

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria

effettuata nell'ambito dell'accordo di collaborazione tra ARPAL e Autorità di Sistema Portuale
del Mar Ligure Orientale

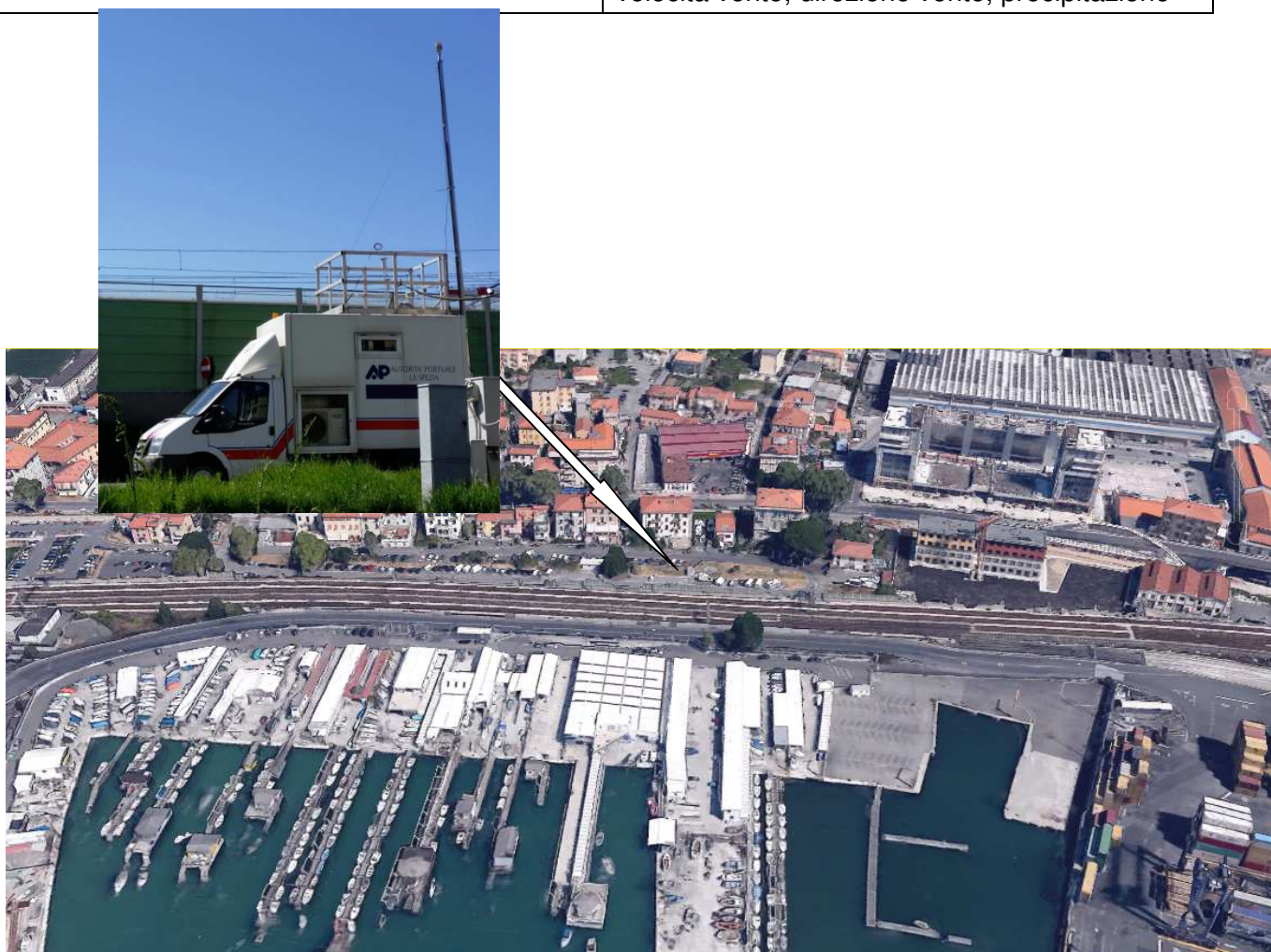
'Marina del Canaletto'

Comune della Spezia

22 settembre ÷ 19 ottobre 2020



| | |
|----------------------------------|--|
| COMUNE | La Spezia |
| PERIODO | 22 settembre ÷ 19 ottobre 2020 |
| ZONA MONITORATA | Marina del Canaletto / v.le San Bartolomeo |
| COORDINATE | 44° 6'38.96"N - 9°51'1.94"E – 1 m slm |
| INQUINANTI RILEVATI | NO ₂ , CO, O ₃ , SO ₂ , PM ₁₀ , PM 2.5 |
| PARAMETRI METEOROLOGICI RILEVATI | temperatura, umidità, pressione atmosferica, velocità vento, direzione vento, precipitazione |



**Dipartimento Stato dell'Ambiente e Tutela dai
Rischi Naturali – U.O. Qualità dell'Aria**

Via Bombrini 8, 16149 Genova
Tel. +39 010 64371 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it
C.F. e P.IVA 01305930107

Strumentazione utilizzata

Si riportano nel seguito i dati salienti delle apparecchiature operanti sul Laboratorio Mobile di proprietà dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale:

- analizzatore di Monossido di Carbonio mod. Thermo Electron 48i - nr serie 0906534292;
- analizzatore di Ozono, modello Thermo Electron 49i - nr serie 0906534274;
- analizzatore di Ossidi di Azoto, modello Thermo Electron 42i - nr serie 0906534283;
- analizzatore di Biossido di Zolfo, modello Thermo Electron 43i - nr serie 110560041;
- sistema per il prelievo aria posta a circa 4,5 m dal suolo;
- sistema per la verifica della calibrazione automatica mediante bombole a bassa concentrazione;
- analizzatore/campionatore automatico di polveri bicanale modello SWAM 5a HM, completo di teste di campionamento PM10 e PM 2.5 (posti a circa 4,5 m dal suolo) – nr serie 177;
- stazione Meteo modello VAISALA WXT530 installata su un palo telescopico di altezza circa 10 m;
- nr.1 sistema di acquisizione dati OPAS DL per la trasmissione dati al Centro Operativo Regionale di U.O. Qualità dell'Aria ARPAL- Genova.

La gestione del Laboratorio Mobile e la validazione dei dati acquisiti è effettuata a cura del Settore Qualità dell'Aria Levante.

La manutenzione della strumentazione sopraelencata è effettuata sulla base delle specifiche tecniche richiamate nel documento ARPAL DG ARPAL nr. 79 del 26/02/2014.

**Dipartimento Stato dell'Ambiente e Tutela dai
Rischi Naturali – U.O. Qualità dell'Aria**

Via Bombrini 8, 16149 Genova
Tel. +39 010 64371 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it
C.F. e P.IVA 01305930107

Premessa

Il Laboratorio Mobile è stato posizionato per la realizzazione della **campagna IV/2020** in un'area di pertinenza dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale, all'interno del parcheggio limitrofo alla galleria che consente l'accesso alla Marina del Canaletto: tale sito è stato concordato con gli Enti Locali e inserito nel programma delle attività per l'anno 2020.

Una prima campagna è stata effettuata tra la metà del mese di maggio e di giugno: per un problema al sistema di aspirazione dei gas, che è stato individuato solo in prossimità del termine della campagna, i dati acquisiti dagli analizzatori sono stati invalidati e una nuova campagna è stato pertanto effettuata in coda alle altre, in autunno; di questo primo monitoraggio sono pertanto disponibili solo i valori del particolato PM10 e PM2.5.

Negli scorsi anni, in questo sito erano già state condotte per conto del Comune della Spezia due campagne mediante l'impiego del Laboratorio Mobile di proprietà ARPAL ed altre invece, mediante l'utilizzo del Laboratorio Mobile di Sistema Portuale, nel dettaglio:

- 16 luglio ÷ 11 agosto 2009,
- 21 luglio ÷ 18 agosto 2011,
- 01 agosto ÷ 09 settembre 2012,
- 08 gennaio ÷ 07 febbraio 2013,
- 02 ottobre 2013 ÷ 12 gennaio 2014,
- 18 aprile 2014 ÷ 06 agosto 2014,
- 17 gennaio 2015 ÷ 17 marzo 2015,
- 25 febbraio 2016 ÷ 30 marzo 2016,
- 20 aprile ÷ 28 maggio 2017,
- 19 luglio ÷ 28 agosto 2018,
- 17 settembre ÷ 19 ottobre 2019.

Il sito prescelto confina a Sud con il muro di delimitazione dell'area portuale (con presenza nell'immediata adiacenza della ferrovia di servizio al porto e della strada di interconnessione portuale che è risultata essere altamente trafficata) mentre a Nord è caratterizzato da una serie di edifici al più di 3 piani che separano il parcheggio da viale San Bartolomeo.

Nel prosieguo è presentato un breve inquadramento della situazione meteorologica del periodo. È infatti importante che i valori di concentrazione osservati, soprattutto durante una campagna di breve durata, siano valutati alla luce delle condizioni meteorologiche verificatesi.

A questo proposito, il campionatore/analizzatore di polveri installato sul Laboratorio Mobile consente di avere un'informazione aggiuntiva: la stima della stabilità atmosferica con risoluzione oraria determinata mediante la misura dell'attività BETA associata ai prodotti di decadimento del Radon. Il Radon è un composto chimicamente stabile con un flusso emissivo che può essere considerato costante sulla scala spazio temporale d'interesse e che è stato dimostrato essere correlato al potenziale di diluizione dello strato limite planetario (Planetary Boundary Layer). È prodotto nel suolo dal decadimento del ^{222}Rn e dell'isotopo ^{220}Rn (Thoron) ed è rilasciato in atmosfera dove si disperde prevalentemente per diffusione turbolenta. La concentrazione di Radon in atmosfera quindi dipende principalmente dal fattore di diluizione verticale e i prodotti del Radon possono essere considerati come traccianti naturali delle proprietà di rimescolamento dei bassi strati del PBL. Infatti, la radioattività naturale si mantiene su valori costantemente bassi in caso di rimescolamento convettivo o avvezione, mentre aumenta quando la stabilità atmosferica consente l'accumulo del Radon nei bassi strati del PBL: di conseguenza la misura di tale parametro permette di avere una valutazione della stabilità atmosferica.

Dipartimento Stato dell'Ambiente e Tutela dai

Rischi Naturali – U.O. Qualità dell'Aria

Via Bombrini 8, 16149 Genova

Tel. +39 010 64371 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it

C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
BS OHSAS 18001

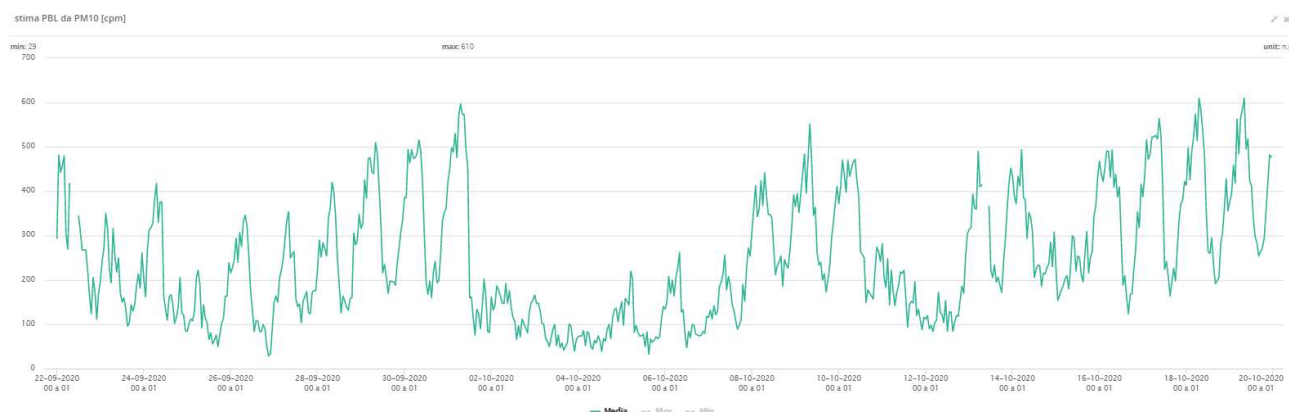
La situazione meteorologica

Il periodo in cui ha inizio il monitoraggio segna l'entrata nell'autunno astronomico ed il tempo che si osserva nell'ultima decade di settembre è sostanzialmente in linea con la stagione: forti temporali verso il 21-22/09 sono seguiti da intensi fenomeni meteomarinari sulle coste del levante ligure e della Toscana con mareggiata da Libeccio ed un successivo crollo delle temperature con valori ampiamente sotto quelli climatologici.

Il quadro sinottico ha infatti visto, nel corso della seconda parte di settembre, lo spostamento della struttura anticiclonica che aveva caratterizzato la prima parte del mese verso latitudini più elevate: si assiste perciò alla dominanza di un'anomalia di geopotenziale negativa, connessa all'entrata di una vasta depressione atlantica centrata proprio sull'Italia centro settentrionale e le regioni alpine. Dopo qualche giorno di tempo sostanzialmente buono negli ultimi giorni di settembre, lo scenario sinottico di inizio ottobre torna ad essere dominato da condizioni perturbate: un'estesa zona depressionaria atlantica copre tutta l'Europa, con minimi sull'Europa continentale che creano condizioni perturbate anche nell'area mediterranea. L'Italia è investita da un flusso sudoccidentale atlantico preceduto da una componente meridionale responsabile di eventi alluvionali sul Nord-Ovest Italiano e la Costa Azzurra a inizio mese (2-3 ottobre). Tra Liguria e alta Toscana si registrano fenomeni meteomarinari molto intensi, quali una importante mareggiata creata dall'ostro e seguita da un intenso libeccio che, instauratosi al largo, ha alzato un mare lungo e potente, con oltre 4 m di onda significativa.

