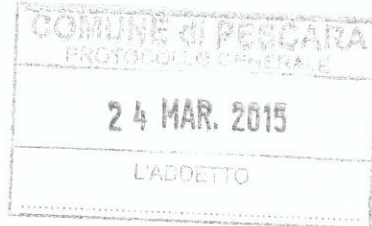


Città di PESCARA c\_g48  
Prot. N. 0034353 A 24/03/2015  
Class. 6 - 9 - 0 12.21



Dipartimento Attività  
Tecniche

Prot. N. 789  
Data 25 MAR. 2015  
Visto, si assegna a:

SCORTI  
Il Direttore

Spett.le **COMUNE DI PESCARA**  
*Dipartimento attività tecniche, energetiche ed  
ambientali*  
P.zza Italia, n. 1  
65121 Pescara

Spett.le **REGIONE ABRUZZO**  
*Servizio Gestione Rifiuti*  
Via Passolanciano, n.75  
65100 Pescara

Spett.le **PROVINCIA DI PESCARA**  
*Servizio Tutela e Valorizzazione dell'Ambiente*  
Via Passolanciano, n.75  
65100 Pescara

Spett.le **ARTA**  
*Agenzia Regionale per la Tutela dell'Ambiente  
Distretto Provinciale di Chieti*  
Via Spezioli, n. 52  
66100 Chieti

Spett.le **DIPARTIMENTO DI PREVENZIONE ASL**  
*Servizio di Igiene Epidemiologia e Sanità  
Pubblica*  
Via R. Paolini, n. 47  
65124 Pescara

**Oggetto: Trasmissione "Relazione integrativa Analisi di Rischio sito specifica" rev. 2 - Procedimento ai sensi dell'art. 242, TITOLO V, PARTE IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.**  
*Sito ex-Abbondanza ed ex-Conglomerati Bituminosi Vomano - via Lago di Campotosto - PESCARA*

In merito al procedimento attivo in art. 242 del D.Lgs. 152/06 per il sito in oggetto, preliminarmente

SI RITIENE CHE

gli ulteriori interventi di bonifica richiesti nel parere tecnico ARTA trasmesso con prot. 932 del 04.02.2015 siano spropositati ed economicamente insostenibili (importi stimati tra **8.700.000 €** e **12.600.000 €**) per un sito che è già stato sottoposto a importati interventi di bonifica con scotico e rimozione di terreno (costi sostenuti **784.440,00 €**) effettuati per disposizione della Autorità Giudiziaria con il perito del Pubblico Ministero prof. Fracassi e sotto la supervisione del Corpo Forestale dello Stato.

Inoltre, considerando:

- l'insostenibilità economica dell'intervento di ulteriore bonifica così come prospettato da ARTA, che preclude, a priori, qualsiasi realizzazione immobiliare e di fruizione dell'area;

**DI GENNARO costruzioni s.r.l.**  
C.F. e P.IVA 00791580673  
Capitale Sociale € 750.000 i.v.  
Sede Legale:  
via dell'Industria snc  
64018 Tortoreto (TE)  
Tel. +39-0861.78.70.08  
Fax +39-0861.78.81.42  
info@digennarocostruzioni.com  
www.digennarocostruzioni.com

Tortoreto, 20 marzo 2015

# DI GENNARO COSTRUZIONI

sito ex-Abbondanza e ex-Conglomerati Bituminosi Vomano  
via Lago di Campotosto - PESCARA

## RELAZIONE INTEGRATIVA ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

aggiornata a seguito della conferenza dei servizi del 05.02.2015

art. 242, all. 1 al TITOLO V, PARTE IV  
del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Rev.2

Firma del Committente:

Legale Rappresentante Di Gennaro Costruzioni srl  
Arch. Serafino Di Gennaro

Firma del Tecnico:

Ing. Lino Prezioso



Elaborazione  
**LACI srl**

Sede operativa: Via Salara, n.10/12 – 66020 SAMBUCETO di S.GIOVANNI TEATINO (CH)  
Tel. 085.440021(r.a.) – Fax 085.4460455 – [www.laci.it](http://www.laci.it) – e-mail : [ambiente@laci.it](mailto:ambiente@laci.it)

**RISULTATI DELLE INDAGINI E ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA****INDICE**

<b>1.</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>1.1.</b>	<b>ITER PROCEDURALE</b>	<b>4</b>
<b>1.2.</b>	<b>ENTITÀ DEGLI INTERVENTI AGGIUNTIVI DI BONIFICA RICHIESTI DALL'ARTA</b>	<b>5</b>
<b>1.3.</b>	<b>OSSERVAZIONI CIRCA LA REALE NECESSITÀ DI DOVER EFFETTUARE LA BONIFICA CON LE MODALITÀ ESPRESSE DA ARTA</b>	<b>7</b>
<b>2.</b>	<b>OSSERVAZIONI SULL'ANALISI DI RISCHIO</b>	<b>10</b>
<b>3.</b>	<b>MODELLO CONCETTUALE DEL SITO</b>	<b>11</b>
<b>3.1.</b>	<b>VIE DI ESPOSIZIONE</b>	<b>11</b>
<b>3.2.</b>	<b>BERSAGLI</b>	<b>14</b>
<b>4.</b>	<b>VALORI DA UTILIZZARE PER IL PARAMENTRO IDROCARBURI C&gt;12</b>	<b>16</b>
<b>4.1.</b>	<b>CONCENTRAZIONE RAPPRESENTATIVA IN SORGENTE APPLICANDO PROCEDURA STATISTICA</b>	<b>16</b>
<b>4.2.</b>	<b>SPECIAZIONE IDROCARBURI</b>	<b>18</b>
<b>4.3.</b>	<b>RISULTATI DELLE ANALISI DI SPECIAZIONE DEGLI IDROCARBURI</b>	<b>20</b>
<b>5.</b>	<b>RIELABORAZIONE DELL'ANALISI DI RISCHIO</b>	<b>22</b>
<b>5.1.</b>	<b>SOFTWARE UTILIZZATO</b>	<b>22</b>
<b>5.2.</b>	<b>TIPOLOGIA DI SIMULAZIONE</b>	<b>22</b>
<b>5.3.</b>	<b>MODELLO CONCETTUALE DEL SITO</b>	<b>23</b>
<b>5.4.</b>	<b>PARAMETRI CHIMICO-FISICI E TOSSICOLOGICI</b>	<b>23</b>
<b>5.5.</b>	<b>RIEPILOGO DATI DI IMPUT</b>	<b>25</b>
<b>5.6.</b>	<b>RISULTATI ANALISI DI RISCHIO</b>	<b>29</b>
<b>5.7.</b>	<b>VALUTAZIONE DEL RISCHIO E DEGLI OBIETTIVI DI BONIFICA NEL CASO DI CONCENTRAZIONI RISCOSE IN SUOLO SUPERIORI ALLA CSAT CALCOLATA</b>	<b>34</b>
<b>5.8.</b>	<b>ESITI ANALISI DI RISCHIO</b>	<b>36</b>
<b>6.</b>	<b>INTERVENTI DI BONIFICA GIÀ EFFETTUATI</b>	<b>37</b>
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>38</b>
<b>8.</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>39</b>
<b>9.</b>	<b>ELENCO ALLEGATI</b>	<b>40</b>



- la ns intenzione di voler comunque rimuovere il terreno in una porzione importante del sito nell'ambito dei lavori per la realizzazione dell'opera;
- un valore di rischio cumulativo risultante dall'A.d.R. (rev.1.1 del 18.06.2012) pari a **1,11** (prossimo a **1**: valore accettabile e di non contaminazione);
- le ipotesi fortemente conservative e peggiorative assunte per l'analisi di rischio sito specifica contenuta nella relazione del 18.06.2012 rev.1.1;
- gli aggiornamenti e i chiarimenti forniti dal Ministero dell'Ambiente, ISS, ISPRA in questi ultimi anni;

si è ritenuto di fondamentale importanza, al fine di attribuire il giusto valore alla problematica ambientale creatasi e riportarla nei limiti della concreta fattibilità, far riferimento a valutazioni tecniche aggiuntive ed utili per una revisione/aggiornamento dell'Analisi di Rischio.

Nel documento "Relazione Tecnica integrativa Analisi di Rischio sito specifica" rev. 2, allegato, si descrivono tali valutazioni e si fornisce un aggiornamento definitivo dell'Analisi di rischio ritenuto ragionevolmente più aderente alla realtà del sito rispetto alla versione del 18.06.2012 rev.1.1.

Visto il protrarsi della procedura amministrativa e stante la possibilità di una importante ed urgente soluzione urbanistica per il sito in oggetto, si chiede cortesemente una celere convocazione della conferenza dei servizi anche decisoria e/o prescrittiva.

Distinti saluti

Tortoreto, 20 marzo 2015

All:q.s.

Firma  
Legale Rappresentante  
Di Gennaro Costruzioni Srl

  
Di Gennaro Costruzioni S.r.l.  
L'Amministratore  
Di Gennaro Serafino

DI GENNARO costruzioni s.r.l.  
C.F. e P.IVA 00791580673  
Capitale Sociale € 750.000 i.v.  
Sede Legale:  
via dell'Industria snc  
64018 Tortoreto (TE)  
Tel. +39-0861.78.70.08  
Fax +39-0861.78.81.42  
info@digennarocostruzioni.com  
www.digennarocostruzioni.com



## 1. PREMESSA

Il presente studio si inserisce nell'ambito del procedimento attivo ai sensi dell'art.242 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. per il sito ubicato in via Lago di Campotosto – Pescara, in passato interessato dalle attività delle ditte **Francesco Abbondanza srl** e **Conglomerati Bituminosi Vomano** e attualmente di proprietà della **Di Gennaro Costruzioni srl**.

In particolare, questa relazione integrativa è stata redatta su incarico dell'Arch. Serafino Di Gennaro, Legale Rappresentate della DI GENNARO COSTRUZIONI SRL, a seguito della conferenza dei servizi del 05.02.2015, per fornire osservazioni ritenute utili alla revisione ed aggiornamento dell'Analisi di Rischio (di seguito A.d.R.) datata 18.06.2012 rev.1.1. .

Si ritiene altresì opportuno ricordare che lo stesso sito è stato già oggetto di attività di bonifica eseguita a seguito di dispositivo emesso dalla Procura della Repubblica di Pescara e sotto il controllo del Consulente Tecnico del PM prof. Francesco Fracassi.

Di tali attività, esistono in atti, tutti i documenti attraverso i quali è possibile ricostruire le azioni di bonifica effettuate e le diverse campagne di indagini che si sono susseguite con la realizzazione di numerosissimi sondaggi e trincee ai fini del campionamento di terreni ed acque sotterranee.

Dalla documentazione visionata risulta che l'ARTA di Pescara sia stata interessata ed abbia partecipato operativamente alle diverse fasi di indagine ambientale e di bonifica, disponendo quindi di dati probatori su quanto accertato.

I dati utilizzati nella predisposizione della relazione integrativa sono stati forniti direttamente dall'Arch. Serafino Di Gennaro, il quale, con l'apposizione della propria firma ne ratifica la veridicità.

### 1.1. ITER PROCEDURALE

Di seguito si riepilogano, per quanto a ns.conoscenza, gli ultimi passaggi del procedimento in essere e si rimanda agli elaborati già in atti per un approfondimento dell'intero iter amministrativo.

- In data **08.06.2012**, nell'ambito del procedimento in art. 242 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., la DI GENNARO COSTRUZIONI srl, ha trasmesso agli enti competenti la relazione tecnica *"Risultati delle indagini e Analisi di Rischio sito specifica"* datata 07.06.2012 aggiornata in base alle richieste avanzate dagli enti durante la Conferenza dei Servizi del 25.05.2012.
- In data **18.06.2012**, si è svolta presso gli uffici del Comune di Pescara apposita Conferenza dei Servizi durante la quale gli enti intervenuti, nelle more del parere ufficiale dell'ARTA, hanno approvato preliminarmente il documento di analisi di rischio aggiornato come da ultima revisione consegnata durante la conferenza stessa (rif. Rev.1.1 del 18.06.2012).
- In data **03.07.2012** con prot.n.4719 (*v.si allegato n.1*), l'ARTA – Distretto Provinciale di Pescara, ha rimesso parere tecnico ai sensi dell'art.242 del D.Lgs. 152/06 nel quale, tra le altre cose, comunica:
  - di ritenere accettabile la proposta di monitoraggio avanzata dalla ditta in merito alla problematica legata alle acque sotterranee anche alla luce del predente parere della Regione Abruzzo – Servizio Gestione Rifiuti inviato in Conferenza (nota prot. 7°/119940 del 24/05/12);
  - il proprio parere tecnico favorevole relativamente allo scenario attuale così come riportato nel documento *"Risultati delle indagini e Analisi di Rischio sito specifica"* rev. 1.1 del 18.06.2012 ribadendo la necessità di predisporre un **progetto di bonifica per il terreno e un piano di monitoraggio per le acque sotterranee.**
- In data **03.12.2014** la ditta Di Gennaro Costruzioni srl ha trasmesso agli enti competenti documentazione relativa al **progetto di bonifica e al piano monitoraggio delle acque sotterranee** che si intende effettuare presso il sito.
- In data **05.02.2015**, previa convocazione del Comune di Pescara (con prot.n. 7321 del 20.01.2015), si è svolta, presso il Comune di Pescara-Palazzo ex INPS, apposita conferenza dei servizi. I tecnici ARTA, non intervenuti alla riunione, hanno trasmesso parere tecnico con nota prot. 932 del 04.02.2015, nel quale, esprimendo il proprio dissenso all'approvazione degli interventi di bonifica così come proposti dalla ditta, hanno imposto una serie di prescrizioni da dover osservare (*v.si allegato n.2*). **Si rimanda al prossimo paragrafo per l'approfondimento delle richieste avanzate da ARTA in detto parere.**

## 1.2. ENTITÀ DEGLI INTERVENTI AGGIUNTIVI DI BONIFICA RICHIESTI DALL'ARTA

Si riportata testualmente quanto riportato nel parere tecnico ARTA trasmesso con prot. 932 del 04.02.2015 in riferimento agli interventi di bonifica da effettuare presso il sito :

*“- non si condivide l'impostazione dell'intervento di bonifica prospettato nel nuovo documento inviato dal Comune di Pescara. A differenza di quanto contenuto nella nota consegnata nel corso della C.d.S. del giorno 18/06/12 (rif. prot. del Distretto di Pescara n° 4422 del 22/06/12) ora viene prospettata la sola rimozione del terreno nell'intorno del punto di indagine e fino alla profondità inferiore dell'intervallo di campionamento interessato dal superamento delle CSR. Il volume di terreno contaminato che si stima di rimuovere e smaltire è pertanto di soli 67 / 116 mc. Tale impostazione metodologica, probabilmente attuabile per la rimozione di un hot spot della contaminazione, non è accettabile per un intervento di bonifica. La bonifica del terreno contaminato dovrà infatti interessare l'intera area sorgente nel suolo superficiale e nel suolo profondo. La sorgente dovrà essere definita in modalità analoghe a quelle normalmente utilizzate per l'A.d.R., ovvero unendo i poligoni di Thyssen sulla base del criterio di vicinanza. Al superamento non può essere attribuito valore puntuale. La profondità di scavo inoltre, dovrà essere approfondita di almeno mezzo metro rispetto all'estremo inferiore dell'intervallo di campionamento interessato dal superamento delle CSR.*

*...omissis...*

*Si prevede infatti uno scavo unico tale da interessare tutti i punti contaminati nonché i poligoni adiacenti inclusi nell'area sorgente in base al criterio di vicinanza.”*

Si precisa che, a parere dello scrivente, il progetto di bonifica presentato non è differente per modalità di esecuzione ed estensione con quanto preliminarmente previsto nella Relazione tecnica trasmessa il 18.06.2012 in sede di C.d.S (v.si § 12 pag.74 di 96).

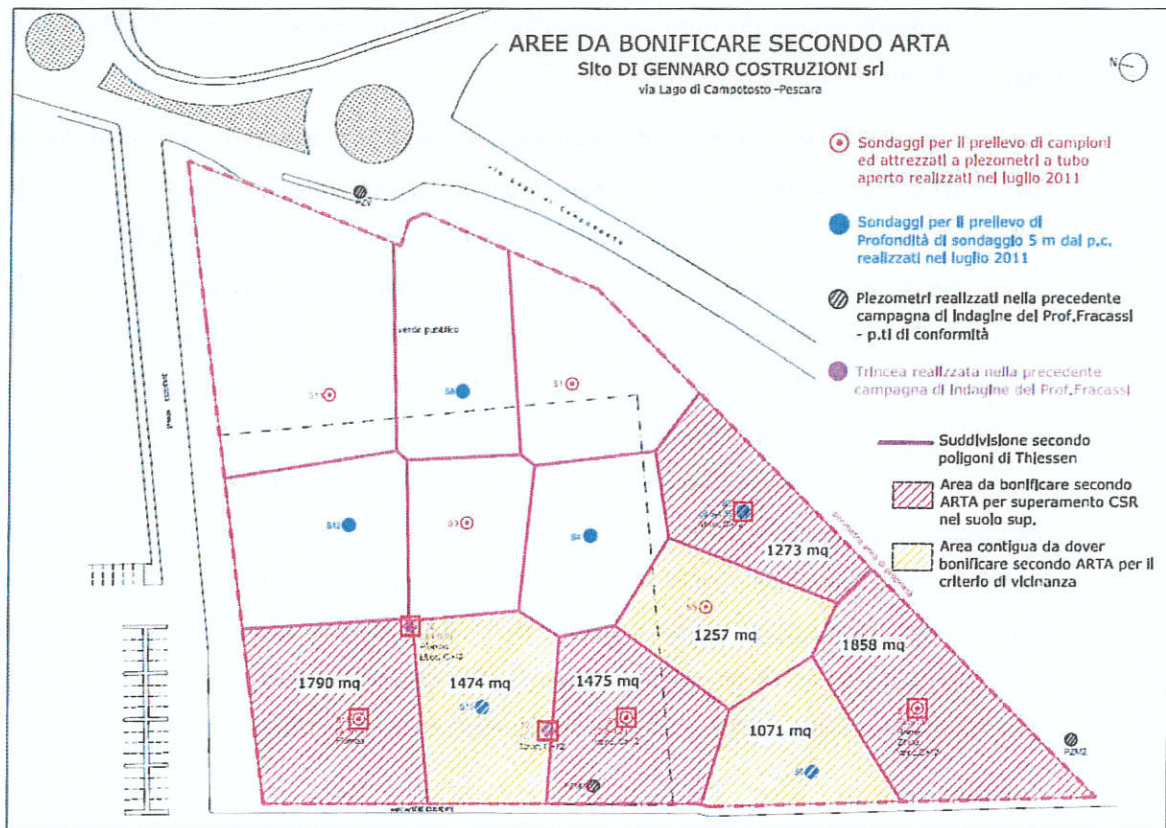
Per facilitare la valutazione, si ritiene utile confrontare l'intervento di bonifica proposto dalla ditta in data 03.12.2014, da quanto richiesto da ARTA con il proprio parere del 04.02.2015.

In base alla *fig.1* è possibile graficamente valutare l'estensione delle aree presso cui l'ARTA ritiene sia necessario effettuare la bonifica. Trattasi di :

- ca **6.396 m<sup>2</sup>** (con campitura in rosso) rappresentati da porzioni di sito, che in base all'A.d.R. del 18.06.2012- rev.1.1, presentano almeno un superamento della CSR;
- ca **2.328 m<sup>2</sup>** (con campitura in giallo) relativi alle porzioni di sito che, per il criterio di vicinanza richiamato nel parere tecnico, devono essere comunque sottoposte a bonifica anche senza superamenti delle CSR.



Fig.1



L'ARTA ritiene inoltre che la profondità dello scavo debba essere approfondita per almeno 0,5 m rispetto all'estremo inferiore dell'intervallo di campionamento interessato dal superamento della CSR.

Il volume da scavare risulta pertanto pari a :

Tab.1

Denominazione area	Superficie area (m <sup>2</sup> )	Profondità di scavo richiesta da ARTA (m)	Stima volume di terreno da rimuovere (m <sup>3</sup> )
Area S2	1.273	2	2.546
Area S3	1.858	1,5	2.787
Area S5	1.257	1	1.257
Area S6	1.071	1	1.071
Area S7	1.475	1,7	2.507,5
Area S10	1.474	1	1.474
Area S13	1.790	1,5	2.685
<b>Totale</b>	<b>8.724</b>	<b>--</b>	<b>14.327,5</b>

Stimando un peso specifico di ca 1,5-1,6 ton/m<sup>3</sup>, il terreno da rimuovere è pari a circa 22.000 ton.

In base ad un preventivo richiesto dalla ditta Di Gennaro Costruzioni srl e predisposto da un'impresa di servizi ambientali, l'importo necessario per condurre le operazioni di scavo, trasporto e conferimento in discarica del quantitativo da rimuovere determinato in base alle prescrizioni ARTA è stimabile da un minimo di **8.657.000 €** a un massimo di **12.551.000 €** (v.si tab.2) .

Tab.2

		Rimozione	Trasporto	Smaltimento	Totale
Rifiuto non pericoloso (CER 170504)	Costo unitario €/ton	3,5	250	140	<b>394</b>
	Costo totale €	77.000	5.500.000	3.080.000	<b>8.657.000</b>
Rifiuto pericoloso (CER 170503*)	Costo unitario €/ton	3,5	300	217	<b>521</b>
	Costo totale €	77.000	6.600.000	4.774.000	<b>11.451.000</b>
Rifiuto pericoloso con trasporto A.D.R. (CER 170503*)	Costo unitario €/ton	3,5	350	217	<b>571</b>
	Costo totale €	77.000	7.700.000	4.774.000	<b>12.551.000</b>

A questi importi vanno sommati i costi:

- di allestimento e caratterizzazione dei cumuli, stimate nell'ordine di ca **20.000 €**;
- per le operazioni di campionamento e analisi per la verifica della corretta gestione delle operazioni di bonifica (circa **35.000 €**).

Il costo di massima per gli interventi di bonifica, così come da richieste ARTA, varia pertanto tra i **8.700.000 €** e **12.600.000 €**.

### 1.3. OSSERVAZIONI CIRCA LA REALE NECESSITÀ DI DOVER EFFETTUARE LA BONIFICA CON LE MODALITÀ ESPRESSE DA ARTA

La ditta, fa notare che, per la porzione di sito dove si è rilevata la gran parte dei superamenti "puntuali" delle CSR, è prevista, in fase esecutiva dei lavori, la realizzazione di uno scavo di notevole estensione (circa 9.500 m<sup>2</sup>) e profondità (circa 3,5 m) così come specificatamente indicato nelle planimetrie presentate nella Relazione Tecnica del 18.03.2012 (v.si § 8.1).

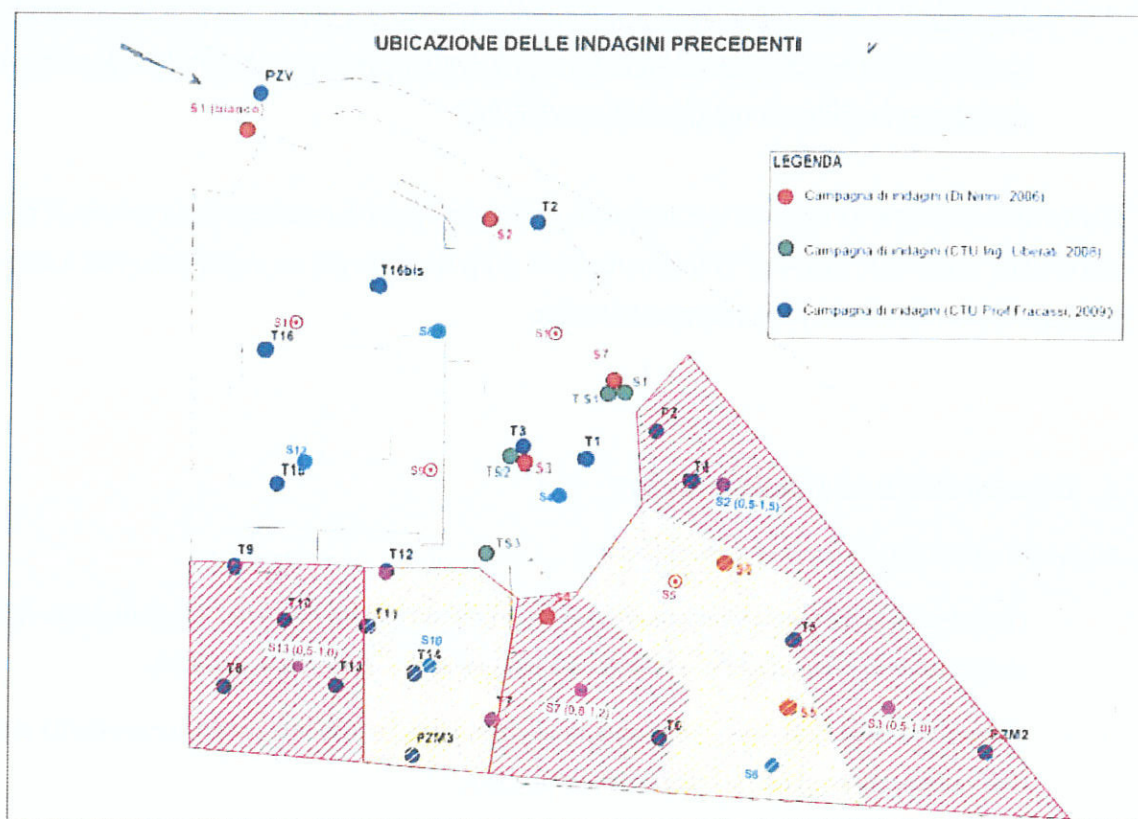
La nuova richiesta aggiuntiva dell'ARTA, per il completamento della bonifica del sito, si sostanzia nella rimozione di un elevato quantitativo di terreno (ca 22.000 ton), da dover inviare necessariamente a smaltimento. L'attività di bonifica, così come richiesta, oltre a rendere qualunque iniziativa sul sito economicamente improponibile (importo stimato tra gli **8.700.000 €** e gli **12.600.000 €**) e comunque sproporzionata considerando che l'area, come più volte ribadito anche in sede di CdS, è già stata sottoposta





Dalla sovrapposizione della *fig. 1* con la *fig. 2*, risulta evidente che nelle aree ove l'ARTA ha richiesto di effettuare *tout court* gli ulteriori interventi di bonifica, oltre ai punti nei quali c'è il superamento delle CSR (indicati in magenta) sono presenti una molteplicità di altri punti in cui c'è assenza di contaminazione (v.si *Fig.3*).

