

# Qualità dell'aria al porto di Civitavecchia: progetti, studi, monitoraggi e controlli

Le attività di monitoraggio nell'area portuale di Civitavecchia

Donatella Occhiuto | Centro Regionale della Qualità dell'Aria | ARPA Lazio

# CIVITAVECCHIA: fonti di pressione

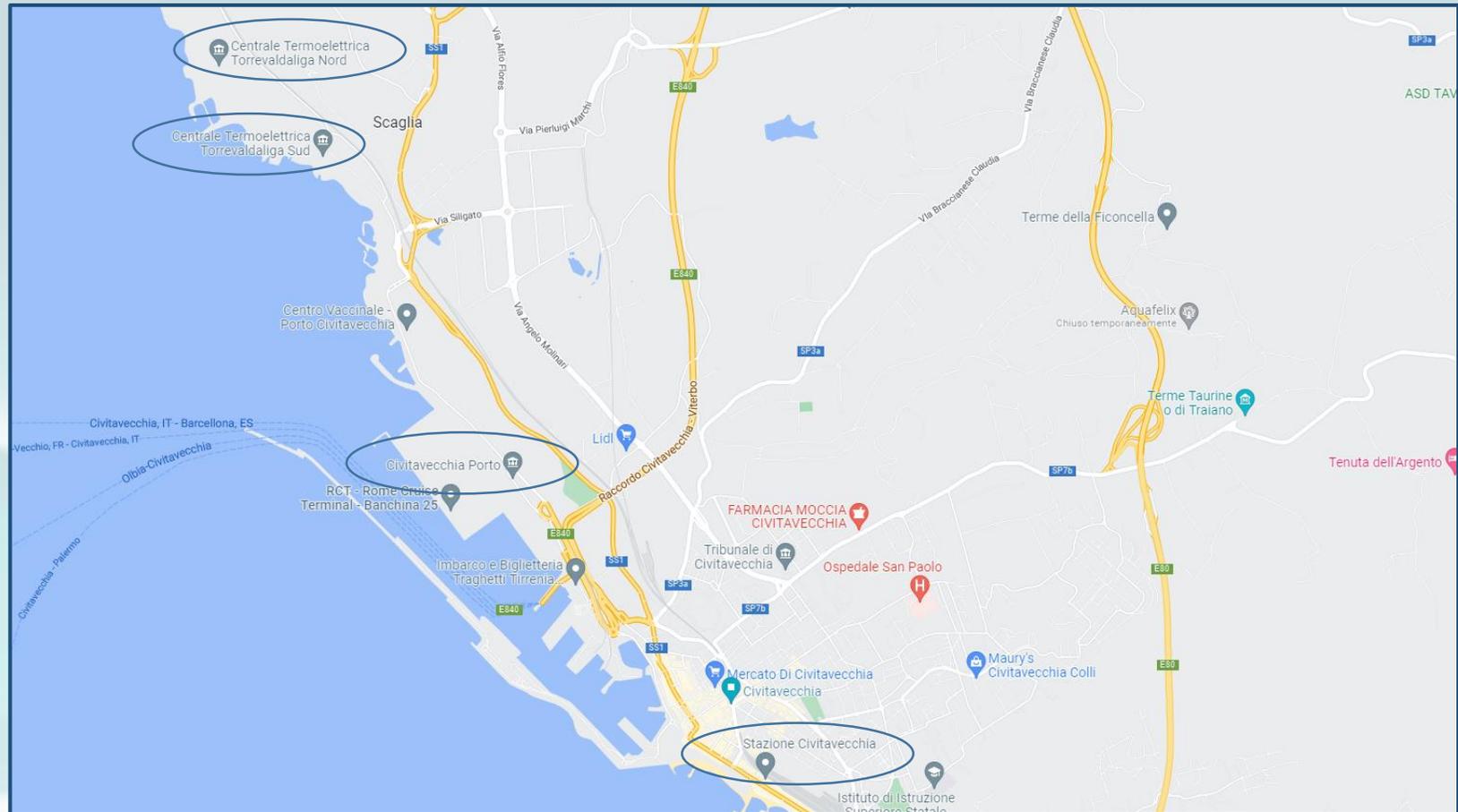
Centrali TVS TVN

A12 Roma- Tarquinia Nord

Aurelia SS1

Rete ferroviaria Roma- Pisa

Il porto costituisce uno dei principali nodi di collegamento tra le catene di trasporto nazionale e internazionale e le relative attività economiche.



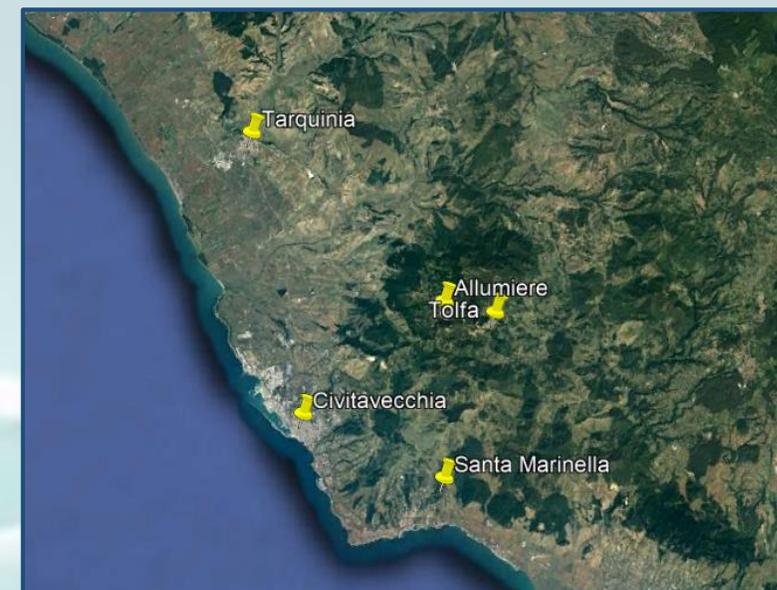
## Qualità dell'aria a Civitavecchia

L'ARPA Lazio dal 2000 si occupa della qualità dell'aria nel comprensorio di Civitavecchia.

- febbraio 2009: Convenzione Quadro tra ARPA Lazio e AdSP per lo svolgimento di attività di monitoraggio ambientale
- maggio 2016: le centraline ex-Enel Torrevaldaliga Nord sono passate in gestione all'ARPA Lazio e inserite nella rete regionale (convenzione tra ARPA Lazio, Regione Lazio e comune di Civitavecchia)
- dicembre 2018: Rinnovo della Convenzione Quadro per il quinquennio 2019-2023
- dicembre 2018: Addenda alla Convenzione 2019-2023

Le informazioni relative al comprensorio di Civitavecchia sono disponibili sul sito web dell'Agenzia al link:

<https://www.arpalazio.it/web/guest/ambiente/aria/comprensorio-civitavecchia>



# Attività dell'ARPA Lazio

## Qualità dell'Aria a Civitavecchia

### ➤ Rete fissa di monitoraggio

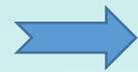
### ➤ Catena modellistica

### ➤ Campagne specifiche



#### A) Comprensorio di Civitavecchia:

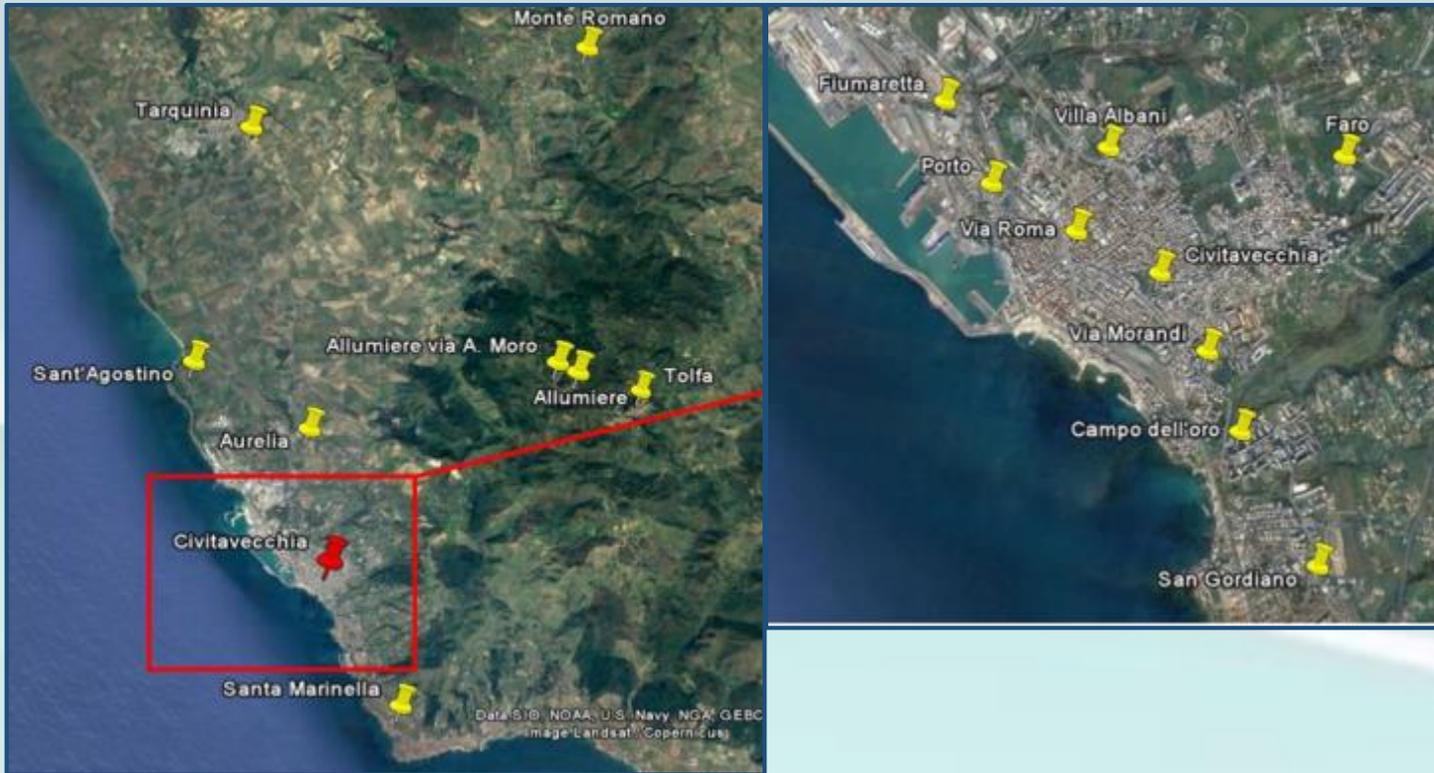
- A.1 PM nelle scuole
- A.2 Metalli e microinquinanti



#### B) Porto di Civitavecchia:

- B.1 Monitoraggio ambientale per opera strategica
- B.2 Monitoraggio con laboratori mobili
- B.3 Monitoraggio delle frazioni di PM

# La rete di monitoraggio di ARPA Lazio



55 centraline



46 centraline inserite nel Programma di  
Valutazione della qualità dell'aria

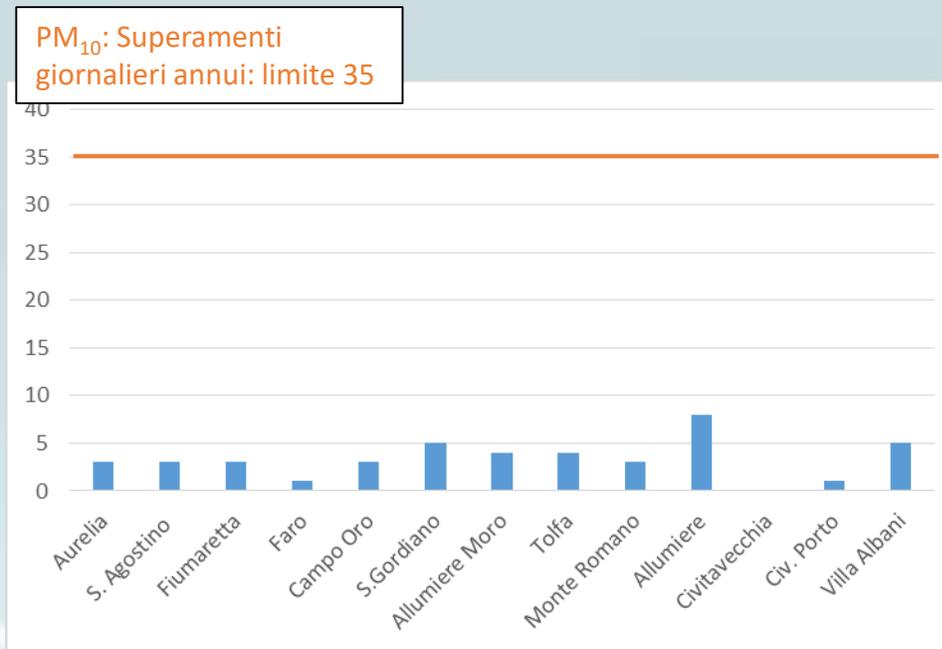
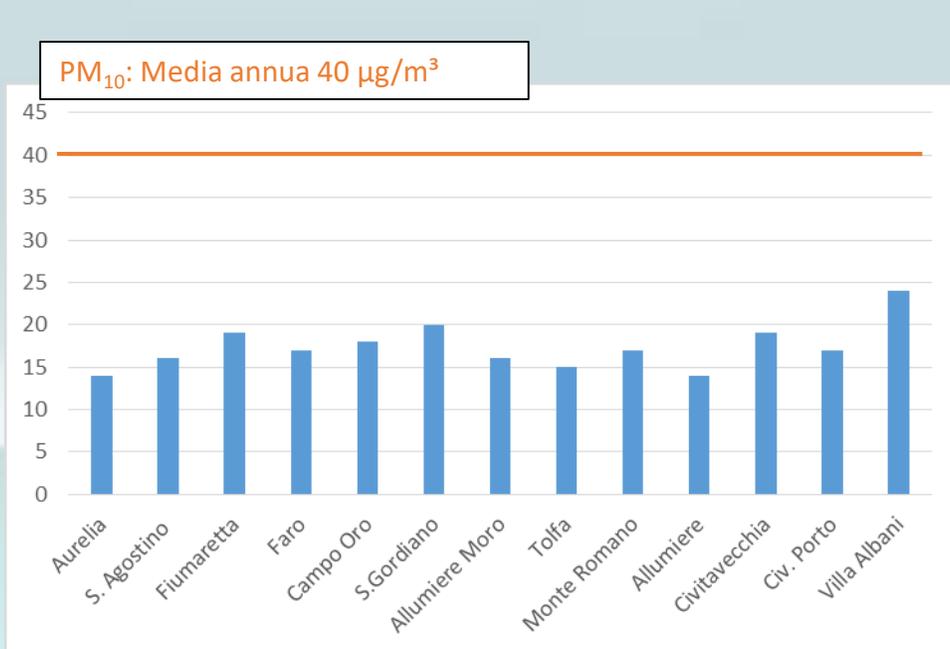
# La rete di monitoraggio nel comprensorio di Civitavecchia



