



# ARPAL

Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure



## Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria effettuata nell'ambito dell'accordo di collaborazione anno 2020 tra ARPAL e Comune della Spezia

presso

### 'Scuola comunale dell'infanzia Acchiappasogni - via Pontegrande (Melara)'

Comune della Spezia  
22 luglio ÷ 16 dicembre 2020



**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

<b>COMUNE</b>	La Spezia
<b>PERIODO</b>	22 luglio ÷ 16 dicembre 2020
<b>ZONA MONITORATA</b>	Via Pontegrande, Melara
<b>COORDINATE e QUOTA</b>	44° 7'1.75"N - 9°52'38.03"E – 20 m slm
<b>INQUINANTI RILEVATI</b>	NO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM10, PM 2.5
<b>PARAMETRI METEOROLOGICI RILEVATI</b>	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

Member of CISQ Federation



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM  
**BS OHSAS 18001**

## Strumentazione utilizzata

Si riportano nel seguito i dati salienti delle apparecchiature operanti sul Laboratorio Mobile ARPAL impiegato nel corso della prima fase del monitoraggio:

- analizzatore di Ossidi di Azoto mod. API 200E completo di sistema di verifica automatico della calibrazione mediante tubo a permeazione - nr serie 4152;
- analizzatore di Monossido di Carbonio mod. API 300E completo di sistema di verifica automatico della calibrazione mediante bombola certificata a bassa concentrazione - nr serie 2904;
- analizzatore di Ozono mod. API 400E completo di sistema di verifica automatico di verifica della calibrazione - nr serie 2865;
- analizzatore di BTX Airtoxic PID, completo di sistema di verifica automatico della calibrazione mediante tubo a permeazione, nr. serie 26811117;
- sistema per il prelievo aria ambiente posta a circa 4 m dal suolo;
- analizzatore/campionatore automatico di polveri bicanale modello SWAM 5a DC, completo di teste di campionamento PM10 e PM 2.5 (posta a circa 4 m dal suolo) – nr. serie 263;
- sistema ottico conta particelle modello OPC MCH, completo di testa di campionamento polveri (posta a circa 4 m dal suolo) – nr. serie 120;
- stazione Meteo modello Vaisala WXT 520 – nr serie H0540009 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 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

Member of CISQ Federation



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM  
**BS OHSAS 18001**

## Premessa

La campagna **1/2020** è stata effettuata nell'ambito della Convenzione per l'anno 2020 tra Comune della Spezia ed ARPAL e si è sviluppata per un lungo periodo, dall'estate all'inverno.

La durata del monitoraggio è andata dunque oltre la singola campagna programmata per il fatto che il sito di via San Cipriano dove erano previste le altre campagne del 2020, non è risultato disponibile, per via dei ritardi nello spostamento della postazione fissa. Con questo monitoraggio è stata dunque garantita la copertura di 3 delle 4 annuali previste dalla Convenzione, con la quarta ed ultima che è iniziata nel sito di via San Cipriano in data 18 dicembre e si è sviluppata parzialmente anche nell'anno 2021.

Il sito di Melara è già stato oggetto di monitoraggi della qualità dell'aria negli anni 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019: come nelle precedenti occasioni, questa campagna è stata realizzata anche in un periodo interessato dalle misure di deposizione effettuate nell'ambito della Prescrizione 29 (ex 14) dell'AIA CTE ENEL E. Montale. Nel dettaglio, nel 2015 il Laboratorio Mobile è stato posizionato nel periodo dei monitoraggi estivi, nel 2016 di quelli primaverili, nel 2017 e 2018 di quelli invernali e autunnali, nel 2019 di quelli autunnali: ciò al fine di tenere conto quanto più possibile delle eventuali variazioni nei parametri ambientali legati al differente periodo dell'anno solare e garantire così quella rappresentatività stagionale prevista dalla vigente normativa (D. Lgs.155/2010) per i monitoraggi spot. Il sito di misura si trova all'interno della scuola comunale dell'infanzia Acchiappasogni, accessibile da via Pontegrande, lungo le pendici della collina di Melara; presenta in direzione Sud a circa 50 m l'Aurelia, a 150 m il raccordo autostradale e, a poco più di 500, il camino del gruppo 3 della Centrale Termoelettrica, nonché il resto della zona industriale. In direzione Nord, a circa 150 m, è presente la ferrovia Torino-Roma. Gli edifici circostanti sono al più di due piani e non rappresentano dunque un ostacolo significativo, rendendo pertanto il sito adeguatamente rappresentativo dell'intera zona.

Come detto, la campagna è stata programmata nel periodo dei monitoraggi autunnali ed invernali 2019 della Prescrizione 29 dell'AIA CTE ENEL E. Montale; pertanto sono stati posizionati accanto al Laboratorio Mobile una coppia di deposimetri per il rilevamento delle deposizioni atmosferiche: i risultati di questa attività saranno presentati nell'ambito del report del monitoraggio sopracitato.

Durante il monitoraggio si sono riscontrati alcuni problemi alla strumentazione:

- fino al 31 ottobre non è stato possibile monitorare il PM 2.5 per un problema al sistema di prelievo che si è danneggiato durante lo spostamento del Laboratorio Mobile dal precedente sito di monitoraggio;
- nella prima parte di agosto c'è stato un guasto al sistema di condizionamento che, vista la stagione, ha reso necessario lo spegnimento degli analizzatori per evitare il danneggiamento degli stessi, oltre che il funzionamento fuori dai range di operatività.

Nel prosieguo sono presentati i valori rilevati dai vari sistemi di monitoraggio ed 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 nel periodo del monitoraggio. Le concentrazioni degli inquinanti in un sito dipendono, come è evidente, oltre che dalla quantità e dalle modalità di emissione degli inquinanti stessi nell'area e dalla morfologia del sito stesso, anche dalla situazione meteorologica che influisce sia sulle condizioni di dispersione e di accumulo, sia sulla formazione di alcune sostanze nell'atmosfera stessa.

**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

La campagna si è sviluppata per un lungo periodo, dall'estate all'inverno, con temperature medie orarie assai variabili, dai quasi 35 °C dei primi di agosto ai 2 °C di fine novembre.

Il monitoraggio ha avuto inizio nell'ultima decade di luglio, in piena stagione estiva ed in coincidenza con una rimonta anticiclonica intervallata da alcune infiltrazioni più fresche in quota tra il 22 ed il 24 che hanno dato vita a episodi temporaleschi. Dalla fine del mese si assiste ad un'ondata di caldo intenso con temperature che sul Tirreno si alzano verso i 40 °C. Il rialzo termico è accompagnato da un aumento dell'umidità con disagio fisiologico da caldo per via di un anticiclone che, sviluppandosi dal nord Africa lungo i meridiani fino all'Europa centrale, ha prodotto una risalita di correnti caldo umide da sud e sud-est.

Nei primi giorni di agosto la Liguria è interessata da una serie di fenomeni temporaleschi forti: in particolare il giorno 3 si sono registrate cumulate giornaliere anche molto elevate nel levante e forti raffiche di vento. La seconda decade del mese è caratterizzata ancora da condizioni di caldo estivo associato a sporadici temporali, solo localmente fino a moderati nelle zone interne della regione. A fine agosto si assiste ad un peggioramento con il temporaneo instaurarsi di caratteristiche quasi autunnali. Nel dettaglio, tra il 29 ed il 30 agosto, un intenso flusso da SE apporta temporali, rovesci e trombe d'aria, accompagnate da un mare vivo con onde sciroccali; a seguire una forte mareggiata di Libeccio che ha interessato in modo più marcato il Levante.

Il mese di settembre si apre con condizioni di bel tempo e temperature che mostrano una nuova anomalia termica positiva: solo intorno al giorno 7 si assiste ad un rapido peggioramento che interessa il nord ed anche la Liguria, dovuto al transito di un fronte proveniente da Nord-ovest. Questa fase di maltempo con rovesci temporaleschi è seguita da una nuova rimonta anticiclonica e condizioni di tempo più stabile soleggiato con temperature elevate fino alla seconda decade.

In concomitanza con l'ingresso nell'autunno astronomico, inizia una fase di maltempo con forti temporali e intensi fenomeni meteomarini sulle coste del levante ligure e della Toscana seguita da un crollo delle temperature con valori ampiamente sotto quelli climatologici. Il quadro sinottico, nel corso della seconda parte di settembre, vede 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 una temporanea pausa con 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) e fenomeni meteomarini molto intensi tra Liguria e alta Toscana. Questa circolazione ciclonica nel corso della seconda parte di ottobre diventa meno intensa, elevandosi di latitudine e posizionandosi sul nord-Ovest del continente lasciando dunque spazio ad una fase meno perturbata. Intorno al 23, un nuovo passaggio frontale porta temporali e grandinate su un po' tutta la regione. Il flusso zonale caratterizza l'ultima settimana del mese favorendo l'entrata di nuovi sistemi frontali verso a partire dal 26: si hanno pertanto condizioni instabili e di variabilità, accompagnati da un moto ondoso fino molto mosso/agitato.

Il mese di novembre mostra una svolta più stabile rispetto al mese precedente anche se la fase iniziale non è delle migliori: dopo un cielo grigio e uggioso per il ponte dei morti, anche la prima settimana è caratterizzata un clima autunnale con qualche piovasco. Ad inizio della seconda settimana si assiste ad un miglioramento legato a venti orientali continentali più secchi ed una rimonta anticiclonica associata a un tempo più soleggiato e mite che preannuncia l'estate di San Martino in cui le temperature risalgono.

### 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

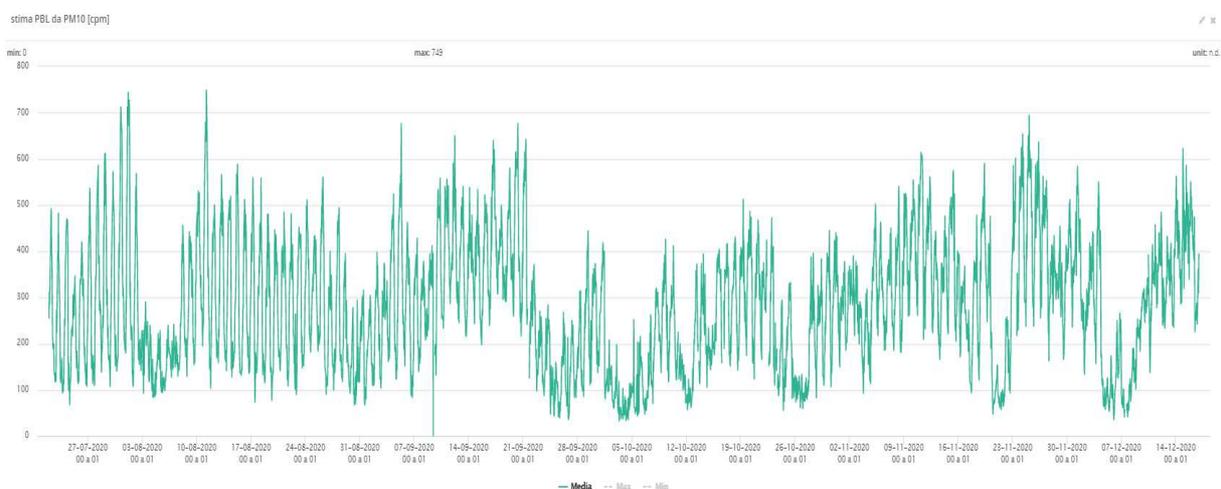
Member of CISQ Federation



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM  
BS OHSAS 18001

Poco prima della metà del mese si assiste al rafforzamento dell'anticiclone sull'Europa centro orientale e la Penisola, pur con qualche debole passaggio nuvoloso atlantico associato a deboli precipitazioni. Nella seconda parte del mese, dopo un veloce passaggio frontale associato a temporanei piovoschi, si registrano dapprima condizioni anticicloniche associate a tempo mite, poi a partire dall'inizio dell'ultima decade, meteo più incerto, ventoso e più fresco con un importante crollo della temperatura che caratterizza la fine del mese e l'inizio dell'inverno meteorologico. Dicembre è caratterizzato da un tempo decisamente instabile e perturbato, con molteplici episodi di maltempo estremo, caratterizzati da configurazioni autunnali associate a vere e proprie burrasche sciroccali. Nel periodo si assiste alla frequente formazione di depressioni sul nord Italia, associate ad intensi venti ciclonici ed ingressi polari che hanno dato vita a fenomeni nevosi con qualche spolverata sui rilievi. Nel dettaglio, dopo un inizio soleggiato e fresco, si assiste ad un primo intenso peggioramento con nevischio fino a quote collinari e venti rafficati e mareggiate tra il 4 e 5. La seconda settimana è caratterizzata da nuovo maltempo legato all'approfondimento di una vasta saccatura sul Mediterraneo occidentale che riporta pioggia, grandine e neve nell'interno. Dopo la metà del mese, si registra un'estesa depressione tra il Golfo del Leone e il nord Italia, associata a una discesa di aria fredda polare, preceduta da aria umida meridionale in grado di scorrere sopra aria fredda preesistente ai bassi livelli con le temperature che, significativamente sotto l'atteso, favoriscono nuovi fenomeni nevosi. In sintesi, la parte conclusiva del monitoraggio che si è sviluppata nel mese di dicembre, ha visto condizioni meteorologiche molto umide e fredde con precipitazioni sopra l'atteso.

