



**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

*Dipartimento provinciale*

**Pisa**

Unità Operativa Prevenzione

e Controlli Ambientali Integrati

Settore Monitoraggio della Qualità dell'Aria

via Vittorio Veneto, 27

56127 Pisa

tel. 050 835611 - fax 050 835670

[www.arpat.toscana.it](http://www.arpat.toscana.it)

# **SAN MINIATO**

**Loc. S. Donato**

**Zona Interporto**

*10 Aprile – 14 Giugno 2010*

Risultati dei rilevamenti dell'inquinamento  
atmosferico condotti con il Laboratorio Mobile.

## **1. INTRODUZIONE**

Le campagne di misura condotte con il Laboratorio Mobile possono assumere una duplice funzione a seconda della zona di collocazione:

- Forniscono dati integrativi sulla Qualità dell'Aria a fronte di una riduzione della rete di monitoraggio;
- Definiscono situazioni ambientali non ancora sottoposte ad indagini che su tempi lunghi potrebbero determinare un superamento degli standard di Q.A. a causa di fattori locali (incidenza di industrie, alti flussi di traffico, condizioni meteorologiche sfavorevoli, etc.)

## **2. DESCRIZIONE DEI SITI DI MISURA**

Nel caso specifico le precedenti campagne di misure relative all'anno 2008 e 2009, come l'attuale, hanno avuto motivazioni assimilabili con la seconda finalità in quanto dovevano essere acquisite informazioni ambientali a garanzia della compatibilità della struttura scolastica ospitante il Liceo Scientifico "G. Marconi" (di S. Miniato) con un sito ad alta incidenza di traffico (Zona Interporto) e su cui insistono varie e diversificate attività di cantiere per l'edificazione di nuove strutture industriali.

In virtù di ciò il sito di misura è stato scelto in modo da trovarsi molto prossimo all'edificio ospitante la struttura scolastica ed esposto più direttamente possibile alle emissioni diffuse prodotte dalle fonti principali presenti nella zona. Le ripetizioni di campagne, seppure brevi, in vari periodi dell'anno ci fornisce garanzie ulteriori in relazione all'esposizione del sito ai vari inquinanti ambientali.



**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

*Dipartimento provinciale*

**Pisa**

Unità Operativa Prevenzione

e Controlli Ambientali Integrati

Settore Monitoraggio della Qualità dell'Aria

via Vittorio Veneto, 27

56127 Pisa

tel. 050 835611 - fax 050 835670

[www.arpat.toscana.it](http://www.arpat.toscana.it)

**Figura 2.1** Mappa con ubicazione del sito di misura



### 3. IL LABORATORIO MOBILE

Le misure mirate a definire la Qualità dell'Aria sono state condotte dal Dipartimento ARPAT di Pisa utilizzando la stazione mobile di Q.A. di proprietà della Provincia di Pisa.

Nella tabella 3.1 è fornita una descrizione degli inquinanti monitorati dal laboratorio:

**Tabella 3.1- Inquinanti monitorati<sup>1</sup>.**

CO	NO <sub>x</sub>	NMHC	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> S	BTX
X	X	X	X	X	X

<sup>1</sup> Legenda:

CO = monossido di carbonio

NO<sub>x</sub> = ossidi di azoto totali, ovvero monossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)

NMHC = idrocarburi non metanici

SO<sub>2</sub> = biossido di zolfo

H<sub>2</sub>S = acido solfidrico

PM10 = polveri con diametro aerodinamico inferiore a 10 micron

BTX = Benzene

## 4. LIMITI NORMATIVI

**Tabella 4.1 MONOSSIDO DI CARBONIO – normativa e limiti (DM 60/02)**

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite per la protezione della salute umana.	<b>Media massima giornaliera su 8 ore</b>	<b>10 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>1.01.2005</b>

**Tabella 4.2 OSSIDI DI AZOTO – normativa e limiti (DM 60/02)**

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite orario per la protezione della salute umana.	<b>1 ora</b>	<b>200 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> da non superare più di 18 volte per l'anno civile.</b>	<b>1.01.2010</b>
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	<b>Anno civile</b>	<b>40 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub></b>	<b>1.01.2010</b>
Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	<b>Anno civile</b>	<b>30 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>X</sub></b>	<b>19.07.2001</b>
Soglia di allarme	<b>Anno civile Superamento di 3 ore consecutive</b>	<b>400 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub></b>	<b>1.01.2010</b>



