

COMUNE DI SAN FELICE DEL BENACO

PROGETTO DI MESSA IN SICUREZZA DI UN PENDIO INTERESSATO DA UN DISSESTO IDROGEOLOGICO (RIPRISTINO DEL VERSANTE MEDIANTE OPERE GEOTECNICHE IN TERRA RINFORZATA)

TITOLO DOCUMENTO:

PIANO DI MANUTENZIONE TERRA RINFORZATA

PROGETTISTA GEOLOGO

DOTT. GEOL. MAURO PIAZZA
Via Sanson N.20
25123 BRESCIA - Tel. 329 4320996

COMMITTENTE

CAMPING VILLAGE WEEKEND
VIA VALLONE DELLA SELVA N.2
25010 SAN FELICE DEL BENACO

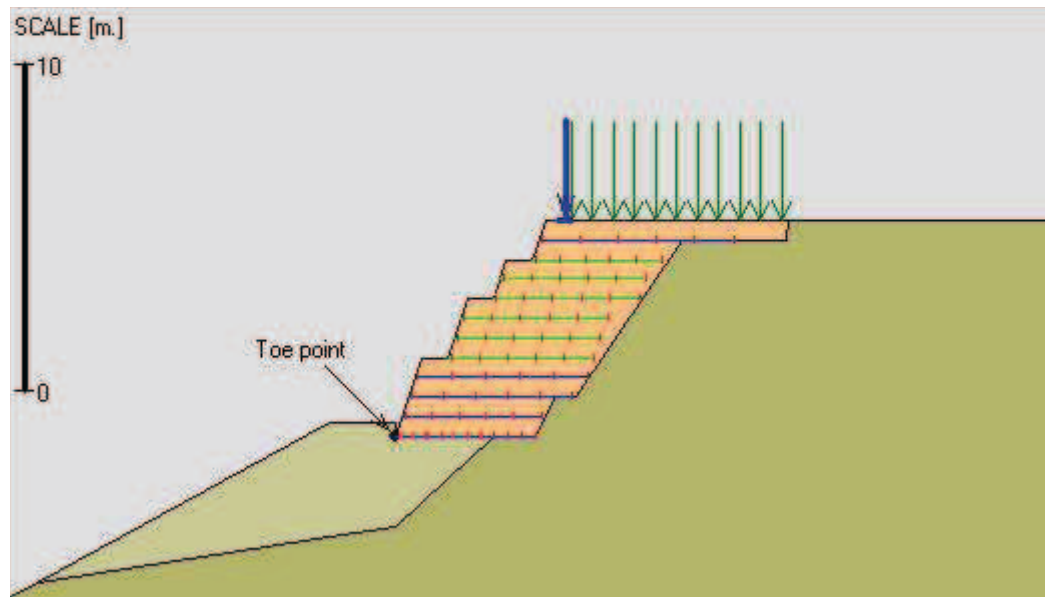
NUMERO

Numerazione
Progetto

PROGETTO
20_2017

2,1

Redatto	Approvato	Ragione dell'emissione	Data	Revisione
Piazza	Piazza	Prima emissione	Giugno _2017	0



Indice generale

1	premessa.....	pag. 3
2	unità tecnologica analizzata – Terra Rinforzata.....	pag. 3
3	manuale d'uso.....	pag. 4
4	manuale di manutenzione.....	pag. 4
5	programma di manutenzione.....	pag. 6

1 – Premessa

Con la normativa vigente in materia di Lavori Pubblici (Art. 38 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.) viene riconosciuta l'importanza della conservazione della qualità edilizia nel tempo, attraverso l'introduzione del **Piano di manutenzione** dell'opera e delle sue parti.

Il presente piano rappresenta un **documento complementare al progetto geotecnico** che prevede, pianifica e programma, l'attività di manutenzione, al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico dei vari manufatti.

Il documento dovrà comunque essere aggiornato continuamente dal committente, soprattutto in occasione di interventi, di rilevante importanza.