Nel grafico sottostante, sono rappresentati i valori disponibili di stima della stabilità atmosferica legata alla misura dell'attività BETA associabile ai prodotti di decadimento del Radon<sup>1</sup> rilevati con risoluzione oraria dal campionatore SWAM della postazione di Fossamastra: 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 varie situazioni di tempo perturbato registrate nel lungo periodo nel quale si è sviluppato il monitoraggio.



<sup>1</sup> 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 <sup>222</sup>Rn e dell'isotopo <sup>220</sup>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 e aumenta quando la stabilità atmosferica consente l'accumulo del Radon nei bassi strati del PBL: di conseguenza misurando tale parametro è possibile 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

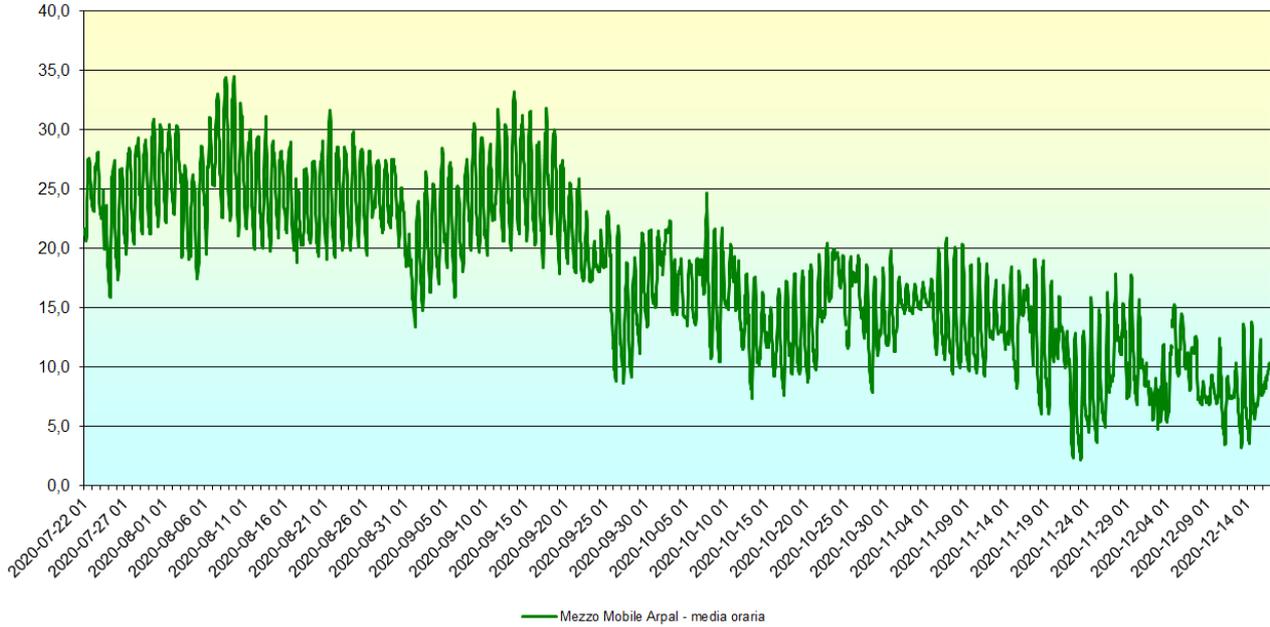


CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM  
BS OHSAS 18001



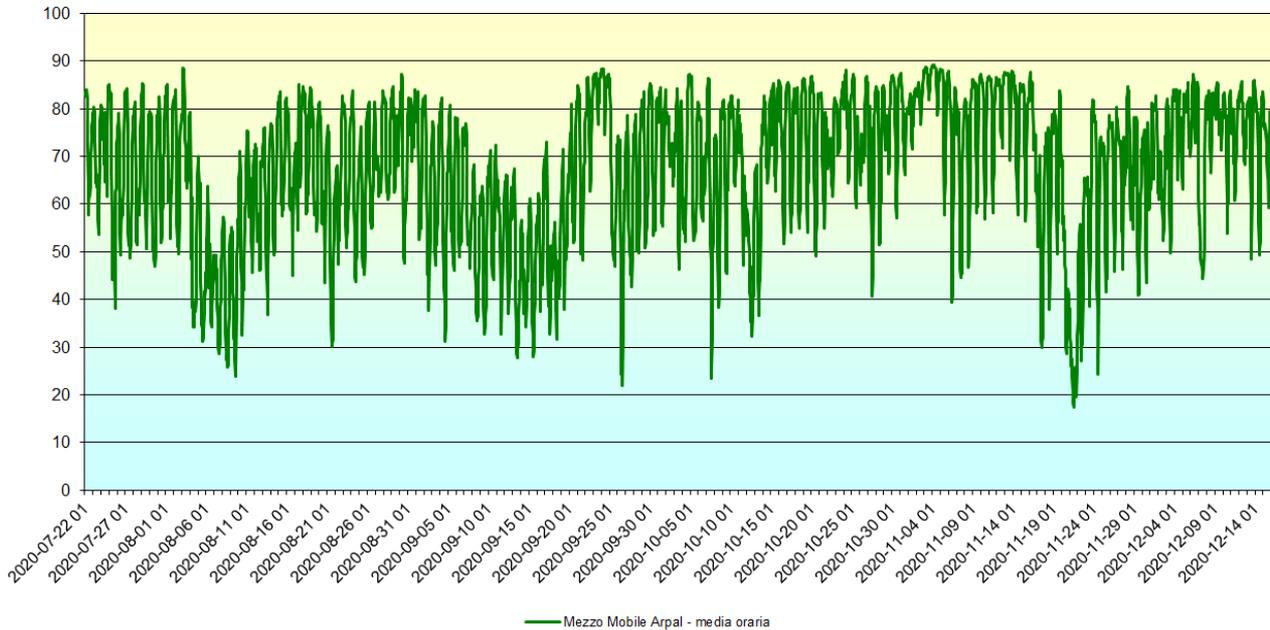
ARPAL  
Dipartimento Stato dell'ambiente e tutela dai rischi naturali  
U.O. Qualità dell'Aria

Parametro: Temperatura aria (°C)



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

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

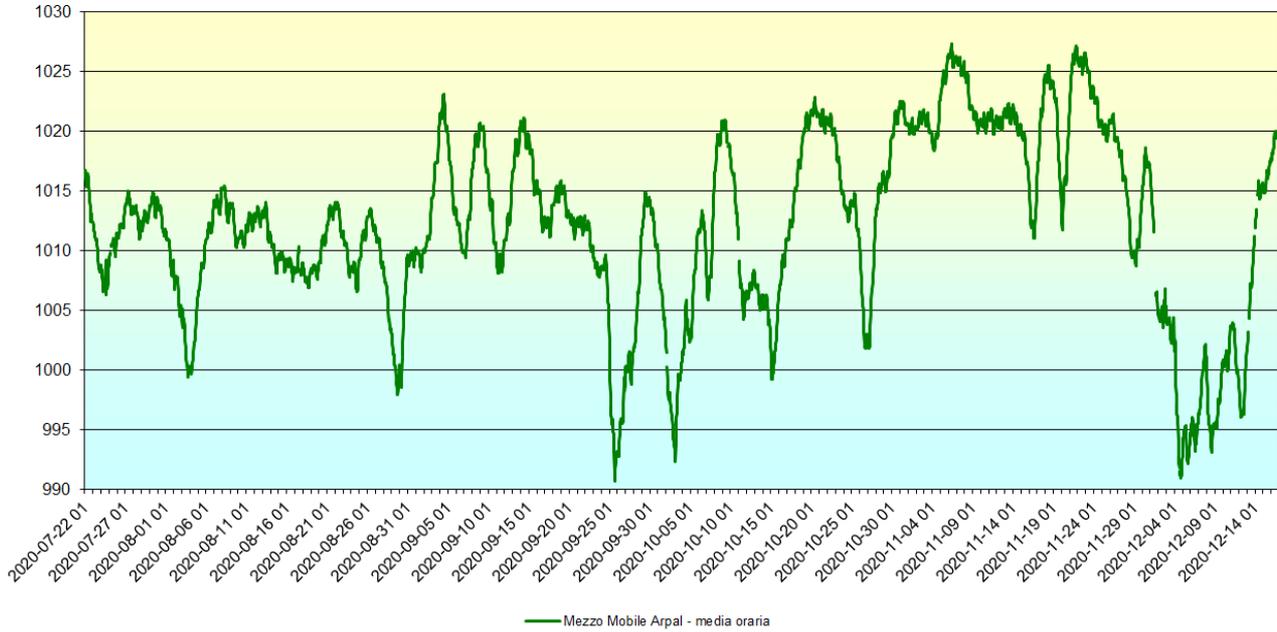


CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM  
**BS OHSAS 18001**



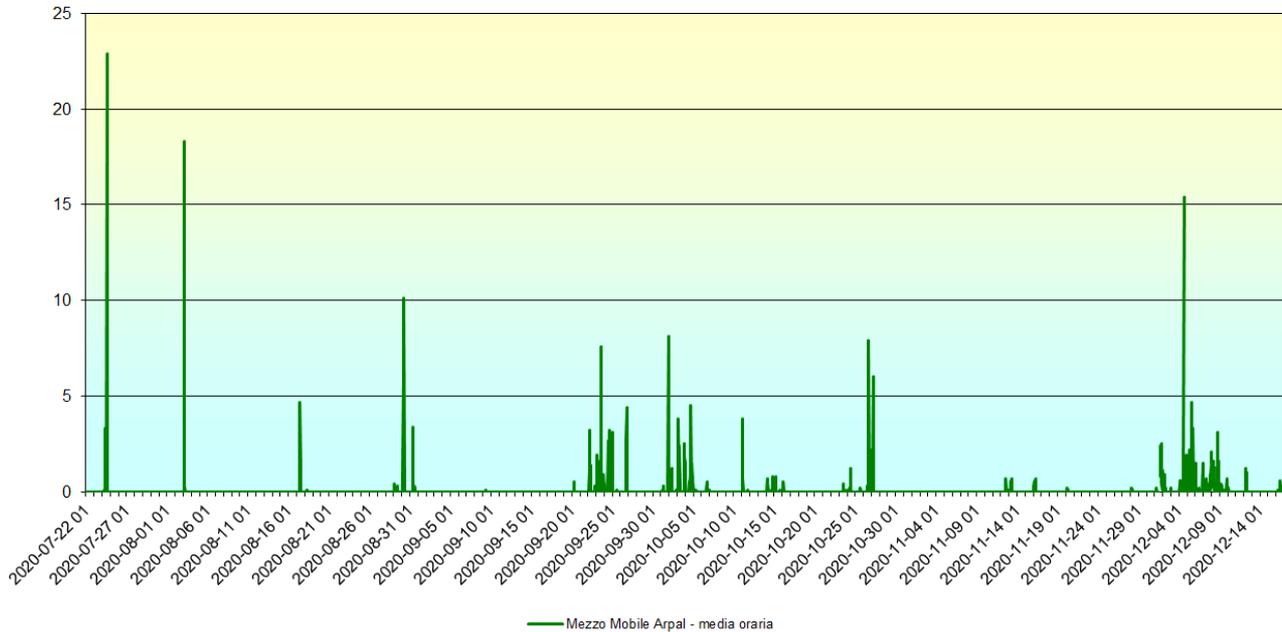
ARPAL  
Dipartimento Stato dell'ambiente e tutela dai rischi naturali  
U.O. Qualità dell'Aria

Parametro: Pressione atmosferica (hPa)



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

Parametro: Precipitazione cumulata oraria (mm)



