REALIZZAZIONE DI UN VALLO PARAMASSI A DIFESA DELL'ABITATO IN COMUNE DI NOVATE MEZZOLA
CIG 9158189BA3



Fase Progettuale

PROGETTO ESECUTIVO

Oggetto

08 - TECNICO - AMMINISTRATIVA
Piano di manutenzione dell'opera

Ing. P. Cancelli
Ing. G. Bragonzi

STUDIO CANCELLI ASSOCIATO
via Sansovino 23 - 20133 Milano
Tel.: 02 45488725 - 02 45488726
https://studiocancelli.eu
E-mail: info@studiocancelli.eu

Dott. Geol. A. Tamburini

IMAGE

Collaborazione

Ing. A. Mocchi
Ing. L. Tedeschi

Dott. Agr. F. Neonato
(PN Studio)

Elaborato

08.03

Codice 294E038T22

Scala -

13/12/2024	0	Emissione per consegna	GB
Data	n°	Descrizione	Approvato

Indice

1 PREMESSA 4

2 MANUALE D'USO 5

2.1 Collocazione dell'intervento 5

2.2 Rappresentazione grafica 6

2.3 Descrizione delle parti significative dell'opera 7

2.3.1 Rilevato paramassi in terra rinforzata 7

2.3.2 Barriere paramassi 7

2.3.3 Opere florovivaistiche 8

2.4 Modalità d'uso corretto 8

2.4.1 Rilevato paramassi in terra rinforzata 8

2.4.2 Barriera metallica paramassi 9

2.4.3 Opere florovivaistiche 9

3 MANUALE DI MANUTENZIONE 9

3.1 Rilevato paramassi in terra rinforzata 9

3.1.1 Anomalie riscontrabili 9

3.1.2 Controlli eseguibili da personale specializzato 10

3.1.3 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato 10

3.2 Barriera metallica paramassi 10

3.2.1 Anomalie riscontrabili 10

3.2.2 Controlli eseguibili da personale specializzato 11

3.2.3 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato 11

3.3 Opere florovivaistiche 12

3.3.1 Anomalie riscontrabili 12

3.3.2 Controlli eseguibili da personale specializzato 12

3.3.3 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato 12

4 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE 13

4.1 Rilevato paramassi in terra rinforzata 13

4.2 Barriera metallica paramassi 14

4.3 Opere florovivaistiche 15

5 STIMA ECONOMICA 16

5.1 Manutenzione ordinaria programmata 16

5.2 Manutenzione ordinaria su condizione 16

STUDIO CANCELLI ASSOCIATO
via Sansovino 23 - 20133 Milano
Tel.: 02 45488725 - 02 2666005
Fax: 02 45488726
E-mail: info@studiocancelli.eu

1 PREMESSA

Il presente "Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti" è stato redatto nell'ambito della Progettazione Esecutiva (PE) dei ***"Lavori di mitigazione del rischio di caduta massi a monte delle S.R. n. 44 della Valle di Gressoney in località Steischlag (Comune di Gressoney Saint Jean - AO)", Stralcio 2***.

Così come disciplinato all'Allegato 1.7 del Decreto Legislativo 31.03.2023 n. 36 si tratta del documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi, salvo diversa motivata indicazione del responsabile del procedimento:

1. il manuale d'uso;
2. il manuale di manutenzione;
3. il programma di manutenzione.

In conformità di quanto disposto, il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione, in considerazione delle scelte effettuate dall'esecutore in sede di realizzazione dei lavori e delle eventuali varianti approvate dal direttore dei lavori, che ne ha verificato validità e rispondenza alle prescrizioni contrattuali, sono sottoposti a cura del direttore dei lavori medesimo al necessario aggiornamento, al fine di rendere disponibili, all'atto della consegna delle opere ultimate, tutte le informazioni necessarie sulle modalità per la relativa manutenzione e gestione di tutte le sue parti, delle attrezzature e degli impianti.

La relazione è stata articolata sulla base dei seguenti capitoli.

