

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia


Comune di Comeglians (UD)

Lavori di messa in sicurezza del versante in località San Giorgio di Comeglians lungo la SR 355 alla progr. km 13+800

Progetto esecutivo

Piano di manutenzione

PM.01

il progettista	il committente
dott. ing. Dario Fedrigo	Friuli Venezia Giulia Strade S.p.A. 

file: 0207_03_pm_0100000_r00_d00_20231222_piano man cop.docx

Riproduzione vietata. Tutti i diritti riservati

0	22/12/2023	emissione	DF	DF	DF
revisione	data	motivazioni	redatto	approvato	autorizzato

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

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

OGGETTO: LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL VERSANTE IN LOCALITA' SAN
GIORGIO DI COMEGLIANS LUNGO LA SR 355 ALLA PROGR. KM 13+800

COMMITTENTE: COMUNE DI COMEGLIANS

IL TECNICO

PIANO DI MANUTENZIONE

Scopo e struttura del Piano di Manutenzione

Il presente Piano di Manutenzione è stato redatto secondo le disposizioni dell'Art. 10.1 D.M. 17/01/2018 e s.m.i. a compendio del Progetto Esecutivo per i "lavori di messa in sicurezza del versante in località San Giorgio di Comeglians lungo la SR 355 alla progr. Km 13+800".

Lo scopo di questo documento è prevedere, pianificare e programmare l'attività di manutenzione dell'opera al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza e il valore economico.

Esso si compone delle seguenti parti:

- Manuale d'Uso;
- Manuale di Manutenzione;
- Programma di Manutenzione.

Il **Manuale d'Uso** viene inteso come un manuale di istruzioni indirizzato agli utenti finali allo scopo di:

- evitare-limitare modi d'uso impropri;
- far conoscere le corrette modalità di funzionamento;
- istruire a svolgere correttamente le operazioni di manutenzione che non richiedono competenze tecnico specialistiche;
- favorire una corretta gestione che eviti un degrado anticipato;
- permettere di riconoscere tempestivamente i fenomeni di deterioramento anomalo da segnalare ai tecnici responsabili.

I fini sono principalmente di prevenire e limitare gli eventi di guasto, che comportano l'interruzione del funzionamento, e di evitare un invecchiamento precoce degli elementi e dei componenti.

Il **Manuale di Manutenzione** viene inteso come documento che fornisce agli operatori tecnici le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione, facendo uso di un linguaggio tecnico adeguato. Il manuale può avere come oggetto un'unità tecnologica o specifici componenti che costituiscono un sistema tecnologico e deve porre particolare attenzione agli impianti tecnologici.

Il **Programma di Manutenzione** viene inteso come uno strumento che indica un sistema di controlli e di interventi da eseguire a cadenze temporali prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso è articolato secondo tre distinti sottoprogrammi:

- il sottoprogramma delle prestazioni;
- il sottoprogramma dei controlli;
- il sottoprogramma degli interventi.

Pertanto il presente Piano di Manutenzione costituisce il principale strumento di gestione delle attività manutentive pianificabili per le opere descritte negli elaborati del Progetto Definitivo; tale documento deve essere completato ed integrato dall'Appaltatore in corso di esecuzione dei lavori dalle più specifiche indicazioni tecniche e tipologiche sulle caratteristiche dei materiali e delle forniture utilizzate, per consentire la più agevole manutenzione dell'opera.

1.1 Tipologia degli interventi principali

I lavori che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come di seguito indicato, salvo più precise indicazioni che potranno essere desunte dalle allegate relazioni e disegni di tipo specialistico:

- opere edili/strutturali.

Si sottolinea che il presente documento è **specifico per gli elementi strutturali** che costituiscono l'opera in oggetto.

Un piano di manutenzione completo è invece parte integrante del Progetto Definitivo-Esecutivo.

1.2 Documenti di riferimento

Gli interventi oggetto del presente piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti sono descritti nella relazione di calcolo e negli elaborati grafici di progetto.

Conformità ai criteri ambientali minimi

Il piano di manutenzione è conforme ai “**Criteri Ambientali Minimi**” (CAM), contenuti nell’Allegato del D.M. Ambiente dell’11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell’opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell’efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l’utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell’ambiente e per la mitigazione degli impatti climateranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell’aria interna dell’opera.

Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell’aria interna

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell’impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l’inquinamento dell’aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell’impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell’aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

CORPI D'OPERA:

- ° 01 OPERE STRUTTURALI

OPERE STRUTTURALI

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- ° 01.01 Opere di fondazioni profonde
- ° 01.02 Opere di sostegno e contenimento
- ° 01.03 Opere di protezione caduta massi

Opere di fondazioni profonde

Insieme degli elementi del sistema di protezione avente funzione di trasmetterne al terreno il peso della struttura e/o delle forze esterne agenti sulla struttura stessa.

In particolare si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Micropali

Micropali

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di fondazioni profonde

I micropali sono pali di fondazione avente generalmente dimensioni comprese tra 90 ed 300 mm di diametro e lunghezze variabili da 2 fino a 50 metri. In particolare poiché il diametro dei micropali rispetto alle fondazioni profonde di medio e grande diametro siano inferiore, vengono utilizzati in maniera diffusa poiché svolge le analoghe funzioni ed hanno un comportamento meccanico simile. Le numerose applicazioni di questa fondazione indiretta, trovano impiego in situazioni diverse:

- per il consolidamento di fondazioni dirette insufficienti per capacità portante a sostenere la sovrastruttura;
- per il ripristino e/o riparazione di fondazioni danneggiate da agenti fisico-chimici esterni (cedimenti differenziali, erosione al piede di pile di ponti);
- per il consolidamento di terreni prima dell'esecuzione delle fondazioni dirette;
- per la realizzazione di ancoraggi / tiranti (applicazioni su barriere paramassi, tiranti per il contrasto al ribaltamento di paratie).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.01.01.A04 Distacco

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

01.01.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura

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

01.01.01.A06 Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

01.01.01.A11 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

01.01.01.A12 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Opere di sostegno o di contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi.

Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.02.01 Tiranti

Tiranti

Unità Tecnologica: 01.02

Opere di sostegno e contenimento

Tiranti: sono elementi strutturali in acciaio che trasferiscono l'azione di trazione in profondità nel terreno grazie al bulbo di fondazione nel quale sono annegati (bulbo realizzato in miscela cementizia). Sono utilizzati per garantire in modo temporaneo (ancoraggi temporanei) o in modo permanente (ancoraggi permanenti) la stabilità della struttura che devono sostenere, quali opere di sostegno, barriere paramassi, ecc..

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, spostamenti ecc.). In fase di progettazione definire con precisione l'azione agente sulle strutture di sostegno. Verificare le condizioni di stabilità.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.02.01.A02 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.02.01.A03 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.02.01.A04 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.02.01.A05 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.02.01.A06 Rottura

Rottura dei tiranti con perdita delle funzioni di precompressione degli stessi (sfilatura, sovraccarichi, ecc.).

01.02.01.A07 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Opere di protezione caduta massi

Consistono in interventi di protezione dalla caduta di massi con lo scopo di intercettare i blocchi rocciosi in distacco da monte del versante prima che gli stessi possano danneggiare le strutture e/o le zone da proteggere. Tali sistemi sono dei pannelli in reti di acciaio dotati di adeguata resistenza, sostenuti da montanti in acciaio, e di apposite tecnologie di dissipazione dell'energia cinetica del masso intercettato.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.03.01 Barriere paramassi elastiche

Barriere paramassi elastiche

Unità Tecnologica: 01.03

Opere di protezione caduta massi

Le opere di difesa dalla caduta massi sono comunemente distinte in due principali categorie:

- opere di difesa attiva;
- opere di difesa passiva.

Si definiscono “opere di difesa attive” le opere che hanno la funzione di prevenire, impedire o ridurre il distacco, la caduta e il rotolamento delle masse rocciose.

Sono chiamate “opere di difesa passive” le opere che agiscono rallentando, deviando, ostacolando la caduta, il rotolamento e il movimento di masse detritiche.

Le opere di difesa attiva comprendono:

- interventi che migliorano la resistenza meccanica dell'ammasso roccioso mediante l'applicazione di tiranti, chiodi, bulloni, legature, iniezioni di consolidamento, travi o muri, rivestimenti con rete metallica e calcestruzzo proiettato;
- interventi che riducono i processi di degradazione fisica e di erosione superficiale sull'ammasso roccioso reti metalliche addossate, reticolo di funi metalliche, rivestimenti con reti metalliche e tasche vegetative e/o con geosintetici;
- interventi che modificano la circolazione idrica superficiale e sotterranea quali opere di regimazione ed intercettazione delle acque meteoriche e correnti superficiali, sigillature ed intasature delle fratture esistenti con iniezioni di malta cementizia o di resine, drenaggi dell'ammasso roccioso con dreni suborizzontali o con opere di drenaggio di grande diametro come le gallerie drenanti.