**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

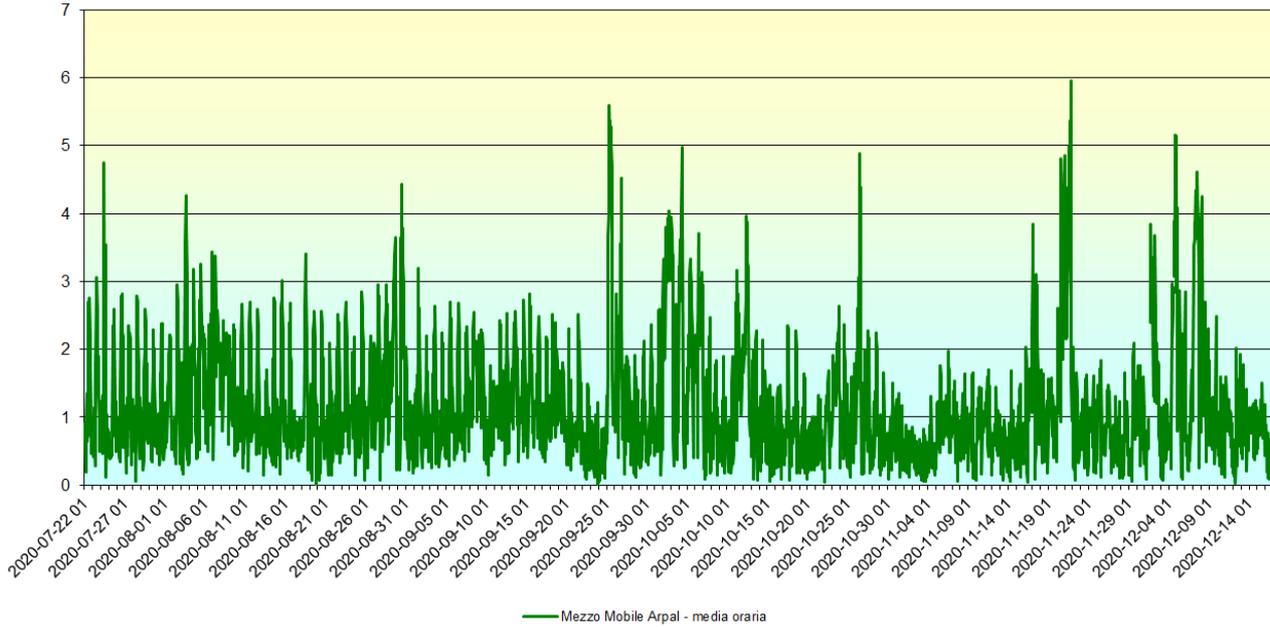


CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM  
**BS OHSAS 18001**



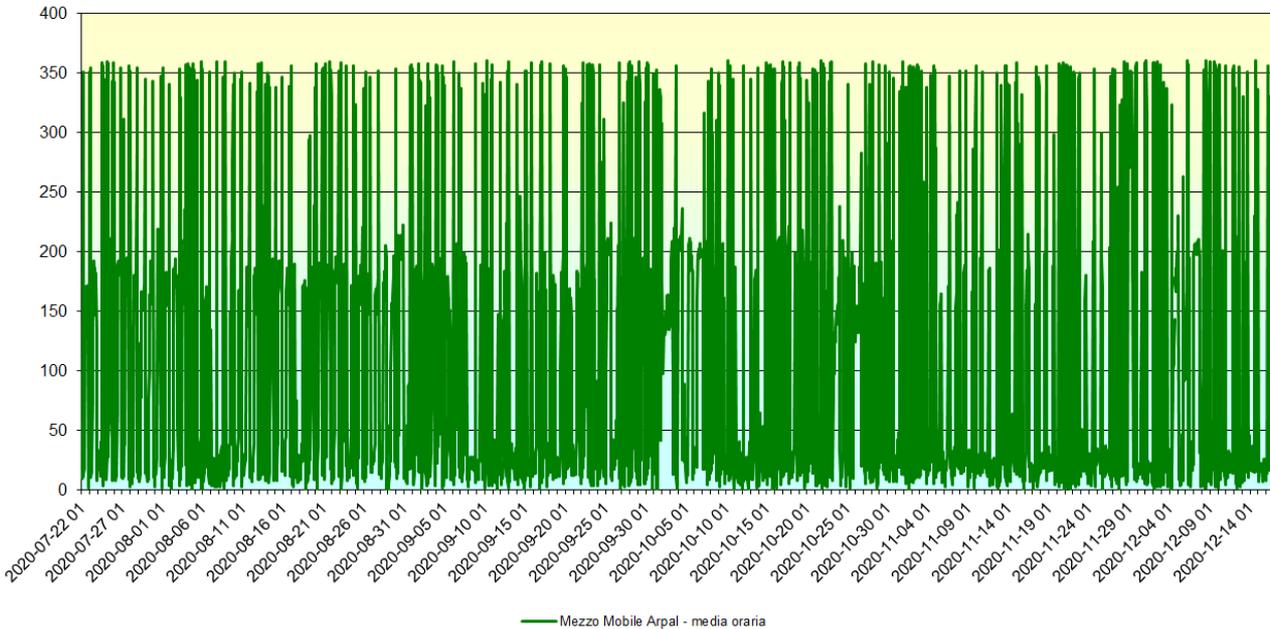
ARPAL  
Dipartimento Stato dell'ambiente e tutela dai rischi naturali  
U.O. Qualità dell'Aria

Parametro: Velocità del vento media (m/s)



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

Parametro: Direzione del vento prevalente (°)



**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<sub>10</sub>) e (PM<sub>2,5</sub>)

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<sub>10</sub> si indicano le particelle con diametro non superiore ai 10 µm mentre, analogamente, con il termine PM<sub>2,5</sub> 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 <sub>10</sub>	D. Lgs. n. 155 del 13/8/2010	Valore limite giornaliero: <b>50 µg/m<sup>3</sup></b> <i>da non superarsi più di 35 volte l'anno</i>
		Valore limite annuo: <b>40 µg/m<sup>3</sup></b>
Particolato fine PM <sub>2,5</sub>	D. Lgs. n. 155 del 13/8/2010	Valore obiettivo annuo (anno 2016): <b>25 µg/m<sup>3</sup></b>

Sul Laboratorio Mobile ARPAL, tali parametri sono stati ricavati utilizzando due strumenti operanti su diverse linee di campionamento, nel dettaglio:

- un campionatore/misuratore operante simultaneamente su due linee indipendenti per i tagli granulometrici previsti dalla vigente normativa (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>);
- un analizzatore in continuo, basato su principio di misura ottico che consente, sia la caratterizzazione in tempo reale ed in continuo della distribuzione granulometrica del materiale particellare aerodisperso nell'intervallo > 0.28 µm, suddiviso in 8 classi granulometriche contigue, sia una stima dei dati di concentrazione di massa delle tre frazioni PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> e PM<sub>1</sub>.

Nel dettaglio il **campionatore-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 successiva determinazione gravimetrica di laboratorio;
- misura di massa del particolato prelevato attraverso la metodologia dell'assorbimento di radiazioni beta emesse da una sorgente <sup>14</sup>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:

### 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**

- al metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM10 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 PM2.5 specificato nell'Allegato VI del Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, ovvero al metodo descritto nella norma UNI EN 14907:2005.

Inoltre, nella funzione campionatore di PM10:

- è idoneo all'applicazione del metodo di riferimento per il campionamento del piombo specificato nell'Allegato VI del Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, ovvero del metodo descritto nella norma UNI EN 12341:2001;
- soddisfa le specifiche richieste per le apparecchiature di campionamento previste dal metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione dell'arsenico, del cadmio e del nichel nell'aria ambiente specificato nell'Allegato VI del Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, ovvero dalla norma UNI EN 14902:2005;
- soddisfa le specifiche richieste per le apparecchiature di campionamento previste dal metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del benzo(a)pirene nell'aria ambiente specificato nell'Allegato VI del Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, ovvero dalla norma UNI EN 15549:2008.

Il funzionamento dell'**analizzatore in continuo** è basato sul principio fisico del "Light Scattering", ovvero sulla misura della luce "diffusa" da una particella che interagisce con una sorgente luminosa e che risulta proporzionale al diametro equivalente della particella stessa.

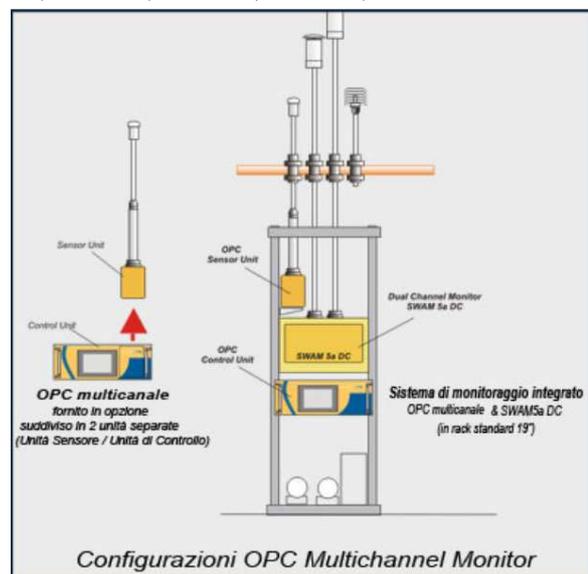
L'accuratezza della misura del parametro "dimensione ottica" della particella in esame non è rilevabile direttamente, ma è basata sulla trasformazione di impulsi luminosi in corrente: essa è, pertanto, strettamente correlata alla qualità del sistema ottico ed elettronico di rilevazione.

Lo strumento fornisce il numero di particelle presenti in atmosfera sotto forma di conteggi/minuto (ovvero conteggi/litro) per i seguenti intervalli dimensionali:

*0,28 µm; 0,4 µm; 0,5 µm; 0,7 µm; 1,1 µm; 2,0 µm; 3,0 µm; 5,0 µm.*

Partendo dai valori del numero e della dimensione delle particelle rilevate, lo strumento fornisce, inoltre, attraverso l'impostazione di specifici parametri di calcolo, la stima dei valori di concentrazione di massa delle frazioni PM10, PM2,5 e PM1. La correzione quotidiana di tali parametri viene effettuata utilizzando i valori di concentrazione di massa per le due frazioni PM2,5 e PM10 giornalmente forniti dal campionatore/misuratore.

Nello schema a lato sono rappresentati gli strumenti impiegati per la determinazione del particolato così come sono installati sul Laboratorio Mobile.



**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 ( $\text{NO}_2$ ) è un inquinante prevalentemente secondario che si forma a seguito dell'ossidazione dell'ossido di azoto (NO): l'insieme dei due composti viene indicato con il termine di ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ). 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  $\text{NO}_x$  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/ $\text{NO}_2$  decisamente a favore del primo (il contenuto di  $\text{NO}_2$  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  $\text{NO}_2$  e la sua partecipazione ad altri processi fotochimici, contribuisce alla produzione di  $\text{O}_3$  troposferico. Per il biossido di azoto sono invece previsti limiti, riassunti nelle tabelle di seguito riportate.

### Riferimenti normativi

Inquinante	Riferimento	Limiti
<b>Biossido di azoto (<math>\text{NO}_2</math>)</b>	D. Lgs. n. 155 del 13/8/2010	Valore limite orario: <b>200 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> <i>da non superarsi più di 18 volte per anno civile</i>
		Valore limite annuo: <b>40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
		Soglia di allarme: <b>400 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> <i>per tre ore consecutive</i>

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

- è basato sul metodo di riferimento per la misurazione del biossido di azoto e degli ossidi di azoto specificato nell'Allegato VI, sezione A, paragrafo 2 del Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, ovvero sul metodo descritto nella norma UNI EN 14211:2005;
- è stato sottoposto a prove in laboratorio e a campo e valutato dal TÜV conforme ai requisiti di prestazione individuati nella norma EN 14211:2005;
- è approvato dall'UBA quale strumento idoneo per la misura in continuo di NO,  $\text{NO}_2$  e  $\text{NO}_x$  in aria ambiente;
- è certificato dal SIRA Certification Service conforme agli standard prestazionali MCERTS per i sistemi di monitoraggio in continuo della qualità dell'aria, Versione 6 (dicembre 2008);
- è certificato dall'US-EPA come metodo di riferimento automatizzato per la determinazione di concentrazioni di biossido di azoto in aria ambiente, in accordo con le richieste definite nel Code of Federal Regulation, Title 40, Part 53.

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' $\text{NO}_x$ .

**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: <b>120 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> <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: <b>180 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> (media oraria)
		Soglia di allarme: <b>240 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> (media oraria) <i>per tre ore consecutive</i>

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

- è basato sul metodo di riferimento per la misurazione del monossido di carbonio specificato nell'Allegato VI, sezione A, paragrafo 8 del Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, ovvero sul metodo descritto nella norma UNI EN 14625:2005;
- è stato sottoposto a prove in laboratorio e a campo e valutato dal TÜV conforme ai requisiti di prestazione individuati nella norma EN14625:2005;
- è approvato dall'UBA quale strumento idoneo per la misura in continuo di  $O_3$  in aria ambiente;
- è certificato dal SIRA Certification Service conforme agli standard prestazionali MCERTS per i sistemi di monitoraggio in continuo della qualità dell'aria, Versione 6 (dicembre 2008);
- è certificato dall'US-EPA come metodo equivalente automatizzato per la determinazione di concentrazioni di ozono in aria ambiente, in accordo con le richieste definite nel Code of Federal Regulation, Title 40, Part 53.

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**

### **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**

<b>Inquinante</b>	<b>Riferimento</b>	<b>Limiti</b>
<b>Monossido di carbonio (CO)</b>	D. Lgs. n. 155 del 13/8/2010	Valore limite (media di 8 ore massima giornaliera): <b>10 mg/m<sup>3</sup></b>

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

- è basato sul metodo di riferimento per la misurazione del monossido di carbonio specificato nell'Allegato VI, sezione A, paragrafo 7 del Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, ovvero sul metodo descritto nella norma UNI EN 14626:2005;
- è stato sottoposto a prove in laboratorio e a campo e valutato dal TÜV conforme ai requisiti di prestazione individuati nella norma EN 14626:2005;
- Le prove eseguite dal TÜV sullo strumento T-API modello 300E secondo le procedure stabilite dalla norma EN 14626:2005 ed i corrispondenti risultati, che ne dimostrano la rispondenza ai requisiti della stessa norma, sono illustrati nel Report TÜV n° 936/21207124/A del 22 agosto 2007;
- è approvato dall'UBA quale strumento idoneo per la misura in continuo di CO in aria ambiente;
- è certificato dal SIRA Certification Service conforme agli standard prestazionali MCERTS per i sistemi di monitoraggio in continuo della qualità dell'aria, Versione 6 (dicembre 2008);
- è certificato dall'US-EPA come metodo di riferimento automatizzato per la determinazione di concentrazioni di monossido di carbonio in aria ambiente, in accordo con le richieste definite nel Code of Federal Regulation, Title 40, Part 53.

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**

## Benzene

Il benzene ( $C_6H_6$ ) è un idrocarburo aromatico altamente volatile a temperatura ambiente. È un inquinante caratteristico dei siti più esposti al traffico auto veicolare in quanto, per le sue caratteristiche antidetonanti, viene utilizzato nelle benzine, insieme ad altri composti aromatici, in sostituzione del piombo tetraetile.

