



Via Giosuè Carducci, 8 - 34133 Trieste (TS)
Phone: +39.040.2461710 - Fax: +39.040.2461218 - e-mail: info@evasrl.com

**PROGETTO PRELIMINARE
DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE
DELLA EX DISCARICA COMUNALE
NEL SITO "EX CAVA BOSCA"
IN COMUNE DI RUSSI (RA)**



COMMITTENTE:



CALDERANA S.r.l.
via Deruta, 9
48018 Faenza (RA)

PROGETTO PRELIMINARE

COLLABORATORE:

ing. Marco GRAZIOLI

COLLABORATORE:

ing. Elisabetta DELBEN

DIRETTORE TECNICO:

ing. Vito Antonio ARDONE

TAVOLA:

RT

OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA

REDATTO: V.A.A.

DOC: CLD_B006_2020_0

REDATTO E VERIFICATO: V.A.A.

REV: 0

DATA: 13 marzo 2020

	TITOLO: Messa in sicurezza permanente dell'ex discarica comunale, nel sito "ex Cava Bosca", in Comune di Russi (RA) Progetto Preliminare	COMMITTENTE: Calderana s.r.l.
---	---	---

INDICE

1	PREMESSA	2
2	CONFERENZE DI SERVIZI DD 15/03/2019 E 28/01/2020	5
3	DETTAGLI DEL PROGETTO PRELIMINARE	7
	3.1 Terreno/materiale di regolarizzazione del sottofondo	8
	3.2 Riempimento dell'area di coltivazione della cava e consolidamento argini	8
	3.3 Realizzazione del <i>capping</i>	9
	3.3.1 Strati tecnici: Geocomposito drenante e Geocomposito bentonitico	10
	3.3.2 Terreno/materiale (MPS-End of Waste) di regolarizzazione e di copertura..	12
	3.3.3 Sistema di captazione del biogas	12
	3.4 Sistema di captazione del percolato e stoccaggio nella vasca di accumulo.....	13
4	COSTI DI REALIZZAZIONE	15
5	CONCLUSIONI	16

REDATTO:	VAA	DOC: CLD_B006_2020_RT_0	DATA: 13 marzo 2020	<i>Pag. 1 di 16</i>
RED./VERIFICATO:	VAA	REV: 0		

	TITOLO: Messa in sicurezza permanente dell'ex discarica comunale, nel sito "ex Cava Bosca", in Comune di Russi (RA) Progetto Preliminare	COMMITTENTE: Calderana s.r.l.
---	---	---

1 PREMESSA

Il sito in questione è un'area di circa 13ha ubicata nel Comune di Russi (RA) catastalmente contraddistinta al foglio 13 particelle 371, 518 e 519.

Il sito è noto anche come *Cava Bosca*, nasce negli anni '70 come cava d'argilla, con potenzialità di 400.000 m³ mai completamente sfruttati.

Tra gli anni '70 e gli anni '80, il Comune di Russi in forza di accordo con la ditta cavatrice, la Emiliana Laterizi e Affini Adriatica spa, ha utilizzato i vuoti prodotti dall'attività estrattiva come discarica per lo smaltimento di rifiuti solidi urbani e di rifiuti inerti.

Con atto pubblico nel giugno del 2007 la Società Calderana srl (di seguito Calderana) ha acquistato l'area della ex cava dai Sigg.ri Briccolani, Berdonini, Castellucci e Nardoni, i quali, a loro volta, l'avevano acquistata nel 1989 dalla Emiliana Laterizi e Affini Adriatica.

Tale investimento era dettato dalla volontà della Società di realizzare, interamente a proprie spese, un intervento unitario che, conformemente a quanto stabilito dal Piano Comunale delle Attività Estrattive, prevedesse:

- il completo sfruttamento delle residue volumetrie di argilla;
- il riempimento/tombamento dei vuoti di cava mediante la realizzazione di una discarica controllata;
- la messa in sicurezza della vecchia discarica comunale.

Pertanto, in data 02.11.2010, Calderana presentava alla Provincia di Ravenna, ai fini del rilascio dei prescritti provvedimenti di Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) e di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), un progetto unitario finalizzato:

- da un lato, alla messa in sicurezza della superficie della cosiddetta zona D che, mediante sondaggi e studio tomografico autonomamente condotti da Calderana, era stata individuata come il corpo principale della vecchia discarica comunale;
- dall'altro, alla realizzazione, nelle aree già oggetto di escavazione (cosiddette zone B e C, rispettivamente ad ovest e a nord della vecchia discarica comunale) e nell'area ancora da scavare (cosiddetta zona A), di una nuova discarica di 400.000 m³ per rifiuti non pericolosi da dedicare in via esclusiva allo smaltimento di rifiuti speciali

REDATTO:	VAA	DOC: CLD_B006_2020_RT_0	DATA: 13 marzo 2020	Pag. 2 di 16
RED./VERIFICATO:	VAA	REV: 0		

pericolosi in matrice cementizia contenenti amianto (infatti, in base al combinato disposto dell'art. 7, comma 3, let. c), del D.Lgs. 36/2003 e dell'art. 6 del D.M. 27.09.2010, i materiali edili contenenti amianto legato in matrici cementizie possono essere smaltiti in discariche per rifiuti non pericolosi). Si riporta nella figura seguente il dettaglio delle zone di intervento.

