

Regione Puglia
COMUNE DI GROTTAGLIE
Provincia di Taranto

DISCARICA CONTROLLATA
PER RIFIUTI NON PERICOLOSI DI GROTTAGLIE (loc. Caprarica)
III LOTTO – inquadrato in sottocategoria ai sensi dell'art.7, comma 1
lettera c) del DM 27.09.2010

“ISTANZA MODIFICA SOSTANZIALE A.I.A. IMPIANTO
ESISTENTE-VARIAZIONE VOLUMETRICA MEDIANTE
ADEGUAMENTO DEI PROFILI ALTIMETRICI AUTORIZZATI
IN CONFORMITA' AL D.LGS 36/2003”

AUTORIZZAZIONE INTEGRATA
AMBIENTALE

Il committente

LINEA AMBIENTE Srl
Il Procuratore Speciale

Gabriella Ruboni
Gabriella Ruboni

Il progettista

LINEA AMBIENTE srl

Ing. GIOVANNI PIOTTI
Ordine Ingegneri di Brescia n. 2153

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE
00	DICEMBRE 2016	PRIMA EMISSIONE

CONTENUTO:

**Osservazioni e chiarimenti richiesti dal
COMITATO TECNICO PROVINCIALE
(rif. Verbali CTP del 28.06.2016 e del 11.07.2016).**

N. ELABORATO:

1

SCRITTO UTA	CONTROLLATO UTA	DATA EMISSIONE DICEMBRE 2016	COMMESSA 11DSI04PGVAR	FILE ARCHIVIO	
----------------	--------------------	---------------------------------	--------------------------	---------------	--

COMMITTENTE:



LINEA AMBIENTE S.r.l.
Sede legale Via XXV Aprile, 18 25038 Rovato (Bs)
Tel. +39 03077141 – fax +39 0307722700

info@linea-ambiente.it
posta elettronica certificata: lgambiente@cert.lgh.it

www.linea-ambiente.it



PREMESSA

Il presente documento tecnico riporta le osservazioni ed i chiarimenti alle richieste riportate nel Verbale n. 17 del 28.06.2016 (notificato dalla Provincia di Taranto con nota PTA/2016/28927/P del 30.06.2016) nel quale sono state indicate alcune valutazioni preliminari, effettuate dalla Commissione Tecnica Provinciale (CTP), sul progetto di variante sostanziale presentato da Linea Ambiente, unitamente ai dettagli relativi ad una raccolta di *History case* di discariche oggetto di autorizzazione di variante, per l'ottimizzazione orografica dei profili mediante innalzamento delle quote altimetriche, come verbalmente richiesto dal CTP nel corso dell'audizione del 11 luglio scorso.

Relativamente al **primo punto** della richiesta di stralciare dal progetto di variante la porzione di sedime della discarica esistente su cui insistono i vincoli apposti dal PPTR del 2015, relativi all'Area di rispetto dei "Boschi" e all'area di Rispetto dei "Parchi e delle riserve Regionali" (ricomprese tra gli elementi di tutela anche dai "Criteri di localizzazione" del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali 2015), la società conferma le ragioni tecniche progettuali assunte, la cui validità viene argomentata nei capitoli di seguito esaminati e validata anche dal giudizio positivo già acquisito dal Ministero dei Beni Culturali - Segretariato della Regione Puglia, autorità responsabile della tutela di tutti i beni paesaggistici. Tuttavia, la società esprime la propria disponibilità a valutare, eventualmente, lo stralcio dalla proposta di variante **della sola porzione ridotta (circa 700 m²) del comparto 6 interessata dal vincolo "Area di rispetto dei parchi e delle Riserve regionali"**, la cui esclusione dal progetto proposto (giustificato dalla sola applicazione di uno strumento di tutela su un'area comunque già destinata a discarica in forza di atti autorizzativi vigenti), non pregiudicherebbe dal punto di vista tecnico gli obiettivi di ottimizzazione orografica proposti con la variante sostanziale in esame.

Relativamente al **secondo punto** della richiesta di una raccolta di *Hystory Case* che comprendesse un'area vasta di osservazione (Italia-Europa- America) di impianti autorizzati con la soluzione tecnica adottata per il III lotto di Grottaglie (es. sovrizzo delle quote con il raddoppio della volumetria autorizzata, pendenze orografiche minori uguali al 5%, configurazione "a panettone" etc.), la società ha provveduto ad individuare **impianti nazionali, privilegiando, come fonti documentali, gli atti relativi a progetti autorizzati, di cui siano disponibili riscontri in rete nei siti istituzionali e delle società coinvolte, direttamente scaricabili e consultabili, tra questi anche discariche autorizzate localizzate in Provincia di Taranto.** Oltre ai casi di studio nazionali esaminati, sono state riscontrate anche nella letteratura internazionale (USA, Irlanda, Canada) le conferme della validità delle scelte progettuali effettuate, richiamando brevemente anche i riferimenti tecnico/normativi adottati in Irlanda e Stati Uniti e fornendo alcuni esempi di varianti ad impianti di discarica per rifiuti non pericolosi e urbani con incremento volumetrico autorizzate dalle autorità statunitensi e canadesi.

I progetti nazionali esaminati di discariche per RIFIUTI NON PERICOLOSI sia di PROVENIENZA INDUSTRIALE CHE URBANA conformemente pretrattati (post decreto legislativo 36/2003) che internazionali (direttiva Europea discariche – EPA Americana) hanno ulteriormente confermato le assunzioni progettuali della scrivente società, mostrando che i parametri di progetto adottati da Linea Ambiente per la variante sostanziale in esame (pendenze superiori al 5%, configurazione "a panettone"), vengono ormai applicati in modo estensivo confermando un chiaro orientamento nella letteratura tecnica settoriale, per tutte le discariche .

Nel documento si riportano anche i casi di tre discariche sul territorio nazionale (in tre regioni distinte Lombardia, Veneto e Sardegna), dove **è stato autorizzato, sullo stesso sedime originario, almeno il raddoppio della volumetria inizialmente autorizzata.**

Si allegano altresì gli elaborati grafici più rappresentativi dell'intero progetto depositato che illustrano la configurazione della discarica con l'ipotesi di stralcio della superficie interessata dal vincolo "Area di rispetto del Parco Naturale Terra delle Gravine", per le valutazioni conseguenti.

Punto 1: VINCOLI PPTR 2015.

Ai sensi della D. G. R. 819/2015 di approvazione dell'aggiornamento del Piano di gestione dei rifiuti speciali l'intervento in oggetto, a parere di questo Comitato, rientra nella fattispecie del punto 2, comma 2 del paragrafo 16 "Criteri di localizzazione" relativo alle modifiche tecniche per cui debbano essere applicate le misure di tutela previste dall'aggiornamento del piano rifiuti speciali del 2015 in quanto la modifica dell'impianto esistente comporta un aumento delle emissioni prodotte e impattanti sulle diverse componenti ambientali (a prescindere dalla dotazione impiantistica).

Alla luce di quanto suddetto la porzione di discarica esistente su cui insistono i vincoli apposti dal PPTR e relativi a "Area di rispetto dei boschi" e "Area di rispetto dei Parchi e delle riserve regionali" dovrà essere stralciata dalla proposta progettuale di che trattasi.

La discarica III lotto è un impianto ESISTENTE che ha già conseguito, per l'attuale localizzazione e configurazione impiantistica, l'Autorizzazione AIA (DD.426/2008) ed il giudizio positivo di compatibilità ambientale (D.D. Regione Puglia n.242 del 07.07.2004):

Relativamente alla sussistenza del vincolo **"Area di Rispetto Boschi"** sul sito in esame si ritiene opportuno segnalare che la società ha presentato specifico ricorso al Tar Puglia, evidenziando come, già a partire dagli atti amministrativi emanati nel 2008 nel corso dell'istruttoria da parte delle autorità competenti, **risultasse evidente la totale assenza di boschi in prossimità ed in corrispondenza dell'impianto Linea Ambiente.**

Infatti durante la procedura di VIA dell'esistente impianto, nella configurazione autorizzata con AIA DD 426/2008, le Autorità territorialmente competenti avevano rilasciato parere positivo dopo aver verificato l'assenza di valore paesaggistico dell'area di impianto nonché l'assenza di boschi e macchie, anche nelle adiacenze del complesso IPPC. **Infatti in adiacenza all'area di discarica non esiste alcun bosco come definito dall'art. 2, comma 2 e 6, del d.lgs. 18 maggio 2001, n. 227.**

Anche il **Comune di Grottaglie**, cui spettava il compito di individuare e verificare le aree del proprio territorio da sottoporre a vincolo paesaggistico ai fini della loro inclusione prima nel PUTT e successivamente nel PPTR, nel parere redatto dal Dirigente dell'Area Tecnica prot. n. 17835 del 27.8.2004 relativo all'impianto esistente dichiarava quanto segue: *"L'area della discarica ricadrebbe nell'area annessa estesa per 100 metri, poiché questo Comune non ha ancora provveduto ad effettuare la verifica dei vincoli imposti dal PUTT...Nella realtà come si evidenzia molto bene dalla documentazione grafica e fotografica allegata, l'area individuata dal PUTT come ambito D, prospiciente l'area dell'ampliamento, è allo stato attualmente incolta, in stato di abbandono e di dubbia rilevanza paesaggistica che comunque resta oggetto di valutazione in sede di verifica del PUTT, già in corso di elaborazione da parte di questo ufficio. **Risulta però sin da ora evidente l'assenza di boschi o di macchia mediterranea**".*

Nella **determinazione n. 242 del 7.7.2004** con la quale il Dirigente del Settore Ecologia della Regione Puglia ha espresso la **favorevole Valutazione di Impatto Ambientale** per l'impianto esistente si legge *"L'area ricade in ambito D - area annessa.... L'area estrattiva si presenta fortemente degradata per l'attività estrattiva avvenuta, che ne ha modificato la morfologia. L'area del richiesto ampliamento andrà ad impostarsi in tale contesto a ridosso di una discarica operativa già dotata di strutture e infrastrutture occorrenti. Non esistono come già fatto rilevare zone interessate dalla presenza di vincoli archeologici o architettonici né di altra natura; non sono presenti habitat od ecosistemi particolari tali da essere in qualche modo negativamente impattati dalla attività prevista; la chiusura della discarica ...potrà restituire all'area la primitiva morfologia con la contemporanea presenza di vegetazione autoctona;".*

Il Comune di Grottaglie in sede di ripermimetrazione dei vincoli PUTT, con deliberazione di Consiglio Comunale n. 24 del 12.4.2007, ha verificato nuovamente che l'area in adiacenza all'impianto e l'area ove ricade l'impianto Linea Ambiente è priva di valenza paesaggistica e non è interessata dalla presenza di boschi e macchie.

Nella perizia, con allegata documentazione fotografica, a firma dell'agronomo forestale dr. Crisanti, resa all'esito di un sopralluogo effettuato nel 2007, nell'area di interesse è stata ancora una volta rilevata l'assenza di boschi e macchia mediterranea nell'area in questione.

Per tali premesse, **che mantengono piena validità e sono ulteriormente avvalorate dalla presenza sulle aree di interesse di un impianto di smaltimento regolarmente autorizzato e sottoposto a tutte le procedure di valutazione ambientale, anche per l'istanza di variante in esame** è possibile affermare che **di fatto** l'area non è interessata nell'adiacenza dalla presenza di bosco e di conseguenza i comparti 5 e 6 non rientrano nell'ulteriore contesto paesaggistico "Area Rispetto Boschi", considerata la totale assenza di boschi nell'intorno dell'impianto in esame.

