

Comune di Carona

Provincia di Bergamo

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

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

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

-RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA-

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

I N D I C E

1. PREMESSA	2
2. UBICAZIONE	3
3. STATO DEI LUOGHI.....	4
4. PROPOSTA TECNICA DI INTERVENTO	6
5. QUADRO ECONOMICO DEGLI INTERVENTI	8
6. RIEPILOGO DELLA SPESA	9

1. PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione comunale di Carona (BG) è stato redatto il presente progetto definitivo-esecutivo dei lavori di **Realizzazione opere di difesa passiva a monte dell'abitato in località Misoi (aggravamento scheda Rasda n.21613)** relativi all' **Intervento n.LN145-2021-558/2018-BG-003**, incluso negli interventi finanziati in base alla OCDPC 558/2018 - Piano degli interventi annualità 2021 relativo all'art.1 comma 1028 della legge 30 dicembre 2018 n.145.

Per i lavori in oggetto al comune di Carona è stato assegnato un contributo di 740.000,00 €.

Gli interventi in progetto sono finalizzati alla mitigazione del dissesto legato ai fenomeni di caduta massi a monte dell'abitato in località Misoi.

Nella presente relazione vengono definite le caratteristiche tecniche e funzionali, le esigenze da soddisfare, l'indicazione delle prestazioni, la fattibilità, oltre all'indagine preventiva di costi e benefici previsti, per la realizzazione dei lavori in oggetto.

2. UBICAZIONE

L'area interessata dagli interventi si trova nel territorio comunale di Carona (BG), situato nella Alta Valle Brembana.

Il settore di versante oggetto dei lavori è situato in sponda destra idrografica del Fiume Brembo di Carona. Il pendio si sviluppa con una elevata acclività per oltre 700 m di quota al di sopra della piana di fondovalle dove è situato il centro abitato posto a quote all'incirca comprese fra 1120 e 1200 m s.l.m. A quote superiori si trova il crinale montuoso che delimita la conca di Carisole, dove è ubicato il comprensorio sciistico.

Il versante presenta diversi affioramenti rocciosi sparsi, soprattutto alle quote più elevate, in condizioni di dissesto legato all'instabilità dei massi presenti. Nella parte inferiore è invece costituito principalmente da detrito di versante, in gran parte coperto da una fitta fascia boscata ad alto fusto. Si nota la presenza di un unico grande risalto roccioso con pareti subverticali a ridosso della strada di collegamento fra il centro abitato e la località Carisole.

L'inquadramento dell'area in esame è riportato nella tavola 01 mentre la documentazione fotografica dello stato di fatto è riportata nel relativo elaborato.

Il territorio in esame è rappresentato cartograficamente dalla carta tecnica regionale nella tavola C3c5 alla scala 1:10.000.

Per un maggiore dettaglio è stata utilizzata come base cartografica il rilievo aereofotogrammetrico comunale alla scala 1:2.000 e il rilievo strumentale di dettaglio eseguito nell'anno 2020 mediante ausilio di APR - aeromobile a pilotaggio remoto (drone), che consente un maggior dettaglio cartografico.

3. STATO DEI LUOGHI

Il versante in sponda destra a monte della strada è caratterizzato da un ripido pendio con presenza di pareti rocciose che insistono direttamente sulla strada comunale, e con presenza di blocchi rocciosi in condizioni di instabilità a monte delle aree residenziali.

Il centro abitato e le strade comunali sono soggetti a caduta massi provenienti da affioramenti rocciosi e da detrito presente soprattutto nella parte bassa del versante. Negli anni passati sono infatti stati realizzati alcuni limitati interventi a protezione dell'abitato.

Tali fenomeni costituiscono un elemento di elevata pericolosità, aggravata dal fatto che sono imprevedibili e si manifestano in tempi molto rapidi. A conferma di ciò, l'episodio più recente di caduta di un blocco è avvenuto nel maggio 2020, quando si è verificato il crollo di un masso che ha raggiunto le aree abitate e che ha reso necessario un intervento di somma urgenza per la messa in sicurezza di una porzione del versante, con la realizzazione di un tratto di barriera paramassi.

