

Il monitoraggio della qualità dell'aria nella zona portuale di Civitavecchia

Giada Marchegiani, Ph.D.
Chimico
Centro Regionale Qualità dell'Aria

Attività dell'ARPA Lazio

Qualità dell'Aria nel Porto di Civitavecchia

- **Rete fissa di monitoraggio**
- **Catena modellistica**
- **Campagne specifiche**
 - 1. monitoraggio con laboratori mobili**
 - 2. monitoraggio delle frazioni di PM**
 - 3. monitoraggio ambientale per l'opera strategica:
Pontile II darsena traghetti**

1. Monitoraggio con laboratori mobili

Tavolo tecnico tra **Agenzia, Capitaneria di Porto, Autorità Portuale e Comune di Civitavecchia**

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



Laboratorio mobile (MM2) posizionato in prossimità della banchina 18

1. Monitoraggio con laboratori mobili



- 1° dal 14 agosto al 3 settembre 2020
- 2° dal 3 agosto al 7 settembre 2021



Stazioni di misura	Lat.	Long.	Distanza da MM2	Dotazione Strumentale							
				PM10	PM2.5	PMx	NO _x	BTEX	SO ₂	O ₃	CO
Laboratorio mobile	42,097391	11,783565	-	X	X	X	X	X	X	X	-
Porto	42,097053	11,788354	500 m	X	-	X	X	-	X	-	-
Fiumaretta	42,102158	11,784358	400 m	X	X	-	X	X	X	-	X

1. Monitoraggio con laboratori mobili

Analizzatore istantaneo di polveri atmosferiche

- 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



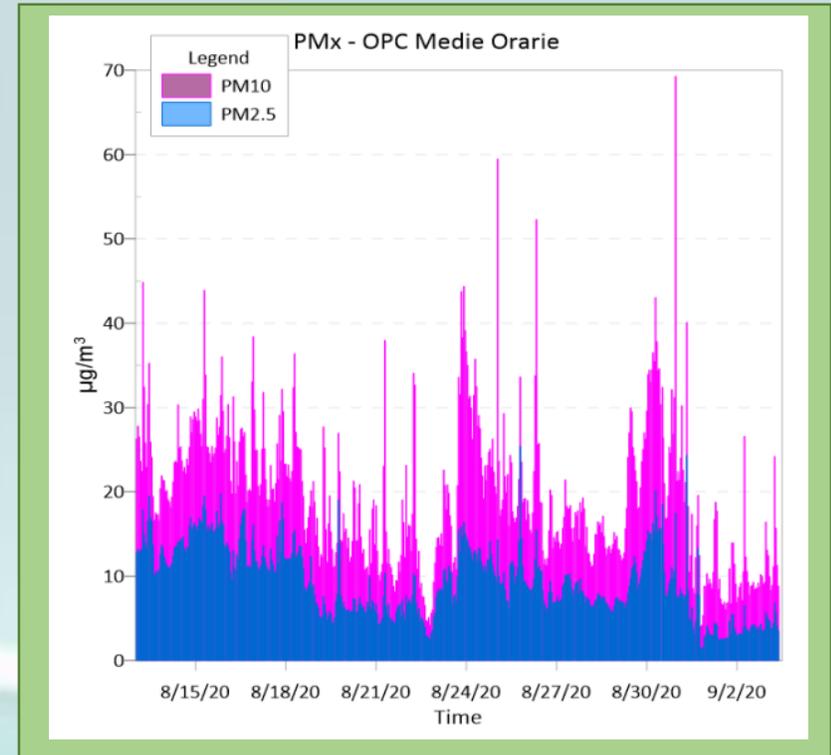
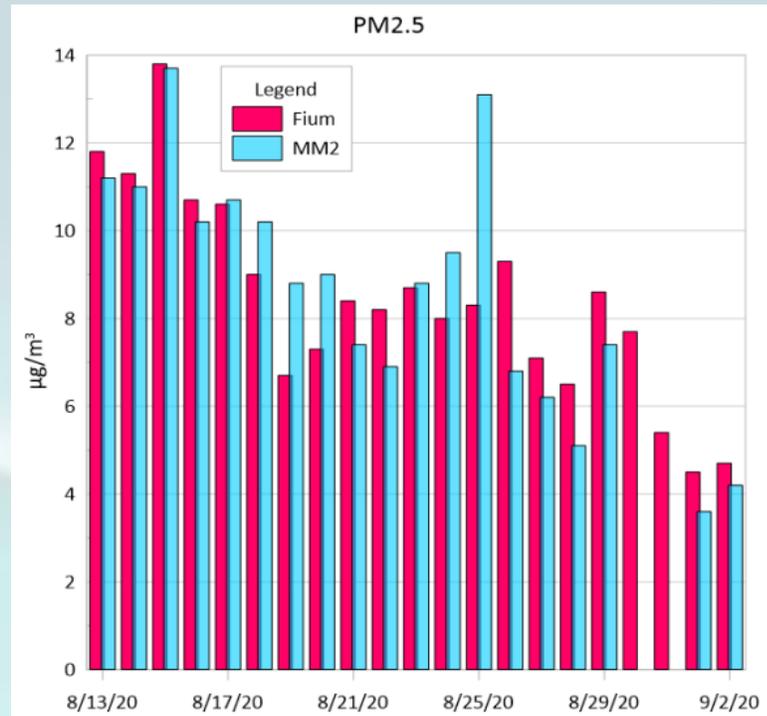
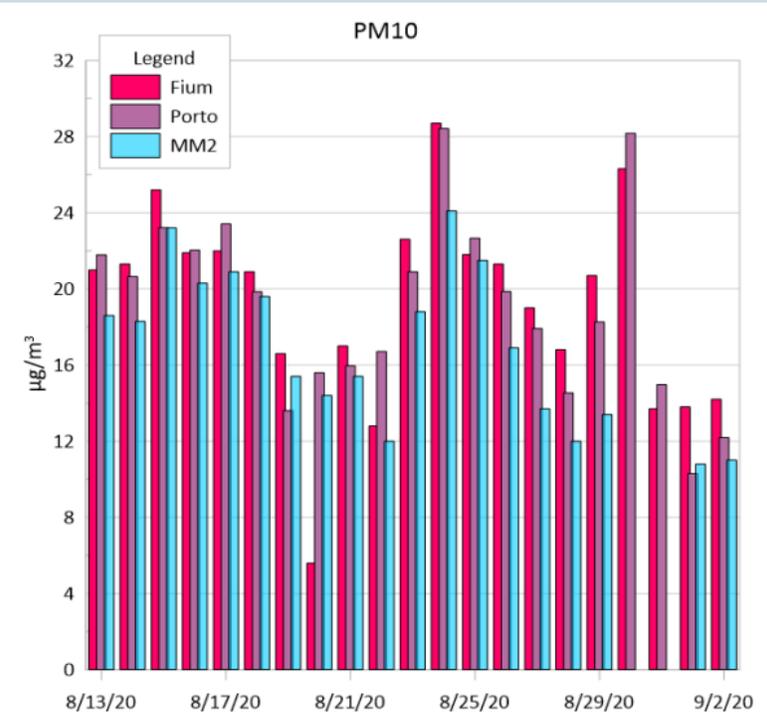
1. Monitoraggio con laboratori mobili