- **Manuale d'uso:** descrizione dell'opera e delle sue parti significative con specifico riferimento ai dettagli costruttivi ed alle modalità d'uso corretto.
- **Manuale di manutenzione:** riepilogo degli elaborati grafici di riferimento, descrizione delle risorse necessarie per l'intervento, delle anomalie riscontrabili e delle manutenzioni eseguibili.
- **Programma di manutenzione:** indicazione delle cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

STUDIO CANCELLI ASSOCIATO
via Sansovino 23 - 20133 Milano
Tel.: 02 45488725 - 02 2666005
Fax: 02 45488726
E-mail: info@studiocancelli.eu

2 MANUALE D'USO

Il manuale d'uso contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

2.1 Collocazione dell'intervento

Per la riduzione del rischio da caduta massi, è prevista la realizzazione di opere di difesa passiva consistenti in un rilevato in terra rinforzata e barriere metalliche

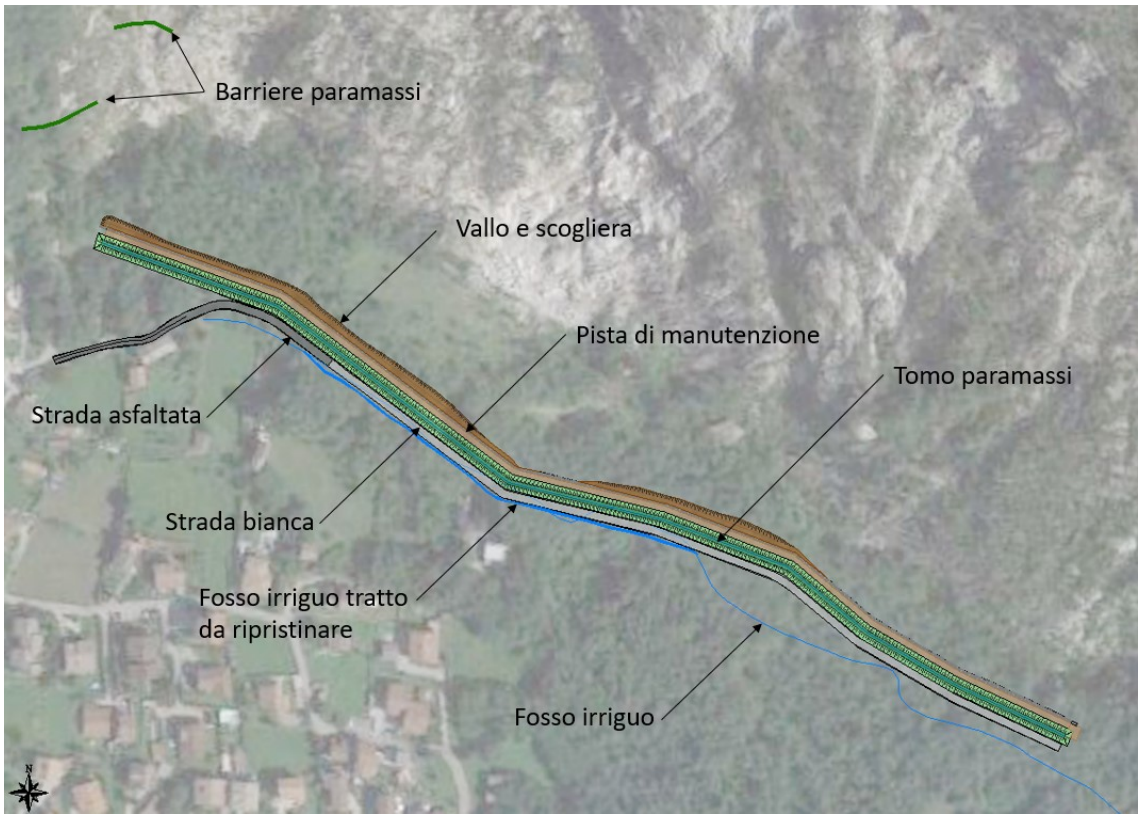


Figura 2.1: estratto della Planimetria di progetto del PE.

