



*Dipartimento Provinciale di Rovigo*  
Viale Porta Po, 87  
45100 Rovigo Italy  
Tel. +39 0425 473211  
Fax +39 0425 473201  
e-mail: [dapro@arpa.veneto.it](mailto:dapro@arpa.veneto.it)

# **MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA**

## **MEDIANTE STAZIONE RILOCABILE**

Sito di

**LENDINARA**  
c/o Via Martiri

**2009**

ARPAV

Dipartimento Provinciale di Rovigo  
Primo Munari

Servizio Sistemi Ambientali  
Alberto Munari  
Anna Caruso

## Introduzione

Il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera (PRTRA), approvato dal Consiglio Regionale in data 11/11/2004, prevede che le attività di monitoraggio siano finalizzate alla conoscenza dello stato della qualità dell'aria ai fini della corretta applicazione delle azioni e delle misure per il risanamento e/o il mantenimento della qualità dell'aria stessa. Il monitoraggio viene realizzato mediante l'ausilio di una rete di centraline fisse ed una rete di centraline mobili.

Le campagne di monitoraggio con mezzi mobili vengono effettuate in siti omogenei a livello regionale, come previsto dal D.M. 261/2002, utilizzando un monitoraggio a griglia (18 x 18 Km) che permette di ricostruire la qualità dell'aria per un intorno spaziale circoscritto.

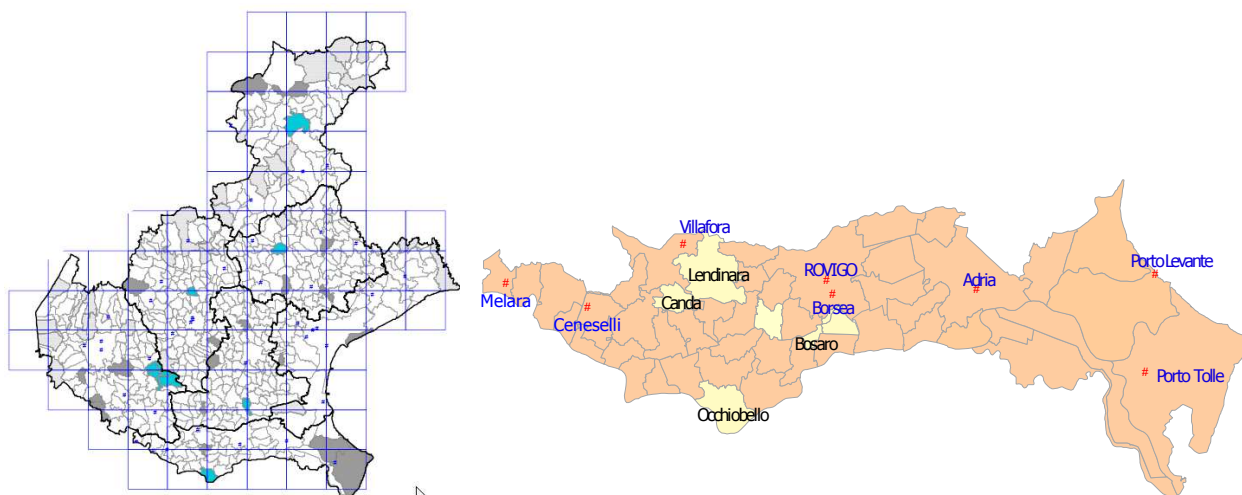
I siti di monitoraggio devono essere "di background", evitando la dislocazione del mezzo mobile in siti "hot spot" ovvero caratterizzati da un'elevata intensità di traffico veicolare o da alta densità di insediamenti industriali, in quanto le campagne attualmente programmate non sono finalizzate alla valutazione di aree di massima concentrazione.

Nell'ambito del PRTRA il Dipartimento ARPAV di Rovigo effettua il controllo della qualità dell'aria utilizzando una rete di centraline di monitoraggio fisse ed una stazione di monitoraggio rilocabile (mezzo mobile).

Le stazioni fisse sono situate presso i comuni di:

- Porto Levante (da marzo 2009)
- Villafora - Badia Polesine
- Rovigo
- Rovigo – Borsea
- Adria
- Porto Tolle
- Castelnovo Bariano (fino a Dicembre 2009)

L'utilizzo del mezzo mobile, con la collaborazione delle Amministrazioni locali competenti, permette il monitoraggio di aree non coperte dalla rete di rilevamento fissa. Le campagne di monitoraggio con il mezzo mobile sono generalmente programmate per un periodo temporale di circa 70-80 giorni distribuite nel periodo invernale (ottobre-marzo), per focalizzare l'attenzione sulle emissioni antropogeniche e misurare gli inquinanti primari e secondari non foto-indotti (con particolare riferimento al particolato atmosferico PM10), e nel semestre estivo (aprile-settembre) più indicato per lo studio di inquinanti d'origine fotochimica in condizioni di elevato rimescolamento atmosferico (con particolare riferimento ozono O<sub>3</sub>). Il dipartimento di Rovigo dispone inoltre giornalmente dei dati di 2 stazioni fisse site in Ceneselli e Melara, gestite da ARPA Lombardia - Dipartimento di Mantova.



Nel corso dell'anno 2009 sono stati monitorati col mezzo mobile, qui sotto rappresentato, i Comuni di Bosaro, Occhiobello, Canda e Lendinara.



## MONITORAGGIO DELL'ARIA NEL COMUNE DI LENDINARA

### 1. Periodo di indagine

Nei periodi dal 16/07 al 18/08/2009 (semestre estivo) e dal 6/10 al 24/11/2009 (semestre invernale) si è svolta un'indagine sulla qualità dell'aria con la stazione rilocabile nella posizione riportata di seguito.

### 2. Localizzazione del sito

<i>Informazioni sulla località sottoposta a controllo</i>	
Comune	<b>Lendinara</b>
Posizione	Via Martiri del Lavoro di Marcinelle
Tipologia del sito	Background sub-urbano

### 3. Inquinanti monitorati

La stazione rilocabile è dotata di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici previsti dalla normativa e più precisamente:

- monossido di carbonio (CO)
- anidride solforosa (SO<sub>2</sub>)
- ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), monossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)
- ozono (O<sub>3</sub>)
- particolato PM 10

Sul particolato PM10 si è provveduto inoltre a determinare la concentrazione di microinquinanti:

- metalli pesanti (mercurio, arsenico, nichel, cadmio, piombo)
- IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) (come Benzo[a]Pirene – BaP).

Sono stati inoltre misurati in continuo alcuni parametri meteorologici (funzionali esclusivamente all'interpretazione dei dati analitici) quali temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica, velocità del vento prevalente, direzione del vento prevalente e globale.

### 4. Riferimenti normativi

La normativa di riferimento in materia di qualità dell'aria è rappresentata da:

- DM 60/02 per quanto riguarda il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), il monossido di carbonio (CO), il particolato (PM<sub>10</sub>), il Piombo (Pb) e il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>);
- D.Lgs. 183/04 per l'Ozono (O<sub>3</sub>);
- D.Lgs. 152/07 per quanto riguarda il cadmio (Cd), il nichel (Ni), il mercurio (Hg), l'arsenico (As) e il benzo(a)pirene (BaP).

Si precisa, inoltre, che per il solo parametro NO<sub>2</sub> (biossido di azoto), rimangono in vigore, fino al 31 dicembre 2009, anche i valori limite stabiliti dal DPCM 28/03/83, come modificato dal DPR 203/88 e dai successivi aggiornamenti ed integrazioni. Nelle tabelle che seguono si riporta l'elenco dei valori limite in vigore, suddivisi per inquinante.

Per NO<sub>2</sub> e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (benzene) permane in vigore il margine di tolleranza sul valore limite individuato; per l'ozono (O<sub>3</sub>) l'entrata in vigore del valore bersaglio per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione è fissata per il 2013 e 2015 rispettivamente. (vedi Tabelle a e b).

Le determinazioni analitiche, compatibilmente con la durata limitata della campagna di monitoraggio, possono venire confrontate con i valori limite previsti dalla normativa per il breve periodo (esposizione acuta).

*Tabella a\_* Valori limite per la protezione della salute umana, degli ecosistemi, della vegetazione e valori obiettivo secondo la normativa vigente.

<b>Inquinante</b>	<b>Tipo Limite</b>	<b>Parametro Statistico</b>	<b>Valore</b>	<b>Riferimento legislativo</b>
<b>SO<sub>2</sub></b>	Valore limite per la protezione degli ecosistemi	Media annuale e media invernale	<b>20</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
	Soglia di allarme	Superamento per 3 h consecutive del valore soglia	<b>500</b> µg/m <sup>3</sup>	
	Valore limite orario per la protezione della salute umana da non superare più di <b>24</b> volte per anno civile	Media 1 h	<b>350</b> µg/m <sup>3</sup>	
	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana da non superare più di <b>3</b> volte per anno civile	Media 24 h	<b>125</b> µg/m <sup>3</sup>	
<b>NO<sub>x</sub></b>	Valore limite per la protezione della vegetazione	Media annuale	<b>30</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
<b>NO<sub>2</sub></b>	Soglia di allarme	Superamento per 3 h consecutive del valore soglia	<b>400</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
	Valore limite orario per la protezione della salute umana da non superare più di <b>18</b> volte per anno civile	Media 1 h	<b>220</b> µg/m <sup>3</sup> (2008)	
			<b>210</b> µg/m <sup>3</sup> (2009)	
			<b>200</b> µg/m <sup>3</sup> (2010)	
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	<b>44</b> µg/m <sup>3</sup> (2008)	
<b>42</b> µg/m <sup>3</sup> (2009)				
<b>40</b> µg/m <sup>3</sup> (2010)				
Valore limite annuale	98° percentile delle concentrazioni orarie	<b>200</b> µg/m <sup>3</sup>	DPCM 28/03/83 in vigore fino al 31/12/09	
<b>PM<sub>10</sub></b>	Valore limite di 24 ore per protezione salute umana da non superare più di <b>35</b> volte per anno civile	Media 24 h	<b>50</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	<b>40</b> µg/m <sup>3</sup>	
<b>CO</b>	Valore limite per la protezione della salute umana	Max giornaliero di 24 medie mobili su 8 ore	<b>10</b> mg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
<b>Pb</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	<b>0.5</b> µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02
<b>Benzene</b>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	<b>7</b> µg/m <sup>3</sup> (2008)	DM 60/02
			<b>6</b> µg/m <sup>3</sup> (2009)	
			<b>5</b> µg/m <sup>3</sup> (2010)	
<b>O<sub>3</sub></b>	Soglia di informazione	Superamento del valore orario	<b>180</b> µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 183/04
	Soglia di allarme	Superamento del valore orario	<b>240</b> µg/m <sup>3</sup>	
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Max giornaliero di 24 medie mobili su 8 ore	<b>120</b> µg/m <sup>3</sup>	
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	<b>6000</b> µg/m <sup>3</sup> h	
<b>B(a)P</b>	Valore obiettivo	Media annuale	<b>1.0</b> ng/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 152/07
<b>Ni</b>	Valore obiettivo	Media annuale	<b>20.0</b> ng/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 152/07
<b>Hg</b>	Valore obiettivo	Media annuale	Non ancora definito	D.Lgs. 152/07
<b>As</b>	Valore obiettivo	Media annuale	<b>6.0</b> ng/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 152/07
<b>Cd</b>	Valore obiettivo	Media annuale	<b>5.0</b> ng/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 152/07

Tabella b\_ Valori limite per la protezione della salute umana e della vegetazione (non ancora in vigore).

Inquinante	Nome limite	Parametro Statistico	Valore	Note	Riferimento legislativo
O <sub>3</sub>	Valore bersaglio per la protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup>	Da non superare più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni	D. Lgs. 183/04. In vigore dal 2010 (prima verifica nel 2013)
O <sub>3</sub>	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	18000 µg/m <sup>3</sup> h	Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	D. Lgs. 183/04. In vigore dal 2010 (prima verifica nel 2015)

## 5. Elaborazione dei dati

Il confronto tra le concentrazioni rilevate durante la campagna di monitoraggio ed i valori limite imposti dalla normativa vigente sono riportati nell' Allegato 1 (tabelle dati) e nell'Allegato 2 (grafici) della presente Relazione tecnica.

## 6. Analisi dei risultati per il materiale particolato PM10

La stazione rilocabile di monitoraggio della qualità dell' aria di Lendinara è stata confrontata con la stazione di riferimento più vicina, ovvero con la centralina fissa di Villafora (Badia), classificata quale "stazione di background suburbano", come indicato nel DM 20/05/1991 (abrogato dal D.Lgs. 351/99). La stazione di Villafora è un punto di monitoraggio ARPAV fisso ed esegue quindi misure in continuo per tutto il periodo dell'anno.

(Vedi mappa in appendice alla relazione)

TIPOLOGIA SITO	NR. SITO	SITO	PERIODO Semestre caldo	PERIODO Semestre freddo
Background – suburbano	1	Lendinara	16/07 – 18/08/09	6/10 – 23/11/09
Background – suburbano	2	Villafora (Badia)	16/07 – 18/08/09	6/10 – 23/11/09

## Commento Risultati

### **Periodo estivo (16/07/09 – 18/08/09)**

I dati di PM10 registrati nel periodo estivo si attestano con medie su valori pari a 23.7 µg/m<sup>3</sup>, similmente al campionatore di Villafora (29.1 µg/m<sup>3</sup>), ovvero su valori al di sotto di quelli di riferimento. Non risultano in questo periodo di monitoraggio estivo superamenti del Valore Limite di legge di 50 µg/m<sup>3</sup> (da non superarsi per più di 35 giorni all'anno) a Lendinara mentre sono risultati 4 giorni di superamento a Villafora, probabilmente dovuti all'attività agricola locale.

### **Risultati:**

<b>PM10 – Periodo di indagine dal 16/07 al 18/08/09 (semestre estivo)</b>		
	<b>Lendinara</b>	<b>Villafora</b>
Numero giorni periodo misura	34	34
%misure validate/giorni monitoraggio	100	100
media periodo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23.7	29.1
<b>numero superamenti VL 50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	0	4
% giorni superamento/giorni validi monitorati	0	11.8

### **Periodo invernale (6/10/09 – 23/11/09)**

Per quanto riguarda il periodo invernale le medie si attestano su  $47.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a Lendinara e  $46.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a Villafora, con un elevato grado di omogeneità tra le 2 stazioni. In particolare, si rilevano 23 superamenti del valore di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (da non superarsi per più di 35 giorni all'anno) a Lendinara e 22 superamenti a Villafora.

