



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA DI UDINE
COMUNE DI VENZONE

INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA
VERSANTE FRANOSO CICLABILE
PIOVERNO - CAVAZZO
CUP I47H24001130002 CIG B9C29DC796

S. F. T. E. - ESECUTIVO

Titolo dell'elaborato : Intervento Versante Franoso Ciclabile Pioverno - Cavazzo - PIANO Manutenzione Opera		Elaborato: R	Numero / tavola: 12		
Data: Giugno 2026	Codice file : TAVOLA S9.dwg	Scala:			
Tolleranze: EN 22768-1/2	Terminologia: UNI 9510:89	Formato: A3L			
PROGETTAZIONE: ing. Ermes COPETTI Ordine Ingegneri Udine n. 1577A geol. Davide SERAVALLI Ordine dei geologi FVG n. 372	PRESTAZIONI SPECIALISTICHE E COLLABORAZIONI: ing. Ermes COPETTI geol. Davide SERAVALLI DIRETTORE DEI LAVORI: ing. Ermes COPETTI	COMMITTENTE:  Comune di Venzone Piazza Municipio, n. 1 33010 Venzone (UD)			
PROGETTAZIONE : ing. Ermes COPETTI Via Galileo Galilei, n.17 33010 - Tavagnacco (UD) Tel. 339 2589678 Mail: studiocopetti@libero.it - PEC: ermes.copetti@ingpec.it					
Revisione	Data	Aggiornamento	Redatto	Verificato	Approvato
0	Giugno 2026	Emissione	EC	EC	EC

ELABORATO 12: Piano Manutenzione

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. NATURA DELL'OPERA	4
3. ATTIVITA' DI MANUTENZIONE DELL'OPERA.....	5
4. VALUTAZIONE DEI RISCHI DEGLI INTERVENTI MANUTENTIVI	8
5. DOCUMENTAZIONE CHE DEVE ESSERE CONSERVATA DAL COMMITTENTE	14
6. MANUALE D'USO DELLE OPERE	16
7. MANUALE DI MANUTENZIONE	17
8. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	18
8.1. PROGRAMMA DEI CONTROLLI	18
8.2. PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI.....	19
9. ANALISI COSTI MANUTENTIVI ANNUI.....	20
9.1. MONITORAGGI, CONTROLLI E MANUTENZIONE OPERATIVA.....	20
9.2. MANUTENZIONE ORDINARIA	20
9.2.1. Elemento Barriera Paramassi.....	20
9.3. MANUTENZIONE STRAORDINARIA	21
MANUTENZIONE DELLE OPERE DI FONDAZIONE	21
MANUTENZIONE DELLE OPERE IN ACCIAIO.....	22
10. MANUTENZIONE DELLE OPERE.....	25
MANUTENZIONE DELLE OPERE DI FONDAZIONE	25
MANUTENZIONE DELLE OPERE IN ACCIAIO.....	25

1. PREMESSA

Il presente Piano di Manutenzione rappresenta il documento di indirizzo per la progettazione della sicurezza relativa ai futuri interventi manutentivi delle opere **“MESSA IN SICUREZZA VERSANTE FRANOSO Pista Ciclabile PIOVERNO - CAVAZZO in Comune di Venzone”**.

Per manutenzione si intende il complesso delle attività tecniche ed amministrative rivolte al fine di conservare, o ripristinare, la funzionalità e l'efficienza di un apparecchio o di un impianto. Per funzionalità si intende l'idoneità dell'opera ad adempiere alle sue funzioni ossia a fornire le prestazioni previste. Per efficienza si intende invece l'idoneità dell'opera a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto il profilo dell'affidabilità, dell'economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente esterno ed interno.

MANUTENZIONE SECONDO NECESSITA': è quella che si attua in caso di guasto, disservizio, o deterioramento.

MANUTENZIONE PREVENTIVA: è quella diretta a prevenire guasti e disservizi ed a limitare i deterioramenti.

MANUTENZIONE PROGRAMMATA: Rappresenta quella forma di manutenzione preventiva attraverso la quale vengono eseguiti interventi e controlli periodici sull'opera secondo un programma prestabilito.

La manutenzione deve essere in costante rapporto con la conduzione la quale comprende necessariamente anche operazioni e controlli, indipendenti od in collaborazione con il servizio di manutenzione.

MANUTENZIONE ORDINARIA. E' la manutenzione che si attua in luogo con strumenti ed attrezzi di uso corrente; si limita a riparazioni di lieve entità che richiedano l'impiego esclusivo di minuteria, di materiali di consumo e di uso corrente o la sostituzione di parti di modesto valore espressamente previste (ad esempio cambre, viti, ecc....).

