



## Indice

1.0	PREMESSA.....	2
2.0	INQUADRAMENTO DEL SITO E FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO .....	3
3.0	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....	5
4.0	Barriera fisica superficiale.....	6
5.0	Barriera plastica impermeabile.....	8
6.0	Regimazione acque meteoriche.....	9
7.0	Recinzione.....	9
8.0	Piezometri di controllo .....	9
9.0	MONITORAGGIO DEGLI INTERVENTI EFFETTUATI .....	10

## **1.0 PREMESSA**

Il presente progetto preliminare riguarda i lavori di messa in sicurezza permanente della ex discarica comunale sita in Località Malvò, nel Comune di San Giovanni Lipioni (CH).

Su incarico dell'Amministrazione del Comune di San Giovanni Lipioni (CH), in ottemperanza al “Piano Regionale Triennale di Tutela e Risanamento Ambientale 2006-2008, art. 225 L.R. n. 15 del 26/04/2004” – Intervento “Bonifiche aree ex-discariche” ed a seguito delle risultanze del “Piano di Caratterizzazione e Analisi del Rischio” effettuati dal dott. Geol. Gianluca Maccarone, viene redatto il presente progetto definitivo.

## 2.0 INQUADRAMENTO DEL SITO E FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO

L'ex discarica oggetto dell'intervento è ubicata nel Comune di San Giovanni Lipioni in località Malvò, nel settore meridionale dell'abitato di San Giovanni Lipioni, nella sinistra idrografica del Vallone di San Giovanni che, con andamento circa NW-SE, segna il confine tra il comune di San Giovanni Lipioni e quello di Castelguidone.

La ex discarica comunale oggetto di intervento è riportata nella Tabella A della Determinazione n. DN3/18 del 12/02/2007 “D.G.R. n. 1529 del 27.12.2006 recante D. Lgs. 03.04.2006, n. 152 – L.R. 28.04.2000, n. 83e s.m.i. – art. 35, comma 1, lett. A) “Anagrafe dei siti contaminati – Disciplina tecnico per la gestione e l'aggiornamento”. Approvazione- Aggiornamento al disciplinare tecnico” con le seguenti specifiche:

Com stazione	Num Prog	Comune	Località	Sup.	variaz	bonif	discarica	Codice ARTA	Sup. ARTA	Vol. ARTA
F8CH5C ST	6	S. Giovanni Lipioni	S. Giovanni Lipioni - Malvò	3.500	0	N	X	VS220017	1.350	4.050

L'area d'intervento ricade nella Carta Topografica dell'I.G.M. al Foglio 380 Est alla scala 1:25.000.

L'area di intervento occupa le particelle catastali n. 517-518-823 del Foglio n. 7 del Comune di San Giovanni Lipioni, di proprietà del Comune di San Giovanni Lipioni.

Le coordinate geografiche del sito sono: lat. 41°50'01''N long. 14°33'51''.

L'ex discarica comunale è ubicata a circa 800 m in linea d'aria dal centro abitato in corrispondenza di un versante a media pendenza, immediatamente a valle della Strada Provinciale che collega il Comune di San Giovanni Lipioni alla fondo Valle Trignina.

Il PRG del Comune di San Giovanni Lipioni individua l'area come terreno ad uso agricolo, quindi ricadente nei siti ad uso verde e residenziale del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.

Per quanto riguarda le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area di intervento si rimanda al Capitolo 4.1 del “Piano di Caratterizzazione e Analisi del Rischio” allegato al

presente progetto.

Dai risultati ottenuti nel “Piano di Caratterizzazione e Analisi del Rischio” emerge che:

1. Nei sedimenti non sono stati riscontrati superi rispetto alla Tabella 1A ex Allegato 5 al titolo V alla parte IV del d. Lgs. 152/2006 e s.m.i;
2. Nella acque sono stati riscontrati superi delle CSC in riferimento alla tabella 2 ex Allegato 5 al titolo V alla parte IV del d. Lgs. 152/2006 e s.m.i., per le sostanze **Manganese, Nichel e Solfati** a valle della discarica (Sc2) e per la sostanza **Manganese** a monte della discarica (Sc1);
3. Sulla base dei risultati relativi ai campioni di acqua filtrata, tutti i superi delle CSC sono da attribuire alla presenza dei rifiuti, considerando tuttavia che il Manganese è in supero anche a monte della discarica (Sc1), seppur in concentrazioni minore rispetto alla zona di valle.