Questi valori sono inoltre omogenei con altri dati relativi allo stesso periodo di misura in tutte le stazioni di monitoraggio della Provincia.

### **Risultati:**

<b>PM10 – Periodo di indagine dal 6/10 al 23/11/09 (semestre invernale)</b>		
	<b>Lendinara</b>	<b>Villafora</b>
Numero giorni periodo misura	49	49
%misure validate/giorni monitoraggio	100	100
media periodo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	47.1	46.3
<b>numero superamenti VL 50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	23	22
% giorni superamento/giorni validi monitorati	46.9	44.9

(vedi tab.7 in All.1)

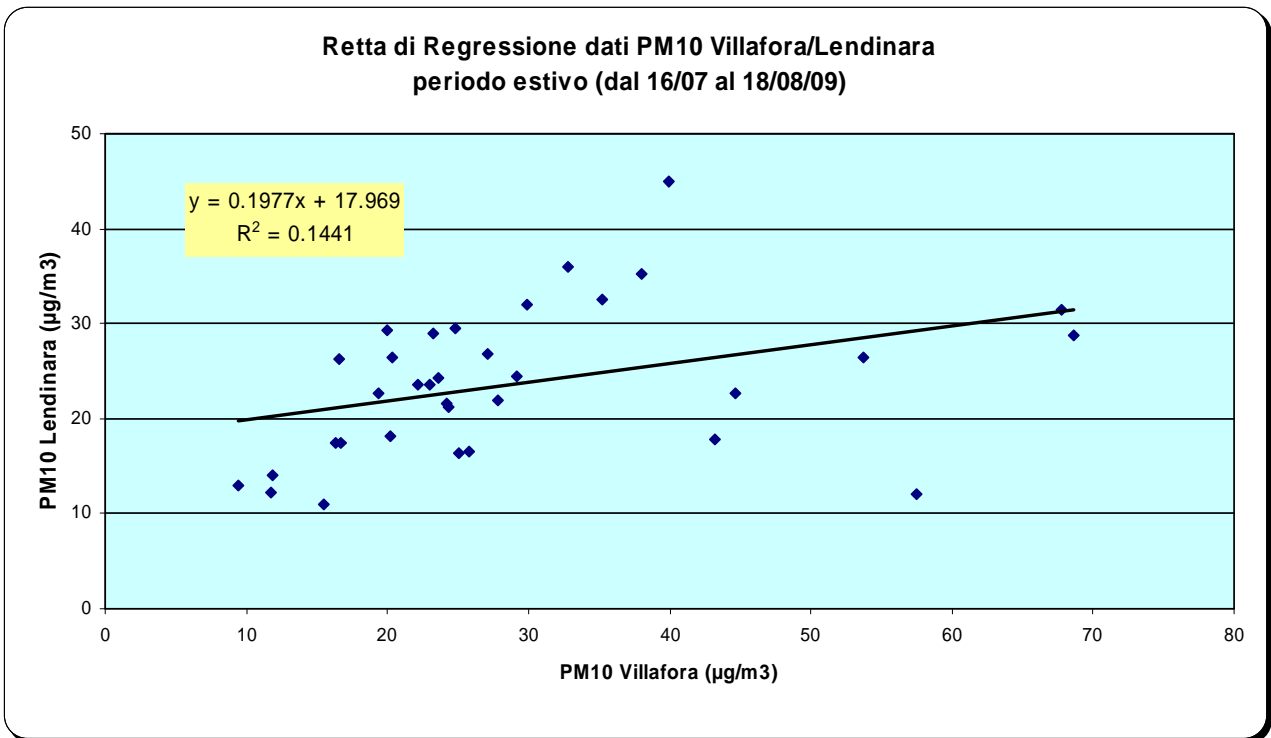
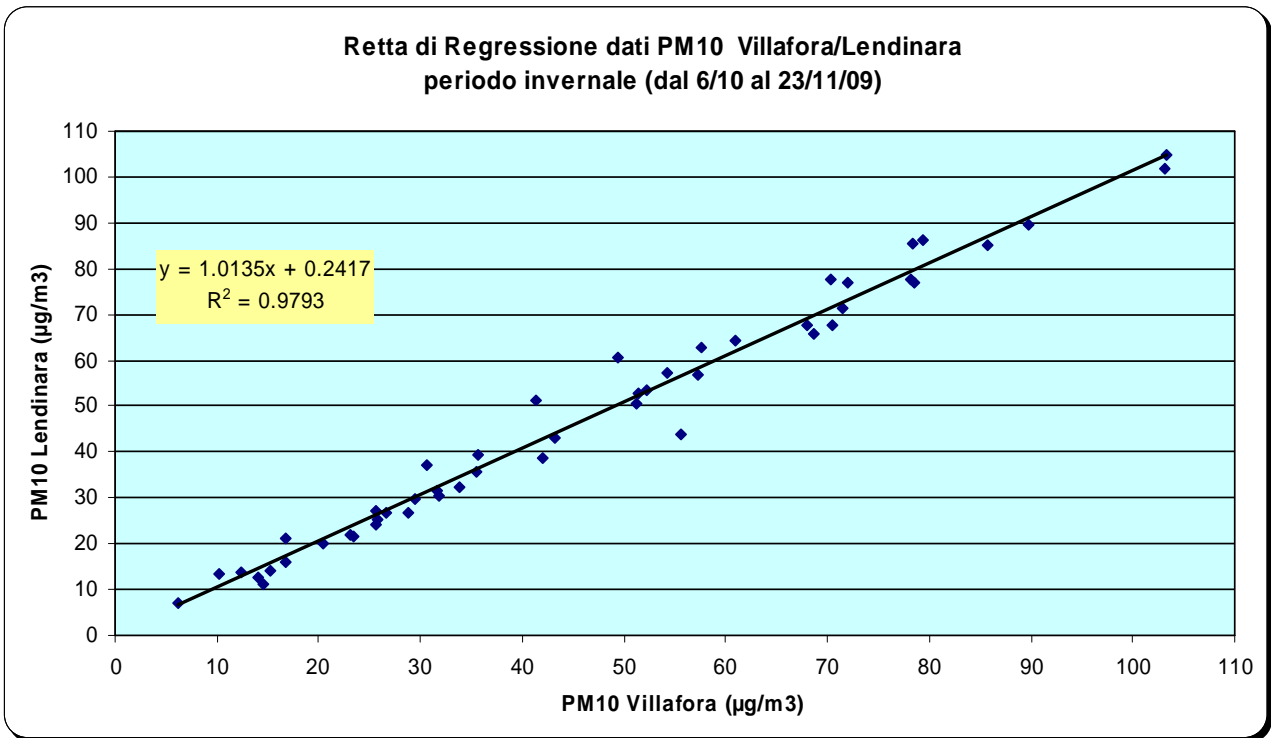
### **Analisi tra dati PM10 di stazioni diverse.**

Come si rileva dalla tabella n° 7 (in Allegato 1), dai grafici 7a e 7b (in Allegato 2) e dai grafici sottostanti, le serie di dati dello stesso periodo temporale di PM10 di siti diversi variano in modo abbastanza omogeneo: è possibile dimostrare tale legame rappresentando i dati in un grafico a dispersione ed evidenziando la retta che meglio approssima l'insieme di dati (retta di regressione lineare).

Il coefficiente  $R^2$  indicato nei grafici che seguono dà una indicazione della qualità di approssimazione della funzione lineare: quanto più un valore è prossimo ad 1 tanto maggiore è il livello di approssimazione. Nel caso specifico dei dati di PM10 del sito di *Lendinara* e del *sito di riferimento di Villafora* si evidenzia una elevata linearità della funzione nel periodo invernale (98 % dei dati) che può essere rappresentata con una funzione lineare con Coefficiente  $R^2 = 0,98$ , non corrisposta però dalla corrispettiva nel periodo estivo  $R^2 = 0.14$ . Ciò probabilmente è dovuto al minor tenore di PM 10 nell'atmosfera durante il periodo estivo tale che anche la più lieve differenza può compromettere il raffronto tra due siti. Tuttavia vista la maggiore significatività del



problema PM10 nel periodo invernale, e vista l'elevata linearità in tale periodo di campionamento i due siti possono essere considerati omogenei.



E' inoltre possibile dare una indicazione sul legame tra serie di dati nell'ipotesi di insiemi di dati numerici bivariati esprimendo la dipendenza (correlazione) tra un parametro e un altro con il coefficiente di correlazione lineare. Nel caso specifico possiamo confermare la forte dipendenza tra i dati di PM10 di Lendinara e di Villafora (i valori del coefficiente di correlazione possono variare tra 0 e 1): si evidenzia un coefficiente di correlazione di 0,99 per il periodo invernale e un coefficiente di correlazione di 0.38 nel periodo estivo.

*Correlazioni tra dati PM10 sito di Lendinara e sito di riferimento di Villafora*

<i>Dal 16/07 al 18/08/09</i>	<i>Lendinara</i>	<i>Villafora</i>
Lendinara		0,38
Villafora		

<i>Dal 6/10 al 24/11/09</i>	<i>Lendinara</i>	<i>Villafora</i>
Lendinara		0,99
Villafora		

In conclusione, vista l'elevata correlazione tra dati di PM10 di Lendinara e del sito di riferimento di Villafora, si può ipotizzare l'andamento del PM10 nel Comune di Lendinara per tutto l'anno 2009 conoscendo l'andamento delle registrazioni annue del sito di riferimento di Villafora.

Il valore medio, nel periodo di misura, della concentrazione giornaliera di PM10 associata alla stazione rilocabile di Lendinara è risultato molto simile a quello registrato nello stesso periodo presso la stazione di riferimento della rete di monitoraggio di Villafora, sia nel periodo estivo (rispettivamente Lendinara: 23.7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e Villafora: 29.1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) che nel periodo invernale (rispettivamente Lendinara: 47.1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e Villafora: 46.3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Per l'anno 2009 il valore medio di PM10 nel sito di riferimento di Villafora (n=330 giorni validati) risulta pari a 38  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  quindi di poco inferiore al valore limite annuale previsto di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , si ritiene pertanto rispettato il limite di legge per l'esposizione cronica; mentre non è stato rispettato il limite per l'esposizione acuta, essendo stati rilevati 83 giorni di superamento del valore 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (rispetto ai 35 superamenti ammessi nell'anno in base al DM 60/02).

Visto l'elevato grado di omogeneità dei dati tra le 2 stazioni considerate si può ipotizzare che anche per il Comune di Lendinara non vi siano stati per il 2009 superamenti dei limiti di legge per quanto riguarda l'esposizione cronica ai PM10, mentre vi sia stato, probabilmente, il superamento dei limiti per l'esposizione acuta.

## 7. Analisi dei risultati del monitoraggio degli inquinanti: CO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>.

**Monossido di Carbonio (CO):** la tabella 1 (in Allegato 1) riporta i valori massimi giornalieri su medie mobili di 8 ore, relativi al periodo estivo ed al periodo invernale. Nei grafici 1a e 1b (in Allegato 2) sono rappresentati gli andamenti delle concentrazioni di CO presso la centralina di Lendinara nei due periodi di monitoraggio.

Tutti i valori registrati sono notevolmente inferiori al valore limite di legge di 10 mg/m<sup>3</sup>, calcolato appunto come valore massimo giornaliero su medie mobili di 8 ore.

Gli andamenti sono simili a quelli registrati presso la stazione di riferimento di Villafora.

**Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>):** la tabella 2 (in Allegato 1) riporta i valori massimi giornalieri di NO<sub>2</sub> registrati nel periodo estivo e nel periodo invernale; l'andamento dell'inquinante è riportato nei grafici 2a e 2b.

Non vi sono stati superamenti del valore limite orario di 210 µg/m<sup>3</sup> previsto dalla normativa per esposizione acuta per l'anno 2009 (i valori sono tutti considerevolmente inferiori).

Per quanto riguarda l'esposizione cronica la normativa in vigore prevede un valore limite annuale di 42 µg/m<sup>3</sup>, che non è stato superato in base ai calcoli sui dati della centralina di riferimento di Villafora (il cui andamento risulta simile): valore medio annuo di NO<sub>2</sub> (su n=324 giorni validi monitorati) a Villafora risulta infatti pari a 30.6 µg/m<sup>3</sup>.

**Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>):** gli ossidi di azoto, prodotti principalmente nelle reazioni di combustione generate dalle attività industriali, dal traffico e dal riscaldamento, costituiscono ancora un parametro da tenere sotto stretto controllo per tutelare la salute umana e gli ecosistemi. In particolare, in relazione alla protezione della vegetazione, è in vigore il valore limite per gli NO<sub>x</sub> (intesi come somma di NO e NO<sub>2</sub>), pari a 30 µg/m<sup>3</sup> e calcolato come media delle concentrazioni orarie dal 1 gennaio al 31 dicembre, da elaborare solo nelle stazioni di tipologia "background rurale".

La tabella 3 e i grafici 3a e 3b riportano i valori rilevati e l'andamento nei periodi (estivo e invernale) di campionamento. Si nota un andamento simile tra i dati della centralina di Lendinara e quelli della stazione di riferimento di Villafora.

La media annua (n=324 gg) presso la stazione di riferimento di Villafora risulta pari a 44.2 µg/m<sup>3</sup>, si conferma quindi il superamento del limite di legge per la protezione dell'ecosistema (valore medio annuo) di 30 µg/m<sup>3</sup> per Villafora e verosimilmente anche per Lendinara.

I valori medi di NO<sub>x</sub> nei periodi considerati, per Villafora e Lendinara, sono rispettivamente: 20.3 e 23.6 µg/m<sup>3</sup> nel periodo estivo; 51.1 e 67.6 µg/m<sup>3</sup> nel periodo invernale.

**Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>):** la tabella 4 riporta i valori massimi giornalieri di SO<sub>2</sub> registrati nel periodo estivo e nel periodo invernale; l'andamento dell'inquinante è riportato nei grafici 4a e 4b.

In nessun caso vi sono stati superamenti dei valori limite per esposizione acuta di 500 µg/m<sup>3</sup> (soglia di allarme), 350 µg/m<sup>3</sup> (valore limite orario) e 125 µg/m<sup>3</sup> (valore limite giornaliero) previsto dalla normativa vigente (vedi le precedenti Tabelle a) e b).

