



Geologo Vito Antonio Miele Viale della Rimembranza, 15 83040 Andretta (AV)
☎ 3494423275 e-mail: geologomiele@libero.it P.E.C.: geologomiele@epap.sicurezzapostale.it



AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI SENERCHIA
(PROVINCIA DI AVELLINO)

OGGETTO: FASE DI CARATTERIZZAZIONE E ANALISI DI RISCHIO AREA DISCARICA R.S.U. ALLA LOCALITÀ "ARENACCIA" NEL COMUNE DI SENERCHIA (AV). CODICE SITO CSPI 4098C001. DISCARICHE COMUNALI E CONSORTILI INSERITE NEL "CENSIMENTO SITI POTENZIALMENTE INQUINATI" (CSPI) DEL PIANO REGIONALE DI BONIFICA DELIBERATA DALLA GIUNTA REGIONALE N. 57 DEL 16/02/2015 DEL DIPARTIMENTO 52 - DIPARTIMENTO DELLA SALUTE E DELLE RISORSE NATURALI DIREZIONE GENERALE 5 PER L'AMBIENTE E L'ECOSISTEMA U.O.D. 6 - D.G.R. N. 12 DEL 16/01/2018 RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA - INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2

Fase di Caratterizzazione e Analisi di rischio

1.1 Relazione tecnica-illustrativa



**Elaborazione
Luglio 2019**

Il tecnico incaricato
Geol. Vito Antonio Miele



RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Fase di caratterizzazione e analisi di rischio delle discariche comunali e consortili inserite nel "Censimento Siti Potenzialmente Inquinati" (CSPI) del Piano Regionale di Bonifica Delibera della Giunta Regionale n. 57 del 16/02/2015 del Dipartimento 52 - Dipartimento della Salute e delle Risorse Naturali Direzione Generale 5 - Direzione Generale per l'ambiente e l'ecosistema U.O.D. 6 - "RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA - INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2"
Area discarica R.S.U. alla località "Arenaccia" nel Comune di Senerchia (AV). Codice Sito CSPI 4098C001 Foglio di mappa n° 5 - Particella n° 92.

1. PREMESSA

L'Amministrazione comunale di Senerchia (AV), incaricava il geologo Miele Vito Antonio, nato il 04/09/1962 ad Andretta (AV) ed ivi residente al Viale della Rimembranza n° 15, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania dal 29/10/1992 al n° 1021 di redigere, in qualità di consulente esterno specialista del Servizio tecnico relativo alla Fase di caratterizzazione e analisi di rischio delle discariche comunali e consortili inserite nel "Censimento Siti Potenzialmente Inquinati" (CSPI) del Piano Regionale di Bonifica Delibera della Giunta Regionale n. 57 del 16/02/2015 del Dipartimento 52 - Dipartimento della Salute e delle Risorse Naturali Direzione Generale 5 - Direzione Generale per l'ambiente e l'ecosistema U.O.D. 6 Bonifiche - RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA - INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2 Area discarica R.S.U. alla località "Arenaccia" nel Comune di Senerchia (AV). Codice Sito CSPI 4098C001.

L'incarico è stato affidato con Determinazione n. 39 del Responsabile del Servizio Area Tecnica del 29-05-2019 Sindaco Beniamino Grillo; esso riguarda ogni attività di ricerca e verrà espletato in conformità alle disposizioni di cui alla normativa vigente.



La discarica oggetto di indagine, secondo il DPR n° 915/82 e disposizioni del Comitato interministeriale, deliberazione del 27/07/84, può essere classificata come I categoria, cioè Rifiuti Solidi Urbani, rifiuti speciali assimilabili agli urbani e fanghi non tossici.

1.1 Riferimenti legislativi

Per maggiore chiarezza, nel seguito si riporta una breve sintesi dell'iter amministrativo regionale che ha permesso l'attuazione di tali attività.

- Delibera della Giunta Regionale n. 57 del 16/02/2015 del Dipartimento 52 - Dipartimento della Salute e delle Risorse Naturali Direzione Generale 05 - Direzione Generale per l'ambiente e l'ecosistema U.O.D. 52.05.06 Bonifiche ad oggetto: "POR FESR CAMPANIA 2007/13 - OBIETTIVO OPERATIVO 1.2 "MIGLIORARE LA SALUBRITA' DELL'AMBIENTE" – PROGRAMMAZIONE INTERVENTI" essendo finalizzato alle operazioni di Indagini preliminari delle discariche comunali e consortili inserite nel "Censimento Siti Potenzialmente Inquinati" (CSPI) del Piano Regionale di Bonifica, pubblicato sul BURC n. speciale del 09/09/2005, pubblicato sul BURC n. 12 del 25 Febbraio 2015.
- DGR n. 731 del 13 dicembre 2016 nell'ambito del "Patto per lo Sviluppo della Campania" del 24 aprile 2016 - Settore prioritario "Ambiente" - intervento strategico "Piano regionale di bonifica",
- Risorse FSC 2014/2020 - Patto per lo Sviluppo della Campania - Intervento strategico piano regionale di bonifica - DGR n. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - Obiettivo specifico 6.2.

Il presente lavoro viene svolto a seguito a quanto disposto dalla Delibera della Giunta Regionale Risorse FSC 2014/2020 - Patto per lo Sviluppo della Campania - Intervento strategico piano regionale di bonifica - DGR n. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - Obiettivo specifico 6.2. indirizzata a tutti i Comuni, con discariche site su suolo pubblico e censite nel Piano Regionale Bonifiche (PRB) alla sezione Censimento dei Siti Potenzialmente Inquinati (CSPI), con un finanziamento di € 50.000,00.



Il seguente Piano di Caratterizzazione vuole delineare quell'insieme di attività che permetteranno di ricostruire i fenomeni di contaminazione a carico delle matrici ambientali, allo scopo di acquisire tutte le informazioni di base a supporto delle decisioni realizzabili e sostenibili per la messa in sicurezza e/o la bonifica del sito contaminato investigato.

Il D. Lgs. 152/06 identifica e definisce la "caratterizzazione dei siti contaminati" come un processo costituito dalle seguenti fasi:

- + ricostruzione storica delle attività produttive svolte sul sito;
 - + elaborazione del Modello Concettuale Preliminare del sito e predisposizione di un piano di indagini ambientali finalizzato alla definizione dello stato ambientale di suolo, sottosuolo e delle acque sotterranee;
 - + esecuzione del Piano di indagini e delle eventuali indagini integrative necessarie alla luce dei primi risultati raccolti;
 - + elaborazione del Modello Concettuale Definitivo;
 - + identificazione dei livelli di concentrazione residua accettabili, sui quali impostare gli eventuali interventi di messa in sicurezza e/o di bonifica che si rendessero eventualmente necessari a seguito dell'Analisi di Rischio;
 - + recepisce le prescrizioni della CdS:
- le attività di Caratterizzazione saranno preventivamente concordate con il Dipartimento ARPAC di Avellino;
 - sono state previste in fase di caratterizzazione 04 tomografie geoelettriche previste e modificate anche rispetto all'orientamento;

Le attività di caratterizzazione del sito in cui è ubicata la discarica comunale in oggetto saranno avviate a seguito dell'approvazione, da parte delle Autorità Competenti, del Piano di Indagini qui descritto e si riterranno concluse a seguito dell'Approvazione dell'intero processo sopra riportato.

La messa in sicurezza e la bonifica del sito si renderà necessario se la contaminazione delle matrici ambientali, rilevata in sito, supererà le CSC (concentrazioni soglia di contaminazione) riportate nell'Allegato 5 al D.Lgs 152/06 e le CSR (Concentrazioni soglia di rischio) valutate con l'applicazione delle procedure di analisi di rischio sito specifica.



1.2 Sintesi del piano

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

- ✚ Raccolta e sistemazione dei dati esistenti.
- ✚ Formulazione del modello concettuale preliminare.
- ✚ Piano di indagini.

Quest'ultimo prevede la realizzazione di una campagna di indagini geofisiche, (tomografie geoelettriche) e l'esecuzione di n° 04 sondaggi geognostici a rotazione che saranno utilizzati per il campionamento chimico sulla matrice suolo; i sondaggi denominati S1-Pz1, S2-Pz2, S3c e S4c. S1-Pz1 e S2-Pz2 saranno condizionati a piezometri ed utilizzati per consentire il monitoraggio delle acque di falda.

Come dettagliato nel seguito, saranno prelevati 16 campioni di terreno (4 per ogni sondaggio geognostico) per il monitoraggio dei CSC di cui all'Allegato 5 del DLgs 152 del 3 aprile 2006 G.U. del 14 Aprile 2006 n. 88 S.O. n. 96. Saranno altresì effettuati altri n° 02 campionamenti su falda (uno per ciascun sondaggio condizionato a piezometro: S1-Pz1 e S2-Pz2), finalizzati al monitoraggio specifico di tutti i parametri esaminati nella fase delle indagini preliminari.

Le analisi chimiche saranno effettuate da Laboratorio in possesso di certificazione Accredia.

In aggiunta alle determinazioni chimiche di laboratorio, sui campioni prelevati saranno altresì effettuate determinazioni in sito, sia sui campioni di terreno che su quelli di acque sotterranee. Per mezzo di strumentazione portatile, nelle acque saranno rilevati in sito i principali parametri chimico fisici, quali pH, temperatura, potenziali redox, conducibilità elettrica e ossigeno disciolto.

La permeabilità del terreno è stata già determinata nella fase delle indagini preliminari.

In via propedeutica alla elaborazione del presente piano, i tecnici incaricati hanno altresì realizzato un rilievo topografico di dettaglio e un report fotografico dell'area in esame.

Le attività di indagine da eseguire sono riassunte nella tabella 1 ed illustrate nella planimetria allegata:



Tabella 1 - Scheda riepilogativa attività di indagini da eseguire presso il sito in esame

Indagini indirette	
N. stendimenti Tomografie Elettriche	04
Lunghezza stendimenti Tomografie Elettriche	100 m
Indagini dirette – matrice suolo	
N. sondaggi geognostici condizionati	02
Profondità perforazioni	20,00
N. totale campioni suolo per caratterizzazione ambientale	16
Profondità campioni	Profondo (>0 m dal p.c.)
Indagini dirette - matrice acque sotterranee e superficiali	
N. totale piezometri	02
Profondità piezometri	20,00 m
N. totale campioni acqua di falda da piezometri di nuova realizzazione:	2
Determinazioni in situ - matrice acque sotterranee	
PH, temperatura, potenziali redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto	
Determinazioni laboratorio indagini preliminari - matrice suolo	
Analisi granulometriche terreni	4

1.3 Elaborati

Il presente Piano di caratterizzazione consta dei seguenti Elaborati:

1.1 Relazione tecnica-illustrativa

1.2 Elaborati grafici

1.2.1 Inquadramento territoriale. Scala 1:50.000 e 1:25.000

1.2.2 Coordinate geografiche del sito e foto satellitare. Scala 1:5.000

1.2.3 Inquadramento territoriale in scala 1:5.000

1.2.4

- Certificato di destinazione urbanistica e d'uso del sito che descriva la destinazione urbanistico funzionale dell'area e la presenza di



vincoli posti dagli strumenti di pianificazione comunale vigenti e sovraordinati (vincolo paesaggistico, vincolo idrogeologico, ecc.)

- Dichiarazione Anno di chiusura della discarica
- Dichiarazione di proprietà pubblica dell'area

1.2.5 Rilievi fotografici aggiornati dell'area

1.2.6 Rilievo planoaltimetrico

1.2.6.1 Planimetria con indicazione aree RSU. Scala 1:500

1.2.6.2 Planimetria di rilievo curve e piano quotato 2d. Scala 1:500

1.2.6.3 Planimetria 3d. Scala 1:500

1.2.6.4 Planimetria sovrapposta al catastale. Scala 1:500

1.2.6.5 Profilo longitudinale. Scala 1:500

1.2.6.6 Sezioni trasversali. Scala 1:500

1.2.6.7 - Cartografia catastale con i dati descrittivi delle particelle interessate

- Visure catastali

1.2.7 Relazione operazioni topografiche – Libretto misure – Calcolo volumi rifiuti

1.2.8 Individuazione cartografica della direzione prevalente della falda. Scala 1:5.000

1.2.9 Planimetria dei punti previsti per il campionamento - Ubicazione tomografie geoelettriche. Scala 1:500

1.2.10 Cartografia dei vincoli

1.2.11 Carta geologica. Scala 1:5000

1.2.12 Carta idrogeologica. Scala 1:5000

1.2.13 Carta geomorfologica. Scala 1:5000

1.2.14 Carta frane. Scala 1:5000

1.2.15 Carta del danno. Scala 1:5000

1.3. Indicazioni e disposizioni per la stesura dei documenti inerenti la sicurezza

1.4 Quadro economico

1.5 Cronoprogramma dell'operazione

1.6 Elenco prezzi indagini geognostiche/geofisiche

1.7 Computo metrico indagini geognostiche/geofisiche

1.8 Elenco prezzi analisi chimiche

1.9 Computo metrico analisi chimiche

1.10 Esiti indagini preliminari



2. RACCOLTA E SISTEMATIZZAZIONE DEI DATI ESISTENTI

In questo paragrafo sono riportati tutti i dati raccolti per descrivere in dettaglio il sito oggetto della caratterizzazione e l'area al contorno. Per avere un quadro esauriente sulle caratteristiche della discarica e sulle zone limitrofe, sono stati consultati diversi documenti acquisiti presso l'Ufficio Tecnico del Comune di Senerchia (AV) e sono stati effettuati diversi sopralluoghi nell'area in cui è localizzata la discarica.

2.1 Inquadramento territoriale e descrizione dei luoghi

Nel corso delle attività di indagini svolte in corrispondenza dell'area interessata si è potuto riscontrare allo stato di fatto la seguente situazione:

- ❑ Lungo la strada comunale Senerchia-Calabritto sono presenti sversamenti di materiali di scavo, di demolizione e di altri materiali assimilabili agli RSU. Questa ha forma regolare. La discarica risulta delimitata da un cancello e da una recinzione limitata alle aree laterali dell'ingresso.
- ❑ L'area dell'intera area di discarica è delimitata da recinzione a luoghi divelta; è assente la cartellonistica di avvertimento.
- ❑ L'esistente discarica si trova a Nord del centro urbano di Senerchia (AV), alla località Arenaccia lungo la strada comunale Senerchia-Calabritto; essa si sviluppa lungo il versante tra le quote 535,00 m e 550,00 m s.l.m.
- ❑ Il sito dista circa 450,00 m circa dal centro abitato di Senerchia.
- ❑ L'area si trova inserita in un'area demaniale collinare adibita a pascolo.
- ❑ La discarica RSU è stata ubicata lungo un versante il cui tetto stratigrafico è rappresentato da uno spessore variabile di materiale detritico (Olocene) molto alterato, che poggia su un substrato appartenente al Complesso delle Calcareniti e Calciruditi costituito da calcareniti biancastre con nummuliti, alveoline rimaneggiate associate a calcari micro detritici, subceroidi biancastri, talora passanti a calcareniti giallastre arenacee (Miocene Inferiore – Oligocene Superiore).
- ❑ Nell'area sono stati sversati in più punti (per ribaltamento successivo dei mezzi di trasporto) materiali svariati (vedasi Repertorio fotografico).



- ❑ La qualità topologica più evidente dell'area è la sua prossimità al centro abitato. Allo stato attuale l'area non risulta interessata da frane superficiali o profonde.
- ❑ Allo stato attuale l'area risulta interessata da deformazioni lente diffuse non vulnerabile dal punto di vista strutturale. Tale situazione è confermata anche dalla carta di pericolosità da frana redatte dall'Autorità di Bacino regionale Campania Sud e Interregionale per il Bacino Idrografico del fiume Sele che la associa ad aree Pf2a-Area a suscettibilità media, per aree soggette a deformazioni lente e diffuse e stato attivo. L'area non risulta perimetrata dalla stessa Autorità di Bacino nell'ambito delle Aree inondabili.
- ❑ Lungo tutta l'area non è presente nessun sistema per la regimentazione delle acque meteoriche esterne.
- ❑ Per quanto, concerne la raccolta del percolato, non si è individuata alcuna vasca posta né all'interno né all'esterno della discarica. Non si osservano fuoriuscite di percolato al piede dei cumuli degli RSU.
- ❑ Non esiste nessun sistema di combustione del biogas.
- ❑ Non sono presenti pozzi spia.
- ❑ Risultano assenti il telo di impermeabilizzazione di fondo e qualsiasi altro sistema di confinamento.
- ❑ È assente il capping sommitale.
- ❑ I punti di maggiore criticità sono rappresentati dalla presenza a valle di un impluvio naturale, dall'acclività delle zone di deposito, la possibilità di inquinamento dell'impluvio e dalla vicinanza alla strada comunale Senerchia-Calabritto.
- ❑ La scelta del sito per la discarica ha tenuto conto solo in parte di alcuni fattori concorrenti a creare un minimo impatto con l'ambiente: la scarsa densità abitativa, l'assenza di colture antropiche.
- ❑ Altri requisiti non sono stati rispettati: la distanza dal centro urbano, presenza di falde acquifere, sversamento in prossimità di impluvi naturali.
- ❑ Agli atti dell'UTC non esistono atti progettuali relativi alla realizzazione della discarica.



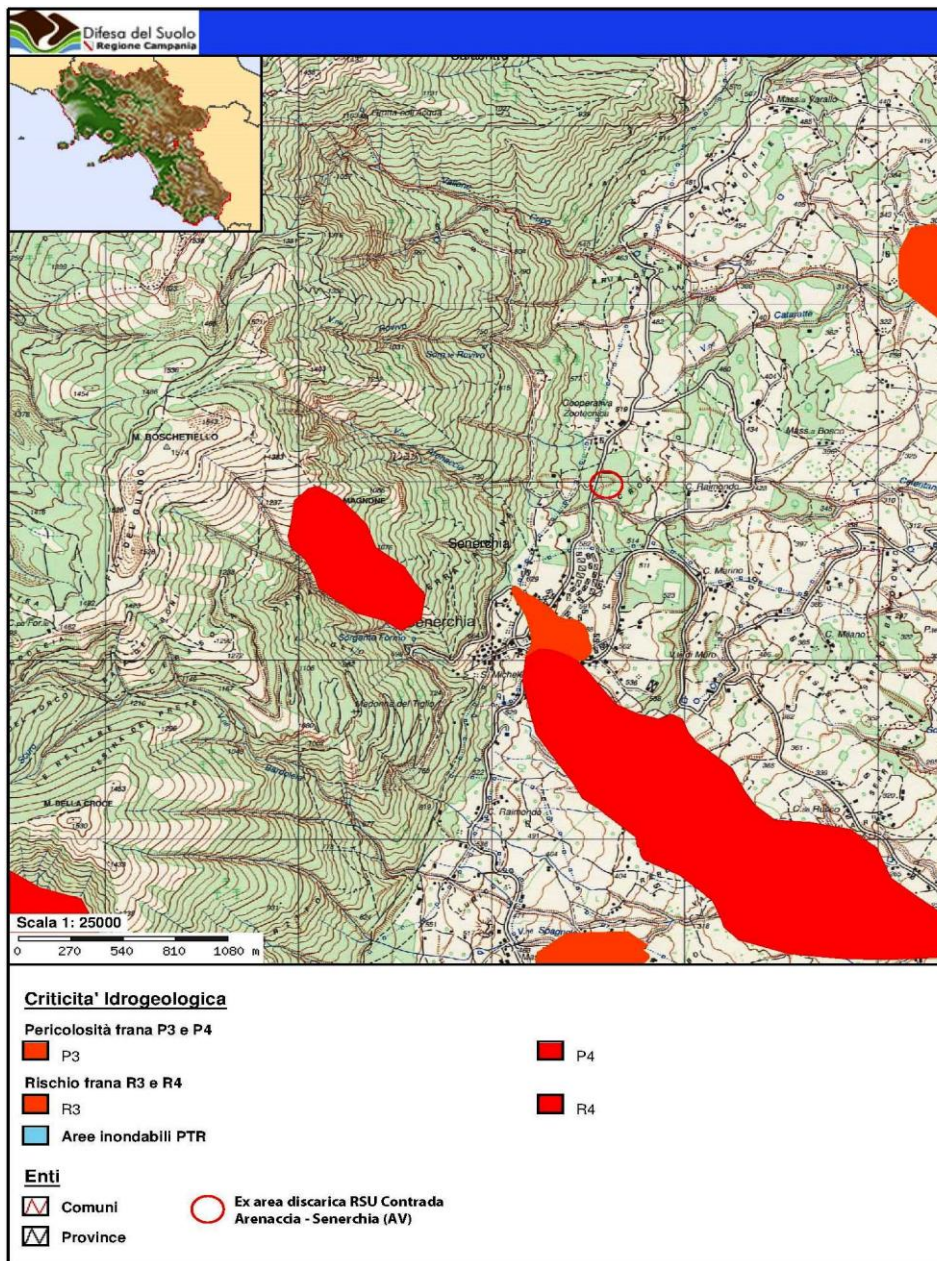
- [illegible]

Pagina 9

OGGETTO: Relazione tecnica illustrativa PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E ANALISI DI RISCHIO dell'area discarica R.S.U. alla località "Arenaccia" nel Comune di Senerchia (AV). Foglio di Mappa n° 5 – Particella n° 92 Codice Sito CSPI 4098C001 Redazione ai sensi dell'Allegato 2 - parte IV - titolo V del D. Lgs. 152/06 "RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA - INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2"



Geologo Vito Antonio Miele Viale della Rimembranza, 15 83040 Andretta (AV)
☎ 3494423275 e-m@il: geologomiele@libero.it P.E.C.: geologomiele@epap.sicurezza postale.it



COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Senerchia (AV).

