

**PROCURA DELLA REPUBBLICA  
PRESSO IL TRIBUNALE DI NAPOLI  
VI SEZIONE**

**Sost. Proc. Rep. Dott.<sup>ssa</sup> Stefania Buda**

**Procedimento Penale n° 1499/08 RGNR**

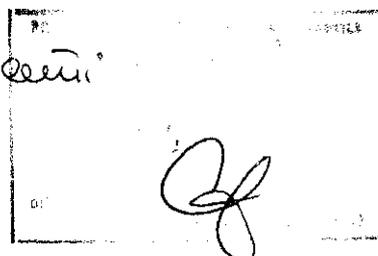


**RELAZIONE di CONSULENZA TECNICA**  
nell'indagine ambientale sulla discarica Difrabi presso Pianura,  
in provincia di Napoli

Prof. Uberto Crescenti

Chieti, 5 giugno 2009

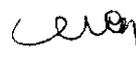
*Difensore*  
*Prof. Uberto Crescenti*  
*in qualità di*  
*consulente tecnico*  
*1/31*



## Sommario

1 – PREMESSA.....	3
2 – DOCUMENTAZIONE.....	3
3 – RIUNIONI .....	4
4 – PROGRAMMA DELLE INDAGINI .....	4
5 – VALUTAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE .....	4
5a - Breve storia della discarica DIFRABI.....	4
5b – Caratteristiche geologiche.....	6
5c – Conclusioni .....	8
6 – SOPRALUOGHI ED ISPEZIONE DEI LUOGHI.....	8
7 – IDROGEOLOGIA.....	18
8 - RAPPORTI BIOGAS-PIOGGE.....	21
9 – CAMPAGNA GEOFISICA.....	23
10 – SONDAGGI GEOGNOSTICI AMBIENTALI.....	25
11 – CONCLUSIONI .....	28
12 - RISPOSTA AI QUESITI.....	31

**La presente relazione si compone di n° 31 pagine e n° 21 Allegati**



## 1 – PREMESSA

In data 27 febbraio 2008 la dott.sa Stefania Buda, Sostituto Procuratore della Repubblica presso il Tribunale di Napoli, conferiva al sottoscritto prof. Uberto Crescenti, ordinario di Geologia Applicata presso la Università G. d'Annunzio di Chieti-Pescara, l'incarico di consulente tecnico d'ufficio nell'indagine ambientale sulla discarica Difrabi presso Pianura, in provincia di Napoli. In particolare l'oggetto dell'incarico e i quesiti posti sono stati così esplicitati:

*“Previo esame della documentazione ed ispezione dei luoghi, dica il CT se e come è stata effettuata la messa in sicurezza della discarica di Contrada Pisani e se vi è corrispondenza tra le acquisizioni documentali e lo stato dei luoghi.*

*Accerti, altresì, il CT se e come è stata effettuata la bonifica dell'area ove ricadeva la discarica Difrabi. Si incarica inoltre il CT di dirigere e coordinare le operazioni tecniche di carotaggi che verranno effettuati a cura del Ministero dell'Ambiente (le ulteriori attività di esami chimico-ambientali verranno effettuate in coordinamento con l'altro CT nominato Fabrizio BIANCHI).*

*Data la complessità delle indagini da eseguire il CT, su richiesta, viene autorizzato ad avvalersi della collaborazione tecnica del Dipartimento di Geotecnologie per l'Ambiente ed il Territorio della Università G.d'Annunzio di Chieti-Pescara.*

*Il CT viene altresì autorizzato ad acquisire ogni documentazione utile presso enti pubblici e privati” (ved. all.1).*

## 2 – DOCUMENTAZIONE

In occasione del conferimento dell'incarico, viene consegnata al CT la seguente documentazione:

1 - Prof. F.Ortolani, 20 Gennaio 2008 – Non idoneità geoambientale dell'area circostante la discarica DIFRABI di Pianura per la realizzazione di una nuova discarica di rifiuti imballati inquinanti (all.2).

2 – Decreto di sequestro della Procura della Repubblica presso il Tribunale di Napoli, del 21.01.2008, relativa all'area della ex discarica Difrabi (all.3).

3 – Articolo di “La Repubblica” del 22.01.2008 dal titolo :”Anche i fanghi di Cengio tra i veleni sepolti sotto quella collina” di Carlo Bovini (all.4).

Successivamente, sulla base di richieste specifiche a competenti organi istituzionali, sono state acquisite le seguenti documentazioni:

1 – Foto aeree storiche dal 1943 al 2007 dell'area della discarica fornite da Dipartimento di Urbanistica del Comune di Napoli (all.5).

2 – Documentazione della discarica Difrabi dell'ENEA, come da elenco allegato (all.6).

3 – Risultati delle analisi svolte dall'ARPAC e ULSS di Napoli dal 1994 al 2006, come da elenco riportato nella relazione idrogeologica-idrochimica e geofisica del Dipartimento di Geotecnologie per l'Ambiente e il Territorio della Università G.d'Annunzio (Allegati AS1, AS2, AS3a della suddetta relazione).

4 – Atti della Commissione di inchiesta ministeriale, 12° legislatura Camera dei Deputati (all.7).

5 - Lettera ENEA del 23 aprile 2008 (all.8).

6 – Accertamento Tecnico Preventivo (disposto dal Presidente del Tribunale di Napoli) di S.Sciarelli, M.Lando, A.Corniello, 1995.

### 3 – RIUNIONI

Successivamente al conferimento dell'incarico il CT e/o suoi collaboratori del Dipartimento di Geotecnologie dell'Università di Chieti-Pescara hanno partecipato a varie riunioni organizzate sia dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio sia dall'ARPAC di Napoli, finalizzate alla definizione dei piani di caratterizzazione delle discariche di Pianura e al successivo piano di bonifica. Di seguito vengono ricordate le date delle principali riunioni, i cui risultati sono riassunti negli allegati da 9a a 9e.

Dall'esame di tali riunioni emerge l'iter seguito per definire le tipologie di indagine per la discarica Difrabi, dalle indagine indirette (soprattutto geofisiche) alle indagini dirette (sondaggi geognostici ambientali). Purtroppo la lungaggine delle necessarie pratiche burocratiche per l'affidamento degli incarichi ha determinato ritardi notevoli per l'effettuazione pratica delle indagini, cui si è aggiunto anche la cattiva stagione invernale 2009, ricca di eventi meteorici, che ha procurato difficoltà e ritardi nell'attuazione delle operazioni. A causa di questi ritardi il CT è stato costretto a chiedere ripetutamente proroghe per la esecuzione della relazione, in quanto necessitava di acquisire i risultati delle indagini.

### 4 – PROGRAMMA DELLE INDAGINI

Allo scopo di rispondere ai quesiti posti dalla dott.sa Stefania Buda, sono state svolte le indagini secondo il seguente programma:

- a) Valutazione della documentazione esistente
- b) Sopralluoghi ed ispezione dei luoghi
- c) Idrogeologia
- d) Campagna Geofisica
- e) Sondaggi geognostici ambientali
- f) Conclusioni e risposta ai quesiti.

Di seguito saranno sviluppati i vari capitoli elencati.

### 5 – VALUTAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE

Esiste una notevole mole di documenti, data l'importanza della discarica DIFRABI. Si tratta di relazioni della Provincia di Napoli, relazione ed atti della Regione Campania, rapporto dell'Istituto Superiore della Sanità, verbali di visite e collaudo finale della Commissione di Collaudo, ecc. oltre quelle già citate nel cap.1 di questa relazione.

Della vasta documentazione abbiamo utilizzato solo quella utile ai fini di questa relazione, ossia utile per rispondere ai quesiti posti dalla dott.sa Stefania Buda.

#### 5a - Breve storia della discarica DIFRABI

Dal rapporto dell'Istituto Superiore della Sanità n.04/5 dal titolo. "Valutazione del rischio sanitario e ambientale nello smaltimento di rifiuti urbani e pericolosi" (ved. all.10). si legge a pag.33, a proposito della discarica DIFRABI:

“Si tratta di una discarica di 1° categoria che è stata attivata nella seconda metà degli anni '50, inizialmente senza i presidi tecnico-ingegneristici; solo dal 1984 ha seguito le prescrizioni contenute nel DPR 915/1982. Nel 1995 ha cessato la sua attività”. Ed ancora:

“La discarica ha ricevuto nel corso degli anni fondamentalmente Rifiuti Solidi Urbani (RSU) e Rifiuti Solidi Assimilabili (RSA). Nel quinquennio 1989-1993 sono stati smaltiti Rifiuti Speciali e Rifiuti Tossivi e Nocivi (RS s RTN) per un valore pari al 5-10%. Inoltre, fino al 1993 ha anche ricevuto rifiuti ospedalieri”.

Nel rapporto non si ha notizia delle indagini riferite dalla Commissione della Camera dei Deputati, 12° legislatura, che così riferisce (ved. all.7):

“b. da un sopralluogo effettuato il 19 febbraio 1994 presso la Di.Fra.Bi. di Napoli una delle più grandi d'Europa e nella quale come emerso anche nel corso di procedimenti penali venivano smaltiti non solo rifiuti solidi urbani ma anche rifiuti tossici e nocivi, provenienti da tutte le province campane e da molte altre parti d'Italia emergeva una residua capacità volumetrica..... stante tale situazione veniva concessa una proroga all'autorizzazione a smaltire fino al 30 settembre 1995, successivamente prorogata al 31 dicembre 1995”. Tali informazioni erano tratte dalla relazione del Prefetto di Napoli curata per il Procuratore della Repubblica di Napoli.

Sempre dall'all.7 ricaviamo:

“L'attività della discarica si è subito contraddistinta per lo smaltimento di rifiuti di provenienza extraregionale..... Nel 1990 nella discarica posta alle pendici del cratere degli Astroni sarebbero state scaricate 1.000 tonnellate di rifiuti tossici nocivi provenienti dall'ACNA di Cengio”.

Queste notizie sono state successivamente confermate dall'On. Massimo Scalia, Presidente della Commissione sopraccitata, in una intervista concessa al giornale La Repubblica (ved. all.4).

Per quanto attiene alla provenienza extraregionale dei rifiuti, ulteriori informazioni si ricavano dalla documentazione fornita dalla provincia di Napoli, Area Ambiente (ved. all. n. 7), relativa a materiali versati in discarica tra il 1987 ed il 30.06.1994.

Con Decreto n. 3741 della Regione Campania del 6 maggio 1991, la ditta DIFRABI veniva autorizzata all'esercizio di discarica di prima categoria e di seconda categoria di tipo B, presso l'impianto di Pianura, contrada Pisani. Nel decreto si specificava:

“ - nell'impianto di 1.Categoria possono essere stoccati rifiuti solidi urbani, rifiuti speciali assimilabili agli urbani, così come definiti dal punto 1.1.1. della deliberazione 27.7.1984 del Comitato Interministeriale, fanghi non classificabili tossici e nocivi, stabilizzati e palabili ..... che siano prodotti esclusivamente nell'ambito del territorio della Regione Campania per un quantitativo annuo massimo di tonnellate 730.000....

- nella discarica di 2. categoria tipo B, possono essere stoccati rifiuti speciali tossici e nocivi così come specificati al punto 4.2.3.2. della delibera del Comitato Interministeriale del 27.7.84 per un quantitativo annuo di tonnellate 150.000 .... che siano prodotte esclusivamente nell'ambito del territorio della Regione Campania ad eccezione delle ceneri di carbone provenienti dalle centrali termoelettriche dell'ENEL.....”

Dal 1.12.1994 al 14.01.1996 la discarica è passata alla gestione dell'ENEA, che con grande professionalità ha curato ogni attività. Dalla documentazione gentilmente messa a disposizione, si rileva lo stato di notevole precarietà ambientale dell'impianto al momento della acquisizione della gestione e i provvedimenti adottati per ricondurla a norma.

Ricordo sinteticamente l'attività dell'ENEA, per i cui approfondimenti rinvio ai documenti allegati, scelti tra i numerosi messi a disposizione. In particolare:

- Relazione Tecnica sullo stato dell'impianto DI.FRA.BI. (30 dicembre 1994, all.11)). Si rileva: non esistenza di un piano e relativo programma di sicurezza ed igiene sul lavoro,

mancanza di recinzione del perimetro dell'area della discarica, fuoriuscita nell'area adiacente all'ingresso del percolato con formazione di una pozza di diversi metri cubi di liquido, edifici adibiti ad ufficio non allacciati ad una rete fognante, mancanza di una stazione di rilevamento della qualità dell'aria.

- Considerazioni sul percolato giacente nell'invaso della discarica di Pianura (gennaio 1995). Si riferisce che l'impianto per il trattamento del percolato è sottodimensionato rispetto alla quantità di percolato prodotto (ved. all.12). Successivamente, con nota del Luglio 1995 tale quantità è stata misurata con prove di aggettamento (all. 17).

