

COMUNE di PENNADOMO

(Provincia di Chieti)



PROGETTO DI BONIFICA DELL'AREA DI DISCARICA R.S.U. - LOCALITÀ FONTE CANALE - Cod. VS210018

RELAZIONE TECNICA Progetto Esecutivo

Guardiagrele, Settembre 2011

Dott. Geol. Alessandra Marroncelli

1. PREMESSA.....	2
<i>1.1 ITER PROCEDURALE (D. Lgs. 152/06 E S.M.I.).....</i>	<i>4</i>
2. STATO ATTUALE DELLA DISCARICA	4
3. SITUAZIONE AMBIENTALE RICONTRATA CON LE INDAGINI.....	6
<i>3.1 INDAGINE GEOFISICA E RISULTATI.....</i>	<i>8</i>
<i>3.2 ANALISI CHIMICHE SULLE ACQUE SOTTERRANEE.....</i>	<i>10</i>
4. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO DI BONIFICA	11
5. VALUTAZIONE DELLE TECNOLOGIE DI BONIFICA.....	15
6. FATTIBILITA' DEGLI INTERVENTI PREVISTI.....	15
7. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA.....	15
<i>7.1 ACCANTIERAMENTO.....</i>	<i>16</i>
<i>7.2 INTERVENTO DI RIMOZIONE.....</i>	<i>16</i>
<i>7.3 RIPRISTINO AREA.....</i>	<i>17</i>
8. MONITORAGGIO POST INTERVENTO DI RIMOZIONE	18
9. CONCLUSIONI	18

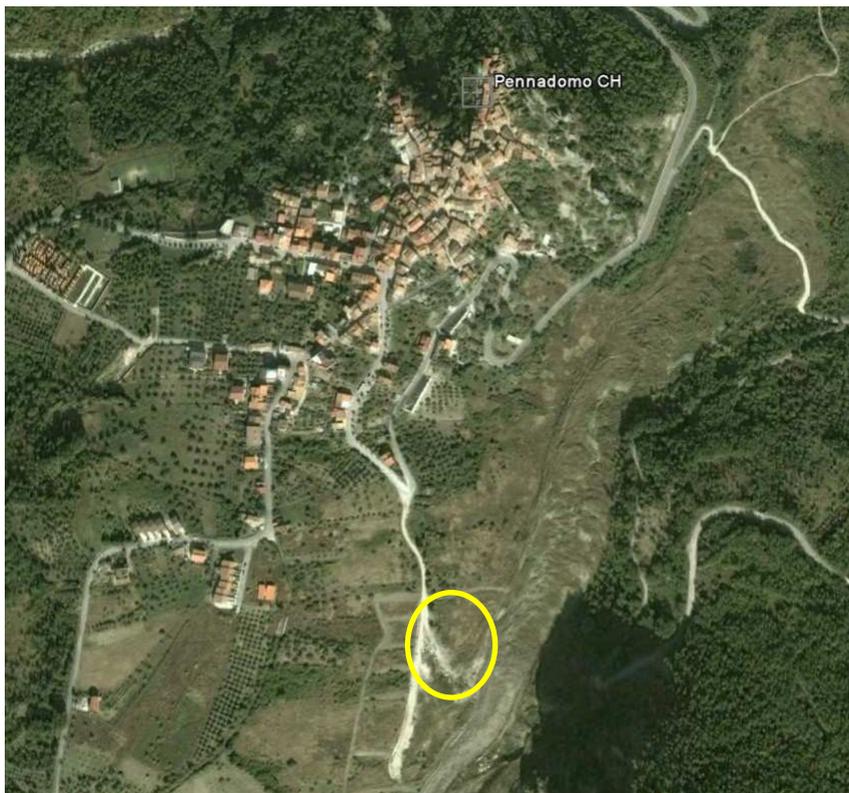
1. PREMESSA

Il presente documento costituisce il Progetto Esecutivo di bonifica/messa in sicurezza permanente dell'area di discarica sita in Località Fonte Canale nel Comune di Pennadomo (Codice ARTA VS210018). Tale progetto è stato redatto con le integrazioni richieste dall'ARTA con nota prot. n.3545 del 24.06.2011.

Tale documento fa seguito al Piano di Caratterizzazione approvato con Determinazione DR4/20 del 30.04.09, alla documentazione "Risultati del PdCA e Analisi di rischio sito specifica" trasmessa a Gennaio 2011, approvata in sede di Conferenza dei Servizi in data 22.02.2011 ed al Progetto Definitivo approvato in sede di Conferenza dei Servizi in data 31.05.2011 con le integrazioni richieste dall'ARTA con nota prot. 3545 del 24.06.2011.

Il sito di discarica risulta inserito sia nel rapporto del Corpo Forestale dello Stato, da cui la procedura di infrazione UE di cui alla Causa C-135/05 - Discariche abusive o incontrollate, che censito dall'ARTA (codice VS 210018) e, quindi, inserito nel programma regionale di intervento sui siti a rischio potenziale" approvato con la DGR 1529/2006.

Inoltre, è inserita nella graduatoria Regionale generale per indice di pericolosità (D.G.R. n.777 del 11.10.2010 - Allegato 1B) al n. 12 con indice di pericolosità pari a 96.55/100.