**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

*Dipartimento provinciale*

**Pisa**

Unità Operativa Prevenzione  
e Controlli Ambientali Integrati  
Settore Monitoraggio della Qualità dell'Aria  
via Vittorio Veneto, 27  
56127 Pisa  
tel. 050 835611 - fax 050 835670  
www.arpat.toscana.it

**Tabella 4.3 BLOSSIDO DI ZOLFO – normativa e limiti (DM 60/02)**

	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite</b>	<b>Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto</b>
Valore limite orario per la protezione della salute umana.	<b>1 ora</b>	<b>350 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per l'anno civile.</b>	<b>1.01.2005</b>
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	<b>24 ore</b>	<b>125 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile</b>	<b>1.01.2005</b>
Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi	<b>Anno civile e inverno (1° Ottobre – 31 Marzo)</b>	<b>20 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>19.07.2001</b>

**Tabella 4.4 Materiale particolato PM10 fase 1 – normativa e limiti (DM 60/02)**

	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valori limite</b>	<b>Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto</b>
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	<b>24 ore</b>	<b>50 µg/m<sup>3</sup> PM10 da non superare più di 35 volte per anno civile</b>	<b>1.01.2005</b>
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	<b>Anno civile</b>	<b>40 µg/m<sup>3</sup> PM10</b>	<b>1.01.2005</b>

**Tabella 4.5 Materiale particolato PM10 fase 2 – normativa e limiti (DM 60/02)**

	Periodo di mediazione	Valori limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	<b>24 ore</b>	<b>50 µg/m<sup>3</sup> PM10 da non superare più di 7 volte per anno civile</b>	<b>1.01.2010</b>
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	<b>Anno civile</b>	<b>20 µg/m<sup>3</sup> PM10</b>	<b>1.01.2010</b>

Il DM 60/2002 prevede per il PM10 anche una fase 2 con limiti da raggiungere entro il 2010; i limiti di cui sopra sono rimasti vigenti dal 1° Gennaio 2010 al 15 Settembre 2010. Dopo questa data i limiti previsti per le PM10 sono ritornati ad essere quelli della fase 1 (Tabella 4.4) in virtù del **D. L.vo n. 155 del 13.08.10** (Attuazione della direttiva 2008/50 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa)

**Tabella 4.6 Benzene – normativa e limiti (DM 60/02)**

	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Valore limite per la protezione della salute umana.	<b>Anno civile</b>	<b>5 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>1.01.2010</b>

## 5. RISULTATI

Nelle tabelle a seguire sono stati riportati gli esiti delle misure della campagna condotta dal 10 Aprile al 14 Giugno 2010 (66 gg. consecutivi) e per favorire un confronto anche gli esiti delle campagne di misure condotte in precedenza negli anni 2008 e 2009.

Di seguito sono presi in considerazione i singoli inquinanti per ognuno dei quali sono riportati gli indici sintetici relativi al periodo di monitoraggio, nonché i corrispondenti limiti di riferimento previsti dalla normativa vigente in materia di qualità dell'Aria (Decreto 2 Aprile 2002, n. 60)

**Il segno ( - ) presente in alcune tabelle riassuntive indica l'assenza di un limite di riferimento relativo alla normativa vigente.**

### 5.1 Monossido di carbonio (CO)

Tabella 5.1.1. Dati CO

	Limiti di riferimento	Campagna 2008 17Ott. – 10 Nov.	1 <sup>a</sup> Campagna 2009 25 Febr.- 9 Marzo	2 <sup>a</sup> Campagna 2009 17 Giu.- 13 Luglio	Campagna 2010 10 Apr. – 14 Giu.
Dati validi		590	310	614	1543
Max. concentrazione oraria rilevata nel periodo (mg/m <sup>3</sup> )	-	0.8	0.9	0.6	0.3
Media mobile di 8 h > 10 mg/m <sup>3</sup> N°/anno superamenti consentiti	<b>0</b>	0	0	0	0

**Il dato relativo a quest'ultimo periodo di misure non aggiunge nuovi elementi di valutazione in merito a questo inquinante risultato sempre presente a livelli poco significativi in tutti i periodi dell'anno.**



## 5.2 Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)

Tabella 5.2.1. Dati NO<sub>2</sub>

	Limiti di riferimento	Campagna 2008 17 Ott. – 10 Nov.	1 <sup>a</sup> Campagna 2009 25 Febbr.- 9 Marzo	2 <sup>a</sup> Campagna 2009 17 Giu.- 13 Luglio	Campagna 2010 10 Apr. – 14 Giu.
Dati validi (medie orarie) n°		569	298	620	1487
Valore orario >200 µg/m <sup>3</sup> N°/anno superamenti consentiti	<b>18</b>	0	0	0	0
Media delle concentrazioni orarie (µg/m <sup>3</sup> )	<b>40 media annua</b>	32	37	19	20
Max. valore orario rilevato nel periodo (µg/m <sup>3</sup> )	-	103	100	66	83

