



PROVINCIA DI LATINA

COMUNE DI ROCCAGORGA

PROGETTO

LAVORI DI CONSOLIDAMENTO FRANA SU VIA
ROCCHIGIANA - ROCCAGORGA

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

ALLEGATI

PROGETTISTA:

Arch. Pierluca Natalini

Arch. Luca Polidoro

RUP:

Geom. Andrea Colinvitti

TIMBRI

TAV. N. A.R.09

PIANO DI MANUTENZIONE

Formato:

Incarico :

Rev. n.

Data : Marzo 2016

Design:

Provincia di Latina

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: Messa in sicurezza della scarpata stradale lungo la S.P. Roccheggiana al Km 12+550 circa SX, in Comune di Roccagorga (LT) a seguito di evento franoso.

COMMITTENTE: Provincia di Latina

Latina, 08/07/2016

IL TECNICO

Arch. Pierluca Natalini - Arch.
Luca Polidoro

Comune di: Provincia di Latina

Provincia di:

Oggetto: Messa in sicurezza della scarpata stradale lungo la S.P. Roccheggiana al Km 12+550 circa SX, in Comune di Roccagorga (LT) a seguito di evento franoso.

La presente relazione tecnica è stata redatta nell'ambito del PROGETTO DI CONSOLIDAMENTO per le opere in terra rinforzata relative alla frana ubicata in via Rocchigiana, Roccagorga.

La presente relazione fa riferimento ai fenomeni franosi verificatisi lungo Via Rocchigiana nel Comune di Roccagorga.

L'area oggetto degli interventi interessa una zona a sud del centro abitato di Roccagorga (LT) a ridosso della suddetta viabilità comunale.

La località in oggetto ricade nel foglio 159 "Frosinone" della Carta Geologica del Lazio.

La zona sopra menzionata è stata caratterizzata dallo sviluppo di un imponente fenomeno franoso, la cui evoluzione è tuttora in via di sviluppo.

L'ubicazione delle opere è riportata nella planimetria generale di progetto e negli elaborati specifici per ogni tratto di muro; qui di seguito vengono illustrate le classi di altezza delle opere in terra rinforzata per le quali si è provveduto alle verifiche di stabilità e come muro di sostegno.

TECNOLOGIA E CALCOLO DELLA TERRA RINFORZATA

Nel campo delle 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 di solito 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 sollecitazioni che s'instaura nel rilevato strutturale con l'aumentare dei carichi, sono tali da mobilitare la resistenza a trazione del rinforzo in virtù della propria aderenza per attrito 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 dalla presenza dei rinforzi.

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

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

MATERIALI IMPIEGATI

TERRE RINFORZATE VERDI

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, 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/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro maggiore uguale di 2,00 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) - Cerio - Lantanio conforme alla EN 10244 - Classe A con un quantitativo non inferiore a 215 g/m². Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio che dovrà avere uno spessore nominale non inferiore a 0,5 mm, portando il diametro esterno ad almeno 3,00 mm.

La rete deve essere sottoposta ad un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO₂) secondo la normativa UNI ISO EN 6988 (Kesternich test) per un numero minimo di 28, al termine dei quali il rivestimento non deve presentare tracce di corrosione.

Il paramento in vista sarà provvisto inoltre di un elemento di irrigidimento interno assemblato in fase di produzione in stabilimento, costituito da un ulteriore pannello di rete elettrosaldato con maglia differenziata e diametro 8 mm e da un geocomposito antierosivo. Il paramento sarà fissato con pendenza variabile, per mezzo di elementi a squadra realizzati in tondino metallico e preassemblati alla struttura. Gli elementi metallici dovranno essere collegati tra loro con idonee cuciture eseguite con punti metallici meccanizzati di diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 1700 kN/mm².

La fornitura prodotta in regime di Assicurazione Qualità ISO 9001/2000 deve essere accompagnata da documentazione di origine rilasciata in originale dal produttore secondo le indicazioni delle "Linee Guida "Linee Guida per la redazione di Capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione" (12 maggio 2006).

Elenco dei Corpi d'Opera:

° 01 Ingegneria Naturalistica - Opere di Protezione Stradale

Corpo d'Opera: 01

Ingegneria Naturalistica - Opere di Protezione Stradale

Unità Tecnologiche:

° 01.01 Opere di ingegneria naturalistica

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di ingegneria naturalistica

L'ingegneria naturalistica si applica per attenuare i danni creati dal dissesto idrogeologico; in particolare essa adopera le piante vive, abbinate ad altri materiali quali il legno, la pietra, la terra, ecc., per operazioni di consolidamento e interventi antierosivi, per la riproduzione di ecosistemi simili ai naturali e per l'incremento della biodiversità.

I campi di intervento sono:

- consolidamento dei versanti e delle frane;
- recupero di aree degradate;
- attenuazione degli impatti causati da opere di ingegneria: barriere antirumore e visive, filtri per le polveri, ecc.;
- inserimento ambientale delle infrastrutture.

Le finalità degli interventi sono: tecnico-funzionali, naturalistiche, estetiche e paesaggistiche e economiche. Per realizzare un intervento di ingegneria naturalistica occorre realizzare un attento studio bibliografico, geologico, geomorfologico, pedologico, floristico e vegetazionale per scegliere le specie e le tipologie vegetazionali d'intervento. Alla fase di studio e di indagine deve seguire l'individuazione dei criteri progettuali, la definizione delle tipologie di ingegneria naturalistica e la lista delle specie floreali da utilizzare.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

- ° 01.01.01 Biostuoie vegetali
- ° 01.01.02 Cordonata viva
- ° 01.01.03 Gabbionate
- ° 01.01.04 Geostuoie
- ° 01.01.05 Geogriglie o georeti
- ° 01.01.06 Gradonata viva
- ° 01.01.07 Rivestimento vegetativo normale
- ° 01.01.08 Terre rinforzate

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Biostuoie vegetali

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di ingegneria naturalistica

Sono formate da uno strato di fibra vegetale (grammatura minima 400 g/m²) compattata attraverso agugliatura e accoppiata ad una reticella di supporto di materiale biodegradabile e/o da una pellicola di cellulosa senza alcun collante, cucitura o materiali plastici. Le biostuoie possono essere realizzate in juta, in cocco, in paglia, in truciolare o in altre fibre vegetali, sono spesse circa 10 mm e sono disponibili in rotoli. Le stuoie di paglia sono quelle che si decompongono più velocemente, mentre quelle di cocco o agave, le più resistenti, sono indicate per interventi con alto grado di erosione e con notevole pendenza. In commercio si trovano anche biostuoie preseminate, preconciate o preammendate.

Formati da corde intrecciate di varie dimensioni e caratteristiche:

- diametro corda di 4-5 mm;
- maglia rete di 10-50 mm;
- resistenza alla trazione di 5-15 N/m;
- peso pari a 200-1500 g/m².

