



COMUNE DI LUOGOSANO

Provincia di Avellino

Miglioramento delle caratteristiche di stabilità
e di sicurezza delle località Sorriente–Molara

Progetto esecutivo

TAVOLA

A – ELABORATI E RELAZIONI

A.6

- Piano di manutenzione dell'opera

Scala di rappr.:

Il Sindaco

Il R.U.P.

Arch. Franco Archidiacono

I Tecnici

Ing. Angelo Grieci

Geol. Gerardo Cipriano

Comune di LUOGOSANO
Provincia di AVELLINO

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

OGGETTO: Progetto esecutivo per il miglioramento delle caratteristiche di stabilità e di sicurezza delle località Sorriento Molara Comune di Luogosano (AV).

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE
LUOGOSANO , 07/12/2015

IL TECNICO

Comune di: LUOGOSANO
Provincia di: AVELLINO
Oggetto: Progetto esecutivo per il miglioramento delle caratteristiche di stabilità e di sicurezza delle località Sorriento Molara.
Comune di Luogosano (AV).

AREA DI INTERVENTO

I lavori di miglioramento della stabilità in località Sorriento - molar, del Comune di Luogosano,

L'area interessata, disseminata da vari scoscendimenti associati a solifluzione con scaturigini di acque sorgive nella parte a valle del centro abitato si configura come una vasta superficie a conca, quasi a voler raccogliere le acque meteoriche e sotterranee dell'intera zona.

La stessa, nella sua interezza, si presenta con andamento morfologico mammellonato, con pendenze poco acclivi ma con angoli d'attrito bassi e pertanto prossimi al limite di stabilità in caso di eventi piovosi abbondanti.

Gli interventi di sistemazione del movimento franoso in località Sorriento Molara, diffusi in tutta la zona, ricadono sul versante destro del Vallone, non è immune da vari dissesti generalizzati anche le sponde del vallone stesso.

L'intervento di maggior consistenza riguarda il l'area valle dei fabbricati perimetrali del centro abitato, dove per la presenza di scaturigini sorgive superficiali e per la particolare erodibilità ed alterazione del substrato sono presenti forti condizioni di instabilità gravitative potenziali.

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

In concomitanza d'eventi meteorici anche di modesta intensità, le alterazioni delle naturali vie di deflusso superficiale (ostruite in gran parte dai materiali d'accumulo), la bassa permeabilità dei versanti, nonché, in alcuni punti, la forte acclività della zona, favoriscono l'innescarsi di fenomeni franosi.

Gli interventi sistematori previsti, in un contesto di questo tipo ed in accordo con quanto

evidenziato nella relazione geologica, alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti, si articolano in un insieme organico di opere volte essenzialmente alla regimazione delle acque superficiali e profonde, al ripristino e alla sistemazione delle vie naturali di impluvio, all'eliminazione delle criticità idrauliche e al riordino dei punti di recapito.

Si configurano così le seguenti opere:

- riprofilatura delle pendici dissestate;
- trincee drenanti per l'allontanamento delle acque di imbibizione;
- drenaggi in gabbioni metallici e pietrame ;
- briglie in gabbioni lungo le aste degli impluvi naturali;
- smaltimento delle acque meteoriche superficiali con canalette in pietrame;
- capisaldi e inclinometri per il monitoraggio dei movimenti franosi;
- opera di contenimento in terra armata;
- ripristino della vegetazione.

Elenco dei Corpi d'Opera:

° 01 BONIFICA E DRENAGGIO

° 02 OPERE DI CONTENIMENTO

° 03 SISTEMAZIONI SUPERFICIALI

° 04 PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Corpo d'Opera: 01

BONIFICA E DRENAGGIO

Unità Tecnologiche:

- ° 01.01 Trincea drenante con canale di scolo
 - ° 01.02 Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali
 - ° 01.03 Materiale arido, talee e seminagioni
-

Unità Tecnologica: 01.01

Trincea drenante con canale di scolo

La trincea drenante da realizzare ha una larghezza di 0.90 m ed altezza di 4,50 m e verrà posizionata ad una profondità di 5,00 metri dal piano di campagna. Sul fondo dello scavo sarà posto un tubo corrugato, del diametro di 150 mm, appositamente forato per consentire la raccolta ed il deflusso delle acque drenate. Dopo la posa in opera della condotta lo scavo sarà riempito impiegando pietrame calcareo di opportuna pezzatura, per un'altezza di 2,50m. Per evitare che infiltrazione di particelle fini di terreno, possano occludere i fori della tubazione e ridurre la capacità drenante dello strato di pietrame, questo sarà completamente avvolto in un telo di geotessile non tessuto "spunbondeb" a filo continuo 100% di polipropilene termoregolato, isotropo, inerte chimicamente e stabile dimensionalmente, del peso di 400 g/mq. La parte superiore dello scavo sarà interrato utilizzando materiali provenienti dagli scavi eseguiti nell'ambito del cantiere e ritenuti idonei dalla direzione dei lavori. La presenza del geotessile, che avvolge il corpo drenante, ha lo scopo di impedire che particelle fini di terreno occludano i fori del tubo drenante e entrino nello stesso riducendone la sezione e quindi la funzionalità.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.01.01 Tubazioni in acciaio

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Tubazioni in acciaio

Unità Tecnologica: 01.01

Trincea drenante con canale di scolo

Sul fondo dello scavo sarà posto un tubo spiroidale in acciaio zincato e corrugato, del diametro di 200mm, appositamente forato per consentire la raccolta ed il deflusso delle acque drenate.

Detti fori hanno un diametro di 8mm, passo 78mm e sono disposti in doppia fila nel quarto inferiore della sezione.

L'acciaio della lamiera ondulata sarà protetto su entrambe le facce con zincatura eseguita secondo il processo "Sendzimir" con 200 grammi nominali di zinco per mq.

La giunzione dei singoli tronchi, sarà effettuata mediante raccordi ad innesto.

Per evitare che infiltrazioni di particelle fini di terreno, possano occludere i fori della tubazione e ridurre la capacità drenante dello strato di pietrame, questo, insieme al tubo drenante, saranno completamente avvolti in un strato di geotessile non tessuto in polipropilene termoregolato, isotropo, inerte chimicamente e stabile dimensionalmente, di massa areica 400g/mq e resistenza 24/27 kN/m.

Modalità di uso corretto:

I tubi di acciaio zincato devono rispondere alle seguenti norme: UNI 6363 e suo FA 199-86 e UNI 8863 e suo FA 1-89 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO 5256, UNI 5745, UNI 9099, UNI 10416-1 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.01.01.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.01.01.A03 Difetti rivestimenti

Difetti di tenuta dei rivestimenti di protezione che provocano erosione e/o corrosione delle tubazioni.

01.01.01.A04 Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

01.01.01.A05 Penetrazione di radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

01.01.01.A06 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

01.01.01.A07 Deposito

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

01.01.01.A08 Difetti di pendenza

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

01.01.01.A09 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

01.01.01.A10 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

Unità Tecnologica: 01.02

Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali

A valle della trincea e per tutta la sua larghezza, sarà realizzata una canaletta in pietrame.

Quest'ultima avrà uno spessore di 30 cm ed una sezione trapezia, con la base superiore di 1.70 m e quella inferiore di 0.70 m ed un'altezza di 0.70 m.

Il canale superficiale sarà rivestito con materassini metallici a tasche diaframmati, in rete metallica a doppia torsione e maglia esagonale da 8x10, in accordo con le norme 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 550 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari a 2.20 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco-Alluminio (5%)-Cerio-Lantanio conforme alla EN 10244 – Classe A e ASTM 856-98 con un quantitativo non inferiore a 245 g/m², con sistemazione meccanica o manuale del pietrame di spessore di 30 cm.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.02.01 Canalette superficiali

Elemento Manutenibile: 01.02.01

Canalette superficiali

Unità Tecnologica: 01.02

Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali

A valle della trincea drenante sarà realizzata una canaletta superficiali disposta lungo le linee di impluvio, per la raccolta ed il convogliamento delle acque superficiali, e delle acque del drenaggio a monte.

La canaletta avrà una sezione trapezia, con un'altezza di 0.70m, la base superiore di 1.70 m e quella inferiore di 0.70m. Sarà rivestita con materassini metallici a tasche diaframmati, in rete metallica a doppia torsione e maglia esagonale da 8x10 in accordo con le norme 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 550 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari a 2.20 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco-Alluminio (5%)-Cerio-Lantanio conforme alla EN 10244 – Classe A e ASTM 856-98 con un quantitativo non inferiore a 245 g/m², con sistemazione meccanica o manuale del pietrame di spessore di 30 cm.

Modalità di uso corretto:

È importante effettuare la pulizia delle canalette periodicamente ed in particolar modo in prossimità di eventi meteo stagionali.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Difetti di pendenza

Consiste in un'errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

01.02.01.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo canalette o dal deposito di detriti lungo il letto.

01.02.01.A03 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

01.02.01.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

Unità Tecnologica: 01.03

Materiale arido, talee e seminagioni

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

- ° 01.03.01 Ghiaia e pietrisco
- ° 01.03.02 Altre piante
- ° 01.03.03 Tappeti erbosi

Elemento Manutenibile: 01.03.01

Ghiaia e pietrisco

Unità Tecnologica: 01.03

Materiale arido, talee e seminagioni

Si tratta di materiale alluvionale o proveniente dalla frantumazione di rocce con dimensioni comprese fra i 2 e 50 mm utilizzato generalmente nella sistemazione di vialetti e percorsi pedonali adiacenti ad aree a verde.

Modalità di uso corretto:

Provvedere alla corretta distribuzione e costipamento del materiale lungo i percorsi in uso nonché al riempimento di zone sprovviste. Particolare attenzione va posta nella messa in opera in zone adiacenti a tombini o griglie in uso.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Granulometria irregolare

Granulometria e consistenza del materiale irregolare rispetto ai diametri standard.

01.03.01.A02 Mancanza

Mancanza di materiale lungo le superfici di distribuzione.

Elemento Manutenibile: 01.03.02

Altre piante

Unità Tecnologica: 01.03

Materiale arido, talee e seminagioni

Sotto la questa denominazione vengono raggruppate le seguenti piante:

-acquatiche e palustri; -erbacee annuali, biennali, perenni; -bulbose, rizomatose, tuberose; -tappezzanti; -rampicanti, ricadenti, sarmentose.

Modalità di uso corretto:

In fase di progettazione di aree a verde e scelta delle piante, affidarsi a personale specializzato (agronomi, botanici, ecc.). Dal punto di vista manutentivo le operazioni previste riguardano:

la potatura, l'irrigazione, la concimazione, contenimento della vegetazione, cura delle malattie, semina, messa a dimora, ecc..

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.02.A01 Crescita confusa

Presenza di varietà arboree diverse e sproporzionate all'area di accoglimento.

01.03.02.A02 Malattie a carico delle piante

Le modalità di manifestazione variano a secondo della specie vegetale, accompagnandosi spesso anche dall'attacco di insetti. In genere si caratterizzano per l'indebolimento della piante con fenomeni di ingiallimento e perdita delle foglie.

01.03.02.A03 Presenza di insetti

In genere sono visibili ad occhio nudo e si può osservarne l'azione e i danni provocati a carico delle piante. Le molteplici varietà di specie di insetti dannosi esistenti fa sì che vengano analizzati e trattati caso per caso con prodotti specifici. In genere si caratterizzano per il fatto di cibarsi di parti delle piante e quindi essere motivo di indebolimento e di manifestazioni di malattie che portano le specie ad esaurimento se non si interviene in tempo ed in modo specifico.

01.03.02.A04 Terreno arido

L'aridità del terreno, spesso per mancanza di acqua, si manifesta con spaccature e lesioni degli strati superficiali e con il deperimento della vegetazione esistente.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.03.02.I02 Innaffiaggio

Cadenza: quando occorre

Innaffiaggio delle piante. L'operazione può essere condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni.

Elemento Manutenibile: 01.03.03

Tappeti erbosi

Unità Tecnologica: 01.03

Materiale arido, talee e seminagioni

Essi vengono utilizzati per la sistemazione a prato di superfici dove è richiesto un rapido inerbimento. Possono essere del tipo a tappeti erbosi o in strisce a zolle. Le qualità variano a secondo delle specie prative di provenienza:

-cotica naturale; -miscugli di graminacee e leguminose; ecc..

Modalità di uso corretto:

Le attività manutentive riguardano principalmente: il taglio; l'innaffiaggio; la concimazione. Nel caso di rifacimento dei tappeti erbosi prevedere le seguenti fasi :

- asportare i vecchi strati; -rastrellare, rullare ed innaffiare gli strati inferiori del terreno; -posare i nuovi tappeti erbosi; - concimare ed innaffiare. Affidarsi a personale specializzato.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.03.A01 Crescita di vegetazione spontanea

Crescita di vegetazione infestante (arborea, arbustiva ed erbacea) con relativo danno fisiologico, meccanico ed estetico delle aree erbose.

01.03.03.A02 Prato diradato

Si presenta con zone prive di erba o con zolle scarsamente gremite.

