



Comune di
MONTEFORTE IRPINO (AV)

localizzazione dell'intervento
Comune di MONTEFORTE IRPINO (AV)
foglio 31 p.la 77
(Località Fenestrelle)

Messa in sicurezza permanente della discarica "Torrente Fenestrelle"

elaborati

■ Progetto Esecutivo

Elaborato 2

RELAZIONE GEOLOGICA

progettista

ingegnere Nicola ZOTTI

aggiornamenti

data |

visti

INDICE

Inquadramento geografico del sito	3
Inquadramento geologico	5
Caratterizzazione geologico – ambientale del sito	6
Geologia del sito e del bacino idrogeologico del Torrente Fenestrelle	6
Dati geomorfologici	7
Coltri di copertura	7
Idrografia e Idrogeologia del bacino del Torrente Fenestrelle	7
Caratteristiche vegetazionali	8
Indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche utilizzate	9
Risultati	14
Le modalità di contaminazione delle matrici ambientali	16
Il progetto di messa in sicurezza	16
Interferenza del progetto con il vincoli del PSAI-Rf e Idrogeologico	17

Premessa

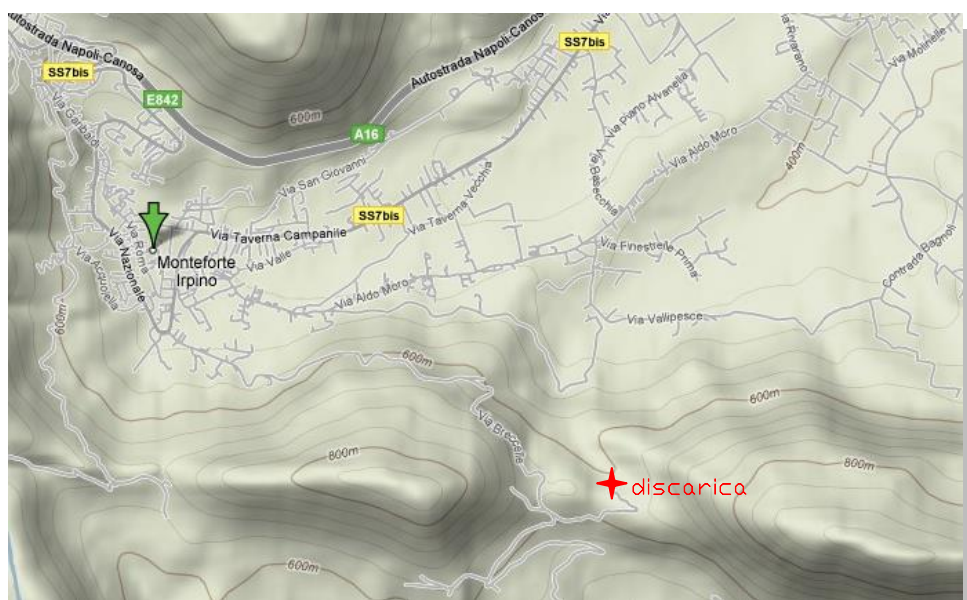
Inquadramento geografico del sito

Il sito inquinato oggetto del presente progetto di messa in sicurezza è ubicato in comune di Monteforte Irpino, nella sua parte montana, nella zona meridionale rispetto ai con fini amministrativi, lungo la dorsale carbonatica segnata dai rilievi di Monte Esca (850 m.s.l.m.) – C.le Faliesi (655 m.s.l.m.) – M. Faliesi (955 m.s.l.m.) che presenta un andamento E-W.

Più in particolare la discarica è compresa nel bacino idrografico del torrente Finestrelle che si sviluppa lungo il versante settentrionale di C.le Faliesi, ubicata in una Z.O.B. (bacino di ordine zero) nella parte embrionale dell'asta torrentizia, ad una quota di circa 640 m.s.l.m.

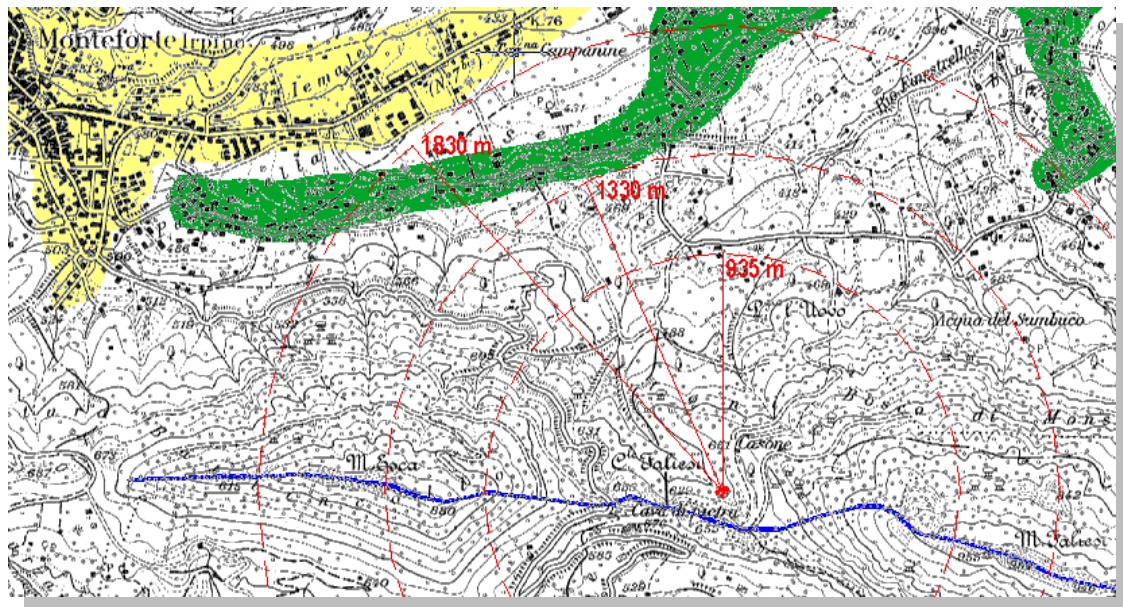
L'area è riportata in catasto al foglio n. 31, particella n.77. Le coordinate di riferimento sono le seguenti: UTM (WGS84) X = 479.782 – Y = 4.527.718; Fuso di riferimento 33.

Al sito della discarica si accede attraverso una stradina sterrata della larghezza non superiore ai 3,0 metri che in alcuni punti si restringe a causa del crescere della vegetazione e della lunghezza di 690 m dalla strada provinciale.



Corografia (Tavoletta IGM - scala 1:25.000) (rilievo del 1954 aggiornato al 1990)

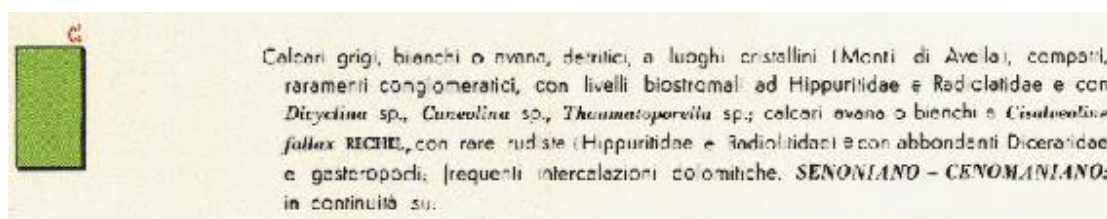
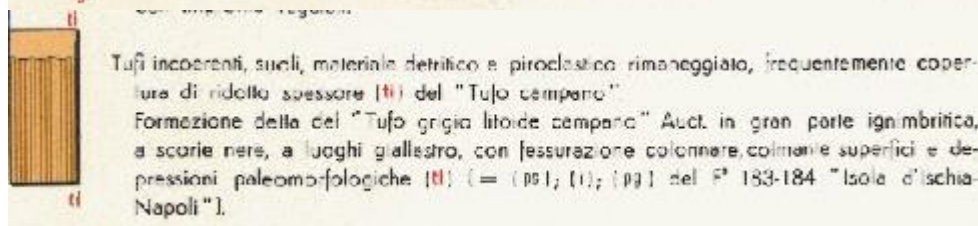
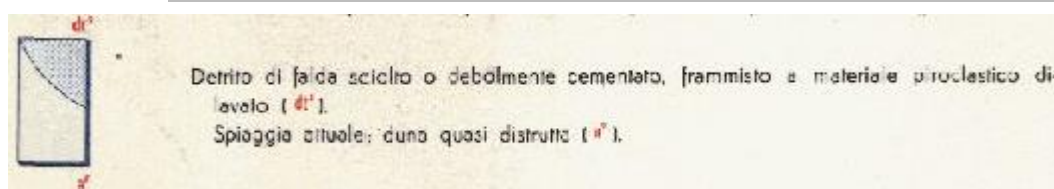
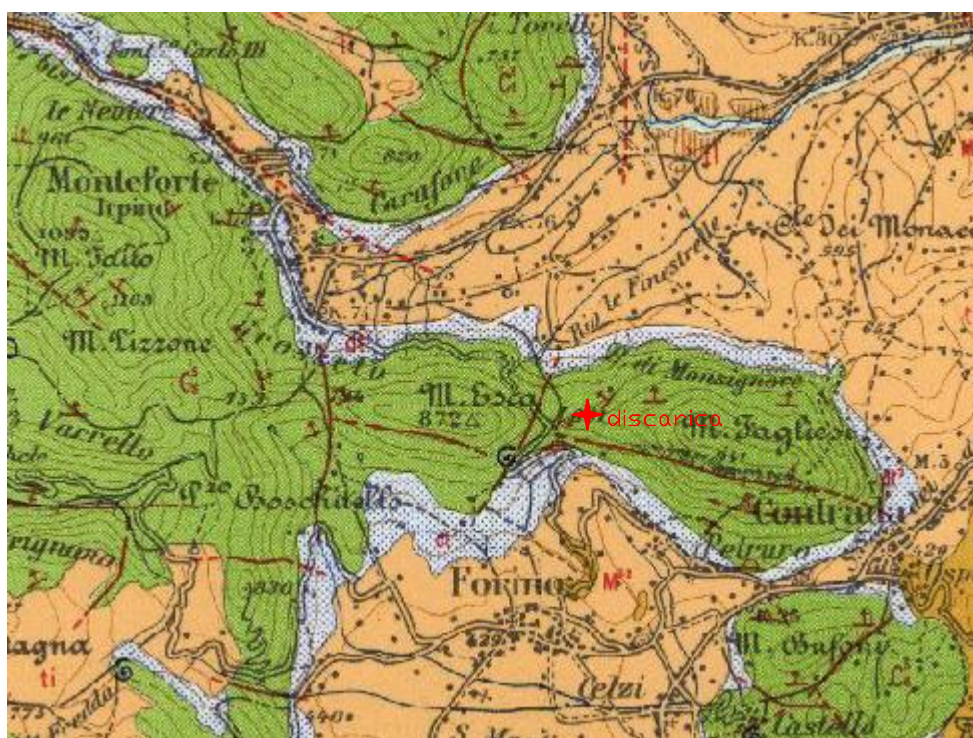
La corografia di seguito riportata rappresenta uno stralcio della Tavoletta n. 25 – Avellino – Quadrante 185 – .