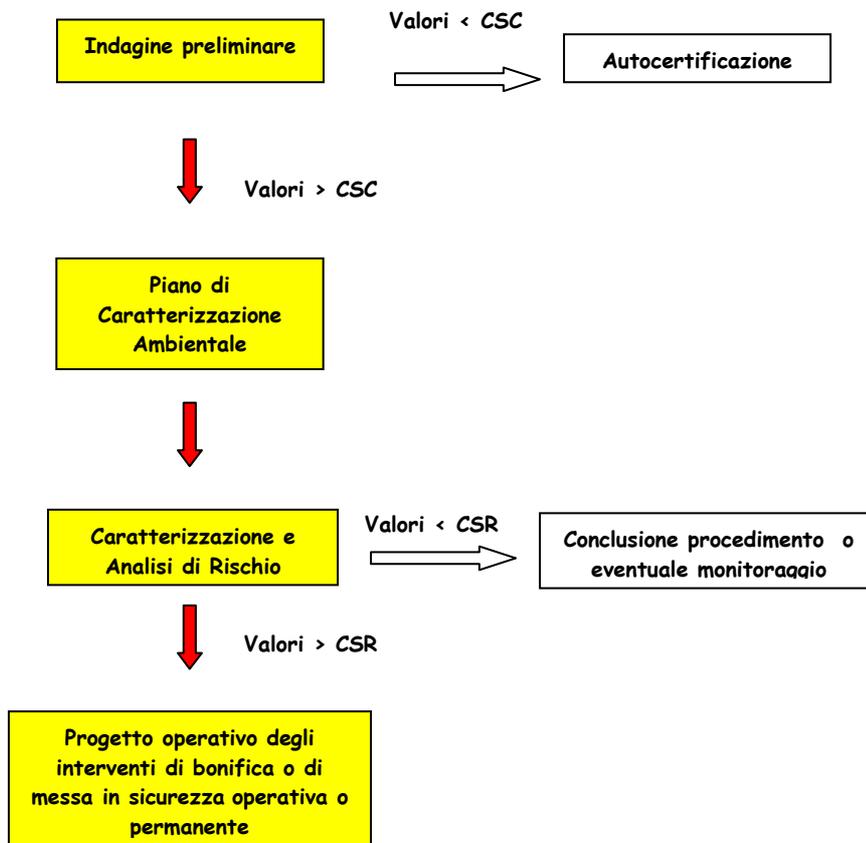


Area di discarica





1.1 Iter procedurale (D. Lgs. 152/06 e s.m.i.)



2. STATO ATTUALE DELLA DISCARICA

La discarica in esame è priva di sistemi di impermeabilizzazione sia del fondo che delle pareti laterali, non ci sono altresì sistemi di raccolta ed estrazione del percolato, né pozzi per la captazione del biogas.

Manca qualsiasi sistema di regimazione delle acque superficiali, la copertura è stata realizzata dopo la chiusura con uno strato di spessore variabile tra 0.50 e 0.80 m di terreno vegetale.

Attualmente, la modificazione della morfologia dell'area dovuta ai dissesti derivanti dalla grossa frana del tipo colata che sta erodendo il piede della discarica, ha coinvolto lo stesso corpo della discarica che risulta interessata da fenomeni di cedimenti, scarpate di erosione che hanno denudato gli stessi rifiuti abbancati, i quali scivolano verso valle contribuendo al degrado dell'area già fortemente compromessa dalla grossa frana.

Mancando anche qualsiasi sistema di impermeabilizzazione della parte sommitale della discarica le acque di precipitazione si infiltrano nei rifiuti e da ultimo riemergono all'interno del torrente sottostante.

Oltre al problema connesso alla propagazione della contaminazione nel suolo e sottosuolo nonché nelle acque superficiali che trovano come recapito finale lo stesso lago di Bomba, causata dall'infiltrazione delle acque meteoriche nel corpo dei rifiuti, si segnala anche il pericolo di ulteriore erosione al piede della discarica associato a franamento dei rifiuti con il possibile trasporto a valle nel caso di eventi di precipitazione di eccezionale importanza.



3. SITUAZIONE AMBIENTALE RISCONTRATA CON LE INDAGINI

Le indagini fin qui effettuate (dati d'indagine preliminare e di caratterizzazione, rilevamenti, tomografia elettrica, sondaggi, analisi chimiche) hanno evidenziato innanzitutto la presenza di rifiuti all'interno del corpo di discarica. Inoltre, dalle analisi chimiche si sono evidenziati superamenti delle CSC a carico della matrice acque sotterranee per i parametri solfati e manganese, (fase di caratterizzazione). Al fine di delimitare l'area oggetto d'intervento e per meglio stimare i quantitativi di rifiuti abbancati, sono state eseguite delle indagini tomografiche, in particolare, n. 3 stendimenti, LE1 avente una lunghezza pari a 92 m e distanza interelettrodo di 3 m, LE2 e LE3 di lunghezza pari a 62 m e distanza interelettrodo di 2 m.



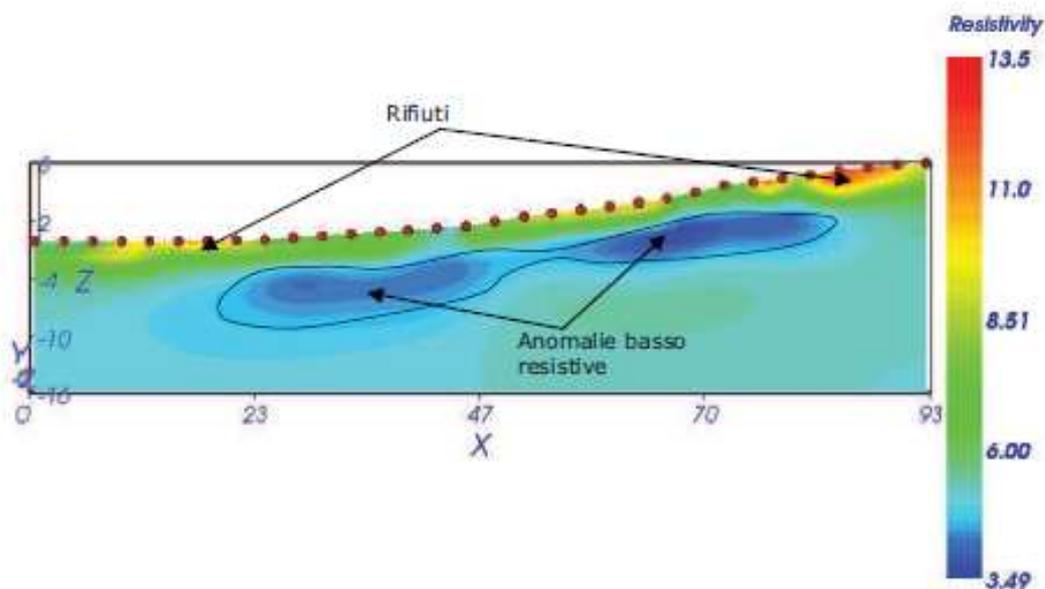
Oltre alle indagini indirette, al fine di delimitare l'area oggetto d'intervento e per meglio stimare i quantitativi di rifiuti abbancati, sono state eseguite delle trincee/pozzetti esplorativi. In particolare, sono stati realizzati n. 7 pozzetti nell'area dell'ex discarica che hanno evidenziato la presenza di rifiuti assimilabili agli urbani. Alla luce di tali risultanze e dopo un'attenta elaborazione dei dati è emerso che l'abbanco dei rifiuti interessa un'area pari a circa 500 mq.



