

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	---	--

“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”



PIANO DI CARATTERIZZAZIONE ***DISCARICA LOCALITÀ “VALLE CUPA”*** ***COMUNE DI CEPRANO*** ***FROSINONE***

Rev. 0

Aprile 2013

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	--	---

Responsabile Scientifico

Ing. Rossana Cintoli

Gruppo di Lavoro

Ing. Fabio Ermolli

Ing. Daniela Cardilli

Geol. Doredana Cascone

Geol. Mauro Castaldo

Ing. Roberta Pantano

Geol. Andrea Pietrangeli

Geol. Anselmo Pizzutelli

Geol. Michela Serafini

Ing. Antonio Traversa

 <p>ARPA LAZIO AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO</p>	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	---	--

INDICE

1. PREMESSA	4
2. INQUADRAMENTO DEL SITO.....	6
2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED URBANISTICO.....	6
2.2 RICOSTRUZIONE STORICA DELLE ATTIVITÀ SVOLTE NEL SITO	8
2.3 STATO ATTUALE DEI LUOGHI	8
3. INQUADRAMENTO REGIONALE	10
3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	10
3.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	12
3.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO E IDROLOGICO	13
4. INQUADRAMENTO LOCALE.....	16
4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	16
4.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	17
4.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	18
5. ANALISI DEI VINCOLI.....	19
5.1 INQUADRAMENTO DEL PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE	19
5.2 INQUADRAMENTO VINCOLI DELL’AUTORITÀ DI BACINO (PAI).....	19
5.3 VINCOLO IDROGEOLOGICO.....	19
5.4 CLASSIFICAZIONE SISMICA.....	19
6. MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE DEL SITO	20
6.1 POTENZIALI FONTI DELLA CONTAMINAZIONE	20
6.2 POTENZIALI VIE DI MIGRAZIONE DEI CONTAMINANTI	21
6.3 POTENZIALI BERSAGLI DELLA CONTAMINAZIONE.....	22
7. SET ANALITICO E METODICHE DI RIFERIMENTO	24
8. PIANO DI INDAGINE	33
8.1 ATTIVITÀ PRELIMINARE DI PULIZIA DELLE AREE DALLA VEGETAZIONE.....	34
8.2 RILIEVO TOPOGRAFICO PLANO-ALTIMETRICO	34
8.3 INDAGINI INDIRETTE.....	34
8.3.1 INDAGINI GEOFISICHE.....	35
8.4 INDAGINI DI GAS NEL SUOLO.....	35
8.5 INDAGINI DIRETTE	36
8.5.1 SONDAGGI	36
8.5.2 PROVE DI PERMEABILITÀ	37
8.5.3 PIEZOMETRI	37
8.5.4 PROVE DI PORTATA	37
8.6 PRELIEVO E ANALISI DEI CAMPIONI DI SUOLO	38
8.7 PRELIEVO E ANALISI DEI CAMPIONI DELLE ACQUE SOTTERRANEE	39
8.8 PRELIEVO E ANALISI DI CAMPIONI DI RIFIUTO	39
8.9 PRELIEVO E ANALISI DI CAMPIONE DI PERCOLATO	39
8.10 CONTRADDITTORIO CON ARPA	40
9. RIEPILOGO ATTIVITA’	41

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	--	---

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

- *Campagna novembre 2009*
- *Campagna gennaio 2011*

CARTOGRAFIA

- *Tavola 1:* Carta Topografica Foglio n. 160 – Tavoletta IV SO (scala 1:25.000)
- *Tavola 2:* Carta Tecnica Regionale n. 402060 e 402020 (scala 1:10.000)
- *Tavola 3:* Planimetria Catastale del Foglio n. 14 (scala 1:5.000)
- *Tavola 4:* Carta Geologica Foglio n. 160 (scala 1:100.000)
- *Tavola 5:* Carta Idrogeologica del Territorio della Regione Lazio (scala 1:250.000)
- *Tavola 6:* Planimetria indicativa delle indagini (scala 1:500)

ALLEGATI

- *Allegato n. 1:* Visura Catastale
- *Allegato n. 2:* Certificato di Destinazione Urbanistica
- *Allegato n. 3:* Piano Territoriale Paesistico Regionale
- *Allegato n. 4:* Vincolo Idrogeologico

- *Allegato A:* Metodiche operative “Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	--	---

1. PREMESSA

In data 02/12/2005, con legge n.248, è stato istituito il Sito di Interesse Nazionale “Territorio del bacino del Fiume Sacco” (di seguito SIN).

Successivamente il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (di seguito MATTM), ha convocato, con nota prot. N. 1822/QdV/DI/VII/VIII del 24/01/2007, una Conferenza dei Servizi in data 15/02/2007 al fine di definire la perimetrazione provvisoria del SIN che è stata, poi, approvata con il D.M. 4352 del 31/01/2008.

In data 31/10/2008, è stata stipulata una convenzione tra il MATTM, la Regione Lazio e l’Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Lazio (di seguito “ARPA Lazio”) con la quale venivano affidate ad ARPA Lazio le attività di sub-perimetrazione del SIN in oggetto.

Tali attività riguardavano:

1. la validazione delle aree, all’interno del perimetro provvisorio del medesimo sito, da sottoporre ad interventi di messa in sicurezza d’emergenza, caratterizzazione, bonifica e ripristino ambientale, così come risultanti dalla documentazione trasmessa dai Comuni compresi nel perimetro provvisorio;
2. l’individuazione, per i Comuni che non avevano fornito alcuna documentazione, delle aree potenzialmente inquinate all’interno del perimetro provvisorio;
3. l’individuazione delle ulteriori aree per le quali emergeva una situazione di inquinamento tale da rendere necessari accertamenti o interventi di messa in sicurezza d'emergenza, caratterizzazione e bonifica.

Completate le attività di sub-perimetrazione, la convenzione prevedeva l’individuazione dei siti di proprietà comunale e di preminente interesse pubblico, interessate dalle necessarie attività di messa in sicurezza, caratterizzazione e bonifica, per i quali dovevano essere individuate attività di messa in sicurezza e dovevano essere redatti, nei casi di maggiore rilevanza individuati con criteri di priorità concordati con il MATTM, i piani di indagine finalizzati alla caratterizzazione dei siti comprensivi delle predette messe in sicurezza.

In ottemperanza alla su citata Convenzione ARPA Lazio ha quindi provveduto a validare le aree segnalate dai Comuni interessati, e successivamente ad individuare ulteriori siti potenzialmente inquinati. Nello specifico ARPA Lazio, con propria nota prot. n. 0017118 del 01 luglio 2009,

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	--	---

richiedeva la collaborazione di tutti i Comuni ricompresi nella sub-perimetrazione provvisoria del SIN e di indicare un referente comunale con il quale coordinare le attività su dette.

Per maggiori dettagli sulla individuazione dei siti sopradetti e in generale sulle attività svolte da ARPA Lazio si rimanda alla “Relazione di FASE III – Rapporto conclusivo” trasmessa dall’Agenzia con nota prot. 0063612 del 28/07/2011 alla Regione Lazio e al MATTM e diffusa successivamente da quest’ultimo con nota prot. 27211/TRI/DI/VII.

Dai colloqui intercorsi con i tecnici comunali e dalle evidenze di sopralluogo è emerso che presso il sito denominato ex discarica “Valle Cupa” nel comune di Ceprano, oggetto del presente Piano di Caratterizzazione, si sono svolte per anni attività di smaltimento di rifiuti solidi urbani.

Con nota prot. 55095 del 30/06/2011 è stato richiesto al Comune di Ceprano di produrre la documentazione autorizzativa di apertura ed esercizio delle attività di discarica di RSU presso il sito, ma ad oggi la richiesta non ha avuto riscontro.

Con nota prot. 87763 del 28/10/2011 è stato richiesto al Comune di Ceprano di produrre la documentazione riguardante l’eventuale esistenza di vincoli per il sito in esame.

Il Comune di Ceprano, in risposta alla su citata nota prot. 87763 del 28/10/2011, ha trasmesso i vincoli presenti nel sito in oggetto (*Allegato n. 3 e 4*).

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	--	---

2. INQUADRAMENTO DEL SITO

2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED URBANISTICO

L'area di indagine ove si colloca la discarica ricade nell'estremo settore centro-occidentale del Comune di Ceprano, nelle vicinanze del confine comunale di Pofi ad ovest e di Ripi a nord.

Il sito è ubicato in località Selva Piana, in un settore dolcemente ondulato, ad una quota di circa 125 metri s.l.m., nelle immediate vicinanze dell'autostrada A1 (*Figura 1*).

La zona è individuata nel Foglio I.G.M. n. 160 – Tavoletta “*Ceprano*” IV SO, scala 1:25.000 (*Tavola 1*) e nella Carta Tecnica Regionale - Foglio “*Crespasa*” Sezione n. 402060 al limite con il Foglio “*Pofi*” Sezione n. 402020, scala 1:10.000 (*Tavola 2*).

La discarica oggetto d'intervento occupa una superficie di circa 3000 m² ed è distinta in catasto al foglio n. 14, particella 101 (*Figura 2* e *Tavola 3*), di proprietà del Comune di Ceprano (*Allegato n. 1*).

In base al vigente Piano Regolatore, approvato con Deliberazione di Giunta Regionale n. 1467 e 6177 rispettivamente del 04/04/78 e 04/12/78, e secondo quanto riportato nel certificato di destinazione urbanistica, fornito dal Comune di Ceprano (*Allegato n. 2*), il sito ricade in zona Rurale.