Gli andamenti sono simili a quelli registrati presso la stazione di riferimento di Villafora.

**Ozono (O<sub>3</sub>):** le tabelle 5 e 6 (in Allegato 1) riportano i valori massimi orari e i massimi giornalieri della media mobile su 8 ore per l'Ozono (O<sub>3</sub>), relativi al periodo estivo e al periodo invernale. Nei grafici 5a e 5b sono rappresentati gli andamenti delle concentrazioni di O<sub>3</sub> a Lendinara. Nei grafici 6a e 6b invece c'è il confronto degli andamenti del valore massimo della media mobile su 8 ore c/o Lendinara e Villafora. Come noto la concentrazione di ozono è legata all'intensità della radiazione solare e risulta particolarmente elevata nel periodo estivo.

Nella fattispecie durante il periodo di monitoraggio estivo a Lendinara si sono verificati 2 episodi di superamento della "soglia di informazione oraria" pari a 180 µg/m<sup>3</sup> (nei giorni 16 e 30 Luglio 2009) mentre non è mai stata superata la "soglia di allarme" pari a 240 µg/m<sup>3</sup> (D.lgs 183/04).

Si sono verificati 23 superamenti del valore massimo giornaliero sulle medie mobili di 8 ore pari a 120 µg/m<sup>3</sup> (come obiettivo a lungo termine) presso la centralina di Lendinara e 12 superamenti a Villafora (nel periodo estivo).

Per quanto riguarda il periodo di campionamento invernale né a Lendinara né a Villafora è stato rilevato il superamento della suddetta soglia.

Nelle Tabelle 5 e 6 vengono anche riportati per un confronto, i valori rilevati nella stazione fissa di riferimento di Villafora (vedi anche Grafici 6a e 6b).

## 8. Analisi dei risultati del monitoraggio dei microinquinanti: metalli pesanti ed IPA.

**Metalli Pesanti:** contestualmente alle misure gravimetriche delle polveri inalabili (PM<sub>10</sub>), sono state effettuate analisi di laboratorio su alcuni filtri per rilevare la quantità di metalli pesanti (piombo, arsenico, cadmio, mercurio, nichel) in essi presente.

Allo stato attuale, la normativa vigente, definisce valori limite solo per: piombo, arsenico, cadmio e nichel; i limiti per il mercurio ancora non sono stati definiti.

Nelle seguenti tabelle sono riportati i parametri, i valori riscontrati a Lendinara, i valori limite di legge e la norma di riferimento.

PERIODO ESTIVO	Arsenico (As) ng/m <sup>3</sup>	Cadmio (Cd) ng/m <sup>3</sup>	Mercurio (Hg) ng/m <sup>3</sup>	Nichel (Ni) ng/m <sup>3</sup>	Piombo (Pb) ng/m <sup>3</sup>
17/07/2009	<1	<0.20	<1	3	8
19/07/2009	<1	<0.20	<1	<2	8
21/07/2009	<1	<0.20	<1	3	5
23/07/2009	<1	<0.20	<1	4	7
25/07/2009	<1	<0.20	<1	<2	4
27/07/2009	<1	<0.20	<1	<2	4
29/07/2009	<1	<0.20	<1	3	3
31/07/2009	<1	<0.20	<1	<2	5
02/08/2009	<1	<0.20	<1	6	2
04/08/2009	<1	<0.20	<1	<2	<1
06/08/2009	<1	<0.20	<1	<2	2
08/08/2009	<1	<0.20	<1	<2	4
10/08/2009	<1	<0.20	<1	<2	3
12/08/2009	<1	<0.20	<1	<2	<1
14/08/2009	<1	<0.20	<1	4	<1
16/08/2009	<1	<0.20	<1	<2	2

<b>VL (ng/m<sup>3</sup>) Media annuale</b>	<b>6.0</b>	<b>5.0</b>	<b>n.d.</b>	<b>20.0</b>	<b>500</b>
<b>Rif. normativo</b>	D.Lgs.152/07	D.Lgs.152/07	D.Lgs.152/07	D.Lgs.152/07	DM 60/02

Dipartimento Provinciale di Rovigo  
Servizio Sistemi Ambientali

PERIODO INVERNALE	Arsenico (As)	Cadmio (Cd)	Mercurio (Hg)	Nichel (Ni)	Piombo (Pb)
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
07/10/2009	<1	<0.20	<1	6	19
09/10/2009	2	1.7	<1	6	19
11/10/2009	<1	<0.20	<1	3	5
13/10/2009	<1	<0.20	<1	<2	5
15/10/2009	<1	<0.20	<1	<2	4
17/10/2009	<1	<0.20	<1	5	13
19/10/2009	<1	<0.20	<1	3	12
21/10/2009	<1	0.6	<1	4	19
23/10/2009	<1	<0.20	<1	9	29
25/10/2009	<1	<0.20	<1	7	10
27/10/2009	<1	0.5	<1	11	13
29/10/2009	<1	0.7	<1	10	20
31/10/2009	<1	0.9	<1	8	22
02/11/2009	<1	0.4	<1	<2	18
04/11/2009	<1	0.6	<1	<2	19
06/11/2009	<1	0.4	<1	<2	13
08/11/2009	<1	<0.2	<1	<2	8
10/11/2009	<1	<0.2	<1	11	15
12/11/2009	<1	0.4	<1	<2	22
14/11/2009	<1	0.6	<1	3	29
16/11/2009	<1	0.6	<1	6	33
18/11/2009	<1	<0.2	<1	3	14
20/11/2009	<1	<0.2	<1	3	14
22/11/2009	<1	0.3	<1	3	15

<b>VL (ng/m<sup>3</sup>) Media annuale</b>	<b>6.0</b>	<b>5.0</b>	<b>n.d.</b>	<b>20.0</b>	<b>500</b>
<b>Rif. normativo</b>	D.Lgs.152/07	D.Lgs.152/07	D.Lgs.152/07	D.Lgs.152/07	DM 60/02

L'analisi dei metalli pesanti ha evidenziato per tutti i valori misurati il rispetto dei limiti previsti dalla legge.

Per il **Piombo** la media annuale calcolata limitatamente ai campioni prelevati è di 11.2 ng/m<sup>3</sup>, con n= 40 giorni di campionamento.

**Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA):** viene preso in considerazione il parametro **Benzo(a)Pirene** come rappresentante significativo di questa categoria di inquinanti. Il valore dell'obiettivo di qualità (inteso come **media annuale**) per il **BaP** (Benzo[a]Pirene) ai sensi del D.Lgs. 152/2007 è pari a 1.0 ng/m<sup>3</sup>.

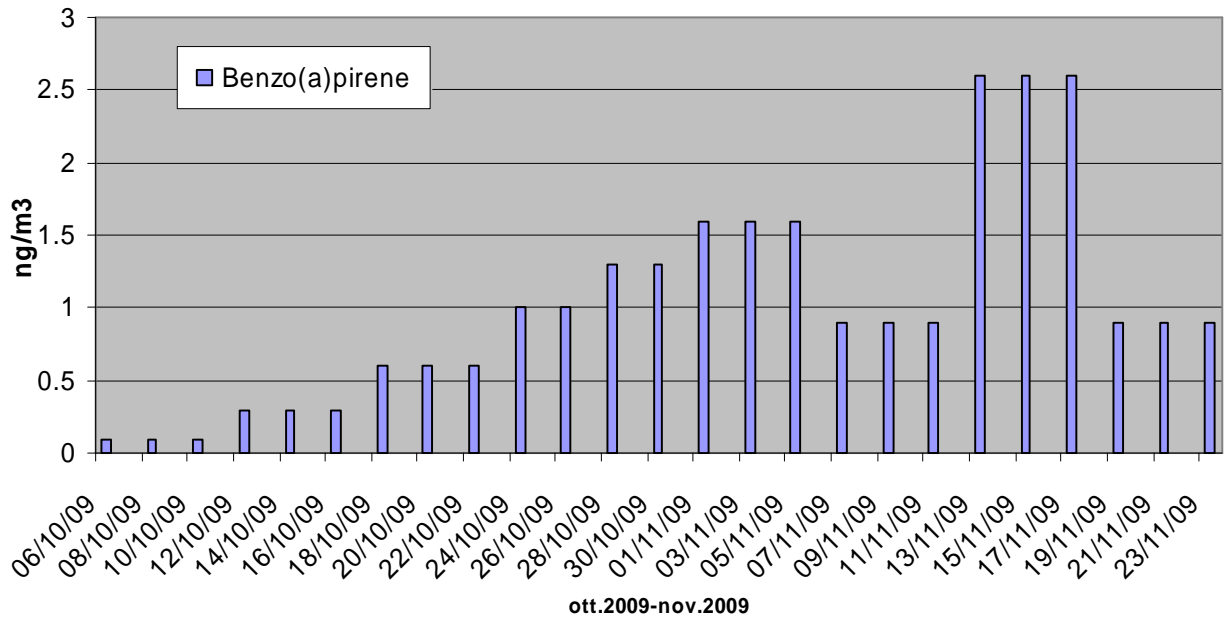
Nel **periodo estivo** (16/07/09 – 18/08/09) le concentrazioni di BaP e degli altri IPA monitorati sono sempre risultate inferiori al limite di rilevabilità di 0.1 ng/m<sup>3</sup>. Nel **periodo invernale** (6/10/09 – 24/11/09) invece i valori sono risultati quasi sempre al di sopra dei limiti di rilevabilità strumentale, principalmente per via delle emissioni dovute al consumo maggiore di combustibili fossili (riscaldamento e autoveicoli) nonché per le condizioni meteo sfavorevoli alla dispersione di tali inquinanti atmosferici.

Dipartimento Provinciale di Rovigo  
Servizio Sistemi Ambientali

PERIODO ESTIVO	Benzo(a) antracene	Benzo(a) pirene	Benzo(b) fluorante ne	Benzo(g,h,i)perilene	Benzo(k) fluorante ne	Crisene	Dibenzo(a,h) antracene	Indeno(1,2,3-cd)pirene
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
16/07/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
18/07/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
20/07/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
22/07/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
24/07/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
26/07/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
28/07/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
30/07/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
01/08/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
03/08/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
05/08/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
07/08/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
09/08/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
11/08/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
13/08/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
15/08/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
17/08/2009	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PERIODO INVERNALE	Benzo(a) antracene	Benzo(a) pirene	Benzo(b) fluorante ne	Benzo(ghi)perilene	Benzo(k) fluorante ne	Crisene	Dibenzo(ah)antracene	Indeno(123-cd)pirene
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
06/10/2009	<0.1	0.1	0.2	0.2	<0.1	0.1	<0.1	0.1
08/10/2009	<0.1	0.1	0.2	0.2	<0.1	0.1	<0.1	0.1
10/10/2009	<0.1	0.1	0.2	0.2	<0.1	0.1	<0.1	0.1
12/10/2009	0.2	0.3	0.3	0.3	0.1	0.2	<0.1	0.2
14/10/2009	0.2	0.3	0.3	0.3	0.1	0.2	<0.1	0.2
16/10/2009	0.2	0.3	0.3	0.3	0.1	0.2	<0.1	0.2
18/10/2009	0.3	0.6	0.7	0.7	0.4	0.4	<0.1	0.6
20/10/2009	0.3	0.6	0.7	0.7	0.4	0.4	<0.1	0.6
22/10/2009	0.3	0.6	0.7	0.7	0.4	0.4	<0.1	0.6
24/10/2009	0.4	1	1.1	1	0.5	0.5	0.1	0.9
26/10/2009	0.4	1	1.1	1	0.5	0.5	0.1	0.9
28/10/2009	0.5	1.3	1.6	1.4	0.8	0.7	0.1	1.2
30/10/2009	0.5	1.3	1.6	1.4	0.8	0.7	0.1	1.2
01/11/2009	0.7	1.6	1.7	1.6	0.8	0.9	0.1	1.3
03/11/2009	0.7	1.6	1.7	1.6	0.8	0.9	0.1	1.3
05/11/2009	0.7	1.6	1.7	1.6	0.8	0.9	0.1	1.3
07/11/2009	0.6	0.9	1	0.9	0.5	0.7	<0.1	0.7
09/11/2009	0.6	0.9	1	0.9	0.5	0.7	<0.1	0.7
11/11/2009	0.6	0.9	1	0.9	0.5	0.7	<0.1	0.7
13/11/2009	1.2	2.6	2.6	2.3	1.2	1.4	0.1	1.9
15/11/2009	1.2	2.6	2.6	2.3	1.2	1.4	0.1	1.9
17/11/2009	1.2	2.6	2.6	2.3	1.2	1.4	0.1	1.9
19/11/2009	0.5	0.9	0.9	0.8	0.4	0.5	<0.1	0.7
21/11/2009	0.5	0.9	0.9	0.8	0.4	0.5	<0.1	0.7
23/11/2009	0.5	0.9	0.9	0.8	0.4	0.5	<0.1	0.7

<b>Ob.di qualità (ng/m<sup>3</sup> ) Media annuale di <u>BaP</u></b>	<b>1.0</b>	<b>D.Lgs. 152/2007</b>
--	------------	------------------------

### Benzo(a)Pirene rilevato nel periodo invernale c/o Lendinara



## 10. Conclusioni

Il monitoraggio effettuato ha rilevato che le concentrazioni degli inquinanti SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, riferite ai periodi temporali di misura, rientrano abbondantemente nei limiti previsti dalle normative vigenti.

I valori di media annua del 2009 per gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) si presumono superiori ai limiti di legge per la protezione dell'ecosistema in base alla valutazione dei dati presso la centralina fissa di riferimento di Villafora, dati considerati omogenei rispetto a quelli di Lendinara.

Per quanto riguarda l'ozono (O<sub>3</sub>) si sono rilevati nel periodo di monitoraggio estivo: 2 superamenti della "soglia di informazione oraria" di 180 µg/m<sup>3</sup> e 23 superamenti dei limiti previsti dalla normativa vigente in riferimento al valore massimo giornaliero della media mobile su 8 ore (limite di 120 µg/m<sup>3</sup>).