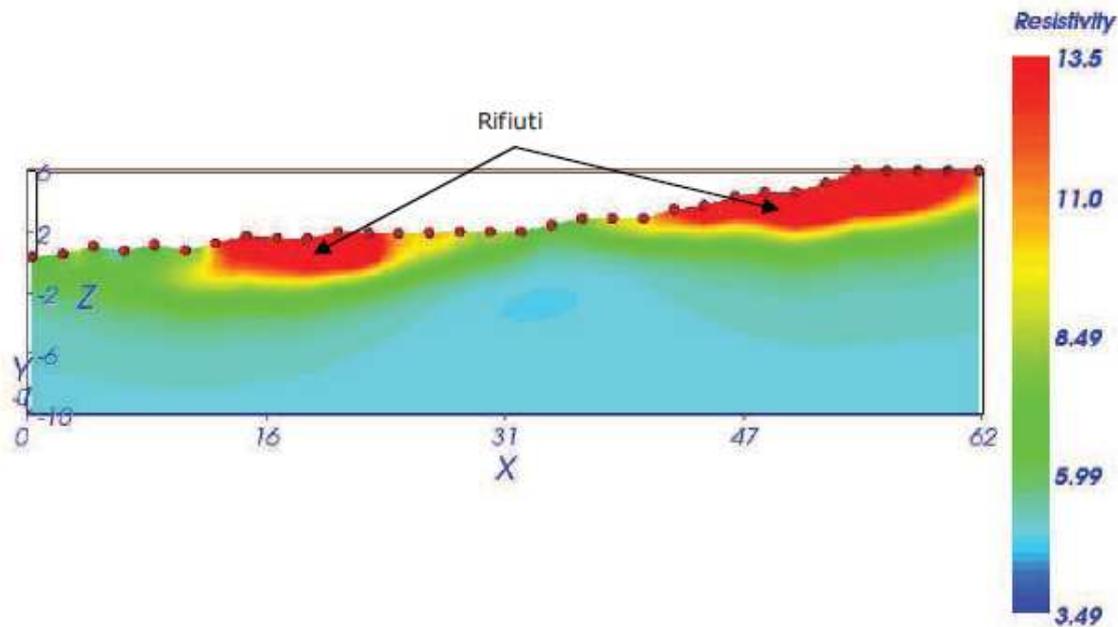
3.1 Indagine geofisica e risultati



Nel modello tomografico ottenuto si è investigata una profondità massima al centro dello stendimento di circa 14 m dal p.c.. E' presente un primo elettrostrato di spessore medio di circa 1 m caratterizzato da resistività di 7 ohm*m (coltre superficiale) in cui sono inglobate anomalie a più alta resistività, > 11 ohm*m attribuibili a rifiuti (materiale inerte). Segue un elettrostrato con resistività comprese tra 4 e 5 ohm*m (litotipi limo-argillosi). Dall'elettrodo 7 all'elettrodo 28 sono presenti anomalie basso resistive con valori di circa 3.6 ohm*m.



Nel modello tomografico ottenuto si è investigata una profondità massima la centro dello stendimento di circa 12 m dal pc. E' presente un primo elettrostrato di spessore massimo di 3 m caratterizzato da resistività superiori a 10 ohm*m, segue un elettrostrato con resistività comprese tra 4 e 5 ohm*m.



Anche nel modello n.3 si è investigata una profondità massima al centro dello stendimento di circa 12 m. E' presente un primo elettrostrato di spessore di circa 3-4 m dal p.c. caratterizzato da resistività maggiori di 10 ohm*m associabili ai rifiuti, segue un elettrostrato con resistività comprese tra 4 e 5 ohm*m (litotipi limo-argillosi). Dall'elettrodo 12 al 32 sono presenti anomalie basso resistive con valori di resistività di circa 3.6 ohm*m.

3.2 Analisi chimiche sulle acque sotterranee

Nell'ambito della fase di caratterizzazione sono stati prelevati campioni d'acqua sotterranea dai piezometri presenti in sito; i risultati ottenuti sui campioni d'acqua hanno rilevato superamenti delle CSC per i solfati come di seguito riportato:

S2: 3047 µg/l;

S3: 474 µg/l;

S5: 1487 µg/l;

S7: 2553 µg/l.

Il massimo della concentrazione si è avuta in corrispondenza del piezometro S2, punto a valle idrogeologico del sito.

Per quanto riguarda il manganese i risultati ottenuti hanno rilevato superamenti delle CSC in soli 2 punti (S3 e S5), come di seguito riportato:

S2: < 5 µg/l;

S3: 150 µg/l;

S5: 133 µg/l;

S7: 28.2 µg/l.

In questo caso il massimo della concentrazione si è avuto in corrispondenza del piezometro S3, punto a monte idrogeologico del sito.

Come previsto dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i., è stata formulata l'analisi di rischio considerando quali contaminanti indice i solfati ed il manganese con il valore massimo riscontrato ed è stato valutato il rischio per la risorsa idrica, ponendo il punto di conformità coincidente con i punti S2 e S5 posti a confine del sito.

Di seguito vengono riportate le concentrazioni rappresentative utilizzate per la stima del rischio relativamente alla risorsa idrica sotterranea:

- ✚ Solfati 3047 µg/l riscontrato nel punto S2, POC;
- ✚ Solfati 1487 µg/l riscontrato nel punto S5, POC;
- ✚ Manganese 150 µg/l nel punto S5, POC.

In attuazione, quindi, del principio generale di precauzione [...] che prevede oltre i confini del sito contaminato la relativa CSR per ciascun contaminante deve essere fissata equivalente alle CSC [...] è stato calcolato il rischio per la risorsa idrica sotterranea, R_{GW} .

Tale rischio è definito come il rapporto tra la concentrazione del contaminante in falda (C_{GW}) e la concentrazione di soglia di contaminazione (CSC_{GW}):

$$R_{GW} = C_{GW} / CSC_{GW} \text{ con accettabilità del rischio per valori di } R_{GW} \leq 1$$

Le concentrazioni di soglia di contaminazione (CSC_{GW}) previsti dalla vigente normativa per il manganese considerato nella presente relazione sono di seguito riportate:

	Contaminante	
	solforati	manganese
CSC_{GW} ($\mu\text{g/l}$)	250	50

L'applicazione del calcolo al caso in esame fornisce i seguenti valori di **RGW** per ciascun contaminante:

	Contaminante	
	solforati	manganese
R_{GW} S2	12.19	/
R_{GW} S5	5.95	2.66

Come risulta evidente, per tutti i contaminanti considerati non risulta verificata l'accettabilità del rischio per la risorsa idrica sotterranea: $R_{GW} > 1$.

Al punto di conformità, punti S2 e S5, tra l'altro non viene verificata la norma che prevede che la relativa CSR per ciascun contaminante deve essere fissata equivalente alle CSC.

Così come previsto dall'art.242 c.7 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., è stato proposto ed approvato in sede di Conferenza dei servizi in data 22.02.2011, di procedere all'elaborazione del progetto operativo di bonifica/messa in sicurezza permanente.

4. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO DI BONIFICA

In base ai risultati ottenuti attraverso l'analisi di rischio è emersa la necessità di effettuare delle opere che permettano di ridurre/minimizzare i rischi per la risorsa idrica (falda acquifera).