Tale assunto è stato **confermato**, nell'ambito della presente istruttoria, anche dal Ministero dei Beni Culturali - Segretariato della Regione Puglia che ha reso **PARERE FAVOREVOLE VINCOLANTE al progetto di variante (nota prot.3744 del 24.03.2016)** sulla scorta dei **pareri favorevoli** emessi dalle competenti Soprintendenze:

- Soprintendenza Belle Arti e Paesaggio per le Province di Lecce, Brindisi e Taranto-Lecce (nota prot.2937 del 26.02.2016) - parere favorevole;
- Soprintendenza Archeologica di Puglia – Taranto (nota prot. n.3043 del 18.03.2016) - parere favorevole.

Per quanto premesso, **L'ACCLARATA INSUSSISTENZA DEL VINCOLO PAESAGGISTICO E LA TOTALE ASSENZA DI BOSCO**, erroneamente riportato nel PTTR, sulla cui area risultano per altro già realizzati i comparti 5 e 6 della discarica in esercizio, **DI FATTO DETERMINA L'INSUSSISTENZA DEL CRITERIO "ESCLUDENTE" DELLA PREVISIONE DEL PIANO GESTIONE RIFIUTI SPECIALI 2015.**

Una riconfigurazione dei profili altimetrici, circoscritta a solo quattro dei sei comparti, escludendo buona parte delle superfici del 5° e del 6° comparto, non risulterebbe efficace da un punto di vista tecnico-gestionale. Un intervento che non ricomprenda l'intero corpo discarica non garantirebbe pendenze adeguate ed uniformi sull'intero corpo rifiuti ed il conseguente regolare deflusso dell'acqua meteorica. Considerata l'ampia estensione superficiale del lotto III, l'ottimizzazione orografica deve essere realizzata **ridefinendo il profilo nella sua interezza e ricostruendo (innalzandole) le quote ottimali in modo omogeneo**, come prevede la proposta di variante in esame.

Considerata la **necessità di ricostruire il profilo in modo uniforme**, la società si troverebbe obbligata ad individuare soluzioni alternative adottando, per le sole "aree stralciate" del 5° e 6° comparto, inerte di cava in sostituzione dei rifiuti speciali non pericolosi, determinando la necessità di reperire notevoli volumi di materiali lapidei di adeguata pezzatura (risorsa naturale utilizzabile certamente per scopi di maggiore pregio). Al di là dell'utilizzo improprio di un materiale di sicuro valore costruttivo, la realizzazione di un simile intervento produrrebbe, comunque, problematiche di natura tecnica legata ai cedimenti differenziali, che inevitabilmente si realizzerebbero, considerate le differenti caratteristiche fisico-meccaniche dell'inerte di cava rispetto ai rifiuti, in termini di:

- peso specifico;
- angolo di attrito;
- grado di compattazione;
- umidità;

tali differenze inciderebbero negativamente, a lungo termine, sulla conformazione finale della discarica, favorendo la formazione di aree di discontinuità sulla superficie del recupero ambientale (principalmente in corrispondenza dell'interfaccia rifiuti/inerte) con conseguenti fenomeni di infiltrazione delle acque nel corpo rifiuti recuperato.

Tale condizione risulterebbe in contrasto con le previsioni del D.Lgs. 36/2003 che prevede esplicitamente che gli impianti di smaltimento debbano essere progettati e gestiti per garantire “il regolare deflusso delle acque superficiali” e “minimizzare l'infiltrazione dell'acqua meteorica nella massa dei rifiuti”.

L'utilizzo di materiali di maggiore peso specifico, come dimostrato nella Relazione Tecnica depositata a dicembre 2015 (per i cui risultati si rimanda alle seguenti tabelle riassuntive), determina altresì **maggiori sollecitazioni sui presidi ambientali della discarica** (tubazioni di drenaggio del percolato, tubazioni orizzontali di estrazione del biogas, sulle impermeabilizzazioni artificiali)

Parametro	Rifiuti Speciali	Inerte di Cava	Soglia limite UNI 11149 (2005)
Deformazione percentuale indotta sul sistema di drenaggio del percolato IPOTESI VARIANTE CON INCREMENTO VOLUMETRICO	3,39 %	4,35 %	5 %

nonché **maggiori cedimenti dello strato di argilla di copertura di fondo**; infatti a parità di volume occupato il peso dell'inerte di cava è pari a più del doppio rispetto a quello dei rifiuti.

CEDIMENTO ARGILLA DI FONDO IPOTESI VARIANTE CON INCREMENTO VOLUMETRICO		
Parametro	Rifiuti Speciali	Inerte di Cava
Pressione sovraccarico [kg/cm2]	4,2	5,5
Cedimento [cm]	3,3	4,3

La necessità di ricorrere a materiale inerte di cava, determinerebbe anche un aumento delle **passività ambientali del progetto** di variante in esame, associati essenzialmente al consumo di risorse naturali destinabili ad usi di maggior pregio, agli effetti ambientali connessi allo svolgimento stesso dell'attività estrattiva finalizzata all'approvvigionamento dei materiali ed agli impatti associati al trasporto degli stessi dal luogo di estrazione (cava inerti) a quello di destino (discarica).

Fatte salve le ragioni sopra esposte per il vincolo “Area Rispetto Boschi”, possibili differenti valutazioni tecniche possono essere, invece, svolte per la ridotta porzione del comparto 6 (circa 700 m2) interessata dalla variante e ricompresa all’interno dell’ambito di Tutela **“Area di rispetto dei parchi e delle Riserve regionali”** per la presenza del Parco “Terra delle Gravine”. Anche se la soluzione proposta ha comunque ottenuto il recente pronunciamento a favore da parte del Ministero dei Beni Culturali – Segretariato della Regione Puglia, confermando di fatto la compatibilità della variante sostanziale in esame con gli indirizzi di tutela dell’ambito paesaggistico “Area di rispetto dei parchi e delle Riserve regionali”. Infatti il futuro recupero ambientale della discarica restituirà al territorio una vasta area rinaturalizzata con opere a verde, che garantiranno la continuità dell’area buffer perimetrata intorno al Parco Terra delle Gravine e la valorizzazione dell’ambito di tutela in esame.

Tale vincolo interessa solo marginalmente la discarica III lotto, includendo solo una ridotta superficie (circa 700 m2) del comparto 6. Stralciare, come richiesto, tale superficie dalla proposta di variante sostanziale non determinerebbe le problematiche di natura tecnica esposte in precedenza (per il vincolo “Area di rispetto boschi”), considerando che l’area interessata si trova proprio sul bordo più esterno del comparto 6 e non pregiudicherebbe in tal senso l’obiettivo di ottimizzazione orografica proposto.

Alla luce di quanto premesso, la società ritiene quindi compatibile la proposta di variante sostanziale depositata con gli indirizzi del PPTR 2015 e quindi con i criteri localizzativi previsti dal PRGRS 2015 ed esprime la propria disponibilità a valutare, eventualmente, lo stralcio dalla proposta di variante della sola porzione del comparto 6 interessate dal vincolo “Area di rispetto dei parchi e delle Riserve regionali” evidenziando tuttavia che lo strumento di tutela viene applicato su un’area comunque già destinata a discarica in forza di atti autorizzativi vigenti.

Allo scopo si allegano i seguenti elaborati grafici più rappresentativi dell’intero progetto depositato che illustrano la configurazione della discarica con l’ipotesi di stralcio della superficie interessata dal vincolo “Area di rispetto del Parco Naturale Terra delle Gravine”, per le valutazioni conseguenti:

- Tav. 3.05.04 Rev. 02 – “Planimetria quotata a fine conferimento rifiuti e sezioni caratteristiche”;
- Tav. 3.05.07 Rev. 02 – “Planimetria Recupero Ambientale”;
- Tav. 3.05.08 Rev. 02 – “Planimetria e Sezioni fasi di conferimento rifiuti”.

Punto 2: CASE STUDY NAZIONALI ED INTERNAZIONALI.

Nel presente paragrafo vengono illustrati i *case study nazionali ed internazionali*, individuati attraverso ricerche mirate sul web, al fine di dimostrare la validità delle scelte tecniche adottate da Linea Ambiente per la variante sostanziale in esame. Le analisi come anticipato sono state effettuate privilegiando, come fonti documentali, gli atti relativi a progetti autorizzati, di cui siano disponibili riscontri in rete nei siti istituzionali, direttamente scaricabili e consultabili.

La scelta di attingere da documenti asseverati da Autorità locali (inclusa la Provincia di Taranto), direttamente riscontrabili, ha reso complesso il lavoro di ricerca, determinando la necessità di restringere il campo di analisi alle sole Autorità competenti che abbiano attivato da lungo tempo un sistema di pubblicazione e consultazione, su banche dati on line, degli atti istruttori e delle loro determinazioni finali.

Altro aspetto critico riscontrato nell'analisi svolta è legato alla pratica impossibilità di reperire tutta la documentazione progettuale ed istruttoria relativa ai siti di discarica esaminati. Infatti la vita di un progetto di discarica, che ricomprenda il progetto originario autorizzato ed il successivo progetto di ottimizzazione orografica, copre archi temporali estremamente ampi (anche superiori a 10 anni), durante i quali le competenze autorizzative possono essere state progressivamente delocalizzate dagli Enti centrali a quelli periferici, determinando la "perdita" dei dati storici.

Pertanto, in assenza della documentazione progettuale depositata, per certi impianti le principali fonti di dati progettuali sono costituite essenzialmente dalle ultime autorizzazioni acquisite e, se presenti, dai pochi elementi progettuali disponibili dei progetti originari, ricavabili da Dichiarazioni Ambientali (ai fini della certificazione EMAS) o da altri documenti pubblicati sui siti delle società che gestiscono gli impianti.

Ulteriore elemento rilevante da considerare nell'esame effettuato è la pratica impossibilità di trovare un impianto di discarica per rifiuti non pericolosi che presenti caratteristiche identiche in particolare da quelle della discarica III Lotto in esame, caratterizzata da una ampia estensione superficiale (superiore a 200.000 m²), che rende impossibile il raggiungimento degli obiettivi progettuali di ottimizzazione orografica (pendenza 5%) senza comportare un considerevole necessario incremento volumetrico (per gli scopi del progetto).

Tuttavia, anche se più difficoltoso, è stato effettuato il confronto tra la discarica in esame ed gli altri impianti che per analogia conferiscono i medesimi rifiuti non pericolosi, siano essi di provenienza industriale che urbana (la classificazione della discarica ai sensi del D.lgs 36/2003 è unica) ma hanno volumetrie, superfici e, in generale, caratteristiche dimensionali e morfologiche diverse.

Dalle analisi svolte risulta chiaramente che i parametri di progetto adottati per la variante sostanziale in esame (pendenze superficiali, configurazione finale "a panettone" della discarica), vengono ormai applicati in modo estensivo confermando un chiaro orientamento nella letteratura tecnica e, come dimostrano le Linee Guida della Regione Lombardia e le Linee Guida internazionali citate, anche oggetto di specifiche prescrizioni, in altri ambiti territoriali, da parte delle Autorità competenti.

Le conformazioni morfologiche delle discariche esaminate (sia a livello nazionale sia a livello internazionale) presentano, come si evince dalle figure allegate, sempre profili regolari, con sezioni anticlinali, prive di discontinuità plano altimetriche, ottimizzate per garantire il regolare deflusso superficiale delle acque (cosiddetta forma "a panettone") in ottemperanza alle disposizioni normative di settore.

