

# Comune di Pavullo N/F

Provincia di Modena

## RELAZIONE TECNICA



**OGGETTO:** Monitoraggio ambientale  
inerente la determinazione di  
microinquinanti in immissione  
presso la discarica RSU  
di "Cà Zeccone"



Marzo 2011  
Rif. 10/11

ASSOCIATO



**GEO GROUP s.r.l.**

Via C. Costa, 182 - 41123 MODENA

Tel. 059/3967169 Fax. 059/5332019

E-mail: [geo.group@libero.it](mailto:geo.group@libero.it)

P.IVA e C.F. 02981500362

[www.geogroupmodena.it](http://www.geogroupmodena.it)



AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
PER LA QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV  
= UNI EN ISO 9001:2008 =

**Divisione**  
**ira.Qualità**

**Sistemi di gestione  
per la Qualità**

Analisi di mercato e di  
definizione del profilo  
sensoriale  
Audit e sopralluoghi per  
GDO  
Corsi igienico sanitari per  
operatori del settore  
alimentare  
Manuali autocontrollo  
(sistema HACCP)  
Sistemi Qualità ISO  
9001:2000  
Sistemi qualità ambiente  
Studi di Shelf life associati  
ad analisi sensoriali  
Indagini nutrizionali  
Preparazione della  
documentazione  
necessaria alla  
registrazione presso FDA  
dei prodotti alimentari  
per l'esportazione in USA



**Istituto di Ricerche Agrindustria Srl**

[www.agrindustria.com](http://www.agrindustria.com)

Via Staffette Partigiane 9 – 41100 Modena

Telefono: 059.310759 Fax 059.450432

[info@agrindustria.com](mailto:info@agrindustria.com)

**MONITORAGGIO AMBIENTALE INERENTE LA  
DETERMINAZIONE DI MICROINQUINANTI IN  
IMMISSIONE**

**per conto della ditta**

**GEO GROUP S.r.l.**

**Discarica per rifiuti non pericolosi**

**Ca' Zeccone**

**PAVULLO (MO)**

**Monitoraggio outdoor**

**11/02/2011**

**Divisione**  
**ira.Ambiente**

**Tutela dell'ambiente  
di lavoro**

Acque di scarico e rifiuti  
Sicurezza sul lavoro  
Ambienti di lavoro  
Emissioni in atmosfera  
Acustica  
Vibrazioni  
Immissioni  
Clima acustico  
Corsi antincendio e corsi  
pronto soccorso  
Previsioni di impatto  
acustico  
Microclima  
Piani di evacuazione  
Valutazione rischi incendi  
Valutazione rischio  
chimico  
Consulenza tecnica per  
problematiche connesse

**Divisione**  
**ira-analyticals**

**Il controllo per la  
Qualità**

Fitofarmaci  
Tossine alimentari  
Farmaci  
Anabolizzanti e ormoni  
Metalli pesanti  
Microbiologia  
Cessioni dei materiali  
Filth test  
Composizione botanica  
Valutazioni nutrizionali

**Divisione**  
**ira-biomedicale**

**L' eccellenza nei  
controlli**

Progettazione  
Marcatura CE  
Validazione processi di  
fabbricazione  
Validazione e controllo  
Progettazione,  
validazione, controllo  
camere bianche  
Training e formazione del  
personale  
Management aziendale



# **Istituto di Ricerche Agrindustria Srl**

[www.agrindustria.com](http://www.agrindustria.com)

Via Staffette Partigiane 9 – 41100 Modena

Telefono: 059.310759 Fax 059.450432

[info@agrindustria.com](mailto:info@agrindustria.com)

**MODENA, 16/03/2011**

**Spett.**

**GEO GROUP S.r.l.**

**Via Cesare Costa n. 182**

**MODENA**

**OGGETTO: Campionamenti di aria esterna eseguiti a partire dal giorno 11 febbraio 2011 presso la discarica per rifiuti non pericolosi ubicata a Cà Zeccone a Pavullo (MO)**

I campionatori a diffusione (radielli) sono stati posizionati in 2 punti perimetrali della discarica a monte e a valle lungo la direttrice principale del vento, e lasciati in loco per 7 giorni (dalle ore 10,00 del 11/02/2011 alle ore 10,00 del 18/02/2011).

I campionamenti dei mercaptani, del metano ( $\text{CH}_4$ ), dell'anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ), dell'Ossigeno ( $\text{O}_2$ ) e del monossido di carbonio ( $\text{CO}$ ) delle aldeidi come formaldeide e dell'acido acetico sono stati eseguiti il giorno 11/02/2011 per una durata complessiva di 3 ore negli stessi punti sopra indicati.

Si chiede di verificare la concentrazione dei microinquinanti eventualmente presenti nell'aria esterna con impiego di campionatori a diffusione (radielli) per la determinazione delle sostanze,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$  e composti organici volatili (COV) e mediante campionamento in aspirazione per la determinazione dei mercaptani (metodo NIOSH 2542 edizione 1), delle aldeidi come formaldeide (metodo NIOSH 2016-2003) e dell'acido acetico (metodo NIOSH 1603-1994).

La determinazione del metano ( $\text{CH}_4$ ) è stata eseguita in GC-MS previo campionamento in loco mediante apposite sacche.

La determinazione dei gas quali anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ) monossido di carbonio ( $\text{CO}$ ) e ossigeno ( $\text{O}_2$ ) è stata eseguita mediante l'impiego di un analizzatore in continuo a celle elettrochimiche.



***Istituto di Ricerche Agrindustria Srl***

**www.agrindustria.com**

Via Staffette Partigiane 9 – 41100 Modena

Telefono: 059.310759 Fax 059.450432

info@agrindustria.com

La Nostra relazione si articola nei seguenti punti:

- 1. IMPOSTAZIONE DEL LAVORO ESEGUITO**
- 2. MATERIALI E METODI**
- 3. RISULTATI DEI CAMPIONAMENTI**



## **1. IMPOSTAZIONE DEL LAVORO ESEGUITO**

Scopo del campionamento è stato quello di verificare la concentrazione di alcuni microinquinanti quali ammoniaca, acido solfidrico, COV, mercaptani, aldeidi e acidi organici volatili nell'aria esterna mediante l'impiego di campionatori a diffusione (radielli) e l'effettuazione di campionamenti in aspirazione posizionati in due punti (monte e valle) ubicati lungo la direttrice dominante del vento.

