

# REPORT CAMPAGNA DI MONITORAGGIO MEZZO MOBILE



ARPALAZIO

AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO

Anno 2022

Data redazione: 21.09.2022

---

## 1 Posizione, data e luogo del monitoraggio

|                 |   |
|-----------------|---|
| Comune          | Comune di Civitavecchia (RM)                    |
| Località        | Porto di Civitavecchia - Banchina 18            |
| Coordinate      | Latitudine: 42.097542<br>Longitudine: 11.783311 |
| Durata Campagna | Dal 15 luglio al 16 agosto 2022                 |
| Mezzo Mobile    | Mezzo Mobile 1 - 72                             |

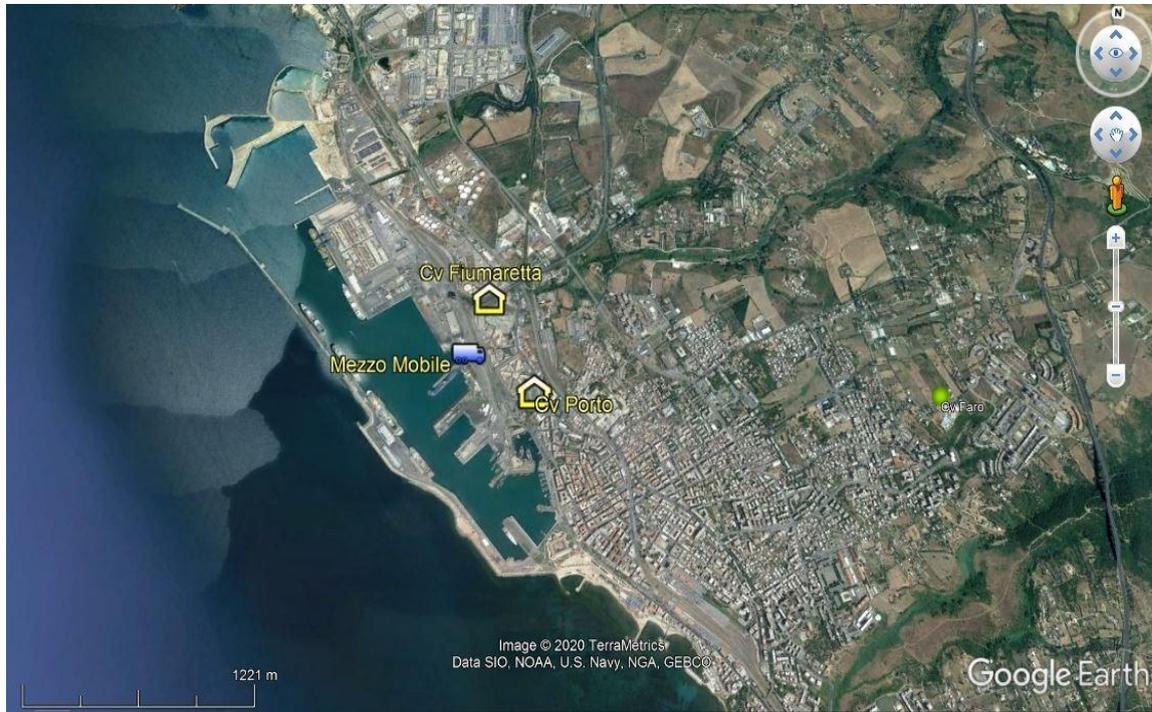


Figura 1: Posizionamento del laboratorio mobile presso il porto di Civitavecchia

---

## 2 Scopo del monitoraggio

Nell'area portuale di Civitavecchia sono state realizzate nel 2020 e nel 2021 delle campagne di monitoraggio della qualità dell'aria.

Lo scopo del monitoraggio era quello di acquisire ulteriori informazioni sullo stato di qualità dell'aria nell'ambito portuale durante il periodo estivo che vede l'intensificarsi dei movimenti delle navi e dei traghetti.

Considerato che la pandemia ha fortemente caratterizzato i flussi turistici nel 2020-21 è stato deciso di ripetere il monitoraggio anche nel 2022.

Per questo motivo l'Agenzia ha posizionato il laboratorio mobile in prossimità della banchina n.18.

Nel comprensorio di Civitavecchia sono presenti 14 centraline, di cui una è posizionata all'interno del porto, a circa 500 mt dal luogo dove è stato posizionato il mezzo mobile ed una in una zona limitrofa (Fiumaretta) a circa 400 mt dal mezzo mobile (figura n.1).

