

COMUNE DI MONTELLA (AV)



PIANO DI CARATTERIZZAZIONE EX
DISCARICA R.S.U. "MORTALE"
CODICE SITO CSPI 4057C001

RELAZIONE TECNICA - cod elaborato :RG_22_18 – Ver.3



21 SETTEMBRE 2023
GEOL. GIOVANNI DELLI BOVI
Via del Corso 84 - 83048 Montella (AV)

Sommario

1. Premessa.....	2
2. Raccolta e sistematizzazione dei dati esistenti.....	5
2.1 Inquadramento cartografico e vincoli esistenti.....	5
2.2 Inquadramento geologico generale.....	11
2.3 Storia del sito.....	16
2.4 Indagini preliminari svolte.....	25
2.4.1 Sintesi risultati dei sondaggi.....	26
2.4.2 Sintesi risultati analisi granulometriche.....	32
2.4.3 Sintesi risultati prova di permeabilità.....	37
2.4.4 Sintesi risultati tomografia elettrica.....	39
2.4.5 Sintesi risultati Analisi Chimiche.....	41
2.4.6 Criticità riscontrate nella documentazione delle indagini preliminari.....	43
2.4.7 Aree di potenziale interesse ai fini della contaminazione.....	50
3. Caratterizzazione del sito in base ai dati esistenti e formulazione preliminare del Modello Concettuale Preliminare.....	51
4. Piano di investigazione di progetto.....	54
4.1 Indagini previste.....	55
5. Analisi del rischio sanitario-ambientale specifica.....	64

Piano di caratterizzazione ex discarica RSU in località "Mortale" – Montella (AV)

1. Premessa

Con determinazione n. 228 del 16/07/2018, il Comune di Montella (AV), nella persona del R.U.P. Geom. Michele Gambone, affidava allo scrivente Geol. Giovanni DELLI BOVI, l'incarico per la redazione del Piano di Caratterizzazione ed Analisi di Rischio dell'ex discarica alla Località "Mortale" nel Comune di Montella (AV).

Il sito in questione è inserito nell'elenco dei siti potenzialmente contaminati di cui al relativo censimento del Piano Regionale di Bonifica con codice **CSPI 4057C001** in quanto a seguito delle indagini preliminari, condotte nel corso dell'anno 2015, si è accertato il superamento delle CSC come individuata nell'Allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006.

Codice	Denominazione	indirizzo	Comune	Prov.	Proprietà	Tipologia sito
4057C001	Discarica Comunale Loc. Mortale	Loc. Aspra	Montella	AV	Pubblica	Discarica Comunale

Matrici Contaminate	Contaminanti	Iter Procedurale 2016	Tipologia attività	superficie	coord_X	coord_Y
Suolo	Metalli, Idrocarburi	Indagini Preliminari Eseguite	Discarica	2500	500764	4523458

Scheda sito di interesse a seguito delle indagini preliminari.

Fonte ARPA Campania: www.arpacampania.it/censimento-siti-potenzialmente-contaminati

In questa prima fase di studio viene approntato, con riferimento alle indagini preliminari già eseguite, il **Modello Concettuale Preliminare** di sito sulla cui base viene proposto il piano delle indagini integrative utili alla definizione del **Modello Concettuale Definitivo** per la **Caratterizzazione Del Sito** secondo quanto previsto all'Allegato 2, parte IV del D.Lgs. 152/06. Sulla base del Modello Concettuale Definitivo verrà eseguita l'Analisi di Rischio sulla quale verrà poi impostato l'eventuale progetto di bonifica dell'area.

Il suddetto piano di indagini è stato proposto sulla scorta del tavolo tecnico tenutosi il giorno 18/01/2019 presso la U.O.D. 50 17 05 Autorizzazioni Ambientali e Rifiuti di Avellino - Centro Direzionale Collina Liguorini tra il Comune di Montella (nella persona del Vicesindaco Ing. Antonio Ziviello, del RUP Geom. Michele Gambone e del sottoscritto tecnico incaricato), la UOD di Avellino (nella persona del Dirigente Dott. Antonello Barretto, coadiuvato dai funzionari Ing. Angelo Imbria e Dott. Edoardo Buonanno) l'Amministrazione Provinciale di Avellino (assente) e l'ARPAC (assente).

Il tavolo tecnico è stato richiesto da parte del Comune di Montella in seguito ad un primo sopralluogo effettuato congiuntamente al sottoscritto da parte dell'ARPAC (nella persona del dirigente della U.O.

SU.R.C. Ing. Carmelo Lomazzo , del CTP Dott. Geol. Francesco Ruggiero e dell'AT Maurizio Ianniciello) in data 05/10/2018 di cui al relativo verbale di sopralluogo agli atti.

A seguito della presentazione del Piano delle Indagini, dopo ulteriori sopralluoghi condotti con ARPAC, si è tenuto un ulteriore tavolo tecnico (cfr Tavolo tecnico n.6/TF/23) in data 17 febbraio 2023 alla presenza del RUP Geom Michele Gambone, del capo dell'ufficio tecnico comunale di Montella Ing. Salvatore Chiaradonna e del dirigente ARPAC dott. Fabio TAGLIALATELA. Nel suddetto tavolo tecnico, si integrava la modalità operativa delle indagini proposte nel precedente piano di progetto come segue:

- **Attesa l'ubicazione della discarica su affioramenti di roccia calcarea, i sondaggi meccanici dovranno interessare solo l'eventuale coltre terrigena. Pertanto, non appena si avrà evidenza di affioramento di roccia calcarea e/o clasti di natura calcarea avente dimensioni maggiori di 2 cm, il sondaggio dovrà terminare;**
- **Tutti i sondaggi dovranno essere ubicati all'esterno del corpo rifiuti;**
- **Il previsto sondaggio da attrezzare a piezometro dovrà essere prontamente sigillato con miscela cemento – bentonite o altre sostanze in grado di evitare la veicolazione in profondità di eventuali contaminanti presenti in superficie, nel caso di assenza di circolazione idrica significativa.**

Pertanto, considerando che i precedenti computi metrici erano stati eseguiti su prezzi in vigore nell'anno 2018, si è reso necessario aggiornare la proposta di piano di caratterizzazione integrando quanto richiesto/previsto da ARPAC e, contestualmente, procedere alla analisi dei costi alla luce dei nuovi prezzi di mercato. A tale scopo, per maggiore celerità nell'avvio della fase di indagine e per consentire un risparmio in termini economici, si è proceduto ad una indagine di mercato per quantificare le voci di costo relative alle attività previste e descritte nel presente piano

Il presente lavoro si compone sinteticamente di tre paragrafi:

- Raccolta e sistematizzazione dei dati esistenti;
- Caratterizzazione del sito in base ai dati esistenti e formulazione preliminare del Modello Concettuale Preliminare;
- Piano di investigazione di progetto

Per il conseguimento degli obiettivi previsti lo studio si articolerà secondo le seguenti fasi:

- Descrizione dettagliata del sito e di tutte le attività in corso e pregresse;
- Individuazione delle correlazioni tra attività svolte e contaminazione;
- Descrizione delle componenti ambientali nel sito e nell'area influenzata;
- Descrizione delle condizioni necessarie per protezione ambientale e tutela salute;
- Presentazione di un piano delle indagini (per definire tipo/grado/estensione della contaminazione).

Normativa di riferimento

- D.Lgs. 152/2016, allegato 2 – *Criteri per la caratterizzazione dei siti contaminati*
- D.D. n. 796 2016 – Regione Campania - *Piano Regionale di Bonifica. DM Ambiente n. 7/2013. Approvazione linee guida per esecuzione indagini preliminari*
- Deliberazione Giunta Regionale Campania n.417 del 27/07/2016 L.R. n. 14/2016, art. 15, co. 5 - *Approvazione delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano REGIONALE DI BONIFICA DELLA CAMPANIA (PRB) approvato dal Consiglio Regionale con delibera amministrativa n. 777 del 25/10/2013*
- PROTOCOLLO OPERATIVO PER LA CARATTERIZZAZIONE DEI SITI AI SENSI DEL D. LGS. 152/06 E S.M.I. E DELL'ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA CHIMICA DI PORTO MARGHERA Revisione ai sensi dell'Accordo di Programma del il 16 Aprile 2012 - (art.5, comma 3)

2. Raccolta e sistematizzazione dei dati esistenti

2.1 Inquadramento cartografico e vincoli esistenti

La discarica in Località Mortale è ubicata a nord del centro abitato di Montella ad una quota (sulla porzione più elevata) di ca. 775 m s.l.m distante circa 1,5 km dal centro abitato. Il perimetro visibile (attualmente recintato) della discarica si sviluppa per circa 220m su di un'area di 2800m² lungo il margine meridionale della strada comunale Mortale-Tauri, a valle del versante in località Aspra, tra i promontori di Sarapullo (1213 m slm) a ovest e Costa delle Rose (813 m slm) ad est, che localmente presenta vergenza meridionale in direzione del Vallone Angri, il quale costituisce il principale elemento idrografico locale. L'area storicamente interessata dagli sversamenti di rifiuti è, tuttavia, più estesa rispetto a quanto immediatamente visibile nel sito (> 10.000 m²); tale situazione verrà approfondita a seguito delle indagini integrative proposte con il presente studio. Si evidenzia la presenza del tracciato del metanodotto SNAM, localmente orientato in direzione NO-SE, proprio in corrispondenza del confine settentrionale dell'ex discarica.

Dal punto di vista cartografico il sito è contenuto nella porzione meridionale del Foglio n. 26 (Montella) della Carta Tecnica Regionale 1:25.000 ed all'interno dell'elemento 450093 (Cassano Irpino). Catastralmente esso è ricompreso tra il Foglio 7, P.IIa 56 ed il Foglio 19, P.IIa 20.

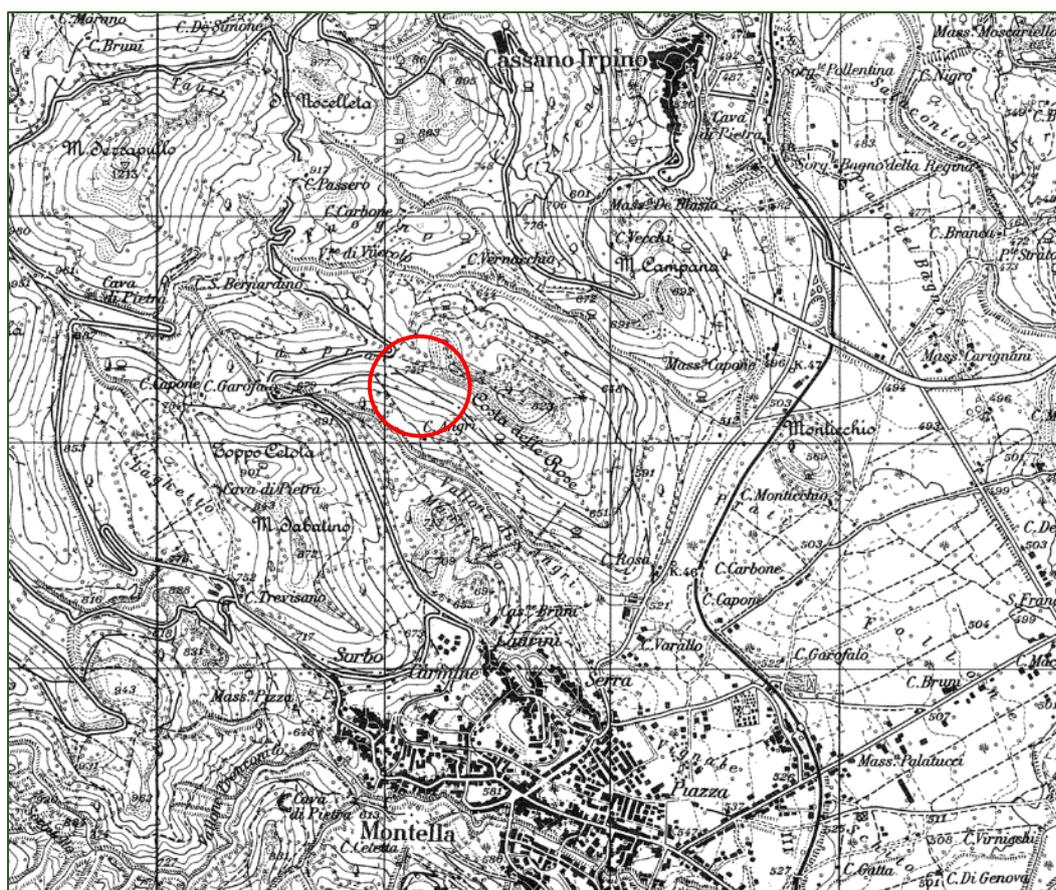


Figura: Ubicazione sito su carta IGM 1.25.000

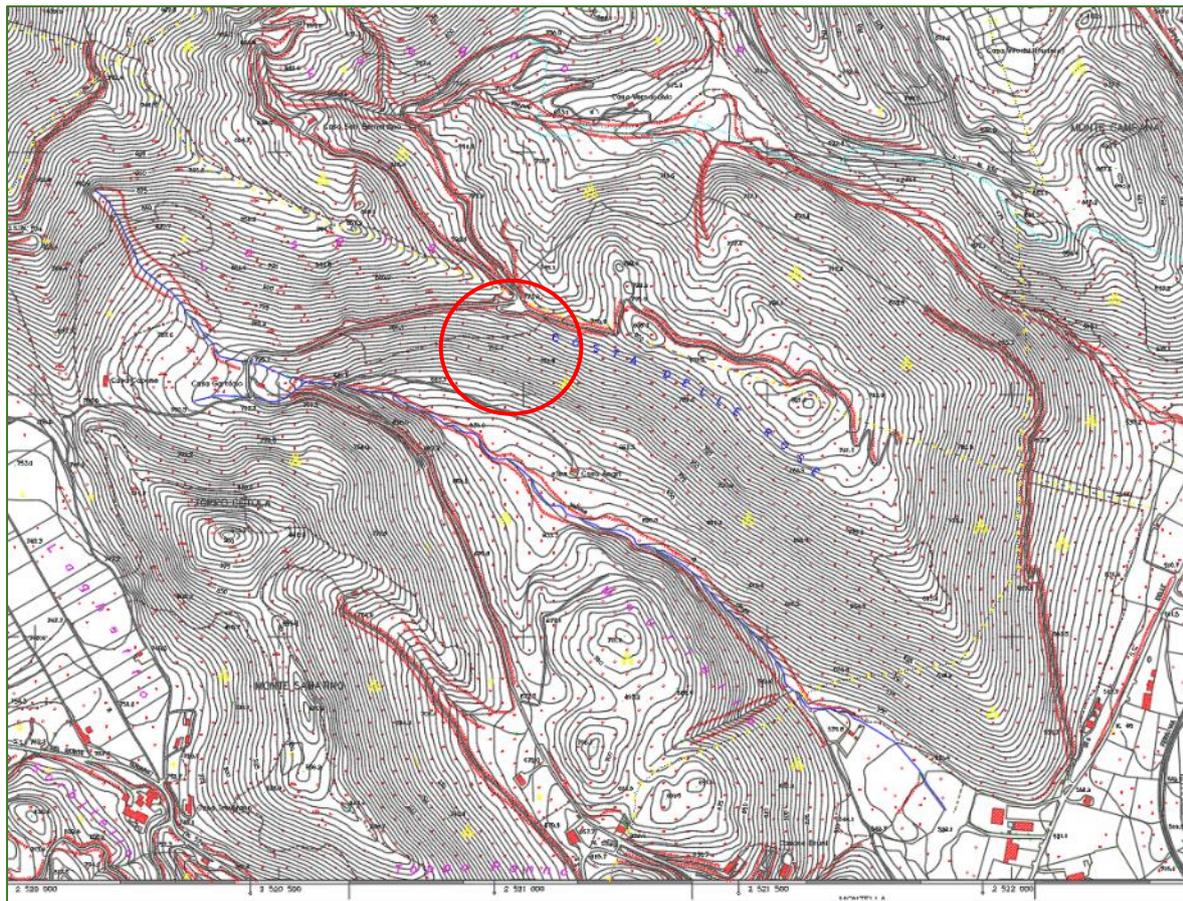


Figura: Ubicazione sito su Carta Tecnica Regionale 1:5.000

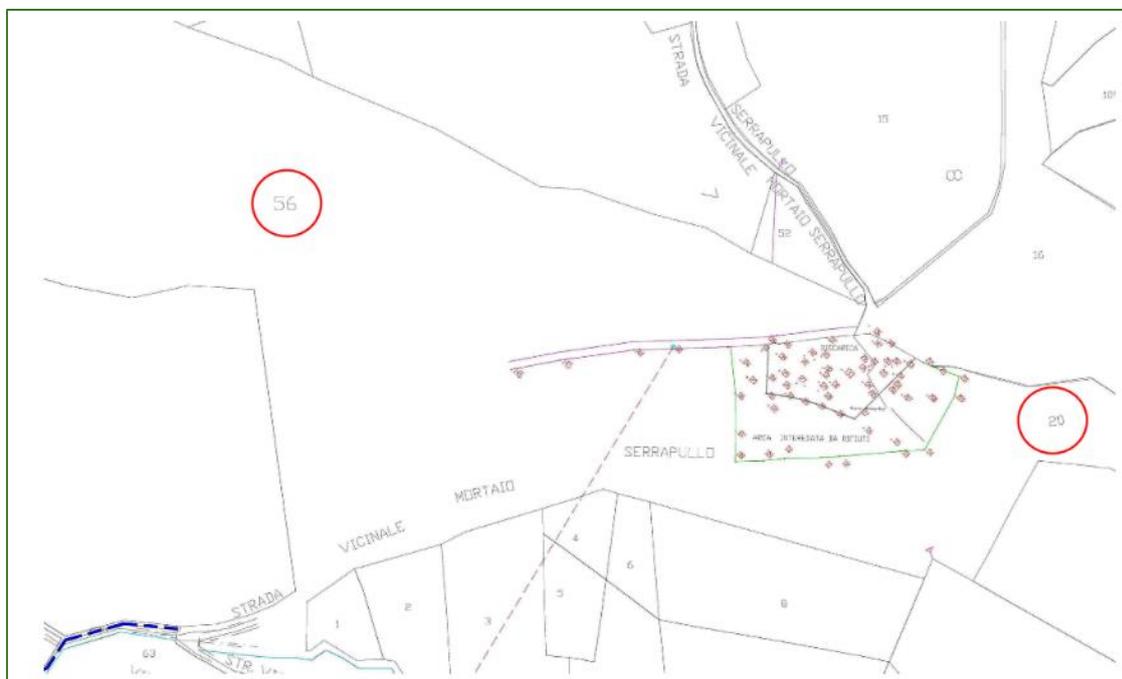


Figura: Stralcio Planimetria Catastale

Dal punto di vista della **zonizzazione del vigente PUC**, il sito di interesse è localizzato all'interno dell'area E3 (Art. 64 - Area a Tutela Boschiva); essa ricade altresì nella aree sottoposte a **Vincolo Idrogeologico** ai sensi del R.D. 3267 del 30/12/1923 attualmente regolamentato dal Regolamento Regionale n.3 del 28/09/2017.

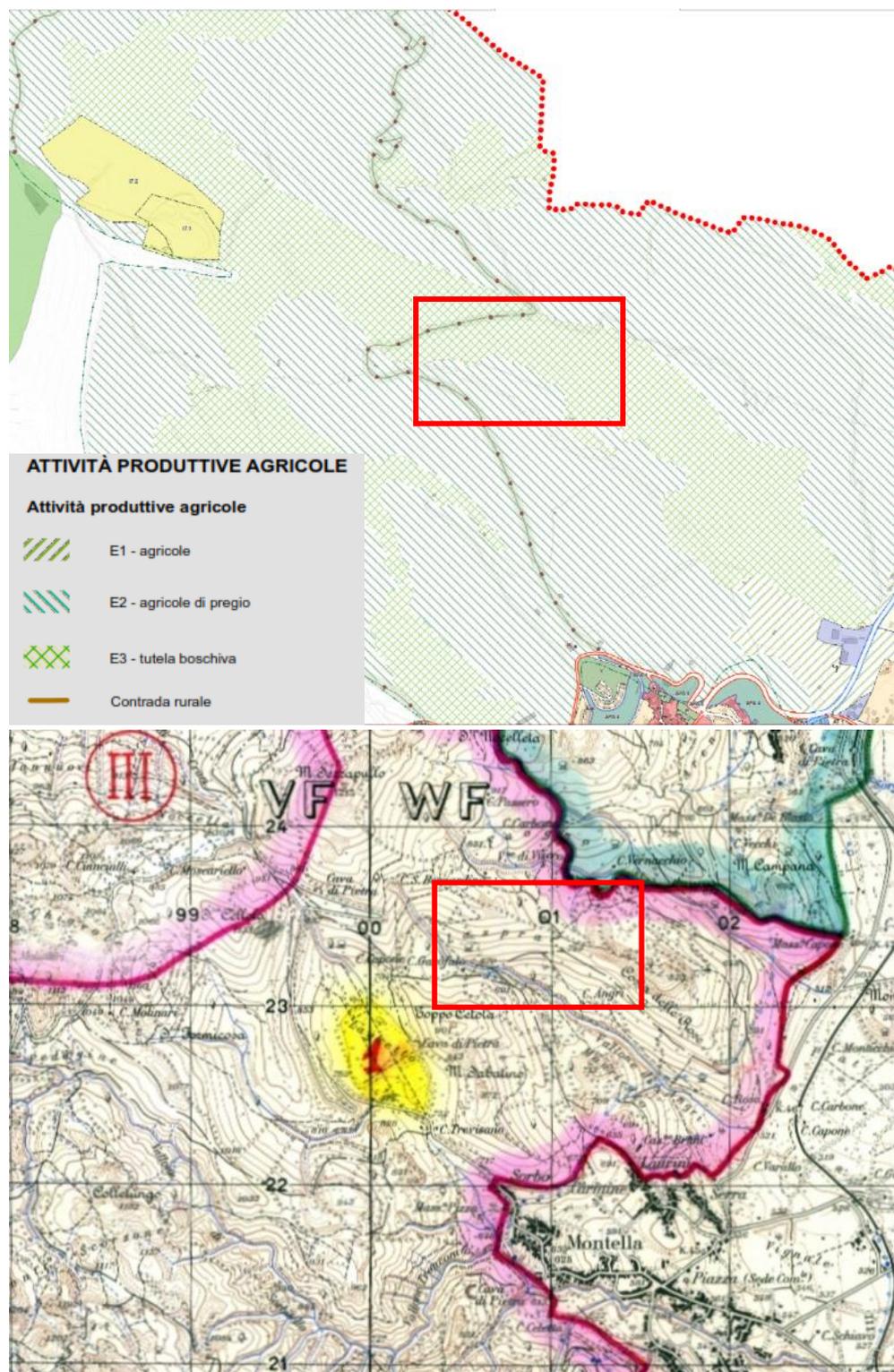


Figura: Tavola Zonizzazione PUC e Vincolo Idrogeologico

Il sito non è ricompreso all'interno delle zone **SIC/ZPS** e nemmeno all'interno del perimetro del **Parco Regionale dei Monti Picentini**