Corpo d'Opera: 02

OPERE DI CONTENIMENTO

Unità Tecnologiche:

° 02.01 Opere di ingegneria naturalistica

Unità Tecnologica: 02.01

Opere di ingegneria naturalistica

L'ingegneria naturalistica utilizza, come materiali da costruzione, piante viventi a volte in unione con materiali come pietrame, terra, legno, acciaio per la sistemazione o la messa in sicurezza di diversi ambiti quali:

-cave; -corsi d'acqua; -coste marine; -discariche; -infrastrutture viarie e ferroviarie; -versanti.

Le tecniche di ingegneria naturalistica possono essere:

-la semina; -la messa a dimora di talee quali ramaglie, viminate, fascinate, palificate, astoni; -l'utilizzo di pietrame, legname, reti metalliche, griglie o reti in materiale sintetico o in fibra naturale; -le terre rinforzate; -le gabbionate; -le briglie.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 02.01.01 Gabbionate

° 02.01.02 Terre rinforzate

° 02.01.03 Vimate

° 02.01.04 Graticciate

Elemento Manutenibile: 02.01.01

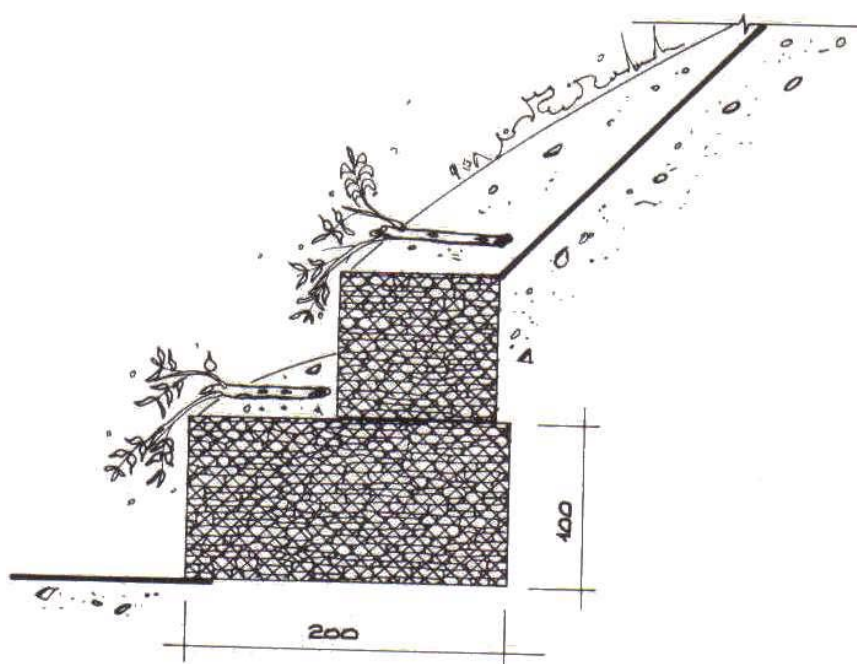
Gabbionate

Unità Tecnologica: 02.01
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

02.01.01.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

02.01.01.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

02.01.01.A03 Difetti di tenuta

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

02.01.01.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.

02.01.01.A05 Perdita di materiale

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.

02.01.01.A06 Rotture

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

Elemento Manutenibile: 02.01.02

Terre rinforzate

Unità Tecnologica: 02.01

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

02.01.02.A01 Anomalie reti

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

02.01.02.A02 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle strutture portanti delle terre.

02.01.02.A03 Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle piante erbacee.

02.01.02.A04 Mancanza di terreno

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

Elemento Manutenibile: 02.01.03

Viminate

Unità Tecnologica: 02.01

Opere di ingegneria naturalistica

Le viminate sono dei dispositivi di sbarramento realizzati con verghe (generalmente di salice) che vengono collegate ai pali infissi nel terreno. I pali principali ed i paletti intermedi vengono collegati tra di loro intrecciando le verghe di salice legate ai pali con filo di ferro e chiodi. Le viminate sono indicate per avere un immediato effetto meccanico di trattenuta in caso di piccoli smottamenti.

Modalità di uso corretto:

Per una corretta posa in opera delle viminate occorre:

-posizionare, infiggendoli nel terreno, i pali di legno ad interasse di circa 80 cm; -infittire la struttura con paletti in legno più corti ad interasse di circa 30 cm; -collegamento dei pali con le verghe di salice avendo cura di legare le stesse ai pali con filo di ferro e chiodi; -riempire le viminate con terreno vegetale e posa in opera di talee.

Bisogna porre particolare cura affinché le verghe siano ben interrato per evitare fenomeni di scalzamento o di sottoerosione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.01.03.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle armature metalliche delle viminate.

02.01.03.A02 Deformazioni

Deformazioni della struttura per cui si verificano difetti di tenuta dei pali.

02.01.03.A03 Eccessiva vegetazione

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

02.01.03.A04 Infradiciamento

Infradiciamento dei pali che sostengono la viminata.

02.01.03.A05 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle viminate.

02.01.03.A06 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno sulle verghe.

Elemento Manutenibile: 02.01.04

Graticciate

Unità Tecnologica: 02.01

Opere di ingegneria naturalistica

Le viminate sono dei dispositivi di sbarramento realizzati con verghe (generalmente di salice) che vengono collegate ai pali infissi nel terreno. I pali principali ed i paletti intermedi vengono collegati tra di loro intrecciando le verghe di salice legate ai pali con filo di ferro e chiodi. Le viminate sono indicate per avere un immediato effetto meccanico di trattenuta in caso di piccoli smottamenti.

Modalità di uso corretto:

Per una corretta posa in opera delle viminate occorre:

-posizionare, infiggendoli nel terreno, i pali di legno ad interasse di circa 80 cm; -infittire la struttura con paletti in legno più corti ad interasse di circa 30 cm; -collegamento dei pali con le verghe di salice avendo cura di legare le stesse ai pali con filo di ferro e chiodi; -riempire le viminate con terreno vegetale e posa in opera di talee.

Bisogna porre particolare cura affinché le verghe siano ben interrate per evitare fenomeni di scalzamento o di sottoerosione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.01.04.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle armature metalliche delle viminate.

02.01.04.A02 Deformazioni

Deformazioni della struttura per cui si verificano difetti di tenuta dei pali.

02.01.04.A03 Eccessiva vegetazione

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

02.01.04.A04 Infradiciamento

Infradiciamento dei pali che sostengono la viminata.

02.01.04.A05 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle viminate.

02.01.04.A06 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno sulle verghe.

Corpo d'Opera: 03

SISTEMAZIONI SUPERFICIALI

Unità Tecnologiche:

- ° 03.01 Pendii
 - ° 03.02 Scoronamento e rimodellamento
 - ° 03.03 Fosso di guardia
 - ° 03.04 Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali
-

Unità Tecnologica: 03.01

Pendii

Mediante l'utilizzo di mezzi meccanici verrà eseguita la profilatura delle scarpate e il rimodellamento dei pendii con la rimozione di depositi e cumuli di terreno e la successiva stesura a tombamento di buche e bassure.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 03.01.01 Pendii

Elemento Manutenibile: 03.01.01

Pendii

Unità Tecnologica: 03.01

Pendii

I pendii ai margini dei canali sono costituite da terreno ricoperto da manto erboso, vegetazione di vario tipo e/o da ghiaia e pietrisco. A monte della strada, invece, i terreni presenti sono quasi tutti coltivati.

Modalità di uso corretto:

Controllare periodicamente l'integrità dei pendii e la crescita di vegetazione spontanea. Nel caso che la pendenza della scarpata sia $\geq 2/3$ oppure nel caso che la differenza di quota tra il ciglio e il piede della scarpata sia $> 3,50$ m e non sia possibile realizzare una pendenza $< 1/5$, la barriera di sicurezza va disposta sullo stesso ciglio.

ANOMALIE RISCONTRABILI

03.01.01.A01 Deposito

Accumulo di detriti e di altri materiali estranei.

03.01.01.A02 Frane

Movimenti franosi dei pendii in prossimità delle scarpate.

Unità Tecnologica: 03.02

Scoronamento e rimodellamento

Mediante l'utilizzo di mezzi meccanici verrà eseguita la profilatura delle scarpate e il rimodellamento dei pendii mediante la rimozione di depositi e cumuli di terreno e la loro successiva stesura a tombamento di buche e bassure.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 03.02.01 Terra di coltivo

Elemento Manutenibile: 03.02.01

Terra di coltivo

Unità Tecnologica: 03.02

Scoronamento e rimodellamento

Si tratta di terreno con caratteristiche tali da contribuire ad elevare la qualità degli strati esistenti. In particolare si caratterizza per i seguenti parametri:

-assenza di elementi estranei (pietre, sassi , radici, rami, ecc.); -assenza di sostanze tossiche; -assenza di agenti patogeni; -presenza in proporzione di componenti nutritivi; -presenza in proporzione di sostanze organiche e microrganismi essenziali; -reazione neutra; -tessitura franca con adeguate proporzioni di sabbia, argilla e limo.

Modalità di uso corretto:

Provvedere all'utilizzo di terra di coltivo secondo le effettive necessità e comunque secondo le prescrizioni di personale qualificato (agronomi, botanici).

ANOMALIE RISCONTRABILI

03.02.01.A01 Presenza di ciottoli e sassi

Presenza di ciottoli e sassi nella composizione della terra di coltivo.

03.02.01.A02 Presenza di radici ed erbe

Presenza di radici ed erbe infestanti nella composizione della terra di coltivo.

Unità Tecnologica: 03.03

Fosso di guardia

Per la regimazione delle acque superficiali provenienti dall' area a monte della strada, è prevista la costruzione di un fosso di guardia, di forma trapezoidale, rivestito con materassini metallici tipo "Reno" .

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 03.03.01 Fosso di guardia

Elemento Manutenibile: 03.03.01

Fosso di guardia

Unità Tecnologica: 03.03

Fosso di guardia

E' un manufatto destinato allo smaltimento delle acque meteoriche o di drenaggio, realizzato longitudinalmente od anche trasversalmente all'andamento della strada.

Modalità di uso corretto:

La sezione trasversale deve essere dimensionata in base a calcoli idraulici.

ANOMALIE RISCONTRABILI

03.03.01.A01 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

03.03.01.A02 Difetti di pendenza

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

03.03.01.A03 Mancanza deflusso acque meteoriche

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo cunette o dal deposito di detriti lungo di esse.

03.03.01.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

Unità Tecnologica: 03.04

Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali

Parallelamente allo schermo drenante , sarà realizzata una canaletta in pietrame.

Quest'ultima avrà uno spessore di 30 cm ed una sezione trapezia, con la base superiore di 1.70m e quella inferiore di 0.70m ed un'altezza di 0.70m.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 03.04.01 Canalette per la raccolta delle acque

Elemento Manutenibile: 03.04.01

Canalette per la raccolta delle acque

Unità Tecnologica: 03.04

Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali

La canaletta sarà disposta lungo le linee di impluvio, per la raccolta ed il convogliamento delle acque superficiali. Essa avrà una sezione trapezia, con un'altezza di 0.70m, la base superiore di 1.70 m e quella inferiore di 0.70m. Sarà rivestita con materassini metallici a tasche diaframmati, in rete metallica a doppia torsione e maglia esagonale da 8x10 in accordo con le norme 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 550 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari a 2.20 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco-Alluminio (5%)-Cerio-Lantanio conforme alla EN 10244 – Classe A e ASTM 856-98 con un quantitativo non inferiore a 245 g/m², con sistemazione meccanica o manuale del pietrame di spessore di 30 cm.

Modalità di uso corretto:

È importante effettuare la pulizia delle canalette periodicamente ed in particolar modo in prossimità di eventi meteo stagionali.

ANOMALIE RISCONTRABILI

03.04.01.A01 Difetti di pendenza

Consiste in un'errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

03.04.01.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo canalette o dal deposito di detriti lungo il letto.

03.04.01.A03 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

03.04.01.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

Corpo d'Opera: 04

PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il sistema di monitoraggio è costituito da:

- n° 1 Inclinometro
- n° 2 Capisaldi

Esso permetterà di:

- Verificare l'efficienza dell'intervento previsto
- Individuare la profondità di eventuali superfici di scorrimento;
- Stabilire eventuali interventi integrativi e/o migliorativi.

- **INCLINOMETRI:** è prevista l'installazione di numero uno inclinometro per la lettura degli spostamenti orizzontali del pendio;
 - CADENZA LETTURE*: quadrimestrale;
 - ATTIVITA': redazione registro delle misure
- **STAZIONE TOTALE:** mediante l'utilizzo di una stazione totale e di due capisaldi saranno letti gli spostamenti planoaltimetrici e le distanze relative tra i due capisaldi
 - CADENZA LETTURE*: quadrimestrale;
 - ATTIVITA': redazione registro delle misure
- **POZZI ISPEZIONABILI:** è prevista la realizzazione, a valle dei setti drenati, di due pozzi ispezionabili per verificare la funzionalità e l'efficienza, nel tempo, delle opere di drenaggio nonché la posizione della falda;
 - CADENZA CONTROLLI: quadrimestrale;
 - ATTIVITA': annotazione sul registro delle misure

***N.B.** La frequenza delle letture potrà subire variazioni in funzione della risposta fornita dagli strumenti installati sia in fase di esecuzione dell'opera che durante la vita utile dell'opera.

