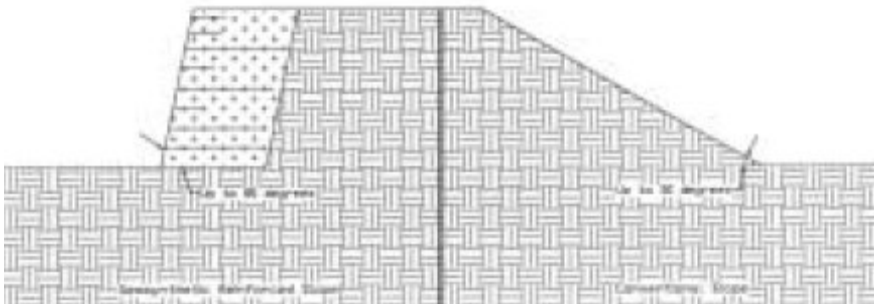


Terre rinforzate

Nella costruzione di strutture in terra per realizzare scarpate con angolo di inclinazione maggiore di quello permesso dal rilevato vengono utilizzate armature in strati orizzontali che sfruttando la propria resistenza a trazione permettono alle scarpate di raggiungere una pendenza anche molto elevata.



Con geosintetici

Senza geosintetici

L'utilizzo dei geosintetici a tale scopo consente innanzitutto una diminuzione dell'ingombro del rilevato in terra. In alcuni casi è possibile ottenere strutture verticali (in tali casi il rinverdimento non è necessario) con paramento frontale **in elementi di calcestruzzo prefabbricati**. I geosintetici utilizzati per gli scopi suesposti sono le **geogriglie** e i **geotessuti**.

Il termine terre rinforzate non è da confondere con quello di terre armate che invece prevedono l'utilizzo di pannelli verticali in calcestruzzo e rinforzi lineari metallici o sintetici.

I rilevati in terra con scarpate ripide prendono il nome di terre rinforzate. Sono disponibili anche geogriglie prodotte con materie prime resistenti ad ambienti molto alcalini favorendo l'utilizzo di cementi per la stabilizzazione dei terreni coesivi presenti in loco.

Come funzionano

L'inserimento di rinforzi planari all'interno del terreno fa sì che le particelle di quest'ultimo si incastrano all'interno delle maglie della geogriglia.

Le nostre geogriglie si caratterizzano per elevata interazione con il terreno (interlocking) e favoriscono un incremento della resistenza a trazione in quanto assorbono le sollecitazioni instabilizzanti anche a bassi allungamenti.

Applicazioni di utilizzo

Le terre rinforzate possono essere utilizzate per vari scopi come si vede dagli esempi sotto riportati:

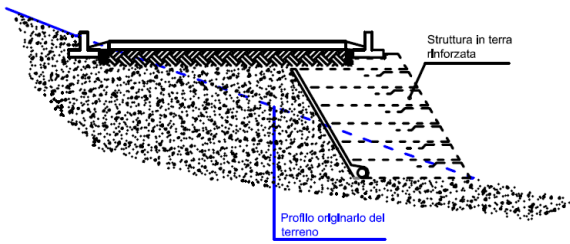


Fig.1 Applicazione di terra rinforzata di sottoscarpa

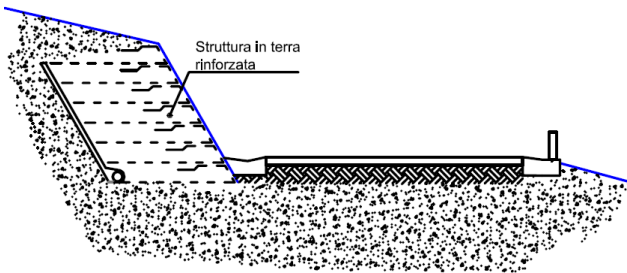


Fig.2 Terra rinforzata di controripa

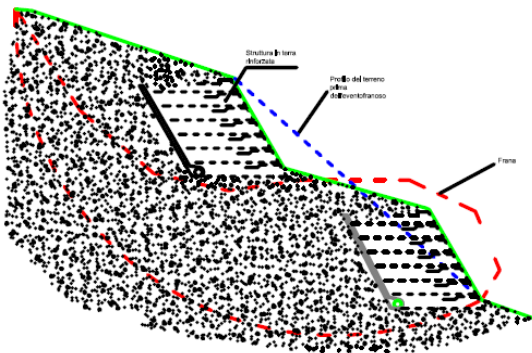


Fig.3 Ricostruzione pendii e ripristino aree in frana

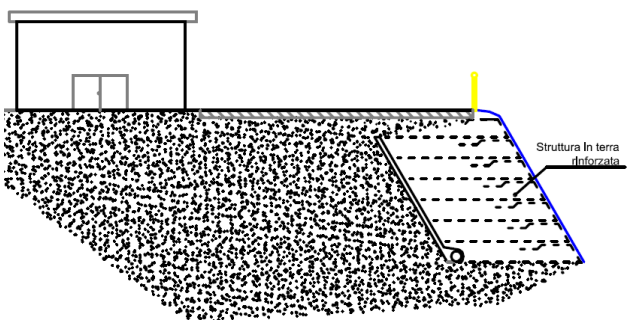


Fig.4 Allargamento piazzali adibiti a parcheggio

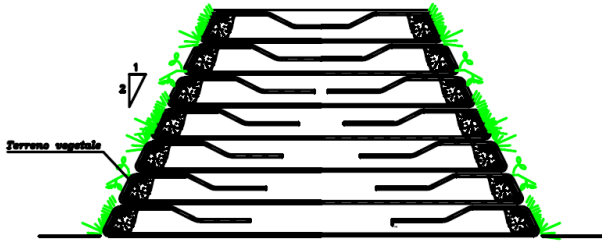
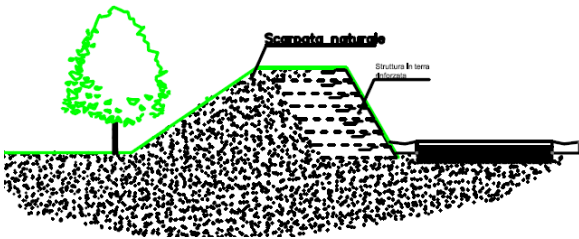


