Da:
CE.FI.T. SRL
C.da Porretta
96012 Avola (SR)
P.Iva: 00977890892

Bonifica di suolo sabbioso contaminato da una miscela di idrocarburi mediante utilizzo di colonie batteriche

ORDINE DEI CHIMICI DELLA PROVINCIA DI SIRACUSA
Dott. BORDONARO
SIGILLO N° 05/A
CHIMICO

CE.FI.T. s.r.l.
Il Direttore
Dott. E. BORDONARO

Indice

Introduzione……..pag 1

Capitolo 1……..pag 2

Conclusioni……pag 16

Introduzione

Le ditte Sea World s.r.l e Gesta.it Sicilia, con l'obiettivo di dimostrare l'efficacia di una nuova tecnica di bioremediation, hanno commissionato al Laboratorio CE.FI.T. s.r.l. di Avola l'incarico di effettuare un campionamento, a inizio prova e fine prova, di suolo sabbioso contaminato, presso il sito sperimentale di bonifica allestito in un capannone industriale di Augusta.

La matrice dalla quale sono stati estratti i campioni di rifiuto di aspetto solido polverulento di colore scuro, è stata inquinata con una miscela di idrocarburi e successivamente trattata con *MPCD* e *colonie batteriche* con lo scopo di bonificarla e portare la concentrazione degli idrocarburi al di sotto dei limiti previsti dal D.L.vo 3/4/06 n. 152 per suoli e sottosuoli destinati ad un uso commerciale ed industriale.

Capitolo 1

L'analisi dei campioni di suolo sabbioso consegnatici dalla Sea World s.r.l. e Gesta.it Sicilia s.r.l. è stata effettuata applicando il metodo ufficiale EPA 8015C – 1 Revisione 3 Febbraio 2007.

Il metodo può essere applicato per l'analisi di vari composi volatili e semivolatili tramite Gascromatografia, il metodo è usato anche per l'analisi di idrocarburi di petrolio che includono i composti della serie gasolio GRO (C6-C10) e della serie diesel DRO (C10-C28). Per ulteriore conferma, per la determinazione della componente volatile è stata effettuata un'analisi allo spazio di testa seguendo le procedure previste dal metodo ufficiale 5021A.

Per la fase estrattiva è stato applicato il metodo EPA 3550C 2007 che prevede un' estrazione agli ultrasuoni con opportuno solvente organico, si riduce di volume e si effettua l'analisi strumentale tramite gascromatografia con rilevatore ad ionizzazione di fiamma (FID) come descritto nel metodo EPA 8015C.

Contemporaneamente all'analisi del campione è stata costruita la retta di calibrazione con un opportuno standar in soluzione a 5 concentrazioni differenti utilizzata per l'interpretazione dei dati e il calcolo delle concentrazioni. Si prevede l'utilizzo di uno standard certificato ma, come suggerito nel metodo ufficiale, è preferibile utilizzare uno standard con caratteristiche simili a quelle del campione, nel nostro caso conoscendo l'inquinante del terreno è stato utilizzato il campione di gasolio fornitoci dall'azienda stessa per la costruzione della retta di calibrazione.

I risultati comunicati prevedono una distinzione generale tra idrocarbuti <C12 e idrocarburi C12-C40.

Il range di ritenzione degli idrocarburi della serie GRO (gasoline range organics) è

stato assegnato considerando il RT (tempo di ritenzione) del composto che eluisce per primo come punto più basso, mentre il limite superiore considerando l'ultimo componente di eluizione. La stessa procedura è stata applicata per i componenti della serie DRO (diesel range organics).

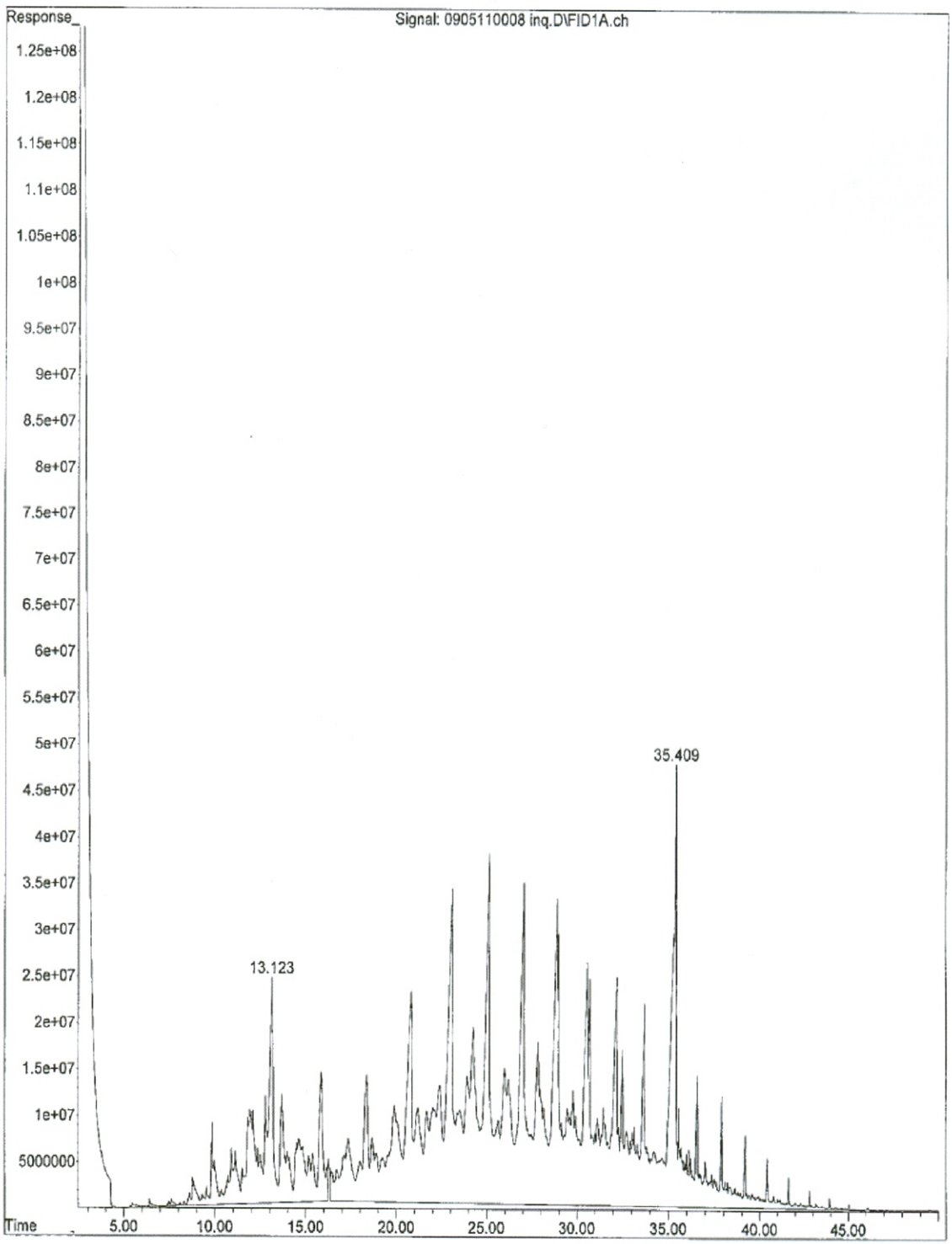
Dalla comparazione delle aree dei campioni con quelle della retta è stata calcolata la concentrazione finale espressa in mg/Kg previa sottrazione dei picchi derivati dall'analisi di un bianco di terra pulita fornitaci dall'azienda stessa.