Come già ampiamente riportato nelle relazioni precedenti (PdCA e Risultati della caratterizzazione e Analisi di Rischio) il sito, che per anni è stato oggetto di smaltimento dei rifiuti urbani e assimilabili del Comune di Pennadomo, fino all'apertura della discarica consortile di località Cerratina di Lanciano determina per l'ambiente circostante ed in particolare per la risorsa idrica sotterranea un pericolo/rischio.

Situazione questa determinata dalla mancanza di qualsiasi presidio ambientale, nessuna impermeabilizzazione, nessun elemento di raccolta del percolato e del biogas.

Inoltre il sito si inserisce all'interno di un'area in frana del tipo colata che coinvolge direttamente l'ammasso dei rifiuti.

Il rischio è aggravato anche:

- ✓ dalla presenza di pozzi a valle del sito;
- ✓ dalla presenza, a valle del sito, di terreni coltivati;
- ✓ dall'utilizzo probabile delle acque di falda per scopi irrigui;
- ✓ dalla presenza, a valle, del lago di Bomba.

Dopo una prima valutazione sui costi necessari ad una bonifica con messa in sicurezza permanente che prevedeva un capping ed una cinturazione dell'area tramite diafframatura (jetting - diaframmi plastici) si è ritenuta soluzione più adeguata (costi/benefici) l'eliminazione/rimozione della sorgente stessa anche per la particolare situazione geomorfologica (area in frana)

Soluzione per l'appunto ritenuta più appropriata in quanto il sito è interessato direttamente da fenomeni gravitativi diffusi, movimenti riconducibili principalmente a colate che coinvolgono le argille presenti nell'area e i materiali eluvio-colluviali che le ricoprono.

In particolare, come riportato nel paragrafo 2, questa zona è interessata da una frana di grandi dimensioni (frana di Buonanotte - Montebello - Pennadomo) che scorre da S verso N-NE fino a raggiungere la riva sinistra del Lago di Bomba. La valle su cui si muove la colata è impostata al contatto di natura tettonica, tra la formazione delle Argille Varicolori sottostante ai calcari marnosi e la formazione del Flysh di Agnone.

L'intensità dei movimenti è legata alle condizioni di imbibizione dei materiali, si notano infatti sia modesti fenomeni di creep e soliflusso, sia movimenti plastici della coltre a carattere stagionale che danno luogo ad accentuate rotture e ondulazioni del terreno compromettendo la stabilità delle opere antropiche nell'intorno della colata.

La zona di origine della frana sopra citata corrisponde alla testata del vallone che si presenta come un largo incavo a forma imbutiforme acclive alto circa 30 metri e ricoperto da detrito calcareo il cui ciglio si spinge a circa una decina di metri dalle ultime costruzioni dell'abitato di Montebello.

La grossa frana, in un lento e continuo movimento, è suddivisa in due settori: la zona di monte compresa tra la nicchia e la strada comunale per Villa S. Maria è in uno stato attivo, la zona di valle tra la strada stessa e le sponde del Lago è in uno stato di quiescenza.

Questo diverso comportamento della zona di accumulo ha determinato in quest'ultimo periodo la riattivazione di un movimento che coinvolge uno spessore medio-superficiale, 8-10 metri, con la formazione di rigonfiamenti (vere e proprie colline) e depressioni sature d'acqua.



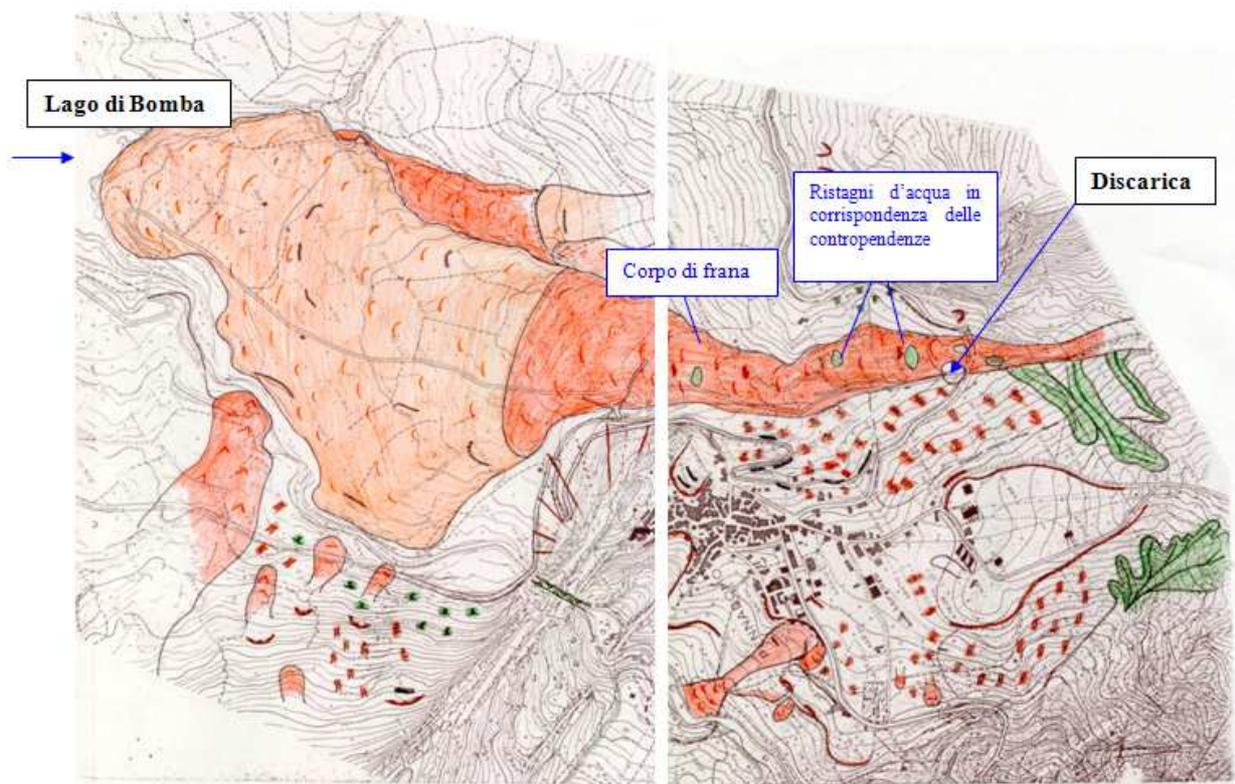
La frana così riattivata si muove ad una velocità elevatissima, alcuni centimetri al giorno (nei periodi di morbida, particolarmente piovosi, ed ha coinvolto la stessa strada comunale, l'unica possibile via di transito per raggiungere Villa S. Maria ed alcune frazioni di Pennadomo ubicate in prossimità della diga (frazione Tutoglio).