Gli inquinanti ricercati sono stati i seguenti :

**Punto 1 – VALLE** (vedi planimetria allegata) : Mercaptani ,  $H_2S$  ,  $NH_3$  , COV, aldeidi, acidi organici (acido acetico),  $CH_4$ , CO,  $CO_2$ ,  $O_2$

Il campionamento dei mercaptani, delle aldeidi, degli acidi organici del  $CH_4$  , del CO , della  $CO_2$  e dell' $O_2$  ha avuto inizio il giorno 11/02/2011 alle ore 10:00 ed è terminato lo stesso giorno alle ore 13:00

Il campionamento dell' $H_2S$ , dell'  $NH_3$  e dei COV ha avuto inizio il giorno 11/02/2011 alle ore 10:00 ed è terminato il giorno 18/02/2011 alle ore 10:00

**Punto 2 – MONTE** (vedi planimetria allegata) : Mercaptani ,  $H_2S$  ,  $NH_3$  , COV, aldeidi, acidi organici (acido acetico),  $CH_4$ , CO,  $CO_2$ ,  $O_2$

Il campionamento dei mercaptani, delle aldeidi, degli acidi organici del  $CH_4$  , del CO , della  $CO_2$  e dell' $O_2$  ha avuto inizio il giorno 11/02/2011 alle ore 10:00 ed è terminato lo stesso giorno alle ore 13:00

Il campionamento dell' $H_2S$ , dell'  $NH_3$  e dei COV ha avuto inizio il giorno 11/02/2011 alle ore 10:00 ed è terminato il giorno 18/02/2011 alle ore 10:00



## **2. MATERIALI E METODI**

Per la determinazione degli inquinanti quali  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  e dei COV, sono stati utilizzati campionatori a diffusione (radielli) installati nei due punti monitorati (MONTE e VALLE della discarica)



### Descrizione del campionatore a diffusione

Il campionatore a diffusione è una scatola chiusa, di solito cilindrica, nella quale una delle due facce piane è "trasparente" alle molecole gassose e quella opposta le adsorbe. La prima è chiamata superficie diffusiva, la seconda superficie adsorbente (rispettivamente **S** ed **A** in figura).

Sotto il gradiente di concentrazione  $dC/dl$ , le molecole gassose attraversano **S** diffondendo verso **A**, lungo il percorso **l** parallelo all'asse della scatola. Quelle adsorbibili vengono trattenute da **A** in accordo alla legge della diffusione:

formula 1

$$\frac{dm}{dt} = D \cdot S \cdot \frac{dC}{dl}$$

dove **dm** è la massa adsorbita nel tempo **dt** e **D** è il coefficiente di diffusione.

Se **C** è la concentrazione alla superficie diffusiva e **C<sub>0</sub>** quella sulla superficie adsorbente, l'integrale della - formula 1 - diventa:

formula 2

$$\frac{m}{t} = D \cdot S \cdot \frac{(C - C_0)}{l}$$





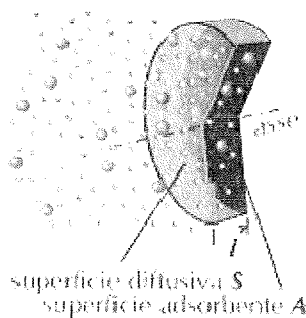
il quale diventa:

$$\frac{m}{tC} = D \frac{S}{l} = Q$$

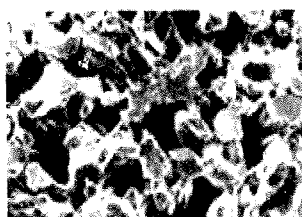
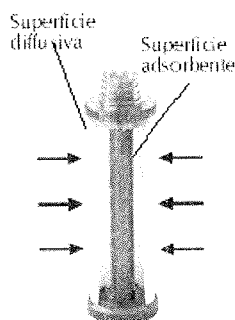
poi

$$C = \frac{m}{tQ}$$

se la concentrazione sulla superficie adsorbente è uguale o molto vicina a 0. **Q** è la **portata di campionamento**, le cui dimensioni sono quelle di un flusso (esprimendo **m** in µg, **t** in minuti e **C** in µg/l, **Q** ha le dimensioni di l·min<sup>-1</sup>). Dunque, se **Q** è costante e nota, per conoscere il valore della concentrazione ambientale è sufficiente misurare la massa captata dall'adsorbente ed il tempo in cui il campionatore è rimasto esposto.



Nel campionamento diffusivo assiale, superfici diffusiva ed adsorbente sono due facce piane e contrapposte di una scatola chiusa, di solito cilindrica. Sotto il gradiente di concentrazione, le molecole adsorbibili (in colore) penetrano la superficie diffusiva rimanendo intrappolate da quella adsorbente



La parete diffusiva di **radiello** è in polietilene microporoso sinterizzato (qui sopra una fotografia al microscopio elettronico a scansione); attraversandola, le molecole gassose seguono un percorso tortuoso, la cui lunghezza è molto maggiore di quella dello spessore.

I radielli impiegati sono stati i seguenti :

per  $\text{NH}_3$  - corpo diffusivo blu codice 120 – 1

per  $\text{H}_2\text{S}$  - corpo diffusivo bianco codice 120

per COV - corpo diffusivo blu codice 120

L'ammoniaca viene assorbita sotto forma di ione ammonio. I sali di ammonio aerodispersi sotto forma corpuscolata non sono in grado di attraversare la parete diffusiva di radiello.

Lo ione ammonio viene determinato colorimetricamente sotto forma di indofenolo: in ambiente alcalino, lo ione ammonio reagisce con fenolo e ipoclorito di sodio, sotto l'azione catalitica del pentacianonitrosilferrato (*cianoferrato*), per formare indofenolo intensamente colorato in blu, la cui assorbanza è letta a 635 nm.