Le opere previste saranno realizzate in località Foppa Chiosi in comune di Novate Mezzola (SO).

Ai fini del presente piano di manutenzione le opere risultano così distinte:

1. Rilevato in terra rinforzata;

STUDIO CANCELLI ASSOCIATO
via Sansovino 23 - 20133 Milano
Tel.: 02 45488725 - 02 2666005
Fax: 02 45488726
E-mail: info@studiocancelli.eu

2. Barriere metalliche;
3. Opere florovivaistiche.

2.2 Rappresentazione grafica

Per quanto riguarda la rappresentazione grafica si rimanda alle tavole di progetto.

n.	Titolo	Codice	Rev
	01 – ELABORATI GENERALI		
01.03	Corografia generale e stato di fatto	294E036D15	0
01.04	Rapporto fotografico	294E030D11	0
01.05	Corografia degli strumenti di pianificazione territoriale	294E033D12	0
01.06	Planimetria generale di progetto	294E010D05	0
	02 – GEOLOGIA E GEOTECNICA		
02.05	Carte geologica, geomorfologica ed idrogeologica	294E015D07	0
02.06	Sezione geologica	294E017D08	0
	03 - INTERVENTI		
03.02	Rilevato paramassi - Planimetria e profilo di progetto - Tav. 1 di 2	294E003D01	0
03.03	Rilevato paramassi - Planimetria e profilo di progetto - Tav. 2 di 2	294E004D02	0
03.04	Rilevato paramassi - Sezioni trasversali – Tav. 1 di 2	294E005D03	0
03.05	Rilevato paramassi - Sezioni trasversali – Tav. 2 di 2	294E006D04	0
03.06	Rilevato paramassi - Sezioni tipo	294E041D19	0
03.07	Barriere paramassi	294E034D13	0
03.08	Barriere paramassi – Particolari costruttivi	294E040D18	0
	05 – CANTIERIZZAZIONE		
05.01	Planimetria di cantierizzazione	294E039D17	0
05.03	Planimetria delle interferenze	294E035D14	0

STUDIO CANCELLI ASSOCIATO
via Sansovino 23 - 20133 Milano
Tel.: 02 45488725 - 02 2666005
Fax: 02 45488726
E-mail: info@studiocancelli.eu

2.3 Descrizione delle parti significative dell'opera

Il presente piano di manutenzione prende in considerazione le seguenti parti dell'intervento:

2.3.1 Rilevato paramassi in terra rinforzata

Il progetto prevede la realizzazione di un rilevato paramassi caratterizzato da un tomo superiore (nel seguito denominato semplicemente "tomo") che esplica direttamente il ruolo di intercettazione delle traiettorie di caduta ed un rilevato in terra rinforzata sottostante (nel seguito denominato semplicemente "sottotomo") con funzione di sostegno del tomo.

Il tomo paramassi ha altezza costante di 7,50 m, larghezza in sommità pari a 2,50 m ed inclinazione di entrambe le facciate, di monte e di valle, pari a 70°.

Il sottotomo ha un'altezza massima pari a 5.55 m.

Per la realizzazione del rilevato in terra rinforzata si prevede l'impiego di geogriglie estruse in HDPE di tipo mono-orientato.

A tale proposito si evidenzia che i sistemi di terre rinforzate disponibili sul mercato fanno riferimento a molteplici fornitori che prevedono componenti strutturali e costruttivi diversi tra loro e non direttamente comparabili. Le caratteristiche prestazionali utilizzate nei dimensionamenti si riferiscono ai componenti strutturali di uno specifico sistema di terre rinforzate fornito da un determinato produttore, a cui si è richiesto preventivo di spesa per la fornitura dei materiali. Con riferimento al prodotto considerato è stato eseguito anche il dimensionamento dell'opera.

