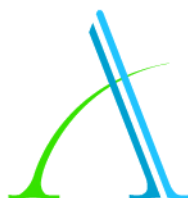


REPORT CAMPAGNA DI MONITORAGGIO CON MEZZO MOBILE

[3 agosto – 7 settembre 2021]

Porto di Civitavecchia (RM)



ARPALAZIO

AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO

Anno 2021



1 Posizione, data e luogo del monitoraggio

Comune	Civitavecchia (RM)
Località	Porto (RM)
Coordinate	Latitudine: 42,097391° Longitudine: 11,783565°
Durata Campagna	dal 03 Ago. al 07 sett.2021
Mezzo mobile utilizzato	Mezzo Mobile 72 - 2
Redazione documento	Settembre 2021

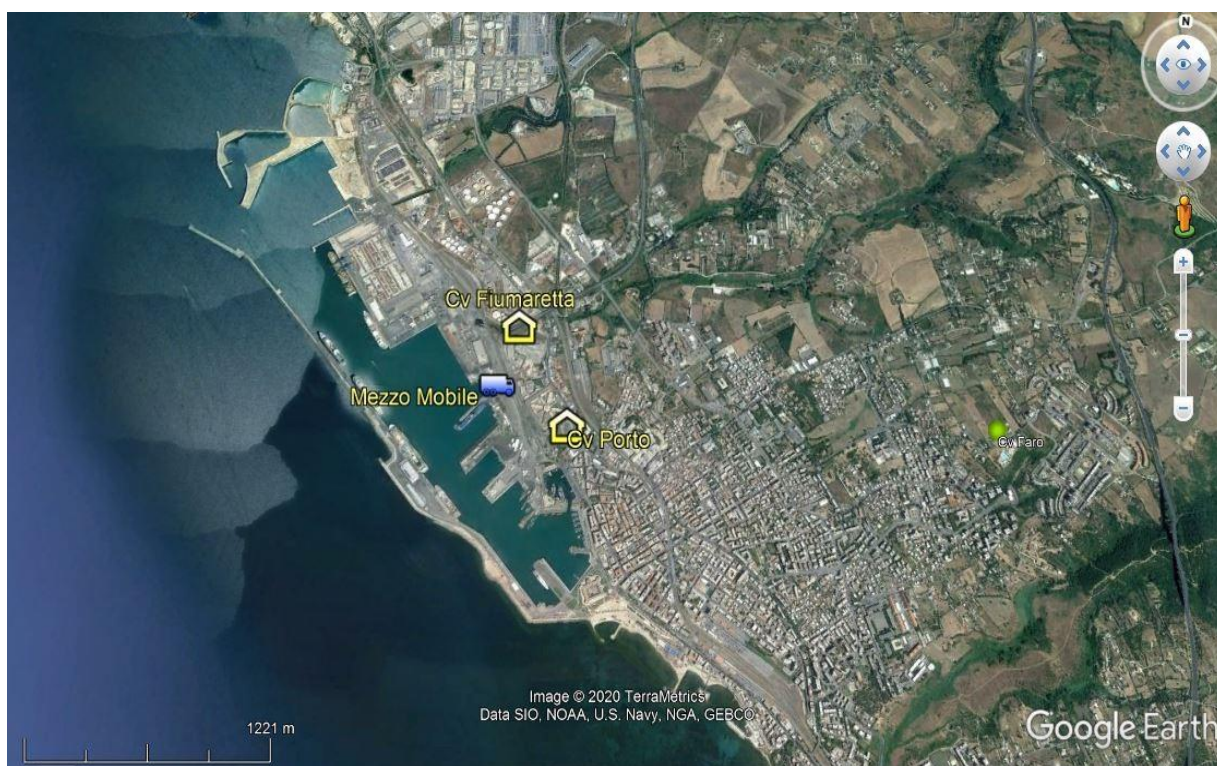


Figura 1: Mezzo Mobile presso il Porto di Civitavecchia e stazioni di misura fisse di Fiumaretta e Civitavecchia Porto distanti dal Mezzo Mobile circa 400 e 500 metri rispettivamente.

2 Scopo del monitoraggio

Il 20 luglio 2021 si è svolto presso la sede dell'Autorità di Sistema Portuale un tavolo tecnico che ha visto la partecipazione, oltre della stessa Autorità, del Comune di Civitavecchia, della Capitaneria di Porto e dell'ARPA Lazio. Nell'ambito dell'incontro è stato definito di effettuare nell'area portuale di Civitavecchia, in analogia con quella realizzata nel periodo 14 agosto al 03 settembre 2020, una nuova campagna di monitoraggio della qualità dell'aria.

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.8.

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 **3 agosto al 7 settembre 2021**.

Nella Tabella 1 sono riportate le dotazioni strumentali del mezzo mobile e delle centraline di monitoraggio 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 _x	API 200 E	Chemiluminescenza	X	X	X
SO ₂	API 100 E	Fluorescenza UV	X	X	X
POLVERI PM10	SWAM 5a Dual Channel	Det. grav. att. β	X		X
POLVERI PM10	Envea MP101	Det. grav. att. β		X	
POLVERI PM2.5	SWAM 5a Dual Channel	Det. grav. att. β	X		X
O ₃	API 400 E	Fotometria UV	X		
CO	THERMO 48i IR	Assorbimento IR			X
BTEX	Chromatotec	Cromatogra a PID	X		X
PM _x	Palas	OPC	X		
PM _x	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 di inquinamento misurati.