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	--	---

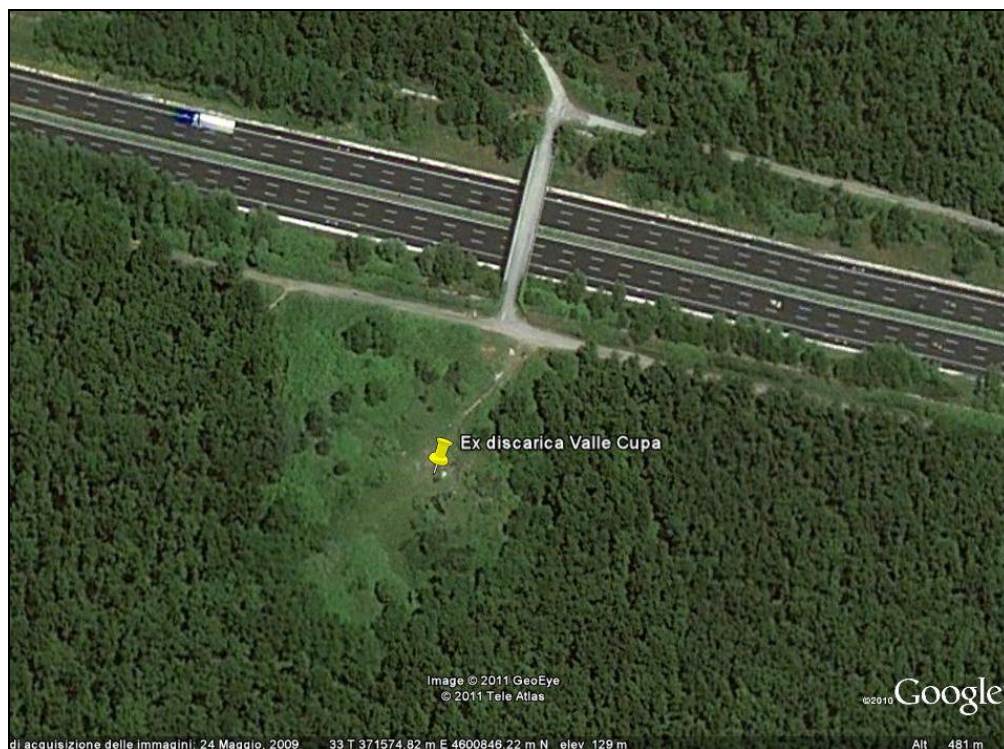


Figura 1 Ubicazione discarica da Google Earth.



Figura 2 Sovrapposizione stralcio catastale con ortofoto.

 ARPALAZIO <small>AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO</small>	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	--	---

2.2 RICOSTRUZIONE STORICA DELLE ATTIVITÀ SVOLTE NEL SITO

L'area in oggetto è stata adibita a smaltimento di rifiuti solidi urbani (di seguito RSU) prodotti dal comune di Ceprano mediante operazioni di deposito sul suolo a partire dal 1985. Tale attività si è conclusa nel 1986.

Le operazioni di abbancamento dei rifiuti hanno avuto inizio senza previa protezione delle matrici ambientali che avrebbero garantito l'isolamento del corpo dei rifiuti. In particolare la discarica non è dotata di un sistema di regimazione e convogliamento delle acque superficiali, di impianto di raccolta e gestione del percolato, di impianto di captazione e gestione del gas di discarica, di un sistema di copertura superficiale finale e probabilmente di impermeabilizzazione del fondo.

Il mezzo impiegato per il trasporto dei rifiuti, giunto sul sito, scaricava il materiale tal quale e successivamente si provvedeva allo spianamento dei rifiuti con l'ausilio di un mezzo cingolato dotato di benna.

Premesso che l'Ufficio Tecnico del Comune non è stato in grado di indicare con precisione il perimetro dell'ex discarica, ipotizzando un'altezza di 4-5 m del corpo dei rifiuti esteso su un'area di circa 3.000 m², si può stimare un volume di rifiuti pari a circa 12.000 m³.

Ad oggi non si conosce la reale composizione dei rifiuti smaltiti nella zona, pertanto le sorgenti secondarie di contaminazione potrebbero essere costituite anche da accumuli di materiali (solidi e liquidi) diversi dai rifiuti solidi urbani, sversamenti accidentali, ecc., che si sono succedute nel tempo e di cui mancano notizie storiche.

2.3 STATO ATTUALE DEI LUOGHI

Nei mesi di Novembre 2009 e Gennaio 2011 sono stati effettuati da tecnici di Arpa Lazio Sezione Provinciale di Frosinone due sopralluoghi finalizzati alla verifica dello stato dei luoghi del sito ex discarica “Valle Cupa”, dai quali è emerso quanto di seguito riportato.

La discarica risulta priva di recinzione perimetrale e di cancello, oltre che di idonea cartellonistica, pertanto è consentito l'accesso a personale non autorizzato. L'impianto si presenta ricoperto da vegetazione spontanea e parzialmente occultato dalla presenza di folti rovi.

Non è stata rilevata la presenza:

- del pozzo per la raccolta del percolato;

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	--	---

- dei tubi per la captazione del biogas;
- del fosso di guardia.

La copertura del corpo discarica, eseguita solo con uno strato di terreno spesso qualche decimetro, è risultata omogenea e non sono emerse evidenze di rifiuti affioranti.

Non sono stati riscontrati fenomeni d’instabilità del corpo rifiuti.

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	--	---

3. INQUADRAMENTO REGIONALE

3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area del Comune di Ceprano interessata dallo studio ricade nel settore meridionale della Valle Latina, la quale costituisce una depressione di origine tettonica di età miocenica, estesa in direzione NW-SE tra Valmontone e Rocca d'Evandro, colmata da sedimenti torbiditici e successivamente da depositi quaternari costituiti da accumuli di piroclastiti, colate laviche, alluvioni antiche ed attuali, sedimenti lacustri ecc. (ANGELUCCI A. – 1966).

Al suo intorno la depressione, di lunghezza 120 km circa e larghezza variabile da 10 a 20 km, è delimitata da dorsali costituite prevalentemente da unità carbonatiche meso-cenozoiche di piattaforma; verso NW, invece, si raccorda gradualmente con l'edificio vulcanico dei Colli Albani e a SE è chiusa da quello di Roccamonfina.

In particolare, le strutture che bordano il margine sud-occidentale della valle sono i Monti Lepini, Ausoni ed Aurunci, sovrascorse verso NE durante il Tortoniano superiore sulla dorsale Simbruino-Ernica e sul bacino della Valle Latina, a sua volta passivamente trasportato come bacino marginale nel Messiniano inferiore.

La dorsale costituita dai Monti Simbruini-Ernici e da Monte Cairo rappresenta il margine nord-orientale.

Quest'area durante il Pliocene ed il Pleistocene è stata interessata da una tettonica distensiva, che si è sviluppata principalmente attraverso sistemi di faglie dirette con andamento NW-SE, pertanto il tetto dei calcari al di sotto della Valle Latina presenta un andamento ad “horst e graben” piuttosto accentuato.

La fase tettonica distensiva, connessa con l'apertura del bacino tirrenico, ha determinato inoltre l'assottigliamento crostale, riducendo quindi lo spessore della litosfera e favorendo, durante il Pleistocene medio, la risalita di ingenti quantità di magma di natura alcalino potassica, che ha dato origine ad importanti distretti vulcanici (COSENTINO D. & PAROTTO M. – 1993). Il vulcanismo della media Valle Latina, noto in letteratura come Vulcanismo Ernico, è costituito dall'insieme dei centri eruttivi di età compresa tra 0,70 e 0,11 Ma, allineati sul bordo sud-occidentale della Valle Latina, tra Supino e Castro dei Volsci.

La Valle Latina è coperta in gran parte da sedimenti quaternari lacustri, fluviali e piroclastici e subordinatamente da depositi miocenici in facies terrigena.

 <p>ARPALAZIO AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO</p>	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
--	---	--

Le informazioni desunte dalla Carta Geologica d'Italia Foglio 160 “Cassino” (scala 1:100.000) hanno evidenziato l'affioramento nell'area vasta dei depositi di seguito descritti (*Tavola 4*).

- Alluvioni attuali e recenti **a**² (Olocene)

Sono rappresentati dai sedimenti sabbiosi, limosi e ghiaiosi degli alvei attuali (Fiume Liri, Fiume Sacco, Fosso Meringo, ecc.) e dai sedimenti sabbioso-limoso-argillosi con lenti di ghiaia e presenza di sostanze organiche, nei depositi tipici di colmata di alvei abbandonati o di piccoli bacini lacustri. Nelle aree circostanti gli apparati vulcanici i depositi alluvionali sono caratterizzati da materiale di natura piroclastica.

Questi materiali, diffusi nelle zone pianeggianti e morfologicamente meno rilevate, sono per lo più incoerenti e si caratterizzano per una notevole variabilità di assortimento granulometrico e per un assetto geometrico giaciturale con corpi ad andamento lentiforme interdigitati. La formazione, depositatasi in tempi molto recenti, è dovuta alle fasi alluvionali dei principali corsi d'acqua e all'intensa attività di disfacimento delle litologie affioranti nelle aree circostanti.

Questi terreni sono di tipo incoerente, tranne per quei depositi dove l'alto contenuto di limo conferisce una certa coesione; l'erodibilità è alta.

- Depositi silicoclastici torbiditici **M**⁵⁻⁴ Formazione di Frosinone (Miocene)

Sono raggruppati in questa unità i depositi silicoclastici torbiditici la cui deposizione avviene in bacini ai margini della catena, contemporaneamente all'azione di forze tettoniche compressive.

Questi depositi da correnti di torbida, si configurano con alternanze ritmiche di strati o banchi a granulometria più grossolana (arenarie e siltiti), intercalati ad orizzonti e livelli a granulometria più fine (argilliti). Tale componente più fine può rappresentare la coda di una torbidite o la deposizione di due torbiditi successive.

Affiorano diffusamente nel settore centro-meridionale della Valle Latina e costituiscono il riempimento di un bacino di avanfossa sviluppatosi durante il Tortoniano superiore-Messiniano inferiore.

I depositi di questa unità possono essere distinti in differenti facies in base al rapporto arenaria/pelite:

a -facies *pelitico-arenacea*;

 <p>ARPALAZIO AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO</p>	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
--	---	--

b -facies *arenaceo-pelitica*;

c -facies *arenacea con intercalazioni arenaceo-pelitiche*;

d -facies *prevalentemente arenacea*.

- Argille grigie o varicolori **ce** (Miocene)

Argille, argille siltose e siltiti, argille varicolori, in giacitura caotica, inglobanti pezzame litoide eterogeneo costituito da calcari marnosi, calcarei silicei e calcareniti, non appartenenti alla serie locale; si rinvencono anche olistoliti di alcuni metri cubi. Questi litotipi sono poco coerenti con permeabilità nulla o scarsa.

3.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

All'interno di questo settore della Valle Latina si possono distinguere due sistemi morfologici principali: rilievi collinari ed ampio fondovalle alluvionale.

I rilievi collinari costituiscono un'ampia fascia di raccordo tra le dorsali montuose ed il fondovalle.