CENTRALINE EX-ENEL GESTITE DALL'ARPA LAZIO															
COMUNE	PROV.	NOME STAZIONE	NRO STAZ.	LAT.	LON.	S.L.M. (M)	PM10	PM2.5	NO <sub>x</sub>	BENZ.	SO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	IPA	METALLI
CIVITAVECCHIA	RM	AURELIA ^	101	42,137344	11,793163	72	X	-	X	-	-	-	-	-	-
CIVITAVECCHIA	RM	S. AGOSTINO	102	42,159947	11,742631	16	X	-	X	-	-	-	X	-	-
CIVITAVECCHIA	RM	FIUMARETTA	103	42,102158	11,784358	1	X	X	X	X	X	X	-	X	X
CIVITAVECCHIA	RM	FARO	104	42,098903	11,817692	174	X	X	X	-	X	-	-	-	-
CIVITAVECCHIA	RM	CAMPO DELL'ORO	105	42,081825	11,809336	74	X	X	X	-	X	-	-	-	-
CIVITAVECCHIA	RM	S. GORDIANO ^	106	42,073608	11,815916	87	X	-	X	-	-	-	-	-	-
ALLUMIERE	RM	ALLUMIERE VIA A. MORO ^	107	42,160972	11,900022	467	X	X	X	-	X	-	X	-	-
TOLFA	RM	TOLFA ^	108	42,152227	11,93583	576	X	-	X	-	-	-	-	-	-
SANTA MARINELLA	RM	SANTA MARINELLA ^	109	42,042419	11,833499	15	-	-	X	-	-	-	X	-	-
TARQUINIA	VT	TARQUINIA*	110	42,240389	11,766344	216	X	-	X	-	X	-	-	-	-
CIVITAVECCHIA	VT	MONTE ROMANO	111	42,268561	11,910914	286	X	-	X	-	-	-	-	-	-
CENTRALINE ARPA LAZIO															
COMUNE	PROV.	NOME STAZIONE	NRO STAZ.	LAT.	LON.	S.L.M. (M)	PM10	PM2.5	NO <sub>x</sub>	BENZ.	SO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	IPA	METALLI
ALLUMIERE	RM	ALLUMIERE	14	42,157741	11,908744	542	X	-	X	-	X	-	X	-	-
CIVITAVECCHIA	RM	CIVITAVECCHIA	15	42,091629	11,802466	26	X	-	X	-	X	X	X	X	X
CIVITAVECCHIA	RM	PORTO ^	60	42,097053	11,788354	6	X	-	X	-	X	-	-	-	-
CIVITAVECCHIA	RM	VILLA ALBANI	83	42,099363	11,798061	34	X	-	X	-	-	-	X	-	-
CIVITAVECCHIA	RM	VIA MORANDI ^	84	42,086803	11,806498	22	-	-	X	-	-	-	X	-	-
CIVITAVECCHIA	RM	VIA ROMA	85	42,094147	11,795509	21	-	-	X	-	-	X	-	-	-

