ARPAL
Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria

effettuata nell'ambito dell'accordo di collaborazione anno 2017 tra ARPAL e Comune della Spezia

presso

'via Fiume 207, in prossimità intersezione con v.le A. Ferrari'

12 settembre ÷ 05 ottobre 2017

Firmato digitalmente da
GIAN CARLO LEVERATTO
CN = LEVERATTO GIAN CARLO
O = ARPAL/01305930107

Dipartimento Provinciale della Spezia
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107

CSQ H&S CERTIFIED OHSAS 18001

COMUNE	La Spezia
PERIODO	12 settembre ÷ 05 ottobre 2017
ZONA MONITORATA	via Fiume in prossimità intersezione v.le Ferrari
COORDINATE e QUOTA	44° 6'42.87"N - 9°48'39.78"E – 5 m slm
INQUINANTI RILEVATI	NO_2, CO, O_3, PM10, PM2.5, benzene
PARAMETRI METEOROLOGICI RILEVATI	temperatura, umidità, pressione atmosferica, velocità vento, direzione vento, precipitazione, radiazione solare

Postazione di
Piazza Saint Bon

Dipartimento Provinciale della Spezia
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107

Strumentazione utilizzata

Si riportano nel seguito i dati salienti delle apparecchiature operanti sul Laboratorio Mobile:

- 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 Air Toxic GC866 completo di sistema di verifica manuale della calibrazione mediante bombola con miscela certificata di BTX, nr. serie M11050;
- 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 installata su un palo telescopico di altezza circa 10 m, nr. serie H0540009;
- sensore di radiazione solare globale mod. DPA 153, nr. serie V1109859;
- nr.1 sistema di acquisizione dati ECOREMOTE costituito da PC, monitor flat 17'', switch ethernet 8 porte, modem GSM per la trasmissione dati al Centro Operativo installato presso ARPAL- Dipartimento della Spezia.

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

Premessa

La campagna **8/2017** è stata effettuata nell'ambito della Convenzione per l'anno 2017 tra Comune della Spezia ed ARPAL, secondo quanto definito in occasione della riunione del 02/11/2016 (nota ARPAL nr. 33118 del 13/12/16), nella quale si prevedeva il posizionamento del Laboratorio Mobile in Piazza Beverini.

Successivamente al posizionamento in data 5 settembre del mezzo nel sito concordato, perveniva richiesta da parte del Comune (formalizzata con comunicazione nr 96439 del 12/09/17) di effettuare la campagna nella zona di Piazza Caduti del Lavoro/ponte Scorza, al fine di monitorare il traffico della zona stazione, nell'area più interessata dalla presenza dei pullman turistici e dove era già stata effettuata una campagna nell'autunno 2013.

Il sito di dettaglio è stato scelto nell'unica posizione compatibile con le esigenze logistiche della fornitura elettrica necessaria al funzionamento del laboratorio stesso e di sicurezza viabilistica nel tratto di via Fiume compreso tra il ponte della Scorza e piazzetta Ancona.

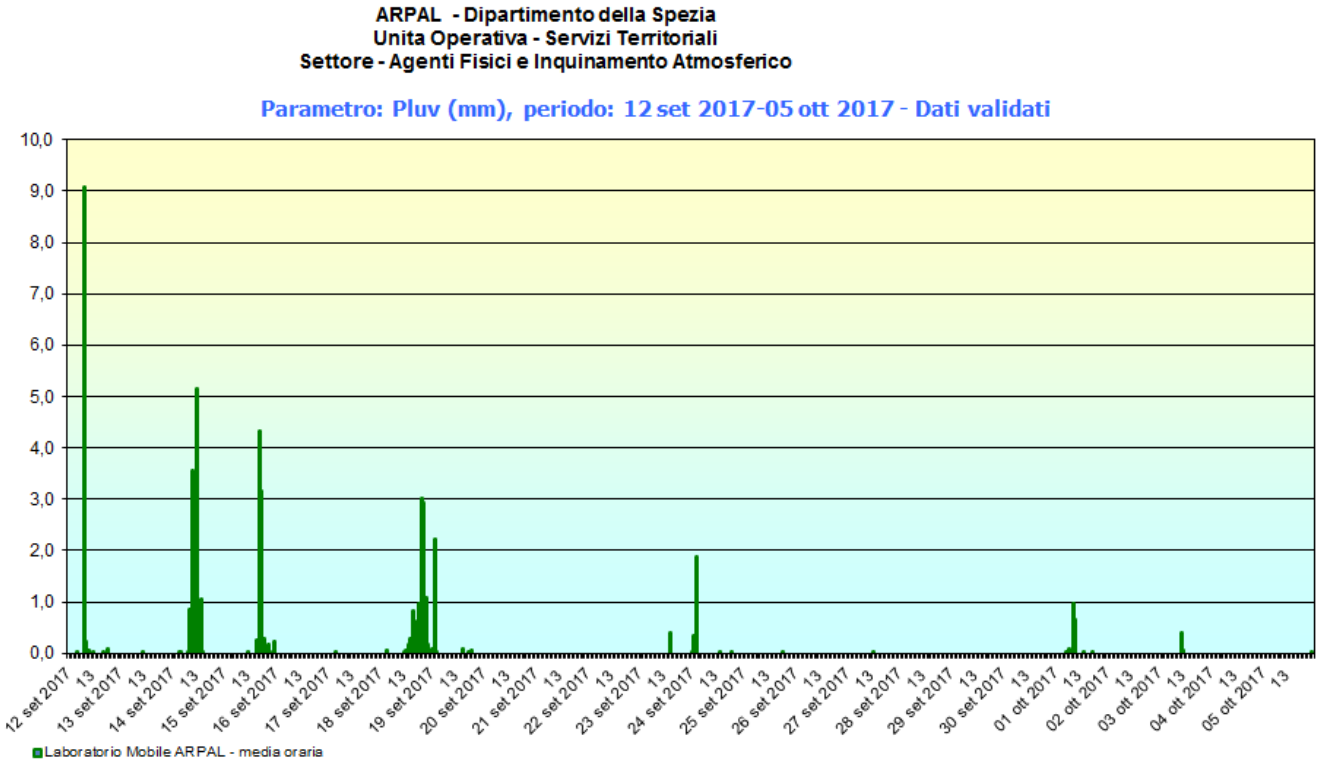
Il mezzo è stato collocato sul marciapiede, con le sonde di prelievo ad una distanza di poco superiore ai 10 m dal centro della corsia più vicina e non inferiore agli 8 m dal bordo stradale, dunque in linea con quanto previsto dalla vigente normativa (Dlgs 155/2010); per quanto concerne la distanza da semafori e fermate di autobus il sito non garantisce il pieno rispetto dei requisiti: infatti la distanza dall'impianto semaforico è di circa 15 m (dunque inferiori ai 25 m previsti) ed inoltre dista circa 10 m da parcheggi per pullman turistici, tracciati nel corso della campagna 2013.
Dal punto di vista morfologico il sito è relativamente aperto, con l'ostacolo più rilevante a Sud (edificio di due piani a poco più di 5 m), mentre, dall'altro lato della strada, è presente un muro di contenimento dell'area ferroviaria e il ponte della Scorza.

La situazione meteorologica

Dopo un'estate meteorologica assai calda e siccitosa caratterizzata da precipitazioni significativamente al di sotto dell'atteso, settembre ha visto i primi ingressi atlantici sul Nord Italia e la Liguria con fasi anche instabili, caratterizzate da richiami umidi alternati a discese di masse d'aria più fresca atlantica e ritorni balcanici che hanno contrastato con l'aria più calda preesistente. Ciò ha prodotto nel corso del mese una serie di episodi temporaleschi anche intensi e l'atteso calo termico, dopo il periodo estivo particolarmente caldo.

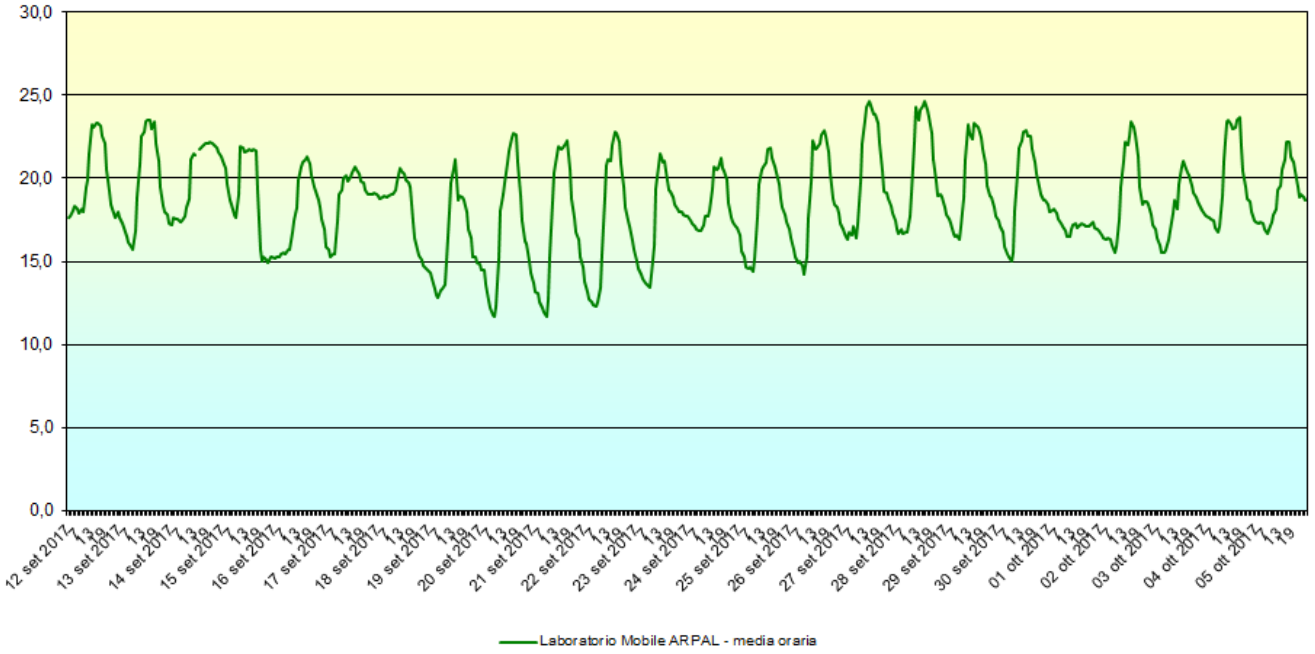
Nel dettaglio si assiste all'ingresso di aria atlantica con veloci passaggi instabili o perturbati sul centro nord, associati a spiccata quanto locale variabilità, in particolare intorno al 15-19 settembre, mentre nell'ultima decade, ad eccezione dell'ingresso di un debole sistema frontale verso il 26 settembre, si osserva un rafforzamento dell'anticiclone sull'Europa centro orientale che protegge anche l'Italia e la Liguria e che garantisce tempo più stabile fino ai primi giorni di ottobre, in concomitanza con il termine del monitoraggio

Con settembre si è dunque entrati in una fase più consona al periodo autunnale caratterizzata da un parziale incremento delle precipitazioni, soprattutto nel Levante Ligure, anche se le tre settimane di monitoraggio sono state caratterizzate da condizioni meteo sostanzialmente buone e decisamente migliori di quelle del 2013.



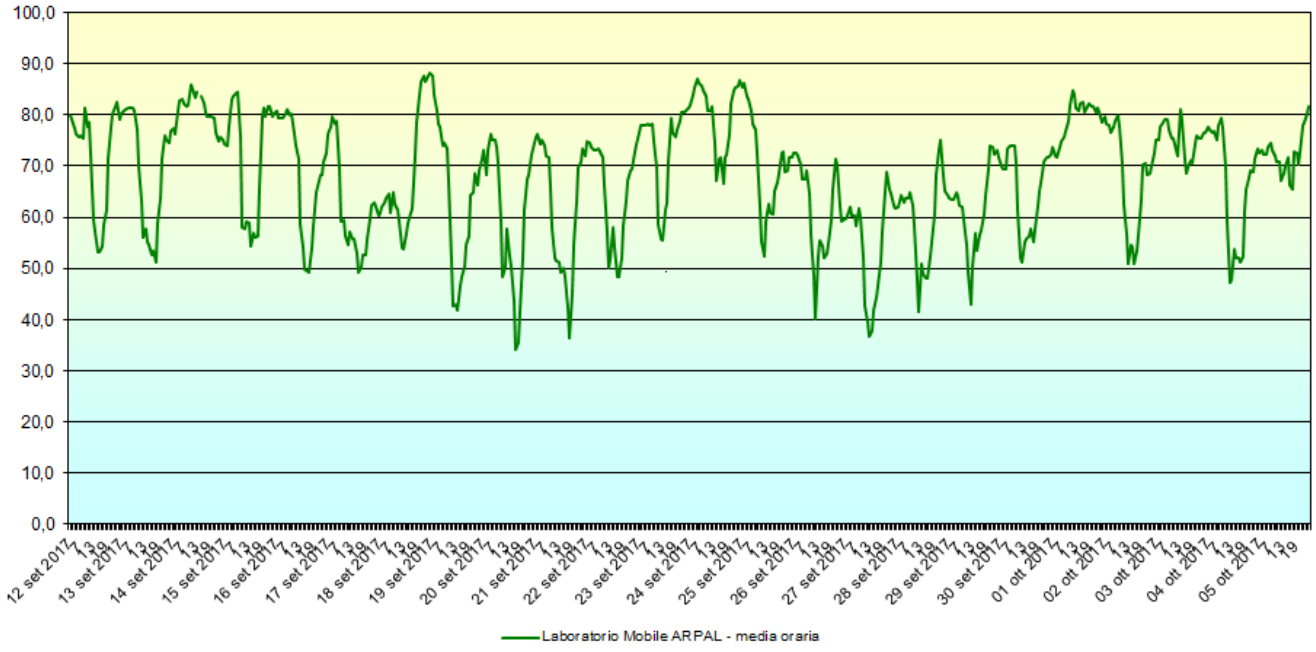
ARPAL - Dipartimento della Spezia
Unita Operativa - Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici e Inquinamento Atmosferico

Parametro: Temp (°C), periodo: 12 set 2017-05 ott 2017 - Dati validati



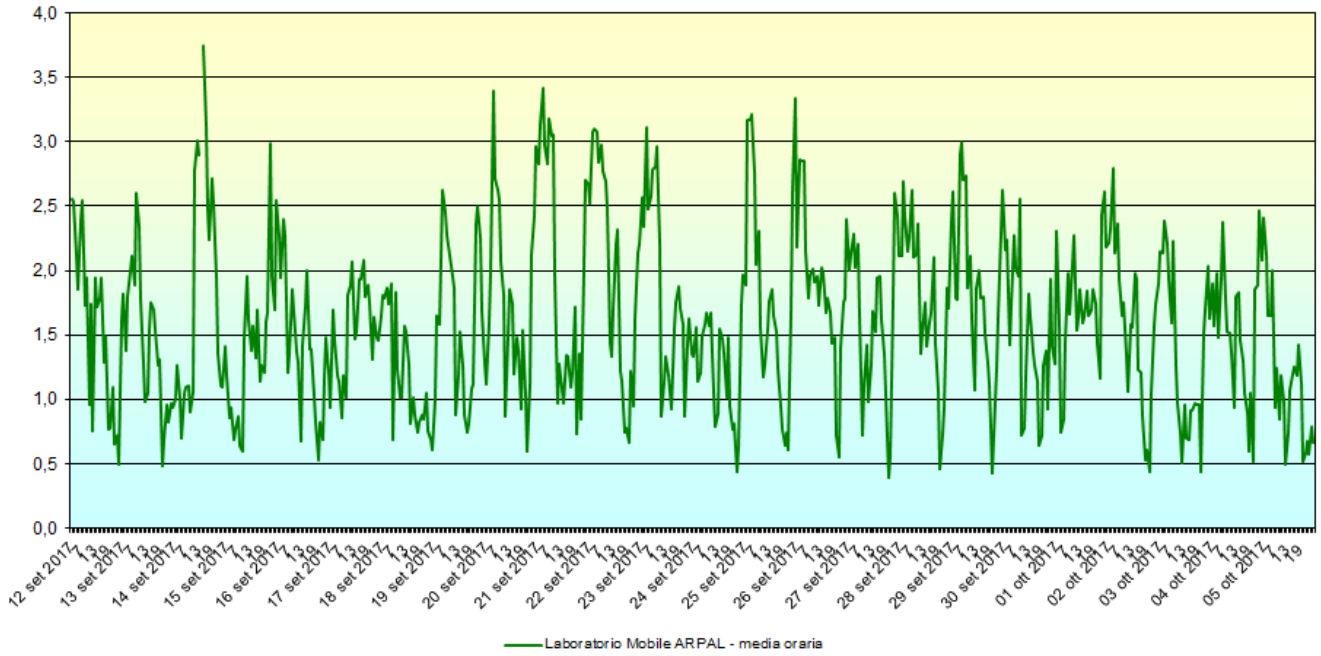
ARPAL - Dipartimento della Spezia
Unita Operativa - Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici e Inquinamento Atmosferico

Parametro: U.R. (%), periodo: 12 set 2017-05 ott 2017 - Dati validati



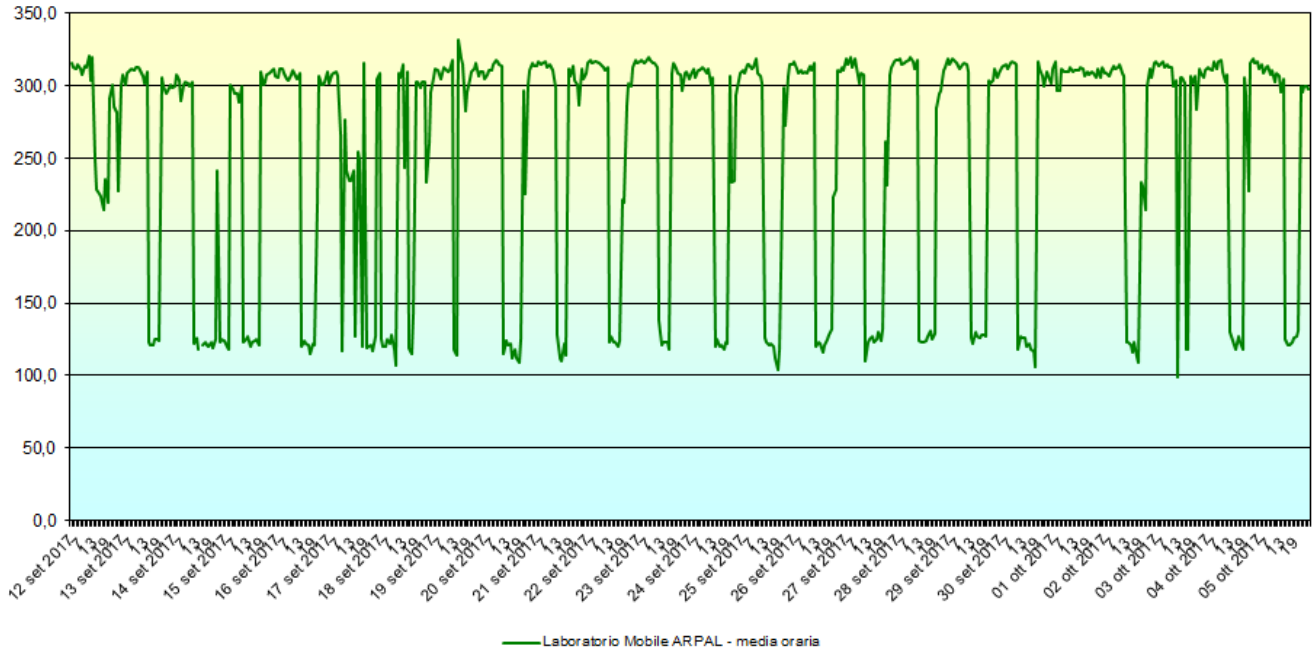
ARPAL - Dipartimento della Spezia
Unita Operativa - Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici e Inquinamento Atmosferico

