



Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure

## **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)**

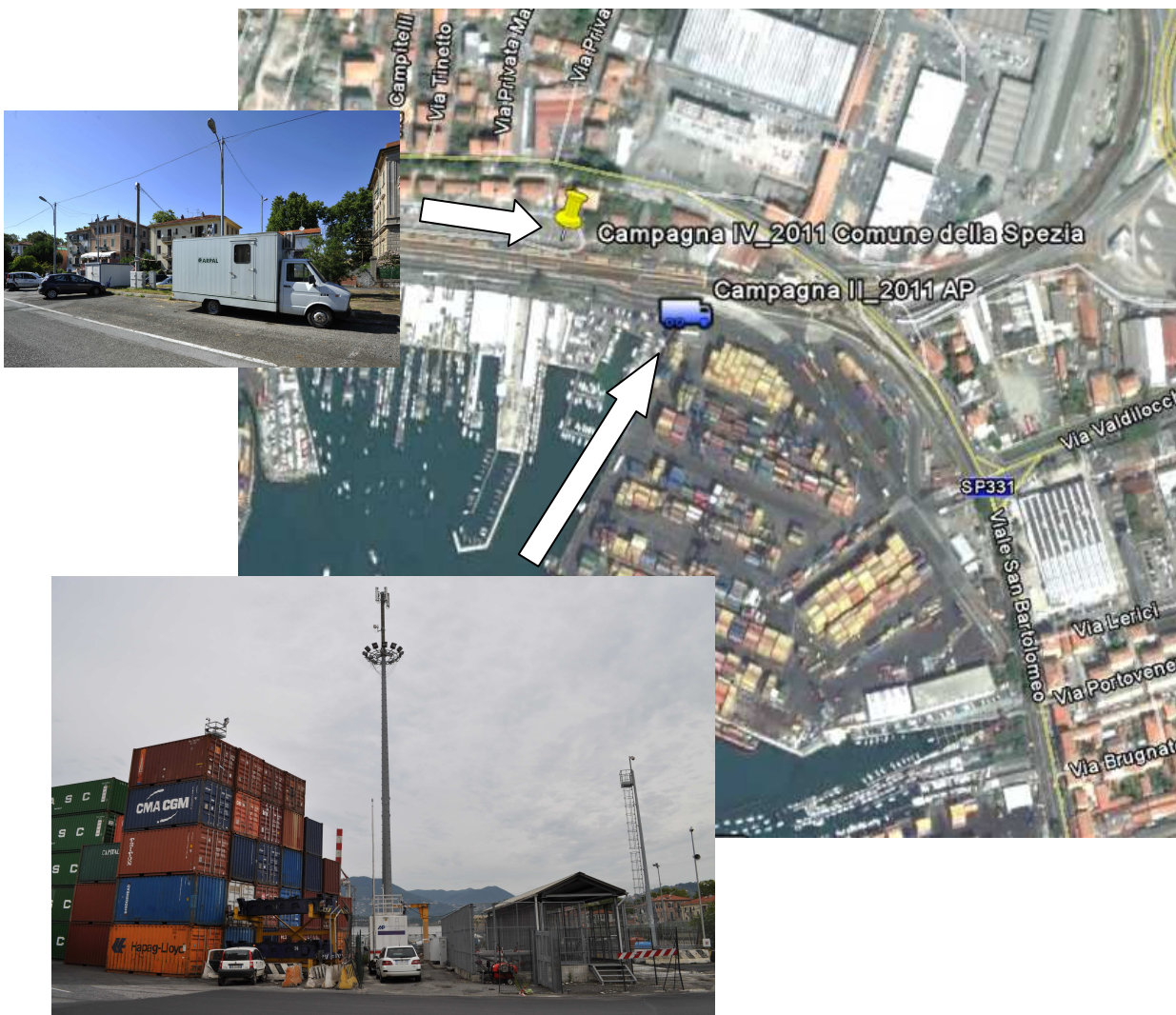
**presso**

**'Molo Ravano – Marina del Canaletto'**  
**Comune della Spezia**

**21 luglio ÷ 30 agosto 2011**

**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

COMUNE	La Spezia
PERIODO	21 luglio ÷ 30 agosto 2011
ZONA MONITORATA	Molo Ravano – Marina del Canaletto
COORDINATE	44° 6'36.23"N - 9°51'8.45"E
INQUINANTI RILEVATI	NO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , 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 calibrazione multi punto Orion OGD2000 - nr serie 09/04/28603OGD;
- generatore di aria di zero Orion AIR2000 completo di compressore - nr serie 04/09/28603AIR;
- 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 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

Come previsto dall'accordo di collaborazione tra ARPAL e Autorità Portuale della Spezia (decreto nr. 91 del 2 marzo 2011) il laboratorio mobile è stato posizionato per la realizzazione della **campagna II/2011** all'interno dell'area in gestione a LSCT, in prossimità dello spigolo NW del Molo Ravano, nelle immediate vicinanze della **Marina del Canaletto**.

Come già per la precedente campagna il posizionamento di dettaglio è stato condizionato dalle necessità logistiche di approvvigionamento di energia elettrica e dalle problematiche relative ad una sistemazione in sicurezza in un'area pesantemente interessata dalla movimentazione di container: la zona individuata rispondeva a queste particolari esigenze in quanto in prossimità di un'uscita di emergenza della galleria di accesso al porto subalveo ma è stata spesso caratterizzata da movimentazioni di container che depositati uno sopra l'altro, anche a pochi metri dal laboratorio, raggiungevano considerevoli altezze (prossime ai 15 m), limitando pertanto la significatività spaziale di alcuni dei parametri monitorati.

Come previsto dal sopraccitato accordo questa campagna ha visto il contemporaneo impiego del laboratorio Mobile di Qualità dell'Aria di ARPAL che è stato posizionato in un'area esterna a quella portuale, più precisamente nel parcheggio in prossimità del civico 134 di Viale San Bartolomeo (ad una distanza di circa 130 m in linea d'aria, in direzione NW).

Purtroppo nel corso della campagna si è riscontrato sul laboratorio mobile di proprietà di Autorità Portuale un guasto al sistema di controllo del flusso di campionamento dell'analizzatore di ossidi di azoto; ciò ha comportato una mancanza nei dati rilevati nel periodo 26 luglio ÷ 23 agosto con conseguente raccolta di un numero limitato di campioni (35% dei dati teorici): come già nella precedente campagna il blocco dell'attività di misura a seguito di un inconveniente tecnico per un così lungo periodo è da ricercarsi nella mancanza di un contratto di manutenzione caratterizzato da ben definite tempistiche di intervento con risoluzione del guasto stesso.

Le già programmate attività con il laboratorio di ARPAL purtroppo non hanno consentito per questo parametro un'adeguata sovrapposizione dei dati impedendo pertanto di fatto considerazioni sui due siti.

Si segnala infine che anche durante questa campagna non sono stati utilizzati i dati di precipitazione rilevati dalla centralina meteo presente sul mezzo mobile in quanto sono ancora in corso operazioni di setup del sistema di rilevamento della precipitazione.