Unità Tecnologiche:

° 04.01 Installazione di tubi inclinometrici

° 04.02 Pozzo ispezionabile

Unità Tecnologica: 04.01

Installazione di tubi inclinometrici

La sonda inclinometrica presenta una forma cilindrica allungata, è dotata di due serie di rotelle tra loro controposte a coppie e collegate da perni. Un cavo elettrico multipolare consente il collegamento della sonda alla centralina di acquisizione e memorizzazione dei dati.

Caratteristiche materiali costituenti:

La sonda inclinometrica è realizzata in acciaio inossidabile

Modalità di posa e montaggio in opera:

La sonda viene introdotta nel tubo inclinometrico dopo averlo ispezionato mediante l'utilizzo di una sonda testimone.

L'introduzione avviene inserendo le coppie di rotelle presenti sulla sonda nelle scanalature presenti sul tubo inclinometrico. Tale operazione va eseguita 4 volte ruotando opportunamente la sonda

Modalità di funzionamento:

Ispezionando passo passo il tubo inclinometrico la sonda esegue la misura delle inclinazioni dello stesso. Le letture seguono il seguente programma: lettura direzione Nord — rotazione dello strumento di 180° e lettura direzione SUD — lettura direzione EST - rotazione dello strumento di 180° e lettura direzione OVEST.

Dalla lettura delle inclinazioni registrate su una centralina di acquisizione si può risalire agli spostamenti orizzontali.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 04.01.01 Tubo inclinometrico

Elemento Manutenibile: 04.01.01

Tubo inclinometrico

Unità Tecnologica: 04.01
Installazione di tubi inclinometrici

ANOMALIE RISCONTRABILI

04.01.01.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento della testa del tubo.

04.01.01.A02 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero diametro del tubo.

04.01.01.A03 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

04.01.01.A04 Instabilità dei pendii

Instabilità dei pendii dovuta a movimenti franosi e/o ad erosione dei terreni.

04.01.01.A05 Mancanza elementi

Mancanza elementi costituenti e/o parti di essi (sistemi di aggancio, connessioni, ecc.).

04.01.01.A06 Assenza di drenaggio

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

04.01.01.A07 Rottura

Rottura degli elementi costituenti e/o parti di essi.

Unità Tecnologica: 04.02

Pozzo ispezionabile

Lungo le trincee drenanti saranno realizzati dei pozzi di ispezione ottenuti posizionando nello scavo delle tubazioni in cemento armato vibrato a sezione circolare di diametro interno pari a 120 cm, altezza dei singoli tubi di 50 cm, spessore di 10 cm, armati con staffe \varnothing 8.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 04.02.01 Pozzi di ispezione

Elemento Manutenibile: 04.02.01

Pozzi di ispezione

Unità Tecnologica: 04.02

Pozzo ispezionabile

I pozzetti sono dotati di chiusini metallici per l'accesso dall'esterno che devono essere forniti di opportuni sistemi di chiusura. Le dimensioni interne del pozzetto variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli apparecchi necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature.

Modalità di uso corretto:

L'utente dovrà unicamente accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di fessurazioni, disgregazione del materiale, riduzione del copriferro. Verificare l'integrità dei chiusini e la loro movimentazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

04.02.01.A01 Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

04.02.01.A02 Deposito superficiale

Deposito di materiale vario (polvere, radici, terreno, ecc.) sulla parte superiore dei pozzetti.

04.02.01.A03 Difetti dei chiusini

Difetti di apertura e chiusura dei chiusini dovuti a presenza di terreno, polvere, grassi, ecc.

04.02.01.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

04.02.01.A05 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

04.02.01.A06 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.

04.02.01.A07 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura, dovuti a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

04.02.01.A08 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

04.02.01.A09 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

INDICE

| 01 BONIFICA E DRENAGGIO | | pag. | 4 |
|-------------------------------------|---|-------------|-----------|
| 01.01 | Trincea drenante con canale di scolo | | 5 |
| 01.01.01 | Tubazioni in acciaio | | 6 |
| 01.02 | Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali | | 8 |
| 01.02.01 | Canalette superficiali | | 9 |
| 01.03 | Materiale arido, talee e seminagioni | | 10 |
| 01.03.01 | Ghiaia e pietrisco | | 11 |
| 01.03.02 | Altre piante | | 12 |
| 01.03.03 | Tappeti erbosi | | 13 |
| 02 OPERE DI CONTENIMENTO | | pag. | 14 |
| 02.01 | Opere di ingegneria naturalistica | | 15 |
| 02.01.01 | Gabbionate | | 16 |
| 02.01.02 | Terre rinforzate | | 18 |
| 02.01.03 | Vimate | | 19 |
| 02.01.04 | Graticciate | | 20 |
| 03 SISTEMAZIONI SUPERFICIALI | | pag. | 21 |
| 03.01 | Pendii | | 22 |
| 03.01.01 | Pendii | | 23 |
| 03.02 | Scoronamento e rimodellamento | | 24 |
| 03.02.01 | Terra di coltivo | | 25 |
| 03.03 | Fosso di guardia | | 26 |
| 03.03.01 | Fosso di guardia | | 27 |
| 03.04 | Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali | | 28 |
| 03.04.01 | Canalette per la raccolta delle acque | | 29 |
| 04 PROGRAMMA DI MONITORAGGIO | | pag. | 30 |
| 04.01 | Installazione di tubi inclinometrici | | 31 |
| 04.01.01 | Tubo inclinometrico | | 32 |
| 04.02 | Pozzo ispezionabile | | 33 |
| 04.02.01 | Pozzi di ispezione | | 34 |

IL TECNICO

Comune di LUOGOSANO
Provincia di AVELLINO

PIANO DI MANUTENZIONE

**MANUALE DI
MANUTENZIONE**

(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

OGGETTO: Progetto esecutivo per la sistemazione idraulico-forestale e il risanamento idrogeologico in località Vallone Fontana.
Comune di Luogosano (AV).
P.S.R. Campania 2007/2013 Misura 226
“Ricostituzione del potenziale forestale e interventi preventivi”
Azione e) Sistemazione idraulico-forestale di aree forestale o boscate a rischio di insatbilità idrogeologica e/o erosione

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE
LUOGOSANO , _____

IL TECNICO

| | |
|----------------------|--|
| Comune di: | LUOGOSANO |
| Provincia di: | AVELLINO |
| Oggetto: | Progetto esecutivo per la sistemazione idraulico-forestale e il risanamento idrogeologico in località Vallone Fontana. Comune di Luogosano (AV). P.S.R. Campania 2007/2013 Misura 226 “Ricostituzione del potenziale forestale e interventi preventivi” Azione e) Sistemazione idraulico-forestale di aree forestale o boscate a rischio di insatbilità idrogeologica e/o erosione |

AREA DI INTERVENTO

I lavori di sistemazione idrogeologica in località Vallone Fontana, del Comune di Luogosano, ricadono sul destro del Vallone Fontana e si sviluppano lungo il percorso della Fontana Comunale e alla strada .

L'area interessata, disseminata da vari scoscendimenti associati a soliflusione con scaturigini di acque sorgive nella parte a valle del centro abitato si configura come una vasta superficie a conca, quasi a voler raccogliere le acque meteoriche e sotterranee dell'intera zona.

La stessa, nella sua interezza, si presenta con andamento morfologico mammellonato, , con pendenze poco acclivi ma con angoli d'attrito bassi e pertanto prossimi al limite di stabilità in caso di eventi piovosi abbondanti.

Gli interventi di sistemazione del movimento franoso in località Vallone Fontana, diffusi in tutta la zona, ricadono sul versante destro del Vallone, non è immune da vari dissesti generalizzati anche le sponde del vallone stesso .

L'intervento di maggior consistenza riguarda il l'area valle dei fabbricati perimetrali del centro abitato, dove per la presenza di scaturigini sorgive superficiali e per la particolare erodibilità ed alterazione del substrato sono presenti forti condizioni di instabilità gravitative potenziali.

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

In concomitanza d'eventi meteorici anche di modesta intensità, le alterazioni delle naturali vie di deflusso superficiale (ostruite in gran parte dai materiali d'accumulo), la bassa permeabilità dei versanti, nonché, in alcuni punti, la forte acclività della zona, favoriscono l'innescarsi di fenomeni franosi.

Gli interventi sistematori previsti, in un contesto di questo tipo ed in accordo con quanto

evidenziato nella relazione geologica, alle quale si rimanda per ulteriori approfondimenti, si articolano in un insieme organico di opere volte essenzialmente alla regimazione delle acque superficiali e profonde , al ripristino e alla sistemazione delle vie naturali di impluvio, all'eliminazione delle criticità idrauliche e al riordino dei punti di recapito.

Si configurano così le seguenti opere:

- riprofilatura delle pendici dissestate;
- trincee drenanti per l'allontanamento delle acque di imbibizione;
- drenaggi in gabbioni metallici e pietrame ;
- briglie in gabbioni lungo le aste degli impluvi naturali;
- smaltimento delle acque meteoriche superficiali con canalette in pietrame;
- capisaldi e inclinometri per il monitoraggio dei movimenti franosi;
- opera di contenimento in terra armata;
- ripristino della vegetazione.

Elenco dei Corpi d'Opera:

° 01 BONIFICA E DRENAGGIO

° 02 OPERE DI CONTENIMENTO

° 03 SISTEMAZIONI SUPERFICIALI

° 04 PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Corpo d'Opera: 01

BONIFICA E DRENAGGIO

Unità Tecnologiche:

- ° 01.01 Trincea drenante con canale di scolo
- ° 01.02 Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali
- ° 01.03 Materiale arido, talee e seminagioni

Unità Tecnologica: 01.01

Trincea drenante con canale di scolo

La trincea drenante da realizzare ha una larghezza di 0.90 m ed altezza di 4,50 m e verrà posizionata ad una profondità di 5,00 metri dal piano di campagna. Sul fondo dello scavo sarà posto un tubo corrugato, del diametro di 150 mm, appositamente forato per consentire la raccolta ed il deflusso delle acque drenate. Dopo la posa in opera della condotta lo scavo sarà riempito impiegando pietrame calcareo di opportuna pezzatura, per un'altezza di 2,50m. Per evitare che infiltrazione di particelle fini di terreno, possano occludere i fori della tubazione e ridurre la capacità drenante dello strato di pietrame, questo sarà completamente avvolto in un telo di geotessile non tessuto "spunbondeb" a filo continuo 100% di polipropilene termoregolato, isotropo, inerte chimicamente e stabile dimensionalmente, del peso di 400 g/mq. La parte superiore dello scavo sarà interrato utilizzando materiali provenienti dagli scavi eseguiti nell'ambito del cantiere e ritenuti idonei dalla direzione dei lavori. La presenza del geotessile, che avvolge il corpo drenante, ha lo scopo di impedire che particelle fini di terreno occludano i fori del tubo drenante e entrino nello stesso riducendone la sezione e quindi la funzionalità.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 Resistenza all'acqua

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I rivestimenti costituenti elementi ed attrezzature esterne, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni:

Non devono verificarsi deterioramenti di alcun tipo dei rivestimenti di attrezzature esterne come i balconi, logge e passerelle, nei limiti indicati dalla normativa.

Livello minimo della prestazione:

Non devono verificarsi deterioramenti di alcun tipo dei rivestimenti di attrezzature esterne come i balconi, logge e passerelle, nei limiti indicati dalla normativa.

01.01.R02 Efficienza

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

I sistemi di scarico devono essere progettati ed installati in modo da non compromettere la sicurezza delle opere e delle persone che si trovano all'interno dell'area di intervento.

Prestazioni:

I sistemi di scarico devono essere progettati, installati e sottoposti agli appropriati interventi di manutenzione in modo da non costituire pericolo o arrecare disturbo in condizioni normali di utilizzo.

Livello minimo della prestazione:

Le tubazioni devono essere progettate in modo da essere auto-pulenti, conformemente alla EN 12056-2.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.01.01 Tubazioni in acciaio

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Tubazioni in acciaio

Unità Tecnologica: 01.01

Trincea drenante con canale di scolo

Sul fondo dello scavo sarà posto un tubo spiroidale in acciaio zincato e corrugato, del diametro di 200mm, appositamente forato per consentire la raccolta ed il deflusso delle acque drenate.

Detti fori hanno un diametro di 8mm, passo 78mm e sono disposti in doppia fila nel quarto inferiore della sezione.

L'acciaio della lamiera ondulata sarà protetto su entrambe le facce con zincatura eseguita secondo il processo "Sendzimir" con 200 grammi nominali di zinco per mq.

La giunzione dei singoli tronchi, sarà effettuata mediante raccordi ad innesto.

