

# REPORT CAMPAGNA DI MONITORAGGIO CON MEZZO MOBILE

13 agosto – 03 settembre 2020

Porto di Civitavecchia (RM)



ARPALAZIO

AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO

Anno 2020

## 1 Posizione, data e luogo del monitoraggio

Comune	Civitavecchia (RM)
Località	Porto (RM)
Coordinate	Latitudine: 42,097391 ° Longitudine: 11,783565 °
Durata Campagna	dal 13 Ago. al 03 sett.2020
Mezzo mobile utilizzato	Mezzo Mobile 72 - 2
Redazione documento	10 Settembre 2020

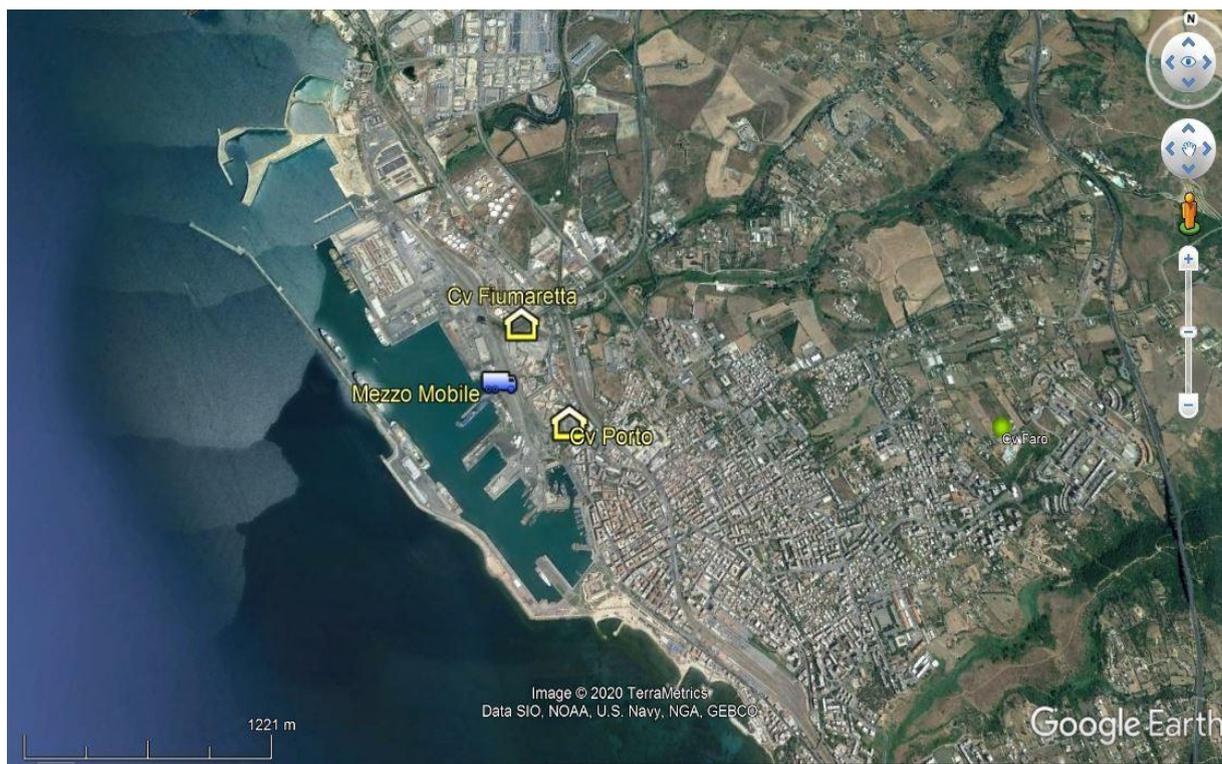


Figura 1: Posizione Mezzo Mobile presso il Porto di Civitavecchia e stazioni di Fiumaretta e Civitavecchia Porto distanti dal Mezzo Mobile circa 400 e 500 metri rispettivamente.

## 2 Scopo del monitoraggio

La campagna di monitoraggio nell'area portuale di Civitavecchia è stata eseguita alla luce della richiesta formulata dalla Capitaneria di Porto nell'ambito del tavolo tecnico svoltosi il 7 agosto 2020 che ha visto la partecipazione, oltre dell'Agenzia, della Capitaneria di Porto, dell'Autorità di Sistema Portuale e del Comune di Civitavecchia (cfr. nota Ministero delle Infrastrutture prot. n.2047 del 27/08/2020).

Lo scopo del monitoraggio è 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.

Per questo motivo, come richiesto, 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.

Il monitoraggio con il laboratorio mobile è stato effettuato dal 14 agosto al 03 settembre 2020.

Nella Tabella 1 sono riportate le dotazioni strumentali del mezzo mobile, Civitavecchia Porto e Fiumaretta.

Tabella 1: Dotazione strumentale utilizzata per la campagna di misura

Strumento	Modello	Principio Chimico-Fisico	M.M.2	Porto	Fium.
NO <sub>x</sub>	API 200 E	Chemiluminescenza	X	X	X
SO <sub>2</sub>	API 100 E	Fluorescenza UV	X	X	X
POLVERI PM10	SWAM 5a Dual Channel	Det. grav. att. $\beta$	X		X
POLVERI PM10	Envea MP101	Det. grav. att. $\beta$		X	
POLVERI PM2.5	SWAM 5a Dual Channel	Det. grav. att. $\beta$	X		X
O <sub>3</sub>	API 400 E	Fotometria UV	X		
CO	THERMO 48i IR	Assorbimento IR			X
BTEX	Chromatotec	Cromatogra a PID	X		X
PM <sub>x</sub>	Palas	OPC	X		
PM <sub>x</sub>	Envea	OPC		X	

### 3 Inquadramento meteorologico

Si riportano nelle schede seguenti i parametri meteorologici registrati durante la campagna di monitoraggio che costituiscono elementi a supporto dell'analisi dei dati misurati.

