



IMPIANTO FISSO DI DISTACCO ARTIFICIALE DI VALANGHE A PROTEZIONE DELLA NUOVA SEGGIOVIA GIMONT - COL SAUREL

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO 7: Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

Committente: Unione Montana "Comuni Olimpici Via Lattea"
Piazza Vittorio Amedeo, 1 - 10054 Cesana Torinese (TO)

Progettisti : Ing. Andrea Menghi (Ordine ing. Sondrio n. 37B)
Ing. Alberto Fioroni (Ordine ing. Sondrio n. 304)
Geol. Giovanni Songini (Albo geol. Lombardia n. 732)

Rif. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
21_178_PE_R07_Rev1	Giù. 2026	Aggiornamento	A.Menghi	A.Menghi	A.Fioroni
21_178_PE_R07_Rev0	Mag. 2022	Prima emissione	A.Menghi	A.Menghi	G.Songini

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. MANUTENZIONE ORDINARIA.....	8
5.2. MANUTENZIONE STRAORDINARIA.....	8

1. PREMESSA

Il presente progetto esecutivo ha per oggetto gli interventi per la realizzazione di un impianto fisso di distacco artificiale di valanghe a protezione della nuova seggiovia Gimont - Col Saurel.

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.

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.

L'impianto di distacco artificiale dispone di un manuale d'uso che sarà consegnato al committente insieme ai componenti dell'impianto stesso, per quanto riguarda invece le opere strutturali poste a protezione dei sostegni dell'impianto, trattandosi 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 *manuale 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 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 3.1 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
Plinti di fondazione dell'esplosore	Verifica della presenza di blocchi lapidei e/o accumuli di detriti, o vegetazione a ridosso delle strutture ed eventuale asportazione. Verifica di presenza di lesioni strutturali nelle parti in C.A.	Rifacimento del plinto.
Tubazioni di collegamento deposito-esplosore fuoriterra	Verifica della condizione generale del sistema di fissaggio dei tubi ed eventuale sistemazione/sostituzione. Verifica dell'integrità del tubo in confronto di eventuali lesioni provocate da eventi esterni quali caduta massi o scorrimento di flusso valanghivo ed eventuale sostituzione del tratto lesionato.	Sostituzione del tratto di tubo.

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. 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.

4.1. Programma dei controlli

Tipologia interventi	Controlli da effettuarsi	Cadenza
Plinti di fondazione dell'esplosore	Verifica della presenza di blocchi lapidei e/o accumuli di detriti, o vegetazione a ridosso delle strutture. Verifica di presenza di lesioni strutturali nelle parti in C.A.	Annuale (durante il periodo estivo)
Tubazioni di collegamento deposito-esplosore fuoriterra	Verifica della condizione generale del sistema di fissaggio dei tubi. Verifica dell'integrità del tubo in confronto di eventuali lesioni provocate da eventi esterni.	Semestrale (prima dell'inizio e dopo la fine della stagione invernale)

Tabella 4.1: Programma dei controlli previsti per tipologia di opera

4.2. Programma degli interventi

Tipologia interventi	Interventi manutentivi	Cadenza
Plinti di fondazione dell'esplosore	Pulizia di accumuli detritici o vegetazione a ridosso delle strutture. Rifacimento del plinto di fondazione.	Da definirsi sulla base dei monitoraggi di cui al punto 4.1
Tubazioni di collegamento deposito-esplosore fuoriterra	Sistemazione/sostituzione del sistema di fissaggio dei tubi. Sostituzione del tratto di tubazione lesionato.	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. Manutenzione ordinaria

Questo tipo di attività può essere stimata in gg/uu riferendosi ai costi della manodopera indicati dal Prezziario Regionale (v. 2026).

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 930 euro.

Piccole manutenzioni

<i>RIF. ELENCO R.L.</i>	<i>DESCRIZIONE VOCE ELEMENTARE</i>	<i>U.M.</i>	<i>Q.TÀ</i>	<i>C. U.</i>	<i>C.TOT.</i>
<i>RU00. E000.015.000</i>	<i>Operaio comune</i>	<i>ora</i>	<i>12,0</i>	<i>€ 34,94</i>	<i>€ 419,38</i>
<i>RU00. E000.005.000</i>	<i>Operaio specializzato</i>	<i>ora</i>	<i>12,0</i>	<i>€ 42,31</i>	<i>€ 507,72</i>

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, come l'incidenza delle prime rispetto al costo della realizzazione sia valutabile mediamente attorno al 4% annuo (corrispondente a una vita utile effettiva dell'ordine dei 25 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 4.000 euro.

Per quanto riguarda gli esploditori fissi, il costo di mantenimento in efficienza ammonta a circa 2500 - 3000 euro/anno a cui vanno sommato il costo per le bombole di propano e ossigeno, la cui quantità dipende dall'utilizzo durante la stagione, e l'elitransporto delle stesse.