Per evitare che infiltrazioni di particelle fini di terreno, possano occludere i fori della tubazione e ridurre la capacità drenante dello strato di pietrame, questo, insieme al tubo drenante, saranno completamente avvolti in un strato di geotessile non tessuto in polipropilene termoregolato, isotropo, inerte chimicamente e stabile dimensionalmente, di massa areica 400g/mq e resistenza 24/27 kN/m.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.01.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

Le tubazioni ed i relativi accessori (giunti, valvole) devono essere realizzati con materiali privi di impurità.

Prestazioni:

Le tubazioni, ad un esame visivo, non devono presentare irregolarità geometriche evidenti. Le superfici interne ed esterne devono essere prive di fessure, impurità e vespai.

Livello minimo della prestazione:

La superficie interna deve essere liscia ed esente da qualsiasi cricca o difetto che possa ostacolare il flusso. La superficie interna dei manicotti deve essere esente da imperfezioni protrudenti. La superficie esterna deve essere liscia ed esente da irregolarità taglienti che possano danneggiare le guarnizioni di tenuta durante la messa in opera. Le eventuali variazioni del diametro non devono superare i limiti delle tolleranze massime ammesse nel prospetto 4 della EN 1124-2 o nel prospetto 5 della EN 1124-3.

01.01.01.R02 Tenuta all'acqua

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni in acciaio e le giunzioni devono garantire una tenuta alla pressione di esercizio prevista per l'impianto.

Prestazioni:

La prova per verificare la tenuta all'acqua deve essere effettuata conformemente alle prescrizioni in 10.11.1.

Livello minimo della prestazione:

Tutti i tubi e i raccordi, comprese le giunzioni, devono conservare le loro caratteristiche di tenuta all'acqua alle pressioni interne o esterne che vanno da 0 kPa a 50 kPa.

01.01.01.R03 Tenuta all'aria

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni in acciaio e le giunzioni devono garantire una tenuta all'aria.

Prestazioni:

La tenuta all'aria può essere verificata conformemente a quanto indicato dalla norma UNI EN 1124 anche con un disassamento di 2° in corrispondenza della giunzione del tubo; non deve esserci alcuna fuoriuscita di aria qualunque sia la pressione applicata.

Livello minimo della prestazione:

I giunti dei raccordi agli apparecchi sanitari devono resistere a una pressione dell'aria interna di prova di 1 kPa. Le giunzioni dei tubi devono resistere a una pressione dell'aria interna di prova di 10 kPa.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.01.01.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.01.01.A03 Difetti rivestimenti

Difetti di tenuta dei rivestimenti di protezione che provocano erosione e/o corrosione delle tubazioni.

01.01.01.A04 Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

01.01.01.A05 Penetrazione di radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

01.01.01.A06 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

01.01.01.A07 Deposito

Accumulo di detriti, foglie e di altri materiali estranei.

01.01.01.A08 Difetti di pendenza

Consiste in un'errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

01.01.01.A09 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

01.01.01.A10 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale

(endoscopia) delle parti non ispezionabili.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deposito*; 2) *Difetti di pendenza*; 3) *Presenza di vegetazione*; 4) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Eeguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Unità Tecnologica: 01.02

Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali

A valle della trincea e per tutta la sua larghezza, sarà realizzata una canaletta in pietrame.

Quest'ultima avrà uno spessore di 30 cm ed una sezione trapezia, con la base superiore di 1.70 m e quella inferiore di 0.70 m ed un'altezza di 0.70 m.

Il canale superficiale sarà rivestito con materassini metallici a tasche diaframmati, in rete metallica a doppia torsione e maglia esagonale da 8x10, in accordo con le norme 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 550 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari a 2.20 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco-Alluminio (5%)-Cerio-Lantanio conforme alla EN 10244 – Classe A e ASTM 856-98 con un quantitativo non inferiore a 245 g/m², con sistemazione meccanica o manuale del pietrame di spessore di 30 cm.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 Accessibilità

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le canalette devono essere dimensionate ed organizzate in modo da essere facilmente percorribili.

Prestazioni:

Le prestazioni variano in funzione dei tipi e delle caratteristiche delle zone servite.

Livello minimo della prestazione:

Valgono i seguenti parametri di riferimento:

Le canalette devono essere facilmente accessibile per effettuare la pulizia di eventuali depositi di sedimenti ed il taglio di piante che ostruiscono la sezione di scolo

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.02.01 Canalette superficiali

Elemento Manutenibile: 01.02.01

Canalette superficiali

Unità Tecnologica: 01.02

Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali

A valle della trincea drenante sarà realizzata una canaletta superficiali disposta lungo le linee di impluvio, per la raccolta ed il convogliamento delle acque superficiali, e delle acque del drenaggio a monte.

La canaletta avrà una sezione trapezia, con un'altezza di 0.70m, la base superiore di 1.70 m e quella inferiore di 0.70m. Sarà rivestita con materassini metallici a tasche diaframmati, in rete metallica a doppia torsione e maglia esagonale da 8x10 in accordo con le norme 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 550 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari a 2.20 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco-Alluminio (5%)-Cerio-Lantanio conforme alla EN 10244 – Classe A e ASTM 856-98 con un quantitativo non inferiore a 245 g/m², con sistemazione meccanica o manuale del pietrame di spessore di 30 cm.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Difetti di pendenza

Consiste in un'errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

01.02.01.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo canalette o dal deposito di detriti lungo il letto.

01.02.01.A03 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

01.02.01.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo

Controllo delle canalette e del perfetto deflusso delle acque meteoriche

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di pendenza*; 2) *Mancanza deflusso acque meteoriche*; 3) *Presenza di vegetazione*; 4) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Ripristino canalizzazioni

Cadenza: ogni mese

Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Unità Tecnologica: 01.03

Materiale arido, talee e seminagioni

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.03.R01 Integrazione degli spazi

Classe di Requisiti: Adattabilità degli spazi

Classe di Esigenza: Fruibilità

Le aree a verde devono integrarsi con gli spazi circostanti.

Prestazioni:

La distribuzione e la piantumazione di prati, piante, siepi, alberi, arbusti, ecc. deve essere tale da integrarsi con gli spazi in ambito urbano ed extraurbano.

Livello minimo della prestazione:

- Si devono prevedere almeno 9 m²/abitante previsti per le aree a spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport, effettivamente utilizzabili per tali impianti con esclusione di fasce verdi lungo le strade;
- Le superfici permeabili (percentuale di terreno priva di pavimentazioni, attrezzata o mantenuta a prato e piantumata con arbusti e/o piante di alto fusto) devono essere opportunamente piantumate con specie di alto fusto con indice di piantumazione minima pari ad 1 albero/60 m².

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

- ° 01.03.01 Ghiaia e pietrisco
- ° 01.03.02 Altre piante
- ° 01.03.03 Tappeti erbosi

Elemento Manutenibile: 01.03.01

Ghiaia e pietrisco

Unità Tecnologica: 01.03
Materiale arido, talee e seminagioni

Si tratta di materiale alluvionale o proveniente dalla frantumazione di rocce con dimensioni comprese fra i 2 e 50 mm utilizzato generalmente nella sistemazione di vialetti e percorsi pedonali adiacenti ad aree a verde.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Granulometria irregolare

Granulometria e consistenza del materiale irregolare rispetto ai diametri standard.

01.03.01.A02 Mancanza

Mancanza di materiale lungo le superfici di distribuzione.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Controllo della granulometria del materiale. Verificare la corretta distribuzione e costipamento del materiale lungo i percorsi in uso.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Granulometria irregolare*; 2) *Mancanza*.
- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.I01 Ridistribuzione materiale

Cadenza: ogni 6 mesi

Provvedere alla corretta ridistribuzione e costipamento del materiale, di analoghe caratteristiche, lungo le zone sprovviste e/o comunque carenti.

- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.03.02

Altre piante

Unità Tecnologica: 01.03

Materiale arido, talee e seminagioni

Sotto la questa denominazione vengono raggruppate le seguenti piante:

-acquatiche e palustri; -erbacee annuali, biennali, perenni; -bulbose, rizomatose, tuberose; -tappezzanti; -rampicanti, ricadenti, sarmentose.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.02.A01 Crescita confusa

Presenza di varietà arboree diverse e sproporzionate all'area di accoglimento.

01.03.02.A02 Malattie a carico delle piante

Le modalità di manifestazione variano a secondo della specie vegetale, accompagnandosi spesso anche dall'attacco di insetti. In genere si caratterizzano per l'indebolimento della piante con fenomeni di ingiallimento e perdita delle foglie.

01.03.02.A03 Presenza di insetti

In genere sono visibili ad occhio nudo e si può osservarne l'azione e i danni provocati a carico delle piante. Le molteplici varietà di specie di insetti dannosi esistenti fa sì che vengano analizzati e trattati caso per caso con prodotti specifici. In genere si caratterizzano per il fatto di cibarsi di parti delle piante e quindi essere motivo di indebolimento e di manifestazioni di malattie che portano le specie ad esaurimento se non si interviene in tempo ed in modo specifico.

01.03.02.A04 Terreno arido

L'aridità del terreno, spesso per mancanza di acqua, si manifesta con spaccature e lesioni degli strati superficiali e con il deperimento della vegetazione esistente.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.02.C01 Controllo generale

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Aggiornamento

Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.

- Requisiti da verificare: 1) *Integrazione degli spazi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Crescita confusa;* 2) *Terreno arido.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

01.03.02.C02 Controllo malattie

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Aggiornamento

Controllo periodico delle piante al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: 1) *Malattie a carico delle piante;* 2) *Presenza di insetti.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.03.02.I02 Innaffiaggio

Cadenza: quando occorre

Innaffiaggio delle piante. L'operazione può essere condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni.

- Ditte specializzate: *Generico, Giardiniere.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.02.I01 Concimazione piante

Cadenza: quando occorre

Concimazione delle piante con prodotti, specifici al tipo di pianta per favorire la crescita e prevenire le eventuali malattie a carico delle piante. La periodicità e/o le quantità di somministrazione di concimi e fertilizzanti variano in funzione delle specie arboree e delle stagioni. Affidarsi a personale specializzato.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

01.03.02.I03 Potatura piante

Cadenza: quando occorre

Potatura, taglio e riquadratura periodica delle piante in particolare di rami secchi esauriti, danneggiati o di piante malate non recuperabili. Taglio di eventuali rami o piante con sporgenze e/o caratteristiche di pericolo per cose e persone (rami consistenti penzolanti, intralcio aereo in zone confinanti e/o di passaggio, radici invadenti a carico di pavimentazioni e/o impianti tecnologici, ecc.). La periodicità e la modalità degli interventi variano in funzione delle qualità delle piante, del loro stato e del periodo o stagione di riferimento.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

01.03.02.I04 Trattamenti antiparassitari

Cadenza: quando occorre

Trattamenti antiparassitari e anticrittogamici con prodotti, idonei al tipo di pianta, per contrastare efficacemente le malattie e gli organismi parassiti in atto. Tali trattamenti vanno somministrati da personale esperto in possesso di apposito patentino per l'utilizzo di presidi fitosanitari, ecc., nei periodi favorevoli e in orari idonei. Durante la somministrazione il personale prenderà le opportune precauzioni di igiene e sicurezza del luogo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.03.03

Tappeti erbosi

Unità Tecnologica: 01.03

Materiale arido, talee e seminagioni

Essi vengono utilizzati per la sistemazione a prato di superfici dove è richiesto un rapido inerbimento. Possono essere del tipo a tappeti erbosi o in strisce a zolle. Le qualità variano a secondo delle specie prative di provenienza:

-cotica naturale; -miscugli di graminacee e leguminose; ecc..

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.03.A01 Crescita di vegetazione spontanea

Crescita di vegetazione infestante (arborea, arbustiva ed erbacea) con relativo danno fisiologico, meccanico ed estetico delle aree erbose.

01.03.03.A02 Prato diradato

Si presenta con zone prive di erba o con zolle scarsamente gremite.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.03.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Aggiornamento

Controllare l'integrità dei tappeti erbosi e l'assenza di zolle mancanti lungo le superfici. Verificare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea e depositi, (pietre, rami, ecc.) lungo le superfici erbose.

- Anomalie riscontrabili: 1) Prato diradato; 2) Crescita di vegetazione spontanea.
- Ditte specializzate: *Generico, Giardiniere.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.03.I01 Fertilizzazione

Cadenza: ogni settimana

Fertilizzazione dei prati e reintegrazione dei nutrienti mediante l'impiego di concimi chimici ternari ed organo-minerali secondo le indicazioni del fornitore e comunque in funzione delle qualità vegetali.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

01.03.03.I02 Innaffiaggio

Cadenza: ogni settimana

Innaffiaggio periodico dei tappeti erbosi mediante dispersione manualmente dell'acqua con getti a pioggia e/o con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni delle essenze.

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

01.03.03.I03 Pulizia

Cadenza: ogni settimana

Rimozione e pulizia di depositi ed oggetti estranei (sassi, carta, lattine, ecc.) mediante l'uso di attrezzatura adeguata (pinze, guanti, contenitori specifici, ecc.).