MANUTENZIONE STRAORDINARIA. Rappresenta il tipo di manutenzione che richiede mezzi o interventi di una certa entità (scavi, ponteggi, mezzi di sollevamento) oppure attrezzature o strumentazioni particolari per le quali sia richiesta una predisposizione (prese, inserzioni sulle tubazioni, ecc...). Può comportare riparazioni o revisioni di parti dell'opera o la sostituzione integrale di apparecchi e materiali quando non siano possibili o convenienti le riparazioni. Il Fascicolo viene predisposto in fase di progettazione dal CSP (Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione in collaborazione con i progettisti dell'opera) e dovrà essere quindi completato ed eventualmente integrato dal CSE (Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione in collaborazione con i costruttori delle opere, la Direzione Lavori ed il Committente) secondo le indicazioni riportate nel presente documento. Deve quindi essere infine ricordato, successivamente alla consegna del presente documento alla Committenza, l'obbligo del controllo e aggiornamento nel tempo del Fascicolo informativo. Il Fascicolo informativo deve essere consultato ad ogni operazione lavorativa, di manutenzione ordinaria, straordinaria o di revisione dell'opera e per ogni ricerca di documentazione tecnica dell'opera. Il Committente è l'ultimo destinatario e quindi responsabile della tenuta, aggiornamento e verifica delle disposizioni contenute.

2. NATURA DELL'OPERA

Le lavorazioni previste sono localizzate come di seguito indicato:

LOCALITÀ:	PIOVERNO – Pista Ciclabile PIOVERNO -CAVAZZO
COMUNE:	VENZONE (UD)
ULTERIORI INFORMAZIONI:	Cantiere : quote 260-400 m slm

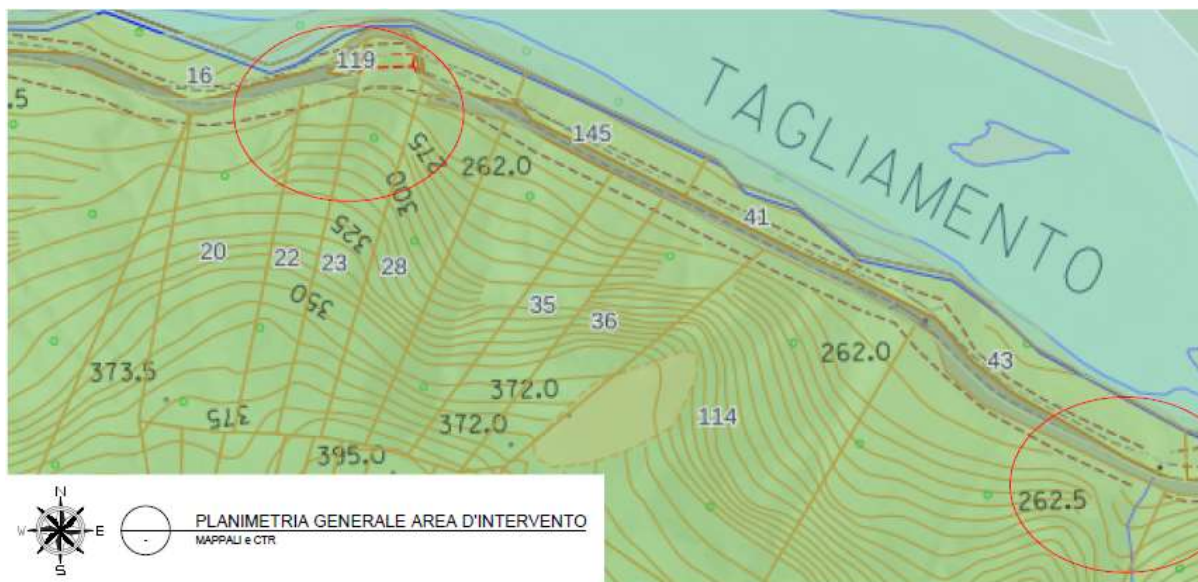


Figura 2-1: Localizzazione geografica dell'area di intervento.



Le caratteristiche tecniche delle opere in progetto sono dettagliatamente descritte negli elaborati progettuali esecutivi. Si presenta nel seguito un quadro di sintesi riepilogativo.

3. ATTIVITA' DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Il Piano di Manutenzione delle opere in progetto deve prevedere i programmi di controllo specifici e consentire di valutare lo stato di efficienza delle opere.

Le funzioni principali alle quali deve assolvere sono le seguenti:

- identificare i parametri significativi da tenere sotto controllo;
- individuare le periodicità dei controlli da effettuare;
- indicare gli interventi atti a garantire il mantenimento del livello di riduzione di rischio previsto quale obiettivo del progetto e definirne la relativa tempistica;
- valutare l'entità dei danni eventualmente riscontrati;
- quantificare economicamente gli interventi e definire la relativa tempistica.

La realizzazione del Programma di Manutenzione dell'opera da parte dei progettisti è stata finalizzata essenzialmente al raggiungimento dei sempre crescenti standard di sicurezza richiesti, al rispetto dell'ambiente e alla conservazione dell'integrità patrimonio esistente.

Poiché l'efficienza di un'infrastruttura come quella in oggetto non viene meno con il mutare della legislazione, bensì il degrado di ciascuna delle sue parti dipende dalla natura e dalla funzione di ciascuna di esse, si è provveduto, ai fini della manutenzione, alla suddivisione in componenti omogenee.

Le componenti in questa sede prese in considerazione sono quelle riportate nelle schede seguenti.

La periodicità dei monitoraggi e conseguentemente degli interventi di manutenzione varia in base alla tipologia delle componenti.