Parametro: VV (m/s), periodo: 12 set 2017-05 ott 2017 - Dati validati



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

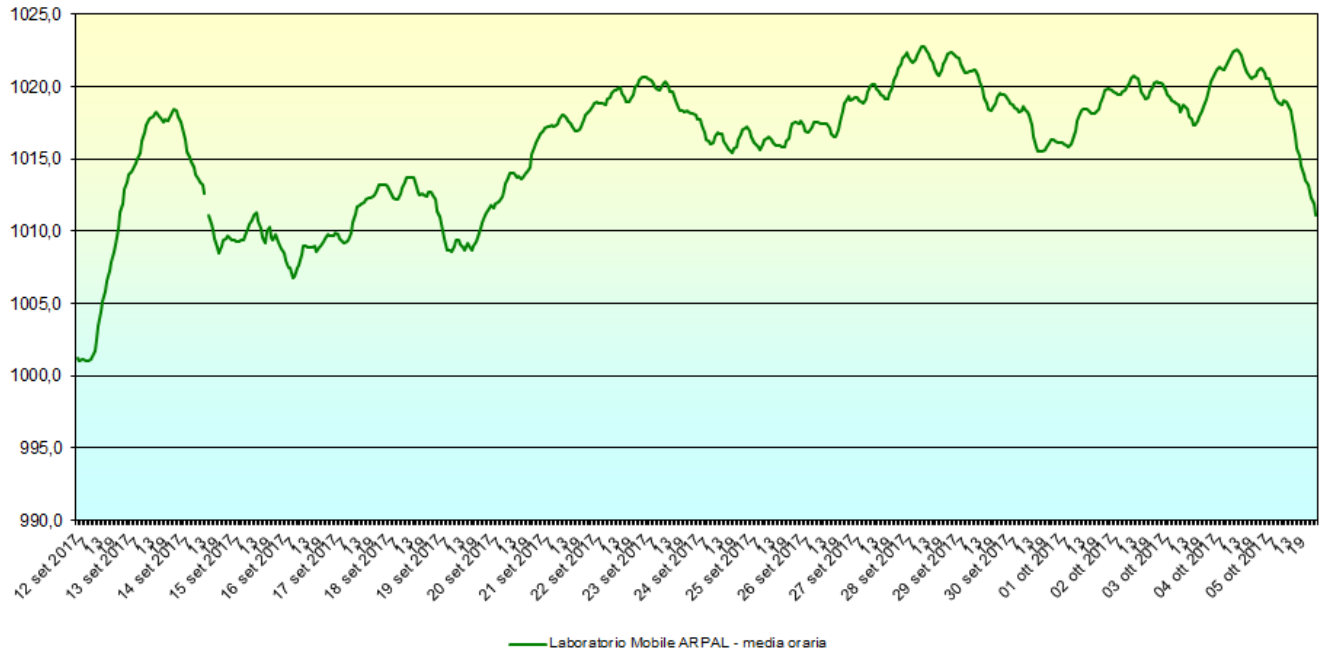
Parametro: DV (°), periodo: 12 set 2017-05 ott 2017 - Dati validati



Dipartimento Provinciale della Spezia
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107

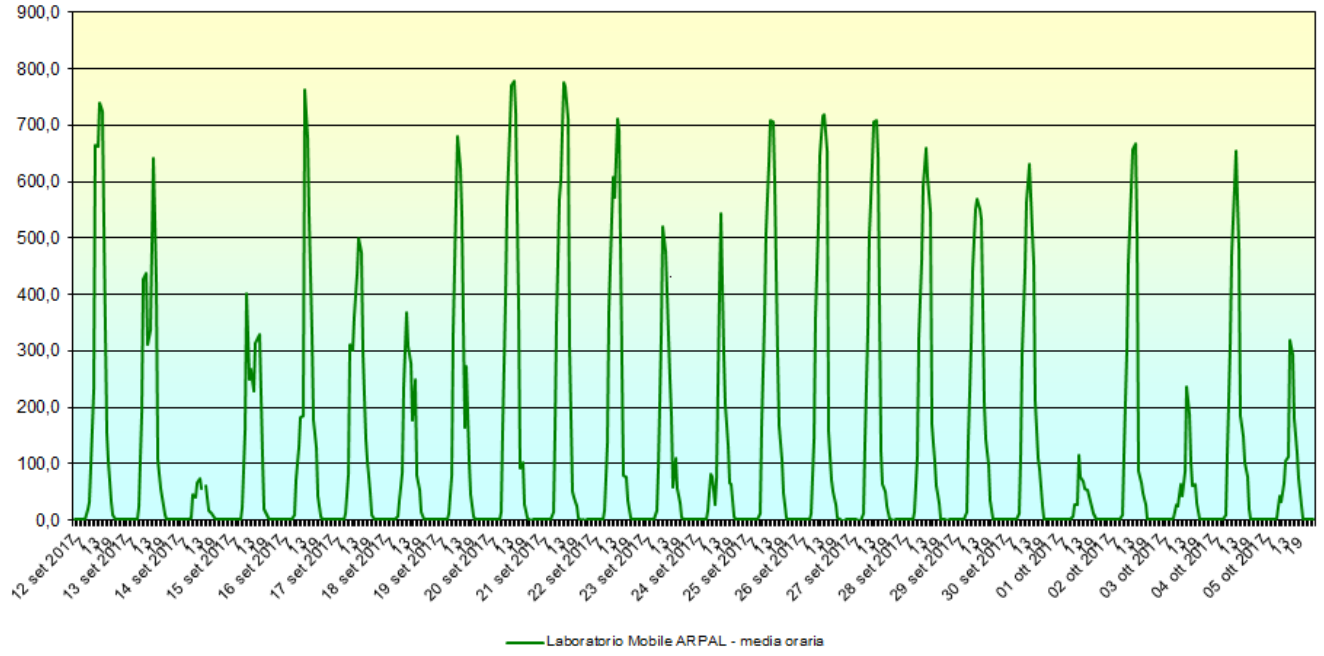
ARPAL - Dipartimento della Spezia
Unita Operativa - Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici e Inquinamento Atmosferico

Parametro: Press (mbar), periodo: 12 set 2017-05 ott 2017 - Dati validati



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

Parametro: Rad Sol (W/m2), periodo: 12 set 2017-05 ott 2017 - Dati validati



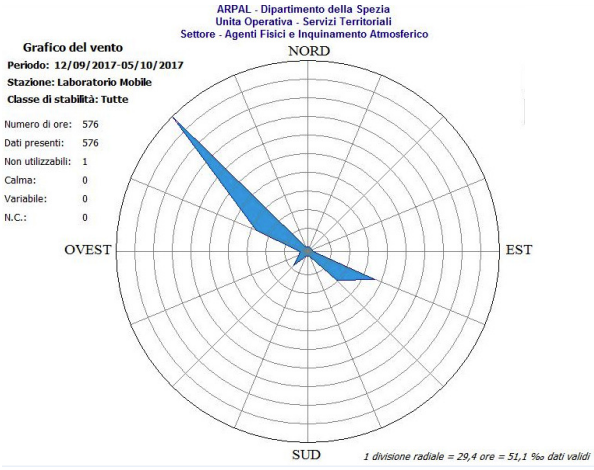
Dipartimento Provinciale della Spezia
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107

Nella tabella sottostante sono riportate le misure di direzione e velocità vento suddivise in 16 settori, con le frequenze espresse in millesimi e le velocità medie relative ai settori ed alle classi di velocità secondo quanto previsto dalla scala Beaufort.

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

Direzione e velocità del vento: distribuzione delle frequenze (‰)
Stazione: Laboratorio Mobile ARPAL - Dati validati - periodo di rilevamento: 12/09/2017 - 05/10/2017
Classe di stabilità: Tutte Ore complessive: 576 Dati validi: 575

Settori	Classi di velocità (m/s)							totale	velocità media (m/s)
	0 - 0,7	0,7 - 1,5	1,5 - 3,3	3,3 - 5,4	5,4 - 7,9	7,9 - 10,7	10,7 - 30		
calma	0,00							0,00	
NORD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
NNE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
NE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
ENE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
EST	1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,74	0,50
ESE	1,74	107,83	74,78	1,74	0,00	0,00	0,00	186,09	1,49
SE	3,48	45,22	48,70	0,00	0,00	0,00	0,00	97,39	1,46
SSE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
SUD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
SSO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
SO	19,13	13,91	8,70	0,00	0,00	0,00	0,00	41,74	0,94
OSO	0,00	3,48	8,70	0,00	0,00	0,00	0,00	12,17	1,71
OVEST	5,22	3,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,70	0,71
ONO	31,30	99,13	8,70	0,00	0,00	0,00	0,00	139,13	0,92
NO	5,22	114,78	386,09	5,22	0,00	0,00	0,00	511,30	1,94
NNO	0,00	0,00	1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	1,74	1,52
variabile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
totale	67,83	387,83	537,39	6,96	0,00	0,00	0,00	1000	
vel.media (m/s)	0,58	1,10	2,08	3,48					1,61



Il grafico sovrastante evidenzia la direzione prevalente che si sviluppa con buona approssimazione lungo l'asse viario di via Fiume con un'evidente prevalenza del flusso proveniente dalla Foce.

Parametri chimici

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

Il materiale particolato (PM) è una miscela di particelle solide e liquide di diverse caratteristiche chimico-fisiche, che si trova in sospensione nell'aria.
In particolare con il termine PM10 si indicano le particelle con diametro non superiore ai 10 µm mentre, analogamente, con il termine PM2,5 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/m^3** *da non superarsi più di 35 volte l'anno*
		Valore limite annuo: **40 µg/m^3**
Particolato fine $PM_{2,5}$	D. Lgs. n. 155 del 13/8/2010	Valore obiettivo annuo (anno 2013): **26,4 µg/m^3**

Sul Laboratorio Mobile 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 (PM10, PM2.5);
- 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 PM10, PM2.5 e PM1.

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 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 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:

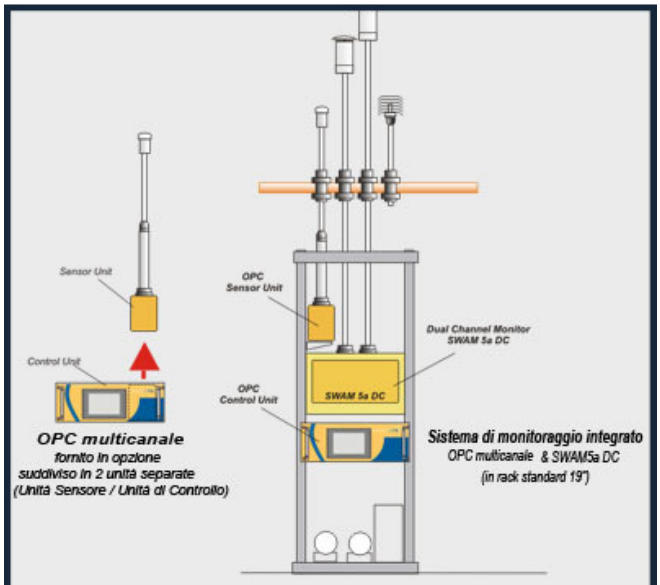
- è idoneo all'applicazione del metodo di riferimento per il campionamento del piombo specificato nell'Allegato VI del Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, ovvero del metodo descritto nella norma UNI EN 12341:2001;
- soddisfa le specifiche richieste per le apparecchiature di campionamento previste 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 installati sul Laboratorio Mobile.



Configurazioni OPC Multichannel Monitor

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 µg/m³** *da non superarsi più di 18 volte per anno civile*
		Valore limite annuo: **40 µg/m³**
		Soglia di allarme: **400 µg/m³** *per tre ore consecutive*

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 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, NO_2 e 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'NO_X.

Ozono

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

Riferimenti normativi

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

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.

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/m^3**

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.

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
Benzene	D. Lgs. n. 155 del 13/8/2010	Valore limite annuale: **5 µg /m^3**

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 15 minuti), gestito il trasferimento dei dati in analogico verso il sistema di acquisizione di cabina e la sua calibrazione manuale che avviene con periodicità quindicinale impiegando una miscela certificata di riferimento.

Benzo(a)pirene

I benzopireni sono idrocarburi della serie aromatica, policiclici a cinque anelli benzenici condensati. Sono tra i prodotti della combustione di molti prodotti contenenti molecole pesanti e pertanto sono presenti nello scarico dei motori Diesel e più in generale di tutti i motori alimentati con combustibili pesanti.

Riferimenti normativi

Inquinante	Riferimento	Limiti
Benzo(a)pirene	D. Lgs. n. 155 del 13/8/2010	Valore limite annuale: **1 ng /m^3**

Il Benzo(a)pirene, come previsto dal D. Lgs. n. 155 del 13/8/2010, è misurato sul campione di PM10, dopo l'avvenuta pesata del particolato, per trattamento chimico e determinazione analitica (cromatografia GCMS): il dato risultante è pertanto giornaliero e si riferisce alle 24 ore di esposizione del filtro.

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.
Nel seguito sono dettagliate le modalità di misura dei vari parametri.

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 ÷ 60 m/s per la direzione del vento 0° ÷ 360°.

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 ÷ 1100 hPa.

La misura della **temperatura** è basata sul sensore ceramico Vaisala THERMOCAP®. Il campo di misura è -52 ÷ 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÷100 RH.

Misura delle radiazione solare

Il radiometro globale a termopila modello C510R, di produzione LSI-LASTEM, consente di rilevare la radiazione solare globale, vale a dire la radiazione risultante dalla somma dei contributi della radiazione diretta del sole e di quella diffusa dal cielo e dai sistemi nuvolosi.
Il campo di misurazione è 305 ÷ 2800 nm.
Il sensore rientra tra i piranometri di "Prima Classe" secondo la norma ISO9060 (1990) e di "Good Quality" secondo le specifiche della WMO). Il trasduttore è ricoperto da due cupole in vetro di precisione (Schott NK5) che lo proteggono dagli agenti atmosferici. Il vetro delle cupole presenta un'elevata trasmissività spettrale, così da essere completamente trasparente alle radiazioni di lunghezze d'onda comprese nel campo di interesse.

Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107

Risultati e commenti

I dati sono stati raccolti alla migliore risoluzione temporale permessa dagli analizzatori che nell'attuale configurazione prevede l'esecuzione di una misura mediata su 10 secondi[1], archiviata come valor medio al minuto e successivamente elaborata, trasferita e memorizzata presso il Centro di Acquisizione presso il Dipartimento Provinciale della Spezia come dato orario[2].
Per quanto riguarda il particolato i campioni di PM10 e PM 2,5 vengono ottenuti facendo fluire un volume di aria ad un flusso noto e costante (38 l/min) attraverso un opportuno supporto filtrante neutro. La durata di ogni singolo prelievo è impostata sulle 24 ore (nel dettaglio dalle ore 00:05 alle ore 23:55). La determinazione del materiale particolato depositato viene effettuata direttamente dall'analizzatore attraverso la misura dell'assorbimento della radiazione β della sorgente e verificata su un numero limitato di campioni presso il Laboratorio Dipartimentale.

Per quanto concerne tutti inquinanti normati monitorati, e cioè **NO_2**, **CO**, **O_2, 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.

Nella sottostante tabella sono riportati i valori medi di alcuni dei parametri più significativi rilevati nelle due campagne ad oggi effettuate nell'area:

	PM10 µg/m³	PM 2,5 µg/m³	NO_2 µg/m³	O_3 µg/m³	benzene µg/m³	CO mg/m3	precipitazione mm
11/10/2013 ÷ 10/11/2013	24	12	31	28	0,8	0,4	206,5
12/09/2017 ÷ 05/10/2017	20	11	33	41	1,3	0,7	49,8

Il confronto con i valori medi della precedente campagna evidenzia una sostanziale stabilità, con differenze trascurabili nella maggior parte dei parametri, fatto salvo l'ozono che ha mostrato nel 2017 un incremento fisiologico legato al diverso mese in cui si è sviluppato il monitoraggio nonché alle migliori condizioni meteo registrate.

Dall'elaborazione dell'andamento orario per giorno settimanale degli ossidi di azoto risultano evidenti i massimi relativi di NO_2 legati al traffico veicolare: ciò è più evidente in mattinata e in serata nei giorni lavorativi, mentre le giornate di sabato e domenica sono caratterizzate ancora dalla presenza del picco serale, con quello della mattinata significativamente meno rilevante, in modo particolare di domenica.

Dall'elaborazione dell'andamento orario per giorno settimanale delle polveri (dati ricavati con l'impiego del sistema ottico conta particelle che ha dimostrato un discreto accordo con le determinazioni gravimetriche) si evidenziano cicli giornalieri con i massimi di ciascun giorno spesso nella tarda serata, ma, a differenza di quanto si verifica per gli ossidi di azoto, senza significative differenze tra giorni lavorativi e weekend.
Si segnala che in data 4 ottobre si sono registrati alcuni picchi orari nel toluene (con un massimo di circa 180 ug/m³): tale valore è stato causato dalle attività di rifacimento segnaletica orizzontale in zona.

[1] fa eccezione l'analizzatore di BTX per il quale il ciclo di misura dura 15 minuti;
[2] si precisa che per tutte le elaborazioni l'ora di riferimento è quella solare.

Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107

Su un sottoinsieme di campioni di particolato di PM10 (nel dettaglio nr. 7 campioni nel periodo compreso tra il 21/09 e l'1/10) sono state effettuate le determinazioni analitiche degli IPA: il valore medio del benzo[a]pirene nel periodo è risultato essere di 0,16 ng/m^3, un valore lievemente più elevato rispetto a quanto misurato nelle altre postazioni da traffico cittadine durante il mese di settembre. Va evidenziato che il periodo di osservazione molto limitato consente di avere solo un'indicazione di massima circa l'andamento di tale parametro che è risultato comunque ampiamente sotto il limite normativo di 1 ng/m^3, dato da valutarsi come valor medio nell'anno solare.

Infine il confronto con la postazione della rete di monitoraggio più prossima e parzialmente interessata dalla stesso traffico veicolare (Piazza St. Bon) evidenzia un'ottima correlazione negli andamenti dei valori giornalieri di PM10 (0,90), discreta per quanto riguarda i massimi orari dell'NO2 (0,69) ed in generale valori medi molto simili per tutti i parametri rilevati.

Il Responsabile Settore Agenti Fisici-Inquinamento Atmosferico: *dott. Ing. G.C.Leveratto*

Estensori del documento: *R. Cresta / V. Stabielli / M.C Bove*

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

Laboratorio Mobile loc. via Fiume n. 207, Comune della Spezia

Valori medi giornalieri (*)

data	NO	NO_2	NO_x	CO	O_3	Benzene	PM 2,5	PM10	Pluvio	DV	VV	U.R.	Press.	Temp.	Rad.Sol.
	µg/m³	µg/m³	ppb	mg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	mm	°	m/s	%	hPa	°C	W/m²
martedì 12 settembre 2017	22,7	32,7	35,3	0,8	35,3	1,4	20,3	34,9	9,5	280	1,6	72	1005,5	19,9	169,5
mercoledì 13 settembre 2017	23,7	36,5	38,1	0,7	32,0	1,4	8,1	21,5	0,0	260	1,5	69	1017,0	19,5	145,9
giovedì 14 settembre 2017	22,1	29,8	33,3	0,6	42,5	1,0	7,4	20,1	13,7	197	1,8	81	1012,3	20,2	18,1
venerdì 15 settembre 2017	27,0	35,1	40,0	0,7	35,9	1,3	6,7	21,4	8,7	228	1,4	72	1009,8	18,8	102,0
sabato 16 settembre 2017	20,5	31,8	33,0	0,6	38,3	1,2	6,3	13,7	0,0	249	1,4	69	1008,6	18,0	135,5
domenica 17 settembre 2017	12,7	22,3	21,9	0,6	53,9	0,9	5,5	19,1	0,0	226	1,5	62	1011,4	18,7	128,8
lunedì 18 settembre 2017	25,0	36,4	39,1	0,7	41,5	1,3	6,2	17,4	10,4	213	1,2	68	1012,8	18,1	79,4
martedì 19 settembre 2017	18,6	27,3	29,2	0,6	31,7	1,2	4,7	10,1	2,5	294	1,6	64	1009,6	16,2	143,4
mercoledì 20 settembre 2017	23,3	34,1	36,5	0,7	34,1	1,4	5,9	13,2	0,0	235	1,8	61	1013,8	16,9	195,7
giovedì 21 settembre 2017	17,9	35,2	32,7	0,7	45,5	1,4	7,0	14,1	0,0	269	2,0	61	1017,5	16,9	182,7
venerdì 22 settembre 2017	21,3	36,0	35,9	0,7	45,5	1,4	8,7	15,8	0,0	257	2,0	65	1019,5	17,3	171,7
sabato 23 settembre 2017	14,4	30,1	27,3	0,7	38,9	1,2	9,1	17,2	0,4	265	1,8	74	1019,3	17,4	105,8
domenica 24 settembre 2017	14,7	28,5	26,7	0,7	31,7	1,1	9,7	15,9	2,3	247	1,3	80	1016,5	18,4	83,5
lunedì 25 settembre 2017	17,7	33,2	31,5	0,7	36,6	1,4	10,6	17,3	0,0	241	1,8	70	1016,4	18,1	179,6
martedì 26 settembre 2017	12,6	32,0	26,8	0,7	48,4	1,3	9,9	15,7	0,0	242	1,9	61	1017,5	18,6	170,3
mercoledì 27 settembre 2017	19,0	39,2	35,8	0,8	48,4	1,7	15,3	21,5	0,0	237	1,6	55	1019,8	20,0	164,5
giovedì 28 settembre 2017	12,1	33,9	27,4	0,7	56,4	1,5	15,6	24,5	0,0	250	1,8	60	1022,0	20,2	153,5
venerdì 29 settembre 2017	15,0	37,4	31,6	0,8	52,9	1,5	15,6	24,0	0,0	250	1,9	62	1020,1	19,7	150,5
sabato 30 settembre 2017	17,4	34,9	32,2	0,8	50,0	1,5	16,2	26,4	0,0	239	1,5	65	1017,2	19,1	146,9
domenica 1 ottobre 2017	6,8	18,0	14,9	0,7	45,4	1,0	15,0	22,0	1,8	309	1,7	79	1017,8	17,2	22,1
lunedì 2 ottobre 2017	19,7	36,2	34,8	0,8	34,7	1,7	16,7	23,7	0,0	243	1,6	68	1019,9	19,0	147,7
martedì 3 ottobre 2017	20,3	37,6	35,9	0,9	30,6	1,6	16,6	25,7	0,5	283	1,4	75	1018,8	18,2	39,5
mercoledì 4 ottobre 2017	18,5	32,1	31,6	0,8	34,3	1,5	12,8	19,7	0,0	253	1,5	66	1021,4	19,9	132,4
giovedì 5 ottobre 2017	18,1	33,3	32,0	0,8	29,3	1,4	13,5	19,5	0,0	253	1,1	73	1016,7	19,0	57,6
Media valori giornalieri (*)	**18,4**	**32,7**	**31,8**	**0,7**	**40,6**	**1,3**	**11,0**	**19,8**	**49,8**	**-**	**1,6**	**68**	**1015,9**	**18,6**	**126**

