

Comune di Carona

Provincia di Bergamo

Realizzazione opere di difesa passiva a monte dell'abitato in località Misoì (Aggravamento Scheda Rasda n.21613)

OCDPC 558/2018 - Piano interventi 2021 - Intervento n.LN145-2021-558/2018-BG-003
CUP H65H18000500001

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

-PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI-

Piazza Brembana, Agosto 2021

PAPETTI

PIANIFICAZIONE, SVILUPPO E DIFESA DEL TERRITORIO

Via s. calvi 35, Piazza Brembana (BG) – tel/fax 0345/81058 – e-mail: info@studiopapetti.com

INDICE GENERALE

1 PREMESSA

2 QUADRO NORMATIVO

3 MANUALE D'USO

4 MANUALE DI MANUTENZIONE

4.1 Individuazione delle anomalie riscontrabili

4.2 Livello minimo delle prestazioni

4.3 Descrizione delle risorse necessario per l'intervento manutentivo

5 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

5.1 Sottoprogramma delle prestazioni

5.2 Sottoprogramma dei controlli

5.3 Sottoprogramma degli interventi

1 PREMESSA

Al fine di individuare, già in fase di progettazione dell'opera, le modalità ed i soggetti responsabili del controllo e della manutenzione delle opere è importante la redazione del "piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti" prevista dall'attuale normativa vigente in materia di Lavori Pubblici, come parte integrante del progetto esecutivo.

Nello specifico la normativa prevede che il Piano di Manutenzione sia composto da:

- (i) Manuale d'uso;
- (ii) Manuale di manutenzione;
- (iii) Programma di manutenzione.

Si osserva inoltre che l'articolo menzionato cita testualmente: "il piano di manutenzione assume un contenuto differenziato in relazione all'importanza ed alla specificità dell'intervento".

In questa ottica si evidenzia come sia il manuale d'uso che il manuale di manutenzione trovino difficile applicazione nel caso di opere come quelle in progetto in quanto formulati con esplicito riferimento agli impianti tecnologici.

Le opere e le lavorazioni da realizzare con il progetto possono essere riassunte nelle seguenti tipologie:

- taglio di piante, sfalcio della vegetazione e disaggi;
- posa barriera paramassi.

2 QUADRO NORMATIVO

La normativa stabilisce le finalità ed i contenuti del piano di manutenzione specificando quanto segue:

comma 1: Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

comma 2: Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi:

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

comma 3: Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

comma 4: Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione;
- d) le modalità di uso corretto.

comma 5: Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

comma 6: Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- d) il livello minimo delle prestazioni;

- e) le anomalie riscontrabili;
- f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

comma 7: Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporali o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

comma 8: In conformità di quanto disposto all'articolo 15, comma 4, il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione, in considerazione delle scelte effettuate dall'esecutore in sede di realizzazione dei lavori e delle eventuali varianti approvate dal direttore dei lavori, che ne ha verificato validità e rispondenza alle prescrizioni contrattuali, sono sottoposte a cura del direttore dei lavori medesimo al necessario aggiornamento, al fine di rendere disponibili, all'atto della consegna delle opere ultimate, tutte le informazioni necessarie sulle modalità per la relativa manutenzione e gestione di tutte le sue parti, delle attrezzature e degli impianti.

comma 9: Il piano di manutenzione è redatto a corredo di tutti i progetti fatto salvo il potere di deroga del responsabile del procedimento, ai sensi della normativa vigente.

3 MANUALE D'USO

Il presente intervento prevede:

- taglio di piante, sfalcio della vegetazione e disaggi;
- posa barriera paramassi.

Le barriere paramassi sono costituite da una serie di elementi pressoché analoghi disposti con regolarità all'incirca lungo una curva di livello ed hanno funzione di trattenuta dei blocchi rocciosi crollati.

Una rappresentazione schematica delle strutture in questione è indicata negli elaborati grafici: la spinta dei blocchi rocciosi raccolti nei pannelli di rete opportunamente ancorati al terreno viene scaricata al suolo per mezzo della struttura di ancoraggio, il pannello rettangolare di rete in acciaio viene mantenuto in posizione sub-verticale grazie a tiranti di controvento.

Gli elementi posizionati alle estremità di ciascuna fila devono sostenere carichi più ingenti (sezioni estreme e di intervallo) rispetto a tutti gli elementi intermedi e devono conseguentemente essere più resistenti.

Con riferimento alla normativa risulta difficile individuare un soggetto *utente* o comunque prevedere delle modalità di fruizione del bene.