## Riferimenti normativi

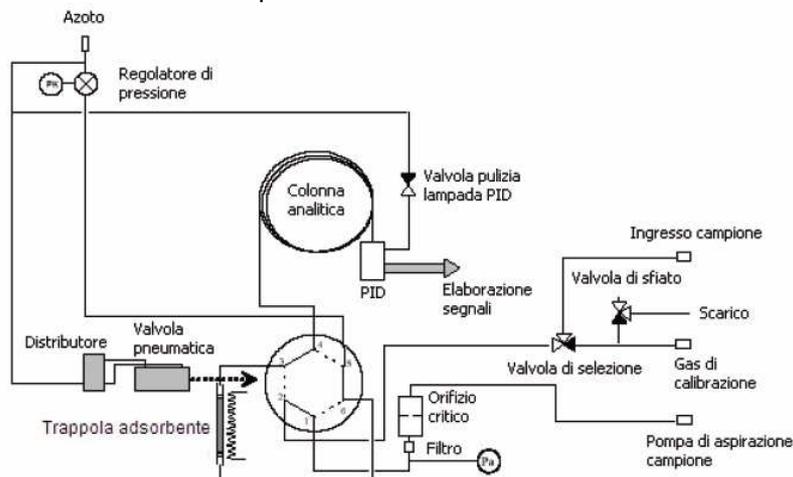
Inquinante	Riferimento	Limiti
<b>Benzene</b>	D. Lgs. n. 155 del 13/8/2010	Valore limite annuale: <b>5 <math>\mu g / m^3</math></b>

Sul Laboratorio Mobile è attivo un analizzatore di BTX di Air Toxic modello GC866 che consente la determinazione oraria di questo parametro.

Si tratta di un gascromatografo dotato di sistema di pre-concentrazione su trappola, desorbitore termico e separazione su colonna.

L'analisi viene effettuata da una foto rilevatore a ionizzazione (PID) che assicura un'elevata sensibilità specifica per gli idrocarburi aromatici.

Mediante un PC industriale dotato di apposito software vengono interpretati i cromatogrammi, elaborati i risultati di ciascun ciclo di misura (della durata di 30 minuti), gestito il trasferimento dei dati in analogico verso il sistema di acquisizione di cabina.



Lo strumento è dotato di sistema di calibrazione integrato costituito da tubo a permeazione e elettrovalvola di commutazione misura/calibrazione attuabile in locale e/o da remoto.

**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 meteorologici

La misura della gran parte dei parametri meteorologici monitorati viene effettuata mediante il Weather Transmitter WXT520 posizionato sulla sommità di un palo telescopico a circa 10 m dal suolo; si tratta di uno strumento multi sensore in grado di misurare:

- velocità e direzione del vento,
- precipitazione,
- pressione barometrica,
- temperatura,
- umidità relativa.

L'utilizzo di questo strumento su un laboratorio mobile presenta notevoli vantaggi in quanto pur garantendo misure precise e stabili tipiche dei sistemi di rilevamento classici non presenta parti in movimento, è molto compatto e leggero, di facile e veloce installazione.

### Misura del vento

La velocità e la direzione del vento sono misurate attraverso il sensore Vaisala WINDCAP® senza parti in movimento. Il sensore utilizza gli ultrasuoni per determinare la direzione e la velocità orizzontale del vento.

Il sensore del vento non ha parti in movimento e quindi non necessita di manutenzione. Il campo di misura per la velocità del vento è  $0 \div 60$  m/s per la direzione del vento  $0^\circ \div 360^\circ$ .

### Misura delle precipitazioni

Il sensore Vaisala RAINCAP® senza parti in movimento provvede alle misure delle precipitazioni. Il sensore rileva l'impatto di ogni singola goccia di pioggia sulla sua superficie. Il segnale generato dall'impatto è proporzionale al volume delle gocce. Successivamente, il segnale di ogni singola goccia può essere trasformato nella quantità di pioggia accumulata.

Le misure di pressione barometrica, temperatura ed umidità sono combinate in un modulo, installato all'interno di un apposito schermo che protegge i sensori dalla radiazione solare diretta e riflessa, nonché dalle precipitazioni. Il materiale plastico dei piattini presenta caratteristiche termiche eccellenti e stabilità nei confronti dei raggi ultravioletti. La superficie esterna bianca riflette le radiazioni, mentre quella nera interna assorbe il calore accumulato.

Nel seguito il dettaglio dei singoli sensori.

La **pressione barometrica** è misurata utilizzando il sensore al silicio Vaisala BAROCAP®. Il sensore ha una minima isteresi e un'eccellente ripetibilità. Il campo di misura è  $600 \div 1100$  hPa.

La misura della **temperatura** è basata sul sensore ceramico Vaisala THERMOCAP®. Il campo di misura è  $-52 \div 60$  °C.

La misura dell'**umidità relativa** è basata sulla tecnologia Vaisala HUMICAP®. Il sensore Vaisala HUMICAP® presenta eccellenti caratteristiche di stabilità nel lungo periodo nelle diverse condizioni ambientali, con valori di isteresi trascurabili. Il campo di misura è  $0 \div 100$  RH.

### 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**

## 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 e successivamente elaborata, trasferita e memorizzata presso il Centro di Operativo Regionale come dato orario<sup>2</sup>. Per quanto riguarda il particolato, PM10 e 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  $\beta$  della sorgente di cui dispone lo strumento e verificata periodicamente su un numero limitato di campioni con metodo gravimetrico.

Per quanto concerne alcuni degli inquinanti normati monitorati, e cioè **NO<sub>2</sub>**, **CO**, **benzene**, **PM10** e **PM2.5**, si segnala che durante il periodo in oggetto non si è registrato alcun superamento dei valori limite definiti dalla normativa vigente; si sono riscontrati invece, per quanto riguarda l'O<sub>3</sub>, nr. 15 superi del valore bersaglio per la protezione della salute umana, superi da valutarsi sul lungo periodo<sup>3</sup> e legati alle condizioni meteorologiche favorevoli alla formazione di ozono che si sono avuti nel corso del mese di agosto e settembre. Si evidenzia comunque che, nello stesso periodo, presso la postazione di Bolano, si sono registrati ben nr. 18 superi del valore bersaglio e nr. 9 nella postazione di Chiappa nell'area sub-urbana della Spezia.

Dalla tabella sottostante, è possibile effettuare un sintetico confronto tra i valori medi dei principali parametri rilevati nel corso di tutte le campagne effettuate a partire dal 2015 sul sito:

### Confronto con precedenti campagne

	durata	PM10	PM 2,5 <sup>(#)</sup>	NO2	O3	CO	Benzene	Precipitazione cumulata	Intensità vento	
	gg	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{mg}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	mm	m/s	
estate	17/06/2015 + 30/08/2015	74	22	15	20	56	1,1	-	236,1	1,4
primavera	26/02/2016 + 27/04/2016	60	17	10	16	60	0,5	0,5	202,9	2,1
inverno	17/01/2017 + 22/02/2017	36	22	15	23	38	0,6	1,4	200,8	1,6
autunno	07/10/2017 + 20/11/2017	44	18	12	18	33	0,6	1,2	94,5	1,4
inverno	12/01/2018 + 19/02/2018	38	22	16	20	19	0,6	1,1	90,1	1,6
autunno	17/10/2019 + 17/11/2019	32	15	7	14	30	0,6	-	296,4	0,9
estate - autunno	22/07/2020 + 16/12/2020	148	16	13	15	44	0,4	0,5	296,3	1,2
media delle campagne per una durata complessiva di giorni 432		19	13	18	40	1	1	202,4	1,5	
<sup>(#)</sup> PM 2.5 campagna 2020: dal 31/10 al 16/12										

I valori rilevati nel corso della campagna oggetto del presente report (che si evidenzia aver avuto una durata molto superiore rispetto alle altre), se paragonati a quelli delle precedenti, risultano tra i più bassi per quasi tutti i parametri. Il valore relativamente più elevato del PM 2.5 è spiegabile con la durata limitata del monitoraggio che si è sviluppato nei mesi di novembre e dicembre quando i valori risultano tipicamente più elevati.

Dall'analisi dell'elaborazione dell'andamento orario per giorno settimanale degli ossidi di azoto risultano evidenti massimi relativi di NO<sub>2</sub> più marcati nei giorni lavorativi con il tipico andamento dovuto al traffico veicolare; anche i valori di NO risultano molto bassi evidenziando come le sorgenti prossime al Laboratorio diano un apporto limitato fatta salva qualche particolare fascia oraria legata per l'appunto al traffico. L'elaborazione, in due periodi di circa 10 settimane ciascuno,

<sup>2</sup> si precisa che per tutte le elaborazioni l'ora di riferimento è quella solare

<sup>3</sup> valore massimo giornaliero della media trascinata su 8 ore, da non superare più di 25 volte per anno civile, come media su 3 anni.

### 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**

evidenzia valori leggermente più elevati nella seconda parte del monitoraggio in corrispondenza della riaccensione degli impianti di riscaldamento.

I valori massimi orari giornalieri di NO<sub>2</sub> sono stati plottati insieme ai giorni di attività della CTE che nel periodo di monitoraggio è risultata operativa complessivamente per circa 1 settimana nel solo mese di dicembre, più precisamente nei giorni 4 e 5 e dal 11 al 16: l'esiguo numero di giorni di funzionamento rende di fatto impossibile evidenziare eventuali correlazioni tra inquinanti e funzionamento della Centrale.

In conclusione, questa campagna contribuisce a delineare con maggiore rappresentatività le risultanze dei monitoraggi della qualità dell'aria nel sito di Melara: negli oltre 400 giorni di misure (che per esigenze operative sono stati spalmati su più anni solari andando a coprire tutte le stagioni) scaturisce un quadro con valori ben ampiamente sotto i limiti normativi per tutti i principali parametri (NO<sub>2</sub>, benzene, PM10 e PM2.5) che presentano, ai sensi del D. Lgs.155/2010 un valore di riferimento medio sull'anno solare. Per l'O<sub>3</sub> si sono riscontrati alcuni superiori del valore bersaglio per la protezione della salute umana. Si rammenta che l'ozono 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 (il cosiddetto '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, come è per l'appunto il sito di Melara.

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

Member of CISQ Federation



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM  
**BS OHSAS 18001**

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

**Laboratorio Mobile Melara (Comune della Spezia)**

**Valori medi giornalieri (\*)**

data	NO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	O <sub>3</sub>	Benzene	PM10	PM 2,5	Pluvio (**)	DV	VV	U.R.	Press.	Temp.
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	ppb	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	mm	°	m/s	%	hPa	°C
mercoledì 22 luglio 2020	0,7	11,9	6,7	-	-	0,2	16,0	-	0,0	111	1,2	73	1014,6	24,4
giovedì 23 luglio 2020	0,8	11,5	6,7	0,2	72,5	0,2	15,4	-	0,0	116	1,4	70	1010,2	25,4
venerdì 24 luglio 2020	1,2	12,2	7,4	0,1	49,9	0,3	13,2	-	28,9	90	1,2	74	1007,5	21,9
sabato 25 luglio 2020	1,5	11,3	7,2	0,1	54,7	0,4	12,9	-	0,0	154	1,1	62	1010,7	22,1
domenica 26 luglio 2020	1,0	8,9	5,4	0,1	70,4	0,2	11,5	-	0,0	117	1,3	67	1012,0	22,8
lunedì 27 luglio 2020	2,2	14,7	9,4	0,2	64,0	0,3	16,6	-	0,0	117	1,2	66	1014,0	24,4
martedì 28 luglio 2020	1,8	14,3	8,9	0,2	70,1	0,2	16,8	-	0,0	115	1,2	68	1012,6	25,2
mercoledì 29 luglio 2020	2,0	16,0	10,0	0,2	64,0	0,2	15,1	-	0,0	102	1,2	70	1012,6	25,4
giovedì 30 luglio 2020	2,1	17,1	10,6	0,2	66,1	0,3	17,8	-	0,0	105	1,1	63	1014,0	26,2
venerdì 31 luglio 2020	1,6	16,6	10,0	0,3	72,9	0,2	21,0	-	0,0	91	1,1	70	1012,7	26,4
sabato 1 agosto 2020	1,4	14,6	8,8	0,3	68,7	0,2	20,5	-	0,0	115	1,2	71	1009,8	26,3
domenica 2 agosto 2020	1,1	11,7	7,0	0,3	78,3	0,2	19,3	-	0,0	105	1,3	68	1006,5	27,1
lunedì 3 agosto 2020	2,2	14,8	9,5	0,2	82,1	0,2	17,8	-	18,6	151	1,7	75	1002,1	23,6
martedì 4 agosto 2020	1,2	6,7	4,4	0,1	64,6	0,2	6,0	-	0,0	181	1,5	50	1002,1	22,4
mercoledì 5 agosto 2020	4,0	8,4	7,6	0,1	59,5	0,2	7,5	-	0,0	75	1,8	46	1008,4	23,8
giovedì 6 agosto 2020	7,8	13,1	10,6	0,2	84,0	0,2	7,5	-	0,0	63	1,7	47	1012,0	26,0
venerdì 7 agosto 2020	-	-	-	0,1	97,5	0,1	12,9	-	0,0	33	2,0	41	1014,0	28,8
sabato 8 agosto 2020	-	-	-	-	-	-	16,9	-	0,0	58	1,7	40	1014,0	28,8
domenica 9 agosto 2020	-	-	-	-	-	-	18,7	-	0,0	112	1,4	43	1012,2	28,0
lunedì 10 agosto 2020	-	-	-	-	-	-	20,1	-	0,0	91	1,2	53	1011,1	26,8
martedì 11 agosto 2020	-	-	-	-	-	0,3	21,2	-	0,0	87	1,3	64	1012,4	25,6
mercoledì 12 agosto 2020	4,9	12,6	10,5	0,2	70,1	0,2	16,5	-	0,0	106	1,2	62	1012,8	25,0
giovedì 13 agosto 2020	-	-	-	0,1	71,4	0,0	21,2	-	0,0	97	0,9	61	1012,5	24,9
venerdì 14 agosto 2020	-	-	-	0,1	67,2	0,0	21,4	-	0,0	163	1,1	67	1009,7	24,8
sabato 15 agosto 2020	0,8	11,9	6,9	0,1	66,3	0,0	21,5	-	0,0	122	1,3	72	1009,4	24,8
domenica 16 agosto 2020	1,2	11,7	7,1	0,1	72,7	0,0	18,0	-	0,0	113	1,2	65	1008,6	24,9
lunedì 17 agosto 2020	3,0	13,7	9,6	0,1	50,9	0,0	12,7	-	6,2	45	0,7	72	1008,6	21,8
martedì 18 agosto 2020	4,5	9,0	8,3	0,1	47,6	0,1	21,5	-	0,2	70	1,4	74	1007,7	23,3
mercoledì 19 agosto 2020	3,8	9,7	8,1	0,1	56,3	0,2	16,6	-	0,0	113	1,2	69	1008,4	24,0
giovedì 20 agosto 2020	4,4	12,0	9,8	0,1	59,5	0,2	13,7	-	0,0	174	1,0	66	1010,5	24,0
venerdì 21 agosto 2020	4,7	13,7	10,9	0,1	62,1	0,2	8,9	-	0,0	171	0,9	52	1013,1	25,3
sabato 22 agosto 2020	3,8	8,5	7,5	0,1	64,0	0,1	11,9	-	0,0	106	1,3	65	1012,8	24,4
domenica 23 agosto 2020	3,6	6,3	6,2	0,1	65,6	0,1	13,7	-	0,0	121	1,2	68	1009,7	24,4
lunedì 24 agosto 2020	-	-	-	0,1	67,1	0,2	-	-	0,0	73	1,1	63	1008,0	25,0
martedì 25 agosto 2020	-	-	-	0,1	82,2	0,2	14,7	-	0,0	105	1,3	63	1011,0	24,6
mercoledì 26 agosto 2020	-	-	-	0,2	65,0	0,2	-	-	0,0	117	1,2	70	1012,6	24,0
Media valori giornalieri (*)	<b>2,6</b>	<b>12,0</b>	<b>8,3</b>	<b>0,2</b>	<b>67,3</b>	<b>0,2</b>	<b>15,8</b>	-	<b>53,9</b>	-	<b>1,3</b>	<b>63</b>	<b>1010,6</b>	<b>24,9</b>

