



Provincia del Verbano-Cusio-Ossola



Unione Montana Alta Ossola



Comune di Formazza

## UNIONE MONTANA ALTA OSSOLA

**PR-FESR 2021/2027 – Priorità II – Obiettivo specifico 2.4**

**Azione II.2iv.1 – Recupero e difesa del territorio nel rispetto degli habitat e degli ecosistemi esistenti.**

Lavori di sistemazione idrologica del conoide in dissesto del rio Stivello in località Fondovalle nel Comune membro di Formazza.

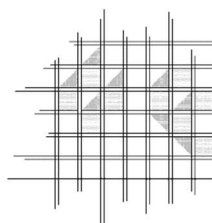
## PROGETTO ESECUTIVO

CUP D98H23002970002



Via XX Settembre, 73 – 28041 ARONA (NO)  
Tel. 0322/242531 – Fax 0322/48422

Dott. Geol. Fulvio Epifani



STUDIO TECNICO

ING. PIERLUIGI PASTORE

V.le Kennedy, 3 - 28021 BORGOMANERO (NO)  
tel./fax: 0322/846310 E-mail: pastorenerelli@virgilio.it  
Iscr. all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Novara al n. 807  
P. IVA: 01172430033 - C.F.: PST PLG 52M03 B019U

Con la collaborazione, per il progetto forestale:

Dott. Agr. Cristina Troietto

**Studio qb**

agricoltura – forestazione – fauna – paesaggio

Piano di manutenzione

Elaborato N.10

Scala

Data: gennaio 2026

## INDICE

1. INTRODUZIONE.....	2
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	3
3. MANUALE D'USO.....	4
4. MANUALE DI MANUTENZIONE .....	5
4.1 INDIVIDUAZIONE DELLE ANOMALIE RISCONTRABILI.....	6
4.2 DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO .....	7
4.2.1 Sottoprogramma delle prestazioni .....	7
4.2.2 Sottoprogramma dei controlli .....	7
4.2.3 Sottoprogramma degli interventi .....	9

## ***1. INTRODUZIONE***

Il presente elaborato rientra nell'ambito della progettazione degli interventi di sistemazione idrogeologica del conoide in dissesto del Rio Stivello.

Nel documento sono illustrati i contenuti del piano di manutenzione, il documento che prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità e di efficienza delle opere da eseguire.

## **2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

- [1] Decreto del Presidente della Repubblica n. 2017 del 5 ottobre 2010 – *“Regolamento appalti”, art. 38 “Piano di manutenzione dell’opera e delle sua parti”*;
- [2] Decreto Ministeriale dei Lavori Pubblici n. 47 del 11 marzo 1988 - *“Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”*.
- [3] UNI ENV 1997-1 Eurocodice 7: *“Progettazione geotecnica” Parte 1*;
- [4] Decreto del Ministero delle Infrastrutture del 17/01/2018 *“Norme Tecniche per le Costruzioni”* pubblicate sulla G.U. n. 8 del 20/02/2018;
- [5] Circolare esplicativa CSLLPP del 21/01/2019: *“Istruzioni per l’applicazione dell’Aggiornamento delle ‘Norme tecniche per le costruzioni’”* di cui al D.M. 17/01/18.

### *3. MANUALE D'USO*

Il manuale d'uso rappresenta il manuale di istruzioni riferite all'uso delle parti più importanti del bene, e in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale deve contenere l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare il più possibile i danni derivanti da un cattivo uso; per consentire di eseguire tutte le operazioni necessarie alla sua conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici. Gli elementi informativi che devono far parte del manuale d'uso, elencati nel regolamento di attuazione [1], sono:

- La collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- La rappresentazione grafica;
- La descrizione;
- Le modalità d'uso corretto.

#### **4. MANUALE DI MANUTENZIONE**

Il manuale di manutenzione rappresenta il manuale di istruzioni riferite alla manutenzione delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale deve fornire, in relazione alle diverse unità tecnologiche (sub-sistemi), alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessanti, le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione, nonché il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Gli elementi informativi del manuale di manutenzione, elencati nel regolamento di attuazione [1], sono:

- La collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- La rappresentazione grafica;
- Il livello minimo delle prestazioni (diagnostica);
- Le anomalie riscontrabili;
- Le manutenzioni eseguibili dall'utente;
- Le manutenzioni da eseguire a cura del personale specializzato.

La collocazione nell'intervento delle parti menzionate e la rappresentazione grafica sono richiamate nella descrizione degli interventi di progetto e rimandate, per le diverse unità tecnologiche, agli elaborati specifici di progetto.

