

# IN EMILIA-ROMAGNA PROSEGUE IL TREND DI MIGLIORAMENTO

NEGLI ULTIMI ANNI IN EMILIA-ROMAGNA SI CONSOLIDA LA TENDENZA ALLA DIMINUIZIONE DEI LIVELLI DI  $PM_{10}$ . NEL CORSO DELL'ULTIMA STAGIONE AUTUNNO-INVERNALE NON SONO MANCATE CRITICITÀ, TUTTAVIA NEGLI ULTIMI ANNI SI CONSOLIDA LA TENDENZA ALLA DIMINUIZIONE DEI LIVELLI DI  $PM_{10}$ . INFERIORE ANCHE IL NUMERO DI PROVVEDIMENTI DI LIMITAZIONE.

**N**onostante la tendenza alla diminuzione dei livelli di  $PM_{10}$  in tutte le stazioni dell'Emilia-Romagna evidenziata negli ultimi anni, nell'autunno-inverno 2019-2020 non sono mancate criticità ed episodi con superamenti dei limiti protratti nel tempo. In caso di superamento continuativo del valore limite giornaliero di  $PM_{10}$  nel periodo dal 1 ottobre al 31 marzo, quando le condizioni atmosferiche rendono particolarmente difficile la dispersione degli inquinanti, una delle azioni previste dal Pair 2020 (Piano aria integrato regionale) è la misura relativa alla limitazione della circolazione dei veicoli a motore più inquinanti.

Con la delibera regionale Gpg/2017/1547 *Misure per il miglioramento della qualità dell'aria in attuazione del Piano aria integrato regionale (Pair2020) e del nuovo accordo di bacino padano 2017*, modificata al Capo IV - "Disposizioni sulla qualità dell'aria", art. 40 della legge regionale 22 ottobre 2018, n. 14 *Attuazione della sessione europea regionale 2018 - Abrogazioni e modifiche di leggi, regolamenti, e singole disposizioni normative regionali* (Bollettino ufficiale n. 332 del 22 ottobre 2018), sono stati individuati i criteri di attivazione delle misure antismog.

I provvedimenti trovano applicazione nei comuni dell'agglomerato di Bologna e in quelli con più di 30mila abitanti, in tutto 30 comuni, che nel complesso contano oltre 2 milioni di residenti.

Il bollettino *Liberiamolaria* è emesso da Arpa nei giorni di controllo - di norma lunedì e giovedì - e indica, per ogni provincia, se devono essere attivate le misure emergenziali a partire dal giorno successivo nei comuni suddetti ricadenti in essa.

Le misure emergenziali constano in un solo livello di attivazione e prevedono, per quanto concerne il traffico veicolare, il blocco della circolazione di tutti i mezzi diesel fino alla categoria Euro 4 in aggiunta alle limitazioni ordinarie.



FOTO: REGIONE EMILIA-ROMAGNA-AUSG.

L'emissione del provvedimento di limitazione è stata resa, nell'ultima stagione invernale, più agile e fortemente dipendente dalle previsioni di qualità dell'aria.

In base ai criteri individuati, viene presa in considerazione l'attivazione delle misure emergenziali nel caso in cui il limite giornaliero per il  $PM_{10}$  ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sia stato superato nei 3 giorni precedenti a quello di controllo in almeno una stazione della provincia, anche non situata nel comune in cui trovano applicazione i provvedimenti e non necessariamente la stessa nei diversi giorni. Le misure emergenziali sono attivate nel caso in cui le previsioni per il giorno di controllo e per quello successivo confermino il perdurare del superamento della soglia di legge in almeno una stazione della provincia, mentre non si attivano nel caso di previsioni favorevoli alla dispersione degli inquinanti per tutte le stazioni della provincia.

Queste condizioni sono valutate a ogni giorno di controllo pertanto non è previsto un meccanismo di revoca. Le previsioni meteorologiche e di qualità dell'aria sono basate sulla valutazione degli operatori Arpa, che si avvalgono di diversi strumenti modellistici, in particolare il modello deterministico Ninfa (Network dell'Italia del nord per previsioni di smog fotochimico e aerosol), il modello di post-processamento probabilistico Ibis, oltre alla consultazione dei prodotti della sala operativa del Servizio IdroMeteoClima Arpa.