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Misure Particolato

1° campagna dal 14 agosto al 3 settembre 2020

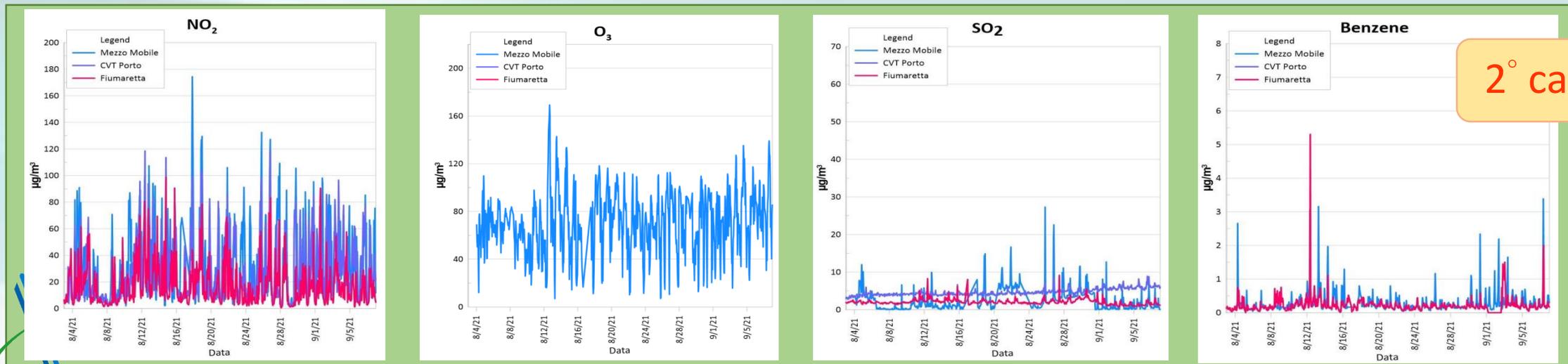
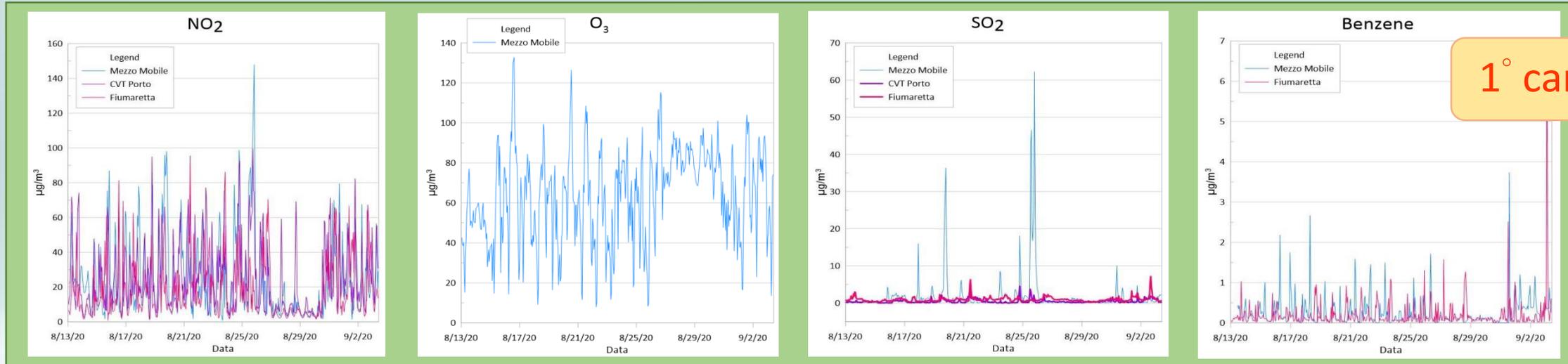


1. Monitoraggio con laboratori mobili



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Misure inquinanti gassosi



1. Monitoraggio con laboratori mobili

Confronto 1° campagna e 2° campagna

1° dal 14 agosto al 3 settembre 2020



2° dal 3 agosto al 7 settembre 2021

Laboratorio Mobile

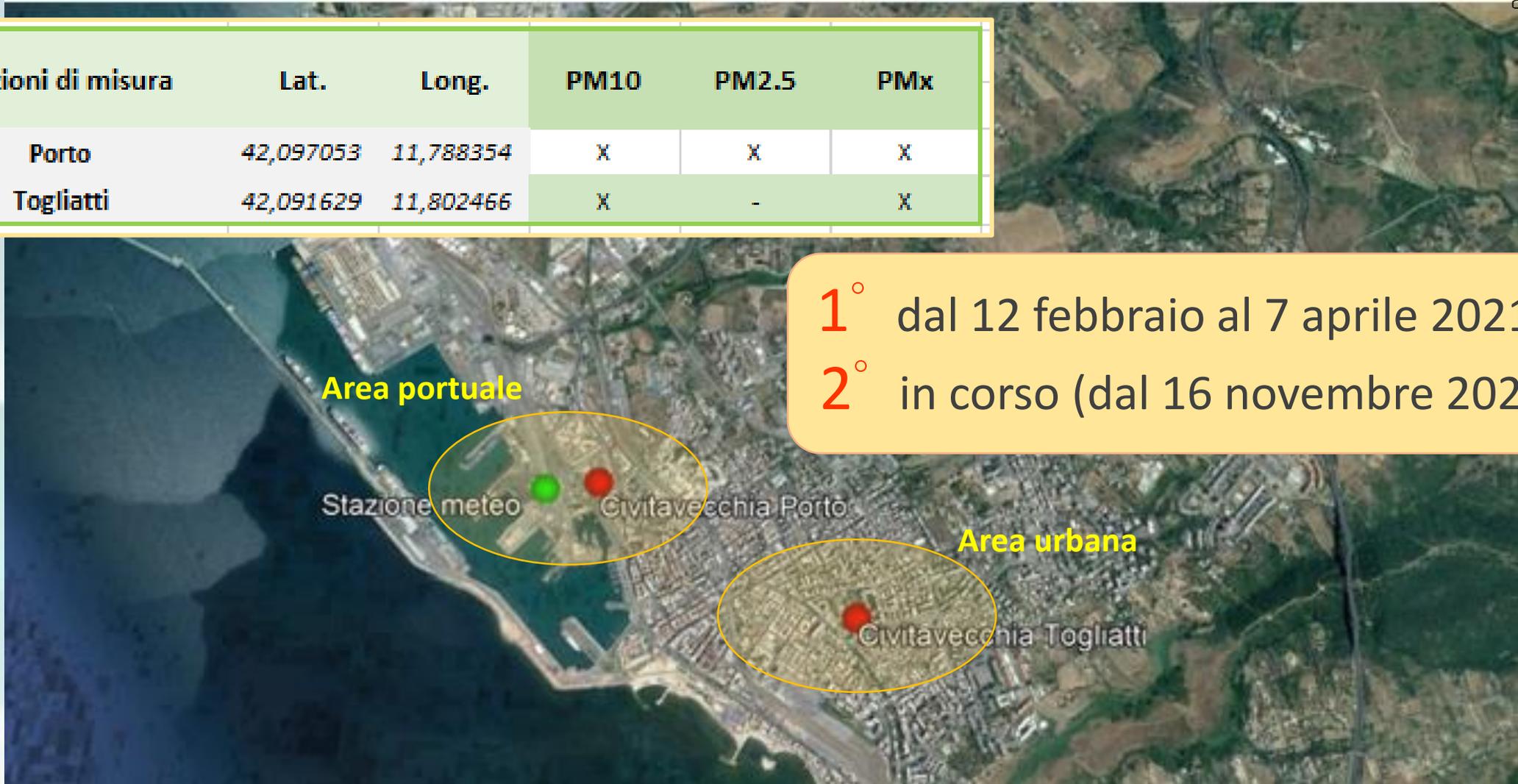
	2020	2021	2020	2021
	dati		media	
	N°ro	N°ro	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
NO ₂	489	787	25.4	33.1
NO _x	488	786	53.8	64.5
O ₃	511	817	63.4	70.5
PM10	19	32	16.9	20.1
PM25	19	32	8.6	10.1
SO ₂	487	740	1.9	2.4
Benz	456	806	0.3	0.3