OGGETTO: Relazione tecnica illustrativa **PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E ANALISI DI RISCHIO** dell'area discarica R.S.U. alla località "Arenaccia" nel Comune di Senerchia (AV). Foglio di Mappa n° 5 – Particella n° 92 Codice Sito CSPI 4098C001 Redazione ai sensi dell'Allegato 2 - parte IV - titolo V del D. Lgs. 152/06 "RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA - INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2"



Geologo Vito Antonio Miele Viale della Rimembranza, 15 83040 Andretta (AV)
☎ 3494423275 e-m@il: geologomiele@libero.it P.E.C.: geologomiele@epap.sicurezza postale.it

Fig. 2 – P.S.A.I. Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (ex AdB Interregionale Sele)
Discarica in Contrada “Arenaccia” Senerchia (AV)

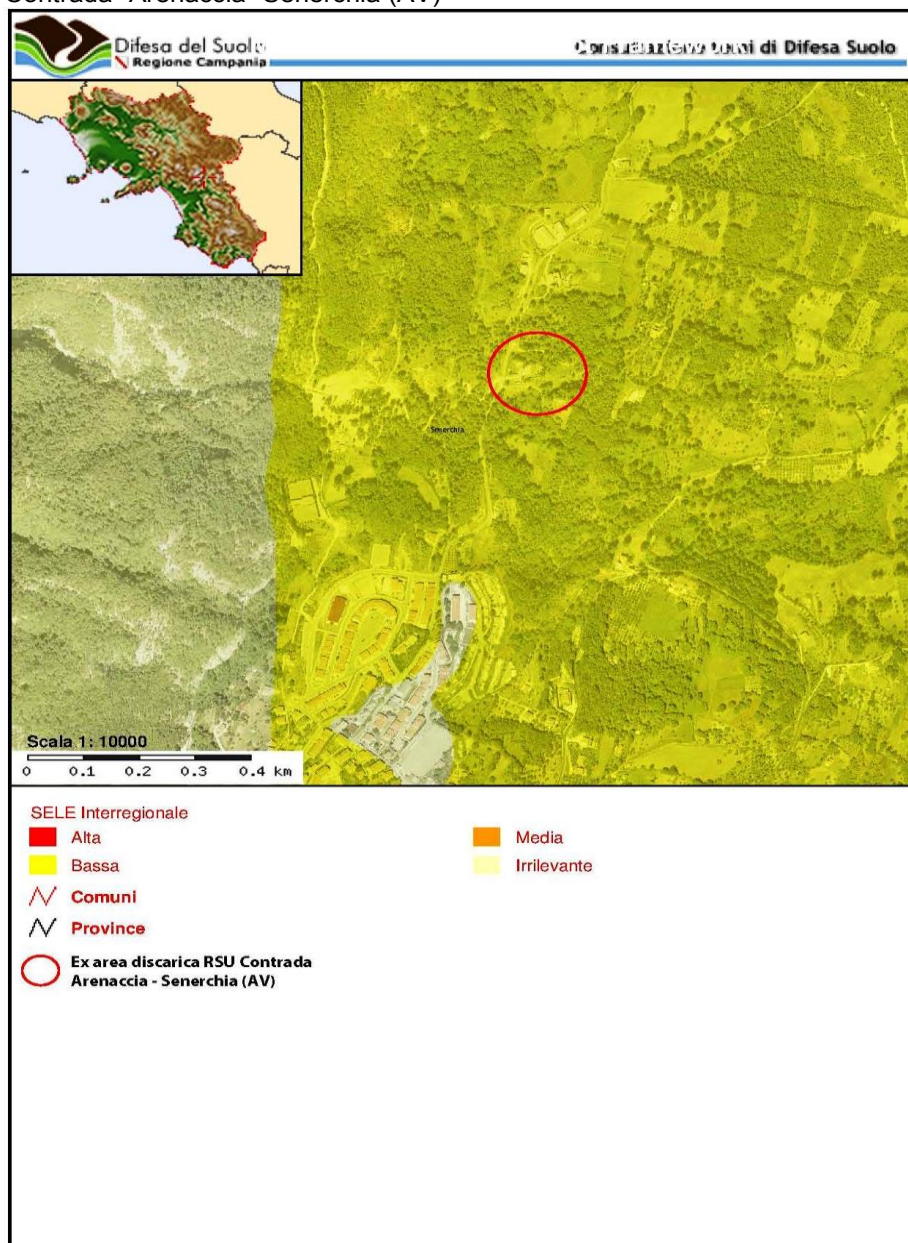


Fig. 3 – P.S.A.I. Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (ex AdB Interregionale Sele)
Discarica in Contrada “Arenaccia” Senerchia (AV)

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Senerchia (AV).

OGGETTO: Relazione tecnica illustrativa **PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E ANALISI DI RISCHIO** dell'area discarica R.S.U. alla località “Arenaccia” nel Comune di Senerchia (AV). Foglio di Mappa n° 5 – Particella n° 92 Codice Sito CSPI 4098C001 Redazione ai sensi dell'Allegato 2 - parte IV - titolo V del D. Lgs. 152/06 “RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA - INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2”



2.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E GEOLITOLOGICO.

L'area soggetta a piano di caratterizzazione e analisi di rischio è situata a nord del Comune di Senerchia (AV) in Contrada Arenaccia ad una quota variabile da circa 535 metri a circa 550 metri s.l.m. con pendenze medie del 18 - 25% circa.

Essa si presenta di tipo collinare ed è condizionata dalla natura dei terreni argillosi e marnosi con, a luoghi, inclusioni di pezzame litoide.

L'area di studio, rientra nel Foglio n° 186 "S. Angelo dei Lombardi" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.



Stralcio del foglio n°186 "S. Angelo dei Lombardi della Carta Geologica d'Italia – scala 1:100.000 0 Area di studio

Il comune di Senerchia (AV) è localizzato nell'area dell'alto Sele, al piede di un contrafforte del monte Polveracchio. Il territorio in questione è caratterizzato dai monti Picentini comprendenti i massicci del Cervialto (mt. 1809) e del Terminio (mt. 1786) i quali, unitamente alle montagne del Matese, del Taburno, dell'Avella, dell'Alburno e del Cervati costituiscono la dorsale principale dell'Appennino campano. Questi massicci sono formati da calcare giurassico e cretaceo, poggiante su dolomia triassica, e talvolta presentano, specie sui Picentini e sul Taburno, diffuse zone ricoperte da banchi di tufo incoerente. L'area corrispondente al monte Boschetiello, a nord



dell'abitato, presenta, viceversa, due distinte formazioni entrambi risalenti al cretaceo. La prima di esse, corrispondente alla cima del monte, comprende: calcari detritici bioclasti e calcilutiti bianche stratificate, con alveoline, rudiste ecc. e alternanze di calcari detritici avana, talora intensamente brecciati, con tipiche calciruditi a piccoli elementi scuri in cemento microdetritico bianco e rosato, con abbondanti frammenti di rudiste.

Notevole è, particolarmente nel plesso calcareo dei Picentini, la diffusione di acque sotterranee che raggiungono la superficie solo al fondo delle valli.

Alle falde del suddetto monte e del complesso calcareo dei monti Picentini si ritrovano le unità litostratigrafiche sia calcaree-dolomitiche che terrigene.

In particolare, Senerchia sorge su una formazione giurassica costituita da: dolomie, calcari dolomitici grigi, calcari detritici avana, con nerinee ed altri gasteropodi, calcari massici e brecce ellipsactinie e coralli, calcari oolitici, pseudoolitici e concrezionari, calcari e calciruditi avana e biancastre.

L'area si trova inserita in un'area demaniale collinare adibita a pascolo. La discarica, definibile come "non controllata" è costituita da un unico sito con materiali eterogenei; le aree occupate dagli RSU assommano a circa 6.328m² con un riporto variabile da qualche metro a 11,00 m circa, ed è colmata in parte da rifiuti solidi urbani, da materiali di risulta di sbancamenti e demolizioni, con accumuli sui fianchi vallivi che superano il vecchio profilo topografico. Il volume dei rifiuti è pari a circa 33.014 m³.

2.3 OPERAZIONI DI RILEVAMENTO

Le operazioni di rilievo effettuate hanno avuto inizio con la verifica della esatta individuazione catastale che è stata svolta attraverso un rilievo topografico celerimetrico con l'utilizzo di strumentazione elettro-ottica dal quale si evince:

- Posizione catastale;
- Andamento altimetrico;
- Estensione superficiale dell'area indagata.

L'area catastalmente è individuata da:



- Foglio di mappa n° 5, Particella n° 92.

2.4 STORIA DEL SITO

2.4.1 Progettazione

- Agli atti dell'UTC non esistono atti progettuali relativi alla progettazione della discarica R.S.U.
- Gran parte dei rifiuti indifferenziati sono stati riversati sul versante all'interno del sito.
- La discarica è stata realizzata con sversamenti su versante.
- L'area è stata utilizzata dal Comune come area di stoccaggio di ingombranti.
- La discarica è caratterizzata dalla presenza di RSU, metalli ferrosi e non ferrosi ed altri tipi di rifiuti (vedasi documentazione fotografica). La discarica, ad oggi non è più in uso.
- Non si rinvenivano, sull'area o nei suoi dintorni, cavità naturali od artificiali ma solo sprofondamenti dovuti ai dissesti franosi attivi.
- I dati riferiti dal rilievo di dettaglio consentono valutazioni dettagliate della volumetria del rifiuto abbancato.
- Come si evince inoltre dal rilievo di dettaglio eseguito dal tecnico incaricato, la discarica dismessa non è dotata di una vasca di raccolta delle acque di percolato; non è presente alcuna struttura impiantistica, né reti tecnologiche.
- Non si è in possesso di nessuna informazione certa in merito alla tipologia dei materiali conferiti in tale discarica, eccezion fatta per le indicazioni fornite verbalmente in fase di sopralluogo, in base alle quali si presume la presenza esclusiva di R.S.U..
- Durante gli stessi sopralluoghi non è stata rilevata la presenza di fusti o altri tipi di rifiuti speciali; tuttavia sarà possibile rilevare l'eventuale presenza di materiali sepolti attraverso l'indagine geofisica successiva.
- Tale area è stata utilizzata dall'Amministrazione comunale come discarica di Rifiuti Solidi Urbani a partire dagli anni '70 fino agli anni '90. Successivamente è stata utilizzata come area di stoccaggio temporaneo di ingombranti.
- Non esistono agli atti FIR – (Formulari di Identificazione Rifiuto).



2.3.2 Iter procedurale ed amministrativo

È stato reso in conformità alle disposizioni di cui alla:

- Delibera della Giunta Regionale n. 12 del 16/01/2018 RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA -INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2

Il Comune di Senerchia (AV) incaricava:

- il Geol. Vito Antonio Miele per lo svolgimento di tutte le attività relative alla Fase di caratterizzazione e Analisi di rischio sito-specifico - Determinazione n. 39 dell'Ufficio Servizio AREA TECNICA del 29-05-2019, con Registro generale n. 73 del 29-05-2019.

La discarica, oggi non più in uso, è stata utilizzata nel passato anche come sito di stoccaggio temporaneo di ingombranti.

Non si rinvennero, sull'area o nei suoi dintorni, cavità naturali od artificiali. I dati riferiti dalle indagini precedenti non consentono valutazioni dettagliate della volumetria del rifiuto abbancato.

Come si evince inoltre dal rilievo di dettaglio eseguito dai tecnici incaricati, la discarica è priva di struttura impiantistica e di reti tecnologiche.

Non si è in possesso di nessuna informazione certa in merito alla tipologia dei materiali conferiti in tale discarica, eccezion fatta per le indicazioni fornite verbalmente in fase di sopralluogo, in base alle quali si presume la presenza esclusiva di R.S.U.. Durante gli stessi sopralluoghi non è stata rilevata la presenza di fusti o altri tipi di rifiuti speciali; tuttavia sarà possibile rilevare l'eventuale presenza di materiali sepolti attraverso l'indagine geofisica.

2.4 Analisi territoriale

Il presente studio è finalizzato alla definizione delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area nella quale è ubicata la discarica; si definiscono altresì le caratteristiche degli acquiferi superficiali e profondi, quali possibili veicoli della contaminazione. Allo scopo, ci si è avvalsi di sopralluoghi effettuati *in situ*, di interpretazione delle foto aeree e delle aerofotogrammetrie del territorio comunale, di studi ed indagini riguardanti l'area o il territorio circostante e della bibliografia scientifica esistente.



2.4.1 Idrogeologia ed idrologia

Nella presente relazione saranno esaminate le problematiche idrologiche, idrogeologiche e gli interventi da proporre per la regimazione delle acque relativi ai lavori di cui all'oggetto.

Idrologicamente, l'area in esame è caratterizzata da piogge concentrate nel periodo autunno-inverno, ridotte in primavera e scarse o quasi assenti in estate. Nella zona strettamente interessata dall'intervento, le acque superficiali presentano un reticolo idrografico (che si sviluppa sulle aree prospicienti limitrofe) riconducibile al tipo dendritico; esse solitamente presentano un'attività idraulica alquanto rilevante solo in concomitanza con eventi idrometeorici pronunciati e prolungati, altrimenti sono sede di scorrimento irrilevante e/o quasi nullo.

Per quel che concerne invece la circolazione idrica sotterranea, gli eventuali percorsi idrici ed i valori di permeabilità, risultano essere funzione delle formazioni presenti e quindi delle frazioni granulometriche rappresentative.

Comunque, a livello indicativo, in riferimento a quanto descritto nel paragrafo inerente l'inquadramento geologico, sulla base della successione stratigrafica dei terreni strettamente sottostanti in sito, per le condizioni morfologiche e per l'eterogeneità granulometrica, i terreni in esame presentano caratteristiche di permeabilità diverse e precisamente i calcari, le calcareniti e le brecciole calcaree presentano un'alta permeabilità per fratturazione ($K > 10^{-2}$ cm/sec.), le arenarie, le sabbie, i conglomerati e le molasse presentano un grado di permeabilità medio-basso per porosità ($K = 10^{-3} - 10^{-5}$ cm/sec.), le marne sono scarsamente permeabili ($K = 10^{-6}$ cm/sec.) ed infine le argille presentano un grado di permeabilità scarso o addirittura nullo ($K < 10^{-7}$ cm/sec.), .

Nei materiali calcarei, nelle arenarie e nelle molasse vi è una limitata circolazione idrica sotterranea, per cui si hanno varie sorgenti di piccola entità situate ai margini degli affioramenti dove questi litotipi vengono a contatto con termini argillosi e marnosi; nelle argille e nelle marne la circolazione idrica sotterranea è assente o ridotta e limitata ad accumuli temporanei, locali e superficiali, connessi esclusivamente ad eventi pluviali.



La zona oggetto di intervento, a causa della presenza della componente argillosa e marnosa, presenta una rete idrografica sotterranea poco sviluppata; inoltre vi è la presenza di accumuli di acque superficiali ed episuperficiali dovuti ad eventi pluviali, che alterano l'equilibrio geostatico dei terreni.

2.4.1.1 Dati pluviometrici

Per valutare gli apporti dovuti alle precipitazioni dirette è stata valutata la lama d'acqua sulla base dei dati di piovosità relativi alle stazioni ubicate all'interno o nelle vicinanze dell'area di studio.

Per tutte le stazioni è stata effettuata la raccolta dei dati sugli Annali del Servizio Idrografico presso la sezione di Geologia Applicata del Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica e Ambientale per il periodo 1951-1999.

Per i dati del periodo 1980-1999, ritenuti significativi per questo studio, le stazioni considerate per l'analisi dei dati pluviometrici mensili sono le seguenti (Fig. 4.1:

- Acerno
- Avellino (Genio Civile)
- Baronissi
- Campagna
- Caposele (Acquedotto Pugliese)
- Contursi
- Eboli
- Giffoni Vallepiana
- Montella
- Montemarano
- Salerno (Pastena)
- Senerchia
- Serino (Sorg. Pelosi)
- Serino (Sorg. Urcioli)
- Torella dei Lombardi

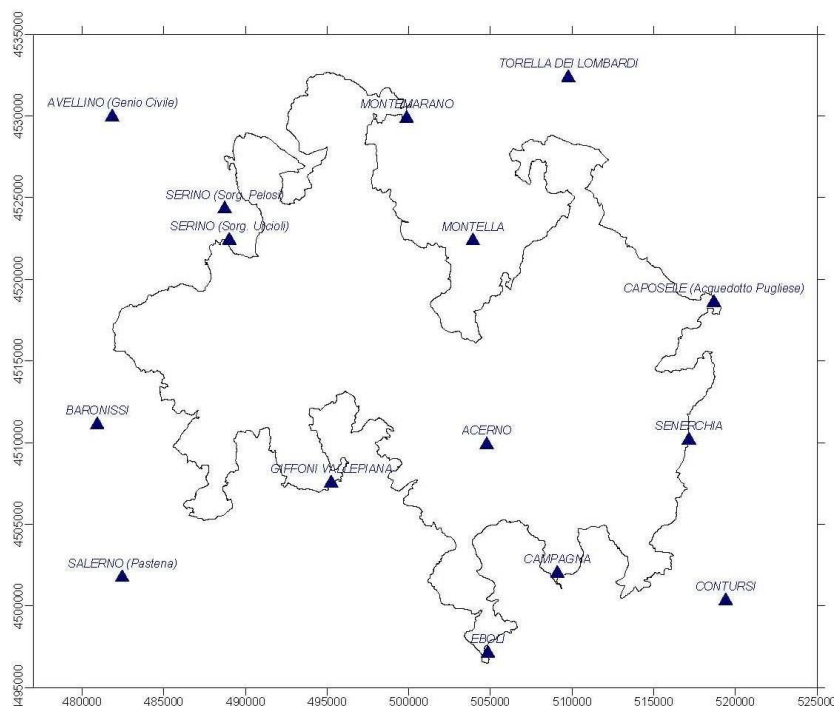


Fig. 4.1 – Ubicazione delle stazioni pluviometriche

Stazione	Quota	X	Y	Media annua
	<i>m s.l.m.</i>	UTM33 - ED50		<i>mm</i>
Acerno	725	210,3	163,6	1606,8
Avellino (Genio Civile)	383	130,0	104,0	1175,5
Baronissi	220	147,7	139,0	1372,0
Campagna	300	109,1	57,6	778,0
Caposele (Acquedotto Pugliese)	426	191,0	132,1	1346,3
Contursi	97	206,1	141,4	1393,3
Eboli	173	134,4	90,8	1106,4
Giffoni Vallepiana	198	165,5	117,1	1255,5
Montella	500	103,5	77,5	904,8
Montemarano	821	213,9	143,3	1554,1
Salerno (Pastena)	30	174,2	132,1	1430,6
Senerchia	600	198,6	124,2	1398,3
Serino (Sorg. Pelosi)	374	174,2	107,3	1196,3
Serino (Sorg. Urcioli)	351	133,7	78,9	974,9
Torella dei Lombardi	652	172,9	128,1	1270,6

Tab. 4.1 – Precipitazioni medie annue relative al periodo 1980-1999.

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Senerchia (AV).

OGGETTO: Relazione tecnica illustrativa **PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E ANALISI DI RISCHIO** dell'area discarica R.S.U. alla località "Arenaccia" nel Comune di Senerchia (AV). Foglio di Mappa n° 5 – Particella n° 92 Codice Sito CSPI 4098C001 Redazione ai sensi dell'Allegato 2 - parte IV - titolo V del D. Lgs. 152/06 "RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA - INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2"



Le 15 stazioni selezionate sono state ubicate e georeferenziate in UTM33, Datum ED50, (vedi anche Bollettino Ufficiale della Regione Campania n. 9 del 7 febbraio 2005).

I dati annui relativi alle suddette stazioni sono sintetizzati in Tab. 4.1

L'interpolazione dei dati medi relativi al periodo 1980-1999 tramite

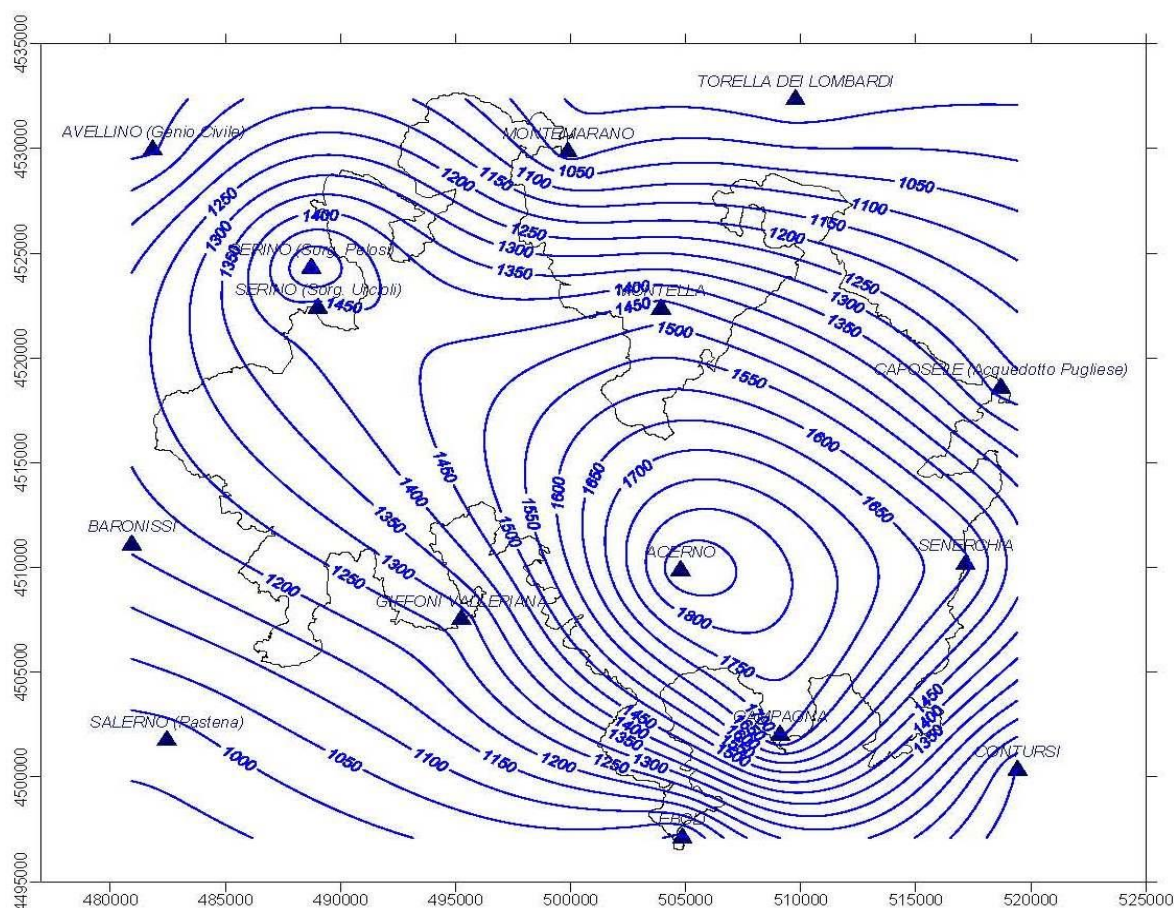


Fig. 4.2 – Isoiete medie annue in mm relative al periodo 1980-1999.

isoiete ha consentito di valutare la lama d'acqua media annua. L'interpolazione è stata effettuata secondo una delle tecniche più diffuse per la modellazione spaziale delle variabili climatiche (Kriging) utilizzando il Software Surfer (Fig. 4.2). CORNIELLO et al. (2008) – Memorie Illustrative della Carta Idrogeologica del Parco. Dall'osservazione delle isoiete annue si distingue un settore più interno



rispetto al perimetro del Parco, orientato NW-SE con maggiori precipitazioni, che nell'area di Acerno raggiungono quasi i 1900 mm/anno. Un altro settore di "alto" pluviometrico si individua in corrispondenza dei rilievi del M.te Terminio, con valori che si attestano intorno ai 1500 mm/anno.

I valori più bassi si registrano al di là dello spartiacque appenninico, con precipitazioni annue inferiori ai 1000 mm/anno, e verso il Tirreno.

Infatti il dato pluviometrico è globalmente poco correlato con la quota, mentre sembra direttamente correlato alla distanza dal mar Tirreno e inversamente correlato alla distanza dagli spartiacque principali.