Poiché la natura dei danneggiamenti a cui possono essere sottoposti i componenti delle opere proposte in progetto è di fatto estremamente variegata, risulta assai complesso definire con precisione, sia da punto di vista qualitativo che quantitativo, le risorse necessarie per gli interventi di manutenzione. Appare però importante evidenziare che, con riferimento alle opere presenti lungo la scarpata, i controlli e le verifiche periodiche dovranno essere eseguiti da un tecnico esperto in consolidamenti e interventi di mitigazione dei dissesti idrogeologici e che gli interventi manutentivi dovranno essere realizzati da ditte specializzate nel settore.

Il programma di manutenzione è suddiviso nei tre sottoprogrammi:

Sottoprogramma delle prestazioni;

Sottoprogramma dei controlli;

Sottoprogramma degli interventi.

Il sottoprogramma delle prestazioni prende in considerazione, secondo la classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita.

Il sottoprogramma dei controlli di manutenzione definisce il programma di verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale nei successivi momenti di vita utile dell'opera, individuando la dinamica della caduta di prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma. Il controllo delle opere in progetto dovrà essere eseguito da tecnico abilitato, esperto di tali tipologie di strutture e specializzato nel settore con l'obiettivo 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 le attività volte alla riparazione, ovvero il ripristino funzionale delle strutture. L'ispezione dei danni avverrà con metodo visivo e misure in sito valutando le porzioni di superfici interessate dai danni qualitativamente e quantitativamente. L'esperto redigerà un report di ispezione e di manutenzione, da integrare alla documentazione storica del cliente sull'intervento in esame. Il

report avrà in allegato specifiche schede tecniche per ogni opera e/o anomalia e la relativa documentazione fotografica.

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene. Di seguito si riporta una tabella riepilogativa dei possibili interventi manutentivi.

Nel caso delle opere di consolidamento ed interventi di mitigazione dei dissesti idrogeologici di tipo erosivo/superficiale, non è possibile programmare interventi di manutenzione a scadenze fisse in quanto il decadimento prestazionale delle componenti dell'opera 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".

Sebbene quindi si ritenga necessario procedere di volta in volta alla valutazione delle attività manutentive da svolgere, si riporta di seguito una tabella riepilogativa di possibili interventi da adottarsi.

Si ricorda che gli obiettivi sono di tipo:

- tecnico - funzionali: istituire un sistema di raccolta delle "informazioni di base" e di aggiornamento con le "informazioni di ritorno" a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante

aggiornamento del "sistema informativo", di conoscere e mantenere correttamente l'immobile e le sue parti; consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene immobile ed alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare; istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi; istruire gli utenti sul corretto uso dell'immobile e delle sue parti, su eventuali interventi di piccola manutenzione che possono eseguire direttamente; sulla corretta interpretazione degli indicatori di uno stato di guasto o di malfunzionamento e sulle procedure per la sua segnalazione alle competenti strutture di manutenzione; definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

- economici: ottimizzare l'utilizzo del bene immobile e prolungarne il ciclo di vita con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati; conseguire il risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici o di altra natura, sia con la riduzione dei guasti e del tempo di non utilizzazione del bene immobile; consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

#### 4.1 INDIVIDUAZIONE DELLE ANOMALIE RISCONTRABILI

Con riferimento agli interventi in progetto, le principali anomalie riscontrabili nel corso delle ispezioni con metodo visivo o misurazioni in sito possono essere riepilogate come di seguito elencato. Nella tabella di seguito si riportano i requisiti della tipologia di opere esistenti.

ELEMENTO		
COD. A	DESCRIZIONE	REQUISITI
01	Opere in massi con cementazione	Stabilità, resistenza meccanica e durabilità.
02	Opere in massi senza cementazione	Stabilità, resistenza meccanica e durabilità.

Tabella 1: Principali anomalie riscontrabili.

Nella tabella seguente, per ogni tipologia di opera, si riportano le possibili anomalie.

ELEMENTO		PRINCIPALI POSSIBILI ANOMALIE	
COD. A	DESCRIZIONE	COD. B	DESCRIZIONE
01	Opere in massi con cementazione	01.01	Lacerazioni e rotture del legante cementizio
		01.02	Distacco, spostamento e rotture degli elementi strutturali
		01.03	Accumulo di detriti
02	Opere in massi senza cementazione	02.01	Distacco, spostamento e rotture degli elementi strutturali
		02.02	Accumulo detriti

Tabella 2: Principali anomalie riscontrabili.

#### 4.2 DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER L'INTERVENTO MANUTENTIVO

Poiché la natura dei danneggiamenti a cui possono essere sottoposti i componenti delle opere proposte in progetto è di fatto estremamente variegata, risulta assai complesso definire con precisione, sia da punto di vista qualitativo che quantitativo, le risorse necessarie per gli interventi di manutenzione. Appare però importante evidenziare che, con riferimento alle opere presenti lungo la scarpata, i controlli e le verifiche periodiche dovranno essere eseguiti da un tecnico esperto in consolidamenti e interventi di mitigazione dei dissesti idrogeologici e che gli interventi manutentivi dovranno essere realizzati da ditte specializzate nel settore.