#### ANAGRAFICA

zona: Mezzo Mobile 2  
periodo: dal 2020-08-13 al 2020-09-02  
giorni di monitoraggio COMPLETI: 21

#### PRECIPITAZIONI

cumulata totale campagna: NA (mm)  
giorno maggiormente piovoso - cumulata: - NA (mm)  
giorni senza pioggia: NA  
giorni con pioggia: NA  
perc. giorni piovosi: NA %

#### UMIDITA' RELATIVA

umidita' massima: 87.8 %  
umidita' minima: 37 %

#### VENTO

vento medio: 2.64 (m/s)  
vento massimo: 2020-08-29 12:00 - 10.27 (m/s)  
settore prevalente: S-SE  
vento medio settore prevalente: 4.05 (m/s)

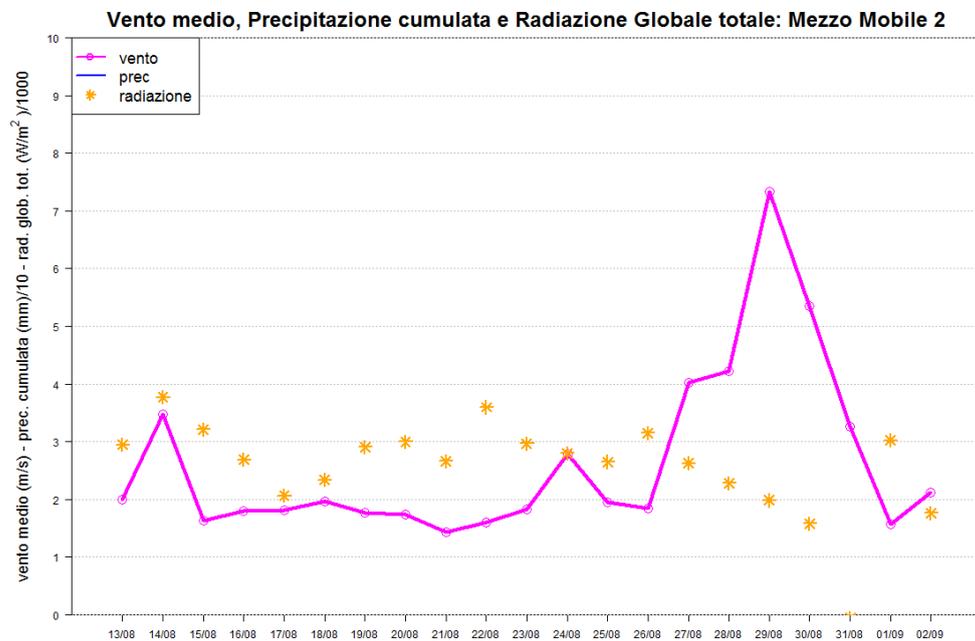
#### RADIAZIONE

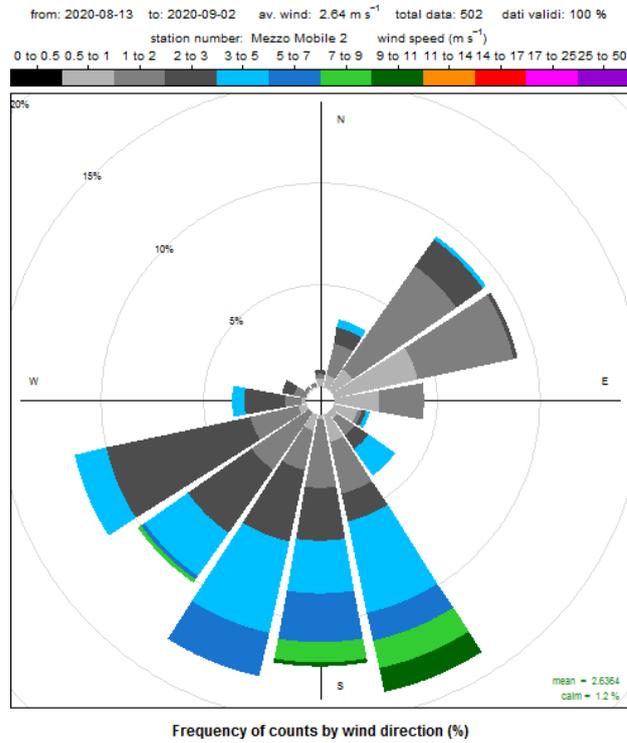
integrale radiazione massima: 2020-08-14 - 3770 (W/m<sup>2</sup>)  
integrale radiazione minima: 2020-08-31 - -56 (W/m<sup>2</sup>)

#### PRESSIONE

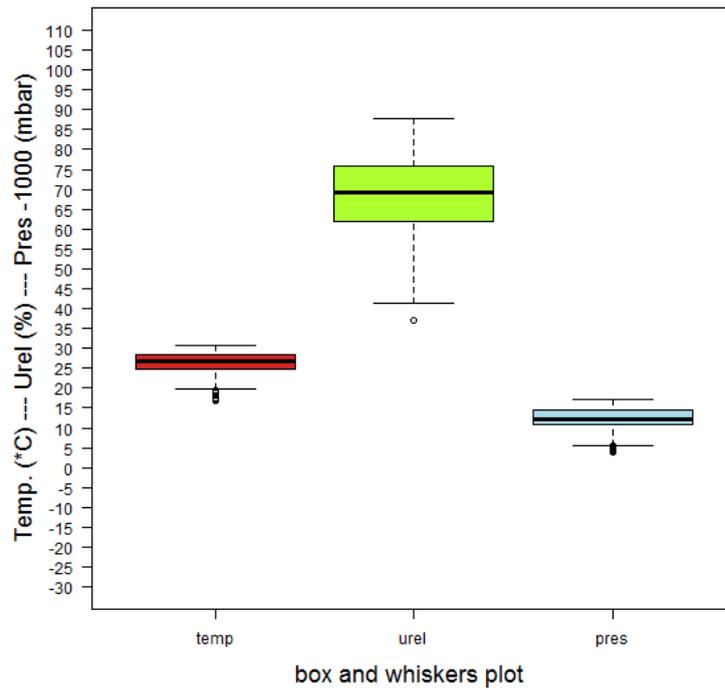
pressione massima: 2020-08-22 - 1017.3 (mbar)  
pressione minima: 2020-08-30 - 1003.8 (mbar)

Nella figura sottostante è riportata la rosa dei venti misurata dal mezzo mobile per la campagna in oggetto, le ore totali di campionamento sono 512, delle quali per 351 ore il vento spirava dal mare verso la terra.





**Temperatura, Umidita' Rel. e Press. Mezzo Mobile 2**



## 4 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.

È 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 (Tabella 2).