Fig.3



Tali indagini attestano che la contaminazione, in particolare nella matrice terreno superficiale (oggetto degli interventi di bonifica), non ha avuto una diffusione estesa su tutto il sito ma è presente solo in maniera specificatamente "puntuale".

In considerazione di ciò, la ditta Di Gennaro, per l'effettuazione degli interventi di bonifica, dopo aver assunto nell'analisi di rischio le ipotesi e condizioni più conservative e peggiorative, ha proposto un approccio a step che prevedeva:

1. la rimozione del terreno nei punti contaminati (quantitativo stimato  $67/116 \text{ m}^3$ );
2. la verifica mediante analisi delle pareti e del fondo scavo;

3. nel caso di non conformità con i valori di CSR dei campioni di fondo scavo e pareti, l'allargamento progressivo dello scavo con la ripetizione dei prelievi di verifica fino all'individuazione di terreno non contaminato.

Nella relazione "Progetto operativo degli interventi di bonifica sui terreni e piano di monitoraggio acque sotterranee" del 29.11.2014, a pag.12, è stato chiaramente precisato che :

"La sezione di scavo sopra descritta è da ritenersi indicativa poiché nel caso in cui, durante le operazioni di scavo, emergessero porzioni di terreno con evidenze cromatiche disomogenee, si procederà all'asportazione anche di tali quantitativi."

L'ARTA nel suo parere, ha rigettato tale approccio, chiedendo invece la rimozione di un volume di terreno che si stima pari a circa 12.800 m<sup>3</sup> (v.si aree riportate in *fig.1*) ovvero per un quantitativo pari a circa **150 volte** quello previsto nel proposto progetto di bonifica.

## 2. OSSERVAZIONI SULL'ANALISI DI RISCHIO

Ritenendo necessario prendere in considerazione:

- l'insostenibilità economica dell'intervento di ulteriore di bonifica così come prospettato da ARTA, il che preclude, a priori, qualsiasi realizzazione immobiliare e di fruizione dell'area;
- l'intenzione della ditta di voler comunque rimuovere il terreno in una porzione importante del sito nell'ambito dei lavori per la realizzazione dell'opera;
- un valore di rischio cumulativo risultante dall'A.d.R. (rev.1.1 del 18.06.2012) pari a **1,11** (prossimo a 1: valore accettabile e di non contaminazione);
- le ipotesi fortemente conservative e peggiorative assunte per l'analisi di rischio sito specifica contenuta nella relazione del 18.06.2012 rev.1.1;
- gli aggiornamenti e i chiarimenti forniti dal Ministero dell'Ambiente, ISS, ISPRA in questi ultimi anni;

si formulano di seguito, alcune osservazione utili per la revisione dell'Analisi di Rischio.

Al Capitolo 5 si fornisce inoltre l'elaborazione dell'A.d.R. secondo i criteri descritti nei capitoli precedenti.

### 3. MODELLO CONCETTUALE DEL SITO

Nel presente capitolo si intendono evidenziare alcune osservazioni sul modello concettuale del sito considerato nell'Analisi di Rischio del 18.06.2012 rev.1.1, alla luce degli aggiornamenti normativi e tecnici richiamanti al capitolo precedente.

In particolare si intendono rivalutare alcune delle ipotesi conservative a suo tempo assunte relative alle vie di esposizione e ai bersagli considerati.

#### 3.1. VIE DI ESPOSIZIONE

Nell'Analisi di Rischio del 18.06.2012 rev.1.1 è stata considerata quale percorso di esposizione la lisciviazione in falda dei contaminanti del suolo.

Come noto, il fenomeno di lisciviazione e trasporto è difficilmente rappresentabile mediante modelli, tant'è che le formule applicate e i diversi software utilizzabili forniscono valori a volte molto differenti e spesso fortemente conservativi.

A tal proposito, si ritiene utile riportare l'autorevole intervento<sup>1</sup> della dott.ssa Loredana Musmeci, Direttore del Dipartimento Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria dell'ISS, la quale afferma:

*“Si ritiene che le CSR così calcolate [con attivazione del percorso di lisciviazione in falda] siano molto spesso troppo conservative, infatti nella maggior parte dei casi il software stima un possibile rischio di lisciviazione in falda, mentre le analisi chimiche di caratterizzazione non hanno rilevato lo specifico contaminante. Pertanto tale CSR suolo per il percorso di lisciviazione in falda, andrà valutata, ma **non entrerà nel calcolo finale della scelta della CSR da attribuire allo specifico contaminante**, mentre ove sussiste in base al software un rischio di lisciviazione in falda si dovrà provvedere a programmare appositi monitoraggi.”*

Nel caso in esame, il rischio per la lisciviazione in falda risultante dall'A.d.R., emerge per i soli contaminanti **Rame** e **Piombo** (v.si Relazione Tecnica del 18.06.2012 rev.1.1 - pag. 58 di 96).

Tali inquinanti tuttavia non sono stati riscontrati dalle analisi condotte in più riprese sulle acque sotterranee nonostante la loro presenza nei terreni sia presumibilmente da ritenersi storica. Si fa notare che le acque sotterranee analizzate sono state prelevate negli stessi punti di campionamento dei terreni risultati contaminanti dall'A.d.R. (S3-Rame; S13-Piombo) poiché i sondaggi sono stati attrezzati a piezometro.

<sup>1</sup> “L' ANALISI DI RISCHIO NEL CONTESTO NAZIONALE ED INTERNAZIONALE: PROBLEMATICHE APERTE E PROPOSTE” - Dott.ssa Loreda Musmeci , Direttore del Dipartimento Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria dell'Istituto Superiore di Sanità - ECOMONDO 2012 RECLAIM EXPO Giovedì 08 novembre 2012 - fonte: [http://newweb.riminifiera.it/upload\\_ist/AllegatiProgrammaEventi/Musmeci\\_221492.pdf](http://newweb.riminifiera.it/upload_ist/AllegatiProgrammaEventi/Musmeci_221492.pdf)



I risultati delle analisi ottenuti per le acque sotterranee, lasciano presumere una sovrastima del rischio per la contaminazione in falda, derivante verosimilmente dalla difficoltà di rappresentare mediante modelli matematici il fenomeno di lisciviazione in falda e dall'aver adottato ipotesi fortemente conservative.

Su tale aspetto il Ministero dell'Ambiente della Tutela Territorio e del Mare ha recentemente diffuso con prot. 0029706/TRI del 18/11/2014 le Linee-guida per approfondire alcune problematiche riscontrate nell'effettuazione dell'Analisi di Rischio scaturite a seguito delle riunioni tenute dal gruppo di lavoro composto dai rappresentanti delle Regioni, delle ARPA, ISPRA, INAL e ISS.

A pag. 5 di dette Linee guida, in merito all'attivazione del percorso di lisciviazione e trasporto in falda per l'A.d.R., si stabilisce :

*“Sia per la fattispecie 1) (MISO) che per la fattispecie 2) (Bonifica) potrà essere valutata, nell'ambito dei singoli procedimenti, la richiesta, da parte del proponente, di non attivare il percorso di lisciviazione e trasporto in falda, anche in assenza di sistemi di barrieramento, in presenza di più linee di evidenza, documentate all'interno di apposito elaborato progettuale, quali:*

- *peculiari caratteristiche geologiche, idrogeologiche e di contaminazione che impediscono, in modo permanente, la lisciviazione e il trasporto dei contaminanti dal suolo alle acque sotterranee;*
- *serie storiche di dati relativi a monitoraggi delle acque di falda validati da ARPA che mostrano assenza di correlazione tra contaminanti presenti nel suolo e contaminanti presenti in falda;*
- *dati di test di lisciviazione effettuati in base a protocolli tecnici specifici elaborati da enti di controllo o istituti scientifici nazionali competenti in materia.”*

In merito al primo punto si ricorda che:

- geologicamente i terreni presentano scarsa permeabilità poiché l'orizzonte superficiale limo-argilloso per le sue caratteristiche granulometriche non favorisce una circolazione idrica sotterranea;
- le acque sotterranee indagate appartengono a lenti sospese di saturazione inconsistenti di origine meteorica con scarsa mobilità.

In merito al secondo punto si ricorda che le analisi condotte sulle acque sotterranee hanno sempre attestato l'assenza di contaminazione di Rame e Piombo.

Tali caratteristiche di fatto limitano i fenomeni di lisciviazione e mobilità degli inquinanti nel suolo verso la falda.

Per le problematiche esposte e per le caratteristiche sito specifiche geologiche ed idrogeologiche, si ritiene ragionevolmente di revisionare l'A.d.R. non attivando il percorso di lisciviazione in falda ma di predisporre, così come previsto anche da ARTA, il **monitoraggio nel tempo delle acque sotterranee con la ricerca anche dei contaminati rame e piombo.**

Si ricorda nuovamente che il terreno ove è stata riscontrata la presenza puntuale di Piombo oltre le CSC dovrà essere comunque rimosso a seguito dei lavori di realizzazione del fabbricato.

### 3.2. BERSAGLI

Nell'Analisi di Rischio del 18.06.2012 rev.1.1, in vista del futuro scenario residenziale, quali bersagli della contaminazione sono stati selezionati **on-site sia gli adulti che i bambini**.

In base a quanto delineato in sede di conferenza dei servizi dagli Enti preposti al procedimento (in particolare Comune di Pescara e ARTA), i passaggi per l'approvazione e la realizzazione del progetto possono essere indicativamente i seguenti:

PER LO SCENARIO ATTUALE:

1. Esame dell'analisi di rischio aggiornata e sua approvazione (bersagli: adulti);
2. Eventuali interventi di bonifica "puntuale" se i valori riscontrati in sito sono superiori alle CSR calcolate;
3. Ottenimento del certificato di avvenuta bonifica e/o di documento di chiusura del procedimento ai sensi del comma 5 art.242 del D.Lgs. 152/06 per il rispetto delle CSR aggiornate;
4. Rilascio del Permesso a costruire;

PER LO SCENARIO FUTURO:

5. Applicazione dell'analisi di rischio per lo scenario futuro (bersagli: bambini e adulti e attivazione vie indoor per presenza edificio);
6. Realizzazione dell'opera con scavi e riporti di materiali;
7. Rilascio del certificato di agibilità/collaudò delle opere.

In base alla successione delle diverse fasi del procedimento sopra riportato, la presenza dei **bambini**, quali possibili bersagli della contaminazione, è da considerarsi nell'analisi di rischio solo nello **scenario futuro**, poiché il sito, fino alla realizzazione dell'opera, è interdetto alla loro presenza (sia nel fabbricato che nell'area a verde) in quanto risulta recintato e accessibile solo agli addetti ai lavori.

L'analisi di rischio descritta nella relazione tecnica datata 18.06.2012 rev.1.1 a pag. 57 mostra per tali recettori (adulti) un **rischio cumulato accettabile** ovvero pari a  $H_{I_{tot}} = 0,12$  ( $H_{I_{tot}} < 1$ ).

**Per lo scenario futuro**, ovvero a valle della realizzazione dell'opera, così come mostrato nella relazione nell'analisi di rischio (v.si pagg. da 79 a 84), **il rischio risulta conforme sia per il recettore bambino che per quello adulto**.

Risulta infatti evidente che con gli interventi previsti da progetto, ovvero:

- la rimozione del terreno necessaria alla realizzazione delle fondazioni e del piano seminterrato del fabbricato nella porzione di sito in cui ricadono i p.ti S13, S7, T12, T7;
- il riporto di terreno nelle aree a verde per l'innalzamento del piano campagna di circa 1 metro per il raccordo con la quota del piano stradale nella porzione di sito in cui ricadono i p.ti S2 –S3 (v.si allegato 3 - Piano quotato dopo operazioni bonifica effettuate);

nell'A.d.R. si eliminano le vie di esposizione "ingestione" e "contatto dermico" e si riducono i fenomeni di "volatilizzazione e dal suolo", e si ottengono conseguentemente valori di rischio del tutto accettabili per ogni recettore umano (bambino e adulto).

Per tale scenario futuro, l'ARTA, nel parere prot.n. 4719 del 03/07/2012, ha già espresso un giudizio preliminare positivo che dovrà essere confermato in maniera definitiva solo a seguito dell'approvazione del progetto<sup>2</sup>.

Dopo la valutazione del progetto architettonico da parte del Comune sarà possibile perfezionare di conseguenza lo scenario futuro dell'A.d.R. e ragionevolmente si attendono, salvo improbabili stravolgimenti del progetto, valori di rischio e CSR del tutto simili a quelli calcolati.

Per quanto detto si ritiene di considerare ai fini della revisione dell'A.d.R.:

- il solo il recettore adulto allo scenario ante-opera;
- sia il recettore bambino che adulto nello scenario residenziale post-opera.

---

<sup>2</sup> Stralcio parere ARTA prot.n. 4719 del 03/07/2012 :

*"In merito allo scenario futuro, per esprimendo un giudizio preliminare positivo nei confronti dell'impostazione adottata per l'analisi di rischio, si fa presente che non essendo ancora stato approvato il progetto del fabbricato che prevede lo scavo e l'asportazione del terreno nell'area interessata dall'edificio per circa 3-4 metri di profondità, e non essendo stati ancora effettuati i lavori di bonifica non si ritiene possibile esprimere un giudizio definitivo sulla simulazione presentata e tanto più sul calcolo delle CSR effettuato"*



#### 4. VALORI DA UTILIZZARE PER IL PARAMENTRO IDROCARBURI C>12

##### 4.1. CONCENTRAZIONE RAPPRESENTATIVA IN SORGENTE APPLICANDO PROCEDURA STATISTICA

Il § 3.1.5 del Manuale APAT "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati" – rev.2 del marzo 2008, si forniscono gli elementi per la definizione della concentrazione rappresentativa in sorgente. In particolare prevede:

*"L'applicazione di un livello 2 di analisi di rischio richiede l'individuazione di un unico valore di concentrazione rappresentativa in corrispondenza ad ogni sorgente secondaria di contaminazione (suolo superficiale, suolo profondo e falda).*

*Tale valore rappresenta un input primario per l'analisi di rischio, e va determinato sulla base di criteri legati ad assunzioni che variano più o meno sensibilmente a seconda del grado di approssimazione richiesto, del numero e del tipo di rilevamenti disponibili, della loro rappresentatività."*

Nella fattispecie stabilisce, in base all'ampiezza del data-set a disposizione, che nel caso in cui i dati a disposizione sono:

*< 10 => non essendo possibile effettuare alcuna stima statistica attendibile e in accordo con il principio di massima conservatività, si pone la concentrazione rappresentativa alla sorgente coincidente con il valore di concentrazione massimo analiticamente determinato (CRS = CMAX) ;*

*>10 => procedere con un'elaborazione statistica individuando la distribuzione di probabilità che approssimi meglio l'insieme dei dati disponibili.*

Per il parametro idrocarburi C>12 riscontrati nel suolo superficiale, avendo a disposizione un numero di dati superiore a 10 (v.si tab. 3) si ritenuto opportuno procedere, così come previsto dal Manuale APAT richiamato, con l'elaborazione statistica dei dati per il calcolo dell'UCL 95% utilizzando il software suggerito dallo stesso manuale (ProUCL).

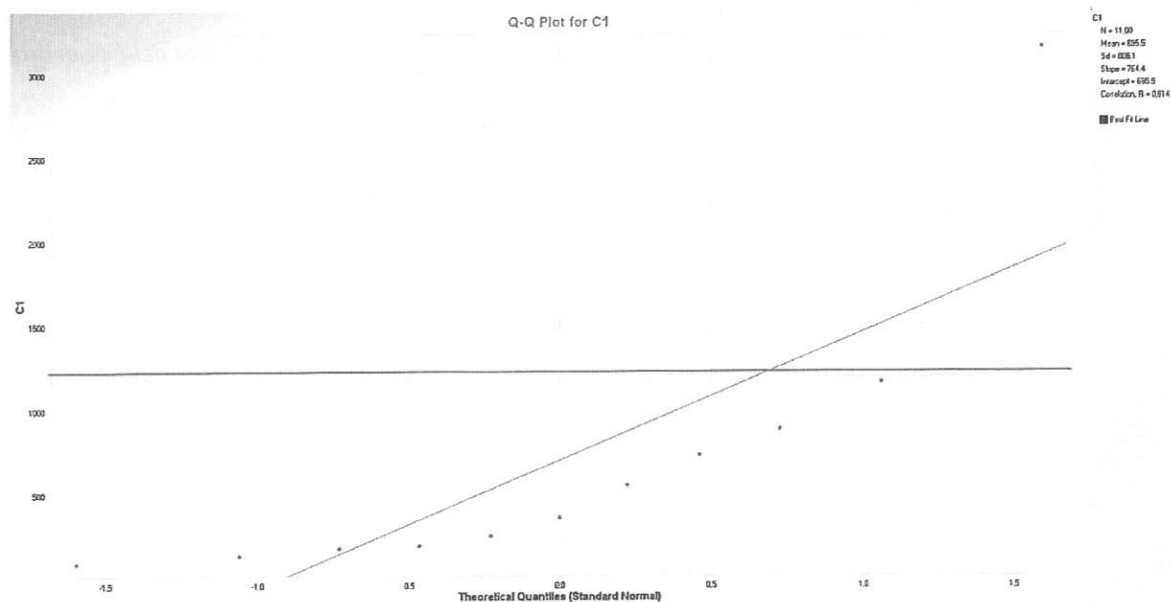
**Tab. 3 - Dati di input per il calcolo UCL 95%**

Denominazione sondaggio	Profondità (m)	Concentrazione Idr. C>12 $\mu\text{g}/\text{kg}$
S1	0,5-1,5	548,0
S2	0,5-1,5	1160,0
S3	0,5-1,0	877,84
S4	0,8-1,5	128,22

Denominazione sondaggio	Profondità (m)	Concentrazione Idr. C>12 $\mu\text{g}/\text{kg}$
S5	0,5-1,0	728,9
S7	0,8-1,2	3153,79
S8	0,2-1,0	172,68
S9	0,5-1,0	249,80
S10	0,7-1,1	85,0
S11	1,0-2,0	189,85
S13	0,0-1,0	356,07

Inserendo i suddetti dati relativi ai superamenti di idrocarburi C>12 per il terreno superficiale, il programma "ProUCL" ver.5.0, ha suggerito, tra i diversi metodi di calcolo per la determinazione di UCL 95%, l'utilizzo del valore **1180 mg/kg** determinato mediante distribuzione normale con il metodo t di Student (v.si fig. 4 e allegato 5).

Fig.4



#### 4.2. SPECIAZIONE IDROCARBURI

Nel caso di presenza di idrocarburi l'analisi di rischio prevede l'effettuazione della speciazione ovvero la divisione in classi prevista dal metodo MADEP.

Si riporta a tal proposito quanto previsto nel documento ISPRA "APPENDICE V all'APPLICAZIONE DELL'ANALISI DI RISCHIO AI PUNTI VENDITA CARBURANTE" (giugno 2009) al § V.5.3 dal titolo "**Speciazione degli idrocarburi ai fini dell'analisi di rischio**" :

*"La normativa vigente prevede la determinazione della classe "Idrocarburi C>12" e "Idrocarburi C<12" nei suoli, e della classe "Idrocarburi totali" nelle acque sotterranee. Per tali parametri vengono riportate le concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC).*

*L'analisi di rischio prevede invece una speciazione degli Idrocarburi secondo la classificazione MADEP e pertanto, a valle della procedura, vengono calcolati gli obiettivi di bonifica sito-specifici, ossia le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR), con riferimento alle singole classi del MADEP. Tale approccio è stato peraltro condiviso dal gruppo di lavoro "Idrocarburi", coordinato da ISPRA, con la partecipazione di ARPA, ISS, CNR-IRSA, CRA.*

*Al fine di individuare le CSR relative ai parametri indicati dalla normativa è necessario pertanto conoscere gli apporti percentuali delle singole classi nella miscela idrocarburica. Tuttavia, il frazionamento delle classi idrocarburiche secondo la classificazione MADEP può risultare anche molto differente all'interno dello stesso sito, portando quindi delle difficoltà nella scelta del frazionamento tipico rappresentativo della contaminazione.*

*A seguito di quanto detto, nel caso dei PV è possibile scegliere, per ciascuna sorgente di contaminazione (suolo superficiale, suolo profondo e falda) un frazionamento "tipico" secondo i seguenti criteri:*

- o Dovranno essere effettuate le analisi di speciazione MADEP nel suolo relativamente ai campioni dove è stata riscontrata la massima concentrazione di C>12 e C<12 e nelle acque di falda per il campione dove è stata riscontrata la massima concentrazione di Idrocarburi totali;*
- o Per i suoli si assumeranno come frazionamenti "tipici" della contaminazione da idrocarburi quelli dedotti dai risultati della speciazione MADEP riferita ai campioni di terreno risultati più contaminati rispettivamente da C>12 e C<12;*
- o Per la falda si assumerà come frazionamento "tipico" della contaminazione da idrocarburi quello dedotto dai risultati della speciazione MADEP riferita al campione di acqua più contaminato.*

*Il frazionamento "tipico" verrà quindi utilizzato per il calcolo delle CSR relative ai parametri normativi secondo il metodo indicato dal software RBCA Tool Kit della "frazione critica" (critical fraction), che prevede di selezionare la classe MADEP che genera il rischio maggiore con riferimento alla reale presenza di tale classe nella miscela contaminante riscontrata in sito."*

La determinazione della speciazione degli idrocarburi anche se non effettuata dal Laboratorio Lavallo è stata successivamente eseguita dal Laboratorio LACI srl (v.si allegato 6 - Cromatogrammi e tabella riepilogativa), incaricato di redigere l'A.d.R., analizzando le terze aliquote sigillate da ARTA relative ai seguenti campioni :

Tab. 4 – Aliquote analizzate dal Laboratorio LACI srl

Terreno superficiale	Terreno profondo	Terreno saturo
S1 0,5-1,5	S1 1,8-2,5	S6 2,5-3,0
S2 0,5-1,5	S6 1,0-1,5	
S3 0,5-1,0	S8 1,0-1,8	
S5 0,5-1,0	S8 2,1-2,0	
S8 0,2-1,0	S11 1,0-2,0	
	S11 2,0-2,7	

Nell'analisi di rischio del 18.06.2012 rev1.1 a scopo precauzionale fu assunto quanto segue:

*"non essendo state effettuate dal laboratorio LAVALLE le analisi di partizione per determinare le concentrazioni relative alle diverse frazioni di idrocarburi, a scopo precauzionale si è scelto di attribuire il valore di concentrazione di idrocarburi per C>12 alla frazioni più leggera (C13-18 Alifatici)."*

L'attribuzione di tutta la concentrazione riscontrata di idrocarburi C>12 alla classe C13-18 è fortemente conservativa poiché sovrastima il rischio di esposizione a sostanze volatilizzate dal suolo.

Tale assunzione conservativa determina infatti ridotti valori di CSR e conseguentemente superamenti per il terreno superficiale in più punti (S2, S3, S7, T7, T12).