Per ulteriore conferma sono state fatte prove in doppio con campioni arricchiti dall'analista con lo standard fornito dall'azienda per appurare il recupero percentuale degli idrocarburi totali. Si è registrato un recupero del 98% a dimostrazione dell'adeguatezza del metodo e dell'attività svolta dall'analista.

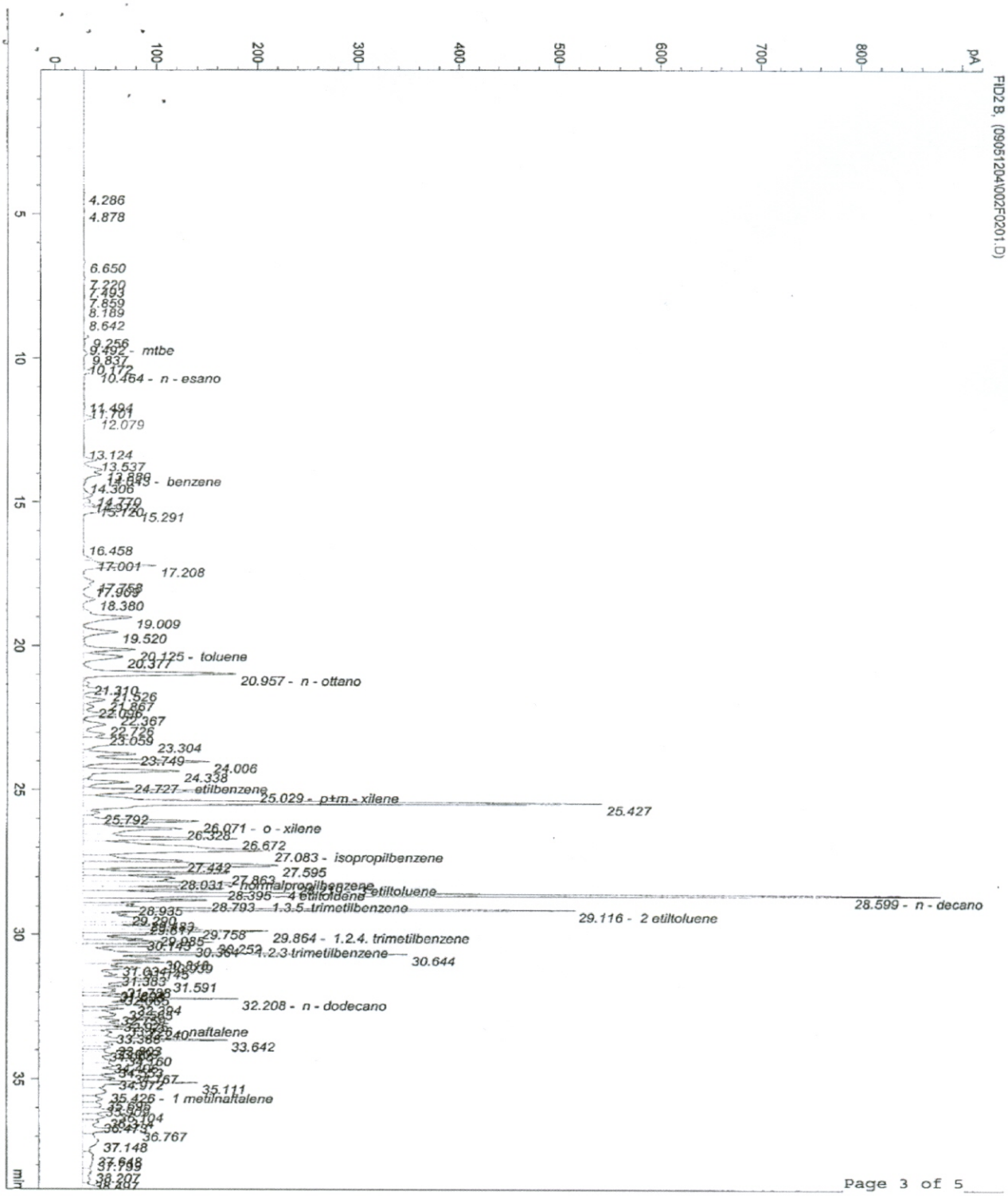
Di seguito verranno riportati i cromato grammi ottenuti al FID e allo spazio di testa dei 4 campioni. I cromatogrammi singoli sono riportati in scale diverse, per maggiori chiarezze fare riferimento all'allegato 1.2.

Cromatogramma relativo al campione di terra 0905110008 al tempo 0 ottenuto tramite gascromatografia con rilevatore ad ionizzazione di fiamma.

```
File       :C:\msdchem\3\DATA\MAGGIO 2009\TERRE AUGUSTA\0905110008 inq.D
Operator   :
Acquired   : 12 May  9  11:10 a      using AcqMethod IDROCARBURI.M
Instrument :   7890 online
Sample Name: 0905110008 inq
Misc Info  :
Vial Number: 2
```