(*) 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
Benzene	benzene
PM10	particolato con diametro aerod. medio ≤ 10 µm
PM2,5	particolato con diametro aerod. medio ≤2,5µm
Pluvio	precipitazione
DV	direzione del vento
VV	velocità del vento
U.R.	umidità relativa
Press.	pressione atmosferica a livello di stazione
Temp.	temperatura dell'aria
Rad.Sol.	radiazione solare globale

D : dato non valido

ARPAL
Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure
Dip.Prov.le La Spezia U.O. Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici-Inquinamento Atmosferico

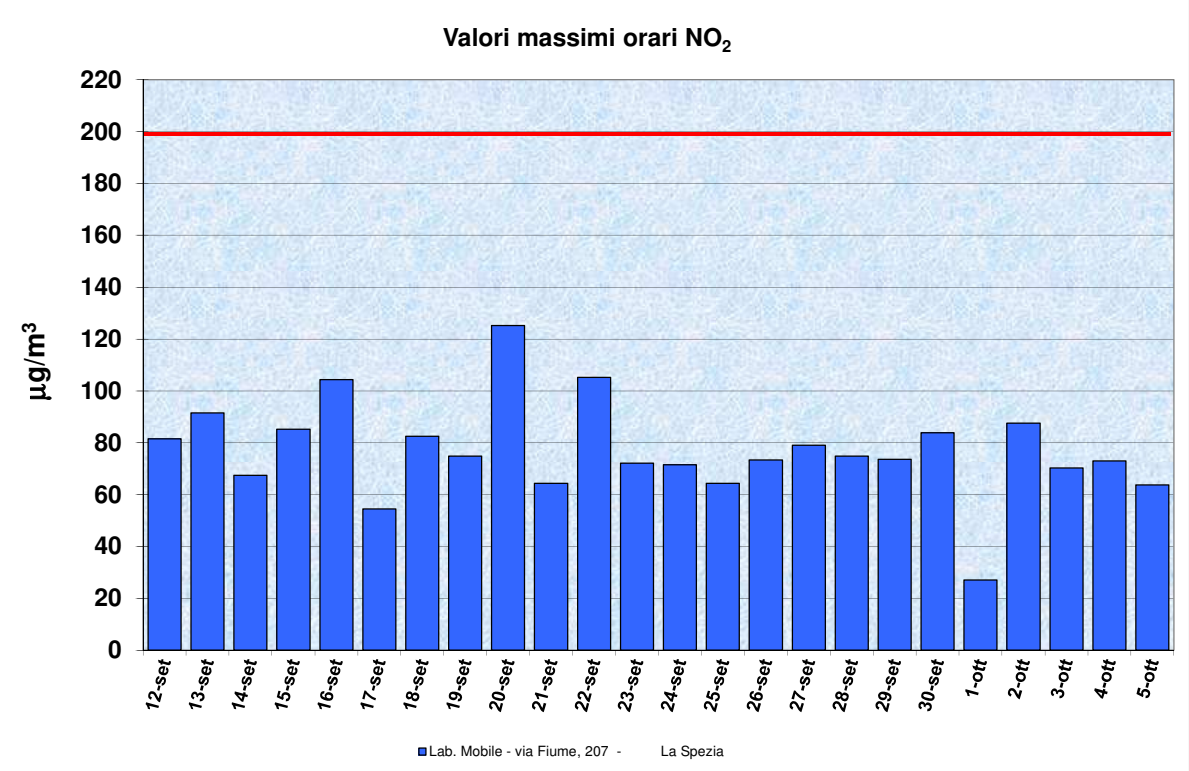
NO2: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

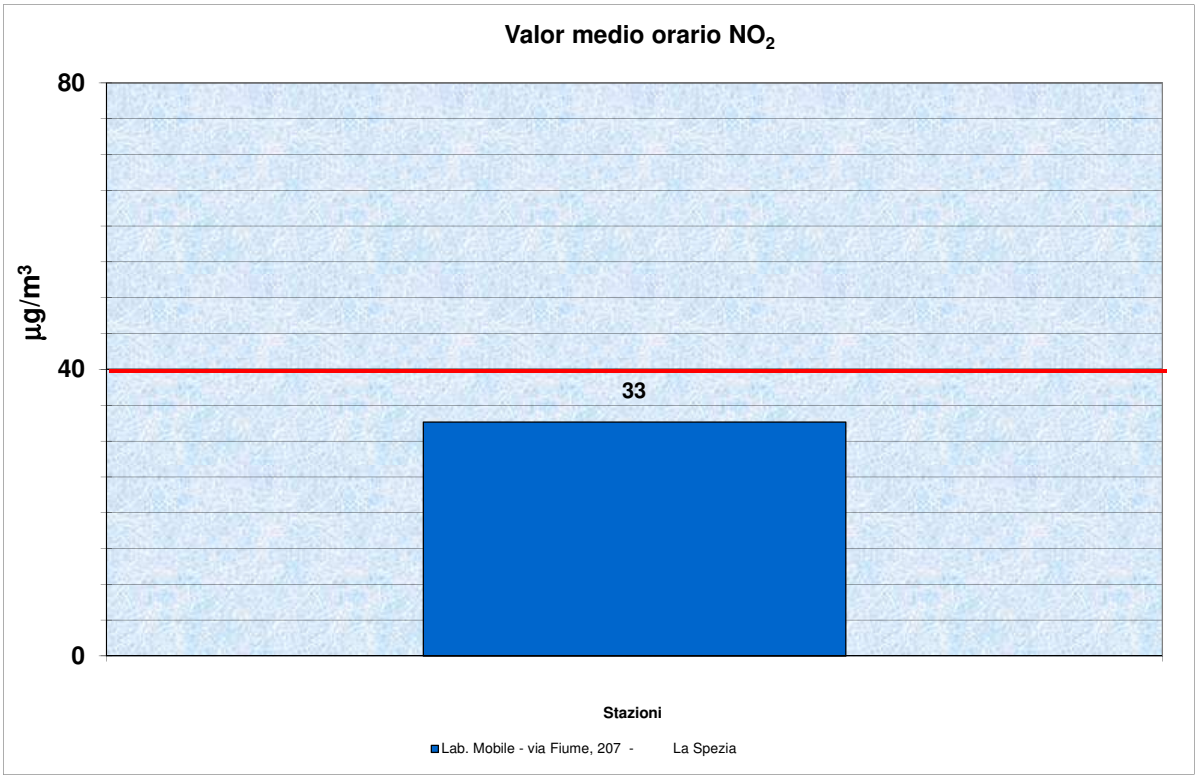
1) Valore limite orario: **200 µg/m^3** da non superarsi più di **18 volte** per anno civile

2) Valore limite medio annuale : **40 µg/m^3**

Campagna per Comune della Spezia - loc. via Fiume n. 207
(periodo 12 settembre ÷ 05 ottobre 2017)

Stazione	N. dati validi	N.sup. valore limite orario	Valor medio valori orari [µg/m^3]	note
Lab. Mobile - via Fiume, 207 - La Spezia	98%	0	33	





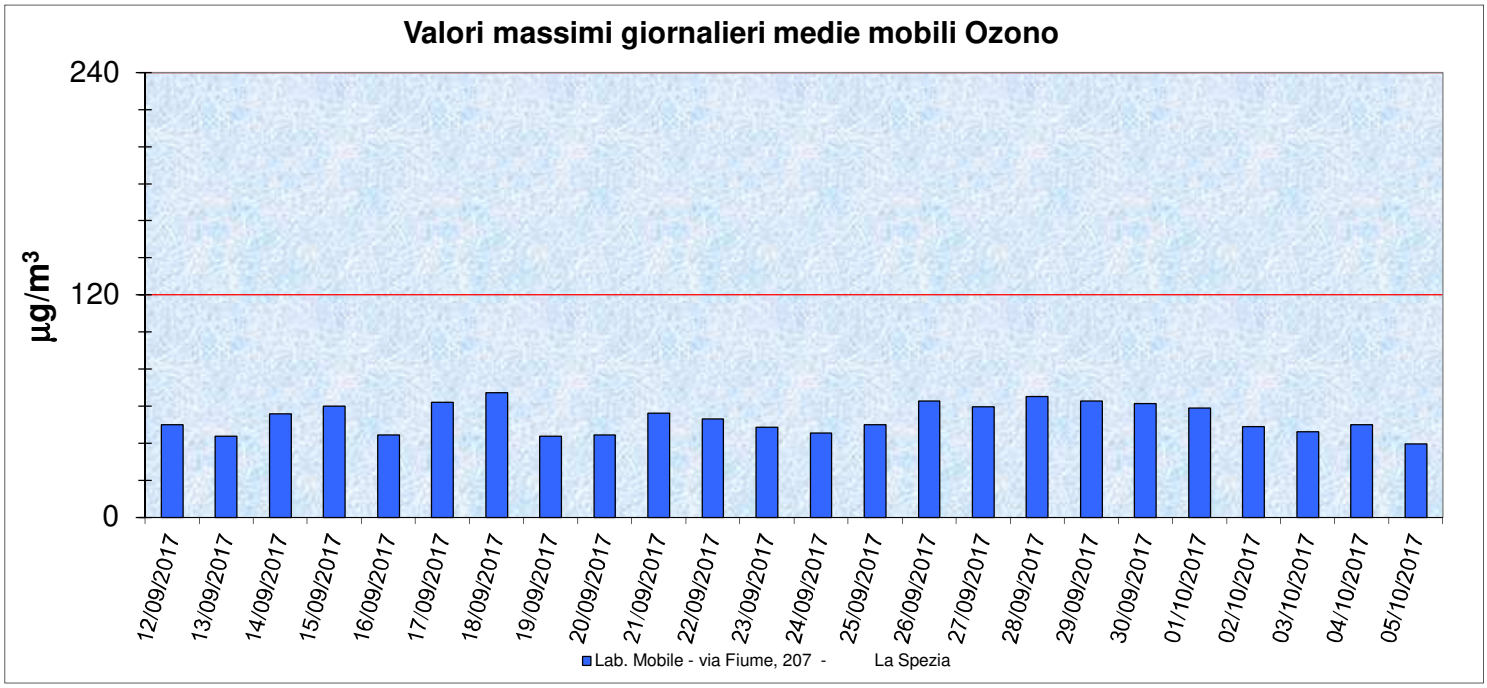
ARPAL
Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure
Dip.Prov.le La Spezia U.O. Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici-Inquinamento Atmosferico

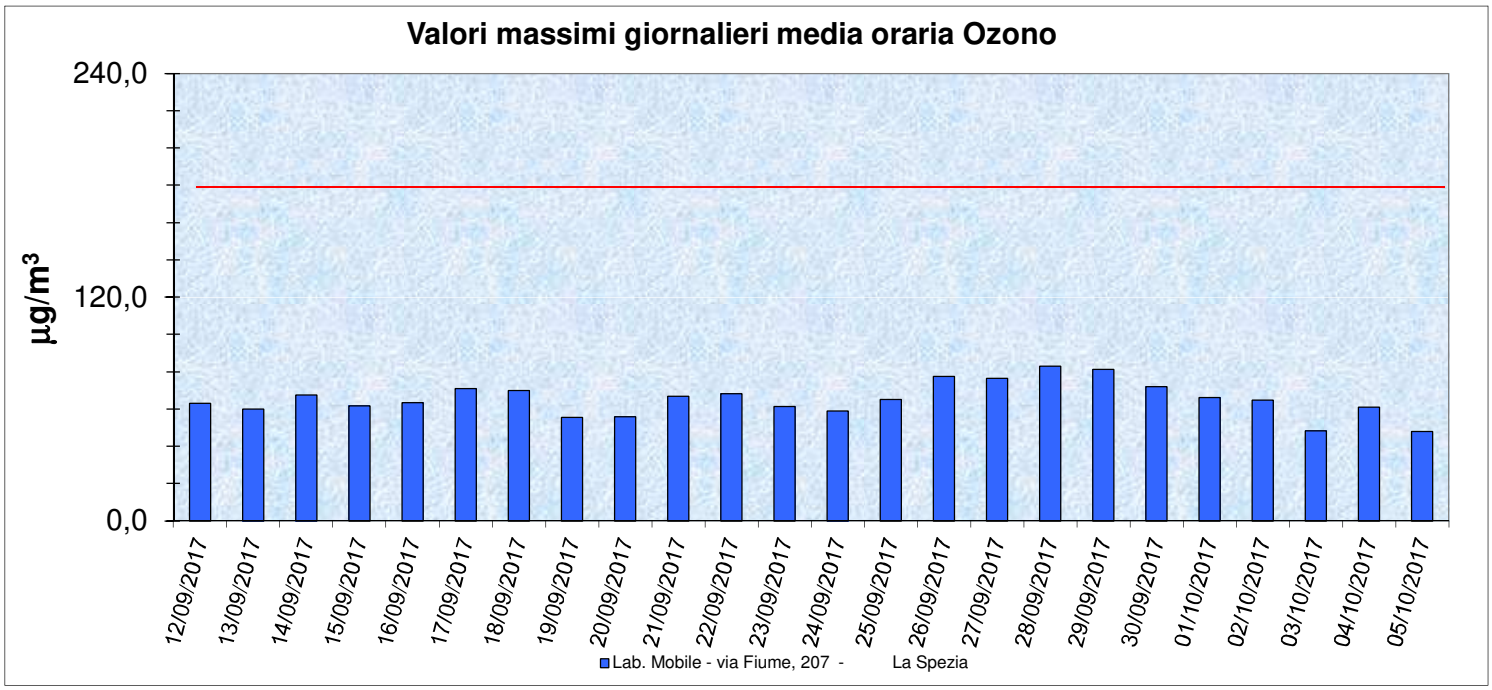
OZONO: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Soglia di informazione: media oraria **180 µg/m^3**
Soglia di allarme: media oraria **240 µg/m^3** (misurati su 3 ore consecutive)
Valore bersaglio per la protezione della salute umana: media massima giornaliera su 8 ore: 120 mg/m3 (da non superare per più di 25 volte per anno civile come media su tre anni)

Campagna per Comune della Spezia - loc. via Fiume n. 207
(periodo 12 settembre ÷ 05 ottobre 2017)

Stazione	N. Sup. valore bersaglio	N.sup. soglia di allarme	N.sup. soglia di informazione	% dati validi	note
Lab. Mobile - via Fiume, 207 - La Spezia	0	0	0	96%	





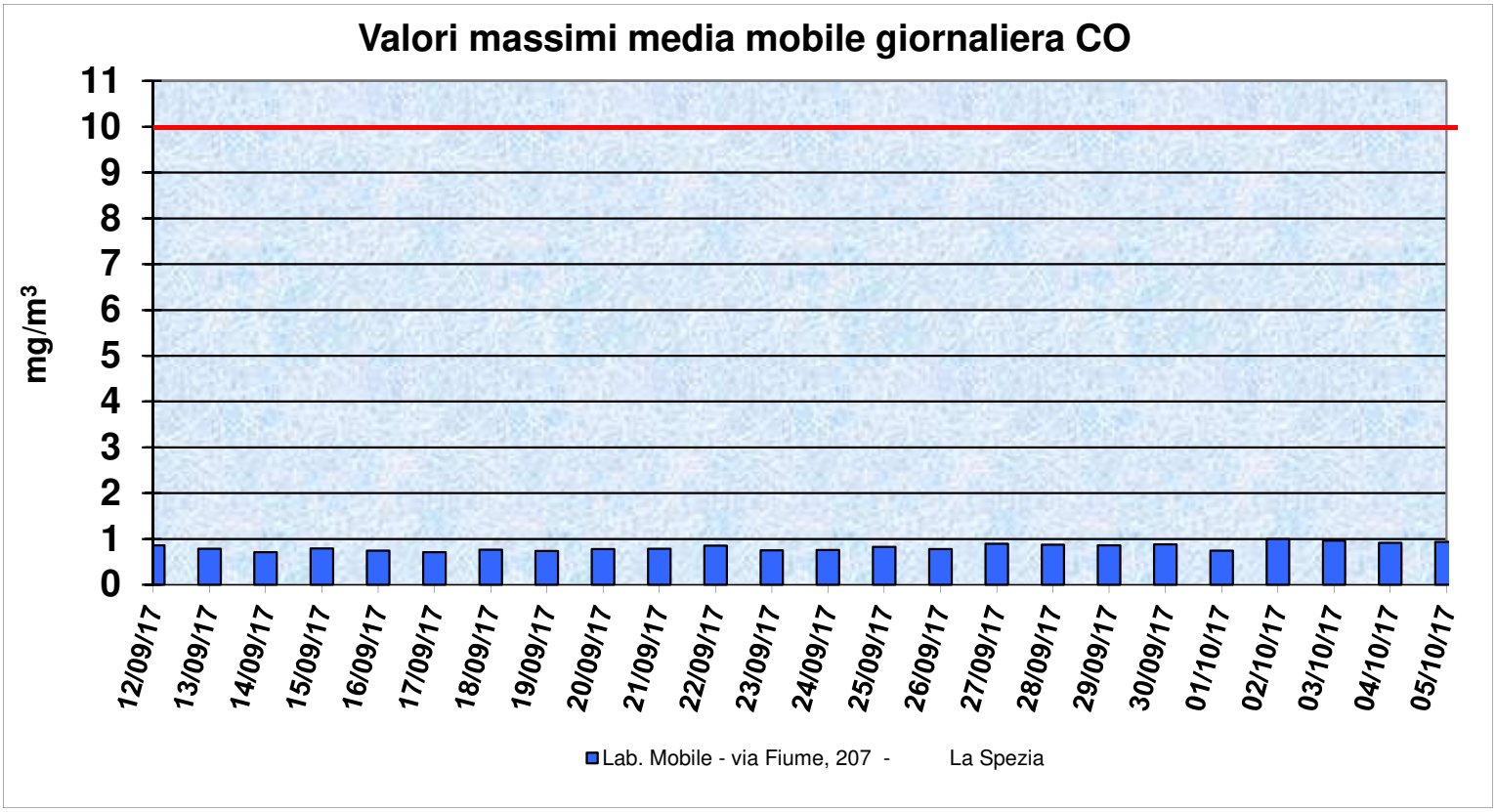
ARPAL
Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure
Dip.Prov.le La Spezia U.O. Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici-Inquinamento Atmosferico

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^3**

Campagna per Comune della Spezia - loc. via Fiume n. 207 (periodo 12 settembre ÷ 05 ottobre 2017)

Stazione	N.sup. valore limite protezione salute umana	% dati validi	note
Lab. Mobile - via Fiume, 207 - La Spezia	0	96%	