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

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

**Dipartimento 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

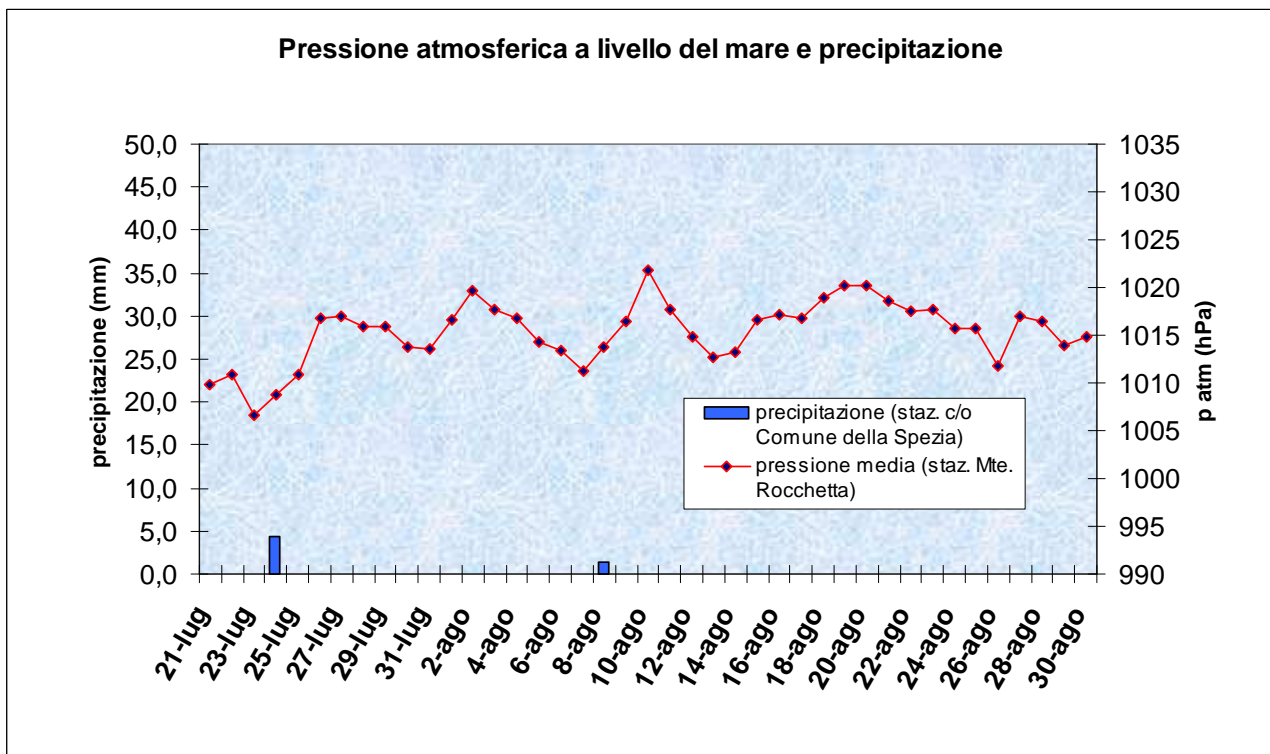
## La situazione meteorologica

Il periodo di monitoraggio è stato inizialmente caratterizzato da condizioni estremamente dinamiche, segnate dal susseguirsi di una serie di perturbazioni sull'area europea che hanno dato luogo sulla nostra regione a giornate relativamente variabili.

Successivamente, dai primi giorni del mese di agosto, si è assistito al consolidamento dell'alta pressione che ha garantito per quasi tutto il periodo condizioni tipicamente estive.

Nella seconda metà del mese in conseguenza di un ulteriore rafforzamento del promontorio anticiclonico di matrice nord-africana si sono registrate giornate torride e temperature decisamente al di sopra delle medie di stagione (presso il laboratorio mobile è stato rilevato in data 23 agosto un massimo di 37°C) associate a ristagno dell'umidità ai bassi livelli con conseguenti condizioni di elevato disagio fisiologico.

Nei grafici sottostanti 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 e velocità del vento rilevati dalla stazione meteo presente sul laboratorio mobile.

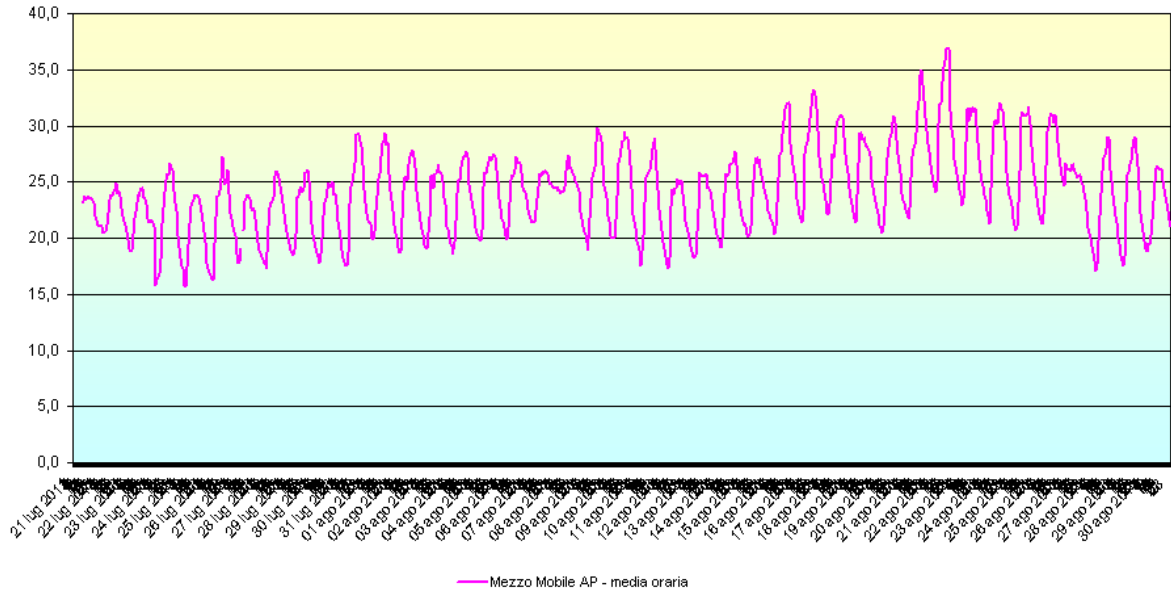


**Dipartimento Provinciale della Spezia**  
**Unita Operativa - Servizi Territoriali**  
**Settore - Agenti Fisici-Inquinamento Atmosferico**

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

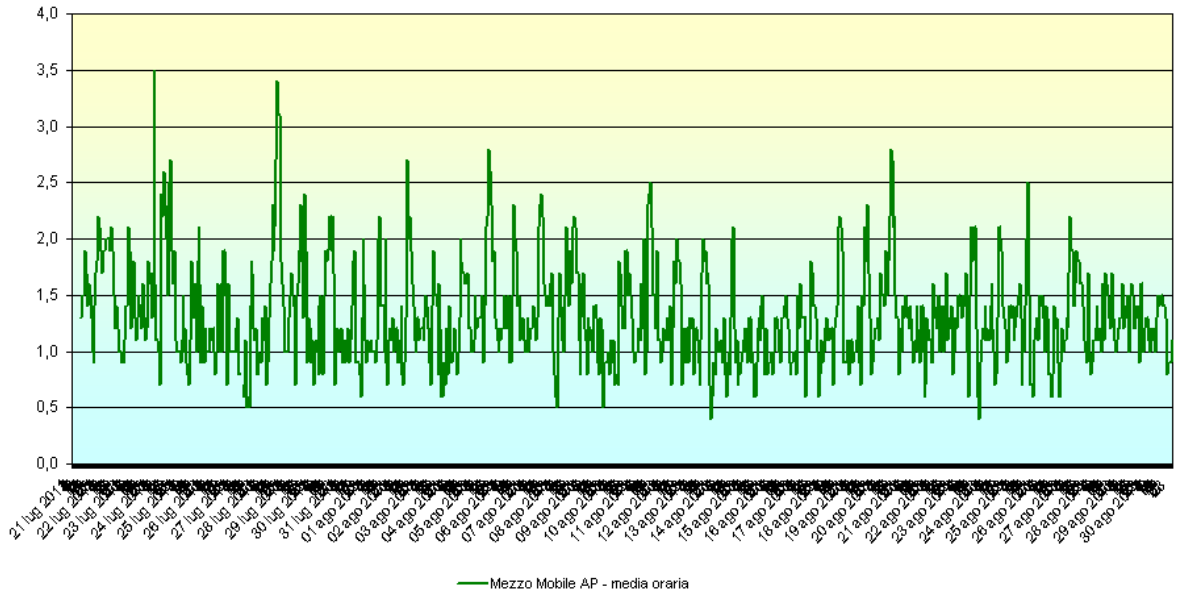
ARPAL - Dipartimento della Spezia  
 Unita Operativa - Servizi Territoriali  
 Settore - Agenti Fisici e Inquinamento Atmosferico

Parametro: Temp (°C), periodo: 21 lug 2011-30 ago 2011 - Dati validati



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

Parametro: VV prev (m/s), periodo: 21 lug 2011-30 ago 2011 - Dati validati



## Parametri chimici

### **Particolato fine (PM<sub>10</sub>)**

Il materiale particolato (PM) è una miscela di particelle solide e liquide di diverse caratteristiche chimico-fisiche, che si trova in sospensione nell'aria. In particolare con il termine PM<sub>10</sub> si indicano le particelle con diametro non superiore ai 10 µm.

