuolo - Modena	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine: 10.47.32</i>	<i>Latitudine: 44.32.25</i> <i>Altitudine (m s.l.m.): 118</i>
DATA INSTALLAZIONE	15/02/2010	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale/commerciale/ industriale

PARAMETRI MISURATI

NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	CARPI 2		
CODICE NAZIONALE	803603	CODICE UE IT1152A	
INDIRIZZO	via Remesina - Carpi - Modena		
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 10.53.3	<i>Latitudine:</i> 44.48.1	<i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 25
DATA INSTALLAZIONE	01/10/1997		



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Fondo
Zona Suburbana
Caratteristiche zona residenziale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	MARANELLO		
CODICE NAZIONALE	803621	CODICE UE IT1480A	
INDIRIZZO	via Speri - Maranello - Modena		
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 10.52.20	<i>Latitudine:</i> 44.31.40	<i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 110
DATA INSTALLAZIONE	01/01/1999		



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Fondo
Zona Suburbana
Caratteristiche zona commerciale/industriale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini);
 PM_{2,5} (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	VIGNOLA		
CODICE NAZIONALE	803627	CODICE UE IT1922A	
INDIRIZZO	via Barella - Vignola - Modena		
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 11.0.30	<i>Latitudine:</i> 44.29.19	<i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 125
DATA INSTALLAZIONE	30/05/2008		



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Fondo
Zona Suburbana
Caratteristiche zona residenziale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	GAVELLO	
CODICE NAZIONALE	803626	CODICE UE IT1921A
INDIRIZZO	via Gazzi - Gavello - Mirandola - Modena	
COORDINATE GEOGRAFICHE	Longitudine: 11.10.44 Latitudine: 44.55.44 Altitudine (m s.l.m.): 4	
DATA INSTALLAZIONE	30/05/2008	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Rurale
<i>Caratteristiche zona</i>	agricola/naturale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM_{2,5}
 (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	CIRC. SAN FRANCESCO	
CODICE NAZIONALE	803625	CODICE UE IT1920A
INDIRIZZO	via Circondariale San Francesco - Fiorano Modenese - Modena	
COORDINATE GEOGRAFICHE	Longitudine: 10.49.12 Latitudine: 44.32.32 Altitudine (m s.l.m.): 131	
DATA INSTALLAZIONE	10/05/2007	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Traffico
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale/commerciale/ industriale

PARAMETRI MISURATI
 CO (Monossido di carbonio); C₆H₄(CH₃)₂ (o-Xylene);
 C₆H₄(CH₃)₂ (p-Xylene); C₆H₅-CH₂-CH₃ (Etilbenzene); C₆H₅-CH₃
 (Toluene); C₆H₆ (Benzene); NO (Monossido di azoto);
 NO_x (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀
 (Polveri fini)

NOME STAZIONE	MO - VIA GIARDINI	
CODICE NAZIONALE	803613	CODICE UE IT0721A
INDIRIZZO	via Giardini - Modena - Modena	
COORDINATE GEOGRAFICHE	Longitudine: 44.38.13 Latitudine: 44.38.13 Altitudine (m s.l.m.): 39	
DATA INSTALLAZIONE	01/01/1990	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Traffico
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale/commerciale

PARAMETRI MISURATI
 CO (Monossido di carbonio); C₆H₄(CH₃)₂ (Xileni);
 C₆H₅-CH₃ (Toluene); C₆H₆ (Benzene); NO (Monossido di
 azoto); NO_x (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto);
 PM₁₀ (Polveri fini); PTS (Polveri totali)

NOME STAZIONE	FERRARI		
CODICE NAZIONALE	n.d.	CODICE UE n.d.	
INDIRIZZO	via Pirandello - Imola - Bologna		
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 11.42.5	<i>Latitudine:</i> 44.20.55	<i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 41
DATA INSTALLAZIONE	28/05/2010		



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE

<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale

PARAMETRI MISURATI

NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	GIARDINI MARGHERITA		
CODICE NAZIONALE	803708	CODICE UE IT0892A	
INDIRIZZO	viale Bottonelli - Bologna - Bologna		
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 11.21.18	<i>Latitudine:</i> 44.29.1	<i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 43
DATA INSTALLAZIONE	02/06/1993		



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE

<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale

PARAMETRI MISURATI

As (Arsenico); BaP (Benzo(a)pyrene); Cd (Cadmio);
Ni (Nickel); NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di
azoto); NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); Pb (Piombo);
PM₁₀ (Polveri fini); PM_{2,5} (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	SAN LAZZARO		
CODICE NAZIONALE	803714	CODICE UE IT1163A	
INDIRIZZO	via Poggi - San Lazzaro di Savena - Bologna		
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 11.24.60	<i>Latitudine:</i> 44.28.2	<i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 64
DATA INSTALLAZIONE	31/12/1997		



