

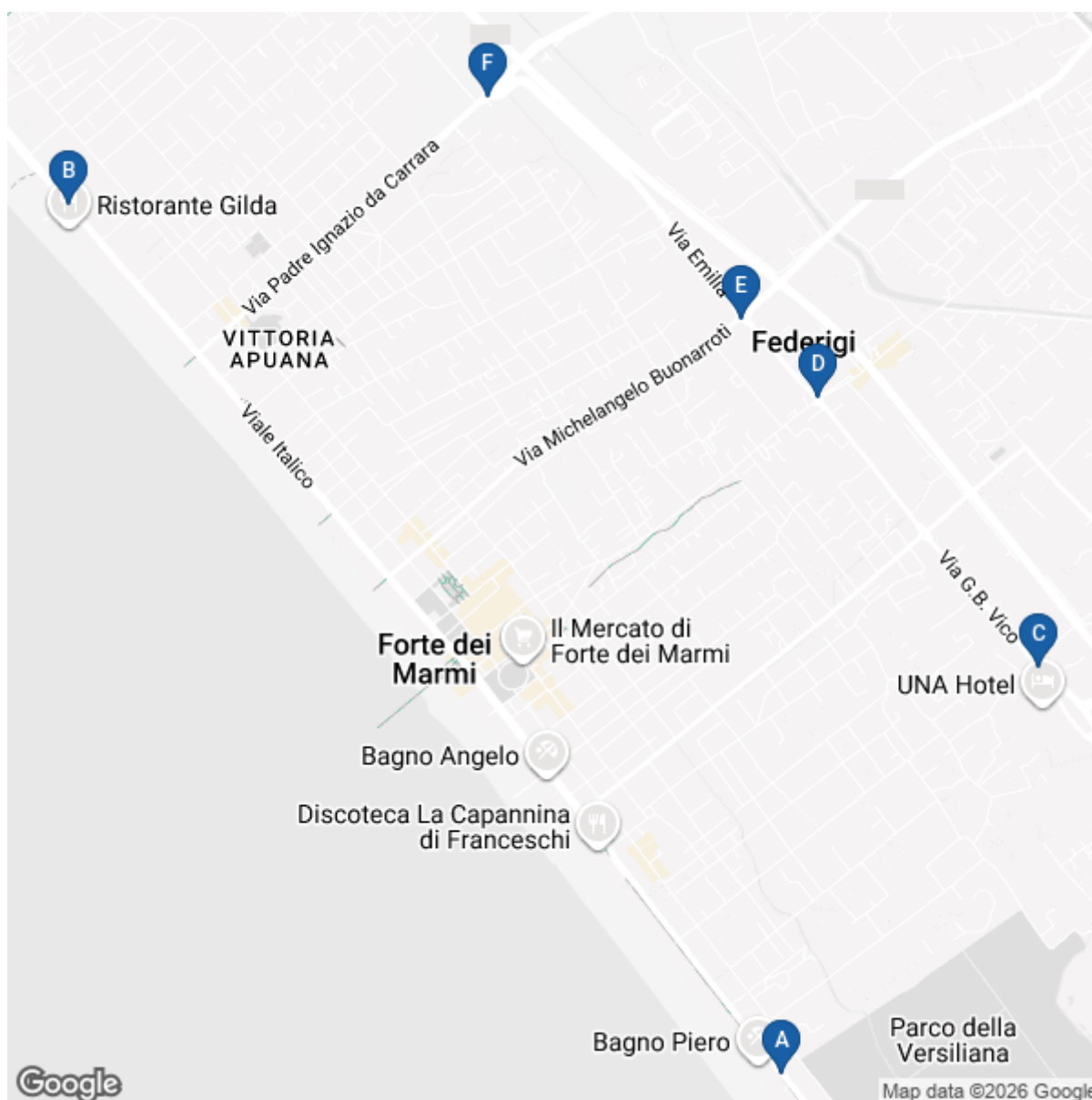
REPORT PERIODICO DI QUALITÀ DELL'ARIA

Comune di **Forte Dei Marmi**

Periodo di riferimento:
dal 14/03/2025 al 08/01/2026

| | |
|---|----|
| Posizione dei sensori..... | 3 |
| Variazione temporale e comparazione con gli standard Europei..... | 5 |
| Valutazione complessiva della qualità dell'aria..... | 5 |
| Variazione temporale delle concentrazioni di PM2.5 e PM10..... | 6 |
| Comparazione con gli Standard Europei..... | 7 |
| Ciclicità delle concentrazioni..... | 8 |
| Giornata tipo..... | 8 |
| Settimana tipo..... | 10 |
| Comparazione intracomunale..... | 12 |
| Variazione spaziale delle concentrazioni di PM2.5 e PM10 nel periodo osservato..... | 12 |
| Comparazione intercomunale..... | 14 |
| Contesto italiano..... | 14 |
| Contesto interregionale..... | 16 |
| Contesto regionale..... | 18 |
| Contesto demografico..... | 20 |
| Contesto morfologico..... | 22 |
| Analisi di contesto e situazione emissiva nel territorio comunale..... | 24 |
| Analisi dei dati provenienti dagli inventari delle emissioni..... | 24 |
| Condizioni meteorologiche..... | 27 |

Posizione dei sensori



I sensori della rete di Forte Dei Marmi attivi alla data di chiusura del report sono 6, installati nelle seguenti posizioni (in blu sulla mappa):

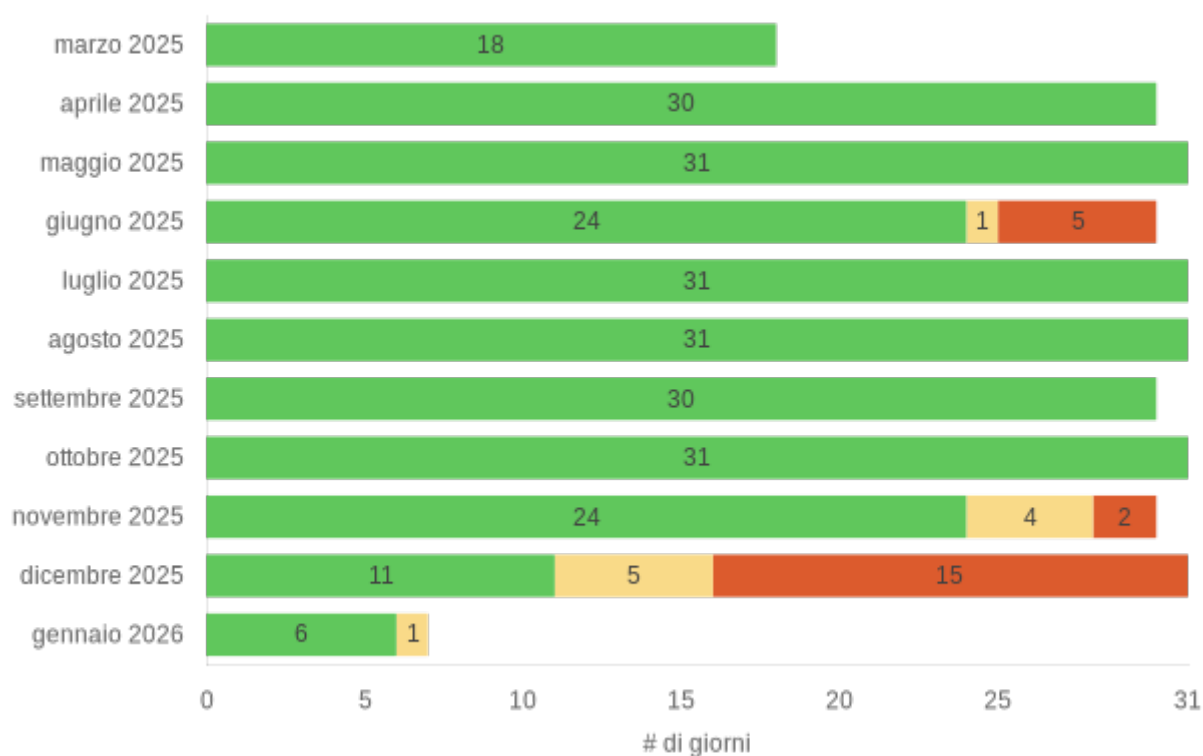
- A Viale a Mare - Confine Marina di Pietrasanta**, indicato nel sistema come 'Viale a Mare - Confine Marina di Pietrasanta'
- B Viale a Mare - Confine con Cinquale**, indicato nel sistema come 'Viale a Mare - Confine con Cinquale'
- C Via Vico - Uscita autostrada**, indicato nel sistema come 'Via Vico - Uscita autostrada'
- D Via Vico - Via Provinciale**, indicato nel sistema come 'Via Vico - Via Provinciale'
- E Via Emilia - Via Buonarroti**, indicato nel sistema come 'Via Emilia - Via Buonarroti'

F Via Emilia - Via P.I.Da Carrara, indicato nel sistema come 'Via Emilia - Via P.I.Da Carrara'

I dati visibili nel documento provengono dai sensori installati direttamente sul campo. Qualora i dati dei sensori siano stati per un periodo non disponibili o non utilizzabili, vengono utilizzati valori provenienti dai sistemi satellitari per il territorio Comunale