Questa circolazione ciclonica nel corso della seconda parte del mese diventa meno intensa, elevandosi di latitudine e posizionandosi sul nord-Ovest del continente lasciando dunque spazio ad una fase meno perturbata con qualche cenno di maggiore stabilità a fine campagna.

Nel grafico sottostante sono rappresentati i valori disponibili dell'attività BETA associabile ai prodotti di decadimento del Radon rilevati con il campionario SWAM: sono evidenti i cicli giornalieri (valori relativamente più elevati di notte rispetto al giorno) sopra i quali si innestano le situazioni meteorologiche locali che hanno portato alla quasi totale scomparsa del ciclo giorno/notte, nelle fasi di tempo relativamente perturbato registrate (si veda ad esempio gli eventi di maltempo intorno ai giorni 02÷08 e 12 ottobre).



**Dipartimento Stato dell'Ambiente e Tutela dai
Rischi Naturali – U.O. Qualità dell'Aria**

Via Bombrini 8, 16149 Genova
Tel. +39 010 64371 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it
C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
BS OHSAS 18001



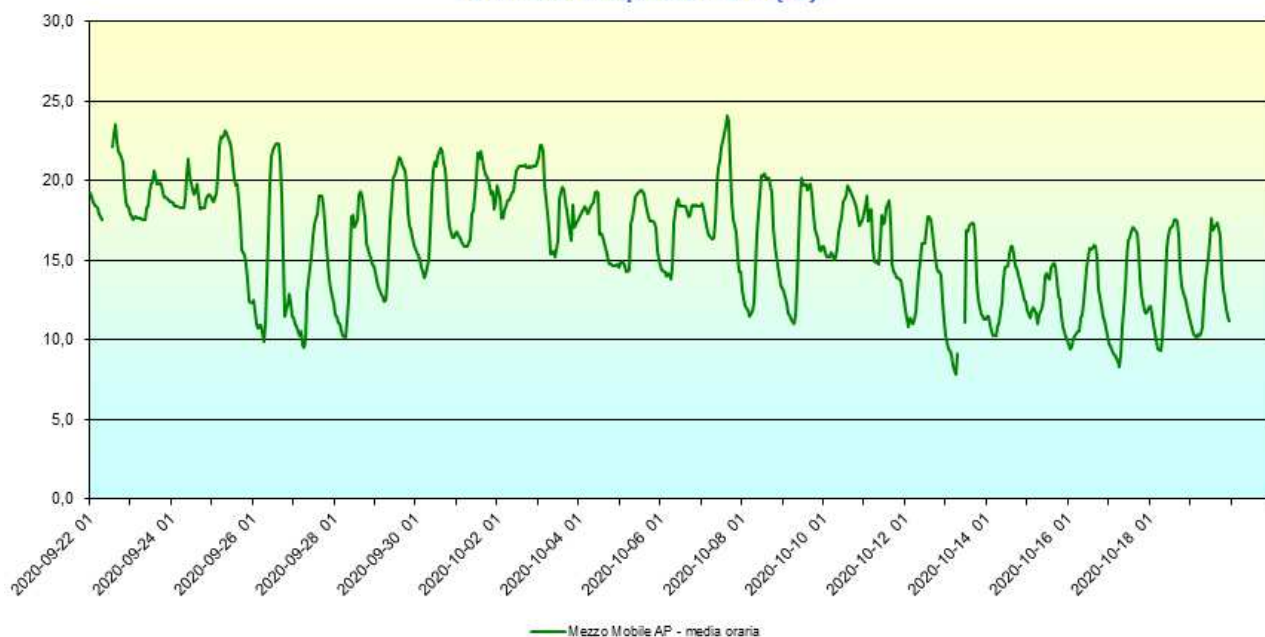
ARPAL

Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure



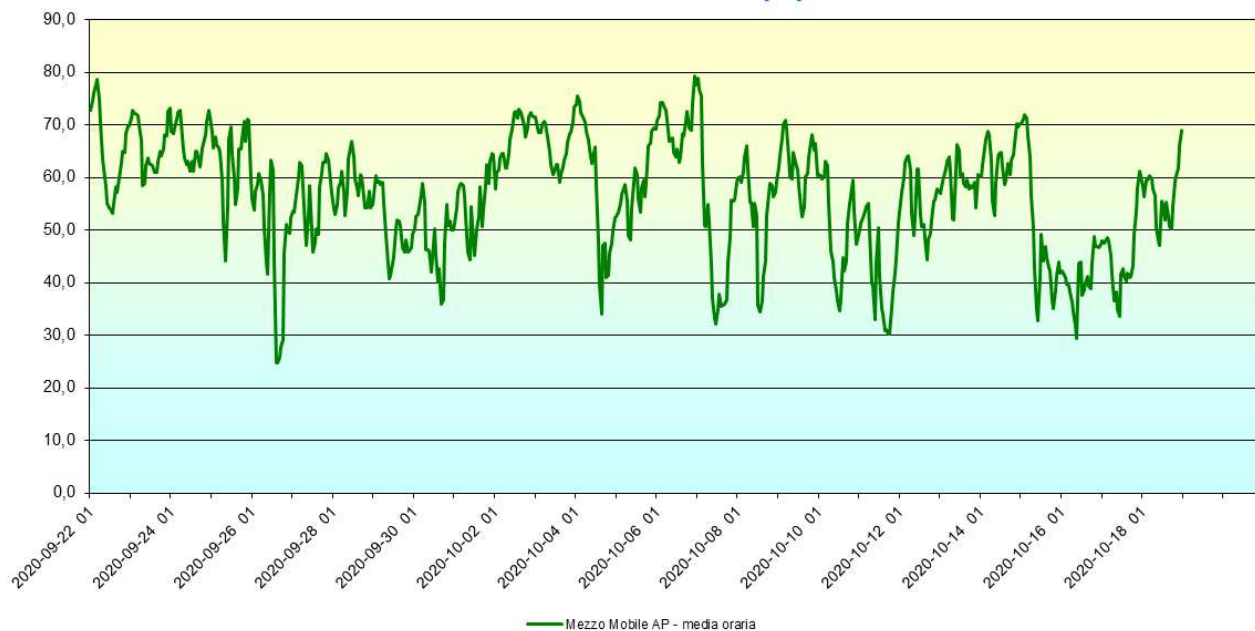
ARPAL
Dipartimento Stato dell'ambiente e tutela dai rischi naturali
Settore Qualità dell'aria Levante

Parametro: Temperatura aria (°C)



ARPAL
Dipartimento Stato dell'ambiente e tutela dai rischi naturali
Settore Qualità dell'aria Levante

Parametro: Umidità relativa(%)



**Dipartimento Stato dell'Ambiente e Tutela dai
Rischi Naturali – U.O. Qualità dell'Aria**

Via Bombrini 8, 16149 Genova

Tel. +39 010 64371 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it

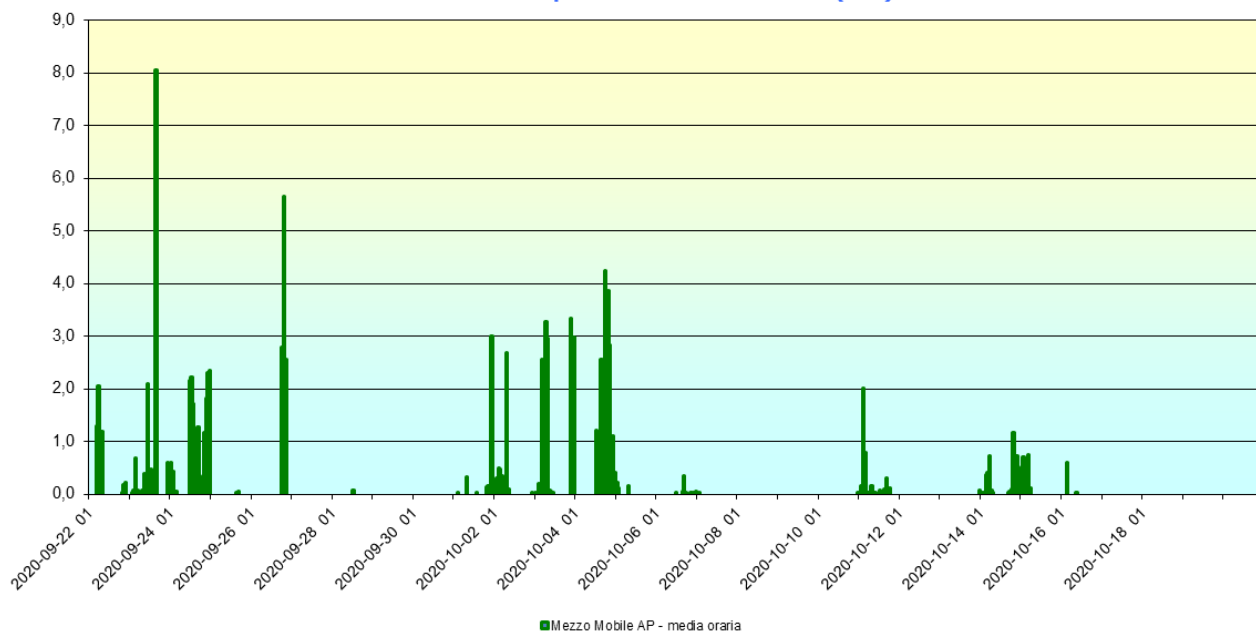
C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation

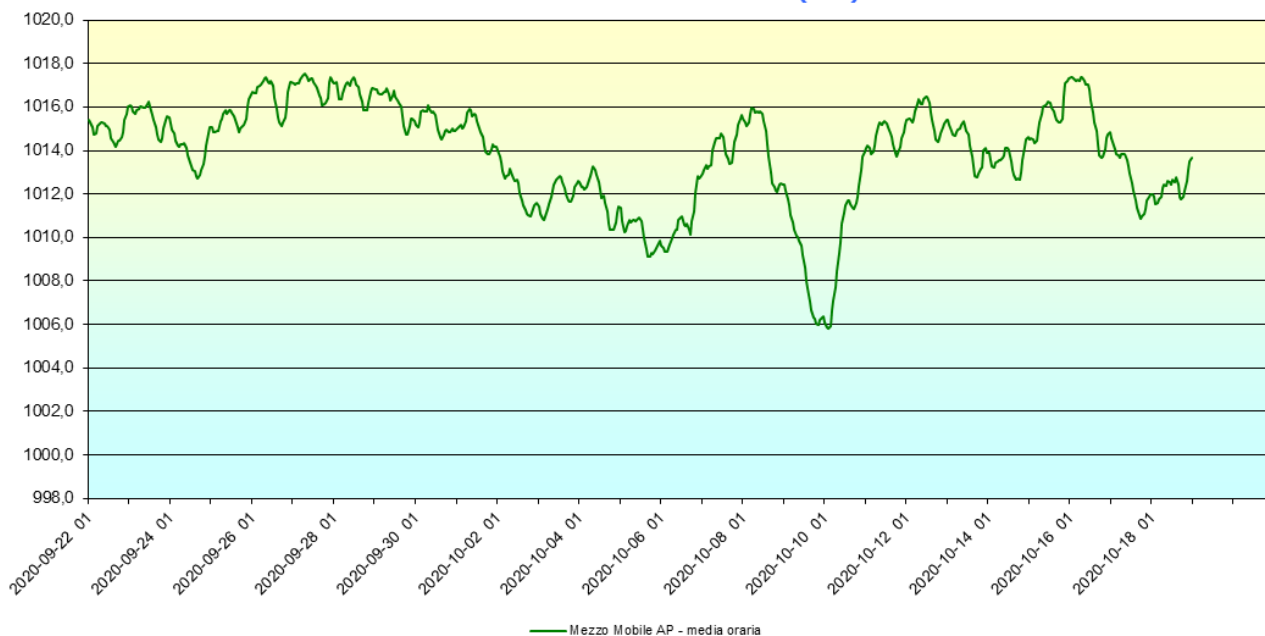


CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
BS OHSAS 18001

ARPAL
 Dipartimento Stato dell'ambiente e tutela dai rischi naturali
 Settore Qualità dell'aria Levante
Parametro: Precipitazione cumulata oraria (mm)



ARPAL
 Dipartimento Stato dell'ambiente e tutela dai rischi naturali
 Settore Qualità dell'aria Levante
Parametro: Pressione atmosferica (hPa)



**Dipartimento Stato dell'Ambiente e Tutela dai
 Rischi Naturali – U.O. Qualità dell'Aria**
 Via Bombrini 8, 16149 Genova
 Tel. +39 010 64371 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it
 C.F. e P.IVA 01305930107



