

Provincia di Bergamo



Comune di Castione della Presolana

INTERVENTO DI SISTEMAZIONE DISSESTO IDROGEOLOGICO IN VIA PREDUSOLO

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Num. Elab	Titolo		
R08	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA		
Det. di incarico n. 291 del 10/08/2020		CUP:C57H19002790006	CIG: ZB82DC00A9
COMMITTENTE: Comune di Castione della Presolana Piazza Roma, 3 24020 Castione della Presolana (BG)			
RTP – RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROFESSIONISTI			
dott. ing. Luca Ghilardi Via Vittoria 11 24027 Nembro (BG) Tel. 3474703051 E mail: luca@ghilardistudiotecnico.it Ordine degli Ingegneri di Bergamo n. 2538		dott. geol. Dimitri Bassanelli Via Cavour 3/c 24027 Nembro (BG) Tel. 3404935794 E mail: dimitri.bassanelli@gmail.com Ordine dei geologi della Lombardia n. 1243	
dott. agronomo Federico Blumer Via per Grumello, 69 24127 Bergamo (BG) Tel. 3485617672 E mail: f.blumer@studioalnus.it Ordine degli Agronomi e Forestali della Provincia di Bergamo n. 139A		geom. Mauro Ghilardi Via Vittoria 11 24027 Nembro (BG) Tel. 3805197892 E mail: mauro@ghilardistudiotecnico.it Albo dei Geometri di Bergamo n. 2771	
Ottobre 2020			

INTERVENTO DI SISTEMAZIONE DISSESTO IDROGEOLOGICO IN VIA PREDUSOLO

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

R08 – PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Sommario

1 – Premessa	2
2 – Quadro normativo	3
3 – Manuale d'uso	5
3.1 – Elementi costitutivi del rafforzamento corticale	6
4 – Manuale di manutenzione	7
5 – Programma di manutenzione	9
6 – Programma dei controlli	9
7 – Programma degli interventi	10

INTERVENTO DI SISTEMAZIONE DISSESTO IDROGEOLOGICO IN VIA PREDUSOLO

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

R08 – PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

2 – Quadro normativo

L'art.38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207 stabilisce le finalità ed i contenuti del piano di manutenzione:

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.

2. Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi, salvo diversa motivata indicazione del responsabile del procedimento:

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

3. Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti significative del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione 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.

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.

5. Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti significative 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.

6. Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;

INTERVENTO DI SISTEMAZIONE DISSESTO IDROGEOLOGICO IN VIA PREDUSOLO

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

R08 – PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

- 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.

7. Il programma di manutenzione si realizza, a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola in 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 comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, 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.

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.

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 dell'articolo 93, comma 2, del codice

INTERVENTO DI SISTEMAZIONE DISSESTO IDROGEOLOGICO IN VIA PREDUSOLO

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

R08 – PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

3 – Manuale d'uso

L'area di intervento si sviluppa lungo la parete rocciosa adiacente la Via Predusolo per una lunghezza complessiva di 100 m e un'altezza massima di circa 25 m; il versante si presenta intervallato da deboli rotture di pendenza dovute alla blanda stratificazione degli ammassi rocciosi.

Si prevedono due aree di intervento:

Intervento A: Ubicato all'interno della zona boscata a quota m 1.012 s.l.m presenta un fronte di circa 13 m (vedi **Foto 1-2**);



Foto 1 – Dettaglio della zona di distacco

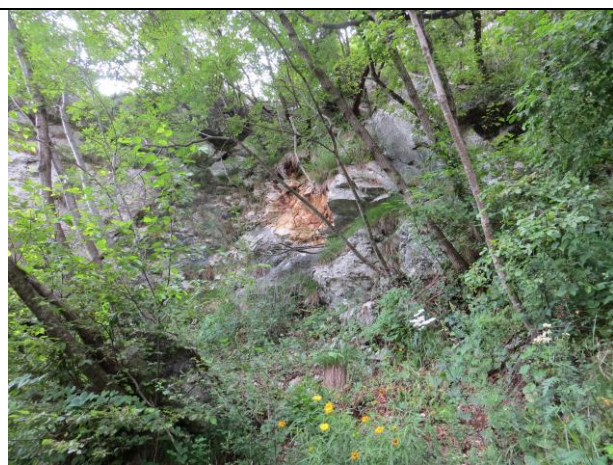


Foto 2 – Particolare dell'affioramento

Intervento B: Ubicato lungo la parete rocciosa adiacente la via Predusolo con fronte di circa 75 m di lunghezza (vedi **Foto 7-8**).