Variazione temporale e comparazione con gli standard Europei

Valutazione complessiva della qualità dell'aria



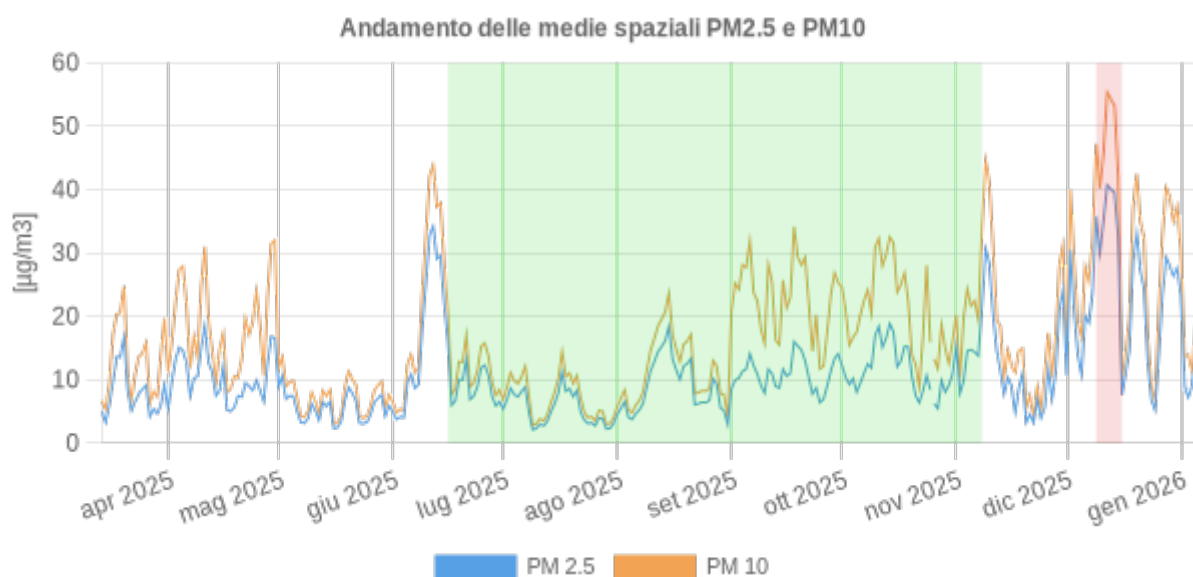
- **VERDE** (Wiseindex tra 0 e 40)
Vi è un'alta probabilità che le concentrazioni di particolato PM2.5 siano sotto la soglia proposta dall'European Environmental Agency (EEA) come soglia di attenzione per l'impatto sulla salute. L'aria è pulita e non ha impatto sulla salute dei cittadini.
- **GIALLO** (Wiseindex tra 40 e 60)
Vi è un'alta probabilità che le concentrazioni di particolato PM2.5 siano a cavallo della soglia proposta dall'European Environmental Agency (EEA) come soglia di attenzione per l'impatto sulla salute.
- **ROSSO** (Wiseindex tra 60 e 100)
Vi è un'alta probabilità che le concentrazioni di particolato PM2.5 superino la soglia dall'European Environmental Agency (EEA) come soglia di attenzione per l'impatto sulla salute.

I valori del Wiseindex sono calcolati a partire dagli intervalli di misurazione del PM2.5 definiti dall'European Air Quality Index.

Le principali informazioni che abbiamo estratto sono:

- La percentuale di giorni **VERDI** rispetto ai giorni per cui sono disponibili dati è stata pari a **89%**.
- Il **mese con l'aria più pulita** (tra i mesi per cui sono disponibili almeno 20 giorni di dati) è stato **maggio 2025**, con **31 giorni VERDI**.
- Il **mese con l'aria più sporca** (tra i mesi per cui sono disponibili almeno 20 giorni di dati) è stato **dicembre 2025**, con **15 giorni ROSSI**, **5 giorni GIALLI**, **11 giorni VERDI**.

Variazione temporale delle concentrazioni di PM2.5 e PM10



I grafici riportano la variazione temporale delle concentrazioni di PM2.5 e PM10 nel periodo in analisi. Concentrandoci sul PM2.5, che rappresenta l'inquinante con il maggior impatto sulla salute dei cittadini, le informazioni rilevanti sono:

- Il **periodo di aria pulita** (giorni consecutivi con Wiseindex inferiore a 40) **più lungo** è durato **145 giorni** a partire dal **16 giugno 2025**.
- Il **periodo di aria sporca** (giorni consecutivi con Wiseindex superiore a 60) **più lungo** è durato **7 giorni** a partire dal **9 dicembre 2025**.

Nell'analizzare il trend annuale dell'inquinamento atmosferico occorre distinguere tra due periodi, ovvero quello primaverile/estivo e quello autunnale/invernale. Durante quest'ultimo, infatti, si assiste spesso ad un aumento generale delle concentrazioni di particolato per via di diversi fattori

Il primo fattore è spiegabile a livello fisico considerando il **fenomeno dell'inversione termica**. Durante le stagioni più fredde, infatti, l'abbassamento della temperatura e dell'irradiazione solare vanno a ridurre il rimescolamento delle polveri. Il particolato tende

quindi ad accumularsi negli strati più bassi e a contatto con il suolo. L'aumento dei livelli di particolato durante il periodo autunnale/invernale è favorito anche dall'**accensione dei riscaldamenti**.

Il periodo autunnale/invernale risulta quindi particolarmente delicato da monitorare, considerando l'impatto che l'innalzamento dei livelli di particolato può avere sulla salute dei cittadini. Proprio per questo motivo, si tratta anche di un orizzonte temporale in cui è possibile implementare iniziative ad impatto per il miglioramento della qualità dell'aria.

Comparazione con gli Standard Europei

Gli standard di riferimento scelti sono quelli dall'European Environmental Agency (EEA). L'Agenzia Europea, attraverso l'elaborazione del proprio Air Quality Index, non fissa dei limiti normativi per il PM10 o per il PM2.5, propone invece degli intervalli di misurazione oltre i quali la qualità dell'aria può iniziare ad avere un impatto sulla salute delle persone la qualità dell'aria passa da 'moderata' a 'scarsa'. Nello specifico i due limiti sono:

- **Oltre i 50 µg/m³** di media giornaliera per il PM10
- **Oltre i 25 µg/m³** di media giornaliera per il PM2.5

22 giorni

Superamenti della soglia di PM2.5 (su 300 giorni)

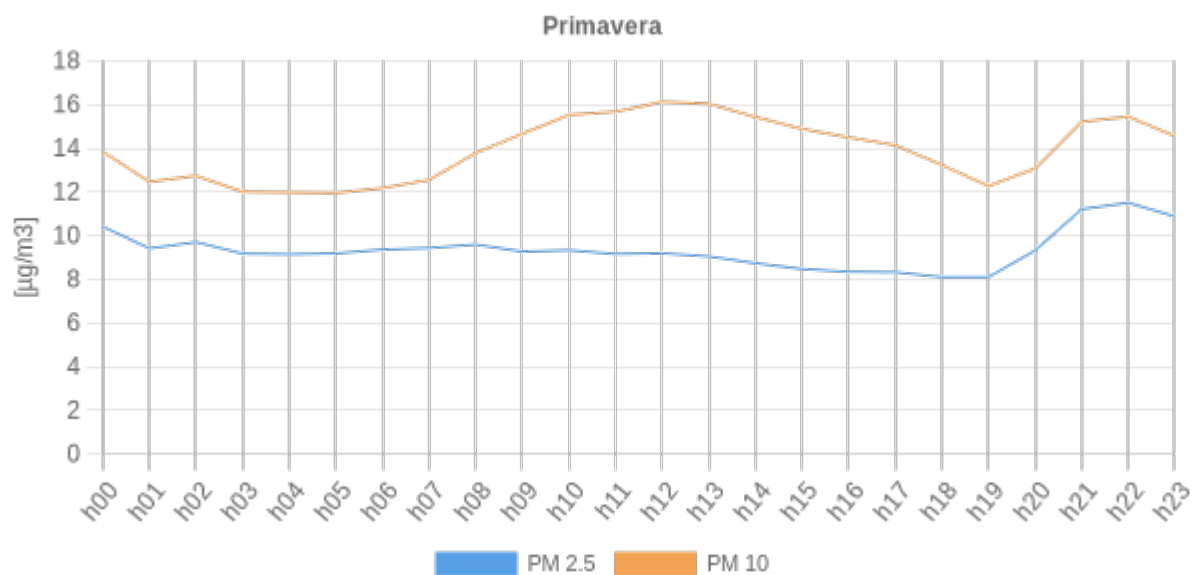
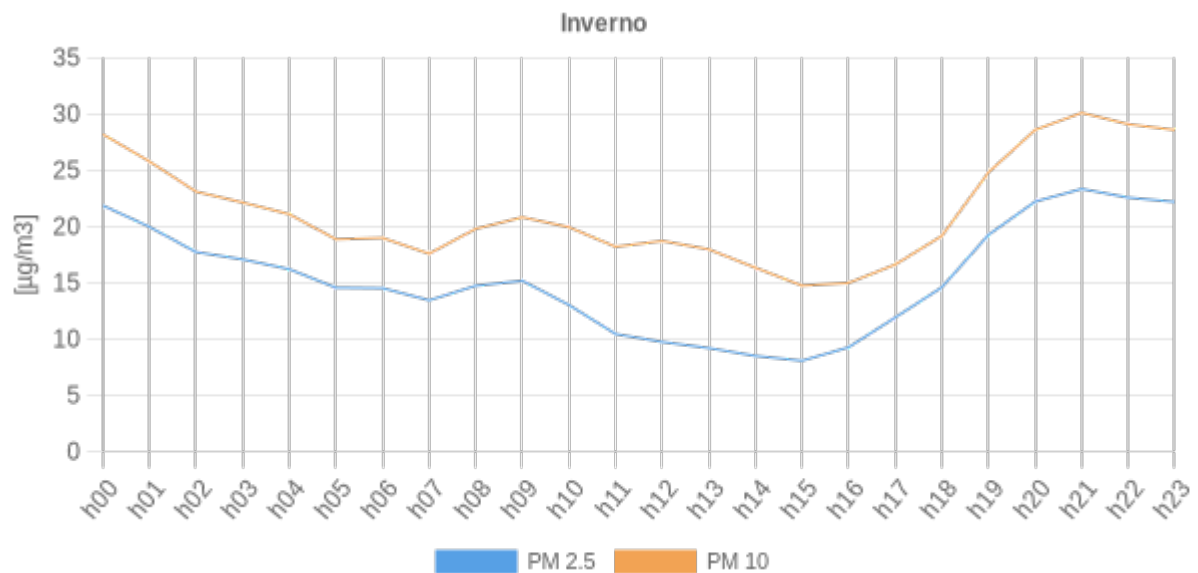
3 giorni

