

Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria

**effettuata nell'ambito dell'accordo di collaborazione tra ARPAL e Autorità Portuale
della Spezia
(decreto nr. 91 del 2 marzo 2011)**

presso

**'Via della Concia – civico 46'
Comune della Spezia**

11 settembre ÷ 10 ottobre 2012

COMUNE	La Spezia
PERIODO	11 settembre ÷ 10 ottobre 2012
ZONA MONITORATA	Via della Concia
COORDINATE	44° 6'38.81"N - 9°51'22.28"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 Fontevivo, 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;
- pluviometro con gruppo bascula tarato con risoluzione 0,2 mm;
- 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 III/2012** in un'area di pertinenza dell'Autorità Portuale, presso un parcheggio ricavato ai margini di via della Concia, in prossimità del civico 46 ed in adiacenza al muro di separazione dal varco orientale della galleria sub alveo di accesso al porto.

Il posizionamento di dettaglio è stato individuato dagli Enti Locali sulla base di una proposta ARPAL che in data 6/8/12 aveva individuato una serie di siti logisticamente idonei alla collocazione operativa del laboratorio; l'individuazione di tali siti discendeva dalla richiesta di monitoraggio nella zona di via Valdilocchi pervenuta ad ARPAL dagli Enti Locali.

Il sito prescelto confina a Nord con il muro di delimitazione dell'area portuale (con presenza nell'immediata adiacenza della strada di collegamento porto – raccordo autostradale) mentre a Sud è caratterizzato da una serie di edifici al più di 3 piani.

Le sonde di campionamento dell'aria pertanto si trovano a circa 15 m dalla strada sopraccitata caratterizzata dal transito di mezzi pesanti da e verso il porto ed in adiacenza a via della Concia.

Dal punto di vista delle problematiche strumentali occorse si segnala in fase di attivazione della campagna la rottura del palo di supporto della strumentazione meteo: non essendo stato possibile nel corso dell'intervento sul sito garantire il posizionamento in sicurezza del palo quest'ultima è stata fissata alla balaustra del mezzo, a circa 5 m dal suolo, in luogo dei previsti 10 m.

Anche nel corso di questa campagna non sono stati validati i dati del sistema di analisi automatica in continuo delle polveri, dopo che si sono evidenziate significative discrepanze nel confronto con la metodica di riferimento gravimetrica: non si è comunque avuta una significativa perdita di informazioni in quanto per il confronto con il limite normativo giornaliero è stata utilizzata, come già nelle precedenti occasioni, la determinazione gravimetrica.

In attesa della soluzione del malfunzionamento sul sistema integrato di misura della precipitazione si è utilizzato per il rilevamento di detto parametro un pluviometro con gruppo bilancia tarato con risoluzione 0,2 mm: anche questo ultimo ha però manifestato in occasione del primo evento precipitativo un guasto e pertanto nelle successive elaborazioni, non essendo disponibile la serie completa, sono stati utilizzati i dati rilevati dalla stazione ARPAL posta presso il Comune della Spezia.

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

Dal punto di vista meteorologico il periodo di monitoraggio ha visto una prima fase caratterizzata dalla rimonta dell'alta pressione delle Azzorre che è tornata a regalare un prolungamento dell'estate con tempo stabile e temperature decisamente gradevoli.

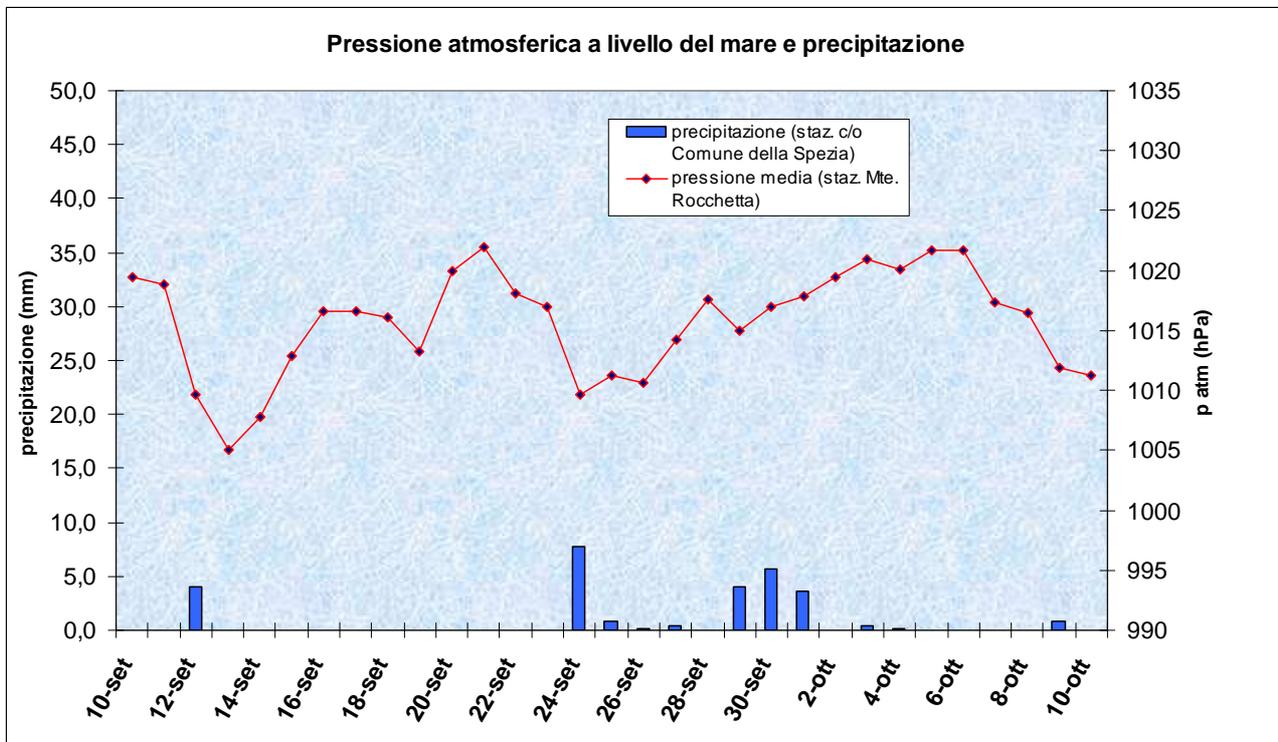
Nei giorni 12 e 13 il veloce passaggio di una stretta saccatura proveniente dalla Francia e del fronte ad essa associato ha determinato una rapida ciclogenesi nel Golfo di Genova con rovesci e temporali.

Dopo questo episodio si è assistito ad una nuova rimonta dell'anticiclone, più marcata a partire dalla seconda decade del mese, con il ritorno del tempo stabile e soleggiato.

