ENGINEERING & ARCHITECTURE

A L F R E D O F E R R A R I I N G E G N E R E

CITTA' DI NETTUNO
INTERVENTI PER IL DISSESTO IDROGEOLOGICO

RIF.: 304_14

DATA: 12/06/2017

OPERE DI RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA DELLA STRADA E DEL FOSSATO DEL FORTE SANGALLO

COMMITTENTE:	UFFICIO TECNICO COMUNE DI NETTUNO
RESPONSABILE DEL SERVIZIO:	ING. BENEDETTO SAJEVA
R.U.P.:	ARCH. FEDERICA SODANI
IL TECNICO:	DOTT. ING. ALFREDO FERRARI cell.:392 9973345 - fax: 0689026310 alfredoferraristudio@gmail.com alfredo.ferrari@pec.ording.roma.it VIA COLLE CISPIO 39, ANZIO RM

PROGETTO ESECUTIVO

TAV.:

D4

OGGETTO: **VERIFICHE DI STABILITA'**

PIANO DI MANUTENZIONE

IL R.U.P.	IL PROGETTISTA	IL D.L.

PIANO DI MANUTENZIONE

INDICE

1. GENERALITÀ SULLE TERRE RINFORZATE.....1

2. ANALISI ANOMALIE RISCONTRABILI E RELATIVI INTERVENTI.....6

3. CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE.....6

PIANO DI MANUTENZIONE

PREMESSA

1. GENERALITÀ SULLE TERRE RINFORZATE

Nel campo della geotecnica è definita come opera in terra rinforzata o pendio rinforzato, una struttura atta al contenimento o alla stabilizzazione di una scarpata costituita, essa stessa, da terreno e da elementi di rinforzo di forma e materiale opportuno, capaci di assorbire sforzi di trazione. Tali elementi vengono disposti lungo piani di posa orizzontali durante il riempimento e la compattazione del rilevato di terra, che avviene per strati successivi.

Così facendo, il regime di sollecitazione che si genera nel rilevato strutturale, con l'aumentare dei carichi, è tale da mobilitare la resistenza a trazione del rinforzo in virtù dell' aderenza con il terreno.

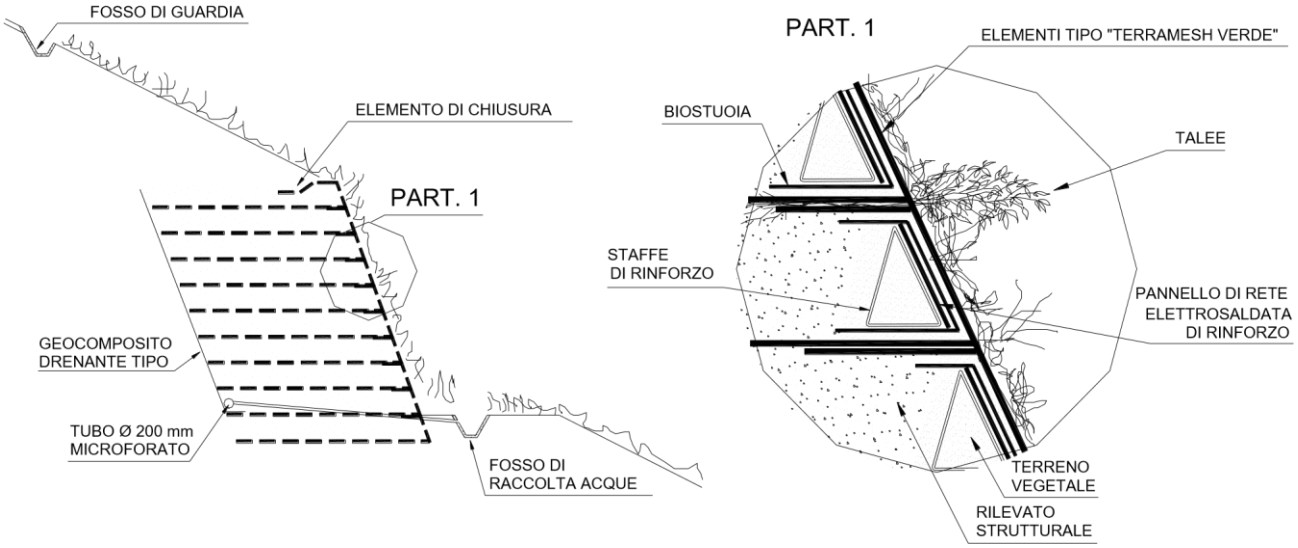
Il terreno che costituisce il rilevato strutturale, invece, offrirà il suo contributo di resistenza alla compressione per effetto dei carichi verticali.

