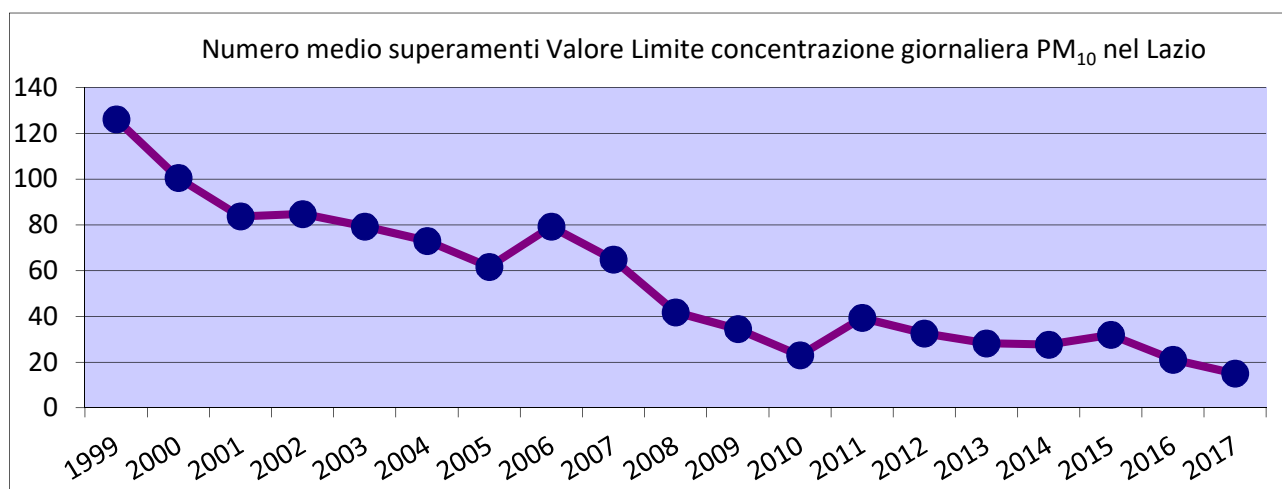


## NUMERO SUPERAMENTI DI PARTICOLATO ATMOSFERICO (PM<sub>10</sub>)



### Inquadramento del tema

Il PM (Particulate Matter) è una miscela di particelle solide e liquide che si trovano in sospensione nell'aria, è generato sia da fenomeni naturali (processi di erosione del suolo, incendi boschivi, dispersione di pollini, ecc.) sia da attività antropiche, in particolar modo dai processi di combustione e dal traffico veicolare (particolato primario). Esiste, poi, un particolato di origine secondaria che si genera in atmosfera per reazione di ossidi di azoto, biossido di zolfo, ammoniaca ed Composti Organici Volatili, composto di solfati, nitrati e sali di ammonio. Le dimensioni incidono sulla dispersione, sul tempo di permanenza in atmosfera e sulla profondità di penetrazione nel sistema respiratorio. La normativa italiana regola le due frazioni del particolato: PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>. Il PM<sub>2.5</sub> è monitorato nel Lazio dal 2006, mentre il PM<sub>10</sub> già a partire dagli anni 90. Questo documento riguarderà solo PM<sub>10</sub>.

Gli effetti ambientali del particolato variano con la pericolosità intrinseca delle sostanze che lo compongono.

### Definizione indicatore

La normativa stabilisce per il PM<sub>10</sub> dei valori limite sulle concentrazioni sia per le medie annue, che devono essere inferiori ai 40 µg/m<sup>3</sup>, sia per le medie giornaliere che non devono superare i 50 µg/m<sup>3</sup> per più di 35 volte in un anno. Tra questi due standard di legge è il numero di superamenti della media giornaliera quello che più facilmente supera il valore limite; questo misura in qualche modo l'entità di fenomeni di inquinamento atmosferico da PM<sub>10</sub> di tipo locale, legati ad hot spot.

