



**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)

**PISA**

**AEROPORTO Galileo Galilei**

*17 Luglio 2009 - 12 Agosto 2009*

**Quartiere San Marco – Istituto Tecnico  
Chiara Gambacorti via Possenti, 18**

*14 Agosto 2009 – 09 Settembre 2009*

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.)

La presente relazione è relativa a due campagne di misura consecutive, della durata di ventisette giorni ciascuna, svolte nel periodo 17 Luglio – 9 Settembre, al fine di indagare l'impatto delle attività di aeroporto a terra dirette, sia sul sito aeroportuale medesimo, che nelle zone limitrofe ad alta densità abitativa.

## **2. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA**

Nella 1<sup>a</sup> campagna il Laboratorio Mobile è stato collocato all'interno dell'aeroporto Galileo Galilei nella postazione contraddistinta in figura con la dicitura "Postazione 1" 1. Nella 2<sup>a</sup> campagna il Laboratorio è stato collocato in Via Possenti, quartiere San Marco, nel cortile dell'Istituto Tecnico superiore "C. Gambacorti" (Postazione 2).



**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

Per le misure di qualità dell'aria realizzate in questa campagna il Dipartimento ARPAT di Pisa ha utilizzato la stazione mobile di Q.A. mobile 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

I parametri "NMHC" (Idrocarburi metanici e non metanici) e "H<sub>2</sub>S" ( Idrogeno Solforato) non sono stati descritti nella presente indagine in quanto parametri che vengono rilevanti solo per siti collocati in ambito industriale.

## 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</b> <b>Superamento di 3 ore consecutive</b>	<b>400 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub></b>	<b>1.01.2010</b>

**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.

La nuova direttiva 2008/50/CE sul riordino in materia di qualità dell’aria, recentemente approvata dalla Comunità Europea, di fatto invalida la “fase 2” e proroga i limiti vigenti all’anno 2005 relativi all’applicazione della “fase 1”.

**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

Di seguito sono presi in considerazione i singoli inquinanti per ognuno dei quali sono riportati gli indici sintetici relativi ai periodi 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	Valori misurati Postazione 1 Aeroporto	Valori misurati Postazione 2 San Marco
Dati validi		619	637
Max. concentrazione oraria rilevata nel periodo (mg/m <sup>3</sup> )	-	0.5	1.1
Media mobile di 8 h > 10 mg/m <sup>3</sup> N°/anno superamenti consentiti	<b>0</b>	0	0

A fronte del pieno rispetto del limite vigente gli stessi valori massimi orari, registrati nei periodi di indagine, sono risultati estremamente contenuti in ambedue le postazioni, a significare che anche le "punte di concentrazione" non apportano contributi significativi al parametro previsto dalla normativa (media mobile di 8h) i cui valori, dall'anno 2005, si sono generalmente attestati su livelli pienamente entro il limite vigente nelle postazioni di rete fissa, come pure nei siti monitorati con il Laboratorio Mobile in ambito della provincia di Pisa.



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

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

	Limiti di riferimento	Valori misurati Postazione 1 Aeroporto	Valori misurati Postazione 2 San Marco
Dati validi (medie orarie) n°		595	603
Valore orario >200 µg/m <sup>3</sup> N°/anno superamenti consentiti	<b>18</b>	0	0
Media delle concentrazioni orarie (µg/m <sup>3</sup> )	<b>40</b> <b>media annua</b>	29	16
Max. valore orario rilevato nel periodo (µg/m <sup>3</sup> )	-	98	83

Il parametro “Biossido di Azoto” non evidenzia al momento criticità particolari nei due siti di misura anche se va rilevato un valore quasi doppio del valore medio presso la postazione 1 rispetto a quello presso la scuola Gambacorti; questo valore di 29 µg/m<sup>3</sup> (Aeroporto Galilei) potrebbe indicare una tendenza ad avvicinarsi molto al limite corrispondente in periodi che, dal punto di vista meteorologico, garantiscano minori capacità di smaltimento degli inquinanti in atmosfera.

Su medesima base temporale il valore medio delle misure presso la postazione 1 è risultato pienamente assimilabile ad una postazione della rete di rilevamento definita “urbana traffico”, mentre il valore medio rilevato nella postazione 2 è assimilabile ad una stazione definita di “Fondo”.

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

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

	<b>Limite di riferimento</b>	Valori misurati Postazione 1 Aeroporto	Valori misurati Postazione 2 San Marco
N° dati orari validi		597	614
Valore orario > 350 µg /m <sup>3</sup> N°/anno superamenti consentiti	<b>24</b>	0	0
Massimo valore orario rilevato nel periodo (µg/m <sup>3</sup> )	-	15	7
Valore giornaliero >125 µg /m <sup>3</sup> N°/anno superamenti consentiti	<b>3</b>	0	0
Massimo valore medio giornaliero rilevato nel periodo (µg/m <sup>3</sup> )	-	3	2

**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, **risultano ampiamente rispettati** nel senso che presso le postazioni indagate **non si è mai verificato neppure un superamento tra quelli previsti sopra**. Gli stessi valori della concentrazione massima oraria e giornaliera (riportati in tabella), estremamente contenuti rispetto a 350 µg /m<sup>3</sup> e 125 µg /m<sup>3</sup>, confermano che nei periodi di indagine non si sono verificati neppure sporadici episodi acuti di inquinamento da biossido di zolfo.

