

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

presso

**'Via San Bartolomeo/Viale Italia
presso varco San Cipriano'**

Comune della Spezia

17 luglio ÷ 20 settembre 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

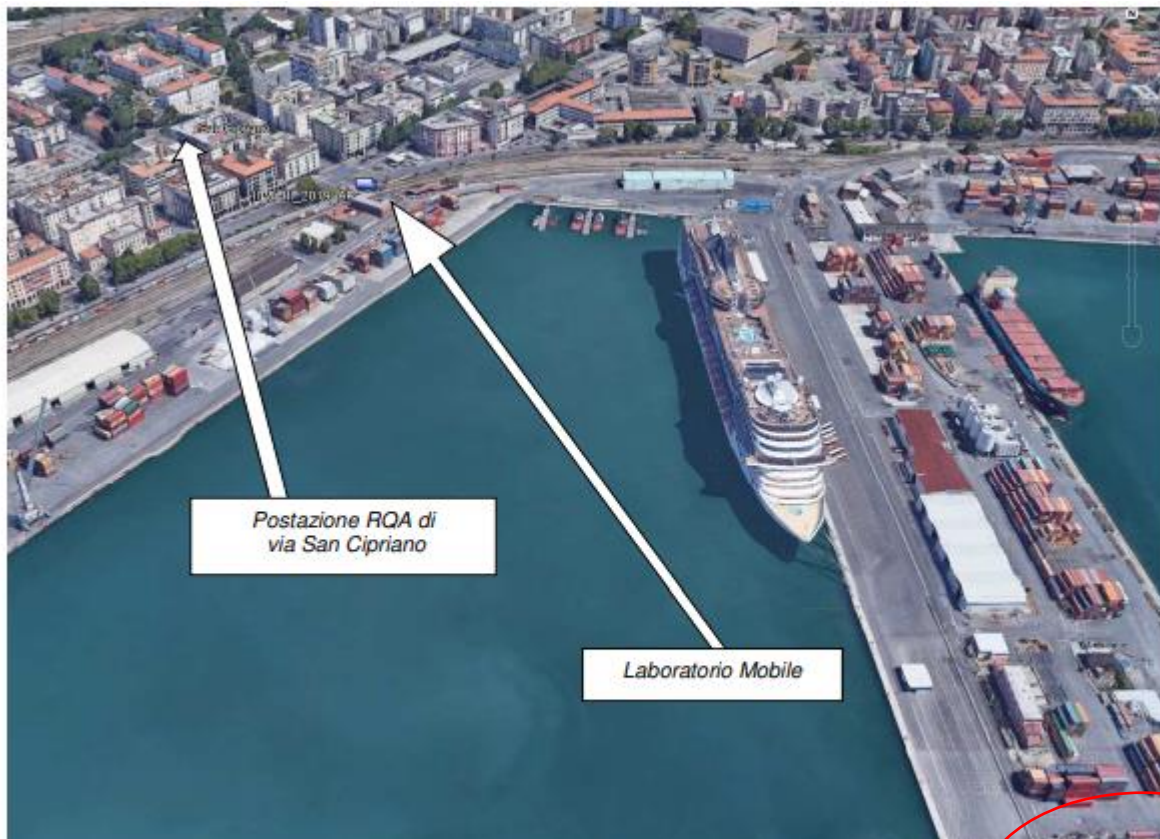
C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
BS OHSAS 18001

COMUNE	La Spezia
PERIODO	17 luglio ÷ 20 settembre 2020
ZONA MONITORATA	Via San Bartolomeo/Viale Italia, presso varco portuale San Cipriano
COORDINATE	44.110059° - 9.833972°
INQUINANTI RILEVATI	NO ₂ , CO, O ₃ , SO ₂ , PM10, 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

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 di proprietà dell'Autorità Portuale:

- 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 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

Per la realizzazione delle campagne II e III/2020, (effettuate nell'ambito dell'accordo di collaborazione tra ARPAL e Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale) il Laboratorio Mobile è stato posizionato ai margini di Viale Italia, all'altezza dell'incrocio con Viale San Bartolomeo, in prossimità del varco San Cipriano non più utilizzato. Tale sito è stato concordato con gli Enti Locali e inserito nel programma delle attività per l'anno 2020 con lo scopo principale di valutare gli impatti delle navi da crociera che stazionano al molo Garibaldi o in calata Paita. A poca distanza da questo sito (circa 40 m più a Est lungo il muro di delimitazione dell'area portuale) erano già state effettuate due campagne, entrambe nella stagione estiva, nel 2017 e 2019.

Il sito prescelto presenta nei settori compresi tra l'Est ed il Sud-Ovest il muro di delimitazione dell'area portuale all'interno del quale è presente il fascio dei binari di servizio e quindi l'area operativa. Qui, ad una distanza di circa 60 m, sono presenti i primi container, disposti in pile che arrivano anche al quinto 'tiro', per un'altezza complessiva fino a circa 13 m; a circa 100 m si trova l'area di calata Paita utilizzata anche per lo scarico di merci varie e come zona di stazionamento dei rimorchiatori e solo sporadicamente per l'attracco delle navi da crociera.

Nei giorni di stazionamento delle navi da crociera al molo Garibaldi, in direzione SE, ad una distanza variabile tra i 300 ed i 400 m, a seconda del posizionamento di prora o di poppa, è presente il fumaiolo delle navi ad un'altezza circa dell'ordine dei 50 m dal livello del mare.

Nelle direzioni rimanenti si sviluppa l'area urbana, che è caratterizzata lungo viale Italia dalla presenza di edifici aventi fino a 7 piani.

Le sonde di campionamento dell'aria si trovano a circa 25 m dal centro della corsia stradale più vicina, a 50 m dal centro dell'incrocio e a 30 m dalla linea di attestazione delle auto presso il semaforo più prossimo.

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.

A questo proposito, il campionatore/analizzatore di polveri installato sul Laboratorio Mobile consente di avere un'informazione aggiuntiva ossia, 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 quando si ha rimescolamento convettivo o avvezione, e aumenta quando la stabilità atmosferica consente l'accumulo del Radon nei bassi strati del PBL: di conseguenza la misura di tale parametro consente 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

La situazione meteorologica

Dopo che l'estate meteorologica era partita in modo incerto e all'insegna di un trend termico in lieve flessione, dalla seconda decade di luglio si assiste ad 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. Ciò è dovuto ad un anticiclone che, sviluppandosi dal nord Africa lungo i meridiani fino all'Europa centrale, ha dato luogo ad una risalita di correnti caldo umide da sud e sud-est.

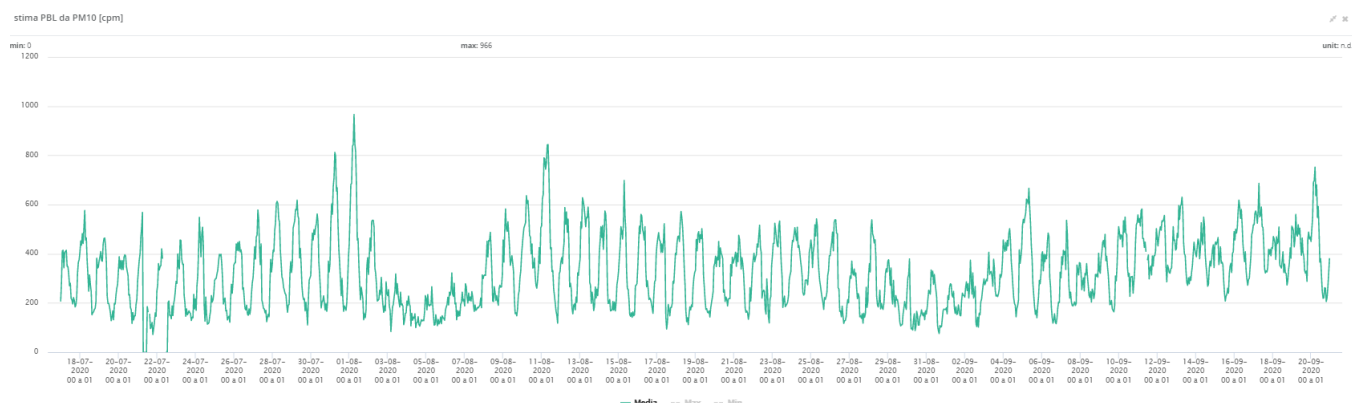
Nei primi giorni di agosto la Liguria è interessata da una serie di fenomeni temporaleschi forti: in particolare il giorno 3 si sono registrate cumulate giornaliere anche molto elevate nel levante e forti raffiche di vento.

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 con temperature che mostrano una nuova anomalia termica positiva: solo intorno al 7/09 si assiste ad un rapido peggioramento che interessa il nord e anche la Liguria, legato al transito di un fronte proveniente da Nord-ovest con rovesci temporaleschi. Questa fase di maltempo è seguita da una nuova rimonta anticiclonica e condizioni di tempo più stabile soleggiato che ha comportato temperature elevate fino a fine campagna, specie nelle zone interne.

Nel grafico sottostante sono rappresentati i valori disponibili dell'attività BETA associabile ai prodotti di decadimento del Radon rilevati con il campionatore SWAM: sono evidenti i cicli giornalieri che presentano una sostanziale regolarità, rappresentando dunque la pressoché totale assenza di fasi instabili e con i valori di massimo intrappolamento (dunque di PBL più basso) in corrispondenza del primo mattino, con i massimi assoluti intorno a fine luglio.



La grande stabilità atmosferica del periodo è evidente anche dall'analisi dei grafici che seguono: in particolare quelli del vento evidenziano come i meccanismi di brezza siano risultati sistematicamente quelli dominanti, fatto salvo qualche giorno ad inizio e fine agosto.

**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

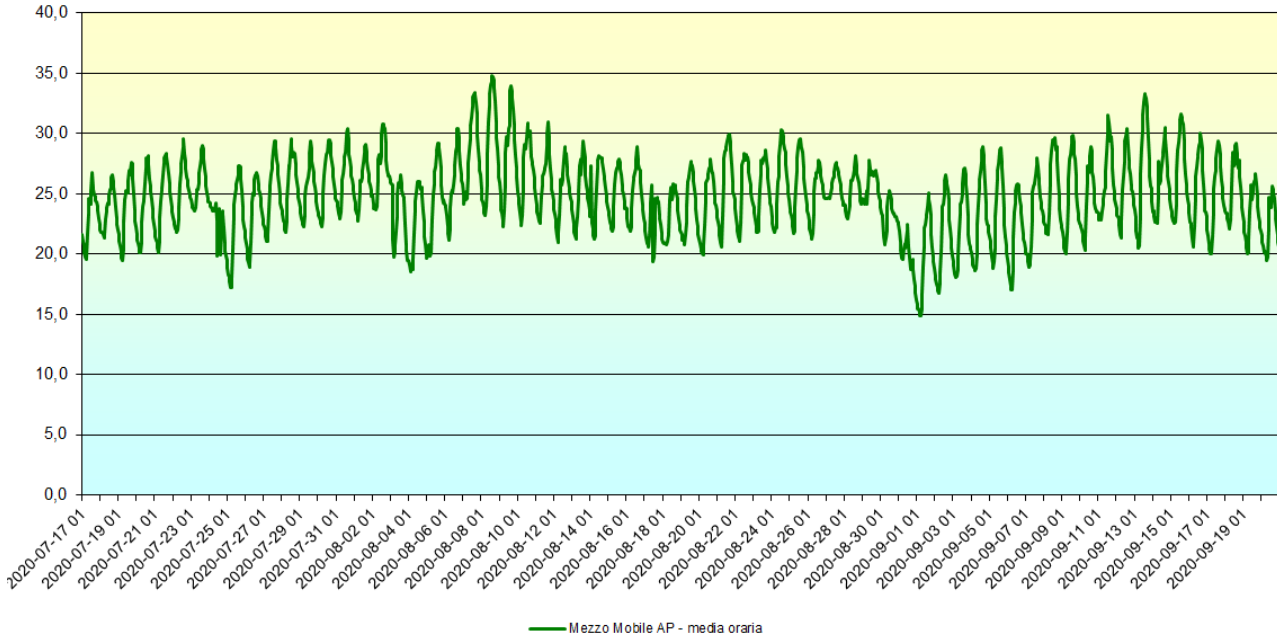
Member of CISQ Federation





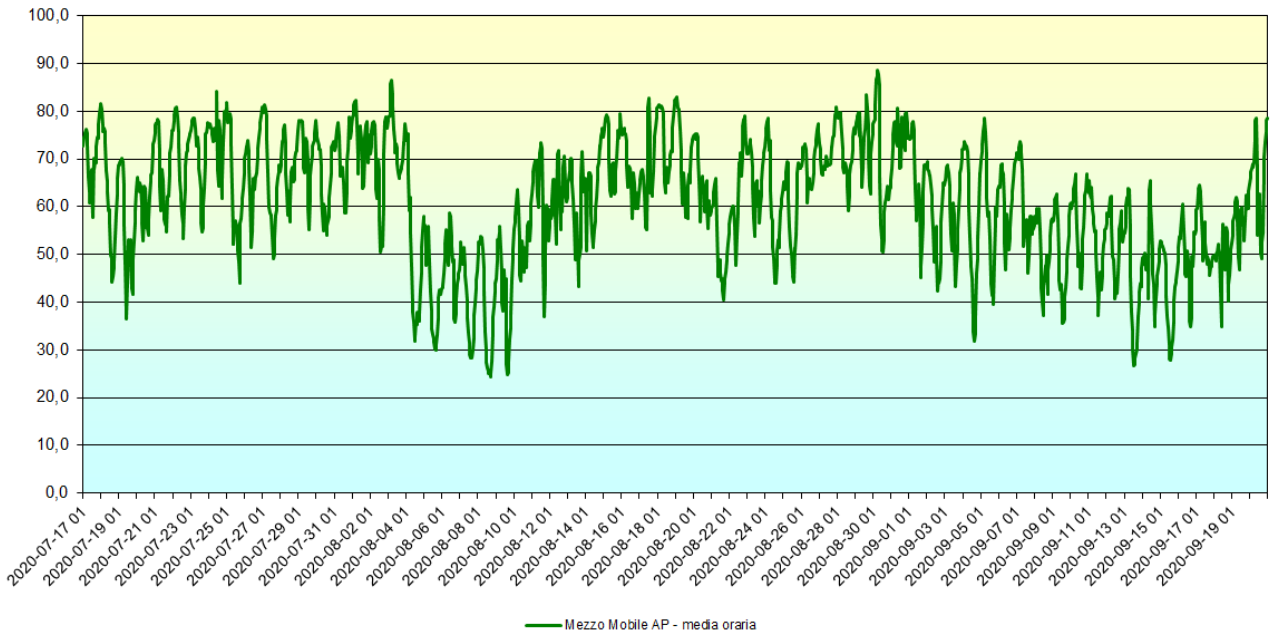
ARPAL
Dipartimento Stato dell'ambiente e tutela dai rischi naturali
Settore Qualità dell'aria Levante

