

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA-GIULIA
COMUNE DI VENZONE


Lavoro:

**LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA
DELLA STRADA COMUNALE
CARNIA-TUGLIEZZO - 2° LOTTO**

(FRANA PAI N. 0301310200)

CUP: I47H23001570002

Progetto Esecutivo

<p>Progettazione:</p> <p>P.I. Giovanni Battista De Prato</p> <p>Ing. Massimo Blasone</p> <p>Ing. Andrea Miniussi</p> <p>(copia cartacea conforme all'originale firmata digitalmente)</p>	<p>Committente:</p>  <p>Comunità di MONTAGNA del GEMONESE</p> <p>Via C. Caneva n. 25 - 33013 - Gemona del Friuli (UD) C.F. 94140650303 - P.IVA 02878510300 PEC: comunita.gemonese@certgov.fvg.it Tel. 0432 971160 Fax. 0432 971358</p> <p>Responsabile del Progetto:</p> <p>dott. Fabio Zoz</p>
--	--

N°	Elaborato:	Scala/e:	Tavola/elaborato:
19	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA		PM.01.01

PM_0100000_r00_d00_20250107_piano_manutenzione

0	07/01/2025	emissione	AM	MB	DPGB
revisione	data	descrizione	redatto	approvato	autorizzato

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

(D.Lgs 31 marzo 2023 n. 36)

OGGETTO: Lavori di messa in sicurezza della strada comunale Carnia-Tugliezzo –
2° lotto (FRANA PAI N. 0301310200)

COMMITTENTE: Comunità di Montagna del Gemonese

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Venezia**

Provincia di: **Udine**

OGGETTO: Lavori di messa in sicurezza della strada comunale Carnia–Tugliezzo – 2° lotto (FRANA PAI N. 0301310200)

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 relativo ai lavori di " *Lavori di messa in sicurezza della strada comunale Carnia–Tugliezzo – 2° lotto (FRANA PAI N. 0301310200)*".

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 della variante costruttiva; 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 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 climalteranti.

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 protezione caduta massi

Opere di protezione caduta massi

Consistono nella sistemazione e protezione di versanti e scarpate nonché il consolidamento di porzioni di roccia o terreno instabile che non possono essere ulteriormente asportate o interessate da interventi modificativi; si tratta di tecniche attuate mediante ancoraggi e legature, posa di pannelli di rete o funi a trefoli.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Reti paramassi
- ° 01.01.02 Ancoraggi con chiodi
- ° 01.01.03 Ancoraggi con barre e bulloni

Reti paramassi

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di protezione caduta massi

La rete paramassi è un rivestimento di scarpata in roccia (eseguito a qualsiasi altezza) e realizzato mediante copertura di rete metallica a doppia torsione del tipo esagonale con maglia 8x10 cm con rinforzo in fune da 8 mm ogni 50 cm.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La rete deve avere il perimetro rinforzato con filo di diametro pari a 3,4 mm; prima della messa in opera (e comunque per ogni partita ricevuta in cantiere) verificare il certificato di collaudo e garanzia rilasciato dal produttore.

I teli di rete dovranno essere collegati tra loro ad intervallo di 0,40 m con idonee cuciture realizzate con filo di diametro pari a 2,2 mm.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle reti paramassi.

01.01.01.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

01.01.01.A03 Difetti di tenuta

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

01.01.01.A04 Perdita di materiale

Perdita dei conci di pietra attraverso fori praticati nella rete.