Il Capitolato Speciale di Appalto (CSA) specifica la possibilità di approvvigionamento degli elementi costitutivi il rinforzo delle terre armate da uno qualsiasi dei fornitori presenti sul mercato, nel rispetto delle caratteristiche prestazionali minime in esso specificate. Il CSA specifica altresì che nel caso in cui in corso di esecuzione venga accettata dalla DL la fornitura e messa in opera di strutture con componenti elementari differenti rispetto a quanto previsto in progetto sarà necessario procedere ad un contestuale aggiornamento delle verifiche strutturali nel rispetto delle caratteristiche geometriche e costruttive del sistema che si andrà ad installare.

Di conseguenza anche il presente Piano di manutenzione dovrà essere aggiornato sulla base delle effettive caratteristiche degli elementi di rinforzo.

2.3.2 Barriere paramassi

si prevedono n. 2 barriere metalliche paramassi nella parte più ad Ovest dell'area di intervento, a monte di alcune abitazioni, dove la morfologia del terreno non consente la realizzazione di un rilevato paramassi; le due barriere, di altezza pari a 6.00 m e lunghezza pari a 30 m e 40 m, saranno dotate di un'energia di assorbimento pari a 3000 kJ. La

STUDIO CANCELLI ASSOCIATO
via Sansovino 23 - 20133 Milano
Tel.: 02 45488725 - 02 2666005
Fax: 02 45488726
E-mail: info@studiocancelli.eu

funzione di tale intervento è quindi l'intercettazione di eventuali blocchi distaccati dalla parete rocciosa, evitando che vadano ad impattare contro elementi sensibili in un'area in cui il rilevato paramassi non è realizzabile.

Il loro fissaggio avverrà attraverso l'utilizzo di

- 12 ancoraggi flessibili e 10 ancoraggi in barra per la barriera da 40m;
- 11 ancoraggi flessibili e 8 ancoraggi in barra per la barriera da 30m.

Prima dell'effettiva messa in posto della barriera saranno eseguite delle prove di tesatura fino a rottura con lo scopo di verificare la corrispondenza della capacità di trattenuta del sistema terreno/roccia alle ipotesi di progetto.

2.3.3 Opere florovivaistiche

Per la mitigazione dell'impatto visivo saranno quindi messe a dimora le specie arbustive in sommità al rilevato e sul paramento a Sud del tomo paramassi a 'macchie seriali', ovvero secondo una distribuzione discontinua di aree ad arbusti alternate ad aree ad erbacee, in modo da favorire in modo naturale la disseminazione e la propagazione delle specie messe a dimora.

2.4 Modalità d'uso corretto

2.4.1 Rilevato paramassi in terra rinforzata

I rilevati paramassi sono strutture adatte per la protezione di contesti molto estesi quali infrastrutture o centri abitati. Essi, infatti, consentono l'arresto di blocchi lapidei dotati di elevata energia cinetica su sviluppi di considerevole lunghezza.

Per la realizzazione dei rilevati paramassi si utilizzano terreni, semplicemente compattati o rinforzati, soprattutto in funzione della reperibilità in sito del materiale necessario per la costruzione e della morfologia del territorio in cui i rilevati devono essere inseriti. Il maggiore ingombro alla base è, per questo tipo di opere, una componente talora problematica.

Per tale motivo il progetto prevede la realizzazione di un rilevato in terra rinforzata in modo da poter ottenere su entrambi i paramenti del manufatto inclinazioni rispetto al piano orizzontale pari a 70°.

Il paramento di facciata verrà realizzato utilizzando delle casserature metalliche a perdere in rete elettrosaldata, all'interno delle quali vengono risvoltati i rinforzi rivestiti in facciata con un feltro vegetativo preseminato. Tale soluzione consente di ottenere un profilo allineato e perfettamente inerbito così da poter perseguire anche un buon inserimento nell'ambiente circostante, grazie al facile rinverdimento delle superfici a vista.

Le terre rinforzate devono essere preparate seguendo le indicazioni del produttore degli elementi di rinforzo ed utilizzando i terreni di rinterro specificati nel progetto. In questo modo si potrà garantire che i materiali utilizzati svolgano la loro azione di contenimento e di stabilizzazione.