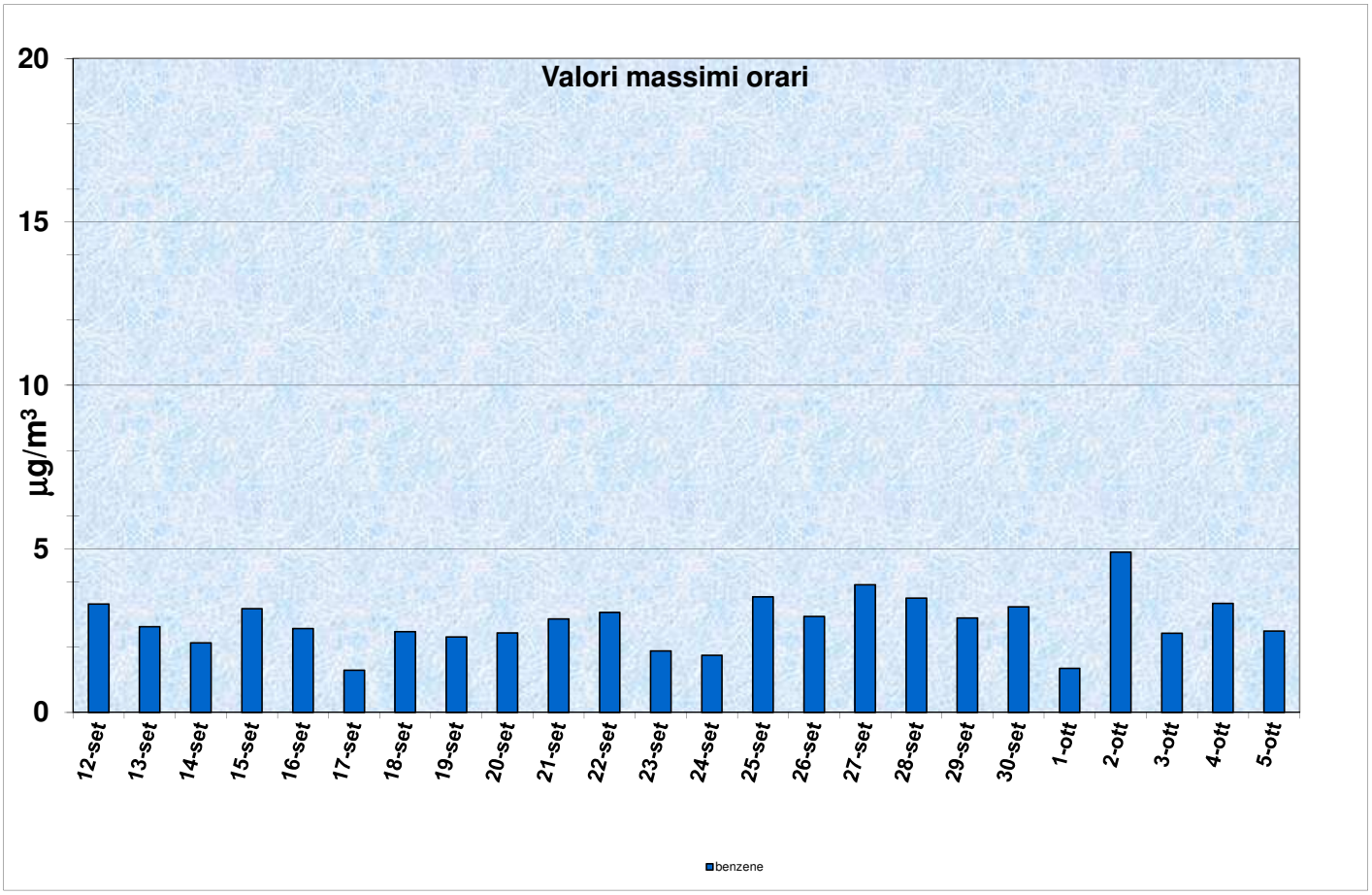


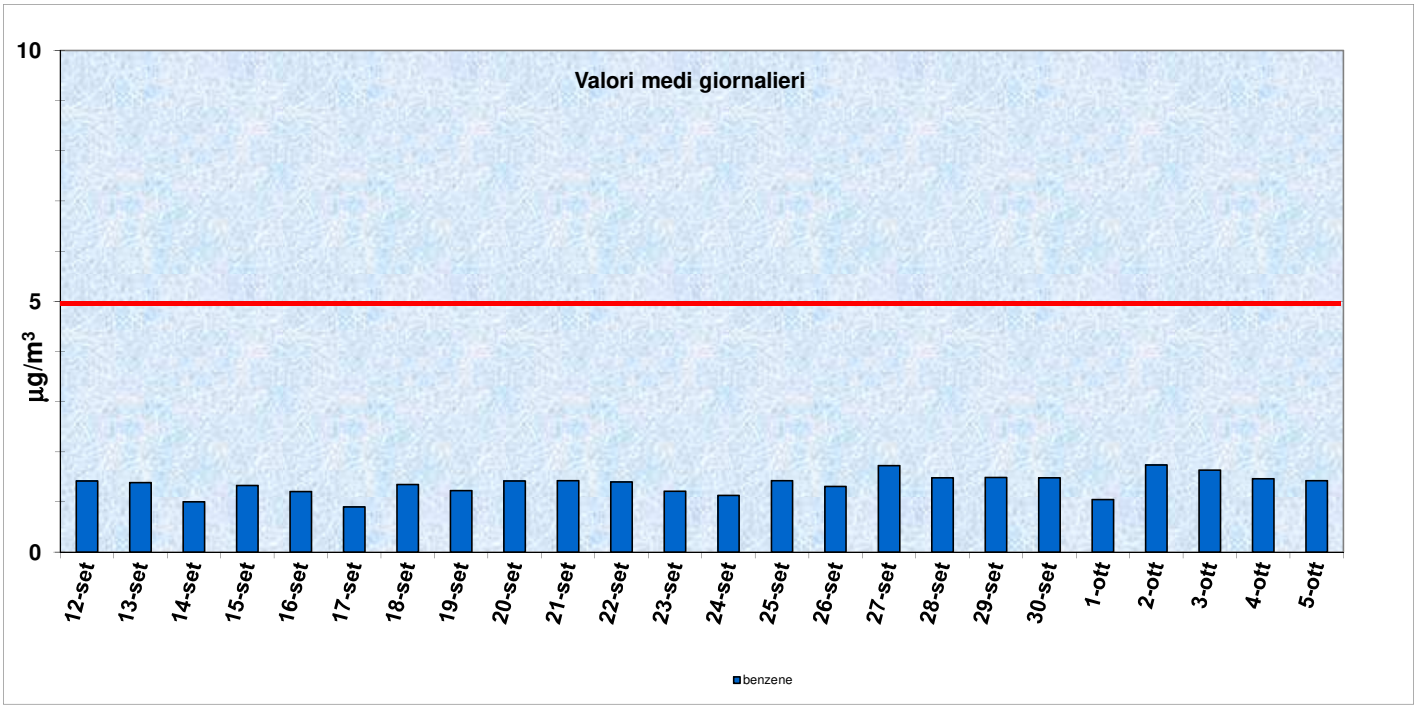
ARPAL
Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure
Dip.Prov.le La Spezia U.O. Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici-Inquinamento Atmosferico

Benzene: valore limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Valore limite medio annuale : 5 µg/m^3

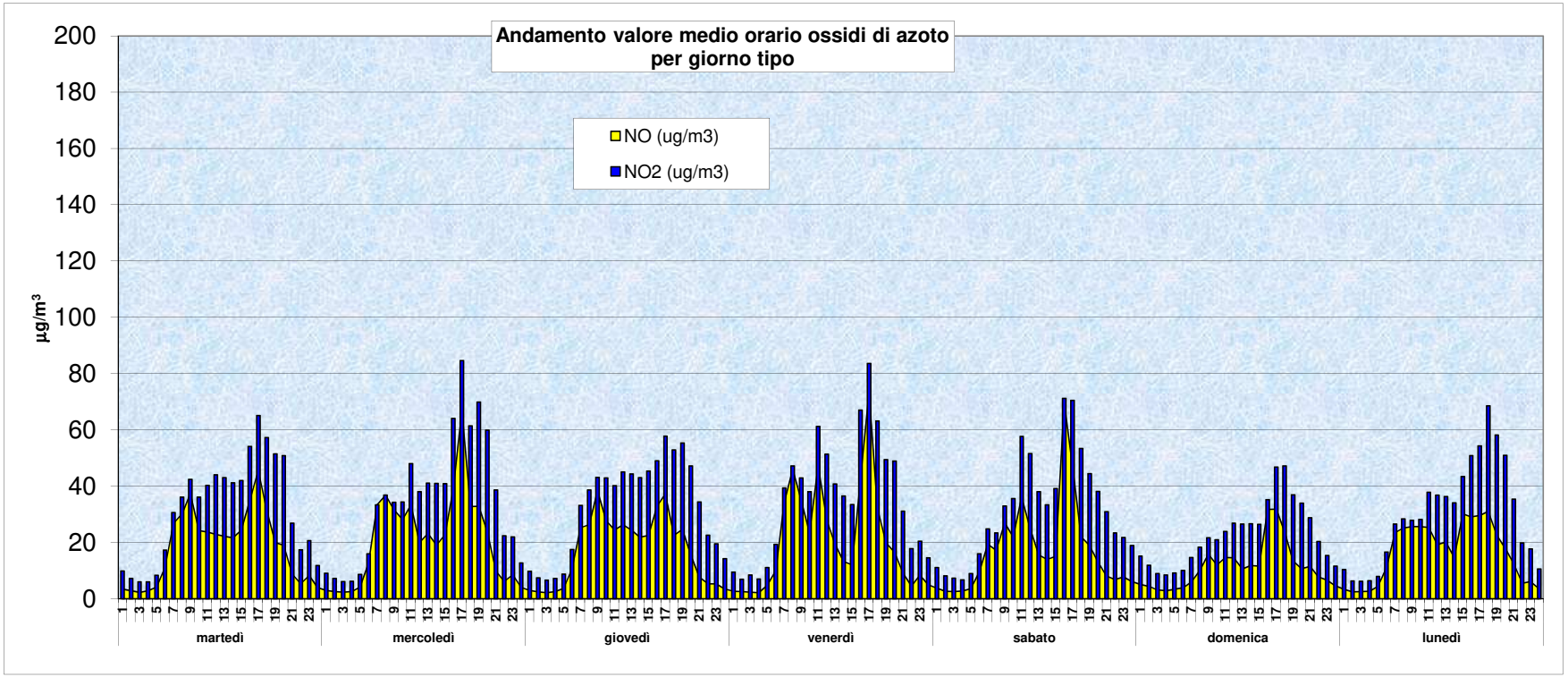
Stazione	Parametro	N. dati validi	Valor medio campagna [µg/m^3]	note
Lab. Mobile - via Fiume c/o civico 207 (Comune della Spezia)	Benzene	99%	1,4	
	Toluene	99%	4,9	
	Orto-Xilene	99%	2,8	





ARPAL
Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure
Dip.Prov.le La Spezia U.O. Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici-Inquinamento Atmosferico

Campagna per Comune della Spezia - loc. via Fiume n. 207
(periodo 12 settembre ÷ 05 ottobre 2017)



ARPAL
Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure
Dip.Prov.le La Spezia U.O. Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici-Inquinamento Atmosferico

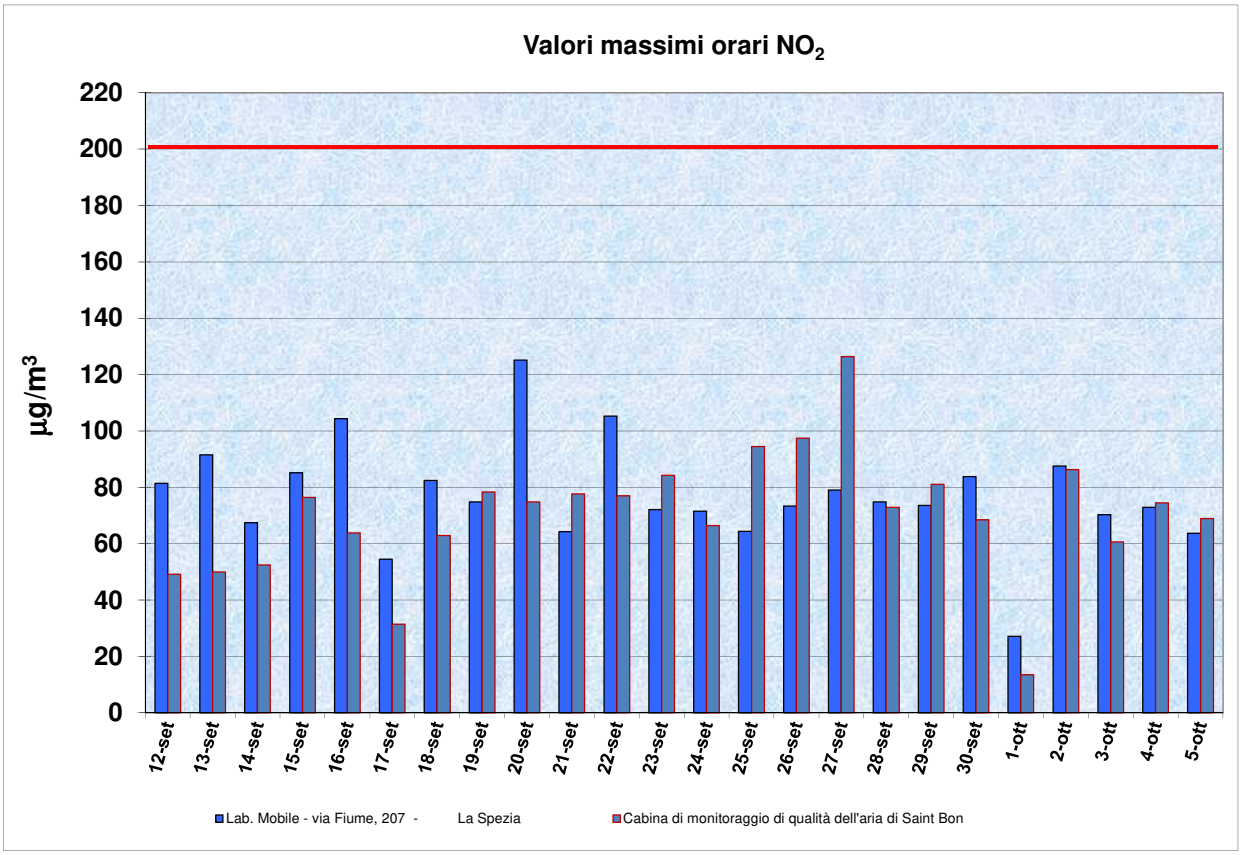
NO2: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

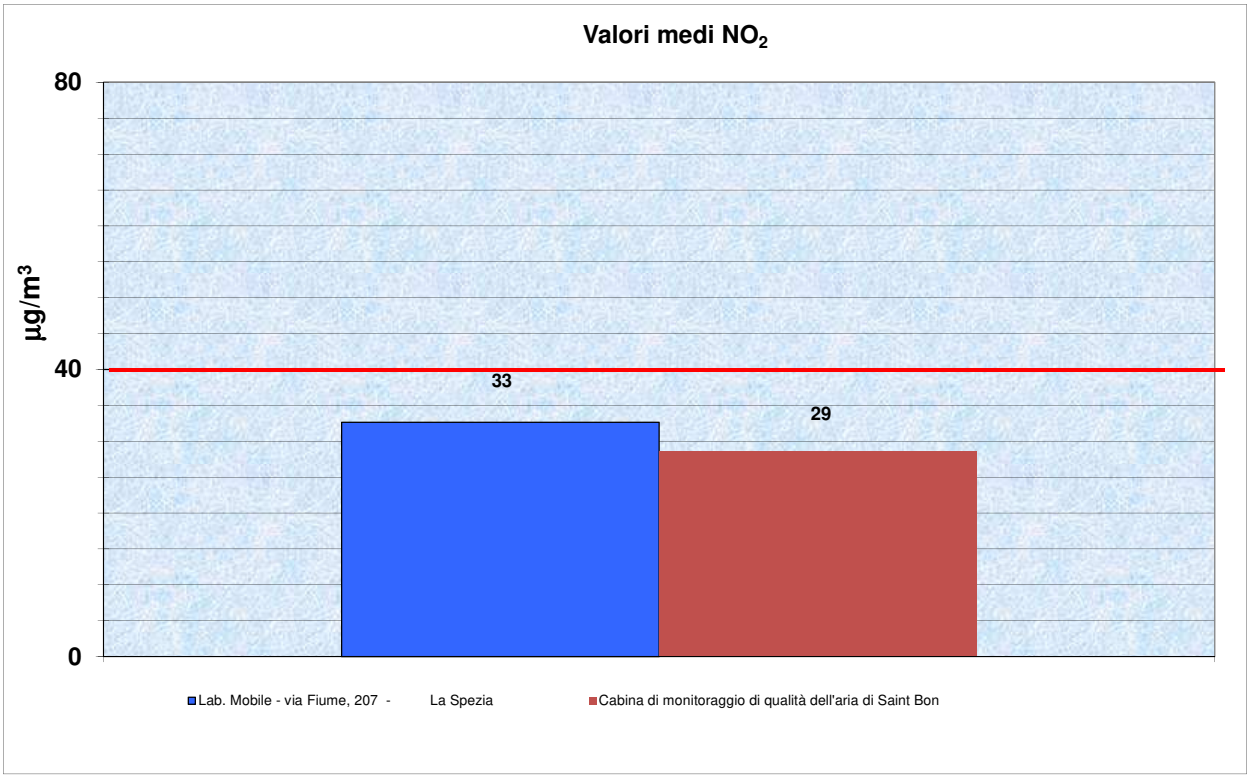
1) Valore limite orario: **200 µg/m^3** da non superarsi più di **18 volte** per anno civile

2) Valore limite medio annuale : **40 µg/m^3**

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]	note
Lab. Mobile - via Fiume, 207 - La Spezia	98%	0	33	
Cabina di monitoraggio di qualità dell'aria di Saint Bon	97%	0	29	





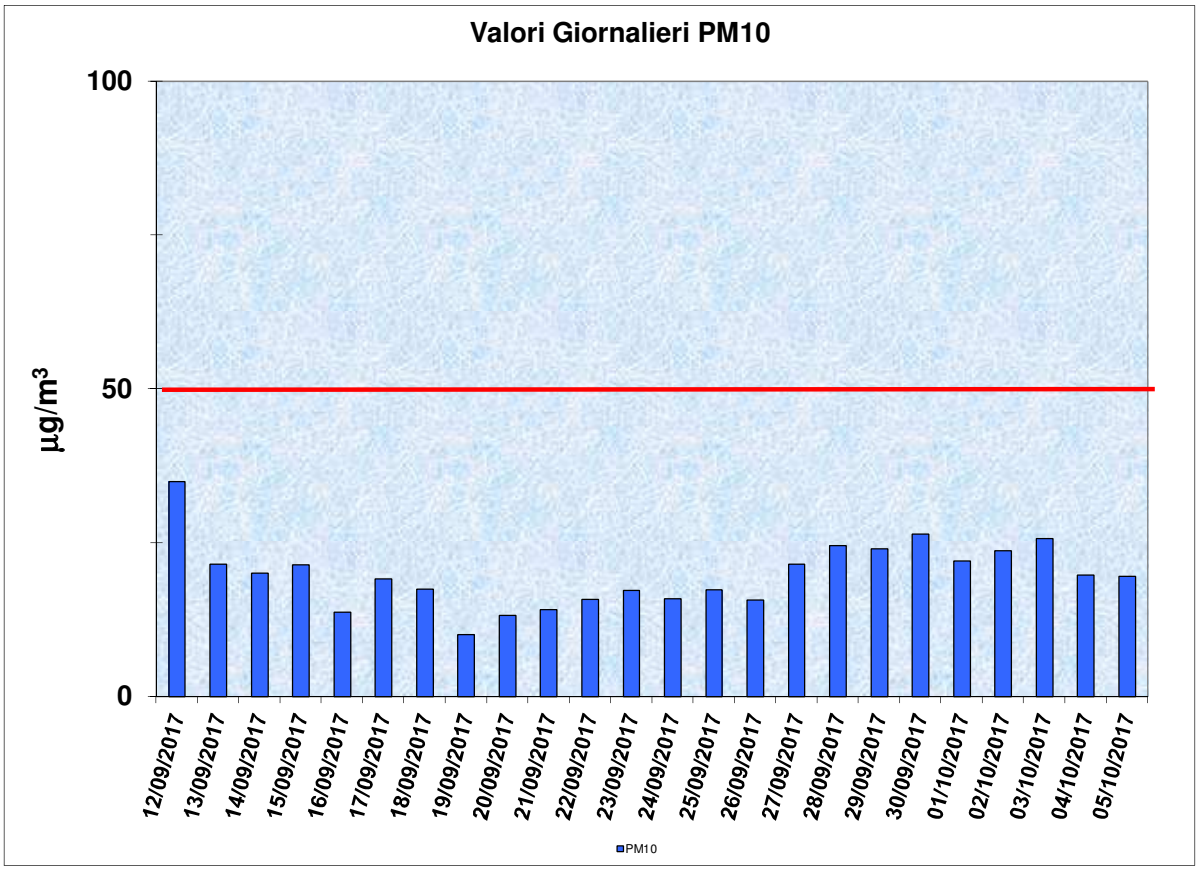
ARPAL
Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure
Dip.Prov.le La Spezia U.O. Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici-Inquinamento Atmosferico

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

1) Valore limite giornaliero: **50 µg/m^3** da non superarsi più di **35 volte** per anno civile
2) Valore limite medio annuale : **40 µg/m^3**