Le barriere paramassi elastiche sono strutture deformabili realizzate con elementi altamente resistenti in grado di intercettare, rallentare o arrestare la caduta di massi isolati o di detrito. Spesso queste barriere sono associate ad altri sistemi di difesa passiva, quali ad esempio muri in c.a., valli e rilevati paramassi.

Le barriere elastiche possono essere realizzate in varie configurazioni in funzione delle tipologie costruttive e dei materiali impiegati in:

- barriere costituite da reti flessibili installate su strutture di sostegno quali muri in c.a., contrafforti, ecc.;
- barriere formate da pannelli di reti flessibili d'acciaio montati su sostegni (ritti) ed elementi di rinforzo (tiranti d'ancoraggio); i pannelli vengono infissi direttamente nel terreno o sulla sommità di terrapieni o di strutture di sostegno di vario tipo realizzando il tradizionale schema “a sacco”.

Le barriere paramassi elastiche sono essenzialmente formate da singoli pannelli in rete estensibile ad alto assorbimento d'energia in funi d'acciaio galvanizzato ad alta resistenza, disposte in maniera da formare maglie di varia forma.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I pannelli di rete opportunamente collegati tra loro mediante funi di cucitura d'acciaio devono essere posti in opera perpendicolarmente al pendio; gli elementi di sostegno e di rinforzo (piedritti, cerniere dei piedritti, tiranti) devono essere ancorati e fissati nella roccia mediante barre d'acciaio ad aderenza migliorata cementate o in micropali di lunghezza adeguata. Le barriere elastiche devono essere utilizzate nelle zone interessate da caduta di massi o movimenti di detrito di piccole proporzioni per intercettare e bloccare il materiale mobilitato in modo che le eventuali altre strutture difensive, poste più a valle, possano resistere meglio all'impatto dei massi che riescono a superare la barriera.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle parti metalliche per effetto delle sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.03.01.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle reti dovuti ad erronea posa in opera delle stesse e/o alla rottura dei chiodi di ancoraggio.

01.03.01.A03 Erosione superficiale

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

01.03.01.A04 Mancanza

Caduta e perdita di parti della barriera di difesa.

01.03.01.A05 Perdita di materiale

Perdita dei conci di pietra attraverso fori praticati nella rete.

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE.....	pag.	<u>2</u>
2) Conformità ai criteri ambientali minimi	pag.	<u>4</u>
3) OPERE STRUTTURALI	pag.	<u>6</u>
" 1) Opere di fondazioni profonde	pag.	<u>7</u>
" 1) Micropali	pag.	<u>8</u>
" 2) Opere di sostegno e contenimento	pag.	<u>10</u>
" 1) Tiranti	pag.	<u>11</u>
" 3) Opere di protezione caduta massi	pag.	<u>12</u>
" 1) Barriere paramassi elastiche	pag.	<u>13</u>

PIANO DI MANUTENZIONE

**MANUALE DI
MANUTENZIONE**

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

OGGETTO: LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL VERSANTE IN LOCALITA' SAN
COMMITTENTE: GIORGIO DI COMEGLIANS LUNGO LA SR 355 ALLA PROGR. KM 13+800
COMUNE DI COMEGLIANS

IL TECNICO

PIANO DI MANUTENZIONE

Scopo e struttura del Piano di Manutenzione

Il presente Piano di Manutenzione è stato redatto secondo le disposizioni dell'Art. 10.1 D.M. 17/01/2018 e s.m.i. a compendio del Progetto Esecutivo per i "lavori di messa in sicurezza del versante in località San Giorgio di Comeglians lungo la SR 355 alla progr. Km 13+800".

Lo scopo di questo documento è prevedere, pianificare e programmare l'attività di manutenzione dell'opera al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza e il valore economico.

Esso si compone delle seguenti parti:

- Manuale d'Uso;
- Manuale di Manutenzione;
- Programma di Manutenzione.

Il **Manuale d'Uso** viene inteso come un manuale di istruzioni indirizzato agli utenti finali allo scopo di:

- evitare-limitare modi d'uso impropri;
- far conoscere le corrette modalità di funzionamento;
- istruire a svolgere correttamente le operazioni di manutenzione che non richiedono competenze tecnico specialistiche;
- favorire una corretta gestione che eviti un degrado anticipato;
- permettere di riconoscere tempestivamente i fenomeni di deterioramento anomalo da segnalare ai tecnici responsabili.

I fini sono principalmente di prevenire e limitare gli eventi di guasto, che comportano l'interruzione del funzionamento, e di evitare un invecchiamento precoce degli elementi e dei componenti.