STUDIO CANCELLI ASSOCIATO
via Sansovino 23 - 20133 Milano
Tel.: 02 45488725 - 02 2666005
Fax: 02 45488726
E-mail: info@studiocancelli.eu

2.4.2 Barriera metallica paramassi

Le barriere paramassi hanno l'unica funzione di intercettare e arrestare eventuali blocchi rocciosi provenienti dalla parete rocciosa.

Nel caso barriere paramassi, il manuale d'uso è un documento facente parte integrante della documentazione tecnica di certificazione del prodotto ed è intimamente legato alle specifiche tecniche del sistema che l'Impresa proporrà e dovrà essere messo a disposizione dal produttore.

2.4.3 Opere florovivaistiche

La piantumazione di specie erbacee ha la funzione di mitigare l'impatto visivo del rilevato. Le piante dovranno essere con garanzia d'uso, di pronto effetto, prive di malattie e ben formate. Il terreno vegetale con bio-stuoia dovrà essere rifornito d'acqua fino al completo affrancamento.

3 MANUALE DI MANUTENZIONE

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti significative del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Per quanto riguarda la collocazione e la rappresentazione grafica delle parti significative dell'intervento si fa riferimento a quanto esplicitato nei capitoli precedenti.

I livelli di prestazione sono quelli indicati nel progetto (tavole grafiche e/o relazione di calcolo).

3.1 Rilevato paramassi in terra rinforzata

3.1.1 Anomalie riscontrabili

- Danneggiamento lungo il paramento di monte a causa dell'impatto contro il rilevato di massi;
- Danneggiamento del rilevato paramassi a causa di incendio;
- Danneggiamento del rilevato paramassi per azione del ruscellamento di acqua di pioggia sullo stesso o lungo la viabilità di accesso alla sommità;
- Danneggiamento del rilevato per esecuzione di lavori sulla sommità dello stesso o in corrispondenza della berma di valle;
- Difetti di tenuta dei rinforzi per cui si verifica la perdita di materiale;

STUDIO CANCELLI ASSOCIATO
via Sansovino 23 - 20133 Milano
Tel.: 02 45488725 - 02 2666005
Fax: 02 45488726
E-mail: info@studiocancelli.eu

- Fenomeni di deterioramento dei rinforzi che rappresentano le strutture portanti del rilevato paramassi;
- Difetti di attecchimento delle piante erbacee sulla bio-stuoia;
- Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle terre rinforzate;
- Svuotamento a seguito del danneggiamento degli elementi di rinforzo.

3.1.2 Controlli eseguibili da personale specializzato

Nel caso del rilevato in terra rinforzata il criterio principale da utilizzarsi al fine di mantenere in condizioni di funzionalità l'intero sistema di protezione da caduta massi, deve prevedere un controllo regolare e continuo dello stato di pulizia del vallo a monte del rilevato. Si rende necessario un controllo periodico per verificare la buona conservazione di ogni sua parte, e la presenza di blocchi ed eventuali accumuli di materiale fine.

Verifica	Cadenza
Stato di conservazione del rilevato paramassi, eventuali danneggiamenti o presenza di varchi, interruzioni, lacerazioni dovuti alla caduta di massi, assenza di cedimenti del rilevato.	Annuale
Dopo ogni evento franoso, o periodi di precipitazioni abbondanti e/o intense: controllo presenza di blocchi di roccia ai piedi della parete. Controllo anche dell'inclinazione dei paramenti (sia di monte che di valle)	Quando necessario

3.1.3 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Intervento	*Cadenza*
Taglio delle specie erbacee ed arbustive che ricoprono il paramento, rimozione completa delle specie arboree	Annuale
Rimozione dei massi caduti e del materiale eventualmente accumulatosi	Annuale e dopo eventi di crollo intensi
In caso di cedimenti o inclinazione anomale prevedere interventi di manutenzione straordinarie da valutarsi caso per caso con tecnici specializzati	In presenza di anomalie

3.2 Barriera metallica paramassi

3.2.1 Anomalie riscontrabili

- Corrosione delle parti metalliche: montanti, piastre ed in generale tutti gli elementi di giunzione;

STUDIO CANCELLI ASSOCIATO
via Sansovino 23 - 20133 Milano
Tel.: 02 45488725 - 02 2666005
Fax: 02 45488726
E-mail: info@studiocancelli.eu

IMAGEO

AID AZIENDA CERTIFICATA ISO 9001:2015

- Presenza di fili tranciati e/o buchi nella rete;
- Spostamenti dei montanti dalla corretta sede;
- Distorsione degli elementi frenanti.