Più approfondita è stata l'analisi e le considerazioni relative al particolato inalabile (PM<sub>10</sub>). In particolare nei 2 periodi di indagine si è evidenziato che:

- **nel periodo estivo** non si sono rilevati superamenti dei valori limite previsti
- **nel periodo invernale** su 49 giorni di misura sono stati rilevati 23 giorni di superamento del valore limite giornaliero (50 µg/m<sup>3</sup>) per la protezione della salute umana dalle polveri inalabili PM<sub>10</sub> da non superarsi per più di 35 giorni/anno, con una percentuale del 46.9 % giorni di superamento su giorni monitorati validati.

La media dei valori di PM<sub>10</sub> associata alla stazione rilocabile c/o Lendinara (47.1 µg/m<sup>3</sup>) è risultata simile a quella relativa allo stesso periodo c/o la stazione della centralina fissa di riferimento di Villafora (46.3 µg/m<sup>3</sup>) (periodo invernale di riferimento).

Considerato l'elevato fattore di correlazione riscontrato tra le serie di dati di PM<sub>10</sub> dello stesso periodo temporale si ritiene di poter rappresentare l'andamento del PM<sub>10</sub> nel Comune di Lendinara per tutto l'anno 2009 utilizzando la serie annua di dati registrati a Villafora.

Per l'anno 2009 (90.4 % dati validati) il valore medio di PM<sub>10</sub> nel sito di riferimento fisso di Villafora risulta pari a 38.5 µg/m<sup>3</sup>, leggermente inferiore al valore limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>, e quindi sono rispettati i limiti di legge per esposizione cronica; mentre ci sono stati 82 giorni di superamento del valore limite di 50 µg/m<sup>3</sup> (rispetto ai 35 superamenti ammessi nell'anno in base al DM 60/02).

Visto l'elevato grado di omogeneità dei dati delle 2 stazioni considerate si può ipotizzare che anche per la stazione di Lendinara non vi siano superamenti dei limiti di legge per quanto riguarda i PM<sub>10</sub> per l'esposizione cronica ai PM<sub>10</sub>, mentre vi sia un superamento dei limiti di esposizione acuta.

Nelle tabelle seguenti vengono esposti i raffronti tra i limiti di legge e i valori misurati nel periodo di indagine dei diversi inquinanti per quanto riguarda le soglie di esposizione acuta e cronica, secondo quanto stabilito dai decreti n. 60 del 2002 e n. 183 del 2004, nonché dal D. Lgs. 3 agosto 2007, n. 152. Per quanto riguarda l'esposizione cronica il dato viene fornito a puro titolo indicativo poiché i limiti andrebbero riferiti ad un intero anno di monitoraggio.



COMUNE DI LENDINARA  
CONFRONTO CON I LIMITI DI LEGGE

**ESPOSIZIONE ACUTA:**

Inquinante	Tipo Limite	Valore limite	Riferimento legislativo	Risultati
SO <sub>2</sub>	Soglia di allarme	500 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	0 superamenti
SO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	0 superamenti
SO <sub>2</sub>	Limite di 24 ore da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	0 superamenti
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme	400 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	0 superamenti
NO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	210 µg/m <sup>3</sup> (2009) 200 µg/m <sup>3</sup> (2010)	DM 60/02	0 superamenti
NO <sub>x</sub>	Limite per la protezione della vegetazione. Media annuale	30 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	Probabile superamento Valore medio annuo*
PM <sub>10</sub>	Limite di 24 ore da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	Probabile superamento**
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	0 superamenti
O <sub>3</sub>	Soglia di informazione Media 1 ora	180 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 183/04	2 superamenti
O <sub>3</sub>	Soglia di allarme Media 1 ora	240 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 183/04	0 superamenti

\* Valore medio annuo calcolato sui dati presso la centralina fissa di riferimento di Villafora: 44.2 µg/m<sup>3</sup>.

\*\* In base ai dati annui 2009 presso la centralina fissa di riferimento di Villafora: 82 superamenti.

COMUNE DI LENDINARA  
CONFRONTO CON I LIMITI DI LEGGE

**ESPOSIZIONE CRONICA:**

Inquinante	Tipo Limite	Valore limite	Riferimento legislativo	Risultati
NO <sub>2</sub>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	42 µg/m <sup>3</sup> (2009) 40 µg/m <sup>3</sup> (2010)	DM 60/02	Valore medio annuo * 30.6 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	Valore limite annuale. Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	DM 60/02	Valore medio annuo * 38.5 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	Valore bersaglio per la protezione della salute umana (media mobile su 8 ore, massima giornaliera) come media su 3 anni	120 µg/m <sup>3</sup>	D.Lgs. 183/04	23 superamenti limitatamente al periodo di indagine




\* misurato sui dati presso la centralina fissa di riferimento di Villafora.







## 10. Scheda sintetica di valutazione

La scheda ha l'obiettivo di presentare in forma sintetica una valutazione riassuntiva dello stato di qualità dell'aria nel sito di LENDINARA durante il periodo di monitoraggio.

Nella scheda sono riportati gli indicatori, il riferimento normativo (ove applicabile) ed il relativo giudizio sintetico.

Nella legenda seguente sono rappresentati i simboli utilizzati per esprimere in forma sintetica le valutazioni sopra ricordate.

Simbolo	Giudizio sintetico
	<i>Positivo</i>
	<i>Intermedio</i>
	<i>Negativo</i>
?	<i>Informazioni incomplete o non sufficienti</i>

Parametro	Riferimento normativo	Giudizio sintetico	Sintesi dei principali elementi di valutazione
<i>Polveri fini (PM10)</i>	DM 60/02		<i>23 superamenti del valore limite giornaliero nel periodo invernale.</i>
<i>Ozono (O<sub>3</sub>)</i>	D. Lgs. 183/04		<i>2 superamenti della soglia di informazione alla popolazione. Nessun superamento della soglia di allarme.</i>
<i>Anidride solforosa (SO<sub>2</sub>)</i>	DM 60/02		<i>Concentrazione ampiamente inferiore al limite previsto dalla normativa.</i>
<i>Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)</i>	DM 60/02		<i>Concentrazione ampiamente inferiore al limite previsto dalla normativa.</i>
<i>Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>)</i>	DM 60/02		<i>Si ipotizza il superamento dei limiti di legge per la protezione dell'ecosistema (30 µg/m<sup>3</sup>) in base ai valori misurati per il 2009 presso la centralina fissa di Villafora (44.2 µg/m<sup>3</sup>)</i>
<i>Monossido di carbonio (CO)</i>	DM 60/02		<i>Concentrazione ampiamente inferiore al limite previsto dalla normativa.</i>

**ALLEGATO 1\_ Tabella 1 – Concentrazione **CO** (mg/m<sup>3</sup>) nel Comune di Lendinara**

SEMESTRE CALDO (16/07 AL 18/08/09)			SEMESTRE FREDDO (06/10 AL 24/11/09)		
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE	VALORE LIMITE DI 8 ORE	DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE	VALORE LIMITE DI 8 ORE
16/07/2009	0.4	10 mg/m <sup>3</sup>	06/10/2009	0.4	10 mg/m <sup>3</sup>
17/07/2009	0.4		07/10/2009	0.5	
18/07/2009	0.2		08/10/2009	0.6	
19/07/2009	0.2		09/10/2009	0.5	
20/07/2009	0.3		10/10/2009	0.4	
21/07/2009	0.2		11/10/2009	0.3	
22/07/2009	0.2		12/10/2009	0.3	
23/07/2009	0.3		13/10/2009	0.3	
24/07/2009	0.2		14/10/2009	0.5	
25/07/2009	0.2		15/10/2009	0.5	
26/07/2009	0.2		16/10/2009	0.7	
27/07/2009	0.3		17/10/2009	0.7	
28/07/2009	0.2		18/10/2009	0.5	
29/07/2009	0.3		19/10/2009	0.7	
30/07/2009	0.3		20/10/2009	0.6	
31/07/2009	0.3		21/10/2009	0.6	
01/08/2009	0.3		22/10/2009	0.5	
02/08/2009	0.4		23/10/2009	0.7	
03/08/2009	0.3		24/10/2009	0.8	
04/08/2009	0.2		25/10/2009	0.7	
05/08/2009	0.3		26/10/2009	1.2	
06/08/2009	0.3		27/10/2009	0.8	
07/08/2009	0.3		28/10/2009	0.7	
08/08/2009	0.4		29/10/2009	1.4	
09/08/2009	0.4		30/10/2009	1.1	
10/08/2009	0.3		31/10/2009	1	
11/08/2009	0.3		01/11/2009	1.1	
12/08/2009	0.3		02/11/2009	0.9	
13/08/2009	0.3		03/11/2009	0.6	
14/08/2009	0.3		04/11/2009	0.6	
15/08/2009	0.3		05/11/2009	0.9	
16/08/2009	0.3	06/11/2009	0.5		
17/08/2009	0.3	07/11/2009	0.5		
18/08/2009	0.3	08/11/2009	0.4		
		09/11/2009	0.4		
		10/11/2009	0.7		
		11/11/2009	0.9		
		12/11/2009	2.5		
		13/11/2009	1.6		
		14/11/2009	1.1		
		15/11/2009	1.1		
		16/11/2009	1		
		17/11/2009	0.6		
		18/11/2009	0.6		
		19/11/2009	0.7		
		20/11/2009	0.5		
		21/11/2009	0.5		
		22/11/2009	0.6		
		23/11/2009	1.3		
		24/11/2009	0.9		

f.s. : Fuori Servizio

Tabella 2 – Concentrazione **NO<sub>2</sub>** ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nel Comune di Lendinara.

SEMESTRE CALDO (16/07 AL 18/08/2009)			SEMESTRE FREDDO (6/10 AL 24/11/2009)		
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	VALORE LIMITE ORARIO CON MARGINE DI TOLLERANZA E SOGLIA DI ALLARME	DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	VALORE LIMITE ORARIO CON MARGINE DI TOLLERANZA E SOGLIA DI ALLARME
16/07/2009	30	210 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	06/10/2009	56	210 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
17/07/2009	38		07/10/2009	72	
18/07/2009	36		08/10/2009	78	
19/07/2009	29		09/10/2009	40	
20/07/2009	31		10/10/2009	f.s.	
21/07/2009	31		11/10/2009	f.s.	
22/07/2009	33		12/10/2009	f.s.	
23/07/2009	28		13/10/2009	f.s.	
24/07/2009	27		14/10/2009	45	
25/07/2009	20		15/10/2009	64	
26/07/2009	23		16/10/2009	67	
27/07/2009	31		17/10/2009	76	
28/07/2009	40		18/10/2009	44	
29/07/2009	35		19/10/2009	61	
30/07/2009	49		20/10/2009	53	
31/07/2009	37		21/10/2009	68	
01/08/2009	34		22/10/2009	45	
02/08/2009	30		23/10/2009	52	
03/08/2009	36		24/10/2009	68	
04/08/2009	32		25/10/2009	61	
05/08/2009	38		26/10/2009	78	
06/08/2009	45		27/10/2009	f.s.	
07/08/2009	41		28/10/2009	84	
08/08/2009	32		29/10/2009	73	
09/08/2009	36		30/10/2009	63	
10/08/2009	33		31/10/2009	71	
11/08/2009	17		01/11/2009	75	
12/08/2009	27		02/11/2009	63	
13/08/2009	21		03/11/2009	57	
14/08/2009	18		04/11/2009	49	
15/08/2009	24		05/11/2009	81	
16/08/2009	24	06/11/2009	51		
17/08/2009	25	07/11/2009	44		
18/08/2009	32	08/11/2009	37		
		09/11/2009	44		
		10/11/2009	42		
		11/11/2009	67		
		12/11/2009	109		
		13/11/2009	68		
		14/11/2009	51		
		15/11/2009	47		
		16/11/2009	64		
		17/11/2009	41		
		18/11/2009	48		
		19/11/2009	48		
		20/11/2009	44		
		21/11/2009	53		
		22/11/2009	33		
		23/11/2009	62		
		24/11/2009	47		

F.s. = Fuori servizio

Tabella 3 – Concentrazione **NOx** ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) c/o Lendinara e nel sito di riferimento di Villafora

SEMESTRE CALDO (16/07 AL 18/08/2009)		
DATA	MEDIA GIORNALIERA LENDINARA	MEDIA GIORNALIERA VILLAFORA
16/07/2009	26	21
17/07/2009	26	17
18/07/2009	19	17
19/07/2009	22	21
20/07/2009	22	19
21/07/2009	23	19
22/07/2009	24	23
23/07/2009	25	20
24/07/2009	22	19
25/07/2009	19	14
26/07/2009	18	13
27/07/2009	24	20
28/07/2009	29	23
29/07/2009	27	22
30/07/2009	29	22
31/07/2009	29	20
01/08/2009	26	21
02/08/2009	23	21
03/08/2009	26	21
04/08/2009	22	23
05/08/2009	28	25
06/08/2009	30	25
07/08/2009	29	19
08/08/2009	25	17
09/08/2009	26	17
10/08/2009	25	18
11/08/2009	20	15
12/08/2009	20	18
13/08/2009	20	17
14/08/2009	18	12
15/08/2009	18	15
16/08/2009	18	23
17/08/2009	21	35
18/08/2009	25	39

SEMESTRE FREDDO (6/10 AL 24/11/2009)		
DATA	MEDIA GIORNALIERA LENDINARA	MEDIA GIORNALIERA VILLAFORA
06/10/2009	44	54
07/10/2009	46	57
08/10/2009	46	59
09/10/2009	34	36
10/10/2009	f.s.	34
11/10/2009	f.s.	29
12/10/2009	f.s.	31
13/10/2009	f.s.	33
14/10/2009	29	32
15/10/2009	44	36
16/10/2009	52	50
17/10/2009	56	53
18/10/2009	31	25
19/10/2009	48	36
20/10/2009	62	61
21/10/2009	63	70
22/10/2009	47	53
23/10/2009	70	79
24/10/2009	66	57
25/10/2009	46	39
26/10/2009	87	64
27/10/2009	f.s.	65
28/10/2009	112	81
29/10/2009	124	75
30/10/2009	102	59
31/10/2009	67	35
01/11/2009	96	43
02/11/2009	80	48
03/11/2009	38	29
04/11/2009	57	44
05/11/2009	80	51
06/11/2009	44	36
07/11/2009	43	36
08/11/2009	23	20
09/11/2009	35	26
10/11/2009	59	47
11/11/2009	109	91
12/11/2009	181	102
13/11/2009	203	121
14/11/2009	93	70
15/11/2009	77	59
16/11/2009	72	58
17/11/2009	52	43
18/11/2009	57	46
19/11/2009	74	58
20/11/2009	59	47
21/11/2009	54	45
22/11/2009	34	25
23/04/2009	89	49
24/04/2009	59	58