In sinistra idrografica rispetto al corso del F. Sacco, questa fascia, cui s'intercalano estese piane alluvionali, si presenta molto ampia ed è costituita da diffusi affioramenti di unità torbiditiche, blandamente piegate ed ulteriormente disarticolate in blocchi da faglie dirette, per ampi tratti coperti da depositi continentali.

In destra idrografica invece, tale raccordo è dato da una fascia di ampiezza molto ridotta, caratterizzata anche da quote minori, in alcuni casi del tutto assente, a causa della vicinanza del corso del F. Sacco alle dorsali carbonatiche, costituita in prevalenza dalle argille della Valle del Sacco, e subordinatamente dai depositi vulcanici, provenienti dai centri locali, e dai depositi torbiditici.

L'ampio fondovalle alluvionale, al cui interno è incisa l'asta fluviale del Fiume Sacco e di alcuni dei suoi principali affluenti, risulta costituito in prevalenza da alluvioni terrazzate, di età pleistocenico-olocenica, poggianti per lo più su un substrato torbiditico; l'acclività è molto bassa, data la prevalenza di superfici suborizzontali, ed altrettanto bassa è l'energia di rilievo.

 <small>AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO</small>	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	--	---

3.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO E IDROLOGICO

Dal punto di vista idrogeologico l'area in studio non rientra in nessuna delle strutture idrogeologiche individuate nello *“Schema Idrogeologico dell'Italia Centrale”* (BONI, BONO, CAPELLI – 1986), bensì è compresa tra il *Gruppo dei Monti Simbruini, Ernici, Monte Cairo, Monte Camino, Monti delle Mainarde e di Monte Cesima* a nord e il *Sistema dei Monti Ausoni e Aurunci* a sud.

Le due strutture idrogeologiche sono idraulicamente separate dai sedimenti affioranti nella Valle Latina i quali svolgono la funzione di “aquiclude” nei confronti degli acquiferi carbonatici.

I monti sopra elencati presentano le caratteristiche tipiche dei massicci carbonatici dell'Appennino centro-meridionale ed i fenomeni carsici condizionano la circolazione idrica sotterranea soprattutto durante la fase di percolazione delle acque verso la falda di base.

I sedimenti immediatamente affioranti nell'area, desunti dalla *“Carta Idrogeologica del Territorio della Regione Lazio”* (BONI, BONO, CAPELLI – 1988), sono compresi e descritti nei seguenti “*complessi idrogeologici*” (Tavola 5).

- *Complesso dei depositi alluvionali di limitato spessore - 3*

Questo complesso è costituito da depositi alluvionali, antichi e recenti, con spessore massimo di alcune decine di metri (Pleistocene-Olocene).

I depositi alluvionali, formati da sabbie e ghiaie intercalate a limi ed argille in varia proporzione, hanno permeabilità molto variabile. Questo complesso generalmente sterile, può contenere localmente falde di estensione e produttività limitata.

- *Complesso dei depositi alluvionali di corsi d'acqua perenni - 4*

Questo complesso è costituito da depositi alluvionali antichi e recenti, con spessore variabile da una decina di metri ad oltre un centinaio (Pleistocene-Olocene). Il complesso è formato da sabbie e ghiaie con limi ed argille associate in varia proporzione; dotato di permeabilità molto diverse in funzione della notevole eterogeneità litologica, contiene falde libere ed imprigionate, di estensione e importanza mutevole.

Questi acquiferi hanno scambi evidenti con le acque superficiali ed esercitano quindi una funzione regolatrice sul loro regime di deflusso.

- *Complesso dei flysch marnoso-arenacei - 13*

Arenarie, marne ed argille in ritmica alternanza con spessori di alcune centinaia di metri (Miocene).

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	--	---

Sono depositi con bassa permeabilità d'insieme, ma con discreta capacità d'immagazzinamento e circolazione sotterranea diffusa ma quantitativamente molto limitata. Dove le arenarie sono più fratturate e dove è più sviluppata la coltre di alterazione superficiale si trovano acquiferi epidermici discontinui che alimentano piccole sorgenti e sostengono il flusso di base di corsi d'acqua a regime prevalentemente stagionale. La tessitura più grossolana dei litotipi prevalentemente arenacei, accentua la capacità d'immagazzinamento e la permeabilità d'insieme favorendo una più attiva circolazione sotterranea diffusa.

- *Complesso dei flysch argilloso-marnosi con intercalazioni litoidi – 14*

Costituito da successioni, generalmente caotiche, di argille e marne con intercalazioni di arenarie e calcari marnosi, con spessori molto variabili, fino ad oltre un migliaio di metri. Poco permeabili, poverissimi di acque sotterranee, possono contenere falde locali nelle intercalazioni litoidi fessurate.

Dal punto di vista idrografico l'area in studio ricade nel sottobacino del Fiume Sacco facente parte del bacino del Liri-Garigliano; quest'ultimo ha una superficie di circa 5.000 km² ed una lunghezza totale del corso di circa 158 km.

Il maggior affluente di destra del Fiume Liri è il Fiume Sacco che scorre nell'ampia Valle Latina, a prevalente andamento NW-SE, mentre in riva sinistra riceve dapprima il contributo del F. Melfa e successivamente quello del Gari, dopo la cui confluenza muta drasticamente direzione e prende il nome di Garigliano. Il reticolo idrografico ha uno schema di tipo rettangolare dovuto al controllo dei lineamenti tettonici ad andamento appenninico ed antiappenninico.

Il Sacco prima e il Liri dopo la confluenza ricevono l'apporto degli affluenti che hanno origine sulle adiacenti dorsali montuose e sono alimentati dalla circolazione idrica presente nei depositi carbonatici. L'alimentazione da parte delle sorgenti rende molto costante la portata del corso d'acqua, salvo aumentare in caso di intense precipitazioni piovose.

Il bacino del *Fiume Liri*, non essendovi stazioni idrometriche più vicine, alla stazione idrometrica di Isola Liri (quota 244 m s.l.m.), ha un'estensione di 1410 Km², una portata media di circa 29,1 m³/s ed una portata media nel mese di massima magra di 16,0 m³/s (BONI C. *et Alii* – 1986).

Il bacino del *Fiume Sacco* alla stazione idrometrica di Ceccano, circa 25 km più a nord, (quota

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	--	---

130 m s.l.m.), ha un'estensione di 923 Km², una portata media di circa 14,6 m³/s ed una portata media nel mese di massima magra di 1,4 m³/s (BONI C. *et Alii*, 1986). Il deflusso risulta piuttosto variabile per l'assenza di sorgenti particolarmente significative.

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	---	--

4. INQUADRAMENTO LOCALE

4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Per la caratterizzazione litologica dei terreni affioranti nell'area in studio e per la definizione dell'assetto stratigrafico-strutturale degli stessi è stata condotta una approfondita ricerca bibliografica di un più ampio settore ed è stato eseguito un rilevamento geologico speditivo che ha evidenziato l'affioramento di depositi alluvionali.

Strutturalmente l'area in esame è impostata nella depressione morfotettonica del substrato carbonatico dell'avanfossa della Valle Latina, colmata nel Miocene superiore, durante le fasi pre e sin-orogeniche, da depositi silicoclastici portati in carico da correnti di torbida provenienti da NW, che arrivano a lambire queste zone con la loro parte più distale, e dalle argille varicolori. Le fasi tettoniche successive hanno prodotto l'emersione dell'area sulla quale si sono impostati ambienti tipo lacustre e fluviale i cui sedimenti hanno ricoperto i terreni torbiditici.

Pertanto la sequenza stratigrafica (*nota tecnica del Geol. Panizio allegata alla variante del P.R.G. del Comune di Ceprano*) che generalmente si riscontra localmente, dall'alto verso il basso è la seguente:

- Depositi alluvionali recenti ed antichi;
- Argille varicolori;
- Depositi silicoclastici.

L'area d'indagine è caratterizzata dall'affioramento dei depositi alluvionali recenti, presenti lungo il corso del Sacco e del Meringo, a contatto a nord con i depositi silicoclastici torbiditici e a sud con le argille grigie o varicolori.

Si tratta di materiali prevalentemente incoerenti, talora semicoerenti, rappresentati da diverse facies eteropiche che si possono genericamente suddividere in :

- facies di esondazione;
- facies di alveo.

La prima è costituita dall'alternanza di livelli di sabbie fini e limi di spessore centimetrico e decimetrico; in essa si possono riscontrare spesse coltri di limi di tipico colore avana, limi argillosi grigiastri, torbe.

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	--	---

La seconda, invece, è costituita da ciottoli di natura calcarea, di dimensioni variabili da pochi centimetri fino a qualche decimetro, e sabbia da fine a grossolana. La presenza della matrice pelitica varia da molto abbondante ad assente.

In particolare, nel sito si rileva in prevalenza la presenza di depositi argilloso-siltosi di colore grigio-giallastro, con intercalazioni di sabbie e ghiaie di età olocenica.

Una componente di questi depositi è legata alla rielaborazione e al trasporto dei prodotti vulcanici (tufi, cineriti, ignimbriti) emessi dai centri eruttivi della media Valle Latina che affiorano poco più ad ovest (Pofi) dell'area indagata.

4.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area oggetto della presente indagine è ubicata nel terzo sistema, fondovalle alluvionale, nel settore compreso tra il Fosso Meringo e il Fosso della Manoviccia, in una zona dolcemente ondulata caratterizzata dalla presenza di incisioni vallive che, seppur modeste, ne rendono più articolata la topografia. Il sito, in particolare, è posto alla quota di circa 125 metri s.l.m. e si presenta topograficamente sub-pianeggiante, con una modesta pendenza in direzione sud.

I più importanti processi morfogenetici che hanno modellato il paesaggio sono dovuti essenzialmente all'azione di erosione-trasporto-deposizione del F. Sacco, del Fosso Meringo e degli affluenti minori e al dilavamento delle acque meteoriche che hanno agito sui terreni, a medio-alta erodibilità, che affiorano nel settore collinare. L'azione erosiva dell'acqua avviene prevalentemente per scorrimento diffuso ed areale, rispetto a quello lineare.

La zona risulta essere poco urbanizzata; non sono infatti presenti centri abitati e si rileva soltanto la presenza di costruzioni sparse a distanza di circa un chilometro. L'uso del suolo prevalente nelle immediate vicinanze della discarica è quello silvo-pastorale, mentre quello seminativo si sviluppa a maggiori distanze. In questo contesto, meno di 100 metri a nord dalla discarica, si inserisce l'autostrada A1 che in questo tratto è posta in trincea.