\*non operativa ^ Non inserite nel progetto di rete

# Civitavecchia: qualità aria 2021

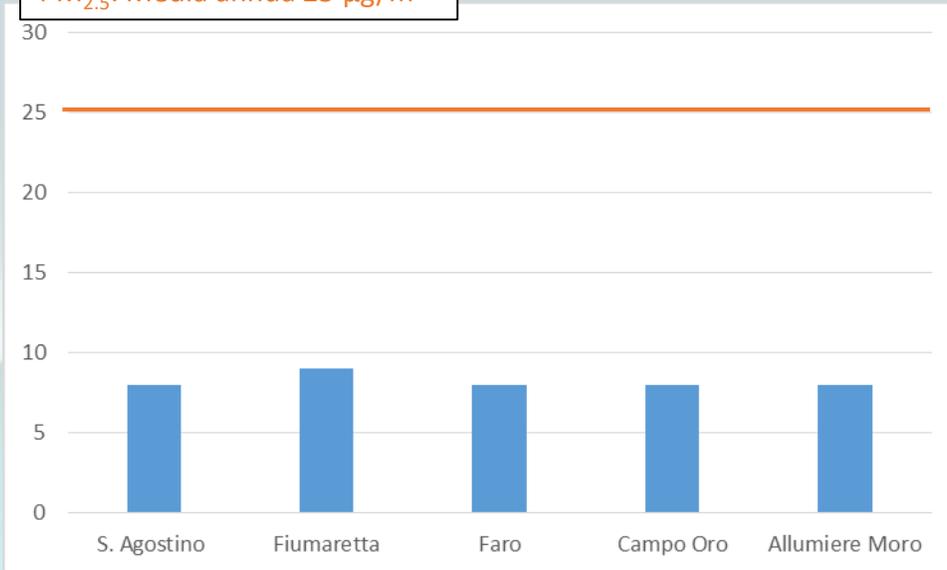


# Civitavecchia: qualità aria 2021

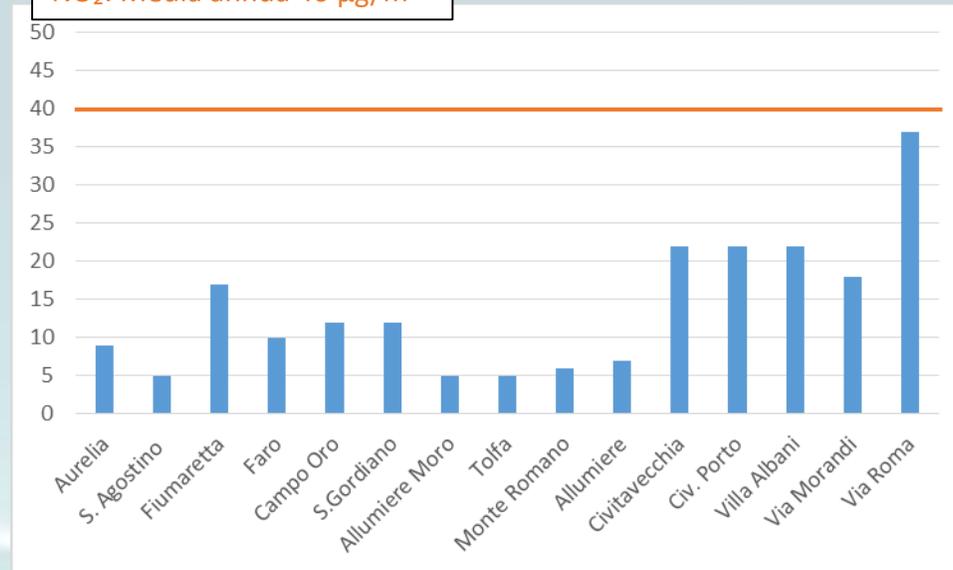


Sistema Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente

PM<sub>2.5</sub>: Media annua 25 µg/m<sup>3</sup>

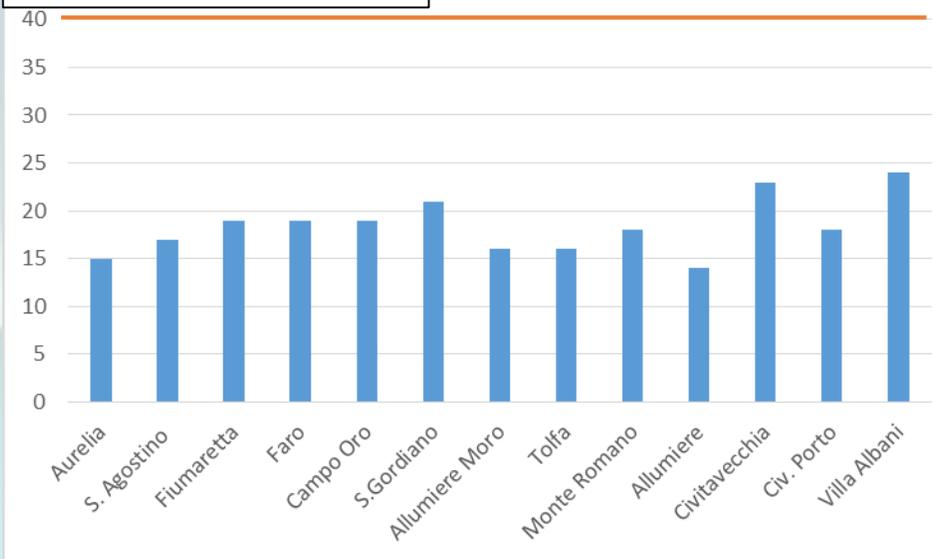


NO<sub>2</sub>: Media annua 40 µg/m<sup>3</sup>

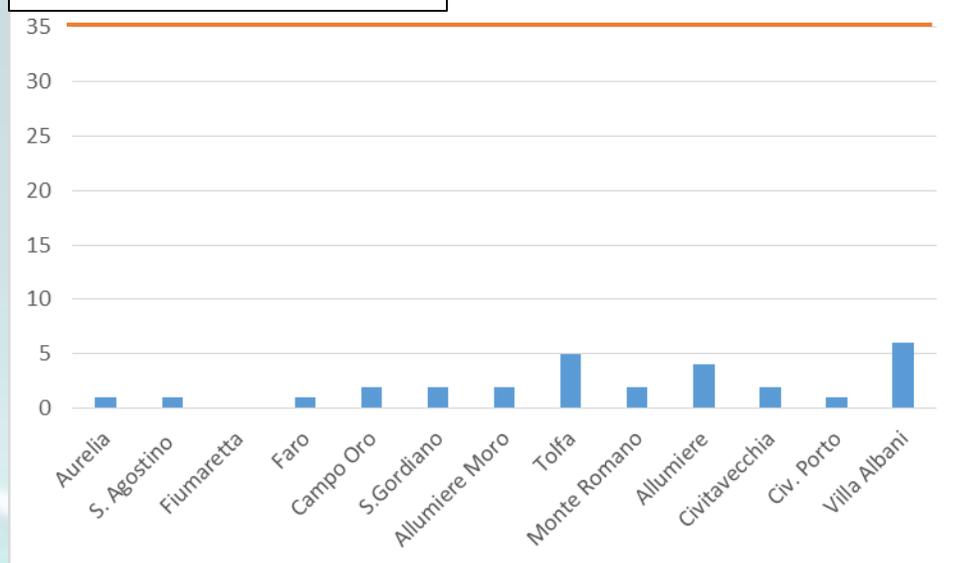


# Civitavecchia: qualità aria 2022 (parziale)

PM<sub>10</sub>: Media annua 40 µg/m<sup>3</sup>

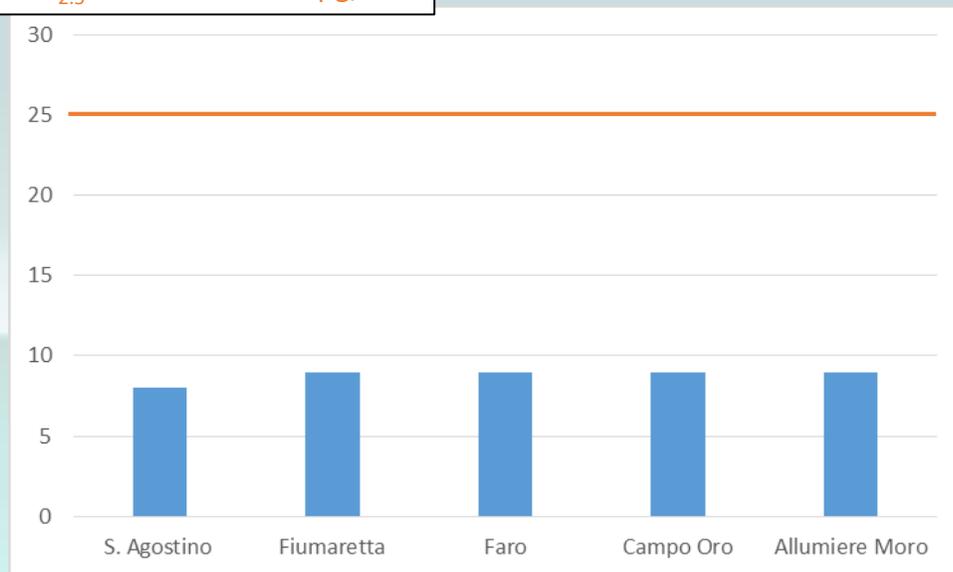


PM<sub>10</sub>: Superamenti giornalieri  
annui: limite 35

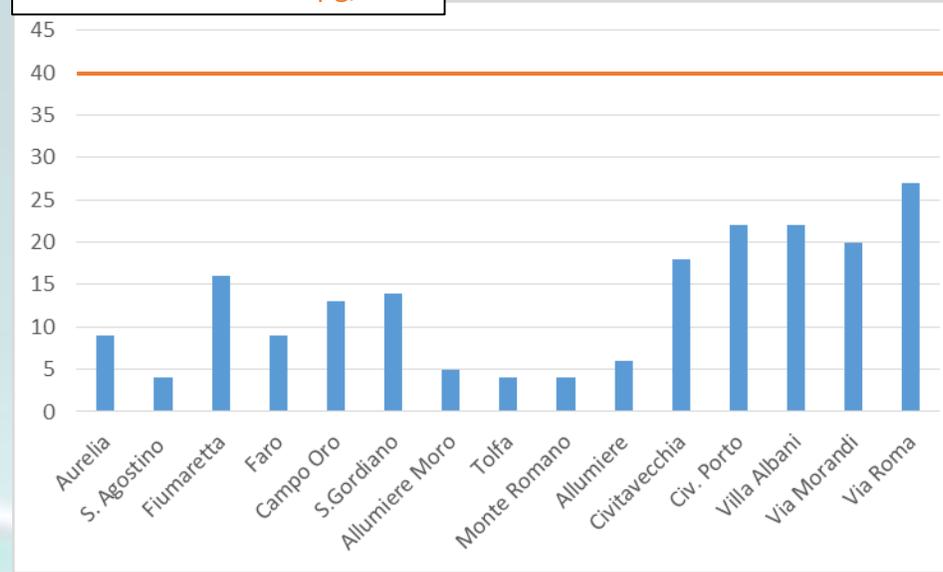


# Civitavecchia: qualità aria 2022 (parziale)

PM<sub>2.5</sub>: Media annua 25 µg/m<sup>3</sup>



NO<sub>2</sub>: Media annua 40 µg/m<sup>3</sup>



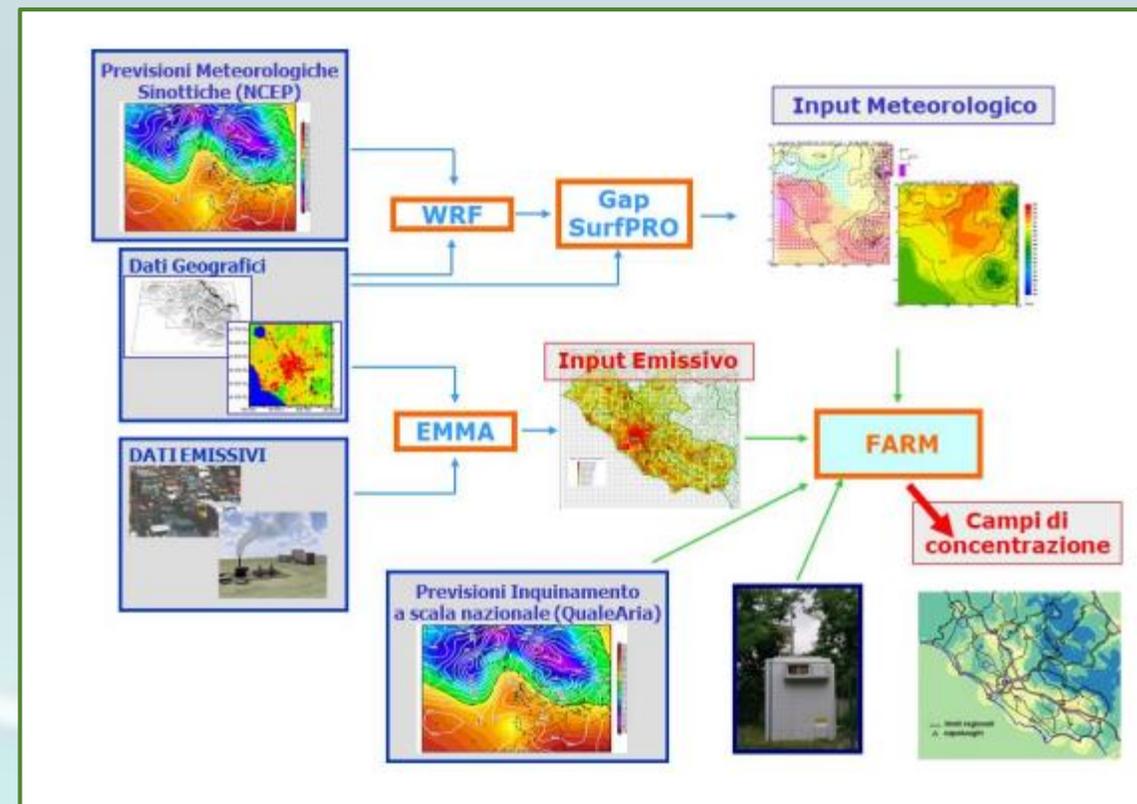
# Sistema modellistico

È operativo presso il Centro Regionale della Qualità dell'Aria (CRQA) dell'ARPA Lazio un sistema modellistico per determinare la distribuzione spaziale e temporale delle concentrazioni degli inquinanti previsti dal d.lgs. 155/2010. Il sistema viene utilizzato in modalità sia previsionale che ricostruttiva.

Sono disponibili quotidianamente:

- le previsioni fino a 120 ore (5 giorni) in avanti
- ricostruzione dello stato della qualità dell'aria dei giorni precedenti

Le previsioni sono disponibili al link: <https://qa.arpalazio.net/>



## A.1 Monitoraggio di PM<sub>1</sub> nelle scuole di Civitavecchia



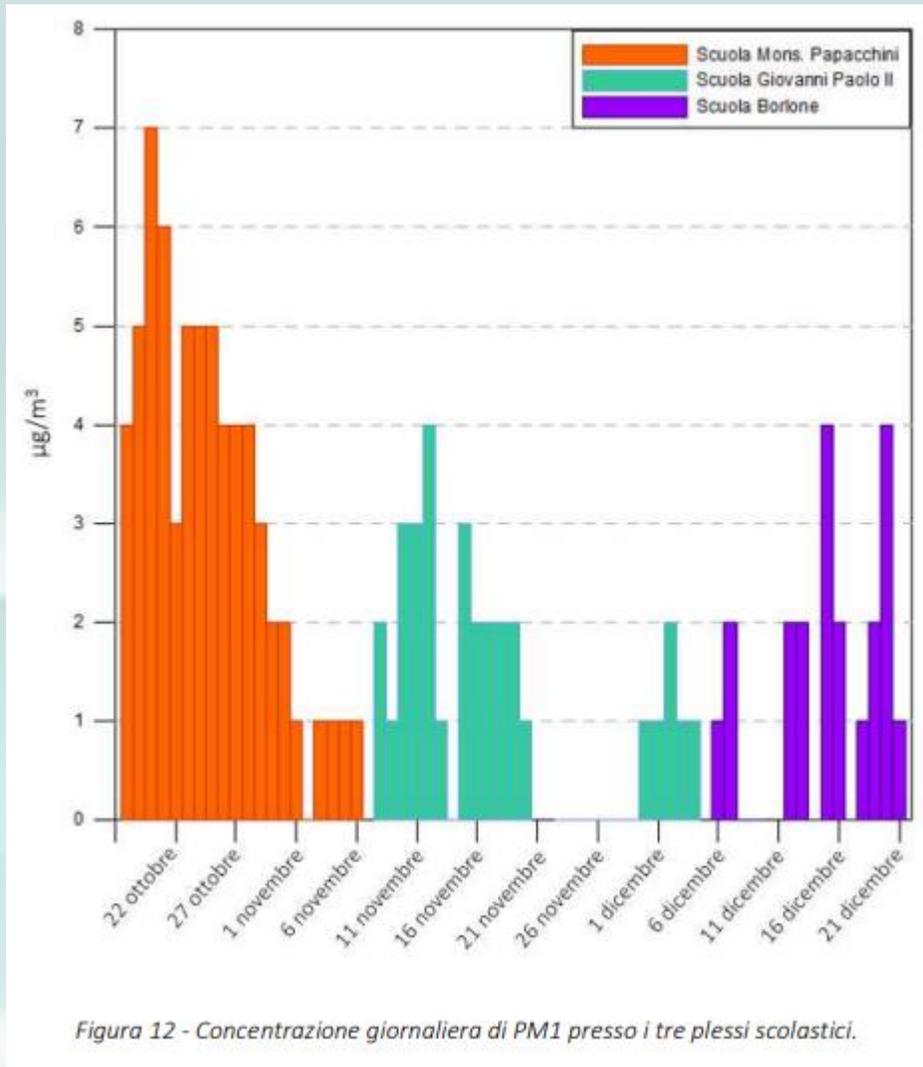
**QUANDO:** ottobre – dicembre 2018

**DOVE:** 3 istituti scolastici

**COME:** analizzatore gravimetrico



## A.1 Monitoraggio di PM<sub>1</sub> nelle scuole di Civitavecchia



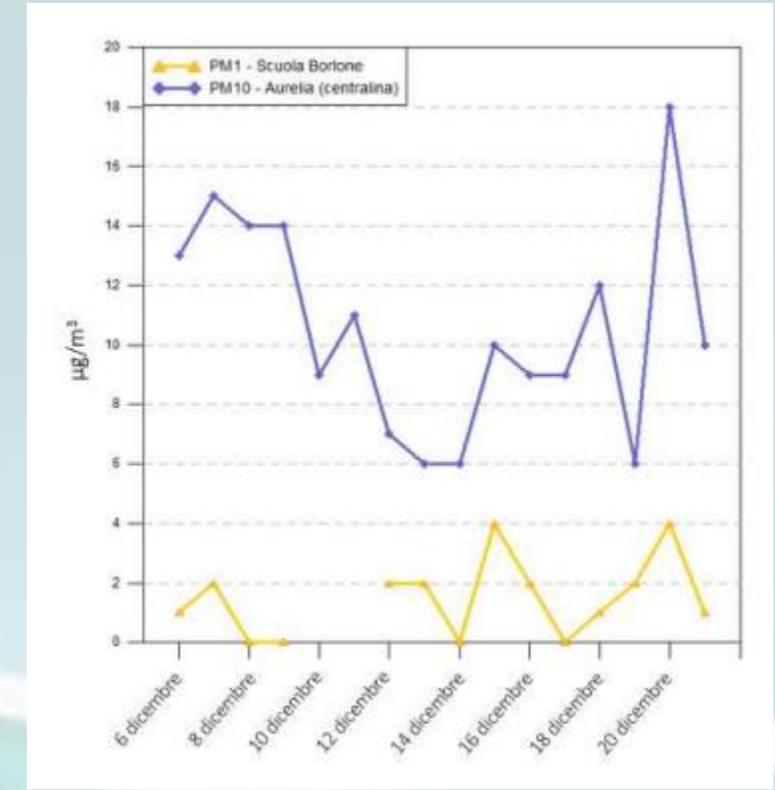
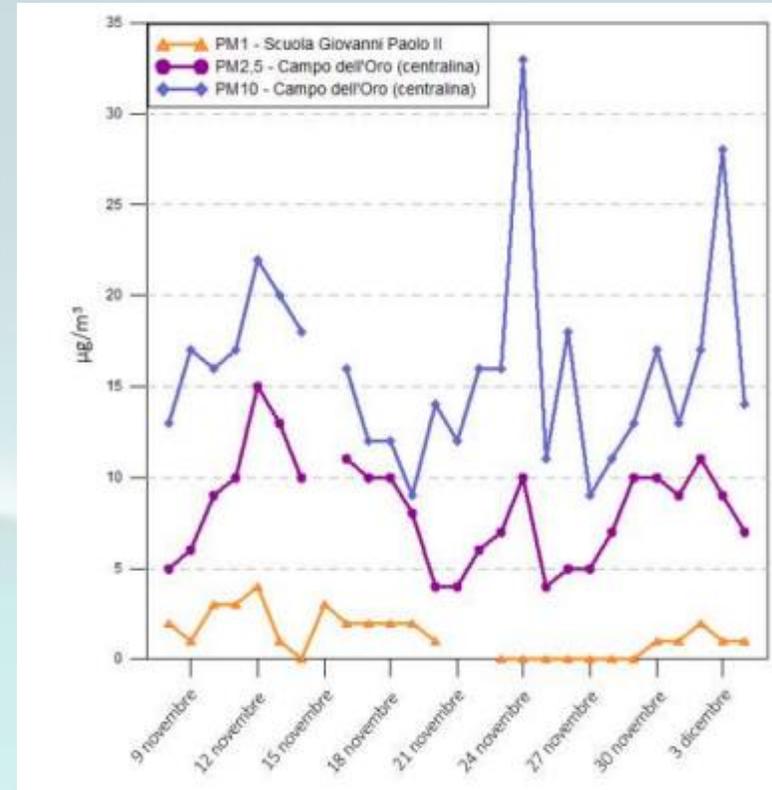
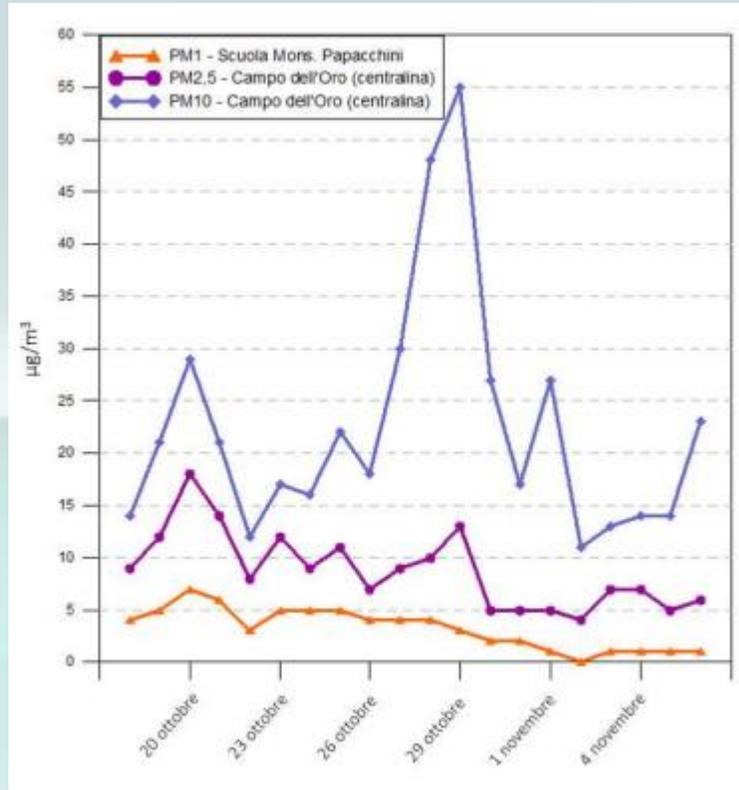
20 giorni di campionamento per scuola