Inoltre il medesimo comma prevede che il manuale deve contenere tutte le informazioni necessarie affinché l'*utente* possa riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo e sollecitare interventi specialistici.

Nel caso in esame si ritiene di poter interpretare tale comma nel senso di individuare il soggetto a cui compete il ruolo di verifica delle condizioni di efficienza dell'opera e di attuazione di tutte le operazioni ed attività indicate nel presente piano di manutenzione. Tale soggetto si ritiene possa essere individuato nell'Amministrazione Comunale che opera attraverso i suoi tecnici, ovvero attraverso un tecnico esterno specializzato nel settore e da essa incaricato.

In particolare è opportuno che il soggetto preposto al controllo verifichi e segnali:

- il manifestarsi di fenomeni di riduzione del fissaggio degli elementi o dell'ancoraggio della barriera paramassi;
- il manifestarsi di scoscendimenti rocciosi e fenomeni di caduta massi;
- la presenza di accumuli anomali;
- il manifestarsi di crolli del versante.

I tempi e le modalità secondo cui effettuare le operazioni di cui sopra sono definite in dettaglio nel "*programma di manutenzione*" – "*sottoprogramma dei controlli*" (vedi § 5.2).

4 MANUALE DI MANUTENZIONE

Come per il manuale d'uso anche nel caso del manuale di manutenzione le indicazioni riportate in normativa trovano difficile applicazione nel campo delle opere di tale tipologia in quanto formulate con esplicito riferimento agli impianti tecnologici. Si intuisce, tuttavia, come nella redazione del piano di manutenzione risultino fondamentali alcuni elementi che vengono di seguito riportati.

4.1 Individuazione delle anomalie riscontrabili

Con riferimento alla tipologia delle opere oggetto di progettazione, si osserva come esse possono essere ispezionate solamente nella loro parte fuori terra e come le principali anomalie riscontrabili per i vari componenti della struttura possano essere riepilogate come di seguito elencato:

1. danneggiamenti localizzati provocati da distacchi anomali imputabili a repentini sbalzi termici, gelività e fenomeni meteorici di particolare intensità;
2. degrado per corrosione e ossidazione delle componenti metalliche;
3. riduzione del fissaggio degli elementi e degli ancoraggi;
4. danneggiamenti alle parti componenti causati da cattiva esecuzione delle stesse.
5. scalzamenti delle fondazioni a causa di forti eventi meteorici o crolli improvvisi;
6. distacchi di pietrame;
7. danneggiamenti localizzati dei componenti della struttura imputabili alla formazione di accumuli anomali;
8. allentamento del serraggio dei morsetti;
9. fessurazione della boiacca di iniezione dei tiranti per disassamento della forza agente sul tirante e l'asse del tirante stesso, imputabile a carichi superiori al carico di progetto o non perfetto allineamento in fase di realizzazione.

4.2 Livello minimo delle prestazioni

Per la definizione del livello minimo delle prestazioni, nel caso specifico la funzione delle reti paramassi in progetto è quella di trattenere i blocchi rocciosi crollati, sopportandone i carichi esercitati sulle strutture. Per ciascun elemento strutturale, il livello di sollecitazione richiesto in progetto costituisce il livello minimo prestazionale che ogni componente della struttura deve garantire.

4.3 Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Poiché la natura dei danneggiamenti, a cui possono essere sottoposte le opere di progetto, è di fatto estremamente variegata, risulta assai complesso definire con precisione, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo, le risorse necessarie per gli interventi di manutenzione.

Appare però importante evidenziare che i controlli e le verifiche periodiche dovranno essere eseguiti da un tecnico esperto e che gli interventi manutentivi dovranno essere realizzati da ditte specializzate del settore.

Come utile riferimento nella pianificazione di future attività di manutenzione si evidenzia che, indipendentemente dai tempi operativi, una squadra costituita da tre operai, un cestello elevatore ed un escavatore è in grado, se dotata delle idonee attrezzature, di eseguire tutte le tipologie di attività manutentive prevedibili in fase di progettazione.

Appare altrettanto utile evidenziare che, in ragione della accessibilità dei luoghi, nella pianificazione delle attività manutentive sarà necessario prestare particolare attenzione all'incidenza delle voci di trasporto delle maestranze e dei materiali sui costi di intervento.

5 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Inevitabili fenomeni di deterioramento e degrado fanno sì che le capacità resistenti dei componenti delle strutture vadano via via diminuendo con il passare del tempo. Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di definire una corretta gestione della rete e delle sue parti nel corso degli anni e di eliminare il rischio che danneggiamenti incontrollati determinino l'inefficacia dell'opera.

