



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

Siti sensibili R6 e R9

C/O DISCARICA GELLO di PONTEDERA

11 Agosto – 8 Settembre 2010

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

1. INTRODUZIONE

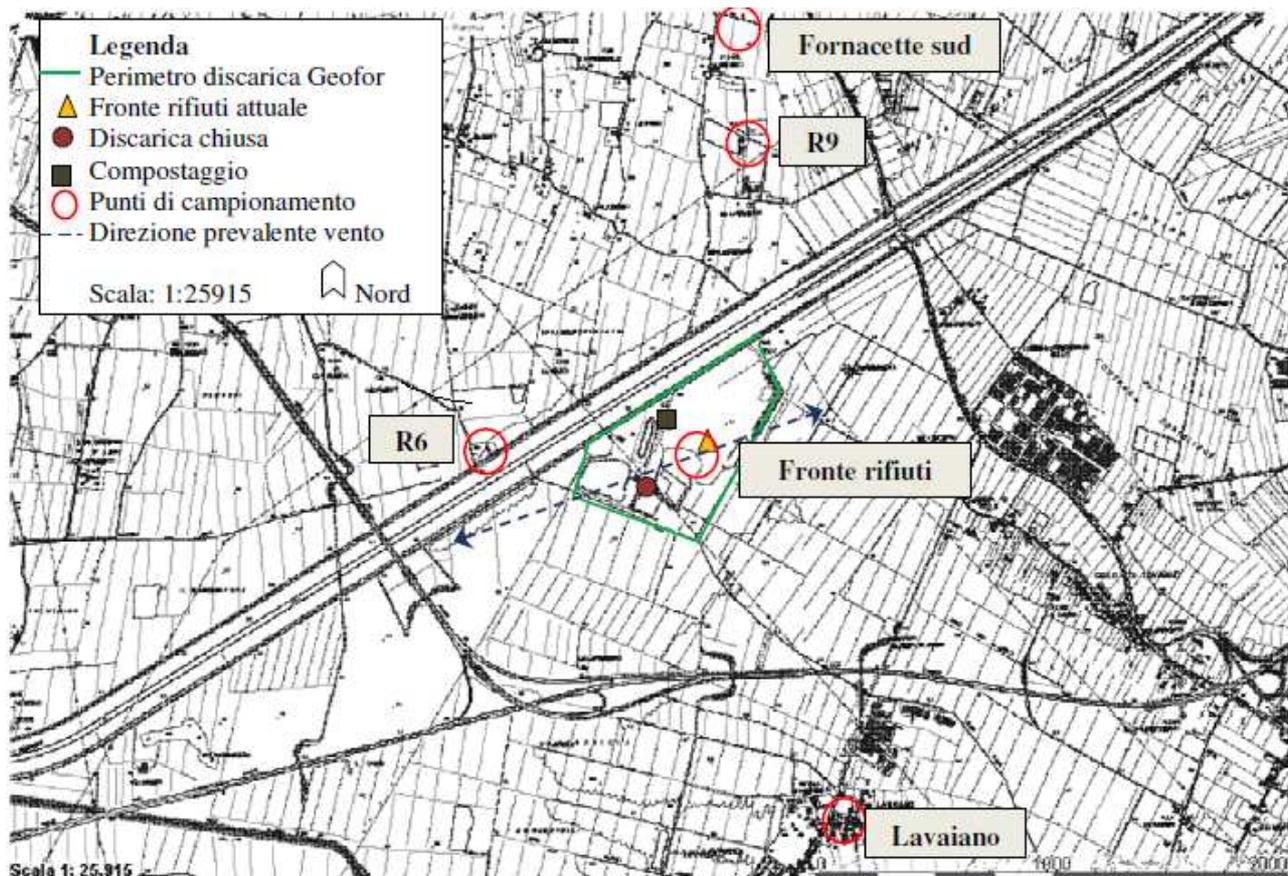
L'indagine di seguito descritta, che è stata inserita nel programma annuale di monitoraggio da condurre con il Laboratorio Mobile, si è svolta con la finalità ulteriore di rispondere ad un preciso impegno che ARPAT ha assunto nel panorama di controlli da condurre nel corso dell'anno 2010 presso gli insediamenti autorizzati AIA.