prima scuola la concentrazione media di PM1 è stata pari a 3,2 µg/m<sup>3</sup>

prima scuola la concentrazione media di PM1 è stata pari a 1,3 µg/m<sup>3</sup>

prima scuola la concentrazione media di PM1 è stata pari a 1,5 µg/m<sup>3</sup>

Confronto tra i valori giornalieri di PM10, PM2.5 e PM1: le concentrazioni di PM2.5 e PM1 sono sempre minori di quelle del PM10



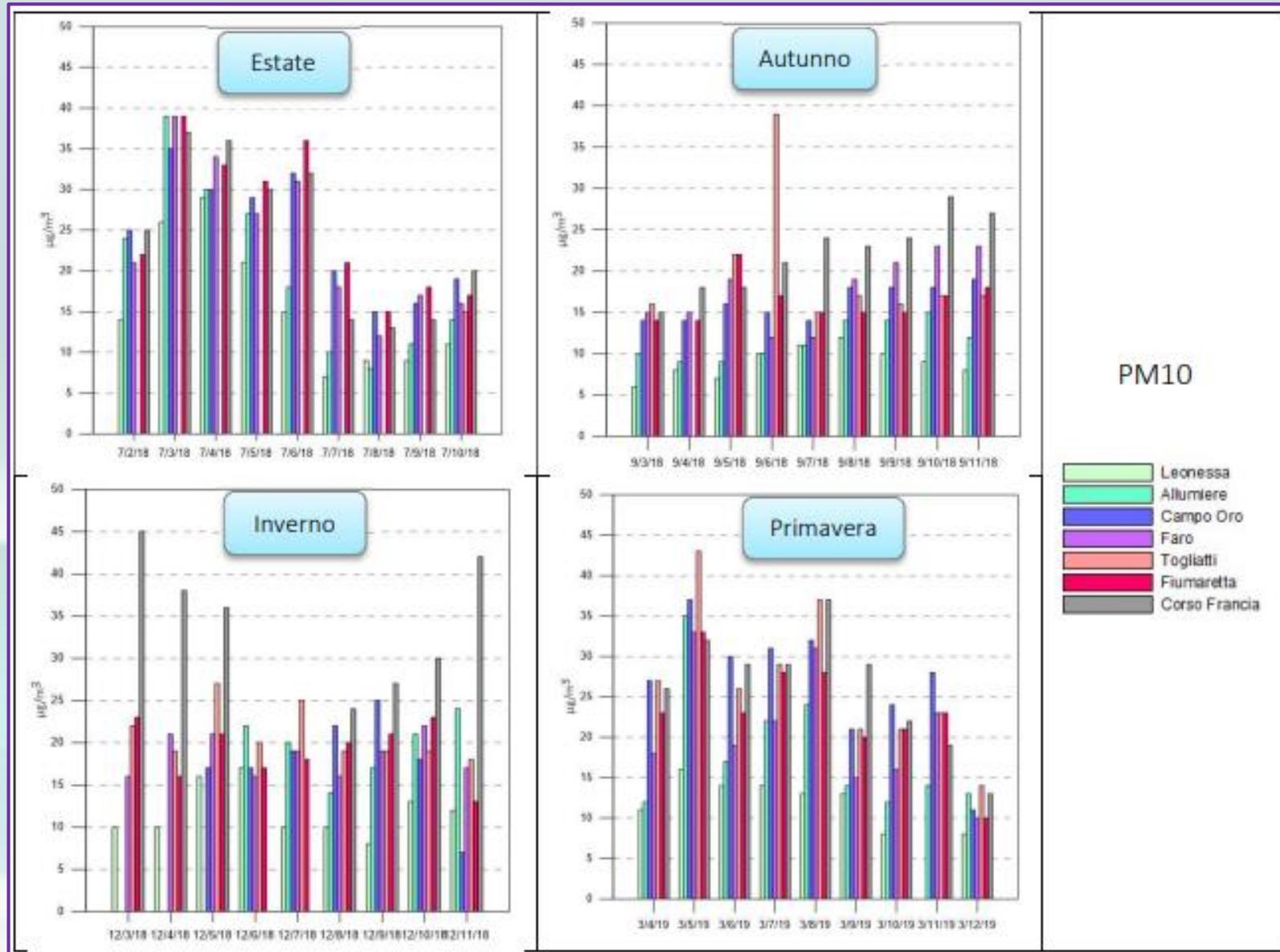
## A.2 Microinquinanti e metalli

CENTRALINE															
COMUNE	PROV.	NOME STAZIONE	NRO STAZ.	LAT.	LON.	S.L.M. (M)	PM10	PM2,5	NO <sub>x</sub>	BENZ.	SO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	IPA	METALLI
CIVITAVECCHIA	RM	CIVITAVECCHIA TOGLIATTI	15	42,091629	11,802466	26	X	-	X	-	X	X	X	X	X
CIVITAVECCHIA	RM	FIUMARETTA*	103	42,102158	11,784358	1	X	X	X	X	X	X	-	X	X
CIVITAVECCHIA	RM	FARO*	104	42,098903	11,817692	174	X	X	X	-	X	-	-	-	-
CIVITAVECCHIA	RM	CAMPO DELL'ORO*	105	42,081825	11,809336	74	X	X	X	-	X	-	-	-	-
ALLUMIERE	RM	ALLUMIERE VIA A. MORO*	107	42,160972	11,900022	467	X	X	X	-	X	-	X	-	-
LEONESSA	RI	LEONESSA	37	42,57259	12,96198	948	X	X	X	-	-	-	X	-	-
ROMA	RM	CORSO FRANCIA	3	41,94744	12,46958	43	X	X	X	X	-	-	-	X	X

\* centraline ex-ENEL gestite dall'ARPA Lazio

2 centraline di riferimento

4 campagne stagionali tra il 2018 e il 2019



L'andamento del particolato atmosferico nei siti messi a confronto è molto simile e in nessuna centralina si è registrato superamento del valore limite giornaliero. Nel periodo invernale le concentrazioni di PM<sub>10</sub> registrate nella centralina di Corso Francia sono quelle più elevate.

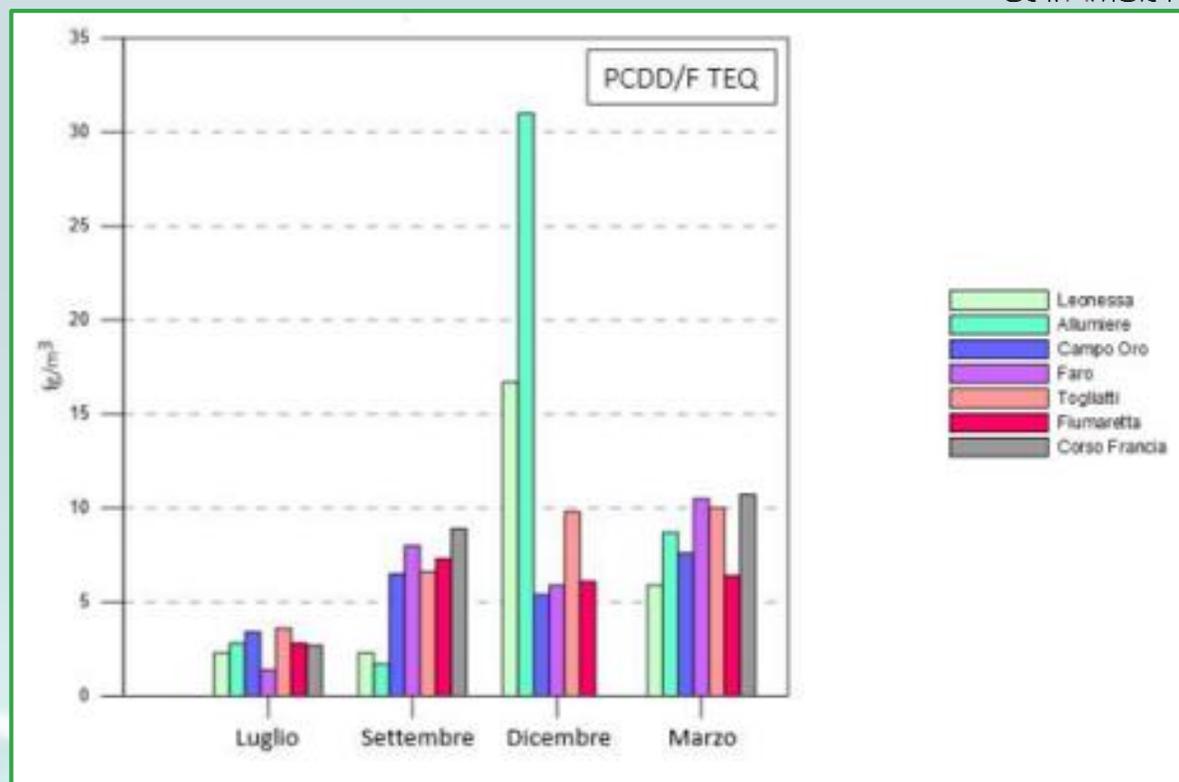
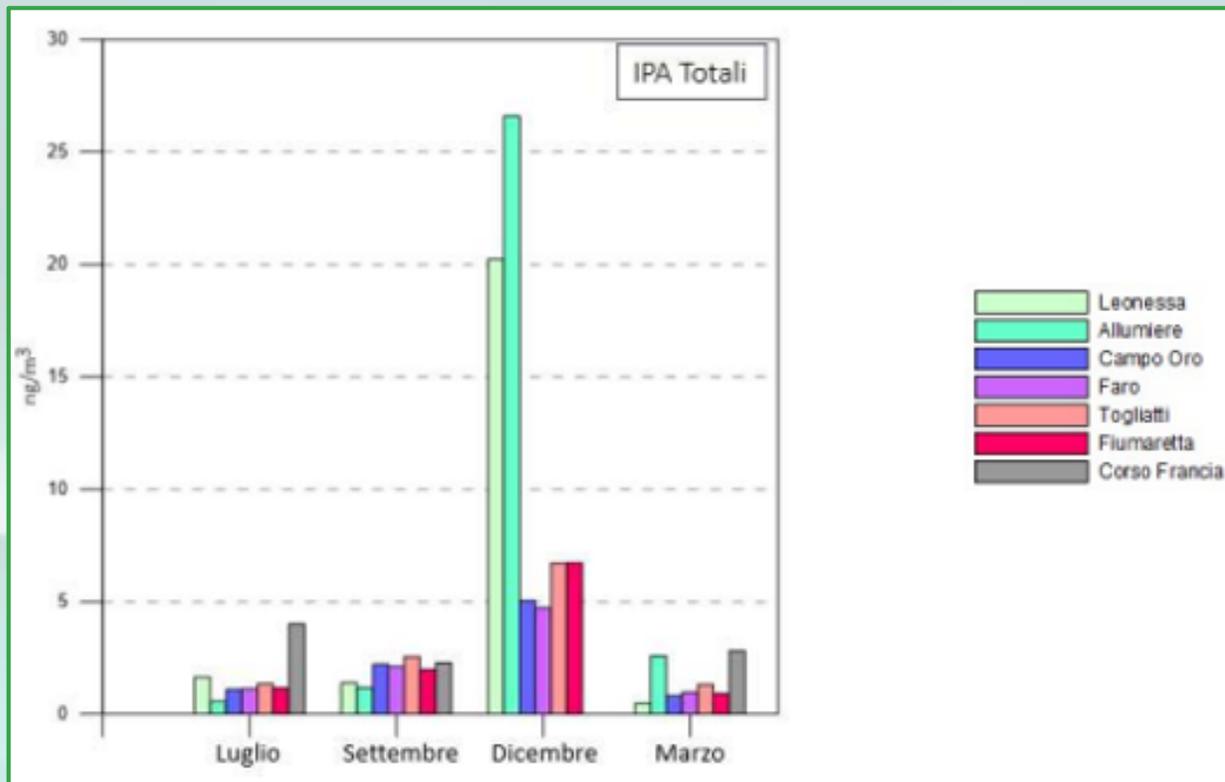
## A.2 Microinquinanti e metalli