Modalità di uso corretto:

Le modalità di esecuzione, per una corretta posa in opera, prevedono:

- eliminazione di pietrame e ramaglie, livellamenti e scoronamenti delle scarpate;
- realizzazione di uno scavo di circa 20-30 cm di profondità a monte della zona da proteggere;
- semina (minimo 40 g/m²) di sementi di specie erbacee e relativa concimazione;
- inserimento nello scavo realizzato di un doppio strato di rete e successivo ricoprimento con terreno (può essere utilizzato anche quello proveniente dallo scavo);
- stesura dei rotoli di rete lungo la linea di massima pendenza (verificare che la rete non sia troppo tesa e che i vari rotoli abbiano una sovrapposizione di almeno 15 cm);
- controllare la perfetta aderenza tra rete e terreno naturale per evitare mancati inerbimenti;
- fissaggio della rete utilizzando picchetti di legno (della lunghezza minima di 30-40 cm), di plastica o di acciaio zincato (con profili ad U della lunghezza di 15-50 cm e spessore di 3-6 mm) ad interasse di circa 1 metro lungo le sovrapposizioni laterali e trasversali ed al centro della rete;
- intasamento dei bordi laterali con terreno vegetale;
- semina (minimo 40 g/m²) di sementi di specie erbacee e relativa irrigazione (soprattutto nei periodi di siccità);
- eventuale concimazione per garantire una adeguata germogliazione.

Nel caso di piantumazione di talee o delle piantine di arbusti verificare la maglia della rete in funzione dell'altezza delle piantine. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici a vista mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Depositi superficiali

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie e terreno sulla superficie delle biostuoie.

01.01.01.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

01.01.01.A03 Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

01.01.01.A04 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle biostuoie.

01.01.01.A05 Mancata aderenza

Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

01.01.01.A06 Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la biostuoia quali terreno, radici, ecc..

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Cordonata viva

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di ingegneria naturalistica

Le cordonate si adoperano per consolidare pendii molto ripidi su terreni instabili.

Modalità di uso corretto:

La cordonata con stanghe di legname durevole, ramaglie di conifere o latifoglie, talee di salice o tamerice e terreno vegetale, si deve creare su banchine orizzontali larghe almeno 50 cm in leggera controtendenza (minimo 10 °) e tracciando i solchi dal basso verso l'alto. Longitudinalmente, sul gradone aperto e pulito, si posano in opera per supporto stanghe con corteccia di larice o castagno (diametro 6-12 cm, lunghezza superiore a 2 m) su due file parallele, una verso l'interno e una verso l'esterno dello scavo. In un secondo tempo si copre la base con ramaglie e il letto con terreno su cui porre in opera talee di salice o tamerice. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici a vista mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02.A01 Depositi superficiali

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie e terreno sulla superficie delle cordonate.

01.01.02.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

01.01.02.A03 Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

01.01.02.A04 Infradiciamento

Infradiciamento dei tronchi scortecciati che costituiscono la cordonata.

01.01.02.A05 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo le talee.

01.01.02.A06 Mancata aderenza

Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

01.01.02.A07 Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la cordonata quali terreno, radici, ecc..

01.01.02.A08 Eccessiva vegetazione

Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce lo sviluppo delle talee.

01.01.02.A09 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle ramaglie.

01.01.02.A10 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno sulle verghe.

Elemento Manutenibile: 01.01.03

Gabbionate

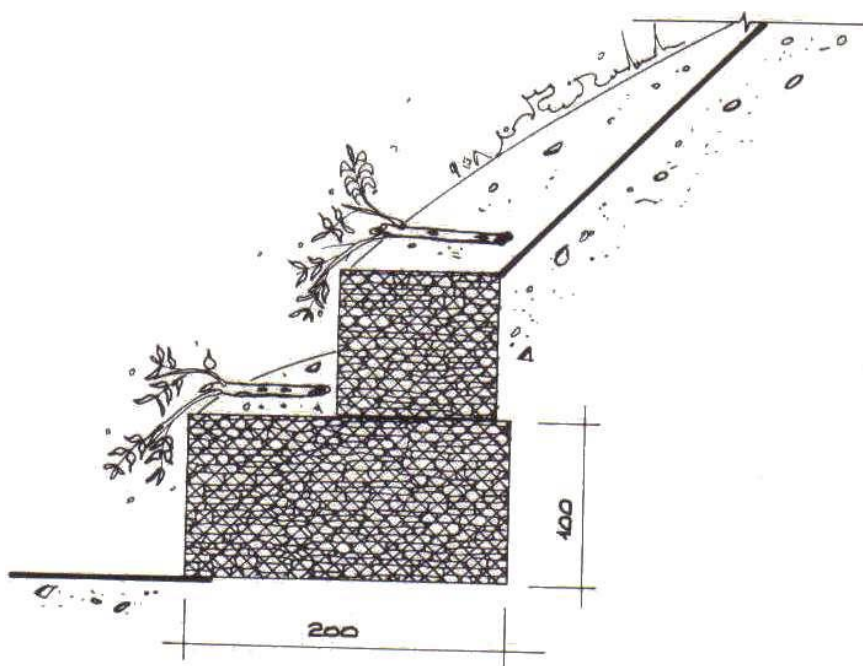
Unità Tecnologica: 01.01

Opere di ingegneria naturalistica

Le gabbionate sono dei dispositivi realizzati con reti metalliche all'interno delle quali sono posizionati conci di pietra. Tali dispositivi vengono utilizzati per realizzare diaframmi di contenimento lungo scarpate e declivi naturali.

Rappresentazione grafica e descrizione

Gabbionata con talee



Modalità di uso corretto:

Le gabbionate devono essere poste in opera con particolare cura in modo da realizzare un diaframma continuo; per migliorare la tenuta dei gabbioni possono essere eseguite delle talee di salice vivo che vengono inserite nel terreno dietro ai gabbioni. Inoltre durante il montaggio cucire tra di loro i gabbioni prima di riempirli con il pietrame e disporre dei tiranti di ferro all'interno della gabbia per renderla meno deformabile. In seguito a precipitazioni meteoriche eccessive controllare la tenuta delle reti e che non ci siano depositi di materiale portati dall'acqua che possano compromettere la funzionalità delle gabbionate.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.03.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

01.01.03.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

01.01.03.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dei gabbioni dovuti ad erronea posa in opera degli stessi.

01.01.03.A04 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.01.03.A05 Perdita di materiale

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.

01.01.03.A06 Rotture

Rotture delle reti di protezione che causano la fuoriuscita dei conci di pietra.

Elemento Manutenibile: 01.01.04

Geostuoie

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di ingegneria naturalistica

Sono strutture a tre dimensioni con uno spessore che va da 1 a 2,5 cm. Sono formate da filamenti sottili di materiale sintetico attorcigliati fino a formare uno strato molto deformabile con un indice dei vuoti superiore al 90%. Esistono anche stuoie preintestate con ghiaio e bitume e con manto vegetale già cresciuto.

Modalità di uso corretto:

Le geostuoie si utilizzano su pendii e scarpate per aumentare la resistenza all'erosione causata dalle piogge e dalle acque di ruscellamento in quanto formano un rinforzo superficiale nella fase di crescita della vegetazione.

