

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



***PIANO DI CARATTERIZZAZIONE***

***EX DISCARICA – EX CENTRO DI TRASFERENZA***

***LOCALITÀ POZZINO***

***MONTELANICO***

***ROMA***

Rev.0

**Aprile 2013**

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

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2. INQUADRAMENTO DEL SITO.....</b>	<b>6</b>
2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED URBANISTICO .....	6
2.2 RICOSTRUZIONE STORICA DELLE ATTIVITÀ SVOLTE NEL SITO .....	7
2.3 STATO ATTUALE DEI LUOGHI .....	10
<b>3 INQUADRAMENTO REGIONALE .....</b>	<b>11</b>
3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	11
3.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....	12
3.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO E IDROLOGICO.....	12
<b>4 INQUADRAMENTO LOCALE.....</b>	<b>14</b>
4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	14
4.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....	14
4.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	15
<b>5. ANALISI DEI VINCOLI.....</b>	<b>17</b>
5.1 INQUADRAMENTO DEL PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE .....	17
5.2 INQUADRAMENTO VINCOLI DELL'AUTORITÀ DI BACINO (PAI).....	17
5.3 VINCOLO IDROGEOLOGICO .....	17
5.4 CLASSIFICAZIONE SISMICA .....	17
<b>6. MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE DEL SITO .....</b>	<b>18</b>
6.1 POTENZIALI FONTI DELLA CONTAMINAZIONE .....	18
6.2 POTENZIALI VIE DI MIGRAZIONE DEI CONTAMINANTI .....	18
6.3 POTENZIALI BERSAGLI DELLA CONTAMINAZIONE .....	19
<b>7. SET ANALITICO E METODICHE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>20</b>
<b>8. PIANO DI INDAGINE.....</b>	<b>30</b>
8.1 ATTIVITÀ PRELIMINARE DI PULIZIA DELLE AREE DALLA VEGETAZIONE .....	31
8.2 RILIEVO TOPOGRAFICO PLANO-ALTIMETRICO .....	32
8.3 INDAGINI INDIRETTE.....	32
8.3.1 INDAGINI GEOFISICHE .....	32
8.4 INDAGINI DI GAS NEL SUOLO .....	34
8.5 INDAGINI DIRETTE.....	34
8.5.1 SONDAGGI.....	34
8.5.2 PROVE DI PERMEABILITÀ.....	35
8.5.3 PIEZOMETRI.....	35
8.5.4 PROVE DI PORTATA.....	36
8.6 PRELIEVO E ANALISI DEI CAMPIONI DI SUOLO .....	36
8.7 PRELIEVO E ANALISI DEI CAMPIONI DELLE ACQUE SOTTERRANEE.....	37
8.8 PRELIEVO E ANALISI DI CAMPIONI DI RIFIUTO .....	38
8.9 PRELIEVO E ANALISI DI CAMPIONE DI PERCOLATO.....	38
8.10 CONTRADDITTORIO CON ARPA.....	38
<b>9. RIEPILOGO ATTIVITÀ .....</b>	<b>39</b>

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

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

### CARTOGRAFIA

- *Tavola 1:* Carta Topografica Foglio n. 151 – Tavoletta III SO (scala 1:25.000)
- *Tavola 2:* Carta Tecnica Regionale n. 389090 (scala 1:10.000)
- *Tavola 3:* Planimetria Catastale del Foglio n. 06 (scala 1:5.000)
- *Tavola 4:* Carta Geologica Foglio n. 151 (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:* Nota della Provincia di Roma
- *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><b>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</b></p>	<p><b>Piano di Caratterizzazione</b></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 (SIN) “Territorio del bacino del Fiume Sacco”.

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 dalle documentazioni trasmesse 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, 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.

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

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.

Nell’ambito, poi, dell’individuazione dei siti di maggiore priorità ARPA Lazio ha individuato come area di particolare interesse l’area dell’ex discarica comunale, ex centro di trasferta ubicata in località Pozzino nel territorio comunale di Montelanico (RM).

A seguito della nota Arpa Lazio del 13 agosto 2009 prot. 24356, con la quale veniva richiesto ai Comuni della Provincia di Roma ricompresi nella perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale di fornire tutte le informazioni necessarie per le attività di subperimetrazione, è stato effettuato in data 06 novembre 2009 un sopralluogo presso gli Uffici del Comune di Montelanico per fornire assistenza e acquisire la documentazione utile per le attività di sub-perimetrazione.

Successivamente il Comune di Montelanico con nota prot. 4940 del 26/11/2009 ha trasmesso ulteriore documentazione.

In data 26 febbraio 2010, inoltre, è stato effettuato, unitamente a rappresentanti del Comune, un sopralluogo conoscitivo sul territorio.

In data 10 luglio 2010 prot. 0050938 Arpa Lazio acquisisce per conoscenza la nota della Provincia di Roma (8 luglio 2010 prot. 110196) destinata al Comune di Montelanico, in cui si richiede al medesimo se ha attivato la “procedura di ripristino dello stato dei luoghi” e “verifica dello stato di contaminazione del sito” in Località Pozzino (*Allegato n. 1*).

Sulla base della documentazione e delle informazioni fornite dal Comune e degli atti già in possesso di Arpa Lazio, integrati con le informazioni desunte da documentazione storica, è stato redatto il presente piano di caratterizzazione.

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

## 2. INQUADRAMENTO DEL SITO

### 2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED URBANISTICO

Il sito oggetto del presente Piano di Caratterizzazione è situato in località Vigne Nuove -Pozzino nel comune di Montelanico, individuabile con coordinate nord 4615389 – est 338857 nel sistema ED50, ad una quota di circa 235 m s.l.m..

La zona è individuata nel Foglio I.G.M. n. 151 – Tavoletta “*Colleferro*” III SO, scala 1:25.000 (*Tavola 1*), nella Carta Tecnica Regionale - Foglio “*Segni*” Sezione n. 389090, scala 1:10.000 (*Tavola 2*) ed è distinta in catasto al foglio n. 6, particella 13 (*Figura 1 e Tavola 3*) con destinazione d’uso *E2 – comparto agricolo unitario*.

L’area, di proprietà del Comune di Montelanico, si trova in una in zona sub-pianeggiante ubicata all’esterno del centro urbano a circa 300 m dalla Strada Statale 609, che attraversa longitudinalmente i monti Lepini, in un territorio a vocazione prevalentemente agricola e scarsamente abitato.



**Figura 1** Ubicazione dell’area su stralcio catastale e ortofoto.



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

## 2.2 RICOSTRUZIONE STORICA DELLE ATTIVITÀ SVOLTE NEL SITO

Dalle informazioni acquisite presso il Comune di Montelanico, l'area è stata interessata dalla presenza di una discarica comunale di RSU e successivamente, su parte di essa (3.000 m<sup>2</sup>), da un centro di trasferimento per RSU a servizio del Comune stesso e dei Comuni di Segni, Gavignano, Gorga e Carpineto Romano.

Tale stazione di trasferimento è stata autorizzata con Delibera del Comune di Montelanico n. 34 del 27/01/1989 e la Società SCEL S.r.l. di Anagni, con sede in Colle San Bartolomeo n. 6, è la Ditta che è stata autorizzata alla realizzazione nonché al trasporto e allo smaltimento dei rifiuti nel citato impianto.