2. Monitoraggio particolato frazioni di PM



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

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



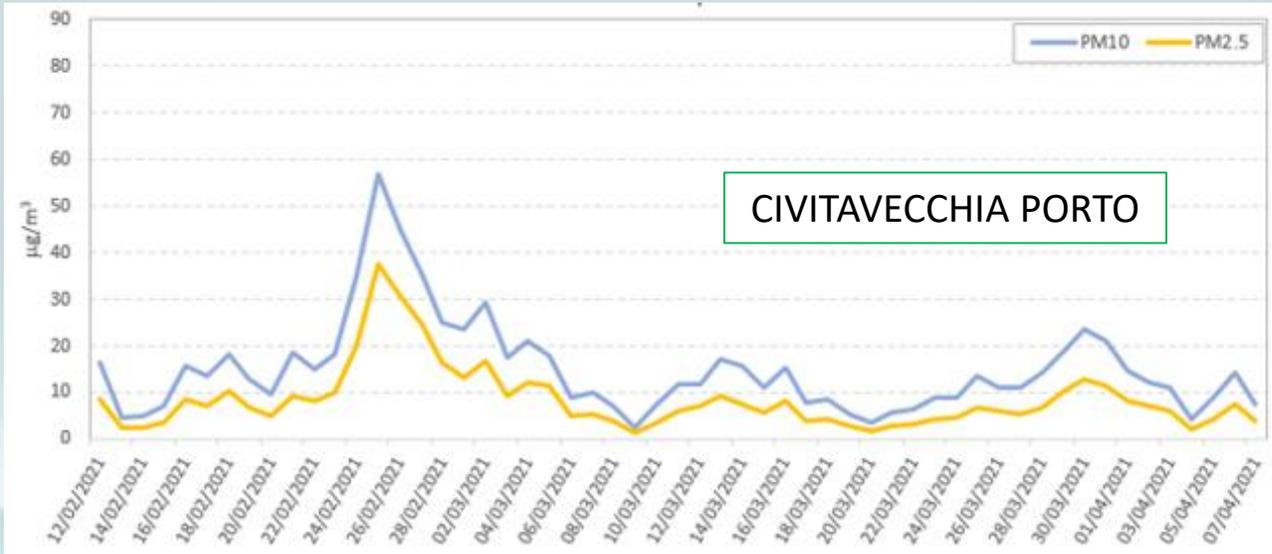
1° dal 12 febbraio al 7 aprile 2021



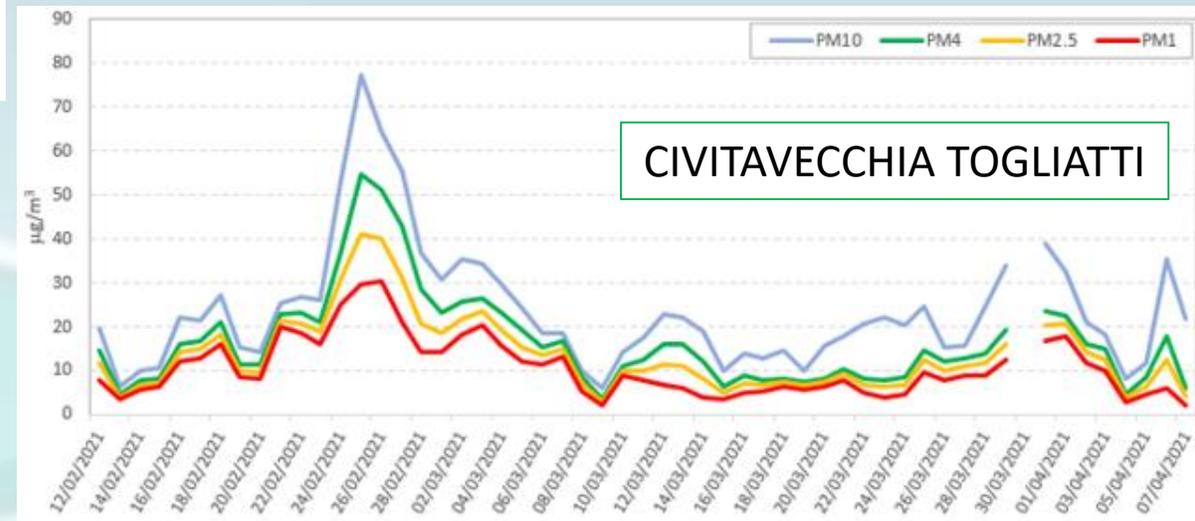
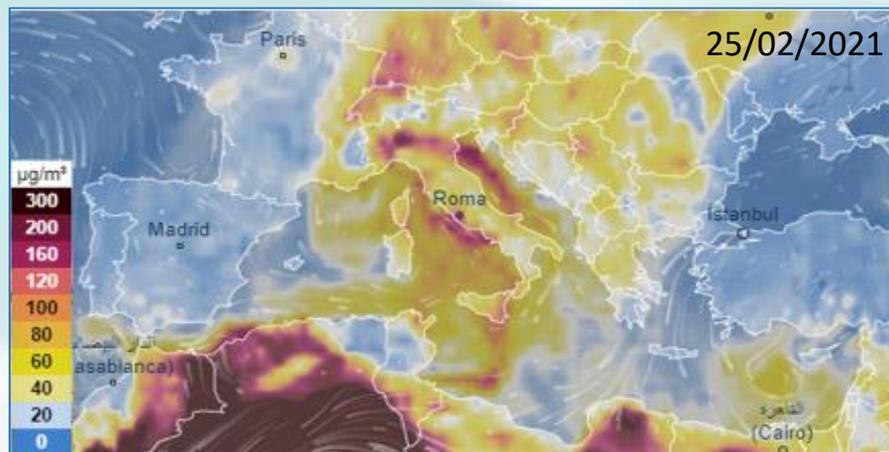
2° in corso (dal 16 novembre 2021)