- Ipotesi progettuale per impermeabilizzare le aree periferiche residue situate a nord ed a ovest dell'attuale discarica DI.FRA.BI. in coltivazione (Marzo 1995, ved. all 13).

- Progetto di impermeabilizzazione delle aree periferiche residue situate a nord ed ad ovest dell'attuale discarica DI.FRA.BI. in coltivazione (Marzo 1995, ved. all. 14).

Da ambedue queste ultime relazioni si rileva la necessità di "...drastici cambiamenti nella strategia di utilizzo dei volumi residui autorizzati della discarica...." Sono così indicate le soluzioni tecniche per la bonifica delle pareti della discarica e per la successiva impermeabilizzazione.

- Rifiuti ospedalieri ritrovati in discarica e denunciati alle Autorità competenti (Aprile 1995, ved. all. 15).

- Attività in corso sulla captazione del biogas nella discarica DI.FRA.BI. (giugno 1995, ved. all.16). Si riferisce sui provvedimenti adottati per la cattura e smaltimento del biogas prodotto dalla discarica. Vi si legge: "Sul lato del canalone Ovest, fuori dalla impermeabilizzazione, nonostante i numerosi pozzi di sicurezza realizzati sono state misurate ancora infiltrazioni di biogas ed è stata riscontrata una situazione di sofferenza da parte della vegetazione limitrofa."

- Prove di aggettamento eseguite sui rifiuti abbancati nella discarica DI.FRA.BI. (all.17). Vi si riferisce sulle indagini mirate alla valutazione della quantità d'acqua presente entro gli abbancamenti.

- Ipotesi di ripartizione delle spese di bonifica della discarica DI.FRA.BI. (dicembre 1995, all. n.18). Vi si riferisce sugli oneri per la bonifica della discarica.

L'attività della discarica cessa alla fine del 1995.

La gestione dell'ENEA si conclude il 14.01.1996. Al termine l'ENEA fornisce un voluminoso documento con analisi statistica dei rifiuti smaltiti durante la sua gestione.

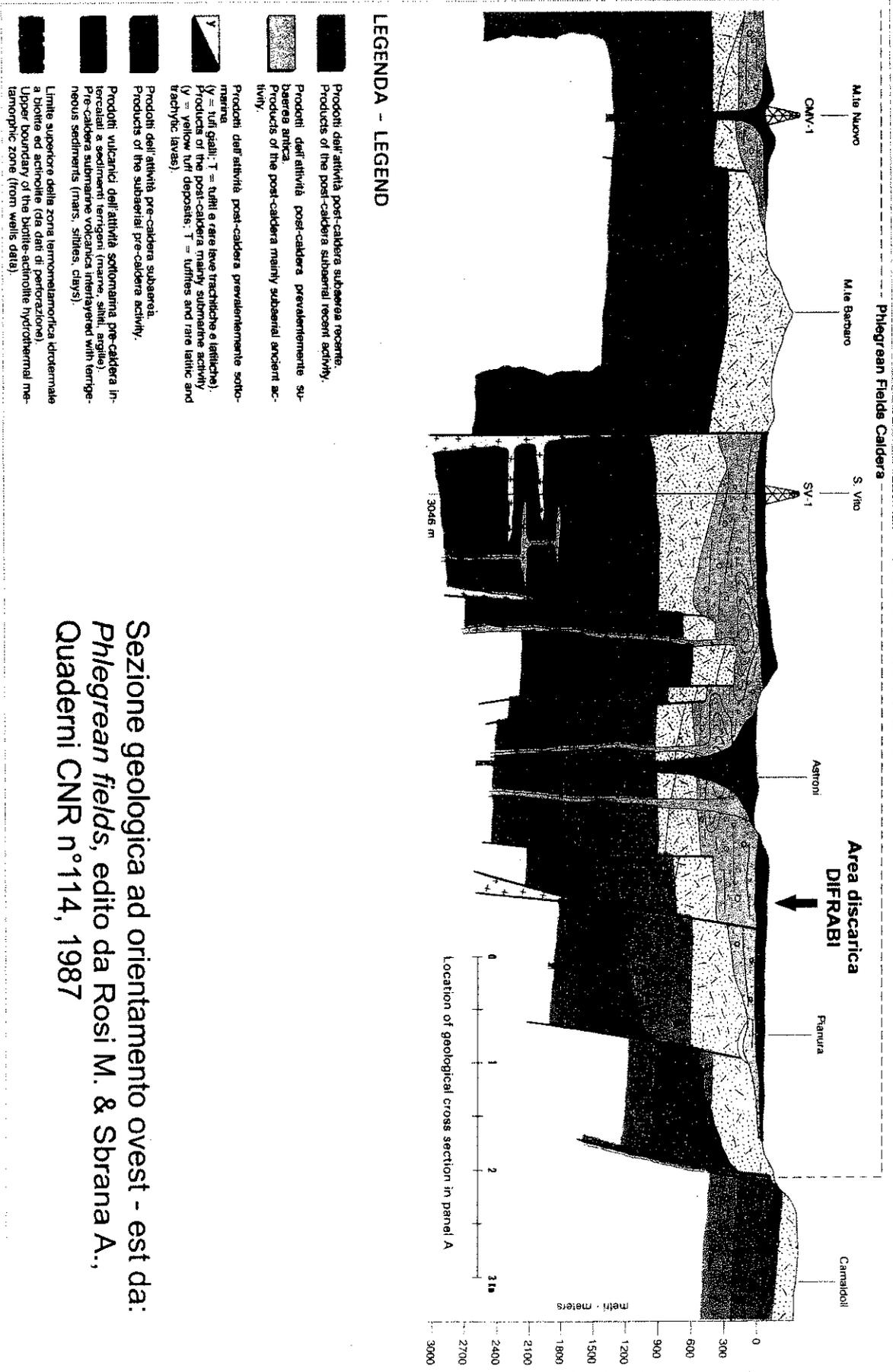
## 5b – Caratteristiche geologiche

La discarica DIFRABI è ubicata all'interno dei Campi Flegrei (le cui caratteristiche geologiche generali sono riepilogate nella fig. 1) in particolare tra il vulcano degli Astroni, a SE, e il vulcano del Senga, a NO. Tutta l'area è stata interessata, a partire dalla seconda metà del secolo scorso, prima da varie attività di cava e poi impropriamente di discarica anche abusive (ved. la fig. 1 da Ortolani, all.2 e anche la fig. 1 in Ortolani, all. 19).

Le formazioni presenti sono riconducibili alle attività dei vulcani, con depositi di piroclastiti grige frammentate (pozzolane) con intercalazioni di pomici, di notevole spessore (oltre 100 m, prodotti degli Astroni), cui si sovrappongono i prodotti del Senga, costituiti da scorie grossolane nerastre, incoerenti più o meno stratificate spesse qualche decina di metri.

Gli abbancamenti della discarica DIFRABI sono in netta prevalenza impostati sui depositi degli Astroni.

Fig. 1



**LEGENDA - LEGEND**

- Prodotti dell'attività post-caldera subaerea recente.  
Products of the post-caldera subaerial recent activity.
- Prodotti dell'attività post-caldera prevalentemente subaerea antica.  
Products of the post-caldera mainly subaerial ancient activity.
- Prodotti dell'attività post-caldera prevalentemente sottomarina.  
(Y = tuffi gialli; T = tuffi e rare lave trachitiche e lenticole).  
Products of the post-caldera mainly submarine activity.  
(Y = yellow tuff deposits; T = tuffites and rare lentic and trachytic lavas).
- Prodotti dell'attività pre-caldera subaerea.  
Products of the subaerial pre-caldera activity.
- Prodotti vulcanici dell'attività sovraintrusa, pre-caldera intracalderale e sedimenti terrigeni (marne, siltiti, argille).  
Pre-caldera subintrusive volcanic products interlayered with terrigenous sediments (marls, siltites, clays).
- Limite superiore della zona tettonotomica idrotermale a botole ed aclinolite (da dati di perforazione).  
Upper boundary of the ductile-acliniclinal hydrothermal metamorphic zone (from wells data).

Sezione geologica ad orientamento ovest - est da:  
*Phlegrean fields*, edito da Rosi M. & Sbrana A.,  
 Quaderni CNR n°114, 1987

*CSG*

Dati sulle caratteristiche tecniche dei terreni citati si rilevano dalla relazione di Sciarelli, Lando e Corniello (1995, Accertamento Tecnico Preventivo, disposto dal Presidente del Tribunale di Napoli dott. Paolo Scordo). Mentre interessanti e condivisibili valutazioni geologiche sulla idoneità dell'area DIFRABI ad ospitare attività di cava sono contenute nelle due relazioni di Franco Ortolani sotto indicate:

- Non idoneità geoambientale dell'area circostante la discarica DIFRABI di Pianura per la realizzazione di una nuova discarica di rifiuti imballati inquinanti (20 gennaio 2008, all.n. 2).
- Non idoneità geoambientale dell'area circostante la discarica DIFRABI di Pianura per la realizzazione di un sito di stoccaggio di 20.000 tonnellate di rifiuti imballati inquinanti (4 febbraio 2008, all. n. 19).

Le caratteristiche geologiche descritte sono state dedotte sia dalle relazioni già esistenti, sia da nostri sopralluoghi diretti.

### 5c – Conclusioni

L'esame della documentazione relativa alla discarica DIFRABI permette di trarre le seguenti conclusioni.

La discarica ha avuto una storia travagliata, la cui gestione non è sempre avvenuta nel rispetto delle normative vigenti. Le relazioni dell'ENEA, che ha gestito la discarica dal 1.12.1994 al 14.01.1996, praticamente fino alla chiusura dell'impianto, sono in tal senso significative. L'ENEA ha evidenziato assenza della recinzione, inadeguatezza del sistema di captazione del percolato e del biogas con fuoriuscita selvaggia di questi prodotti, testimoniata nel secondo caso anche da sofferenza della vegetazione, immissione nella discarica di materiali tossici non autorizzati, in particolare di origine ospedaliera (attività denunciata alle Autorità competenti nell'aprile del 1995, ved. all. n.12), e anche di provenienza extraregionali.

A tutti questi inconvenienti è bene sottolineare che l'ENEA ha risposto con professionalità, con progetti e programmi di intervento che hanno potuto in buona parte risolvere i problemi.

## **6 – SOPRALUOGHI ED ISPEZIONE DEI LUOGHI**

Nei giorni del 31 marzo e 1 aprile 2008, con i colleghi proff. Mario Rainone e Sergio Rusi ho effettuato una accurata indagine sullo stato dei luoghi per valutare la stabilità dell'area degli abbancamenti, la situazione relativa allo smaltimento delle acque superficiali e del biogas. Analogo sopralluogo è stato ripetuto il 19 maggio 2009.

I risultati della indagine possono così sintetizzarsi.

Le pareti sul lato nord ed est degli abbancamenti presentano chiari segni di instabilità come documentano le foto 1-8. A causa di questa instabilità va inoltre rilevata la inefficienza dei tubi per lo smaltimento del biogas. Ciò determina fuoriuscite incontrollate del biogas, testimoniata dallo stato di sofferenza della vegetazione, con diffuse chiazze di erba disseccata. Questo inconveniente era già stato osservato e riferito nella relazione ENEA (ved. all. n. 13).

Anche nella relazione del Prof. Ortolani (all. n.2) sono documentate con foto chiare situazioni di instabilità.

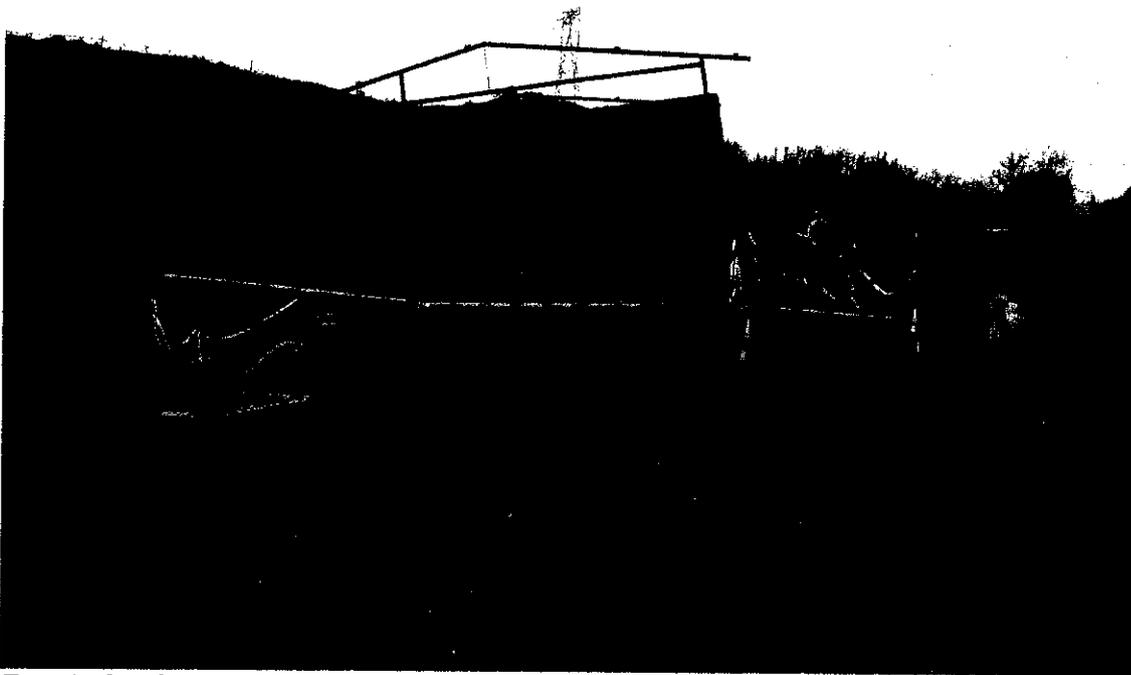
Particolarmente precaria è la stabilità del pozzo B del percolato, che non ne permette la campionatura. Inoltre, l'inefficienza dei tubi per lo smaltimento del biogas, determinano fuoriuscite dello stesso attraverso il pozzo dissestato (foto 9).

