UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI "FEDERICO II"

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

Analisi di stabilità dei pacchetti di copertura di discariche controllate realizzati con prodotti geostintetici (Soluzioni Maccaferri S.p.A.)

Relatore:
Prof. ing. Massimiliano Fabbricino

Tutor aziendale:
ing. Rinaldo Uccellini

Candidato:
ing. Alfonso Amato
matr. M67/419

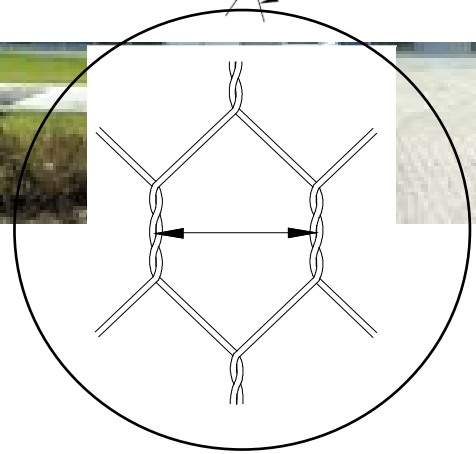
Università degli Studi di Napoli Federico II

MACCAFERRI

Gruppo Industriale Maccaferri

Discarica controllata

Maccaferri S.p.A. (Bo)



MACCAFERRI

Gruppo Industriale Maccaferri

SOMMARIO

1 Sistemazione finale delle discariche controllate

2 I materiali adoperati per i sistemi di copertura

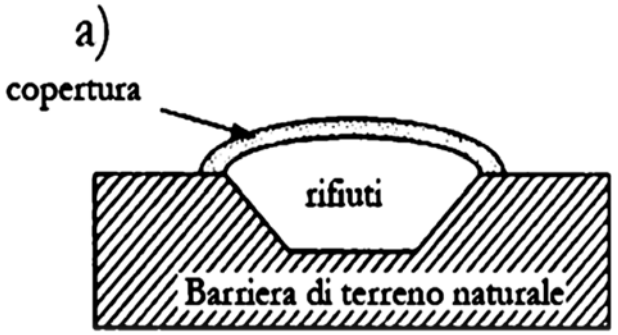
3 Proposte progettuali sviluppate dalla Maccaferri S.p.A.

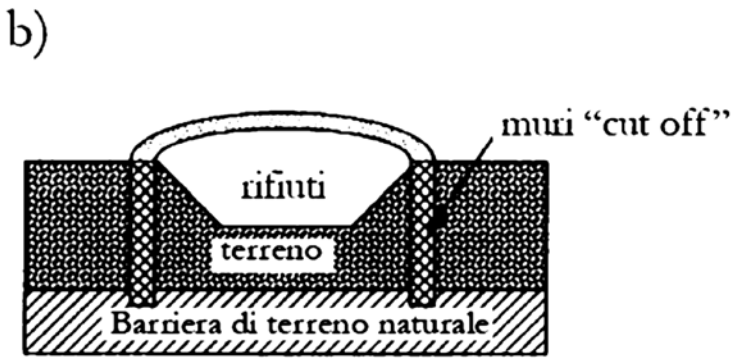
1 Sistemazione finale delle discariche controllate

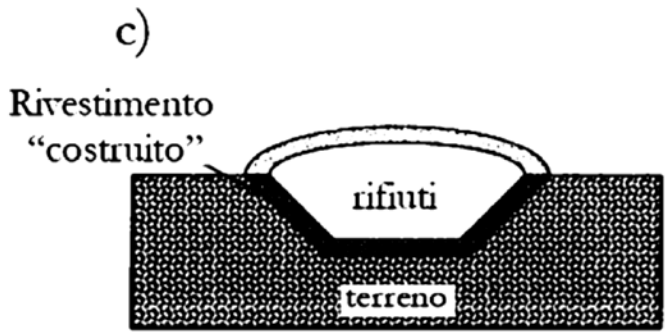
- **Localizzazione del sito;**
- **Caratterizzazione geotecnica;**
- **Progettazione;**
- **Controlli in corso di realizzazione**

