

Data prestazione: 2005-2007.

Committente: Chilivani Ambiente S.p.A. – Centro Servizi Z.I.R. Chilivani, S.P. Chilivani – Mesu e Rios 07010 Chilivani-Ozieri (SS).

Professionista incaricato:

Ing. Roberto Dell'Acqua Bellavitis, via De Togni 12 – Milano.

Costo dell'opera completa: €1.200.000,00 + IVA (valutazione, opera realizzata in proprio da Chilivani Ambiente).

Oggetto della prestazione: ricostruzione ambientale del I° modulo della discarica controllata in località “Coldianu” – Ozieri – Progetto esecutivo e realizzazione.

Descrizione dell'intervento

L'Ing. Roberto Dell'Acqua Bellavitis, già collaudatore in corso d'opera per il I° modulo della discarica su nomina del Consorzio ZIR di Chilivani-Ozieri, in qualità di consulente di Chilivani Ambiente S.p.A., ha prestato opera di consulenza e coordinamento al progetto esecutivo in oggetto nonché di Supervisore alla sua esecuzione per la ricostruzione ambientale suddetta. E' inoltre consulente per la gestione del II° modulo.

Il progetto di ricostituzione ambientale del I° modulo della discarica controllata in località “Coldianu” - Ozieri, è stato redatto in base a quanto richiesto dall'art. 5 della Determinazione N. 452/IV del 22 marzo 2005 del Direttore del Servizio Gestione Rifiuti e Bonifica Siti Inquinati dell' Assessorato Difesa dell' Ambiente della Regione Autonoma della Sardegna, che ha come oggetto il Piano di adeguamento ai termini del D.Lgs. n. 36/2003 - Inizio procedura chiusura del primo modulo della discarica controllata per rifiuti non pericolosi per RSU, in località “Coldianu” – Comune di Ozieri a servizio del Sub Ambito D1. In particolare il Progetto comprende i seguenti elaborati tecnici:

- relazione tecnica;
- relazione sullo stato d'avanzamento dei lavori di ricopertura finale e installazione impianto di captazione e aspirazione biogas;
- verifica di stabilità dei pendii;
- elaborati grafici.

Il sito dell'impianto di discarica, situato a circa 2 chilometri a Sud - Ovest dell'abitato di Ozieri, ricade in zona agricola collinare dove non si registra presenza di abitazioni.

Il progetto di ricostituzione ambientale del I° modulo della discarica di “Coldianu” è consistito, essenzialmente, nel rimodellamento della superficie superiore e nel ripristino della flora preesistente.

La sistemazione finale prevedeva la regolarizzazione delle forme complessive, tali da realizzare una conformazione collinare vicina al paesaggio naturale originale ben inserita tra le colline circostanti con le quali si è raccordata.

La regolarizzazione delle pendenze e degli scoli, consente un deflusso delle acque superficiali tali da assicurare la regimentazione delle acque, secondo l'andamento originario.

La sistemazione a verde, attraverso la piantumazione di tipologie arboree autoctone, permette l'equilibrato reinserimento ambientale del sito.

L'Allegato 1 del D.Lgs. 36/03 ha stabilito che doveva essere dimostrata la sicurezza a lungo termine nei confronti delle matrici ambientali.

Per quanto concerne quindi gli aspetti legati al progetto, i requisiti richiesti dal D.Lgs. 36/03 al fine di garantire l'isolamento del corpo dei rifiuti dalle matrici ambientali, erano:

- la copertura superficiale finale della discarica
- il sistema di regimentazione e convogliamento delle acque superficiali
- l'impianto di captazione e drenaggio del gas di discarica,
- per ognuno dei quali deve essere garantito il controllo dell'efficienza e dell'integrità dei presidi ambientali.

