

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria

effettuata nell'ambito dell'accordo di collaborazione tra ARPAL e Autorità Portuale della Spezia

presso

'Parcheggio limitrofo Marina del Canaletto – viale S.Bartolomeo '
Comune della Spezia

08 gennaio ÷ 07 febbraio 2013



COMUNE	La Spezia
PERIODO	08 gennaio ÷ 07 febbraio 2013
ZONA MONITORATA	Marina del Canaletto / v.le San Bartolomeo
COORDINATE	44° 6'38.96"N - 9°51'1.94"E
INQUINANTI RILEVATI	NO ₂ , CO, O ₃ , PM10
PARAMETRI METEOROLOGICI RILEVATI	temperatura, umidità, pressione atmosferica, velocità vento, direzione vento, precipitazione



Dipartimento Provinciale della Spezia
Unita Operativa - Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici-Inquinamento Atmosferico
 Via Fonte vivo, 21 L - 19125 La Spezia
 Tel. +39 0187 2814 207- fax. +39 0187 2814 230
 C.F. e P.IVA 01305930107

Strumentazione utilizzata

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

- analizzatore di Monossido di Carbonio mod. Thermo Electron 48i - nr serie 0906534292;
- analizzatore di Ozono, modello Thermo Electron 49i - nr serie 0906534274;
- analizzatore di Ossidi di Azoto, modello Thermo Electron 42i - nr serie 0906534283;
- sistema per il prelievo aria posta a circa 4,5 m dal suolo;
- sistema per la verifica della calibrazione automatica mediante bombole a bassa concentrazione;
- analizzatore automatico in continuo di polveri modello UNITEC LSPM10, completo di testa di campionamento PM10 (posta a circa 5 m dal suolo), dotato di microprocessore per comando modulo di campionamento sequenziale - nr serie 55206;
- modulo pompa stand-alone dotata di microprocessore per comando modulo di campionamento sequenziale - nr serie 437/06;
- modulo di campionamento sequenziale Tcr Tecora Sentinel per la gestione di filtri in modalità automatica - nr serie 834/499;
- stazione Meteo modello Vaisala WXT 510 installata su un palo telescopico di altezza circa 10 m - nr serie E1210013;
- nr.1 sistema di acquisizione dati EDA2000 costituito da PC, monitor flat 19", switch ethernet, modem GSM per la trasmissione dati al Centro Operativo installato presso ARPAL-Dipartimento della Spezia.

Premessa

Il laboratorio mobile è stato posizionato per la realizzazione della **campagna I/2013** in un'area di pertinenza dell'Autorità Portuale, all'interno del parcheggio limitrofo alla galleria che consente l'accesso alla Marina del Canaletto: tale sito è stato concordato con gli Enti Locali e inserito nel programma delle attività per l'anno 2013 (si veda nota ARPAL nr. 658 del 08/01/13).

Negli anni scorsi in questo sito erano già state condotte per conto del Comune della Spezia due campagne impiegando il Laboratorio Mobile di proprietà ARPAL ed una utilizzando invece il Laboratorio Mobile di Autorità Portuale, nel dettaglio:

- 16 luglio ÷ 11 Agosto 2009,
- 21 luglio ÷ 18 agosto 2011,
- 01 agosto ÷ 09 settembre 2012.

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

A circa 100 m in direzione Ovest si segnala la presenza di un cantiere edile.

L'inizio della campagna, programmato per il giorno 08/01, è di fatto slittato al giorno 12 per quanto concerne i parametri chimici e quelli meteo: questo per effetto della mancanza dell'intero sistema meteo (sul quale erano ancora in essere presso il fornitore del Laboratorio Mobile verifiche volte alla soluzione del problema sul sistema di rilevamento della precipitazione) e di un problema alla bombola utilizzata per la verifica delle calibrazioni dell'analizzatore di ossidi di azoto. Pertanto l'elaborazione dei dati, fatta eccezione per quelli relativi al PM 10, è stata effettuata a partire dal 12 gennaio allorché i problemi sopracitati sono stati risolti e i dati di tutti i parametri sono risultati disponibili.

Nel prosieguo sono presentati i valori rilevati dai vari sistemi di monitoraggio ed un breve inquadramento della situazione meteorologica del periodo.

È infatti importante che i valori di concentrazione osservati, soprattutto durante una campagna di breve durata, siano valutati alla luce delle condizioni meteorologiche verificatesi nel periodo del monitoraggio. Le concentrazioni degli inquinanti in un sito dipendono, come è evidente, oltre che dalla quantità e dalle modalità di emissione degli inquinanti stessi nell'area e dalla morfologia del sito stesso, anche dalla situazione meteorologica che influisce sia sulle condizioni di dispersione e di accumulo, sia sulla formazione di alcune sostanze nell'atmosfera stessa.

La situazione meteorologica

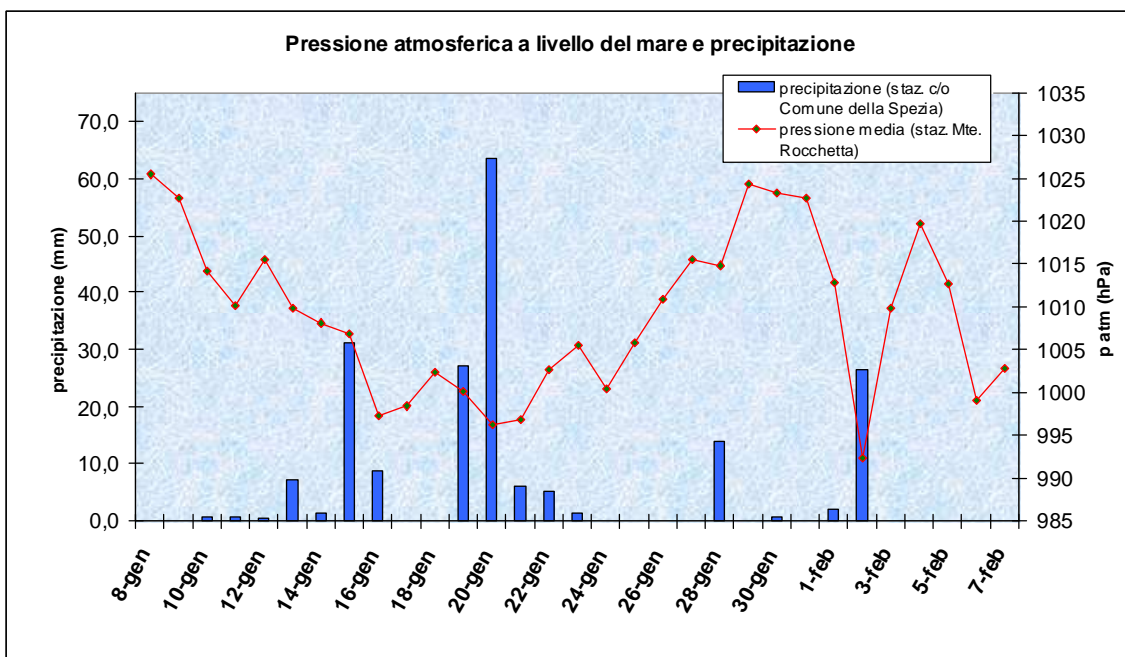
Dopo un Dicembre caratterizzato dalle prime irruzioni fredde, il mese di Gennaio ha visto ripetuti ingressi di correnti atlantiche che si sono scontrati con aria relativamente più fredda di origine balcanica. Non è però stato un mese freddo: i valori medi di temperatura sono rimasti infatti intorno ai valori climatologici del periodo, senza fasi caratterizzate da anomalie termiche significative.

La pressione media al suolo è stata per lo più dominata da una circolazione depressionaria centrata sulla nostra Penisola che, sulla Liguria, è stata responsabile di un alternarsi di episodi di maltempo e di brevi fasi più miti e soleggiate. L'anticiclone è rimasto confinato in prevalenza sull'Europa sud-occidentale con un promontorio che si è esteso fino alla Francia e la Germania meridionale senza però interessare direttamente la nostra regione.

Il mese di Gennaio è stato certamente un mese piovoso, caratterizzato da una precipitazione cumulata e da un numero di giornate di pioggia significativamente superiori ai valori climatologici.