Perciò per ciascuna di esse può essere prevista, come già ricordato in premessa, una manutenzione preventiva programmata legata alla stagionalità o al ciclo di vita della singola parte, una manutenzione secondo condizione dipendente dal reale degrado delle componenti ed infine una manutenzione accidentale o d'urgenza da effettuarsi in occasione di guasti imprevedibili.

Si riportano nelle pagine seguenti le schede di manutenzione previste.

MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA DELL'OPERA		Scheda n. 1
ELEMENTI BARRIERA PARAMASSI		Parte A
<u>Attività di controllo e manutenzione</u>		A. 1
Tipologia interventi	Controlli da effettuarsi	Cadenza
Controlli	Verifica della presenza di blocchi lapidei e/o accumuli di detriti a tergo dei pannelli; Verifica stato generale dell'opera e degli elementi quali morsetti, grilli, cerniere, ecc.; Verifica presenza locale corrosione. Verifica stato conservazione del legname	Annuale e/o a seguito di stagioni con condizioni meteo significative
Manutenzioni	Asportazione di blocchi lapidei e/o accumuli di detriti a tergo delle strutture. Raschiatura e verniciatura delle superfici metalliche corrose. Riparazione/sostituzione elementi di maggior usura quali morsetti, grilli, cerniere, ecc. e messa in tensione delle funi. Sostituzione eventuali parti danneggiate. Realizzazione ex-novo micropali/ancoraggi. Sostituzione dell'elemento danneggiato.	Da definirsi sulla base dei monitoraggi di cui al punto precedente

MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA DELL'OPERA		Scheda n. 1
ELEMENTI RETI ADERENZA e RELATIVI ANCORAGGI per Stabilizzazione Massi lapidei		Parte A
<u>Attività di controllo e manutenzione</u>		A. 2
Tipologia interventi	Controlli da effettuarsi	Cadenza
Controlli	Verifica della presenza di blocchi lapidei e/o accumuli di detriti a tergo delle reti; Verifica stato generale dell'opera e degli elementi quali morsetti, grilli, cerniere, ecc.; Verifica presenza locale corrosione reti. Verifica stato conservazione ed eventuali cedimenti ancoraggi	Annuale e/o a seguito di stagioni con condizioni di innevamento significative
Manutenzioni	Asportazione di blocchi lapidei e/o accumuli di detriti a tergo delle reti. Riparazione/sostituzione elementi di maggior usura quali reti o ancoraggi in fase cedimento. Sostituzione eventuali parti danneggiate. Realizzazione ex-novo nuove opere stabilizzazione con micropali/ancoraggi. Rimozione demolizione del masso con microcariche .	Da definirsi sulla base dei monitoraggi di cui al punto precedente

4. VALUTAZIONE DEI RISCHI DEGLI INTERVENTI MANUTENTIVI

La metodologia adottata per l'individuazione dei rischi è stata quella di individuare le singole attività di cui sono composti gli interventi manutentivi.

Per ogni attività si è quindi proceduto all'individuazione dei relativi rischi e alle misure di prevenzione da adottare.

Nei Paragrafi successivi si riportano i risultati di tali analisi anche con l'ausilio di schede di lavorazione.

Nella Tabella sottostante si riporta la legenda inerente le codifiche utilizzate.

Codice	Entità del rischio
B	<u>Basso</u> : situazione la cui probabilità di verificarsi e la cui entità dei danni conseguenti sono moderate
M	<u>Medio</u> : situazione la cui probabilità di verificarsi o la cui entità dei danni conseguenti sono elevate
A	<u>Alto</u> : situazione la cui probabilità di verificarsi e la cui entità dei danni conseguenti sono elevate

Scheda n. 1

Elementi metallici opere Barriera paramassi

MEZZI, ATTREZZATURE, MATERIALI: Utensili manuali, martinetti, disco flessibile, tir-for, autogru

RISCHIO	VAL.	MISURE DI SICUREZZA	NORMA	NOTE
Lesioni e contusioni per uso di ascia o utensili manuali	A	Fare uso dei mezzi personali di protezione (casco guanti e scarpe antinfortunistici)	D.LGS. 81/2008	
Caduta di materiale	A	Assicurarsi della chiusura di sicurezza del gancio Non aprire o slegare gli imballaggi prima che siano scaricati dai mezzi Se il materiale è sciolto eseguire adeguate cataste regolari	D.LGS. 81/2008	Il gancio può essere privo di chiusura di sicurezza prescritta, ma solo se ha il profilo UNI
Pieghe anomali nelle funi di imbragatura	A	Fermare le operazione di movimentazione ed allentare le funi		Non usare catene
Punture e lacerazioni alle mani	A	Fare uso dei mezzi personali di protezione (guanti)	D.LGS. 81/2008	
Rumori e vibrazioni	M	Adattare mezzi idonei od eliminare o ridurre la vibrazione e i rumori. Fare uso dei mezzi personali di protezione (auricolari)	D.LGS. 81/2008 D.LGS. 81/2008	Osservare le ore di silenzio a seconda delle stagioni e delle disposizioni locali

Scheda n. 1

Elementi metallici opere Barriera paramassi

MEZZI, ATTREZZATURE, MATERIALI: Utensili manuali, martinetti, disco flessibile, tir-for, autogru