Questa fase è durata fino all'inizio dell'ultima settimana di settembre quando una vasta circolazione depressionaria che dal Portogallo ha mosso verso Mar del Nord e Gran Bretagna ha fatto sì che l'area tirrenica venisse interessata da un'avvezione caldo umida meridionale, con tempo caratterizzato da condizioni di spiccata variabilità.

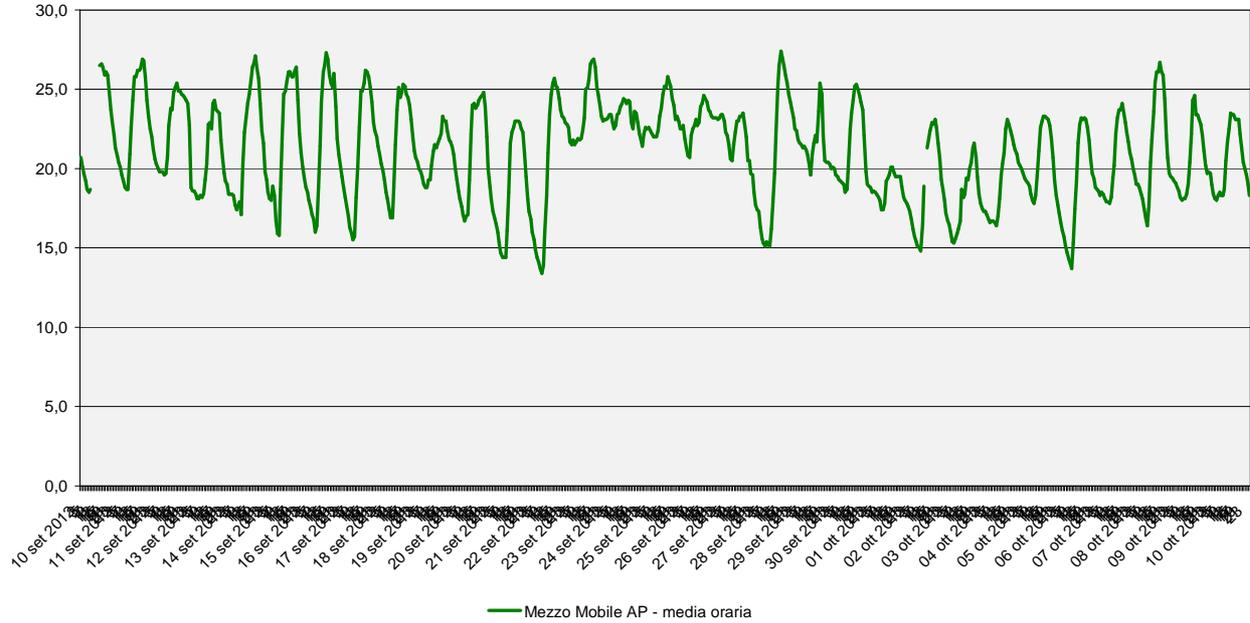
Ma già dai primi di ottobre e fino agli ultimi giorni della campagna si è assistito al graduale consolidamento sul bacino del Mediterraneo di un vasto promontorio anticiclonico, che ha assicurato tempo generalmente stabile con modesti gradienti barici nei bassi livelli, temperature sicuramente più in linea con settembre che hanno visto la colonnina di mercurio salire oltre i 26° C, riportandoci pertanto in piena estate.

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



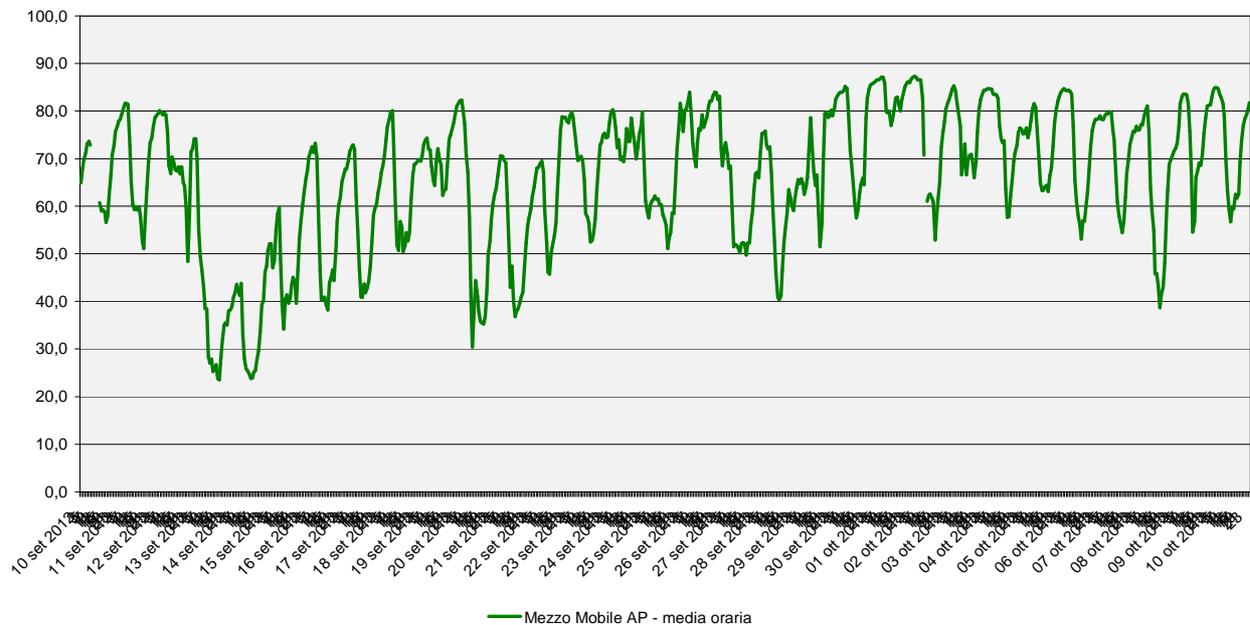
ARPAL - Dipartimento della Spezia
 Unita Operativa - Servizi Territoriali
 Settore - Agenti Fisici e Inquinamento Atmosferico