Il versante presenta inoltre piccole incisioni vallive ed impluvi naturali, con scorrimenti delle acque di carattere stagionale e legati a fenomeni di intense precipitazioni. L'azione delle acque di scorrimento, sia incanalate lungo gli impluvi che diffuse sul versante, contribuisce ad aggravare le condizioni di instabilità dei massi presenti lungo il pendio, come è infatti avvenuto con gli eventi meteorici dell'ottobre 2018 e con i fenomeni di aggravamento successivi.

La maggior parte del versante è boscata e presenta una fitta vegetazione ad alto fusto con presenza anche di vegetazione di carattere arbustivo.

Con gli schianti arborei provocati dalla tempesta Vaia del 2018, le condizioni di stabilità si sono ulteriormente aggravate in quanto hanno comportato il denudamento delle aree stabilizzate dal bosco, con l'erosione del suolo di copertura e l'esposizione dei blocchi lapidei precedentemente inglobati nei depositi e trattenuti dalle radici delle piante. Venendo a mancare l'azione di stabilizzazione superficiale del terreno esercitata dalla vegetazione e soprattutto

dagli apparati radicali, si possono innescare pericolosi fenomeni di rimobilizzazione dei massi e dei blocchi rocciosi presenti.

Alla base del versante, ad una quota di circa 1990 m s.l.m., a monte della strada comunale è installata una barriera paramassi che risulta non adeguata a trattenere blocchi aventi le dimensioni di riferimento indicate nella relazione geologica. Tale barriera deve essere pertanto sostituita con una barriera con maggiori prestazioni di assorbimento energetico.

Le problematiche riscontrate costituiscono un fattore di rischio per l'abitato oltre che per il transito pedonale e veicolare lungo la strada sottostante.

In base allo studio specialistico traiettografico effettuato su una più ampia porzione del versante, emerge una diffusa condizione di pericolosità legata all'instabilità dei blocchi isolati e degli affioramenti rocciosi con gradi di fratturazione variabili.

Ciò determina un elevato grado di rischio di caduta massi in diversi settori dislocati lungo il versante, la cui messa in sicurezza richiede risorse finanziarie molto superiori al contributo concesso. Pertanto, in base al finanziamento disponibile e in base al livello di rischio indicato nello studio di pericolosità effettuato sul versante (gennaio 2021), si è optato per intervenire prioritariamente a protezione dei fabbricati esistenti, nei settori dove è più elevato l'indice di rischio ed è maggiore la densità delle traiettorie di probabile caduta dei massi.

4. PROPOSTA TECNICA DI INTERVENTO

Gli interventi di progetto sono ubicati nell'area condivisa con l'Amministrazione Comunale in cui, viste le condizioni di dissesto riscontrate in fase di sopralluogo e di rilievo, è possibile intervenire con opere di **mitigazione del rischio idrogeologico** incombente sulle aree residenziali e sulla infrastruttura viaria presenti alla base del versante.

La proposta progettuale esecutiva è di seguito descritta in sintesi:

- Allestimento del cantiere;
- Perlustrazione, disgaggio e bonifica, con pulizia e distacco dei massi instabili e delle placche di roccia pericolanti, eseguiti da personale specializzato e qualificato (rocciatori e minatori);
- Realizzazione di n.4 ancoraggi passivi di prova con barra in acciaio, compresa l'esecuzione di prova di sfilamento con attrezzature certificate;
- Rimozione della barriera paramassi esistente lunga circa 80,00 m;
- Realizzazione nuova barriera di protezione dalla caduta massi e sostituzione della barriera esistente con nuova barriera.