Le operazioni di bonifica, considerando l'approccio ARTA, ovvero la rimozione di tutto il terreno sia nei settori ove è risultato esserci un superamento delle CSR (S2, S3, S7) che nei settori confinanti (S5, S6, S10)



comportano come visto, costi improponibili a causa degli ingenti quantitativi di terreno da rimuovere e portare in discarica.

Si ritiene pertanto responsabilmente ragionevole ripetere l'analisi di rischio utilizzando i risultati delle analisi di speciazione degli idrocarburi realizzate nel 2012 per calcolare l'entità del rischio più aderente alla realtà del sito.

#### 4.3. RISULTATI DELLE ANALISI DI SPECIAZIONE DEGLI IDROCARBURI

I risultati ottenuti dal laboratorio LACI srl per i campioni esaminati riferiti al terreno superficiale e al terreno profondo sono i seguenti:

Tab.5 - TERRENO SUPERFICIALE

Denominazione sondaggio	Profondità	Totale Idr. C>12 rilevati da Lab.LACI $\mu\text{g}/\text{kg}$	Concentrazione Idr.alifatici C13-C18 $\mu\text{g}/\text{kg}$	Concentrazione Idr.alifatici C19-C36 $\mu\text{g}/\text{kg}$
S1	0,5-1,5	548	158	390
S2	0,5-1,5	947	162	785
S3	0,5-1,0	773	105	668
S5	0,5-1,0	448	78	370
S8	0,2-1,0	52	35	17

Tab. 6 - TERRENO PROFONDO

Denominazione sondaggio	Profondità	Totale Idr. C>12 rilevati da Lab.LACI $\mu\text{g}/\text{kg}$	Concentrazione Idr.alifatici C13-C18 $\mu\text{g}/\text{kg}$	Concentrazione Idr.alifatici C19-C36 $\mu\text{g}/\text{kg}$
S1	1,8-2,5	123	45	78
S6	1,0-1,5	13	10	3
S8	1,0-1,8	225	151	74
S8	2,1-2,8	181	145	36
S11	1,0-2,0	93	71	22
S11	2,2-2-7	33	27	6

In base a tali risultati è stata calcolata la media degli apporti percentuali afferenti alle singole classi nella miscela idrocarburica considerando, così come suggerito al § V.5.3 dell'APPENDICE V sopra riportata, i (tre) campioni maggiormente contaminati (evidenziati in rosso) per il terreno superficiale e per il terreno profondo:

Tab. 7 -TERRENO SUPERFICIALE

Denominazione sondaggio	Profondità	Totale Idr. C>12 rilevati da Lab.LACI $\mu\text{g}/\text{kg}$	Concentrazione Idr.alifatici C13-C18 $\mu\text{g}/\text{kg}$	Concentrazione Idr.alifatici C19-C36 $\mu\text{g}/\text{kg}$	Percentuale Idr.alifatici C13-C18 %	Percentuale Idr.alifatici C19-C36 %
S1	0,5-1,5	548	158	390	--	--
S2	0,5-1,5	947	162	785	17,11%	82,89%
S3	0,5-1,0	773	105	668	13,58%	86,42%
S5	0,5-1,0	448	78	370	17,41%	82,58%
S8	0,2-1,0	52	35	17	--	--
				<b>MEDIA</b>	<b>16,03%</b>	<b>83,97%</b>

Tab. 8 - TERRENO PROFONDO

Denominazione sondaggio	Profondità	Totale Idr. C>12 rilevati da Lab.LACI $\mu\text{g}/\text{kg}$	Concentrazione Idr.alifatici C13-C18 $\mu\text{g}/\text{kg}$	Concentrazione Idr.alifatici C19-C36 $\mu\text{g}/\text{kg}$	Percentuale Idr.alifatici C13-C18 %	Percentuale Idr.alifatici C19-C36 %
S1	1,8-2,5	123	45	78	36,59%	63,41%
S6	1,0-1,5	13	10	3	--	--
S8	1,0-1,8	225	151	74	67,11%	32,89%
S8	2,1-2,8	181	145	36	80,11%	19,89%
S11	1,0-2,0	93	71	22	--	--
S11	2,2-2-7	33	27	6	--	--
				<b>MEDIA</b>	<b>61,27%</b>	<b>38,73%</b>

Utilizzando le percentuali ottenute mediando i campioni analizzati maggiormente contaminanti nella matrice suolo superficiale e suolo profondo si è ritenuto opportuno rielaborata la simulazione dell'A.d.R. riferendoci sempre al metodo definito dal Massachusetts Department of Environmental Protection (MADEP) in quanto ritenuto più attendibile.

I valori utilizzati sono pertanto:

Tab.9

Denominazione sondaggio	u.m.	TERRENO SUPERFICIALE	TERRENO PROFONDO
Totale Idr. C>12	$\mu\text{g}/\text{kg}$	1180 <sup>(3)</sup>	921,11 <sup>(4)</sup>
Percentuale Idr.alifatici C13-C18	%	16,03%	83,97%
Concentrazione Idr.alifatici C13-C18	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<b>189,2</b>	<b>564,35</b>
Percentuale Idr.alifatici C19-C36	%	61,27%	38,73%
Concentrazione Idr.alifatici C19-C36	$\mu\text{g}/\text{kg}$	<b>990,8</b>	<b>356,76</b>

I valori analitici sopraindicati possono essere confrontati con quelli ottenuti da ARTA in fase di validazione dei risultati del Laboratorio Lavallo di cui non si dispone alcuna copia.

<sup>3</sup> Dato calcolato statisticamente al §4.1

<sup>4</sup> Valore massimo riscontrato nella matrice terreno profondo (calcolo statistico non applicabile poiché i dati a disposizione sono inferiori a 10)

## 5. RIELABORAZIONE DELL'ANALISI DI RISCHIO

In base a quanto sostenuto nei precedenti capitoli si è ritenuto opportuno rielaborare la simulazione dell'A.d.R. per lo scenario attuale, tenendo in considerazione anche gli aggiornamenti tecnici e normativi che in questi sono stati prodotti.

Per la rielaborazione dell'Analisi di Rischio (scenario attuale):

- si è utilizzato il programma Risknet (di più recente concezione rispetto a GIUDITTA®)
- è stata utilizzata la Banca dati delle proprietà chimico-fisiche e tossicologiche dei contaminanti in base all'aggiornata dall'ISS (rev. del 18.07.2014);
- è stato disattivato il percorso di lisciviazione in falda (v.si § 3.1);
- non è stato considerato il bersaglio bambino (v.si §3.2);
- sono stati utilizzati i valori calcolati in tab.9 per il rischio idrocarburi C>12.

Per tutti gli altri parametri richiesti per la simulazione si è fatto riferimento ai dati utilizzati nella precedente studio di A.d.R. (rev.1.1 del 18.06.2012).

### 5.1. SOFTWARE UTILIZZATO

Per l'applicazione dell'analisi di rischio, come detto, è stato utilizzato il software Risk-Net 1.0 (Anno 2012), elaborato dal Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Roma "Tor Vergata". Tale programma, validato dal Gruppo di Lavoro costituito da membri appartenenti alla Rete Nazionale sulla gestione e la Bonifica dei Siti Contaminati (RECONnet), è in grado di simulare mediante modelli il trasporto degli inquinanti dalle matrici ambientali interessate fino ai recettori secondo i Criteri metodologici APAT.

In allegato si fornisce cd-rom contenente i file di calcolo relativi ai diversi scenari elaborati con il software Risk-Net 1.0 (in formato xls).

### 5.2. TIPOLOGIA DI SIMULAZIONE

Mediante l'applicazione della procedura di ANALISI DI RISCHIO ASSOLUTA è stato :

- stimato quantitativamente il rischio per la salute umana connesso ad sito in esame, in termini di valutazione delle conseguenze legate alla sua situazione qualitativa;
- individuato il valore di concentrazione accettabile (CSR) per ogni sostanza per cui è stata riscontrata un superamento della CSC.

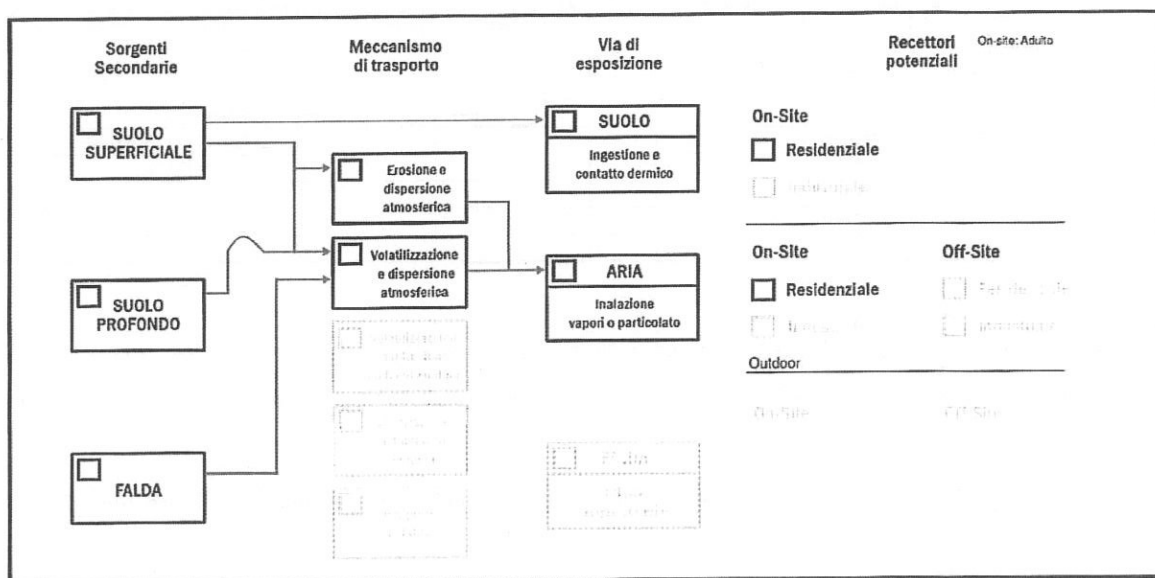
I due risultati sono stati ottenuti mediante l'applicazione di tale procedura secondo due distinte modalità:

- La modalità diretta (*forward mode*);
- La modalità inversa (*backward mode*).

### 5.3. MODELLO CONCETTUALE DEL SITO

Si riporta di seguito lo schema di flusso del modello concettuale applicato per l'A.d.R. (v.si fig.5) :

Fig.5



### 5.4. PARAMETRI CHIMICO-FISICI E TOSSICOLOGICI

I parametri chimico-fisici e tossicologici di riferimento del presente studio sono quelli previsti dalla versione 1.0 del software Risk-net (2012), utilizzato per la determinazione dei risultati. Si precisa, come già detto, che tale versione è stata aggiornata inserendo i parametri chimico-fisici e tossicologici riportati nel database ISS-ISPEL (aggiornamento del 18.07.2014).

Si fa presente che per i parametri "Boro", "Manganese" e "Solfati" il "Documento di supporto alla Banca dati ISS-INAIL" - rev. 2014 redatto dall'ISS, a pag.11 afferma:

*"Gli inquinanti inorganici, quali Alluminio, Argento, Boro, Ferro, Manganese, Nitriti, e Solfati, **non sono stati inseriti nella banca dati**. Questo perché le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) sono definite solo in corrispondenza al comparto ambientale acqua di falda (Tabella 2 Allegato 5 al Titolo V Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) e gli stessi non sono volatili. Comunque, per*



completezza, nelle tabelle 8 e 9 si riportano le corrispondenti proprietà chimico/fisiche e tossicologiche.”

**Tabella 8 – Proprietà chimico/fisiche per Alluminio, Argento, Boro, Ferro, Manganese, Nitriti, e Solfati**

	Numero CAS	Peso Mol. [g/mole]	Solubilità [mg/litro]	Rif.	Volatilità (OMS, 1989)	Punto Ebolliz. [°C]	Rif.	Pressione di vapore [mm Hg]	Rif.	Costante di Henry [adim.]	Rif.	Koc o Kd [ml/g]	Rif.	ABS [adim.]	Rif.	Stato fisico	Rif.
Alluminio	7429-90-5	26,98		1	PM	2237	6					1,50E+03	1	0,01	2	s	2
Argento	7440-22-4	107,87		1	PM	2000	6					fpH	Vedi tabella 7	0,01	2	s	2
Boro	7440-42-8	13,84		1	PM	4000	6					3,00E+00	1	0,01	2	s	2
Ferro	7439-89-6	55,85		1	PM	2861	6					2,50E+01	1	0,01	—	s	2
Manganese	7439-96-5	54,94		1	PM	2061	6					6,50E+01	1	0,01	2	s	2
Nitriti	14797-65-0	47,01												0,01	2	—	2
Solfati	14808-79-8	98,07	1,00E+06	11				5,93E-05	11	3,13E-10	11**			0,01	—	—	2

**Tabella 9 – Proprietà tossicologiche per Alluminio, Argento, Boro, Ferro, Manganese, Nitriti, e Solfati**

	Numero CAS	Class. UE	Class. IARC	Rif.	SF Ing. [mg/kg-giorno] <sup>-1</sup>	Rif.	SF Inal. [mg/kg-giorno] <sup>-1</sup>	IUR [µg/m <sup>3</sup> ] <sup>-1</sup>	Rif.	RfD Ing. [mg/kg-giorno]	Rif.	RfD Inal. [mg/kg-giorno]	RfC <sub>1</sub> [mg/m <sup>3</sup> ]	Rif.
Alluminio	7429-90-5	Water-react. 2 H261 Pyr.Scl.1 H250								1,00E+00	1	1,43E-03	5,00E-03	1
Argento	7440-22-4									5,00E-03	1			
Boro	7440-42-8									2,00E-01	1	5,71E-03	2,00E-02	1
Ferro	7439-89-6									7,00E-01	1			
Manganese	7439-96-5									1,40E-01	1	1,43E-05	5,00E-05	1
Nitriti	14797-65-0									1,00E-01	1			
Solfati	14808-79-8													

Per i parametri “boro” e “manganese” sono fissati alcuni valori di RfD ing. e RfD inal. ma a causa della trascurabile se non nulla volatilità non sono stati inseriti i valori di “Pressione di Vapore” e la “Costante di Henry”.

Per il parametro “Solfati”, al contrario, sono definite le proprietà fisiche di volatilità ma non le dosi tollerabili.

**Pertanto per tali contaminanti, il programma Risk-net non ha fornito valori di rischio e le relative CSR poiché la determinazione di tali grandezze risulta “non applicabile” (NA) per la via di esposizione selezionata.**



## 5.5. RIEPILOGO DATI DI IMPUT

Tab. 10 - Caratteristiche Sito

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
<b>Zona Insatura</b>				
$L_s$ (SS)	Profondità della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	m	0	Default
$L_s$ (SP)	Profondità della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	m	1	Default
$d$	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	m	1	Default
$d_s$	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	m	2,2	modificato
$L_{GW}$	Profondità del piano di falda	m	3,2	modificato
$h_v$	Spessore della zona insatura	m	2,825	modificato
$f_{oc, SS}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo superficiale	g-C/g-suolo	0,027	modificato
$f_{oc, SP}$	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo profondo	g-C/g-suolo	0,027	modificato
$t_{LF}$	Tempo medio di durata del lisciviato	anni	NA	Non Richiesto
$pH$	pH	adim.	8	modificato
$\rho_s$	Densità del suolo	g/cm <sup>3</sup>	1,2	modificato
$\theta_e$	Porosità efficace del terreno in zona insatura	adim.	0,352	modificato
$\theta_w$	Contenuto volumetrico di acqua	adim.	0,213	modificato
$\theta_a$	Contenuto volumetrico di aria	adim.	0,139	modificato
$\theta_{wcap}$	Contenuto volumetrico di acqua nelle frangia capillare	adim.	0,317	modificato
$\theta_{acap}$	Contenuto volumetrico di aria nelle frangia capillare	adim.	0,035	Default
$h_{cap}$	Spessore frangia capillare	m	0,375	modificato
$I_{ef}$	Infiltrazione efficace	cm/anno	NA	Non Richiesto
$P$	Piovisità	cm/anno	NA	Non Richiesto
$\eta_{outdoor}$	Frazione areale di fratture outdoor	adim.	NA	Non Richiesto
Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
<b>Zona Saturata</b>				
$W$	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	m	NA	Non Richiesto
$S_w$	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	m	NA	Non Richiesto
$d_a$	Spessore acquifero	m	NA	Non Richiesto
$K_{sat}$	Conducibilità idraulica del terreno saturo	m/s	NA	Non Richiesto
$i$	Gradiente idraulico	adim.	NA	Non Richiesto
$v_{gw}$	Velocità di Darcy	m/s	NA	Non Richiesto
$v_e$	Velocità media effettiva nella falda	m/s	NA	Non Richiesto
$\theta_{e sat}$	Porosità efficace del terreno in zona saturo	adim.	NA	Non Richiesto
$f_{oc}$	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	NA	Non Richiesto
$POC$	Distanza recettore off site (DAF)	m	NA	Non Richiesto
$a_x$	Dispersività longitudinale	m	NA	Non Richiesto
$a_y$	Dispersività trasversale	m	NA	Non Richiesto
$a_z$	Dispersività verticale	m	NA	Non Richiesto
$\delta_{gw}$	Spessore della zona di miscelazione in falda	m	NA	Non Richiesto
$LDF$	Fattore di diluizione in falda	adim.	NA	Non Richiesto

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
<b>Ambiente Outdoor</b>				
$\delta_{air}$	Altezza della zona di miscelazione	m	2	Default
$W'$	Estensione della sorgente nella direzione principale del vento	m	263	modificato
$S_w'$	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento	m	NA	Non Richiesto
$U_{air}$	Velocità del vento	m/s	1,61E+00	modificato
$P_e$	Portata di particolato per unità di superficie	g/(cm <sup>2</sup> ·s)	6,90E-14	Default
$\tau_{outdoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	30	Default
<b>POC</b>				
ADF	Distanza recettore off site (ADF)	m	NA	Non Richiesto
$\sigma_y$	Coefficiente di dispersione trasversale	m	NA	Non Richiesto
$\sigma_z$	Coefficiente di dispersione verticale	m	NA	Non Richiesto

Simbolo	Parametro	Unità di misura	Valore	Note
<b>Ambiente Indoor</b>				
<b>Edificio On-Site</b>				
$Z_{crack}$	Profondità fondazioni da p.c.	m	NA	Non Richiesto
$L_{crack}$	Spessore delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
$\eta$	Frazione areale di fratture	adim.	NA	Non Richiesto
$L_b$	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	NA	Non Richiesto
$\theta_{wcrack}$	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
$\theta_{acrack}$	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	NA	Non Richiesto
$\tau_{indoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	NA	Non Richiesto
$\Delta p$	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s <sup>2</sup> )	NA	Non Richiesto
$K_v$	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m <sup>2</sup>	NA	Non Richiesto
$A_b$	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m <sup>2</sup>	NA	Non Richiesto
$X_{crack}$	Perimetro delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
$\mu_{air}$	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	NA	Non Richiesto
<b>Edificio Off-Site</b>				
$Z_{crack}$	Profondità fondazioni da p.c.	m	NA	Non Richiesto
$L_{crack}$	Spessore delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
$\eta$	Frazione areale di fratture	adim.	NA	Non Richiesto
$L_b$	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione	m	NA	Non Richiesto
$\theta_{wcrack}$	Contenuto volumetrico di acqua nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
$\theta_{acrack}$	Contenuto volumetrico di aria nelle fratture	adim.	NA	Non Richiesto
ER	Tasso di ricambio di aria indoor	1/s	NA	Non Richiesto
$\tau_{indoor}$	Tempo medio di durata del flusso di vapore	anni	NA	Non Richiesto
$\Delta p$	Differenza di pressione tra indoor e outdoor	g/(cm·s <sup>2</sup> )	NA	Non Richiesto
$K_v$	Permeabilità del suolo al flusso di vapore	m <sup>2</sup>	NA	Non Richiesto
$A_b$	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	m <sup>2</sup>	NA	Non Richiesto
$X_{crack}$	Perimetro delle fondazioni/muri	m	NA	Non Richiesto
$\mu_{air}$	Viscosità del vapore	g/(cm·s)	NA	Non Richiesto



Tab.11 - Accettabilità

Target	Individuale	Cumulativo
Rischio	1E-6	1E-5
Indice di pericolo	1	1

Modello Concettuale

Vie di esposizione	On-Site	Off-Site
<b>Suolo Superficiale</b>		
Ingestione Suolo	V	NA
Contatto Dermico	V	NA
Inalazione Vapori Outdoor	V	---
Inalazione Polveri Outdoor	V	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
Inalazione Polveri Indoor	---	NA
Lisciviazione In Falda	---	---
<b>Suolo Profondo</b>		
Lisciviazione in Falda	---	---
Inalazione Vapori Outdoor	V	---
Inalazione Vapori Indoor	---	NA
<b>Falda</b>		
Ingestione d'acqua / Risorsa Idrica	V	---
Inalazione Vapori Outdoor	V	---
Inalazione Vapori Indoor	---	---

Tab.12 - Recettori / Ambito

Recettori	On-Site	Off-Site
Recettore	Res - Adulto	NA
Bersaglio Falda	NA	NA

Opzioni di Calcolo	Suolo Superficiale	Suolo Profondo
Volatilizzazione, Esaurimento sorgente	Attivo	Attivo
VFsamb per suolo superficiale se sorgente più profonda di p.c.	NA	---
Utilizza minore tra VFsamb e Vfss	---	Non Attivo
Lisciviazione, Esaurimento sorgente	NA	NA
Soil Attenuation Model (SAM)	NA	NA
<b>Altre Opzioni di Calcolo</b>		
Dispersione in Falda		NA
Limita CRS a Csat (solo per calcolo forward)		Attivo

Tab.13 - Parametri di Esposizione On-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto
<b>ON-SITE</b>				
<b>Fattori comuni</b>				
Peso corporeo	kg	70	NA	NA
Tempo medio di esposizione sost.carcerogene	anni	70		
Tempo medio di esposizione sost.non carcinogene	anni	24	NA	NA
Frequenza di esposizione	giorni/anno	350	NA	NA
<b>Ingestione di suolo</b>				
Frazione di suolo ingerita	adim	1	NA	NA
Tasso di ingestione di suolo	mg/giorno	100	NA	NA
<b>Contatto dermico con suolo</b>				
Superficie di pelle esposta	cm <sup>2</sup>	5700	NA	NA
Fattore di aderenza dermica del suolo	mg/cm <sup>2</sup> /giorno	0,07	NA	NA
<b>Inalazione di aria outdoor</b>				
Frequenza giornaliera di esposizione outdoor	ore/giorno	24	NA	NA
Inalazione outdoor	m <sup>3</sup> /ora	0,9	NA	NA
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	1		
<b>Inalazione di aria Indoor</b>				
Frequenza giornaliera di esposizione indoor	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione indoor	m <sup>3</sup> /ora	NA	NA	NA
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim	1		
<b>Ingestione di acqua potabile</b>				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	NA	NA	NA

Tab.14 - Parametri di Esposizione Off-site		Residenziale		Industriale
Simbolo	Unità di misura	Adulto	Bambino	Adulto
<b>OFF-SITE</b>				
<b>Fattori comuni</b>				
Peso corporeo	kg	NA	NA	NA
Tempo medio di esposizione sost.carcerogene	anni	NA	NA	NA
Tempo medio di esposizione sost.non carcinogene	anni	NA	NA	NA
Frequenza di esposizione	giorni/anno	NA	NA	NA
<b>Inalazione di aria outdoor</b>				
Frequenza giornaliera di esposizione outdoor	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione outdoor	m <sup>3</sup> /ora	NA	NA	NA
Frazione di particelle di suolo nella polvere	adim	NA	NA	NA
<b>Inalazione di aria Indoor</b>				
Frequenza giornaliera di esposizione indoor	ore/giorno	NA	NA	NA
Inalazione indoor	m <sup>3</sup> /ora	NA	NA	NA
Frazione indoor di polvere all'aperto	adim		NA	
<b>Ingestione di acqua potabile</b>				
Tasso di ingestione di acqua	L/giorno	NA	NA	NA



5.6. RISULTATI ANALISI DI RISCHIO

Tab.15 - CONCENTRAZIONE AL PUNTO DI ESPOSIZIONE (Cpoe)

Contaminanti	on-site			off-site				
	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m <sup>3</sup> ]	Csat [mg/kg s.s.]	Coutdoor [mg/m <sup>3</sup> ]	Cindoor [mg/m <sup>3</sup> ]	Cfalda [mg/L]	Coutdoor [mg/m <sup>3</sup> ]	Cfalda [mg/L]
Cadmio *	3,50E+00	---	1,00E+06	NA	NA	NA	NA	NA
Piombo *	1,21E+02	---	1,00E+06	NA	NA	NA	NA	NA
Rame *	5,96E+02	---	1,00E+06	NA	NA	NA	NA	NA
Zinco *	2,06E+03	---	1,00E+06	NA	NA	NA	NA	NA
Alifatici C9-C18*	1,89E+02	---	1,84E+02	1,04E-02	NA	NA	NA	NA