Dal rilevamento effettuato, allo stato attuale, l'area si presenta stabile e non risultano evidenze di fenomeni di dissesto idrogeologico in atto.

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	--	---

4.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L’assetto idrogeologico del sito è strettamente condizionato da quello stratigrafico, dalla presenza, cioè, di complessi idrogeologici a permeabilità variabile. Nell’area in studio affiora il complesso dei depositi alluvionali di limitato spessore, incassato nei sottostanti complessi dei depositi alluvionali dei corsi d’acqua perenni e dei depositi flyschoidi.

Questi complessi sono caratterizzati, come appena descritto, da frequenti alternanze granulometriche che determinano una forte variabilità interna della permeabilità; inoltre i complessi presentano permeabilità relative differenti e pertanto possono comportarsi come reciproche barriere.

Il complesso dei depositi alluvionali di limitato spessore è costituito da limi, sabbie, ghiaie e talora argille in differenti proporzioni e spesso tra loro in rapporti eteropici; l’infiltrazione efficace annua è molto variabile.

Le differenti caratteristiche granulometriche determinano, nell’insieme, valori di permeabilità per porosità variabili sia verticalmente che lateralmente.

Questo complesso può contenere circolazioni idriche sovrapposte spesso interconnesse, le più importanti delle quali per estensione e potenzialità sono quelle che hanno sede nei livelli costituiti da maggiori percentuali di sabbia e/o ghiaia. Tali falde, talora in collegamento idraulico con i corsi d’acqua, possono risultare molto produttive.

Nelle vicinanze del sito non sono stati rilevati pozzi sui quali effettuare misure piezometriche. Dalla lettura della carta idrogeologica allegata al PRG del Comune di Ceprano, messa a disposizione, si può ipotizzare la presenza della falda ad una profondità di circa 10-15 metri dal piano campagna.

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	---	--

5. ANALISI DEI VINCOLI

5.1 INQUADRAMENTO DEL PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE

Il Comune di Ceprano, in risposta alla nota prot. 87763 del 28/10/2011 con la quale ARPA Lazio ha richiesto informazioni in merito all'esistenza di vincoli sull'area in oggetto, ha dichiarato che l'area non è soggetta a vincoli paesaggistici (*Allegato n. 3*).

5.2 INQUADRAMENTO VINCOLI DELL'AUTORITÀ DI BACINO (PAI)

Dall'esame della “Cartografia degli scenari di rischio” prodotta dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri - Garigliano e Volturno relativa al “Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico” (aprile 2006), il sito oggetto d'intervento non ricade in nessun settore perimetrato a rischio idraulico o di frana.

5.3 VINCOLO IDROGEOLOGICO

Il Comune di Ceprano, in risposta alla su citata nota prot. 87763 del 28/10/2011, ha dichiarato che l'area ricade all'interno dell'area a vincolo idrogeologico di cui al R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267 e al R.D. 16 maggio 1926 n. 1126 (*Allegato n. 4*).

5.4 CLASSIFICAZIONE SISMICA

In base alla “Nuova Classificazione Sismica del Territorio della Regione Lazio” approvata dalla Regione Lazio, con Delibera n. 387 del 22 maggio 2009, il territorio del Comune di Ceprano è stato “riclassificato” come **zona 2B**, contraddistinta da un intervallo del valore di accelerazione orizzontale del suolo $0.15 \leq a_g < 0.20$.

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	--	---

6. MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE DEL SITO

La ricostruzione del Modello Concettuale Preliminare del sito permette, sulla base dei dati raccolti sul sito, di fornire un quadro conoscitivo iniziale per la determinazione delle probabili fonti della contaminazione, nonché dell’individuazione dei possibili bersagli. Elemento essenziale del modello concettuale è la definizione delle caratteristiche idrogeologiche degli acquiferi superficiali e profondi in quanto possibili veicoli della contaminazione.

Le indagini proposte nel prossimo capitolo permetteranno di definire il Modello Concettuale Definitivo, in cui sono esplicitati i legami tra le diverse componenti dell’Analisi di Rischio, per la valutazione della presenza delle condizioni di rischio, per la salute umana e per l’ambiente, in conseguenza del fenomeno d’inquinamento. La corretta ricostruzione del Modello Concettuale consente inoltre di valutare l’eventuale necessità di eseguire interventi mirati all’eliminazione delle sorgenti primarie e secondarie di contaminazione, all’interruzione di ogni eventuale percorso di migrazione individuato ed, infine, alla bonifica, alla messa in sicurezza operativa o permanente.

6.1 POTENZIALI FONTI DELLA CONTAMINAZIONE

Nel caso in esame la principale fonte di contaminazione è costituita dal deposito di rifiuti, così come descritto nel § 2.2, il cui abbancamento non è stato eseguito nel rispetto dei requisiti tecnico-costruttivi e gestionali necessari per poter garantire la protezione delle matrici ambientali circostanti dal rischio di contaminazione, quali ad esempio la presenza di:

- barriera geologica impermeabile;
- sistemi di impermeabilizzazione artificiale;
- rete di drenaggio del percolato e relativa raccolta e trattamento;
- rete di captazione e smaltimento del biogas;
- sistema di copertura superficiale;
- rete di drenaggio e raccolta delle acque meteoriche;
- sistemi di controllo quali-quantitativo dei rifiuti conferiti;
- sistemi di monitoraggio e controllo, in fase di gestione e post-gestione.

 <p>ARPALAZIO AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO</p>	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
--	--	---

I rifiuti abbancati nel sito ed i fluidi originati dai processi di decomposizione biologica avvenuti nel corso degli anni possono aver determinato un rischio di contaminazione delle matrici ambientali.

Le fonti primarie di contaminazione nel sito in oggetto sono costituite da:

- rifiuti abbancati nel corpo discarica;
- percolato prodotto, non adeguatamente raccolto e smaltito;
- biogas presente nel corpo discarica, non captato e trattato.

Le fonti secondarie di contaminazione sono costituite da:

- suolo e sottosuolo potenzialmente contaminati;
- terreno di copertura potenzialmente contaminato;
- acque di falda potenzialmente contaminate.

Si sottolinea che in questa fase non sono note le caratteristiche qualitative e quantitative delle fonti di contaminazione sopra descritte che potranno essere valutate solo al termine delle attività di investigazione.

6.2 POTENZIALI VIE DI MIGRAZIONE DEI CONTAMINANTI

Le vie di migrazione possono essere individuabili in:

- infiltrazione delle acque meteoriche nel corpo rifiuti e nel suolo con conseguente rischio di contaminazione del suolo sottostante e della risorsa idrica sotterranea;
- ruscellamento delle acque meteoriche sul corpo rifiuti e sul suolo eventualmente contaminato con conseguente rischio di contaminazione di eventuali corpi idrici superficiali (piccolo fosso per la raccolta di acque piovane) e del terreno circostante (aree agricole e aree adibite a pascolo);
- rilascio del percolato e conseguente rischio di contaminazione del suolo e delle acque;
- diffusione di polveri, biogas e sostanze volatili dal corpo discarica.

La migrazione di contaminanti provenienti dalla degradazione dei rifiuti solidi urbani nel sottosuolo avviene con modalità differenti in funzione delle caratteristiche del sottosuolo e dei contaminanti stessi.

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	--	---

Se si considera un terreno granulare omogeneo, in funzione del grado di saturazione in acqua, il sottosuolo può essere suddiviso in una zona insatura (o vadosa), una zona a saturazione parziale (frangia capillare) e una zona satura (acquifero).

Il movimento del contaminante nella zona insatura del sottosuolo può avvenire per:

- percolazione verticale della fase solubilizzata nelle acque di infiltrazione attraverso gli interstizi del terreno, governata essenzialmente dalla gravità;
- movimento orizzontale, per presenza di discontinuità strutturali del sottosuolo (fratture) o stratigrafiche (presenza di livelli a differente permeabilità) o per la presenza di elementi antropici (canalizzazioni, ecc.);
- volatilizzazione della frazione leggera negli interstizi del terreno.

Nella zona di frangia capillare il movimento avviene con modalità simili alle precedenti, ma la migrazione è ostacolata dalla minore disponibilità di vuoti per la presenza di acqua (la risalita capillare è inoltre tanto maggiore quanto minore è la granulometria del terreno). In frangia capillare aumenta quindi la componente orizzontale del movimento dell'inquinante.

Il movimento dei contaminanti disciolti nelle acque sotterranee è invece guidato essenzialmente dal deflusso delle stesse.

Inoltre i composti chimici organici volatili presenti nel suolo e nelle acque contaminate possono produrre vapori che migrano attraverso la superficie del suolo e si accumulano all'interno di ambienti chiusi.

6.3 POTENZIALI BERSAGLI DELLA CONTAMINAZIONE

I bersagli possono essere suddivisi in recettori ambientali e recettori umani. Per recettori ambientali si intendono: ambiente vegetale, ambiente animale ed ambiente fisico (suolo, acque superficiali e profonde, zone protette, habitat particolari); per recettori umani si intendono i residenti e/o frequentatori del sito e/o i lavoratori presenti in sito che possono venire a contatto con i contaminanti mediante inalazione dei gas e vapori in ambienti chiusi e all'aperto, contatto dermico, ingestione.

I bersagli inoltre possono essere differenziati in funzione della loro localizzazione. Sono quindi bersagli on-site quelli posti in corrispondenza della sorgente di contaminazione; sono bersagli off-site quelli posti ad una certa distanza da questa.

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	--	---

Le possibili vie di esposizione teorica alla contaminazione nel sito in oggetto sono:

- ingestione accidentale di suolo contaminato;
- contatto dermico;
- inalazione outdoor di polveri da suolo;
- inalazione outdoor di vapori da suolo;
- ingestione di acque superficiali e sotterranee.

I potenziali bersagli nell’area oggetto di indagine possono essere rappresentati da:

- la popolazione residente o dedita, nei dintorni, ad attività agricola;
- l’ecosistema delle acque (sotterranee e superficiali) ed i suoi utilizzatori;
- le colture vegetali presenti nell’area circostante il sito e, in subordine, gli eventuali fruitori dei prodotti.