Fig.5 Rilevati stradali e ferroviari



Barriere fonoassorbenti

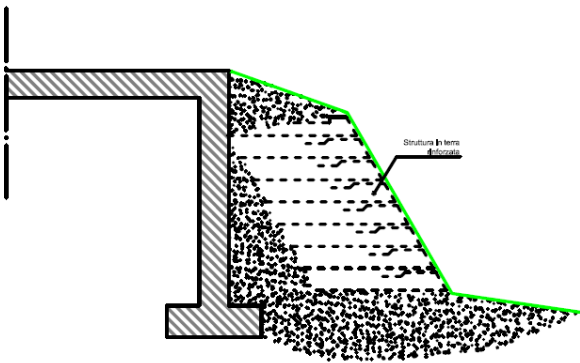


Fig.6 Mascheramento dei muri in cemento armato

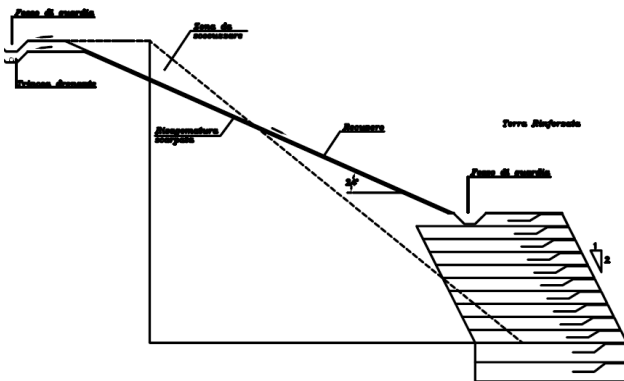


Fig.8 Muro di contenimento rifiuti al piede di versanti in discarica

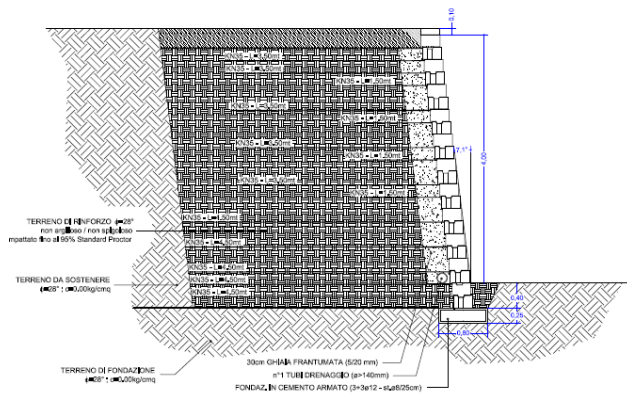


Fig.9 Terra rinforzata con paramento in blocchetti di calcestruzzo



Foto di terra rinforzata con paramento in blocchetti di calcestruzzo

Le terre rinforzate inoltre vengono impiegate per opere di arredo urbano come anfiteatri e gradinate e per la ricostruzione di argini fluviali.

Nel caso in cui il rilevato in terra rinforzata venga costruito su pendii potenzialmente instabili o cedevole è conveniente utilizzare al posto del misto granulare stabilizzato come terreno di riempimento materiale leggero come l' argilla espansa.

Tecniche costruttive

La tecnica costruttiva di una terra rinforzata è molto semplice e non richiede l'impiego di manodopera specializzata. Gli strati del rilevato in terra della potenza di circa 60 cm vengono compattati tramite un rullo fino all'altezza di progetto.

La pendenza del fronte viene realizzata in due modi:

- **Con casseri mobili**

L'utilizzo dei casseri mobili prevede la costruzione di un cassero tramite l'utilizzo tavole di legno e tubi innocenti che viene spostato verso l'alto man mano che si procede alla costruzione dei gradini.

- **Con cassetatura a perdere**

Prevede l'utilizzo di casseri in rete elettrosaldata con inclinazione prestabilita in base all'inclinazione che si vuole dare alla scarpata che rimangono sul fronte della terra rinforzata a fine lavoro.

L'utilizzo delle geogriglie nei due casi assieme ad una biostua e semina manuale o idrosemina grazie al rinverdimento permette l'inserimento completo dell'opera senza alcun impatto ambientale.

Per inclinazioni subverticali è consigliabile prevedere un paramento in blocchetti di calcestruzzo a finitura tipo pietra naturale anch'essa a basso impatto ambientale ma non rinverdibile.

Vantaggi

- Realizzazione di pendenze elevate

E' possibile infatti realizzare pendenze variabili. Se si desidera ottenere un completo rinverdimento la pendenza suggerita è di circa 70°.

Se vi sono problemi di ingombro (superamento di confini di proprietà ad esempio) si possono realizzare fronti con pendenze subverticali a scapito del rinverdimento (terre rinforzate a struttura impervia)

- Flessibilità elevata

I fronti infatti possono essere rettilinei o curvilinei.

Possono essere realizzati gradini.

Possono essere interrotti da scale o rampe di accesso

- Durata elevata

Le terre rinforzate sono capaci di assorbire deformazioni senza rompersi ad es. su terreni cedevoli.

- Basso impatto ambientale

Il fronte è rinverdibile o si può mascherare nel caso di pendenze subverticali.

- Costi non elevati soprattutto se si utilizza il terreno in loco
- Resistenza sismica intrinseca elevata in quanto gli sforzi vengono assorbiti dalle geogriglie presenti nella massa di terreno.
- Incremento di stabilità del pendio in quanto la presenza di geogriglie incrementa la profondità del cerchio critico.

- Messa in esercizio veloce perché non bisogna aspettare i tempi di maturazione delle opere in calcestruzzo.

Errori più frequenti

- Mancato raccordo con la morfologia esistente(laterale e sommitale)
- Sottovalutazione di un buon costipamento