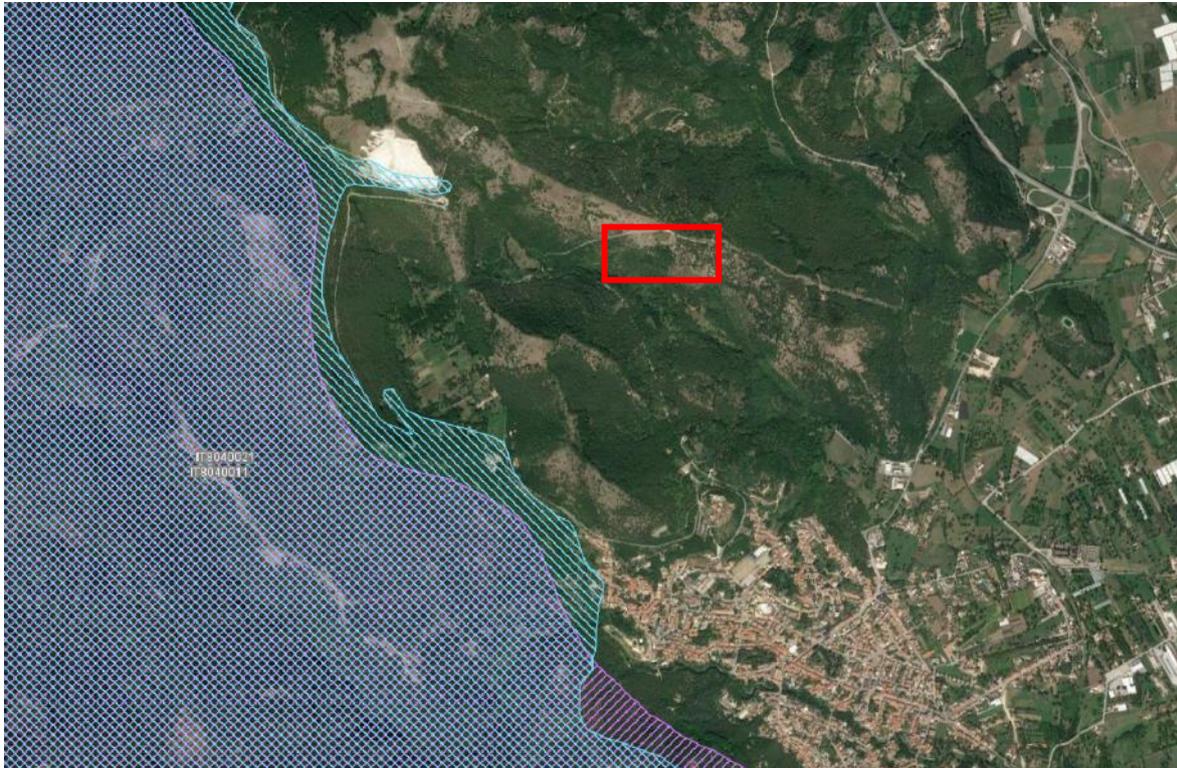


Figura: Rete ecologica 2000 – SIC/ZPS. Fonte WMS Geoportale Nazionale



Figura: Perimetro Parco Regionale Monti Picentini. Fonte WMS Geoportale Nazionale

Per quanto attiene il **Piano di Assetto Idrogeologico** dell'AdB Liri-Garigliano-Volturno si rileva che l'area in questione ricade all'interno dell'area C1 (Area di possibile ampliamento...) per cui valgono le prescrizioni dell'art. 13 delle relative NTA.

Art. 13 - Aree di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco (C1)

1. Nelle aree di cui alla rubrica gli interventi sono subordinati unicamente all'applicazione della normativa vigente in materia, con particolare riguardo al rispetto delle disposizioni contenute nel D.M. 11 marzo 1988 (S.O. G.U. n.127 del 1/06/88), nella Circolare LL.PP. 24/09/88 n. 3483 e successive norme e istruzioni e nel D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia - G.U. n. 245 del 20 ottobre 2001- s.o. n. 239).

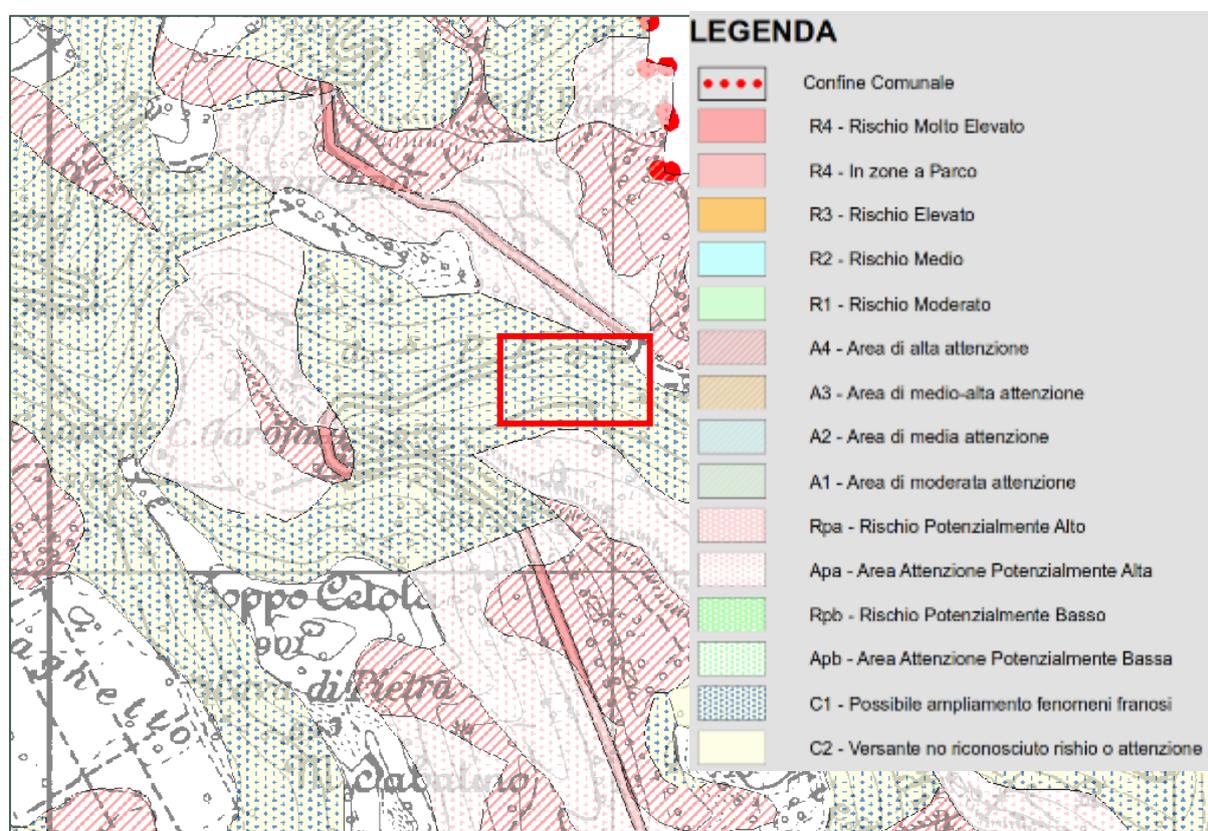


Figura: Stralcio Cartografia del Rischio Frana del PAI-AdB LGV



COMUNE DI MONTELLA

(Provincia di Avellino)

SETTORE III: TECNICO

SERVIZIO N°3: Urbanistica, Edilizia, Territorio, Ambiente, Protezione Civile

Il sottoscritto

Per esigenze d'ufficio;

Visti gli atti d'ufficio:

Visto il D.P.R. 380/2001 del 06.06.2001;

Vista la Legge 29.10.1993 n.428;

Visto il vigente Regolamento Edilizio approvato con D.P.C.M.T.C. n. 1552 del 29.04.1999;

Visto il Piano Regolatore Generale approvato con D.P.C.M.T.C. n. 3761 del 21.08.2001;

Visto il Piano Urbanistico Comunale (PUC) adottato con Deliberazione di G.C. n.45 del 18.02.2014;

Viste le risultanze ed i riscontri del tecnico incaricato;

Visto il T.U. delle leggi sull'ordinamento degli Enti locali approvato con D. L.gs. n° 267 del 18.8.2000 e l'organizzazione comunale;

Visto in particolare l'art.107 TUEL;

CERTIFICA

1) Ai sensi e per gli effetti dell'art. 30 del D.P.R. 380/2001 che in forza del Piano Regolatore Generale vigente e del PUC adottato, i terreni in questo Comune riportati in catasto al **Foglio 7 particella n.56, Foglio 19 particella n.20** interessati in parte dalla ex discarica comunale in località Mortale, hanno la seguente destinazione d'uso:

PIANO REGOLATORE GENERALE (PRG) vigente

Foglio 7 particella n.56, Foglio 19 particella n.20 sono destinati a Zona agricola "E1" (aree boschive, pascolive e incolte);

PIANO URBANISTICO COMUNALE (PUC) adottato

Foglio 7 particella n.56, Foglio 19 particella n.20 sono destinati a Zona agricola "E3" (tutela boschiva).

PIANO REGOLATORE GENERALE (PRG) vigente dal 21.08.2001

Zona E1 (aree boschive, pascolive e incolte)

Lotto minimo di intervento: mq. 2.000

Indice di fabbricabilità per le residenze: Zona E1 = 0,003 mc/mq;

Indice di fabbricabilità per pertinenze agricole: 0,10 mc/mq. Distanza confine : E1 = ml. 6.00; E2 = ml. 8.00;

Altezza massima : ml. 7.50 misurati a valle per i terreni in declivio;

- Per gli allevamenti zootecnici consentiti solo nelle zone di tipo E1 non vanno superati i seguenti rapporti:

rapporto di copertura: 0,05 mq/mq;- distanza minima confini: ml.20.00

- Per le attrezzature e infrastrutture necessarie per il diretto svolgimento dell'attività agricola:

Superficie coperta non superiore a 200 mq.- Numero piani: 1; Altezza massima ml. 4.50.

Per le necessità abitative dell'imprenditore agricolo a titolo principale è consentito l'accorpamento di lotti di terreno non contigui a condizione che sull'area asservita venga trascritto, presso la competente conservatoria, vincolo di inedificabilità a favore del Comune. In ogni caso l'asservimento non potrà consentirsi per volumi superiori a mc.500.

PIANO URBANISTICO COMUNALE (PUC) adottato il 18.02.2014

Zona E3 (tutela boschiva)

L.min 5.000 m² - Zona E3: IF 0.003 m³/m² (casa colonica); IF 0.10 m³/m² (pertinenze ed annessi agricoli);

RC 0.05 m²/m² ; NP Piano terra o rialzato + 1 ; Vmax 500 mc (casa colonica) ; H 7.50 m (misurata nel punto

medio)- DC 5.00 m ; Strade si applicano le norme previste dal vigente Codice della Strada e dal DM 1404/1968.

Per le necessità abitative dell'imprenditore agricolo a titolo principale è consentito l'accorpamento di lotti di terreno non contigui, a condizione che sull'area asservita venga trascritto, presso la competente Conservatoria Immobiliare, vincolo di identificabilità a favore del Comune da riportare successivamente su apposita mappa catastale depositata presso l'Ufficio Tecnico Comunale.

I suddetti terreni sono sottoposti a vincolo idrogeologico ai sensi del RD n.3267 del 30.12.1923;

-Dall'adozione del PUC scattano le misure di salvaguardia ai sensi dell'art.10 della L.R. 16/2004 con applicazione di quelle più restrittive.

2) Si attesta altresì, che finora, per i terreni in oggetto, non è stata emessa alcuna ordinanza di cui all'art.30 del D.P.R. n.380 del 06.06.2001.

3) Che per gli effetti dell'art.1 bis della legge n.428 del 29.10.1993 i suddetti terreni non sono stati percorsi da incendi.

Si rilascia a richiesta di parte per gli usi consentiti dalla legge.

Dalla residenza municipale addì _____

Il Responsabile del Settore
Ing. Carmine De Simone

Figura: Estratto del Certificato di Destinazione Urbanistica dell'area

2.2 Inquadramento geologico generale

Dal punto di vista geologico generale il comprensorio in esame ricade nel settore occidentale del Foglio n.186 (Sant'Angelo dei Lombardi) della Carta Geologica d'Italia 1:100.000 ed è situato ad est del margine orientale dei rilievi carbonatici del Gruppo dei Monti Picentini appartenenti all'Unità Alburno-Cervati afferente alla Piattaforma Campano-Lucana, interessata nel Miocene inferiore da una tettonica compressiva che ha provocato l'accavallamento di tale Unità strutturale sulle Unità Lagonegresi, a loro volta impostate sulle Unità della Piattaforma Abruzzese-Campana.

Nei periodi successivi al Miocene inferiore, movimenti a prevalente componente verticale hanno determinato il ribassamento dei blocchi carbonatici lungo il loro margine orientale, su di essi si sono quindi sovrapposti, a vari livelli e per sovrascorrimento, termini attribuibili alle Unità Irpine. Tali termini sono variamente intercalati dal complesso delle argille varicolori ad affinità sicilide il quale, durante il Langhiano, sovrascorse le unità della piattaforma campano-lucana e sul quale si impostò, successivamente, il Bacino Irpino.

Su tale contesto paleomorfologico si è quindi instaurata la morfogenesi quaternaria, caratterizzata da estesi processi erosivi e deposizionali, e quella vulcanica, rappresentata nell'area dai prodotti piroclastici delle attività degli apparati vulcanici dei Campi Flegrei, del Somma-Vesuvio e del Vulture che hanno modellato l'attuale morfologia addolcendo i versanti e colmando le depressioni.

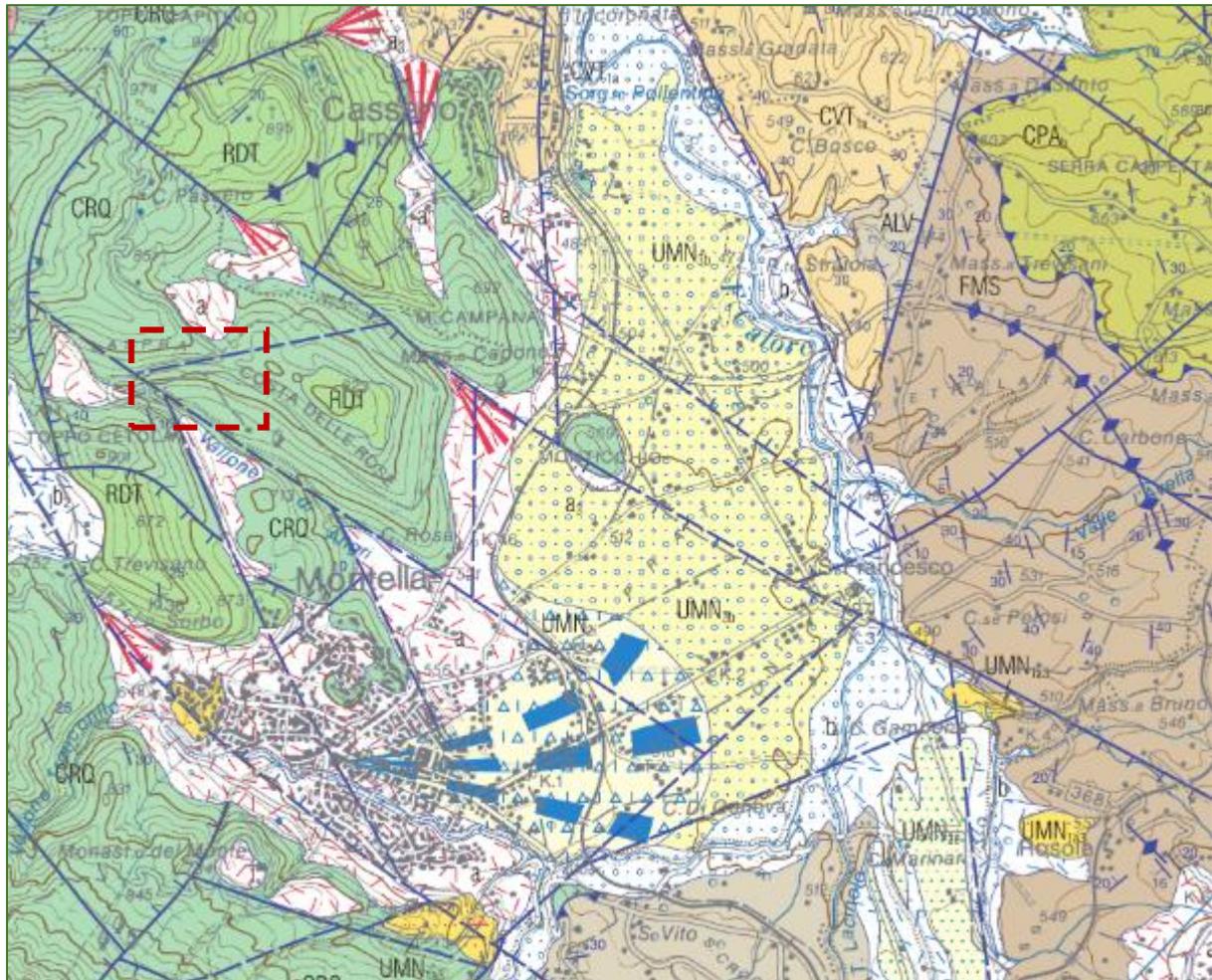
In tale quadro morfogenetico si è poi originata la piana alluvionale di Folloni, raccordata ai sovrastanti rilievi carbonatici Mesozoici da numerose conoidi di deiezione di origine quaternaria di cui la più estesa è quella su cui si sviluppa, quasi per intero, il centro urbano di Montella.

Dal punto di vista geologico-strutturale, dunque, l'Alta Valle del Calore rappresenta un Graben (depressione strutturale o fossa tettonica delimitata da faglie normali) originatosi in seguito alla tettonica distensiva successiva al Miocene Inferiore e variamente colmato da depositi di diversa natura nel susseguirsi dei periodi geologici. Il Graben risulta essere delimitato sui suoi lati da sistemi di faglie dirette che recano le maggiori evidenze morfologiche nel profilo di recessione dei versanti (versante rettilineo di Richter) ma che risultano obliterati e sepolti alla base degli stessi ed all'interno del Graben, dai prodotti di riempimento (principalmente detrito di falda, conoidi detritico – alluvionali e depositi eluvio-colluviali) della depressione strutturale. Considerando che la tettonica distensiva inizia con il Miocene inferiore è assai probabile che molte di queste linee di faglia siano sepolte parecchi metri (> 100) oltre il p.c. e che all'interfaccia con i terreni carbonatici mesozoici sepolti, almeno nelle porzioni più interne, vi siano terreni terziari variamente in discordanza e/o sovrascorsi attribuibili rispettivamente alle Unità Irpine ed alle Unità Sicilidi. Tali litotipi, in virtù delle loro variabilità litologica assumono particolare importanza nei confronti dei travasi idrici sotterranei.

Al di sopra dei terreni terziari sono presenti i prodotti di colmata "strictu sensu" estremamente eterogenei dal punto di vista granulometrico e genetico-deposizionale ma essenzialmente ascrivibili a ben distinti processi erosivo deposizionali.

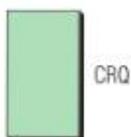
Più in dettaglio, l'ex discarica "Mortale" è inserita nel quadrante SO del Foglio n.445 - Sant'Angelo dei Lombardi, della Carta Geologica d'Italia 1:50.000 realizzata con il Progetto C.A.R.G. e vede

l'affioramento, lungo i versanti di recessione a controllo strutturale Aspra – Costa delle Rose, di rocce calcaree afferenti all'Unità Monte Marzano - Maddalena.



CALCARI E CALCARI DOLOMITICI

Calcareni e calcilutiti bianche e grigie spatizzate con gasteropodi e rari livelli a requenie; calcareniti e calciruditi grigie dolomitizzate e dolomie grigio-scure con nerinee; calcareniti fini bianche laminare e dolomie grigio scure stromatolitiche; calcareniti a laminazione incrociata ed hummocky e rare calcareniti oolitiche. Evidenti sono le strutture da essiccamento (*fenestrae*) ed i livelli detritici ossidati poggianti su superfici di erosione. I litotipi si susseguono in sequenze negative con strutture sedimentarie riferibili a cicli tidali. Ambiente di piattaforma interna con facies lagunari di piana tidale. Spessore di 200 m. Limite inferiore non visibile in affioramento; limite superiore; limite stratigrafico superiore è discontinuo con CBI, è erosivo con discordanza angolare con CVT₁, tettonico con CPL. Tra la microfauna: nella parte alta *Cisalveolina fraasi*, *Pseudohapydionina dubia*, *Sellialveolina viallii*, *Sabaudia* sp. (CENOMANIANO - APTIANO p.p.); nella parte media e bassa *Praechrysalidina infracretacea*, *Debarina hahounerensis*, *Cuneolina camposauri*, *C. laurentii*, *C. scarsellai*, *Sabaudia minuta*, *Salpingoporella annulata*.
GIURASSICO INFERIORE p.p. - CRETACICO INFERIORE p.p.



Localmente l'unità è costituita da calcareniti oolitiche di colore grigio chiaro con tessitura tipo *grainstone-packstone*, disposte a reggipoggio in livelli stratiformi abbastanza spessi e poco visibili sul versante (più visibili sui tagli stradali) per la presenza di un diffuso carsismo di superficie che si evidenzia, soprattutto, per la presenza di campi solcati ed altre microforme di superficie quali fratture di dissoluzione e vaschette di corrosione. Il paesaggio è brullo con vegetazione bassa e sporadiche querce che si attestano tra i solchi.

Le coperture quaternarie sono quasi del tutto assenti (essendo state dilavate) lungo la parte alta dei versanti mentre raggiungono spessori e consistenza notevole (5-10m) nelle porzioni basali circoscritte al Vallone ANGRI.



Figura: Affioramento calcareo lungo il versante a Nord della discarica (sullo sfondo coperta da vegetazione)

Dal punto di vista tettonico l'elemento caratterizzante è la presenza di due faglie normali che si intersecano con un angolo di ca. 30°. Una di queste (quella più a sud), presenta direzione appenninica e si identifica con il tratto alto del Vallone Angri; l'altra (quella più a Nord) segue il tracciato della strada comunale Mortale Tauri e attraversa proprio il sito su cui è ubicata la ex discarica.

Nel punto di intersezione tra le due faglie (presunte o sepolte secondo la legenda della cartografia CARG 1:50.000) si rileva un importante indizio morfologico, che confermerebbe la loro presenza, costituito da un affioramento di brecce calcaree eterometriche, tettonizzate e cementate, attribuibili al pliocene superiore, e che costituiscono una falda detritica inattiva connessa all'attività della faglia durante il pliocene superiore.