2. Monitoraggio particolato frazioni di PM

Misure stimate di PMx



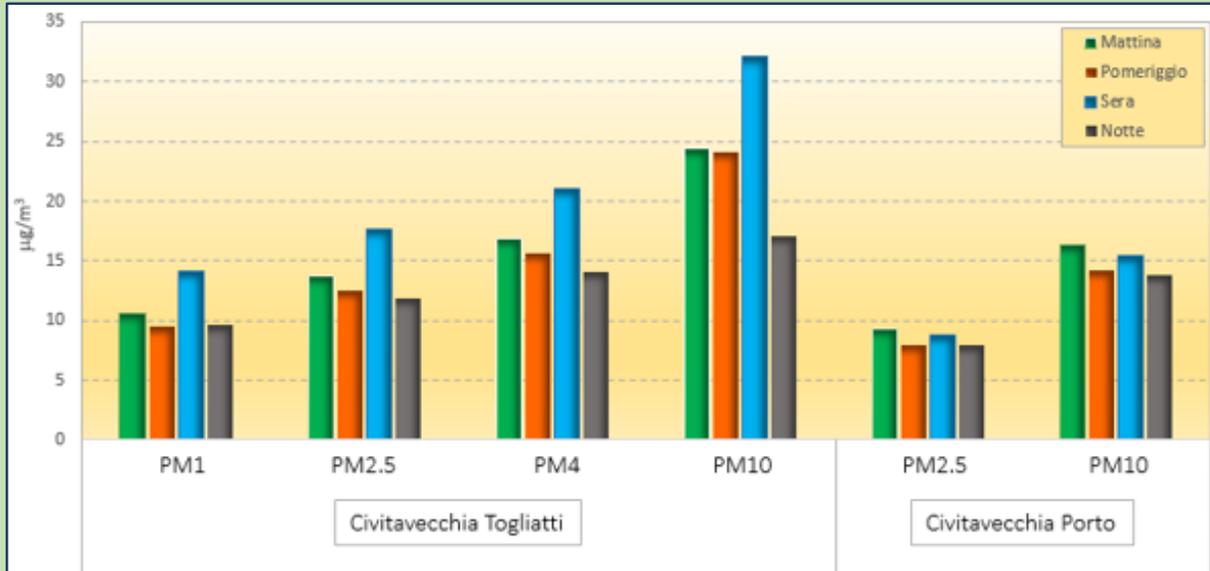
- ❖ Elaborazione dati concentrazioni come medie orarie
- ❖ Concentrazioni di polveri superiori nel sito urbano
- ❖ Andamenti coerenti PM10 e PM2,5 tra stime contatori ottici e misure assorbimento raggi beta



2. Monitoraggio particolato frazioni di PM

Misure stimate di PMx

Modulazione oraria giornaliera



- **Mattina:** h 6-12
- **Pomeriggio:** h 13-18
- **Sera:** h 19-22
- **Notte:** h 23-5

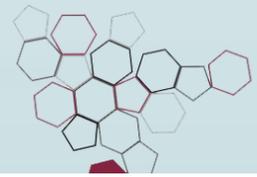
Sito urbano: variazione oraria più evidente rispetto all'altro sito
ore serali più alte (giorno tipo, picco intorno h 20)

Andamento settimanale

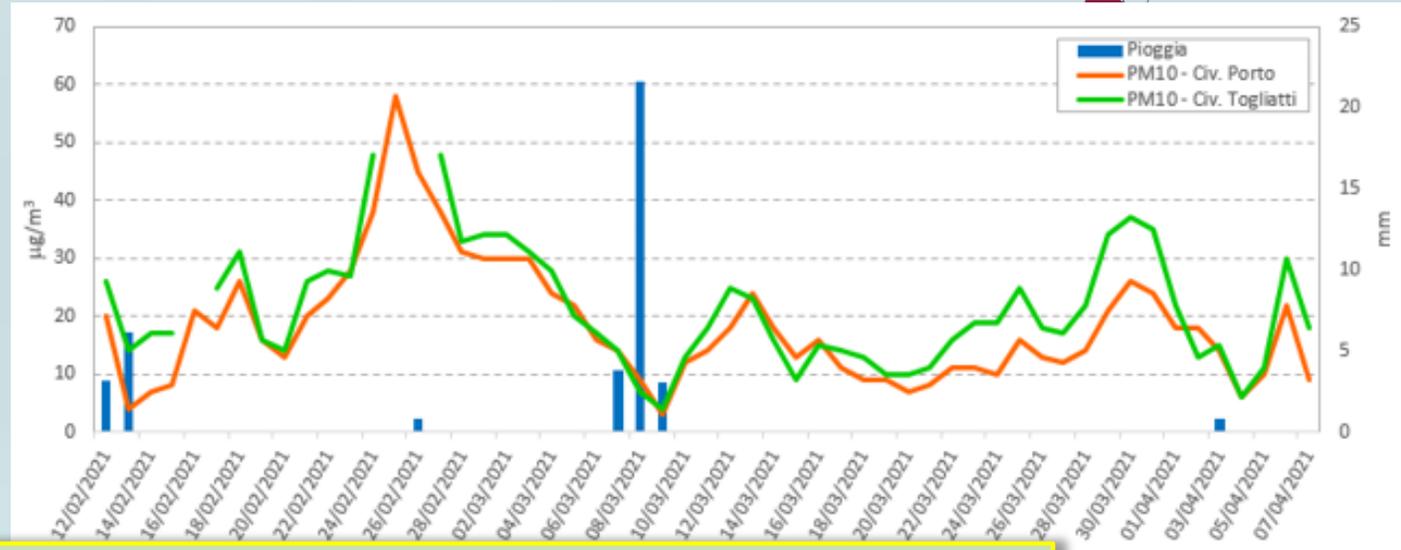
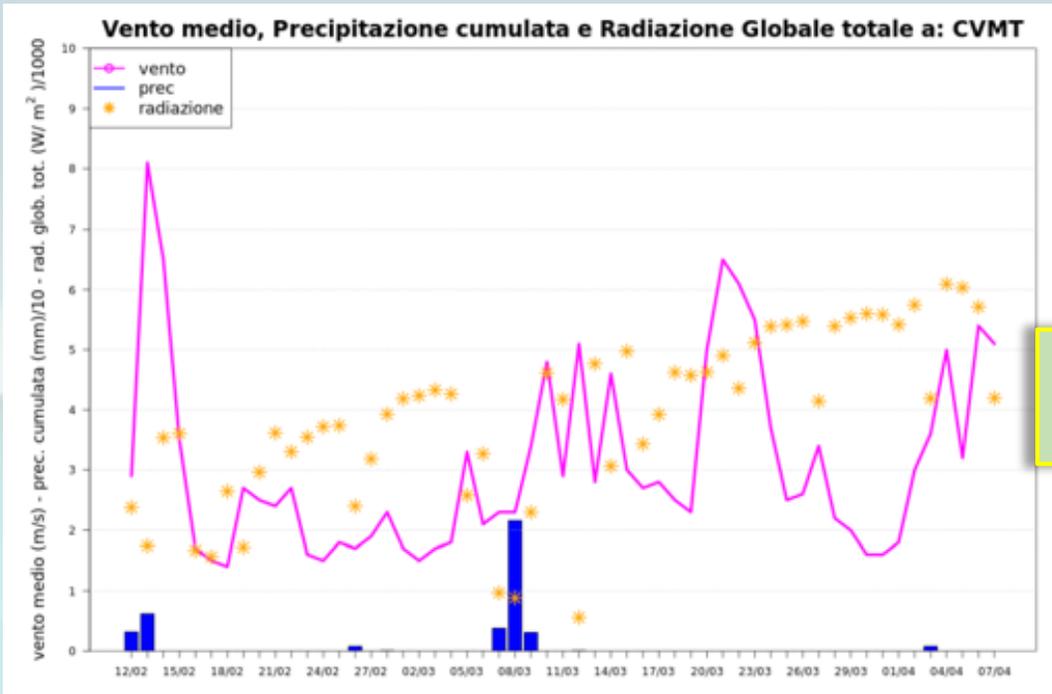