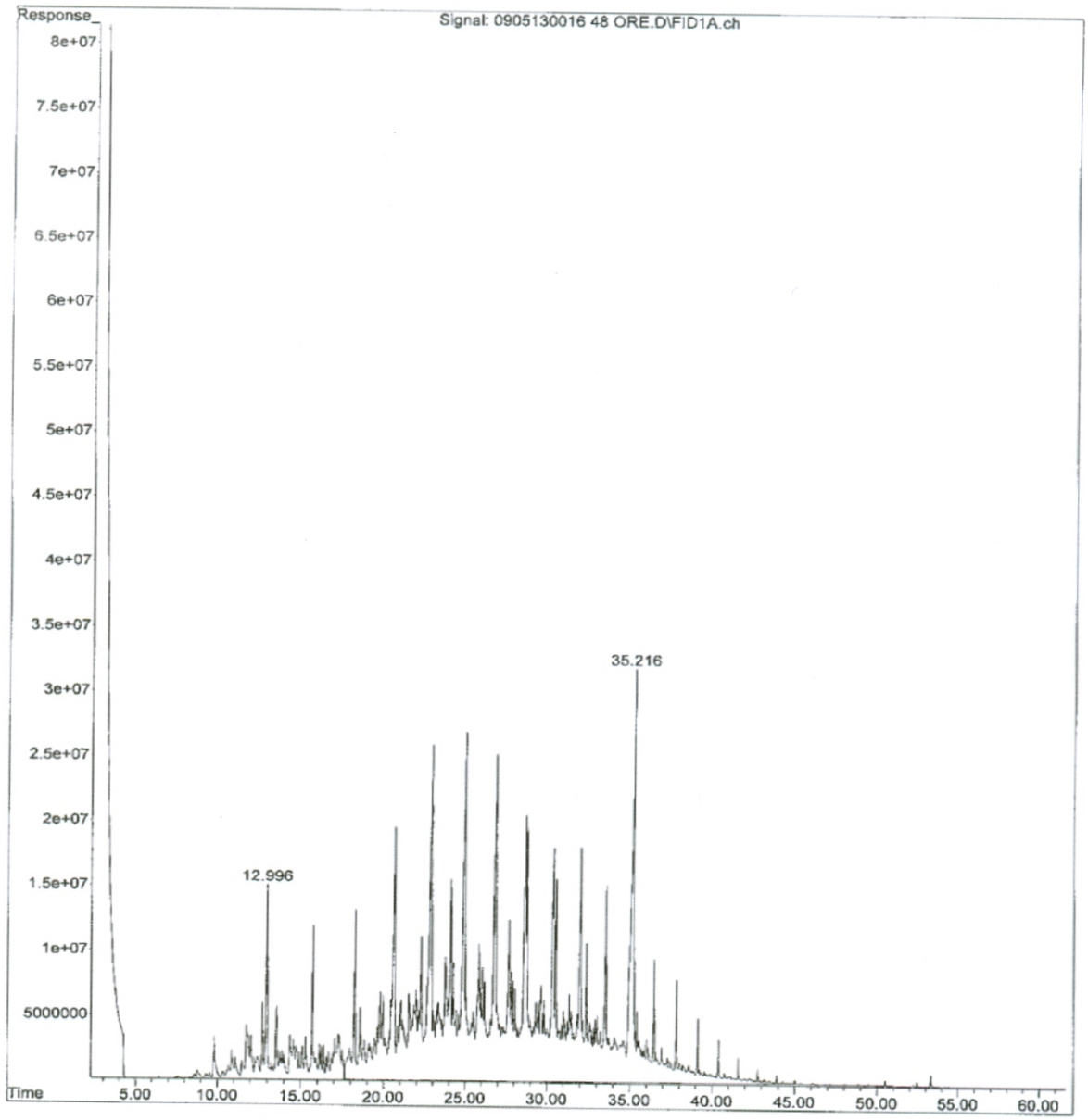


Cromatogramma relativo al campione 0905110008 al tempo 0 ottenuto tramite gascromatografia spazio di testa

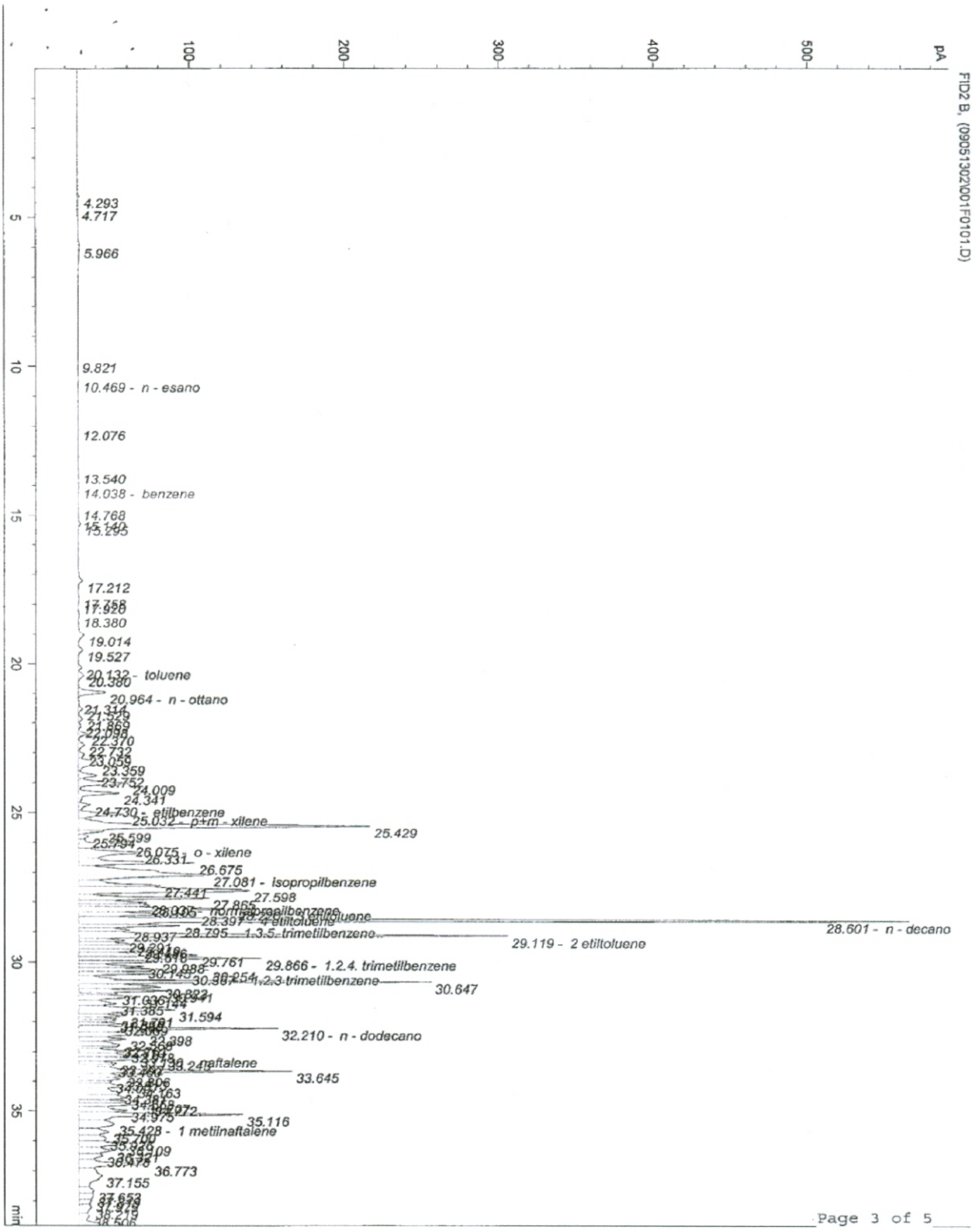


Cromatogramma relativo al campione di terra 0905130016 a 48 ore dal trattamento iniziale ottenuto tramite gascromatografia con rilevatore ad ionizzazione di fiamma.

```
File         :C:\msdchem\3\DATA\MAGGIO 2009\TERRE AUGUSTA\0905130016 48 OR
...           E.D
Operator     :
Instrument   :    7890 online
Acquired     : 13 May  9    5121 p      using AcqMethod IDROCARBURI.M
Sample Name: 0905130016 48 ORE
Misc Info    :
```