Chiaramente le considerazioni svolte circa la presenza di una faglia normale al di sotto del pianoro della discarica e la presenza di un carsismo diffuso e sviluppato lungo il versante al di sotto dell'abbancamento, rendono imprescindibile l'approfondimento di alcune problematiche legate alla presenza di linee preferenziali di drenaggio di eventuali fluidi percolanti provenienti dall'abbancamento che possano interferire con la circolazione idrica profonda.



Figura: Affioramento di breccie calcaree cementate ed in contropendenza in corrispondenza delle linee di faglia normale, individuata sulla cartografia CARG, che attraversa l'area della ex discarica.

Dal punto di vista idrogeologico i terreni affioranti al contorno (e al di sotto della discarica) presentano un grado di permeabilità elevato per fessurazione e carsismo ($10^{-4} < k < 10^{-3}$ cm/sec); tale grado di permeabilità rimane elevato sino alla falda di base per l'elevata persistenza dei set di fratturazione visibili già in superficie.

A grande scala, la circolazione idrica profonda prevede un flusso della falda di base orientato principalmente in direzione N-NE, in direzione del gruppo sorgivo di Cassano – Montella (Pollentina, Peschiera, Acqua del Prete e Pollentina) il quale, con circa 2800 l/sec di acqua disponibili (fonte ATO Calore Irpino 2012), costituisce (assieme a quella di Caposele), la più grande riserva idropotabile della regione.

La quota piezometrica della falda di base si attesta a ca. 490 m s.l.m., risulta perciò depressa di 270-280 m rispetto alla quota topografica del top della ex discarica. Tali dislivelli sono spesso insufficienti a raggiungere un sufficiente livello di autodepurazione dell'acqua, soprattutto se la stessa acqua subisce moti di filtrazione subparalleli al pendio e viene intercettata prima di raggiungere l'acquifero profondo, dove le capacità di diluizione sono notevolmente incrementate.



2.3 Storia del sito

La ex discarica "Mortale" costituisce una discarica "non controllata" ubicata ca. 1.5 km a Nord del centro abitato ed utilizzata sin dal **1970** per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani. Essa fu chiusa ed abbandonata nell'anno **1985** per effetto di una sentenza pretorile che statuì, oltre alla mancanza delle dovute autorizzazioni, la sua pericolosità per l'inquinamento delle falde acquifere profonde. Nei periodi successivi il sito fu comunque utilizzato per lo sversamento abusivo di materiali edili, scarti di lavorazioni industriali ed ingombranti da parte di ignoti. L'accesso al sito è garantito dalla strada comunale Mortale-Tauri in prossimità della località Aspra.

Il perimetro principale dell'abbandonamento dei rifiuti ha una pianta trapezoidale di ca. 2800 m² ed uno spessore medio di ca. 2.5 m (con punte massime di 6-7 m lungo il versante) per un volume stimato di ca. 7000 m³; esso si sviluppa lungo un versante calcareo regolare avente pendenze di ca. 40°-45° con un top sommitale di riporto pianeggiante di altezza variabile 2.5m-3m, largo 25m e lungo 50m risultato del continuo e progressivo sversamento dei rifiuti. L'abbandonamento principale è planimetricamente contenuto quasi del tutto all'interno di un muretto perimetrale, di altezza variabile (60-120 cm), costruito lungo il versante per contenere il franamento verso valle e proteggere la coltre di rifiuti dall'azione del vento. Lungo il margine della Strada Comunale, a valle dell'attuale perimetro e per circa 100 ml, è presente un ulteriore abbandono a pianta triangolare di ca.1000 m² con spessore medio di ca.2 m che si rastrema in direzione Est fino ad una coltre molto esigua con sporadici ingombranti. Un'ulteriore area di ca.1000 m².L'area interessata dallo sversamento è, tuttavia, più estesa un'ulteriore porzione a valle dell'attuale abbandono, sino alla base della ex strada comunale Montella-Cassano, ricoprendo superficialmente (con i rifiuti più grossi rotolati lungo il versante), un'area di 7000 m².Complessivamente l'area interessata dalla presenza di rifiuti è dunque maggiore di 10.000 m².



Figura: Foto area indicante l'abbandonamento di rifiuti principale e le aree contermini.

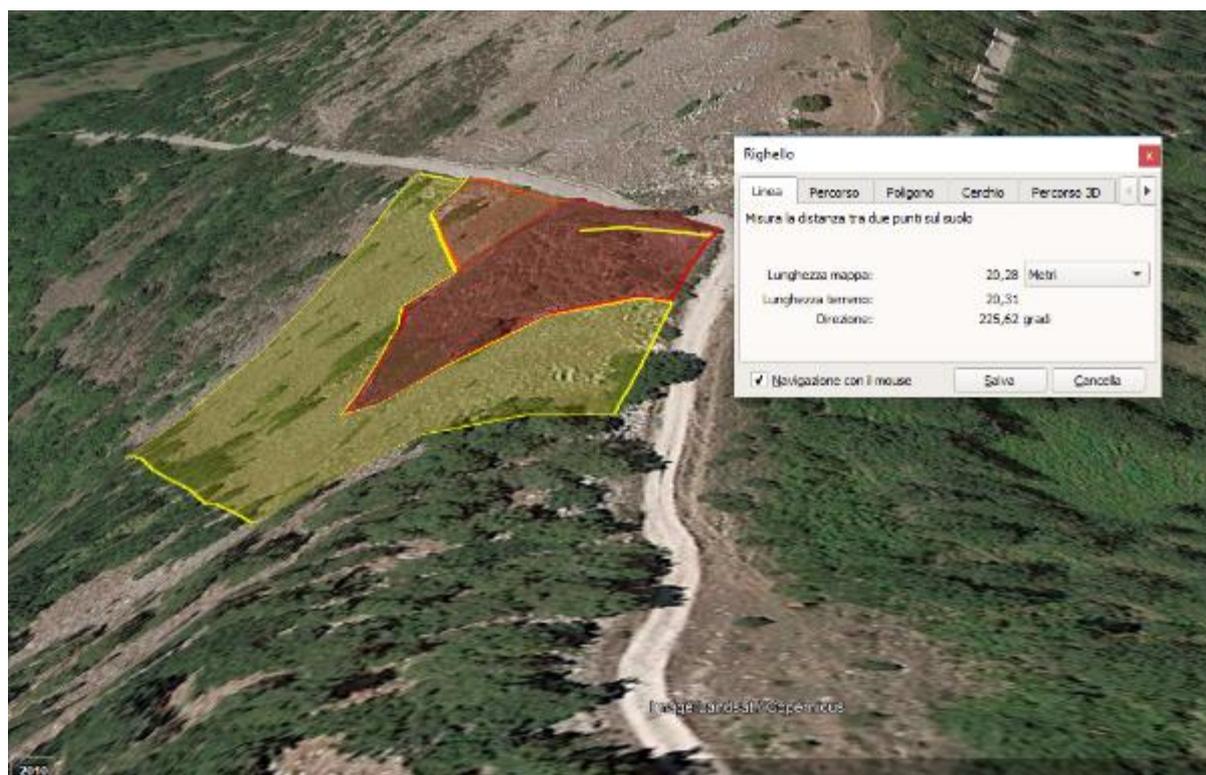


Figura: Foto area prospettica indicante l'abbancamento di rifiuti principale, le aree contermini ed la spianata morfologica sommitale dell'abbancamento

Agli atti dell'Ufficio Tecnico Comunale non si rilevano elaborati progettuali relativi alla discarica per cui si può asserire che essa è stata realizzata in assenza di idonea progettazione. Come si evidenzia dai rilievi effettuati e dalla documentazione fotografica prodotta essa risulta priva di vasca per la raccolta di percolato, reti o impianti tecnologici di alcun genere. Analogamente non si hanno notizie certe e documentabili sulla tipologia dei materiali storicamente conferiti; in base alle informazioni raccolte verbalmente dal personale addetto al conferimento dei rifiuti all'epoca del suo utilizzo si è appreso che i rifiuti erano prevalentemente costituiti da RSU ma, nel contempo, essa veniva utilizzata in modo abusivo per lo smaltimento di materiali di risulta di scavi, demolizioni e lavorazioni edili, ingombranti, materiali ferrosi e non e rifiuti indifferenziati (ivi compresi speciali e pericolosi).

Nel **1998**, dopo 15 anni dalla sua chiusura, a causa del continuo sversamento abusivo di rifiuti domestici, speciali pericolosi e non (documentato da una serie di sopralluoghi e foto effettuati dal comando dei VV.UU.) l'allora capo dell'Ufficio Tecnico (ing. Arnaldo Chiaradonna) inviò una nota all'allora sindaco sottolineando la necessità della ricostituzione di una recinzione esterna per impedire l'accesso, della bonifica ed accatastamento del materiale sparso al di fuori del perimetro della discarica (ivi compresa l'alienazione dei materiali ferrosi) e la bonifica dell'area ai sensi della L.R. 10/93.

Nel **2001** il sito venne censito all'elenco dei siti inquinati attraverso le schede di censimento predisposte dall'ANPA.

Nel **2003**, in seguito ai sopralluoghi predisposti dall'ARPAC, si provvedeva alla recinzione del sito con rete metallica (le precedenti palizzate in legno venivano puntualmente rimosse da ignoti per

consentire sversamenti illeciti) e si proteggeva con telo impermeabile i modesti quantitativi di eternit rinvenuti (materiali successivamente smaltiti da parte di ditte autorizzate).

Nell'anno **2015**, successivamente all'inserimento nell'elenco dei siti potenzialmente inquinati (con codice CPSI 4057C001) si avviava e concludeva la fase delle indagini preliminari propedeutica alla caratterizzazione, analisi di rischio e successiva bonifica.

Allo stato attuale il sito si presenta in pessime condizioni di manutenzione e conservazione palesando le seguenti criticità principali:

- La discarica è priva di cancello di ingresso e l'accesso alla stessa è libero;
- La recinzione presente (pali in ferro con ferri trasversali) è saltata in più punti ed è facilmente valicabile;
- E'assente la cartellonistica di segnalazione della discarica, di divieto di sversamento e di avvertimento della pericolosità dell'area;
- Il muro perimetrale che svolgeva funzioni di contenimento dell'impianto originario è crollato in alcuni punti mentre in altri è stato soverchiato dai rifiuti;
- La superficie dove sono presenti gli abbancamenti più spessi si presenta quasi interamente ricoperta da vegetazione la quale ha attecchito su un modesto suolo formatosi dalla degradazione del materiale organico conferito a discarica;
- Sono assenti sistemi di raccolta ed incanalamento delle acque di pioggia o del percolato, mancano teli confinamento di fondo o sommitali o capping dei rifiuti;
- I sopralluoghi eseguiti non individuano perdite e fuoriuscite di percolato al piede della discarica;
- Si segnala la presenza di rifiuti sversati recentemente tra cui si annoverano anche rifiuti speciali e pericolosi quali vernici e pitture;
- Si segnala la presenza sporadica di rifiuti contenenti amianto (onduline, tubazioni, canalette);
- L'abbancamento dei rifiuti poggia direttamente su un substrato calcareo molto fratturato e permeabile che rende l'acquifero di base (posto a ca. 200 m dalla superficie e il cui deflusso prevalente è in direzione N-NE in direzione dei gruppi sorgivi di Cassano Irpino e Montella distanti ca. 2km) particolarmente vulnerabile nei confronti dell'inquinamento ad opera delle acque percolanti potenzialmente contaminate;
- Il vallone Angri costituisce un impluvio naturale di proprietà demaniale posto a valle della discarica che rappresenta una zona di possibile recapito delle acque di ruscellamento e/o sub-superficiali potenzialmente contaminate.

Si illustrano, nel seguito, alcune immagini fotografiche dell'area ed il confronto multitemporale tra lo stato di fatto attuale ed alcune foto storiche reperite presso l'Ufficio Tecnico Comunale a seguito di alcuni sopralluoghi effettuati in diverse epoche.

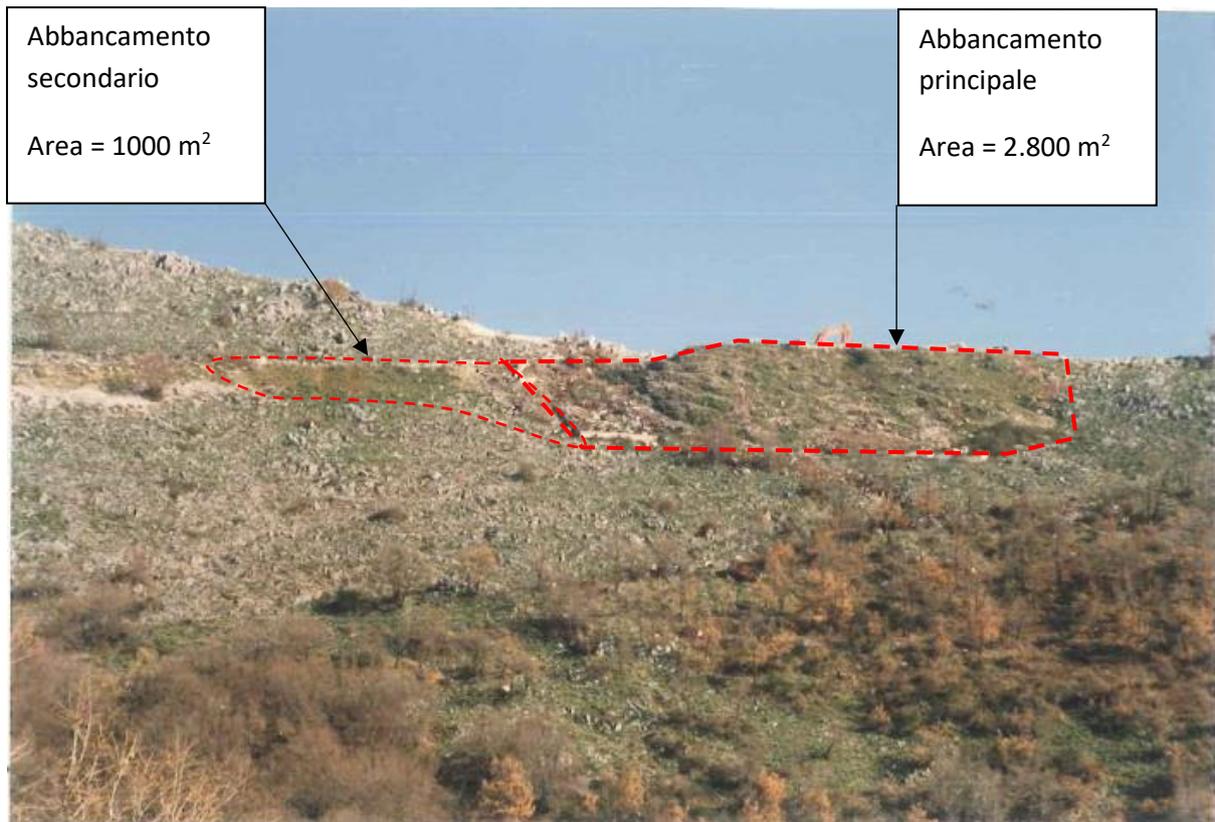


Figura: Ex discarica vista da Sud. Anno 1998 (15 anni dopo chiusura)



Figura: Ex discarica vista da Sud. Anno 2018



Figura: Ex discarica vista da Sud. Abbancamento principale- Anno 1998 (15 anni dopo chiusura)



Figura: Ex discarica vista da Sud. Abbancamento principale - Anno 2018



Figura: Ex discarica vista da Ovest. 1998 a sinistra, 2018 a destra.



ex Discarica Comunale "ASPRA"

2004.05.05 11:43:19

Figura: Ex discarica vista da Est. Anno 2004



Figura: Ex discarica vista da Est. Anno 2018



Figura: Ex discarica anno 1998.. Dettaglio indicante eterogeneità e tipologia di rifiuti



Figura: Ex discarica anno 1998. Muro perimetrale e, sullo sfondo, zona di sversamenti superficiali.

2.4 Indagini preliminari svolte

Il piano delle indagini preliminari è stato eseguito nei mesi di novembre e dicembre dell'anno 2015 a cura del Geol. Gerardo CIPRIANO ed ha previsto le seguenti attività:

- Esecuzione di n.5 sondaggi a carotaggio continuo eseguiti con metodo di perforazione a secco e spinti sino a 15.00m dal p.c.;
- Condizionamento a piezometro del sondaggio S5-PZ1 eseguito a valle del perimetro della discarica;
- N.2 prove di permeabilità di tipo Lugeon a carico variabile nel foro di sondaggio condizionato a piezometro;
- Prelievo di n. 16 campioni da sottoporre ad analisi chimiche per l'accertamento del superamento delle CSC di cui alla Tab.1 Titolo V, parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- Analisi granulometrica su 5 campioni rimaneggiati prelevati ciascuno nei 5 fori di sondaggio;
- Esecuzione di n.2 tomografie elettriche ortogonali (SEV1-SEV2) di lunghezza pari 93 m per un spessore indagato di ca. 20 m, eseguite longitudinalmente e trasversalmente all'abbancamento.

I sondaggi, le analisi granulometriche e le tomografie sismiche sono state eseguite dalla NAE s.r.l. con sede in Manocalzati (AV), mentre le analisi chimiche sono state eseguite dalla Tecno-Bios s.r.l. con sede in Apollosa (BN):

L'ubicazione dei punti di indagine è stata eseguita secondo un criterio misto di tipo soggettivo (judgmental sampling) e casuale (random sampling); l'area della ex discarica è stata inserita in una griglia a maglia quadrata di 50x50 m ed all'interno di ciascuna maglia è stato ubicato un sondaggio; nel contempo la scelta del posizionamento del sondaggio nella maglia è stata fatta in ragione dell'accessibilità e la previsione del punto interno maggiormente vulnerabile (o presunto tale).

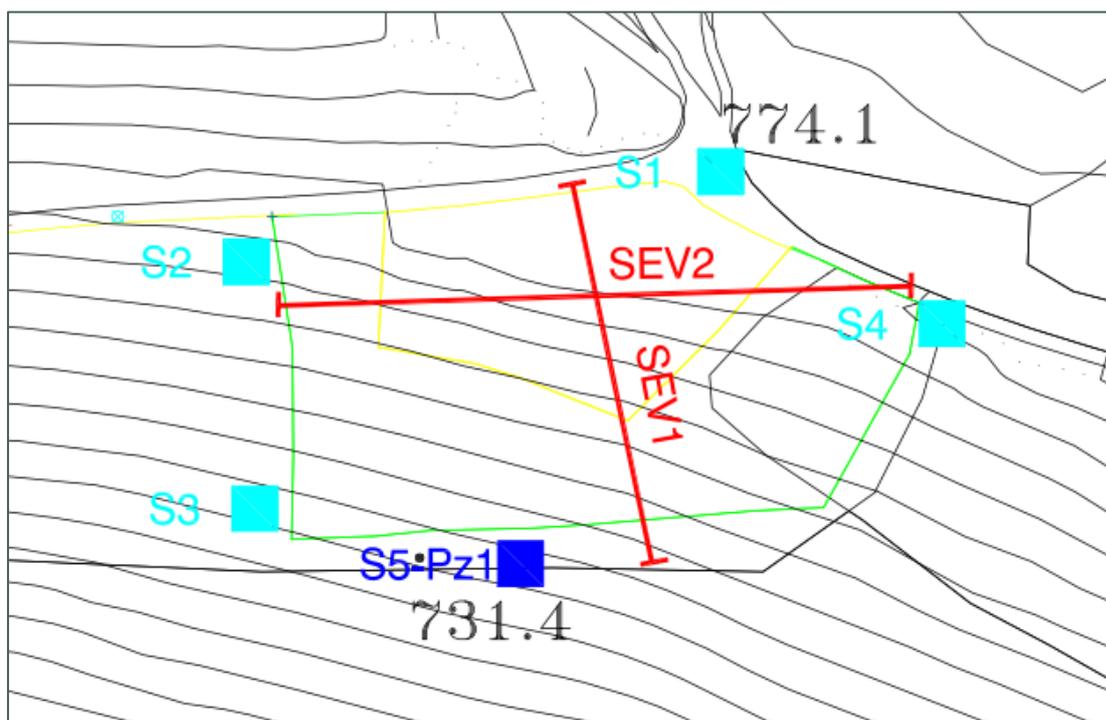


Figura: Ubicazione dei punti di indagine (Fonte: Studio Geologico Indagini Preliminari)

2.4.1 Sintesi risultati dei sondaggi

In base allo studio dei dati stratigrafici provenienti dalle indagini geognostiche eseguite nel sito oggetto di studio e riportate dalla società NAE s.r.l. nel documento "Relazione sulle indagini geognostiche in situ" – Tav 1.2 del Piano delle indagini Preliminari, si è rilevata la presenza di 4 distinti livelli litologici, non sempre presenti e con spessori variabili a seconda dell'ubicazione del punto di indagine sia in relazione alla posizione lungo il versante Aspra-Mortale, sia in relazione alla posizione relativa rispetto al corpo della discarica.

In particolare sono stati identificati i seguenti livelli litostratigrafici:

- A. Terreno Vegetale;
- B. Riporto Antropico;
- C. Argilla Marnosa;
- D. Calcari Fratturati.

Il livello C è stato riportato solo nel sondaggio S2 e, in virtù della sua posizione lungo il versante ed in base ai sopralluoghi eseguiti, si ritiene che esso sia connesso all'individuazione della fascia cataclastica relativa alla linea di faglia diretta descritta in inquadramento.

Il livello D costituisce il substrato calcareo riferibile all'Unità Cinematica di Monte Marzano – Monti della Maddalena, alla quale appartengono i calcari oolitici di colore grigio chiaro con tessitura tipo *grainstone-packstone*, disposti a reggipoggio in livelli stratiformi rilevati in affioramento.

Il livello B è costituito dal materiale eterogeneo costituente l'abbancamento di rifiuti e, in base alla descrizione stratigrafica, comprende la sottile coltre di alterazione derivante dalla degradazione chimico-fisica del substrato locale.