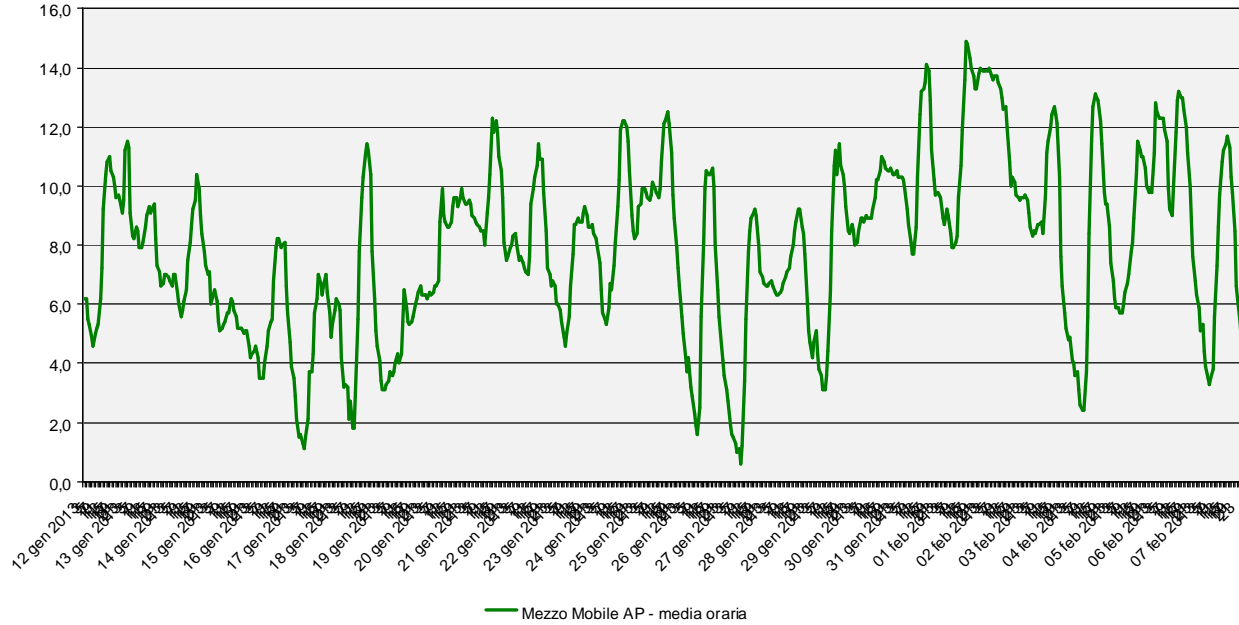
Il mese di Febbraio, durante il quale si è sviluppata l'ultima settimana della campagna di monitoraggio, a partire dal giorno 4 ha invece visto uno scenario sinottico dominato dall'anticiclone delle Azzorre che, estendendosi sino alle medie latitudini, ha protetto l'Europa occidentale confinando le perturbazioni in arrivo dall'Atlantico a Nord dell'arco alpino.

Nei grafici seguenti sono riportati i valori giornalieri di precipitazione e pressione atmosferica misurati presso due postazioni fisse della rete ARPAL, nonché i valori orari di temperatura, pressione atmosferica, umidità relativa, precipitazione, velocità e direzione del vento rilevati dalla stazione meteo presente sul laboratorio mobile.



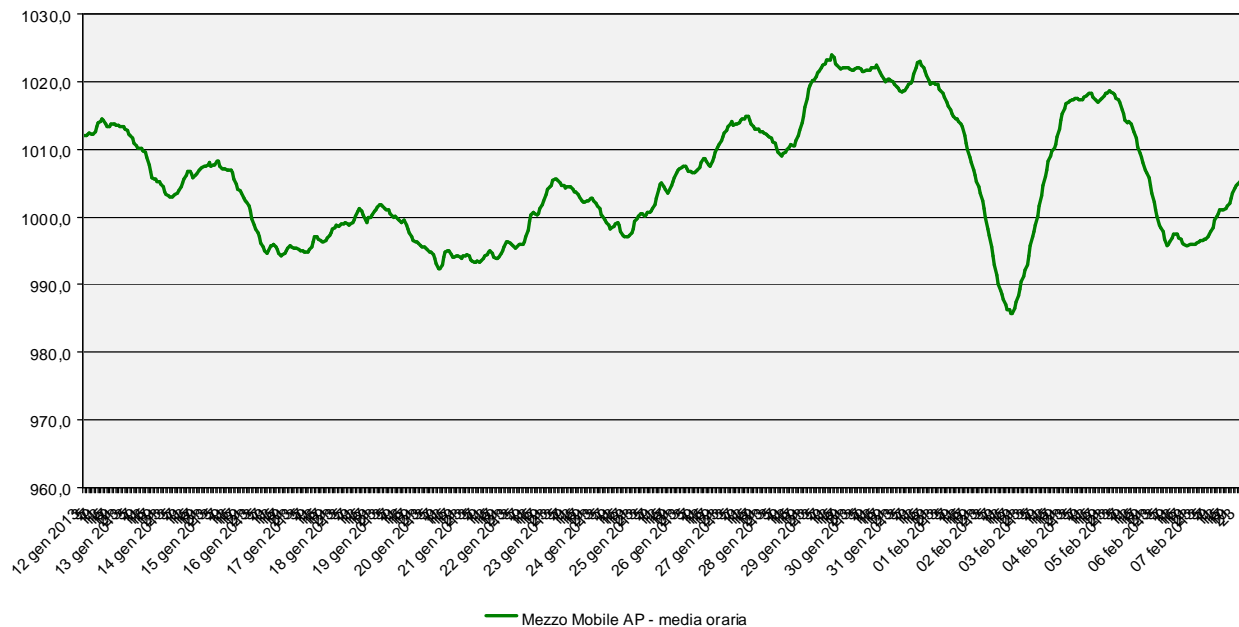
ARPAL - Dipartimento della Spezia
Unita Operativa - Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici e Inquinamento Atmosferico

Parametro: Temp (°C), periodo: 12 gen 2013-07 feb 2013 - Dati validati



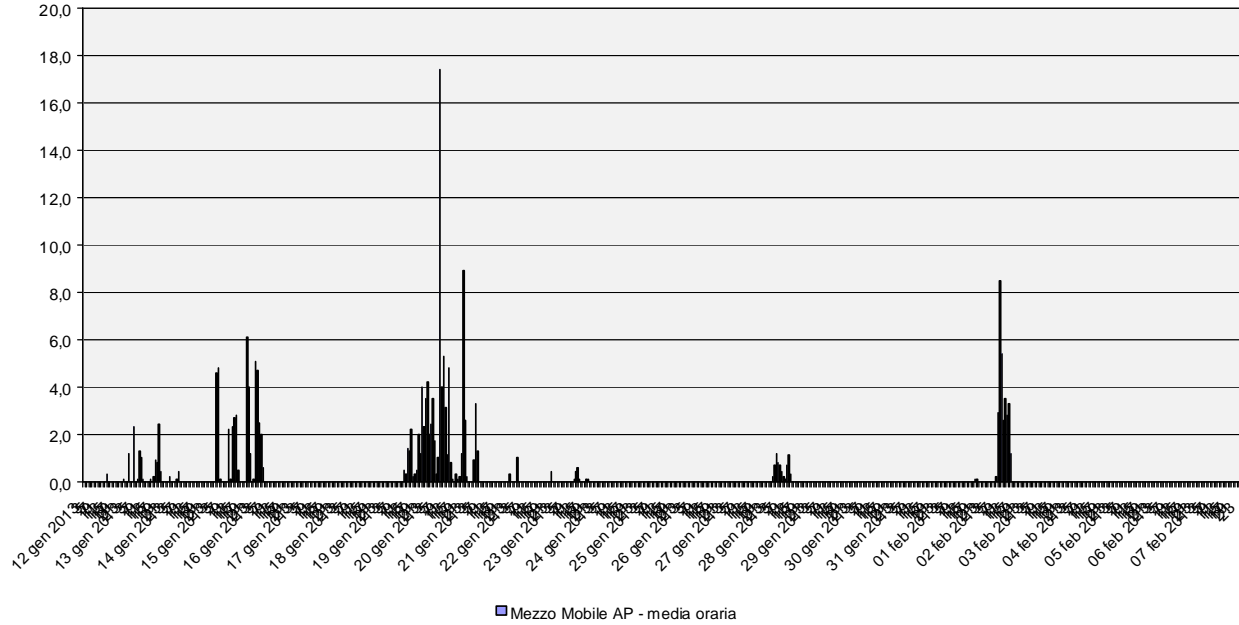
ARPAL - Dipartimento della Spezia
Unita Operativa - Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici e Inquinamento Atmosferico