ANAGRAFICA

zona: Mezzo Mobile 2
periodo: dal 2021-08-03 al 2021-09-08
giorni di monitoraggio TOTALI: 37
giorni di monitoraggio COMPLETI: 33

I dati fanno riferimento ai giorni completi

PRECIPITAZIONI

cumulata totale campagna: 0 (mm)
giorno maggiormente piovoso - cumulata: - 0 (mm)
giorni senza pioggia: 33
giorni con pioggia: 0
perc. giorni piovosi: 0 %

UMIDITA' RELATIVA

umidita' massima: 88.1 %
umidita' minima: 32.1 %

VENTO

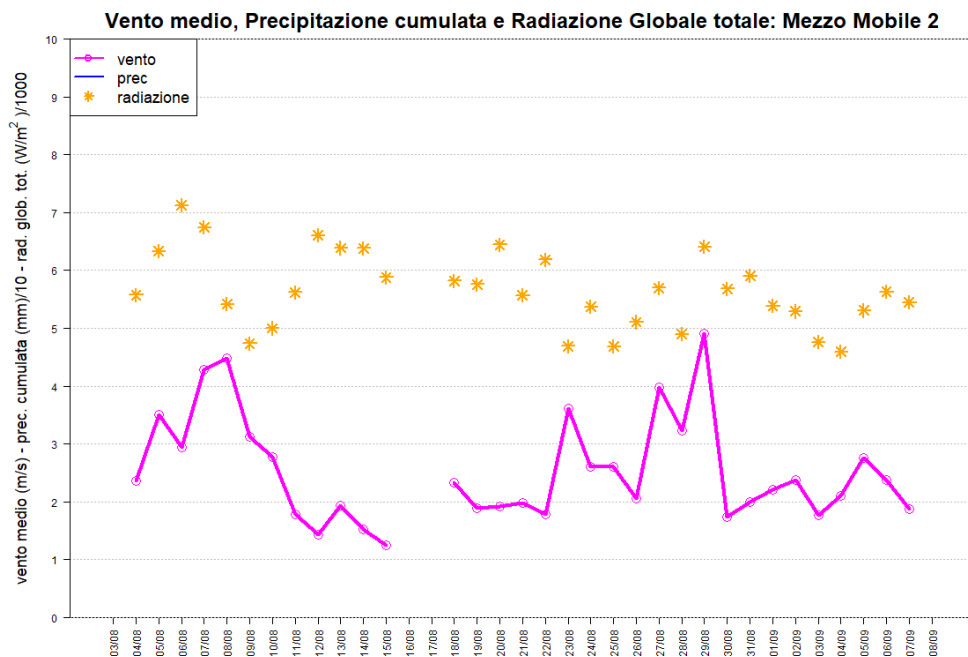
vento medio: 2.32 (m/s)
vento massimo: 2021-08-29 16:00 - 8.26 (m/s)
settore prevalente: S-SE
vento medio settore prevalente: 3.82 (m/s)

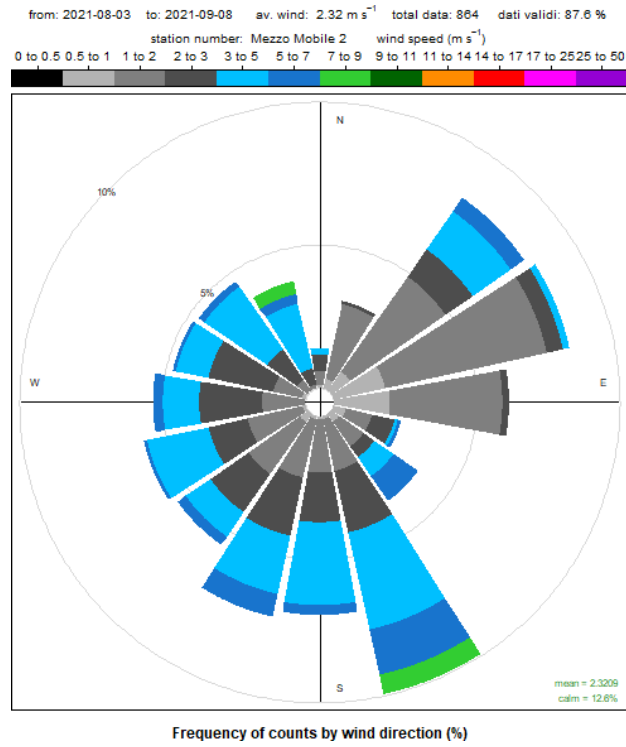
RADIAZIONE

integrale radiazione massima: 2021-08-06 - 7124 (W/m²) integrale
radiazione minima: 2021-09-04 - 4596 (W/m²)

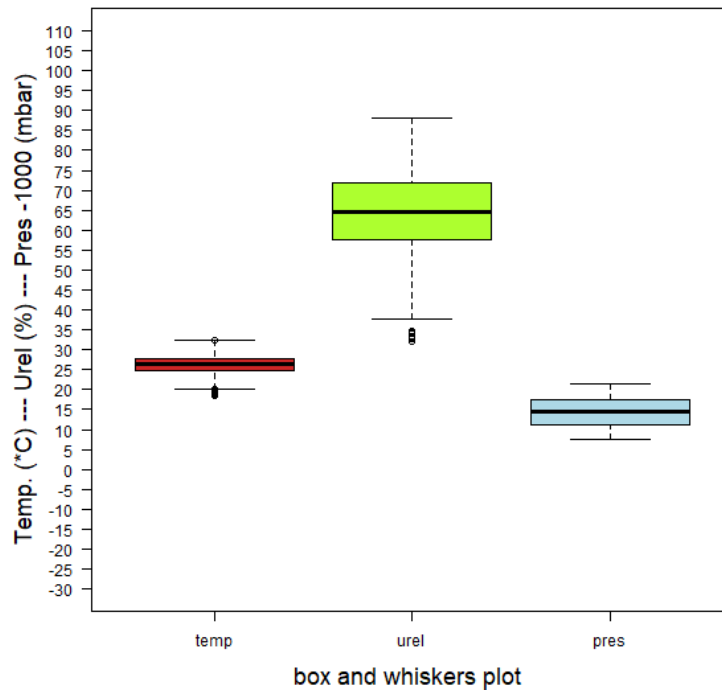
PRESSIONE

pressione massima: 2021-09-02 - 1021.3 (mbar)
pressione minima: 2021-08-28 - 1007.4 (mbar)





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. 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. 155/2010 (2008/50/CE).

