

Le attività di previsione e valutazione della qualità dell'aria nel comprensorio di Civitavecchia

Donatella Occhiuto
Centro Regionale della Qualità dell'Aria

Un porto costituisce una importante sorgente di emissioni convogliate e diffuse.

Le infrastrutture portuali e il complesso delle attività che in esse si svolge producono un impatto sul territorio circostante la cui significatività è legata a numerosi fattori:

- **collocazione geografica**
- **tipologia**
- **dimensione**

Aspetti ambientali principali per i quali è necessario individuare delle azioni di riduzione degli impatti:

- **qualità dell'aria**
- **impatto acustico**
- **smaltimento rifiuti**
- **qualità delle acque**



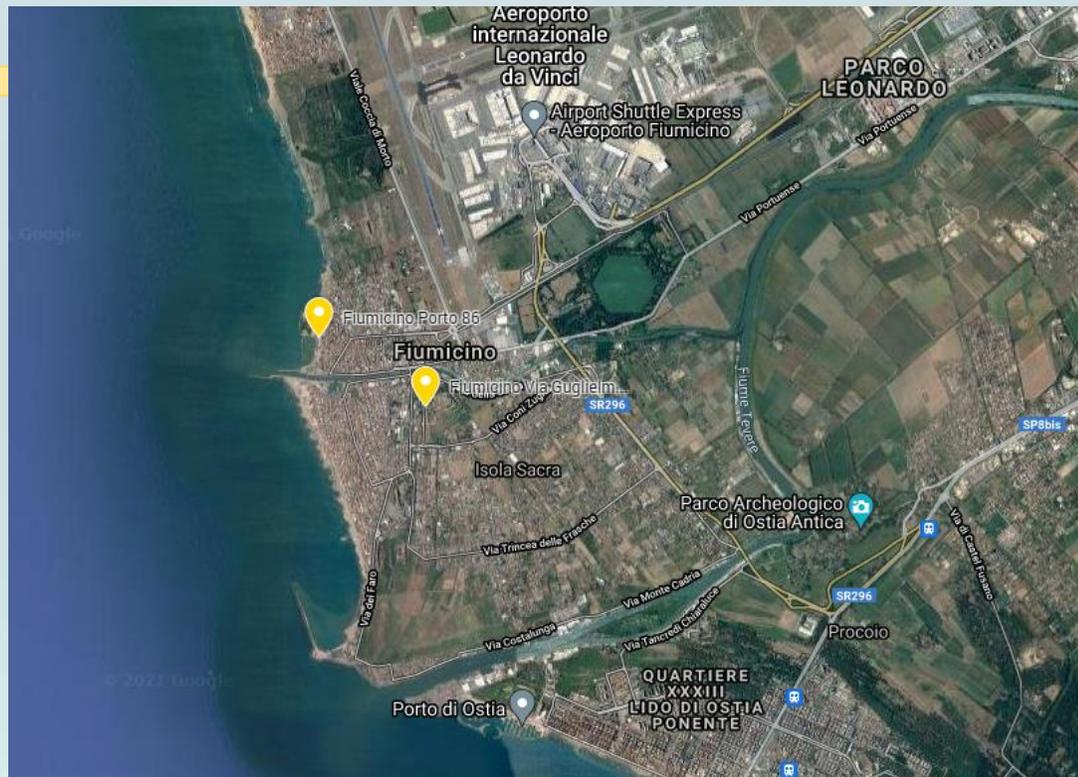
Porti del Lazio



- Fiumicino
- Gaeta
- Civitavecchia

Fiumicino

Le attività dell'ARPA Lazio sono il monitoraggio dell'aria e del rumore mediante 2 centraline fisse ed una postazione di misura del clima acustico degli ambienti portuali e periportuali. Il controllo della qualità dell'aria viene realizzato attraverso una stazione denominata Fiumicino Porto dal 2016 e un'altra in città Fiumicino Guglielmi dal 2017.



ATTIVITA'

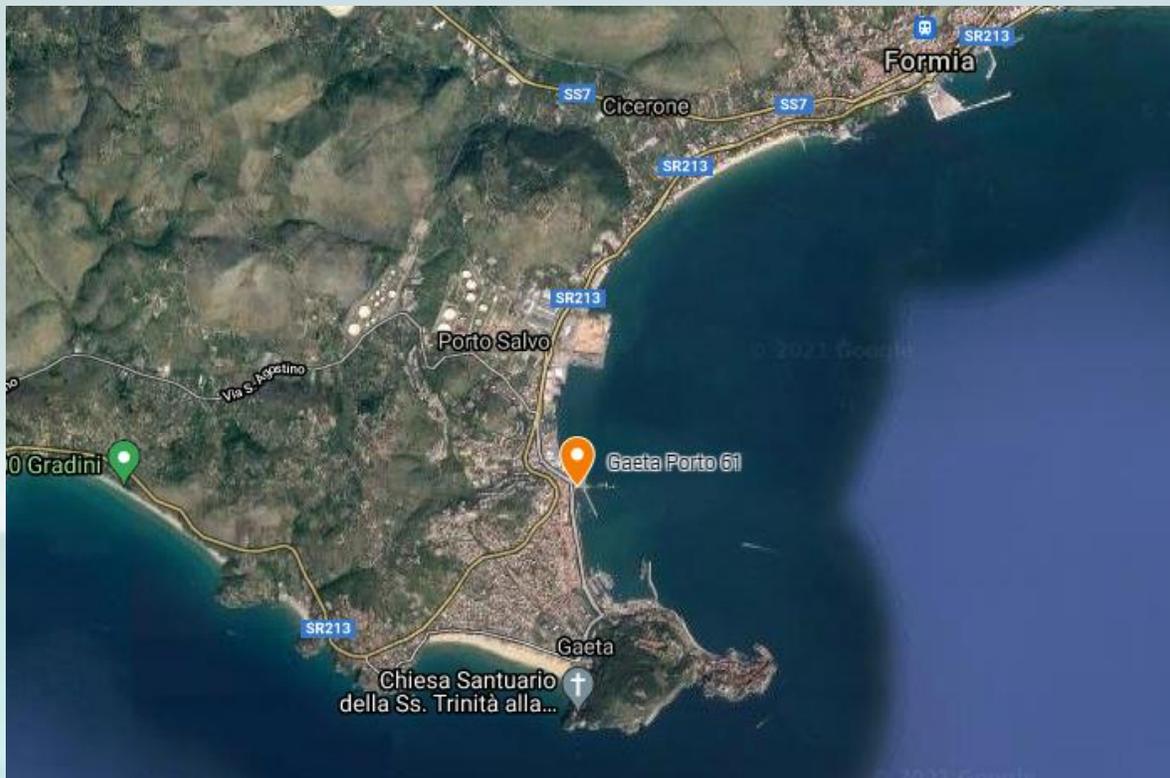
Atmosfera

Rumore

	PM10		PM2,5	NO ₂		O ₃
	Media (µg/m ³)	N° sup. giorni	Media (µg/m ³)	Media (µg/m ³)	N° sup. orari	N° sup max media mobile 8 h
Fiumicino Guglielmi	21	6	12	25	0	1
Fiumicino Porto	19	3	-	16	0	-

Gaeta

Le attività dell'ARPA Lazio sono campagne di misura del rumore e del traffico, la rilevazione dei flussi di traffico e l'analisi comparata dei dati sul clima acustico e sulla qualità dell'aria.



La stazione misura:
Polveri sottili (PM10)
Ossidi di azoto (NO, NO₂, NO_x)
Anidride Solforosa (SO₂)
Ozono (O₃)

ATTIVITA'

Atmosfera

Rumore

	PM10		NO ₂		SO ₂		O ₃
2020	Media (µg/m ³)	N° sup. giorni	Media (µg/m ³)	N° sup. orari	N° sup. orari	N° sup. giorni	N° sup max media mobile 8 h
Gaeta Porto	22	7	22	0	0	0	26



Comprensorio di Civitavecchia

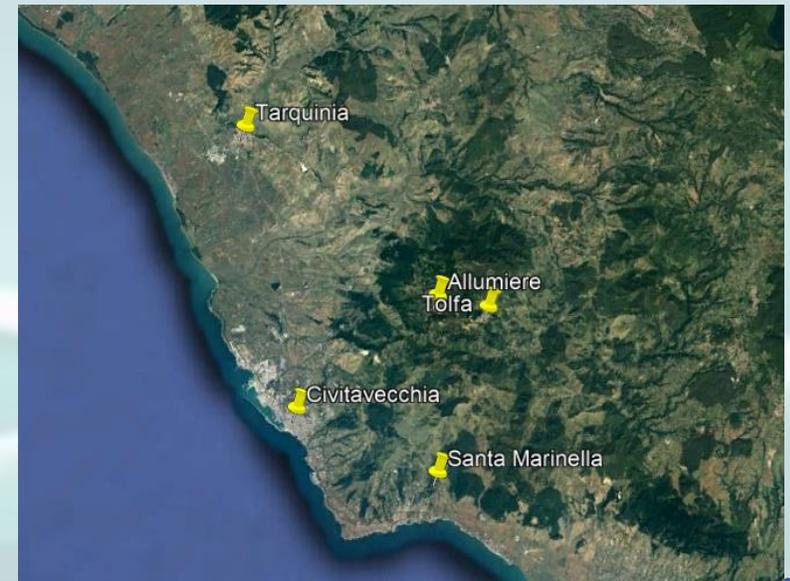
Per comprensorio di Civitavecchia si intende la zona dei comuni di Civitavecchia, Allumiere, Tarquinia, Tolfa e Santa Marinella.