In questa ottica il Dipartimento ARPAT di Pisa ha inteso indagare due siti in prossimità della discarica per rifiuti speciali ECOFOR SERVICE S.p.A di Gello di Pontedera, individuati come "siti sensibili" dal piano di monitoraggio del suddetta società. Presso le postazioni R9 (recettore sopravento) e R6 (recettore sottovento) il Laboratorio Mobile per la Qualità dell'Aria è stato mantenuto operativo nei periodi 11-24 agosto (R9) e 26 agosto-8 settembre 2010 (R6) e nei suddetti periodi, oltre la rilevazione dei parametri previsti dalle norme sulla Qualità dell'Aria è stata condotta in parallelo anche la rilevazione dei parametri "Metano" ed "Idrogeno Solforato" che notoriamente sono traccianti specifici delle discariche uno dei quali, il metano, considerato il tracciante per eccellenza delle attività di discarica in quanto macroinquinante, ovvero presente in alte concentrazioni e facilmente rilevabile da analizzatori di tipo continuo.

2. DESCRIZIONE DEI SITI DI MISURA

Nella presente relazione vengono illustrati e commentati i risultati raccolti nell'ambito di due distinte campagne di misura effettuate in sequenza, nel corso dei mesi di agosto-settembre 2010, presso la Discarica di Gello di Pontedera, nei siti sopra menzionati R6 ed R9, rispettivamente collocati in Via Ciro Menotti, 91 Cascina ed in Via del Bientinese, 7 Loc. Latignano – Pontedera alle coordinate WGS 84 (N 43°38'36.4", EO 10°33'53.8") – (N 43°39'18.2", EO 10°34'48.2").

Planimetria della zona di indagine



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 proprietà della Provincia di Pisa equipaggiata con gli analizzatori di seguito descritti.

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

Tabella 3.1- Inquinanti monitorati¹.

CO	NO _x	NMHC	PM ₁₀	SO ₂ /H ₂ S	BTX
X	X	X	X	X	X

¹ Legenda:

CO = monossido di carbonio

NO_x = ossidi di azoto totali, ovvero monossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO₂)

NMHC = idrocarburi non metanici

SO₂ = biossido di zolfo

H₂S = idrogeno solforato

PM₁₀ = polveri con diametro aerodinamico inferiore a 10 micron

BTX = benzene, toluene, xylene

4. LIMITI NORMATIVI

Di seguito sono riportati in modo schematico i valori previsti nella Autorizzazione AIA rilasciata all'impianto ECOFOR SERVICE S.p.A che rappresentano indici da rispettare (come valore medio giornaliero), presso i siti dove sono condotti periodicamente i monitoraggi, a prescindere da quelli dettati dalla normativa sulla Qualità dell'Aria".

Tabella 4.1 Valori "guida" previsti dalla determinazione N.5403 del 14/10/2009 (Autoriz. AIA)

Parametro	Valore	Unità di misura
Metano	1000	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (come Carbonio)
PM10	50	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
Acido solfidrico	6	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
S.O.V.	200	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
Biossido di Azoto	100	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
Biossido di Zolfo	125	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
Monossido di Carbonio	10	mg/Nm^3
Mercaptani	4.2	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$

Limiti previsti dalla normativa vigente sulla Qualità dell'Aria

Tabella 4.2 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.	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m^3	1.01.2005



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 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.	1 ora	200 µg/m³ NO₂ da non superare più di 18 volte per l'anno civile.	1.01.2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m³ NO₂	1.01.2010
Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m³ NO_X	19.07.2001
Soglia di allarme	Anno civile Superamento di 3 ore consecutive	400 µg/m³ NO₂	1.01.2010