LEGENDA	
<b>NO</b>	monossido di azoto
<b>NO<sub>2</sub></b>	biossido di azoto
<b>NO<sub>x</sub></b>	ossidi di azoto
<b>CO</b>	monossido di carbonio
<b>O<sub>3</sub></b>	ozono
<b>SO<sub>2</sub></b>	biossido di zolfo
<b>PM10</b>	materiale particolato con diametro aerodinamico medio ≤ 10 µm
<b>PM2,5</b>	materiale particolato con diametro aerodinamico medio ≤ 2,5µm
<b>Pluvio</b>	precipitazione
<b>DV</b>	direzione del vento
<b>VV</b>	velocità del vento
<b>U.R.</b>	umidità relativa
<b>Press.</b>	pressione atmosferica a livello di stazione
<b>Temp.</b>	temperatura dell'aria

D : dato non valido

(\*) x la grandezza Pluvio si intende il valore cumulato, per la Direzione Vento quella prevalente

**ARPAL - Dipartimento della Spezia  
Unità Operativa - Servizi Territoriali  
Settore - Agenti Fisici e Inquinamento Atmosferico**

**Laboratorio Mobile Melara (Comune della Spezia)**

**Valori medi giornalieri (\*)**

data	NO µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> ppb	CO mg/m <sup>3</sup>	O <sub>3</sub> µg/m <sup>3</sup>	Benzene µg/m <sup>3</sup>	PM10 µg/m <sup>3</sup>	PM 2,5 µg/m <sup>3</sup>	Pluvio mm	DV °	VV m/s	U.R. %	Press. hPa	Temp. °C
giovedì 27 agosto 2020	1,3	11,0	6,8	0,1	69,5	0,1	22,6	-	0,0	105	1,6	70	1010,1	25,1
venerdì 28 agosto 2020	1,4	13,3	8,0	0,2	60,8	0,2	21,8	-	0,0	85	1,6	72	1005,7	24,3
sabato 29 agosto 2020	0,8	8,9	5,3	0,1	63,1	0,1	25,4	-	1,1	102	2,0	75	1000,2	25,0
domenica 30 agosto 2020	0,5	8,7	4,9	0,1	30,9	0,1	19,4	-	17,3	150	1,9	68	1004,1	22,7
lunedì 31 agosto 2020	2,4	15,9	10,2	0,1	34,5	0,2	15,7	-	3,9	89	0,9	78	1009,4	18,7
martedì 1 settembre 2020	1,6	13,2	8,2	0,1	46,6	0,3	12,5	-	0,0	133	1,3	70	1009,5	19,0
mercoledì 2 settembre 2020	1,2	11,5	7,0	0,1	52,1	0,4	9,6	-	0,0	109	1,0	63	1011,2	20,4
giovedì 3 settembre 2020	1,2	13,0	7,7	0,1	63,3	0,3	10,8	-	0,0	136	1,1	65	1017,1	20,9
venerdì 4 settembre 2020	1,3	15,0	8,9	0,1	69,6	0,3	13,0	-	0,0	159	1,0	58	1021,4	22,5
sabato 5 settembre 2020	1,1	13,2	7,8	0,2	77,0	0,3	12,1	-	0,0	83	1,2	65	1015,7	22,7
domenica 6 settembre 2020	0,7	9,7	5,6	0,1	69,0	0,3	12,0	-	0,0	108	1,2	65	1011,3	20,9
lunedì 7 settembre 2020	1,1	12,8	7,6	0,1	66,3	0,2	12,5	-	0,0	89	1,2	60	1012,4	23,3
martedì 8 settembre 2020	0,8	7,0	4,3	0,1	85,5	0,2	15,8	-	0,0	33	1,6	51	1018,9	25,1
mercoledì 9 settembre 2020	0,9	13,4	7,7	0,1	86,9	0,3	15,1	-	0,1	92	1,4	51	1018,7	24,1
giovedì 10 settembre 2020	1,4	17,2	10,1	0,2	73,9	0,3	23,8	-	0,0	100	0,8	60	1012,6	23,8
venerdì 11 settembre 2020	0,5	9,1	5,2	0,2	85,3	0,2	17,8	-	0,0	40	1,3	54	1009,1	26,0
sabato 12 settembre 2020	1,3	13,6	8,1	0,2	100,7	0,2	18,6	-	0,0	106	1,2	54	1012,8	25,4
domenica 13 settembre 2020	0,2	6,5	3,6	0,2	95,8	0,2	19,4	-	0,0	37	1,6	46	1018,4	26,6
lunedì 14 settembre 2020	1,3	11,9	7,2	0,2	107,9	0,2	24,2	-	0,0	71	1,3	46	1020,0	26,4
martedì 15 settembre 2020	0,2	7,1	3,9	0,2	105,0	0,2	22,0	-	0,0	86	1,4	45	1016,9	25,9
mercoledì 16 settembre 2020	0,6	15,3	8,5	0,2	108,0	0,3	24,9	-	0,0	93	1,3	55	1013,7	24,4
giovedì 17 settembre 2020	1,8	16,7	10,2	0,2	91,7	0,4	-	-	0,0	89	1,0	52	1012,4	24,9
venerdì 18 settembre 2020	0,8	13,1	7,5	0,2	105,0	0,4	22,0	-	0,0	70	1,5	47	1014,6	25,8
sabato 19 settembre 2020	0,6	13,9	7,7	0,3	95,3	0,4	23,5	-	0,0	82	1,2	57	1014,2	23,1
domenica 20 settembre 2020	0,4	11,3	6,2	0,3	71,6	0,3	21,8	-	0,8	75	0,8	68	1012,3	21,8
lunedì 21 settembre 2020	1,7	14,6	9,1	0,3	49,4	0,2	12,7	-	0,0	63	1,1	69	1012,3	21,4
martedì 22 settembre 2020	3,2	17,9	11,9	0,2	33,1	0,3	9,6	-	6,9	141	0,6	78	1011,8	19,3
mercoledì 23 settembre 2020	1,7	17,1	10,3	0,2	34,2	0,2	10,1	-	13,5	111	0,6	85	1008,5	18,5
giovedì 24 settembre 2020	2,5	16,5	10,6	0,3	32,3	0,2	10,5	-	20,4	94	0,5	86	1007,7	18,9
venerdì 25 settembre 2020	1,7	10,8	7,0	0,2	71,3	0,2	13,3	-	0,1	132	2,9	62	994,9	18,6
sabato 26 settembre 2020	1,0	9,3	5,7	0,2	46,9	0,2	5,9	-	10,5	85	1,9	52	995,8	14,6
domenica 27 settembre 2020	0,6	8,0	4,7	0,2	50,3	0,2	7,1	-	0,0	138	1,1	60	1000,4	13,4
lunedì 28 settembre 2020	2,1	17,3	10,8	0,2	38,3	0,3	8,7	-	0,0	108	0,9	67	1005,8	14,0
martedì 29 settembre 2020	2,3	15,4	9,9	0,3	33,9	0,5	13,1	-	0,0	136	1,0	71	1013,7	16,4
mercoledì 30 settembre 2020	1,7	14,8	9,1	0,3	39,1	0,4	12,5	-	0,0	125	1,0	72	1012,1	17,2
giovedì 1 ottobre 2020	3,8	18,2	12,5	0,3	41,0	0,6	15,2	-	9,9	134	1,1	74	1006,1	18,0
venerdì 2 ottobre 2020	0,4	7,4	4,2	0,3	80,8	0,1	19,7	-	3,0	143	3,3	72	997,2	20,6
sabato 3 ottobre 2020	1,2	10,9	6,7	0,3	76,0	0,2	12,5	-	15,0	140	2,1	69	997,4	17,5
domenica 4 ottobre 2020	0,9	8,8	5,3	0,3	63,1	0,2	9,9	-	11,0	129	2,2	69	1003,2	16,6
<b>Media valori giornalieri (*)</b>	<b>1,3</b>	<b>12,5</b>	<b>7,6</b>	<b>0,2</b>	<b>66,8</b>	<b>0,3</b>	<b>15,7</b>	-	<b>113,5</b>	-	<b>1,3</b>	<b>64</b>	<b>1010,0</b>	<b>21,4</b>

LEGENDA	
<b>NO</b>	monossido di azoto
<b>NO<sub>2</sub></b>	biossido di azoto
<b>NO<sub>x</sub></b>	ossidi di azoto
<b>CO</b>	monossido di carbonio
<b>O<sub>3</sub></b>	ozono
<b>PM10</b>	materiale particolato con diametro aerodinamico medio ≤ 10 µm
<b>PM2,5</b>	materiale particolato con diametro aerodinamico medio ≤ 2,5µm
<b>Pluvio</b>	precipitazione
<b>VV</b>	velocità del vento
<b>U.R.</b>	umidità relativa
<b>Press.</b>	pressione atmosferica a livello di stazione
<b>Temp.</b>	temperatura dell'aria

**D : dato non valido**

(\*) x la grandezza Pluvio si intende il valore cumulato, per la Direzione Vento quella prevalente

**ARPAL - Dipartimento della Spezia**  
**Unita Operativa - Servizi Territoriali**  
**Settore - Agenti Fisici e Inquinamento Atmosferico**