Le modalità di esecuzione, per una corretta posa in opera, prevedono:

- eliminazione di pietrame e ramaglie, livellamenti e scoronamenti delle scarpate;
- realizzazione di uno scavo di circa 20-30 cm di profondità a monte della zona da proteggere;
- semina (minimo 40 g/m²) di sementi di specie erbacee e relativa concimazione;
- inserimento nello scavo realizzato di un doppio strato di rete e successivo ricoprimento con terreno (può essere utilizzato anche quello proveniente dallo scavo);
- stesura dei rotoli di rete lungo la linea di massima pendenza (verificare che la rete non sia troppo tesa e che i vari rotoli abbiano una sovrapposizione di almeno 15 cm);
- controllare la perfetta aderenza tra rete e terreno naturale per evitare mancati inerbimenti;
- fissaggio della rete utilizzando picchetti di legno (della lunghezza minima di 30-40 cm), di plastica o di acciaio zincato (con profili ad U della lunghezza di 15-50 cm e spessore di 3-6 mm) ad interasse di circa 1 metro lungo le sovrapposizioni laterali e trasversali ed al centro della rete;
- intasamento dei bordi laterali con terreno vegetale;
- semina (minimo 40 g/m²) di sementi di specie erbacee e relativa irrigazione (soprattutto nei periodi di siccità);
- eventuale concimazione per garantire una adeguata germogliazione.

Nel caso di piantumazione di talee o delle piantine di arbusti verificare la maglia della rete in funzione dell'altezza delle piantine. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici a vista mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.04.A01 Depositi superficiali

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie e terreno sulla superficie delle geostuoie.

01.01.04.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

01.01.04.A03 Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

01.01.04.A04 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle geostuoie.

01.01.04.A05 Mancata aderenza

Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

01.01.04.A06 Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la geostuoia quali terreno, radici, ecc..

Elemento Manutenibile: 01.01.05

Geogriglie o georeti

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di ingegneria naturalistica

Le geogriglie possono essere:

- di tipo estruso;
- di tipo tessuto;
- di tipo a nastri saldati (bonded).

Grazie alla loro peculiare struttura che consente un effetto cerchiante nei confronti delle particelle di terreno che si incuneano nella geogriglia stessa, esercitano un'azione di rinforzo.

Le georeti sono strutture a maglia formate da due serie sovrapposte di fili (spessore tra i 3 mm e i 15 mm) che si incrociano con angolo costante (tra i 60° e i 90°) fino a formare aperture ordinate a forma di rettangolo o rombo di un'ampiezza compresa tra i 10 mm e i 20 mm. Sono realizzate attraverso l'estrusione di polimeri termoplastici saldati tra loro per penetrazione dei punti di contatto quando il polimero delle due serie di fili è ancora semifluido.

Modalità di uso corretto:

Le modalità di esecuzione, per una corretta posa in opera, prevedono:

- eliminazione di pietrame e ramaglie, livellamenti e scoronamenti delle scarpate;
- realizzazione di uno scavo di circa 20-30 cm di profondità a monte della zona da proteggere;
- semina (minimo 40 g/m²) di sementi di specie erbacee e relativa concimazione;
- inserimento nello scavo realizzato di un doppio strato di rete e successivo ricoprimento con terreno (può essere utilizzato anche quello proveniente dallo scavo);
- stesura dei rotoli di rete lungo la linea di massima pendenza (verificare che la rete non sia troppo tesa e che i vari rotoli abbiano una sovrapposizione di almeno 15 cm);
- controllare la perfetta aderenza tra rete e terreno naturale per evitare mancati inerbimenti;
- fissaggio della rete utilizzando picchetti di legno (della lunghezza minima di 30-40 cm), di plastica o di acciaio zincato (con profili ad U della lunghezza di 15-50 cm e spessore di 3-6 mm) ad interasse di circa 1 metro lungo le sovrapposizioni laterali e trasversali ed al centro della rete;
- intasamento dei bordi laterali con terreno vegetale;
- semina (minimo 40 g/m²) di sementi di specie erbacee e relativa irrigazione (soprattutto nei periodi di siccità);
- eventuale concimazione per garantire una adeguata germogliazione.

Nel caso di piantumazione di talee o delle piantine di arbusti verificare la maglia della rete in funzione dell'altezza delle piantine.

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici a vista mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti.

Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.05.A01 Depositi superficiali

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie e terreno sulla superficie delle geogriglie.

01.01.05.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

01.01.05.A03 Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

01.01.05.A04 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle geogriglie.

01.01.05.A05 Mancata aderenza

Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

01.01.05.A06 Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la geogriglia quali terreno, radici, ecc..

Elemento Manutenibile: 01.01.06

Gradonata viva

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di ingegneria naturalistica

La gradonata è una tecnica di consolidamento di versanti e scarpate che consiste nel realizzare dei gradoni lungo il versante o la scarpa che vengono riempiti con ramaglie, talee e piantine.

Modalità di uso corretto:

Realizzata una banchina (profondità minima 50 cm, contropendenza del 10%) e delle file parallele dal basso verso l'alto (interasse di 1,5-3 m), si mettono a dimora ramaglie e talee di salice o tamerice, interrate per 3/4 della lunghezza, posizionate a pettine alternando le diverse specie e diametri dei rami (densità minima 10 rami per metro, lunghezza 1-2 m, diametro 1-7 cm). In aggiunta o in alternativa si possono mettere a dimora piante già radicate di 2-3 anni di specie resistenti all'inghiaiamamento e capaci di emettere radici avventizie dal fusto; si aggiunge, infine, terreno vegetale, o paglia, o compost di corteccia per ottimizzarne la crescita. I gradoni possono essere realizzati secondo le curve di livello o inclinati lievemente a valle, per favorire il drenaggio.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.06.A01 Eccessiva vegetazione

Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce lo sviluppo delle talee.

01.01.06.A02 Infradiciamento

Infradiciamento dei rami che costituiscono la gradonata.

01.01.06.A03 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle gradonate.

01.01.06.A04 Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la gradonata quali terreno, radici, ecc..

01.01.06.A05 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle gradonate.

01.01.06.A06 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno sulle gradonate.

Elemento Manutenibile: 01.01.07

Rivestimento vegetativo normale

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di ingegneria naturalistica

Per pendii in terra o roccia alterata a uno dei rivestimenti vegetativi si abbina e si sovrappone una rete metallica. Ogni appaltatore prima della messa in opera dovrà consegnare alla direzione dei lavori il certificato di collaudo e garanzia in originale in cui è specificato il nome del prodotto, la ditta produttrice e le quantità fornite; la ditta produttrice deve essere in certificazione di sistema di qualità in conformità alla norma ISO EN 9002. Le superfici da rivestire devono essere private di pietre, radici, sporgenze, i vuoti devono essere riempiti fino ad ottenere una superficie uniforme su cui adagiare la biostuoia e la rete metallica.

Modalità di uso corretto:

Le superfici da trattare dovranno essere ripulite da radici, pietre, ramaglie e si dovranno riempire con terreno eventuali vuoti presenti in modo da avere una superficie uniforme per far aderire perfettamente al terreno la biostuoia e la rete metallica.