Tabella 4.4 BIOSSIDO DI ZOLFO – 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.	1 ora	350 µg/m³ da non superare più di 24 volte per l'anno civile.	1.01.2005
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute	24 ore	125 µg/m³ da non superare più di 3 volte per anno civile	1.01.2005
Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi	Anno civile e inverno (1° Ottobre – 31 Marzo)	20 µg/m³	19.07.2001

Tabella 4.5 Materiale particolato PM10 fase 1 – 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	24 ore	50 µg/m³ PM10 da non superare più di 35 volte per anno civile	1.01.2005
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m³ PM10	1.01.2005

Tabella 4.5.1 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	24 ore	50 µg/m³ PM10 da non superare più di 7 volte per anno civile	1.01.2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	20 µg/m³ PM10	1.01.2010

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.	Anno civile	5 µg/m³	1.01.2010

5. RISULTATI

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

Nel caso del Metano la normativa vigente non fornisce alcun limite specifico e pertanto l'unico valore che costituisce un riferimento da tenere in considerazione è rappresentato dal "valore guida" citato nella Determinazione Dirigenziale della Provincia di Pisa n. 5403 del 14/12/2009, che risulta uguale a 1000 µg/m³ (metano espresso come Carbonio).

Di seguito vengono riportati gli esiti delle misure condotte in entrambe le postazioni:

5.1 METANO (CH₄)

Tabella 5.1.1. Dati Metano (µg/m³ espressi come Carbonio)

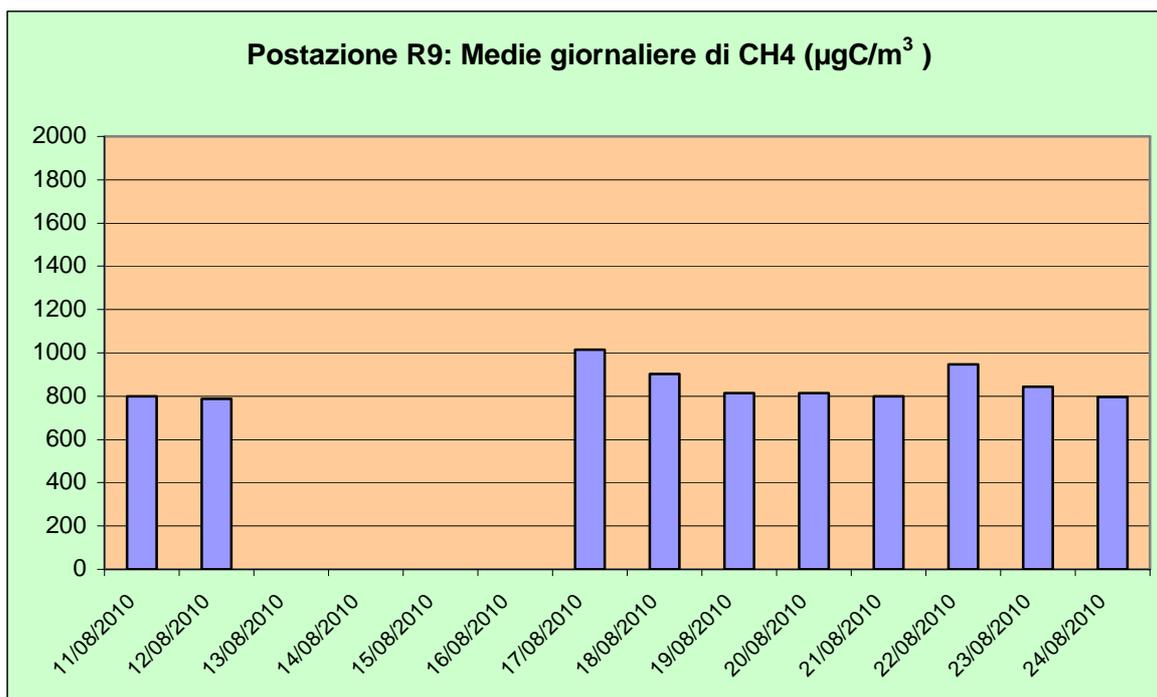
	Limiti di riferimento	Valori misurati R9	Valori misurati R6
Dati validi		259	335
Max. concentrazione oraria rilevata nel periodo di misura (µg/m³)	-	3507	4661
Valore medio orario del periodo di misura (µg/m³)	-	863	1298
Max. valore medio giornaliero rilevato nel periodo (µg/m³)	1000 (Del. 5403)	1016	1740