Per completezza, di seguito sono riportati i valori limiti per la protezione della salute umana stabiliti dal D.lgs. n.155/2010 (2008/50/CE).

Tabella 2: Valori limite per D.lgs. n.155/2010

Limiti della protezione della salute umana D.lgs. n.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 più 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. n.155/2010 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.

Sono state anche effettuate delle misure di stima della concentrazione oraria di PM10 e PM2.5.

Tabella 3: Inquinanti atmosferici e rispettivi tempi di mediazione

Inquinanti (Mezzo mobile)	Tempo di mediazione	Unità di misura
NO	1 ora	μg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	1 ora	μg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	1 ora	μg/m <sup>3</sup>
CO	1 ora	mg/m <sup>3</sup>
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	1 ora	μg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	1 ora	μg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	1 ora	μg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	1 ora	μg/m <sup>3</sup>
PM10	24 ore	μg/m <sup>3</sup>
PM2.5	24 ore	μg/m <sup>3</sup>
PM <sub>x</sub>	1 ora	μg/m <sup>3</sup>

## 4.1 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;

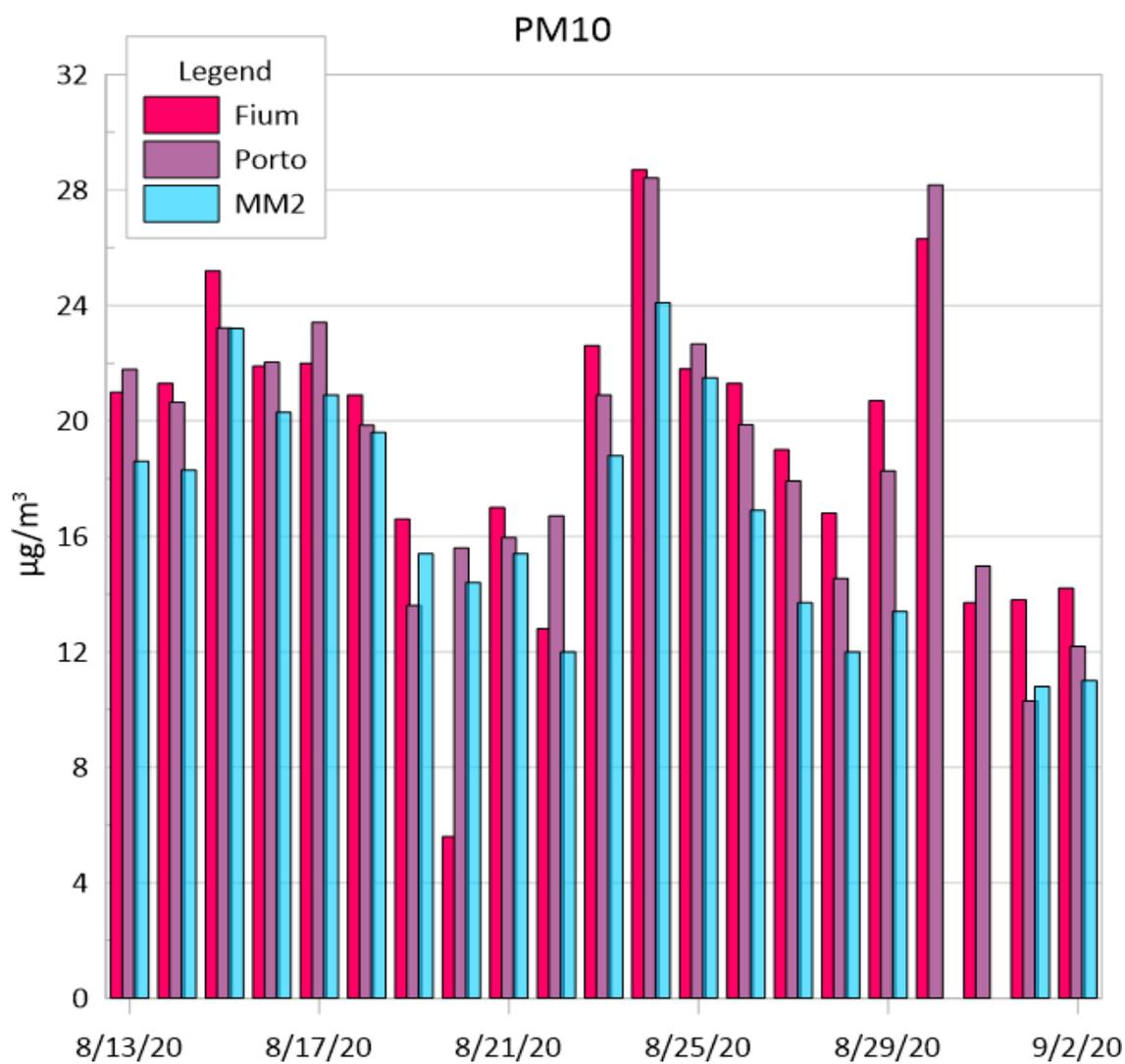


Figura 2: Valori giornalieri di PM10 per il MM2, Civ. Porto e Fiumaretta

## 4.2 Particolato atmosferico PM2.5

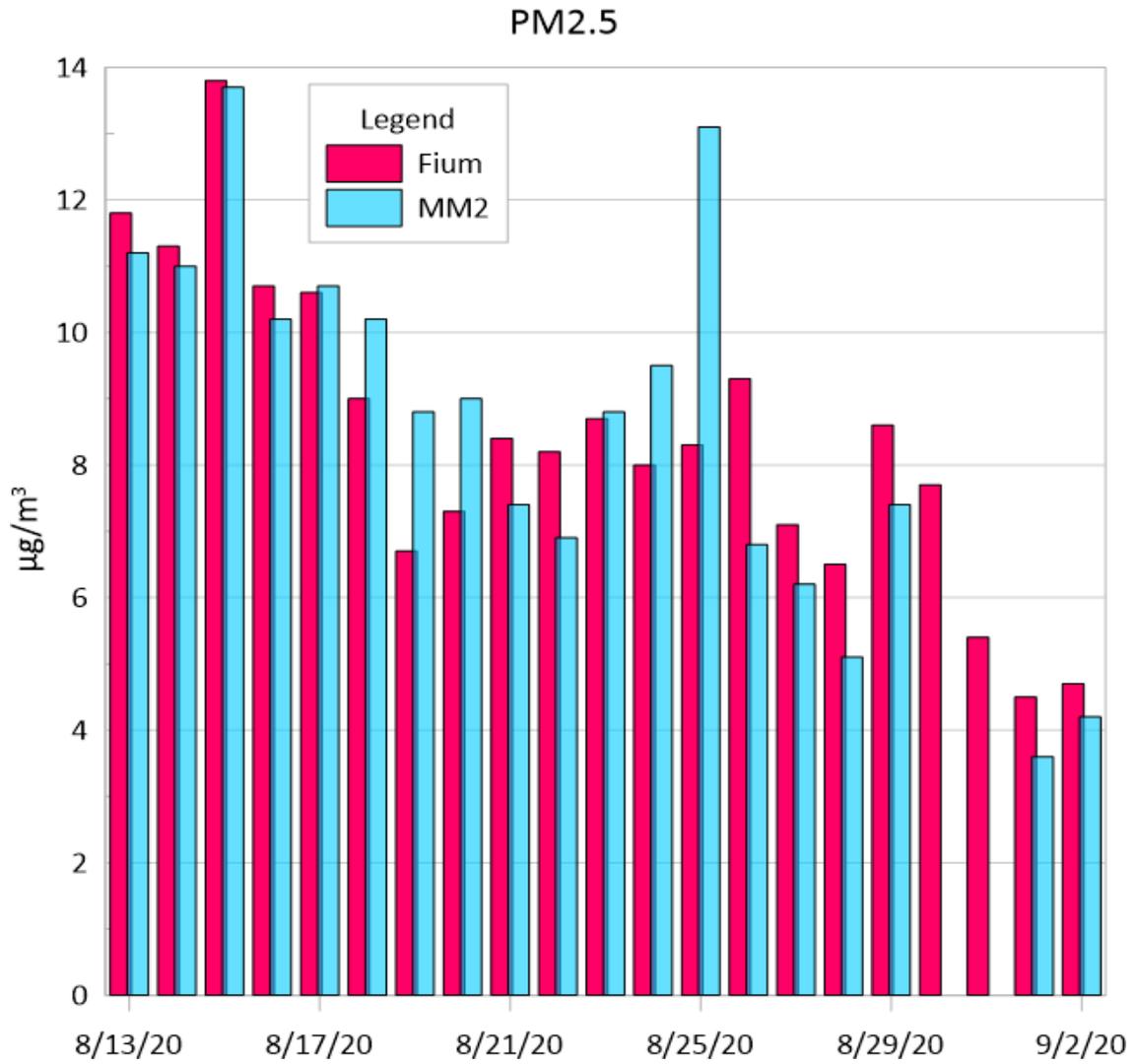


Figura 3: Valori giornalieri di PM2.5 per il MM2 e Fiumaretta

### 4.3 PM con optical particle counters

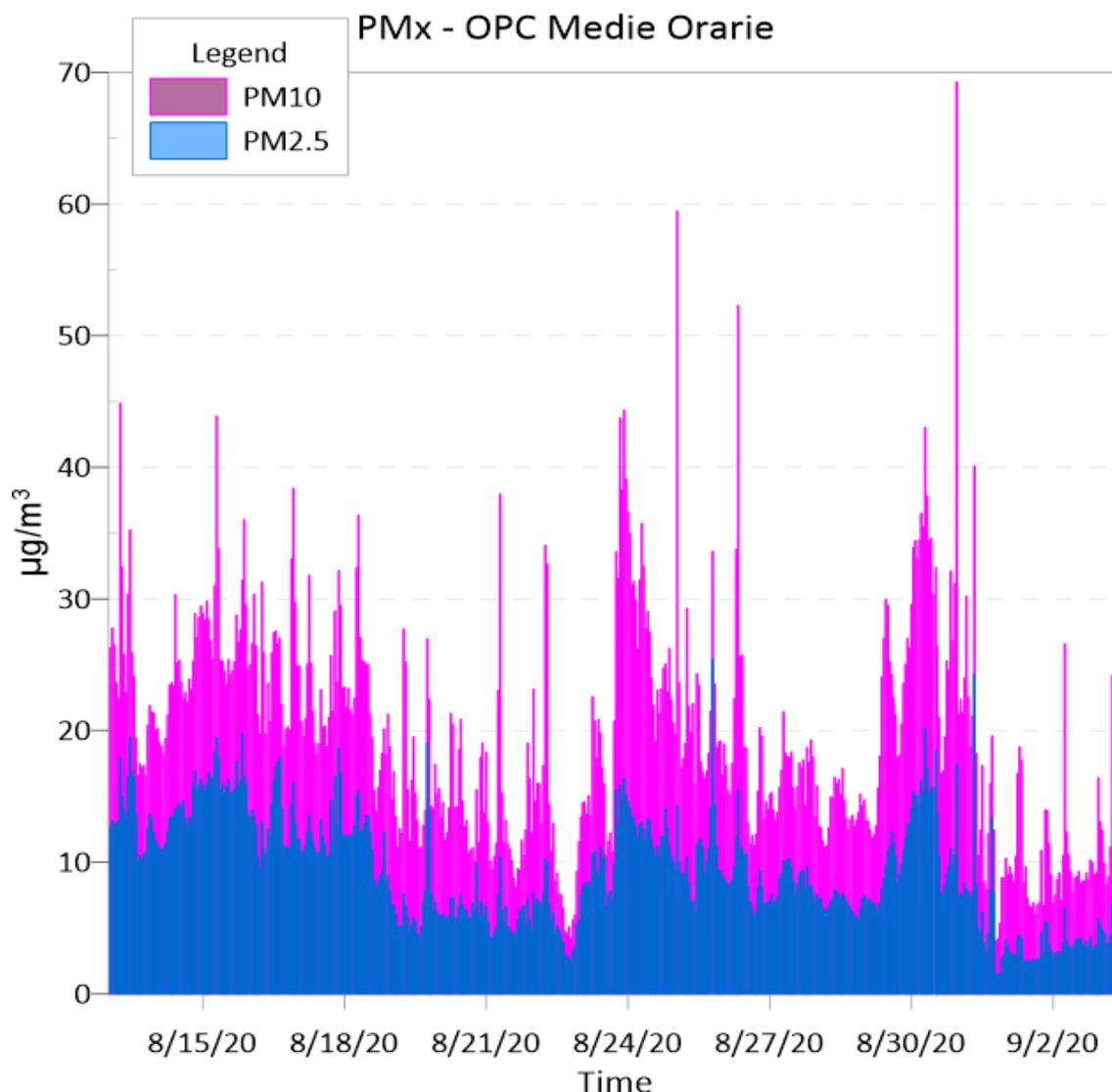


Figura 4: Valori di PM10 e PM2.5 misurati ogni 15 minuti

L'analizzatore usato per questo tipo di misura è il FIDAS 200 (PALAS), è un misuratore di polveri atmosferiche in tempo reale, con tecnologia ottica multicanale che consente la determinazione continua e contemporanea del particolato totale (TSP), del PM10 (misura certificata ai sensi del D.lgs n.155/2010), del PM4, del PM2.5 e PM1. Le misure di PM10 e PM2.5 sono certificate equivalenti al metodo di riferimento ai sensi del D.lgs n.155/2010 e l'analizzatore Fidas 200 è dotato di certificato di conformità alla UNI EN 16450/2017 rilasciato dal TÜV. Gli andamenti misurati con lo strumento basato su tecnologia OPC sono simili a quelli misurati con gli analizzatori PM che utilizzano il contatore  $\beta$  (come medie giornaliere).

