

Comune di Anagni (FR)



**Discarica Radicina
Comune di Anagni (FR)**

**PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE E
MODELLO CONCETTUALE –
riformulazione con richieste ARPA Lazio
Prot. 0065113 del 08/09/14**

**Rif. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE
approvato nella CdS del 11/09/14**

Data: 21/07/2015



RIFORMULAZIONE PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE E MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE
Rif. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE approvato nella CdS 11/09/14

INDICE

1. PREMESSA	2
2. MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE DEL SITO.....	3
2.1. FONTI DI CONTAMINAZIONE	4
2.2. ESTENSIONE, CARATTERISTICHE E QUALITÀ PRELIMINARI DELLE MATRICI AMBIENTALI.....	6
2.3. POTENZIALI BERSAGLI E PERCORSI DI MIGRAZIONE	8
3. PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE	10
3.1. PULIZIA DELLE AREE DALLA VEGETAZIONE.....	12
3.2. RILIEVO TOPOGRAFICO PLANO-ALTIMETRICO	12
3.3. INDAGINI GEOFISICHE	13
3.4. INDAGINI DI GAS NEL SUOLO	14
3.5. SONDAGGI GEOGNOSTICI	14
3.5.1. Campionamento ed analisi di suolo e sottosuolo.....	15
3.6. PIEZOMETRI	17
3.6.1. Prove di permeabilità in situ	17
3.6.2. Campionamento ed analisi delle acque sotterranee	17
3.7. VERIFICA DELLE ACQUE SUPERFICIALI	18
3.8. PARAMETRI PER L'APPLICAZIONE DELL'ANALISI DI RISCHIO SITO- SPECIFICA	19
3.9. CONTRADDITTORIO CON ARPA.....	19

TAVOLE

Tavola 2: Ubicazione dei punti di indagine

RIFORMULAZIONE PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE E MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE
Rif. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE approvato nella CdS 11/09/14

1. PREMESSA

In data 11/09/14 si è tenuta presso il Comune di Anagni la Conferenza dei Servizi finalizzata alla valutazione ed all'approvazione del Piano di Caratterizzazione dell'ex discarica Radicina, sita nel Comune di Anagni. Nell'ambito della Conferenza, a cui erano presenti solamente l'Amministrazione Comunale di Anagni e rappresentanti dell'Associazione Ambientalista RE.TU.VA.SA., è stata acquisita la nota di ARPA Lazio Sez. di Frosinone Prot. 0065113 del 08/09/14 della quale la Conferenza ha preso atto, impegnandosi a darne riscontro, approvando contestualmente il Piano di Caratterizzazione, al fine di realizzare le attività ivi previste.

Nella suddetta nota, l'Agenzia ha avanzato alcune richieste di approfondimento in merito al Modello Concettuale Preliminare ed alcune osservazioni sulla base delle quali ha chiesto la riformulazione del Piano di Investigazione Iniziale.

Al fine di comprendere tali osservazioni, il Comune di Anagni ha delegato lo scrivente a rappresentarlo in un incontro tecnico con ARPA Lazio, che si è tenuto, informalmente, a giugno u.s., durante il quale è stato chiarito che non sono disponibili ulteriori informazioni storiche sul sito oltre a quelle già utilizzate per l'elaborazione del Piano di caratterizzazione approvato, né a livello progettuale né in riferimento ad altre indagini condotte nelle matrici ambientali e, da una visione congiunta del documento, alcuni degli aspetti contenuti nella nota ARPA sono stati riscontrati già all'interno del Piano di caratterizzazione approvato e sono state oggetto di discussione le perplessità relative al Piano di investigazione iniziale.

Pertanto, nel presente documento, verranno riportati, per quanto possibile in base alla documentazione disponibile, gli approfondimenti richiesti sul Modello Concettuale Preliminare e sarà riformulato il Piano di Investigazione Iniziale sulla base delle osservazioni di ARPA Lazio, al fine di poter dare inizio alle attività di caratterizzazione del sito in oggetto.

2. MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE DEL SITO

All'interno della nota di ARPA Lazio Sez. di Frosinone Prot. 0065113 del 08/09/14, sono stati richiesti ulteriori approfondimenti in merito ai seguenti aspetti:

- a. *Individuazione delle fonti di contaminazione, in relazione all'eventuale ulteriore rilascio di percolato dal corpo discarica verso l'esterno nelle diverse matrici ambientali sia sottostante la sagoma della discarica che radialmente alla medesima, oltre a quella già individuata nel "percolato nei fossi di guardia fuoriuscito dal pozzetto di raccolta";*
- b. *Estensione, caratteristiche e qualità delle matrici ambientali influenzate;*
- c. *Potenziati percorsi di migrazione dalle sorgenti di contaminazione;*
- d. *Informazioni storiche disponibili relative ad eventuali indagini condotte nelle diverse matrici ambientali nel corso della normale gestione del sito.*

In merito a quest'ultimo punto (*lett.d*), come riportato anche in premessa, per l'elaborazione del Piano di caratterizzazione sono state utilizzate tutte le informazioni che è stato possibile reperire all'interno dei documenti forniti dal Comune di Anagni, e quindi tutte le informazioni disponibili sul sito che sono state riportate in particolar modo nei paragrafi 2 e 3 del suddetto Piano. Nello specifico, per quanto attiene ad "eventuali indagini condotte nelle diverse matrici ambientali nel corso della normale gestione del sito", esse (quelle disponibili) sono state riportate nel paragrafo 3.5 del Piano e sono relative ad indagini geognostiche fatte eseguire dal Comune negli anni '96-'97 in sede progettuale e ad indagini sulla matrice suolo eseguite da ARPA Lazio negli anni 2011-2013 durante attività di controllo. Come riportato nel Piano di Caratterizzazione, secondo i risultati delle indagini geognostiche, il sito è caratterizzato da litotipi di copertura a bassa permeabilità ($K = 10^{-7} \div 10^{-6}$) e sembra che, in base a questo dato, il fondo della discarica, con particolare riferimento alla parte centrale, sia stata lasciata priva di telo impermeabile; inoltre, dalla visione dei progetti relativi al sito, emerge che anche la copertura finale (capping) sia stata eseguita solamente con terreno argilloso. Inoltre, come anche riportato nel Piano di caratterizzazione approvato, da tali indagini, è stato possibile estrapolare un dato di riferimento sulla profondità della falda tra -3,5 e -5,5 m dal p.c..