Il sistema proposto prevedeva l'ottimizzazione delle operazioni di raccolta, trasporto, e smaltimento in discarica dei rifiuti solidi urbani che venivano travasati nella piattaforma in oggetto e poi smaltiti in discarica.

Il progetto della stazione di trasferimento prevedeva la realizzazione di una recinzione con strutture in pannelli prefabbricati. All'esterno della recinzione era prevista:

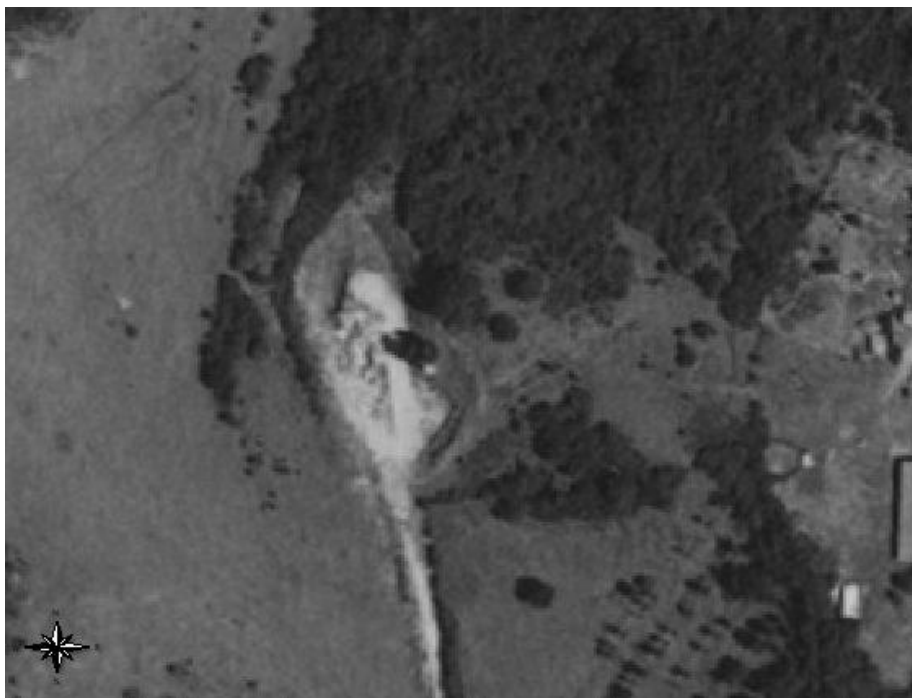
- una piantumazione di essenze vegetali arbustive;
- la realizzazione di un fosso di guardia a protezione dell'impianto dalle acque di dilavamento superficiali provenienti da monte;
- piazzale per la manovra del semirimorchio autocompattante.

La stazione era formata da due piazzole, una superiore per lo scarico dei RSU in arrivo ed una inferiore per il carico del semirimorchio compattatore con dislivello tra i due piazzali di 4 m. In prossimità dello spigolo di nord est il progetto prevedeva la realizzazione di n. 2 cisterne interrato a tenuta stagna per la raccolta degli eventuali liquami di percolazione e delle acque dilavanti dalla piazzola di forma cilindrica di 120 cm di diametro interno e 200 cm di profondità. Per la realizzazione della piattaforma di carico è stato effettuato uno sbancamento con asportazione dei rifiuti della vecchia discarica fino al raggiungimento del terreno naturale in posto (*relazione del dott. Fernando Maurizi*).

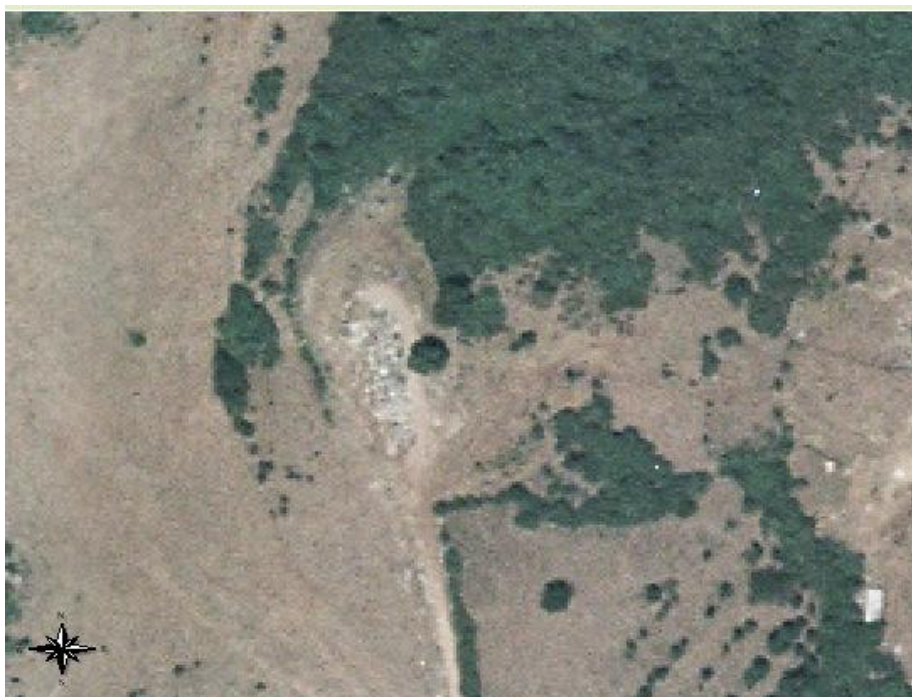
Relativamente all'utilizzo dell'area come discarica comunale di RSU non si hanno invece ulteriori informazioni.

Di seguito si riportano degli stralci ortofotografici relativi agli anni 1994, 2000, 2006 e 2008, dai quali si evince che il sito ha subito minime variazioni areali (*Figure 2, 3, 4 e 5*).





**Figura 2** Ortofoto 1994.



**Figura 3** Ortofoto 2000.



**Figura 4** Ortofoto 2006.



**Figura 5** Ortofoto 2008.

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

## 2.3 STATO ATTUALE DEI LUOGHI

Nel corso del sopralluogo conoscitivo sull'area effettuato in data 26/02/2010 si è riscontrato che attualmente l'area non ha più la funzione di centro trasferimento. L'area risultava priva di recinzione e ad un esame macroscopico è stato possibile individuare la presenza di rifiuti urbani speciali e lastre in eternit abbandonati in loco.

Dalle informazioni acquisite dagli Uffici del Comune di Montelanico e da ciò che è stato riscontrato nel corso del sopralluogo conoscitivo effettuato presso il sito non si è, al momento, in grado di individuare con precisione l'effettiva estensione dell'area dell'ex discarica; per quanto concerne l'area dell'ex centro di trasferimento, essa è immersa in una zona più vasta circondata da prato e piccoli arbusti, raggiungibile anche a piedi (vedasi report fotografico in allegato).

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

## 3 INQUADRAMENTO REGIONALE

### 3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Nell'Italia Centrale l'orogenesi è dovuta principalmente a spinte tangenziali agenti in profondità e situate lungo la fascia occidentale rispetto la regione umbro-abruzzese.

Tali deformazioni sono consistite nel sollevamento di alcune aree e nell'abbassamento di altre rispetto ad un livello uniforme primitivo, sollevamenti ed abbassamenti che si sono realizzati mediante pieghe e faglie.