F.s. = Fuori servizio

**LIMITE PROTEZIONE ECOSISTEMI**  
**MEDIA ANNO CIVILE: 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Tabella 4 - Concentrazione **SO<sub>2</sub>** (µg/m<sup>3</sup>) – Comune di Lendinara

SEMESTRE CALDO (16/07 AL 18/08/2009)			SEMESTRE FREDDO (6/10 AL 24/11/2009)		
DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	VALORE LIMITE ORARIO E SOGLIA DI ALLARME	DATA	MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA ORARIA	VALORE LIMITE ORARIO E SOGLIA DI ALLARME
16/07/2009	3	350 µg/m <sup>3</sup>  500 µg/m <sup>3</sup>	06/10/2009	2	350 µg/m <sup>3</sup>  500 µg/m <sup>3</sup>
17/07/2009	3		07/10/2009	1	
18/07/2009	2		08/10/2009	0	
19/07/2009	3		09/10/2009	0	
20/07/2009	4		10/10/2009	0	
21/07/2009	3		11/10/2009	0	
22/07/2009	4		12/10/2009	0	
23/07/2009	4		13/10/2009	2	
24/07/2009	7		14/10/2009	2	
25/07/2009	3		15/10/2009	2	
26/07/2009	4		16/10/2009	5	
27/07/2009	4		17/10/2009	5	
28/07/2009	2		18/10/2009	5	
29/07/2009	4		19/10/2009	9	
30/07/2009	5		20/10/2009	7	
31/07/2009	5		21/10/2009	7	
01/08/2009	f.s.		22/10/2009	3	
02/08/2009	4		23/10/2009	5	
03/08/2009	f.s.		24/10/2009	6	
04/08/2009	2		25/10/2009	4	
05/08/2009	2		26/10/2009	7	
06/08/2009	5		27/10/2009	6	
07/08/2009	4		28/10/2009	6	
08/08/2009	5		29/10/2009	10	
09/08/2009	4		30/10/2009	8	
10/08/2009	3		31/10/2009	8	
11/08/2009	4		01/11/2009	9	
12/08/2009	2		02/11/2009	f.s.	
13/08/2009	2		03/11/2009	3	
14/08/2009	3		04/11/2009	5	
15/08/2009	3		05/11/2009	6	
16/08/2009	2	06/11/2009	4		
17/08/2009	4	07/11/2009	8		
18/08/2009	3	08/11/2009	10		
		09/11/2009	8		
		10/11/2009	4		
		11/11/2009	6		
		12/11/2009	10		
		13/11/2009	6		
		14/11/2009	2		
		15/11/2009	1		
		16/11/2009	1		
		17/11/2009	1		
		18/11/2009	1		
		19/11/2009	1		
		20/11/2009	1		
		21/11/2009	1		
		22/11/2009	2		
		23/11/2009	6		
		24/11/2009	f.s.		

Fs= Fuori servizio

Tabella 5 – Concentrazione **03** massima oraria giornaliera ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

SEMESTRE CALDO (16/07 AL 18/08/2009)			SEMESTRE FREDDO (06/10 AL 24/11/2009)		
DATA	VALORE MASSIMO GIORNALIERO LENDINARA	VALORE MASSIMO GIORNALIERO VILLAFORA	DATA	VALORE MASSIMO GIORNALIERO LENDINARA	VALORE MASSIMO GIORNALIERO VILLAFORA
16/07/2009	<b>187</b>	167	06/10/2009	73	32
17/07/2009	157	140	07/10/2009	88	43
18/07/2009	94	87	08/10/2009	107	54
19/07/2009	112	107	09/10/2009	64	57
20/07/2009	142	130	10/10/2009	44	33
21/07/2009	163	138	11/10/2009	90	74
22/07/2009	159	123	12/10/2009	59	52
23/07/2009	152	126	13/10/2009	70	61
24/07/2009	172	147	14/10/2009	64	37
25/07/2009	117	103	15/10/2009	67	39
26/07/2009	101	90	16/10/2009	63	37
27/07/2009	125	114	17/10/2009	65	33
28/07/2009	154	138	18/10/2009	63	38
29/07/2009	159	138	19/10/2009	57	32
30/07/2009	<b>184</b>	159	20/10/2009	51	30
31/07/2009	147	125	21/10/2009	42	35
01/08/2009	f.s.	135	22/10/2009	45	37
02/08/2009	f.s.	125	23/10/2009	18	15
03/08/2009	f.s.	95	24/10/2009	52	41
04/08/2009	136	119	25/10/2009	74	63
05/08/2009	139	123	26/10/2009	67	65
06/08/2009	154	135	27/10/2009	57	53
07/08/2009	148	127	28/10/2009	40	38
08/08/2009	149	134	29/10/2009	12	6
09/08/2009	144	124	30/10/2009	44	42
10/08/2009	143	123	31/10/2009	54	48
11/08/2009	154	131	01/11/2009	65	54
12/08/2009	129	113	02/11/2009	45	24
13/08/2009	146	134	03/11/2009	51	46
14/08/2009	119	110	04/11/2009	22	19
15/08/2009	130	122	05/11/2009	31	32
16/08/2009	129	120	06/11/2009	42	37
17/08/2009	134	126	07/11/2009	52	45
18/08/2009	165	156	08/11/2009	46	39
			09/11/2009	39	41
			10/11/2009	43	39
			11/11/2009	22	20
			12/11/2009	27	23
			13/11/2009	5	3
			14/11/2009	31	24
			15/11/2009	9	7
			16/11/2009	6	5
			17/11/2009	15	7
			18/11/2009	7	7
			19/11/2009	6	5
			20/11/2009	14	13
			21/11/2009	13	14
			22/11/2009	38	28
			23/11/2009	15	12
			24/11/2009	11	10

Fs= Fuori servizio.

**Nota: in grassetto sono evidenziati i superamenti**

*SOGLIA INFORMAZIONE ORARIA (D.LGS. 183/04) =*  
**180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

*SOGLIA ALLARME ORARIA (D.LGS. 183/04) =*  
**240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Tabella 6 - Concentrazione **03** massimo giornaliero della media nelle 8 ore ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

SEMESTRE CALDO (16/07 AL 18/08/2009)		
DATA	VALORE MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE_ LENDINARA	VALORE MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE_ VILLAFORA
16/07/2009	<b>176.8</b>	<b>157.3</b>
17/07/2009	<b>138.5</b>	<b>125.8</b>
18/07/2009	88.9	83
19/07/2009	107.4	101
20/07/2009	<b>121.6</b>	112.4
21/07/2009	<b>142.5</b>	<b>125.8</b>
22/07/2009	<b>143.8</b>	109.3
23/07/2009	<b>133.3</b>	107.8
24/07/2009	<b>157.3</b>	<b>132.6</b>
25/07/2009	112.1	97.8
26/07/2009	93.9	83.8
27/07/2009	112.4	100.6
28/07/2009	<b>136.9</b>	<b>123.3</b>
29/07/2009	<b>150</b>	<b>128.4</b>
30/07/2009	<b>173</b>	<b>150.3</b>
31/07/2009	<b>138.1</b>	116.4
01/08/2009	f.s.	<b>127.4</b>
02/08/2009	f.s.	119.3
03/08/2009	f.s.	86.9
04/08/2009	<b>123.5</b>	108.5
05/08/2009	<b>131.6</b>	116
06/08/2009	<b>139.8</b>	<b>122.3</b>
07/08/2009	<b>135.4</b>	118.1
08/08/2009	<b>128.9</b>	114
09/08/2009	<b>127.8</b>	111.3
10/08/2009	<b>130.9</b>	112.4
11/08/2009	<b>139.9</b>	<b>120.4</b>
12/08/2009	<b>124.5</b>	108.7
13/08/2009	<b>134.7</b>	<b>127.4</b>
14/08/2009	112	104.9
15/08/2009	118.9	109
16/08/2009	119	113.1
17/08/2009	<b>129.6</b>	119.4
18/08/2009	<b>152.4</b>	<b>143.3</b>

SEMESTRE FREDDO (06/10 AL 24/11/2009)		
DATA	VALORE MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE_ LENDINARA	VALORE MASSIMO GIORNALIERO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE_ VILLAFORA
06/10/2009	51.4	21.6
07/10/2009	71.1	34
08/10/2009	82.8	38.3
09/10/2009	51.4	44.3
10/10/2009	35.9	28.6
11/10/2009	71.8	59.3
12/10/2009	56.4	48.1
13/10/2009	56.3	50.4
14/10/2009	57	34
15/10/2009	55.1	34.5
16/10/2009	50.5	28.9
17/10/2009	52.5	26.5
18/10/2009	53.3	32.3
19/10/2009	44.3	25.5
20/10/2009	35.4	20
21/10/2009	41.3	31.1
22/10/2009	31.9	18.3
23/10/2009	13.1	6.1
24/10/2009	29	24.3
25/10/2009	53.5	47.9
26/10/2009	42.6	45.4
27/10/2009	43	35.7
28/10/2009	28.1	25.1
29/10/2009	7.4	3.6
30/10/2009	31.3	29.5
31/10/2009	42.8	39.9
01/11/2009	50.5	41.4
02/11/2009	39.4	18.4
03/11/2009	45.4	39
04/11/2009	13	12
05/11/2009	21	16.1
06/11/2009	36.9	31
07/11/2009	37.6	33.3
08/11/2009	44.5	35.3
09/11/2009	38.9	36.9
10/11/2009	32.7	26.6
11/11/2009	13.4	12.4
12/11/2009	13.4	12.5
13/11/2009	3	2.5
14/11/2009	20.1	14.5
15/11/2009	3.9	4
16/11/2009	4.9	3.5
17/11/2009	10.6	5.3
18/11/2009	4	4.5
19/11/2009	2.8	3.3
20/11/2009	11	9.6
21/11/2009	9.6	10.1
22/11/2009	29.9	20.5
23/11/2009	8	7.9
24/11/2009	9.3	6.3

Fs= Fuori servizio

**Nota: in grassetto sono evidenziati i superamenti dei valori limite previsti**

**OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA (D.LGS. 183/04) = 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**



Tabella 7 - Concentrazione **PM10** giornaliera ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

SEMESTRE CALDO (16/07 AL 18/08/09)		
DATA	SITO DI LENDINARA	SITO DI RIFERIMENTO VILLAFORA
16/07/2009	45	40
17/07/2009	32	30
18/07/2009	16	26
19/07/2009	12	12
20/07/2009	11	16
21/07/2009	23	19
22/07/2009	29	25
23/07/2009	29	23
24/07/2009	35	38
25/07/2009	23	23
26/07/2009	12	<b>57</b>
27/07/2009	16	25
28/07/2009	23	45
29/07/2009	29	<b>69</b>
30/07/2009	32	<b>68</b>
31/07/2009	36	33
01/08/2009	27	27
02/08/2009	26	20
03/08/2009	29	20
04/08/2009	13	9
05/08/2009	14	12
06/08/2009	24	22
07/08/2009	26	17
08/08/2009	22	24
09/08/2009	24	24
10/08/2009	24	29
11/08/2009	21	24
12/08/2009	18	20
13/08/2009	22	28
14/08/2009	17	16
15/08/2009	17	17
16/08/2009	18	43
17/08/2009	26	<b>54</b>
18/08/2009	33	35

SEMESTRE FREDDO (6/10 AL 23/11/09)		
DATA	SITO DI LENDINARA	SITO RIFERIMENTO VILLAFORA
06/10/2009	<b>77</b>	<b>72</b>
07/10/2009	<b>78</b>	<b>78</b>
08/10/2009	<b>85</b>	<b>78</b>
09/10/2009	<b>64</b>	<b>61</b>
10/10/2009	37	31
11/10/2009	21	17
12/10/2009	27	29
13/10/2009	14	12
14/10/2009	13	10
15/10/2009	16	17
16/10/2009	27	27
17/10/2009	44	<b>56</b>
18/10/2009	22	23
19/10/2009	20	20
20/10/2009	43	43
21/10/2009	<b>51</b>	<b>51</b>
22/10/2009	22	23
23/10/2009	36	35
24/10/2009	27	26
25/10/2009	32	34
26/10/2009	<b>51</b>	41
27/10/2009	<b>53</b>	<b>51</b>
28/10/2009	<b>66</b>	<b>69</b>
29/10/2009	<b>78</b>	<b>70</b>
30/10/2009	40	36
31/10/2009	30	32
01/11/2009	<b>63</b>	<b>58</b>
02/11/2009	<b>54</b>	<b>52</b>
03/11/2009	13	14
04/11/2009	25	26
05/11/2009	32	32
06/11/2009	14	15
07/11/2009	30	30
08/11/2009	11	15
09/11/2009	7	6
10/11/2009	24	26
11/11/2009	39	42
12/11/2009	<b>57</b>	<b>57</b>
13/11/2009	<b>86</b>	<b>79</b>
14/11/2009	<b>90</b>	<b>90</b>
15/11/2009	<b>105</b>	<b>103</b>
16/11/2009	<b>102</b>	<b>103</b>
17/11/2009	<b>77</b>	<b>79</b>
18/11/2009	<b>71</b>	<b>71</b>
19/11/2009	<b>57</b>	<b>54</b>
20/11/2009	<b>68</b>	<b>71</b>
21/11/2009	<b>85</b>	<b>86</b>
22/11/2009	<b>68</b>	<b>68</b>
23/11/2009	<b>61</b>	49

**Nota: in grassetto sono evidenziati i superamenti dei Valori Limite previsti.**

Limite di 24 ore da non superare più di 35 volte nell'anno civile (D.M. 60/02)= **50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Valore limite annuale (D.M. 60/02) (come media anno civile)= **40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

## ***Allegato 2\_ Grafici***

Grafici 1a e 1b: concentrazione di CO (come valore massimo giornaliero della media mobile di 8 ore) nei due periodi c/o Lendinara.

Grafici 2a e 2b: concentrazione di NO<sub>2</sub> (come valore massimo giornaliero) nei due periodi c/o Lendinara.