Suolo Profondo

Contaminanti	on-site			off-site				
	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m <sup>3</sup> ]	Csat [mg/kg s.s.]	Coutdoor [mg/m <sup>3</sup> ]	Cindoor [mg/m <sup>3</sup> ]	Cfalda [mg/L]	Coutdoor [mg/m <sup>3</sup> ]	Cfalda [mg/L]
Zinco *	3,41E+02	---	1,00E+06	NA	NA	NA	NA	NA
Alifatici C9-C18*	5,64E+02	---	1,84E+02	4,46E-03	NA	NA	NA	NA
Alifatici C19-C36*	3,57E+02	---	1,61E+01	5,12E-07	NA	NA	NA	NA

Falda

Contaminanti	on-site			off-site					
	CRS [mg/L]	CRS soil-gas [mg/m <sup>3</sup> ]	Sol [mg/L]	Coutdoor [mg/m <sup>3</sup> ]	Cindoor [mg/m <sup>3</sup> ]	Cfalda [mg/L]	Coutdoor [mg/m <sup>3</sup> ]	Cindoor [mg/m <sup>3</sup> ]	Cfalda [mg/L]
Nichel*	2,71E+02	---	4,22E+05	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Boro*	5,12E+03	---	4,37E+04	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Manganese*	5,11E+03	---	9,30E+02	NA	NA	NA	NA	NA	NA



**Tab. 16 - CALCOLO DEL RISCHIO - SUOLO SUPERFICIALE**

Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m <sup>3</sup> ]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CRS ridotta suolo [mg/kg s.s.]	CRS ridotta soil-gas [mg/m <sup>3</sup> ]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	C.A.S. Number
Cadmio *	3,50E+00	---	---	3,50E+00	---	1,26E-10	9,64E-03	NA	2,00E+00	1,50E+01	1,00E+06	7440-43-9
Piombo *	1,21E+02	---	---	1,21E+02	---	---	4,94E-02	NA	1,00E+02	1,00E+03	1,00E+06	7439-92-1
Rame *	5,96E+02	---	---	5,96E+02	---	---	2,12E-02	NA	1,20E+02	6,00E+02	1,00E+06	7440-50-8
Zinco *	2,06E+03	---	---	2,06E+03	---	---	9,80E-03	NA	1,50E+02	1,50E+03	1,00E+06	7440-66-6
Alifatici C9-C18*	1,89E+02	---	---	1,89E+02	---	---	5,76E-02	NA	---	---	1,84E+02	
Alifatici C19-C36*	9,91E+02	---	---	9,91E+02	---	---	9,49E-04	NA	---	---	1,61E+01	

On-site	R tot	HI tot
Outdoor	1,26E-10	1,49E-01
Indoor	---	---
Off-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	---

RGW
MADEP

**Tab. 17 - CALCOLO DEL RISCHIO - SUOLO PROFONDO**

Contaminanti	CRS [mg/kg s.s.]	CRS soil-gas [mg/m <sup>3</sup> ]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CRS ridotto suolo [mg/kg s.s.]	CRS ridotta soil-gas [mg/m <sup>3</sup> ]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	C.A.S. Number
Zinco*	3,41E+02	---	---	3,41E+02	---	---	---	NA	1,50E+02	1,50E+03	1,00E+06	7440-66-6
Alifatici C9-C18*	5,64E+02	---	---	5,64E+02	---	---	2,31E-02	NA			1,84E+02	
Alifatici C19-C36*	3,57E+02	---	---	3,57E+02	---	---	---	NA			1,61E+01	

On-site	R tot	HI tot	
Outdoor	---	2,31E-02	
Indoor	---	---	
Off-site	R tot	HI tot	
Outdoor	---	---	



**Tab. 18 - CALCOLO DELLE CSR - SUOLO SUPERFICIALE**

Contaminanti	CSR individuale [mg/kg s.s.]	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CSR suolo superficiale [mg/kg s.s.]	CSR suolo superficiale [mg/kg T.O.]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	C.A.S. Number
Cadmio *	3,59E+02	5,00E+00	7,18E+01	5,90E+01	2,59E-09	1,98E-01	NA	2,00E+00	1,50E+01	1,00E+06	7440-43-9
Piombo*	2,46E+03	5,00E+00	4,91E+02	4,04E+02	---	2,00E-01	NA	1,00E+02	1,00E+03	1,00E+06	7439-92-1
Rame*	2,81E+04	5,00E+00	5,62E+03	4,62E+03	---	2,00E-01	NA	1,20E+02	6,00E+02	1,00E+06	7440-50-8
Zinco*	2,11E+05	5,00E+00	4,21E+04	3,46E+04	---	2,00E-01	NA	1,50E+02	1,50E+03	1,00E+06	7440-66-6
Alifatici C9-C18*	4,94E+04	5,00E+00	7,62E+03	6,27E+03	---	2,00E-01	NA			1,84E+02	
Alifatici C19-C36*	>Csat		>Csat		---	1,54E-05	NA			1,61E+01	

On-site	R tot	HI tot
Outdoor	2,59E-09	9,98E-01
Indoor	---	---
Off-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	---

RGW
MADEP
---

**Tab. 19 - CALCOLO DELLE CSR - SUOLO PROFONDO**

Contaminanti	CSR individuale [mg/kg s.s.]	Fatt. di Correzione (f) [adm]	CSR suolo Profondo [mg/kg s.s.]	CSR Suolo Profondo [mg/kg T.Q.]	Rischio Cancerogeno (R)	Indice di Pericolo (HI)	Rischio risorsa idrica (RGW)	CSC Residenziale [mg/kg s.s.]	CSC Industriale [mg/kg s.s.]	Csat [mg/kg s.s.]	C.A.S. Number
Zinco*	NA		NA		---	---	NA	1,50E+02	1,50E+03	1,00E+06	7440-66-6
Alifatici C9-C18*	>Csat		>Csat		---	2,31E-02	NA			1,84E+02	
Alifatici C19-C36*	NA		NA		---	---	NA			1,61E+01	

On-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	2,31E-02
Indoor	---	---
Off-site	R tot	HI tot
Outdoor	---	---

RGW

MADEP	---
-------	-----

### 5.7. VALUTAZIONE DEL RISCHIO E DEGLI OBIETTIVI DI BONIFICA NEL CASO DI CONCENTRAZIONI RISCOstrate NEL SUOLO SUPERIORI ALLA $C_{SAT}$ CALCOLATA

Dall'esame dei valori ottenuti dall'analisi di rischio per gli idrocarburi (v.si tab. 15) emerge che la concentrazione di saturazione ( $C_{sat}$ ) per gli idrocarburi risulta inferiore alle concentrazioni di contaminante effettivamente rilevate nel suolo.

In relazione alle rappresentatività dei dati si ricorda che i parametri  $Foc$  e  $\rho_s$  utilizzati per la determinazione della  $C_{sat}$  sono sito specifici in quanto determinati analiticamente (v.si tab.7 e allegato 12 della relazione tecnica A.d.R. rev.1.1. del 18/06/2012).

Considerando che:

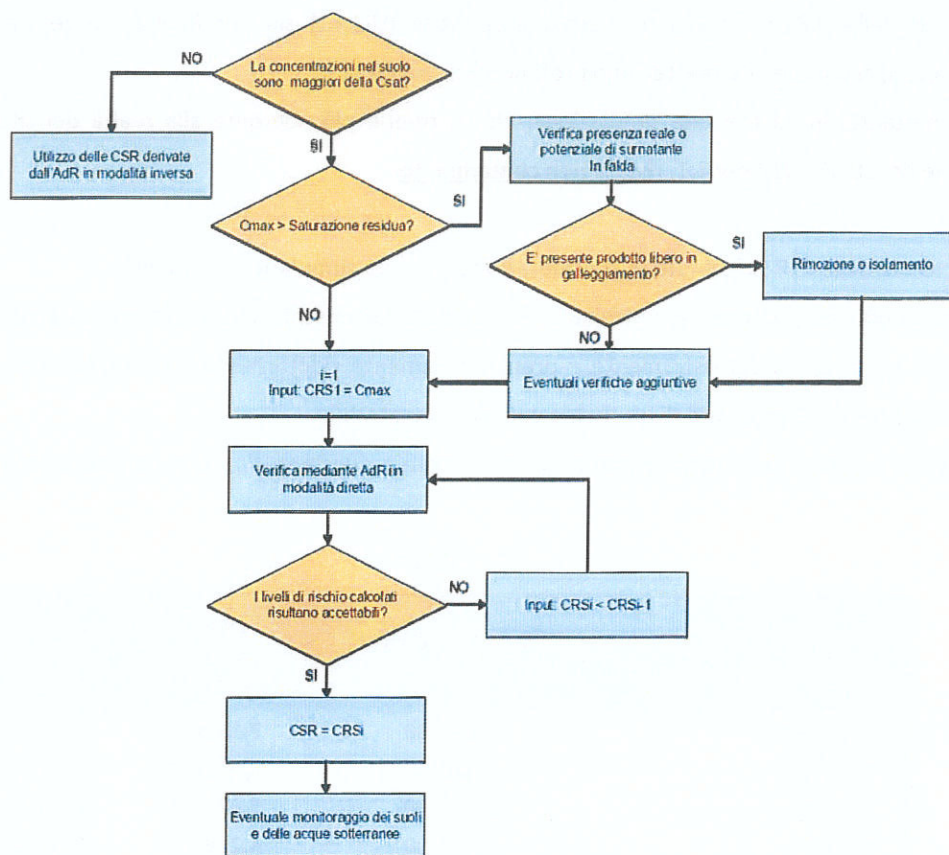
- le analisi ARTA non hanno evidenziato superamenti dei limiti di concentrazione degli idrocarburi in falda;
- i modelli utilizzati presentano dei limiti insiti nell'equazione teorica che definisce la  $C_{sat}$  che non tiene conto della variabilità delle caratteristiche chimico-fisiche dei granuli di terreno nonché di fenomeni meccanici macroscopici di adesione alle particelle di suolo e della ritenzione nelle porosità per tensione superficiale e/o capillarità;

per la determinazione della CSR relativa agli idrocarburi si è ritenuto opportuno procedere secondo quanto previsto dai Criteri metodologici APAT (§ 4.5.4) e dall'Appendice V "Applicazione dell'analisi di rischio ai punti vendita carburante" del giugno 2009 sempre redatta da APAT (§ V.3.3.3).

In particolare è stato attuato il processo decisionale di valutazione rappresentato nello schema di flusso seguente.



Fig.6



Fonte: Appendice V – APAT (giugno 2009)- Figura V. 5.4-1

Processo decisionale per la valutazione del rischio e delle CSR nel caso in cui Csite > Csat

Le contrazioni riscontrate, anche se superiori alla Csat, sono inferiori alla concentrazione di saturazione residua che nel caso in esame cautelativamente si può considerare superiore a 7.700 mg/Kg (v.si tab.20).

Tab.20

Composti Idrocarburiel	Saturazione residua [mg/Kg]			
	ghiaia grossolana	ghiaia e sabbia grossolana	Sabbia	Limi e argille
Idrocarburi C ≤ 12	1000	1700	3400	10000
Idrocarburi C > 12	2000	3900	7700	22800

Fonte : tab. V.54-2 dell'Appendice V – APAT giugno 2009

Si ricorda che il valore di saturazione residua individua la concentrazione al di sotto della quale gli idrocarburi, anche se in fase libera, risultano fissati al terreno a causa dei fenomeni di assorbimento meccanico macroscopico (“da spugna”) del suolo.

Il calcolo in modalità diretta del rischio (*forward*) ha mostrato un rischio accettabile per il parametro idrocarburi.

### 5.8. ESITI ANALISI DI RISCHIO

I risultati dell'A.d.R. mostrano un rischio accettabile ( $HI_{tot}<1$ ) sia per la matrice terreno superficiale ( $HI_{tot}=0,149$ ) che per la matrice terreno profondo ( $HI_{tot}=0,0231$ ).

Il sito pertanto, in base a tale simulazione, che si ritiene più aderente alla realtà del sito rispetto alla versione del 18.06.2012 rev.1.1, **risulta non contaminato**.

Per il calcolo delle CSR si è tenuto in considerazione il rischio cumulativo tollerabile.

I valori forniti dal programma, calcolati per il rispetto del rischio tollerabile per esposizione a singola sostanza, sono stati progressivamente e proporzionalmente ridotti mediante l'applicazione di un fattore correttivo fino all'ottenimento di un rischio cumulato accettabile.

Applicando il fattore di correzione pari a "5", sufficiente a riportare  $HI_{tot}<1$ , sono stati ottenute le seguenti CSR.

Tab.21

Contaminanti	Fatt. di Correzione (f) [adim]	CSR suolo superficiale [mg/kg s.s.]	CSR suolo superficiale [mg/kg T.Q.]
Cadmio *	5,00E+00	7,18E+01	5,90E+01
Piombo*	5,00E+00	4,91E+02	4,04E+02
Rame*	5,00E+00	5,62E+03	4,62E+03
Zinco*	5,00E+00	4,21E+04	3,46E+04
Alifatici C9-C18*	5,00E+00	7,62E+03	6,27E+03
Alifatici C19-C36*		>Csat	

## 6. INTERVENTI DI BONIFICA GIA' EFFETTUATI

Si ritiene utile ricordare le operazioni di bonifica eseguite presso il sito tra il 2010 e 2011 dalla DI GENNARO COSTRUZIONI S.r.l., in qualità di acquirente dei terreni di proprietà dei Sigg. Giammaria Giovanni e Giammaria Maria, utilizzati in precedenza dalle ditte "Società Conglomerati Bituminosi", "Abbondanza Francesco S.r.l." e "Abbondanza Francesco S.n.c."

Tali operazioni di bonifica sono state effettuate così come richieste dal CTU Prof. Fracassi e sotto la supervisione degli Agenti del Corpo Forestale dello Stato.

La bonifica per la messa in sicurezza è stata eseguita dalla Ditta Emili Enzo S.r.l. che al termine dei lavori ha redatto apposita "Relazione tecnica operazioni di bonifica ditta Emili Enzo srl" già agli atti a cui si rimanda per maggior dettagli.

Le operazioni effettuate presso il sito sono state le seguenti:

- Pulizia da sterpaglie ed erbacce, anche con l'ausilio di mezzi meccanici, smaltimento dei rifiuti prodotti;
- Rimozione, in varie fasi, dei cumuli dei rifiuti presenti sul sito;
- Pulizia delle zone interessate da sversamento di oli o di altri rifiuti evidenti, con eliminazione del terreno fino anche a profondità di oltre 1.50m, nella zona in cui era stata riscontrata la presenza di oli minerali (rif. Trincea T2 relazione CT Fracassi), con successivo smaltimento del terreno prelevato come rifiuto pericoloso;
- Cernita e rimozione di tutti i rifiuti rinvenuti e/o accumulati sul sito;
- Assistenza e supporto alla Ditta "Capriotti & C snc" per la rimozione e bonifica delle coperture in cemento amianto e dei frammenti di eternit rinvenuti in altre zone;
- Assistenza e supporto alla Ditta "Ecologica Anzuca srl" che ha curato lo svuotamento dei serbatoi di combustibile rinvenuti, lo smaltimento di terre contaminate da oli e dei pneumatici rinvenuti;
- Demolizione delle piattaforme con l'estrazione degli elementi in ferro costituenti l'armatura, delle strutture e degli edifici presenti, con rimozione dei materiali ottenuti, previa triturazione e smaltimento conforme alla natura degli stessi;
- Trasporto presso la Ditta "Soeco" di tutte le terre e le rocce derivanti da scavo, degli imballaggi misti, dei legni e dei rifiuti derivanti da demolizioni di fabbricati;
- Trasporto presso la Ditta "Abbondanza" dei serbatoi in ferro;
- Smaltimento presso la società "Depuracque" delle soluzioni acquose di scarto (CER 161002).

Le operazioni sono state completate nell' aprile 2011. I costi relativi alle operazioni di bonifica, analisi e smaltimento eseguite fino ad oggi, ammontano a circa 654.000,00 € che, comprensivi di IVA sono pari ad 784.440,00 €.

Le attività sono state monitorate costantemente dagli agenti del Corpo Forestale dello Stato, i quali, al termine dei lavori, hanno trasmesso a Regione Abruzzo-Servizio Gestione Rifiuti, Comune di Pescara-Settore Sviluppo Socio Economico Servizio Ecologia, all'ARTA Dipartimento Provinciale di Pescara e alla Procura delle Repubblica di Pescara, un resoconto delle opere di bonifica (v.si allegato 4).

I materiali di riporto a seguito di attività di scotico sono stati allontanati dal sito, come attestato dai formulari dei rifiuti, mentre i restanti materiali da riporto, venuti a giorno, sono storici e presenti sul sito da ben prima degli anni '80.

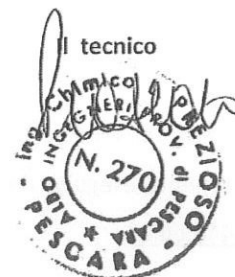
Lo scotico del terreno è attualmente riscontrabile in quanto il piano campagna risulta attualmente più depresso di circa 1 metro rispetto alla quota stradale (v.si allegato 3).

## 7. CONCLUSIONI

In considerazione degli ingenti e insostenibili costi di ulteriore attività bonifica così come prospettati da ARTA si è deciso di ripetere L'ANALISI DI RISCHIO rivalutando:

- alcune delle ipotesi conservative assunte;
- di adottare criteri più aderenti alla realtà del sito;
- di utilizzare criteri e dati aggiornati forniti anche da strutture tecniche ministeriali per la corretta applicazione dell'A.d.R.;
- una più precisa e rigorosa simulazione.

**IL RISULTATO OTTENUTO È CHE PER IL SITO DELLA DITTA DI GENNARO COSTRUZIONI SRL NON C'È RISCHIO E CHE IL SITO NON È DA RITENERSI CONTAMINATO .**





## 8. RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente relazione e in particolare l'analisi di rischio, è stata redatta facendo riferimento ai seguenti dispositivi normativi e documenti tecnici:

- TITOLO V della PARTE QUARTA del D.Lgs.152/06 e s.m.i. e relativi allegati;
- "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati" – APAT rev.2 del marzo 2008;
- "Documento di riferimento per la determinazione e la validazione dei parametri sito-specifici utilizzati nell'applicazione dell'analisi di rischio ai sensi del D.Lgs. 152/06" – APAT – rev. giugno 2008;
- Manuale n.196/I Edizione 2002 – Suoli e falde contaminati – Analisi di rischio sito-specifica – Criteri e parametri;
- Linee Guida APAT – Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati (rif. manuale e linee guida 43/2006);
- Appendice V "Applicazione dell'analisi di rischio ai punti vendita carburante" APAT - giugno 2009;
- Linee guida per l'applicazione dell'analisi di rischio sito specifica ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. – prot.n. 0029706/TRI del 18/11/2014 del MATT.

Si è fatto inoltre riferimento al :

- Manuale d'uso versione 1.0 del marzo 2012 del Software RISK-NET, Dipartimento di Ingegneria Civile dell' Università di Roma "Tor Vergata".

## 9. ELENCO ALLEGATI

N.	Allegati
1	<i>Parere tecnico ARTA – Distretto Provinciale di Pescara prot.n. 4719 del 03.07.2012</i>
2	<i>Parere tecnico ARTA – Distretto Provinciale di Chieti prot. 932 del 04.02.2015</i>
3	<i>Piano quotato dopo operazioni bonifica effettuate</i>
4	<i>Resoconto attività di bonifica Corpo Forestale dello Stato prot.n.593 del 28.01.2011</i>
5	<i>Elaborazione proUCL per calcolo valore Idrocarburi C&gt;12 nel terreno superficiale</i>
6	<i>Cromatogrammi e tabella riepilogativa analisi di speciazione idrocarburi C&gt;12</i>
--	<i>CD con elaborazione A.d.R. aggiornata del 05.03.2015 (programma Risknet)</i>




**ALLEGATI**





Arta Abruzzo - Dist. Pescara			
Anno	Titolo	Classe	PARTENZA
2012	4	8	
Prot.n.	4719		Del 03/07/2012



Spett. li Comune di Pescara Settore politiche ambientali e mobilità  
 Servizio Ambiente ed Energia  
 Piazza Italia – 65100 Pescara PE  
 c.a. Ing. Gaetano PEPE – Dirigente del Settore  
 c.a. Ing. Giovanni Caruso – Responsabile del Servizio

Regione Abruzzo Servizio Gestione Rifiuti  
 Via Passolanciano, 75 – 65100 Pescara

Provincia di Pescara  
 Servizio Tutela e Valorizzazione dell'Ambiente  
 Via Passolanciano, 75 – 65100 Pescara PE

ASL di Pescara Dipartimento di Prevenzione  
 Servizio Igiene ed Epidemiologia e Sanità Pubblica  
 Via R. Paolini, 47 – 65124 Pescara

Di Gennaro Costruzioni s.r.l.  
 Via dell'Industria snc, - 64018 Tortoreto TE



OGGETTO: Parere Tecnico. D.Lgs 152/06 art. 242 – Piano di Caratterizzazione e Analisi di Rischio del sito ex Abbondanza ed ex Conglomerati Bituminosi Vomano di Via Lago di Campotosto Pescara. Verbale C.d.S. del 18/06/2012 – Aggiornamento dell'AdR consegnato in sede di conferenza dei servizi. (riferimento protocollo in ingresso 4422 del 22/06/12).

A seguito della lettura del documento di cui in oggetto denominato Risultati delle indagini e analisi di rischio sito specifica Rev.1.1 consegnato nel corso della conferenza dei servizi del giorno 18 giugno 2011, che integra il precedente documento acquisito al protocollo il 13/06/12 con n°4096 (Risultati delle indagini e analisi di rischio sito specifica Rev.1), si comunica quanto segue.

Si ritiene accettabile la proposta di monitoraggio avanzata dalla ditta in merito alla problematica legata alle acque sotterranee anche alla luce del precedente parere della Regione Abruzzo – Servizio Gestione Rifiuti inviato alla Conferenza (nota prot. 7A/119940 del 24/05/12).

Le nuove CSR sul tal quale ricalcolate nel corso della revisione 1.1 a seguito delle modifiche apportate al precedente documento di analisi di rischio risultano più cautelative ad eccezione che per i parametri Piombo (per cui si ritiene accettabile la proposta di considerare la CSC quale CSR) ed idrocarburi pesanti con C>12 nel suolo profondo (per cui, anche se le verifiche effettuate dalla ditta in modalità diretta confermano l'assenza di rischio, sarebbe stato preferibile mantenere il valore più conservativo).

Le CSR ricalcolate risultano superate in sei punti di indagine complessivamente per i parametri: piombo, idrocarburi con C>12, rame e zinco. Il sito in oggetto di studio è pertanto da considerarsi sito contaminato a tutti gli effetti ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i.

Nel comunicare il proprio parere tecnico favorevole limitatamente allo scenario attuale nei confronti del documento "Risultati delle indagini e analisi di rischio sito specifica Rev.1" così come integrato e modificato dalla Rev.1.1 si ribadisce la necessità di predisporre un progetto di bonifica per il terreno e un piano di monitoraggio per le acque sotterranee: a tal proposito dovranno essere indicati chiaramente i punti di conformità.

In merito allo scenario futuro, pur esprimendo un giudizio preliminare positivo nei confronti dell'impostazione adottata per l'analisi di rischio, si fa presente che non essendo ancora stato



Certificato N° 205977

Distretto Provinciale di Pescara – Viale G. Marconi, 51 – 65126 Pescara  
 Tel.: 085/4500751 Fax: 085/45007505 E-mail: [dist.pescara@artaabruzzo.it](mailto:dist.pescara@artaabruzzo.it)  
 Cod. Fisc. 91059790682 – P. I.V.A. 0159980685



approvato il progetto del fabbricato che prevede lo scavo e l'asportazione del terreno nell'area interessata dall'edificio per circa 3-4 metri di profondità, e non essendo stati ancora effettuati i lavori di bonifica non si ritiene possibile esprimere un giudizio definitivo sulla simulazione presentata e tanto più sul calcolo delle CSR effettuato. In futuro dovrebbe essere verificato anche il rischio per un recettore residenziale off-site indoor (coincidente con un residente nel fabbricato che si intende costruire) in relazione alla eventuale presenza di vapori provenienti dal suolo superficiale e profondo dell'area sorgente individuata.