La massima attività orogenica si è verificata nel Miocene e nel Paleocene con il massimo corrugamento e la formazione di pieghe ed il fagliamento dei vari strati della pila sedimentaria, ma essa era in atto già nei tempi mesozoici ed è continuata successivamente, sebbene più attenuata, anche nel Pliocene e nel post-Pliocene.

Con il corrugamento avvenuto nel Miocene si instaura il regime continentale della regione, che sarà in parte modificato dai successivi movimenti di depressione, e si comincia a stabilire il sistema idrografico che a sua volta ha influenzato il fenomeno erosivo e quindi l'attuale modellamento della superficie emersa.

A seguito della spinta post-pliocenica, che segue la fase di distensione pliocenica, si sono avuti i vistosi fenomeni vulcanici del Lazio che hanno fortemente influenzato la morfologia e le caratteristiche litologiche della parte occidentale della provincia di Roma.

Il tratto di territorio della provincia di Roma drenato dal fiume Sacco fa parte dell'alto bacino del fiume. In esso affiorano in minoranza terreni sedimentari, sia marini che continentali, ed in minoranza di terreni vulcanici provenienti dal vulcano Laziale.

In linea di massima, nel settore più settentrionale, affiorano in prevalenza terreni sedimentari del Miocene quali calcari granulari ed arenarie e subordinatamente le argille, che costituiscono montagne che si elevano oltre i mille metri sul mare.

Nel settore centrale affiorano terreni continentali quaternari, appartenenti alla formazione dei lapilli scoriacei del recinto esterno dell'apparato vulcanico dei Colli Albani, e vulcaniti rimaneggiate (tufi alterati e lapilli pedogenizzati) che interessano una zona nel complesso pianeggiante che forma l'ampia vallata del fiume Sacco e dei suoi affluenti che degrada da Ovest verso Est da quote di circa 600 m s.l.m. a circa 200 m s.l.m..

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

Nel settore più meridionale, in linea di massima, affiorano prevalentemente terreni Cretacico-Paleocene che costituiscono montagne che si elevano oltre i mille metri di quota.

### 3.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

La regione orientale della provincia di Roma presenta caratteristiche morfologiche molto varie ed è caratterizzato da diversi gruppi montuosi quali i monti Tiburtini, i monti Prenestini, i monti Affilani, i monti Simbruni che si sviluppano tutti con andamento prevalente da nord ovest verso sud est e che sono delimitati dalle valli del Tevere, dell’Aniene, del Sacco e del Turano. I singoli rilievi presentano poi una morfologia complessa in quanto in essi si sviluppano numerose incisioni vallive nelle quali scorrono corsi d’acqua a carattere prevalentemente torrentizio (*“Idrogeologia della Provincia di Roma – IV vol. Regione Orientale”* – VENTRIGLIA, 1990).

La presenza di tali complessi montuosi è legata all’attività orogenetica di tutta l’Italia Centrale, dovuta principalmente a spinte tangenziali agenti in profondità e situate lungo una fascia occidentale rispetto alla regione umbro-abruzzese: tali deformazioni, soprattutto nel periodo del Miocene, hanno portato a fenomeni vistosi quali la formazione di pieghe (sinclinali e anticlinali) e faglie causate dal corrugamento della crosta terrestre.

Non fa eccezione l’area del bacino del fiume Sacco che si presenta in parte montuosa ed in parte collinare, con versanti da molto a mediamente acclivi.

### 3.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO E IDROLOGICO

Nella *“Carta Idrogeologica del Territorio della Regione Lazio”* (BONI, BONO, CAPELLI – 1988) i terreni affioranti sono compresi per la maggior parte nel complesso di piattaforma carbonatica ed in misura minore al complesso delle piroclastici e a quello dei depositi alluvionali di limitato spessore (*Tavola 5*). Il complesso di piattaforma carbonatica è costituito da una potente sequenza di calcari e calcari dolomitici indifferenziati e risulta essere ovunque fratturato e carsificato e quindi permeabilissimo. Assorbe infatti ogni anno da 750 a 1000 mm di acqua meteorica, che si infila in profondità verso gli enormi acquiferi che saturano la base dei rilievi carbonatici e alimentano numerose grandi sorgenti. Per quanto al complesso dei depositi alluvionali (Pleistocene-Olocene), sovente sterile, può contenere localmente falde di estensione

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

e produttività limitata. Il complesso delle piroclastici (Pliocene-Pleistocene) ha, nel suo insieme, buona permeabilità e capacità di immagazzinamento e contiene falde di notevole importanza.

Il primo tratto del fiume Sacco, dalla sorgente fino alla località Ponte Orsini sulla S.S. per Fiuggi, è poco più che un fosso, alimentato da numerosi affluenti; il secondo tratto si snoda tra le colline di origine vulcanica, qui assume l'aspetto di un fiume, con andamento meandriforme, che all'altezza della S.S. 6 Casilina si immette nella valle Latina. Dopo un percorso di 86 km confluisce nel fiume Liri presso Ceprano.

Nell'area del bacino del fiume Sacco sono presenti per la maggior parte (circa il 55%) terreni del Quaternario, la restante parte è costituita in ugual misura da terreni miocenici (calcari, arenarie e argille) e cretacio-paleocenici. Dal punto di vista della permeabilità i terreni calcarei e calcareo-dolomitici cretacio paleocenici sono più o meno permeabili per fratturazione, ad eccezione degli eventuali livelli marnosi ed argillosi, non fratturati, eventualmente presenti.

In quanto ai terreni miocenici, i calcari granulari e le arenarie sono più o meno permeabili per porosità e fratturazione, mentre impermeabili sono le argille, che costituiscono una serie intermedia tra calcari ed arenarie.

Di varia permeabilità sono i terreni continentali: impermeabili sono in pratica da considerare i “lapilli pedogenizzati”, poco permeabili per porosità i livelli di lapilli e tufi cineritici; permeabili per porosità e fessurazione i tufi granulari, i tufi litoidi e le alluvioni.

Pertanto nel settore settentrionale del bacino, nei calcari e nelle arenarie mioceniche hanno sede acque sotterranee che formano una falda drenata verso sud dall'ampia incisione della valle del Sacco e che si manifesta con sorgenti perenni, anche importanti.

Nel settore meridionale una falda di base, sulla quale, però, non si hanno dati sufficienti riguardanti il suo andamento e le sue altre caratteristiche, dovrebbe aver sede nei calcari cretacio-paleocenici. Sono inoltre presenti piccole falde sospese, sostenute dai livelli meno permeabili della serie, che si manifestano con alcune sorgenti perenni di piccola portata.

Nel settore centrale sono presenti acque sotterranee che formano una falda freatica drenata (almeno nei livelli più prossimi alla superficie) dal fiume Sacco. Detta falda è suddivisa in livelli più o meno produttivi a seconda della permeabilità locale dei terreni e si manifesta con alcune sorgenti perenni, in genere modeste, localizzate nei luoghi topograficamente più depressi. Tali livelli sono tra loro in comunicazione idraulica più o meno facile e vicina. Alcuni di essi possono presentare una modesta risalienza.

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

## 4 INQUADRAMENTO LOCALE

### 4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il Comune di Montelanico ricade in parte nel Foglio n. 151 “*Alatri*” ed in parte nel Foglio n. 159 “*Frosinone*” della Carta Geologica d’Italia, scala 1:100.000; in particolare il sito oggetto del presente PdC ricade nel Foglio n. 151 (*Tavola 4*).