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

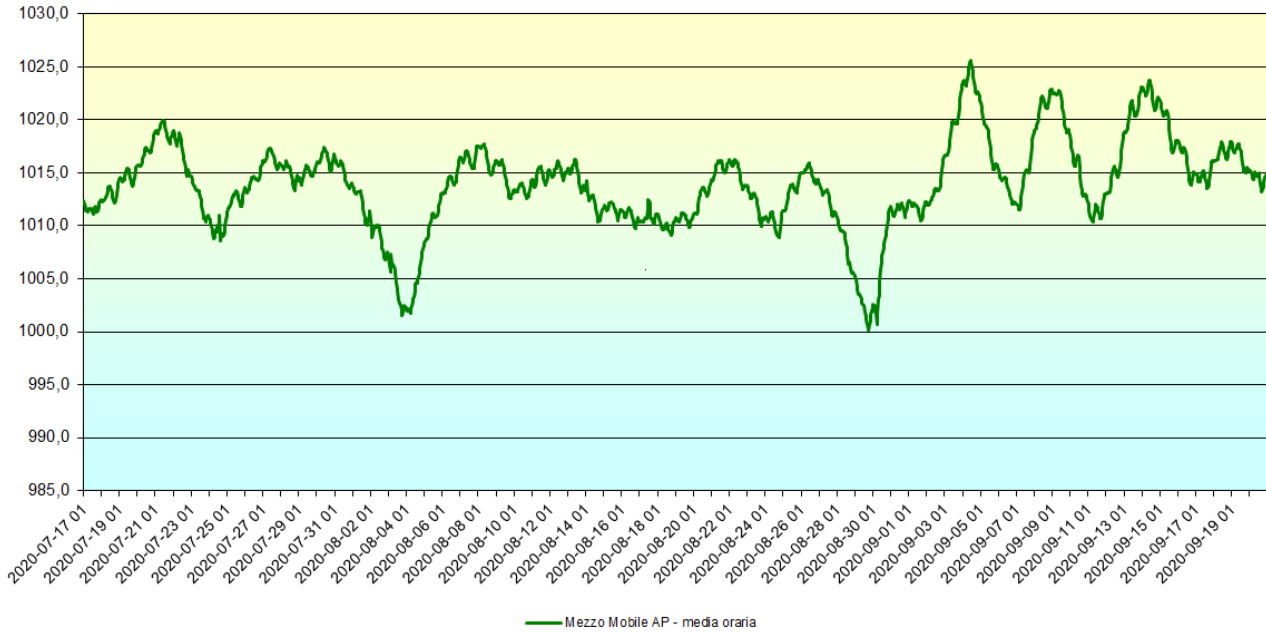


**CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
BS OHSAS 18001**



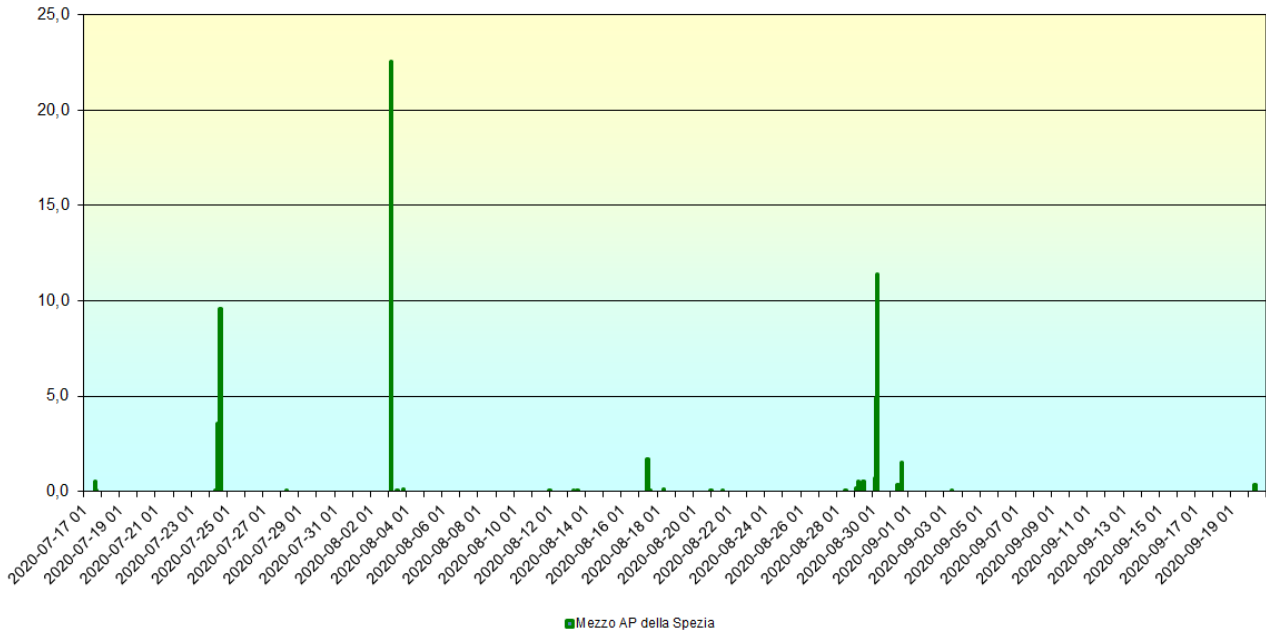
ARPAL
Dipartimento Stato dell'ambiente e tutela dai rischi naturali
Settore Qualità dell'aria Levante

Parametro: Pressione atmosferica (hPa)



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

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

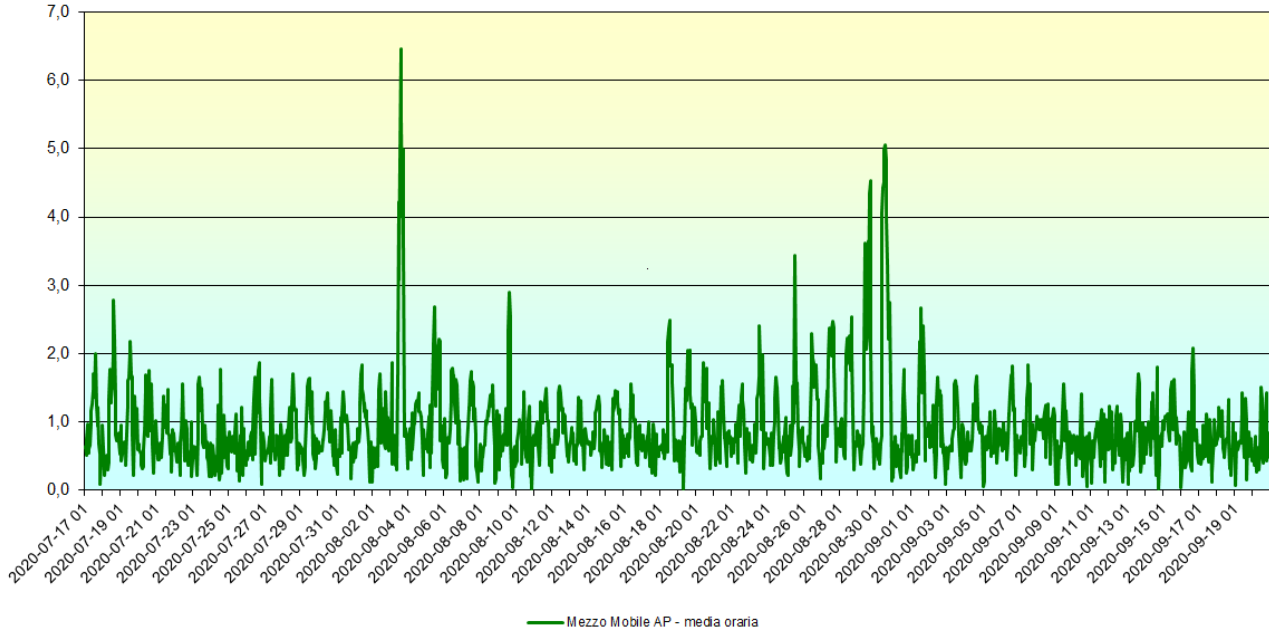
Member of CISQ Federation



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
BS OHSAS 18001

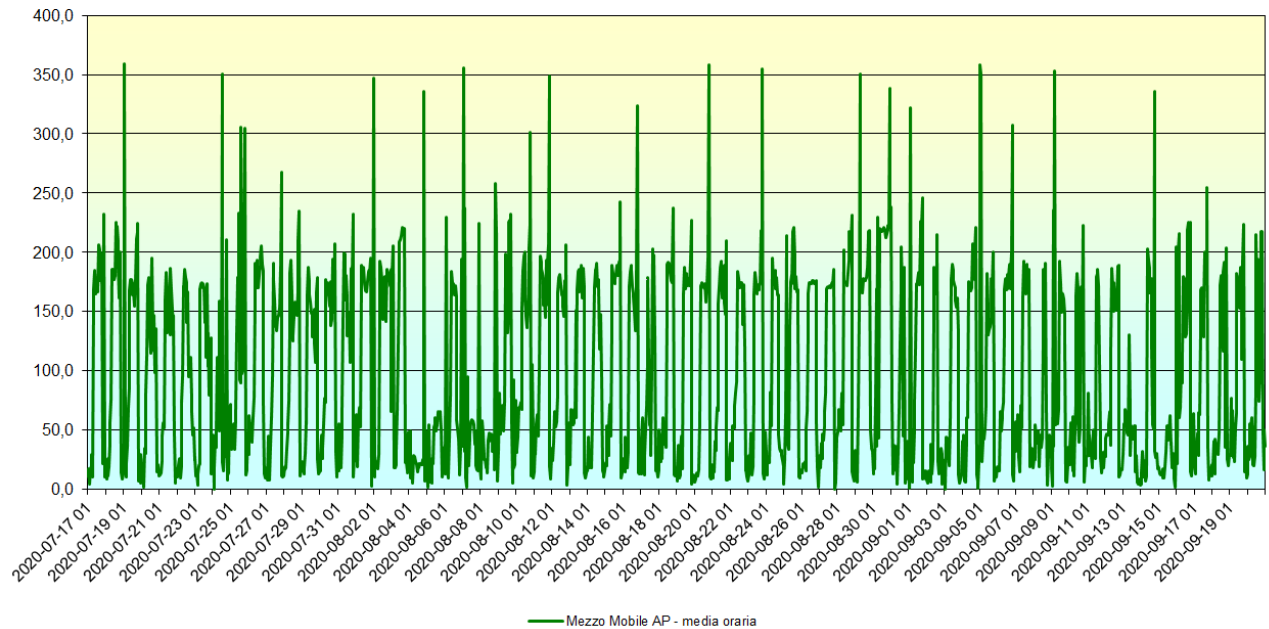
ARPAL
Dipartimento Stato dell'ambiente e tutela dai rischi naturali
Settore Qualità dell'aria Levante

Parametro: Velocità del vento media (m/s)



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

Parametro: Direzione del vento prevalente (°)

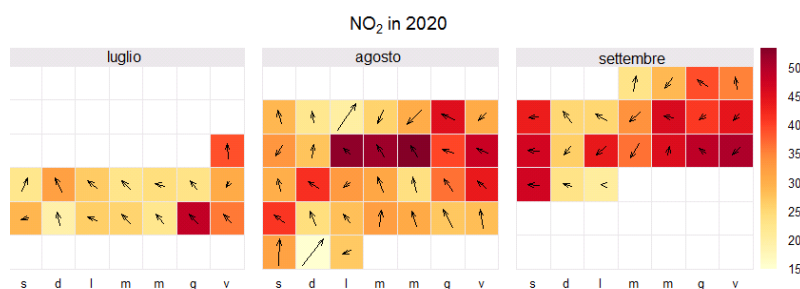
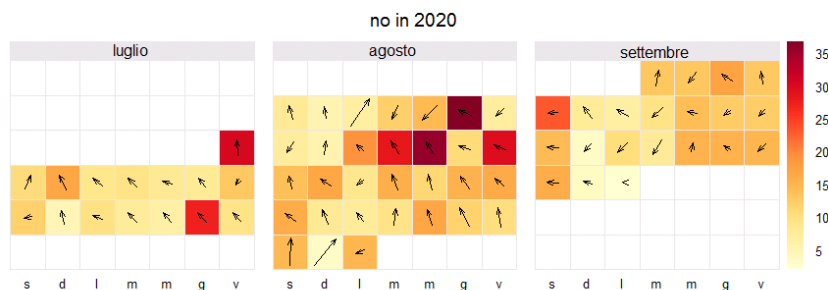


**Dipartimento Stato dell'Ambiente e Tutela dai
Rischi Naturali – U.O. Qualità dell'Aria**
Via Bombrini 8, 16149 Genova
Tel. +39 010 64371 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it
C.F. e P.IVA 01305930107

Al fine di agevolare l'individuazione delle possibili sorgenti, sono state realizzate ulteriori elaborazioni grafiche che consentono di correlare l'andamento di alcuni inquinanti con la direzione e l'intensità del vento.

In particolare, è stata utilizzata la funzione *Pollution Rose*, una variante della rosa dei venti, utile per valutare le concentrazioni delle diverse specie in relazione con la direzione del vento, più precisamente la percentuale di tempo in cui un valore di concentrazione di un inquinante si trova in un determinato settore di provenienza: vista la conformazione del sito ed il prevalere ancora dei meccanismi di brezza, si è scelto di differenziare le elaborazioni tra ore diurne e ora notturne, così da avere una netta divisione tra le possibili sorgenti.

Nel seguito è presente prima una rappresentazione (il *Calendar plot* dove ogni giornata viene tematizzata in funzione del valore medio giornaliero della concentrazione dell'inquinante considerato) e quindi, a titolo di esempio, due giornate con le *Pollution Rose* per gli ossidi di azoto (NO e NO₂).



Calendar Plot - Concentrazioni medie giornaliere di NO e NO₂ (ug/m³) e vento prevalente.

