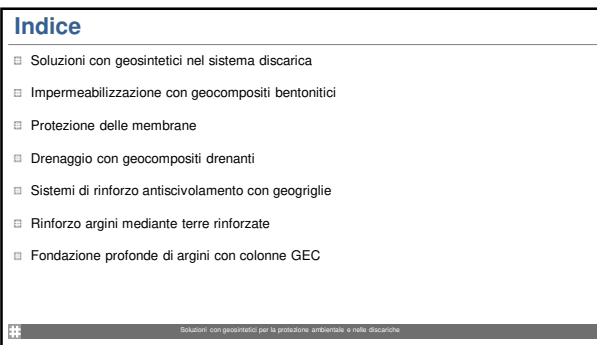
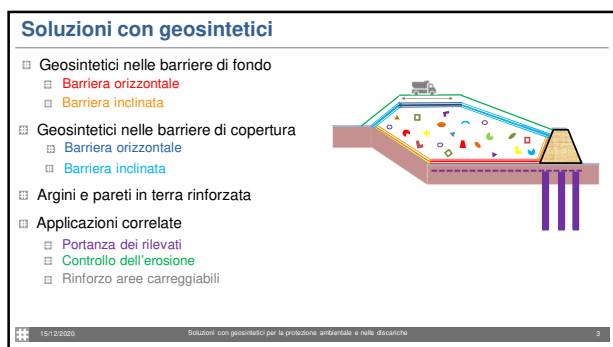




1



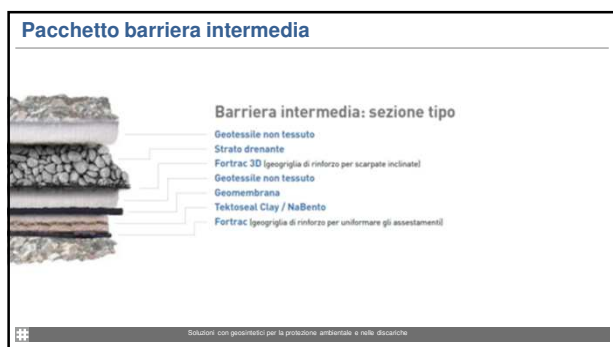
2



3



4



5



6

Discariche - Impermeabilizzazione

Geocompositi Bentonitici versus strati di argilla:

- GCL = Geosynthetic Clay Liner
- La permeabilità di un geocomposito bentonitico (valore tipico $k = 5 \times 10^{-11}$ m/s) è circa 1000 volte minore rispetto allo strato di argilla naturale (con $k = 5 \times 10^{-6}$ m/s valore richiesto D.Lgs. 3 settembre 2020, n 121 per le barriere geologiche con strato minerale di 50 cm di spessore)
- I GCL permettono di sostituire gli strati di argilla naturale occupando meno volume (guadagno di $0,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$ di superficie in copertura)
- Con un carico di geocomposito bentonitico da $5 \text{ kg}/\text{m}^2$ si possono coprire circa 4.000 m^2 di superficie, equivalente a circa 130 camion di argilla naturale
- A differenza dell'argilla naturale, essendo un prodotto industriale, le caratteristiche dei GCL sono costanti su tutta la superficie
- Gli strati di argilla naturale presentano difficoltà ad essere adeguatamente compattati lungo le scarpate delle discariche e ad ottenere il grado ottimale di umidità su tutta la superficie durante la compattazione

15.12.2020

Soluzioni con geotessiti per la protezione ambientale e nelle discariche

7

Discarica di Cordele (BL)

Geocomposito bentonitico: NaBento RL-N



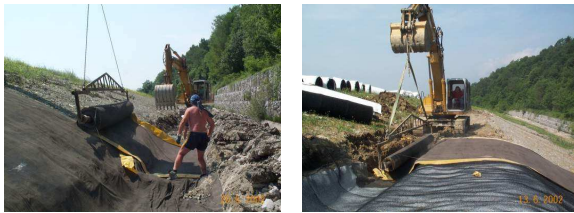
20.6.2002

Soluzioni con geotessiti per la protezione ambientale e nelle discariche

8

Discarica di Cordele (BL)