Il monitoraggio con il laboratorio mobile è stato effettuato **dal 15 luglio al 16 agosto 2022**.

Nella Tabella 1 sono riportate le dotazioni strumentali del laboratorio mobile utilizzate in questa campagna di misura.

Tabella 1: Dotazione strumentale utilizzata per la campagna di misura

| Strumento       | Modello              | Principio Chimico-Fisico |
|-----------------|----------------------|--------------------------|
| NO <sub>x</sub> | API 200E             | Chemiluminescenza        |
| POLVERI PM10    | SWAM 5a Dual Channel | Det. grav. att. $\beta$  |
| POLVERI PM2.5   | SWAM 5a Dual Channel | Det. grav. att. $\beta$  |
| O <sub>3</sub>  | API 400E             | Fotometria UV            |

### 3 Risultati della campagna

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

E' necessario evidenziare che tutti i valori limite stabiliti dal d.lgs. n.155/2010 si riferiscono sempre ad un arco temporale pari ad 1 anno civile, mentre la campagna ha una durata inferiore.

Per completezza, di seguito sono riportati i valori limiti per la protezione della salute umana imposti dal D.Lgs. 155/2010 (e naturalmente anche dalla Direttiva 2008/50/CE). Da ricordare che tali valori limite sono riferiti sempre ad un arco temporale pari ad 1 anno civile (Tabella 2).

Tabella 2: Valori limite per d.lgs.155/2010

| Limiti per la protezione della salute umana d.lgs. 155/2010 |  |
|---|--|
| PM10  | 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  |
| PM2.5   | Valore limite 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media annuale  |
| NO <sub>2</sub>   | Valore limite di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sui livelli orari di concentrazione da non superare più di 18 volte per anno civile                                    |
|   | Valore limite 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media annuale  |
| O <sub>3</sub>  | Valore limite di 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sui livelli orari di concentrazione rispettivamente soglia di informazione e di allarme |
|   | Valore limite di 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come massimo giornaliero della media mobile su 8 ore da non superare pi di 25 volte nell'anno civile                   |
| SO <sub>2</sub>   | Valore limite 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sui livelli orari   |
|   | Valore limite 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera da non superare più di 3 volte per anno civile  |
| CO  | Valore limite di 10 $\text{mg}/\text{m}^3$ come massimo giornaliero della media mobile su 8 ore  |

Le misure istantanee di concentrazione delle specie gassose (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, ...), congruentemente con quanto stabilito dalla normativa (direttiva 2008/50/CE e d.lgs. 155/2010 e s.m.i), sono state mediate a livello orario, mentre le misure di particolato sottile (PM10 e PM2.5) sono state effettuate in modo da rappresentare le concentrazioni medie giornaliere.

Tabella 3: Inquinanti e rispettivi tempi di mediazione

| Inquinanti (Mezzo mobile) | Tempo di mediazione | Unit di misura           |
|---------------------------|---------------------|--------------------------|
| NO                        | 1 ora               | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| NO <sub>2</sub>           | 1 ora               | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| NO <sub>x</sub>           | 1 ora               | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| CO                        | 1 ora               | $\text{mg}/\text{m}^3$   |
| O <sub>3</sub>            | 1 ora               | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| SO <sub>2</sub>           | 1 ora               | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| PM10                      | 24 ore              | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| PM2.5                     | 24 ore              | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |

### 3.1 Particolato atmosferico PM10

Valore limite di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per le concentrazioni medie giornaliere da non superare per più di 35 volte nell'anno civile anno;