Tale movimento ha coinvolto, come già accennato, la vecchia discarica comunale localizzata sulla sinistra idrografica dell'incisione valliva, con la formazione di rotture morfologiche che tranciano l'accumulo di rifiuto in più punti.

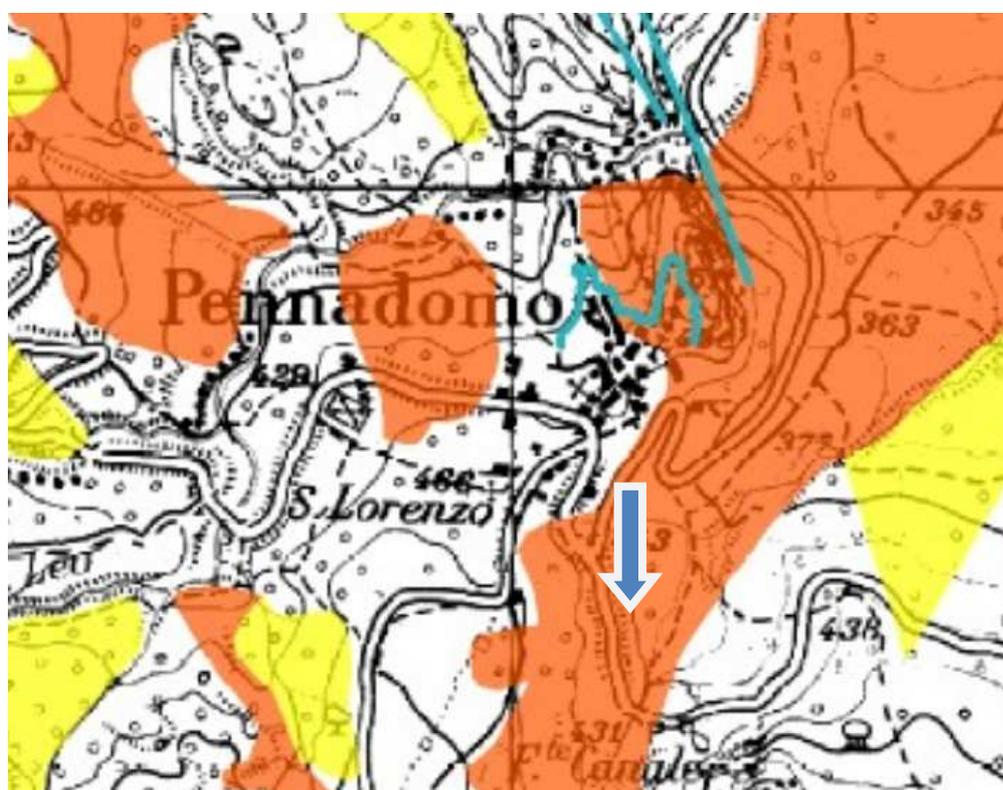
Proprio per questa ragione si è ritenuta, come soluzione più adeguata, l'eliminazione/rimozione della sorgente stessa costituita dall'accumulo dei rifiuti, i quali scivolano verso valle contribuendo al degrado dell'area già fortemente compromessa dalla grossa frana. Per di più, oltre al problema connesso alla propagazione della contaminazione nel suolo e sottosuolo nonché nelle acque superficiali che trovano come recapito finale lo stesso lago di Bomba, causata dall'infiltrazione delle acque meteoriche nel corpo dei rifiuti, si segnala anche il pericolo di ulteriore erosione al piede della discarica associato a franamento dei rifiuti con il possibile trasporto a valle nel caso di eventi di precipitazione di eccezionale importanza.



Di seguito si riportano uno stralcio della carta geomorfologica e della carta della pericolosità del PAI in cui si evidenzia la zona della ex discarica perimetrata come area P3, a pericolosità molto elevata.



Stralcio carta geomorfologica di dettaglio (da rilevamento)



Stralcio carta della pericolosità del PAI

5. VALUTAZIONE DELLE TECNOLOGIE DI BONIFICA

Alla luce delle indicazioni della normativa vigente che evidenzia come "gli interventi di bonifica/messa in sicurezza permanente devono assicurare per ogni sito il raggiungimento degli obiettivi previsti con il minor impatto ambientale e la maggior efficacia, in termini di concentrazioni residue nelle matrici ambientali e protezione dell'ambiente e della salute pubblica" si è valutata la fattibilità tecnica dei vari interventi possibili e la garanzia che questi raggiungano gli obiettivi di bonifica prefissati.

Pertanto fatte le opportune valutazioni di carattere tecnico ed economico, nonché dei tempi necessari alla bonifica, si è ritenuto che l'intervento di bonifica maggiormente applicabile, sotto il profilo tecnico ed economico, risulta essere lo scavo ed il conferimento a discarica del rifiuto e del terreno contaminato.

6. FATTIBILITA' DEGLI INTERVENTI PREVISTI

La rimozione della sorgente primaria della contaminazione risulta dunque, per le ragioni più volte citate nei paragrafi precedenti, un'operazione fattibile, in considerazione della profondità di scavo previste e delle condizioni logistiche dell'area d'intervento.

La rimozione della sorgente secondaria (terreno contaminato al contatto con i rifiuti urbani) e il successivo conferimento in discarica del terreno contaminato è inoltre risolutivo ai fini del raggiungimento degli obiettivi di bonifica, in quanto la contaminazione viene in tal modo totalmente rimossa.

La necessità di raggiungere rapidamente gli obiettivi di bonifica per l'area in oggetto, la rimozione e il conferimento in discarica rappresentano la soluzione migliore, a costi sostenibili.

7. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA

Al fine di eliminare il "pericolo" e il rischio per la risorsa idrica e quindi anche per l'uomo si prevede la rimozione della sorgente primaria della contaminazione (rifiuti abbancati), tenuto conto delle motivazioni sopra riportate.

Pertanto, al fine di rimuovere i rifiuti abbancati si prevede:

- ✓ accantieramento;
- ✓ rimozione/escavazione dei rifiuti abbancati;
- ✓ rimozione ed escavazione del terreno sottostante gli stessi rifiuti per uno spessore minimo
- ✓ conferimento in discarica/impianto autorizzato delle due tipologie di rifiuto;
- ✓ verifica di conformità delle pareti e fondo scavo mediante prelievo di campioni di terreno da sottoporre ad analisi;
- ✓ ripristino dell'area con materiale idoneo e certificato e riprofilatura del pendio;
- ✓ monitoraggio delle acque di falda post-rimozione della sorgente primaria.

7.1 Accantieramento

L'area dell'ex discarica comunale è accessibile dal tratto di strada provinciale per Villa S. Maria che potrà essere utilizzata per l'ingresso/uscita dei mezzi atti al trasporto dei rifiuti.