- Ditte specializzate: *Generico.*

01.03.03.I04 Ripristino tappeti

Cadenza: quando occorre

Preparazione del letto di impianto mediante vangatura, rastrellamento e rullatura del terreno. Semina dei miscugli composti e/o stensione delle zolle a pronto effetto fino alla copertura delle superfici in uso.

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

01.03.03.I05 Taglio

Cadenza: ogni mese

Pulizia accurata dei tappeti erbosi, in condizioni di tempo non piovoso, e rasatura del prato in eccesso eseguito manualmente e/o con mezzi idonei tagliaerba, secondo una altezza di taglio di 2,5-3,0 cm (da marzo ad ottobre) e di 3,5-4,0 (nei restanti mesi). Estirpatura di piante estranee. Rispetto e adeguamento delle composizioni dei giardini. Rastrellatura e rimozione dell'erba tagliata. Livellatura di eventuale terreno smosso.

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

Corpo d'Opera: 02

OPERE DI CONTENIMENTO

Unità Tecnologiche:

° 02.01 Opere di ingegneria naturalistica

Unità Tecnologica: 02.01

Opere di ingegneria naturalistica

L'ingegneria naturalistica utilizza, come materiali da costruzione, piante viventi a volte in unione con materiali come pietrame, terra, legno, acciaio per la sistemazione o la messa in sicurezza di diversi ambiti quali:

-cave; -corsi d'acqua; -coste marine; -discariche; -infrastrutture viarie e ferroviarie; -versanti.

Le tecniche di ingegneria naturalistica possono essere:

-la semina; -la messa a dimora di talee quali ramaglie, viminate, fascinate, palificate, astoni; -l'utilizzo di pietrame, legname, reti metalliche, griglie o reti in materiale sintetico o in fibra naturale; -le terre rinforzate; -le gabbionate; -le briglie.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

02.01.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 che devono essere sottoposti a prova in conformità alle norme UNI EN 10244-1 e UNI EN 10244-2.

Livello minimo della prestazione:

I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla norma UNI EN 10223.

02.01.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:

° 02.01.01 Gabbionate

° 02.01.02 Terre rinforzate

° 02.01.03 Vimate

° 02.01.04 Graticciate

Elemento Manutenibile: 02.01.01

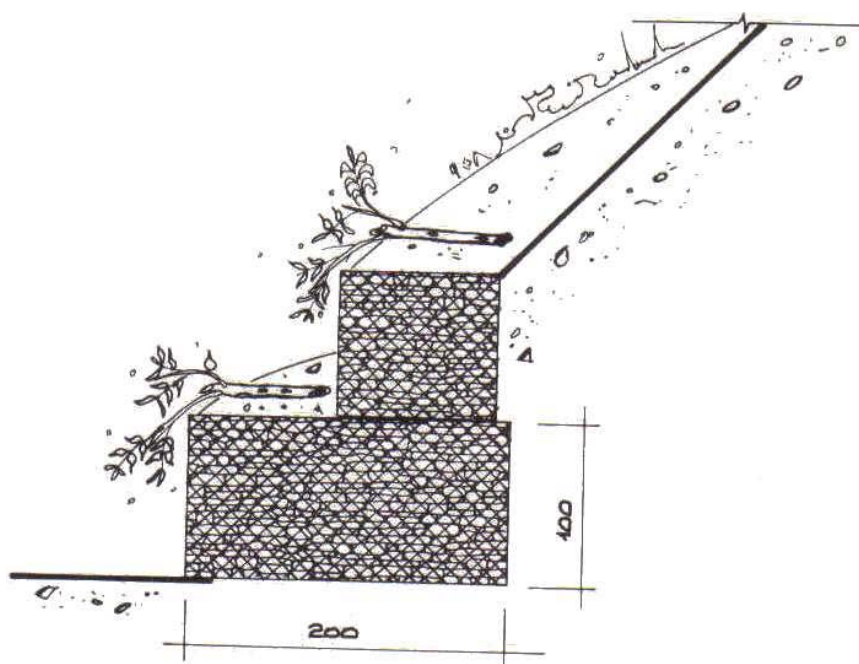
Gabbionate

Unità Tecnologica: 02.01
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

02.01.01.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle reti di protezione dei gabbioni.

02.01.01.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

02.01.01.A03 Difetti di tenuta

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

02.01.01.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.

02.01.01.A05 Perdita di materiale

Perdita dei conci di pietra che costituiscono i gabbioni.

02.01.01.A06 Rotture

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

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.01.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

02.01.01.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

02.01.01.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: 02.01.02

Terre rinforzate

Unità Tecnologica: 02.01

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

02.01.02.A01 Anomalie reti

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

02.01.02.A02 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle strutture portanti delle terre.

02.01.02.A03 Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle piante erbacee.

02.01.02.A04 Mancanza di terreno

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

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.02.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: *Giardiniere, Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.02.I01 Risarcimento

Cadenza: quando occorre

Eeguire la risemina delle piantine erbacee che consentono il drenaggio.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

02.01.02.I02 Sfalcio

Cadenza: quando occorre

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

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

02.01.02.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.*

Elemento Manutenibile: 02.01.03

Viminate

Unità Tecnologica: 02.01

Opere di ingegneria naturalistica

Le viminate sono dei dispositivi di sbarramento realizzati con verghe (generalmente di salice) che vengono collegate ai pali infissi nel terreno. I pali principali ed i paletti intermedi vengono collegati tra di loro intrecciando le verghe di salice legate ai pali con filo di ferro e chiodi. Le viminate sono indicate per avere un immediato effetto meccanico di trattenuta in caso di piccoli smottamenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.01.03.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle armature metalliche delle viminate.

02.01.03.A02 Deformazioni

Deformazioni della struttura per cui si verificano difetti di tenuta dei pali.

02.01.03.A03 Eccessiva vegetazione

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

02.01.03.A04 Infradiciamento

Infradiciamento dei pali che sostengono la viminata.

02.01.03.A05 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle viminate.

02.01.03.A06 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno sulle verghe.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.03.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) *Corrosione;* 2) *Deformazioni;* 3) *Eccessiva vegetazione;* 4) *Infradiciamento;* 5) *Scalzamento;* 6) *Sottoerosione.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.03.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.*

02.01.03.I02 Diradamento

Cadenza: ogni anno

Eseguire il diradamento delle piante infestanti.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

02.01.03.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: 02.01.04

Graticciate

Unità Tecnologica: 02.01

Opere di ingegneria naturalistica

Le viminate sono dei dispositivi di sbarramento realizzati con verghe (generalmente di salice) che vengono collegate ai pali infissi nel terreno. I pali principali ed i paletti intermedi vengono collegati tra di loro intrecciando le verghe di salice legate ai pali con filo di ferro e chiodi. Le viminate sono indicate per avere un immediato effetto meccanico di trattenuta in caso di piccoli smottamenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.01.04.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle armature metalliche delle viminate.

02.01.04.A02 Deformazioni

Deformazioni della struttura per cui si verificano difetti di tenuta dei pali.

02.01.04.A03 Eccessiva vegetazione

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

02.01.04.A04 Infradiciamento

Infradiciamento dei pali che sostengono la viminata.

02.01.04.A05 Scalzamento

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle viminate.

02.01.04.A06 Sottoerosione

Fenomeni di erosione dovuti a mancanza di terreno sulle verghe.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.04.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) *Corrosione;* 2) *Deformazioni;* 3) *Eccessiva vegetazione;* 4) *Infradiciamento;* 5) *Scalzamento;* 6) *Sottoerosione.*
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.04.I01 Ceduzione

Cadenza: ogni anno

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

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

02.01.04.I02 Diradamento

Cadenza: ogni anno

Eeguire il diradamento delle piante infestanti.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

02.01.04.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.*

Corpo d'Opera: 03

SISTEMAZIONI SUPERFICIALI

Unità Tecnologiche:

- ° 03.01 Pendii

- ° 03.02 Scoronamento e rimodellamento

- ° 03.03 Fosso di guardia

- ° 03.04 Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali

Unità Tecnologica: 03.01

Pendii

Mediante l'utilizzo di mezzi meccanici verrà eseguita la profilatura delle scarpate e il rimodellamento dei pendii con la rimozione di depositi e cumuli di terreno e la successiva stesura a tombamento di buche e bassure.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 03.01.01 Pendii

Elemento Manutenibile: 03.01.01

Pendii

Unità Tecnologica: 03.01

Pendii

I pendii ai margini dei canali sono costituite da terreno ricoperto da manto erboso, vegetazione di vario tipo e/o da ghiaia e pietrisco. A monte della strada, invece, i terreni presenti sono quasi tutti coltivati.

ANOMALIE RISCONTRABILI

03.01.01.A01 Deposito

Accumulo di detriti e di altri materiali estranei.

03.01.01.A02 Frane

Movimenti franosi dei pendii in prossimità delle scarpate.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.01.01.C01 Controllo scarpate

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione. Controllo della corretta tenuta della vegetazione.

- Anomalie riscontrabili: *1) Deposito; 2) Frane.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.01.01.I01 Sistemazione scarpate

Cadenza: ogni 6 mesi

Taglio della vegetazione in eccesso. Sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Unità Tecnologica: 03.02

Scoronamento e rimodellamento

Mediante l'utilizzo di mezzi meccanici verrà eseguita la profilatura delle scarpate e il rimodellamento dei pendii mediante la rimozione di depositi e cumuli di terreno e la loro successiva stesura a tombamento di buche e bassure.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

03.02.R01 Integrazione degli spazi

Classe di Requisiti: Adattabilità degli spazi

Classe di Esigenza: Fruibilità

Le aree a verde devono integrarsi con gli spazi circostanti.

Prestazioni:

La distribuzione e la piantumazione di prati, piante, siepi, alberi, arbusti, ecc. deve essere tale da integrarsi con gli spazi in ambito urbano ed extraurbano.

Livello minimo della prestazione:

- Si devono prevedere almeno 9 m²/abitante previsti per le aree a spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport, effettivamente utilizzabili per tali impianti con esclusione di fasce verdi lungo le strade;
- Le superfici permeabili (percentuale di terreno priva di pavimentazioni, attrezzata o mantenuta a prato e piantumata con arbusti e/o piante di alto fusto) devono essere opportunamente piantumate con specie di alto fusto con indice di piantumazione minima pari ad 1 albero/60 m².

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

- ° 03.02.01 Terra di coltivo

Elemento Manutenibile: 03.02.01

Terra di coltivo

Unità Tecnologica: 03.02
Scoronamento e rimodellamento

Si tratta di terreno con caratteristiche tali da contribuire ad elevare la qualità degli strati esistenti. In particolare si caratterizza per i seguenti parametri:

-assenza di elementi estranei (pietre, sassi , radici, rami, ecc.); -assenza di sostanze tossiche; -assenza di agenti patogeni; -presenza in proporzione di componenti nutritivi; -presenza in proporzione di sostanze organiche e microrganismi essenziali; -reazione neutra; -tessitura franca con adeguate proporzioni di sabbia, argilla e limo.

ANOMALIE RISCONTRABILI

03.02.01.A01 Presenza di ciottoli e sassi

Presenza di ciottoli e sassi nella composizione della terra di coltivo.

03.02.01.A02 Presenza di radici ed erbe

Presenza di radici ed erbe infestanti nella composizione della terra di coltivo.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.02.01.C01 Controllo composizione

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Verificare l' assenza di elementi estranei (pietre, sassi , radici, rami, ecc.) e di sostanze tossiche e/o di agenti patogeni. Controllare le informazioni riportate sulle etichettature circa la presenza in proporzione di componenti nutritivi, sostanze organiche, microrganismi essenziali, ecc..

- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di radici ed erbe*; 2) *Presenza di ciottoli e sassi*.
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.02.01.I01 Preparazione terreni

Cadenza: quando occorre

Preparazione dei terreni in uso secondo le caratteristiche organiche-minerali e delle prescrizioni del fornitore in funzione delle varietà vegetali da impiantare.

- Ditte specializzate: *Giardiniere*.

Unità Tecnologica: 03.03

Fosso di guardia

Per la regimazione delle acque superficiali provenienti dall' area a monte della strada, è prevista la costruzione di un fosso di guardia, di forma trapezoidale, rivestito con materassini metallici tipo "Reno" .

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

03.03.R01 Accessibilità

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Il fosso di guardia deve essere dimensionato ed organizzato in modo da permettere il corretto smaltimento delle acque meteoriche

Prestazioni:

Le prestazioni variano in funzione dei tipi e delle caratteristiche delle zone servite.

Livello minimo della prestazione:

Esso dovrà essere facilmente accessibile per effettuare la pulizia di eventuali depositi di sedimenti ed il taglio di piante che ostruiscono la sezione di scolo

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 03.03.01 Fosso di guardia

Elemento Manutenibile: 03.03.01

Fosso di guardia

Unità Tecnologica: 03.03

Fosso di guardia

E' un manufatto destinato allo smaltimento delle acque meteoriche o di drenaggio, realizzato longitudinalmente od anche trasversalmente all'andamento della strada.

ANOMALIE RISCONTRABILI

03.03.01.A01 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

03.03.01.A02 Difetti di pendenza

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

03.03.01.A03 Mancanza deflusso acque meteoriche

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo cunette o dal deposito di detriti lungo di esse.