L’area ricade in un settore ubicato tra i monti Lepini ed i terreni dell’alta Valle del Sacco.

I Monti Lepini costituiscono una dorsale montuosa costituita da una successione calcareo dolomitica in facies di piattaforma carbonatica. Questi terreni presentano un assetto strutturale costituito da una serie di blocchi monoclinatici immergenti a nord est separati da una serie di faglie.

Nell’area in esame i termini carbonatici sono parzialmente ricoperti da terreni piroclastici riconducibili al vulcanismo del “Vulcano Laziale” e da alluvioni dell’alta Valle del Sacco. E’ pertanto possibile distinguere i seguenti litotipi:

- piroclastiti argillificate pleistoceniche;
- tufi vulcanici pleistocenici;
- calcari bianchi stratificati e compatti (Cretaceo);
- alluvioni recenti ed attuali.

### 4.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L’area in esame ricade all’interno del bacino del fosso Il Rio, affluente del fiume Sacco. Il bacino di tale fosso si sviluppa su un territorio montuoso, con versanti acclivi, ad eccezione di una piccola area del basso bacino che si estende su una zona collinare, con versanti dolci, e su una zona pianeggiante. In quest’ultima ricade il sito in oggetto, in una area sub-pianeggiante, ad andamento irregolare, immersa in una zona più vasta circondata da prato e piccoli arbusti.

In prossimità dell’area le quote assolute sono dell’ordine di 240 m s.l.m. ma tendono ad aumentare procedendo verso ovest fino a raggiungere i 324 m s.l.m. di Monte Froiano (*Tavola 2*). Morfologicamente l’area corrisponde al tratto terminale di un affluente effimero del torrente Il Rio (affluente di destra del fiume Sacco) ed è caratterizzata da quote inferiori a quelle dei rilievi limitrofi. Essa coincide con la fascia di compenetrazione e raccordo fra la struttura



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

montuosa dei Monti Lepini ed i terreni collinari e subpianeggianti dell’alta valle del fiume Sacco.

#### 4.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Nell’ambito della regione orientale del territorio della Provincia di Roma è possibile distinguere diversi bacini imbriferi i quali si suddividono, a loro volta, in sottobacini. In particolare il bacino del fiume Sacco rientrando nell’ambito della regione orientale del territorio della Provincia di Roma, sulla base dei dati bibliografici (*“Idrogeologia della Provincia di Roma”* IV Volume Regione Orientale – VENTRIGLIA, 1990), è suddiviso in undici sottobacini ed il Comune di Montelanico ricade nel sottobacino 11° - Bacino del fosso Il Rio – 3° Bacino parziale: dalla confluenza con il fosso di Valle Cisterna alla confluenza con il fiume Sacco.

Il bacino è drenato dal fosso Il Rio, un affluente di destra del fiume Sacco che nasce nei pressi di Carpineto Romano distante circa 600 m dall’area in esame, tra la confluenza con il fosso di Valle Cisterna, a 335 m s.l.m., e la confluenza dello stesso fosso Il Rio con il fiume Sacco, a 169 m s.l.m..

All’interno del bacino ricadono i Monti Lepini, che rappresentano una delle quattro sottounità che compongono l’unità idrogeologica della dorsale dei Volsci. Nell’insieme essi costituiscono un acquifero carbonatico omogeneo, permeabile per fessurazione e carsismo, saturato alla base da un’imponente falda, il cui livello di base si trova al margine sud-occidentale della sottounità, al contatto fra i terreni carbonatici ed i depositi terrigeni impermeabili della Pianura Pontina.

In questa fascia si individua un fronte drenante discontinuo, costituito da una serie di sorgenti puntiformi aventi quote decrescenti da nord-ovest a sud-est, dai 25 m della sorgente di Ninfa ai 2 m dei Laghi del Vescovo. La struttura lepina è delimitata da una cintura pressoché impermeabile (escludendo parzialmente il contatto NW con le vulcaniti dei Colli Albani) il cui andamento altimetrico condiziona lo scorrimento profondo delle acque.

Il limite di permeabilità nel tratto NE è costituito dal contatto con i terreni flyschoidi, impermeabili, della valle del Sacco, che tamponano la struttura a quote superiori ai 200 m, isolandola idraulicamente dalla struttura dei Monti Simbruini.

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

In direzione sud-est, il limite di permeabilità è rappresentato, lungo la valle dell’Amaseno, dal contatto tra le rocce carbonatiche e i sedimenti argillosi appartenenti al complesso delle Argille Caotiche, che separano la sottounità da quella, adiacente, dei Monti Ausoni.

Il gradiente idraulico medio dell’acquifero è di circa 5 m/km, il che impedisce che in qualsiasi punto dell’unità la superficie piezometrica si trovi a quote superiori a 120 m.

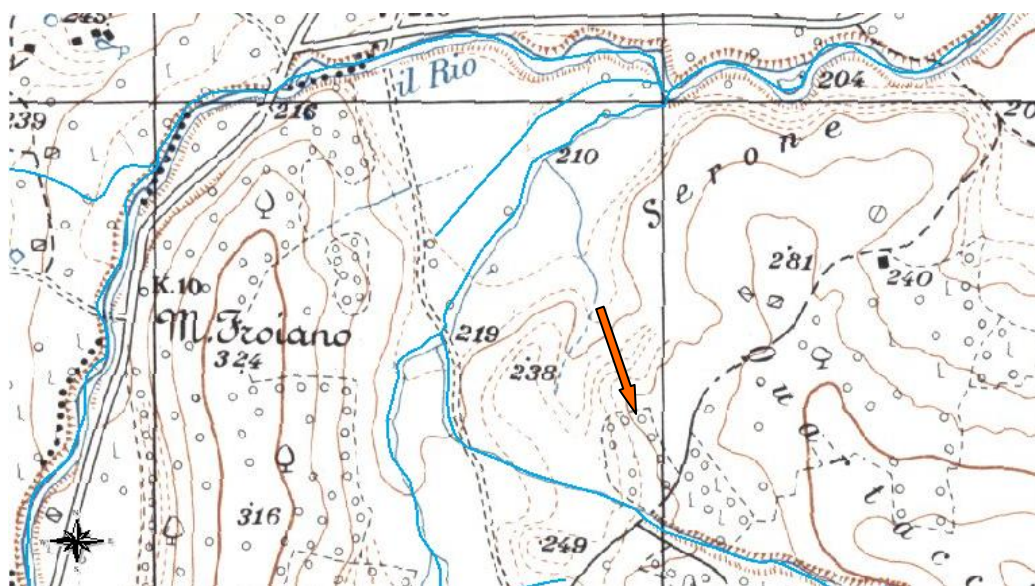
In riferimento ai terreni prossimi all’area vanno considerati ad alta permeabilità i terreni calcarei e calcilutitici, mentre i terreni cineritici, stante l’elevata pedogenizzazione, posseggono una permeabilità piuttosto scarsa.

Falde di minore importanza che alimentano piccole sorgenti si rinvencono all’interno dei terreni piroclastici, a causa della buona permeabilità sia della facies pozzolanacea che di quella litoide.

Nell’area in esame, una modesta falda, all’interno dei materiali piroclastici, si rinviene a non meno di 15 m dal p.c..

