



Piano della Caratterizzazione
Discarica comunale in loc.tà Retara
COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)



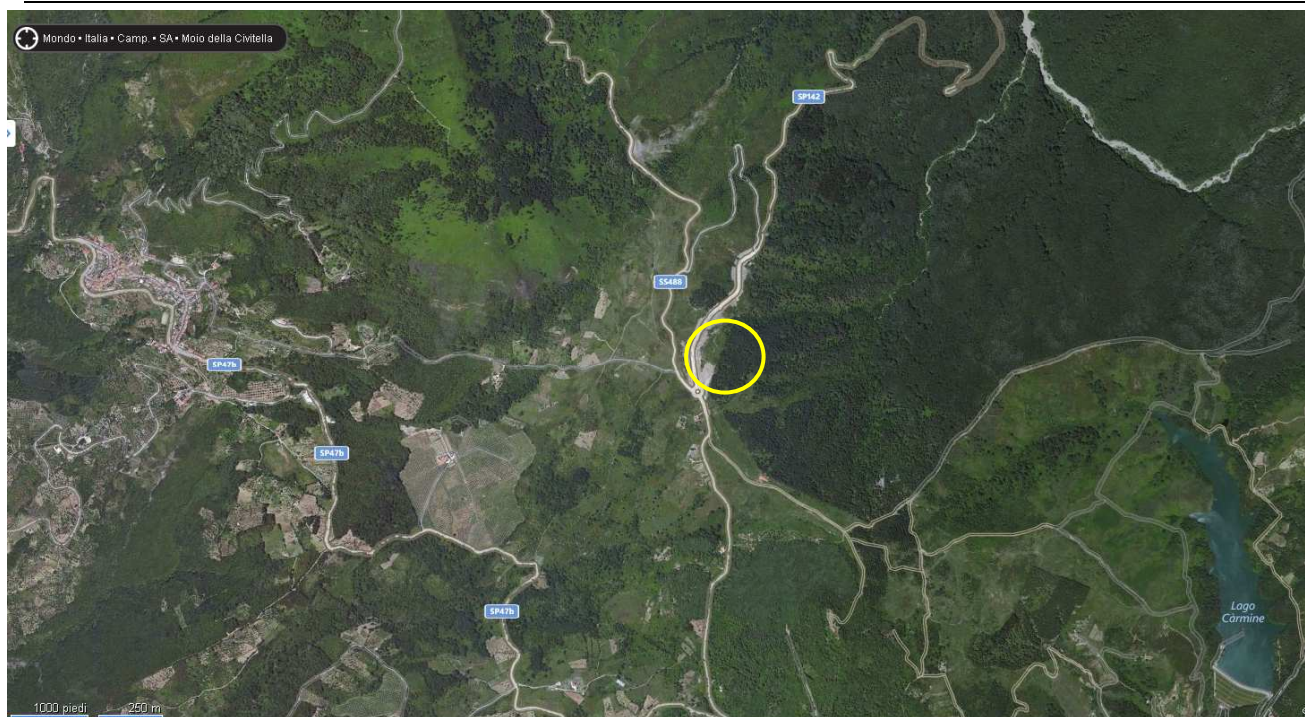
COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA

Salerno

PIANO della CARATTERIZZAZIONE
Integrativo e sostitutivo a seguito delle prescrizioni impartite
nella Conferenza dei Servizi del 30/09/2015

**Della Discarica Comunale sita alla loc.tà Retara
del Comune di Moio della Civitella (SA)**

Committente :
Amministrazione Comunale



Progettisti

Arch. Giancarlo Stifano

Geol. Luca De Feo

Data Ottobre 2015

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
---	---	---

INDICE

INTRODUZIONE	3
PREMESSA 3	
SINTESI DEL PIANO	3
1 RACCOLTA E SISTEMATIZZAZIONE DATI ESISTENTI	4
1.1 LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEL SITO E DEI SITI LIMITROFI	4
1.2 STORIA DEL SITO	4
1.3 INDICAZIONE DELLE LAVORAZIONI E DELLE SOSTANZE INQUINANTI	5
1.4 ASPETTI INSEDIATIVI E INFRASTRUTTURALI	5
1.5 ATTIVITÀ PRECEDENTI: RICOSTRUZIONE STORICA DEL SITO	5
1.6 ATTIVITÀ ATTUALI	5
1.7 INTERVENTI DI BONIFICA E MESSA IN SICUREZZA PREGRESSI	5
1.8 MATERIALI CONFERITI	5
1.9 DESTINAZIONE D'USO	6
2 CARATTERIZZAZIONE DEL SITO	6
2.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE	6
2.2 CENNI DI GEOLOGIA REGIONALE	6
2.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	7
2.4 GEOMORFOLOGIA DELL'AREA	7
2.5 IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA DELL'AREA	8
2.6.1 ASPETTI GEOLOGICI ED IDROGEOLOGICI	9
2.6.2 INDAGINI ESEGUITE NEL PIANO DELLE INVESTIGAZIONI PRELIMINARI	10
2.6.3 ANALISI CHIMICHE DELLE ACQUE E DEI SUOLI	18
2.7 AZIONI DI MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA DA EFFETTUARE	21
2.8 MODELLO CONCETTUALE	21
2.8.1 SCENARIO CONSIDERATO	21
2.8.2 SORGENTI DI RILASCIO E FONTI DI CONTAMINAZIONE	22
2.8.3 SOSTANZE CONTAMINANTI	22
2.8.4 PERCORSI DI MIGRAZIONE E VIE DI ESPOSIZIONE	23
2.8.5 POTENZIALI RECETTORI DELLA CONTAMINAZIONE	23
2.8.6 MODELLO CONCETTUALE OTTENUTO	23
3 PIANO DI INDAGINI DA ESEGUIRE	24
3.1 LAVORI PRELIMINARI	25
3.2 RILIEVO TOPOGRAFICO	25
3.3 TRINCEE ESPLORATIVE	25
3.4 INDAGINI GEOFISICHE	26
3.5 SONDAGGI	26
3.6 POZZI DI MONITORAGGIO DELLA FALDA	27
3.7 SVILUPPO DEL POZZO DI MONITORAGGIO	27
3.8 ESPURGO DEL POZZO DI MONITORAGGIO	27
3.7 PRELIEVO, CONSERVAZIONE E GESTIONE DEI CAMPIONI	28
3.7.1 PRELIEVO DI CAMPIONI DI TERRENO	28
3.7.2 PRELIEVO DI CAMPIONI D'ACQUA	28
3.8 RILIEVI E ANALISI DI CAMPO	28
3.9 ANALISI CHIMICHE	28
3.9.1 ANALISI SUI CAMPIONI DI SUOLO	29
3.9.2 ANALISI SUI CAMPIONI D'ACQUA DI FALDA	29
3.9.2 ANALISI SUI CAMPIONI D'ACQUA SUPERFICIALE	29
3.9.4 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	29
3.10 CAMPIONI DI CONTROLLO	30
3.11 RIEPILOGO DELLE ATTIVITÀ DA ESPLETARE NEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE	31
4 ANALISI DEL RISCHIO	32
5 RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	32

Elaborati Grafici :

- Planimetrie di Inquadramento Territoriale
- Planimetria dello Stato dei Luoghi con indicazione delle prove eseguite nel Piano di Indagine Preliminare in scala 1:1000
- Documentazione Fotografica
- Planimetria con indicazione delle indagini previste nel Piano di Caratterizzazione in scala 1:1000

	<u>Piano della Caratterizzazione</u> Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

INTRODUZIONE

Il presente Piano della Caratterizzazione, redatto dai sottoscritti Architetto Giancarlo Stifano e Geologo Luca De Feo a seguito del conferimento di incarico con Determina n. 58 del 25/06/2015, riguarda il sito dell'ex discarica comunale RSU ubicata in loc.tà Retara del Comune di Moio della Civitella (SA), e si avvarrà del finanziamento POR FESR Campania 2007/2013 – DGR n. 57 del 16/02/2015 Programmazione interventi a valere sull'Obiettivo Operativo 1.2. – Attività di Caratterizzazione, giusta nota prot. 2015.0300514 del 30/04/2015 dell'U.O.D. Bonifiche della Giunta Regionale della Campania Direzione Generale per l'Ambiente e l'Ecosistema.

Il sito dell'ex discarica comunale in questione è identificato nel "Censimento dei Siti Potenzialmente Inquinati" (**Codice Sito CSPI 5069C001**) del Piano Regionale di Bonifica pubblicato sul BURC numero speciale del 09/09/2005.

Premessa

Il presente Piano della Caratterizzazione integra e sostituisce la precedente elaborazione del Luglio 2015 in seguito al recepimento delle prescrizioni impartite nel corso della Conferenza dei Servizi del 30/09/2015 da parte degli Enti preposti.

Nel verbale della predetta Conferenza dei Servizi veniva espresso il parere favorevole all'esecuzione degli interventi previsti nel piano della Caratterizzazione, subordinandoli ad alcune modifiche da eseguire in corso d'opera, scaturite dalla necessità di approfondire le indagini sul sito per accertare l'effettiva estensione e qualificazione dell'intera area interessata dalla presenza di rifiuti interrati.

Pertanto si propone la presente rielaborazione che prevede l'esecuzione degli interventi di Caratterizzazione del sito secondo uno schema cosiddetto "modulare", mediante una prima fase di interventi di approfondimento conoscitivo dell'area di discarica consistenti nell'esecuzione di trincee esplorative al fine di stabilirne l'effettiva estensione planimetrica, per procedere successivamente alla seconda fase di approfondimento mediante l'esecuzione dei profili geoelettrici e dei sondaggi geognostici per determinare l'estensione volumetrica dell'abbancamento di rifiuti ed il livello di contaminazione dell'area.

La definizione di dettaglio degli interventi viene descritta nel successivo capitolo 3 (Piano di Indagini da eseguire).

In seguito alle risultanze ottenute dalle indagini svolte secondo lo schema modulare sopra descritto, ed in esito all'attuazione del Piano della Caratterizzazione, oltre alle risultanze dei campionamenti, si provvederà a produrre apposita planimetria riportante la definitiva estensione del sito e della relativa contaminazione.

Sintesi del piano

Il piano della caratterizzazione prevede la realizzazione di:

- indagine preliminare sul corpo di discarica mediante trincee esplorative;
- indagine geofisica preliminare;
- l'esecuzione di n°03 sondaggi a carotaggio continuo allestiti a piezometro;
- il prelievo e l'analisi di campioni di suolo dai sondaggi a carotaggio continuo;
- il prelievo, il campionamento e l'analisi delle eventuali acque di falda;
- il prelievo, il campionamento e l'analisi delle acque superficiali;
- caratterizzazione geotecnica dei terreni investigati mediante prove di laboratorio.

Nei paragrafi che seguono il piano della caratterizzazione viene strutturato in tre sezioni, quali:

1. Raccolta e sistemazione dei dati esistenti
2. Formulazione del modello concettuale preliminare
3. Piano di indagini

Quest'ultimo prevede la realizzazione di una campagna preliminare di indagini dirette e indirette (30 trincee esplorative e 11 tomografie geoelettriche), l'esecuzione di **n. 3 sondaggi a carotaggio continuo, da allestire a piezometro** per consentire il monitoraggio delle acque di falda, e ricostruire le caratteristiche idrogeologiche del sito.

In aggiunta alle determinazioni analitiche sui campioni di terreno e di acque, saranno altresì effettuate **determinazioni in sito** (pH, temperatura, potenziale redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto); prove di permeabilità di tipo Lefranc a carico idraulico variabile o Slug Test (prove di ricarica dell'acquifero); uno screening della concentrazione di sostanze organiche volatili ionizzabili nello spazio di testa dei campioni di terreno; report fotografico dell'area.

	<u>Piano della Caratterizzazione</u> Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

Di seguito è riportato il metodo di indagine “modulare” previsto per il sito di interesse:

Piano di indagine “modulare”	
1° step	- Pulizia area da indagare - Pista di servizio - Realizzazione trincee esplorative
2° step	- Rilievo topografico di dettaglio
3° step	- Indagine geofisica
4° step	- Sondaggi a carotaggio continuo allestiti a piezometri e relativi campionamenti
5° step	- Redazione planimetria di dettaglio con ubicazione delle indagini dirette ed indirette effettuate

1 RACCOLTA E SISTEMATIZZAZIONE DATI ESISTENTI

1.1 Localizzazione e descrizione del sito e dei siti limitrofi

La discarica comunale di Moio della Civitella (SA) è inserita nell’elenco dei siti potenzialmente inquinati (**Codice Sito CSPI 5069C001**) del Piano Regionale di Bonifica pubblicato sul BURC numero speciale del 09/09/ 2005.

L’area della discarica comunale di Moio della Civitella è ubicata in località Retara ed è distinta in Catasto al Foglio n. 2 p.lla 7; l’area ricade interamente in Zona Territoriale Omogenea “E2 – Agricola Semplice” del vigente P.R.G, è assoggettata al vincolo idrogeologico ai sensi dell’art. 1 del R.D. n° 3267 del 30/12/1923 ed è interamente di proprietà comunale. L’area d’intervento ricade in zone a pericolosità da frana reale Pf2 e rischio da frana Rf2, come da Perimetrazione del PSAI dell’Autorità di Bacino Campania Sud e Interregionale. Tuttavia, per l’area in cui è ubicata la discarica di Moio della Civitella non viene indicata pericolosità da alluvione e rischio idraulico. L’area in studio si sviluppa a nord – est del centro storico comunale, a circa 2,20 Km da quest’ultimo e a 340 m dalla prima abitazione, lungo una fascia collinare che degrada verso sud in direzione del Mar Tirreno, posta tra i massicci montuosi di Monte Gelbison (1705 m s. l. m.) a est e Monte Stella (1131 m s. l. m.), posta tra le valli dei Torrenti Palistro a sud – est e Badolato a nord – ovest, affluenti in sinistra idrografica del Fiume Alento. È situata ad una quota topografica media di circa 680 m s. l. m. ed è situata sulle pendici settentrionali del Monte Civitella (818 m s. l. m.), disposto nell’alta valle del torrente Badolato che rappresenta un affluente di sinistra idrografica del fiume Alento.

Il sito in studio dal punto di vista idrografico, si colloca nella parte sommitale del bacino idrografico del Torrente Tezzone, lungo la sinistra idrografica di questo bacino imbrifero. Il reticolo drenante di quest’area è incentrato sul corso d’acqua del torrente Tezzone, mentre i restanti impluvi sono poco sviluppati, ad andamento rettilineo e susseguente. Il torrente Tezzone è un affluente in sinistra idrografica del torrente Trenico, che a sua volta confluisce sempre in sinistra idrografica nel fiume Calore. Il sito è collegato alla viabilità principale, costituita dalla strada statale n. 488 che collega il Comune di Moio della Civitella a quello di Vallo della Lucania (SA), tramite la Strada Vicinale per Campora, la SP142. L’area dell’ex discarica comunale ha un’estensione di circa 1500 m² e vi si accede facilmente, mancando ogni tipo di recinzione e cancellatura. È stata realizzata all’interno di un fosso naturale, senza prevedere alcuna misura di prevenzione dell’inquinamento del suolo e del sottosuolo. In particolare, il fondo della discarica non è protetto da strati naturali di adeguata permeabilità, né risulta installata una membrana artificiale impermeabile.

Inoltre, sono assenti sistemi di captazione del biogas, tubazioni e pozzi di raccolta del percolato. Le acque meteoriche, invece, sono raccolte in due solchi in terreno battuto disposti a monte e a valle della discarica.

La discarica era stata realizzata per ricevere i rifiuti del Comune di Moio della Civitella, che venivano abbancati su suolo, senza alcuna forma di protezione che impermeabilizzasse il fondo, ricoperti e compattati con strati di terreno vegetale.

La quantità di rifiuti presenti all’interno dell’area di discarica controllata è stimabile in circa :

$$\text{Quantità Rifiuti} = \text{Superficie Mq. } 1.500 \times H_{\text{med}} \text{ ml. } 3,00 = \text{MC } 4.500,00 \text{ circa}$$

1.2 Storia del sito

La discarica comunale di Moio della Civitella è stata interessata in passato da attività di stoccaggio di rifiuti solidi urbani per oltre 15 anni. Impiantata all’interno di un fosso di origine naturale, fu realizzata per accogliere i rifiuti urbani del Comune di Moio della Civitella. Tali rifiuti venivano abbancati direttamente sul suolo, senza alcun telo di protezione per l’impermeabilizzazione del fondo, ad impedimento dell’infiltrazione di percolato nei terreni sottostanti. Essi venivano depositati in strati, per poi essere ricoperti e compattati con uno strato di terreno vegetale. Inoltre, risultano assenti sistemi per la captazione del biogas o di captazione delle acque meteoriche e/o percolato.

	<u>Piano della Caratterizzazione</u> Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

L'ex discarica comunale di Moio della Civitella è stata dismessa a partire dal 1993 quando, su richiesta del PM di Vallo della Lucania, in data 14.07.1993 veniva richiesto il sequestro preventivo della discarica comunale sita in località Retara. Nell'anno 2003 tale discarica, che ha una superficie totale di circa 1.500 m² ed una profondità media di circa 3-4 metri, fu sottoposta ad uno studio relativo al "Progetto per i lavori di bonifica e sistemazione finale della discarica R.S.U.", commissionata dal comune stesso secondo la delibera della G.M n° 146 del 6.11.03 del C.C., per incompatibilità ambientale ed ecologica ai fini di un risanamento ambientale e valutazione del pericolo di inquinamento, secondo quanto previsto dal D. Lgs. 05.02.1997

1.3 Indicazione delle lavorazioni e delle sostanze inquinanti

La discarica sita in località Retara del Comune di Moio della Civitella è stata interessata dall'attività di smaltimento dei rifiuti solidi urbani comunali. I rifiuti venivano abbancati su suolo, senza alcuna forma di protezione che impermeabilizzasse il fondo, impedendo così l'infiltrazione delle acque di percolazione; depositati in strati, venivano ricoperti e compattati con uno strato di terreno vegetale. Il sito, ormai ricoperto da cespugli ed in stato di abbandono, si confonde con le terre circostanti e l'assenza di rifiuti sparuti o cumuli, dimostra che l'attività di sversamento si è interrotta da tempo.

1.4 Aspetti insediativi e infrastrutturali

L'intera area ha un'estensione di circa 1500 m², così come riportato nel Dossier Discarica redatto a seguito delle indagini preliminari effettuate dalla Provincia di Salerno, in cui viene fatto riferimento ad un precedente progetto di bonifica e ripristino ambientale elaborato nell'anno 2003 dall'amministrazione comunale e ad oggi mai eseguito e del quale non si è potuto avere riscontro presso l'ufficio tecnico comunale.

Si giunge alla discarica percorrendo la Strada Vicinale per Campora e vi si accede facilmente, mancando ogni tipo di recinzione e cancellatura.

All'atto del sopralluogo, soltanto la presenza di due paletti fa pensare alla possibilità che ci fosse un cancello d'ingresso. Il sito, ormai ricoperto da cespugli e in stato di abbandono, si confonde con le terre circostanti e l'assenza di rifiuti sparuti o cumuli, dimostra che l'attività di sversamento si è interrotta diverso tempo fa.

1.5 Attività precedenti: ricostruzione storica del sito

Il conferimento dei rifiuti urbani nella discarica abusiva sita in località Retara nel Comune di Moio della Civitella (SA) è iniziato presumibilmente negli anni '80 ed è stata sequestrata nel 1993 in seguito alla richiesta del PM di Vallo della Lucania in data 14.07.1993. La discarica era stata realizzata per ricevere i rifiuti urbani del Comune di Moio della Civitella e della frazione Pellare e fu impiantata in un fosso naturale. I rifiuti venivano abbancati su suolo, senza alcuna forma di protezione che impermeabilizzasse il fondo, impedendo così l'infiltrazione delle acque di percolazione. Depositati in strati, venivano ricoperti e compattati con uno strato di terreno vegetale. Il sito è facilmente accessibile e pur mancando informazioni precise al riguardo, si presume che non furono eseguiti lavori per la realizzazione di strade accessibili per gli automezzi.

1.6 Attività attuali

Attualmente il sito si presenta ricoperto da vegetazione e nulla lascia pensare che al di sotto siano depositati dei rifiuti. Non ci sono tracce di percolato visibile, né si avvertono esalazioni maleodoranti.

L'area non è stata adibita a nessun altro uso, è stata totalmente abbandonata.

1.7 Interventi di bonifica e messa in sicurezza pregressi

Non sono stati eseguiti interventi di messa in sicurezza, né di bonifica. Non sono noti eventuali progetti di ripristino ambientale dell'area, salvo per quanto attiene al sopra citato intervento di bonifica e messa in sicurezza redatto nel 2003, del quale non è stato possibile reperire alcun dato presso l'ufficio tecnico comunale e che, come dimostrato dall'evidenza dei luoghi, non è mai stato eseguito.

1.8 Materiali conferiti

In relazione ai materiali conferiti in discarica non si ha nessun tipo di notizia certa a parte le indicazioni fornite verbalmente, in occasione del sopralluogo, durante il quale si presumeva la presenza, oltre dei RR.SS.UU., di materiali provenienti da demolizioni e da scavi.

Durante i sopralluoghi effettuati nel sito non è stata rilevata la presenza di fusti o altri tipi di rifiuti speciali, tuttavia sarà possibile rilevare l'eventuale presenza di materiali sepoliti attraverso l'indagine geofisica preliminare.

	<u>Piano della Caratterizzazione</u> Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	---	--

1.9 Destinazione d'uso

Lo strumento urbanistico vigente nel Comune di Moio della Civitella è il Piano Regolatore Generale.

L'area interessata dalla discarica comunale è di proprietà pubblica e risulta inserita per intero in Zona Territoriale Omogenea "E2" Agricola semplice del vigente P.R.G., ed è individuata in Catasto al Fol. 2 p.la 7; sull'area è presente il vincolo paesistico ai sensi dell'art. 1 del R.D. n° 3267 del 30/12/1923.

Il sito **rientra** nella perimetrazione del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano in area "C2 – Zona di protezione", non ricade nella perimetrazione dei Siti di Importanza Comunitaria, né in Zone di protezione speciale e Rete Natura 2000.

Attualmente l'area oggetto di discarica non è utilizzata e si presenta ricoperta di vegetazione, priva di recinzione e di cancello d'ingresso.

2 CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

2.1 Inquadramento Geomorfologico Generale

L'area è sita alla località "Retara" del Comune di Moio della Civitella (SA) e ricade in ambito collinare, a quota media di 670 m s.l.m., che degrada in direzione Sud-Nord.

La discarica è situata a circa 340 dalla prima abitazione ed a circa 2,20 km dal centro storico. E' posta ad una quota topografica di circa 670 m s.l.m. ed è ubicata sulle pendici settentrionali del Monte Civitella.

Il sito è distinto in Catasto al Fol. 2 P.la n. 7 e, sotto il profilo urbanistico, ricade in zona territoriale omogenea "E2 — agricola semplice", del vigente P.R.G.

Il sito è collegato alla viabilità principale, costituita dalla strada statale n. 488 che collega il Comune di Moio della Civitella a quello di Vallo della Lucania (SA), tramite la Strada Vicinale per Campora, la SP142.