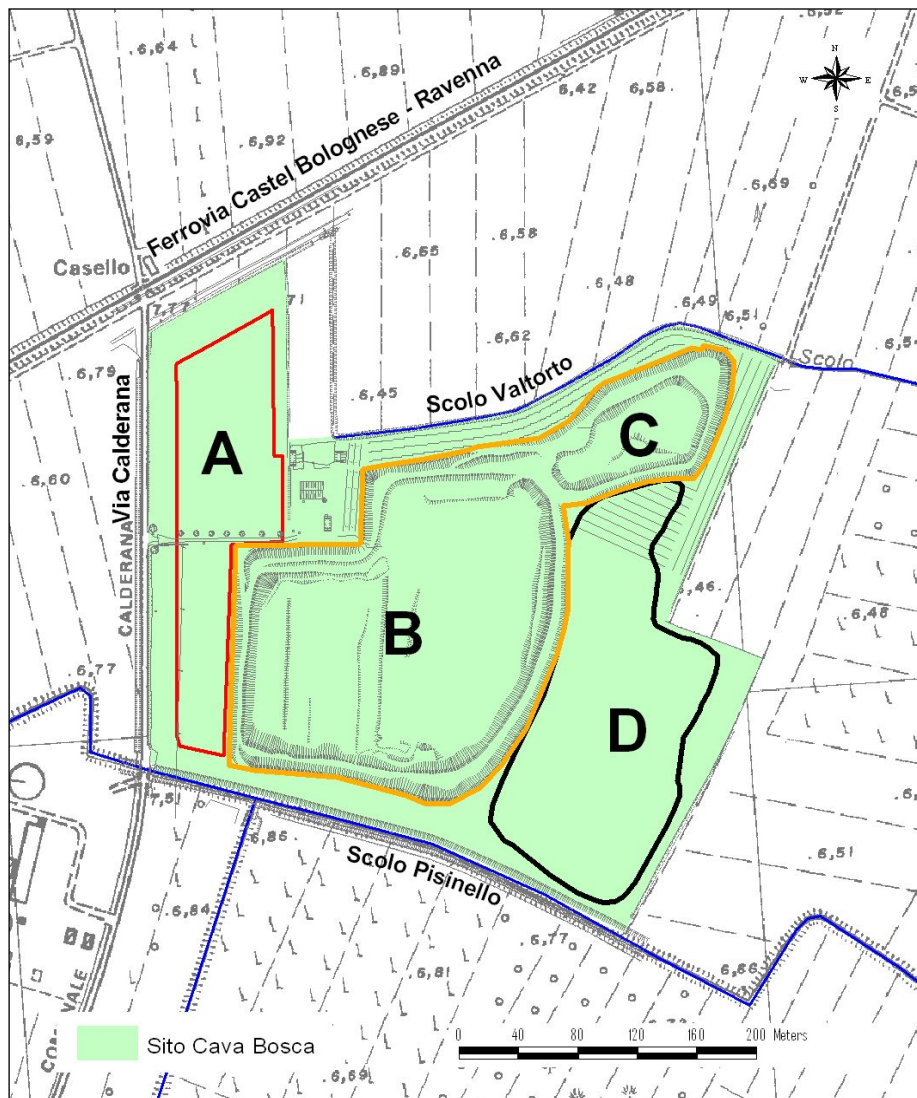


Figura 1: zona A – coltivazione della cava; zona B e zona C - realizzazione delle discarica di rifiuti non pericolosi; zona D – messa in sicurezza dell'ex discarica comunale.

	TITOLO: Messa in sicurezza permanente dell'ex discarica comunale, nel sito "ex Cava Bosca", in Comune di Russi (RA) Progetto Preliminare	COMMITTENTE: Calderana s.r.l.
---	---	---

Dalla documentazione progettuale emergevano perduranti criticità ambientali, di conseguenza la Provincia riteneva che la conclusione del procedimento di VIA sul progetto presentato da Calderana non potesse prescindere dall'avvio di una procedura ex art. 242 D.Lgs. 152/06.

Sul sito nel 2011 Calderana ha condotto delle indagini finalizzate sia alla verifica della qualità delle matrici ambientali, che all'individuazione dell'estensione della discarica (studio geoelettrico realizzato dalla TE.AM. Geofisica srl).

Successivamente, nel 2013 la Provincia di Ravenna ha identificato il Comune di Russi quale soggetto responsabile della potenziale contaminazione e, di conseguenza, il procedimento è passato in capo allo stesso Comune.

Nel tempo sono state condotte delle analisi sulla matrice acque sotterranee ed è stato presentato e approvato l'elaborato dell'Analisi di Rischio. Infine, nel gennaio del 2019 il Comune di Russi ha trasmesso l'elaborato denominato "Progetto di fattibilità per la messa in sicurezza del sito "Ex Cava Bosca" mediante capping superficiale".