Tutte le stazioni presentano una marcata ciclicità stagionale con distribuzione unimodale con un periodo piovoso concentrato nel mese di dicembre (per qualche caso in novembre), mentre i mesi più secchi sono giugno e luglio.

Il grafico di Fig. 4.3 evidenzia l'andamento dei valori di precipitazione annue per le varie stazioni. Per quelle stazioni che presentano la serie più continua e completa di dati (Avellino, Caposele, Giffoni Vallepiana, Salerno e Torella dei Lombardi) è stato valutato il trend. E' evidente (Fig. 4.3) un trend discendente, particolarmente accentuato nel periodo 1980-1999. E' stato effettuato anche il confronto areale, su tutto il territorio del Parco dei Picentini, della distribuzione delle precipitazioni medie annue nel periodo 1951-1979 CORNIELLO et al. (2008) (Fig. 4.4) rispetto alla distribuzione nel periodo 1980-1999 (Fig. 4.2). Si nota chiaramente la diminuzione delle precipitazioni, particolarmente accentuata nel settore occidentale e nelle aree pedemontane.

Il decremento delle aliquote di precipitazione tra il periodo 1951-1979 e 1980-1999 è d'altronde evidente in quanto la media, calcolata con il GIS sull'interpolazione di tutto il territorio del Parco, passa da 1467 mm/anno a 1421 mm/anno con una diminuzione di apporti del 3% (circa 30 Mm³/anno).

Tale decremento registrato a partire dagli anni '80 è in accordo con quanto indicato **in DUCCI & TRANFAGLIA (2008)**.

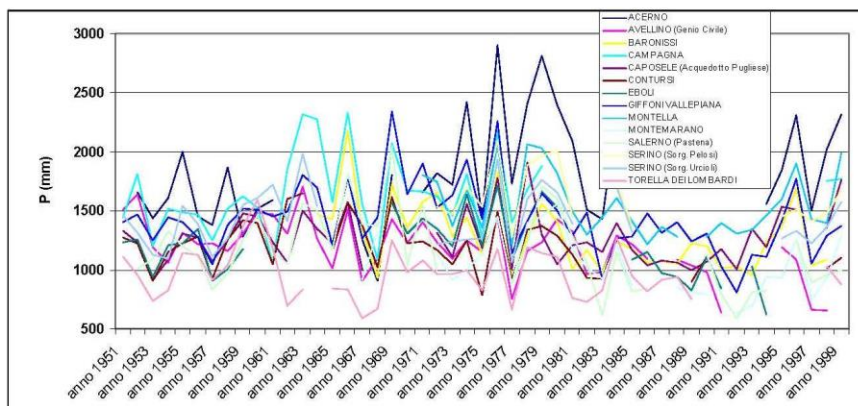


Fig. 4.3 - Valori di precipitazione annua per il periodo 1951-1999.

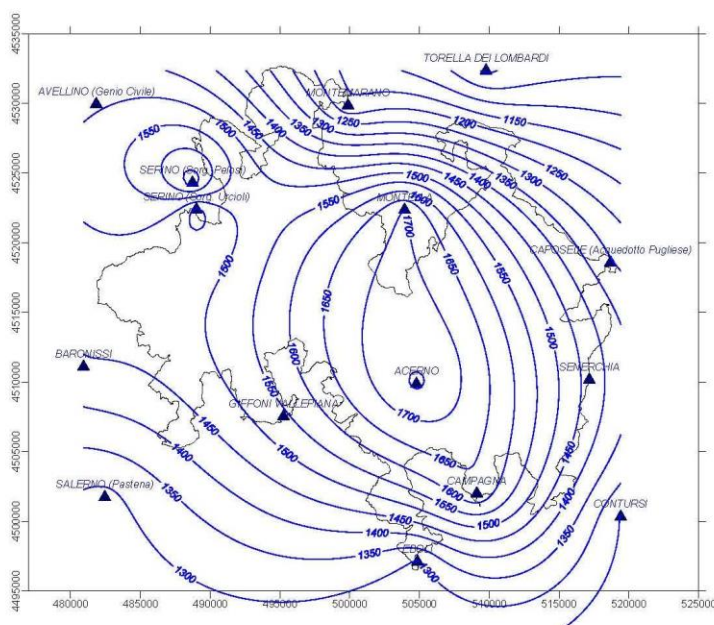


Fig. 4.4 – Isoiete medie annue in mm relative al periodo 1951-1979.

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Senerchia (AV).

OGGETTO: Relazione tecnica illustrativa **PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E ANALISI DI RISCHIO** dell'area discarica R.S.U. alla località "Arenaccia" nel Comune di Senerchia (AV). Foglio di Mappa n° 5 – Particella n° 92 Codice Sito CSPI 4098C001 Redazione ai sensi dell'Allegato 2 - parte IV - titolo V del D. Lgs. 152/06 "RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA - INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2"



SENERCHIA (AV)												
N°	Bacino	Corso d'acqua	Sorgente	Denominazione località	Coordinate		Quota m s.l.m.	Q. media (l/s)	Temp. (°C)	pH	Cond. (µS/cm)	Capitazione
					X UTM	Y UTM						
1	Sele	V.ne Rovivo	Rovivo	Rovivo	516894	4511750	750	≤ 1,00				
2	Sele	V.ne del Lupolo	Del Ceraso	Piana del Gaudio	512039	4511617	1180	1,00				
3	Sele	T. La Piceglia	Della Forma I - II - II bis	Catalacqua	516263	4510330	1070	3,00	12,0	7,55	341	X
4	Sele	T. La Piceglia	Piceglia I	Piceglia	516992	4509777	610	130,00	9,0	6,90		X
5	Sele	T. La Piceglia	Abbazzata o Piceglia B.	Abbazzata	516781	4509591	525	60,00	9,0	6,40		X
6	Sele	V.ne Bardolea	Bardolea I - II	Bardolea	515889	4509404	1000	1,00				
7	Sele	T. La Piceglia	S. Lucia	S. Lucia	516899	4509376	520	≤ 1,00	8,0	6,20		
8	Sele	V.ne Bardolea	Scatella	Scatella	513569	4508536	590	≤ 1,00				
9	Sele	V.ne della Caccia	Fiunicello I - II	Fiunicello	516548	4508512	1300	≤ 1,00				
10	Sele	V.ne della Caccia	Acqua Bianca I - V	Acqua Bianca	513733	4508413	1200	50,00	9,0	6,50		X
11	Sele	V.ne Acqua Bianca	Cerzeta Vettera	Cerzeta	515823	4507708	486	≤ 1,00				
12	Sele	V.ne Acqua Bianca	Caccia	Caccia	515401	4507646	650	200,00				X
13	Sele	V.ne Tientale	Pescocella	Tientale	514956	4506812	605	≤ 1,00				
14	Sele	T. La Piceglia	Cozzi	Mass. Cozzi	516902	4508327	510	≤ 1,00	10,0	6,50		
15	Sele	T. La Piceglia	San Nicola	San Nicola	517630	4507928	370	50,00		6,10		X
16	Sele	T. La Piceglia	La Muffia	San Nicola	517677	4507682	365	4,00	10,0	6,00		

2.4.2.2 Considerazioni conclusive.

La morfologia dei luoghi, la presenza delle brecce calcaree e del ridotto spessore della coltre detritica alterata di copertura, i parametri idrogeologici

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Senerchia (AV).

OGGETTO: Relazione tecnica illustrativa **PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E ANALISI DI RISCHIO** dell'area discarica R.S.U. alla località "Arenaccia" nel Comune di Senerchia (AV). Foglio di Mappa n° 5 – Particella n° 92 Codice Sito CSPI 4098C001 Redazione ai sensi dell'Allegato 2 - parte IV - titolo V del D. Lgs. 152/06 "RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA - INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2"



determinano una elevata vulnerabilità dell'acquifero da parte di sostanze inquinanti. Anche la capacità di diluizione e di filtrazione risultano molto ridotte, a causa degli affioramenti presenti a piano campagna a valle della discarica. L'area, quindi, risulta essere soggetta a inquinamenti occasionali (per es. piogge che superano una determinata soglia di intensità) o sistematici (per es. per tutto il periodo autunnale e/o invernale).

2.5 Censimento dati ambientali fase preliminare

La campagna di indagini ha previsto un'accurata campagna di indagini geognostiche e il monitoraggio piezometrico, a cura della GEO CONSULT s.r.l. SS 7 bis – Area P.I.P. Manocalzati (AV).

Il piano ha previsto:

- l'esecuzione di quattro sondaggi equidistanti lungo il perimetro del sito. La profondità dei sondaggi è stata spinta fino a - 15,00 m dal p.c., almeno un metro al di sotto del piano di allocazione rifiuti;
- la realizzazione di un piezometro a valle del sito nel punto di conformità, nell'area in cui si ipotizza la maggiore concentrazione dei contaminanti;
- il carotaggio è stato effettuato con metodo di perforazione a secco senza l'utilizzo di fluido di perforazione (nemmeno per l'installazione dell'eventuale camicia di protezione del foro), usando un carotiere di diametro idoneo a prelevare campioni. Nell'esecuzione delle indagini preliminari si è tenuto conto in considerazione quanto previsto dalle Linee Guida per le Indagini Preliminari, approvate con il citato D.D. n. 796 del 09.06.2014 e già specificato nella nota prot. 0153905 del 05.03.2015. Inoltre per le indagini nei suoli, al fine di avere un quadro conoscitivo esaustivo, si consigliava:
 - *di spingere la profondità dei sondaggi almeno 10 metri dal piano campagna e comunque un metro al di sotto del piano di allocazione rifiuti;*
 - *il prelievo, per ogni sondaggio, in corrispondenza di strati eventualmente interessati da evidenze di contaminazione in modo da*



ottenere la determinazione della concentrazione delle sostanze inquinanti per strati omogenei dal punto di vista litologico;

- prelevare separatamente, in aggiunta ai campioni previsti per sondaggio, materiali che si distinguono per evidenze di inquinamento o per caratteristiche organolettiche, chimico fisiche e litologico-stratigrafiche.

Per corrispondere ai criteri indicati si ravvisa la necessità che da ciascun sondaggio i campioni siano 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;*
- *campione 4: fondo foro;*
- *un eventuale campione in corrispondenza di ogni strato omogeneo dal punto di vista litologico eventualmente interessato da contaminazione;*
- *eventuali campioni relativi a particolari evidenze o anomalie.*

Le attività di indagine eseguite sono riassunte nella tabella 2 ed illustrate nella planimetria allegata:

Tabella 2 - Scheda riepilogativa attività di indagini eseguite durante la fase delle Indagini preliminari presso il sito in esame

Indagini dirette – matrice suolo	
N. perforazioni	04
Profondità perforazioni	15 m
N. totale campioni suolo (4 per ciascun sondaggio)	16
Profondità campioni	Profondo (>0 m dal p.c.)
Indagini dirette - matrice acque sotterranee e superficiali	
N. totale piezometri	01
Profondità piezometri	15 m
N. totale campioni acqua di falda da piezometri di nuova realizzazione:	1
Determinazioni in situ - matrice acque sotterranee	
PH, temperatura, potenziali redox, conducibilità elettrica, ossigeno	



disciolto	
Determinazioni laboratorio indagini preliminari - matrice suolo	
Analisi granulometriche terreni	5

2.5.1 Ubicazione e profondità dei piezometri

Allo scopo di monitorare la qualità dei suoli e delle acque di falda, sono stati realizzati n° 5 sondaggi geognostici a rotazione: quattro sondaggi per il campionamento su suolo (S1, S2, S3 e S4) e un sondaggio geognostico a rotazione condizionato a piezometro (S5-Pz1) per il prelievo dei campioni su falda e per il monitoraggio piezometrico, spinti un metro al di sotto del piano di allocazione dei rifiuti.

Come si evince dalla planimetria allegata, il piezometro è collocato a valle idrogeologica del sito, in relazione al deflusso della falda superficiale, in modo tale da intercettare l'uscita, in senso idrogeologico, delle acque di falda. Come dettagliato in precedenza, il sondaggio S1 è stato realizzato a monte della discarica e sarà deputato a definire i valori di fondo delle matrici ambientali che caratterizzano il sito in esame; i sondaggi S2, S3 ed S4 invece sono stati realizzati lateralmente all'ex discarica, lungo le strade sterrate che costeggiano la discarica. Il piezometro S5-Pz1 è stato collocato a valle idrogeologica della ex discarica RSU e ha consentito il rilievo piezometrico e il campionamento in falda.

2.5.2 Modalità di allestimento piezometri

Ogni sondaggio e piezometro eseguito è stato georeferenziato e posizionato sulla base cartografica del rilievo plano-altimetrico. I fori sono stati realizzati mediante esecuzione di perforazione a carotaggio continuo, con diametro interno minimo a fondo foro di 152 mm, condizionati poi a piezometro. Il relativo tubo piezometrico in PVC ha un diametro di 100 mm ed è microfessurato, con luce di 0,5 mm, nel tratto compreso dal fondo foro fino a circa un metro sopra il livello piezometrico dell'acquifero, cieco nel rimanente tratto.

Lo schema del condizionamento del foro piezometrico ha previsto che lo spazio tra il tubo piezometrico ed il foro è stato riempito con sabbia silicea lavata e calibrata dal fondo foro fino a 50 cm sopra il tratto microfessurato; al di sopra del tratto riempito con sabbia silicea, per circa 50 cm, il condizionamento è stato effettuato con una miscela di



malta cementizia fino a boccaforo.

Il piezometro è stato chiuso in superficie con un pozzetto metallico fuori terra, in funzione dell'ubicazione. Per prevenire l'infiltrazione di eventuale acqua superficiale, il bocca pozzo è stato chiuso con un tappo a tenuta, provvisto di lucchetto.

Le operazioni di realizzazione e condizionamento dei piezometri, così come quelle successive di sviluppo e spurgo, sono state dirette dai tecnici incaricati.

2.5.3 Sviluppo e spurgo dei pozzi/piezometri

La fase preliminare al campionamento è il reintegro della conducibilità idraulica naturale all'interno delle formazioni attraversate, rimuovendo appunto le particelle fini in grado di intasare il dreno ed intorbidire i campioni di acqua prelevata ("*spurgo del pozzo*"). Lo sviluppo iniziale è stato eseguito con l'impiego di campionatore in acciaio inox, PVC o PE e una pompa a portata regolabile. In un primo tempo è stato utilizzato il campionatore per estrarre i sedimenti depositati a fondo foro ed evitare l'eventuale intasamento della pompa; sono stati estratti almeno 20 litri di acqua verificando la quantità di sedimenti presenti e l'eventuale presenza di inquinanti surnatanti.

Quando si è ottenuto una riduzione significativa dei sedimenti, si è inserita la pompa a metà circa del tratto finestrato e si si è attivata a bassa portata (inferiore a 5 l/min). Con la progressiva riduzione del carico solido nell'acqua emunta si è incrementato la portata fino a raggiungere valori compresi tra 10 e 20 l/min, in funzione della prevalenza.

La fase di sviluppo è stata 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 di materiale plastico.

Dopo aver estratto il numero di volumi d'acqua necessari, si è proceduto alla successiva operazione di campionamento.

2.5.4 Modalità di identificazione, campionamento, conservazione e trasporto dei campioni

Successivamente alle operazioni di spurgo sono stati misurati in



campo, per mezzo di strumentazione portatile, i principali parametri chimico fisici (pH, temperatura, potenziali redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto) i quali, oltre a definire le caratteristiche chimico-fisiche di base delle acque di falda, possono fornire indicazioni dirette circa lo stato di contaminazione o l'esistenza di punti di immissione di fluidi nel sottosuolo. Tali parametri sono stati misurati in sito, prima e dopo il campionamento, poiché alcune concentrazioni potrebbero subire cambiamenti dovuti ad alterazioni nel campione, cioè precipitazione, scioglimento, etc.. I campioni di acque sono stati prelevati in modo da ridurre gli effetti indotti dalla velocità di prelievo sulle caratteristiche chimico-fisiche delle acque, quali ad esempio, la presenza di fase colloidale o la modifica delle condizioni di ossido-riduzione che possono portare alla precipitazione di elementi solubilizzati nelle condizioni naturali degli acquiferi.

Per il prelievo di tali campioni sono stati utilizzati appositi campionatori monouso in polietilene (bailer).

I campioni così prelevati sono stati raccolti in contenitori di vetro e in PE (per le determinazioni dei metalli), e conservati a bassa temperatura (4°C), evitando l'esposizione alla luce, fino alla consegna al laboratorio accreditato.

Tutte le operazioni svolte per il campionamento delle matrici ambientali, il prelievo, la formazione, il trasporto e la conservazione del campione e per le analisi di laboratorio sono documentate con verbali quotidiani. Nell'esecuzione dei campionamenti di terreno sono state adottate cautele al fine di non provocare la diffusione di inquinanti, a seguito di eventi accidentali quali la rottura di fusti interrati o di diaframmi impermeabili, così come è stata posta molta attenzione nell'evitare di attraversare strati impermeabili sottostanti.

Per i suoli, ogni campione è stata suddivisa in due aliquote, una per l'analisi da condurre ad opera dei soggetti privati, una per archivio a disposizione dell'ente di controllo. L'eventuale terza aliquota, non è stata prelevata per l'assenza dell'ente di controllo. La copia di archivio è stata conservata a temperatura idonea, sino all'esecuzione e validazione delle analisi di laboratorio da parte dell'ente di controllo preposto. Il campionamento delle acque sotterranee si è articolata nelle seguenti fasi di attività: misura dei parametri chimico – fisici.



2.5.5 Procedure di campionamento

Il campione di acqua sotterranea è stato prelevato in un'unica aliquota. La seconda aliquota, non è stata prelevata per l'assenza dell'ente di controllo. Il laboratorio incaricato per le analisi ha operato 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 internazionale). Le procedure analitiche utilizzate per la determinazione dei parametri ricercati sono state scelte fra quelle riportate nei protocolli nazionale e/o internazionali (IRSA/CNR, EPA, ISO, etc). I limiti di rilevabilità dei metodi utilizzati sono comunque conformi ai requisiti previsti dalla normativa e, ove tecnicamente possibile, 10 volte inferiori rispetto ai limiti imposti dalle norme vigenti. Per il prelievo dei controcampioni, l'etichettatura, la conservazione dei campioni ed il loro invio al laboratorio valgono le stesse determinazioni fatte per i campioni di terreno.

Nel corso delle attività di campionamento, è stato realizzato un monitoraggio piezometrico ed un rilievo altimetrico delle quote testa pozzo di monitoraggio, esistenti e di nuova realizzazione, per definire la direzione di deflusso locale della falda ed il gradiente idraulico.

La fase di campionamento delle acque, come per i terreni, è stata realizzata sotto il costante controllo dei geologi incaricati delle attività di Indagini preliminari.

Prima dell'inizio delle attività di indagine ambientale il RUP ha dato comunicazione a Provincia e ARPAC al fine di consentire i controlli nelle modalità previste per legge.

2.5.6 Esecuzione di prove idrogeologiche (Slug Test)

Per la stima dei principali parametri idrogeologici degli acquiferi, tra cui in primo luogo la conducibilità idraulica, sono state eseguite nella fase delle indagini preliminari delle prove di permeabilità di tipo Lugeon a carico idraulico variabile.

Le prove sono state eseguite per misurare la velocità di riequilibrio del livello d'acqua nel foro, dopo averlo alterato mediante immissione. Il livello statico della superficie piezometrica è stato misurato prima di iniziare la prova. La metodologia permette di determinare la



permeabilità dei terreni, mediante la misurazione della variazione, nel tempo, del livello d'acqua indotta nel foro d'indagine prescelto, fino al raggiungimento della condizione iniziale non perturbata. Nel dettaglio, la prova consiste nell'immettere acqua pulita nel foro di sondaggio, innalzando il livello quanto più possibile. Nell'istante in cui si sospende l'immissione dell'acqua, si procede alla misurazione dell'altezza del livello (h_0) e si controllano, tramite freatimetro, gli abbassamenti di livello d'acqua ad intervalli di tempo prestabiliti. Le letture tempo-abbassamento si protraggono fino a quando l'altezza dell'acqua nel foro al di sopra del livello della falda (Δh) è inferiore o uguale a $1/5$ della soggiacenza della falda (h_0).

La curva tempo-abbassamento così ricostruita, con l'ausilio di opportune formule che tengono conto della geometria del foro di sondaggio, ha consentito infine la stima del coefficiente di permeabilità. Tale prova è stata effettuata considerando una sezione filtrante piana, cioè con presenza del tubo di rivestimento in PVC sino alla profondità di perforazione.