Sintesi campagna loc. via Fiume n. 207, Comune della Spezia

Stazione	N.sup. valore limite giornaliero campagna	Valor medio campagna [µg/m^3]	% dati validi
loc. via Fiume n. 207, Comune della Spezia	0	20	100%



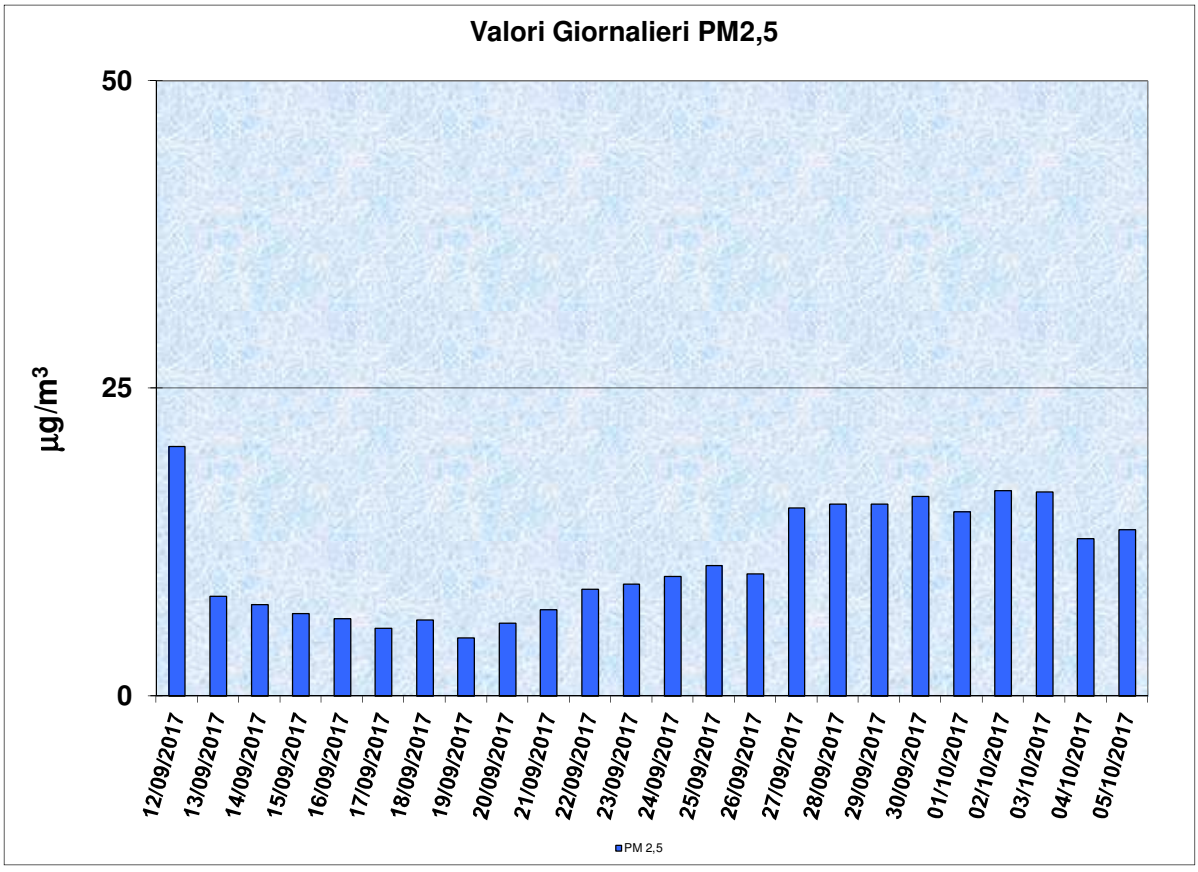
ARPAL
Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure
Dip.Prov.le La Spezia U.O. Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici-Inquinamento Atmosferico

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 campagna loc. via Fiume n. 207, Comune della Spezia

Stazione	Valor medio campagna [µg/m^3]	% dati validi
loc. via Fiume n. 207, Comune della Spezia	11	100%

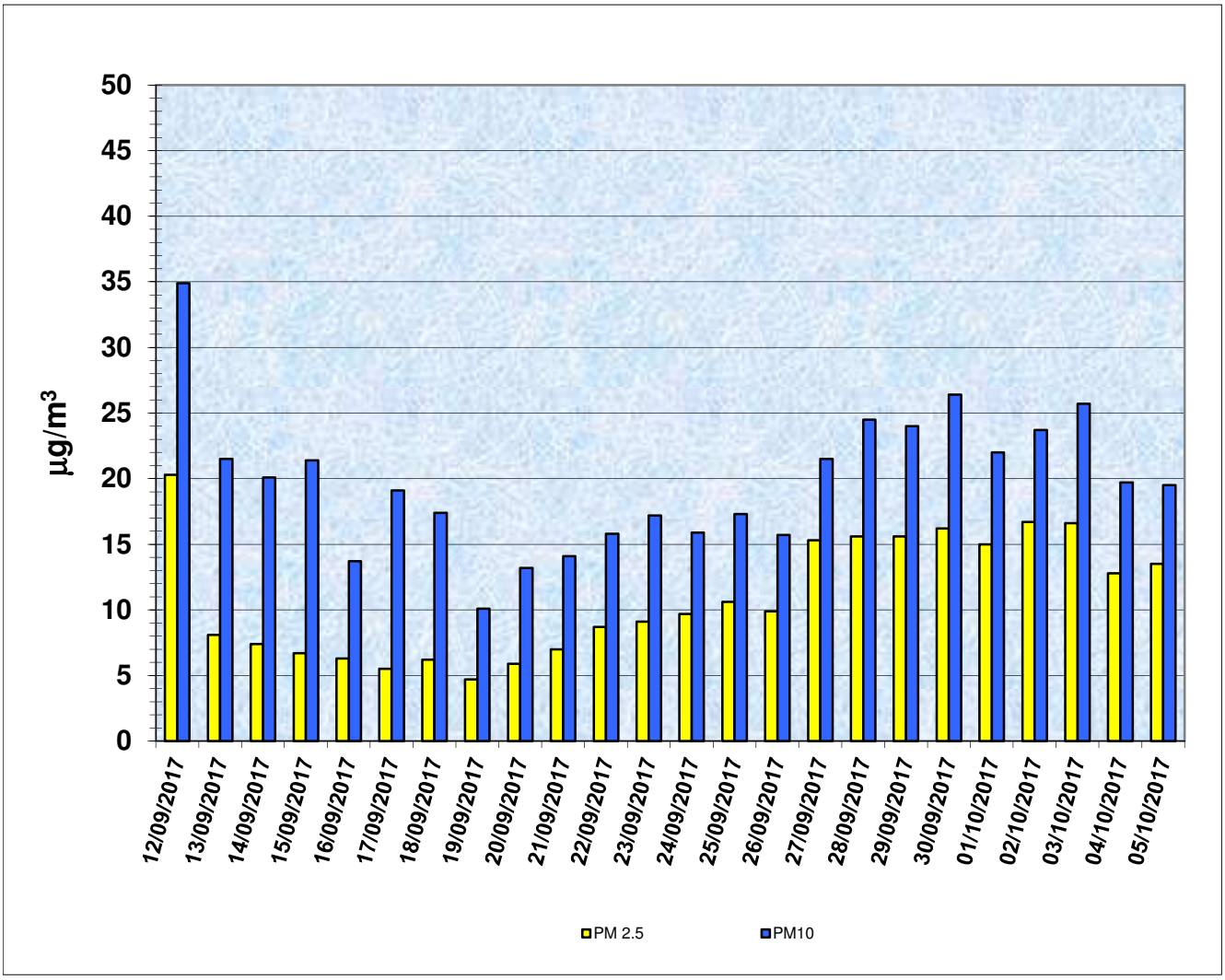


ARPAL
Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure
Dip.Prov.le La Spezia U.O. Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici-Inquinamento Atmosferico

PM10 e PM 2.5: andamenti giornalieri

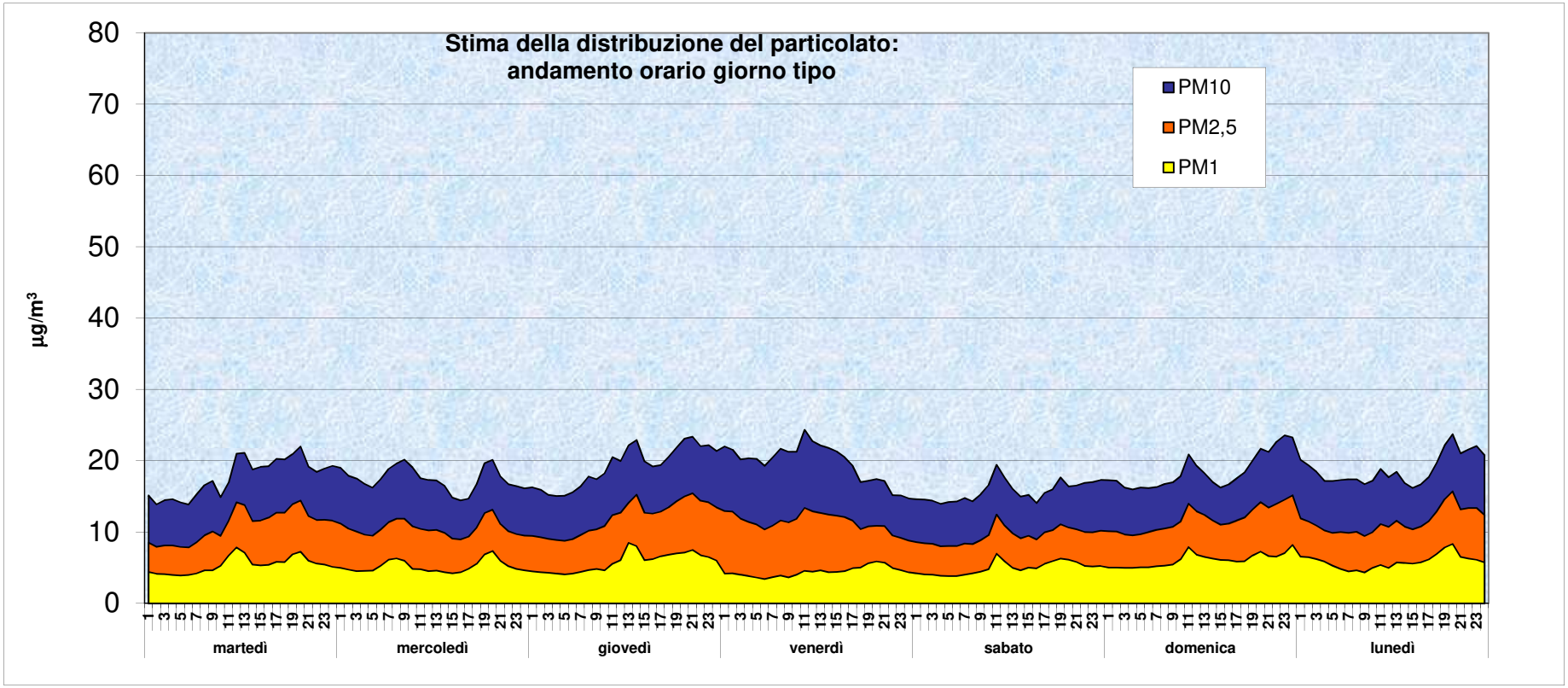
Sintesi loc. via Fiume n. 207, Comune della Spezia

Stazione	PM 2.5 Valor medio periodo [µg/m^3]	PM 10 Valor medio periodo [µg/m^3]	PM 2.5 % dati validi periodo	PM 10 % dati validi periodo
loc. via Fiume n. 207, Comune della Spezia	11	20	100%	100%



ARPAL
Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure
Dip.Prov.le La Spezia U.O. Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici-Inquinamento Atmosferico

Campagna per Comune della Spezia - loc. via Fiume n. 207
(periodo 12 settembre ÷ 05 ottobre 2017)



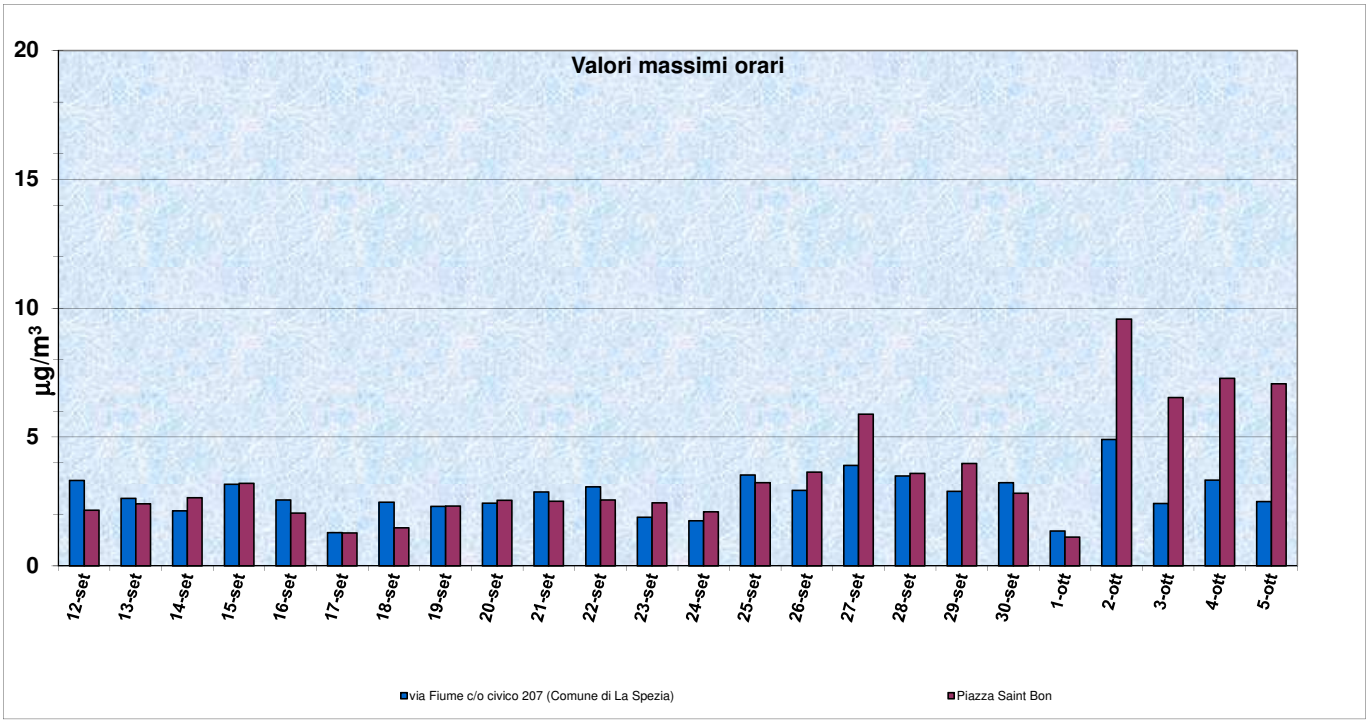
PM10 stima del valore di concentrazione di massa medio orario delle frazioni di particolato atmosferico con diametro aerodinamico < 10 µm
PM2,5 stima del valore di concentrazione di massa medio orario delle frazioni di particolato atmosferico con diametro aerodinamico < 2,5 µm
PM1 stima del valore di concentrazione di massa medio orario delle frazioni di particolato atmosferico con diametro aerodinamico < 1 µm

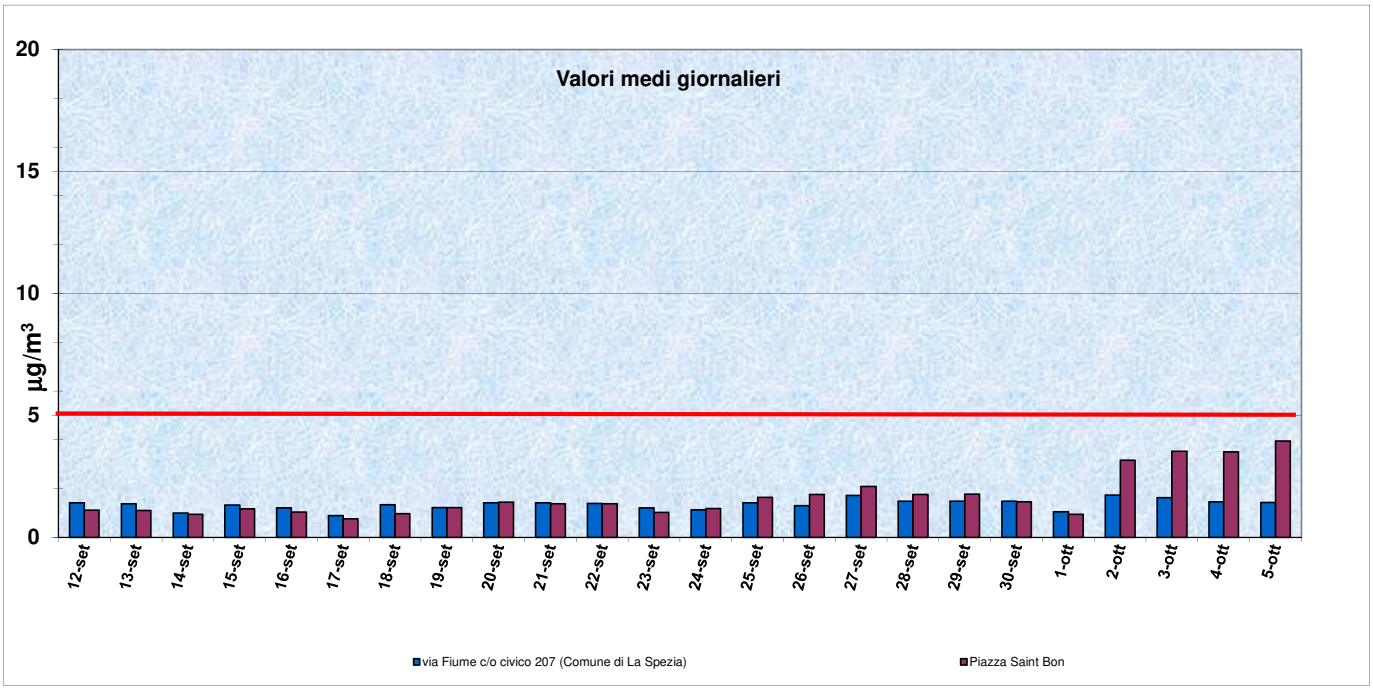
ARPAL
Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure
Dip.Prov.le La Spezia U.O. Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici-Inquinamento Atmosferico

Benzene: valore limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

Valore limite medio annuale : 5 µg/m^3

Stazione	Parametro	N. dati validi	Valor medio campagna [µg/m^3]	note
via Fiume c/o civico 207 (Comune di La Spezia)	Benzene	99%	1,4	
	Toluene	99%	4,9	
	Orto-Xilene	99%	2,8	
Piazza Saint Bon	Benzene	99%	1,7	
	Toluene	97%	5,8	
	Orto-Xilene	99%	1,3	





ARPAL
Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure
Dip.Prov.le La Spezia U.O. Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici-Inquinamento Atmosferico

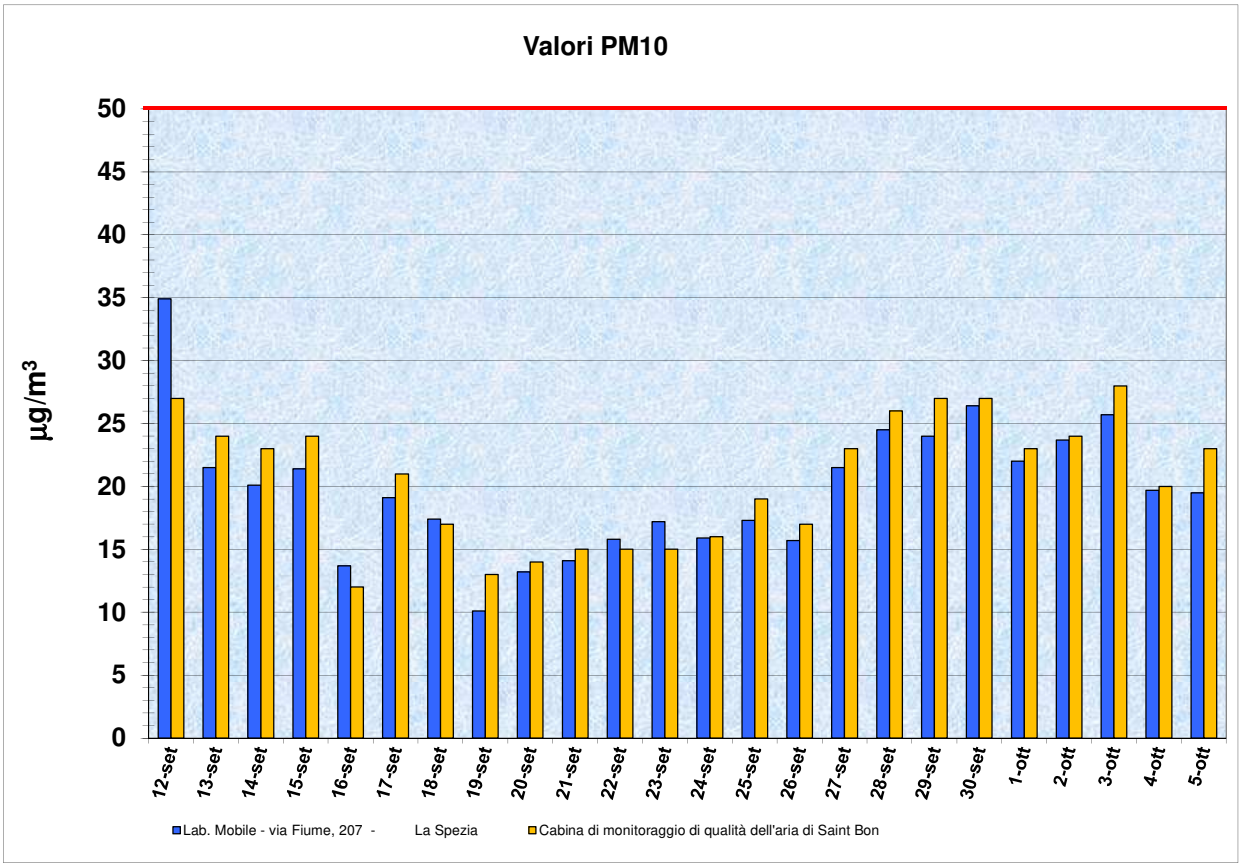
PM10: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