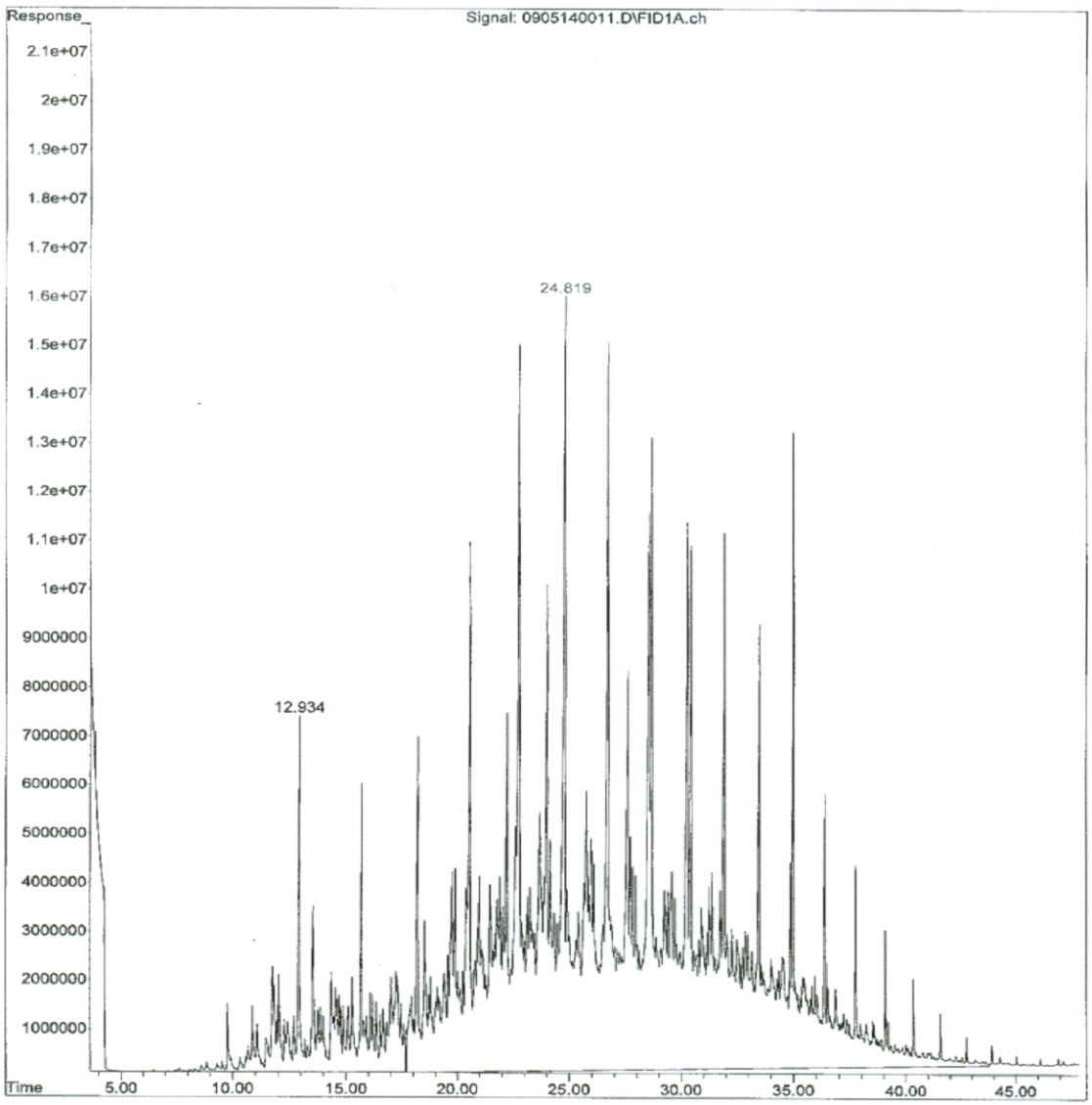


Cromatogramma relativo al campione 0905130016 al 48 ore dal trattamento iniziale ottenuto tramite gascromatografia spazio di testa.