Geocomposito bentonitico: NaBento RL-N



14.6.2002

Soluzioni con geotessiti per la protezione ambientale e nelle discariche

9

Discarica di Cordenons (PN)

Geocomposito bentonitico: Tektoseal Clay NA 5000 GRK3



Soluzioni con geotessiti per la protezione ambientale e nelle discariche

10

Discarica di Cordenons (PN)

Geocomposito bentonitico: Tektoseal Clay NA 5000 GRK3

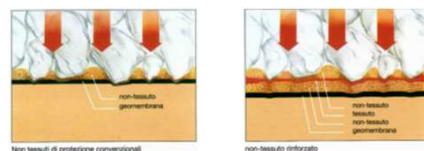


Soluzioni con geotessiti per la protezione ambientale e nelle discariche

11

Test per gli startidi protezione

Effetto di protezione dei geotessili non tessuti vs. geocompositi



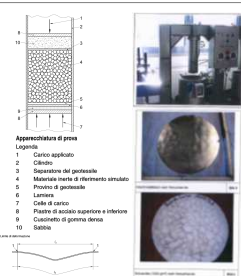
- La prova CBR (punzonamento statico con cilindro da 5 cm di diam.) fornisce un valore indice di resistenza al punzonamento ma non riflette il comportamento reale di uno strato di protezione

Soluzioni con geotessiti per la protezione ambientale e nelle discariche

12

Test per gli strati di protezione

- ❑ **Determinazione dell'efficacia della protezione a lungo termine di geotessili in contatto con geotessili con funzione barriera (UNI EN 13719:2004)**
- ❑ L'apparecchiatura si può condizionare con i seguenti parametri:
 - ❑ Tipo di inerte (artificiale/reale)
 - ❑ Geosintetico di protezione
 - ❑ Geomembrana
 - ❑ Pressione (fino a 1400 kN/m^2)
 - ❑ Temperatura
 - ❑ Umidità
- ❑ La durata della prova può essere fissata (fino ad un max. di 1000 ore)
- ❑ Deformazione ammissibile misurata su lamina sottile metallica



Soluzioni con geosintetici per la protezione ambientale e nelle discariche

13

Discarica di Ischia Podetti (TN)

- Applicazione:** Protezione membrana impermeabile
Materiale: Materasso flessibile iniettabile Incomat Stan



Soluzioni con geosintetici per la protezione ambientale e nelle discariche

14

Discarica di Ischia Podetti (TN)



Soluzioni con geosintetici per la protezione ambientale e nelle discariche

15

Discarica di Ischia Podetti (TN)



Soluzioni con geosintetici per la protezione ambientale e nelle discariche

16

Discariche - Drenaggio

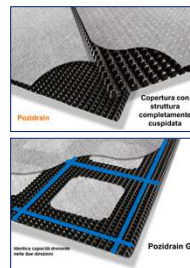
- ❑ **Geocompositi drenanti versus strati drenanti di inerti:**
 - ❑ Da un punto di vista della capacità drenante, ogni strato drenante di inerti di 50 cm di spessore può essere sostituito efficacemente con un geocomposito drenante di 4-6 mm di spessore
 - ❑ Quindi, se consideriamo 50 cm di strato di captazione del biogas sotto la barriera impermeabile più 50 cm di strato drenante delle acque meteoriche sopra, con l'utilizzo dei geocompositi drenanti è possibile guadagnare circa 1 m^3 per ogni m^2 di copertura.
 - ❑ In un camion si possono trasportare circa 10.000 m^2 di geocomposito drenante, con i quali si possono realizzare 5.000 m^2 di capping a doppio strato drenante. Per coprire la stessa superficie sarebbero necessari circa 330 camion di materiale drenante inerte.
 - ❑ Gli strati drenanti in ghiaia richiedono un filtro separatore e uno strato di protezione della membrana addizionali
 - ❑ I geocompositi drenanti possiedono il proprio filtro e fungono anche da elemento di protezione delle geomembrane in HDPE.
 - ❑ A differenza della ghiaia, i geocompositi drenanti possono essere facilmente posati su superfici inclinate lisce
 - ❑ Geocompositi drenanti con un lato impermeabile, costituiscono un'ulteriore barriera secondaria che rafforza la barriera impermeabile principale
 - ❑ In questa applicazione dove il flusso proviene da un lato non è necessario il doppio filtro.



