



REGIONE  
LAZIO

# REPORT CAMPAGNA DI MONITORAGGIO - QUALITÀ DELL'ARIA -

Comune di  
Ceprano (FR)



ARPALAZIO

AGENZIA REGIONALE  
PROTEZIONE AMBIENTALE  
DEL LAZIO

Anno 2025

## Sommario

Indice delle tabelle .....	3
Indice delle figure.....	3
1 Posizione, data e luogo del campionamento .....	4
2 Scopo del monitoraggio .....	5
3 Risultati della campagna .....	7
3.1 <i>Particolato atmosferico PM10</i> .....	8
4 Analisi dei dati di monitoraggio.....	9
5 Conclusioni.....	10
5.1 <i>Misure indicative PM10</i> .....	11
5.2 <i>Ricostruzione modellistica e stima dei livelli di PM10 per l'anno 2025</i> .....	12

## Indice delle tabelle

<i>Tabella 1 - Informazioni campagna di monitoraggio .....</i>	<i>4</i>
<i>Tabella 2 - Valori limite secondo il D.Lgs. 155/2010.....</i>	<i>7</i>
<i>Tabella 3 - Inquinanti atmosferici e rispettivi tempi di mediazione .....</i>	<i>7</i>
<i>Tabella 4 - Risultati statistici .....</i>	<i>9</i>
<i>Tabella 5 - Confronto standard di qualità dell'aria e dati rilevati .....</i>	<i>10</i>

## Indice delle figure

<i>Figura 1 - Localizzazione campionatore .....</i>	<i>4</i>
<i>Figura 2 - Valori giornalieri di concentrazione di PM10 – I periodo.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 3 - Valori giornalieri di concentrazione di PM10 – II periodo .....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 4 - Ricostruzione modellistica.....</i>	<i>12</i>

## 1 Posizione, data e luogo del campionamento

*Tabella 1 - Informazioni campagna di monitoraggio*

Comune	Ceprano (FR)
Località	Istituto Comprensivo G. Colasanti, Via Vittorio Alfieri, 78, 03024 - Ceprano (FR)
Coordinate	Latitudine: 41.544700° Longitudine: 13.515438°
Durata campagna	I periodo: 13/05/2025 – 22/06/2025 II periodo: 25/11/2025 – 30/12/2025
Campionatore utilizzato	I periodo: Gemini – Dado Lab II periodo: Gemini – Dado Lab
Redazione documento	Marzo 2026



*Figura 1 - Localizzazione campionario*

## 2 Scopo del monitoraggio

Il monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Lazio viene realizzato impiegando congiuntamente l'insieme degli strumenti previsti dalla normativa (D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.):

- la rete fissa di monitoraggio;
- le catene modellistiche (forecast e near-realtime);
- le misure indicative;
- i metodi oggettivi di tipo statistico.

Le misure indicative vengono realizzate attraverso il monitoraggio effettuato con i laboratori mobili, dotati della stessa tipologia di analizzatori installati presso le stazioni della rete fissa, o con campionatori mobili. Il monitoraggio viene effettuato per indagare porzioni di territorio più o meno distanti dai punti fissi di misura con lo scopo di aumentare e migliorare la conoscenza dello stato della qualità dell'aria sul territorio regionale.

La differenza sostanziale tra le misure della rete di monitoraggio fissa e le misure indicative è la continuità temporale. Nel primo caso la copertura temporale è continua (ad eccezione di problemi strumentali), nel secondo caso è inevitabilmente legata alla durata della campagna di misura che, nell'arco di 1 anno civile, deve coprire almeno il 14 %. Le campagne hanno quindi generalmente una durata media di circa due mesi (suddivisi tra il periodo invernale e quello estivo), e sono realizzate in base ad una programmazione annuale, che talvolta deve essere rivista alla luce di eventuali richieste da parte di altre amministrazioni, dell'autorità giudiziaria e del verificarsi di emergenze ambientali quali ad esempio gli incendi.

La campagna di monitoraggio svolta nel 2025 nel comune di Ceprano (FR), è stata effettuata con il campionatore mobile sequenziale per la determinazione del livello di concentrazione del particolato atmosferico PM10. Nello specifico considerata la finalità del monitoraggio, è stato utilizzato per entrambi i periodi della campagna il campionatore sequenziale Gemini – Dado Lab, certificato in accordo alla norma EN12341:2014. Il campionamento automatico del particolato atmosferico PM10, eseguito secondo un programma preimpostato, prevede la raccolta del materiale particolato di diametro aerodinamico inferiore a 10 µm su apposita membrana filtrante per un arco temporale di 24 ore.