L'idrogeno solforato è chemiadsorbito dall'acetato di zinco sotto forma di solfuro di zinco stabile.





Il solfuro è recuperato estraendolo con acqua; in presenza di un ossidante, quale il cloruro ferrico, in ambiente fortemente acido reagisce con lo ione N,N-dimetil-p-fenilendiammonio producendo blu di metilene.

I composti organici volatili (COV) sono captati per adsorbimento, sono recuperati con solfuro di carbonio e sono analizzati in gascromatografia capillare con rivelatore FID.

Il campionamento e l'analisi dei mercaptani è stata eseguita utilizzando il metodo NIOSH N. 2542 edizione 1.

La determinazione del metano ( $\text{CH}_4$ ) è stata eseguita in GC-MS analizzando l'aria campionata in apposite sacche.

La determinazione dell'ossido di carbonio (CO), dell'anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ) e dell'ossigeno ( $\text{O}_2$ ) è stata effettuata utilizzando un analizzatore in continuo a celle elettrochimiche.

Per la determinazione delle aldeidi come formaldeide è stato utilizzato il metodo NIOSH 2016-2003.

Per la determinazione degli acidi organici come acido acetico è stato utilizzato metodo NIOSH 1603-1994.



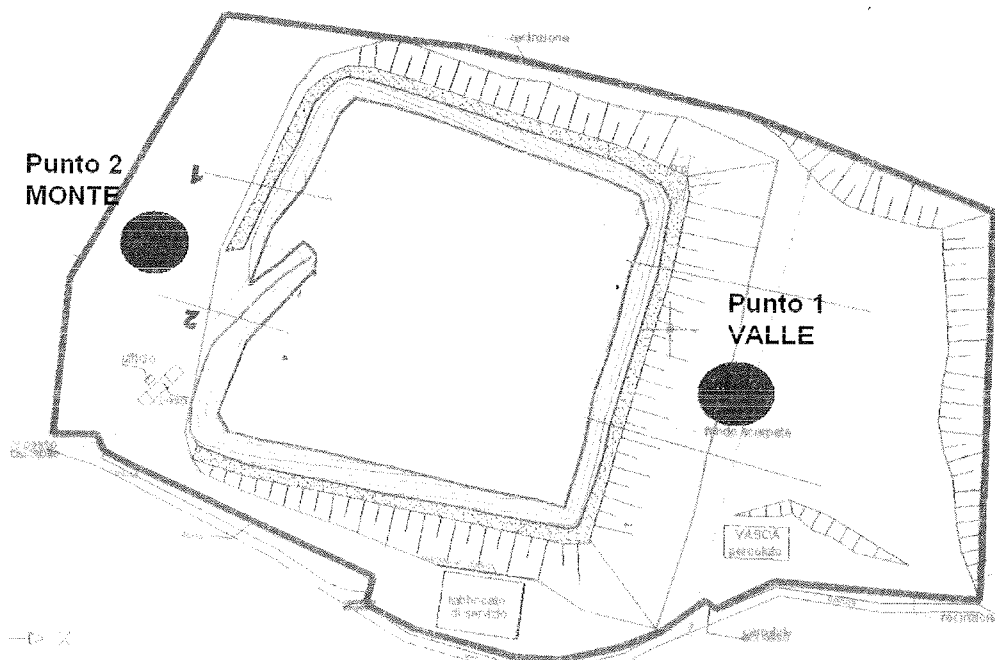
### **3. TABELLA RIASSUNTIVA DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO**

<b>Punto 1 – VALLE</b> <b>Lungo la direttrice del vento dominante</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Concentrazione</b>	<b>Limite di rilevabilità</b>
METANO (CH <sub>4</sub> )	mg/m <sup>3</sup>	< 2	< 2
AMMONIACA (NH <sub>3</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	< 1	< 1
ACIDO SOLFIDRICO (H <sub>2</sub> S)	µg/m <sup>3</sup>	< 1	< 1
MERCAPTANI come metilsolfuro	µg/m <sup>3</sup>	< 0,05	< 0,05
TERPENI come pinene	µg/m <sup>3</sup>	< 1	< 1
1,2-dicloropropano	µg/m <sup>3</sup>	< 1	< 1
Idrocarburi alifatici fino a C <sub>12</sub>	µg/m <sup>3</sup>	< 1	< 1
Toluene	µg/m <sup>3</sup>	112	< 1
Stirene	µg/m <sup>3</sup>	< 1	< 1
O.M.P. Xiloli	µg/m <sup>3</sup>	83	< 1
Benzene	µg/m <sup>3</sup>	5	< 1
Aldeidi come formaldeide	µg/m <sup>3</sup>	< 0,07	< 0,07
Acidi organici come acido acetico	µg/m <sup>3</sup>	< 10	< 10
Anidride carbonica (CO <sub>2</sub> )	%	0,02	< 0,01
Ossido di carbonio (CO)	mg/m <sup>3</sup>	< 1	< 1
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	%	21,9	< 0,1




<b>Punto 2 – MONTE</b> <b>Lungo la direttrice del vento dominante</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Concentrazione</b>	<b>Limite di rilevabilità</b>
METANO (CH <sub>4</sub> )	mg/m <sup>3</sup>	< 2	< 2
AMMONIACA (NH <sub>3</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	< 1	< 1
ACIDO SOLFIDRICO (H <sub>2</sub> S)	µg/m <sup>3</sup>	< 1	< 1
MERCAPTANI come metilsolfuro	µg/m <sup>3</sup>	< 0,05	< 0,05
TERPENI come pinene	µg/m <sup>3</sup>	< 1	< 1
1,2-dicloropropano	µg/m <sup>3</sup>	< 1	< 1
Idrocarburi alifatici fino a C <sub>12</sub>	µg/m <sup>3</sup>	< 1	< 1
Toluene	µg/m <sup>3</sup>	73	< 1
Stirene	µg/m <sup>3</sup>	< 1	< 1
O.M.P. Xiloli	µg/m <sup>3</sup>	35	< 1
Benzene	µg/m <sup>3</sup>	4	< 1
Aldeidi come formaldeide	µg/m <sup>3</sup>	< 0,07	< 0,07
Acidi organici come acido acetico	µg/m <sup>3</sup>	< 10	< 10
Anidride carbonica (CO <sub>2</sub> )	%	0,02	< 0,01
Ossido di carbonio (CO)	mg/m <sup>3</sup>	< 1	< 1
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	%	21,9	< 0,1