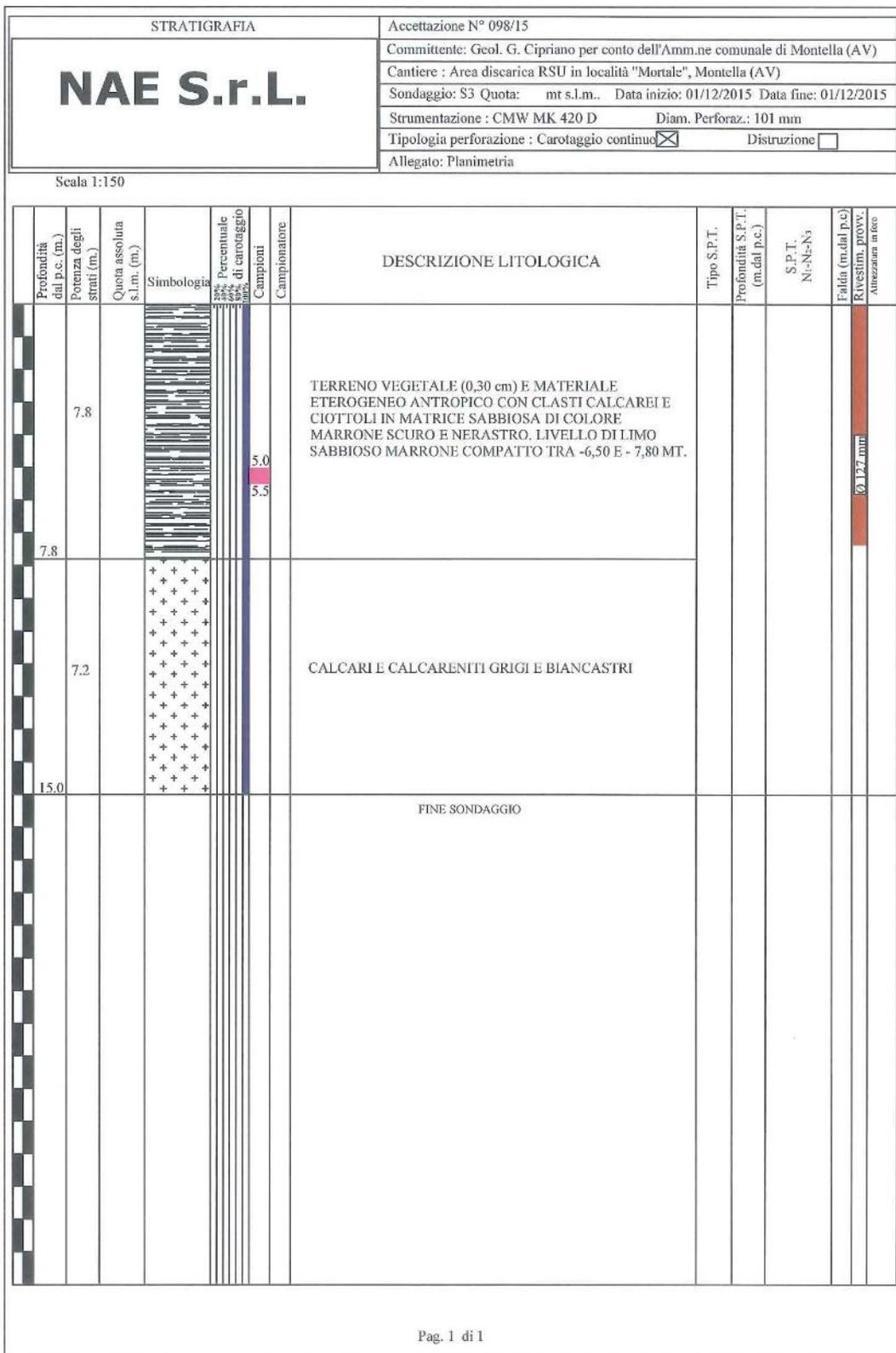
Di seguito vengono riportate le descrizioni stratigrafiche relative ai certificati di sondaggio.

STRATIGRAFIA	Accettazione N° 098/15
NAE S.r.L.	Committente: Geol. G. Cipriano per conto dell'Amm.ne comunale di Montella (AV)
	Cantiere : Area discarica RSU in località "Mortale", Montella (AV)
	Sondaggio: S1 Quota: mt s.l.m.. Data inizio: 27/11/2015 Data fine: 27/11/2015
	Strumentazione : CMW MK 420 D Diam. Perforaz.: 101 mm
	Tipologia perforazione : Carotaggio continuo <input checked="" type="checkbox"/> Distruzione <input type="checkbox"/>
Allegato: Planimetria	

Scala 1:150

Profondità dal p.c. (m.)	Potenza degli strati (m.)	Quota assoluta s.l.m. (m.)	Simbologia	Percentuale area di carotaggio	Campioni	Campionatore	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Tipo S.P.T.	Profondità S.P.T. (m.dal p.c.)	S.P.T. Ni-N _e -N _g	Falda (m.dal p.c.)	Rivestim. provv.	Autoregolaz. in loco
0.4	11.4						TERRENO VEGETALE						
	14.7		+				CALCARI E CALCARENITI GRIGI E BIANCASTRI						
15.0							FINE SONDAGGIO						

STRATIGRAFIA				Accettazione N° 098/15								
NAE S.r.L.				Committente: Geol. G. Cipriano per conto dell'Amm.ne comunale di Montella (AV)								
				Cantiere : Area discarica RSU in località "Mortale", Montella (AV)								
				Sondaggio: S2 Quota: mt s.l.m.. Data inizio: 27/11/2015 Data fine: 27/11/2015								
				Strumentazione : CMW MK 420 D		Diam. Perforaz.: 101 mm						
				Tipologia perforazione : Carotaggio continuo <input checked="" type="checkbox"/> Distruzione <input type="checkbox"/>								
Allegato: Planimetria												
Scala 1:150												
Profondità dal p.c. (m.)	Potenza degli strati (m.)	Quota assoluta s.l.m. (m.)	Simbologia	Percentuale di argilla > 0,075 mm di carotaggio	Campioni	Campionatore	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Tipo S.F.T.	Profondità S.P.T. (m.dal p.c.)	S.P.T. N ₁₊₂ -N ₅	Falda (m.dal p.c.)	Rivestim. provv. Attrezzatura in foro
5.2							MATERIALE ETEROGENEO ANTROPICO CON ABBONDANTI CLASTI CALCAREI DECIMETRICI					
5.2												
10.7					7.5 8.0		ARGILLA MARNOSA DI COLORE GRIGIO E ROSSA COMPATTA					Ø 127 mm
15.0							FINE SONDAGGIO					



STRATIGRAFIA	Accettazione N° 098/15
NAE S.r.L.	Committente: Geol. G. Cipriano per conto dell'Amm.ne comunale di Montella (AV)
	Cantiere: Area discarica RSU in località "Mortale", Montella (AV)
	Sondaggio: S5-Pz:1 Quota: mt s.l.m. Data inizio: 01/12/2015 Data fine: 01/12/2015
	Strumentazione: CMW MK 420 D Diam. Perforaz.: 101 mm
Tipologia perforazione: Carotaggio continuo <input checked="" type="checkbox"/> DISTRUZIONE <input type="checkbox"/>	
Allegato: Planimetria	

Scala 1:150

Profondità dal p.c. (m.)	Potenza degli strati (m.)	Quota assoluta s.l.m. (m.)	Simbologia:	Percentuale di carotaggio	Campioni	Campionatore	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Tipo S.P.T.	Profondità S.P.T. (m.dal p.c.)	S.P.T. N1-N2-N3	Falda (m.dal p.c.)	Rivestim. provv. Attrezzatura in loco
4.3	4.3		[Pattern: horizontal lines]	30%			TERRENO VEGETALE (0,30 cm) E MATERIALE ETEROGENEO ANTROPICO CON ABBONDANTI CLASTI CALCAREI					
4.3			[Pattern: horizontal lines]	40%	3.5							
	10.7		[Pattern: crosses]	100%	4.0		CALCARI E CALCARENITI GRIGI E BIANCASTRI					Ø 127 mm
15.0			[Pattern: crosses]	100%								TUBO PIEZOMETRICO
							FINE SONDAGGIO					
							N. 1 PROVA DI PERMEABILITA' NEL SECONDO STRATO					

Pag. 1 di 1

2.4.2 Sintesi risultati analisi granulometriche

NAE s.r.l.

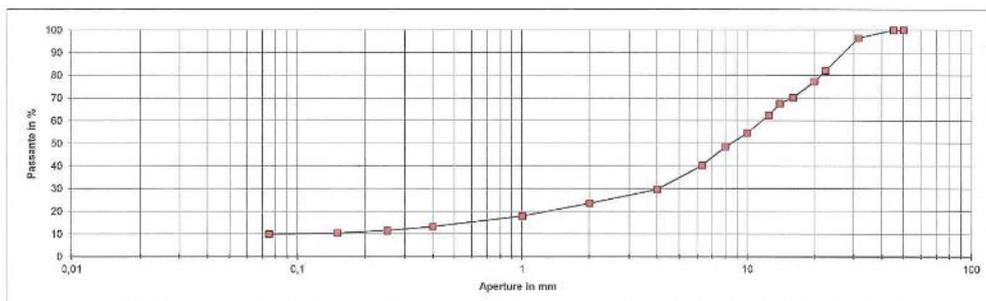
Rapporto di prova N. 001/15/001 del 15/12/2015

Committente:	Geol. G. Cipriano p/c Amm.ne Comunale Montella (AV)
Cantiere:	Area discarica RSU in località "Mortale", Montella (AV)
Campione:	Sondaggio S1: 3,00-3,50m
Data prelievo:	27/11/2015

ANALISI GRANULOMETRICA (UNI EN 10006)

Pesi espr. in grammi: Peso umido: _____ Peso secco: 2950

Aperturs setacci in mm: UNI EN 12620 (Serie di base più serie 2 mm) per dimensione > 1 mm; UNI EN 933-2 per dimensioni < 1mm	50	45	31,5	22,4	20	16	14	12,5	10	8	6,3	4	2	1	0,4	0,250	0,150	0,075
Passante Totale in peso %	100	100	96,48	82,15	77,25	70,19	67,59	62,45	54,63	48,56	40,25	29,63	23,54	17,87	13,19	11,50	10,41	9,99



SONDAGGIO S1: 3,00-3,50m
CALCARI E CALCARENITI GRIGI E BIANCASTRI

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Nicola Polzone

NAE s.r.l.

ANALISI GRANULOMETRICA di una TERRA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA (ASTM D 422/63)

Committente: Geol. G. Cipriano p/c
Amm.ne Comunale Montella (AV)
CANTIERE: Area discarica RSU in località "Mortale", Montella (AV)
Data prelievo: 27/11/2015

Rapporto di prova: 001/15/002 del 15/12/2015

Sondaggio S2: 7,50-8,00m
Argilla marnosa di colore grigio e rossa compatta

PESO SPECIFICO dei GRANI del Passante al Vaglio #10 ASTM (Gt), kN/mc **28,000**

ANALISI MECCANICA del TRATTENUTO al VAGLIO ASTM #10 (Ø=2,0 mm)

Contenitore, gr **50,0** Cont. + Campione secco, gr **1000,0**
CAMPIONE secco, gr **950,0**

Ø in mm	31,5	25,0	20,0	12,5	10,0	8,00	4,75	2,00
Ritenuto, gr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	9,5	16,3
Ritenuto, %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	1,0	1,7
% Passante	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	98,4	96,71

ANALISI MECCANICA e DENSITOMETRICA del PASSANTE al VAGLIO ASTM #10 (Ø=2,0 mm)

ANALISI MECCANICA

Fattore Riduzione Massa Campione, FR **0,967**

Ø in mm	1,000	0,425	0,250	0,125	0,075	PAN =
Ritenuto, gr	38,90	40,30	35,80	23,50	49,80	730,40
Passante, gr	911,10	870,80	835,00	811,50	761,70	=
% Passante	92,7	88,6	85,0	82,6	77,5	=

ANALISI DENSITOMETRICA

DENSIMETRO, Tipo ASTM 151 H, n. **1**

(Agente disperdente: Esametafosfato di Sodio)

Peso campione secco, P1 gr **950,00** Temperatura Prova (T°), °C **22,0**
Peso φ>0,075 mm, P2 gr **730,40** Peso Specifico del Liquido a T°, gr/ml **0,9982**
Peso φ>0,075 mm esaminata, Ps gr **40,00** Coeff. Viscosità Dinamica nel Liquido a T°, Poise **0,0102**
 $K = [Gt / (Gt - 1) * 100] / Ps$ **2,59259**

Tempi, mn	1	2	4	8	15	30	60	1440
Letture al Densimetro, r	1,0330	1,0320	1,0310	1,0300	1,0290	1,0280	1,0250	1,0200
Letture, R = (r-1)*1000	33,0000	32,0000	31,0000	30,0000	29,0000	28,0000	25,0000	20,0000
Letture corrette al menisco, R'	33,5000	32,5000	31,5000	30,5000	29,5000	28,5000	25,5000	20,5000
Correzione per T°, Ct								-0,0040
Correzione del dispersivo, Cd								-4,0000
Letture Corrette, R'' = R'+Ct+Cd	29,5000	28,4960	27,4960	26,4960	25,4960	24,4960	21,4960	16,4960
Profondità Lettura, H _r in mm	5,6998	5,7021	5,7044	5,7067	5,7090	5,7113	5,7182	5,7297
Ø dei grani, mm	0,0081	0,0057	0,0041	0,0029	0,0021	0,0015	0,0011	0,0002
% Passante	58,8	56,8	54,8	52,8	50,8	48,8	42,8	32,9

RISULTATI

% in peso

GHIAIE Grosse 0,0
Medie 0,6
Fini 2,7
GHIAIE, Totale 3,3

SABBIE Grosse 8,1
Fini 11,1
SABBIE, Totale 19,2

SILT o LIMI 28,5

ARGILLE e COLLOIDI 49,0

Lo Sperimentatore:

NAE s.r.l.

ANALISI GRANULOMETRICA di una TERRA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA (ASTM D 422/63)

Committente: Geol. G. Cipriano p/c
Amm.ne Comunale Montella (AV)
CANTIERE: Area discarica RSU in località "Mortale", Montella (AV)
Data prelievo: 01/12/2015

Rapporto di prova: 001/15/003 del 15/12/2015

Sondaggio S3: 5,00-5,50m
Terreno costituito da clasti calcarei e ciottoli in matrice sabbiosa di colore marrone scuro e nerastro

PESO SPECIFICO dei GRANI del Passante al Vaglio #10 ASTM (Gt), kN/mc **27,000**

ANALISI MECCANICA del TRATTENUTO al VAGLIO ASTM #10 (Ø=2,0 mm)

Contenitore, gr **50,0**

Cont. + Campione secco, gr **1100,0**
CAMPIONE secco, gr **1050,0**

Ø in mm	31,5	25,0	20,0	12,5	10,0	8,00	4,75	2,00
Ritenuto, gr	72,5	63,4	54,8	43,7	34,9	25,8	15,6	45,2
Ritenuto, %	6,9	6,0	5,2	4,2	3,3	2,5	1,5	4,3
% Passante	93,1	87,1	81,8	77,7	74,4	71,9	70,4	66,10

ANALISI MECCANICA e DENSITOMETRICA del PASSANTE al VAGLIO ASTM #10 (Ø=2,0 mm)

ANALISI MECCANICA

Fattore Riduzione Massa Campione, FR **0,661**

Ø in mm	1,000	0,425	0,250	0,125	0,075	PAN
Ritenuto, gr	75,60	89,50	112,80	60,00	75,00	281,20
Passante, gr	974,40	884,90	772,10	712,10	637,10	=
% Passante	61,3	55,7	48,6	44,8	40,1	=

ANALISI DENSITOMETRICA

DENSIMETRO, Tipo ASTM 151 H, n. **1**

(Agente disperdente: Esametafosfato di Sodio)

Peso campione secco, P1 gr **1050,00**
Peso φ>0,075 mm, P2 gr **281,20**
Peso φ>0,075 mm esaminata, Ps gr **45,00**
K=[Gt/(Gt-1)*100]/Ps **2,30769**

Temperatura Prova (T°), °C **21,0**
Peso Specifico del Liquido a T°, gr/ml **0,9982**
Coeff. Viscosità Dinamica nel Liquido a T°, Poise **0,0102**

Tempi, mn	1	2	4	8	15	30	60	1440
Letture al Densimetro, r	1,0280	1,0250	1,0240	1,0230	1,0200	1,0180	1,0150	1,0100
Letture, R = (r-1)*1000	28,0000	25,0000	24,0000	23,0000	20,0000	18,0000	15,0000	10,0000
Letture corrette al menisco, R'	28,5000	25,5000	24,5000	23,5000	20,5000	18,5000	15,5000	10,5000
Correzione per T°, Ct								
Correzione del dispersivo, Cd								
Letture Corrette, R" = R'+Ct+Cd	24,5000	21,4960	20,4960	19,4960	16,4960	14,4960	11,4960	6,4960
Profondità Lettura, H _R in mm	5,7113	5,7182	5,7205	5,7228	5,7297	5,7343	5,7412	5,7527
Ø dei grani, mm	0,0083	0,0059	0,0041	0,0029	0,0021	0,0015	0,0011	0,0002
% Passante	15,1	13,3	12,7	12,0	10,2	9,0	7,1	4,0

RISULTATI

		% in peso			% in peso		
Lo Sperimentatore:	GHIAIE Grosse	15,4			GHIAIE, Totale	27,0	26,0
	Medie	5,8					
	Fini	5,8					
SABBIE	Grosse	10,4			SABBIE, Totale	26,0	38,0
	Fini	15,6					
					SILT o LIMI	38,0	
					ARGILLE e COLLOIDI	9,0	

NAE s.r.l.

Rapporto di prova N. 001/15/004 del 15/12/2015

Committente: Geol. G. Cipriano p/c Amm.ne Comunale Montella (AV)

Cantiere: Area discarica RSU in località "Mortale", Montella (AV)

Campione: Sondaggio S4: 12,00-12,50m

Data prelievo: 01/12/2015

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI EN 10006)

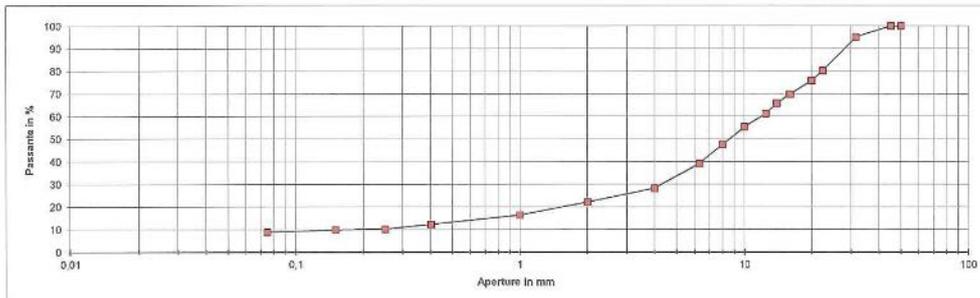
Pesi espr. in grammi:

Peso umido: _____

Peso secco: _____

2750

Apertura setacci in mm: UNI EN 12520 (Serie di base più setaie 2 mm) per dimensione > 1 mm; UNI EN 933-2 per dimensioni < 1 mm.	50	45	31,5	22,4	20	16	14	12,5	10	8	6,3	4	2	1	0,4	0,250	0,150	0,075
	Passante Totale in peso %	100	100	95,1	80,25	75,85	69,87	65,85	61,26	55,41	47,63	39,21	28,27	22,14	16,37	12,26	10,24	9,87



SONDAGGIO S4: 12,00-12,50m
CALCARI E CALCARENITI GRIGI E BIANCASTRI

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Nicola Polzone

NAE s.r.l.

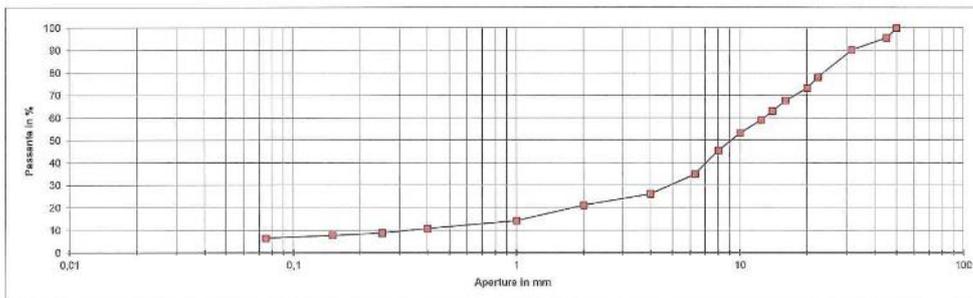
Rapporto di prova N. 001/15/005 del 15/12/2015

Committente:	Geol. G. Cipriano p/c Amm.ne Comunale Montella (AV)
Cantiere:	Area discarica RSU in località "Mortale", Montella (AV)
Campione:	Sondaggio S5-PZ1: 3,50-4,00m
Data prelievo:	01/12/2015

ANALISI GRANULOMETRICA (UNI EN 10006)

Pesi espr. in grammi: _____ Peso umido: _____ Peso secco: 2500

Apertura setacci in mm: UNI EN 12620 (Serie di base più serie 2 mm) per dimensione > 1 mm; UNI EN 933-2 per dimensioni < 1mm	50	45	31,5	22,4	20	16	14	12,5	10	8	6,3	4	2	1	0,4	0,250	0,150	0,075
Passante Totale in peso %	100	95,62	90,24	78,14	73,21	67,68	63,00	59,16	53,21	45,48	34,94	26,18	21,15	14,29	10,78	8,77	7,76	6,52



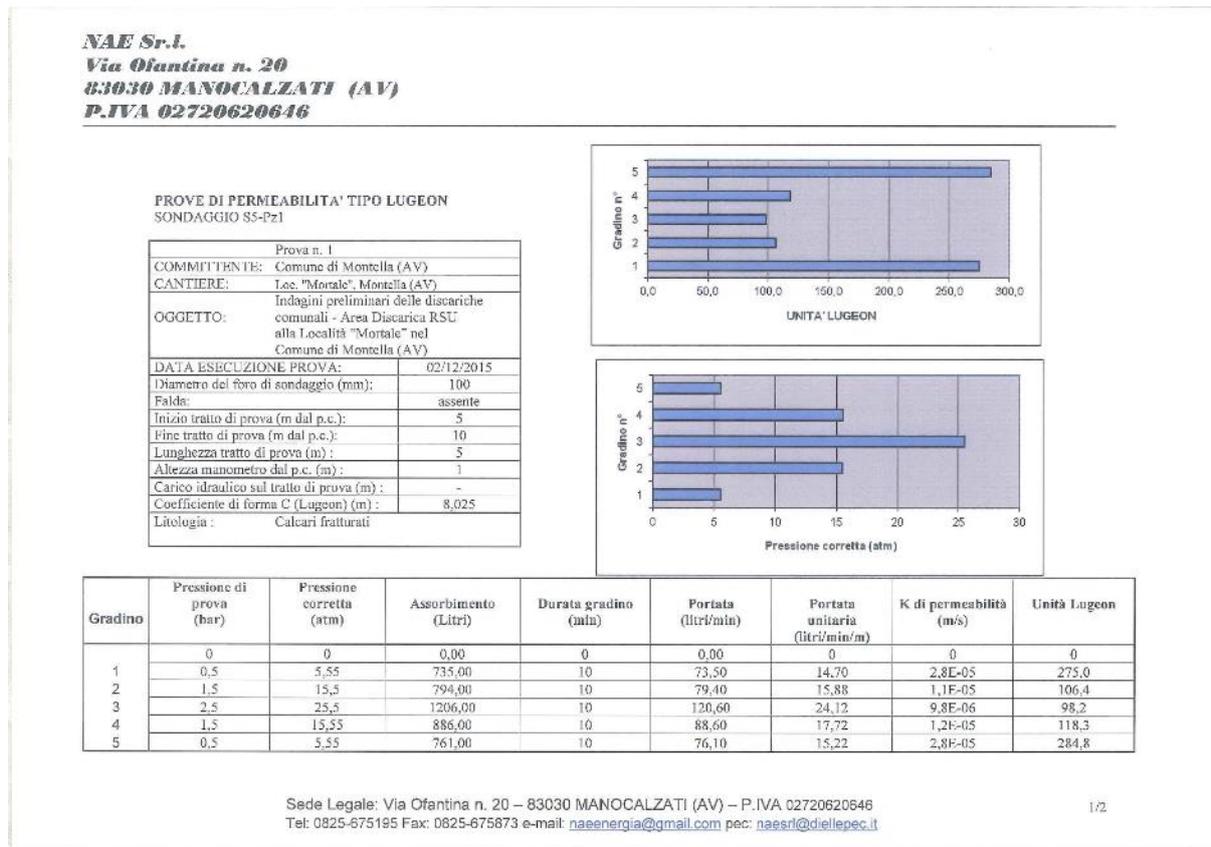
SONDAGGIO S5-PZ1: 3,50-4,00m
TERRENO CON ABBONDANTI CLASTI CALCAREI

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Nicola Polzone

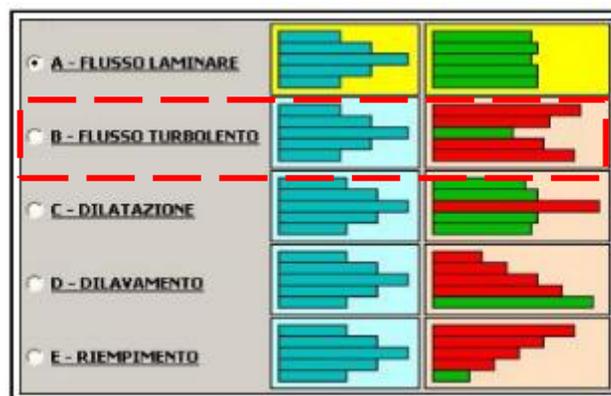
2.4.3 Sintesi risultati prova di permeabilità

All'interno del sondaggio S5-Pz.1 sono state realizzate due di permeabilità di tipo LUGEON. Questo tipo di prova permette di valutare l'attitudine del deposito a lasciar circolare acqua al suo interno. Si effettua immettendo acqua in pressione in un tratto di foro isolato.

