



**Comunità Montana
Lario Orientale-Valle San Martino
zona n° 12**



**TORRENTE GALLAVESA LOC. LA FOLLA E SISTEMAZIONE VERSANTE
LOC. SOMASCA - LOTTO 2 - COMUNE DI VERCURAGO**

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO 6: Piano di Manutenzione delle Opere

Committente: **Comunità Montana Lario Orientale-Valle San Martino (zona n° 12)**

Via P. Vassena 4 - 23851 Sala al Barro, Galbiate (LC)

Progettisti : Ing. Alberto Fioroni (Ordine ing. Sondrio n. 504)

Ing. Stefano Sansi (Ordine ing. Sondrio n. 746)

Geol. Giovanni Songini (Albo geol. Lombardia n. 732)

Rif. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato/Approvato
21_024_PE_R06_Rev0-PManutenzione	Nov. 2021	Prima emissione	M.Bottà	A.Fioroni

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. MANUALE D'USO DELLE OPERE	4
3. MANUALE DI MANUTENZIONE	5
4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	6
4.1. PROGRAMMA DEI CONTROLLI	6
4.2. PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI.....	7
5. ANALISI COSTI MANUTENTIVI ANNUI.....	8
5.1. MONITORAGGI, CONTROLLI E MANUTENZIONE ORDINARIA	8
5.2. MANUTENZIONE STRAORDINARIA	8

1. PREMESSA

Il presente progetto esecutivo che interessa la località Somasca, in comune di Vercurago (LC), ha per oggetto interventi sia di tipo attivo (placcaggio) che di tipo passivo (barriere paramassi).

Il Piano di Manutenzione delle opere, 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.

2. MANUALE D'USO DELLE OPERE

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

Trattandosi gli interventi in oggetto di opere di difesa 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 *manual di manutenzione* e del *programma di manutenzione* riportati nei successivi capitoli.

3. 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.

La perdita di funzionalità di un'opera può essere rappresentata dal cedimento del montante 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 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 paramassi che hanno 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 3.1 fornisce le indicazioni necessarie per la loro corretta manutenzione, specificando il livello minimo delle prestazioni da effettuare.

Tipologia interventi	Controlli e/o manutenzioni ordinarie	Manutenzioni straordinarie
Barriere paramassi	Verifica della crescita della vegetazione infestante; Verifica della presenza di blocchi lapidei e/o accumuli di detriti a tergo della rete; Verifica stato generale opera ed eventuale riparazione/sostituzione elementi quali morsetti, grilli, ecc.; Verifica presenza locale corrosione ed eventuale raschiatura e successiva verniciatura delle parti incriminate.	Eventuale disbosco della vegetazione infestante; Asportazione di blocchi lapidei e/o accumuli di detriti a tergo delle strutture ed eventuale; Interventi di ripristino funzionale delle parti danneggiate; Sostituzione eventuali parti danneggiate; Realizzazione ex-novo ancoraggi.
Placcaggio con rete metallica armata	Verifica di eccessiva crescita arborea; Verifica della presenza di materiale nella rete staccatosi dalla parete; Verifica delle condizioni della rete di contenimento del materiale; Verifica della corretta tesatura della fune; Controllo degli ancoraggi; Verifica di presenza di corrosione.	Eventuale disbosco della vegetazione infestante; Pulizia del materiale a tergo della rete; Interventi di ripristino funzionale delle parti danneggiate; Ritesatura delle funi allentate; Realizzazione ex-novo ancoraggi.

Tabella 3.1: Quadro degli interventi manutentivi previsti per tipologia di opera

4. 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. E' 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.

4.1. Programma dei controlli

Tipologia interventi	Controlli da effettuarsi	Cadenza
Barriere paramassi	Verifica della crescita della vegetazione infestante; Verifica della presenza di blocchi lapidei e/o accumuli di detriti a tergo della rete; Verifica stato generale opera ed eventuale riparazione/sostituzione elementi quali morsetti, grilli, ecc.; Verifica presenza locale corrosione ed eventuale raschiatura e successiva verniciatura delle parti incriminate.	Annuale e/o a seguito di eventi meteorici significativi.
Placcaggio con rete metallica armata	Verifica di eccessiva crescita arborea; Verifica della presenza di materiale nella rete staccatosi dalla parete; Verifica delle condizioni della rete di contenimento del materiale; Verifica della corretta tesatura della fune; Controllo degli ancoraggi; Verifica di presenza di corrosione.	Annuale e/o a seguito di eventi meteorici significativi.

Tabella 4.1: Programma dei controlli previsti per tipologia di opera

4.2. Programma degli interventi

Tipologia interventi	Interventi manutentivi	Cadenza
Barriere paramassi	Eventuale disbosco della vegetazione infestante; Asportazione di blocchi lapidei e/o accumuli di detriti a tergo delle strutture ed eventuale; Interventi di ripristino funzionale delle parti danneggiate; Sostituzione eventuali parti danneggiate; Realizzazione ex-novo ancoraggi.	Da definirsi sulla base dei monitoraggi di cui al punto 4.1
Placcaggio con rete metallica armata	Eventuale disbosco della vegetazione infestante; Pulizia del materiale a tergo della rete; Interventi di ripristino funzionale delle parti danneggiate; Ritesatura delle funi allentate; Realizzazione ex-novo ancoraggi.	Da definirsi sulla base dei monitoraggi di cui al punto 4.1

Tabella 4.2: Programma degli interventi manutentivi previsti per tipologia di opera

5. ANALISI COSTI MANUTENTIVI ANNUI

5.1. Monitoraggi, controlli e manutenzione ordinaria

Questo tipo di attività può essere stimata in gg/uu riferendosi ai costi della manodopera indicati dal Prezziario Regionale (v. 2021).

In particolare, le diverse attività di controllo e ispezione visiva richiedono semplicemente un sopralluogo, ancorché approfondito, di un utente esperto a cadenza annuale o successiva ad eventi estremi. Anche per quanto concerne gli interventi manutentivi ordinari, cui può fare capo una squadra composta da n. 2 operai con l'ausilio di attrezzi manuali (piccone, badile, decespugliatore, ecc.) è possibile procedere a una stima 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 830 euro.

Ispezioni e controlli

rif. elenco R.L.	descrizione voce elementare	u.m.	q.tà	c. u.	c.tot.
MA.00.005.0010	Operaio qualificato edile 2° livello	ora	8	€ 34,51	€ 276,08

Piccole manutenzioni

rif. elenco R.L.	descrizione voce elementare	u.m.	q.tà	c. u.	c.tot.
MA.00.005.0010	Operaio qualificato edile 2° livello	ora	16	€ 34,51	€ 552,16

5.2. 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 da caduta massi e placcaggi, 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).

Secondo tali ipotesi i costi annui per il mantenimento in efficienza delle opere previste nel progetto, già esse stesse di natura quasi esclusivamente manutentiva, sono dell'ordine dei 7.700 euro.