I dati di tutti i valori medi giornalieri relativi alle postazioni R9 (11-24 agosto) e R6 (26 agosto-8 settembre) sono stati elaborati giorno per giorno e schematizzati di seguito nei grafici a barre, (Figg. 5.1.1 e 5.1.2) mentre nella tabella sono riportati in quarta riga solo i valori massimi giornalieri raggiunti in R9 ed R6.

Sebbene i fenomeni da contaminazione da Metano, nelle zone di interesse, siano rappresentati meglio dai valori orari delle concentrazioni, i valori medi giornalieri sono comunque utili in quanto oltre a poter essere confrontati con un valore "guida", forniscono indicazioni importanti sulla possibile persistenza di tali fenomeni. La tabella comunque ci fornisce anche una informazione (valori riportati nella seconda riga) riguardo alle concentrazioni massime di metano su base oraria. La postazione R6, più della R9, mostra di subire consistenti ricadute di inquinanti provenienti dalla discarica ECOFOR SERVICE che sono da correlare alla presenza di alte concentrazioni di metano fino a valori superiori a $4500 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

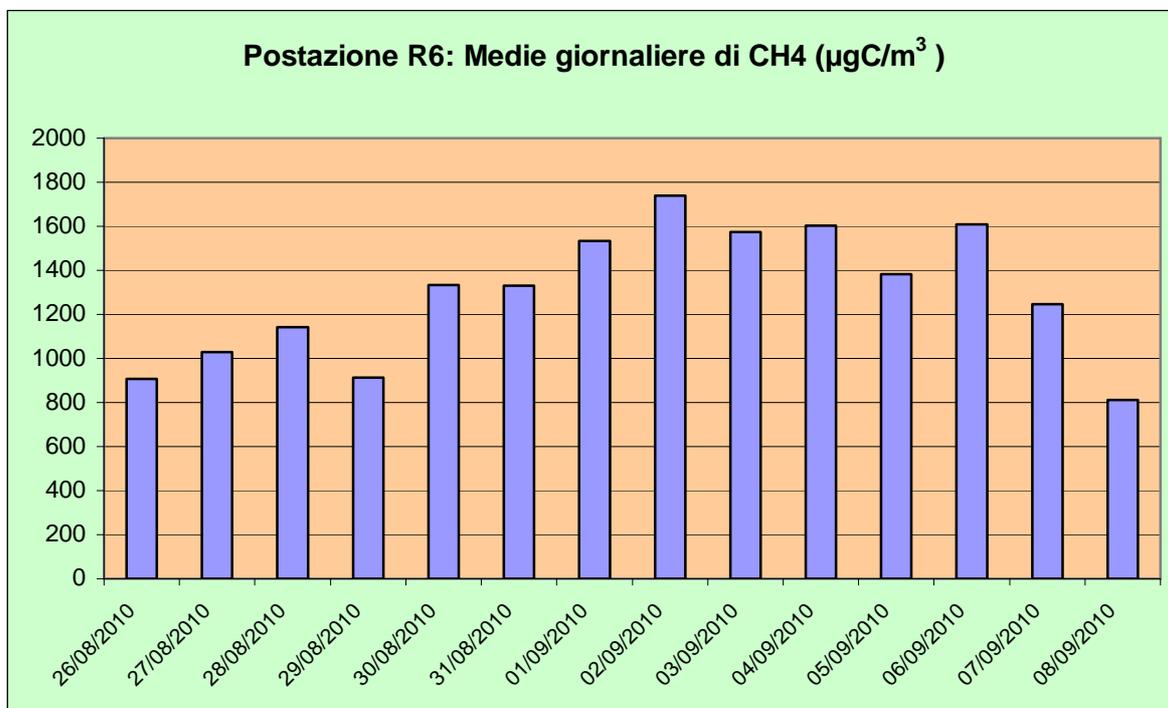
Grafici a barre delle Concentrazioni Medie Giornaliere di CH₄