Il D.Lgs. 36/03 ha stabilito anche che la copertura superficiale finale della discarica doveva rispondere ai seguenti criteri:

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

La copertura è stata realizzata mediante una struttura multistrato costituita, dall'alto verso il basso, dai seguenti strati:

1. strato superficiale di copertura con spessore ≥ 1 m che favorisce lo sviluppo delle specie vegetali di copertura ai fini del piano di ripristino ambientale e fornisce una protezione adeguata contro l'erosione e di proteggere le barriere sottostanti dalle escursioni termiche;
2. strato drenante protetto da eventuali intasamenti con spessore ≥ 0.5 m in grado di impedire la formazione di un battente idraulico sopra le barriere di cui ai successivi punti 3) e 4);
3. strato minerale compattato dello spessore ≥ 0.5 m e di conducibilità idraulica di $\geq 10^{-8}$ m/s o di caratteristiche equivalenti, integrato da un rivestimento impermeabile superficiale per gli impianti di discarica di rifiuti pericolosi;
4. strato di drenaggio del gas e di rottura capillare, protetto da eventuali intasamenti, con spessore ≥ 0.5 m;
5. strato di regolarizzazione con la funzione di permettere la corretta messa in opera degli strati sovrastanti.

Poiché la degradazione dei rifiuti biodegradabili, incluse le componenti cellulosiche, comporta la trasformazione in biogas di circa un terzo della massa dei rifiuti, la valutazione degli assestamenti ha tenuto conto di tali variazioni, soprattutto in funzione alla morfologia della copertura finale.

La copertura superficiale finale come sopra descritta, e come realizzata, garantisce l'isolamento della discarica anche tenendo conto degli assestamenti previsti ed a tal fine non è direttamente collegata al sistema barriera di confinamento.

La copertura superficiale finale è realizzata in modo da consentire un carico compatibile con la destinazione d'uso prevista.

Le “relazioni di calcolo” relative alla verifica di stabilità eseguiti nel modulo di discarica in oggetto hanno evidenziato per ciascun pendio preso in esame valori di sicurezza superiori al limite minimo di accettabilità. La verifica di stabilità è stata pertanto soddisfatta.

Il D.Lgs. 36/03 stabilisce che devono essere adottate tecniche gestionali atte a minimizzare l'infiltrazione delle acque meteoriche nella massa dei rifiuti e per quanto consentito dalla tecnologia, e devono essere allontanate dal perimetro dell'impianto per gravità, anche a mezzo di idonee canalizzazioni dimensionate sulla base delle piogge più intense.

Le acque dei bacini imbriferi adiacenti all'impianto sono pertanto convogliate a valle dell'impianto in un corso d'acqua superficiale "Rio Nieddu" nel quale s'immettono anche le acque meteoriche perimetrali dei moduli di coltivazione della discarica, attraverso canalizzazioni opportunamente dimensionate.

A protezione dell'ultimo strato del sistema di ricopertura finale, in terreno vegetale, al fine di garantire il ruscellamento delle acque superficiali dai piani e dai pendii e il loro successivo convogliamento verso il corpo d'acqua superficiale recettore, si è attuato il mantenimento di opportune pendenze e la realizzazione di adeguate canalizzazioni in elementi prefabbricati lungo i piani e pendii, quali pozzetti, tubazioni, cabalette, ecc.

IMPIANTO DI CAPTAZIONE E GESTIONE DEL GAS DI DISCARICA

Il D.Lgs. 36/03 stabilisce che le discariche che accettano rifiuti biodegradabili devono essere dotate di impianti per l'estrazione dei gas che garantiscano la massima efficienza di captazione e il conseguente utilizzo energetico.

La gestione del biogas deve essere condotta in modo tale da ridurre al minimo il rischio per l'ambiente e per la salute umana; l'obiettivo è quello di non far percepire la presenza della discarica al di fuori di una ristretta fascia di rispetto.

Poiché il naturale assestamento della massa dei rifiuti depositati può danneggiare il sistema di estrazione del biogas, è indispensabile un piano di mantenimento dello stesso, che preveda anche l'eventuale sostituzione dei sistemi di captazione deformati in modo irreparabile.

È inoltre indispensabile mantenere al minimo il livello del percolato all'interno dei pozzi di captazione del biogas, per consentirne la continua funzionalità, anche con sistemi di estrazione del percolato eventualmente formatosi; tali sistemi devono essere compatibili con la natura di gas esplosivo, e rimanere efficienti anche nella fase post-operativa.

Il sistema di estrazione e trattamento del gas realizzato sarà mantenuto in esercizio per tutto il tempo in cui nella discarica è presente la formazione del gas e comunque per il periodo necessario, "fino a che l'Ente territoriale competente accerti che la discarica non comporta rischi per la salute e l'ambiente" come indicato all'articolo 13, comma 2 del D.Lgs. 36/03.