## PLANIMETRIA



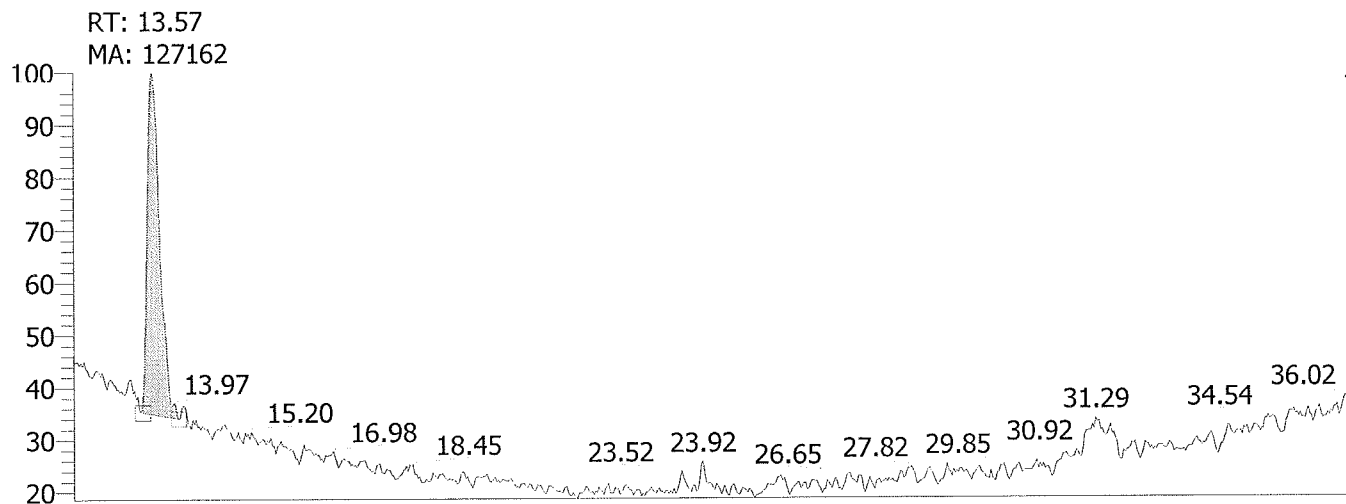
MODENA, 16/03/2011

Nome e cognome	Funzione	Firma
Alberto Gatti	Tecnico prelevatore	
p.i. R.Previdi	Responsabile di settore	
Dott.ssa Angela Corazzi	Analista	