RISCHIO	VA L.	MISURE DI SICUREZZA	NORMA	NOTE
Offese alle mani, al capo ed ai piedi	A	Fare uso dei mezzi personali di protezione (casco, guanti e scarpe antiinfortunistica, grembiuli) Non oliare organi meccanici in moto e non fare riparazioni	D.LGS. 81/2008 D.LGS. 81/2008	Istruire il personale a non intervenire su attrezzature non di proprietà dell'impresa
Caduta operai su pendii acclivi	A	Utilizzare dispositivi di trattenuta Indossare calzature idonee		Procedere al taglio solo quando si è in posizione stabile sul terreno
Dolori muscolari durante operazioni di sollevamento manuale	M	Evitare carichi superiori a 25 kg	D.LGS. 81/2008	Evitare di inarcare la schiena durante il Sollevamento. Sollevare il carico solo quando si è in posizione

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Mediante la viabilità/sentieristica di cantiere mantenuta a presidio dell'opera	L'accesso specifico ai luoghi avverrà a piedi
Sicurezza dei luoghi di lavoro	-	Utilizzo DPI Delimitare l'area di cantiere Allestire idonea segnaletica.
Impianti di alimentazione e di scarico	-	Nel caso si rendano necessari saranno utilizzati gruppi elettrogeni o generatori.
Approvvigionamento e movimentazione materiali	Mediante la viabilità ed eventuale trasporto materiale mediante elicottero	Da definire a cura dell'Impresa esecutrice dei lavori di manutenzione.

Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	Mediante la viabilità ed eventuale trasporto materiale mediante elicottero	Da definire a cura dell'Impresa esecutrice dei lavori di manutenzione.
Igiene sul lavoro	-	Richiamo al POS dell'Impresa esecutrice dei lavori di manutenzione Per lavori che si svolgono nell'arco di più giornate installare dei wc di tipo chimico.
Interferenze e protezione terzi	-	Allestire idonea segnaletica Delimitare l'area di cantiere

Scheda n. 2
Scavi manuali, pulizia materiale accumulato a ridosso delle strutture

MEZZI, ATTREZZATURE, MATERIALI, utensili manuali vari

RISCHIO	VAL.	MISURE DI SICUREZZA	NORMA	NOTE
Lesioni e contusioni	A	Fare uso dei mezzi personali di protezione (casco guanti e scarpe antinfortunistici)	D.LGS. 81/2008	
Punture e lacerazioni alle mani	A	Fare uso dei mezzi personali di protezione (guanti)	D.LGS. 81/2008	
Rumori	M	Adattare mezzi idonei od eliminare o ridurre la vibrazione e i rumori. Fare uso dei mezzi personali di protezione (auricolari)	D.LGS. 81/2008	Osservare le ore di silenzio a seconda delle stagioni e delle disposizioni locali
Dolori muscolari durante operazioni di sollevamento manuale	M	Evitare carichi superiori a 25 kg	D.LGS. 81/2008	Evitare di inarcare la schiena durante il sollevamento Sollevare il carico solo quando si è in posizione
Investimento da macchina operatrice in manovra	A	Tenersi a distanza di sicurezza dai mezzi operativi in movimento e dal loro raggio d'azione Prestare particolare attenzione alle segnalazioni acustiche o luminose ed alle segnaletiche di sicurezza	D.LGS. 81/2008	

<i>Punti critici</i>	<i>Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera</i>	<i>Misure preventive e protettive ausiliarie</i>
Accessi ai luoghi di lavoro	Mediante la viabilità/sentieristica di cantiere mantenuta a presidio dell'opera	L'accesso specifico ai luoghi avverrà a piedi
Sicurezza dei luoghi di lavoro	-	Utilizzo DPI Delimitare l'area di cantiere Allestire idonea segnaletica.
Impianti di alimentazione e di scarico	-	-
Approvvigionamento e movimentazione materiali	-	-
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	-	-
Igiene sul lavoro	-	Richiamo al POS dell'Impresa esecutrice dei lavori di manutenzione
Interferenze e protezione terzi	-	Allestire idonea segnaletica Delimitare l'area di cantiere

5. DOCUMENTAZIONE CHE DEVE ESSERE CONSERVATA DAL COMMITTENTE

Devono essere conservati i documenti inerenti le opere realizzate:

- Planimetria generale di progetto aggiornata comprensiva di eventuali modifiche e/o variazioni introdotte in fase esecutiva;
- Schede Tecniche e di Sicurezza dei materiali utilizzati nella realizzazione dell'opera forniti dall'appaltatore
- Copia aggiornata degli elaborati del progetto esecutivo ed AS BUILT

Gli Elaborati di Progetto Esecutivo sono i seguenti:

1. Relazione tecnica
2. Relazione paesaggistica
3. Particelle Catastali
4. Relazione geologica
5. Computo metrico estimativo
6. Elenco prezzi unitari analisi prezzi e incidenza manodopera
7. Piano Sicurezza e coordinamento
8. Fascicolo dell'opera
9. Relazione di calcolo strutture
10. Schema di contratto
11. Capitolato speciale d'appalto
12. Lista delle lavorazioni e forniture per l'esecuzione dell'opera

TAVOLE GRAFICHE:

1. Inquadramento interventi
2. Ortofoto e documentazione Fotografica interventi
3. Planimetria Rilievo area reti aderenza
4. Planimetria Rilievo area Barriera Paramassi
5. Taglio Piante e disaggio – Masso da demolire e Barriera Paramassi
6. Rafforzamento corticale reti aderenza
7. Dettagli rete metallica doppia torsione reti aderenza
8. Planimetria e sezione longitudinale Barriera Paramassi
9. Dettagli Barriera Paramassi
10. Planimetria Catastale

Il presente PIANO DI MANUTENZIONE allegato al progetto esecutivo ha per oggetto gli interventi di messa sicurezza versante franoso di Pioverno – VENZONE (UD) **“MESSA IN SICUREZZA VERSANTE FRANOSO Pista Ciclabile PIOVERNO - CAVAZZO in Comune di Venzone”**.

Il Piano di Manutenzione delle opere in progetto, oltre ad attuare programmi di controllo specifici, consente di verificare periodicamente e sistematicamente lo stato di efficienza delle stesse.

Il presente piano di manutenzione è costituito dai seguenti documenti operativi:

- a. il manuale d'uso;
- b. il manuale di manutenzione;
- c. il programma di manutenzione.

6. MANUALE D'USO DELLE OPERE

Il manuale d'uso si riferisce a rigore all'uso degli eventuali impianti tecnologici annessi alle opere di progetto.

Per le opere in progetto, sia per la Barriera Paramassi a protezione della pista ciclabile di Pioverno, sia per le opere Reti aderenza, trattandosi di opere civili non se ne può definire un vero e proprio “uso” diretto ad opera dal gestore.

È invece di fondamentale importanza la manutenzione in senso stretto di tali opere in quanto sono verosimilmente soggette a deterioramenti legati alle forze cui sono sottoposte e agli agenti atmosferici: l'individuazione di tali interventi e la cadenza temporale che li caratterizza sono oggetto del *manuale di manutenzione* e del *programma di manutenzione* riportati nei successivi capitoli.

7. MANUALE DI MANUTENZIONE

Il manuale di manutenzione si riferisce alle azioni atte a mantenere nel tempo la funzionalità e l'efficienza delle opere o delle parti di queste.

Data la tipologia di opere previste, la necessità di prevedere una manutenzione deriva da due principali effetti:

- il danneggiamento/deterioramento delle parti soggette a maggiore usura;
- la perdita di funzionalità di un'opera.

Nel primo caso rientrano ad esempio il logorio delle parti metalliche o in legname.

La perdita di funzionalità di un'opera può essere rappresentata dal cedimento di un puntone o lo sfilamento di un ancoraggio.

Le manutenzioni di tipo ordinario seguono la verifica dello stato generale dell'opera e consistono per lo più in interventi localizzati di verniciatura di parti metalliche corrose, di impregnazione di elementi lignei deteriorati o di piccoli interventi di riparazione/sostituzione di elementi accessori delle strutture.

Gli interventi quali il ripristino della funzionalità delle fondazioni o la sostituzione di una parte di un'opera che ha subito un danneggiamento sono classificate come manutenzioni straordinarie: esse sono infatti progettate per assolvere al proprio compito senza l'ausilio di interventi periodici che non derivino esclusivamente da un eventuale degrado dovuto all'età e quindi da intendersi nel lungo termine.

La Tabella 7.1 fornisce le indicazioni necessarie per la loro corretta manutenzione, specificando il livello minimo delle prestazioni da effettuare.

TIPOLOGIA OPERA	CONTROLLI E/O MANUTENZIONI ORDINARIE	MANUTENZIONI STRAORDINARIE
Elemento Barriera Paramassi	Verifica della crescita della vegetazione infestante ed eventuale disbosco localizzato.	
	Verifica della presenza di blocchi lapidei e/o accumuli di detriti a tergo dei pannelli.	
	Verifica dello stato generale dell'opera ed eventuale riparazione/sostituzione di elementi quali morsetti, grilli, cerniere, ecc..	Interventi di ripristino funzionale delle parti danneggiate. Sostituzione eventuali parti danneggiate.
	Verifica della presenza di corrosione localizzata ed eventuale raschiatura e successiva verniciatura delle parti incriminate.	Realizzazione ex-novo micropali/ancoraggi.
	Verifica di elementi in legno in fase degrado con parti marce localizzata ed eventuale raschiatura e successiva tinteggiatura con impregnante o sostituzione delle parti incriminate.	Sostituzione dell'elemento danneggiato.

Tabella 7.1: Quadro degli interventi manutentivi previsti per tipologia di opera

8. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il Programma di manutenzione attribuisce una cadenza al sistema di controlli e di interventi definiti nel Manuale di manutenzione, al fine di una corretta gestione delle opere e delle sue parti nel corso degli anni.

Gli intervalli tra gli interventi di manutenzione ipotizzati al momento attuale, derivano da considerazioni basate su opere simili e potranno essere aggiornati dal gestore dell'opera in funzione di quanto riscontrato durante l'esercizio. È in ogni caso necessario distinguere tra controlli (o manutenzioni ordinarie) e manutenzioni straordinarie.