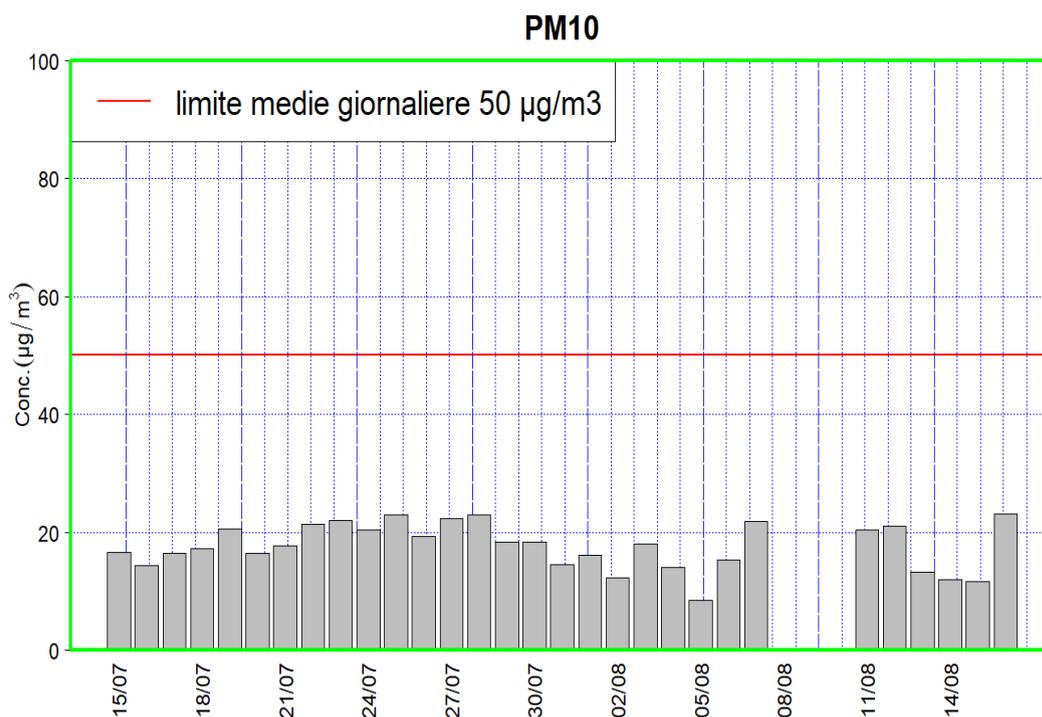


Figura 2: Valori giornalieri di PM10 dal 15 luglio al 16 agosto

### 3.2 Particolato atmosferico PM2.5

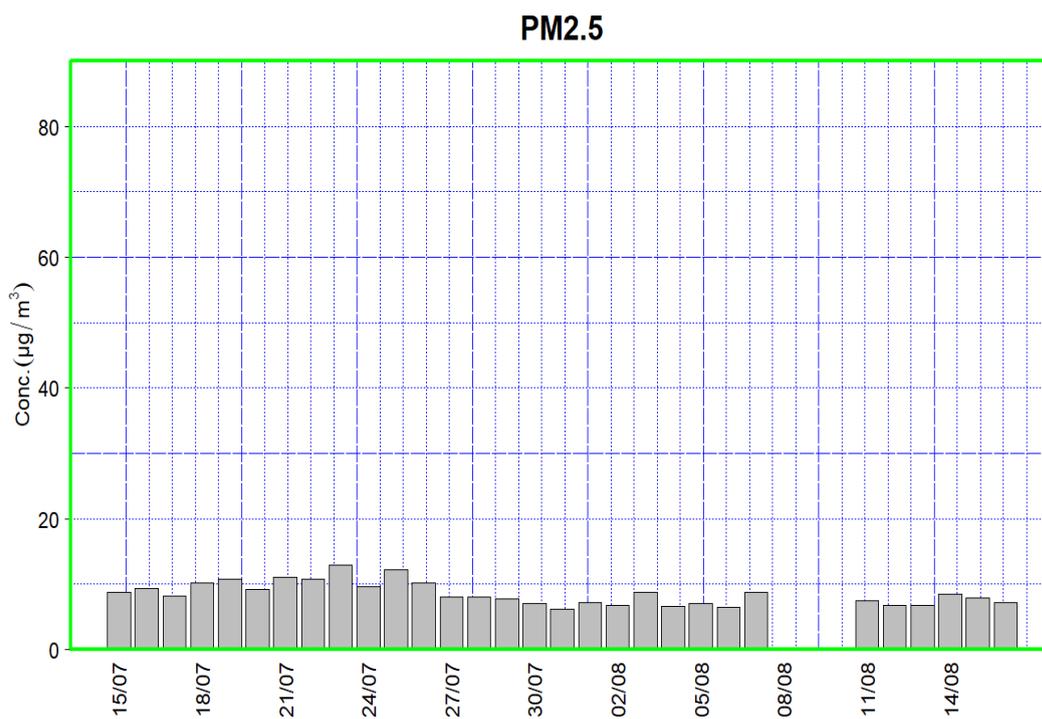


Figura 3: Valori giornalieri di PM2.5 dal 15 luglio al 16 agosto

### 3.3 Biossido d'azoto NO<sub>2</sub>

Valore limite di 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per le concentrazioni medie orarie da non superare più di 18 volte nell'anno civile;