Si fa presente fin da ora che in considerazione delle incertezze in merito agli interventi di bonifica già svolti nell'ambito dei precedenti procedimenti civile e penale in fase di rilascio della certificazione di avvenuta bonifica verrà richiesto, di verificare la conformità sia dei nuovi che dei vecchi interventi effettuati.

Si ribadiscono infine le richieste di chiarimento in merito alla provenienza dei riporti presenti nel sito già avanzate in sede di conferenza dei servizi.

L'occasione è gradita per porgere distinti saluti.

Il Collaboratore Tecnico Professionale Geologo  
Dott. Gianluca MARINELLI



Il Dirigente Chimico  
Dott.ssa Emanuela SCAMOSCI



SPEDITO - 4 FEB. 2015



**arta** abruzzo  
agenzia regionale per la tutela dell'ambiente  
Distretto Provinciale di Chieti

Comune di Pescara  
Piazza Italia – 65121 Pescara  
[protocollo@pec.comune.pescara.it](mailto:protocollo@pec.comune.pescara.it)

Regione Abruzzo – Servizio Gestione Rifiuti  
Via Passolanciano, 75 – 65124 Pescara PE  
[gestionerifiutiebunifiche@pec.regione.abruzzo.it](mailto:gestionerifiutiebunifiche@pec.regione.abruzzo.it)

Provincia di Pescara Servizio Tutela  
dell'Ambiente e Protezione Civile  
Piazza Italia, 30 – 65121 Pescara PE  
[ambiente@pec.provincia.pescara.it](mailto:ambiente@pec.provincia.pescara.it)

ASL di Pescara - Dipartimento Prevenzione  
Via Paolini, 47 - 65124 Pescara (PE)  
[aslpescara@postecert.it](mailto:aslpescara@postecert.it)

**ARTA ABRUZZO - DIST. CHIETI**

Anno	TITOLO	Classe	
2015	I	01	<b>PARTENZA</b>
Prot.n.	932	del	04/02/2015



OGGETTO: Progetto Operativo degli interventi di bonifica sui terreni e piano di monitoraggio acque sotterranee sito ex Abbondanza e ex Conglomerati Bituminosi Vomano via Lago di Campotosto – Pescara. Conferenza dei Servizi del Giorno 05 febbraio 2015 presso il Comune di Pescara.

Con riferimento al procedimento in oggetto, si trasmette il parere tecnico di seguito allegato.  
Distinti Saluti

IL DIRETTORE DEL DISTRETTO  
Dott.ssa Virginia LENA



Certificato N° 205977



**arta**abruzzo  
agenzia regionale per la tutela dell'ambiente  
Distretto Provinciale di Chieti

Comune di Pescara  
Piazza Italia – 65121 Pescara  
[protocollo@pec.comune.pescara.it](mailto:protocollo@pec.comune.pescara.it)

Regione Abruzzo – Servizio Gestione Rifiuti  
Via Passolanciano, 75 – 65124 Pescara PE  
[gestionerifiutiebonifiche@pec.regione.abruzzo.it](mailto:gestionerifiutiebonifiche@pec.regione.abruzzo.it)

Provincia di Pescara Servizio Tutela dell'Ambiente e  
Protezione Civile  
Piazza Italia, 30 – 65121 Pescara PE  
[ambiente@pec.provincia.pescara.it](mailto:ambiente@pec.provincia.pescara.it)

ASL di Pescara - Dipartimento Prevenzione  
Via Paolini, 47 - 65124 Pescara (PE)  
[aslpescara@postecert.it](mailto:aslpescara@postecert.it)

OGGETTO: Progetto Operativo degli interventi di bonifica sui terreni e piano di monitoraggio acque sotterranee sito ex Abbondanza e ex Conglomerati Bituminosi Vomano via Lago di Campotosto – Pescara. Conferenza dei Servizi del Giorno 05 febbraio 2015 presso il Comune di Pescara.

### RELAZIONE TECNICA

Con nota prot. 447 del 22/01/2015 è stata trasmessa dal comune di Pescara la convocazione per la conferenza dei servizi del giorno 05 febbraio 2015 con allegata la documentazione richiamata in oggetto, relativa al sito unitario ex Abbondanza ed ex Conglomerati Bituminosi Vomano di seguito denominato "Di Gennaro Costruzioni".

In tale documento vengono richiamati i contenuti del verbale della Conferenza dei Servizi del giorno 18/06/2012 e del successivo parere ARTA del Distretto di Pescara prot. 4719 del 03/07/12 relativo all'aggiornamento dell'analisi di rischio consegnato agli Enti nel corso della seduta. Da tali documenti, si evince l'approvazione dell'Analisi di Rischio Sito Specifica Integrativa (di seguito A.d.R.) per lo "scenario attuale", con obiettivi di bonifica per i terreni (CSR) più restrittivi di quelli inizialmente stabiliti e con conseguente ampliamento dell'area da bonificare.

Era stato tuttavia richiesto:

- di predisporre un piano di monitoraggio delle acque sotterranee a fronte dei superamenti delle CSC rilevati da ARTA;
- di indicare chiaramente i punti di conformità da utilizzare;
- di chiarire la provenienza dei materiali di riporto presenti sul sito;
- di verificare la conformità degli interventi di bonifica già effettuati su indicazione della procura (collaudo per gli interventi di bonifica realizzati in fase di procedimento civile e penale);
- di considerare cautelativamente per il parametro Piombo nei terreni una CSR pari al valore della CSC del D.Lgs 152/06 e s.m.i. e preferibilmente il valore più conservativo per la CSR



Certificato N° 205977

Distretto Provinciale di Chieti – Via Spezioli, 52 – 66100 Chieti  
Tel.: 0871/42321 Fax: 0871/405267 E-mail: [dist.chieti@artaabruzzo.it](mailto:dist.chieti@artaabruzzo.it) - [dist.ch@pec.artaabruzzo.it](mailto:dist.ch@pec.artaabruzzo.it)  
Cod. Fisc. 91059790682 – P. I.V.A. 01599980685



relativa al parametro Idrocarburi pesanti con C>12 riguardo alle varie revisioni dell'AdR presentate.

Era stato inoltre specificato di non poter esprimere un giudizio riguardo all'A.d.R. per lo scenario futuro in mancanza di un progetto definitivo dell'edificio da realizzare; a tal proposito si evidenzia che sarà comunque facoltà della ditta procedere ad eventuali revisioni dell'A.d.R. e degli obiettivi di bonifica in funzione delle variazioni al modello concettuale del sito.

Si rileva tuttavia che dalla data di tale conferenza non sembrano essere stati effettuati monitoraggi sulle acque sotterranee. I risultati di tali monitoraggi sarebbero dovuti servire come base di supporto decisionale per l'applicazione di eventuali misure di prevenzione da attuarsi al fine di garantire, nel rispetto del principio di cautela, il contenimento della contaminazione nei confini del sito; i ritardi nell'adempimento delle prescrizioni impartite e nella presentazione del progetto di bonifica potrebbero pertanto aver avuto conseguenze negative sull'ambiente.

Nel progetto di bonifica proposto, in ogni modo viene indicato:

- che i materiali rimasti in sito dopo le attività di bonifica sono riporti storici su cui la Ditta Di Gennaro Costruzioni non è in grado di fornire informazioni.
- che lo scopo del progetto di bonifica è quello di ripristinare nel sito il rispetto delle CSR definite dall'ultimo aggiornamento dell'A.d.R. per lo scenario attuale.

Area Sorgente	Parametro	CSR t. q. (mg/kg)
Suolo superficiale	Cadmio	3,5
	Rame	120
	Piombo	100
	Stagno	100
	Zinco	630
	Idrocarburi alifatici (13<C<18)	715
Suolo profondo	Zinco	3000
	Idrocarburi alifatici (13<C<18)	4350

- che la bonifica avverrà mediante scavo e smaltimento in discarica dei terreni contaminanti nei punti nei quali sono stati riscontrati superamenti delle CSR.

In merito al progetto presentato appare tuttavia opportuno evidenziare quanto segue:

- non essendo certificata l'origine dei materiali di riporto, ma trattandosi di un riporto storico "rimaneggiato" nell'ambito dei precedenti interventi di bonifica e frammisto ai materiali di demolizione dei fabbricati, si ritiene comunque necessario chiedere un test sull'eluato al fine di escludere rilasci di eventuali contaminanti: a tal proposito, ad esempio, si evidenzia che nelle acque sotterranee sono presenti superamenti per il parametro Nichel non rinvenuto nei terreni, non si può pertanto escludere la problematica della lisciviazione dei contaminanti;

- non è del tutto chiaro come verranno allestite le aree di cantiere per lo stoccaggio temporaneo del terreno scavato. In ogni modo dovranno essere garantite: l'impermeabilizzazione



del fondo, la raccolta delle eventuali acque meteoriche o di saturazione dei terreni (che dovranno poi essere smaltite), la resistenza del fondo agli strappi e alle punzonature, la resistenza al passaggio dei macchinari, la copertura dei cumuli in superficie per evitare l'infiltrazione delle acque di pioggia e la dispersione delle polveri, nonché la presenza di un sistema perimetrale di raccolta delle acque;

- nel caso di danni al telo o di lisciviazione dei materiali ad opera delle acque meteoriche si dovrà provvedere ad indagare tali aree di deposito temporaneo alla fine dei lavori;

- **non si condivide l'impostazione dell'intervento di bonifica prospettato nel nuovo documento inviato dal Comune di Pescara.** A differenza di quanto contenuto nella nota consegnata nel corso della C.d.S. del giorno 18/06/12 (rif. prot. del Distretto di Pescara n° 4422 del 22/06/12) ora viene prospettata la sola rimozione del terreno nell'intorno del punto di indagine e fino alla profondità inferiore dell'intervallo di campionamento interessato dal superamento delle CSR. Il volume di terreno contaminato che si stima di rimuovere e smaltire è pertanto di soli 67 / 116 mc. Tale impostazione metodologica, probabilmente attuabile per la rimozione di un hot spot della contaminazione, non è accettabile per un intervento di bonifica. La bonifica del terreno contaminato dovrà infatti interessare l'intera area sorgente nel suolo superficiale e nel suolo profondo. La sorgente dovrà essere definita in modalità analoghe a quelle normalmente utilizzate per l'A.d.R., ovvero unendo i poligoni di Thyssen sulla base del criterio di vicinanza. Al superamento non può essere attribuito valore puntuale. La profondità di scavo inoltre, dovrà essere approfondita di almeno mezzo metro rispetto all'estremo inferiore dell'intervallo di campionamento interessato dal superamento delle CSR.

- Non sono esplicitati i criteri per il collaudo della bonifica. In considerazione di quanto indicato al punto precedente si propone il seguente criterio di collaudo. Per il fondo scavo si dovrà applicare un criterio statistico equivalente a quello derivante dall'applicazione di una maglia quadrata di indagine di 25 metri di lato. Per le pareti dello scavo un campione per matrice (suolo superficiale e suolo profondo) ogni 25 metri di lunghezza dello scavo. Si prevede infatti uno scavo unico tale da interessare tutti i punti contaminati nonché i poligoni adiacenti inclusi nell'area sorgente in base al criterio di vicinanza.

- Nelle fasi di collaudo si dovrà inoltre individuare un criterio per verificare anche gli interventi di bonifica già eseguiti nell'ambito del procedimento penale e civile: dovrà essere definita una lista dei parametri adeguata alle tipologie dei rifiuti rimossi (tra cui amianto) e alla contaminazione individuata dai vari CTU.

- I parametri da analizzare per il collaudo degli interventi di scavo possono essere quelli indicati dalla ditta con l'inclusione anche degli idrocarburi leggeri con C<sub>12</sub> (non è chiaro se siano in corso processi di degradazione delle catene degli idrocarburi pesanti), dei BTEXS, dei Solventi clorurati e del Nichel (individuato da ARTA nelle acque): in caso del superamento della CSR per gli idrocarburi si dovrà inoltre provvedere alla speciazione. In merito allo stagno appare inoltre opportuno segnalare che in funzione delle recenti modifiche al D.Lgs 152/06 e s.m.i. questo non è più contemplato nella tab.1 e pertanto dovrà essere sostituito dal parametro "Composti Organostannici".

- Criteri di caratterizzazione del materiale asportato: in applicazione delle procedure indicate da ARTA il volume di materiale da rimuovere/bonificare aumenterà notevolmente, di conseguenza aumenterà anche il numero dei cumuli. Si concorda con il rispetto delle norme UNI 10802 per la

classificazione del rifiuto da inviare in discarica. Il numero degli incrementi, tuttavia dovrà essere rappresentativo dell'intero volume del cumulo. Si propone di adottare un criterio simile a quello indicato nel precedente documento consegnato in conferenza dei servizi del giorno 18/06/12 ovvero il prelievo di 20 incrementi per la formazione di un campione rappresentativo di un cumulo di dimensione massima di 1000 mc di materiale (10 prelievi profondi e 10 superficiali, es. per cumuli di altezza di 2 metri, 10 incrementi tra 0-1 m di profondità e 10 incrementi tra 1 e 2 m di profondità).

- Dovrà essere fornita completa documentazione del regolare smaltimento dei rifiuti e delle analisi effettuate.

- Monitoraggio delle acque sotterranee. Non risultano prelievi ed analisi successive alla data dell'ultima Conferenza dei Servizi. Si rileva inoltre che la profondità dei piezometri (5 metri di sondaggio con l'orizzonte saturo attraversato per soli due metri di profondità) non appare idonea alla caratterizzazione delle acque sotterranee. Non si ritiene comunque accettabile il perdurare della situazione attuale ovvero la possibilità che i contaminati possano essere trasportati al di fuori dei confini del sito. Per il monitoraggio bisognerà preliminarmente procedere ad una ricostruzione di dettaglio dell'andamento della superficie piezometrica (dovranno essere indicate anche le quote assolute dei piezometri). Sulla base dell'andamento della falda bisognerà valutare se e quali piezometri possono essere utilizzati come POC per la verifica del rispetto del contenimento della contaminazione all'interno del sito. Se i piezometri esistenti verranno valutati inadeguati allo scopo si chiederà la realizzazione di nuove indagini. Qualora inoltre, in seguito alla ripetizione dei campionamenti, da effettuarsi in tempi brevi e comunque non superiori ad un mese dalla data del ricevimento del presente parere, venisse confermata la contaminazione a carico delle acque sotterranee, si dovrà procedere all'attivazione di misure di prevenzione per evitare la diffusione dei contaminanti ed eventualmente di interventi di bonifica. Se necessario, inoltre si dovrà procedere ad una revisione dell'A.d.R. per la falda.

- Dovrà inoltre essere presentato un piano di monitoraggio delle acque sotterranee pre, sin e post intervento di scavo con frequenza di campionamento almeno trimestrale. Il monitoraggio inoltre dovrà protrarsi inoltre per almeno sei mesi dalla conclusione delle attività di scavo. I parametri da ricercare sono tutti quelli per i quali sono stati osservati superamenti delle CSC nei terreni e quelli per i quali nel corso dei precedenti monitoraggi ARTA o il laboratorio privato incaricato delle analisi hanno evidenziato superamenti delle CSC del D.Lgs 152/06 nelle acque. Nella lista degli analiti dovranno essere inclusi inoltre anche i solventi clorurati e gli idrocarburi aromatici. Sembrerebbe infatti che dall'inizio del procedimento ad oggi, non si sia mai proceduto ad una verifica per tali contaminanti.

Il Collaboratore Tecnico Professionale Geologo  
Dott. Gianluca MARINELLI

Il responsabile dell'U.O. Siti contaminati e discariche  
Dott.ssa Lucina LUCHETTI

IL DIRIGENTE  
Dott. Chim. Roberto COCCO

3/4/15







16. FEB. 2011 14:51

CFS COORD. PROV. PE <sup>A</sup>

CFS COORD. PROV. PE

NR. 68 Allegato 4



# CORPO FORESTALE DELLO STATO

## Comando Provinciale di Pescara

Viale Della Riviera, 301 (Tel. 085 73518 - Fax 085 72773)

Pescara, 16 febbraio 2011

*Proc. N.* 1017 *Pr.* VI - 2/3

Alla Regione Abruzzo  
Servizio Gestione Rifiuti  
c.a. Dott. Franco GERARDINI  
fax. 085/7672585

Al Comune di Pescara  
Settore Sviluppo Socio Economico  
Servizio Ecologia  
c.a. Ing. Francesca GIZZARELLI  
fax. 085/4283362

All' Arta Dipartimento Provinciale Pescara  
c.a. Dott. Luigi PETTINARI  
fax. 085/45007505

E, p.c.

Alla Procura della Repubblica di Pescara  
c.a. P.M. D.ssa Mirvana DI SERIO  
fax. 085/4518756

Alla DI GENNARO COSTRUZIONI srl  
c.a. Dott. Serafino DI GENNARO  
fax. 0861/781431

*Copula:* Sito ditta ABBONDANZIA Francesco srl - via Lago di Campotosto 146 comune di Pescara.  
**PRECISAZIONI**

Ad integrazione della nota 593 pos. VI - 2/3 del 28/01/2011, che ad ogni buon conto si allega, al fine di consentire il riavvio del procedimento amministrativo in capo alla ditta DI GENNARO COSTRUZIONI srl, si precisa che il sito di via Lago di Campotosto 146 comune di Pescara, seppur in sequestro, è accessibile ai fini dell'espletamento delle operazioni di bonifica. Il P.M. Dott.ssa Mirvana DI SERIO, titolare del procedimento penale 2974/09 RGNR della Procura della Repubblica di Pescara, nel provvedimento trasmesso allo scrivente ufficio in data 20 aprile 2010 ha, infatti, disposto " il dissequestro dell'area al solo scopo di effettuare le opere di bonifica".

Tanto si comunica, rimanendo a disposizione per eventuali chiarimenti.



IL COMANDANTE PROVINCIALE DEL CFS

Dr. Giuseppe POLCI

LA PRESENTE NOTA VIENE INVIATA  
IN FAX E COSTITUISCE ORIGINALE

16. FEB. 2011 14:51

CFS COORD. PROV. PE <sup>A</sup>  
CFS COORD. PROV. PE

NR. 686 P. 2



CORPO FORESTALE DELLO STATO

Comando Provinciale di Pescara

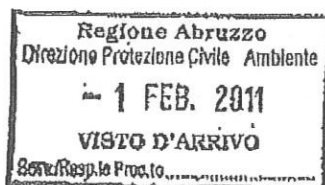
Viale Della Riviera, 301 (Tel. 085 73518 - Fax 085 72773)

COPIA

SCARICATO

Pescara, 28 gennaio 2011

Prot. N. 593 St. VI-2/3



Alla Regione Abruzzo  
Servizio Gestione Rifiuti  
c.a. Dott. Franco GERARDINI

Al Comune di Pescara  
Settore Sviluppo Socio Economico  
Servizio Ecologia  
c.a. Dott.ssa Francesca GIZZARELLI

All' Arta Dipartimento Provinciale Pescara  
c.a. Dott. Luigi PETTINARI

E, p.c.

Alla Procura della Repubblica di Pescara  
c.a. P.M. D.ssa Mirvana DI SERIO

*Oggetto:* Sito ditta ABBONDANZIA Francesco srl  
via Lago di Campotosto 146 comune di Pescara.  
**TRASMISSIONE CONSULENZA TECNICA E SCRITTURA PRIVATA DI  
TRANSAZIONE**

In relazione alle operazioni svolte dal prof. Francesco FRACASSI, nominato C.T.P. nell'ambito del procedimento penale 2974/09 R.G.N.R. della Procura della Repubblica di Pescara, come da autorizzazione verbale del P.M titolare delle indagini, Dott.ssa Mirvana DI SERIO, si trasmette su supporto informatico e per opportuna conoscenza la consulenza tecnica inerente il sito di via Lago di Campotosto 146 - comune di Pescara, in passato utilizzato dalla ditta ABBONDANZIA Francesco srl per attività di autodemolizione e recupero rifiuti.

Per completezza d'informazione si rappresenta che il sito in questione, potenzialmente contaminato, è tuttora in sequestro e che la proprietà dello stesso è in capo alla ditta DI GENNARO COSTRUZIONI srl, come si evince dal contenuto della scrittura privata che si allega.

Ad oggi, non risulta che la ditta DI GENNARO COSTRUZIONI srl abbia depositato presso la Regione Abruzzo il piano di caratterizzazione del sito.

A riscontro della nota 5434/DIP del 8/9/2010 dell'ARTA - Dipartimento Provinciale di Pescara, con la quale si chiedevano chiarimenti in merito a lavori di movimentazione terra notati da tecnici ARTA all'interno dell'area, si precisa che la ditta DI GENNARO COSTRUZIONI srl ha legittimamente operato in forza di un provvedimento, a firma del P.M. Dott.ssa Mirvana DI SERIO, di dissequestro "... al solo scopo di effettuare le opere di bonifica".

I lavori, materialmente eseguiti dalla ditta EMILI Enzo, sono essenzialmente consistiti in:

- pulizia da sterpaglie con invio del rifiuto ad impianti di recupero;
- rimozione di terra vegetale in corrispondenza dell'area identificata come "area 3" nella relazione del prof. Francesco FRACASSI, con invio ad impianto di recupero;
- rimozione ed invio a discarica dei cumuli di rifiuti provenienti dall'escavazione delle trincee allestite durante le operazioni tecniche svolte dal C.T.P. nominato dalla Procura della Repubblica di Pescara;
- demolizione dei capannoni e della piattaforma su cui era installato il mulino di frantumazione metalli;
- riduzione volumetrica, mediante mulino mobile di frantumazione, delle macerie derivanti dall'abbattimento degli immobili con contestuale invio del rifiuto ad impianto di recupero;
- rimozione della copertura in eternit dei capannoni ed invio a smaltimento del rifiuto;
- rimozione, previa asportazione di oli combustili e morchie, di serbatoi fuori terra in acciaio ed invio ad impianto recupero metalli;
- asportazione di terreno, in corrispondenza della trincea identificata come T2 nella relazione del prof. Francesco FRACASSI, pesantemente contaminato da oli minerali con invio del rifiuto a smaltimento;
- cernita e rimozione di parte dei rifiuti presenti nei primi 30 centimetri del piano di calpestio (pneumatici, imballaggi contaminati, filtri e materiali assorbenti) con invio ad impianti di recupero o smaltimento (non sono stati rimossi i rifiuti da demolizione riportati negli anni sull'area in questione).

Di seguito si riporta la stima dei rifiuti complessivamente smaltiti, come da relazione del consulente della ditta DI GENNARO COSTRUZIONI srl dott. Luigi LAVALLE.

CODICE C.F.	DESCRIZIONE RIFIUTO	QUANTITÀ (KG)	OPERAZIONE
13.07.01*	Olio combustibile da bonifica serbatoi	5.900	D9
15.01.10*	Imballaggi contaminati	130	D9
15.02.02*	Filtri e materiali assorbenti contaminati	110	D9
17.04.05	Ferro e acciaio	158.600	R13
17.05.04	Terra e roccia	218.600	R13
17.06.05*	Materiale contenente amianto	28.480	D15
20.01.38	Legno	6.980	R13
16.01.03	Gomme e copertoni	13.480	R13
20.02.01	Rifiuti vegetali da potature	60.220	R13
15.01.06	Imballaggi in materiali misti	158.020	R13
17.09.03*	Materiali da demolizioni e scavi contaminati	35.940	D15
17.09.03*	Materiali da demolizioni e scavi contaminati	25.200	D9
17.09.04	Materiali da demolizioni e scavi	1.180.920	R13
17.09.04	Materiali da demolizioni e scavi	149.160	D1

Tanto si comunica, rimanendo a disposizione per eventuali chiarimenti.