3.2.2 Controlli eseguibili da personale specializzato

Verifica	Cadenza
Stato di conservazione ed eventuali segni di corrosione dei montanti metallici e delle piastre di base	Annuale
Stato di conservazione (assenza di fili tranciati e/o buchi, stato dei collegamenti, ec.) Ed eventuali segni di corrosione della rete paramassi	Annuale
Stato di conservazione (assenza di sfilacciamenti e tranciamenti) ed eventuali segni di corrosione delle funi portanti di supporto e di controvento che mantengono nella corretta posizione i montanti e le reti	Annuale
Eventuali spostamenti dalla posizione corretta di montanti e reti	Annuale
Efficienza degli elementi frenanti	Annuale
Ancoraggio delle funi, eventuali sfilamenti o anomalie	Annuale
Eventuali danneggiamenti dovuti alla caduta di massi dei montanti metallici e delle piastre di base, dopo ogni evento franoso o periodi di precipitazioni abbondanti e/o intense	Quando necessario
Eventuali danneggiamenti o presenza di varchi, interruzioni, lacerazioni dovuti alla caduta di massi della rete paramassi, dopo ogni evento franoso o periodi di precipitazioni abbondanti e/o intense	Quando necessario
Eventuali danneggiamenti dovuti alla caduta di massi delle funi portanti di supporto, dopo ogni evento franoso o periodi di precipitazioni abbondanti e/o intense	Quando necessario

3.2.3 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Intervento	Cadenza
Rimozione del materiale distaccatosi dalla parete e trattenuto dalla barriera eventualmente accumulatosi	In presenza di massi caduti
Integrazioni, ripristini ed eventuali sostituzioni delle parti di pannelli e/o montanti danneggiati	Al riscontro di anomalie
Pulitura delle parti ossidate e relativo trattamento con sostanze antiossidanti, se i fenomeni di corrosione non hanno compromesso la funzionalità dell'elemento	Al riscontro di anomalie

STUDIO CANCELLI ASSOCIATO
via Sansovino 23 - 20133 Milano
Tel.: 02 45488725 - 02 2666005
Fax: 02 45488726
E-mail: info@studiocancelli.eu

IMAGEO

AID AZIENDA CERTIFICATA ISO 9001:2015

Verniciatura dei montanti	Decennale o al riscontro di anomalie

3.3 Opere florovivaistiche

3.3.1 Anomalie riscontrabili

- Danneggiamento alle essenze per periodi prolungati di siccità;
- Danneggiamento delle essenze per incendio;
- Danneggiamento per forte vento.

3.3.2 Controlli eseguibili da personale specializzato

Verifica	Cadenza
Resistenza alla trazione	Annuale
Fenomeni di erosione e mancanza di terreno	Annuale

3.3.3 Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Intervento	Cadenza
Risemina della miscela di semi	Quando necessario
Sfalcio delle zone seminate per favorire lo sviluppo delle specie erbacee seminate	Quando necessario

STUDIO CANCELLI ASSOCIATO
via Sansovino 23 - 20133 Milano
Tel.: 02 45488725 - 02 2666005
Fax: 02 45488726
E-mail: info@studiocancelli.eu

IMAGEO

AID AZIENDA CERTIFICATA ISO 9001:2015

4 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

4.1 Rilevato paramassi in terra rinforzata

Per quanto attiene la parte strutturale degli elementi del rilevato che concorrono all'assorbimento dell'energia dell'urto da elementi lapidei, si rileva come non sia richiesta alcuna manutenzione ordinaria. Sarà invece necessario intervenire con manutenzioni straordinarie a seguito di eventi accidentali che potranno interessare il rilevato, quali: incendio della scarpata e lesioni sui paramenti a seguito di urti. Si prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporali o altrimenti prefissate, al fine di definire una corretta gestione dell'opera e delle sue parti nel corso degli anni e di eliminare il rischio che danneggiamenti incontrollati ne determinino l'inefficacia.