#### 4.4 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;

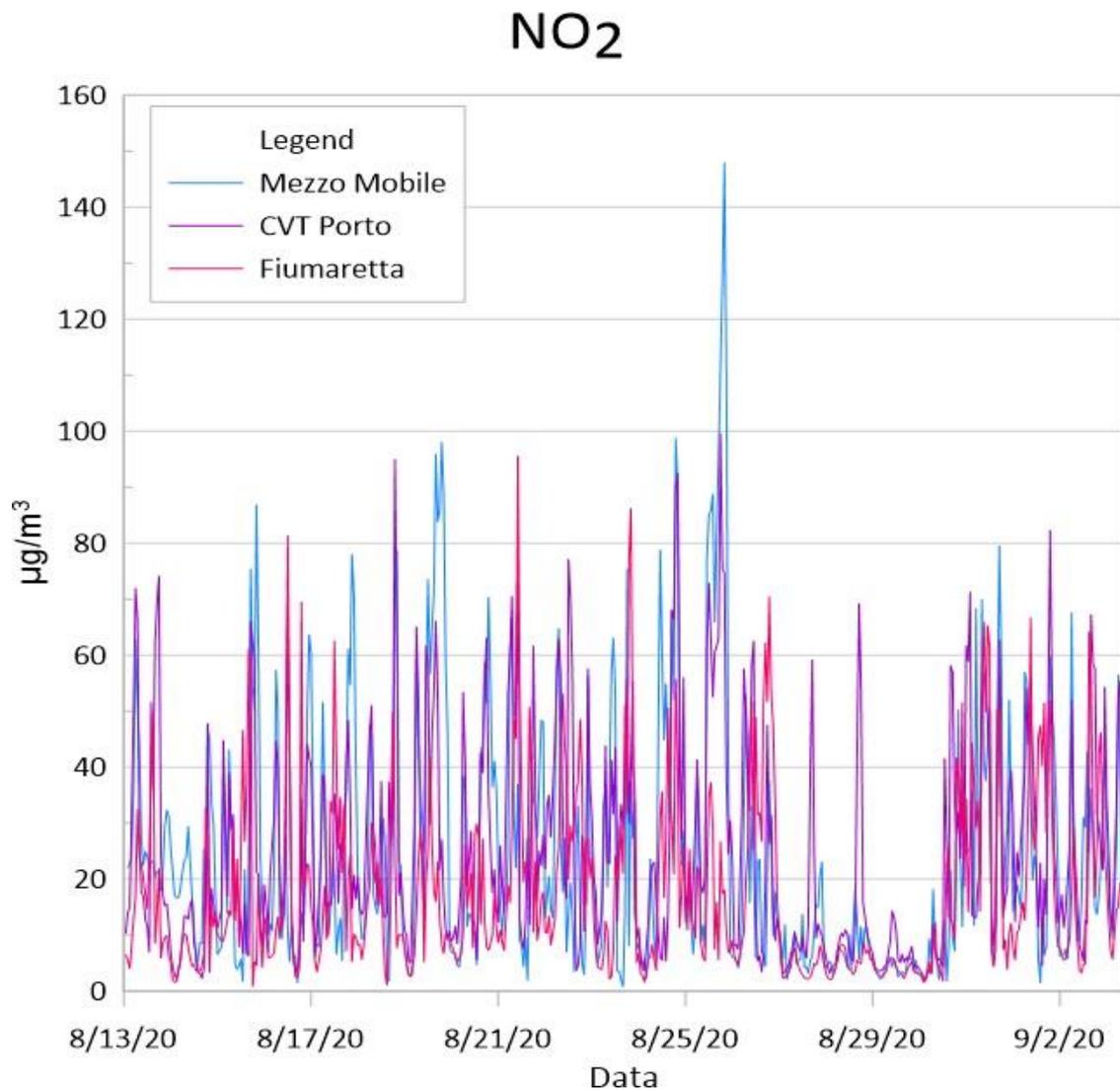


Figura 5: Valori orari di NO<sub>2</sub> per il MM2, Civ. Porto e Fiumaretta

## 4.5 Ossido d'azoto NO

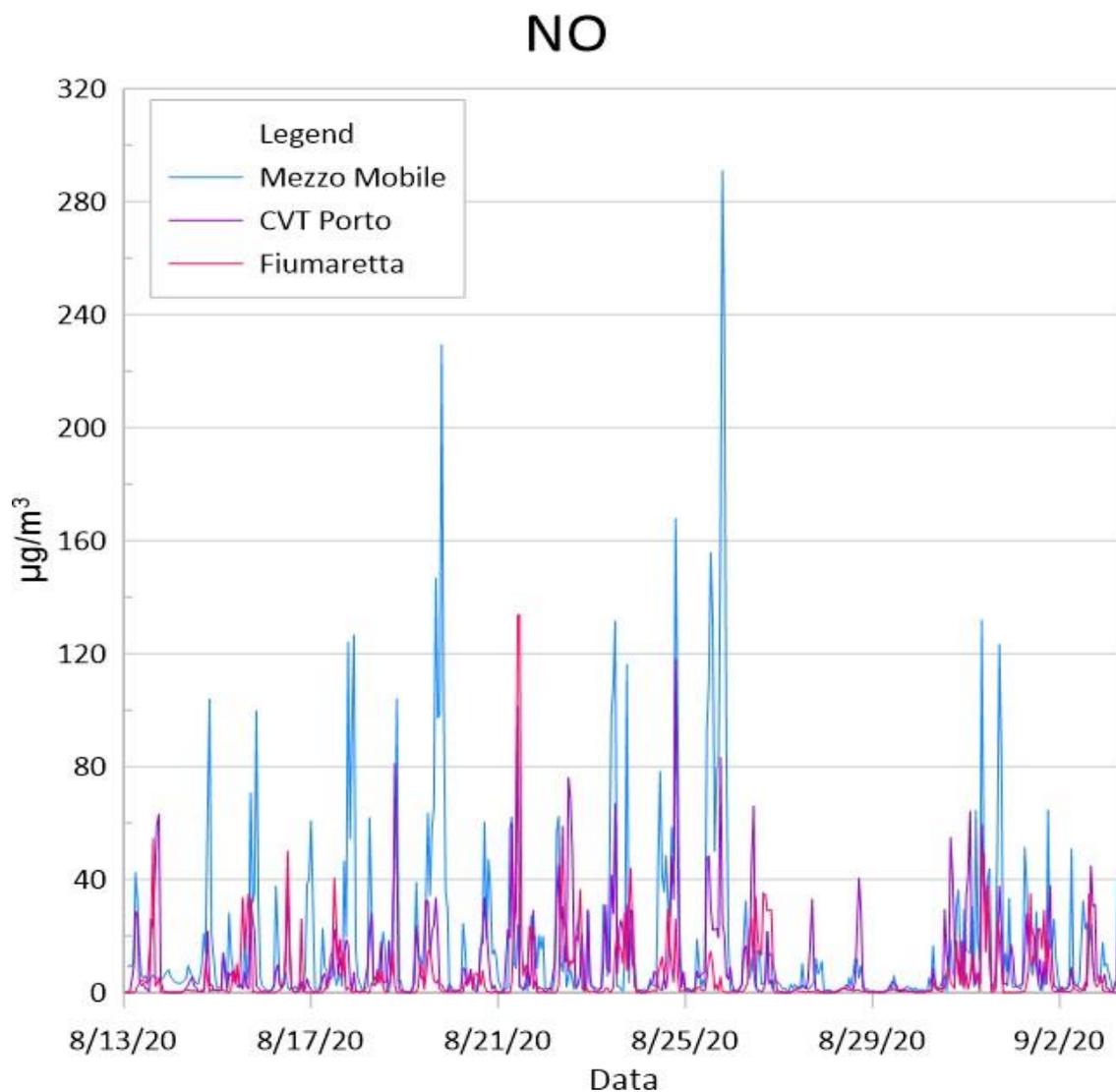


Figura 6: Valori orari di NO per il MM2, Civ. Porto e Fiumaretta