Come prima fase si stenderà sulla pendice la biostuoia (che dovrà essere picchettata a monte) mentre i teli saranno disposti verticalmente uno vicino all'altro con una sovrapposizione di circa 10 cm in modo da evitare l'erosione fra le varie fasce.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.07.A01 Depositi superficiali

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie e terreno sulla superficie del rivestimento vegetativo.

01.01.07.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

01.01.07.A03 Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

01.01.07.A04 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura del rivestimento vegetativo.

01.01.07.A05 Mancata aderenza

Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

01.01.07.A06 Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la superficie del rivestimento vegetativo quali terreno, radici, ecc..

Elemento Manutenibile: 01.01.08

Terre rinforzate

Unità Tecnologica: 01.01**Opere di ingegneria naturalistica**

Le terre rinforzate dette anche "muri verdi" o "terre armate" sono strutture per il contenimento e/o la stabilizzazione di scarpate e rilevati. Le terre rinforzate possono essere utilizzate anche su terreni a debole portanza e in grado di adattarsi agli assestamenti di base con deformazioni modeste in quanto agiscono mediante la presenza di elementi di rinforzo resistenti a trazione e quindi sono soluzioni ottimali per:

- opere di sostegno stradali;
- rilevati per discariche;
- argini fluviali;
- rilevati paramassi;
- opere fonoassorbenti.

Modalità di uso corretto:

Le terre rinforzate devono essere preparate in maniera opportuna per consentire ai materiali utilizzati di svolgere il loro compito di contenimento e di stabilizzazione. Fissare le reti ai picchetti inseriti nel terreno e ricoprire con terreno vegetale soprattutto in prossimità dei bordi esterni. Per agevolare la filtrazione ed il drenaggio dei versanti seminare con specie erbacee selezionate.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.08.A01 Anomalie reti

Difetti di tenuta delle reti o delle griglie per cui si verifica la perdita di materiale.

01.01.08.A02 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle strutture portanti delle terre.

01.01.08.A03 Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle piante erbacee.

01.01.08.A04 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle terre rinforzate.

INDICE

01	Ingegneria Naturalistica - Opere di Protezione Stradale	pag.	4
01.01	Opere di ingegneria naturalistica		5
01.01.01	Biostuoie vegetali		6
01.01.02	Cordonata viva		8
01.01.03	Gabbionate		10
01.01.04	Geostuoie		12
01.01.05	Geogriglie o georeti		14
01.01.06	Gradonata viva		16
01.01.07	Rivestimento vegetativo normale		17
01.01.08	Terre rinforzate		18

IL TECNICO

Arch. Pierluca Natalini - Arch. Luca
Polidoro

Provincia di Latina

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE DI MANUTENZIONE

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: Messa in sicurezza della scarpata stradale lungo la S.P. Roccheggiana al Km 12+550 circa SX, in Comune di Roccagorga (LT) a seguito di evento franoso.

COMMITTENTE: Provincia di Latina

Latina, 08/07/2016

IL TECNICO

Arch. Pierluca Natalini - Arch.
Luca Polidoro

Comune di: Provincia di Latina

Provincia di:

Oggetto: Messa in sicurezza della scarpata stradale lungo la S.P. Roccheggiana al Km 12+550 circa SX, in Comune di Roccagorga (LT) a seguito di evento franoso.

La presente relazione tecnica è stata redatta nell'ambito del PROGETTO DI CONSOLIDAMENTO per le opere in terra rinforzata relative alla frana ubicata in via Rocchigiana, Roccagorga.

La presente relazione fa riferimento ai fenomeni franosi verificatisi lungo Via Rocchigiana nel Comune di Roccagorga.

L'area oggetto degli interventi interessa una zona a sud del centro abitato di Roccagorga (LT) a ridosso della suddetta viabilità comunale.

La località in oggetto ricade nel foglio 159 "Frosinone" della Carta Geologica del Lazio.

La zona sopra menzionata è stata caratterizzata dallo sviluppo di un imponente fenomeno franoso, la cui evoluzione è tuttora in via di sviluppo.

L'ubicazione delle opere è riportata nella planimetria generale di progetto e negli elaborati specifici per ogni tratto di muro; qui di seguito vengono illustrate le classi di altezza delle opere in terra rinforzata per le quali si è provveduto alle verifiche di stabilità e come muro di sostegno.

TECNOLOGIA E CALCOLO DELLA TERRA RINFORZATA

Nel campo delle 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 di solito 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 sollecitazioni che s'instaura nel rilevato strutturale con l'aumentare dei carichi, sono tali da mobilitare la resistenza a trazione del rinforzo in virtù della propria aderenza per attrito 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 dalla presenza dei rinforzi.

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

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

MATERIALI IMPIEGATI

TERRE RINFORZATE VERDI

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, 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/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro maggiore uguale di 2,00 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) - Cerio - Lantanio conforme alla EN 10244 - Classe A con un quantitativo non inferiore a 215 g/m². Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio che dovrà avere uno spessore nominale non inferiore a 0,5 mm, portando il diametro esterno ad almeno 3,00 mm.

La rete deve essere sottoposta ad un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO₂) secondo la normativa UNI ISO EN 6988 (Kesternich test) per un numero minimo di 28, al termine dei quali il rivestimento non deve presentare tracce di corrosione.

Il paramento in vista sarà provvisto inoltre di un elemento di irrigidimento interno assemblato in fase di produzione in stabilimento, costituito da un ulteriore pannello di rete elettrosaldato con maglia differenziata e diametro 8 mm e da un geocomposito antierosivo. Il paramento sarà fissato con pendenza variabile, per mezzo di elementi a squadra realizzati in tondino metallico e preassemblati alla struttura. Gli elementi metallici dovranno essere collegati tra loro con idonee cuciture eseguite con punti metallici meccanizzati di diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 1700 kN/mm².

La fornitura prodotta in regime di Assicurazione Qualità ISO 9001/2000 deve essere accompagnata da documentazione di origine rilasciata in originale dal produttore secondo le indicazioni delle "Linee Guida per la redazione di Capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione" (12 maggio 2006).

Elenco dei Corpi d'Opera:

° 01 Ingegneria Naturalistica - Opere di Protezione Stradale

Corpo d'Opera: 01

Ingegneria Naturalistica - Opere di Protezione Stradale

Unità Tecnologiche:

° 01.01 Opere di ingegneria naturalistica

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di ingegneria naturalistica

L'ingegneria naturalistica si applica per attenuare i danni creati dal dissesto idrogeologico; in particolare essa adopera le piante vive, abbinate ad altri materiali quali il legno, la pietra, la terra, ecc., per operazioni di consolidamento e interventi antiersivi, per la riproduzione di ecosistemi simili ai naturali e per l'incremento della biodiversità.

I campi di intervento sono:

- consolidamento dei versanti e delle frane;
- recupero di aree degradate;
- attenuazione degli impatti causati da opere di ingegneria: barriere antirumore e visive, filtri per le polveri, ecc.;
- inserimento ambientale delle infrastrutture.