Dall’analisi dei dati esistenti e dal modello concettuale preliminare formulato emerge la necessità di valutare:

- le volumetrie e le caratteristiche dei rifiuti abbancati, ed in particolare la capacità di rilascio di sostanze inquinanti;
- l’esistenza e l’efficacia funzionale dei presidi ambientali adottati nella realizzazione del deposito di Valle Cupa;
- le condizioni qualitative di suolo, sottosuolo e acque superficiali e sotterranee potenzialmente contaminati.

Al fine di acquisire le suddette informazioni è stato formulato il piano di investigazione proposto di seguito.

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	--	---

7. SET ANALITICO E METODICHE DI RIFERIMENTO

Tale discarica può essere considerata come un reattore nel quale vengono inizialmente a trovarsi materiali eterogenei i quali, attraverso un insieme di processi diversi di trasformazione, generano nuovi materiali solidi liquidi e gassosi, questi ultimi essenzialmente costituiti da rifiuto solido mineralizzato, dal biogas e dal percolato. Tra questi sottoprodotti quelli che costituiscono il rischio maggiore dal punto di vista eco-ambientale sono certamente il biogas ed il percolato.

Nelle tabelle successive è riportato il piano analitico relativo ai campioni di suolo, acqua, rifiuti, percolato in termini di parametri e metodiche analitiche di riferimento.

Le determinazioni analitiche devono essere effettuate con metodi di analisi ufficiali riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale e in regime di buone pratiche di laboratorio e di qualità ovvero metodiche APAT/IRSA-CNR, ISS, EPA o metodiche interne del laboratorio validate e/o accreditate SINAL. Per quanto riguarda i limiti di rilevabilità di tutte le determinazioni analitiche, essi dovranno essere quelli adottati dalla metodica di riferimento e comunque pari almeno ad 1/10 del limite di legge adottato.

Qualora vengano utilizzate metodiche differenti da quelle elencate in Tabella 1, Tabella 2 e Tabella 3 queste saranno preventivamente concordate con il laboratorio ARPA incaricato dell'esecuzione delle analisi per la validazione del dato.

Per le analisi dei terreni, le determinazioni in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria passante al vaglio 2 mm e la concentrazione del campione sarà riferita alla totalità dei materiali secchi comprensiva anche dello scheletro.

 <p>ARPALAZIO AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO</p>	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
--	---	---

Tabella 1 – Parametri e metodiche di riferimento per le analisi di laboratorio sui campioni di terreno

TERRENO	
PARAMETRI	METODO DI RIFERIMENTO
Scheletro	D.M. 13.09.1999 G.U. n.248 metodo n. II.1
Umidità	D.M. 13.09.1999 G.U. n.248 metodo n. II.2
pH	Metodo IRSA Q 64 III 1/85
Frazione carbonio organico (f _{oc})	D.M. 13.09.1999 G.U. n.248 metodo n. VII.1, VII.2, VII.3
Carbonio organico Totale (TOC)	IRSA Q 64 III 5/88
Arsenico	IRSA Q 64 III 10/85
Cadmio	IRSA Q 64 III 10/85
Cromo totale	IRSA Q 64 III 10/85
Cromo esavalente	IRSA Q 64 III 16/86
Cobalto	IRSA Q 64 III 10/85
Mercurio	EPA 6020/A/98
Nichel	IRSA Q 64 III 10/85
Piombo	IRSA Q 64 III 10/85
Rame	IRSA Q 64 III 10/85
Selenio	IRSA Q 64 III 10/85
Stagno	IRSA Q 64 III 10/85
Vanadio	IRSA Q 64 III 10/85
Zinco	IRSA Q 64 III 10/85
Cianuri (liberi)	IRSA Q 64 III 17/92
Fluoruri	IRSA Q 64 III 14/96
Benzene	EPA 8260C
Etilbenzene	EPA 8260C
Stirene	EPA 8260C
Toulene	EPA 8260C
Xilene	EPA 8260C
Clorobenzeni (esaclorobenzene, 1,4 diclorobenzene)	EPA 8270D/06 – IRSA 23A
Cloronitrobenzeni	EPA 8270D/06 – IRSA 23A

 <p>ARPA LAZIO AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO</p>	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	--	---

Ammine aromatiche (anilina, p-toluidina)	EPA 8260C/06 – IRSA 26A
m-metilfenolo	EPA 8270D/06
2-clorofenolo	EPA 8270D/06
Idrocarburi C>12	ISO 16703
Idrocarburi C≤12	EPA 8015D/03
IPA	EPA 8270D – IRSA 25
PCB*	EPA 8270D – IRSA 24B
Amianto*	Ministero Sanità (D.M. 6 Settembre 1999, Allegato 1)
Diossine e furani*	EPA 1613B/94 - EPA 8280A

* sul 10% dei campioni di top-soil

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	---	---

Tabella 2 – Parametri e metodiche per le analisi di laboratorio sui campioni di acqua

ACQUE SOTTERRANEE	
PARAMETRI	METODO DI RIFERIMENTO
pH	APAT- CNR IRSA 2060/03
Conducibilità	APAT- CNR IRSA 2030/03
Ossigeno disciolto	determinazione sul campo con sonda
Temperatura	APAT- IRSA CNR Man 29/03 Metodo 2100
Colore Torbidità	APAT- IRSA CNR Man 29/03 Metodo 2110
BOD5	APAT- CNR IRSA 5120/03
COD	APAT- CNR IRSA 5130/03
TOC	APAT- IRSA CNR 5040/03
Solidi sospesi	APAT- IRSA CNR Man 29/03 Metodo 2090 B
Azoto totale	APAT- CNR IRSA 4060/03
Azoto ammoniacale	APAT- IRSA CNR 4030/03
Azoto nitroso	APAT- IRSA CNR Man 29/03 Metodo 4050
Azoto nitrico	APAT- IRSA CNR Man 29/03 Metodo 4020
Cloruri	APAT - CNR IRSA Metodo 4020/03
Solfati	APAT- CNR IRSA 4020/03
Fosforo totale	APAT- IRSA CNR Man 29/03 Metodo 4060
Cianuri liberi	EPA- 9014/96
Arsenico	APAT- CNR IRSA sez. 3000
Cadmio	APAT- CNR IRSA sez. 3000
Cromo totale	APAT- CNR IRSA sez. 3000
Cromo esavalente	APAT- CNR IRSA 3150C/03
Mercurio	APAT- CNR IRSA sez. 3000
Nichel	APAT- CNR IRSA sez. 3000
Piombo	APAT- CNR IRSA sez. 3000
Rame	APAT- CNR IRSA sez. 3000
Zinco	APAT- CNR IRSA sez. 3000
Ferro	APAT CNR IRSA sez.3000
Manganese	APAT CNR IRSA sez.3000

 <p>ARPA LAZIO AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO</p>	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	--	---

Fluoruri	APAT CNR IRSA 4020/03
Benzene	UNI 10899:2001
Etilbenzene	UNI 10899:2001
Stirene	UNI 10899:2001
Toulene	UNI 10899:2001
Para-xilene	UNI 10899:2001
Clorobenzeni (esaclorobenzene, 1,4 diclorobenzene)	EPA 625 – IRSA CNR 5150
Cloronitrobenzeni	UNI 10899:2001
Ammine aromatiche (anilina, p-toluidina)	EPA 8131
Fenoli totali	EPA 8270D/06
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	Parere ISS del 1/12/03 Prot. 024711 IA.12
IPA	EPA 525 - IRSA CNR 5080
Calcio	APAT- CNR IRSA sez. 3000
Magnesio	APAT- CNR IRSA sez. 3000
Sodio	APAT- CNR IRSA sez. 3000
Potassio	APAT- CNR IRSA sez. 3000
Manganese	APAT- CNR IRSA sez. 3000
Bario	APAT- CNR IRSA sez. 3000
Argento	APAT- CNR IRSA sez. 3000

 <p>ARPALAZIO AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO</p>	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
--	---	---

Tabella 3 – Parametri e metodiche per le analisi di laboratorio sui campioni di percolato

PERCOLATO	
PARAMETRI	METODO DI RIFERIMENTO
pH	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 2060
Conducibilità Elettrica	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 2030
Colore	Organolettico Visivo
Torbidità	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 2110
Temperatura	In campo
Potenziale ossidoriduzione	In campo
COD	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 5130
BOD5	APAT- IRSA CNR Man 29/03 Metodo 5120
Solidi totali sospesi	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 2090 B
Cloruri	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 4090 A1
Azoto ammoniacale	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 4030
Azoto nitroso	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 4050
Azoto nitrico	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 4040 A1
Azoto organico	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 5030
Azoto totale	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 4060
Solfati	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 4140 B
Solfuri	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 4160
Fosfati	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 4110 A1
Cianuri (liberi)	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 4070
Fluoruri	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 4100/ APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 4020
Carbonati	CNR IRSA Man 29/03 Metodo 2040
Arsenico	EPA 3015 A + EPA 200.9
Cadmio	EPA 3015 A + APAT- Voll Sez 3000 rapp 29/03 Metodo 3070 A
Cromo totale	EPA 3015 A + APAT- Voll Sez 3000 rapp 29/03 Metodo 3150 A
Cromo esavalente	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 3150 C

 <p>ARPALAZIO AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO</p>	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
--	--	---

Cobalto	EPA 3015 A + APAT- Voll Sez 3000 rapp 29/03 Metodo 3140 A
Ferro	EPA 3015 A + APAT- Voll Sez 3000 rapp 29/03 Metodo 3160 A
Mercurio	EPA 3015 A + APAT- Voll Sez 3000 rapp 29/03 Metodo 3200 A2
Nichel	EPA 3015 A + APAT- Voll Sez 3000 rapp 29/03 Metodo 3200 A
Piombo	EPA 3015 A + APAT- Voll Sez 3000 rapp 29/03 Metodo 3230 A
Rame	EPA 3015 A + APAT- Voll Sez 3000 rapp 29/03 Metodo 3250 A
Selenio	EPA 3015 A EPA 7740
Stagno	EPA 3015 A + APAT- Voll Sez 3000 rapp 29/03 Metodo 3280 B
Vanadio	EPA 3015 A + APAT- Voll Sez 3000 rapp 29/03 Metodo 3310 A
Zinco	EPA 3015 A + APAT- Voll Sez 3000 rapp 29/03 Metodo 3320 A
Alluminio	EPA 3015 A + APAT- Voll Sez 3000 rapp 29/03 Metodo 3050 B
Sodio	Tabella Appendice ISPRA - APAT- IRSA CNR Man 29/03 Metodo 3270
Potassio	Tabella Appendice ISPRA - APAT- IRSA CNR Man 29/03 Metodo 3240
Calcio	Tabella Appendice ISPRA - APAT- IRSA CNR Man 29/03 Metodo 3130
Magnesio	Tabella Appendice ISPRA - APAT- IRSA CNR Man 29/03 Metodo 3180
Manganese	EPA 3015 A + APAT- Voll Sez 3000 rapp 29/03 Metodo 3190 A
Bario	EPA 3015 A + APAT- Voll Sez 3000 rapp 29/03 Metodo 3090 A
Argento	EPA 3015 A + APAT- Voll Sez 3000 rapp 29/03