2 – Unità tecnologica analizzata – Terra Rinforzata

Le terre rinforzate si basano sul principio di migliorare le caratteristiche meccaniche del terreno mediante l'inserimento di elementi sintetici o metallici dotati di elevata resistenza a trazione e bassa deformabilità, a breve e lungo termine (Creep). Altre caratteristiche richieste all'elemento di rinforzo sono le seguenti: una struttura che garantisca un'efficace interazione col terreno, un'adeguata resistenza al danneggiamento meccanico in fase di compattazione, una buona inerzia agli agenti chimici e biologici.

Ne caso esaminato, il rilevato in terra rinforzata rinveridibile è stato realizzato mediante un sistema costruttivo identificato come "Wrapped Around With Formwork" (EN14475:2006_"Esecuzione di lavori geotecnici speciali: Terra rinforzata"_Tavola C.11). Questa tecnica garantisce grande stabilità ad ogni singolo strato rinforzato, compresa la parte più esterna; studi sperimentali e rapporti post evento sismico, a partire da casi ben documentati analizzati durante il terremoto di Kobe del 1999, hanno poi certificato l'ottimo comportamento di questa tipologia di terre rinforzate nel momento in cui sono sottoposte a carichi dinamici anche molto intensi.

Con questa tecnica si utilizzano i seguenti materiali:

- ◆ casseri metallici a perdere (in questo caso con inclinazione pari a circa 80°), irrigiditi mediante apposite staffe, costituiti da rete elettrosaldata Fe B 44K da mm 8 e maglia 15 x 15 cm,
- ◆ elementi di rinforzo (in questo caso geogriglie flessibili in PET rivestito da materiale plastico), risvoltati anche lungo il paramento ed ancorati superiormente per almeno 1,50 m,

- ◆ elementi sintetici o naturali di ritenzione e di controllo dell'erosione (in questo caso biorete in juta da 500 gr/mq), da posizionarsi tra i due elementi descritti in precedenza.

3 – Manuale d'uso

Nel caso specifico del progetto in esame il “Manuale d’Uso”, che si riferisce all’uso di parti significative del bene, in particolar modo di impianti tecnologici, NON trova utilizzo nelle modalità di fruizione del bene da parte dell’utente/committente.

4 – Manuale di manutenzione

4.1 - Le problematiche da affrontare nel caso di una terra rinforzata sono riassunte nella Tabella seguente, ed approfondite nel paragrafo successivo.

Parti d'opera a manutenzione omogenea	Materiali	Anomalie riscontrabili
Parte-1 – Specie vegetali sul paramento	Talee, piantine a radice nuda e/o fitocella	Scarso attecchimento
Parte-2 – Riempimento del rilevato	-Terreno di riempimento (materiali inerti) -Terreno organico (mischiato a quello inerte in corrispondenza del paramento)	Svuotamento Consolidamento
Parte-3 – Elementi di rinforzo	Geogriglie tessute in poliesere protetto con PVC o EVA	Lacerazioni Usure
Parte-4 – Carpenteria metallica	Cassero “a perdere” costituito da rete metallica elettrosaldata	Rotture Corrosione eccessive

4.2 - Interventi relativi alle anomalie riscontrabili

- **Parte-1:** nel caso in cui il paramento dell'opera non riesca a vegetare, si deve intervenire con una adeguata idrosemina a spessore (ricca di mulch, sostanza collanti e materiale organico, con spessore compreso tra 1.0cm e 2.0cm), o con un intervento di piantumazione alla base (rampicanti) e/o nella parte sommitale dell'opera o delle singole “bancate”(cascanti).