## L'andamento delle condizioni meteorologiche

Il semestre di applicazione delle misure si è aperto con un mese di ottobre caldo e siccitoso. La situazione meteorologica ha presentato due periodi abbastanza lunghi di stabilità atmosferica. Il primo, caratterizzato da temperature superiori alla norma, inversioni termiche, foschie e nebbie è iniziato il 9 e si è esteso dal 10 a tutta la regione mantenendosi fino al 15 ottobre, quando sono giunte due onde depressionarie da ovest, che hanno comportato il rimescolamento dell'atmosfera e la dispersione degli inquinanti.

Il secondo si è verificato a partire dal 21 e si è concluso a fine mese con l'arrivo di un sistema perturbato con ventilazione sostenuta. Anche durante quest'ultimo periodo i bassi strati dell'atmosfera hanno visto presenza di inversioni termiche e nebbie.

Il mese di ottobre ha registrato un numero di giornate favorevoli all'accumulo di polveri superiore a quello che ha caratterizzato il periodo 2003-2018. Il mese di novembre ha fatto registrare temperature più elevate della norma (+2,2 rispetto al trentennio 1961-1990) e precipitazioni molto elevate, con anomalie rispetto all'atteso fino a 500 mm. Tale condizione si è presentata a causa di anomalie dell'altezza del geopotenziale a 500 hPa che in Italia e sull'Europa centrale ha determinato una saccatura

semi-stazionaria favorendo l'estensione del jet atlantico sul continente europeo e permettendo quindi l'ingresso di sistemi perturbati provenienti dall'Atlantico. In tutta la regione, novembre ha registrato il più basso numero di giorni favorevoli all'accumulo. Il mese di dicembre ha visto l'alternanza di tempo stabile e condizioni più dinamiche legate al transito di sistemi perturbati che hanno favorito la dispersione degli inquinanti (nei primi giorni del mese, dall'11 al 14 e dal 20 al 25). Condizioni di stabilità atmosferica sono intervenute dal 5 al 10 e dal 15 al 19, quest'ultima interrotta dall'arrivo di una profonda onda depressionaria che ha portato forti raffiche di vento, anche negli strati più bassi dell'atmosfera, e precipitazioni nevose che hanno interessato l'intero territorio regionale. A partire dal 26 dicembre la rimonta di un campo anticiclonico ha determinato nuovamente condizioni di stabilità atmosferica che si sono protratte anche nel mese di gennaio. Dicembre ha visto un numero di giorni favorevoli all'accumulo di inquinanti in media con quelli del periodo 2003-2018.

Nel mese di gennaio la situazione meteorologica a grande scala è stata caratterizzata da persistenti condizioni di stabilità, dovute alla presenza di campi di alta pressione al suolo intervallati da instabilità molto deboli che non hanno favorito un ricambio di masse d'aria energico. Le precipitazioni sono state inferiori alle attese e le temperature sono state decisamente superiori alla norma, particolarmente nella seconda metà del mese.

Dal punto di vista della qualità dell'aria, si è trattato di un lungo periodo di ristagno, con inversioni termiche e presenza di foschie e nebbie al suolo, nel corso del quale il numero di giorni favorevoli all'accumulo di inquinanti è risultato superiore alla media degli ultimi 5 anni. Questi presupposti hanno determinato un inquinamento da aerosol atmosferico abbastanza diffuso e persistente in tutta la pianura Padana. Anche a febbraio si sono presentate situazioni di inibizione alla dispersione, determinate da condizioni meteorologiche stabili, con presenza diffusa di nebbie e foschie, interrotte

soltanto dal transito di due perturbazioni, la prima dal 4 al 6, caratterizzata da ventilazione anche forte ma che non sempre si è dimostrata efficace nella rimozione dell'inquinamento, la seconda dall'11 al 13, contraddistinta dall'arrivo di una saccatura che ha comportato fenomeni convettivi sparsi, che hanno temporaneamente interrotto la stabilità. La rimonta di un promontorio anticiclonico ha riportato condizioni di alta stabilità fino al 25, quando il ripresentarsi di forti correnti nord-occidentali di aria fredda, nonché di una saccatura atlantica, ha interrotto la fase di accumulo degli inquinanti apportando un ricambio consistente della massa d'aria presente nei bassi strati. Il numero di giorni favorevoli all'accumulo è risultato di poco superiore alla media degli ultimi 5 anni, ma inferiore a quello dello scorso anno. Il mese di marzo ha marcato una fase meteorologicamente dinamica, che ha visto l'alternarsi di condizioni di stabilità a condizioni di variabilità, associate al transito di sistemi perturbati nella prima, seconda e quarta settimana, il primo dovuto ad avvezione fredda