Si tratta di opere di difesa di tipo passivo, costituite da barriere in pannelli di rete metallica con sviluppo verticale, fissati a montanti in acciaio fondati nel terreno e ancorati con funi o barre in acciaio, il tutto omologato e certificato secondo i requisiti imposti dalla normativa di riferimento. Lo sviluppo delle barriere di protezione deve seguire l'andamento topografico del pendio, al fine di garantire la massima intercettazione verticale utile dei blocchi rocciosi in crollo.

Le barriere si svilupperanno su due tratte differenti:

- Tratta n.1: **Realizzazione nuova barriera** avente lunghezza di 90,00 m, altezza di 6,00 m e con caratteristiche prestazionali di assorbimento energetico minimo pari a 5000 kJ.

-
- Tratta n.2: **Sostituzione barriera esistente con nuova barriera** avente lunghezza di 80,00 m, altezza di 7,00 m e con caratteristiche prestazionali di assorbimento energetico minimo pari a 8450 kJ.

Si precisa che le caratteristiche tecnico-prestazionali delle barriere (energia di impatto, altezza di intercettazione) nonché il posizionamento delle stesse, sono determinate sulla base dei sopralluoghi effettuati, delle analisi traiettografiche di caduta massi, delle verifiche delle strutture di protezione passiva di progetto, e di quanto riportato nella relazione di caratterizzazione geologica allegata al progetto.

È compreso l'intervento di taglio e pulizia della copertura arbustiva, della vegetazione e delle piante dell'area interessata dalle lavorazioni come evidenziato negli elaborati grafici.

Per maggiori dettagli in merito agli interventi si rimanda al computo metrico estimativo ed agli elaborati grafici di progetto.

Gli interventi progettuali, legati all'importo del finanziamento disponibile, riguardano la **mitigazione del dissesto in un'area limitata del versante**, mediante interventi di difesa passiva (barriera paramassi). Le opere in progetto **non consentono la messa in sicurezza del versante**, per la quale sono necessari ulteriori e più importanti interventi finalizzati a mitigare il rischio idrogeologico.

5. QUADRO ECONOMICO DEGLI INTERVENTI

Vengono di seguito riportati in sintesi i costi degli interventi previsti:

• Lavori (allestimento cantiere, bonifica, taglio piante, realizzazione barriere paramassi)	524.000,00 €
• Costi per la sicurezza	2.000,00 €
Totale lavori	526.000,00 €

E' pertanto possibile definire il riepilogo delle somme a base d'appalto a disposizione dell'Amministrazione comunale riportato nel successivo capitolo.

6. RIEPILOGO DELLA SPESA

Lavori soggetti a ribasso d'asta	524.000,00 €
Costi per la sicurezza (non soggetti a ribasso)	2.000,00 €

TOTALE LAVORI	526.000,00 €
----------------------	---------------------

SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE

- IVA 22% sui lavori	115.720,00 €
- Gestione tecnica progetto e Direzione Lavori e coordinamento sicurezza	44.500,00 €
- IVA 22% e cassa 4% su gestione tecnica e sicurezza	11.961,60 €
- Gestione geologica	1.500,00 €
- IVA 22% e cassa 2% su gestione geologica	366,60 €
- Incentivo per funzioni tecniche D. Lgs. 50/2016 e RUP	7.890,00 €
- Collaudi	6.000,00 €
- IVA 22% e cassa 4% su collaudi	1.612,80 €
- Misurazioni e picchettazioni	3.640,00 €
- IVA 22% su misurazioni e picchettazioni	800,80 €
- Studio di verifica delle strutture di protezione passiva	4.000,00 €
- IVA 22% su studio di verifica delle strutture di protezione passiva	880,00 €
- Indagini geognostiche	3.998,40 €
- IVA 22% su indagini geognostiche	879,65 €
- Acquisizione aree	9.000,00 €
- Spese di gara e imprevisti	1.250,15 €

TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	214.000,00 €
------------------------------------	---------------------

TOTALE GENERALE	740.000,00 €
------------------------	---------------------

IL PROGETTISTA

Dott. Arch. Papetti Flavio