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

### Riferimenti normativi

Inquinante	Riferimento	Limiti
Particolato fine PM <sub>10</sub>	D. Lgs. n. 155 del 13/8/2010	Valore limite giornaliero: <b>50 µg/m<sup>3</sup></b> <i>da non superarsi più di 35 volte l'anno</i>
		Valore limite annuo: <b>40 µg/m<sup>3</sup></b>

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 PM<sub>10</sub> descritto nella norma EN 12341:2001 (DLgs n. 155 del 13/08/2010).

### **Biossido di azoto**

Il Biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ) è un inquinante prevalentemente secondario che si forma a seguito dell'ossidazione dell'ossido di azoto (NO): l'insieme dei due composti viene indicato con il termine di ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ).

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

Nel caso del traffico autoveicolare, le quantità più elevate di questi inquinanti si rilevano quando i veicoli sono a regime di marcia sostenuta e in fase di accelerazione, poiché la produzione di  $\text{NO}_x$  aumenta all'aumentare del rapporto aria/combustibile, cioè quando è maggiore la disponibilità di ossigeno per la combustione. Al momento dell'emissione gran parte degli ossidi di azoto è in forma di NO, con un rapporto NO/ $\text{NO}_2$  decisamente a favore del primo (il contenuto di  $\text{NO}_2$  nelle emissioni è circa tra il 5 e il 10% del totale degli ossidi di azoto) che viene poi ossidato in atmosfera dall'ossigeno e più rapidamente dall'ozono, dando luogo al biossido di azoto.

Il monossido di azoto non è soggetto a normativa, in quanto, alle concentrazioni tipiche misurate in aria ambiente, non provoca effetti dannosi sulla salute e sull'ambiente. Se ne misurano comunque i livelli in quanto, attraverso la sua ossidazione in  $\text{NO}_2$  e la sua partecipazione ad altri processi fotochimici, contribuisce alla produzione di  $\text{O}_3$  troposferico.

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

### **Riferimenti normativi**

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

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, un singolo fotomoltiplicatore che ciclicamente permette di effettuare la misura dell'NO e dell'  $\text{NO}_x$ .

### **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



## Ozono

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

**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

### **Monossido di Carbonio**

Il Monossido di carbonio (CO) è un gas emesso nello scarico dei veicoli a motore e in altri tipi di propulsore dove vi è combustione incompleta di carburanti fossili. Le principali fonti sono automobili, autocarri, ciclomotori e alcuni processi industriali. Alte concentrazioni si possono rilevare in spazi chiusi come garage, tunnel poco ventilati o lungo le strade nei momenti di grande traffico.

#### **Riferimenti normativi**

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

I valori sono stati misurati 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.

## 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 particolato fine, si segnala che nel corso di questa campagna è tornato nuovamente operativo il campionatore sequenziale gravimetrico e pertanto tutte le elaborazioni sono state effettuate utilizzando le misure ricavate da questo strumento (che risponde a quanto disposto dal metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM10 descritto nella norma EN 12341:2001) in attesa di avere una data-set adeguato per meglio verificare la risposta di quello nefelometrico che opera in serie sulla stessa linea di campionamento e che in aggiunta permette di effettuare analisi con un dettaglio temporale maggiore di quello giornaliero.

Come è evidente dalle elaborazioni allegate nel corso della campagna non si è registrato alcun superamento dei valori limite orari e giornalieri definiti dalla normativa vigente per i vari parametri monitorati; si è però riscontrato per l' NO<sub>2</sub> un valore medio sul mese di monitoraggio (con solo un 33% di dati validi per i problemi strumentali già segnalati) di 44 µg/ m<sup>3</sup>, dunque superiore al limite normativo di 40 µg/m<sup>3</sup>, che però deve essere valutato su base annua.

Sono stati effettuati inoltre alcuni confronti con i dati raccolti dai due laboratori mobili e, nel caso di PM10 e biossido d'azoto, anche con quelli della postazione fissa di Fossamastra.

A questo proposito è opportuno evidenziare come, mentre per l'esiguità del periodo di sovrapposizione del parametro biossido d'azoto non è possibile fare considerazioni, per quanto riguarda il PM 10 si ha una discreta correlazione tra i dati rilevati dai due laboratori mobili; tale correlazione diventa significativamente più bassa confrontando i due laboratori mobili con la postazione fissa: ciò può essere ragionevolmente spiegato dalla presenza di una serie di spikes nei dati rilevati presso la postazione fissa dovuti probabilmente agli effetti puntuali di un cantiere stradale operativo proprio in prossimità di quest'ultima.

Estensore del documento



dott. R.Cresta

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


**Mezzo Mobile LSCT - Molo Ravano / Marina del Canaletto**  
**(Comune della Spezia)**

Valori medi giornalieri (\*)

data	NO µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> ppb	CO mg/m <sup>3</sup>	O <sub>3</sub> µg/m <sup>3</sup>	PM10 nefelo µg/m <sup>3</sup>	Pluvio mm	DV °	VV m/s	U.R. %	Press. hPa	Temp. °C
venerdi 22 luglio 2011	32,5	47,6	50,9	0,0	37,2	9,7	-	125	1,6	64	1007,5	22,5
sabato 23 luglio 2011	21,3	38,0	36,9	0,0	53,9	9,9	-	129	1,4	64	1006,2	21,9
domenica 24 luglio 2011	7,0	19,1	15,5	0,0	67,3	4,4	-	199	1,8	54	1003,4	21,7
lunedì 25 luglio 2011	26,9	43,7	44,3	0,0	40,0	7,7	-	140	1,2	57	1006,6	20,6
martedì 26 luglio 2011	-	-	-	0,0	42,4	9,0	-	175	1,2	56	1010,6	21,8
mercoledì 27 luglio 2011	-	-	-	0,0	28,3	5,7	-	174	1,0	63	1014,6	21,1
giovedì 28 luglio 2011	-	-	-	0,0	36,4	9,4	-	174	1,7	60	1013,3	22,0
venerdì 29 luglio 2011	-	-	-	0,1	41,8	14,9	-	123	1,4	62	1012,8	22,4
sabato 30 luglio 2011	-	-	-	0,1	46,4	15,1	-	136	1,4	64	1011,9	21,8
domenica 31 luglio 2011	-	-	-	0,0	63,7	12,2	-	164	1,1	54	1010,1	23,7
lunedì 1 agosto 2011	-	-	-	0,1	40,6	15,3	-	146	1,2	56	1011,7	24,3
martedì 2 agosto 2011	-	-	-	0,1	38,6	18,7	-	139	1,4	59	1015,6	23,6
mercoledì 3 agosto 2011	-	-	-	0,2	27,5	19,4	-	136	1,2	59	1016,9	23,2
giovedì 4 agosto 2011	-	-	-	0,2	32,0	18,7	-	148	1,3	59	1013,6	23,5
venerdì 5 agosto 2011	-	-	-	0,2	33,4	20,6	-	123	1,6	62	1012,3	24,2
sabato 6 agosto 2011	-	-	-	0,2	39,0	21,1	-	115	1,4	65	1011,1	24,0
domenica 7 agosto 2011	-	-	-	0,2	44,0	20,0	-	128	1,5	76	1009,8	24,1
lunedì 8 agosto 2011	-	-	-	0,2	35,6	13,4	-	156	1,5	66	1009,3	24,9
martedì 9 agosto 2011	-	-	-	0,2	32,4	9,8	-	158	1,1	51	1012,2	24,5
mercoledì 10 agosto 2011	-	-	-	0,2	39,2	9,1	-	177	1,2	44	1017,3	24,8
giovedì 11 agosto 2011	-	-	-	0,2	47,0	10,0	-	164	1,4	44	1017,4	23,4
venerdì 12 agosto 2011	-	-	-	0,2	41,0	11,0	-	128	1,3	57	1013,3	22,0
sabato 13 agosto 2011	-	-	-	0,2	44,4	15,2	-	155	1,2	64	1010,6	22,5
domenica 14 agosto 2011	-	-	-	0,3	46,2	17,2	-	132	1,1	62	1010,4	23,6
lunedì 15 agosto 2011	-	-	-	0,3	44,2	18,7	-	132	1,1	64	1011,7	23,6
martedì 16 agosto 2011	-	-	-	0,3	34,2	21,3	-	143	1,1	56	1013,9	26,3
mercoledì 17 agosto 2011	-	-	-	0,4	35,2	18,0	-	130	1,2	50	1014,0	27,4
giovedì 18 agosto 2011	-	-	-	0,3	44,0	17,9	-	131	1,3	53	1015,1	26,9
venerdì 19 agosto 2011	-	-	-	0,2	34,4	16,9	-	144	1,3	56	1017,3	25,7
sabato 20 agosto 2011	-	-	-	0,2	45,2	16,0	-	125	1,6	52	1017,7	25,8
domenica 21 agosto 2011	-	-	-	0,3	60,1	20,3	-	160	1,2	52	1016,7	28,0
lunedì 22 agosto 2011	-	-	-	0,3	48,4	19,7	-	156	1,2	43	1015,3	30,1
martedì 23 agosto 2011	-	-	-	0,3	56,1	22,7	-	120	1,3	46	1015,3	27,7
mercoledì 24 agosto 2011	24,0	60,4	50,8	0,3	44,2	20,2	-	131	1,3	41	1014,6	27,1
giovedì 25 agosto 2011	19,4	56,3	45,0	0,4	45,0	27,2	-	137	1,2	40	1013,5	26,7
venerdì 26 agosto 2011	16,3	52,5	40,5	0,5	56,1	42,8	-	158	1,1	43	1010,9	26,7
sabato 27 agosto 2011	7,3	22,7	17,7	0,3	57,3	11,8	-	152	1,5	55	1010,8	24,9
domenica 28 agosto 2011	6,3	20,4	15,6	0,3	56,5	7,6	-	127	1,3	53	1014,4	23,2
lunedì 29 agosto 2011	43,4	55,6	63,7	0,3	32,0	11,3	-	119	1,3	57	1012,4	23,4
martedì 30 agosto 2011	31,0	54,2	53,2	0,3	43,2	14,0	-	120	1,2	60	1010,9	22,9
<b>Media valori giornalieri (*)</b>	<b>21,4</b>	<b>42,8</b>	<b>39,5</b>	<b>0,2</b>	<b>43,4</b>	<b>15,6</b>	-	-	-	-	-	-