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

Limiti della 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 ₂	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 ₃	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 ₂	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 mg/m^3 come massimo giornaliero della media mobile su 8 ore

Le misure istantanee di concentrazione delle specie gassose (NO_x, SO₂, O₃, ...), congruentemente con quanto stabilito dalla normativa (direttiva 2008/50/CE e d.lgs. 155/2010e s.m.i), sono state mediate a livello orario, mentre le misure di particolato sottile (PM10e 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	Unit di misura
NO	1 ora	μg/m ³
NO ₂	1 ora	μg/m ³
NO _x	1 ora	μg/m ³
CO	1 ora	mg/m ³
C ₆ H ₆	1 ora	μg/m ³
SO ₂	1 ora	μg/m ³
O ₃	1 ora	μg/m ³
SO ₂	1 ora	μg/m ³
PM10	24 ore	μg/m ³
PM2.5	24 ore	μg/m ³
PM _x	1 ora	μg/m ³

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;

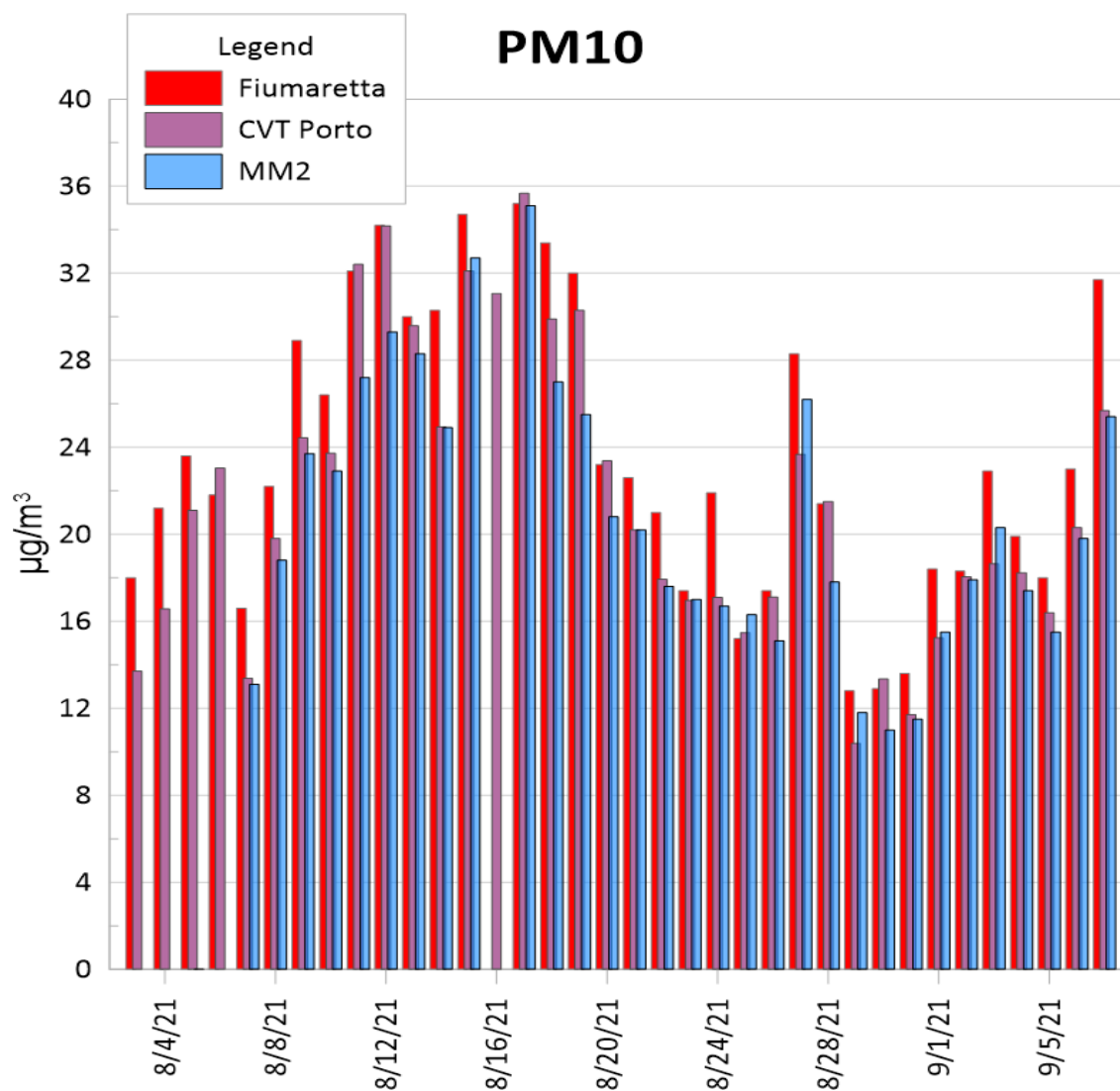


Figura 2: Valori giornalieri di PM10 nel periodo suddetto per il MM2, Civ. Porto e Fiumaretta