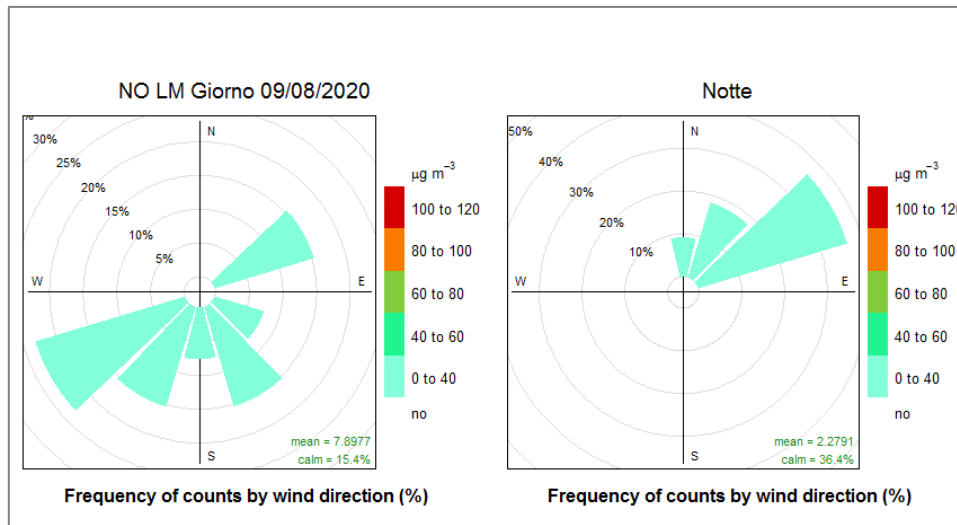
Nei grafici sovrastanti sono indicati sull'asse delle ascisse, i giorni della settimana relativi al periodo nel quale si è sviluppata la campagna, su quello delle ordinate, la scala cromatica con la quale sono rappresentati i valori dei diversi parametri; all'interno del giorno è rappresentato il vettore relativo a intensità e direzione prevalente del vento rispetto al Laboratorio Mobile, associato al valore assunto dell'inquinante in quel giorno.

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

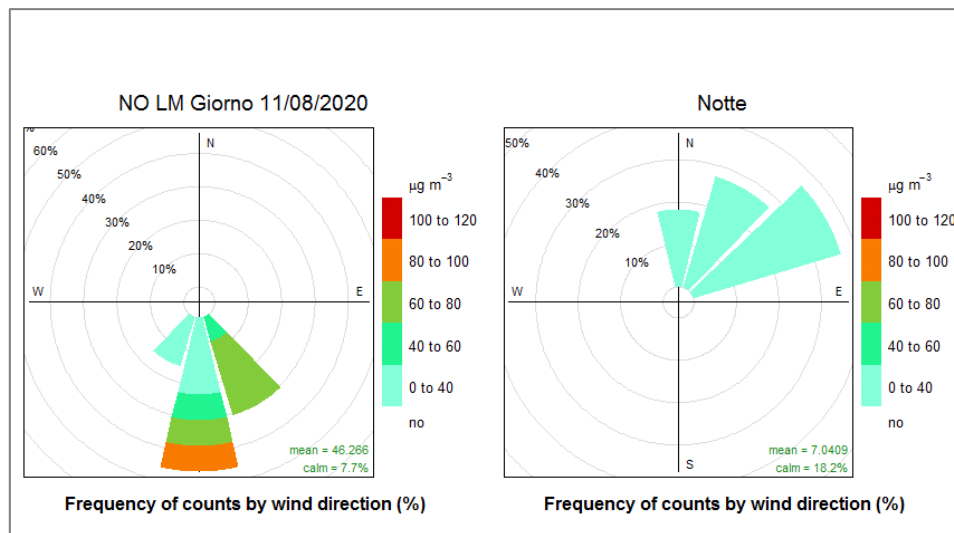
Via Bombrini 8, 16149 Genova
Tel. +39 010 64371 PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it
C.F. e P.IVA 01305930107

Member of CISQ Federation





Pollution rose NO - giorno e notte in presenza di 1 nave da crociera.



Pollution rose NO - giorno e notte in presenza di 2 navi da crociera.

Dall'analisi dei grafici soprariportati si può notare come i valori medi orari più elevati in data 11 agosto siano associati a venti ben delineati e provenienti dai quadranti meridionali, con il Laboratorio Mobile pertanto sottovento all'area portuale.

Parametri chimici

Particolato fine PM₁₀ 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 PM₁₀ 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 µg/m³ <i>da non superarsi più di 35 volte l'anno</i>
		Valore limite annuo: 40 µg/m³
Particolato fine PM _{2,5}	D. Lgs. n. 155 del 13/8/2010	Valore obiettivo annuo: 25 µg/m³

Tale parametro sul Laboratorio Mobile AP è stato ricavato utilizzando un campionatore/misuratore operante simultaneamente su due linee indipendenti per i tagli granulometrici previsti dalla vigente normativa (PM₁₀, PM_{2.5}).

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

- campionamento sequenziale del materiale particolato in sospensione in atmosfera su singole membrane filtranti con diametro standard di 47mm per la eventuale successiva determinazione gravimetrica di laboratorio;
- misura di massa del particolato prelevato attraverso la metodologia dell'assorbimento di radiazioni beta emesse da una sorgente ¹⁴C 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 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 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

Biossido di azoto

Il Biossido di azoto (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 (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 D.Lgs. 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

Ozono

L'Ozono (O₃) 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 µg/m³ <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 µg/m³ (media oraria)
		Soglia di allarme: 240 µg/m³ (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 D.Lgs. 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

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

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 $\mu g/m^3$ da non superarsi più di 24 volte per anno civile
		Valore limite giornaliero: 125 $\mu g/m^3$ da non superarsi più di 3 volte per anno civile
		Soglia di allarme: 500 $\mu g/m^3$ per tre ore consecutive

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

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 come valor medio al minuto e successivamente elaborata, trasferita e memorizzata presso il Centro di 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.

Durante il periodo in oggetto non è stato 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 precedenti campagne:

	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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	t aria °C	Prec. (mm)	gg pioggia
28/06/2017 ÷ 06/09/2017	22	13	26	40	0,7	2,4	25,4	26,0	3
19/07/2019 ÷ 15/09/2019	19	12	29	37	1,6	1,4	25,4	94,0	5
17/07/2020 ÷ 20/09/2020	17	9	33	39	0,7	1,5	24,7	61,9	4

I risultati di questa campagna, se paragonati alle precedenti, mostrano per ozono, biossido di zolfo e monossido di carbonio valori pressoché identici (tenendo conto delle incertezze strumentali); per quanto riguarda particolato e biossido di azoto sembra intravedersi un trend, con una lieve diminuzione per le polveri e un piccolo incremento per l'NO₂.

Dal confronto dei dati di NO₂ con quelli della postazione della rete di monitoraggio qualità dell'aria (RQA) più prossima (via San Cipriano a circa m 200 in direzione NE) si evidenzia l'esistenza, come già segnalato nelle precedenti campagne, di una discreta correlazione per i valori giornalieri e massimi giornalieri (con valori di R² pari a circa 0,7), con valori medi di concentrazione che sono risultati significativamente più bassi presso il Laboratorio Mobile. Questo aspetto, insieme alla estrema vicinanza delle postazioni di rilevamento, avvalorava l'ipotesi che le pressioni comuni si manifestano con impatti quantitativamente differenti (superiori per la postazione fissa della RQA), probabilmente per effetto della morfologia locale che nell'area di Viale Italia, dove è stato posizionato il Laboratorio Mobile, presenta condizioni più sfavorevoli all'accumulo degli inquinanti.

È stato inoltre effettuato un confronto dell'andamento dei valori del biossido di azoto con la postazione della RQA di Amendola. La correlazione è risultata scarsa ed i valori medi registrati presso la postazione fissa sono stati di gran lunga inferiori: questo potrebbe significare che il sito in esame 'vede' una sorgente aggiuntiva rispetto al traffico veicolare che scorre lungo la direttrice Amendola - Viale Italia.

Dall'analisi dei valori orari degli ossidi di azoto per ciascun giorno della settimana si evidenzia un andamento di fondo caratterizzato dalla presenza dei doppi picchi tipici delle rush hours sul quale si instaura un andamento 'a campana', centrata sul tardo pomeriggio, molto simile a quello

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

evidenziato per la postazione di via San Cipriano. Come già discusso in precedenti report, questo andamento è attribuibile con buona probabilità all'impatto delle navi in stazionamento al molo Garibaldi, più evidenti nelle ore pomeridiane quando si ha brezza di mare.

In conclusione, per quanto sopra detto, è plausibile ritenere che anche in questo sito, seppur in maniera più ridotta rispetto alla postazione della RQA di via San Cipriano, si evidenziano gli effetti legati alle emissioni delle navi da crociera che, durante la campagna, si ricorda, hanno visto la presenza per l'80% dei giorni di almeno un unità presso il vicino molo Garibaldi.

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 viale Italia prossimità varco San Cipriano

Valori medi giornalieri (*)

data	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO _x ppb	CO mg/m ³	O ₃ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	PM10 µg/m ³	PM 2,5 µg/m ³	Pluvio mm	VV m/s	U.R. %	Press. hPa	Temp. °C
venerdì 17 luglio 2020	29,3	37,8	43,2	0,4	-	2,6	20,3	10,0	0,6	1,0	71	1011,7	23,1
sabato 18 luglio 2020	10,5	22,3	20,1	0,4	37,2	1,1	10,0	6,9	0,0	1,0	63	1013,0	23,6
domenica 19 luglio 2020	16,6	31,9	30,0	0,4	38,8	2,3	9,3	5,1	0,0	1,0	55	1014,7	23,8
lunedì 20 luglio 2020	8,7	26,4	20,7	0,3	45,2	0,8	11,0	6,2	0,0	0,8	63	1016,9	24,0
martedì 21 luglio 2020	9,4	22,5	19,3	0,3	37,4	0,9			0,0	0,8	68	1019,0	24,5
mercoledì 22 luglio 2020	8,0	23,7	18,8	0,3	35,7	1,0			0,0	0,7	71	1016,8	25,2
giovedì 23 luglio 2020	7,9	23,2	18,5	0,4	40,0	1,1	14,0	8,1	0,0	0,8	71	1012,4	25,8
venerdì 24 luglio 2020	12,9	30,4	26,3	0,4	25,7	1,0	14,1	7,3	14,1	0,6	75	1009,7	22,5
sabato 25 luglio 2020	12,3	29,9	25,4	0,5	34,7	1,1	15,5	6,4	0,0	0,6	63	1012,5	22,8
domenica 26 luglio 2020	4,0	17,9	12,6	0,5	51,4	1,2	12,6	5,6	0,0	0,9	69	1014,3	23,4
lunedì 27 luglio 2020	9,6	26,1	21,4	0,5	37,2	1,2	15,8	8,5	0,0	0,7	66	1016,3	25,2
martedì 28 luglio 2020	7,4	25,6	19,3	0,5	43,3	1,4	18,7	10,6	0,0	0,9	68	1015,0	25,7
mercoledì 29 luglio 2020	6,2	22,1	16,5	0,5	42,2	1,2	16,4	10,4	0,0	0,8	72	1014,9	25,4
giovedì 30 luglio 2020	27,4	49,5	47,9	0,5	25,2	2,6	19,2	11,7	0,0	0,8	66	1016,3	26,1
venerdì 31 luglio 2020	9,0	34,5	25,2	0,6	38,6	1,4	23,0	14,8	0,0	0,7	71	1015,0	26,4
sabato 1 agosto 2020	7,9	29,0	21,5	0,6	37,3	1,3	20,6	12,8	0,0	0,9	75	1012,1	25,9
domenica 2 agosto 2020	4,8	20,7	14,7	0,6	49,6	1,5	17,9	10,1	0,0	0,8	69	1008,8	27,0
lunedì 3 agosto 2020	6,6	20,0	15,8	0,5	49,9	1,6	16,1	8,0	22,7	2,1	74	1004,2	23,4
martedì 4 agosto 2020	12,4	26,6	23,8	0,6	35,8	1,3	7,0	3,4	0,0	0,9	49	1004,3	22,6
mercoledì 5 agosto 2020	14,1	29,8	26,9	0,6	36,7	1,5	7,3	3,9	0,0	1,3	42	1010,6	24,6
giovedì 6 agosto 2020	36,6	44,9	52,8	0,6	40,4	4,7	14,5	9,2	0,0	1,0	48	1014,3	25,8
venerdì 7 agosto 2020	6,8	31,0	21,7	0,6	52,5	1,3	13,5	8,1	0,0	0,8	40	1016,4	28,8
sabato 8 agosto 2020	7,1	32,3	22,5	0,7	55,9	1,2	19,6	11,4	0,0	0,9	38	1016,4	29,2
domenica 9 agosto 2020	5,3	27,0	18,4	0,7	56,2	1,6	19,4	12,2	0,0	0,9	42	1014,6	28,2
lunedì 10 agosto 2020	19,0	52,9	42,9	0,8	38,4	2,7	24,4	14,4	0,0	0,7	54	1013,4	27,0
martedì 11 agosto 2020	28,3	51,5	49,6	0,8	27,9	2,2	20,4	14,3	0,0	0,9	61	1014,7	26,0
mercoledì 12 agosto 2020	35,7	53,7	56,7	0,8	28,6	3,0	20,6	12,9	0,0	0,9	63	1015,1	25,1
giovedì 13 agosto 2020	10,5	38,8	28,7	0,8	33,6	1,1	18,4	11,1	0,1	0,8	60	1014,7	25,1
venerdì 14 agosto 2020	29,5	47,1	48,3	0,6	33,8	2,5	18,8	11,4	0,0	0,8	64	1012,0	25,4
sabato 15 agosto 2020	13,6	30,0	26,6	0,6	34,1	1,3	21,1	12,5	0,0	0,9	72	1011,6	25,0
Media valori giornalieri (*)	13,9	32,0	27,9	0,5	39,4	1,6	16,4	9,5	37,4	0,9	62	1013,4	25,2

LEGENDA	
NO	monossido di azoto
NO2	biossido di azoto
NOx	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 ≤ 2,5µm
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