I versanti si presentano, prevalentemente con pendenze da medie a basse e la morfologia che caratterizza il versante sul quale insiste l'area in esame, è per lo più regolare.

Il sito è indicato sul foglio geologico di Vallo della Lucania n.209 (scala 1: 100.000), in riferimento alle Carte Ufficiali dello Stato, nelle nuove tavolette topografiche dell'I.G.M. n. "49".

L'area oggetto d'intervento **rientra** nella perimetrazione del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano e Alburni in zona C2 "Zone di protezione".

L'area della ex discarica di Moio della Civitella **è in area esterna** (circa 550 m) dal Sito di Interesse Comunitario IT8050002 – "Alta Valle del Fiume Calore Lucano (salernitano)".

L'area d'intervento ricade in zone a pericolosità da frana reale Pf2 e rischio da frana Rf2, come da Perimetrazione del PSAI dell'Autorità di Bacino Campania Sud e Interregionale.

Per quanto attiene alla pericolosità da alluvione e al rischio idraulico, l'area non risulta classificata.

Per quanto attiene alla presenza di vincoli, si precisa che l'area in questione ricade all'interno della zona territoriale omogenea "E2 — agricola semplice", del vigente P.R.G., ed è assoggettata a vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 1 RD 3267 del 1923 e Legge Regionale 07/05/1996, n. 11.

Circa la sismicità dell'area, tenuto conto della nuova classificazione sismica dei comuni della Regione Campania adottata con delibera della Giunta Regionale n. 5447 del 07/11/2002, va precisato che il territorio comunale di Moio della Civitella (SA) è stato classificato di 2ª categoria (grado di sismicità S=9 – coefficiente di intensità sismica C=0,07g. In riferimento all'O.P.C.M. 3274 e 3316, nei territori classificati a media sismicità (2ª categoria) viene assunta una accelerazione orizzontale max (ag) pari a 0,25g (g rappresenta l'accelerazione di gravità).

2.2 Cenni di Geologia Regionale

Dal punto di vista geologico, l'area in studio ricade nel massiccio montuoso dei Monti del Cilento, che sono costituiti da unità terrigene caratterizzate dalla successione torbiditica conglomeratico-arenaceo-marnoso-argillosa nota come Flysch del Cilento.

Inizialmente considerata stratigraficamente continua, di età compresa tra il Cretacico inferiore e l'Oligo-Aquitano, ed evolvente da facies torbiditiche distali a facies via via più prossimali, la successione del Flysch del Cilento è stata recentemente suddivisa in due unità: una inferiore (Unità Nord Calabrese), di età Cretacico-Eocenica, costituita da termini appartenenti alle Unità Liguridi (Formazione delle Crete Nere e del Saraceno); un'altra superiore (Gruppo del Cilento), poggiante in discordanza angolare sulla prima e che rappresenta un ciclo sinorogeno di età Burdigaliano-Langhiano a cui sono riferibili le formazioni di Pollica e S. Mauro.

Il Gruppo del Cilento rappresenterebbe un sistema torbiditico successivo ad una fase tettonica burdigaliana, con la quale le Unità Liguridi si sono sovrapposte sulle porzioni più interne dei domini esterni appenninici.

	<u>Piano della Caratterizzazione</u> Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	---	--

2.3 Inquadramento geologico

L'area in studio è posta in località Retara del Comune di Moio della Civitella, a nord est del centro storico comunale, lungo una fascia collinare, che degrada verso sud, in direzione del Mar Tirreno, posta tra i massicci montuosi di Monte Gelbison (1705 m.s.l.m.) a est e Monte Stella (1131 m.s.l.m.), posta tra le valli dei Torrenti Palistro a sud-est e Badolato a nord-ovest, affluenti in sinistra idrografica del Fiume Alento.

Dal punto di vista geologico, l'area in studio ricade nel massiccio montuoso dei Monti del Cilento, che sono costituiti da unità terrigene caratterizzate dalla successione torbiditica conglomeratico-arenaceo-marnoso-argillosa nota come Flysch del Cilento.

Inizialmente considerata stratigraficamente continua, di età compresa tra il Cretacico inferiore e l'Oligo-Aquitano, ed evolvente da facies torbiditiche distali a facies via via più prossimali, la successione del Flysch del Cilento è stata recentemente suddivisa in due unità: una inferiore (Unità Nord Calabrese), di età Cretacico-Eocenica, costituita da termini appartenenti alle Unità Liguridi (Formazione delle Crete Nere e del Saraceno); un'altra superiore (Gruppo del Cilento), poggiante in discordanza angolare sulla prima e che rappresenta un ciclo sinorogeno di età Burdigaliano-Langhiano a cui sono riferibili le formazioni di Pollica e S. Mauro.

Il Gruppo del Cilento rappresenterebbe un sistema torbiditico successivo ad una fase tettonica burdigaliana, con la quale le Unità Liguridi si sono sovrapposte sulle porzioni più interne dei domini esterni appenninici.

In base a quanto riportato nella Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 – Foglio n° 503 “Vallo della Lucania” nella area in cui è sita la discarica del Comune di Moio della Civitella affiorano i seguenti terreni Cenozoici:

- PNL = lungo Serra Sprovieri, a est dell'area in studio affiorano torbiditi arenaceo-pelitici ascrivibili alle “Arenarie di Pianelli” (Burdigaliano inferiore);
 - PLL = il rilievo di Monte Civitella, posto a sud-est dell'area in studio è costituito da torbiditi arenaceo-pelitici ascrivibili alle “Arenarie di Pollica” (Langhiano);
 - TNC = in località Bosco Tezzone, a nord del sito in studio, affiorano le “Marne e calcareniti del Torrente Trenico” grigio verdastre, con strati medi a molto spessi (Miocene inferiore – Burdigaliano inferiore);
 - CRN = nella località Retara, subito a sud della discarica di Moio della Civitella, sono presenti argilliti foliate, generalmente grigie, con intercalazioni sottili e medie di areniti torbiditiche carbonati che e silicoclastiche, ascrivibili alla “Formazione delle Crete Nere” (Eocene medio – Rupelliano);
 - SCE = al disotto del centro storico di Moio della Civitella e nel sito della discarica in studio, affiorano torbiditi calcareo-marnosi e pelitico-arenacei della “Formazione del Saraceno” (Rupelliano – Aquitano);
- Inoltre nella porzione sommitale della valle del Torrente Tezzone, subito ad est del sito in studio affiorano accumoli gravimetrici eterogenei ed eterometrici siltoso-argillosi (Pleistocene superiore – Olocene).

Nella Carta geolitologica in scala 1:5.000 dell'Autorità di Bacino regionale Campania Sud e Interregionale Sele, per l'area in studio vengono indicati in affioramento terreni ascrivibili ad una successione di marne e calcilutiti, del tutto corrispondenti con la “Formazione del Saraceno” indicata nel Foglio n° 503 “Vallo della Lucania”.

I terreni dell'area della discarica appartengono alla serie del Flysch del Cilento, e in particolare, alla Formazione del Saraceno (SCE).

2.4 Geomorfologia dell'area

La discarica è situata a circa 340 dalla prima abitazione ed a circa 2,20 km dal centro storico. E' posta ad una quota topografica di circa 670 m s.l.m. ed è ubicata sulle pendici settentrionali del Monte Civitella.

Il sito in studio dal punto di vista idrografico, si colloca nella parte sommitale del bacino idrografico del Torrente Tezzone, lungo la sinistra idrografica di questo bacino imbrifero. Il reticolo drenante di quest'area è incentrato sul corso d'acqua del Torrente Tezzone, mentre i restanti impluvi sono poco sviluppati, ad andamento rettilineo e susseguente. Il Torrente Tezzone è un affluente in sinistra idrografica del Torrente Trenico, che ha sua volta confluisce sempre in sinistra idrografica nel Fiume Calore.

In dettaglio la morfologia dell'area del Comune di Moio della Civitella prossima alla discarica comunale ricade in situazione di versante, con valori di acclività non molto elevati. La morfologia di insieme è tipica di ambienti collinari che si impostano su estesi depositi terrigeni in facies di Flysch, caratterizzati da crinali poco acclivi e valli larghe ad ampio ventaglio di testata. Il paesaggio è caratterizzato da ondulazioni che rappresentano una conseguenza dell'esistenza di un reticolo idrografico piuttosto fitto e di conseguenza aree che hanno maggiore acclività ne seguono altre ad andamento meno acclive.

In particolare l'area dell'ex discarica occupa un'area che insiste su un versante con pendenze dolci verso Nord Est in direzione del fondovalle dove scorre il torrente Trenico.

	<u>Piano della Caratterizzazione</u> Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

Non sono visibili dissesti di versante, esclusi modesti fenomeni erosivi dovute ad acque che si incanalano in canali poco profondi che confluiscono in un vallone che per un primo tratto scorre con andamento Sud/Ovest – Nord/Est per assumere poco più a Nord, direzione Ovest verso Est.

L'ubicazione dell'area in esame è su una superficie caratterizzata da pendenze medie a basse, la regolarità del versante garantisce una buona stabilità complessiva dell'area che risulta minacciata solo in casi di interventi antropici non regolarizzati.

2.5 Idrologia ed idrogeologia dell'area

Il territorio nel quale si colloca il Comune di Moio della Civitella è ubicato dal punto di vista idrogeologico al disopra dell'Unità idrogeologica del Gruppo Cilento.

Questa unità è caratterizzata dalla successione torbiditica conglomeratico-arenaceo-marnoso-argillosa nota come Flysch del Cilento.

Inizialmente considerata stratigraficamente continua, di età compresa tra il Cretacico inferiore e l'Oligo-aquitano, ed evolvente da facies torbiditiche distali a facies via via più prossimali, la successione del Flysch del Cilento è stata recentemente suddivisa in due unità: una inferiore (Unità Nord- Calabrese), di età Cretacico-Eocenica, costituita da termini appartenenti alle Unità Liguridi (Formazione delle Crete Nere e del Saraceno); un'altra superiore (Gruppo del Cilento), poggiante in discordanza angolare sulla prima e che rappresenta un ciclo sinorogeno di età Burdigaliano-Langhiano a cui sono riferibili le formazioni di Pollica e S. Mauro.

Il Gruppo del Cilento rappresenterebbe un sistema torbiditico successivo ad una fase tettonica burdigaliana, con la quale le Unità Liguridi si sono sovrapposte sulle porzioni più interne dei domini esterni appenninici.

Questi terreni, rispettivamente arenaceo-conglomeratici e conglomeratico-arenacei, si caratterizzano con un comportamento idrogeologico profondamente differente da quelli carbonatici.

L'area in studio si colloca a cavallo dell'Unità di Monte Stella ad est e di Monte Sacro a ovest.

L'Unità di Monte Sacro è la più importante fra le unità idrogeologiche terrigene dell'area cilentana. L'acquifero conglomeratico-arenaceo si trova sovrapposto ad un livello meno permeabile di natura argilloso-marnoso; poiché il contatto tra i due complessi ha un andamento sinclinalico, l'intera struttura assume le caratteristiche di un "catino", permettendo l'immagazzinamento di riserve idriche permanenti.

L'idrodinamica sotterranea, influenzata da un'importante linea tettonica posta a Nord di Monte Scuro, si esplica mediante due versi di deflusso preferenziali orientati da E verso W (nella substruttura di Monte Falascoso-Monte Sacro) e da E-NE verso W-SW (nella substruttura di Monte Scuro).

L'Unità di Monte Stella è costituita dai terreni arenaceo conglomeratici della parte alta della Formazione di San Mauro, nell'ambito della successione stratigrafica sono presenti due megastrati calcareo marnosi, rispettivamente 35 m e 65 m di spessore. L'assetto strutturale generalmente monoclinale con immersione verso nord orienta il deflusso sotterraneo del complesso arenaceo-conglomeratico prevalentemente verso nord.

I terreni affioranti nel sito in studio, calcareo-marnosi, in base a quanto indicato nella Carta Idrogeologica della Regione Campania in scala 1:200.000 sono caratterizzati da permeabilità medio bassa e scarsa circolazione sotterranea.

La bassa permeabilità che caratterizza i terreni del sito della discarica di Moio della Civitella viene confermato da quanto si evince dalla carta della permeabilità dell'Autorità di Bacino regionale Campania Sud e Interregionale Sele.

Dal rilevamento di campo si osserva che l'area su cui insiste tale discarica è caratterizzata dalla presenza di una rete di canali di drenaggio che confluiscono verso valle nel vicino corso d'acqua principale il torrente Trenico.

Dal punto di vista idrogeologico essendo le formazioni rocciose composte prevalentemente dastrati argillosi ed argillo-siltosi, queste risultano praticamente impermeabili e pertanto la circolazione idrica sotterranea risulta limitata a piccole infiltrazioni superficiali. Per ciò che concerne la circolazione idrica superficiale relativa ai terreni di copertura, valgono le stesse considerazioni, essendo quest'ultima composta da sedimenti fini di tipo limi ed argille.

Per ciò che concerne la scala locale, invece, , infatti sulla base dei complessi geologici rilevati in superficie e dalle fonti bibliografiche, nell'area di localizzazione dell' Impianto dell'ex Discarica di Moio della Civitella, si instaura una circolazione idrica sotterranea che si imposta in parte su terreni a bassa permeabilità per fratturazione.

Considerando quindi l'assetto litostratigrafico riscontrato nell'area, si evince una variabilità lungo la verticale della conducibilità idraulica che varia su due ordini di grandezza (10^{-5} – 10^{-7} m/s), che nel corso dell'anno idrologico determina prevalentemente una circolazione idrica superficiale (ruscellamento) e, secondariamente, una circolazione idrica sotterranea stagionale, con la formazione di falde nella parte più superficiale dei depositi. Per tale motivo, data la modesta profondità della falda superficiale, è possibile la presenza di interscambi da o verso il reticolo idrografico superficiale, caratterizzato dalla presenza di incisioni con recapito finale nel Torrente Trenico.

Le misurazioni dei livelli piezometrici risalenti al 26/02/2014 ed i cui valori sono riportati nella tabella che segue, evidenziano come l'area in corrispondenza della ex discarica comunale di Moio della Civitella sia sede di una

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

circolazione idrica sotterranea poco profonda che si dirige verso il vicino canale pedemontano che scorre in direzione N/NE, come evidenziato dalle direttrici di flusso.

ID	Quote	26/02/2014
	<i>m.s.l.</i>	<i>m.s.l.</i>
Pz1	678.10	676.30
Pz3	677.40	675.30
Pz6	679.60	678.50
Pz7	676.20	675.60
Livelli piezometrici misurati durante il rilievo effettuato nell'area di studio		

Tale schema di circolazione fa sì che il flusso sotterraneo si muova dall'area a monte della discarica, verso valle, convergendo in prossimità dei canali posti subito a valle di essa. Pertanto, si può supporre l'esistenza di un interscambio idrico tra il corpo discarica e le aree circostanti. In tali circostanze non è da escludere la possibile diffusione di sostanze inquinanti, solide e/o in soluzione, che potrebbero andare a colpire bersagli presenti nell'area, nel caso specifico, rappresentati da terreni, acque sotterranee e canali.

Come mostrato nella Carta Idrogeologica, la direzione di drenaggio dei canali (direzione ed il verso di deflusso indicato con una freccia blu) dal settore S/SW della discarica drenano verso N/NE. Questi hanno recapito ultimo in un canale principale, il Torrente Trenico, e ciò può determinare, durante i periodi piovosi, la formazione di ristagni idrici temporanei in corrispondenza delle aree morfologicamente depresse.

Dalla verifica della piezometria generale l'andamento della falda nella zona è prevalentemente di tipo S-N, seguendo prevalentemente la topografia locale.

2.6.1 Aspetti geologici ed idrogeologici

Sulla base di quanto accertato, ad espletamento dell'indagine idrogeologica, si può affermare quanto segue:

- I terreni investigati appartengono alle unità flyschoidi della serie del Flysch del Cilento;
- L'alternarsi di litotipi con diverso grado d'alterazione ha favorito una permeabilità relativa variabile in senso verticale e orizzontale.
- La stratigrafia è caratterizzata al di sotto del corpo discarica da una granulometria da fine a media, ovvero limi e/o argille con presenza di ciottoli e/o lenti sabbiose.
- Le singole prove idrauliche effettuate forniscono valori di permeabilità (K) bassa per i terreni indagati con ordini di grandezza di 10^{-6} - 10^{-7} m/sec, caratteristici delle litologie marnose e argillose riscontrate nelle perforazioni eseguite nel sito in studio (Formazione del Saraceno).
- Dalle indagini indirette (indagini geoelettriche) si era stimato uno spessore di circa 3 m di RSU;
- Dalla verifica della piezometria generale l'andamento della falda nella zona è prevalentemente di tipo S-N, seguendo prevalentemente la topografia locale;
- Il drenaggio delle acque superficiali è garantito da un reticolo di canali antropici principali e secondari di modesta profondità;
- I depositi riscontrati consistono in terreno vegetale, costituito principalmente da sabbia limosa di colore marrone giallastro con clasti eterometrici di natura marnosa, mediamente fino al metro di spessore sovrastante un'alternanza di sabbie limose, a tratti argillose, di colore marrone grigiastro ed alternata a strati di RSU di colore nerastro e costituiti principalmente da materiale di risulta e plastica. Questi poggiano su un deposito costituito da sabbie limose a tratti argillose di colore marrone grigiastro, contenente clasti eterometrici di natura calcarenitico-marnosa, poggianti su livelli marnosi di colore grigio e livelli di argilla strutturata, aventi una continuità laterale e spessori variabili dell'ordine anche del metro.
- Sulla base delle suddette correlazioni stratigrafiche e dei risultati delle indagini geoelettriche e dal progetto della discarica si evince che il corpo di discarica poggia su un livello marnoso alternato ad argilla strutturata per tutta la sua estensione, mentre i margini della discarica si trovano in contatto con il deposito di sabbia limosa, a tratti argillosa.
- Considerando quindi l'assetto litostratigrafico, riscontrato nell'area, si evince una generale scarsa variabilità della conducibilità idraulica lungo la verticale, con valori di permeabilità dei terreni estremamente bassi, variabili da 10^{-5} a 10^{-7} m/s.

	<u>Piano della Caratterizzazione</u> Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

2.6.2 Indagini eseguite nel piano delle Investigazioni Preliminari

La Provincia di Salerno – Settore Ambiente, in seguito ad apposita procedura di gara, ha affidato alla SEA S.p.A., con sede in Trento, la “Realizzazione del piano di indagini preliminari: perforazioni, campionamenti, analisi e rilievo” per n. 15 siti ex discariche comunali di rifiuti RSU ricadenti nel territorio provinciale nell’anno 2013/2014.

Nelle fasi della quale sono stati eseguite le seguenti indagini geognostiche, dirette e indirette:

Il piano operativo ha previsto l’esecuzione di 7 perforazioni a carotaggio continuo per investigare le condizioni geologico ambientali dell’area, e un’attività di campionamento delle varie matrici ambientali.

L’ex discarica è posta ad una quota di circa 670 m s.l.m. ed è ubicata sulle pendici settentrionali del Monte Civitella.

Lo spessore dei rifiuti è stimato nell’ordine dei 3 m, e manca una guaina impermeabile a protezione del suolo. Le indagini che sono state eseguite sono:

- ☒ *Nr.2 sondaggi (S2, S5) a carotaggio continuo della profondità di 10 m cadauno, da cementare al termine dei lavori;*
- ☒ *Nr.5 sondaggi a carotaggio continuo da attrezzare a piezometro a tubo aperto in PVC da 4” (PZ1, PZ3, PZ4, PZ6, PZ7) della profondità media di 10 m cadauno.*

Per quanto riguarda il campionamento di matrice sono stati eseguiti i seguenti prelievi in funzione delle scelte del piano di perforazione:

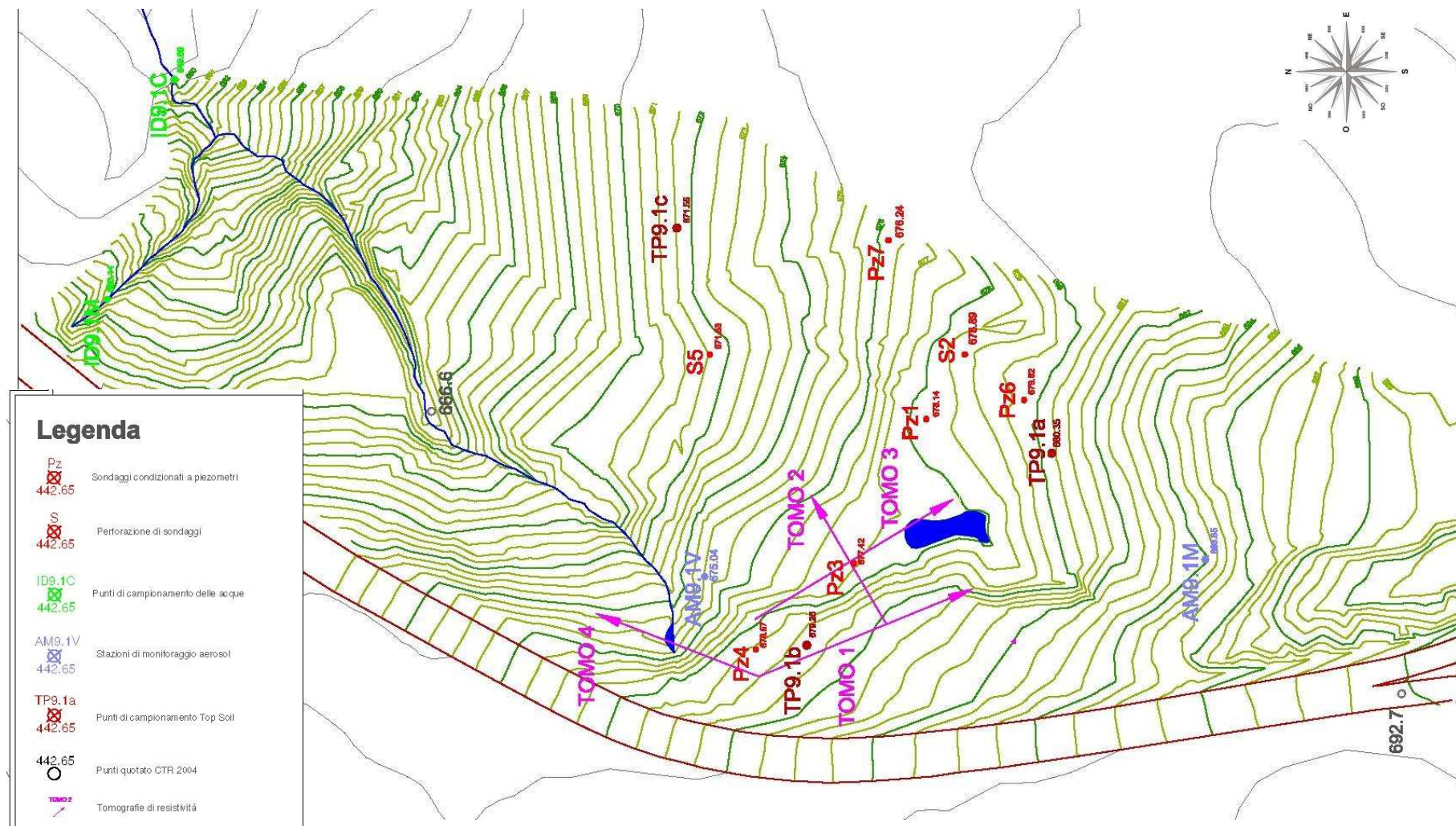
- *Nr.3 campioni di top soil nei primi 20 cm di profondità;*
- *Nr.3 campioni di terreno per sondaggio ad esclusione di quello all’interno dei rifiuti:*
 - *1 campione rappresentativo del 1 metro di profondità,*
 - *1 campione intermedio nella frangia capillare,*
 - *1 campione nella zona intermedia ai primi due campioni precedenti,*
- *Nr.1 campione di terreno a fondo foro del sondaggio posto nel corpo di discarica;*
- *6 campioni della componente areosol atmosferico prelevati da 2 punti posti a monte e valle dell’ex discarica nella direzione del vento dominante.*
- *Nr.3 campioni di acqua di falda, da intendersi a 3 differenti profondità, dai piezometri PZ3, PZ4, PZ6 e PZ7. Le profondità di prelievo si intendono: superficiale (entro primo metro), a fondo piezometro e ad una profondità intermedia ai primi due.*