4.2 Particolato atmosferico PM2.5

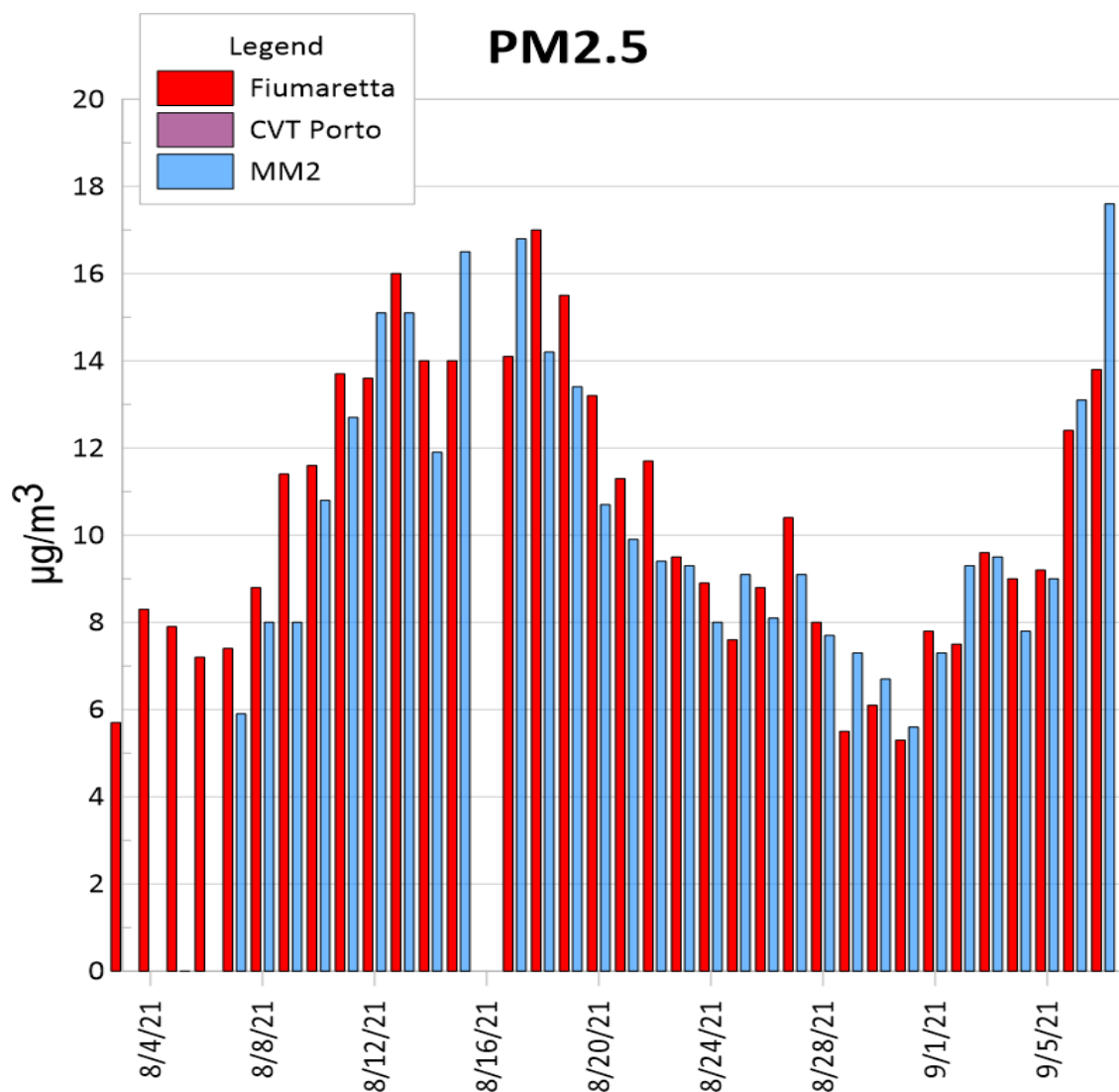


Figura 3: Valori giornalieri di PM2.5 nel periodo suddetto per il MM2 e Fiumaretta

4.3 PM con optical particle counters

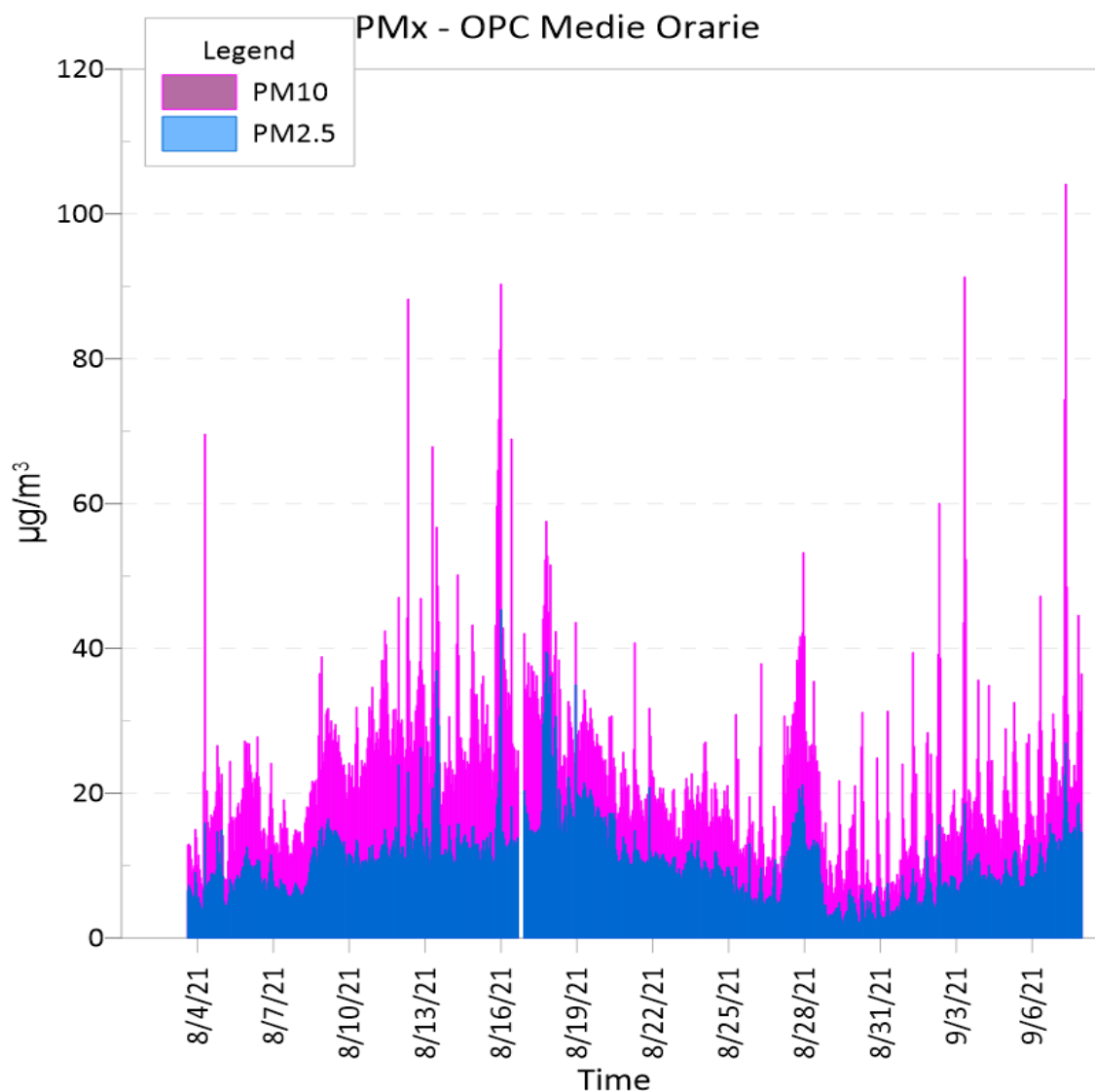


Figura 4: Valori di PM10 e PM2.5 nel periodo suddetto misurati ogni 15 minuti

L'analizzatore usato per questo tipo di misura 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 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 155/2010 e l'analizzatore Fidas 200 dotato di certificato di conformità alla UNI EN 16450/2017 rilasciato dal TÜV. Come si può notare gli andamenti sono simili agli analizzatori PM con il contatore β (come medie giornaliere).