Grafici 3a e 3b: concentrazione NO<sub>x</sub> nei 2 periodi c/o Lendinara e Villafora.

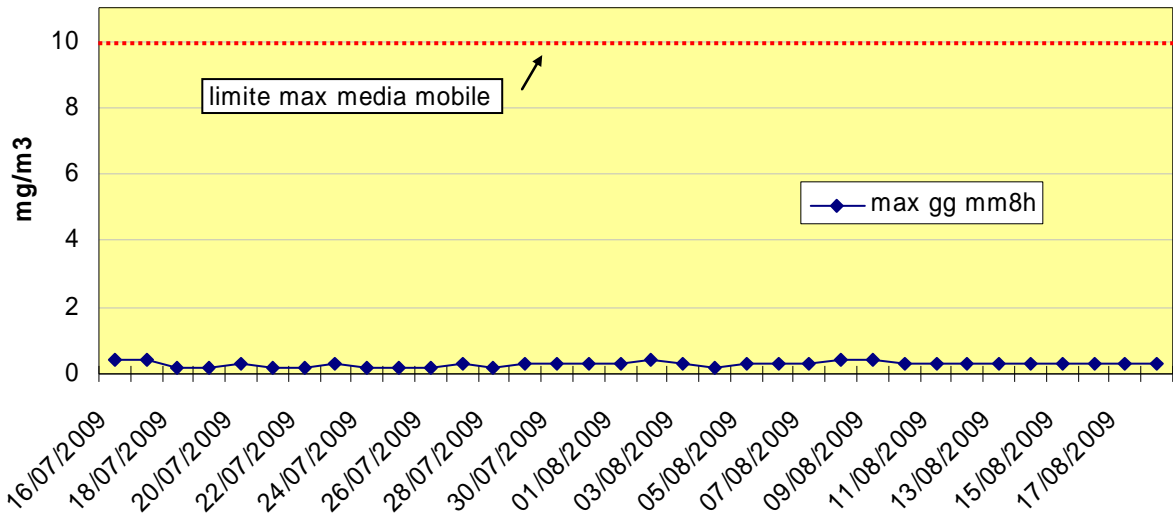
Grafici 4a e 4b: concentrazione di SO<sub>2</sub> (massima giornaliera della media oraria) nei due periodi c/o Lendinara.

Grafici 5a e 5b: concentrazione di O<sub>3</sub> (massima giornaliera oraria e massima giornaliera della media mobile di 8h) nei due periodi c/o Lendinara.

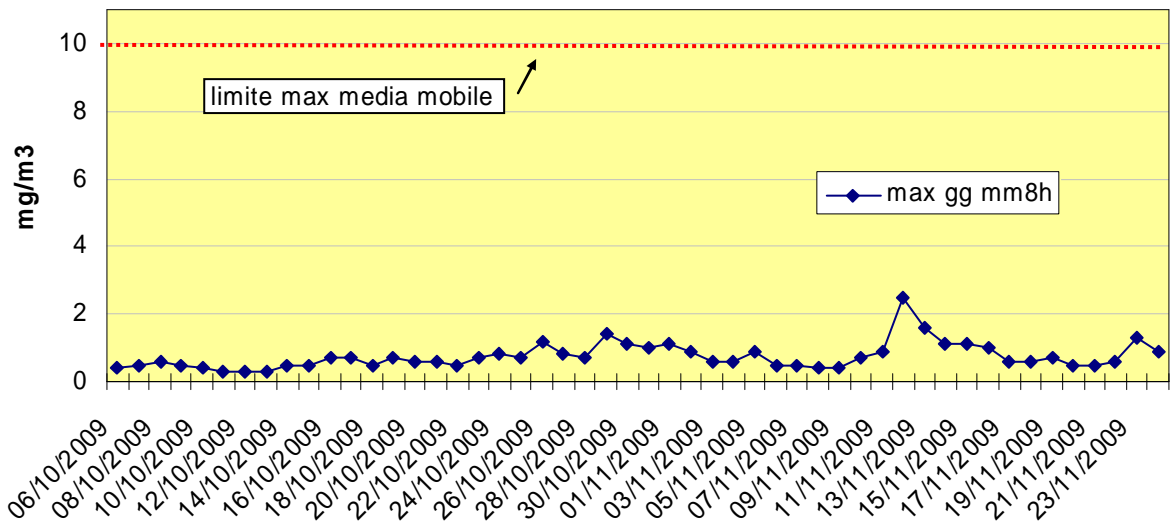
Grafici 6a e 6b: concentrazioni di O<sub>3</sub> (massima giornaliera della media mobile di 8h) c/o Lendinara e Villafora.

Grafici 7a e 7b: concentrazione giornaliera di PM10 c/o Lendinara e Villafora.

**Grafico 1a - Lendinara - Monossido di Carbonio (CO)**  
Andamento del valore massimo giornaliero della media mobile su 8 ore  
Periodo (estivo) dal 16/07/09 al 18/08/09

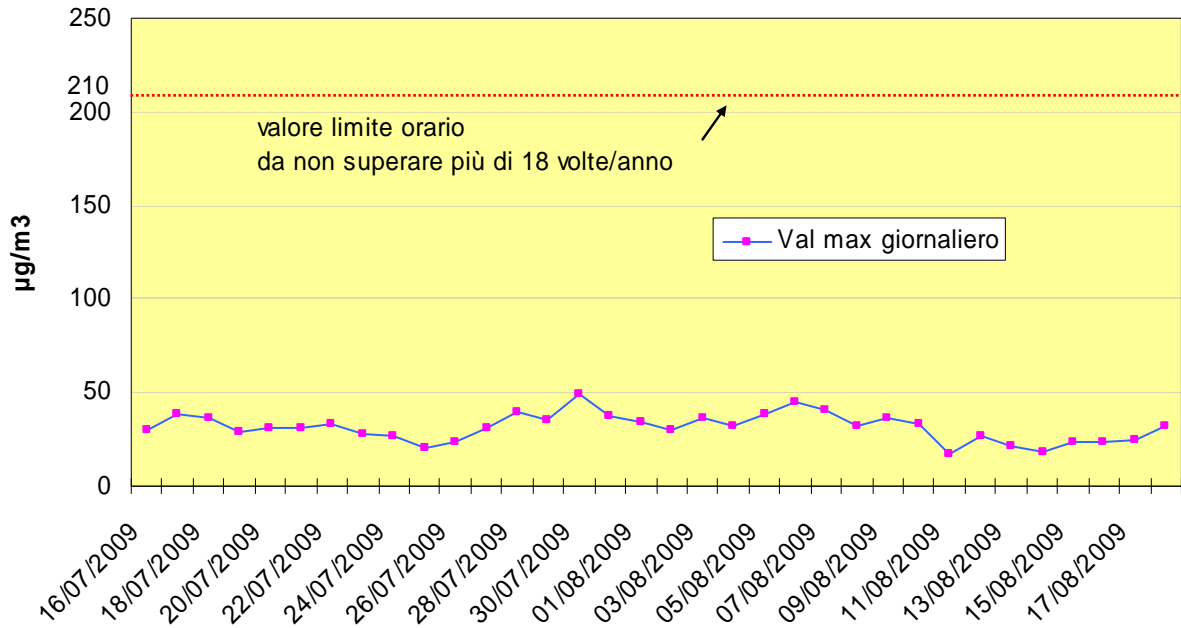


**Grafico 1b - Lendinara - Monossido di Carbonio (CO)**  
Andamento del valore massimo giornaliero della media mobile su 8 ore  
Periodo (invernale) dal 06/10/09 al 24/11/09



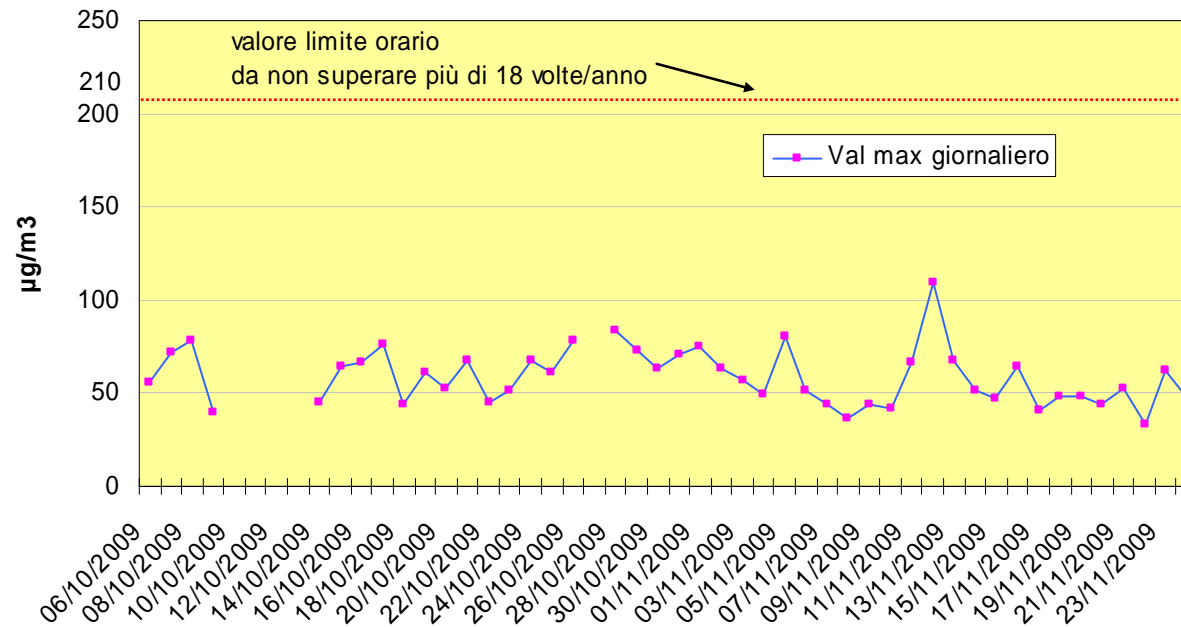
### Grafico 2a - Lendinara - Biossido di Azoto (NO2)

Andamento del valore massimo giornaliero della media oraria  
Periodo (estivo) dal 16/07 al 18/08/2009



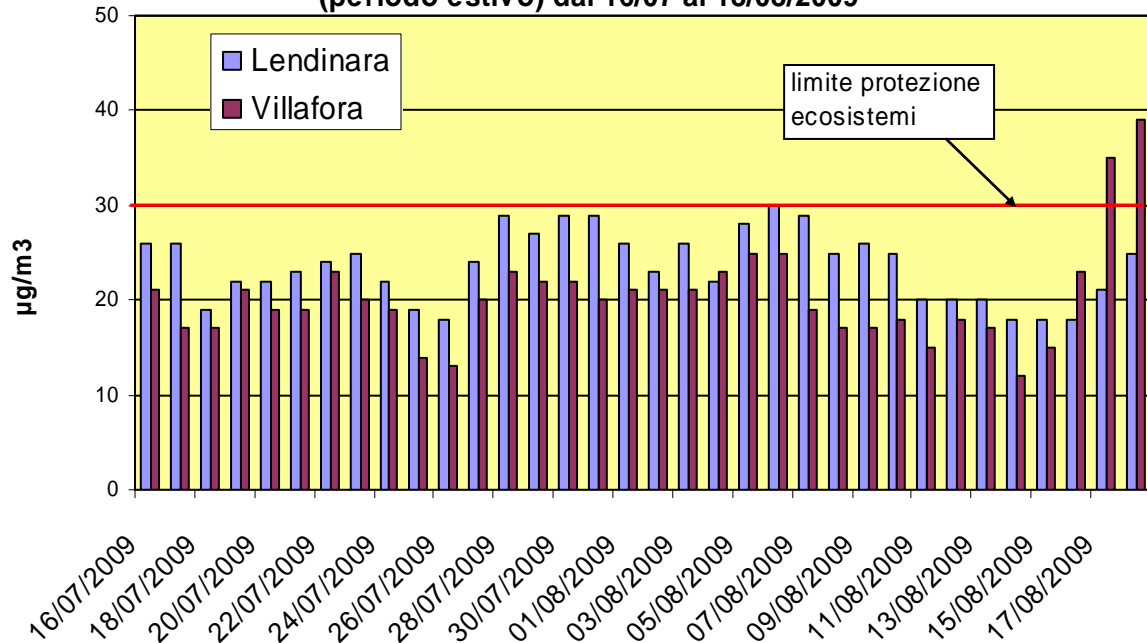
### Grafico 2b - Lendinara - Biossido di Azoto (NO2)

Andamento del valore massimo giornaliero della media oraria  
Periodo (invernale) dal 6/10 al 24/11/2009



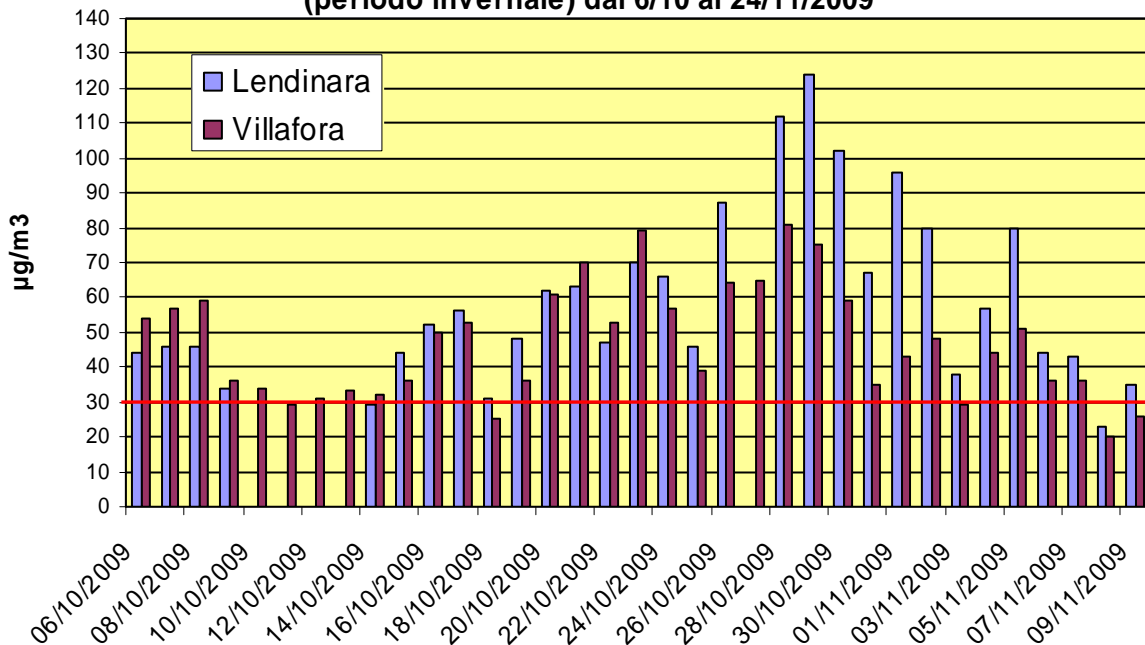
### Grafico 3 a - Ossidi di Azoto (NOx)