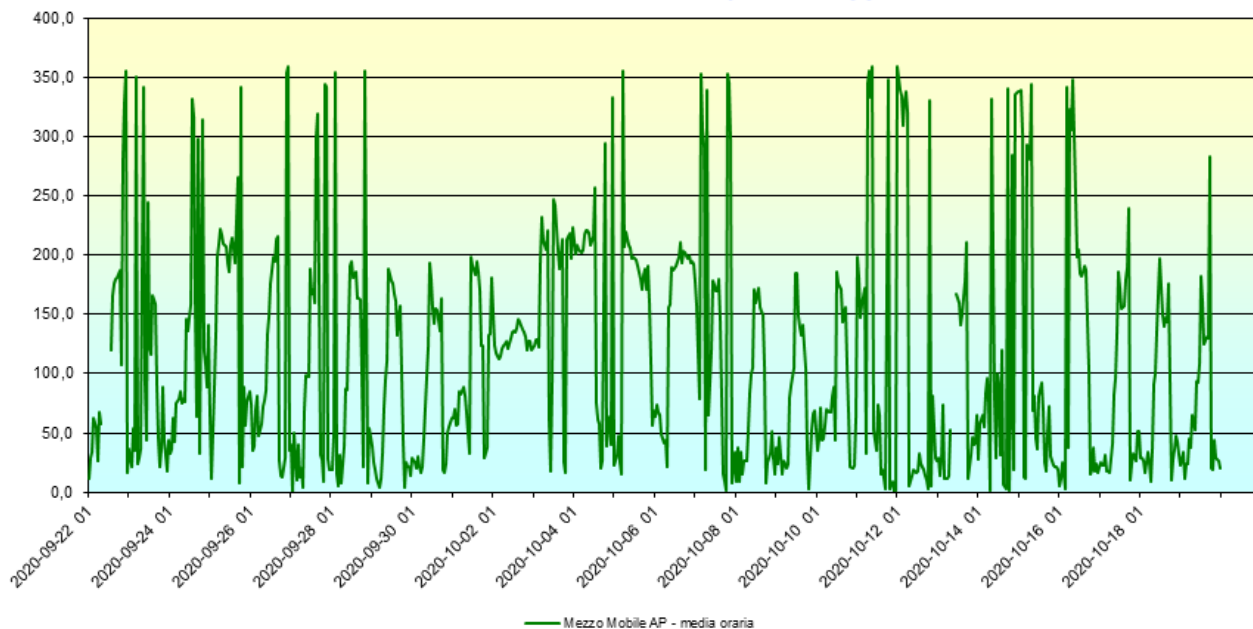
ARPAL

Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure



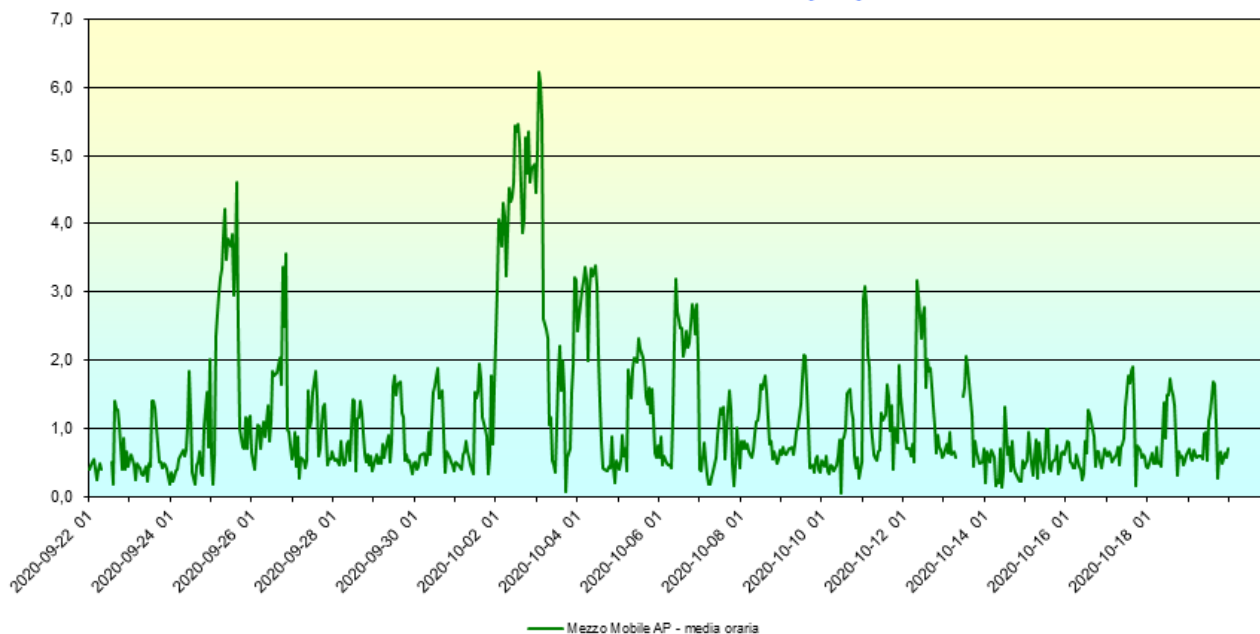
ARPAL
Dipartimento Stato dell'ambiente e tutela dai rischi naturali
Settore Qualità dell'aria Levante

Parametro: Direzione del vento prevalente (°)



ARPAL
Dipartimento Stato dell'ambiente e tutela dai rischi naturali
Settore Qualità dell'aria Levante

Parametro: Velocità del vento media (m/s)



**Dipartimento Stato dell'Ambiente e Tutela dai
Rischi Naturali – U.O. Qualità dell'Aria**

Via Bombrini 8, 16149 Genova

Tel. +39 010 64371 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it

C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
BS OHSAS 18001

Parametri chimici

Particolato fine PM_{10} e $PM_{2,5}$

Il materiale particolato (PM) è una miscela di particelle solide e liquide di diverse caratteristiche chimico-fisiche, che si trova in sospensione nell'aria. In particolare, con il termine PM_{10} si indicano le particelle con diametro non superiore ai 10 μm , con il termine $PM_{2,5}$ si indicano le particelle con diametro non superiore ai 2,5 μm .

Il particolato può derivare da fenomeni naturali (come gli incendi, l'erosione del suolo, l'aerosol marino,...) oppure da attività antropiche, in particolar modo traffico veicolare e processi di combustione; può altresì essere direttamente emesso in atmosfera (inquinante primario), oppure formarsi a seguito di reazioni chimiche o processi di condensazione. La permanenza del particolato in atmosfera dipende anche dalla dimensione delle particelle: le più fini tendono a rimanere in sospensione per diverso tempo e quindi a distribuirsi uniformemente su aree vaste.

Riferimenti normativi

| Inquinante | Riferimento | Limiti |
|--------------------------------|---------------------------------|---|
| Particolato fine PM_{10} | D. Lgs. n. 155 del 13/8/2010 | Valore limite giornaliero: $50 \mu g/m^3$ <i>da non superarsi più di 35 volte l'anno</i> |
| | | Valore limite annuo: $40 \mu g/m^3$ |
| Particolato fine $PM_{2,5}$ | D. Lgs. n. 155 del 13/8/2010 | Valore obiettivo annuo: $25 \mu g/m^3$ |

La determinazione del particolato sul Laboratorio Mobile AP è realizzata attraverso un campionario/misuratore operante simultaneamente su due linee indipendenti per i tagli granulometrici previsti dalla vigente normativa (PM_{10} , $PM_{2,5}$). Lo strumento inoltre consente, attraverso la misura della radioattività nel sito, di stimare, su base oraria, l'altezza dello strato di rimescolamento, permettendo così di avere una valutazione della capacità di dispersione degli inquinanti da parte della parte bassa dell'atmosfera.

Nel dettaglio il **campionario-misuratore** è un sistema automatico integrato di:

- campionamento sequenziale del materiale particellare in sospensione in atmosfera su singole membrane filtranti con diametro standard di 47mm (per la eventuale successiva determinazione gravimetrica di laboratorio);
- misura di massa anche oraria del particolato prelevato attraverso la metodologia dell'assorbimento di radiazioni beta emesse da una sorgente ^{14}C con attività nominale 3,7 Mbeq.

Tale strumento è conforme alle disposizioni legislative ed alle norme tecniche vigenti in materia di monitoraggio della qualità dell'aria ed in particolare è equivalente:

- al metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM_{10} specificato nell'Allegato VI del Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, ovvero al metodo descritto nella norma UNI EN 12341:2001;
- al metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del $PM_{2,5}$ specificato nell'Allegato VI del Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, ovvero al metodo descritto nella norma UNI EN 14907:2005.

Dipartimento Stato dell'Ambiente e Tutela dai

Rischi Naturali – U.O. Qualità dell'Aria

Via Bombrini 8, 16149 Genova

Tel. +39 010 64371 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it

C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
BS OHSAS 18001

Biossido di azoto

Il Biossido di azoto (NO_2) è un inquinante prevalentemente secondario che si forma a seguito dell'ossidazione del monossido di azoto (NO): l'insieme dei due composti viene indicato con il termine di ossidi di azoto (NO_x).

Gli ossidi di azoto vengono emessi direttamente in atmosfera a seguito di tutti i processi di combustione ad alta temperatura (impianti di riscaldamento, motori dei veicoli, combustioni industriali, centrali di potenza, ecc.), per ossidazione dell'azoto atmosferico e, solo in piccola parte, per l'ossidazione dei composti dell'azoto contenuti nei combustibili utilizzati.

Nel caso del traffico autoveicolare, le quantità più elevate di questi inquinanti si rilevano quando i veicoli sono a regime di marcia sostenuta e in fase di accelerazione, poiché la produzione di NO_x aumenta all'aumentare del rapporto aria/combustibile, cioè quando è maggiore la disponibilità di ossigeno per la combustione. Al momento dell'emissione, gran parte degli ossidi di azoto è in forma di NO , con un rapporto NO/NO_2 decisamente a favore del primo (il contenuto di NO_2 nelle emissioni è circa tra il 5 e il 10% del totale degli ossidi di azoto) che viene poi ossidato in atmosfera dall'ossigeno e più rapidamente dall'ozono, dando luogo al biossido di azoto.

Il monossido di azoto non è soggetto a normativa, in quanto, alle concentrazioni tipiche misurate in aria ambiente, non provoca effetti dannosi sulla salute e sull'ambiente: se ne misurano comunque i livelli per via del fatto che, attraverso la sua ossidazione in NO_2 e la sua partecipazione ad altri processi fotochimici, contribuisce alla produzione di O_3 troposferico.

Per il biossido di azoto sono invece previsti limiti, riassunti nelle tabelle di seguito riportate.

Riferimenti normativi

| Inquinante | Riferimento | Limiti |
|---|------------------------------|---|
| Biossido di azoto (NO_2) | D. Lgs. n. 155 del 13/8/2010 | Valore limite orario: 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>da non superarsi più di 18 volte per anno civile</i> |
| | | Valore limite annuo: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| | | Soglia di allarme: 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>per tre ore consecutive</i> |

Tale parametro è stato ricavato attraverso l'utilizzo di un analizzatore per la determinazione in continuo ed in tempo reale delle concentrazioni di monossido di azoto, ossidi di azoto totali e biossido di azoto in aria ambiente, operante in conformità al metodo di riferimento indicato nell'allegato XI, paragrafo 1, sezione II del D.M. 2 aprile 2002, n. 60 ed è conforme alle specifiche di cui all'allegato II, appendice 10, punto 5.2 del D.P.C.M. 28 marzo 1983.

Lo strumento è approvato dall'US-EPA come metodo di riferimento per la determinazione di concentrazioni di ossidi di azoto in aria ambiente, ed è inoltre munito di certificazione dell'Ente tedesco TÜV di conformità alla norma europea UNI EN 14211:2005, così come previsto dal DLgs n. 155 del 13/08/2010 Allegato VI.

La tecnica di misura si basa sulla reazione in fase gassosa tra monossido di azoto e ozono, capace di produrre una luminescenza caratteristica di intensità linearmente proporzionale alla concentrazione di NO . L'analizzatore a chemiluminescenza utilizza una singola camera di reazione ed un singolo fotomoltiplicatore che consentono l'esecuzione di una misura ciclica dell' NO e dell' NO_x , quest'ultima necessaria per ricavare per differenza l' NO_2 .

Dipartimento Stato dell'Ambiente e Tutela dai Rischi Naturali – U.O. Qualità dell'Aria

Via Bombrini 8, 16149 Genova
 Tel. +39 010 64371 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it
 C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
BS OHSAS 18001

Ozono

L'Ozono (O_3) troposferico è un inquinante secondario che si forma a seguito di reazioni chimiche che avvengono in atmosfera a partire dai precursori (in particolare ossidi di azoto e composti organici volatili). Queste reazioni sono favorite dal forte irraggiamento solare e dalle alte temperature e portano alla formazione di diversi inquinanti (smog fotochimico). L'inquinamento da ozono è un fenomeno caratteristico del periodo estivo e le concentrazioni più elevate solitamente si rilevano nelle ore pomeridiane e nelle aree suburbane poste sottovento rispetto alle aree urbane principali.