RICOSTITUZIONE AMBIENTALE: DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi effettuati in tal senso, in ordine di esecuzione, sono di seguito descritti.

Posa di terra vegetale. Al fine di ricostituire un contesto ambientale congruente con la destinazione d'uso prevista per il sito dal piano di ripristino ambientale si è prestata particolare cura alla realizzazione dello strato di terreno vegetale.

Infatti, per creare le condizioni favorevoli per l'assimilazione degli elementi nutritivi e per un più rapido sviluppo ed approfondimento degli apparati radicali, oltre che un terreno adeguato all'insediamento delle essenze, è occorsa un'accurata ricostituzione del suolo con adeguata permeabilità onde consentire un più efficace e duraturo immagazzinamento dell'acqua piovana e l'aumento della capacità di ritenzione idrica.

Si ricorda che è stato di particolare importanza lo sviluppo degli apparati radicali che si realizza nei primi anni dall'impianto, in quanto successivamente si perdono, almeno parzialmente, i benefici arrecati dalla lavorazione, con specifico riferimento alla permeabilità del suolo.

Nella lavorazione si è quindi tenuta la massima cura per non sovvertire gli strati del terreno regolarizzato, in parte meccanicamente ed in parte manualmente, per prepararlo alla piantagione.

Il terreno agrario impiegato nella ricostituzione ambientale in esame è stato prescelto accuratamente attraverso le analisi condotte su diversi siti di cava di prestito.

L'analisi effettuata ha evidenziato un'alta concentrazione di Fosforo e Potassio nonché un elevato valore di sostanza organica; buoni i contenuti di Calcio e Magnesio, accettabili le frazioni granulometriche.

Inerbimento preventivo - prevenzione dei fenomeni erosivi. Data la particolare conformazione del sito, la prevenzione dei fenomeni di erosione riveste particolare importanza.

L'inerbimento delle superfici pertanto ha costituito elemento essenziale per la sicurezza dei pendii dell'opera.

Una volta messi in opera i vari strati di copertura il primo intervento effettuato è stata la protezione della superficie dal dilavamento delle acque piovane, conseguita con l'inerbimento per mezzo di miscele di erbe idonee, ad apparato radicale molto ramificato; in particolare, l'uso di miscele con varie tipologie di sementi ha portato ad una selezione naturale e conseguentemente ad un maggiore sviluppo e resistenza della superficie erbosa.

In considerazione della particolare conformazione del sito, ancorché soddisfatta la verifica di stabilità condotta sui pendii più critici del modulo di discarica, al fine di assicurare nel tempo maggiori margini di sicurezza atti a prevenire fenomeni erosivi il progetto, per fornire una risposta a queste esigenze, è stata utilizzata una nuova tecnologia dei "prati armati" che sfrutta eccezionali caratteristiche di alcune specie erbacee perenni a radici profonde ed estremamente resistenti. L'adozione di questa tecnologia ha permesso il consolidamento e la conservazione del suolo grazie alla notevole resistenza a trazione e velocità di accrescimento delle radici, che non è paragonabile alle tradizionali specie erbacee.

La piantumazione delle superfici precedentemente preparate ha riguardato praticamente l'intera area impegnata dalla discarica.

E' stata realizzata utilizzando, in maniera mista e disomogenea, essenze arbustive tipiche del posto su una superficie complessiva di 16.900 mq.

Sono messe a dimora 3.600 talee di arbusti a fitocella dell'altezza di 30 - 50 cm. Gli arbusti sono disposti in maniera apparentemente casuale tenendo conto, pertanto, solo degli apparentamenti tra le diverse specie.

Manutenzione futura degli impianti realizzati. Le cure prescritte saranno di ripulitura, per evitare concorrenze alle giovani piantine (evitando l'estirpazione o taglio di specie locali adatte alla rinnovazione naturale), di recupero delle fallanze, di sfalcio con taglio ed esbosco delle entità morte e di quelle esotiche considerate infestanti, con lo sradicamento dei semenzali di specie non desiderate. Saranno effettuate le irrigazioni di soccorso tempestivamente se le condizioni climatiche lo richiederanno; analoga tempestività sarà assicurata nel caso di eventi patogeni eccezionali. Le cure colturali previste per i primi tre anni dall'impianto consisteranno essenzialmente in zappettature e rincalzature localizzate alle piantine, e nell'eliminazione della vegetazione infestante circostante. L'ing. Dell'Acqua ha anche l'incarico di supervisionare questo intervento.