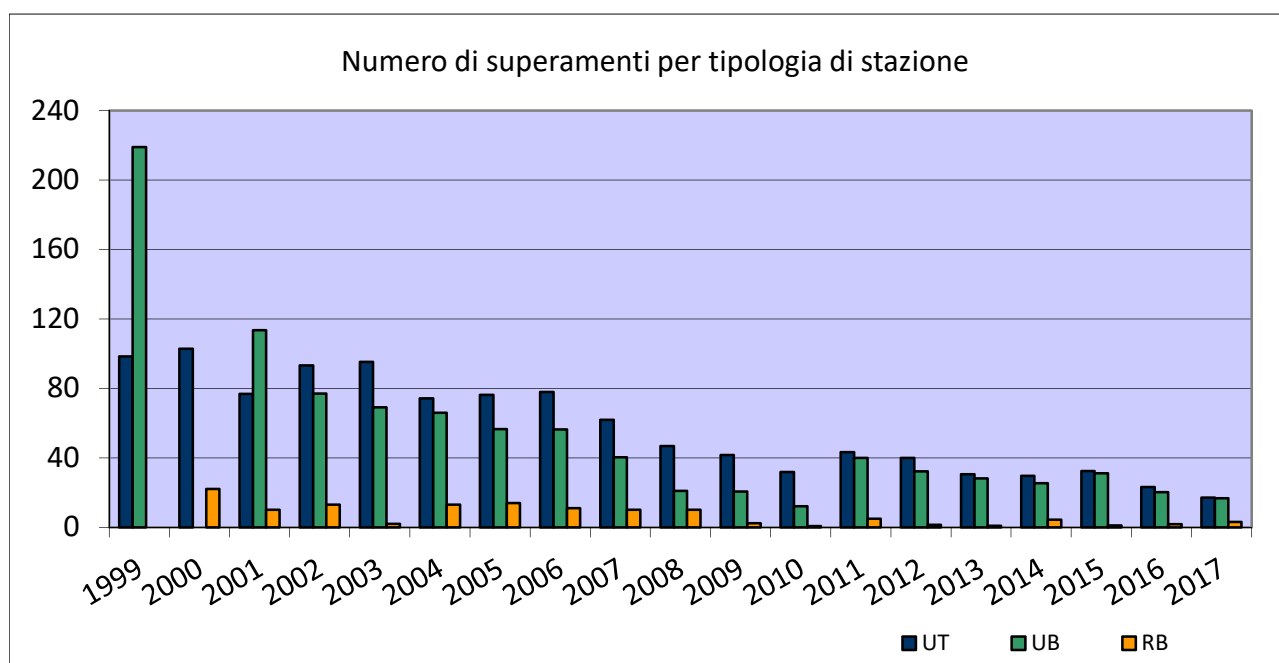
La scelta di *indicatori sintetici* di inquinamento regionale per il PM<sub>10</sub> è ricaduta su media annua e **numero di superamenti del limite giornaliero**: l'indicatore viene calcolato mediando il numero di superamenti annuo di PM<sub>10</sub> rilevati in tutte le stazioni della rete di qualità dell'aria dislocate nel territorio regionale in modo da rappresentare una sintesi della situazione nel Lazio. L'indicatore utilizzato, essendo un valore medio, non può essere direttamente confrontato con il limite previsto dalla normativa, anche se è possibile utilizzarlo come indice di riferimento per una prima analisi dei dati. Essendo un indicatore sintetico l'informazione che se ne ricava è poco particolareggiata, il valore ottenuto non dà conto, ad esempio, del fatto che le aree urbane con un maggiore grado di antropizzazione presentano un livello superiore di inquinamento, mentre quelle rurali, a bassa antropizzazione, un livello inferiore.