Soluzioni con geosintetici per la protezione ambientale e nelle discariche

17

Discariche - Drenaggio



- ❑ **Geocompositi drenanti cuspidati**
 - ❑ Struttura costituita da un geotessile filtrante accoppiato ad una struttura cuspidata drenante
 - ❑ Le cuspidi sono resistenti alle pressioni di esercizio a lungo termine (resistenza alla compressione e compressive creep)
 - ❑ Le cuspidi sono ravvicinate per limitare l'effetto di intrusione del geotessile
 - ❑ La struttura cuspidata consente elevata capacità drenante in tutte le direzioni
 - ❑ La versione a fondo pieno offre un effetto barriera secondario
 - ❑ La versione a maglia reticolare consente la compenetrazione del terreno nelle finestre interne per aumentare l'effetto di incastro con il terreno (idoneo sulle superfici in pendenza)

Soluzioni con geosintetici per la protezione ambientale e nelle discariche

18

18

Geocompositi drenanti - prestazioni

Strutture con nervature romboidali

60-80% riduzione capacità drenante

Superficie inferiore di scolo irregolare

Fotografia: intrusione del geotessile

Struttura cuspidata

100kPa

La prova con piastra flessibile non modifica sostanzialmente la capacità drenante

Sup. inf. liscia ed elevato indice di vuoti

Fotografia: minima intrusione geotessile

EFFETTO DELLA PRESSIONE TRASMESSA ATTRAVERSO SUPERFICI MORBIDE

Soluzioni con geotessili per la protezione ambientale e nelle discariche

19

Geocompositi drenanti

Determinazione della capacità drenante UNI EN ISO 12958

Nota 2

« Le prove devono essere sempre fatte con piastre morbide. È ammesso l'utilizzo di piastra rigida se l'applicazione specifica lo consente e, in tale caso, deve essere esplicitamente dichiarato nel report di prova. Quindi, tutti i valori di capacità drenante riportati nelle schede tecniche di tutti i geocompositi drenanti dovrebbero essere ottenuti con le piastre morbide »

Le superfici a contatto con il provino devono essere costituite da materiali elastomerici a cella chiusa, le cui proprietà rispettano la curva carico-deformazione illustrata nella figura 1, quando sottoposte a prova secondo la EN 964-1. Per provini aventi spessore massimo pari a 10 mm devono essere usati, su entrambe le facce, materiali elastomerici con spessore nominale di 10 mm. Per provini aventi spessore compreso fra 10 mm e 25 mm, devono essere usati, su entrambe le facce, materiali elastomerici aventi spessore nominale compreso tra 1 e 1,25 volte lo spessore del provino. Per provini con spessore maggiore di 25 mm, i materiali elastomerici devono avere uno spessore nominale di 25 mm su entrambe le facce.

Lo spessore necessario può essere ottenuto accoppiando due strati di materiale elastomerico. I materiali elastomerici utilizzati devono avere lunghezza uguale a quella della piastra di carico. La lunghezza del materiale elastomerico dovrebbe di regola essere la stessa della piastra di carico. Tuttavia, per evitare l'ostruzione sia all'ingresso sia all'uscita a causa della compressione del materiale elastomerico, si raccomanda, ove necessario, ridurre la lunghezza di un valore pari a 0,4 volte lo spessore nominale del materiale elastomerico stesso.

Quando i prodotti offerti da sottoporre a prova sono stati progettati per svolgere le proprie funzioni idrauliche a contatto di superfici rigide, non dovrebbe essere utilizzata membrana elastomerica, ma dovrebbero essere sostituita da un materiale adeguato, per esempio membrana rigida di polietilene ad alta densità e sistemi di collegamento. I prodotti che vengono utilizzati per tali applicazioni possono essere facilmente identificati per la mancanza del geotessile filtrante per impedire l'intrusione del terreno, in quanto non sono generalmente posti a diretto contatto con il terreno.