Il coefficiente di permeabilità è dato dalla formula:

$$K = A \cdot \Delta H / C \cdot \Delta t \cdot H_m,$$

dove:

A = area di base della tasca filtrante; (cm²)

$\Delta H = H_1 - H_2$ = differenza di carico idraulico; (cm)

$\Delta t = t_1 - t_2$ = intervallo di tempo corrispondente a ΔH ; (s)

H_m = carico idraulico corrispondente al tempo medio $(t_1 + t_2)/2$; (cm)

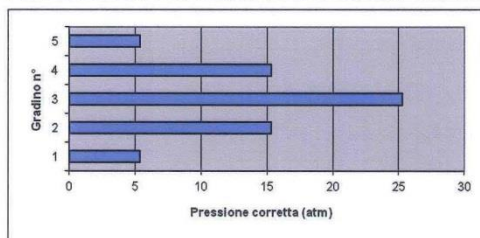
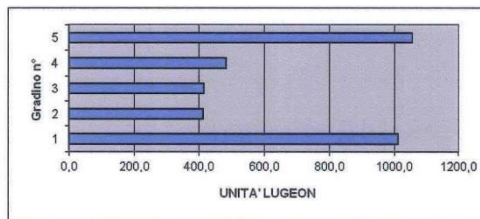
C = coefficiente di forma determinato in base al diametro ϕ (in mm) del foro e al rapporto L/D con L pari alla lunghezza della parte filtrante che nel caso specifico è pari a zero. (cm)



Geologo Vito Antonio Miele Viale della Rimembranza, 15 83040 Andretta (AV)
☎ 3494423275 e-m@il: geologomiele@libero.it P.E.C.: geologomiele@epap.sicurezza postale.it

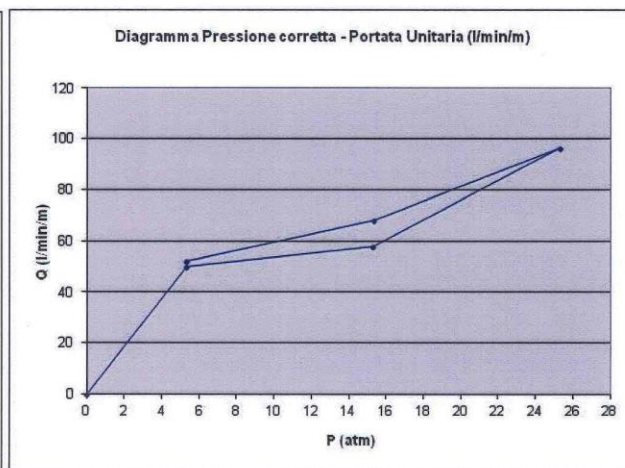
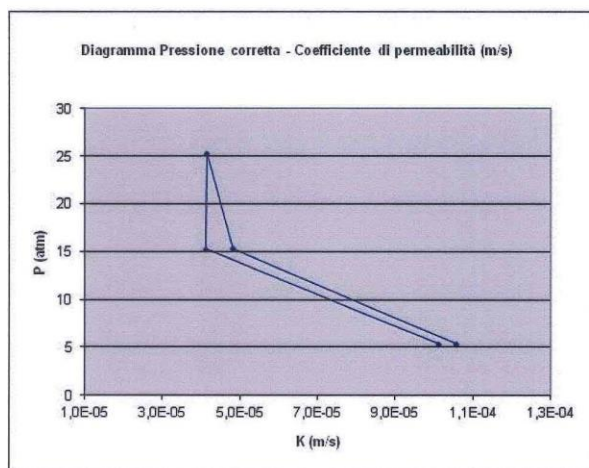
PROVE DI PERMEABILITA' TIPO LUGEON
SONDAGGIO S5-Pz1 - Prova 1

Accettazione N.	106/15 cert. 194/2015 del 21/12/2015
COMMITTENTE:	Comune di Senerchia (AV)
CANTIERE:	Loc. Arenaccia - Senerchia (AV)
OGGETTO:	Indagini preliminari delle discariche comunali - Area Discarica RSU alla Località "Arenaccia" nel Comune di Senerchia (AV)
DATA ESECUZIONE PROVA:	21/12/2015
Diametro del foro di sondaggio (mm):	100
Falda:	assente
Inizio tratto di prova (m dal p.c.):	3
Fine tratto di prova (m dal p.c.):	9
Lunghezza tratto di prova (m):	6
Altezza manometro dal p.c. (m):	1
Carico idraulico sul tratto di prova (m):	-
Coefficiente di forma C (Lugeon) (m):	9,202
Litologia:	Clasti eterometrici calcarei (detrito)



Gradino	Pressione di prova (bar)	Pressione corretta (atm)	Assorbimento (Litri)	Durata gradino (min)	Portata (litri/min)	Portata unitaria (litri/min/m)	K di permeabilità (m/s)	Unità Lugeon
1	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0
2	0,5	5,35	2985,00	10	298,50	49,75	1,0E-04	1010,6
3	1,5	15,3	3470,00	10	347,00	57,83	4,1E-05	410,8
4	2,5	25,3	5780,00	10	578,00	96,33	4,1E-05	413,8
5	1,5	15,35	4080,00	10	408,00	68,00	4,8E-05	481,4
5	0,5	5,35	3120,00	10	312,00	52,00	1,1E-04	1056,3

PROVA DI PERMEABILITA' TIPO LUGEON
SONDAGGIO S5-Pz.1 - GRAFICI



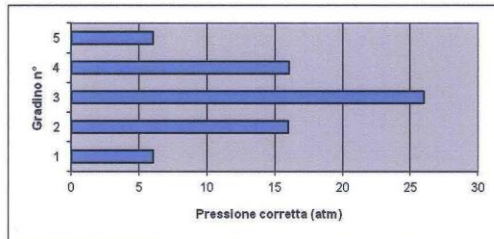
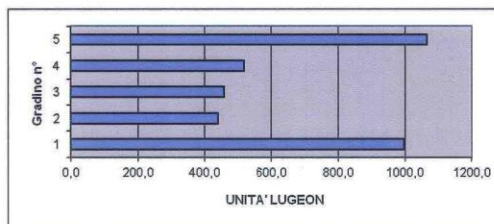
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Senerchia (AV).

OGGETTO: Relazione tecnica illustrativa **PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E ANALISI DI RISCHIO** dell'area discarica R.S.U. alla località "Arenaccia" nel Comune di Senerchia (AV). Foglio di Mappa n° 5 - Particella n° 92 Codice Sito CSPI 4098C001 Redazione ai sensi dell'Allegato 2 - parte IV - titolo V del D. Lgs. 152/06 "RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA - INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2"



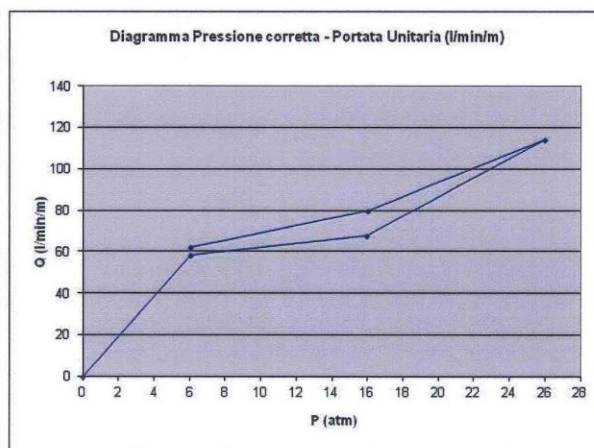
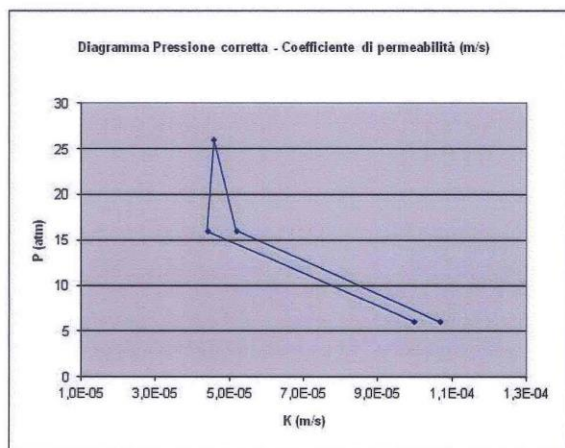
PROVE DI PERMEABILITA' TIPO LUGEON
SONDAGGIO S5-Pz1

Accettazione N.	106/15 cert. 195/2015 del 21/12/2015
COMMITTENTE:	Comune di Senerchia (AV)
CANTIERE:	Loc. Arenaccia - Senerchia (AV)
OGGETTO:	Indagini preliminari delle discariche comunali - Area Discarica RSU alla Località "Arenaccia" nel Comune di Senerchia (AV)
DATA ESECUZIONE PROVA:	21/12/2015
Diametro del foro di sondaggio (mm):	100
Falda:	assente
Inizio tratto di prova (m dal p.c.):	10
Fine tratto di prova (m dal p.c.):	15
Lunghezza tratto di prova (m) :	5
Altezza manometro dal p.c. (m) :	1
Carico idraulico sul tratto di prova (m) :	-
Coefficiente di forma C (Lugeon) (m) :	8,025
Litologia :	Clasti eterometrici calcarei (detrito)



Gradino	Pressione di prova (bar)	Pressione corretta (atm)	Assorbimento (Litri)	Durata gradino (min)	Portata (litri/min)	Portata unitaria (litri/min/m)	K di permeabilità (m/s)	Unità Lugeon
1	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0
2	0,5	6,05	2905,00	10	290,50	58,10	1,0E-04	997,2
3	1,5	16	3390,00	10	339,00	67,80	4,4E-05	440,0
4	2,5	26	5715,00	10	571,50	114,30	4,6E-05	456,5
5	1,5	16,05	3996,00	10	399,60	79,92	5,2E-05	517,1
5	0,5	6,05	3107,00	10	310,70	62,14	1,1E-04	1066,5

PROVA DI PERMEABILITA' TIPO LUGEON
SONDAGGIO S5-Pz.1 - GRAFICI



I valori della permeabilità ricavati nei clasti eterometrici calcarei (detrito) (K) risultano pari a $1,1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ (1.066,5 Unità Lugeon).

Tali sedimenti sono comunque caratterizzati da valori medio-alti del grado di permeabilità, con relativo coefficiente di permeabilità medio-alto; si

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Senerchia (AV).

OGGETTO: Relazione tecnica illustrativa PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E ANALISI DI RISCHIO dell'area discarica R.S.U. alla località "Arenaccia" nel Comune di Senerchia (AV). Foglio di Mappa n° 5 - Particella n° 92 Codice Sito CSPI 4098C001 Redazione ai sensi dell'Allegato 2 - parte IV - titolo V del D. Lgs. 152/06 "RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA - INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2"



tratta quindi di terreni da MP (media permeabilità) a AP (alta permeabilità).

2.5.7 Selezione delle sostanze inquinanti

Per i **campioni su terreni** prelevati da sondaggio sono stati determinati i seguenti parametri:

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

Per le **acque di falda** sui campioni sono stati determinati i seguenti parametri: *Ossidabilità, Solfati, Fluoruri, 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 (D. Lgs. 152 del 3 Aprile 2006).*

2.5.8 Prelievo di campioni

Al fine di avere un quadro conoscitivo esaustivo sono state effettuate le seguenti indagini nei suoli:

- di spingere la profondità dei sondaggi almeno 15,00 metri dal piano campagna e comunque un metro al di sotto del piano di allocazione rifiuti;
- il prelievo, per ogni sondaggio di quattro campioni ed, eventualmente, di un altro campione in corrispondenza di strati eventualmente interessati da evidenze di contaminazione in modo da ottenere la determinazione della concentrazione delle sostanze inquinanti per strati omogenei dal punto di vista litologico;
- prelevare separatamente, in aggiunta ai campioni previsti per sondaggio, materiali che si distinguono per evidenze di inquinamento o per caratteristiche organolettiche, chimico fisiche e litologico-stratigrafiche.

Per corrispondere ai criteri indicati da ciascun sondaggio i campioni sono stati formati 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;
- campione 4: fondo foro.



Non sono stati prelevati altri campioni per l'assenza di particolari evidenze o anomalie e di strati evidenzianti segni di contaminazione; Tutte le operazioni svolte per il campionamento delle matrici ambientali, il prelievo, la formazione, il trasporto e la conservazione del campione e per le analisi di laboratorio sono state documentate con verbali quotidiani.

2.5.9 Metodologia delle analisi

- Le analisi chimiche condotte sui campioni di terreno e di acque sono state effettuate da Laboratorio in possesso di certificazione di qualità ed ambientale. Le analisi sono comunque realizzate in conformità a quanto indicato e prescritto da:
- Nota Prot. 2015. 0153906 05/03/2015 Giunta Regionale della Campania Direzione Generale per l'Ambiente e l'Ecosistema DGR n. 57 del 16.02.2015 - POR FESR CAMPANIA 2007/13 - Obiettivo Operativo 1.2 "Migliorare la Salubrità dell'Ambiente" - Programmazione Interventi di Indagini Preliminari – Adempimenti
- DD 796 del 09/06/2014 Dipartimento 52 della Salute e delle Risorse Naturali Direzione Generale 5 Linee Guida per la predisposizione e l'esecuzione delle Indagini preliminari.
- Nota Prot. 2015. 0298924 del 30/04/2015 DGR n. 57 del 16.02.2015 - POR FESR CAMPANIA 2007/13 - Obiettivo Operativo 1.2 "Migliorare la Salubrità dell'Ambiente" - Programmazione Interventi di Indagini Preliminari - Integrazioni e chiarimenti

Il laboratorio incaricato per le analisi ha operato 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 internazionale). Le procedure analitiche utilizzate per la determinazione dei parametri ricercati sono state scelte fra quelle riportate nei protocolli nazionale e/o internazionali (IRSA/CNR, EPA, ISO, etc.). I limiti di rilevabilità dei metodi utilizzati sono comunque conformi ai requisiti previsti dalla normativa e, ove tecnicamente possibile, 10 volte inferiori rispetto ai limiti imposti dalle norme vigenti.



Nello specifico per i suoli sono state adottate le metodiche analitiche contenute nella raccolta 2000 - metodi di analisi *dei suoli* redatta dal CTN SSC Centro Tematico Nazionale Suolo e Siti Contaminati.

Per le acque sotterranee si è fatto riferimento alle metodiche analitiche ufficiali CNR-IRSA o EPA. Si sottolinea che, nella fase di campionamento ed analisi delle acque sotterranee, le metodiche hanno previsto anche la misurazione dei livelli di contaminazione, per ciò che concerne gli idrocarburi totali, riferiti ai limiti espressi come n-esano pari a 10 µg/l (limite di riferimento definito dalla nota dell'I.S.S. prot. n. 247111IA/12 del 25/07/02 indirizzata al Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio, integrata con note del 19/02/03 e del 01/12/03). I limiti di rilevabilità dei metodi utilizzati sono conformi ai requisiti previsti dalla normativa.

2.5.10 Considerazioni conclusive

La morfologia dei luoghi, la quota piezometrica, la presenza di risorgive, la presenza dei conglomerati e del ridotto spessore della coltre alterata di copertura, i parametri idrogeologici determinano una elevata vulnerabilità dell'acquifero da parte di sostanze inquinanti. Anche la capacità di diluizione e di filtrazione risultano molto ridotte, a causa degli affioramenti presenti a piano campagna a valle della discarica. L'area, quindi, risulta essere soggetta a inquinamenti occasionali (per es. piogge che superano una determinata soglia di intensità) o sistematici (per es. per tutto il periodo autunnale e/o invernale).

2.6 Censimento dati ambientali fase preliminare

La fase preliminare alla redazione del presente piano ha interessato la raccolta e lo studio di tutto il materiale disponibile per l'area in esame. In particolare sono stati esaminati i documenti riguardanti le indagini preliminari e gli studi di carattere ambientale/idrogeologico condotti in precedenza sul sito.

Nel mese di Dicembre 2016 sono state realizzate le indagini preliminari sul sito in cui insiste la discarica comunale, finalizzati ad evidenziare il sussistere delle condizioni per l'eventuale inserimento della stessa nell'Anagrafe Regionale dei siti da bonificare. Le attività



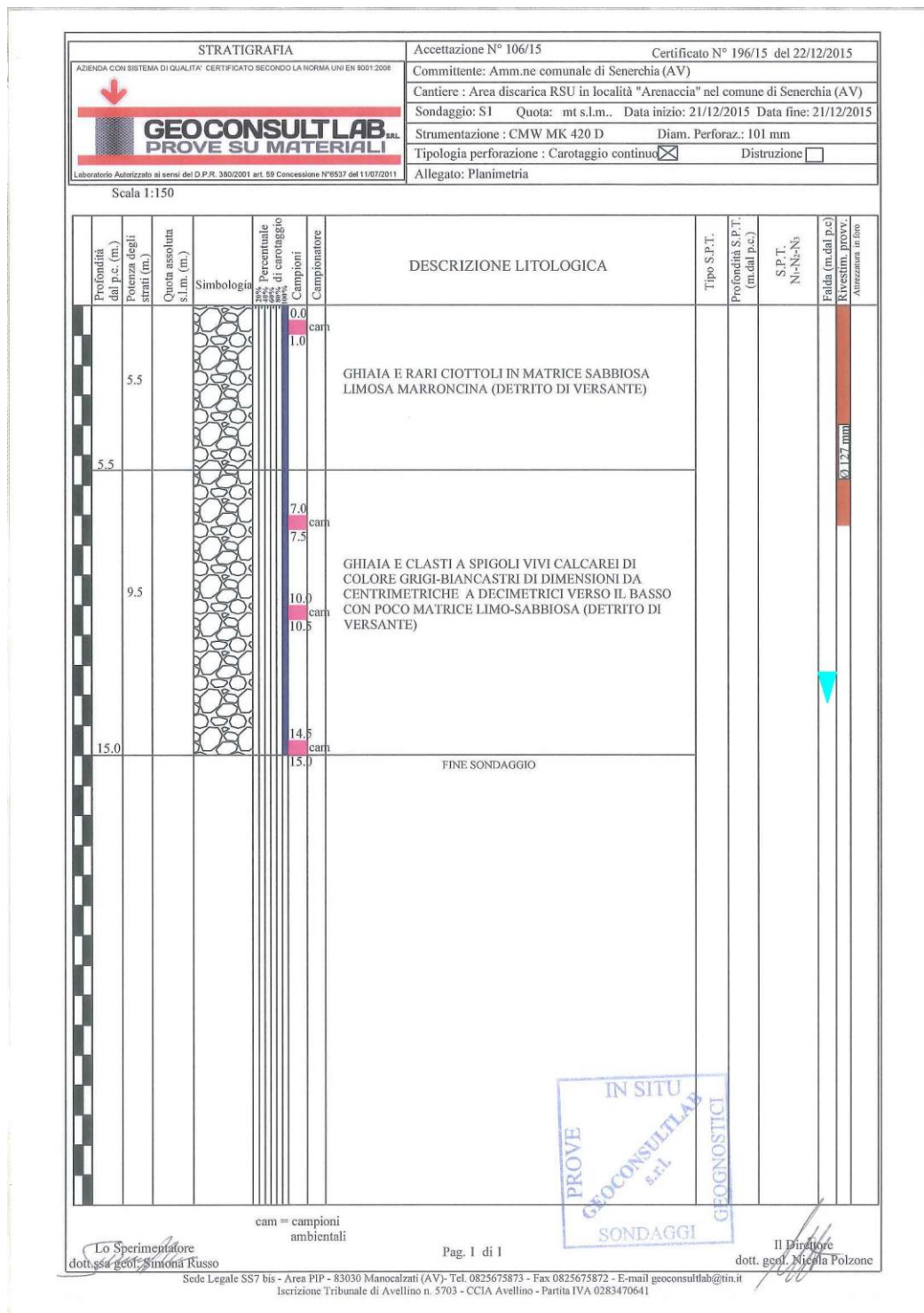
sono state concentrate sia sulla matrice acqua sotterranea sia sulla matrice suolo, al fine di verificare l'esistenza di un potenziale inquinamento.

Durante le indagini preliminari sono stati realizzati n. 5 sondaggi a carotaggio continuo, denominati S1, S2, S3, S4 e S5 spinti fino alla profondità massima di 15,00 metri dal p.c.; è stato allestito a piezometro il sondaggi S5-Pz1, a valle della discarica, in base alla direzione di deflusso della falda.

La stratigrafia riscontrata è la seguente:



Geologo Vito Antonio Miele Viale della Rimembranza, 15 83040 Andretta (AV)
☎ 3494423275 e-m@il: geologomiele@libero.it P.E.C.: geologomiele@epap.sicurezzapostale.it

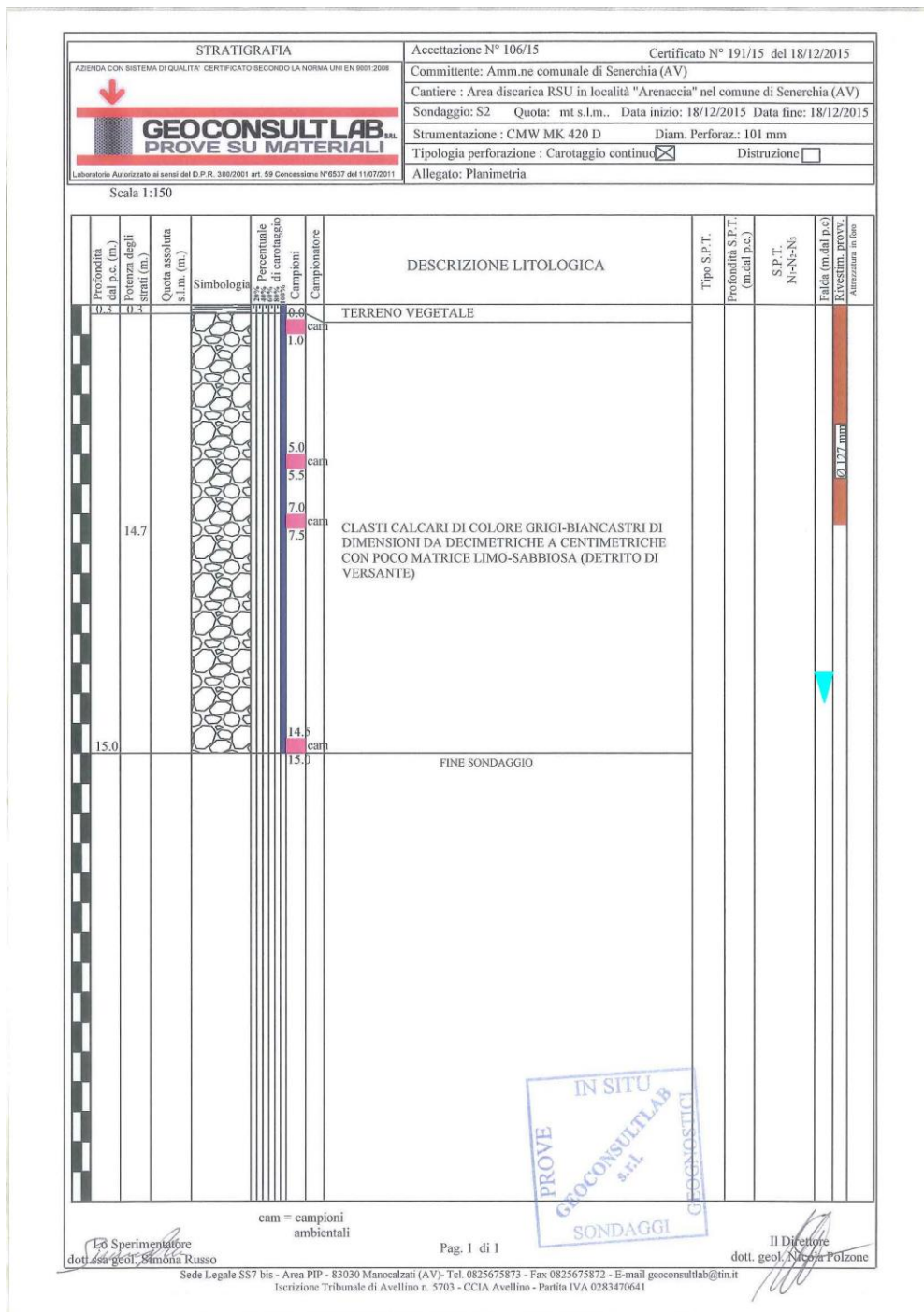


COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Senerchia (AV).