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

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

Laboratorio Mobile viale Italia prossimità varco San Cipriano

Valori medi giornalieri (*)

data	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO _x ppb	CO mg/m ³	O ₃ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	PM10 µg/m ³	PM 2,5 µg/m ³	Pluvio mm	VV m/s	U.R. %	Press. hPa	Temp. °C
domenica 16 agosto 2020	16,5	41,3	34,8	0,6	35,4	1,4	17,7	9,7	0,0	0,8	67	1010,9	25,0
lunedì 17 agosto 2020	8,9	32,6	24,2	0,6	35,0	0,8	12,7	6,8	3,4	0,6	68	1010,9	22,5
martedì 18 agosto 2020	15,5	31,0	28,7	0,6	25,4	1,1	19,5	8,9	0,1	1,1	74	1010,0	23,2
mercoledì 19 agosto 2020	11,0	23,0	20,9	0,6	30,9	1,1	13,7	5,7	0,0	1,0	70	1010,6	24,1
giovedì 20 agosto 2020	15,7	36,9	31,9	0,6	31,3	1,1	11,0	5,7	0,0	0,9	65	1012,7	24,2
venerdì 21 agosto 2020	16,0	43,7	35,7	0,6	29,0	1,4	14,5	8,0	0,0	0,8	52	1015,4	25,8
sabato 22 agosto 2020	15,7	40,0	33,5	0,6	26,4	1,3	12,3	6,3	0,0	0,9	64	1015,0	25,2
domenica 23 agosto 2020	7,8	23,6	18,6	0,5	35,3	1,2	11,8	5,9	0,0	1,0	66	1011,9	25,3
lunedì 24 agosto 2020	7,5	28,5	20,9	0,6	36,8	1,3	12,2	8,0	0,0	0,8	60	1010,3	26,1
martedì 25 agosto 2020	9,0	31,5	23,7	0,6	43,8	1,4	12,8	7,6	0,0	1,1	60	1013,2	25,7
mercoledì 26 agosto 2020	16,8	30,8	29,6	0,6	40,0	1,6	13,5	6,2	0,0	1,1	69	1014,9	24,8
giovedì 27 agosto 2020	11,8	26,9	23,6	0,6	41,8	0,9	18,4	7,2	0,0	1,3	71	1012,4	25,7
venerdì 28 agosto 2020	10,6	28,6	23,5	0,8	36,8	0,8	16,4	6,3	0,0	1,2	72	1008,0	25,2
sabato 29 agosto 2020	14,0	30,6	27,3	0,8	35,6	1,1	17,2	6,2	1,4	1,7	74	1002,4	25,8
domenica 30 agosto 2020	2,9	14,5	9,9	0,7	40,2	0,5	19,4	7,8	17,0	2,2	68	1006,3	23,2
lunedì 31 agosto 2020	14,8	26,5	25,7	0,9	31,4	0,9	15,1	4,9	2,2	0,7	75	1011,6	19,8
martedì 1 settembre 2020	13,1	22,8	22,4	0,8	30,6	0,9	10,2	3,4	0,0	1,1	65	1011,7	19,8
mercoledì 2 settembre 2020	13,2	28,5	25,5	0,8	36,0	1,4	13,3	6,5	0,0	0,8	57	1013,4	21,6
giovedì 3 settembre 2020	17,0	39,4	34,2	0,9	33,0	1,8	12,6	6,5	0,0	0,8	61	1019,4	22,2
venerdì 4 settembre 2020	13,2	35,3	29,0	0,9	37,0	1,1	14,3	7,3	0,0	0,9	56	1023,6	23,3
sabato 5 settembre 2020	22,9	42,9	40,8	1,0	31,5	2,7	17,0	10,7	0,0	0,7	60	1017,9	23,5
domenica 6 settembre 2020	7,6	25,0	19,1	0,9	44,0	1,3	11,0	5,0	0,0	0,9	62	1013,5	21,7
lunedì 7 settembre 2020	6,8	24,9	18,4	0,9	39,0	0,9	11,9	6,6	0,0	0,9	60	1014,7	23,5
martedì 8 settembre 2020	9,6	33,6	25,3	1,0	49,7	1,1	14,7	10,1	0,0	1,0	51	1021,2	25,5
mercoledì 9 settembre 2020	13,9	45,9	35,1	1,0	38,3	1,9	16,3	9,3	0,0	0,7	50	1021,1	24,7
giovedì 10 settembre 2020	13,0	41,1	31,9	1,1	38,5	1,3	21,4	10,9	0,0	0,6	57	1014,9	24,4
venerdì 11 settembre 2020	11,9	43,5	32,3	1,1	39,0	1,3	21,9	13,3	0,0	0,7	53	1011,4	26,3
sabato 12 settembre 2020	14,1	46,6	35,7	1,1	48,7	2,2	19,7	11,8	0,0	0,7	53	1015,1	25,6
domenica 13 settembre 2020	3,1	25,7	16,0	1,1	50,2	1,3	17,4	12,5	0,0	0,8	44	1020,7	27,0
lunedì 14 settembre 2020	10,4	43,7	31,2	1,2	47,1	1,4	26,1	18,3	0,0	0,8	48	1022,4	26,0
martedì 15 settembre 2020	7,7	36,1	25,0	1,2	52,4	1,4	24,8	16,6	0,0	1,0	42	1019,2	26,6
mercoledì 16 settembre 2020	15,8	46,0	36,7	1,1	48,2	3,0	23,8	15,3	0,0	0,7	50	1016,0	25,2
giovedì 17 settembre 2020	14,8	48,8	37,3	1,1	40,7	2,3	31,1	19,8	0,0	0,7	54	1014,7	24,7
venerdì 18 settembre 2020	14,6	49,8	37,8	1,1	45,8	2,4	24,8	14,8	0,0	0,8	49	1016,9	25,5
sabato 19 settembre 2020	16,1	47,3	37,6	1,1	47,4	2,7	22,2	13,2	0,0	0,7	58	1016,4	23,4
domenica 20 settembre 2020	3,4	22,1	14,3	1,1	47,2	0,8	23,3	14,4	0,4	0,7	66	1014,5	22,2
Media valori giornalieri (*)	12,1	34,4	27,7	0,9	38,9	1,4	17,1	9,4	24,5	0,9	60	1014,3	24,3

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

LEGENDA	
NO	monossido di azoto
NO2	biossido di azoto
NOx	ossidi di azoto
CO	monossido di carbonio
O3	ozono
PM10	materiale particolato con diametro aerodinamico medio ≤ 10 µm
PM2,5	materiale particolato con diametro aerodinamico medio ≤ 2,5µm
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

	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO _x ppb	CO mg/m ³	O ₃ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	PM10 µg/m ³	PM 2,5 µg/m ³	Pluvio mm	VV m/s	U.R. %	Press. hPa	Temp. °C
Media valori giornalieri validi (17 luglio ÷ 20 settembre 2020)	13,0	33,2	27,8	0,7	39,1	1,5	16,8	9,5	61,9	0,9	61	1013,9	24,7

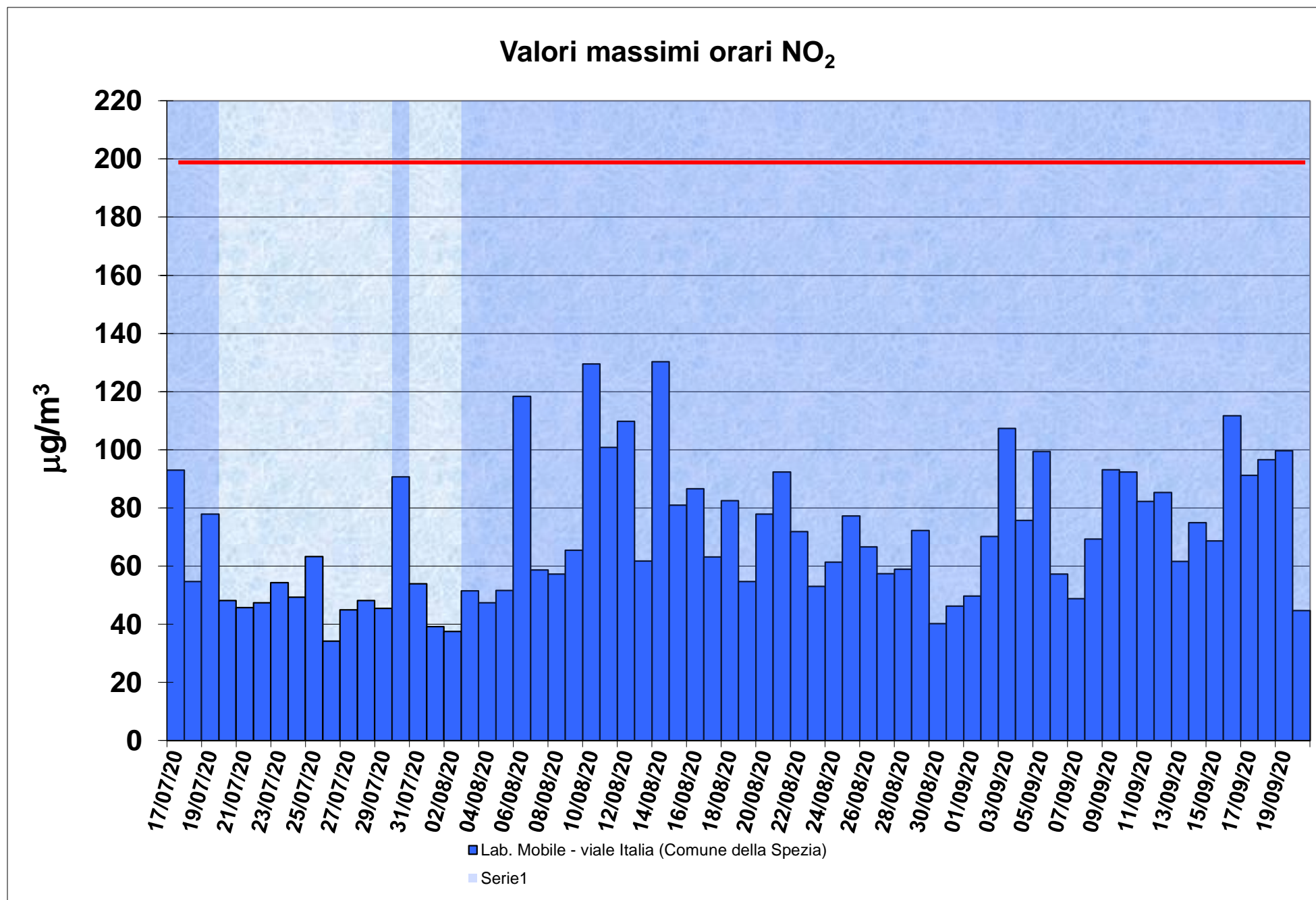
NO₂: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

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

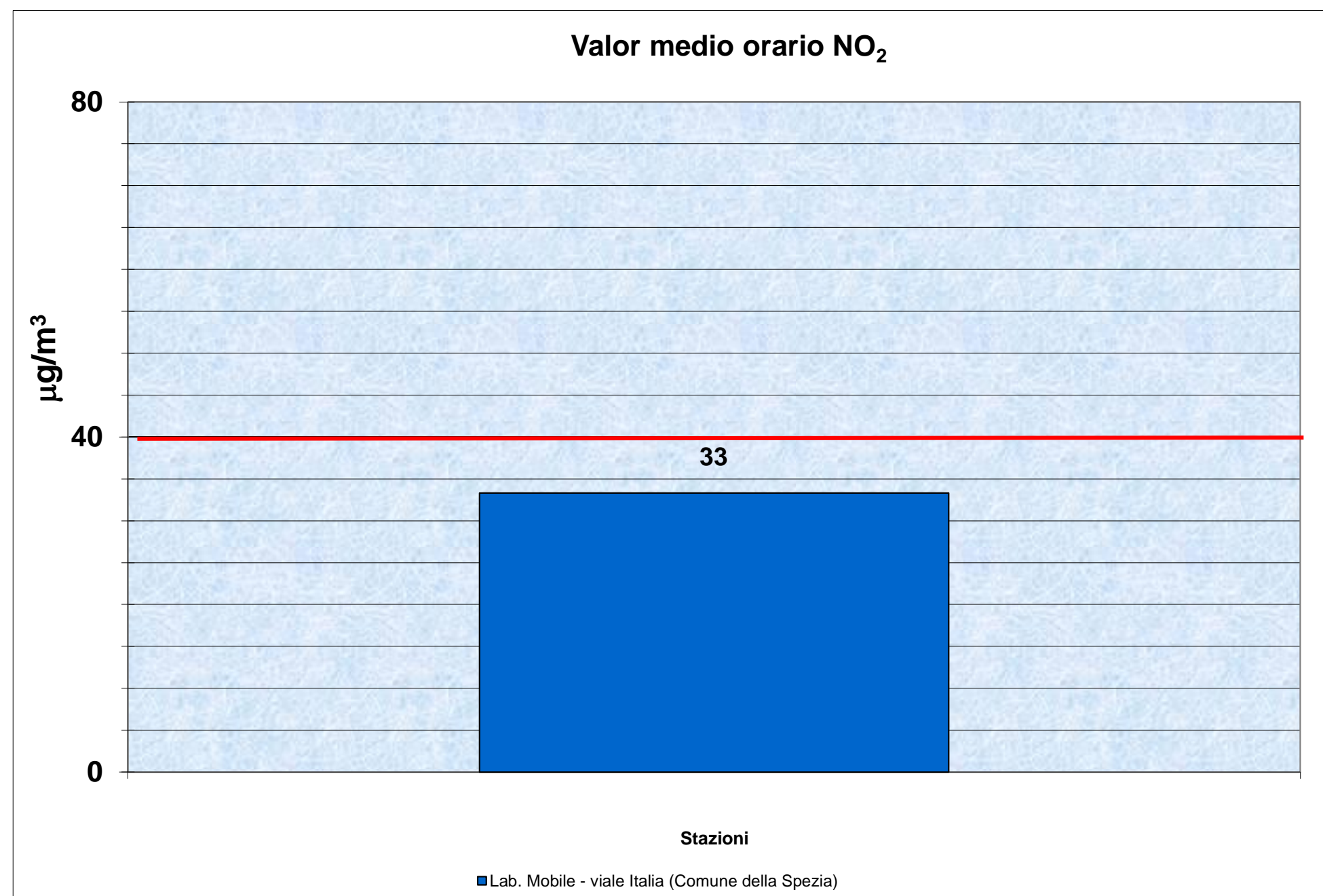
2) Valore limite medio annuale : **40 µg/m³**

**Campagna per Autorità Portuale della Spezia - viale Italia prossimità varco San Cipriano
(periodo 17 luglio ÷ 20 settembre 2020)**

Stazione	N. dati validi	N.sup. valore limite orario	Valor medio valori orari [µg/m ³]	note
Lab. Mobile - viale Italia (Comune della Spezia)	99%	0	33	



(*) con sfondo più scuro sono indicati i giorni con la presenza di almeno una nave da crociera in area Garibaldi /Paita