REDATTO:	VAA	DOC: CLD_B006_2020_RT_0	DATA: 13 marzo 2020	Pag. 4 di 16
RED./VERIFICATO:	VAA	REV: 0		

	TITOLO: Messa in sicurezza permanente dell'ex discarica comunale, nel sito "ex Cava Bosca", in Comune di Russi (RA) Progetto Preliminare	COMMITTENTE: Calderana s.r.l.
---	---	---

2 CONFERENZE DI SERVIZI DD 15/03/2019 E 28/01/2020

Nel corso della Conferenza di Servizi del 15/03/2019, tenutasi proprio al fine di condurre l'istruttoria dell'elaborato denominato "Progetto di fattibilità per la messa in sicurezza del sito "Ex Cava Bosca" mediante capping superficiale, emergeva la necessità di condurre degli ulteriori approfondimenti e, precisamente:

- chiarire i possibili utilizzi dell'area in funzione della destinazione d'uso prevista dagli strumenti urbanistici;
- approfondire le valutazioni inerenti la consistenza e la continuità del confinamento laterale dei rifiuti;
- verificare l'eventuale presenza/consistenza delle emissioni di biogas;
- verificare la presenza e la consistenza del percolato, al fine di valutare le modalità di prelievo,

quindi la Conferenza deliberava di richiedere al Comune di presentare il progetto definitivo/esecutivo del *capping* sulla base delle predette attività propedeutiche e comprensive del relativo Piano di monitoraggio.

Si precisa che, già in occasione della suddetta Conferenza di Servizi, Calderana aveva proposto di poter utilizzare l'area ai fini di una coltivazione di tipo *no food*. Tale eventualità comporta inevitabilmente la realizzazione di una copertura superficiale che consenta l'aratura, la piantumazione e l'irrigazione. Pertanto, la copertura multistrato dovrà essere progettata e realizzata considerando anche uno strato superficiale adeguato e dedicato alla pratica agricola (massimo 2,00 m rispetto al p.c.). Al di sotto di tale strato sarà predisposto uno strato impermeabile drenante che avrà la funzione di intercettare sia l'acqua piovana di infiltrazione, che l'acqua utilizzata per l'irrigazione ed evitare che la stessa percoli negli strati sottostanti dei rifiuti, con produzione di ulteriore percolato.

In merito alla presenza/assenza di emissioni di biogas, ad oggi, non sono state condotte le verifiche proposte dal Comune, pertanto in attesa di verificare se vi sia o meno tale necessità è stata prevista ugualmente la relativa posa, che non sarà realizzata in caso di presenza non significativa di biogas.

REDATTO:	VAA	DOC: CLD_B006_2020_RT_0	DATA: 13 marzo 2020	Pag. 5 di 16
RED./VERIFICATO:	VAA	REV: 0		

	TITOLO: Messa in sicurezza permanente dell'ex discarica comunale, nel sito "ex Cava Bosca", in Comune di Russi (RA) Progetto Preliminare	COMMITTENTE: Calderana s.r.l.
---	---	---

Infine, in merito alla presenza del percolato nel corpo dei rifiuti, si rappresenta che nel mese di febbraio del 2019 sono stati condotti dei campionamenti e delle analisi dei rifiuti costituenti il corpo della discarica e si è avuto modo di verificare che attualmente la parte più profonda dei rifiuti (profondità massima circa -7 m da p.c.) è equivalente ad un orizzonte saturo. Tuttavia, stante le analisi condotte sui piezometri al POC, che non hanno evidenziato particolari criticità, e in considerazione della natura argillosa del fondo della cava, si ritiene ragionevole ipotizzare che si tratti di acqua piovana accumulatasi negli anni che permea nel corpo della discarica e permane all'interno dell'invaso a contatto con i rifiuti, di fatto, trasformandosi in percolato. Di conseguenza, terminata la realizzazione del *capping* si ritiene opportuno procedere al prelievo dello stesso e alla sua gestione *off site* presso impianti autorizzati.

Nel corso della Conferenza di Servizi del 28 gennaio del 2020, si è preso atto della trattativa in corso tra il Comune di Russi e Calderana finalizzato allo sfruttamento produttivo dell'area.

Di fatto, l'Accordo produrrà variante allo strumento di pianificazione generale del Comune e si baserà sulla sostenibilità ambientale ed economica dell'attività che Calderana avvierà in loco. Di contro la Società si impegnerà alla messa in sicurezza permanente dell'ex discarica comunale.

Nelle more della definizione dell'Accordo, Calderana si è impegnata ad illustrare nel corso della CdS del 16/03/2020 i contenuti principali del Progetto di messa in sicurezza permanente, al fine di condividerne l'impostazione sulla base della quale sarà sviluppato il Progetto definitivo, da presentare alla Conferenza di servizi per la formale approvazione.

REDATTO:	VAA	DOC: CLD_B006_2020_RT_0	DATA: 13 marzo 2020	Pag. 6 di 16
RED./VERIFICATO:	VAA	REV: 0		

	TITOLO: Messa in sicurezza permanente dell'ex discarica comunale, nel sito "ex Cava Bosca", in Comune di Russi (RA) Progetto Preliminare	COMMITTENTE: Calderana s.r.l.
---	---	---

3 DETTAGLI DEL PROGETTO PRELIMINARE

Innanzitutto, si ritiene opportuno evidenziare che allo stato attuale non sono state condotte le verifiche integrative richieste dalla Conferenza di Servizi del 15.03.2019, pertanto il progetto è stato impostato prevedendo cautelativamente un sistema di gestione del biogas, un sistema di emungimento e stoccaggio del percolato nonché un intervento di consolidamento degli argini dell'attuale corpo di discarica.