**Laboratorio Mobile Melara (Comune della Spezia)**

**Valori medi giornalieri (\*)**

data	NO µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> ppb	CO mg/m <sup>3</sup>	O <sub>3</sub> µg/m <sup>3</sup>	Benzene µg/m <sup>3</sup>	PM10 µg/m <sup>3</sup>	PM 2,5 µg/m <sup>3</sup>	Pluvio mm	DV °	VV m/s	U.R. %	Press. hPa	Temp. °C
lunedì 5 ottobre 2020	2,2	16,2	10,2	0,3	42,7	0,3	12,2	-	0,3	115	2,1	69	1007,2	16,3
martedì 6 ottobre 2020	2,4	13,4	9,0	0,3	36,7	0,3	17,2	-	0,8	132	2,5	69	1011,8	16,9
mercoledì 7 ottobre 2020	3,0	12,2	8,8	0,3	44,6	0,2	13,2	-	0,0	136	1,1	60	1008,9	19,0
giovedì 8 ottobre 2020	2,4	16,7	10,6	0,3	38,3	0,5	13,8	-	0,0	111	1,0	64	1018,8	15,5
venerdì 9 ottobre 2020	3,1	19,0	12,4	0,4	31,2	0,7	15,3	-	0,0	95	0,8	70	1019,7	15,4
sabato 10 ottobre 2020	1,5	15,6	9,4	0,4	30,0	0,7	19,4	-	0,0	115	0,8	76	1014,9	17,3
domenica 11 ottobre 2020	0,7	8,5	5,0	0,4	44,4	0,4	7,6	-	4,8	38	1,9	65	1006,4	15,9
lunedì 12 ottobre 2020	0,6	9,8	5,6	0,3	39,5	0,4	9,6	-	0,0	32	2,3	46	1007,1	14,1
martedì 13 ottobre 2020	3,3	21,0	13,6	0,4	29,5	0,7	11,5	-	0,0	86	1,1	59	1006,3	12,2
mercoledì 14 ottobre 2020	0,8	15,1	8,5	0,4	26,5	0,6	7,0	-	3,0	63	1,0	75	1004,9	12,8
giovedì 15 ottobre 2020	3,5	19,1	12,8	0,4	21,4	0,6	8,9	-	1,6	162	0,6	78	1001,9	12,4
venerdì 16 ottobre 2020	3,9	18,6	12,9	0,5	16,3	0,7	10,6	-	0,5	129	0,8	74	1008,8	12,3
sabato 17 ottobre 2020	2,9	15,8	10,6	0,5	20,8	0,8	13,3	-	0,0	125	0,9	75	1012,4	12,2
domenica 18 ottobre 2020	1,2	12,8	7,6	0,5	29,3	0,7	12,3	-	0,0	92	1,0	74	1017,0	13,2
lunedì 19 ottobre 2020	5,3	20,0	14,7	0,5	17,6	0,9	16,5	-	0,0	112	0,7	77	1020,7	12,9
martedì 20 ottobre 2020	3,4	19,5	12,9	0,5	21,7	0,8	16,0	-	0,0	148	0,6	73	1021,7	13,0
mercoledì 21 ottobre 2020	1,9	20,9	12,5	0,5	19,2	1,0	22,0	-	0,0	85	0,6	73	1020,9	13,8
giovedì 22 ottobre 2020	2,6	21,0	13,1	0,5	33,5	0,7	21,8	-	0,0	102	0,9	71	1020,4	16,5
venerdì 23 ottobre 2020	0,4	12,4	6,8	0,5	49,0	0,3	24,1	-	0,6	122	1,7	78	1016,7	18,7
sabato 24 ottobre 2020	1,9	14,7	9,2	0,4	48,1	0,3	17,6	-	1,5	89	1,0	79	1013,4	17,3
domenica 25 ottobre 2020	1,0	9,4	5,7	0,5	33,0	0,3	13,3	-	0,2	105	1,0	76	1013,0	15,5
lunedì 26 ottobre 2020	3,2	12,6	9,2	0,5	60,7	0,3	12,0	-	14,5	144	2,0	75	1004,9	17,0
martedì 27 ottobre 2020	2,1	15,6	9,8	0,5	36,1	0,5	13,5	-	6,0	129	1,1	68	1006,5	14,1
mercoledì 28 ottobre 2020	5,0	19,2	14,0	0,6	16,5	0,7	15,2	-	0,0	121	0,9	75	1015,0	12,1
giovedì 29 ottobre 2020	4,5	19,6	13,8	0,6	15,8	0,8	15,2	-	0,0	57	0,6	76	1016,6	14,3
venerdì 30 ottobre 2020	6,1	19,0	14,8	0,6	12,5	0,8	-	-	0,0	100	0,7	79	1020,9	14,5
sabato 31 ottobre 2020	1,0	17,5	10,0	0,7	10,4	0,9	24,7	14,3	0,0	101	0,8	78	1021,5	14,7
domenica 1 novembre 2020	2,5	15,0	9,8	0,7	13,5	0,8	23,4	13,2	0,0	119	0,5	80	1020,2	15,6
lunedì 2 novembre 2020	6,4	19,9	15,5	0,8	7,1	0,9	26,1	15,3	0,0	179	0,5	83	1020,9	15,5
martedì 3 novembre 2020	5,1	23,5	16,4	0,7	11,0	0,6	18,2	10,7	0,0	111	0,4	87	1020,5	15,7
mercoledì 4 novembre 2020	5,5	19,1	14,4	0,7	10,0	1,3	-	-	0,0	136	0,5	86	1019,8	15,7
giovedì 5 novembre 2020	6,8	16,5	14,0	0,6	11,5	1,3	26,2	16,6	0,0	67	0,9	80	1024,5	14,8
venerdì 6 novembre 2020	4,9	17,2	12,9	0,6	14,0	1,4	23,5	14,3	0,0	66	1,0	73	1026,2	14,2
sabato 7 novembre 2020	1,5	14,5	8,8	0,6	18,2	1,7	16,6	11,7	0,0	67	0,9	68	1025,5	13,7
domenica 8 novembre 2020	0,5	11,4	6,4	0,6	22,9	1,7	20,8	16,3	0,0	81	0,9	73	1023,3	13,6
lunedì 9 novembre 2020	5,3	17,3	13,3	0,7	15,4	2,2	20,8	16,3	0,0	82	0,8	78	1020,9	13,3
martedì 10 novembre 2020	6,9	20,4	16,2	0,7	10,5	2,8	-	-	0,0	71	0,9	79	1020,7	13,2
mercoledì 11 novembre 2020	5,9	18,8	14,5	0,7	11,0	1,5	32,2	23,8	0,0	49	1,0	80	1020,9	13,1
giovedì 12 novembre 2020	8,3	20,4	17,3	0,8	6,2	0,9	34,3	26,8	1,0	35	0,8	83	1020,8	14,0
<b>Media valori giornalieri (*)</b>	<b>3,3</b>	<b>16,6</b>	<b>11,4</b>	<b>0,5</b>	<b>25,0</b>	<b>0,8</b>	<b>17,4</b>	<b>16,3</b>	<b>34,8</b>	<b>-</b>	<b>1,0</b>	<b>74</b>	<b>1016,0</b>	<b>14,7</b>

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

D : dato non valido

(\*) x la grandezza Pluvio si intende il valore cumulato, per la Direzione Vento quella prevalente

**ARPAL - Dipartimento della Spezia**  
**Unita Operativa - Servizi Territoriali**  
**Settore - Agenti Fisici e Inquinamento Atmosferico**

**Laboratorio Mobile Melara (Comune della Spezia)**

**Valori medi giornalieri (\*)**

data	NO µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> ppb	CO mg/m <sup>3</sup>	O <sub>3</sub> µg/m <sup>3</sup>	Benzene µg/m <sup>3</sup>	PM10 µg/m <sup>3</sup>	PM 2,5 µg/m <sup>3</sup>	Pluvio mm	DV °	VV m/s	U.R. %	Press. hPa	Temp. °C
venerdì 13 novembre 2020	5,1	20,6	14,9	0,7	9,2	0,7	20,1	13,0	1,4	133	0,5	85	1021,5	13,4
sabato 14 novembre 2020	0,7	11,5	6,6	0,7	10,5	0,8	22,9	17,0	0,0	86	0,7	77	1020,7	13,8
domenica 15 novembre 2020	-5,2	12,5	2,4	0,7	12,2	-	24,9	17,1	0,0	98	0,7	77	1018,4	13,0
lunedì 16 novembre 2020	0,4	15,9	8,7	0,8	15,9	0,5	13,8	9,7	1,7	71	1,2	77	1012,9	15,3
martedì 17 novembre 2020	6,9	15,0	13,4	0,6	34,2	0,5	8,7	7,1	0,0	63	1,8	50	1020,9	14,0
mercoledì 18 novembre 2020	6,4	19,8	15,5	0,7	16,2	1,1	23,6	18,2	0,0	65	1,0	66	1024,4	11,0
giovedì 19 novembre 2020	6,1	21,8	16,3	0,8	13,6	1,0	18,5	17,3	0,0	56	1,0	71	1019,9	11,0
venerdì 20 novembre 2020	0,7	6,8	4,1	0,6	39,7	0,4	3,4	3,7	0,3	151	2,3	47	1016,1	12,9
sabato 21 novembre 2020	1,4	4,0	3,2	0,5	49,6	0,3	4,7	4,8	0,0	110	3,4	25	1025,4	10,9
domenica 22 novembre 2020	7,8	21,0	17,2	0,7	28,2	0,8	16,7	14,2	0,0	135	0,7	47	1025,8	6,6
lunedì 23 novembre 2020	6,2	23,2	17,1	0,8	14,8	1,0	-	-	0,0	47	0,9	64	1024,3	6,8
martedì 24 novembre 2020	7,5	28,0	20,7	0,9	9,5	1,2	21,7	20,8	0,0	69	0,8	64	1021,7	8,2
mercoledì 25 novembre 2020	2,2	25,4	15,0	0,8	14,5	1,1	17,7	19,6	0,0	53	1,1	65	1020,0	7,8
giovedì 26 novembre 2020	4,9	23,8	16,4	0,9	13,2	1,1	22,8	20,1	0,0	96	0,8	70	1020,2	8,9
venerdì 27 novembre 2020	3,5	24,3	15,5	0,9	14,3	1,1	25,6	22,9	0,0	125	0,6	67	1017,3	12,0
sabato 28 novembre 2020	0,9	15,4	8,7	0,9	19,8	0,8	18,2	16,4	0,4	216	0,7	71	1011,9	12,4
domenica 29 novembre 2020	1,4	13,1	8,0	0,8	24,9	0,7	9,8	10,6	0,0	178	0,9	63	1011,0	11,5
lunedì 30 novembre 2020	7,3	22,4	17,5	0,8	19,0	0,7	25,9	15,8	0,0	58	1,1	65	1016,9	10,4
martedì 1 dicembre 2020	1,8	16,5	10,1	0,9	15,3	0,8	15,4	15,0	9,0	63	1,5	73	1010,8	8,6
mercoledì 2 dicembre 2020	4,2	17,3	12,4	0,8	21,7	0,7	6,4	5,7	3,0	103	1,6	64	1005,7	7,0
giovedì 3 dicembre 2020	12,6	32,3	26,9	0,9	10,4	1,0	13,5	10,7	0,0	110	0,6	72	1008,5	7,8
venerdì 4 dicembre 2020	4,7	21,4	14,9	0,9	22,8	0,5	12,9	5,1	23,2	114	2,4	76	996,5	10,5
sabato 5 dicembre 2020	4,1	18,3	12,8	0,8	41,3	0,3	11,5	5,1	18,7	80	1,7	78	993,8	11,9
domenica 6 dicembre 2020	5,1	21,3	15,2	0,9	26,5	0,6	14,6	14,8	4,7	89	0,9	82	995,0	10,2
lunedì 7 dicembre 2020	4,5	16,4	12,2	0,7	39,0	0,3	8,4	3,7	4,9	152	3,0	58	999,4	10,7
martedì 8 dicembre 2020	3,8	14,2	10,5	0,3	28,9	0,4	4,0	4,4	18,3	53	1,9	78	995,6	7,5
mercoledì 9 dicembre 2020	5,0	18,9	13,9	0,4	18,0	0,6	5,7	4,8	2,7	100	1,0	79	997,3	7,9
giovedì 10 dicembre 2020	6,9	21,5	16,8	0,4	16,2	0,6	8,9	11,7	0,5	82	0,7	76	1001,2	8,2
venerdì 11 dicembre 2020	14,5	29,3	26,9	0,5	5,1	0,9	15,7	15,1	0,0	60	0,9	75	1002,4	6,6
sabato 12 dicembre 2020	5,5	22,0	15,9	0,5	10,1	0,8	9,9	7,5	3,2	83	0,9	78	997,7	8,0
domenica 13 dicembre 2020	8,5	20,9	17,7	0,4	10,3	0,7	11,8	10,5	0,0	71	0,9	76	1007,8	7,2
lunedì 14 dicembre 2020	16,0	28,8	27,9	0,5	4,9	0,8	15,5	12,9	0,0	87	0,9	73	1016,4	7,0
martedì 15 dicembre 2020	20,1	24,3	28,8	0,6	1,6	1,0	20,7	17,9	0,0	17	1,0	73	1016,1	8,3
mercoledì 16 dicembre 2020	21,9	30,2	33,3	0,6	3,4	1,0	18,4	15,7	2,1	108	0,4	80	1019,3	9,2
<b>Media valori giornalieri (*)</b>	<b>6,0</b>	<b>19,9</b>	<b>15,2</b>	<b>0,7</b>	<b>18,7</b>	<b>0,7</b>	<b>14,9</b>	<b>12,4</b>	<b>94,1</b>	<b>-</b>	<b>1,2</b>	<b>69</b>	<b>1012,1</b>	<b>9,9</b>

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

D : dato non valido

(\*) x la grandezza Pluvio si intende il valore cumulato, per la Direzione Vento quella prevalente

	NO µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> ppb	CO mg/m <sup>3</sup>	O <sub>3</sub> µg/m <sup>3</sup>	Benzene µg/m <sup>3</sup>	PM10 µg/m <sup>3</sup>	PM 2,5 <sup>(6)</sup> µg/m <sup>3</sup>	Pluvio mm	DV	VV m/s	U.R. %	Press. hPa	Temp. °C
Media valori giornalieri validi (22 luglio ÷ 16 dicembre 2020) (#)	3,3	15,4	10,7	0,4	44,1	0,5	16,0	13,4	296,3	-	1,2	67	1012,2	17,8