Parametro: Temp (°C), periodo: 10 set 2012-10 ott 2012 - Dati validati



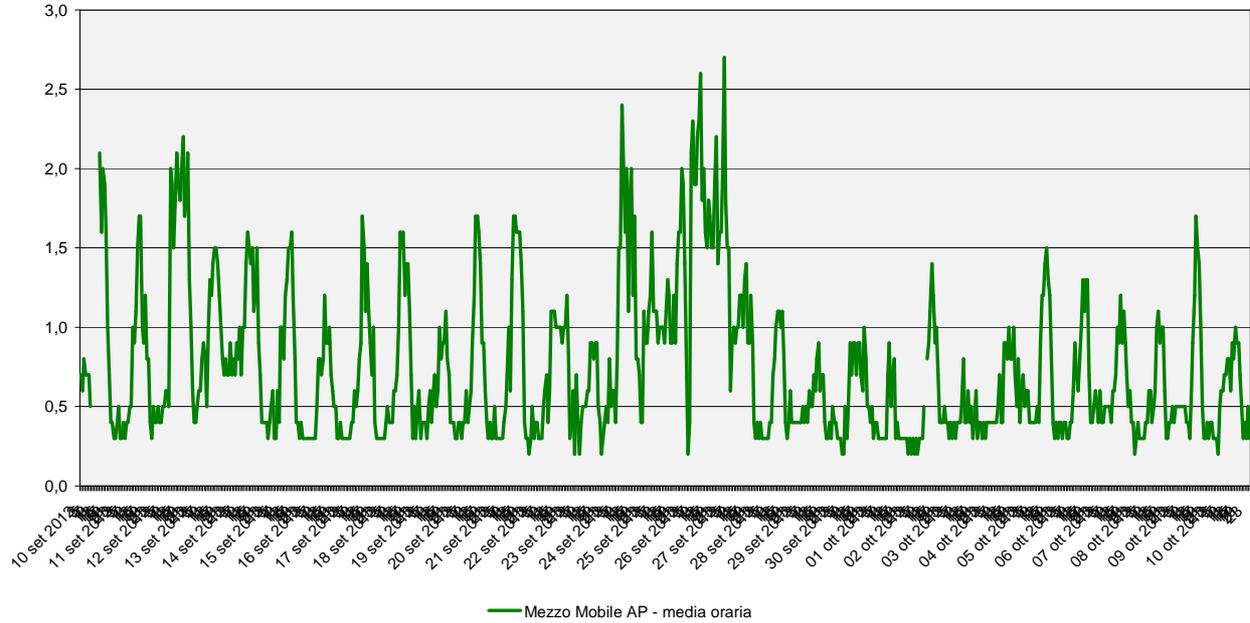
ARPAL - Dipartimento della Spezia
 Unita Operativa - Servizi Territoriali
 Settore - Agenti Fisici e Inquinamento Atmosferico

Parametro: U.R. (%), periodo: 10 set 2012-10 ott 2012 - Dati validati



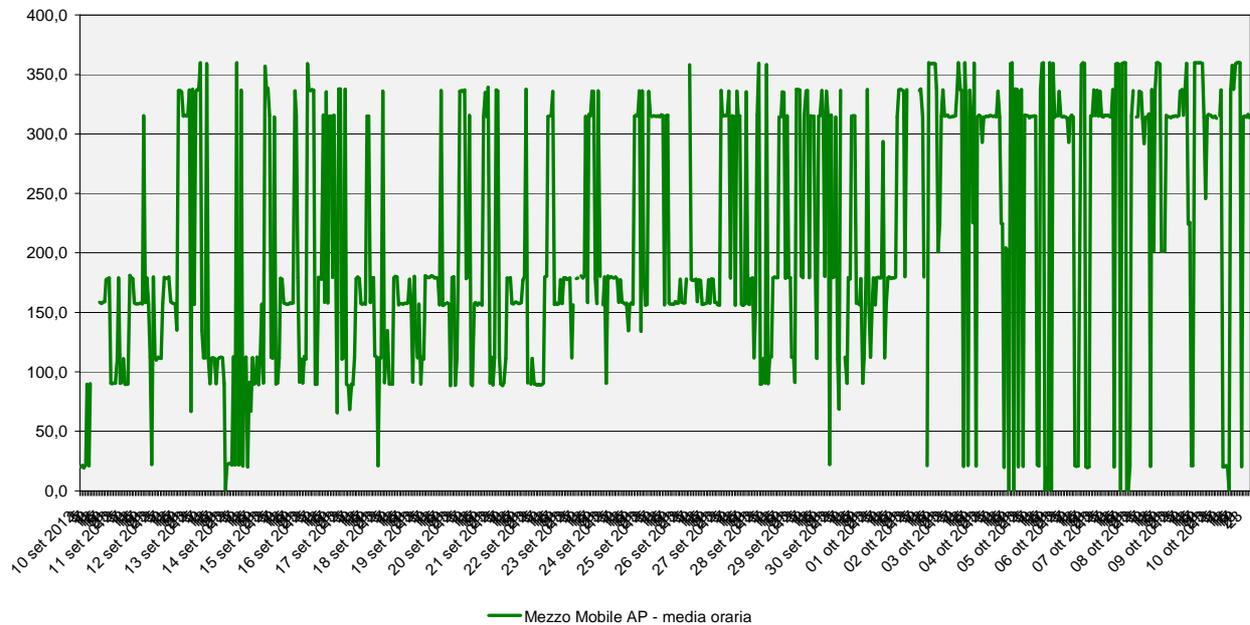
ARPAL - Dipartimento della Spezia
Unita Operativa - Servizi Territoriali
Settore - Agenti Fisici e Inquinamento Atmosferico

Parametro: VV prev (m/s), periodo: 10 set 2012-10 ott 2012 - Dati validati



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

Parametro: DV prev (°), periodo: 10 set 2012-10 ott 2012 - 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 (NO₂) 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/NO₂ decisamente a favore del primo (il contenuto di NO₂ 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 NO₂ e la sua partecipazione ad altri processi fotochimici, contribuisce alla produzione di O₃ troposferico.

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

Riferimenti normativi

Inquinante	Riferimento	Limiti
Biossido di azoto (NO₂)	D. Lgs. n. 155 del 13/8/2010	Valore limite orario: 200 µg/m³ <i>da non superarsi più di 18 volte per anno civile</i>
		Valore limite annuo: 40 µg/m³
		Soglia di allarme: 400 µg/m³ <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.

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 suolo¹; 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 precipitazioni²

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.

¹ La misura è stata effettuata a circa 5 m dal suolo causa rottura del palo meteo

² come anticipato in premessa la misura è stata effettuata utilizzando un sistema con gruppo bascula tarato con risoluzione 0,2 mm

Risultati e commenti

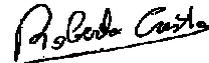
I dati sono stati raccolti alla migliore risoluzione temporale permessa dagli analizzatori che nella attuale configurazione prevede l'esecuzione di una misura mediata su 10 secondi ed archiviata come valor medio al minuto.

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 pesatura dei filtri riportandone il risultato con il volume di aria effettivamente aspirata.

Nel corso di questa campagna non si sono registrati superi dei valori normativi relativamente ai parametri monitorati.