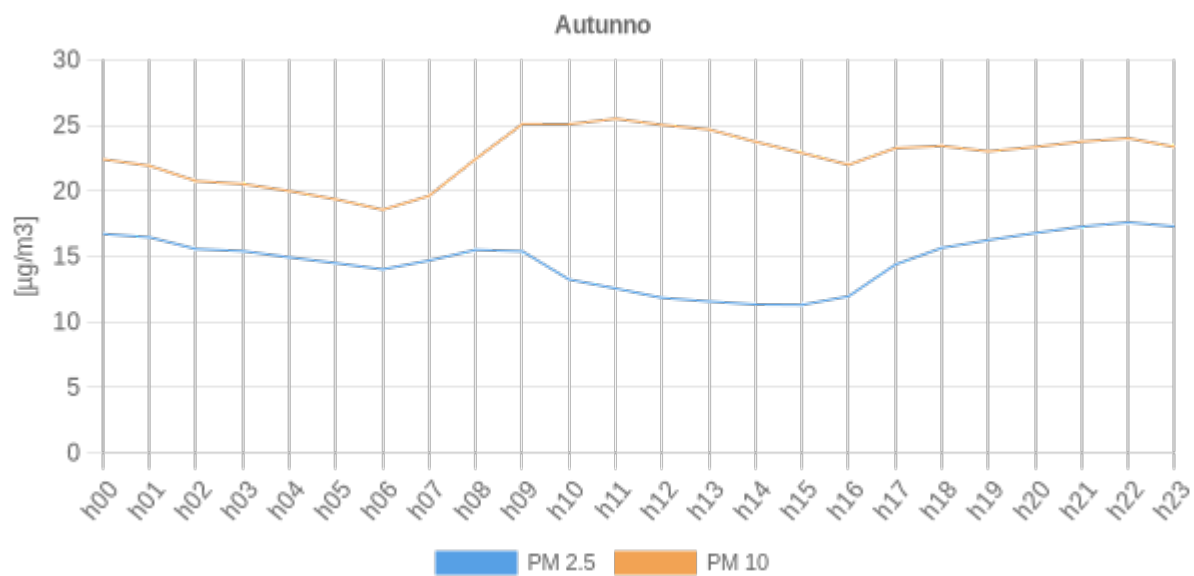
Superamenti della soglia di PM10 (su 300 giorni)

Ciclicità delle concentrazioni

Giornata tipo

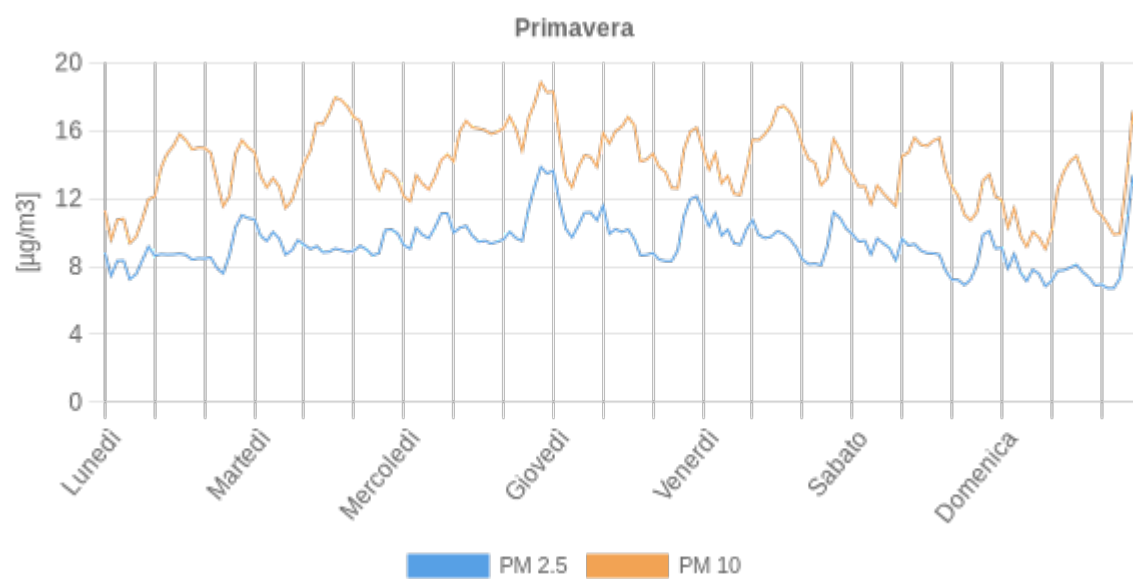
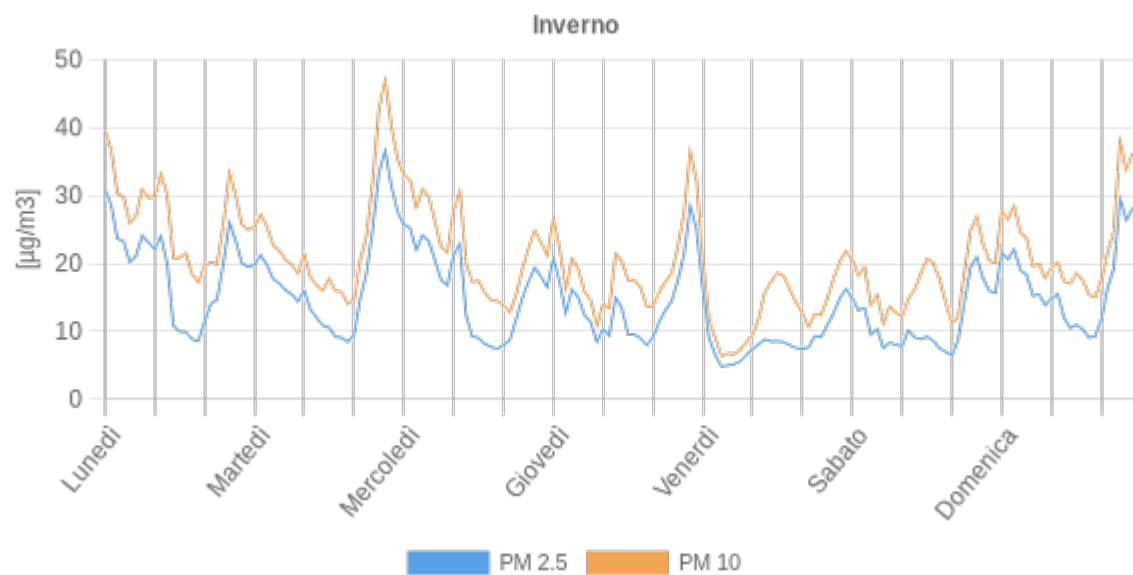
L'andamento giornaliero della concentrazione di PM2.5 e PM10, considerando le stagioni nel periodo selezionato:

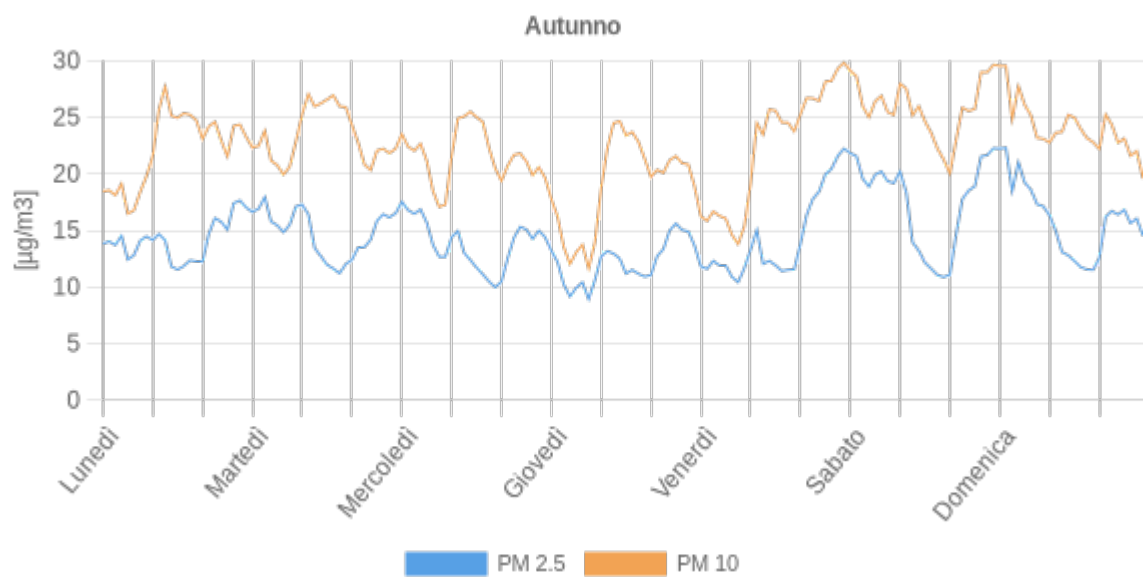
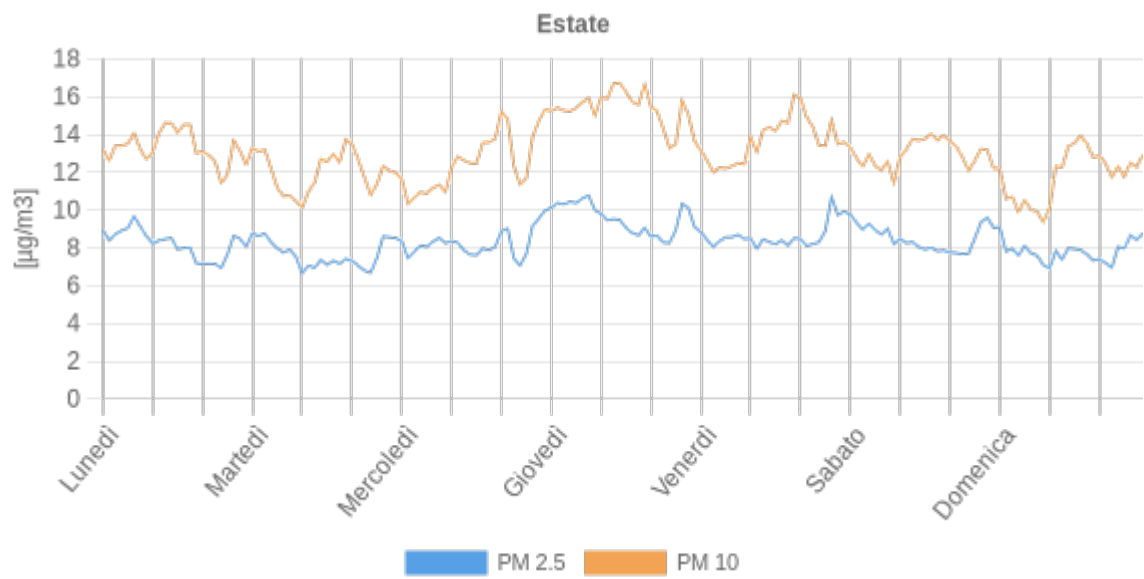




Settimana tipo

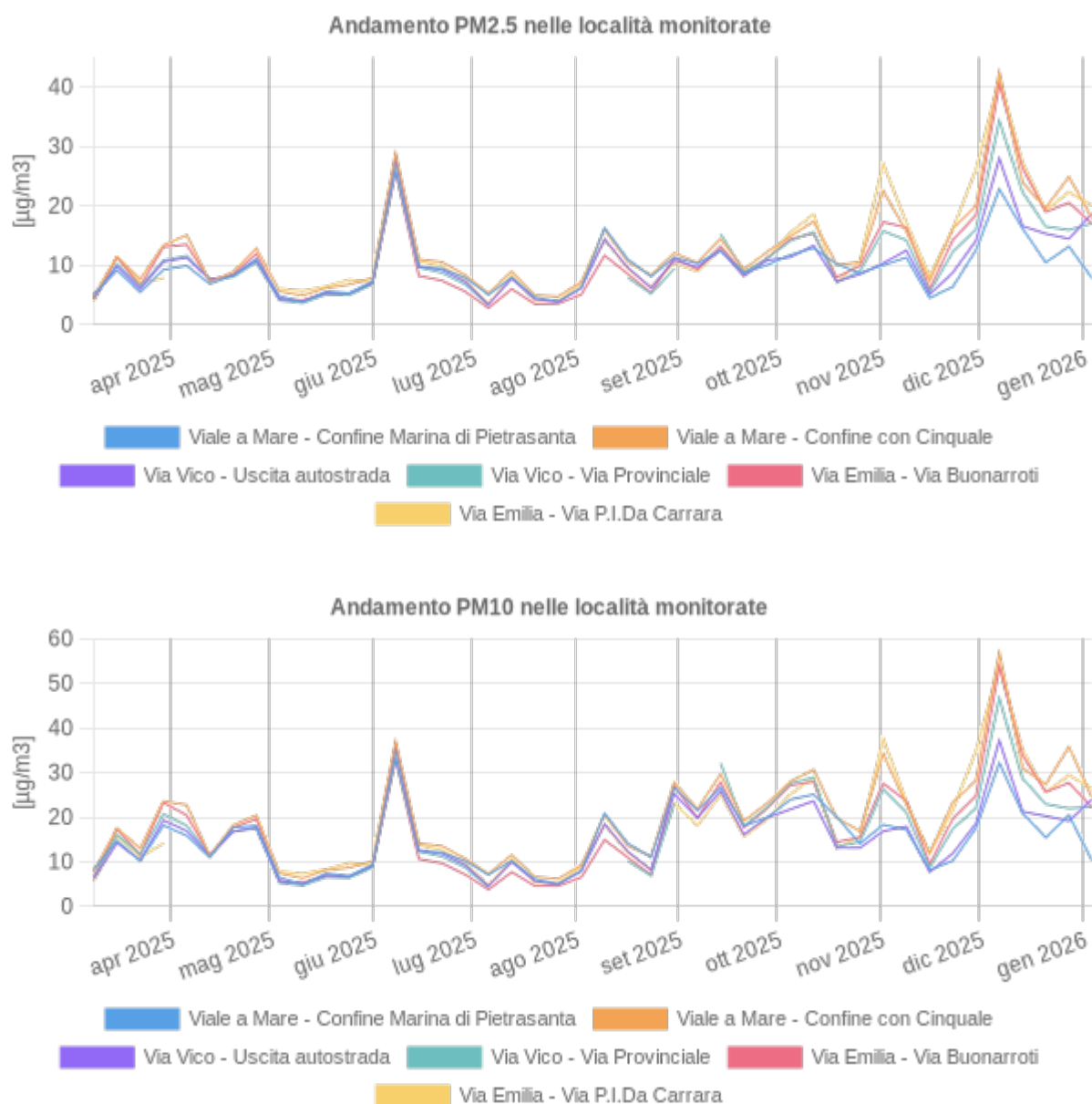
L'andamento settimanale della concentrazione di PM2.5 e PM10, considerando le stagioni nel periodo selezionato:





Comparazione intracomunale

Variazione spaziale delle concentrazioni di PM2.5 e PM10 nel periodo osservato



Il primo dei due grafici sopra riportati mostra una comparazione tra le concentrazioni di PM2.5 nelle zone in cui è stato effettuato il monitoraggio. Il secondo dei due grafici mostra una comparazione tra le concentrazioni di PM10 nelle stesse zone. È bene ricordare che questo confronto ha una valenza unicamente qualitativa: esso può essere il punto di partenza per valutazioni e analisi più approfondite.

Nello specifico delle aree monitorate, possiamo fare una valutazione di come ciascuna zona si posiziona rispetto alla media del territorio, per evidenziare eventuali differenze territoriali significative:

| Località | Giorni migliori della media | Giorni comparabili alla media | Giorni peggiori della media |
|---|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Viale a Mare - Confine Marina di Pietrasanta | 23% | 69% | 8% |
| Viale a Mare - Confine con Cinquale | 2% | 72% | 26% |
| Via Vico - Uscita autostrada | 19% | 79% | 1% |
| Via Vico - Via Provinciale | 12% | 87% | 2% |
| Via Emilia - Via Buonarroti | 14% | 80% | 6% |
| Via Emilia - Via P.I.Da Carrara | 5% | 71% | 25% |