01.01.01. A05 Rotture

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

Ancoraggi con chiodi

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di protezione caduta massi

Per la stabilizzazione dei fronti di scavo o di scarpate e pendii instabili sono utilizzati sistemi di ancoraggio che prevedono l'applicazione di chiodi di ancoraggio nell'ammasso roccioso. Questi sistemi di ancoraggio sono definiti "attivi" in quanto migliorano sensibilmente le caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso roccioso, aumentando le forze di resistenza al taglio (coesione). In funzione della tipologia e dell'azione esercitata, gli elementi metallici di ancoraggio e rinforzo sono chiamati rispettivamente chiodi, bulloni e tiranti di ancoraggio. I "chiodi" sono ancoraggi costituiti da aste metalliche (o di vetroresina, fibre di carbonio o altro materiale) integralmente connesse al terreno e sollecitate in fase d'esercizio prevalentemente a taglio (nel qual caso l'intervento è chiamato "chiodatura"). La connessione al terreno può essere fatta con cementazione mediante miscela cementizie o chimiche o mediante mezzi meccanici. I chiodi sono fissati sulla superficie esterna mediante piastra di ripartizione e dispositivo di bloccaggio detto dado.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Questa tecnica è spesso associata ad altri interventi di miglioramento delle caratteristiche geomeccaniche negli interventi di stabilizzazione di scarpate naturali o artificiali, costituite da ammassi rocciosi fratturati e stratificati interessati da frane di scivolamento, ribaltamento o da distacco di grossi massi.

L'uso della chiodatura o dei tiranti non è indicata per gli interventi che riguardano la stabilizzazione di pendii in terreni sciolti a comportamento prevalentemente coesivo.

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici a vista mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02. A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi dei chiodi.

01.01.02.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dei tiranti dovuti ad erronea posa in opera degli stessi e/o alla rottura dei chiodi di ancoraggio.

01.01.02. A03 Rotture

Rotture degli elementi della struttura dei chiodi.

Elemento Manutenibile: 01.01.03

Ancoraggi con barre e bulloni

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di protezione caduta massi

Si tratta di particolari aste metalliche con diametro > 32 mm e lunghezze fino a 4 m. Le aste e i bulloni o si inseriscono nei fori di sonda o direttamente nel terreno. Si ancorano alla base o con dispositivi di espansione o con cementazione. Sia i chiodi che i bulloni sono fissati alla superficie esterna con piastra di ripartizione e dispositivo di bloccaggio. Gli elementi caratteristici sono:

- armatura formata da una sola barra;
 - utilizzo soprattutto in roccia;
 - solidarizzazione per cementazione. Come i tiranti si dividono in:
 - pretesi o attivi, se gli stessi elementi sono sollecitati in esercizio da sforzi di trazione impressi all'atto di esecuzione;
 - non pretesi o passivi, se gli elementi di rinforzo sono sollecitati a trazione a seguito di movimenti e deformazioni dell'ammasso;
 - parzialmente pretesi, se all'atto dell'installazione si imprime loro una tensione minore di quella d'esercizio;
 - provvisori, se la loro funzione è limitata ad un periodo prestabilito;
 - permanenti, se la loro funzione deve essere espletata per tutto il periodo di vita dell'opera ancorata.
- I dispositivi di ancoraggio dei bulloni sono a espansione meccanica.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Dopo la perforazione l'ancoraggio dei bulloni avviene con:

- introduzione dell'armatura;
- effettuazione dell'iniezione primaria e estrazione del rivestimento;
- effettuazione delle iniezioni selettive se e dove previste;
- collocazione della testata e dei sistemi di tensionamento;
- eventuali prove di carico di collaudo;
- tensionamento della barra.

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici a vista mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.03. A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi dei tiranti.

01.01.03.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dei tiranti dovuti ad erronea posa in opera degli stessi e/o alla rottura dei chiodi di ancoraggio.

01.01.03.A03 Rotture

Rotture degli elementi dei tiranti.

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE.....	pag.	2
2) Conformità ai criteri ambientali minimi	pag.	4
3) OPERE STRUTTURALI	pag.	6
" 1) Opere di protezione caduta massi	pag.	7
" 1) Reti paramassi	pag.	8
" 2) Ancoraggi con chiodi	pag.	8
" 3) Ancoraggi con barre e bulloni	pag.	9

PIANO DI MANUTENZIONE

**MANUALE DI
MANUTENZIONE**

(D.Lgs 31 marzo 2023 n. 36)

OGGETTO: Lavori di messa in sicurezza della strada comunale Carnia–Tugliezzo –
2° lotto (FRANA PAI N. 0301310200)

COMMITTENTE: Comunità di Montagna del Gemonese

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Venezia**

Provincia di: **Udine**

OGGETTO: Lavori di messa in sicurezza della strada comunale Carnia–Tugliezzo – 2° lotto (FRANA PAI N. 0301310200)

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 relativo ai lavori di " *Lavori di messa in sicurezza della strada comunale Carnia–Tugliezzo – 2° lotto (FRANA PAI N. 0301310200)*".