In merito al consolidamento degli argini, considerando l'inviluppo della discarica e la prossimità del corpo dei rifiuti agli argini (lato nord e lato ovest), risulta indispensabile prevedere un consolidamento quale azione preliminare prima di poter procedere con la realizzazione degli strati del *capping*. Infatti, come si vedrà successivamente, la parte perimetrale del rilevato di circa 2,00 m, posizionato in corrispondenza dell'impronta della discarica, ha uno sviluppo in pianta di circa 3,00 m. Questo comporta inevitabilmente la creazione di un prolungamento del piano campagna verso il centro dell'attuale invaso. Tuttavia tale necessità è compatibile con il progetto di ripristino dell'intero sito che prevede, appunto, il riempimento dell'invaso corrispondente alla porzione di cava a suo tempo coltivata. Di fatto il contestuale riempimento dell'invaso comporta il consolidamento degli argini.

Condizione imprescindibile per la realizzazione del progetto in questione è l'impegno da parte del Comune di rilasciare l'autorizzazione alla trasformazione e cambio d'uso (variante) del sito di proprietà di Calderana nonché di rilasciare i titoli autorizzativi per il riempimento dell'invaso, per esercitare l'attività produttiva (lavorazione di biomasse) compatibile con la nuova destinazione d'uso del sito (produttivo/industriale).

Quindi subordinatamente al rilascio in via definitiva della variante di destinazione d'uso, Calderana si impegna ad assumere a proprio carico e in proprio nome la progettazione definitiva e l'esecuzione del progetto di messa in sicurezza permanente in qualità di proprietario del sito non responsabile ai sensi dell'art. 245, co. 2, D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Quindi il presente elaborato ha la finalità di rappresentare le principali scelte tecniche sulla base della variante di destinazione d'uso, le quali saranno definitivamente sviluppate del

REDATTO:	VAA	DOC: CLD_B006_2020_RT_0	DATA: 13 marzo 2020	Pag. 7 di 16
RED./VERIFICATO:	VAA	REV: 0		

Progetto Definitivo entro sei mesi dalla formalizzazione dell'Accordo e saranno attuate solo a seguito dell'approvazione in Conferenza di Servizi e dell'inoppugnabilità dell'Accordo.

3.1 Terreno/materiale di regolarizzazione del sottofondo

Ad oggi, le zone originarie, cioè quelle non interessate dalla coltivazione delle cava, hanno una altezza relativa rispetto al punto zero variabile da circa +6.30m - + 6.90m, mentre in corrispondenza dell'ex discarica comunale l'attuale strato di copertura superficiale passa da circa +6.70 (porzione a sud – sud est) a circa +4.00m (porzione a nord – nord ovest).

Si ribadisce che l'intero progetto di riqualificazione prevede di ripristinare anche l'area di cava, a suo tempo oggetto di coltivazione, riportando il piano campagna finale ad una stessa quota (quella delle zone originaria), con l'eccezione dell'area in corrispondenza dell'ex discarica, sulla quale sarà realizzato il *capping* multistrato di altezza massima di 2,00 m dalle quote finali circostanti. A tal fine sarà necessario, innanzitutto, regolarizzare il piano di appoggio del *capping* riportando del terreno/materiale (MPS-End of Waste) che in alcune porzioni potrà raggiungere spessori di circa 2,00 m (porzione nord ovest della discarica).

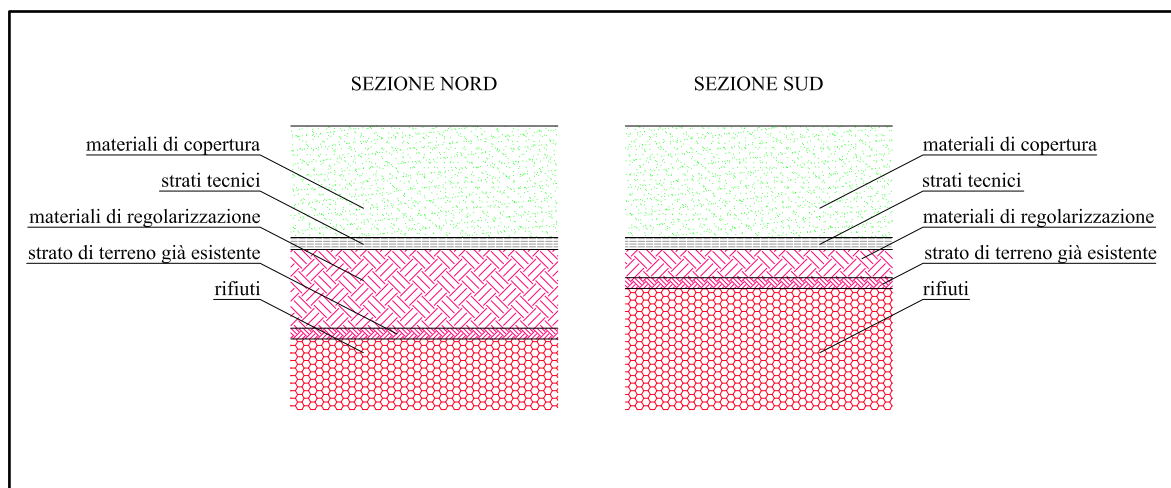


Figura 2: dettaglio del multistrato zona nord e zona sud della discarica.