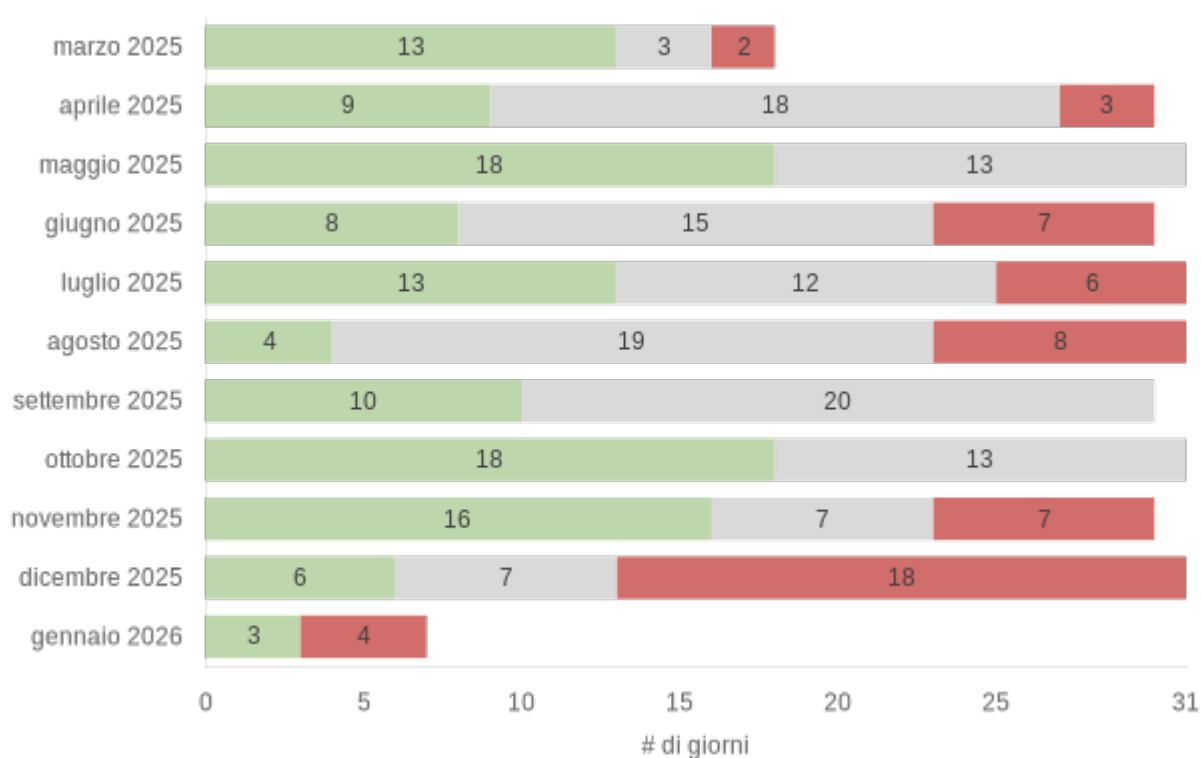
Comparazione intercomunale

Contesto italiano

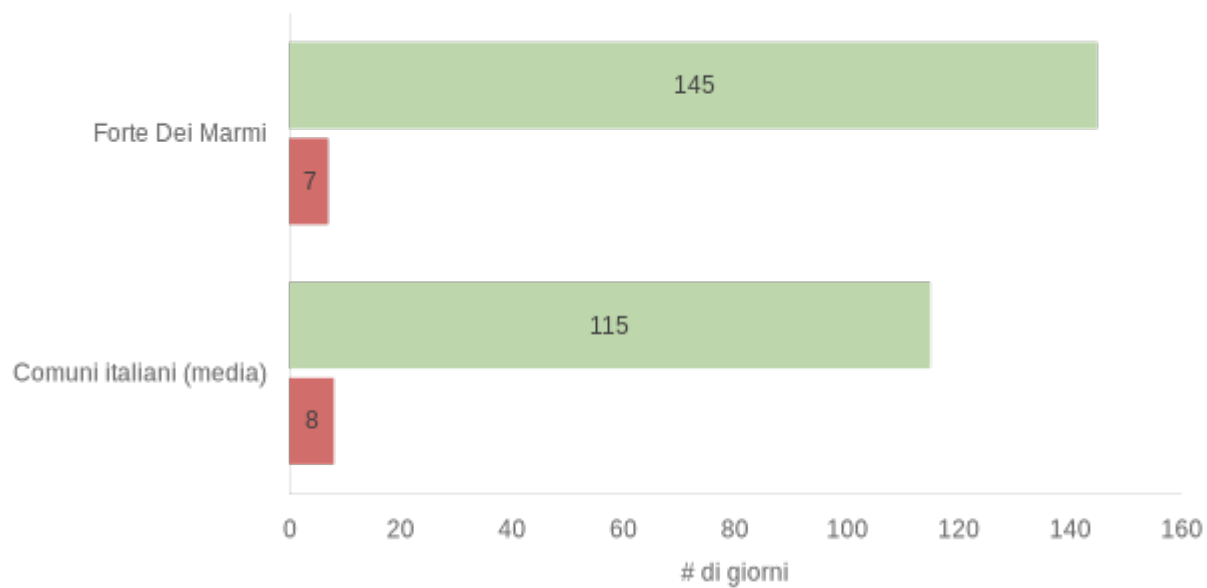
Comuni italiani

Nel periodo di riferimento, il Comune di Forte Dei Marmi ha totalizzato **267 giorni di buona qualità dell'aria**. Questo dato lo posiziona al **28esimo posto tra tutti i Comuni italiani** monitorati da Wiseair, con il **39% dei giorni migliori della media del cluster**.

Il seguente grafico riporta, mese per mese, il numero di giorni **migliori, comparabili e peggiori** rispetto alla media dei Comuni italiani.



Di seguito è invece riportato un **confronto tra i periodi più lunghi con aria buona** (in verde) e **scarsa** (in rosso):

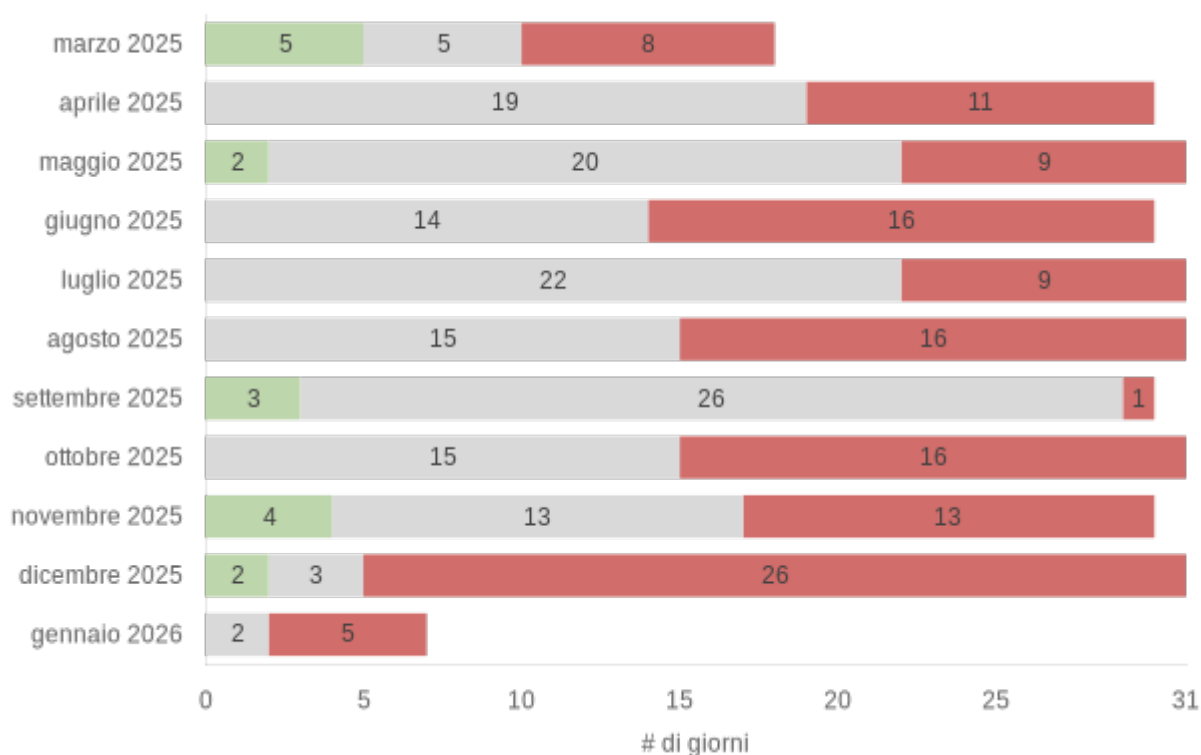


Contesto interregionale

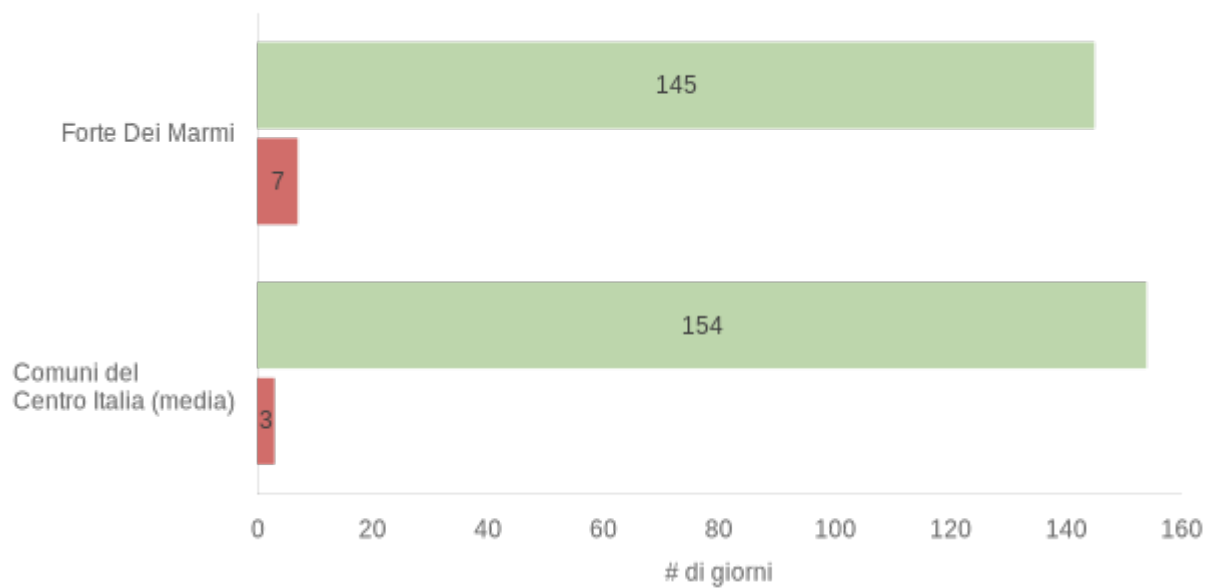
Comuni del Centro Italia

Nel periodo di riferimento, il Comune di Forte Dei Marmi ha totalizzato **267 giorni di buona qualità dell'aria**. Questo dato lo posiziona al **sesto posto tra tutti i Comuni del Centro Italia** monitorati da Wiseair, con il **5% dei giorni migliori della media del cluster**.