Nella progettazione di queste strutture è pertanto necessario individuare correttamente i meccanismi di rottura potenziali nel terreno al fine di valutare il contributo di stabilità offerto dai rinforzi.

Un corretto dimensionamento di una struttura in terra rinforzata implica pertanto una scelta corretta della lunghezza e della spaziatura verticale dei rinforzi necessari a garantire la stabilità, noti i parametri geotecnici del rilevato strutturale (angolo di attrito, peso specifico, coesione) e le caratteristiche meccaniche dei rinforzi (carico di rottura, coeff. di aderenza tronco terreno).

I meccanicismi di scivolamento schematizzati nel calcolo saranno in generale diversi secondo le caratteristiche dei rinforzi e soprattutto della geometria e della stratigrafia della scarpata.

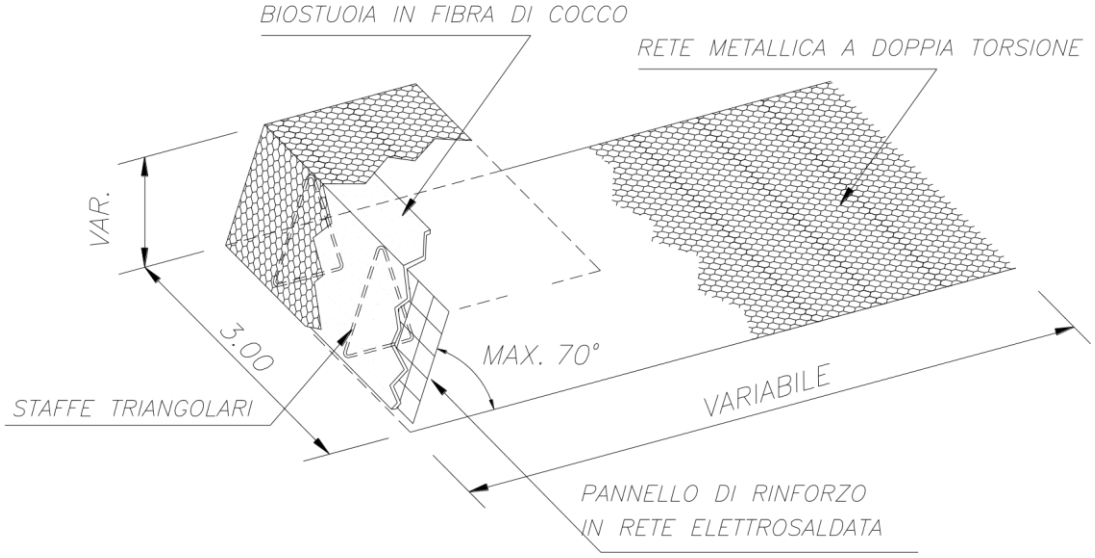
SEZIONE TIPO DI TERRA RINFORZATA-TERRAMESH VERDE



ELEMENTO TERRAMESH VERDE TERRA

Si tratta di elementi di armatura planari orizzontali, costituiti da rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le "Linee Guida per la redazione di Capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione" emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., Commissione Relatrice n°16/2006, il 12 maggio 2006 e con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mmq e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari a 2.70 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) – Cerio - Lantanio conforme alla EN 10244 – Classe A con un quantitativo non inferiore a 245 gr/mq. L'adesione della galvanizzazione al filo è tale da garantire che avvolgendo il filo sei volte attorno ad un mandrino avente diametro 4 volte maggiore, il rivestimento non si crepa e non si sfalda sfregandolo con le dita. Oltre a tale trattamento il filo è ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio che ha uno spessore nominale di 0,5 mm, portando il diametro esterno nominale a 3,70 mm.