In merito, invece, ad eventuali indagini specifiche sulla qualità ambientale delle matrici ambientali, non risulta che siano state eseguite analisi in tal senso da parte del Comune di

RIFORMULAZIONE PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE E MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE
Rif. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE approvato nella CdS 11/09/14

Anagni; le uniche informazioni disponibili sono inerenti ai controlli eseguiti da ARPA Lazio in supporto alla Polizia Locale di Anagni nel 2010 e al CFS nel 2013, per i quali, come anche specificato nel Piano di caratterizzazione approvato, è stato possibile riportare solamente dati qualitativi ma non quantitativi in assenza dei Rapporti di prova emessi da ARPA Lazio; pertanto, è stato possibile solamente riportare nel Piano di caratterizzazione quali sono i parametri per i quali le analisi condotte dall’Agenzia hanno rilevato il superamento delle CSC previste dal Tab. 1 All. 5 alla Parte IV del D. Lgs. 152/06 e smi (ma non il loro valore né i punti di prelievo, in assenza dei documenti a supporto), ovvero piombo, arsenico, vanadio, selenio e zinco, per i controlli del 2010, e piombo, arsenico, vanadio e cobalto, per i controlli del 2013. È possibile specificare, secondo informazioni acquisite durante l’incontro tecnico con ARPA del giugno u.s., che il prelievo dei campioni C1 e C2 nel 2013 è stato eseguito nei terreni antistanti la discarica ma in prossimità della stradina che la costeggia, nella zona in cui era presente il percolato fuoriuscito dalla discarica stessa.

In merito, invece, ai primi tre punti (*lett. a-b-c*) della richiesta ARPA Lazio, si riportano di seguito i paragrafi del Piano di caratterizzazione approvato inerenti il Modello Concettuale Preliminare del sito (par. 4.2 – 4.3 – 4.4 del Piano approvato), contenenti, laddove possibile in funzione della disponibilità di informazioni, gli approfondimenti richiesti da ARPA Lazio, .

2.1. FONTI DI CONTAMINAZIONE

Come già riportato nel Piano di caratterizzazione approvato, per l’individuazione delle potenziali fonti di contaminazione, sono state considerate separatamente le sorgenti primarie e quelle secondarie secondo le indicazioni di APAT¹: *“In particolare, la sorgente di contaminazione si differenzia in sorgente primaria e sorgente secondaria [ASTM E-1739-95]. La sorgente primaria è rappresentata dall’elemento che è causa di inquinamento (es. accumulo di rifiuti); quella secondaria è identificata con il comparto ambientale oggetto di contaminazione (suolo, acqua, aria)”*.

Pertanto, per l’individuazione della sorgente primaria è stato considerato che il sito di Radicina è una discarica, progettata inizialmente per il deposito temporaneo di RSU

¹ Fonte: “Criteri metodologici per l’applicazione dell’analisi assoluta di rischio ai siti contaminati” – Marzo 2008 (revisione 2) a cura di APAT

RIFORMULAZIONE PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE E MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE
Rif. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE approvato nella CdS 11/09/14

provenienti dal Comune di Anagni, e poi utilizzata, in situazione emergenziale e in funzione dell'Ordinanza del Presidente della Regione Lazio, come deposito definitivo di sovvalli provenienti dall'impianto di Colfelice. Dunque, una sorgente primaria, come anche indicato da APAT, è sicuramente l'ammasso dei rifiuti che sono stati abbancati nell'invaso negli anni '90.

Tali rifiuti, nonostante sia trascorso diverso tempo dal termine dei conferimenti (1998-1999), producono ancora percolato che, come anche rilevato dalle Autorità Competenti nel 2010 e nel 2013, fuoriesce dal pozzetto di raccolta e si riversa nel fosso di guardia e nei terreni antistanti alla discarica, nei quali è stato riscontrato dalle stesse Autorità Competenti il superamento delle CSC. La causa di questo è stata ricercata nella documentazione progettuale della discarica, dalla quale è emerso, anche se non del tutto chiaramente, che la copertura finale sia stata eseguita solamente con terreno argilloso: pertanto, è presumibile che il percolato si continui a formare per infiltrazione delle acque meteoriche nell'ammasso di rifiuti e, non essendoci un sistematico allontanamento dal pozzetto di raccolta per l'avvio a smaltimento del percolato, esso continua a fuoriuscire riversandosi nei terreni intorno alla discarica. Inoltre, sempre dalla documentazione progettuale dell'invaso, risulta che anche il fondo della discarica sia stato lasciato privo di impermeabilizzazione artificiale (almeno la parte centrale), essendo presente terreno a bassa permeabilità: pertanto, la fuoriuscita di percolato potrebbe interessare anche le matrici ambientali sottostanti la discarica e quelle laterali. Sulla base di queste considerazioni, nel Piano di caratterizzazione approvato sono state individuate le fonti primarie e secondarie (riportate di seguito), che sono state semplicemente elencate, per poi descrivere le modalità di rilascio verso le matrici ambientali nel paragrafo dedicato ai percorsi di migrazione.