Stazione	Ni ng/m <sup>3</sup>	Pb ng/m <sup>3</sup>	As ng/m <sup>3</sup>	Cd ng/m <sup>3</sup>	Cu ng/m <sup>3</sup>	Se ng/m <sup>3</sup>	Sb ng/m <sup>3</sup>	V ng/m <sup>3</sup>	Mn ng/m <sup>3</sup>	Co ng/m <sup>3</sup>	Ag ng/m <sup>3</sup>	Ba ng/m <sup>3</sup>	Tl ng/m <sup>3</sup>	Th ng/m <sup>3</sup>	U ng/m <sup>3</sup>
Leonessa	2	2,04	0,44	0,38	3,05	0,42	0,62	2,67	3,54	<b>0,39</b>	<0,2	12,01	0,9	0,21	<0,2
Civ Oro	2,4	2,41	0,5	0,4	13,02	0,54	1,05	2,52	4,75	0,24	0,96	11,37	0,25	<0,2	<0,2
Civ Fiumaretta	<b>3,73</b>	1,44	<b>0,54</b>	0,49	10,44	<b>0,73</b>	0,78	<b>3,75</b>	3,89	0,22	<b>1,2</b>	10,76	0,21	<0,2	<0,2
Civ Faro	1,8	2,42	0,27	0,34	6,81	0,24	1,09	1,74	3,27	0,20	0,2	8,91	0,81	0,2	0,26
Corso Francia	2,65	<b>2,53</b>	0,21	<b>0,52</b>	<b>26,17</b>	0,50	<b>1,79</b>	1,65	<b>7,15</b>	0,29	<0,2	<b>22,05</b>	<b>1,24</b>	<0,2	<0,2

LIMITI	20 ng/m <sup>3</sup>	0,5 µg/m <sup>3</sup>	6 ng/m <sup>3</sup>	5 ng/m <sup>3</sup>
--------	----------------------	-----------------------	---------------------	---------------------

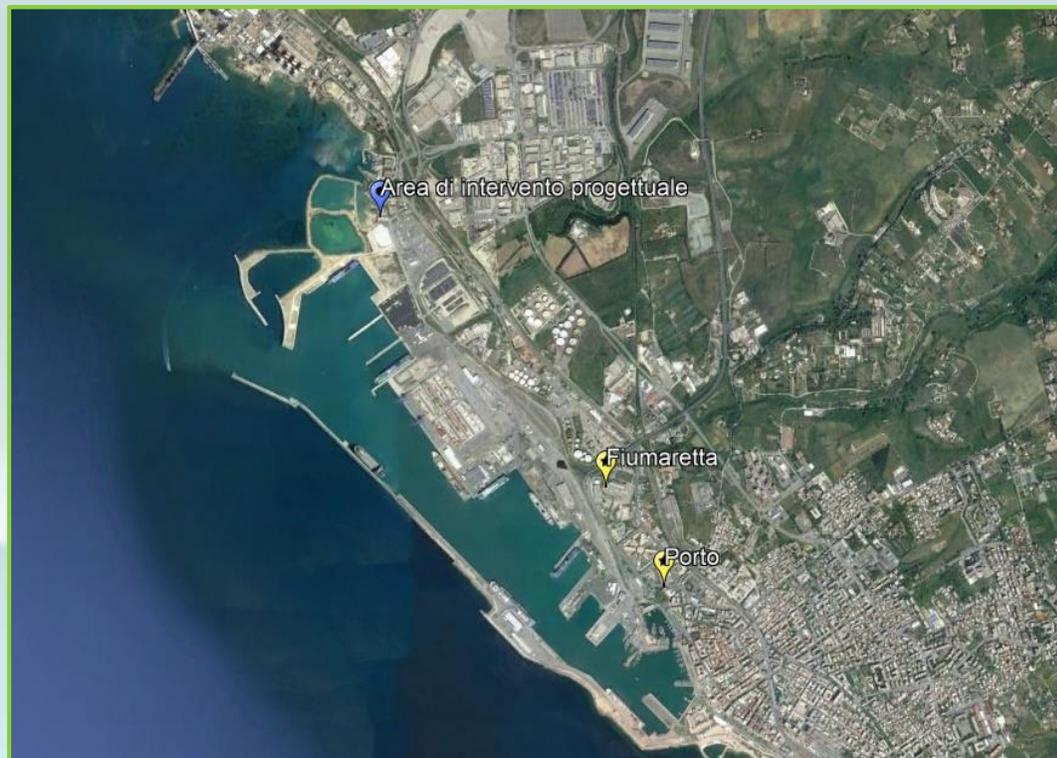
Vanadio e nichel sono metalli caratteristici delle emissioni navali, perché i combustibili delle navi ne sono ricchi.

## A.2 Microinquinanti e metalli



Non esistono riferimenti normativi né a livello nazionale né a livello europeo che regolamentino la presenza di diossine - furani in aria. Le concentrazioni (esprese in termini di tossicità equivalente-TEQ) in ambiente urbano di PCDD e PCDF sono stimate a circa 100 fg/m<sup>3</sup> (dati OMS) anche se con elevata variabilità di zona. Concentrazioni in aria di 300 fg/m<sup>3</sup> o superiori sono indicative della presenza di fonti di emissione locale che devono essere identificate e controllate (WHO, 2000).

## B.1 Monitoraggio opera strategica: Banchinamento darsena servizi



PMA per la componente atmosfera per la realizzazione del **“Primo Lotto Funzionale Opere Strategiche (Il Stralcio): Banchinamento darsena servizi”**

Stazioni di misura	Lat.	Long.	Distanza dal punto di intervento	Dotazione Strumentale								
				PM10	PM2.5	NO <sub>x</sub>	BTEX	SO <sub>2</sub>	CO	O3	IPA	Metalli
Porto	42,097053	11,788354	2,5 km	X	-	X	X	-	X	X	-	
Fiumaretta	42,102158	11,784358	2 km	X	X	-	X	X	X	X	X	

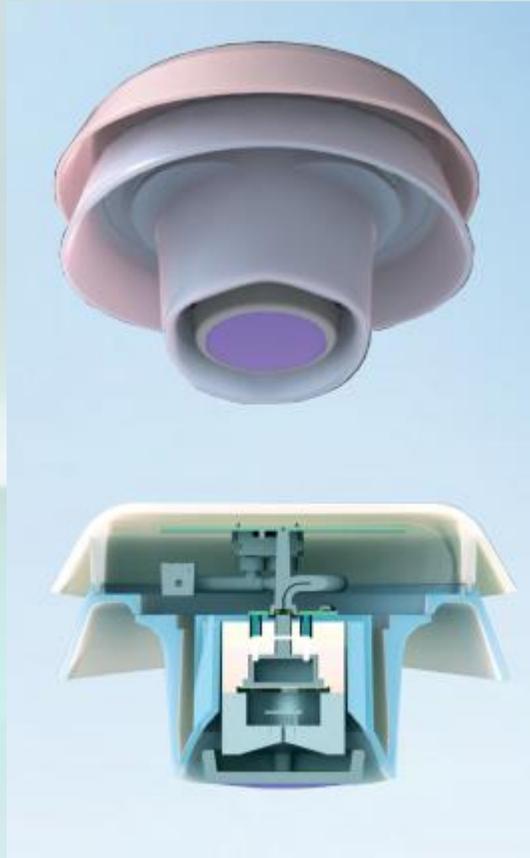
## B.1 Monitoraggio opera strategica: Banchinamento darsena servizi

### Integrazioni dati centraline con **misure indicative**

#### **SCOPO**

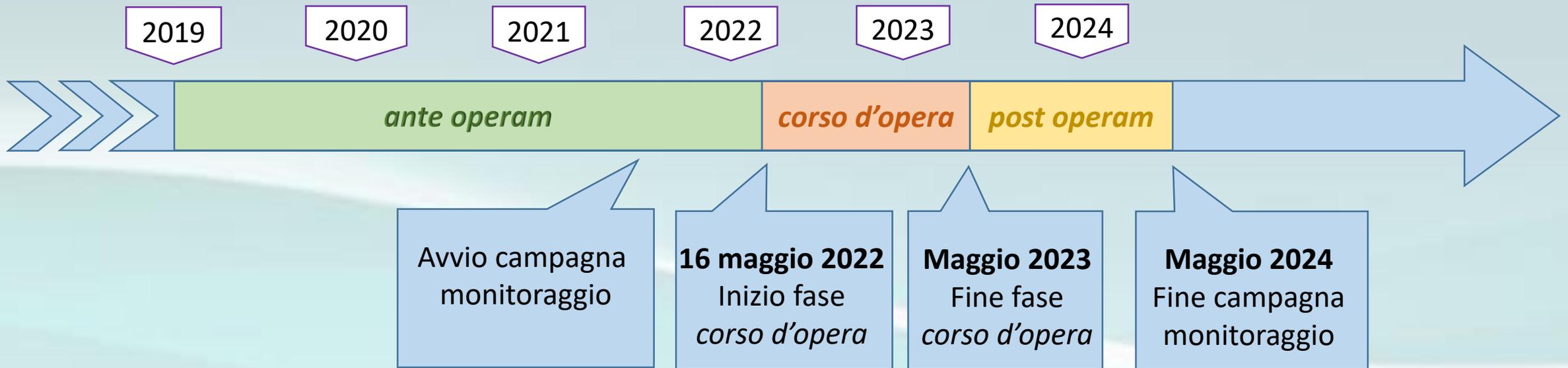
Aumentare la RISOLUZIONE SPAZIALE: misure con campionatori a basso flusso (<2 l/min) in posizioni strategiche per monitorare il PM<sub>10</sub> medio del periodo e per ricerca di particolari microinquinanti quali IPA, metalli (specifici dell'attività di cantiere).

Aumentare la RISOLUZIONE TEMPORALE: nella centralina Civitavecchia Porto vengono analizzate le stime di PM<sub>10</sub> (con un contatore ottico di particelle OPC) con risoluzione inferiore alle 24h, in modo da avere informazioni orarie sull'andamento delle polveri per valutare possibili correlazioni con le attività di cantiere.



## B.1 Monitoraggio opera strategica: Banchinamento darsena servizi

Evoluzione temporale del monitoraggio ambientale: **3 fasi temporali**



## B.1 Monitoraggio opera strategica: Banchinamento darsena servizi

---

### Fase 1: *ante operam*

- Analisi statistica dei dati di qualità dell'aria delle due centraline limitrofe (Fiumaretta e Porto) per gli anni 2019, 2020, 2021
- Studio modellistico delle concentrazioni degli inquinanti nella zona dell'intervento per gli anni 2019, 2020, 2021 attraverso l'utilizzo della catena modellistica in uso presso il centro regionale della qualità dell'aria
- Campagna di monitoraggio integrativa con campionatori a basso flusso (0.5 e 2 L/min) per la determinazione di PM<sub>10</sub>, metalli (normati e non) e IPA

Periodo di campionamento: dal maggio 2021 a maggio 2022

## B.1 Monitoraggio opera strategica: Banchinamento darsena servizi

Campagna integrativa di monitoraggio con **campionatori a basso flusso (0.5 e 2 L/min)**



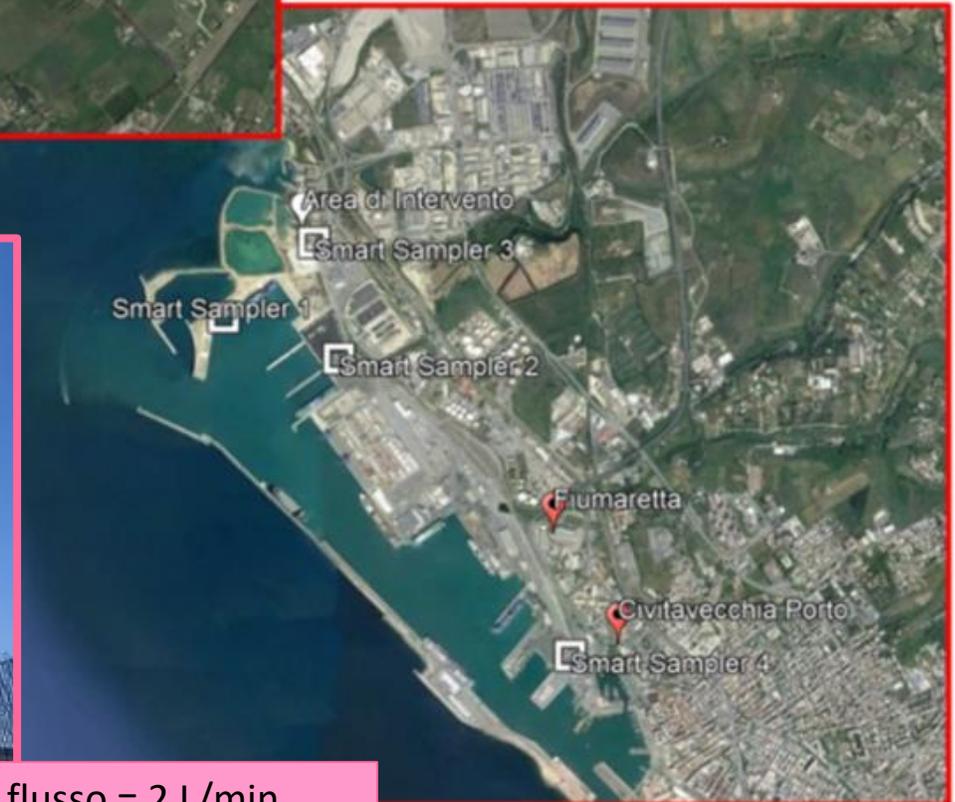
flusso = 0.5 L/min  
~40 gg di campionamento