03.03.01.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.03.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo visivo dello stato e verifica dell'assenza di depositi e fogliame atti ad impedire il normale deflusso delle acque meteoriche.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di pendenza*; 2) *Mancanza deflusso acque meteoriche*; 3) *Presenza di vegetazione*; 4) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.03.01.I01 Ripristino canalizzazione

Cadenza: ogni 6 mesi

Ripristino della canalizzazione, con integrazione di parti mancanti relative al canale e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Unità Tecnologica: 03.04

Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali

Parallelamente allo schermo drenante , sarà realizzata una canaletta in pietrame.

Quest'ultima avrà uno spessore di 30 cm ed una sezione trapezia, con la base superiore di 1.70m e quella inferiore di 0.70m ed un'altezza di 0.70m.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

03.04.R01 Accessibilità

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le canalette devono essere dimensionate ed organizzate in modo da essere facilmente percorribili.

Prestazioni:

Le prestazioni variano in funzione dei tipi e delle caratteristiche delle zone servite.

Livello minimo della prestazione:

Valgono i seguenti parametri di riferimento:

Le canalette devono essere facilmente accessibile per effettuare la pulizia di eventuali depositi di sedimenti ed il taglio di piante che ostruiscono la sezione di scolo

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 03.04.01 Canalette per la raccolta delle acque

Elemento Manutenibile: 03.04.01

Canalette per la raccolta delle acque

Unità Tecnologica: 03.04

Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali

La canaletta sarà disposta lungo le linee di impluvio, per la raccolta ed il convogliamento delle acque superficiali. Essa avrà una sezione trapezia, con un'altezza di 0.70m, la base superiore di 1.70 m e quella inferiore di 0.70m. Sarà rivestita con materassini metallici a tasche diaframmati, in rete metallica a doppia torsione e maglia esagonale da 8x10 in accordo con le norme 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 550 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari a 2.20 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco-Alluminio (5%)-Cerio-Lantano conforme alla EN 10244 – Classe A e ASTM 856-98 con un quantitativo non inferiore a 245 g/m², con sistemazione meccanica o manuale del pietrame di spessore di 30 cm.

ANOMALIE RISCONTRABILI

03.04.01.A01 Difetti di pendenza

Consiste in un'errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

03.04.01.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo canalette o dal deposito di detriti lungo il letto.

03.04.01.A03 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

03.04.01.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.04.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo

Controllo delle canalette e del perfetto deflusso delle acque meteoriche

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di pendenza*; 2) *Mancanza deflusso acque meteoriche*; 3) *Presenza di vegetazione*; 4) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

03.04.01.I01 Ripristino canalizzazioni

Cadenza: ogni mese

Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Corpo d'Opera: 04

PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il sistema di monitoraggio è costituito da:

- n° 1 Inclinometro
- n° 2 Capisaldi

Esso permetterà di:

- Verificare l'efficienza dell'intervento previsto
- Individuare la profondità di eventuali superfici di scorrimento;
- Stabilire eventuali interventi integrativi e/o migliorativi.

- **INCLINOMETRI:** è prevista l'installazione di numero uno inclinometro per la lettura degli spostamenti orizzontali del pendio;
 - CADENZA LETTURE*: quadrimestrale;
 - ATTIVITA': redazione registro delle misure
- **STAZIONE TOTALE:** mediante l'utilizzo di una stazione totale e di due capisaldi saranno letti gli spostamenti planoaltimetrici e le distanze relative tra i due capisaldi
 - CADENZA LETTURE*: quadrimestrale;
 - ATTIVITA': redazione registro delle misure
- **POZZI ISPEZIONABILI:** è prevista la realizzazione, a valle dei setti drenati, di due pozzi ispezionabili per verificare la funzionalità e l'efficienza, nel tempo, delle opere di drenaggio nonché la posizione della falda;
 - CADENZA CONTROLLI: quadrimestrale;
 - ATTIVITA': annotazione sul registro delle misure

***N.B.** La frequenza delle letture potrà subire variazioni in funzione della risposta fornita dagli strumenti installati sia in fase di esecuzione dell'opera che durante la vita utile dell'opera.

Unità Tecnologiche:

° 04.01 Installazione di tubi inclinometrici

° 04.02 Pozzo ispezionabile

Unità Tecnologica: 04.01

Installazione di tubi inclinometrici

La sonda inclinometrica presenta una forma cilindrica allungata, è dotata di due serie di rotelle tra loro contrapposte a coppie e collegate da perni. Un cavo elettrico multipolare consente il collegamento della sonda alla centralina di acquisizione e memorizzazione dei dati.

Caratteristiche materiali costituenti:

La sonda inclinometrica è realizzata in acciaio inossidabile

Modalità di posa e montaggio in opera:

La sonda viene introdotta nel tubo inclinometrico dopo averlo ispezionato mediante l'utilizzo di una sonda testimone.

L'introduzione avviene inserendo le coppie di rotelle presenti sulla sonda nelle scanalature presenti sul tubo inclinometrico. Tale operazione va eseguita 4 volte ruotando opportunamente la sonda

Modalità di funzionamento:

Ispezionando passo passo il tubo inclinometrico la sonda esegue la misura delle inclinazioni dello stesso. Le letture seguono il seguente programma: lettura direzione Nord — rotazione dello strumento di 180° e lettura direzione SUD — lettura direzione EST - rotazione dello strumento di 180° e lettura direzione OVEST.

Dalla lettura delle inclinazioni registrate su una centralina di acquisizione si può risalire agli spostamenti orizzontali.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

04.01.R01 Resistenza agli agenti aggressivi

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le strutture in sottosuolo non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:

Le strutture in sottosuolo dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

Livello minimo della prestazione:

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 9.1.1996 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, in particolare l'art.6.1.4 del D.M. recita: “[...] La superficie dell'armatura resistente, comprese le staffe, deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e rispettivamente portate a 2 cm per le solette e a 4 cm per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina, di emanazioni nocive, od in ambiente comunque aggressivo. Copriferri maggiori possono essere utilizzati in casi specifici (ad es. opere idrauliche)”.

04.01.R02 Resistenza al gelo

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le strutture in sottosuolo non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

Prestazioni:

Le strutture in sottosuolo dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

04.01.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le strutture in sottosuolo dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Prestazioni:

Le strutture in sottosuolo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

04.01.R04 Resistenza agli attacchi biologici

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le strutture di contenimento a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di

Prestazioni:

Le strutture in sottosuolo costituite da elementi in legno non dovranno permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc., ma dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Gli elementi in legno dovranno essere trattati con prodotti protettivi idonei.

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico.

DISTRIBUZIONE DEGLI AGENTI BIOLOGICI PER CLASSI DI RISCHIO (UNI EN 335-1)

CLASSE DI RISCHIO: 1;

Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: -; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.

CLASSE DI RISCHIO: 2;

Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.

CLASSE DI RISCHIO: 3;

Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -;

CLASSE DI RISCHIO: 4;

Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.

CLASSE DI RISCHIO: 5;

Situazione generale di servizio: in acqua salata;

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: U.

DOVE:

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

* il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 04.01.01 Tubo inclinmetrico

Elemento Manutenibile: 04.01.01

Tubo inclinometrico

Unità Tecnologica: 04.01
Installazione di tubi inclinometrici

ANOMALIE RISCONTRABILI

04.01.01.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento della testa del tubo.

04.01.01.A02 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero diametro del tubo.

04.01.01.A03 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

04.01.01.A04 Instabilità dei pendii

Instabilità dei pendii dovuta a movimenti franosi e/o ad erosione dei terreni.

04.01.01.A05 Mancanza elementi

Mancanza elementi costituenti e/o parti di essi (sistemi di aggancio, connessioni, ecc.).

04.01.01.A06 Assenza di drenaggio

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

04.01.01.A07 Rottura

Rottura degli elementi costituenti e/o parti di essi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

04.01.01.C01 Controllo funzionalità

Cadenza: ogni 4 mesi

Tipologia: Controllo

Controllare il perfetto funzionamento del sistema. Accertarsi che lo smaltimento delle acque in eccesso avvenga lontano ad opportune distanze dalle opere onde evitare l'eventuale degrado dei materiali. Controllare il corretto deflusso delle acque e l'assenza di ostruzioni e/o depositi lungo le tubazioni di convogliamento. Verificare la stabilità dei sistemi di aggancio tra gli elementi in uso e le strutture interessate.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Assenza di drenaggio*; 2) *Mancanza elementi*; 3) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

04.01.01.I01 Ripristino funzionalità

Cadenza: quando occorre

Ripristino degli agganci e dei sistemi di connessione mediante serraggio di viti, bulloni e staffe. Sostituzione di parti degradate e/o comunque rovinate con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Unità Tecnologica: 04.02

Pozzo ispezionabile

Lungo le trincee drenanti saranno realizzati dei pozzi di ispezione ottenuti posizionando nello scavo delle tubazioni in cemento armato vibrato a sezione circolare di diametro interno pari a 120 cm, altezza dei singoli tubi di 50 cm, spessore di 10 cm, armati con staffe $\varnothing 8$.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 04.02.01 Pozzi di ispezione

Elemento Manutenibile: 04.02.01

Pozzi di ispezione

Unità Tecnologica: 04.02**Pozzo ispezionabile**

I pozzetti sono dotati di chiusini metallici per l'accesso dall'esterno che devono essere forniti di opportuni sistemi di chiusura. Le dimensioni interne del pozzetto variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli apparecchi necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

04.02.01.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le strutture in sottosuolo dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Prestazioni:

Le strutture in sottosuolo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

ANOMALIE RISCONTRABILI

04.02.01.A01 Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

04.02.01.A02 Deposito superficiale

Deposito di materiale vario (polvere, radici, terreno, ecc.) sulla parte superiore dei pozzetti.

04.02.01.A03 Difetti dei chiusini

Difetti di apertura e chiusura dei chiusini dovuti a presenza di terreno, polvere, grassi, ecc.

04.02.01.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

04.02.01.A05 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

04.02.01.A06 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.

04.02.01.A07 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura, dovuti a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

04.02.01.A08 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

04.02.01.A09 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

04.02.01.C01 Controllo chiusini

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato dei chiusini di accesso ai pozzetti controllando che siano facilmente removibili.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei chiusini.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

04.02.01.C02 Controllo struttura

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cavillature superficiali;* 2) *Deposito superficiale;* 3) *Efflorescenze;* 4) *Esposizione dei ferri di armatura;* 5) *Presenza di vegetazione.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

04.02.01.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

04.02.01.I02 Disincrostazione chiusini

Cadenza: ogni 6 mesi

Eeguire una disincrostazione dei chiusini di accesso ai pozzetti con prodotti sgrassanti.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

INDICE

| 01 BONIFICA E DRENAGGIO | | pag. | 4 |
|-------------------------------------|---|-------------|-----------|
| 01.01 | Trincea drenante con canale di scolo | | 5 |
| 01.01.01 | Tubazioni in acciaio | | 6 |
| 01.02 | Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali | | 9 |
| 01.02.01 | Canalette superficiali | | 10 |
| 01.03 | Materiale arido, talee e seminagioni | | 12 |
| 01.03.01 | Ghiaia e pietrisco | | 13 |
| 01.03.02 | Altre piante | | 13 |
| 01.03.03 | Tappeti erbosi | | 15 |
| 02 OPERE DI CONTENIMENTO | | pag. | 18 |
| 02.01 | Opere di ingegneria naturalistica | | 19 |
| 02.01.01 | Gabbionate | | 20 |
| 02.01.02 | Terre rinforzate | | 21 |
| 02.01.03 | Viminate | | 23 |
| 02.01.04 | Graticciate | | 24 |
| 03 SISTEMAZIONI SUPERFICIALI | | pag. | 26 |
| 03.01 | Pendii | | 27 |
| 03.01.01 | Pendii | | 28 |
| 03.02 | Scoronamento e rimodellamento | | 29 |
| 03.02.01 | Terra di coltivo | | 30 |
| 03.03 | Fosso di guardia | | 31 |
| 03.03.01 | Fosso di guardia | | 32 |
| 03.04 | Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali | | 33 |
| 03.04.01 | Canalette per la raccolta delle acque | | 34 |
| 04 PROGRAMMA DI MONITORAGGIO | | pag. | 36 |
| 04.01 | Installazione di tubi inclinometrici | | 37 |
| 04.01.01 | Tubo inclinometrico | | 39 |
| 04.02 | Pozzo ispezionabile | | 41 |
| 04.02.01 | Pozzi di ispezione | | 42 |

IL TECNICO

Comune di LUOGOSANO
Provincia di AVELLINO

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI
(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

OGGETTO: Progetto esecutivo per la sistemazione idraulico-forestale e il risanamento idrogeologico in località Vallone Fontana.
Comune di Luogosano (AV).
P.S.R. Campania 2007/2013 Misura 226
“Ricostituzione del potenziale forestale e interventi preventivi”
Azione e) Sistemazione idraulico-forestale di aree forestale o boscate a rischio di insatbilità idrogeologica e/o erosione