In relazione alle anomalie riscontrabili si ritiene che l'Ente preposto alla manutenzione delle opere in progetto, tramite ufficio tecnico o per mezzo di specifico incarico di consulenza ad un tecnico abilitato e di provata esperienza nel settore specifico, si faccia carico delle seguenti verifiche periodiche.

Verifica	Azione	Cadenza
• Danneggiamenti al paramento di monte del rilevato per urto di massi. • Fenomeni di crollo locale, fessurazioni o distacchi all'interno del rilevato	Esecuzione di sopralluogo lungo il rilevato finalizzato a definire gli interventi manutentivi (non strutturali) eseguibili nel breve periodo e finalizzati al miglioramento delle prestazioni dell'opera.	In seguito ad eventi piovosi di rilevante intensità e/o durata. In seguito a notizia di crolli in roccia o di incendio
• Stato della viabilità di accesso e servizio. • Danneggiamenti al paramento di monte del rilevato per urto di massi. • Danneggiamenti sulla sommità del paramento ed a valle dello stesso.	Attivazione delle procedure necessario per garantire la manutenzione. Definizione del progetto di riparazione dei danni.	Annuale
• Verifica dettagliata delle parti strutturali del rilevato paramassi finalizzata a confermare il livello di efficacia atteso per l'opera stessa.	Definizione del progetto degli eventuali interventi di rinforzo e sostituzione degli elementi danneggiati.	Quinquennale

Nel caso dei rilevati in terra rinforzata con funzione di opere di difesa passiva nei confronti della caduta massi si ritiene non sia possibile programmare interventi di

STUDIO CANCELLI ASSOCIATO
via Sansovino 23 - 20133 Milano
Tel.: 02 45488725 - 02 2666005
Fax: 02 45488726
E-mail: info@studiocancelli.eu

manutenzione a scadenze prestabilite in quanto il decadimento prestazionale delle componenti dell'opera, sebbene possa in qualche modo essere stimato, non è determinabile in modo sufficientemente accurato a priori. Si ritiene quindi sia più opportuno procedere alla definizione degli interventi di manutenzione solo alla luce dei controlli e delle verifiche sopra indicate.

4.2 Barriera metallica paramassi

Possibili fenomeni di deterioramento delle parti costituenti il sistema di intercettazione e di sostegno fanno sì che le capacità resistenti della struttura possano modificarsi nel tempo. Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli a cadenze temporalmente prefissate. In questo modo sarà possibile definire gli interventi necessari per una corretta gestione dell'opera nel corso degli anni e di eliminare il rischio che danneggiamenti incontrollati determinino la sua perdita di capacità di intercettare e contenere i frammenti di roccia provenienti della frantumazione dei blocchi in seguito all'impatto sulla parete rocciosa.

In relazione alle anomalie riscontrabili si ritiene che l'Ente preposto alla manutenzione delle opere in progetto, tramite ufficio tecnico o per mezzo di specifico incarico di consulenza ad un tecnico abilitato e di provata esperienza nel settore specifico, si faccia carico delle seguenti verifiche periodiche.