Si prevede di delimitare l'area di intervento con delle recinzioni mobili posizionando sia sulla recinzione esterna che in quelle interne tutti i cartelli richiesti dalla normativa vigente.

Sono previsti il posizionamento dei box WC e spogliatoi e l'istallazione di un box uffici.

Tutta l'area, compresa tra la discarica e la strada provinciale, sarà preclusa, per il periodo degli interventi, alla normale viabilità.

L'ingresso al cantiere verrà debitamente segnalato da apposita cartellonistica.

7.2 Intervento di rimozione

L'intervento di escavazione/rimozione del rifiuto urbano e assimilabile e del successivo "terreno di contatto" ed il successivo conferimento ad impianto autorizzato, si articolerà nelle seguenti fasi operative:

1. allestimento cantiere con delimitazione dell'area di lavoro e predisposizione dell'opportuna cartellonistica;
2. attività di rimozione: la superficie interessata dalla discarica ha un'estensione di circa 500 mq. Le indagini tomografiche hanno evidenziato, come già riportato in precedenza, volumi di rifiuti stimati in circa 1500 mc (spessore medio di circa 3 m). Oltre ai rifiuti costituiti da RSU indifferenziati si prevede anche la rimozione di uno spessore medio di 20 cm di terreno al di sotto dell'abbanco dei rifiuti.

Ai rifiuti urbani indifferenziati è stato attribuito il codice CER 191302 (*rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 191301*) e verranno avviati allo smaltimento presso un impianto autorizzato.

Al terreno sottostante è stato attribuito invece il CER 170504 terre e rocce da scavo ..omissis

Pertanto, anche in risposta alla nota ARTA prot. 3545 del 24.06.2011, si ribadisce che l'analisi del campione riportato nel rapporto di prova n.18618/10, con codice CER 170504, inserito nel documento "Risultati Piano di Caratterizzazione e Analisi di Rischio", era volta ad accertare l'eventuale pericolosità del terreno/rifiuto. Inoltre, il campione è stato sottoposto anche a test di cessione in acqua per la verifica dell'eventuale rilascio di eluato.

L'impianto di smaltimento, al quale verranno conferiti i rifiuti rimossi, verrà selezionato in fase di gara di appalto nell'ambito del quale verranno richiesti alla ditta aggiudicataria tutte le autorizzazioni necessarie (autorizzazione degli impianti, dei mezzi di trasporto nonché le iscrizioni all'albo Nazionale Gestori Ambientali).

Il rifiuto rimosso verrà direttamente caricato su mezzi scarrabili; eventuali stoccaggi potranno essere attuati solo dopo opportuna impermeabilizzazione della zona di deposito e successiva copertura con un telo impermeabile in HDPE, al fine di evitare fenomeni di eventuale dilavamento ad opera delle acque meteoriche;

3. terminate le operazioni di scavo, sia del rifiuto urbano che dei 30 cm di terreno direttamente a contatto con i rifiuti (scotico), si procederà al collaudo delle pareti e fondo scavo in contraddittorio con le autorità competenti (ARTA distretto provinciale di Chieti) attraverso il prelievo di n. 6 campioni di terreno. Nel caso di esito positivo (conformità) si procederà al riempimento dello scavo con materiale certificato; nel caso in cui, dagli accertamenti analitici, si evidenziassero situazioni residue di non conformità del terreno, si procederà ad un ulteriore approfondimento dello scavo stesso, sino al raggiungimento degli obiettivi di bonifica (tabella 1A dell'allegato 5 al Dlgs 152/06 e smi).

7.3 Ripristino area

Successivamente alla rimozione dei rifiuti ed al prelievo dei campioni di terreno si provvederà a ripristinare l'area di scavo mediante la posa in opera di terreno "pulito", certificato, riprofilando il pendio.

Il materiale utilizzabile potrà essere:

- proveniente da cava;
- sottoprodotto ai sensi dell'art 186 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- materia prima secondaria.

Qualora si intendesse utilizzare le terre e rocce da scavo, così come definite dall'art. 186 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. devono essere dimostrati e verificati la sussistenza dei requisiti sotto elencati:

- a) siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;*
- b) sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale utilizzo;*
- c) l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazione preliminare per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;*
- d) sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;*
- e) sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del presente decreto;*
- f) le loro caratteristiche chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;*
- g) la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata.*

Per completezza si riporta anche la definizione di sottoprodotto: "sono sottoprodotti le sostanze ed i materiali dei quali il produttore non intende disfarsi ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera a), che soddisfino tutti i seguenti criteri, requisiti e condizioni:

- 1) siano originati da un processo non direttamente destinato alla loro produzione;
- 2) il loro impiego sia certo, sin dalla fase della produzione, integrale e avvenga direttamente nel corso del processo di produzione o di utilizzazione preventivamente individuato e definito;
- 3) soddisfino requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli autorizzati per l'impianto dove sono destinati ad essere utilizzati;
- 4) non debbano essere sottoposti a trattamenti preventivi o a trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale di cui al punto 3), ma posseggano tali requisiti sin dalla fase della produzione;
- 5) abbiano un valore economico di mercato."

Ai fini dell'utilizzo di materie prime secondarie derivanti da attività di recupero, ai sensi dell'art. 181-bis del citato D.Lgs 152/06 e s.m.i. dovranno essere garantite il rispetto della normativa di cui al D.M 5.02.1998 e s.m.i. e la provenienza da impianti autorizzati.

Lo stesso D.M. 5.02.1998 indica modalità di trattamento e possibili utilizzi del materiale riciclato, fra cui prevalentemente l'utilizzo per la formazioni di rilevati per tipologie di materiale simile a quello oggetto della presente richiesta.

8. MONITORAGGIO POST INTERVENTO DI RIMOZIONE

Sulla base delle argomentazioni riportate nei capitoli precedenti e dell'opportunità, quindi, di monitorare i processi di attenuazione naturale dei contaminanti nelle acque sotterranee una volta rimossi, la fonte primaria (RSU) e quella secondaria (terreno a diretto contatto del R.U.) di contaminazione, si prevede nei punti/piezometri un monitoraggio della durata di 6 mesi con cadenza bimestrale delle concentrazioni dei vari composti/sostanze, rilevate nelle acque sotterranee.

I prelievi verranno effettuati in contraddittorio con l'organo di controllo (ARTA).

9. CONCLUSIONI

Dopo una prima valutazione sui costi necessari ad una bonifica con messa in sicurezza permanente che prevedeva un capping ed una cinturazione dell'area tramite diafframatura (jetting - diaframmi plastici) si è ritenuta soluzione più adeguata (costi/benefici) l'eliminazione/rimozione della sorgente stessa.