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE
LUOGOSANO , _____

IL TECNICO

Adattabilità degli spazi

01 - BONIFICA E DRENAGGIO

01.03 - Materiale arido, talee e seminagioni

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|---------------|----------------|
| 01.03 | Materiale arido, talee e seminagioni | | |
| 01.03.R01 | Requisito: Integrazione degli spazi <i>Le aree a verde devono integrarsi con gli spazi circostanti.</i> | | |
| 01.03.02.C01 | Controllo: Controllo generale | Aggiornamento | quando occorre |

03 - SISTEMAZIONI SUPERFICIALI

03.02 - Scoronamento e rimodellamento

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|-----------|
| 03.02 | Scoronamento e rimodellamento | | |
| 03.02.R01 | Requisito: Integrazione degli spazi <i>Le aree a verde devono integrarsi con gli spazi circostanti.</i> | | |

Di funzionamento**01 - BONIFICA E DRENAGGIO****01.01 - Trincea drenante con canale di scolo**

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|--------------|---|-----------|-----------|
| 01.01 | Trincea drenante con canale di scolo | | |
| 01.01.R02 | Requisito: Efficienza <i>I sistemi di scarico devono essere progettati ed installati in modo da non compromettere la sicurezza delle opere e delle persone che si trovano all'interno dell'area di intervento.</i> | | |

Di stabilità**01 - BONIFICA E DRENAGGIO****01.01 - Trincea drenante con canale di scolo**

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|---|-----------|-----------|
| 01.01.01 | Tubazioni in acciaio | | |
| 01.01.01.R02 | Requisito: Tenuta all'acqua <i>Le tubazioni in acciaio e le giunzioni devono garantire una tenuta alla pressione di esercizio prevista per l'impianto.</i> | | |
| 01.01.01.R03 | Requisito: Tenuta all'aria <i>Le tubazioni in acciaio e le giunzioni devono garantire una tenuta all'aria.</i> | | |

02 - OPERE DI CONTENIMENTO**02.01 - Opere di ingegneria naturalistica**

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|--------------|---|-----------|----------------|
| 02.01 | Opere di ingegneria naturalistica | | |
| 02.01.R02 | Requisito: Resistenza alla trazione <i>Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.</i> | | |
| 02.01.01.C01 | Controllo: Controllo generale | Ispezione | ogni settimana |
| 02.01.04.C01 | Controllo: Controllo generale | Ispezione | ogni 6 mesi |
| 02.01.03.C01 | Controllo: Controllo generale | Ispezione | ogni 6 mesi |
| 02.01.02.C01 | Controllo: Controllo generale | Ispezione | ogni anno |

04 - PROGRAMMA DI MONITORAGGIO**04.01 - Installazione di tubi inclinometrici**

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|--------------|---|-----------|-----------|
| 04.01 | Installazione di tubi inclinometrici | | |
| 04.01.R03 | Requisito: Resistenza meccanica <i>Le strutture in sottosuolo dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</i> | | |

04.02 - Pozzo ispezionabile

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|---|-------------------|-------------|
| 04.02.01 | Pozzi di ispezione | | |
| 04.02.01.R01 | Requisito: Resistenza meccanica <i>Le strutture in sottosuolo dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</i> | | |
| 04.02.01.C01 | Controllo: Controllo chiusini | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| 04.02.01.C02 | Controllo: Controllo struttura | Controllo a vista | ogni anno |

Durabilità tecnologica**02 - OPERE DI CONTENIMENTO****02.01 - Opere di ingegneria naturalistica**

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|----------------|
| 02.01 | Opere di ingegneria naturalistica | | |
| 02.01.R01 | Requisito: Resistenza alla corrosione <i>Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.</i> | | |
| 02.01.01.C01 | Controllo: Controllo generale | Ispezione | ogni settimana |

Funzionalità d'uso**03 - SISTEMAZIONI SUPERFICIALI****03.03 - Fosso di guardia**

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|--------------|---|-----------|-----------|
| 03.03 | Fosso di guardia | | |
| 03.03.R01 | Requisito: Accessibilità <i>Il fosso di guardia deve essere dimensionato ed organizzato in modo da permettere il corretto smaltimento delle acque meteoriche</i> | | |

Protezione dagli agenti chimici ed organici

01 - BONIFICA E DRENAGGIO

01.01 - Trincea drenante con canale di scolo

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|-----------|
| 01.01 | Trincea drenante con canale di scolo | | |
| 01.01.R01 | Requisito: Resistenza all'acqua <i>I rivestimenti costituenti elementi ed attrezzature esterne, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i> | | |

04 - PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

04.01 - Installazione di tubi inclinometrici

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|-----------|
| 04.01 | Installazione di tubi inclinometrici | | |
| 04.01.R01 | Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi <i>Le strutture in sottosuolo non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i> | | |
| 04.01.R02 | Requisito: Resistenza al gelo <i>Le strutture in sottosuolo non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.</i> | | |
| 04.01.R04 | Requisito: Resistenza agli attacchi biologici <i>Le strutture di contenimento a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di</i> | | |

Sicurezza d'uso**01 - BONIFICA E DRENAGGIO****01.02 - Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali**

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|-----------|
| 01.02 | Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali | | |
| 01.02.R01 | Requisito: Accessibilità <i>Le canalette devono essere dimensionate ed organizzate in modo da essere facilmente percorribili.</i> | | |

03 - SISTEMAZIONI SUPERFICIALI**03.04 - Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali**

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|-----------|
| 03.04 | Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali | | |
| 03.04.R01 | Requisito: Accessibilità <i>Le canalette devono essere dimensionate ed organizzate in modo da essere facilmente percorribili.</i> | | |

Visivi**01 - BONIFICA E DRENAGGIO****01.01 - Trincea drenante con canale di scolo**

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|---|-----------|-----------|
| 01.01.01 | Tubazioni in acciaio | | |
| 01.01.01.R01 | Requisito: Regolarità delle finiture <i>Le tubazioni ed i relativi accessori (giunti, valvole) devono essere realizzati con materiali privi di impurità.</i> | | |

INDICE

Elenco Classe di Requisiti:

| | | |
|---|------|---|
| Adattabilità degli spazi | pag. | 2 |
| Di funzionamento | pag. | 3 |
| Di stabilità | pag. | 4 |
| Durabilità tecnologica | pag. | 5 |
| Funzionalità d'uso | pag. | 6 |
| Protezione dagli agenti chimici ed organici | pag. | 7 |
| Sicurezza d'uso | pag. | 8 |
| Visivi | pag. | 9 |

IL TECNICO

Comune di LUOGOSANO
Provincia di AVELLINO

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI
(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

OGGETTO: Progetto esecutivo per la sistemazione idraulico-forestale e il risanamento idrogeologico in località Vallone Fontana.
Comune di Luogosano (AV).
P.S.R. Campania 2007/2013 Misura 226
“Ricostituzione del potenziale forestale e interventi preventivi”
Azione e) Sistemazione idraulico-forestale di aree forestale o boscate a rischio di insatbilità idrogeologica e/o erosione

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE
LUOGOSANO , _____

IL TECNICO

01 - BONIFICA E DRENAGGIO**01.01 - Trincea drenante con canale di scolo**

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|--|-----------|--------------|
| 01.01.01 | Tubazioni in acciaio | | |
| 01.01.01.C01 | Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale (endoscopia) delle parti non ispezionabili.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Deposito; 2) Difetti di pendenza; 3) Presenza di vegetazione; 4) Rottura. | Controllo | ogni 12 mesi |

01.02 - Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|--|-----------|-----------|
| 01.02.01 | Canalette superficiali | | |
| 01.02.01.C01 | Controllo: Controllo generale <i>Controllo delle canalette e del perfetto deflusso delle acque meteoriche</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di pendenza; 2) Mancanza deflusso acque meteoriche; 3) Presenza di vegetazione; 4) Rottura. | Controllo | ogni mese |

01.03 - Materiale arido, talee e seminagioni

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|---|---------------|----------------|
| 01.03.01 | Ghiaia e pietrisco | | |
| 01.03.01.C01 | Controllo: Controllo generale <i>Controllo della granulometria del materiale. Verificare la corretta distribuzione e costipamento del materiale lungo i percorsi in uso.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Granulometria irregolare; 2) Mancanza. | Verifica | ogni 6 mesi |
| 01.03.02 | Altre piante | | |
| 01.03.02.C01 | Controllo: Controllo generale <i>Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.</i> • Requisiti da verificare: 1) Integrazione degli spazi. • Anomalie riscontrabili: 1) Crescita confusa; 2) Terreno arido. | Aggiornamento | quando occorre |
| 01.03.02.C02 | Controllo: Controllo malattie <i>Controllo periodico delle piante al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Malattie a carico delle piante; 2) Presenza di insetti. | Aggiornamento | ogni 6 mesi |
| 01.03.03 | Tappeti erbosi | | |
| 01.03.03.C01 | Controllo: Controllo generale <i>Controllare l'integrità dei tappeti erbosi e l'assenza di zolle mancanti lungo le superfici. Verificare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea e depositi, (pietre, rami, ecc.) lungo le superfici erbose.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Prato diradato; 2) Crescita di vegetazione spontanea. | Aggiornamento | ogni mese |

02 - OPERE DI CONTENIMENTO

02.01 - Opere di ingegneria naturalistica

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|---|-----------|----------------|
| 02.01.01 | Gabbionate | | |
| 02.01.01.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> <ul style="list-style-type: none"> • 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. | Ispezione | ogni settimana |
| 02.01.02 | Terre rinforzate | | |
| 02.01.02.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> <ul style="list-style-type: none"> • Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla trazione. • Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie reti; 2) Corrosione; 3) Mancanza di terreno. | Ispezione | ogni anno |
| 02.01.03 | Vimate | | |
| 02.01.03.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> <ul style="list-style-type: none"> • Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla trazione. • Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazioni; 3) Eccessiva vegetazione; 4) Infradiciamento; 5) Scalzamento; 6) Sottoerosione. | Ispezione | ogni 6 mesi |
| 02.01.04 | Graticciate | | |
| 02.01.04.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> <ul style="list-style-type: none"> • Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla trazione. • Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazioni; 3) Eccessiva vegetazione; 4) Infradiciamento; 5) Scalzamento; 6) Sottoerosione. | Ispezione | ogni 6 mesi |

03 - SISTEMAZIONI SUPERFICIALI**03.01 - Pendii**

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|--|-----------|-------------|
| 03.01.01 | Pendii | | |
| 03.01.01.C01 | Controllo: Controllo scarpate <i>Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione. Controllo della corretta tenuta della vegetazione.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Deposito; 2) Frane. | Controllo | ogni 3 mesi |

03.02 - Scoronamento e rimodellamento

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|--|-----------|----------------|
| 03.02.01 | Terra di coltivo | | |
| 03.02.01.C01 | Controllo: Controllo composizione <i>Verificare l' assenza di elementi estranei (pietre, sassi, radici, rami, ecc.) e di sostanze tossiche e/o di agenti patogeni. Controllare le informazioni riportate sulle etichettature circa la presenza in proporzione di componenti nutritivi, sostanze organiche, microrganismi essenziali, ecc..</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di radici ed erbe; 2) Presenza di ciottoli e sassi. | Controllo | quando occorre |

03.03 - Fosso di guardia

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|--|-----------|-------------|
| 03.03.01 | Fosso di guardia | | |
| 03.03.01.C01 | Controllo: Controllo generale <i>Controllo visivo dello stato e verifica dell'assenza di depositi e fogliame atti ad impedire il normale deflusso delle acque meteoriche.</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di pendenza; 2) Mancanza deflusso acque meteoriche; 3) Presenza di vegetazione; 4) Rottura. | Controllo | ogni 3 mesi |

03.04 - Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|--|-----------|-----------|
| 03.04.01 | Canalette per la raccolta delle acque | | |
| 03.04.01.C01 | Controllo: Controllo generale <i>Controllo delle canalette e del perfetto deflusso delle acque meteoriche</i> • Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di pendenza; 2) Mancanza deflusso acque meteoriche; 3) Presenza di vegetazione; 4) Rottura. | Controllo | ogni mese |

04 - PROGRAMMA DI MONITORAGGIO**04.01 - Installazione di tubi inclinometrici**

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|---|-----------|-------------|
| 04.01.01 | Tubo inclinometrico | | |
| 04.01.01.C01 | <p>Controllo: Controllo funzionalità</p> <p><i>Controllare il perfetto funzionamento del sistema. Accertarsi che lo smaltimento delle acque in eccesso avvenga lontano ad opportune distanze dalle opere onde evitare l'eventuale degrado dei materiali. Controllare il corretto deflusso delle acque e l'assenza di ostruzioni e/o depositi lungo le tubazioni di convogliamento. Verificare la stabilità dei sistemi di aggancio tra gli elementi in uso e le strutture interessate.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Anomalie riscontrabili: 1) Assenza di drenaggio; 2) Mancanza elementi; 3) Rottura. | Controllo | ogni 4 mesi |