Parametro: Press (mbar), periodo: 12 gen 2013-07 feb 2013 - Dati validati



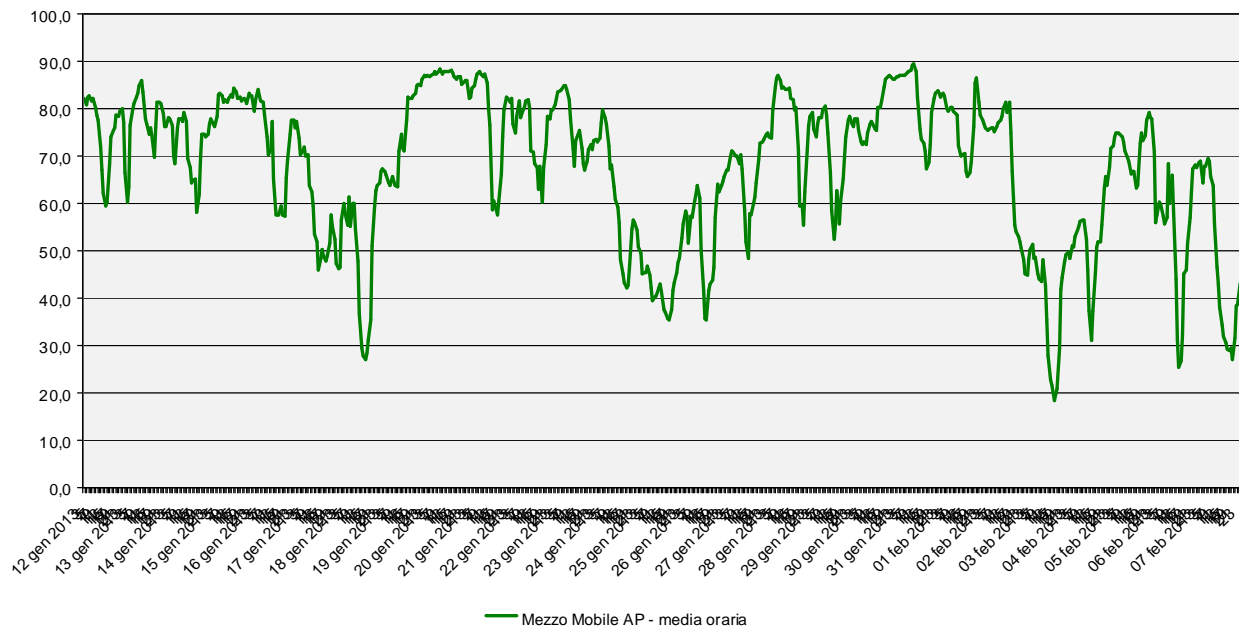
ARPAL - Dipartimento della Spezia
Unita Operativa - Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici e Inquinamento Atmosferico

Parametro: Pluv (mm), periodo: 12 gen 2013-07 feb 2013 - Dati validati



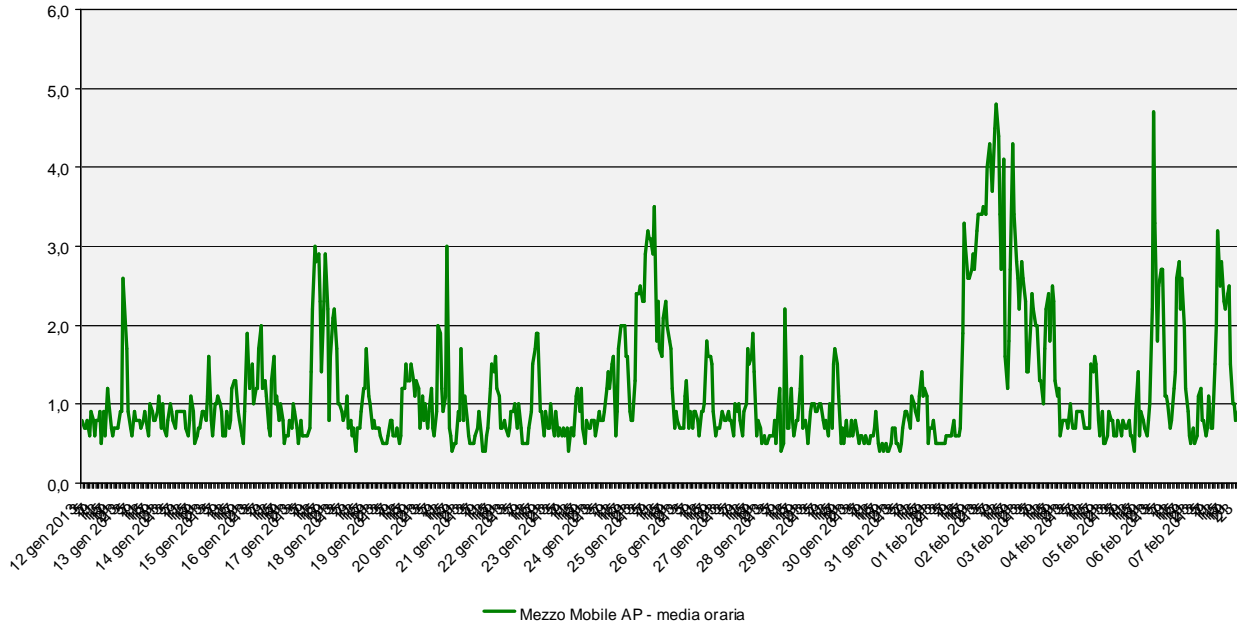
ARPAL - Dipartimento della Spezia
Unita Operativa - Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici e Inquinamento Atmosferico

Parametro: U.R. (%), periodo: 12 gen 2013-07 feb 2013 - Dati validati



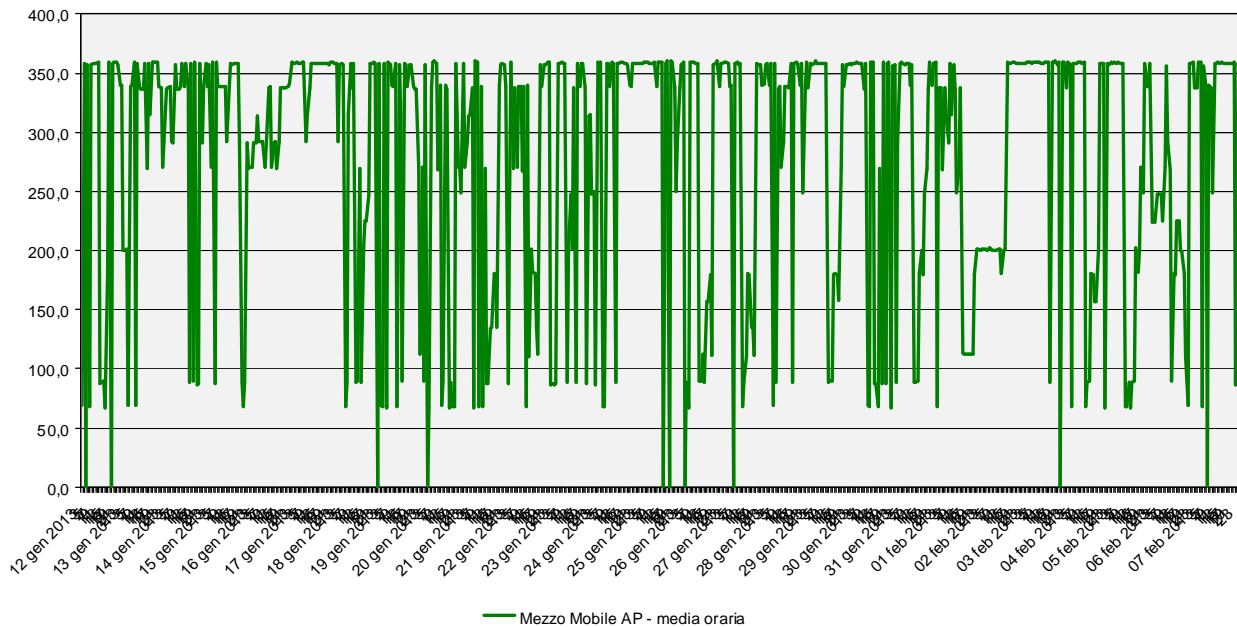
ARPAL - Dipartimento della Spezia
Unita Operativa - Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici e Inquinamento Atmosferico

Parametro: VV prev (m/s), periodo: 12 gen 2013-07 feb 2013 - Dati validati



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

Parametro: DV prev (°), periodo: 12 gen 2013-07 feb 2013 - Dati validati



Parametri chimici

Particolato fine (PM₁₀)

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.