Sistemazione finale delle discariche controllate

Sistema di contenimento







Sistema di copertura

- Strato superficiale
- Strato di protezione
- Strato di drenaggio
- Strato di barriera

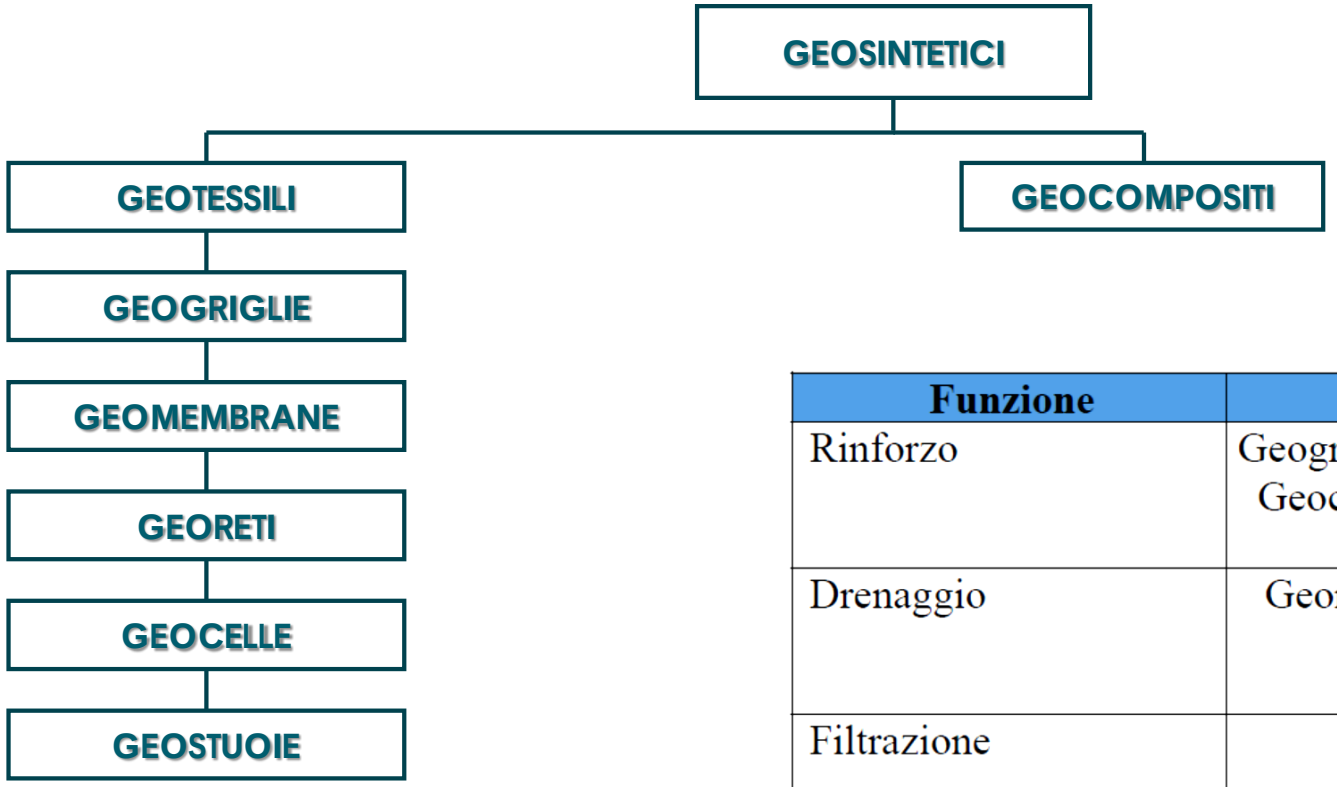
1

Sistemazione finale delle discariche controllate

Strato di barriera

- **Barriere naturali**
- **Barriere di argilla compattata**
- **Barriere di geocompositi bentonitici**
- **Geomembrane**