 ARPALAZIO <small>AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO</small>	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	--	---

	Metodo 3070 A
Tensioattivi totali	APAT 5170 + MI FR 18 + MI FR 19
Fenoli totali	APAT- IRSA CNR Man 29/03 Metodo 5070 B
Benzene	Metodo EPA 8260 C
Alifatici clorurati cancerogeni (cloruro di vinile, 1,1-dicloroetilene)	Metodo EPA 8260 C
Alifatici clorurati non cancerogeni (1,2-dicloropropano, 1,2,3-tricloropropano)	Metodo EPA 8260 C
Alifatici alogenati cancerogeni (1,2-dibromoetano)	Metodo EPA 8260 C
Clorobenzeni (esaclorobenzene, 1,4 diclorobenzene)	Metodo EPA 8260 C
Nitrobenzeni	Metodo EPA 8260B
Ammine aromatiche (anilina, p-toluidina)	Metodo EPA 8260B
Solventi aromatici	APAT- IRSA CNR Man 29/03 Metodo 5140
IPA	APAT- IRSA CNR Man 29/03 Metodo 5080
PCB	APAT- IRSA CNR Man 29/03 Metodo 5100
Sostanze oleose totali	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 5160 A1
Grassi e oli animali e vegetali	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 5160
Idrocarburi Totali (Oli minerali)	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 5160 A2

Per quanto riguarda il rinvenimento di materiali contenenti amianto (MCA), la valutazione principale da effettuare ai fini del rischio di inalazione deve essere la stima della friabilità del materiale che determina il potenziale rilascio di fibre in aria, la quale a sua volta non è determinata esclusivamente dal tipo di amianto utilizzato, ma è anche condizionata dallo stato di conservazione dei materiali.

Tale valutazione potrebbe prevedere la necessità di un campionamento dei materiali friabili sospetti e invio presso un centro attrezzato per la conferma analitica della presenza e del contenuto di amianto.

Nell'eventualità in cui i risultati delle indagini confermino un rischio effettivo e reale di inalazione di fibre aereodisperse, per qualsiasi intervento effettivo di bonifica degli MCA in situ

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	--	---

si renderà necessario il monitoraggio ambientale delle fibre aereodisperse, sia all’inizio delle attività che in fase di esecuzione lavori.

Il tipo di campionamento e la tecnica analitica (MOCF e SEM) sono stabiliti in funzione degli obiettivi dell’attività di monitoraggio, come illustrato nella tabella seguente.

Tabella 4 – Amianto

OBIETTIVO DEL MONITORAGGIO	TIPO DI CAMPIONAMENTO	TECNICA ANALITICA	RIFERIMENTI NORMATIVI
Valutazione dell’esposizione dei lavoratori	Personale	MOCF	D.Lgs. 277/91
Controllo cantiere di bonifica	Ambientale	MOCF	D.M. 6/9/94
Restituibilità ambienti bonificati	Ambientale	SEM	D.M. 6/9/94

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	---	--

8. PIANO DI INDAGINE

Per la completa e dettagliata ricostruzione dello scenario ambientale del sito, e per la valutazione delle migliori soluzioni per la riqualificazione ambientale a costi sostenibili, si rende necessaria l'investigazione delle matrici ambientali che possono essere state interessate dalla migrazione delle sostanze rilasciate dalla sorgente primaria di contaminazione. A tale scopo si ritiene proficuo l'abbinamento delle indagini indirette con quelle dirette, queste ultime progettate in funzione dei risultati delle prime come riportato nella *Tavola 6*.

Gli obiettivi dell'investigazione iniziale sono:

- individuare e delimitare verticalmente ed orizzontalmente il corpo discarica;
- definire la natura dei rifiuti presenti nel sito;
- verificare lo stato di qualità delle diverse matrici ambientali coinvolte (terreni ed acque), in base al confronto fra concentrazioni rilevate e i limiti previsti dalla normativa per lo specifico riutilizzo dell'area (uso residenziale o industriale), con l'individuazione dei focolai di inquinamento dei terreni e delle acque di falda;
- definire, confermare e integrare i dati relativi alle caratteristiche geologiche, idrogeologiche, idrologiche del sito e ad ogni altra componente ambientale rilevante per l'area interessata;
- definire accuratamente l'estensione e le caratteristiche dell'inquinamento del suolo, del sottosuolo, dei materiali di riporto, delle acque sotterranee e superficiali e delle altre matrici ambientali rilevanti;
- definire i principali bersagli della contaminazione.

Nei paragrafi successivi sono descritte le attività proposte per il conseguimento degli obiettivi prefissati.

Le modalità esecutive di tutte le attività d'indagine di seguito descritte sono riportate nell'*Allegato A - Metodiche Operative* “Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del fiume Sacco”.

Si evidenzia inoltre come, al fine dell'elaborazione dell'**Analisi di Rischio sito-specifica** di livello 2, ai sensi del D.Lgs.152/06 e conformemente a quanto riportato nelle linee guida ISPRA (ex APAT) *Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti*

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	--	---

contaminati (REV. 2 - Marzo 2008), è necessaria una caratterizzazione del sito più dettagliata, attraverso l'esecuzione di determinazioni analitiche più specifiche.

Dal momento che l'applicazione dell'Analisi di Rischio sito-specifica è prevista solo al seguito di superamenti delle CSC riscontrati nei campioni suolo o acqua sotterranea prelevati, si rimanda all'esecutore dei lavori la facoltà di eseguire le suddette analisi specifiche in un secondo momento rispetto all'indagine di caratterizzazione.

Per maggiori dettagli circa le attività di caratterizzazione integrative necessarie all'implementazione dell'Analisi di Rischio sito-specifica si rimanda all'*Allegato A*.

8.1 ATTIVITÀ PRELIMINARE DI PULIZIA DELLE AREE DALLA VEGETAZIONE

Prima dell'inizio della fase di indagine saranno condotte le attività necessarie affinché lo svolgimento delle attività di caratterizzazione avvenga in condizioni di sicurezza per i lavoratori impegnati e con efficacia rispetto agli obiettivi prefissati.

In particolare si procederà ad una pulizia per la rimozione della vegetazione infestante, operazione indispensabile per l'effettuazione del rilievo topografico e dell'esecuzione delle indagini indirette e dirette.

8.2 RILIEVO TOPOGRAFICO PLANO-ALTIMETRICO

Il rilievo topografico viene eseguito allo scopo di ricostruire il piano quotato dell'area di indagine e definire con precisione i rapporti altimetrici e planimetrici tra tutti i punti di indagine realizzati nel sito e al fine di produrre una cartografia di dettaglio dell'area in esame.

Su tale cartografia saranno riportati tutti i punti di indagine, opportunamente georeferenziati.

8.3 INDAGINI INDIRETTE

Considerato che i dati raccolti non permettono di definire in modo certo le caratteristiche stratigrafiche del sottosuolo, l'estensione del corpo rifiuti e l'ubicazione di eventuali reti tecnologiche interrato, dovranno realizzarsi piani d'indagini indirette finalizzate a:

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	--	---

- ricostruzione della stratigrafia del sottosuolo con particolare riferimento alla continuità dei livelli meno permeabili;
- validazione del modello concettuale preliminare con particolare riferimento alla geometria degli acquiferi;
- ricostruzione delle eventuali reti tecnologiche interrato;
- delimitazione delle aree d'interramento di rifiuti;
- verifica della presenza di percolato.

Le indagini indirette permettono di indagare grandi volumi di terreni con tempi e costi più limitati rispetto alle indagini dirette consentendo, inoltre, di operare in modo non invasivo, ovvero senza scavi o perforazioni che potrebbero compromettere ulteriormente il sito.

I risultati ottenuti saranno utilizzati quale base di lavoro per l'impostazione del piano di indagini dirette.

8.3.1 INDAGINI GEOFISICHE

Nel sito in esame sarà realizzata una campagna di rilievi geofisici strutturata nel modo seguente (*Tavola 6*):

- indagine elettromagnetica estesa a tutta l'area presumibilmente occupata dai rifiuti;
- indagine elettrica mediante l'esecuzione di almeno n. 4 profili multielettrodo, tra loro perpendicolari, ubicati in corrispondenza delle eventuali anomalie identificate con l'indagine elettromagnetica;
- indagine georadar estesa a tutta l'area presumibilmente occupata dai rifiuti.

8.4 INDAGINI DI GAS NEL SUOLO

Al fine di valutare l'eventuale presenza nel corpo discarica e nelle aree adiacenti di biogas e/o composti organici volatili (VOC) in particolare metano, anidride carbonica e anidride solforosa, sarà effettuata una campagna preliminare di soil gas survey spinta fino alla profondità di almeno 2 m dalla superficie topografica. Si realizzeranno pertanto indagini con distribuzione a maglia regolare di dimensioni 10x10 m (*Tavola 6*). Tale tecnica permette di indagare grandi porzioni di territorio in un breve lasso di tempo ed a costi contenuti.

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	--	---

Qualora si rilevi la presenza di gas nel corpo rifiuti, sarà necessario valutare l'opportunità di approfondire ulteriormente le indagini, per avere, una volta definito l'intervento di bonifica, informazioni utili sia per il dimensionamento delle attrezzature di estrazione e trattamento del gas che per la definizione delle procedure da attuare per condurre in sicurezza le operazioni previste.

8.5 INDAGINI DIRETTE

Le indagini sul suolo e sottosuolo che mirano a definire spazialmente lo stato di contaminazione mediante il prelievo di campioni di terreno sono dette di tipo diretto.