La foto 10 documenta un evidente stato di dissesto delle pareti degli abbancamenti situate in adiacenza della vasca di raccolta del percolato, sempre sul fronte settentrionale della discarica.

Analoga situazione di stabilità precaria si rileva sul fronte ovest della discarica immediatamente adiacente alla vasta depressione, già cava. Le pareti della depressione mostrano inoltre fessure verticali, a volte ampie, nell'ambito dei terreni vulcanici in posto, che ne facilitano ed aumentano la permeabilità (foto 11 e 12).

E' stata inoltre riscontrata una poco valida manutenzione della copertura degli abbancamenti. La foto 13 documenta la inefficacia del mantello impermeabile a protezione superiormente degli abbancamenti, con diretto affioramento di rifiuti. Inoltre, sulla base delle dichiarazioni fornite dalla ditta che gestisce l'impianto di produzione del biogas, si rileva che la produzione aumenta in concomitanza degli episodi di pioggia, segno evidente che le acque piovane riescono ad infiltrarsi negli abbancamenti dei rifiuti e che quindi la tenuta della guaina di copertura non è del tutto efficace.

Infine, nel corso delle nostre ispezioni, abbiamo riscontrato, sia pure per brevi tratti, la rottura della recinzione di protezione, che andrebbe ripristinata (ved. foto 14 e 15), come pure uno stato di diffuso abbandono di parte dell'area pianeggiante sommitale della discarica (foto 16 e 17).



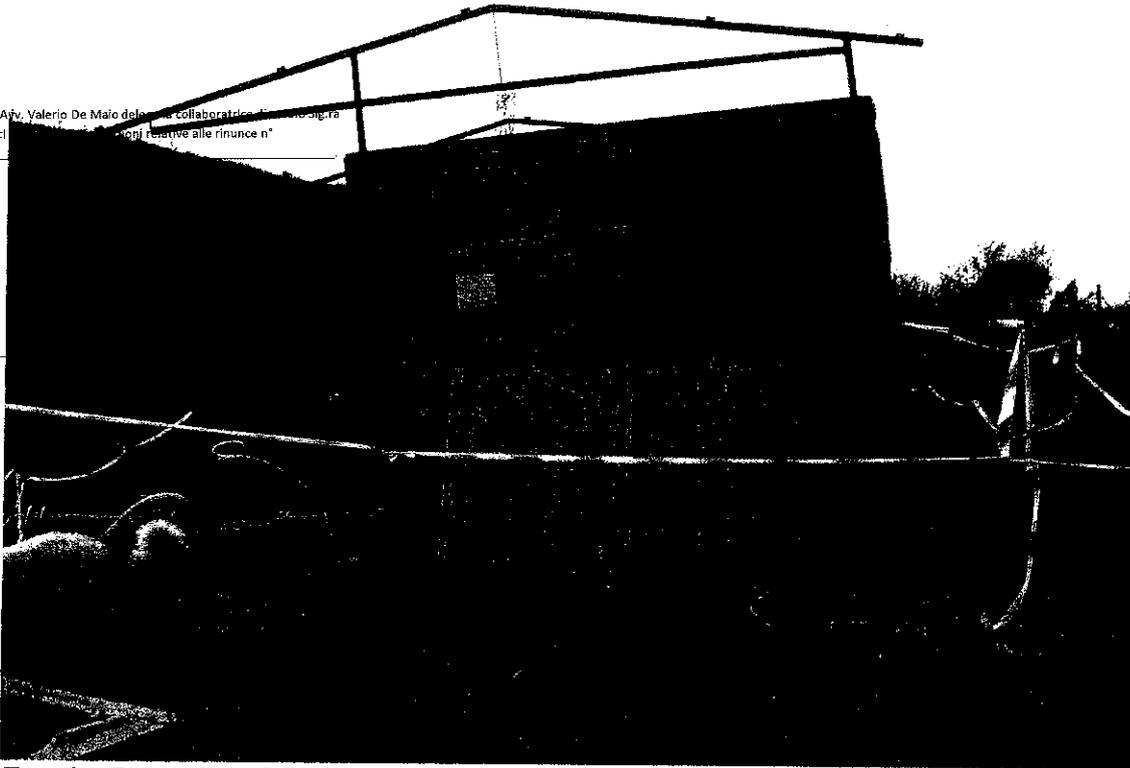
*Foto 1 - Bordo nord della discarica: stato di dissesto del primo edificio di servizio.*

*clg*

All' Uff. del RGNR  
Tribunale di Napoli

Il sottoscritto Avv. Valerio De Maio della collaborazione di studio sig.ra  
Emilia Mellucci  
DEN

In Fede  
Napoli,



*Foto 2 – Particolare delle foto precedente*



*Foto 3 – Bordo nord della discarica: stato di dissesto del secondo edificio servizi.*

*De Maio*



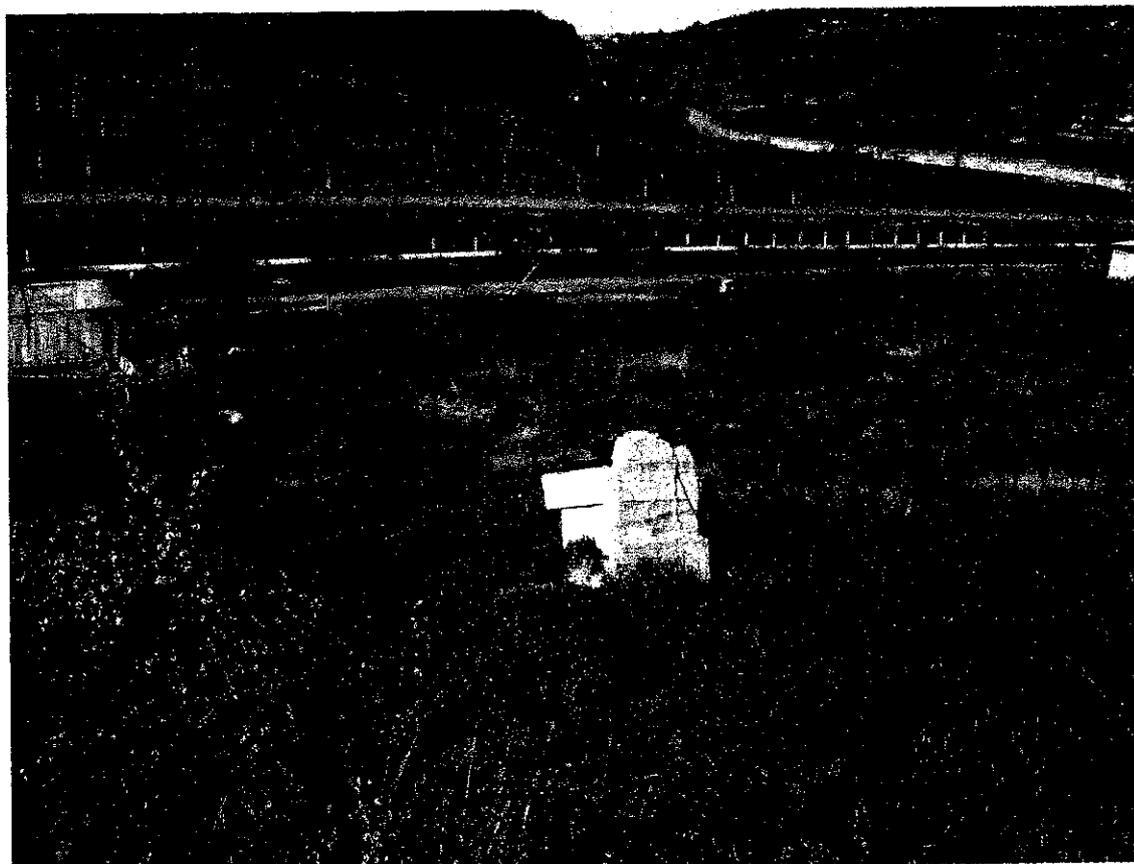
*Foto 4 – Bordo nord della discarica: tubi di smaltimento biogas dissestati*



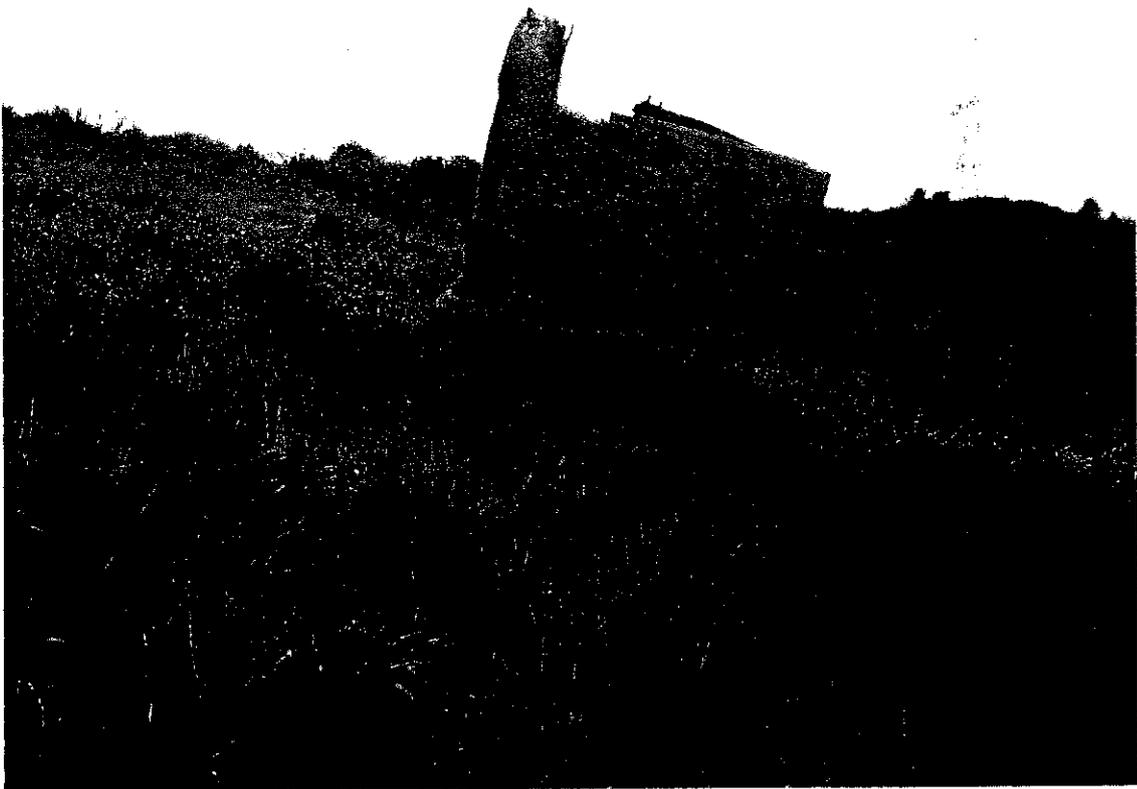
*Foto 5 – Bordo nord della discarica: tubi di smaltimento biogas dissestati*