Il **Manuale di Manutenzione** viene inteso come documento che fornisce agli operatori tecnici le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione, facendo uso di un linguaggio tecnico adeguato. Il manuale può avere come oggetto un'unità tecnologica o specifici componenti che costituiscono un sistema tecnologico e deve porre particolare attenzione agli impianti tecnologici.

Il **Programma di Manutenzione** viene inteso come uno strumento che indica un sistema di controlli e di interventi da eseguire a cadenze temporali prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso è articolato secondo tre distinti sottoprogrammi:

- il sottoprogramma delle prestazioni;
- il sottoprogramma dei controlli;
- il sottoprogramma degli interventi.

Pertanto il presente Piano di Manutenzione costituisce il principale strumento di gestione delle attività manutentive pianificabili per le opere descritte negli elaborati del Progetto Definitivo; tale documento deve essere completato ed integrato dall'Appaltatore in corso di esecuzione dei lavori dalle più specifiche indicazioni tecniche e tipologiche sulle caratteristiche dei materiali e delle forniture utilizzate, per consentire lapiù agevole manutenzione dell'opera.

1.3 Tipologia degli interventi principali

I lavori che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come di seguito indicato, salvo più precise indicazioni che potranno essere desunte dalle allegate relazioni e disegni di tipo specialistico:

- opere edili/strutturali.

Si sottolinea che il presente documento è **specifico per gli elementi strutturali** che costituiscono l'opera in oggetto.

Un piano di manutenzione completo è invece parte integrante del Progetto Definitivo-Esecutivo.

1.4 Documenti di riferimento

Gli interventi oggetto del presente piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti sono descritti nella relazione di calcolo e negli elaborati grafici di progetto.

Conformità ai criteri ambientali minimi

Il piano di manutenzione è conforme ai “**Criteri Ambientali Minimi**” (CAM), contenuti nell’Allegato del D.M. Ambiente dell’11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell’opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell’efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l’utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell’ambiente e per la mitigazione degli impatti climateranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell’aria interna dell’opera.

Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell’aria interna

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell’impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l’inquinamento dell’aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell’impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell’aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

CORPI D'OPERA:

- ° 01 OPERE STRUTTURALI

OPERE STRUTTURALI

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- ° 01.01 Opere di fondazioni profonde
- ° 01.02 Opere di sostegno e contenimento
- ° 01.03 Opere di protezione caduta massi

Opere di fondazioni profonde

Insieme degli elementi del sistema di protezione avente funzione di trasmetterne al terreno il peso della struttura e/o delle forze esterne agenti sulla struttura stessa.

In particolare si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di fondazioni profonde 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 opere di fondazioni profonde, 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.

01.01. R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse *Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Micropali

Micropali

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di fondazioni profonde

I micropali sono pali di fondazione avente generalmente dimensioni comprese tra 90 ed 300 mm di diametro e lunghezze variabili da 2 fino a 50 metri. In particolare poiché il diametro dei micropali rispetto alle fondazioni profonde di medio e grande diametro siano inferiore, vengono utilizzati in maniera diffusa poiché svolge le analoghe funzioni ed hanno un comportamento meccanico simile. Le numerose applicazioni di questa fondazione indiretta, trovano impiego in situazioni diverse:

- per il consolidamento di fondazioni dirette insufficienti per capacità portante a sostenere la sovrastruttura;
- per il ripristino e/o riparazione di fondazioni danneggiate da agenti fisico-chimici esterni (cedimenti differenziali, erosione al piede di pile di ponti);
- per il consolidamento di terreni prima dell'esecuzione delle fondazioni dirette;
- per la realizzazione di ancoraggi / tiranti (applicazioni su barriere paramassi, tiranti per il contrasto al ribaltamento di paratie).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01. A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

01.01.01. A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.01.01. A04 Distacco

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

01.01.01. A05 Esposizione dei ferri di armatura

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

01.01.01. A06 Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

01.01.01. A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.01.01. A11 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

01.01.01. A12 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

01.01.01.C01 Controllo struttura

Cadenza: ogni 12 mesi Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità delle strutture di fondazione a vista verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Verificare spostamenti e/o rotazione della sovrastruttura che sono indicatori di spostamenti e/o di cedimenti del terreno e/o di smottamenti del versante in atto. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Distacchi murari*; 4) *Fessurazioni*; 5) *Lesioni*; 6) *Spostamenti/rotazione della sovrastruttura*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.01.01.C02 Controllo impiego di materiali durevoli (CAM)

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la funzionalità della sovrastruttura e delle fondazioni. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Opere di sostegno o di contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi.