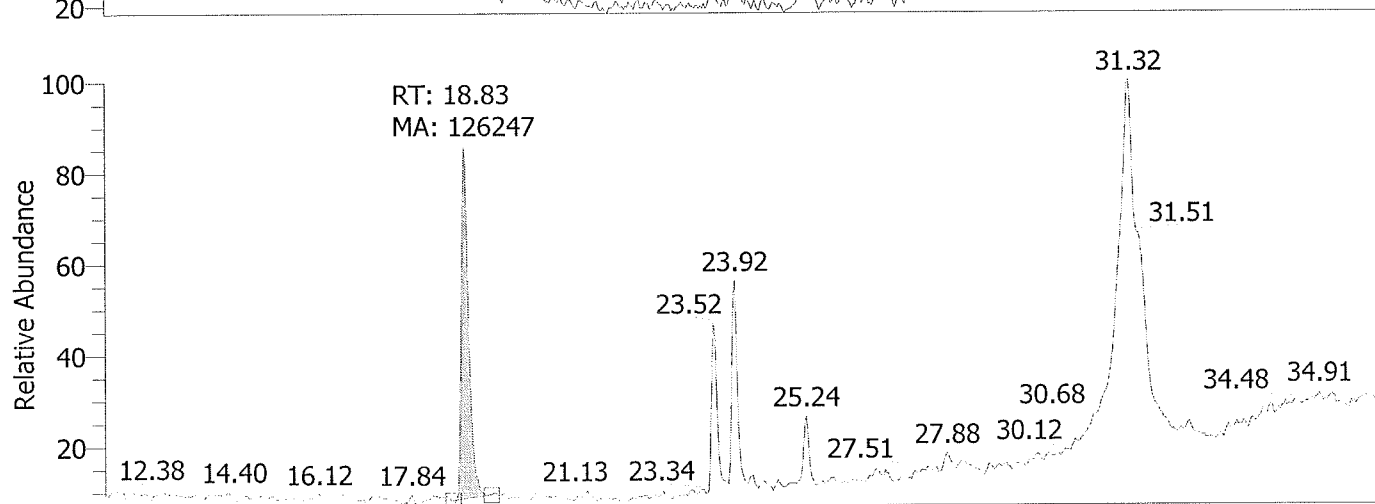
Dr. C. Angeli

Direttore del laboratorio

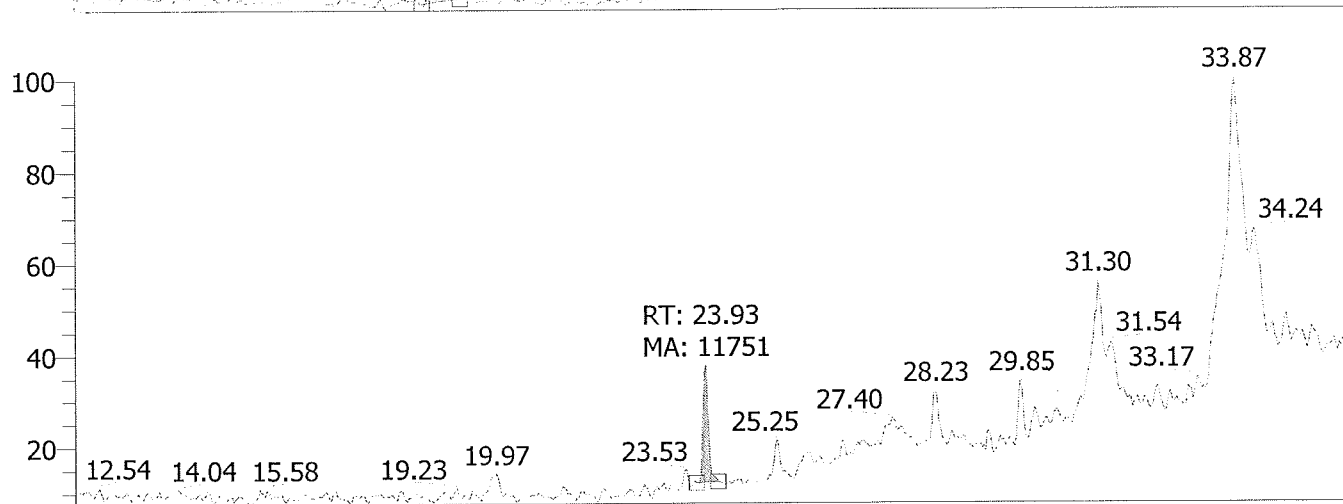
RT: 12.09 - 36.04



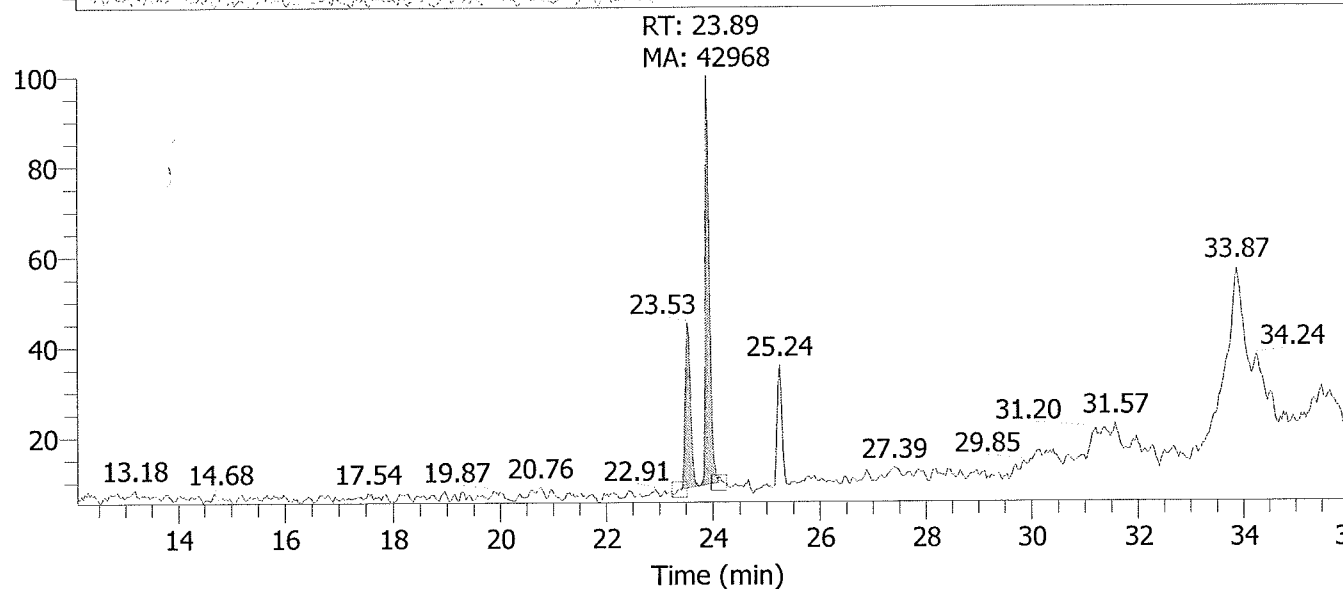
NL:  
1.17E4  
TIC F: + c  
SIM ms [  
77.80-  
78.20]  
MS  
pto1geo



