



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI
FEDERICO II**

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE
Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

CORSO DI LAUREA IN

INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
(Classe delle Lauree in Ingegneria Civile ed Ambientale, Classe N. L-7)

SINTESI DELL'ELABORATO DI LAUREA

**LA BONIFICA DEL SIN DI MANFREDONIA:
ILLUSTRAZIONE DEL PROBLEMA ED ANALISI DELLO STATO DI FATTO**

RELATORE

Ch.mo Prof. Ing.
Massimiliano Fabbricino

CANDIDATA

Maria Farina
N49/389

ANNO ACCADEMICO 2013/2014

Obiettivo della tesi

Studio degli interventi di bonifica e messa in sicurezza che hanno interessato il Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Manfredonia



Obiettivo degli interventi:
bonificare le discariche per impedire la contaminazione del territorio e delle falde acquifere sottostanti, nel rispetto della normativa vigente.

Che cos'è un SIN?

Aree contaminate, molto estese, classificate come più pericolose dallo Stato Italiano e che necessitano di interventi di bonifica del suolo, del sottosuolo e/o delle acque superficiali e sotterranee per evitare danni ambientali e sanitari

- aree industriali dismesse
- aree industriali in corso di riconversione
- aree industriali in attività aree che sono state oggetto in passato di incidenti con rilascio di inquinanti chimici
- aree oggetto di smaltimento incontrollato di rifiuti anche pericolosi

Siti d'interesse



**Discarica
Pariti I - Liguami**



**Discarica
Pariti I - RSU**



**Discarica
Conte di Troia**



Tipologia di inquinanti:

fertilizzanti azotati, urea, solfato ammonico, ammoniaca, acido benzoico, benzaldeide, cloro, toluolo, soda caustica, arsenico, IPA, fenoli, solfati, cloruri, toluene, xilene

Quali sono i problemi del sito?

- Assenza di sistemi di impermeabilizzazione del fondo e delle pareti, di sistemi di raccolta del percolato e di captazione del biogas e di qualsiasi sistema di regimazione per le acque meteoriche



- Rifiuti sia urbani che industriali
- Rifiuti sia solidi che liquidi
- Copertura della discarica realizzata con materiale granulare permeabile



- Discarica comunale di RSU e assimilabili non autorizzata
- Copertura realizzata con uno strato di spessore variabile di terreno vegetale



- Discarica comunale di RSU, RSAU e rifiuti speciali
- Pareti e fondo impermeabilizzati con teli HDPE
- Area di accumulo dei rifiuti ricoperta da terreno vegetale

Iter burocratico

- 1998 Apertura della procedura di infrazione da parte dell'UE
- 2004 Partenza 'teorica' del processo di bonifica e stesura di un primo progetto definitivo
- 2005 Approfondimenti di indagine al fine di perseguire una prima revisione del progetto
- 2008–2009 Presentazione di un nuovo progetto di intervento, incentrato sulla messa in sicurezza permanente e sulla realizzazione di una necessaria opera idraulica
- 2010 Inizio dei lavori di bonifica
- 2011 Archiviazione della procedura di infrazione

Interventi: Pariti I – Liguami

- ➔ Esecuzione di attività preliminari di predisposizione delle aree lavori
- ➔ Rimozione meccanica, mediante escavazione, dei rifiuti abbancati presenti in sito
- ➔ Stoccaggio ,caratterizzazione e omogeneizzazione dei rifiuti escavati, in distinti lotti
- ➔ Caricamento e Trasporto a destino finale dei rifiuti
- ➔ Campagne di campionamento ante-operam, post-operam e quindicinali per la verifica della qualità dell'acqua , dell'aria e del rumore
- ➔ Ripristino finale del sito

Interventi: Pariti I – RSU e Conte di Troia



Rimozione dei rifiuti dall'area Cava Gentile e parziale rimozione dell'abbancamento principale



Caratterizzazione del fondo scavo (Cava Gentile e parzialmente Conte di Troia) attraverso il prelievo di campioni di terreno da analizzare