Nel caso in studio sono stati utilizzati 5 valori variabili di pressione di iniezione (0,5-1,5-2,5-1,5-0,5 bar) e quindi abbiamo 5 gradini di prova, mantenuti costanti per 10 minuti.

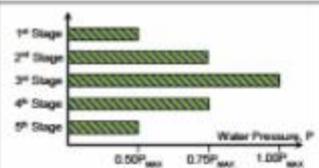
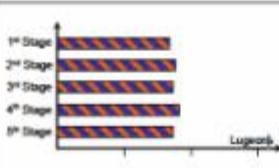
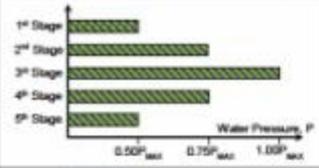
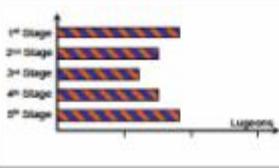
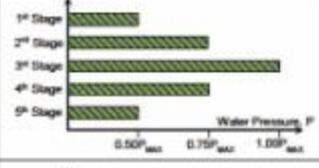
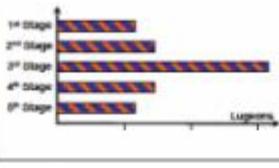
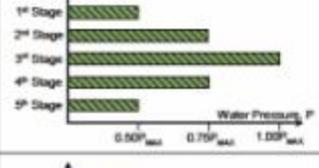
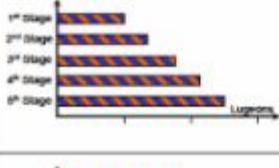
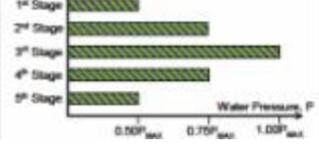
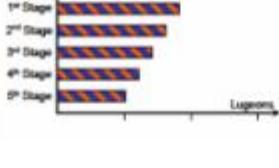


L'interpretazione dei dati permette di ricavare che il regime di prova è turbolento con valori elevati di assorbimento



Questi grafici derivano dalle interpretazioni di Hously (1977), il quale nel grafico in azzurro (a sinistra) descrive i gradini di pressione adottate nella prova, simili per tutti, mentre il grafico in rosso e verde

(a sinistra) descrive la variazione del valore di permeabilità espresso in Unità Lugeon al variare dei gradini di pressione, che ci permettono di distinguere approssimativamente la tipologia di flusso che si instaura nella tasca di prova.

BEHAVIOR	PRESSURE STAGES	LUGEON PATTERN	DESCRIPTION	REPRESENTATIVE LUGEON VALUE
LAMINAR			All Lugeon values about equal regardless of the water pressure	Average of Lugeon values for all stages
TURBULENT			Lugeon values decrease as the water pressures increase. The minimum Lugeon value is observed at the stage with the maximum water pressure	Lugeon value corresponding to the highest water pressure (3 rd stage)
DILATION			Lugeon values vary proportionally to the water pressures. The maximum Lugeon value is observed at the stage with the maximum water pressure	Lowest Lugeon value recorded, corresponding either to low or medium water pressures (1 st , 2 nd , 4 th , 5 th stage)
WASH-OUT			Lugeon values increase as the test proceeds. Discontinuities' infillings are progressively washed-out by the water	Highest Lugeon value recorded (5 th stage)
VOID FILLING			Lugeon values decrease as the test proceeds. Either non-persistent discontinuities are progressively being filled or swelling is taking place	Final Lugeon value (5 th stage)

In base ai risultati allegati si evince che la prova è stata condotta in regime turbolento ed il grado di permeabilità dei calcari tra 5-10 m è pari a 98,2 Unità Lugeon perciò compreso tra 10^{-4} cm/sec e 10^{-3} cm/sec corrispondente ad un grado di permeabilità medio-alto (1 Unità Lugeon $\approx 0.6 \cdot 10^{-7}$ m/s ma il passaggio al coefficiente di permeabilità K (m/s) è ammissibile solo in condizioni di regime lineare).

2.4.4 Sintesi risultati tomografia elettrica

La tomografia geoelettrica fornisce informazioni su sezioni verticali del sottosuolo; eseguita su un corpo di discarica, permette di evidenziare eventuali falde sospese di percolato.

A tal riguardo si precisa che la resistività elettrica (l'inverso della conducibilità), esprime la maggiore o minore predisposizione di un materiale a farsi attraversare dalla corrente e dipende da molti fattori; quelli più importanti sono rappresentati dalla presenza di acque, contenenti sali in soluzione in forma ionica, eventualmente presenti nella struttura dei pori della roccia.

Misurati i valori di I e di ΔV , è possibile stimare i valori della resistività apparente (ρ_a) del sottosuolo, ottenendo una pseudosezione di resistività apparente che, attraverso opportuni algoritmi di calcolo, può essere invertita per fornire una sezione bidimensionale caratterizzata dalle variazioni di resistività reali presenti lungo il profilo eseguito.

Nell'area della discarica dismessa sono stati eseguiti n° 2 profili di Tomografia Elettrica Superficiale, della lunghezza rispettivamente di 30.00 m, con l'utilizzo di 30 elettrodi: la distanza elettronica è stata posta pari a 1,00 m. La lunghezza dei profili eseguiti è stata condizionata dalle dimensioni del lotto oggetto dell'intervento.

Nelle pagine successive sono riportate le ricostruzioni tomografiche delle Resistività lungo i profili selezionati. In linee generali, per quanto riguarda la resistività, le tonalità azzurre e blu indicano corpi a bassa resistività, le tonalità verdi indicano corpi a medio-bassa resistività e, infine, le tonalità rosso al viola, corpi ad alta resistività.

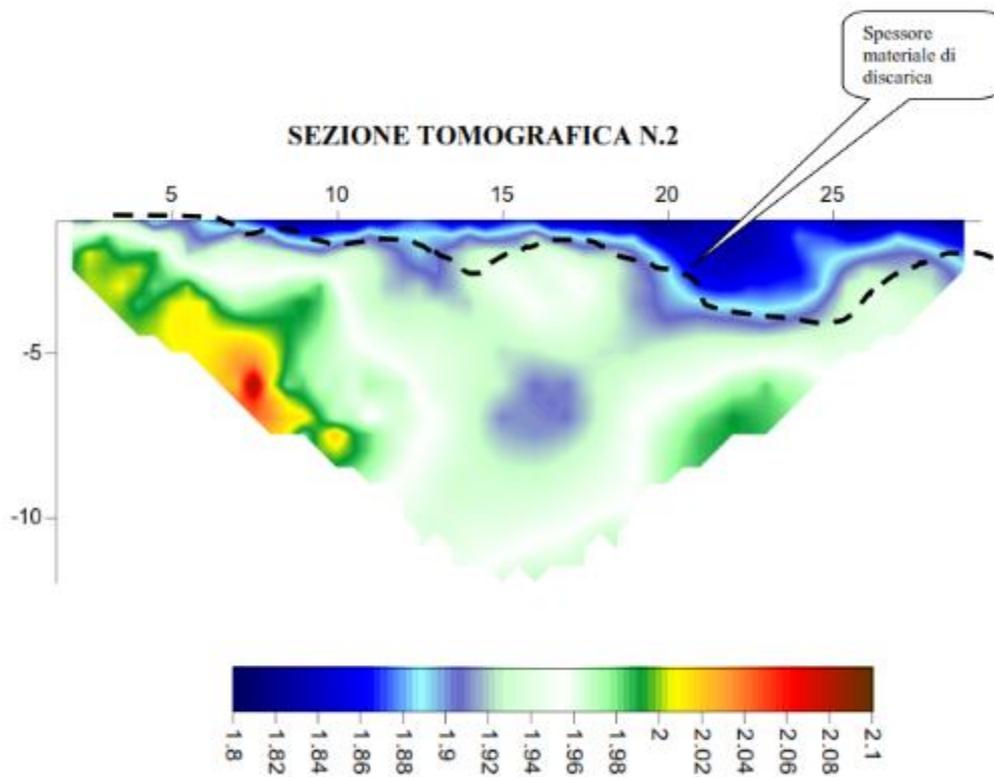
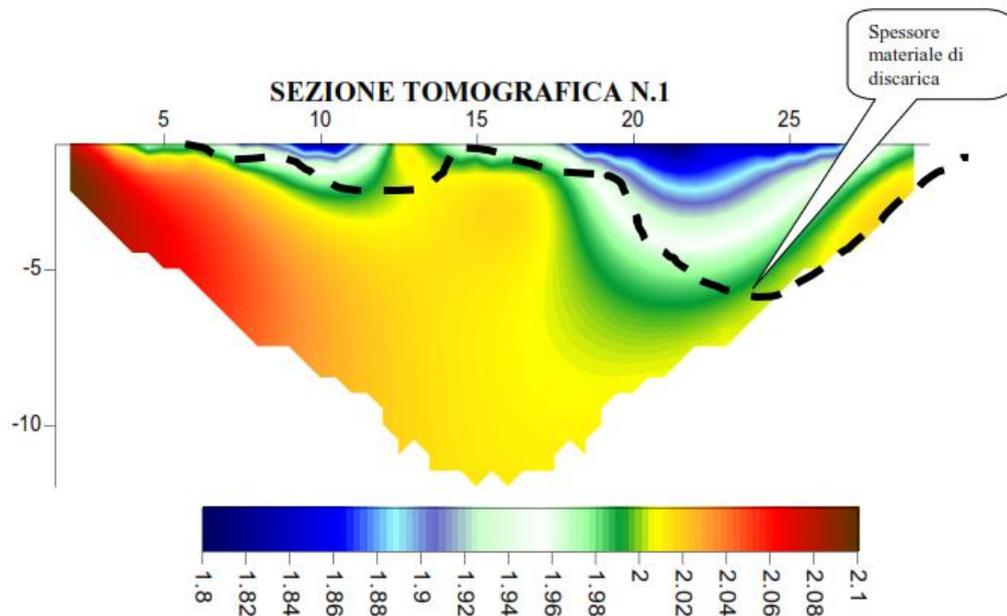
Ai valori di resistività bassa è associato il materiale di discarica, pertanto con il colore blue fino al bianco è possibile individuare lo spessore dei diversi corpi che costituiscono la discarica

Con la linea nera tratteggiata è stato indicato l'andamento presunto del limite inferiore dei corpi di materiale relativi alla discarica. Non si rilevano, all'interno del corpo di discarica sacche di percolato.

Dalle tomografie eseguite non si evidenzia passaggio di percolato dai corpi di discarica al terreno in posto, ne sono evidenti sacche di percolato oltre il limite della linea nera tratteggiata.

Il fatto che le iso-resistive tendano a chiudersi in entrambe le tomografie, dimostra che i rifiuti sono relativamente ben confinati sia lateralmente che in profondità.

La continuità geologica degli elettrostrati, sia in profondità che lungo il versante, consente di asserire che i rifiuti un tempo abbancati hanno una attività chimica molto bassa e, quindi, non sono più in grado di produrre sostanze inquinanti; risultano essere, limitatamente alla zona investigata dalle tomografie, ben confinati.



2.4.5 Sintesi risultati Analisi Chimiche

TERRENI

Le analisi chimiche, eseguite sui campioni di terreno prelevati nel corso delle indagini preliminari, hanno fornito i seguenti risultati:

TECNO - BIOS® s.r.l.

Centro di Ricerca accreditato con D.M. n. 560 del 13/03/03, pubblicato sulla G.U. del 25/03/03
Azienda Certificata da DNV UNI EN ISO 9001-2008 - 14000:2004 Laboratorio accreditato Accredia n. 964.
Le prove accreditate possono essere visionate collegandosi al sito www.accredia.it
Azienda accreditata come Centro di Formazione per la Regione Campania con il codice 1481/01/07

SUOLI MONTELLA AREA DISCARICA R.S.U. località Mortale

SUOLO	Fuori limite Tab. 1	Fuori limite Tab. 2
S1 5m	RIENTRA	RIENTRA
S1 10m	RIENTRA	RIENTRA
S1 15m	RIENTRA	RIENTRA
S2 5m	RIENTRA	RIENTRA
S2 10m	Cd - Pb - Cu - Sn - Zn	Cu
S2 15m	Cu - Zn	Cu
S3 sup.	Idrocarburi C>12	Idrocarburi C>12
S3 5m	Zn - Idrocarburi C>12	RIENTRA
S3 10m	Pb - Cu - Sn - Zn - Idroc. C>12	RIENTRA
S3 15m	RIENTRA	RIENTRA
S4 5m	Zn - Idrocarburi C>12	RIENTRA
S4 10m	Zn - Idrocarburi C>12	RIENTRA
S4 15m	RIENTRA	RIENTRA
S5 5m	RIENTRA	RIENTRA
S5 10m	Zn	RIENTRA
S5 15m	RIENTRA	RIENTRA

Tab. 1, Allegato V, Titolo V, Parte IV al D.Lgs n.152 del 03/04/2006
Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale

Tab. 2, Allegato V, Titolo V, Parte IV al D.Lgs n.152 del 03/04/2006
Siti ad uso commerciale ed industriale

Tecno - Bios S.r.l.
S.S. Appia Km 254+900
Piazza S. Giuseppe Moscati, 8
82030 APOLLUSA (BN)
Pannofila 00 872 990 627

La presenza di metalli "pesanti" (Cu –Cd – Pb - Zn) associata agli idrocarburi pesanti C>12 lascerebbe presupporre una contaminazione da prodotti industriali o scarti di lavorazioni su leghe metalliche. Altre fonti antropiche di contaminazione da metalli pesanti comprendono attività industriali (es: vulcanizzazione, concia e fusione), civili (es: riscaldamento, traffico motorizzato), agricole (es: fertilizzanti fosfatici per il cadmio; fungicidi e insetticidi contenenti arseniati per il piombo; prodotti rameici a uso fitosanitario) e i reflui che risultano da queste attività (es. fanghi di depurazione). La presenza di Sn, in associazione Cu e Pb, è riconducibile a fertilizzanti e pesticidi o altri prodotti fitosanitari.

ACQUE SUPERFICIALI

Poiché durante le indagini non è stata riscontrata la presenza nel sito di acque superficiali non sono stati effettuati campionamenti di questa matrice ambientale.

ACQUE SOTTERRANEE

Poiché durante le indagini non è stata riscontrata la presenza nel sito di acque superficiali non sono stati effettuati campionamenti di questa matrice ambientale.

2.4.6 Criticità riscontrate nella documentazione delle indagini preliminari

Dalla consultazione dei documenti e rapporti di prova inerenti le indagini preliminari sono emerse una serie di criticità ed incongruenze che vengono di seguito riportate:

- L'ubicazione planimetrica dei sondaggi riportata nelle cartografie non corrisponde alle coordinate riportate nella tavola a pag. 6 dell'elaborato "Indagini Geognostiche". Lo scarto tra le posizioni, nell'ordine dei 50-60 m, e non è compatibile con l'approssimazione del segnale GPS → occorre stabilire con precisione la posizione dei sondaggi

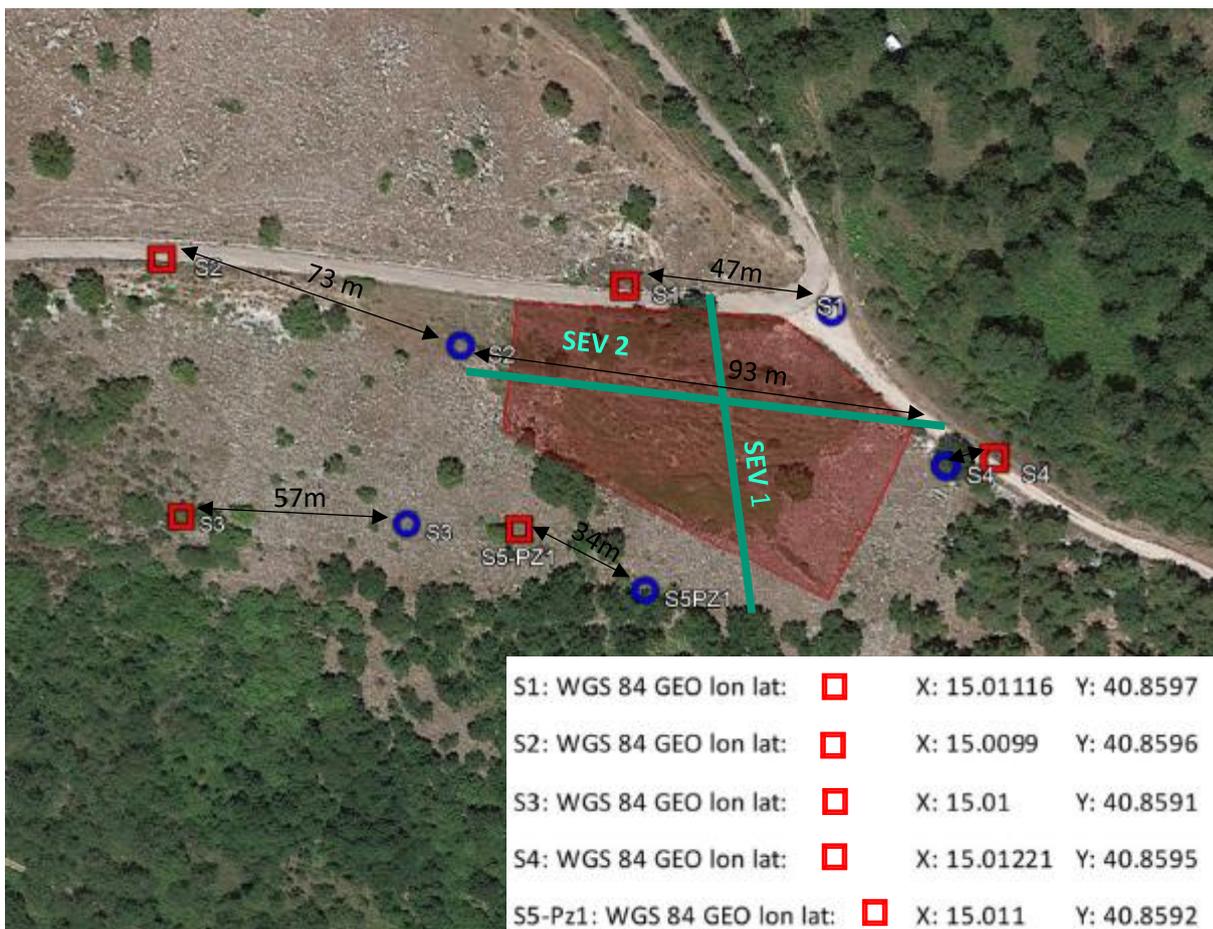


Figura: Distanza metrica tra l'ubicazione planimetrica dei sondaggi (pallini in blu) e quella riportata nella tavola delle indagini (quadrantini in rosso)

- Dai rapporti di prova e dalle stratigrafie di sondaggio si evince che le perforazioni sono state eseguite a rotazione con recupero del 90% a secco quasi esclusivamente su rocce calcaree competenti e litoidi; orbene secondo gli stessi rapporti sono stati eseguite due sessioni di perforazione, la prima il giorno 27/11/2015 con la realizzazione dei sondaggi S1-S2 per un totale di 30ml di perforazione giornaliera compresa di approntamento attrezzature sui punti di perforazione localizzati in zona quasi del tutto inaccessibile a mezzi meccanici (cingolati e non), la seconda il giorno 1/12/2015 con la realizzazione dei sondaggi S3-S4-S5 per totali 45 ml di perforazione. Tali risultati appaiono del tutto incompatibili con i tempi tecnici di una

perforazione a carotaggio continuo e a secco in calcari che, in presenza di sonde efficienti, non può superare i 10-15 ml/giorno ;

- Le stratigrafie di sondaggio esibiscono terreni lungo le verticali incompatibili con la geologia di sito e con la situazione stratigrafica visibile in superficie. In particolare nel sondaggio S2, si riscontra la presenza di argille marnose fino a fondo foro. Nel sondaggio S3, eseguito fuori dal cumulo principale direttamente sull'affioramento calcareo, lo spessore dei rifiuti è superiore a 7 m; analogo ragionamento può essere svolto per il sondaggio S4, anch'esso al di fuori del cumulo principale, dove lo spessore dei rifiuti è pari 7.5 m; anche il sondaggio S5 mostra le stesse criticità;
- L'ubicazione planimetrica e la lunghezza delle tracce delle tomografie elettriche SEV 1 – SEV 2 non corrisponde alle ubicazioni e lunghezza effettivamente realizzate; in particolare, in cartografia sono riportate tracce di 93 ml mentre nelle relazioni conclusive tali tracce sono pari a 30 ml. Tale fatto comporta una non giustificabile incertezza ed approssimazione nella realizzazione di un modello geostratigrafico corretto dell'abbancamento dei rifiuti.
- Acquisite le posizioni planimetriche dei sondaggi (sia quelle riportate nelle tavole che quelle indicate nelle relazioni di consegna) durante le fasi di sopralluogo non è stato possibile rinvenire il piezometro S5-PZ1 (dotato di chiusino in superficie secondo quanto indicato in relazione e computo) per rilevare l'eventuale presenza di acqua nel foro; l'esame delle aree contermini non ha fornito riscontro positivo;
- Le date di ricevimento dei campioni per le analisi chimiche di laboratorio (30/11/2015) sono precedenti a quelle di prelievo indicate nei rapporti di prova (1/12/2015);

Rapporto di Prova n. 20155460	Richiedente: Comune di Montella Piazza degli Irpini 81010 Montella (Av)
Data emissione documento 05/12/2015	Identificazione campione: Suolo CS - S2 - Area discarica R.S.U. alla località "Mortale" nel Comune di Montella (Av) - Codice Sito CPSI 4057C001
	Tipo di campione: Suolo
	Prelevato da T.B. PO 08 ED. 2 Rev.1 del 30.11.12
	Data ricevimento campione: 30/11/15
	Data inizio analisi: 30/11/15 Data fine analisi: 05/12/15

TECNO - BIOS s.r.l.