IL COMANDANTE PROVINCIALE DEL CFS  
Dr. Giuseppe POLCI



UCL Statistics for Uncensored Full Data Sets

User Selected Options

Date/Time of Computation 11/03/2015 14:51:55  
 From File WorkSheet.xls  
 Full Precision OFF  
 Confidence Coefficient 95%  
 Number of Bootstrap Operations 2000

C1

General Statistics

Total Number of Observations	11,00	Number of Distinct Observations	11,00
		Number of Missing Observations	1,000
Minimum	85,00	Mean	695,5
Maximum	3154	Median	356,1
SD	886,1	Std. Error of Mean	267,2
Coefficient of Variation	1,274	Skewness	2,485

Normal GOF Test

Shapiro Wilk Test Statistic	0,684	Shapiro Wilk GOF Test	
5% Shapiro Wilk Critical Value	0,850	Data Not Normal at 5% Significance Level	
Lilliefors Test Statistic	0,245	Lilliefors GOF Test	
5% Lilliefors Critical Value	0,267	Data appear Normal at 5% Significance Level	

Data appear Approximate Normal at 5% Significance Level

Assuming Normal Distribution

95% Normal UCL		95% UCLs (Adjusted for Skewness)	
95% Student's-t UCL	1180	95% Adjusted-CLT UCL (Chen-1995)	1349
		95% Modified-t UCL (Johnson-1978)	1213

Gamma GOF Test

A-D Test Statistic	0,392	Anderson-Darling Gamma GOF Test	
5% A-D Critical Value	0,751	Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level	
K-S Test Statistic	0,160	Kolmogrov-Smirnoff Gamma GOF Test	
5% K-S Critical Value	0,262	Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level	

Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level

Gamma Statistics

k hat (MLE)	1,035	k star (bias corrected MLE)	0,813
Theta hat (MLE)	672,2	Theta star (bias corrected MLE)	855,4
nu hat (MLE)	22,76	nu star (bias corrected)	17,89
MLE Mean (bias corrected)	695,5	MLE Sd (bias corrected)	771,3
		Approximate Chi Square Value (0,0500)	9,309
Adjusted Level of Significance	0,0278	Adjusted Chi Square Value	8,318

Assuming Gamma Distribution

95% Approximate Gamma UCL (use when n>=50))	1336	95% Adjusted Gamma UCL (use when n<50)	1495
---	------	--	------

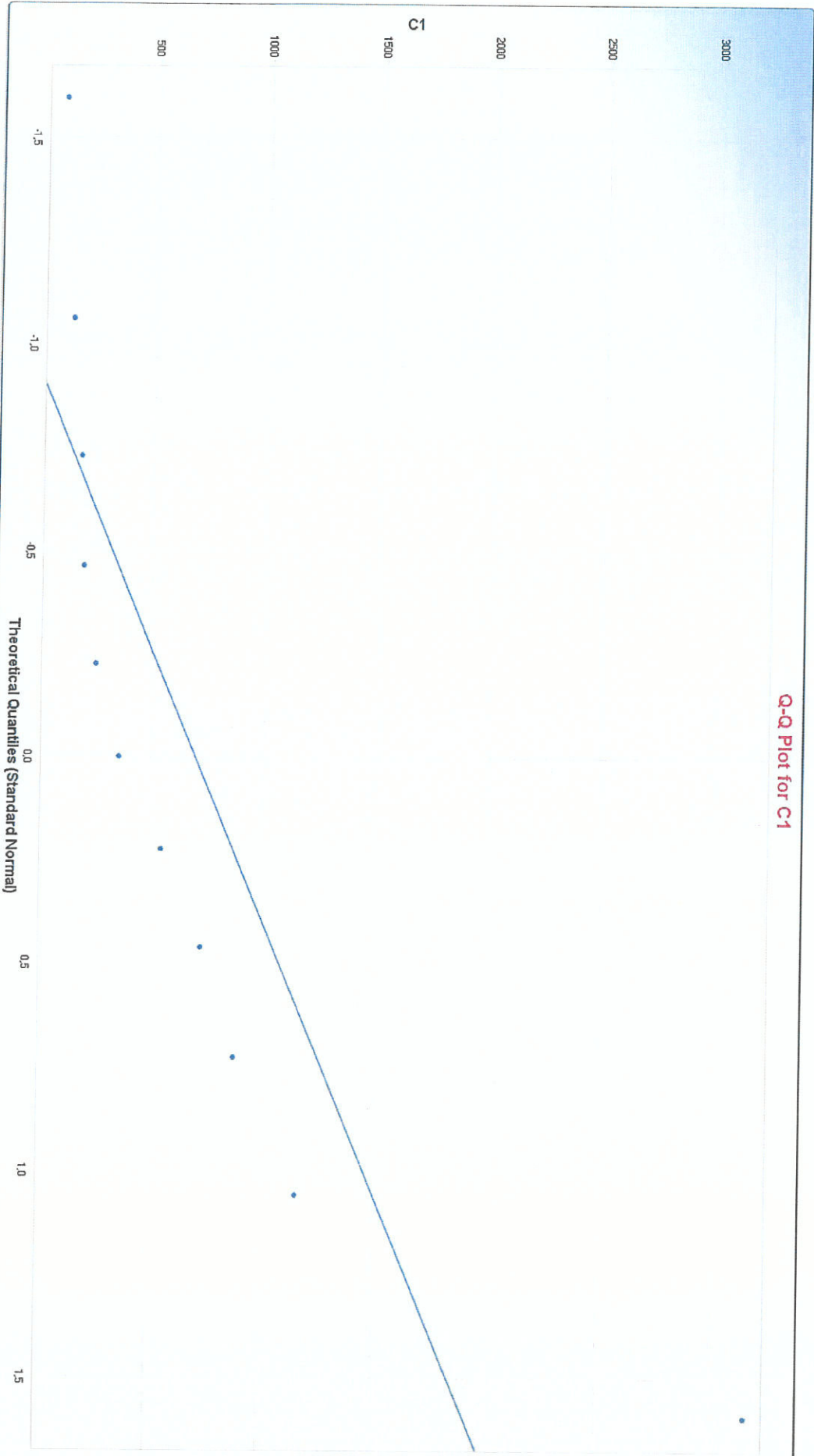
Lognormal GOF Test

Shapiro Wilk Test Statistic	0,973	Shapiro Wilk Lognormal GOF Test	
5% Shapiro Wilk Critical Value	0,850	Data appear Lognormal at 5% Significance Level	
Lilliefors Test Statistic	0,122	Lilliefors Lognormal GOF Test	
5% Lilliefors Critical Value	0,267	Data appear Lognormal at 5% Significance Level	

Data appear Lognormal at 5% Significance Level

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
58	Lognormal Statistics											
59				Minimum of Logged Data		4,443				Mean of logged Data		5,989
60				Maximum of Logged Data		8,056				SD of logged Data		1,080
61												
62	Assuming Lognormal Distribution											
63				95% H-UCL		2099				90% Chebyshev (MVUE) UCL		1354
64				95% Chebyshev (MVUE) UCL		1666				97,5% Chebyshev (MVUE) UCL		2100
65				99% Chebyshev (MVUE) UCL		2953						
66												
67	Nonparametric Distribution Free UCL Statistics											
68	Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level											
69												
70	Nonparametric Distribution Free UCLs											
71				95% CLT UCL		1135				95% Jackknife UCL		1180
72				95% Standard Bootstrap UCL		1114				95% Bootstrap-t UCL		1891
73				95% Hall's Bootstrap UCL		2834				95% Percentile Bootstrap UCL		1175
74				95% BCA Bootstrap UCL		1402						
75				90% Chebyshev(Mean, Sd) UCL		1497				95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL		1860
76				97,5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL		2364				99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL		3354
77												
78	Suggested UCL to Use											
79				95% Student's-t UCL		1180						
80												
81	Note: Suggestions regarding the selection of a 95% UCL are provided to help the user to select the most appropriate 95% UCL.											
82	These recommendations are based upon the results of the simulation studies summarized in Singh, Singh, and Iaci (2002)											
83	and Singh and Singh (2003). However, simulations results will not cover all Real World data sets.											
84	For additional insight the user may want to consult a statistician.											
85												

Q-Q Plot for C1



C1  
N = 11,00  
Mean = 555,5  
Sd = 895,1  
Slope = 784,4  
Intercept = 555,5  
Correlation, R = 0,814  
■ Best Fit Line

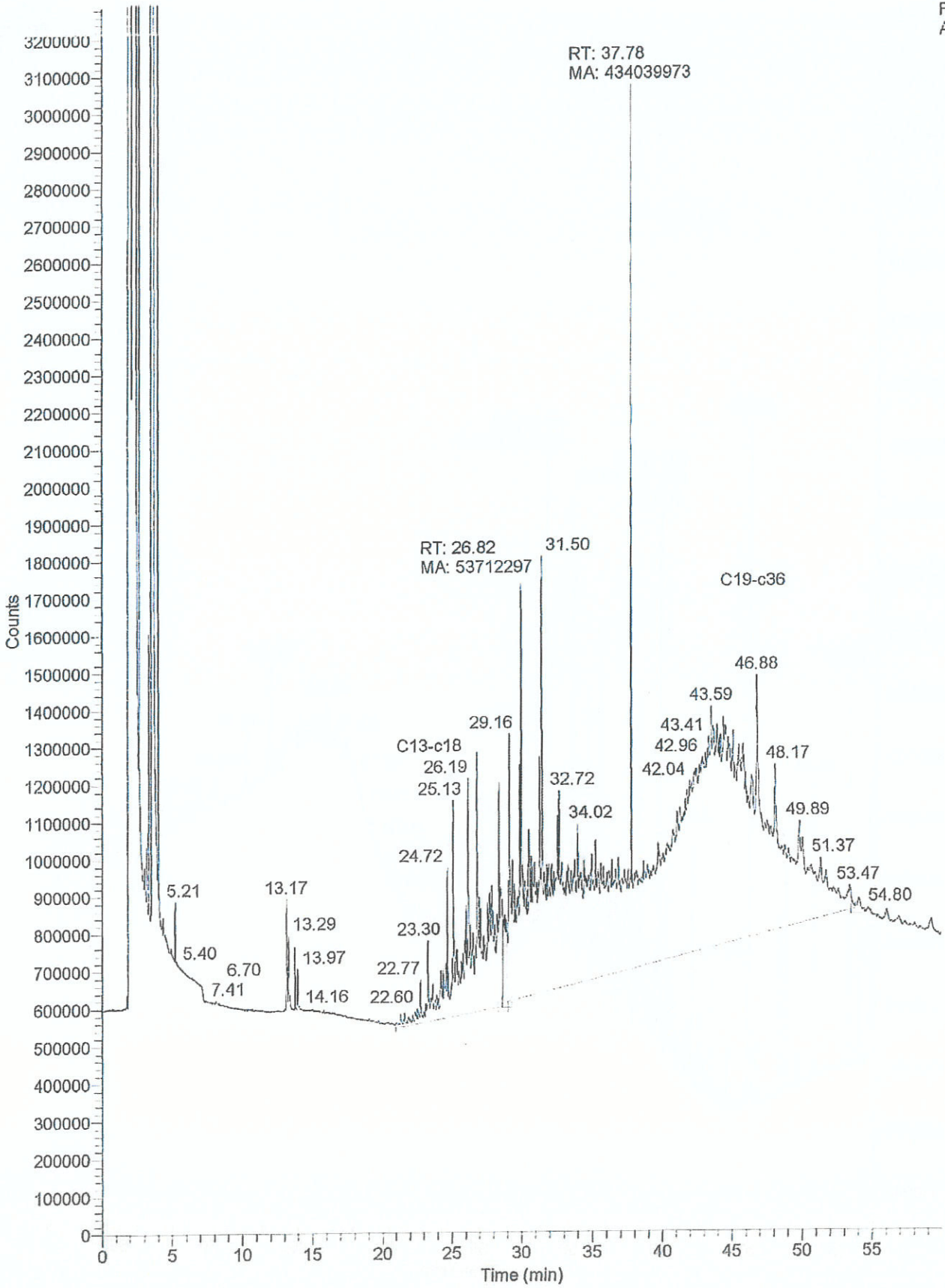
**Risultati analisi di speciazione idrocarburi C>12  
Sito Di Gennaro Costruzioni srl**

cromatogramma		risultato	mg/kg	mg/kg
n°	punto	totali	c13-c18	c19-c36
05	S1 0.5-1.5	548	158	390
06	S1 1.8-2.5	123	45	78
07	S2 0.5-1.5	947	162	785
08	S3 0.5-1.0	773	105	668
09	S5 0.5-1.0	448	78	370
10	S6 1.0-1.5	13	10	3
11	S6 2.5-3.0	84	46	38
12	S8 0.2-1.0	52	35	17
13	S8 1.0-1.8	225	151	74
14	S8 2.1-2.8	181	145	36
15	S11 1.0-2.0	93	71	22
16	S11 2.0-2.7	33	27	6