DESTINAZIONE D'USO DELL'AREA. Alla fine della fase di gestione della discarica, attuato il suo recupero paesistico ambientale, mediante le attività di rimodellamento e copertura vegetale, l'area sarà destinata ad uso ecologico agricolo.

E' stata comunque esclusa la destinazione per produzioni alimentari umane e zootecniche.

PROSECUZIONE DELL'INTERVENTO (ATTUALMENTE IN CORSO)

Attualmente è in corso la coltivazione del II° modulo e la realizzazione di impianto di compostaggio (opera essa pure progettata e diretta dello Studio Dell'Acqua Bellavitis) per cui alla chiusura del II° modulo la ricostruzione ambientale potrà avvenire con ammendante prodotto direttamente in sito.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA NEL CORSO DEI LAVORI



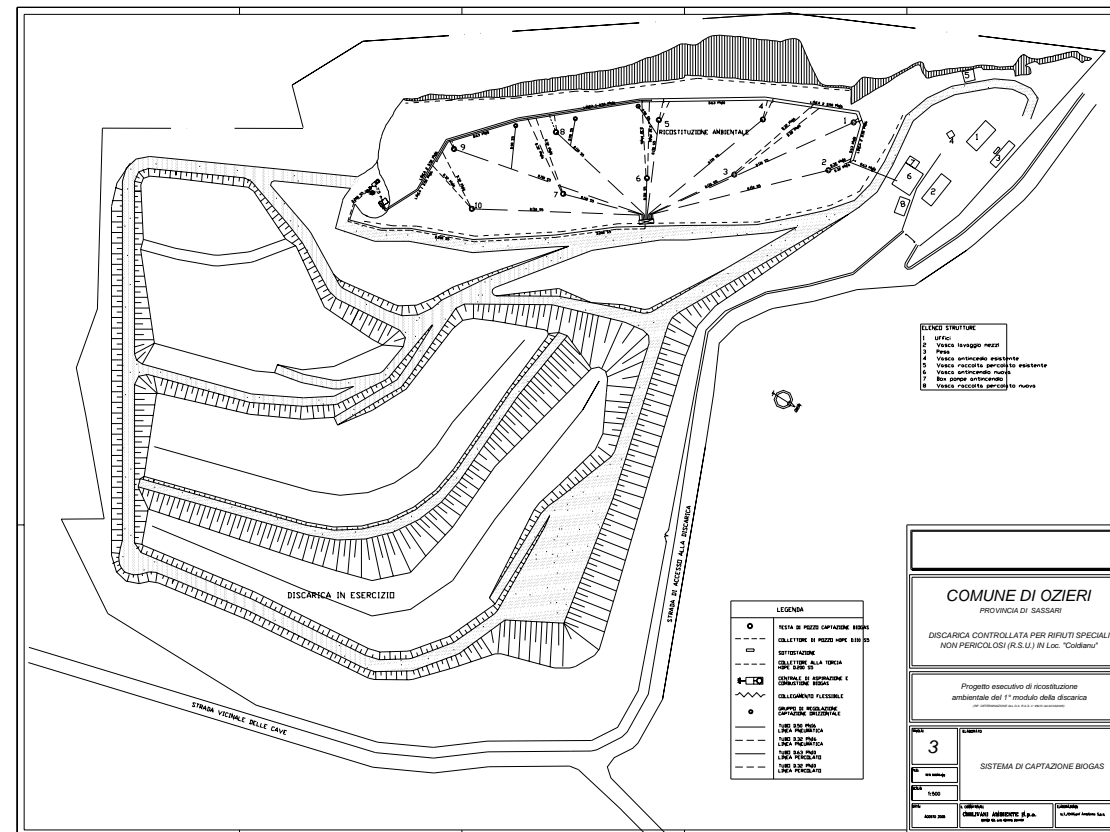
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA A LAVORI ULTIMATI



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA: VISIONI D'INSIEME DEL I° MODULO (RICOSTRUITO) E DEL II° MODULO (IN CORSO DI COLTIVAZIONE)



DOCUMENTAZIONE GRAFICA (PLANIMETRIA – CAPTAZIONE BIOGAS)



DOCUMENTAZIONE GRAFICA (SEZIONE RICOSTRUZIONE AMBIENTALE)