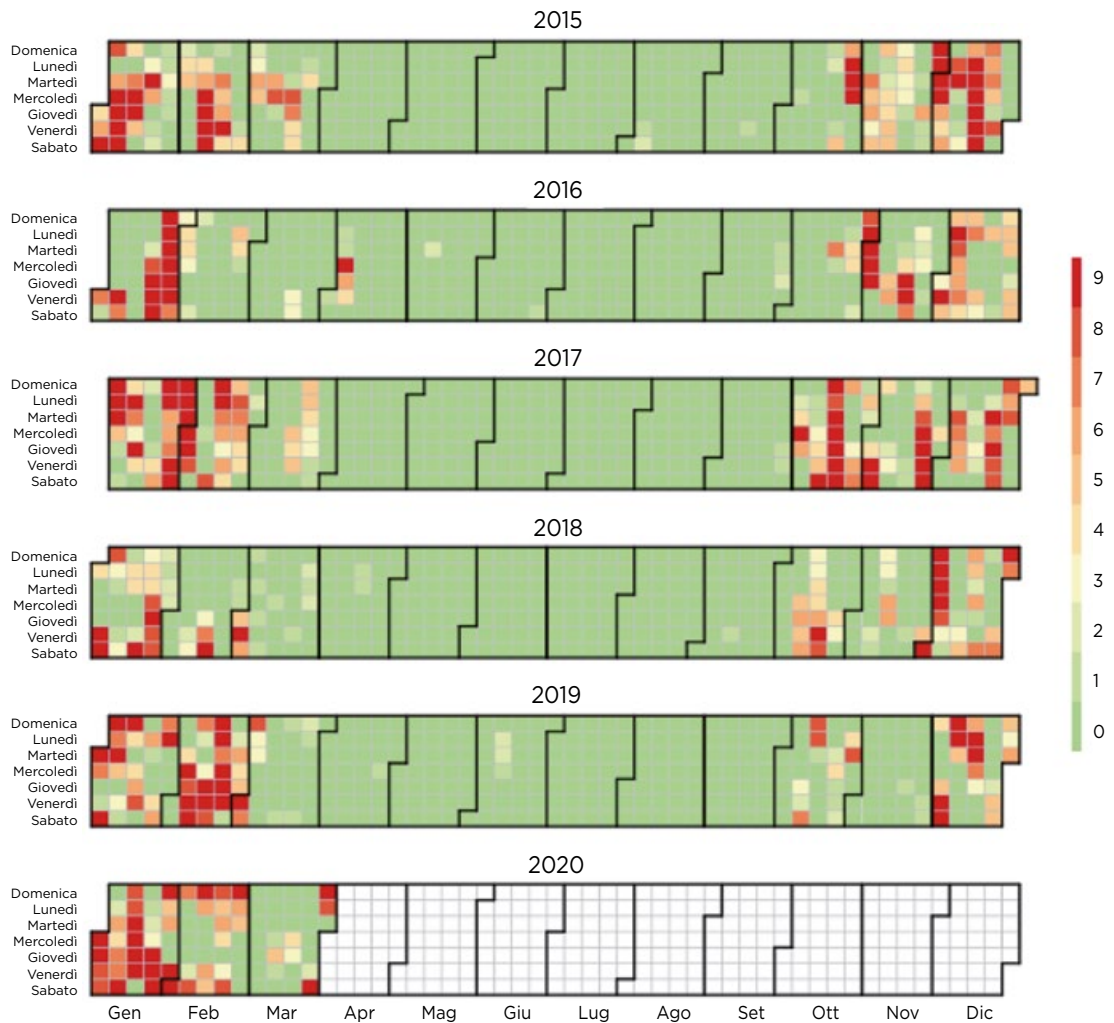


FIG. 1  
QUALITÀ DELL'ARIA  
EMILIA-ROMAGNA

Numero di province con superamento del limite per il PM<sub>10</sub> dal 2015 al 2020.