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

Riferimenti normativi

Inquinante	Riferimento	Limiti
Particolato fine PM ₁₀	D. Lgs. n. 155 del 13/8/2010	Valore limite giornaliero: 50 µg/m³ <i>da non superarsi più di 35 volte l'anno</i>
		Valore limite annuo: 40 µg/m³

Tale parametro è stato ricavato utilizzando due differenti metodiche operanti sulla stessa linea di campionamento:

- con analizzatore in continuo, basato sul principio di misura ottico (certificato come equivalente al DM 60/2002 dall'Istituto Inquinamento Atmosferico del CNR - Roma),
- con un modulo sequenziale per la raccolta automatica giornaliera delle polveri su membrane filtranti e la successiva determinazione gravimetrica di laboratorio, secondo quanto disposto dal metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM₁₀ descritto nella norma EN 12341:2001 (DLgs n. 155 del 13/08/2010).

Biossido di azoto

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

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

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

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

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

Riferimenti normativi

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

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

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

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

Ozono

L'Ozono (O₃) troposferico è un inquinante secondario che si forma a seguito di reazioni chimiche che avvengono in atmosfera a partire dai precursori (in particolare ossidi di azoto e composti organici volatili). Queste reazioni sono favorite dal forte irraggiamento solare e dalle alte temperature e portano alla formazione di diversi inquinanti (smog fotochimico). L'inquinamento da ozono è un fenomeno caratteristico del periodo estivo e le concentrazioni più elevate solitamente si rilevano nelle ore pomeridiane e nelle aree suburbane poste sottovento rispetto alle aree urbane principali.

Riferimenti normativi

Inquinante	Riferimento	Limiti
Ozono (O ₃)	D. Lgs. n. 155 del 13/8/2010	Valore obiettivo per la protezione della salute: 120 µg/m³ <i>media trascinata di 8 ore massima giornaliera da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni</i>
		Soglia di informazione: 180 µg/m³ (media oraria)
		Soglia di allarme: 240 µg/m³ (media oraria) <i>per tre ore consecutive</i>

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

Lo strumento è certificato dal TUV tedesco come conforme alla norma europea UNI EN 14625:2005, così come previsto dal DLgs n. 155 del 13/08/2010 Allegato VI, ed inoltre approvato dall'EPA-US come metodo equivalente per la determinazioni di concentrazioni di O₃ in aria ambiente, in accordo con le richieste definite in 40 CFR Part 53 (pubblicato nel Federal Register, Volume 40, Agosto 27, 1975).

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/m³

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

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

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

Parametri meteorologici

La misura dei parametri meteorologici 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:

- la velocità e direzione del vento,
- la precipitazione,
- la pressione barometrica,
- la temperatura,
- l'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 più 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 da 0 a 60 m/s per la direzione del vento da 0° a 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 contro le radiazioni. Lo schermo 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 una eccellente ripetibilità. Il campo di misura è compreso fra 600 hPa e 1100 hPa.

La misura della **temperatura** è basata sul sensore ceramico Vaisala THERMOCAP®. Il campo di misurazione è compreso fra -52 °C ÷ +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.

Risultati e commenti

I dati sono stati raccolti alla migliore risoluzione temporale permessa dagli analizzatori che nella attuale configurazione prevede l'esecuzione di una misura mediata su 10 secondi, archiviata localmente come valor medio al minuto e successivamente elaborata, trasferita e memorizzata presso il Centro di Acquisizione presso il Dipartimento Provinciale della Spezia come dato orario¹. Per quanto riguarda il PM10 il campione viene ottenuto facendo fluire un volume di aria ad un flusso noto e costante (38 l/min) attraverso un supporto filtrante neutro. La 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 viene ottenuta attraverso la successiva pesatura dei filtri che viene rapportata con il volume di aria effettivamente aspirata.

Nel corso di questa campagna sono stati elaborati anche i dati ricavati attraverso il sistema nefelometrico che ha consentito l'analisi degli andamenti orari del PM10: si è riscontrato uno scostamento complessivo medio tra le due metodiche di rilevamento (gravimetrica e nefelometrica) di circa il 20%, in particolare con sottostima dei valori ottenuti con il metodo sopraccitato.

Nel corso del periodo di monitoraggio si è registrato un unico supero dei valori normativi: nel dettaglio il PM10 in data 09/01 ha di poco superato il valore limite giornaliero di 50 µg/m³.

Dalla tabella sottostante è possibile effettuare un sintetico confronto tra i valori medi rilevati per i vari parametri attualmente monitorati con quelli delle precedenti campagne:

	PM10 µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	O ₃ µg/m ³	CO mg/m ³
16/07/09 ÷ 11/08/09	36	36	50	0,4
21/07/11 ÷ 18/08/11	23	30	51	0,5
01/08/12 ÷ 10/09/12	27	34	55	0,2
08/01/13 ÷ 07/01/13 (*)	24	44	23	0,6

(*) periodo 08 ÷ 12/01/13 per il solo parametro PM10

Nel corso di questa campagna è evidente, rispetto alle precedenti, una marcata riduzione del valore dell'ozono (per effetto senza dubbio della differente stagione di misura), un incremento del CO, valori in linea con le precedenti due campagne per il PM10 ed un'apprezzabile incremento dell'NO₂ che, nel corso del limitato periodo di monitoraggio, risulta di poco superiore al valore limite normativo di 40 µg/m³ (che si ricorda deve essere calcolato come valor medio su tutto l'anno solare).

Infine, dall'analisi dei valori orari per ciascun giorno della settimana, si rilevano, per quanto concerne gli ossidi di azoto, valori più elevati nei giorni centrali della settimana (con evidenti picchi probabilmente legati al traffico veicolare in mattinata ed alla sera), mentre per quanto concerne il PM 10 risulta evidente una crescita nelle ore serali, senza però una significativa distinzione tra i diversi giorni della settimana.

Estensore del documento

dott. R.Cresta



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

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

Mezzo Mobile Marina del Canaletto (Comune della Spezia)