Inoltre l’area in esame corrisponde morfologicamente al tratto terminale di un affluente effimero del torrente Il Rio ed è caratterizzata da quote inferiori di quelle dei rilievi limitrofi che raggiungono i 700 m.

Di seguito si riporta la cartografia con l’individuazione del reticolo idrografico (*Figura 6*).



**Figura 6** Stralcio IGM 1:25.000 con ubicazione dell’area e del reticolo idrografico.

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

## 5. ANALISI DEI VINCOLI

### 5.1 INQUADRAMENTO DEL PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE

L'area dell'ex discarica-ex centro trasferta in oggetto ricade nella Tav. 31 Foglio 389 del Piano Territoriale Paesistico Regionale, e rientra in parte nel Sistema del Paesaggio Naturale – *Paesaggio Naturale*, ed in parte nel Sistema del Paesaggio Agrario - *Paesaggio Agrario di Valore*.

### 5.2 INQUADRAMENTO VINCOLI DELL'AUTORITÀ DI BACINO (PAI)

L'area in esame, come desunto dalla Carta degli Scenari di Rischio allegata al PAI e fornita dal Comune di Montelanico, ricade per quanto riguarda il rischio frana, in *Area di Attenzione potenzialmente alta*.

### 5.3 VINCOLO IDROGEOLOGICO

Il sito in esame ricade all'interno dell'area a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 30/12/1923 n° 3267, come desunto dalla Tav. 6 del PRG, approvato con Delibera n.65 del 15/01/94, fornita dal Comune.

### 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 Montelanico è stato classificato come zona 2 e sottozona B, contraddistinta da un intervallo del valore di accelerazione di picco su terreno rigido compreso fra 0,15 e 0,20g.

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

## 6. MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE DEL SITO

Nel presente capitolo viene formulato il Modello Concettuale Preliminare del sito che si basa sui dati ad ora disponibili e descrive il sito in termini di potenziali sorgenti di contaminazione e percorsi di migrazione dei contaminanti da tali sorgenti verso possibili bersagli interni o esterni al sito stesso.

### 6.1 POTENZIALI FONTI DELLA CONTAMINAZIONE

Dalle informazioni acquisite l'area è stata interessata dalla presenza di:

- una discarica di RSU;
- un centro di trasferimento per RSU.

All'atto del sopralluogo è stata evidenziata nel sito la presenza di rifiuti, ad un esame visivo anche pericolosi, abbandonati a contatto diretto con il suolo e che costituiscono una potenziale sorgente primaria di contaminazione.

Le attività svolte sull'area in passato e gli abbandoni di rifiuti che interessano attualmente la medesima area possono aver causato l'eventuale contaminazione delle matrici ambientali.

Inoltre, allo stato attuale delle informazioni, non si può escludere la presenza di:

- rifiuti interrati, non più visibili, risalenti alla fase di esercizio dell'ex discarica;
- n. 2 cisterne interrate a tenuta stagna per la raccolta degli eventuali liquami di percolazione e delle acque dilavanti dalla piazzola previste nel progetto del centro di trasferimento.

### 6.2 POTENZIALI VIE DI MIGRAZIONE DEI CONTAMINANTI

In generale i contaminanti possono raggiungere i bersagli attraverso la migrazione dal comparto ambientale sorgente della contaminazione.

Nel caso in oggetto si ritiene che possibili vie di migrazione possano essere le seguenti:

- Dilavamento dei cumuli di rifiuti da parte delle acque meteoriche.
- Lisciviazione e dispersione in falda, che consiste nell'infiltrazione d'acqua piovana all'interno del suolo che, a contatto con i contaminanti, dà origine alla formazione di un

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

eluato che percola attraverso lo strato insaturo (zona vadosa) fino a raggiungere la falda, dove poi avvengono fenomeni di diluizione, trasporto e dispersione.

- Volatilizzazione in aria outdoor, processo per cui il contaminante, presente nel suolo o nella falda, può in parte trovarsi in fase vapore e migrare verso la superficie.
- Emissione di particolato da suolo superficiale, che consiste nel sollevamento di polveri dal suolo superficiale contaminato, a seguito di fenomeni di erosione, e il rimescolamento con conseguente diluizione di queste polveri con l'aria della zona sovrastante la sorgente di contaminazione. L'inalazione di tale particolato può avvenire sia in ambienti aperti che in ambienti confinati.
- Migrazione dall'acqua di falda alle acque superficiali.

### 6.3 POTENZIALI BERSAGLI DELLA CONTAMINAZIONE

Come già precedentemente accennato, l'area dell'ex discarica si trova circa 2.500 m dalla cintura urbana, in una valle laterale del Torrente Rio delimitata a destra dal colle Quartaccio, a sinistra dal Monte Froiano e alle spalle dalle Colline della Macchia di Montelungo. L'area a debole pendenza risulta marginale ad un prato pascolo non in eccellenti condizioni e risulta parzialmente visibile dalla S.S. 609. L'area alla data del sopralluogo non risultava recintata e perciò accessibile anche a piedi. Quindi pur sottolineando l'assenza di residenti prossimi al sito si ritiene in via cautelativa tenere in considerazione la presenza di possibili recettori umani con le seguenti possibili vie di esposizione:

- ingestione e contatto dermico di suolo;
- inalazione di vapori e polveri in ambiente outdoor.

Un altro bersaglio è rappresentato dal Torrente il Rio e dalla falda acquifera, sia superficiale che profonda, che potrebbe essere oggetto di fenomeni di lisciviazione dei contaminanti eventualmente presenti nel sottosuolo.

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

## 7. SET ANALITICO E METODICHE DI RIFERIMENTO

L'area in oggetto è stata adibita a discarica comunale e successivamente a centro trasferta rifiuti mentre attualmente risulta incolta e oggetto di abbandono di rifiuti.

Il Comune ha fornito documentazione relativa al centro di trasferta mentre ad oggi la scrivente Agenzia non è in possesso di dati relativi a caratterizzazioni merceologiche, né di dati relativi a caratterizzazioni analitiche dei rifiuti in ingresso alla discarica, né le relative caratteristiche costruttive dell'impianto con informazioni in merito ad eventuali sistemi di raccolta percolato.

Dal momento che:

- le attività svolte in passato sull'area e gli abbandoni di rifiuti che interessano attualmente la medesima area sono da ritenersi ad alto rischio di inquinamento potenziale;
- non si hanno informazioni circa un'eventuale bonifica dell'area di discarica;

è da ritenersi opportuno caratterizzare il sito relativamente ai parametri indicati nelle Tabelle 1, 2 e 3 sotto riportate; si precisa, tuttavia, che i set analitici proposti potranno essere integrati a seguito di evidenze che dovessero sorgere in fase di esecuzione.

Nelle tabelle successive viene quindi riportato il piano analitico, in termini di parametri e metodiche analitiche di riferimento, relativo alle diverse matrici ambientali da investigare (suolo superficiale, suolo profondo, acqua sotterranea), all'eventuale percolato che si dovesse rinvenire all'interno delle vasche, nonché all'eventuale rinvenimento di materiali contenenti amianto (MCA).

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.