Gli statilimite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02. R01 Stabilità

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di sostegno o di contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.

Prestazioni:

Le prestazioni variano in funzione dei calcoli derivanti dall'analisi di caduta massi e dalle verifiche di resistenza.

Livello minimo della prestazione:

Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità:

- al ribaltamento;
- allo scorrimento;
- allo schiacciamento;
- allo slittamento del complesso terra-muro.

01.02. R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle

risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia

ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.02.01 Tiranti

Tiranti

Unità Tecnologica: 01.02

Opere di sostegno e contenimento

Tiranti: sono elementi strutturali in acciaio che trasferiscono l'azione di trazione in profondità nel terreno grazie al bulbo di fondazione nel quale sono annegati (bulbo realizzato in miscela cementizia). Sono utilizzati per garantire in modo temporaneo (ancoraggi temporanei) o in modo permanente (ancoraggi permanenti) la stabilità della struttura che devono sostenere, quali opere di sostegno, barriere paramassi, ecc..

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01. A01 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.02.01.A02 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.02.01.A03 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.02.01.A04 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.02.01.A05 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

01.02.01.A06 Rottura

Rottura dei tiranti con perdita delle funzioni di precompressione degli stessi (sfilatura, sovraccarichi, ecc.).

01.02.01.A07 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi Tipologia: Controllo a vista

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi dicarbonatazione e/o corrosione.

Nel caso di installazione di celle di carico verificare con cadenza mensile i valori di carico.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Fenomeni di schiacciamento;* 3) *Lesioni;* 4) *Principi di ribaltamento;* 5) *Principi di scorrimento.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.02.01.C02 Controllo impiego di materiali durevoli (CAM)

Cadenza: quando occorre Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*

- Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.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.*

Opere di protezione caduta massi

Consistono in interventi di protezione dalla caduta di massi con lo scopo di intercettare i blocchi rocciosi in distacco da monte del versante prima che gli stessi possano danneggiare le strutture e/o le zone da proteggere. Tali sistemi sono dei pannelli in reti di acciaio dotati di adeguata resistenza, sostenuti da montanti in acciaio, e di apposite tecnologie di dissipazione dell'energia cinetica del masso intercettato.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.03.R01 Adeguato inserimento paesaggistico

Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno

Prestazioni:

La proposta progettuale, in relazione alla salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

Livello minimo della prestazione:

Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

01.03.R02 Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo

Classe di Requisiti: Integrazione Paesaggistica
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Garantire che gli interventi siano in armonia con le caratteristiche dell'ambiente sia costruito che naturale in cui si inseriscono.

Prestazioni:

In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi.

Livello minimo della prestazione:

Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:

- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;
- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

01.03.R03 Riduzione degli effetti di disturbo visivi

Classe di Requisiti: Benessere visivo degli spazi esterni
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Benessere visivo degli spazi esterni mediante la riduzione degli effetti di disturbo ottici.

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali inerenti la sistemazione degli spazi esterni con il contesto, bisogna evitare l'introduzione di elementi che mediante interazioni tra di essi possano creare agli utenti disturbi visivi (abbagliamento e/o altri effetti negativi).

Livello minimo della prestazione:

L'introduzione di elementi negli spazi esterni dovranno essere contenuti entro parametri tali da non provocare disturbi visivi agli utenti.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.03.01 Barriere paramassi elastiche

Barriere paramassi elastiche

Unità Tecnologica: 01.03

Opere di protezione caduta massi

Le opere di difesa dalla caduta massi sono comunemente distinte in due principali categorie:

- opere di difesa attiva;
- opere di difesa passiva.

Si definiscono “opere di difesa attive” le opere che hanno la funzione di prevenire, impedire o ridurre il distacco, la caduta e il rotolamento delle masse rocciose.

Sono chiamate “opere di difesa passive” le opere che agiscono rallentando, deviando, ostacolando la caduta, il rotolamento e il movimento di masse detritiche.

Le opere di difesa attiva comprendono:

- interventi che migliorano la resistenza meccanica dell'ammasso roccioso mediante l'applicazione di tiranti, chiodi, bulloni, legature, iniezioni di consolidamento, travi o muri, rivestimenti con rete metallica e calcestruzzo proiettato;
- interventi che riducono i processi di degradazione fisica e di erosione superficiale sull'ammasso roccioso reti metalliche addossate, reticolo di funi metalliche, rivestimenti con reti metalliche e tasche vegetative e/o con geosintetici;
- interventi che modificano la circolazione idrica superficiale e sotterranea quali opere di regimazione ed intercettazione delle acque meteoriche e correnti superficiali, sigillature ed intasature delle fratture beaniti con iniezioni di malta cementizia o di resine, drenaggi dell'ammasso roccioso con dreni suborizzontali o con opere di drenaggio di grande diametro come le gallerie drenanti.