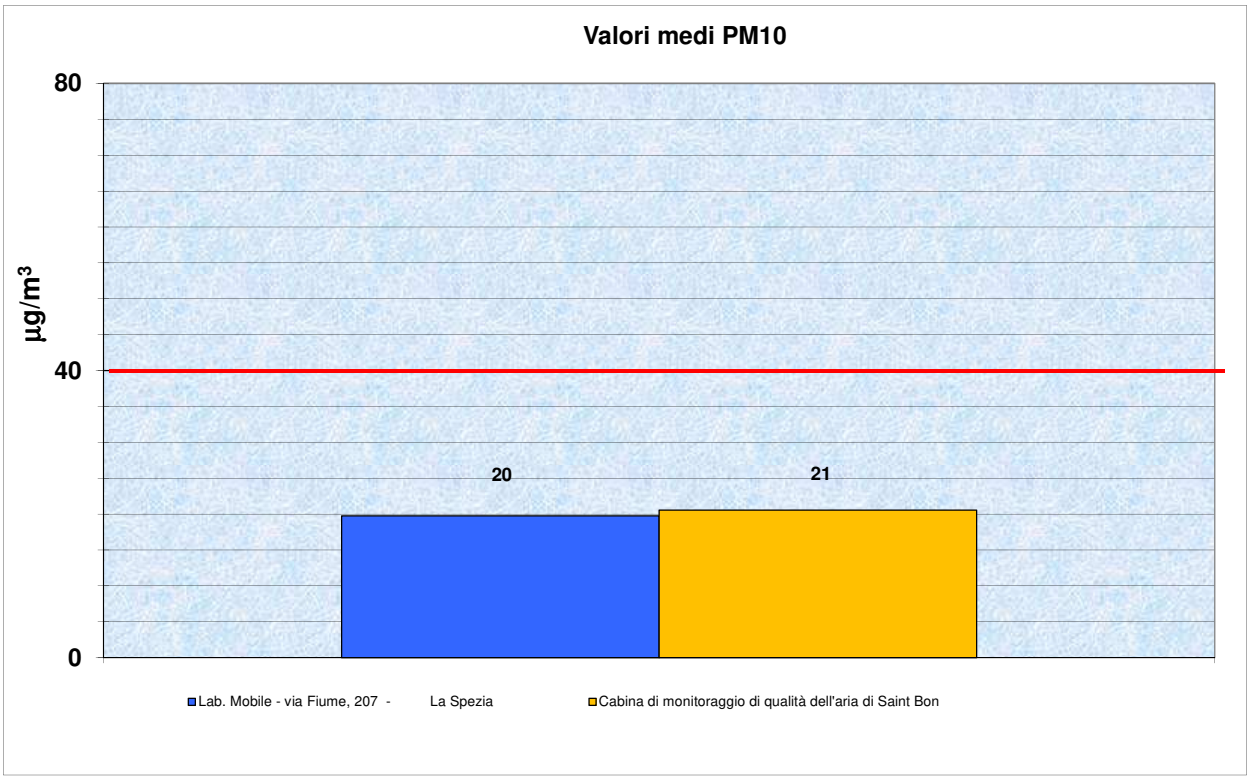
1) Valore limite giornaliero: 50 ug/m3 da non superarsi più di 35 volte per anno civile

2) Valore limite medio annuale : 40 mg/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]	note
Lab. Mobile - via Fiume, 207 - La Spezia	100%	0	20	
Cabina di monitoraggio di qualità dell'aria di Saint Bon	100%	0	21	





ARPAL
Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Allegato 1

Risultati delle verifiche di taratura della strumentazione presente su Laboratorio Mobile

Dipartimento Provinciale della Spezia
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107

CSQ H&S CERTIFIED OHSAS 18001

IQNet CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

Project Automation	**CERTIFICATO DI TARATURA MULTIPUNTO ANALIZZATORE DI OSSIDI DI AZOTO**	NOX Certificato di taratura
M-PA-76-6 rev4		

Cliente:	**ARPAL - Dip.to La Spezia**		
Stazione:	***M.MOBILE***	Codice strumento:	***API 200E-s/n 4152***
PROCEDURA DI TARATURA UTILIZZATA: IO-PA-76-8 + Allegato 1			

Elementi utilizzati per la taratura

Tipo	Certificato	INC.%	Validità	Valore			Incertezza di taratura	Incertezza massima	Acettabilità elementi taratura
Bombola	G 006317	0,5	02/09/2018	CONC	80	PPM			

Verifica analizzatore

Tempo di misura	FASE	Concentrazione generata	Unità di misura	Lettura analizzatore prima della taratura		Settaggio prima della taratura	
10 min	ZERO	0,00	ppb	Z_{NO}	1,5	$Zero_{NO}$	$Zero_{NOX}$
10 min		0,00	ppb	Z_{NOX}	1,9		
10 min	SPAN	800,00	ppb	S_{NO}	763	$Span_{NO}$	$Span_{NOX}$
10 min		NA	ppb	S_{NOX}	775		

Taratura multipunto canale NO

Calibratore					Lettura analizzatore					
Tempo di misura	% F. S.	Concentrazione impostata	Concentrazione generata	Unità di misura	Prima lettura	Seconda lettura	Media	d_C	d_r	Linearità <6%
10 min	0	0,00	0,00	ppb	0,10	0,20	0,15	2,80	**NA**	**NA**
10 min	10	100,00	99,00	ppb	93,00	94,00	93,50	-2,37	2,40	**SI**
10 min	40	400,00	398,00	ppb	391,00	393,00	392,00	-1,43	0,36	**SI**
10 min	80	800,00	799,00	ppb	794,00	793,00	793,50	1,01	0,13	**SI**
m >		**1,00**	**q >**		**-2,65**	**r >**		**0,99998**		

Taratura multipunto canale NOX

Calibratore					Lettura analizzatore					
Tempo di misura	% F. S.	Concentrazione impostata	Concentrazione generata	Unità di misura	Prima lettura	Seconda lettura	Media	d_C	d_r	Linearità <6%
10 min	0	0	0,00	ppb	0,30	0,30	0,30	2,86	**NA**	**NA**
10 min	10	102	101,00	ppb	95,00	96,00	95,50	-2,44	2,41	**SI**
10 min	40	402	400,00	ppb	394,00	394,00	394,00	-1,46	0,36	**SI**
10 min	80	802	801,00	ppb	796,00	795,00	795,50	1,03	0,13	**SI**
m >		**1,00**	**q >**		**-2,56**	**r >**		**0,99998**		

Verifica standard cabina

Tempo di misura	FASE	Concentrazione nominale standard locale	Unità di misura	Lettura standard locale		X_S	Xs % MAX	ESITO
Verifica canale NO								
10 min	ZERO	0,00	ppb	$[ZERO\ NO]_{LOC}$	0,20	1,10	**5,00**	**Positivo**
10 min	SPAN	728,00	ppb	$[SPAN\ NO]_{LOC}$	720,00			
Verifica canale NOX								
10 min	ZERO	0,00	ppb	$[ZERO\ NO]_{LOC}$	0,30	1,23	**5,00**	**Positivo**
10 min	SPAN	730,00	ppb	$[ZERO\ NOX]_{LOC}$	721,00			

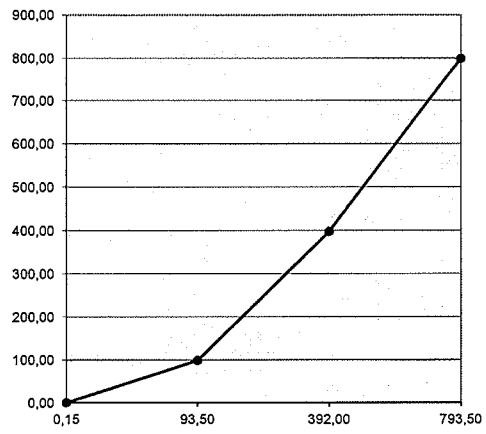
Project Automation	**CERTIFICATO DI TARATURA MULTIPUNTO ANALIZZATORE DI OSSIDI DI AZOTO**	NOX Certificato di taratura 0
M-PA-76-6 rev4		

Verifica efficienza convertitore al 50% del fondoscala

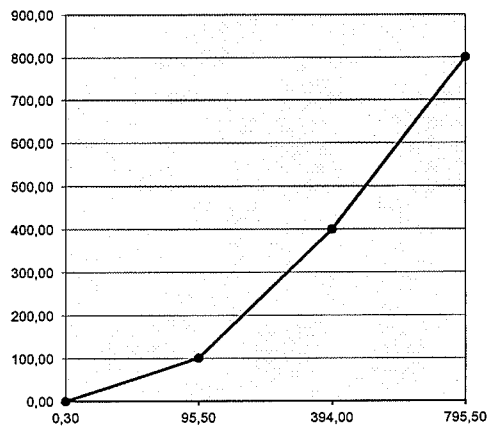
Allineanento analizzatore		=====>	GPT OFF (nmol/mol)		GPT ON (nmol/mol)		GPT OFF (nmol/mol)	
			NO_i	NOX_i	NO_f	NOX_f	NO_t	NO_t
%F.S.		I lettura	408,00	411,00	268,00	409,00		
Z_{NO}		II lettura	409,00	412,00	267,00	408,00		
Z_{NOX}		III lettura	408,00	411,00	267,00	408,00		
S_{NO}		VI lettura	408,00	411,00	268,00	408,00		
S_{NOX}		Media	408,25	411,25	267,50	408,25	#DIV/0!	#DIV/0!
E_{CONV}	**97,87**	Esito	**Positivo**	S_{NOX} ###	Esito	####	S_{NO}	### Esito ####

Allineanento analizzatore		=====>	GPT OFF (nmol/mol)		GPT ON (nmol/mol)		GPT OFF (nmol/mol)	
			NO_i	NOX_i	NO_f	NOX_f	NO_t	NO_t
%F.S.		I lettura						
Z_{NO}		II lettura						
Z_{NOX}		III lettura						
S_{NO}		VI lettura						
S_{NOX}		Media	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
E_{CONV}	**#DIV/0!**	Esito	####	S_{NOX} ###	Esito	####	S_{NO}	### Esito ####

Verifica linearità canale NO



Verifica linearità canale NOX



Eseguito da	Data Taratura		Allegati
ISOLA A.	7 agosto 2017		
Firma	Pagina	di	
	2	2	

NOTE:

Project Automation	**CERTIFICATO DI TARATURA MULTIPUNTO ANALIZZATORE DI MONOSSIDO DI CARBONIO**	CO Certificato di taratura
M-PA-76-2 rev4		

Cliente:	**ARPAL Dipartimento La Spezia**	
Stazione: ***M.MOBILE***	Codice strumento: ***API 300E-s/n 2904***	
PROCEDURA DI TARATURA UTILIZZATA: IO-PA-76-6 + Allegato 1		

Elementi utilizzati per la taratura

Tipo	Certificato	INC.%	Validità	Valore			Incertezza di taratura	Incertezza massima	Acettabilità elementi taratura
Bombola	200004	0,50	07/08/2017	CONC	800	PPM	**0,50**		

Verifica analizzatore

Tempo di misura	FASE	Concentrazione generata	Unità di misura	Lettura analizzatore prima della taratura		Settaggio prima della taratura	
10 min	ZERO	0,00	ppm	Z_{CO}	0,10	Zero	Span
10 min	SPAN	40,00	ppm	S_{CO}	39,70		

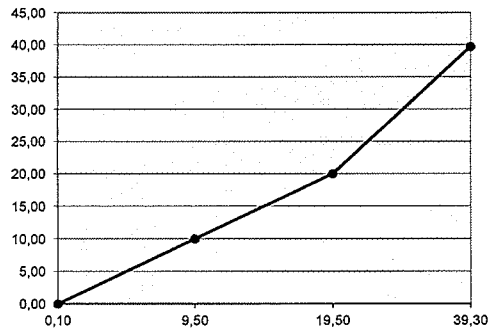
Taratura multipunto

Calibratore					Lettura analizzatore					
Tempo di misura	% F. S.	Concentrazione impostata	Concentrazione generata	Unità di misura	Prima lettura	Seconda lettura	Media	d_C	d_r	Linearità <6%
10 min	0	0,00	0,00	ppm	0,10	0,10	0,10	0,26	**NA**	**NA**
10 min	20	10,00	10,00	ppm	9,60	9,40	9,50	-0,25	2,46	**SI**
10 min	40	20,00	20,00	ppm	19,50	19,50	19,50	-0,15	0,75	**SI**
10 min	80	40,00	39,70	ppm	39,40	39,20	39,30	0,14	0,35	**SI**
m >		**0,99**	**q >**		**-0,16**	**r >**		**0,99990**		

Verifica standard cabina

Tempo di misura	FASE	Concentrazione nominale standard locale	Unità di misura	Lettura standard locale		X_S	Xs % MAX	ESITO
10 min	ZERO	0,00	ppm	$[ZERO]_{Loc}$	0,10	1,64	**5,00**	**Positivo**
10 min	SPAN	36,60	ppm	$[SPAN]_{Loc}$	36,00			

Verifica linearità



Eseguito da	Firma	
ISOLA A.		
Data Taratura	Pagina	di
7 agosto 2017	1	1

Allegati

NOTE:

Project Automation	**CERTIFICATO DI TARATURA MULTIPUNTO ANALIZZATORE DI OZONO**	03 Certificato di taratura
M-PA-76-9 rev4		

Cliente:	**ARPAL - Dip.to La Spezia**		
Stazione:	***M.MOBILE***	Codice strumento:	***API 400E-s/n2865***
PROCEDURA DI TARATURA UTILIZZATA: IO-PA-76-9 + Allegato 1			

Elementi utilizzati per la taratura

Tipo	Certificato	Validità	Note	Incertezza di taratura	Incertezza massima	Acettabilità elementi taratura
Fotometro calibratore	API T 703	29/03/2018	s/n 411	**2,10**	**3,00**	**SI**

Verifica analizzatore

Tempo di misura	FASE	Concentrazione generata	Unità di misura	Lettura analizzatore prima della taratura		Settaggio prima della taratura	
10 min	ZERO	0,00	ppb	Z_{O3}	0,40	Zero	Span
10 min	SPAN	200,00	ppb	S_{O3}	194,50		

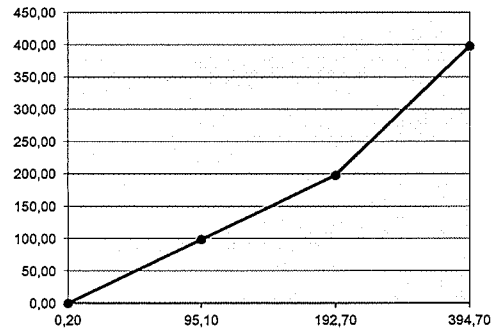
Taratura multipunto

Calibratore					Lettura analizzatore					
Tempo di misura	% F. S.	Concentrazione impostata	Concentrazione generata	Unità di misura	Prima lettura	Seconda lettura	Media	d_C	d_r	Linearità <6%
10 min	0	0	0,00	ppb	0,20	0,20	0,20	2,05	**NA**	**NA**
10 min	20	100	99,00	ppb	95,20	95,00	95,10	-1,35	1,37	**SI**
10 min	40	200	198,00	ppb	192,30	193,10	192,70	-2,05	1,04	**SI**
10 min	80	400	398,00	ppb	395,00	394,40	394,70	1,36	0,34	**SI**
m >		**0,99**	**q >**		**-1,85**	**r >**		**0,99993**		

Verifica standard cabina

Tempo di misura	FASE	Concentrazione nominale standard locale	Unità di misura	Lettura standard locale		X_S	Xs % MAX	ESITO
10 min	ZERO	0,00	ppb	$[ZERO]_{Loc}$	0,30	1,60	**5,00**	**Positivo**
10 min	SPAN	200,00	ppb	$[SPAN]_{Loc}$	203,20			

Verifica linearità



Eseguito da	Firma
ISOLA A.	
Data Taratura	Pagina / di
7 agosto 2017	1 / 1

Allegati

NOTE:

Project Automation

"Rapporto d'ispezione e test: Calibrazione Multipunto"

1. Tipo di intervento:

☐ Collaudo in fabbrica ☐ Collaudo a campo ☒ Manutenzione ☐ Riparazione ☐ Ispezione

Data : 07/08/17 ☐ Commessa ☒ Contratto ☐ Altro motivo : C 2722 Cliente : ARPA LIGURIA

Note:

☒ 2. Dati della stazione.

Numero : - Rete : ARPAL SP Località : M. MOBILE

Note:

☒ 3. Dati di targa dello strumento:

Modello 3X AIRTOXIC Numero di serie : M110050 Note : STRUMENTO SOSTITUTIVO

☐ 4. Dati di targa del calibratore:

Modello : - Numero di serie : - Note : -

☒ 5. Dati della calibrazione multipunto:

Lettura display dello str. a misura stabile (hh : mm)	*Percentuale del ~~fondo~~ scala*	*Concentrazione impostata*	*Display dello strumento*	*Valore istantaneo del sistema di acquisizione*	*Note*
1. 11:30	Zero	5,06	4,78	-	-
2. 11:30	10%	19,75	19,20	-	-
3. 11:30	mp-zero	19,85	19,15	-	-
4. 11:30	0-zero	10,00	9,45	-	-
5.					
6. 14:30	Zero	10,00	9,36	-	-
7. 14:30	10%	39,00	38,12	-	-
8. 14:30	mp-zero	39,26	38,50	-	-
9. 14:30	0-zero	19,77	19,35	-	-
10. -					

☐ Registrazione su carta allegata.