Centro di Ricerca accreditato con D.M. n. 560 del 13/03/03, pubblicato sulla G.U. del 23/03/03
Azienda Certificata da DNV UNI EN ISO 9001-2008 - 14501:2004 Laboratorio accreditato Accredia n. 964.
Le prove accreditate possono essere visionate collegandosi al sito www.accredia.it
Azienda accreditata come Centro di Formazione per la Regione Campania con il codice 1481/01/07

Punti Innovazione - Tecno Bios - rete d'impresa nei servizi avanzati

RAPPORTO DI VISITA N° 1395

PUNTO INNOVAZIONE CALITRI

Nome ENZO D. MARCO

PAG. 1/1 del 01.12.2015

Cell. 334 2969 900

E-mail caliti@tecnobios.com

Spett.le COMUNE DI MONTELLA

- CONTRATTO
- PRESTAZIONE
- SOPRALLUOGO

Partita IVA _____

Vs. Riferimento _____

TIPOLOGIA:

- PRELIEVI
- CONSULENZA
- SICUREZZA
- MEDICINA DEL LAVORO
- INDAGINI
- H.A.C.C.P.

NOTE - CAMPIONAMENTO/TRASPORTO

- TEMPERATURA _____
- CONDIZ. DI TRASPORTO _____
- ORA CAMPIONAMENTO 14,30
- ORA CONSEGNA CAMP. _____

ATTIVITÀ SVOLTE:

IN DATA 01.12.2015 SI È PROCEDUTO AL COMPLETAMENTO DELLE ATTIVITÀ DI
 CAMPIONAMENTO c/o discarica di MONTELLA LOC. MORTALE (RIF. R.V. N° 1393 del 26.4)
 NEL DEQUAGNO: S1 C1 p. 5m - S1 C2 p. 10m - S1 C3 p. 15m -
 S2 C4 p. 5m - S2 C5 p. 10m - S2 C6 p. 15m - S3 C7 SUPERFICIALE -
 S3 C8 p. 5m - S3 C9 p. 10m - S3 C10 p. 15m - S4 C11 p. 5m -
 S4 C12 p. 10m - S4 C13 p. 15m - S5 C14 p. 5m - S5 C15 p. 10m
 S5 C16 p. 15m. SI PRECISA CHE NONOSTANTE I RIPETUTI SONDAggi ALLA
 p. 15m, NON RISULTA PRESENTE ACQUA IN FALDA, PERTANTO NON SI È PROCEDUTO

AL CAMPIONAMENTO;

IN CANTIERE SONO PRESENTI: GEOCONSUL SRL Lucio Imene

Modalità di pagamento GEOCONSUL. Pepe Ruffalo

RISULTATI DA ANTICIPARE: PUNTO INN. TECNOBIOS.

FAX al n. _____ e-mail DOCUMENTAZIONE RILIEVO FOTOG. ALLEGATA

RISULTATI DA INVIARE A MEZZO:

- POSTA
- RITIRO NS SEDE
- CONSEGNA VS SEDE
- PEC
- SUPPORTO USB

Autorizzo il trattamento dei dati personali di cui al presente documento ai sensi dell'Art. 13 del D.lgs. 196 del 2003.

IL TECNICO [Signature]

IL CLIENTE PER RICEZIONE ED ACCETTAZIONE



Sede Legale: S.S. Appia Km 256 - 82030 Apollosa (Bn) - Centro di Ricerca: Piazza S. Giuseppe Moscati, 8 - S.S. Appia - Zona P.I.P. - Km 256+900 - 82030 Apollosa (Bn)

Tel. +39 0824 364090 / +39 0824 363712 - Fax +39 0824 364092
E-mail: info@tecnobios.com - http://www.tecnobios.com - R.I. Bn/C.F./Partita I.V.A. n. 00 872 990 627 - REA 68094 - Cap. Soc. € 2.000.000,00 i.v.

1ª Copia: CLIENTE - 2ª Copia: ARCHIVIO

GRAFICA MELLUSI - Benevento

- La procedura di campionamento preventiva all'esecuzione delle analisi chimiche prevede che venga scartata in campo la frazione > 2 cm e che venga impiegata, in laboratorio, solo l'aliquota con granulometria < 2 mm; tutti i terreni calcarei appartenenti al substrato, così come desumibile dalle foto delle cassette catalogatrici allegate alla relazione sulle indagini, presentano granulometrie incompatibili con un eventuale campionamento ai fini dell'esecuzione delle analisi chimiche. A titolo esemplificativo nel sondaggio S2 vengono prelevati due campioni a 10 e 15 m dal p.c. (S2C5-S2C6); le foto delle cassette catalogatrici a dette profondità evidenziano pietrisco calcareo con granulometria grossolana.

Sondaggio S2



- Le foto delle cassette catalogatrici sono state scattate in modo incompleto e con interi tratti mancanti (presumibilmente dopo il prelievo dei campioni); inoltre il piezometro viene riportato nel sondaggio S3 e non in quello S5



- Le profondità di prelievo dei campioni riportate nelle analisi chimiche e nella documentazione di cantiere (rispettivamente a 5-10-15 m dal p.c. su tutti 5 i sondaggi più uno superficiale nel sondaggio S3) non corrispondono a quanto riportato a pag. 18 della relazione tecnica conclusiva

ATTIVITÀ SVOLTE:
 IN DATA 04.12.2015 SI È PROCEDUTO AL COMPLETAMENTO DELLE ATTIVITÀ DI
 CAMPIONAMENTO C/O DISCARICA DI MONTELLA LOC. MORTALE (RIF. R.V. NO 1593 del 26.4.15)
 NEL DELICATO: S1 C1 p. 5m - S1 C2 p. 10m - S1 C3 p. 15m -
 S2 C4 p. 5m - S2 C5 p. 10m - S2 C6 p. 15m - S3 C7 SUPERFICIALE -
 S3 C8 p. 5m - S3 C9 p. 10m - S3 C10 p. 15m - S4 C11 p. 5m -
 S4 C12 p. 10m - S4 C13 p. 15m - S5 C14 p. 5m - S5 C15 p. 10m -
 S5 C16 p. 15m. SI PRECISA CHE NONOSTANTE I RIPETUTI SONDAGGI ALLA
 PROFONDITÀ DI 15m, NON RISULTA PRESENTE ALCUNA TIPOLOGIA DI CONTAMINAZIONE
 AL CAMPIONAMENTO:
 IN CANTIERE SONO PRESENTI: GEOCONSUL SRL *Luca Amaro*
 Modalità di pagamento: GEOCONSUL *Piero Ruffini*
 RISULTATI DA ANTICIPARE: PUNTO INN. TECNOLOG. DOCUMENTAZIONE RILIEVO FOTOG.
 FAX al n. _____ e-mail: *ALESATA: FIANIA MAPPA SONDAGG.*
 RISULTATI DA INVIARE A MEZZO: *SUPPORTO USB*
 POSTA RITIRO NS SEDE CONSEGNA VS SEDE PEC
 Autorizzo il trattamento dei dati personali di cui al presente documento ai sensi dell'Art. 13 del D.lgs. 196 del 2003.
 IL TECNICO *[Firma]* IL CLIENTE PER RICEZIONE ED ACCETTAZIONE *[Firma]*
 Legale: S.S. Aopia Km 250 - 82030 XPERTA (BN) - Centro di Ricerca: Piazza S. Giuseppe Moscati, 8 - S.S. Aopia - 82030 Apolosa (BN)
 Tel. +39 0824 364500 / +39 0824 363712 - Fax +39 0824 364052
 E-mail: info@tectobios.com - http://www.tectobios.com - R.I. Snc/S.r.l./Partita I.V.A. n. 00 872 900 627 - REA 98804 - Cap. Soc. € 500.000,00 I.V.

5.1.7 Selezione delle sostanze inquinanti

Per i **campioni su terreni** prelevati da sondaggio sono stati determinati i seguenti parametri:
Composti inorganici, Composti Organici Aromatici, IPA, Fenoli e Clorofenoli, Alifatici Clorurati cancerogeni, Alifatici Clorurati non cancerogeni, Alifatici Alogenati cancerogeni, Clorobenzeni, Idrocarburi leggeri e pesanti (D. Lgs. 152 del 3 Aprile 2006).

5.1.8 Prelievo di campioni

Al fine di avere un quadro conoscitivo esaustivo è stato previsto per le indagini nei suoli:

- di spingere la profondità dei sondaggi almeno 15 metri dal piano campagna e comunque un metro al di sotto del piano di allocazione rifiuti;
- il prelievo, per ogni sondaggio di quattro campioni;
- prelevare separatamente, in aggiunta ai campioni previsti per sondaggio, materiali che si distinguono per evidenze di inquinamento o per caratteristiche organolettiche, chimico fisiche e litologico-stratigrafiche.

Per corrispondere ai criteri indicati da ciascun sondaggio i campioni sono stati formati secondo la seguente schematizzazione:

- campione 1: da 0 a -1 metro dal piano campagna;
- campione 2: 1 m che comprenda la zona di frangia capillare;
- campione 3: 1 m nella zona intermedia tra i due campioni precedenti;
- campione 4: fondo foro.

Non sono stati prelevati altri campioni per l'assenza di particolari evidenze o anomalie e di strati evidenzianti segni di contaminazione;

Tutte le operazioni che saranno svolte per il campionamento delle matrici ambientali, il prelievo, la formazione, il trasporto e la conservazione del campione e per le analisi di laboratorio saranno documentate con verbali quotidiani.

5.1.9 Metodologia delle analisi

In definitiva le criticità ed incongruenze soprariportate non permettono la costruzione di un modello concettuale preliminare affidabile e preciso; accertati i superamenti delle CSC, l'incertezza nell'ubicazione dei sondaggi e delle tomografie, le incongruenze delle date di prelievo dei campioni e tutto quanto sopra discusso, rende impossibile la ricostruzione dell'assetto geometrico-giaciturale dell'abbancamento e della tipologia ed ubicazione dei centri di contaminazione in profondità. Tale circostanza dovrà essere affrontata e risolta nella predisposizione del piano di indagini integrative ed iniziali propedeutiche alla caratterizzazione del sito.

2.4.7 Aree di potenziale interesse ai fini della contaminazione

Per definire le caratteristiche, l'estensione ed il grado di contaminazione occorre innanzi tutto stabilire quali siano le matrici ambientali da considerarsi come potenzialmente interessate dalla contaminazione in oggetto, derivante dalla fonte sopra descritta.

Partendo dalla caratterizzazione del sito, dal punto di vista ambientale, morfologico, geologico, idrogeologico ed idraulico, appare che le matrici ambientali potenzialmente interessate alla contaminazione sono:

- **I terreni (suolo e sottosuolo);**

Il tipo ed il grado di estensione della contaminazione dipende dal grado di mineralizzazione dei rifiuti presenti in discarica; infatti, in base alla valutazione del grado di stabilità degli stessi è possibile determinare il tipo di inquinanti liquidi e aeriformi prodotti nelle fasi di degradazione presumibilmente ancora in atto.

Per quanto riguarda la produzione di biogas essa è notevolmente ridotta se il grado demineralizzazione è elevato o se all'interno della massa di rifiuti vi è la presenza diffusa di aria che inibisce i processi di conversione delle sostanze organiche in biogas.

Alcuni dati potranno essere subire delle modifiche in seguito alla ricezione dell'intero patrimonio informativo.

- **la matrice aria;**

il versante lungo cui è ubicata la discarica è localmente esposto a venti prevalentemente in direzione SE-NO (seguendo la direzione del vallone Angri) che attraversano l'abbancamento dei rifiuti trasportando le sostanze volatili e residui di plastica ed altre particelle sottili che vengono rilasciate diffusamente nelle trame della vegetazione (principalmente castagneti da frutto) e nei terreni superficiali posti a nord dello spartiacque che delimita il versante dell'Aspra;

- **la matrice acqua;**

le precipitazioni meteoriche che attraversano il cumulo di rifiuti producono un ruscellamento subsuperficiale che segue la morfologia del versante e espone le porzioni più depresse (a est) alla contaminazione potenziale del subsuolo e della eventuale falda idrica superficiale. Tali zone sono diffusamente piantumate a castagneto da frutto e, laddove brulle, aree di pascolo; inoltre le porzioni di versante e subpianeggianti al contorno del vallone Angri sono zone di alimentazione/ricarica indiretta dell'acquifero di base ad opera delle acque di ruscellamento che lisciviano la componente superficiale sia del corpo rifiuti sia della zona a valle interessata da abbancamenti superficiali.

3. Caratterizzazione del sito in base ai dati esistenti e formulazione preliminare del Modello Concettuale Preliminare.

La formulazione del modello concettuale preliminare è prevista dal D.Lgs 152/06, nell'attuale versione, come era pure contemplata dal D.M. 471/99. In ambedue i casi si tratta di un modello non definitivo, nel senso che la sua costruzione è realizzata sulla base delle informazioni raccolte nel piano, descrivendo l'assetto geologico e idrogeologico, le potenziali sorgenti della contaminazione, la qualità delle matrici ambientali, i potenziali percorsi della migrazione e i potenziali bersagli.

Dopo aver raccolto le informazioni dalle indagini ambientali che saranno effettuate, saranno individuate le categorie di elementi caratterizzanti la situazione ambientale del sito esaminato, scelte tra le seguenti:

- sorgente di contaminazione (primarie e secondarie);
- vie di esposizione/migrazione;
- bersagli

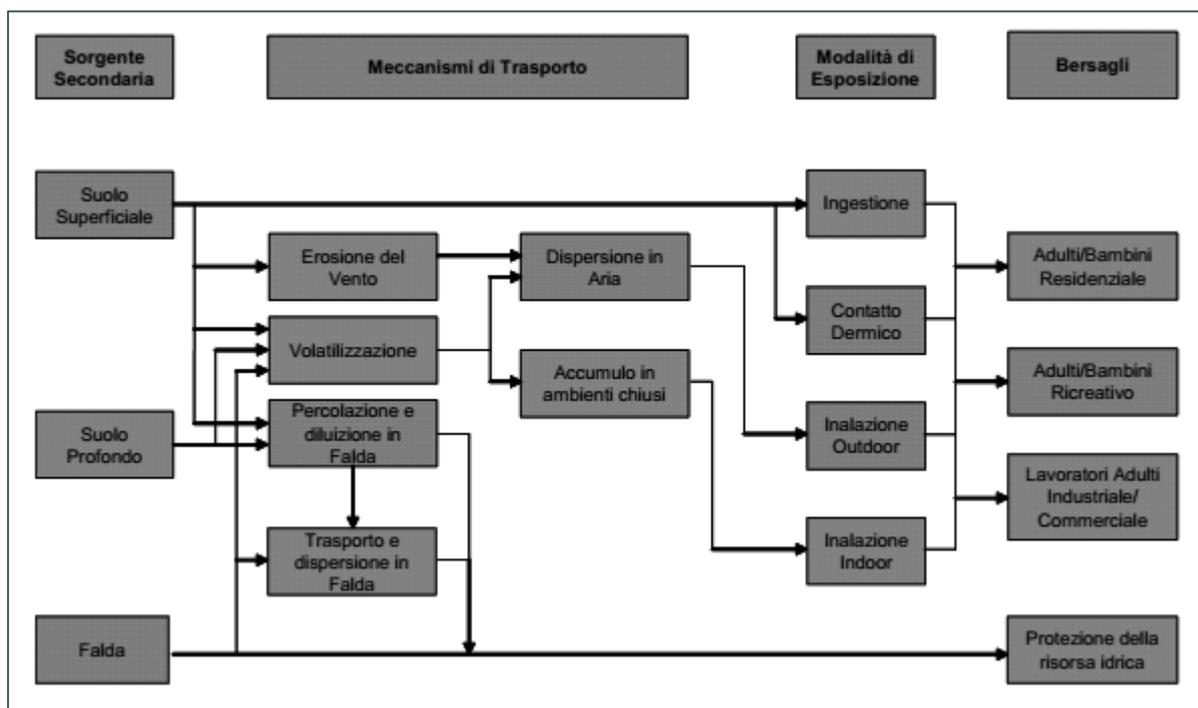


Figura: Diagramma di flusso per la definizione di un modello concettuale generico di sito

Sorgente Di Contaminazione

La principale sorgente di contaminazione (sorgente primaria) è rappresentata dall'abbandonamento dei rifiuti che coinvolge il suolo superficiale e il suolo profondo, che possono a loro volta trasformarsi in sorgenti di contaminazione indirette, entrambe situate in zona insatura.

- Sorgenti primarie:

- **Abbandonamento dei rifiuti:** il corpo della discarica rappresenta una sorgente primaria di emissione liquide e gassose (percolato e biogas). Considerato l'assenza di sistemi di

raccolta del percolato all'interno del volume di rifiuti non confinato, si può verificare la contaminazione delle sorgenti secondarie suolo e acqua; la sorgente di contaminazione va dunque analizzata nella sua interezza con particolare riferimento alla tipologia di rifiuti che la costituiscono ed al loro attuale grado di mineralizzazione/attività residua.

- **Percolato:** il percolato si origina in seguito alla decomposizione anaerobica del rifiuto ed al contatto con le acque di infiltrazione meteorica che attraversano il corpo di discarica. Considerando che la discarica non è più attiva da oltre 30 anni si presume che il percolato eventualmente presente sia notevolmente ridotto nella concentrazione di inquinanti.
- **Biogas:** la decomposizione anaerobica dei rifiuti produce, di norma, una serie di composti gassosi altamente volatili contenenti metano, anidride carbonica, azoto, ammoniaca ecc., noti come biogas. Anche in questo caso si stima che l'attività di produzione del biogas sia abbondantemente ridotta in ragione del lungo tempo di chiusura della discarica.

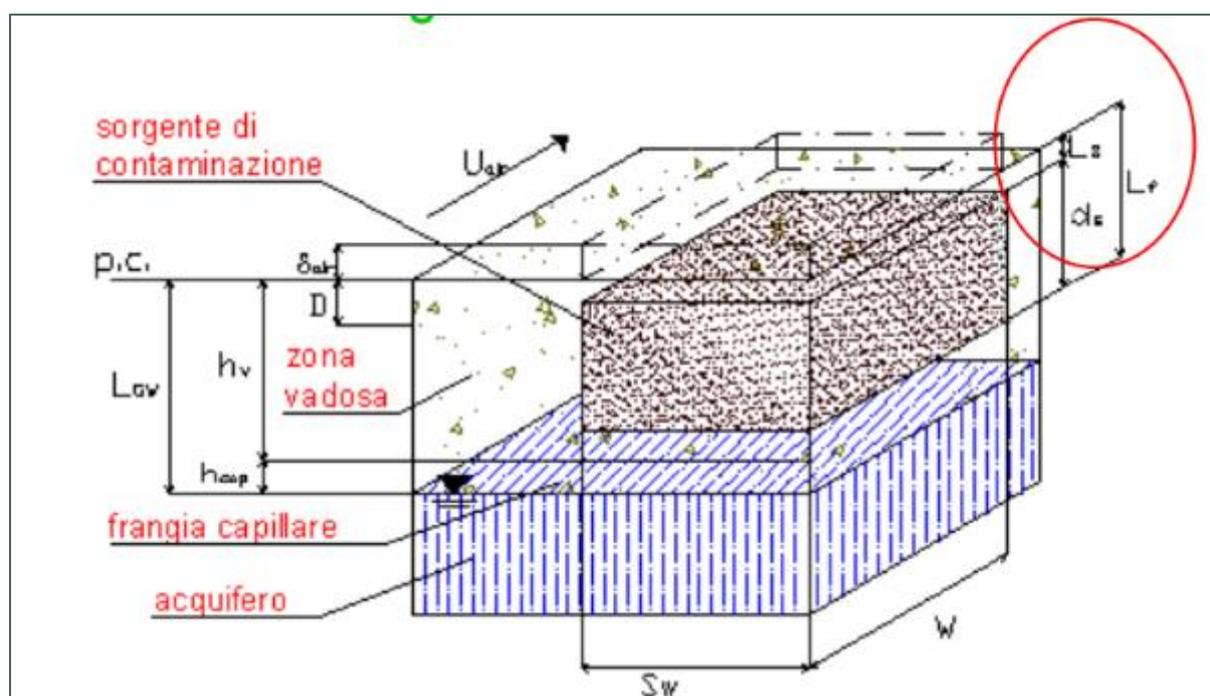


Figura: Schema generico della geometria del sito e della sorgente di contaminazione in zona insatura.

- **Sorgenti secondarie:**

- **Suolo e acque:** dette matrici ambientali rappresentano i bersagli primari quando sono attraversate dai potenziali inquinanti presenti nell'abbandonamento di rifiuti. In particolare l'abbandonamento è posto a diretto contatto con il suolo profondo di natura calcarea che costituiva la superficie topografica del versante per cui occorre prendere in debita considerazione la contaminazione del suolo profondo al di sotto del piano dei rifiuti ancorchè esso non rientri nelle classi granulometriche (< 2mm) che vengono generalmente conferite ai laboratorio per le analisi chimiche. A tale scopo sarà opportuno prevedere il test di eluizione del sopravaglio oltre i 2mm. Per quanto attiene le acque sotterranee, nelle indagini preliminari non è stata intercettata la falda nell'area del sito, quindi non è stata eseguita alcuna valutazione

sullo stato delle acque sotterranee, si cercherà di ricavare eventuali informazioni attraverso un attento studio del territorio, poichè non si può escludere che l'acqua, percolando attraverso le fratture nella roccia carbonatica sottostante la discarica, abbia interessato la falda più prossima trasformandola a sua volta in sorgente di contaminazione. Proprio a causa della natura calcarea della roccia sottostante il sito della discarica, si ritiene che il rischio della contaminazione della falda di base non possa essere sottovalutato. A tale scopo vanno campionate le acque sotterranee ed eventuali emergenze superficiali in un intorno significativo e coerente con la direzione di deflusso della falda di base e di quella episupeficiale, anche ricercando eventuali pozzi già presenti in zona ed emergenze sorgive, per verificare una eventuale contaminazione riconducibile alla presenza della discarica.