I filtri campionati, preventivamente identificati mediante codice univoco, sono sottoposti a condizionamento in ambiente a temperatura e umidità relativa controllate per un periodo definito, al fine di garantirne la stabilizzazione gravimetrica. La determinazione della concentrazione di particolato atmosferico è effettuata mediante metodo gravimetrico, calcolando la differenza di massa del filtro prima e dopo il campionamento e rapportando tale valore al volume di aria aspirato nel periodo di campionamento della durata di 24 ore. Il risultato è espresso in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 3 Risultati della campagna

Vengono riportati di seguito i risultati della campagna di monitoraggio ed i valori limiti previsti dalla normativa vigente per la protezione della salute umana.

È necessario evidenziare che tutti i valori limite stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 si riferiscono sempre ad un arco temporale pari ad 1 anno civile, mentre le campagne hanno una durata media di circa due mesi. In Tabella 2 sono riportati i valori limiti per la protezione della salute umana stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 (2008/50/CE) per quanto riguarda il particolato atmosferico PM10.

*Tabella 2 - Valori limite secondo il D.Lgs. 155/2010*

Limiti della protezione della salute umana D.Lgs. 155/2010	
<b>PM10</b>	Valore limite di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sui livelli medi giornalieri da non superare più di 35 volte per anno civile
	Valore limite 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media annuale

In conformità con quanto stabilito dalla normativa (direttiva 2008/50/CE e D.Lgs. 155/2010 e s.m.i), le misure di particolato atmosferico PM10 sono state eseguite in modo da rappresentare le concentrazioni medie giornaliere.

*Tabella 3 - Inquinanti atmosferici e rispettivi tempi di mediazione*

Inquinanti	Tempo di mediazione	Unità di misura
<b>PM10</b>	24 ore	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

### 3.1 Particolato atmosferico PM10

Il valore limite per le concentrazioni medie giornaliere è pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , da non superare per più di 35 volte nell'anno civile.