Pertanto, sulla base delle informazioni tecniche e gestionali disponibili acquisite sul sito, si possono definire:

Fonti primarie

- rifiuti solidi abbancati nel corpo discarica;
- percolato interno alla discarica, che si forma per degradazione naturale dei rifiuti abbancati e per l'infiltrazione nell'ammasso delle acque meteoriche, essendo la discarica sprovvista

RIFORMULAZIONE PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE E MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE
Rif. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE approvato nella CdS 11/09/14

di adeguata copertura superficiale; che, non essendo sistematicamente raccolto ed allontanato, continua a fuoriuscire dal pozzetto di raccolta; e che, non essendo verosimilmente la discarica dotata di idonea impermeabilizzazione del fondo e delle pareti laterali, potrebbe fuoriuscire verso le matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee) al di sotto dell'invaso e radialmente ad esso;

- percolato nei fossi di guardia, fuoriuscito dal pozzetto di raccolta;
- biogas: non sono presenti opere di captazione e trattamento.

Fonti secondarie

- suolo e sottosuolo potenzialmente contaminati, per la possibile mancanza di manto impermeabile sulle sponde e sul fondo della discarica e per la fuoriuscita del percolato;
- acque sotterranee potenzialmente contaminate, per il possibile contatto con il percolato di discarica;
- acque superficiali eventualmente presenti nel fosso che lambisce i terreni antistanti la discarica sul lato est – nord est, potenzialmente contaminate dal percolato fuoriuscito dalla discarica.

2.2. ESTENSIONE, CARATTERISTICHE E QUALITÀ PRELIMINARI DELLE MATICI AMBIENTALI

Le matrici ambientali che possono ritenersi influenzate dall'attività svolta sul sito, cioè il deposito definitivo dei sovvalli provenienti dall'impianto di selezione di Colfelice negli anni 1997-1998, secondo le informazioni disponibili, sono il suolo, il sottosuolo, le acque sotterranee e le acque superficiali. Tali matrici ambientali sono coinvolte, infatti, sia in funzione delle caratteristiche costruttive della discarica (presenza di telo impermeabile sul fondo, sulle pareti laterali e per il capping finale) sia in relazione alla gestione della discarica con particolare riferimento alla mancata asportazione del percolato prodotto nell'invaso.

RIFORMULAZIONE PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE E MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE
Rif. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE approvato nella CdS 11/09/14

Come già descritto nel Piano di caratterizzazione approvato e nelle premesse del presente documento, non sono disponibili documenti e informazioni circa tali matrici ambientali coinvolte, tanto da non poter definire, allo stato attuale, né l'estensione né la qualità di esse.

Le uniche informazioni disponibili sono quelle inerenti i controlli eseguiti da ARPA Lazio a supporto della Polizia Locale nel 2010 e del CFS nel 2013, sulla sola matrice suolo: di tali controlli non si conosce l'ubicazione precisa dei punti di prelievo dei campioni di suolo, ma solamente che essi si trovano in prossimità della discarica e sui terreni antistanti ad essa ma comunque sempre lungo la stradina che corre lungo il lato su cui è fuoriuscito il percolato dal pozzetto di raccolta; pertanto, l'estensione per la matrice suolo può essere ipotizzata su una fascia perimetrale alla discarica, della quale non è possibile allo stato attuale definire l'ampiezza. In relazione alla qualità della matrice suolo, sono disponibili i parametri (ma non la loro quantificazione per mancanza dei Rapporti di prova) risultati oltre le CSC, riscontrati dalle analisi ARPA Lazio: i contaminanti riscontrati oltre i limiti tabellari sono:

- Campioni prelevati il 30/09/2010: Piombo, Arsenico, Vanadio, Selenio e Zinco
- Campioni prelevati il 05/11/2013: Piombo, Arsenico, Vanadio e Cobalto

Per quanto attiene alle restanti matrici ambientali, l'estensione nel sottosuolo può essere considerata nella parte sottostante la discarica e nelle zone perimetrali, per infiltrazione del percolato a causa dell'eventuale mancanza del telo impermeabile sul fondo dell'invaso e sulle pareti laterali, con possibile contaminazione anche della falda acquifera; inoltre, per trasporto degli inquinanti attraverso la stessa falda, è probabile riscontrare contaminazione del sottosuolo anche nelle zone a valle idrologico rispetto alla discarica. Non sono però disponibili elementi tali da poter definire puntualmente l'estensione e la qualità delle matrici ambientali.

Ad ogni modo, considerata la tipologia di sito da investigare, si ritiene che gli elementi a disposizione, benché non possano fornire, allo stato dei fatti, dettagli utili a definire specificatamente la geometria del sito sulla quale posizionare precisamente i sondaggi da realizzare, siano comunque sufficienti a stabilire le indagini del Piano di investigazione iniziale sulla base dei cui risultati sarà possibile definire l'estensione della contaminazione o comunque eventuali ulteriori indagini nel caso si riscontrassero superamenti delle CSC nei sondaggi eseguiti.

2.3. POTENZIALI BERSAGLI E PERCORSI DI MIGRAZIONE

I meccanismi attraverso i quali si può generare la migrazione degli inquinanti sono:

- infiltrazione delle acque meteoriche nel corpo rifiuti: non esistono opere evidenti di presidio e salvaguardia (idonea copertura superficiale);
- rilascio del percolato ed infiltrazione nel suolo sottostante la discarica e radialmente ad essa, con conseguente contaminazione del sottosuolo e rischio di arrivo in falda: non esiste la certezza della presenza di telo impermeabile alla base e sulle sponde della discarica;
- infiltrazione del percolato e trasporto dei contaminanti fino alle acque superficiali eventualmente presenti nel fosso che corre lungo il terreno antistante la discarica;
- diffusione di biogas e sostanze volatili dal corpo discarica.

I potenziali bersagli nel contesto del sito possono essere rappresentati da:

- cittadini residenti nell'area: frequentazione discontinua per attività agricola e pastorale;
- fauna selvatica e/o di allevamento;
- 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 agricoli.