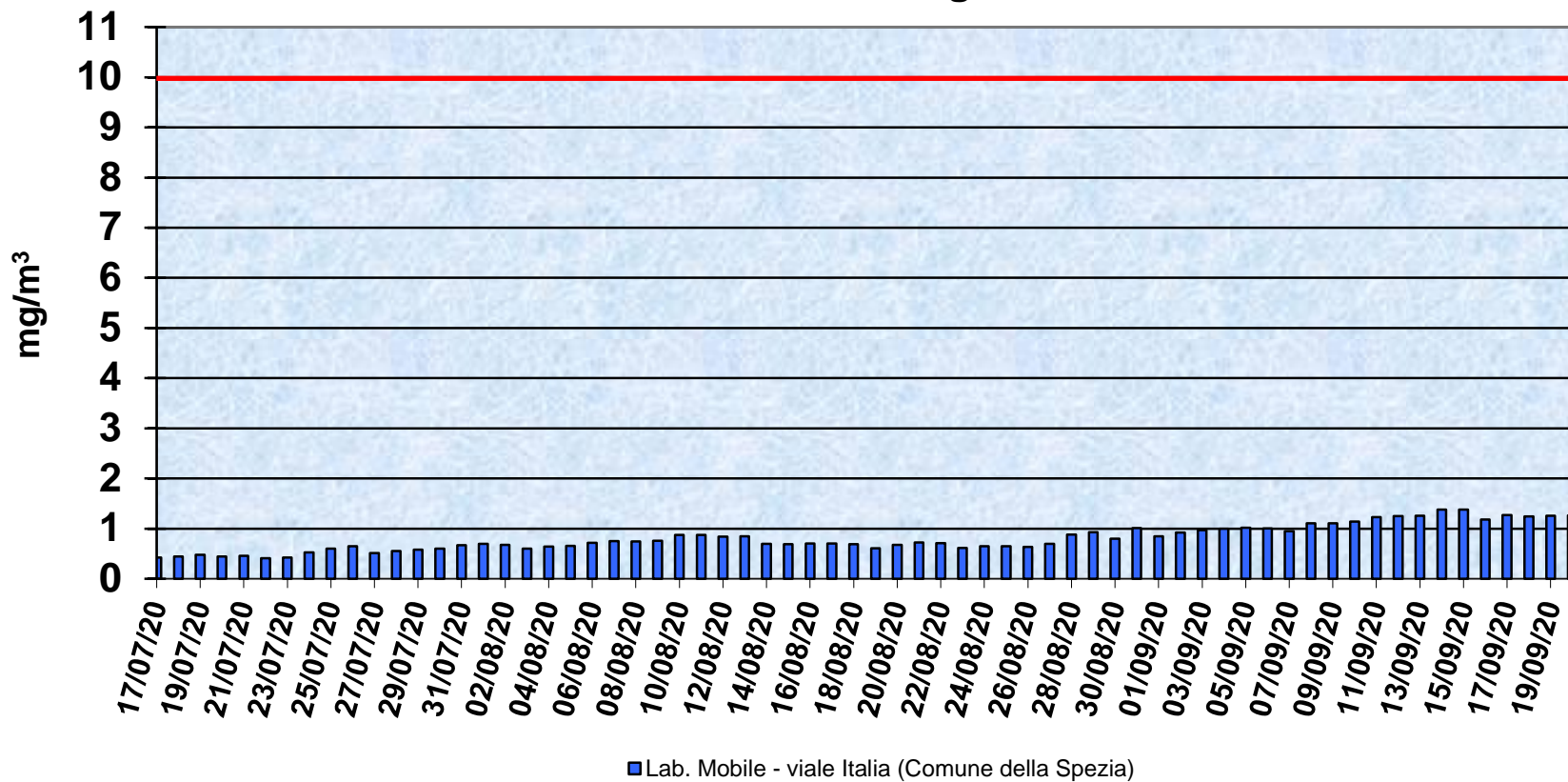
CO: Valore limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

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

Campagna per Autorità Portuale della Spezia - viale Italia prossimità varco San Cipriano
(periodo 17 luglio ÷ 20 settembre 2020)

Stazione	N.sup. valore limite protezione salute umana	% dati validi	note
Lab. Mobile - viale Italia (Comune della Spezia)	0	98%	

Valori massimi media mobile giornaliera CO



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

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

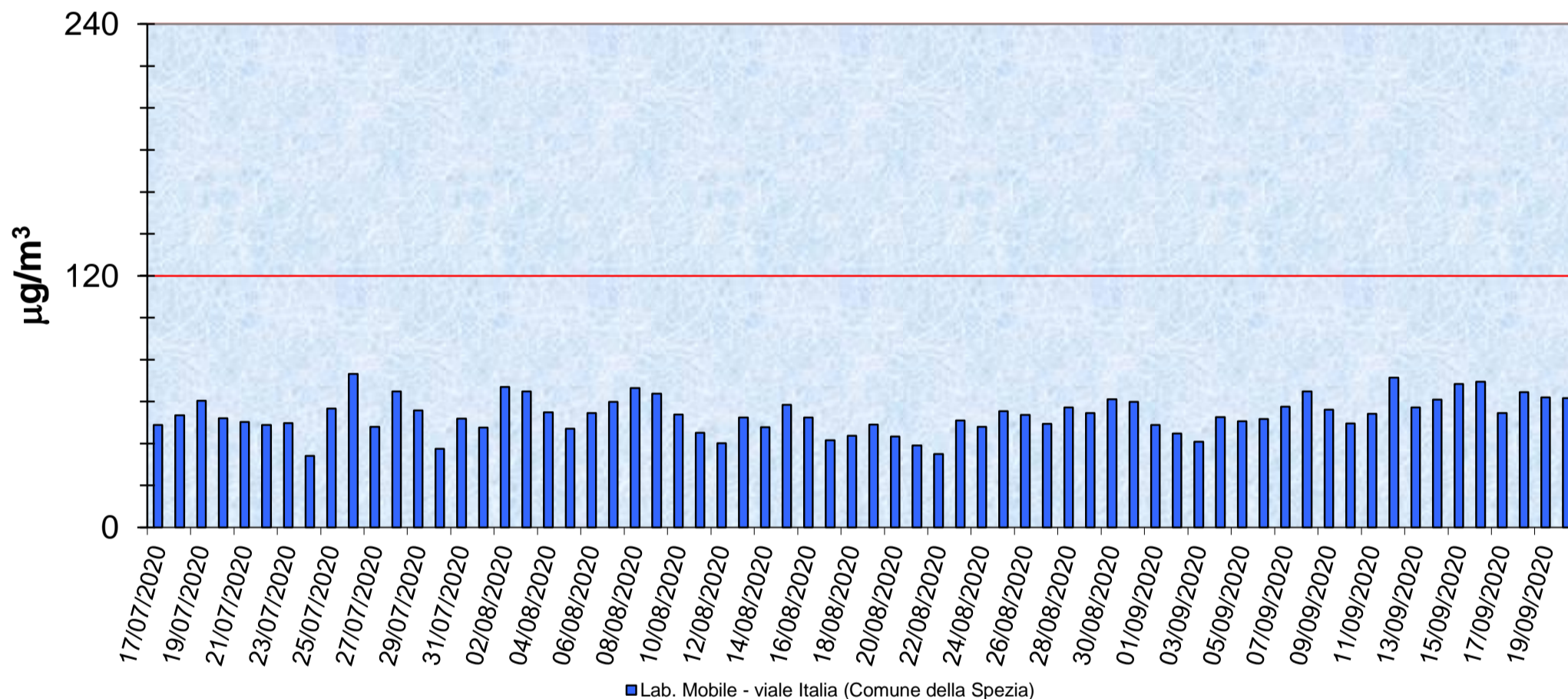
Soglia di allarme: media oraria **240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** (misurati su 3 ore consecutive)

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)

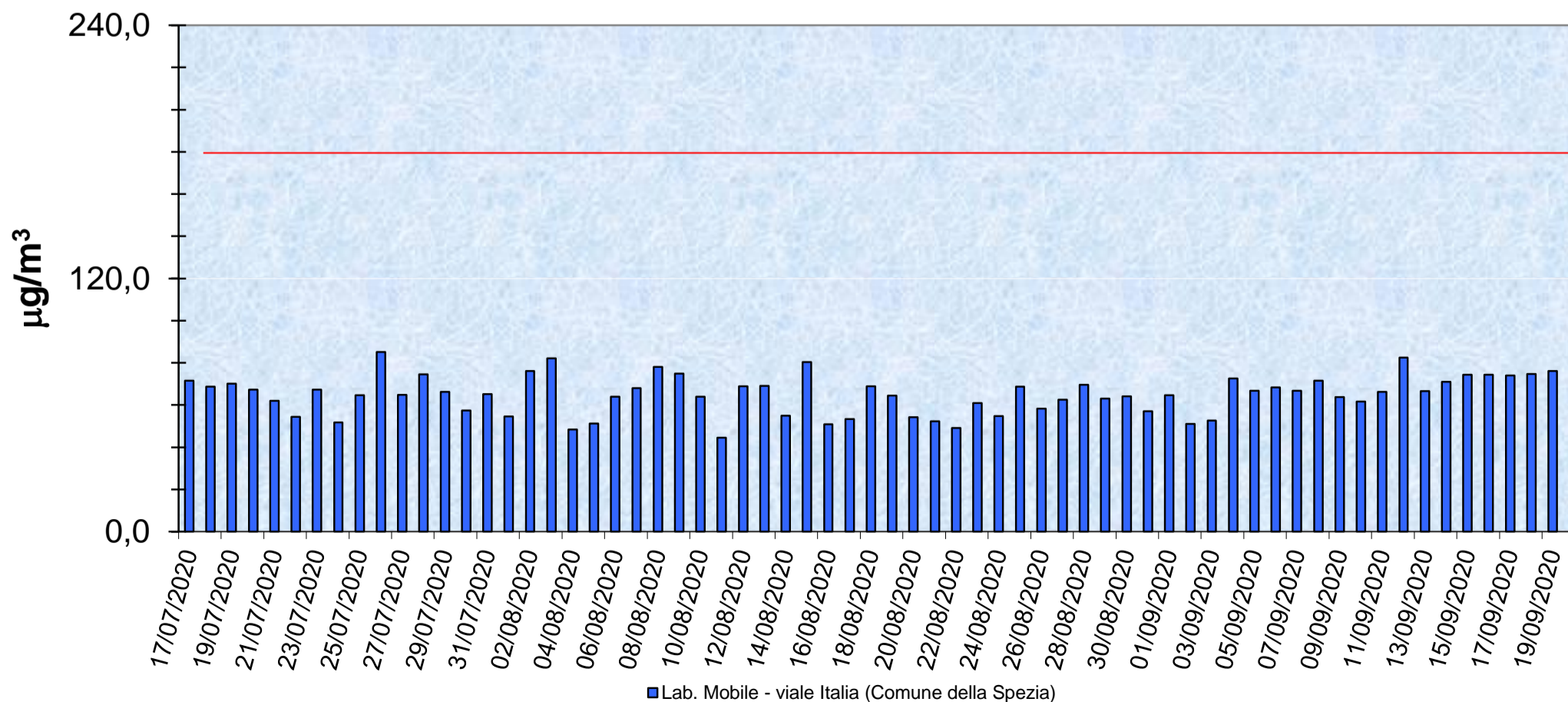
Campagna per Autorità Portuale della Spezia - viale Italia prossimità varco San Cipriano (periodo 17 luglio ÷ 20 settembre 2020)

Stazione	N.sup. soglia di informazione	N.sup. soglia di allarme	N. Sup. valore bersaglio	% dati validi	note
Lab. Mobile - viale Italia (Comune della Spezia)	0	0	0	92%	

Valori massimi giornalieri medie mobili Ozono



Valori massimi giornalieri media oraria Ozono



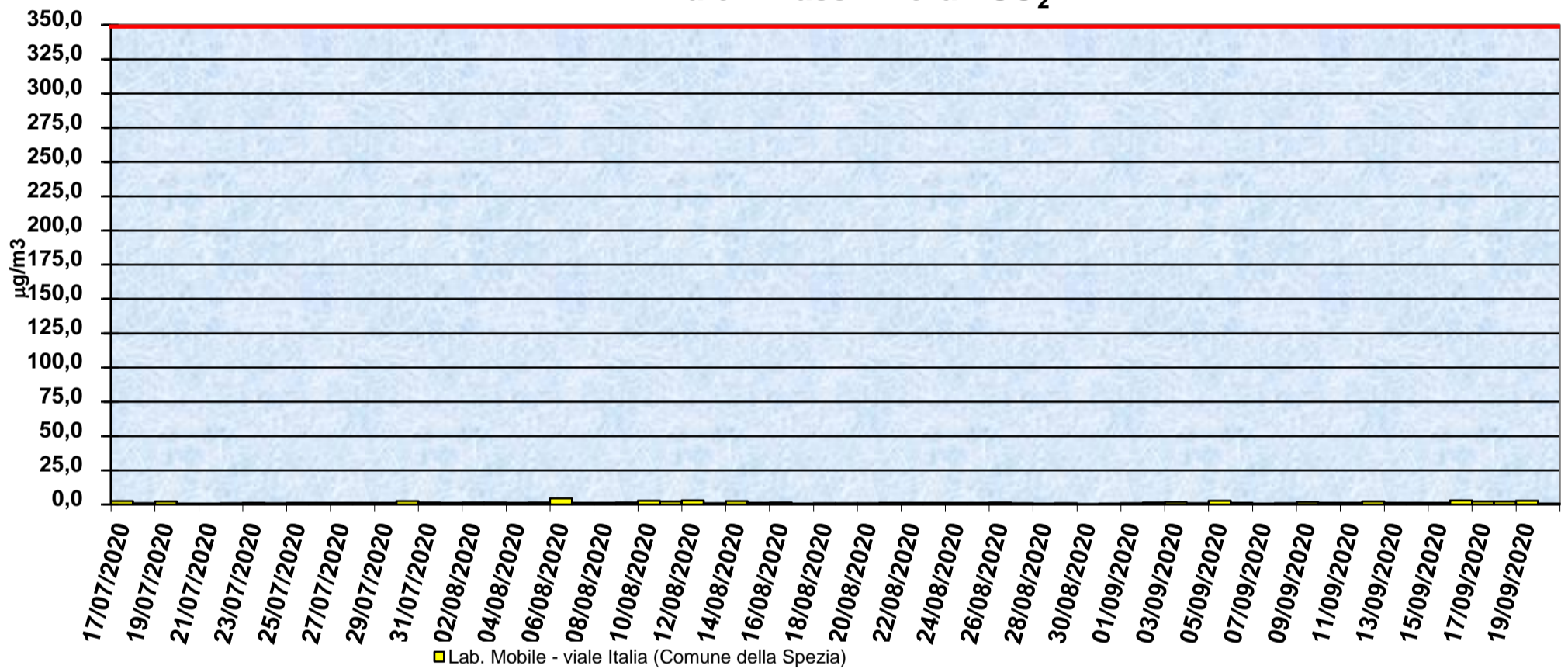
SO₂: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