Il paramento in vista è provvisto inoltre di un elemento di irrigidimento interno assemblato in fase di produzione in stabilimento, costituito da un pannello di rete elettrosaldata con maglia differenziata e diametro 8 mm e da un idoneo ritentore di fini. Il paramento è fissato con pendenza variabile, per mezzo di elementi a squadra realizzati in tondino metallico e preassemblati alla struttura. Gli elementi di rinforzo contigui, sono posti in opera e legati tra loro con punti metallici meccanizzati di diametro 3.00 mm e carico di rottura minimo pari a 1700 kN/mmq.



ELEMENTO TERRAMESH SYSTEM

Si tratta di elementi di armatura planari orizzontali, realizzati in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le "Linee Guida per la redazione di Capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione" emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., Commissione Relatrice n°16/2006, il 12 maggio 2006 e con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mmq e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari 2.70 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) – Cerio - Lantanio conforme all'EN 10244 – Classe A con un quantitativo non inferiore a 245 g/mq. Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio che dovrà avere uno spessore nominale di 0,5 mm, portando il diametro esterno nominale a 3,70 mm.

Il paramento sarà costituito da un elemento scatolare di sezione 1m x 1m o 0,80x0,80m, realizzato risvoltando frontalmente la rete metallica a doppia torsione e collegandola posteriormente con un diaframma di chiusura, solidale con l'elemento di rinforzo orizzontale, in tal modo l'elemento sarà realizzato conferendo continuità, senza legature, tra paramento esterno ed armature di rinforzo. Gli elementi scatolari saranno provvisti di barre di rinforzo in lega eutettica Zinco - Alluminio (5%) – Cerio - Lantanio e plasticate (filo di diametro 3,40 mm interno e 4,40 mm esterno) inserite all'interno della doppia torsione delle maglie in corrispondenza degli spigoli esterni della struttura e di un diaframma centrale. Si dovrà prevedere un adeguato geosintetico con funzione di filtro da utilizzare

come interfaccia fra l'elemento scatolare e il rilevato strutturale retrostante; a tale scopo si dovrà utilizzare un geotessile non tessuto termosaldato a filo continuo, in filamento copolimero di polipropilene - polietilene di massa areica 125 g/mq. Montato lo scatolare costituente il paramento esterno sarà realizzato il riempimento con elementi litoidi di adeguato peso specifico, aventi diametro superiore a quello della maglia della rete, non friabili e non gelivi. Gli elementi di rinforzo contigui saranno posti in opera e legati tra loro con punti metallici meccanizzati di diametro 3.00 mm e carico di rottura minimo pari a 1700 kN/mmq.

2. ANALISI ANOMALIE RISCONTRABILI E RELATIVI INTERVENTI

Anomalie riscontrabili:

A1-Infiltrazioni di acqua

Infiltrazioni di flussi consistenti di acqua, che possono pervenire nel rilevato dal terreno adiacente.

A2-Ammaccatura e danni in caso di urti

Variazione del profilo esterno della terra rinforzata che si manifesta in caso di urti, di mezzi o macchinari contro gli elementi di facciata.

A3-Erosione superficiale in caso di incendio del pendio

L'opera sicuramente non risulta staticamente compromessa, in quanto gli elementi strutturali di rinforzo (rete a doppia torsione) non vengono intaccati dalle fiamme, non essendo presente all'interno del terreno stesso l'ossigeno necessario per la combustione.

Il problema riguarda gli elementi di facciata, in particolare la biostuoia antierosiva che, bruciando, espone il pendio rinforzato all'azione erosiva delle piogge.

3. CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE:

A far tempo dalla ultimazione dei lavori sono necessarie visite di controllo eseguite da personale qualificato (Geometri e/o Ingegneri, Geologi).

Il personale indicato dovrà tenere un manuale di manutenzione in cui annoterà ad ogni visita gli inconvenienti verificati, la loro entità, e il prevedibile costo di riparazione.