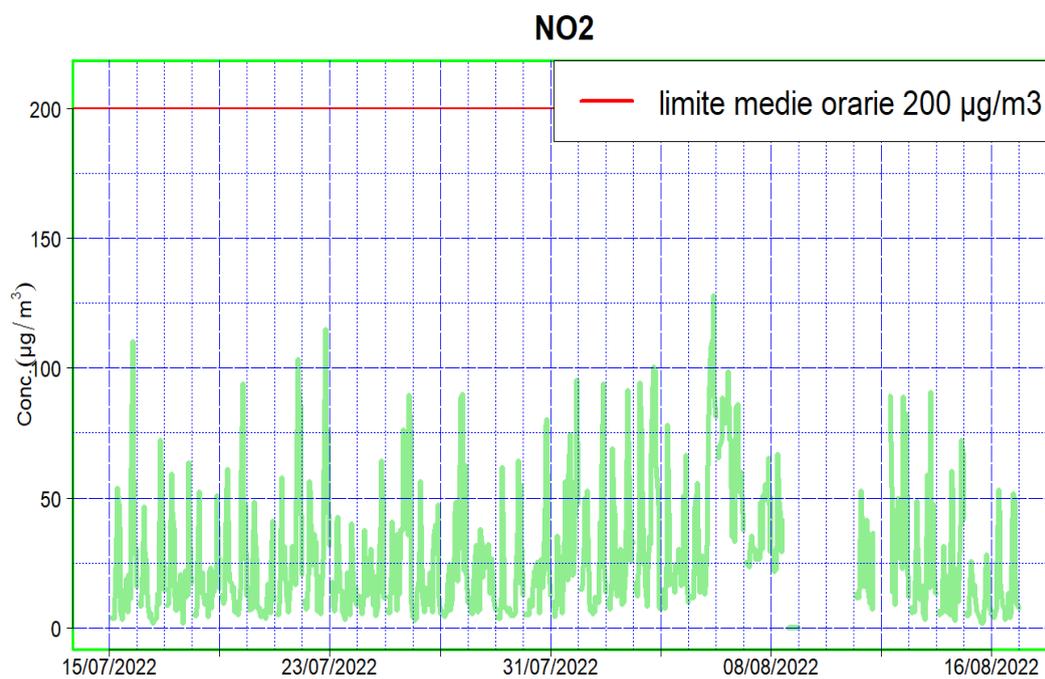


Figura 4: Valori orari di NO<sub>2</sub> dal 15 luglio al 16 agosto

### 3.4 Ozono O<sub>3</sub>

Valore limite di 180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per la concentrazione media oraria che rappresentano rispettivamente soglia di informazione e di allarme;