Il seguente grafico riporta, mese per mese, il numero di giorni **migliori**, **comparabili** e **peggiori** rispetto alla media dei Comuni del Centro Italia.



Di seguito è invece riportato un **confronto tra i periodi più lunghi con aria buona** (in verde) e **scarsa** (in rosso):

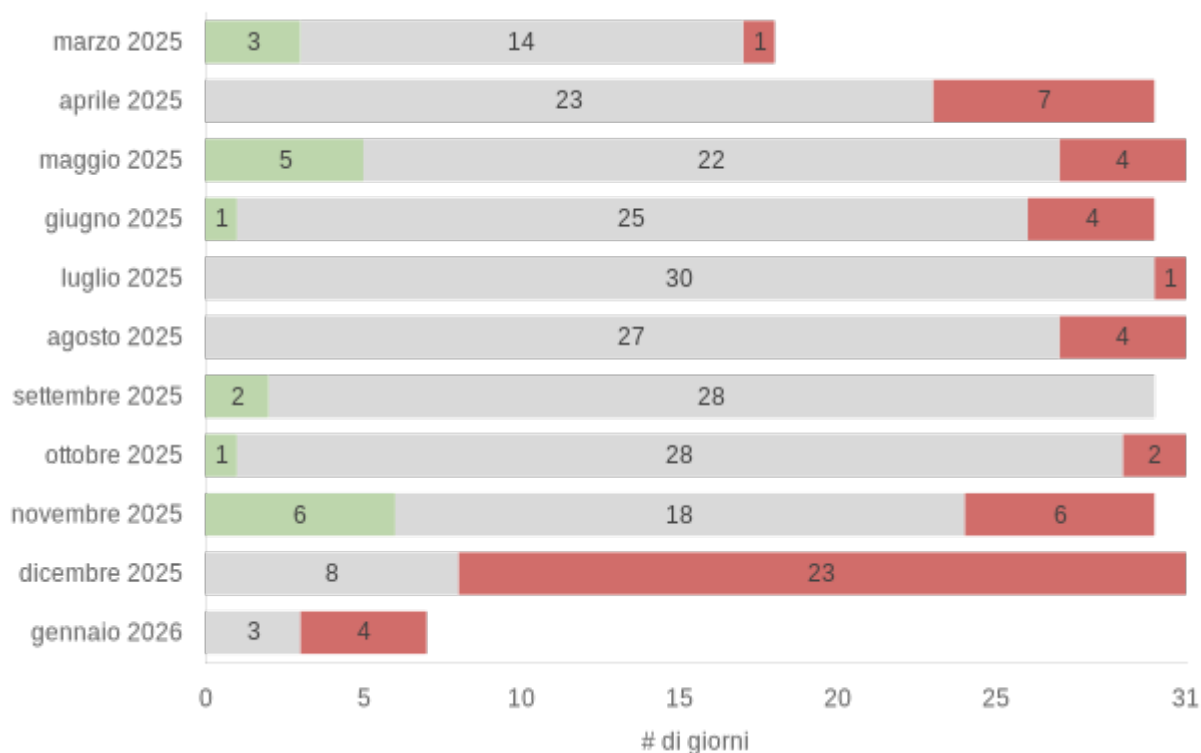


Contesto regionale

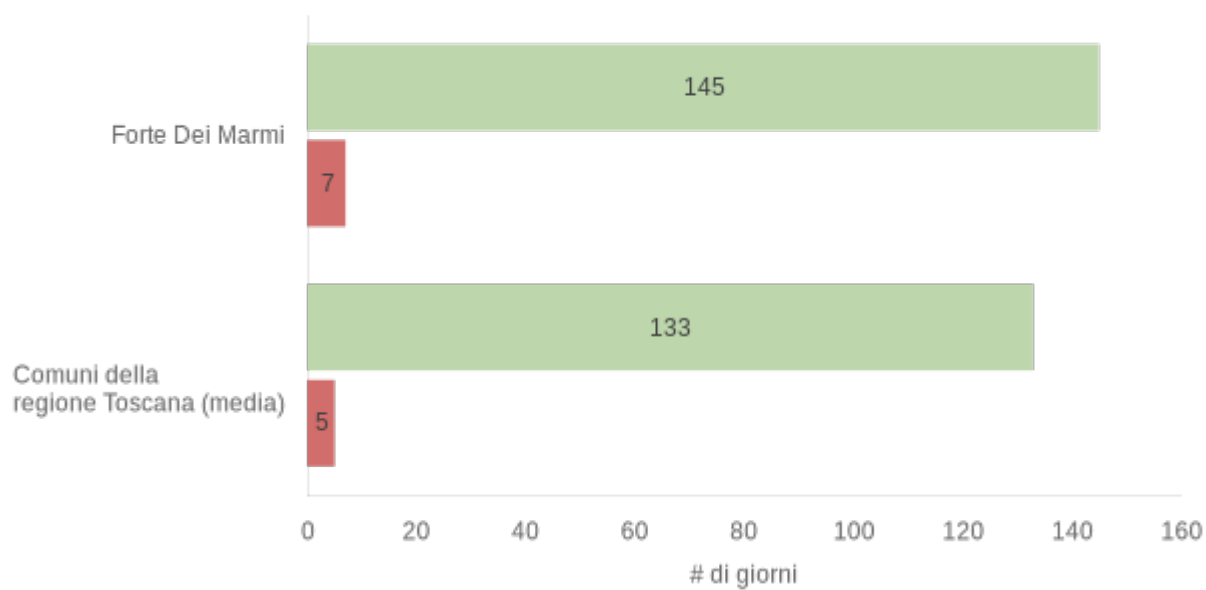
Comuni della regione Toscana

Nel periodo di riferimento, il Comune di Forte Dei Marmi ha totalizzato **267 giorni di buona qualità dell'aria**. Questo dato lo posiziona al **secondo posto tra tutti i Comuni della regione Toscana** monitorati da Wiseair, con il **6% dei giorni migliori della media del cluster**.

Il seguente grafico riporta, mese per mese, il numero di giorni **migliori**, **comparabili** e **peggiori** rispetto alla media dei Comuni della regione Toscana.



Di seguito è invece riportato un **confronto tra i periodi più lunghi con aria buona** (in verde) e **scarsa** (in rosso):