- 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

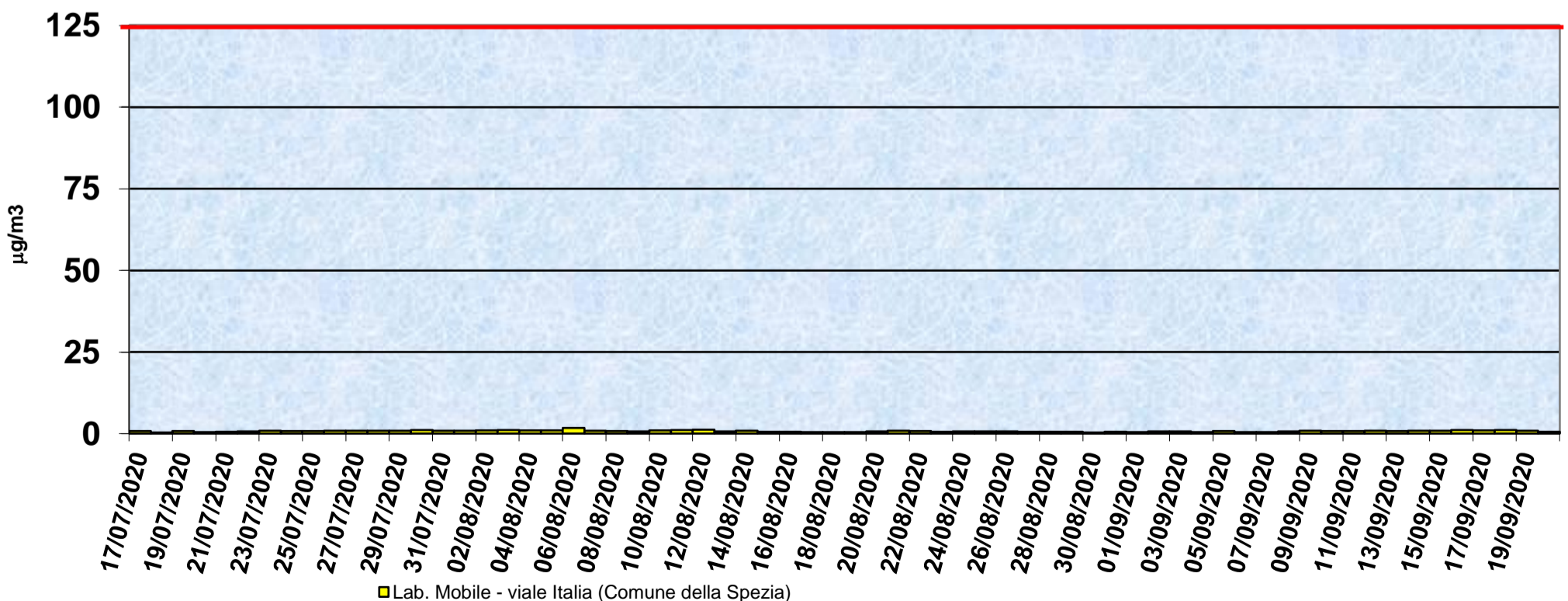
Campagna per Autorità Portuale della Spezia - viale Italia prossimità varco San Cipriano (periodo 17 luglio ÷ 20 settembre 2020)

Stazione	N. dati validi	N.sup. soglia di allarme	N.sup. valore limite orario	N. sup. valor limite 24h	note
Lab. Mobile - viale Italia (Comune della Spezia)	97%	0	0	0	

Valori massimi orari SO₂



Valori medi giornalieri SO₂



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

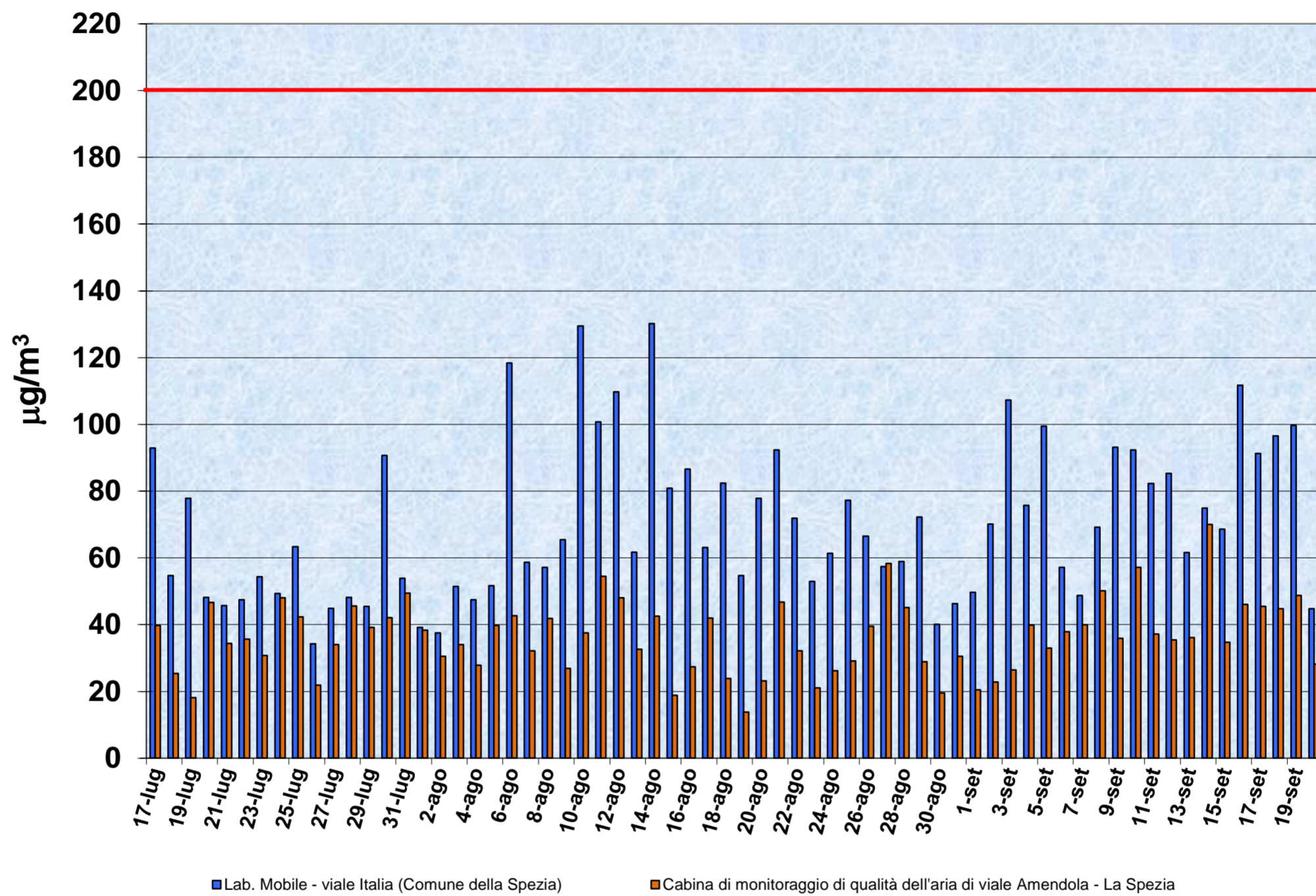
1) Valore limite orario: **200 µg/m³** da non superarsi più di **18 volte** per anno civile

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

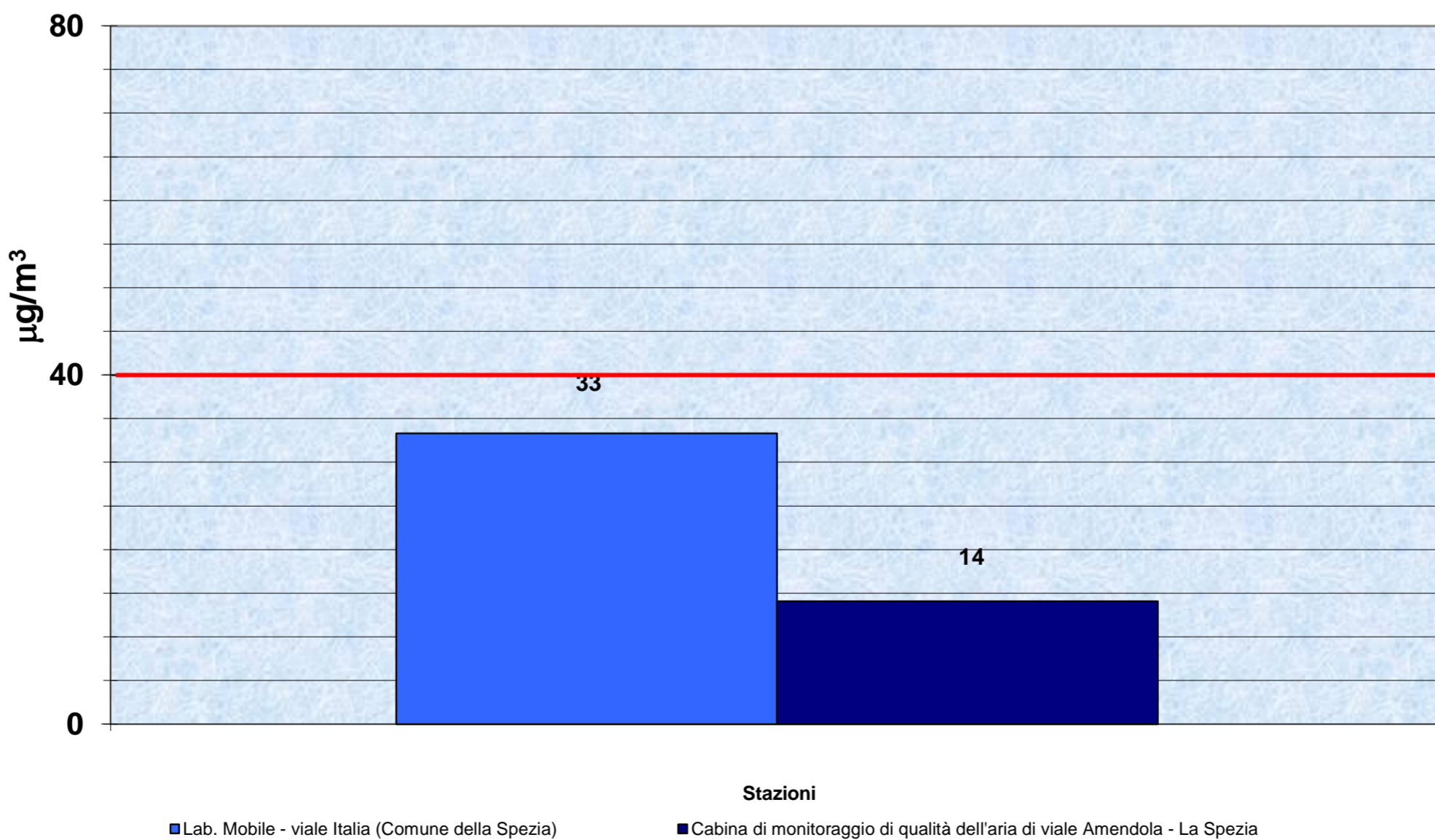
Confronto dati rilevati dal laboratorio mobile e da altre postazioni della rete di monitoraggio

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 - viale Italia (Comune della Spezia)	99%	0	33	26%	53%	
Cabina di monitoraggio di qualità dell'aria di viale Amendola - La Spezia	99%	0	14			

Valori massimi orari NO₂



Valori medi NO₂



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

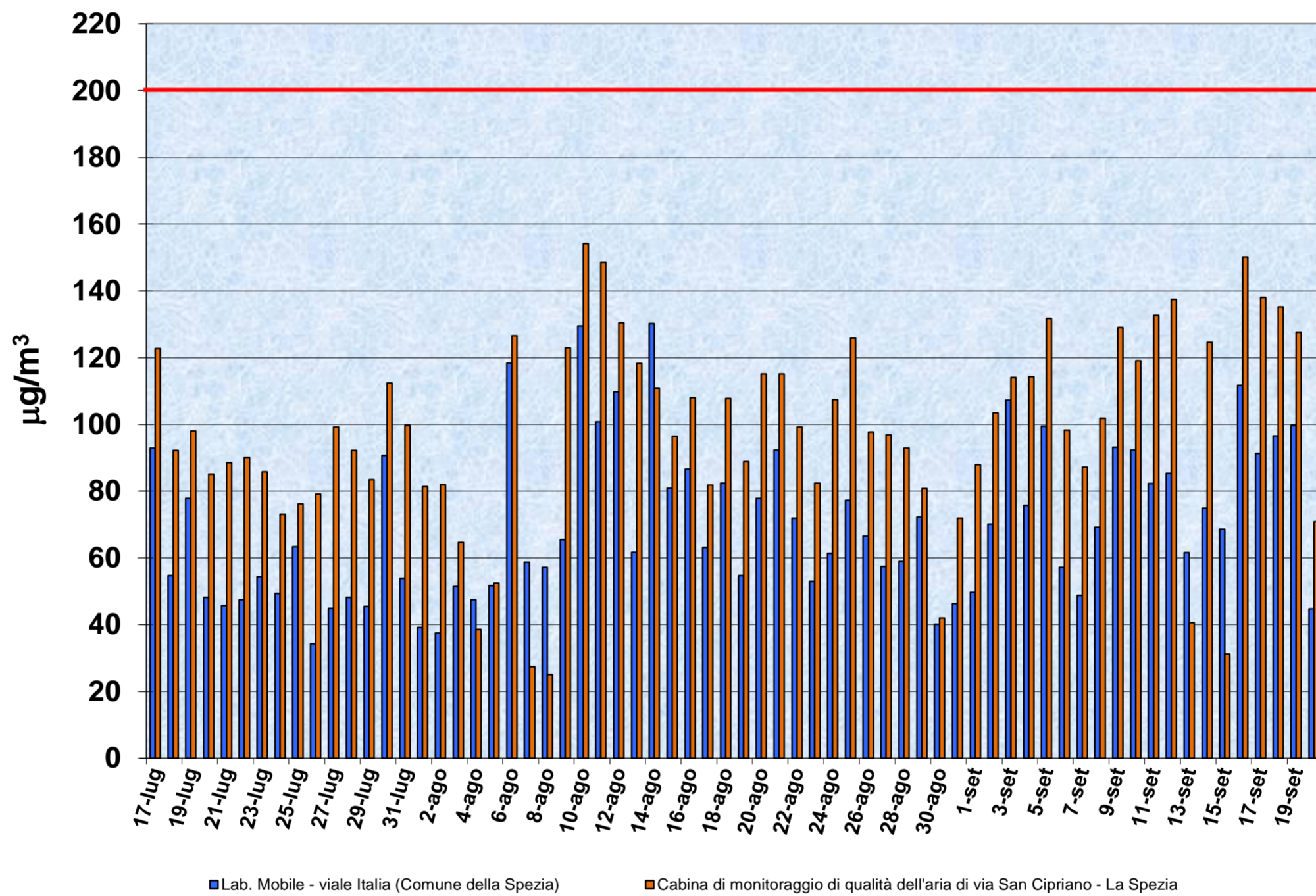
1) Valore limite orario: **200 µg/m³** da non superarsi più di **18 volte** per anno civile