4.4 Biossido d'azoto NO₂

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;

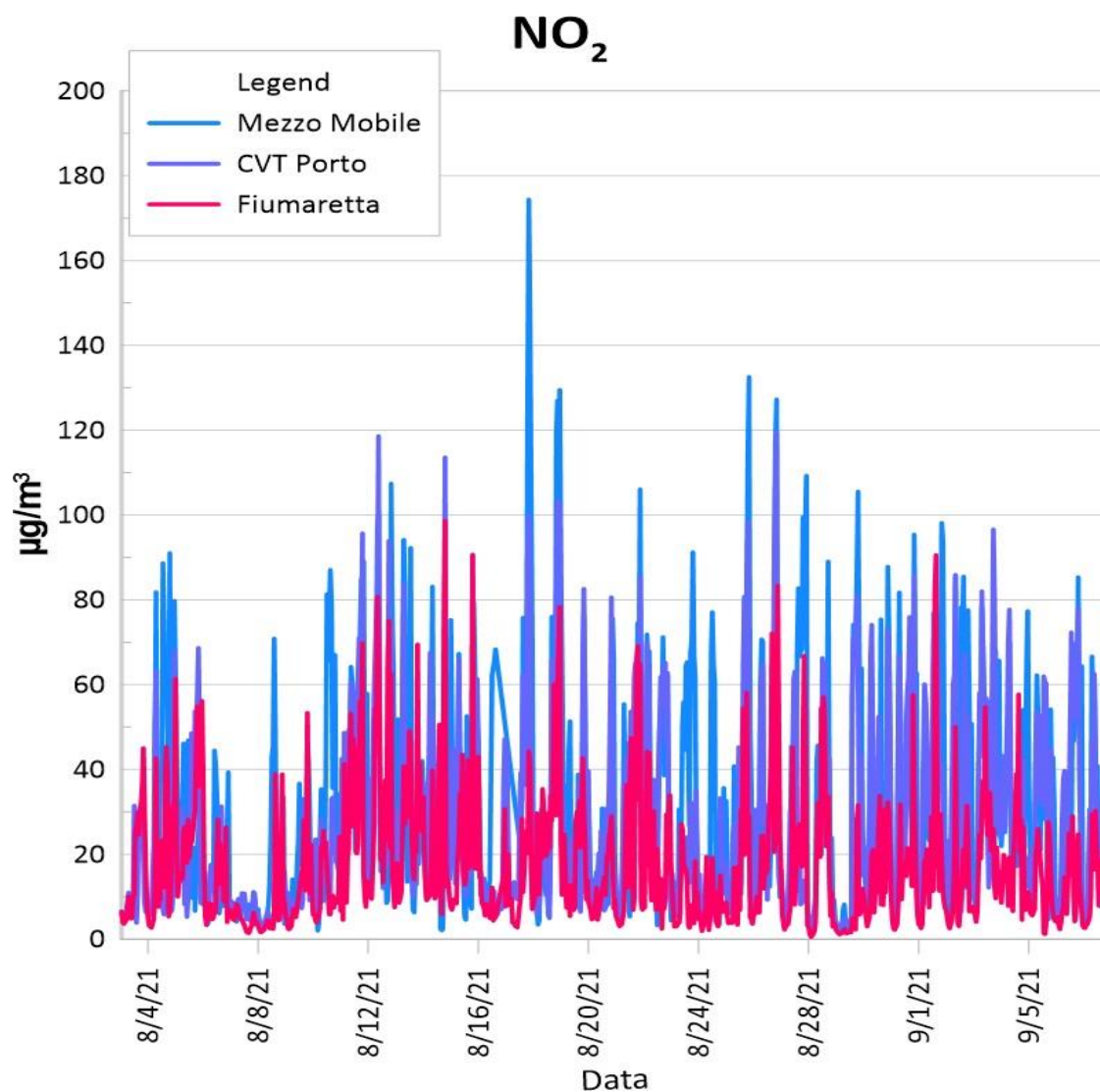


Figura 5: Valori orari di NO₂ nel periodo suddetto per il MM2, Civ. Porto e Fiumaretta