Valori medi giornalieri (*)

data	NO µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	NO _x ppb	CO mg/m ³	O ₃ µg/m ³	PM10 nefelo µg/m ³	Pluvio mm	DV °	VV m/s	U.R. %	Press. hPa	Temp. °C
sabato 12 gennaio 2013	20,4	37,9	36,8	0,5	13,9	31	0,4	243	0,8	75	1013,3	8,0
domenica 13 gennaio 2013	3,9	25,9	17,0	0,4	32,9	13	10,8	303	0,9	78	1007,9	8,4
lunedì 14 gennaio 2013	15,1	31,5	29,0	0,5	21,3	12	0,7	297	0,9	72	1005,8	7,5
martedì 15 gennaio 2013	14,8	40,4	33,6	0,4	30,7	10	31,5	284	1,0	82	1005,0	5,4
mercoledì 16 gennaio 2013	17,8	35,7	33,4	0,6	23,3	13	14,9	314	1,0	71	995,6	5,3
giovedì 17 gennaio 2013	18,2	34,5	33,1	0,5	25,5	12	0,0	350	1,6	57	996,6	4,7
venerdì 18 gennaio 2013	66,2	58,5	85,1	0,7	18,9	32	0,0	246	0,9	51	1000,2	5,7
sabato 19 gennaio 2013	13,9	40,7	33,0	0,5	20,9	23	19,7	275	0,9	76	998,3	5,0
domenica 20 gennaio 2013	11,0	41,1	30,9	0,6	18,8	12	65,2	235	1,0	87	994,1	8,5
lunedì 21 gennaio 2013	45,0	51,5	64,1	0,6	18,9	17	5,8	230	0,8	78	994,5	9,4
martedì 22 gennaio 2013	36,2	47,6	54,8	0,6	22,9	19	1,4	256	0,9	75	1000,0	8,4
mercoledì 23 gennaio 2013	59,3	58,4	79,4	0,6	13,8	17	1,4	258	0,7	76	1003,5	7,5
giovedì 24 gennaio 2013	14,4	38,4	32,2	0,5	28,0	13	0,0	320	1,3	59	998,8	8,6
venerdì 25 gennaio 2013	6,8	26,8	19,8	0,4	42,2	12	0,0	319	2,0	43	1003,8	9,6
sabato 26 gennaio 2013	21,4	47,8	42,8	0,6	23,8	26	0,0	241	1,0	55	1008,6	5,7
domenica 27 gennaio 2013	10,4	42,4	31,0	0,6	24,1	40	0,0	263	0,9	67	1013,5	5,1
lunedì 28 gennaio 2013	30,3	56,3	54,6	0,7	18,4	28	6,4	305	0,9	77	1012,5	7,1
martedì 29 gennaio 2013	48,7	59,1	71,1	0,7	15,1	26	0,0	289	0,9	71	1022,2	7,4
mercoledì 30 gennaio 2013	54,8	61,6	77,4	0,8	8,2	35	0,0	249	0,6	80	1021,1	9,8
giovedì 31 gennaio 2013	45,6	51,5	64,5	0,8	9,8	32	0,0	277	0,8	82	1020,2	10,6
venerdì 1 febbraio 2013	25,3	42,3	43,1	0,5	19,5	20	0,2	231	1,8	77	1011,1	11,5
sabato 2 febbraio 2013	6,5	21,3	16,6	0,4	40,4	10	30,4	272	3,2	68	990,6	11,8
domenica 3 febbraio 2013	7,6	25,9	20,0	0,5	44,6	12	0,0	332	1,6	40	1007,3	9,0
lunedì 4 febbraio 2013	34,2	52,8	56,0	0,7	15,8	20	0,0	261	0,9	54	1017,8	7,6
martedì 5 febbraio 2013	41,3	57,8	64,4	0,7	12,4	27	0,0	247	1,0	72	1010,9	8,7
mercoledì 6 febbraio 2013	22,2	50,0	44,7	0,6	29,1	15	0,0	241	1,6	54	996,8	10,7
giovedì 7 febbraio 2013	26,6	42,3	44,2	0,7	29,4	18	0,0	312	1,5	47	1000,7	7,2
Media valori giornalieri (*)	26,6	43,7	44,9	0,6	23,1	20,2	188,8	-	1,2	67	1005,6	7,9

LEGENDA	
NO	monossido di azoto
NO2	biossido di azoto
NOx	ossidi di azoto
CO	monossido di carbonio
O3	ozono
PM10 nefelo	materiale particolato con diametro aerodinamico medio ≤ 10 µm rilevato con sistema ottico
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

D : dato non valido

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

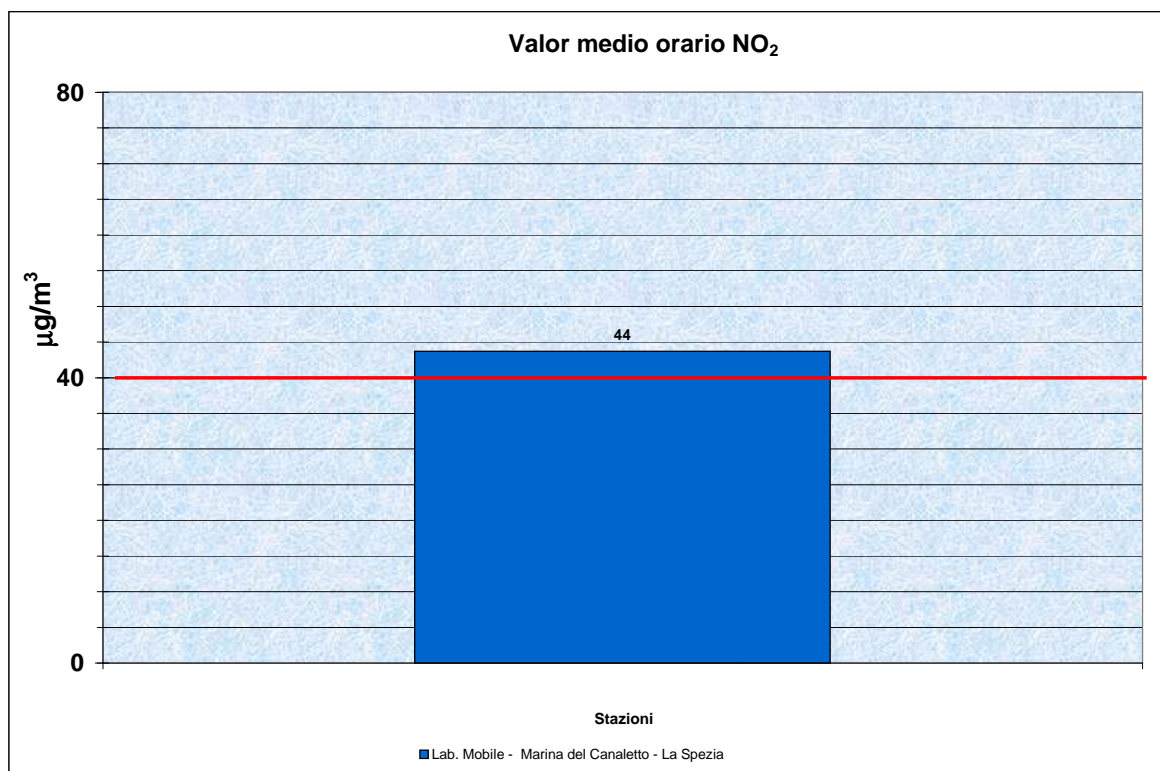
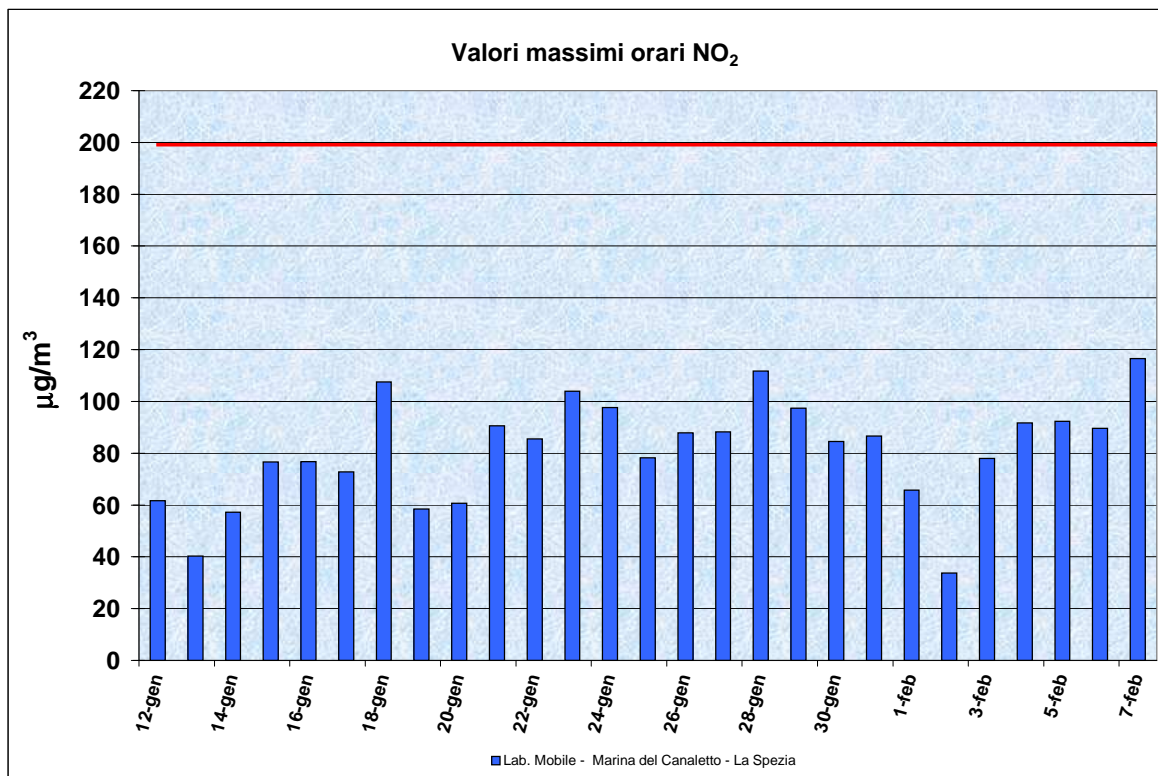
NO₂: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