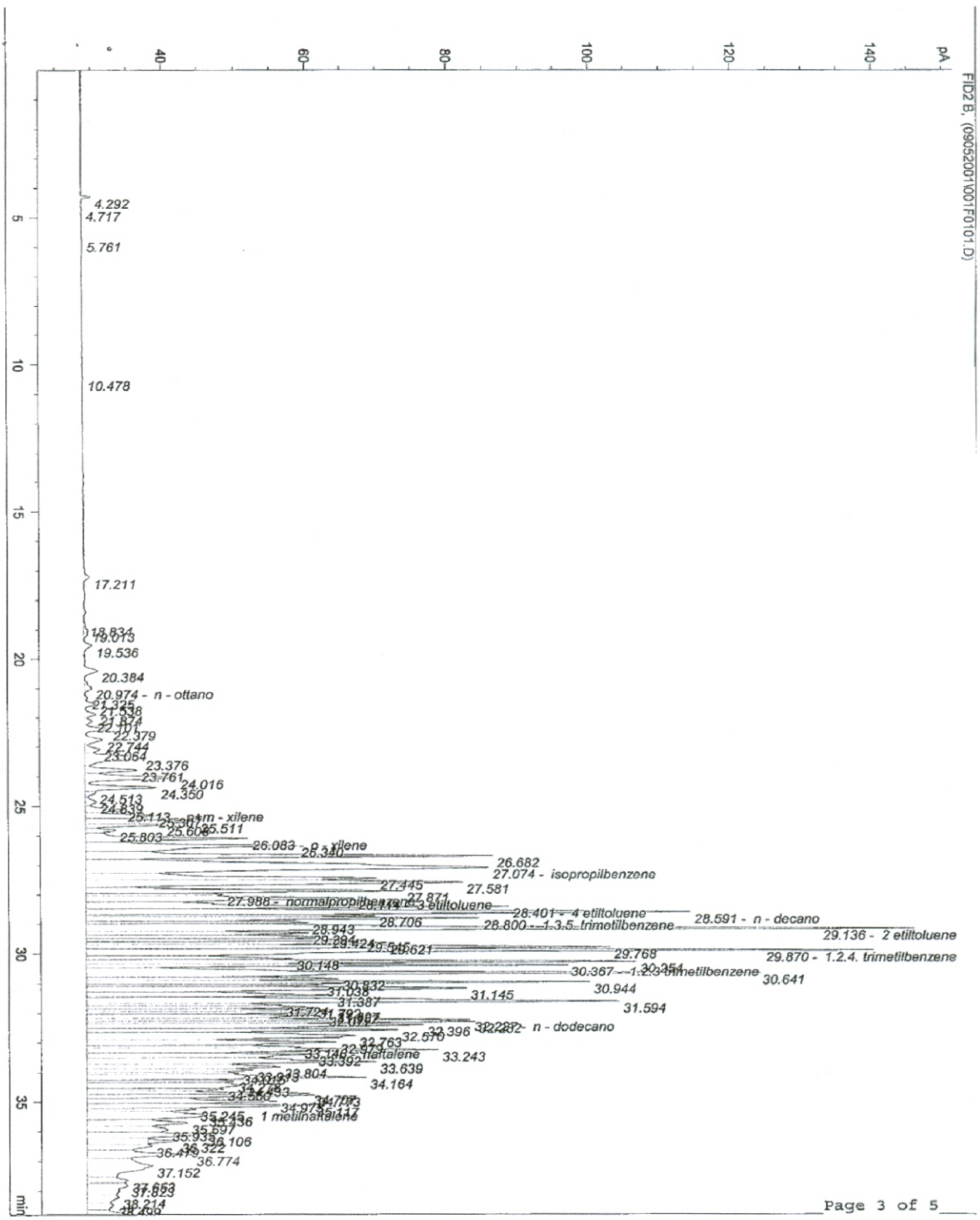


Cromatogramma relativo al campione di terra 0905140011 a 72 ore dal trattamento iniziale ottenuto tramite gascromatografia con rilevatore ad ionizzazione di fiamma.

```
File        :C:\msdchem\3\DATA\MAGGIO 2009\TERRE AUGUSTA\0905140011.D
Operator    :
Acquired    : 14 May  9    6126 p      using AcqMethod IDROCARBURI.M
Instrument  :   7890 online
Sample Name: 0905140011
Misc Info   :
Vial Number: 2
```

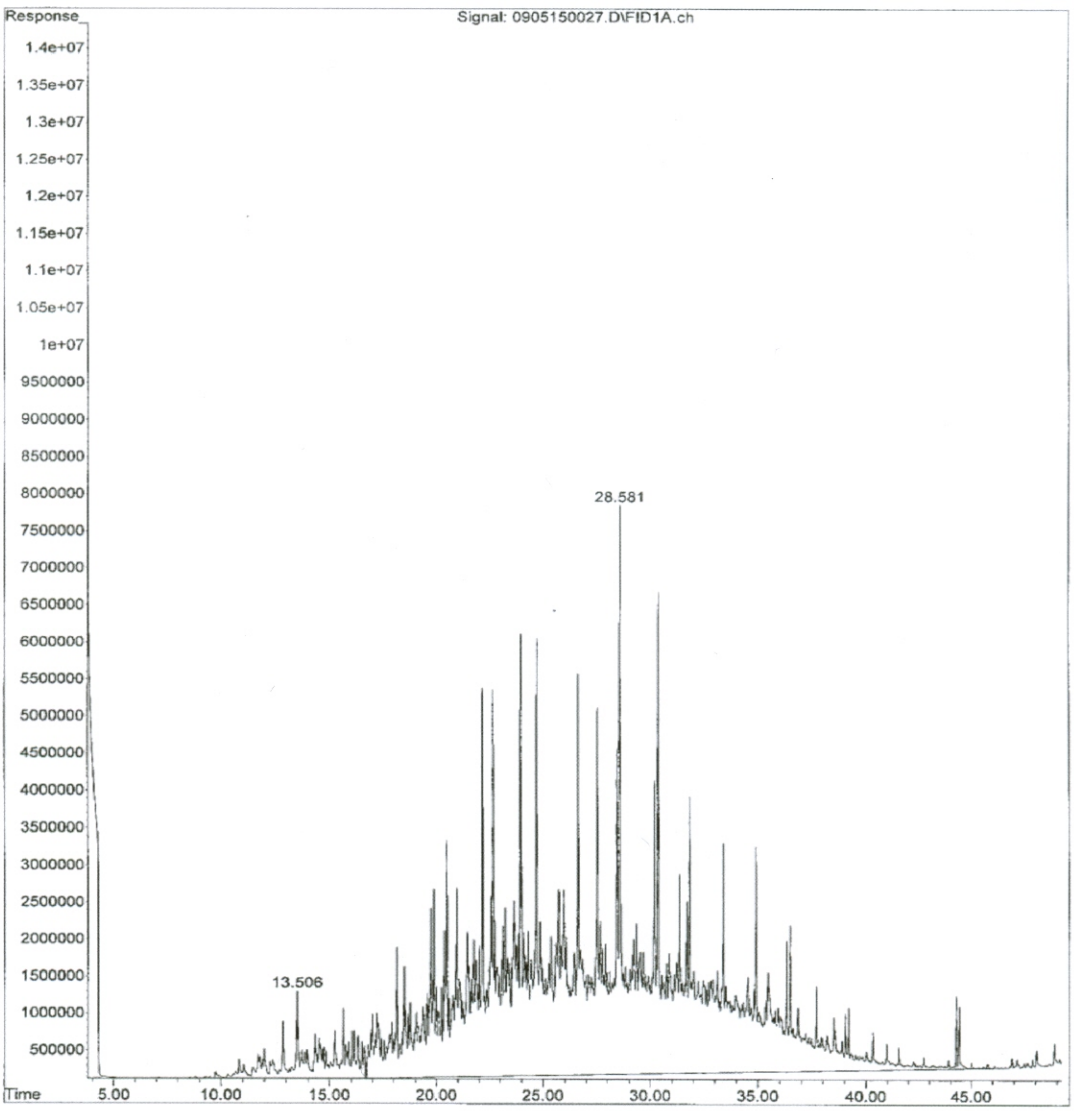


Cromatogramma relativo al campione 0905140011 a 72 ore dal trattamento iniziale ottenuto tramite gascromatografia spazio di testa