giornata di massima concentrazione: *giovedì*
giornata di minima concentrazione: *lunedì*

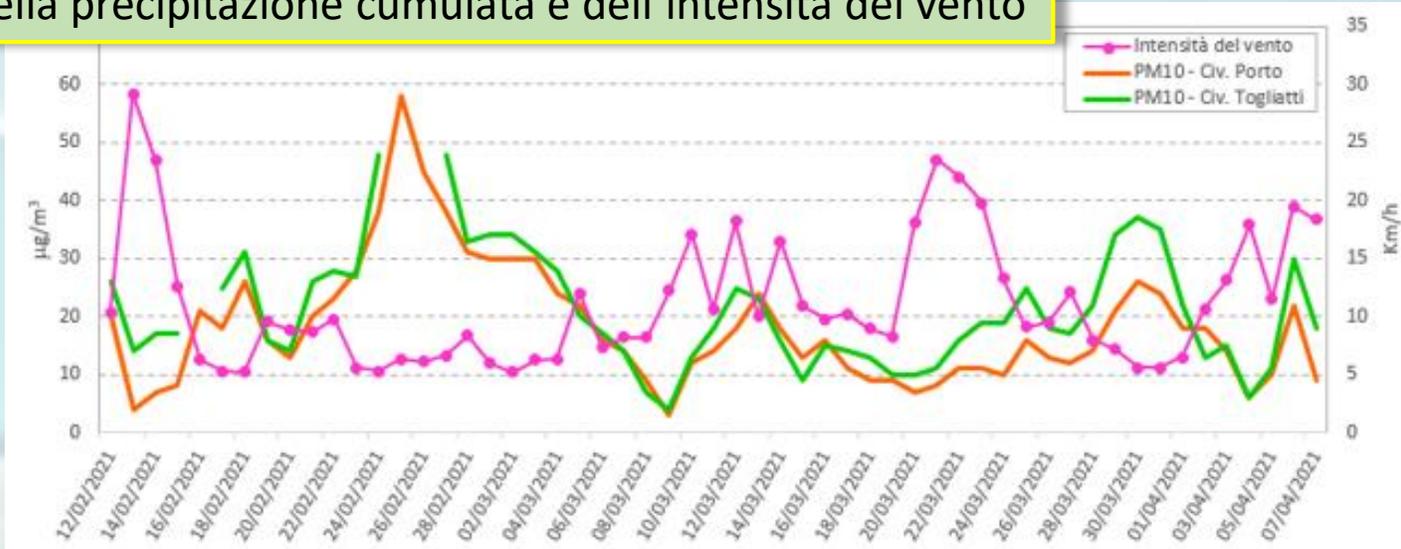
2. Monitoraggio particolato frazioni di PM



Analisi dati meteo e correlazione con PM10



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



3. Monitoraggio opera strategica: Pontile II darsena traghetti

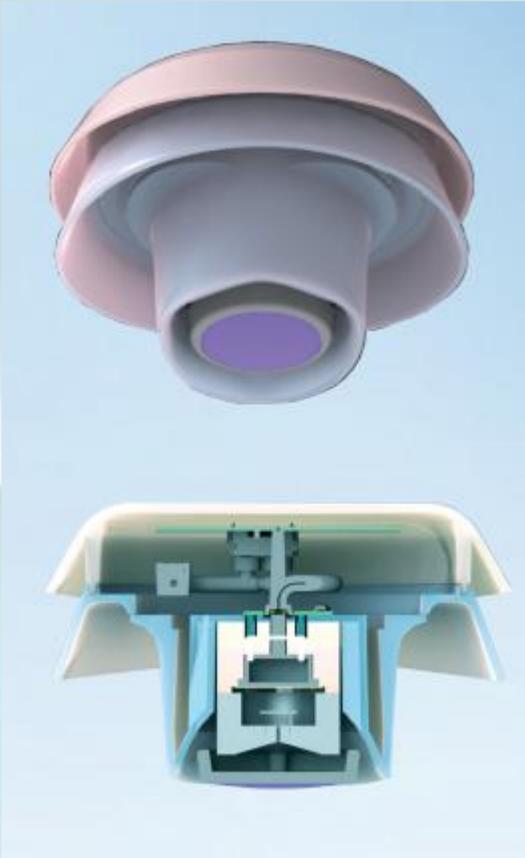


PMA per la componente
atmosfera per la realizzazione
del **“Primo Lotto Funzionale
Opere Strategiche (Il Stralcio):
Pontile II darsena traghetti”**

Stazioni di misura	Lat.	Long.	Distanza dal punto di intervento	Dotazione Strumentale								
				PM10	PM2.5	NO _x	BTEX	SO ₂	CO	O3	IPA	Metalli
Porto	42,097053	11,788354	2 km	X	-	X	X	-	X	X	-	
Fiumaretta	42,102158	11,784358	1 km	X	X	-	X	X	X	X	X	