Anche le pendenze dei profili dei progetti autorizzati presentano valori ben superiori al valore del 5% praticato come riferimento dalla società per la variante sostanziale in esame. D'altronde, come già discusso nell'ambito dell'audizione dell'11 luglio 2016, la stessa Commissione Tecnica Provinciale ha valutato positivamente il profilo della Discarica I e II lotto Linea Ambiente, che presenta anche grazie all'andamento piano/altemetrico del sito di impianto, una pendenza media dei profili del 5% (con alcune aree anche a pendenza superiore), in grado di garantire il regolare deflusso delle acque.

Di seguito si riporta un **QUADRO SINOTTICO** riassuntivo e di confronto relativo ai **case study NAZIONALI** e **INTERNAZIONALI** esaminati, in queste sono stati evidenziati i progetti di riprofilatura che hanno determinato almeno il raddoppio della capacità inizialmente autorizzata. Successivamente vengono forniti, sotto forma di **SCHEDE RIASSUNTIVE**, tutti i dettagli relativi alla documentazione reperita in rete (di cui vengono riportati in bibliografia anche i riferimenti relativi ai siti web consultati), sia per i case study Nazionali che Internazionali al fine di supportare la CTP di Taranto, nell'analisi della proposta di variante, con dati oggettivi di valutazione direttamente riscontrabili nella letteratura nazionale ed internazionale.

TABELLA RIASSUNTIVA DATI: Istanza variante sostanziale discarica III LOTTO Linea Ambiente

OTTIMIZZAZIONE OROGRAFICA PROFILI AUTORIZZATI CON INCREMENTO VOLUMETRICO SULLO STESSO
SEDIME DI DISCARICA AUTORIZZATO NEL PROGETTO ORIGINALE

Volumetria AUTORIZZATA progetto originario	Volumetria RICHIESTA con modifica sostanziale	Caratteristiche principali progetto autorizzato originario	Caratteristiche principali progetto autorizzato con modifica sostanziale	Pendenza scarpate modifica sostanziale	Rapporto incremento volumetrico/sup erficie discarica
2.334.000 m ³	4.571.000 m ³ (+2.237.000 m ³) <i>Incremento volume iniziale autorizzato pari a 1,96 volte</i>	Superficie: 206.000 m ² Quota max fine conferimento: 119,30 m.s.l.m.	Superficie: invariata Quota max fine conferimento: 143,00 m.s.l.m. <i>Altezza media fuori terra:16,00 m</i>	Pendenza media 5%	10,86 m ³ /m ²

QUADRO SINOTTICO CASE STUDY NAZIONALI ED INTERNAZIONALI ESAMINATI

CASE STUDY NAZIONALI							
Impianto Società Localizzazione	Tipologia di modifica sostanziale	Volumetria autorizzata progetto originario	Volumetria autorizzata modifica sostanziale	Caratteristiche principali progetto autorizzato originario	Caratteristiche principali progetto autorizzato con modifica sostanziale	Pendenza scarpate modifica sostanziale	Rapporto incremento volumetrico/superf icie discarica
<p>DISCARICA R.N.P. CAVA VERDE A2A</p> <p>Regione Lombardia Provincia di Brescia Comune di Montichiari</p>	<p>RIPROFILATURA con incremento volumetrico SULLO STESSO SEDIME di discarica autorizzato nel progetto originale</p>	<p>1.390.000 m³</p>	<p>3.530.000 m³ (+1.250.000 m³ +890.000 m³)</p> <p>Incremento volume iniziale autorizzato pari a 2,54 volte</p>	<p>Superficie: 87.000 m²</p> <p>Quota max fine conferimento: 120,00 m.s.l.m.</p>	<p>Superficie: INVARIATA</p> <p>Quota max fine conferimento: 125,14 m.s.l.m.</p> <p>Altezza max fuori terra: 25,00 m</p>	<p>Pendenza delle scarpate perimetrali: 30°.</p> <p>Superfici sommitali con pendenza di circa il 5%.</p> <p>Rampe di salita con pendenza massima del 10%.</p>	<p>24,59 m³/m²</p>

CASE STUDY NAZIONALI							
Impianto Società Localizzazione	Tipologia di modifica sostanziale	Volumetria autorizzata progetto originario	Volumetria autorizzata modifica sostanziale	Caratteristiche principali progetto autorizzato originario	Caratteristiche principali progetto autorizzato con modifica sostanziale	Pendenza scarpate modifica sostanziale	Rapporto incremento volumetrico/superf icie discarica
DISCARICA R.N.P. CORTEOLONA ECODECO (ora A2A) Regione Lombardia Provincia di Pavia Comune di Corteolona	RIPROFILATURA con incremento volumetrico SU UNA PORZIONE DELLO STESSO SEDIME di discarica autorizzato nel progetto originale	392.934 m ³	517.934 m ³ (+125.000 m ³) <i>Incremento volume iniziale autorizzato pari a 1,32 volte</i>	Superficie lotti: 34.723 m ² Quota max fine conferimento: 93,00 m.s.l.m.	Superficie lotti 28.500 m ² oggetto di sopralzo (solo una porzione del sedime già autorizzato): Quota max fine conferimento: 96 m.s.l.m. <i>Altezza max fuori terra: 23,00 m</i>	Pendenza delle scarpate perimetrali: 60%. Pendenza scarpata NE comprese tra 20% e 60%. Pendenza calotta sommitale circa 5%-10%.	4,38 m ³ /m ²
DISCARICA R.N.P. di ROVATO LINEA AMBIENTE Regione Lombardia Provincia di Brescia Comune di Rovato	RIPROFILATURA con incremento volumetrico <u>SULLO STESSO SEDIME</u> di discarica autorizzato nel progetto originale	1.850.000 m ³	2.434.200 m ³ (+ 586.700 m ³) <i>Incremento volume iniziale autorizzato pari a 1,32 volte</i>	Superficie lotti: 76.000 m ² Quota max fine conferimento: +179,00 m s.l.m.	Superficie: INVARIATA Quota max fine conferimento: +193,20m.s.l.m. <i>Altezza media fuori terra: 11,00 m</i>	Scarpate con pendenze medie variabili. dell'ordine del 25% per le aree perimetrali di raccordo con il piano campagna. pendenza del 10% per le restanti aree.	7,72 m ³ /m ²



CASE STUDY NAZIONALI

Impianto Società Localizzazione	Tipologia di modifica sostanziale	Volumetria autorizzata progetto originario	Volumetria autorizzata modifica sostanziale	Caratteristiche principali progetto autorizzato originario	Caratteristiche principali progetto autorizzato con modifica sostanziale	Pendenza scarpate modifica sostanziale	Rapporto incremento volumetrico/superf icie discarica
DISCARICA R.N.P. CARBOSULCIS Regione Sardegna Ex Provincia Carbonia Iglesias Comune di Carbonia	RIPROFILATURA con incremento volumetrico SU UNA PORZIONE DELLO STESSO SEDIME di discarica autorizzato nel progetto originale	1.030.000 m³	1.990.000 m³ (+ 600.00 m ³ e +360.000 m ³) Incremento volume iniziale autorizzato pari a 1,93 volte	Superficie lotti: 176.900 m² Quota max fine conferimento: n.d.	Superficie lotti 132.675 m² (oggetto di sopralzo solo una porzione del sedime già autorizzato) Quota max fine conferimento: +104,00m.s.l.m. Altezza max fuori terra: 15,00 m	Pendenza delle scarpate esterne degli argini: 34°. Conformazione superficie di colmo “a schiena d’asino” con pendenze del 3,5%.	7,24 m³/m²



CASE STUDY NAZIONALI							
Impianto Società Localizzazione	Tipologia di modifica sostanziale	Volumetria autorizzata progetto originario	Volumetria autorizzata modifica sostanziale	Caratteristiche principali progetto autorizzato originario	Caratteristiche principali progetto autorizzato con modifica sostanziale	Pendenza scarpate modifica sostanziale	Rapporto incremento volumetrico/superf icie discarica
<p>DISCARICA R.N.P. CASTENEDOLO (A2A)</p> <p>Regione Lombardia Provincia di Brescia Comune di Castenedolo</p>	<p>RIPROFILATU RA con incremento volumetrico SULLO STESSO SEDIME di discarica autorizzato nel progetto originale</p>	<p>710.000 m³</p>	<p>985.000 m³ (+275.000 m³)</p> <p><i>Incremento volume iniziale autorizzato pari a 1,39 volte</i></p>	<p>Superficie: 18.300 m²</p> <p>Quota max fine conferimento: 142,00 m.s.l.m.</p>	<p>Superficie: INVARIATA</p> <p>Quota max fine conferimento: 148,50 m.s.l.m.</p> <p>Altezza max fuori terra: 20,00 m</p>	<p>Pendenza delle scarpate perimetrali: 33°.</p> <p>Superfici sommitali con pendenza di circa il 10%.</p> <p>Rampe di salita con pendenza massima del 10%.</p>	<p>15,02 m³/m²</p>

CASE STUDY NAZIONALI

Impianto Società Localizzazione	Tipologia di modifica sostanziale	Volumetria autorizzata progetto originario	Volumetria autorizzata modifica sostanziale	Caratteristiche principali progetto autorizzato originario	Caratteristiche principali progetto autorizzato con modifica sostanziale	Pendenza scarpate modifica sostanziale	Rapporto incremento volumetrico/superf icie discarica
DISCARICA R.N.P. ECOAMBIENTE Regione Veneto Provincia di Rovigo Comune di Villadose	Bonifica e messa in sicurezza permanente con contestuale recupero ed ampliamento volumetrico SULLO STESSO SEDIME di discarica autorizzato nel progetto originale	408.000 m ³	1.038.963 m ³ (+692.963 m ³) <i>Incremento volume iniziale autorizzato pari a 2,55 volte</i>	Superficie: 79.272 m ² Quota max fine conferimento: -4,00 m.s.l.m.	Superficie: INVARIATA Quota max fine conferimento: 14,20 m.s.l.m. <i>Altezza max fuori terra: 14,20 m</i>	Pendenza delle scarpate esterne degli argini: 45°. Altre superfici pendenza media >10%.	8,74 m ³ /m ²
DISCARICA R.N.P. MANDURIA AMBIENTE Regione Puglia Provincia di Taranto Comune di Manduria – Località La Chianca	Ampliamento mediante sopralzo SULLO STESSO SEDIME di discarica autorizzato nel progetto originale	630.000 m ³	1.018.000 m ³ (+388.000 m ³) <i>Incremento volume iniziale autorizzato pari a 1,62 volte</i>	Superficie: 80.000 m ²	Superficie: INVARIATA <i>Altezza max fuori terra: 6,00 m</i>	Pendenza sul bordo: 30°	4,85 m ³ /m ²

CASE STUDY INTERNAZIONALI							
Impianto Società Localizzazione	Tipologia di modifica sostanziale	Volumetria autorizzata progetto originario	Volumetria autorizzata modifica sostanziale	Caratteristiche principali progetto autorizzato originario	Caratteristiche principali progetto autorizzato con modifica sostanziale	Pendenza scarpate modifica sostanziale	Rapporto incremento volumetrico/superfici e discarica
Discarica di Frederick Country – Maryland USA 	Riprofilatura con incremento volumetrico SULLO STESSO SEDIME di discarica autorizzato nel progetto originale	2.800.000 m ³ - (site B)	4.600.000 m ³ - (+1.800.000 m ³) Incremento volume iniziale autorizzato pari a 1,64 volte	Superficie 230.000 m ² Quota max fine conferimento: 173,00 m.	Superficie invariata Quota max fine conferimento: 205,74 m. (+32,74)	Pendenza delle scarpate perimetrali: 33%. 3(H):1(V)	7,82 m ³ /m ²
Discarica Black Oak Landfill – Missouri (USA) 	Riprofilatura con incremento volumetrico SULLO STESSO SEDIME di discarica autorizzato nel progetto originale	9.000.000 m ³ (sito A+ sito B)	11.806.080 m ³ - (+2.806.080 m ³) Incremento volume iniziale autorizzato pari a 1,31 volte	Superficie 331.842 m ² Quota max fine conferimento: n.d..	Superficie invariata Quota max fine conferimento: n.d..	Pendenza delle scarpate perimetrali: n.d.	8,45 m ³ /m ²