#### ■ I Periodo -Estivo-

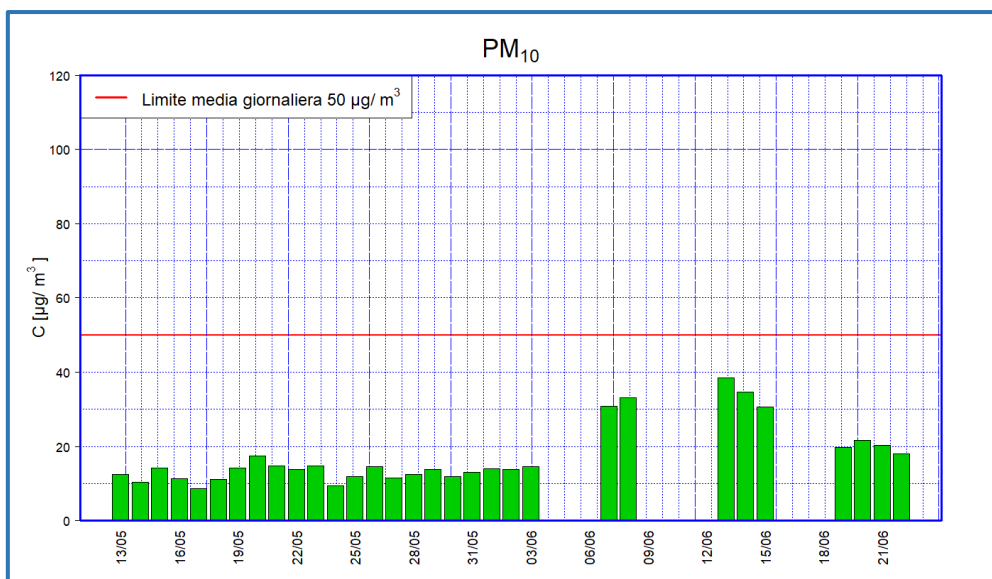


Figura 2 - Valori giornalieri di concentrazione di PM10 – I periodo

#### ■ II Periodo-Invernale-

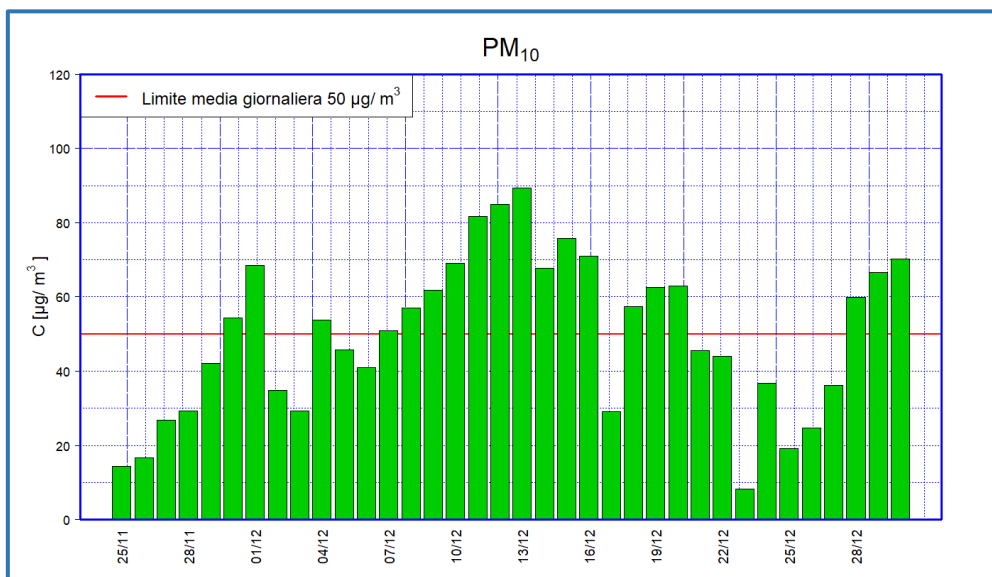


Figura 3 - Valori giornalieri di concentrazione di PM10 – II periodo

## 4 Analisi dei dati di monitoraggio

Le concentrazioni del PM10 rilevate durante la campagna svolta nel 2025 sono state elaborate statisticamente nel loro complesso, individuando alcuni indicatori. In particolare sono stati evidenziati: il numero totale di misure disponibili, il valore massimo e minimo, il valore medio, la mediana ed i percentili 95° e 5°.

*Tabella 4 - Risultati statistici*

Inquinanti	N. dati	Max	Min	Media	5°perc.	50°perc.	95°perc.
<b>PM10</b>	67	89,3	8,2	34,6	10,6	29.3	74.3

Note:

- I risultati statistici sono stati elaborati sul totale dei dati rilevati;

## 5 Conclusioni

La durata limitata della campagna di misura (inferiore ad 1 anno) non consente di effettuare il calcolo degli standard di qualità dell'aria secondo la normativa. In ogni caso al fine di fornire alcuni elementi indicativi si riporta di seguito il confronto tra i valori misurati nel periodo della campagna e gli standard previsti dalla normativa.

*Tabella 5 - Confronto standard di qualità dell'aria e dati rilevati*

Inquinanti		I	II	T
PM10	Media periodo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	17,1	49,7	34,6
	Numero di superamenti valore limite giornaliero 50 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	0	19	19

Note:

- I valori misurati si riferiscono al periodo di campionamento della campagna di monitoraggio riportato in Tabella 1;
- I = I periodo, II = II periodo, T = totale dei dati rilevati.

Dai dati rilevati e solo per il periodo della campagna di monitoraggio risulta che nel punto individuato dalle coordinate riportate in Tabella 1, sono stati registrati i seguenti superamenti dei limiti di concentrazione previsti dalla normativa vigente:

- Numero **19** superamenti di PM10 come media giornaliera;

## 5.1 Misure indicative PM10

Le campagne di monitoraggio, effettuate con i laboratori mobili o con altri campionatori portatili, generalmente, hanno un periodo di tempo limitato, tipicamente 15-60 giorni nell'arco di 1 anno, e costituiscono il punto di partenza per una corretta gestione della qualità dell'aria ambiente che non si esaurisce con il termine delle indagini sperimentali ma che rientra in un contesto più ampio che coinvolge diversi strumenti di valutazione della qualità dell'aria.

L'utilizzo dei campionatori portatili (posizionati in un punto preciso del territorio in periodi diversi dell'anno) può dare informazioni più dettagliate ma comunque, non sufficienti per coprire un intero anno di misura così come è per una stazione di monitoraggio fissa.

D'altra parte la normativa di riferimento nazionale per la qualità dell'aria, il D.Lgs. 155/2010 individua le misure indicative, e quindi le campagne di monitoraggio, come un possibile strumento di valutazione della qualità dell'aria a patto di rispettare i requisiti, che riguardano soprattutto la durata delle campagne stesse. In particolare, i risultati di una generica campagna di monitoraggio possono essere utilizzati a fini legislativi (verifica del rispetto dei valori limite) solamente se la durata del periodo di misura copre almeno il 14% dell'arco temporale di 1 anno civile, circa 8 settimane equamente distribuite durante l'anno.