Le vie di esposizione teorica alla contaminazione del sito da parte dei bersagli individuati possono essere:

- ingestione accidentale di suolo contaminato;
- contatto dermico;
- ingestione di acque superficiali e sotterranee;
- ingestione del percolato fuoriuscito dal sito;
- ingestione di vegetazione e prodotti agricoli presenti sui terreni circostanti il sito.

Combinando la conoscenza generale dell'area, ottenuta dalla rielaborazione dei dati esistenti, con l'individuazione dei suddetti dati, è possibile definire un modello concettuale preliminare del sito della Discarica Radicina, per il quale è necessario valutare:

RIFORMULAZIONE PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE E MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE
Rif. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE approvato nella CdS 11/09/14

- la modalità di realizzazione della discarica (se presente o meno un manto impermeabile sulle sponde, sul fondo discarica e sulla copertura finale; la presenza di tubazioni per la raccolta del biogas; le modalità di realizzazione dei fossi di guardia);
- le condizioni qualitative di suolo, sottosuolo ed acque superficiali e sotterranee;
- l'estensione della potenziale contaminazione sui terreni perimetrali ed antistanti la discarica.

A tal fine è stato proposto il Piano di investigazione iniziale, che è stato approvato nella CdS del 11/09/14, per il quale si presenta di seguito una riformulazione in termini di numero e posizionamento dei sondaggi da eseguire, al fine di ottimizzare la definizione della perimetrazione delle matrici ambientali contaminate, secondo quanto richiesto da ARPA Lazio.

3. PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE

Con la nota Prot. 0065113 del 08/09/14, ARPA Lazio Sez. di Frosinone ha chiesto la riformulazione del Piano di investigazione iniziale sulla base delle seguenti osservazioni:

- 1. "... per quanto riguarda "l'area in cui è ubicata la discarica Radicina" non sono stati forniti elementi utili atti a giustificare la scelta dell'"ubicazione ragionata", così denominata, dei punti di campionamento, tenuto conto che tale scelta è da preferirsi qualora le informazioni storiche e impiantistiche a disposizione, che allo stato risultano carenti, consentano invece di prevedere la localizzazione delle aree più vulnerabili e delle più probabili fonti di contaminazione.*
- 2. Inoltre, si rileva che sono stati individuati solo punti perimetrali alla discarica senza invece prendere in considerazione la parte sottostante la discarica stessa.*
- 3. Si evidenzia altresì che le indagini proposte non consentono, nel caso in cui si riscontrino contaminazione in uno dei sondaggi esterni, di definire nelle diverse matrici ambientali, l'estensione ed i volumi inquinati e quindi di pervenire alla perimetrazione definitiva delle matrici ambientali contaminate. In proposito si ritiene che le aree ed i volumi di bonifica debbano essere estesi sino ai limiti delle aree ove si siano riscontrati valori di concentrazione degli inquinanti inferiori alle CSC previste dalla normativa vigente".*

In merito ai punti 1 e 2, si evidenzia che l'ubicazione dei sondaggi è stata scelta lungo il perimetro della discarica proprio in funzione delle informazioni progettuali a disposizione (benché minime), secondo le quali risulta che, con molta probabilità, è assente il telo impermeabile sia sul fondo che sulle pareti della discarica: i sondaggi lungo i lati dell'invaso avrebbero permesso di verificare l'eventuale fuoriuscita di percolato radialmente alla discarica; inoltre, è stato specificato, nel Piano di caratterizzazione approvato, che l'ubicazione dei sondaggi potrà essere migliorata, in accordo con gli Enti Competenti, sulla base dei risultati delle indagini geofisiche, mirate a verificare la presenza dei teli impermeabili sia sotto la discarica che come capping e soprattutto la fuoriuscita (e quindi la sua estensione) di percolato dal fondo e dalle pareti laterali. Infatti, in mancanza di informazioni certe circa la presenza/assenza dei teli impermeabili, sarebbe stato inappropriato posizionare dei sondaggi

RIFORMULAZIONE PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE E MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE
Rif. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE approvato nella CdS 11/09/14

in una griglia sopra il corpo discarica, rischiando di eseguire indagini dirette troppo invasive (rischio di rottura del telo in caso fosse presente).

Tuttavia, condividendo l'osservazione di ARPA Lazio sulla mancanza di informazioni storiche esaustive (come ampiamente detto anche nei paragrafi precedenti), come criterio di ubicazione dei sondaggi nell'area in cui è ubicata la discarica si segue quello di tipo casuale, posizionando i sondaggi sempre lungo il perimetro dell'invaso, ma in punti diversi rispetto a quelli indicati nel Piano di caratterizzazione approvato, al fine di dare seguito alle osservazioni di ARPA Lazio: come visibile nella nuova Tavola 2 allegata al presente documento

- in linea generale i sondaggi previsti nell'intorno della discarica sono stati spostati più esternamente rispetto al perimetro, al fine di valutare l'estensione dell'eventuale contaminazione da fuoriuscita di percolato;
- in particolare, i sondaggi S1 e S2 da allestire a piezometro sono stati spostati più a monte idrologico, al fine di controllare l'eventuale contaminazione da percolato di suolo ed acque sotterranee ovvero di ottenere valori di "bianco";
- gli altri sondaggi perimetrali sono stati spostati lungo i lati più corti della discarica in modo da realizzarne n. 2 per ciascun lato ed avere maggiori informazioni sullo stato dei terreni nelle zone radiali della discarica;
- i sondaggi che erano previsti lungo la strada antistante la discarica sono stati spostati verso i lati corti della discarica, eliminando quello centrale, in virtù del già verificato superamento delle CSC dalle analisi ARPA ed andando a verificare l'estensione della contaminazione nei terreni antistanti attraverso i rimanenti sondaggi già previsti.