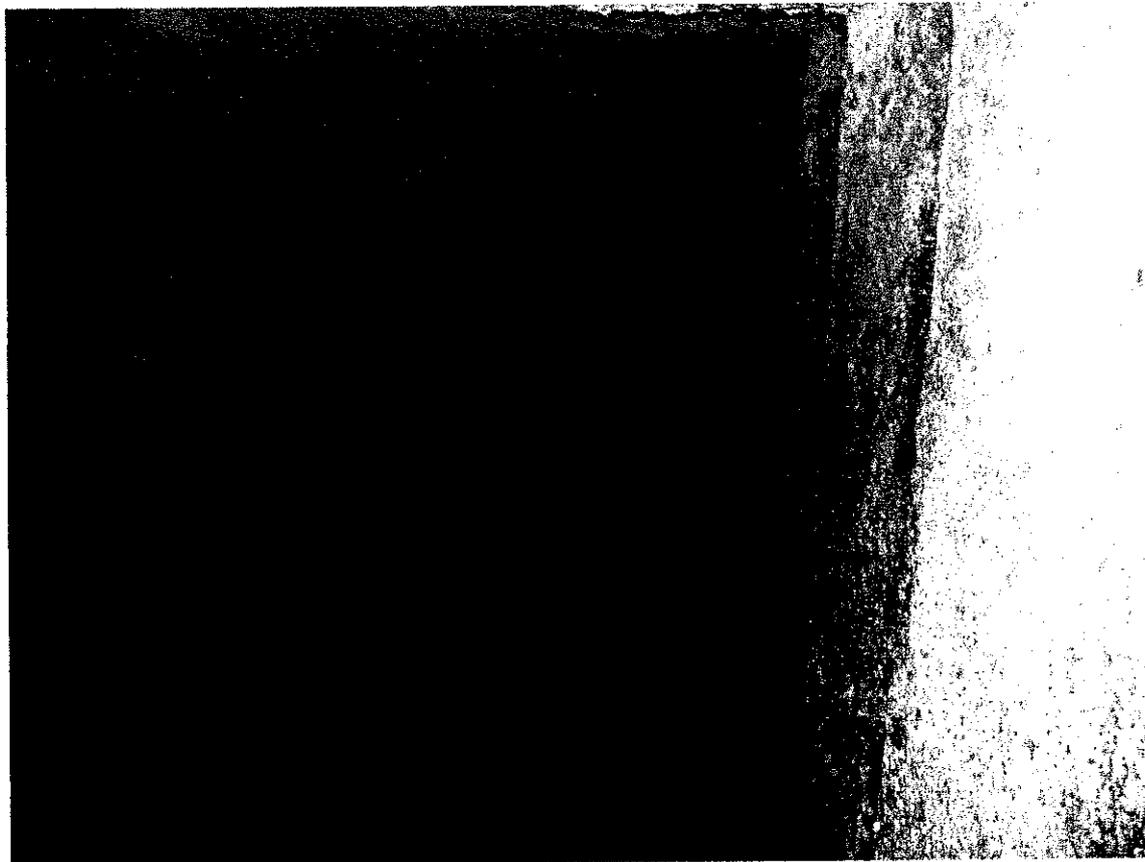
*Foto 6 – Bordo nord della discarica: edifici e tubi dissestati*



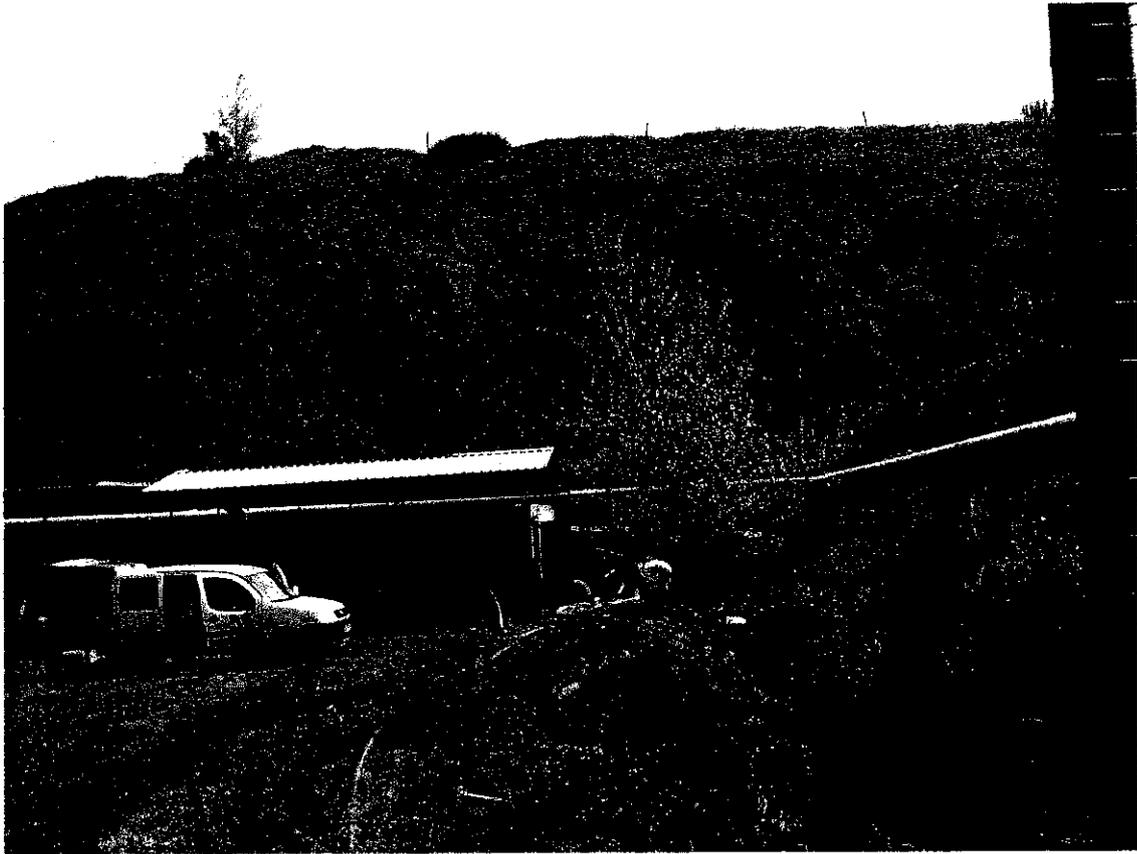
*Foto 7 – Dintorni del pozzo B del percolato*



*Foto 8 – Pozzo B del percolato dissestato.*



*Foto 9 – Interno del pozzo B del percolato: si notino i vapori presenti.*



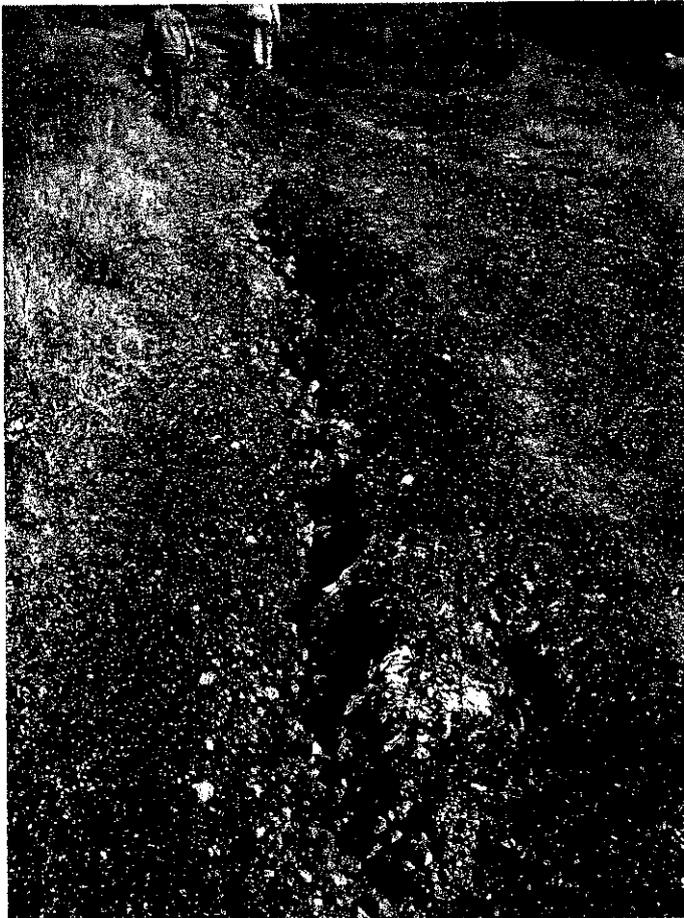
*Foto 10 – Dissesti nell'accumulo al limite nord (in adiacenza alla vasca del percolato).*



*Foto 11 – Depressione ad est della discarica: si notino le fessure verticali nei terreni in posto.*



*Foto 12 – Depressione ad est della discarica (lato opposto alla precedente foto): si notino le fessure verticali.*



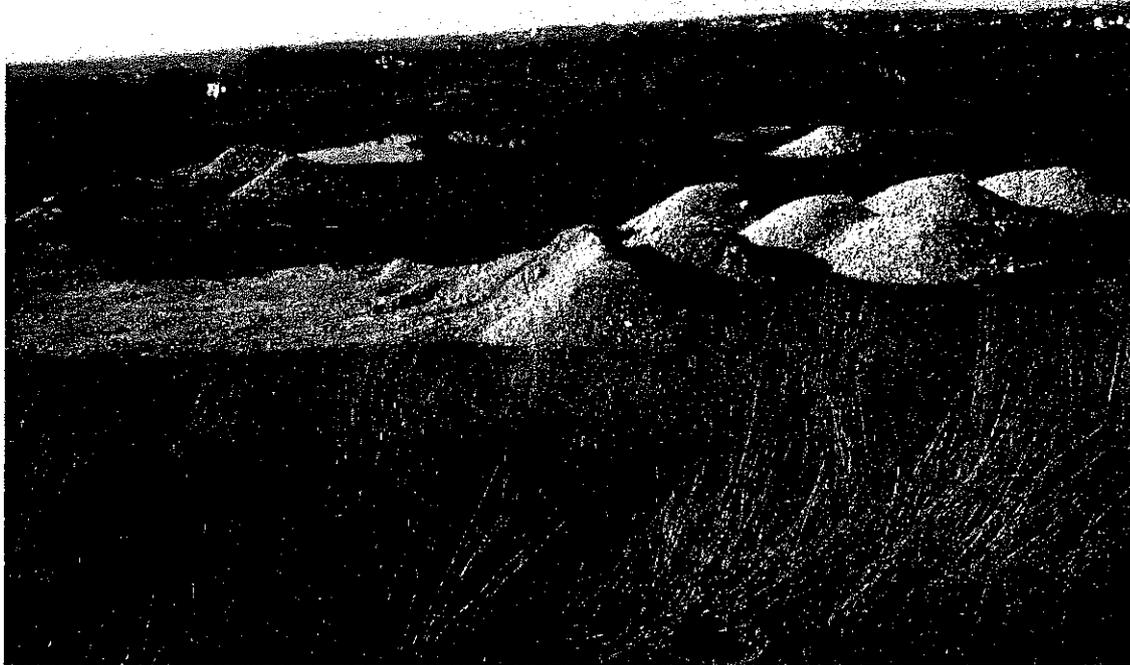
*Foto 13 – Bordo ovest della discarica: solco di erosione da ruscellamento che evidenzia la presenza di rifiuti a giorno.*



*Foto 14 – Limite ad ovest: recinzione divelta.*



*Foto 15 – Limite nordovest: recinzione divelta*



*Foto 16 – parte alta (sud) della discarica: cumuli di inerti e ristagni d'acqua nella zona che avrebbe dovuto essere ampliata.*



*Foto 17 – parte alta (sud) della discarica: teli HDPE, in parte bruciati.*

## 7 – IDROGEOLOGIA

La relazione a cura del prof. Sergio Rusi del Dipartimento di Geotecnologia per l'Ambiente ed il Territorio dell'Università di Chieti-Pescara espone in dettaglio, la situazione idrica del sottosuolo dell'area della discarica Difrabi, ed in particolare l'assetto freaticometrico e relativa caratterizzazione idrochimica delle acque, il monitoraggio del percolato con relativo confronto con le acque dei pozzi. Si rimanda a detta relazione per ogni dettaglio (allegato 21).

All'interno dell'area sequestrata sono presenti tre pozzi indicati con P1, P5 e P7 (fig. 2) e due pozzi per il monitoraggio del percolato denominati pozzo Pioppeto e pozzo 2. All'esterno dell'area della discarica sono presenti altri otto pozzi (P2,P3,P4, P6, P8, P10 e P11) attualmente non ispezionabili perché crollati secondo l'ente di controllo ARPAC.

Dei due pozzi di percolato, solo il pozzo Pioppeto è campionabile, mentre il pozzo 2 è pericolante e non campionabile.

La documentazione utilizzata dal prof. S.Rusi per redigere la relazione riguarda analisi chimiche e batteriologiche fornite dalla ASL Napoli 1 Distretto 46, analisi dell'ARPAC di Napoli sui pozzi 1, 5 e 7 e sul pozzo Pioppeto di percolato, relative a campionature effettuate l'1.04.2008 su mia richiesta, dati pluviometrici forniti dalla Giunta Regionale Campania. Sono state inoltre esaminate pubblicazioni scientifiche relative all'area campana elencate puntualmente nella relazione di S. Rusi.