Andamento del val.medio giornaliero  
(periodo estivo) dal 16/07 al 18/08/2009



### Grafico 3 b - Ossidi di Azoto (NOx)

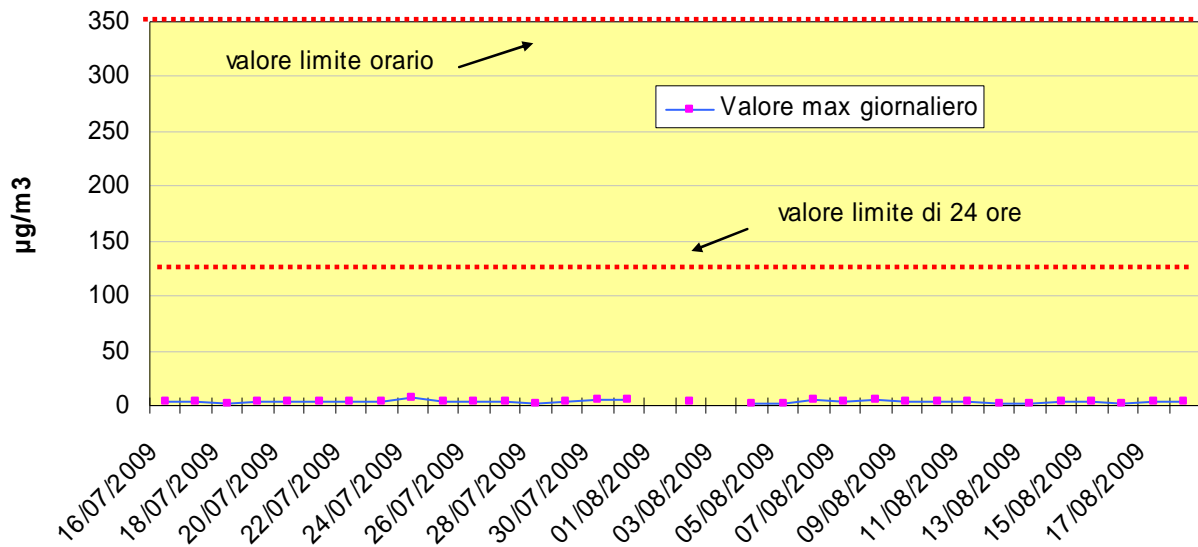
Andamento del val.medio giornaliero  
(periodo invernale) dal 6/10 al 24/11/2009



**Nota:** Il valore limite di 30 µg/m<sup>3</sup> per la protezione degli ecosistemi (DM 60/02) è inteso come valore medio dell'anno civile, quindi nei suddetti grafici è solo indicativo in quanto disponibili solo dati per intervalli di tempo parziali.

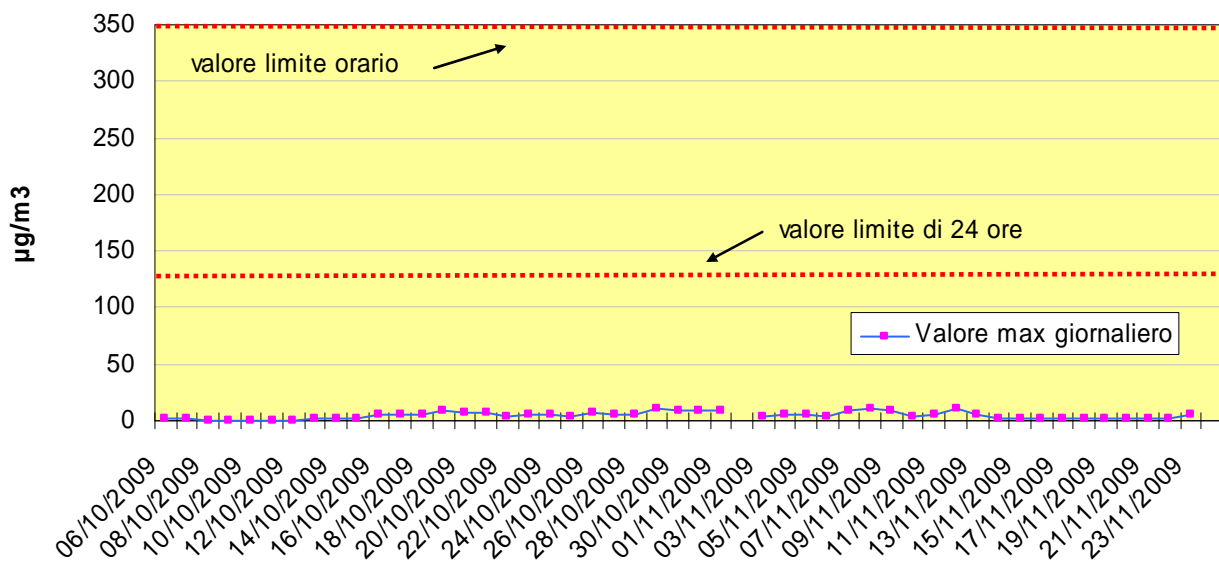
### Grafico 4a - Lendinara - Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)

Andamento del valore massimo giornaliero della media oraria  
Periodo (estivo) dal 16/07 al 18/08/2009

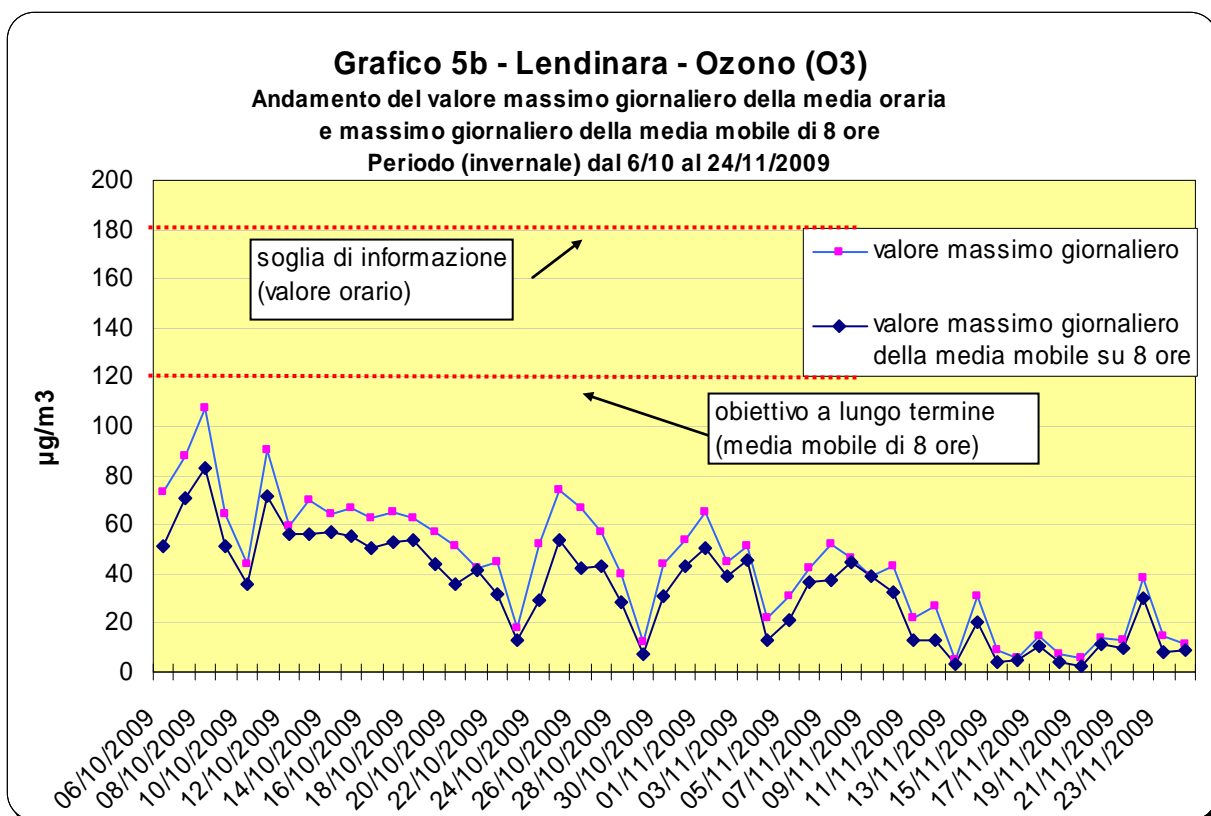
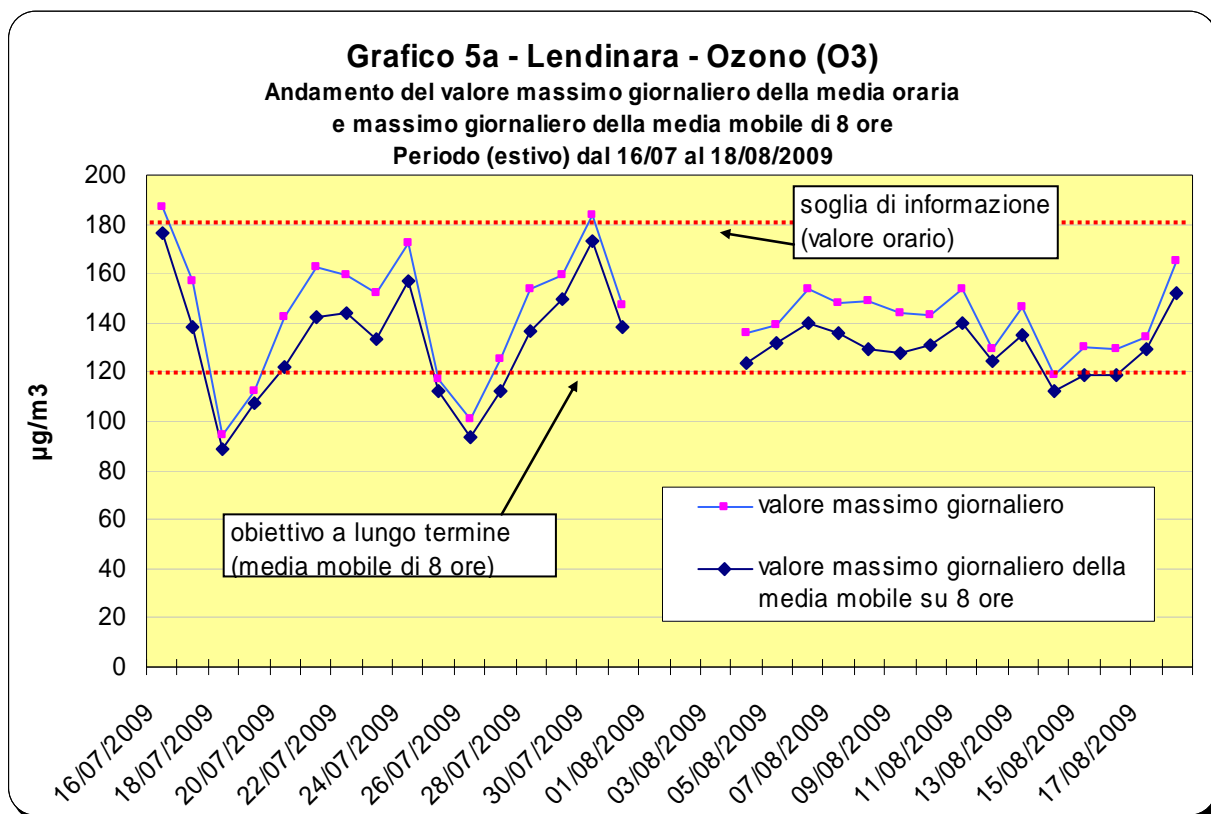


### Grafico 4b - Lendinara - Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)

Andamento del valore massimo giornaliero della media oraria  
Periodo (invernale) dal 6/10 al 24/11/2009



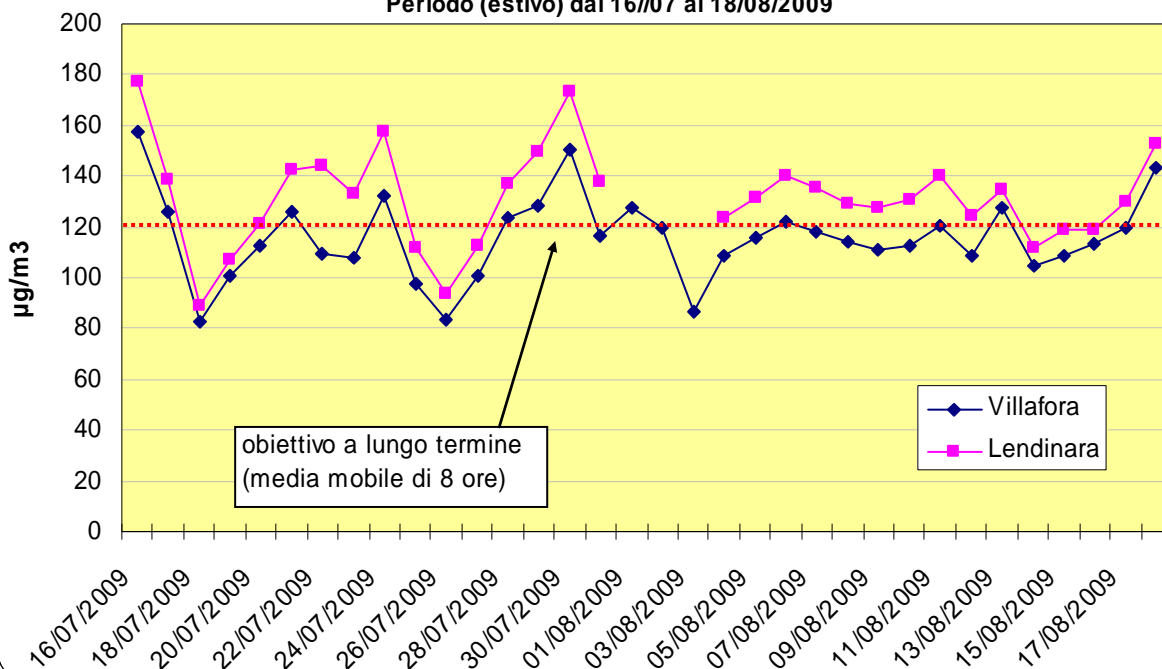
**Nota:** Il valore limite di 350 µg/m<sup>3</sup> per l'esposizione acuta per l'SO<sub>2</sub> è inteso come valore limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile, così come il limite di 125 µg/m<sup>3</sup> è inteso come valore limite di 24 ore da non superare più di 3 volte per anno civile (DM 60/02).