Dal confronto con i dati dei parametri disponibili presso la postazione fissa di **Fossamastra** emerge per biossido di azoto e PM10 una sostanziale confrontabilità negli andamenti e nei valori medi, che sono risultati lievemente più elevati presso il sito di via della Concia, probabilmente anche per effetto dell'influenza del traffico presente sulla vicina strada di collegamento porto – raccordo autostradale.

Estensore del documento



dott. R.Cresta

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

Mezzo Mobile

Via della Concia (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
martedì 11 settembre 2012	13,1	30,4	26,4	0,3	55,9	-	-	144	0,7	69	1017,3	22,8
mercoledì 12 settembre 2012	13,8	29,0	26,1	0,2	51,1	-	-	212	1,3	70	1008,4	22,4
giovedì 13 settembre 2012	18,8	27,3	29,3	0,1	49,9	-	-	145	0,9	39	1004,0	20,5
venerdì 14 settembre 2012	16,4	35,0	31,3	0,2	53,7	-	-	134	0,9	35	1006,8	21,8
sabato 15 settembre 2012	8,0	35,0	24,7	0,3	65,3	-	-	165	0,7	49	1011,1	21,6
domenica 16 settembre 2012	1,6	24,6	14,3	0,3	61,7	-	-	236	0,6	56	1014,7	21,6
lunedì 17 settembre 2012	15,3	38,8	32,5	0,3	51,9	-	-	152	0,7	58	1014,9	21,2
martedì 18 settembre 2012	13,6	35,0	29,3	0,3	62,9	-	-	150	0,8	64	1014,3	21,5
mercoledì 19 settembre 2012	12,8	42,6	32,5	0,3	38,8	-	-	161	0,6	71	1011,4	20,9
giovedì 20 settembre 2012	20,0	42,2	38,1	0,3	36,4	-	-	210	0,7	54	1018,2	20,6
venerdì 21 settembre 2012	18,1	43,4	37,2	0,3	44,4	-	-	165	0,8	54	1020,6	18,8
sabato 22 settembre 2012	9,8	24,6	20,7	0,3	59,1	-	-	172	0,7	65	1016,7	20,4
domenica 23 settembre 2012	2,4	20,2	12,5	0,3	52,3	-	-	210	0,5	67	1015,3	23,7
lunedì 24 settembre 2012	8,1	25,6	19,9	0,3	57,1	-	-	197	1,2	74	1007,9	23,2
martedì 25 settembre 2012	11,6	26,9	23,4	0,3	59,5	-	-	238	1,2	63	1009,4	23,4
mercoledì 26 settembre 2012	6,6	17,8	14,5	0,3	55,9	-	-	183	1,7	79	1008,8	23,0
giovedì 27 settembre 2012	12,8	32,1	27,0	0,3	47,6	-	-	248	1,1	60	1013,2	21,2
venerdì 28 settembre 2012	32,6	39,9	46,9	0,4	23,9	-	-	191	0,6	60	1016,3	21,2
sabato 29 settembre 2012	11,5	28,3	24,0	0,4	21,5	-	-	260	0,5	70	1013,5	21,4
domenica 30 settembre 2012	3,5	17,2	11,8	0,4	32,0	-	-	188	0,6	75	1015,3	21,2
lunedì 1 ottobre 2012	29,8	35,5	0,4	0,4	10,9	-	-	217	0,4	84	1016,5	18,7
martedì 2 ottobre 2012	21,0	32,7	0,4	0,4	24,3	-	-	301	0,6	74	1017,7	18,9
mercoledì 3 ottobre 2012	30,5	45,6	0,5	0,5	10,3	-	-	283	0,4	77	1019,3	18,1
giovedì 4 ottobre 2012	33,8	36,7	0,4	0,4	36,6	-	-	243	0,6	75	1018,3	19,6
venerdì 5 ottobre 2012	29,5	38,0	0,5	0,5	37,2	-	-	248	0,7	74	1020,1	20,1
sabato 6 ottobre 2012	13,0	23,5	0,4	0,4	38,2	-	-	243	0,6	72	1020,2	18,9
domenica 7 ottobre 2012	2,4	16,6	0,4	0,4	40,0	-	-	263	0,6	71	1015,7	20,5
lunedì 8 ottobre 2012	24,4	37,4	0,5	0,5	24,1	-	-	292	0,5	63	1014,8	21,2
martedì 9 ottobre 2012	21,6	35,1	0,5	0,5	28,3	-	-	296	0,6	75	1010,2	20,5
mercoledì 10 ottobre 2012	16,6	31,7	0,5	0,5	26,3	-	-	250	0,6	73	1009,5	20,5
Media valori giornalieri (*)	15,8	31,6	17,6	0,3	41,9	-	-	-	0,7	65,6	1014,0	21,0

LEGENDA	
NO	monossido di azoto
NO₂	biossido di azoto
NO_x	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