I numerosi dati a disposizione, sia pure a volte privi di una regolare sequenza temporale, hanno comunque permesso di valutare la situazione idrochimica del sottosuolo dell'area della discarica. Essi riguardano 128 campagne di prelievi dal 1983 al 2007, per un totale di 26.000 determinazioni.

L'assetto idrochimico ricostruito, in accordo con molteplici studi a carattere regionale, provinciale e comunale, ha consentito di individuare una circolazione che vede la presenza di acque cloruro sodiche di origine profonda, che risalendo interagiscono con circuiti idrotermali flegrei, arricchendosi in elementi idrotermali come F, Li, B, As. Le acque riscaldate ed arricchite nei suddetti ioni si diluiscono nelle acque di circolazione più superficiale di tipo bicarbonato – alcalino terrose. L'assetto ricostruito giustifica la presenza di alcune "anomalie", come la presenza di Cl e SO<sub>4</sub> e soprattutto di F e As, in quantità superiori agli attuali limiti normativi. La zona principale di mescolamento tra acque cloruro sodiche arricchite in F, Li e As è stata rinvenuta nel triangolo costituito dai pozzi 1, 7 e 6.

Su tale zonazione idrochimica di origine naturale si inserisce l'inquinamento antropico documentato dalla relazione di S. Rusi (cap.3.2 e 3.3).

Il quadro sintetico che emerge è quello di un inquinamento di origine antropica sia chimico sicuramente nei pozzi 2, 3 e 4 e in minor misura nei pozzi 8 e 9, sia di tipo organico nei pozzi 3 e 2 e sia, infine, microbiologico indistintamente su tutti i pozzi ma con elevati picchi nei pozzi 2, 3 e 4.

Il monitoraggio del percolato ha evidenziato, sempre dalla relazione di S. Rusi, come la sua composizione vari durante la coltivazione della discarica e come, dopo la chiusura, molti inquinanti chimici ed organici diminuiscono la propria concentrazione mentre dal punto di vista microbiologico il dato che emerge è quello della presenza di colibatteri, coli fecali e streptococchi fecali con picchi elevatissimi (fino a 10.000.000 UFC/100 ml) anche molti anni dopo la chiusura della discarica e fino al 2007, ovvero a 12 anni dalla chiusura della discarica; i picchi sono distribuiti casualmente negli anni mentre raramente i colibatteri sono assenti; l'ipotesi di provenienza dalla falda inquinata dalle fogne è da scartare essendo quest'ultima idraulicamente più bassa di almeno 50 m ed essendo le concentrazioni nel percolato enormemente superiori. Il quadro che emerge è compatibile con una immissione discontinua di liquidi fognari o simili direttamente in discarica anche dopo la chiusura della stessa.

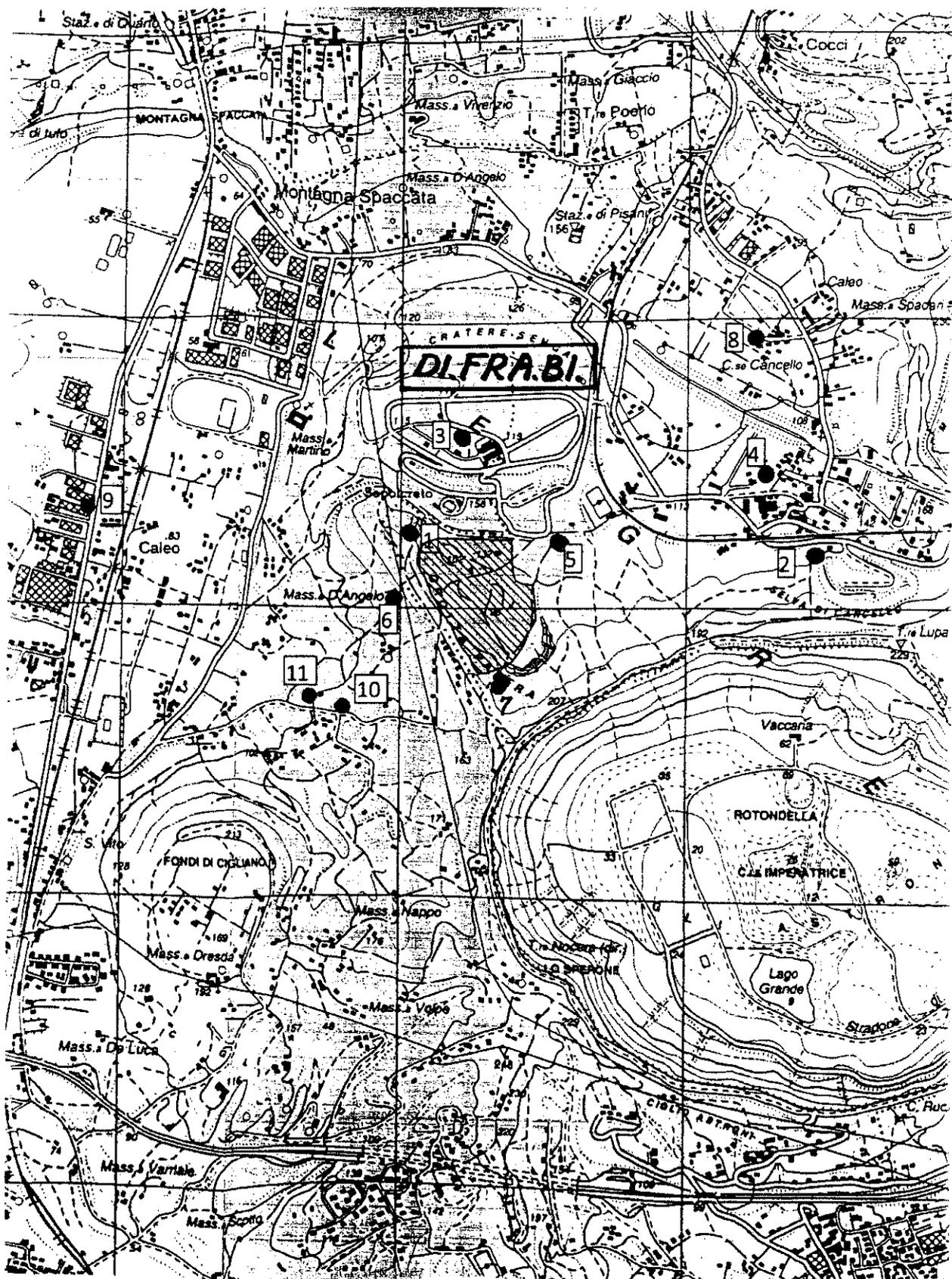


Fig. 2 - Ubicazione dell'area e dei pozzi analizzati.

Dal confronto eseguito tra il monitoraggio del percolato e quello dei pozzi è stato possibile evidenziare come "nel periodo di maggior concentrazione di sostanze organiche nel percolato

della discarica DIFRABI (maggio 1995 – gennaio 1996) si siano registrati episodi di inquinamento nei pozzi 1, 5, 7 e 8 che non si sono più verificati dopo la chiusura della discarica. Nei medesimi periodi, sebbene per intervalli più ampi, sono stati rilevati elevati inquinamenti sempre nei pozzi 1, 5 e 7 da coli batteri, che tendono a diminuire dopo il 1998. Nei pozzi 2, 3 e 4 gli stessi inquinamenti si verificano in periodi diversi e più ampi e soprattutto con maggiore intensità. Quanto detto evidenzerebbe una diretta influenza dei liquidi della discarica DIFRABI nei pozzi più vicini (1, 5 e 7) nei 7 – 8 mesi della seconda metà del 1995 per poi diminuire drasticamente. In tale periodo dalla documentazione ENEA emerge una situazione di emergenza nello smaltimento del percolato, peraltro ereditata dalla precedente gestione. Gli inquinamenti più intensi registrati in periodi più ampi e diversi sia microbiologici che organici che chimici nei pozzi 2, 3, 4 e 8 non sono direttamente correlabili alle attività della DIFRABI a causa della presenza di altre discariche nell'area e soprattutto in virtù di una non diretta correlazione temporale con le attività della DIFRABI. Infatti i picchi di inquinamento nei pozzi 2, 3, 4 e 8 si verificano anche molto prima e molto dopo i singoli episodi di inquinamento nei pozzi 1, 5 e 7. Quanto riassunto è compatibile con un invaso alle prese con grandi quantità di percolato non smaltito adeguatamente sin dalla coltivazione e presente tuttora. Ciò è testimoniato dalla presenza di liquidi nel pozzo denominato "Pozzo Pioppeto" ubicato nella parte sudoccidentale dell'area di discarica all'interno di un pioppeto, dalla presenza di gorgogliamento di biogas all'interno di liquidi riscontrata nel pozzo B, dalla presenza di liquidi nelle tubazioni di aspirazioni del biogas (talora udibile chiaramente) e dalla presenza di percolato nella vasca esterna di raccolta.

In data 1/4/2008 è stato eseguito un prelievo di liquido presente nel pozzo (Foto 18) denominato "Pioppeto" e nella vasca del percolato ubicata nel retro dei locali della centrale elettrica (Foto 19). Non è stato possibile eseguire il prelievo nel pozzo B perché ritenuto non in sicurezza dai tecnici dell'ARPAC addetti al prelievo. Il pozzo infatti risulta parzialmente crollato in superficie e gli elementi prefabbricati sono disconnessi tra di loro (Foto 20). Il liquido prelevato nel pozzo Pioppeto, è stato classificato dall'ARPAC di Napoli come "rifiuto speciale pericoloso" con codice CER 13 08 99, nello stesso e nella vasca del percolato è stata riscontrata la presenza di diossine.

Fughe del percolato si sono dunque verificate nel periodo 1994-1995 con ripercussioni dirette sia organiche (limitate) che microbiologiche nelle acque dei pozzi adiacenti la discarica (1, 5 e 7). A partire dal 1996 l'inquinamento nei pozzi adiacenti (1, 5 e 7) diminuisce drasticamente e rimane un fondo di inquinamento microbiologico proveniente con tutta probabilità dall'area urbana di Pianura. I pozzi 2 e 4 infatti sono risultati sempre i più inquinati dal punto di vista microbiologico. Il pozzo P3, ubicato nell'area dell'ex discarica comunale è risultato perennemente inquinato chimicamente, organicamente e microbiologicamente.



*Foto 18 - Pozzo "Pioppeto" e relative operazioni di campionamento*

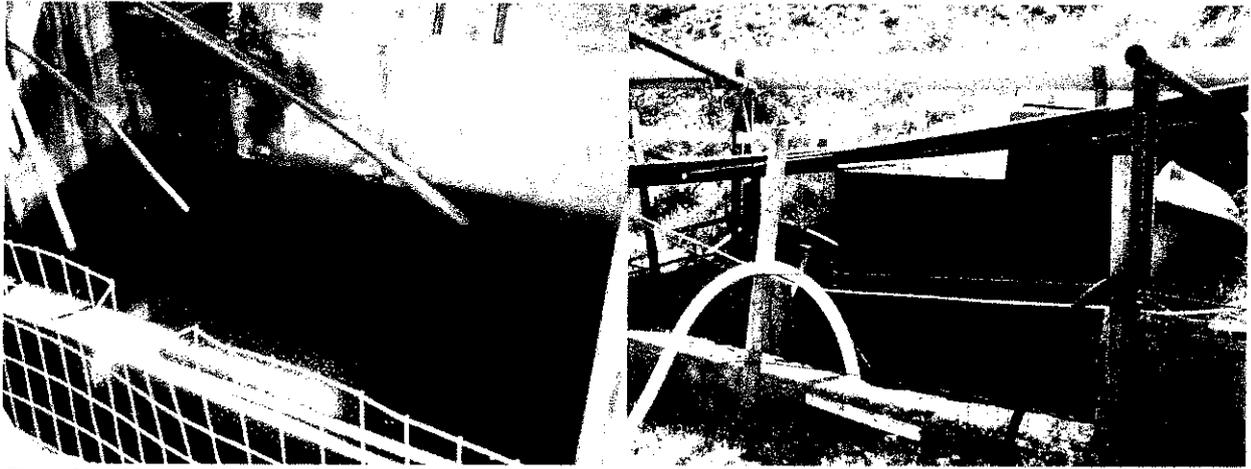


Foto 19 - Vasca del percolato



Foto 20 - Bocca Pozzo B ritenuto non campionabile per motivi di sicurezza.

“Dal punto di vista idrochimico la discarica DIFRABI va dunque a tutt’oggi inquadrata come un corpo impregnato di percolato e biogas che, stante la totale o parziale assenza di guaina impermeabile al fondo e il cattivo stato della guaina al tetto (si veda anche la descrizione delle indagini geognostiche dirette) è responsabile delle impregnazioni di percolato residuo alla base nei terreni del substrato e delle fughe di biogas sia verso il bordo discarica sia verso l’atmosfera. La presenza di circa 50 m di insaturo che separano il fondo della discarica dalla superficie piezometrica ha finora evitato l’inquinamento della falda che con molta probabilità si è invece verificato negli anni 1994-95.” (da S. Rusi Relazione idrogeologica-idrochimica).