3. Monitoraggio opera strategica: Pontile II darsena traghetti

Integrazioni dati centraline con **misure indicative**



SCOPO

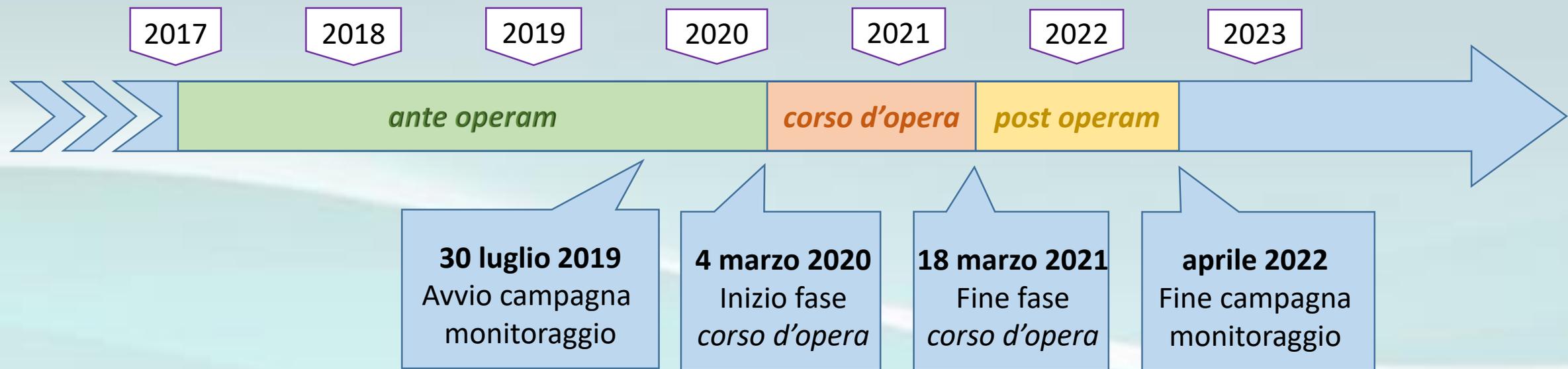
Aumentare la RISOLUZIONE SPAZIALE: misure con campionatori a basso flusso (<2 l/min) in posizioni strategiche per monitorare il PM10 medio del periodo e per ricerca di particolari microinquinanti quali IPA, metalli (specifici dell'attività di cantiere).



Aumentare la RISOLUZIONE TEMPORALE: nella centralina Civitavecchia Porto saranno analizzate le stime di PM10 (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.

3. Monitoraggio opera strategica: Pontile II darsena traghetti

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



3. Monitoraggio opera strategica: Pontile II darsena traghetti

Fase 1: ante operam



- Analisi statistica dei dati di qualità dell'aria delle due centraline limitrofe (Fiumaretta e Porto) per gli anni 2017, 2018 e 2019
- Studio modellistico delle concentrazioni degli inquinanti nella zona dell'intervento per gli anni 2017, 2018 e 2019 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 PM10, metalli (normati e non) ed IPA

Periodo di campionamento: dal 30 luglio 2019 al 4 marzo 2020

3. Monitoraggio opera strategica: Pontile II darsena traghetti



Fase 1: ante operam

Anni: 2017-2018-2019

STAZIONE	INQUINANTE	INDICATORE NORMATIVO	2017	2018	2019	VALORE LIMITE PREVISTO DALLA NORMATIVA
FIUMARETTA	PM10	NUMERO DI SUPERAMENTI GIORNALIERI DI 50 µg/m³	0	1	3	35
		MEDIA ANNUA (µg/m³)	18	19	19	40 µg/m³
	PM2,5	MEDIA ANNUA (µg/m³)	10	10	9	25 µg/m³
	NO ₂	NUMERO DI SUPERAMENTI ORARI DI 200 µg/m³	0	0	0	18
		MEDIA ANNUA (µg/m³)	17	18	16	40 µg/m³
	SO ₂	NUMERO DI SUPERAMENTI GIORNALIERI DI 125 µg/m³	0	0	0	3
		NUMERO DI SUPERAMENTI ORARI DI 350 µg/m³	0	0	0	24
	CO	NUMERO DI SUPERAMENTI DI 10 MG/M ³ (MAX DELLA MEDIA MOBILE SU 8 ORE)	0	0	0	0
	BENZENE	MEDIA ANNUA (µg/m³)	-	0,3	0,3	5 µg/m³
	QVITAVECCHIA PORTO	PM10	NUMERO DI SUPERAMENTI GIORNALIERI DI 50 µg/m³	2	3	3
MEDIA ANNUA (µg/m³)			22	23	20	40 µg/m³
NO ₂		NUMERO DI SUPERAMENTI ORARI DI 200 µg/m³	0	0	0	18
		MEDIA ANNUA (µg/m³)	26	25	24	40 µg/m³
SO ₂		NUMERO DI SUPERAMENTI GIORNALIERI DI 125 µg/m³	0	0	0	3
		NUMERO DI SUPERAMENTI ORARI DI 350 µg/m³	0	0	0	24

➤ Dati qualità dell'aria forniti dalla rete di monitoraggio

STAZIONE	INQUINANTE	INDICATORE NORMATIVO	2018	2019	VALORE LIMITE PREVISTO DALLA NORMATIVA
FIUMARETTA	ARSENICO	MEDIA ANNUA (ng/m³)	0,6	0,4	6 ng/m³
	NICHEL	MEDIA ANNUA (ng/m³)	3,3	1,9	5 ng/m³
	CAOMIO	MEDIA ANNUA (ng/m³)	0,2	0,2	20 ng/m³
	PIOMBO	MEDIA ANNUA (µg/m³)	0,004	0,004	0,5 µg/m³
	BENZO(A)PIRENE	MEDIA ANNUA (ng/m³)	0,1	0,1	1 ng/m³

➤ Dati qualità dell'aria forniti dal sistema modellistico

CENTROIDE DELL'AREA IN ESAME (LAT.: 42.112044; LON.: 11.775075)					
INQUINANTE	INDICATORE NORMATIVO	2017	2018	2019	VALORE LIMITE PREVISTO DALLA NORMATIVA
PM10	NUMERO DI SUPERAMENTI GIORNALIERI DI 50 µg/m³	0	0	2	35
	MEDIA ANNUA (µg/m³)	18	18	18	40 µg/m³
PM2,5	MEDIA ANNUA (µg/m³)	10	10	9	25 µg/m³
NO ₂	NUMERO DI SUPERAMENTI ORARI DI 200 µg/m³	0	0	0	18
	MEDIA ANNUA (µg/m³)	21	19	18	40 µg/m³
SO ₂	NUMERO DI SUPERAMENTI GIORNALIERI DI 125 µg/m³	0	0	0	3
CO	NUMERO DI SUPERAMENTI DI 10 µg/m³ (MAX DELLA MEDIA MOBILE SU 8 ORE)	0	0	0	0
BENZENE	MEDIA ANNUA (µg/m³)	0,4	0,4	0,3	5 µg/m³