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 state acquisite da 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>



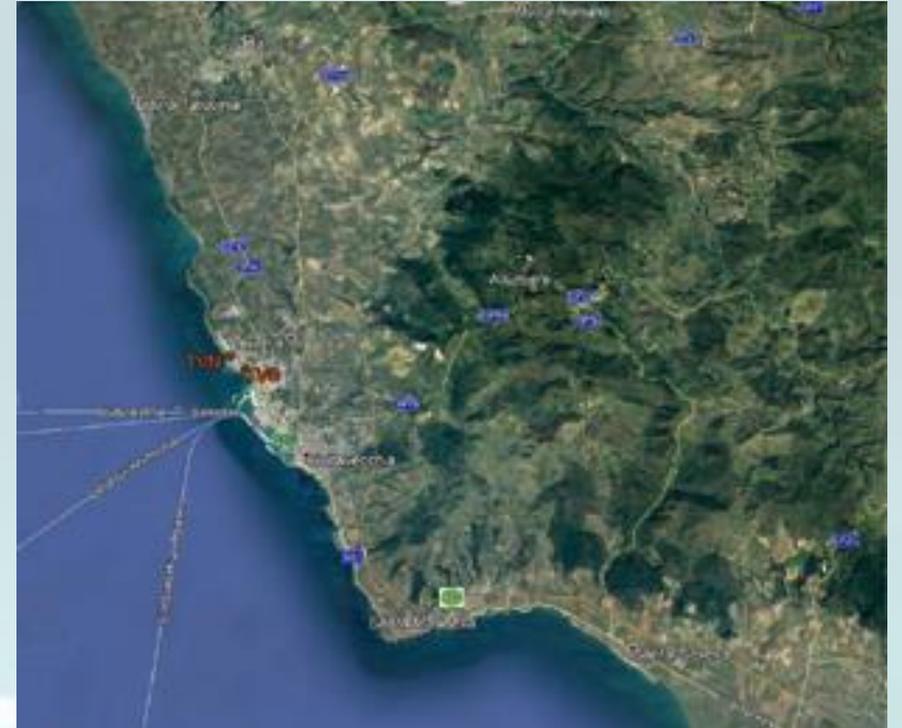
Comprensorio di Civitavecchia

L'area di Civitavecchia è stata fin dal passato interessata dalla presenza di significative sorgenti di emissione di inquinanti atmosferici.

Attualmente sono presenti due Centrali elettriche, Torrevaldaliga Sud (TVS) e Torrevaldaliga Nord (TVN), distanti circa 4 Km dal centro abitato.

TVS (attivata nel 1964) era una centrale alimentata a combustibili fossili ma, tra il 2004 e il 2005, è stata convertita in turbogas (alimentata esclusivamente a gas naturale). La Centrale è costituita da due unità a ciclo combinato, una da 800 MW e una 400 MW.

Poco più a Nord è situata la centrale elettrica TVN, attiva dal 1984, che inizialmente era una centrale termoelettrica a olio combustibile, e nel 2010 è stata convertita in centrale elettrica a carbone (erogando una potenza di 2640 MW).

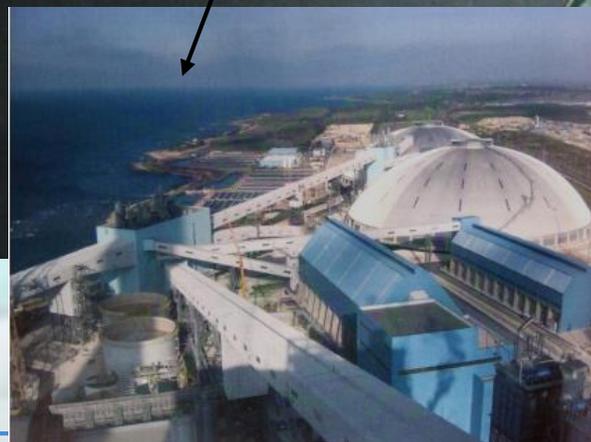
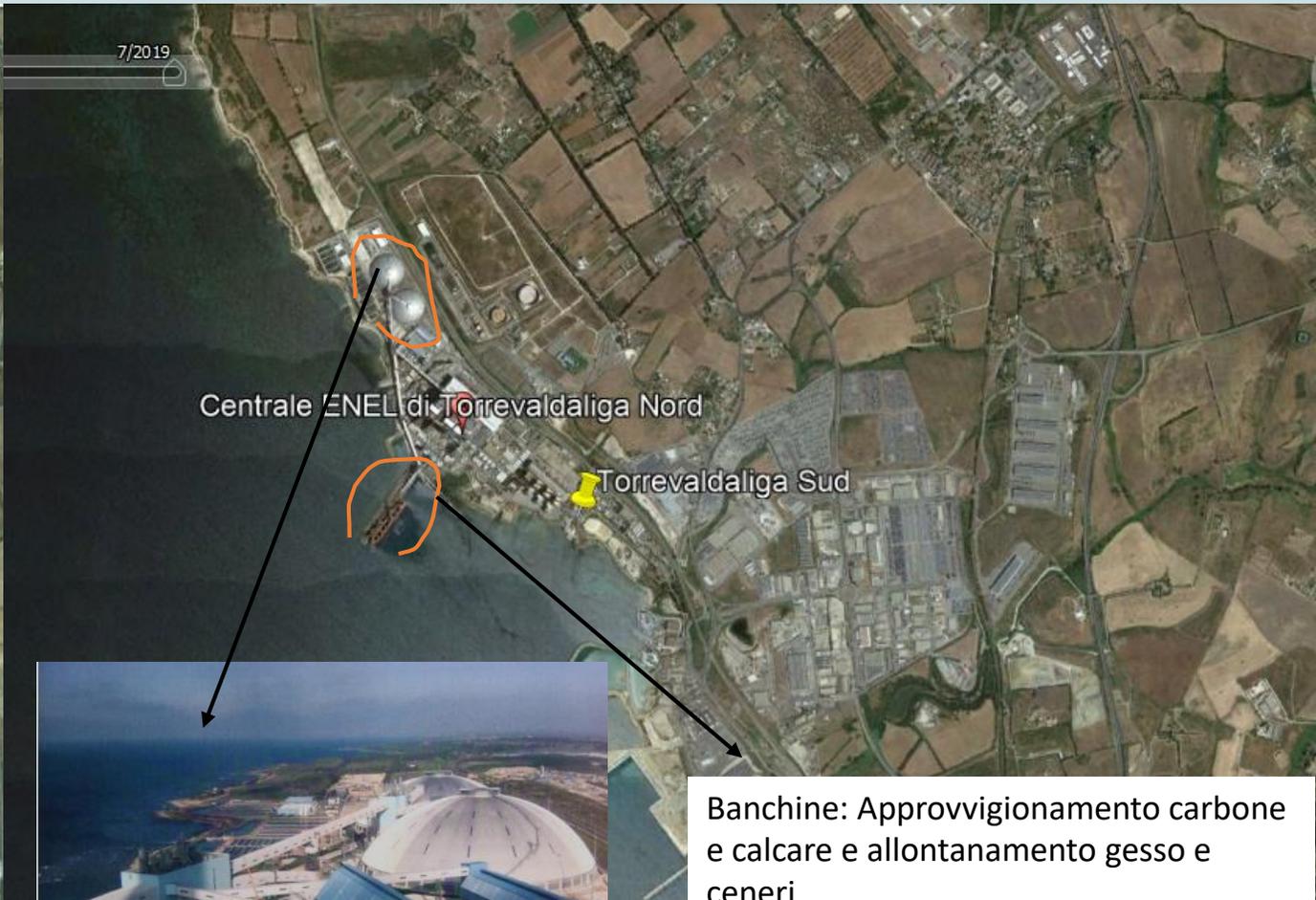


- Torrevaldaliga Nord di Enel Produzione
- Torrevaldaliga Sud del consorzio Tirreno Power

2005



2019



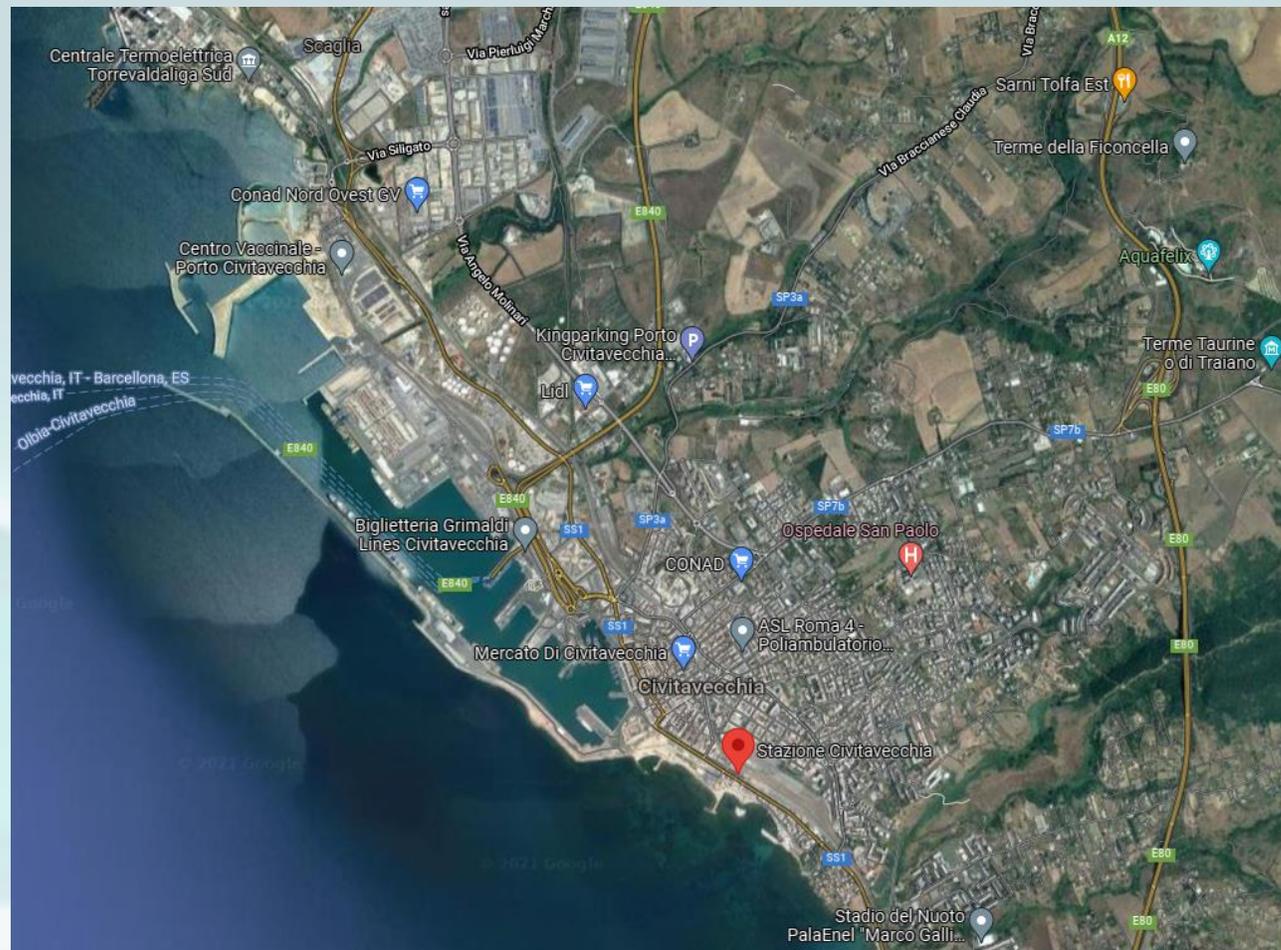
Banchine: Approvvigionamento carbone e calcare e allontanamento gesso e ceneri

CIVITAVECCHIA

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.