NL:  
1.70E4  
TIC F: + c  
SIM ms [  
90.80-  
91.20]  
MS  
pto1geo



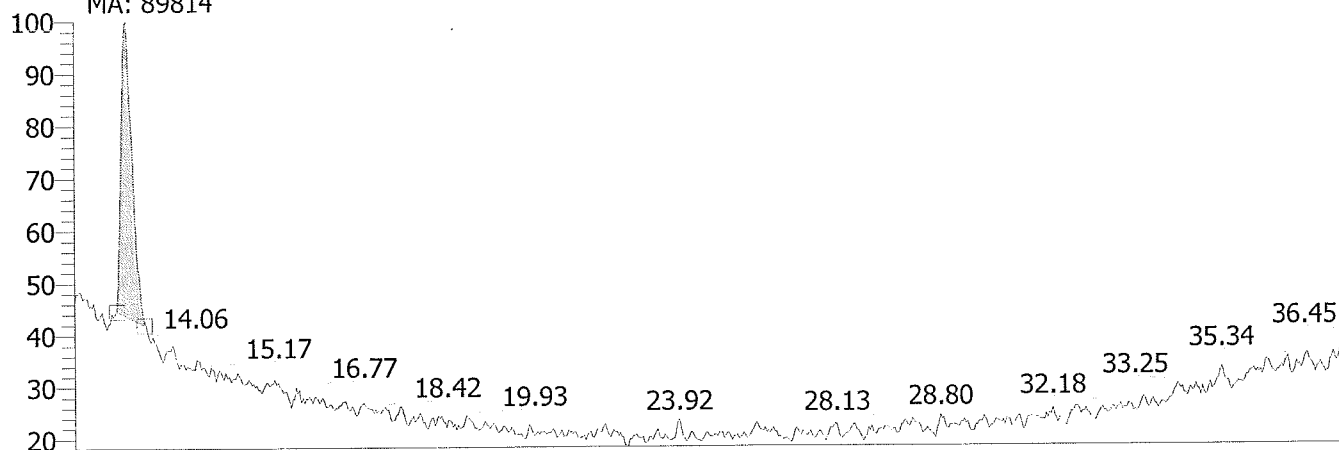
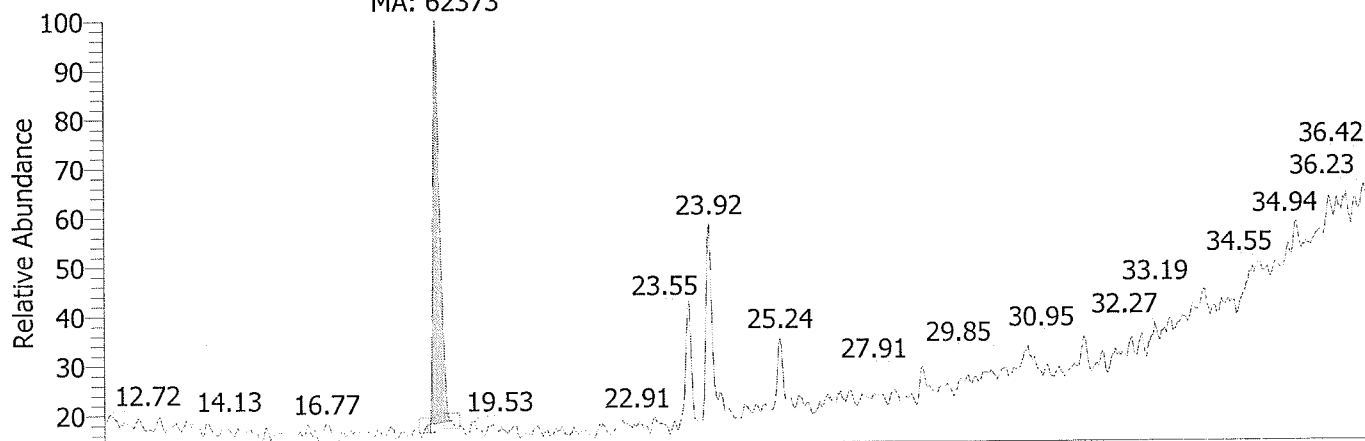
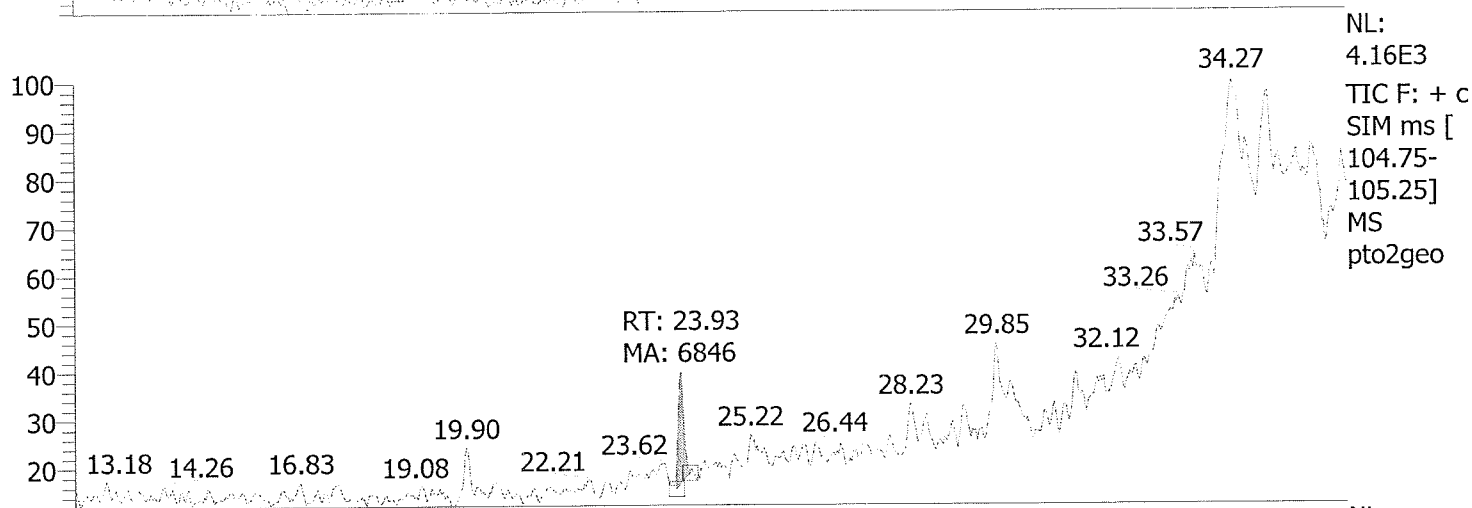
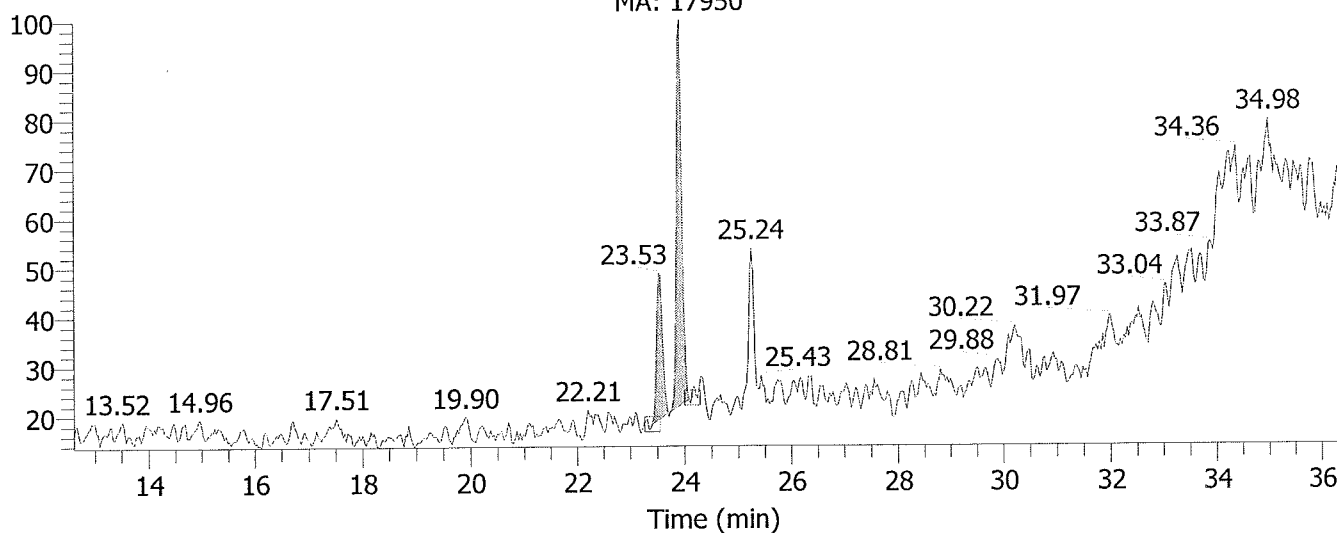
NL:  
6.71E3  
TIC F: + c  
SIM ms [  
104.75-  
105.25]  
MS  
pto1geo