Soluzione ritenuta più appropriata in quanto tale area è interessata da fenomeni gravitativi diffusi, movimenti riconducibili principalmente a colate che coinvolgono le argille presenti nell'area e i materiali eluvio-colluviali che le ricoprono.

Pertanto qualsiasi soluzione di interventi di messa in sicurezza permanente sono stati ritenuti incompatibili con la pericolosità geomorfologica del sito/area.

In particolare, come riportato nel paragrafo 2, questa zona è interessata da una frana di grandi dimensioni (frana di Buonanotte - Montebello - Pennadomo) che scorre da S verso N-NE fino a raggiungere la riva sinistra del Lago di Bomba.

L'intensità dei movimenti è legata alle condizioni di imbibizione dei materiali, si notano infatti sia modesti fenomeni di creep e soliflusso, sia movimenti plastici della coltre a carattere stagionale che danno luogo ad accentuate rotture e ondulazioni del terreno compromettendo la stabilità delle opere antropiche nell'intorno della colata.

La zona di origine della frana sopra citata corrisponde alla testata del vallone che si presenta come un largo incavo a forma imbutiforme acclive alto circa 30 metri e ricoperto da detrito calcareo il cui ciglio si spinge a circa una decina di metri dalle ultime costruzioni dell'abitato di Montebello.

La grossa frana, in un lento e continuo movimento, è suddivisa in due settori: la zona di monte compresa tra la nicchia e la strada comunale per Villa S. Maria è in uno stato attivo, la zona di valle tra la strada stessa e le sponde del Lago è in uno stato di quiescenza.

Questo diverso comportamento della zona di accumulo ha determinato in quest'ultimo periodo la riattivazione di un movimento che coinvolge uno spessore medio-superficiale, 8-10 metri, con la formazione di rigonfiamenti (vere e proprie colline) e depressioni sature d'acqua.

La frana così riattivata si muove ad una velocità elevatissima, alcuni centimetri al giorno, ed ha coinvolto la stessa strada comunale, l'unica possibile via di transito per raggiungere Villa S. Maria ed alcune frazioni di Pennadomo ubicate in prossimità della diga (frazione Tutoglio).

Tale movimento ha coinvolto, come già accennato, la vecchia discarica comunale localizzata sulla sinistra idrografica dell'incisione valliva, con la formazione di rotture morfologiche che tranciano l'accumulo di rifiuto in più punti.

Proprio per questa ragione si è ritenuta, come soluzione più adeguata, l'eliminazione/rimozione della sorgente stessa costituita dall'accumulo dei rifiuti e dal terreno immediatamente sottostante gli stessi.

I rifiuti coinvolti nel dissesto scivolano verso valle contribuendo al degrado dell'area già fortemente compromessa dalla grossa frana. Per di più, oltre al problema connesso alla propagazione della contaminazione nel suolo e sottosuolo nonché nelle acque superficiali che trovano come recapito finale lo stesso lago di Bomba, causata dall'infiltrazione delle acque meteoriche nel corpo dei rifiuti, si segnala anche il pericolo di ulteriore erosione al piede della discarica associato a franamento dei rifiuti con il possibile trasporto a valle nel caso di eventi di precipitazione di eccezionale importanza.

Alla luce delle indagini effettuate e per le motivazioni riportate nei paragrafi precedenti, la rimozione e il relativo smaltimento dei rifiuti abbancati e il successivo ripristino del sito con le modalità e i materiali riportati nei precedenti paragrafi rappresenta la soluzione migliore, a costi sostenibili.

Di seguito si riporta il quadro economico dell'intervento; per i dettagli dei singoli costi si rimanda al computo metrico estimativo allegato.

QUADRO ECONOMICO DEL PROGETTO

a) Lavori	€ 483.232,00
b) Oneri per la sicurezza (1,5% di a)	€ 7.248,48
A) Totale (a+b)	€ 490.480,48

Somme a disposizione dell'Amministrazione

c) Spese generali e tecniche	€ 49.048,05
d) Spese accessorie (indagini tomografiche, rilievo topografico, scavi, campionamento)	€ 14.150,00
e) Spese per coord. Sicurezza in fase di progettaz. ed esecuzione	€ 4.904,80
f) Spese per incentivi (ex art.92 D.Lgs.163/06)	€ 4.904,80
g) Contributo integrativo (coord. Sicurezza e rilievo topografico 4%)	€ 296,19
h) Contributo integrativo (progettaz e DL 2%)	€ 980,96
i) Imprevisti (3%)	€ 14.496,96
j) IVA sui lavori (10%)	€ 49.048,05
k) IVA su voci c+d+e+f+g+h+i (20%)	€ 17.756,35
B) Totale (c+d+e+f+g+h+i+j+k)	€ 155.586,17