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

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

Campagna per Autorità Portuale della Spezia - Marina del Canaletto (periodo 12 gennaio ÷ 07 febbraio 2013)

Stazione	N. dati validi	N.sup. valore limite orario	Valor medio valori orari [µg/m ³]	note
Lab. Mobile - Marina del Canaletto - La Spezia	99%	0	44	



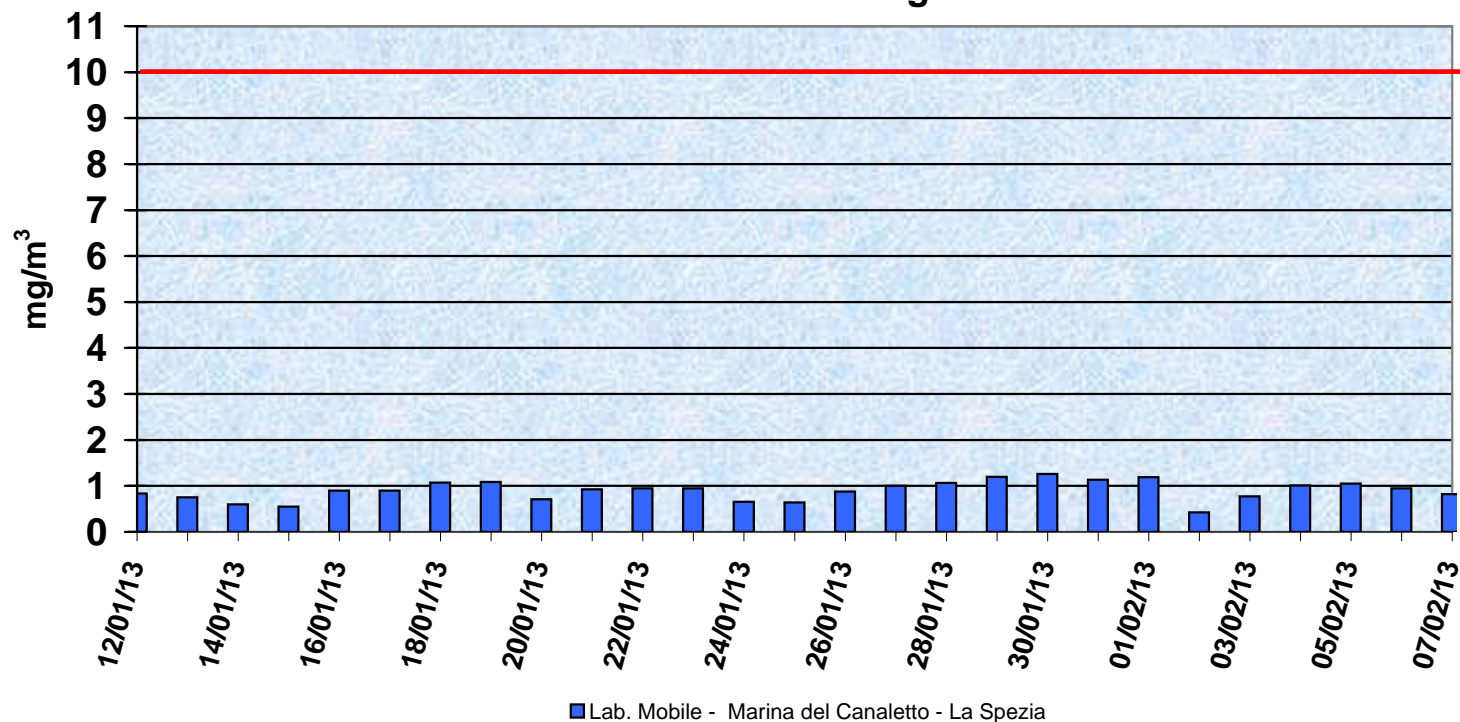
CO: Valore limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

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

Campagna per Autorità Portuale della Spezia - Marina del Canaletto (periodo 12 gennaio ÷ 07 febbraio 2013)

Stazione	N.sup. valore limite protezione salute umana	% dati validi	note
Lab. Mobile - Marina del Canaletto - La Spezia	0	94%	

Valori massimi media mobile giornaliera CO



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

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

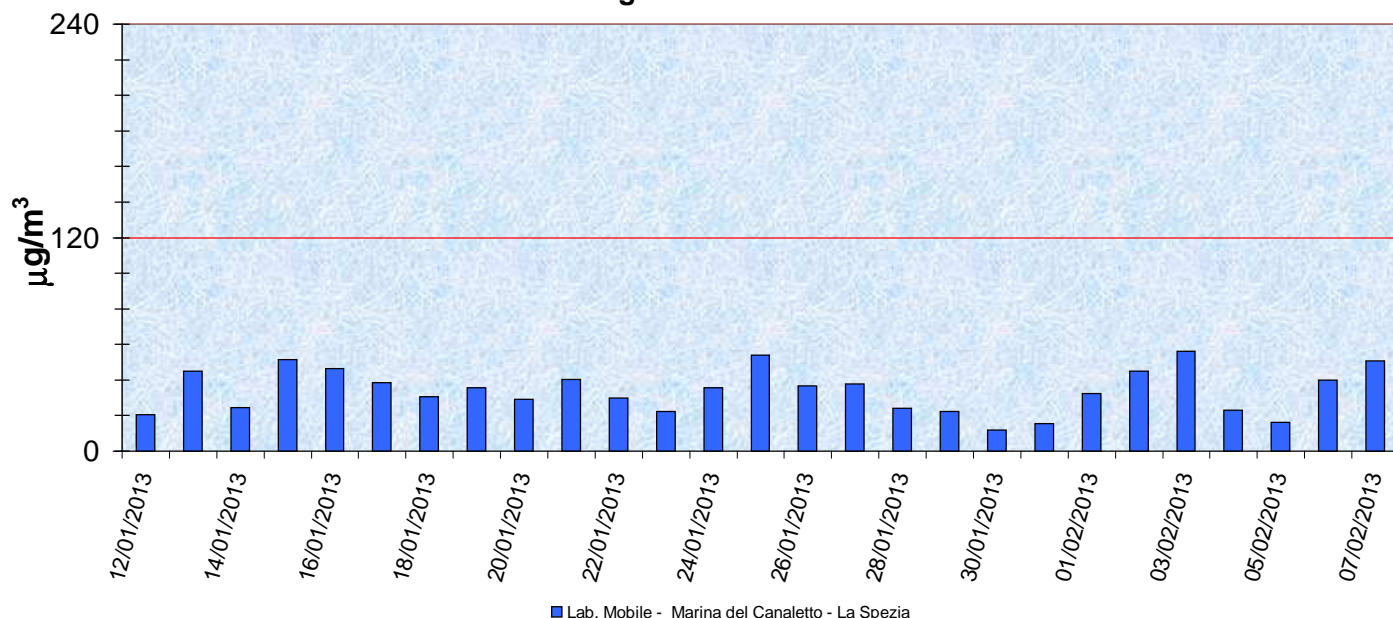
Soglia di allarme: media oraria **240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** (misurati su 3 ore consecutive)