OGGETTO: Relazione tecnica illustrativa **PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E ANALISI DI RISCHIO** dell'area discarica R.S.U. alla località "Arenaccia" nel Comune di Senerchia (AV). Foglio di Mappa n° 5 - Particella n° 92 Codice Sito CSPI 4098C001 Redazione ai sensi dell'Allegato 2 - parte IV - titolo V del D. Lgs. 152/06 "RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA - INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2"



Geologo Vito Antonio Miele Viale della Rimembranza, 15 83040 Andretta (AV)
☎ 3494423275 e-m@il: geologomiele@libero.it P.E.C.: geologomiele@epap.sicurezza postale.it

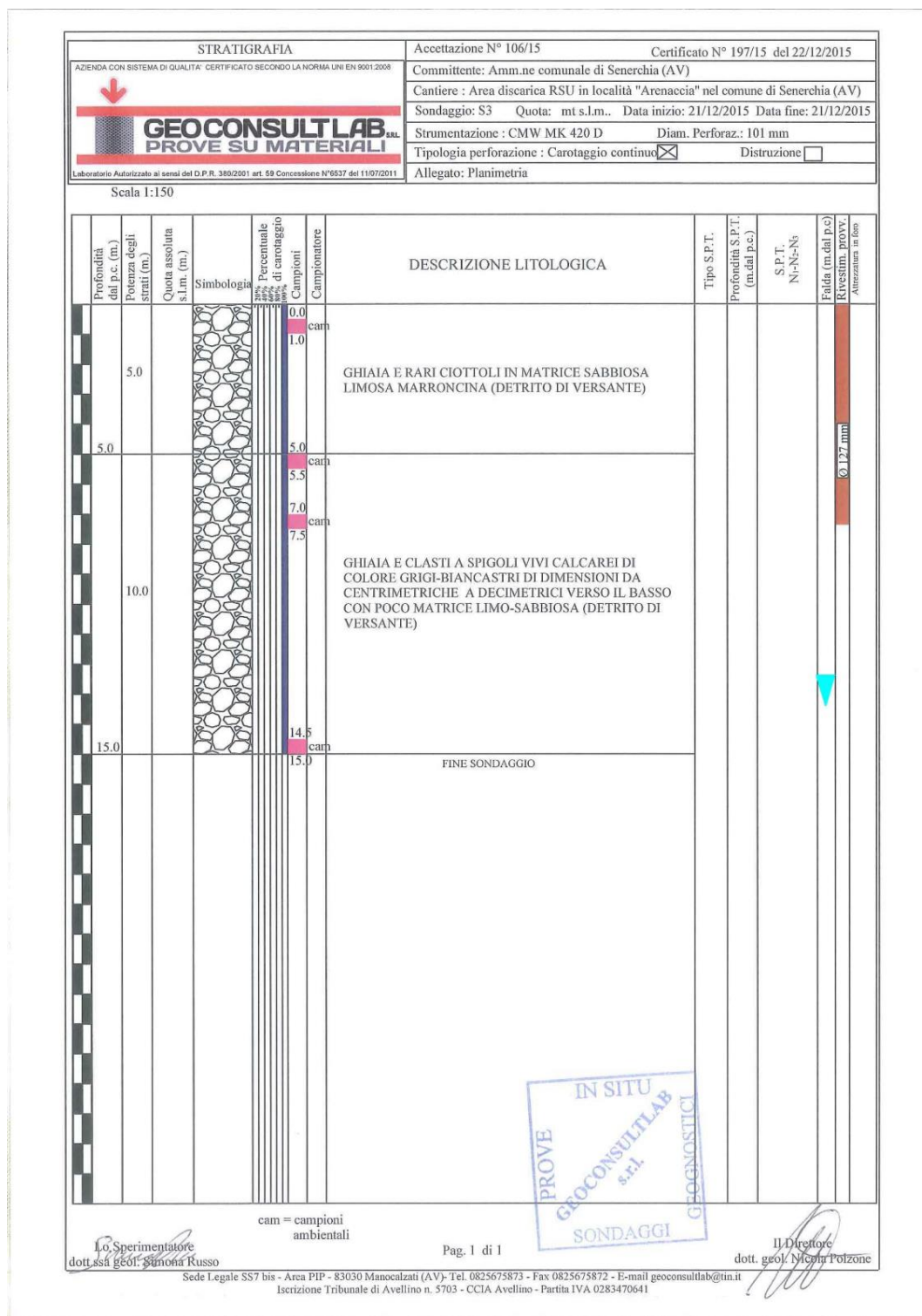


COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Senerchia (AV).

OGGETTO: Relazione tecnica illustrativa PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E ANALISI DI RISCHIO dell'area discarica R.S.U. alla località "Arenaccia" nel Comune di Senerchia (AV). Foglio di Mappa n° 5 - Particella n° 92 Codice Sito CSPI 4098C001 Redazione ai sensi dell'Allegato 2 - parte IV - titolo V del D. Lgs. 152/06 "RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA - INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2"



Geologo Vito Antonio Miele Viale della Rimembranza, 15 83040 Andretta (AV)
☎ 3494423275 e-m@il: geologomiele@libero.it P.E.C.: geologomiele@epap.sicurezzapostale.it

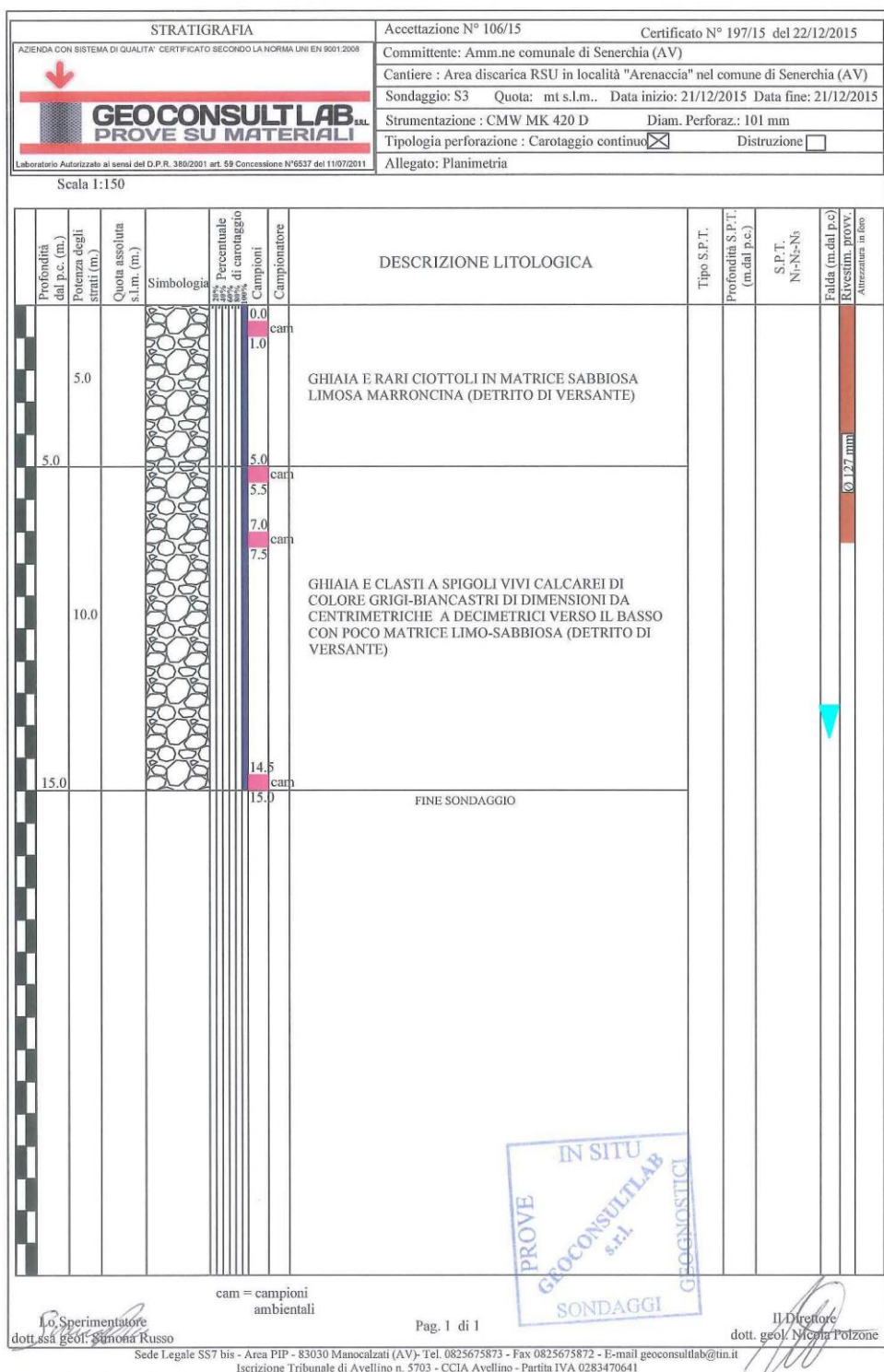


COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Senerchia (AV).

OGGETTO: Relazione tecnica illustrativa **PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E ANALISI DI RISCHIO** dell'area discarica R.S.U. alla località "Arenaccia" nel Comune di Senerchia (AV). Foglio di Mappa n° 5 - Particella n° 92 Codice Sito CSPI 4098C001 Redazione ai sensi dell'Allegato 2 - parte IV - titolo V del D. Lgs. 152/06 "RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA - INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2"



Geologo Vito Antonio Miele Viale della Rimembranza, 15 83040 Andretta (AV)
☎ 3494423275 e-m@il: geologomiele@libero.it P.E.C.: geologomiele@epap.sicurezzapostale.it



COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Senerchia (AV).

OGGETTO: Relazione tecnica illustrativa PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E ANALISI DI RISCHIO dell'area discarica R.S.U. alla località "Arenaccia" nel Comune di Senerchia (AV). Foglio di Mappa n° 5 - Particella n° 92 Codice Sito CSPI 4098C001 Redazione ai sensi dell'Allegato 2 - parte IV - titolo V del D. Lgs. 152/06 "RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA - INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2"



Geologo Vito Antonio Miele Viale della Rimembranza, 15 83040 Andretta (AV)
☎ 3494423275 e-m@il: geologomiele@libero.it P.E.C.: geologomiele@epap.sicurezzapostale.it

STRATIGRAFIA				Accettazione N° 106/15		Certificato N° 190/15 del 18/12/2015			
AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITÀ: CERTIFICATO SECONDO LA NORMA UNI EN 9001:2008				Committente: Amm.ne comunale di Senerchia (AV)					
				Cantiere: Area discarica RSU in località "Arenaccia" nel comune di Senerchia (AV)					
Laboratorio Autorizzato ai sensi del D.P.R. 340/2001 art. 59 Concessione N°6537 del 11/07/2011				Sondaggio: S5-Pz. Quota: mt s.l.m.. Data inizio: 18/12/2015 Data fine: 18/12/2015					
				Strumentazione: CMW MK 420 D		Diam. Perforaz.: 101 mm			
				Tipologia perforazione: Carotaggio continuo ☒		Distruzione ☐			
				Allegato: Planimetria					
Scala 1:150									
Profondità dal p.c. (m.)	Potenza degli strati (m.)	Quota assoluta s.l.m. (m.)	Simbologia	Percentuale di carotaggio sulle profondità totali	Campioni	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Tipo S.P.T. Profondità S.P.T. (m dal p.c.)	S.P.T. N°-N°-N°	Falda (m dal p.c.) Rivestim. provv. Attrezzatura in loco
0.5	0.5					TERRENO VEGETALE			
2.0	2.0					RIPORTO ANTROPICO ETEROGENEO			
12.5						CLASTI CALCARI DI COLORE GRIGI-BIANCASTRI DI DIMENSIONI DA DECIMETRICHE A CENTIMETRICHE CON POCO MATRICE LIMO-SABBIOSA (DETRITO DI VERSANTE)			
15.0						FINE SONDAGGIO			
N.2 Prove di permeabilità tra -3,00 e -9,00 metri e -10,00 e -15,00 metri									
cam = campioni ambientali									
									
Lo Sperimentatore dott.ssa geol. Simona Russo							Il Direttore dott. geol. Nicola Polzone		
Sede Legale SS7 bis - Area PIP - 83030 Manocalzati (AV)- Tel. 0825675873 - Fax 0825675872 - E-mail geoconsultlab@tin.it Iscrizione Tribunale di Avellino n. 5703 - C.C.I.A. Avellino - Partita IVA 0283470641									

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Senerchia (AV).

OGGETTO: Relazione tecnica illustrativa PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E ANALISI DI RISCHIO dell'area discarica R.S.U. alla località "Arenaccia" nel Comune di Senerchia (AV). Foglio di Mappa n° 5 - Particella n° 92 Codice Sito CSPI 4098C001 Redazione ai sensi dell'Allegato 2 - parte IV - titolo V del D. Lgs. 152/06 "RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA - INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2"



Prima del campionamento delle acque sotterranee è stata eseguita l'operazione di spurgo del piezometro, al termine della quale è stato prelevato 1 campione di acqua.

Per la stima dei principali parametri idrogeologici degli acquiferi, tra cui in primo luogo la conducibilità idraulica, sono state eseguite nella fase delle indagini preliminari due prove di permeabilità di tipo Lugeon a carico idraulico variabile.

Le prove sono state eseguite per misurare la velocità di riequilibrio del livello d'acqua nel foro, dopo averlo alterato mediante immissione. Il livello statico della superficie piezometrica è stato misurato prima di iniziare la prova. La metodologia ha permesso di determinare la permeabilità dei terreni, mediante la misurazione della variazione, nel tempo, del livello d'acqua indotta nel foro d'indagine prescelto, fino al raggiungimento della condizione iniziale non perturbata. Nel dettaglio, la prova consiste nell'immettere acqua pulita nel foro di sondaggio, innalzando il livello quanto più possibile. Nell'istante in cui si sospende l'immissione dell'acqua, si procede alla misurazione dell'altezza del livello (h_0) e si controllano, tramite freatimetro, gli abbassamenti di livello d'acqua ad intervalli di tempo prestabiliti. Le letture tempo-abbassamento si protraggono fino a quando l'altezza dell'acqua nel foro al di sopra del livello della falda (Δh) è inferiore o uguale a $1/5$ della soggiacenza della falda (h_0).

La curva tempo-abbassamento così ricostruita, con l'ausilio di opportune formule che tengono conto della geometria del foro di sondaggio, ha consentito infine la stima del coefficiente di permeabilità. Tale prova è stata effettuata considerando una sezione filtrante piana, cioè con presenza del tubo di rivestimento in PVC sino alla profondità di perforazione.

Il coefficiente di permeabilità è dato dalla formula:

$$K = A \cdot \Delta H / C \cdot \Delta t \cdot H_m,$$

dove:

A = area di base della tasca filtrante; (cm²)

$\Delta H = H_1 - H_2$ = differenza di carico idraulico; (cm)

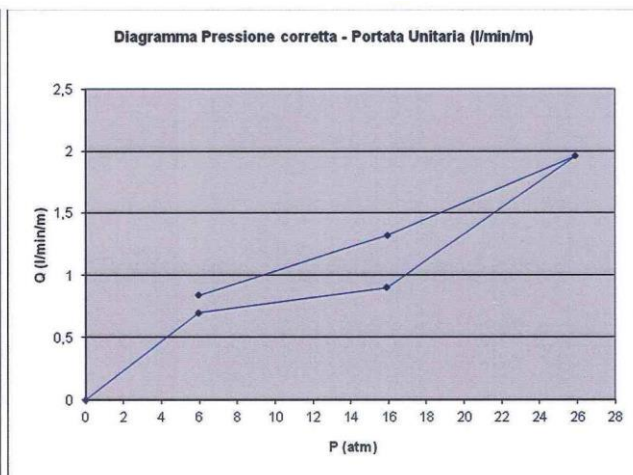
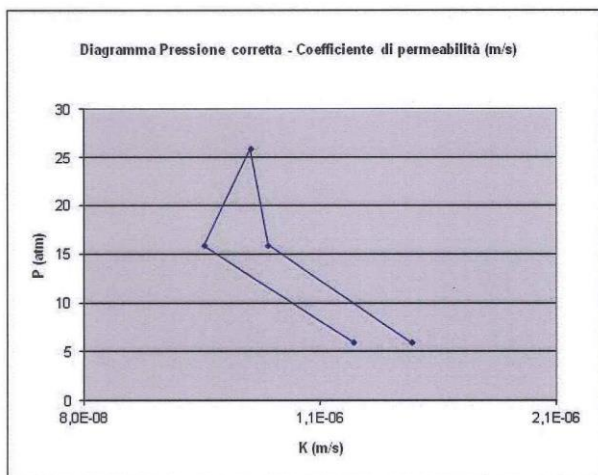
$\Delta t = t_1 - t_2$ = intervallo di tempo corrispondente a ΔH ; (s)

H_m = carico idraulico corrispondente al tempo medio $(t_1 + t_2)/2$; (cm)

C = coefficiente di forma determinato in base al diametro ϕ (in mm) del foro

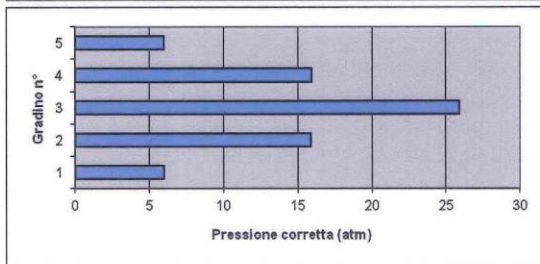
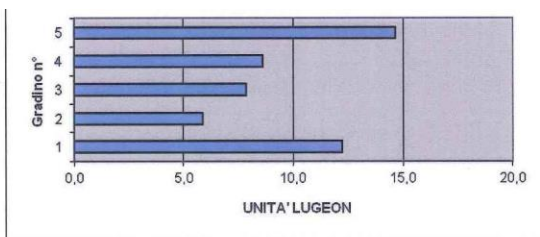


e al rapporto L/D con L pari alla lunghezza della parte filtrante che nel caso specifico è pari a zero. (cm)



PROVE DI PERMEABILITA' TIPO LUGEON
SONDAGGIO S4-Pz1

Accettazione N.	094/15 cert. 169/2015 del 07/12/2015
COMMITTENTE:	Comune di Bisaccia (AV)
CANTIERE:	Loc. Piano Dell'Aglio - Bisaccia (AV)
OGGETTO:	Indagini preliminari delle discariche comunali - Area Discarica RSU alla Località "Piano Dell'Aglio" nel Comune di Bisaccia (AV)
DATA ESECUZIONE PROVA:	24/11/2015
Diametro del foro di sondaggio (mm):	100
Falda:	assente
Inizio tratto di prova (m dal p.c.):	9
Fine tratto di prova (m dal p.c.):	14
Lunghezza tratto di prova (m) :	5
Altezza manometro dal p.c. (m) :	1
Carico idraulico sul tratto di prova (m) :	-
Coefficiente di forma C (Lugeon) (m) :	8,025
Litologia :	Limo argilloso-marnoso con clasti



Gradino	Pressione di prova (bar)	Pressione corretta (atm)	Assorbimento (Litri)	Durata gradino (min)	Portata (litri/min)	Portata unitaria (litri/min/m)	K di permeabilità (m/s)	Unità Lugeon
	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0
1	0,5	5,95	35,00	10	3,50	0,70	1,2E-06	12,2
2	1,5	15,9	45,00	10	4,50	0,90	5,9E-07	5,9
3	2,5	25,9	98,00	10	9,80	1,96	7,9E-07	7,9
4	1,5	15,95	66,00	10	6,60	1,32	8,6E-07	8,6
5	0,5	5,95	42,00	10	4,20	0,84	1,5E-06	14,7

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Senerchia (AV).

OGGETTO: Relazione tecnica illustrativa PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E ANALISI DI RISCHIO dell'area discarica R.S.U. alla località "Arenaccia" nel Comune di Senerchia (AV). Foglio di Mappa n° 5 - Particella n° 92 Codice Sito CSPI 4098C001 Redazione ai sensi dell'Allegato 2 - parte IV - titolo V del D. Lgs. 152/06 "RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA - INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2"



I valori della permeabilità ricavati nei termini limo-argillosi (K) risultano pari a $1,5 \times 10^{-6} \text{m/s}$ (12,2 Unità Lugeon).

Tali sedimenti sono comunque caratterizzati da valori medio-bassi del grado di permeabilità, con relativo coefficiente di permeabilità medio-basso; si tratta quindi di terreni MP a media permeabilità.

In riferimento ai rapporti di prova in oggetto relativi ai campionamenti ed analisi delle acque sotterranee eseguiti nel mese di Dicembre 2015 presso la discarica di Senerchia (AV) in località Arenaccia si evince, confrontando i risultati ottenuti dalle analisi dei campioni prelevati a monte ed a valle della discarica, che esiste una contaminazione del suolo da As, Pb, Zn, Hg, Cu, Cd, Cr, Sn come riportato nelle tabelle seguenti. È presente un peggioramento delle acque nel loro passaggio attraverso la discarica come si evince dalla tabella "Piezometro"; risultano non conformi Solfati, Antimonio, Cadmio, Cromo, Mercurio, Piombo [S5-Pz1].

I valori delle concentrazioni di contaminanti eccedenti i limiti normativi, sono riportati nelle tabelle seguenti (rapporto analitico redatto dalla Società SUMMIT s.r.l.):



Geologo Vito Antonio Miele Viale della Rimembranza, 15 83040 Andretta (AV)
☎ 3494423275 e-mail: geologomiele@libero.it P.E.C.: geologomiele@epap.sicurezzaepostale.it



CONSULENZA E SERVIZI PER LA SICUREZZA
ALIMENTARE E LA TUTELA AMBIENTALE

Allegato I ai RDP	2015/17732; 17733; 17734; 17735; 17736; 17737; 17738; 17739; 17740; 17741; 17742; 17743; 17744; 17745; 17746; 17747; 17748
-------------------	---

Prospetto riaplogativo sondaggi e piezometro Area discarica R.S.U. alla località Arenaccia nel Comune di Senerchia (AV) codice sito CSPI 4098C001

SUOLO	FUORI LIMITE TAB 1A	FUORI LIMITE TAB 1B
S1 ► 1 m	As; Pb; Zn	Cd; Cu
S1 ► 5 m	Hg; Cu; Cd; Cr	Hg; Cu
S1 ► 7.5 m	Cu; Zn	Cu; Zn
S1 ► 15 m	Cu; Zn; Sn; Pb	Cu; Zn

- Tab 1A Allegato V, Parte IV al D.Lgs n.152/06 et smi Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale
- Tab 1B Allegato V, Parte IV al D.Lgs n.152/06 et smi siti ad uso commerciale e industriale

SUOLO	FUORI LIMITE TAB 1A	FUORI LIMITE TAB 1B
S2 ► 1 m	Conforme	Conforme
S2 ► 5 m	Conforme	Conforme
S2 ► 7.5 m	Cd; Ni; Cr; Hg; Cu; Sn	Cd; Ni
S2 ► 15 m	Cu; Zn	Conforme

- Tab 1A Allegato V, Parte IV al D.Lgs n.152/06 et smi Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale
- Tab 1B Allegato V, Parte IV al D.Lgs n.152/06 et smi siti ad uso commerciale e industriale

Studio Summit Srl - Consulenza e Servizi per la Sicurezza Alimentare e la Tutela Ambientale
C.da Archi 27/A 83100 Avellino (AV) - Tel. E Fax +39 (0)825784309 - Web site: www.studio-summit.it - Email: info@studio-summit.it

COMMITTENTE: Amministrazione comunale di Senerchia (AV).