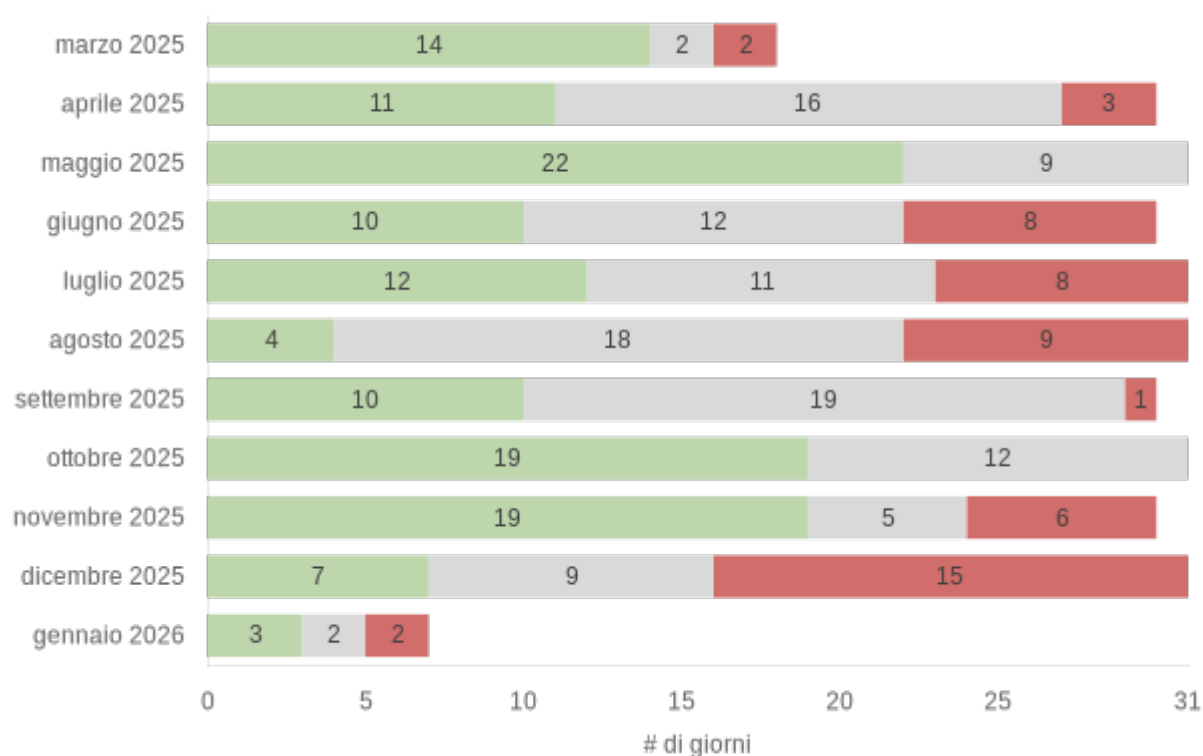


Contesto demografico

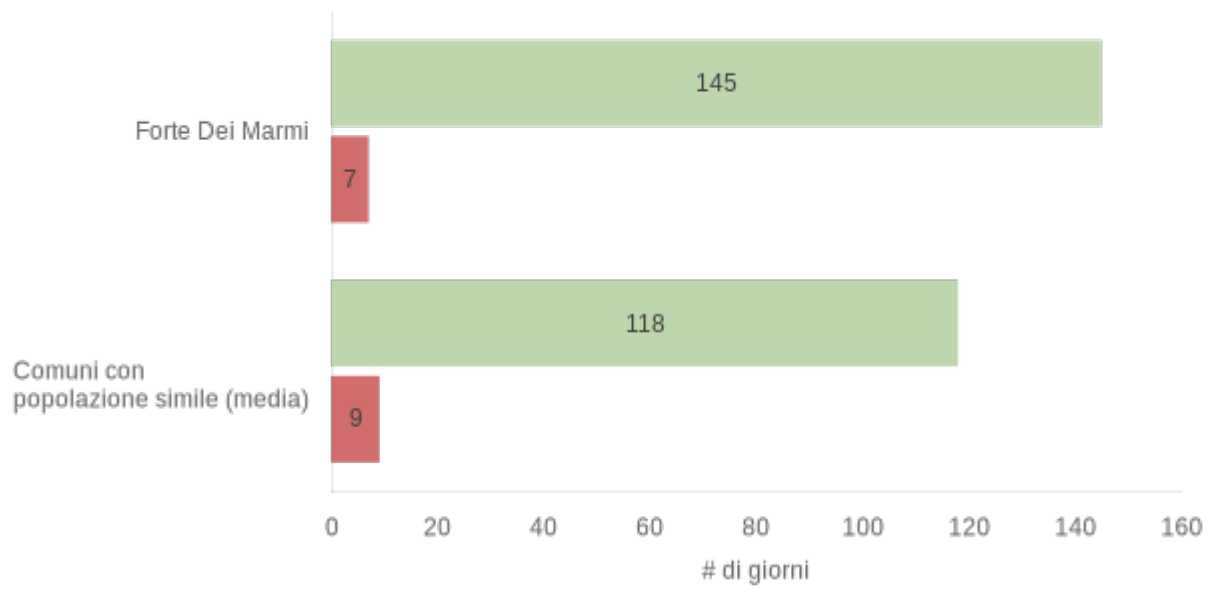
Comuni con popolazione simile

Nel periodo di riferimento, il Comune di Forte Dei Marmi ha totalizzato **267 giorni di buona qualità dell'aria**. Questo dato lo posiziona al **13esimo posto tra tutti i Comuni con popolazione simile** monitorati da Wiseair, con il **44% dei giorni migliori della media del cluster**.

Il seguente grafico riporta, mese per mese, il numero di giorni **migliori, comparabili e peggiori** rispetto alla media dei Comuni con popolazione simile.



Di seguito è invece riportato un **confronto tra i periodi più lunghi con aria buona** (in verde) e **scarsa** (in rosso):

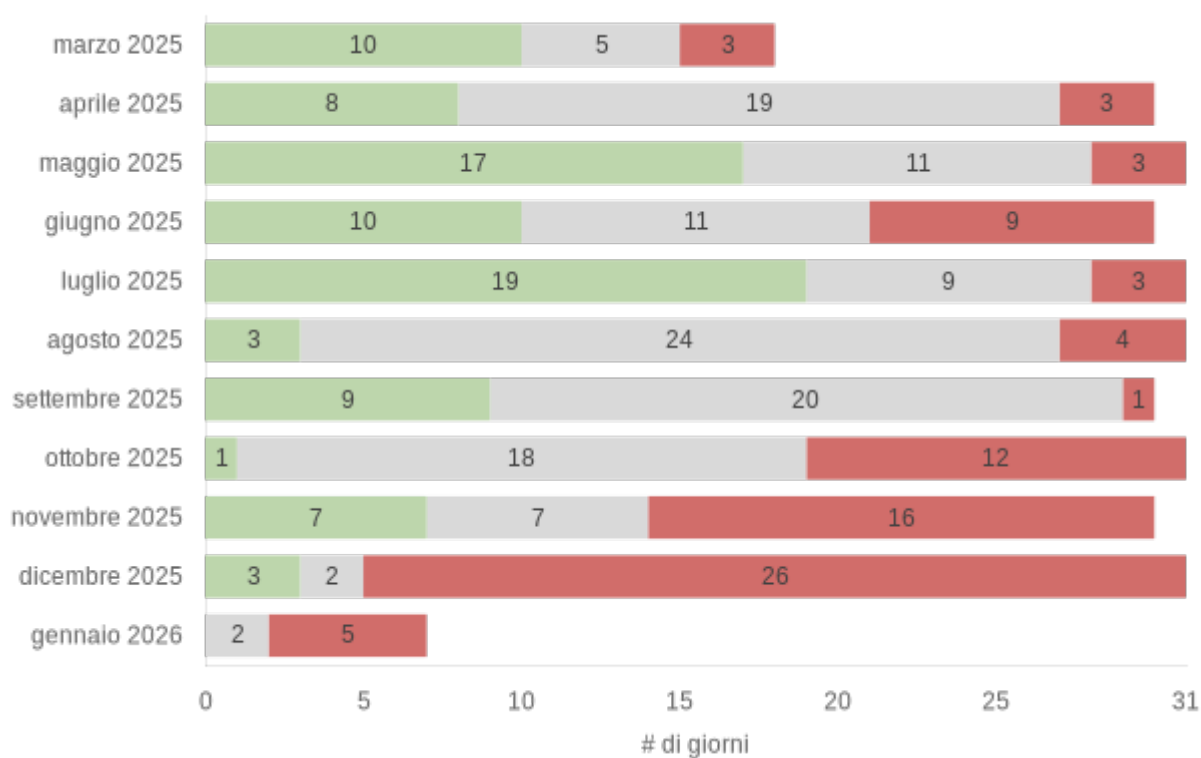


Contesto morfologico

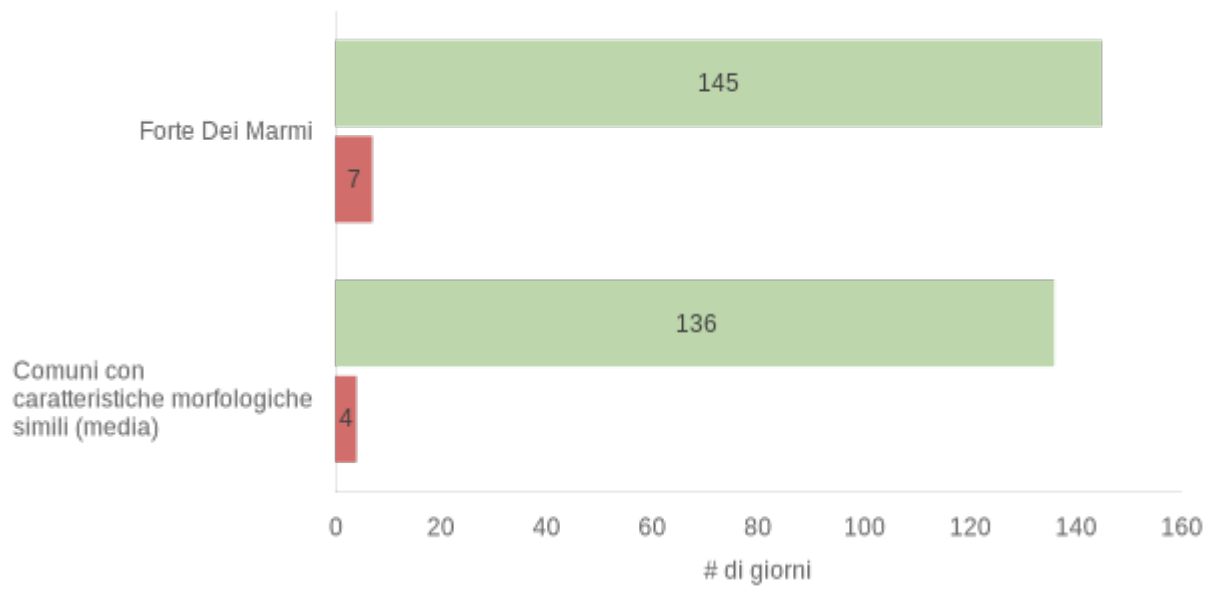
Comuni con caratteristiche morfologiche simili

Nel periodo di riferimento, il Comune di Forte Dei Marmi ha totalizzato **267 giorni di buona qualità dell'aria**. Questo dato lo posiziona al **settimo posto tra tutti i Comuni con caratteristiche morfologiche simili** monitorati da Wiseair, con il **29% dei giorni migliori della media del cluster**.

Il seguente grafico riporta, mese per mese, il numero di giorni **migliori, comparabili e peggiori** rispetto alla media dei Comuni con caratteristiche morfologiche simili.



Di seguito è invece riportato un **confronto tra i periodi più lunghi con aria buona** (in verde) e **scarsa** (in rosso):



Analisi di contesto e situazione emissiva nel territorio comunale

La qualità dell'aria registrata in una determinata area geografica, come quella comunale, dipende essenzialmente da **3 macrofattori**:

- **Le fonti emissive esterne** all'area geografica di riferimento, che contribuiscono al cosiddetto *inquinamento di background* (o *inquinamento di fondo*);
- **Le fonti emissive interne** all'area geografica di riferimento, che contribuiscono al cosiddetto *inquinamento locale*;
- **Le condizioni meteorologiche** che, a pari situazione emissiva, possono incrementare o mitigare (anche sensibilmente) le concentrazioni di inquinanti al suolo.

Per avere un quadro quanto più completo e rappresentativo è **quindi importante complementare l'analisi di campo condotta nelle precedenti sezioni con un'analisi di contesto** effettuata a partire dai dati ufficiali di emissione e di concentrazione raccolti negli anni e resi disponibili dalle agenzie pubbliche preposte.