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 della variante costruttiva; 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 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 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 climalteranti.

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 protezione caduta massi

Opere di protezione caduta massi

Consistono nella sistemazione e protezione di versanti e scarpate nonché il consolidamento di porzioni di roccia o terreno instabile che non possono essere ulteriormente asportate o interessate da interventi modificativi; si tratta di tecniche attuate mediante ancoraggi e legature, posa di pannelli di rete o funi a trefoli.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.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.

01.01.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.

01.01. 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 elementiche 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:

- ° 01.01.01 Reti paramassi
- ° 01.01.02 Ancoraggi con chiodi
- ° 01.01.03 Ancoraggi con barre e bulloni

Reti paramassi

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di protezione caduta massi

La rete paramassi è un rivestimento di scarpata in roccia (eseguito a qualsiasi altezza) e realizzato mediante copertura di rete metallica a doppia torsione del tipo esagonale con maglia 8x10 cm con rinforzo in fune da 8 mm ogni 50 cm.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.01. R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Controllabilità

tecnologica Classe di Esigenza:

Controllabilità

Le reti devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.

Prestazioni:

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

Livello minimo della prestazione:

Devono essere garantiti i valori di resistenza nominale a trazione pari a 550 N/mm² ricavati con modalità di prova conformi alla normativa ASTM A975-97.

01.01.01.R02 Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

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

Prestazioni:

Le reti devono essere realizzate con ferri capaci di non generare fenomeni di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo. Possono essere rivestiti con rivestimenti di zinco e di lega di zinco che devono essere sottoposti a prova in conformità alle norme UNI EN 10244-1 e UNI EN 10244-2.

Livello minimo della prestazione:

I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono avere un rivestimento di lega zinco-alluminio-cerio-lantanio.

ANOMALIE RISCOINTRABILI

01.01.01.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione delle reti paramassi.

01.01.01.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei.

01.01.01.A03 Difetti di tenuta

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

01.01.01.A04 Perdita di materiale

Perdita dei conci di pietra attraverso fori praticati nella rete.

01.01.01.A05 Rotture

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

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni

mese Tipologia:

Ispezione

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

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deposito superficiale*; 3) *Difetti di tenuta*; 4) *Perdita di materiale*; 5) *Rotture*.
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari*.

01.01.01.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) *Adeguatezza inserimento paesaggistico*; 2) *Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo*; 3) *Riduzione degli effetti di disturbo visivi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Perdita di materiale*; 3) *Rotture*.
- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01. I01 Sistemazione reti

Cadenza: quando occorre

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Ancoraggi con chiodi

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di protezione caduta massi

Per la stabilizzazione dei fronti di scavo o di scarpate e pendii instabili sono utilizzati sistemi di ancoraggio che prevedono l'applicazione di chiodi di ancoraggio nell'ammasso roccioso. Questi sistemi di ancoraggio sono definiti "attivi" in quanto migliorano sensibilmente le caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso roccioso, aumentando le forze di resistenza al taglio (coesione). In funzione della tipologia e dell'azione esercitata, gli elementi metallici di ancoraggio e rinforzo sono chiamati rispettivamente chiodi, bulloni e tiranti di ancoraggio. I "chiodi" sono ancoraggi costituiti da aste metalliche (o di vetroresina, fibre di carbonio o altro materiale) integralmente connesse al terreno e sollecitate in fase d'esercizio prevalentemente a taglio (nel qual caso l'intervento è chiamato "chiodatura"). La connessione al terreno può essere fatta con cementazione mediante miscela cementizie o chimiche o mediante mezzi meccanici. I chiodi sono fissati sulla superficie esterna mediante piastra di ripartizione e dispositivo di bloccaggio detto dado.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02. A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi dei chiodi.

01.01.02.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dei tiranti dovuti ad erronea posa in opera degli stessi e/o alla rottura dei chiodi di ancoraggio.

01.01.02.A03 Rotture

Rotture degli elementi della struttura dei chiodi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2

mesi Tipologia:

Ispezione

Verificare che i chiodi siano efficienti e che non ci siano in atto fenomeni di corrosione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Rotture*.
- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari*.