Per il piezometro PZ1 è stato prelevato un unico campione di acqua di falda;

- *Nr.4 campioni di rifiuti solidi dai sondaggio S2 e dai piezometro PZ1, PZ6 e PZ7 per analisi del rifiuto e test di cessione;*
- *Nr. 2 campioni di acque superficiali.*

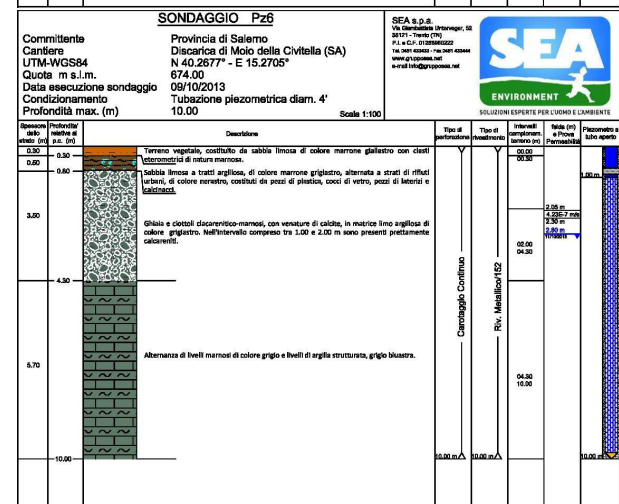
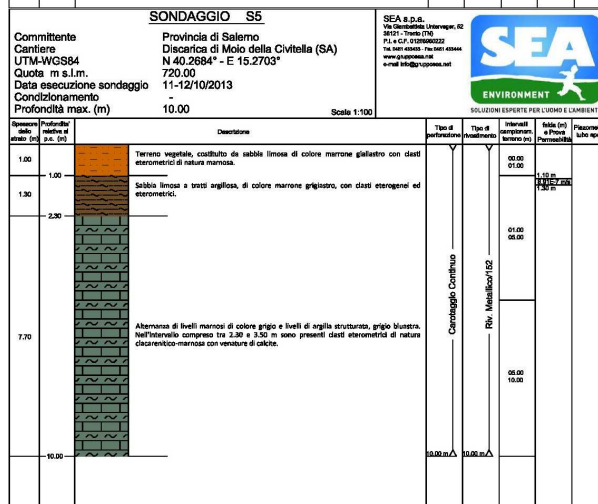
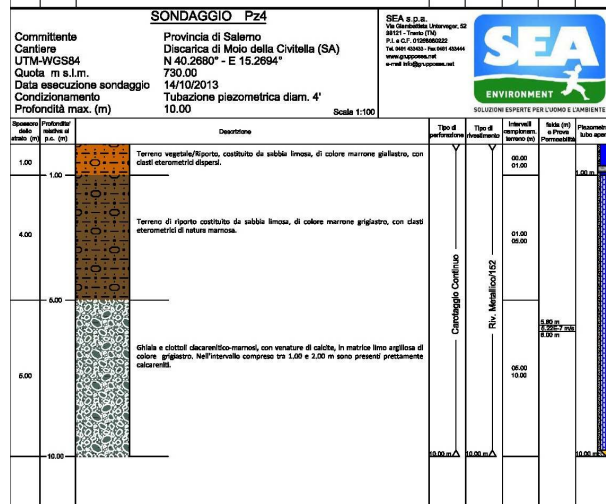
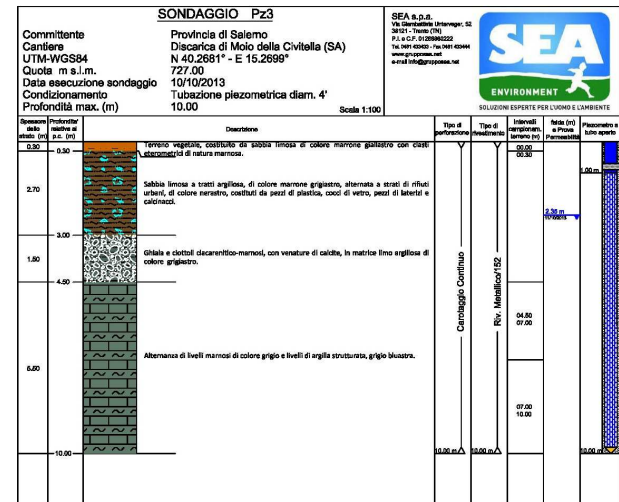
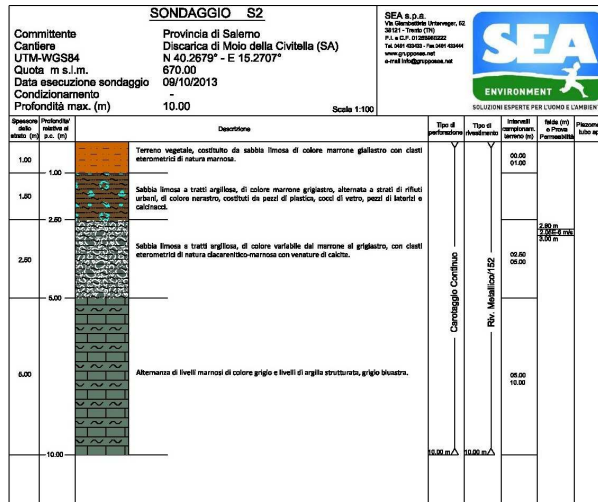
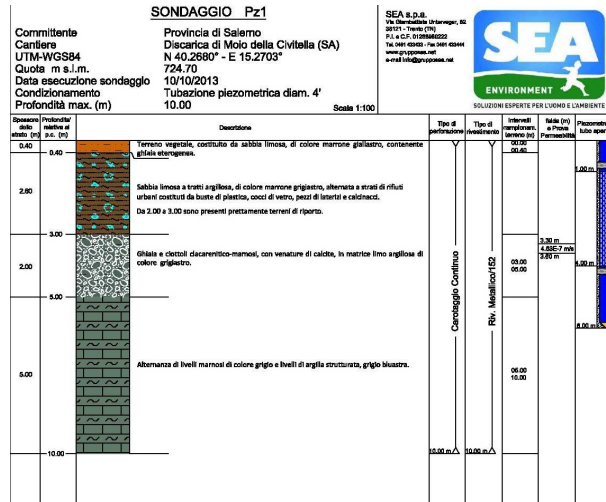
<u>Piano della Caratterizzazione</u> Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)		
--	--	--

UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE DIRETTE E INDIRETTE ESEGUITE NEL PIANO DELLE INVESTIGAZIONI INIZIALI

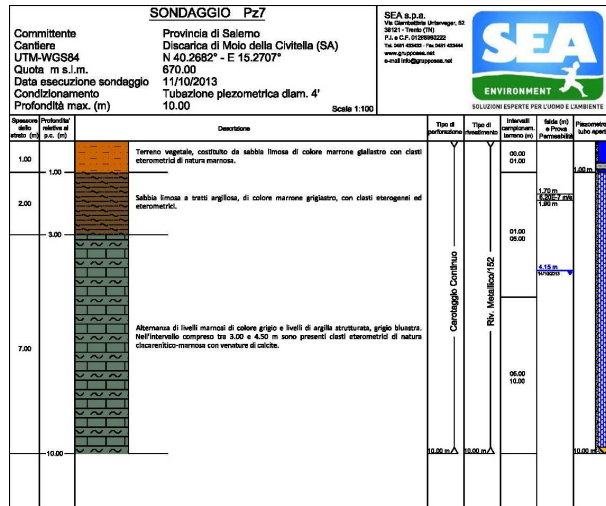


Piano della Caratterizzazione
Discarica comunale in loc.tà Retara
COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)

SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO



Piano della Caratterizzazione
Discarica comunale in loc.tà Retara
COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)



Le coordinate geografiche di tali sondaggi e piezometri sono rappresentate nella tabella che segue, in WGS84.

SONDAGGIO	X	Y	QUOTA Z
Pz1	522982,2869800000	4457538,3277099900	724,7000000000
Pz3	522948,2430980000	4457549,3236300000	727,0000000000
Pz4	522905,7642880000	4457538,0947500000	730,0000000000
Pz6	522999,3936360000	4457505,0809100000	674,0000000000
Pz7	523016,2290000000	4457560,6310000000	670,0000000000
S2	523016,3309620000	4457527,3319300000	670,0000000000
S5	522982,1515950000	4457582,7259400000	720,0000000000

Di seguito, si riporta una sintesi delle coordinate metriche di tutte le indagini eseguite e riferite al sistema GAUSS-BOAGA utilizzato dalla cartografia CTR N. 503123 REGIONE CAMPANIA di riferimento.

Condizionamento dei fori (piezometri)

	Tratto cieco (m)	Tratto fessurato (m)
Pz1	00.00-01.00	01.00-04.00
Pz3	00.00-01.00	01.00-10.00
Pz4	00.00-01.00	01.00-10.00
Pz6	00.00-01.00	01.00-10.00
Pz7	00.00-01.00	01.00-10.00

ID	E (m)	N (m)	Quota (m s.l.m.)
Pz1	2543006.30	4457531.20	678.10
S2	2543019.10	4457523.50	678.90
Pz3	2542977.60	4457545.60	677.40
Pz4	2542960.50	4457565.00	678.60
S5	2543019.10	4457574.15	671.50
Pz6	2543010.10	4457511.70	679.60
Pz7	2543041.80	4457538.70	676.20
AM9.1M (quota a terra)	2542978.45	4457475.70	683.85
AM9.1V (quota a terra)	2542975.00	4457575.20	675.00
TP9.1a	2542993.05	4457510.00	680.35
TP9.1b	2542944.60	4457572.50	679.25
TP9.1c	2543016.75	4457602.40	671.55
ID9.1C	2543073.85	4457680.50	649.25
ID9.1M	2543027.55	4457696.45	660.85

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

Di seguito sono riportate le stratigrafie dei sondaggi geognostici effettuati per la “Realizzazione del piano di indagini preliminari: perforazioni, campionamenti, analisi e rilievo” nell’anno 2013/2014.

In base allo studio dei dati stratigrafici derivanti dalle indagini geognostiche eseguite nel sito in studio e riportate da SEA nel documento denominato “Perforazioni di Sondaggio – Discarica di Moio della Civitella (SA)”, in generale è stata riconosciuta la presenza di n°4 distinti livelli litologici, non sempre presenti e con spessori variabili a seconda dell’ubicazione del punto di indagine lungo il versante nord – occidentale del Colle La Civitella e in rapporto al corpo della discarica. In particolare sono stati identificati i seguenti livelli stratigrafici:

A. Terreno vegetale;

B. Materiale di riporto e rifiuti;

C. Colluvioni ghiaioso – argillose;

D. Alternanza di Marne e Argille (Formazione del Saraceno);

I terreni indicati nei livelli C e D sono riferibili all’Unità cinematica delle “Liguridi e Sicilidi” dalla Carta delle Unità Cinematiche dell’Appennino Meridionale di Bonardi et alii (2009) in scala 1:250.000. In particolare si evidenzia che le colluvioni (livello C) sono costituite da sedimenti sciolti derivanti dalla degradazione chimico – fisica del substrato locale, costituito da un’alternanza di Marne e Argille (Formazione del Saraceno) del sottostante livello D (Unità cinematica delle Liguridi e Sicilidi).

Di seguito vengono descritte in dettaglio le stratigrafie relative ai sondaggi e piezometri eseguiti nel sito in studio ed ubicati definitivamente come da planimetria in copertina al documento prodotto da SEA denominato “Perforazioni di Sondaggio – Discarica di Moio della Civitella (SA)”:

PZ1

Il Piezometro PZ1 è stato eseguito a nella parte meridionale dell’area di discarica, a nord della strada sterrata di accesso al sito in studio.

Tra il piano campagna e -0,40 m di profondità è stato individuato un primo livello di terreno vegetale sabbioso limoso marrone giallastro con ghiaia eterogenea e poligenica [livello A].

Tra -0,40 e -3,00 m dal p.c. si rinviene un secondo livello costituito da un’alternanza di sabbie limose argillose marroni grigiastre e strati di rifiuti urbani, comprensivi di buste di plastica, cocci di vetro e pezzi di laterizi e calcinacci [livello B]. Tra -2,00 e -3,00 m sono presenti prettamente terreni di riporto.

Segue tra -3,00 e -5,00 m dal p.c. un terzo livello di materiale ghiaioso, con ciottoli marnosi e calcarenitici, in matrice limo-argillosa grigiastra [livello C].

Tra -5,00 e -10,00 m (fondo foro) si rinviene un ultimo livello costituito da un’alternanza di marne grigie e argille grigio bluastre, ascrivibili alla Formazione di Ascea [livello D].

S2

Il Sondaggio S2 è stato eseguito a est dell’area di discarica, sul versante occidentale del vallone del Torrente Tezzone.

Tra il piano campagna e -1,00 m di profondità è stato individuato un primo livello di terreno vegetale sabbioso limoso marrone giallastro con ghiaia etero metrica marnosa [livello A]. Tra -1,00 e -2,50 m dal p.c. si rinviene un secondo livello costituito da un’alternanza di sabbie limose argillose marroni grigiastre e strati nerastri di rifiuti urbani (buste di plastica, cocci di vetro e pezzi di laterizi e calcinacci) [livello B].

Segue tra -2,50 e -5,00 m dal p.c. un terzo livello di sabbia limosa argillosa da marrone a grigiastra con ciottoli eterogenei e poligenici [livello C].

Tra -5,00 e -10,00 m (fondo foro) si rinviene un ultimo livello costituito da un’alternanza di marne grigie e argille grigio bluastre, ascrivibili alla Formazione di Ascea [livello D].

PZ3

Il Piezometro PZ3 è stato eseguito nella parte occidentale dell’area di discarica, a est della Strada Provinciale 142 var.

Tra il piano campagna e -0,30 m di profondità è stato individuato un primo livello di terreno vegetale sabbioso limoso marrone giallastro con ghiaia eterogenea marnosa [livello A].

Tra -0,30 e -3,00 m dal p.c. si rinviene un secondo livello costituito da un’alternanza di sabbie limose argillose marroni grigiastre e strati di rifiuti urbani, comprensivi di buste di plastica, cocci di vetro e pezzi di laterizi e calcinacci [livello B].

Segue tra -3,00 e -4,50 m dal p.c. un terzo livello di materiale ghiaioso, con ciottoli marnosi e calcarenitici, in matrice limo-argillosa grigiastra [livello C].

Tra -4,50 e -10,00 m (fondo foro) si rinviene un ultimo livello costituito da un’alternanza di marne grigie e argille grigio bluastre, ascrivibili alla Formazione di Ascea [livello D].

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

PZ4

Il Piezometro PZ4 è stato eseguito a ovest dell'area di discarica, subito a est della Strada Provinciale 142 var. e a sud ovest del Piezometro PZ3.

Tra il piano campagna e -1,00 m di profondità è stato individuato un primo livello di terreno vegetale sabbioso limoso marrone giallastro con clasti eterometrici sparsi [livello A].

Tra -1,00 e -5,00 m dal p.c. si rinviene un secondo livello di terreno di riporto limoso sabbioso marrone grigiastro con clasti eterometrici marnosi [livello B].

Segue tra -5,00 e -10,00 m dal p.c. (fondo foro) un ultimo livello di materiale ghiaioso, con ciottoli marnosi e calcarenitici, in matrice limo-argillosa grigiastra [livello C].

S5

Il Piezometro PZ5 è stato eseguito nella parte settentrionale dell'area di discarica.

Tra il piano campagna e -1,00 m di profondità è stato individuato un primo livello di terreno vegetale sabbioso limoso marrone giallastro con ghiaia eterogenea marnosa [livello A].

Segue tra -1,00 e -2,30 m dal p.c. un secondo livello di sabbia limoso – argillosa marrone grigiastra con clasti eterogenei ed eterometrici [livello C].

Tra -2,30 e -10,00 m (fondo foro) si rinviene un ultimo livello costituito da un'alternanza di marne grigie e argille grigio bluastre, ascrivibili alla Formazione di Ascea [livello D]. Tra -2,30 e -3,50 m dal pc. sono presenti clasti eterometrici di natura calcarenitica e marnosa con venature di calcite.

PZ6

Il Piezometro PZ6 è stato eseguito a sud dell'area della discarica, subito a est della strada sterrata di accesso al sito in studio.

Tra il piano campagna e -0,30 m di profondità è stato individuato un primo livello di terreno vegetale sabbioso limoso marrone giallastro con ghiaia eterogenea marnosa [livello A].

Tra -0,30 e -0,80 m dal p.c. si rinviene un secondo livello costituito da un'alternanza di sabbie limose argillose marroni grigiastre e strati di rifiuti urbani, comprensivi di buste di plastica, cocci di vetro e pezzi di laterizi e calcinacci [livello B].

Segue tra -0,80 e -4,30 m dal p.c. un terzo livello di materiale ghiaioso, con ciottoli marnosi e calcarenitici, in matrice limo-argillosa grigiastra [livello C].

Tra -4,30 e -10,00 m (fondo foro) si rinviene un ultimo livello costituito da un'alternanza di marne grigie e argille grigio bluastre, ascrivibili alla Formazione di Ascea [livello D].

PZ/7

Il Piezometro PZ7 è stato eseguito a est dell'area di discarica, sul versante occidentale del vallone del Torrente Tezzone, a nord del Sondaggio S2.

Tra il piano campagna e -1,00 m di profondità è stato individuato un primo livello di terreno vegetale sabbioso limoso marrone giallastro con ghiaia eterogenea marnosa [livello A].

Segue tra -1,00 e -3,00 m dal p.c. un secondo livello di sabbia limoso – argillosa marrone grigiastra con clasti eterogenei ed eterometrici [livello C].

Tra -3,00 e -10,00 m (fondo foro) si rinviene un ultimo livello costituito da un'alternanza di marne grigie e argille grigio bluastre, ascrivibili alla Formazione di Ascea [livello D]. Tra -3,00 e -4,50 m dal pc. sono presenti clasti eterometrici di natura calcarenitica e marnosa con venature di calcite.

PERMEABILITA'

Su n°6 dei sondaggi e piezometri installati, denominati PZ1, S2, PZ4, S5, PZ6 e PZ7, sono state eseguite delle prove Lefranc a carico idraulico variabile, riportate nelle Schede prodotte da SEA : questo tipo di prova viene effettuata in fori di sondaggio per la determinazione del coefficiente di permeabilità (K) del terreno indagato, in base alla normativa di riferimento delle "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche" dell'AGI (1977).

Nel sondaggio denominato Pz3 durante la perforazione non è stato possibile eseguire prove di per la caratterizzazione della conducibilità idraulica dei terreni attraversati, a causa della presenza di RSU, seguiti da ghiaie poggianti su un'alternanza di livelli marnosi ed argille strutturate.

Le prove a carico variabile, sono state eseguite riempiendo il foro con acqua fino ad un'altezza nota e misurando la velocità di abbassamento di tale livello al variare del tempo. Le profondità a cui sono state eseguite le prove, durante le fasi di trivellazione, vengono elencate di seguito.

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

	Intervallo misurato (m)	K (m/s)
Pz1	03.30-03.60	4.63·10 ⁻⁷
S2	02.80-03.00	2.05·10 ⁻⁶
Pz4	05.80-06.00	5.22·10 ⁻⁷
S5	01.10-01.30	8.91·10 ⁻⁷
Pz6	02.05-2.30	4.23·10 ⁻⁷
Pz7	01.70-01.90	6.20·10 ⁻⁷

Esse forniscono valori di permeabilità (K) medio-bassa per i terreni indagati con ordini di grandezza di 10⁻⁶ -10⁻⁷ m/sec, caratteristici delle litologie marnose e argillose riscontrate nelle perforazioni eseguite nel sito in studio (Formazione del Saraceno).

TOMOGRAFIE ELETTRICHE

Le misure sono state acquisite con il georesistivimetro della M.A.E. con il quale è possibile acquisire, contemporaneamente, misure di resistività apparente (pa) e di caricabilità (I.P.) del terreno con energizzazione tramite elettrodi infissi direttamente nel terreno. Si possono eseguire sondaggi Elettrici Verticali (S.E.V.), tomografie 2D e 3D in configurazione multielettrodo con acquisizione contemporanea secondo multipli di 8

Nell'area della discarica dismessa sono stati eseguiti n. 4 stendimenti di cui di seguito si riportano le coordinate Gauss-Boaga piane.

Stendimento	Punto inizio	Punto Fine
Tomo 1	2542955.20 E	2542972.60 E
	4457564.40 N	4457521.80 N
Tomo 2	2542965.70 E	2542991.10 E
	4457539.16 N	4457554.05 N
Tomo 3	2542966.50 E	2542990.40 E
	4457565.10 N	4457525.75 N
Tomo 4	2542955.20 E	2542967.20 E
	4457564.40 N	4457595.35 N

Le elaborazioni realizzate evidenziano che la pseudosezione di resistività apparente misurata ben si correla con quella calcolata con un errore di RMS piuttosto basso; questo significa che il modello di resistività reale ricostruito ben si correla con i dati di resistività misurati.