Il tecnico

dott. R. Cresta

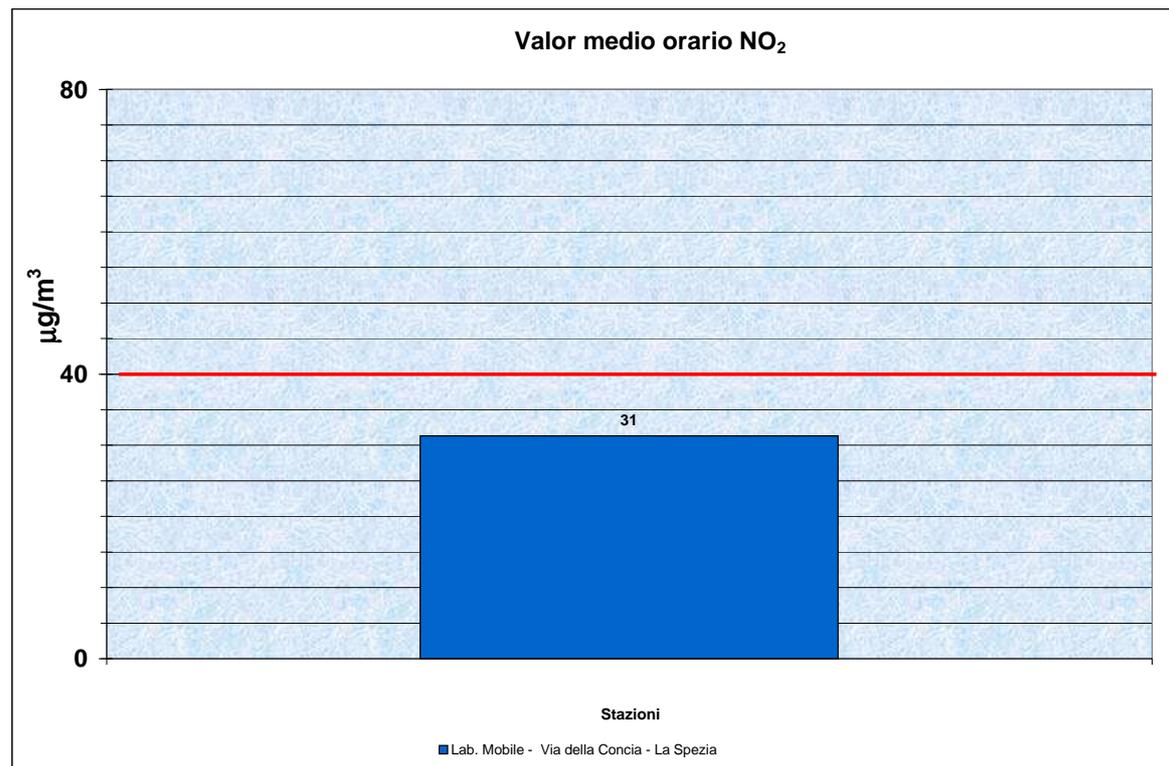
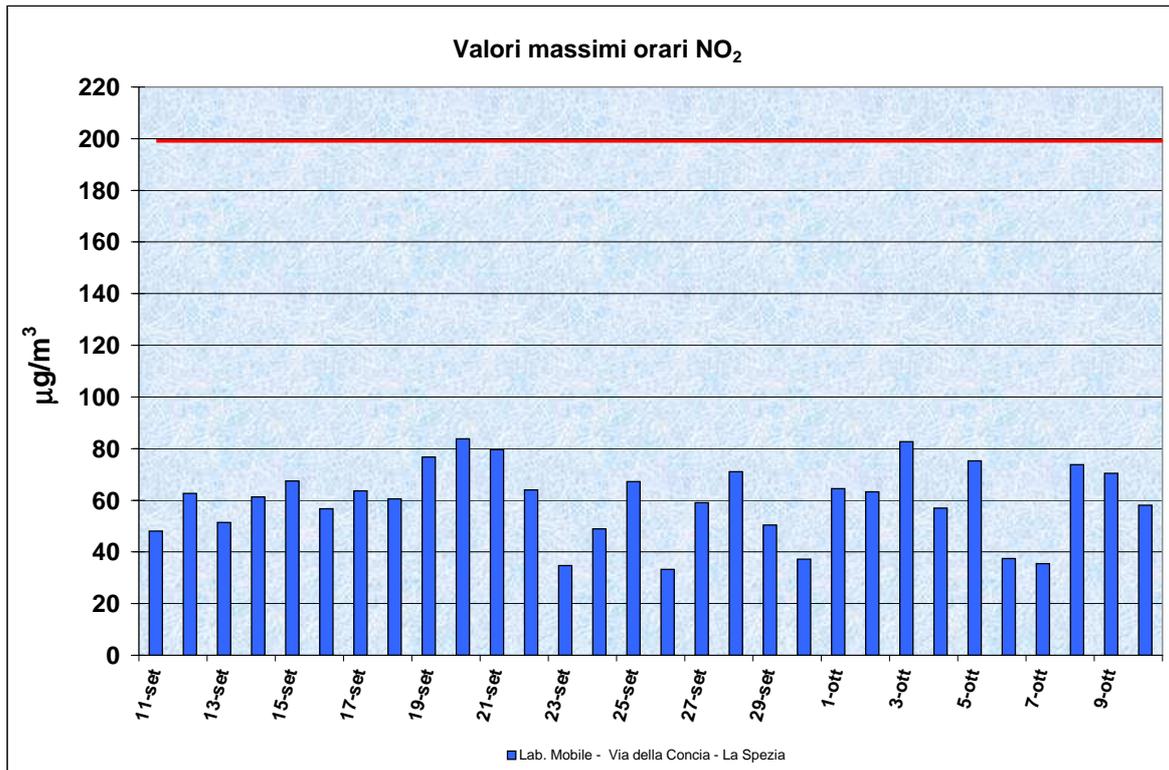
NO₂: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

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 - Via della Concia
(periodo 11 settembre ÷ 10 ottobre 2012)

Stazione	N. dati validi	N.sup. valore limite orario	Valor medio valori orari [µg/m ³]	note
Lab. Mobile - Via della Concia - La Spezia	100%	0	31	



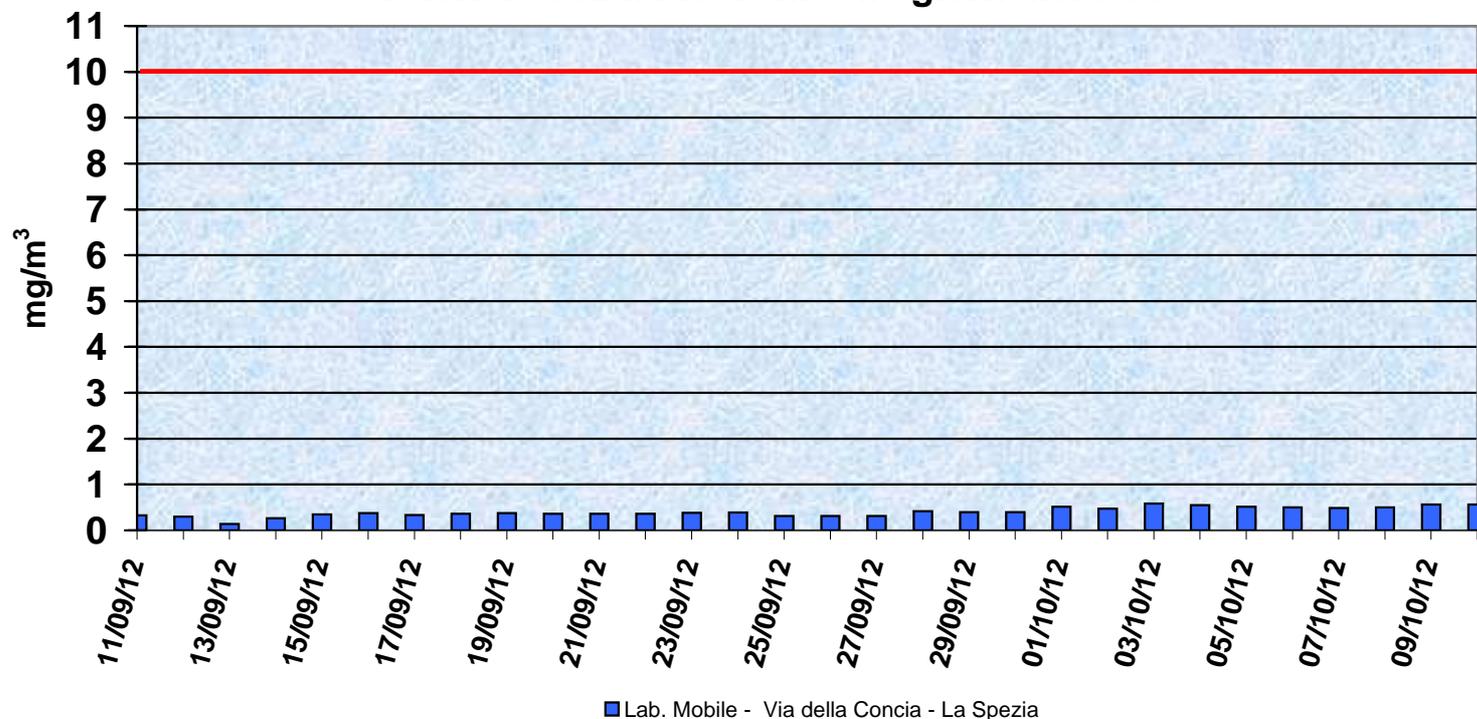
CO: Valore limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