01.01.02.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) *Adeguatezza inserimento paesaggistico*; 2) *Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo*; 3) *Riduzione degli effetti di disturbo visivi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Rotture*.
- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02. I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Sistemare gli elementi di serraggio quali piastre e dadi in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.01.03

Ancoraggi con barre e bulloni

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di protezione caduta massi

Si tratta di particolari aste metalliche con diametro > 32 mm e lunghezze fino a 4 m. Le aste e i bulloni o si inseriscono nei fori di sonda o direttamente nel terreno. Si ancorano alla base o con dispositivi di espansione o con cementazione. Sia i chiodi che i bulloni sono fissati alla superficie esterna con piastra di ripartizione e dispositivo di bloccaggio. Gli elementi caratteristici sono:

- armatura formata da una sola barra;
 - utilizzo soprattutto in roccia;
 - solidarizzazione per cementazione. Come i tiranti si dividono in:
 - pretesi o attivi, se gli stessi elementi sono sollecitati in esercizio da sforzi di trazione impressi all'atto di esecuzione;
 - non pretesi o passivi, se gli elementi di rinforzo sono sollecitati a trazione a seguito di movimenti e deformazioni dell'ammasso;
 - parzialmente pretesi, se all'atto dell'installazione si imprime loro una tensione minore di quella d'esercizio;
 - provvisori, se la loro funzione è limitata ad un periodo prestabilito;
 - permanenti, se la loro funzione deve essere espletata per tutto il periodo di vita dell'opera ancorata.
- I dispositivi di ancoraggio dei bulloni sono a espansione meccanica.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.03. R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: *Controllabilità*

tecnologica Classe di Esigenza:

Controllabilità

Gli elementi dei bulloni e delle barre devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.

Prestazioni:

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

Livello minimo della prestazione:

Devono essere garantiti i valori di resistenza nominale a trazione pari a 550 N/mm² ricavati con modalità di prova conformi alla normativa ASTM A975-97.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.03.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi dei tiranti.

01.01.03.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dei tiranti dovuti ad erronea posa in opera degli stessi e/o alla rottura dei chiodi di ancoraggio.

01.01.03.A03 Rotture

Rotture degli elementi dei tiranti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.03.C01 Controllo generale

Cadenza: *ogni*

mese Tipologia:

Ispezione

Verificare che i tiranti siano efficienti e che le piastre di tenuta siano ben ancorate al terreno e/o alla roccia.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Rotture*.
- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari*.

01.01.03.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) *Adeguatezza inserimento paesaggistico*; 2) *Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo*; 3) *Riduzione degli effetti di disturbo visivi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Rotture*.
- Ditte specializzate: *Giardinieri, Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.03.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Sistemare gli elementi dei tiranti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE.....	pag.	2
2) Conformità ai criteri ambientali minimi	pag.	4
3) OPERE STRUTTURALI	pag.	6
" 1) Opere di protezione caduta massi	pag.	7
" 1) Reti paramassi	pag.	8
" 2) Ancoraggi con chiodi	pag.	9
" 3) Ancoraggi con barre e bulloni	pag.	10

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**
SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI
(D.Lgs 31 marzo 2023 n. 36)

OGGETTO: Lavori di messa in sicurezza della strada comunale Carnia-Tugliezzo –
2° lotto (FRANA PAI N. 0301310200)

COMMITTENTE: Comunità di Montagna del Gemonese

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 climalteranti.

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

01.01 - Opere di protezione caduta massi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Opere di protezione caduta massi		
01.01.R03	Requisito: Riduzione degli effetti di disturbo visivi Benessere visivo degli spazi esterni mediante la riduzione degli effetti di disturbo ottici.		
01.01.03.C02	Controllo: Controllo stabilizzazione parete	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.02.C02	Controllo: Controllo stabilizzazione parete	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.01.C02	Controllo: Controllo stabilizzazione parete	Ispezione a vista	ogni mese

Controllabilità tecnologica

01 - OPERE STRUTTURALI

01.01 - Opere di protezione caduta massi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	Reti paramassi		
01.01.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica Le reti devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.		
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni mese
01.01.01.R02	Requisito: Resistenza alla corrosione Le reti utilizzate devono essere realizzate con materiali idonei in modo da garantire la funzionalità del sistema.		
01.01.03	Ancoraggi con barre e bulloni		
01.01.03.R01	Requisito: Resistenza meccanica Gli elementi dei bulloni e delle barre devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.		