- **Aria:** la matrice aria rappresenta un'importante fonte di contaminazione secondaria soprattutto per le emissioni di polveri e particolato; i sopralluoghi condotti hanno mostrato che l'esposizione durante gli anni dell'abbancamento dei rifiuti ai venti dominanti abbia disperso nell'intorno esposto particelle sottili tra cui plastica e amianto che sono poi ricadute sul top soil trasformandolo in ulteriore fonte di contaminazione.
- **Bersagli**
 - Biotici: Uomo, flora, fauna (sia microviventini che macroviventini quali bestiame e animali selvatici)
 - Abiotici : suolo (superficiale e profondo), acque di ruscellamento, acque di infiltrazione, falda.
- **Modalità di esposizione**
 - contatto dermico;
 - ingestione acque contaminate;
 - ingestione cibi in cui siano bioaccumulate sostanze contaminate;
 - inalazione vapori outdoor (con particolare riferimento a diossine e furani);
 - inalazione polveri outdoor (con particolare riferimento all'amianto);
 - ruscellamento acque meteoriche in contatto con l'abbancamento.
- **Vie o percorsi di migrazione**
 - ruscellamento superficiale;
 - erosione del suolo e trasporto sedimenti verso valle con formazione di accumuli;
 - trasporto sedimenti al corso d'acqua più prossimo (Vallone Angri);
 - lisciviazione in falda;
 - vento.

4. Piano di investigazione di progetto

Il piano di investigazione proposto, integrato secondo le indicazioni in premessa, è mirato a:

- definire, confermare e integrare i dati relativi alle caratteristiche geologico-strutturali, idrogeologiche, pedologiche, idrogeologiche ed idrologiche del sito e ad ogni altra componente ambientale rilevante per l'area interessata (soprattutto in relazione alle criticità emerse in fase di consultazione delle indagini preliminari);
- definire le caratteristiche qualitative e quantitative delle potenziali fonti di inquinamento primarie (abbancamento, biogas, percolato) e secondarie (acqua, aria e suolo) individuate nel modello concettuale preliminare;
- verificare l'effettivo inquinamento generato dai rifiuti stoccati alle diverse matrici ambientali;
- verificare lo stato qualitativo del suolo indisturbato (sia il top soil delle aree perimetrali alla discarica che il suolo profondo posto al di sotto dell'abbancamento)
- definire accuratamente l'estensione e le caratteristiche dell'inquinamento del suolo, del sottosuolo, dei materiali di riporto, delle acque sotterranee e superficiali e delle altre matrici ambientali rilevanti (anche attraverso il campionamento ed analisi dei rifiuti presenti).

Per il raggiungimento degli obiettivi prefissati si adopererà un approccio di indagine progressivo che prevede, innanzitutto, il rilievo plano-altimetrico di dettaglio delle aree incluso un primo monitoraggio termografico finalizzato alla individuazione di eventuali fuoriuscite di percolato e biogas rilevabili come anomalie termiche di superficie; successivamente si prevede una fase di indagini indirette (tomografie geoelettriche) per la definizione dettagliata dell'estensione e volumetria dell'abbancamento di rifiuti. I dati delle fasi precedenti (rilievo e tomografie) permetteranno di attuare in modo più appropriato il piano delle indagini dirette che saranno mirate principalmente alla definizione della stratigrafia di sito, al prelievo dei campioni (top soil, suolo profondo, rifiuti, acque) da sottoporre alle successive analisi chimico fisiche, ed alla individuazione di eventuali falde episupeficiali.

La scelta dell'area oggetto dell'investigazione comprenderà il sito inquinato ed una porzione di territorio esterna definita, sulla base del modello concettuale preliminare del sito, in funzione della mobilità degli inquinanti nelle matrici ambientali interessate, delle caratteristiche idrogeologiche e meteorologiche del territorio e delle possibili vie esposizione per i bersagli della contaminazione.

La scelta dei punti e delle modalità di campionamento dipende strettamente dalle valutazioni espresse in merito alla possibile contaminazione generata dal sito e all'estensione dei fenomeni di migrazione verso altre componenti ambientali o bersagli.

In particolare, sulla scorta delle indagini preliminari già eseguite, sull'accessibilità dei luoghi e sulla base della conferenza dei servizi già tenuta in merito, si osserva la necessità di approfondire e risolvere le criticità già palesate nelle indagini preliminari (ivi compresa la non sempre univoca interpretazione e rappresentatività dei risultati sia dei sondaggi che delle analisi chimiche); considerando che le aree sul versante a valle della discarica sono di fatto irraggiungibili dai mezzi meccanici e che le stesse sono poste su roccia calcarea affiorante, non sono previsti sondaggi meccanici in tali zone ma solo il prelievo manuale di campioni di topsoil da avviare a distinte analisi chimico-fisiche (i campioni più distali verranno sottoposti. L'ubicazione prevista è riportata in allegato.

4.1 Indagini previste

4.1.1 Attività preliminari

Prima dell'avvio delle indagini dovranno essere condotte tutte le attività necessarie affinché l'esecuzione delle stesse avvenga in condizioni di sicurezza per i lavoratori impegnati. In particolare dovranno essere effettuati i seguenti interventi:

- pulizia per la rimozione della vegetazione infestante che ostacola lo svolgimento delle indagini dirette e indirette;
- rimozione di eventuali rifiuti superficiali contenenti amianto;
- verifica ed eventuale recinzione delle aree di cantiere

Tali attività preliminari non verranno computate economicamente all'interno del piano di caratterizzazione.

4.1.2 Rilievo Topografico

Verrà eseguito un rilievo aerofotogrammetrico di prossimità con drone RTK; il rilievo permetterà di acquisire la nuvola di punti dell'area utile alle elaborazioni successive. Si rileverà inoltre la quota dell'estremità superiore del tubo piezometrico nel sondaggio allestito a piezometro per definire, eventualmente, la profondità relativa della falda in m. dal p.c.

4.1.3 Tomografia elettrica

Sarà ripetuta la tomografia elettrica (ERT di tipo 2d) prevedendo uno stendimento ogni 8 metri per l'intera superficie dell'abbancamento (potenziale o presunto), in entrambe le direzioni. Considerato che i lati dell'attuale perimetro di discarica sono lunghi circa 40 e 90 metri, saranno eseguiti 6 stendimenti, per coprire sia l'intero areale della discarica attualmente censita sia la porzione adiacente. Le profondità d'esplorazione devono raggiungere laddove possibile la superficie di contatto tra suolo indisturbato e materiale di riporto.

Per le indagini tomografiche dovrà essere impiegata idonea strumentazione con adeguato sistema di energizzazione del terreno per aumentare il rapporto segnale/rumore. Gli stendimenti geoelettrici all'interno dell'area cavata dovranno essere realizzati longitudinalmente al versante seguendo le curve di livello secondo una equidistanza di ca. 8 m in modo tale da coprire tutto l'abbancamento.

Per l'ex area il piano prevede stendimenti per una lunghezza complessiva di circa 700 m di cui:

L'ubicazione degli stendimenti delle indagini indirette è riportata in allegato.

4.1.4 Sondaggi

Il D. Lgs. 152/06 non fornisce indicazioni sul numero dei sondaggi da effettuare nel sito. Tali indicazioni erano invece riportate nell'allegato 2 al D.M. 471/99, che suggeriva un numero minimo di sondaggi da effettuare in funzione della superficie del sito da investigare (vedi tabella seguente).

Nel nostro caso, essendo un'area con superficie inferiore a 10.000 mq il D.M. 471/99 suggerisce che il numero dei sondaggi sia almeno pari a 5.

Per la localizzazione dei punti di sondaggio uno dei metodi più utilizzati è quello dell'ubicazione sistematica (campionamento sistematico con celle a maglia regolare).

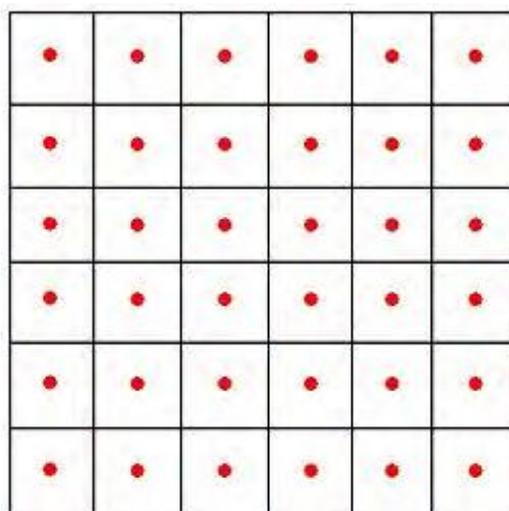


Figura: campionamento sistematico a maglia regolare

La procedura descritta va eseguita distintamente per suolo superficiale e suolo profondo, che costituiscono due sorgenti secondarie di contaminazione distinte (ognuna con il proprio obiettivo di bonifica).

Al fine di delimitare la sorgente, si considera l'insieme di tutte le celle, per cui c'è stato il superamento delle CSC per almeno un contaminante e che hanno continuità spaziale.



Figura: schema di campionamento sistematico a maglia regolare

Nel caso della ex-discarica comunale Mortale, si evidenzia che l'area di sedime è delimitata a nord dalla strada comunale Mortale-Tauri, a est da uno stradello in terra battuta, mentre a sud è presente il versante montano a forte pendenza che rende di fatto impossibile l'accesso ai tratti di valle della discarica. Pertanto, così come concordato nel tavolo tecnico tenutosi il giorno 18/01/2019 presso la U.O.D. 50 17 05 Autorizzazioni Ambientali e Rifiuti di Avellino - Centro Direzionale Collina Liguorini (cfr.verbale della conferenza di servizi), i punti di sondaggio saranno scelti in funzione del metodo dell'ubicazione ragionata, ovvero saranno ubicati valutando l'accessibilità degli stessi e la presenza di punti sensibili allo scopo di meglio chiarire quanto già indicato, in modo non del tutto esaustivo e coerente nelle indagini preliminari, e permettere di pervenire ad un modello concettuale di sito.

Per meglio definire tale fase si realizzeranno dei rilievi aerofotogrammetrici di prossimità mediante sistema aeromobile a pilotaggio remoto (drone) con numero adeguato di punti di controllo a terra GNSS, unitamente a rilievi termici; tale fase permetterà di definire nel dettaglio la morfologia dei luoghi e di avere una base planimetrica in scala adeguata per la realizzazione degli step successivi; inoltre verrà restituita una mappa delle eventuali fuoriuscite di percolato per anomalia termica.

Sulla base dei risultati ed integrando con le indagini di tomografia elettrica integrative a farsi verrà operata l'ubicazione ragionata dei punti di sondaggio.

In ogni caso, in via preliminare, si prevede l'esecuzione di 6 sondaggi geognostici di cui:

- 5 sondaggi lungo il perimetro della discarica al di fuori dell'abbancamento principale
- 1 sondaggio a valle idrologica della discarica per la determinazione dei valori di fondo naturale; detto sondaggio verrà successivamente allestito a piezometro terebrandolo a distanza sino ad almeno 50 m. dal p.c..

Sulla base dei dati della tomografia elettrica già eseguita si prevedono le seguenti profondità relative per ciascun sondaggio (cfr. planimetria ubicazione indagini da eseguire)_

S1: max. 4 m dal p.c.;

S2: max 6 m dal p.c.

S3 : max 6m dal p.c.

S4 : max 6m dal p.c.

S5 : max 6 m dal p.c

Pz1 (a valle idrogeologica): max 8 m dal p.c. a carotaggio continuo e fino a 50 m dal p.c. a distanza di nucleo

Qualora le risultanze dei rilievi fotogrammetrici confermassero la necessità (come si evince dai sopralluoghi effettuati) di allargare verso ovest il perimetro della zona contaminata, uno dei sondaggi sarà eseguito in corrispondenza del limite occidentale del perimetro contaminato, lungo la strada comunale

Un sondaggio sarà eseguito al di fuori del perimetro potenzialmente contaminato per verificare i valori di fondo naturale presenti in sito, tale sondaggio sarà allestito a piezometro.

Poiché dalle indagini preliminari si è accertato che ad una profondità massima di 8 metri è presente solo roccia calcarea, i sondaggi per il prelievo di campioni di terreno **non** si spingeranno oltre tale profondità. Risulta, infatti, inutile spingersi più in profondità per attrezzare eventuali piezometri, poiché è stata già verificata l'impossibilità di intercettare la falda. **In sintesi i sondaggi meccanici interesseranno solo la coltre terrigena. Pertanto non appena si avrà evidenza di affioramento di roccia calcarea e/o clasti di natura calcarea avente dimensioni maggiori di 2cm il sondaggio terminerà.**

I sondaggi dovranno essere realizzati con una sonda meccanica a rotazione, senza l'uso di fluidi di perforazione, a carotaggio continuo del diametro di 127 mm e rivestimento a seguire del diametro di 152 mm. Il campionamento del terreno dovrà essere effettuato avendo cura di procedere con basse velocità di rotazione del campionatore per evitare fenomeni di surriscaldamento del terreno.

Tutta l'attrezzatura di perforazione dovrà essere sottoposta a procedura di decontaminazione, prima dell'inizio delle indagini, tra un sondaggio e l'altro e prima di lasciare il sito.

Ad ogni metro di perforazione dovrà essere effettuato, per mezzo di un fotoionizzatore portatile (PID), uno screening della concentrazione di sostanze organiche volatili ionizzabili nello spazio di testa dei campioni di terreno.

Le carote, riposte in apposite cassette catalogatrici sigillate, dovranno essere conservate e rimanere a disposizione per eventuali futuri rilievi.

Tutte le operazioni di perforazione dovranno essere coordinate da un geologo, che redigerà la stratigrafia intercettata segnalando la presenza di livelli contaminati.

4.1.4.1 Modalità di campionamento e conservazione dei campioni di suolo e rifiuto

Per ciascun punto di campionamento dovranno essere prelevati campioni di rifiuto e di suolo indisturbato da destinarsi ad accertamenti chimico-fisici.

In particolare la strategia di campionamento dovrà prevedere, per ciascun carotaggio, il prelievo di:

- n. 3 campioni di suolo indisturbato alle profondità più significative indicate nell'Allegato 2 Parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/06:

- o campione 1: nel primo metro di suolo indisturbato;

- o campione 2: nel metro che comprenda la zona di frangia capillare;

- o campione 3: ad una profondità intermedia tra i primi due.

I campioni di suolo da sottoporre ad accertamenti di qualità ambientale dovranno essere prelevati anche in corrispondenza di zone che si distinguono per evidenze d'inquinamento o per particolari caratteristiche organolettiche.

Ogni campione di suolo indisturbato e di rifiuto dovrà essere prelevato in duplice aliquota; la terza aliquota dovrà essere prevista solo per i campioni di suolo da analizzare in contraddittorio con l'Ente di controllo (almeno il 10%).

Particolare cura dovrà essere posta in fase di campionamento per minimizzare ogni rischio di contaminazione incrociata. A tal fine, il campionamento dovrà avvenire utilizzando una spatola metallica che sarà opportunamente decontaminata dopo ogni singola operazione.

E' stato previsto inoltre il prelievo di n. 5 campioni di "topsoil" nelle zone esterne all'area di discarica secondo una maglia regolare con lato di 50 ml e disposti con densità decrescente all'allontanarsi dall'abbancamento. Il campionamento sarà da effettuarsi a mano secondo la planimetria allegata.

Tutti i contenitori dovranno essere provvisti di etichetta contenente le seguenti informazioni:

- identificativo del sondaggio;
- identificativo del campione;

- data e ora di prelievo.

Ciascun campione etichettato, insieme alla documentazione di trasmissione, dovrà essere inviato in contenitori refrigerati entro 24 ore dal campionamento alle strutture laboratoristiche e conservati alla temperatura di $4 \pm 2^\circ\text{C}$.

Il prelievo dei campioni di terreno per la determinazione dei composti volatili dovrà essere effettuato con metodologie atte ad evitarne la perdita.

Al termine dell'esecuzione della perforazione e del campionamento, a meno che i sondaggi non debbano essere rivestiti per l'installazione di piezometri, i fori dei sondaggi dovranno essere sigillati utilizzando terreno pulito proveniente da cava.

4.1.4.2 *Piezometri*

Allo scopo di verificare nel dettaglio l'assetto idrogeologico dell'area nonché di valutare la qualità delle acque sotterranee il piano prevede la realizzazione di un piezometro a valle idrogeologica del sito (P1) non essendo stato possibile rinvenire il piezometro allestito in fase di indagini preliminari (dal quale si evinceva in modo diretto l'assenza di circolazione idrica).

Il piezometro di nuova realizzazione, verrà realizzato a valle idrogeologica nella fascia pedemontana allo scopo di intercettare eventuali livelli idrici subsuperficiali (circolanti in modo subparallelo al versante nei periodi particolarmente piovosi) ed ivi presenti che possano risentire degli effetti di contaminazione nel percorso di percolazione verso il basso. Tale piezometro verrà spinto sino ad una profondità di almeno 50 m dal p.c. a seguito di carotaggio eseguito dapprima a carotaggio continuo (entro i primi 10 m dal p.c. per consentire il prelievo di 3 campioni per la determinazione dei valori di fondo naturale) e poi a distruzione di nucleo.

L'ubicazione dei piezometri è riportata nella Tavola 4.

Il foro risultante dal carotaggio dovrà essere completato con una tubazione in PVC del diametro di 4". La tubazione dovrà essere microfessurata, con luce di 0,5 mm, nel tratto compreso dal fondo foro fino a circa 1,5 metri dal piano campagna, e cieca dello stesso diametro e materiale nel rimanente tratto.

Lo spazio anulare tra il pozzo e il foro dovrà essere riempito con sabbia silicea lavata e calibrata (1-3 mm) fino a 50 cm sopra il tratto fessurato. Al fine di evitare l'infiltrazione delle acque superficiali, il restante spazio dovrà essere riempito con bentonite in pellets per circa 50 cm e con una miscela cementizia fino a boccapozzo.

Al termine dell'installazione, nel piezometro allestito si procederà allo sviluppo e allo spurgo mediante pompa sommersa a piccola portata o mediante "air lift".

Dal piezometro dovrà essere prelevato n. 1 campione d'acqua. Si procederà inoltre a prelevare un ulteriore campione di acqua dal punto indicato in planimetria dal quale si evinto, in fase di sopralluogo, la presenza di una modesta venuta d'acqua probabilmente dovuta al cambio litologico dovuta all'accostamento, mediante una faglia normale, tra i terreni calcarei e quelli argillosi (argille varicolori del Langhiano) che conduce all'affioramento occasionale di una sorgente per soglia di permeabilità sovrainposta all'acquifero.

4.1.4.3 Modalità di campionamento e conservazione dei campioni di acqua

Prima del prelievo d'acqua sotterranea, i piezometri dovranno essere adeguatamente spurgati fino ad ottenimento d'acqua chiara e, in ogni caso, per un tempo non inferiore al ricambio di tre volte il volume d'acqua presente all'interno del piezometro.

Per il prelievo dei campioni dovranno essere utilizzate pompe a bassa portata (elettropompe sommerse o pompe peristaltiche). Nel caso in cui si riscontri la presenza di prodotto surnatante, questo dovrà essere campionato con appositi campionatori monouso in polietilene (bailer). Durante il pompaggio per lo spurgo dei pozzi dovranno essere monitorati i principali parametri chimico-fisici (pH, temperatura, ossigeno disciolto e conducibilità).

I campioni dovranno essere raccolti in appositi contenitori, in PE per i campioni sui quali dovranno essere effettuate le determinazioni dei metalli e amianto, in vetro scuro per la determinazione degli IPA e in vials per le sostanze volatili.

Tutti i campioni dovranno essere conservati alla temperatura di 4 +/- 2°C fino alla consegna al laboratorio che dovrà avvenire entro 24 ore dal campionamento.

Per il prelievo dei controcampioni, l'etichettatura, la conservazione dei campioni ed il loro invio al laboratorio valgono le stesse determinazioni fatte per i campioni di terreno.

Per ogni punto saranno ricavati tre campioni: uno per il suolo superficiale (entro 1 metro dal piano di campagna), uno per quello intermedio ed uno a profondità maggiore (suolo profondo).

Ogni campione sarà omogeneizzato con il terreno prelevato nel rispettivo strato e da esso saranno estratte n° 3 aliquote (1 da sottoporre ad eventuale analisi presso il laboratorio ARPAC, 1 sarà affidata al laboratorio di fiducia della ditta appaltatrice e 1 sarà conservata a cura dell'amministrazione comunale per eventuale controprova).

Si precisa che, il numero di campioni da sottoporre ad analisi di verifica da parte del laboratorio ARPAC sarà pari ad almeno il 10% del numero di campioni complessivamente prelevati.

L'elenco dei parametri sottoposti ad indagine analitica, di seguito riportati, tiene conto anche dei parametri sito specifici necessari e ritenuti sensibili per la successiva analisi del rischio.

4.1.5 Analisi chimiche

I campioni di terreno saranno sottoposti ad analisi conformemente ai metodi analitici descritti dal

DLgs 152/06 ed ss.mm.ii. In particolare, conformemente al D.D. 796/2014, sui campioni prelevati saranno determinati i seguenti parametri:

Composti inorganici, Composti Organici Aromatici, IPA, Fenoli e Clorofenoli, Alifatici Clorurati cancerogeni, Alifatici Clorurati non cancerogeni, Alifatici Alogenati cancerogeni, Clorobenzeni, Idrocarburi leggeri e pesanti.