3.2 Riempimento dell'area di coltivazione della cava e consolidamento argini

Come già anticipato il progetto prevede di riportare in quota le attuali depressioni, tuttavia l'intervento di riempimento, mediante l'impiego di terreno o di materiale ecocompatibile

	TITOLO: Messa in sicurezza permanente dell'ex discarica comunale, nel sito "ex Cava Bosca", in Comune di Russi (RA) Progetto Preliminare	COMMITTENTE: Calderana s.r.l.
---	---	---

(MPS-End of Waste), dovrà avvenire prioritariamente in prossimità degli attuali argini della discarica.

Infatti, la verifica non distruttiva (tomografia elettrica) ha evidenziato che il corpo della discarica è aderente agli attuali argini (lato sud e lato ovest), pertanto dovendo realizzare il *capping* multistrato e, in particolare dovendo riportare uno strato di materiale di copertura al massimo di 2,00 m di spessore in corrispondenza dell'ex discarica, risulta indispensabile consolidarne gli argini. Di fatto il consolidamento si otterrà con il riempimento del vuoto, che avverrà contestualmente alla realizzazione del *capping*.

Si esclude fin da subito di procedere prima con la realizzazione del *capping* e successivamente con il riempimento del vuoto, in quanto si correrebbe il rischio di un cedimento sotto la spinta del multistrato di copertura.

In considerazione di quanto previsto dal progetto unitario di riqualificazione (riempimento delle depressioni e messa in sicurezza della discarica) viene meno l'esigenza di approfondire lo stato di conservazione degli argini, in quanto rispetto al progetto originario presentato dal Comune lo stato finale non prevede il mantenimento dell'invaso e quindi il permanere degli argini, che invece saranno inglobati nel riempimento stesso.

3.3 Realizzazione del *capping*

Per risolvere i problemi di impermeabilizzazione e drenaggio lo strato di copertura della discarica (*capping*) sarà realizzato secondo la seguente sequenza stratigrafica:

- Terreno/materiale (MPS-End of Waste) di regolarizzazione;
- Geocomposito drenante per la captazione del biogas (qualora necessario);
- Geocomposito bentonitico;
- Geocomposito drenante per la captazione delle acque meteoriche;
- Terreno/materiale (MPS-End of Waste) di copertura.

REDATTO:	VAA	DOC: CLD_B006_2020_RT_0	DATA: 13 marzo 2020	Pag. 9 di 16
RED./VERIFICATO:	VAA	REV: 0		

	TITOLO: Messa in sicurezza permanente dell'ex discarica comunale, nel sito "ex Cava Bosca", in Comune di Russi (RA) Progetto Preliminare	COMMITTENTE: Calderana s.r.l.
---	---	---

3.3.1 Strati tecnici: Geocomposito drenante e Geocomposito bentonitico

Sono descritti di seguito due materiali utilizzati per la realizzazione degli strati di copertura delle discariche prodotti dalla HUESKER s.r.l..

Il **geocomposito drenante** (Pozidrain 6SKL250/NW8) è costituito da un'anima cuspidata flessibile in polietilene ad elevata resistenza alla compressione (con funzione drenante) accoppiata a due geotessili non tessuti posti su entrambi i lati (con funzione filtrante). I geotessili in polipropilene vengono legati saldamente all'anima e, oltre ad avere ottime proprietà filtranti, possiedono buona resistenza meccanica. L'abbinamento di queste caratteristiche permette di limitare l'effetto di compenetrazione del geotessile nel nucleo a causa della pressione del terreno, evitando così la diminuzione della capacità drenante del geocomposito. L'ottima resistenza alla compressione ed alla deformazione del nucleo sottoposto a sforzo di compressione permanente, garantiscono la continuità della capacità drenante a lungo termine del geocomposito. L'utilizzo del suddetto geocomposito elimina inoltre la necessità di adottare una protezione secondaria per le geomembrane poiché fornisce una protezione contro il punzonamento e riduce le tensioni sulla geomembrana. L'anima impermeabile costituisce un'ulteriore barriera all'acqua (impermeabilizzazione secondaria) che rafforza l'azione impermeabilizzante della membrana impermeabile.

Di fatto, il geocomposito drenante racchiude il geocomposito bentonitico e la posa del materiale va effettuata disponendo:

1. le cuspidi verso il basso per captare e smaltire il biogas;
2. le cuspidi verso l'alto per captare e smaltire l'acqua piovana.