Figura 5.1.1



Postazione R9: nei giorni 13-16 Agosto l'analizzatore non ha rilevato i valori dell'inquinante "Metano" per una mancanza di alimentazione elettrica, ma per quanto attiene ai giorni in cui la registrazione è avvenuta correttamente è stato osservato generalmente il sostanziale rispetto del valore guida previsto in autorizzazione AIA.

Figura 5.1.2



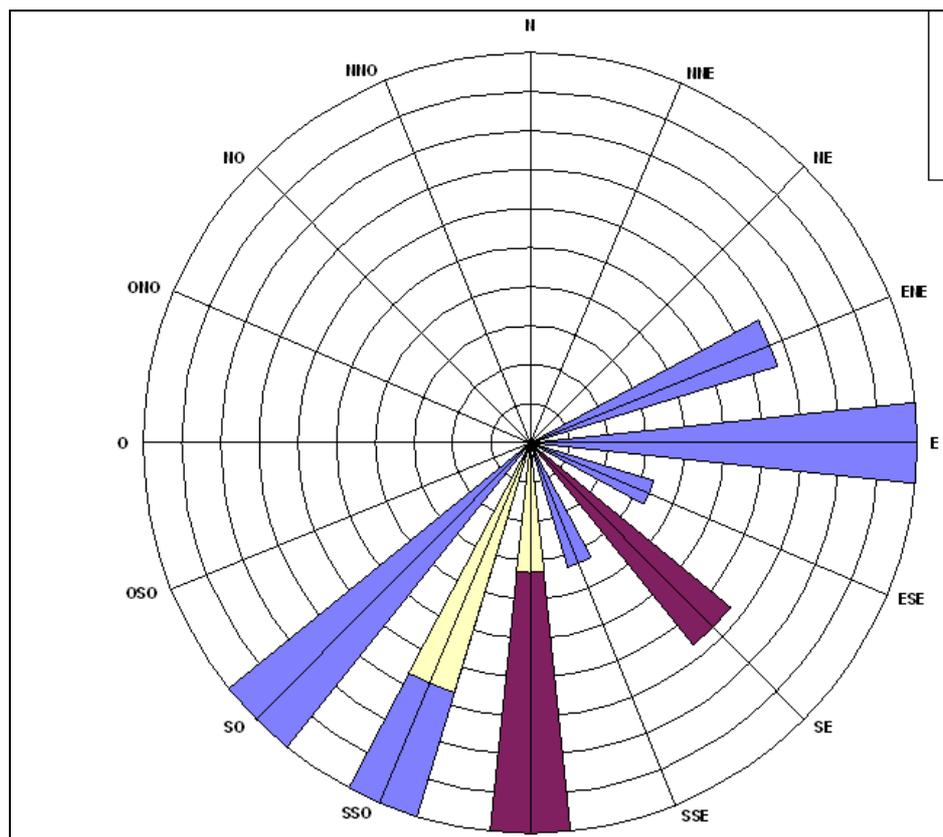
Postazione R6: risulta bene evidente come siano frequenti sulla postazione R6, rispetto all'altra, i giorni in cui il valore medio del Metano risulta superiore al valore di 1000 µg/m³. Viene rilevata anche una significativa correlazione tra alta concentrazione di metano sul sito e la direzione del vento prevalente nei giorni 1- 7 Settembre (vedere Fig. 5.1.4).

Al fine di visualizzare meglio la possibile correlazione "direzione del vento" – "concentrazione rilevata" sono stati elaborati i due grafici di seguito riportati dopo avere raggruppato le concentrazioni orarie in quattro fasce, come da tabelle seguenti.