04.02 - Pozzo ispezionabile

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|--|-------------------|-------------|
| 04.02.01 | Pozzi di ispezione | | |
| 04.02.01.C01 | <p>Controllo: Controllo chiusini</p> <p><i>Verificare lo stato dei chiusini di accesso ai pozzetti controllando che siano facilmente removibili.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei chiusini. | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| 04.02.01.C02 | <p>Controllo: Controllo struttura</p> <p><i>Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Cavillature superficiali; 2) Deposito superficiale; 3) Efflorescenze; 4) Esposizione dei ferri di armatura; 5) Presenza di vegetazione. | Controllo a vista | ogni anno |

INDICE

| | | | |
|-----------|---|-------------|----------|
| 01 | BONIFICA E DRENAGGIO | pag. | 2 |
| 01.01 | Trincea drenante con canale di scolo | | 2 |
| 01.01.01 | Tubazioni in acciaio | | 2 |
| 01.02 | Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali | | 2 |
| 01.02.01 | Canalette superficiali | | 2 |
| 01.03 | Materiale arido, talee e seminagioni | | 2 |
| 01.03.01 | Ghiaia e pietrisco | | 2 |
| 01.03.02 | Altre piante | | 2 |
| 01.03.03 | Tappeti erbosi | | 2 |
| 02 | OPERE DI CONTENIMENTO | pag. | 3 |
| 02.01 | Opere di ingegneria naturalistica | | 3 |
| 02.01.01 | Gabbionate | | 3 |
| 02.01.02 | Terre rinforzate | | 3 |
| 02.01.03 | Viminate | | 3 |
| 02.01.04 | Graticciate | | 3 |
| 03 | SISTEMAZIONI SUPERFICIALI | pag. | 4 |
| 03.01 | Pendii | | 4 |
| 03.01.01 | Pendii | | 4 |
| 03.02 | Scoronomento e rimodellamento | | 4 |
| 03.02.01 | Terra di coltivo | | 4 |
| 03.03 | Fosso di guardia | | 4 |
| 03.03.01 | Fosso di guardia | | 4 |
| 03.04 | Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali | | 4 |
| 03.04.01 | Canalette per la raccolta delle acque | | 4 |
| 04 | PROGRAMMA DI MONITORAGGIO | pag. | 5 |
| 04.01 | Installazione di tubi inclinometrici | | 5 |
| 04.01.01 | Tubo inclinometrico | | 5 |
| 04.02 | Pozzo ispezionabile | | 5 |
| 04.02.01 | Pozzi di ispezione | | 5 |

IL TECNICO

Comune di LUOGOSANO
Provincia di AVELLINO

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI
(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

OGGETTO: Progetto esecutivo per la sistemazione idraulico-forestale e il risanamento idrogeologico in località Vallone Fontana.
Comune di Luogosano (AV).
P.S.R. Campania 2007/2013 Misura 226
“Ricostituzione del potenziale forestale e interventi preventivi”
Azione e) Sistemazione idraulico-forestale di aree forestale o boscate a rischio di insatbilità idrogeologica e/o erosione

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE
LUOGOSANO , _____

IL TECNICO

01 - BONIFICA E DRENAGGIO**01.01 - Trincea drenante con canale di scolo**

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|-----------------|---|-------------|
| 01.01.01 | Tubazioni in acciaio | |
| 01.01.01.I01 | Intervento: Pulizia <i>Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.</i> | ogni 6 mesi |

01.02 - Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|-----------------|--|-----------|
| 01.02.01 | Canalette superficiali | |
| 01.02.01.I01 | Intervento: Ripristino canalizzazioni <i>Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e foglie. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.</i> | ogni mese |

01.03 - Materiale arido, talee e seminagioni

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|-----------------|--|----------------|
| 01.03.01 | Ghiaia e pietrisco | |
| 01.03.01.I01 | Intervento: Ridistribuzione materiale <i>Provvedere alla corretta ridistribuzione e costipamento del materiale, di analoghe caratteristiche, lungo le zone sprovviste e/o comunque carenti.</i> | ogni 6 mesi |
| 01.03.02 | Altre piante | |
| 01.03.02.I01 | Intervento: Concimazione piante <i>Concimazione delle piante con prodotti, specifici al tipo di pianta per favorire la crescita e prevenire le eventuali malattie a carico delle piante. La periodicità e/o le quantità di somministrazione di concimi e fertilizzanti variano in funzione delle specie arboree e delle stagioni. Affidarsi a personale specializzato.</i> | quando occorre |
| 01.03.02.I02 | Intervento: Innaffiaggio <i>Innaffiaggio delle piante. L'operazione può essere condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni.</i> | quando occorre |
| 01.03.02.I03 | Intervento: Potatura piante <i>Potatura, taglio e riquadratura periodica delle piante in particolare di rami secchi esauriti, danneggiati o di piante malate non recuperabili. Taglio di eventuali rami o piante con sporgenze e/o caratteristiche di pericolo per cose e persone (rami consistenti penzolanti, intralcio aereo in zone confinanti e/o di passaggio, radici invadenti a carico di pavimentazioni e/o impianti tecnologici, ecc.). La periodicità e la modalità degli interventi variano in funzione delle qualità delle piante, del loro stato e del periodo o stagione di riferimento.</i> | quando occorre |
| 01.03.02.I04 | Intervento: Trattamenti antiparassitari <i>Trattamenti antiparassitari e anticrittogamici con prodotti, idonei al tipo di pianta, per contrastare efficacemente le malattie e gli organismi parassiti in atto. Tali trattamenti vanno somministrati da personale esperto in possesso di apposito patentino per l'utilizzo di presidi fitosanitari, ecc., nei periodi favorevoli e in orari idonei. Durante la somministrazione il personale prenderà le opportune precauzioni di igiene e sicurezza del luogo.</i> | quando occorre |
| 01.03.03 | Tappeti erbosi | |
| 01.03.03.I04 | Intervento: Ripristino tappeti <i>Preparazione del letto di impianto mediante vangatura, rastrellamento e rullatura del terreno. Semina dei miscugli composti e/o stensione delle zolle a pronto effetto fino alla copertura delle superfici in uso.</i> | quando occorre |
| 01.03.03.I01 | Intervento: Fertilizzazione <i>Fertilizzazione dei prati e reintegrazione dei nutrienti mediante l'impiego di concimi chimici ternari ed organo-minerali secondo le indicazioni del fornitore e comunque in funzione delle qualità vegetali.</i> | ogni settimana |
| 01.03.03.I02 | Intervento: Innaffiaggio <i>Innaffiaggio periodico dei tappeti erbosi mediante dispersione manualmente dell'acqua con getti a pioggia e/o con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni delle essenze.</i> | ogni settimana |

| | | |
|--------------|--|----------------|
| 01.03.03.I03 | Intervento: Pulizia <i>Rimozione e pulizia di depositi ed oggetti estranei (sassi, carta, lattine, ecc.) mediante l'uso di attrezzatura adeguata (pinze, guanti, contenitori specifici, ecc.).</i> | ogni settimana |
| 01.03.03.I05 | Intervento: Taglio <i>Pulizia accurata dei tappeti erbosi, in condizioni di tempo non piovoso, e rasatura del prato in eccesso eseguito manualmente e/o con mezzi idonei tagliaerba, secondo una altezza di taglio di 2,5-3,0 cm (da marzo ad ottobre) e di 3,5-4,0 (nei restanti mesi). Estirpatura di piante estranee. Rispetto e adeguamento delle composizioni dei giardini. Rastrellatura e rimozione dell'erba tagliata. Livellatura di eventuale terreno smosso.</i> | ogni mese |

02 - OPERE DI CONTENIMENTO**02.01 - Opere di ingegneria naturalistica**

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|-----------------|---|----------------|
| 02.01.01 | Gabbionate | |
| 02.01.01.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 |
| 02.01.01.I01 | Intervento: Pulizia <i>Eliminare tutti i depositi e la vegetazione eventualmente accumulatasi sui gabbioni.</i> | ogni 6 mesi |
| 02.01.02 | Terre rinforzate | |
| 02.01.02.I01 | Intervento: Risarcimento <i>Eseguire la risemina delle piantine erbacee che consentono il drenaggio.</i> | quando occorre |
| 02.01.02.I02 | Intervento: Sfalcio <i>Eseguire lo sfalcio delle zone seminate per favorire lo sviluppo delle specie erbacee seminate.</i> | quando occorre |
| 02.01.02.I03 | Intervento: Sistemazione delle terre <i>Risistemare gli ancoraggi delle reti o griglie; riempire eventuali vuoti presenti con terreno vegetale.</i> | ogni anno |
| 02.01.03 | Viminate | |
| 02.01.03.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 |
| 02.01.03.I01 | Intervento: Ceduazione <i>Eseguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base.</i> | ogni anno |
| 02.01.03.I02 | Intervento: Diradamento <i>Eseguire il diradamento delle piante infestanti.</i> | ogni anno |
| 02.01.04 | Graticciate | |
| 02.01.04.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 |
| 02.01.04.I01 | Intervento: Ceduazione <i>Eseguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base.</i> | ogni anno |
| 02.01.04.I02 | Intervento: Diradamento <i>Eseguire il diradamento delle piante infestanti.</i> | ogni anno |

03 - SISTEMAZIONI SUPERFICIALI**03.01 - Pendii**

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|-----------------|---|-------------|
| 03.01.01 | Pendii | |
| 03.01.01.I01 | Intervento: Sistemazione scarpate <i>Taglio della vegetazione in eccesso. Sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze.</i> | ogni 6 mesi |

03.02 - Scoronamento e rimodellamento

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|-----------------|---|----------------|
| 03.02.01 | Terra di coltivo | |
| 03.02.01.I01 | Intervento: Preparazione terreni <i>Preparazione dei terreni in uso secondo le caratteristiche organiche-minerali e delle prescrizioni del fornitore in funzione delle varietà vegetali da impiantare.</i> | quando occorre |

03.03 - Fosso di guardia

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|-----------------|---|-------------|
| 03.03.01 | Fosso di guardia | |
| 03.03.01.I01 | Intervento: Ripristino canalizzazione <i>Ripristino della canalizzazione, con integrazione di parti mancanti relative al canale e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e foglie. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.</i> | ogni 6 mesi |

03.04 - Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|-----------------|--|-----------|
| 03.04.01 | Canalette per la raccolta delle acque | |
| 03.04.01.I01 | Intervento: Ripristino canalizzazioni <i>Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e foglie. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.</i> | ogni mese |

04 - PROGRAMMA DI MONITORAGGIO**04.01 - Installazione di tubi inclinometrici**

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|-----------------|--|----------------|
| 04.01.01 | Tubo inclinometrico | |
| 04.01.01.I01 | Intervento: Ripristino funzionalità <i>Ripristino degli agganci e dei sistemi di connessione mediante serraggio di viti, bulloni e staffe. Sostituzione di parti degradate e/o comunque rovinate con altri di analoghe caratteristiche.</i> | quando occorre |

04.02 - Pozzo ispezionabile

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|-----------------|---|----------------|
| 04.02.01 | Pozzi di ispezione | |
| 04.02.01.I01 | Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i> | quando occorre |
| 04.02.01.I02 | Intervento: Disincrostazione chiusini <i>Eseguire una disincrostazione dei chiusini di accesso ai pozzetti con prodotti sgrassanti.</i> | ogni 6 mesi |

INDICE

| 01 BONIFICA E DRENAGGIO | | pag. | 2 |
|-------------------------------------|---|-------------|----------|
| 01.01 | Trincea drenante con canale di scolo | | 2 |
| 01.01.01 | Tubazioni in acciaio | | 2 |
| 01.02 | Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali | | 2 |
| 01.02.01 | Canalette superficiali | | 2 |
| 01.03 | Materiale arido, talee e seminagioni | | 2 |
| 01.03.01 | Ghiaia e pietrisco | | 2 |
| 01.03.02 | Altre piante | | 2 |
| 01.03.03 | Tappeti erbosi | | 2 |
| 02 OPERE DI CONTENIMENTO | | pag. | 4 |
| 02.01 | Opere di ingegneria naturalistica | | 4 |
| 02.01.01 | Gabbionate | | 4 |
| 02.01.02 | Terre rinforzate | | 4 |
| 02.01.03 | Viminate | | 4 |
| 02.01.04 | Graticciate | | 4 |
| 03 SISTEMAZIONI SUPERFICIALI | | pag. | 5 |
| 03.01 | Pendii | | 5 |
| 03.01.01 | Pendii | | 5 |
| 03.02 | Scoronamento e rimodellamento | | 5 |
| 03.02.01 | Terra di coltivo | | 5 |
| 03.03 | Fosso di guardia | | 5 |
| 03.03.01 | Fosso di guardia | | 5 |
| 03.04 | Canaletta in pietrame per la raccolta di acque superficiali | | 5 |
| 03.04.01 | Canalette per la raccolta delle acque | | 5 |
| 04 PROGRAMMA DI MONITORAGGIO | | pag. | 6 |
| 04.01 | Installazione di tubi inclinometrici | | 6 |
| 04.01.01 | Tubo inclinometrico | | 6 |
| 04.02 | Pozzo ispezionabile | | 6 |
| 04.02.01 | Pozzi di ispezione | | 6 |

IL TECNICO