Caratteristiche Geologiche

Inquadramento geologico

Il sito insiste lungo un versante strutturale, di origine carbonatica con una risposta morfologica piuttosto netta agli agenti atmosferici e, quindi, con forme aspre.



La dorsale costituita da calcari grigi, detritici ricoperti da una coltre piroclastica di spessore variabile ma comunque sempre superiore al metro, presenta un allineamento E-W, con struttura monoclinale. Il versante nord è a franapoggio anche se non vi è grossa differenza di pendenza con

quello sud. Dallo stralcio della Carta Geologica d'Italia si vede chiaramente come alla base tutta la dorsale sia bordata da depositi piroclastici e più recenti depositi detritici.

Morfologicamente i versanti sono di origine strutturale delimitati da faglie a notevole rigetto verticale. Lungo di essi si sono riscontrati numerosi punti di instabilità che si esplicano, da un punto di vista morfoevolutivo, con la formazione di frane di colamento che si producono all'interno dei terreni di copertura. Trattasi della fenomenologia già accertata e descritta per gli eventi di Sarno, Braciigliano e Quindici. In effetti il sito rientra proprio in quest'area geologica.

Le modeste dimensioni della dorsale, la presenza di materiale piroclastico a luoghi argillificati che facilita il ruscellamento superficiale a scapito dell'infiltrazione assieme alle notevoli pendenze dei versanti ha limitato la formazione di un acquifero importante anche se non è raro riscontrare lungo il perimetro basale la presenza di piccole sorgenti che però hanno un carattere prettamente stagionale.

L'idrografia è segnata dal torrente Finestrelle che prende origine poco più sotto del sito della discarica e che quindi interferisce limitatamente con il cumulo dei rifiuti.

Fatte queste premesse afferenti alla fase preliminare della progettazione si è ritenuto sufficiente per la fase progettuale definitiva utilizzare le indagini e le conclusioni di carattere geologico pervenute dalla redazione del Piano di Caratterizzazione e dal Modello Concettuale Definitivo, di cui si discuterà nei prossimi paragrafi, lasciando per la fase progettuale esecutiva la realizzazione di altre indagini che saranno specificate in conclusione.

Caratterizzazione geologico – ambientale del sito

Al fine di caratterizzare l'ambiente naturale in cui è inserita la discarica sono state redatte le seguenti cartografie scaturite da un rilevamento di dettaglio:

1. Carta Geologica (scala 1:5.000)
2. Carta dell'Idrografia (scala 1:5.000)
3. Carta Geomorfologica (scala 1:5.000)
4. Carta Idrogeologica (scala 1:5.000)
5. Carta delle Coperture (scala 1:2.500)
6. Carta dell'Uso del Suolo (scala 1:5.000)
7. Sezioni Geologiche (scala altezze e distanze 1:1.800)

Si allegano inoltre le stratigrafie dei sondaggi e le tomografie elettriche entrambi eseguiti per la stesura del Piano di Caratterizzazione.

Geologia del sito e del bacino idrogeologico del Torrente Finestrelle

Il territorio comunale di Monteforte Irpino è a sud-est del Monte Partenio ed a nord del Monte Faito. Il centro abitato è ubicato in una zona depressa circondato dai rilievi di cui quelli sud costituiscono l'ossatura su cui è impostato il Torrente Finestrelle.

L'ambiente geologico è tipico dell'appennino interno, con una dorsale carbonatica che costituisce il substrato geologico e altre unità terrigene sovrapposte a questi terreni.

In generale si rinvencono nell'area le seguenti unità litostratigrafiche:

- unità carbonatica mesozoica;
- unità del flysch terrigeno miocenico;
- depositi continentali recenti ed attuali.

Quella che interessa il sito della discarica è sostanzialmente l'unità carbonatica mesozoica, i cui litotipi sono ascrivibili a calcari detritici, talvolta brecciati e/o conglomeratici di colore grigio-avana. Sovente detti calcari sono intercalati da livelli dolomitici. L'età di tale formazione è Cretaceo inferiore (Albiano-Aptiano).

Strutturalmente l'Unità Carbonatica si presenta da mediamente ad altamente fratturata e carsificata, con faglie a notevole rigetto. La struttura è monoclinale sub-orizzontale e/o poco inclinata verso nord. In particolare il sito risulta ubicato quasi al top di una zona di sella tra il Monte Esca (880

m.s.l.m.) e il Monte Faliesi (955 m.s.l.m.). Tale sella segna anche il limite sud del bacino idrografico.

I versanti settentrionali dei due monti citati sono delimitati da faglie dirette di notevole rigetto ad andamento est – ovest, mentre altri lineamenti tettonici secondari hanno andamento nord – sud e condizionano l'andamento dell'asta del Torrente Fenestrelle.

Dati geomorfologici

Il sito della discarica è ubicato nella zona di testata del Torrente, in un'area alquanto pianeggiante con un pendenza verso valle (NW) di circa 2°. In destra e sinistra idrografica l'area è delimitata da due versanti piuttosto acclivi con pendenza di 22° quello di destra e 18° quello sinistra (vedi Sezioni Topografiche). Trattasi, quindi, di una piccola conca intramontana di probabile origine carsica (vedi Carta Geomorfologica). Poco più a valle prende origine un'asta di primo ordine del Torrente Fenestrelle.

L'intero versante è ascrivibile a quelli del tipo fluvio-denudazionale a controllo strutturale. Il rilevamento geomorfologico di dettaglio, assistito dallo studio delle foto aeree, ha evidenziato la presenza di due aree di possibile attivazione di fenomeni franosi del tipo colamento.

Coltri di copertura

Il rilevamento geologico di superficie ha evidenziato la presenza di una spessa coltre piroclastica che poggia direttamente sul substrato carbonatico. Trattasi di alternanze di pomici e lapilli di diversa granulometria e grado di addensamento (vedi Carta Geologica e delle Coperture).

Tali prodotti costituiscono anche il fondo della discarica.

Idrografia e Idrogeologia del bacino del Torrente Fenestrelle

Le acque superficiali dell'area sono drenate dal Torrente Fenestrelle. Il bacino idrografico considerato ha un'ampiezza di 962.859 m² con un perimetro di 5.445 m.

L'asta torrentizia si presenta, nella zona di testata con quattro aste di primo ordine, due di secondo ordine e la parte terminale di terzo ordine. La discarica è posizionata poco a monte dell'asta torrentizia di primo ordine, quella più a oriente.

Il deflusso idrico è del tipo strettamente torrentizio, ovvero il torrente Fenestrelle produce una portata efficace solo a seguito di eventi meteorici.

L'idrogeologia è regolata dall'alta permeabilità secondaria (fratturazione e carsificazione) dell'assise carbonatica e dalla medio bassa permeabilità delle coltri piroclastiche che per lo meno in presenza di livelli argillificati si riduce notevolmente.