## 4.6 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;

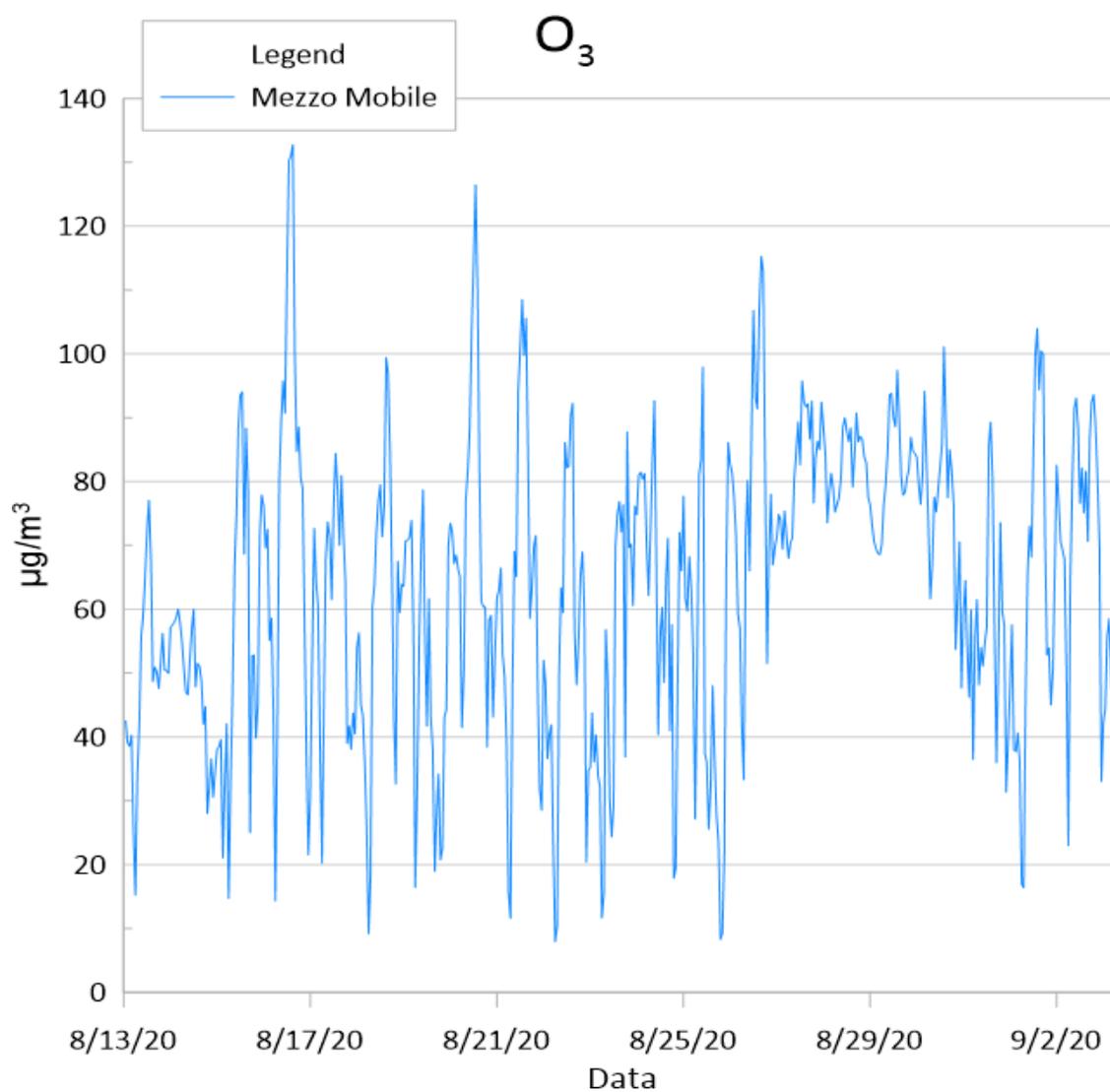


Figura 7: Valori orari di O<sub>3</sub> per il MM2

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

Valore limite 350 µg/m<sup>3</sup> delle concentrazioni medie orarie;