La campagna di misure relativa all'ultimo periodo conferma il trend positivo dei valori massimi orari e degli stessi valori medi (nel periodo di indagine) che si viene a determinare con il miglioramento delle condizioni meteo climatiche. Purtroppo si deve constatare che sono i periodi in cui il sito viene frequentato dagli studenti ad essere quelli maggiormente contaminati dall'inquinante in oggetto anche se i livelli, sia come valore medio che come valore di punta su base oraria, non hanno mai ecceduto i rispettivi limiti.

### 5.3 Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)

Tabella 5.3.1. Dati SO<sub>2</sub>

	<b>Limite di riferimento</b>	Campagna 2008 17 Ott. – 10 Nov.	1 <sup>a</sup> Campagna 2009 25 Febr.- 9 Marzo	2 <sup>a</sup> Campagna 2009 17 Giu.- 13 Luglio	Campagna 2010 10 Apr. – 14 Giu.
N° dati orari validi		550	296	620	1485
Valore orario > 350 µg /m <sup>3</sup> N°/anno superamenti consentiti	<b>24</b>	0	0	0	0
Massimo valore orario rilevato nel periodo µg/m <sup>3</sup>	-	12	7	23	12
Valore giornaliero >125 µg /m <sup>3</sup> N°/anno superamenti consentiti	<b>3</b>	0	0	0	0
Massimo valore medio giornaliero rilevato nel periodo µg/m <sup>3</sup>	-	4	2	5	4

**I valori limite previsti dal DM 60/2002 per la protezione della salute umana, intesi come 350 µg/m<sup>3</sup> con tempo di mediazione di 1 ora, da non superare più di 24 volte per anno civile, e 125 µg/m<sup>3</sup>, con tempo di mediazione di 24 ore, da non superare più di 3 volte per anno civile, non solo risultano sempre rispettati ma non sono neppure sfiorati dagli stessi valori massimi, orario e della media giornaliera, che sono apparsi estremamente contenuti su ogni periodo di misura rispetto a 350 µg/m<sup>3</sup> e 125 µg/m<sup>3</sup>. Questo parametro poi non è più influenzato dal traffico autoveicolare e se il sito non ritrova inserito in particolari contesti industriali difficilmente si registrano concentrazioni superiori a poche decine di microgrammi per metro cubo.**

## 5.4 Polveri (PM10 )

Tabella 5.4.1. Dati PM10

	Limiti di riferimento	Campagna 2008 17 Ott. – 10 Nov.	1 <sup>a</sup> Campagna 2009 25 Febr.- 9 Marzo	2 <sup>a</sup> Campagna 2009 17 Giu.- 13 Luglio	Campagna 2010 10 Apr. – 14 Giu.
n° dati validi (medie giornaliere)		15	9	16	15
Media delle medie giornaliere ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<b>40</b> <b>media annua</b>	16	25	16	16
Valore giornaliero > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ N°/anno superamenti consentiti	<b>35</b>	0	1	0	0
Massima media giornaliera rilevata nel periodo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	26	52	27	23

La polverosità espressa dalle PM10, che dovrebbe rappresentare il parametro di maggiore criticità in relazione al sito dove si trova collocato il Liceo Marconi, rimane ancora caratterizzata in quest'ultimo periodo di misura da concentrazioni (medie e di punta) assai modeste.

Si deve puntualizzare che i valori emersi dalla campagna di Aprile-Giugno 2010 (vedere quanto riportato nella Tab. 4.5) sono risultati rispettare anche i limiti ben più restrittivi temporaneamente vigenti nel periodo 01.01.10 – 15.09.10.

Il dato di maggiore interesse nel complesso delle indagini effettuate riguarda i valori massimi giornalieri rilevati: questi, fatta eccezione per quello relativo alla campagna invernale del 2009, sono risultati sempre nettamente inferiori al valore limite corrispondente, pari a 50 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

## 5.5 Benzene

Tabella 5.5.1. Dati Benzene

	<b>Limite di riferimento</b>	Campagna 2008 17 Ott. – 10 Nov.	1 <sup>a</sup> Campagna 2009 25 Febr.- 9 Marzo	2 <sup>a</sup> Campagna 2009 17 Giu.- 13 Luglio	Campagna 2010 10 Apr. – 14 Giu.
N° dati validi (medie orarie)		608	304	560	1545
Media delle medie orarie $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>5</b> <b>media annua</b>	0.8	1.4	0.2	0.3

Al 1<sup>o</sup> Gennaio 2010 il limite di riferimento per questo inquinante è divenuto pienamente vigente e non rappresenta semplicemente un valore a cui tendere nel tempo. Purtroppo come già detto la normativa vigente prevede per questo parametro solo un limite su base annua (come evidenziato nella tabella di cui sopra) e nessun valore limite su periodi di mediazione più brevi che, nel caso di campagne di misura con il Laboratorio Mobile, potrebbe rivelarsi utile per facilitare l'interpretazione dei pochi dati raccolti.