4.5 Ossido d'azoto NO

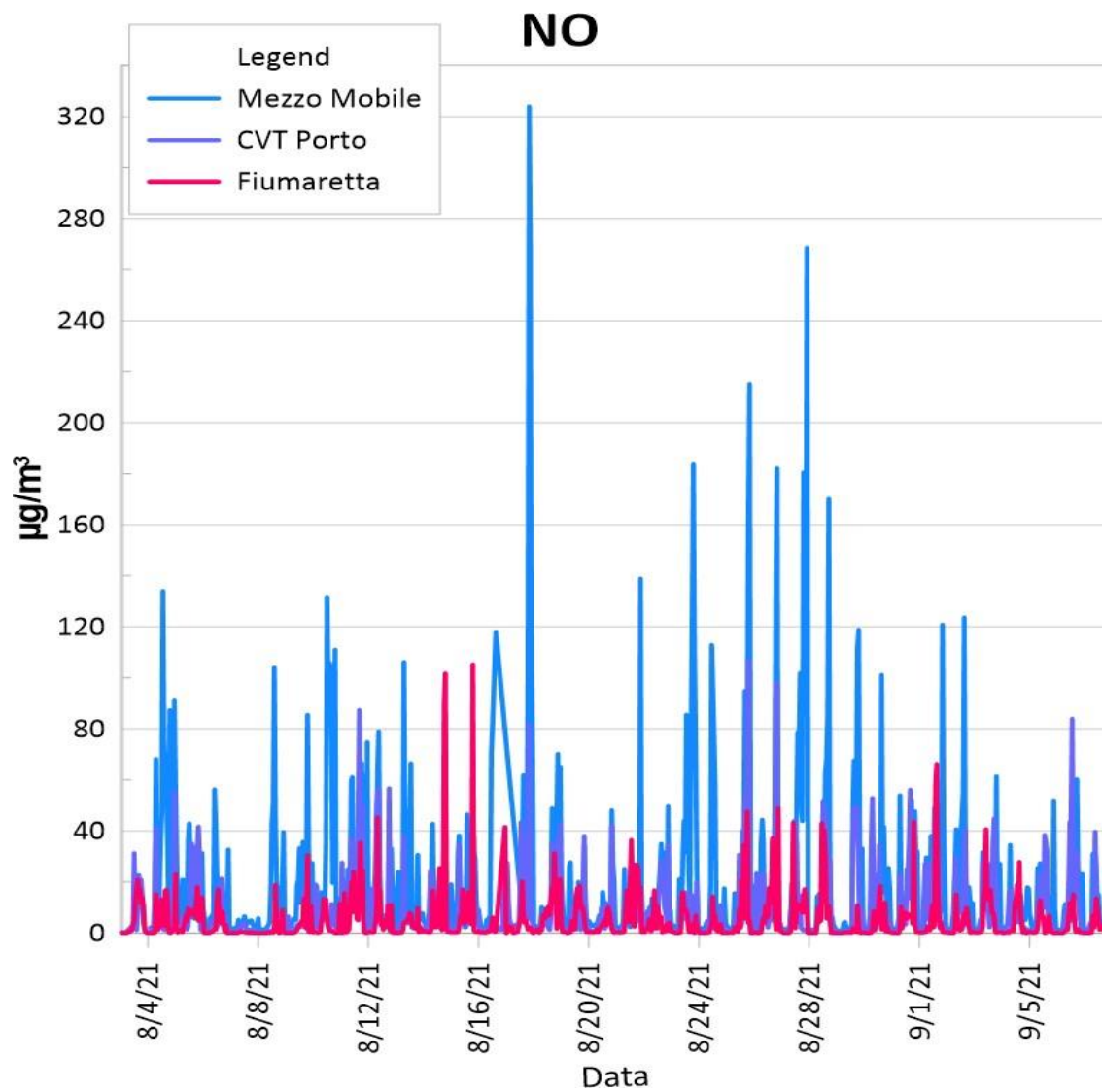


Figura 6: Valori orari di NO nel periodo suddetto per il MM2, Civ. Porto e Fiumaretta

4.6 Ozono O₃

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;

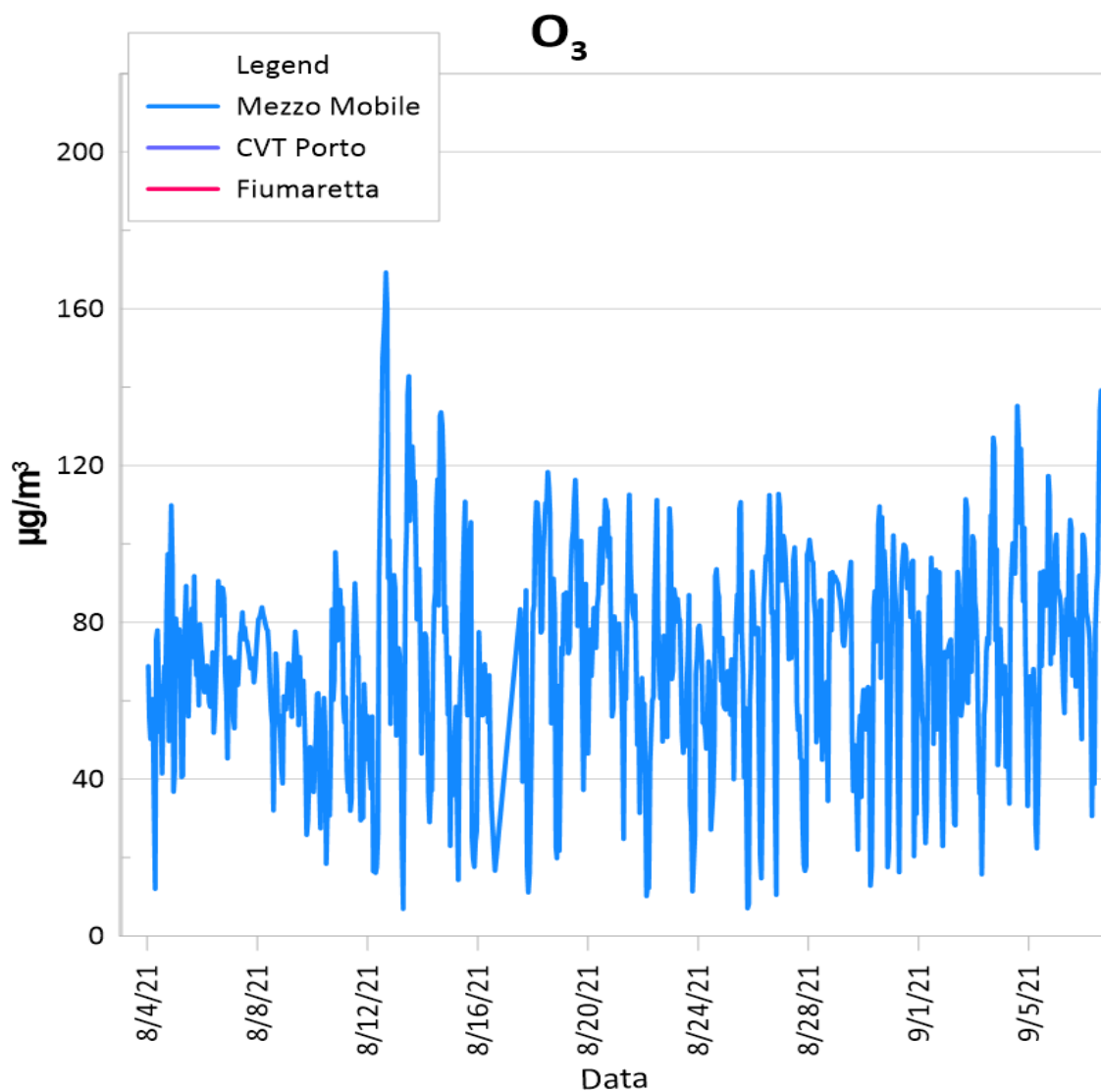


Figura 7: Valori orari di O₃ nel periodo suddetto per il MM2

4.7 Anidride solforosa SO₂

Valore limite 350 µg/m³ delle concentrazioni medie orarie;