2 I materiali adoperati per i sistemi di copertura



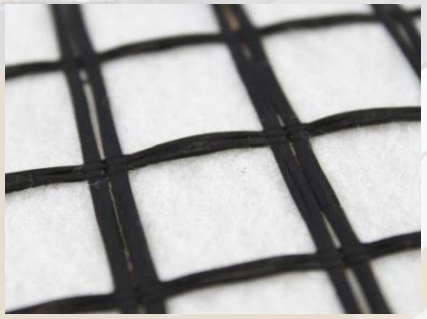
Funzione	Tipologia	Applicazioni
Rinforzo	Geogriglie; Geotessili; Geocelle; Geostuoie	Opere di sostegno; Rilevati; Fondazioni; Discariche
Drenaggio	Georeti; Geotessili; Geostuoie	Opere di sostegno; Dighe di terra; Discariche; Gallerie; Rilevati
Filtrazione	Geotessili	Discariche; Sistemazioni fluviali
Impermeabilizzazione	Geomembrane	Discariche
Protezione	Geostuoie; Geocelle	Opere di sostegno; Pendii; Sistemazioni fluviali
Separazione	Geotessili	Fondazioni; Pavimentazioni

Proposte progettuali – Maccaferri SpA

Strade di accesso, parcheggi

MacGrid EG

MacGrid AR



Proposte progettuali – Maccaferri SpA

Fondazione di una discarica controllata

ParaGrid

ParaDrain

ParaLink

MacTex

MacGrid EG

Proposte progettuali – Maccaferri SpA

MacLine GCL

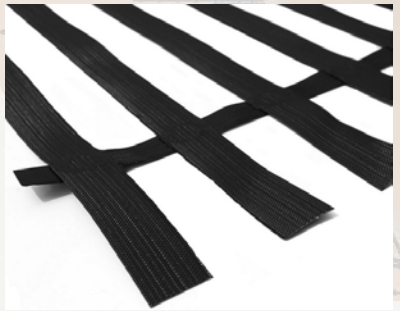
ParaGrid

MacTex

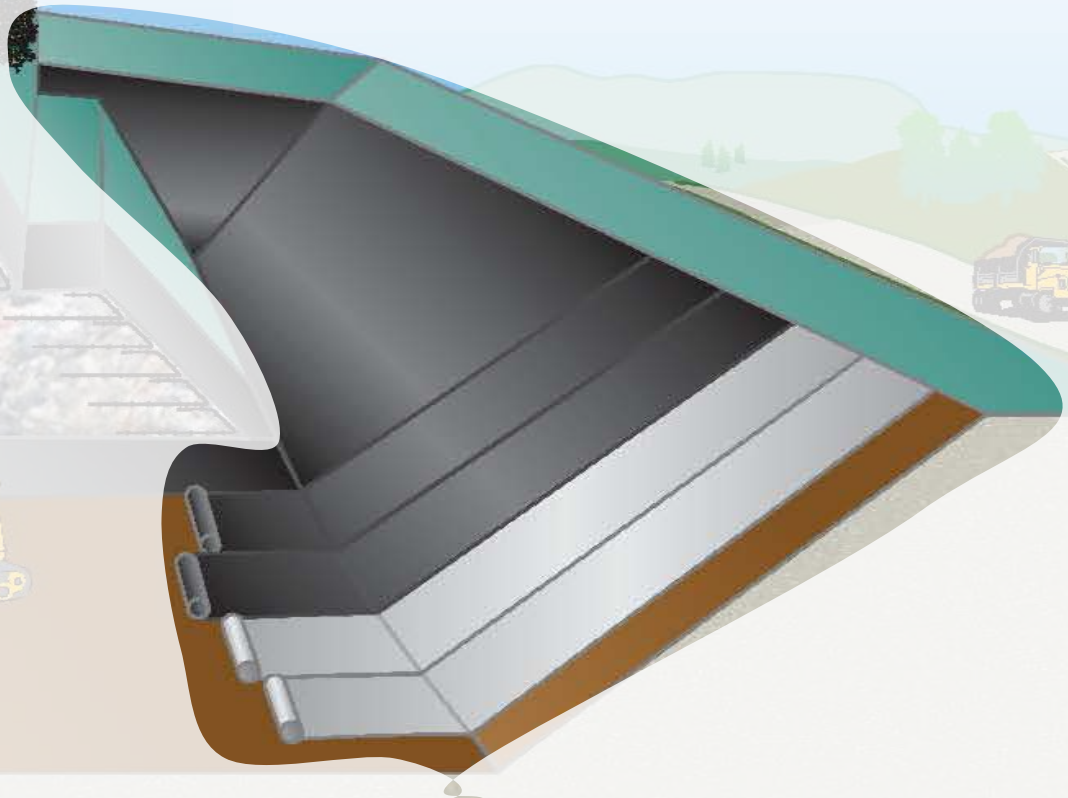
Barriera di fondo

MacLine

ParaLink



MacDrain



3

Proposte progettuali – Maccaferri SpA

1.3 – 1.5 m³/m²

0.8 – 1.0 m³/m²

Spazio aggiuntivo

1.47 m³/m²

0.03 m³/m²

3 cm

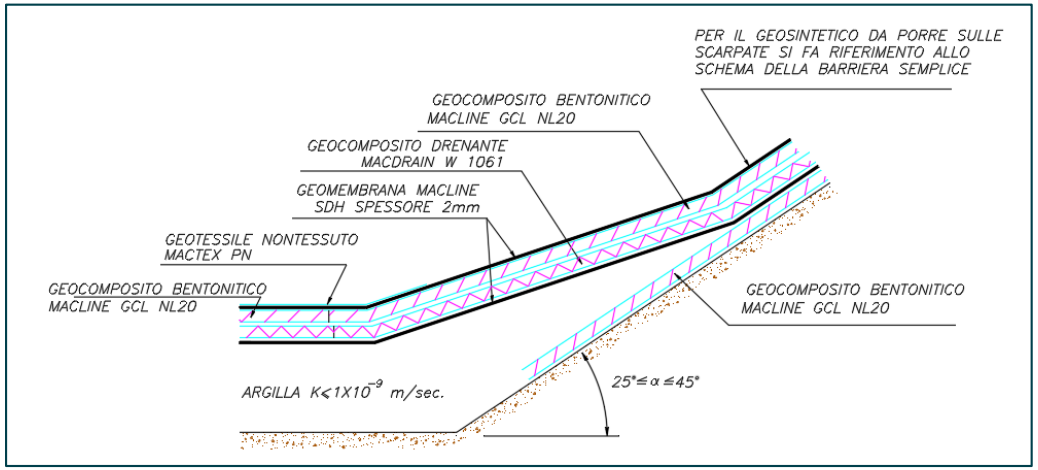
(Sistema geosintetico)

- Geosynthetic Drainage Layer
- HDPE Geosynthetic Membrane
- Geosynthetic Clay Liner