Il **geocomposito bentonitico** (NaBento RL-N) è un geocomposito costituito da due strati di geotessili tessuti che racchiudono uno strato di bentonite sodica. All'interno è inserito un geotessile leggero e molto poroso, denominato "aerofeltro" con funzione di trattenere e di mantenere uniforme lo spessore dello strato di bentonite su tutta la superficie del materiale, evitandone gli spostamenti durante le operazioni di posa e movimentazione. Tutti gli strati sono uniti mediante cuciture parallele (distanza < 4 cm) che conferiscono al materiale un elevato angolo d'attrito interno (> 37°) rendendolo, di conseguenza, idoneo ad essere utilizzato su scarpate molto acclivi. Le superfici esterne, inoltre, si presentano irruvidite con

REDATTO:	VAA	DOC: CLD_B006_2020_RT_0	DATA: 13 marzo 2020	Pag. 10 di 16
RED./VERIFICATO:	VAA	REV: 0		

un rivestimento granulare, in modo da ottenere un valore elevato di attrito superficiale tra il geocomposito e i materiali a diretto contatto. Questa caratteristica è importante per evitare la formazione di un piano di scivolamento preferenziale all'interno del pacchetto di impermeabilizzazione, quando il materiale è posato lungo scarpate a forte pendenza; ciò permette, quindi, una riduzione della forza stabilizzante minima che il geosintetico di "aggrappo" (o di rinforzo) dovrà sostenere.

I vantaggi derivanti dall'utilizzo del NaBento RL-N sono i seguenti:

- le prestazioni idrauliche del materiale sono certificate fino ad una vita utile di 100 anni dal certificato LAGA;
- il NaBento RL-N è prodotto con un irruvidimento superficiale che fornisce un'ulteriore barriera all'acqua che permette la posa del materiale anche in presenza di pioggia. Inoltre il particolare trattamento superficiale aiuta a prevenire l'essiccazione della bentonite che potrebbe causare fenomeni di ritiro e creare fessurazioni dello stesso e quindi una notevole riduzione della sua capacità impermeabilizzante;
- l'irruvidimento superficiale aumenta l'angolo di attrito con i materiali con cui è a contatto e quindi permette la realizzazione di scarpate più pendenti senza la necessità di una geogriglia di rinforzo. A titolo di esempio, l'angolo di attrito da un terreno sabbioso/argilloso e un geocomposito bentonitico normale (senza irruvidimento) è pari a circa 20°, mentre tra lo stesso terreno e un geocomposito bentonitico irruvidito è pari a circa 30°. Ciò significa che, nel caso di geocomposito bentonitico normale, se le scarpate hanno una pendenza superiore a 20°, risulta necessaria una geogriglia di rinforzo per il trattenimento del terreno. Nel caso di geocomposito bentonitico irruvidito questo limite è spostato a 30°;
- la particolare struttura del NaBento gli conferisce una notevole resistenza al taglio interno (l'angolo di resistenza al taglio interno è superiore a 38°) e pertanto ne consente l'utilizzo anche su scarpate molto acclivi senza rischio di rotture interne del geocomposito;
- il geocomposito bentonitico è un materiale autosigillante nel senso che, dovesse anche subire un danneggiamento meccanico, la bentonite, rigonfiandosi, andrà a

	TITOLO: Messa in sicurezza permanente dell'ex discarica comunale, nel sito "ex Cava Bosca", in Comune di Russi (RA) Progetto Preliminare	COMMITTENTE: Calderana s.r.l.
---	---	---

sigillare la discontinuità (ovvero a ricostituire la barriera impermeabile). Al contrario una membrana in HPDE, una volta danneggiata, non è in grado di auto-ripararsi. Nel caso di utilizzo di membrana in HDPE è necessario quindi proteggerla in maniera pesante dal danneggiamento meccanico attraverso la posa, sopra e sotto, di due geotessili non tessuti pesanti. Servirebbero quindi tre operazioni di posa e senza comunque la garanzia di perfetta impermeabilità.

3.3.2 Terreno/materiale (MPS-End of Waste) di regolarizzazione e di copertura

Il terreno/materiale di riempimento utilizzati per la formazione dello strato di regolarizzazione e per quello di copertura saranno i seguenti:

- terreno e/o materiale inerte, ottenuto dal recupero di rifiuti (MPS - End of waste) analiticamente conforme sul tal quale ai limiti della *cd* colonna B (Tab. 1, Allegato 5 del Titolo V alla Parte IV del D Lgs 152/06 e smi) relativamente ai parametri stabiliti nella tabella 4.1. del DPR n.120/2017 e conforme in cessione ai limiti di cui all'All. 3 del DM 05/02/98 e s.m.i.;
- terre e rocce da scavo, conformi al DPR 120/2017 e ai limiti della nuova destinazione d'uso del sito, *cd* colonna B (Tab. 1, Allegato 5 del Titolo V alla Parte IV del D Lgs 152/06 e smi).

Inoltre, si precisa che lo strato superficiale, per uno spessore di 0,5 m, dell'area di lavorazione delle biomasse sarà realizzato con aggregato riciclato, ottenuto dal recupero di rifiuti inerti (MPS - End of waste) conforme alle caratteristiche stabilite nell'allegato C della Circolare del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 5205/2005.