3. Monitoraggio opera strategica: Pontile II darsena traghetti

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

flusso = 0.5 L/min
~40 gg di campionamento



PM10 = 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

3. Monitoraggio opera strategica: Pontile II darsena traghetti

Fase 2: corso d'opera



- Campagna di monitoraggio integrativa con campionatori a basso flusso (0.5 e 2 L/min) per la determinazione di PM10, metalli (normati e non) ed IPA
- Analisi dei dati di qualità dell'aria per gli inquinanti PM10 e NO₂ delle tre centraline coinvolte nel monitoraggio (Fiumaretta, Civitavecchia Porto e S'Agostino)
- Valutazione delle **misure istantanee di PM10 e PM2,5** registrate con **OPC** presso la centralina fissa di Civitavecchia Porto
- Analisi dei dati di un **"conta automobili"** in transito su strada installato presso il varco nord
- Analisi dei **dati meteo** della stazione collocata sul tetto dell'headquarter



3. Monitoraggio opera strategica: Pontile II darsena traghetti

Fase 3: *post operam*



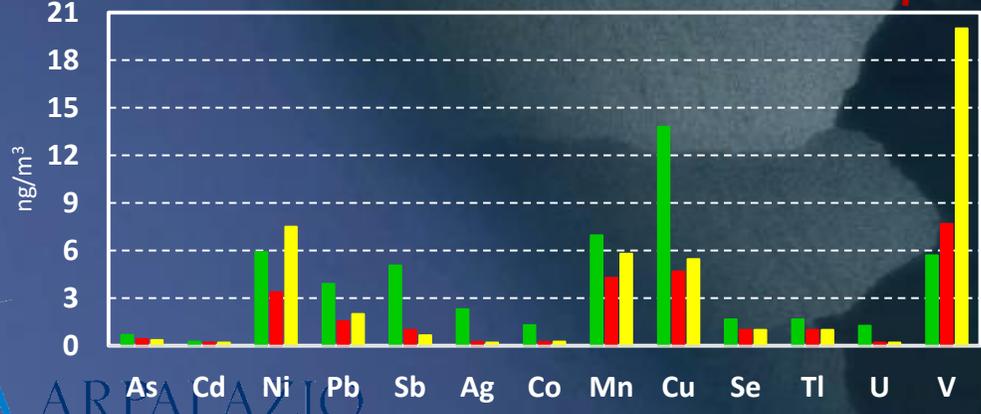
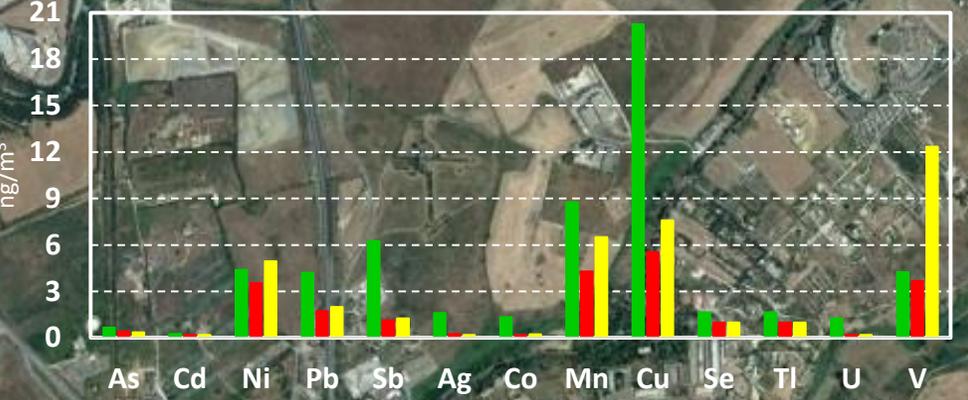
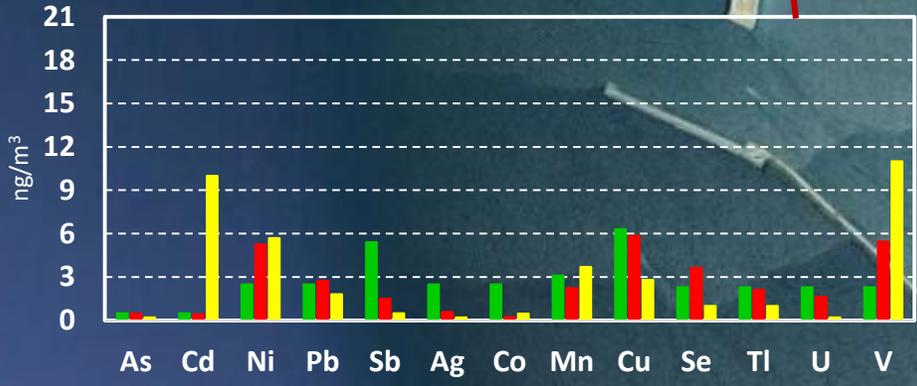
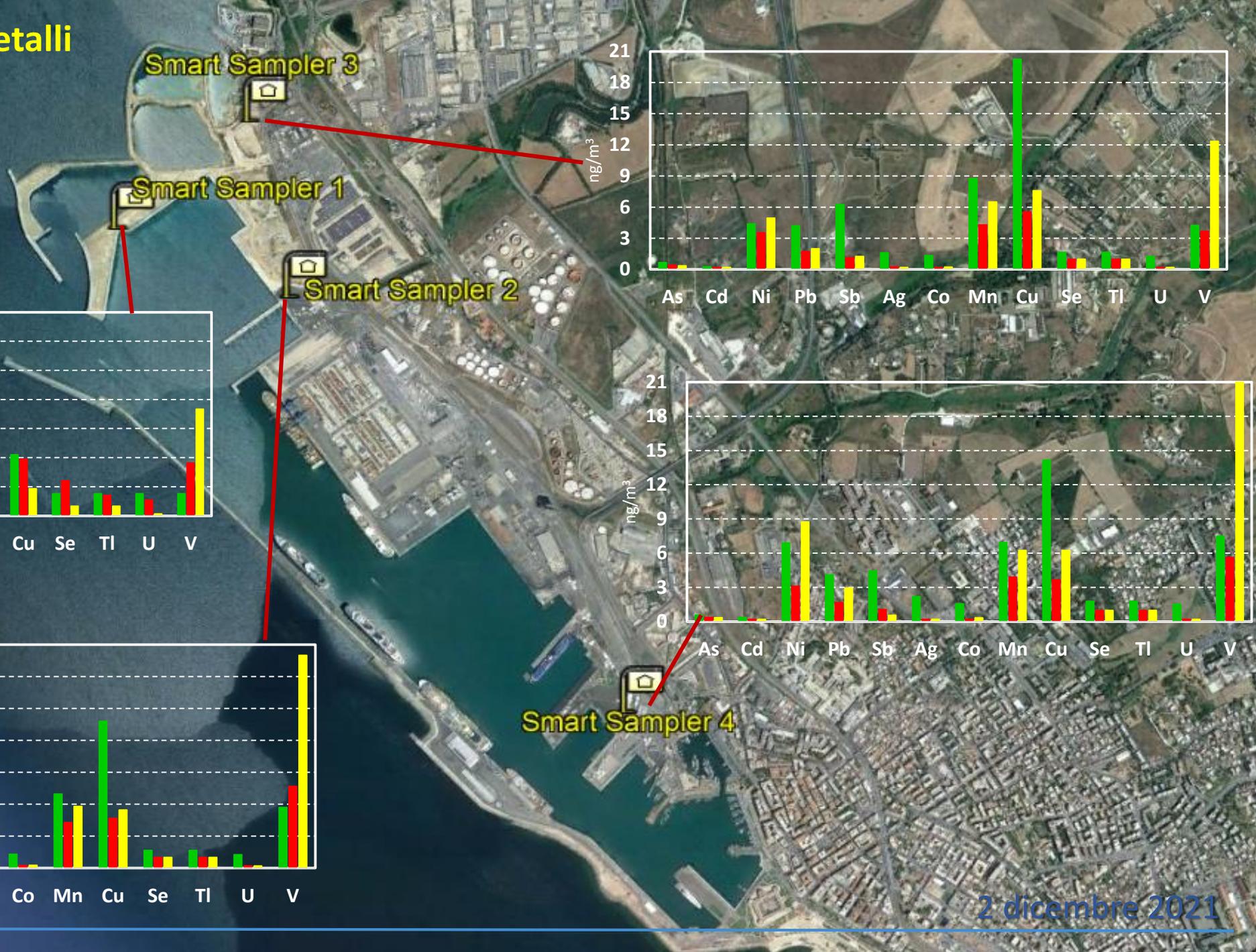
➤ **L'esercizio dell'opera** terminata è da considerarsi **parziale**