La falda idrica, benché non accertata nell'area è sicuramente del tipo profondo.

Giusto alla confluenza delle due aste torrentizie di secondo ordine è stata censita una piccola sorgente perenne la cui produttività è piuttosto bassa tanto che non è stato possibile misurarne la portata nei diversi sopralluoghi eseguiti (mese di ottobre, aprile, maggio, giugno).

La sorgente costituisce il primo punto utile di emergenza delle acque dall'assise carbonatica. Trattasi di una sorgente per soglia di permeabilità sovrimposta.

Per quanto riguarda la circolazione idrica profonda non è possibile stabilire con certezza se il sito della discarica appartiene al bacino idrogeologico che drena verso nord nel graben dove è ubicato il centro abitato di Monteforte Irpino o, alternativamente, verso sud (vedi Carta Idrogeologica). Tale incertezza è dovuta sicuramente alla presenza di fenomeni carsici che condizionano il deflusso

idrico profondo. E' comunque molto più probabile che il bacino idrogeologico corrisponda con il bacino idrografico.

Caratteristiche vegetazionali

In Campania, e quindi anche nel territorio Monteforte Irpino, per la sua posizione baricentrica nel Bacino del Mediterraneo, sono presenti entità e fitocenosi tipicamente meridionali di ambienti aridi al loro limite superiore di espansione insieme, a specie e fitocenosi, a distribuzione prettamente settentrionale, che qui raggiungono il limite Sud del loro areale, analogamente a quelle tipicamente orientali od occidentali. Nel corso della dinamica evolutiva del territorio le piante hanno occupato tutte le nicchie ecologiche disponibili comprese quelle via via create dall'Uomo, arricchendo il già ampio mosaico della biodiversità. Esse si sono, lentamente e gradualmente, evolute ed associate in comunità vegetali altamente specializzate ed in equilibrio con l'ambiente costituendo l'attuale paesaggio vegetale.

Il popolamento vegetale di Monteforte Irpino, ovvero dell'area intorno alla discarica, non presenta evidenti modificazioni nella struttura (tranne lungo la strada per accedere alla discarica), è caratterizzato da caducifoglie tra le specie: *Castanea sativa*, *Corylus avellana*, e da piante vascolari, prive di fiori e di radici, come le felci.

Nel genere *Castanea* si comprendono alberi (di rado cespugli) a foglia caduca, con corteccia liscia da giovane poi a ritidoma fessurato; le foglie sono alterne, seghettate, con numerose venature secondarie parallele; i fiori maschi sono piccoli e numerosissimi, raggruppati in amenti eretti e allungati, ognuno con calice di sei divisioni e con dieci-venti stami; alla base degli amenti maschili esistono i fiori femminili, in genere in numero di tre, con parecchi stili, riuniti in un involucre spinoso che dà luogo, a maturazione, al riccio contenente le castagne (scientificamente frutti indeiscenti detti noci).

Il genere *Castanea sativa* (= *C. vesca*, il castagno), presente nell'area prossima alla discarica, è essenzialmente ad areale gravitante attorno al Mediterraneo, particolarmente diffusa in Italia, Francia, Spagna e Portogallo e poi in Jugoslavia, Grecia, con stazioni isolate in Turchia, e a nord, dalla Germania sino alla Svezia meridionale.

Quest'ampio areale, così anche per Monteforte Irpino, è per gran parte opera dell'uomo dato che fino a tempi recenti l'albero costituiva per molte zone, particolarmente montuose, un'importante pianta da frutto; sono ben noti i castagneti ad alto fusto, ornamento delle catene appenniniche oppure sotto forma di ceduo a breve turno di taglio (10-20 anni).

In Italia il castagno trova il suo centro di massima diffusione (specialmente in Piemonte, Liguria, Toscana, Campania e Calabria) e ha dato il nome alla zona fitoclimatica del *Castanetum* di Pavari. I parametri di questa zona, in cui ricade anche l'area oggetto, sono: temperatura media annua da +10 a +15 °C, temperatura del mese più freddo da -1 a 0 °C. Il castagno, anche in questa zona, è stato diffuso dall'uomo per sostituzione della vegetazione spontanea (querreti, boschi misti, faggete, ecc.) e in alcune aree è stato curato come vere e proprie piante da frutto.

Il genere *Corylus avellana* (nocciuolo) è il ben noto arbusto alto 3-5 m a foglie suborbicolari od obovali, pelose sulle nervature sulla pagina inferiore e bruscamente appuntite, con rami giovani e glandulosi e fusto liscio. È diffuso nel sottobosco ombroso, infatti anche lungo il percorso che porta alla discarica possono essere rilevati arbusti appartenenti a questo genere. Normalmente il portamento è cespuglioso per cui i suoi fusti possono dare pali di piccole dimensioni e tutori; il carbone del legno ha impieghi speciali, medicali e per il disegno. È una pianta ampiamente coltivata per il frutto, ricco di olio, usato nell'industria dolciaria e particolarmente in Spagna e Italia (Campania, Lazio, Piemonte).

Nel sottobosco sono, inoltre, evidenti felci propriamente dette corrispondenti all'ordine delle filiali, pteridofite della classe pteroposida, di aspetto e dimensioni estremamente variabili.

Indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche utilizzate

Nell'area risultano specifiche indagini eseguite per la redazione del Piano di Caratterizzazione e la definizione dell'Indice di Rischio. Le indagini sono state programmate e dirette dal sottoscritto.

I criteri di scelta della tipologia, caratteristica e ubicazione delle indagini delle diverse matrici ambientali (suolo, sottosuolo, acque sotterranee, acque superficiali, aria) e dei rifiuti sono scaturiti dai dettami del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Allegati alla Parte Quarta – Titolo V.

Proprio in base a tali indicazioni, la scelta dell'ubicazione dei punti di sondaggio e/o prelievo dei diversi campioni delle matrici ambientali è stata effettuata in base ad un criterio di tipo casuale per alcune e ragionata per altre.

Di seguito si specificheranno le diverse tipologie di indagini, le caratteristiche specifiche e la loro ubicazione.

■ Tomografie elettriche superficiali

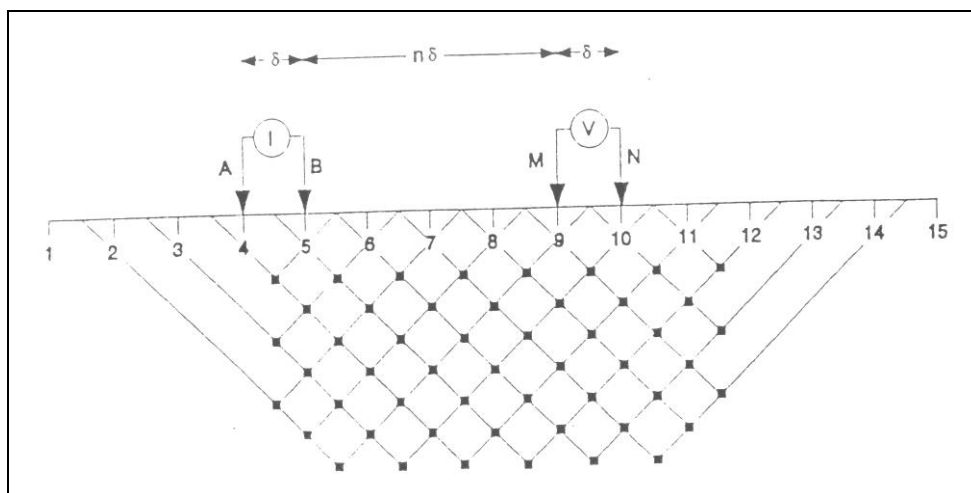
Per meglio giungere ad una caratterizzazione quanto più accurata possibile della discarica in studio è stato dato incarico alla Società G.C.I s.a.s (Geofisica, Geotecnica, Idrogeologia) con sede in Casagiove (CE) di eseguire n. 2 Tomografie Elettriche Superficiali (TES) del tipo Dipolo – Dipolo con registrazione della resistività.

La tecnica geoelettrica della tomografia di superficie lungo un profilo (TES), consiste nella realizzazione di un'immagine di estremo dettaglio del comportamento areale della resistività elettrica lungo il piano della sezione verticale passante per il profilo scelto.

La figura di seguito riportata mostra schematicamente il procedimento di campagna per la realizzazione di una pseudo-sezione geologica con la tecnica tomografica dipolare. La corrente elettrica è immessa nel sottosuolo mediante un dipolo caratterizzato da due elettrodi contigui A e B posti a distanza δ l'uno dall'altro. La misura della tensione, creata dal flusso di corrente, è effettuata mediante un secondo dipolo, in linea con il precedente, anch'esso caratterizzato da due elettrodi contigui, M ed N, distanti di nuovo δ l'uno dall'altro.