Le finalità degli interventi sono: tecnico-funzionali, naturalistiche, estetiche e paesaggistiche e economiche. Per realizzare un intervento di ingegneria naturalistica occorre realizzare un attento studio bibliografico, geologico, geomorfologico, podologico, floristico e vegetazionale per scegliere le specie e le tipologie vegetazionali d'intervento. Alla fase di studio e di indagine deve seguire l'individuazione dei criteri progettuali, la definizione delle tipologie di ingegneria naturalistica e la lista delle specie floristiche da utilizzare.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Durabilità

Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.

Prestazioni:

Le reti devono essere realizzate con ferri capaci di non generare fenomeni di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo. Possono essere rivestiti con rivestimenti di zinco e di lega di zinco.

Livello minimo della prestazione:

I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla normativa UNI di settore.

01.01.R02 Resistenza alla trazione

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.

Prestazioni:

Le opere devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.01.01 Biostuoie vegetali

° 01.01.02 Cordonata viva

° 01.01.03 Gabbionate

° 01.01.04 Geostuoie

° 01.01.05 Geogriglie o georeti

° 01.01.06 Gradonata viva

° 01.01.07 Rivestimento vegetativo normale

° 01.01.08 Terre rinforzate

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Biostuoie vegetali

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di ingegneria naturalistica

Sono formate da uno strato di fibra vegetale (grammatura minima 400 g/m²) compattata attraverso agugliatura e accoppiata ad una reticella di supporto di materiale biodegradabile e/o da una pellicola di cellulosa senza alcun collante, cucitura o materiali plastici. Le biostuoie possono essere realizzate in juta, in cocco, in paglia, in truciolare o in altre fibre vegetali, sono spesse circa 10 mm e sono disponibili in rotoli. Le stuoie di paglia sono quelle che si decompongono più velocemente, mentre quelle di cocco o agave, le più resistenti, sono indicate per interventi con alto grado di erosione e con notevole pendenza. In commercio si trovano anche biostuoie preseminate, preconciate o preammendate.

Formati da corde intrecciate di varie dimensioni e caratteristiche:

- diametro corda di 4-5 mm;
- maglia rete di 10-50 mm;
- resistenza alla trazione di 5-15 N/m;
- peso pari a 200-1500 g/m².

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.01.R01 Resistenza alla trazione

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

Gli elementi che compongono le geostuoie devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.

Prestazioni:

Le geostuoie devono garantire una determinata resistenza alla trazione senza compromettere la stabilità dell'intero apparato.

Livello minimo della prestazione:

I valori di resistenza dipendono dal tipo di geostuoia:

- nel caso di geostuoia tridimensionale i valori di resistenza alla trazione devono essere compresi tra 1,3 e 1,8 kN/m;
- nel caso di geostuoia tridimensionale rinforzata i valori di resistenza alla trazione devono essere compresi tra 38 e 200 kN/m.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Depositi superficiali

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie e terreno sulla superficie delle biostuoie.

01.01.01.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

01.01.01.A03 Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

01.01.01.A04 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle biostuoie.

01.01.01.A05 Mancata aderenza

Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

01.01.01.A06 Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la biostuoia quali terreno, radici, ecc..

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.C01 Verifica generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di attecchimento; 2) Mancanza di terreno; 3) Difetti di ancoraggio; 4) Perdita di materiale; 5) Depositi superficiali; 6) Mancata aderenza.
- Ditte specializzate: Giardiniere.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Diradamento

Cadenza: ogni 2 anni

Eseguire un diradamento dei salici piantati sulla geostuoia.

- Ditte specializzate: Giardiniere.

01.01.01.I02 Registrazione picchetti

Cadenza: quando occorre

Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.

- Ditte specializzate: Generico, Giardiniere.

01.01.01.I03 Semina

Cadenza: quando occorre

Eseguire la semina della superficie della geostuoia.

- Ditte specializzate: Giardiniere.

01.01.01.I04 Taglio

Cadenza: ogni 2 anni

Eseguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare.

- Ditte specializzate: Giardiniere.

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Cordonata viva

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di ingegneria naturalistica

Le cordonate si adoperano per consolidare pendii molto ripidi su terreni instabili.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02.A01 Depositi superficiali

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ranaglie e terreno sulla superficie delle cordonate.

01.01.02.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

01.01.02.A03 Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

01.01.02.A04 Infradiciamento

Infradiciamento dei tronchi scortecciati che costituiscono la cordonata.

01.01.02.A05 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo le talee.

01.01.02.A06 Mancata aderenza

Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

01.01.02.A07 Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la cordonata quali terreno, radici, ecc..

01.01.02.A08 Eccessiva vegetazione

Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce lo sviluppo delle talee.

01.01.02.A09 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle ramaglie.

01.01.02.A10 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno sulle verghe.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione

Controllare la tenuta delle diverse file di paletti e delle verghe verificando che non ci sia fuoriuscita di materiale. Verificare che le talee siano attecchite e che non ci sia vegetazione infestante.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla trazione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Eccessiva vegetazione*; 2) *Infradiciamento*; 3) *Scalzamento*; 4) *Sottoerosione*.
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.I01 Ceduzione

Cadenza: ogni anno

Eseguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari*.

01.01.02.I02 Diradamento

Cadenza: ogni anno

Eseguire il diradamento delle piante infestanti.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari*.

01.01.02.I03 Revisione

Cadenza: ogni 6 mesi

Verificare la tenuta delle file dei pali in legno serrando i chiodi e le graffe metalliche; sistemare le verghe eventualmente fuoriuscite dalle file.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.01.03

Gabbionate

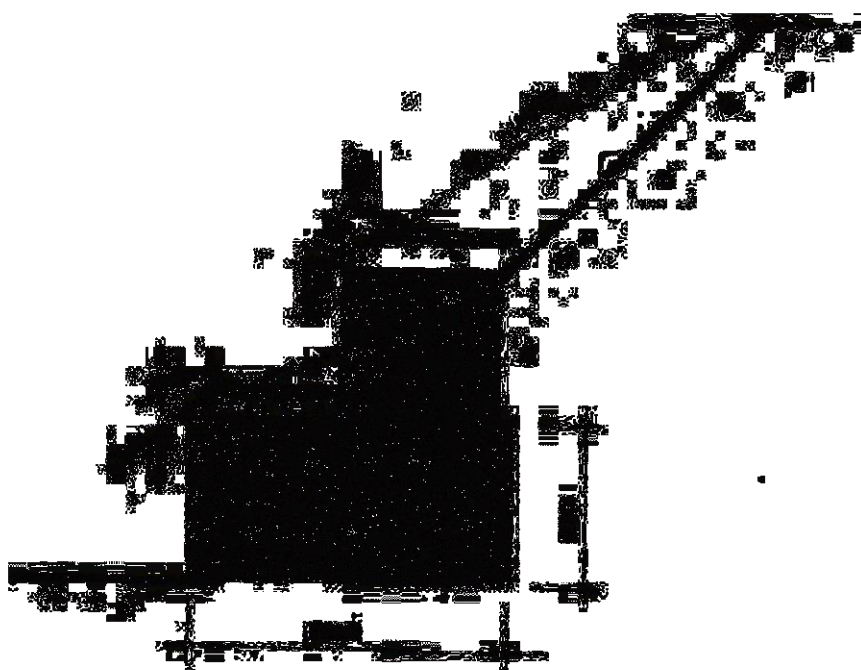
Unità Tecnologica: 01.01

Opere di ingegneria naturalistica

Le gabbionate sono dei dispositivi realizzati con reti metalliche all'interno delle quali sono posizionati conci di pietra. Tali dispositivi vengono utilizzati per realizzare diaframmi di contenimento lungo scarpate e declivi naturali.