Porto di Civitavecchia



Oltre alle infrastrutture energetiche è presente nel comune di Civitavecchia un importante porto diviso in due macro aree (turismo e commerciale). A sud è localizzata la parte dedicata al turismo, al diportismo (principalmente con la Sardegna e la Corsica) ed alle crociere, a nord l'area per i traffici commerciali, la pesca e il cabotaggio.

A partire dagli anni '80 è in corso una ristrutturazione del porto di Civitavecchia come punto nodale del moderno traffico passeggeri e merci nazionale e internazionale. Il miglioramento delle banchine e delle strutture per i passeggeri nel corso degli anni ha permesso un incremento delle navi da crociera (da 50 navi nel 1996 a 950 nel 2013) e traghetti (1500 all'anno) con un numero medio annuale di passeggeri che ha raggiunto i 4 milioni negli ultimi anni e 11 milioni di tonnellate di merci.



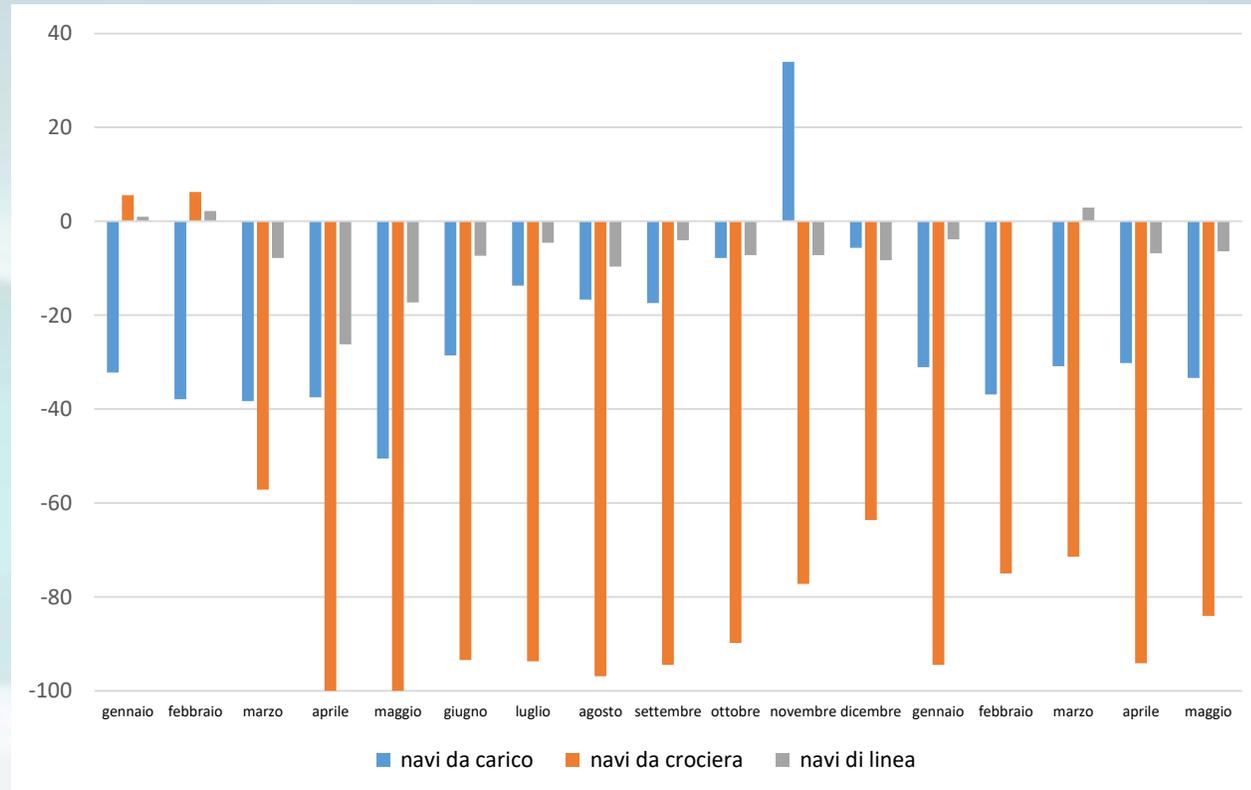
4 milioni di
passeggeri/anno

11 milioni di
tonnellate di
merci/anno

Riduzione trasporto portuale

A partire da marzo 2020 si è registrata una forte diminuzione del trasporto portuale. I dati forniti dall'Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno centro-settentrionale e relativi ai porti di Civitavecchia, Fiumicino e Gaeta evidenziano un significativo decremento per quanto riguarda le navi da carico, da crociera e di linea. Nella Figura viene presentata la variazione, in termini percentuali registrata nei porti laziali di Civitavecchia, Fiumicino e Gaeta a partire da gennaio 2020 fino a maggio 2021, rispetto al 2019.

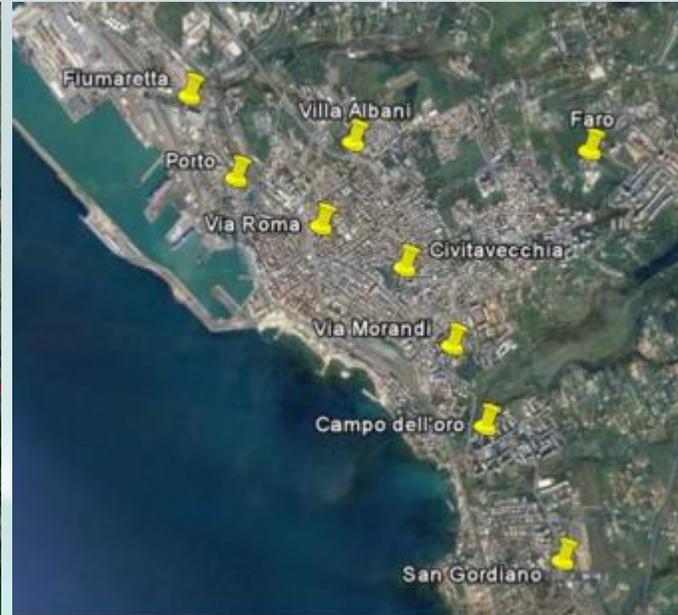
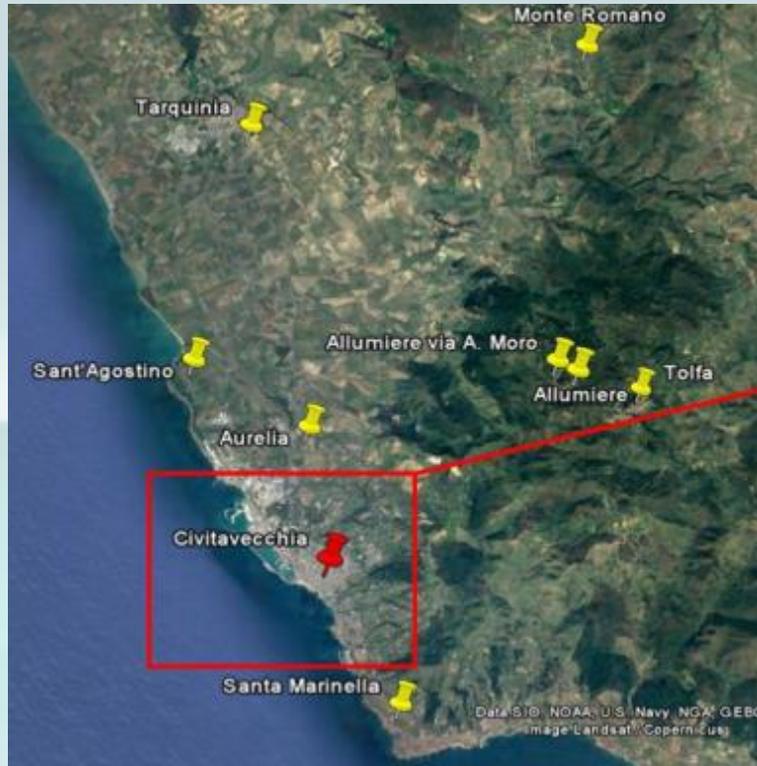
Le maggiori riduzioni si riscontrano nel traffico delle navi da crociera, che raggiungono percentuali di riduzione del 100% nei mesi di aprile e maggio 2020, nel periodo di maggiori restrizioni durante il primo *lockdown*.