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

Campagna per Autorità Portuale della Spezia - Via della Concia (periodo 11 settembre ÷ 10 ottobre 2012)

Stazione	N.sup. valore limite protezione salute umana	% dati validi	note
Lab. Mobile - Via della Concia - La Spezia	0	95%	

Valori massimi media mobile giornaliera CO



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

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

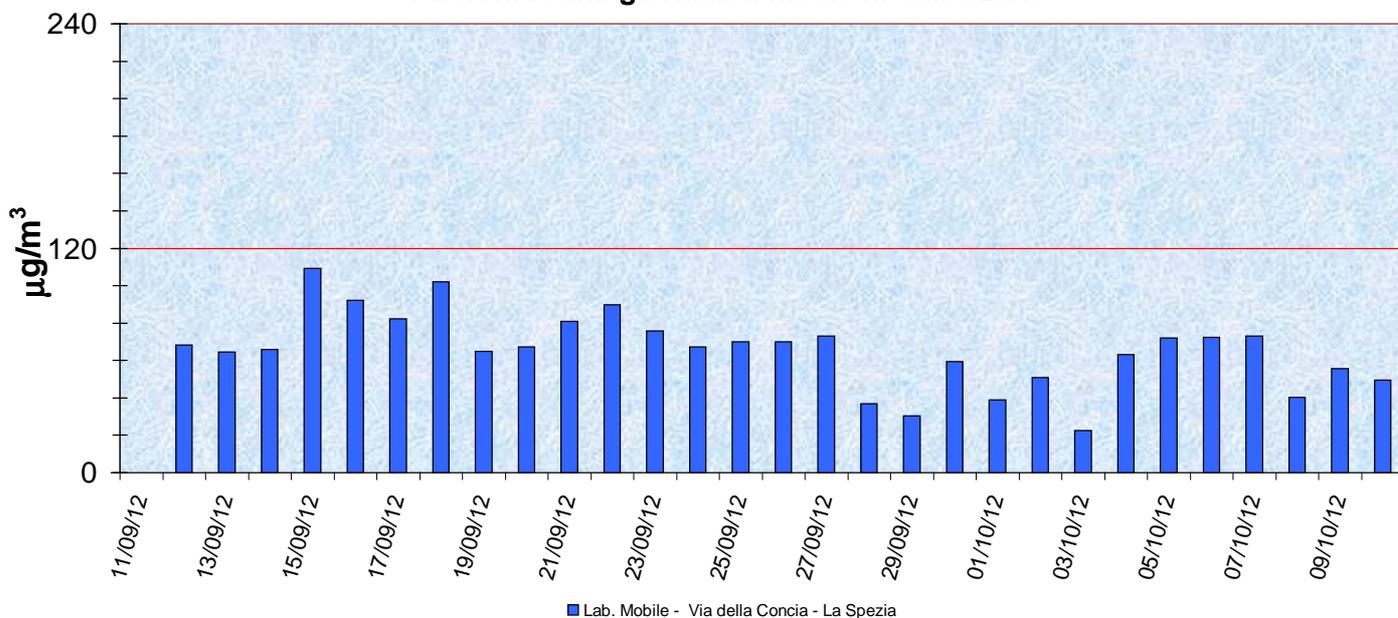
Soglia di allarme: media oraria **240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** (misurati su 3 ore consecutive)

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

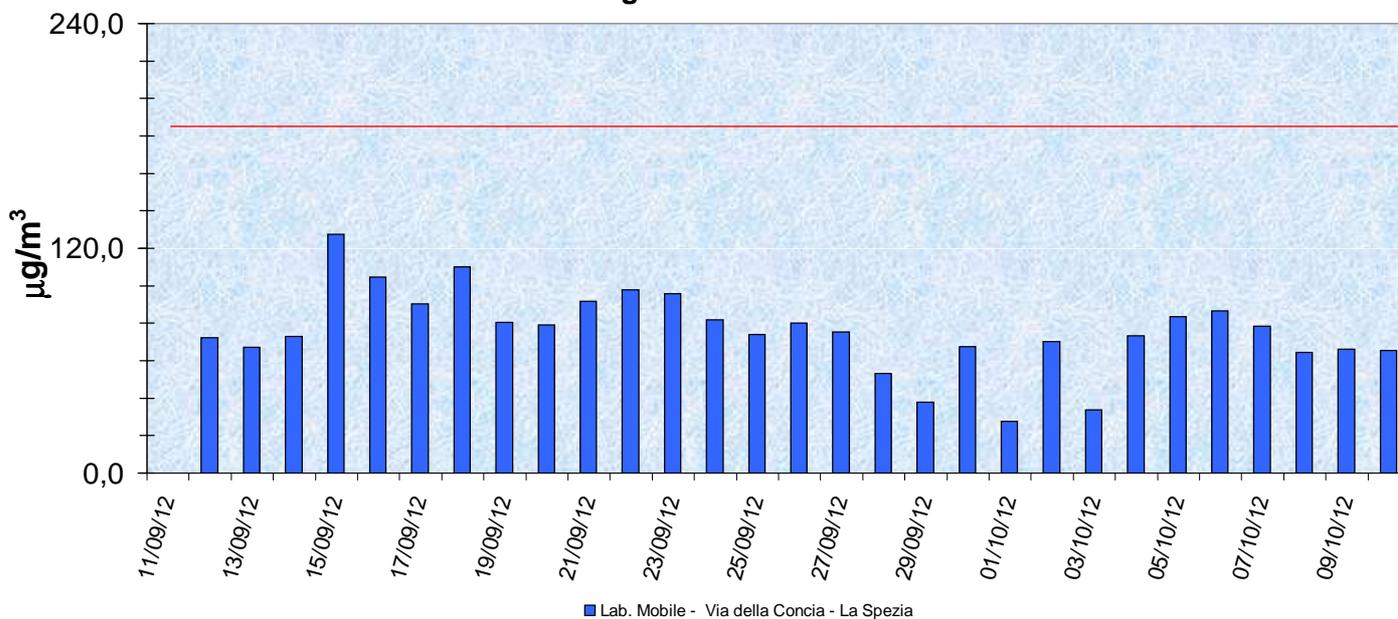
Campagna per Autorità Portuale della Spezia - Via della Concia (periodo 11 settembre ÷ 10 ottobre 2012)