La distanza fra gli elettrodi di corrente e di potenziale più vicini fra loro, precisamente B ed M, è regolata in maniera da risultare un numero intero n di volte l'ampiezza dipolare δ . La procedura tomografica di campagna corrisponde ad un'assegnata posizione di uno dei due dipoli lungo il profilo, che viene mantenuto fisso mentre l'altro dipolo si allontana progressivamente dal primo lungo il medesimo profilo, assegnando valori crescenti ad n (1, 2, ... n). La rappresentazione più adeguata dell'insieme di tutti i risultati conseguiti consiste nell'attribuire ciascun valore di resistività apparente al punto di intersezione tra due linee oblique, convergenti verso il basso, ubicati nelle posizioni cui competono le misure di corrente e tensione dalle quali nasce il valore di resistività apparente in considerazione. Le resistività apparenti, distribuite come detto nei punti della griglia conseguente alle varie disposizioni mutue dei due dipoli, vengono poi sottoposte ad una valutazione comparativa, che si concretizza nel tracciamento di una famiglia di isolinee di resistività apparente. Il quadro d'insieme che ne deriva, eventualmente rifinito con l'uso di una scala di colori tra settori contigui, rappresenta di fatto l'immagine tomografica del sottosuolo lungo il profilo scelto.

La profondità di investigazione è pari a circa $1/5$ della lunghezza dello stendimento.



Le strumentazioni impiegate per l'esecuzione delle indagini sono state le seguenti:

- a) georesistivimetro computerizzato per prospezione geoelettrica multielettrodo modello A3000-E della M.A.E. :
- caratteristiche tecniche dell'unità centrale:
- ☐ CPU NS Geode GXLV 233 MHz;
 - ☐ Memoria RAM 128 Mb PC 100 Mhz;
 - ☐ Hard Disk 64 Mb;
 - ☐ Monitoraggio Hardware Winbond W83781D;
 - ☐ Display LCD 6,4 Tft a colori;
 - ☐ Alimentazione con alimentatore Switching 12 Volt 2Ah.
- b) n° 5 box a microprocessore per 8 elettrodi;
- c) n° 5 cavi multipolari, tipo sismico, con conduttori a bassa resistività;
- d) n° 40 elettrodi in acciaio inox.



- a) georesistivimetro computerizzato per prospezione geoelettrica multielettrodo modello A3000-E della M.A.E.
- b) box a micropocessore per otto elettrodi – c) cavi multipolari



- d) elettrodi in acciaio inox.

Dopo aver posizionato gli elettrodi sul terreno e collegati ai rispettivi box e all'unità centrale di acquisizione, si seleziona il tipo di misura da effettuare; nel nostro caso si è optati per un dispositivo di Tomografia tipo "Dipolo-Dipolo - Assiale" e una profondità massima di investigazione di circa 15 m.

Quindi, si è dato inizio alla procedura di acquisizione in modalità automatica, durante la quale lo strumento inizia a gestire i vari elettrodi trasformandoli in elettrodi di misura fino a completare il sondaggio (circa 500 punti di misura per ogni profilo).

Lo strumento energizza automaticamente il terreno, prima in un senso e successivamente nell'opposto (una misura in "normale" e una in "invertito" con la relativa media). La commutazione "normale-invertito" è gestita automaticamente dallo strumento, e la durata delle energizzazioni, nei due sensi è costante e questo contribuisce ad avere una maggiore precisione delle letture.

Al termine di ogni lettura, vengono visualizzati contemporaneamente sul display i valori della resistività e della caricabilità.

I potenziali spontanei, eventualmente presenti sul terreno, sono automaticamente eliminati durante la fase di elaborazione dei dati.

I dati di intensità I e differenza di potenziale ΔV raccolti in campagna sono implementati per ricavare i valori di Resistività Apparente (ρ_a).

L'interpretazione dei dati avviene attraverso il software RES2DINV, con implementazioni matematiche basate sul metodo degli elementi finiti.

I dati sperimentali di campagna, dopo averne analizzato lo spettro di frequenza, sono sottoposti a filtraggio attraverso processi matematici, al fine di minimizzare il disturbo alle misure (noise) e, infine, sono stati eliminati i valori risultati anomali (bad points); quindi vengono costruite mappe tomografiche e curve di isoresistività apparente lungo la sezione indagata.

L'interpretazione è raggiunta attraverso la costruzione di un modello matematico dei corpi sotterranei in termini di geometria dei corpi stessi e delle loro resistività reali, che attraverso il software d'elaborazione restituisce una pseudosezione con i valori di resistività apparenti calcolati. Quando il modello matematico (Resistività apparente calcolata) si sovrappone con sufficiente precisione al modello sperimentale (Resistività apparente sperimentale), vengono lanciate le interazioni con gli elementi finiti al fine di ottimizzare la corrispondenza tra dati calcolati e dati sperimentali.

Il risultato di tale interazione si traduce nella variazione della forma dei corpi e delle loro resistività e/o caricabilità reali sino alla convergenza dei dati.

■ Sondaggi geognostici a carotaggio continuo e conservazione di nucleo

Sulla base delle dimensioni del sito da investigare, <10.000 m², sono stati scelti 5 punti di campionamento rappresentativi di tutta la superficie della discarica.

I sondaggi sono stati effettuati dalla ditta IGEO s.a.s. di Pastorano (CE) con sonda cingolata ad avanzamento automatico del tipo rotary TEREDO BC 100. In totale sono state effettuate perforazioni per circa 35 metri lineari.

Il carotaggio è stato praticato con metodi di perforazione a secco senza fluido di perforazione, usando un carotiere con "campionatore a pareti spesse", che ha permesso un carotaggio integrale e rappresentativo del terreno con recupero >85%.

Le perforazioni sono state eseguite evitando l'immissione di composti estranei nel sottosuolo, adottando i seguenti accorgimenti: rimozione dei lubrificanti dalle zone filettate, uso di rivestimenti, corone e scarpe non verniciate; eliminazione di gocciolamenti di oli dalle parti idrauliche; pulizia dei contenitori per l'acqua; pulizia di tutte le parti delle attrezzature tra un campione e l'altro.

I prelievi in senso verticale sono stati eseguiti una volta estratte le carote e avendo avuto cura nel trascrivere la stratigrafia così come scaturita dall'interpretazione visiva delle stesse. Inoltre, le carote allocate nelle apposite cassette catalogatrici sono state etichettate e fotografate. Solo allora sono stati prelevati i campioni di terra e/o di rifiuti avendo cura di annotare il numero del sondaggio (indicato con la lettera S ed il relativo numero d'ordine) ed il numero del campione (indicato con la lettera C ed il relativo numero d'ordine).



Alcuni momenti della perforazione nel corpo della discarica



Le perforazioni sono state spinte fino alla profondità di rinvenimento del substrato geologico definito impropriamente sin-genetico, ovvero fino alla profondità di campionamento del materiale in loco non rimaneggiato a seguito delle realizzazioni della discarica e dell'abbancamento dei rifiuti.

■ Accertamento della falda idrica e delle permeabilità dei terreni fondali

L'accertamento delle caratteristiche ambientali e quindi delle varie matrici ha consigliato il monitoraggio della falda idrica subsuperficiale e profonda.

In considerazione della ubicazione morfologica della discarica (quasi al top del versante) era ipotizzabile l'assenza di punti di recapito naturale d'acqua quali sorgenti o in alternativa punti di captazione quali pozzi, trincee drenanti, ecc.



Tali condizioni hanno fatto sì che i sondaggi fossero attrezzati con piezometri a tubo aperto e costituiti da materiali compatibili con gli inquinanti presenti nel sito; inoltre, presentano dei fori - filtri di apertura adeguata in corrispondenza degli acquiferi da campionare e della relativa granulometria. La profondità dei piezometri interessa il top dei litotipi in posto non disturbati ed ubicati subito al di sotto del cumulo dei rifiuti, dove intercettato.

Vista l'estrema difficoltà di raggiungimento del sito con i mezzi meccanici che potessero trasportare acqua, non si è ritenuto opportuno effettuare delle prove di permeabilità in sito ma si è proceduto a prelevare un campione di terreno indisturbato ubicato in fondo al piezometro n.1 e ad eseguire sullo stesso delle prove di permeabilità in laboratorio.

Altri accertamenti sulle acque profonde sono stati eseguiti mediante censimenti e campionamento dei pozzi ubicati a valle del Torrente Fenestrelle, sempre all'interno del suo bacino idrografico.

Sono stati censiti e campionate le acque dei pozzi immediatamente a monte e a valle della strada pedemontata via Valle Pesci, ovvero quei pozzi che a monte non hanno altre strutture antropiche che possono ingenerare inquinamento. E' infatti in uso nell'area scaricare le acque nere in apposite fosse biologiche non sempre a perfetta tenuta. Quindi sono stati esclusi i pozzi che a monte potevano avere punti inquinanti preferenziali.

■ Accertamenti sulle Acque superficiali



Il rilevamento di superficie che si è protratto dal mese di ottobre 2006 al mese di giugno 2007 è stato finalizzato più volte ad eseguire accertamenti sulle acque di ruscellamento superficiale.