CASE STUDY INTERNAZIONALI

Impianto Società Localizzazione	Tipologia di modifica sostanziale	Volumetria autorizzata progetto originario	Volumetria autorizzata modifica sostanziale	Caratteristiche principali progetto autorizzato originario	Caratteristiche principali progetto autorizzato con modifica sostanziale	Pendenza scarpate modifica sostanziale	Rapporto incremento volumetrico/superfici e discarica
Discarica FREY FARM – LANCASTER COUNTRY (PENNSYLVANIA) 	Riprofilatura con incremento volumetrico e limitata estensione del sedime di discarica autorizzato nel progetto originale	2.300.000 m ³ (sito A+ sito B)	4.900.000m ³ - (+2.600.000 m ³) Incremento volume iniziale autorizzato pari a 2.13 volte	Superficie 90.300 m ² Quota max fine conferimento: 238 m	Superficie 126.400 m ² (+36.400 m ²) Quota max fine conferimento: 253 m (+15 m)	Pendenza delle scarpate: 2H:1V scarpate interne. 0,5 H:1V per le scarpate esterne con geogriglia e piantumazione ad hoc	20,56 m ³ /m ²
HUMBERSTONE LANDFILL – NIAGARA REGION (ONTARIO - Canada) 	Riprofilatura con incremento volumetrico SULLO STESSO SEDIME di discarica autorizzato nel progetto originale	2.200.000 m ³	4.600.000 m ³ (+2.400.000 m ³) Incremento volume iniziale autorizzato pari a 2,09 volte	Superficie 380.000 m ² Quota max fine conferimento: 200 m	Superficie invariata Quota max fine conferimento: 206 m (+6 m incremento assoluto quote – h fuori terra dato non disponibile)	Pendenza delle scarpate: 25% (4H:1V) sponde esterne. 5-10% (20 -10 H:1V) per la parte sommitale	6,31 m ³ /m ²

HYSTORY CASE NAZIONALI

1. CAVA VERDE Montichiari (BS) - A2A Ambiente (Regione Lombardia)

La discarica per rifiuti non pericolosi di provenienza industriale e urbana è ubicata nel territorio del Comune di **MONTICHIARI (BS)** in località cava Verde, ad una distanza di **circa 3,5 km** a nord-ovest del centro abitato, a **500 m DALL'AEROPORTO CIVILE GABRIELE D'ANNUNZIO** e a **circa 4,7 km dall'AEROPORTO MILITARE DI GHEDI**.

Il progetto inizialmente approvato nel febbraio del 1995 dalla Regione Lombardia e successivamente dalla Provincia di Brescia con D.G.P. n.290/61/96 del 27/08/1996, aveva una potenzialità di **1.390.000 m³**.

Nel 2002 la Provincia di Brescia con determina n.759 del 17.04.2002 approvava il primo incremento volumetrico, portando il volume complessivo autorizzato a **2.640.000 m³** (+ 1.250.000 m³ rispetto al progetto originario del 1995).

Nel 2005 un ulteriore **progetto di riprofilatura, mediante sopralzo della quota massima autorizzata, ha determinato un volume complessivo di circa 3.530.000 m³** (+2.140.000 m³ rispetto al progetto originario del 1995) ed è stato autorizzato dalla Regione Lombardia previo rilascio del giudizio di compatibilità ambientale positivo (VIA).

Il bacino di conferimento esistente (non modificato dagli interventi di riprofilatura) copre una superficie a piano campagna di 87.000 m² ed è suddiviso in due settori contigui (est e ovest), ciascuno dei quali è suddiviso in 2 celle (4 celle in totale). La modifica sostanziale ha portato la quota massima di fine conferimento da 127,90 m a 134,75 m con un dislivello pari a circa 7 metri, **ed una altezza fuori terra di 25 metri rispetto al piano stradale perimetrale a quota 109.75 m s.l.m..**

Tra le ragioni che hanno portato al rilascio delle autorizzazioni, che hanno consentito gli incrementi volumetrici indicati attraverso il rimodellamento del corpo rifiuti, vi è anche quella della necessità di ottimizzare i profili della discarica al fine di garantire il regolare ruscellamento delle acque meteoriche.

L'ultimo rimodellamento dei profili originari della discarica è stato realizzato secondo i seguenti criteri progettuali:

- **pendenza delle scarpate perimetrali: 30°**
- **superfici sommitali con pendenza di circa il 5%**
- **rampe di salita con pendenza massima del 10%**

L'impianto è attualmente in esercizio. Di seguito si riporta l'immagine che mostra l'inserimento nel territorio della discarica, estratta dalla Dichiarazione Ambientale 2015 redatta da A2A Ambiente.



Cava Verde oggi



2. CORTEOLONA (PV) – Ecodeco srl (Regione Lombardia)

La discarica **ECODECO** per rifiuti non pericolosi di provenienza industriale e urbana è ubicata nel territorio del Comune di Corteolona (PV). I lotti di discarica (A,B,C,D) interessati dalla variante sostanziale sono stati originariamente autorizzati dalla Regione Lombardia con Decreto n.9164 del 09.08.2007, successivamente ricompreso nel Decreto AIA 11540 del 05.11.2010, oggetto di modifica sostanziale e nel provvedimento finale AIA n.7/2013 e decreto VIA n.1/2013 che ha approvato il progetto di riprofilatura definitivo.

L'intervento di modifica finale ha previsto un sopralzo della quota di massimo conferimento autorizzata di circa 3 metri (da 93 a 96 m.s.l.m.), con un incremento volumetrico mediante riprofilatura, portando la volumetria dai 392.934 m³ precedentemente autorizzati a 517.934 m³ (con un incremento di 125.000 m³) ed un'altezza fuori terra dei rifiuti è pari a 23 metri.

Il rimodellamento dei profili originari della discarica prevedeva i seguenti criteri progettuali:

- pendenza delle scarpate perimetrali: 60%
- pendenza scarpata NE comprese tra 20% e 60%
- pendenza calotta sommitale circa 5%-10%

L'impianto è attualmente in esercizio, di seguito si riporta l'immagine, che mostra l'inserimento nel territorio della discarica, estratta dalla Dichiarazione Ambientale 2015 redatta da A2A Ambiente.



3. ROVATO (BS) – Linea Ambiente srl (Regione Lombardia)

La discarica Linea Ambiente per rifiuti non pericolosi di natura industriale è ubicata nel Comune di Rovato. L'impianto è stato originariamente autorizzato come discarica tipo 2B dalla Regione Lombardia con D.G.R. n° V/50068 del 28.03.1994 con una volumetria lorda complessiva di circa 1.850.000 m³. La discarica è stata in esercizio dall'anno 1996 – gennaio 2002. Le quote fuori terra dei rifiuti raggiungevano nel punto più alto i 5,5 metri.

Già a partire dal mese di dicembre 2003, è stato accertato che l'assestamento della massa dei rifiuti conferiti aveva raggiunto cali eccessivi in un solo anno solare (nell'ordine dell'8%), pari a circa un terzo del calo totale prevedibile dopo 20 anni di gestione post-chiusura. Inoltre in alcuni punti le quote altimetriche del corpo rifiuti, dopo il primo assestamento, risultavano addirittura più basse rispetto a quelle di piano campagna, come si evince dall'immagine di seguito riportata.



Segnalata l'anomalia, La Provincia e l'Arpa, prendendo atto degli eccessivi assestamenti avvenuti sul corpo rifiuti, che impedivano di fatto il ruscellamento delle acque meteoriche, hanno chiesto alla società *“un progetto per il recupero dell'area che, con l'applicazione delle migliori tecnologie disponibili a costi sopportabili, secondo i principi della normativa comunitaria, garantisca il corretto deflusso delle acque meteoriche e limiti l'infiltrazione delle stesse nel corpo della discarica”*

L'intervento di messa in sicurezza della discarica mediante il rimodellamento dei profili fuori terra della medesima proposto dalla società nel 2004, ha acquisito il giudizio di compatibilità ambientale dalla Regione Lombardia con Decreto n°15437 del 20.10.2005, ed in seguito l'autorizzazione ex art. 27 e 28 D.Lgs. 22/97 con Decreto n° 251 del 16/01/2006.

L'intervento autorizzato ha previsto un sopralzo di circa **11,50 metri della quota di massimo conferimento autorizzata, con un massimo di 14,20 m in corrispondenza del punto più elevato** (da +179,00 m s.l.m. a +193,20 m s.l.m.). L'incremento volumetrico di circa 586.700 m³ ha rideterminato determinando una volumetria totale pari a 2.434.200 m³ rispetto ai 1.850.000 m³ del progetto originario (con un incremento di circa 586.700).

I criteri progettuali adottati per la modifica sostanziale hanno tenuto conto delle indicazioni delle Linee Guida per la realizzazione delle discariche vigenti al tempo, costituite dalla D.G.R.L. N 5/65874 del 28/03/1995, allegato A, "Requisiti Minimi per la realizzazione delle discariche", che per la conformazione finale della discarica prevedevano pendenze dell'orografia dell'ordine del 10 %. Pertanto i criteri progettuali adottati sono stati i seguenti:

- scarpate con pendenze medie variabili dell'ordine del 25% per le aree perimetrali di raccordo con il piano campagna.
- pendenza del 10% per le restanti aree.

Le attività di conferimento rifiuti autorizzate con la modifica sostanziale sono state avviate nell'anno 2006 e si sono concluse definitivamente il 27 giugno 2011. L'impianto ha attualmente concluso la procedura di chiusura ex art. 12 D.Lgs. 36/2003 e nel corso del 2017 saranno avviati i lavori di completamento delle opere a verde, per la rinaturalizzazione dell'impianto. Di seguito si riporta l'immagine che mostra l'inserimento nel territorio della discarica in esame.







4. Comune di CARBONIA (Ex Provincia CI) – Carbosulcis (Regione Sardegna)

La discarica Carbosulcis per rifiuti non pericolosi di natura industriale è ubicata nel territorio del Comune di Carbonia. L'impianto è stato originariamente autorizzato dalla Regione Sardegna con deliberazione n.38/2 del 21/11/2002 (giudizio positivo di compatibilità ambientale) come discarica controllata di tipologia 2B. Successivamente ne sono stati autorizzati la costruzione e l'esercizio ai sensi degli artt. 27 e 28 D.Lgs. 22/97 con due atti distinti e consecutivi: deliberazione n. 15/23 del 28/05/2003 della Giunta Regionale della Regione Sardegna e determinazione 379 del 31/03/2006. Infine con determinazione n. 22 del 14/05/2008 la Provincia di Carbonia-Iglesias ha rilasciato la prima Autorizzazione Integrata Ambientale, seguita da ulteriori provvedimenti AIA, che hanno progressivamente incrementato il volume di smaltimento mantenendo il sedime originario della discarica.