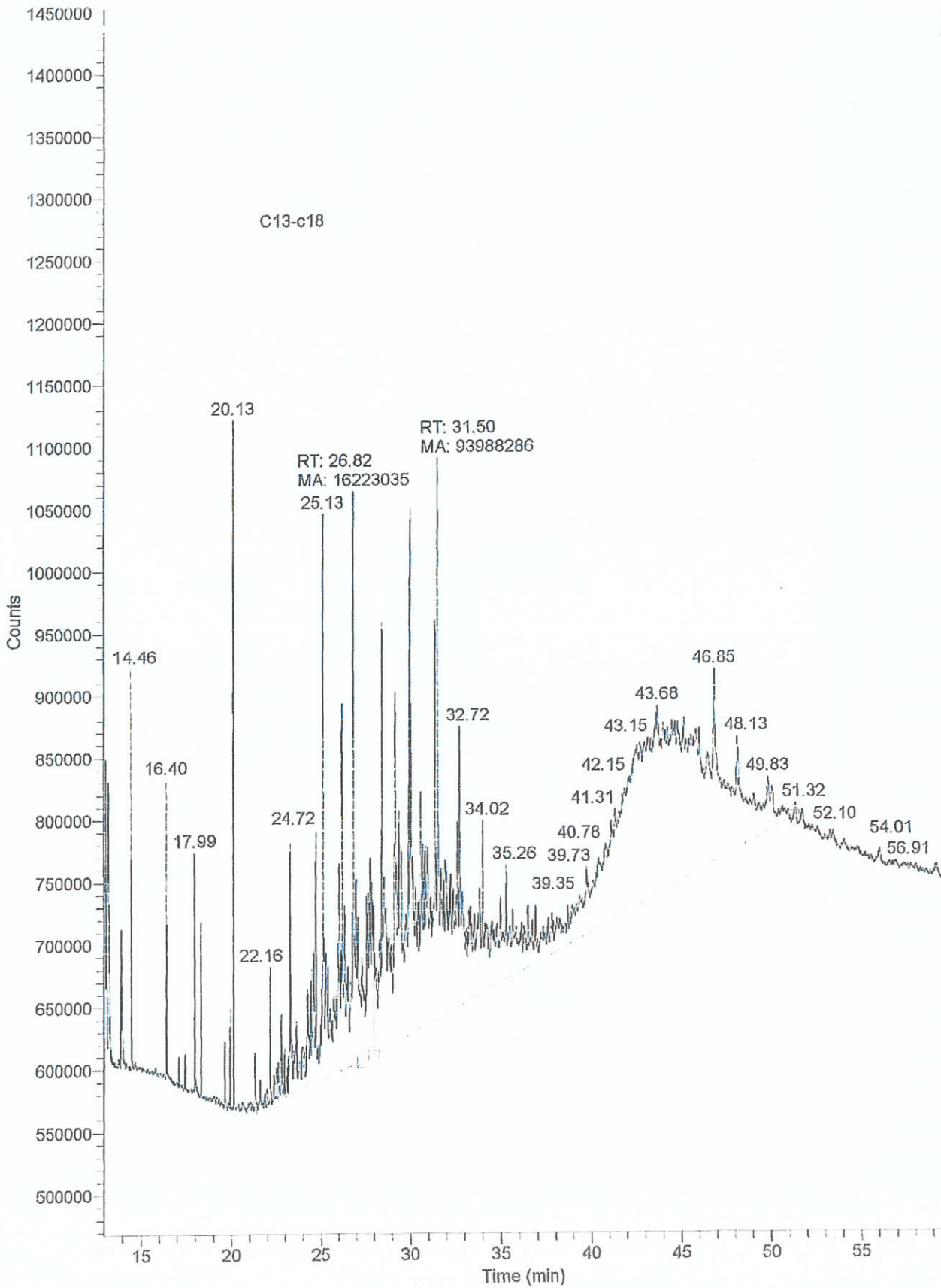
RT: 0.00 - 60.00 SM: 7G

NL:  
1.32E8  
FID  
Analog 05



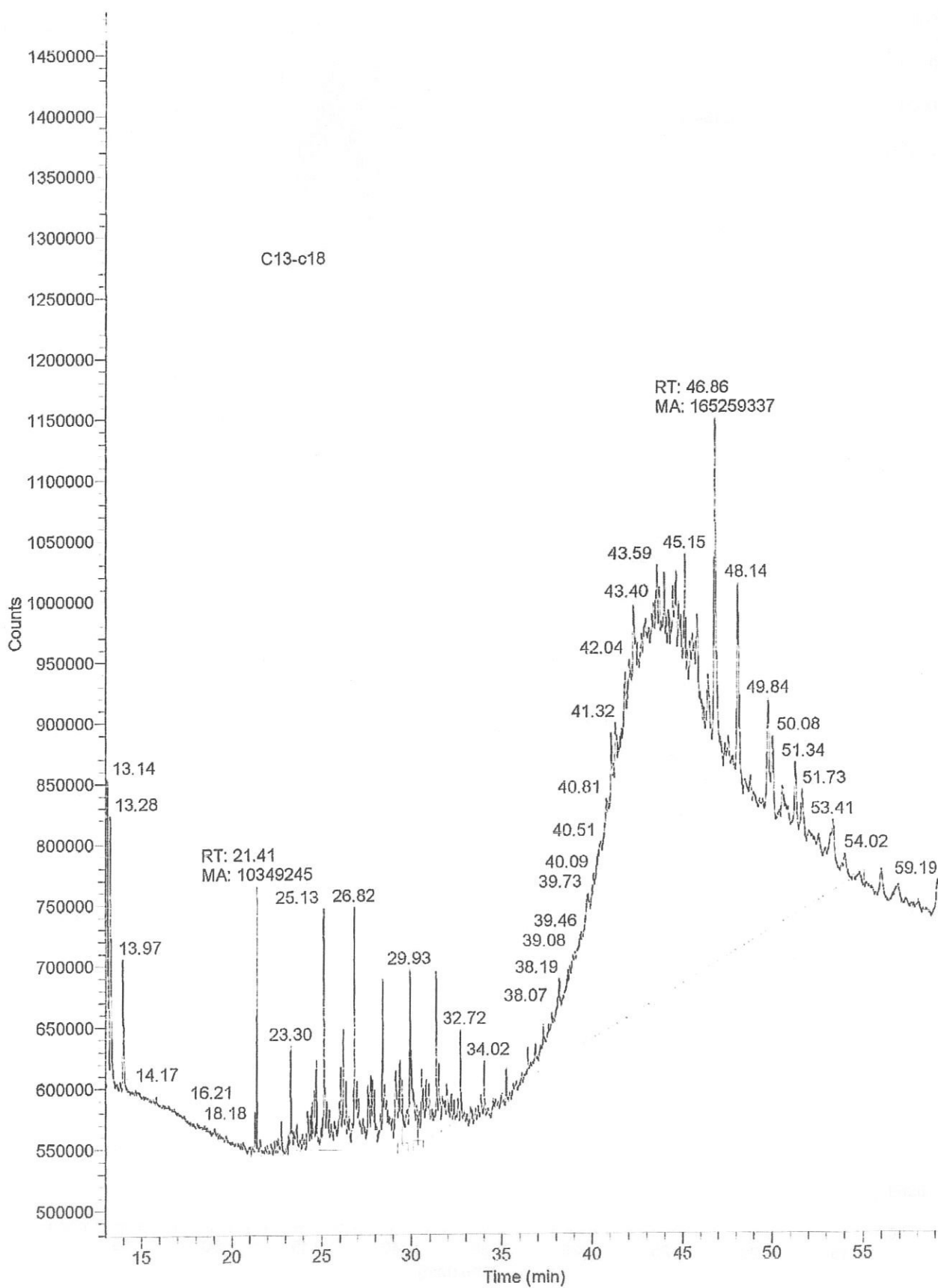
RT: 13.02 - 59.45 SM: 7G

NL:  
1.12E6  
FID  
Analog 06



RT: 13.02 - 59.45 SM: 7G

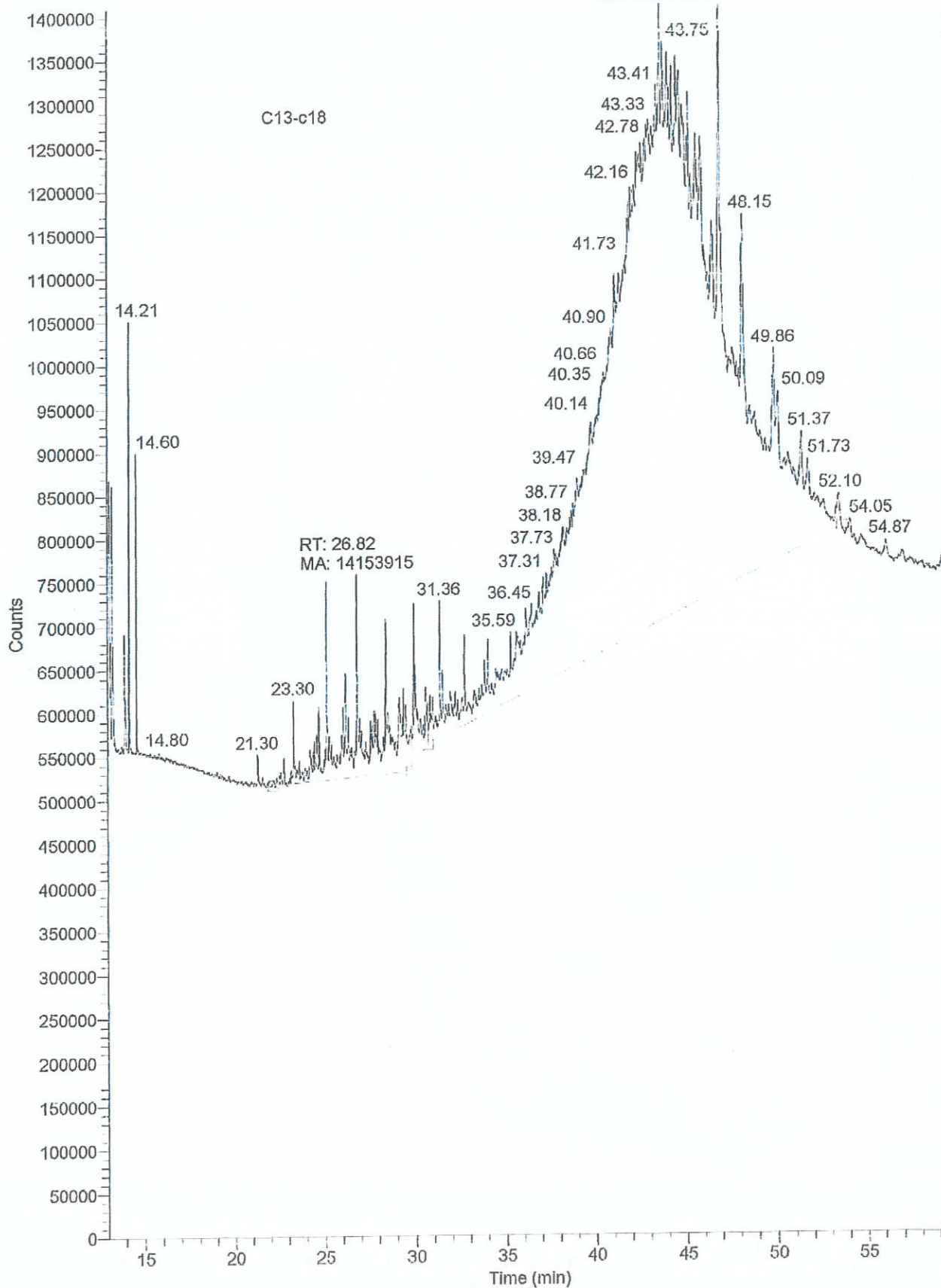
NL:  
1.15E6  
FID  
Arralog 07



RT: 13.02 - 59.45 SM: 7G

RT: 43.59  
MA: 296310575

NL:  
1.41E6  
FID  
Analog 06

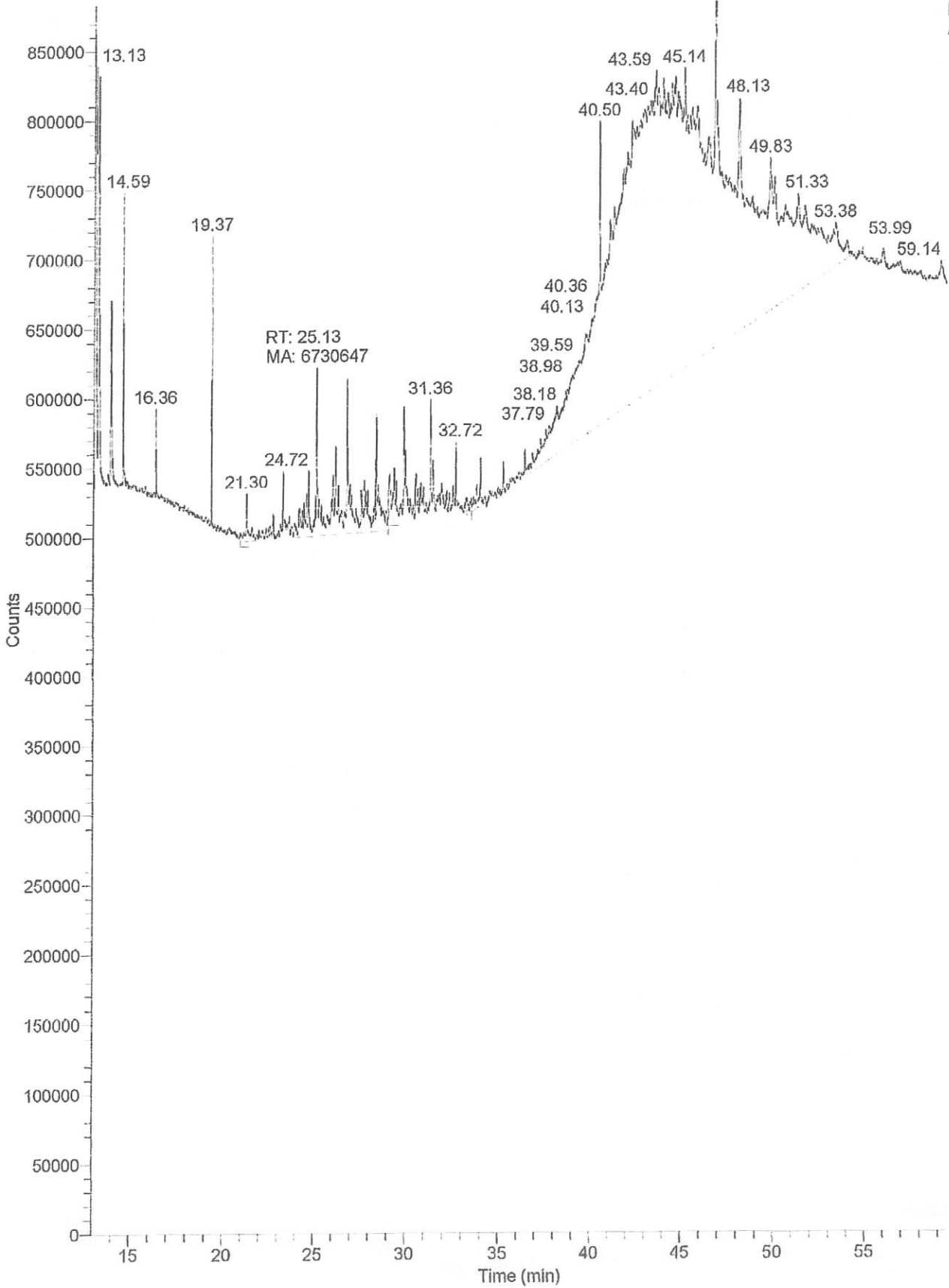




RT: 13.02 - 59.45 SM: 7G

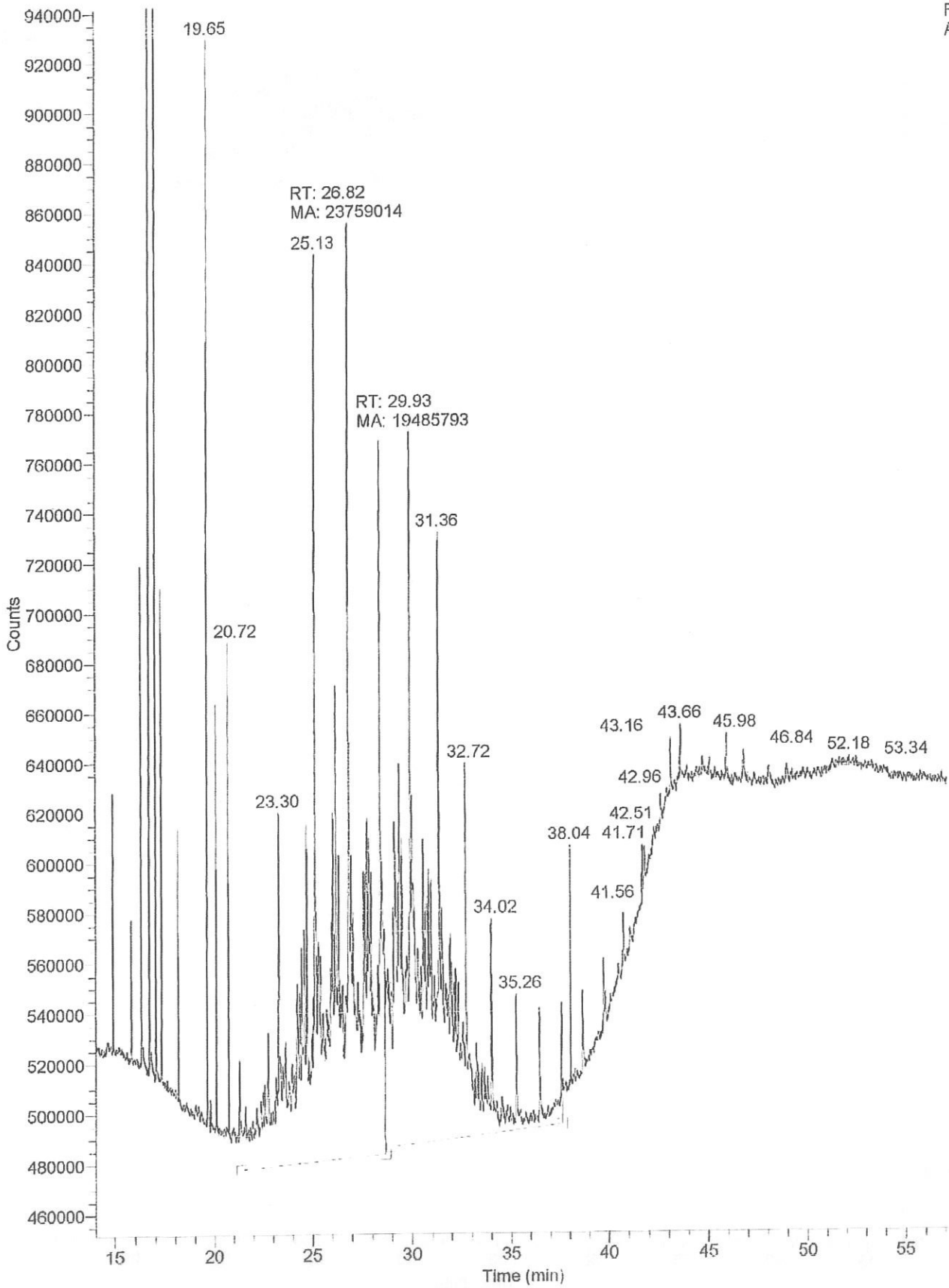
RT: 46.85  
MA: 104541700

NL:  
8.83E5  
FID  
Analog 09



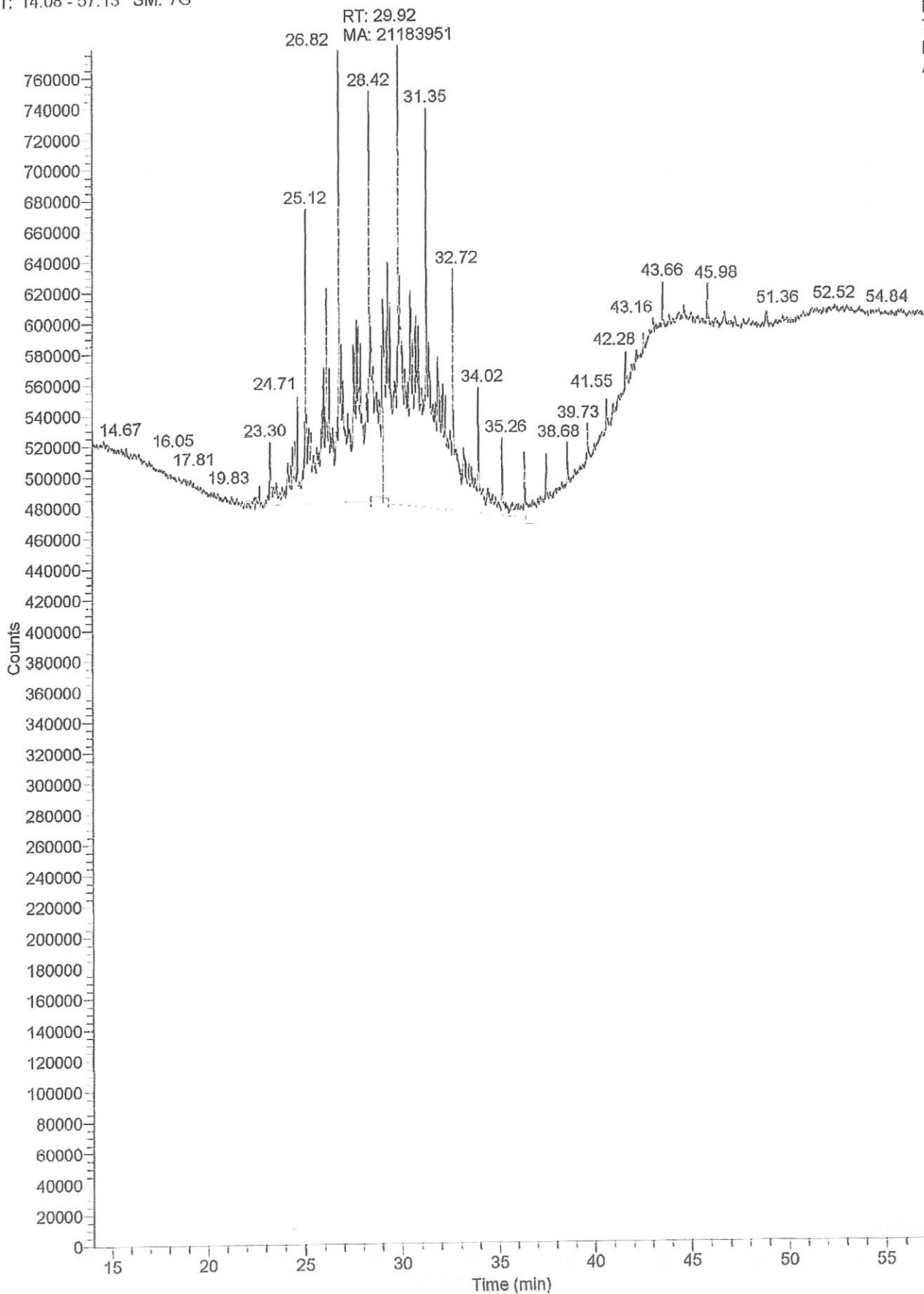
RT: 14.08 - 57.13 SM: 7G

NL:  
1.39E6  
FID  
Analog 10



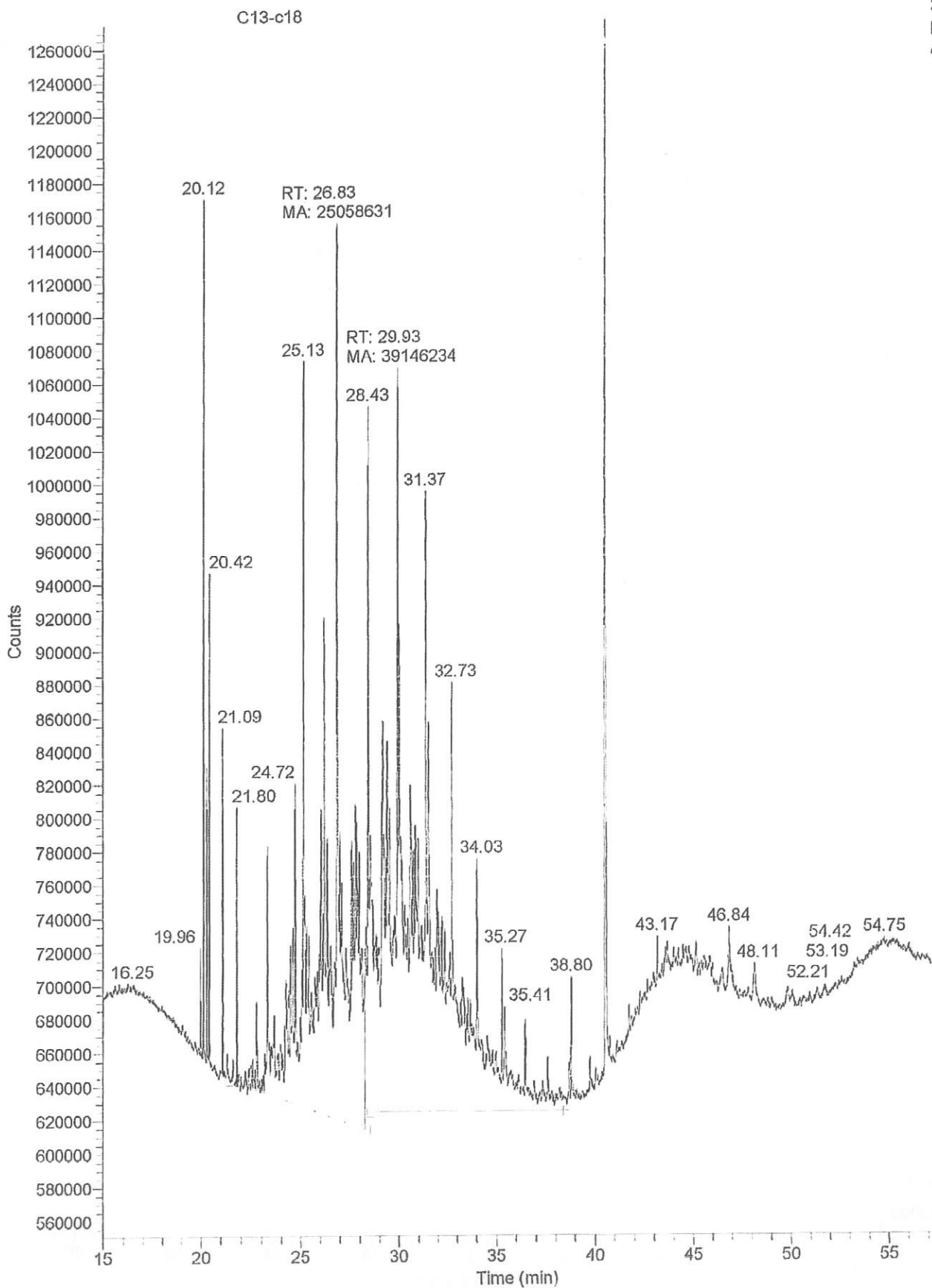
RT: 14.08 - 57.13 SM: 7G

NL:  
7.79E5  
FID  
Analog 11



RT: 14.99 - 57.13 SM: 7G

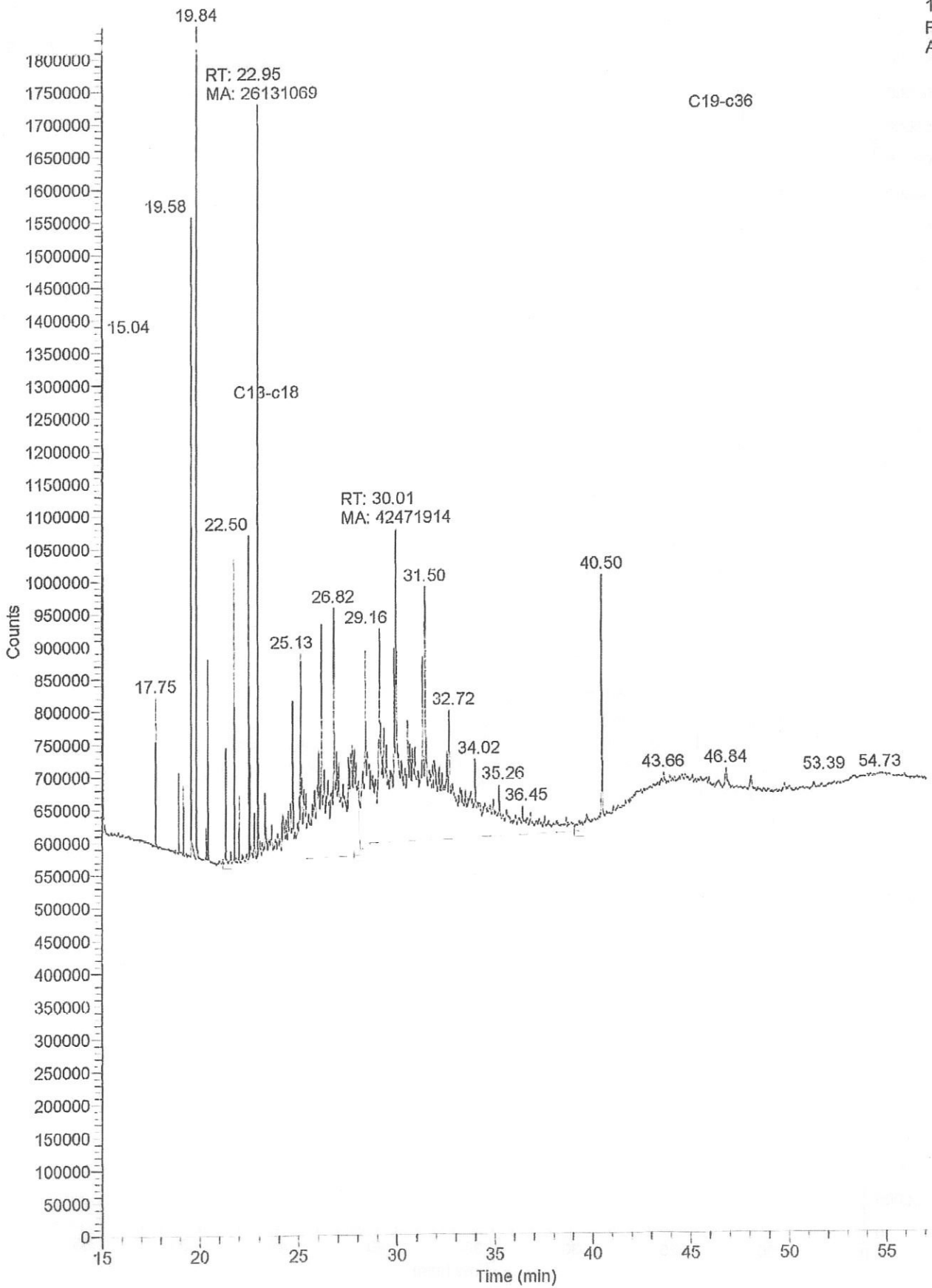
NL:  
3.98E6  
FID  
Analog 12-





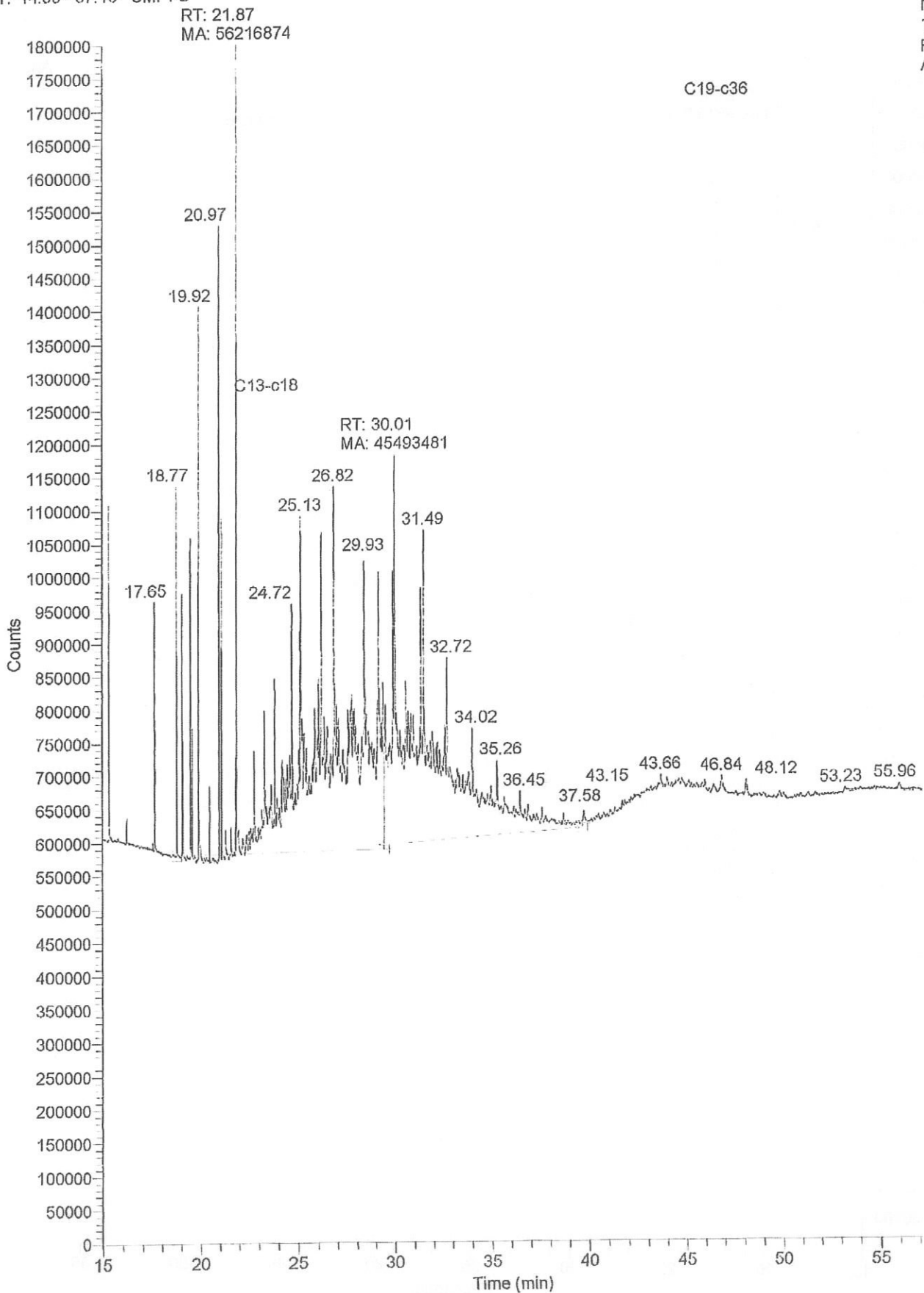
RT: 14.99 - 57.13 SM: 7G

NL:  
1.85E6  
FID  
Analog 13-