Ciononostante visto anche le condizioni climatiche non è stato possibile prelevare acque lungo gli impluvi in quanto il carattere spiccatamente torrentizio del torrente Fenestrelle ha fatto sì che il deflusso si esaurisse poche ore dopo le piogge. Inoltre, come già anticipato il mite e poco piovoso inverno ha evitato che i terreni di copertura si saturassero, quindi, le sporadiche e scarse piogge tendevano più ad infiltrarsi che a ruscellare in superficie. Lo scarsissimo e limitato concentrazione è stato inoltre condizionato negativamente dall'assenza di precipitazioni nevose. Allo stato, quindi, non è stato possibile eseguire accertamenti sulle acque ruscellanti in alveo per oggettiva assenza di ruscellamento verificato in

tutti i sopralluoghi effettuati e documentato con foto tranne che per l'unica sorgente presente all'interno del bacino idrografico.

La piccola scaturigine è ubicata dove le tre aste torrentizie del torrente fenestrelle si congiungono. Questa sorgente fino ad un anno fa aveva una produzione maggiore rispetto a quella attuale; grossi cambiamenti si sono avuti a seguito della formazione di una frana del tipo soil avalanche che

dopo aver intasato l'alveo del torrente ha quasi del tutto obliterato la sorgente dalla quale comunque sono state campionate le acque.

Risultati

■ Tomografie elettriche superficiali

Come detto in precedenza, sono stati eseguiti n° 2 profili di Tomografia Elettrica Superficiale, della lunghezza di 80 m, con l'utilizzo di 40 elettrodi con interdistanza di 2,00 m.

Nell'appendice sono riportate le ricostruzioni tomografiche delle Resistività lungo i profili selezionati. Come si può osservare, per ogni singola prova effettuata, si riporta in alto il profilo con la distribuzione delle Resistività apparenti "misurate" in campagna, al centro il profilo della pseudosezione delle Resistività apparenti "calcolate", mentre in basso si riporta il "modello geoelettrico del sotto-suolo".

In linee generali, per quanto riguarda la resistività, le tonalità azzurre e blu indicano corpi a bassa resistività ($\rho < 20 \Omega \times m$), le tonalità verdi e giallo indicano corpi a media resistività ($20 < \rho < 100 \Omega \times m$), le tonalità dal giallo al rosso indicano corpi ad alta resistività ($100 < \rho < 500 \Omega \times m$) e, infine, le tonalità dal rosso al viola, corpi ad altissima resistività ($\rho > 500 \Omega \times m$).

I profili mostrano, in generale, la presenza di una eterogeneità molto elevata dei valori di resistività, con una alternanza di valori da bassi ad alti, in spazi limitati. Questo è tipico dei materiali di risulta: valori bassi di resistività possono associarsi a materiali molto umidi, rifiuti solidi urbani mineralizzati, metalli, ecc.; invece, alti valori di resistività possono indicare scarti di materiali edili (calcinacci, blocchi di tufo, ecc.).

Va evidenziato che le immagini dei due profili non possono essere direttamente confrontate per motivi di scala cromatica differente rispetto ai valori di resistività che rappresentano. Comunque, emerge chiaramente la fortissima eterogeneità laterale e verticale delle due sezioni investigate, con la seconda che presenta spessori di rifiuti o, comunque, zone che presentano una risposta tomografica comparabile con quella che presentano gli ammassi di rifiuti solidi urbani. Tale risultato testimonia un abbancamento casuale dei rifiuti, senza che gli stessi siano stati depositati in discarica secondo dei piani paralleli intercalati da livelli di terreno. Ci troviamo dunque in presenza di sacche di materiale a diversa risposta tomografica e per di più a diverso grado di maturità. Tali anomalie sono state accertate anche a seguito dell'esecuzione dei sondaggi a carotaggio continuo.

In ultimo si rappresenta che gli spessori della sezione due sono sicuramente maggiori verso valle così come si poteva già ipotizzare mentre si chiude a becco di flauto verso monte. Spessore molto minori si riscontrano nella sezione uno con un leggero ispessimento verso il centro della zona investigata, quindi anche in questo caso il cumulo di rifiuti assume una conformazione a becco di flauto. In più punti nel top della discarica sono messi in evidenza dalle risultanze delle tomografie elettriche materiali ad alta resistività; trattasi probabilmente di materiali aridi che sono serviti a sigillare il cumulo di rifiuti al top.

■ Sondaggi geognostici a carotaggio continuo e conservazione di nucleo

Il sondaggio n. 1 è stato eseguito nella zona centrale del cumulo dei rifiuti leggermente spostato verso valle. Esso ha evidenziato la presenza di due metri di materiale di riporto in top costituito da un metro di terreno vegetale su cui ha attecchito la vegetazione spontanea, 0,30 cm di riporto, 0,20 cm di argilla e circa 0,50 cm di brecciolino. Dalla profondità di 2,00 m fino ai 7,00 m per uno spessore di 5,00 m si sono rinvenuti rifiuti di colore molto scuro. Alla profondità di 3,00 è stato prelevato un campione indisturbato di rifiuti. Subito al di sotto dello strato dei rifiuti è stato rinvenuto un livello dello spessore di 4,00 m di limo sabbioso piroclastico con frammiste pomici bianche e giallastre. Trattandosi di litotipi in posto si è preferito prelevare un campione indisturbato con apposita fustella campionatrice dello spessore di 0,50 m alla profondità compresa tra 8,00 e 8,50. Sul campione è stata effettuata una prova di permeabilità in laboratorio, inoltre un altro campione dello stesso litotipo è stato prelevato alla profondità di 7,50 m (S1C4).

L'intento è stato quello di verificare il livello di inquinamento del litotipo di base della discarica e subito al di sotto accertare le caratteristiche di permeabilità dello stesso.

Oltre gli 11,00 m di profondità si è rinvenuto un livello di pomici bianche molto classato.

Il secondo sondaggio è stato eseguito al limite superiore in destra orografica. L'ubicazione è stata voluta per verificare il limite di destro superiore di abbancamento dei rifiuti. In effetti si ritiene, dall'analisi della colonna stratigrafica, di aver intercettato proprio il limite di sversamento dei rifiuti. Infatti, al di sotto di uno spessore di 2,50 m di materiale di riporto eterogeneo ed eterometrico con qualche traccia di rifiuti, si è rinvenuto un esiguo livello di rifiuti dello spessore di 0,50 m all'interno

del quale è stato prelevato un campione per le analisi di laboratorio (S2C1). Oltre la profondità dei 3,00 m e fino 3,70 m si è rinvenuto un livello di Limo sabbioso di origine piroclastica, passante a Sabbia piroclastica con numerose pomici fino alla profondità accertata di 5,50, a sua volta passante ad Argilla Limosa con Pomici fino alla profondità di 6,00 m.

Il sondaggio S3 è stato predisposto nella parte alta della discarica circa al centro rispetto ai due versanti. Come era ipotizzabile qui, lo spessore di rifiuti accertati è stato superiore rispetto al sondaggio S2 ed al successivo S4. Il cumulo di rifiuti dello spessore accertato di 2,00 m (da -2,50 a → -4,50) è ricoperto da: 0,30 m di materiale di riporto misto a rifiuti superficiali; 0,50 m di Limo argilloso marrone chiaro (-0,30 → -0,80 m); 1,50 m di limo sabbioso con pomici misto a materiale di risulta (-0,80 → -2,50 m). Mentre al di sotto del livello dei rifiuti è stato rinvenuto un livello di pomici di 0,30 m di spessore (-4,50 → -4,80) ed infine un livello dello spessore non accertato (circa 1,30 di carotaggio) di Limo sabbioso con pomici in posizione primaria.

Il quarto sondaggio S4 è risultato essere piuttosto atipico come sequenza verticale di materiale carotato. Infatti al di sotto del primo strato di terreno vegetale dello spessore di 0,40 m è stata accertata una sequenza ritmica di 4,10 di spessore (-0,40 → -4,50 m) di rifiuti alternati a livelli argillosi e materiale di risulta (calcinacci, ecc.) di cui si è prelevato un campione (S4C1 -3,50 m). Il fondo naturale è anche qui costituito da Limo sabbioso con pomici, in posizione primaria carotato fino a -6,0 m di profondità e di cui è stato prelevato un campione (S4C2 -6,00 m).

Il quinto ed ultimo sondaggio S5 è stato eseguito a valle della discarica e fino ad una profondità di 2,50 m interrotto a causa della presenza di un trovante calcareo. Superati i primi 0,40 m di terreno vegetale singenetico è stato carotato Limo sabbioso con pomici bianco – giallastre in posizione primaria.

■ Analisi delle acque di falda, superficiali e delle permeabilità dei terreni fondali

L'accertamento di eventuali inquinanti nelle acque di falda è stato possibile solo sulle acque prelevate nei pozzi a valle.

Non è stato possibile prelevare altri campioni d'acqua in quanto in tutti e cinque i sondaggi effettuati ed attrezzati a piezometri non è stata rilevata presenza di fluidi (acqua, acque reflue, ecc.) neanche a distanza di alcuni giorni.