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE

<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale

PARAMETRI MISURATI

NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀ (Polveri fini)

BO

BO

BO

ALLEGATI

NOME STAZIONE	VILLA TORCHI	
CODICE NAZIONALE	n.d.	CODICE UE n.d.
INDIRIZZO	via Colombarola - Bologna - Bologna	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine: 11.21.34</i>	<i>Latitudine: 44.32.46</i> <i>Altitudine (m s.l.m.): 50</i>
DATA INSTALLAZIONE	01/12/2010	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	VIA CHIARINI	
CODICE NAZIONALE	803719	CODICE UE IT2075A
INDIRIZZO	via Chiarini - Bologna - Bologna	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine: 11.17.10</i>	<i>Latitudine: 44.30.0</i> <i>Altitudine (m s.l.m.): 56</i>
DATA INSTALLAZIONE	01/12/20010	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Suburbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	SAN MARINO	
CODICE NAZIONALE	803718	CODICE UE IT1925A
INDIRIZZO	via Saletto - San Marino - Bentivoglio - Bologna	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine: 11.25.19</i>	<i>Latitudine: 44.36.24</i> <i>Altitudine (m s.l.m.): 24</i>
DATA INSTALLAZIONE	18/02/2008	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Suburbana
<i>Caratteristiche zona</i>	agricola

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	SAN PIETRO CAPOFIUME	
CODICE NAZIONALE	803717	CODICE UE IT1451A
INDIRIZZO	via Idice Abbandonato - San Pietro Capofiume - Molinella - Bologna	
COORDINATE GEOGRAFICHE	Longitudine: 11.37.29 Latitudine: 44.39.15 Altitudine (m s.l.m.): 11	
DATA INSTALLAZIONE	01/03/2000	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Fondo
Zona Rurale
Caratteristiche zona agricola

PARAMETRI MISURATI
 BaP (Benzo(a)pyrene); NO (Monossido di azoto);
 NO_x (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto);
 O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini); PM_{2,5} (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	DE AMICIS	
CODICE NAZIONALE	803705	CODICE UE IT1029A
INDIRIZZO	viale De Amicis - Imola - Bologna	
COORDINATE GEOGRAFICHE	Longitudine: 11.43.14 Latitudine: 44.21.20 Altitudine (m s.l.m.): 42	
DATA INSTALLAZIONE	02/09/1995	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Traffico
Zona Urbana
Caratteristiche zona residenziale/commerciale

PARAMETRI MISURATI
 CO (Monossido di carbonio); C₆H₆ (Benzene);
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	PORTA SAN FELICE	
CODICE NAZIONALE	803713	CODICE UE IT1159A
INDIRIZZO	piazza di porta San Felice - Bologna - Bologna	
COORDINATE GEOGRAFICHE	Longitudine: 11.19.43 Latitudine: 44.30.0 Altitudine (m s.l.m.): 54	
DATA INSTALLAZIONE	02/01/1998	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Traffico
Zona Urbana
Caratteristiche zona residenziale/commerciale

PARAMETRI MISURATI
 BaP (Benzo(a)pyrene); CO (Monossido di carbonio);
 C₆H₆ (Benzene); NO (Monossido di azoto); NO_x
 (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀
 (Polveri fini); PM_{2,5} (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	CASTELLUCCIO	
CODICE NAZIONALE	n.d.	CODICE UE n.d.
INDIRIZZO	via Montecavallo - Castelluccio - Porretta Terme - Bologna	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine: 10.55.38</i>	<i>Latitudine: 44.9.4</i> <i>Altitudine (m s.l.m.): 811</i>
DATA INSTALLAZIONE	20/06/2011	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	
<i>Caratteristiche zona</i>	naturale

PARAMETRI MISURATI

NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini);
 PM_{2,5} (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	VIA BELLONCI	
CODICE NAZIONALE	n.d.	CODICE UE n.d.
INDIRIZZO	via Bellonci - Borgo Punta - Ferrara - Ferrara - Ferrara	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine: 11.38.50</i>	<i>Latitudine: 44.50.39</i> <i>Altitudine (m s.l.m.): 4</i>
DATA INSTALLAZIONE	30/03/2010	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale/commerciale

PARAMETRI MISURATI

NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀ (Polveri fini);
 SO₂ (Biossido di zolfo)