Uno degli strumenti chiave che la normativa offre per poter interpretare ai fini legislativi una misura discontinua nel tempo, come le misure effettuate tramite un campionario portatile, è legato all'applicazione di tecniche di stima oggettiva. L'obiettivo di tali tecniche (geo)statistiche è la ricostruzione di serie temporali annuali a partire da misure discontinue e limitate nel tempo.

Il metodo applicato si basa su un modello geostatistico lineare che è in grado di fornire la stima, ed il relativo errore, della concentrazione media giornaliera di PM10 nel punto in cui è posizionato il campionario in funzione dei livelli di concentrazione di PM10 misurati in un sottoinsieme di stazioni fisse appartenenti alla rete regionale di monitoraggio di qualità dell'aria<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Sozzi R., Bolignano A., Ceradini S., Morelli M., Petenko I., Argentini S.; Quality control and gap-filling of PM10 daily mean concentrations with the best linear unbiased estimator, *Environmental Monitoring and Assessment*; 2017 Oct 15;189(11):562. doi: 10.1007/s10661-017-6273-z;  
Bolignano A., Sozzi R., Morelli M., Di Giosa A.D., Ceradini S., Sacco F., Di Giulio A.; Stimatore statistico lineare per la stima della concentrazione media giornaliera di PM10; BEA-UNIDEA; 2013/03.

## 5.2 Ricostruzione modellistica e stima dei livelli di PM<sub>10</sub> per l'anno 2025

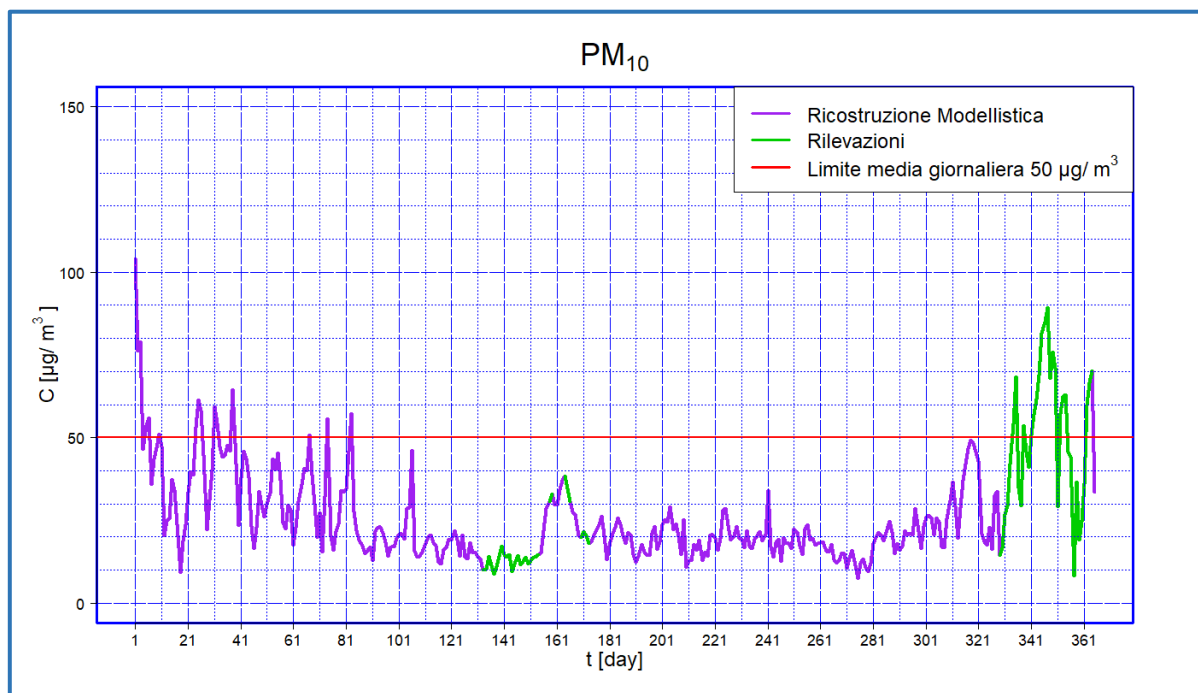


Figura 4 - Ricostruzione modellistica

La media annuale di PM<sub>10</sub> ottenuta dai dati rilevati durante la campagna di monitoraggio e dalla ricostruzione statistica risulta essere pari a **27,1 µg/m<sup>3</sup>**, mentre sono **34** i superamenti giornalieri.