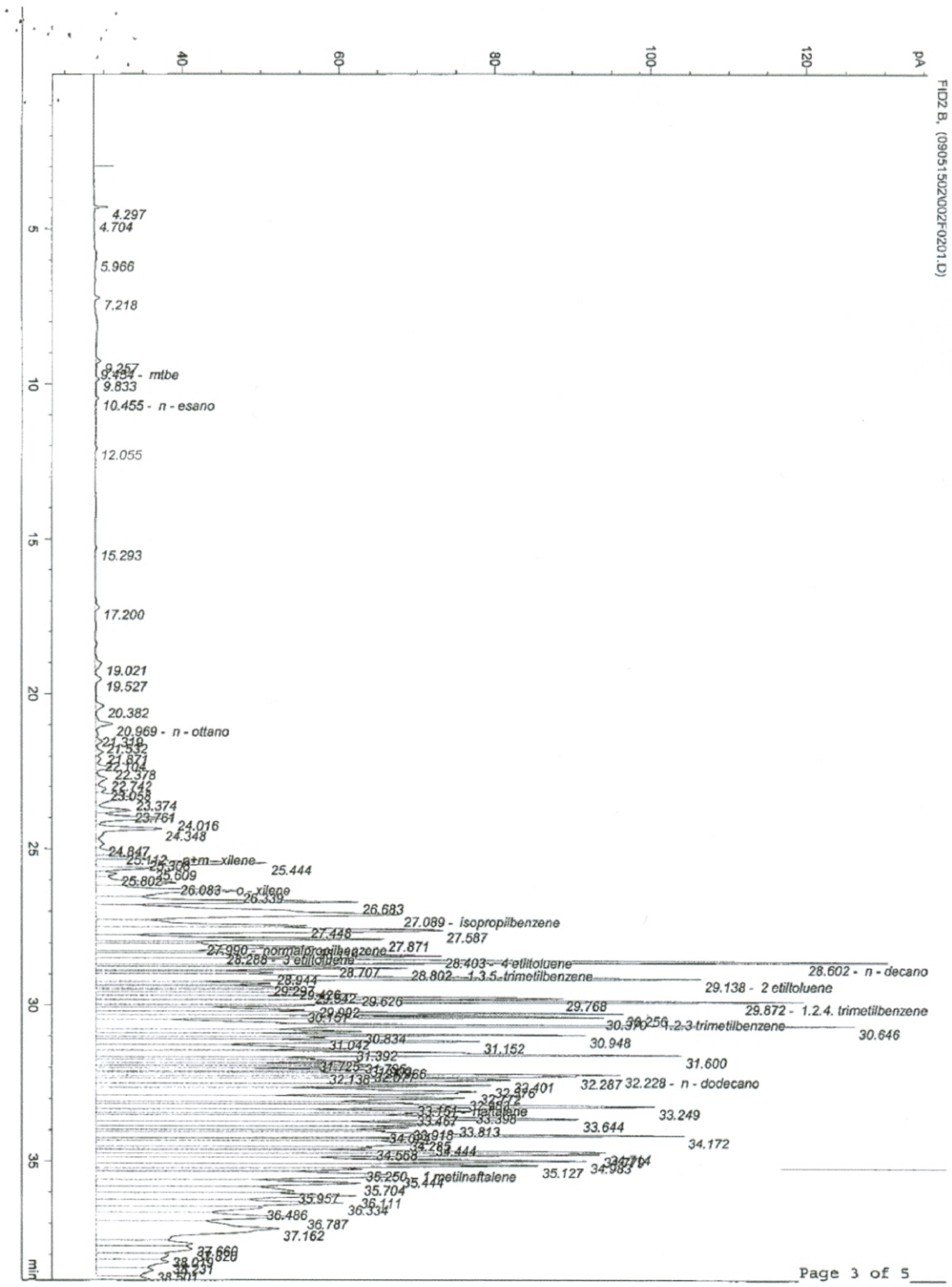


Cromatogramma relativo al campione di terra 0905150027 a 96 ore dal trattamento iniziale ottenuto tramite gascromatografia con rilevatore ad ionizzazione di fiamma.

```
File       :C:\msdchem\3\DATA\MAGGIO 2009\TERRE AUGUSTA\0905150027.D
Operator   :
Acquired   : 18 May  9    9:30 a      using AcqMethod IDROCARBURI.M
Instrument :    7890 online
Sample Name: 0905150027
Misc Info  :
Vial Number: 1
```

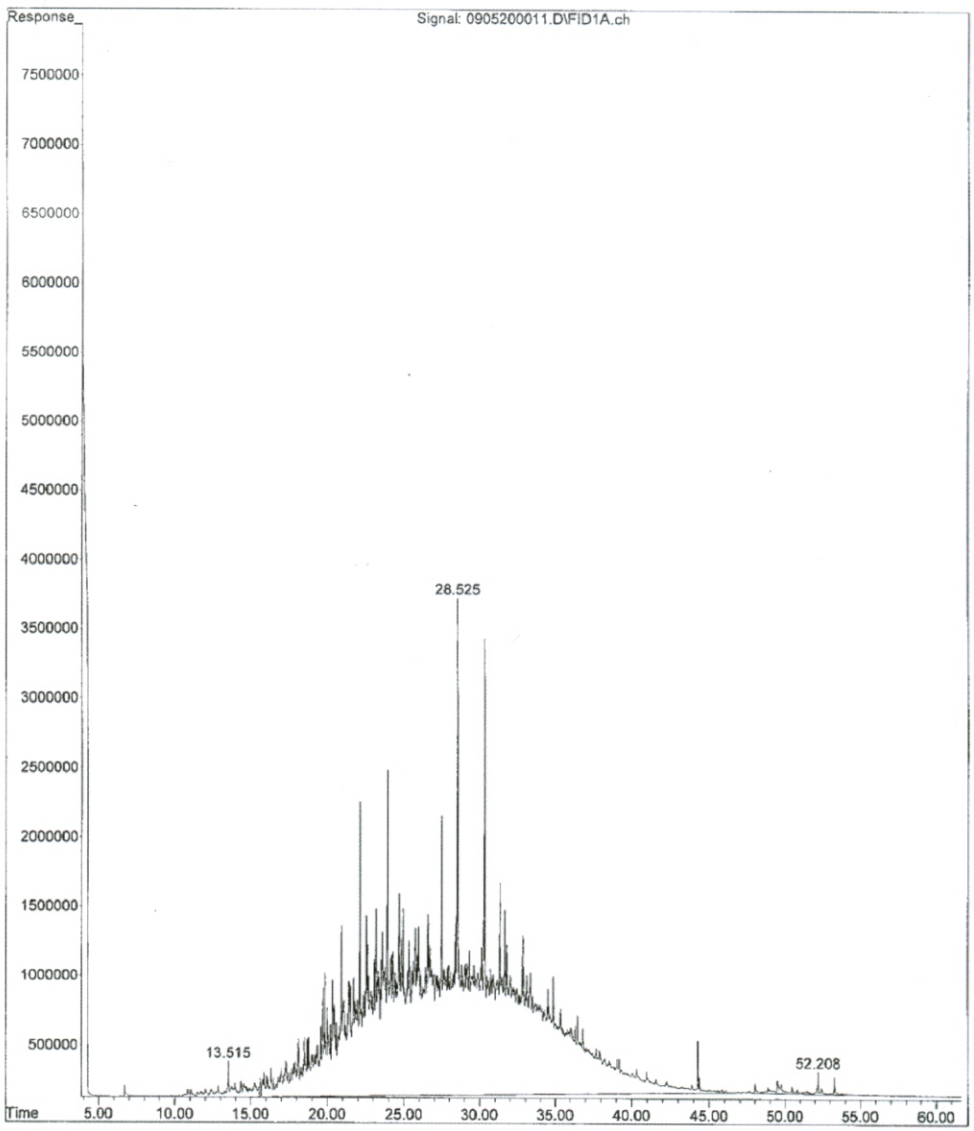


Cromatogramma relativo al campione 0905150027 a 96 ore dal trattamento iniziale ottenuto tramite gascromatografia spazio di testa