Riferimenti normativi

| Inquinante | Riferimento | Limiti |
|---------------------------------|------------------------------|---|
| Ozono (O_3) | D. Lgs. n. 155 del 13/8/2010 | Valore obiettivo per la protezione della salute: $120 \mu g/m^3$ <i>media trascinata di 8 ore massima giornaliera da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni</i> |
| | | Soglia di informazione: $180 \mu g/m^3$ (media oraria) |
| | | Soglia di allarme: $240 \mu g/m^3$ (media oraria) <i>per tre ore consecutive</i> |

Tale parametro è stato ricavato attraverso l'utilizzo di un analizzatore per la determinazione in continuo ed in tempo reale delle concentrazioni di ozono in aria ambiente, operante in conformità al metodo di riferimento indicato nell'allegato III del D.M. 16 maggio 1996 [Metodo dell'assorbimento UV] e nell'allegato VIII, parte I della Direttiva 2002/3/CE del 12 febbraio 2002 ed è conforme alle specifiche di cui all'allegato II, appendice 10, punto 5.3 del D.P.C.M. 28 marzo 1983.

Lo strumento è certificato dal TUV tedesco come conforme alla norma europea UNI EN 14625:2005, così come previsto dal DLgs n. 155 del 13/08/2010 Allegato VI.

La tecnica di misura si basa sull'assorbimento da parte delle molecole di ozono di radiazioni UV alla lunghezza d'onda di 254 nm. La conseguente variazione dell'intensità della luce è direttamente correlata alla concentrazione di ozono presente nel gas campione e tale concentrazione viene calcolata sulla base della legge di Lambert-Beer.

**Dipartimento Stato dell'Ambiente e Tutela dai
Rischi Naturali – U.O. Qualità dell'Aria**

Via Bombrini 8, 16149 Genova
 Tel. +39 010 64371 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it
 C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
BS OHSAS 18001

Pag 11 di 15

Monossido di Carbonio

Il Monossido di carbonio (CO) è un gas emesso nello scarico dei veicoli a motore e in altri tipi di propulsore dove vi è combustione incompleta di carburanti fossili. Le principali fonti sono automobili, autocarri, ciclomotori e alcuni processi industriali. Alte concentrazioni si possono rilevare in spazi chiusi come garage, tunnel poco ventilati o lungo le strade nei momenti di grande traffico.

Riferimenti normativi

| Inquinante | Riferimento | Limiti |
|-----------------------------------|------------------------------|---|
| Monossido di carbonio (CO) | D. Lgs. n. 155 del 13/8/2010 | Valore limite (media di 8 ore massima giornaliera): 10 mg/m³ |

I valori sono stati rilevati mediante un analizzatore per la determinazione in continuo ed in tempo reale delle concentrazioni di monossido di carbonio in aria ambiente, operante in conformità al metodo di riferimento indicato nell'allegato XI, paragrafo 1, sezione VII del D.M. 2 aprile 2002, n. 60 ed è conforme alle specifiche di cui all'allegato II, appendice 10, punto 5.4 del D.P.C.M. 28 marzo 1983.

Lo strumento è approvato dall'US-EPA come metodo di riferimento per la determinazione di concentrazioni di monossido di carbonio in aria ambiente, ed è inoltre munito di certificazione dell'Ente tedesco TÜV di conformità alla norma europea UNI EN 14626:2005, così come previsto dal DLgs n. 155 del 13/08/2010 Allegato VI.

La tecnica di misura si basa sull'assorbimento da parte delle molecole di CO di radiazioni IR alla lunghezza d'onda di 4,6 µm. L'analizzatore è dotato di un sistema interno che permette di ottenere una risposta lineare e proporzionale alla concentrazione di monossido di carbonio presente nel campione da analizzare.

**Dipartimento Stato dell'Ambiente e Tutela dai
Rischi Naturali – U.O. Qualità dell'Aria**

Via Bombrini 8, 16149 Genova
 Tel. +39 010 64371 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it
 C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
BS OHSAS 18001

Pag 12 di 15

Biossido di zolfo

Il Biossido di zolfo (SO_2) è un gas incolore, di odore pungente naturale prodotto dell'ossidazione dello Zolfo.

Le principali emissioni di Biossido di Zolfo derivano dai processi di combustione che utilizzano combustibili di tipo fossile (gasolio, olio combustibile, carbone), in cui lo Zolfo è presente come impurità, e dai processi metallurgici. Una percentuale molto bassa di Biossido di Zolfo nell'aria (6-7%) proviene dal traffico veicolare, in particolare dai veicoli con motore diesel. La concentrazione di Biossido di Zolfo presenta una variazione stagionale molto evidente, con i valori massimi nella stagione invernale, laddove sono in funzione gli impianti di riscaldamento domestici.

Riferimenti normativi

| Inquinante | Riferimento | Limiti |
|---|------------------------------|---|
| Biossido di zolfo (SO_2) | D. Lgs. n. 155 del 13/8/2010 | Valore limite orario: $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>da non superarsi più di 24 volte per anno civile</i> |
| | | Valore limite giornaliero: $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>da non superarsi più di 3 volte per anno civile</i> |
| | | Soglia di allarme: $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ <i>per tre ore consecutive</i> |

La tecnica di misura si basa sul metodo a fluorescenza.

L'aria da analizzare è immessa in una apposita camera nella quale vengono inviate radiazioni UV a 230-190 nm. Queste radiazioni eccitano le molecole di SO_2 presenti che, stabilizzandosi, emettono delle radiazioni nello spettro del visibile misurate con apposito rilevatore. L'intensità luminosa misurata è funzione della concentrazione di SO_2 presente nell'aria.

**Dipartimento Stato dell'Ambiente e Tutela dai
Rischi Naturali – U.O. Qualità dell'Aria**

Via Bombrini 8, 16149 Genova
 Tel. +39 010 64371 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it
 C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
BS OHSAS 18001

Pag 13 di 15

Risultati e commenti

I dati sono stati raccolti alla migliore risoluzione temporale permessa dagli analizzatori, che nella attuale configurazione prevede l'esecuzione di una misura mediata su 10 secondi, archiviata localmente, elaborata, trasferita e memorizzata presso il Centro Operativo Regionale come dato orario¹. Per quanto riguarda il PM10 e il PM2.5, il campione viene ottenuto facendo fluire un volume di aria ad un flusso noto e costante (38 l/min) attraverso un supporto filtrante neutro. La determinazione del materiale particolato depositato viene effettuata direttamente dall'analizzatore attraverso la misura dell'assorbimento della radiazione β della sorgente e verificata periodicamente su un numero limitato di campioni con metodo gravimetrico.

Durante il periodo in oggetto non si è registrato alcun superamento dei valori limite definiti dalla normativa vigente per tutti gli inquinanti normati monitorati, e cioè **NO₂**, **CO**, **SO₂**, **O₃** e **PM10**.

Dalla tabella sottostante è possibile effettuare un sintetico confronto tra i valori dei principali parametri rilevati nel corso delle varie campagne realizzate negli ultimi undici anni in tale sito:

| | PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | PM2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | NO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | O ₃ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | CO mg/m^3 | SO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Prec. (mm) | gg pioggia |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---|--|------------------------------|---|---------------|---------------|
| 16/07/09 ÷ 11/08/09 | 36 | - | 36 | 50 | 0,4 | - | 5,2 | 2 |
| 21/07/11 ÷ 18/08/11 | 23 | - | 30 | 51 | 0,5 | - | 6,0 | 1 |
| 01/08/12 ÷ 10/09/12 | 27 | - | 34 | 55 | 0,2 | - | 31,6 | 3 |
| 08/01/13 ÷ 07/02/13 (*) | 24 | - | 44 | 23 | 0,6 | - | 188,8 | 10 |
| 02/10/13 ÷ 12/01/14 | 32 | - | 36 | 16 | 0,7 | - | 125,7 | 12 |
| 18/04/14 ÷ 06/08/14 (**) | 19 | 11 | 37 | 59 | 0,6 | - | 388,2 | 15 |
| 17/01/15 ÷ 17/03/15 | 24 | 17 | 37 | 35 | 0,8 | - | 208,6 | 8 |
| 25/02/16 ÷ 30/03/16 | 21 | 12 | 29 | 45 | 0,5 | 2,3 | 127,3 | 10 |
| 20/04/17 ÷ 28/05/17 | 18 | 11 | 26 | 50 | 0,3 | 1,2 | 87,3 | 9 |
| 19/07/18 ÷ 28/08/18 | 20 | 14 | 28 | 58 | 0,7 | 1,2 | 48,4 | 8 |
| 17/09/19 ÷ 15/10/19 | 17 | 8 | 28 | 27 | 0,4 | 1,2 | 133,6 | 8 |
| 20/05/20 ÷ 17/06/20 (***) | 14 | 7 | - | - | - | - | 48,4 | 7 |
| 22/09/20 ÷ 19/10/20 | 12 | 5 | 23 | 30 | 0,6 | 1,0 | 119,4 | 5 |

(*) nel periodo 08/01 ÷ 12/01/13 è stato monitorato il solo PM10

(**) PM10 e PM 2.5 limitati al periodo 31/05 ÷ 06/08/14

(***) validate misure di solo particolato per problemi alla sonda di prelievo che hanno portato alla ripetizione della campagna

I risultati di quest'ultimo monitoraggio mostrano i valori più bassi mai rilevati per i parametri più significativi, quali particolato e ossidi di azoto, dati confermati anche nella campagna primaverile limitatamente al PM10 e PM 2.5: ciò può essere spiegato sia dalle condizioni meteo che specie nella campagna autunnale sono state caratterizzate da scarsa stabilità, ma anche dalla situazione legata all'emergenza covid-19, che ha di fatto ridotto la mobilità e di conseguenza il traffico.

Il confronto con la postazione fissa della rete di monitoraggio (RQA) di Fossamastra (collocata a circa 500 m in direzione SE) evidenzia anche per quest'anno per il biossido di azoto, valori medi superiori presso il Laboratorio Mobile (circa $+7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) con una scarsa correlazione nei valori

¹ si precisa che per tutte le elaborazioni l'ora di riferimento è quella solare

Dipartimento Stato dell'Ambiente e Tutela dai

Rischi Naturali – U.O. Qualità dell'Aria

Via Bombrini 8, 16149 Genova

Tel. +39 010 64371 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it

C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
BS OHSAS 18001

Pag 14 di 15

massimi (0.56) e buona per quelli medi giornalieri (0.83) a significare probabilmente l'influenza di differenti pressioni acute che si innestano su un fondo molto simile.

Dall'analisi dei valori orari degli ossidi di azoto per ciascun giorno della settimana, si conferma quanto già visto in passato: valori relativamente più elevati dal lunedì al sabato, legati, probabilmente, all'influenza del traffico che insiste sulla strada di interconnessione portuale (che in regime di brezza si trova sopravento al punto di monitoraggio durante le ore diurne) e su Viale San Bartolomeo (sopravento al punto di monitoraggio durante la notte e la prima mattinata, nell'ipotesi di cui sopra); si segnalano inoltre i valori relativamente più elevati di NO nelle prime ore del mattino dal lunedì al venerdì (probabilmente effetto del traffico cittadino sul limitrofo viale San Bartolomeo) ed il forte abbassamento di entrambi i parametri la domenica, in particolare in mattinata.

Per quanto riguarda il particolato PM10 e PM2.5, dal confronto con la postazione fissa della rete di monitoraggio (RQA) di Fossamastra, analogamente a quanto rilevato nella precedente campagna 2019, si evidenziano per il PM10 valori medi leggermente più alti ($+3 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sul Laboratorio Mobile, associati ad una correlazione sostanzialmente ottima (0.84 per il PM2.5 e 0.94 per il PM10), pur in un contesto di valori molto bassi, che per il PM 2.5 risultano essere dell'ordine dell'incertezza di misura.

Il Dirigente Responsabile
U.O. Qualità dell'Aria:

Dott.ssa Fabrizia Colonna

Estensori del documento:

dott. Roberto Cresta

dott.ssa Maria Chiara Bove

**Dipartimento Stato dell'Ambiente e Tutela dai
Rischi Naturali – U.O. Qualità dell'Aria**

Via Bombrini 8, 16149 Genova
Tel. +39 010 64371 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it
C.F. e P.IVA 01305930107

ARPAL
Dipartimento Stato dell'ambiente e tutela dai rischi naturali
U.O. Qualità dell'Aria

Laboratorio Mobile Marina del Canaletto (Comune della Spezia)