OGGETTO: Relazione tecnica illustrativa **PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E ANALISI DI RISCHIO** delle discariche comunali e consortili risultate inquinate a seguito delle indagini preliminari redatto ai sensi dell'Allegato 2 - parte IV - titolo V del D. Lgs. 152/06 "RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA - INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2" - Area discarica R.S.U. alla località "Arenaccia" nel Comune di Senerchia (AV). Codice Sito CSPI 4098C001



Geologo Vito Antonio Miele Viale della Rimembranza, 15 83040 Andretta (AV)
☎ 3494423275 e-mail: geologomiele@libero.it P.E.C.: geologomiele@epap.sicurezzaepostale.it

STUDIO SUMMIT
S.R.L.

CONSULENZA E SERVIZI PER LA SICUREZZA
ALIMENTARE E LA TUTELA AMBIENTALE

SUOLO	FUORI LIMITE TAB 1A	FUORI LIMITE TAB 1B
S3 ► 1 m	Conforme	Conforme
S3 ► 5 m	Cd	Cd
S3 ► 7.5 m	Hg; Ni, Cu, Sn; Zn	Conforme
S3 ► 15 m	Conforme	Conforme

- Tab 1A Allegato V, Parte IV al D.lgs n.152/06 et smi siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale
- Tab 1B Allegato V, Parte IV al D.lgs n.152/06 et smi siti ad uso commerciale e industriale

SUOLO	FUORI LIMITE TAB 1A	FUORI LIMITE TAB 1B
S4 ► 1 m	Conforme	Conforme
S4 ► 5 m	Conforme	Conforme
S4 ► 7.5 m	Cu; Pb; Zn	Conforme
S4 ► 15 m	Conforme	Conforme

- Tab 1A Allegato V, Parte IV al D.lgs n.152/06 et smi siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale
- Tab 1B Allegato V, Parte IV al D.lgs n.152/06 et smi siti ad uso commerciale e industriale

PIEZOMETRO	FUORI LIMITE TAB 2
P1 ►	Solfati, Antimonio, Cadmio, Cromo, Mercurio, Piombo

- Tab 2 Allegato Parte IV del D.lgs n 4/2008 et smi

Avellino 28/12/2015

Studio SUMMIT s.r.l.
C.da Archi 27/A - 83100 AVELLINO
Tel./fax 0825 784309
C.F./IVA 02104940840

Studio Summit Srl - Consulenza e Servizi per la Sicurezza Alimentare e la Tutela Ambientale
C.da Archi 27/A 83100 Avellino (AV) - Tel., Fax +39 (0)825 784309 - Web site: www.studio-summit.it - Email: info@studio-summit.it

COMMITTENTE: Amministrazione comunale di Senerchia (AV).

OGGETTO: Relazione tecnica illustrativa **PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E ANALISI DI RISCHIO** delle discariche comunali e consortili risultate inquinate a seguito delle indagini preliminari redatto ai sensi dell'Allegato 2 - parte IV - titolo V del D. Lgs. 152/06 "RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA - INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2" - Area discarica R.S.U. alla località "Arenaccia" nel Comune di Senerchia (AV). Codice Sito CSPI 4098C001



La distribuzione dei contaminanti, così come il flusso idrico della falda superficiale, allo stato attuale è sufficientemente ricostruibile alla base delle informazioni e indagini effettuate in via preliminare. Tali indagini, evidentemente, dovranno essere integrate, sia per definire con maggiore dettaglio le caratteristiche idrogeologiche del sito, sia per caratterizzare le matrici ambientali suolo, sottosuolo e acqua sotterranea.

In questa prima fase di investigazione si è solo accertato la presenza di inquinanti nelle acque sotterranee con il superamento dei valori limite previsti dal D.Lgs 152/2006, e si è investigata la situazione geologica ed idrogeologica presente in sito. Nella prossima fase verranno invece stabiliti i criteri, le procedure e le modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale del sito inquinato in oggetto.

Tutto quanto esposto è disciplinato dal D.Lgs 152/06 che individua come primo passo verso la bonifica la caratterizzazione ambientale del sito con lo sviluppo di un Modello Concettuale Preliminare propedeutico ad un Piano di Indagine che, una volta attuato, rafforzerà o modificherà le ipotesi avallate in fase di predisposizione di tale Piano.

2.7 Censimento dati ambientali – Fase di caratterizzazione

Le attività saranno svolte sia sulla matrice suolo sia sulla matrice acqua sotterranea, al fine di determinare l'analisi rischio-specifica del sito.

Durante la fase di caratterizzazione saranno realizzati n. 4 sondaggi a carotaggio continuo, denominati S1c-Pz1 spinto fino alla profondità massima di 20,00 metri dal p.c. (lato monte), S2c-Pz2 spinto fino alla profondità massima di 20,00 metri dal p.c. (lato valle), S3c e S4c spinti fino alla profondità massima di 20,00 metri ; i sondaggi S1c-Pz1 e S2c-Pz2 saranno allestiti a piezometro.

Per ogni sondaggio sarà rilevata la composizione litologica che ha mostrato nella fase delle Indagini preliminari, dall'alto verso il basso, la presenza riporti antropici fino a 5,50 m dal p.c..

Al di sotto sono state riscontrate, in tutti i sondaggi, argille marnose di colore grigio e rosso (AA.VV.) alternanze di conglomerati ad elementi



eterodimensionali a spigoli vivi ed arrotondati con livelli, fino fondo foro. In tutti i sondaggi realizzati si sono riscontrati valori di soggiacenza della falda pari a circa 14,50 metri dal piano campagna, mostrando quindi un andamento piuttosto regolare delle quote piezometriche. Prima del campionamento delle acque sotterranee saranno eseguite le operazioni di spurgo in ogni piezometro, al termine della quale saranno prelevati 3 campioni di acqua per piezometro. I campioni di acqua saranno prelevati alle profondità sotto riportate:

Tabella 4 - Profondità a cui saranno prelevati i campioni di acqua dai piezometri

Piezometro	Profondità (m)
S1c-Pz1	Variabile
Sc2-Pz2	Variabile

Sul terreno saranno determinati tutti i parametri di cui alla tabella 1 (sito A e sito B) dell' allegato 5, all. alla parte 4, del DLgs 152/06.

Sulle acque saranno definiti tutti i parametri di cui alla tabella 2 dell'allegato 5, all. alla parte 4, del DLgs 152/06.

La distribuzione dei contaminanti, così come il flusso idrico della falda superficiale, sarà chiaramente ricostruibile per l'adeguata quantità di informazioni e indagini effettuate nella fase di caratterizzazione. Tali indagini permetteranno di definire in dettaglio le caratteristiche idrogeologiche del sito, sia per caratterizzare le matrici ambientali suolo, sottosuolo e acqua sotterranea.

In questa seconda fase di investigazione si procederà all'identificazione dei livelli di concentrazione residua accettabili, sui quali impostare gli eventuali interventi di messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale del sito inquinato in oggetto, a seguito dell'Analisi di Rischio.



PIANO CARATTERIZZAZIONE

3 MODELLO CONCETTUALE DEFINITIVO

3.1 Generalità

Secondo gli aspetti e gli elementi raccolti nei capitoli precedenti, si sviluppa in questa sezione la caratterizzazione del sito e la formulazione del Modello Concettuale Definitivo.

In particolare, il sito deve essere caratterizzato definendo, soprattutto da un punto di vista qualitativo, i rapporti esistenti tra:

- ✚ sorgenti, reali e potenziali, di contaminazione;
- ✚ tipologia ed estensione della contaminazione, attuale e futura, nelle matrici ambientali (suolo, acqua, aria);
- ✚ potenziali percorsi di migrazione tra sorgenti della contaminazione e recettori ambientali e sanitari;
- ✚ bersagli della contaminazione.

La ricostruzione e definizione di questi rapporti rappresenta il modello concettuale del sito, il quale permetterà di individuare, nel dettaglio, le caratteristiche dei rifiuti, le relative modalità di messa a dimora definitiva in discarica e permetterà di definire in che misura essi possono aver generato inquinamento nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee.

L'elaborazione del modello concettuale della discarica di Senerchia ha individuato sorgenti, vettori e bersagli della contaminazione come di seguito specificato:

- ✚ sorgente di contaminazione: messa a dimora dei rifiuti (sorgente diretta o primaria), suolo, acque sotterranee ed aria (sorgenti indirette o secondarie);
- ✚ vie di trasporto e migrazione: trasporto in falda, infiltrazione e percolazione nel suolo e volatilizzazione - dispersione nell'aria;
- ✚ bersagli della contaminazione ovvero, le matrici ambientali potenzialmente interessate: l'acquifero, la vegetazione e la fauna locale e le risorse umane.

3.2 Sorgenti di contaminazione

Per applicare la procedura di Analisi di Rischio sanitario connesso alla contaminazione di un sito è necessario individuare,



come accennato in precedenza, il "*Modello concettuale del Sito*" (MCS), ovvero eseguire una schematizzazione concettuale e fisica di elementi del mondo reale; tra questi ultimi assumono particolare importanza la geometria del sito e della sorgente di contaminazione.

Le fonti di contaminazione si possono dividere in sorgenti primarie e secondarie [ASTM E-1739-95]:

- le prime sono rappresentate dall'elemento che è causa di inquinamento e sono costituite da accumuli di materiali/rifiuti, serbatoi di stoccaggio di sostanze pericolose ed ogni possibile causa di alterazione delle caratteristiche naturali del sito;
- le fonti secondarie sono identificate con il comparto ambientale oggetto di contaminazione, quindi costituite dalle matrici ambientali a diretto contatto con le fonti inquinanti primarie e costituiscono le effettive sorgenti da cui i contaminati migrano verso i potenziali ricettori (suolo, acqua, aria).

Nel caso in esame, le alterazioni dello stato dei luoghi indotte dalle attività antropiche costituiscono fonti primarie di contaminazione.

3.2.1 Discarica

La discarica viene considerata una sorgente primaria di emissioni, liquide e gassose, quali potenziali contaminanti. A differenza della procedura definita per i siti contaminati [APAT, 2005], la quale considera direttamente la sorgente secondaria di contaminazione, nel caso della discarica si rende necessario caratterizzare la sorgente primaria, poiché da essa dipendono fortemente le caratteristiche dei suoi potenziali contaminanti, quali sorgenti secondarie.

La sorgente viene quindi analizzata in relazione alle caratteristiche quali-quantitative delle tipologie di rifiuti presenti nella discarica e delle principali emissioni, percolato, nonché alle proprietà strutturali e funzionali dei sistemi per il contenimento e il controllo di tali emissioni.

3.2.1.1 Prodotti gassosi

La decomposizione anaerobica dei rifiuti sviluppa una serie di prodotti gassosi comunemente indicata con il nome di biogas. Questo



è ottenuto, in parte, dalla decomposizione della frazione organica dei rifiuti solidi e in parte dalla decomposizione o volatilizzazione dei contaminanti in forma liquida o solida (composti volatili).

In genere i gas presenti in discarica includono principalmente, in ordine di percentuale in volume, metano (CH_4), anidride carbonica (CO_2), azoto (N_2), ammoniaca (NH_3), ossido di carbonio (CO), idrogeno solforato (H_2S).

La produzione dei costituenti principali del biogas segue un andamento caratteristico in cui è possibile individuare 5 fasi successive (fase di latenza, di transizione, di acidificazione, di metanigena, di maturazione); la massima produzione di biogas si ha nella fase metanigena, in cui i microrganismi anaerobici trasformano gli acidi prodotti nella fase precedente.

Una corretta gestione del biogas deve garantire un minimo impatto sulle matrici ambientali ed antropiche, ovvero ridurre al minimo le emissioni odorose moleste e potenzialmente nocive, le quali rappresentano il più importante fattore di disturbo nei confronti delle popolazioni.

3.2.1.2 Prodotti liquidi

In una discarica, i prodotti liquidi si originano dalla decomposizione anaerobica del rifiuto e dall'infiltrazione di fonti esterne, quali il drenaggio superficiale, il ruscellamento dell'acqua dai sistemi superficiali e le infiltrazioni dalle falde sotterranee le quali, attraversando la massa di rifiuti in via di decomposizione, incrementano il loro contenuto di sostanze disciolte e sospese.

La valutazione di tali prodotti risulta essere una operazione fondamentale per la caratterizzazione di una discarica. Essi difatti posseggono caratteristiche tali da impedire la crescita della vegetazione; inutile sottolineare la pericolosità che comporterebbe per la popolazione e le attività umane qualora essi riuscissero ad infiltrarsi nelle falde acquifere.

Le caratteristiche del percolato sono strettamente connesse alle attività di degradazione biologiche che avvengono in discarica controllata. A tal proposito si ricorre di sovente alla distinzione tra percolati cosiddetti giovani e vecchi indicando nel primo caso l'effluente



liquido estratto dal fondo della discarica nei primi due anni di della messa a dimora degli RSU e con il secondo l'effluente liquido estratto nei successivi.

Tale distinzione qualitativa si concretizza in una diversa concentrazione degli inquinanti in esso presenti come si evidenzia dalla tabella 5.

Tabella 5 - Principali contaminanti che si ritrovano nel percolato di discarica (d'Antonio, 1997)

Contaminanti	Concentrazione [mg l ⁻¹]	
	Discariche giovani	Discariche senili
BOD ₅	2.000 ÷ 30.000	100 ÷ 200
TOC	1.500 ÷ 20.000	80 ÷ 160
COD	3.000 ÷ 60.000	100 ÷ 500
Solidi sospesi	2.00 ÷ 2.000	100 ÷ 400
N organico	10 ÷ 800	80 ÷ 120
N ammoniacale	10 ÷ 800	20 ÷ 40
Nitrati	5 ÷ 40	5 ÷ 10
p totale	5 ÷ 100	5 ÷ 10
Ortofosfati	4 ÷ 80	4 ÷ 8
pH	4,5 ÷ 7,5	4 ÷ 8
Durezza (CaCO ₃)	300 ÷ 10.000	200 ÷ 500
Ca	200 ÷ 3.000	100 ÷ 400
Mg	50 ÷ 1.500	50 ÷ 200
K	200 ÷ 1.500	50 ÷ 400
Na	200 ÷ 1.500	100 ÷ 200
Cl	200 ÷ 30.000	100 ÷ 400
Solfati	50 ÷ 1.000	20 ÷ 50
Fe	50 ÷ 1.200	20 ÷ 200

Il confronto della composizione realmente riscontrata in sito con la composizione prevista da studi di cui sopra, ci darà una prima importante indicazione sulla reale tipologia dei rifiuti presenti in discarica.

3.2.2 Suolo

Il suolo in senso lato è un sistema eterogeneo, composto da



solidi, liquidi e gas, in varie proporzioni. Per le sue proprietà di compattezza e porosità, esso è al tempo stesso bersaglio primario e sorgente secondaria. Quando si lascia attraversare dal potenziale inquinante, diventa bersaglio; successivamente, il suolo contaminato è fonte di inquinamento per le altre matrici ambientali.

L'area in esame è interessata da frane di scivolamento rotazionale, colate e fenomeni di erosione calanchiva.

3.2.3 Acque sotterranee e superficiali

Un'altra sorgente secondaria di fondamentale importanza si individua nelle acque superficiali e sotterranee.

Le indagini preliminari hanno permesso di ricostruire, nelle linee generali, la piezometria dell'area su cui insiste la discarica; a scala più ampia, come si è detto, essa è caratterizzata da un andamento piuttosto regolare delle quote piezometriche da monte verso valle, che si attestano ad una quota di circa 14,50 metri.

3.3 Veicoli di migrazione degli inquinanti

Definite le sorgenti effettive o potenziali, il modello concettuale deve identificare tutti gli specifici percorsi mediante i quali le emissioni potrebbero potenzialmente essere trasportate.

I percorsi delle sostanze prodotte e quindi fuoriuscite dalla discarica possono essere individuati nei diversi comparti di suolo, aria, acque sotterranee e acque superficiali, con modalità dipendenti dalla natura delle sostanze stesse e dei mezzi attraversati. A seconda delle emissioni considerate, i percorsi possono variare e prendere indicativamente in considerazione i seguenti fattori:

☀ percolato:

- diffusione e trasporto nella zona insatura e nell'acquifero;
- perdite dovute ad occasioni accidentali;

☀ biogas:

- emissioni incontrollate in atmosfera dalle aree scoperte della discarica e trasporto per diffusione-dispersione;
- emissioni in atmosfera dalle aree coperte e trasporto per diffusione-dispersione; passaggio del biogas dalle barriere laterali della discarica e migrazione laterale nel sottosuolo insaturo;



- perdite dovute ad occasioni accidentali;
- ☀️ odori, polveri e particolato:
- dispersione di odori, polveri e particolato in atmosfera e trasporto per diffusione/dispersione;
- rilasci dovuti ad occasioni accidentali.

Dalle proprietà chimico-fisiche delle sostanze inquinanti e dal mezzo fisico in esame (suolo, sottosuolo, acque sotterranee, acque superficiali) è in generale possibile effettuare una valutazione preliminare del comportamento ambientale e delle possibili vie di migrazione dei contaminanti.

Le eventuali emissioni di percolato provenienti dalla discarica possono trovare percorsi preferenziali di migrazione sia nella zona non satura del terreno al di sotto del sito di stoccaggio che nella relativa zona satura. Un parametro geometrico molto importante, quindi, per la schematizzazione del Modello Concettuale specifico della discarica è la direzione di scorrimento del flusso dell'acquifero. La sua determinazione risulta necessaria per identificare, nel Modello Concettuale, il più vicino bersaglio sensibile alla sorgente di contaminazione.

Per quanto concerne le emissioni di biogas o di altre emissioni gassose emesse dalla discarica, esse trovano percorsi preferenziali di migrazione in atmosfera o nella zona non satura del sottosuolo.

La tabella 6 fornisce un'indicazione sulla probabilità di migrazione dei contaminanti tra i differenti mezzi fisici. Essa fornisce un indice (B: Basso, M: Medio, A: Alto; ND: Non determinato) di importanza del percorso di migrazione; la presenza di più indici tiene conto della variabilità chimico-fisica dei contaminanti racchiusi in determinati gruppi presi in considerazione e i possibili effetti sito-specifici.

La tabella prende in considerazione gli analiti le cui concentrazioni hanno mostrato, dalle analisi condotte sui campioni prelevati nel corso delle indagini preliminari, valori superiori ai limiti tabellati all'Allegato 5 della Parte IV Titolo V del D. Lgs 152/06.

Tab. 6 - Vie di migrazione indicative (ASTM, 1998) in relazione alla classe di inquinanti e al mezzo fisico contaminato¹.

¹ aap= atmosfera ambiente con polveri; pas= percolamento verso acque sotterranee; ras= rilascio nelle acque



Sostanza con parametri non conformi	Mezzo contaminato				
	Suolo	Sottosuolo	Acque sotterranee	Sedimenti	Acque superficiali
Fe, Pb	aap: ND	pas: ND	vaa: A	ras: ND	
	pas: ND	vaa: ND	vas: A	vaa: ND	vaa: ND
	vaa: ND	vas: ND	tas: M-A		

3.4 Bersagli della contaminazione

Atteso che le principali attività antropiche presenti nelle aree a contorno della discarica sono rappresentate dalle colture agricole dei poderi circostanti, in base alle conoscenze attuali del sito i potenziali bersagli della contaminazione possono essere così individuati:

- *Acque di falda*, le quali, nel sito in esame, sono utilizzate per scopi irrigui; il loro inquinamento risulterebbe quindi dannoso per la salute umana e per il corretto svolgimento di queste attività. Per monitorare le acque di falda saranno utilizzati i sondaggi condizionati a piezometri e quelli di nuova realizzazione, come viene mostrato nella planimetria allegata, al fine di rilevare variazioni anomale tra le concentrazioni a monte e a valle che possono ricondurre ad un impatto causato dalla discarica, inducendo quindi l'attivazione di azioni correttive di interventi più o meno immediati. Nel sito in esame si ipotizza che le acque della falda profonda non siano da considerarsi potenziali bersagli della contaminazione proveniente dalla discarica, causa il significativo spessore, dei terreni di natura argillosa, (la cui bassa permeabilità è stata anche rilevata dalle prove di permeabilità condotte in sito), il quale separa l'acquifero profondo da quello superficiale, conferendogli caratteristiche generali di confinamento.
- *Acque superficiali*, costituite dal vallone a margine occidentale della Discarica, la cui contaminazione potrebbe essere causata dal ruscellamento superficiale (in caso di forti piogge) di acque

sovrastanti; vaa = volatilizzazione nell'atmosfera ambiente; vas= volatilizzazione nel gas interstiziale; tas= trasporto ad acque superficiali (come inquinanti disciolti o adsorbiti).



più o meno inquinate provenienti dalla discarica.

- *La vegetazione locale*, costituita da seminativi vari, regolarmente arati, la cui contaminazione potrebbe essere causata principalmente dal ruscellamento superficiale eventualmente fuoriuscito dall'area attraverso fessure presenti nel cordolo di delimitazione dell'area, o per dispersione attraverso il terreno sottostante.
- *L'uomo*, considerato il recettore diretto della contaminazione proveniente da percolato e biogas. La contaminazione può avvenire direttamente, per contatto dermico o inalazione di vapori dei gas sprigionati dalla discarica o indirettamente, per ingestione di acqua idropotabile contaminata, contatto/immersione con acqua superficiale contaminata, ingestione di alimenti derivate da coltivazioni irrigate con acque da pozzi potenzialmente inquinati. Ovviamente i bersagli potenzialmente esposti alla contaminazione sono quelli che si trovano sotto gradiente rispetto alla direzione dei vettori di flusso.

Un parametro estremamente significativo, ai fini della caratterizzazione dei bersagli recettori, è la distanza dalla sorgente di emissione. In generale un recettore più distante è meno esposto alle emissioni anche se, in particolari condizioni ambientali e meteorologiche, potrebbero esserci impatti anche su lunghi percorsi.

3.5 Modello concettuale definitivo

Sulla base dei dati disponibili e delle considerazioni fin qui svolte, è possibile sviluppare il seguente modello concettuale preliminare del sottosuolo del sito e della dinamica della contaminazione delle matrici ambientali.

La sorgente di contaminazione di maggior rilievo, vista l'assenza di altre attività che insistono sul territorio in esame, è la messa a dimora di rifiuti, con le perdite di percolato.

Come accennato in precedenza, il sottosuolo dell'area della discarica presenta una successione stratigrafica caratterizzata litologicamente da terreni di copertura (riporti antropici o terreno vegetale) per una potenza massima di 2,50 m. La sequenza stratigrafica continua con clasti calcarei di colore grigi-biancastri di



dimensioni da decimetriche in matrice limo-sabbiosa fino a fondo foro (15,00 m dal p.c.).

Per la componente litoide il complesso idrogeologico presenta una permeabilità medio-alta.

La potenza delle formazioni marnose e calcaree e le loro caratteristiche litologiche inevitabilmente espongono la falda profonda ad una contaminazione dovuta alla discarica; ancora più vulnerabile appare la falda superficiale a carattere stagionale, i cui livelli piezometrici misurati nei piezometri eseguiti nel corso delle indagini preliminari, si attestano ad una profondità di circa metri dal piano campagna e la direzione di deflusso della falda sembra essere influenzata dalla morfologia del territorio in direzione NW - SE.