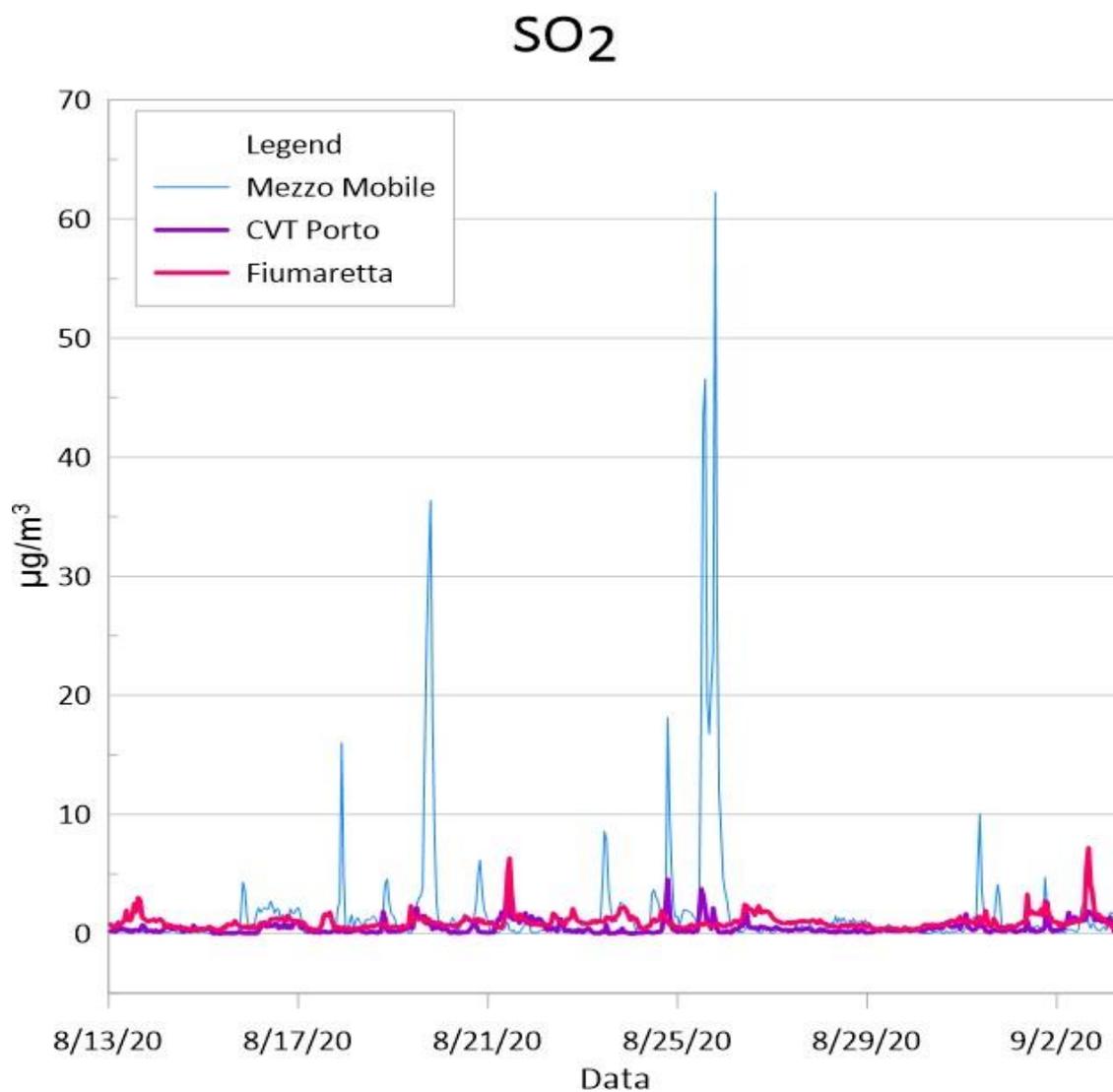


Figura 8: Valori orari di SO<sub>2</sub> per il MM2, Civ. Porto e Fiumaretta

## 4.8 Benzene C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

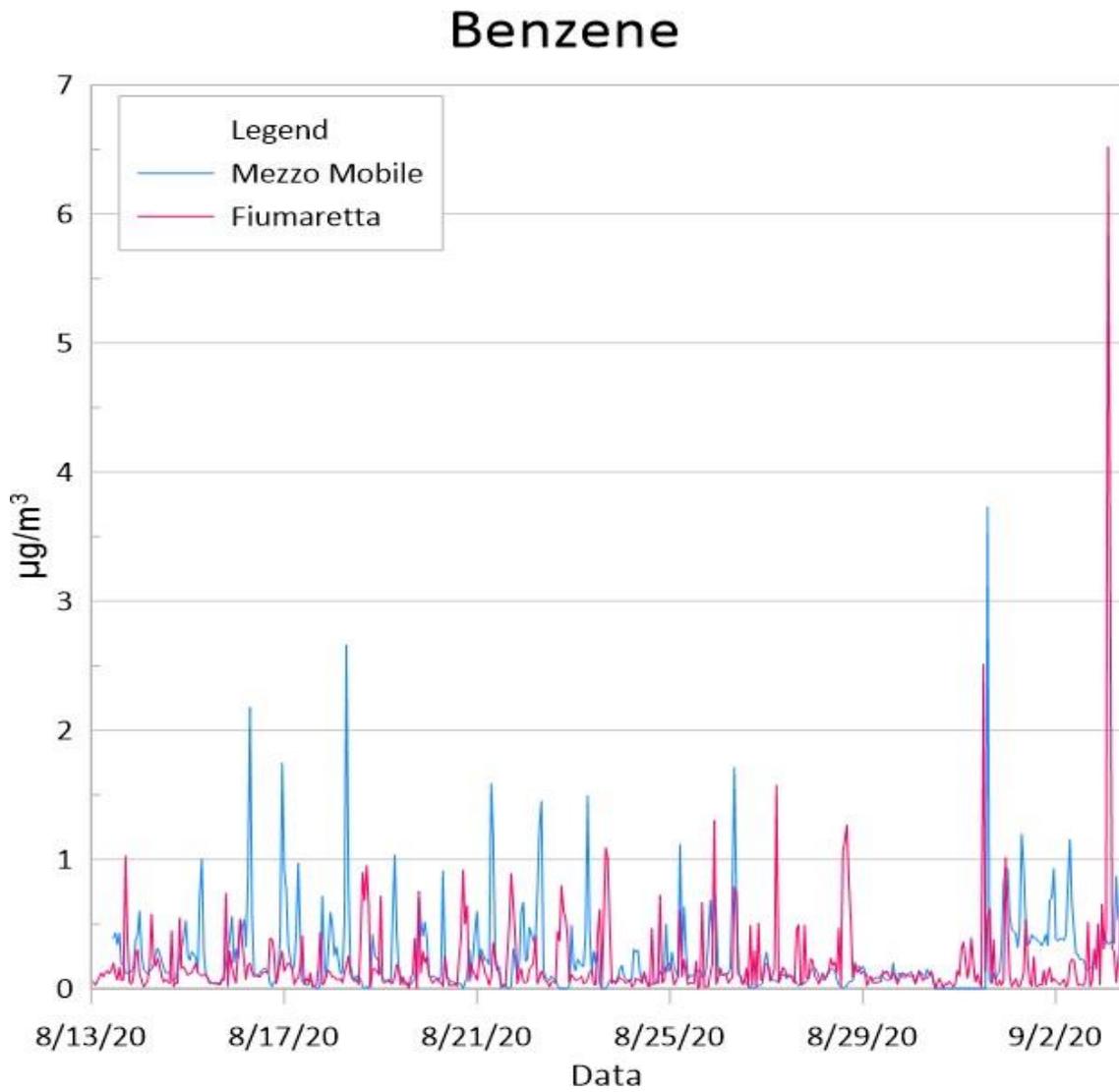


Figura 9: Valori orari di Benzene per il MM2 e Fiumaretta

## 5 Analisi dei dati del monitoraggio

Le concentrazioni delle diverse sostanze inquinanti rilevate durante la campagna svolta nel periodo 13 agosto – 3 settembre 2020, 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 5°.

Nella tabella seguente sono riportati le statistiche per il periodo della campagna per il Mezzo Mobile e per le stazioni di Civitavecchia Porto e Fiumaretta.

Le unità di misura sono in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per tutti gli inquinanti tranne che per il CO in  $\text{mg}/\text{m}^3$

Tabella 4: Statistica dei risultati per il Mezzo Mobile 2, Civitavecchia Porto e Fiumaretta

MM2	dati	Max	Min	Media	5° PERC.*	50° PERC.*	95° PERC.*
NO	488	291	0.1	18.6	0.6	5.2	93
NO <sub>2</sub>	488	147.9	0.8	25.4	3	18	72.7
NO <sub>x</sub>	488	572.8	1.5	53.8	4	27.7	219.3
O <sub>3</sub>	511	132.8	8	63.4	22.1	66.3	96.4
PM10	19	24.1	10.8	16.9	11	16.9	23.3
PM25	19	13.7	3.6	8.6	0.3	8.8	13.2
SO <sub>2</sub>	487	62.3	0	1.9	0	0.5	5.7
Benz	456	3.7	0	0.3	0	0.1	0.9
CO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

C.Pt.	dati	Max	Min	Media	5° PERC.*	50° PERC.*	95° PERC.*
NO	491	118	0	10.1	0.1	3	41.3
NO <sub>2</sub>	491	99.5	2	25.8	4.2	19.1	64
NO <sub>x</sub>	491	270.5	2.2	41.3	4.6	24.6	129.4
O <sub>3</sub>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PM10	21	28.4	10.3	19.1	12.2	19.9	28.2
PM25	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SO <sub>2</sub>	492	4.5	0	0.5	0	0.3	1.5
Benz	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
CO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Fium.	dati	Max	Min	Media	5° PERC.*	50° PERC.*	95° PERC.*