## 8 - RAPPORTI BIOGAS-PIOGGE

Allo scopo di individuare i rapporti tra la produzione di biogas della discarica e le precipitazioni meteoriche, sono stati confrontati i dati di precipitazione registrati alla stazione di Camaldoli e i dati di produzione della centrale elettrica gestita dalla Celtica Ambiente srl nel periodo messo a disposizione dalla ditta stessa dal gennaio 2007 al febbraio 2008. I risultati sono visibili in figura 2 dalla quale si evince una diretta correlazione tra precipitazioni e produzione a frequenza stagionale con ritardo di circa un mese tra gli aumenti di precipitazione e gli aumenti di produzione e, allo stesso modo tra le diminuzioni di precipitazioni e le diminuzioni di produzione. Il numero di dati a disposizione non consente di stabilire correlazioni a frequenza

mensile fatti salvi i mesi gennaio-febbraio 2007 e gennaio-febbraio 2008 in cui la correlazione a frequenza mensile è molto evidente.

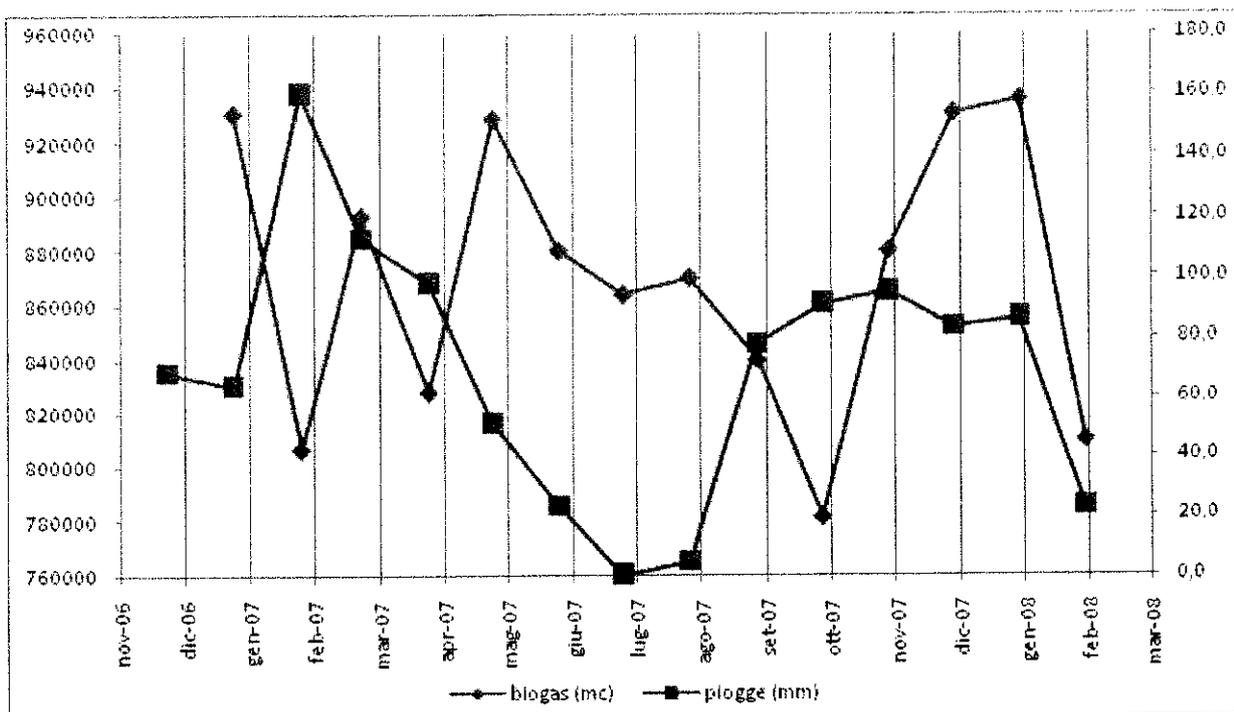


Fig. 2 – Correlazioni tra le precipitazioni (pluviometro di Camaldoli) e biogas estratto per la produzione di energia elettrica presso la centrale Celtica Ambiente srl.



Foto 21 – effetti della fuoriuscita di biogas sulla vegetazione: allineamento a nord della discarica



Foto 22 – effetti della fuoriuscita di biogas sulla vegetazione: versante a monte del capannone esistente.

In sintesi, come riferito anche dal personale della ditta Celtica Ambiente srl esiste un collegamento tra le infiltrazioni meteoriche e la produzione di biogas e dunque, mediate dalla permeabilità della copertura e dei rifiuti, il corpo della discarica risulta permeabile alle precipitazioni. Ciò testimonia una insufficiente tenuta della copertura che si evince anche da fuoriuscite di biogas come dimostra la sofferenza della vegetazione più volte ricordata (Foto 21 e 22)

## 9 – CAMPAGNA GEOFISICA

(testo a cura dei prof. M. Rainone e P. Signanini)

Con riferimento alle campagne di prospezioni geofisiche eseguite sull'area della discarica ex-Di.Fra.Bi nella località di Pianura (NA), qui di seguito vengono riportate alcune considerazioni sui risultati ottenuti.

Le indagini geofisiche sono consistite in:

- Profili geoelettrici con tecnica tomografica;
- Rilievi magnetometrici (campo totale e gradiente);
- Rilievi elettromagnetici;
- Misure Gravimetriche;
- Termografia eliportata;

Le finalità delle indagini geofisiche sono riconducibili sostanzialmente ad una ricostruzione delle geometrie del sottosuolo, alla possibile evidenziazione di oggetti di più o meno rilevanti dimensioni sepolti, al rilevamento di aree contraddistinte da emissione termica anomala riconducibili a fuoriuscite di biogas.

E' ben noto come alcune di tali tecniche mostrino, soprattutto in un contesto particolarmente eterogeneo come quello di una discarica, forti limitazioni soprattutto in termini di massima profondità raggiungibile e/o di risoluzione ottenibile. Va anche detto che ciascuna metodologia è basata sulla misura di un parametro fisico e che soltanto se tale parametro ha un'attinenza con l'oggetto della ricerca, esso potrà fornire informazioni utili.

Per essere più chiari, in tal senso, se si ricerca un livello di acqua dolce in una situazione di generale presenza di acqua salata è chiaro che mentre es. il dato magnetico (susceptività) e il dato gravimetrico (densità) non sono di nessun aiuto, quello di conducibilità elettrica si rivelerà atto

allo scopo. Per ultimo va rilevato che la risolutività delle metodologie geofisiche, nel caso specifico delle discariche, non dipende da quanto esse funzionino bene in condizioni di contesto naturale semplice, ma quanto e con quali accorgimenti siano applicabili a situazioni di deposito praticamente caotico.

Ciò premesso, nel caso specifico, alcune delle indagini programmate ed eseguite sulla discarica di Pianura, ed in particolare il rilievo magnetometrico, gradiometrico e quello elettromagnetico, non sono riuscite a centrare pienamente gli obiettivi, mentre questi vengono parzialmente centrati dalla campagna geoelettrica e da quella gravimetrica.

Le informazioni della campagna magnetometrica (sia come campo totale sia come gradiente del medesimo) sono infatti purtroppo limitate alla prima decina di metri del sottosuolo; così come quelle derivanti dalla metodologia elettromagnetica. Tali limiti sono peraltro dichiarati in relazione (SINCERT, pag. 22 ultimo rigo) e sono riconducibili anche alle procedure di acquisizione ed alla strumentazione utilizzata in funzione delle risorse economiche disponibili.

Nel caso specifico abbiamo analizzato due anomalie magnetiche di tavola 9 (relazione SINCERT) ed esattamente quella presente nell'area AM01 (pag. 33) e quella nell'area AM04 (pag. 40). Nel primo caso la profondità del corpo (o dell'insieme dei corpi magnetici) dovrebbe situarsi intorno ai 3 metri di profondità mentre nel secondo caso risulterebbe intorno ai 6-8 metri di profondità.

E' facile notare come dal quadro compositivo del rilievo di campo magnetico (tav. 9) queste due anomalie dipolari siano tra le più estese arealmente e pertanto le più profonde ivi rappresentate.

Per ciò che riguarda la carta mosaico di sintesi del gradiente magnetico (Tav. 8), sussistono anche in questo caso gli stessi problemi legati alla non perfetta sovrapposizione delle aree investigate in termini di parametri geofisici e la loro definizione colorimetrica. In ogni caso, il gradiente del CMT, mentre può fornire una buona conferma circa la presenza di corpi magnetici superficiali, poco ci aiuta per ciò che riguarda quelli più profondi peraltro non individuati ed individuabili.

Per quanto riguarda la parte di relazione effettuata dalla Società SINCERT concernente l'applicazione dei metodi magnetici ed elettromagnetici, fermo restando quanto sopra detto, va dato atto che la lettura delle anomalie individuate la loro ascrizione a precisi modelli di corpi singoli o insieme dei medesimi nonché alla loro stima in termini di profondità e di dimensioni, è fondamentalmente corretta.

Il rilievo gravimetrico, essendo stato eseguito integralmente per tutta l'area e non con tecnica "a francobollo" (teniamo presente che il posizionamento dei punti di misura richiede un'accuratezza molto maggiore che per gli altri metodi sopra descritti), riesce in qualche modo a definire una serie di anomalie da più superficiali a via via più profonde man mano che si allarga la griglia di filtraggio. In tavola 12a (relazione DIGAT) appaiono alcuni corpi o volumi caratterizzati da eccesso o difetto di massa da ascrivere a situazioni relative alla prima decina-quindecina di metri (talora mostrano corrispondenze con quelli rilevati dalle metodologie magnetiche ed elettromagnetiche), in tavola 15 si individuano una serie di anomalie più profonde che, relativamente al lato Nord, le due positive sono da riferirsi a corpi profondi intorno a 40-50 metri, mentre quella positiva grande posta a Nord-Est e quella negativa posta all'estremo Sud sono probabilmente ascrivibili a caratteristiche di differente densità del bedrock.

Di particolare interesse sono le anomalie lineari rilevate che appaiono praticamente in tutte le tavole relative alla gravità residuale (Tav. 12-15) nonché sulle carte di gravità di Bouguer (Tav. 1-3) e soprattutto nella carta della derivata prima direzionale (Tav. 16).

Per quanto riguarda le letture - interpretazioni delle anomalie, nonché le considerazioni relative al campo regionale fornite in relazione DIGAT esse risultano fondamentalmente corrette.

In generale i metodi elettrici, sia applicati come SEV sia come tecnica tomografica, a differenza di quelli magnetici, gravimetrici ed elettromagnetici sopra descritti (essenzialmente qualitativi), dovrebbero fornire un rilievo di tipo semiquantitativo.

In particolare dovrebbero permettere la definizione a livello bidimensionale di situazioni caratterizzate da corpi o strati con differenti parametri in termini di resistività e caricabilità.

La metodologia di indagine impiegata è stata quella di Wenner ( $AM = MN = NB$ ) utilizzata in tecnica tomografica, che considerato il contesto appare appropriata.

In generale per verificare la congruenza – validità dei risultati ottenuti attraverso le tecniche tomografiche si analizzano comparativamente le sezioni elettrostratigrafiche finali ed, in particolare, si confrontano sezioni che si sovrappongono parzialmente e sezioni che si incrociano l'un l'altra ed in ambedue i casi si valuta il grado di compatibilità delle elettrostratigrafie nei punti comuni delle diverse sezioni.

Osservando le sezioni At2 ed At3 di relazione SINCERT di cui la parte finale della prima si sovrappone con la parte iniziale della seconda, si può notare una scarsa corrispondenza così come avviene analizzando la sezione At15 rispetto alle sezioni At14, At16, At17 ed At18 che la incrociano.

Questo tipo d'analisi è stata resa molto difficoltosa dal fatto che le sezioni sopra menzionate sono caratterizzate da ranges di resistività uguali rappresentate da colori diversi e da scale diverse di profondità, praticamente lo stesso problema incontrato per dati magnetici ed elettromagnetici.

Relativamente poi alle sezioni At6 ed At8, i valori di resistività sono espressi in scala logaritmica e dalle figure non è facile desumere la profondità rappresentata dalle medesime. Una osservazione sulla descrizione di queste sezioni: per errori probabilmente dovuti a distrazione e trascrizione (pag.84) viene affermato che "i rifiuti sembrerebbero passare da 20 a 150 metri dal p.c.". Risulta difficile pensare che con uno stendimento di AB massimo uguale a 100 metri vengano raggiunte tali profondità.