Alla luce delle risultanze di cui sopra, avendo rilevato un rischio per la falda non accettabile (essendo le concentrazioni dei contaminanti presenti nel sito superiori ai valori di CSR) si rende necessario avviare le procedure ai sensi dell’art. 242 punto 7) del D. Lgs. 152/06 e s.m.i..

### 3.0 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Le tecniche di risanamento di siti contaminati oggi disponibili prevedono:

- asportazione del terreno contaminato e successivo smaltimento in discarica;
- trattamenti fisici, chimici e/o biologici in sito e ex situ (on site, off site);
- sistemi di immobilizzazione dei contaminati.

Un intervento di scavo e successivo trasporto e smaltimento in discarica del terreno contaminato, oltre ad essere estremamente costoso, costituisce una soluzione non corretta dal punto di vista ambientale in quanto produce impatti negativi e non consente la degradazione della sorgente contaminante.

Sia i trattamenti fisici, chimici e/o biologici che i sistemi di immobilizzazione dei contaminanti, vengono progettati e realizzati in funzione della tipologia e del livello di contaminazione. Se nel sito contaminato è presente un ampio spettro di sostanze contaminanti (metalli, sostanze organiche, fitofarmaci, ...) un determinato processo di risanamento previsto per una sostanza può risultare meno efficace, se non addirittura controproducente, per un'altra tipologia di contaminante. Inoltre, per raggiungere gli obiettivi di bonifica per ciascun contaminante sono necessari tempi molto lunghi.

Per i motivi suddetti, è stato scelto l'incapsulamento mediante barriere fisiche in grado di impedire la migrazione dei contaminanti nel sottosuolo, essendo il miglior compromesso dal punto di vista dell'efficacia, della sicurezza del raggiungimento degli obiettivi di bonifica e dei costi.

In particolare l'intervento di progetto è composto dalle seguenti componenti:

- barriera fisica superficiale (copertura);
- barriera fisica laterale (barriera verticale).

Non esiste attualmente una normativa specifica per quanto riguarda la progettazione, la realizzazione e la gestione dei sistemi di confinamento per terreni contaminati. Si farà pertanto riferimento alle normative relative alle discariche di rifiuti ed in particolare alla Direttiva 1999/31/CE del 26 aprile 1999, al D.Lgs. 13 gennaio 2003 n. 36 e al DM 13 marzo 2003.

#### **4.0 BARRIERA FISICA SUPERFICIALE**

Con lo scopo di impedire la possibilità d'ingestione del suolo e contestualmente ridurre la lisciviazione del terreno contaminato e quindi il rischio per la falda, è stata prevista la realizzazione di un capping sulla superficie interessata dall'abbanco dei rifiuti. Tale scelta ha lo scopo di separare i rifiuti dall'ambiente superficiale, limitare l'infiltrazione di acqua dei rifiuti e controllare il rilascio di biogas.

Per quanto concerne le caratteristiche della copertura finale si è fatto riferimento all'ALLEGATO 1 del Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, N. 36 - Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti (G.U. n. 59 del 12 marzo 2003) - CRITERI COSTRUTTIVI E GESTIONALI DEGLI IMPIANTI DI DISCARICA - IMPIANTI PER RIFIUTI NON PERICOLOSI E PER RIFIUTI PERICOLOSI, punto 2.4.3. Copertura superficiale finale.

Sulla base di quanto previsto ed indicato in tale punto, la copertura finale deve rispondere ai seguenti criteri:

- isolamento dei rifiuti dall'ambiente esterno;
- minimizzazione delle infiltrazioni d'acqua;
- riduzione al minimo della necessità di manutenzione;
- minimizzazione dei fenomeni di erosione;
- resistenza agli assestamenti ed a fenomeni di subsidenza localizzata.

ed essere realizzata mediante una struttura multistrato costituita, dall'alto verso il basso, almeno dai seguenti strati:

1. strato superficiale di copertura con spessore maggiore o uguale a 1 m che favorisca lo sviluppo delle specie vegetali di copertura ai fini del piano di ripristino ambientale e fornisca una protezione adeguata contro l'erosione e di proteggere le barriere sottostanti dalle escursioni termiche;
2. strato drenante protetto da eventuali intasamenti con spessore maggiore o uguale a 0,5 m in grado di impedire la formazione di un battente idraulico sopra le barriere di cui ai successivi punti 3) e 4);
3. strato minerale compattato dello spessore maggiore o uguale a 0,5 m e di conducibilità idraulica di maggiore o uguale a  $10^{-8}$  m/s o di caratteristiche equivalenti, integrato da un rivestimento impermeabile superficiale per gli impianti di discarica di rifiuti pericolosi;

4. strato di drenaggio del gas e di rottura capillare, protetto da eventuali intasamenti, con spessore maggiore o uguale a 0.5 m;
5. strato di regolarizzazione con la funzione di permettere la corretta messa in opera degli strati sovrastanti.