Tabella 5.1.2 Postazione R9

Fasce di concentrazione CH4 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	N. dati orari nella fascia	Valore percentuale	Note
≤ 1000	241	93	
1001 ÷ 2000	11	4.3	
2001 ÷ 3000	4	1.5	
> 3000	3	1.2	

Figura 5.1.3: Postazione R9 (11/08-24/08)



NOTA: Nel grafico non compare il contributo dato dalla fascia contenente l'insieme dei dati inferiori a $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Classi di Concentrazioni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	1000-2000
	2001-3000
	> 3000



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

La visualizzazione grafica immediatamente ci indica che gli eventi a concentrazioni (orarie) superiori a $2000 \mu\text{g}/\text{m}^3$, relativamente alla postazione di misura R9, sono in corrispondenza a venti che spirano dal settore SSO-SE: questa osservazione, sebbene estesa ad una percentuale di dati orari pari a circa il 3% dei dati complessivi costituisce un elemento sufficientemente probante del fatto che quando una postazione rimane sottovento gli inquinanti possono venire indirizzati sulla medesima.



ARPAT
 Agenzia regionale
 per la protezione ambientale
 della Toscana

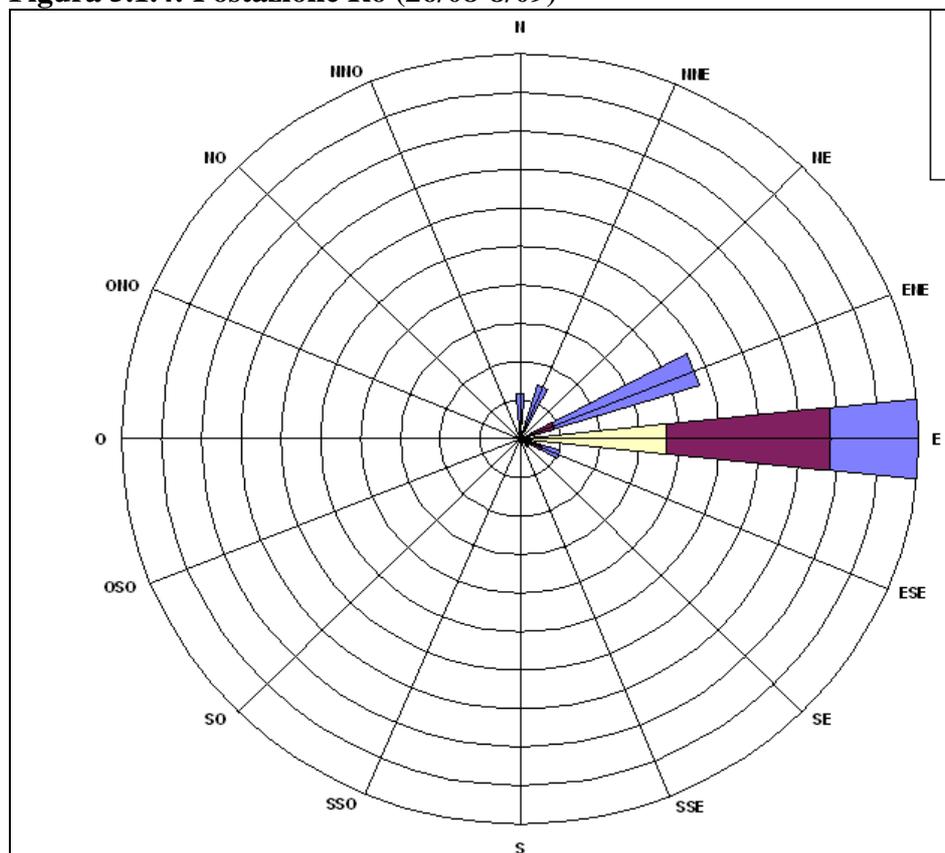
Dipartimento provinciale
Pisa

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 5.1.3 Postazione R6

Fasce di concentrazione CH4 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	N. orari dati nella fascia	Valore percentuale	Note
≤ 1000	223	66.6	
1001 ÷ 2000	48	14.3	
2001 ÷ 3000	36	10.7	
> 3000	28	8.4	