Foto 3 – Vista dell'area di intervento adiacente la strada sterrata proveniente da Via Predusolo



Foto 4 – Vista di dettaglio dell'ammasso roccioso

INTERVENTO DI SISTEMAZIONE DISSESTO IDROGEOLOGICO IN VIA PREDUSOLO

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

R08 – PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

3.1 – Elementi costitutivi del rafforzamento corticale

Il rafforzamento corticale è costituito dai seguenti elementi:

Rete metallica a doppia torsione

La rete metallica utilizzata negli interventi in parete è a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo alle norme UNI – EN10223-3. Il filo utilizzato nella produzione della rete metallica è in acciaio dolce trafilato a freddo con rivestimento in bagno galvanico a caldo in lega. Successivamente può essere applicato sul filo, mediante estrusione, un rivestimento in polimero plastico per consentire una maggiore protezione e durabilità in ambienti particolarmente aggressivi sia fisicamente che chimicamente. Al fine di irrobustire la struttura e consentire le legature tra i pannelli i bordi longitudinali sono rinforzati con un filo avente un diametro maggiore.

Reticolo di funi

Reticolo da realizzarsi con funi in cavo metallico $\varnothing$ 16 mm incrociate con maglia 3x3 m, passanti entro golfare in testata di ancoraggi;

Ancoraggi

Sono previsti ancoraggi con barre metalliche (diam. minimo $\varnothing$ 24 mm) di lunghezza variabile tra 1.5÷3 m, a seconda dello spessore alterato dell'ammasso roccioso

INTERVENTO DI SISTEMAZIONE DISSESTO IDROGEOLOGICO IN VIA PREDUSOLO

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

R08 – PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA**4 – Manuale di manutenzione**

Nel caso del manuale di manutenzione le indicazioni riportate al comma 4 dell'art. 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207 trovano difficile applicazione nel campo delle opere di stabilizzazione dei dissesti superficiali in quanto formulate con esplicito riferimento agli impianti tecnologici.

Si riportano comunque alcuni elementi fondamentali per la manutenzione delle opere.

Individuazione delle anomalie riscontrabili

Con riferimento alla tipologia di opera oggetto di progettazione si osserva come esse debbano essere ispezionate procedendo da monte verso valle e come le principali anomalie riscontrabili per i vari componenti della struttura possono essere riepilogate come di seguito elencato:

Rete	Lacerazioni da punzonamenti localizzati
	Lacerazioni da crolli (rete stirata o strappata)
	Scuciture nelle zone di giuntura
	Corrosione dei fili
	Accumulo di detriti nelle reti
	Crescita di piante nelle reti
Reticolo di funi	Allentamenti del reticolo di funi di rinforzo
Ancoraggi	Corrosione all'interfaccia suolo aria
	Fuoriuscita dell'ancoraggio dal foro
	Denudamento da processi di erosione
	Deformazione delle teste degli ancoraggi

Essendo la natura dei danneggiamenti piuttosto varia, risulta complesso definire con buona precisione le risorse necessarie per gli interventi di manutenzione. Tuttavia, risulta necessario evidenziare l'opportunità che i controlli e le verifiche periodiche siano eseguite da tecnico esperto in rafforzamenti corticali e che gli interventi di manutenzione siano realizzati da imprese specializzate nel settore. Come riferimento per la pianificazione di future attività manutentive, si può ipotizzare che una squadra di rocciatori specializzati in lavori in parete costituita da due persone, dotata di idonee attrezzature può essere in grado di eseguire tutte le attività manutentive prevedibili.

INTERVENTO DI SISTEMAZIONE DISSESTO IDROGEOLOGICO IN VIA PREDUSOLO

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

R08 – PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Livello minimo delle prestazioni

La definizione del livello minimo delle prestazioni non è associabile a questo tipo di interventi, ove si possono ritenere ammissibili delle criticità locali, purché il sistema nel suo insieme, offra garanzie di funzionalità rispetto alle finalità del progetto.

Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento

La tipologia di danneggiamento a cui le opere possono essere soggette è di fatto estremamente variegata; è quindi difficile definire con precisione, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo, le risorse necessarie per gli interventi di manutenzione. I controlli e le verifiche periodiche dovranno essere eseguiti da un tecnico esperto e le manutenzioni dovranno essere realizzate da ditte specializzate nel settore.