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

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>Convenzione MATTM - REGIONE LAZIO - ARPA Lazio</p> <p>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</p>	<p><b>Piano di Caratterizzazione</b> 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 (foc)	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

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

Cloronitrobenzeni	EPA 8270D/06 – IRSA 23A
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>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><b>Piano di Caratterizzazione</b> 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

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

Manganese	APAT CNR IRSA sez.3000
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>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><b>Piano di Caratterizzazione</b> 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

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

Cromo esavalente	APAT- CNR IRSA Man 29/03 Metodo 3150 C
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

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

	Metodo 3090 A
Argento	EPA 3015 A + APAT- Voll Sez 3000 rapp 29/03 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

Nel caso di rinvenimento di materiali contenenti amianto (MCA) sia nel corso delle attività di perforazione che di scavo delle trincee per l'indagine del corpo discarica, la valutazione principale da effettuare ai fini del rischio di inalazione risulta 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



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

intervento effettivo di bonifica degli MCA in situ si rende 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 seguente tabella.

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

## 8. PIANO DI INDAGINE

Il presente piano d'indagine prevede di eseguire appropriate indagini finalizzate alla conoscenza dello stato qualitativo dei luoghi quale attività propedeutica alla progettazione di eventuali interventi di messa in sicurezza, bonifica e/o risanamento ambientale che si dovessero rendere necessari.

Al fine di individuare e delimitare verticalmente ed orizzontalmente il corpo discarica, di definire la natura dei rifiuti eventualmente presenti nel sito, nonché indagare le diverse matrici ambientali che potrebbero essere state interessate dalla migrazione della contaminazione, risulta necessario effettuare, in prima battuta, una campagna di indagini indirette e successivamente delle indagini dirette quali ad esempio trincee e/o saggi esplorativi ed infine dei sondaggi. Le indagini indirette permettono infatti di indagare grandi volumi di terreni con tempi e costi più limitati rispetto alle indagini dirette.

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*.

L'abbinamento delle due tipologie d'indagine restituisce una mappatura tridimensionale del sottosuolo consentendo una ricostruzione delle caratteristiche stratigrafiche, geologiche ed idrogeologiche dell'area e permette l'individuazione di eventuali strutture interrato (corpo discarica) e di eventuali picchi di contaminazione.

Gli obiettivi del piano di indagine proposto sono quindi:

- 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 ed 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;

 <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><b>Piano di Caratterizzazione</b> Rev. 0 Aprile 2013</p>
--	---	---

- 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”*.

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

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 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.

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

## 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 d'indagine, opportunamente georeferenziati.

## 8.3 INDAGINI INDIRETTE

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 da tali indagini saranno poi utilizzati quale base di lavoro per l'impostazione del piano d'indagini dirette.

Particolarmente adatte alla ricostruzione delle caratteristiche geometriche delle sorgenti di contaminazione primarie e secondarie e delle vie di migrazione sono le indagini indirette tra le quali si ritengono preferibili le seguenti:

- indagine elettromagnetica;
- tomografia geoelettrica;
- georadar.

L'applicazione di questi metodi permette, attraverso l'uso di tecnologie differenti e complementari, entro determinati limiti e nel caso di specifiche condizioni al contorno, di determinare:

- la configurazione spaziale di volumi interrati a diversa umidità o resistività ad esempio costituiti da rifiuti, sacche di percolato, plume di contaminazione, ecc.;
- la presenza di oggetti sepolti in uno strato superficiale (4-5 metri di profondità), costituiti da materiali di diversa natura e provenienza o da infrastrutture sepolte.

### 8.3.1 INDAGINI GEOFISICHE

#### **Indagine elettromagnetica**

L'indagine elettromagnetica (EM) da superficie consente di mappare variazioni litologiche, variazioni del chimismo dei fluidi presenti nella matrice porosa o qualsiasi struttura nel

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

sottosuolo (geologica o antropica) caratterizzata da anomalie di conducibilità elettrica. Nel caso in esame è previsto l'impiego di questa tecnica in tutta l'area del presunto corpo discarica.

Per maggiori dettagli circa l'impiego di questa metodologia d'indagine si rimanda all'*Allegato A*.

### **Tomografia elettrica**

Si applica al terreno una corrente elettrica mediante l'infissione di elettrodi nel terreno stesso. Dalla misura della corrente, del potenziale elettrico generato e dalle dimensioni del terreno energizzato si ricava la resistività del terreno ottenendo cartografie che illustrano in sezione per isolinee la resistività elettrica.

Nel sito in esame si prevedono n. 4 stendimenti di cavi ed elettrodi ortogonali tra loro lungo allineamenti di lunghezza dell'ordine delle decine/centinaia di metri; la profondità di esplorazione è mediamente 1/6 della lunghezza dello stendimento.

Per maggiori dettagli circa l'impiego di questa metodologia d'indagine si rimanda all'*Allegato A*.

### **Georadar**

Il georadar utilizza la riflessione delle onde elettromagnetiche per l'esplorazione degli strati superficiali del sottosuolo. Tale indagine viene eseguita mediante l'utilizzo di un'antenna emittente che invia nel sottosuolo impulsi di energia elettromagnetica ad alta frequenza e di brevissima durata (nanosecondi) e nella rielaborazione del segnale riflesso captato mediante un'antenna ricevente.

La profondità massima di esplorazione nei terreni a bassa conducibilità elettrica può spingersi fino a circa 5.0 m; nelle zone nelle quali i terreni sono caratterizzati dalla presenza di materiali fini ad elevata componente argillosa la capacità di penetrazione in profondità del segnale si può ridurre di oltre la metà. Un'ulteriore limitazione all'uso di questa tecnologia è data dalla presenza di falde acquifere superficiali. Nel caso in esame è previsto l'impiego di questa tecnica in tutta l'area del presunto corpo discarica.

Per maggiori dettagli circa l'impiego di questa metodologia d'indagine si rimanda all'*Allegato A*.

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

## 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, si prevede l'esecuzione di una campagna di soil gas survey. Si realizzeranno quindi indagini spinte fino alla profondità di circa 2 m dal p.c., con distribuzione a maglia regolare di dimensioni 10x10 m (*Tavola 6*). Tale tecnica permette di indagare grandi porzioni di territorio in un breve intervallo di tempo ed a costi contenuti.

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.

Per maggiori dettagli circa l'impiego di questa metodologia d'indagine si rimanda all'*Allegato A*.

## 8.5 INDAGINI DIRETTE

A seguito dei risultati delle indagini indirette, le quali avranno permesso una prima ricostruzione dell'andamento tridimensionale del corpo discarica, e della campagna di Soil Gas Survey, si potrà procedere con l'effettuazione di ulteriori e più mirate indagini dirette.

Saranno realizzati n. 5 saggi esplorativi, all'interno del presunto corpo discarica individuato con le indagini indirette, mediante l'uso di benna meccanica, fino ad una profondità di circa 3 m dal p.c. al fine di ottenere un controllo visivo dei rifiuti interrati ed una successiva analisi merceologica degli stessi. A tal fine si procederà al campionamento dei rifiuti stessi ed alla relativa caratterizzazione secondo quanto indicato dal D.M. 27 settembre 2010.

In seguito, quale indagini dirette più mirate, si prevede l'esecuzione di sondaggi geognostici e piezometri.