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

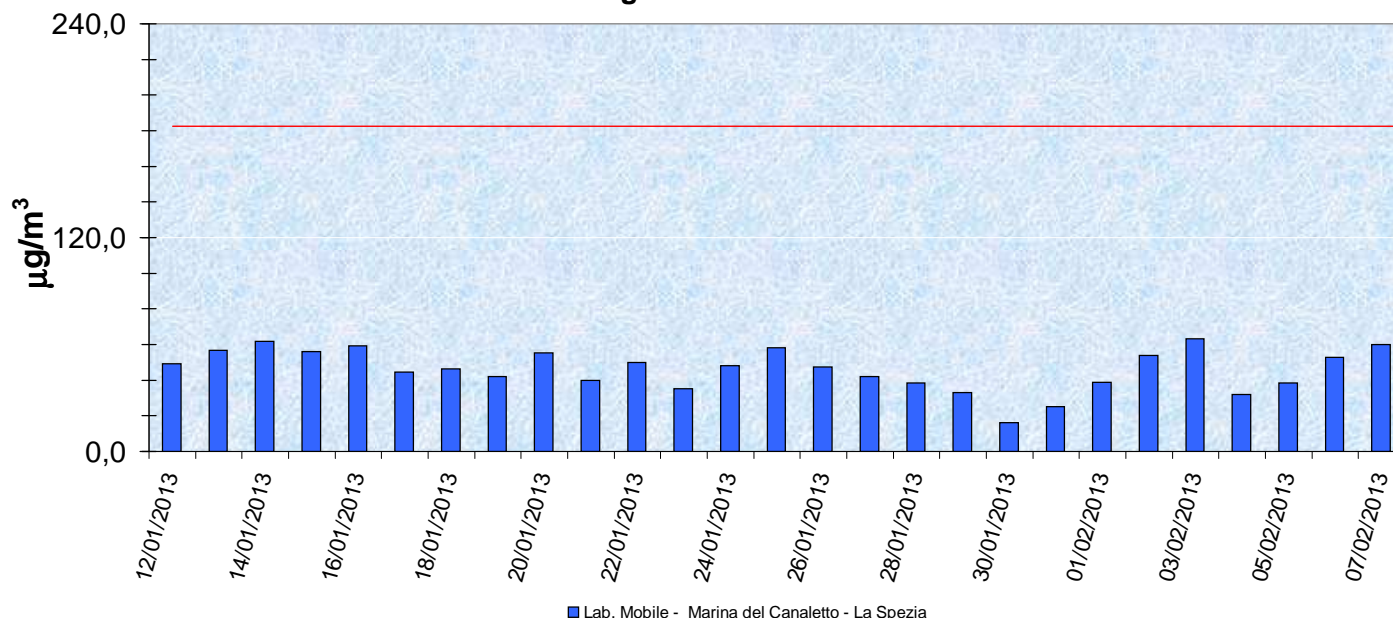
Campagna per Autorità Portuale della Spezia - Marina del Canaletto (periodo 12 gennaio ÷ 07 febbraio 2013)

Stazione	N.sup. soglia di informazione	N.sup. soglia di allarme	N. Sup. valore bersaglio	% dati validi	note
Lab. Mobile - Marina del Canaletto - La Spezia	0	0	0	94%	

Valori massimi giornalieri medie mobili Ozono



Valori massimi giornalieri media oraria Ozono



**RETE DI RILEVAMENTO DELLA QUALITA' DELL'ARIA**

Postazione: La Spezia - via S.Bartolomeo 134, zona Marina del Canaletto
Parametro: PM 10
Periodo: 08/01/13 ÷ 07/02/13

data	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	pioggia mm
martedì 8 gennaio 2013	45	0,0
mercoledì 9 gennaio 2013	50	0,0
giovedì 10 gennaio 2013	40	0,6
venerdì 11 gennaio 2013	26	1,5
sabato 12 gennaio 2013	26	0,4
domenica 13 gennaio 2013	10	10,8
lunedì 14 gennaio 2013	9	0,7
martedì 15 gennaio 2013	7	31,5
mercoledì 16 gennaio 2013	11	14,9
giovedì 17 gennaio 2013	11	0,0
venerdì 18 gennaio 2013	39	0,0
sabato 19 gennaio 2013	17	19,7
domenica 20 gennaio 2013	10	65,2
lunedì 21 gennaio 2013	22	5,8
martedì 22 gennaio 2013	24	1,4
mercoledì 23 gennaio 2013	16	1,4
giovedì 24 gennaio 2013	14	0,0
venerdì 25 gennaio 2013	10	0,0
sabato 26 gennaio 2013	27	0,0
domenica 27 gennaio 2013	30	0,0
lunedì 28 gennaio 2013	20	6,4
martedì 29 gennaio 2013	32	0,0
mercoledì 30 gennaio 2013	31	0,0
giovedì 31 gennaio 2013	36	0,0
venerdì 1 febbraio 2013	31	0,2
sabato 2 febbraio 2013	14	30,4
domenica 3 febbraio 2013	12	0,0
lunedì 4 febbraio 2013	32	0,0
martedì 5 febbraio 2013	40	0,0
mercoledì 6 febbraio 2013	31	0,0
giovedì 7 febbraio 2013	21	0,0

Media	24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Massimo	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Superi (> 50 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	1
gg funzionamento	31 (100%)

I tecnici
R. Cresta / V.Stabielli

Il Responsabile U.O Territorio: dott.ssa. F.Colonna

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

Dipartimento Provinciale della Spezia

Via Fontevivo, 21 L - 19125 La Spezia
Tel. +39 0187 2814 207 - fax. +39 0187 2814 241/230
C.F. e P.IVA 01305930107

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

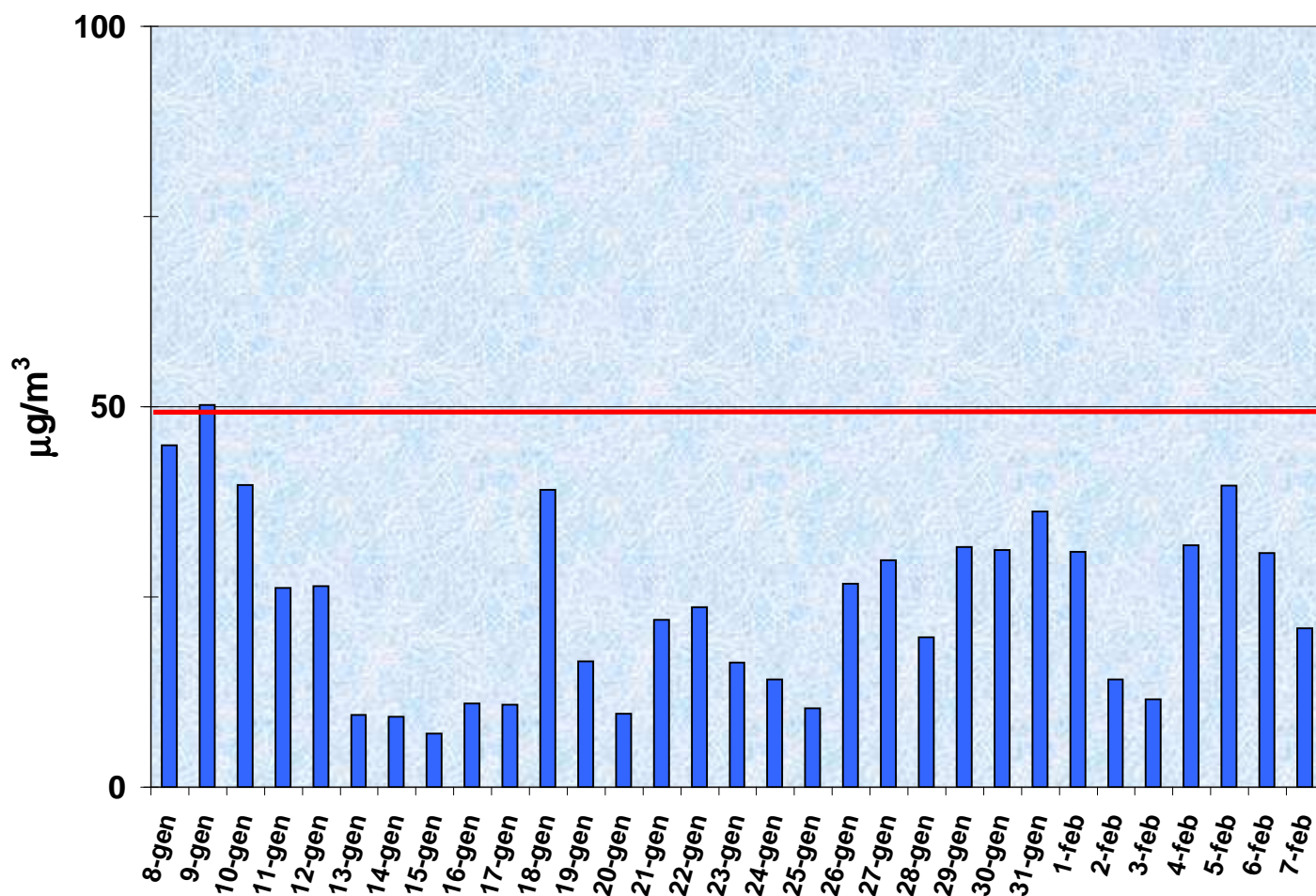
1) Valore limite giornaliero: **50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** da non superarsi più di **35 volte** per anno civile