L'analisi del campione **P1** è stata effettuata su acqua di pozzo prelevata a -9,00 di profondità dal p.c. ovvero 1,00 al di sotto del pelo libero della falda ubicata a -8,00 m dal p.c.

Sono stati accertati valori oltre i limiti relativamente ai seguenti elementi: **Fe = 294,7 µg/l; Cd = 10,8 µg/l; Ni = 61,7 µg/l.**

L'analisi del campione **P2** è stata effettuata su acqua di pozzo prelevata a -30,00 di profondità dal p.c. ovvero 19,00 al di sotto del pelo libero della falda ubicata a -11,00 m dal p.c.

Sono stati accertati valori oltre i limiti relativamente ai seguenti elementi: **Cd = 9,79 µg/l;** e composti organoalogenati quali il **Dicloroetilene < 0,1 µg/l.**

Infine, le analisi delle acque superficiali della sorgente e relative al campione **S1**, prelevate direttamente all'origine hanno accertato valori oltre i limiti relativamente ai seguenti elementi: **Fe = 442,6 µg/l; Ni = 281,1 µg/l.**

Come già detto non è stato possibile effettuare prelievi in falda nei sondaggi in quanto sono tutti risultati asciutti sia a fine trivellazione, sia a distanza di alcuni giorni.

E' stato invece possibile caratterizzare da un punto di vista della permeabilità il litotipo rappresentativo presente sempre al di sotto del cumulo dei rifiuti. Il valore misurato in laboratorio è di **K = 5,96 * 10⁻⁶ m/sec (coefficiente di permeabilità medio).**

L'intervento di messa in sicurezza

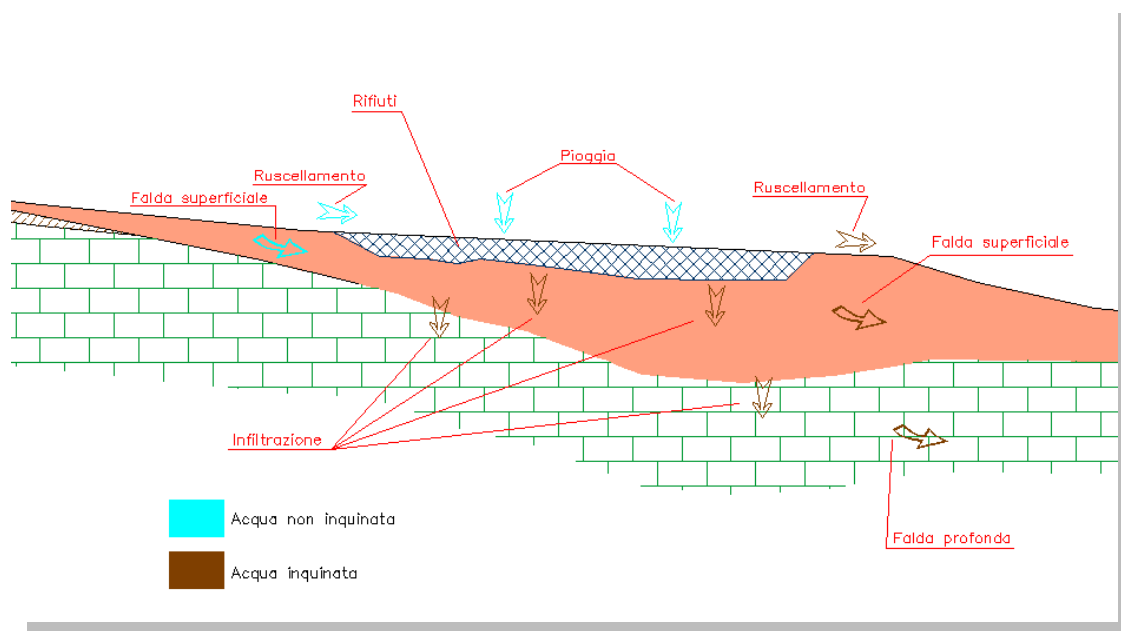
Le modalità di contaminazione delle matrici ambientali

Allo stato la discarica produce una scarsa quantità di percolato proveniente dalla decomposizione anaerobica della frazione organica. Infatti l'età di smaltimento della frazione organica fa sì che le quantità di liquidi prodotti si sia quasi del tutto ridotta a zero. Diversamente, invece, avviene per le acque di ruscellamento superficiale e subsuperficiale che entrano in contatto con il cumulo dei rifiuti abbancati.

Tutte le acque che si infiltrano e che attraversano i rifiuti sono dei bersagli della contaminazione; a loro volta, però, si arricchiscono di talune sostanze solubili più o meno inquinanti e tossiche, si contaminano e diventano esse stesse sorgenti secondarie di contaminazione per i terreni circostanti nonché per la falda con cui possono venire a contatto. Allo stesso modo gli afflussi meteorici che si trasformano in deflussi superficiali possono essere contaminati per contatto con la superficie della discarica non ancora impermeabilizzata.

I dati acquisiti per la fase di caratterizzazione del sito, infatti, hanno mostrato effetti della presenza della discarica a carico della falda. Dalle analisi eseguite nei pozzi e da una piccola sorgente a valle del sito sono emersi presenza di inquinanti oltre i livelli della CSR (concentrazione soglia di rischio).

Appare necessario quindi effettuare dei lavori di messa in sicurezza del sito in maniera da contenere gli inquinanti, ma soprattutto evitare la produzione di acque di lisciviazione che attraversando il corpo della discarica si caricano di inquinanti e veicolano gli stessi nel terreno circostante e nella falda. In effetti le acque di ruscellamento superficiale funzionano come amplificatore dei processi di inquinamento.



Il progetto di messa in sicurezza

VEDI RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA e GRAFICI del PROGETTO DEFINITIVO

Interferenza del progetto con il vincoli del PSAI-Rf e Idrogeologico

Ai sensi del PSAI-Rf redatto dall'A.d dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno l'area risulta perimetrata a rischio R4 di cui si riportano di seguito le prescrizioni:

PSAI – Rf – Autorità di Bacino dei Fiumi Liri – Garigliano e Volturno

TITOLO II

Norme d'uso del suolo: Divieti e prescrizioni

Art. 3 - (Divieti nelle aree a rischio idrogeologico molto elevato) (R4)

1. Nelle aree definite a "rischio idrogeologico molto elevato" si intende perseguire i seguenti obiettivi: *incolumità delle persone, sicurezza delle strutture, delle infrastrutture e del patrimonio ambientale.*

2 Al fine del raggiungimento degli obiettivi di cui al comma 1 è vietato:

- a) realizzare nuove infrastrutture di trasporto e di servizi (strade, ferrovie, acquedotti, elettrodotti, metanodotti, oleodotti, cavi elettrici di telefonia, ecc.);
- b) impiantare nuove attività di escavazione e/o di prelievo, in qualunque forma e quantità, di materiale sciolto o litoide;
- c) impiantare qualunque deposito e/o discarica di materiali, rifiuti o simili;
- d) realizzare opere private di canalizzazione delle acque reflue;
- e) qualsiasi tipo di intervento agro-forestale non compatibile con la fenomenologia in atto;
- f) in generale, qualunque trasformazione dello stato dei luoghi, sotto l'aspetto morfologico, infrastrutturale ed edilizio tranne che non si tratti di
 - A) interventi di demolizione senza ricostruzione;
 - B) interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, così come definiti dalle normative vigenti, sugli edifici, sulle infrastrutture sia a rete che puntuali e sulle attrezzature esistenti senza aumento del carico urbanistico o incremento dell'attuale livello di rischio;
 - C) interventi strettamente necessari a ridurre la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità e che non siano lesivi delle strutture ed infrastrutture adiacenti, senza aumenti di superficie evolume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico urbanistico;
 - D) interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico, nonché di realizzazione di infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferite a servizi essenziali non delocalizzabili, purché l'opera sia progettata ed eseguita in misura adeguata al rischio dell'area e la realizzazione non concorra ad incrementare il carico insediativo e non precluda la possibilità di attenuare e/o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio;
 - E) interventi atti all'allontanamento delle acque di ruscellamento superficiale e che incrementano le condizioni di stabilità dell'area in frana;
 - F) opere di bonifica e sistemazione dei movimenti franosi.

Inoltre la stessa area è vincolata ai sensi del R.D.L. 30.12.1923 n° 3267 e del D.L.gvo n. 490 del 29.10.1999

Il vincolo idrogeologico

Il R.D.L. 30.12.1923 n° 3267, tuttora in vigore, dal titolo: "Riordinamento e riforma in materia di boschi e terreni montani" sottopone a "vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7,8 e 9 (articoli che riguardano dissodamenti, cambiamenti di coltura ed esercizio del pascolo), possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque"

Lo scopo principale del Vincolo Idrogeologico è quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di garantire che tutti gli interventi che vanno ad interagire con il territorio non compromettano la stabilità dello stesso, né inneschino fenomeni erosivi, ecc., con possibilità di danno pubblico, specialmente nelle aree collinari e montane.