sud-occidentale, seguita da saccatura atlantica sul bacino del Mediterraneo, il secondo e il terzo ad avvezione fredda proveniente da un'area depressionaria sull'Europa orientale. I sistemi sono stati caratterizzati da precipitazioni e moderata ventilazione, che si è mantenuta anche al termine della seconda settimana, nonché da un calo termico, particolarmente marcato nell'ultima settimana, durante la quale si sono verificate nevicate consistenti sui rilievi fino alla pedecollina e alta pianura e gelate tardive. Con l'eccezione dell'ultima settimana, le temperature sono rimaste su valori prossimi o superiori alla norma, con alcune giornate contraddistinte da forte escursione termica. Il numero di giorni favorevoli all'accumulo è risultato in linea con la media degli ultimi 5 anni.

### L'andamento del PM<sub>10</sub>

Escluso il consistente fenomeno di trasporto di polveri a grande scala di fine marzo, è stata principalmente la meteorologia a influenzare il numero dei superamenti giornalieri e la loro distribuzione territoriale. I superamenti del limite di 50 µg/m<sup>3</sup> si sono concentrati in particolare nei mesi di dicembre, gennaio e febbraio, che da soli hanno visto 58 giorni con almeno una stazione oltre il limite di 50 µg/m<sup>3</sup>; in 22 di questi, i superamenti hanno interessato contemporaneamente almeno una stazione per provincia.

Per contro, a novembre, a causa della forte dinamicità atmosferica, non si sono quasi verificati superamenti: solo in provincia di Modena sono stati registrati 3 giorni, non tutti consecutivi, con almeno un superamento.

Se si considera l'intero semestre, i giorni con almeno un superamento sono stati 84, o più precisamente 80 escludendo le cause naturali: tuttavia i superamenti non sempre hanno coinvolto tutto il territorio regionale nel suo complesso, ma solo porzioni di esso; complessivamente il superamento in contemporanea in almeno una stazione per provincia ha avuto luogo per soli 25 giorni. L'episodio più lungo dell'inverno, della durata complessiva di 12 giorni, ha avuto luogo in gennaio: a partire dal giorno 6 i superamenti hanno interessato la porzione occidentale della regione e si sono estesi nei giorni successivi a quasi tutto il territorio regionale, prima con livelli di poco superiori al limite di 50 µg/m<sup>3</sup> e successivamente, dal giorno 14, con livelli anche superiori ai