- operazioni di sbarco ed imbarco ancora precluse
- accosto delle navi da crociera in sosta inoperosa
- l'urbanizzazione dei piazzali retrostanti è ancora incompleta ed in fase di lavorazione.



Determinazione dei Metalli

- *ante operam*
- *corso d'opera*
- *post operam*



3. Monitoraggio opera strategica: Pontile II darsena traghetti

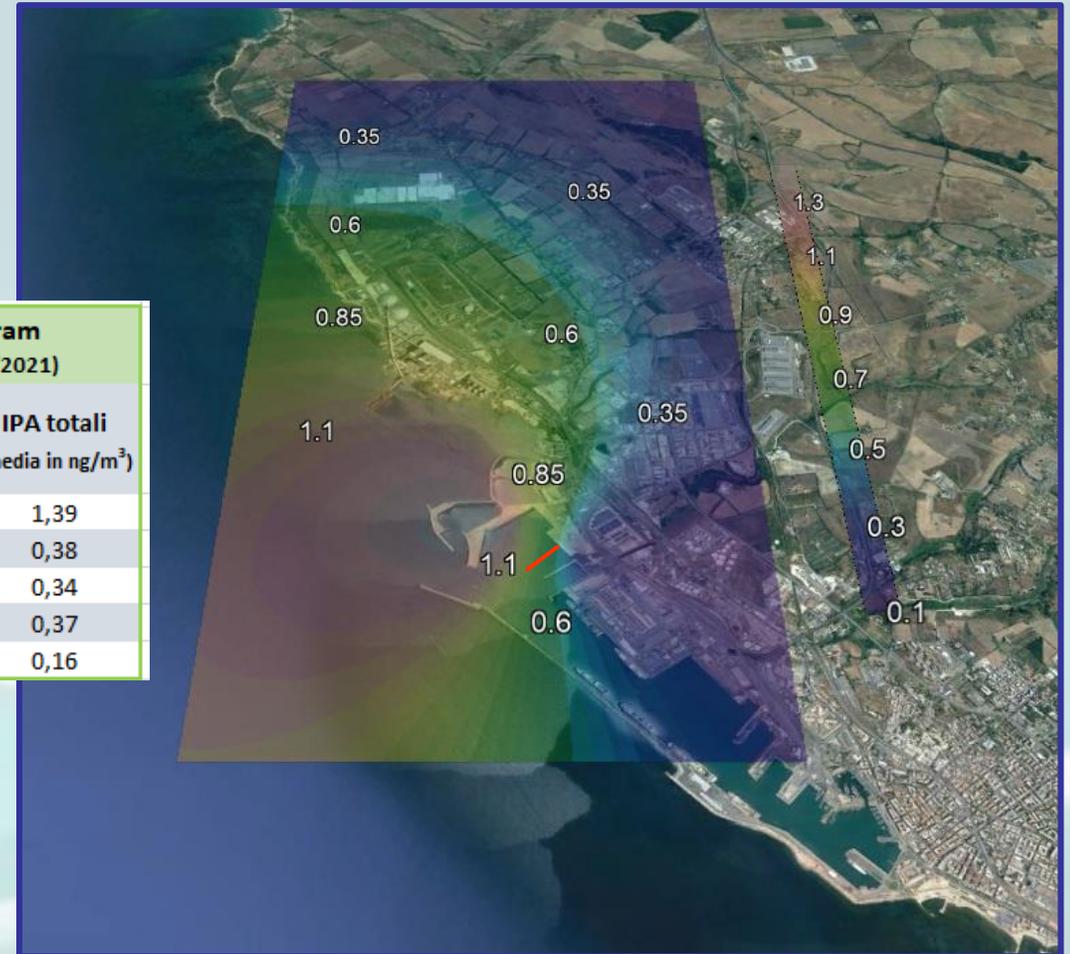


Determinazione degli IPA

✓ 12 congeneri indagati

post operam (03/2021-09/2021)
IPA Totali

Punto di campionamento	ante operam (07/2019-03/2020)		corso d'opera (03/2020-03/2021)		post operam (03/2021-09/2021)	
	Benzo(a)pirene (media in ng/m ³)	IPA totali (media in ng/m ³)	Benzo(a)pirene (media in ng/m ³)	IPA totali (media in ng/m ³)	Benzo(a)pirene (media in ng/m ³)	IPA totali (media in ng/m ³)
Sampler 1 - darsena	0,02	0,18	0,01	0,48	0,06	1,39
Sampler 2 - banchina 28	0,02	0,34	0,04	0,54	0,03	0,38
Sampler 3 - varco nord	0,02	0,26	0,03	0,47	0,03	0,34
Sampler 4 - tetto sede centrale	0,02	0,25	0,06	0,69	0,03	0,37
Sampler 5 - bianco	0,02	0,24	0,04	0,51	0,02	0,16



Attività in corso e sviluppi futuri



- 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

- 2° campagna di monitoraggio determinazione particolato PM
- PMA "Pontile Il Darsena Traghetti" e "Banchinamento Darsena Servizi"
- campagna microinquinanti nel comprensorio di Civitavecchia

- Al fine di avere una **visione** più approfondita sugli **inquinanti non normati** saranno condotte specifiche campagne nel comprensorio di Civitavecchia, per approfondire i contributi delle varie sorgenti di emissione.

Source Apportionment

nitro-IPA
metalli solubili ed insolubili
anioni EC/OC

Grazie per l'attenzione



Giada Marchegiani
mail: giada.marchegiani@arpalazio.it