Valori medi giornalieri (*)

| data | NO µg/m³ | NO ₂ µg/m³ | NO _x ppb | CO mg/m³ | O ₃ µg/m³ | SO ₂ µg/m³ | PM10 µg/m³ | PM 2,5 µg/m³ | Pluvio mm | VV m/s | U.R. % | Press. hPa | Temp. °C |
|------------------------------|-------------|--------------------------|------------------------|-------------|-------------------------|--------------------------|---------------|-----------------|--------------|-----------|-----------|---------------|-------------|
| martedì 22 settembre 2020 | 8,3 | 21,3 | 17,8 | 0,4 | - | 1,1 | 10,0 | 5,7 | 0,0 | 0,8 | 78 | 1013,2 | 22,0 |
| mercoledì 23 settembre 2020 | 5,9 | 26,6 | 18,6 | 0,5 | 29,1 | 0,9 | 8,0 | 2,6 | 0,0 | 0,5 | 75 | 1012,4 | 22,2 |
| giovedì 24 settembre 2020 | 9,3 | 27,8 | 22,0 | 0,5 | 22,9 | 1,0 | 9,9 | 3,5 | 0,4 | 0,6 | 70 | 1013,5 | 22,6 |
| venerdì 25 settembre 2020 | 4,8 | 17,8 | 13,1 | 0,4 | 44,5 | 0,6 | 13,7 | 3,9 | 0,0 | 0,8 | 63 | 1018,7 | 20,8 |
| sabato 26 settembre 2020 | 3,9 | 13,2 | 10,0 | 0,4 | 36,5 | 0,9 | 5,2 | 1,6 | 0,0 | 0,6 | 60 | 1018,4 | 20,3 |
| domenica 27 settembre 2020 | 1,1 | 11,0 | 6,6 | 0,4 | 39,9 | 0,6 | 5,0 | 2,2 | 22,2 | 0,4 | 82 | 1013,0 | 18,0 |
| lunedì 28 settembre 2020 | 9,8 | 25,0 | 20,9 | 0,5 | 29,6 | 1,0 | 8,9 | 3,2 | 5,0 | 0,8 | 81 | 1009,1 | 20,0 |
| martedì 29 settembre 2020 | 12,0 | 25,9 | 23,2 | 0,5 | 22,5 | 1,1 | 11,7 | 4,8 | 0,2 | 0,8 | 75 | 1010,2 | 19,7 |
| mercoledì 30 settembre 2020 | 10,7 | 25,6 | 22,0 | 0,6 | 25,1 | 1,2 | 13,1 | 5,5 | 1,4 | 0,7 | 81 | 1007,3 | 20,3 |
| giovedì 1 ottobre 2020 | 10,4 | 28,2 | 23,1 | 0,6 | 28,6 | 1,2 | 12,8 | 5,9 | 0,0 | 0,8 | 76 | 1011,4 | 21,1 |
| venerdì 2 ottobre 2020 | 3,9 | 15,3 | 11,1 | 0,5 | 55,5 | 0,6 | 13,3 | 4,8 | 1,4 | 0,3 | 82 | 1014,8 | 19,4 |
| sabato 3 ottobre 2020 | 4,7 | 23,1 | 15,8 | 0,5 | 50,8 | 0,7 | 15,3 | 5,1 | 0,0 | 1,0 | 81 | 1014,8 | 20,6 |
| domenica 4 ottobre 2020 | 3,0 | 16,8 | 11,1 | 0,5 | 42,1 | 0,6 | 9,7 | 3,6 | 0,2 | 0,8 | 78 | 1013,8 | 19,9 |
| lunedì 5 ottobre 2020 | 10,3 | 22,5 | 20,0 | 0,6 | 30,0 | 0,8 | 12,1 | 3,1 | 2,8 | 2,2 | 80 | 1009,8 | 22,3 |
| martedì 6 ottobre 2020 | 10,6 | 18,2 | 18,0 | 0,6 | 31,5 | 1,3 | 13,5 | 3,3 | 0,0 | 1,1 | 76 | 1009,0 | 21,4 |
| mercoledì 7 ottobre 2020 | 10,9 | 27,4 | 23,1 | 0,6 | 24,9 | 1,1 | 13,3 | 5,2 | 48,0 | 1,2 | 78 | 1002,3 | 20,0 |
| giovedì 8 ottobre 2020 | 14,7 | 33,7 | 29,4 | 0,6 | 19,2 | 1,3 | 14,6 | 6,4 | 0,2 | 1,1 | 55 | 1007,3 | 17,9 |
| venerdì 9 ottobre 2020 | 14,9 | 34,8 | 30,1 | 0,7 | 20,6 | 1,6 | 15,5 | 7,6 | 0,0 | 0,6 | 64 | 1010,3 | 15,4 |
| sabato 10 ottobre 2020 | 5,4 | 23,8 | 16,7 | 0,7 | 24,6 | 0,8 | 16,2 | 8,3 | 0,0 | 0,5 | 67 | 1006,3 | 19,0 |
| domenica 11 ottobre 2020 | 0,9 | 8,6 | 5,2 | 0,6 | 40,6 | 0,6 | 6,7 | 1,7 | 0,4 | 0,6 | 76 | 1009,1 | 18,0 |
| lunedì 12 ottobre 2020 | 2,7 | 14,5 | 9,7 | 0,6 | 39,2 | 0,8 | 3,8 | 2,3 | 13,4 | 1,5 | 69 | 1007,2 | 17,8 |
| martedì 13 ottobre 2020 | 12,7 | 30,6 | 26,2 | 0,7 | 27,2 | 1,6 | 14,0 | 7,0 | 0,0 | 0,7 | 73 | 1015,1 | 16,5 |
| mercoledì 14 ottobre 2020 | 5,5 | 23,9 | 16,9 | 0,7 | 25,1 | 0,8 | 9,8 | 4,9 | 23,2 | 1,2 | 83 | 1013,9 | 16,8 |
| giovedì 15 ottobre 2020 | 7,8 | 25,8 | 19,7 | 0,7 | 23,2 | 0,9 | 13,0 | 5,7 | 0,0 | 1,4 | 72 | 1013,1 | 19,5 |
| venerdì 16 ottobre 2020 | 15,4 | 26,5 | 26,2 | 0,7 | 13,4 | 1,1 | 14,3 | 7,0 | 0,4 | 0,6 | 72 | 1019,3 | 17,5 |
| sabato 17 ottobre 2020 | 9,2 | 22,0 | 18,9 | 0,7 | 17,6 | 1,0 | 13,4 | 7,2 | 0,0 | 0,6 | 77 | 1020,3 | 17,5 |
| domenica 18 ottobre 2020 | 4,6 | 19,1 | 13,7 | 0,8 | 23,5 | 0,9 | 12,3 | 7,2 | 0,0 | 0,1 | 78 | 1020,2 | 18,9 |
| lunedì 19 ottobre 2020 | 19,5 | 30,6 | 31,7 | 0,8 | 14,4 | 1,4 | 17,3 | 9,5 | 0,2 | 0,1 | 83 | 1017,6 | 18,9 |
| Media valori giornalieri (*) | 8,3 | 22,8 | 18,6 | 0,6 | 29,7 | 1,0 | 11,6 | 5,0 | 119,4 | 0,8 | 74 | 1012,5 | 19,4 |

(*) x la grandezza Pluvio si intende il valore cumulato

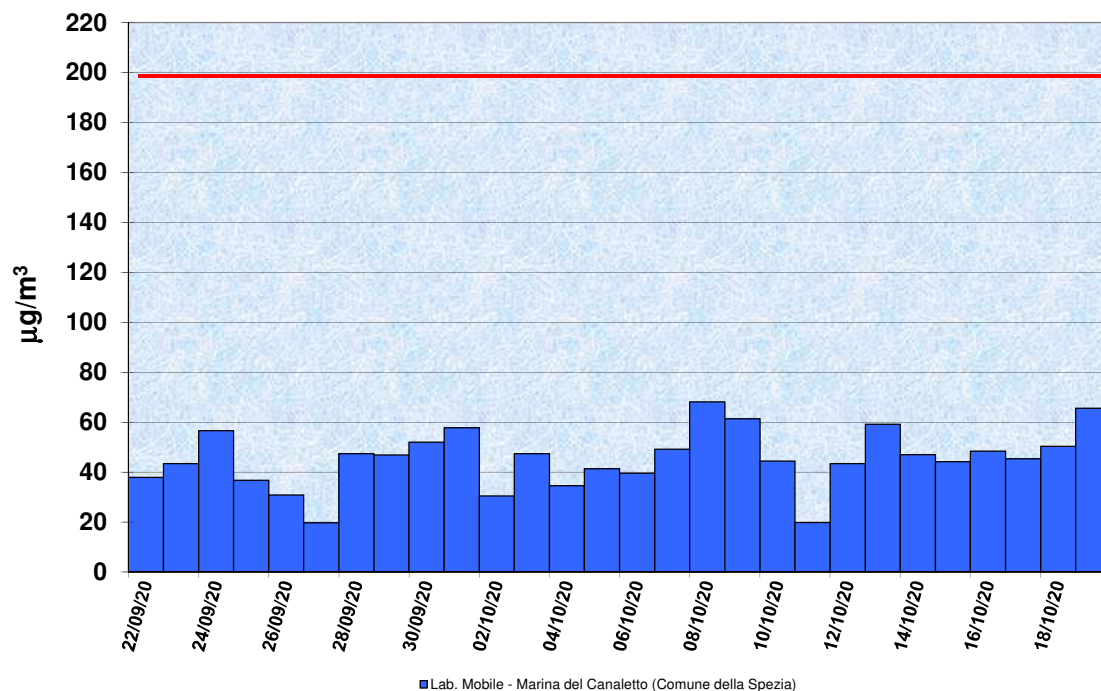
LEGENDA

| | |
|-----------------------|--|
| NO | monossido di azoto |
| NO₂ | biossido di azoto |
| NO_x | ossidi di azoto |
| CO | monossido di carbonio |
| O₃ | ozono |
| SO₂ | biossido di zolfo |
| PM10 | materiale particolato con diametro aerodinamico medio ≤ 10 µm |
| PM2,5 | materiale particolato con diametro aerodinamico medio ≤ 2,5 µm |
| Pluvio | precipitazione |
| VV | velocità del vento |
| U.R. | umidità relativa |
| Press. | pressione atmosferica a livello di stazione |
| Temp. | temperatura dell'aria |

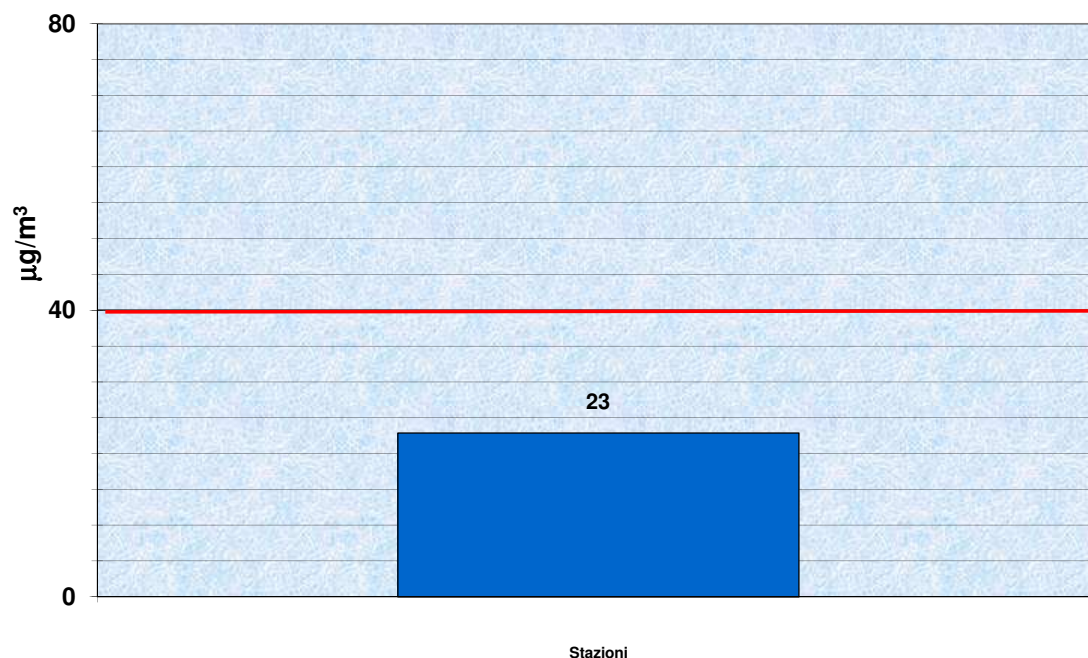
D : dato non valido

**NO₂: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010**1) Valore limite orario: **200 µg/m³** da non superarsi più di **18 volte** per anno civile2) Valore limite medio annuale : **40 µg/m³****Campagna per Autorità Portuale della Spezia - Marina del Canaletto**
(periodo 22 settembre ÷ 19 ottobre 2020)

| Stazione | N. dati validi | N.sup. valore limite orario | Valor medio valori orari [µg/m ³] | note |
|--|----------------|-----------------------------|---|------|
| Lab. Mobile - Marina del Canaletto (Comune della Spezia) | 99% | 0 | 23 | |

Valori massimi orari NO₂

■ Lab. Mobile - Marina del Canaletto (Comune della Spezia)

Valor medio orario NO₂

■ Lab. Mobile - Marina del Canaletto (Comune della Spezia)



ARPAL

Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure
Dipartimento Stato dell'ambiente e tutela dai rischi naturali
U.O. Qualità dell'Aria