Sulla base delle pregresse indagini analitiche già effettuate ed alle caratteristiche del sito, con l'attuale Piano di caratterizzazione si cercherà di porre particolare attenzione, tra quelli precedentemente individuati, alla ricerca degli inquinanti di seguito elencati:

4.1.5.1 Analisi sui campioni di suolo indisturbato

Sui campioni di suolo prelevati nel corso dei carotaggi e dei campionamenti a mano dovranno essere ricercati i seguenti parametri:

ANALITI – SET 1 – TERRENI E SUOLI
Composti inorganici
Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Tallio, Vanadio, Zinco, Fluoruri, Cianuri (liberi)
Composti Organici Aromatici
Benzene, Etilbenzene, Toluene, Xilene, Stirene
Aromatici policiclici
Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indenopirene, Pirene.
Alifatici alogenati cancerogeni
Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano
Alifatici clorurati cancerogeni
Clorometano, Diclorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2- Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene.
Alifatici clorurati non cancerogeni
1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,1,1-Tricloroetano, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2 Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano.
Idrocarburi Totali
C < 12 ; C > 12
Altre sostanze
Piombo Tetraetile, MTBE

PCB
<i>Policlorobifenili</i>
Diossine e Furani
<i>Sommatoria PCDD,PCDF</i>
Amianto

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sono privi della **frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo)** e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Analisi sui campioni di acque (falda e superficiali)

Per le acque di falda, conformemente al D.D. 796/2014, sui campioni prelevati saranno determinati i seguenti parametri:

ANALITI – SET 3 - ACQUE
Metalli
<i>Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo Totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Manganese, Tallio, Zinco</i>
Inquinanti Inorganici
<i>Cianuri liberi, Cloruri, Fluoruri, Solfati, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico</i>
Composti Organici Aromatici
<i>Benzene, Etilbenzene, Toluene, Xilene, Stirene</i>
Aromatici policiclici
<i>Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indenopirene, Pirene.</i>
Alifatici alogenati cancerogeni
<i>Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano</i>
Alifatici clorurati cancerogeni
<i>Clorometano, Diclorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2- Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene.</i>
Alifatici clorurati non cancerogeni

<i>1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,2 Dicloropropano, 1,1,2 Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano.</i>
Idrocarburi Totali
<i>C < 12 ; C > 12</i>
Altre sostanze
<i>Piombo Tetraetile, MTBE</i>
PCB
<i>Policlorobifenili</i>
COD, BOD5, TOC, Ca, Na, K
Sarà inoltre ricercato nelle acque di falda i parametri PCB e PCDD-PCDF solo se risultano superamenti degli stessi nei campioni di suolo indisturbato

4.1.5.3 Gestione cassette catalogatrici e acque di spurgo dei piezometri

Le carote di terreno e rifiuto provenienti dalle operazioni di sondaggio e le eventuali acque di spurgo/sviluppo dei piezometri saranno stoccate temporaneamente in cantiere per un periodo massimo di 12 mesi dalla data di prelievo.

Con distinto apposito provvedimento tecnico e di spesa, da adottarsi da part del RUP, qualora le indagini di laboratorio eseguite ne diano conferma, le terre, rifiuti e le acque verranno campionati e classificati con relativo codice CER per il loro conferimento in discarica.

5. Analisi del rischio sanitario-ambientale specifica

La Valutazione del Rischio è la stima delle conseguenze sulla salute umana di un evento potenzialmente dannoso, in termini di probabilità che le stesse conseguenze si verifichino. La valutazione del rischio, o analisi di rischio, connessa ad un sito inquinato, è al momento una delle procedure più avanzate per la valutazione del grado di contaminazione di un'area e per la definizione delle priorità e modalità di intervento nel sito stesso.

Tale valutazione di rischio si effettua, in genere, su siti che rappresentano un pericolo cronico per l'uomo e/o l'ambiente, stimando un livello di rischio e, conseguentemente, dei valori limite di concentrazione, determinati in funzione delle caratteristiche della sorgente dell'inquinamento, dei meccanismi di trasporto e dei bersagli della contaminazione.

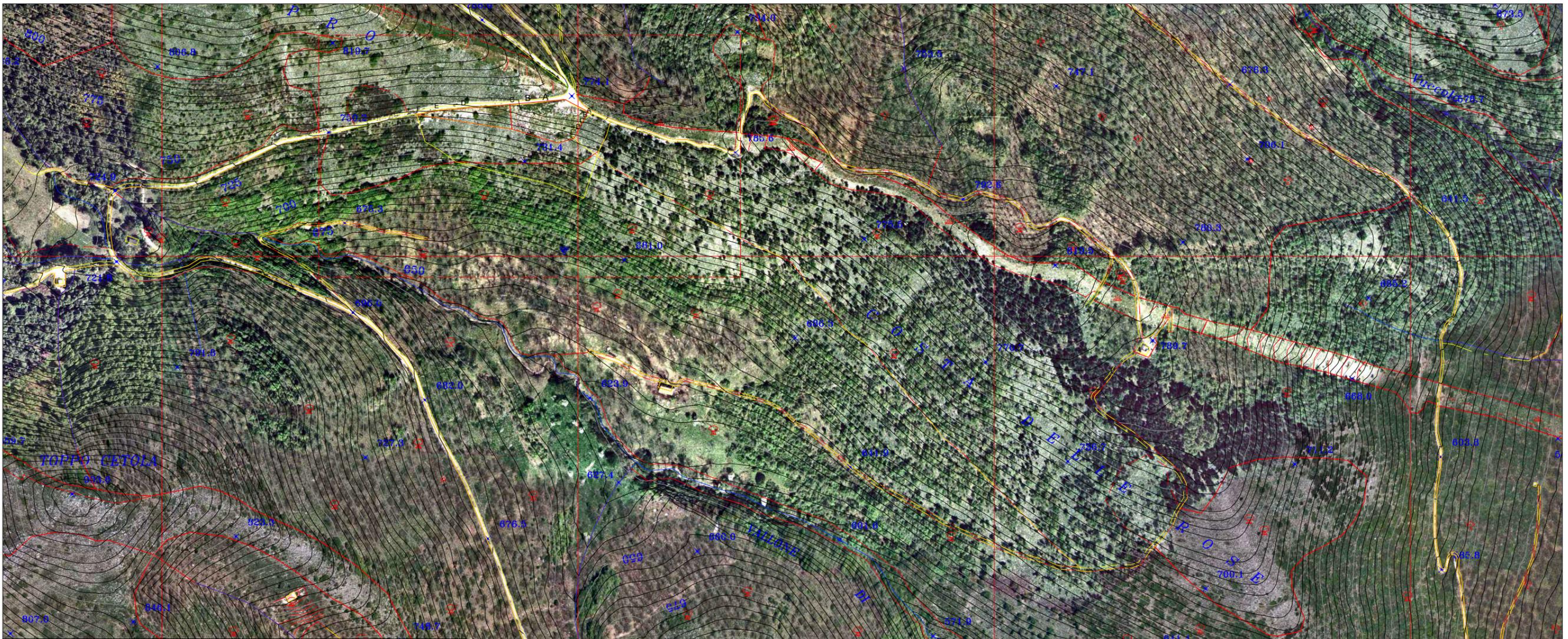
Il classico esempio dell'applicazione dell'analisi del rischio è proprio quello riferito alle ex discariche di rifiuti che, soprattutto nei decenni scorsi, venivano realizzate da molti comuni della regione Campania per far fronte alle frequenti crisi del sistema di gestione regionale dei rifiuti.

Sulla scorta di tutte le informazioni ricavate sul sito di tipo geologico, idrogeologico, morfologico, oltre al quadro quali-quantitativo del terreno (superficiale e profondo) e delle acque superficiali e sotterranee, si implementerà l'analisi del rischio con l'ausilio di un modello matematico-informatico (Risk-Net, versione 2.1, ottobre 2016), il quale comporta la:

- semplificazione della geometria del sito;
- semplificazione delle proprietà fisiche del comparto ambientale attraverso cui avviene la migrazione (es. ipotesi di omogeneità);
- definizione semplificata della geologia e della idrogeologia del sito;
- indipendenza dei parametri di input rispetto alla variabile tempo;
- rappresentazione semplificata dei meccanismi di trasporto e dispersione.

ALLEGATI

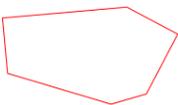
- TAV 1 : Ubicazione area di indagine
- TAV 2 : Ubicazione indagini dirette ed indirette
- ANALISI NP aggiornamento 2023
- QUADRO ECONOMICO aggiornamento 2023
- CRONOPROGRAMMA aggiornamento 2023



COMUNE DI MONTELLA (AV)
 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE
 EX DISCARICA R.S.U. "MORTALE"
 CODICE SITO "CSPI4057C001"

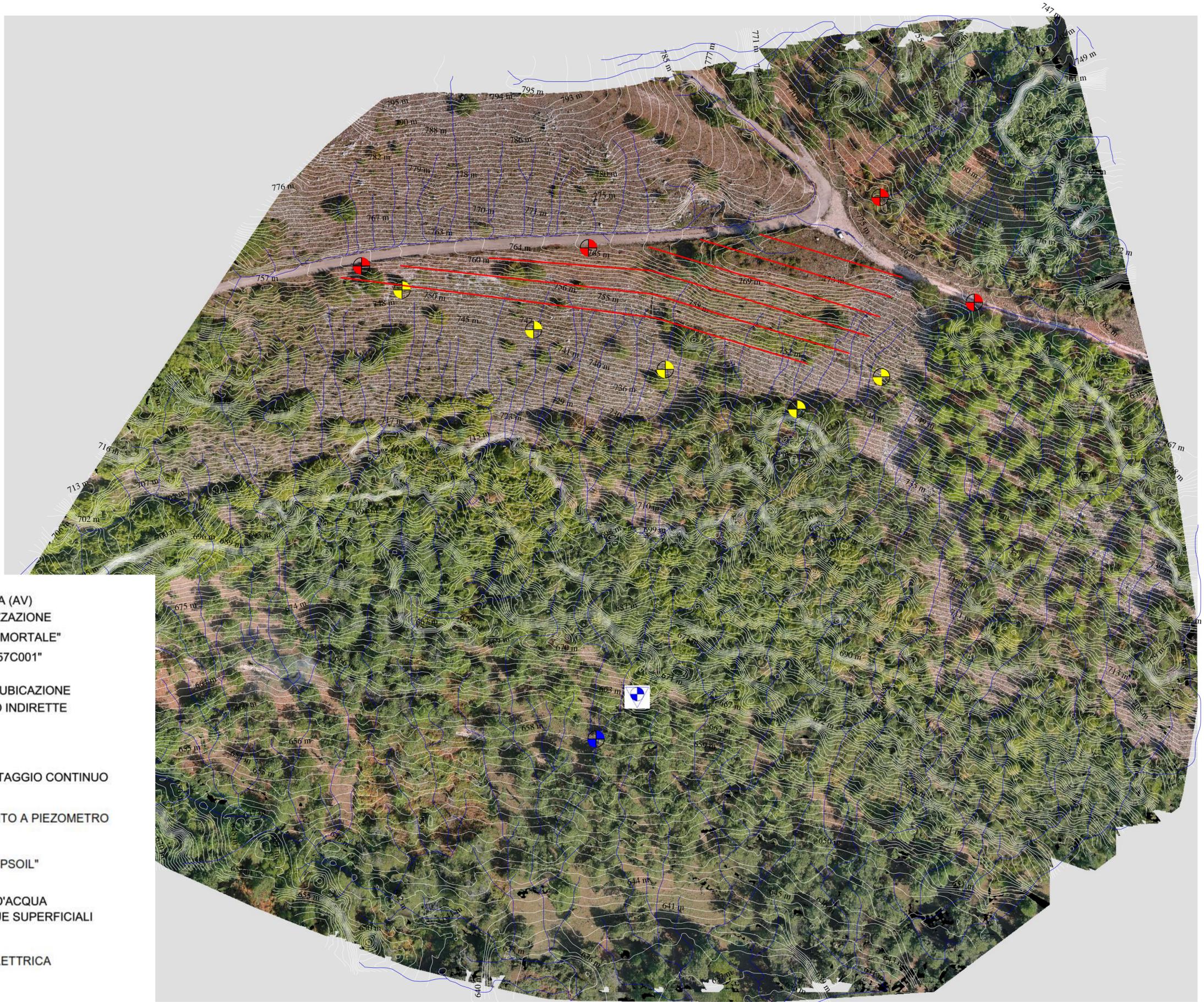
TAVOLA 1 PERIMETRAZIONE AREA DI INDAGINE
 su CTR elemento n. 450093 e ortofoto

legenda

-  Perimetro abbancamento principale
(area = 2800 mq)
-  Perimetro abbancamento secondario
(area = 1000 mq)
-  Zona interessata da sversamenti
superficiali su soprassuolo
(area = 7000 mq)

Scala 1:5000





COMUNE DI MONTELLA (AV)
 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE
 EX DISCARICA R.S.U. "MORTALE"
 CODICE SITO "CSPI4057C001"

TAVOLA 2

PLANIMETRIA CON UBICAZIONE
 INDAGINI DIRETTE ED INDIRETTE

legenda



SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO



SONDAGGIO ALLESTITO A PIEZOMETRO



PUNTI PRELIEVO "TOPSOIL"



PROBABILI VENUTE D'ACQUA
 PER PRELIEVO ACQUE SUPERFICIALI



TOMOGRAFIA GEOELETTRICA

Codice	Oggetto dell'analisi	u.m.	Q.tà	Prezzo elementar e	Importo
	Opere e provviste necessarie alla formazione dell'oggetto				
NPO1	Rilievo aerofotogrammetrico dell'intera area con drone dotato di fotocamera digitale ed appoggio GPS compresa la restituzione in formato digitale in coordinate WGS84. Restituzione planimetria generale dei punti rilevati, sezioni trasversali e longitudinali, planimetria con curve di livello in formato .dxf. Modellazione del terreno e nuvola di punti implementabile nei sw di disegno grafico. Restituzione elenco delle quote relative ed assolute dei punti battute comprese le quote dei piezometri.	a corpo	1	€	€
	a) Mano d'opera				
	<u>Attività preparatorie e in sito</u>				
	Professionista incaricato	h	12	50,00	600,00
	Assistente	h	10	30,00	300,00
				subtotale	900,00
	<u>Attività di elaborazione dati</u>				
	Professionista incaricato	h	16	50,00	800,00
				subtotale	800,00
	b) Materiali				
		a corpo			
		-	0	0,00	0,00
			subtotale	0,00	
c) Noli					
Noleggio drone e GPS	gg	-	1	500,00	500,00
			subtotale	500,00	
d) Trasporto					
		a corpo			
		-	1	100,00	100,00
			subtotale	100,00	
					2300,00
e) Oneri della sicurezza = 1.5% di a)+b)+c)+d)					34,50
	PREZZO UNITARIO DA APPLICARE			a corpo	2334,50

Tariffa	Descr. Estesa	Studio Politano	Studio Geo4D
N.P.02	Profili elettrici multielettrodici, 2D (ERT) per complessivi 700 m, compresa la restituzione grafica ed interpretazione dei dati e comprensivo di approntamento e trasporto attrezzature (a corpo secondo schema di RDO)	€ 7.500,00	€ 5.000,00

		Analisi di mercato mediante confronto preventivo		
Tariffa	Descr. Estesa	U.M.	CE.RIS.srl	STUDIO SUMMIT
N.P.03	<p>Analisi chimiche set 1 ANALITI - SET 1 - TERRENI E SUOLI</p> <p>Composti inorganici Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Tallio, Vanadio, Zinco, Fluoruri, Cianuri (liberi) Composti Organici Aromatici Benzene, Etilbenzene, Toluene, Xilene, Stirene</p> <p>Aromatici policiclici Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indenopirene, Pirene.</p> <p>Alifatici alogenati cancerogeni Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano</p> <p>Alifatici clorurati cancerogeni Clorometano, Diclorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene.</p> <p>Alifatici clorurati non cancerogeni 1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,1,1-Tricloroetano, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2 Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano.</p> <p>Idrocarburi Totali C < 12 ; C > 12</p> <p>Altre sostanze Piombo Tetraetile, MTBE PCB Policlorobifenili Diossine e Furani Sommatoria PCDD, PCDF Amianto</p>	a corpo n.20 campioni	€ 11.000,00	€ 11.500,00

N.P.04	<p>ANALITI – SET 3 - ACQUE</p> <p>Metalli Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo Totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Manganese, Tallio, Zinco</p> <p>Inquinanti Inorganici Cianuri liberi, Cloruri, Fluoruri, Solfati, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico</p> <p>Composti Organici Aromatici Benzene, Etilbenzene, Toluene, Xilene, Stirene</p> <p>Aromatici policiclici Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indenopirene, Pirene.</p> <p>Alifatici alogenati cancerogeni Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodichlorometano</p> <p>Alifatici clorurati cancerogeni Clorometano, Dichlorometano, Trichlorometano, Cloruro di Vinile, 1,2- Dichloroetano, 1,1-Dichloroetilene, Trichloroetilene, Tetracloroetilene.</p> <p>Alifatici clorurati non cancerogeni 1,1-Dichloroetano, 1,2-Dichloroetilene, 1,2 Dichloropropano, 1,1,2 Trichloroetano, 1,2,3-Trichloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano.</p> <p>Idrocarburi Totali C < 12 ; C > 12</p> <p>Altre sostanze Piombo Tetraetile, MTBE</p> <p>PCB Policlorobifenili</p> <p>COD, BOD5, TOC, Ca, Na, K <i>Sarà inoltre ricercato nelle acque di falda i parametri PCB e PCDD-PCDF solo se risultano superamenti degli stessi nei campioni di suolo indisturbato</i></p>	a corpo n.2 campioni	€ 1.100,00	
TOTALE			€ 12.100,00	€ 11.500,00

Tariffa	Descr. Estesa	U.M.	CE.RIS.srl	STUDIO SUMMIT
N.P.05	<p>Sondaggi geognostici (per totali 100 ml) inclusa installazione di n.1 piezometro per 8ml dal p.c. a valle idrogeologica con perforazione a distruzione per almeno 50 ml. La campionatura è da intendersi comprensiva di fornitura del contenitore, sigillatura, imballaggio, conservazione in cella frigorifera e trasporto a laboratorio in contenitori isotermitici e refrigerati. - CON CAMPIONATURE BAILER</p> <p>Le attività sono così divise:</p> <p>S1: max. 4 m dal p.c.;</p> <p>S2: max 6 m dal p.c.</p> <p>S3 : max 6m dal p.c.</p> <p>S4 : max 6m dal p.c.</p> <p>S5 : max 6 m dal p.c</p> <p>Pz1 (a valle idrogeologica): max 8 m dal p.c. a carotaggio continuo e fino a 50 m dal p.c. a distruzione di nucleo per verificare esistenza falda acquifera</p> <p>E' incluso l'approntamento cantiere, il carico lo scarico, la fornitura di cassette catalogatrici, la messa in posa del piezometro sino a 50m e relativo spurgo (inclusivo di cisterne per il raccoglimento e smaltimento acque di spurgo), fornitura chiusino, il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi chimiche di cui ai SET 1 e SET 2 ed il prelievo dei 5 campioni di topsoil secondo le modalità previste dall DL nonchè il riempimento dei fori di sondaggio con malta</p>	a corpo	€ 8.000,00	€ 9.450,00

Codice	Oggetto dell'analisi	u.m.	Q.tà	Prezzo elementare	Importo
	Opere e provviste necessarie alla formazione dell'oggetto				
NP06	Assistenza in cantiere di geologo specializzato in campo ambientale compreso il collaudo dei piezometri ed il coordinamento delle operazioni di sondaggio ambientale.	a corpo	1	€	€
	a) Mano d'opera				
	<u>Attività in sito</u>				
	Professionista incaricato	h	28	70,00	1960,00
				subtotale	1960,00
	<u>Attività di elaborazione dati</u>				
	Professionista incaricato	h	7	70,00	490,00
	Assistente	h	3	37,00	111,00
				subtotale	601,00
	b) Materiali	a corpo			
	-	0	0,00	0,00	
			subtotale	0,00	
c) Noli	gg				
	-	0	0,00	0,00	
			subtotale	0,00	
d) Trasporto	a corpo				
	-	1	300,00	300,00	
			subtotale	300,00	
				2861,00	
e) Oneri della sicurezza = 1.5% di a)+b)+c)+d)				42,92	
	PREZZO UNITARIO DA APPLICARE			a corpo	2903,92

Rif.	Descrizione	Importi
A)	Importi per lavori e servizi	
a.1	Sondaggi geognostici, piezometri e prelievo campioni	8.000,00 €
a.2	Analisi di laboratorio set analitico terreni (n.20 campioni)	11.000,00 €
a.3	Analisi di laboratorio set analitico acque (n.2 campioni)	1.100,00 €
a.4	Assistenza specialistica in cantiere	2.903,92 €
	Totale importo lavori e servizi	23.003,92 €
B)	Somme a disposizione	
b.1	Indagini geoelettriche	5.000,00 €
b.2	Rilievi GPS e aerofotogrammetrici	2.334,50 €
b.3	Spese tecniche per redazione piano di caratterizzazione	5.300,00 €
b.4	Spese per accertamenti di laboratorio in contraddittorio con ARPAC	4.100,00 €
b.5	Cassa professionale (4%) su redazione piano di caratterizzazione (b.3)	212,00 €
b.6	Cassa professionale (4%) su assistenza specialistica (a.4)	116,16 €
b.7	Fondo incentivante al R.U.P. (2%)	794,77 €
b.8	Imprevisti (IVA compresa)	324,01 €
b.9	I.V.A. (22%) su lavori e servizi (A)	5.060,86 €
b.10	I.V.A. (22%) su indagini e spese tecniche (b.1-b.6)	3.753,78 €
	Totale Somme a Disposizione	26.996,08 €
	TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B)	50.000,00 €

CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITA' PROGETTUALI

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DISCARICA MORTALE		TEMPI (giorni)	MESE 1				MESE 2				MESE 3				MESE 4				MESE 5													
WBS	Attività	giorni lavorativi	settimana 1		settimana 2		settimana 3		settimana 4		settimana 5		settimana 6		settimana 7		settimana 8		settimana 5		settimana 6		settimana 7		settimana 8							
1	AGGIORNAMENTO PIANO DELLE INDAGINI	15	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.1	Aggiornamento capitolati e disciplinari	5																														
1.2	Analisi prezzi ed aggiornamento computo metrico	9																														
1.3	Trasmissione piano aggiornato	1																														
2	APPROVAZIONE PIANO DELLE INDAGINI	20																														
2.1	Convocazione conferenza dei servizi	5																														
2.2	Gara e contratto di appalto	10																														
2.3	Tavolo tecnico ARPAC e piano delle attività	5																														
3	AVVIO ATTIVITA' DI INDAGINE	27																														
3.1	rilievi aerofotogrammetrici e restituzione	5																														
3.2	indagini geofisiche	7																														
3.3	sondaggi a carotaggio continuo, piezometri e prelievo topsoil	8																														
3.4	prove di laboratorio	5																														
3.5	sintesi dei risultati	2																														
5	REDAZIONE PIANO DI CARATTERIZZAZIONE	25																														
5.1	acquisizione risultati indagini	4																														
5.2	elaborazione ed analisi	5																														
5.3	modello concettuale di sito	4																														
5.4	analisi di rischio	10																														
5.5	trasmissione dei risultati	2																														
6	ATTIVITA' DI AVVIAMENTO COM/COC E RENDICONTAZIONE	23																														
6.1	Acquisizione e organizzazione documentazione	8																														
6.2	Chiusura amministrativa delle attività	15																														