Per ciò che riguarda i rilievi "Remote Sensing" eliportati va rilevato che nel contesto in cui si è operato (l'intera area di Pianura), i risultati ottenuti sono indubbiamente interessanti per ciò che concerne l'individuazione di discariche abusive più o meno recenti, per ciò che riguarda il sito in oggetto (l'area DI.FRA.BI), la scarsa copertura aerea nonché un'analisi ancora parziale dei dati suggerisce per le diverse risposte termiche e le differenti inerzie apparenti relativamente a varie aree del sito, la presenza di zone ancora reattive (con sviluppo di calore) rispetto ad altre inerti ed i dati suggeriscono una presenza non continua della guaina isolante di superficie.

## 10 – SONDAGGI GEOGNOSTICI AMBIENTALI

Sulla base della campagna geofisica, ed in particolare dei risultati conseguiti con le indagini gravimetriche e termografiche, sono stati ubicati n.5 sondaggi nell'ambito della zona degli abbancamenti e n.4 in aree adiacenti (si veda la fig. 3). I primi hanno avuto lo scopo di valutare lo spessore e le caratteristiche dei materiali depositati nella discarica, opportunamente campionati per le analisi chimiche che verranno eseguite dall'ARPAC di Napoli sempre presente con propri tecnici nel corso delle perforazioni, i secondi per valutare la eventuale contaminazione dei terreni vulcanici adiacenti alla discarica e la profondità della superficie piezometrica della falda idrica.

La campagna geognostica è stata affidata alla ditta Geoproject di Napoli, aggiudicatrice della relativa gara curata dalla Sogesid per conto del Ministero dell'Ambiente, finanziatore delle indagini nell'ambito del più vasto piano di caratterizzazione delle discariche in area campana, finalizzato a definire opportuni interventi di bonifica.

Le specifiche tecniche per i sondaggi geognostici sono riportati nell'all. n. 20, ove compaiono anche quelle per le indagini magnetometriche e geoelettriche con tecnica tomografica. Queste specifiche sono state comunicate in data 10 settembre alla dott.sa Stefania Buda da parte del Prof. Mario Rainone su mio incarico.

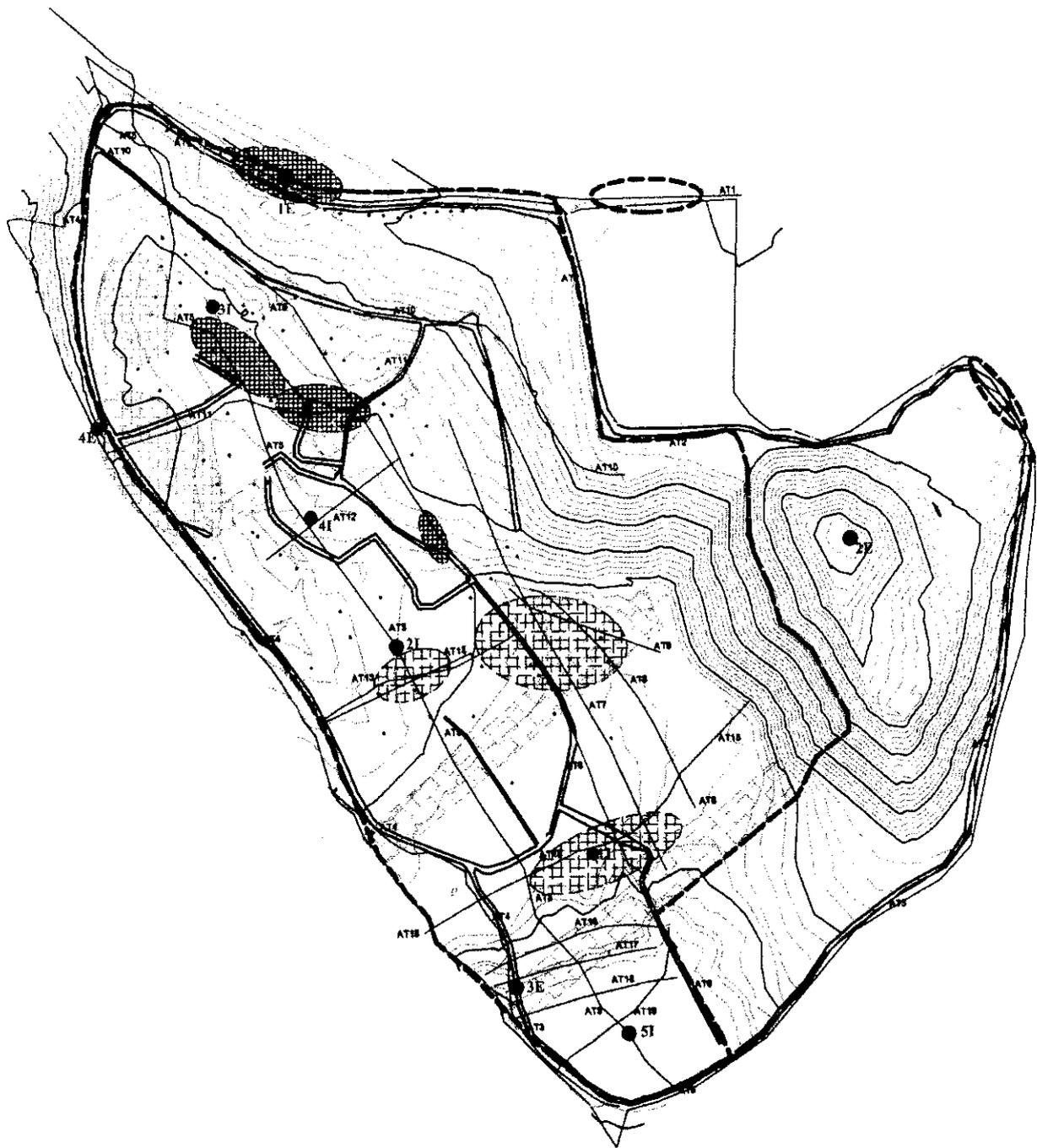


Fig. 3 – Ubicazione dei sondaggi geognostici (con il suffisso E sono indicati i sondaggi esterni, con l'I gli interni).

Alla data del 31 maggio 2009 sono stati completati n. 3 sondaggi (S1I, S2I e S4I) nell'ambito della discarica e n. 1 all'esterno (S4E).

Le perforazioni sono iniziate il giorno 23 aprile 2009 con il sondaggio S1I. Dalle stratigrafie fornite dalla ditta Geoproject è stata sintetizzata la successione stratigrafica di figura 4 ed è stato rilevato quanto segue.

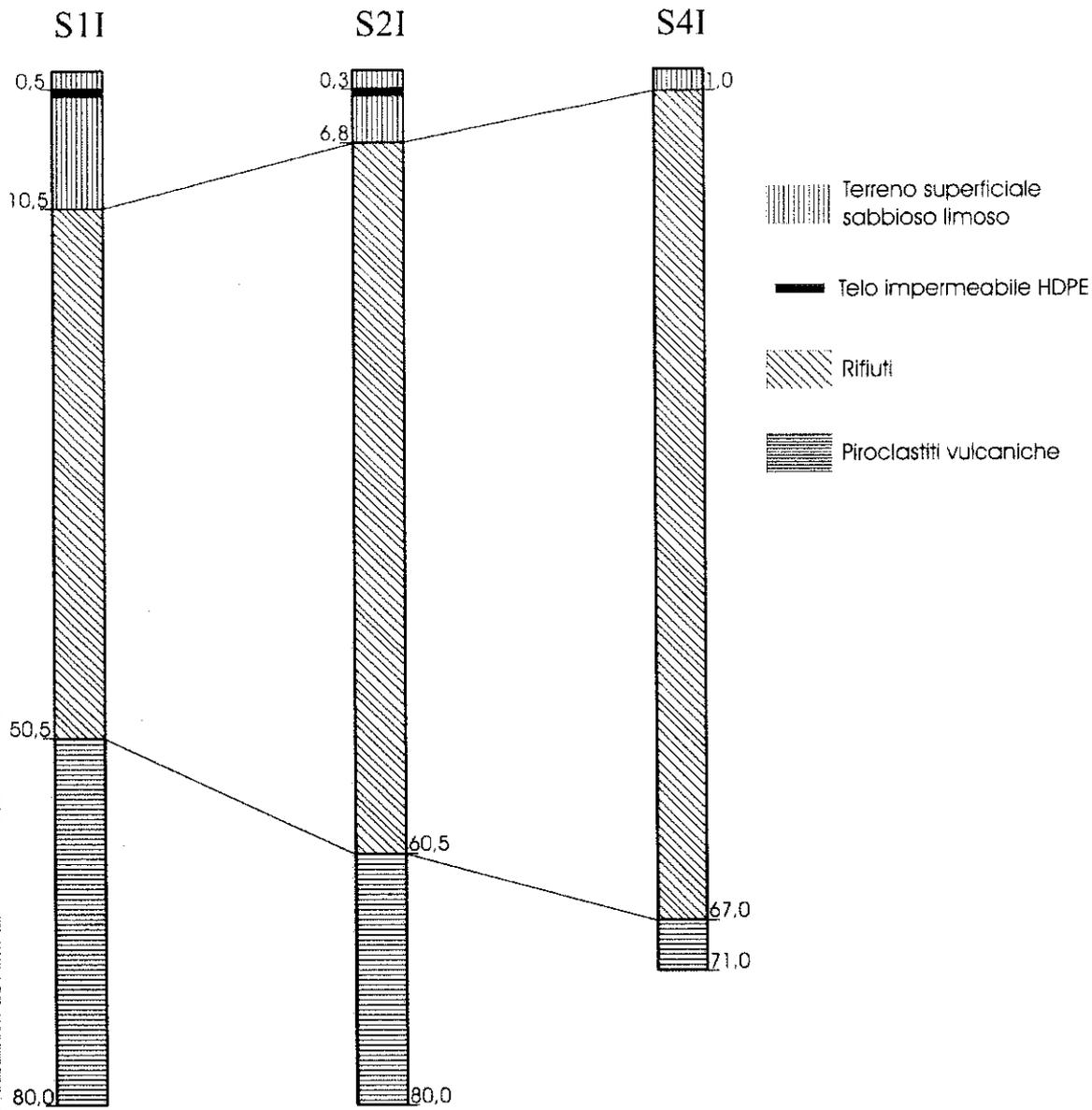


Fig 4 - Correlazioni stratigrafiche tra i sondaggi S1I, S2I e S4I.

Il sondaggio S1I, dopo aver attraversato per 0,50 m il terreno vegetale, ha riscontrato la presenza di telo HDPE e a seguire depositi sabbioso-limosi fino a m 10,50. Da questa profondità fino a m 50,50 sono stati riscontrati gli abbancamenti dei rifiuti di vario tipo (stoffa, plastica, vetro, ferro) misti a sabbia. Tra i rifiuti, tra m 11,60 e 12,00, è stata riscontrata la presenza di fango di colore bianco. Al disotto di m 50,50 è stata raggiunta la formazione di origine vulcanica (piroclastici con livelli pomicei) riferibile all'attività degli Astroni. Da rilevare l'assenza di telo impermeabile alla base degli abbancamenti, situazione riscontrata anche nei successivi sondaggi S2I e S4I.

Il sondaggio S2I ha rilevato terreno vegetale fino a m 0,30, quindi il telo HDPE, e sabbia limosa fino a m 1,50. Da tale profondità fino a m 60,50 sono stati perforati rifiuti di vario tipo, e quindi al di sotto, fino a m 80,00 (profondità finale), la formazione vulcanica. Da notare alla base degli abbancamenti dei rifiuti, l'assenza sia di materiali argillosi impermeabili sia di telo impermeabile.

Il sondaggio S4I, dopo avere perforato 1 metro di terreno sabbioso, è penetrato direttamente sui rifiuti senza telo impermeabile HDPE. Tra i rifiuti di vario tipo da notare la presenza di fango nero tra m 23,40 e m 24,00, purtroppo non campionabile. La formazione vulcanica è stata

riscontrata a m 67,00 e perforata fino a m 71,00. Notata l'assenza di telo impermeabile alla base dei rifiuti, e l'inquinamento della formazione vulcanica maleodorante (osservazione diretta in occasione del sopralluogo del 19.05.09)

Da sottolineare l'assenza di telo impermeabile alla base di tutti e tre i sondaggi: ciò certamente ha determinato un diffuso inquinamento della formazione vulcanica. Le analisi ARPAC documenteranno meglio tale situazione. Inoltre l'assenza parziale del telo impermeabile al top degli abbancamenti documentata nel sondaggio S4I, ha facilitato e facilita la infiltrazione delle acque meteoriche all'interno della discarica.