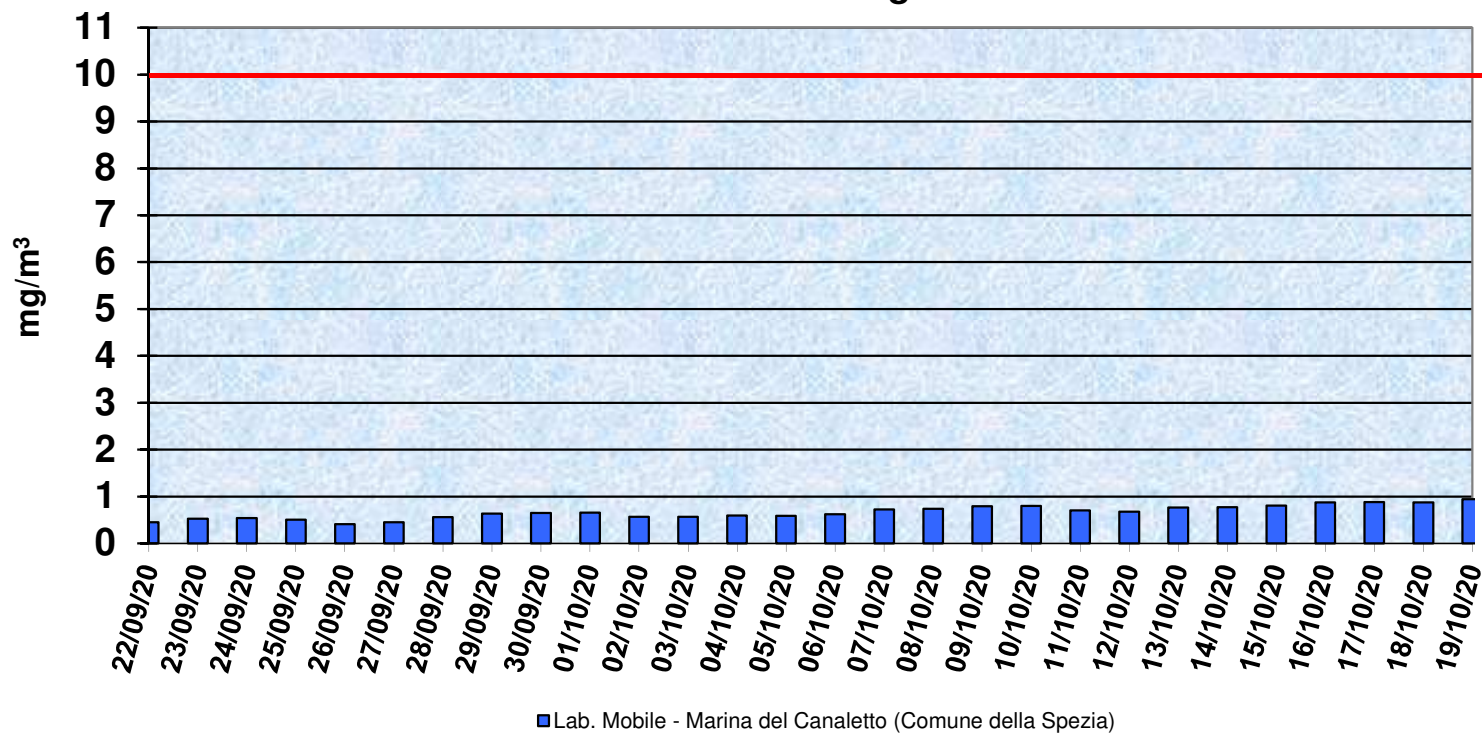
CO: Valore limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Valore limite per la protezione della salute umana media massima giornaliera su 8 ore: **10 mg/m³**

Campagna per Autorità Portuale della Spezia - Marina del Canaletto (periodo 22 settembre ÷ 19 ottobre 2020)

| Stazione | N.sup. valore limite protezione salute umana | % dati validi | note |
|--|--|---------------|------|
| Lab. Mobile - Marina del Canaletto (Comune della Spezia) | 0 | 95% | |

Valori massimi media mobile giornaliera CO



OZONO: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Soglia di informazione: media oraria **180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

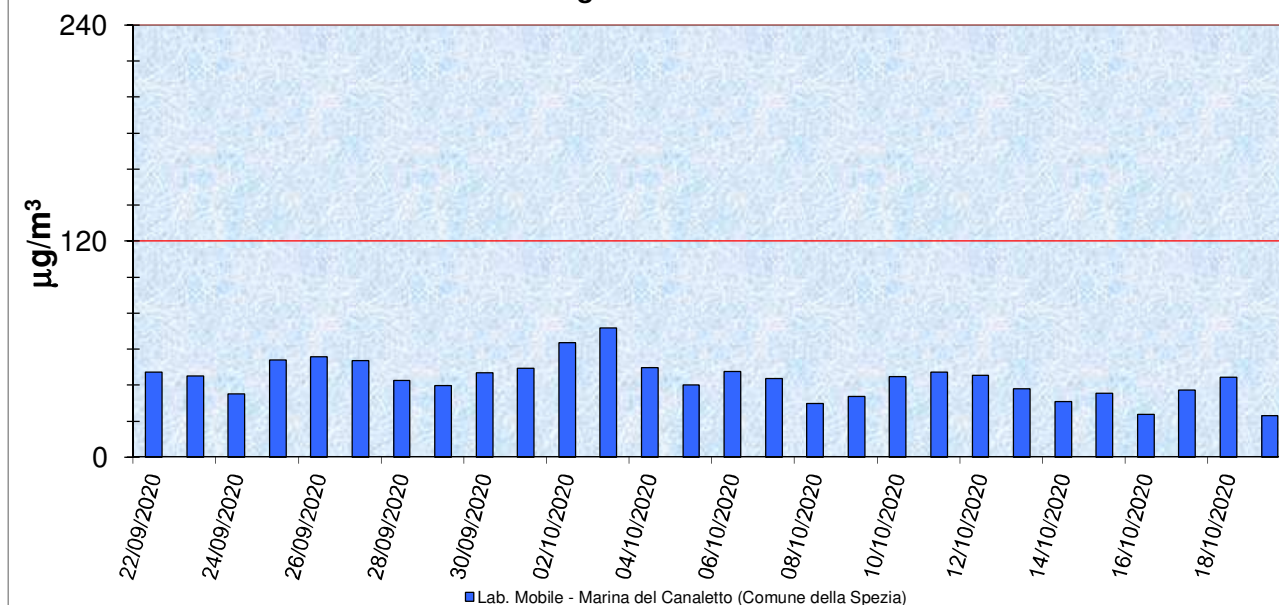
Soglia di allarme: media oraria **240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** (misurati su 3 ore consecutive)

Valore bersaglio per la protezione della salute umana: media massima giornaliera su **8 ore: 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**
(da non superare per più di 25 volte per anno civile)

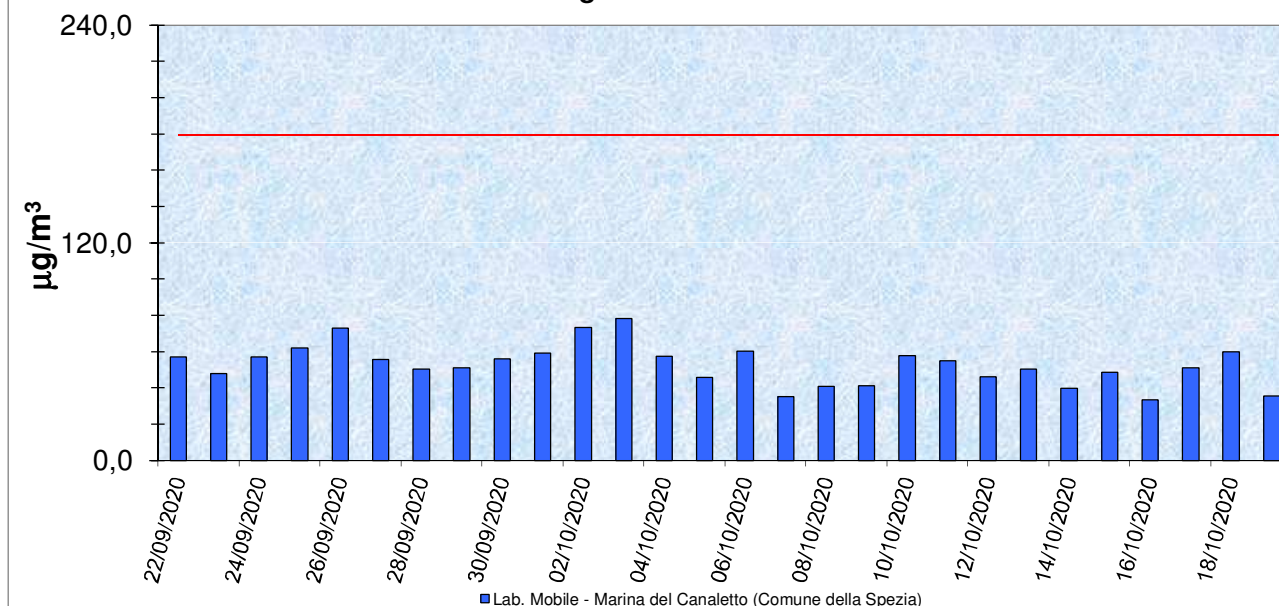
Campagna per Autorità Portuale della Spezia - Marina del Canaletto (periodo 22 settembre ÷ 19 ottobre 2020)

| Stazione | N.sup. soglia di informazione | N.sup. soglia di allarme | N. Sup. valore bersaglio | % dati validi | note |
|--|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|------|
| Lab. Mobile - Marina del Canaletto (Comune della Spezia) | 0 | 0 | 0 | 95% | |

Valori massimi giornalieri medie mobili Ozono



Valori massimi giornalieri media oraria Ozono



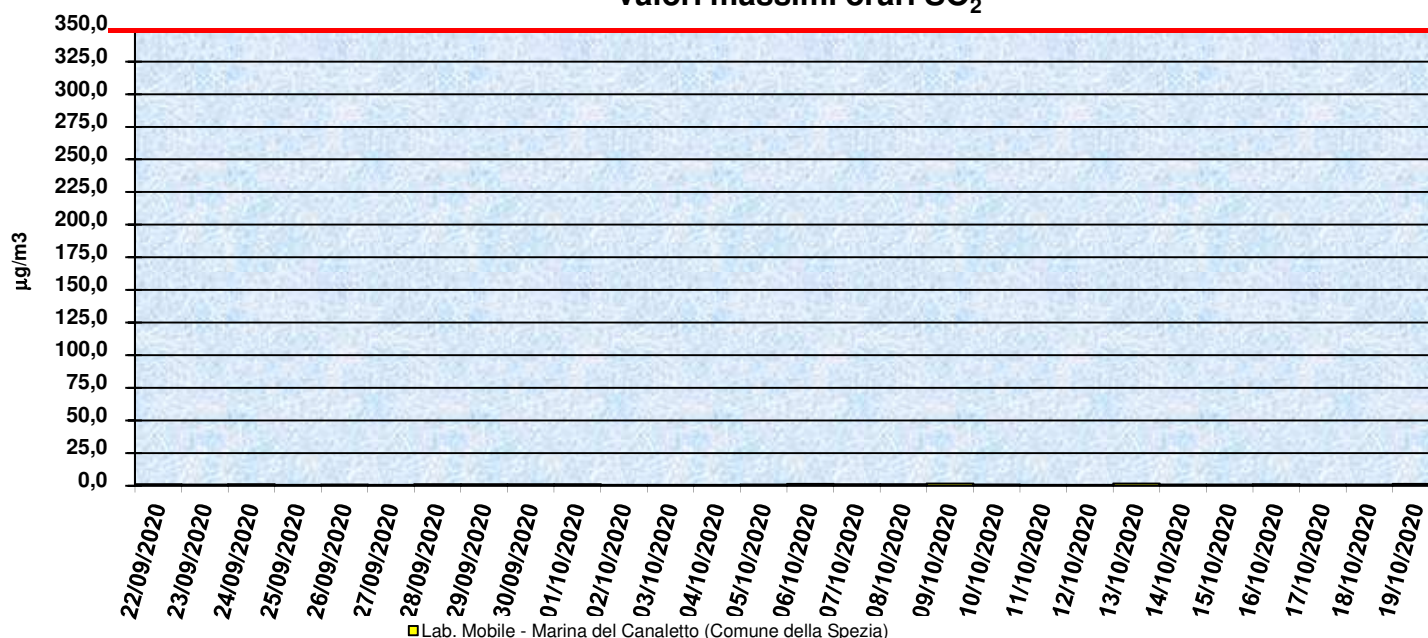
SO₂: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

- 1) Soglia di allarme: **500 µg/m³** (media oraria) misurati su **tre ore** consecutive
- 2) Valore limite orario: **350 µg/m³** da non superarsi più di **24 volte** per anno civile
- 3) Valore limite giornaliero: **125 µg/m³** da non superarsi più di **3 volte** per anno civile