Il volume totale dell'impianto autorizzato, prima degli interventi di sopralzo, era di circa 1.030.000 m³. La discarica occupa una superficie lorda di circa 176.900 m² (impronta dell'impianto), suddivisa in quattro lotti.

Nell'anno 2011 Carbosulcis ha presentato la prima istanza di modifica sostanziale per la sopraelevazione del corpo di discarica esistente con incremento volumetrico di circa **600.000 m³**, ottenendo il giudizio di compatibilità ambientale positivo nello stesso anno (Delibera Giunta Regionale 33/43 del 10.08.2011). L'ultima autorizzazione alla sopraelevazione per complessivi 360.000 m³ è stata ottenuta nel 2014. Il progetto ha acquisito il giudizio di compatibilità ambientale positivo con D.G.R. n. 45/2 dell'11.11.2014 e successivamente l'AIA con Determina 284/2014 rilasciata dalla Gestione Commissariale Ex Provincia di Carbonia ed Iglesias.

I sopralzi autorizzati sono stati realizzati a partire da arginature allestite sui lotti esistenti, dell'altezza di circa 7 metri. La quota degli argini grezzi è variabile tra gli 88,90 e i 98 m.s.l.m. La quota massima di progetto indicata nello Studio di Impatto Ambientale relativa al primo sopralzo di 600.000 m³ è di 104 m.s.l.m. Per cui con un dislivello tra discarica originaria e sopralzo (considerando i 7 metri di argine) variabile fra i 12 e i 21 metri.

Il rimodellamento dei profili originari della discarica è stato eseguito adottando i seguenti criteri progettuali:

- pendenza delle scarpate esterne degli argini: 34°
- conformazione superficie di colmo "a schiena d'asino" con pendenze del 3,5%.

Le modifiche sostanziali autorizzate sono state attuate. Come si evince dalla seguente tabella estratta dall'AIA DD 284/2014 il primo volume di sopralzo già nel 2014 (600.000 m³) risultava quasi esaurito. Il secondo sopralzo autorizzato dovrà essere completato entro il 6 febbraio 2017, data di scadenza del provvedimento di AIA.

Fase costruttiva	Volume (m³)	Stato di esercizio
<i>lotti I, II, III</i>	835.000	<i>esaurito</i>
<i>lotto IV</i>	195.000	<i>esaurito</i>
<i>primo argine</i>	450.000	<i>esaurito</i>
<i>secondo argine</i>	150.000	<i>in esaurimento</i>
<i>terzo argine</i>	360.000	<i>da realizzare</i>
totale	1.990.000	

Di seguito si riporta l'immagine che mostra l'inserimento nel territorio della discarica in esame.





Stato finale con recupero ambientale avvenuto



Stato finale con recupero ambientale avvenuto

5. Loc. Macina - CASTENEDOLO (BS)-Aprica S.p.a. ora A2A Ambiente (Regione Lombardia)

La discarica in oggetto è ubicata nel territorio del Comune di Castenedolo (BS) in località Macina al confine del Comune di Montichiari; i centri abitati più prossimi risultano il Comune di Castenedolo a 1,2 km, a 250 m il nucleo abitato denominato “Macina”, a 550 m dal nucleo rurale di Cascina Bodea.

L’impianto è stato originariamente autorizzato dalla Provincia di Brescia con d.g.r. n.40245 del 11.12.1998 e successivamente con D.G.R. n. 7/14637 del 17.10.2003 la Regione Lombardia ha autorizzato la proposta di incremento volumetrico ai sensi degli art. 27 e 28 del D.Lgs. 22/97

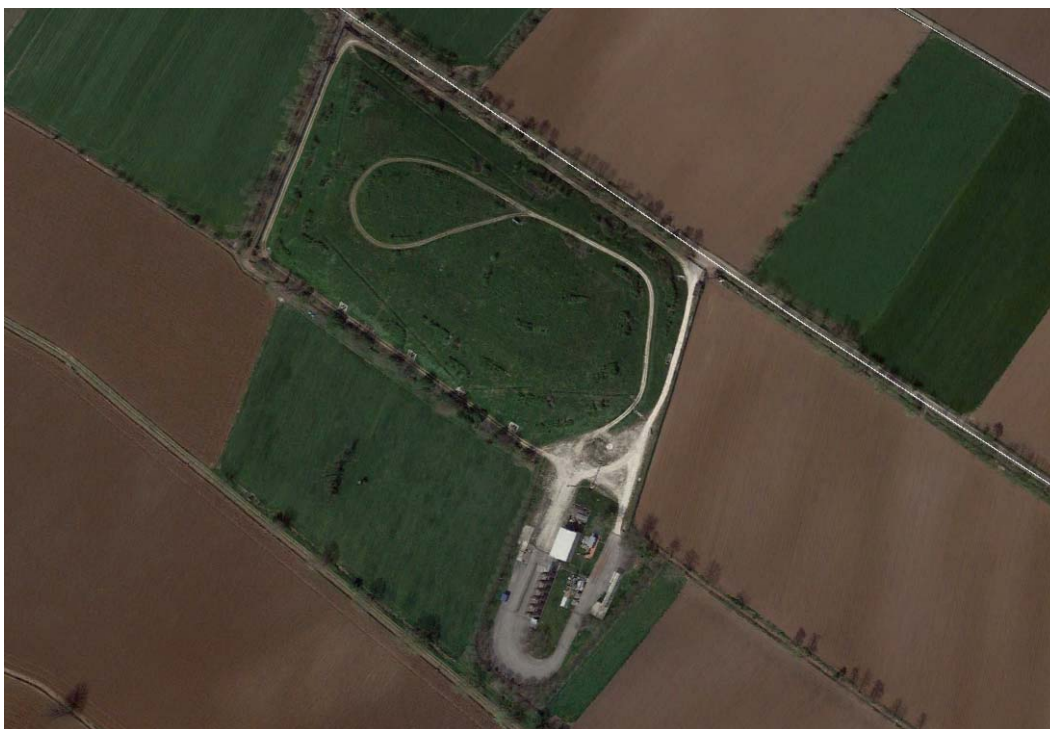
L’intervento autorizzato prevede un sopralzo della quota massima autorizzata, mediante riprofilatura, con conseguente incremento della volumetria autorizzata fino a 985.000 m³ (+275.000 m³) mantenendo invariato il sedime di impianto e le tipologie di rifiuto accettate.

Il bacino di conferimento esistente (non modificato dal progetto di riprofilatura) copre una superficie a piano campagna di 18.300 m². La modifica sostanziale ha portato la quota massima di fine conferimento da 142,00 m a 148,50 m slm ed ad un’altezza massima fuori terra di circa 20 m.

Il rimodellamento dei profili originari della discarica è stato realizzato da Aprica-A2A secondo i seguenti criteri progettuali:

- pendenza delle scarpate perimetrali: 33°
- superfici sommitali con pendenza di circa il 10%
- rampe di salita con pendenza massima del 10%

Di seguito si riporta l’immagine che mostra l’inserimento nel territorio della discarica in esame.



La discarica di Castenedolo ha completato le attività di gestione operativa, con l’esaurimento della capacità autorizzata, l’1 luglio 2005.



6. Comune di VILLADOSE (RO) – Consorzio Smaltimento RSU (oggi Ecoambiente)

La discarica Ecoambiente è ubicata nel territorio del Comune di Villadose. L'Ente di Bacino, gestore del servizio rifiuti nell'area di interesse, ha realizzato l'intervento in esame operando la bonifica di una discarica esistente denominata "Taglietto 1" con contestuale recupero volumetrico della stessa, al fine di garantire l'autosufficienza del bacino per circa nove anni. Il progetto in esame rientra tra gli interventi che la Regione del Veneto ha direttamente finanziato e che hanno previsto la cosiddetta "ambientalizzazione" delle discariche del territorio di interesse (denominate T0, T1, T2 e T3) realizzate ed esaurite nel periodo che va dalla fine degli anni '70 alla fine del secolo scorso.

L'intervento in esame quindi è stato realizzato successivamente al recupero ambientale della prima discarica (T0), che è stata bonificata e recuperata in modo analogo. Il progetto e lo Studio d'Impatto Ambientale relativo alla "bonifica e messa in sicurezza permanente con contestuale recupero ed ampliamento volumetrico della ex discarica Taglietto 1" hanno acquisito il parere favorevole dalla Commissione provinciale VIA nel 2011. L'autorizzazione integrata ambientale è stata rilasciata dalla Provincia di Rovigo con Determina n.1054 del 05.04.2013.

La volumetria totale approvata è pari a 1.038.963 m³, da destinare per il 39% ai rifiuti riesumati (408.000 m³). Il restante 61% della volumetria pari all'incremento volumetrico (692.963 m³) verrà destinata al conferimento dei rifiuti non pericolosi prodotti nel comprensorio nei prossimi 9 anni.

L'impianto occupa una superficie di 79.272 m², l'intervento di modifica autorizzato prevede un sopralzo della quota di massimo conferimento autorizzata di 10,20 metri, portando così il profilo ad un'altezza fuori terra di circa 14,20 m.

Il rimodellamento dei profili originari della discarica adotta i seguenti criteri progettuali:

- pendenza delle scarpate esterne degli argini: 45°
- altre superfici pendenza media >10%.

Nella discarica in esame, a progetto di bonifica completato, le attività di coltivazione sono state avviate il 02.04.2016, pertanto l'impianto nella nuova configurazione autorizzata è attualmente in fase di esercizio.

Di seguito si riporta l'immagine che mostra l'inserimento nel territorio della discarica in esame.



7. DISCARICA DI GROTTAGLIE (TA) I - II LOTTO – Linea Ambiente ex Ecolevante (Regione Puglia)

L'impianto di discarica I- II Lotto di Linea Ambiente è ubicata nel Comune di Grottaglie(Ta) località La Torre Caprarica. L'impianto nell'attuale configurazione è stato autorizzato in due fasi successive; infatti con Delibera della Giunta Provinciale di Taranto n. 1303 del 10.11.1998 è stato approvato il progetto del **I lotto** per una volumetria lorda complessiva di **375.000 m³** di cui è stato autorizzato l'esercizio con DGP n.44 del 5.02.1999.

Successivamente con Decreto del Commissario Delegato per l'Emergenza Ambientale nella Regione Puglia n.60 del 7.06.2001 è stato approvato il progetto del **II lotto**. La volumetria complessiva lorda dei due catini che compongono il II lotto, denominati A e B (II lotto A e II lotto B), è di **1.200.000 m³**.

Ad oggi l'impianto autorizzato con Decreto AIA n. 250 del 30.04.2008, ha cessato l'attività IPPC D1 di smaltimento il 03.11.2008, su entrambi i lotti sono stati realizzati i lavori di copertura provvisoria mediante la posa di geomembrane in HDPE, come risulta agli atti dalle comunicazioni inviate alle Autorità competenti rispettivamente in data 04.11.2008 e in data 11.11.2008.