Le barriere paramassi elastiche sono strutture deformabili realizzate con elementi altamente resistenti in grado di intercettare, rallentare o arrestare la caduta di massi isolati o di detrito. Spesso queste barriere sono associate ad altri sistemi di difesa passiva, quali ad esempio muri in c.a., valli e rilevati paramassi.

Le barriere elastiche possono essere realizzate in varie configurazioni in funzione delle tipologie costruttive e dei materiali impiegati in:

- barriere costituite da reti flessibili installate su strutture di sostegno quali muri in c.a., contrafforti, ecc.;
- barriere formate da pannelli di reti flessibili d'acciaio montati su sostegni (ritti) ed elementi di rinforzo (tiranti d'ancoraggio); i pannelli vengono infissi direttamente nel terreno o sulla sommità di terrapieni o di strutture di sostegno di vario tipo realizzando il tradizionale schema “a sacco”.

Le barriere paramassi elastiche sono essenzialmente formate da singoli pannelli in rete estensibile ad alto assorbimento d'energia in funi d'acciaio galvanizzato ad alta resistenza, disposte in maniera da formare maglie di varia forma.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01. A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle parti metalliche per effetto delle sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.03.01. A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle reti dovuti ad erranea posa in opera delle stesse e/o alla rottura dei chiodi di ancoraggio.

01.03.01. A03 Erosione superficiale

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

01.03.01. A04 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.03.01. A05 Perdita di materiale

Perdita dei conci di pietra attraverso fori praticati nella rete.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01. C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese Tipologia: Ispezione

Verificare che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra. Verificare lo stato dei sistemi di connessione e di dissipazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Perdita di materiale*.
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari*.

01.03.01.C02 Controllo stabilizzazione parete (CAM)

Cadenza: ogni mese Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilizzazione dei versanti e/o della parete e che il materiale utilizzato sia ben ancorato; verificare che il sistema realizzato non abbia notevole impatto ambientale.

- Requisiti da verificare: 1) *Adeguate inserimento paesaggistico*; 2) *Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo*; 3) *Riduzione degli effetti di disturbo visivi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Erosione superficiale*.
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.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*.

01.03.01.I02 Sistemazione reti

Cadenza: quando occorre

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE.....	pag.	<u>2</u>
2) Conformità ai criteri ambientali minimi	pag.	<u>4</u>
3) OPERE STRUTTURALI	pag.	<u>6</u>
" 1) Opere di fondazioni profonde	pag.	<u>7</u>
" 1) Micropali	pag.	<u>8</u>
" 2) Opere di sostegno e contenimento	pag.	<u>11</u>
" 1) Tiranti	pag.	<u>13</u>
" 3) Opere di protezione caduta massi	pag.	<u>15</u>
" 1) Barriere paramassi elastiche	pag.	<u>17</u>

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**
SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL VERSANTE IN LOCALITA' SAN
COMMITTENTE: GIORGIO DI COMEGLIANS LUNGO LA SR 355 ALLA PROGR. KM 13+800
COMUNE DI COMEGLIANS

IL TECNICO

Conformità ai criteri ambientali minimi

Il piano di manutenzione è conforme ai “**Criteri Ambientali Minimi**” (CAM), contenuti nell’Allegato del D.M. Ambiente dell’11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell’opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell’efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l’utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell’ambiente e per la mitigazione degli impatti climateranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell’aria interna dell’opera.

Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell’aria interna

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell’impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l’inquinamento dell’aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell’impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell’aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

Benessere visivo degli spazi esterni

01 - OPERE STRUTTURALI

01.03 - Opere di protezione caduta massi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	Opere di protezione caduta massi		
01.03.R03	<p>Requisito: Riduzione degli effetti di disturbo visivi</p> <p>Benessere visivo degli spazi esterni mediante la riduzione degli effetti di disturbo ottici.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Livello minimo della prestazione: L'introduzione di elementi negli spazi esterni dovranno essere contenuti entro parametri tali da non provocare disturbi visivi agli utenti. • Riferimenti normativi: C.M. Lavori Pubblici 22.5.67, n. 3151; C.M. Lavori Pubblici 22.11.74, n. 13011; D.M. 5.7.75; D.M. 18.12.75; UNI 10840; UNI EN 12464-1/2; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017. 		
01.03.01.C02	<p>Controllo: Controllo stabilizzazione parete</p> <p>Controllare la stabilizzazione dei versanti e/o della parete e che il materiale utilizzato sia ben ancorato; verificare che il sistema realizzato non abbia notevole impatto ambientale.</p>	Ispezione a vista	ogni mese