NOME STAZIONE	VILLA FULVIA	
CODICE NAZIONALE	803812	CODICE UE IT1918A
INDIRIZZO	via delle Mandriole - Villa Fulvia - Ferrara - Ferrara	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine: 11.38.59</i>	<i>Latitudine: 44.49.27</i> <i>Altitudine (m s.l.m.): 8</i>
DATA INSTALLAZIONE	17/09/2008	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale

PARAMETRI MISURATI

BaP (Benzo(a)pyrene); NO (Monossido di azoto);
 NO_x (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto);
 O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini); PM_{2,5} (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	CENTO	
CODICE NAZIONALE	803811	CODICE UE IT1917A
INDIRIZZO	via Parco del Reno - Cento - Ferrara	
COORDINATE GEOGRAFICHE	Longitudine: 11.17.59 Latitudine: 44.43.59 Altitudine (m s.l.m.): 15	
DATA INSTALLAZIONE	20/12/2007	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Fondo
Zona Suburbana
Caratteristiche zona residenziale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	GHERARDI	
CODICE NAZIONALE	803805	CODICE UE IT1179A
INDIRIZZO	Gherardi - Gherardi - Jolanda di Savoia - Ferrara	
COORDINATE GEOGRAFICHE	Longitudine: 11.57.41 Latitudine: 44.50.23 Altitudine (m s.l.m.): -2	
DATA INSTALLAZIONE	01/03/1998	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Fondo
Zona Rurale
Caratteristiche zona agricola

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini);
 PM_{2,5} (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	OSTELLATO	
CODICE NAZIONALE	803813	CODICE UE IT1919A
INDIRIZZO	via Strada Mezzano - C/O campo sportivo - Ostellato - Ferrara	
COORDINATE GEOGRAFICHE	Longitudine: 11.56.31 Latitudine: 44.44.27 Altitudine (m s.l.m.): 0	
DATA INSTALLAZIONE	03/12/2008	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Fondo
Zona Rurale
Caratteristiche zona agricola

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM_{2,5}
 (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	ISONZO	
CODICE NAZIONALE	803803	CODICE UE IT0187A
INDIRIZZO	corso Isonzo - Ferrara - Ferrara	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine: 11.36.47</i>	<i>Latitudine: 44.50.33</i> <i>Altitudine (m s.l.m.): 8</i>
DATA INSTALLAZIONE	16/04/1990	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Traffico
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale/commerciale

PARAMETRI MISURATI

As (Arsenico); BaP (Benzo(a)pyrene); Cd (Cadmio); CO (Monossido di carbonio); C₆H₄(CH₃)₂ (m-Xylene); C₆H₄(CH₃)₂ (o-Xylene); C₆H₅-CH₂-CH₃ (Etilbenzene); C₆H₅-CH₃ (Toluene); C₆H₆ (Benzene); Ni (Nickel); NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto); Pb (Piombo); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	CAORLE	
CODICE NAZIONALE	803920	CODICE UE IT1204A
INDIRIZZO	via Caorle - Ravenna - Ravenna - Ravenna	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine: 12.13.31</i>	<i>Latitudine: 44.25.9</i> <i>Altitudine (m s.l.m.): 4</i>
DATA INSTALLAZIONE	12/03/1999	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale

PARAMETRI MISURATI

NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀ (Polveri fini); SO₂ (Biossido di zolfo)

NOME STAZIONE	GIARDINI	
CODICE NAZIONALE	803924	CODICE UE IT1929A
INDIRIZZO	via Padre Genocchi - Ravenna - Ravenna - Ravenna	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine: 12.12.29</i>	<i>Latitudine: 44.24.57</i> <i>Altitudine (m s.l.m.): 4</i>
DATA INSTALLAZIONE	01/04/2009	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale

PARAMETRI MISURATI

NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini); PM_{2,5} (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	PARCO BUCCI	
CODICE NAZIONALE	803911	CODICE UE IT1030A
INDIRIZZO	via della Marozza - C/O parco Bucci Faenza - Faenza - Ravenna	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 11.52.16 <i>Latitudine:</i> 44.17.42 <i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 35	
DATA INSTALLAZIONE	26/09/1995	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Fondo
Zona Urbana
Caratteristiche zona naturale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini);
 PM_{2,5} (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	DELTA CERVIA	
CODICE NAZIONALE	803923	CODICE UE IT1928A
INDIRIZZO	via Jelenia Gora - Cervia - Cervia - Ravenna	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 12.19.56 <i>Latitudine:</i> 44.17.2 <i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 0	
DATA INSTALLAZIONE	25/02/2009	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Fondo
Zona Suburbana
Caratteristiche zona naturale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	BALLIRANA	
CODICE NAZIONALE	803922	CODICE UE IT1927A
INDIRIZZO	via Canal Fusignano - Ballirana - Alfonsine - Ravenna	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 11.58.56 <i>Latitudine:</i> 44.31.39 <i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 6	
DATA INSTALLAZIONE	21/07/2008	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Fondo
Zona Rurale
Caratteristiche zona agricola