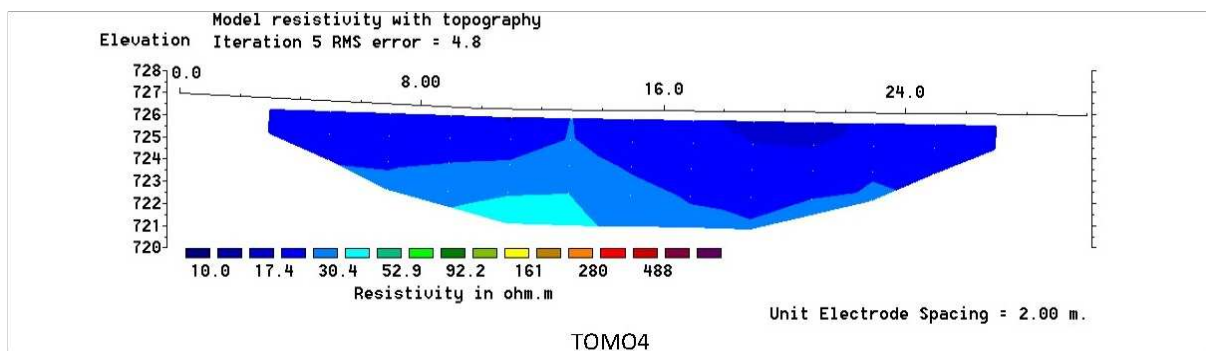
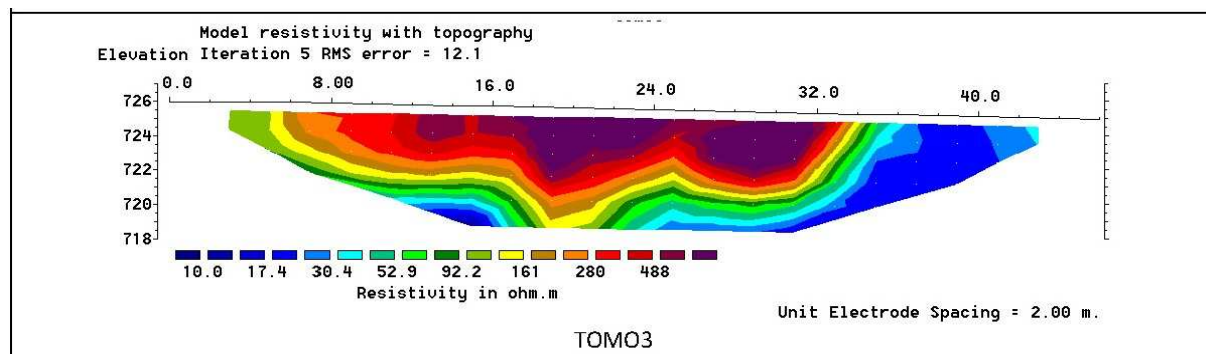
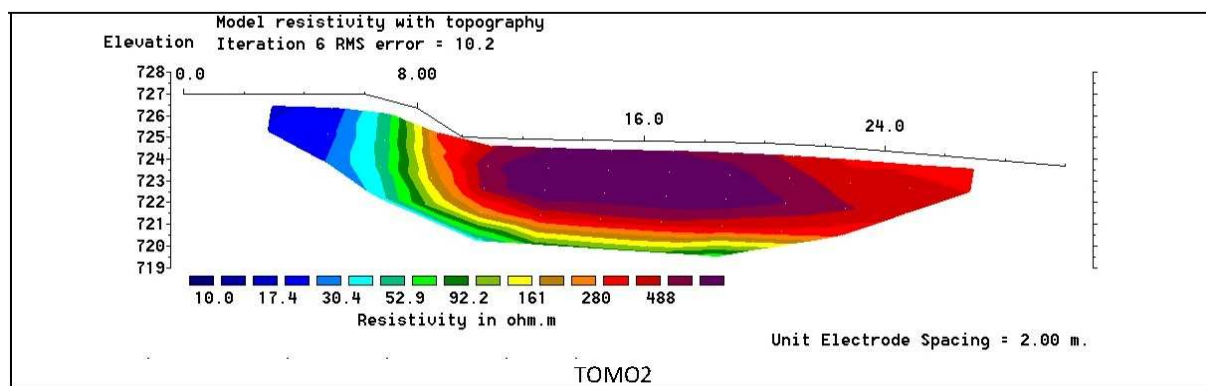
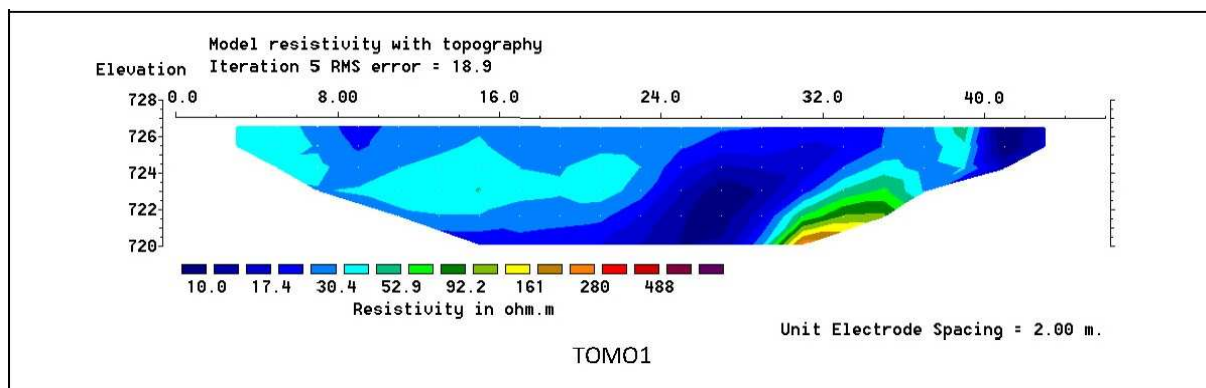
I modelli ricostruiti elaborando i dati di resistività eseguiti sul Tomo 2 consentono di asserire che i valori di resistività che caratterizzano il corpo dei rifiuti sono rappresentati da valori marcatamente più resistivi dei terreni circostanti definiti nella parte iniziale del profilo in esame.

Infatti, questo profilo fino alla progressiva 9 m, caratterizza un'area in cui non sono presenti rifiuti; a partire da 9 m, e per tutta la lunghezza dello stendimento, sono presenti rifiuti.

L'area più resistiva, discriminata sia sul Tomo 2 che sul Tomo 3, risulta essere ben circoscritta e i valori di resistività, pari a 200 Ohm*m, consentono di evidenziare che i rifiuti sono stati abbancati direttamente sul terreno, senza presenza di telo.

Dalle evidenze elettrostratigrafiche emerse SEA ha concluso nel paragrafo 10.5 che “ il telo impermeabile non è presente e i rifiuti sono stati posti direttamente sul terreno caratterizzato da bassi valori di resistività. Attualmente l'intero invaso risulta essere stabile e completamente integrato nel paesaggio. La morfologia che caratterizza i diversi elettrostrati discriminati è piuttosto regolare e la maggiore conducibilità discriminata è legata alla tipologia di terreni piuttosto che alla presenza di materiali contaminati. La zona in cui sono stati abbancati i rifiuti è confinata, anche se alla base e lateralmente all'invaso non è stato posizionato il telo” .

Piano della Caratterizzazione
 Discarica comunale in loc.tà Retara
 COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)



	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

2.6.3 Analisi chimiche delle acque e dei suoli.

Il piano di caratterizzazione è stato eseguito nel 2013/2014 dalla SEA S.p.A., con sede in Trento, nelle fasi della quale sono stati eseguite le seguenti analisi chimiche:

- n. 21 campioni di suoli (n. 3 campioni per sondaggio);
- n. 13 campioni di acque sotterranee;
- n. 2 campioni di acque superficiali;
- n. 3 campioni di Suolo (Top Soil);
- n. 6 misurazioni aerosol (Aria Ambientale) n. 3 a monte e n. 3 a valle.

Campioni di suolo

In Particolare le quote di campionamento sono le seguenti:

ID	Profondità di campionamento in m da P.C.			
Pz1	00.00-00.40	00.40-02.50	03.00-05.00	05.00-10.00
S2	00.00-01.00	01.00-02.50	02.50-05.00	05.00-10.00
Pz3	00.00-00.30	00.30-03.00	04.50-07.00	07.00-10.00
Pz4	00.00-01.00	01.00-05.00		05.00-10.00
S5	00.00-01.00	01.00-05.00		05.00-10.00
Pz6	00.00-00.30	00.30-00.80	02.00-04.30	04.30-10.00
Pz7	00.00-01.00	01.00-05.00		05.00-10.00
n.b. in grassetto intervalli di campionamento RSU				

<i>Terreni (superamenti delle CSC del D.Lgs.03/04/06 n°152 All 5 Tit V per i terreni "Siti uso verde pubblico, privato e residenziale)</i>	ARSENICO (CSC 20 mg/kg) - S2 (prof. 0-1,0 m) = 20,5 mg/kg	COBALTO (CSC 20 mg/kg) - PZ3 (prof. 4,5-7,0 m) = 21,1 mg/kg - S5 (prof. 0-1,0 m) = 20,7 mg/kg - S5 (prof. 5,0-10,0 m) = 26,4 mg/kg - TP9.1a (prof. 0-0,2 m) = 21,4 mg/kg
	BERILLIO (CSC 2 mg/kg) - PZ1 (prof. 0-0,4 m) = 3,5 mg/kg - PZ1 (prof. 3,0-5,0 m) = 4,0 mg/kg - PZ1 (prof. 5,0-10,0 m) = 3,1 mg/kg - PZ3 (prof. 0-0,3 m) = 6,9 mg/kg - PZ3 (prof. 4,5-7,0 m) = 5,3 mg/kg - PZ3 (prof. 7,0-10,0 m) = 3,8 mg/kg - PZ6 (prof. 0-0,3 m) = 5,2 mg/kg - PZ6 (prof. 2,0-4,3 m) = 3,3 mg/kg - PZ6 (prof. 4,3-10,0 m) = 5,4 mg/kg - PZ7 (prof. 0-1,0 m) = 3,3 mg/kg - PZ7 (prof. 1,0-3,0 m) = 5,9 mg/kg - S5 (prof. 0-1,0 m) = 2,1 mg/kg - S2 (prof. 0-1,0 m) = 5,8 mg/kg - S2 (prof. 2,5-5,0 m) = 2,6 mg/kg - TP9.1a (prof. 0-0,2 m) = 3,3 mg/kg - TP9.1c (prof. 0-0,2 m) = 2,3 mg/kg - PZ4 (prof. 0-1,0 m) = 2,1 mg/kg - PZ4 (prof. 5,00-10,0 m) = 3,6mg/kg	VANADIO (CSC 90 mg/kg) - PZ3 (prof. 4,5-7,0 m) = 92,0 mg/kg - PZ3 (prof. 7,0-10,0 m) = 120,0 mg/kg - PZ6 (prof. 2,0-4,3 m) = 116,0 mg/kg - PZ6 (prof. 4,3-10,0 m) = 101,0 mg/kg - PZ7 (prof. 0-1,0 m) = 121,0 mg/kg - PZ7 (prof. 1,0-3,0 m) = 106,0 mg/kg - S5 (prof. 0-1,0 m) = 98,0 mg/kg - S5 prof. 1,0-2,3 m) = 95,0 mg/kg - S2 (prof. 2,5-5,0 m) = 93,0 mg/kg - TP9.1a (prof. 0-0,2 m) = 94,0 mg/kg - PZ4 (prof. 0-1,0 m) = 102,0 mg/kg - PZ4 (prof. 1,0-5,0 m) = 99,0 mg/kg - PZ4 (prof. 5,00-10,0 m) = 148,0 mg/kg
		BENZENE (CSC 0,1 mg/kg) - PZ3 (prof. 7,0-10,0 m) = 0,13 mg/kg - S5 (prof. 5,0-10,0 m) = 0,19 mg/kg • S2 (prof. 5,0-10,0 m) = 0,14 mg/kg

Campioni di acque superficiali

Sono state eseguite le analisi su n. 2 campioni di acque superficiali.

NON CI SONO SUPERAMENTI DELLE CSC

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

Campioni di acque sotterranee

Piezometro	Profondità di campionamento in m dal p.c.		
PZ1	prof. 1,9-4,0 m	-	-
PZ3	prof. 2,2-4,0 m	prof. 4,0-7,0 m	prof. 7,0-10,2 m
PZ4	prof. 1,7-4,5 m	prof. 4,5-7,5 m	prof. 7,5-10,1 m
PZ6	prof. 1,1-4,5 m	prof. 4,5-7,0 m	prof. 7,0-9,4 m
PZ7	prof. 0,6-4,0 m	prof. 4,0-7,0 m	prof. 7,0-10,1 m

Di seguito vengono elencati i superamenti delle CSC del " D.Lgs. 03/04/06 n°152 All 5 Parte IV

Tab 2 - Acque sotterranee":

<i>Acque (superamenti delle CSC del " D.Lgs. 03/04/06 n°152 All 5 Parte IV Tab 2 - Acque sotterranee" per i "Siti uso verde pubblico, privato e residenziale")</i>	<u>Solfati (CSC 250 mg/l)</u> - PZ3 (prof. 4,0-7,0 m)= 563,0 mg/l - PZ3 (prof. 7,0-10,2 m)= 545,0 mg/l - PZ6 (prof. 1,1-4,5 m) = 467,0 mg/l - PZ6 (prof. 4,5-7,0 m) = 489,0 mg/l - PZ6 (prof. 7,0-9,4 m) = 504,0 mg/l • PZ7 (prof. 7,0-10,1 m) = 2330,0 mg/l
---	--

Campioni di Rifiuti Solidi

Le analisi chimiche condotte sui campioni di rifiuto urbano e inerte non sono direttamente confrontabili con dei limiti normativi di concentrazione. Tuttavia, si è ritenuto opportuno formulare alcune considerazioni sulle evidenze analitiche emerse.

Dalle analisi effettuate risulta che quasi il 70% degli analiti ricercati nei rifiuti risulta al di sotto dei limiti di rilevabilità. Tuttavia, alcuni analiti risultano eccedere costantemente e con valori alti, i limiti di rilevabilità. In modo particolare si tratta di:

- **Ferro e Alluminio**, con valori anche dell'ordine di 103 mg/kg;
- **Manganese**, con valori sopra i 100 mg/kg;
- **Cobalto, Ferro, Vanadio, Piombo e Zinco**, con valori sempre oltre i limiti di rilevabilità, ma sempre sotto i 100 mg/kg.

Test di cessione

Di seguito vengono elencati i superamenti dei limiti massimi del "DM 27/09/10 Tab.5 Discariche per rifiuti non pericolosi"

NON CI SONO SUPERAMENTI DEI LIMITI

Di seguito vengono elencati i superamenti dei limiti massimi del "DM 27/09/10 Tab.2 per Discariche per rifiuti inerti"

NON CI SONO SUPERAMENTI DEI LIMITI

Risultato analisi su suoli e acque (Piano delle Investigazioni Preliminari)

I valori scaturenti dalle suddette analisi sono stati quindi confrontati rispetto a quelli definiti come soglie nell'ambito del ex-D.M. 471/99 e del D.Lgs 152/06.

I valori risultanti dalle analisi di laboratorio condotte sulle diverse matrici (suolo e acque sotterranee) sono stati confrontati con i valori limite stabiliti:

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

- dall' Allegato 5 al D. Lgs. 152/2006 – parte IV titolo V per il *suolo*;
- dall' Allegato 5 al D. Lgs. 152/2006 – parte IV titolo V per le *acque sotterranee*;

Nella tabella seguente sono riportati i risultati delle analisi sui suoli e sulle acque (superamento dei valori limite), eseguiti nel Piano delle Investigazioni Preliminari dalla SEA S.p.A., con sede in Trento.

Suoli

Di seguito vengono elencati i superamenti delle CSC del D.Lgs.03/04/06 n°152 All 5 Tit V per i "Siti uso verde pubblico, privato e residenziale":

ARSENICO (CSC 20 mg/kg)

- S2 (prof. 0-1,0 m) = 20,5 mg/kg

BERILLIO (CSC 2 mg/kg)

- PZ1 (prof. 0-0,4 m) = 3,5 mg/kg
- PZ1 (prof. 3,0-5,0 m) = 4,0 mg/kg
- PZ1 (prof. 5,0-10,0 m) = 3,1 mg/kg
- PZ3 (prof. 0-0,3 m) = 6,9 mg/kg
- PZ3 (prof. 4,5-7,0 m) = 5,3 mg/kg
- PZ3 (prof. 7,0-10,0 m) = 3,8 mg/kg
- PZ6 (prof. 0-0,3 m) = 5,2 mg/kg
- PZ6 (prof. 2,0-4,3 m) = 3,3 mg/kg
- PZ6 (prof. 4,3-10,0 m) = 5,4 mg/kg
- PZ7 (prof. 0-1,0 m) = 3,3 mg/kg
- PZ7 (prof. 1,0-3,0 m) = 5,9 mg/kg
- S5 (prof. 0-1,0 m) = 2,1 mg/kg
- S2 (prof. 0-1,0 m) = 5,8 mg/kg
- S2 (prof. 2,5-5,0 m) = 2,6 mg/kg
- TP9.1a (prof. 0-0,2 m) = 3,3 mg/kg
- TP9.1c (prof. 0-0,2 m) = 2,3 mg/kg
- PZ4 (prof. 0-1,0 m) = 2,1 mg/kg
- PZ4 (prof. 5,00-10,0 m) = 3,6mg/kg

COBALTO (CSC 20 mg/kg)

- PZ3 (prof. 4,5-7,0 m) = 21,1 mg/kg
- S5 (prof. 0-1,0 m) = 20,7 mg/kg
- S5 (prof. 5,0-10,0 m) = 26,4 mg/kg
- TP9.1a (prof. 0-0,2 m) = 21,4 mg/kg

VANADIO (CSC 90 mg/kg)

- PZ3 (prof. 4,5-7,0 m) = 92,0 mg/kg
- PZ3 (prof. 7,0-10,0 m) = 120,0 mg/kg
- PZ6 (prof. 2,0-4,3 m) = 116,0 mg/kg
- PZ6 (prof. 4,3-10,0 m) = 101,0 mg/kg
- PZ7 (prof. 0-1,0 m) = 121,0 mg/kg
- PZ7 (prof. 1,0-3,0 m) = 106,0 mg/kg
- S5 (prof. 0-1,0 m) = 98,0 mg/kg
- S5 prof. 1,0-2,3 m) = 95,0 mg/kg
- S2 (prof. 2,5-5,0 m) = 93,0 mg/kg
- TP9.1a (prof. 0-0,2 m) = 94,0 mg/kg
- PZ4 (prof. 0-1,0 m) = 102,0 mg/kg

- PZ4 (prof. 1,0-5,0 m) = 99,0 mg/kg
- PZ4 (prof. 5,00-10,0 m) = 148,0 mg/kg

BENZENE (CSC 0,1 mg/kg)

- PZ3 (prof. 7,0-10,0 m) = 0,13 mg/kg
- S5 (prof. 5,0-10,0 m) = 0,19 mg/kg

S2 (prof. 5,0-10,0 m) = 0,14 mg/kg

La presenza di metalli pesanti associata al benzene, potrebbe indurre a pensare in una contaminazione antropica, purtuttavia occorre tenere presente le: la presenza di Arsenico, può essere determinata da diverse cause, sia naturali che antropiche. Tra le prime sono comprese:

una roccia madre ricca di As (giacimenti di solfopirite), depositi di materiale alluvionale, attività vulcaniche, deposizioni atmosferiche e la volatilizzazione ad opera dei microrganismi. Le fonti antropiche includono: attività

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

minerarie e metallurgiche, emissioni civili ed industriali, uso di liquami, di fanghi di depurazione e compost e, non da ultimo, di antiparassitari (insetticidi, defolianti, disseccanti). Sono frequenti nel mondo i casi di concentrazioni elevate di As nel suolo (anche centinaia di ppm), correlabili con l'abuso di prodotti fitosanitari, con l'origine mineralogica, con le emissioni gassose o l'abbandono di scarti di lavorazioni industriali. Il berillio come elemento chimico si presenta naturalmente nei terreni in piccole quantità, ma le attività umane hanno aumentato i livelli di berillio. Altresì la presenza di berillio non tende ad entrare nel terreno profondo ed a dissolversi all'interno dell'acqua freatica. Il vanadio invece si trova sulla crosta terrestre in percentuali stimate dello 0,02-0,03%. Tale elemento si trova principalmente nel petrolio (alcuni depositi petroliferi, infatti, ne sono molto ricchi), nei materiali carboniferi e bituminosi, dove è associato alla frazione pesante. Il contenuto di vanadio nei suoli varia considerevolmente (3-310 mg/kg), in relazione al tipo di roccia madre che lo origina: le più alte concentrazioni sono state trovate nelle argille e negli scisti. Nelle rocce fosfatiche sono stati trovati livelli di vanadio fino a 6000 mg/kg; tale scoperta è importante per le ripercussioni sul contenuto del metallo nei mangimi contenenti fosfati utilizzati in particolare negli allevamenti avicoli. I livelli di vanadio nell'acqua dolce possono arrivare fino a 220 mg/l; le diversità geografiche nella concentrazione dell'elemento sono dovute alla differenza di piovosità od alla presenza di effluenti industriali.

Acque Sotterranee

Di seguito vengono elencati i superamenti delle CSC del " D.Lgs. 03/04/06 n°152 All 5 Parte IV Tab 2 - Acque sotterranee" :

Solfati (CSC 250 mg/l)

- PZ3 (prof. 4,0-7,0 m) = 563,0 mg/l
- PZ3 (prof. 7,0-10,2 m) = 545,0 mg/l
- PZ6 (prof. 1,1-4,5 m) = 467,0 mg/l
- PZ6 (prof. 4,5-7,0 m) = 489,0 mg/l
- PZ6 (prof. 7,0-9,4 m) = 504,0 mg/l
- PZ7 (prof. 7,0-10,1 m) = 2330,0 mg/l
-

La quantità dei solfati presenti nelle acque dipende dalla natura del terreno attraversato dall'acqua e perciò i solfati sono di solito presenti nelle acque sotterranee. Quantità di solfati superiori a 250 mg/l possono causare irritazioni gastrointestinali per ingestione prolungata e, sotto il profilo tecnico, causano attacco al cemento. Dai solfati, in presenza di batteri solfato-riduttori, si genera acido solfidrico. I solfati possono provenire anche dalle sostanze organiche. Molte proteine infatti contengono zolfo e durante la loro decomposizione possono formare zolfo elementare, acido solfidrico oppure ioni solfato. La presenza di solfati nelle acque non ha nessun significato indiziario nei confronti di inquinamento biologico dell'acqua.

Per effetto della normativa vigente le risultanze analitiche indicano che l'area e' da definirsi come "sito potenzialmente contaminato", essendo stati superati i limiti di concentrazione soglia di contaminazione (CSC).

2.7 Azioni di messa in sicurezza di emergenza da effettuare

I sopralluoghi effettuati nel sito non hanno evidenziato attualmente problemi tali da richiedere azioni di messa in sicurezza di emergenza. Infatti non sono stati individuati materiali che possano essere fonte immediata di danno per l'ambiente e per l'uomo né situazioni che possano dar luogo ad incidenti.

2.8 Modello Concettuale

2.8.1. Scenario considerato

Seguendo l'approccio metodologico dell'Analisi di Rischio elaborato dall'American Society for Testing and Materials denominato Risk Based Corrective Action (RBCA) – Tier 1, metodo conforme a quanto previsto nelle prescrizioni relative all'elaborazione dei progetti di bonifica indicate nella 152/2006-Titolo V, si è proceduto alla definizione del Modello Concettuale preliminare del sito. Si riportano nel seguito alcune considerazioni riguardo alle componenti che concorrono alla determinazione del potenziale rischio ambientale a seguito del fenomeno di inquinamento riscontrato. In particolare in tale sezione vengono evidenziate le seguenti componenti:

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

- sorgenti (primarie e secondarie)¹;
- percorsi di migrazione e vie di esposizione;
- bersagli.