Rappresentazione grafica e descrizione

Gabbionata con talee



ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.03.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

01.01.03.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

01.01.03.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dei gabbioni dovuti ad erronea posa in opera degli stessi.

01.01.03.A04 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La

patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.01.03.A05 Perdita di materiale

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.

01.01.03.A06 Rotture

Rotture delle reti di protezione che causano la fuoriuscita dei conci di pietra.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.03.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni settimana

Tipologia: Ispezione

Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza alla trazione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deposito superficiale*; 3) *Difetti di tenuta*; 4) *Patina biologica*; 5) *Perdita di materiale*; 6) *Rotture*.
- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.03.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Eliminare tutti i depositi e la vegetazione eventualmente accumulatasi sui gabbioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.01.03.I02 Sistemazione gabbioni

Cadenza: quando occorre

Sistemare i gabbioni e le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.01.04

Geostuoie

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di ingegneria naturalistica

Sono strutture a tre dimensioni con uno spessore che va da 1 a 2,5 cm. Sono formate da filamenti sottili di materiale sintetico attorcigliati fino a formare uno strato molto deformabile con un indice dei vuoti superiore al 90%. Esistono anche stuoie preintestate con ghiaio e bitume e con manto vegetale già cresciuto.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.04.R01 Resistenza alla trazione

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

Gli elementi che compongono le geostuoie devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.

Prestazioni:

Le geostuoie devono garantire una determinata resistenza alla trazione senza compromettere la stabilità dell'intero apparato.

Livello minimo della prestazione:

I valori di resistenza dipendono dal tipo di geostuoia:

- nel caso di geostuoia tridimensionale i valori di resistenza alla trazione devono essere compresi tra 1,3 e 1,8 kN/m;
- nel caso di geostuoia tridimensionale rinforzata i valori di resistenza alla trazione devono essere compresi tra 38 e 200 kN/m.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.04.A01 Depositi superficiali

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ranaglie e terreno sulla superficie delle geostuoie.

01.01.04.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

01.01.04.A03 Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

01.01.04.A04 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle geostuoie.

01.01.04.A05 Mancata aderenza

Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

01.01.04.A06 Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la geostuoia quali terreno, radici, ecc..

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.04.C01 Verifica generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di attecchimento*; 2) *Mancanza di terreno*; 3) *Difetti di ancoraggio*; 4) *Perdita di materiale*; 5) *Depositi superficiali*; 6) *Mancata aderenza*.
- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.04.I01 Diradamento

Cadenza: ogni 2 anni

Eseguire un diradamento dei salici piantati sulla geostuoia.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

01.01.04.I02 Registrazione picchetti

Cadenza: quando occorre

Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.

- Ditte specializzate: *Generico, Giardiniere*.

01.01.04.I03 Semina

Cadenza: quando occorre

Eseguire la semina della superficie della geostuoia.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

01.01.04.I04 Taglio

Cadenza: ogni 2 anni

Eseguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

Elemento Manutenibile: 01.01.05

Geogriglie o georeti

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di ingegneria naturalistica

Le geogriglie possono essere:

- di tipo estruso;
- di tipo tessuto;
- di tipo a nastri saldati (bonded).

Grazie alla loro peculiare struttura che consente un effetto cerchiante nei confronti delle particelle di terreno che si incuneano nella geogriglia stessa, esercitano un'azione di rinforzo.

Le georeti sono strutture a maglia formate da due serie sovrapposte di fili (spessore tra i 3 mm e i 15 mm) che si incrociano con angolo costante (tra i 60° e i 90°) fino a formare aperture ordinate a forma di rettangolo o rombo di un'ampiezza compresa tra i 10 mm e i 20 mm. Sono realizzate attraverso l'estrusione di polimeri termoplastici saldati tra loro per penetrazione dei punti di contatto quando il polimero delle due serie di fili è ancora semifluido.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.05.R01 Resistenza alla trazione

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

Gli elementi che compongono le geogriglie devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.

Prestazioni:

Le geogriglie devono garantire una determinata resistenza alla trazione senza compromettere la stabilità dell'intero apparato.

Livello minimo della prestazione:

I valori di resistenza alla trazione devono essere compresi tra 30 e 1000 kN/m.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.05.A01 Depositi superficiali

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ranaglie e terreno sulla superficie delle geogriglie.

01.01.05.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

01.01.05.A03 Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

01.01.05.A04 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle geogriglie.

01.01.05.A05 Mancata aderenza

Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

01.01.05.A06 Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la geogriglia quali terreno, radici, ecc..

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.05.C01 Verifica generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di attecchimento*; 2) *Mancanza di terreno*; 3) *Difetti di ancoraggio*; 4) *Perdita di materiale*; 5) *Depositi superficiali*; 6) *Mancata aderenza*.
- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.05.I01 Diradamento

Cadenza: ogni 2 anni

Eseguire un diradamento dei salici piantati sulla geogriglia o georete.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

01.01.05.I02 Registrazione picchetti

Cadenza: quando occorre

Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.

- Ditte specializzate: *Generico, Giardiniere*.

01.01.05.I03 Semina

Cadenza: quando occorre

Eseguire la semina della superficie della geogriglia o georete

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

01.01.05.I04 Taglio

Cadenza: ogni 2 anni

Eseguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

Elemento Manutenibile: 01.01.06

Gradonata viva

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di ingegneria naturalistica

La gradonata è una tecnica di consolidamento di versanti e scarpate che consiste nel realizzare dei gradoni lungo il versante o la scarpa che vengono riempiti con ramaglie, talee e piantine.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.06.A01 Eccessiva vegetazione

Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce lo sviluppo delle talee.

01.01.06.A02 Infradiciamento

Infradiciamento dei rami che costituiscono la gradonata.

01.01.06.A03 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle gradonate.

01.01.06.A04 Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la gradonata quali terreno, radici, ecc..

01.01.06.A05 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle gradonate.