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

Sintesi campagna La Spezia - via S.Bartolomeo 134, zona Marina del Canaletto

Stazione	N.sup. valore limite giornaliero campagna	Valor medio campagna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	% dati validi
Lab. Mobile AP - via S.Bartolomeo 134, zona Marina del Canaletto - Comune della Spezia	1	24	100%

Valori Giornalieri PM10



■ Lab. Mobile AP - via S.Bartolomeo 134, zona Marina del Canaletto - Comune della Spezia

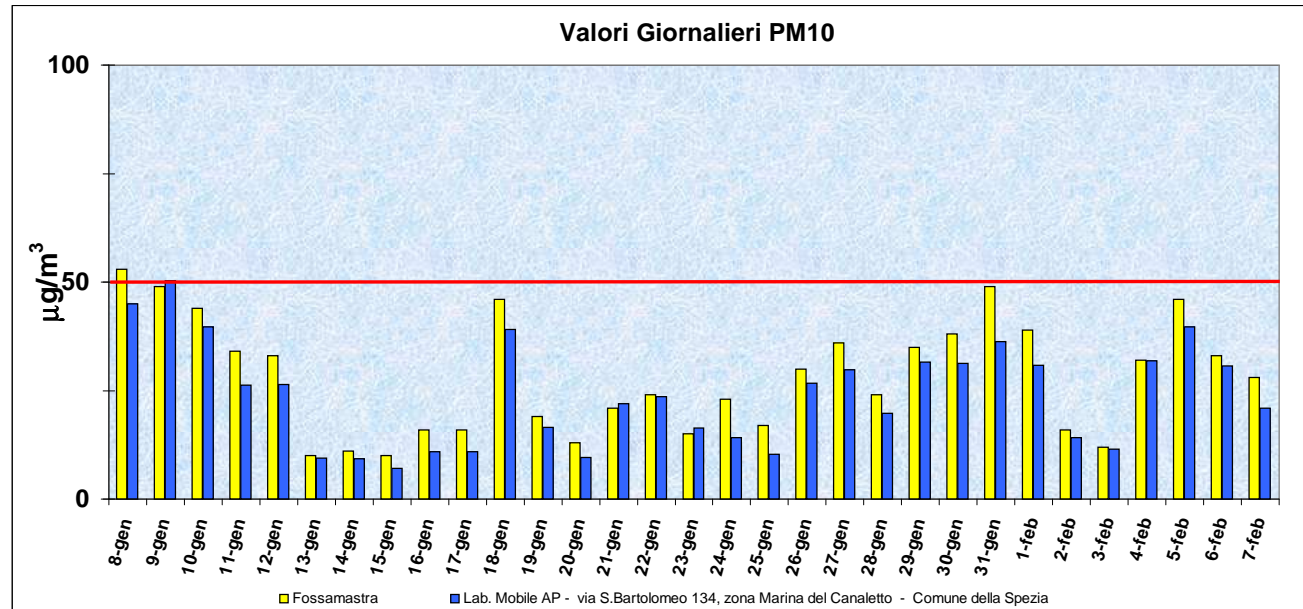
PM 10: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

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

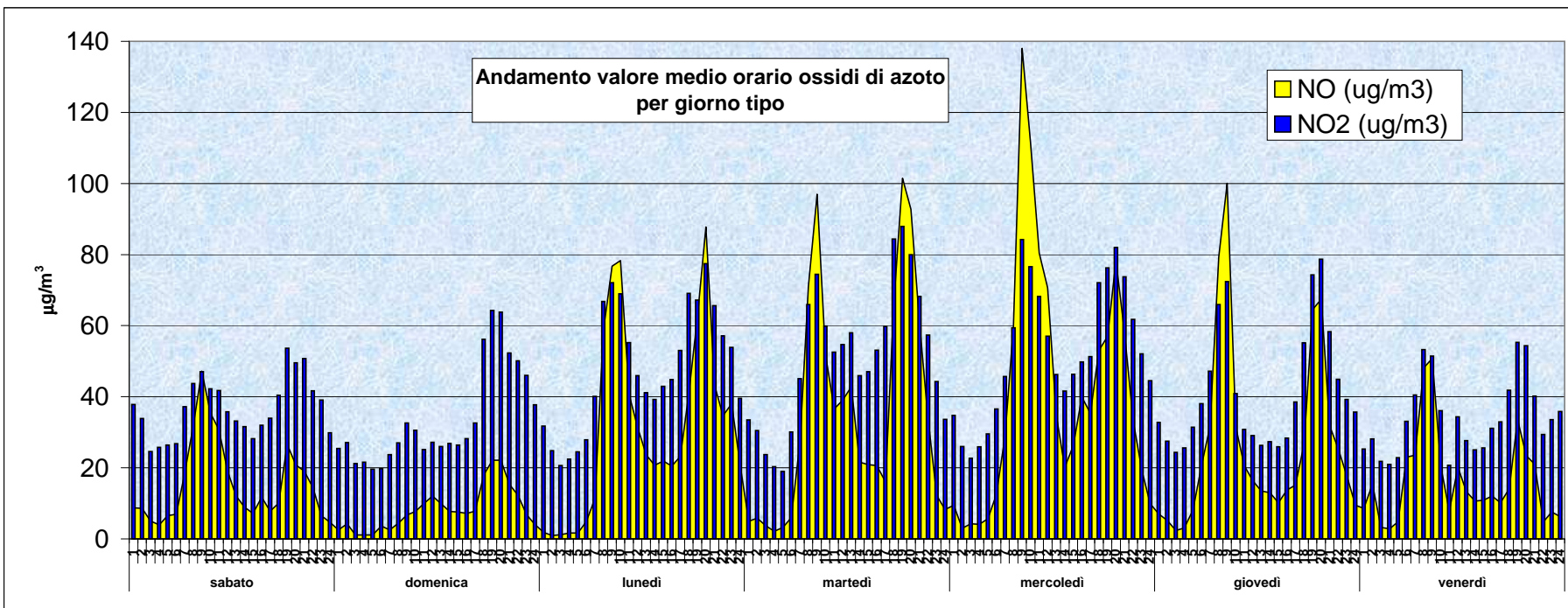
2) Valore limite medio annuale: **40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Confronto tra la postazione fissa di via Fossamastra e campagna di via S.Bartolomeo 134 (08/01/13 ÷ 07/02/13)

Stazione	N.sup. valore limite giornaliero nel periodo	Valor medio periodo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	% dati validi
Cabina monitoraggio qualità dell'aria - Fossamastra	1	28	100%
Lab. Mobile AP - via S.Bartolomeo 134, zona Marina del Canaletto - Comune della Spezia	1	24	100%



Campagna per Autorità Portuale della Spezia - Marina del Canaletto
(periodo 12 gennaio ÷ 07 febbraio 2013)





Agencia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure
Dip.Prov.le La Spezia U.O. Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici-Inquinamento Atmosferico

**Campagna per Autorità Portuale della Spezia - Marina del Canaletto
(periodo 12 gennaio ÷ 07 febbraio 2013)**