Quando non sono stati utilizzati strati di materiale elastomerico, nel rapporto di prova dovrebbe essere incluso il tipo di materiale utilizzato a contatto con il campione.

Soluzioni con geotessili per la protezione ambientale e nelle discariche

20

Geocompositi drenanti versus strati in ghiaia

Lo spessore equivalente

Capacità drenante $Q = k \cdot i \cdot A$ K = coeff. permeabilità ; i = gradiente idraulico ; A = area trasversale

Condizioni per ottenere lo spessore equivalente tra strato di ghiaia e geocomposito drenante:

$$\begin{cases} Q_g = Q_{geocomp} \\ l_g = l_{geocomp} \end{cases}$$

Considerando:

- $Q_{geocomp} = 0.5 \text{ l/m/s}$ capacità drenante Pozidrain 6mm con pressione 20 kPa e $i = 0,1 (-6^\circ)$
- Q_g = capacità drenante della ghiaia (m³/s)
- $k_{geocomp} = 0.82 \text{ m/s}$ coefficiente di permeabilità del Pozidrain
- $k_g = 10^{-3} \text{ m/s}$ coefficiente di permeabilità della ghiaia
- $l_{geocomp} = l_g = L$ = larghezza unitaria = **1 m**
- $s_{geocomp} = 0.0061 \text{ m}$ spessore del Pozidrain
- s_g = spessore dello strato di ghiaia (m)

Capacità drenante della ghiaia per uno spessore di 0,5m:

$$Q_g = 10^{-3} \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 1 = 0,05 \text{ l/m/s}$$

$$s_g = \frac{k_{geocomp}}{k_g} s_{geocomp} \Rightarrow s_g = \frac{0,82}{10^{-3}} 0,0061 = 5 \text{ m}$$

Soluzioni con geotessili per la protezione ambientale e nelle discariche

21

Geocompositi drenanti

Soluzioni con geotessili per la protezione ambientale e nelle discariche

22

Discarica Busta di Montebelluna

Soluzioni con geotessili per la protezione ambientale e nelle discariche

23

Discarica Busta di Montebelluna

Soluzioni con geotessili per la protezione ambientale e nelle discariche

24

Rinforzo antiscivolamento

Nelle coperture delle discariche è comune coprire le geomembrane con uno strato di terreno. Dovuto alla resistenza al taglio molto bassa tra il terreno di copertura e le superfici lisce inclinate, il terreno tende a scivolare giù.

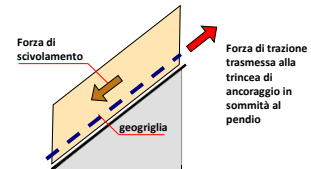


Soluzioni con geotessuti per la protezione ambientale e nelle discariche

25

Rinforzo antiscivolamento

Un modo di ottenere la stabilità consiste nel posizionare una geogriglia idonea lungo la superficie capace di riprendere le forze di scivolamento e di trasmetterle in una trincea di ancoraggio opportunamente dimensionata, posizionata in sommità della scarpata.

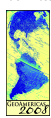


Soluzioni con geotessuti per la protezione ambientale e nelle discariche

26

Metodo di calcolo

Design method for cover soil stability of lined multi slope/berm systems using continuous geogrid reinforcement
Luigi E. Russo



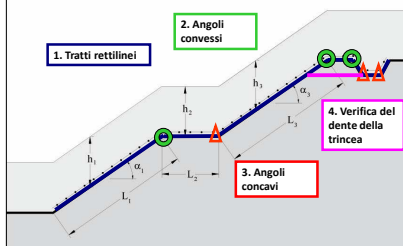
Lo sviluppo delle forze di trazione nella geogriglia, lungo il profilo della scarpata e nella trincea di ancoraggio, si analizza prendendo in considerazione 4 situazioni locali:

1. Tratti rettilinei

2. Angoli convessi

3. Angoli concavi

4. Verifica del dente della trincea



Soluzioni con geotessuti per la protezione ambientale e nelle discariche

27

Metodo di calcolo

Tratti rettilinei



$$T_i = (T_{a,i} + T_{p,i}) \cdot h \cdot x \cdot (T_{a,i} \cdot \sin \alpha_i + T_{p,i} \cdot \cos \alpha_i) \cdot \frac{\tan \alpha_i}{T_{a,i}} + T_{a,i}$$

Angoli Convessi



$$T_i = \frac{T_{a,i}}{e^{\tan \alpha_i \cdot \sin \alpha_i}}$$

Angoli concavi
(Sollevamento)



$$T_i = \frac{\cos \alpha_{i-1}}{\cos \alpha_i} \cdot T_{a,i-1} \quad \text{or} \quad T_i = \frac{\gamma \cdot h \cdot x_i^2}{8 \cdot T_{a,i-1} \cdot \cos \alpha_{i-1}}$$

$$T_{a,i} = \frac{T_i}{\gamma \cdot h} \cdot (\cos \alpha_{i-1} \cdot \tan \alpha_i + \sin \alpha_{i-1})$$

Soluzioni con geotessuti per la protezione ambientale e nelle discariche

28

Metodo di calcolo

Metodo di calcolo

Controllo:
Se prima dell'angolo concavo $T_{i-1} > 0 \rightarrow$ controllare il sollevamento, altrimenti fissare la tensione successiva $T_i = 0$

Soluzioni con geotessuti per la protezione ambientale e nelle discariche

29

Rinforzo antiscivolamento

- Trasferimento delle tensioni dal terreno alla geogriglia attraverso la struttura tridimensionale e/o attraverso l'incastro
- La geogriglia tridimensionale di rinforzo deve essere continua lungo tutto il profilo
- La geogriglia di rinforzo minimizza il trasferimento di tensioni alla membrana



Soluzioni con geotessuti per la protezione ambientale e nelle discariche

30

Discarica Torretta di Legnago

- La discarica di Torretta di Legnago si trova in provincia di Verona
- La discarica è suddivisa in tre lotti: A, B e C
- Il lotto A è stato chiuso molti anni fa, mentre i lotti C e D sono in coltivazione



15.12.2020 Soluzioni con geosintetici per la protezione ambientale e nelle discariche 31

31




Discarica Torretta di Legnago

Breve Storia

Nel 2016 è stato realizzato una prova in scala reale nella discarica di Legnago (Verona) per analizzare il comportamento di un rinforzo antiscivolamento in abbinamento ad un geocomposito drenante su una membrana impermeabile.

La ricerca è stata fatta con la collaborazione tra:

Ing. Stefano Bussana
Progettista e DL

È stato provato un sistema di copertura composto da:

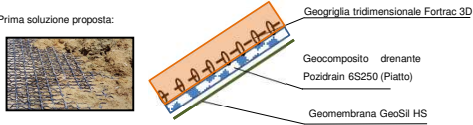
- 1) Geomembrana impermeabile sottile (0,6mm)
- 2) Geocomposito drenante con finestre : Pozidrain G 4S
- 3) Rinforzo antiscivolamento: geogriglia Fortrac 55 T

15.12.2020 Soluzioni con geosintetici per la protezione ambientale e nelle discariche 32

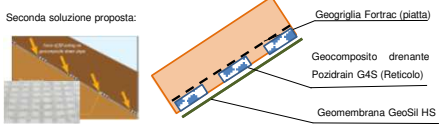
32

Discarica Torretta di Legnago

Prima soluzione proposta:



Seconda soluzione proposta:

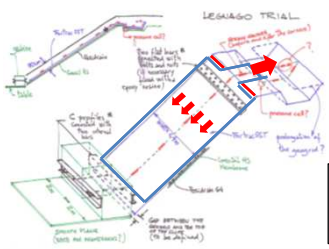


15.12.2020 Soluzioni con geosintetici per la protezione ambientale e nelle discariche 33

33

Discarica Torretta di Legnago

Sketch of field trial



- Geometria:**
 - Inclinazione scarpata 1:1.5 (~34°)
 - Lunghezza scarpata 11 m
 - Larghezza dei geosintetici 3 m
- Dispositivi:**
 - 10 trasduttori di spostamento
 - 3 celle di pressione
 - 1 data logger statico
 - 1 data logger dinamico