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

Valori massimi giornalieri medie mobili Ozono



Valori massimi giornalieri media oraria Ozono

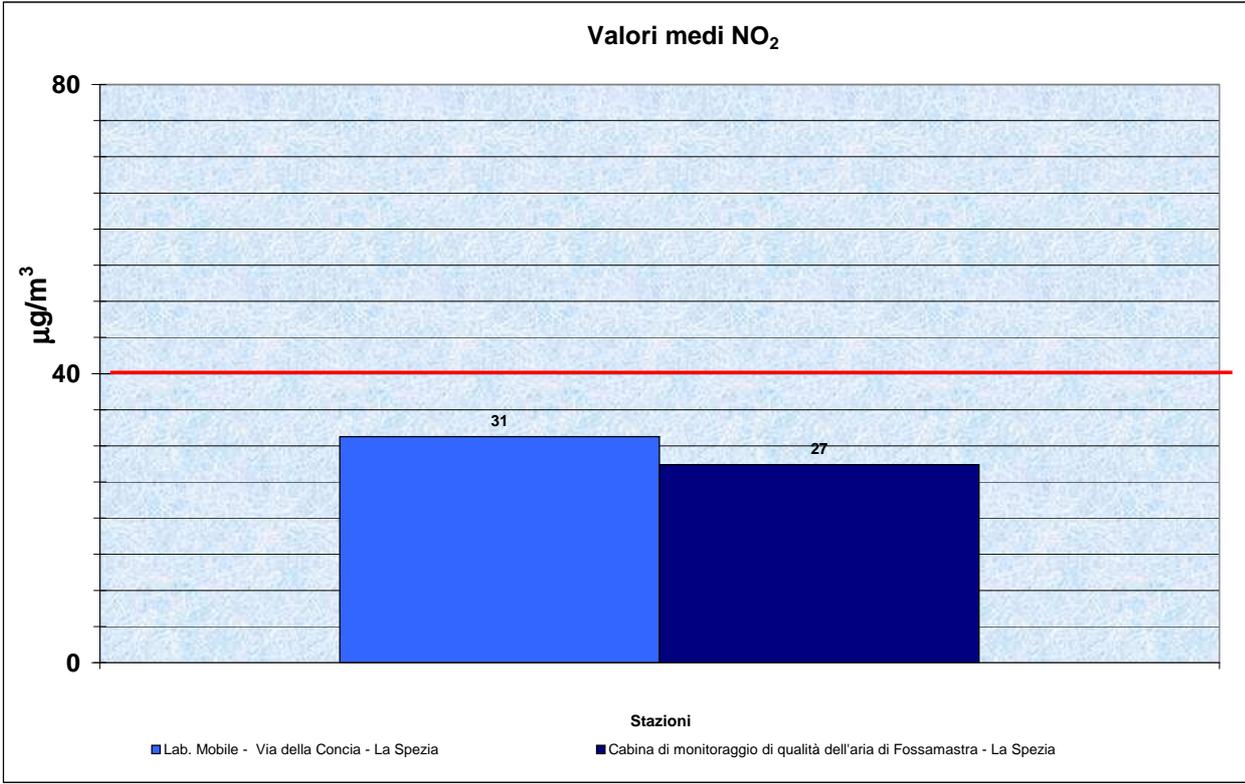
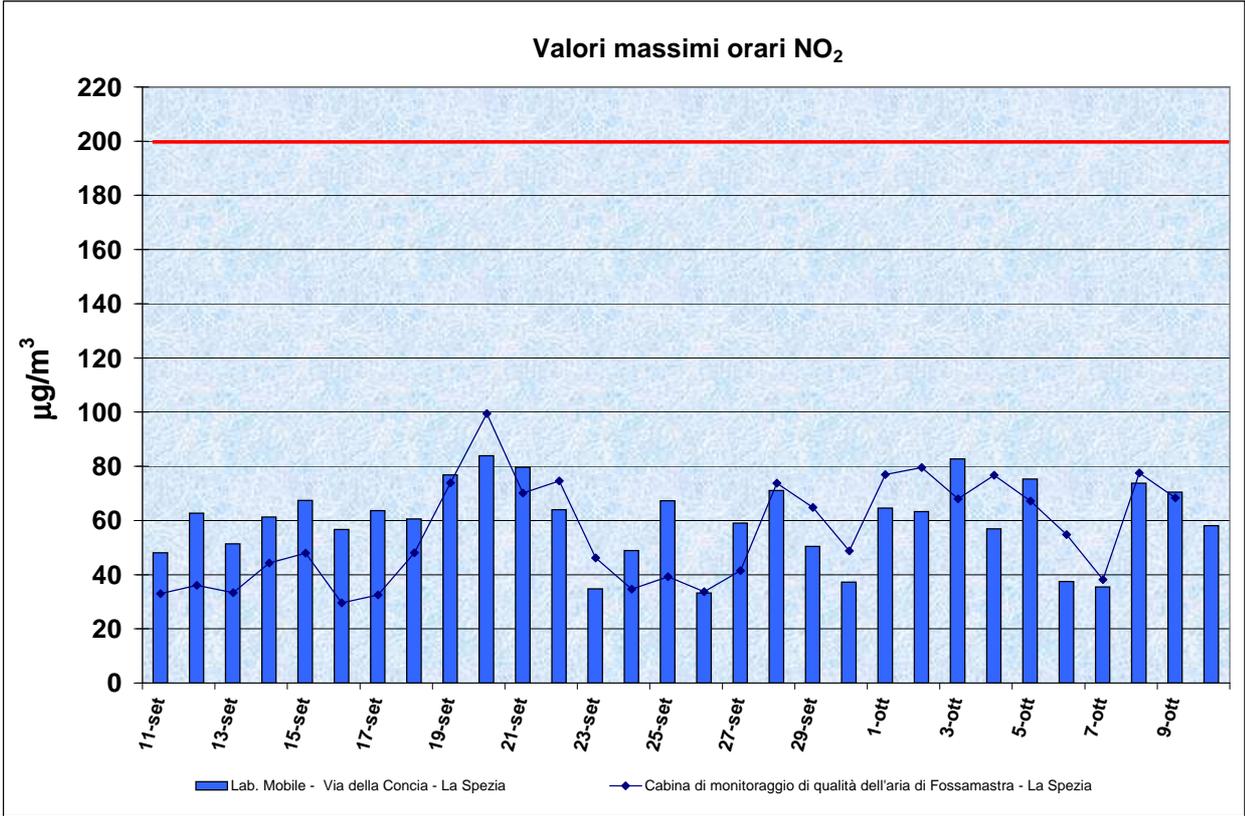