Per quanto riguarda l'estensione della contaminazione nella parte sottostante la discarica, si ritiene di eseguire preventivamente un'indagine non invasiva quale la tomografia elettrica 2D sul corpo discarica, che possa dare informazioni circa la presenza e la continuità di teli impermeabili e circa eventuali fuoriuscite di percolato: sulla base dei risultati, potranno essere realizzati ulteriori sondaggi atti a definire con maggiore dettaglio i volumi di sottosuolo interessati dalla contaminazione e la qualità delle matrici ambientali coinvolte.

In merito al punto 3, nel Piano di caratterizzazione approvato è stato spiegato il criterio di ubicazione dei sondaggi e la finalità da perseguire, sottolineando che la loro posizione potrà

RIFORMULAZIONE PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE E MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE
Rif. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE approvato nella CdS 11/09/14

essere ottimizzata in funzione delle indagini geoelettriche che saranno preventivamente svolte sul sito, sia sul corpo discarica che sui terreni antistanti ad essa. Si evidenzia che, nel caso in esame, non è possibile stabilire a priori la perimetrazione delle matrici ambientali contaminate, soprattutto nei terreni antistanti la discarica, dove il percolato si è riversato ma non è visibile il limite di una eventuale contaminazione del sottosuolo o delle acque sotterranee; le indagini proposte in quest'area consentono una verifica delle matrici ambientali lungo due distanze dal perimetro della discarica, una a circa 30 metri ed una a circa 80 metri. Nel caso si riscontrassero nei campioni analizzati parametri con valori superiori alle CSC, le indagini verranno incrementate con la finalità di definire il Modello concettuale definitivo, come per altro previsto dal punto 3 dell'All. 2 al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/06 e smi "3. *Esecuzione del piano di indagini e delle eventuali indagini integrative necessarie alla luce dei primi risultati raccolti*".

Pertanto, sulla base di quanto riportato nei paragrafi precedenti e al fine di dare seguito alla richiesta di ARPA Lazio, si riporta di seguito (per semplicità di lettura ed organicità con il Piano di caratterizzazione approvato), la descrizione delle attività che saranno svolte per l'esecuzione del **Piano di investigazione iniziale riformulato** sulla base delle osservazioni sopra argomentate.

3.1. PULIZIA DELLE AREE DALLA VEGETAZIONE

Prima dell'inizio della fase di indagine, sarà condotta nel sito una pulizia per la rimozione della vegetazione infestante dalle aree sia di discarica sia dei terreni antistanti; l'operazione è indispensabile per consentire l'effettuazione del rilievo topografico, della campagna geofisica e di soil gas survey, in condizioni di sicurezza per gli operatori impegnati.

3.2. RILIEVO TOPOGRAFICO PLANO-ALTIMETRICO

Considerata l'area circoscritta e definita del sito di ubicazione della discarica, si ritiene che possa essere eseguito un rilievo topografico di massima del sito, attraverso la determinazione

delle quote e la georeferenziazione dei punti principali, quali i vertici della discarica ed i vertici della superficie delimitante i terreni da investigare.

Inoltre, saranno georeferenziati tutti i punti di indagine, sia indirette che dirette, con particolare attenzione ai piezometri, per i quali sarà rilevata la quota del bocca pozzo.

Le quote saranno espresse in metri sul livello del mare e le coordinate saranno rilevate nel sistema di riferimento UTM/WGS84.

3.3. INDAGINI GEOFISICHE

Sul sito si prevede di eseguire due tipologie di indagini geofisiche:

- *indagine di tomografia elettrica 2D sul corpo della discarica*, mirata soprattutto alla valutazione dello spessore dei rifiuti abbancati, alla verifica della presenza e continuità di teli impermeabili ed alla verifica della presenza di fuoriuscite di percolato sul fondo e sui lati della discarica. Si prevede di eseguire almeno n. 6 stendimenti, di cui 2 saranno ubicati in un senso longitudinale e 4 in senso trasversale rispetto al corpo della discarica. Questa indagine non invasiva permette di valutare l'eventuale fuoriuscita di percolato sia dal fondo della discarica che radialmente ad essa, senza causare rotture dell'eventuale barriera impermeabile che dovesse essere presente. Sulla base dei risultati che si otterranno, potrà essere ottimizzata l'ubicazione dei sondaggi previsti oppure potranno essere realizzati ulteriori sondaggi, con la finalità di definire l'estensione della contaminazione e la qualità delle matrici ambientali coinvolte.
- *indagine elettromagnetica sui terreni antistanti la discarica*, per verificare l'eventuale presenza e diffusione del percolato di discarica e, quindi, l'estensione areale e profonda dell'inquinamento. Sulla base dei risultati ottenuti potranno essere posizionati in modo ottimale i sondaggi previsti, se necessario.

Le due indagini geofisiche saranno realizzate secondo i criteri e le modalità descritte nella nota a firma del Geologo Dott. Enrico Tallini in Allegato 3 al Piano di caratterizzazione approvato.

3.4. INDAGINI DI GAS NEL SUOLO

Al fine di verificare la presenza di biogas (CH₄, CO₂, O₂) e/o composti organici volatili (VOC) sul sito della discarica, verrà eseguita una campagna di soil gas survey, attraverso l'utilizzo di strumentazione portatile. Sarà anche valutata la presenza di biogas negli eventuali punti di captazione esistenti (se rinvenuti).

3.5. SONDAGGI GEOGNOSTICI

Per la ricostruzione delle caratteristiche stratigrafiche del sito si prevede di realizzare un numero totale di 13 sondaggi (S1-S13), di cui n. 6 posizionati in area esterna alla discarica e n. 7 posizionati sui terreni antistanti ad essa. La profondità minima di ciascun sondaggio sarà pari a circa 10 metri.