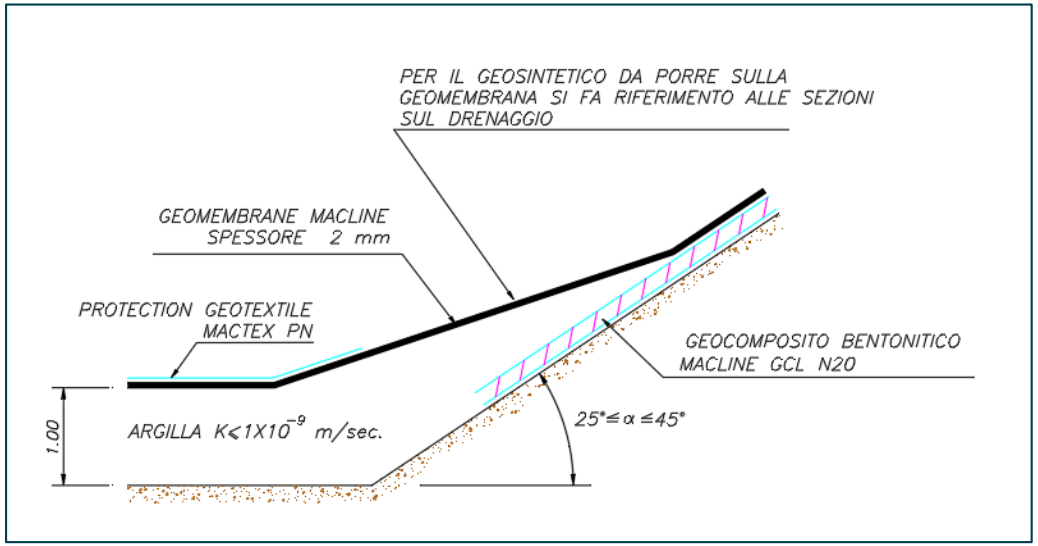
Proposte progettuali – Maccaferri SpA

Sistema barriera di fondo

Barriera doppia

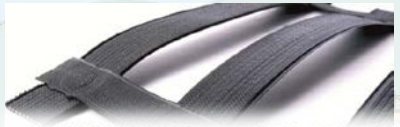


Barriera semplice



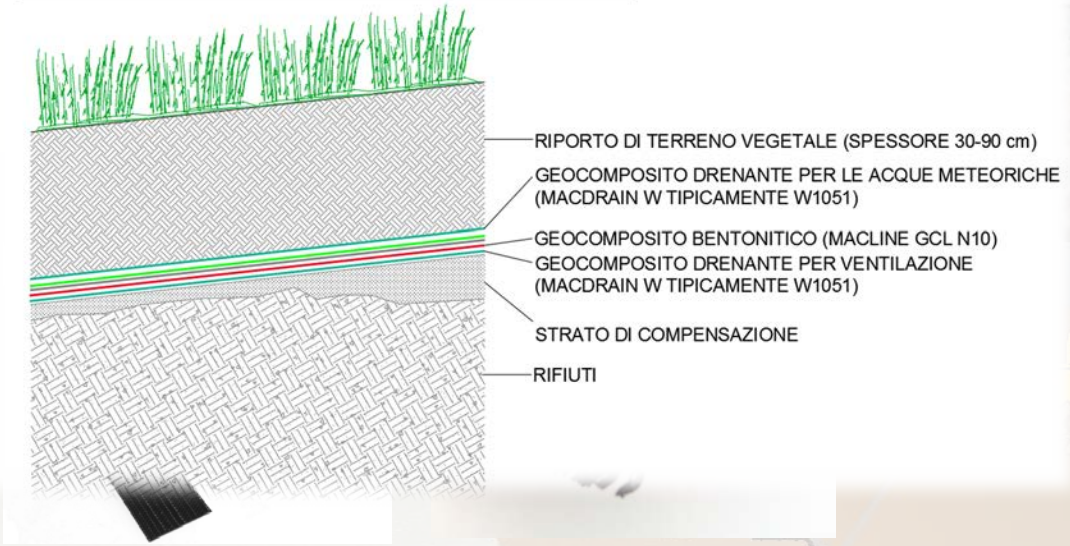
Proposte progettuali – Maccaferri SpA

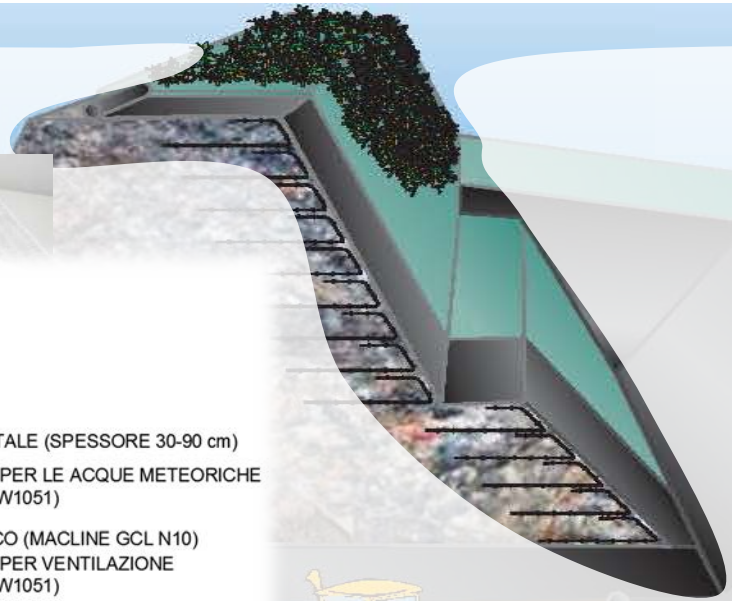
ParaGrid



MacDrain

SOLUZIONE DI CAPPING STANDARD CON GEOSINTETICI



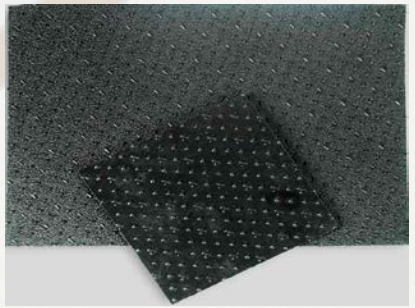