Considerata l'entità dei valori ottenuti nelle varie campagne (come valore medio delle misure sul periodo di indagine) si ribadisce la convinzione che anche nel caso di un monitoraggio esteso ad un anno intero il valore di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (limite sulla media annua) sarebbe probabilmente rispettato con ampi margini di sicurezza.

## 5.6 Idrogeno Solforato (H<sub>2</sub>S)

Tabella 5.6.1. Dati Idrogeno Solforato (H<sub>2</sub>S)

	Limiti di riferimento	Campagna 2008 17 Ott. – 10 Nov.	1 <sup>a</sup> Campagna 2009 25 Febr.- 9 Marzo	2 <sup>a</sup> Campagna 2009 17 Giu.- 13 Luglio	Campagna 2010 10 Apr. – 14 Giu.
Dati validi (medie orarie) n°		549	296	621	1485
Media delle concentrazioni orarie (µg/m <sup>3</sup> )	-	1.0	0.7	1.3	1.2
Max. valore orario rilevato nel periodo (µg/m <sup>3</sup> )	-	8.8	3.8	10.6	38.2
N°superamenti su base oraria della soglia olfattiva minima (7.0 µg/m <sup>3</sup> )	-	<b>4</b> (0.7%)	0	<b>1</b>	<b>17</b> (1.1%)

In assenza di riferimenti normativi riteniamo comunque opportuno riportare i risultati ottenuti per questo inquinante di derivazione industriale che è di prioritaria importanza nel Comprensorio del Cuio.

L'attenzione deve essere focalizzata sul valore percentuale degli episodi di superamento, su base oraria, della soglia olfattiva (IV<sup>a</sup> riga della tabella) in quanto questo dato può dare una misura della frequenza di condizioni favorevoli all'innescamento di maleodoranze locali. In questa campagna primaverile la percentuale di superamenti orari della soglia olfattiva (1.1%) come pure il valore massimo orario del periodo sono apparsi sensibilmente più elevati rispetto al complesso degli altri risultati. Quanto emerso in questo sito di misura ha una coerenza con i dati rilevati in altre stazioni fisse del Comprensorio del Cuio presso le quali negli ultimi mesi è stata generalmente documentata la presenza di picchi anomali di Idrogeno Solforato.

## CONCLUSIONI

L'esecuzione di quest'ultima campagna vede completato il panorama di monitoraggio del sito in tutte le condizioni meteorologiche in quanto le quattro campagne sono state condotte rispettivamente in ogni stagione dell'anno. Tutto questo si traduce in un giudizio maggiormente documentato circa la compatibilità dell'insediamento scolastico in prossimità dell'Interporto o comunque in una zona non propriamente destinata ad ospitare scuole e/o strutture analoghe.

Possiamo dire che in relazione ai limiti previsti dalle norme sulla Qualità dell'Aria non sono state registrate situazioni caratterizzate da criticità significative. La ripetizione di più campagne di misura in questo sito, per i tempi descritti e con le modalità osservate, assimila di fatto questo sito di misura ad uno monitorato in modo fisso da una stazione appartenente alla rete provinciale.

Per la descrizione degli andamenti di ciascun parametro si può fare riferimento a ciascun paragrafo di cui sopra e non è necessario fare ulteriori precisazioni per ogni specifico inquinante considerato.

Si può affermare alla luce dei risultati emersi che il sito dove si trova inserito il Liceo Marconi presenta una qualità dell'aria locale pienamente assimilabile a quella di una stazione classificata "Urbana Fondo" quindi caratterizzata da bassi livelli di inquinanti di origine veicolare e industriale.

**T.P.A. Roberto Fruzzetti**

**T.P.A. Gianfranco La Conca**

**Il Chimico Dirigente**

*Dott. Marco Paoli*

**Il Responsabile della U.O.**

**Prevenzione e Controlli Ambientali Integrati**

*Dott.ssa Gigliola Ciacchini*