Nel comprensorio di Civitavecchia le attività per lo studio della qualità dell'aria sono:

- valutazione degli inquinanti normati mediante la rete di stazioni fisse
- valutazione e previsione dell'inquinamento atmosferico attraverso l'utilizzo di modelli di dispersione degli inquinanti
- ulteriori monitoraggi specifici:
 - studio del particolato fine (PM1)
 - studio di microinquinanti e metalli

La rete di monitoraggio nel comprensorio di Civitavecchia



L'ARPA Lazio gestisce per conto della Regione la rete di monitoraggio della qualità dell'aria, costituita attualmente da 55 centraline in cui viene misurata la concentrazione in aria delle principali specie inquinanti previste dalla normativa (d. lgs. n. 155/2010).

Di queste 55 centraline di monitoraggio 46 sono inserite nel Programma di valutazione della qualità dell'aria regionale. Nel maggio del 2016, 11 centraline della rete ex-ENEL di Civitavecchia sono passate sotto la gestione dell'ARPA Lazio a seguito di una convenzione stipulata con la Regione e il comune di Civitavecchia. Le centraline ex-Enel sono gestite con le stesse modalità adottate per la rete regionale.

La centralina di Tarquinia della rete ex-ENEL non è attualmente attiva.

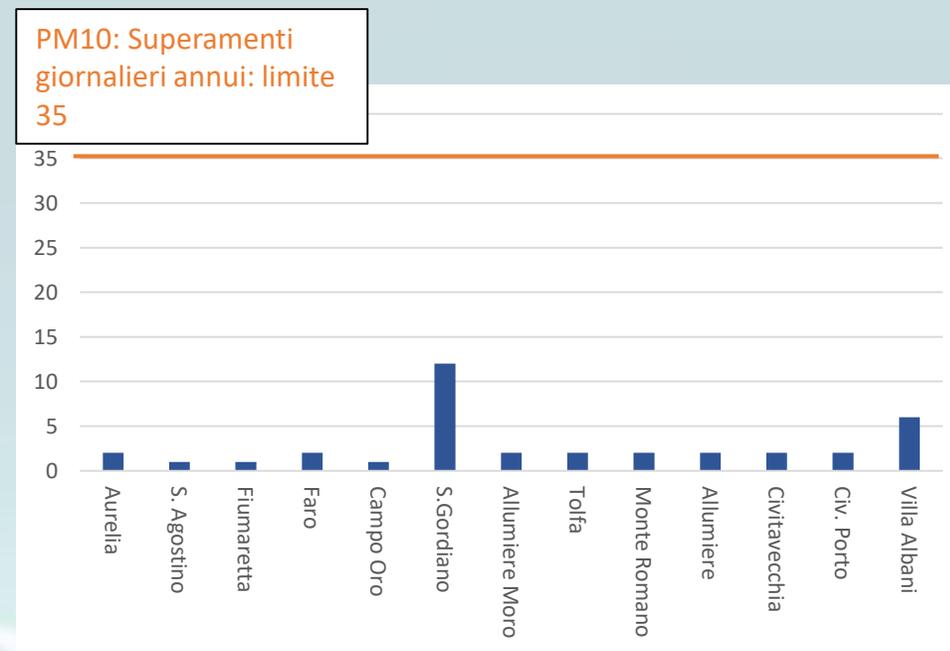
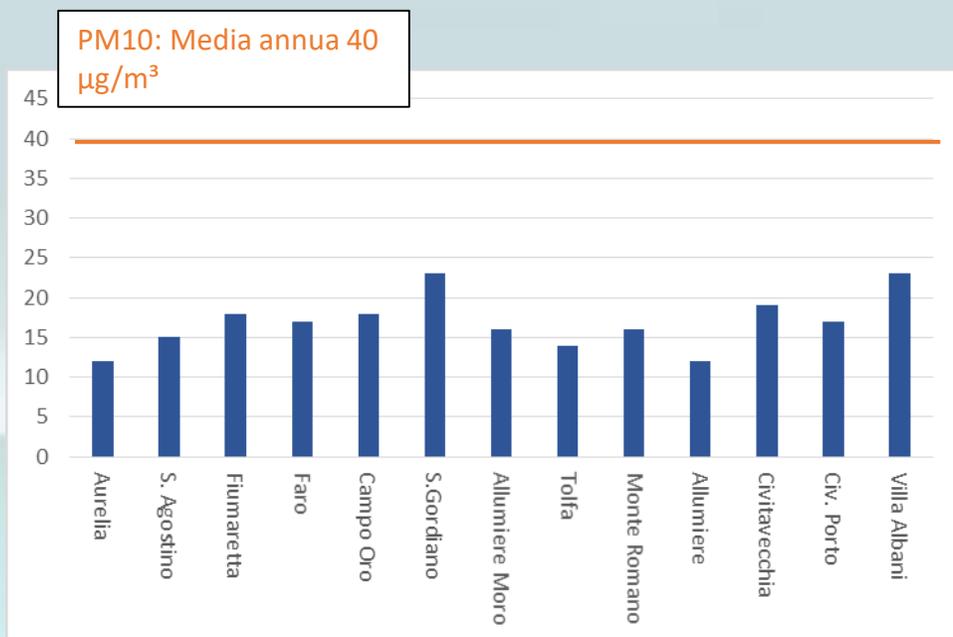


Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

CENTRALINE EX-ENEL GESTITE DALL'ARPA LAZIO															
COMUNE	PROV.	NOME STAZIONE	NRO STAZ.	LAT.	LON.	S.L.M. (M)	PM10	PM2.5	NO _x	BENZ.	SO ₂	CO	O ₃	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 _x	BENZ.	SO ₂	CO	O ₃	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

Civitavecchia: qualità aria 2020

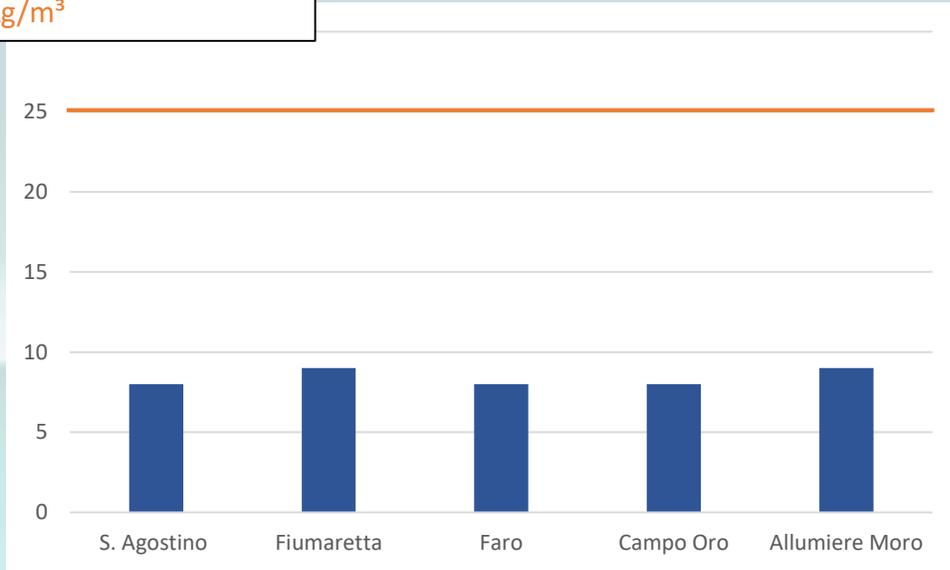


Civitavecchia: qualità aria 2020

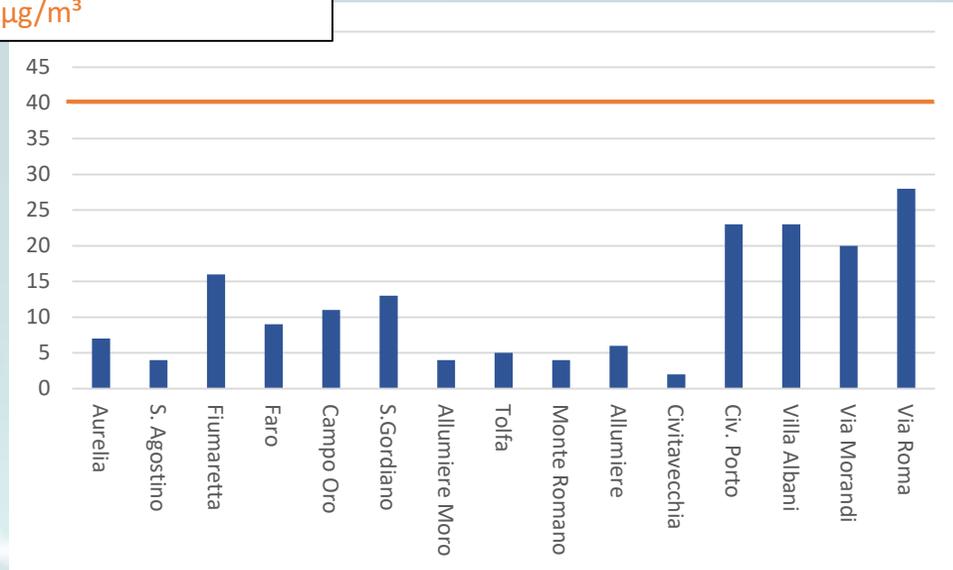


Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

PM_{2,5}: Media annua 25
 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



NO₂: Media annua 40
 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

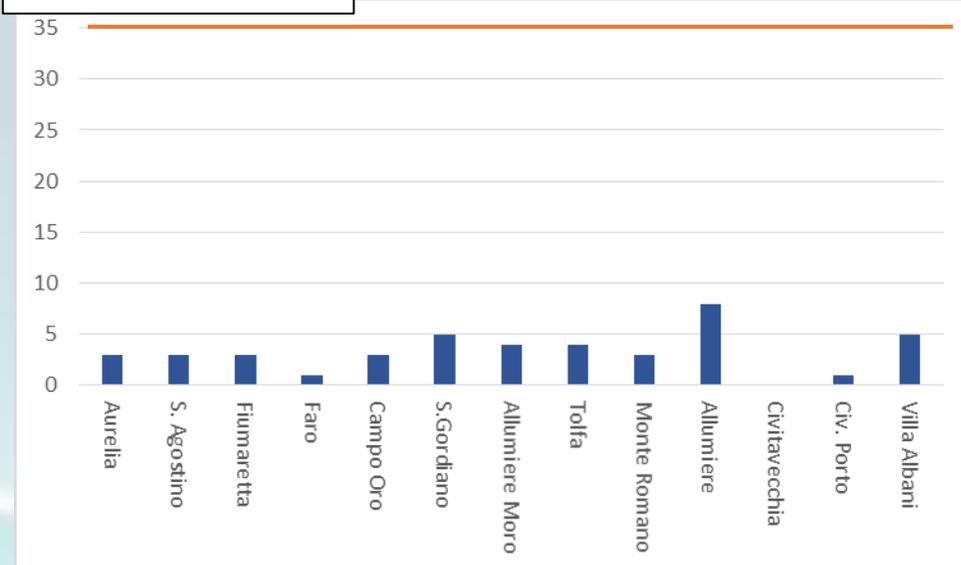


Civitavecchia: qualità aria 2021 (parziale)