3.3.3 Sistema di captazione del biogas

Ad oggi, non vi è conferma che vi sia necessità di prevedere un sistema di captazione del biogas, tuttavia nonostante l'assenza di evidenze odorigene è stata prevista la posa di un geocomposito drenante e dei sistemi di convogliamento di tipo statico. Inoltre, è verosimile che le caratteristiche quali-quantitative del biogas siano tali (limitata presenza di metano del biogas) da non rendere vantaggiosa una valorizzazione energetica, di conseguenza si potrebbero prevedere dei sistemi di bio-ossidazione.

REDATTO:	VAA	DOC: CLD_B006_2020_RT_0	DATA: 13 marzo 2020	Pag. 12 di 16
RED./VERIFICATO:	VAA	REV: 0		

Infatti, quando il contenuto di metano è inferiore al 25%, per l'abbattimento dei composti naturali e di sintesi, vengono utilizzati i biofiltri. Di fatto, si prevede di sfruttare un largo spettro di microorganismi (batteri, funghi,...) in grado di metabolizzare, attraverso una serie di reazioni biologiche (ossidazione, riduzione e idrolisi) i composti presenti nel biogas. Le sostanze da depurare vengono adsorbite su uno strato di materiale soffice e poroso generalmente di origine vegetale dove i microrganismi metabolizzano gli inquinanti contenuti nel flusso gassoso.

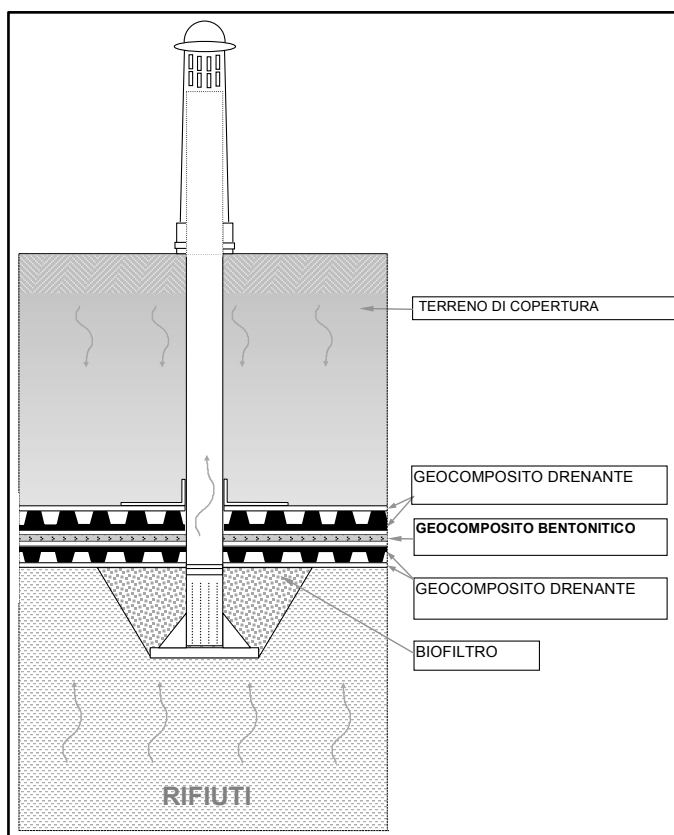


Figura 3: dettaglio esemplificativo del sistema di convogliamento del biogas.

3.4 Sistema di captazione del percolato e stoccaggio nella vasca di accumulo

L'intervento di messa in sicurezza permanente consiste principalmente nella realizzazione di un *capping* multistrato finalizzato a minimizzare/annullare l'ingresso di acqua meteorica nella massa di rifiuti. Tale intervento consente di limitare la formazione di eluati dannosi che possono disperdersi e danneggiare l'ambiente circostante, in quanto il fondo della discarica

	TITOLO: Messa in sicurezza permanente dell'ex discarica comunale, nel sito "ex Cava Bosca", in Comune di Russi (RA) Progetto Preliminare	COMMITTENTE: Calderana s.r.l.
---	---	---

non è impermeabilizzato, ancorché il terreno di fondo dell'ex cava sia argilloso e mediamente caratterizzato da coefficienti di permeabilità non inferiori a 10^{-6} cm/s.

In passato sul sito sono stati realizzati n. 5 piezometri e il progetto di messa in sicurezza permanente, presentato nell'ambito dell'originario progetto unitario, aveva previsto la realizzazione di altri due piezometri, tutti da attrezzare con una pompa interna, per prelevare il percolato dal corpo dei rifiuti. Di fatto, la disposizione dei piezometri è tale da costituire una barriera lungo i lati nord e ovest, cioè lungo i versanti artificiali realizzati a suo tempo con terreno e inerti, i quali, presumibilmente, non garantiscono una tenuta laterale.

In questa fase e sulla base delle informazioni ad oggi a disposizione, si ritiene di poter condividere la suddetta impostazione, pertanto il percolato prelevato dai piezometri sarà convogliato all'esterno del corpo dei rifiuti mediante delle tubazioni dedicate che si svilupperanno all'interno di canalette in calcestruzzo armato lungo il lato ovest del rilevato fino alla vasca di raccolta.