Di stabilità

01 - OPERE STRUTTURALI

01.01 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Opere di fondazioni profonde		
01.01.R01	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p>Le opere di fondazioni profonde dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Livello minimo della prestazione: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. • Riferimenti normativi: Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 196-1; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1994 1/2; UNI EN 1995; UNI EN 384; UNI EN 1504-8; UNI/TR 11634. 		
01.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo struttura</p> <p>Controllare l'integrità della struttura verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni e/o spostamenti. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.02 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Opere di sostegno e contenimento		
01.02.R01	<p>Requisito: Stabilità</p> <p>Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Livello minimo della prestazione: Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità: <ul style="list-style-type: none"> - al ribaltamento; - allo scorrimento; - allo schiacciamento; - allo slittamento del complesso terra-muro. • Riferimenti normativi: Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998; UNI-EN 10223-3. 		
01.02.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</p> <p>Nel caso di installazione di celle di carico verificare con cadenzamensile i valori di carico.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Integrazione Paesaggistica

01 - OPERE STRUTTURALI

01.03 - Opere di protezione caduta massi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	Opere di protezione caduta massi		
01.03.R02	<p>Requisito: Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo</p> <p>Garantire che gli interventi siano in armonia con le caratteristiche dell'ambiente sia costruito che naturale in cui si inseriscono.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Livello minimo della prestazione: Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare: <ul style="list-style-type: none"> - la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto; - la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente. • Riferimenti normativi: D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017. 		
01.03.01.C02	<p>Controllo: Controllo stabilizzazione parete</p> <p>Controllare la stabilizzazione dei versanti e/o della parete e che il materiale utilizzato sia ben ancorato; verificare che il sistema realizzato non abbia notevole impatto ambientale.</p>	Ispezione a vista	ogni mese

Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici

01 - OPERE STRUTTURALI

01.03 - Opere di protezione caduta massi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	Opere di protezione caduta massi		
01.03.R01	<p>Requisito: Adeguato inserimento paesaggistico</p> <p>Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e dellacompatibilità morfologica del terreno</p> <ul style="list-style-type: none"> • Livello minimo della prestazione: Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore. • Riferimenti normativi: D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017. 		
01.03.01.C02	<p>Controllo: Controllo stabilizzazione parete</p> <p>Controllare la stabilizzazione dei versanti e/o della parete e che il materiale utilizzato sia ben ancorato; verificare che il sistema realizzato non abbia notevole impatto ambientale.</p>	Ispezione a vista	ogni mese

Utilizzo razionale delle risorse

01 - OPERE STRUTTURALI

01.01 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Opere di fondazioni profonde		
01.01.R02	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</p> <p>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Livello minimo della prestazione: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata. • Riferimenti normativi: D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017. 		
01.01.01.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</p>	Verifica	quando occorre

01.02 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Opere di sostegno e contenimento		
01.02.R02	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</p> <p>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Livello minimo della prestazione: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata. • Riferimenti normativi: D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017. 		
01.02.01.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</p>	Verifica	quando occorre

INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi.....	pag.	2
2) Benessere visivo degli spazi esterni	pag.	3
3) Di stabilità	pag.	4
4) Integrazione Paesaggistica	pag.	5
5) Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici	pag.	6
6) Utilizzo razionale delle risorse	pag.	7

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**
SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL VERSANTE IN LOCALITA' SAN
COMMITTENTE: GIORGIO DI COMEGLIANS LUNGO LA SR 355 ALLA PROGR. KM 13+800
COMUNE DI COMEGLIANS

IL TECNICO

Conformità ai criteri ambientali minimi

Il piano di manutenzione è conforme ai “**Criteri Ambientali Minimi**” (CAM), contenuti nell’Allegato del D.M. Ambiente dell’11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell’opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell’efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l’utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell’ambiente e per la mitigazione degli impatti climateranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell’aria interna dell’opera.

Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell’aria interna

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell’impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l’inquinamento dell’aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell’impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell’aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

01 - OPERE STRUTTURALI**01.01 - Opere di fondazioni profonde**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	Micropali		
01.01.01.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli. • Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore. 	Verifica	quando occorre
01.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo struttura</p> <p>Controllare l'integrità della struttura verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni e/o spostamenti. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimentistrutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. • Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Deformazioni e spostamenti; 3) Distacchi murari; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Spostamenti/rotazioni; 7) Sostituzione degli elementi di assorbimento elastico • Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore. 	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.02 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.01	Tiranti		
01.02.01.C02	<p>Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli</p> <p>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli. • Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore. 	Verifica	quando occorre
01.02.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</p> <p>Nel caso di installazione di celle di carico verificare con cadenza mensile i valori di carico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Requisiti da verificare: 1) Stabilità. • Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Lesioni; 4) Principi di ribaltamento; 5) Principi di scorrimento. • Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore. 	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.03 - Opere di protezione caduta massi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.01	Barriere paramassi elastiche		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra. Verifica il sistema deformativo per l'assorbimento dell'energia cinetica del masso impattante e, nel caso, provvedere alla sua sostituzione.</p> <ul style="list-style-type: none"> Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di materiale. Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari. 	Ispezione	ogni mese
01.03.01.C02	<p>Controllo: Controllo stabilizzazione parete</p> <p>Controllare la stabilizzazione dei versanti e/o della parete e che il materiale utilizzato sia ben ancorato; verificare che il sistema realizzato non abbia notevole impatto ambientale.</p> <ul style="list-style-type: none"> Requisiti da verificare: 1) Adeguato inserimento paesaggistico; 2) Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo; 3) Riduzione degli effetti di disturbo visivi. Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Erosione superficiale. Ditte specializzate: Giardiniere, Specializzati vari. 	Ispezione a vista	ogni mese

INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi.....	pag.	<u>2</u>
2) 01 - OPERE STRUTTURALI	pag.	<u>3</u>
" 1) 01.01 - Opere di fondazioni profonde	pag.	<u>3</u>
" 1) Micropali	pag.	<u>3</u>
" 2) 01.02 - Opere di sostegno e contenimento	pag.	<u>3</u>
" 1) Tiranti	pag.	<u>3</u>
" 3) 01.03 - Opere di protezione caduta massi	pag.	<u>3</u>
" 1) Barriere paramassi elastiche	pag.	<u>3</u>

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**
SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL VERSANTE IN LOCALITA' SAN
COMMITTENTE: GIORGIO DI COMEGLIANS LUNGO LA SR 355 ALLA PROGR. KM 13+800
COMUNE DI COMEGLIANS

IL TECNICO

Conformità ai criteri ambientali minimi

Il piano di manutenzione è conforme ai “**Criteri Ambientali Minimi**” (CAM), contenuti nell’Allegato del D.M. Ambiente dell’11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell’opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell’efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l’utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell’ambiente e per la mitigazione degli impatti climateranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell’aria interna dell’opera.

Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell’aria interna

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell’impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l’inquinamento dell’aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell’impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell’aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

01 - OPERE STRUTTURALI**01.01 - Opere di fondazioni profonde**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.01	Micropali	
01.01.01.I01	<p>Intervento: Interventi sulle strutture</p> <p>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.</p> <ul style="list-style-type: none">• Ditte specializzate: Specializzati vari.	quando occorre

01.02 - Opere di sostegno e contenimento

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.02.01	Tiranti	
01.02.01.I01	<p>Intervento: Interventi sulle strutture</p> <p>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previadiagnosi delle cause del difetto accertato.</p> <ul style="list-style-type: none">• Ditte specializzate: Specializzati vari.	quando occorre

01.03 - Opere di protezione caduta massi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.03.01	Barriere paramassi elastiche	
01.03.01.I01	<p>Intervento: Interventi sulle strutture</p> <p>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previadiagnosi delle cause del difetto accertato.</p> <ul style="list-style-type: none">• Ditte specializzate: Specializzati vari.	quando occorre
01.03.01.I02	<p>Intervento: Sistemazione reti</p> <p>Sistemare le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.</p> <ul style="list-style-type: none">• Ditte specializzate: Specializzati vari.	quando occorre

INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi.....	pag.	<u>2</u>
2) 01 - OPERE STRUTTURALI	pag.	<u>3</u>
" 1) 01.01 - Opere di fondazioni profonde	pag.	<u>3</u>
" 1) Micropali	pag.	<u>3</u>
" 2) 01.02 - Opere di sostegno e contenimento	pag.	<u>3</u>
" 1) Tiranti	pag.	<u>3</u>
" 3) 01.03 - Opere di protezione caduta massi	pag.	<u>3</u>
" 1) Barriere paramassi elastiche	pag.	<u>3</u>