**Nota:** L'obiettivo a lungo termine di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di O<sub>3</sub> per la protezione della salute umana è inteso come valore massimo della media mobile su 8 ore. La soglia di informazione di  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  è intesa come valore di media oraria, così come la soglia di allarme di  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (non indicata nei grafici) (D.Lsg. 183/04).

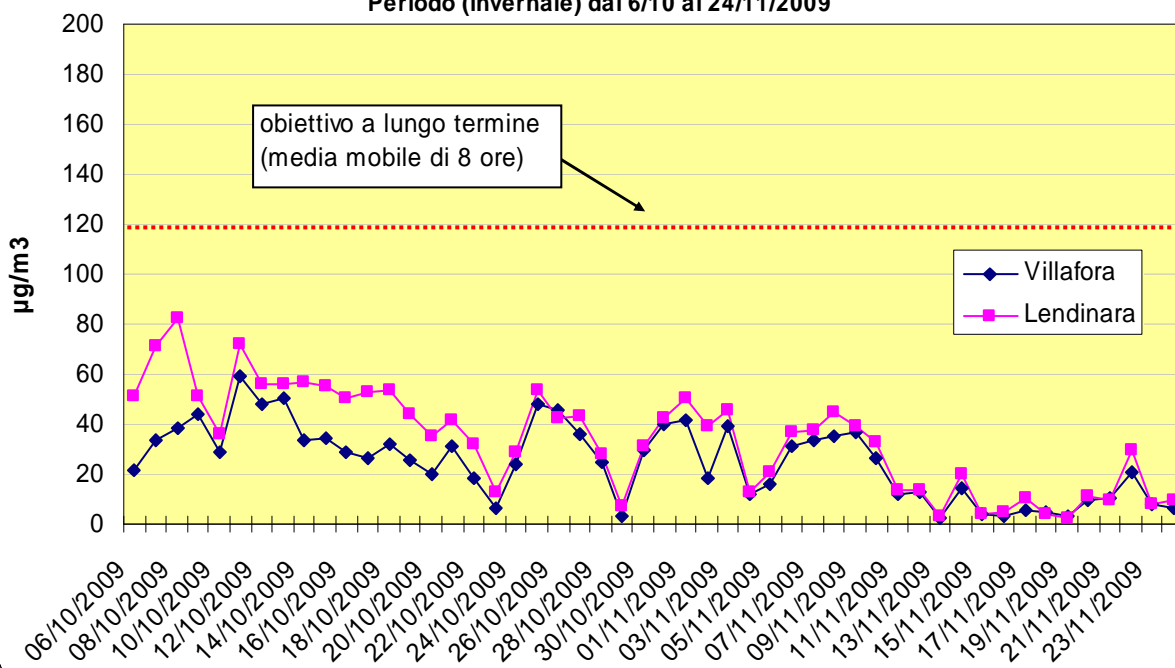
### Grafico 6a - Ozono (O3)

Confronto dei massimi giornalieri delle medie mobili di 8 ore  
 c/o Lendinara e Villafora  
 Periodo (estivo) dal 16/07 al 18/08/2009

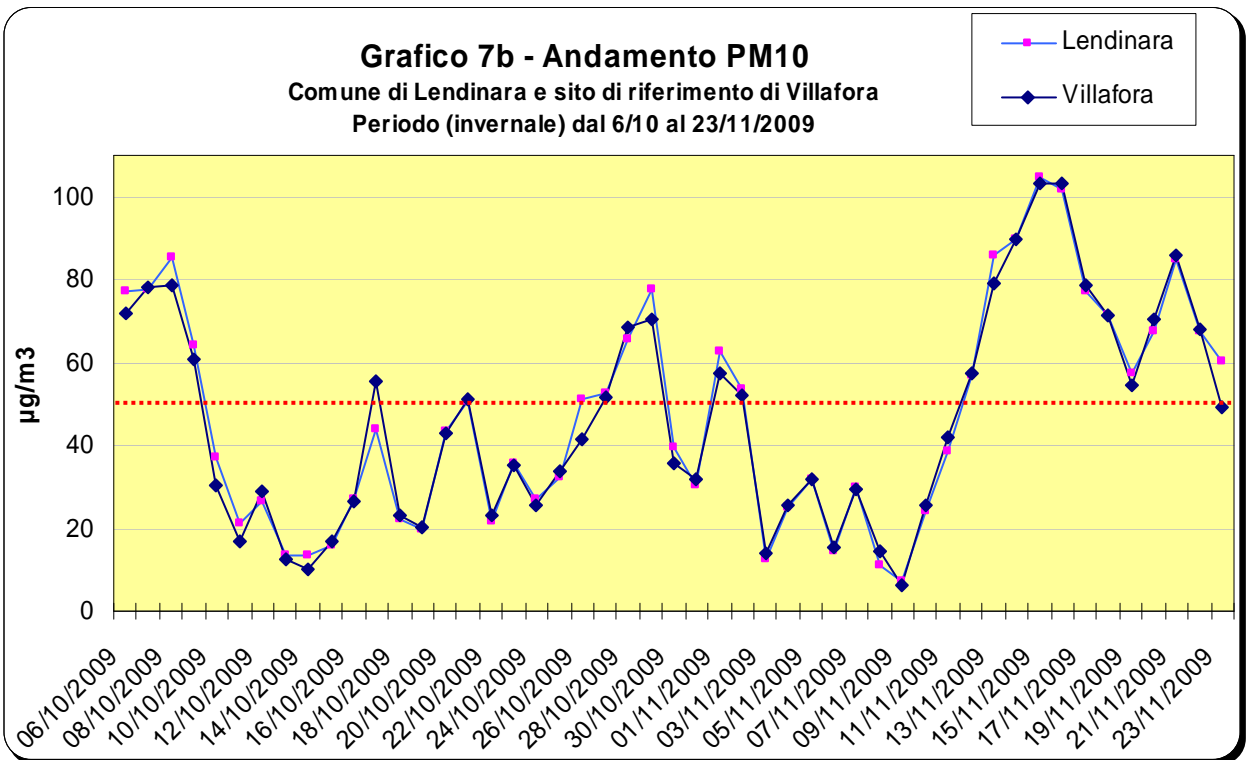
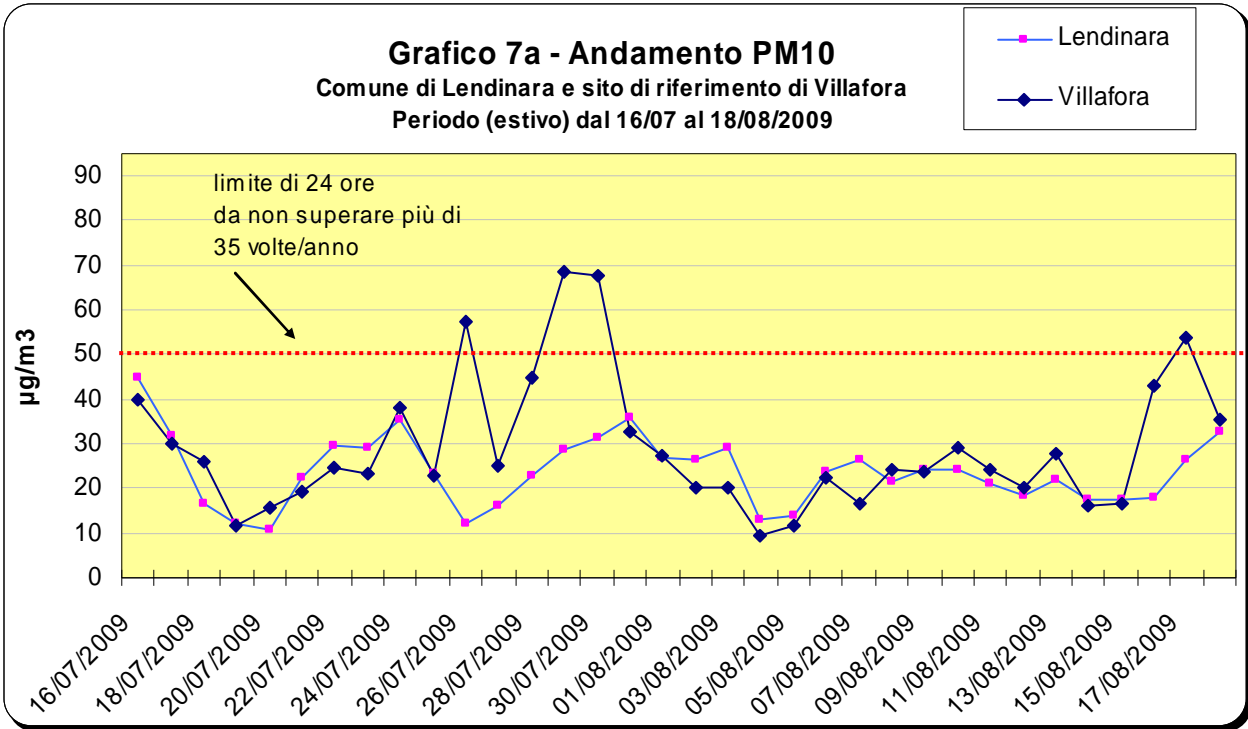


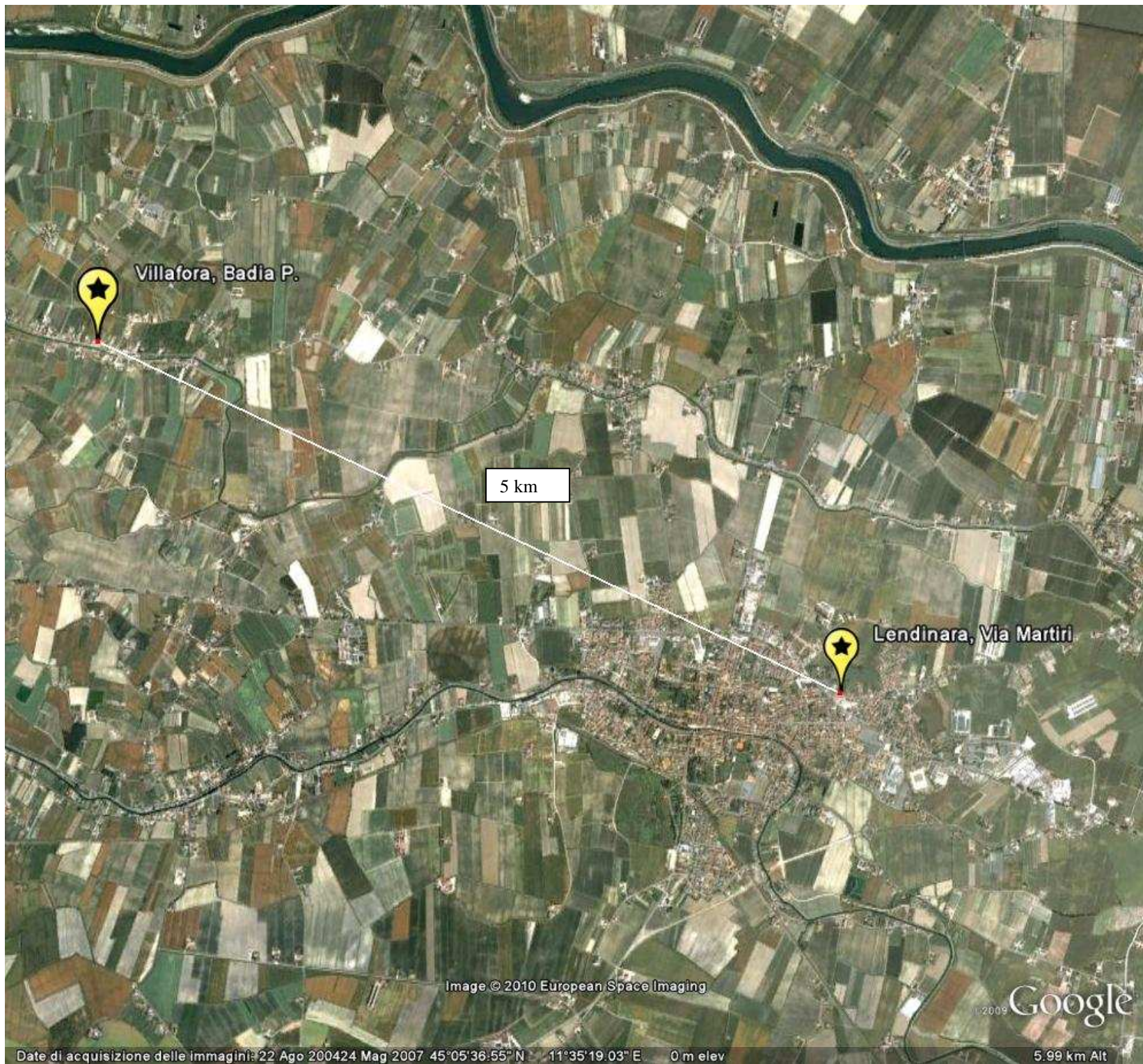
### Grafico 6b - Ozono (O3)

Confronto dei massimi giornalieri delle medie mobili di 8 ore  
 c/o Lendinara e Villafora  
 Periodo (invernale) dal 6/10 al 24/11/2009









Villafora, Badia P.

5 km

Lendinara, Via Martiri

Image © 2010 European Space Imaging

© 2009 Google

Date di acquisizione delle immagini: 22 Ago 2004 24 Mag 2007 45°05'36.55" N 11°35'19.03" E 0 m elev

5.99 km Alt