15.12.2020 Soluzioni con geosintetici per la protezione ambientale e nelle discariche 34

34

Posa dei materiali

Geosintetici



15.12.2020 Soluzioni con geosintetici per la protezione ambientale e nelle discariche 35

35

Posa dei materiali

Celle di pressione e trasduttori di spostamento



15.12.2020 Soluzioni con geosintetici per la protezione ambientale e nelle discariche 36

36

Posa dei materiali



Piede



Riempimento della trincea di ancoraggio



Posa di 80 cm di terreno di copertura



Soluzioni con geotessiti per la protezione ambientale e nelle discariche

37

37

Campo prova

Fine della posa



Dopo un mese di fase di monitoraggio



Soluzioni con geotessiti per la protezione ambientale e nelle discariche

38

38

Collasso indotto

Fasi di preparazione



Rimozione del piede



Fessure nella zona inferiore



Fessure nella zona superiore

Soluzioni con geotessiti per la protezione ambientale e nelle discariche

39

39

Collasso indotto



Rimozione del terreno in cresta

Soluzioni con geotessiti per la protezione ambientale e nelle discariche

40

40

Taglio della geogriglia

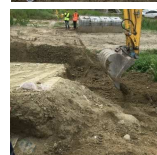


Soluzioni con geotessiti per la protezione ambientale e nelle discariche

41

41

Collasso indotto



Soluzioni con geotessiti per la protezione ambientale e nelle discariche

42

42

Collasso indotto

Collasso....



...9 ore dopo




- Larghezza attiva della geogriglia ~ 68cm
- CREEP: Aumento della deformazione della geogriglia ~1% per ora
- Rottura al 8,3 % di deformazione della geogriglia


Soluzioni con geotessuti per la protezione ambientale e nelle discariche

43

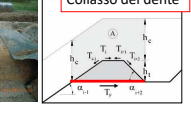
Collasso indotto



Sollevamento



Collasso del dente



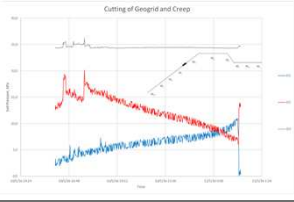
Soluzioni con geotessuti per la protezione ambientale e nelle discariche

44

Discarica Torretta di Legnago

Analisi dei risultati del monitoraggio
Registri dei dispositivi dal taglio fino al collasso

Celle di pressione



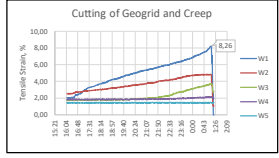
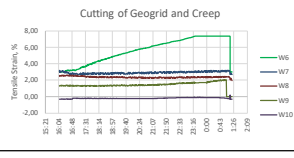
Soluzioni con geotessuti per la protezione ambientale e nelle discariche

45

Discarica Torretta di Legnago

Analisi dei risultati del monitoraggio
Registri dei dispositivi dal taglio fino al collasso

Trasduttori di spostamento


Soluzioni con geotessuti per la protezione ambientale e nelle discariche

46

Discarica di Ca' Asprete – Tavullia (PU)

DISCARICA CA' ASPRETE – TAVULLIA (PU)
Realizzazione dell'argine di valle in terra rinforzata
Altezza max: 12,40 m
Pendenza interna: 45°
Pendenza esterna: 55°
Terreno di riempimento: argilla

Materiali di rinforzo:
Geogriglie di 225 kN/m e 180 kN/m
Casseri metallici a perdere all'esterno
Casseri removibili all'interno

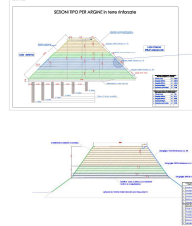
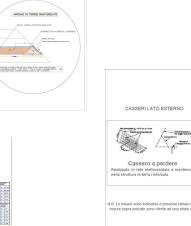