Sulla scorta delle informazioni desunte dalle precedenti indagini indirette si procederà all'esecuzione delle indagini dirette con lo scopo di:

- definire il modello concettuale definitivo del sottosuolo incluso la geometria degli acquiferi e loro parametrizzazione;
- caratterizzare chimicamente le varie matrici ambientali considerate (suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee);
- definire la distribuzione spaziale della contaminazione nelle varie matrici ambientali;
- stimare i volumi coinvolti dalla contaminazione;
- stimare la massa di contaminazione presente.

8.5.1 SONDAGGI

La campagna di indagini prevede la realizzazione di n. 5 sondaggi, esternamente al perimetro della discarica (*Tavola 6*), successivamente allestiti a piezometri a tubo aperto per il controllo delle acque sotterranee.

Si sottolinea che tale ubicazione è indicativa in quanto non è disponibile una cartografia di dettaglio dell'area in oggetto che sarà redatta solo in seguito all'esecuzione del rilievo plano-altimetrico.

I sondaggi a carotaggio continuo, eseguiti in assenza di fluidi di circolazione, saranno spinti ad una profondità massima di 20 metri dal p.c. e comunque non oltre 1 metro all'interno di un'eventuale formazione litoide. Nel caso di rinvenimento di uno strato contaminato a fondo foro, si ritiene di dover approfondire il sondaggio fino ad incontrare uno strato privo di

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	---	---

contaminazione. Qualora si intercetti la falda si procederà con la perforazione sino all'attraversamento della stessa e comunque non oltre 1 metro all'interno della litologia impermeabile di base in modo da garantire la protezione delle matrici ambientali più profonde e scongiurare la possibilità di commistione tra le acque di corpi idrici sotterranei sovrapposti.

8.5.2 PROVE DI PERMEABILITÀ

Durante l'esecuzione dei sondaggi e al termine dell'installazione dei piezometri, occorrerà valutare la permeabilità K degli orizzonti di terreno attraversati; a tale scopo si dovranno eseguire prove tipo Lefranc (o tipo Lugeon, nel caso di terreni litoidi fratturati) sui tratti di sondaggio in corrispondenza dei diversi orizzonti litologici.

Le prove Lefranc saranno eseguite a diverse profondità, interrompendo periodicamente la perforazione per l'esecuzione della prova e realizzando ogni volta una sezione filtrante al fondo del foro (vedasi *Allegato A*).

8.5.3 PIEZOMETRI

Le informazioni ricavate dalla letteratura fanno ipotizzare la presenza della falda ad una profondità di circa 10-15 metri dal piano campagna.

I sondaggi saranno completati con piezometro a tubo aperto del diametro di 4".

L'installazione di piezometri consente la ricostruzione della superficie piezometrica della falda oltre il prelievo di campioni d'acqua a diverse profondità.

8.5.4 PROVE DI PORTATA

Ai fini della determinazione delle caratteristiche idrauliche dell'acquifero e per la definizione del modello idrogeologico concettuale si ritiene necessaria l'esecuzione di prove di falda. Tali prove vengono utilizzate per la determinazione dei parametri idrodinamici dell'acquifero, compresa l'eventuale individuazione di condizioni ai limiti presenti nell'area di influenza della prova.

Ad integrazione delle prove di portata potranno realizzarsi test più speditivi come gli *Slug Test*.

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	--	---

8.6 PRELIEVO E ANALISI DEI CAMPIONI DI SUOLO

Durante l'avanzamento delle perforazioni saranno prelevati, per ogni metro di sondaggio, campioni di terreno per l'esecuzione di prove speditive mirate alla determinazione delle concentrazioni dei composti organici volatili (VOC) con fotoionizzatore portatile (PID), ovvero per l'esecuzione del test dello spazio di testa (Head Space Analysis – HSA). Le carote estratte saranno tutte fotografate e sottoposte a catalogazione stratigrafica.

I campioni di terreno saranno prelevati, catalogati ed identificati in linea generale ogni metro per tutta la lunghezza del sondaggio. Verranno inviati al laboratorio per le determinazioni analitiche, volte alla determinazione delle concentrazioni di composti inquinanti, almeno tre campioni per ogni sondaggio, formati nella maniera seguente:

- Campione 1 – tra 0 e 1 m da p.c.;
- Campione 2 – 1 m che comprenda la zona di frangia capillare;
- Campione 3 – 1 m nella zona intermedia tra i due campioni precedenti.

Non dovranno essere comunque prelevati campioni in corrispondenza dell'eventuale formazione litoide intercettata.

I campioni da portare in laboratorio dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo).

Saranno inoltre prelevati campioni che presentino, per tratti di spessore maggiore di 50 cm, particolari evidenze di contaminazione (in cui cioè le HSA restituiscono alti valori di concentrazione dei VOC), o che si distinguano per caratteristiche litologiche.

I campioni saranno comunque prelevati in numero adeguato ad una ottimale valutazione dello stato qualitativo del sottosuolo.

In corrispondenza di ciascun sondaggio sarà prelevato, inoltre, un campione di “top soil” su cui sarà effettuata la determinazione analitica di PCDD/PCDF, amianto e PCB.

Qualora il campione esaminato risultasse contaminato, la ricerca dei suddetti analiti sarà estesa anche agli altri campioni di “top soil” prelevati.

Il prelievo, la conservazione e la gestione dei campioni di terreno da inviare a laboratorio chimico saranno effettuati con le modalità descritte nell'*Allegato A*.

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	--	---

I risultati delle analisi saranno confrontati con le concentrazioni limite stabilite dalla normativa vigente.

Contestualmente al prelievo dei campioni da inviare al laboratorio chimico per le determinazioni analitiche, in almeno tre sondaggi, per ogni tipologia di terreno ritenuta rappresentativa di ciascuna sorgente secondaria potenzialmente coinvolta nei percorsi di esposizione (insaturo superficiale, insaturo profondo, saturo) si suggerisce, al fine di contenere i costi, di prelevare tre campioni indisturbati da inviare a laboratorio geotecnico per la determinazione dei parametri necessari all'applicazione dell'analisi di rischio sito-specifica.

8.7 PRELIEVO E ANALISI DEI CAMPIONI DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Il campionamento delle acque sotterranee sarà effettuato, a mezzo di pompa sommersa, in tutti i sondaggi attrezzati a piezometro all'interno del sito.

Il prelievo, la conservazione e la gestione dei campioni di acque sotterranee saranno effettuati con le modalità descritte nell'*Allegato A*.

I risultati delle analisi saranno confrontati con le concentrazioni limite stabilite dalla normativa vigente.

8.8 PRELIEVO E ANALISI DI CAMPIONI DI RIFIUTO

In corrispondenza del corpo discarica, definito attraverso le indagini indirette, saranno realizzati n. 3 saggi esplorativi, mediante l'uso di benna meccanica, fino ad una profondità di circa 3 m dal p.c. e comunque non oltre il fondo della discarica.

Oltre al controllo visivo dei rifiuti interrati si procederà al campionamento degli stessi ed alla relativa caratterizzazione.

I campioni di rifiuto saranno prelevati e caratterizzati secondo quanto indicato dal D.M. 27 settembre 2010.

8.9 PRELIEVO E ANALISI DI CAMPIONE DI PERCOLATO

Qualora nel corso delle indagini si rilevi la presenza di percolato, si procederà al campionamento dello stesso ed alla relativa caratterizzazione.

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	--	---

8.10 CONTRADDITTORIO CON ARPA

Prima dell’inizio di ogni attività prevista nel presente piano di caratterizzazione, il cronoprogramma degli interventi sarà concordato con l’Autorità locale competente in modo da consentire la programmazione delle attività di controllo e verifica e il prelievo dei campioni per le analisi in contraddittorio.

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	---	---

9. RIEPILOGO ATTIVITA'

Le attività descritte nel Piano di Caratterizzazione sono sintetizzate nella Tabella 5 “*Elenco delle attività*”. La tabella, suddivisa per tipologie, indica le quantità minime di indagini previste nel Piano di Caratterizzazione. Tuttavia, qualora dovessero sopraggiungere impedimenti operativi per lo svolgimento delle stesse, o condizioni che non garantiscano le vigenti norme di sicurezza, eventuali modifiche o integrazioni dovranno essere concordate con gli Enti di controllo competenti. Con gli stessi dovranno essere definiti anche tutti i dettagli esecutivi e operativi delle attività in sostituzione alle precedenti. Si sottolinea che, le eventuali modifiche dovranno comunque garantire le finalità previste dal Piano di Caratterizzazione.

Tabella 5 Elenco delle attività

<i>Attività preliminari</i>
Pulizia vegetazione
Rilievo topografico planoaltimetrico
<i>Indagini indirette</i>
Circa 3800 m ² indagine elettromagnetica
4 stendimenti tomografia elettrica
Circa 3800 m ² georadar
<i>Indagini dirette</i>
Circa 30 punti di indagine Soil Gas per verifica presenza di gas nel sottosuolo
5 sondaggi condizionati a piezometro fino ad un max di 20 m dal p.c.
3 saggi esplorativi con benna per analisi merceologiche / visive sui rifiuti interrati fino a circa 3 m dal p.c.
<i>Prelievi ed Analisi chimiche</i>
15 campioni di terreno e relative analisi chimiche
2 speciazioni idrocarburi (sui campioni di terreno che mostrano il valore più elevato di idrocarburi)
1 campione di eventuale percolato ed analisi per caratterizzazione
5 campioni di top soil e relative analisi per diossine e furani, PCB e amianto
Almeno 9 campioni di terreno indisturbato (uno per ciascun litotipo caratteristico di ogni comparto ambientale) per analisi granulometriche e prove geotecniche di laboratorio
5 campioni di acqua sotterranea e relative analisi chimiche
1 speciazione idrocarburi (sul campione di acqua che mostra il valore più elevato di idrocarburi)
3 campioni di rifiuto
1 campione di eventuale MCA e relativa analisi
<i>Prove in campo</i>
Almeno 1 prova a gradini di portata ed 1 a portata costante
Prove di permeabilità (Lefranc/Lugeon)
<i>Attività di validazione</i>
Validazione ARPA sul 10% dei campioni

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	--	---

Nella *Tavola 6* sono sintetizzate le ubicazione indicative delle indagini, indirette e dirette, da realizzare sul sito.

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	--	---

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

 <p>ARPALAZIO AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO</p>	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
--	---	---

Rilievo fotografico effettuato in data 24 Novembre 2009



Foto 1 Veduta della parte sommitale del corpo della discarica.



Foto 2 Corpo della discarica ricoperta dalla vegetazione.

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	---	---



Foto 3 Presenza di rifiuti sul corpo della discarica.