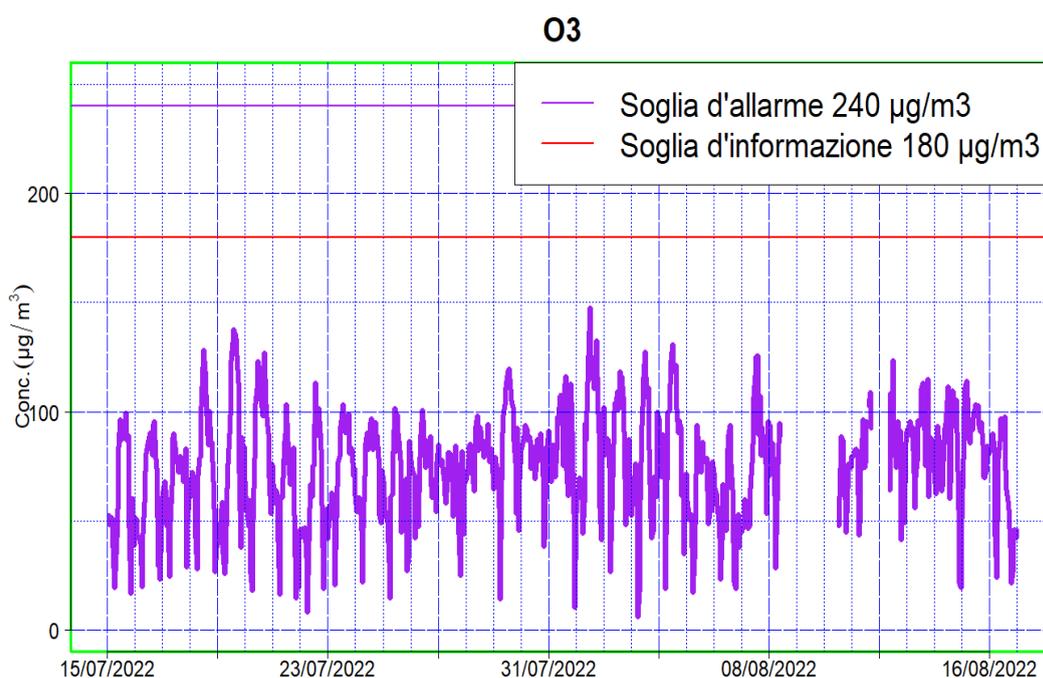


Figura 5: Valori orari di O<sub>3</sub> dal 15 luglio al 16 agosto

### 3.5 Anidride solforosa SO<sub>2</sub>

Valore limite 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  delle concentrazioni medie orarie;

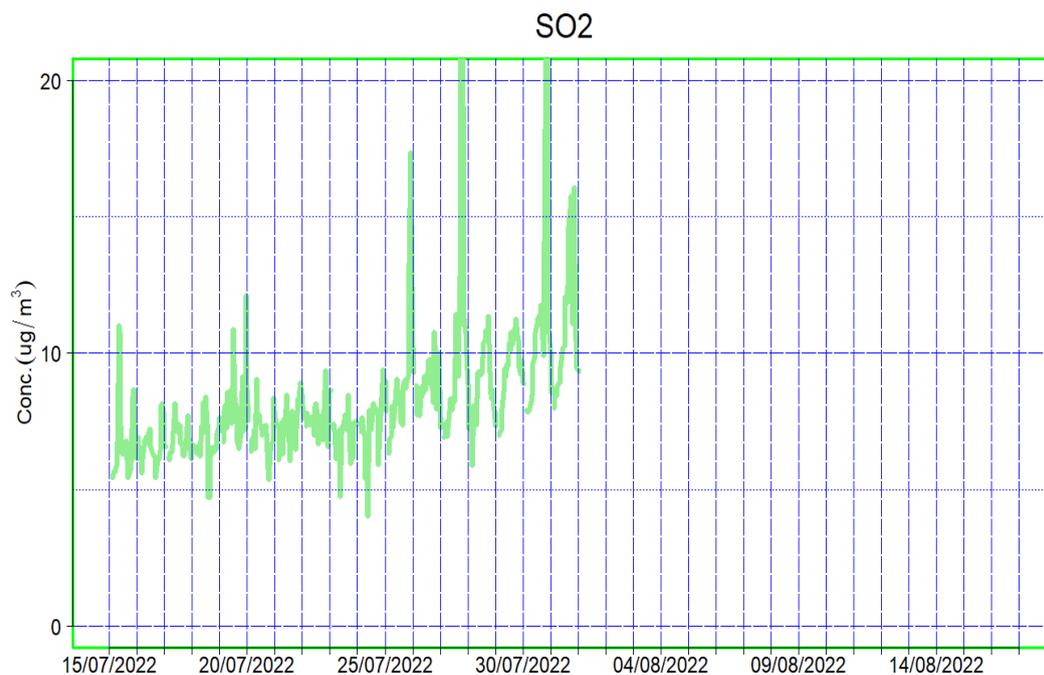


Figura 6: Valori orari di SO<sub>2</sub> dal 15 luglio al 16 agosto

## 4 Analisi dei dati del monitoraggio

Le concentrazioni delle diverse sostanze inquinanti rilevate durante il periodo della campagna svolta sono state elaborate statisticamente nel loro complesso, individuando alcuni indicatori. In particolare sono stati evidenziati, per ogni sostanza inquinante, il numero totale di misure disponibili, il valore massimo e minimo riscontrato per tutte queste sostanze inquinanti, il loro valore medio, la mediana ed i percentili 95° e 10°.