NO	491	133.8	0	5.9	0	0.7	28.9
NO <sub>2</sub>	491	95.5	0.8	18.2	2.6	11.9	51.5
NO <sub>x</sub>	491	300.1	1.5	27.7	3.2	13.8	98.4
O <sub>3</sub>	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PM10	21	28.7	5.6	19.2	12.8	20.9	26.3
PM2.5	21	13.8	4.5	8.4	4.7	8.3	11.8
SO <sub>2</sub>	491	7.2	0.2	1	0.4	0.8	2
Benz	491	6.5	0	0.2	0	0.1	0.7
CO	513	0.3	0	0.2	0.1	0.2	0.3

## 6 Conclusioni

La durata limitata della campagna di misura 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 tra misure mezzo mobile, Civitavecchia Porto e Fiumaredda

	PM10		PM2,5		NO <sub>2</sub>		C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>		SO <sub>2</sub>		CO		O <sub>3</sub>	
Campagna <sup>+</sup>	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 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] *													
	Media periodo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]													
	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 di 10 [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ] come massimo su media mobile 8 ore *													
	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 *													
	<b>Mob</b>	16.9	0	8.6	25.4	0	0.3	0	0	NA	0	0	0	0
<b>CPt</b>	19.1	0	NA	25.8	0	NA	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	
<b>Fiu</b>	19.2	0	8.4	18.2	0	0.2	0	0	0	NA	NA	NA	NA	

\* Numero di superamenti riferiti solo al periodo della campagna

Dalle misure e solo relativamente al periodo della campagna di monitoraggio non risultano superamenti degli standard normativi.

Analizzando i dati illustrati nei paragrafi precedenti emerge che i valori delle concentrazioni degli inquinanti misurati risultano in generale maggiori presso il laboratorio mobile rispetto alle stazioni di Fiumaretta distante circa 400 metri, e a quella di Civitavecchia Porto circa 500 metri.