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM_{2,5}
 (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	MARCONI	
CODICE NAZIONALE	803918	CODICE UE IT1031A
INDIRIZZO	viale Marconi - Faenza - Faenza - Ravenna	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 11.52.25	<i>Latitudine:</i> 44.16.57 <i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 35
DATA INSTALLAZIONE	14/09/1995	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Traffico
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale/commerciale

PARAMETRI MISURATI
 CO (Monossido di carbonio); C₆H₄(CH₃)₂ (Xileni); C₆H₅-CH₃ (Toluene); C₆H₆ (Benzene); NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	ZALAMELLA	
CODICE NAZIONALE	803921	CODICE UE IT0895A
INDIRIZZO	via Zalamella - Ravenna - Ravenna	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 12.11.11	<i>Latitudine:</i> 44.25.40 <i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 4
DATA INSTALLAZIONE	01/06/1993	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Traffico
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale/commerciale

PARAMETRI MISURATI
 CO (Monossido di carbonio); C₆H₄(CH₃)₂ (Xileni); C₆H₅-CH₃ (Toluene); C₆H₆ (Benzene); NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	FRANCHINI-ANGELONI	
CODICE NAZIONALE	804012	CODICE UE IT1670A
INDIRIZZO	piazza Franchini Angeloni - Cesena - Forli-Cesena	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 12.14.41	<i>Latitudine:</i> 44.8.29 <i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 41
DATA INSTALLAZIONE	01/01/1995	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale/commerciale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	PARCO RESISTENZA		
CODICE NAZIONALE	804009	CODICE UE IT1048A	
INDIRIZZO	viale Spazzoli - Forlì - Forlì-Cesena		
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 12.2.53	<i>Latitudine:</i> 44.12.55	<i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 29
DATA INSTALLAZIONE	01/01/1995		



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE

Tipo di stazione Fondo
Zona Urbana
Caratteristiche zona residenziale

PARAMETRI MISURATI

NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini);
 PM_{2,5} (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	SAVIGNANO		
CODICE NAZIONALE	804013	CODICE UE IT1908A	
INDIRIZZO	via Donati - Savignano - Savignano sul Rubicone - Forlì-Cesena		
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 12.24.12	<i>Latitudine:</i> 44.5.49	<i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 32
DATA INSTALLAZIONE	01/08/2008		



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE

Tipo di stazione Fondo
Zona Suburbana
Caratteristiche zona residenziale

PARAMETRI MISURATI

NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	MELDOLA		
CODICE NAZIONALE	804014	CODICE UE IT1909A	
INDIRIZZO	via Fornaci - Meldola - Meldola - Forlì-Cesena		
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine:</i> 12.3.46	<i>Latitudine:</i> 44.7.53	<i>Altitudine (m s.l.m.):</i> 35
DATA INSTALLAZIONE	06/06/2008		



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE

Tipo di stazione Fondo
Zona Rurale
Caratteristiche zona agricola/naturale

PARAMETRI MISURATI

NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); PM_{2,5} (Polveri ultrafini)

FC

FC

FC

ALLEGATI

NOME STAZIONE	SAVIGNANO DI RIGO	
CODICE NAZIONALE	804015	CODICE UE IT2027A
INDIRIZZO	via del Cimitero - Savignano di Rigo - Sogliano al Rubicone - Forlì-Cesena	
COORDINATE GEOGRAFICHE	Longitudine: 12.13.29	Latitudine: 43.55.39 Altitudine (m s.l.m.): 615
DATA INSTALLAZIONE	24/03/2010	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Fondo
Zona Rurale
Caratteristiche zona naturale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	ROMA	
CODICE NAZIONALE	804010	CODICE UE IT0755A
INDIRIZZO	via Roma - Forlì - Forlì - Forlì-Cesena	
COORDINATE GEOGRAFICHE	Longitudine: 12.3.27	Latitudine: 44.12.58 Altitudine (m s.l.m.): 25
DATA INSTALLAZIONE	01/01/1995	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Traffico
Zona Urbana
Caratteristiche zona residenziale/commerciale