Soluzioni con geotessuti per la protezione ambientale e nelle discariche

47

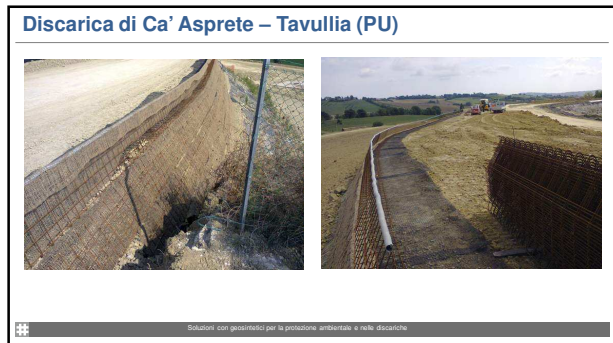
Discarica di Ca' Asprete – Tavullia (PU)

Realizzazione dell'argine di valle della discarica

Soluzioni con geotessuti per la protezione ambientale e nelle discariche

48



49



50



51



52



53



54

Colonne portanti in sabbia incapsulata

RINGTRAC

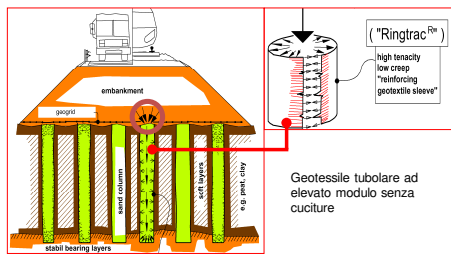
GEC:
Geotextile
Encased
Columns



Soluzioni con geotessuti per la protezione ambientale e nelle discariche

55

Colonne portanti in sabbia incapsulata



Soluzioni con geotessuti per la protezione ambientale e nelle discariche

56

Colonne portanti in sabbia incapsulata

RINGTRAC **COS'E'**

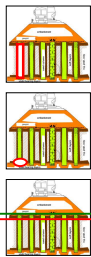
Denominato GEC (Geotextile Encased Column) è un palo strutturale portante con caratteristiche drenanti.

CAMPO DI APPLICAZIONE

Utilizzabile nella costruzione di rilevati su terreni soffici ed estremamente soffici

CARATTERISTICHE FUNZIONALI

- Fondazione indiretta: la colonna trasferisce i carichi a uno strato di terreno profondo di buone caratteristiche portanti (colonna che lavora di punta)
- Sistema a cedimento controllato: cedimenti calcolabili dell'ordine di pochi decimetri che si esauriscono quasi totalmente durante la fase di costruzione del rilevato.
- Effetto di consolidamento del terreno circostante grazie all'azione drenante dei pali e, nel caso di utilizzare il metodo di infissione dei pali per spostamento, anche attraverso l'addensamento del terreno.
- Colonna permeabile all'acqua. Quindi non crea una barriera alle falde acquifere.



Soluzioni con geotessuti per la protezione ambientale e nelle discariche

57

Colonne portanti in sabbia incapsulata

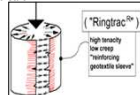
Materiale:

- Ringtrac in PET o in PVA;
- Resistenza annulare variabile da 100 a 400 kN/m
- Assesamenti dipendenti dalla variazione del modulo elastico nel tempo (Creep) ricavabile dalle curve isocrone (certificati).

Colonne

diam. nominali variabili da 60 cm a 100 cm
Lunghezza massima dei pali dipendente dai macchinari disponibili e dai terreni da attraversare.