01.01.06.A06 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno sulle gradonate.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.06.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare che le talee e/o le ramaglie siano attecchite e che non ci sia vegetazione infestante.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Eccessiva vegetazione*; 2) *Infradiciamento*; 3) *Scalzamento*; 4) *Sottoerosione*.
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.06.I01 Ceduzione

Cadenza: ogni anno

Eseguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

01.01.06.I02 Diradamento

Cadenza: ogni anno

Eseguire il diradamento delle piante infestanti.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

01.01.06.I03 Piantumazione

Cadenza: quando occorre

Eseguire una ri-piantumazione delle talee e/o delle ramaglie nel caso di mancato attecchimento delle stesse.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.01.07

Rivestimento vegetativo normale

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di ingegneria naturalistica

Per pendii in terra o roccia alterata a uno dei rivestimenti vegetativi si abbina e si sovrappone una rete metallica. Ogni appaltatore prima della messa in opera dovrà consegnare alla direzione dei lavori il certificato di collaudo e garanzia in originale in cui è specificato il nome del prodotto, la ditta produttrice e le quantità fornite; la ditta produttrice deve essere in certificazione di sistema di qualità in conformità alla norma ISO EN 9002. Le superfici da rivestire devono essere private di pietre, radici, sporgenze, i vuoti devono essere riempiti fino ad ottenere una superficie uniforme su cui adagiare la biostuoia e la rete metallica.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.07.R01 Resistenza alla trazione

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

Le reti utilizzate devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.

Prestazioni:

Le reti devono garantire una determinata resistenza alla trazione senza compromettere la stabilità dell'intero apparato.

Livello minimo della prestazione:

I valori di resistenza alla trazione devono essere compresi tra 27 e 65 kN/m.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.07.A01 Depositi superficiali

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie e terreno sulla superficie del rivestimento vegetativo.

01.01.07.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

01.01.07.A03 Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate.

01.01.07.A04 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura del rivestimento vegetativo.

01.01.07.A05 Mancata aderenza

Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

01.01.07.A06 Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la superficie del rivestimento vegetativo quali terreno, radici, ecc..

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.07.C01 Verifica generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di attecchimento; 2) Mancanza di terreno; 3) Difetti di ancoraggio; 4) Perdita di materiale; 5) Depositi superficiali; 6) Mancata aderenza.
- Ditte specializzate: Giardiniere.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.07.I01 Diradamento

Cadenza: ogni 2 anni

Eseguire un diradamento dei salici piantati sulla superficie del rivestimento vegetativo.

- Ditte specializzate: Giardiniere.

01.01.07.I02 Registrazione picchetti

Cadenza: ogni settimana

Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.

- Ditte specializzate: Giardiniere.

01.01.07.I03 Semina

Cadenza: quando occorre

Eseguire la semina della superficie del rivestimento vegetativo.

- Ditte specializzate: Giardiniere.

01.01.07.I04 Taglio

Cadenza: ogni 2 anni

Eseguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare.

- Ditte specializzate: Giardiniere.

Elemento Manutenibile: 01.01.08

Terre rinforzate

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di ingegneria naturalistica

Le terre rinforzate dette anche "muri verdi" o "terre armate" sono strutture per il contenimento e/o la stabilizzazione di scarpate e rilevati. Le terre rinforzate possono essere utilizzate anche su terreni a debole portanza e in grado di adattarsi agli assestamenti di base con deformazioni modeste in quanto agiscono mediante la presenza di elementi di rinforzo resistenti a trazione e quindi sono soluzioni ottimali per:

- opere di sostegno stradali;
- rilevati per discariche;
- argini fluviali;
- rilevati paramassi;
- opere fonoassorbenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.08.A01 Anomalie reti

Difetti di tenuta delle reti o delle griglie per cui si verifica la perdita di materiale.

01.01.08.A02 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle strutture portanti delle terre.

01.01.08.A03 Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle piante erbacee.

01.01.08.A04 Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle terre rinforzate.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.08.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Ispezione

Verificare la tenuta delle griglie e delle reti nonché l'ancoraggio ai relativi picchetti. Verificare che le terre siano interamente coperte da terreno e che le piante seminate abbiano attecchito.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla trazione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie reti;* 2) *Corrosione;* 3) *Mancanza di terreno.*
- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.08.I01 Risarcimento

Cadenza: quando occorre

Eseguire la risemina delle piantine erbacee che consentono il drenaggio.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

01.01.08.I02 Sfalcio

Cadenza: quando occorre

Eseguire lo sfalcio delle zone seminate per favorire lo sviluppo delle specie erbacee seminate.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

01.01.08.I03 Sistemazione delle terre

Cadenza: ogni anno

Risistemare gli ancoraggi delle reti o griglie; riempire eventuali vuoti presenti con terreno vegetale.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

INDICE

01	Ingegneria Naturalistica - Opere di Protezione Stradale	pag.	4
01.01	Opere di ingegneria naturalistica		5
01.01.01	Biostuoie vegetali		7
01.01.02	Cordonata viva		9
01.01.03	Gabbionate		11
01.01.04	Geostuoie		13
01.01.05	Geogriglie o georeti		15
01.01.06	Gradonata viva		17
01.01.07	Rivestimento vegetativo normale		19
01.01.08	Terre rinforzate		21

IL TECNICO

Arch. Pierluca Natalini - Arch. Luca
Polidoro

Provincia di Latina

PIANO DI MANUTENZIONE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: Messa in sicurezza della scarpata stradale lungo la S.P. Roccheggiana al Km 12+550 circa SX, in Comune di Roccagorga (LT) a seguito di evento franoso.

COMMITTENTE: Provincia di Latina

Latina, 08/07/2016

IL TECNICO

Arch. Pierluca Natalini - Arch.
Luca Polidoro

Controllabilità tecnologica

01 - Ingegneria Naturalistica - Opere di Protezione Stradale

01.01 - Opere di ingegneria naturalistica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	Biostuoie vegetali		
01.01.01.R01	Requisito: Resistenza alla trazione <i>Gli elementi che compongono le geostuoie devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.</i>		
01.01.04	Geostuoie		
01.01.04.R01	Requisito: Resistenza alla trazione <i>Gli elementi che compongono le geostuoie devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.</i>		
01.01.05	Geogriglie o georeti		
01.01.05.R01	Requisito: Resistenza alla trazione <i>Gli elementi che compongono le geogriglie devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.</i>		
01.01.07	Rivestimento vegetativo normale		
01.01.07.R01	Requisito: Resistenza alla trazione <i>Le reti utilizzate devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.</i>		

Di stabilità**01 - Ingegneria Naturalistica - Opere di Protezione Stradale****01.01 - Opere di ingegneria naturalistica**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Opere di ingegneria naturalistica		
01.01.R02	Requisito: Resistenza alla trazione <i>Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.</i>		
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni settimana
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 6 mesi
01.01.08.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni anno

Durabilità tecnologica**01 - Ingegneria Naturalistica - Opere di Protezione Stradale****01.01 - Opere di ingegneria naturalistica**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Opere di ingegneria naturalistica		
01.01.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.</i>		
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni settimana

INDICE

Elenco Classe di Requisiti:

Controllabilità tecnologica	pag.	2
Di stabilità	pag.	3
Durabilità tecnologica	pag.	4

IL TECNICO

Arch. Pierluca Natalini - Arch. Luca
Polidoro

Provincia di Latina

PIANO DI MANUTENZIONE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: Messa in sicurezza della scarpata stradale lungo la S.P. Roccheggiana al Km 12+550 circa SX, in Comune di Roccagorga (LT) a seguito di evento franoso.