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

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

Il tecnico  
  
 dott. R. Cresta

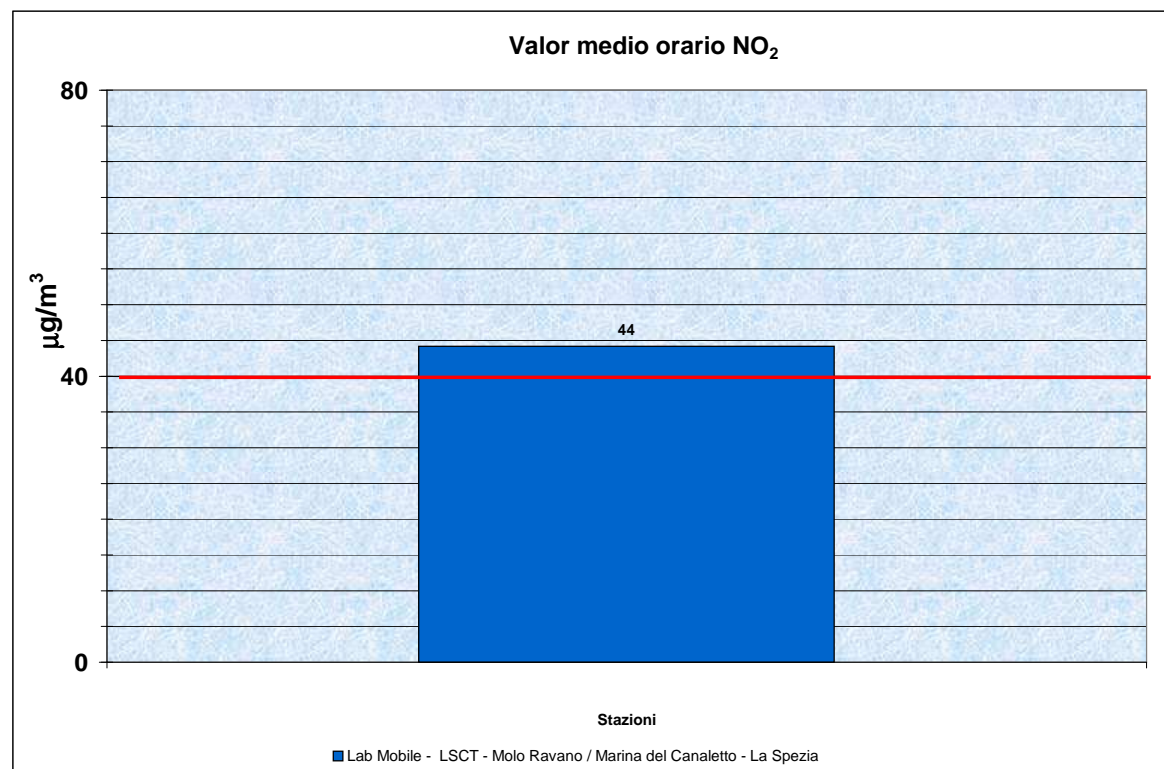
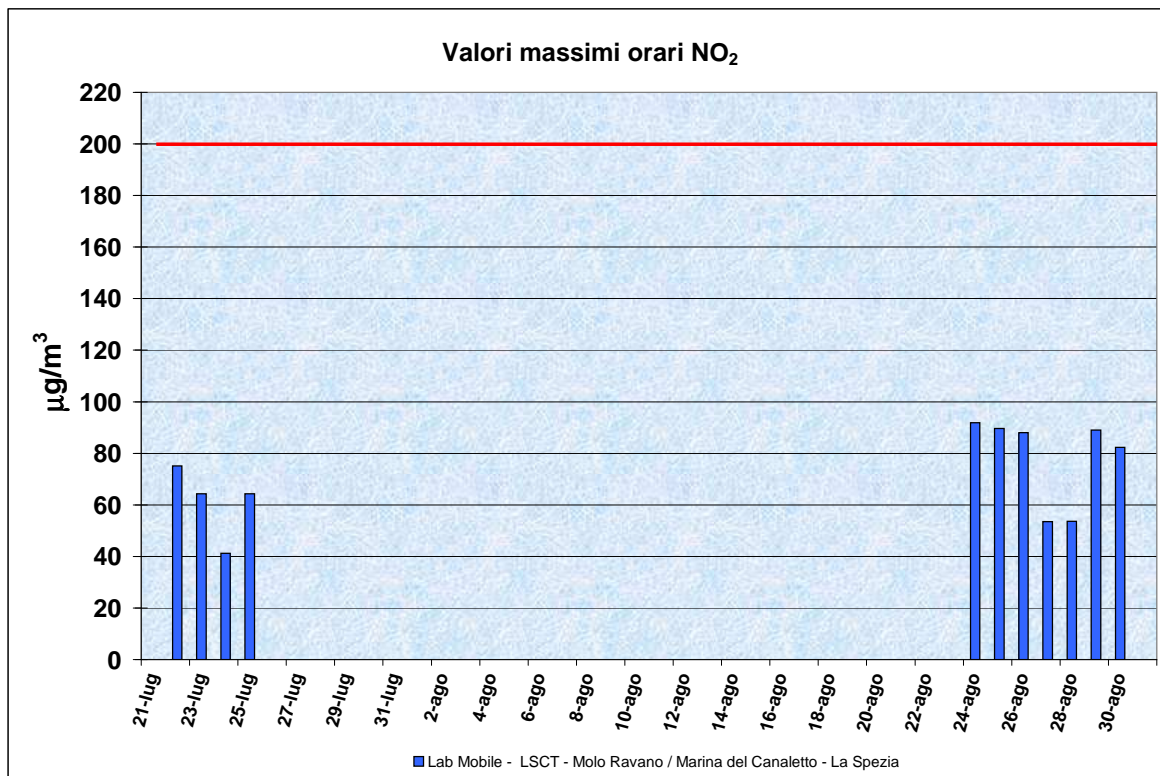
## NO<sub>2</sub>: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