Approntamento e organizzazione del cantiere



Cinturazioni perimetrali e Schermo di fondo



Prolungamento delle tubazioni dei camini di intercettazione del biogas esistenti



Formazione dello strato finale o “capping” per la messa in sicurezza



Regimentazione delle acque meteoriche del corpo rifiuti



Realizzazione di piano di posa per la nuova centrale di biogas

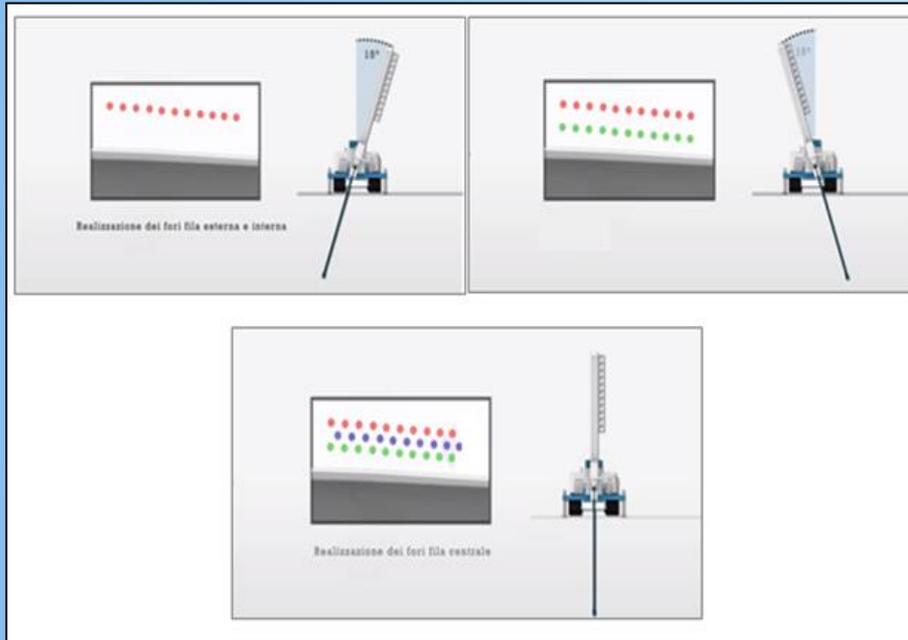


Inerbimento con idrosemina e piantumazione di essenze arboree

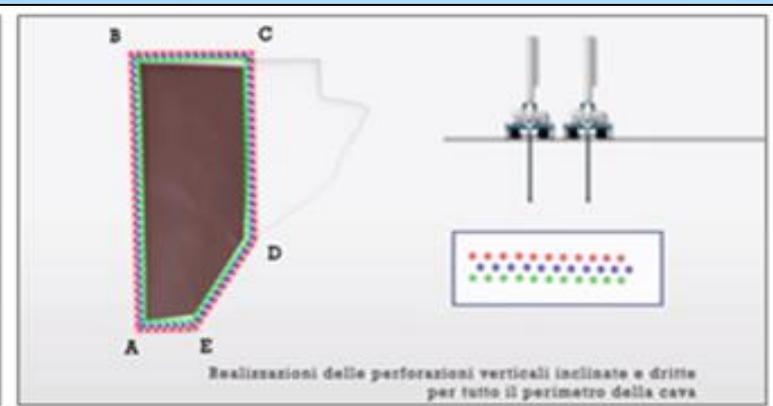
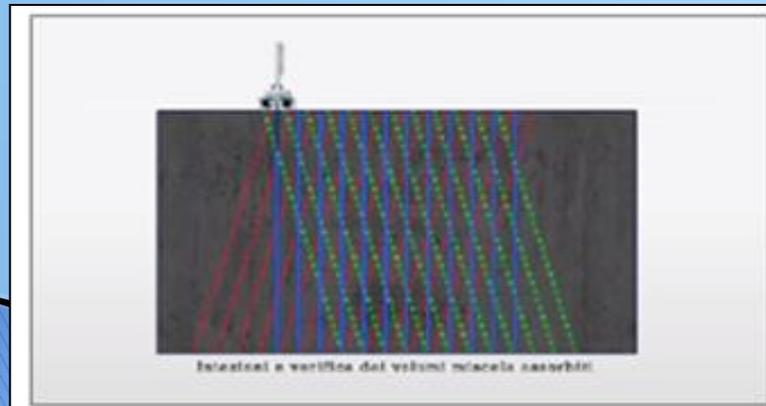