Analisi dei dati provenienti dagli inventari delle emissioni

Di seguito sono riportati i più recenti dati EMEP GRID relativi alle emissioni totali annuali di PM2.5 e di PM10 in un'area di circa 100 km² comprendente il territorio comunale:

| Emissioni totali (2021) | PM2.5 | PM10 |
|-------------------------|-------|-------|
| tot/anno | 59.85 | 63.89 |

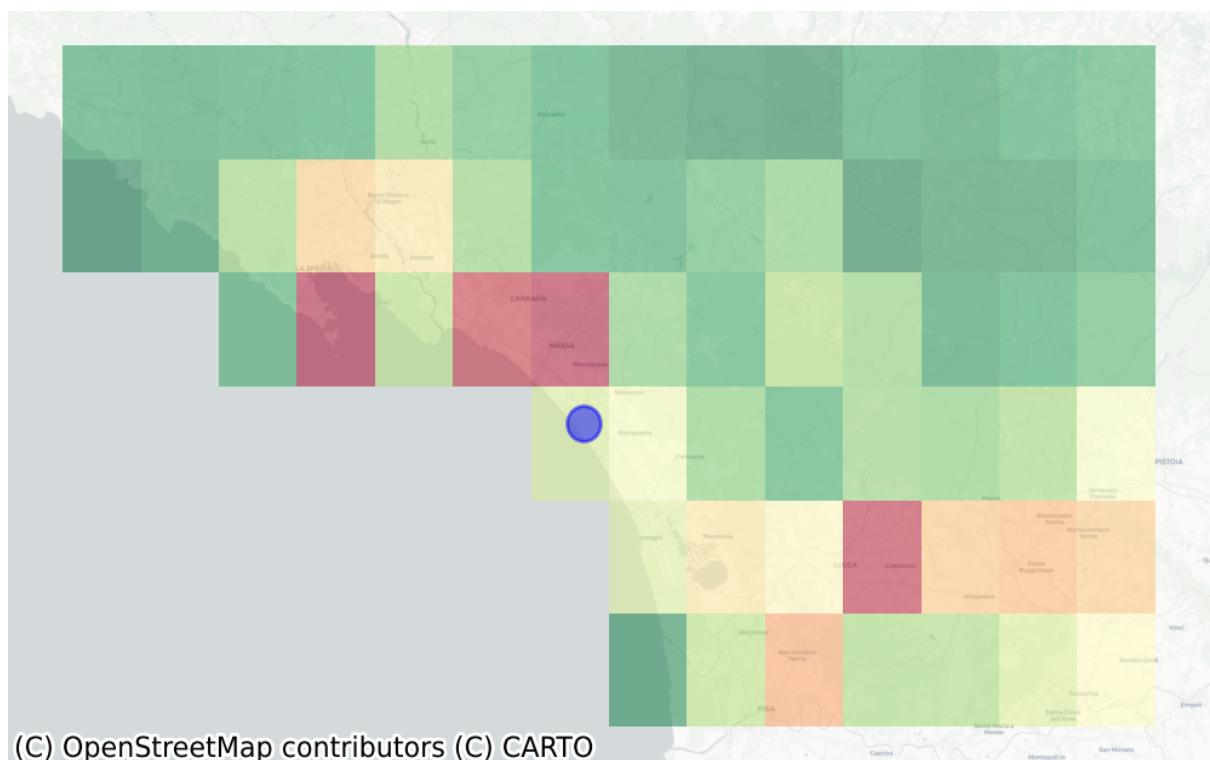
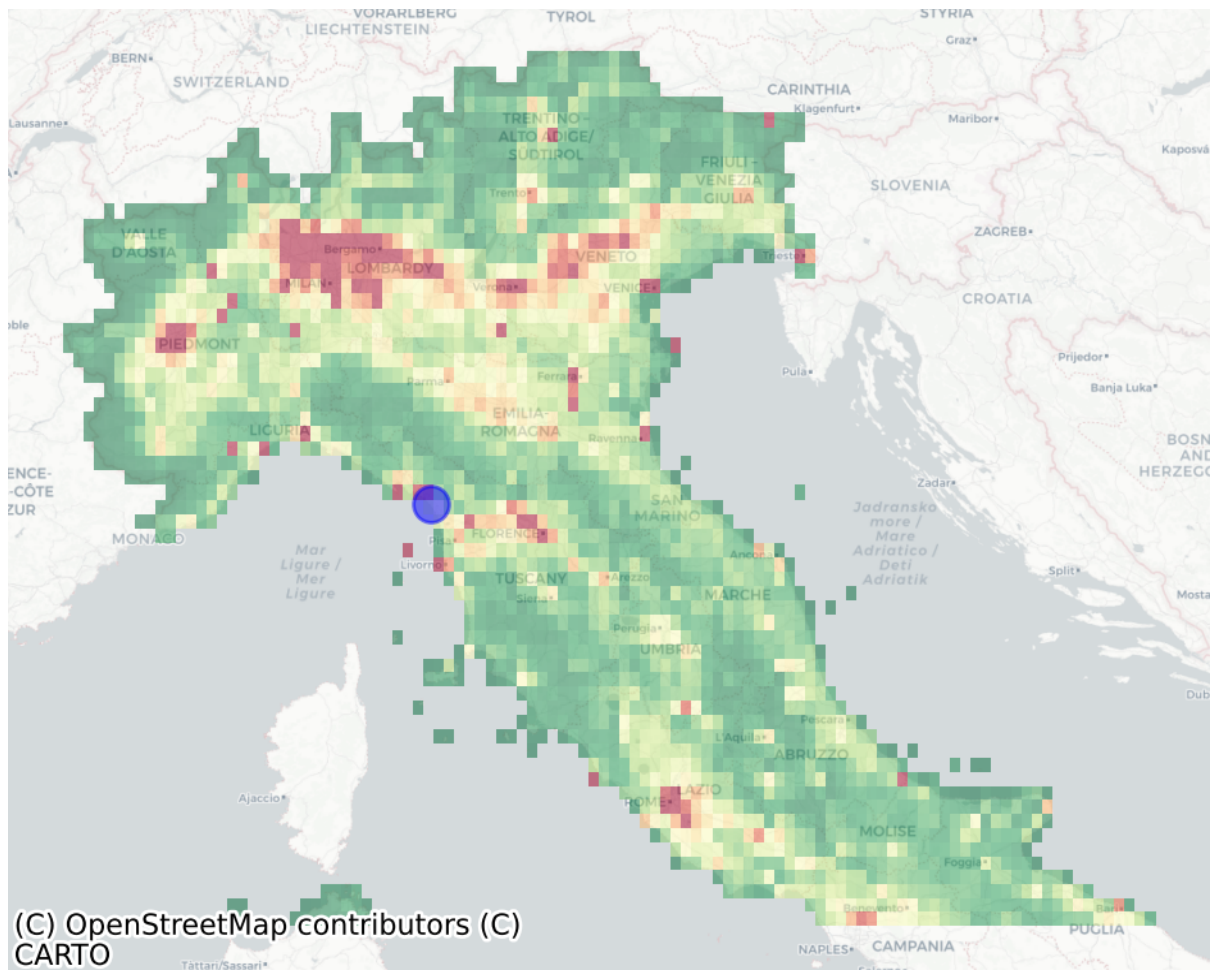
Le fonti e le attività che contribuiscono a tali valori possono essere di vario genere (es. mobilità, riscaldamento, industria, agricoltura ...) e possono variare di Comune in Comune a seconda delle specificità sociali, strutturali ed economiche che caratterizzano il territorio. Di seguito si riportano i contributi percentuali alle emissioni totali per ciascuna delle principali categorie emissive individuate a partire dal database EMEP:

| Categoria | PM2.5 | PM10 |
|--|-------|-------|
| Trasporto su strada | 9.8% | 13.5% |
| Riscaldamento e combustione residenziale | 86.7% | 82.3% |
| Utilizzo di solventi | 1.8% | 2.3% |
| Trattamento rifiuti | 1.5% | 1.5% |
| Aviazione | 0.0% | 0.0% |

| | | |
|--------------------|------|------|
| | | |
| Trasporto (altro) | 0.0% | 0.0% |
| Agricoltura | 0.0% | 0.4% |
| Settore zootecnico | 0.0% | 0.0% |

La metodologia ideale per la realizzazione di un inventario emissivo è quella che prevede la quantificazione diretta, ad esempio tramite rilevazioni sul campo, di tutte le emissioni delle diverse tipologie di sorgenti per l'area e il periodo di interesse. Questo ovviamente non è fattibile a livello locale. I dati EMEP GRID forniscono una quantificazione dei contributi delle diverse sorgenti emissive attraverso una stima indicativa sulla base di un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente e di un fattore di emissione. Costituiscono dunque un punto di partenza per approfondire analisi e iniziative locali sulle sorgenti emissive di maggior interesse e impatto.

A completamento dello scenario emissivo comunale per il PM2.5, si riportano di seguito alcune elaborazioni GIS dei dati di emissioni di PM2.5 derivanti dall'inventario europeo EMEP GRID. Tali analisi grafiche permettono di inquadrare le caratteristiche emissive del Comune all'interno di un contesto geografico di riferimento più ampio.



Condizioni meteorologiche

Il fenomeno meteorologico che più di tutti favorisce la dispersione degli inquinanti atmosferici è il vento. In particolare, diversi studi dimostrano come la dispersione del PM10 e del PM2.5 sia particolarmente efficace per venti con velocità superiori ai 5 m/s.