PM10: Media annua 40
 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

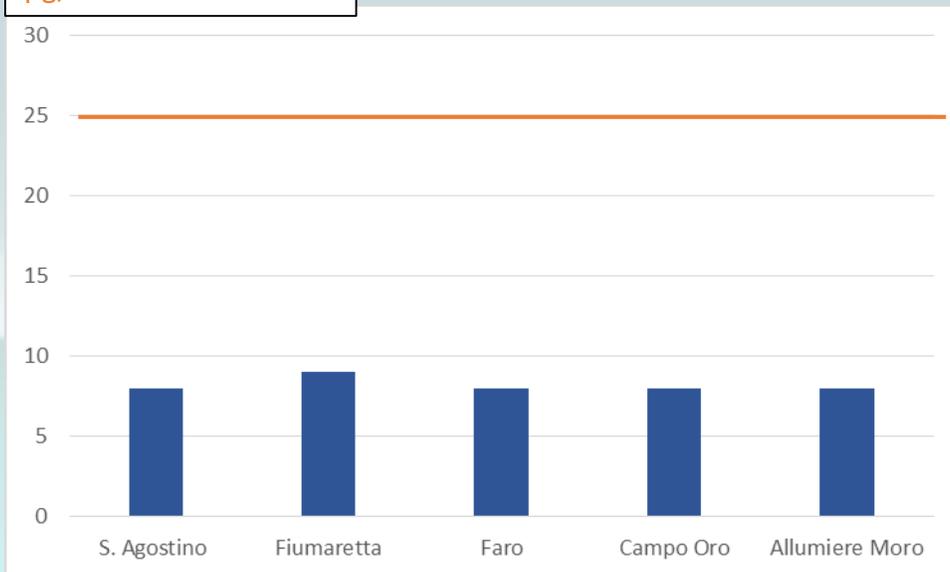


PM10: Superamenti
giornalieri annui: limite
35

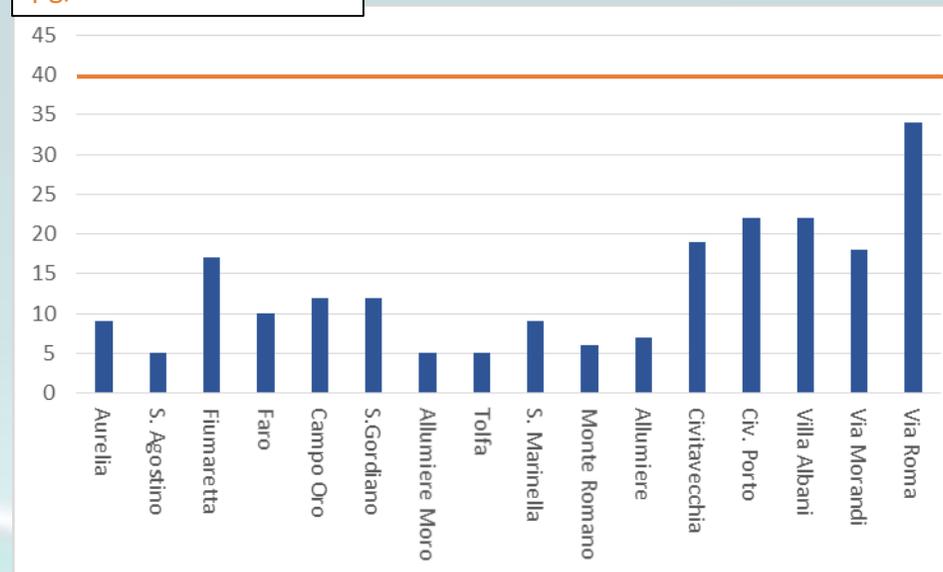


Civitavecchia: qualità aria 2021 (parziale)

PM2,5: Media annua 25
 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



NO₂: Media annua 40
 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



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.

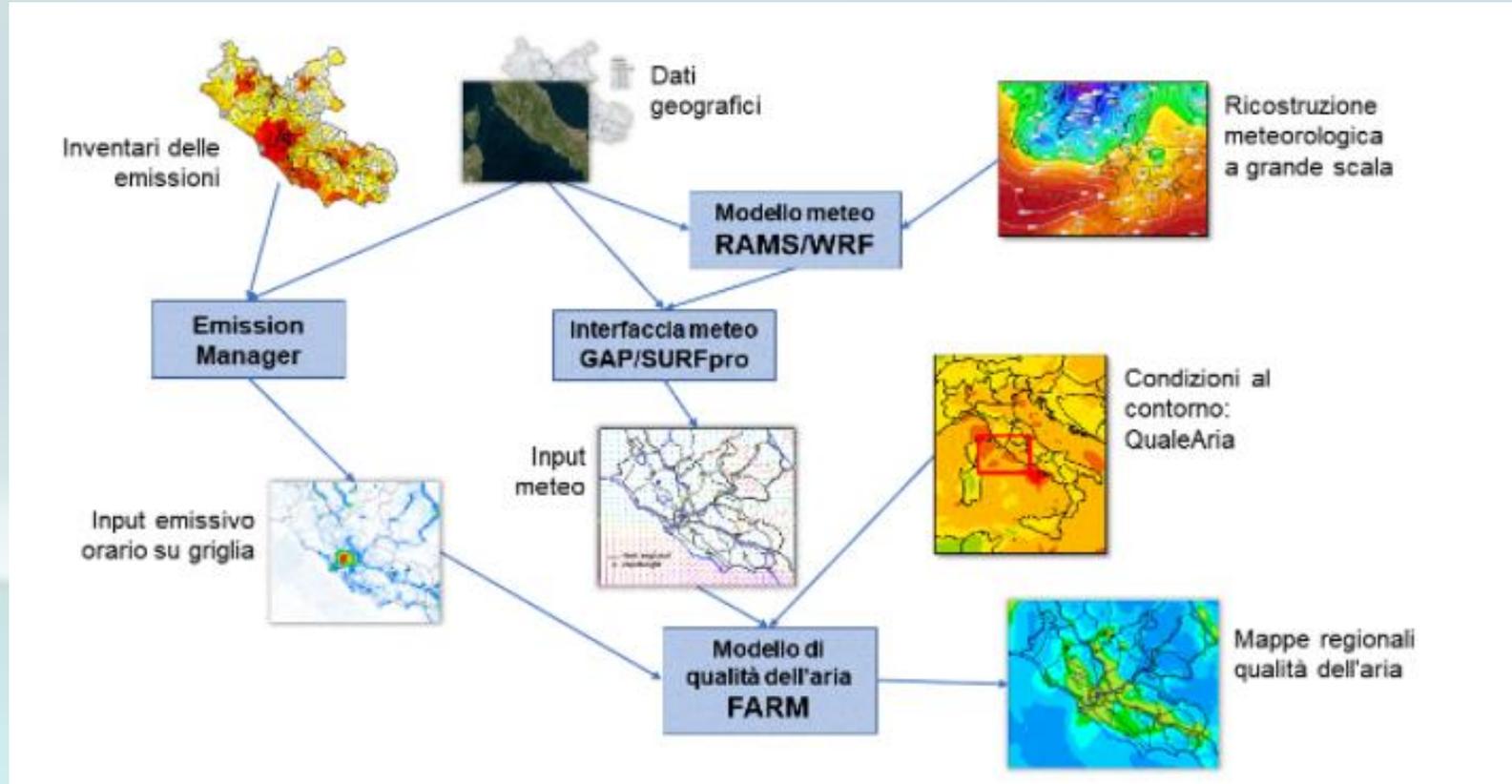
Sono disponibili quotidianamente:

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

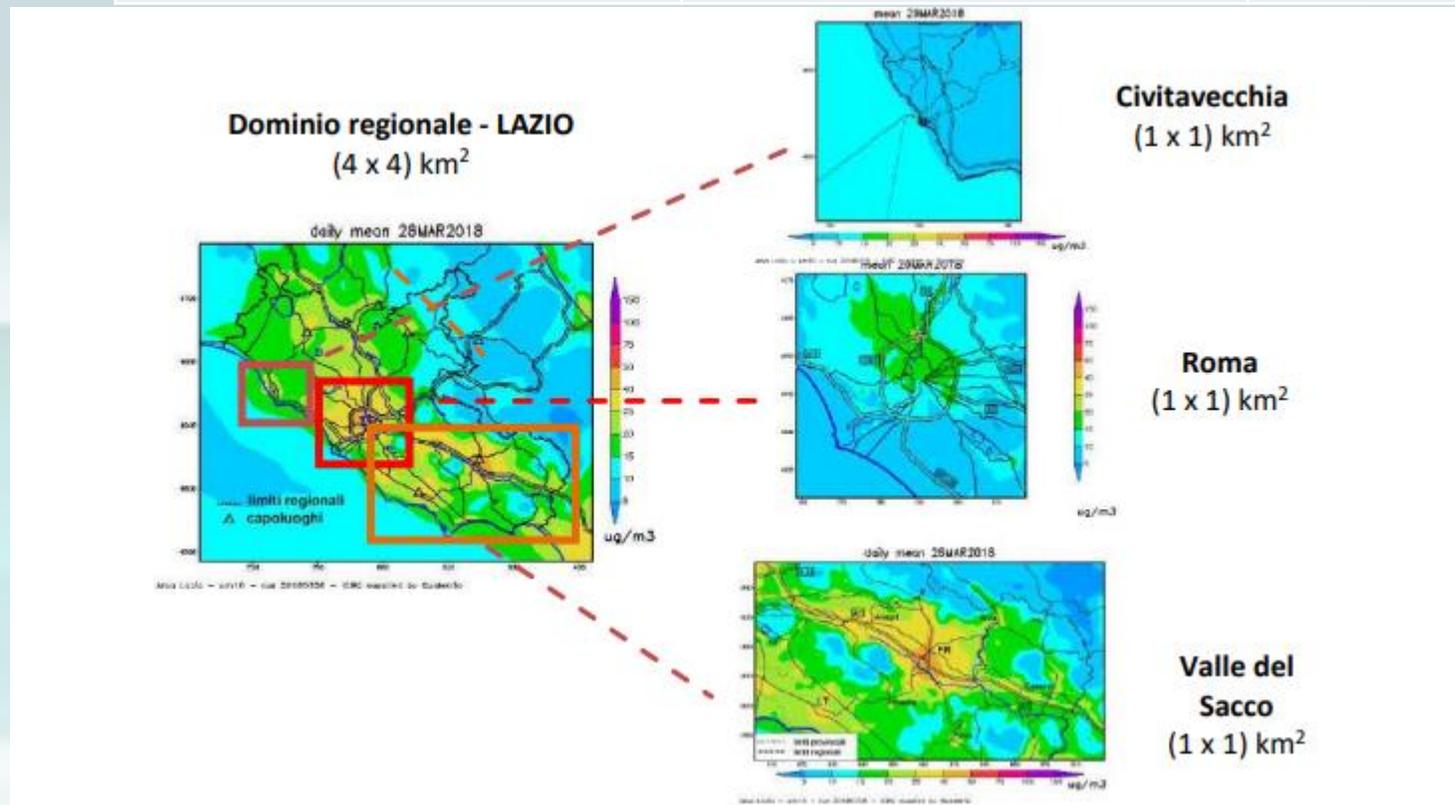
Il sistema modellistico viene utilizzato inoltre per effettuare la Valutazione annuale della qualità dell'aria sul territorio regionale.

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

ARCHITETTURA DEL SISTEMA MODELLISTICO



Area	Dominio	Risoluzione
Lazio	240 x 200 km ²	4 km x 4 km
Roma	60 x 60 km ²	1 km x 1 km
Valle del Sacco	116 x 70 km ²	1 km x 1 km
Civitavecchia	24 x 24 km ²	1 km x 1 km



Monitoraggio di PM1 nelle scuole di Civitavecchia

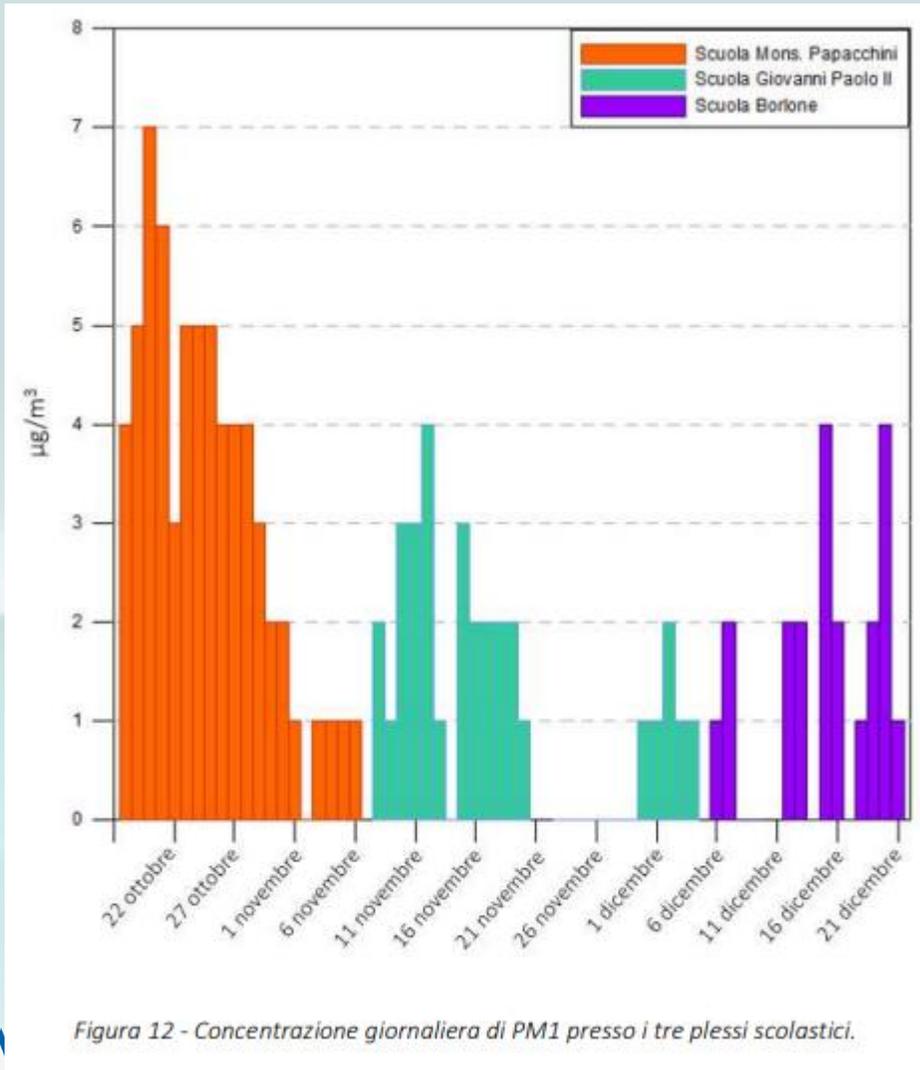
Al fine di approfondire la conoscenza dello stato della qualità dell'aria nel comprensorio di Civitavecchia, con particolare riguardo alla frazione fine del particolato atmosferico, tra ottobre e dicembre 2018 è stata svolta una campagna di monitoraggio di PM1, eseguendo campionamenti in tre periodi consecutivi presso tre istituti scolastici del comune di Civitavecchia.



Il campionamento è stato effettuato tramite strumentazione portatile da campo: lo strumento utilizzato è un Sentinel Tecora, che permette la raccolta delle polveri fini su una membrana filtrante (filtri in fibra di vetro di diametro 47 mm). Le polveri raccolte sono state successivamente quantificate come concentrazione media in aria nel periodo interessato dal campionamento, in questo caso 24 ore, tramite misurazione gravimetrica in rapporto al volume totale campionato. Il campionamento è stato effettuato secondo la norma tecnica UNI EN 12341:2014

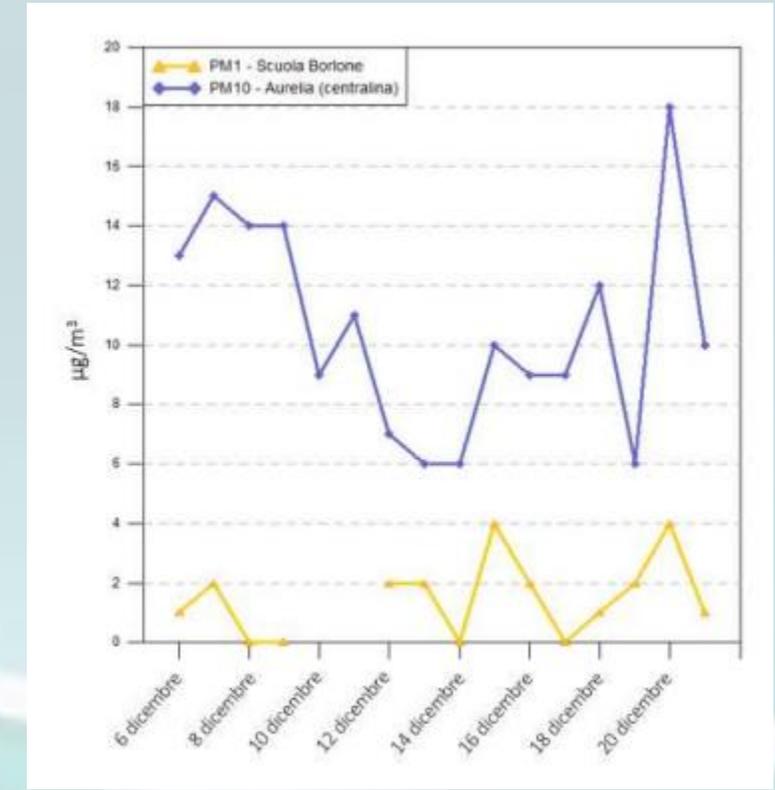
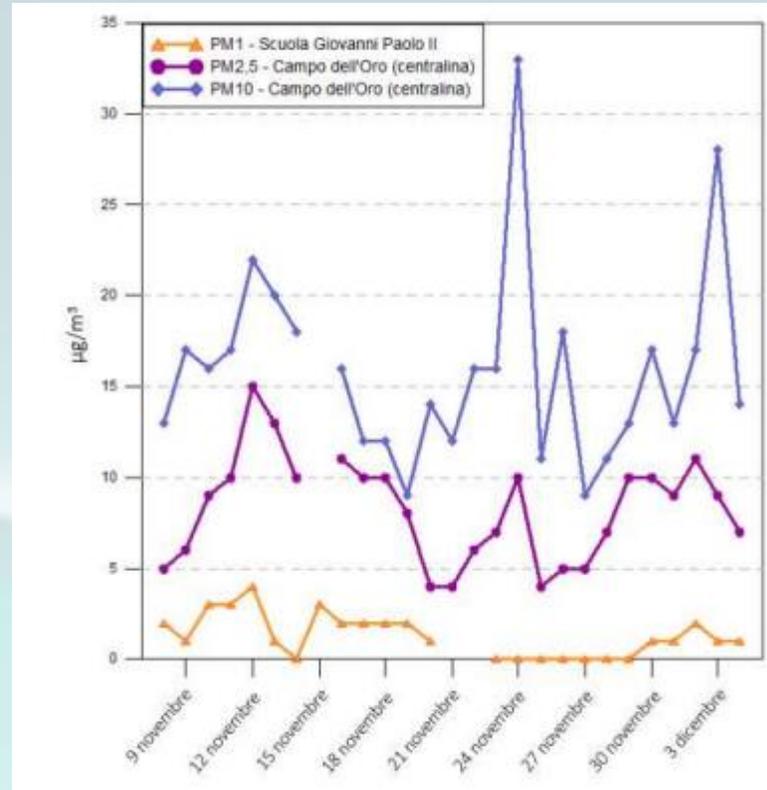
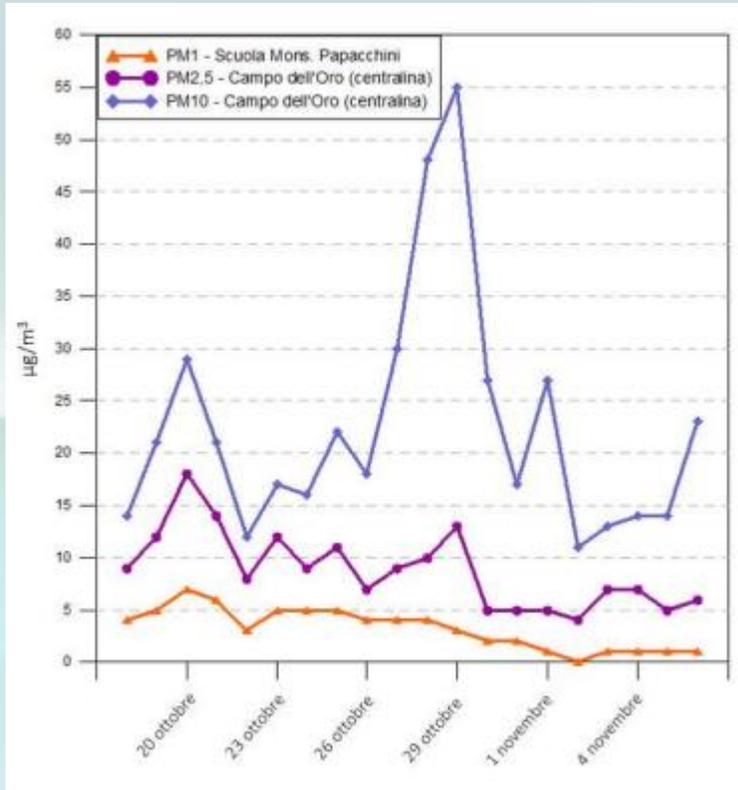