In particolare, come si può riscontrare nella Tav. 2 - Ubicazione dei punti di indagine, il posizionamento dei sondaggi nelle aree di discarica è perimetrale al sito e tale da coprire ciascun lato della discarica, attraverso la realizzazione di n. 2 sondaggi su ciascun lato, con maggiore attenzione al lato prospiciente la strada sterrata, oggetto di sversamenti di percolato, dove è stato previsto un numero maggiore di sondaggi (n. 3) da realizzare nei terreni antistanti ad una distanza di circa 30 metri dal confine della discarica, al fine di valutare l'eventuale propagazione della contaminazione del percolato (le indagini ARPA Lazio sono state svolte su campioni di terreno prelevati nei pressi della strada su cui si era sversato il percolato, rilevando già il superamento delle CSC). Considerate le pendenze del sito², i n. 2 sondaggi previsti sul lato ovest potranno fornire indicazioni circa una eventuale permeazione del percolato nei terreni a monte idrologico e, nel caso, potranno essere considerati anche come indicativi del "bianco". I sondaggi da allestire a piezometro Pz 3-Pz4 saranno indicativi dell'andamento della falda e della direzione di un'eventuale migrazione della contaminazione lungo i confini della discarica.

Per quanto riguarda, invece, i terreni antistanti la discarica, considerato che sull'area verrà eseguita preventivamente l'indagine elettromagnetica per verificare l'estensione dell'inquinamento e vista la grandezza dell'area, è stata predefinita una griglia con maglia di 50 metri per lato, con ubicazione dei sondaggi al centro delle maglie. Inoltre, in

² Si veda la Relazione geologica-idrogeologica in Allegato 2 al Piano di caratterizzazione approvato

RIFORMULAZIONE PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE E MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE
Rif. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE approvato nella CdS 11/09/14

corrispondenza del lato nord della discarica, è presente un piccolo fosso che corre perpendicolare alla strada sterrata e attraversa i terreni posti sotto sequestro: pertanto, è stato scelto di eseguire, sui terreni al di là del fosso, solamente un sondaggio (S11) che permetta di verificare l'eventuale attraversamento del fosso da parte dell'inquinamento.

In funzione dei risultati delle indagini geofisiche (sia sul corpo discarica che sui terreni) potranno essere ottimizzate le postazioni in cui eseguire i sondaggi; sulla base dei risultati che si otterranno dalle analisi dei campioni prelevati, potranno essere realizzati ulteriori sondaggi atti a definire la geometria del sito e dei volumi contaminati.

I sondaggi potranno essere realizzati seguendo le modalità indicate al paragrafo 1.5 del documento APAT-ARPA "Metodiche operative per l'esecuzione dei piani di caratterizzazione nel sito di interesse nazionale di Frosinone" riportato in Allegato 4 al Piano di caratterizzazione approvato.

3.5.1. Campionamento ed analisi di suolo e sottosuolo

Da ciascun sondaggio, saranno prelevati campioni di terreno, come specificato di seguito, che saranno oggetto di analisi chimiche, finalizzate a determinare le CSC, ed analisi per la determinazione di parametri fisici, come ad esempio la distribuzione granulometrica.

Il prelievo dei campioni di suolo/sottosuolo potrà seguire le modalità operative di cui al par. 1.8.1 del documento APAT, in Allegato 5 al Piano di caratterizzazione approvato.

Le analisi dei campioni di suolo, privi della frazione maggiore a 2 cm da scartare in campo, dovranno essere effettuate sulle frazioni granulometriche passanti al vaglio 2 mm ed i risultati ottenuti su tale frazione, come sostanza secca, saranno confrontati con i limiti per le CSC riportati nella Tabella 1 dell'Allegato 5 Parte IV del D.Lgs 152/06 e s.m.i.

I campioni dovranno essere prelevati almeno in doppia aliquota, di cui una per l'analisi di laboratorio ed una da trattenere a disposizione dell'ente di controllo; l'eventuale terza aliquota sarà predisposta in contraddittorio, qualora richiesta dall'ente di controllo, alla sua presenza.

Il set analitico da applicare ai campioni di suolo/sottosuolo per le analisi chimiche di laboratorio è riportato nella tabella 1 in Allegato 6 al Piano di caratterizzazione approvato: tali parametri sono quelli indicati nel documento APAT-ARPA "Metodiche

operative per l'esecuzione dei piani di caratterizzazione nel sito di interesse nazionale di Frosinone" e soddisfano i criteri di scelta dei parametri da analizzare secondo quanto previsto dall'All. 2 al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/06 e smi – *selezione delle sostanze inquinanti da ricercare*, ovvero sulla base dell'esame dei dati storici del sito e dei materiali smaltiti nella discarica: infatti, è stato considerato il fatto che la discarica Radicina è stata utilizzata per lo smaltimento di sovvalli (frazione che non passa attraverso il vaglio) provenienti dall'impianto di selezione dei RSU di Colfelice e pertanto, non sono stati considerati, nel set analitico, quei parametri non riferibili a questa tipologia di rifiuti (come per esempio i fitofarmaci o gli idrocarburi policiclici aromatici).

Campioni di suolo superficiale (top soil) e loro analisi

Considerando la tipologia di sito oggetto di caratterizzazione e gli sversamenti di percolato riversato negli anni sui terreni antistanti, saranno prelevati anche campioni di suolo superficiale (top soil – 0-10 cm) da tutti i sondaggi da realizzare (n. 13).

Su tali campioni verranno eseguite le analisi chimiche di laboratorio per la ricerca dei parametri elencati nella tabella 1 in Allegato 6 al Piano di caratterizzazione approvato, con la precisazione che solamente su n. 2 campioni di top soil (pari al 10% dei campioni prelevati) saranno ricercati anche PCB, Amianto, Diossine e Furani.

Campioni di sottosuolo e loro analisi

Seguendo le indicazioni fornite dall'All. 2 al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/06 e smi – *Campionamento terreni e acque sotterranee*, saranno prelevati campioni di terreno lungo la colonna stratigrafica così costituiti:

- n. 1 campione rappresentativo del primo metro di terreno (da 0 a 1 metro/p.c.)
- n. 1 campione nel metro che comprende la zona di frangia capillare
- n. 1 campione nel metro all'interno della zona intermedia tra i due campioni precedenti

in modo tale che la caratterizzazione del terreno sia concentrata sulla zona insatura.