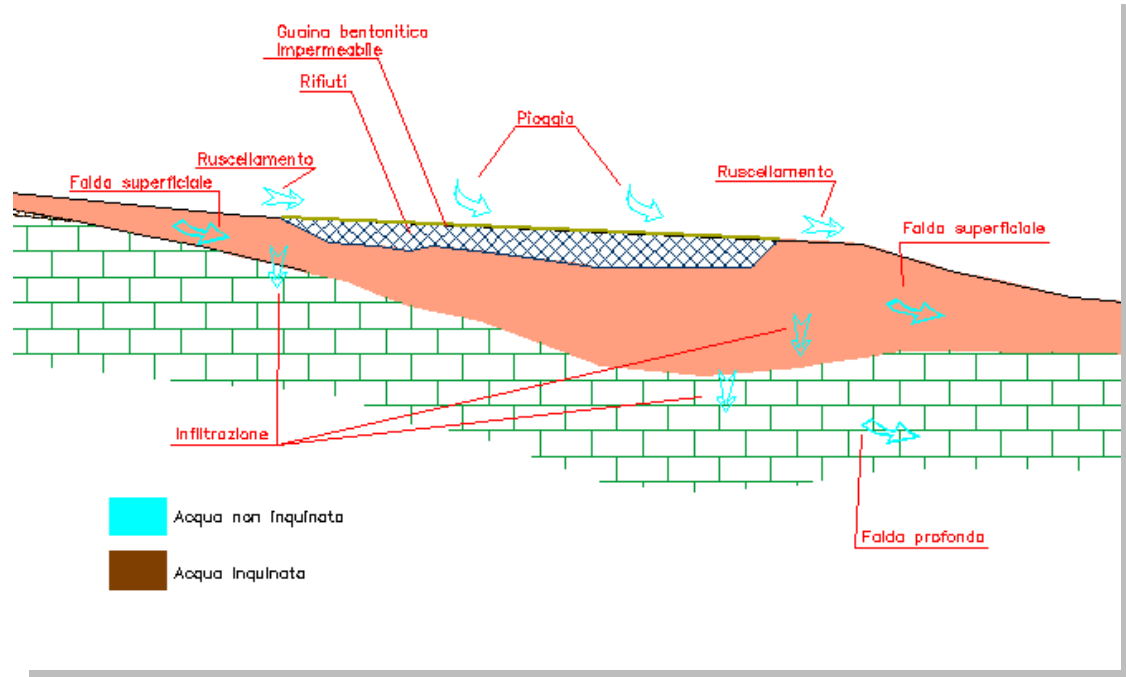
Il Vincolo Idrogeologico in generale non preclude la possibilità di intervenire sul territorio, ma segue l'integrazione dell'opera con il territorio. Un territorio che deve rimanere integro e fruibile anche dopo l'azione dell'uomo, rispettando allo stesso tempo i valori paesaggistici dell'ambiente.

In particolare le norme riportate si applicano a tutti gli interventi di trasformazione e gestione del territorio la cui autorizzazione, ad operare negli ambiti sottoposti a vincolo idrogeologico, è rilasciata dalla Provincia.

Alla luce delle prescrizioni, vincoli e divieti previsti dalle normative vigenti di cui sopra, la tipologia di intervento non pone limiti alla sua realizzazione.

Infatti l'intervento non interferisce con le condizioni di stabilità dei luoghi ma tende a modificare solo localmente le condizioni di permeabilità del cumulo dei rifiuti con l'intento di limitare l'infiltrazione in

Secondo lo schema successivo l'acqua è comunque lasciata libera di defluire sul corpo della discarica ma non può infiltrarsi, evitando di fatto la mobilitazione degli agenti inquinanti.



Facendo un raffronto tra lo schema di circolazione idrica precedente e quello sopra riportato si evince che l'intervento di cappaggio impedisce solamente l'infiltrazione delle acque all'interno del copro della discarica.

In conclusione non è modificata la morfologia dei luoghi né risultano cambiate le condizioni di stabilità. Peraltro, il cappaggio, comunque, prevede la messa in posto, al di sopra dello strato bentonitico, di un livello drenante che raccoglie le acque di percolazione provenienti dal sovrastante strato di terreno agrario. Quindi, anche in termini di velocità di ruscellamento sono praticamente ricreate le condizioni di naturalità dei luoghi.

Il cumulo di rifiuti che ingombra il fondo della vallecola a V dal 1978 ad oggi non ha subito movimenti che potessero far pensare a fenomeni di instabilità. I rifiuti organici sono sicuramente in parte mineralizzati. L'allontanamento delle acque non potrà che migliorare la stabilità del cumulo.

Inoltre, la rinaturalizzazione dei luoghi e l'attecchimento della vegetazione pioniera determineranno naturalmente un aumento della stabilità dei luoghi.

In una fase successiva, a valersi su futuri finanziamenti, si provvederà, comunque, anche ad inserire degli elementi di contenimento alla base del cumulo dei rifiuti.

L'intervento avrà effetti sulla qualità delle acque mitigando gli afflussi inquinanti provenienti dal corpo della discarica, non interferendo con le altre matrici ambientali.

Per tutto quanto non descritto si rimanda ai grafici di progetto.

REPORT SULLE INDAGINI

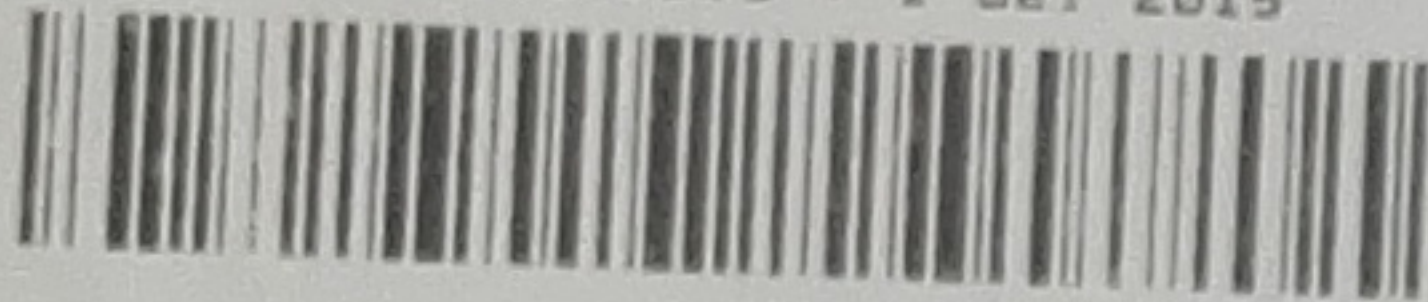
REGIONE CAMPANIA

Prot. 2015. 0433303 23/06/2015 11,57

Mitt. : COMUNE DI MONTEFORTE IRPINO

Ass. : 520514 UOD Autorizzazioni ambientali ...

Classifica : 5.1.3. Fascicolo : 1 del 2015



Dott. geol. Giuseppe D'Onofrio

INDAGINI GEOGNOSTICHE INTEGRATIVE -
INQUINATO DENOMINATO TORRENTE FENESTRA

INDICE

SONDAGGI GEOGNOSTICI A C.C. E CONSERVAZIONE DI NUCLEO 3

SONDAGGI GEOGNOSTICI A C.C. E CONSERVAZIONE DI NUCLEO

I sondaggi geognostici a rotazione e conservazione di nucleo sono stati realizzati con il precipuo intento di eseguire il prelievo di campioni indisturbati di terreno posizionati al di sotto del cumulo dei rifiuti. Per tale motivo si è proceduto alla perforazione a carotaggio continuo ed estrazione delle carote per poter visivamente scegliere la profondità di prelievo dei campioni indisturbati al di sotto dei rifiuti.

Le apparecchiature utilizzate per la realizzazione dei sondaggi (MAF 800) sono piuttosto complesse. Il problema tipico è quello di assicurare la verticalità delle aste cave, pena la rottura, specie a profondità considerevoli.

La perforazione è avvenuta tramite la rotazione di uno scalpello. La testata rotary fa girare l'asta cava. La perforazione è avvenuta con una minima quantità di fluido di perforazione (costituito, nel nostro caso da acqua).

Vantaggi

- si raggiungono grandi profondità, grazie a velocità di avanzamento elevate (in terreni sciolti, anche decine di m al giorno).
- si possono perforare tutti i tipi di terreni e rocce cambiando solo il tipo di scalpello
- Assenza di armature nel pozzo

Svantaggi

- eccessivo uso di acqua.
- Impossibilità di arrestarsi per lunghi periodi causa proprietà tissotropica dell'argilla(viene immesso un fluido chimico che ne impedisce la solidificazione).
- non è possibile perforare pozzi di grande diametro
- operando con fango, c'è il rischio di intasare le falde

Nello specifico in data 14 aprile 2015 sono stati realizzati n. 03 sondaggi a c.c. e conservazione di nucleo così come di seguito dettagliato:

Sondaggio	Profondità raggiunta (m)	Attrezzato	Campioni Indisturbati (Sigla)	Quota prelievo campioni
S1	13	X	S1C1 (T1)	6.0 – 6.5
			S1C2 (T2)	9.0 – 9.5
S2	13	X	S2C1 (T3)	9.5 - 10.0
S3	15	X	S3C1 (T4)	7.5 – 8.0
			S3C2 (T5)	10.0 – 10.5
			S3C3 (T6)	14.0 – 14.5
Totale	41	00	06	–

Di seguito si allega un report fotografico sintetico dell'esecuzione delle terebrazioni.