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

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

**Campagna per Autorità Portuale della Spezia - LSCT - Molo Ravano / Marina del Canaletto**  
 (periodo 21 luglio - 30 agosto 2011)

Stazione	N. dati validi (*)	N.sup. valore limite orario	Valor medio valori orari [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	note
Lab Mobile - LSCT - Molo Ravano / Marina del Canaletto - La Spezia	33%	0	44	



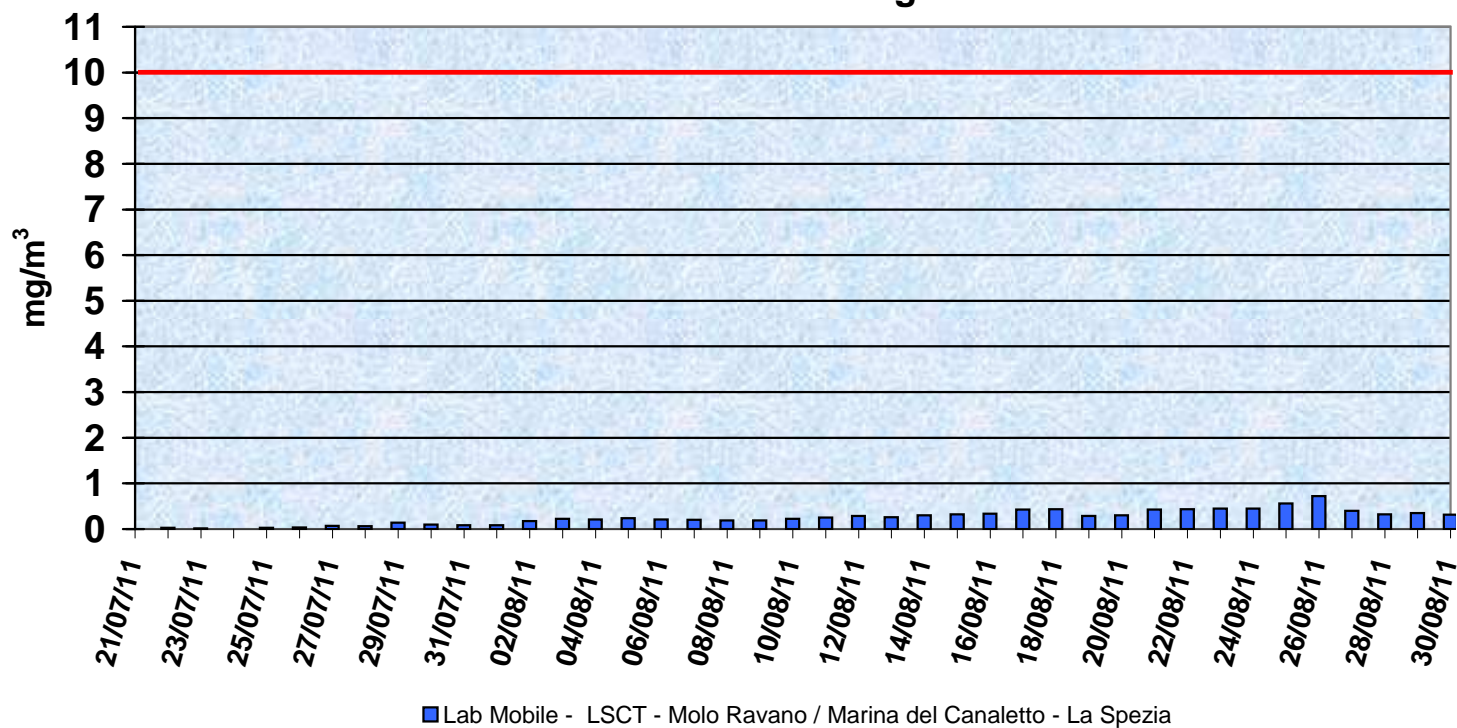
## CO: Valore limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

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

Campagna per Autorità Portuale della Spezia - LSCT - Molo Ravano / Marina del Canaletto  
 (periodo 21 luglio - 30 agosto 2011)

Stazione	N.sup. valore limite protezione salute umana	% dati validi	note
Lab Mobile - LSCT - Molo Ravano / Marina del Canaletto - La Spezia	0	98%	

### Valori massimi media mobile giornaliera CO



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

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

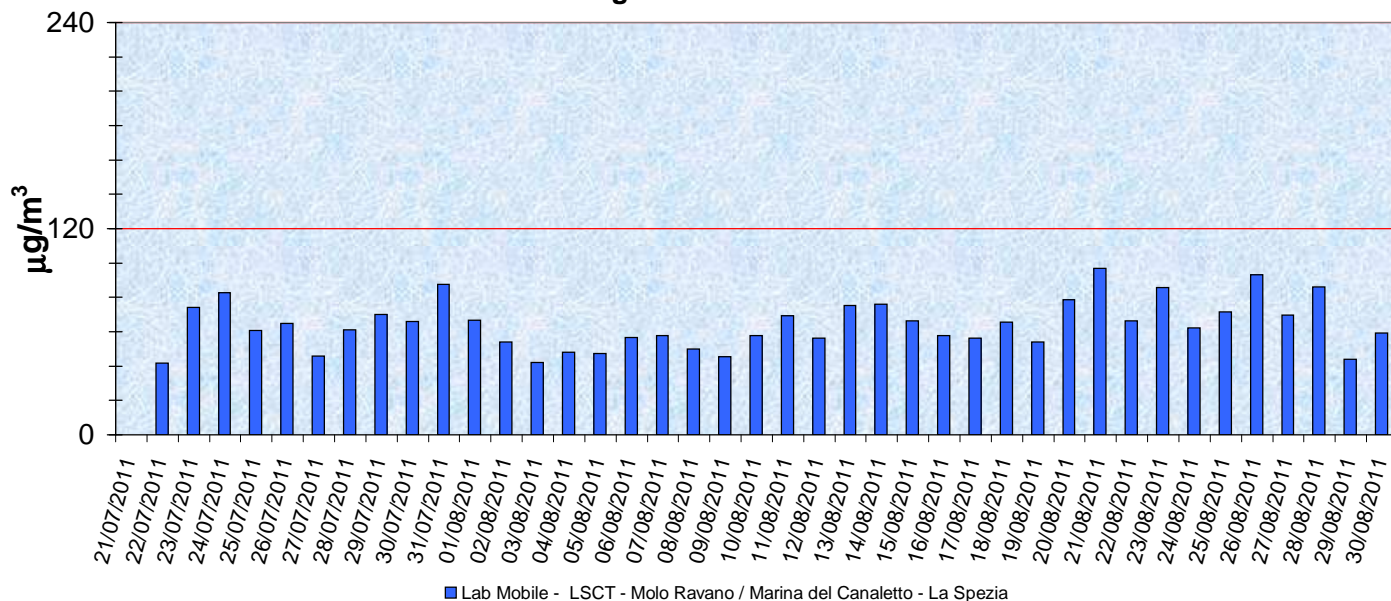
Soglia di allarme: media oraria **240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  (misurati su 3 ore consecutive)