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

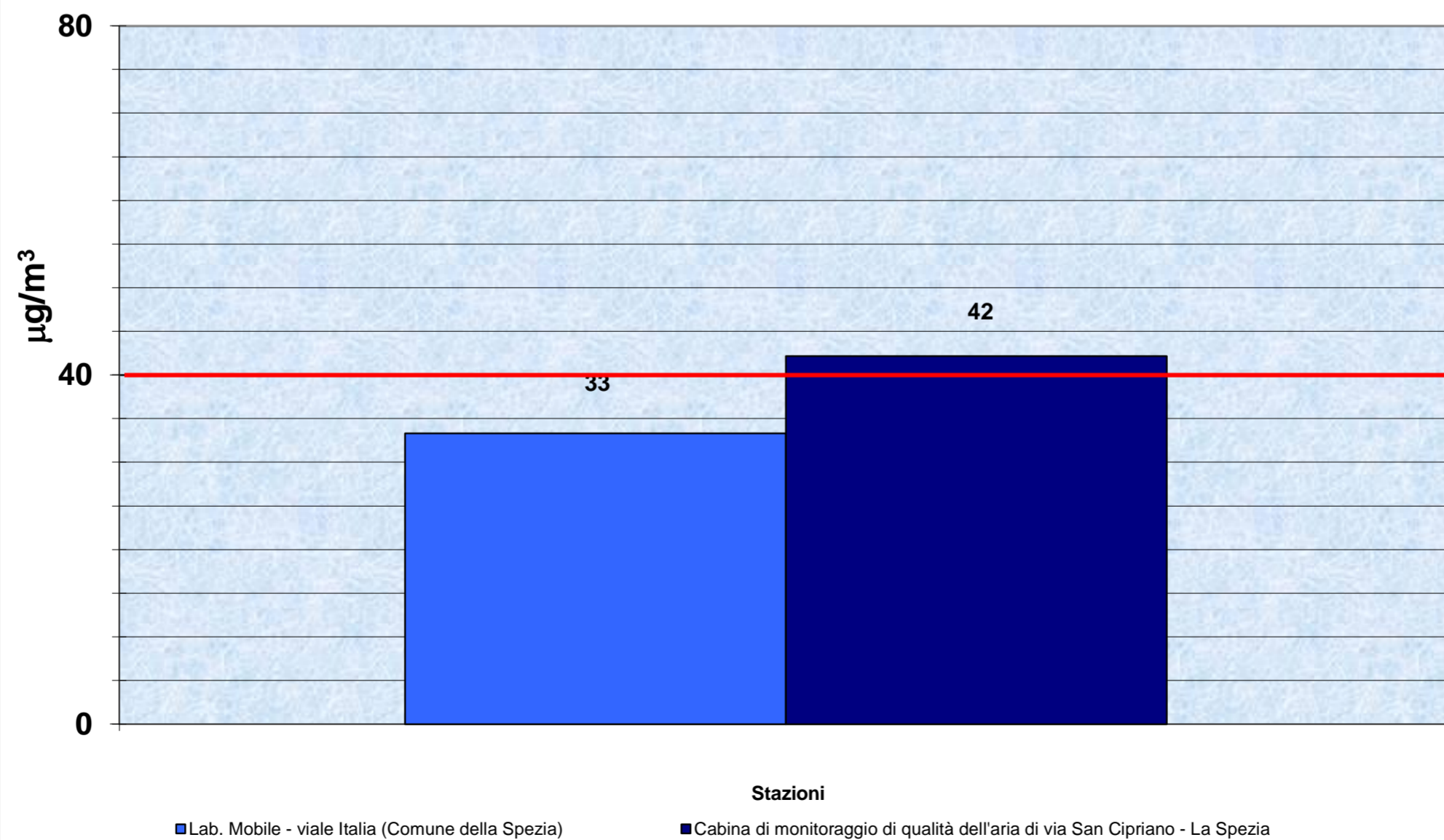
Confronto dati rilevati dal laboratorio mobile e da altre postazioni della rete di monitoraggio

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 - viale Italia (Comune della Spezia)	99%	0	33	70%	65%	
Cabina di monitoraggio di qualità dell'aria di via San Cipriano - La Spezia	98%	0	42			

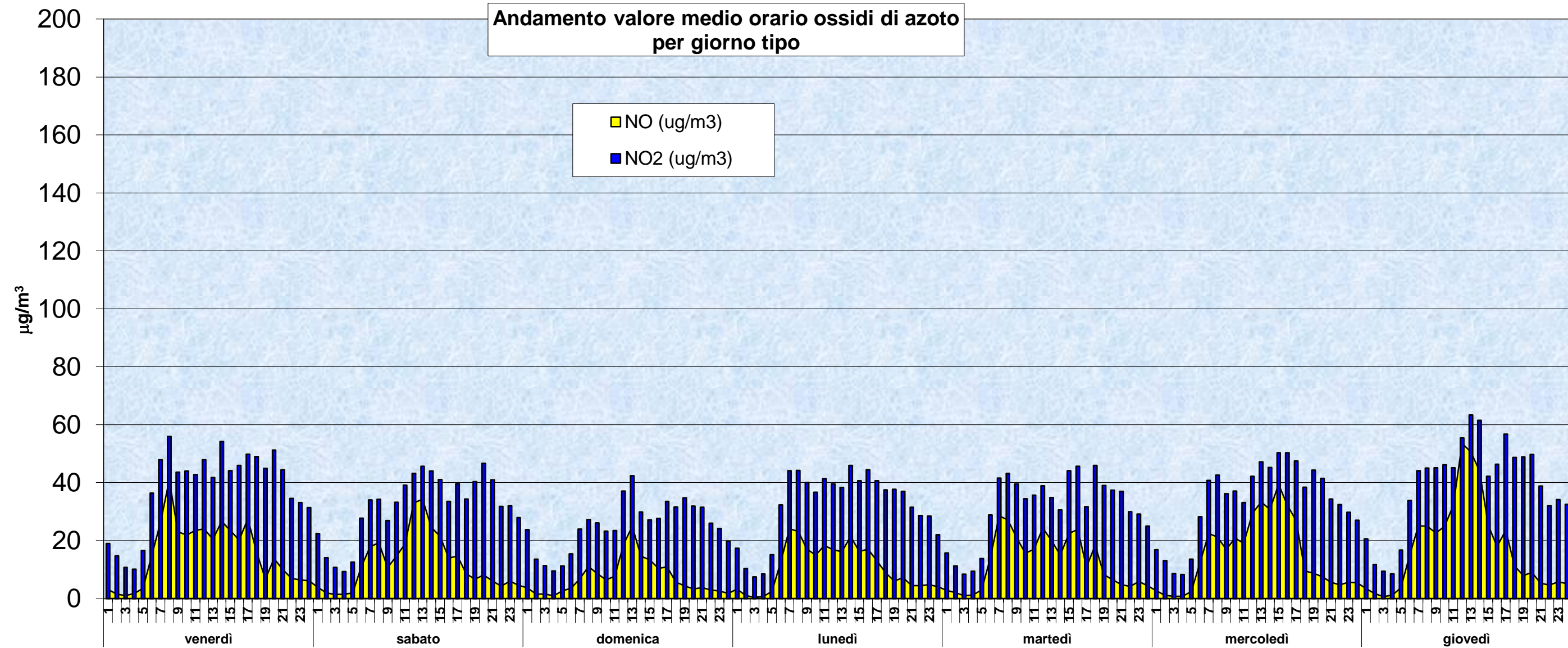
Valori massimi orari NO₂



Valori medi NO₂



Campagna per Autorità Portuale della Spezia - viale Italia prossimità varco San Cipriano
(periodo 17 luglio ÷ 20 settembre 2020)





ARPAL

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

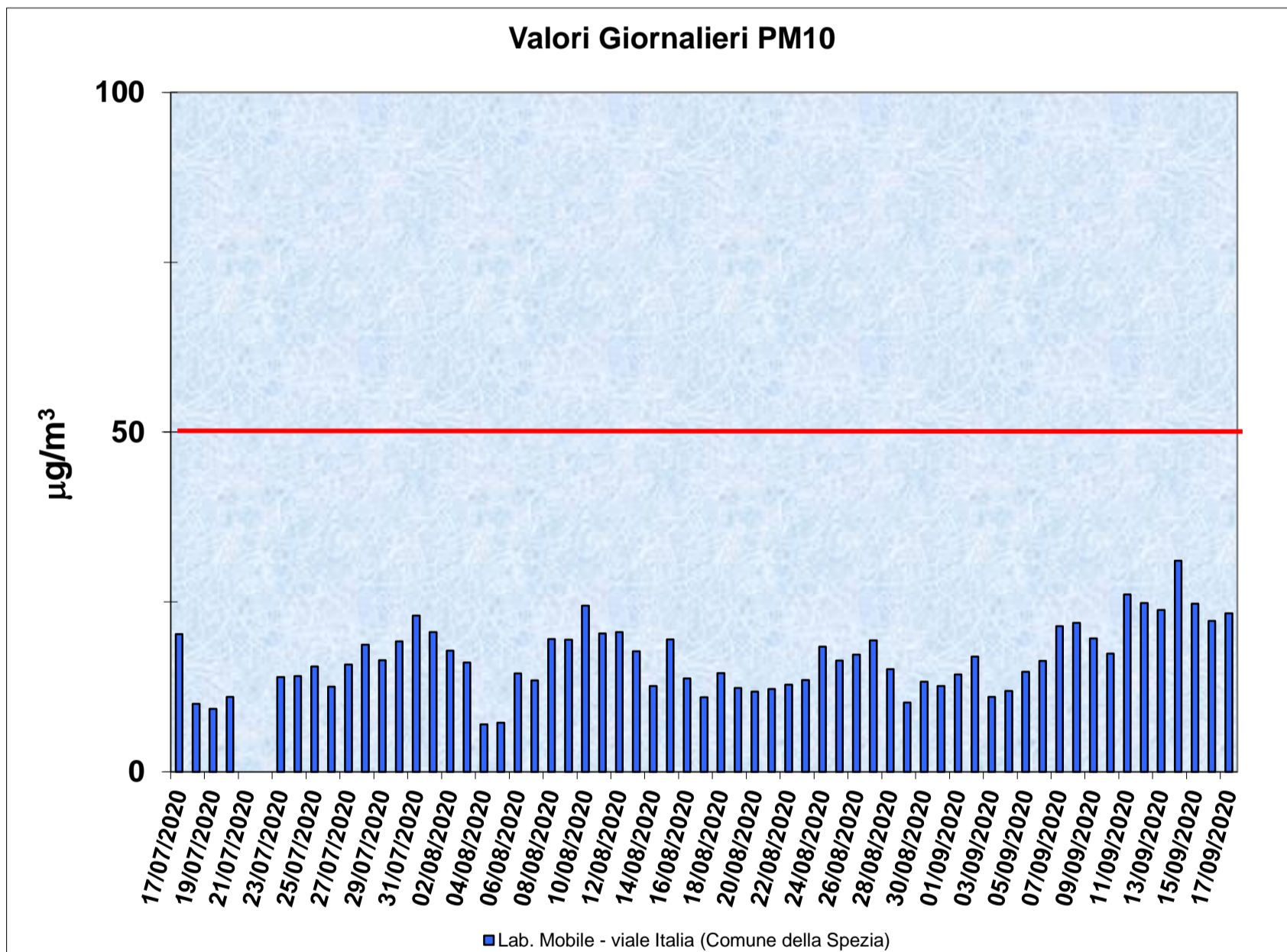
PM 10: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Sintesi Lab. Mobile - viale Italia (Comune della Spezia)

Stazione	N.sup. valore limite giornaliero campagna	Valor medio campagna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	% dati validi
Lab. Mobile - viale Italia (Comune della Spezia)	0	17	93%





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

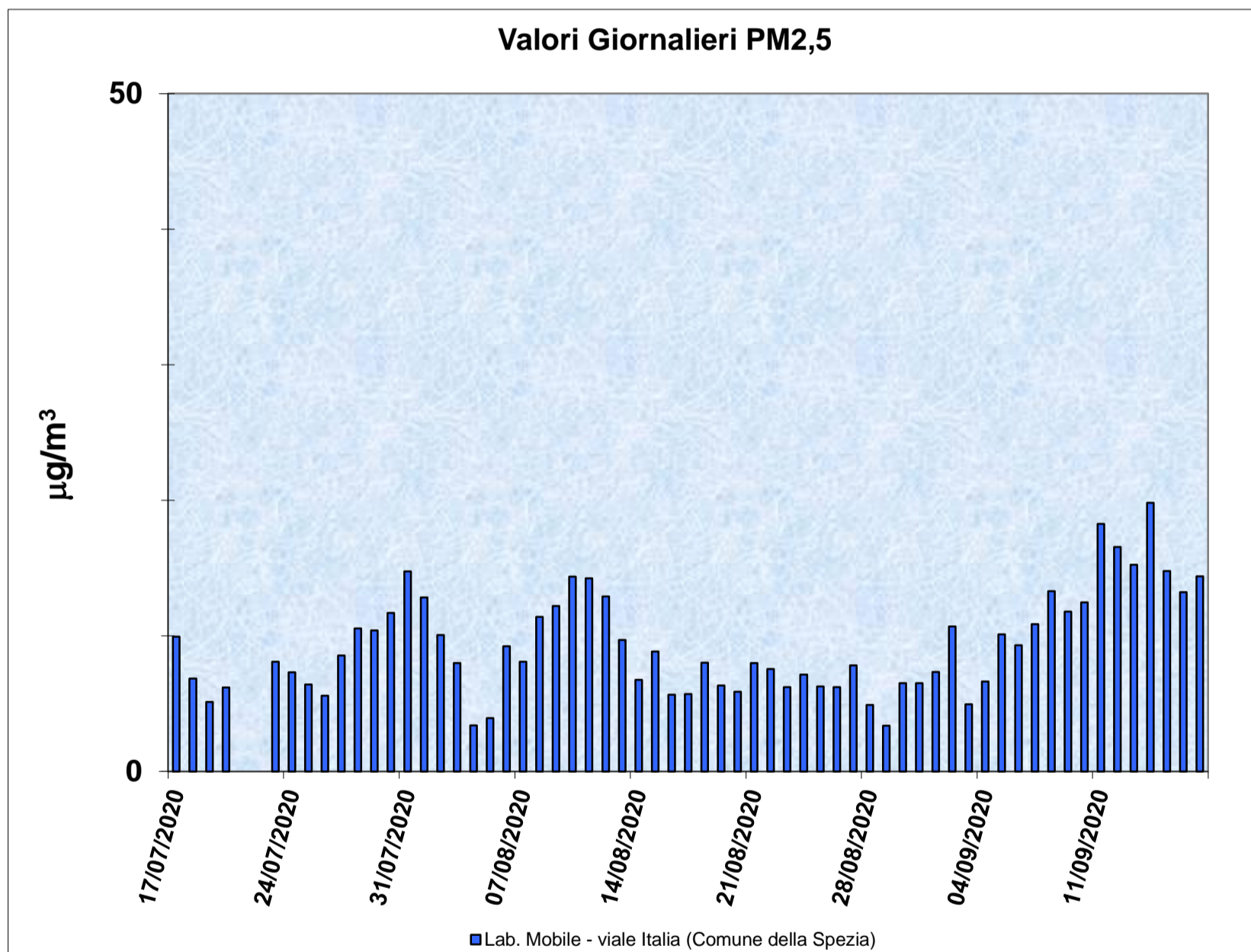
1) Valore limite annuale per la protezione della salute umana: 25 ug/m³