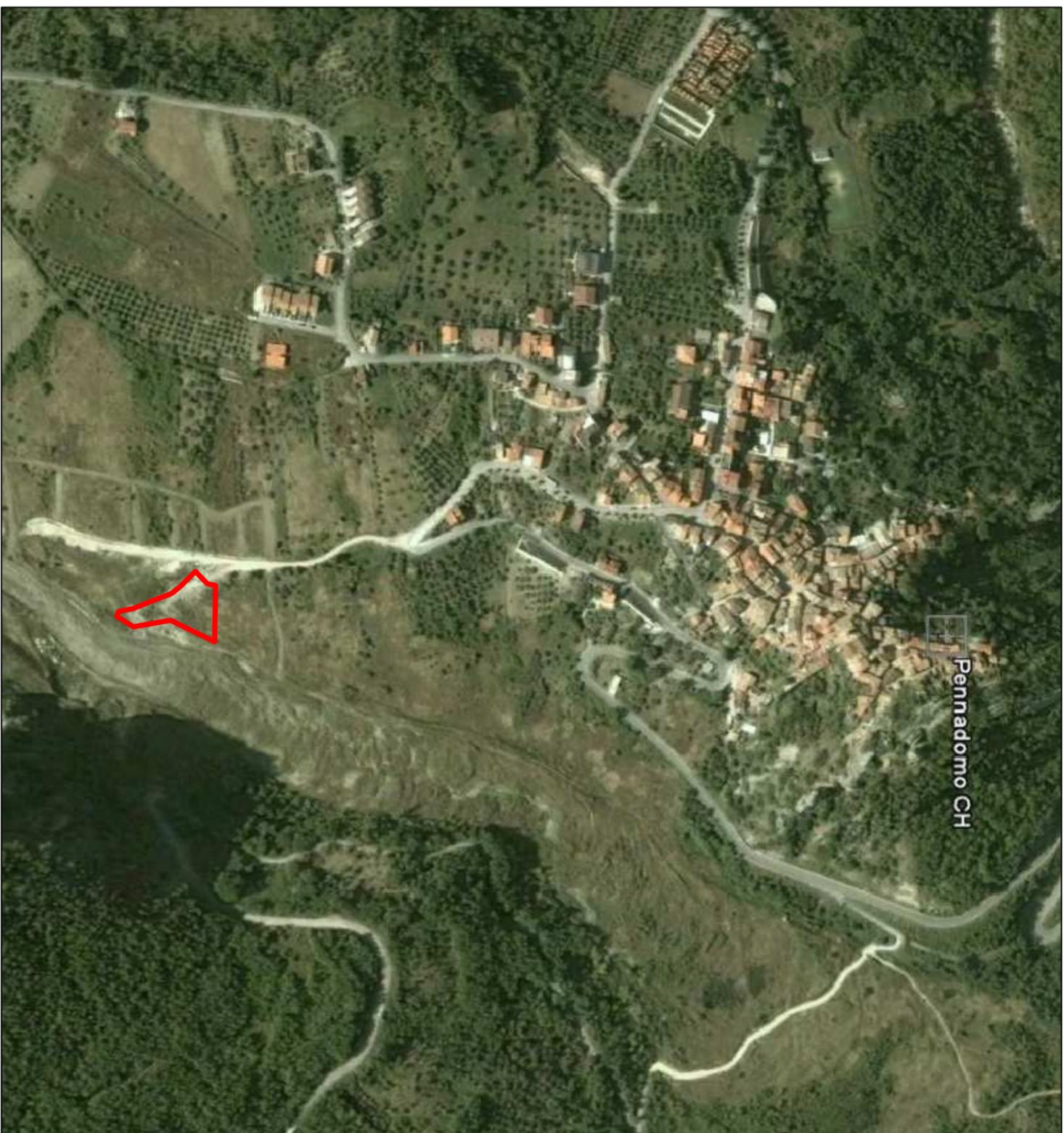
TOTALE GENERALE (A+B)**€ 646.066,65****CRONOPROGRAMMA**

Attività	5	12	14	19	24
Installazione cantiere					
Rimozione e smaltimento rifiuti presso impianto autorizzato (CER 191302 e CER 170504)					
Prelievo campioni di terreno da pareti e fondo scavo per la conformità					
Ripristino area e riprofilatura pendio					
Smantellamento cantiere					

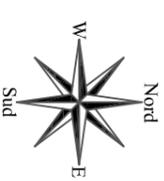
Guardiagrele, Settembre 2011

Dott. Geol. Alessandra MARRONCELLI

UBICAZIONE DISCARICA (Tav. A)



Pennadomo CH



 Area di discarica (500 mq)

Committente: COMUNE DI PENNADOMO

Progetto di Bonifica

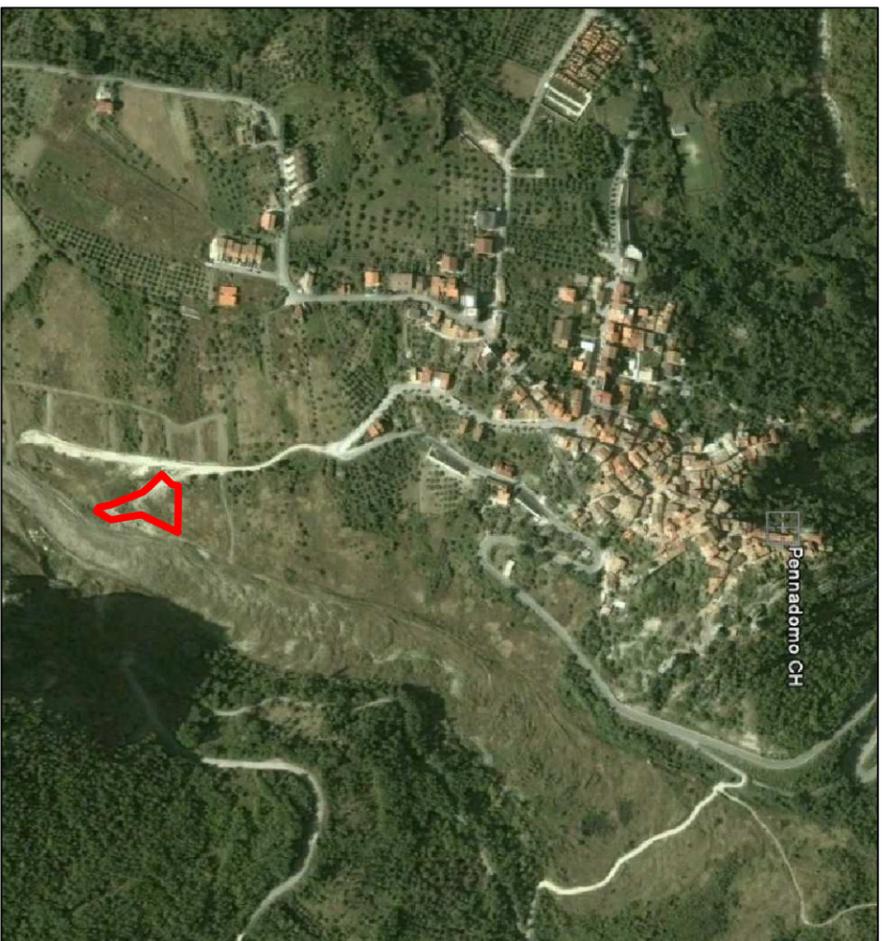
Ex Discarica Comunale - Progetto Esecutivo

Progettista:

dot. geol. Marroncelli Alessandra

Tav./n.	Oggetto	Scala
A	Ubicazione discarica	

**UBICAZIONE INDAGINI e
RILIEVO TOPOGRAFICO (Tav. B)**

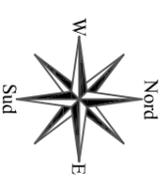


□ Area di discarica (500 mq)



□ Area di discarica (500 mq)

Sn Sondaggio geognostico attrezzato a piezometro



<p>Committente: COMUNE DI PENNADOMO</p> <p>Progetto di Bonifica</p> <p>Ex Discarica Comunale - Progetto Esecutivo</p>		
<p>Progettista: dott. geol. Marroncelli Alessandra</p>		
Tav./n.	Oggetto	Scala
B	Ubicazione sondaggi e rilievo topografico	

TAV. 1 STATO DI FATTO

TAV. 2 SISTEMAZIONE FINALE

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

COMPUTO METRICO

OGGETTO: Progetto di bonifica ex discarica comunale
Località Fonte Canale

COMMITTENTE: Amm.ne Comunale

Data, 05/09/2012

IL TECNICO