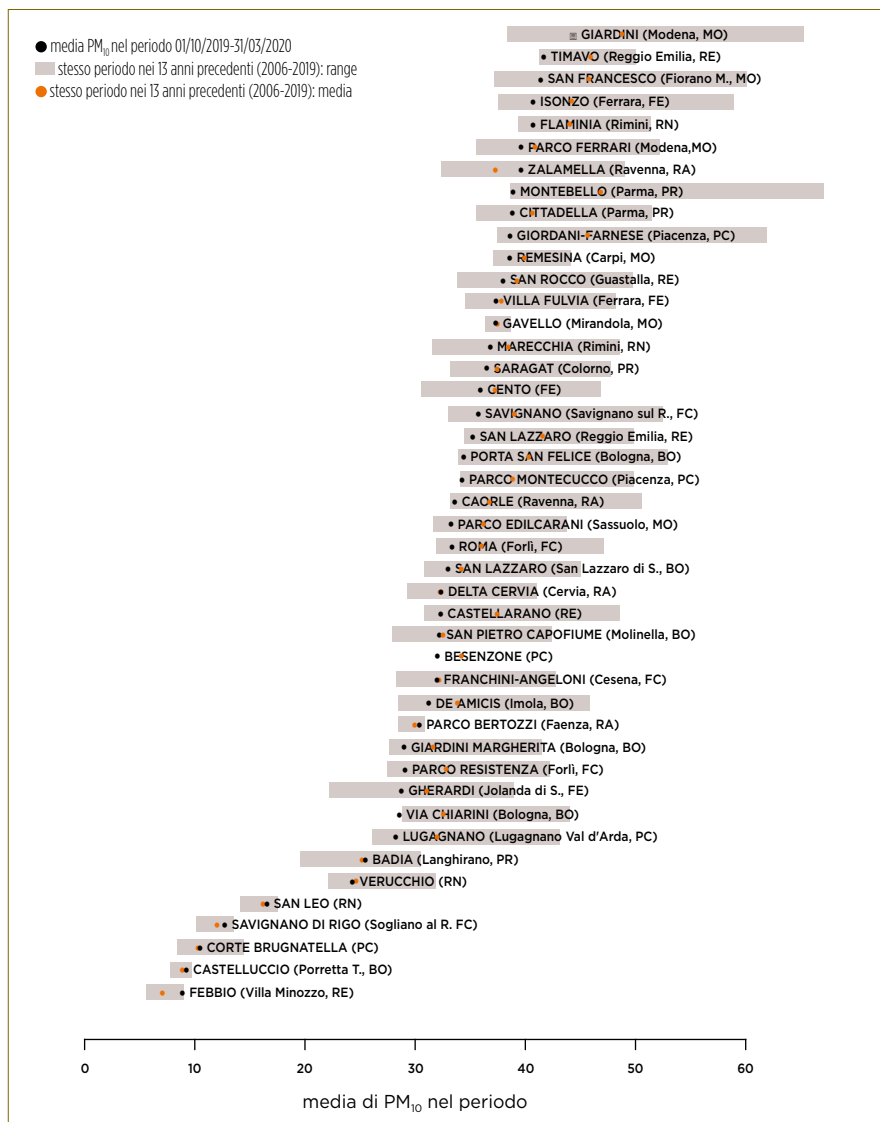


FIG. 2 QUALITÀ DELL'ARIA EMILIA-ROMAGNA

Media delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> misurata da ogni stazione, relativa all'ultimo semestre invernale (punto verde) a confronto sia con la media dei 13 anni precedenti (punto arancione) sia con l'intervallo dei valori complessivamente rilevati sempre nei 13 anni precedenti (barra grigia).

100 µg/m<sup>3</sup> e un massimo di 125 µg/m<sup>3</sup> misurato a Modena S. Francesco; le uniche stazioni non interessate da superamenti sono state solo quelle di fondo rurale situate in Appennino. I livelli sono rientrati entro limiti a partire dal giorno 18 a seguito del veloce transito di una saccatura atlantica. Questa situazione di particolare criticità è ben visibile in figura 1, in cui per ogni giorno del mese è riportato il numero di province interessate da superamento a partire dal 2015.

Gennaio 2020 presenta diverse giornate in cui tutta la regione – o buona parte – risulta fuori norma, con una situazione analoga a quella verificatasi nel febbraio 2019. Altri episodi di minore durata e intensità hanno avuto luogo in ottobre, dicembre, gennaio e febbraio: complessivamente sono circa una decina, della durata di circa 4-5 giorni con livelli

di concentrazione massima raggiunta compresa fra 76 µg/m<sup>3</sup> e 102 µg/m<sup>3</sup>. Nel mese di marzo l'andamento delle concentrazioni di aerosol atmosferico ha rispecchiato in parte la condizione meteorologica, con brevi superamenti del valore limite giornaliero nei due periodi di stabilità intervallati dai sistemi perturbati. Oltre che di condizioni meteo più favorevoli alla dispersione, il mese di marzo ha beneficiato di una riduzione del carico emissivo dovuto alle limitazioni imposte a seguito dell'emergenza Covid-19. Le variazioni emissive e le loro ricadute sulla qualità dell'aria sono oggetto di ulteriori approfondimenti. Sul finire di marzo un importante fenomeno a grande scala di trasporto di masse d'aria cariche di polveri provenienti da est e, in particolar modo dall'area del mar Caspio, ha interessato

l'Europa centrale, determinando livelli di concentrazioni superiori ai 100 µg/m<sup>3</sup> nel centro-nord Italia (v. articolo a p. 73). Sottraendo le giornate interessate da questo fenomeno dal computo totale, il numero dei giorni con almeno una stazione superiore al limite di 50 µg/m<sup>3</sup> scende a 80.