Integrazione Paesaggistica

01 - OPERE STRUTTURALI

01.01 - Opere di protezione caduta massi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Opere di protezione caduta massi		
01.01.R02	Requisito: Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo Garantire che gli interventi siano in armonia con le caratteristiche dell'ambiente sia costruito che naturale in cui si inseriscono.		
01.01.03.C02	Controllo: Controllo stabilizzazione parete	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.02.C02	Controllo: Controllo stabilizzazione parete	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.01.C02	Controllo: Controllo stabilizzazione parete	Ispezione a vista	ogni mese

Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici

01 - OPERE STRUTTURALI

01.01 - Opere di protezione caduta massi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Opere di protezione caduta massi		
01.01.R01	Requisito: Adeguato inserimento paesaggistico Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno		
01.01.03.C02	Controllo: Controllo stabilizzazione parete	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.02.C02	Controllo: Controllo stabilizzazione parete	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.01.C02	Controllo: Controllo stabilizzazione parete	Ispezione a vista	ogni mese

INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi	pag.	2
2) Benessere visivo degli spazi esterni	pag.	3
3) Controllabilità tecnologica	pag.	4
4) Integrazione Paesaggistica	pag.	5
5) Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici	pag.	6

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**
SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI
(D.Lgs 31 marzo 2023 n. 36)

OGGETTO: Lavori di messa in sicurezza della strada comunale Carnia–Tugliezzo –
2° lotto (FRANA PAI N. 0301310200)

COMMITTENTE: Comunità di Montagna del Gemonese

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 climalteranti.

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 protezione caduta massi**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	Reti paramassi		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale Verificare che le reti siano efficienti e che non causino la fuoriuscita dei conci di pietra.	Ispezione	ogni mese
01.01.01.C02	Controllo: Controllo stabilizzazione parete 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.	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.02	Ancoraggi con chiodi		
01.01.02.C02	Controllo: Controllo stabilizzazione parete 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.	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale Verificare che i chiodi siano efficienti e che non ci siano in atto fenomeni di corrosione.	Ispezione	ogni 2 mesi
01.01.03	Ancoraggi con barre e bulloni		
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale Verificare che i tiranti siano efficienti e che le piastre di tenuta siano ben ancorate al terreno e/o alla roccia.	Ispezione	ogni mese
01.01.03.C02	Controllo: Controllo stabilizzazione parete 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.	Ispezione a vista	ogni mese

INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi.....	pag.	2
2) 01 - OPERE STRUTTURALI.....	pag.	3
" 1) 01.01 - Opere di protezione caduta massi.....	pag.	3
" 1) Reti paramassi.....	pag.	3
" 2) Ancoraggi con chiodi.....	pag.	3
" 3) Ancoraggi con barre e bulloni.....	pag.	3

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**
SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI
(D.Lgs 31 marzo 2023 n. 36)

OGGETTO: Lavori di messa in sicurezza della strada comunale Carnia–Tugliezzo –
2° lotto (FRANA PAI N. 0301310200)

COMMITTENTE: Comunità di Montagna del Gemonese

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 climalteranti.

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 protezione caduta massi**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.01	Reti paramassi	
01.01.01.101	Intervento: Sistemazione reti Sistemare le reti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.	quando occorre
01.01.02	Ancoraggi con chiodi	
01.01.02.101	Intervento: Ripristino Sistemare gli elementi di serraggio quali piastre e dadi in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.	quando occorre
01.01.03	Ancoraggi con barre e bulloni	
01.01.03.101	Intervento: Ripristino Sistemare gli elementi dei tiranti in seguito ad eventi meteorici eccezionali e in ogni caso quando occorre.	quando occorre

INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi.....	pag.	2
2) 01 - OPERE STRUTTURALI.....	pag.	3
" 1) 01.01 - Opere di protezione caduta massi.....	pag.	3
" 1) Reti paramassi.....	pag.	3
" 2) Ancoraggi con chiodi.....	pag.	3
" 3) Ancoraggi con barre e bulloni.....	pag.	3