**PM<sub>10</sub>** = determinazione **12 IPA** e  
**13 Metalli**



flusso = 2 L/min  
~20 gg di campionamento

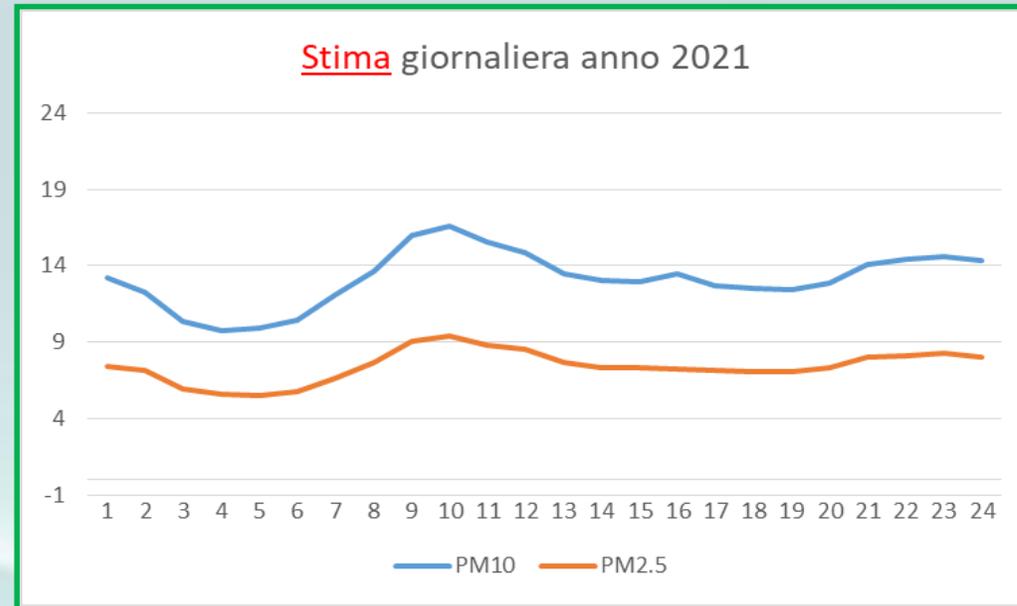


CAMPIONATORI	LOCALIZZAZIONE	COORDINATE	
		LAT.	LON.
SAMPLER 1	CIVITAVECCHIA PORTO – DARSENA	42,112156	11,763953
SAMPLER 2	CIVITAVECCHIA PORTO – BANCHINA 28	42,110244	11,771083
SAMPLER 3	CIVITAVECCHIA PORTO – VARCO NORD	42,115608	11,769539
SAMPLER 4	CIVITAVECCHIA PORTO – TETTO SEDE CENTRALE	42,096519	11,785408
SAMPLER BIANCO	CENTRALINA S.AGOSTINO	42,159947	11,742631

## B.2 Monitoraggio opera strategica: Banchinamento darsena servizi

	PM10 ( $\mu\text{G}/\text{M}^3$ )	STIMA CPM10 ( $\mu\text{G}/\text{M}^3$ )
2019	20	18
2020	17	18
2021	17	13

**Valori registrati dalla  
centralina Civitavecchia Porto**



## B.2 Monitoraggio opera strategica: Banchinamento darsena servizi

### Fase 2: corso d'opera



- PTS - PM10 - PM4 - PM2.5 - PM1
- misure ogni 15 minuti
- Misure PM10 e PM2.5 certificate equivalenti al metodo di riferimento ai sensi D.lgs. 155/2010
- Analizzatore dotato di certificato di conformità alla UNI EN 16450/2017 rilasciato dal TUV

## B.2 Monitoraggio con laboratori mobili

---

### SCOPO

acquisire ulteriori informazioni sullo stato della qualità dell'aria in ambito portuale nel periodo estivo: maggiori movimenti navi

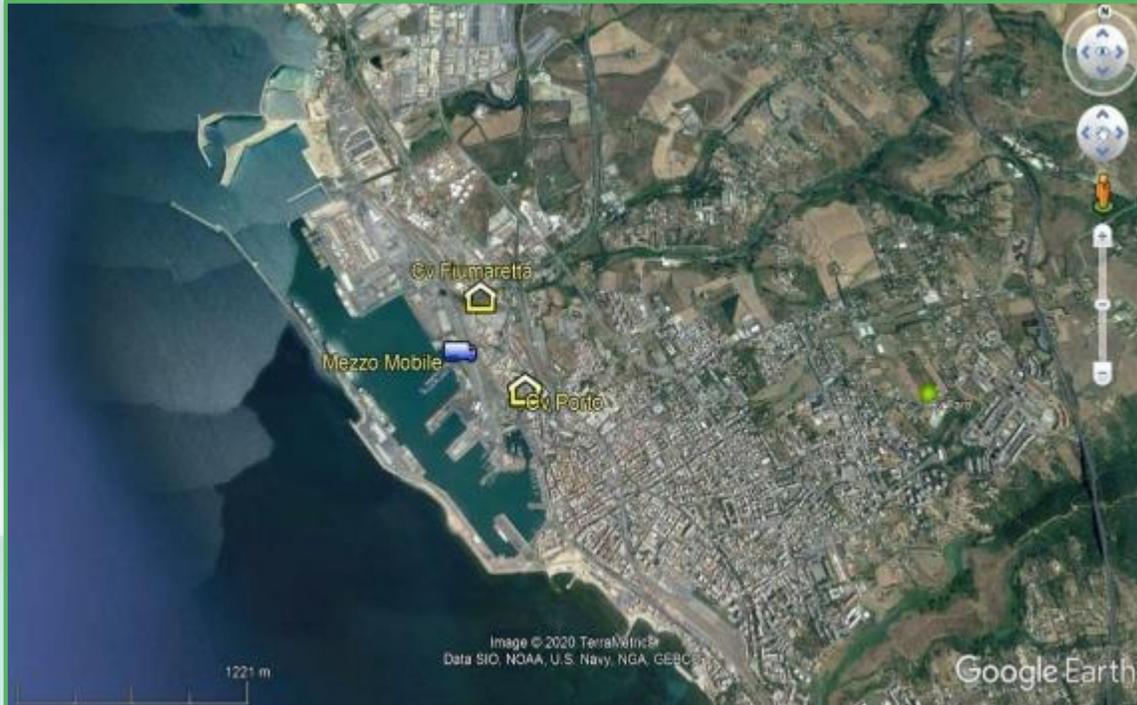


Laboratorio mobile (MM2) posizionato in  
prossimità della banchina 18

Coordinate: Lat: 42.097542 Lon: 11.783311

Le campagne di monitoraggio nell'area portuale di Civitavecchia sono state eseguite alla luce della richiesta formulata dalla Capitaneria di Porto nell'ambito del tavolo tecnico svoltosi nell'estate 2020 (il 7 agosto 2020) che ha visto la partecipazione, oltre dell'Agenzia, della Capitaneria di Porto, dell'AdSP e del Comune di Civitavecchia.

## B.2 Monitoraggio con laboratori mobili

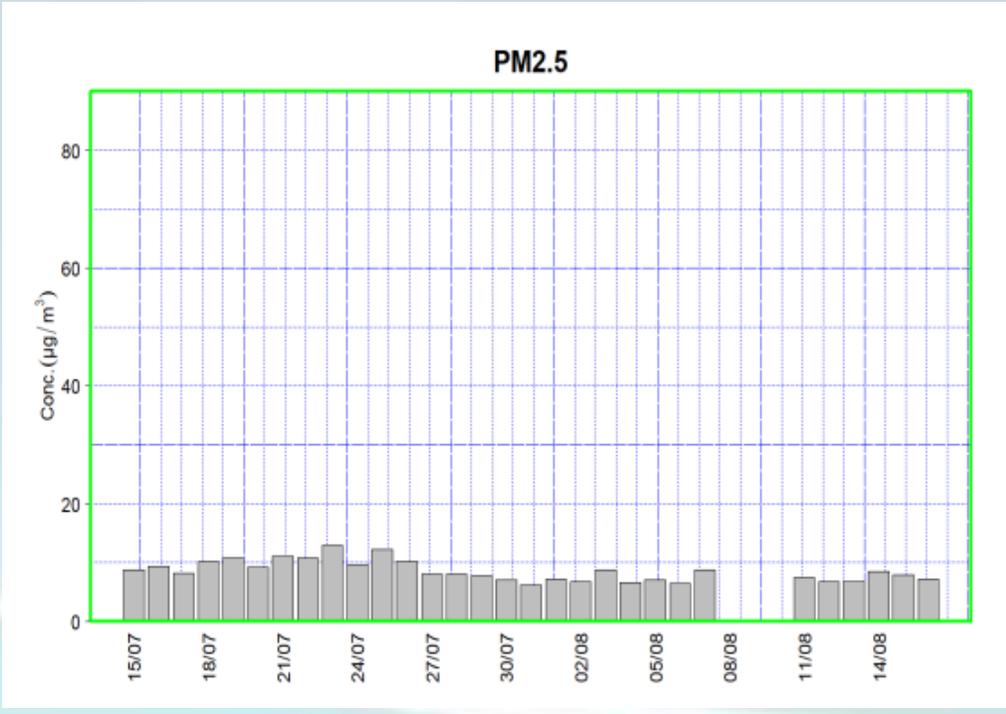
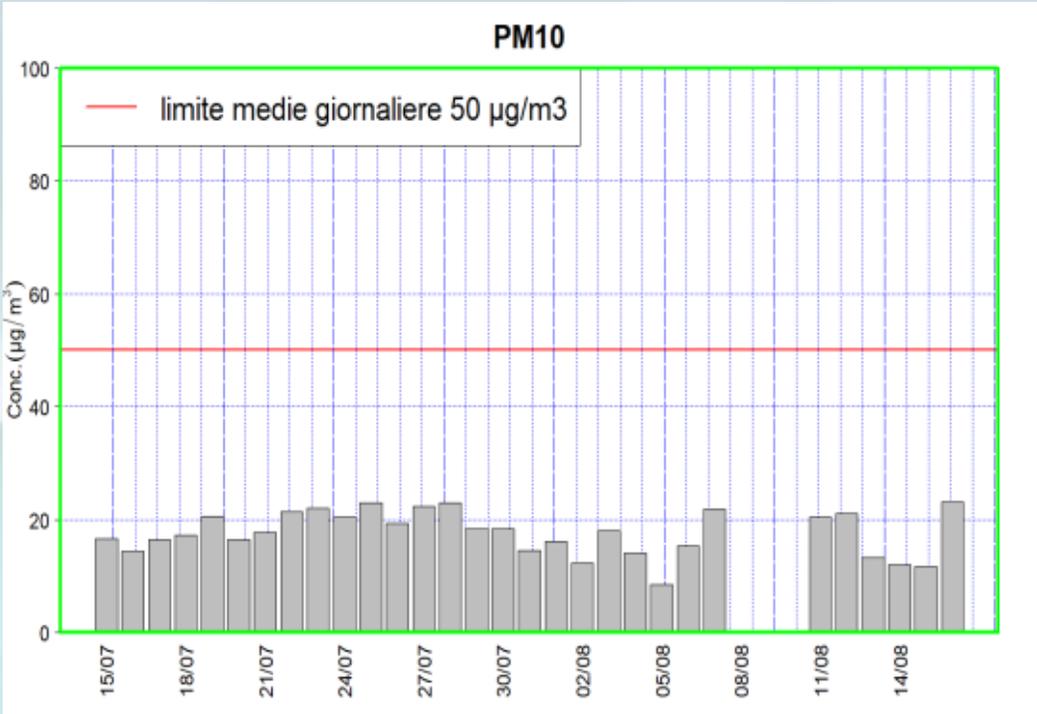