I primi sono previsti a cadenza regolare mentre le manutenzioni straordinarie si rendono necessarie solo in seguito a eventi casuali o derivanti dall'età dell'opera e quindi difficilmente se ne può stabilire una periodicità.

Per quanto concerne le opere in progetto si prevedono dei **controlli/manutenzioni ordinarie a frequenza annuale e comunque dopo ogni evento potenzialmente critico per le opere di progetto**. Gli interventi di manutenzione straordinaria sono correlati all'esito delle verifiche condotte su scala annuale e dopo danneggiamenti eccezionali.

Nelle Tabelle sottostanti sono rappresentate le possibili distribuzioni temporali degli interventi manutentivi e dei monitoraggi.

8.1. Programma dei controlli

TIPOLOGIA INTERVENTI	CONTROLLI DA EFFETTUARSI	CADENZA
Elemento Barriera Paramassi	Verifica della crescita della vegetazione infestante ed eventuale disbosco localizzato.	Semestrale, con redazione di report di sopralluogo. (si suggerisce ricognizione generale in autunno prima dell'inverno e primaverile dove poi inizia maggior transito ciclisti)
	Verifica della presenza di blocchi lapidei e/o accumuli di detriti a tergo dei pannelli.	
	Verifica dello stato generale dell'opera ed eventuale riparazione/sostituzione di elementi quali morsetti, grilli, cerniere, ecc..	
	Verifica della presenza di corrosione localizzata ed eventuale raschiatura e successiva verniciatura delle parti incriminate.	
	Verifica di elementi in legno in fase degrado con parti marce localizzata ed eventuale raschiatura e successiva tinteggiatura con impregnante o sostituzione delle parti incriminate	

Tabella 8.1: Programma dei controlli previsti per tipologia di opera

8.2. Programma degli interventi

TIPOLOGIA INTERVENTI	INTERVENTI MANUTENTIVI	CADENZA
Elemento Barriera Paramassi	Eventuale disbosco della vegetazione infestante.	Da definirsi sulla base dei monitoraggi di cui al punto precedente
	Asportazione di blocchi lapidei e/o accumuli di detriti a tergo delle strutture.	
	Raschiatura e verniciatura delle superfici metalliche corrose.	
	Interventi di ripristino funzionale degli elementi danneggiati.	
	Sostituzione di eventuali parti danneggiate.	
	Realizzazione ex-novo ancoraggi.	
	Sostituzione dell'elemento danneggiato.	

Tabella 8.2: Programma degli interventi manutentivi previsti per tipologia di opera

9. ANALISI COSTI MANUTENTIVI ANNUI

9.1. Monitoraggi, controlli e manutenzione operativa

La manutenzione operativa dei fermaneve è una operazione che va effettuata con regolarità allo scioglimento della neve quando risulta sia libero da accumuli di neve programmando uscite di ricognizione generale del pendio soprastante l'abitato di Lateis.

Data la vicinanza dei manufatti alla pista stessa si stima il costo di tale operazione irrisorio.

9.2. Manutenzione ordinaria

Questo tipo di attività può essere stimata in gg/uu riferendosi ai costi della manodopera indicati dal Prezziario Regionale FVG (v. 2025).

9.2.1. Elemento Barriera Paramassi

Per questo tipo di strutture la fase di monitoraggio della Barriera Paramassi è di fondamentale importanza per garantirne l'efficienza. È necessaria la predisposizione di un piano di monitoraggio che si tradurrà in ispezioni a cadenza predefinita, dell'ordine di due sopralluoghi annuali, effettuati da personale con adeguata preparazione tecnica, incaricato di verificare eventuali danni che potrebbero influire sul grado di protezione garantito dalle opere.

Il monitoraggio prevede, in primo luogo, la creazione di un catasto delle opere Paramassi ed il successivo aggiornamento semestrale con la redazione di un report a valle di ogni sopralluogo.

Il catasto delle opere deve includere:

- Dati identificativi: *zona, numero opera, quota, data d'installazione*;
- Dati tipologici: *tipo di opera, dimensioni, ENERGIA impatto 1000 KJOULE*;
- Stato di conservazione: *classe di efficienza (1 = alta, 2 = media, 3 = bassa), note*.

L'aggiornamento continuo e dettagliato delle tabelle rende questo prospetto uno strumento efficace ed utile a prevedere manutenzioni ordinarie e straordinarie delle opere fermaneve.

La stima dell'impegno annuo previsto è di circa 500 euro.

Gli interventi manutentivi ordinari necessari, emersi durante i sopralluoghi del tecnico incaricato, possono essere stimati sulla base dell'impegno in gg/uu.

Nelle tabelle sottostanti si riporta la stima dell'impegno previsto: in sintesi si prevede un costo annuo di circa 500 euro.

Piccole manutenzioni

RIF. ELENCO	DESCRIZIONE VOCE ELEMENTARE	U.M.	Q.TÀ	C. U.	C.TOT.
C.02.UD	Operaio 2° livello	ora	8,0	€ 30,28	€ 242,24
C.03.UD	Operaio 3° livello specializzato	ora	8,0	€ 32,63	€ 261,04

9.3. Manutenzione straordinaria

Va sottolineato come, per la natura delle opere in progetto, non sia possibile quantificare deterministicamente gli interventi manutentivi in quanto legati a deterioramenti di carattere straordinario e variabili in funzione dell'entità degli eventi e quindi di frequenza e intensità indeterminabile a priori.