## 5.4 Polveri (PM10)

Tabella 5.4.1. Dati PM10

	Limiti di riferimento	Valori misurati Postazione 1 Aeroporto	Valori misurati Postazione 2 San Marco
n° dati validi (medie giornaliere)		24	21
Valore medio delle medie giornaliere ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<b>40</b> <b>media annua</b>	14	15
Valore giornaliero $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ N°/anno superamenti consentiti	<b>35</b>	0	0
Massima media giornaliera rilevata nel periodo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	-	21	30

La polverosità locale espressa dal parametro “PM10”, che insieme al “Biossido di Azoto” meglio definiscono, più di altri parametri, le criticità di un sito, non ha mostrato elementi di rilevanza con assenza completa di superamenti del valore limite giornaliero ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e con valori massimi sulle 24 H assai modesti nei due periodi di indagine.

Qualora si vogliano interpretare i risultati della postazione presso la scuola Gambacorti in relazione al sito aeroportuale anche per il parametro PM10 (come per il Biossido di Azoto) non esistono evidenze a supporto di una contaminazione della postazione 2 per effetto di quello che succede nella postazione aeroportuale. In entrambe le postazioni anche se per periodi lievemente sfalsati, ma contigui e con caratteristiche climatiche perfettamente analoghe, i valori medi dei periodi di rilevamento sono risultati pressoché identici ed eccezionalmente bassi rispetto a quelli ottenuti dalle stazioni fisse di rete presenti in città.

## 5.5 Benzene

Tabella 5.5.1. Dati Benzene

	<b>Limiti di riferimento</b>	Valori misurati Postazione 1 Aeroporto	Valori misurati Postazione 2 San Marco
N° dati validi (medie orarie)		533	199
Valore medio delle concentrazioni orarie $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>5</b>	0.5	0.3

In considerazione che per il benzene esiste un unico limite, avente valenza sul periodo di un anno, per valutare l'incidenza di questo parametro all'inquinamento locale su periodi brevi, forse il criterio migliore resta quello della comparazione dei dati di tabella con i dati della stazione di monitoraggio del centro città (P.zza Del Rosso) sugli stessi periodi di tempo. Allora emerge dal confronto che le concentrazioni rilevate con il laboratorio mobile presso l'aeroporto e presso la scuola Gambacorti sono di gran lunga inferiori a quelli di un sito urbano caratterizzato da un significativo flusso autoveicolare. Questa osservazione è particolarmente significativa per il sito aeroportuale in quanto, in teoria, un accumulo di benzene potrebbe essere coerente con il complesso di manovre effettuate a terra dai velivoli:

## CONCLUSIONI

L'effettuazione dell'indagine presso l'Istituto Tecnico Gambacorti è frutto di una logica operativa ben precisa e non a caso si colloca nel periodo appena successivo alla campagna di misure condotta entro il perimetro aeroportuale. Se da un lato era necessario fare proprie verifiche all'interno dell'aeroporto Galilei, dopo che la Società SAT aveva svolto due monitoraggi di quindici giorni ciascuno nel corso del 2008, era altresì necessario fornire una risposta concreta ai comitati di

cittadini organizzati che da tempo ci richiedevano di controllare le ricadute dell'attività aeroportuale di terra in zona S.Marco.

Dopo essere intervenuti con il Laboratorio Mobile presso l'aeroporto, la scelta di un sito posto in un breve raggio dall'aeroporto stesso, ma sufficientemente schermato da altre interferenze, poteva, a nostro avviso, fornire risposte adeguate al quesito posto dai cittadini residenti. Il sito della scuola Gambacorti riceve infatti modesti contributi dal traffico autoveicolare e pertanto anomali livelli di inquinamento sarebbero potuti essere una spia di altri contributi locali.

La seconda indagine non ha fornito evidenze significative a supporto di quest'ultima ipotesi.

Nessun parametro fra quelli monitorati denuncia una scadente qualità dell'aria, né fa ipotizzare criticità future in altri periodi dell'anno, quando potranno instaurarsi diverse condizioni climatiche.

La polverosità è presente a bassi livelli di concentrazione ed è presumibile che anche quando si instaurerà un clima meno favorevole alla dispersione degli inquinanti, le PM10 non dovrebbero subire variazioni importanti. Lo stesso inquinante gassoso "Biossido di Azoto" non dovrebbe riservare sorprese, a prescindere dai contributi dovuti agli impianti di riscaldamento che saranno attivi nel periodo invernale; ma come ricadute dalla zona aeroportuale, queste dovrebbero non avere grosse consistenze, una volta che i livelli medi presenti sul sito aeroportuale non sono risultati diversi da quelli di un normale sito urbano, a medio - alto traffico autoveicolare.

**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*