Per quanto riguarda il sondaggio S4E ubicato all'esterno della discarica, la cronaca della perforazione è significativa circa lo stato di assoluto degrado ambientale della zona. Infatti il giorno 26 maggio, durante la perforazione, quando era stata raggiunta la profondità di 54 metri, si è avuto un incendio a bocca pozzo causato dalla presenza di biogas sicuramente proveniente dalla discarica; segno evidente di assenza di impermeabilizzazione degli abbancamenti nei confronti dell'area immediatamente adiacente, per cui la formazione vulcanica, permeabile per porosità, è stata invasa dal biogas con evidente guasto ambientale.

Saranno molto interessanti i risultati delle analisi chimiche dell'ARPA di Napoli per valutare sia la natura degli abbancamenti sia lo stato di inquinamento del substrato roccioso alla base dei rifiuti.

La fig. 5 riepiloga e descrive in maniera chiara ed evidente la situazione di grave dissesto ambientale della discarica DI.FRA.BI ed aree adiacenti.

## 11 - CONCLUSIONI

L'esame della notevole documentazione quale rapporti, analisi, relazioni specifiche sulla discarica DIFRABI, di dati ricavabili dalla bibliografia scientifica per quanto attiene la geologia ed idrogeologia dell'area flegrea, dei risultati delle indagini di vario tipo appositamente svolte nell'ambito dell'incarico ricevuto, consentono di trarre conclusioni utili ai fini della risposta ai quesiti posti dalla dott.sa Stefania Buda della Procura della Repubblica presso il Tribunale di Napoli.

Si rimanda ai vari capitoli di questa relazione per i dettagli sui vari argomenti trattati.

- Documentazione. La storia travagliata della discarica risulta evidente dai documenti esaminati ed allegati. La DIFRABI, discarica di 1a categoria attiva sin dagli anni '50 e successivamente autorizzata anche come 2a categoria tipo B, ha ospitato rifiuti provenienti anche da fuori Regione, spesso tossici e nocivi non autorizzati; per questa attività ci sono state anche denunce alla Autorità Giudiziaria.

Dal 1.12.1994 al 14.01.1996 (data di cessazione delle attività il 31.12.1995), la DIFRABI è stata gestita dall'ENEA che con grande professionalità ha curato ogni attività tesa a contrastare i guasti ambientali prodotti dalle gestioni precedenti.

- Caratteristiche Geologiche. La discarica DIFRABI è ubicata all'interno dei Campi Flegrei, tra il vulcano degli Astroni a SE e il vulcano del Senga a NO. Le formazioni geologiche sono riconducibili alle attività di questi due vulcani, con depositi di piroclastici grigi frammentate (pozzolane) con intercalazioni di pomice, di notevole spessore (oltre 100 metri, prodotti degli Astroni), sormontati dai prodotti del Senga (scorie grossolane nerastre, incoerenti, più o meno stratificate) dello spessore di qualche decina di metri. Ambedue i prodotti sono indicati in questa relazione come formazione vulcanica.

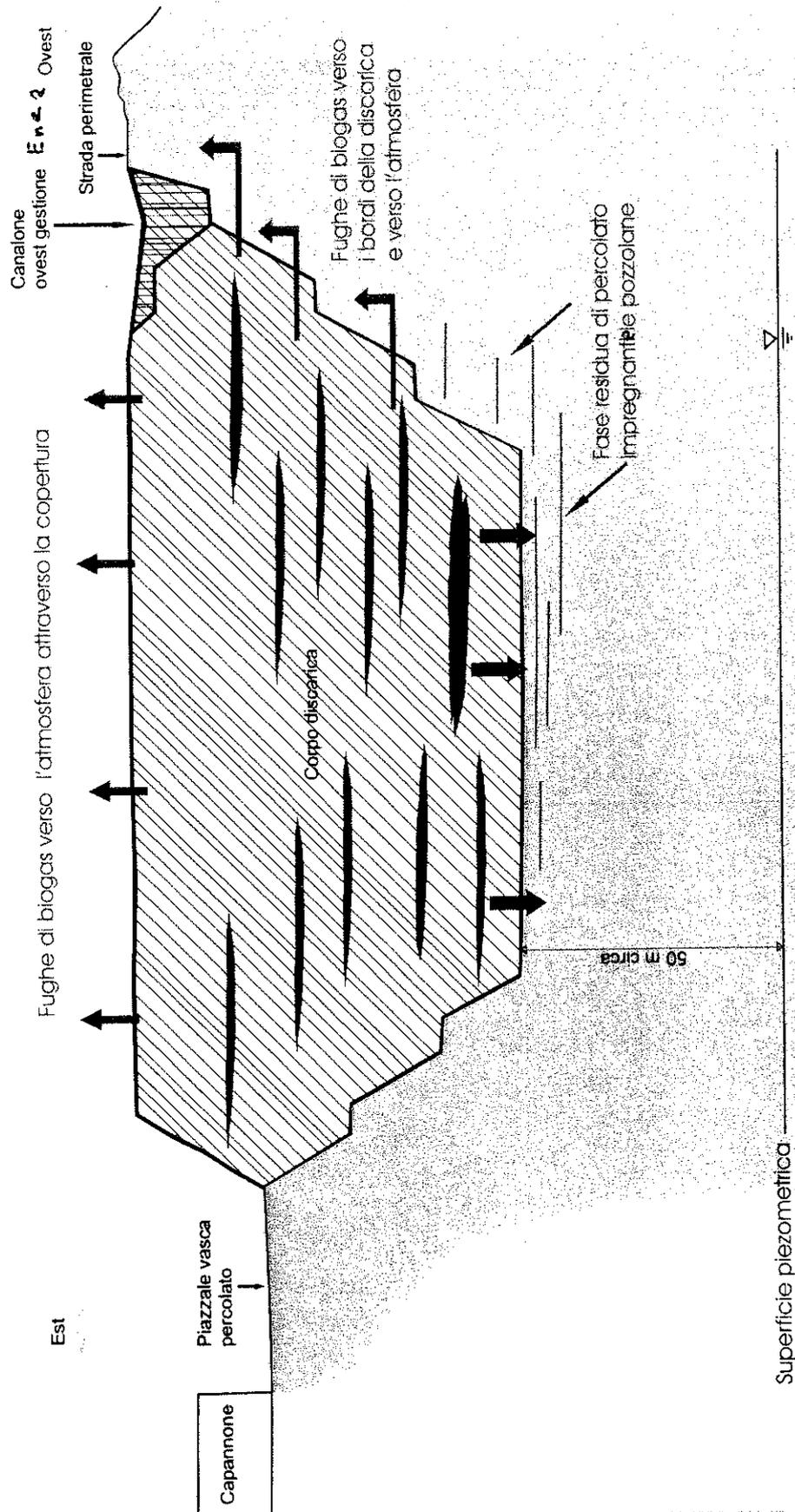


Fig. 5 - Sezione schematica riepilogativa.

*Handwritten signature*

- Sopraluoghi ed ispezione dei luoghi. Nel corso dei nostri sopraluoghi abbiamo potuto riscontrare una precaria stabilità di alcune zone della discarica, documentata con foto. Inoltre sono state rilevate zone con sofferenza della vegetazione dovuta a fuga di biogas e molteplici lacerazioni del telo HDPE in superficie.

- Idrogeologia. La formazione vulcanica è permeabile per porosità, con valori costantemente variabili in relazione alle diverse tipologie dei depositi. Nel corso delle indagini geognostiche abbiamo previsto prove di permeabilità in foro che alla data della presente relazione non sono state ancora effettuate.

Tale formazione è sede di falda acquifera con superficie freatica a profondità attorno ai 100 m al di sotto del piazzale della centrale elettrica della Celtica Ambiente, e circa 50 m al di sotto della base degli abbancamenti.

Nella relazione Idrogeologica-idrochimica curata dal prof. Sergio Rusi (ved. Relazione del Dipartimento di Geotecnologie della Università di Chieti-Pescara) sono riferiti in dettaglio dati significativi ed utili per la caratterizzazione delle acque sotterranee e del percolato. Per quest'ultimo, il monitoraggio sia nel corso degli anni di attività della discarica sia successivamente, ha evidenziato la presenza di picchi di concentrazione di coli batteri riferibili con tutta probabilità a versamenti di acque fognarie anche dopo la cessazione dell'attività.

Il liquido prelevato in data 01.04.2008 di percolato dal pozzo denominato Pioppeto alla sommità della discarica, è stato classificato dall'ARPAC di Napoli come "rifiuto speciale pericoloso" con codice CER 13 08 99, anche con presenza di diossine.

Le conclusioni della corposa ed accurata indagine di S. Rusi sono: "Dal punto di vista idrochimico la discarica DIFRABI va dunque a tutt'oggi considerata come un corpo impregnato di percolato e biogas che, stante la totale o parziale assenza di guaina impermeabile al fondo e il cattivo stato della guaina al tetto....è responsabile delle impregnazioni di percolato residuo alla base nei terreni del substrato e delle fughe di biogas sia verso i bordi della discarica sia verso l'atmosfera. La presenza di circa 50 m di insaturo che separano il fondo della discarica dalla superficie piezometrica ha finora evitato l'inquinamento della falda che con molta probabilità si è verificato negli anni 1994 e 1995." L'indagine ha inoltre giustificato la presenza di As e F in concentrazioni superiori ai limiti di legge nelle acque di falda attribuendola a cause naturali.

Inoltre poiché la produzione di biogas aumenta con la piovosità, è evidente la infiltrazione di acque piovane per la inefficacia della copertura impermeabile della discarica. Ciò contribuisce ad alimentare tuttora il percolato.

- Indagine geofisica. La campagna geofisica condotta in parte dal Dipartimento di Geotecnologie della Università di Chieti-Pescara (gravimetria, termografia eliportata) e dalla ditta SINCERIT (profili geoelettrici con tecnica tomografica, rilievi elettromagnetici, rilievi magnetometrici) è stata utilizzata per la ubicazione dei sondaggi all'interno della discarica.

- Sondaggi geognostici ambientali. Alla data del 31 maggio 2009 abbiamo acquisito i dati dei sondaggi S1I, S2I e S4I ubicati nel corpo della discarica ed il sondaggio S4E all'esterno. I primi tre sondaggi hanno documentato la assenza di telo impermeabile alla base degli abbancamenti. Ciò ha determinato l'inquinamento della formazione vulcanica per uno spessore ancora da valutare. Con il tempo è da prevedere la estensione in profondità di questa situazione con relativo potenziale interessamento della falda freatica. Questa, attualmente è protetta dai circa 50 metri della formazione vulcanica che li separa dalla base degli abbancamenti.

Il sondaggio S4E all'esterno della discarica, ha riscontrato nel corso della perforazione notevole aumento dell'odore di biogas; quando la perforazione aveva raggiunto i 54 metri di profondità si è verificato un incendio a bocca pozzo, subito controllato con estintori. Ciò dimostra il non

isolamento della discarica dalla formazione vulcanica in cui è contenuta, e quindi la inefficacia già detta della copertura impermeabile. La fig. 5, sia pure schematica, riproduce la situazione attuale.

## 12 - RISPOSTA AI QUESITI

Sulla base di quanto piu' sopra riferito è possibile rispondere ai quesiti posti dalla dott.ssa Stefania Buda della Procura della Repubblica presso il Tribunale di Napoli.

*“ 1 – Previo esame della documentazione ed ispezione dei luoghi, dica il CT se e come è stata effettuata la messa in sicurezza della discarica di Contrada Pisani e se vi è corrispondenza tra le acquisizioni documentali e lo stato dei luoghi. ”*

I dati acquisiti consentono di affermare senza ombra di dubbio che la discarica DIFRABI non è stata messa in sicurezza. Gli interventi adottati per la messa in sicurezza sono risultati inefficaci. In particolare va rilevato:

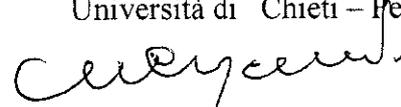
- assenza di telo impermeabile alla base degli abbancamenti dei rifiuti con contatto diretto dei rifiuti con la formazione vulcanica, attualmente impregnata di percolato in profondità;
- inefficacia della copertura impermeabile al tetto della discarica, in parte inesistente (sondaggio S4I),
- diffusa fuga di biogas sia nel sottosuolo, sia ai bordi della discarica verso la formazione vulcanica (incendio al sondaggio S4E), sia in superficie (sofferenza della vegetazione).
- Aumento della produzione di biogas in occasione di eventi meteorici e presenza tuttora di percolato negli abbancamenti a dimostrazione della inefficacia della copertura impermeabile.

*“ 2 – Accerti, altresì, il CT se e come stata effettuata la bonifica dell'area ove ricadeva la Discarica Difrabi. ”*

Quanto riferito per il punto 1 dimostra la inefficacia delle operazioni di bonifica dell'area, contaminata sia in superficie (fuga di biogas) sia in profondità (biogas e percolato verso la formazione vulcanica).

In fede.

Prof. Uberto Crescenti  
Ordinario di Geologia Applicata  
Università di Chieti – Pescara



Chieti, 5 Giugno 2009