$$\Delta F_r = f \frac{\Delta r_{geo}}{r_{geo}}$$

$$\Delta \sigma_{h,geo} = \frac{\Delta F_r}{r_{geo}}$$


Soluzioni con geotessuti per la protezione ambientale e nelle discariche

58

Colonne portanti in sabbia incapsulata

Installazione Facile e Veloce
Tre Metodi di Posi Consolidati

Metodo della spazzatura	Metodo della ventilazione	Metodo della vibrazione
Metodo di consolidamento per vibrazione e spazzatura	Metodo di consolidamento per vibrazione e ventilazione	Metodo di consolidamento per vibrazione e spazzatura
1. Preparazione del terreno: pulizia e livellamento della base.	1. Preparazione del terreno: pulizia e livellamento della base.	1. Preparazione del terreno: pulizia e livellamento della base.
2. Installazione della colonna: inserimento del tubo e vibrazione.	2. Installazione della colonna: inserimento del tubo e ventilazione.	2. Installazione della colonna: inserimento del tubo e vibrazione.
3. Rimozione del tubo: estrazione del tubo e compattazione del terreno.	3. Rimozione del tubo: estrazione del tubo e ventilazione del terreno.	3. Rimozione del tubo: estrazione del tubo e compattazione del terreno.
4. Controllo della colonna: verifica della qualità e della posizione.	4. Controllo della colonna: verifica della qualità e della posizione.	4. Controllo della colonna: verifica della qualità e della posizione.



Soluzioni con geotessuti per la protezione ambientale e nelle discariche

59

Discarica Ca' Rossa (VE)

DISCARICA CONTROLLATA DI PRIMA CATEGORIA IN VIA DI DISMISSIONE – Progetto di messa in sicurezza – Località: Cà Rossa – Chioggia (VE)

Problematica:

Cà Rossa è una discarica realizzata tra due fiumi: il Brenta ed il Bacchiglione. L'area è caratterizzata da terreni di natura argillosa e torbosa. I primi strati con caratteristiche portanti migliori si trovano da -12 a -13 m di profondità.

Il progetto di messa in sicurezza della discarica prevedeva, tra altri interventi, la realizzazione nuovi rilevati perimetrali con altezze fino a 9 m, che si sviluppano perpendicolarmente ai due fiumi innestandosi con gli argini esistenti.

Soluzione adottata

Per evitare problemi d'instabilità globale e l'effetto di punzonamento stato previsto il rinforzo alla base con un doppio strato di Stablenka 400.

Per evitare problemi di assestamenti differenziali e distorsione tra il nuovo rilevato e quelli esistenti, nelle zone vicine al raccordo sono state realizzati i pali Ringtrac, mentre nella parte restante del rilevato sono stati realizzati pali in ghiaia per accelerare il consolidamento.

Soluzioni con geotessuti per la protezione ambientale e nelle discariche

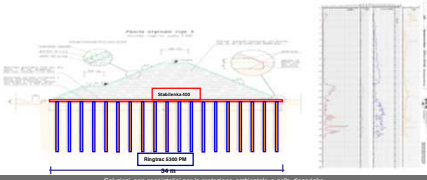
60

Discarica Ca' Rossa (VE)

Applicazione: Rilevato arginale fondato su pali portanti in sabbia incapsulata con geotessile tubolare Ringtrac e rinforzo di base con geotessile Stablenka

Cantiere: Discarica controllata Ca' Rossa, Chioggia (VE)

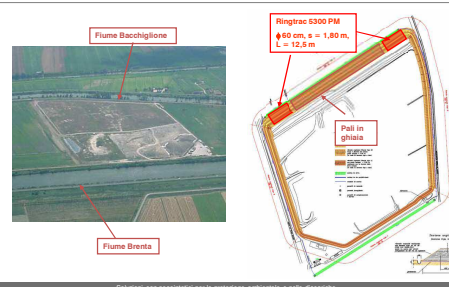
Materiali: Ringtrac M (PVA), Stablenka 400/100



Soluzioni con geotessili per la protezione ambientale e nelle discariche

61

Discarica Ca' Rossa (VE)



Soluzioni con geotessili per la protezione ambientale e nelle discariche

62

Discarica Ca' Rossa (VE)



Soluzioni con geotessili per la protezione ambientale e nelle discariche

63

Discarica Ca' Rossa (VE)



Soluzioni con geotessili per la protezione ambientale e nelle discariche

64

Discarica Ca' Rossa (VE)



Soluzioni con geotessili per la protezione ambientale e nelle discariche

65



Huesker Italia
www.huesker.it
info@huesker.it
040 363605

Ing. Luis Eduardo Russo
l.russo@huesker.it
335 356931

Soluzioni con geotessili per la protezione ambientale e nelle discariche

66