Il programma di manutenzione è suddiviso nei tre sottoprogrammi:

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

##### 4.2.1 Sottoprogramma delle prestazioni

Il sottoprogramma delle prestazioni prende in considerazione, secondo la classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita. Di seguito si riporta un riepilogo delle caratteristiche tecniche e prestazionali degli elementi costituenti le opere in progetto.

ELEMENTO		CARATTERISTICHE TECNICHE PRESTAZIONALI
COD. A	DESCRIZIONE	
01	Opere in massi con cementazione	Miscela cementizia per intasamento massi scogliera: Classe di resistenza minima: C20/25 Quantità: 0,30 mc/mc opera Volume massi scogliera non inferiore a 0,30 mc e peso superiore a 800 kg
02	Opere in massi senza cementazione	Volume massi scogliera non inferiore a 0,30 mc e peso superiore a 800 kg

Tabella 3: caratteristiche tecniche/prestazionali.

##### 4.2.2 Sottoprogramma dei controlli

Il sottoprogramma dei controlli di manutenzione definisce il programma di verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale nei successivi momenti di vita utile dell'opera, individuando la dinamica della caduta di prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma. Il controllo delle opere in progetto dovrà essere eseguito da tecnico

abilitato, esperto di tali tipologie di strutture e specializzato nel settore con l'obiettivo di riconoscere in tempo danni e ammaloramenti sulle strutture al fine di prevenirne un ulteriore pericoloso degrado.

Il tecnico dovrà valutare il danno, le sue possibili conseguenze e pianificarne le attività volte alla riparazione, ovvero il ripristino funzionale delle strutture. L'ispezione dei danni avverrà con metodo visivo e misure in sito, valutando le porzioni di superfici interessate dai danni qualitativamente e quantitativamente. A seguito della visita ispettiva, si dovrà redigere un apposito report, da integrare alla documentazione storica sull'intervento in esame. Il report avrà in allegato specifiche schede tecniche per ogni opera e/o anomalia e la relativa documentazione fotografica.

SCADENZA TEMPORALE	ELEMENTO DA VERIFICARE	VERIFICA ANOMALIA (cfr. Tabella 2: Principali anomalie riscontrabili.		AZIONE PER CONTROLLO NON SUPERATO
		COD. B	DESCRIZIONE	
In seguito ad eventi meteo/idraulici di rilevante intensità e/o durata	Opere in massi con cementazione	01.01	Asportazione/ammaloramento della cementazione. Mobilizzazione e sconnessione degli elementi lapidei	Predisposizione di perizia/progetto per la definizione degli interventi manutentivi eseguibili nel breve periodo per il ripristino delle caratteristiche prestazionali dell’opera.
		01.02		
	01.03	Accumulo detriti		
	Opere in massi senza cementazione	02.01	Mobilizzazione e sconnessione degli elementi lapidei	
		02.02	Accumulo detriti	
Annuale	Opere in massi con cementazione	01.01	Asportazione/ammaloramento della cementazione. Mobilizzazione e sconnessione degli elementi lapidei. Deformazione opera.	In caso di verifica positiva: Eventuale interdizione dell’area (da valutare in funzione dell’entità dei danneggiamenti rilevati); Predisposizione di perizia/progetto per la riparazione dei danni ed esecuzione degli interventi
		01.02		
	Opere in massi senza cementazione	02.01	Mobilizzazione e sconnessione degli elementi lapidei. Deformazione opera.	
		02.02		
		02.03	Accumulo di detriti	

				di manutenzione ordinario e/o straordinaria.
--	--	--	--	---

*Tabella 4: Sottoprogramma dei controlli.*

#### 4.2.3 Sottoprogramma degli interventi

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Nel caso delle opere di consolidamento ed interventi di mitigazione dei dissesti idrogeologici di tipo erosivo/superficiale, non è possibile programmare interventi di manutenzione a scadenze fisse in quanto il decadimento prestazionale delle componenti dell'opera 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" (§4.2.2).

Sebbene quindi si ritenga necessario procedere di volta in volta alla valutazione delle attività manutentive da svolgere, si riporta di seguito una tabella riepilogativa di possibili interventi da adottarsi.

ELEMENTO		POSSIBILE INTERVENTO MANUTENTIVO		
COD. A	DESCRIZIONE	COD. B (per la descrizione vedi Tabella 1)	COD. C	DESCRIZIONE
01	Opere in massi con cementazione	01.01 01.02 01.03	02.01	Ripristino e sistemazione elementi lapidei e della integrità della cementazione. Asportazione detriti accumulati.
02	Opere in massi senza cementazione	01.01 01.02	02.01	Ripristino e sistemazione elementi lapidei. Asportazione detriti accumulati.