Il Modello Concettuale esplicita i legami tra le diverse componenti dell'Analisi di Rischio e permette di valutare la necessità di eseguire interventi mirati alla bonifica del sito stesso, al fine di eliminare le sorgenti primarie e secondarie di contaminazione ed interrompere i percorsi di migrazione individuati. Il Modello Concettuale è stato sviluppato sulla base della caratterizzazione del sito ed è stato incentrato sull'area circostante il sito oggetto della presente.

2.8.2 Sorgenti di rilascio e fonti di contaminazione

Il sito in oggetto è stato sede di ripetuti scarichi di rifiuti di vario genere. I dati disponibili consentono di verificare la presenza di una sorgente primaria della contaminazione costituita dai rifiuti sversati nella Discarica Comunale. Dai dati pregressi si rileva l'assenza di un telo HDPE al fondo ed ai bordi della discarica, pertanto è palese che fenomeni di contaminazione abbiano interessato porzioni di terreno o l'acquifero sottostante. Di conseguenza, per quanto riguarda la presenza di sorgenti secondarie, è possibile cautelativamente identificarle nell'acquifero e nelle porzioni di terreno insaturo superficiale e insaturo profondo. L'intera area oggetto del presente studio è da considerarsi come sorgente poiché, come hanno evidenziato le indagini preliminari, la distribuzione dei rifiuti è piuttosto uniforme su tutto il sito.

2.8.3 Sostanze contaminanti

Il sito sede di discarica è stato oggetto di scarichi di rifiuti di vario genere: rifiuti solidi urbani e assimilabili, rifiuti inerti provenienti da demolizioni. La presenza di rifiuti organici può favorire, nei primi anni dallo scarico, la produzione di anidride carbonica e nitrati, determinando quindi valori piuttosto elevati di COD (domanda chimica di ossigeno) e BOD (domanda biologica di ossigeno). Successivamente la domanda di ossigeno tende a ridursi ed aumenta la produzione di metano e biogas.

In base allo studio effettuato preliminarmente, attenendosi anche alle informazioni storiche raccolte sulla ricostruzione del sito, si riportano le seguenti considerazioni:

- Attualmente l'area oggetto di discarica non è utilizzata.
- I terreni investigati appartengono alle unità flyschoidi della serie del Flysch del Cilento e pertanto mostrano una granulometria prevalentemente limo-argillosa, con detrito da minuto a grossolano solamente nella coltre superficiale alterata;
- La costituzione litologica della formazione Flyschoidi, in particolare la presenza prevalente dei termini argillitici, non consente una consistente circolazione idrica nel substrato; pertanto sono da escludere presenze di falde acquifere importanti. Tuttavia l'intenso grado di tettonizzazione e di fratturazione degli strati litoidi carbonatici che si intercalano nella formazione argillosa a diverse profondità, sono sede spesso di locale circolazione idrica. Trattasi di falde acquifere non uniformemente distribuite nel substrato e probabilmente collegate tra loro.
- sulla base dei complessi geologici rilevati in superficie e dalle fonti bibliografiche, nell'area di localizzazione dell'Impianto dell'ex Discarica di Moio della Civitella, si instaura una circolazione idrica sotterranea che si imposta in parte su terreni a bassa permeabilità per fratturazione.
- Le singole prove idrauliche effettuate forniscono valori di permeabilità (K) bassa per i terreni indagati con ordini di grandezza di 10^{-6} - 10^{-7} m/sec, caratteristici delle litologie marnose e argillose riscontrate nelle perforazioni eseguite nel sito in studio (Formazione del Saraceno).
- L'alternarsi di litotipi con diverso grado d'alterazione ha favorito una permeabilità relativa variabile in senso verticale e orizzontale.
- Dalla verifica della piezometria generale l'andamento della falda nella zona è prevalentemente di tipo S-N, seguendo prevalentemente la topografia locale;
- Considerando quindi l'assetto litostratigrafico, riscontrato nell'area, si evince una generale scarsa variabilità della conducibilità idraulica lungo la verticale, con valori di permeabilità dei terreni estremamente bassi, variabili da 10^{-5} a 10^{-7} m/s.
- Ai fini investigativi del comparto suolo saturo sono stati realizzati dei piezometri.
- Si è fatto riferimento ai limiti di legge per un utilizzo ad uso verde pubblico/residenziale.
- Ad oggi nel raggio di 100 metri dal sito non sono presenti abitazioni e tale situazione è stata assunta come reale anche nel futuro.
- I contaminanti per i quali c'è stato il superamento delle CSC nei suoli sono:
 - Berillio
 - Cobalto.

¹ Nel caso in esame si possono definire sorgente primaria di inquinamento i rifiuti sversati illegalmente nel sito, e sorgente secondaria di inquinamento ciascuna delle matrici ambientali circostanti in cui sono presenti contaminanti nelle diverse fasi, che tendono a rilasciarli all'esterno attraverso potenziali percorsi di migrazione.

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

- Vanadio.
- Benzene
- Arsenico.
- I contaminanti per i quali c'è stato il superamento delle CSC nelle acque di falda sono:
 - Solfati
- I superamenti sono stati riscontrati sia nel suolo profondo che superficiale, oltre nelle acque di falda.
- La presenza di tali sostanze fa ritenere la capacità di rilascio di contaminanti dai rifiuti.

2.8.4 Percorsi di migrazione e vie di esposizione

La selezione dei percorsi di migrazione e delle vie di esposizione è stata effettuata valutando la discarica nelle condizioni attuali, ed i risultati delle indagini preliminarmente eseguite. I percorsi di migrazione ritenuti teoricamente completi sulla base dei dati raccolti sono i seguenti:

- dispersione in atmosfera con potenziale contatto epidermico o ingestione dei composti inquinanti presenti nel terreno superficiale per chi opera all'interno del sito;
- dispersione in atmosfera con potenziale inalazione di polveri o vapori presenti nel terreno superficiale o profondo per chi opera all'interno del sito;
- trasporto in soluzione dei composti inquinanti in falda con potenziale ingestione diretta (uso potabile) o indiretta (uso agricolo) di acqua contaminata da parte di chi opera nei suoli agricoli esterni al sito.

Le vie di migrazione sono rappresentate dai percorsi attraverso i quali il contaminante si trasferisce dalla sorgente al bersaglio. Vista la particolare caratteristica del sito, così come evidenziato in premessa, ovvero contaminazione sia di tipo profondo che superficiale, assenza di edifici e contaminanti non volatili, i percorsi attivi sono quelli riportati nella tabella seguente:

Percorsi d'esposizione per le diverse matrici ambientali

Sorgente	Meccanismo di trasporto	Modalità di esposizione	Recettori	Stato
Suolo Superficiale	Contatto dermico	Contatto diretto	Adulti/Bambini	Attivo
	Volatilizzazione	Inalazione outdoor di vapori da suolo superficiale	Adulti/Bambini	Attivo
	Dilavamento	Lisciviazione	Falda al POC	Attivo
Suolo Profondo	Volatilizzazione	Inalazione outdoor di vapori da suolo profondo	Adulti/Bambini	Attivo
	Dilavamento	Lisciviazione	Falda al POC	Attivo

2.8.5 Potenziali recettori della contaminazione

Il sito è stato cautelativamente assimilato ad un sito con destinazione urbanistica verde pubblico e/o residenziali.

Le persone esposte al rischio di contatto con i contaminanti (recettori/bersagli) sono pertanto gli adulti ed i bambini che si troveranno a frequentare il sito.

I potenziali bersagli (recettori) della contaminazione, nel caso in esame, possono essere identificati con:

- i lavoratori addetti ad attività che si svolgono nell'interno del sito;
- i lavoratori delle zone agricole in prossimità della area di investigazione;
- i residenti in prossimità del sito.

2.8.6 Modello Concettuale ottenuto

In funzione delle risultanze indicate nei precedenti paragrafi è stato possibile ottenere il Modello Concettuale preliminare specifico per il sito, nel quale vengono descritte tutte le componenti del rischio esistenti: sorgenti di rilascio (primarie e secondarie), percorsi di migrazione, vie di esposizione e potenziali bersagli considerati. I dati disponibili consentono di individuare la presenza di una sorgente primaria della contaminazione costituita dai rifiuti sversati nella Discarica Comunale. Per quanto riguarda la presenza di sorgenti secondarie è stato possibile ipotizzarle nell'acquifero in corrispondenza della discarica e nelle porzioni di terreno superficiale e profondo. I percorsi di migrazione ritenuti potenzialmente completi sulla base dei dati raccolti sono i seguenti:

- dispersione in atmosfera;
- trasporto in soluzione dei composti inquinanti in falda attraverso la matrice ambientale "suolo".

Le indagini ambientali, illustrate nel capitolo seguente, consentiranno di definire l'effettiva natura dei rifiuti sversati nel sito e quale relazione esiste tra la presenza di rifiuti sul sito e la contaminazione delle matrici ambientali nell'intorno del sito.

	<u>Piano della Caratterizzazione</u> Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

3 PIANO DI INDAGINI DA ESEGUIRE

Il sito dell'ex discarica Comunale è stato oggetto di un precedente Piano di Investigazioni Iniziali redatto dalla Provincia di Salerno e riportato nel relativo Dossier Discarica.

A seguito delle risultanze analitiche che hanno evidenziato il superamento dei limiti (CSC) imposti dalla vigente normativa per la matrice suolo ed acqua, si riporta di seguito il piano di indagini da eseguire nella Caratterizzazione ambientale.

Il sito dell'ex discarica Comunale, in passato, è stata oggetto di una attività di conferimento di rifiuti solidi urbani del Comune di Moio della Civitella (SA) e, sulla base delle informazioni raccolte, si può ritenere che la provenienza prevalente di tali rifiuti sia quella urbana.

Data comunque la totale assenza di controlli effettuati all'epoca nell'ambito delle attività di conferimento dei rifiuti, e considerato anche che in virtù di alcune caratteristiche di pericolosità di cui sono accreditate particolari categorie di rifiuti urbani o da probabili attività di demolizione di manufatti edili, si è ritenuto dover approfondire le conoscenze sul sito attraverso un piano di indagini mirato al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- verificare l'estensione spaziale dell'invaso (perimetro e volumetria);
- verificare le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area;
- verificare lo stato qualitativo del suolo, sottosuolo e delle acque sotterranee e superficiali;
- eseguire la caratterizzazione geotecnica dei litotipi presenti;
- definire il grado e l'estensione dell'inquinamento;
- individuare le possibili vie di migrazione degli inquinanti.

Le poche notizie disponibili richiedono la realizzazione di indagini non invasive, che permettano di assumere notizie anche di natura generale sui caratteri stessi del volume di rifiuti (presenza di fusti, contatti tra rifiuti e terreno, zone interessate da percolazioni etc.).

Data l'assenza di una perimetrazione di contorno dell'area che consenta la definizione dell'invaso dei rifiuti, si rende necessario eseguire ulteriori indagini di tipo diretto e indiretto (trincee esplorative e reticolo tomografie elettriche) per la definizione superficiale e volumetrica dell'invaso sottostante, oltre che una più accurata ubicazione spaziale dello stesso.

Per ciò che concerne i sondaggi da effettuare in aree non interessate dai rifiuti, appena identificata la reale estensione del sito di discarica, mediante le predette indagini, essi potranno essere condotti parallelamente alle indagini indirette, non essendo queste ultime, propedeutiche ai sondaggi nelle zone indisturbate.

La campagna di indagine preliminare diretta e indiretta (trincee esplorative e indagine geofisica) consentirà di verificare la localizzazione dei sondaggi ed, eventualmente, il loro spostamento per la definizione delle anomalie rilevate. Le informazioni desunte permetteranno, inoltre, di realizzare le indagini dirette con maggior livello di sicurezza.

Tutte le modalità operative di sicurezza da rispettare durante i lavori dovranno comunque essere contenute nel Piano Operativo di Sicurezza da elaborare a cura dell'impresa esecutrice.

Qualora i risultati di questa prima fase di studi evidenziassero la necessità di procedere ad ulteriori indagini nelle zone che risultassero non sufficientemente caratterizzate, queste saranno definite nella relazione tecnica descrittiva.

La successione temporale delle attività in esame risponde ad esigenze di snellezza dell'intervento senza perdere di vista i requisiti di sicurezza dei lavoratori e di tutela dell'ambiente il cui rispetto deve essere in ogni caso assicurato, e prevede le seguenti fasi:

- lavori preliminari per la pulizia e sistemazione dell'area
- rilievo topografico dell'area della ex-discardica;
- indagine preliminare sul corpo di discarica mediante trincee esplorative;
- indagine geofisica preliminare;
- esecuzione di n°03 sondaggi a carotaggio continuo allestiti a piezometro;
- prelievo ed analisi di campioni di suolo dai sondaggi a carotaggio continuo;
- prelievo, campionamento ed analisi delle eventuali acque di falda;
- prelievo, campionamento ed analisi delle acque superficiali;
- caratterizzazione geotecnica dei terreni investigati mediante prove di laboratorio.

Si precisa che le operazioni previste nel Piano hanno tenuto conto sia delle caratteristiche geomorfologiche del sito che della estensione dello stesso.

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

Di seguito è riportato il metodo di indagine “modulare” previsto per il sito di interesse:

Piano di indagine “modulare”	
1° step	- Pulizia area da indagare - Pista di servizio - Realizzazione trincee esplorative
2° step	- Rilievo topografico di dettaglio
3° step	- Indagine geofisica
4° step	- Sondaggi a carotaggio continuo allestiti a piezometri e relativi campionamenti
5° step	- Redazione planimetria di dettaglio con ubicazione delle indagini dirette ed indirette effettuate

3.1 Lavori preliminari

Prima dell’inizio delle indagini saranno condotte le attività necessarie affinché lo svolgimento delle indagini di caratterizzazione avvenga in condizioni di sicurezza per i lavoratori impegnati e con efficacia rispetto agli obiettivi prefissati. In particolare si procederà all’esecuzione dei seguenti interventi:

- Sopralluogo da parte della ditta incaricata dell’esecuzione delle attività di campionamento;
- Pulizia per la rimozione della vegetazione infestante e di tutti gli impedimenti all’accesso dei macchinari;
- Realizzazione pista di servizio;
- Verifica della condizioni di stabilità delle rampe ricavate per raggiungere le aree più depresse dell’invaso;
- Recinzione delle aree di cantiere;
- Adozione di tutte le misure di sicurezza da parte degli operatori impegnati nelle indagini.

3.2 Rilievo Topografico

Per tutta l'area di discarica sarà effettuato un rilievo topografico con l'utilizzo di strumentazioni di precisione per ottenere un piano quotato aggiornato e sezioni topografiche significative; le operazioni di rilievo saranno eseguite in tempi successivi al fine di consentire l'esatta ubicazione planimetrica dell'area ed il successivo posizionamento dei piezometri. Alla fine delle operazioni di rilievo si provvederà a redigere apposita planimetria contenente l'esatta ubicazione del perimetro di discarica, dei punti di campionamento e prelievo, etc. opportunamente georeferenziati.

3.3 Trincee Esplorative

Allo scopo di meglio definire con precisione il perimetro della discarica e di posizionare adeguatamente al punto di conformità poter meglio posizionare i sondaggi geognostici diretti e indiretti, da eseguire successivamente, sarà prevista una campagna preliminare di investigazione mediante trincee esplorative per definirne l'estensione planimetrica.

Le trincee esplorative saranno eseguite utilizzando un escavatore meccanico munito di benna a lama piatta. Il materiale scavato verrà stato posto al margine di ciascuna trincea per poi essere posizionato nuovamente all'interno dello scavo per la chiusura dello stesso, ponendo attenzione a mantenere inalterata la successione stratigrafica originaria.

Durante l'esecuzione delle trincee esplorative il criterio sarà quello di individuare la presenza o meno di rifiuti e quindi, qualora la presenza degli stessi fosse apprezzabile fin dai primi metri interrompere il saggio, nel caso in cui non si evidenzino rifiuti nei primi metri i saggi saranno spinti in profondità, fino a circa 3,0 m, per avere una più corretta visione del terreno naturale in posto.

E' prevista l'esecuzione di n. 30 trincee a sezione rettangolare dalle dimensioni approssimative di 1,0 x 3,0 m e spinte fino alla profondità di almeno -2,0 m dal piano campagna, l'ubicazione scelta è stata dettata dalla ricostruzione del perimetro desunto dallo studio delle foto aeree.

Le trincee verranno realizzate mediante l'ausilio di un escavatore munito di benna secondo le seguenti modalità:

1. decespugliamento e posizionamento dell'escavatore;
2. asportazione dei materiali superficiali;
3. deposizione dei materiali a margine dello scavo;
4. rinterro dello scavo con i materiali medesimi e costipamento.

La posizione delle trincee esplorative è riportata nella relativa “Planimetria con indicazione delle indagini previste nel Piano di Caratterizzazione”.

	<u>Piano della Caratterizzazione</u> Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

3.4 Indagini geofisiche

Le indagini, come detto, sono mirate alla ricerca di anomalie riconducibili alla presenza di oggetti sepolti (ad esempio fusti) e alla stima dei volumi di rifiuti sversati.

Tali indagini interesseranno l'intera area oggetto di conferimento di rifiuti.

Il tipo di prospezione geofisica prescelto è quello della geoelettrica con tecnica tomografica.

Si utilizzeranno configurazioni elettrodeiche Wenner-Schlumberger e dipolo-dipolo, le quali sono sensibili lateralmente e servono per ricostruire andamenti e variazioni laterali.

L'indagine si realizza con stendimenti multielettrodo distribuiti lungo profili ad uguale distanza l'uno dall'altro. Questi elettrodi sono collegati tra loro all'unità di acquisizione dati e all'energizzatore in modo da poter funzionare alternativamente come elettrodi di corrente o di misura. In questo modo, non solo le misure lungo un profilo possono procedere in maniera automatica secondo la successione desiderata, ma vengono ricavati valori di resistività apparente a differenti profondità e ubicazioni lungo il profilo stesso.

Il risultato finale dell'elaborazione di questi dati è una vera sezione bidimensionale che rappresenta la distribuzione dei valori di resistività nel terreno.

Lo scopo è l'individuazione di superfici stratigrafiche orizzontali del sottosuolo, la delimitazione del corpo di discarica, la ricostruzione dei limiti e delle variazioni laterali della discarica e di accumuli sepolti, l'individuazione di eventuali perdite di percolato, la traccia di percolati e contaminanti in falda.

E' stato dimostrato che la presenza di soluzioni mineralizzate circolanti altera in misura notevole la resistività apparente dei terreni e dei litotipi, poiché tali soluzioni risultano generalmente più conduttive (se si tratta di percolati oleosi) o più resistive (nel caso di derivati da idrocarburi) rispetto all'acqua dolce.

La profondità di investigazione varia in rapporto alla lunghezza dello stendimento: da pochi metri fino a 40 metri dal piano campagna.

Alla luce delle considerazioni fatte, si realizzeranno n. 11 stendimenti geoelettrici (T1-T11) per una lunghezza totale di 595 m, e saranno realizzati sul corpo di discarica, ad integrazione degli stendimenti geoelettrici eseguiti precedentemente, al fine di determinare il perimetro e la volumetria della discarica.

Relativamente al posizionamento delle tomografie geoelettriche da eseguire sull'area, lo stesso avverrà successivamente alla definizione dell'effettiva estensione planimetrica dell'invaso ricavato dalle trincee esplorative.

Al fine di garantire un dettaglio adeguato alle finalità dell'intervento, le indagini saranno realizzate seguendo stendimenti aventi una distanza interelettrodeica massima di due metri.

La relativa ubicazione è riportata nella planimetria allegata "Piano di indagini".

3.5 Sondaggi

Per la ricostruzione delle caratteristiche stratigrafiche del sito saranno eseguiti tre sondaggi diretti a carotaggio continuo, ad integrazione delle fasi precedentemente eseguite sull'area.

I sondaggi verranno posizionati n. 1 a monte idrogeologico e n. 2 a valle idrogeologico.

Relativamente al posizionamento dei sondaggi a carotaggio continuo da eseguire sull'area, lo stesso avverrà successivamente alla definizione dell'effettiva estensione planimetrica dell'invaso ricavato dalle trincee esplorative e indagini geofisiche.

I sondaggi saranno realizzati con una sonda meccanica a rotazione, a carotaggio continuo, senza l'uso di fluidi di perforazione e con un diametro di 127 mm e rivestimento a seguire del diametro di 152 mm.

Il carotiere impiegato nella perforazione a rotazione, avente diametro non inferiore a 100 mm, sarà del tipo a parete doppia. Il carotaggio sarà considerato valido quando da ogni tratto di carota il recupero di terreno/rifiuto sarà almeno dell'85%. Ogni manovra di avanzamento sarà di circa 1 metro.

Tutti i fori di sondaggio saranno allestiti a piezometro e saranno ubicati in modo da intercettare la falda idrica. La profondità di indagine sarà di circa 10 m dal piano campagna, in modo da intercettare un eventuale acquifero superficiale.

Il campionamento del terreno sarà effettuato avendo cura di procedere con basse velocità di rotazione del campionatore per evitare fenomeni di surriscaldamento del terreno.

Tutta l'attrezzatura di perforazione sarà lavata con idropulitrice a vapore, prima dell'inizio delle indagini, tra un sondaggio e l'altro e prima di lasciare il sito.

Le carote, riposte in apposite cassette catalogatrici sigillate, saranno conservate all'interno del sito e rimarranno a disposizione per eventuali futuri rilievi.

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

La posizione dei carotaggi e dei pozzi di monitoraggio sono individuati nella relativa planimetria con indicazione delle indagini previste nel Piano di Caratterizzazione.

	<u>Piano della Caratterizzazione</u> Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

Ciascuna posizione sarà verificata in sito, tenendo presente, inoltre, l'accessibilità ed il rispetto delle condizioni di sicurezza dei lavoratori, in relazione alla stabilità generale del sito. In ogni caso alla fine dei lavori verrà redatta apposita planimetria contenente l'esatta ubicazione delle indagini eseguite nel Piano di Monitoraggio, opportunamente georeferenziate.

3.6 Pozzi di monitoraggio della falda

In base alle conoscenze attuali riguardanti l'assetto stratigrafico del sito, la falda sembra avere un andamento alquanto discontinuo, con livelli rilevati tra 0,60 m e 2,10 m dal p.c..

Allo scopo di verificare nel dettaglio l'assetto idrogeologico dell'area, si prevede di realizzare tre sondaggi spinti fino alla profondità di circa 10 m, i quali saranno utilizzati come ulteriore pozzo di monitoraggio della falda superficiale, in modo da attraversare lo spessore della stessa.

Il perforo sarà centrato con tubazione in PVC del diametro di 4". La tubazione sarà microfessurata, con luce di 0,5 mm, nel tratto compreso nella zona satura, e cieca dello stesso diametro e materiale nel rimanente tratto.

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

Al termine dell'installazione, il piezometro sarà sviluppato con "air lift", avendo cura di interessare tutto il tratto sfinestrato per favorire l'assestamento del filtro.

Il pozzo di monitoraggio potrà essere completato in superficie, in funzione dell'ubicazione, con pozzetti carrabili in ghisa o pvc o con protezioni metalliche fuori terra. Per prevenire l'infiltrazione d'eventuale acqua superficiale, il boccapozzo sarà chiuso con un tappo a tenuta provvisto di lucchetto.