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

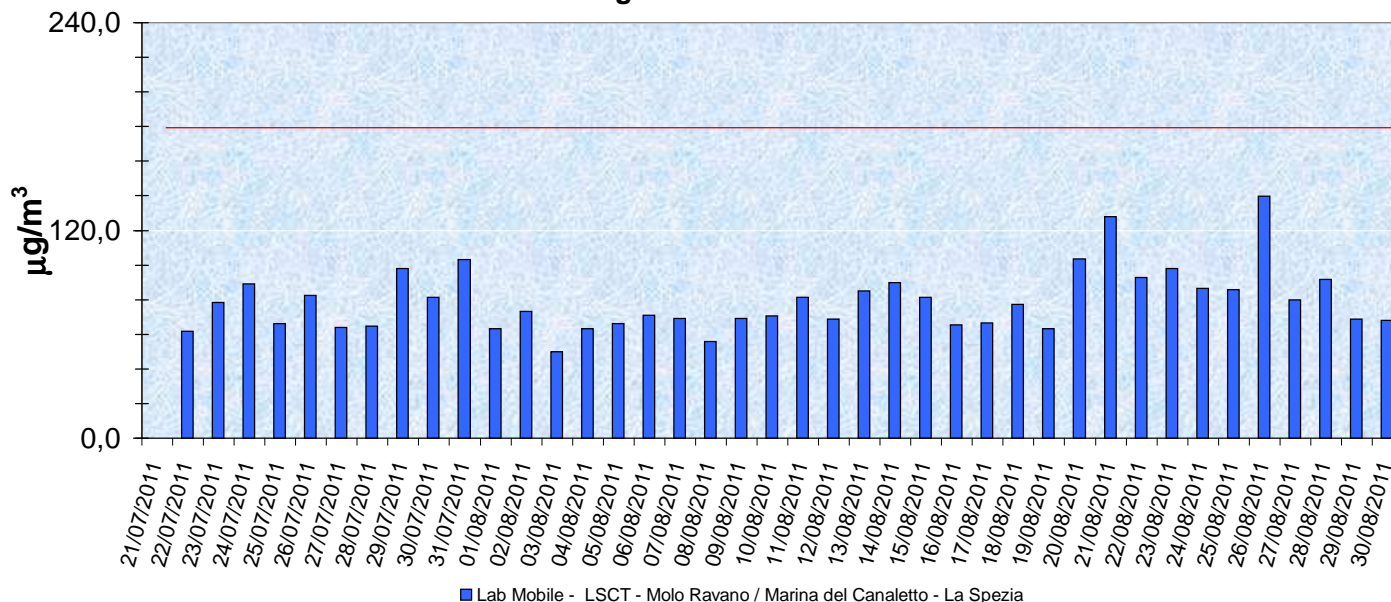
### Campagna per Autorità Portuale della Spezia - LSCT - Molo Ravano / Marina del Canaletto (periodo 21 luglio - 30 agosto 2011)

Stazione	N.sup. soglia di informazione	N.sup. soglia di allarme	N. Sup. valore bersaglio	% dati validi	note
Lab Mobile - LSCT - Molo Ravano / Marina del Canaletto - La Spezia	0	0	0	98%	

#### Valori massimi giornalieri medie mobili Ozono



#### Valori massimi giornalieri media oraria Ozono



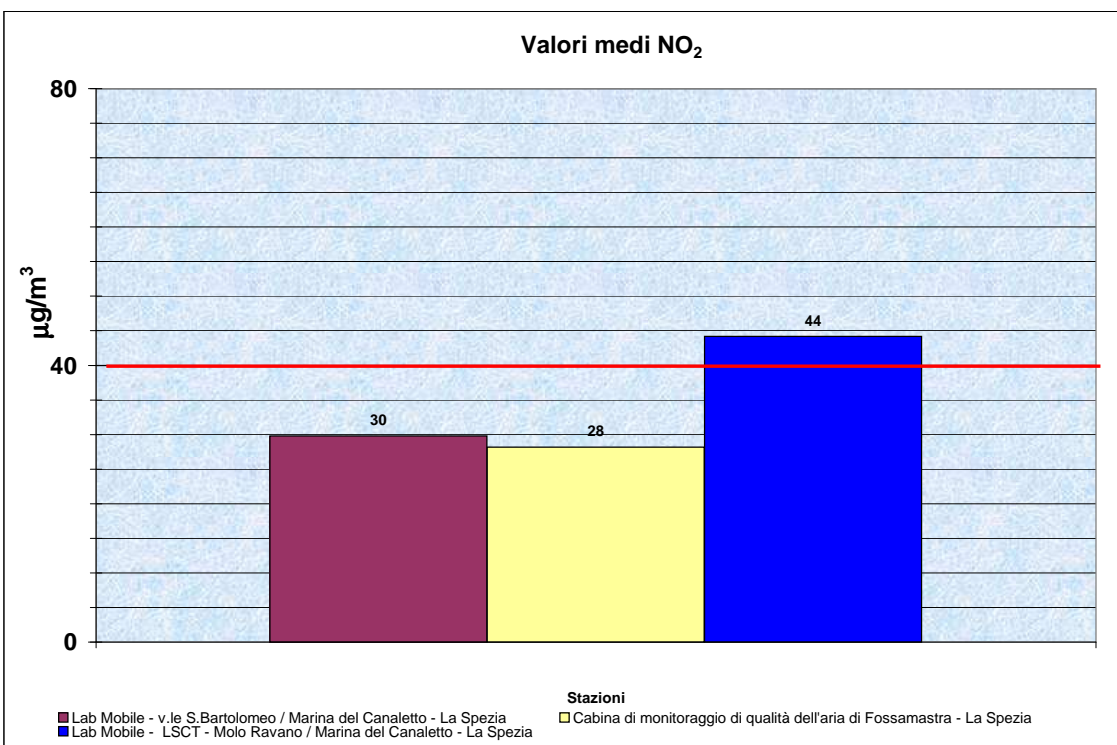
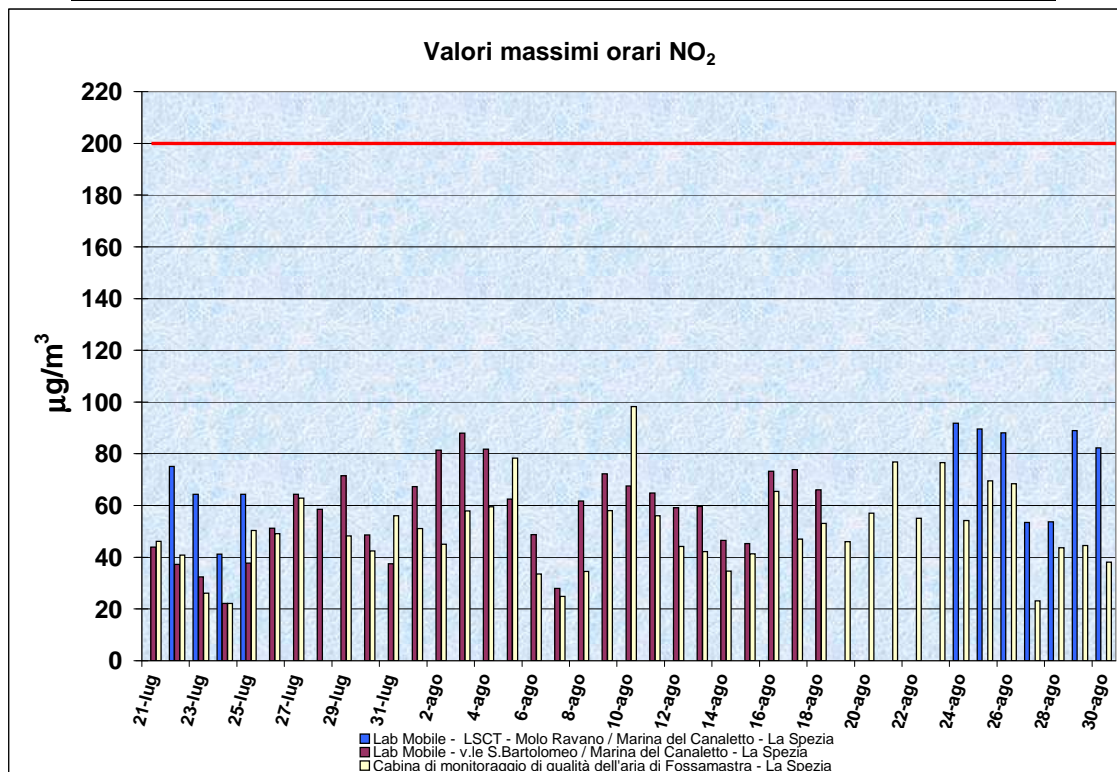
## NO<sub>2</sub>: Valori limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

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

2) Valore limite medio annuale : **40 µg/m<sup>3</sup>**

### Confronto dati rilevati dai due laboratori mobili e presso la postazione fissa di Fossamastra (21/07/11 ÷ 30/08/11)

Stazione	N. dati validi	N.sup. valore limite orario	Valor medio valori orari [µg/m <sup>3</sup> ]	note
Lab Mobile - LSCT - Molo Ravano / Marina del Canaletto - La Spezia	33%	0	44	
Lab Mobile - v.le S.Bartolomeo / Marina del Canaletto - La Spezia	99%	0	30	operativo dal 21/07 al 17/08
Cabina di monitoraggio di qualità dell'aria di Fossamastra - La Spezia	96%	0	28	