Il programma di manutenzione si articola secondo tre sottoprogrammi:

- Sottoprogramma delle prestazioni;
- Sottoprogramma dei controlli;
- Sottoprogramma degli interventi.

5.1 Sottoprogramma delle prestazioni

Per la verifica delle prestazioni degli elementi si dovrà fare riferimento ai livelli minimi prestazionali. Tali livelli dovranno essere opportunamente e puntualmente verificati. Le risultanze di tali verifiche saranno riportate all'interno di idoneo documento tecnico.

5.2 Sottoprogramma dei controlli

Il sottoprogramma dei controlli definisce il programma delle verifiche e dei controlli che sarà necessario eseguire al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita delle opere. Il controllo delle opere dovrà essere eseguito da parte di un tecnico abilitato, esperto e specializzato nel settore, che si servirà di una check-list. L'obiettivo è quello di riconoscere in tempo danni e ammaloramenti sulle strutture. L'esperto dovrà valutare il danno, le sue possibili conseguenze e pianificarne la riparazione ovvero pianificare il ripristino funzionale delle strutture.

E' importante prestare la massima attenzione affinché tutte le dimensioni corrispondano il più possibile a quanto stabilito in fase di calcolo di verifica. Nel caso specifico si ritiene inoltre che l'Amministrazione Comunale, per mezzo di un suo tecnico, se esperto o, tramite specifico incarico, per mezzo di un tecnico abilitato ed esperto nel settore, si faccia carico delle seguenti verifiche periodiche:

Barriera paramassi:

| SCADENZA TEMPORALE | VERIFICA | AZIONE |
|---|---|---|
| In seguito ad ogni evento meteorico di apprezzabile entità. | Verifica, tramite osservazione in sito o anche tramite osservazione da elicottero e/o con l'utilizzo di binocolo: 1 la possibile formazione di accumuli anomali di materiale; 2 il possibile manifestarsi di distacchi localizzati; | Si attiva affinché sia eseguito, da tecnico abilitato ed esperto, un sopralluogo finalizzato alla verifica dello stato di efficienza delle opere. Comunica le evidenze riscontrate al competente all'ufficio competente dell'amministrazione comunale o all'organo di protezione civile. |
| Annuale per il primo quinquennio e Bi-Annuale in seguito. | Verifica tramite sopralluogo di tecnico abilitato ed esperto: 1 lo stato dei sentieri di accesso; 2 la presenza di danneggiamenti provocati da crollo pietre; 3 la presenza di danneggiamenti provocati da accumuli anomali; 4 la presenza di danneggiamenti provocati da distacchi localizzati; 5 la presenza di fenomeni di erosione in prossimità delle fondazioni (ancoraggi); 6 il possibile degrado per fessurazione e gelività delle fondazioni (ancoraggi); 7 il possibile degrado per corrosione delle parti metalliche e delle funi; 8 stato di funzionalità del collegamento tra puntone e fondazione; 9 il corretto serraggio dei morsetti | Comunica le evidenze riscontrate al competente all'ufficio competente dell'amministrazione comunale o all'organo di protezione civile. Se necessario predispone il progetto per la riparazione di eventuali danni e ne cura la realizzazione. |

| | | |
|--|---|--|
| | di unione delle funi (verifica a campione). | |
| Quinquennale per il primo decennio e decennale in seguito. | Verifica a campione: 1 la resistenza allo sfilamento degli ancoraggi; 2 la resistenza delle funi. | Comunica le evidenze riscontrate al competente all'ufficio competente dell'amministrazione comunale o all'organo di protezione civile. Se necessario predispone il progetto per l'eventuale rinforzo o sostituzione della fondazione / ancoraggio. |

5.3 Sottoprogramma degli interventi

Nel caso delle opere previste in progetto si ritiene non sia possibile, a differenza di quanto avviene nel caso di altre tipologie di opere come ad esempio gli impianti tecnologici, programmare interventi di manutenzione a scadenze fisse in quanto il decadimento prestazionale delle componenti dell'opera, sebbene possa in qualche modo essere stimato, non è determinabile in modo sufficientemente accurato a priori.

Si ritiene quindi sia più opportuno procedere alla definizione degli interventi di manutenzione solo alla luce dei controlli e delle verifiche di cui al "sottoprogramma dei controlli".

Il progettista
Dott. Arch. Flavio Papetti