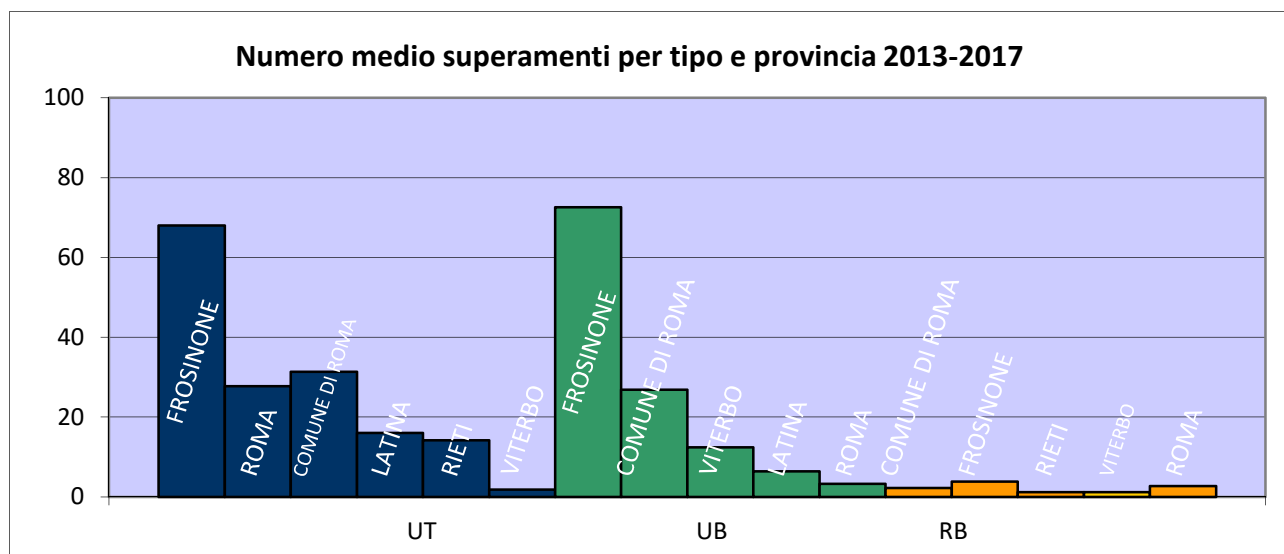
## Analisi

Il numero annuo di superamenti del limite di concentrazione giornaliera del PM<sub>10</sub> nel Lazio mostra una tendenza a diminuire nel tempo. L'andamento del numero di superamenti negli anni è influenzato dall'entità delle emissioni, dalla situazione meteorologica e dai cambiamenti della rete di monitoraggio: negli anni è aumentato il numero totale di stazioni di misura e la composizione in stazioni urbane o rurali, da traffico o di fondo è variata. Di seguito la composizione percentuale negli anni della rete in stazioni, dotate di analizzatore di PM<sub>10</sub>, urbane da traffico (UT, che comprendono anche se suburbane da traffico e le industriali), urbane di fondo (UB) e rurali (RB che comprendono anche le suburbane di fondo).