- **Parte-2.1:** nel caso in cui si riscontrassero delle infiltrazioni consistenti di acqua nel terreno del rilevato rinforzato e non, si renderebbe necessario un immediato intervento a tergo dell'opera, con tubi microfessurati (tubi dreno), rivestiti con calza filtrante di geotessile, con lo scopo di allontanare

l'acqua verso l'esterno della terra rinforzata. Allo stesso modo è necessario che il piazzale sovrastante l'opera in terra rinforzata mantenga una pendenza di almeno il 1 % verso l'esterno, per evitare un ristagno eccessivo di acqua. Le infiltrazioni contribuiscono, infatti, ad indebolire le caratteristiche di resistenza del rilevato, ma potrebbero anche provocare fenomeni di svuotamento di terreno in corrispondenza del paramento (l'infiltrazione può rappresentare una concausa, insieme alla mancanza di vegetazione e all'usura dell'elemento di ritenzione).

-Parte-2.2: nel caso in cui il rilevato costituente la terra rinforzata manifestasse segni di consolidamento (con abbassamento della quota del piazzale), e/o fessurazioni di trazione (movimento verso valle del terreno di riempimento), si renderebbe necessario togliere dal piazzale ogni elemento che rappresenti un sovraccarico (nelle ipotesi di progetto è stato considerato un carico pari a 5 Kpa).

-Parte-2.3: nel caso in cui fosse necessario effettuare degli scavi in corrispondenza della sommità della terra rinforzata sarebbe opportuno che gli stessi siano, nei limiti del possibile, effettuati al di fuori dell'area interessata dai rinforzi. Qualora sia necessario scavare nella zona rinforzata, lo sbancamento non dovrà interessare una profondità maggiore di 60cm. In ogni caso prima di procedere con il rinterro dello scavo sarà necessario verificare la stabilità del fronte e la modalità di compattazione del terreno.

-Parte-3: nel caso in cui la geogriglia lungo il paramento risultasse lacerata e/o usurata si renderebbe necessario aggiungere una striscia di geogriglia di analoghe caratteristiche di resistenza a quella utilizzata. Andrebbe fissata, con anelli metallici o legature metalliche, al cassero in rete elettrosaldato sul paramento, alla parte di geogriglia di rinforzo posizionata alla base dello strato, ed alla parte di geogriglia di ancoraggio posizionata nella parte superiore dello strato.

-Parte-4: con la tecnica utilizzata (Wrapped Around With Formwork - EN14475:2006_"Esecuzione di lavori geotecnici speciali: Terra rinforzata"_Tavola C.11), il cassero in rete elettrosaldato è per definizione "a perdere". E' di conseguenza considerato un elemento utile nella fasi di costruzione dell'opera, anche in grado di rendere più regolare il paramento "irrigidendolo", ma a medio e lungo termine potrebbe essere tolto senza provocare danni alla costruzione; di conseguenza, in favore di sicurezza, il suo contributo, nel corso delle verifiche ai sensi delle NTC_2008 (P.6.8 - "Opere di materiali sciolti rinforzati"), non è inserito nelle resistenze intrinseche del sistema costruttivo.

5 – Programma di manutenzione

Nel caso delle terre rinforzate, se l'opera è realizzata correttamente, **NON** è necessaria una specifica manutenzione, e la durata è di solito particolarmente elevata.

I controlli, effettuabili in prima istanza dall'utente/committente, e non da personale specializzato (geometri, geologi, ingegneri, etc), devono essere tesi a verificare le condizioni di stabilità della terra rinforzata e degli elementi che la compongono, con le seguenti modalità:

- ◆ **osservazione del piede:** la base fondale della terra rinforzata deve essere integra, e non presentare alcuna anomalia, quali deformazioni e/o spanciamenti;
- ◆ **analisi del paramento:** gli elementi costituenti di facciata devono essere integri ed il riempimento non deve essersi disperso in nessuna delle parti costituenti la struttura. In particolare il raccordo tra la superficie dell'ultimo elemento ed il terreno deve essere integro.
- ◆ **tipologia di controllo:** a vista
- ◆ **cadenza controllo:** ogni 6-12 mesi

Brescia, Giugno 2017

dott. Geol. Mauro Piazza