La copertura finale proposta nel presente progetto sarà realizzata mediante una struttura multistrato equivalente, costituita, dall'alto verso il basso, dai seguenti strati:

1. strato superficiale di copertura con spessore  $\geq 1$  m. Tale strato favorirà lo sviluppo delle specie vegetali di copertura, fornirà una protezione adeguata contro l'erosione e proteggerà le barriere sottostanti dalle escursioni termiche;
2. geostuoia antierosione rinforzata in rete metallica, per aumentare la stabilità delle sponde ed evitare scivolamenti di materiale;
3. strato drenante di materiale granulare con spessore  $\geq 0,5$  m in grado di impedire la formazione di un battente idraulico sopra le barriere sottostanti;
4. geostuoia antierosione rinforzata in rete metallica, per aumentare la stabilità delle sponde ed evitare scivolamenti di materiale;
5. geotessile non tessuto di grammatura  $\geq 400$  gr/mq a protezione dello strato sottostante;
6. strato di materiale minerale compattato dello spessore maggiore o uguale a 0,5 m e di conducibilità idraulica  $\leq 10^{-8}$  m/s;
7. geocomposito drenante per biogas.



## **5.0 BARRIERA PLASTICA IMPERMEABILE**

L'obiettivo della barriera verticale è il contenimento del flusso inquinante.

Le tecnologie impiegate per la messa in opera delle barriere perimetrali sono derivate dall'esperienza maturata nel campo degli interventi geotecnici, con particolare riferimento alle opere di sostegno di scavi, al consolidamento dei terreni e alla realizzazione di barriere idrauliche.

Si prevede nella zona posta a monte della ex discarica la realizzazione di una barriera verticale immersa per 0,5 metri nello strato impermeabile di fondo. Relativamente alla tecnologia di costruzione, per i primi 6.0 metri di profondità si procederà ad uno scavo a trincea con pareti a 45°, successivamente si utilizzerà la tecnica dello scavo con benna fino alla profondità di circa 13.5 m dal p.c.

Durante la realizzazione della barriera sarà necessario interrompere il traffico della Strada Provinciale che collega il Comune di San Giovanni Lipioni alla Fondo Valle Trignina ed occupare parte dei terreni a monte della Strada Provinciale.

Il diaframma plastico sarà caratterizzato dall'uso di una miscela autoindurente composta da acqua, cemento e bentonite. Tale sistema garantirà livelli bassi di permeabilità nell'ordine di grandezza pari a circa  $10^{-9}$  m/s.

Le elevate proprietà plastiche rendono la barriera idonea ad assorbire movimenti di assestamento del terreno senza rompersi o fratturarsi. Lo spessore dei diaframmi plastici sarà di 80 cm.

La stabilità delle pareti della trincea, durante lo scavo, sarà assicurata dalla miscela acqua-bentonite in proporzione compresa tra 1 e 5%.

Il cantiere sarà costituito dall'impianto fanghi, che comprende i silos di stoccaggio della bentonite secca, il miscelatore, le vasche di idratazione, le pompe di circolazione, la linea di distribuzione del fango, l'impianto di separazione e rigenerazione costituito a sua volta da dissabbiatore e vasche di trattamento per scarico. Lo scavo avverrà in presenza del fango bentonitico, che colmerà la trincea fino alla superficie. Il materiale scavato verrà portato in superficie dalla benna.

Sia la deposizione temporanea che la gestione finale del materiale scavato verranno smaltiti nel rispetto della normativa vigente in materia di rifiuti (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato dei luoghi per quanto riguarda la Strada Provinciale ed il terreno a monte.