PARAMETRI MISURATI
 CO (Monossido di carbonio); C₆H₄(CH₃)₂ (o-Xylene);
 C₆H₄(CH₃)₂ (Xyleni); C₆H₅-CH₂-CH₃ (Etilbenzene); C₆H₅-CH₃
 (Toluene); C₆H₆ (Benzene); NO (Monossido di azoto); NO_x
 (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀
 (Polveri fini)

NOME STAZIONE	MARECCHIA	
CODICE NAZIONALE	804002	CODICE UE IT1043A
INDIRIZZO	parco XXV Aprile - Rimini - Rimini - Rimini	
COORDINATE GEOGRAFICHE	Longitudine: 12.33.9	Latitudine: 44.3.52 Altitudine (m s.l.m.): 5
DATA INSTALLAZIONE	25/05/1995	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Fondo
Zona Urbana
Caratteristiche zona naturale

PARAMETRI MISURATI
 As (Arsenico); BaP (Benzo(a)pyrene); Benzo(a)anthracene;
 Benzo(k)fluoranthene; Cd (Cadmio);
 Indeno(1,2,3-cd)pyrene; Ni (Nickel); NO (Monossido di
 azoto); NO_x (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto);
 O₃ (Ozono); Pb (Piombo); PM₁₀ (Polveri fini); PM_{2,5}
 (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	ABETE	
CODICE NAZIONALE	804003	CODICE UE IT1042A
INDIRIZZO	via dell'Abete - Rimini - Rimini - Rimini	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine: 12.33.35</i>	<i>Latitudine: 44.2.54</i> <i>Altitudine (m s.l.m.): 6</i>
DATA INSTALLAZIONE	24/05/1995	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Fondo
Zona Urbana
Caratteristiche zona residenziale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	VERUCCHIO	
CODICE NAZIONALE	809902	CODICE UE IT1916A
INDIRIZZO	parco del Marecchia - Verucchio - Verucchio - Rimini	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine: 12.25.15</i>	<i>Latitudine: 44.0.50</i> <i>Altitudine (m s.l.m.): 330</i>
DATA INSTALLAZIONE	23/01/2008	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Fondo
Zona Suburbana
Caratteristiche zona naturale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	MONDAINO	
CODICE NAZIONALE	809903	CODICE UE IT2076A
INDIRIZZO	via Molini Faina - Laghetto - Mondaino - Rimini	
COORDINATE GEOGRAFICHE	<i>Longitudine: 12.38.54</i>	<i>Latitudine: 43.50.38</i> <i>Altitudine (m s.l.m.): 127</i>
DATA INSTALLAZIONE	19/03/2010	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE
Tipo di stazione Fondo
Zona Rurale
Caratteristiche zona agricola/naturale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM₁₀ (Polveri fini)

NOME STAZIONE	SAN CLEMENTE	
CODICE NAZIONALE	809901	CODICE UE IT1915A
INDIRIZZO	via Moretti - San Clemente - San Clemente - Rimini	
COORDINATE GEOGRAFICHE	Longitudine: 12.37.38 Latitudine: 43.55.55 Altitudine (m s.l.m.): 179	
DATA INSTALLAZIONE	23/01/2008	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Fondo
<i>Zona</i>	Rurale
<i>Caratteristiche zona</i>	agricola/naturale

PARAMETRI MISURATI
 NO (Monossido di azoto); NO_x (Ossidi di azoto);
 NO₂ (Biossido di azoto); O₃ (Ozono); PM_{2,5}
 (Polveri ultrafini)

NOME STAZIONE	FLAMINIA	
CODICE NAZIONALE	804004	CODICE UE 804004
INDIRIZZO	via Flaminia - Rimini - Rimini - Rimini	
COORDINATE GEOGRAFICHE	Longitudine: 12.34.32 Latitudine: 44.3.8 Altitudine (m s.l.m.): 5	
DATA INSTALLAZIONE	25/05/1995	



CLASSIFICAZIONE DELLA STAZIONE	
<i>Tipo di stazione</i>	Traffico
<i>Zona</i>	Urbana
<i>Caratteristiche zona</i>	residenziale/commerciale

PARAMETRI MISURATI
 CO (Monossido di carbonio); C₆H₄(CH₃)₂ (Xileni); C₆H₅-CH₃
 (Toluene); C₆H₆ (Benzene); NO (Monossido di azoto);
 NO_x (Ossidi di azoto); NO₂ (Biossido di azoto); PM₁₀
 (Polveri fini)