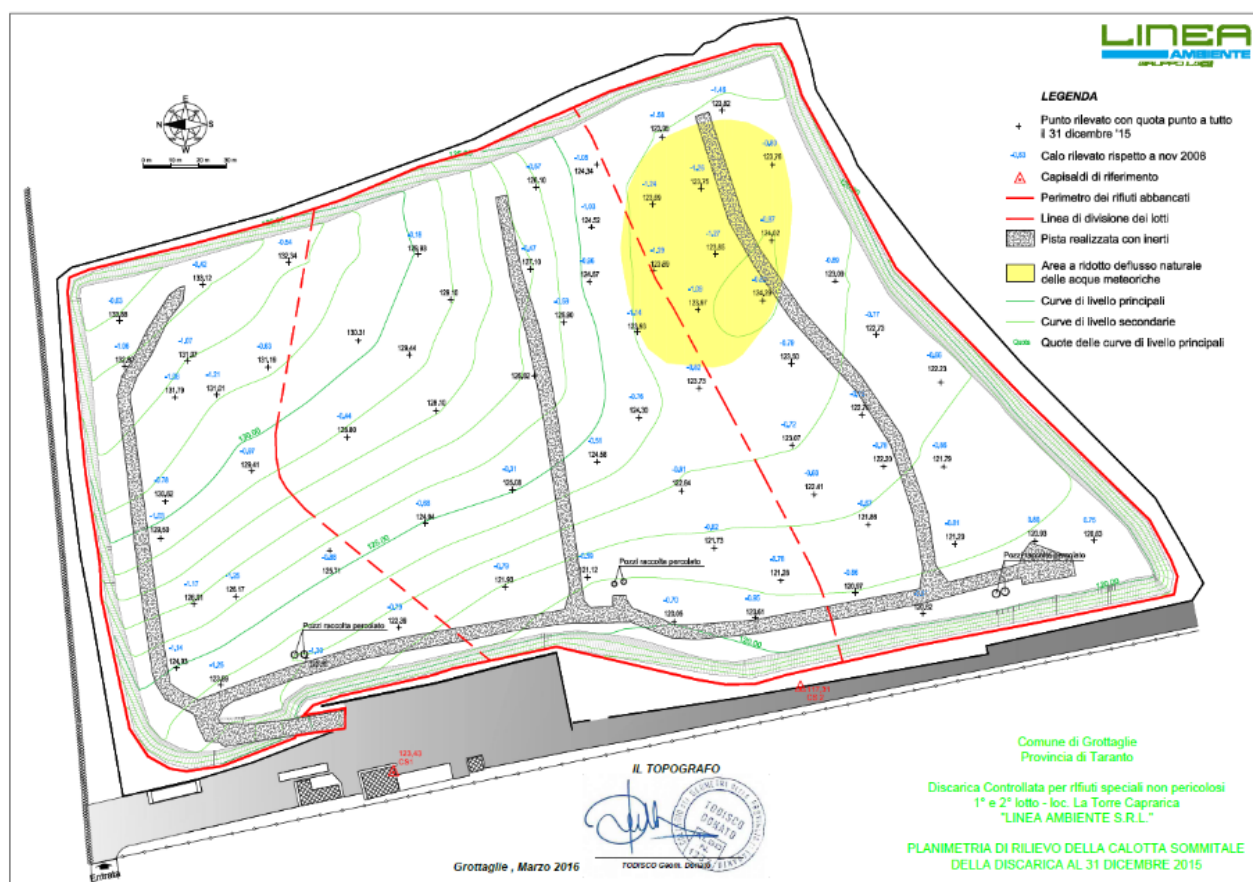
Complessivamente la capacità volumetrica della discarica risulta essere pari a **1.575.000 m³** su una superficie di 90.000 m² (I lotto 17.000 m², II lotto 51.000 m² ed aree di servizio 22.000 m²).



Il corpo rifiuti dei lotti I e II è stato oggetto in passato di diverse riprofilature (con rimozione dei teli provvisori e successivi ripristini), per compensare i cali registrati che non garantivano il regolare deflusso delle acque. L'attuale configurazione morfologica del I e II lotto con **pendenze mediamente superiori al 5%** favorisce il deflusso delle acque meteoriche, ad esclusione di una porzione limitata di discarica stimabile in circa 4.500 m², presso l'angolo Sud-Est della discarica che presenta pendenze dell'ordine dei millesimi percentuali (superficie evidenziata in giallo nella planimetria sotto riportata).

Per far fronte a tale problematica Linea Ambiente nella relazione tecnica di chiusura, allegata alla comunicazione prot. 538 del 21.03.2016 inviata alla Provincia di Taranto, ha avanzato la proposta di depositare sul manto provvisorio in HDPE strati di materiale inerte in misura maggiore rispetto a quelli previsti dal D.Lgs. 36/03, in modo da ottenere il ripristino delle pendenze necessarie a garantire il corretto allontanamento delle acque meteoriche.





8. Loc. La Chianca - MANDURIA (TA) – Manduria Ambiente (Regione Puglia)

La discarica controllata in oggetto ricade nel territorio comunale di Manduria (TA) in località “La Chianca”, a Nord- Est della città di Manduria e dista da questa all’incirca 3km. Sotto il profilo urbanistico l’area è tipizzata come zona E1: area a conduzione agricola. La discarica fa parte di un impianto integrato per la gestione dei rifiuti solidi urbani che si estende su una superficie di circa 270.000 m², di cui 110.000 m² occupati dalla sola discarica.

L’impianto di discarica, in esercizio dal 2003, è stato originariamente autorizzato dal Commissario Delegato che con decreti n.23 del 22.01.2002, n.374/2002 e n.222/2002. Il Commissario Delegato ha approvato il progetto ed autorizzato l’esercizio della piattaforma e della discarica di servizio per l’intera volumetria al netto del materiale di copertura giornaliero di 630.000 m³. Successivamente con decreti n. 113/CD del 20/04/06 e 128/CD del 26.05.06 è stato approvato il Piano di adeguamento della discarica al D.Lgs 36/03 ed è stata autorizzata la prosecuzione dell’esercizio della discarica.

Il 18.10.2013, a seguito di un lungo iter istruttorio (avviato nel 2007 e sospeso fino all’esito positivo della procedura di compatibilità ambientale conclusasi con D.D. 60 del 11.06.2012), l’impianto ottiene l’autorizzazione integrata ambientale da parte della Regione per realizzare **un ampliamento mediante sopralzo** per una volumetria netta pari a 388.000 m³, pari ad una volumetria lorda di 430.000 m³. L’incremento dei volumi di abbancamento dei rifiuti autorizzato prevede la sopraelevazione rispetto alle quote di massimo conferimento del progetto originario, sviluppando l’incremento volumetrico al di sopra del piano campagna.

Di seguito si riporta l’immagine che mostra l’inserimento nel territorio della discarica in esame.



9. Discariche Massafra (TA) - C.I.S.A. (Regione Puglia)

A circa 4,5 km in direzione sud-est dal centro di Massafra sono presenti due discariche esaurite denominate Lotto 1° e Lotto 2° della ditta C.I.S.A..

Non essendo reperibili sui portali istituzionali e sul sito della società proprietaria delle discariche, le autorizzazioni degli impianti in questione, si è cercato di desumere le principali caratteristiche morfologiche dell'impianto tramite l'utilizzo di programmi, e più specificatamente con Google Earth le altezze topografiche dei profili, mentre con Google Maps i profili.

Per il 1° Lotto si è potuto constatare un'altezza massima sulla sommità del corpo discarica pari a 56 m slm e un'altezza massima fuori terra rispetto al piano campagna di circa 21m, mentre per il 2° Lotto a fronte di un'altezza massima di 62 m slm si è riscontrata un'altezza massima fuori terra compresa tra i 19 e i 32 m.

Per quanto riguarda le conformazioni morfologiche esse presentano, come si evince dalle figure sotto riportate, sempre profili regolari, con sezioni anticlinali, prive di discontinuità plano altimetriche, ottimizzate per garantire il regolare deflusso superficiale delle acque (cosiddetta forma "a panettone").



Vista aerea discariche esaurite per rifiuti speciali non pericolosi C.I.S.A –Massafra (TA)- Google Earth 2013



Profilo discarica C.I.S.A Massafra (TA) - 1° Lotto - Google Maps 2011



Profilo discarica C.I.S.A Massafra (TA) - 1° Lotto - Google Maps 2011



Profilo discarica C.I.S.A Massafra (TA) - 1° Lotto - Google Maps 2011



Profilo discarica C.I.S.A. Massafra (TA) - 1° Lotto - Google Maps 2011



Profilo discarica C.I.S.A. Massafra (TA) - 1° Lotto - Google Maps 2011



Profilo discarica C.I.S.A. Massafra (TA) - 1° Lotto visto dalla Strada Statale 7 Via Appia - Google Maps 2016



Profilo discarica C.I.S.A. Massafra (TA) - **2° Lotto** visto dalla Strada Statale 7 Via Appia - Google Maps 2016



Profilo discarica C.I.S.A. Massafra (TA) - **2° Lotto** visto dalla Strada Statale 7 Via Appia - Google Maps 2016



Profilo discarica C.I.S.A. Massafra (TA) - **2° Lotto** visto dalla Strada Statale 7 Via Appia - Google Maps 2016

HYSTORY CASE INTERNAZIONALI

Sul territorio degli Stati Uniti d'America le Linee Guida EPA costituiscono l'equivalente delle BAT europee, alle quali i soggetti proponenti le discariche devono attenersi nell'ambito della progettazione.

Infatti tra le competenze assegnate all'Agenzia dell'Ambiente americana sono previste:

"the licensing and regulation of large/complex industrial and other processes with significant polluting potential, on the basis of integrated pollution control (IPC) and the application of best available technologies for this purpose;"

Pertanto, al fine di confermare la validità delle soluzioni progettuali adottate nel progetto di variante depositato, la scrivente società ha esaminato i contenuti del Manuale Tecnico redatto dall'EPA americana datato 2004 "Technical Guidance For RCRA/CERCLA Final Covers", da cui sono estratte le seguenti figure che **MOSTRANO COME I CRITERI PROGETTUALI CONSIGLIATI SUL TERRITORIO STATUNITENSE PREVEDONO UNA PENDENZA DELLE SCARPATE LATERALI DEL 33%.**

Dalle verifiche effettuate, il rispetto di tale parametro è garantito in tutti i progetti di discarica esaminati (inclusi quelli non oggetto di incremento volumetrico) che presentano in generale una pendenza delle scarpate del corpo discarica del 25-30 % (rapporto verticale/orizzontale: 1/4 e 1/3). Si sottolinea che dalle ricerche effettuate è risultato che il 25% di pendenza per le scarpate delle discariche negli USA viene adottato sin dal 1970.

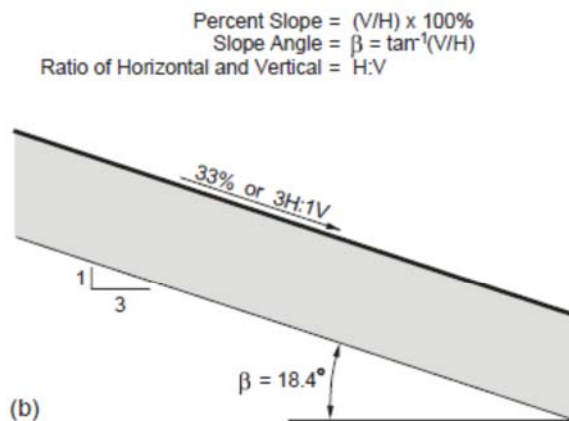


Figure 2-1. Slope Inclination: (a) Definitions; and (b) Example.