### 8.5.1 SONDAGGI

Saranno realizzati n. 5 sondaggi da ubicarsi esternamente al corpo discarica, individuato a seguito dell'esecuzione delle indagini indirette, e disposti lungo il perimetro della discarica

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

stessa (*Tavola 6*). Detti sondaggi dovranno spingersi fino alla profondità di 20 m dal p.c. e dovranno essere realizzati a carotaggio continuo in assenza di fluidi di circolazione utilizzando un carotiere di diametro idoneo ed evitando fenomeni di surriscaldamento. Tale profondità potrà subire variazioni in fase operativa in funzione della stratigrafia, dell'eventuale presenza di contaminazione e dell'intercettazione della falda sotterranea. In particolare, qualora durante la perforazione si dovessero incontrare orizzonti litoidi, ci si approfondirà per un massimo di 1 m all'interno di tale strato. 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 contaminazione. Nel caso 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.

In ogni caso l'esatta ubicazione dei punti d'indagine dovrà essere concordata in campo con gli Enti di controllo competenti con i quali dovranno essere definiti anche gli altri dettagli esecutivi non specificati nel presente documento.

Per maggiori dettagli circa le modalità di esecuzione dei sondaggi si rimanda all'*Allegato A*.

#### 8.5.2 PROVE DI PERMEABILITÀ

Durante la realizzazione dei sondaggi sarà valutata la permeabilità degli orizzonti di terreno attraversati. Tale valutazione sarà effettuata tramite l'esecuzione di due delle più comuni prove di permeabilità che sono la prova Lefranc e quella Lugeon.

Con la prova Lefranc sarà possibile determinare la permeabilità dei terreni al fondo foro sia al di sopra che, eventualmente, al di sotto del livello di falda.

Nel caso in cui le litologie attraversate dovessero presentare caratteristiche di roccia litoide con vario grado di fratturazione, saranno effettuate le prove Lugeon.

Per maggiori dettagli circa le caratteristiche di queste prove si rimanda all'*Allegato A*.

#### 8.5.3 PIEZOMETRI

Successivamente i 5 sondaggi saranno attrezzati a punti di monitoraggio fissi della falda (piezometri) al fine di permettere una più precisa ricostruzione dell'andamento del deflusso



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

idrico sotterraneo nonché di poter indagare la qualità della falda idrica mediante opportune campagne di monitoraggio. La porzione filtrante deve permettere di filtrare tutta la zona satura estendendosi, comunque, in considerazione dell'entità delle fluttuazioni del livello piezometrico nella zona insatura per almeno un metro. Lo spazio anulare compreso tra il tubo piezometrico ed il foro sarà riempito con ghiaietto siliceo lavato e calibrato fino a 1 m al di sopra del tratto fenestrato e, al fine di evitare l'infiltrazione delle acque superficiali, il restante spazio sarà riempito prima con uno strato di bentonite in pellets e poi con una miscela cementizia fino a bocca pozzo. Al termine dell'installazione i piezometri saranno adeguatamente sviluppati per favorire l'assestamento del filtro siliceo e successivamente sarà effettuato un rilievo planoaltimetrico per la definizione del deflusso idrico e del gradiente idraulico locale. In particolare per ciascun piezometro si procederà a rilevare le coordinate geografiche nel sistema ED50 UTM 33N e sarà rilevata la quota del bocca pozzo.

Per maggiori dettagli circa le modalità di esecuzione dei piezometri si rimanda all'*Allegato A*.

#### 8.5.4 PROVE DI PORTATA

Ai fini della determinazione delle caratteristiche idrauliche dell'acquifero e per la definizione del modello idrogeologico concettuale definitivo 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*.

Per maggiori dettagli circa le modalità di esecuzione dei piezometri si rimanda all'*Allegato A*.

## 8.6 PRELIEVO E ANALISI DEI CAMPIONI DI SUOLO

Durante l'avanzamento della perforazione, al fine di caratterizzare qualitativamente la matrice suolo, si dovranno prelevare da ciascun sondaggio, secondo quanto riportato nell'allegato 2 del titolo V della parte 4 del D.Lgs. 152/06, almeno i seguenti campioni di terreno:

- campione 1: da 0 a -1 metro da piano campagna;
- campione 2: 1 metro che comprenda la zona di frangia capillare;

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

- campione 3: 1 metro nella zona intermedia tra i due campioni precedenti.

Si evidenzia tuttavia come, qualora si riscontrino evidenze di contaminazione, si procederà al prelievo di ulteriori campioni in aggiunta a quelli sopra indicati. Inoltre, nel caso di rinvenimento di accumulo di rifiuti nella zona satura, la caratterizzazione si estenderà anche in questa zona.

Si precisa inoltre come, per ciascun sondaggio, si dovrà procedere al prelievo dei primi 10 cm per la costituzione di un campione di **top soil** al fine di determinare le concentrazioni di diossine e furani, PCB ed amianto secondo le metodologie indicate nella precedenti tabelle.

In merito alle modalità di conservazione delle carote prodotte durante le attività di perforazione dei sondaggi si precisa come queste dovranno essere riposte in apposite cassette catalogatrici che saranno conservate nel sito e rimarranno a disposizione per eventuali futuri rilievi. Per quanto alle modalità di formazione dei campioni di terreno questi dovranno essere formati immediatamente a seguito dell'estrusione del materiale dal carotiere, privati della frazione maggiore a 2 cm e dovranno essere conservati a basse temperature (4° C) in idonei contenitori sino al loro conferimento al laboratorio di analisi che dovrà avvenire entro le 24 ore successive. Le determinazioni analitiche saranno poi condotte sull'aliquota granulometrica inferiore a 2 mm e la concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro (allegato 2 del titolo V della parte 4 del D.Lgs. 152/06).

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

Al termine della realizzazione dei piezometri e delle attività di sviluppo degli stessi descritti nei paragrafi precedenti, si procederà al campionamento delle acque di falda ed alla loro successiva analisi (Tabella 2). Secondo quanto indicato nell'allegato 2 del titolo V della parte 4 del D.Lgs.

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

152/06 si intende rappresentativo della composizione delle acque il campione dinamico e solo in presenza di acquiferi poco produttivi si potrà utilizzare il campione statico. Sulla base di quanto sopra, prima del prelievo del campione di acqua sotterranea ciascun piezometro dovrà essere adeguatamente spurgato per un tempo non inferiore al ricambio dei 3-5 volumi di acqua contenuta all'interno e/o alla stabilizzazione dei parametri chimico –fisici (pH, potenziale redox, temperatura, ossigeno disciolto e conducibilità) che dovranno essere monitorati in continuo durante la fase di spurgo. I campioni di acqua prelevati saranno conservati a basse temperature (4° C) in idonei contenitori sino al loro conferimento al laboratorio di analisi che dovrà avvenire entro le 24 ore successive.

Per maggiori dettagli circa le modalità di campionamento si rimanda all'*Allegato A*.

## 8.8 PRELIEVO E ANALISI DI CAMPIONI DI RIFIUTO

Qualora, nel corso delle indagini dirette si dovesse rilevare la presenza di rifiuti, questi saranno caratterizzati al fine di eventuali interventi di rimozione e bonifica futuri. Si procederà, pertanto, al prelievo di campioni omogenei e rappresentativi dell'orizzonte investigato che saranno sottoposti ad analisi sia come tal quale che come eluato ai sensi della normativa vigente.