Prelievi Campioni ed Analisi Chimico Fisiche per monitoraggi delle acque di falda nelle diverse fasi

Schermo verticale

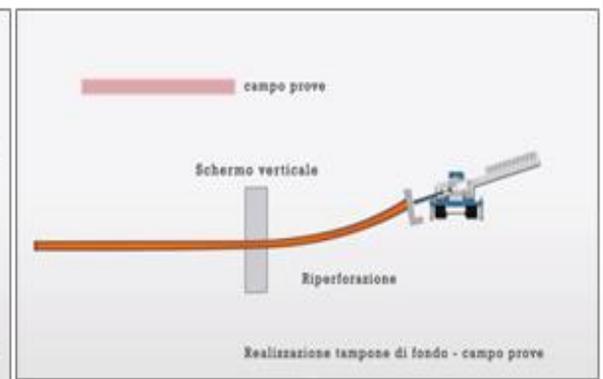
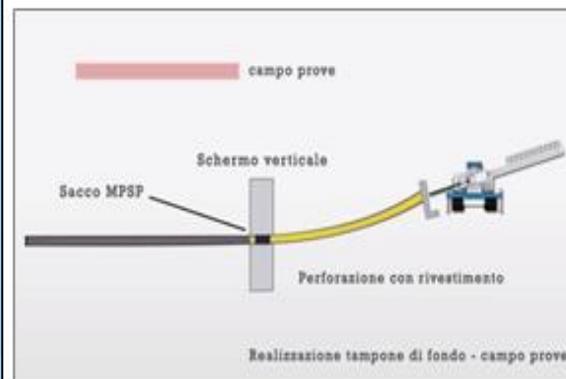
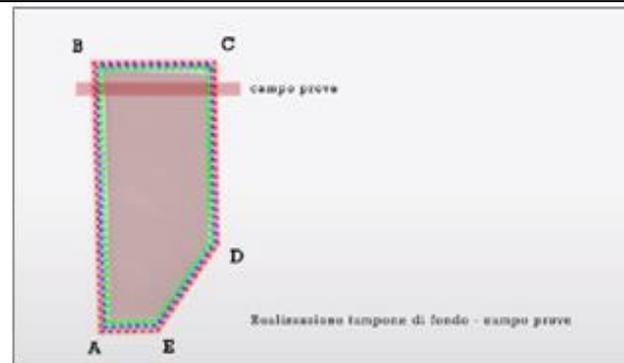


- Realizzazione di una cortina di iniezioni di impermeabilizzazione del terreno, con utilizzo di miscele espansive, cementizie e chimiche, disposte su tre file parallele