Figura 5.1.4: Postazione R6 (26/08-8/09)



NOTA: Nel grafico non compare il contributo dato dalla fascia contenente l'insieme dei dati inferiori a $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Classi di Concentrazioni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	1000-2000
	2001-3000
	> 3000

Nel caso della postazione R6 la visualizzazione grafica evidenzia un netta concentrazione degli eventi con Metano superiore a $2000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ su un unico asse con direzione del vento proveniente da E; ed inoltre il numero di tali eventi è ben più consistente rispetto alla precedente postazione in quanto sono rappresentati circa il 19% dei dati orari. Anche in questo caso si può confermare quanto precedentemente espresso in quanto il sito monitorato rimane nettamente sottovento.

5.2 Monossido di carbonio (CO)

Tabella 5.2.1. Dati CO

	Limite di riferimento	Valori misurati R 9	Valori misurati R 6
Dati validi		241	333
Max. concentrazione oraria rilevata nel periodo (mg/m^3)	-	0.9	0.5
Media mobile di 8 h $> 10 \text{ mg}/\text{m}^3$ N°/anno superamenti consentiti	0	0	0
Massima media giornaliera rilevata nel periodo mg/m^3	10 (Del. 5403)	0.3	0.3

I dati rilevati dall'indagine non richiedono particolari commenti per questo parametro in considerazione dei corrispondenti limiti assegnati, sia dalla normativa vigente di Q. Aria, che dalla Del. 5403, in tutti i casi sempre molto ampi rispetto ai valori rilevati

5.3 Biossido di azoto (NO₂)

Tabella 5.3.1. Dati NO₂

	Limiti di riferimento	Valori misurati R 9	Valori misurati R 6
Dati validi (medie orarie) n°		289	320
Valore orario >200 µg/m ³ N°/anno superamenti consentiti	18	0	0
Media delle concentrazioni orarie (µg/m ³)	40 media annua	12	17
Max. valore orario rilevato nel periodo (µg/m ³)	-	35	52
Max. valore giornaliero rilevato nel periodo (µg/m ³)	100 (Del. 5403)	16	22

L'introduzione di un ulteriore limite da osservare (Del. 5403) oltre quelli propriamente riferibili alle norme sulla Qualità dell'Aria non aggiunge nuove considerazioni da fare per questo inquinante. Gli stessi valori di riferimento maggiormente utilizzabili per campagne di misura di breve durata (limite orario pari 200 µg/m³ e valore medio giornaliero, pari a 100 µg/m³, dettato dalla Del. 5403) in nessuna occasione sono mai stati sfiorati dai valori emersi dall'indagine condotta su entrambe le postazioni.

5.4 Biossido di Zolfo (SO₂)

Tabella 5.4.1. Dati SO₂

	Limite di riferimento	Valori misurati R 9	Valori misurati R 6
N°. dati orari validi		209	308
Valore orario > 350 µg /m ³ N°/anno superamenti consentiti	24	0	0
Massimo valore orario rilevato nel periodo µg/m ³	-	4	9
Valore giornaliero >125 µg /m ³ N°/anno superamenti consentiti	3	0	0
Massima media giornaliera rilevata nel periodo µg/m ³	125 (Del. 5403)	2	6

I valori limite previsti dal DM 60/2002 per la protezione della salute umana, intesi come $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con tempo di mediazione di 1 ora, da non superare più di 24 volte per anno civile, e $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$, con tempo di mediazione di 24 ore, da non superare più di 3 volte per anno civile, adottato anche dalla Del. 5403 come valore da rispettare nelle 24 H, risultano ampiamente rispettati.

5.5 Polveri (PM10)

Tabella 5.5.1. Dati PM10

	Limiti di riferimento	Valori misurati R 9	Valori misurati R 6
n° dati validi (medie giornaliere)		11	11
Media delle medie giornaliere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	20 media annua	11	31
Valore giornaliero $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ N°/anno superamenti consentiti	7	0	0
Massima media giornaliera rilevata nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50 (Del. 5403)	15	44

Anche in questo caso come è stato visto per il parametro “Biossido di Zolfo” un valore limite previsto dalle norme sulla Qualità dell’Aria è stato ripreso anche dalla Del. 5403; la concentrazione di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per effetti di questa delibera diventa un valore “guida” il cui rispetto, nell’ambito delle 24 H, non ha vincoli sulla frequenza di superamento.