Foto 4 Presenza di rifiuti sul corpo della discarica.

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione Rev. 0 Aprile 2013</p>
---	---	---

Rilievo fotografico effettuato in data 25 Gennaio 2011



Foto 5 Veduta della parte sommitale del corpo della discarica ricoperta di vegetazione e presenza di rifiuti.



Foto 6 Presenza di folta vegetazione che non consente la definizione del perimetro.

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	--	---



Foto 7 Veduta della strada di accesso dalla sommità della discarica.



Foto 8 Presenza di un ristagno d’acqua in prossimità del corpo della discarica.

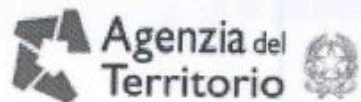
	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	--	---

CARTOGRAFIA

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	--	---

ALLEGATI

	<p>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p>Piano di Caratterizzazione</p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	---	--



Visura per immobile

Situazione degli atti informatizzati al 10/02/2011

Data: 10/02/2011 - Ora: 11.56.51

Fine

Visura n.: T182362 Pag: 1

Dati della richiesta	Comune di CEPRANO (Codice: C479)
Catasto Terreni	Provincia di FROSINONE
	Foglio: 14 Particella: 101

Immobile

N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI CLASSAMENTO						DATI DERIVANTI DA	
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe		Superficie(m²)		Deduz	Reddito		
							ha are ca			Dominicale	Agrario	
					1	14	101	-		BOSCO CEDUO	1	15
Notifica								Partita		314		
Annotazioni		DERIVA DAL N 40 F 14										

INTESTATO

N.	DATI ANAGRAFICI	CODICE FISCALE	DIRITTI E ONERI REALI
1	COMUNE DI CEPRANO		(1) Proprietà per 1000/1000

Rilasciata da: **Servizio Telematico**

Allegato 1 Visura Catastale.



COMUNE DI CEPRANO

PROVINCIA DI FROSINONE

Prot. 2317

Ceprano, li 10.02.2011

SETTORE TECNICO, URBANISTICA, AMBIENTE CERTIFICATO DI DESTINAZIONE URBANISTICA IL RESPONSABILE

Su istanza dell'ARPALAZIO ;

Visto l'art. 30 2° comma del D.P.R. 6 giugno 2001 n.380;

Visti gli atti d'ufficio,

CERTIFICA

Che il terreno sito in questo Comune contraddistinto in Catasto al **foglio 14 mappale n. 101** ricade nel vigente P.R.G. approvato con Deliberazione di Giunta Regionale n° 1467 e 6177 rispettivamente del 4/04/78 e 4/12/78, tra le zone di seguito descritte:

ZONA RURALE: All'interno di queste zone è consentita esclusivamente la costruzione di fabbricati necessari e pertinenti alla conduzione di fondi agricoli. L'indice di edificabilità della zona non può superare i 0,08 mc/mq. di cui al massimo di 0,03 mc/mq per edifici ad uso residenziale ed il lotto minimo edificabile deve avere una superficie non inferiore a mq 10.000.

Che con l'entrata in vigore della Legge Regionale 22/12/1999 n. 38 i criteri per l'edificazione nelle suddette zone sono disciplinati dall' art.55 che di seguito integralmente si riporta :

1. Fermo restando l'obbligo di procedere prioritariamente al recupero delle strutture esistenti, le nuove costruzioni rurali necessarie alla conduzione del fondo ed all'esercizio delle attività agricole e di quelle ad esse connesse sono consentite secondo quanto previsto nel presente articolo.
2. La concessione per la costruzione delle strutture abitative nelle zone agricole è rilasciata esclusivamente all'imprenditore agricolo, responsabile dell'impresa agraria, a condizione che:
 - le strutture siano in funzione delle esigenze abitative dell'imprenditore agricolo per la conduzione del fondo, singolo o associato, e degli addetti all'azienda, coadiuvanti o dipendenti della stessa;
 - le strutture costituiscano, o vengano a costituire, un aggregato abitativo non necessariamente ubicato in prossimità del centro aziendale quando esistano motivi igienici e sanitari e siano gravati da vincolo di destinazione d'uso dei fabbricati, trascritto nei registri immobiliari fino a variazione dello strumento urbanistico;
 - l'azienda mantenga in produzione superfici fondiari che assicurino almeno la dimensione dell'unità aziendale minima di cui all'articolo 52, comma 3.
3. Le strutture a scopo residenziale, salvo quanto diversamente e più restrittivamente indicato dai piani urbanistici comunali, dai piani territoriali o dalla pianificazione di settore, non possono, comunque, superare il rapporto di 0,025 metri cubi per metri quadri. Il lotto minimo è rappresentato dall'unità aziendale minima di cui all'articolo 52, comma 3, e può essere derogato soltanto quando ci siano più fondi asserviti che consentano, nel complesso, di raggiungere la dimensione fisica ed economica corrispondente alla unità aziendale minima.

Che la normativa urbanistica della suindicata zona è estratta dalle norme di P.R.G. .
Si rilascia in carta semplice, ai sensi dell'art. 30 2° comma del D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380.

IL PRESENTE CERTIFICATO VIENE RILASCIATO AI SOLI FINI URBANISTICI, SONO QUINDI ESCLUSE VERIFICHE SULL'ESISTENZA DI VINCOLI STABILITI DA LEGGI VIGENTI.



IL RESPONSABILE DEL SETTORE
TECNICO, URBANISTICA, AMBIENTE
Dott. Arch. Aurelio Tulci

Allegato 2 Certificato di Destinazione Urbanistica.

	<p>Città di Ceprano Provincia di Frosinone</p>	<p>Settore Tecnico e Ambiente Corso della Repubblica n°2 - 03024 Ceprano (FR) ☎ 0775-91741 Fax 0775-912754 Partita Iva 00613310606 Codice Fiscale 80001790601</p>
<p>Prot. n. 15578</p>		<p>Ceprano, li 16.10.2012</p>

Spett.le ARPALAZIO
Sezione Provinciale di Frosinone
Servizio Risorse Idriche e Naturali
Rifiuti – Suolo e Bonifiche

Via A. Fabi
03100 FROSINONE

Raccomandata AR

OGGETTO: SITO DI INTERESSE NAZIONALE “TERRITORIO DEL BACINO DEL FIUME SACCO”. EX DISCARICA LOC. VALLE CUPA . VERIFICA SUSSISTENZA DI VINCOLI . RISCONTRO.

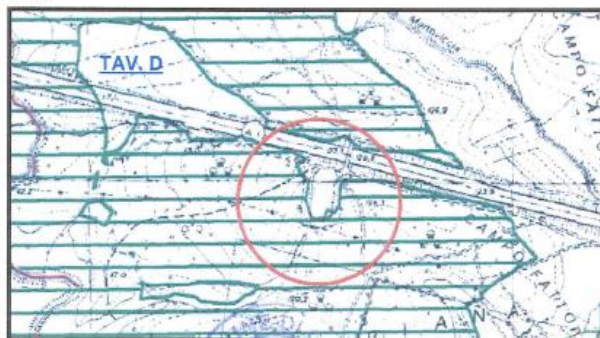
Con riferimento alla vs nota del 28.10.2011 PROT. 0087763 acquisita agli atti dell’Ente in data 18.11.2011 con prot.16295;

Visto il P.T.P.R. Adottato con D.G.R. n. 556 del 25.07.07 modificata ed integrata con D.G.R. n. 1025 del 21.12.07;

Certifica che l’area ex discarica in loc. Valle Cupa, contraddistinta in Catasto al foglio 14 porzione del mappale 101 non ricade nei beni paesaggistici di cui alla tavola B del P.T.P.R.



Ricade all’esterno dell’involuppo dei beni paesaggistici di cui all’art. 134 lett. a e b D.Lgs 42/2004, di cui alla tavola D del P.T.P.R.



Il Responsabile del Settore Tecnico
Dott. Arch. Aurelio Tucci

Allegato 3 Piano Territoriale Paesistico Regionale.

	Città di Ceprano Provincia di Frosinone	Settore Tecnico e Ambiente Corso della Repubblica n°2 - 03024 Ceprano (FR) ☎ 0775-91741 Fax 0775-912754 Partita Iva 00613310606 Codice Fiscale 80001790601
Prot. n.16761		Ceprano, li 8.11.2012

Spett.le ARPALAZIO
Sezione Provinciale di Frosinone
Servizio Risorse Idriche e Naturali
Rifiuti – Suolo e Bonifiche

Via A. Fabi
03100 FROSINONE

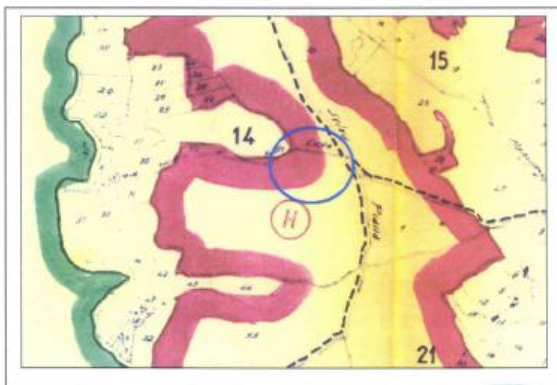
OGGETTO: SITO DI INTERESSE NAZIONALE “TERRITORIO DEL BACINO DEL FIUME SACCO”. EX DISCARICA LOC. VALLE CUPA. VERIFICA SUSSISTENZA DI VINCOLO IDROGEOLOGICO .

Con riferimento alla vs nota del 28.10.2011 PROT. 0087763 acquisita agli atti dell'Ente in data 18.11.2011 con prot.16295;

Vista la tavola di applicazione del vincolo idrogeologico redatta in data 10.11.1957 ai sensi del R.D.L. 30/12/1923 n° 3267 e al R.D. 16 maggio 1926, n. 1126;

CERTIFICA

che l'area ex discarica in loc. Valle Cupa, contraddistinta in Catasto al foglio 14 porzione del mappale 101 ricade all'interno dell'area a vincolo idrogeologico di cui al R.D.L. 30/12/1923 n° 3267 e al R.D. 16 maggio 1926, n. 1126, nel cui stralcio riportato di seguito l'area d'interesse è perimetrata dal cerchio azzurro :



Il Responsabile del Settore Tecnico
Dott. Arch. Aurelio Tucci



Allegato 4 Vincolo Idrogeologico.