La distribuzione dei contaminanti sarà perfettamente ricostruibile per le informazioni e le indagini effettuate durante la fase preliminare prima che di caratterizzazione dopo; tali indagini permetteranno di definire in dettaglio le caratteristiche idrogeologiche del sito e caratterizzare le matrici ambientali suolo, sottosuolo e acque sotterranee.

Le analisi effettuate durante le indagini preliminari hanno mostrato altresì, in tutti i campioni prelevati, concentrazioni di BOD₅ bassissimi. Ciò fornisce indicazioni circa lo stato di scarsa degradazione della sostanza organica dei rifiuti e della presenza di componenti ancora lisciviabili. Alla luce dei risultati ottenuti (< 10 mg/l), può essere definito basso il potenziale residuo di emissioni liquide e gassose.

Non è stata rilevata una contaminazione di natura organica (cfr. composti organogenati, pesticidi, solventi organici aromatici, solventi clorurati, solventi organici azotati, fenoli e derivati).

Si suppone inoltre che il biogas prodotto negli anni si sia in parte canalizzato nel sottosuolo attraverso i rifiuti e in parte si sia liberato in atmosfera.

Tra i potenziali bersagli della propagazione della contaminazione, viene individuato l'impianto naturale sottostante. Per le stesse cause sopra dette, bisognerà valutare anche il pericolo di contaminazione per i terreni circostanti destinati a pratiche agricole.

Infine bisogna tener presente che i cumuli di rifiuto sono privi di



capping (guaina di impermeabilizzazione e/o copertura di terreno vegetale) tale da favorire in particolari condizioni meteorologiche, il trasporto per diffusione/dispersione in atmosfera di polveri e particolato, appartenenti al cumulo di rifiuti stesso.

Di notevole pericolosità ambientale è quindi l'ammasso di rifiuti per l'assenza di copertura a protezione del terreno che, non impedisce pertanto la lisciviazione delle acque meteoriche attraverso i rifiuti. Tale fenomeno sarà meglio definito con l'esecuzione delle indagini indirette (tomografie geoelettriche) che definiranno meglio gli scenari di rischio.

Tutto quanto esposto ha la finalità di definire gli obiettivi di bonifica, valutare il rischio sanitario-ambientale attraverso l'applicazione della procedura di analisi secondo l'Allegato 1 al titolo V del D.Lgs 152/06, formulare l'attuazione degli interventi di messa in sicurezza permanente e gli interventi di bonifica.

4. PIANO DI INDAGINE

Il presente capitolo definisce il piano delle indagini che il tecnico incaricato ha attuato per giungere alla caratterizzazione dei fenomeni di contaminazione del suolo, del sottosuolo e delle acque superficiali e sotterranee della discarica comunale ubicata in località "Arenaccia", nel comune di Senerchia (AV).

Il Piano di Indagine e il relativo processo di caratterizzazione consentirà di perseguire gli obiettivi nel seguito indicati:

- ✚ definire le caratteristiche geologiche e idrogeologiche locali;
- ✚ verificare lo stato qualitativo delle matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee), con riferimento ai limiti previsti dal D. Lgs. 152/06;
- ✚ definire la tipologia di inquinamento presente, qualificarne le concentrazioni, definirne la precisa mappatura, ricostruirne i meccanismi di origine ed identificarne le modalità di migrazione;
- ✚ valutare l'impatto dell'attività della discarica sulla qualità delle acque di falda, con riferimento ai limiti del già citato decreto, mediante il monitoraggio delle acque di pozzi, esistenti in zona e attraverso i piezometri di nuova realizzazione.
- ✚ In relazione ai risultati delle suddette attività di caratterizzazione e in funzione delle limitazioni normative, saranno fornite



eventualmente ipotesi progettuali per la bonifica e la messa in sicurezza della discarica. Lo studio preliminare condotto sull'area in esame nel mese di Novembre 2015, i cui risultati vengono sintetizzati nel paragrafo 2.4, congiuntamente alle risultanze di sopralluoghi specifici effettuati sul sito, ha rappresentato il punto di partenza per la definizione del piano in oggetto; ne consegue che tutte le attività in esso delineate vanno ad integrare opportunamente i dati già disponibili, al fine di definire, in modo corretto e esaustivo, lo stato di inquinamento della discarica.

Una prima fase conoscitiva dello stato dei luoghi vedrà l'adozione di tecniche di indagini indirette finalizzate all'acquisizione delle informazioni necessarie ad affinare e rendere attuabile la strategia di caratterizzazione prevista; tali indagini consentiranno di definire la struttura del sottosuolo, rilevare la presenza di acqua nel sottosuolo, ricostruire la distribuzione dell'ammasso di rifiuti ed evidenziare la presenza di percolato. Non si sono rilevati corpi anomali, vasche, fusti, contenitori sepolti, ecc..

Successivamente saranno realizzate indagini dirette, mirate al prelievo e all'analisi di campioni di suolo e di acque di falda, al fine di determinare le caratteristiche fisico chimiche del sito e individuare aree a maggiore criticità su cui sarà necessario procedere, successivamente, con interventi di messa in sicurezza di emergenza e/o di eventuale bonifica.

4.1 Attività preliminari

Nello specifico, prima dell'avvio delle indagini, sono state condotte tutte le attività necessarie per l'esecuzione delle indagini stesse in condizioni di sicurezza per i lavoratori impegnati.

In particolare sono stati effettuati i seguenti interventi:

- ✚ pulizia per la rimozione della vegetazione infestante che potrebbe ostacolare le indagini;
- ✚ recinzione delle aree di cantiere;
- ✚ adozione di tutte le misure di sicurezza da parte degli operatori e dei professionisti impegnati nelle indagini ai sensi del D. Lgs. 626/94 e D. Lgs. 494/96.



4.2 Pianificazione ed esecuzione di indagini indirette

Specifico compito della geofisica ambientale e dei suoi vari metodi d'applicazione è quello di individuare ed indicare, quando possibile, le ubicazioni di eventuali focolai di contaminazione ed ottenere una copertura areale delle informazioni altrimenti non ottenibile con le sole indagini dirette.

Le anomalie delle grandezze fisiche misurate in campo possono essere difatti compatibili e spiegabili, attraverso un'opportuna e strutturata interpretazione, con la presenza di eventuali liquidi inquinanti presenti nel sottosuolo e/o di oggetti sepolti, quali fusti, contenitori, ecc. o, ancora, possono permettere di stimare con precisione la geometria e i volumi dei rifiuti stessi tracciando una corretta diagnosi dello stato della discarica che abbia carattere globale e integrato e non solo puntuale, quale invece si avrebbe con la semplice esecuzione di sondaggi.

A tal fine, propedeutiche all'esecuzione dei carotaggi, nell'area oggetto delle attività di caratterizzazione sono state eseguite le seguenti indagini indirette:

- ✚ tomografie geoelettriche, realizzate con lo scopo di ricostruire la stratigrafia del sottosuolo con particolare riferimento alla continuità dei livelli meno permeabili, al fine di evidenziare l'eventuale presenza di zone di drenaggio preferenziale delle acque di infiltrazione e sotterranee, e quindi di percolato, e di avere una conoscenza puntuale delle caratteristiche geometriche degli ammassi dei rifiuti, vasche/fusti/contenitori sepolti, presenza di liquidi inquinanti, etc..

I dati acquisiti con l'utilizzo dei metodi sopradescritti consentiranno di determinare con precisione, mediante prelievo di campioni mirati e specifiche analisi di laboratorio, la natura del prodotto inquinante. Le configurazioni operative e le modalità esecutive delle prospezioni geofisiche sono indicativamente descritte di seguito. Tutte le operazioni di prospezione geofisica saranno eseguite da personale specializzato in campo ambientale (1 geologo).

4.2.1 Tomografie geoelettriche



La realizzazione di tomografie elettriche prevede l'immissione, nel terreno, di una corrente elettrica "*quasi*" continua attraverso elettrodi infissi nel terreno. Si ricava la resistività del terreno dalla misura della corrente, del potenziale elettrico generato e dalle dimensioni del terreno energizzato. Contestualmente alle misure di resistività, sarà necessario effettuare anche misure di caricabilità del terreno (I.P. Induced Polarization), consistenti nella misura del tempo t di decadimento della carica elettrica applicata. Si utilizzeranno configurazioni elettrodeiche Wenner-Schlumberger o dipolo-dipolo, le quali sono sensibili lateralmente e servono per ricostruire andamenti e variazioni laterali.

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, poiché tali soluzioni risultano generalmente più conduttive (se si tratta di percolati oleosi) o più resistenti (nel caso di derivati da idrocarburi) rispetto all'acqua dolce.

Dal punto di vista operativo, considerate le dimensioni della discarica e lo stato di fatto dell'ammasso dei rifiuti, gli stendimenti hanno una lunghezza di circa 100 metri, la cui ubicazione risulta dalla tavola allegata.

Saranno realizzati n° 4 stendimenti geoelettrici, due dei quali posizionati longitudinalmente all'area di discarica RSU e paralleli tra loro in direzione Nord-Ovest Sud-Est, con una lunghezza pari a circa 100 m; la profondità d'investigazione sarà tale da verificare l'eventuale diffusione di percolato in falda o nella zona insatura.

Altri due stendimenti sono stati posizionati parallelamente tra loro all'interno della delimitazione della discarica RSU, nelle direzioni Sud-Ovest Nord-Est trasversali ai primi due in modo da coprire la zona centrale del corpo RSU e di conseguenza permetteranno di indagare profondità maggiori. Essi avranno lo scopo di verificare l'eventuale presenza di impermeabilizzazione (ovvero confermarne l'assenza), di



indagare il substrato e valutare l'eventuale presenza di contaminanti nel sottosuolo e nelle acque di falda.

La lunghezza dei due stendimenti sarà per entrambi di circa 100 m.

Al fine di garantire un dettaglio adeguato alle finalità dell'intervento, le indagini saranno realizzate seguendo stendimenti aventi una distanza intraelettrodica massima di 1,50 metri.

Il tecnico incaricato restituirà, oltre alle sezioni tomografiche elaborate con software specifico e georeferenziate.

4.2.2 Risultati ed interpretazioni

Le sezioni permetteranno di verificare lo spessore degli RSU e la presenza/assenza di impermeabilizzazione del corpo RSU, di individuare traccia di contaminati nel sottosuolo e nelle acque di falda. In particolare la presenza di inquinanti nelle acque di falda saranno ben evidenti per la bassa resistività dello strato superiore, indicazione di presenza di percolato oleoso.

4.3 Pianificazione ed esecuzione indagini dirette.

La fase successiva alle indagini geofisiche sarà rivolta all'esecuzione di indagini di tipo diretto. Ai fini della caratterizzazione dello stato ambientale dell'area in esame, saranno prelevati campioni, da sottoporre ad analisi chimico-fisica, dalle seguenti matrici ambientali:

- suolo;
- acque sotterranee;
- acque superficiali (non saranno prelevati campioni per l'assenza di corpi idrici superficiali).

Non si rende necessario la caratterizzazione dei rifiuti, trattandosi di un sito di stoccaggio di soli Rifiuti Solidi Urbani.

Le indagini dirette saranno finalizzate alla:

- esplorazione del sottosuolo con prelievo di campioni di terreno, nel rispetto delle metodiche di campionamento ed attenendosi alle indicazioni fornite dal D. Lgs. 152/06. Tali campionamenti saranno rivolti alla valutazione delle caratteristiche chimiche finalizzate alla ricerca di inquinanti. La conoscenza di tali



parametri risulta di estrema importanza per la comprensione dei fenomeni di percolazione degli inquinanti;

- campionamento delle acque di falda per la determinazione dei parametri chimico-fisici dai piezometri di nuova realizzazione.

Lo scopo dell'indagine di tipo diretto è, oltre quello di prelevare i campioni di suolo, realizzare sondaggi e attrezzarli a piezometri a tubo aperto per il campionamento chimico delle acque sotterranee, per verificare i risultati acquisiti con le indagini indirette e consentire una taratura delle metodologie stesse.

Saranno altresì condotte anche determinazioni in sito, sia sui campioni di terreno che su quelli di acque sotterranee. Per mezzo di strumentazione portatile, nelle acque saranno rilevati in sito i principali parametri chimico fisici (pH, temperatura, potenziali redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto) i quali, oltre a definire le caratteristiche chimico-fisiche di base delle acque di falda, possono fornire indicazioni dirette circa lo stato di contaminazione o l'esistenza di punti di immissione di fluidi nel sottosuolo.

Al fine di determinare la permeabilità del terreno, nel corso dell'esecuzione dei sondaggi sono stati altresì realizzate delle prove di permeabilità di tipo Lefranc a carico idraulico variabile o Slug Test (prove di ricarica dell'acquifero) nella fase delle indagini preliminari.

4.3.1 La matrice "suolo"

4.3.1.1 Ubicazione dei punti di indagine

I punti di campionamento sono stati scelti e posizionati sul rilievo di base georeferenziato in relazione alle conoscenze del sito al momento della redazione del Piano di Caratterizzazione.

Accanto alle informazioni disponibili in letteratura, è stato attribuito un peso rilevante alle risultanze delle indagini preliminari condotte sul sito oggetto di studio nel mese di Dicembre 2015. La scelta della localizzazione dei punti è stata effettuata difatti, così come previsto dall'allegato 2 - parte IV del titolo V del D. Lgs. 152/06, sulla scorta dell'esame di tali dati e di tutte le informazioni sintetizzate nel modello concettuale preliminare; essa è mirata a verificare le ipotesi formulate nel suddetto modello in termini di presenza, estensione e potenziale diffusione della contaminazione.

Per ubicare i punti di campionamento sul suolo si è scelta



l'applicazione di un approccio "casuale" ma allo stesso tempo anche "ragionato". L'intera area in esame è stata inserita in una griglia con maglia quadrata di 50x50 metri, ed all'interno di ciascuna di esse è stato ubicato un singolo sondaggio (approccio casuale). Allo stesso tempo, la scelta del posizionamento del sondaggio nella maglia è stata fatta considerando l'accessibilità dell'area e l'individuazione di punti maggiormente vulnerabili o previsti tali a valle della formulazione del modello concettuale (approccio ragionato).

Nel dettaglio, sull'intera area saranno realizzati n. 4 sondaggi geognostici a rotazione, rispettivamente denominati S1c-Pz1, S2c-Pz2, S3c, S4c; in questo modo sarà possibile verificare la conformità o meno dei parametri indagati rispetto alla tabella 1 (sito A e sito B) dell'allegato 5, all. alla parte 4, del DLgs 152/06.

I punti di indagine sono stati disposti nell'area in esame seguendo lo schema di seguito riportato:

☐ Il sondaggio S1c-Pz1 sarà eseguito con lo scopo di determinare i valori di fondo naturale del suolo e delle acque di falda e sarà posizionato a monte idrogeologico della discarica; è allestito a piezometro allo scopo di monitorare le acque in ingresso nella discarica.

☐ Il sondaggio S2c-Pz2 sarà eseguito con lo scopo di determinare i valori delle acque di falda e sarà posizionato a valle idrogeologico della discarica; è allestito a piezometro allo scopo di monitorare le acque in ingresso nella discarica. Lo scopo è quello di verificare le caratteristiche e la qualità del terreno e dell'acqua, consentendo di verificare l'eventuale presenza di vie preferenziali di contaminazione. In questo modo è stato possibile verificare la qualità delle acque, che hanno subito alterazioni ad opera del ruscellamento superficiale eventualmente fuoriuscito dall'area o per dispersione attraverso il terreno sottostante.

☐ I sondaggi S3c ed S4c saranno ubicati sui due fianchi Sud-Ovest e Nord-Est.

Le posizioni dei sondaggi sono individuate nella relativa planimetria allegata.

Ciascuna posizione è stata determinata, tenendo presente l'accessibilità e il rispetto delle condizioni di sicurezza dei lavoratori, in



relazione al rilevato costituito dai rifiuti.

I sondaggi eseguiti nella fase di caratterizzazione saranno spinti fino ad una profondità massima di 20,00 metri dal p.c., in modo da intercettare la falda. Il sondaggio S2c-Pz2 sarà eseguito per ultimo in ordine di tempo e spinto fino a profondità tali, da rinvenire le stesse formazioni litologiche degli altri sondaggi.

Da ciascun sondaggio (S1c-Pz1; S2c-Pz2; S3c; S4c) saranno prelevati n° 04 campioni di suolo, con le modalità di campionamento riportate nel seguito; dai sondaggi attrezzati a piezometro (S1c-Pz1; S2c-Pz2) saranno prelevati n° 01 campioni di acque per ogni piezometro.

Per le attività minime di seguito riportate (Tabella 6) , così come per tutte le indagini geofisiche realizzate, sarà assicurato il coordinamento e la supervisione costante e continua del geologo incaricato, esperto in caratterizzazione di siti inquinati ai sensi del D. Lgs. 152/06.

Tabella 6 - Dati relativi alle indagini dirette da svolgere presso il sito in esame

Sondaggio	Condizionamento piezometro	Profondità p.c. (in m)	Ubicazione
S1c	Si	20,00 m	Zona a monte
S2c	Si	20,00 m	Zona a valle dist
S3c	No	20,00 m	Margine Sud-Ovest
S4c	No	20,00 m	Margine Nord-Est

4.3.1.2 Modalità di perforazione

I sondaggi saranno eseguiti con la tecnica della perforazione a rotazione a carotaggio continuo e senza l'uso di fluido di circolazione, a velocità ridotte per evitare fenomeni di surriscaldamento.

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

Al fine di evitare contaminazioni, l'attrezzatura di perforazione (aste,



lamiera per la posa delle carote e quant'altro viene in contatto con il terreno) sarà lavata accuratamente con idropulitrice a vapore, prima dell'inizio del sondaggio, tra un sondaggio e l'altro e prima di lasciare il sito.

Per ogni sondaggio, completata la carotatura, il materiale sarà disposto in apposite cassette catalogatrici (in legno, metallo o plastica) aventi idonei setti divisori atti a individuare i diversi litotipi incontrati durante la perforazione. La permanenza della carota nella cassetta catalogatrice è funzionale alla descrizione stratigrafica, fotografica e al corretto campionamento dei litotipi rilevati. Tutte le informazioni relative alle operazioni di perforazione e alle caratteristiche delle carote sono riportate su apposita scheda firmata dal geologo responsabile del carotaggio.

Le schede riportano, a titolo indicativo e non esaustivo, i dati di seguito elencati: identificazione univoca della perforazione;

- ☐ data e ora di inizio della perforazione;
- ☐ coordinate plano-altimetriche;
- ☐ quota della testa foro e p.c.;
- ☐ diametro del foro;
- ☐ recupero percentuale (non inferiore all'85%);
- ☐ profondità della falda acquifera incontrata;
- ☐ descrizione litostratigrafica quotata (indicazione degli spessori dei litotipi rilevati);
- ☐ profondità di prelievo dei campioni;
- ☐ profondità di eventuali livelli contaminanti e/o di liquidi (percolato) incontrati.

4.3.1.3 Modalità di campionamento e conservazione dei campioni

Per ciascun sondaggio saranno prelevati campioni di terreno da destinarsi ad analisi di laboratorio, in corrispondenza di stati omogenei dal punto di vista litologico o in corrispondenza di zone che si distinguono per evidenze di inquinamento o per particolari caratteristiche organolettiche.

Si rammenta che da ciascun sondaggio i campioni di terreno dovranno essere formati distinguendo almeno:

- campione 1: da 0 a – 1 metro dal piano campagna;



- campione 2: 1 metro che comprenda la zona di frangia capillare;
- campione 3: 1 metro nella zona intermedia tra i due campioni precedenti;
- Campione 4: in corrispondenza di livelli significativi.

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

Dovranno essere, inoltre, prelevati ulteriori campioni in presenza di evidenze visive e/o organolettiche di contaminazione. Il sondaggio andrà ulteriormente approfondito qualora a fondo foro si rilevasse contaminazione. I campioni dovranno essere puntuali, ossia compresi tra due valori di profondità il più possibile ravvicinati compatibilmente con il quantitativo minimo di materiale necessario per gli scopi analitici. “Ogni campione è suddiviso in due aliquote, una per l’analisi da condurre per opera dei soggetti privati, una per l’archivio a disposizione dell’Ente di controllo. L’eventuale terza aliquota, quando richiesta sarà confezionata in contraddittorio solo alla presenza dell’Ente di controllo, sigillando il campione che verrà firmato dagli addetti incaricati, verbalizzando il relativo prelievo” (All. 2 parte IV Titolo V D. lgs 152/06 e ss.ms. e ii.)

Ogni campione sarà suddiviso in 2 aliquote, una per l’analisi da condurre ad opera della scrivente, uno per l’Ente di Controllo.

I campioni di terreno sono stati conservati in contenitori nuovi di vetro del volume minimo di 1000 g. I contenitori sono completamente riempiti di campione, sigillati ed etichettati. Tutte le informazioni prodotte durante l’attività di carotaggio e sopra elencate saranno informatizzate e prodotte su supporto magnetico. Ciascun campione prelevato sarà etichettato con il numero del sondaggio, la profondità di prelievo, la data ed inviato al laboratorio, insieme alla documentazione di trasmissione, in contenitori refrigerati entro 24 ore dal campionamento. Tutte le operazioni di campionamento saranno svolte in presenza dei funzionari dell’ARPAC Servizio Territoriale di Avellino – Via Tagliamento, 101 - 83100 Avellino.



4.3.1.4 elezione delle sostanze inquinanti

Ai fini della ricostruzione del profilo verticale della concentrazione degli inquinanti nel terreno, i campioni portati in laboratorio saranno privati della frazione superiore a 2 cm (scartata in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro. Gli analiti da ricercare in ogni campione saranno scelti in funzione delle attività che si andranno a svolgere in sito. Nel caso in esame, al fine di definire un "*set standard*" di analiti concettualmente applicabili alla generalità dell'area interessata, trattandosi di un sito adibito a discarica, saranno presi in esame sia la tipologia di materiali smaltiti (RSU) sia le risultanze analitiche delle analisi della fase preliminare di indagine.

Le analisi chimiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

In accordo con l'ARPAC, i campioni di suolo prelevati durante l'esecuzione dei carotaggi saranno sottoposti alla ricerca e determinazione dei parametri indicati in tabella 7.

Sul 10% dei campioni saranno analizzati altresì i PCB, utilizzando metodiche ad alta risoluzione.

Tabella 7 - Analiti da ricercare nei campioni di suolo nel corso delle indagini dirette.

COMPOSTI INORGANICI	
Antimonio	Piombo
Arsenico	Rame
Berillio	Selenio
Cadmio	Alluminio
Cobalto	Tallio
Cromo totale	Argento
Cromo VI	Zinco
Mercurio	Ferro
Nichel	Manganese



Cianuri liberi	Fluoruri
----------------	----------

4.3.2 La matrice "Acque sotterranee"

In base alle conoscenze attuali riguardanti l'assetto stratigrafico del sito, il corpo idrico superficiale è localizzato ad una profondità compresa tra 13,50/15,50 metri dal piano campagna.