## **6.0 REGIMAZIONE ACQUE METEORICHE**

Realizzando il sistema di impermeabilizzazione si rendono necessari interventi mirati a drenare le acque meteoriche, al fine di garantire una gestione efficace dal punto di vista idraulico. Verrà realizzato tutt'intorno al perimetro della copertura finale un canale a cielo aperto con sezione trasversale di forma trapezoidale; sia le sponde che il fondo saranno in terra. Per la protezione delle sponde si prevede l'uso di biostuoie in fibra naturale. L'acqua raccolta dal canale sarà convogliata mediante una tubazione interrata al più vicino ricettore naturale esistente, per poi confluire nel Vallone San Giovanni.

## **7.0 RECINZIONE**

Su tutto il perimetro dell'area di intervento verrà realizzata una recinzione in rete metallica romboidale per un'altezza fuori terra di circa 2 m, sostenuta da profilati metallici infissi nel terreno ad interasse 2 m.

Per evitare l'accesso agli animali si provvederà a interrarla per un'altezza di circa 40 cm.

L'accesso al sito di intervento sarà garantito da un cancello metallico.

## **8.0 PIEZOMETRI DI CONTROLLO**

Allo scopo di monitorare le acque sotterranee verranno realizzati a valle della ex discarica n. 2 piezometri mediante trivellazione a distruzione di nucleo fino alla profondità di 10 metri dal piano campagna, in modo da intercettare le acque sotterranee.

Il foro, di diametro  $\varnothing$  200, sarà rivestito con tubi da 4" in PVC microfessurati giuntabili con manicotti e rivestiti con calza di tessuto-non tessuto, interponendo, tra foro e tubi, del ghiaietto calibrato e lavato; superiormente, nell'intercapedine, si applicherà un tappo di argilla per uno spessore di ca. 1 m, terminante con uno strato di boiaccia in cemento.

Alla sommità dei pozzi saranno sistemati dei chiusini di protezione.

Dai piezometri saranno misurati i livelli d'acqua, nonché prelevati campioni da sottoporre ad analisi chimiche, in modo da avere un controllo continuo del livello e della qualità delle acque sotterranee.

## 9.0 MONITORAGGIO DEGLI INTERVENTI EFFETTUATI

Le azioni di monitoraggio e controllo devono essere effettuate nel corso ed al termine di tutte le fasi previste per la messa in sicurezza, al fine di verificare l'efficacia degli interventi.

Nella fase di collaudo dei lavori si dovrà valutare la rispondenza tra il progetto e la realizzazione, al fine di verificare la congruità con i requisiti di progetto.

Dopo un congruo periodo di tempo, si dovrà verificare l'efficacia dell'intervento di messa in sicurezza permanente.

L'esecuzione dei monitoraggi sulle matrici ambientali ha lo scopo di garantire la massima tutela ambientale dell'area e degli occupanti. Le attività di monitoraggio saranno suddivise in una fase primaria (in corso di esecuzione dei lavori di Messa in Sicurezza Permanente) ed in una fase successiva (post lavori).

Il monitoraggio ambientale prevede il monitoraggio delle acque di falda. Nel seguito sono descritte le attività previste.

### Monitoraggio delle acque di falda.

Durante i lavori di realizzazione degli interventi di Messa in Sicurezza Permanente verranno realizzati a valle della ex discarica n. 2 piezometri. Su ciascun piezometro saranno effettuate le analisi per un totale di n. 2 prelievi, attraverso una campagna di **monitoraggio** sui seguenti parametri:

pH	Ferro
Temperatura	Manganese
Conducibilità elettrica	Azoto ammoniacale (come NH <sub>4</sub> )
Ossidabilità Kubel	Nitrati (Acido nitrico)
Cloruri (come Cl)	Nitriti (Acido nitroso)
Solfati (come SO <sub>4</sub> )	Durezza totale (come da CaCO <sub>3</sub> )

COD	Nichel
Arsenico	Piombo
Cadmio	Rame
Cromo totale	Idrocarburi totali

Nella fase di post chiusura i controlli sulle acque di falda saranno articolati nell'esecuzione di **campagne semestrali** di analisi secondo i programmi adottati già in fase di esecuzione dei lavori di capping, fatte salve eventuali integrazioni che dovessero rendersi necessarie.

In occasione di ogni campionamento sarà verificato che:

- il pozzo e il relativo basamento non siano danneggiati;
- il coperchio e il lucchetto siano intatti;
- la pompa sia funzionante.

Ogni eventuale problema riscontrato ascrivibile al non corretto funzionamento del pozzo piezometrico o della pompa di prelievo verrà immediatamente ovviato mediante sostituzione dell'attrezzatura.