Verranno, quindi, prelevati almeno n. $3 \times 13 = 39$ campioni di terreno, salvo particolari condizioni riferibili all'altezza della falda riscontrata in campo, evidenze od eventuali

RIFORMULAZIONE PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE E MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE
Rif. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE approvato nella CdS 11/09/14

differenze litologiche riscontrate in corso di perforazione rispetto a quanto ricostruito in base ai dati esistenti.

Inoltre, da ciascun sondaggio attrezzato a piezometro, sarà prelevato un campione rappresentativo dello strato saturo per la determinazione di pH e della Frazione di carbonio organico (f_{oc}), parametri necessari per l'applicazione dell'analisi di rischio sito-specifica³.

Infine, da almeno n. 3 sondaggi, saranno prelevati campioni da destinare alle analisi geotecniche per la determinazione della distribuzione granulometrica.

3.6. PIEZOMETRI

In considerazione della direzione di deflusso sotterraneo, come indicata nella Relazione geologica e idrogeologica in Allegato 2 al Piano di caratterizzazione approvato, è stato previsto di completare a piezometro alcuni dei sondaggi che verranno eseguiti sul sito: precisamente n. 7 sondaggi (S1-S2-S4-S5-S11-S12-S13) saranno allestiti a piezometro (rispettivamente PZ1-PZ7), come visibile nella Tavola 2.

La realizzazione e l'allestimento dei piezometri potranno avvenire seguendo le metodiche operative di cui al par. 1.6 del documento APAT, in Allegato 7 al Piano di caratterizzazione approvato.

3.6.1. Prove di permeabilità in situ

In passato sono state eseguite prove di permeabilità dei terreni presenti nell'area oggetto di caratterizzazione; al fine di ottenere dati attuali sul sito in esame e definirlo con maggiore dettaglio, verranno eseguite prove di permeabilità di tipo Lefranc e Slug Test, con riferimento alle metodiche operative riportate al par. 1.7 del documento APAT, riportate in Allegato 8 al Piano di caratterizzazione approvato.

3.6.2. Campionamento ed analisi delle acque sotterranee

Con riferimento a quanto riportato nel par. 1.8.2 del documento APAT, in Allegato 9 al Piano di caratterizzazione approvato, prima del prelievo delle acque sotterranee dai

³ Si veda anche quanto descritto nel successivo paragrafo 3.8

RIFORMULAZIONE PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE E MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE
Rif. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE approvato nella CdS 11/09/14

sondaggi allestiti a piezometro, verrà misurato il livello statico della falda, per definire l'attuale linea piezometrica.

Inoltre, i piezometri dovranno essere adeguatamente spurgati (con bailer o con pompe a bassa portata) fino ad ottenimento d'acqua chiara e, in ogni caso, in modo tale da garantire il ricambio di almeno tre volte il volume d'acqua presente all'interno del piezometro.

Durante il prelievo verranno monitorati in continuo i principali parametri chimico-fisici (pH, potenziale Redox, temperatura, ossigeno disciolto e conducibilità) e il campione sarà raccolto alla stabilizzazione di tali parametri.

Verranno prelevati n. 7 campioni di acque di falda da sottoporre alle analisi chimiche di laboratorio; il set analitico determinato per tale matrice ambientale è riportato nella Tab. 2 in Allegato 10 al Piano di caratterizzazione approvato, ed è stato definito anch'esso seguendo le "Metodiche operative per l'esecuzione dei Piani di Caratterizzazione nel sito di interesse Nazionale di Frosinone" - Aprile 2008 (revisione 1) APAT-ARPA e quanto previsto dall'All. 2 al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/06 e smi – *Selezione delle sostanze inquinanti da ricercare*.

3.7. VERIFICA DELLE ACQUE SUPERFICIALI

I terreni antistanti la discarica sono lambiti sul lato est-nord est, in direzione del deflusso sotterraneo, da un fosso che confluisce più a sud nel Fosso delle Monache⁴.

Al fine di valutare se le acque del fosso, se presenti, siano state in qualche modo influenzate dagli eventi di fuoriuscita del percolato (benché la distanza dalla strada sterrata sia di circa 150 metri nel punto più vicino), si prevede di eseguire n. 2 campionamenti (C1 e C2) di acque lungo il fosso, a monte e a valle idrologico rispetto ai terreni sequestrati, come indicato nella Tavola 2.

Il set analitico che verrà applicato ai due campioni sarà lo stesso delle acque sotterranee riportato nella Tabella 2 in Allegato 10 al Piano di caratterizzazione approvato. I risultati ottenuti nei due campioni saranno confrontati tra loro per verificare un eventuale cambiamento dei parametri tra monte e valle idrologico.

⁴ Si veda l'Allegato 4 alla Relazione geologica e idrogeologica in Allegato 2 al Piano di caratterizzazione approvato

RIFORMULAZIONE PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE E MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE
Rif. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE approvato nella CdS 11/09/14

3.8. PARAMETRI PER L'APPLICAZIONE DELL'ANALISI DI RISCHIO SITO-SPECIFICA

Secondo quanto disposto dall'art. 242 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., sulla base dei risultati del Piano investigativo previsto dal Piano di caratterizzazione, al sito deve essere applicata la procedura di Analisi di rischio sito-specifica per la determinazione delle concentrazioni soglia di rischio CSR, con cui poter confrontare i risultati analitici ottenuti sul sito.