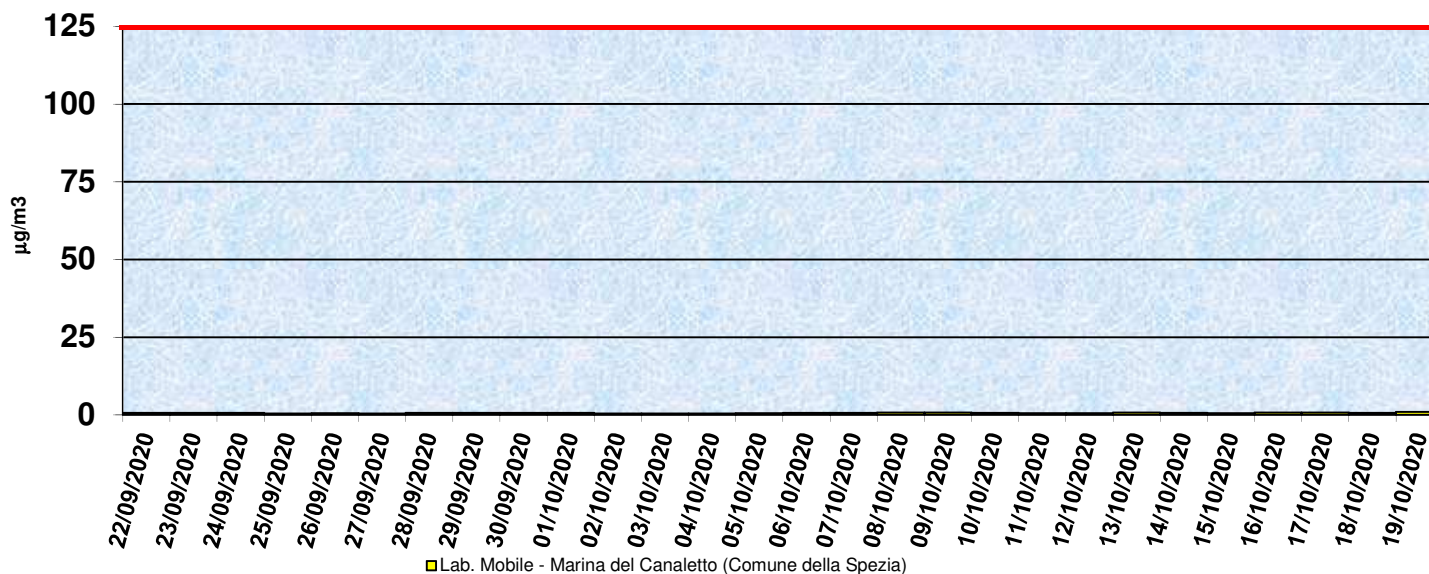
Campagna per Autorità Portuale della Spezia - Marina del Canaletto (periodo 22 settembre ÷ 19 ottobre 2020)

| Stazione | N. dati validi | N.sup. soglia di allarme | N.sup. valore limite orario | N. sup. valor limite 24h | note |
|--|----------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------|
| Lab. Mobile - Marina del Canaletto (Comune della Spezia) | 99% | 0 | 0 | 0 | |

Valori massimi orari SO₂



Valori medi giornalieri SO₂



NO₂: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

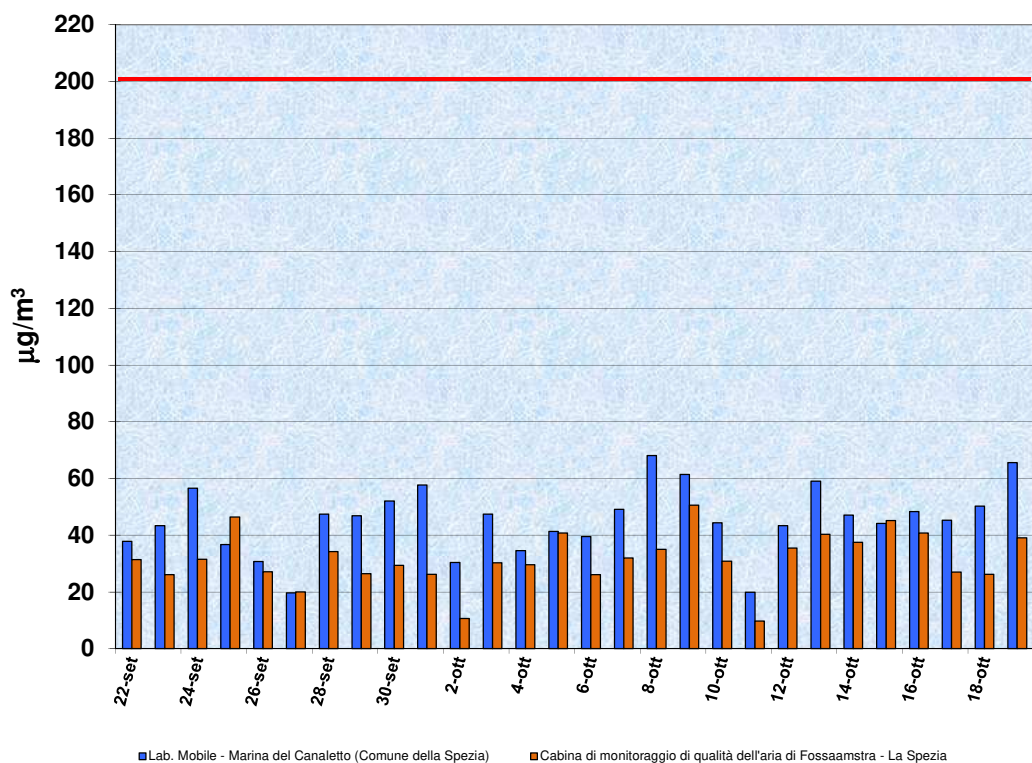
1) Valore limite orario: **200 µg/m³** da non superarsi più di **18 volte** per anno civile

2) Valore limite medio annuale : **40 µg/m³**

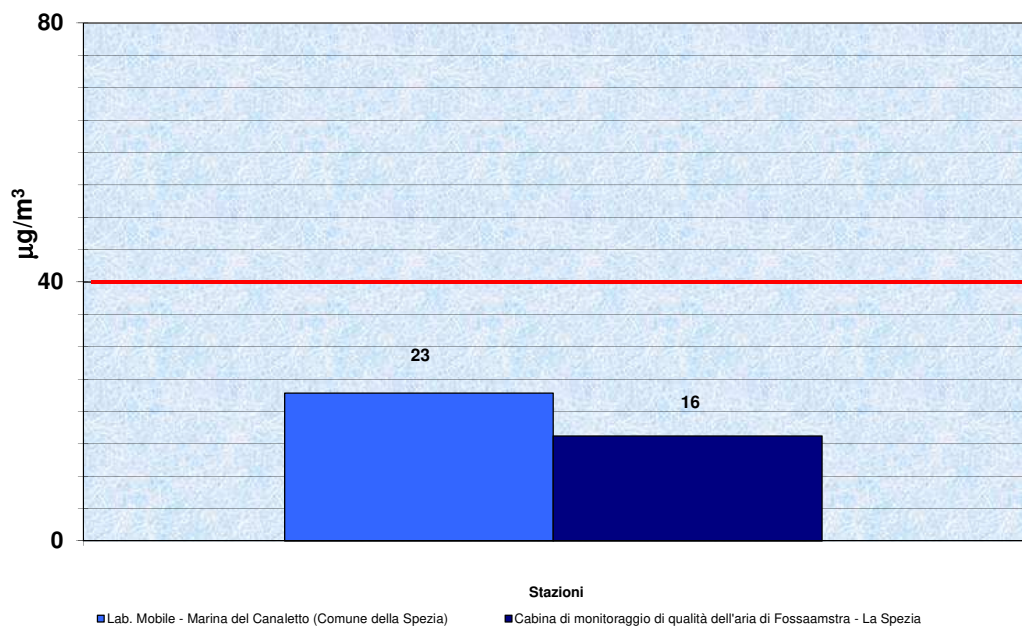
Confronto dati rilevati dal laboratorio mobile e da altre postazioni della rete di monitoraggio

| Stazione | N. dati validi | N.sup. valore limite orario | Valor medio valori orari [µg/m ³] | correlazione massimi orari | correlazione medi giornalieri | note |
|--|----------------|-----------------------------|---|----------------------------|-------------------------------|------|
| Lab. Mobile - Marina del Canaletto (Comune della Spezia) | 99% | 0 | 23 | 56% | 83% | |
| Cabina di monitoraggio di qualità dell'aria di Fossaamstra - La Spezia | 99% | 0 | 16 | | | |

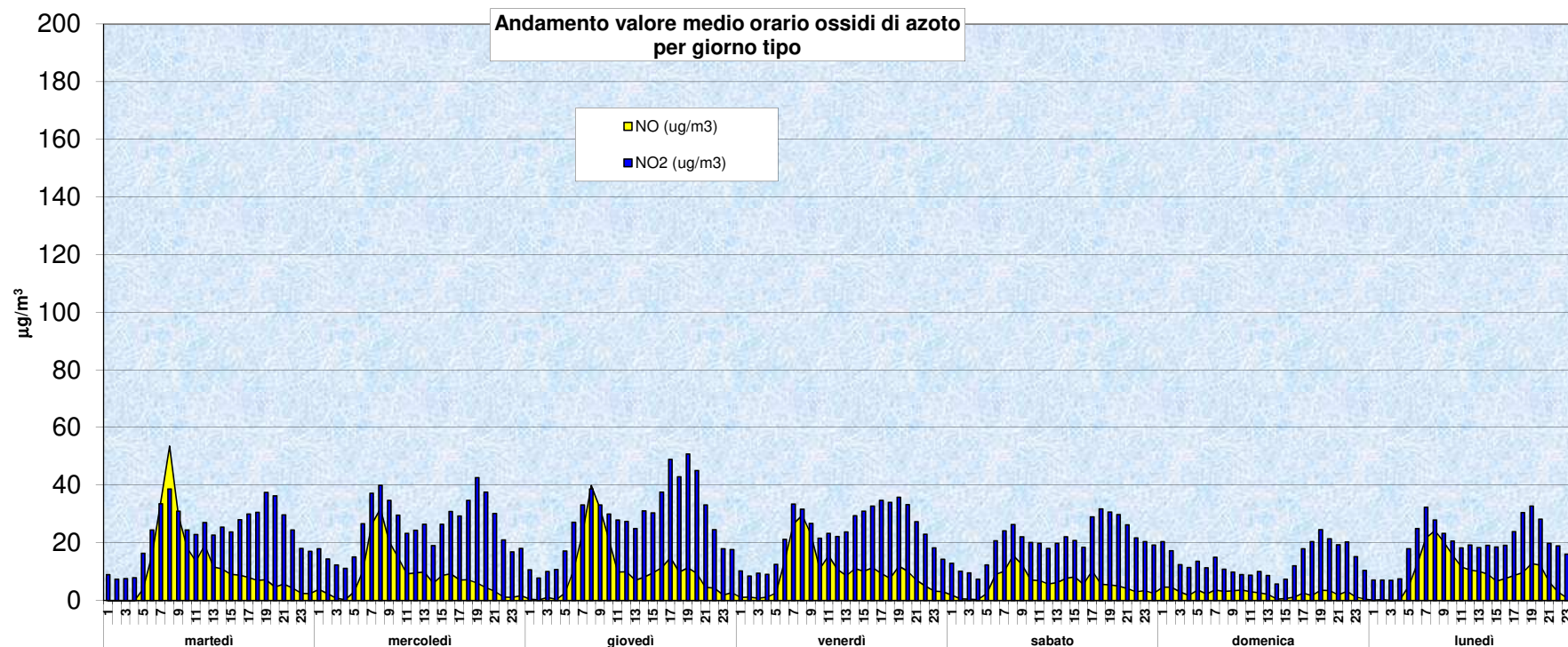
Valori massimi orari NO₂



Valori medi NO₂



Campagna per Autorità Portuale della Spezia - Marina del Caneletto
(periodo 22 settembre ÷ 19 ottobre 2020)



PM 10: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

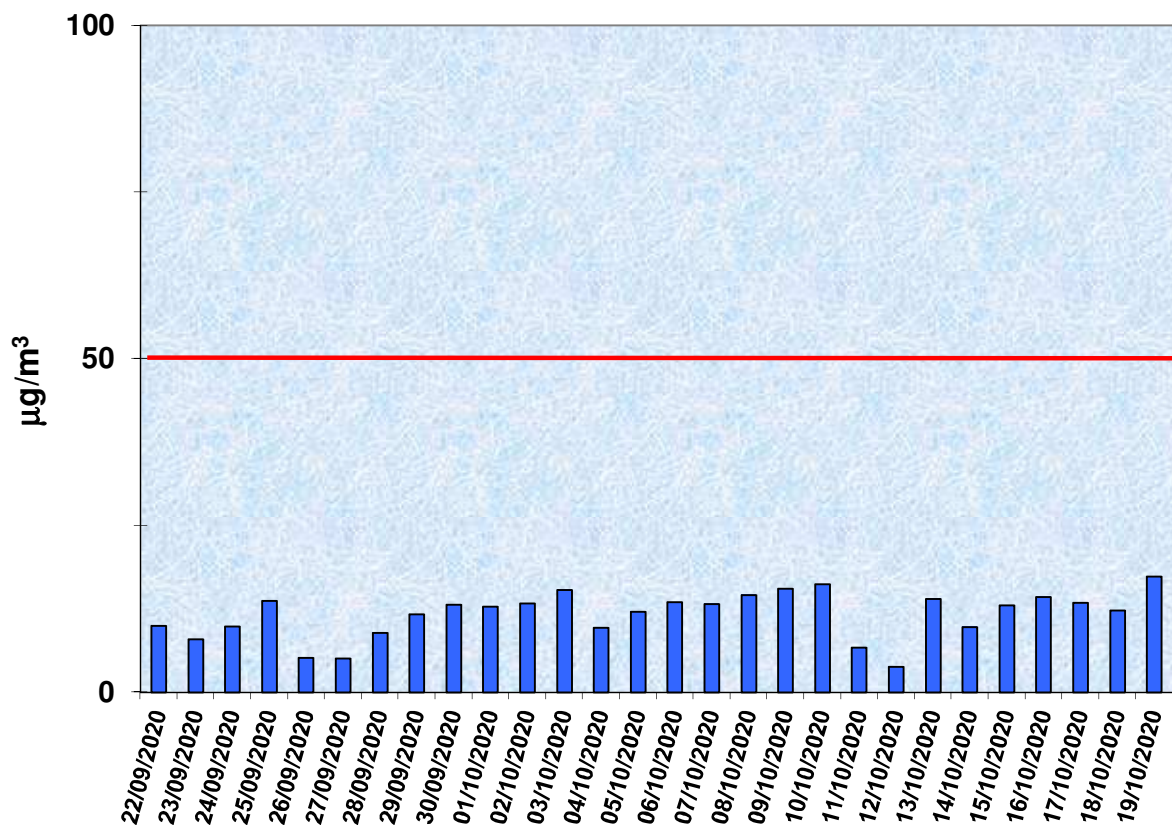
1) Valore limite giornaliero: **50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** da non superarsi più di **35 volte** per anno civile