Il percolato prelevato sarà stoccato all'interno della vasca e periodicamente conferito ad impianti autorizzati *off site*.

REDATTO:	VAA	DOC: CLD_B006_2020_RT_0	DATA: 13 marzo 2020	Pag. 14 di 16
RED./VERIFICATO:	VAA	REV: 0		

	TITOLO: Messa in sicurezza permanente dell'ex discarica comunale, nel sito "ex Cava Bosca", in Comune di Russi (RA) Progetto Preliminare	COMMITTENTE: Calderana s.r.l.
---	---	---

4 COSTI DI REALIZZAZIONE

Si evidenzia che in base all'Accordo tra il Comune di Russi e Calderana, gli oneri per la realizzazione dell'intervento di messa in sicurezza permanente dell'ex discarica comunale saranno a carico di Calderana a condizione che sul sito potrà svilupparsi l'attività industriale di lavorazione delle biomasse. Il Comune, inoltre, provvederà:

- alla fornitura dei materiali costituenti i *cd* strati tecnici: il geocomposito drenante e il geocomposito bentonitico;
- alla gestione del percolato accumulato nella vasca di raccolta.

Si riporta di seguito una quantificazione di massima dei costi di fornitura dei materiali tecnici formanti lo strato inferiore del *capping*, in quanto oggetto dell'Accordo tra le parti. I restanti costi saranno determinati solo a seguito della predisposizione del Progetto definitivo del quale costituiranno parte integrante.

		Costo unitario fornitura	Costo fornitura	Costo unitario posa in opera	Costo posa in opera
Strati tecnici del <i>capping</i> dal basso verso l'alto:	[mq]	[€/mq]	[€]	[€/mq]	[€]
Geocomposito drenante biogas (primo strato)	23.300	5,72	133.276,00	1,28	29.824,00
Geocomposito bentonitico	23.300	8,74	203.642,00	2,34	54.522,00
Geocomposito drenante acque meteoriche (secondo strato)	23.300	5,72	133.276,00	1,28	29.824,00
	TOTALE		474.331,50 €		117.670,20 €

Tabella 1: costi di fornitura franco cantiere e messa in opera degli strati tecnici.

In merito ai costi di gestione del percolato (*CER 190703 – percolato di discarica, diverso da quello di cui alla voce 190703**) i prezzi di mercato, franco impianto, sono variabili tra i 25-50 €/mc, in funzione della qualità dell'eluato. Al costo maggiore corrisponde un percolato più "fresco", di conseguenza si ritiene ragionevole ipotizzare che in questo caso il costo da sostenere sia tendente al limite inferiore.

REDATTO:	VAA	DOC: CLD_B006_2020_RT_0	DATA: 13 marzo 2020	Pag. 15 di 16
RED./VERIFICATO:	VAA	REV: 0		

	TITOLO: Messa in sicurezza permanente dell'ex discarica comunale, nel sito "ex Cava Bosca", in Comune di Russi (RA) Progetto Preliminare	COMMITTENTE: Calderana s.r.l.
---	---	---

5 CONCLUSIONI

La finalità della documentazione progettuale è quella di presentare alla Conferenza di servizi i punti principali dell'intervento e gli obiettivi di bonifica che saranno sviluppati nel Progetto definitivo e, precisamente:

- il cambio d'uso (variante) del sito di proprietà, quindi il cambio degli obiettivi di bonifica: col. B, Tab. 1, All. 5 del Titolo V, alla Parte IV;
- la realizzazione di un *capping* multistrato costituito da strati tecnici (geocomposito drenante e geocomposito bentonitico) e da uno strato di riporto di terreno/materiale (MPS-End of Waste) e/o di terre e rocce da scavo (massimo 2,00 m di spessore), che sarà utilizzato anche per gli strati di regolarizzazione (massimo 2,00 m), aventi le seguenti caratteristiche:
 1. terreno e/o materiale inerte, ottenuto dal recupero di rifiuti (MPS - End of waste) analiticamente conforme sul tal quale ai limiti della *cd* colonna B (Tab. 1, Allegato 5 del Titolo V alla Parte IV del D Lgs 152/06 e smi) relativamente ai parametri stabiliti nella tabella 4.1. del DPR n.120/2017 e conforme in cessione ai limiti di cui all'All. 3 del DM 05/02/98 e s.m.i.;
 2. terre e rocce da scavo, conformi al DPR 120/2017 e ai limiti della nuova destinazione d'uso del sito, *cd* colonna B (Tab. 1, Allegato 5 del Titolo V alla Parte IV del D Lgs 152/06 e smi).

Quindi, a seguito della sottoscrizione dell'Accordo con il Comune di Russi e condivisi i suddetti contenuti con i partecipanti alla Conferenza di servizi, si procederà con la progettazione definitiva, preceduta dalle verifiche di campo (presenza/assenza di biogas), il cui Progetto sarà trasmesso alla PPAA competenti per la successiva valutazione entro sei mesi dalla sottoscrizione dell'Accordo.

REDATTO:	VAA	DOC: CLD_B006_2020_RT_0	DATA: 13 marzo 2020	Pag. 16 di 16
RED./VERIFICATO:	VAA	REV: 0		