Note:

☒ 6. Osservazioni:

- SOST. FILTRO SAMPLE
- VALORI ESPRESSI IN PPB

☒ 7. Dati dell'intervento:

Durata intervento: Inizio: data: 07/08/17 ore: 10:30 Fine: data: 07/08/17 ore: 15:30 Totale :

Operatore : ISOLA A. Firma :

Verifica : Firma :

M-PA-76-16 rev3	**CERTIFICATO DI TARATURA CAMPIONATORE POLVERI**	POLVERI Certificato di taratura **PM 10**

Cliente:	**ARPAL Dip.to LA SPEZIA**		
Stazione: ***M.Mobile***	Codice strumento:	***Swam DC s/n263***	

Misura portata

Flussimetro tipo:	DELTACAL	Matricola:	MS 238
Temperatura campione	**17,3** °C	Pressione campione	**100,4** **KPa**

Valori portata residenti

Portata Flussimetro	Portata Campionatore	
38,23	37,61	
L/min	L/min	
X_F	1,65	**%**

Nuovi Valori portata

Portata Flussimetro	Portata Campionatore	
L/min	L/min	
X_F	#DIV/0!	**%**

Eseguito da	Data Taratura		Allegati
CARDAMONE F.	8 marzo 2017		
Firma	Pagina	di	
	1	1	

NOTE:

M-PA-76-16 rev3	**CERTIFICATO DI TARATURA CAMPIONATORE POLVERI**	POLVERI Certificato di taratura **PM 2.5**

Cliente:	**ARPAL Dip.to LA SPEZIA**		
Stazione:	***M.Mobile***	Codice strumento:	***Swam DC s/n263***

Misura portata

Flussimetro tipo:	DELTACAL	Matricola:	MS 238
Temperatura campione	**22,3** °C	Pressione campione	**100,6** **KPa**

Valori portata residenti

Portata Flussimetro	Portata Campionatore
38,81	38,39
L/min	L/min

X_F	1,09	**%**

Nuovi Valori portata

Portata Flussimetro	Portata Campionatore
L/min	L/min

X_F	#DIV/0!	**%**

Eseguito da	Data Taratura		Allegati
CARDAMONE F.	8 marzo 2017		
Firma	Pagina	di	
	1	1	

NOTE:

FAI Instruments s.r.l.
Via Aurora, 15
00013 Fonte Nuova (Roma)
Tel. (+39) 06 9050248
Tel. (+39) 06 90532398
Fax (+39) 06 90539008
E-mail info@fai-instruments.it
Sito www.fai-instruments.it

Iscrizione REA 1005936
Data iscr. Reg. Imp. 19/4/02
Partita IVA 07023701001
Cod. Fisc. 07023701001
Capitale sociale € 16000

REPORT OF CALIBRATION

N° OPC 14/17

Testing procedure used	PTCOPC rev. 2 del 06/02/13
Date of issue:	**19/03/17**
Item:	**Multichannel Optical Particle Counter**
Manifacturer:	**FAI Instruments s.r.l.**
Model:	**OPC MCH**
Serial Number:	**120**
Date of measurements:	**18/03/17**

UNI EN ISO 9001:2008
CERTIQUALITY
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY È MEMBRO DELLA FEDERAZIONE CISQ
IQNet

FAI Instruments s.r.l.
Via Aurora, 15
00013 Fonte Nuova (Roma)
Tel. (+39) 06 9050248
Tel. (+39) 06 90532398
Fax (+39) 06 90539008
E-mail info@fai-instruments.it
Sito www.fai-instruments.it

Iscrizione REA 1005936
Data iscr. Reg. Imp. 19/4/02
Partita IVA 07023701001
Cod. Fisc. 07023701001
Capitale sociale € 16000

FLOW RATE MEASURAMENT SYSTEM

Reference instruments

Description	Brand	Model	Serial Number	Certification	Date of issue
Drum-tipe gas meter C08	RITTER	TG20/5	0.523.BA8	14205-35-13-0333	03/05/2013
Mass flow meter C10	TSI	4140	41401324008	TSI 800395662	17/11/2016
Pressure sensor reference C07	DRUCK	PDCR 135/W	205128	128P-282/14	27/06/2014

UNI EN ISO 9001:2008
CERTIQUALITY
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY È MEMBRO DELLA FEDERAZIONE CISQ
IQNet

FAI Instruments s.r.l.
Via Aurora, 15
00013 Fonte Nuova (Roma)
Tel. (+39) 06 9050248
Tel. (+39) 06 90532398
Fax (+39) 06 90539008
E-mail info@fai-instruments.it
Sito www.fai-instruments.it

Iscrizione REA 1005936
Data iscr. Reg. Imp. 19/4/02
Partita IVA 07023701001
Cod. Fisc. 07023701001
Capitale sociale € 16000

1) Pneumatic leak test

	Result
Laser Line	Ok
Diluition line	Ok

2) Pneumatic sensor offset

	value (V)	Threshold (V)	Result
Laser Line	0.542	**0.45 - 0.6**	Ok
Diluition line	0.296	**0.2-0.35**	Ok

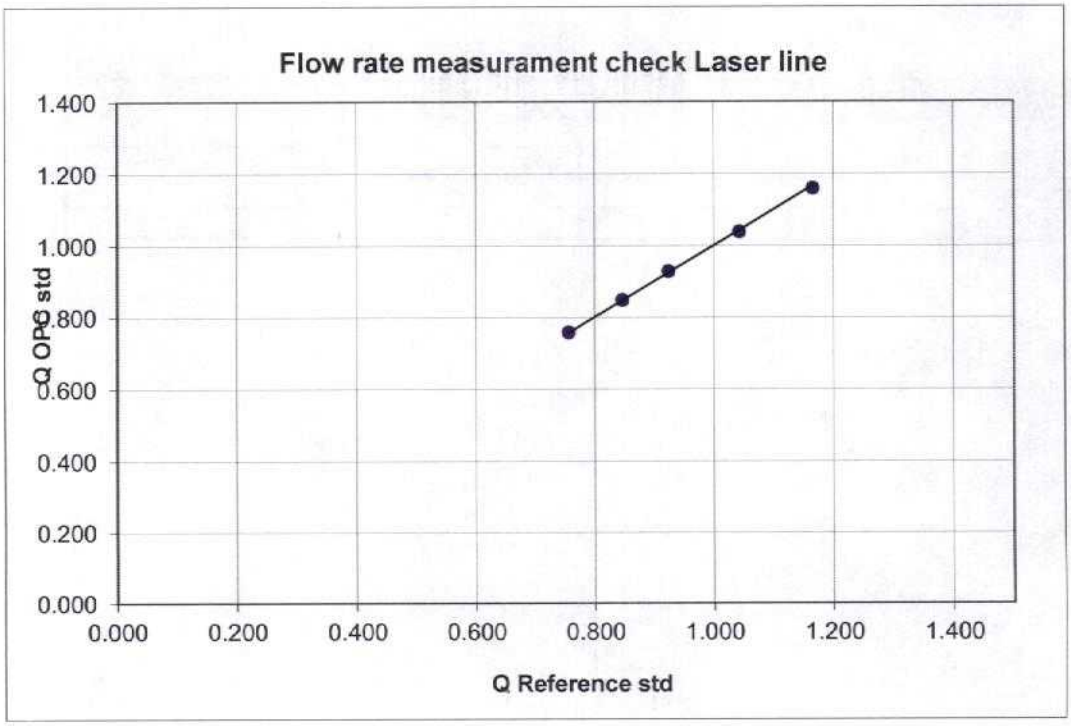
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIQUALITY
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY È MEMBRO DELLA FEDERAZIONE CISQ
IQNet

FAI Instruments s.r.l.
Via Aurora, 15
00013 Fonte Nuova (Roma)
Tel. (+39) 06 9050248
Tel. (+39) 06 90532398
Fax (+39) 06 90539008
E-mail info@fai-instruments.it
Sito www.fai-instruments.it

Iscrizione REA 1005936
Data iscr. Reg. Imp. 19/4/02
Partita IVA 07023701001
Cod. Fisc. 07023701001
Capitale sociale € 16000

3) Flow rate measurement check Laser line

Mesurament range 0.5-1.5 l/min		
Q Reference Std	Q OPC Std	Error (Max +/-2%)
1.166	1.160	-0.48%
1.042	1.040	-0.20%
0.923	0.930	0.72%
0.846	0.850	0.50%
0.756	0.760	0.57%



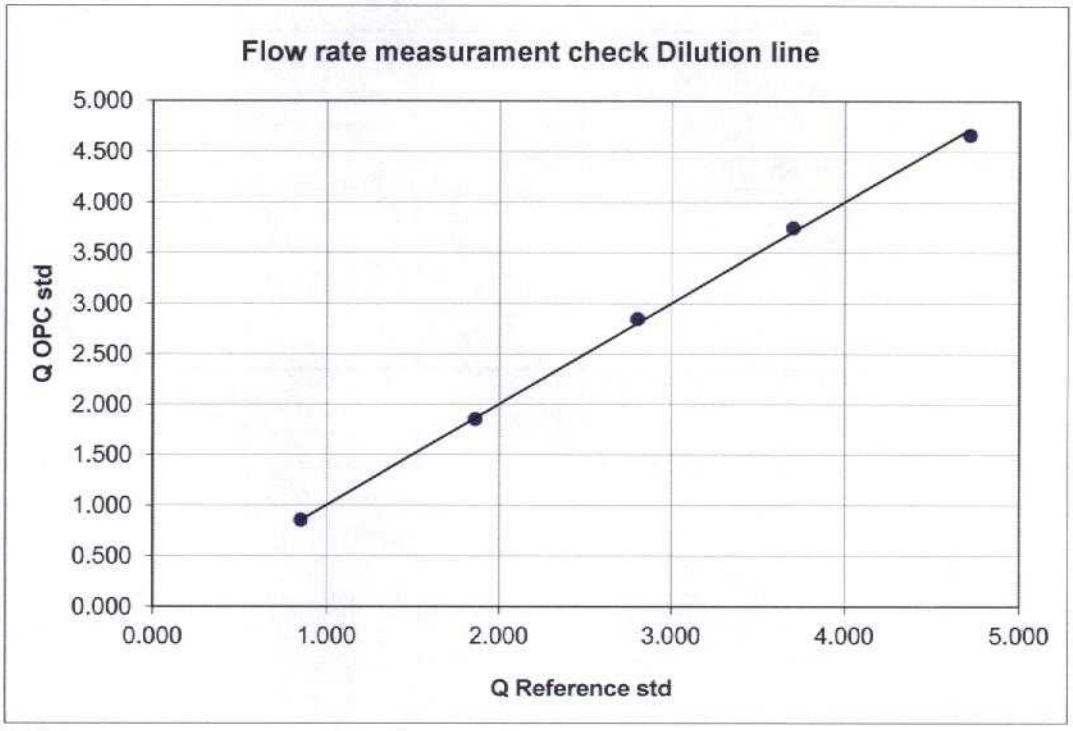
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIQUALITY
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY È MEMBRO DELLA FEDERAZIONE CISQ
IQNet

FAI Instruments s.r.l.
Via Aurora, 15
00013 Fonte Nuova (Roma)
Tel. (+39) 06 9050248
Tel. (+39) 06 90532398
Fax (+39) 06 90539008
E-mail info@fai-instruments.it
Sito www.fai-instruments.it

Iscrizione REA 1005936
Data iscr. Reg. Imp. 19/4/02
Partita IVA 07023701001
Cod. Fisc. 07023701001
Capitale sociale € 16000

4) Flow rate measurament check Dilution line

Mesurament range 1-5 l/min		
Q Reference Std	Q OPC Std	Error (Max +/-2%)
4.714	4.666	-1.03%
3.703	3.748	1.21%
2.804	2.846	1.51%
1.861	1.850	-0.57%
0.851	0.852	0.14%



UNI EN ISO 9001:2008
CERTIQUALITY
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY È MEMBRO DELLA FEDERAZIONE CISQ
IQNet

FAI Instruments s.r.l.
Via Aurora, 15
00013 Fonte Nuova (Roma)
Tel. (+39) 06 9050248
Tel. (+39) 06 90532398
Fax (+39) 06 90539008
E-mail info@fai-instruments.it
Sito www.fai-instruments.it

Iscrizione REA 1005936
Data iscr. Reg. Imp. 19/4/02
Partita IVA 07023701001
Cod. Fisc. 07023701001
Capitale sociale € 16000

5) Flow rate control system calibration parameters

Calibration date	18/03/17
Serial Number	120
R Line	0.947
K Line	0.06
R Dil	1.0981
K Dil	0.0839
PID Kp	1.25
PID Ki	0.0001
PID Kd	0
PID Kp Dil	0.5
PID Ki Dil	0.01
PID Kd Dil	0.849998

UNI EN ISO 9001:2008
CERTIQUALITY
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY È MEMBRO DELLA FEDERAZIONE CISQ
IQNet

FAI instruments

FAI Instruments s.r.l.
Via Aurora, 15
00013 Fonte Nuova (Roma)
Tel. (+39) 06 9050248
Tel. (+39) 06 90532398
Fax (+39) 06 90539008
E-mail info@fai-instruments.it
Sito www.fai-instruments.it

Iscrizione REA 1005936
Data iscr. Reg. Imp. 19/4/02
Partita IVA 07023701001
Cod. Fisc. 07023701001
Capitale sociale € 16000

SENSOR CALIBRATION

In conformance with ISO 21501-4 / ISO 10012-1 / ANSI Z540-1

Sensor s/n 126631

Particle Standards			
Nominal Size	**Actual Size**	**Size deviation**	**Lot number**
0.269 µm	0.269 µm	±0.005 µm	44568
0.3 µm	0.296 µm	±0.006 µm	43942
0.4 µm	0.400 µm	±0.009 µm	44788
0.5 µm	0.496 µm	±0.008 µm	43335
0.7 µm	0.707 µm	±0.009 µm	43944
1.1 µm	1.101 µm	±0.017 µm	44653
2.0 µm	2.020 µm	±0.015 µm	43811
3.0 µm	2.995 µm	±0.024 µm	44006
5.0 µm	5.021 µm	±0.0041 µm	44116

UNI EN ISO 9001:2008
CERTIQUALITY
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY È MEMBRO DELLA FEDERAZIONE CISQ
IQNet

FAI instruments

FAI Instruments s.r.l.
Via Aurora, 15
00013 Fonte Nuova (Roma)
Tel. (+39) 06 9050248
Tel. (+39) 06 90532398
Fax (+39) 06 90539008
E-mail info@fai-instruments.it
Sito www.fai-instruments.it

Iscrizione REA 1005936
Data iscr. Reg. Imp. 19/4/02
Partita IVA 07023701001
Cod. Fisc. 07023701001
Capitale sociale € 16000

Performance Data

Nominal Size	Signal Amplitude	Tollerance	Threshold (as left)
0.28 µm	336.32 mV	N/A	344 mV
0.4 µm	203.10 mV	±20 mV	208 mV
0.5 µm	386.70 mV	±40 mV	396 mV
0.7 µm	727.50 mV	±80 mV	745 mV
1.1 µm	1083.00 mV	±120 mV	1109 mV
2.0 µm	2710.90 mV	±200 mV	2776 mV
3.0 µm	205.10 mV	±20 mV	210 mV
5.0 µm	518.60 mV	±60 mV	531 mV

Additional size used for interpolation curves

Nominal Size	Signal Amplitude	Tollerance	Threshold (as left)
0.269 µm	273.40 mV	±30 mV	280 mV
0.3 µm	448.20 mV	±30 mV	459 mV

Count Efficency

Nominal Size	Actual Size	Size Deviation	Efficency @size (spec: 30-70%)	0.5 µm in 0.28 ch (spec: ±90-120%)
0.5 µm	0.498 µm	±9 nm	37%	93%

Collective Uncertainty of measurement:
±2.3% at 0.3µm and 0.5µm; ±3.5% at 5µm

Laboratory technician

Technical manager

UNI EN ISO 9001:2008
CERTIQUALITY
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY È MEMBRO DELLA FEDERAZIONE CISQ
IQNet

METEOROLOGY - HYDROLOGY
ENVIRONMENTAL MONITORING

Campogalliano, 16 Gennaio 2017

Spett.le
Project Automation S.p.A.
Viale Elvezia, 42
20900 Monza (MB)

Alla C. A.
Sig. Alberto Isola
e-mail: alberto.isola@p-a.it

Oggetto: Certificazione funzionale sensore meteorologico.

Con la presente siamo a trasmettervi il resoconto delle verifiche effettuate sul sensore multiparametrico da voi inviato:

Marca: VAISALA
Modello: WXT520
Serial Number: H0540009

Premessa: a seguito dell'analisi preliminare effettuata alla ricezione del sensore, abbiamo segnalato la necessità di sostituire l'elemento di trasduzione WXTPTU. Tale elemento viene fornito dalla ditta produttrice completo di certificato di calibrazione che inseriamo in allegato. Nonostante ciò, MTX ha provveduto alla verifica del corretto funzionamento dei parametri acquisiti dal modulo WXTPTU attraverso test funzionali su almeno un paio di punti della scala di misura.

- *Verifica del parametro **TEMPERATURA***

Simulatore: Camera climatica Angelantoni Mod. EOS200

Strumenti Campione:

- Termometro Karl Shneider Sohn 055125 Campo di misura: -38° / +2°C
  Certificato: DKD-K-12501 del 13/03/2009
  Incertezza: 0,05 °C
- Termometro Amarell C09088 Campo di misura: -11,9° / +52,2°C
  Certificato: SIT 09-ST-0612 27/03/2009
  Incertezza: 0,07 °C

Misure:

Strumento campione [°C]	Sensore in test [°C]
+25,0	+25.1
-5,0	-4,8

- *Verifica del parametro **UMDITA' RELATIVA***

Simulatore: Camera climatica Angelantoni Mod. EOS200

Strumenti Campione:

Primario

- Fiale ROTRONIC 35%rh Incertezza: ±0,5%rh
  Certificato: Swiss Calibration Service SZ-20085020
- Fiale ROTRONIC 80%rh Incertezza: ±1,2%rh
  Certificato: Swiss Calibration Service SZ-20085019
- Fiale ROTRONIC 95%rh Incertezza: ±1,2%rh
  Certificato: Swiss Calibration Service SZ-20085009

Secondario

- Gefran DIGICOR mod. T282-1-0-A-K6-0 Serial Number: 05470001
  Calibrazione semestrale effettuata da MTX utilizzando le fiale ROTRONIC

Verifica effettuata ad una temperatura costante di +23,0 ±0,3°C

Misure:

Strumento campione [%rh]	Sensore in test [%rh]
34,8	33,3
83,8	82,5

- *Verifica del parametro **PRESSIONE ATMOSFERICA***

Simulatore: Camera barica TJ302

Strumenti Campione:

- Barometro elettronico SETRA 470 S/N 314364 Campo di misura: 500 – 1100 hPa
  Certificato: LAT51C1110C2E50 del 20/09/11
  Incertezza: +/- 0,02% FS

Verifica effettuata ad una temperatura costante di +20,0 ±1,0°C

Misure:

Strumento campione [hPa]	Sensore in test [hPa]
1015,0	1014,4
995,0	994,5

- *Verifica del parametro **DIREZIONE VENTO***

Simulatore: Generatore vento MTX TJ320

Strumenti Campione:

- Goniometro Italgraf s/n 1076 Campo di misura: 0 – 360 °
  EUROLAB M11-678-003
  Incertezza: 7,5 ‘

Verifica effettuata ad una temperatura costante di +17 ±1,0°C e con un flusso di 7,0 ±1m/s

Misure:

Strumento campione [°]	**Sensore in test [°]**
0	355
90	92
180	183
270	268

- *Verifica del parametro **VELOCITA’ VENTO***

Simulatore: Generatore vento MTX TJ320

Strumenti Campione:

- Anemometro Schiltknecht s/n 48961 Campo di misura: 0 – 40 m/s
  Swiss Calibration Service 34073
  Incertezza: + / - 0,5% lettura

Verifica effettuata ad una temperatura costante di +17 ±1,0°C

Misure:

Strumento campione [m/s]	**Sensore in test [m/s]**
3,2	3,0
7,2	6,8
14,2	13,3
20,5	19,5

- *Verifica del parametro **PIOGGIA***

Simulatore: Banco taratura pluviometri MTX TJ314

Strumenti di riferimento:

- Bilancia di precisione Sartorius QT6100 s/n 39020075

Per la verifica del parametro pioggia, poiché lo strumento utilizza una tecnologia proprietaria del costruttore, MTX si è limitata ad una verifica funzionale.

La prova è stata realizzata utilizzando il simulatore di pioggia MTX. Mediante tale strumento sono state generate gocce d'acqua del peso indicativo di 0,11g. Le gocce generate (che simulano le gocce naturali della pioggia) sono state fatte cadere sul sensore da un'altezza di 1m, con la cadenza di 1 secondo.

La prova eseguita ha permesso di verificare la reazione dello strumento all'impatto delle gocce. Purtroppo, a causa della mancanza di precipitazioni naturale, non è stato possibile ripetere le prove per confronto con un pluviometro tradizionale, come realizzato nel 2016.

Il responsabile tecnico
MTX srl
Bompani Gabriele

VAISALA

Calibration sheet no. H31-17020007

CALIBRATION SHEET

Instrument	WXTPTU
Serial number	M4950074
Manufacturer	Vaisala Oyj, Finland
Test date	10th January 2017

This test report certifies that the instrument was thoroughly tested and inspected, and found to meet its published test limits when it was shipped from Vaisala.

Calibration results

Test phase of calibration process	Reference value	Observed value	Error*	Uncertainty**
Pressure	1083.0 hPa	1083.0 hPa	0.0 hPa	± 0.4 hPa
Pressure	897.3 hPa	897.3 hPa	0.0 hPa	± 0.4 hPa
Pressure	799.6 hPa	799.6 hPa	0.0 hPa	± 0.4 hPa
Pressure	595.9 hPa	595.9 hPa	0.0 hPa	± 0.4 hPa
Temperature	59.8 °C	59.8 °C	0.0 °C	± 0.2 °C
Temperature	24.9 °C	24.9 °C	0.0 °C	± 0.2 °C
Temperature	-6.2 °C	-6.2 °C	0.0 °C	± 0.2 °C
Temperature	-32.8 °C	-32.8 °C	0.0 °C	± 0.2 °C
Temperature	-52.2 °C	-52.2 °C	0.0 °C	± 0.2 °C
Relative humidity	29.6 %RH	29.6 %RH	0.0 %RH	± 2 %RH
Relative humidity	58.6 %RH	58.6 %RH	0.0 %RH	± 2 %RH
Relative humidity	92.1 %RH	92.1 %RH	0.0 %RH	± 3 %RH

*The test points for error values are polynomial fitting curve fitting points.
**The calibration uncertainty given at 95 % confidence level, k = 2

Traceability
The working standards for pressure and temperature are calibrated at Vaisala Measurement Standards Laboratory (MSL) by using MSL working standards traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST, USA). The relative humidity values are calculated from measured temperature and dew-point temperature values. The dew-point working standards are traceable to the Finnish National Humidity Laboratory (MIKES).