La stima di massima dei costi è stata quindi condotta in termini probabilistici, assumendo delle specifiche ipotesi.

Si ritiene ragionevole effettuare una stima di massima dei costi complessivi delle manutenzioni in relazione ai costi di realizzazione: si è ipotizzato, sulla base di esperienze manutentive svolte su opere di difesa, come l'incidenza delle prime rispetto al costo della realizzazione sia valutabile mediamente attorno al 2% annuo (corrispondente a una vita utile effettiva dell'ordine dei 50 anni).

MANUTENZIONE DELLE OPERE DI FONDAZIONE

Elementi del sistema edilizio atti a trasmettere al terreno le azioni esterne e il peso proprio della struttura

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

- Resistenza ai carichi e alle sollecitazioni previste in fase di progettazione.

MODALITA' DI CONTROLLO

- Controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie che precedano fenomeni di cedimenti strutturali.

PERIODICITA'

- Annuale.

PROBLEMI RISCONTRABILI

- Formazione di fessurazioni o crepe.
- Corrosione delle armature.
- Disgregazione del copriferro con evidenza barre di armatura

POSSIBILI CAUSE

- Alternanza di penetrazione e di ritiro dell'acqua.

TIPO DI INTERVENTO (in ogni caso consultare preventivamente un tecnico strutturale).

- Riparazioni localizzate delle parti strutturali.
- Ripristino di parti strutturali in calcestruzzo armato.
- Protezione dei calcestruzzi da azioni disgreganti.
- Protezione delle armature da azioni disgreganti.

STRUMENTI ATTI A MIGLIORARE LA CONSERVAZIONE DELL'OPERA

- Vernici, malte e trattamenti speciali.
- Prodotti contenenti resine idrofuganti e altri additivi specifici.

MANUTENZIONE DELLE OPERE IN ACCIAIO.

Elementi del sistema fermaneve orizzontali, obliqui e verticali, aventi il compito di resistere alle azioni di progetto e di trasmetterle alle fondazioni ed alle altre parti strutturali ad essi collegate.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

- Elevata resistenza meccanica.
- Adeguata resistenza alle condizioni ambientali.

MODALITA' DI CONTROLLO

- Controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie che precedano fenomeni di cedimenti strutturali.

PERIODICITA'

- Annuale.

PROBLEMI RISCONTRABILI

- Possibili distacchi fra i vari componenti.
- Perdita della capacità portante.
- Rottura dei punti di saldatura.
- Cedimento delle giunzioni bullonate.
- Fenomeni di corrosione.

POSSIBILI CAUSE

- Anomalie incrementi dei carichi da sopportare.
- Fenomeni atmosferici.
- Incendi.

TIPO DI INTERVENTO (in ogni caso consultare preventivamente un tecnico strutturale).

- Riparazioni localizzate delle parti strutturali.
- Verifica del serraggio fra gli elementi giuntati.
- Verniciatura.

EVENTUALI ACCORGIMENTI ATTI A MIGLIORARE LA CONSERVAZIONE DELL'OPERA

- Altri additivi specifici.

Opere	Modalità	Interventi di manutenzione	Periodicità
Opere in cemento armato	Ispezionare i manufatti e controllare: eventuali fenomeni di deterioramento e di degrado dei materiali; eventuali fenomeni di dissesto delle strutture dovuti a cedimenti differenziali; presenza di un quadro fessurativo che esuli dalle normali fessure dovute al ritiro del calcestruzzo in fase di maturazione; presenza di distacchi di parte superficiale delle opere in calcestruzzo che comportino l'esposizione all'ambiente aggressivo dei ferri di armatura; presenza di fenomeni di risalita dell'umidità; presenza di avvallamenti della superficie di calpestio; presenza di eccesso di vibrazioni emissioni sonore delle strutture sotto carico. L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato	riparazioni localizzate superficiali delle parti strutturali, da effettuare anche con materiali speciali; ripristino di parti strutturali in calcestruzzo armato da eseguire anche con materiali speciali; protezione dei calcestruzzi da azione disgreganti (gelo, sali, solventi, ambiente aggressivo, ecc.) con eventuale applicazione di film protettivi; protezione delle armature da azioni disgreganti (gelo, ambiente aggressivo, ecc.); Consultare un tecnico abilitato in caso di quadro fessurativo in rapida evoluzione o interventi che vadano a variare dimensioni strutturali o carichi applicati.	Cadenza annuale

Opere in acciaio	Ispezionare i manufatti e controllare: eventuali fenomeni di deterioramento e di degrado dei materiali; eventuali fenomeni di dissesto delle strutture dovuti a cedimenti differenziali; presenza di un quadro corrosivo sulle membrature e sui giunti. stato delle carpenterie in acciaio, delle passivazioni e delle eventuali pitture intumescenti; presenza di eccesso di vibrazioni o emissioni sonore delle strutture sotto carico; L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d'opera	ripresa della passivazioni delle carpenterie in acciaio; consultare ditta fornitrice opere o ditta specializzata per interventi di ripristino delle eventuali vernici intumescenti; consultare tecnico abilitato in caso di quadro corrosivo esteso sulle membrature o localizzato sui giunti interventi che vadano a variare dimensioni strutturali o carichi applicati.	Cadenza annuale
-------------------------	---	---	-----------------

10. MANUTENZIONE DELLE OPERE

MANUTENZIONE DELLE OPERE DI FONDAZIONE

Elementi del sistema edilizio atti a trasmettere al terreno le azioni esterne e il peso proprio della struttura

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

- Resistenza ai carichi e alle sollecitazioni previste in fase di progettazione.