3 campagne: 2020, 2021 e 2022

**Ultima:** dal 15 luglio al 16 agosto 2022

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

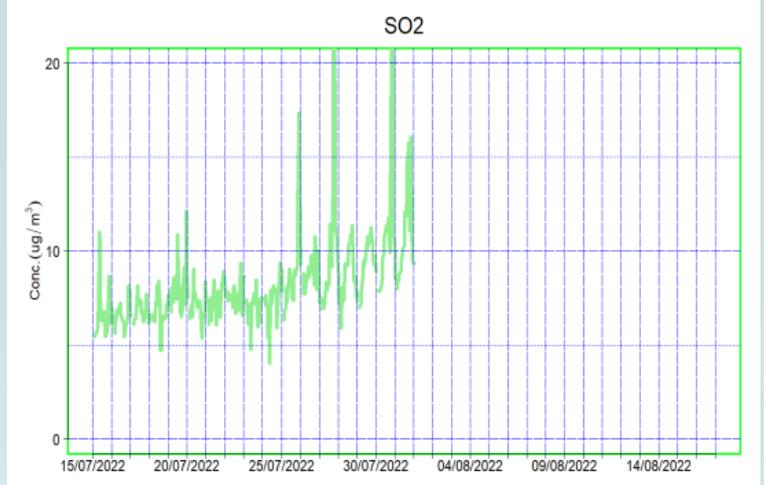
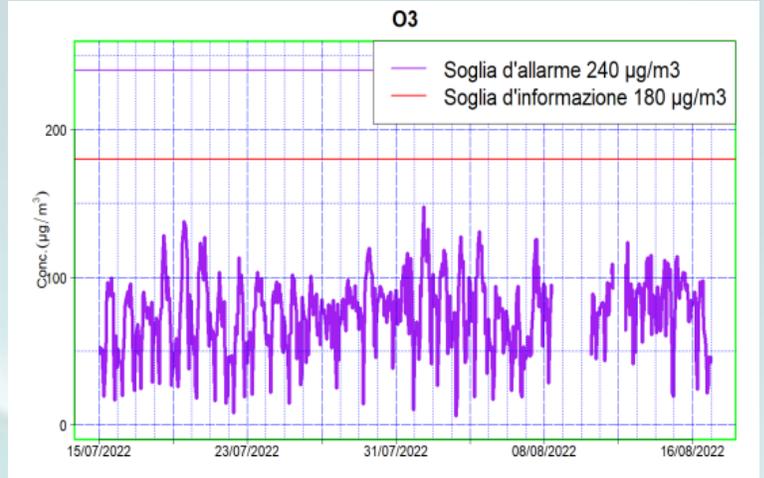
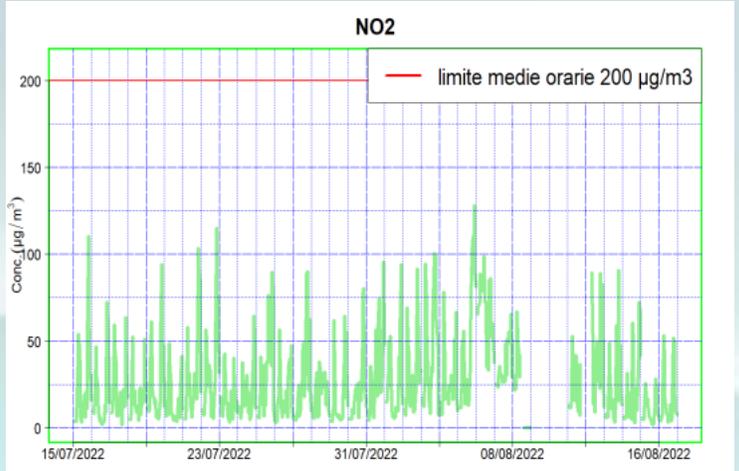
# B.2 Monitoraggio con laboratori mobili



# B.2 Monitoraggio con laboratori mobili



## Misure inquinanti gassosi



## B.2 Monitoraggio con laboratori mobili

### 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
PM2.5	19	32	30	8.6	10.1	8.6
SO <sub>2</sub>	487	740	392	1.9	2.4	8.4

## B.3 Monitoraggio particolato - frazioni di PM

Stazioni di misura	Lat.	Long.	PM10	PM2.5	PMx
Porto	42,097053	11,788354	X	X	X
Togliatti	42,091629	11,802466	X	-	X



1° dal 12 febbraio al 7 aprile 2021

2° dal 18 novembre 2021 al 17 gennaio 2022



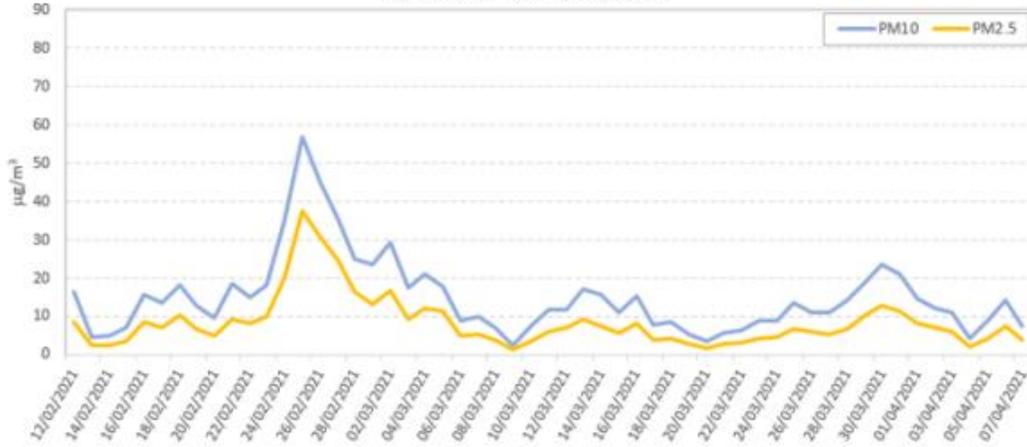
# B.3 Monitoraggio particolato frazioni di PM



## Misure stimate di PMx

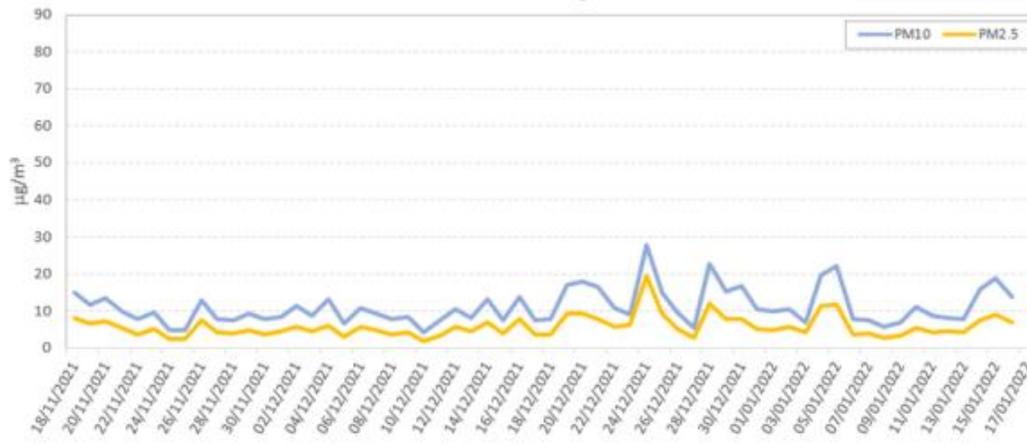
Stima media giornaliera PM<sub>x</sub> – Civitavecchia Porto  
12 febbraio - 07 aprile 2021

1° periodo



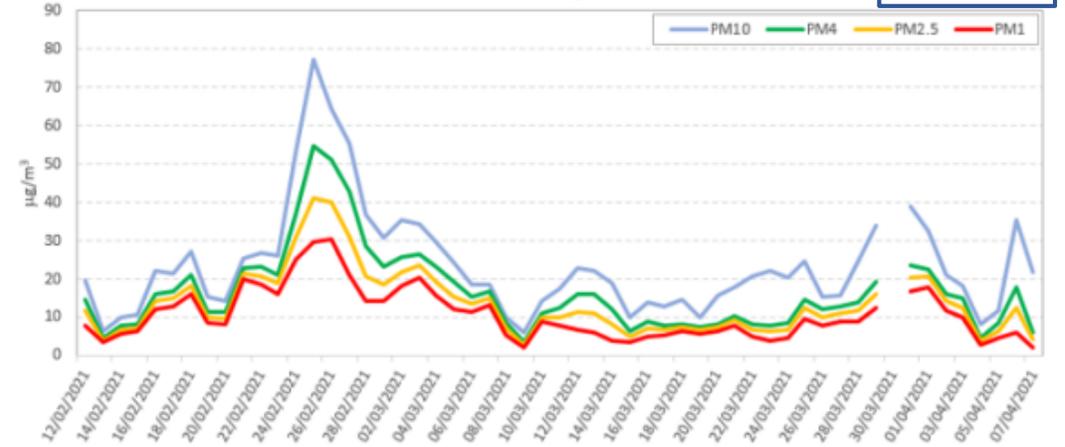
Stima media giornaliera PM<sub>x</sub> – Civitavecchia Porto  
18 novembre 2021 - 17 gennaio 2022

2° periodo



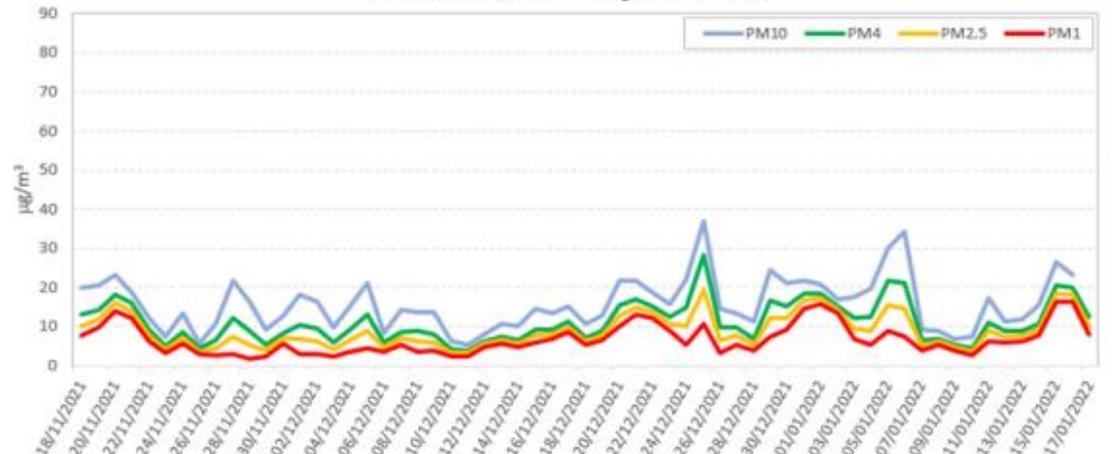
Stima media giornaliera PM<sub>x</sub> – Civitavecchia Togliatti  
12 febbraio - 07 aprile 2021

1° periodo



Stima media giornaliera PM<sub>x</sub> – Civitavecchia Togliatti  
18 novembre 2021 - 17 gennaio 2022

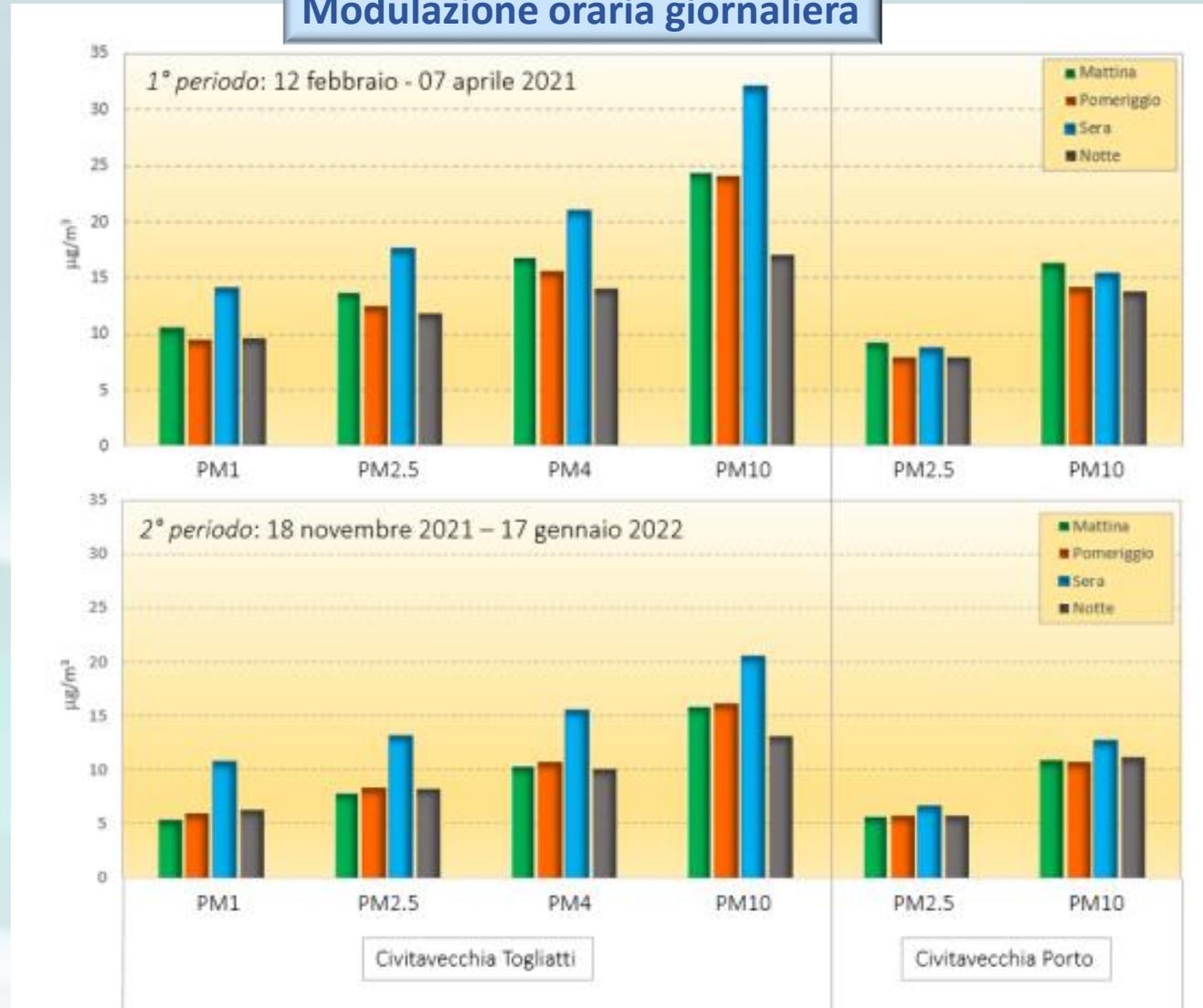
2° periodo



## B.3 Monitoraggio particolato frazioni di PM

### Misure stimate di PMx

#### Modulazione oraria giornaliera



Sito urbano: variazione oraria più evidente rispetto all'altro sito.