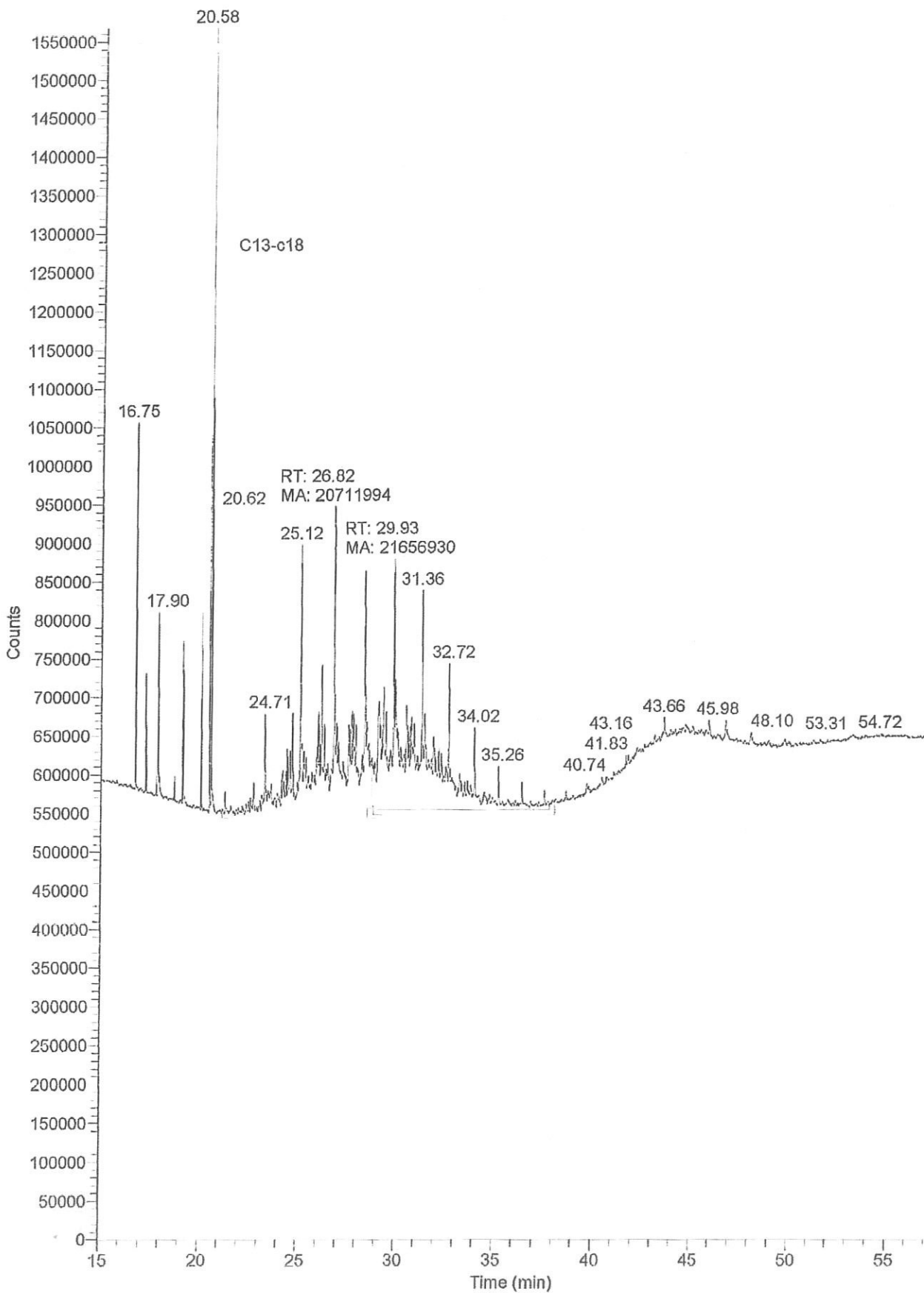
RT: 14.99 - 57.13 SM: 7G

NL:  
1.80E6  
FID  
Analog 14-



RT: 14.99 - 57.13 SM: 7G

NL:  
1.57E6  
FID  
Analog 15-

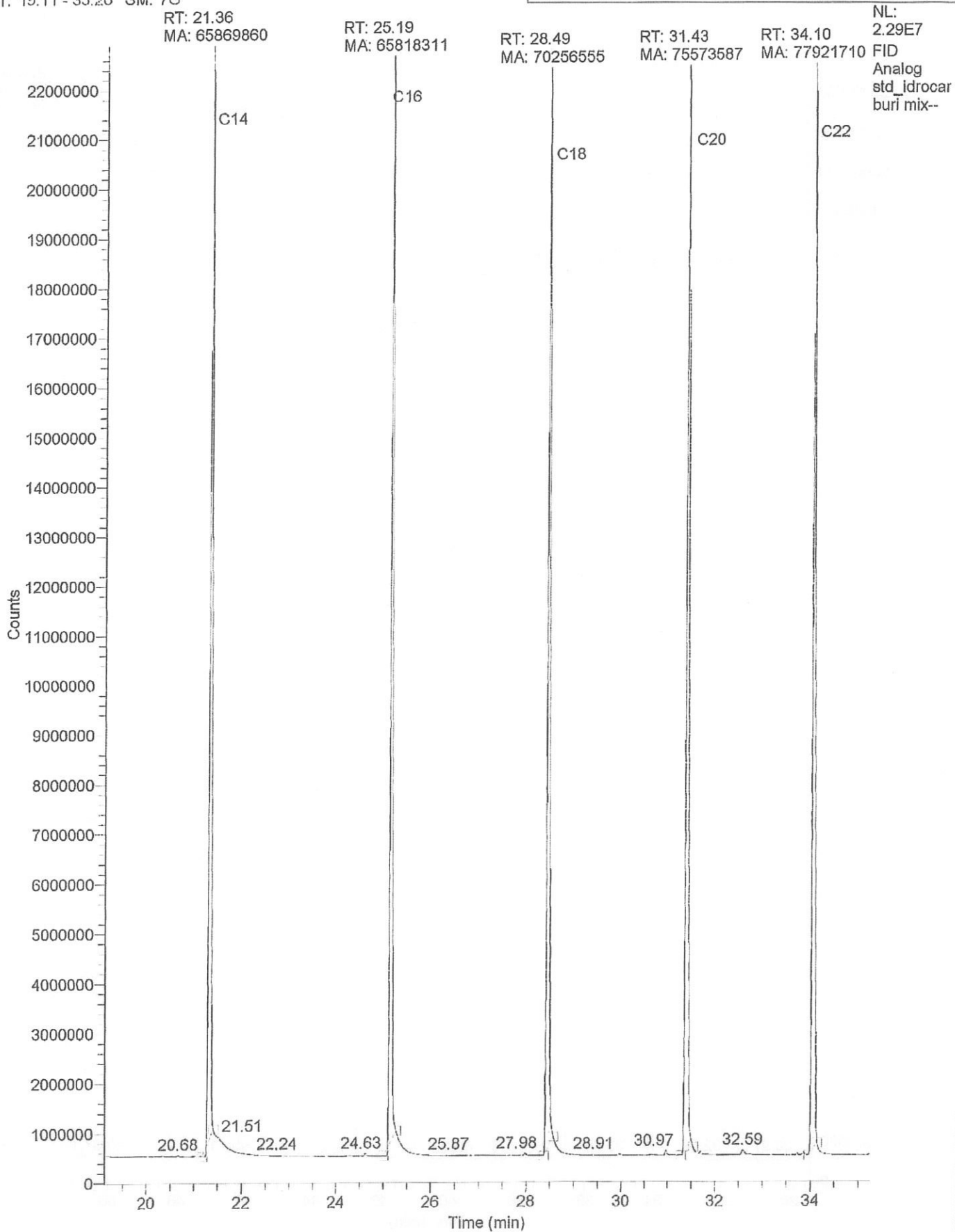






Cromatogramma di riferimento - mix idrocarburi

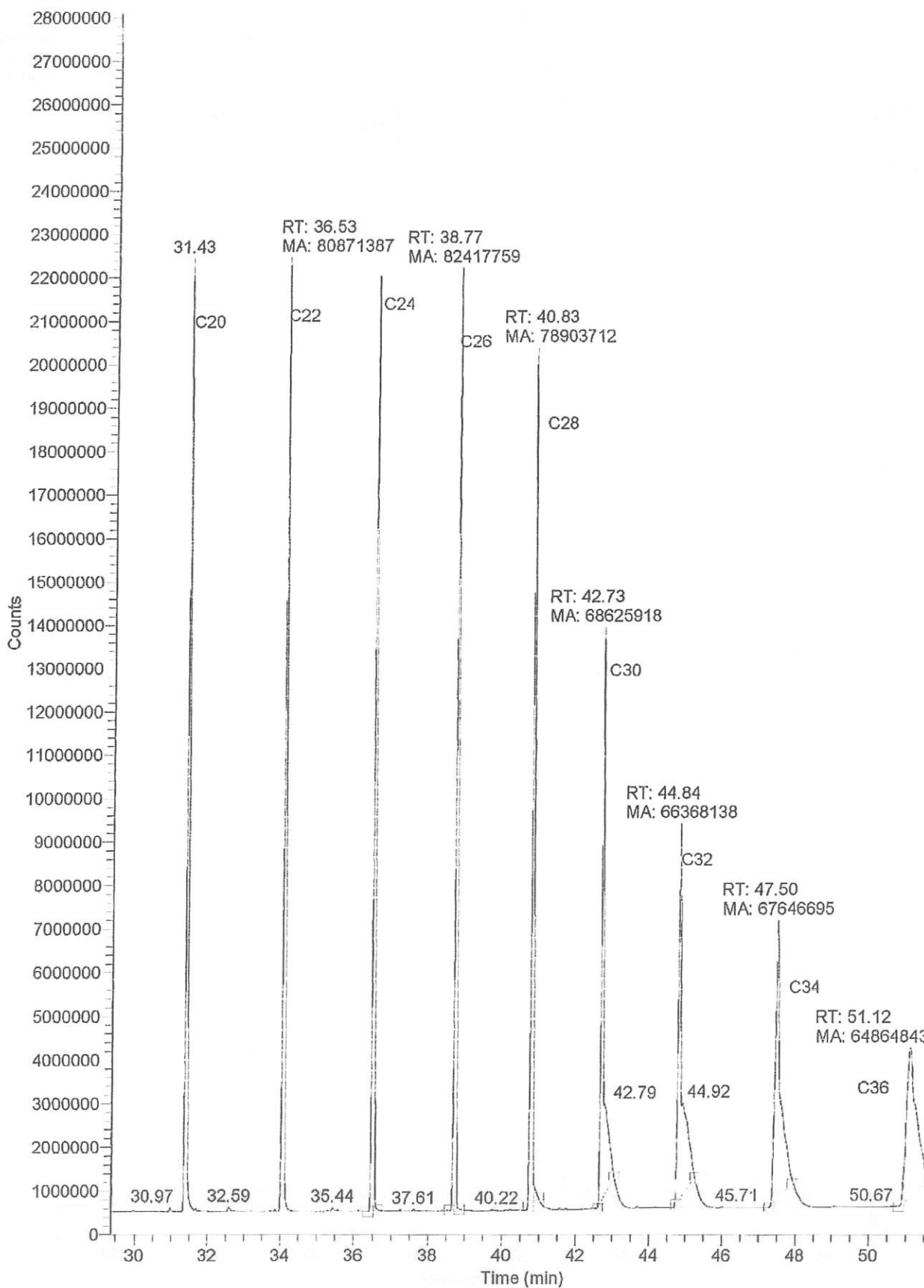
RT: 19.11 - 35.26 SM: 7G



NL: 2.29E7  
FID  
Analog  
std\_idrocarburi mix--

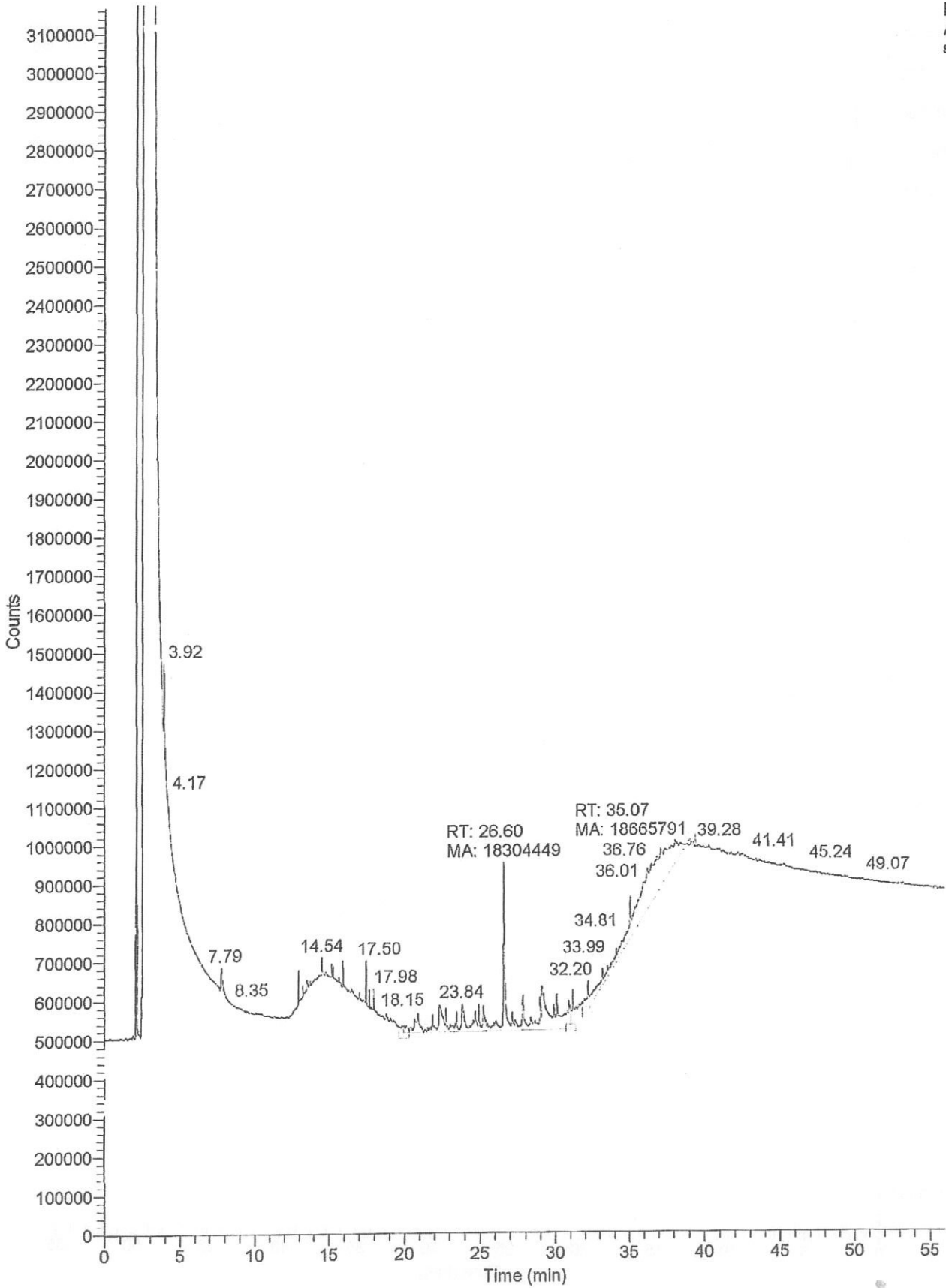
RT: 29.39 - 51.76 SM: 7G

NL:  
2.25E7  
FID  
Analog  
std\_idrocar  
buri mix--



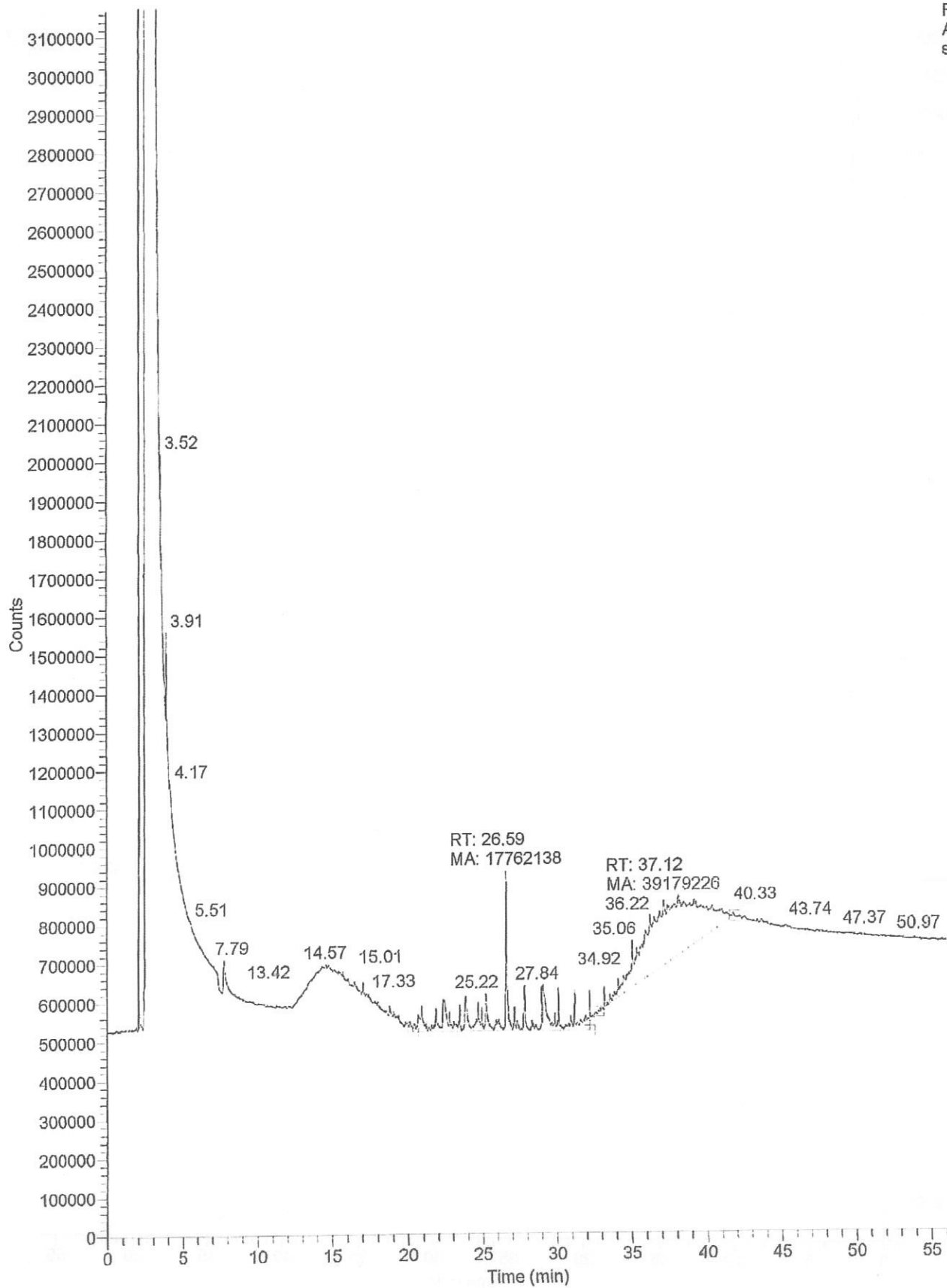
RT: 0.00 - 55.99 SM: 7G

NL:  
1.32E8  
FID  
Analog  
std\_600b



RT: 0.00 - 56.00 SM: 7G

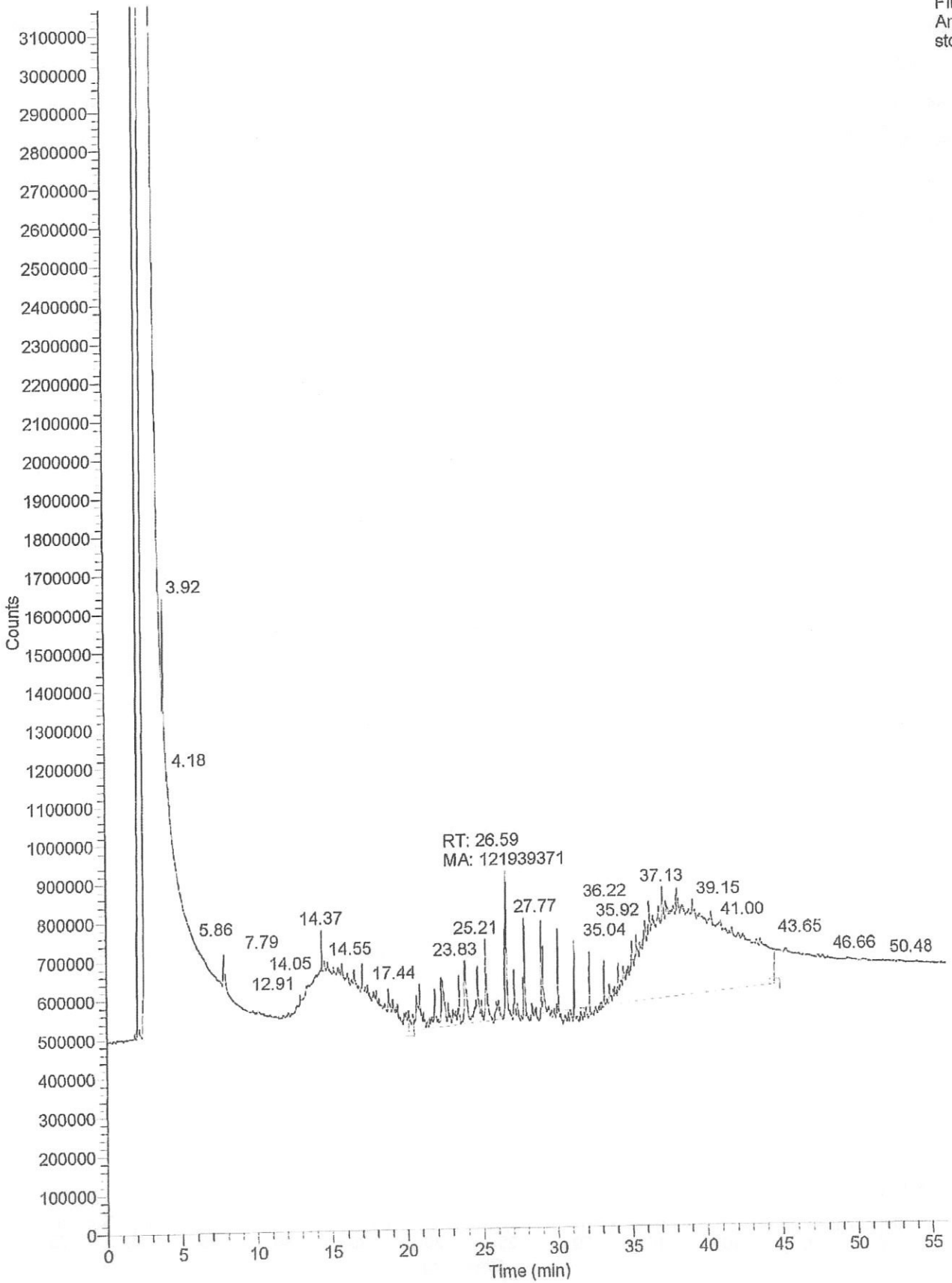
NL:  
1.32E8  
FID  
Analog  
std\_1000b





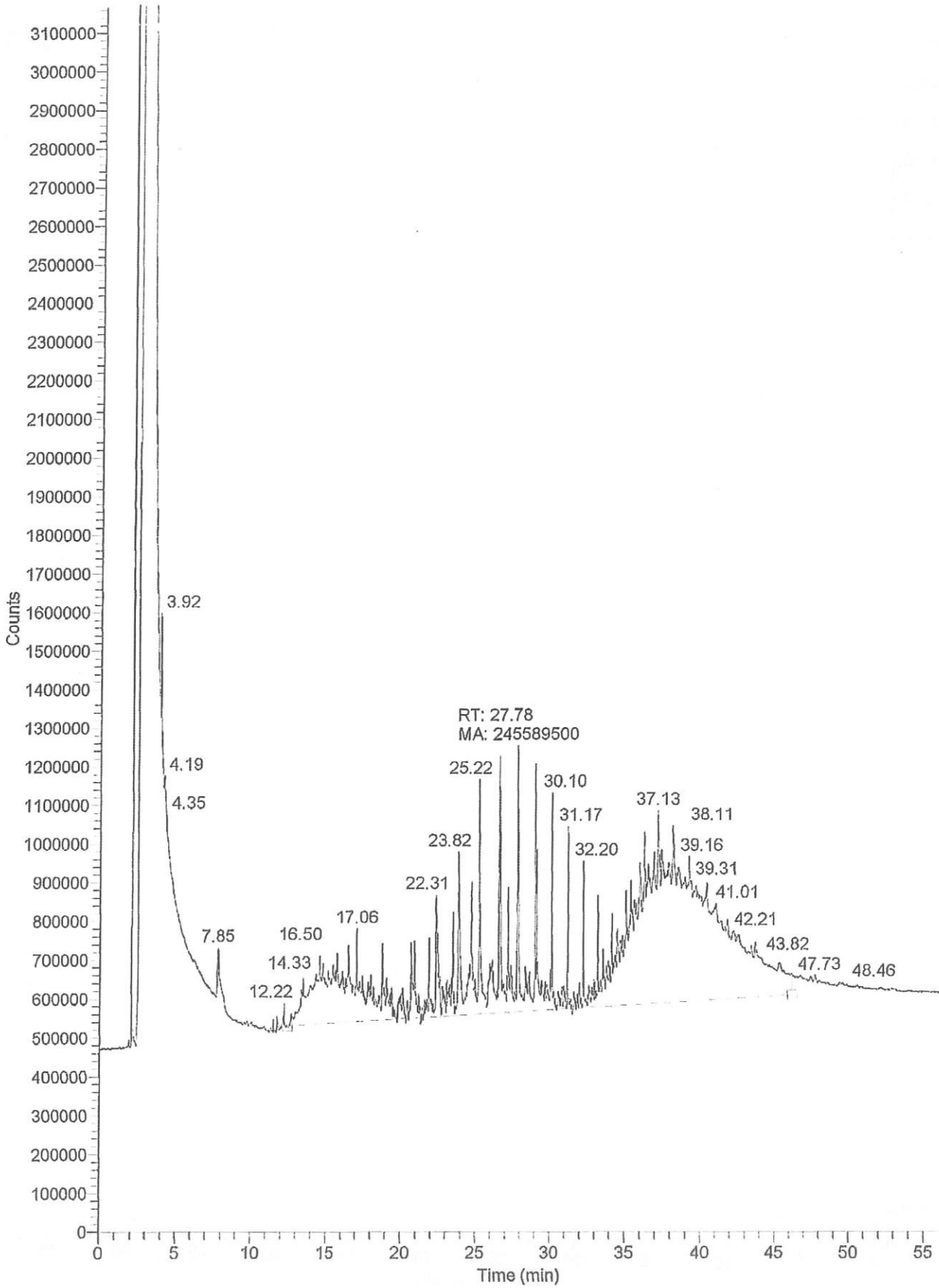
RT: 0.00 - 56.00 SM: 7G

NL:  
1.32E8  
FID  
Analog  
std\_2000b



RT: 0.00 - 56.00 SM: 7G

NL:  
1.32E8  
FID  
Analog  
std\_4000b



RT: 0.00 - 55.99 SM: 7G

NL:  
1.32E8  
FID  
Analog  
std\_8000c