In blu l'ubicazione dei sondaggi all'interno del perimetro della discarica. Di seguito le coordinate dei punti di sondaggio.

S1

Zona: 33 T

Distanza verso est: 478270.00 m E

Distanza verso nord: 4525488.00 m N

S2

Zona: 33 T

Distanza verso est: 478223.00 m E

Distanza verso nord: 4525517.00 m N

S3

Zona: 33 T

Distanza verso est: 478248.00 m E

Distanza verso nord: 4525500.00 m N



S1



Cassetta 1



Cassetta 2



Cassetta 3



S2



Cassetta 1



Cassetta 2



Cassetta 3



S3



Cassetta 1



Cassetta 2



Cassetta 3

Si riportano di seguito le litostratigrafia ed i certificati delle prove di permeabilità eseguite sui campioni prelevati in sito.

In particolare si riporta una tabella riepilogativa dei valori della permeabilità ricavati in laboratorio.

Sondaggio	Campioni Indisturbati (Sigla)	Quota prelievo campioni	Permeabilità
S1	<u>S1C1 (T1)</u>	<u>6.0 – 6.5</u>	<u>6,03 * 10⁻⁰⁸</u>
	<u>S1C2 (T2)</u>	<u>9.0 – 9.5</u>	<u>4,41 * 10⁻⁰⁸</u>
S2	<u>S2C1 (T3)</u>	<u>9.5 - 10.0</u>	<u>4,94 * 10⁻⁰⁸</u>
S3	<u>S3C1 (T4)</u>	<u>7.5 – 8.0</u>	<u>9,00 * 10⁻⁰⁸</u>
	<u>S3C2 (T5)</u>	<u>10.0 – 10.5</u>	<u>1,63 * 10⁻⁰⁸</u>
	<u>S3C3 (T6)</u>	<u>14.0 – 14.5</u>	<u>1,36 * 10⁻⁰⁹</u>



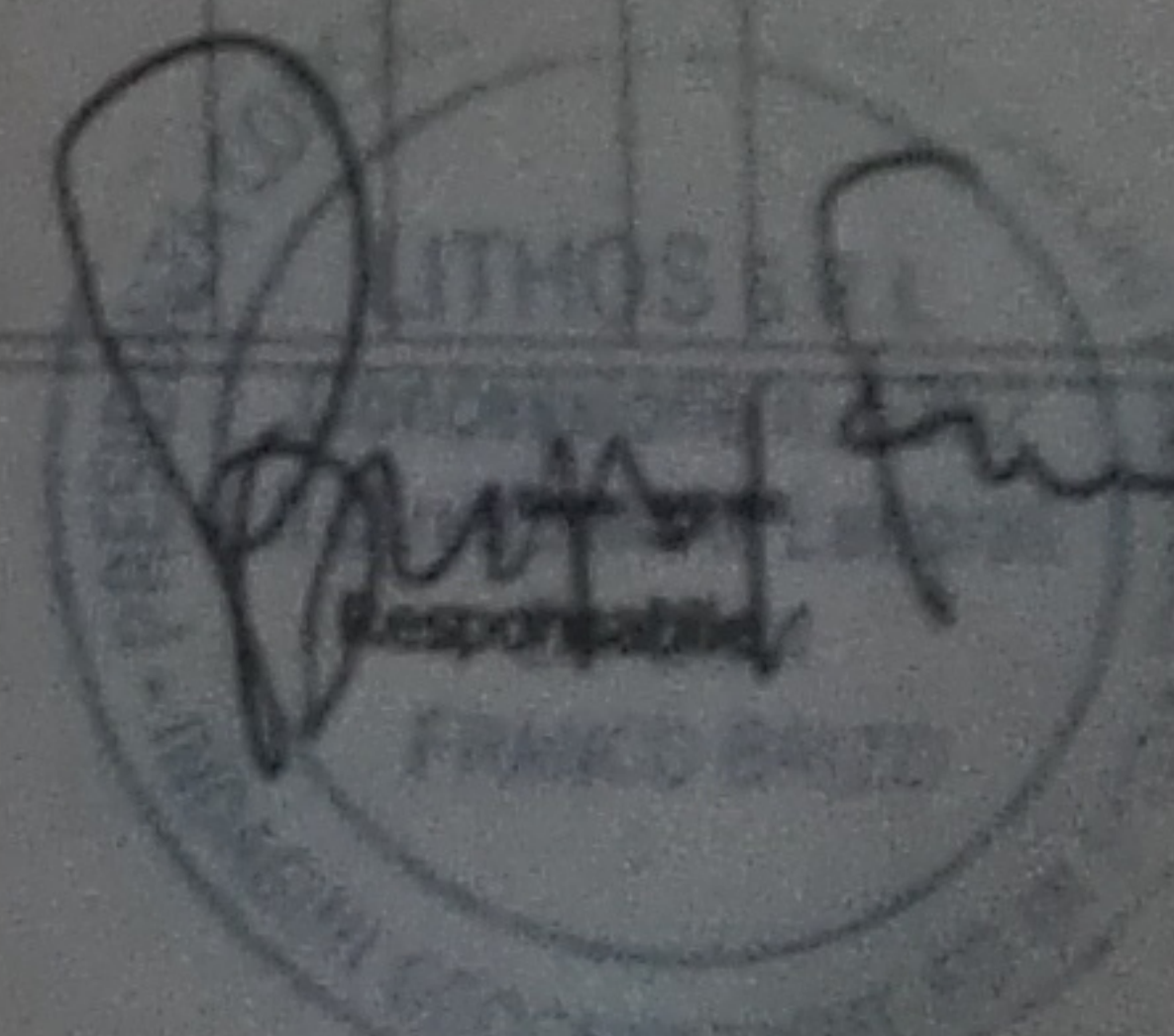
 Dott. geol. Giuseppe D'Onofrio

Consorzio Comune di Monteforte Irpino (AV)	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Certificato n°	Pagina 1
Operatore I. Geo.	Progetto Ex discarica Fenestrelle	Nota		Intervista Rassegna 14.04.2015
Corbetti Monteforte Irpino	Sigla Sondaggio S1	Tipo Carotaggio Continuo a conservazione di nucleo	Tipo Isola MAF 800	Coordinate 3.1

[illegible]

Campioni: S-Pirelli Scittoli, O-Osterberg, M-Mazzer, R-Rimaneggiato, R-Rimaneggiato da SPT
 Piezometri: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
 Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
 Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Bentonitici
 Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
 Carotaggio: Continuo a conservazione di nucleo

Sperimentatore





LITHOS SRL Concessione n. 5262 del 3/6/2011

Viale Angelico, 39 - 00195 Roma

Azienda Autorizzata ai sensi del DPR 380/2001

Comune di Monteforte Irpino (AV)	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Certificato n°	Pagina 1
Operatore L.Geo.	Progetto Ex discarica Fenestrelle	Note		Inizio/Fine Esecuzione 14.04.2015
Cantieri Monteforte Irpino	Sigla Sondaggio S3	Tipo Carotaggio Continuo a conservazione di nucleo	Tipo Sonda MAF 800	Coordinate X Y

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Spessore	% Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Prodotto Test kg/cmq	Valore Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cassa Carotag.	Falda	Altre prove	Piezometro (P) o Inclino
0		Terreno vegetale bruno	1.00		R									
1		Argilla	2.40		R									
2		Terreno di riporto frammisto a rifiuti	1.60		S							1		
3		Rifiuti	1.50		C							-5.00		
4		Limo argilloso	3.50		S							(RM)		
5							-7.50					-7.00		
6							-8.00							
7														
8														
9														
10		Argilla limosa plastica	1.00		S							2		
11		Sabbia piroclastica	1.00		C							-10.00		
12												-10.50		
13		Argilla	2.50		S									
14														
15														
16		calcare mamoso	0.50		C									
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
34														
35														
36														
37														
38														
39														
40														
41														
42														
43														
44														
45														
46														
47														
48														
49														
50														
51														
52														
53														
54														
55														
56														
57														
58														
59														
60														
61														
62														
63														
64														
65														
66														
67														
68														
69														
70														
71														
72														
73														
74														
75														
76														
77														
78														
79														
80														
81														
82														
83														
84														
85														
86														
87														
88														
89														
90														
91														
92														
93														
94														
95														
96														
97														
98														
99														
100														

Campioni: S-Pareti Scisti, O-Osterberg, M-Mazder, R-Rimeneggiato, R-Rimeneggiato da SPT
Piezometri: RTA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonibili
Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio: Continuo a conservazione di nucleo

Sperimentatore