Ore serali più alte (giorno tipo, picco intorno h 20).

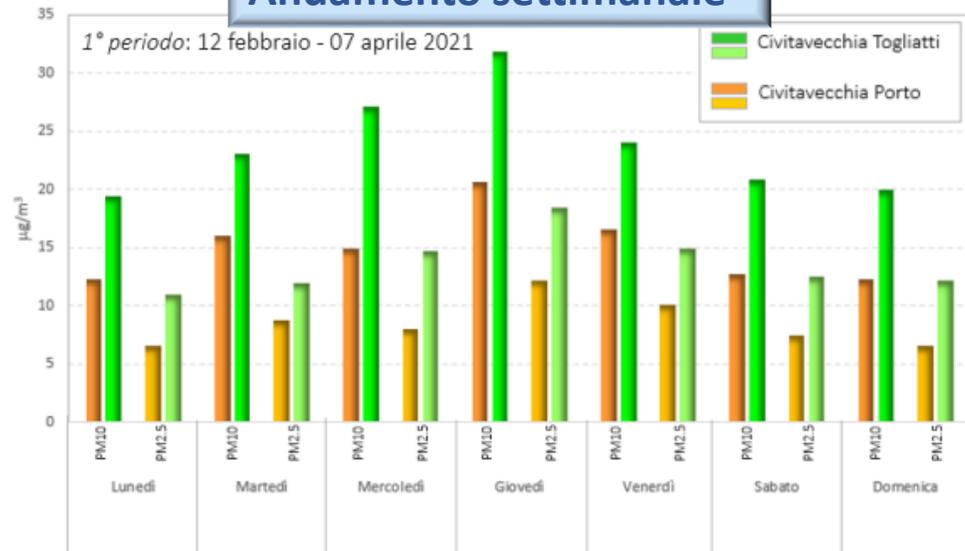


## B.3 Monitoraggio particolato frazioni di PM

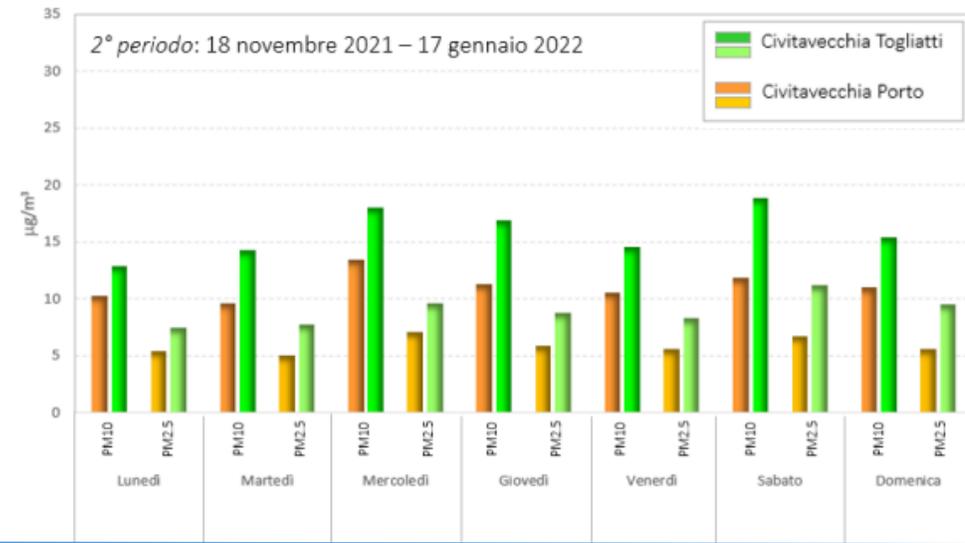
### Misure stimate di PMx

#### Andamento settimanale

1° periodo: 12 febbraio - 07 aprile 2021



2° periodo: 18 novembre 2021 - 17 gennaio 2022



Nel 1° periodo: giornata di massima concentrazione: *giovedì*

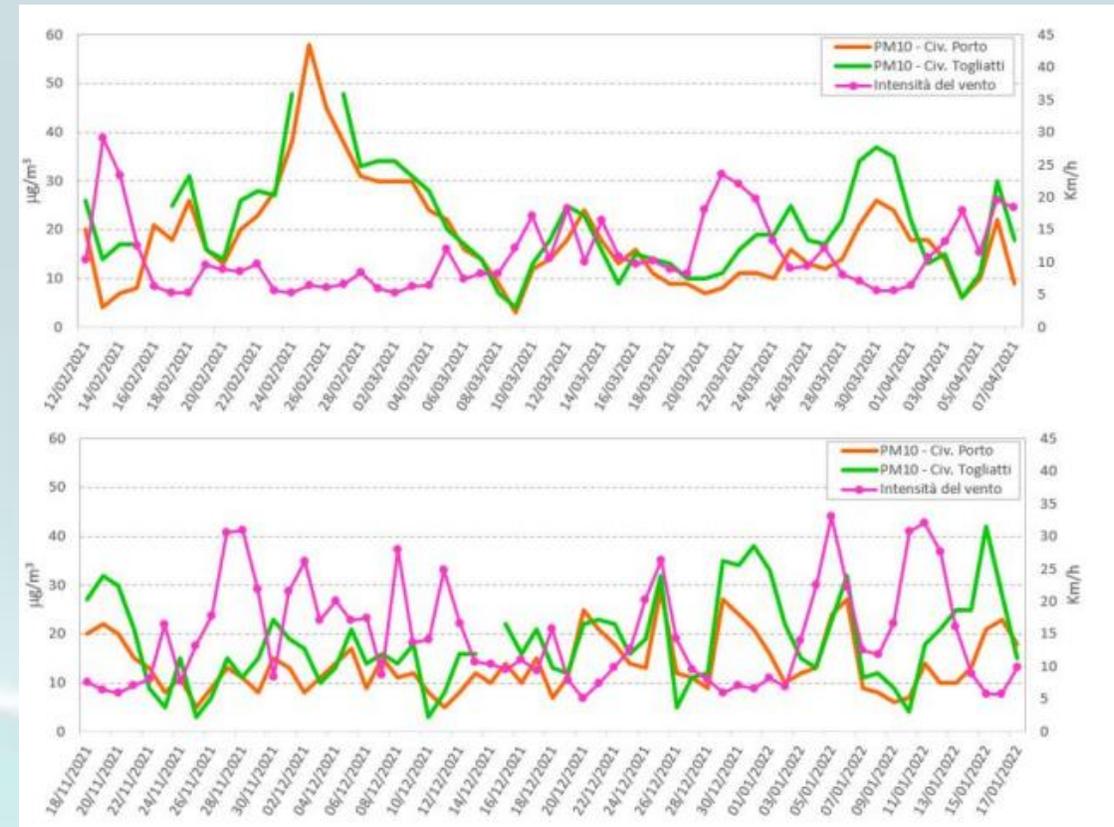
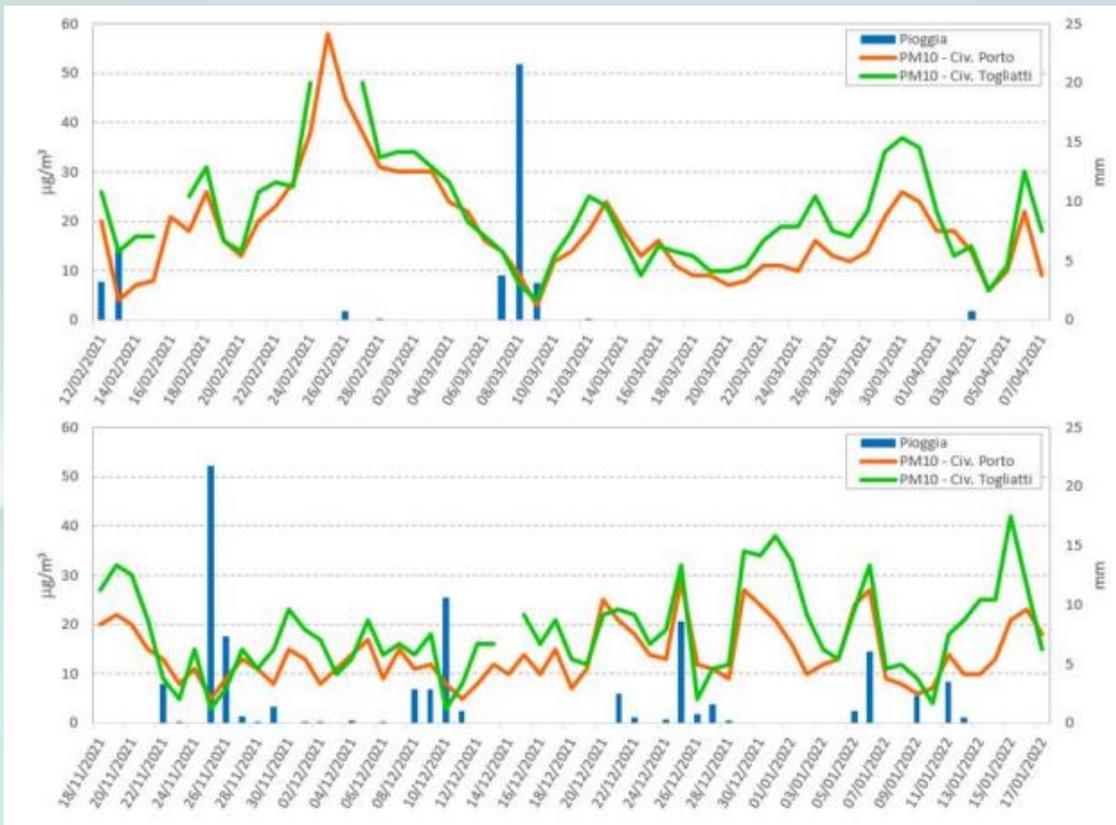
Giornata di minima concentrazione: *lunedì*

Nel 2° periodo: le differenze settimanali sono meno evidenti



## B.3 Monitoraggio particolato frazioni di PM

### Analisi dati meteo e correlazione con PM10



la concentrazione di PM diminuisce all'aumentare della precipitazione cumulata e dell'intensità del vento

## Attività in corso

---

ARIA

RUMORE

ACQUA

- Monitoraggi specifici per indagare ulteriormente la qualità dell'aria nella zona portuale, legati anche alla valutazione degli impatti connessi alla realizzazione delle nuove opere strategiche

- PMA Primo Lotto Funzionale Opere Strategiche (II stralcio):  
Banchinamento Darsena Servizi → fase corso d'opera e *ante operam*



<https://www.arpalazio.it/web/guest/ambiente/aria/compensorio-civitavecchia>

[donatella.occhiuto@arpalazio.it](mailto:donatella.occhiuto@arpalazio.it)

## STUDI E APPROFONDIMENTI

L'area del comprensorio è stata nel corso degli anni oggetto di studi e approfondimenti, non solo da parte dell'Agenzia.

I documenti contribuiscono a definire il quadro conoscitivo relativamente al territorio ed alle attività di monitoraggio ambientale effettuate.

[Valutazione dell'esposizione individuale: modelli di dispersione o biomonitoraggio umano?](#)

[Monitoraggio del particolato nel porto e nell'area urbana di Civitavecchia](#)

[Report campagna di monitoraggio con mezzo mobile - Porto di Civitavecchia](#)

[Monitoraggio ambientale Per la realizzazione del Primo Lotto Funzionale Opere Strategiche \(Il Stralcio\): Pontile II darsena traghetti](#)

[Caratterizzazione chimica del particolato atmosferico nel comprensorio di Civitavecchia](#)

[Monitoraggio del particolato fine -PM1- nelle scuole di Civitavecchia](#)

[Rapporto sullo stato della qualità dell'aria nel comprensorio di Civitavecchia 2017](#)

[Effetti delle esposizioni ambientali ed occupazionali sulla mortalità della popolazione residente nell'area di Civitavecchia](#)

[Progetto "Ambiente e Biomonitoraggio nell'area di Civitavecchia" - Rapporto descrittivo del progetto ABC](#)

[I porti nel Lazio](#)

[Rapporto Osservatorio ambientale Centrale Termoelettrica ENEL Civitavecchia Torrevaldaliga Nord](#)



Sistema Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

**Donatella Occhiuto**  
**Centro Regionale della Qualità dell'Aria | ARPA Lazio**