Tabella 4: Statistica dei risultati

| Inquinanti      | dati | Max   | Min | Media | 10° PERC.* | 50° PERC.* | 95° PERC.* |
|-----------------|------|-------|-----|-------|------------|------------|------------|
| NO              | 684  | 140.4 | 0.7 | 13.5  | 1.1        | 5.5        | 55         |
| NO <sub>2</sub> | 696  | 127.9 | 0   | 27.1  | 3.9        | 19.2       | 78.9       |
| NO <sub>x</sub> | 684  | 302.3 | 3   | 48.1  | 6.3        | 28.8       | 159        |
| O <sub>3</sub>  | 725  | 147.4 | 6.1 | 74.5  | 27.3       | 76.4       | 115.5      |
| PM10            | 30   | 23.1  | 8.5 | 17.7  | 11.8       | 17.9       | 23         |
| PM2.5           | 30   | 13    | 6.2 | 8.6   | NA         | 8.1        | 11.7       |
| SO <sub>2</sub> | 392  | 44.1  | 4   | 8.4   | 5.9        | 7.7        | 11.8       |

\* Percentile: una misura usata in statistica per indicare un valore sotto al quale ricade una percentuale di altri elementi sotto osservazione. Mediana: si definisce la mediana (o valore mediano) come il valore/modalità (o l'insieme di valori/modalità) assunto dalle unità statistiche che si trovano nel mezzo della distribuzione (ovvero 50° percentile).

## 5 Conclusioni

La durata limitata della campagna di misura e effettuata (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 misure mezzo mobile

|  | PM10 | PM2,5 | NO <sub>2</sub> | SO <sub>2</sub> | O <sub>3</sub> |
|--|------|-------|-----------------|-----------------|----------------|
| Stazione   |      |       |                 |                 |                |
| Media periodo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]   |      |       |                 |                 |                |
| Numero di superamenti valore limite giornaliero 50 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] *                        |      |       |                 |                 |                |
| Media periodo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]   |      |       |                 |                 |                |
| Media periodo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]   |      |       |                 |                 |                |
| Numero di superamenti orari di 200 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] *  |      |       |                 |                 |                |
| Numero di superamenti valore limite giornaliero 125 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] *                       |      |       |                 |                 |                |
| Numero di superamenti valore limite orario di 350 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]                           |      |       |                 |                 |                |
| Numero di superamenti orari di 180 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] *  |      |       |                 |                 |                |
| Numero di superamenti orari di 240 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] *  |      |       |                 |                 |                |
| Valore limite di 120 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] come massimo giornaliero della media mobile su 8 ore * |      |       |                 |                 |                |

Mob 17.7    0            8.6    27.1    0            0            0            0            0            0

\* Numero di superamenti riferiti solo al periodo della campagna

\*\* Valori misurati dal mezzo mobile nel periodo indicato a pagina 2 alla voce durata campagna.

Dalle misure e solo per la campagna di monitoraggio risulta che non sono stati misurati superamenti secondo il d.lgs.155/2010.

Nella tabella n.6 vengono riportate il numero di misure e le medie misurate con il laboratorio mobile presso la banchina n.18 nelle tre campagne di misure: quella svolta nel 2020 (campionamento dal 14 agosto al 3 settembre), quella del 2021 (campionamento dal 3 agosto al 7 settembre) e quella del 2022 (dal 15 luglio al 16 agosto 2022).

Confrontare data set con una serie storica molto limitata non consente di effettuare analisi significative dell'andamento, in ogni caso le misure risultano sostanzialmente simili.

Tabella 6: Differenze tra le campagne 2020, 2021 e 2022

|                 | 2020             | 2021             | 2022             | 2020                         | 2021                         | 2022                         |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|                 | dati             |                  |                  | media                        |                              |                              |
|                 | N <sup>oro</sup> | N <sup>oro</sup> | N <sup>oro</sup> | [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] |
| NO <sub>2</sub> | 489              | 787              | 696              | 25.4                         | 33.1                         | 27.1                         |
| NO <sub>x</sub> | 488              | 786              | 684              | 53.8                         | 64.5                         | 48.1                         |
| O <sub>3</sub>  | 511              | 817              | 725              | 63.4                         | 70.5                         | 74.5                         |
| PM10            | 19               | 32               | 30               | 16.9                         | 20.1                         | 17.7                         |
| PM25            | 19               | 32               | 30               | 8.6                          | 10.1                         | 8.6                          |
| SO <sub>2</sub> | 487              | 740              | 392              | 1.9                          | 2.4                          | 8.4                          |