NO₂: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

- 1) Valore limite orario: **200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** da non superarsi più di **18 volte** per anno civile
 2) Valore limite medio annuale : **40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Confronto dati rilevati dal laboratorio mobile e da altra postazione della rete di monitoraggio

Stazione	N. dati validi	N.sup. valore limite orario	Valor medio valori orari [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	note
Lab. Mobile - Via della Concia - La Spezia	100%	0	31	
Cabina di monitoraggio di qualità dell'aria di Fossamastra - La Spezia	96%	0	27	



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

Postazione: La Spezia - via della Concia
Parametro: PM 10
Periodo: 11/09/12 ÷ 10/10/12

data	PM10 µg/m ³	pioggia mm (*)
martedì 11 settembre 2012	36	0,0
mercoledì 12 settembre 2012	38	4,0
giovedì 13 settembre 2012	10	0,0
venerdì 14 settembre 2012	15	0,0
sabato 15 settembre 2012	19	0,0
domenica 16 settembre 2012	17	0,0
lunedì 17 settembre 2012	28	0,0
martedì 18 settembre 2012	29	0,0
mercoledì 19 settembre 2012	31	0,0
giovedì 20 settembre 2012	32	0,0
venerdì 21 settembre 2012	33	0,0
sabato 22 settembre 2012	23	0,0
domenica 23 settembre 2012	30	0,0
lunedì 24 settembre 2012	-	7,8
martedì 25 settembre 2012	34	0,8
mercoledì 26 settembre 2012	34	0,2
giovedì 27 settembre 2012	26	0,4
venerdì 28 settembre 2012	49	0,0
sabato 29 settembre 2012	27	4,0
domenica 30 settembre 2012	27	5,6
lunedì 1 ottobre 2012	20	3,6
martedì 2 ottobre 2012	26	0,0
mercoledì 3 ottobre 2012	40	0,4
giovedì 4 ottobre 2012	43	0,2
venerdì 5 ottobre 2012	46	0,0
sabato 6 ottobre 2012	26	0,0
domenica 7 ottobre 2012	22	0,0
lunedì 8 ottobre 2012	47	0,0
martedì 9 ottobre 2012	32	0,8
mercoledì 10 ottobre 2012	40	0,0

Media	30 µg/m³
Massimo	49 µg/m³
Superi (> 50 µg/Nm³)	0
gg funzionamento	29 (97%)

Il tecnico
dott. R. Cresta

(*) stazione ARPAL c/o Comune della Spezia

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

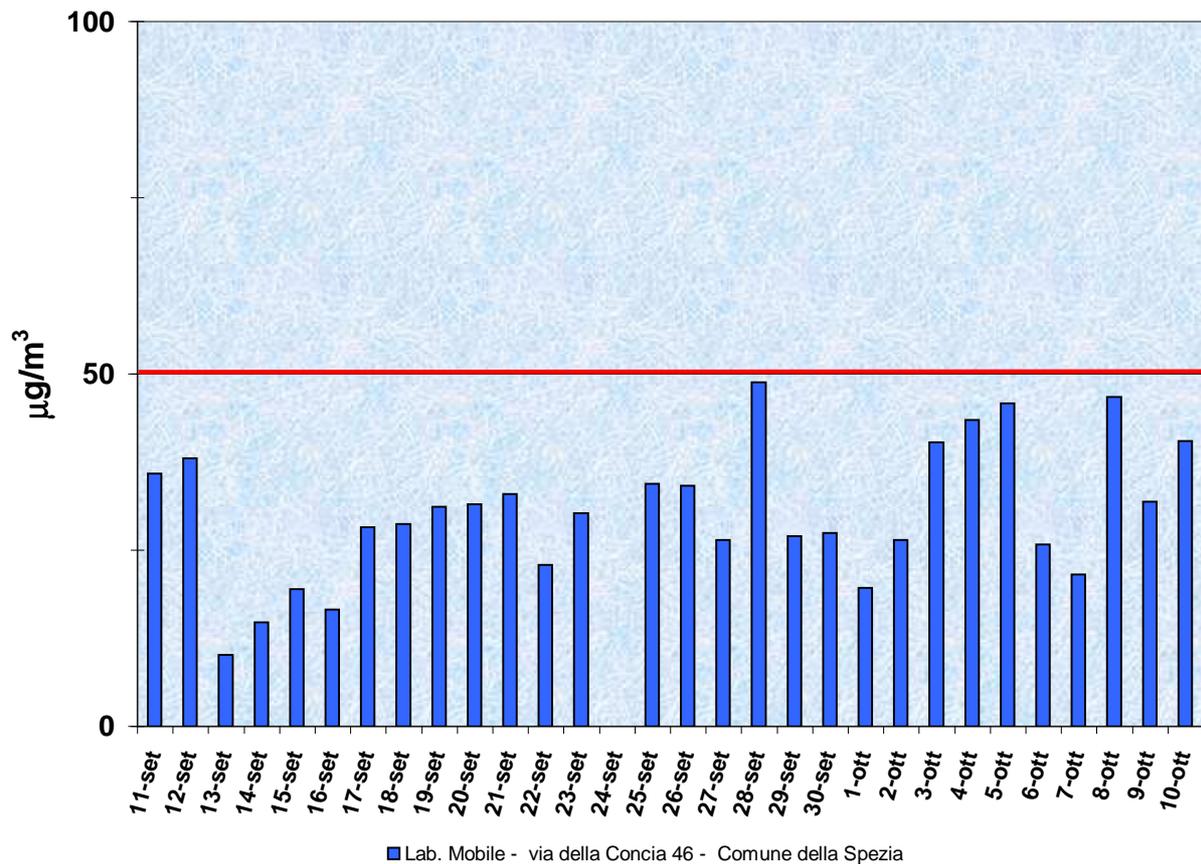
1) Valore limite giornaliero: **50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** da non superarsi più di **35 volte** per anno civile

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

Sintesi campagna La Spezia - via della Concia

Stazione	N.sup. valore limite giornaliero campagna	Valor medio campagna [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	% dati validi
Lab. Mobile - via della Concia 46 - Comune della Spezia	0	30	97%

Valori Giornalieri PM10



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 della Concia 46

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	0	29	86%
Lab. Mobile - via della Concia 46 - Comune della Spezia	0	30	97%