3.7 Sviluppo del pozzo di monitoraggio

La fase successiva alla costruzione del pozzo prevede il reintegro della conducibilità idraulica naturale all'interno delle formazioni attraversate, rimuovendo le particelle fini in grado di intasare il dreno ed intorbidire i campioni di acqua prelevata; questa operazione viene denominata come sviluppo di un pozzo.

Lo sviluppo iniziale di un pozzo viene eseguito mediante un campionatore in acciaio inox, PVC o PE e una pompa a portata regolabile. In un primo tempo si utilizza il campionatore per estrarre i sedimenti depositati a fondo foro ed evitare l'eventuale intasamento della pompa; di norma si estraggono almeno 20 litri di acqua verificando la quantità di sedimenti presenti e l'eventuale presenza di inquinanti surnatanti.

Quando si ottiene una riduzione significativa dei sedimenti, si inserisce la pompa a metà circa del tratto finestrato e la si attiva a bassa portata (<5 l/min).

Con la progressiva riduzione del carico solido nell'acqua emunta si incrementa la portata fino a raggiungere valori compresi tra 10 e 20 l/min, in funzione della prevalenza. La fase di sviluppo viene protratta fino alla rimozione di un numero sufficiente di volumi d'acqua (da 30 a 50 volte) contenuti all'interno del foro (tubo piezometrico + intercapedine con ghiaietto).

I tubi utilizzati per il sollevamento dell'acqua durante la fase di sviluppo del pozzo sono in genere di materiale plastico.

3.8 Espurgo del pozzo di monitoraggio

Prima di procedere alla fase di campionamento occorre eliminare l'acqua presente all'interno del pozzo e nel dreno, che non è generalmente rappresentativa della qualità dell'acqua sotterranea del sito in esame. Solitamente la procedura di espurgo è funzione delle caratteristiche del pozzo e della produttività dell'acquifero.

La prima acqua estratta viene analizzata in sito per la determinazione del pH, della temperatura, della conducibilità elettrica specifica e del contenuto in sostanze organiche volatili. Successivamente si ripetono le stesse determinazioni analitiche per verificare l'efficienza dell'espurgo e per controllare la stabilità e la qualità e dei campioni al passare del tempo.

L'espurgo consiste in uno sviluppo ridotto da eseguirsi subito prima del campionamento dell'acqua. In genere, il volume di acqua emunta durante la fase di spurgo è da 3 a 6 volte il volume di acqua contenuta nel pozzo e nel filtro in fase statica.

Dopo avere estratto il numero di volumi d'acqua richiesto, e raggiunto la stabilità dei valori di pH, conducibilità, temperatura nonché presenza di acqua non torbida, si procede all'operazione di campionamento.

La presenza di eventuale prodotto in fase libera galleggiante sulla falda viene rilevata prima dello spurgo con una sonda a raggi infrarossi o con un campionatore in PVC o PE trasparente.

	<u>Piano della Caratterizzazione</u> Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

3.7 Prelievo, conservazione e gestione dei campioni

3.7.1 Prelievo di campioni di terreno

Il terreno sarà estratto per battitura del carotiere, esaminato e, per ciascun sondaggio, saranno prelevati 3 campioni di terreno in corrispondenza di ciascuna tipologia omogenea o in corrispondenza di zone che presentano particolari caratteristiche organolettiche.

Per corrispondere ai criteri indicati dalla vigente normativa, dai sondaggi i campioni dovranno essere formati distinguendo almeno:

- 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.

Con eccezione dei casi in cui esista un accumulo di rifiuti nella zona satura, la caratterizzazione del terreno sarà concentrata sulla zona insatura.

I campioni saranno raccolti dalla parte interna della carota con una spatola metallica e posti in un flacone di vetro nuovi. Ogni campione sarà suddiviso in 2 aliquote, una per l'analisi da condurre ad opera della scrivente, uno per l'Ente di Controllo; l'eventuale terza aliquota, se richiesta, sarà confezionata in contraddittorio solo in presenza dell'ente di controllo.

I campioni di terreno prelevati devono essere conservati in contenitori nuovi di vetro da 1 l dotati di tappo ermetico a vite, da riempire completamente e sigillare immediatamente, che andranno etichettati e conservati.

È opportuno sottoporre i campioni prelevati alle diverse quote al test dello spazio di testa (TST) in sito mediante fotoionizzatore portatile (PID), i valori risultanti dall'analisi andranno registrati su apposito modulo. L'analisi dello spazio di testa consiste nel riempire per metà un flacone di vetro con il terreno, chiuderlo ermeticamente ed agitarlo per favorire la diffusione del gas contenuto nel campione. Dopo alcuni minuti, quando la temperatura si è stabilizzata, la concentrazione dei gas nel flacone è misurata con il PID (campo di rilevabilità 1–2000 ppmv).

Ciascun campione sarà etichettato con il numero del sondaggio, la profondità di prelievo, il numero del campione e la data, e sarà inviato al laboratorio, insieme alla documentazione di trasmissione, in contenitori refrigerati entro 24 ore dal campionamento.

I campioni saranno conservati per ogni eventuale analisi e approfondimento successivo alle attività di caratterizzazione da definire eventualmente nella Relazione Tecnica Descrittiva.

Sul 10% dei campioni prelevati saranno ricercati anche le diossine, PCB e amianto.

3.7.2 Prelievo di campioni d'acqua

Per il prelievo dei campioni potranno essere utilizzati appositi campionatori monouso in polietilene (bailer) o, in alternativa, pompe a bassa portata (elettropompe sommerse o pompe peristaltiche) avendo cura di sostituire la tubazione di mandata al termine di ciascun campionamento. Durante il pompaggio per lo spurgo dei pozzi saranno monitorati i principali parametri chimico-fisici (pH, temperatura, ossigeno disciolto e conducibilità). I campioni saranno raccolti in appositi contenitori in vetro, e in PE (per i campioni sui quali andranno effettuate le determinazioni dei metalli), e saranno conservati a bassa temperatura (4° C) fino alla consegna al laboratorio che dovrà avvenire entro 24 ore dal campionamento.

3.8 Rilievi e analisi di campo

Nel corso dell'indagine saranno realizzati i seguenti rilievi:

- rilievo della profondità di falda;
- determinazione dei principali parametri chimico-fisici (pH, temperatura, potenziale redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto) per mezzo di strumentazione portatile;
- esecuzione di prove idrogeologiche: nel piezometro di nuova installazione verranno eseguite prove di ricarica dell'acquifero (Slug Test) al fine di caratterizzare dal punto di vista idrogeologico l'area in oggetto. Tali prove consistono nell'estrarre un volume noto d'acqua dal piezometro, rilevando ad intervalli di tempo prestabiliti il recupero del livello freatico, fino al ripristino del livello statico iniziale. Le prove saranno analizzate con l'ausilio di software specialistici che permetteranno di ricavare i valori della conducibilità idraulica in corrispondenza del piezometro.

3.9 Analisi chimiche

I laboratori incaricati per le analisi devono operare con criteri di Buona Pratica di Laboratorio rispondenti a quanto indicato dalla norma UNI EN ISO/IEC 17025:2000, specificando i criteri stabiliti e documentando le modalità utilizzate per l'assicurazione della qualità del dato (es. partecipazione continua a circuiti intercalibrazione nazionale e/o

	Piano della Caratterizzazione Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

internazionale). Le procedure analitiche utilizzate per la determinazione dei parametri ricercati devono essere scelte fra quelle riportate nei protocolli nazionali e/o internazionali (IRSA/CNR, EPA, ISO, etc.). I limiti di rilevabilità dei metodi utilizzati dovranno comunque essere conformi ai requisiti previsti dalla normativa e, ove tecnicamente possibile, 10 volte inferiori rispetto ai limiti imposti dalle norme vigenti.

3.9.1 Analisi sui campioni di suolo

Sui campioni di suolo prelevati nel corso dei sondaggi saranno ricercati 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 pesanti; oltre al Foc e al pH.

Qualora alla massima profondità raggiunta dai punti di indagine risultasse il superamento dei valori limite del D. Lgs 152/06, le indagini saranno approfondite sino a definire la massima profondità della contaminazione.

In accordo con quanto previsto dagli allegati al D. Lgs 152/06, le analisi dei campioni di suolo saranno condotte sulla frazione con granulometria fine (<2 mm); qualora questa risultasse contaminata sarà effettuata la caratterizzazione completa della frazione grossolana (>2mm) sottoponendola a test di cessione con acqua deionizzata satura di CO₂ e sull'eluato saranno determinati gli inquinanti rinvenuti nei suoli sulla frazione minore di 2 mm.

I risultati delle analisi saranno espressi in funzione del peso secco della sola frazione minore di 2 mm.

In conformità a quanto indicato dall'I.S.S., il limite di riferimento degli idrocarburi totali espressi come n-esano per le acque sotterranee sarà assunto pari a 10 µg/l.

3.9.2 Analisi sui campioni d'acqua di falda

Sui campioni d'acqua di falda prelevati dai pozzi di monitoraggio saranno ricercati i seguenti parametri:

pH, Temperatura, Conduttività elettrica, Ossidabilità, COD, BOD, TOC, Solfati, Floruri, IPA, Fe, Mn, As, Cu, Cd, Cr totale, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Mg, Zn, cianuri, Azoto Ammoniacale, Azoto Nitroso, Fenoli, Clorofenoli, Composti Organici Aromatici, Alifatici Clorurati cancerogeni e non cancerogeni, Alifatici Alogenati cancerogeni, Clorobenzeni, idrocarburi totali espressi come n-esano.

I prelievi dei campioni di acqua di falda saranno effettuati, oltre che nei nuovi 03 piezometri da eseguire in fase di caratterizzazione, anche nei 05 piezometri esistenti eseguiti nelle investigazioni preliminari.

3.9.2 Analisi sui campioni d'acqua superficiale

Sui campioni d'acqua di falda prelevati dai pozzi di monitoraggio saranno ricercati i seguenti parametri:

pH, Temperatura, Conduttività elettrica, Ossidabilità, COD, BOD, TOC, Solfati, Floruri, IPA, Fe, Mn, As, Cu, Cd, Cr totale, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Mg, Zn, cianuri, Azoto Ammoniacale, Azoto Nitroso, Fenoli, Clorofenoli, Composti Organici Aromatici, Alifatici Clorurati cancerogeni e non cancerogeni, Alifatici Alogenati cancerogeni, Clorobenzeni, idrocarburi totali espressi come n-esano.

3.9.4 Caratteristiche geotecniche dei terreni

Per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni che rappresentano una sezione rappresentativa del sito saranno prelevati n. 9 campioni di terreno, in corrispondenza dei livelli individuati, e sottoposti ad analisi di laboratorio per la determinazione delle caratteristiche fisiche ed indici, all'analisi granulometrica e prova di taglio.

L'ubicazione e le profondità di prelievo dei campioni di terreno è stata operata al fine di caratterizzare una sezione rappresentativa dei litotipi presenti sul sito e determinare quei parametri utili alla caratterizzazione del sito.

Le operazioni ed analisi eseguite sono le seguenti:

APERTURA CAMPIONE

Apertura di campione contenuto in fustella cilindrica mediante estrusore a circuito idraulico, ad avanzamento controllato con regolazione della pressione di spinta del pistone, per evitare disturbi sul campione. Per ogni campione verrà indicato su un tabulato chiamato (Apertura campione) : Committente, cantiere, località, impresa sondaggi, quadro di insieme di tutte le prove condotte sul campione, denominazione sondaggio con relativa profondità e data di perforazione, denominazione campione con relativa profondità e data di prelievo, modalità di perforazione, modalità di campionamento e qualità del campione, diametro e lunghezza del campione, identificazione visiva con indicazione di colore campione, struttura, consistenza, denominazione.

	<u>Piano della Caratterizzazione</u> Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI ED INDICI

Determinazione del contenuto di acqua allo stato naturale (3 determinazioni), determinazione del peso di volume allo stato naturale (3 determinazioni), determinazione del peso secco (3 determinazioni), determinazione del peso specifico dei grani (3 determinazioni), determinazione del peso di volume saturo e del peso di volume immerso, determinazione dell'indice dei vuoti della porosità e del grado di saturazione, contenuto d'acqua.

ANALISI GRANULOMETRICA

L'analisi granulometrica verrà condotta per via umida. Effettuata la quartatura del campione, per garantirne la significatività, dopo la fase di essiccazione in forno per 16h a 110 °C e successivo bagno in soluzione 2g/l in esametafosfato di sodio, per sciogliere tutte le particelle, il campione verrà lavato con il setaccio ASTM 200 (0.075 mm di maglia) e verrà essiccato ancora in forno per 16h a 110 °C. L'analisi granulometrica verrà condotta sul materiale secco mediante vibrosetacciatura elettrica con almeno 15 setacci UNI. In questa fase è possibile ricostruire la curva granulometrica fino al passante 0.075 mm e quindi al confine tra sabbie e limi; la parte terminale della curva si determinerà con l'analisi aerometrica condotta in bagno termostatico per un tempo non inferiore a 16h elaborando i dati con l'ausilio della legge di Stokes. L'elaborato sarà completo di curva granulometrica, classificazione del campione secondo le norme AGI e restituzione di coefficienti granulometrici: coefficiente di granulometria e coefficiente di curvatura.

PROVA DI TAGLIO CD

La prova di taglio diretto consolidata drenata, condotta su tre provini di sezione quadrata, sarà preceduta da una fase di consolidazione primaria a tre pressioni diverse: alla tensione efficace in sito, ad una tensione efficace doppia e ad una tensione efficace dimezzata rispetto a quella di campionamento. La fase di consolidazione seguirà questi step di carico = 0.125-0.250-0.500-1.000-2.000-4.000-8.000 kg/cm² ed ogni step di carico durerà fino a quando non finirà la fase di consolidazione primaria e cioè fino a quando tutto il carico applicato ad ogni step di carico si è trasferito dalla pressione neutra a quella efficace. Il processo di consolidazione durerà almeno 2 gg. Finita la fase di consolidazione si passerà alla prova di taglio vera e propria imponendo una velocità di avanzamento che verrà desunta dai parametri di consolidazione e comunque non inferiore a 0.04 mm/min. I risultati verranno diagrammati in funzione dell'abbassamento verticale, dell'avanzamento orizzontale e dello sforzo di taglio che si oppone all'avanzamento. Nel quadro di sintesi dei risultati verrà diagrammata la retta interpolatrice dei tre punti rappresentativi della rottura a taglio dei campioni e verrà fornito il valore della coesione efficace e dell'angolo di attrito interno del materiale.

3.10 Campioni di Controllo

Per verificare il grado d'attendibilità dei risultati in ordine alla qualità dei processi di perforazione e campionamento sarà preparato e analizzato 1 campione denominato "*field blank*" costituito da acqua distillata con la quale sarà sciacquata l'attrezzatura di campionamento (guanti monouso, bottiglie, bailer).

Per la verifica dell'affidabilità dei risultati analitici, il laboratorio incaricato dovrà attuare le procedure di controllo (bianchi, duplicati ecc.) per la calibrazione della strumentazione utilizzata e l'identificazione di potenziali interferenze. I dati relativi ai controlli di qualità saranno utilizzati per la verifica dell'affidabilità dei risultati e come indicatori di potenziali sorgenti di cross-contamination, ma non saranno utilizzati per alterare o correggere i risultati analitici. Tutti i risultati delle attività di controllo saranno riportate nei certificati analitici.

Per valutare l'affidabilità dei risultati analitici, il piano delle attività deve essere concordato con l'autorità locale in modo da consentire le attività di controllo dei campionamenti e delle analisi, ivi compresa l'esecuzione del 10% di controanalisi di verifica per la validazione da parte dell'ente pubblico competente.

	<u>Piano della Caratterizzazione</u> Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

3.11 Riepilogo delle attività da espletare nel Piano di Caratterizzazione

Le attività di indagine da eseguire sono riassunte nella seguente scheda informativa ed illustrate nella planimetria allegata :

INDAGINI INDIRETTE	
N. stendimenti Tomografie Elettriche	11
Lunghezza stendimenti Tomografie Elettriche	595 metri
INDAGINI DIRETTE - matrice suolo	
N. carotaggi	3
Profondità carotaggi	Profondità massima 10 m dal p.c., variabile in relazione alla profondità della falda e alla quota del sondaggio;
N. totale campioni suolo per caratterizzazione ambientale:	9 (3 per ogni sondaggio)
Profondità campioni:	da 0 a -1 metro dal piano campagna; 1 m che comprenda la zona di frangia capillare 1 m nella zona intermedia tra i due campioni precedenti.
N. totale campioni di suolo per caratterizzazione granulometrica e geotecnica	9
N. Trincee Esplorative	30
INDAGINI DIRETTE - matrice acque sotterranee e superficiali	
N. totale piezometri:	3
Profondità piezometri:	Profondità massima 10 m da p.c., variabile in relazione alla profondità della falda;
Misura livello falda	8 (5 esistenti +3 a farsi)
N. totale campioni acqua di falda (max)	8 (5 esistenti+3 a farsi)
N. campioni acqua superficiali	3
DETERMINAZIONI IN SITU	
Matrice acque superficiali	pH, temperatura, potenziali redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto
matrice acque sotterranee	pH, temperatura, potenziali redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto; Prove di permeabilità di tipo Lefranc a carico idraulico variabile o Slug test
matrice suolo	screening concentrazione di sostanze organiche volatili ionizzabili nello spazio di testa (PID)

	<u>Piano della Caratterizzazione</u> Discarica comunale in loc.tà Retara COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA (SA)	
--	--	--

4 ANALISI DEL RISCHIO

I rischi indotti dalla contaminazione conseguente alla presenza di una discarica dimessa attengono sempre alla definizione di eventuali condizioni di pericolo della salute pubblica. Le procedure di valutazione del rischio per la salute dell'uomo hanno lo scopo di fornire indicazione sulle azioni da intraprendere al fine di:

- valutare l'opportunità di operare l'intervento di bonifica;
- definire l'urgenza dell'intervento;
- valutare gli obiettivi dell'intervento utili ad evitare un rischio residuo per le popolazioni esposte.

La valutazione effettiva del rischio verrà operata dopo l'esecuzione del presente Piano di Caratterizzazione, i cui risultati consentiranno l'identificazione del rischio reale e la sua valutazione ai fini di verificarne l'accettabilità o la necessità di progettare interventi atti a determinare la riduzione ai livelli fissati e/o, comunque, sopportabili.

La valutazione dell'Analisi di Rischio sanitario verrà effettuata dalla scrivente mediante l'utilizzo dei software dedicati, quali ROME v. 2.1 predisposto dall'APAT.

Le tecnologie di messa in sicurezza applicabili saranno diretta conseguenza della determinazione e valutazione del rischio effettivo e l'intervento di messa in sicurezza sarà calibrato sul valore del grado di accettabilità.

Si precisa che durante la fase di caratterizzazione verranno ricercati, per i quali ne è possibile determinazione, i parametri sito-specifici per la valutazione dell'analisi di rischio sito specifica, come da tabella 2.8 del manuale, da utilizzare nel software Rome 2.1, e precisamente:

Parametri della zona non satura:

- Soggiacenza della falda (cm)
- Densità del suolo (g/cm³)
- Granulometria
- Frazione di carbonio organico nella zona non satura (g-C/g-Suolo)
- porosità efficace
- Indice dei vuoti
- Contenuto di acqua nel suolo
- Permeabilità
- Grado o coefficiente di saturazione
- pH

Parametri della zona satura:

- Densità del suolo (g/cm³)
- Velocità di Darcy (cm/anno)
- Conducibilità idraulica dell'acquifero (m/giorno)
- Gradiente idraulico
- Frazione di carbonio organico nella zona satura (g-C/g-Suolo)
- Infiltrazione efficace (m/anno)
- Permeabilità
- pH

Tutte le determinazioni suesposte verranno eseguite come riportato nella nota APAT (ora ISPRA) prot. n. 8242/QdV/DI del 26/03/2007.

5 RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

A conclusione delle attività sarà redatta, in accordo alla normativa vigente, una Relazione Descrittiva delle attività di investigazione che conterrà quanto previsto dal D.Lgs 152/06 in relazione a:

- descrizione delle attività svolte;
- ricostruzione dell'assetto geologico e idrogeologico del sito in funzione dei risultati delle indagini;
- descrizione del tipo e del grado di inquinamento, per ognuna delle sostanze analizzate sui campioni di suolo e di acqua sotterranea;

Sulla base dei risultati delle indagini saranno indicate eventuali indagini d'approfondimento.

Nella relazione saranno inoltre riportati i risultati della caratterizzazione del tipo di rifiuti presenti nel sito.

I dati acquisiti saranno georeferenziati e resi su supporto informatico in modo adatto ad essere inseriti in un SIT.

Tutti gli elaborati saranno opportunamente sottoscritti e timbrati da tecnici professionalmente abilitati. Qualora le concentrazioni rilevate nei diversi comparti ambientali dovessero superare le concentrazioni soglia di contaminazione si procederà alla redazione dell'Analisi di Rischio sanitario ambientale sito-specifica, così come indicato nel 152/2006, allegato 1 degli allegati al Titolo 5.

Moio della Civitella, lì Ottobre 2015

I tecnici incaricati

Arch. Giancarlo Stifano

Geol. Luca De Feo

.....

.....