INTERVENTO DI SISTEMAZIONE DISSESTO IDROGEOLOGICO IN VIA PREDUSOLO

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

R08 – PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

5 – Programma di manutenzione

Allo scopo di sopperire al degrado progressivo dei componenti del sistema di consolidamento, il programma di manutenzione prevede una serie di controlli e interventi da eseguire per una corretta gestione delle opere stesse nel corso degli anni e per evitare che danneggiamenti incontrollati determinino una progressiva diminuzione dell'efficienza delle opere realizzate. Si devono prevedere controlli a cadenza annuale e/o ogni volta che si verifica un evento estremo dal punto di vista climatico (simile all'evento che ha originato il distacco del blocco lungo la parete)

6 – Programma dei controlli

Il controllo delle opere in progetto dovrà essere eseguito da tecnico abilitato, esperto di tali tipologie di opere. L'obiettivo è quello di riconoscere in tempo danni e ammaloramenti sulle strutture al fine di prevenirne un ulteriore pericoloso degrado. L'esperto dovrà valutare il danno, le sue possibili conseguenze e pianificarne la riparazione o il ripristino funzionale delle strutture. Si riporta un schema riepilogativo dei controlli da effettuare

Scadenza	Verifica	Azione
A seguito di eventi piovosi intensi o di crolli lungo il versante	1. danneggiamenti alla struttura per azione di distacchi o crolli 2. danneggiamento agli ancoraggi per fenomeni erosivi di acque ruscellanti 3. danneggiamento degli ancoraggi per carichi trasmessi agli stessi dalla struttura di contenimento (reti e funi) e a seguito di distacco e caduta di elementi lapidei Particolare attenzione dovrà essere posta nella corretta funzionalità degli ancoraggi perimetrali	In caso di verifica positiva: - interdizione delle aree sottostanti la parete rocciosa; - predisposizione di un progetto finalizzato a definire gli interventi manutentivi eseguibili nel breve periodo per il ripristino delle prestazioni dell'opera
Annuale	1. presenza di danneggiamenti provocati da crolli di massi 2. presenza di detriti di roccia o materiale inerti all'interno delle reti 3. presenza di lacerazioni o strappi nei pannelli di rete metallica 4. presenza di scuciture nelle zone di sovrapposizione e giuntura dei pannelli di rete 5. presenza di fenomeni di erosione in prossimità degli ancoraggi 6. possibile degrado per corrosione delle parti	In caso di verifica positiva: - eventuale interdizione delle aree sottostanti la parete rocciosa (da valutare in funzione dell'entità dei danneggiamenti rilevati); - predisposizione di un progetto per la riparazione dei danni ed esecuzione degli interventi di manutenzione

INTERVENTO DI SISTEMAZIONE DISSESTO IDROGEOLOGICO IN VIA PREDUSOLO

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

R08 – PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

	metalliche e delle funi 7. corretto serraggio dei morsetti di unione delle funi (verifica a campione) presenza di piante in crescita che possano interferire con le reti e la loro funzionalità Particolare attenzione dovrà essere posta nella corretta funzionalità degli ancoraggi perimetrali. Nel caso la presenza di vegetazione non consenta di prendere corretta visione dei luoghi, si dovrà preventivamente procedere ad attività di pulizia forestale	
Quinquennale Per questa tipologia di opere non è possibile programmare interventi di manutenzione a scadenze fisse in quanto il decadimento prestazionale delle componenti dell'opera non è determinabile a priori in modo sufficientemente accurato.	Verifica a campione di: 1. Resistenza delle funi 2. Resistenza allo sfilamento degli ancoraggi 3. Connessione tra la fune di sostegno orizzontale superiore e la rete, con verifica della piegatura e legatura della rete sulla fune stessa	In caso di verifica positiva: - eventuale interdizione delle aree sottostanti la parete rocciosa; - predisposizione di un progetto per l'eventuale rinforzo o sostituzione degli elementi ispezionati danneggiati

7 – Programma degli interventi

Nel caso delle opere di cui trattasi, si ritiene non sia possibile, a differenza di quanto avviene per altre tipologie di opere, programmare interventi di manutenzione a scadenze fisse, in quanto il decadimento prestazionale dei vari componenti non è determinabile in modo sufficientemente affidabile a priori. Risulta quindi più opportuno procedere alla definizione degli interventi di manutenzione in funzione dei controlli e delle verifiche di cui al paragrafo precedente.