Capping

MacTex

MacLine GCL

MacLine



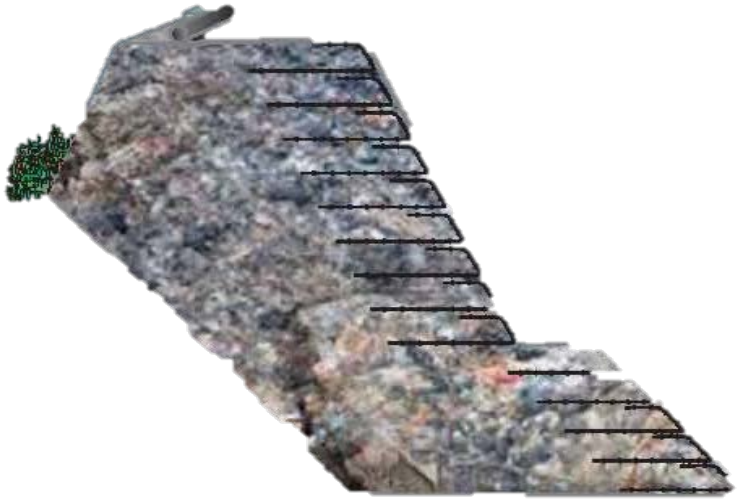
3

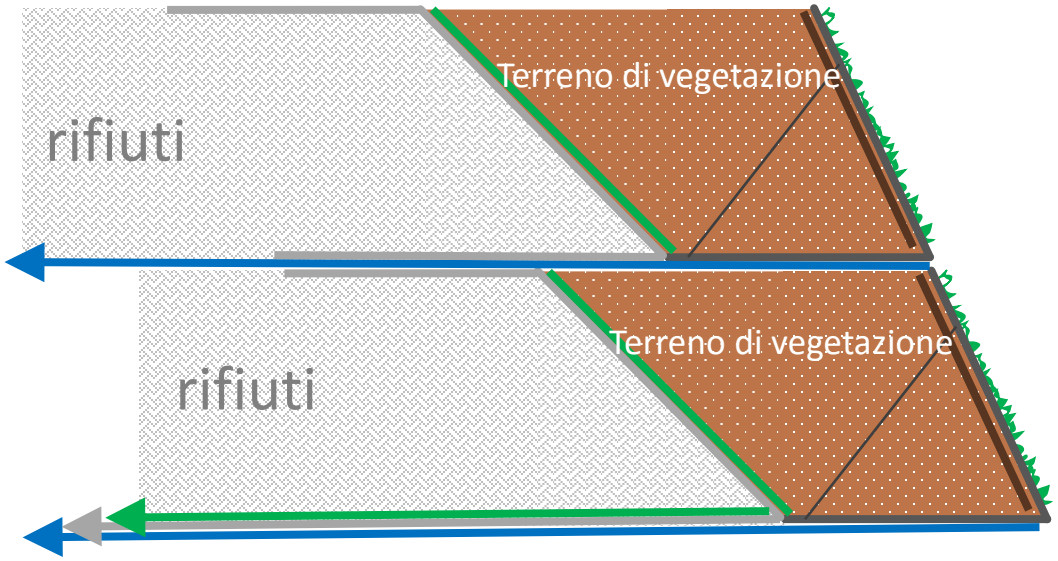
Proposte progettuali – Maccaferri SpA

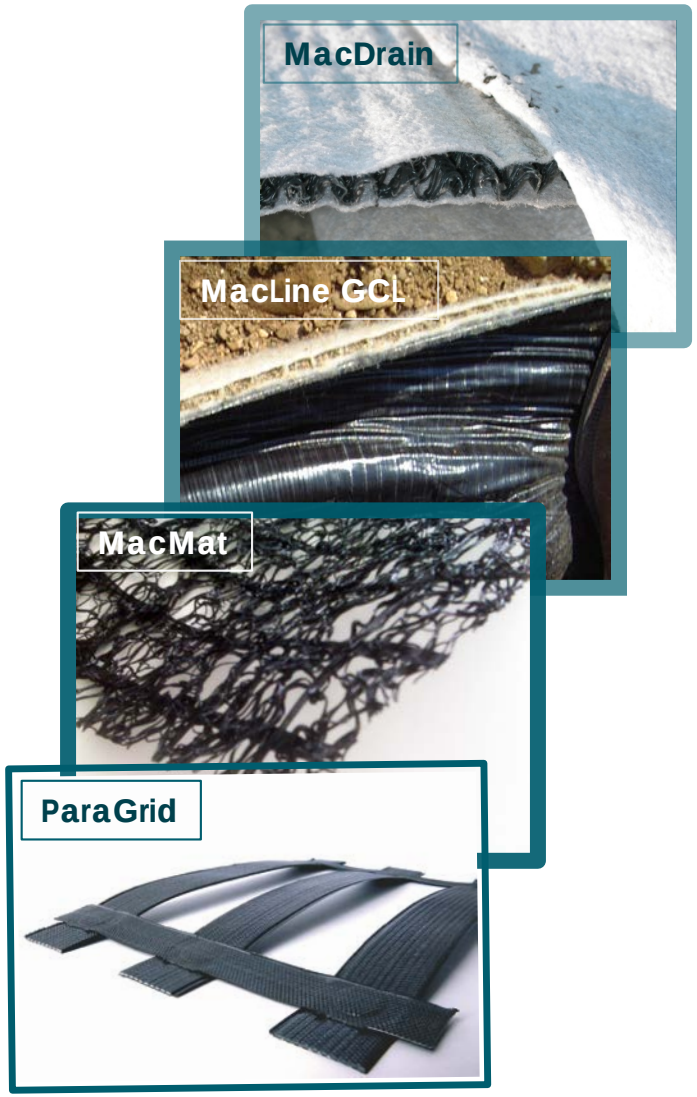
Opere in Terra rinforzata con rifiuti

3

Proposte progettuali – Maccaferri SpA







Proposte progettuali – Maccaferri SpA

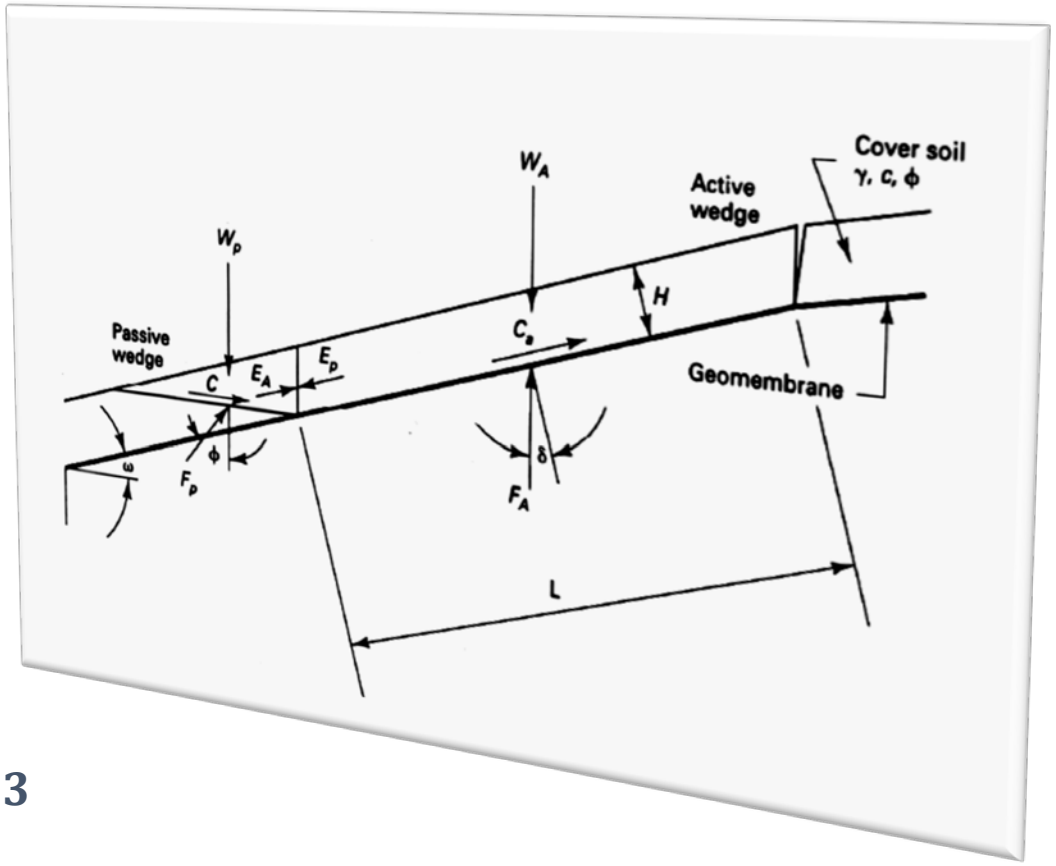
Stabilità del terreno di riporto sui geosintetici

$$\frac{\tan\delta}{\tan\omega} > 1{,}3$$

Rinforzo meccanico dello strato di supporto NON necessario

$$\frac{\tan\delta}{\tan\omega} < 1{,}3$$

Rinforzo meccanico dello strato di supporto necessario



$$\frac{W\ \cos\omega\ \tan\delta + C_a\ L + R_{rinforzo}}{W\ \sin\omega} = \text{Fattore di sicurezza} > 1,3$$

CONCLUSIONI

- Soluzioni più sicure ed economiche
- Maggiore volume disponibile in discarica
- Grandi vantaggi ambientali: meno trasporti, riduzione dell'impronta di carbonio e di energia
- Dall'analisi di stabilità risulta che i geosintetici sono soggetti a trazioni trascurabili o nulle
- La risposta sismica comporta una riduzione del 20% sui valori del coefficiente di attrito di picco

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

MACCAFERRI