<sup>(6)</sup> per il PM 2,5 dal 31/10 al 16/12

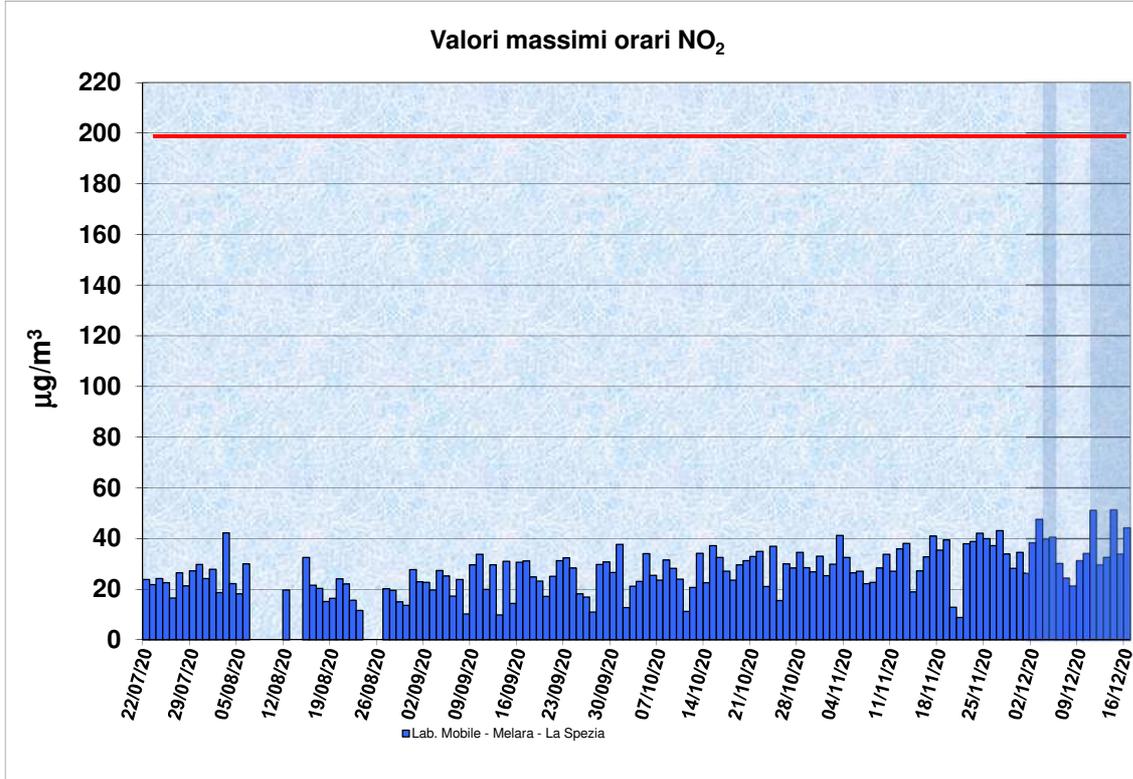
## NO<sub>2</sub>: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

1) Valore limite orario: **200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  da non superarsi più di **18 volte** per anno civile

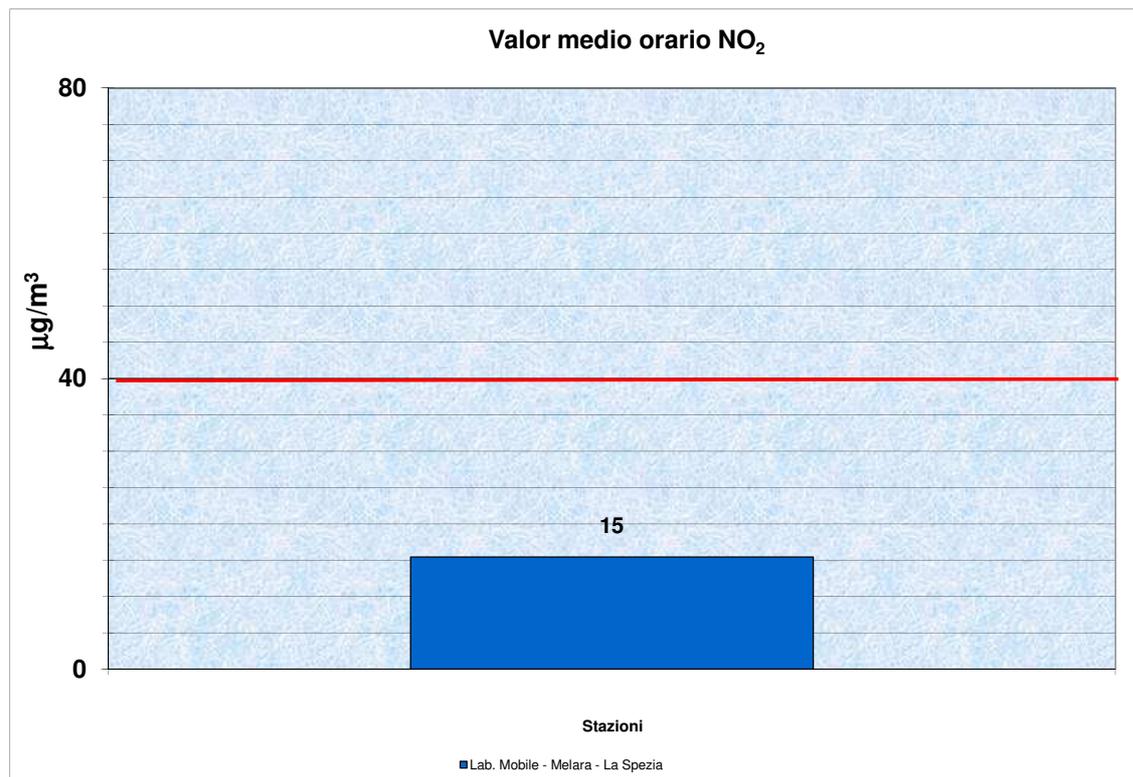
2) Valore limite medio annuale : **40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

**Campagna per Comune della Spezia - Melara**  
 (periodo 22 luglio + 16 dicembre 2020)

Stazione	N. dati validi	N.sup. valore limite orario	Valor medio valori orari [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	note
Lab. Mobile - Melara - La Spezia	93%	0	15	



NB - lo sfondo più scuro evidenzia giornate con valori sopra il minimo tecnico del gruppo3 della CTE ENEL E. Montale



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

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

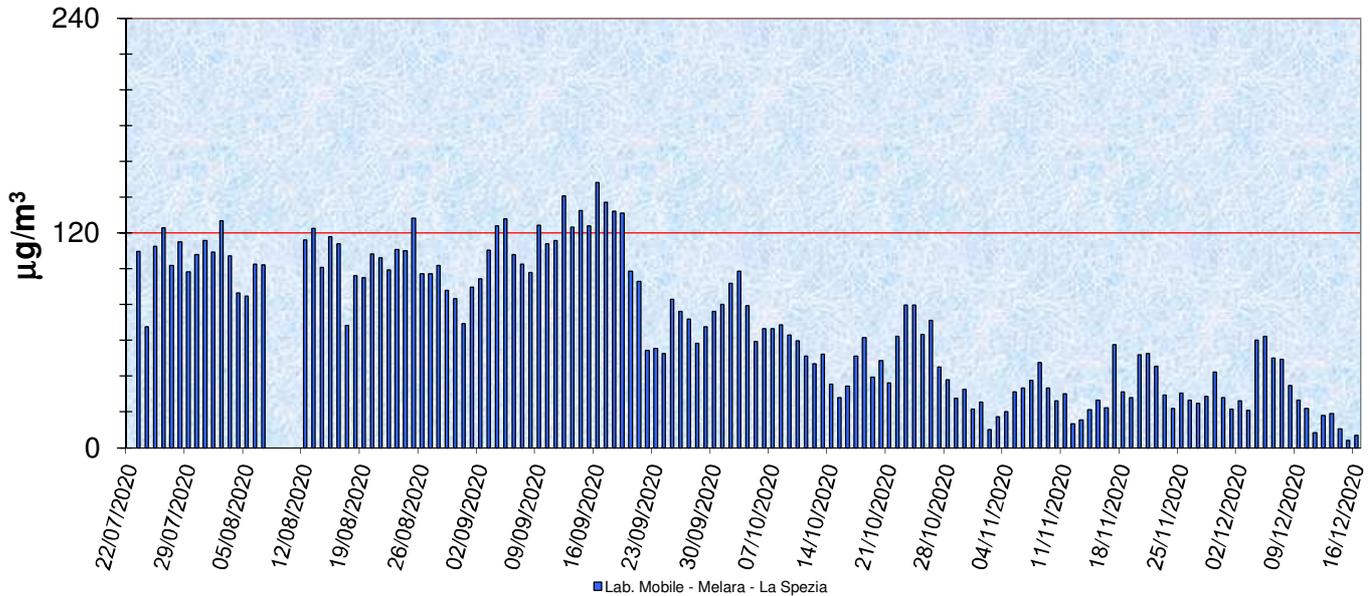
Soglia di allarme: media oraria **240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  (misurati su 3 ore consecutive)

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)

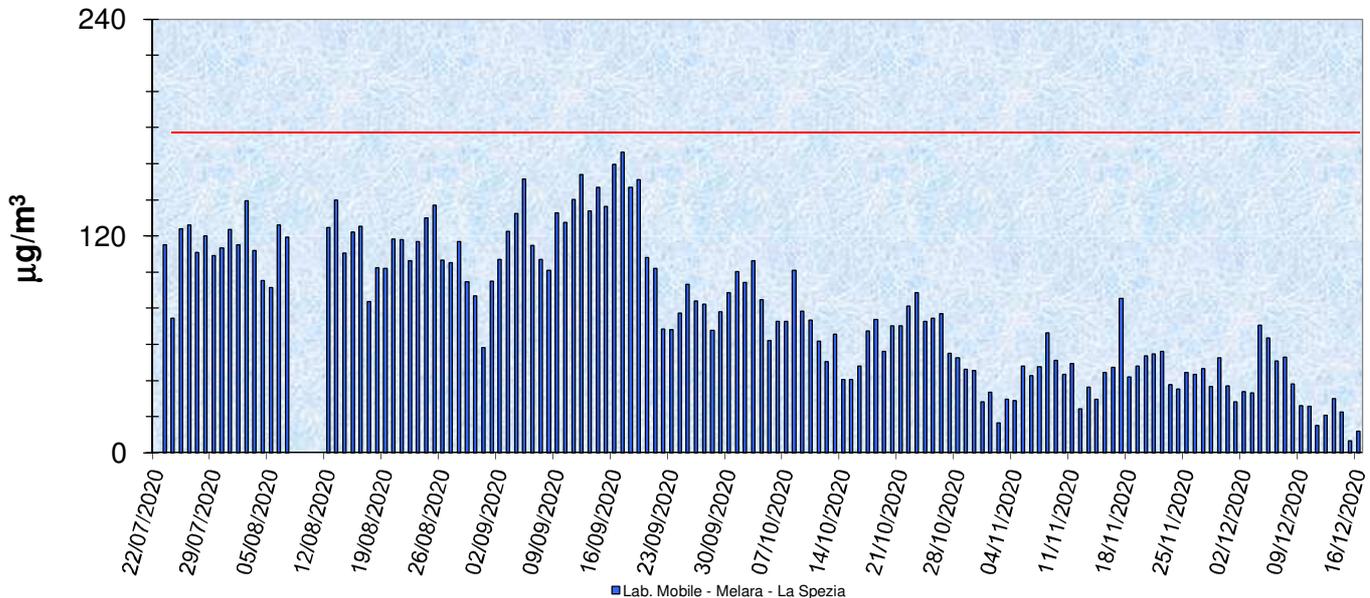
### Campagna per Comune della Spezia - Melara (periodo 22 luglio ÷ 16 dicembre 2020)

Stazione	N.sup. soglia di informazione	N.sup. soglia di allarme	N. Sup. valore bersaglio	% dati validi	note
Lab. Mobile - Melara - La Spezia	15	0	0	93%	

#### Valori massimi giornalieri medie mobili Ozono



#### Valori massimi giornalieri media oraria Ozono





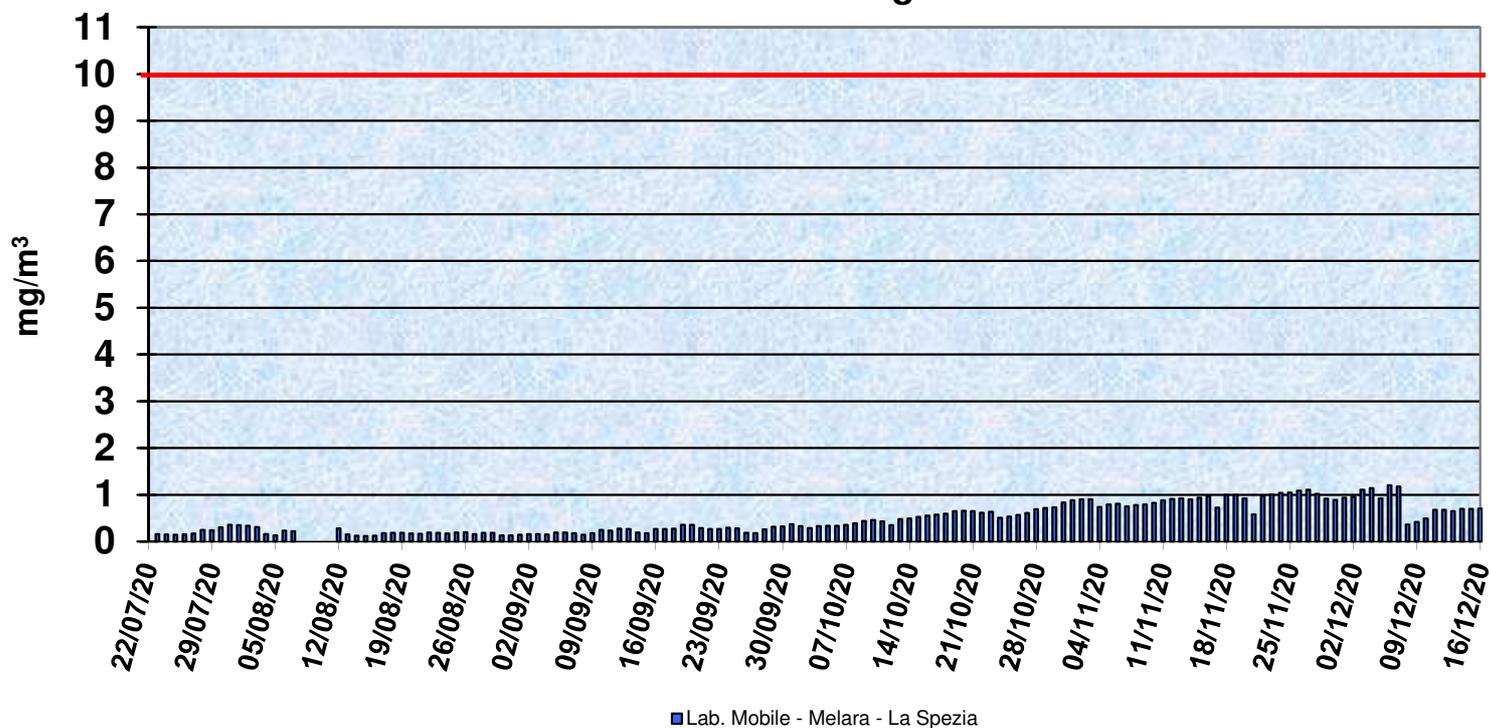
## CO: Valore limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Valore limite per la protezione della salute umana media massima giornaliera su 8 ore: **10 mg/m<sup>3</sup>**