In riferimento al rispetto del limite di 35 superamenti ammessi nell'anno solare, si rileva che diverse stazioni avevano già raggiunto questa quota nel primo trimestre del 2019. Al primo ottobre la stazione da traffico Isonzo di Ferrara risultava già eccedere il limite con 41 superamenti, mentre le stazioni, sempre da traffico, Giordani-Farnese di Piacenza e Giardini di Modena erano a 35. Al termine del 2019 il valore limite giornaliero è risultato superato per oltre 35 giorni in 17 delle 43 stazioni della rete di monitoraggio regionale: il massimo numero di superamenti, pari a 60, è stato registrato nella stazione di Ferrara-Isonzo, seguito da Modena-Giardini con 58 superamenti; a seguire Reggio Emilia-Timavo (53), Ravenna-Zalamella (51), Carpi-Remesina (49) Fiorano Modenese-S. Francesco e Piacenza-Giordani Farnese (48), Modena-Parco Ferrari, (47), Mirandola-Gavello (45), Ferrara-Villa Fulvia (44), Rimini-Flaminia (43), Parma-Montebello (42), Rimini-Marecchia, Guastalla-S. Rocco e Cento (41), Parma-Cittadella (39), Forlì-Roma (37); la media annua di PM<sub>10</sub> resta comunque inferiore ai limiti di legge (40 µg/m<sup>3</sup>) in tutte le stazioni che la misurano.

Per quanto riguarda il primo trimestre del 2020, si rileva che alcune stazioni hanno già raggiunto la soglia di 35 superamenti annui consentiti dalla norma: la stazione di Modena-Giardini il 23 febbraio, seguita da Ferrara-Isonzo il 12 marzo e da Piacenza-Giordani Farnese il 18 marzo.

In riferimento all'andamento dell'ultimo decennio, l'autunno-inverno 2019-2020 conferma la complessiva tendenza alla diminuzione dei livelli di PM<sub>10</sub> misurati. In figura 2 è riportata per ogni stazione la media relativa all'ultimo semestre invernale a confronto sia con la media dei 13 anni precedenti, sia con l'intervallo dei valori complessivamente rilevati sempre nei 13 anni precedenti.

Si può notare che le concentrazioni medie misurate nell'ultimo semestre invernale sono in quasi tutte le stazioni inferiori alla media dei 13 anni precedenti e collocate nella parte della barra corrispondente ai valori inferiori.



TAB. 1  
QUALITÀ DELL'ARIA  
EMILIA-ROMAGNA

Autunno-inverno 2019-2020, numero comunicati con e senza allerta per provincia.

Provincia	nessuna misura emergenziale (giorni)	allerta (giorni)
Piacenza	46	6
Parma	47	5
Reggio Emilia	45	7
Modena	43	9
Bologna	49	3
Ferrara	45	7
Ravenna	48	4
Forlì-Cesena	50	2
Rimini	50	2

### I provvedimenti di allerta per PM<sub>10</sub>

Nella stagione 2018-2019 sono stati emessi 52 bollettini. La maggior parte dei provvedimenti di limitazione della circolazione è stata emessa in dicembre e gennaio, in corrispondenza dei periodi di superamento più protratti.

La provincia più soggetta a limitazioni è stata quella di Modena, seguita da Reggio Emilia e Ferrara; il numero di provvedimenti emessi per ciascuna provincia è riportato in *tabella 1*.

Rispetto all'inverno precedente si rileva che il numero di provvedimenti di limitazione è stato inferiore.

Questa variazione è dovuta principalmente al fatto che le procedure per l'attivazione sono state rese più agili. L'utilizzo delle previsioni ha consentito di evitare l'emissione di allerte in situazioni in cui, pur a seguito della rilevazione

di superamenti protratti per almeno 3 giorni, si sono verificate condizioni favorevoli alla dispersione e i livelli sono rientrati entro i limiti. L'eliminazione del criterio per l'uscita dai provvedimenti emergenziali ha permesso di basare l'emissione del comunicato unicamente sui livelli di concentrazione misurati e sulle previsioni, senza tener conto dell'eventuale stato di allerta in essere. La combinazione di questi elementi ha permesso, a differenza degli inverni precedenti, di non emettere blocchi in corrispondenza di giornate senza superamenti.

**Vanes Poluzzi, Chiara Agostini, Simona Maccaferri**

Arpae Emilia-Romagna

Grafici e statistiche a cura di Fabiana Scotto e Stefano Lasagni