Schermo di fondo

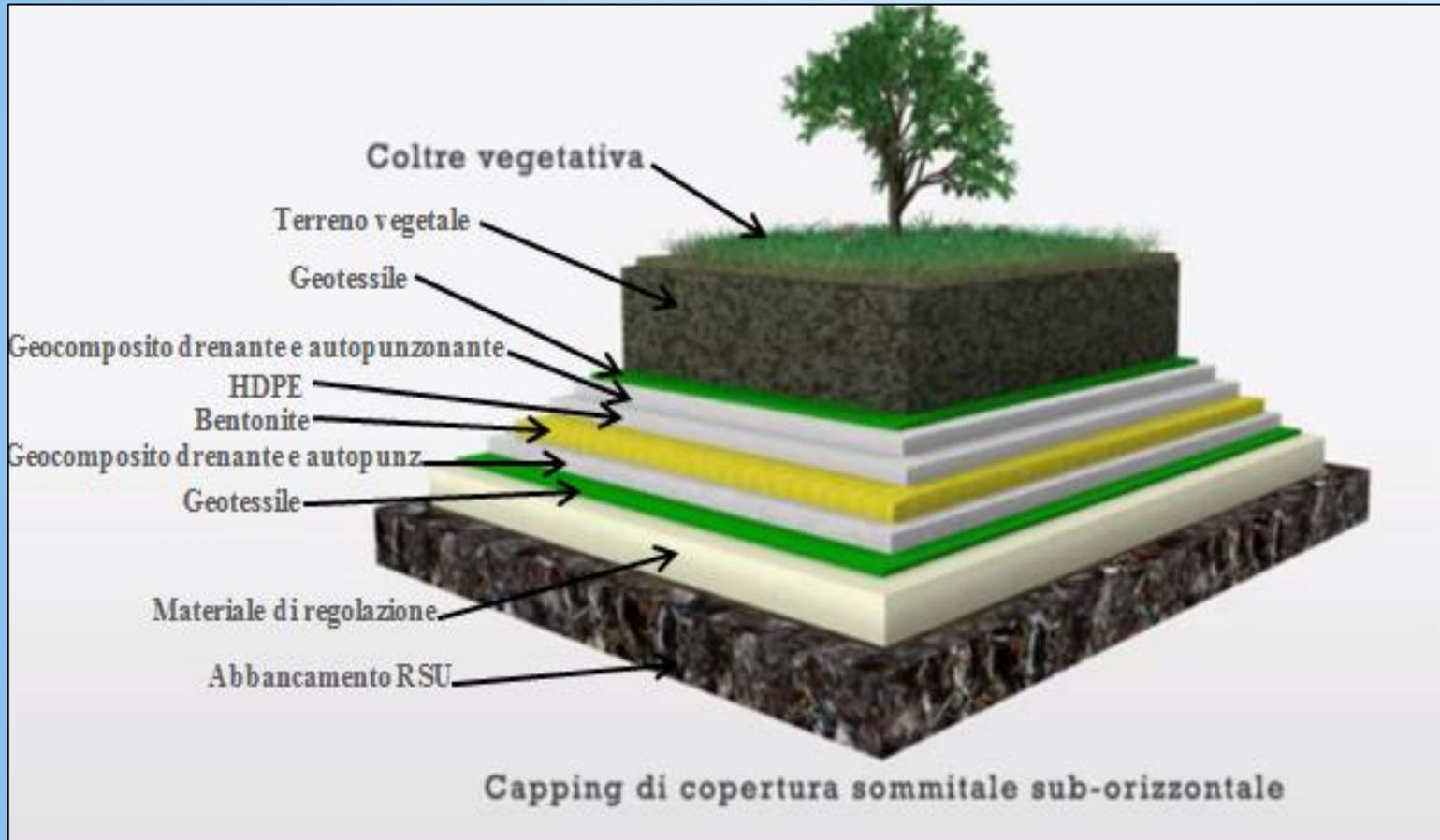
- Definizione di un campo di prova che è risultato parte integrante del progetto stesso
- Utilizzo della tecnica dell'HDD per l'impermeabilizzazione, raggiungendo lunghezze di oltre 130 metri
- Utilizzo di iniezioni di vario tipo in grado di saturare le fessure, le discontinuità e i vuoti



Verifiche effettuate

- Fori di controllo verticali del tampone
- Fori di controllo sub-orizzontali del tampone
- Ispezioni del perimetro campione
- Carotaggio nel perimetro (nel calcestruzzo plastico, roccia) e verticale nel tampone
- Controllo sulle miscele di iniezione
- Prove di assorbimento acqua
- Video-ispezioni

Capping



Valutazioni conclusive

- Eseguire un innovativo intervento di impermeabilizzazione totale della discarica senza movimentare i rifiuti
- Operare contemporaneamente con più squadre in diversi settori delle discariche e di ottenere un'ampia flessibilità esecutiva
- Rispetto dei termini di ultimazione
- Rimozione di circa 100.000 tonnellate di rifiuti

La bonifica di Manfredonia riesce, ancora oggi, a far parlare di sé. Purtroppo si parla del 'fallimento' a cui si sta avvicinando, dovuto ad incomprensioni tra la classe politica e il privato.