I controlli devono essere tesi a verificare le condizioni di stabilità della terra rinforzata e degli elementi che la compongono mediante:

-osservazione del piede; la base fondale della terra rinforzata deve essere integra e non presentare alcuna anomalia quali deformazioni e/o spanciamneti;

-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;
-esame dello stato del verde; si controllerà che le piante seminate sul paramento abbiano attecchito.

Cadenza controllo: ogni 6-12 mesi
Tipologia di controllo: a vista

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:

M1-Infiltrazioni di acqua

In caso di infiltrazioni di flussi consistenti di acqua all'interno del rilevato, si rende necessario un immediato intervento con tubi microfessurati (tubi dreno) rivestiti con calza filtrante di geotessile atto ad allontanare l'acqua verso l'esterno della terra rinforzata.

Allo stesso modo è necessario che le berme a monte delle opere in terra rinforzata mantengano una pendenza di almeno il 2 % verso l'esterno per evitare il ristagno dell'acqua.

M2- Ammaccatura e danni in caso di urti

In caso di urti, di mezzi o macchinari contro gli elementi di facciata, si interverrà in maniera differente in funzione del livello di danneggiamento subito dagli elementi di facciata.

Nel caso in cui i pannelli risultassero eccessivamente danneggiati dall'urto, si interverrà prima rimuovendo gli eventuali pannelli di facciata danneggiati, provvedendo al taglio degli stessi con cesoie, poi si colmeranno, con del terreno, gli eventuali vuoti causati dall'urto in fine si ricoprirà la parte del pendio denudata con fogli di rete elettrosaldata.

Nel caso in cui il danno subito dagli elementi di facciata non sia eccessivo si procederà alla sola stesa del foglio di rete elettrosaldata .

In entrambi i casi il foglio di rete elettrosaldata che si andrà a disporre sulla parte danneggiata verrà fissata al terreno mediante picchetti di opportuna lunghezza (minimo 50 cm), con la funzione di irrigidire gli elementi posti in facciata. Inoltre per attenuare l'azione erosiva della pioggia sarà necessario un intervento di protezione con biostuoie o geostuoie antierosive che verranno fissate al foglio di rete elettrosaldata o con punti metallici meccanizzati o con del filo di ferro per legature.

M3-Erosione superficiale in caso di incendio del pendio

In caso di incendio si rende necessario un immediato intervento a protezione della scarpata con biostuoie o geostuoie antierosive che possono essere idroseminate o meno, ma che con la loro struttura siano in grado di attenuare l'azione erosiva della pioggia.

Nel caso in cui l'elemento di facciata esistente (rete a doppia torsione con pannello in rete elettrosaldata) risulti troppo alterato dall'azione del fuoco si procederà secondo le stesse modalità descritte nel punto M2 (Ammaccatura e danni in caso di urti).

M4-Scavi e lavori in corrispondenza dei rinforzi

Nel caso in cui sia necessario effettuare scavi sulla sommità della terra rinforzata dopo il termine dei lavori è 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 un metro, ed in generale non dovrà essere interrotto dallo scavo più di uno strato di rinforzo. 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.

M5-Interventi sul verde

La manutenzione del pendio rinverdito dovrà continuare durante le varie stagioni dell'anno, infatti per un perfetto mantenimento del verde, ottenuto tramite biostuoie preseminate o idrosemina a spessore, è consigliabile l'installazione di un impianto di irrigazione che dovrà essere verificato con frequenza quindicinale soprattutto nelle stagioni primaverile ed estiva.

Oltre alle cure colturali normalmente richieste (individuare le piantine appassite e deperite definire le malattie o i parassiti dannosi alla loro salute), durante lo sviluppo delle specie prative e quando necessario, bisognerà procedere alle varie falciature del tappeto erboso; almeno una volta nel periodo primaverile e due volte nel periodo estivo.

In caso di mancato attecchimento del manto erboso sul paramento della terra rinforzata si procederà a più idrosemine ripetute nel tempo.

ING ALFREDO FERRARI