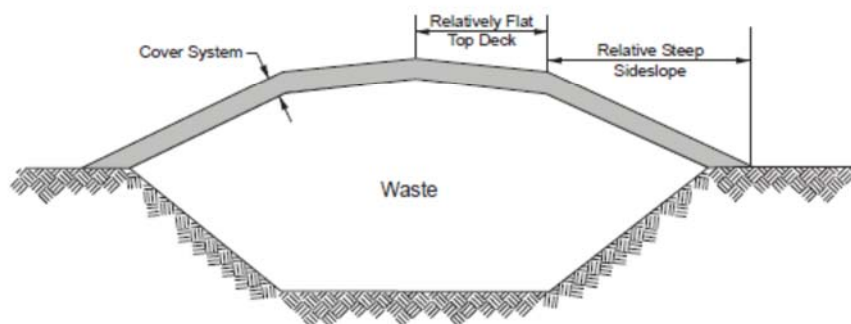
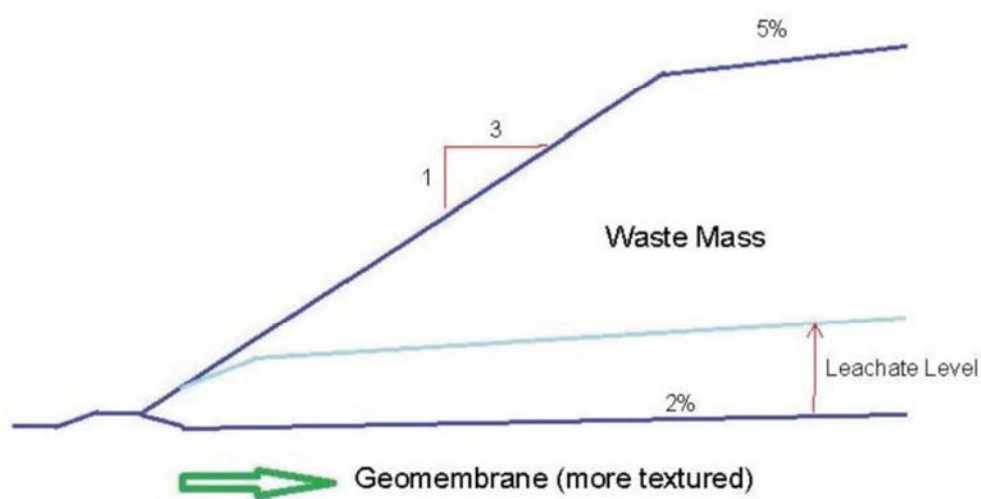


Figure 2-2. Relatively Steep and Flat Sections on a Typical Landfill Cover System.

Anche il manuale tecnico redatto dall'EPA irlandese "Landfill Manual - Landfill Site Design" dell'anno 2000, conforme alla direttiva Discariche 1999/31/CE, PREVEDE CHE LA CALOTTA SOMMITALE DEL CORPO DISCARICA RECUPERATO, AL FINE DI GARANTIRE IL REGOLARE SCORRIMENTO A GRAVITÀ DELLE ACQUE METEORICHE, NON DEBBA MAI ESSERE INFERIORE AL 4% (Pag 95 paragrafo 10.4.2 *Drainage Layer*).

Conferme sull'orientamento internazionale in materia di conformazione morfologica delle discariche possono essere tratte anche da una recente presentazione della SCS Engineering, società attiva negli USA nella progettazione di impianti di smaltimento, che al congresso ISWA 2015 argomentando sui requisiti di stabilità da garantire nelle discariche ha presentato la seguente configurazione come "Typical Slope Section Profile".

TYPICAL SLOPE SECTION PROFILE



AD INTEGRAZIONE DELLE INFORMAZIONI SOPRA RIPORTATE DI SEGUITO SI RIPORTANO LE SCHEDE DI SINTESI RELATIVE A TRE DISCARICHE LOCALIZZATE NEGLI USA UNA IN CANADA (ONTARIO) PER LE QUALI LE AUTORITÀ TERRITORIALMENTE COMPETENTI HANNO APPROVATO PROGETTI DI INCREMENTO VOLUMETRICO MEDIANTE INNALZAMENTO DELLE QUOTE DI FINE CONFERIMENTO.

Gli esempi presentati costituiscono un piccolo campione dei numerosi progetti disponibili che presentano profonde analogie con il progetto presentato da Linea Ambiente.

Anche per le discariche di rifiuti non pericolosi di seguito descritte le conformazioni morfologiche esaminate presentano sempre profili regolari, con sezioni anticlinali, prive di discontinuità piano altimetriche, ottimizzate per garantire il regolare deflusso superficiale delle acque (cosiddetta forma "a panettone").

1. Discarica di Frederick Country – Maryland USA

La discarica in esame è localizzata nella Contea di Frederick nel Maryland (USA) ed è costituita da due siti denominati "Site A" e "Site B".

Il primo lotto "Site A" ha iniziato a ricevere rifiuti nel 1969 e nel gennaio del 1997 è stata chiusa dopo aver ricevuto più di 3.228.000 tonnellate di rifiuti. Il secondo lotto "Site B" di capacità pari a circa 2.800.000 tonnellate è stato messo in funzione poco prima che il vecchio lotto fosse chiuso (autorizzato nel 1994). Questo nuovo lotto era stato progettato per ricevere i rifiuti per i successivi 20 anni ma, nel Marzo del 2000, a seguito di una valutazione della capacità residua della discarica si è riscontrato che l'aspettativa di vita della discarica si era dimezzato rispetto a quanto ipotizzato inizialmente.

Nel Marzo 2003 il DUSWM - Dipartiment of Utilities and Solid Waste Managment- ha richiesto di modificare il profilo con un incremento volumetrico in verticale e di modificare la pendenza delle scarpate da 4(H):1(V) a 3(H):1(V). L'autorizzazione approvata nel Marzo 2008 dalla Contea di Frederick ha consentito di incrementare la capacità in verticale della discarica di circa 1.800.000 m³ e di estendere così la vita della discarica per altri 5 anni. L'autorizzazione ha permesso l'incremento in elevazione da 568 piedi a 675 piedi, ovvero un incremento in verticale di 33 m (107 piedi) mantenendo invariate la superficie della stessa (230.000 m²).



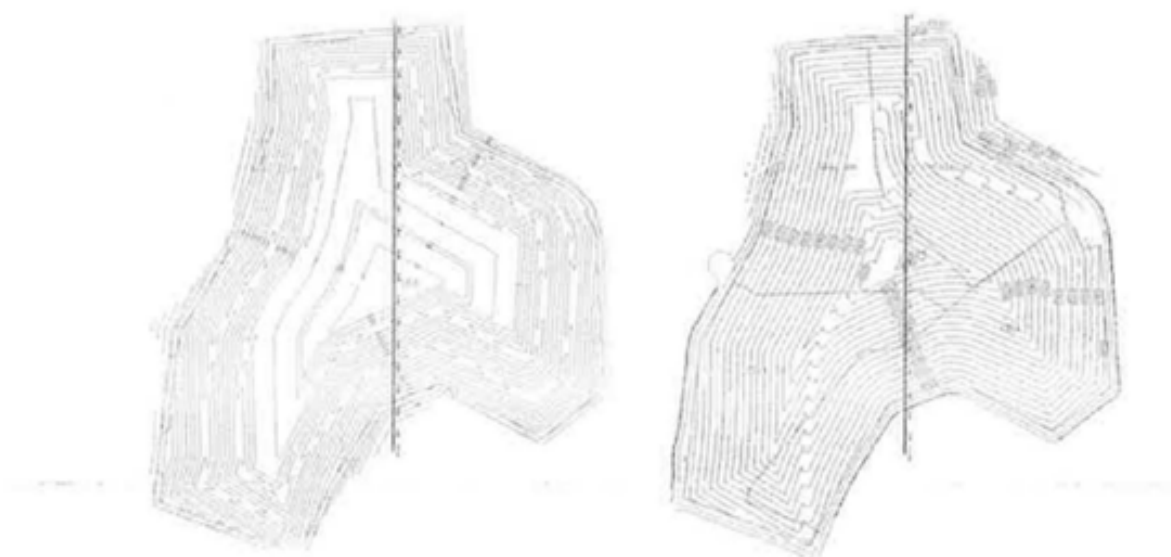


Figure 1. Landfill Plan View - Before and After Vertical Expansion



Figure 2. Section Profile Before and After Vertical Expansion

2. Discarica Black Oak Landfill – Missouri (USA)

La discarica è ubicata nella città di **Hartville** nella contea di Wright nello stato del Missouri (USA).

L'impianto, gestito dalla Waste Corporation (WCA), è destinato allo smaltimento di rifiuti solidi urbani. Complessivamente l'impianto di smaltimento ha una capacità di circa 9 milioni di metri cubi, che tengono conto dei volumi della discarica originaria chiusa e della parte di discarica in esercizio (oggetto della variante volumetrica), attiva dall'anno 1995, nata da un ampliamento (espansione laterale) della discarica originaria.

L'ampliamento autorizzato nell'anno 2008 ha determinato, con l'innalzamento delle quote di fine conferimento, un incremento di capacità di circa 2.806.080 m³, che ha esteso l'esercizio dell'impianto esistente fino all'anno 2023.

La superficie occupata dalla parte di discarica oggetto di riprofilatura è di circa 331.842 m², che determina un rapporto incremento volumetrico/superficie discarica pari a circa 8,45 m³/m².

Di seguito si riporta l'immagine che mostra l'inserimento nel territorio della discarica in esame.



3. Discarica FREY FARM – LANCASTER COUNTRY (PENNSYLVANIA)

La discarica denominata “Frey Farm” è ubicata tra il fiume Susquehanna (sul lago Clarke) e River Road, a Manor Township nella contea di Lancaster (Pennsylvania), circa 8 miglia a sud della città di Columbia (PA). L’impianto in esame è confinante con la discarica inattiva “Creswell” della stessa proprietà, la Lancaster Solid Waste Management Authority (LCSWMA) che possiede un impianto di circa 2.300.000 m² nella città di Manor Township.



La discarica è stata autorizzata dal dipartimento di protezione ambientale della Pennsylvania nel 1989 (Permit n. 101389), su una superficie di circa costituita da circa 90.300 m².

Nel Febbraio del 2015, al fine di garantire continuità allo smaltimento dei rifiuti, la Lancaster Solid Waste Management Authority –LCSWMA ha presentato domanda di modifica dell’autorizzazione al dipartimento per l’ambiente, per consentire un’espansione in verticale (incremento volumetrico mediante riprofilatura), oltre a un incremento della capacità di smaltimento giornaliera.

L’altezza autorizzata, con la realizzazione del progetto di incremento volumetrico, passerebbe da 238 metri a 253 metri (un incremento di circa 15 metri) con un incremento del sedime iniziale di soli 36.400 m² per una



volumetria complessiva di circa 4,9 milioni di metri cubi, garantendo la prosecuzione delle attività di smaltimento per ulteriori 18-20 anni.

Il progetto ha già ottenuto parere positivo con l’emanazione della relazione ambientale finale a Marzo 2016 da parte del dipartimento di protezione ambientale ed è in fase di rilascio l’autorizzazione definitiva.