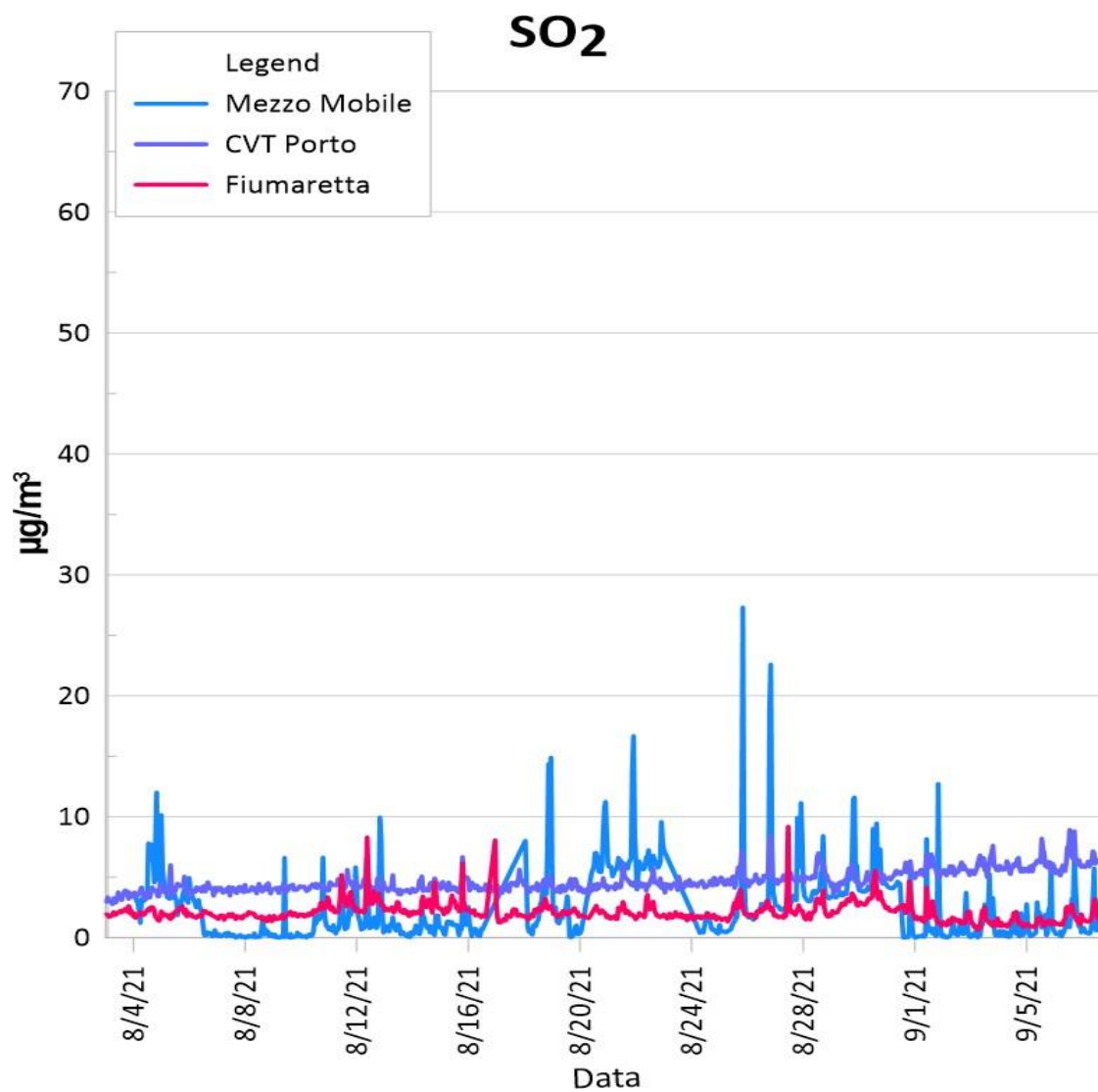


Figura 8: Valori orari di SO₂ nel periodo suddetto per il MM2, Civ. Porto e Fiumaretta