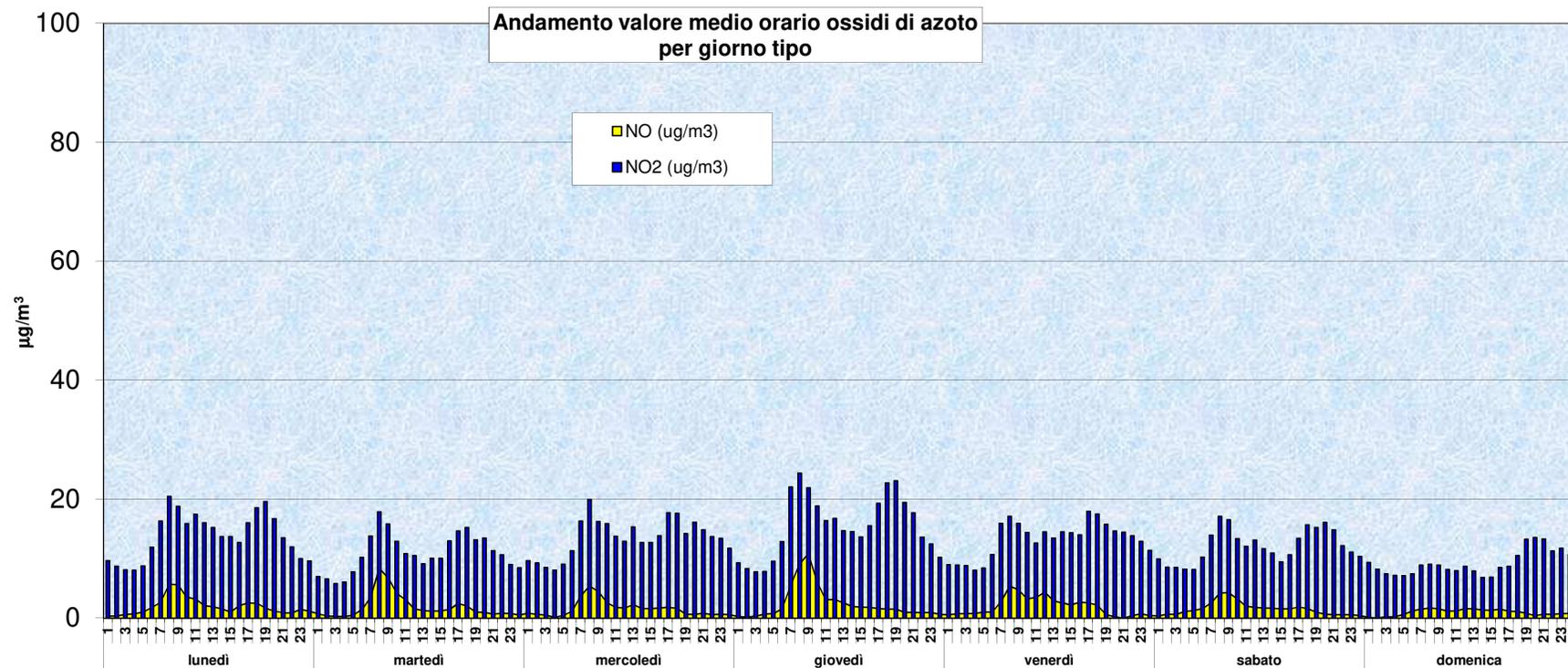
### Campagna per Comune della Spezia - Melara (periodo 22 luglio ÷ 16 dicembre 2020)

Stazione	N.sup. valore limite protezione salute umana	% dati validi	note
Lab. Mobile - Melara - La Spezia	0	93%	

### Valori massimi media mobile giornaliera CO



### Campagna per Comune della Spezia - Melara (periodo 17 agosto ÷ 18 ottobre 2020)







# ARPAL

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

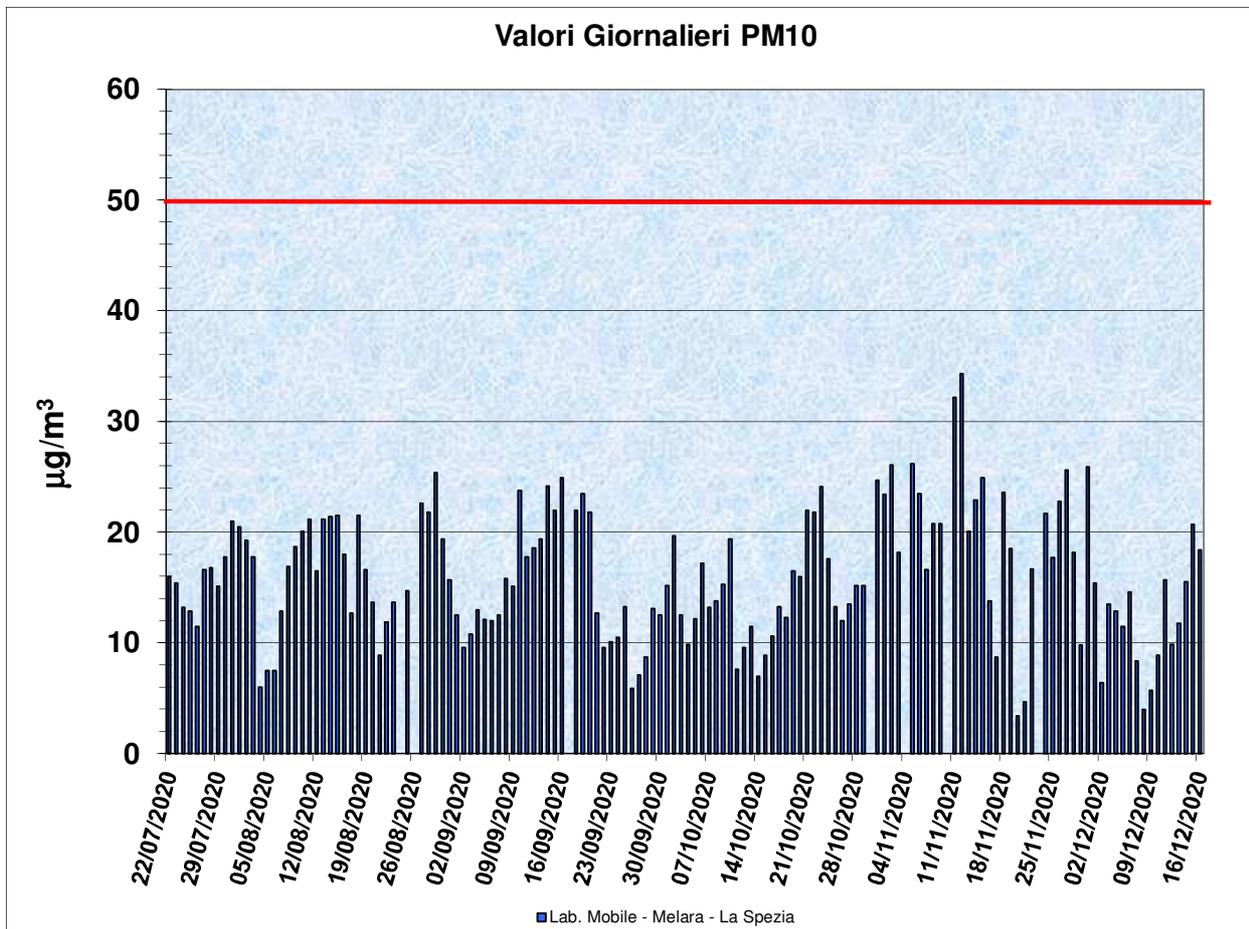
## PM 10: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

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

Campagna per Comune della Spezia - Melara (periodo 22 luglio ÷ 16 dicembre 2020)

Stazione	N.sup. valore limite giornaliero campagna	Valor medio campagna [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	% dati validi
Lab. Mobile - Melara - La Spezia	0	16	95%





# ARPAL

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

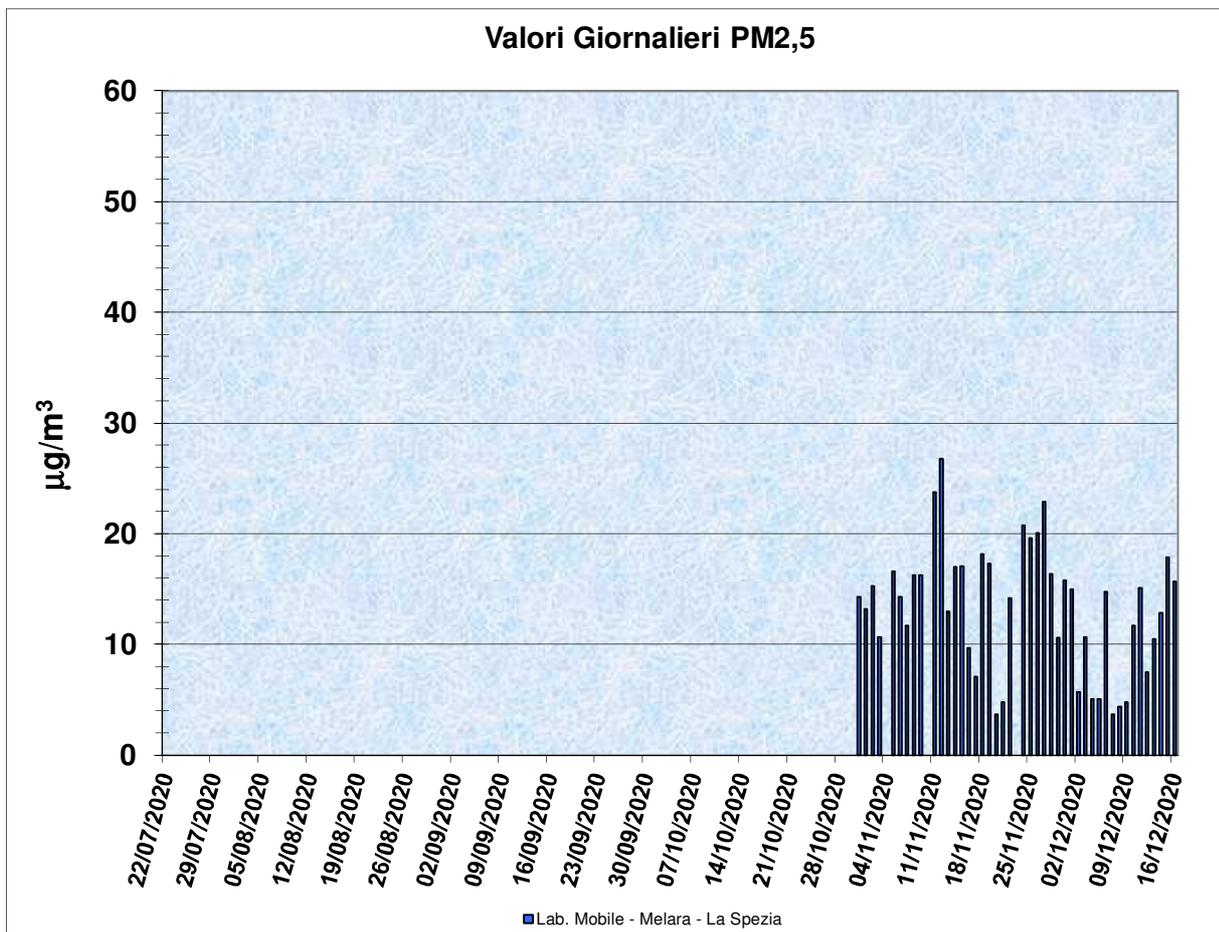
## PM 2,5: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

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

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

Campagna per Comune della Spezia - Melara (periodo 22 luglio ÷ 16 dicembre 2020)

Stazione	Valor medio campagna [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	% dati validi
Lab. Mobile - Melara - La Spezia	-	-





## PM10 e PM 2.5: andamenti giornalieri

Campagna per Comune della Spezia - Melara  
(periodo 31 ottobre ÷ 16 dicembre 2020)

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 - Melara - La Spezia	13	17	92%	92%