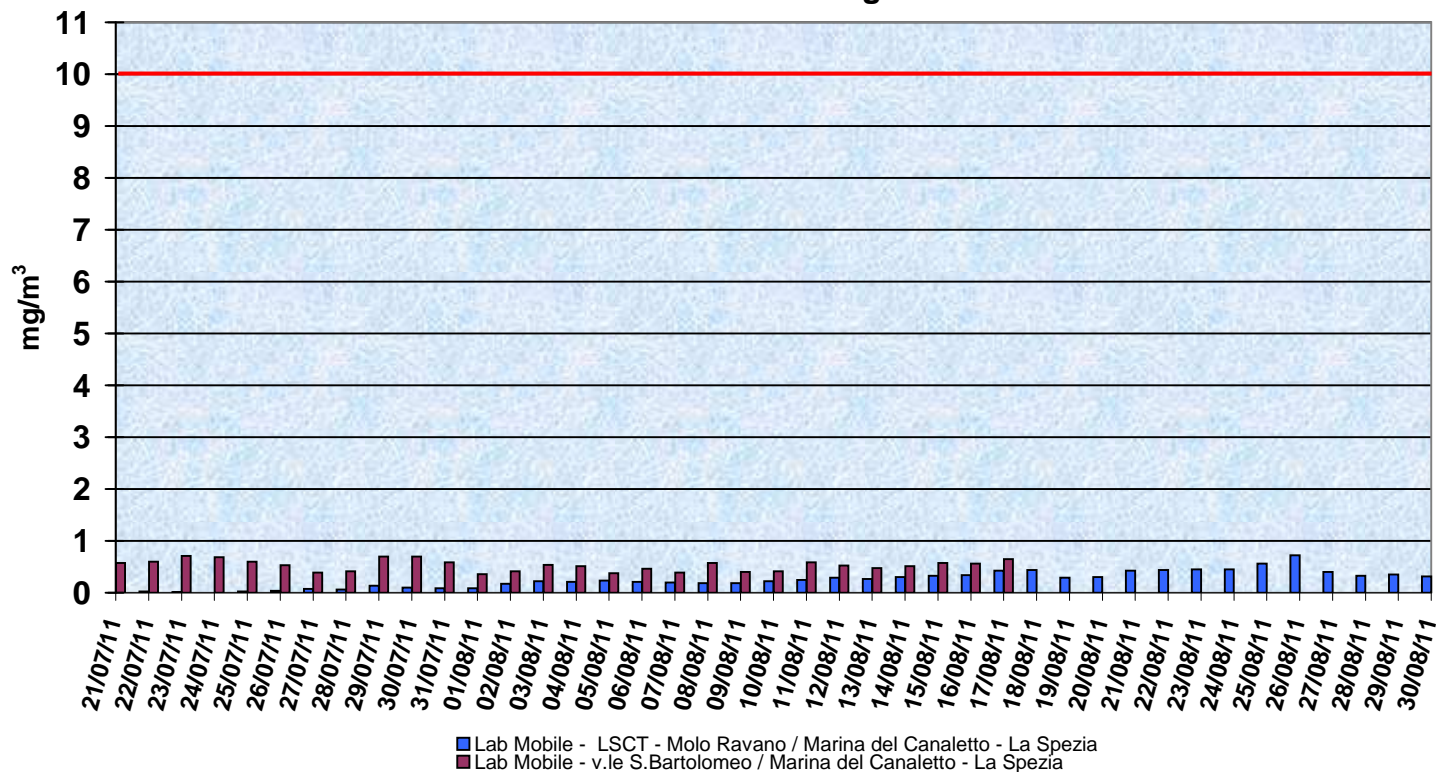
## CO: Valore limite da rispettarsi ai sensi del D.Lgs. 155/2010

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

### Confronto dati rilevati dai due laboratori mobili (21/07/11 ÷ 30/08/11)

Stazione	N.sup. valore limite protezione salute umana	% dati validi	note
Lab Mobile - LSCT - Molo Ravano / Marina del Canaletto - La Spezia	0	98%	
Lab Mobile - v.le S.Bartolomeo / Marina del Canaletto - La Spezia	0	98%	operativo dal 21/07 al 17/08

### Valori massimi media mobile giornaliera CO



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

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

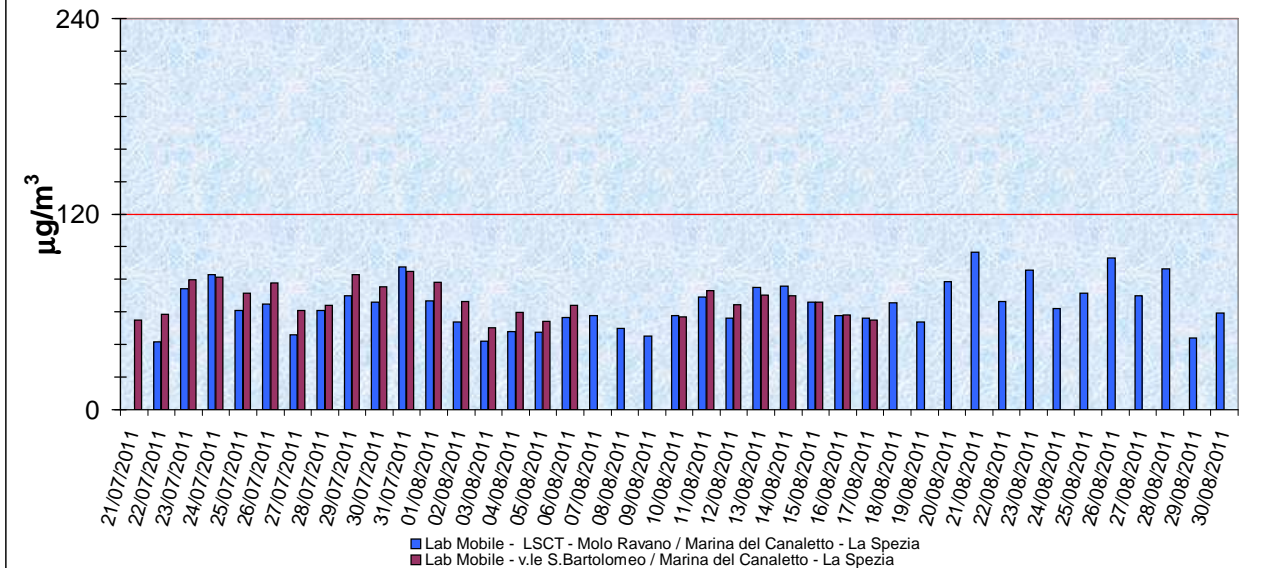
Soglia di allarme: media oraria **240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  (misurati su 3 ore consecutive)

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)

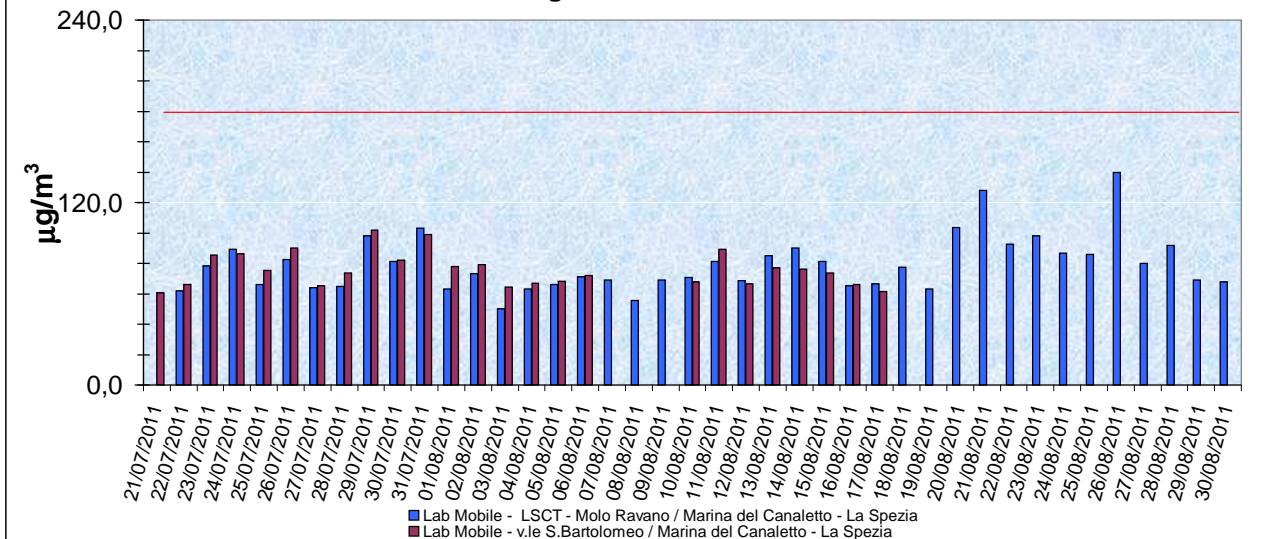
### Confronto dati rilevati dai due laboratori mobili (21/07/11 ÷ 30/08/11)