Signature

Technician

This report shall not be reproduced except in full, without the written approval of Vaisala.

Doc218938-A

Vaisala Oyj | PO Box 26, FI-00421 Helsinki, Finland
Phone +358 9 894 91 | Fax +358 9 8949 2227
Email firstname.lastname@vaisala.com | www.vaisala.com
Domicile Vantaa, Finland | VAT FI01244162 | Business ID 0124416-2

TEST REPORT N° *2017*/ 001 -RG

Sensore / Apparato - *Item* : Radiazione Solare Globale/Netta/Albedometro
Globala/Net Solar Radiation / Albedometer

Codice - *model* : DPA153

Serial Number: V1109859

STRUMENTAZIONE DI VERIFICA E CONTROLLO - *REFERENCE INSTRUMENTATION*

Apparato - *Instrument*	**Certificazione - *Certification***
Piranometro - *Pyranometer* Ph. Schenk model 8101	Certificato calibrazione - *Calibration report* 01/2016
S/N 9420 (ISO 9060 First Class)	Costante K - *k factor*: 75,5 W/m² per mV

Strumento Campione ***REFERENCE INTRUMENT*** [mV]	**Strumento Campione** ***REFERENCE INTRUMENT*** [W/m²][1]	**Strumento in verifica** ***INSTRUMENT UNDER TEST*** [mV]	**Strumento in verifica** ***INSTRUMENT UNDER TEST*** [W/m²]
7,64	576,8	1896,7	569,0

L'accuratezza delle misure riscontrate risulta conforme alla scheda tecnica dello strumento in test.
The accuracy of the instrument under test has been compliant with the specifications of its datasheet

Costante K calcolata dopo la verifica
k factor calculated after test _____ W/m² per mV

Il tecnico operatore - *Operator* : Vandini Federico Data - *Date* : 16/01/2017

Doc. Number: DJC 074 SA

[1] NOTA: watt = K*mV

ARPAL
Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Allegato 2

Servizio di Manutenzione dei sistemi di monitoraggio automatico in telemisura della Regione Liguria gestiti da ARPAL

(DG ARPAL nr. 79 del 26/02/2014)

Estratto relativo alle attività di manutenzione programmata sulla rete di Qualità dell'Aria

Dipartimento Provinciale della Spezia
Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 28141 - fax. +39 01872814230
PEC: arpal@pec.arpal.gov.it
C.F. e P.IVA 01305930107

CSQ IQNet CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM H&S
CERTIFIED OHSAS 18001

Rete di rilevamento della qualità dell'aria

Stazioni periferiche fisse

Verifiche Mensili

- esame visivo esterno per la verifica del corretto stato di conservazione del sito che ospita la centralina;stato delle prese campioni (esterne ed interne) e loro pulizia;
- sistemi di allarme stazione (temperatura, porta aperta, mancanza alimentazione, etc.);
- stato di pulizia dei filtri del condizionatore e controllo circuito di termostatazione;
- temperatura della sonda di prelievo.

Verifiche Semestrali

- collegamento di messa a terra della postazione;
- mantenimento della termostatazione dei tubi a permeazione all'interno degli appositi fornetti;
- condizioni generali dell'impianto elettrico, dei cablaggi e delle linee di prelievo;
- parti strutturali.

Climatizzatori

Verifiche mensili

- controllo settaggio termostato;
- pulizia filtro antipolvere.

Verifiche semestrali

- pulizia interna del condizionatore, quella preestiva entro il 30 aprile di ogni anno.

Acquisitori dati locali

Verifiche annuali

- verifica dei segnali di ingresso per tutti i parametri e loro conversione in unità ingegneristiche ed eventuale correzione.

Compressori

Verifica mensile

- Controllo pressione colonne;
- Controllo pressione uscita;
- Controllo tenuta pneumatica;
- Controllo/sostituzione cinghia;
- Controllo/sostituzione C spunto;
- Controllo scarico elettrovalvole;
- Controllo rumorosità.

Verifica semestrale

- controllo circuito pneumatico;
- controllo valvole scarico condensa;
- eventuale sostituzione parti usurate e danneggiate.

Analizzatori di monossido di carbonio

Verifiche mensili

- controllo del flusso;
- controllo generale delle regolazioni e dei parametri strumentali;
- controllo capillari e loro pulizia;
- controllo membrana pompa ed eventuale sostituzione;
- controllo sorgente IR;
- taratura chimica;
- taratura elettrica;
- taratura test;
- controllo circuito pneumatico;
- controllo funzionamento ventola;
- controllo bombole;
- sostituzione filtro ingresso campione;
- pulizia filtro aerazione.

Verifiche semestrali

- sostituzione membrana pompa;
- pulizia capillari e/o sostituzione;
- controllo disco chopper e correlazione;
- controllo temperatura della cella;
- sostituzione filtro sinterizzato.

Verifiche annuali

- controllo e pulizia banco ottico;
- verifica tenuta delle elettrovalvole ed eventuale sostituzione;
- sostituzione sorgente IR;
- sostituzione orifizio 13 ML;
- sostituzione capillari.

Analizzatori di ossidi di azoto

Verifiche mensili

- controllo delle portate (sample + ozono);
- controllo vuoto pompa;
- controllo membrana pompa ed eventuale sostituzione;
- controllo funzionamento ventola;
- controllo generale delle regolazioni e dei parametri strumentali;
- controllo bombole;
- controllo temperatura convertitore;
- controllo circuito pneumatico;
- taratura chimica;
- taratura elettrica;
- taratura test;
- pulizia capillari e/o sostituzione;
- sostituzione drierite;
- sostituzione filtro ingresso campione.

Verifiche semestrali

- sostituzione membrana pompa;
- sostituzione filtro scarico ozono;
- sostituzione filtro sinterizzato;
- sostituzione filtri DFU;
- sostituzione filtro ventilatore;
- sostituzione carbone attivo (IZS);
- sostituzione carbone attivo (SCRUBBER);
- controllo efficienza del convertitore NO_2 - NO con procedura GPT ed eventuale sostituzione del catalizzatore, in occasione della taratura multipunto semestrale.

Verifiche annuali

- pulizia camera;
- pulizia membrana permapure;
- verifica tenuta delle elettrovalvole ed eventuale sostituzione;
- sostituzione capillari;
- sostituzione tubi a permeazione, dove presenti.

Multi calibratori

Verifica mensile

- controllo tenuta ingressi bombole;
- controllo temperatura fornetto;
- controllo circuito pneumatico;
- taratura test;
- taratura elettrica;
- controllo funzionamento ventola;
- verifica flusso lavaggio/diluizione.

Verifica semestrale

- controllo ed eventuale taratura mass-flow meter;
- controllo lampada ozonatore.

Verifica annuale

- sostituzione tubo a permeazione SO_2.

Analizzatori LSPM10 di polveri PM10 in continuo

Verifica mensile

- smontaggio e pulizia testa con diluente sintetico;
- lubrificazione delle parti filettate e del piattello dell'impattatore con lubrificante al PTFE.

Verifica trimestrale

- sostituzione filtro sample;
- controllo ed eventuale sostituzione palette della pompa di aspirazione sample;
- controllo ed eventuale sostituzione filtro NDF;
- controllo PMT.

Verifica annuale

- Sostituzione lampada;
- Sostituzione o-ring tubo sample;
- Sostituzione o-rings testa di prelievo;
- Sostituzione filtro KG1;
- Sostituzione filtro interno pompa;
- Pulizia componenti interni camera ottica.

Campionatori gravimetrici

(SKYPOST PM TCR Tecora, SENTINEL Tecora, SKYPOST PTS Tecora)

Verifica mensile

- smontaggio del parapioggia e pulizia del disco distributore della testa di prelievo;
- smontaggio e pulizia degli ugelli di separazione;
- pulizia del disco di impatto del particolato;
- controllo e pulizia del serbatoio di raccolta della pioggia e verifica stato guarnizioni.

Verifica semestrale

- sostituzione palette in grafite della pompa;
- sostituzione filtro di protezione esterno;
- sostituzione filtro interno di protezione del contattore volumetrico;
- verifica sensori temperatura;
- verifica sensori pressione;
- verifica sistema pneumatico (flusso di campionamento);
- verifica funzionale.

Verifica annuale

- verifica del contattore volumetrico;
- sostituzione O-ring di tenuta sulla linea di aspirazione;
- revisione dispositivo movimentazione filtri;
- verifica funzionale.

Analizzatori SWAM 5A Dual Channel Monitor PM10/PM2.5

Fanno parte della manutenzione preventiva la gestione ordinaria del sistema che include gli interventi di pulizia della strumentazione e tutti i controlli che gli operatori eseguono durante il ciclo operativo dello strumento.

Gli interventi di verifica e manutenzione preventiva raccomandati sono elencati nella seguente tabella:

Tipo di intervento	**Periodicità**
Pulizia e ingrassaggio della testa	mensile
Spurgo della linea di prelievo	trimestrale
Controllo della linea di prelievo	trimestrale
Controllo livello olio e filtro aria del compressore di servizio	semestrale
Sostituzione parti usurabili della pompa	annuale

Le condizioni operative dello strumento possono essere molto diverse nel tempo, è pertanto consigliato effettuare i vari interventi con una periodicità adeguata alle effettive condizioni di impiego tenendo comunque presente come riferimento orientativo la tabella sopra riportata.

OPC Multichannel Monitor di polveri PM10/PM2.5 in continuo

Fanno parte della manutenzione preventiva la gestione ordinaria del sistema che include gli interventi di pulizia della strumentazione e tutti i controlli che gli operatori eseguono durante il ciclo operativo dello strumento.

Gli interventi di verifica e manutenzione preventiva raccomandati sono elencati nella seguente tabella:

Tipo di intervento	**Periodicità**
Pulizia della testa e ingrassaggio dell'impattore	mensile
Controllo e pulizia della linea di prelievo	trimestrale
Sostituzione dei filtri	annuale
Prove e verifiche di qualità delle misure	annuale
Sostituzione parti usurabili della pompa	annuale
Controllo calibrazione del Sensore Laser	annuale

Le condizioni operative dello strumento possono essere molto diverse nel tempo, è pertanto consigliato effettuare i vari interventi con una periodicità adeguata alle effettive condizioni di impiego tenendo comunque presente come riferimento orientativo la tabella sopra riportata.

Analizzatore SHARP modello 5030

Quanto previsto nel manuale di uso dello strumento

Analizzatori di ozono

Verifiche mensili

- pulizia capillari e/o sostituzione;
- controllo generale delle regolazioni e dei parametri strumentali;
- misura portata sample;
- controllo membrana pompa ed eventuale sostituzione;
- controllo funzionamento ventola;
- controllo circuito pneumatico;
- pulizia filtro aerazione;
- sostituzione filtro ingresso campione;
- taratura chimica;

- taratura elettrica;
- taratura test.

Verifiche semestrali
- sostituzione membrana pompa;
- pulizia camere;
- sostituzione carbone attivo;
- sostituzione filtri sinterizzati;
- sostituzione filtri DFU;
- sostituzione scrubber interno;
- controllo lampada ozonatore;
- pulizia circuito pneumatico, presa sonda e pompa di aspirazione campione;
- pulizia flussimetro;
- pulizia valvole a tre vie;
- taratura con calibratore esterno certificato.

Verifiche annuali
- sostituzione lampada UV segnale O_3;
- sostituzione lampada UV generatore O_3;
- sostituzione valvole a tre vie in teflon;
- sostituzione capillari;
- sostituzione convertitore;
- pulizia banco ottico;
- pulizia filtro ventola.

Analizzatori di biossido di Zolfo

Verifiche mensili
- controllo flusso;
- controllo vuoto pompa;
- controllo ventola;
- controllo tensione lampada;
- controllo circuito pneumatico;

- controllo temperatura fornetto/calibratore interno;
- controllo portata campione;
- controllo generale di tutte le regolazioni e di tutti i parametri strumentali;
- controllo carbone attivo - aria di zero;
- taratura chimica;
- taratura elettrica;
- taratura test;
- taratura pulse test;
- taratura span test;
- misura flusso;
- pulizia capillari e/o sostituzione;
- pulizia filtro aerazione;
- controlli termoregolazione;
- sostituzione filtro ingresso campione.

Verifiche semestrali

- sostituzione membrana pompa;
- sostituzione filtri DFU (kicker e zero air);
- sostituzione filtro ventilatore;
- sostituzione filtri sinterizzati;
- sostituzione filtro carbone attivo ove necessario.

Verifiche annuali

- sostituzione lampada U.V.;
- sostituzione tubo a permeazione;
- controllo tenuta elettrovalvole ed eventuale sostituzione;
- pulizia filtri ventola;
- pulizia camera di reazione;
- sostituzione capillari.

Analizzatori di BTX

Verifiche Mensili

- controllo dei flussi;
- controllo ed eventuale sostituzione membrana pompa;
- controllo dei parametri di funzionamento e del detector;
- controllo pressioni H2 ed aria in ingresso;
- verifica funzionalità del PC e del software applicativo;
- controllo stato di “Run” e Detector.

Verifiche semestrali

- controllo portata pompa e sostituzione membrana;
- controllo circuito pneumatico;
- controllo set point temperatura di colonna;
- controllo set point temperatura della trappola;
- controllo funzionalità trappola Tenax ed eventuale sostituzione;
- controllo separazione colonna ed eventuale sostituzione;
- sostituzione filtro umidità;
- sostituzione filtro ossigeno;
- sostituzione filtro carbone;
- taratura elettrica e dei flussi di esercizio;
- taratura chimica,
- pulizia detector F.I.D.

Verifiche annuali

- pulizia generale interna;
- sostituzione trappola Tenax;
- sostituzione colonna analitica.

Generatori di aria

Verifiche mensili

- controllo temperatura catalizzatore;
- controllo pressione di esercizio;

- controllo ventola;
- controllo ed eventuale sostituzione drierite;
- controllo ed eventuale sostituzione purafill;
- controllo ed eventuale sostituzione carbone attivo;
- controllo ed eventuale sostituzione catalizzatore;
- verifica sequenza ciclo delle colonne di essiccazione;
- controllo e pulizia circuito pneumatico;
- pulizia ventola di raffreddamento;
- verifica parametri di funzionamento.

Verifiche semestrali

- sostituzione purafill / drierite e carbone attivo.

Verifiche annuali

- sostituzione cartuccia filtrante.

Sensori meteorologici

Verifiche mensili

- controllo gel di silice sensore radiazione solare e pulizia della cupola;
- pulizia capannina alloggiamento sensori;
- controllo ventola sensore temperatura quando applicabile;
- controllo stato sensori Direzione Vento e Velocità Vento.

Verifiche annuali

- sostituzione sensore umidità relativa quando applicabile;
- smontaggio e pulizia sensori;
- sostituzione cuscinetti quando applicabile;
- controllo orientamento sonda direzione vento.
- controllo uscite analogiche sensori;
- verifica taratura con riferimento certificato

Ulteriore strumentazione

Generatore di ozono con scheda acquisizione dati per multipunto (riferimento regionale catena metrologica ozono) del Dipartimento ARPAL di Savona ubicato nella centralina “Mercato Generale – Quiliano” di cui alla tabella 5: da tarare annualmente con sistema di riferimento nazionale e da manutenere secondo quanto specificato nel manuale dello strumento

Flussimetro per PM10/PM2.5 Tecora del Dipartimento ARPAL di Savona: da tarare annualmente con sistema di riferimento nazionale

Flussimetro flowtest ST 2.5.0001 TCR Tecora del Dipartimento ARPAL di Savona: da tarare annualmente con sistema di riferimento nazionale

Flussimetro per PM10/PM2.5 Tecora del Dipartimento ARPAL della Spezia: da tarare annualmente con sistema di riferimento nazionale

Tarature

La taratura del convertitore NO_2 - NO con procedura GPT ed eventuale sostituzione del catalizzatore dovrà avvenire in occasione della taratura multipunto semestrale.

Con cadenza bisettimanale (lunedì - giovedì) dovrà essere eseguita su tutti gli analizzatori la verifica della variazione del segnale di zero e span sulle 24 (ventiquattro) ore.

Le bombole dei gas utilizzati nella calibrazione automatica (quotidiana o settimanale) dovranno avere una precisione ± 2% (due per cento) rispetto al titolo dichiarato. I certificati di analisi delle bombole dovranno riportare, oltre ai requisiti richiesti, anche la certificazione di stabilità. Dovrà inoltre essere evitato che, all'interno di ogni bombola, la pressione residua scenda al di sotto di 5 (cinque) bar.

I tubi a permeazione per il biossido di zolfo ed il biossido di azoto dovranno essere certificati come standard di riferimento (traceable) dal N.I.S.T., forniti di precisione pari a ± 2% (due per cento) e con allegata la dichiarazione sull'incertezza di misura relativa. Dovranno essere sostituiti sulla base del loro utilizzo e, comunque, non oltre i 12 (dodici) mesi.

Tarature e calibrazioni devono soddisfare i requisiti di cui alla norma ISO/IEC 17025 e, se le stesse non possono essere effettuate in campo, l'Impresa dovrà fornire uno strumento sostitutivo al fine di garantire la continuità del dato. Tutta la strumentazione adibita e/o utilizzata per le tarature, dovrà essere fornita di adeguata e recente certificazione LAT o di altro Ente certificato. Qualsiasi operazione effettuata dalla ditta aggiudicataria dovrà essere annotata nel sistema informativo Infofacility.

I report delle prove di taratura semestrale dovranno essere consegnate al Referente Operativo entro 1 (un) mese dall'esecuzione delle prove, corredati dei tracciati di registrazione.

Prima dei controlli sopra riportati, i tecnici della ditta aggiudicataria dovranno effettuare controlli e taratura dei calibratori e/o multicalibratori presenti nella RETE, a completamento dei quali sarà rilasciata all'ARPAL relazione dettagliata sugli interventi effettuati corredata dei grafici ove necessari.

Mezzi mobili

I mezzi mobili vengono utilizzati per l'esecuzione di campagne in ubicazioni site nel territorio della Provincia della Spezia e di Savona. Ogni campagna ha una durata media di circa 30 giorni.
I mezzi mobili contengono la strumentazione già indicata in Allegato 1.
L'attività di manutenzione programmata dovrà essere effettuata nelle seguenti situazioni:

A. avvio campagna
B. verifiche a campagna in corso
C. chiusura campagna

Avvio campagna

ARPAL provvederà al trasferimento del mezzo ed alla predisposizione del punto di allaccio dell'energia elettrica.
L'Impresa, dopo il posizionamento del mezzo mobile nell'ubicazione prescelta, dovrà effettuare l'allacciamento alla rete elettrica. Dovranno essere effettuate tutte le verifiche previste con cadenza mensile per le stazioni fisse, nonché la verifica del segnale di zero e span.

Verifiche a campagna in corso

Con cadenza settimanale, gli analizzatori dovranno essere sottoposti alle seguenti verifiche:
- controlli di zero e span
- controllo generale delle regolazioni e dei parametri strumentali

Chiusura della campagna

Al termine della campagna dovranno essere effettuati i controlli di zero e span, quindi l'intero sistema di misura ed acquisizione dati dovrà essere spento e dovrà essere disattivato l'impianto elettrico per la disconnessione dalle rete di alimentazione.

Inoltre dovranno essere eseguite tutte le verifiche e le tarature previste per le stazioni fisse con cadenza semestrale o annuale.

Il calendario degli interventi dovrà essere preventivamente concordato con il Referente Operativo.

Il mezzo mobile di proprietà ARPAL utilizzato presso il Dipartimento di La Spezia è in garanzia a decorrere da 19/04/12 per 24 mesi. Nel periodo di vigenza della garanzia (cioè per i primi quattro mesi del 2014) si richiede che vengano forniti e quotati nell'offerta, ad integrazione di quanto già compreso nella garanzia, i servizi previsti per l'avvio campagna, verifiche a campagna in corso e la chiusura campagna.
Si precisa che si prevede lo spostamento del mezzo mobile per la realizzazione di campagne della durata media di un mese per un totale massimo di 10 campagne/anno e che la garanzia del mezzo mobile è comprensiva di:

- Manutenzione ordinaria e preventiva di tutti i componenti di fornitura.
- Manutenzione correttiva (manutenzione straordinaria e riparazione di tutte le tipologie di guasto) di tutti i componenti di fornitura con numero illimitato di interventi.
- Fornitura di tutti i materiali di consumo necessari al corretto funzionamento di tutti i componenti di fornitura.
- Fornitura di tutte le parti di ricambio utilizzate nel corso degli interventi di manutenzione correttiva.