2) Valore limite medio annuale : **40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Sintesi Lab. Mobile - Marina del Canaletto (Comune della Spezia)

| Stazione | N.sup. valore limite giornaliero campagna | Valor medio campagna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | % dati validi |
|--|---|---|---------------|
| Lab. Mobile - Marina del Canaletto (Comune della Spezia) | 0 | 12 | 100% |

Valori Giornalieri PM10



■ Lab. Mobile - Marina del Canaletto (Comune della Spezia)



ARPAL

Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure

Dipartimento Stato dell'ambiente e tutela dai rischi naturali

U.O. Qualità dell'Aria

PM 2,5: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

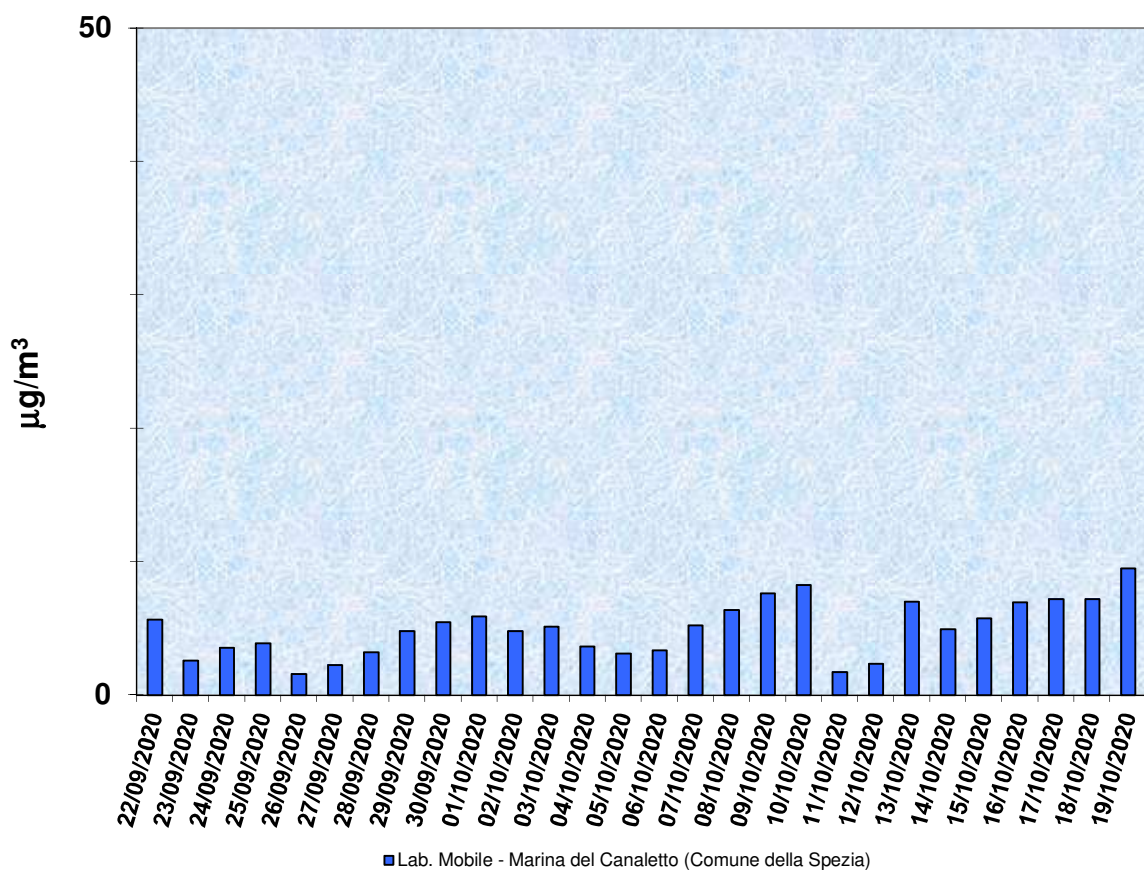
1) Valore limite annuale per la protezione della salute umana: 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2) Valore obiettivo: 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Sintesi Lab. Mobile - Marina del Canaletto (Comune della Spezia)

| Stazione | Valor medio campagna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | % dati validi |
|--|--|---------------|
| Lab. Mobile - Marina del Canaletto (Comune della Spezia) | 5 | 100% |

Valori Giornalieri PM_{2,5}





ARPAL

Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure

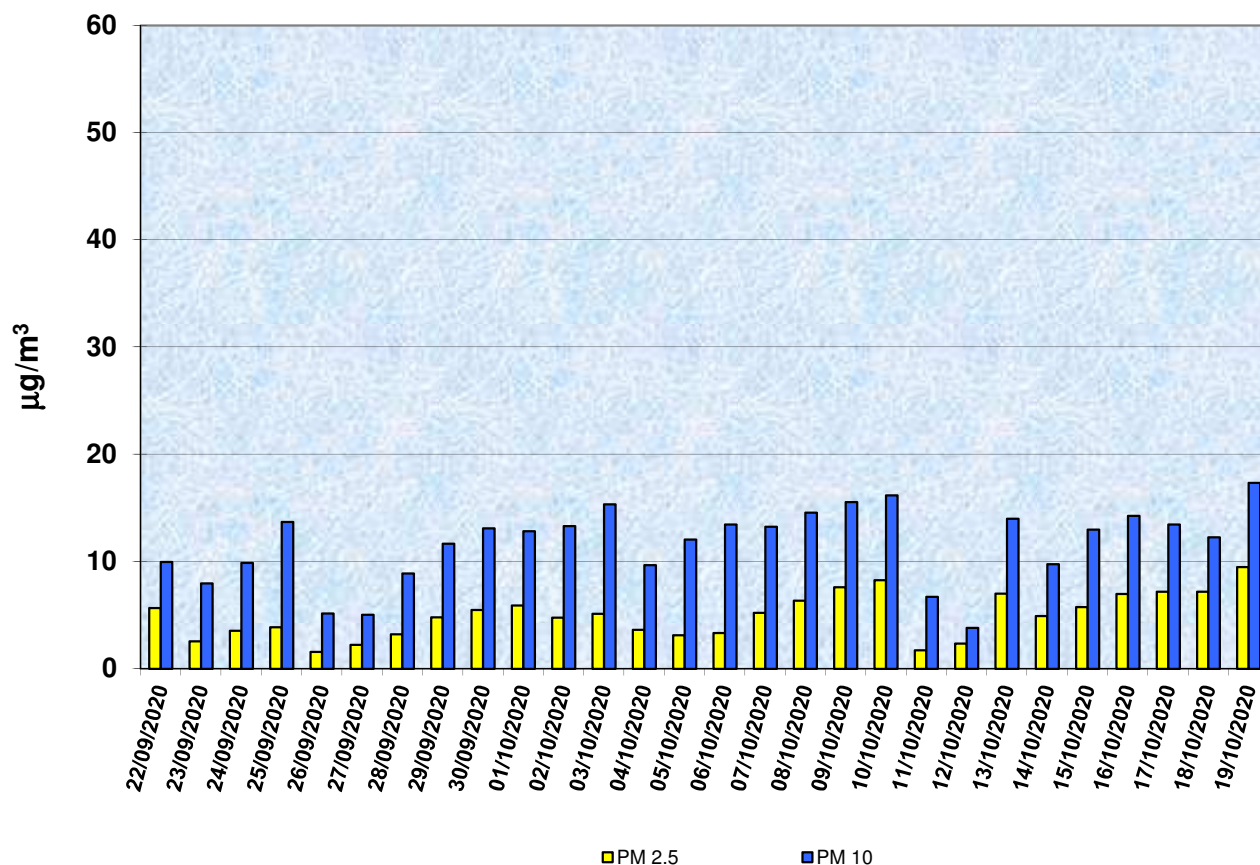
Dipartimento Stato dell'ambiente e tutela dai rischi naturali

U.O. Qualità dell'Aria

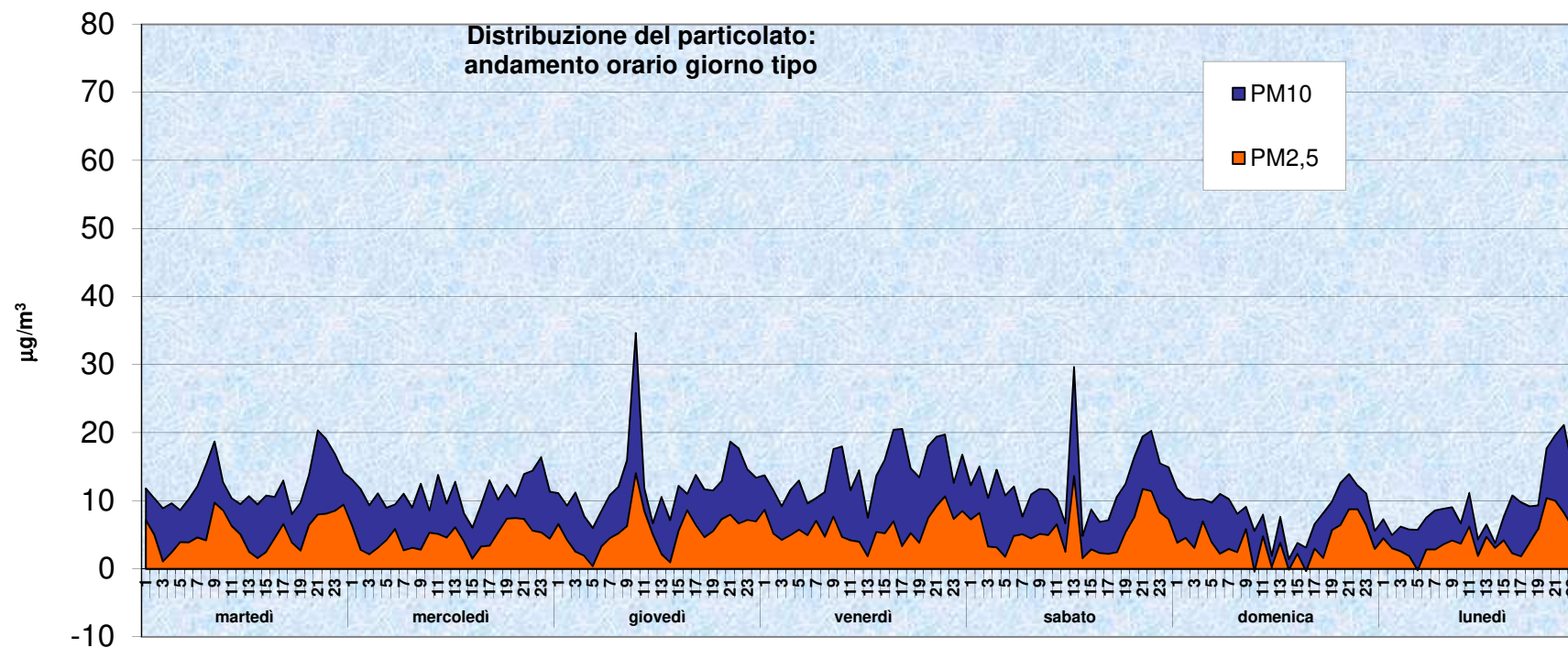
PM10 e PM 2.5: andamenti giornalieri

Sintesi Lab. Mobile - Marina del Canaletto (Comune della Spezia)

| Stazione | PM 2.5 Valor medio periodo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | PM 10 Valor medio periodo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | PM 2.5 % dati validi periodo | PM 10 % dati validi periodo |
|--|--|---|------------------------------------|--------------------------------|
| Lab. Mobile - Marina del Canaletto (Comune della Spezia) | 5 | 12 | 100% | 100% |



Campagna per Autorità Portuale della Spezia - Marina del Caneletto
 (periodo 22 settembre ÷ 19 ottobre 2020)



PM10 stima del valore di concentrazione di massa medio orario delle frazioni di particolato atmosferico con diametro aerodinamico $< 10 \mu\text{m}$

PM2,5 stima del valore di concentrazione di massa medio orario delle frazioni di particolato atmosferico con diametro aerodinamico $< 2,5 \mu\text{m}$



ARPAL

Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure

Dipartimento Stato dell'ambiente e tutela dai rischi naturali

U.O. Qualità dell'Aria

PM10 e PM 2.5: andamenti giornalieri

Confronto dati rilevati dal laboratorio mobile e da altre postazioni della rete di monitoraggio

| Stazione | PM 2.5 Valor medio periodo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | PM 10 Valor medio periodo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | PM 2.5 % dati validi periodo | PM 10 % dati validi periodo | PM 2,5 correlazione medi giornalieri | PM 10 correlazione medi giornalieri |
|--|--|---|------------------------------------|-----------------------------------|--|---|
| Lab. Mobile - Marina del Canaletto (Comune della Spezia) | 5 | 12 | 100% | 100% | 0,84 | 0,94 |
| Cabina di monitoraggio di qualità dell'aria di Fossaamstra - La Spezia | 4 | 9 | 100% | 100% | | |