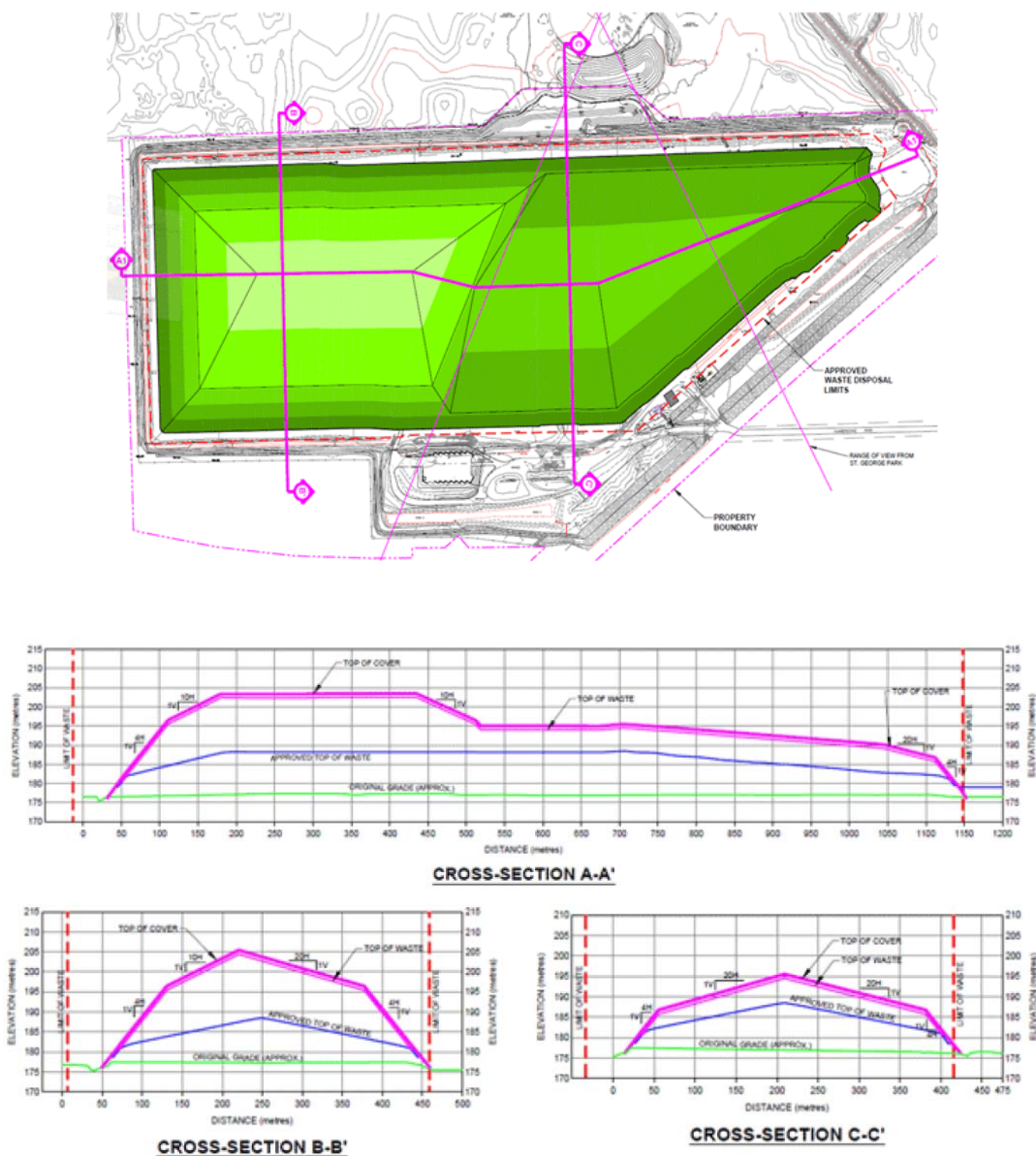
4. HUMBERSTONE LANDFILL – NIAGARA REGION (ONTARIO - Canada)

La discarica denominata “Humberstone”, posseduta e gestita dalla Niagara Region, è ubicata nella città di Welland– Ontario (Canada). La discarica, attiva fin dal 1940, accetta rifiuti urbani e speciali non pericolosi principalmente da quattro città limitrofe al sito: la città di Wainfleet, la città di Welland, la città di Port Colborne e la città di Fort Erie.



L'impianto fu inizialmente autorizzato dal dipartimento di protezione ambientale (ECA - Environmental Compliance Approval A120401) per una volumetria complessiva di 2,2 milioni di m³ su una superficie di circa 380.000 m².

Ad Aprile 2016, al fine di garantire continuità allo smaltimento dei rifiuti, il Ministro dell'Ambiente ha approvato il progetto di espansione in verticale della discarica di Humberstone, per una volumetria aggiuntiva di 2,4 milioni di m³ sul medesimo sedime che ha più che raddoppiato la volumetria iniziale (rapporto incremento volumetrico/superficie 6,31 m³/m²).



Il nuovo profilo autorizzato prevede un incremento in altezza di circa 6 metri su tutta l'impronta della discarica, con un incremento **di circa 16 metri rispetto al profilo originario**, in corrispondenza della quota di massimo conferimento, corrispondente ad un picco di 206 metri s.l.m.

Le pendenze del nuovo profilo saranno tali da garantire lo scorrimento superficiale delle acque meteoriche e saranno dell'ordine del 25% (4H:1V) sulle sponde esterne, fino alla quota di 196 metri, per poi arrivare a pendenze inferiori nella parte sommitale dell'ordine del 5-10% (20H:1V -10H:1V).

ULTERIORI ESEMPI DI RECUPERO

Ad ulteriore conferma della validità delle scelte progettuali effettuate da Linea Ambiente nella progettazione della morfologia finale della discarica, a ottimizzazione orografica completata, si riportano di seguito alcune realizzazioni di discariche ingegnerizzate per garantire la stabilità del profilo ed il deflusso ottimale delle acque meteoriche, con caratteristiche analoghe alla variante proposta.

Discarica di Villaputzu (CA)



Discarica di Bologna – HERA S.p.A.



Discarica AST di Valle - Terni



Discarica Cave Passerini



Discarica Banderantes San Paolo del Brasile



Discarica di Hong Kong (Cina)



Discarica Veolia La Glacier (Francia)



CONCLUSIONI

La documentazione esaminata valida le scelte progettuali effettuate da Linea Ambiente per la proposta di variante presentata.

L'esame condotto sui *case study* nazionali ed internazionali ha dimostrato che sia i progetti di riprofilatura, sia in generale i nuovi progetti di discarica per rifiuti non pericolosi di provenienza industriale e urbana (frazione secca) perseguono come obiettivo l'ottimizzazione della conformazione morfologica delle discariche, al fine di garantire la stabilità del fronte rifiuti ed il regolare deflusso delle acque meteoriche di ruscellamento.

Le conformazioni morfologiche privilegiate sia in Italia che all'estero presentano profili regolari, con sezioni anticlinali, prive di discontinuità piano altimetriche (cosiddetta forma "a panettone").

Nei *case study* nazionali esaminati **la pendenza media delle scarpate supera quasi sempre il 5% proposto da Linea Ambiente per la variante sostanziale**, attestandosi mediamente su valori del 10 % con punte del 60% per le scarpate laterali.

Le discariche realizzate negli USA adottano profili che presentano generalmente pendenze comprese tra il 25% (1V:4H) ed il 30 % (1V:3H) per le scarpate laterali e del 5% per la calotta sommitale, in linea con quanto previsto dalle Linee Guida EPA. Analoghe criteri progettuali vengono adottati in Canada.

Anche le linee guida irlandesi, conformi alla Direttiva Europea sulle discarica 1999/31/CE, prescrivono pendenze del profilo superiori al 4% per garantire il regolare deflusso delle acque meteoriche.

Tali parametri costituiscono ormai criteri progettuali adottati estensivamente a livello internazionale dai progettisti nello sviluppo dei progetti di discarica.

Anche i dati desumibili dalla documentazione pubblicata dall'ISWA (International Solid Waste Organization) confermano che i parametri progettuali proposti per la variante sostanziale da Linea Ambiente vengono ormai applicati in modo estensivo confermando un chiaro orientamento nella letteratura tecnica settoriale

Dall'esame dei progetti autorizzati **a livello nazionale** emerge che per ben **tre discariche sulle sette esaminate l'autorizzazione delle varianti ha comportato almeno il raddoppio della volumetria originariamente autorizzata**. (Discarica Cava Verde A2A Ambiente: 2,5 volte il volume iniziale, Discarica Carbosulcis: 2 volte il volume iniziale, Discarica Villadose Ecoambiente: 2,5 volte il volume iniziale).

Considerando il coefficiente di incremento volumetrico per unità di superficie di discarica, per i *case study* nazionali esaminati si trovano valori estremamente variabili. Il valore minimo riscontrato è di $4,38 \text{ m}^3/\text{m}^2$, relativo alla discarica Ecodeco in Lombardia, che però presenta anche il minimo incremento volumetrico autorizzato (125.000 m^3). Il valore massimo si registra, invece, per la Discarica Cava Verde di A2A Ambiente, cui corrisponde un coefficiente di $24,59 \text{ m}^3/\text{m}^2$, che si accompagna al maggior incremento volumetrico autorizzato (pari a 2,5 volte il volume iniziale della discarica). Il coefficiente relativo alla proposta di variante Linea Ambiente è pari a $10,86 \text{ m}^3/\text{m}^2$ prossimo alla media dei valori calcolati per tutti i *case study* nazionali esaminati ($10,36 \text{ m}^3/\text{m}^2$).

BIBLIOGRAFIA

A. CASE STUDY NAZIONALI

www.cartografia.regione.lombardia.it/silvia/ScaricaDocumento?doc=72790

http://www.a2ambiente.eu/gruppo/export/sites/default/ambiente/sostenibilita/documenti_dichiarazioni_ambientali/Convalida-DA-Dis Scarica-Montichiari.pdf

<http://www.provincia.pv.it/attachments/article/3633/DECRETO%20VIA%20N%201-2013-CPA%20-%20DISCARICA%20CODECO%20CORTEOLONA.pdf>

<http://www.carbosulcis.eu/images/stories/carbo/Allegato%20AIA%20Determinazione%20n%204%20del%2006-02-2009106.pdf>

http://www.sardegnaambiente.it/documenti/18_183_20140120161202.pdf

http://www.carbosulcis.eu/images/miniera/06%20Det_284%20del%2021_11_2014_Modifica%20ed%20integrazione%20AIA%20.pdf

www.cartografia.regione.lombardia.it/silvia/ScaricaDocumento?doc=39165

https://cdn1.regione.veneto.it/alfstreaming-servlet/streamer/resourceId/264315da-607c-44fc-b2a5-664e2a7a5e34/autoriz_def_consorzio.pdf

http://www.ecoambienterovigo.it/images/divisione_impianti/villadose/AIA_2013-Consorzio.pdf

<http://www.provincia.taranto.it>

B. CASE STUDY INTERNAZIONALI

nepis.epa.gov/Exe/ZyPURL.cgi?Dockey=P10074PP.TXT

https://www.epa.ie/pubs/advice/waste/waste/EPA_landfill_site_design_guide.pdf

http://iswa2015.org/assets/files/downloads/04_law_james_h.pdf

http://www.scsengineers.com/wp-content/uploads/2015/03/Law-Goudreau-Fawole-Maximizing_Landfill_Capacity_by_Vertical_Expansion.pdf

<https://www3.epa.gov/lmop/workshops/14th.html>

<http://wcawaste.com/locations/black-oak-landfill>

<https://dnr.mo.gov/env/apcp/docs/042006-013.pdf>

<http://www.dep.pa.gov/Business/Land/Waste/SolidWaste/MunicipalWaste/MunicipalWastePermitting/Pages/MW-Landfills-and-Resource-Recovery-Facilities.aspx>

<http://www.dep.pa.gov/About/Regional/SouthcentralRegion/Community%20Information/Pages/Frey%20Farm%20Landfill%20Expansion.aspx>

http://www.lcswma.org/lcswma_facilities_frey.cfm

<https://www.ontario.ca/page/humberstone-landfill>

http://www.downloads.ene.gov.on.ca/files/eaab/humberstone_ToRNoA.pdf

<https://www.niagararegion.ca/waste/landfills/projects/humberstone-ea/PDF/humberstone-ea-report-v1.pdf>