La procedura di analisi di rischio sito specifica richiede come input una serie di parametri specifici del sito in esame, che verranno quindi misurati e/o analizzati durante lo svolgimento del Piano di investigazione iniziale. Tali parametri, in accordo con quanto indicato nel documento APAT "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati" - Marzo 2008 (rev. 2), sono elencati nel documento APAT-ARPA "Metodiche operative per l'esecuzione dei Piani di Caratterizzazione nel sito di interesse Nazionale di Frosinone" - Aprile 2008 (rev. 1) e sono riportati nella Tab. 3 in Allegato 11 al Piano di caratterizzazione approvato.

3.9. CONTRADDITTORIO CON ARPA

Secondo quanto riportato nel Piano di caratterizzazione approvato, si prevedeva che in sede di CdS si sarebbe potuta stabilire la programmazione delle attività di prelievo ed analisi dei campioni, nonché delle attività di controllo da parte di ARPA Lazio, da svolgere durante l'esecuzione delle operazioni in campo. Tali attività potranno essere programmate prima dell'inizio dei lavori, per il quale il Comune di Anagni manderà preventiva e tempestiva comunicazione.

Si prevede che, per la validazione dei risultati di laboratorio, almeno il 10% del totale dei campioni che saranno prelevati, saranno sottoposti a controanalisi da parte di ARPA Lazio.

Frosinone, 21/07/2015

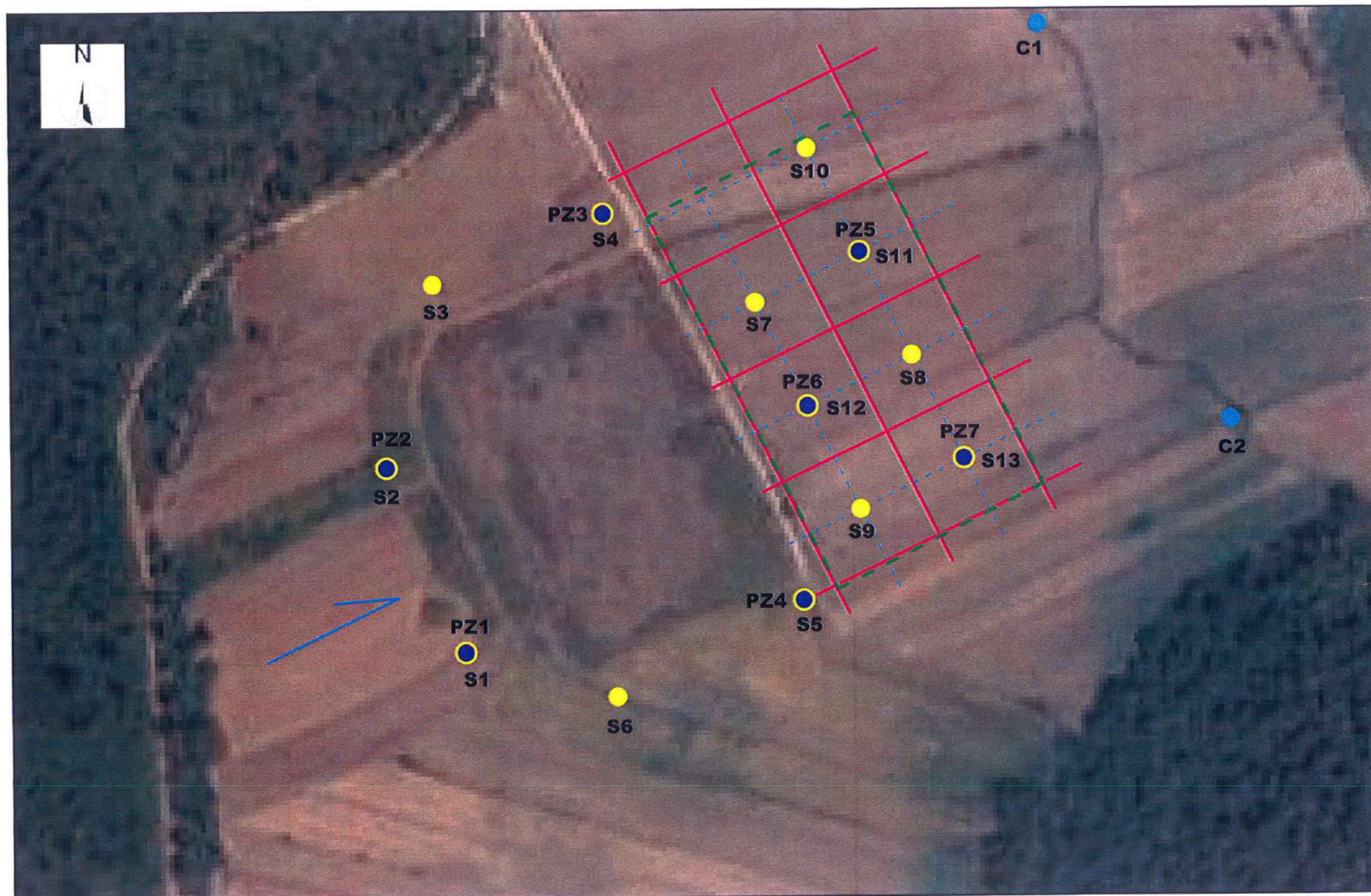
Dot. Roberto Mastracchi
Dot. ROBERTO
MASTRACCI
CHIMICO 2380



TAVOLE

TAVOLE

TAVOLA 2: UBICAZIONE DEI PUNTI DI INDAGINE



Comune di Anagni (FR)	
DISCARICA RADICINA	
PIANO DI CARATTERIZZAZIONE ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs.152/06 e smi	
TAVOLA 2:	UBICAZIONE DEI PUNTI DI INDAGINE
scala: 1:2.000	

LEGENDA	
	Griglia con maglia 50 m di lato
	Area dei terreni antistanti la discarica (100 x 180 m; 1.800 mq)
	Sondaggi da realizzare S1-S14
	Sondaggi da allestire a piezometri PZ1-PZ7
	Punti di campionamento sul fosso
	Direzione di deflusso sotterraneo