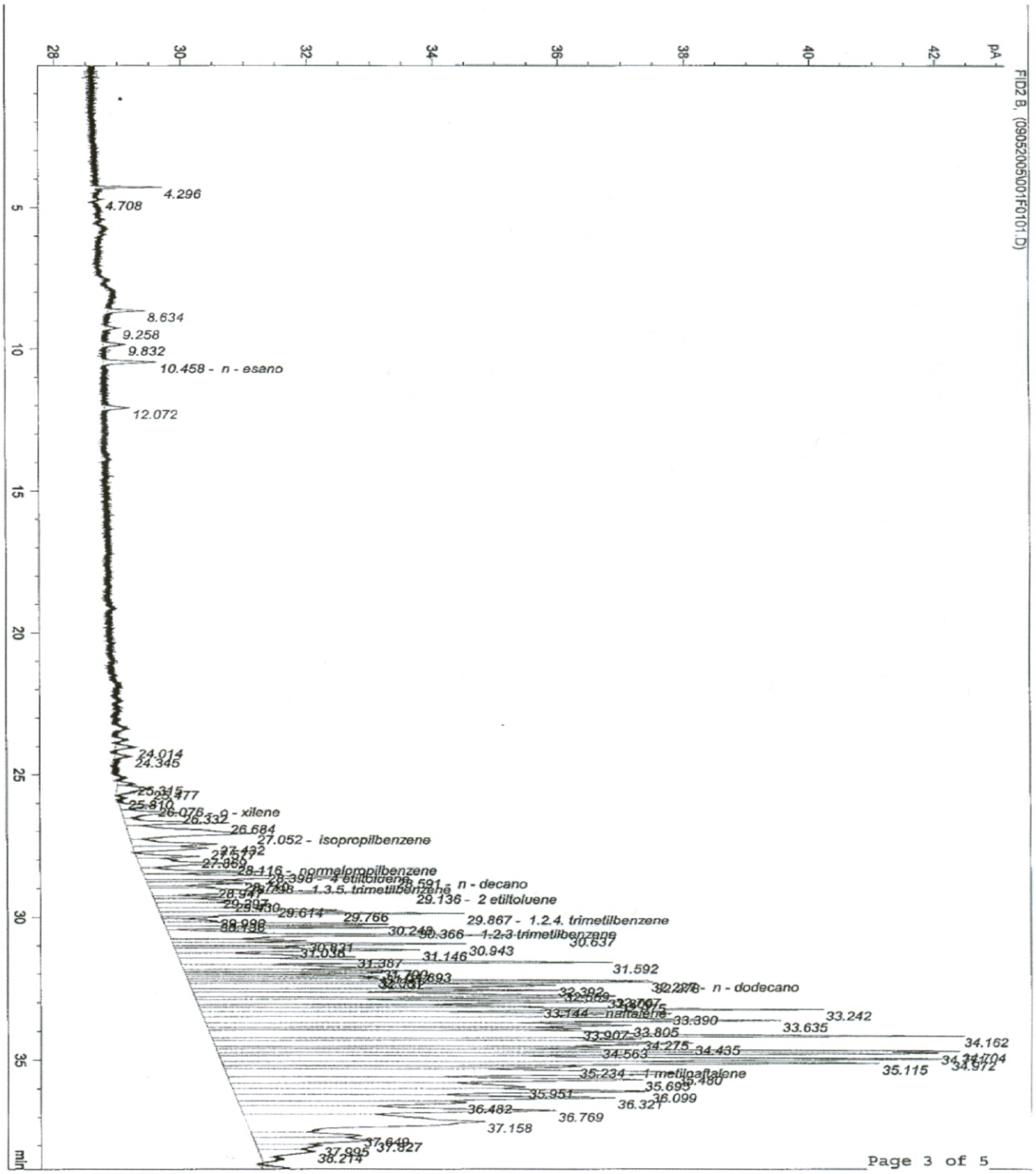


Cromatogramma relativo al campione 0905200011 a 216 ore dal trattamento iniziale ottenuto tramite gascromatografia con rilevatore ad ionizzazione di fiamma.

```
File       :C:\msdchem\3\DATA\MAGGIO 2009\TERRE AUGUSTA\0905200011.D
Operator   :
Acquirèd   : 20 May  9   5127 p      using AcqMethod IDROCARBURI.M
Instrument :   7890 online
Sample Name: 0905200011
Misc Info  :
Vial Number: 3
```