Verifica	Azione	Cadenza
• Danneggiamenti alla struttura di sostegno della rete. • Danneggiamento al sistema di intercettazione e frenante.	Esecuzione di sopralluogo lungo il rilevato finalizzato a definire gli interventi manutentivi (non strutturali) eseguibili nel breve periodo e finalizzati al miglioramento delle prestazioni dell'opera.	In seguito ad eventi piovosi di rilevante intensità e/o durata. In seguito a notizia di crolli in roccia o di incendio
• Stato di conservazione degli elementi metallici. • Danneggiamenti alla struttura di sostegno della rete. • Danneggiamento al sistema di intercettazione e frenante.	Attivazione delle procedure necessario per garantire la manutenzione. Definizione del progetto di riparazione dei danni.	Annuale
• Verifica dettagliata delle parti strutturali della barriera finalizzata a confermare il livello di efficacia atteso per l'opera stessa.	Definizione del progetto degli eventuali interventi di rinforzo e sostituzione degli elementi danneggiati.	Quinquennale

STUDIO CANCELLI ASSOCIATO
via Sansovino 23 - 20133 Milano
Tel.: 02 45488725 - 02 2666005
Fax: 02 45488726
E-mail: info@studiocancelli.eu

IMAGEO

AID AZIENDA CERTIFICATA ISO 9001:2015

Nel caso delle barriere metalliche paramassi si ritiene non sia possibile programmare interventi di manutenzione a scadenze prestabilite in quanto il decadimento prestazionale delle componenti dell'opera, sebbene possa in qualche modo essere stimato, non è determinabile in modo sufficientemente accurato a priori. Si ritiene quindi sia più opportuno procedere alla definizione degli interventi di manutenzione solo alla luce dei controlli e delle verifiche sopra indicate.

4.3 Opere florovivaistiche

Tali opere svolgono un ruolo di mitigazione dell'impatto visivo dell'opera e quindi non strutturale. Nonostante non si faccia strettamente riferimento alle anomalie riscontrabili, si ritiene che l'Ente preposto alla manutenzione delle opere in progetto, tramite ufficio tecnico si faccia carico desusa

lle seguenti verifiche periodiche.

Verifica	Azione	Cadenza
• Corretto attecchimento delle piante. • Assenza di vegetazione infestante che possa condizionare la crescita e sviluppo delle specie seminate.	Esecuzione di sopralluogo lungo finalizzato a definire gli interventi manutentivi (non strutturali) eseguibili nel breve periodo e finalizzati a garantire la corretta crescita delle specie seminate.	In seguito ad eventi piovosi di rilevante intensità e/o durata. In seguito a notizia di crolli in roccia o di incendio
• Corretto attecchimento delle piante. • Assenza di vegetazione infestante che possa condizionare la crescita e sviluppo delle specie seminate.	Attivazione delle procedure necessario per garantire la manutenzione.	Triennale

STUDIO CANCELLI ASSOCIATO
via Sansovino 23 - 20133 Milano
Tel.: 02 45488725 - 02 2666005
Fax: 02 45488726
E-mail: info@studiocancelli.eu

IMAGE
AID AZIENDA CERTIFICATA ISO 9001:2015

5 STIMA ECONOMICA

5.1 Manutenzione ordinaria programmata

La tipologia delle opere e la loro distribuzione, concentrate in un'area relativamente ristretta, sono tali da ritenere sufficiente, per l'esecuzione delle normali visite di controllo, l'impiego di n. 1 operaio specializzato per la durata di una giornata lavorativa; poiché deve essere valutato unicamente lo stato macroscopico delle opere, le verifica sopraesposte possono essere infatti eseguite anche da personale non esperto.

Considerando una giornata di 8 ore lavorative il costo annuo è legato unicamente al costo orario riconosciuto all'operaio specializzato dall'Ente gestore.

Gli interventi di manutenzione ordinaria previsti con cadenza annuale richiedono l'impiego di una squadra di n. 3 operai specializzati per la durata di una giornata lavorativa.

5.2 Manutenzione ordinaria su condizione

Non è possibile effettuare una stima indicativa dei costi annui di manutenzione dovuti ad impatti, rotture, invecchiamento ecc. in quanto si tratta di attività conseguenti ad eventi non prevedibili.

STUDIO CANCELLI ASSOCIATO
via Sansovino 23 - 20133 Milano
Tel.: 02 45488725 - 02 2666005
Fax: 02 45488726
E-mail: info@studiocancelli.eu

IMAGEO

AID AZIENDA CERTIFICATA ISO 9001:2015