Per questo parametro che ha congrua rilevanza anche per siti prossimi ad una discarica, come quelli di cui riferiamo in questa indagine, possiamo rilevare una prima differenziazione tra le postazioni R6 ed R9 in quanto per il primo dei due sono stati sicuramente rilevati valori medi giornalieri sostanzialmente più elevati che hanno determinato un valore medio del periodo ($31 \mu\text{g}/\text{m}^3$) meritevole di attenzione in quanto, su base annua presumibilmente, potrebbe essere superato il limite di $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore limite di legge temporaneamente vigente; vedere commento alla Tab. 4.5.1)

5.6 Benzene

Tabella 5.6.1. Dati Benzene

	Limite di riferimento	Valori misurati R 9	Valori misurati R 6
N° dati validi (medie orarie)		307	323
Media delle medie orarie $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5 media annua	0.2	0.8

Questo parametro, considerato da solo, non presenta limiti di riferimento derivanti dalla Del. 5403. La delibera piuttosto che un singolo inquinante di tipo organico prende in considerazione il complesso delle S.O.V. (Sostanze Organiche Volatili) assegnando loro un valore di “guardia” uguale a $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Le campagne di misura condotte con il Laboratorio Mobile non hanno misurato le S.O.V. e pertanto la tabella riepilogativa riportata di sopra va letta unicamente alla luce delle norme sulla Qualità dell’Aria.

In questa ottica, considerate le entità dei valori medi del periodo sulle due postazioni. si può esprimere la convinzione che, anche nel caso di un monitoraggio protratto sull’intero periodo di un anno, il limite di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (limite sulla media annua) sarebbe probabilmente rispettato con ampi margini di sicurezza.

5.7 Idrogeno Solforato(H_2S)

Tabella 5.7.1. Dati Idrogeno Solforato (H_2S)

	Limiti di riferimento	Valori misurati	Valori misurati
Dati validi (medie orarie) n°		251	317
Max. valore orario rilevato nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	4.1	7.6
N° superamenti su base oraria della soglia olfattiva minima ($7.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	0	1
N° superamenti del valore medio giornaliero di $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-	0	0
Max. valore medio giornaliero rilevato nel periodo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	6 (Del. 5403)	2.6	1.2

I dati relativi all'Idrogeno Solforato, in assenza di specifici limiti di legge, vengono in genere valutati rispetto alla soglia olfattiva minima ($7.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ su base oraria) ed al valore di riferimento fornito dall' O.M.S., che indica in $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ la concentrazione media giornaliera che, in via cautelativa, non dovrebbe essere superata in nessuna occasione.

Per gli effetti della Delibera N.5403 si aggiunge un limite ulteriore da tenere in considerazione; questo, dovendo essere rispettato in ambito giornaliero, diventa un limite assai più restrittivo di quello proposto dall'O.M.S., anch'esso da osservare come dato medio sulle 24H. Ma nonostante la rigidità dei valori limite adottabili l'elaborazione dei dati raccolti non evidenzia criticità significative per questo inquinante che nei siti R6 ed R9 non ha mai raggiunto, nei periodi di rilevazione, concentrazioni tali da innescare consistenti episodi di maleodoranze.

Il parametro "Mercaptani", previsto dalla Del. N.5403, che rappresenta la frazione organica dei prodotti solforati ad alto impatto odorigeno, non è stato oggetto di valutazione nel corso della presente indagine.

T.P.A. Roberto Fruzzetti

T.P.A. Gianfranco La Conca

Il Chimico Dirigente di Settore

Dott. Marco Paoli

Il Responsabile della U.O.

Prevenzione e Controlli Ambientali Integrati

Dott.ssa Gigliola Ciacchini