Monitoraggio di PM1 nelle scuole di Civitavecchia



Durante i venti giorni di campionamento svolto nella prima scuola la concentrazione media di PM1 è stata pari a $3,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, variando tra 1 e $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nel secondo periodo di campagna presso la seconda scuola il PM1 ha presentato valori di concentrazione media ($1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e un valore massimo di $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con un intervallo di variabilità inferiore a quelli del periodo precedente. Sono state escluse le misurazioni effettuate in data 21 e 22 novembre giorni in cui, a causa dell'assenza di corrente elettrica, il campionatore ha funzionato per un numero insufficiente di ore (< 24 h). Infine nel terzo plesso scolastico in cui è stato effettuato il monitoraggio il range di misure misurate varia da 1 a $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e ha presentato valori di concentrazione media di $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il campionamento ha avuto la durata di 15 giorni e le giornate del 10 e 11 dicembre sono state scartate sempre a causa di mancanza di alimentazione elettrica.

La centralina della rete di monitoraggio fissa scelta per il confronto tra i dati registrati nelle prime due campagne (scuola Mons. Papacchini e scuola Giovanni Paolo II) è quella di Campo dell'Oro. Questa stazione dista circa 1 km da entrambi i plessi e registra giornalmente i dati di PM_{2,5} e PM₁₀. Mentre i dati del monitoraggio effettuato alla scuola Borlone vengono confrontati con i dati di PM₁₀ della stazione Aurelia (distante circa 1 km).



Per ciascun periodo di campionamento i valori giornalieri di PM₁₀ rilevati sono sempre maggiori di quelli di PM_{2,5} e PM₁ misurati presso gli istituti scolastici.

Microinquinanti e metalli

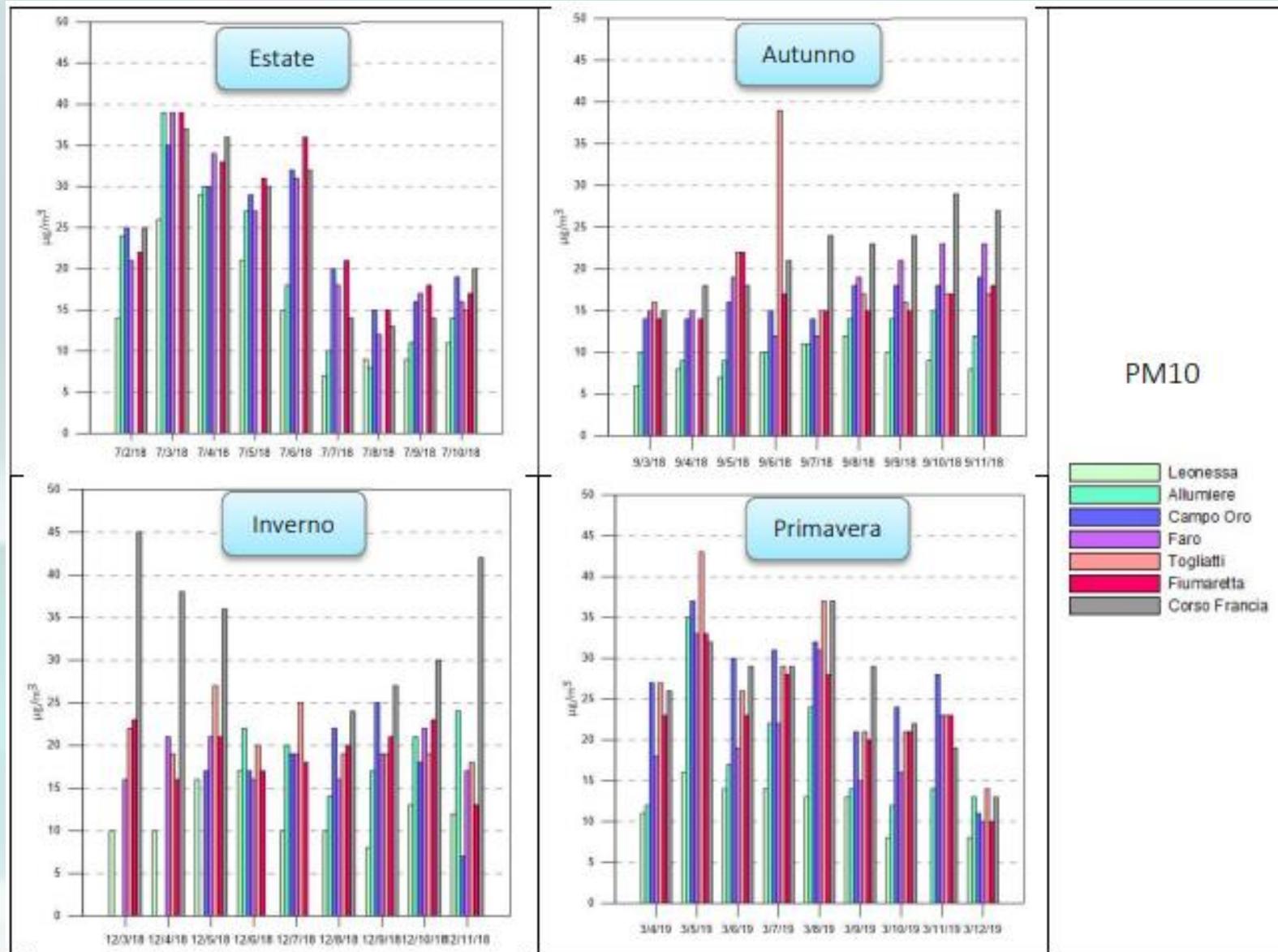


Un'altra attività effettuata nella zona del comprensorio di Civitavecchia è stata il campionamento e analisi di microinquinanti e dei metalli (normati e non). Le campagne di misura sono state realizzate utilizzando i filtri di particolato (PM10 e PM2,5) in 7 centraline della rete di monitoraggio gestita dall'ARPA Lazio. Cinque centraline fanno parte del comprensorio di Civitavecchia: Allumiere V. Aldo Moro, Campo Oro, Faro, Fiumaretta, Civitavecchia Via Togliatti. Le restanti due centraline sono state scelte come centraline di riferimento: una di background rurale (Leonessa-Rieti) ed una da traffico (Corso Francia-Roma)

Il campionamento per queste campagne stagionali è stato svolto nei mesi di luglio, settembre, dicembre 2018 e marzo 2019 (ossia periodi: estate, autunno, inverno e primavera).