4.3.2.1 Ubicazione e profondità dei piezometri

Come precedentemente accennato, allo scopo di monitorare la qualità delle acque di falda, saranno n° 2 sondaggi geognostici a rotazione condizionati a piezometri S1c-Pz1 (lato monte) e S2c-Pz2 (lato valle) spinti ad una profondità di 20,0 metri dal p.c..

Come si evince dalla planimetria allegata, i piezometri saranno collocati rispettivamente a monte e valle idrogeologica del sito, in relazione al deflusso della falda superficiale, in modo tale da intercettare l'entrata e l'uscita, in senso idrogeologico, delle acque di falda.

4.3.2.2 Modalità di allestimento piezometri

Ogni piezometro sarà georeferenziato e posizionato sulla base cartografica del rilievo plano-altimetrico. I fori saranno realizzati mediante esecuzione di perforazione a carotaggio continuo, con diametro interno minimo a fondo foro di 152 mm, condizionati poi a piezometri. I relativi tubi piezometrici in PVC hanno un diametro di 100 mm e sono microfessurati, con luce di 0,5 mm, nel tratto compreso dal fondo foro fino a circa un metro sopra il livello piezometrico dell'acquifero, cieco nel rimanente tratto.

Lo schema del condizionamento del foro piezometrico prevede che lo spazio tra il tubo piezometrico ed il foro venga riempito con sabbia silicea lavata e calibrata dal fondo foro fino a 50 cm sopra il tratto microfessurato; al di sopra del tratto riempito con sabbia silicea, per circa 50 cm, il condizionamento è stato effettuato con una miscela di malta cementizia fino a boccaforo.

Ogni piezometro sarà chiuso in superficie con un pozzetto metallico fuori terra, in funzione dell'ubicazione. Per prevenire l'infiltrazione di eventuale acqua superficiale, il bocca pozzo è stato chiuso con un



tappo a tenuta, provvisto di lucchetto.

Le operazioni di realizzazione e condizionamento dei piezometri, così come quelle successive di sviluppo e spurgo, saranno dirette dal gruppo tecnico scrivente.

4.3.2.3 Sviluppo e spurgo dei pozzi/piezometri

La fase preliminare al campionamento è il reintegro della conducibilità idraulica naturale all'interno delle formazioni attraversate, rimuovendo appunto le particelle fini in grado di intasare il dreno ed intorbidire i campioni di acqua prelevata ("*spurgo del pozzo*").

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

Quando si è ottenuto una riduzione significativa dei sedimenti, si inserirà la pompa a metà circa del tratto finestrato, attivandola a bassa portata (inferiore a 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 sarà 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 di materiale plastico.

Dopo aver estratto il numero di volumi d'acqua necessari, si procederà alla successiva operazione di campionamento.

4.3.2.4 Modalità di campionamento e conservazione dei campioni

Successivamente alle operazioni di spurgo verranno misurati in campo, per mezzo di strumentazione portatile, i principali parametri chimico fisici (pH, temperatura, potenziali redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto) i quali, oltre a definire le caratteristiche chimico-fisiche di base delle acque di falda, possono fornire indicazioni dirette circa lo stato di contaminazione o l'esistenza di punti di immissione di



fluidi nel sottosuolo.

Tali parametri saranno misurati in sito, prima e dopo il campionamento, poiché alcune concentrazioni potrebbero subire cambiamenti dovuti ad alterazioni nel campione, cioè precipitazione, scioglimento, etc.. I campioni di acque saranno prelevati in modo da ridurre gli effetti indotti dalla velocità di prelievo sulle caratteristiche chimico-fisiche delle acque, quali ad esempio, la presenza di fase colloidale o la modifica delle condizioni di ossido-riduzione che possono portare alla precipitazione di elementi solubilizzati nelle condizioni naturali degli acquiferi.

Per il prelievo di tali campioni saranno utilizzati appositi campionatori monouso in polietilene (bailer).

I campioni così prelevati saranno raccolti in contenitori di vetro e in PE (per le determinazioni dei metalli), e conservati a bassa temperatura (4°C), evitando l'esposizione alla luce, fino alla consegna al laboratorio accreditato che eseguirà la caratterizzazione analitica.

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

E' previsto un campionamento da realizzarsi a valle delle fasi di sviluppo e spurgo del pozzo.

Nel corso delle attività di campionamento, sarà realizzato un monitoraggio piezometrico ed un rilievo altimetrico delle quote testa pozzo di monitoraggio, esistenti e di nuova realizzazione, per definire la direzione di deflusso locale della falda ed il gradiente idraulico.

La fase di campionamento delle acque, come per i terreni, sarà realizzato sotto il costante controllo del geologo incaricato delle attività di caratterizzazione. Alle attività di campionamento presenzieranno i tecnici incaricati dall'ARPAC – Dipartimento Provinciale di Avellino – Via Tagliamento (AV).

4.3.2.5 Esecuzione di prove idrogeologiche

Per la stima dei principali parametri idrogeologici degli acquiferi, tra cui in primo luogo la conducibilità idraulica, saranno eseguite delle prove di permeabilità di tipo Lefranc a carico idraulico variabile.

Le prove saranno eseguite per misurare la velocità di riequilibrio del



livello d'acqua nel foro, dopo averlo alterato mediante immissione. Il livello statico della superficie piezometrica viene misurato prima di iniziare la prova. La metodologia permette di determinare la permeabilità dei terreni, mediante la misurazione della variazione, nel tempo, del livello d'acqua indotta nel foro d'indagine prescelto, fino al raggiungimento della condizione iniziale non perturbata. Nel dettaglio, la prova consiste nell'immettere acqua pulita nel foro di sondaggio, innalzando il livello quanto più possibile. Nell'istante in cui si sospende l'immissione dell'acqua, si procederà alla misurazione dell'altezza del livello (h_0) e si controlleranno, tramite freatometro, gli abbassamenti di livello d'acqua ad intervalli di tempo prestabiliti. Le letture tempo-abbassamento si protrarranno fino a quando l'altezza dell'acqua nel foro al di sopra del livello della falda (Δh) è inferiore o uguale a $1/5$ della soggiacenza della falda (h_0).

La curva tempo-abbassamento così ricostruita, con l'ausilio di opportune formule che tengono conto della geometria del foro di sondaggio, ha consentito infine la stima del coefficiente di permeabilità. Tale prova è stata effettuata considerando una sezione filtrante piana, cioè con presenza del tubo di rivestimento in PVC sino alla profondità di perforazione.

Il coefficiente di permeabilità è dato dalla formula:

$$K = A \cdot \Delta H / C \cdot \Delta t \cdot H_m,$$

dove:

A = area di base della tasca filtrante;
(cm^2)

$\Delta H = H_1 - H_2$ = differenza di carico idraulico; (cm)

$\Delta t = t_1 - t_2$ = intervallo di tempo corrispondente a ΔH ; (s)

H_m = carico idraulico corrispondente al tempo medio $(t_1 + t_2)/2$;
(cm)

C = coefficiente di forma determinato in base al diametro ϕ (in mm) del foro e al rapporto L/D con L pari alla lunghezza della parte filtrante che nel caso specifico è pari a zero. (cm)

4.3.2.6 Selezione delle sostanze inquinanti

Gli analiti ricercati nei campioni di acque sotterranee prelevati nel



corso delle indagini dirette sono quelli indicati nell'Allegato 5 - Allegato 4 alla Parte quarta del D. Lgs. 152 del 3 Aprile 2006.

4.4 Metodologia delle analisi

Le analisi chimiche da condurre sui campioni di terreno e di acque saranno effettuate dal Laboratori accreditati in possesso di certificazione di qualità ed ambientale. Le analisi saranno comunque realizzate in conformità a quanto indicato e/o prescritto dall'ARPAC in sede di approvazione del Piano di caratterizzazione.

Per i suoli saranno adottate le metodiche analitiche contenute nella *"raccolta 2000 - metodi di analisi dei suoli"* redatta dal CTN SSC Centro Tematico Nazionale Suolo e Siti Contaminati.

Per le acque sotterranee si farà riferimento alle metodiche analitiche ufficiali CNR-IRSA o EPA. Si sottolinea che, nella fase di campionamento ed analisi delle acque sotterranee, le metodiche hanno previsto anche la misurazione dei livelli di contaminazione, per ciò che concerne gli idrocarburi totali, riferiti ai limiti espressi come n-esano pari a 10 µg/l (limite di riferimento definito dalla nota dell'I.S.S. prot. n. 247111IA/12 del 25/07/02 indirizzata al Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio, integrata con note del 19/02/03 e del 01/12/03). I limiti di rilevabilità dei metodi utilizzati sono conformi ai requisiti previsti dalla normativa.

5. 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 sarà 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 sarà effettuata dallo scrivente mediante l'utilizzo dei software dedicati, quali ROME vero 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.

6. RISULTANZA ANALISI CHIMICHE.

Le risultanze delle analisi chimiche saranno dettagliatamente riportate nel rapporto analitico redatto dal Laboratorio incaricato.

7. PREZZARIO

- Prezzario regionale dei lavori pubblici Regione Campania – anno 2018. Delibera della Giunta Regionale n. 824 del 28.12.2017 ad oggetto "*D.Lgs 18 Aprile 2016, n. 50 - L.R. 27 febbraio 2007, n. 3. Prezzario regionale dei Lavori Pubblici anno 2018*". Pubblicata sul BURC n. 1 del 2 Gennaio 2018.
- Tariffario Unico Provvisorio delle prestazioni erogate dall'ARPAC.

8. QUADRO ECONOMICO

Si precisa che, per la determinazione dei corrispettivi professionali e dell'importo dei servizi tecnici si è fatto riferimento a parametri determinati dalla normativa vigente e da analisi di mercato.

In particolare, come indicato nella DGR n.57/2015, per la determinazione degli importi dei campionamenti chimici si è tenuto in considerazione la stima dei costi indicata dall'ARPAC sulla base del Tariffario Unico Provvisorio delle prestazioni erogate dall'ARPAC; per la stima delle indagini geognostiche, prove di permeabilità, etc. si è utilizzato il Prezzario Regionale dei lavori pubblici Regione Campania Prezzario regionale dei lavori pubblici Regione Campania – anno 2018. Delibera della Giunta Regionale n. 824 del 28.12.2017 ad oggetto "*D.Lgs 18 Aprile 2016, n. 50 - L.R. 27 febbraio 2007, n. 3. Prezzario regionale dei Lavori Pubblici anno 2018*". Pubblicata sul BURC n. 1 del 2 Gennaio 2018.

In considerazione della specificità delle operazioni e tenuto conto che l'attività è da ritenersi a carattere specialistico e occasionale, per la determinazione dei



corrispettivi professionali si è fatto riferimento a parametri determinati dalla normativa vigente e da analisi di mercato, alle disposizioni di cui all'art. 5. MODALITÀ DI AMMISSIONE A FINANZIAMENTO ED EROGAZIONE DELLE RISORSE IN FAVORE DEI BENEFICIARI 5.1 MODALITÀ DI AMMISSIONE A FINANZIAMENTO – OPERE PUBBLICHE E ACQUISIZIONE DI BENI E SERVIZI nell'ambito delle misure POR Campania FESR 2016-2020 - Manuale di attuazione - Versione 3 e al Decreto del Ministero di Giustizia del 31 ottobre 2013, n. 143, Determinazione dei corrispettivi da porre a base di gara nelle procedure di affidamento di contratti pubblici dei servizi relativi all'architettura ed all'ingegneria.

9. CONCLUSIONI.

Il DLgs 152/06 - Art. 242 disciplina quale è l'iter operativo ed amministrativo da seguire nel caso di inquinamento di un sito.

Procedure operative ed amministrative

1. Al verificarsi di un evento che sia potenzialmente in grado di contaminare il sito, il responsabile dell'inquinamento mette in opera entro ventiquattro ore le misure necessarie di prevenzione e ne dà immediata comunicazione ai sensi e con le modalità di cui all'articolo 304, comma 2. La medesima procedura si applica all'atto di individuazione di contaminazioni storiche che possano ancora comportare rischi di aggravamento della situazione di contaminazione.
2. Il responsabile dell'inquinamento, attuate le necessarie misure di prevenzione, svolge, nelle zone interessate dalla contaminazione, un'indagine preliminare sui parametri oggetto dell'inquinamento e, ove accerti che il livello delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) non sia stato superato, provvede al ripristino della zona contaminata, dandone notizia, con apposita autocertificazione, al comune ed alla provincia competenti per territorio entro quarantotto ore dalla comunicazione. L'autocertificazione conclude il procedimento di notifica di cui al presente articolo, ferme restando le attività di verifica e di controllo da parte dell'autorità competente da effettuarsi nei successivi quindici giorni. Nel caso in cui l'inquinamento non sia riconducibile ad un singolo evento, i parametri da valutare devono essere individuati, caso per caso, sulla base della storia del sito e delle attività ivi svolte nel tempo.
3. Qualora l'indagine preliminare di cui al comma 2 accerti l'avvenuto superamento delle CSC anche per un solo parametro, il responsabile dell'inquinamento ne dà immediata notizia al comune ed alle province



competenti per territorio con la descrizione delle misure di prevenzione e di messa in sicurezza di emergenza adottate. Nei successivi trenta giorni, presenta alle predette amministrazioni, nonché alla regione territorialmente competente il piano di caratterizzazione con i requisiti di cui all'Allegato 2 alla parte quarta del presente decreto. Entro i trenta giorni successivi la regione, convocata la conferenza di servizi, autorizza il piano di caratterizzazione con eventuali prescrizioni integrative. L'autorizzazione regionale costituisce assenso per tutte le opere connesse alla caratterizzazione, sostituendosi ad ogni altra autorizzazione, concessione, concerto, intesa, nulla osta da parte della pubblica amministrazione.

4. Sulla base delle risultanze della caratterizzazione, al sito è applicata la procedura di analisi del rischio sito specifica per la determinazione delle concentrazioni soglia di rischio (CSR). *I criteri per l'applicazione della procedura di analisi di rischio sono stabiliti con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con i Ministri dello sviluppo economico e della salute entro il 30 giugno 2008. Nelle more dell'emanazione del predetto decreto, i criteri per l'applicazione della procedura di analisi di rischio sono riportati nell'Allegato 1 alla parte quarta del presente decreto.*(*) Entro sei mesi dall'approvazione del piano di caratterizzazione, il soggetto responsabile presenta alla regione i risultati dell'analisi di rischio. La conferenza di servizi convocata dalla regione, a seguito dell'istruttoria svolta in contraddittorio con il soggetto responsabile, cui è dato un preavviso di almeno venti giorni, approva il documento di analisi di rischio entro i sessanta giorni dalla ricezione dello stesso. Tale documento è inviato ai componenti della conferenza di servizi almeno venti giorni prima della data fissata per la conferenza e, in caso di decisione a maggioranza, la delibera di adozione fornisce una adeguata ed analitica motivazione rispetto alle opinioni dissenzienti espresse nel corso della conferenza.

5. Qualora gli esiti della procedura dell'analisi di rischio dimostrino che la concentrazione dei contaminanti presenti nel sito è inferiore alle concentrazioni soglia di rischio, la conferenza dei servizi, con l'approvazione del documento dell'analisi del rischio, dichiara concluso positivamente il procedimento. In tal caso la conferenza di servizi può prescrivere lo svolgimento di un programma di monitoraggio sul sito circa la stabilizzazione della situazione riscontrata in relazione agli esiti dell'analisi di rischio e all'attuale destinazione d'uso del sito. A tal fine, il soggetto responsabile, entro



sessanta giorni dall'approvazione di cui sopra, invia alla provincia ed alla regione competenti per territorio un piano di monitoraggio nel quale sono individuati:

- a) i parametri da sottoporre a controllo;
- b) la frequenza e la durata del monitoraggio.

6. La regione, sentita la provincia, approva il piano di monitoraggio entro trenta giorni dal ricevimento dello stesso. L'anzidetto termine può essere sospeso una sola volta, qualora l'autorità competente ravvisi la necessità di richiedere, mediante atto adeguatamente motivato, integrazioni documentali o approfondimenti del progetto, assegnando un congruo termine per l'adempimento. In questo caso il termine per l'approvazione decorre dalla ricezione del progetto integrato. Alla scadenza del periodo di monitoraggio il soggetto responsabile ne dà comunicazione alla regione ed alla provincia, inviando una relazione tecnica riassuntiva degli esiti del monitoraggio svolto. Nel caso in cui le attività di monitoraggio rilevino il superamento di uno o più delle concentrazioni soglia di rischio, il soggetto responsabile dovrà avviare la procedura di bonifica di cui al comma 7.

7. Qualora gli esiti della procedura dell'analisi di rischio dimostrino che la concentrazione dei contaminanti presenti nel sito è superiore ai valori di concentrazione soglia di rischio (CSR), il soggetto responsabile sottopone alla regione, nei successivi sei mesi dall'approvazione del documento di analisi di rischio, il progetto operativo degli interventi di bonifica o di messa in sicurezza, operativa o permanente, e, ove necessario, le ulteriori misure di riparazione e di ripristino ambientale, al fine di minimizzare e ricondurre ad accettabilità il rischio derivante dallo stato di contaminazione presente nel sito. La regione, acquisito il parere del comune e della provincia interessati mediante apposita conferenza di servizi e sentito il soggetto responsabile, approva il progetto, con eventuali prescrizioni ed integrazioni entro sessanta giorni dal suo ricevimento. Tale termine può essere sospeso una sola volta, qualora la regione ravvisi la necessità di richiedere, mediante atto adeguatamente motivato, integrazioni documentali o approfondimenti al progetto, assegnando un congruo termine per l'adempimento. In questa ipotesi il termine per l'approvazione del progetto decorre dalla presentazione del progetto integrato. Ai soli fini della realizzazione e dell'esercizio degli impianti e delle attrezzature necessarie all'attuazione del progetto operativo e per il tempo strettamente necessario all'attuazione medesima, l'autorizzazione regionale di cui al



presente comma sostituisce a tutti gli effetti le autorizzazioni, le concessioni, i concerti, le intese, i nulla osta, i pareri e gli assensi previsti dalla legislazione vigente compresi, in particolare, quelli relativi alla valutazione di impatto ambientale, ove necessaria, alla gestione delle terre e rocce da scavo all'interno dell'area oggetto dell'intervento ed allo scarico delle acque emunte dalle falde. L'autorizzazione costituisce, altresì, variante urbanistica e comporta dichiarazione di pubblica utilità, di urgenza ed indifferibilità dei lavori. Con il provvedimento di approvazione del progetto sono stabiliti anche i tempi di esecuzione, indicando altresì le eventuali prescrizioni necessarie per l'esecuzione dei lavori ed è fissata l'entità delle garanzie finanziarie, in misura non superiore al cinquanta per cento del costo stimato dell'intervento, che devono essere prestate in favore della regione per la corretta esecuzione ed il completamento degli interventi medesimi.

8. I criteri per la selezione e l'esecuzione degli interventi di bonifica e ripristino ambientale, di messa in sicurezza operativa o permanente, nonché per l'individuazione delle migliori tecniche di intervento a costi sostenibili (B.A.T.N.E.E.C. - Best Available Technology Not Entailing Excessive Costs) ai sensi delle normative comunitarie sono riportati nell' Allegato 3 alla parte quarta del presente decreto.

9. La messa in sicurezza operativa, riguardante i siti contaminati con attività in esercizio, garantisce una adeguata sicurezza sanitaria ed ambientale ed impedisce un'ulteriore propagazione dei contaminanti. I progetti di messa in sicurezza operativa sono accompagnati da accurati piani di monitoraggio dell'efficacia delle misure adottate ed indicano se all'atto della cessazione dell'attività si renderà necessario un intervento di bonifica o un intervento di messa in sicurezza permanente.

10. Nel caso di caratterizzazione, bonifica, messa in sicurezza e ripristino ambientale di siti con attività in esercizio, la regione, fatto salvo l'obbligo di garantire la tutela della salute pubblica e dell'ambiente, in sede di approvazione del progetto assicura che i suddetti interventi siano articolati in modo tale da risultare compatibili con la prosecuzione dell'attività.

11. Nel caso di eventi avvenuti anteriormente all'entrata in vigore della parte quarta del presente decreto che si manifestino successivamente a tale data in assenza di rischio immediato per l'ambiente e per la salute pubblica, il soggetto interessato comunica alla regione, alla provincia e al comune competenti l'esistenza di una potenziale contaminazione unitamente al piano



Geologo Vito Antonio Miele Viale della Rimembranza, 15 83040 Andretta (AV)
☎ 3494423275 e-m@il: geologomiele@libero.it P.E.C.: geologomiele@epap.sicurezza postale.it

di caratterizzazione del sito, al fine di determinarne l'entità e l'estensione con riferimento ai parametri indicati nelle CSC ed applica le procedure di cui ai commi 4 e seguenti.

12. Le indagini ed attività istruttorie sono svolte dalla provincia, che si avvale della competenza tecnica dell'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente e si coordina con le altre amministrazioni.

13. La procedura di approvazione della caratterizzazione e del progetto di bonifica si svolge in Conferenza di servizi convocata dalla regione e costituita dalle amministrazioni ordinariamente competenti a rilasciare i permessi, autorizzazioni e concessioni per la realizzazione degli interventi compresi nel piano e nel progetto. La relativa documentazione è inviata ai componenti della conferenza di servizi almeno venti giorni prima della data fissata per la discussione e, in caso di decisione a maggioranza, la delibera di adozione deve fornire una adeguata ed analitica motivazione rispetto alle opinioni dissenzianti espresse nel corso della conferenza. Compete alla provincia rilasciare la certificazione di avvenuta bonifica. Qualora la provincia non provveda a rilasciare tale certificazione entro trenta giorni dal ricevimento della delibera di adozione, al rilascio provvede la regione.

(*) N.d.R.: Periodo così sostituito dall'art. 2, c. 43 bis, del d.lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008, pubblicato nella G.U. n. 24 del 29-1-2008 - Suppl. Ordinario n.24

*Il testo anteriore alla modifica era il seguente:
"I criteri per l'applicazione della procedura di analisi di rischio sono riportati nell'Allegato 1 alla parte quarta del presente decreto."*

Andretta, Luglio 2019



COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Senerchia (AV).

OGGETTO: **Relazione tecnica illustrativa PIANO DI CARATTERIZZAZIONE E ANALISI DI RISCHIO** dell'area discarica R.S.U. alla località "Arenaccia" nel Comune di Senerchia (AV). Foglio di Mappa n° 5 – Particella n° 92 Codice Sito CSPI 4098C001 Redazione ai sensi dell'Allegato 2 - parte IV - titolo V del D. Lgs. 152/06 "RISORSE FSC 2014/2020 - PATTO PER LO SVILUPPO DELLA CAMPANIA - INTERVENTO STRATEGICO PIANO REGIONALE DI BONIFICA - DGR N. 731/2016. POR FESR 2014/2020 - OBIETTIVO SPECIFICO 6.2"