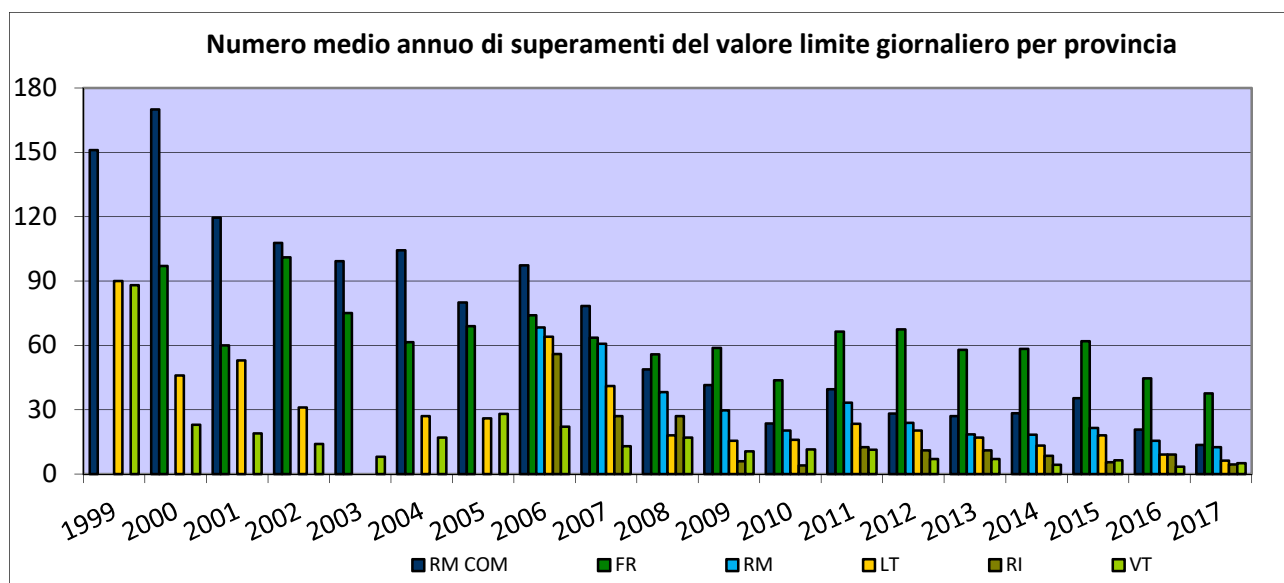
| PERCENTUALI COMPOSIZIONE RETE |                  |      |      |           |                  |      |      |
|-------------------------------|------------------|------|------|-----------|------------------|------|------|
| PERIODO                       | TIPO DI STAZIONI |      |      | PERIODO   | TIPO DI STAZIONI |      |      |
|                               | UT               | UB   | RB   |           | UT               | UB   | RB   |
| 1999                          | 80.0             | 20.0 | 0.0  | 2008      | 52.2             | 43.5 | 4.3  |
| 2000                          | 83.3             | 0.0  | 16.7 | 2009-2010 | 48.0             | 40.0 | 12.0 |
| 2001-2002                     | 62.5             | 25.0 | 12.5 | 2011      | 52.9             | 32.4 | 14.7 |
| 2003                          | 57.1             | 28.6 | 14.3 | 2012      | 55.6             | 30.6 | 13.9 |
| 2004                          | 62.5             | 25.0 | 12.5 | 2013      | 57.9             | 28.9 | 13.2 |
| 2005                          | 57.1             | 28.6 | 14.3 | 2014-2015 | 56.4             | 30.8 | 12.8 |
| 2006                          | 58.8             | 35.3 | 5.9  | 2016      | 57.5             | 30.0 | 12.5 |
| 2007                          | 57.1             | 38.1 | 4.8  | 2017      | 52.0             | 32.0 | 16.0 |

In figura si riportano il numero medio annuo di superamenti per tipologia di stazione dal 1999 al 2017 e la media tra il 2011 e il 2017 dei superamenti per tipo di stazione.