CENTRALINE															
COMUNE	PROV.	NOME STAZIONE	NRO STAZ.	LAT.	LON.	S.L.M. (M)	PM10	PM2,5	NOx	BENZ.	SO2	CO	O3	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



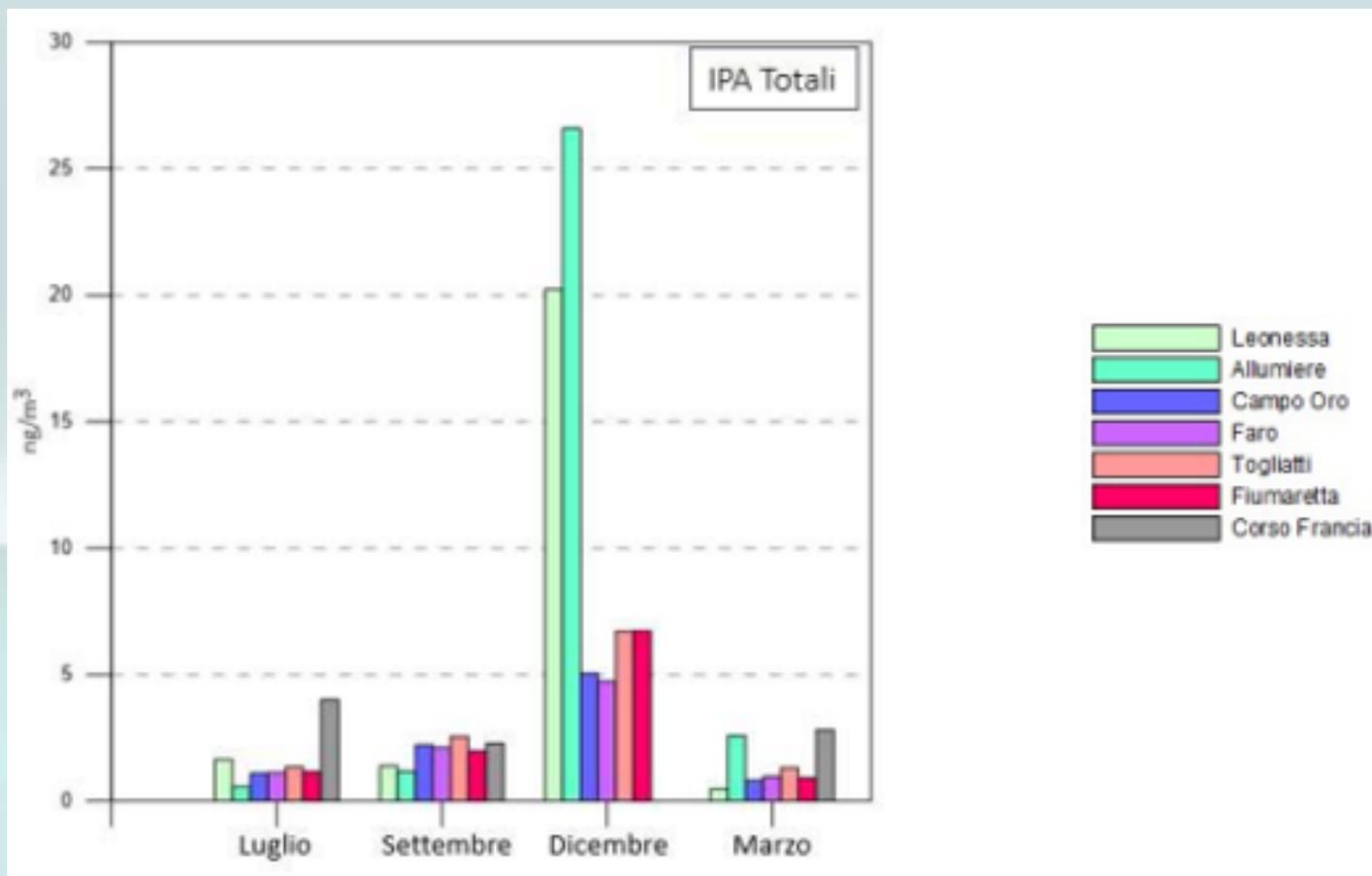
L'andamento del particolato atmosferico nei siti messi a confronto è molto simile e in nessuna centralina si è registrato superamento del valore limite giornaliero. Nel periodo invernale le concentrazioni di PM10 registrate nella centralina di Corso Francia sono quelle più elevate.

Microinquinanti e metalli

Stazione	Ni ng/m ³	Pb ng/m ³	As ng/m ³	Cd ng/m ³	Cu ng/m ³	Se ng/m ³	Sb ng/m ³	V ng/m ³	Mn ng/m ³	Co ng/m ³	Ag ng/m ³	Ba ng/m ³	Tl ng/m ³	Th ng/m ³	U ng/m ³
Leonessa	2	2,04	0,44	0,38	3,05	0,42	0,62	2,67	3,54	0,39	<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	3,73	1,44	0,54	0,49	10,44	0,73	0,78	3,75	3,89	0,22	1,2	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	2,53	0,21	0,52	26,17	0,50	1,79	1,65	7,15	0,29	<0,2	22,05	1,24	<0,2	<0,2
LIMITI	20 ng/m³	0,5 µg/m³	6 ng/m³	5 ng/m³											

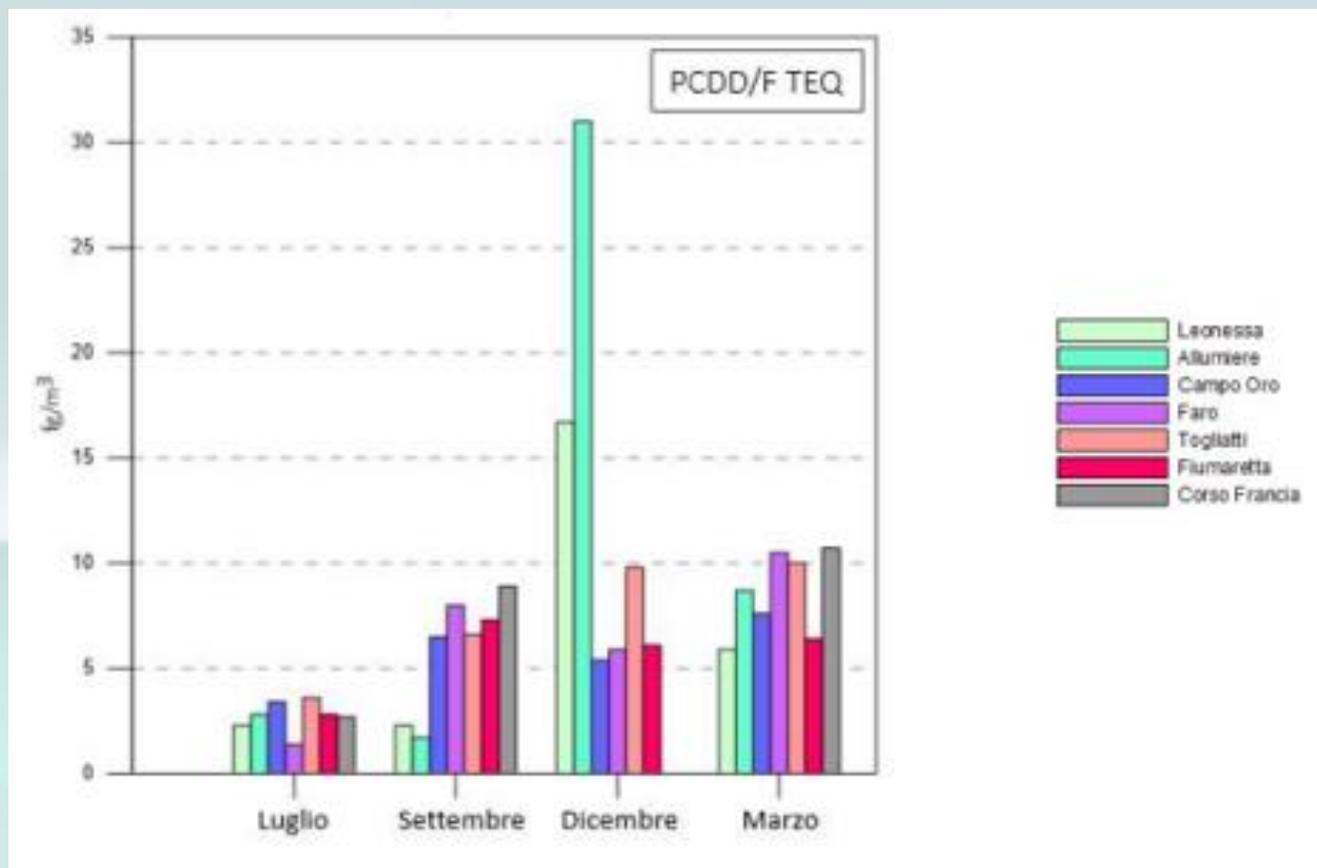
Vanadio e nichel sono metalli caratteristici delle emissioni navali, perché i combustibili delle navi ne sono ricchi.

Microinquinanti e metalli



Tra gli IPA la normativa (d.lgs. 155/2010) prevede un limite per il solo Benzo(a)pirene (1 ng/m^3 come media annua), come indicatore dell'andamento di tutta la classe. Dal grafico emerge chiaramente come la presenza di IPA nel particolato sia rilevante nei mesi più freddi dell'anno, a causa, non solo della scarsa capacità dispersiva dell'atmosfera e dei frequenti fenomeni di accumulo degli inquinanti che si verificano in tali periodi, ma soprattutto dal contributo delle emissioni delle combustioni domestiche.

Microinquinanti e metalli



DIOSSINE E FURANI: I dati raccolti mostrano una evidente differenza di concentrazioni tra le campagne effettuate nel mese invernale (dicembre) e quella condotta nel mese estivo (luglio). In nessun campione analizzato vengono superati i **valori di riferimento dell'OMS** (per le diossine e furani 100- 300 fg TEQ/m³). In particolare le concentrazioni di questi microinquinanti raggiungono i massimi durante i mesi freddi (fino a dieci volte superiore al periodo estivo) mentre in estate le concentrazioni scendono a valori minimi.

Campagna microinquinanti 2021: partita a marzo 2021 e ancora in corso

- 5 siti di misura: Allumiere Moro, Campo Oro, Faro, Fiumaretta e Togliatti
- filtri di PM10 e PM2,5 raccolti
su PM10, determinazione metalli solubili ed insolubili, IPA
su PM2,5 determinazione EC/OC, nitro-IPA

<https://www.arpalazio.it/web/guest/pubblicazioni/infografiche>

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.

[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 Il 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 Torvaldaliga Nord](#)

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Donatella Occhiuto
donatella.occhiuto@arpalazio.it
Centro Regionale della Qualità dell'Aria