4.8 Benzene C₆H₆

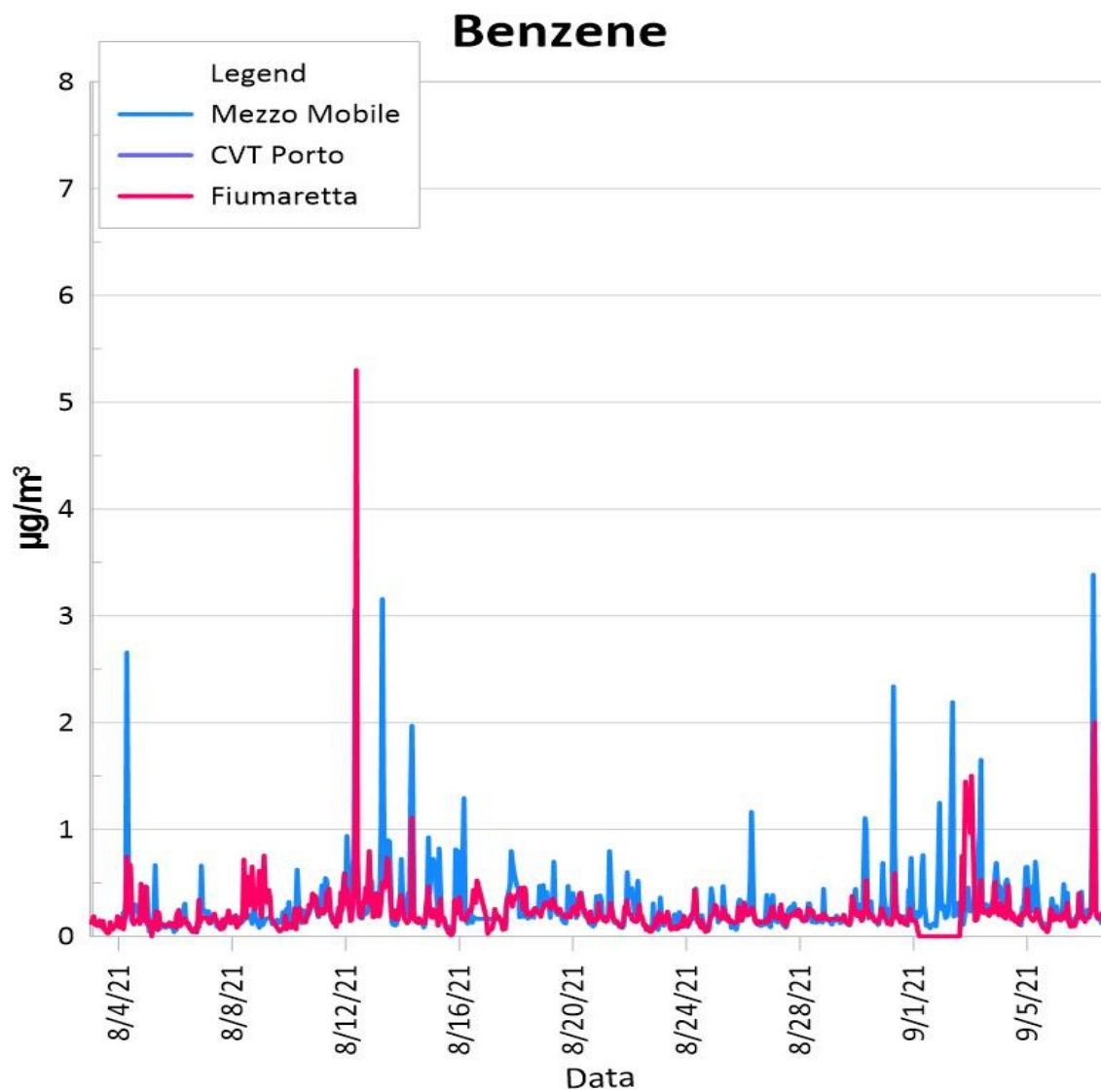


Figura 9: Valori orari di Benzene nel periodo suddetto per il MM2 e Fiumaretta

5 Analisi dei dati del monitoraggio

Le concentrazioni delle diverse sostanze inquinanti rilevate durante la campagna, 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, Civitavecchia Porto e Fiumaretta (rispettivamente).

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

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

<u>MM2</u>	<u>dati</u>	<u>Max</u>	<u>Min</u>	<u>Media</u>	<u>5° PERC.*</u>	<u>50° PERC.*</u>	<u>95° PERC.*</u>
NO	786	324	0.8	20.6	1.5	7.5	83.6
NO2	787	174.4	1.8	33.1	4.1	24.6	83.1
NOx	786	656.6	3.4	64.5	7	39.1	211.4
O3	817	169.3	6.8	70.5	23.5	71.3	110.7
PM10	32	35.1	0	20.1	11.3	19.3	30.8
PM25	32	17.6	0	10.1	0.3	9.3	16.6
SO2	740	27.3	0	2.4	0	1.3	7.2
Benz	806	3.4	0	0.3	0.1	0.2	0.7
CO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

<u>C.Pt.</u>	<u>dati</u>	<u>Max</u>	<u>Min</u>	<u>Media</u>	<u>5° PERC.*</u>	<u>50° PERC.*</u>	<u>95° PERC.*</u>
NO	823	106.9	0.1	9.3	0.4	3.3	38
NO2	823	119.5	2.5	27.8	5.1	20.4	70.3
NOx	823	268.4	2.9	42.1	6.2	25.3	125
O3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PM10	36	35.7	10.4	21.6	12.9	20.2	32.8
PM25	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
SO2	826	8.9	0	4.7	3.7	4.4	6.3
Benz	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
CO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

<u>Fium.</u>	<u>dati</u>	<u>Max</u>	<u>Min</u>	<u>Media</u>	<u>5° PERC.*</u>	<u>50° PERC.*</u>	<u>95° PERC.*</u>
NO	804	105.3	0	5.1	0	1.1	18.8
NO2	808	98.6	0.5	17.7	2.6	12.7	50.4
NOX	807	269.3	0.7	29.7	3.3	18.6	87.4
O3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PM10	35	35.2	12.8	23.4	13.4	22.2	34.4
PM2.5	35	17	5.3	10.3	5.6	9.5	15.6
SO2	811	9.2	0.6	2.1	1.1	1.9	3.2
Benz	786	5.3	0	0.2	0.1	0.2	0.5
CO	842	0.2	0	0.1	0	0.1	0.1

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 Fiumaretta

	PM10	PM2,5	NO ₂	C ₆ H ₆	SO ₂	CO	O ₃				
Campagna ⁺	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 [mg/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 [*]				
Mob20.1	0	10.1	33.1	0	0.3	0	0	NA	0	0	0
CPt21.6	0	NA	27.8	0	NA	0	0	NA	NA	NA	NA
Fiu 23.4	0	10.3	17.7	0	0.2	0	0	0	NA	NA	NA

^{*} Numero di superamenti riferiti solo al periodo della campagna

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

Per quanto riguarda le misure i dati mostrano che per i composti azotati, le concentrazioni medie sono lievemente più alte nella stazione limitrofa alla banchina del porto (Mezzo Mobile 2), mentre per il particolato atmosferico, SO₂, benzene risultano molto simili, in tutte e tre le stazioni di misura.

Nella tabella n.6 vengono riportate il numero di misure e le medie misurate con il laboratorio mobile presso la banchina n.8 nelle due campagne di misure: quella svolta nel 2020 (campionamento dal 14 agosto al 3 settembre) e quella del 2021 (campionamento dal 3 agosto al 7 settembre).

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 con valori leggermente maggiori nel 2021.

Tabella 6: Differenze tra la campagna 2020 e 2021

	2020	2021	2020	2021
	dati		media	
	N°ro	N°ro	[µg/m ³]	[µg/m ³]
NO ₂	489	787	25.4	33.1
NO _x	488	786	53.8	64.5
O ₃	511	817	63.4	70.5
PM10	19	32	16.9	20.1
PM25	19	32	8.6	10.1
SO ₂	487	740	1.9	2.4
Benz	456	806	0.3	0.3

A cura di: DSA.SQU.CER
Vs. 27 settembre 2021