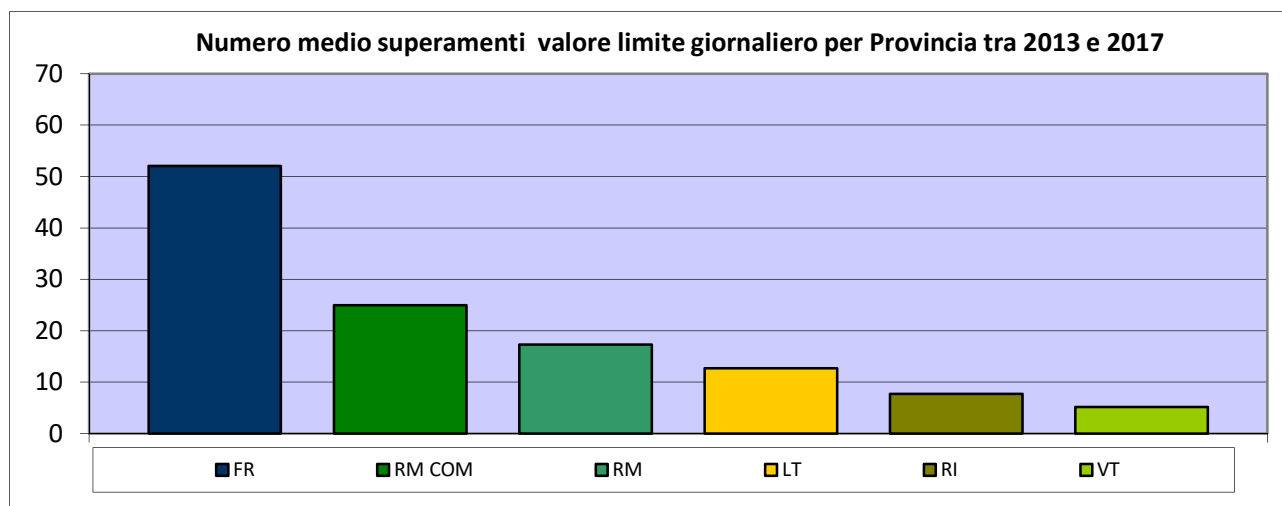




La situazione si presenta differenziata sul territorio regionale: le condizioni più critiche si registrano nella provincia di Frosinone e nel comune di Roma per tutti gli anni in studio, come da figura seguente. Le criticità sono dovute, per ciò che riguarda Roma, al traffico urbano e al riscaldamento civile, mentre per Frosinone alla coesistenza di particolari condizioni micrometeorologiche, di insediamenti produttivi, di traffico e di riscaldamento in una zona con orografia complessa quale la Valle del Sacco.



Mediando i superamenti per provincia negli ultimi 5 anni per tutte le province, si conferma la maggiore criticità di quelle di Roma e Frosinone.



### Le politiche attivate

Il PM<sub>10</sub> presenta situazioni critiche nella città di Roma e Frosinone, pertanto il Piano di Risanamento della qualità dell'aria del Lazio insiste sulla necessità di riduzioni soprattutto a carico del traffico veicolare e delle attività industriali. In particolare per le emissioni di origine industriale il Piano si concentra su un maggiore utilizzo di combustibili a basso contenuto di polveri (metano), mentre per il trasporto, si prevede misure articolate direttamente correlate alle strategie di sviluppo tecnologico dei veicoli ecologici secondo quanto previsto in ambito comunitario.

### Numero medio di superamenti VL giornaliero del PM10 nel Lazio tra 1999 – 2017 (Fonte: ARPA Lazio)

| ANNO     | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| n superi | 92   | 87   | 84   | 85   | 71   | 73   | 62   | 73   | 63   | 39   | 34   | 23   | 39   | 33   | 28   | 27   | 32   | 21   | 15   |

### PM10: media del numero di superamenti VL giornaliero di protezione della salute umana per tipologia di zona - anni 1999-2017 (Fonte: ARPA Lazio)

| TIPO | UT             |           |      |        |       |         | UB             |           |        |         | I   | ST | SB | RB   |      |      |                |                |           |      |
|------|----------------|-----------|------|--------|-------|---------|----------------|-----------|--------|---------|-----|----|----|------|------|------|----------------|----------------|-----------|------|
|      | COMUNE DI ROMA | FROSINONE | ROMA | LATINA | RIETI | VITERBO | COMUNE DI ROMA | FROSINONE | LATINA | VITERBO |     |    |    | ROMA | ROMA | ROMA | COMUNE DI ROMA | COMUNE DI ROMA | FROSINONE | ROMA |
| 1999 | 117            | -         | -    | 90     | -     | 88      | 219            | -         | -      | -       | -   | -  | -  | -    | -    | -    | -              | -              | -         | -    |
| 2000 | 170            | 172       | -    | 46     | -     | 23      | -              | -         | -      | -       | -   | -  | -  | -    | -    | 22   | -              | -              | -         | -    |
| 2001 | 126            | 110       | -    | 53     | -     | 19      | 114            | -         | -      | -       | -   | -  | -  | -    | -    | 10   | -              | -              | -         | -    |
| 2002 | 139            | 189       | -    | 31     | -     | 14      | 77             | -         | -      | -       | -   | -  | -  | -    | -    | 13   | -              | -              | -         | -    |
| 2003 | 130            | 148       | -    | -      | -     | 8       | 69             | -         | -      | -       | -   | -  | -  | -    | -    | 2    | -              | -              | -         | -    |
| 2004 | 143            | 110       | -    | 27     | -     | 17      | 66             | -         | -      | -       | -   | -  | -  | -    | -    | 13   | -              | -              | -         | -    |
| 2005 | 127            | 124       | -    | 26     | -     | 28      | 57             | -         | -      | -       | -   | -  | -  | -    | -    | 14   | -              | -              | -         | -    |
| 2006 | 107            | 140       | -    | 64     | 56    | 22      | 87             | 71        | -      | 11      | 105 | -  | -  | -    | -    | 11   | -              | -              | -         | -    |
| 2007 | 103            | 96        | 91   | 41     | 27    | 13      | 62             | 52        | -      | 7       | 99  | -  | -  | -    | -    | 10   | -              | -              | -         | -    |
| 2008 | 65             | 90        | 56   | 29     | 27    | 14      | 38             | 34        | 7      | 20      | 6   | 62 | -  | -    | -    | 10   | -              | -              | -         | -    |