2) Valore obiettivo: 25 ug/m³

Sintesi Lab. Mobile - viale Italia (Comune della Spezia)

Stazione	Valor medio campagna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	% dati validi
Lab. Mobile - viale Italia (Comune della Spezia)	9	93%

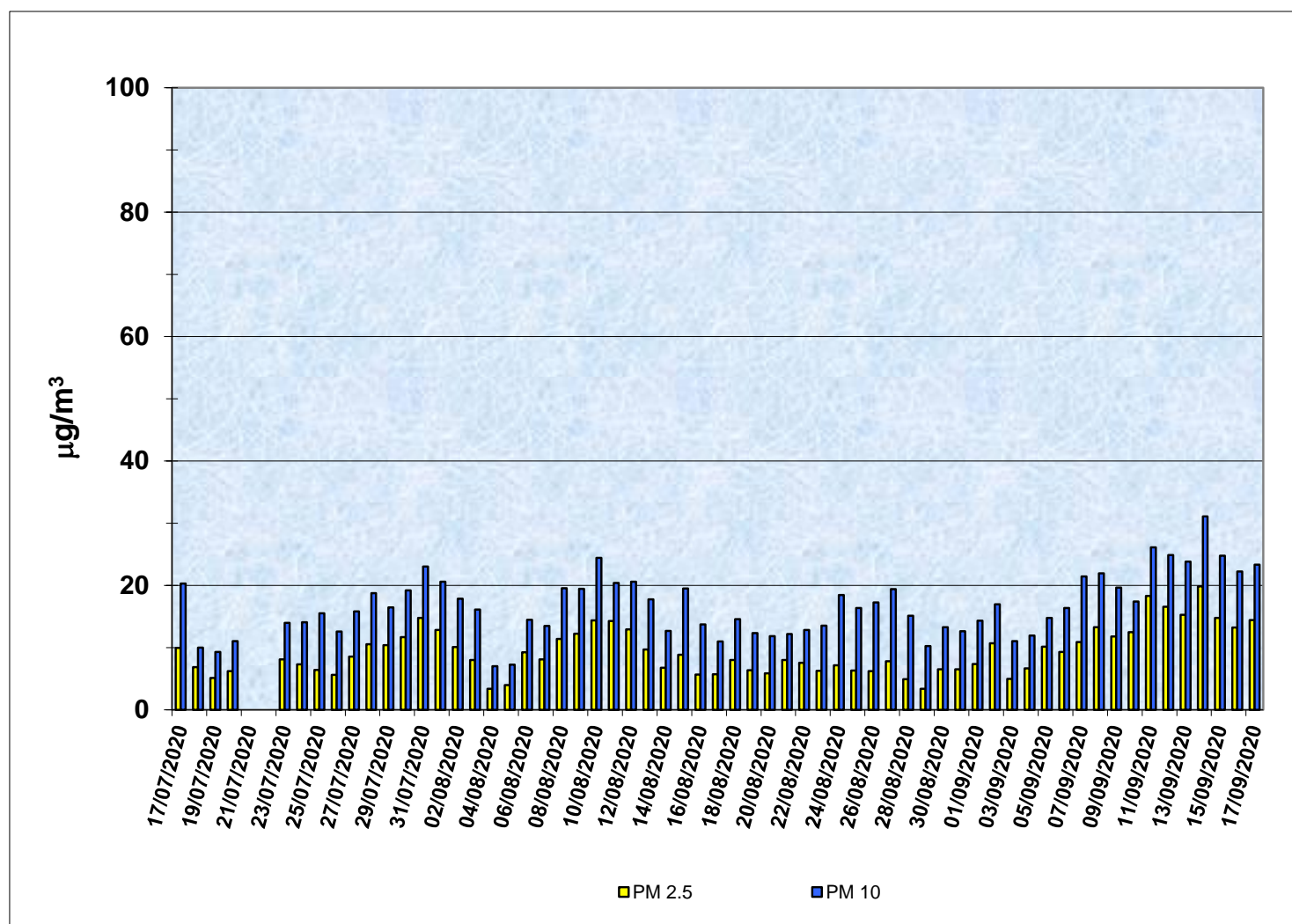
Valori Giornalieri PM2,5



PM10 e PM 2.5: andamenti giornalieri

Sintesi Lab. Mobile - viale Italia (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 - viale Italia (Comune della Spezia)	9	17	93%	93%

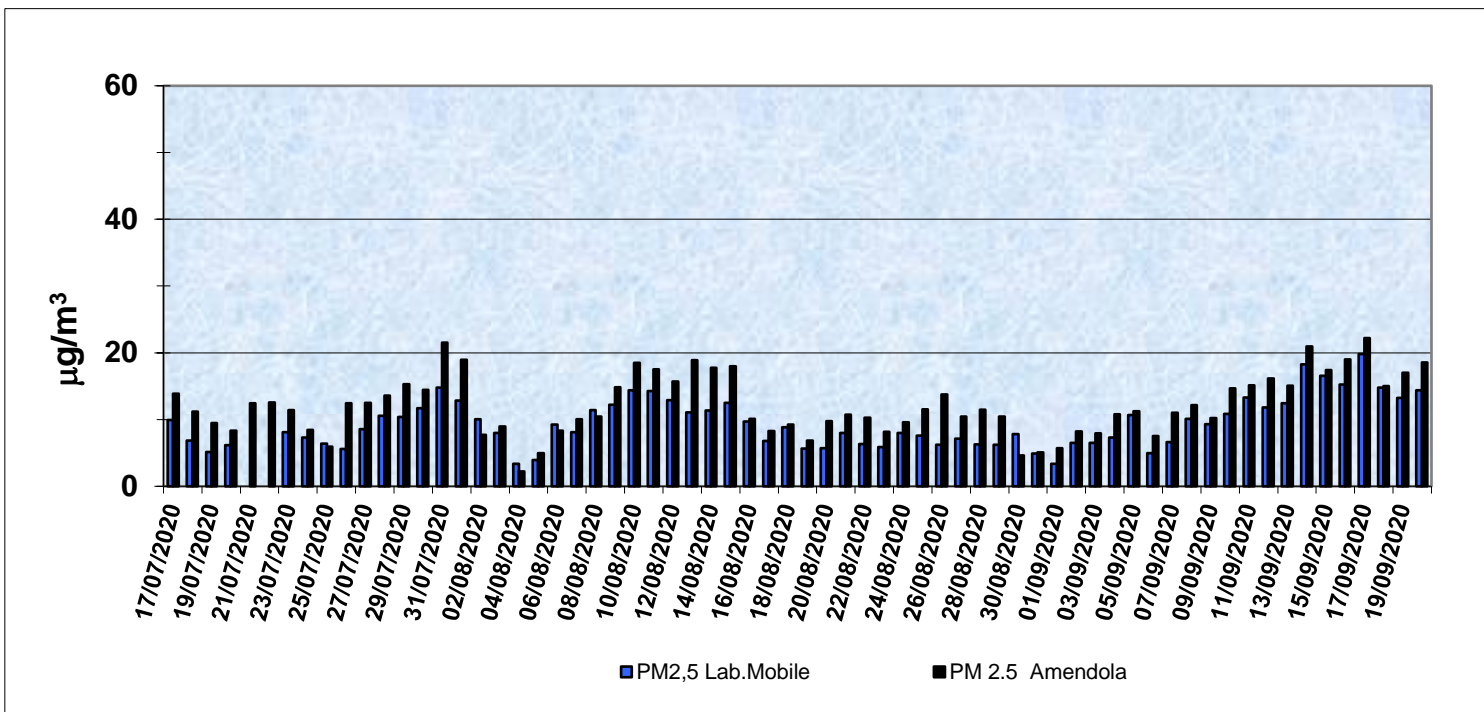
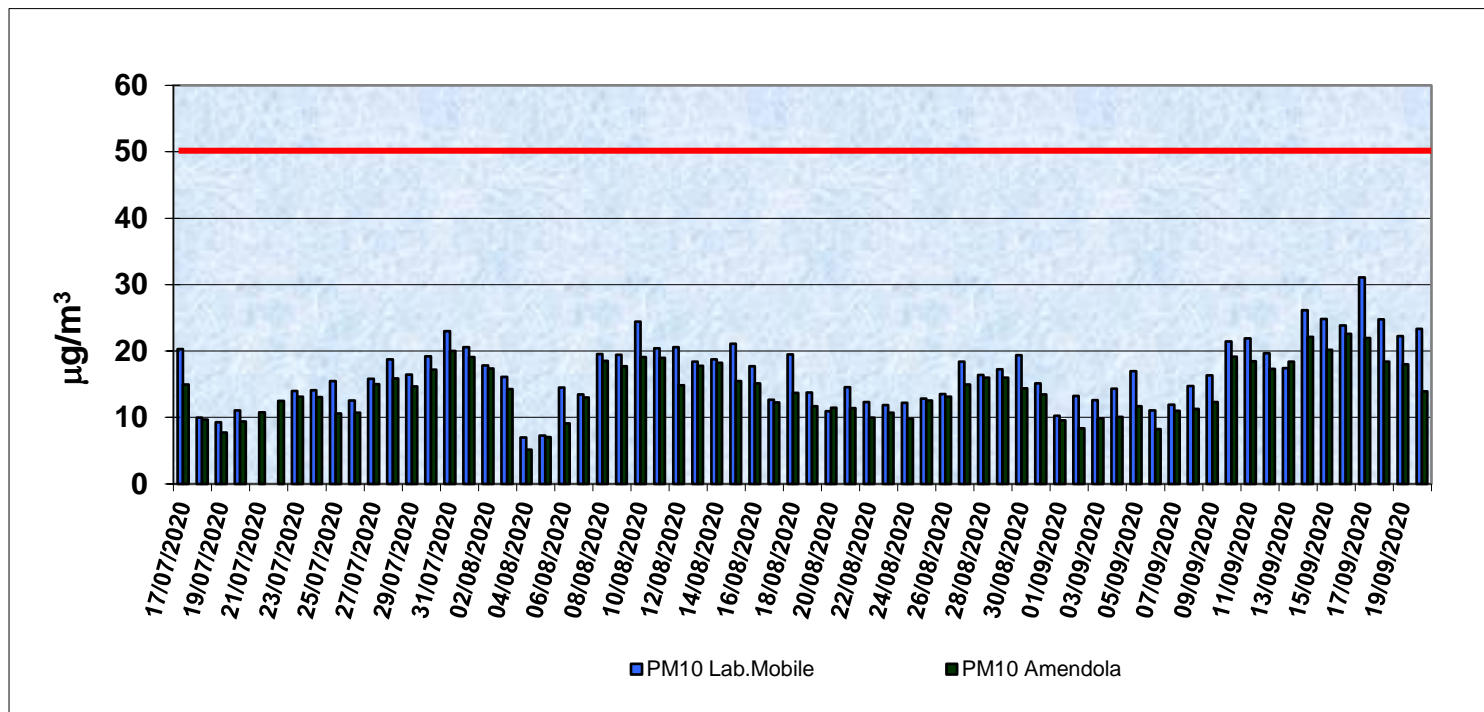




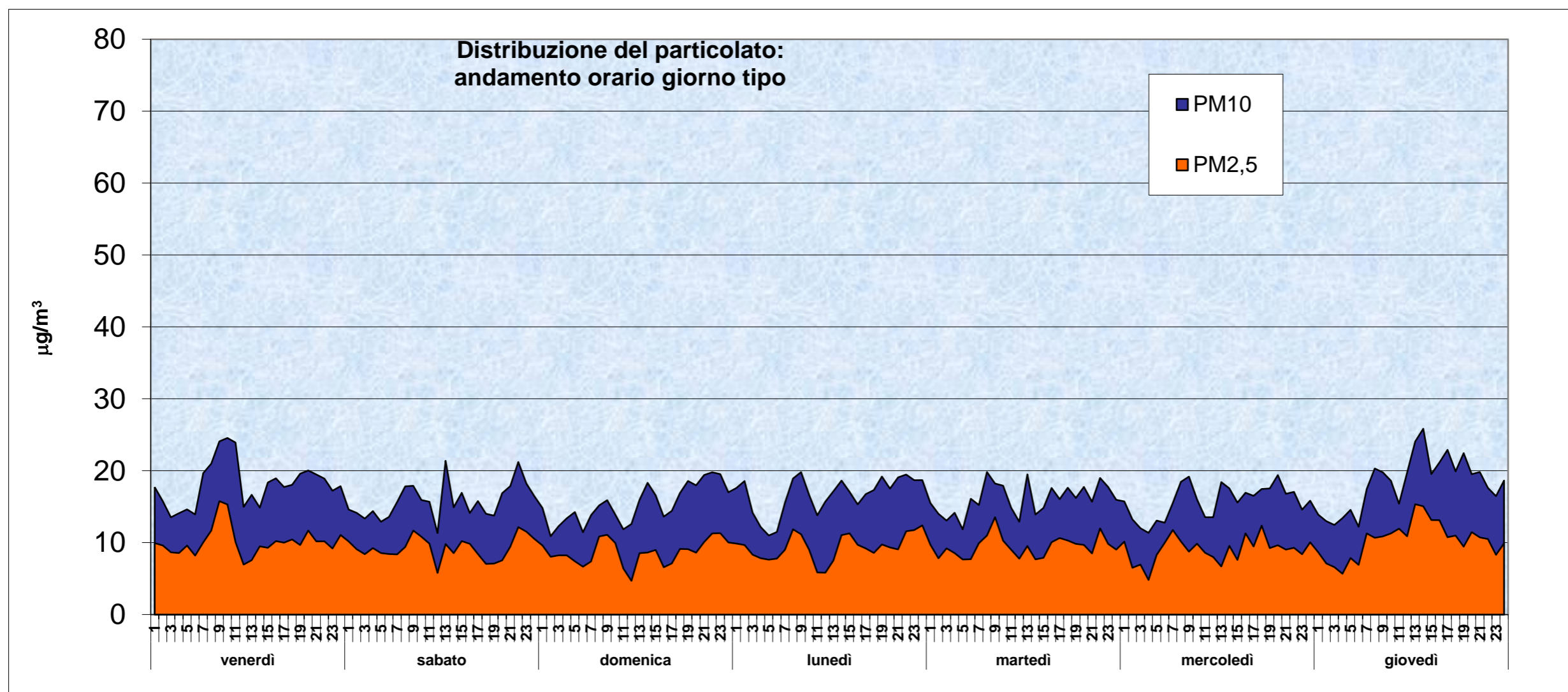
PM10 e PM 2.5: andamenti giornalieri

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 - viale Italia (Comune della Spezia)	9	17	93%	93%	0,87	0,90
Cabina di monitoraggio di qualità dell'aria di viale Amendola - La Spezia	12	14	100%	99%		



Campagna per Autorità Portuale della Spezia - viale Italia prossimità varco San Cipriano
(periodo 17 luglio ÷ 20 settembre 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 $< 2,5 \mu\text{m}$