NL:  
5.78E3  
TIC F: + c  
SIM ms [  
105.75-  
106.25]  
MS  
pto1geo



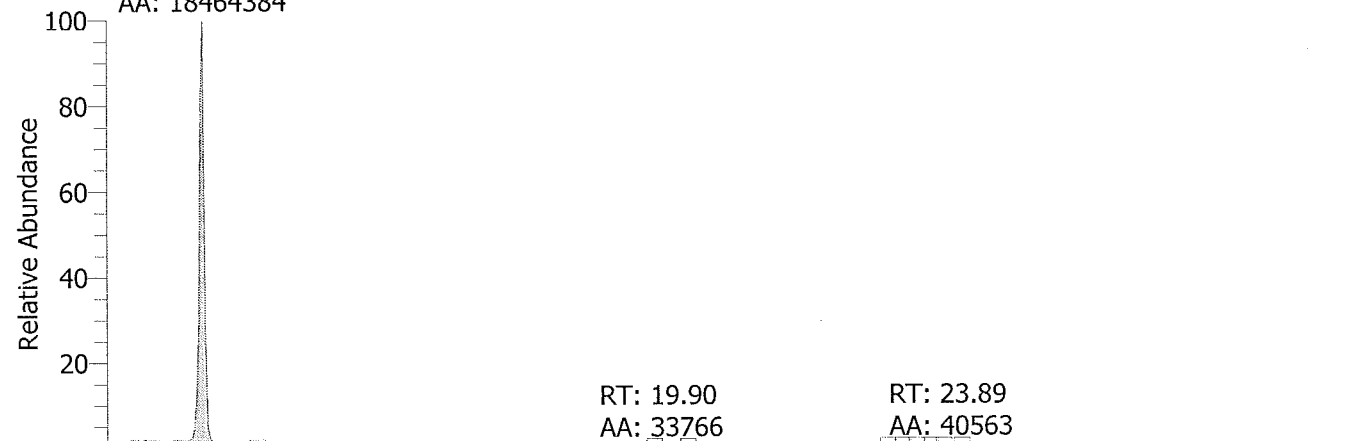
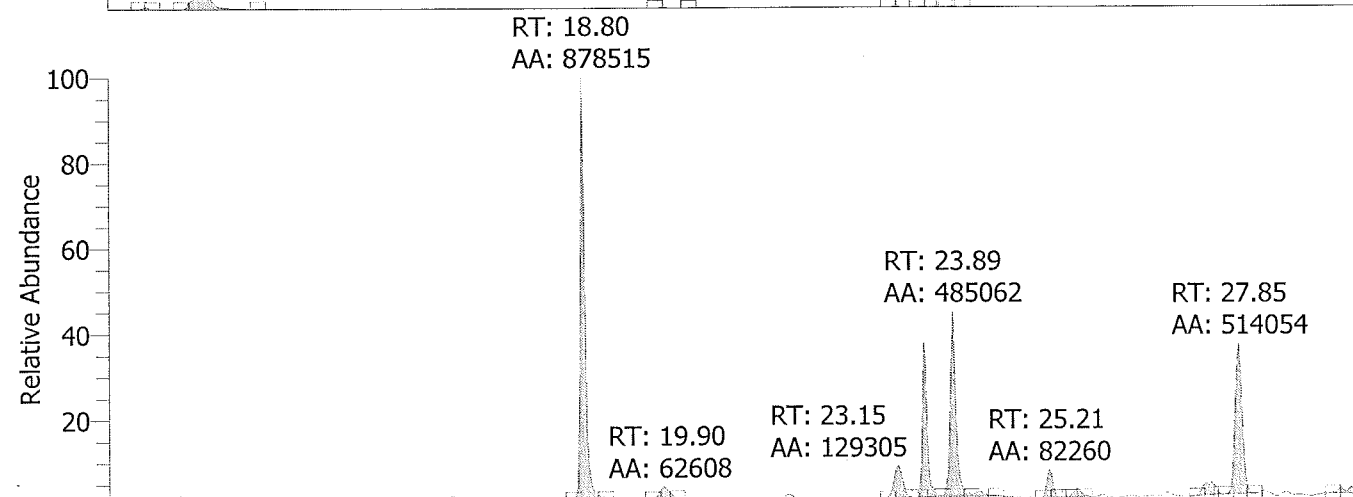
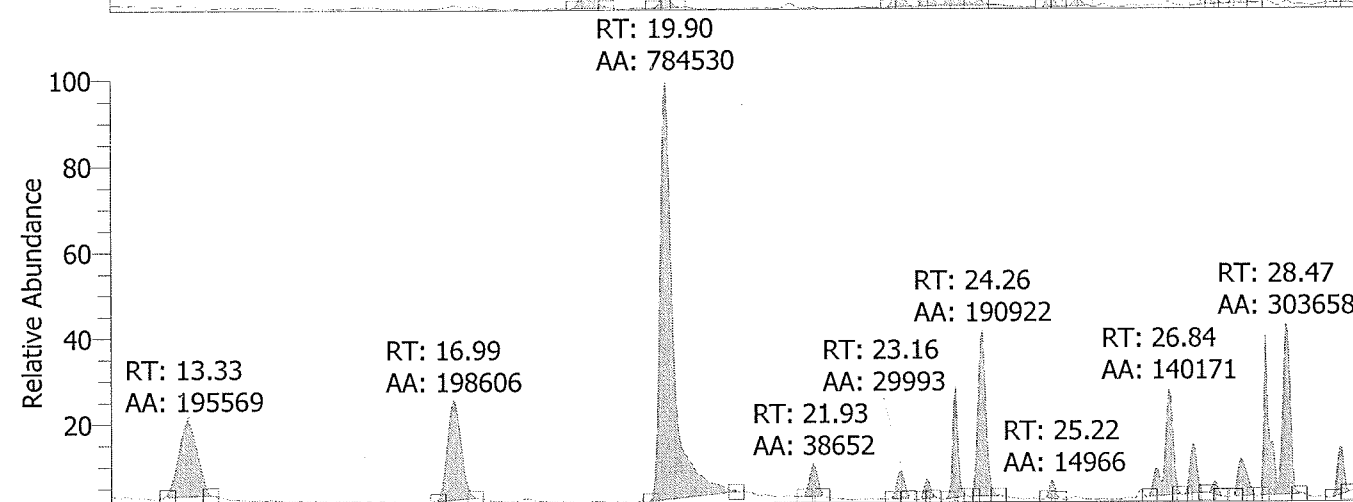
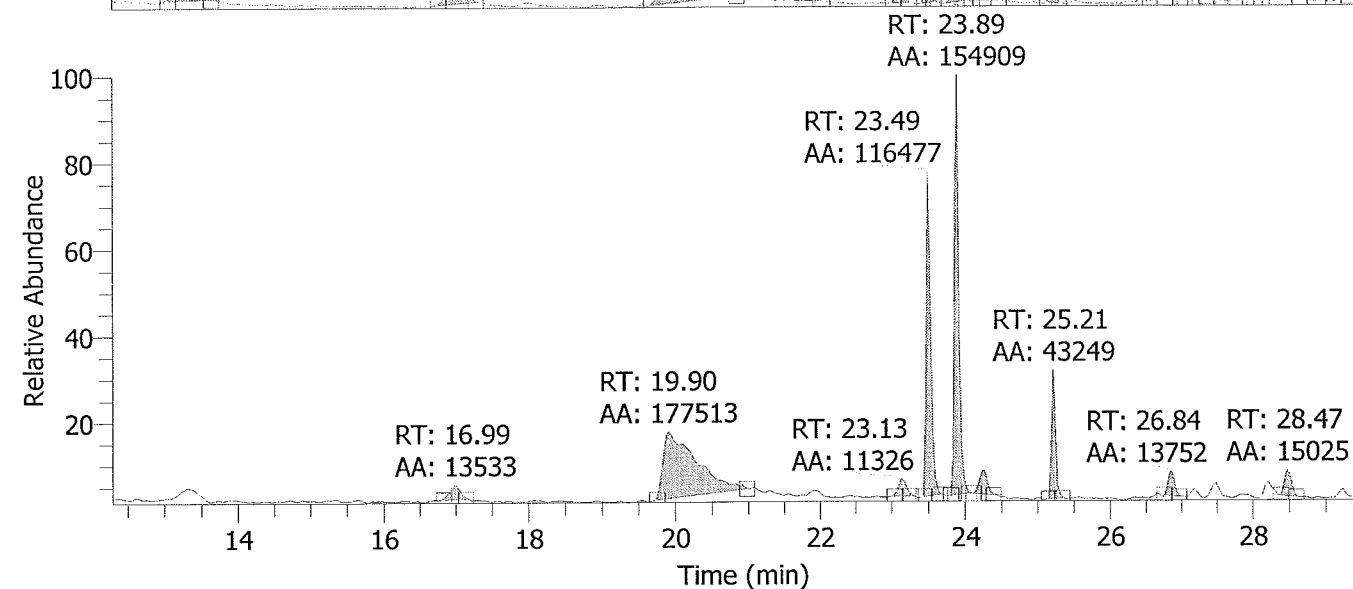
RT: 12.60 - 36.46

RT: 13.57  
MA: 89814NL:  
1.10E4  
TIC F: + c  
SIM ms [  
77.80-  
78.20]  
MS  
pto2geoRT: 18.83  
MA: 62373NL:  
8.58E3  
TIC F: + c  
SIM ms [  
90.80-  
91.20]  
MS  
pto2geoRT: 23.93  
MA: 6846NL:  
4.16E3  
TIC F: + c  
SIM ms [  
104.75-  
105.25]  
MS  
pto2geoRT: 23.92  
MA: 17950NL:  
2.29E3  
TIC F: + c  
SIM ms [  
105.75-  
106.25]  
MS  
pto2geo





RT: 12.29 - 29.56

RT: 13.60  
AA: 18464384NL:  
3.60E6  
TIC F: + c  
SIM ms [  
77.80-  
78.20] MS  
ICIS  
mix\_aromNL:  
2.10E5  
TIC F: + c  
SIM ms [  
90.80-  
91.20] MS  
ICIS  
mix\_aromNL:  
6.32E4  
TIC F: + c  
SIM ms [  
104.75-  
105.25] MS  
ICIS  
mix\_aromNL:  
3.69E4  
TIC F: + c  
SIM ms [  
105.75-  
106.25] MS  
ICIS  
mix\_arom