MODALITA' DI CONTROLLO

- Controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie che precedano fenomeni di cedimenti strutturali.

PERIODICITA'

- Annuale.

PROBLEMI RISCONTRABILI

- Formazione di fessurazioni o crepe.
- Corrosione delle armature.
- Disgregazione del copriferro con evidenza barre di armatura

POSSIBILI CAUSE

- Alternanza di penetrazione e di ritiro dell'acqua.

TIPO DI INTERVENTO (in ogni caso consultare preventivamente un tecnico strutturale).

- Riparazioni localizzate delle parti strutturali.
- Ripristino di parti strutturali in calcestruzzo armato.
- Protezione dei calcestruzzi da azioni disgreganti.
- Protezione delle armature da azioni disgreganti.

STRUMENTI ATTI A MIGLIORARE LA CONSERVAZIONE DELL'OPERA

- Vernici, malte e trattamenti speciali.
- Prodotti contenenti resine idrofuganti e altri additivi specifici.

MANUTENZIONE DELLE OPERE IN ACCIAIO.

Elementi del sistema fermaneve orizzontali, obliqui e verticali, aventi il compito di resistere alle azioni di progetto e di trasmetterle alle fondazioni ed alle altre parti strutturali ad essi collegate.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

- Elevata resistenza meccanica.
- Adeguata resistenza alle condizioni ambientali.

MODALITA' DI CONTROLLO

- Controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie che precedano fenomeni di cedimenti strutturali.

PERIODICITA'

- Annuale.

PROBLEMI RISCONTRABILI

- Possibili distacchi fra i vari componenti.
- Perdita della capacità portante.
- Rottura dei punti di saldatura.
- Cedimento delle giunzioni bullonate.
- Fenomeni di corrosione.

POSSIBILI CAUSE

- Anomali incrementi dei carichi da sopportare.
- Fenomeni atmosferici.
- Incendi.

TIPO DI INTERVENTO (in ogni caso consultare preventivamente un tecnico strutturale).

- Riparazioni localizzate delle parti strutturali.
- Verifica del serraggio fra gli elementi giuntati.
- Verniciatura.

EVENTUALI ACCORGIMENTI ATTI A MIGLIORARE LA CONSERVAZIONE DELL'OPERA

- Altri additivi specifici.

Opere	Modalità	Interventi di manutenzione	Periodicità
Opere in cemento armato	Ispezionare i manufatti e controllare: eventuali fenomeni di deterioramento e di degrado dei materiali; eventuali fenomeni di dissesto delle strutture dovuti a cedimenti differenziali; presenza di un quadro fessurativo che esuli dalle normali fessure dovute al ritiro del calcestruzzo in fase di maturazione; presenza di distacchi di parte superficiale delle opere in calcestruzzo che comportino l'esposizione all'ambiente aggressivo dei ferri di armatura; presenza di fenomeni di risalita dell'umidità;	riparazioni localizzate superficiali delle parti strutturali, da effettuare anche con materiali speciali; ripristino di parti strutturali in calcestruzzo armato da eseguire anche con materiali speciali; protezione dei calcestruzzi da azione disgreganti (gelo, sali, solventi, ambiente aggressivo, ecc.) con eventuale applicazione di film protettivi; protezione delle armature da azioni disgreganti (gelo, ambiente aggressivo, ecc.); Consultare un tecnico abilitato in caso di quadro	Cadenza annuale

	presenza di avvallamenti della superficie di calpestio; presenza di eccesso di vibrazioni emissioni sonore delle strutture sotto carico. L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato	fessurativo in rapida evoluzione o interventi che vadano a variare dimensioni strutturali o carichi applicati.	
Opere in acciaio	Ispezionare i manufatti e controllare: eventuali fenomeni di deterioramento e di degrado dei materiali; eventuali fenomeni di dissesto delle strutture dovuti a cedimenti differenziali; presenza di un quadro corrosivo sulle membrature e sui giunti. stato delle carpenterie in acciaio, delle passivazioni e delle eventuali pitture intumescenti; presenza di eccesso di vibrazioni o emissioni sonore delle strutture sotto carico; L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla	ripresa della passivazioni delle carpenterie in acciaio; consultare ditta fornitrice opere o ditta specializzata per interventi di ripristino delle eventuali vernici intumescenti; consultare tecnico abilitato in caso di quadro corrosivo esteso sulle membrature o localizzato sui giunti interventi che vadano a variare dimensioni strutturali o carichi applicati.	Cadenza annuale

	relativa documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d'opera		
--	--	--	--