Ex discarica comunale



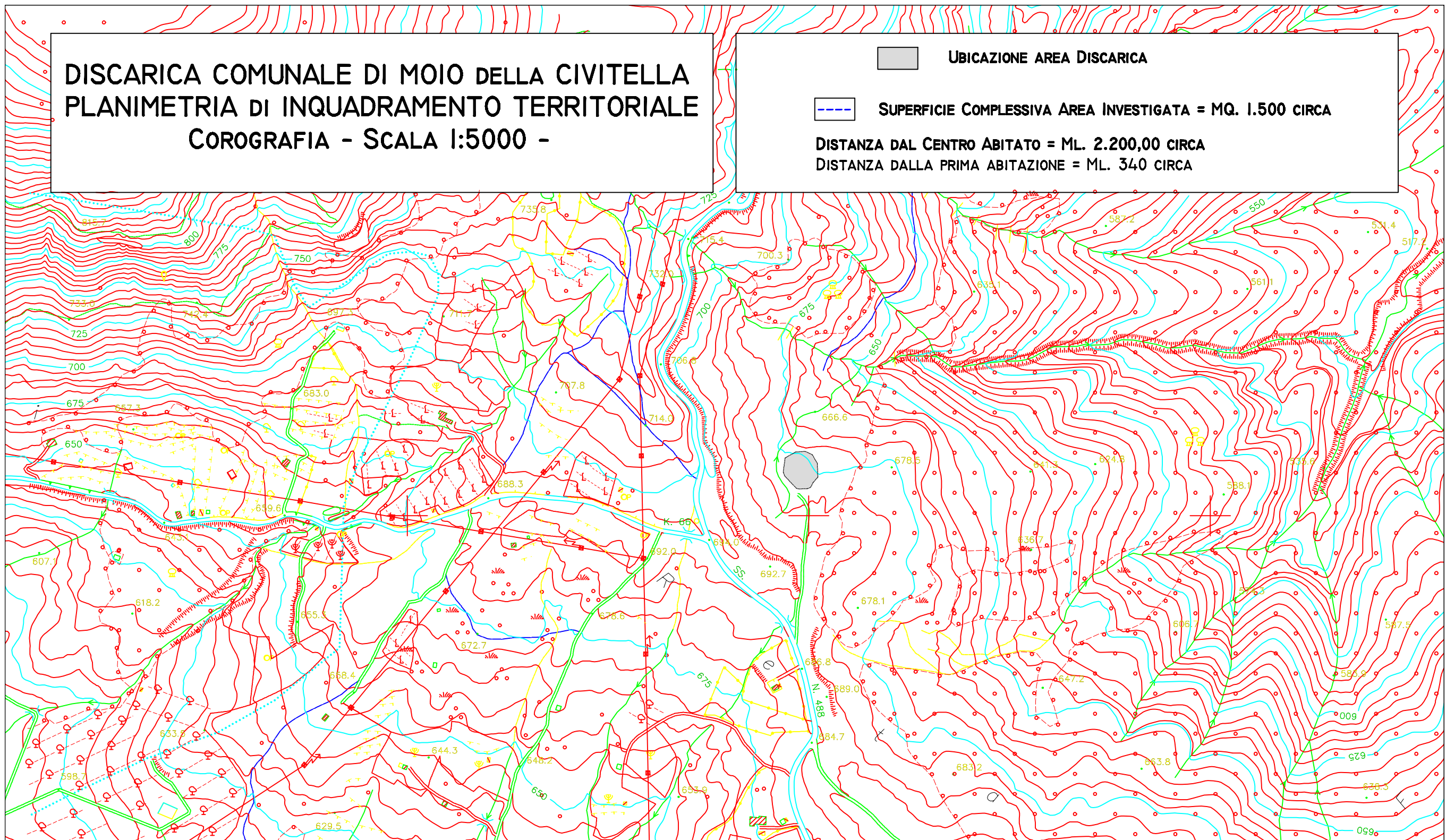
DISCARICA COMUNALE DI MOIO DELLA CIVITELLA
PLANIMETRIA DI INQUADRAMENTO TERRITORIALE
COROGRAFIA - SCALA 1:5000 -

 **UBICAZIONE AREA DISCARICA**

 **SUPERFICIE COMPLESSIVA AREA INVESTIGATA = MQ. 1.500 CIRCA**

DISTANZA DAL CENTRO ABITATO = ML. 2.200,00 CIRCA

DISTANZA DALLA PRIMA ABITAZIONE = ML. 340 CIRCA



Cod. Discarica	Comune	Localizzazione	Bacino
5066C001	MOIO DELLA CIVITELLA	Loc. Retara	SA4

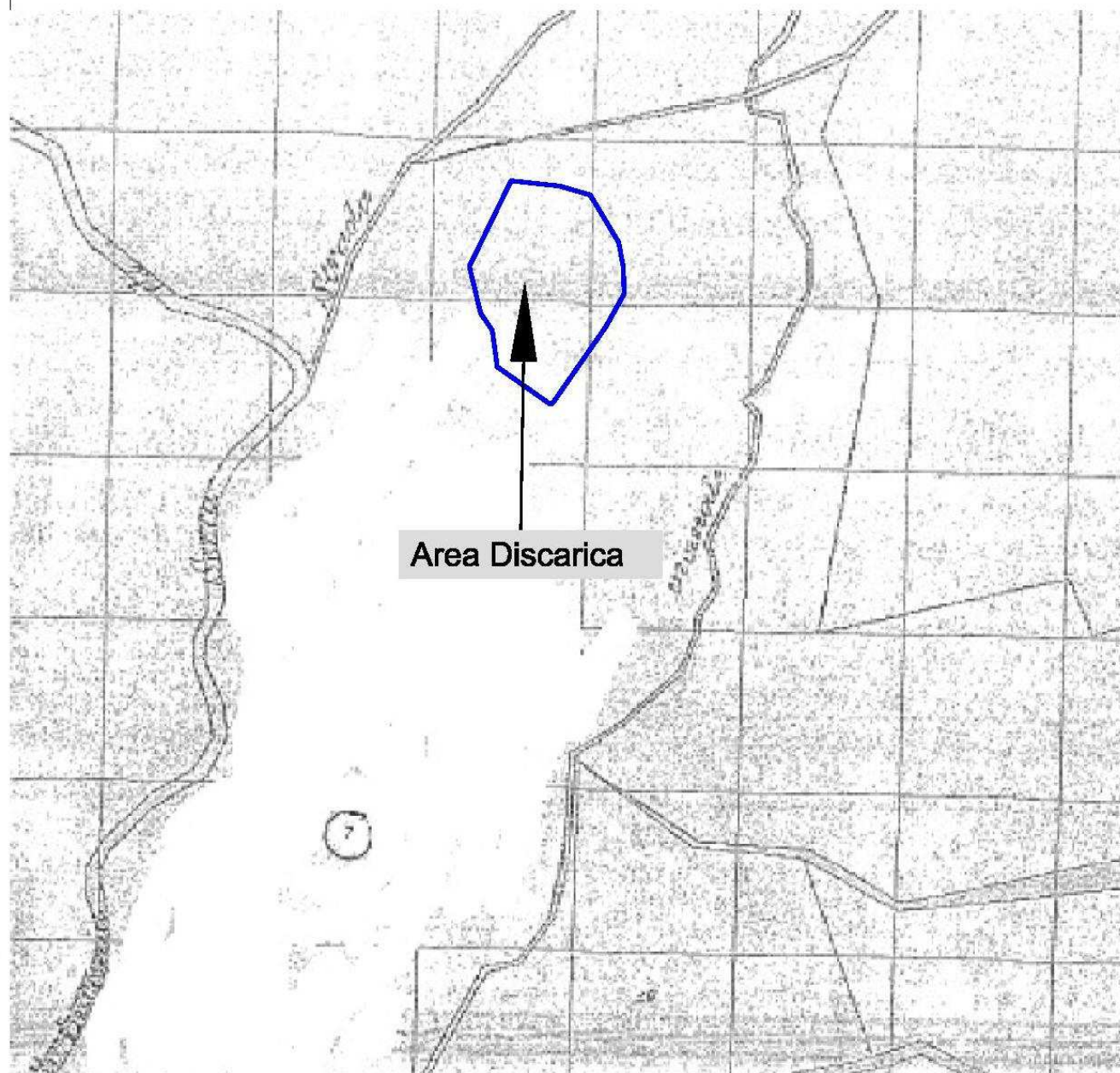
Ubicazione discarica su Planimetria catastale

SCALA 1:2.000

TAV. 03

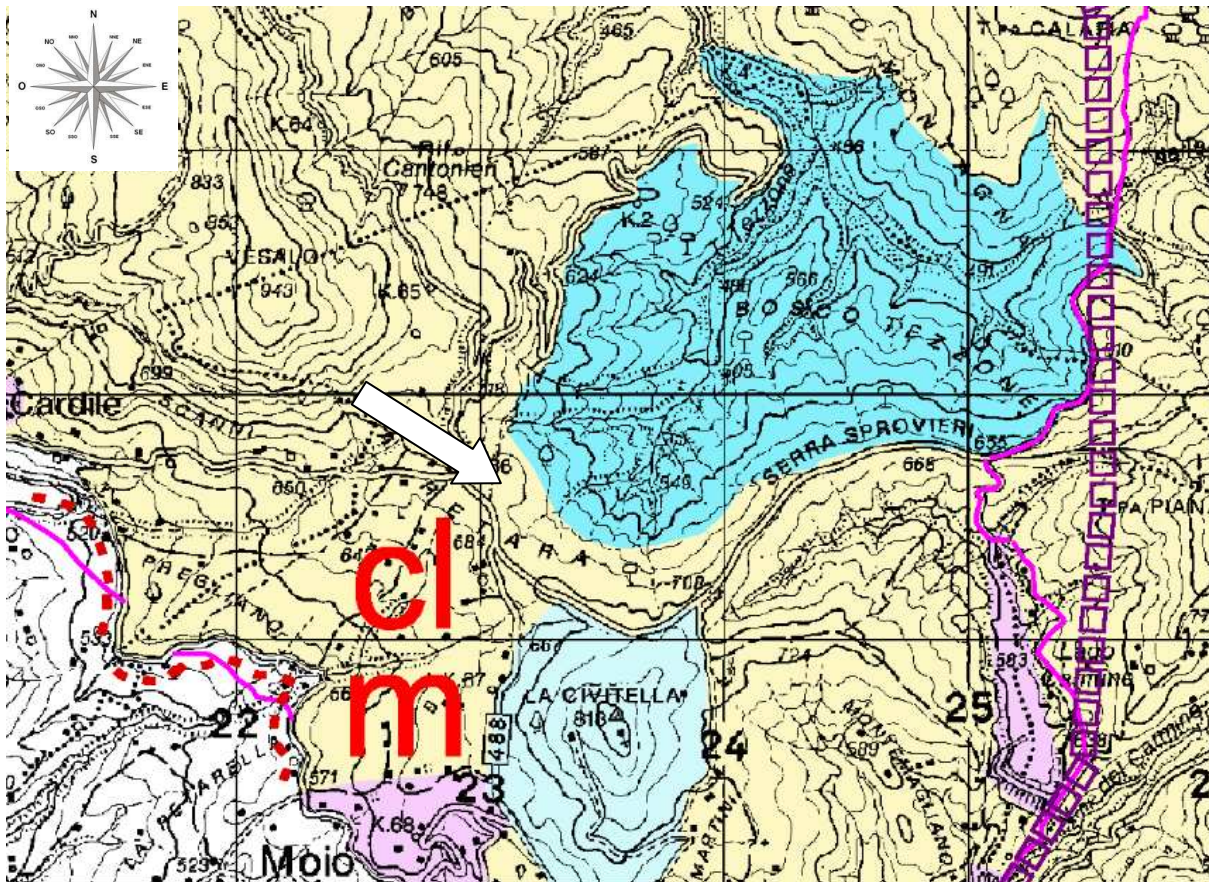
Stralcio Planimetria Catastale

Foglio 2 part. 7



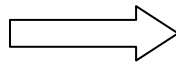
Area Discarica

PERIMETRAZIONE PARCO NAZIONALE DEL CILENTO, VALLO DI DIANO E ALBURNI

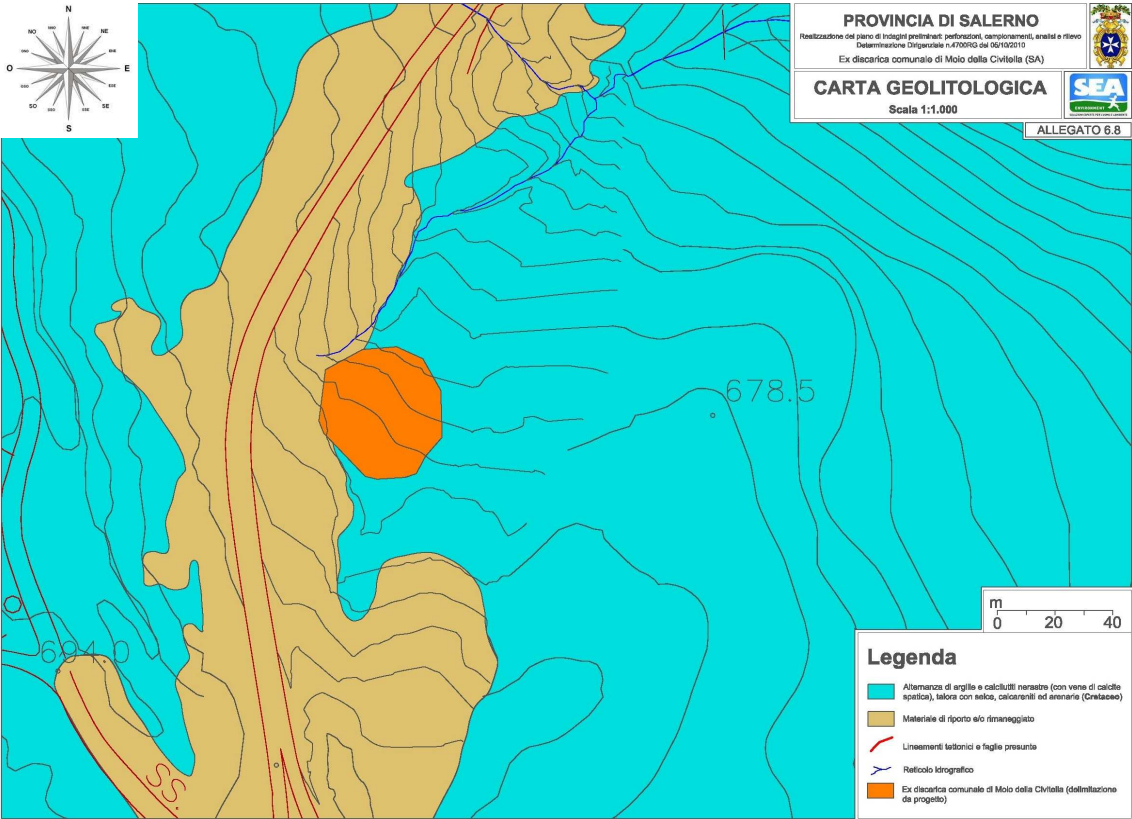


Zone art. 8

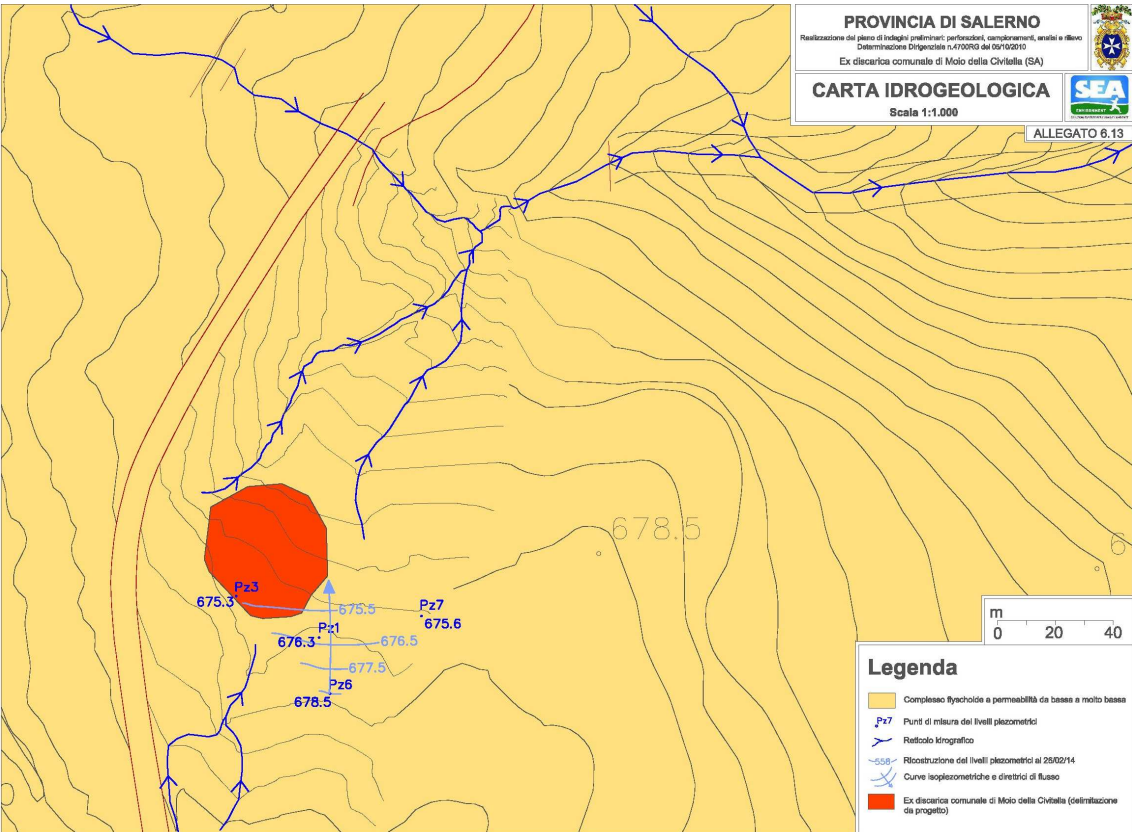
- A1 - riserva integrale
- A2 - riserva integrale di interesse storico-culturale e paesistico
- B1 - riserva generale orientata
- B2 - riserva generale orientata alla formazione di Boschi Vetusti
- C1 - zone di protezione
- C2 - zone di protezione
- D - zone urbane o urbanizzabili
- Aree di recupero ambientale e paesistico art. 17



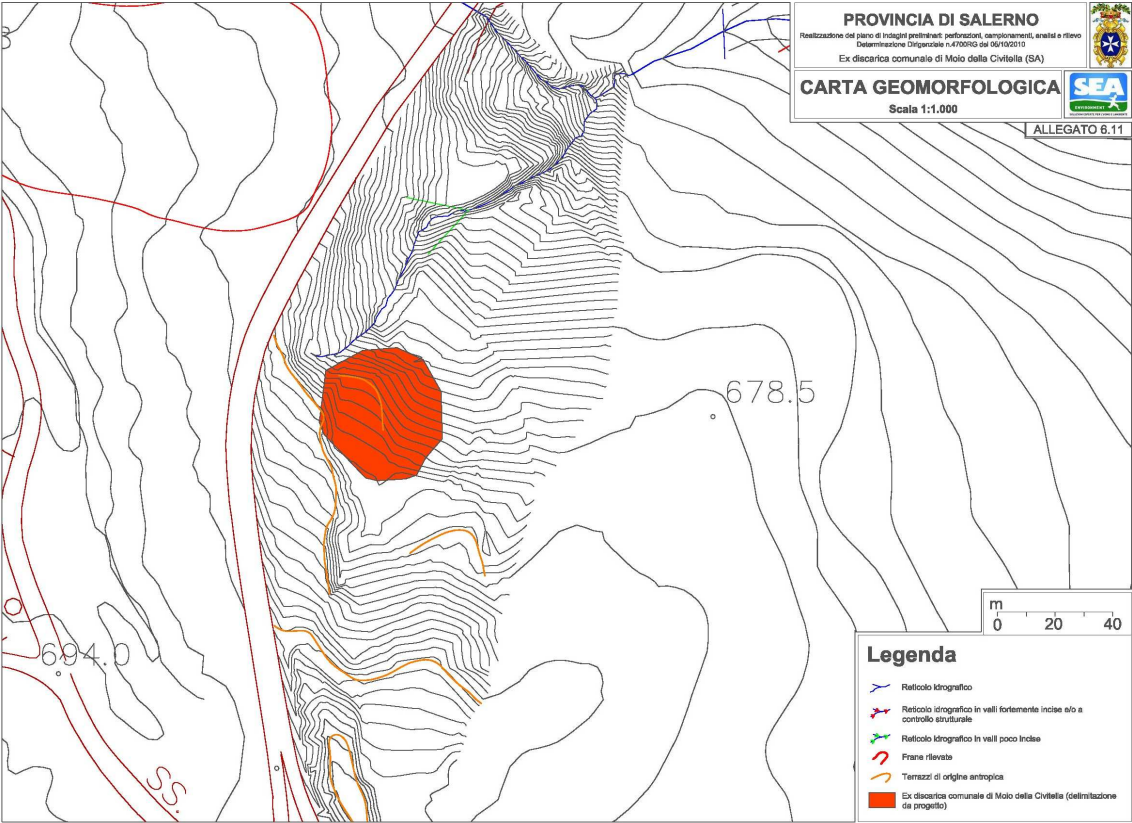
CARTA GEOLITOLOGICA



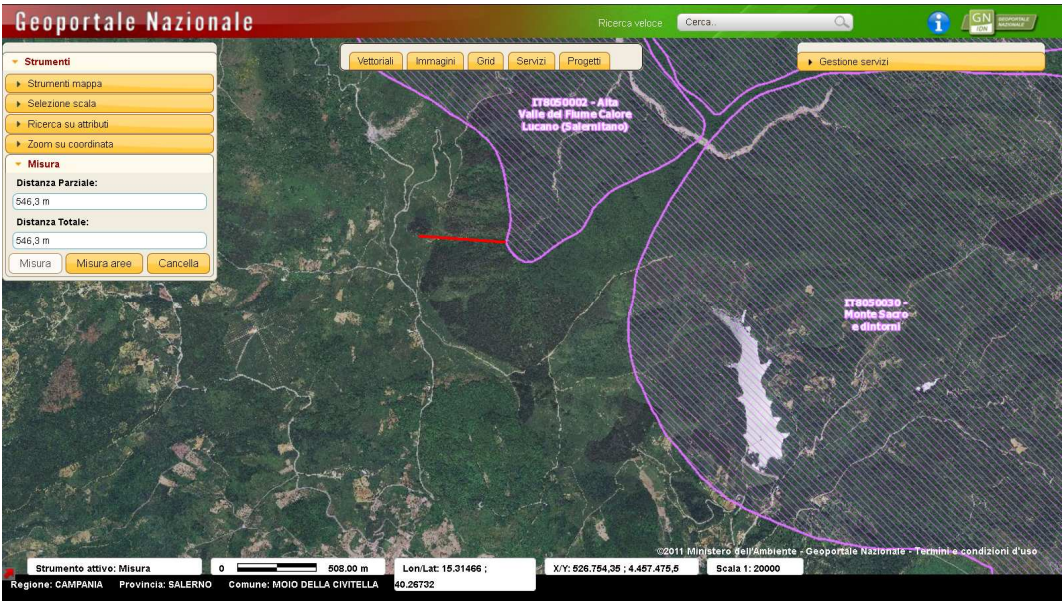
CARTA IDROGEOLOGICA



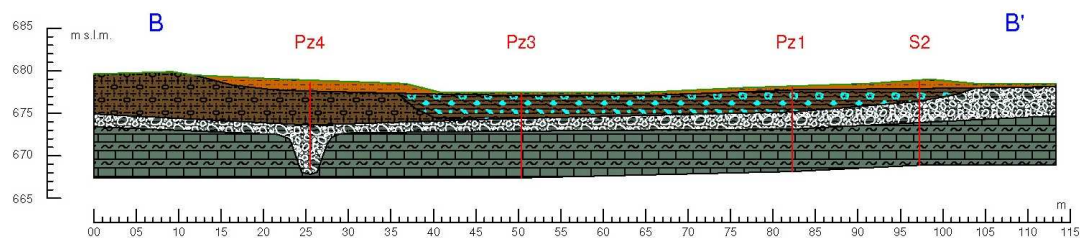
CARTA GEOMORFOLOGICA



Distanza della ex discarica dall'area SIC IT8050002



SCALA 1:500



PROVINCIA DI SALERNO

Realizzazione del piano di indagini preliminari: perforazioni, campamenti, analisi e rilievo
Determinazione Dirigenziale n.470/RG del 06/10/2010
Ex discarica comunale di Molo della Civitella (SA)