Stazione	N.sup. soglia di informazione	N.sup. soglia di allarme	N. Sup. valore bersaglio	% dati validi	note
Lab Mobile - LSCT - Molo Ravano / Marina del Canaletto - La Spezia	0	0	0	98%	
Lab Mobile - v.le S.Bartolomeo / Marina del Canaletto - La Spezia	0	0	0	91%	operativo dal 21/07 al 17/08

#### Valori massimi giornalieri medie mobili Ozono



#### Valori massimi giornalieri media oraria Ozono



**RETE DI RILEVAMENTO DELLA QUALITA' DELL'ARIA**Postazione: **Molo Ravano / Marina del Canaletto (area LSCT) - La Spezia**Parametro: **PM 10**Periodo: **21/07/11 ÷ 30/08/11**

data	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	pioggia mm (*)
giovedì 21 luglio 2011	31	0,0
venerdì 22 luglio 2011	28	0,0
sabato 23 luglio 2011	25	0,0
domenica 24 luglio 2011	11	4,4
lunedì 25 luglio 2011	26	0,0
martedì 26 luglio 2011	19	0,0
mercoledì 27 luglio 2011	9	0,0
giovedì 28 luglio 2011	15	0,0
venerdì 29 luglio 2011	22	0,0
sabato 30 luglio 2011	23	0,0
domenica 31 luglio 2011	18	0,0
lunedì 1 agosto 2011	23	0,0
martedì 2 agosto 2011	28	0,0
mercoledì 3 agosto 2011	29	0,0
giovedì 4 agosto 2011	28	0,0
venerdì 5 agosto 2011	31	0,0
sabato 6 agosto 2011	31	0,0
domenica 7 agosto 2011	30	0,0
lunedì 8 agosto 2011	30	1,4
martedì 9 agosto 2011	25	0,0
mercoledì 10 agosto 2011	20	0,0
giovedì 11 agosto 2011	18	0,0
venerdì 12 agosto 2011	19	0,0
sabato 13 agosto 2011	25	0,0
domenica 14 agosto 2011	25	0,0
lunedì 15 agosto 2011	25	0,0
martedì 16 agosto 2011	27	0,0
mercoledì 17 agosto 2011	27	0,0
giovedì 18 agosto 2011	24	0,0
venerdì 19 agosto 2011	27	0,0
sabato 20 agosto 2011	23	0,0
domenica 21 agosto 2011	27	0,0
lunedì 22 agosto 2011	29	0,0
martedì 23 agosto 2011	34	0,0
mercoledì 24 agosto 2011	29	0,0
giovedì 25 agosto 2011	34	0,0
venerdì 26 agosto 2011	42	0,0
sabato 27 agosto 2011	33	0,0
domenica 28 agosto 2011	21	0,0
lunedì 29 agosto 2011	25	0,0
martedì 30 agosto 2011	30	0,0

(\*) Staz. di Spezia

<b>Media</b>	<b>26 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
<b>Massimo</b>	<b>42 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
<b>Superi (&gt; 50 <math>\mu\text{g}/\text{Nm}^3</math>)</b>	<b>0</b>
<b>gg funzionamento</b>	<b>41 ( 100% )</b>

Il tecnico  
dott. R. Cresta

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

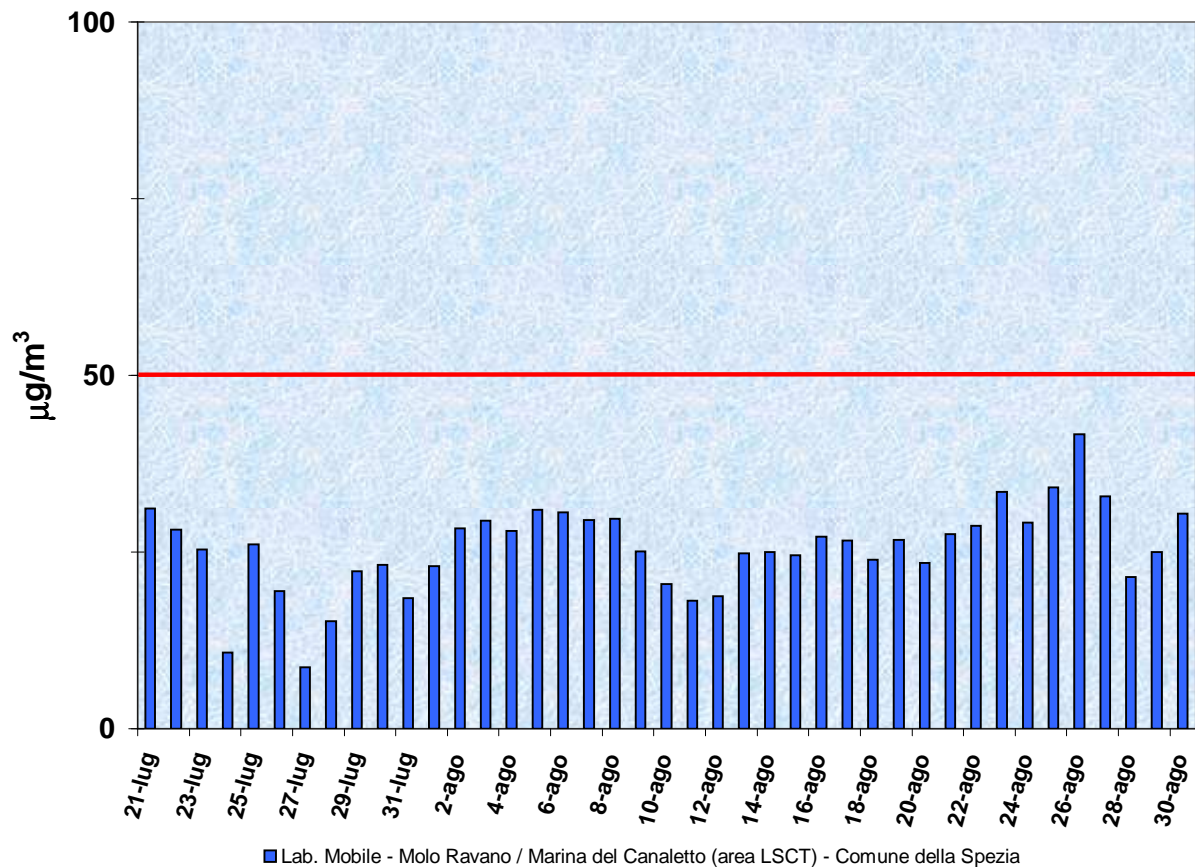
1) Valore limite giornaliero: **50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  da non superarsi più di **35 volte** per anno civile

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

### Sintesi campagna Molo Ravano / Marina del Canaletto (area LSCT) - La Spezia

Stazione	N.sup. valore limite giornaliero campagna	Valor medio campagna [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	% dati validi
Lab. Mobile - Molo Ravano / Marina del Canaletto (area LSCT) - Comune della Spezia	0	26	100%

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 dati rilevati dai due laboratori mobili e presso la postazione fissa di Fossamastra  
 (21/07/11 ÷ 30/08/11)

Stazione	N.sup. valore limite giornaliero nel periodo	Valor medio periodo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	% dati validi	note
Lab. Mobile - Molo Ravano / Marina del Canaletto (area LSCT) - Comune della Spezia	0	26	100%	
Lab. Mobile - via S.Bartolomeo 134, zona Marina del Canaletto - Comune della Spezia	0	23	100%	operativo dal 21/07 al 17/08
Cabina monitoraggio qualità dell'aria Fossamastra	1	31	100%	