| TIPO | UT             |           |      |        |       |         | UB             |           |        |         |      | I    | ST   | SB             | RB             |           |      |       |         |
|------|----------------|-----------|------|--------|-------|---------|----------------|-----------|--------|---------|------|------|------|----------------|----------------|-----------|------|-------|---------|
| ANNO | COMUNE DI ROMA | FROSINONE | ROMA | LATINA | RIETI | VITERBO | COMUNE DI ROMA | FROSINONE | LATINA | VITERBO | ROMA | ROMA | ROMA | COMUNE DI ROMA | COMUNE DI ROMA | FROSINONE | ROMA | RIETI | VITERBO |
| 2009 | 58             | 93        | 58   | 26     | 11    | 5       | 31             | 46        | 5      | 16      | 5    | 67   | -    | -              | -              | 4         | 2    | 1     | -       |
| 2010 | 29             | 78        | 44   | 28     | 8     | 4       | 20             | 18        | 4      | 19      | 0    | 53   | -    | -              | -              | 2         | 0    | 0     | -       |
| 2011 | 55             | 81        | 66   | 30     | 24    | 4       | 40             | 115       | 10     | 29      | 5    | 74   | 27   | 22             | 9              | 11        | 2    | 1     | 1       |
| 2012 | 42             | 87        | 63   | 24     | 22    | 3       | 27             | 105       | 8      | 18      | 3    | 41   | 15   | 18             | 5              | 2         | 0    | 0     | 0       |
| 2013 | 35             | 74        | 30   | 21     | 22    | 1       | 25             | 90        | 4      | 20      | 1    | 42   | 26   | 28             | 3              | 1         | 0    | 0     | 0       |
| 2014 | 36             | 75        | 30   | 18     | 12    | 7       | 30             | 82        | 7      | 8       | 4    | 41   | 16   | 22             | 4              | 10        | 2    | 5     | 1       |
| 2015 | 42             | 81        | 36   | 24     | 11    | 0       | 42             | 85        | 10     | 19      | 0    | 49   | 26   | 20             | 0              | 3         | 0    | 0     | 2       |
| 2016 | 27             | 59        | 26   | 9      | 17    | 1       | 22             | 62        | 9      | 9       | 1    | 34   | 15   | 15             | 3              | 2         | 0    | 1     | 3       |
| 2017 | 17             | 51        | 17   | 8      | 9     | 0       | 16             | 44        | 4      | 9       | 11   | 31   | 10   | 16             | 6              | 1         | 3    | 12    | 0       |

## METODOLOGIA

Il calcolo dell'indicatore è stato effettuato secondi i seguenti criteri:

1. calcolo del numero di superamenti annuo di PM<sub>10</sub> rispetto al valore limite di 50 µg/m<sup>3</sup> a partire dai valori medi giornalieri rilevati in tutte le stazioni della rete regionale di qualità dell'aria in cui era presente il misuratore di particolato atmosferico;
2. media, per ogni anno, del numero di annuo di superamenti annuali di tutte le stazioni di rilevamento.

Lo standard di riferimento è definito dall'Unione europea con la Direttiva 1999/30/CE e si applica all'intero territorio regionale come valore obiettivo in vigore dal 2005.

## BASE STATISTICA

La base dati utilizzata è costituita dal valore giornaliero della concentrazione di PM<sub>10</sub> registrato nelle centraline di monitoraggio della rete regionale di qualità dell'aria gestita dall'ARPA Lazio.

I dati vengono trasmessi dall'ARPA Lazio alla Regione Lazio che provvede a comunicarli all'Agencia europea per l'ambiente secondo gli standard definiti in sede comunitaria. I dati hanno qualità e disponibilità eterogenee nello spazio e omogenee nel tempo.