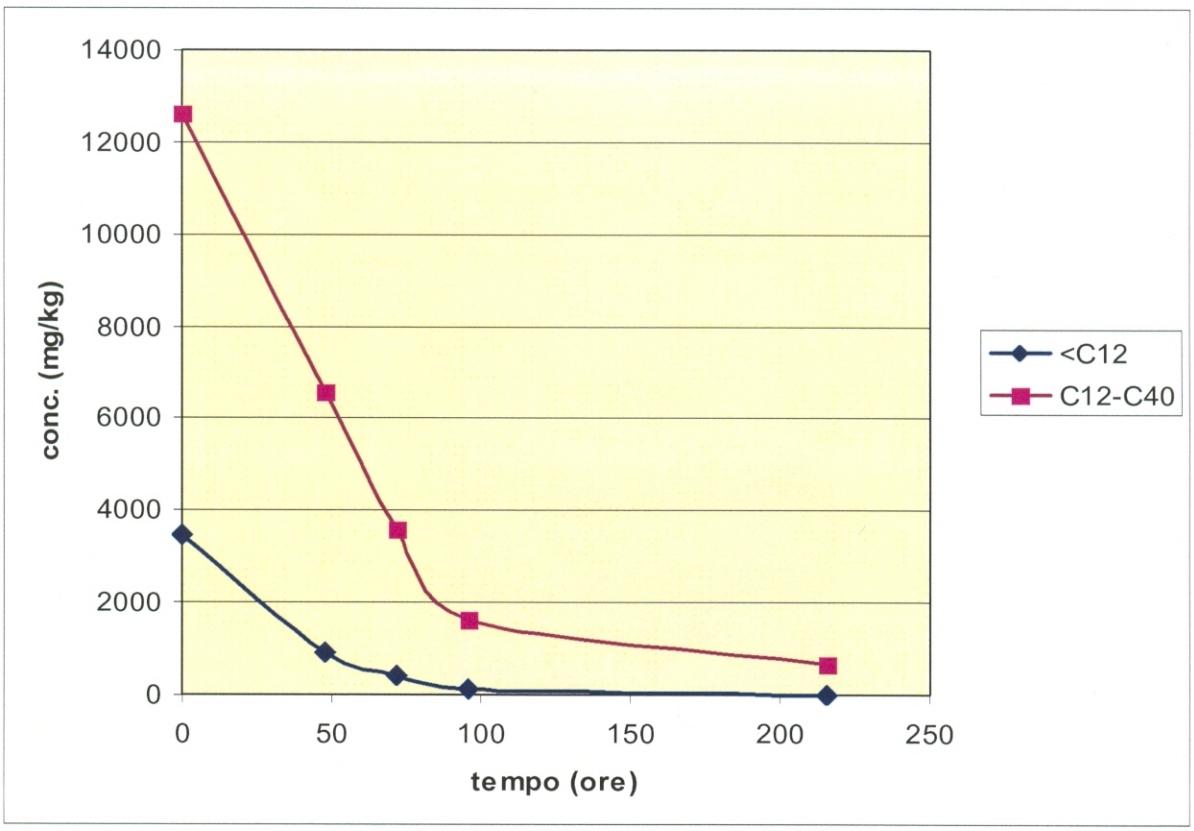


Cromatogramma relativo al campione 0905200011 a 216 ore dal trattamento iniziale ottenuto tramite gascromatografia spazio di testa.



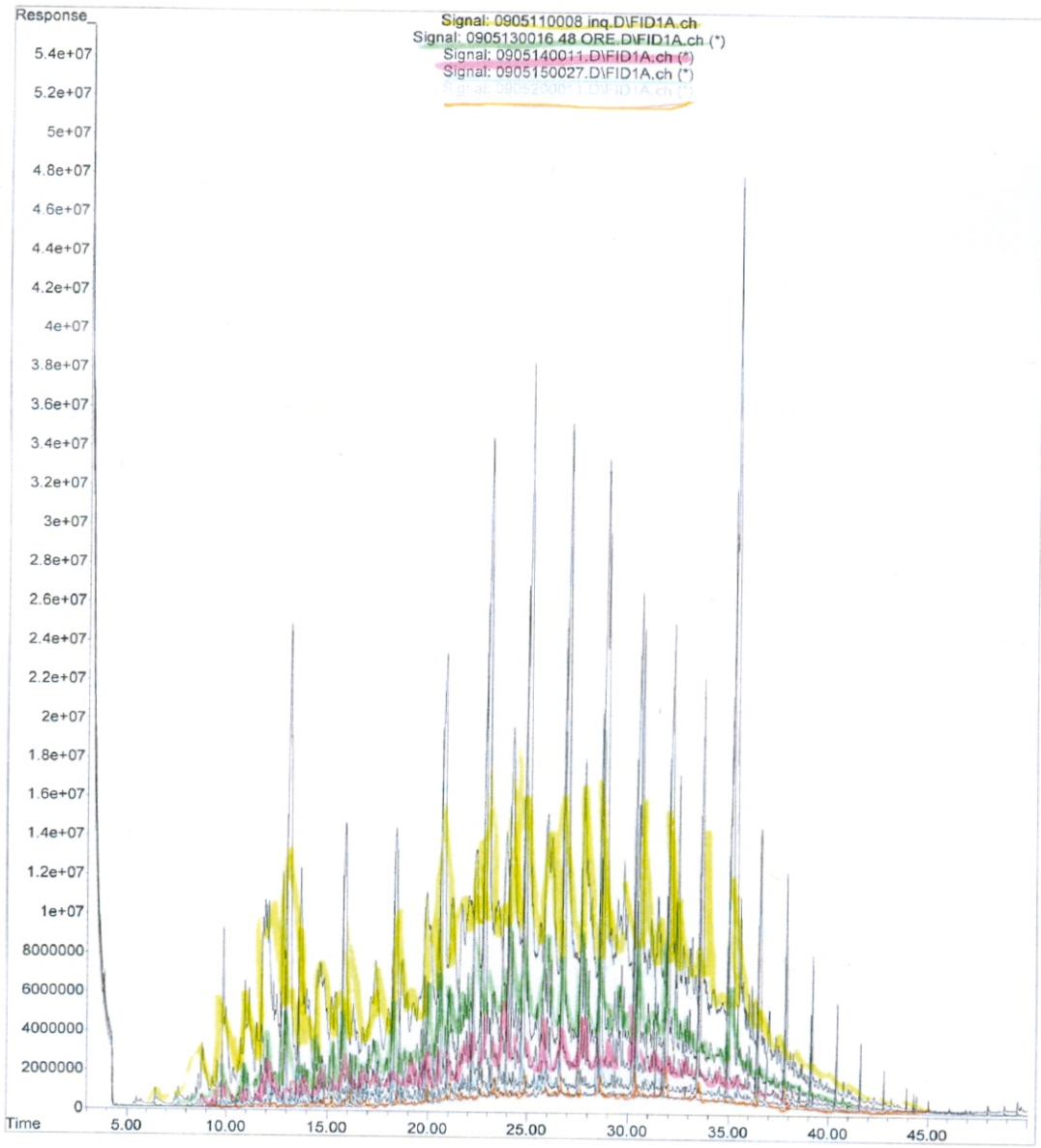
ore	<C12	C12-C40
0	3462,49	12638,59
48	929,04	6562,77
72	435,09	3603,7
96	113,61	1617,76
216	12,29	680

Tabella 1.1 analisi dei dati



Sovrapposizione dei cromatogrammi dei 4 campioni. **Allegato 1.2**

```
File        :C:\msdchem\3\DATA\MAGGIO 2009\TERRE AUGUSTA\0905110008 inq.D
Operator    :
Acquired    : 12 May  9  11:10 a      using AcqMethod IDROCARBURI.M
Instrument :   7890 online
Sample Name: 0905110008 inq
Misc Info   :
Vial Number: 2
```



Conclusioni

Come si evince dai dati sopraesposti nell'arco di 216 ore si è registrato un abbattimento del 99,64% per gli idrocarburi <C12 e del 94,62% per gli idrocarburi C12-40. La concentrazione dei <C12 e idrocarburi pesanti (C superiore a 12) misurata è al di sotto della concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo destinato ad uso commerciale e industriale previsto dal D.L.vo 3/4/06 n. 152.

Tabella 2.1

	Siti ad uso commerciale e industriale (mg Kg^{-1})	
	D.L.vo 3/4/06 n 152	Camp. terra a 216 ore
Idrocarburi <C12	**250**	**12.29**
Idrocarburi C12-C40	**750**	**680**