## 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 secondo quanto indicato nella precedente Tabella 3.

## 8.10 CONTRADDITTORIO CON ARPA

Prima dell'inizio di ogni attività prevista nel presente piano, il cronoprogramma degli interventi sarà concordato con l'Autorità locale competente in modo da consentire la programmazione delle attività di controllo e verifica ed il prelievo dei campioni per le analisi in contraddittorio. Lo svolgimento delle attività di controllo e validazione dei dati da parte di ARPA seguirà quanto descritto al §6 delle Metodiche Operative in allegato.

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

## 9. RIEPILOGO ATTIVITÀ

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 3000 m <sup>2</sup> indagine elettromagnetica
Tomografia elettrica (indicativamente 4 stendimenti)
Circa 3000 m <sup>2</sup> georadar
<i>Indagini dirette</i>
Indagine Soil Gas per verifica presenza di gas nel sottosuolo (indicativamente 50 punti)
n. 5 saggi esplorativi con benna per analisi merceologiche / visive sui rifiuti interrati fino a circa 3 m dal p.c.
5 sondaggi condizionati a piezometro fino a 10 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 e relative analisi chimiche
1 speciazione idrocarburi (sul campione di acqua che mostra il valore più elevato di idrocarburi)
5 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><b>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</b></p>	<p><b>Piano di Caratterizzazione</b></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><b>“Sub-Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale Territorio del Bacino del Fiume Sacco”</b></p>	<p><b>Piano di Caratterizzazione</b></p> <p>Rev. 0</p> <p>Aprile 2013</p>
---	--	---

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**Foto 1** Panoramica dell'area.



**Foto 2** Rifiuti abbandonati.





**Foto 3** Particolare dei rifiuti abbandonati.



**Foto 4** Rifiuti abbandonati.





**Foto 5** Rifiuti abbandonati.



**Foto 6** Particolare dei rifiuti abbandonati.





**Foto 7** Particolare dei rifiuti abbandonati tra cui lastre di amianto.



**Foto 8** Rifiuti abbandonati.

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

## CARTOGRAFIA

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

## ALLEGATI





PROVINCIA  
DI ROMA

Dipartimento IV  
“Servizi di Tutela Ambientale”  
Servizio 4 “Controlli e Sanzioni”

A.O.O. Provincia di Roma - Ufficio 414	
Anno 2010	Classificazione
Fascicolo	
N. 110/196	Data 08/07/2010

Responsabile dell'Istruttoria: F.T.A. *L. T. A.*  
Responsabile del Procedimento: Dott.ssa *Alessandra T. T.*

ARPALAZIO

Prot n° 0050938 del 10/07/2010

**ENTRATA**

Al Sindaco del  
Comune di Montelanico  
Piazza V. Emanuele II, 31  
00030 Montelanico ( Rm )

E p.c.

Arpa Lazio  
Sez. Provinciale di Roma  
Via Saredo, 52  
00173 Roma

Regione Lazio  
Dipartimento Istituzionale  
Direzione Regionale Attività  
della Presidenza  
Via Cristoforo Colombo, 212  
00147 Roma

Corpo Forestale dello Stato  
Comando Stazione Forestale  
Via G. Matteotti, 93  
00032 Carpineto Romano ( Rm )

**OGGETTO: D. lgs 152/06 art. 192 e art., 242 – L. R. 27/98 art. 17 s.m.i. – Abbandono rifiuti speciali non pericolosi in località “Pozzino” in agro del comune di Montelanico ( Rm ) – Foglio 6 P.IIa 13**

Facendo seguito alla comunicazione inviata dal Corpo Forestale dello Stato – Comando Stazione Forestale Carpineto Romano ( Rm ) prot. llo n° 485 del 14.06.2010 di cui si allega copia alla presente, si richiede a codesto Comune se ha attivato la procedura prevista dall'art. 192 D.lgs 152/06 “**ripristino dello stato dei luoghi**” e dall' art. 239 comma 2 lettera a del D. L.gvo 152/06 “**verifica dello stato di contaminazione del sito**”.

In caso contrario si invita codesto Comune ad assumere qualsiasi provvedimento necessario affinché sia evitato danno alla salute pubblica ed all'ambiente.

Si resta in attesa di cortese sollecita risposta e si inviano distinti saluti

Distinti saluti

Il Dirigente  
Dott.ssa Maria Zagari  
*M. Zagari*



Via Tiburtina, 691 - 00159 Roma  
tel. 06 - 67663119 fax 06 - 67663194  
e-mail : a.terenzi@provincia.roma.it

**Allegato 1** Nota della Provincia di Roma.



*Ministero delle politiche agricole*

*alimentari e forestali*

CORPO FORESTALE DELLO STATO  
COMANDO STAZIONE FORESTALE  
CARPINETO ROMANO (RM)  
Via G. Matteotti, 41 - 06042 CARPINETO ROMANO (RM)  
Tel. 06/97149370 - Fax 06/9710709  
e-mail: cc.carpineto-romano@corpoforestale.it

Protocollo n. 485  
Allegati vari

Pos: 1° 1/12

Rif. Nota n. - del -

**OGGETTO:** Applicazione del D.L.vo 03.04.2006 n° 152, Art. 192, Abbandono rifiuti speciali non pericolosi in località "Pozzino" in agro del Comune di Montelanico (RM) - Fig. 6, P.lla 13 - Proprietario Comune di Montelanico.-



Si porta a conoscenza codesto Comune che in loc. "Pozzino" è stata rinvenuta un abbandono di rifiuti incontrollato in violazione dell'Art. 192 c. 1, D.L.vo 152/06.

- Classificazione dei rifiuti: rifiuti speciali non pericolosi costituiti da inerti provenienti da demolizioni: cemento, mattoni e mattonelle (Codici CER: 17 01 01 - 17 01 02 17 01 03). Superficie complessiva ragguagliata interessata dai rifiuti: 6 mq. circa., per un quantitativo di circa mc 1,5.
- La zona risulta censita al N.C.T. del Comune di Montelanico al Fig. 6 - P.lla n° 13.
- Proprietario del Sito: Comune di Montelanico.

Vincoli esistenti: Vincolo idrogeologico.

Il Sig. Sindaco che legge dovrà farsi carico dell'applicazione dell'Art. 193 c. 3 anche in qualità di Autorità Sanitaria ai sensi della Legge n° 833/78, affinché provveda con propria ordinanza le operazioni di bonifica e ripristino dello stato dei luoghi ed all'apposizione di cartelli idonei con la scritta "DIVIETO ABBANDONO RIFIUTI".

Il trasferimento di detti rifiuti è da effettuarsi in impianto di discarica autorizzata.

L'accertamento è stato eseguito in data 01/06/2010 alle ore 10,00 da: Isp. C. MASI Fausto, Ag. Sc. PRIORI Marco e Ag. Sc. DE MARTINO Paolo Umberto in servizio presso il C.F.S. di Carpineto Romano (RM).

I provvedimenti che il Sig. Sindaco adotterà dovranno essere trasmessi con celerità al Corpo Forestale dello Stato Comando Stazione di Carpineto Romano.

F.L.C. in data di cui sopra.



IL COMANDANTE DELLA STAZIONE  
(Isp. C. MASI Fausto)

*[Handwritten signature]*

3241

Carpineto Romano, li 14.06.2010

Al SINDACO DEL COMUNE DI  
**MONTELANICO**

E p. c. Al Comando Provinciale  
Corpo Forestale dello Stato  
**R O M A**

Allo PROVINCIA DI ROMA  
Dipartimento 4 Servizio 4  
Controlli e sanzioni  
**R O M A**