COMMITTENTE: Provincia di Latina

Latina, 08/07/2016

IL TECNICO

Arch. Pierluca Natalini - Arch.
Luca Polidoro

01 - Ingegneria Naturalistica - Opere di Protezione Stradale

01.01 - Opere di ingegneria naturalistica

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	Biostuoie vegetali		
01.01.01.C01	Controllo: Verifica generale <i>Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.02	Cordonata viva		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la tenuta delle diverse file di paletti e delle verghe verificando che non ci sia fuoriuscita di materiale. Verificare che le talee siano attecchite e che non ci sia vegetazione infestante.</i>	Ispezione	ogni 6 mesi
01.01.03	Gabbionate		
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la stabilità dei gabbioni controllando che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.</i>	Ispezione	ogni settimana
01.01.04	Geostuoie		
01.01.04.C01	Controllo: Verifica generale <i>Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.05	Geogriglie o georeti		
01.01.05.C01	Controllo: Verifica generale <i>Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.06	Gradonata viva		
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che le talee e/o le ramaglie siano attecchite e che non ci sia vegetazione infestante.</i>	Ispezione	ogni 6 mesi
01.01.07	Rivestimento vegetativo normale		
01.01.07.C01	Controllo: Verifica generale <i>Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.08	Terre rinforzate		
01.01.08.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la tenuta delle griglie e delle reti nonché l'ancoraggio ai relativi picchetti. Verificare che le terre siano interamente coperte da terreno e che le piante seminate abbiano attecchito.</i>	Ispezione	ogni anno

INDICE

01	Ingegneria Naturalistica - Opere di Protezione Stradale	pag.	2
01.01	Opere di ingegneria naturalistica		2
01.01.01	Biostuoie vegetali		2
01.01.02	Cordonata viva		2
01.01.03	Gabbionate		2
01.01.04	Geostuoie		2
01.01.05	Geogriglie o georeti		2
01.01.06	Gradonata viva		2
01.01.07	Rivestimento vegetativo normale		2
01.01.08	Terre rinforzate		2

IL TECNICO

Arch. Pierluca Natalini - Arch. Luca
Polidoro

Provincia di Latina

PIANO DI MANUTENZIONE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: Messa in sicurezza della scarpata stradale lungo la S.P. Roccheggiana al Km 12+550 circa SX, in Comune di Roccagorga (LT) a seguito di evento franoso.

COMMITTENTE: Provincia di Latina

Latina, 08/07/2016

IL TECNICO

Arch. Pierluca Natalini - Arch.
Luca Polidoro

01 - Ingegneria Naturalistica - Opere di Protezione Stradale

01.01 - Opere di ingegneria naturalistica

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.01	Biostuoie vegetali	
01.01.01.I02	Intervento: Registrazione picchetti <i>Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.</i>	quando occorre
01.01.01.I03	Intervento: Semina <i>Eseguire la semina della superficie della geostuoia.</i>	quando occorre
01.01.01.I01	Intervento: Diradamento <i>Eseguire un diradamento dei salici piantati sulla geostuoia.</i>	ogni 2 anni
01.01.01.I04	Intervento: Taglio <i>Eseguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare.</i>	ogni 2 anni
01.01.02	Cordonata viva	
01.01.02.I03	Intervento: Revisione <i>Verificare la tenuta delle file dei pali in legno serrando i chiodi e le graffe metalliche; sistemare le verghe eventualmente fuoriuscite dalle file.</i>	ogni 6 mesi
01.01.02.I01	Intervento: Ceduazione <i>Eseguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base.</i>	ogni anno
01.01.02.I02	Intervento: Diradamento <i>Eseguire il diradamento delle piante infestanti.</i>	ogni anno
01.01.03	Gabbionate	
01.01.03.I02	Intervento: Sistemazione gabbioni <i>Sistemare i gabbioni e le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.</i>	quando occorre
01.01.03.I01	Intervento: Pulizia <i>Eliminare tutti i depositi e la vegetazione eventualmente accumulatasi sui gabbioni.</i>	ogni 6 mesi
01.01.04	Geostuoie	
01.01.04.I02	Intervento: Registrazione picchetti <i>Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.</i>	quando occorre
01.01.04.I03	Intervento: Semina <i>Eseguire la semina della superficie della geostuoia.</i>	quando occorre
01.01.04.I01	Intervento: Diradamento <i>Eseguire un diradamento dei salici piantati sulla geostuoia.</i>	ogni 2 anni
01.01.04.I04	Intervento: Taglio <i>Eseguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare.</i>	ogni 2 anni
01.01.05	Geogriglie o georeti	
01.01.05.I02	Intervento: Registrazione picchetti <i>Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.</i>	quando occorre
01.01.05.I03	Intervento: Semina <i>Eseguire la semina della superficie della geogriglia o georete</i>	quando occorre
01.01.05.I01	Intervento: Diradamento <i>Eseguire un diradamento dei salici piantati sulla geogriglia o georete.</i>	ogni 2 anni
01.01.05.I04	Intervento: Taglio <i>Eseguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare.</i>	ogni 2 anni

01.01.06	Gradonata viva	
01.01.06.I03	Intervento: Piantumazione <i>Eseguire una ri-piantumazione delle talee e/o delle ramaglie nel caso di mancato attecchimento delle stesse.</i>	quando occorre
01.01.06.I01	Intervento: Ceduazione <i>Eseguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base.</i>	ogni anno
01.01.06.I02	Intervento: Diradamento <i>Eseguire il diradamento delle piante infestanti.</i>	ogni anno
01.01.07	Rivestimento vegetativo normale	
01.01.07.I03	Intervento: Semina <i>Eseguire la semina della superficie del rivestimento vegetativo.</i>	quando occorre
01.01.07.I02	Intervento: Registrazione picchetti <i>Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.</i>	ogni settimana
01.01.07.I01	Intervento: Diradamento <i>Eseguire un diradamento dei salici piantati sulla superficie del rivestimento vegetativo.</i>	ogni 2 anni
01.01.07.I04	Intervento: Taglio <i>Eseguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare.</i>	ogni 2 anni
01.01.08	Terre rinforzate	
01.01.08.I01	Intervento: Risarcimento <i>Eseguire la risemina delle piantine erbacee che consentono il drenaggio.</i>	quando occorre
01.01.08.I02	Intervento: Sfalcio <i>Eseguire lo sfalcio delle zone seminate per favorire lo sviluppo delle specie erbacee seminate.</i>	quando occorre
01.01.08.I03	Intervento: Sistemazione delle terre <i>Risistemare gli ancoraggi delle reti o griglie; riempire eventuali vuoti presenti con terreno vegetale.</i>	ogni anno

INDICE

01	Ingegneria Naturalistica - Opere di Protezione Stradale	pag.	2
01.01	Opere di ingegneria naturalistica		2
01.01.01	Biostuoie vegetali		2
01.01.02	Cordonata viva		2
01.01.03	Gabbionate		2
01.01.04	Geostuoie		2
01.01.05	Geogriglie o georeti		2
01.01.06	Gradonata viva		3
01.01.07	Rivestimento vegetativo normale		3
01.01.08	Terre rinforzate		3

IL TECNICO

Arch. Pierluca Natalini - Arch. Luca
Polidoro