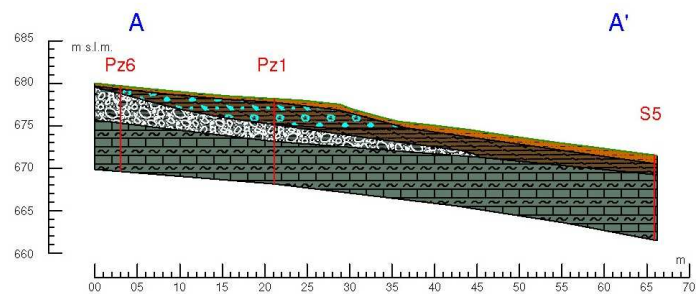


SEZIONI GEOLOGICHE

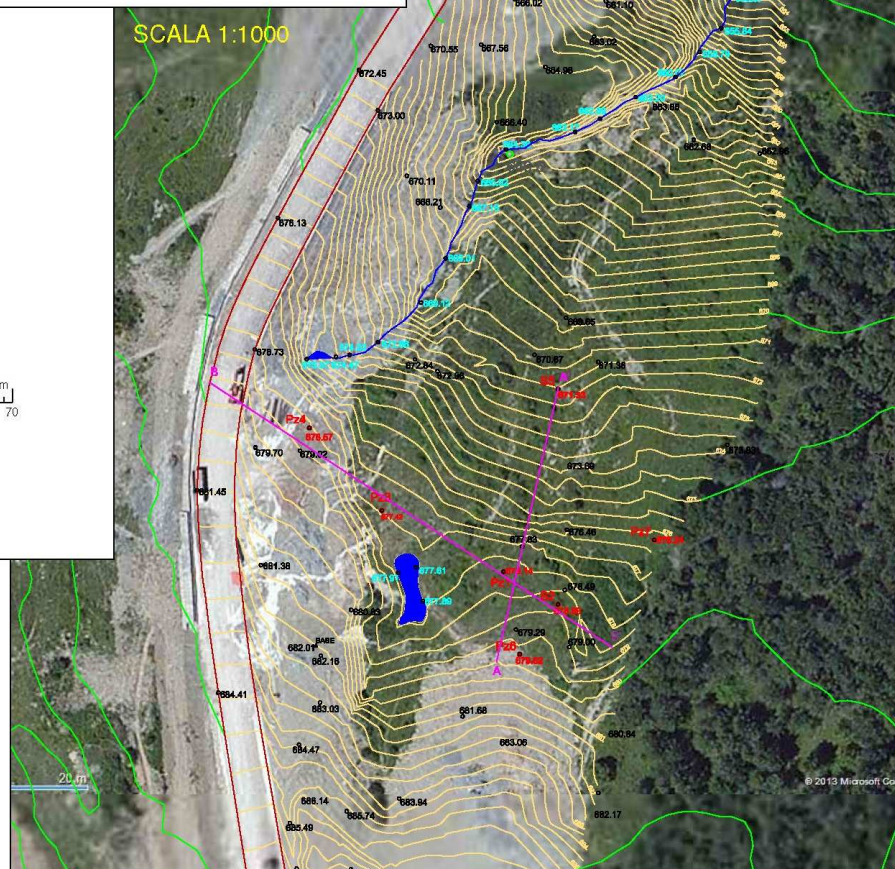


Allegato 6.9

SCALA 1:500



SCALA 1:1000



Legenda



Sabbia limosa a tratti argillosa alternata a livelli di RSU



Sabbia limosa a tratti argillosa



Terreno di riporto



Sabbia limosa



Ghiaia e ciottoli in matrice limo argillosa



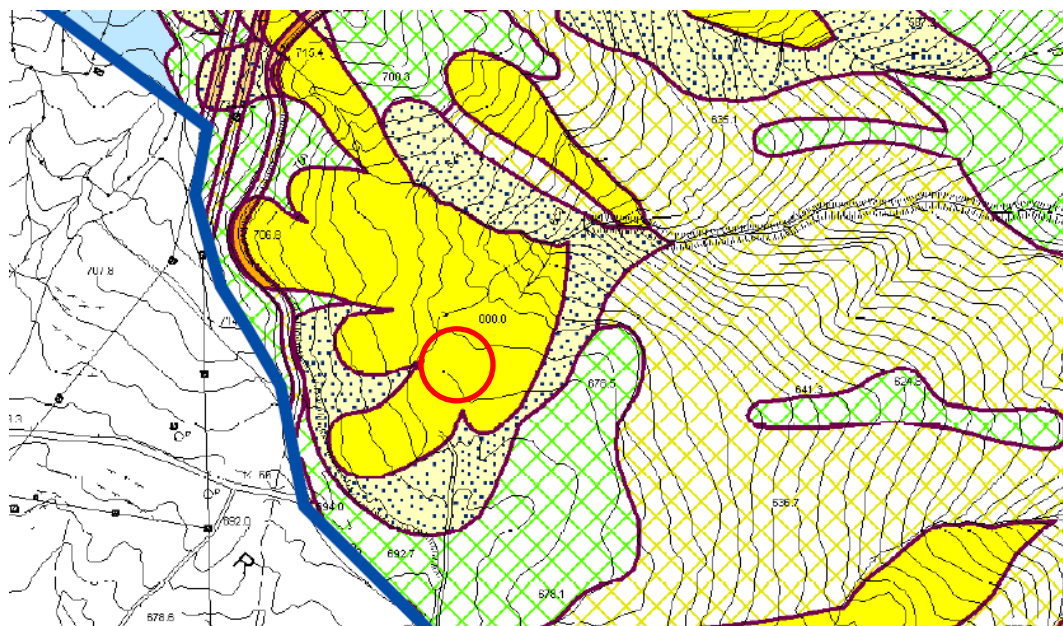
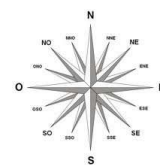
Marna alternate ad argilla limosa



Tracce di sezione

CARTOGRAFIA AUTORITA' DI BACINO INTERREGIONALE SELE (Campania Sud)

Carta del Rischio da frana



Area d'intervento

Legenda

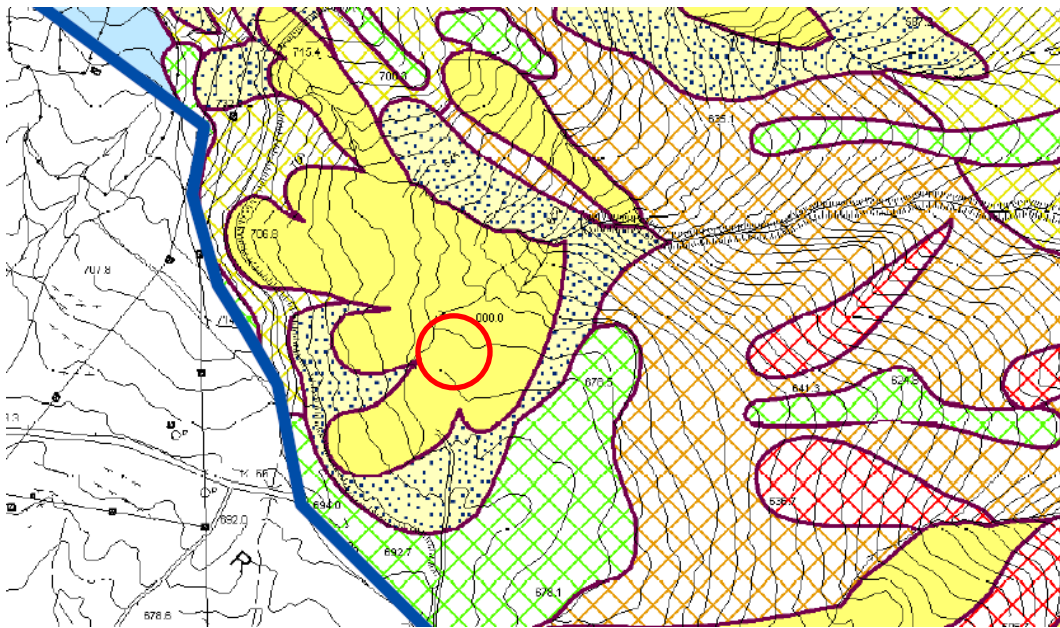
Rischio reale

Rf1	Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf1, con esposizione a un danno moderato o medio
Rf2a	Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf2a, con esposizione a un danno moderato o medio, per aree soggette a deformazioni lente e diffuse
Rf2	Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf2, con esposizione a un danno moderato o medio, nonché su aree a pericolosità reale da frana Pf1, con esposizione a un danno elevato o altissimo
Rf3a	Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf2a, con esposizione a un danno elevato o altissimo per aree soggette a deformazioni lente e diffuse
Rf3	Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf3, con esposizione a un danno moderato o medio, nonché su aree a pericolosità reale da frana Pf2, con esposizione a un danno elevato o altissimo
Rf4	Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf3, con esposizione a un danno elevato o altissimo

Rischio potenziale

R_utr1	Rischio potenziale gravante su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_2, con esposizione a un danno moderato, nonché su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_1, con esposizione a un danno moderato o medio
R_utr2	Rischio potenziale gravante su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_4, con esposizione a un danno moderato, su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_3, con esposizione a un danno moderato o medio, su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_2, con esposizione a un danno medio o elevato ed infine su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_1, con esposizione a un danno elevato o altissimo
R_utr3	Rischio potenziale gravante su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_4, con esposizione a un danno medio, su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_3, con esposizione a un danno elevato, infine su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_2, con esposizione a un danno altissimo
R_utr4	Rischio potenziale gravante su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_4, con esposizione a un danno elevato o altissimo, nonché su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_3, con esposizione a un danno altissimo
R_utr5	Rischio potenziale gravante sulle Unità Territoriali di Riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_5, da approfondire attraverso uno studio geologico di dettaglio
Cava	AREA DI CAVA - Aree nelle quali il rischio da frana è legato alle attività di scavo in corso o pregresse

Carta della Pericolosità da frana



 Area d'intervento

LEGENDA

Pericolosità reale

	Suscettibilità moderata, per frane da bassa a media intensità e stato compreso tra attivo e inattivo
	Suscettibilità media, per aree soggette a deformazioni lente e diffuse e stato attivo
	Suscettibilità media, per frane da media ad alta intensità e stato compreso tra attivo e inattivo
	Suscettibilità elevata, per frane di alta intensità e stato compreso tra attivo e quiescente

Pericolosità potenziale

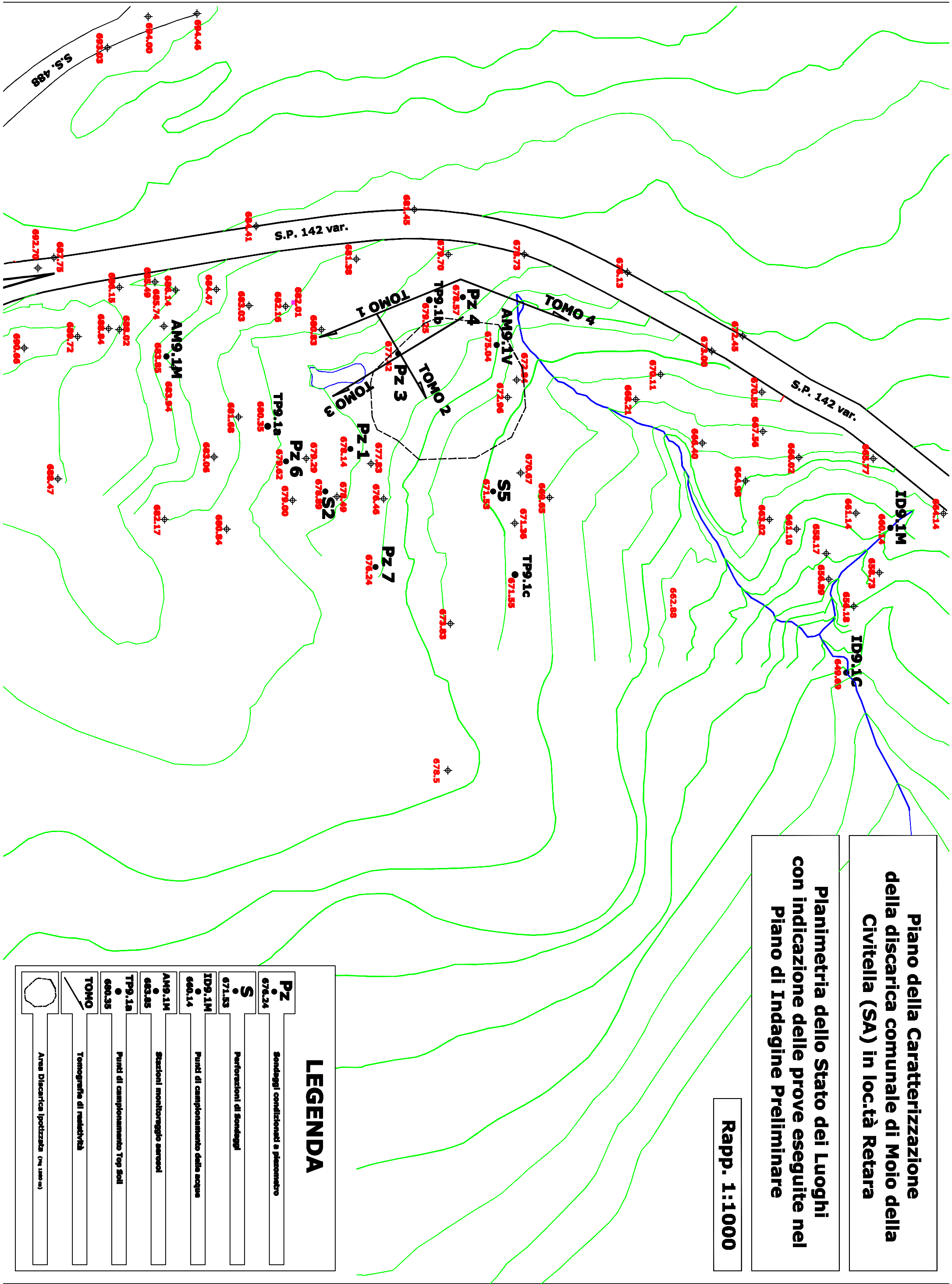
	Moderata propensione all'innescò-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento
	Media propensione all'innescò-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento
	Elevata propensione all'innescò-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento
	Molto elevata propensione all'innescò-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento
	Propensione all'innescò-transito-invasione per frane da approfondire attraverso uno studio geologico di dettaglio
	AREA DI CAVA – Aree nelle quali la pericolosità da frana è legata alle attività di scavo in corso o pregresse

L'area d'intervento **rientra** in zona a rischio frana [Rf2] e pericolosità da frana reale [Pf2], non rientra in aree soggette ad inondazioni (rischio e pericolosità da alluvione).

**Piano della Caratterizzazione
della discarica comunale di Moio della
Civitella (SA) in loc.tà Retara**

Planimetria dello Stato dei Luoghi con indicazione delle prove eseguite nel Piano di Indagine Preliminare

Rapp. 1:1000

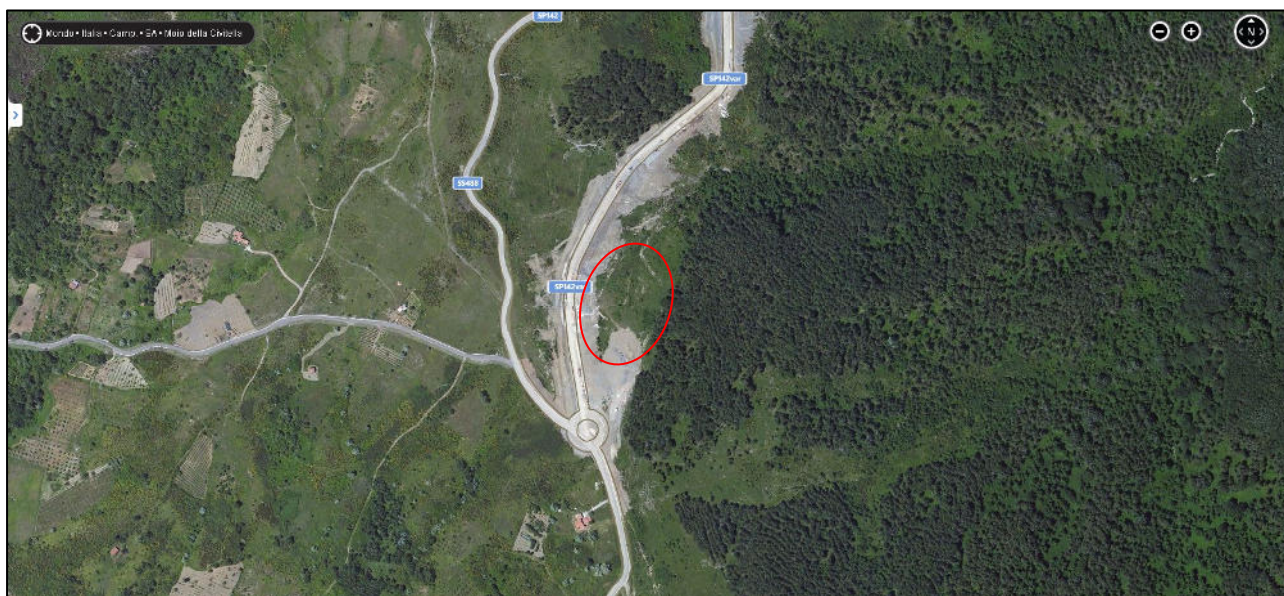
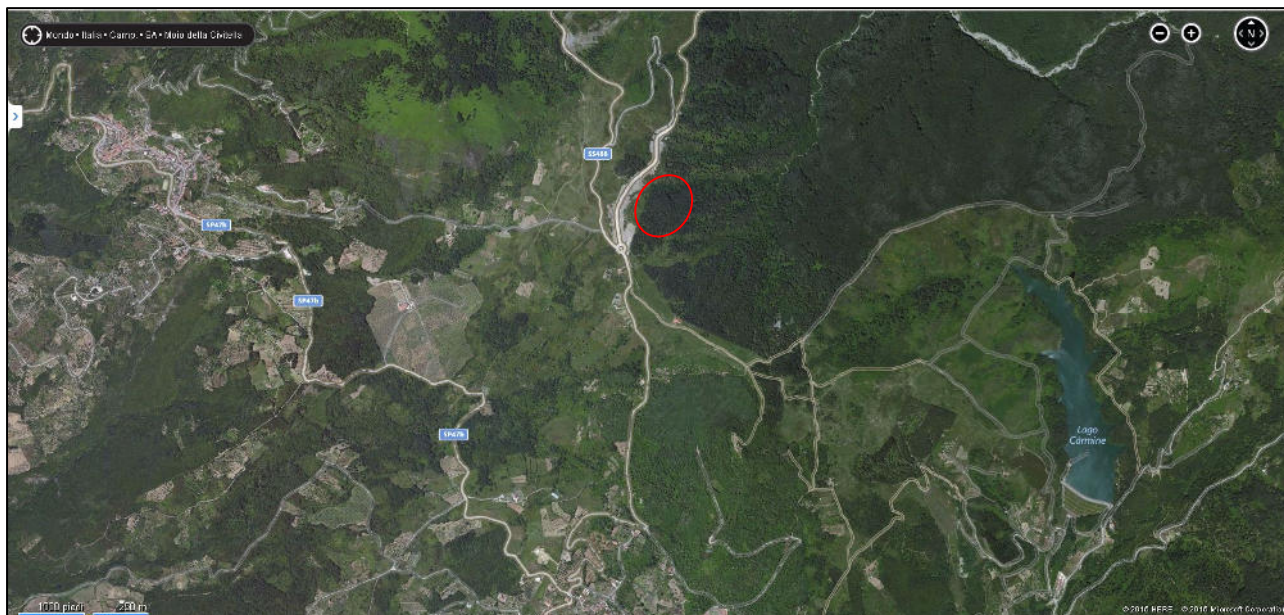




Piano della Caratterizzazione
Discarica comunale in loc.tà Retara
COMUNE DI MOIO della CIVITELLA (SA)



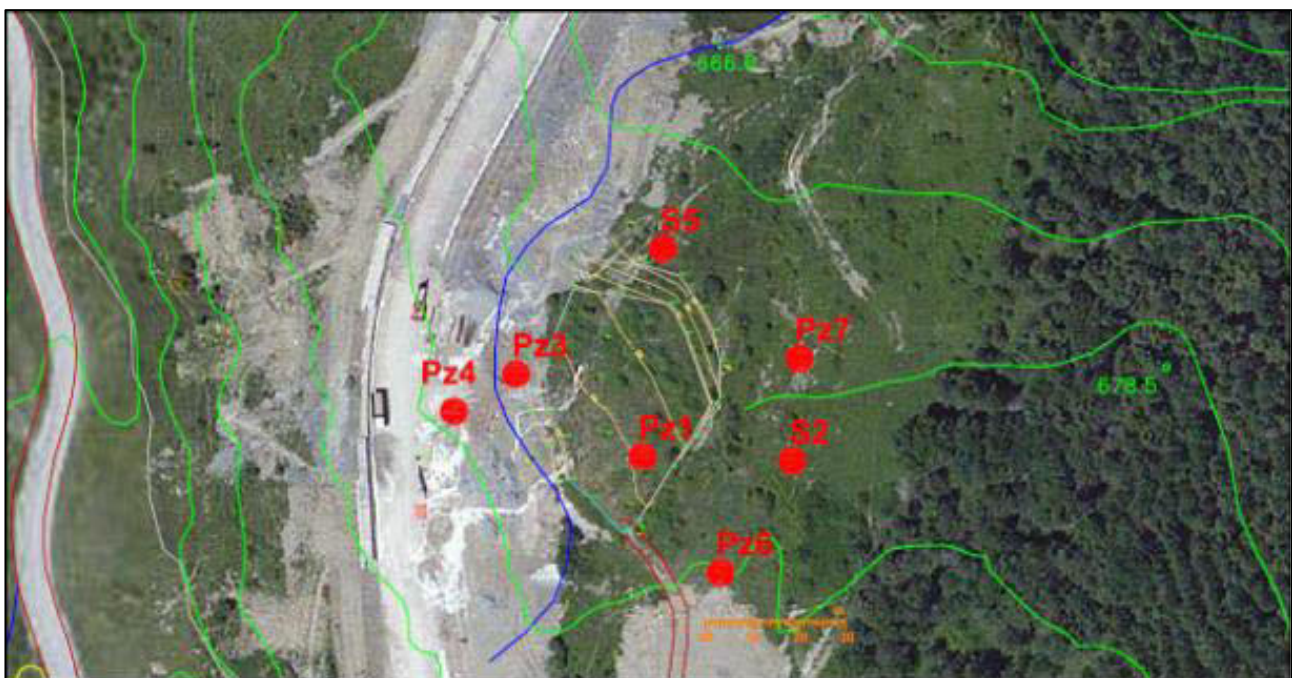
Documentazione Fotografica



Ortofoto con indicazione del sito di discarica (Fonte Bingmap 2015).



Ortofoto con indicazione dell'area.



Ortofoto con ubicazione dei sondaggi eseguiti nel Piano delle Indagini Preliminari.



Vedute panoramiche dell'area riprese all'interno ed in prossimità del sito.



Vedute panoramiche dell'area riprese all'interno ed in prossimità del sito.



Vedute panoramiche dell'area e particolari dei piezometri installati nel Piano di Indagini.

Piano della Caratterizzazione
della discarica comunale di Moio della
Civitella (SA) in loc.tà Retara

Planimetria con indicazione delle prove
previste nel Piano della Caratterizzazione

Rapp. 1:1000

LEGENDA

	Trinca Esplorativa (n° 30 1° step)
	Reticolo Tomografico Geoelettrico (m. 595 c.a. 1° step)
	Perforazioni siliestive a piezometro (n° 03 II° step)
	Punti di campionamento acque superficiali (n° 03)
	Area Discarica Indagata (Mq 1500 ca)

