



Proponente:

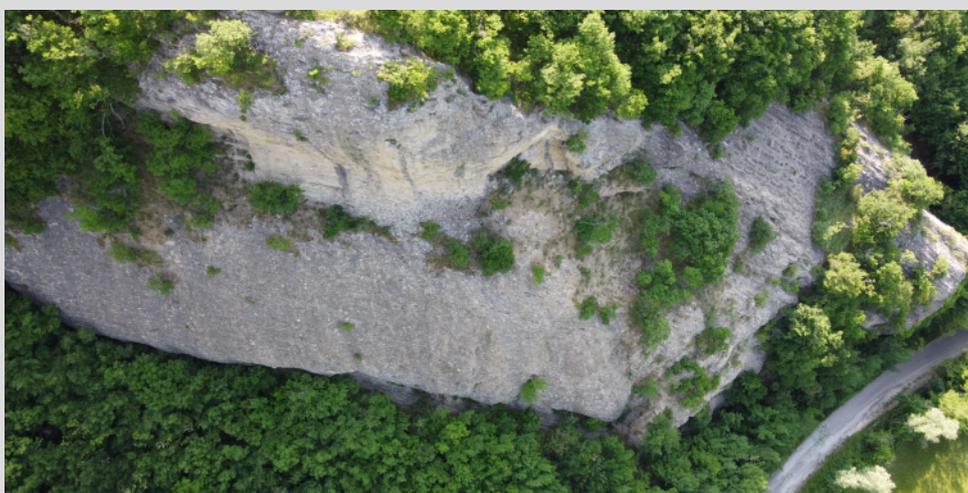
**Comune di Novafeltria**

Piazza V. Emanuele n.2

47863 Novafeltria (RN)

**CONSOLIDAMENTO DELLA PARETE ROCCIOSA IN LOCALITA'  
VIGGIOLO A DIFESA DELLA STRADA COMUNALE CA' GIANESSI-  
VIGGIOLO**

***PROGETTO ESECUTIVO***



**Aprile 2021**

DGR 1659/2019 EMILIA ROMAGNA

CONCORSO FINANZIARIO REGIONALE AI SENSI DEGLI ARTICOLI 8, 9 E 10  
DELLA L.R. 1/2005 FINALIZZATO A FRONTEGGIARE LE SITUAZIONI DI  
EMERGENZA EL TERRITORIO REGIONALE

IMPORTO COMPLESSIVO: € 50.000,00

**Arch. FABRIZIO GUERRA**

**Elaborato 1**  
**Relazione Tecnica**

**Geol. ARIANNA LAZZERINI**

**RUP: Arch. FABRIZIO GUERRA**

**RILIEVO E PROGETTO:**  
**Geol. ARIANNA LAZZERINI**

## Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO TERRITORIALE .....	3
3. INDIRIZZI PROGETTUALI DI MESSA IN SICUREZZA .....	7
4 – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA .....	8
5 – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	15
6. QUADRO ECONOMICO .....	16
7. CRONOPROGRAMMA .....	17

***DGR 1659/2019 - CONCORSO FINANZIARIO REGIONALE AI SENSI ARTT. 8, 9 E 10 L.R. N. 1/2005 E SS.MM.II. FINALIZZATO A FRONTEGGIARE LE SITUAZIONI DI EMERGENZA NEL TERRITORIO REGIONALE – INTERVENTO DI "CONSOLIDAMENTO DELLA PARETE ROCCIOSA IN LOCALITÀ VIGGIOLO A DIFESA DELLA STRADA COMUNALE CÀ GIANESSI - VIGGIOLO" -***

## **1. PREMESSA**

La presente relazione costituisce compendio degli interventi di messa in sicurezza della parete rocciosa sovrastante la strada comunale Cà Gianessi-Viggiolo (in comune di Novafeltria), interessata da crolli e distacchi di materiale arenaceo. Si è provveduto, su incarico del Comune di Novafeltria, alla realizzazione di un rilievo topografico di dettaglio eseguito sia con metodologia tradizionale “a terra”, sia con drone per le parti più elevate della parete rocciosa, integrandone poi in unico elaborato le elaborazioni.

I rilievi topografici insieme ai sopralluoghi e verifiche in sito hanno consentito la mappatura delle principali discontinuità presenti, le criticità più emblematiche, provvedendo a predisporre i richiesti elaborati tecnici e tematici geologici e geostrutturali utili ai fini della progettazione degli interventi di stabilizzazione ed eliminazione del pericolo di crollo e caduta massi sulla strada comunale.

Da notizie rilevate dai residenti è emerso che, lungo la parete rocciosa, indicata come sede del crollo, sono state evidenziate zone di distacco da cui sono franati blocchi di roccia di media dimensione (dell'ordine di 0.1/0.2 mc), alcuni dei quali si sono spinti, dalle segnalazioni assunte, a valle, arrivando ad interessare la sede stradale fino ad oltrepassarla.

La parete rocciosa è interessata da almeno cinque sistemi di fratturazione che tendono ad isolare blocchi di piccole e medie dimensioni da qualche decimetro fino a 0.5 mc, e di grandi dimensioni da 0.5 mc fino a massi dell'ordine di qualche metro cubo. La fratturazione è quindi accentuata dalla consistenza della roccia (arenaria) e dalla stratificazione che si caratterizza come un'ulteriore superficie di separazione e quindi di distacco dei blocchi, in particolare in corrispondenza di zone di debolezza e di livelli di conglomerati. Da una prima valutazione visiva sono stati individuati diversi punti dove insistono elementi lapidei in condizioni di equilibrio molto precario per cui potenzialmente instabili, soprattutto in condizioni meteo avverse (piogge intense e prolungate e/o gelate). Questo primo intervento conseguirà lo scopo di produrre un generale disgreggio in parete dei massi in più evidente equilibrio precario, con rimozione, dalla base della scarpata, dei massi e detriti già franati e che a loro volta potrebbero innescare scivolamenti e/o franamenti per rotolamento di materiali sciolti. Due settori di maggiori dimensioni saranno interessati da legature non essendo praticabili interventi di disgreggio in sicurezza, o altri interventi che possano essere attuati con le attuali somme a disposizione.

Il quadro conoscitivo emerso dal rilevamento ha permesso, in rapporto alle risorse finanziarie disponibili, di definire un programma di interventi per la riduzione del rischio e il ripristino di soddisfacenti condizioni di sicurezza.

I lavori qui prospettati costituiscono, a detta della scrivente, una prima trincea di ulteriori interventi di stabilizzazione e consolidamento ai quali si dovrà tendere al fine di pervenire alle più idonee condizioni di sicurezza complessiva della scarpata.

Gli interventi ulteriori, come evidenziato nella presente relazione, dovranno tendere a completare la messa in sicurezza del tratto di strada comunale.

## 2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO TERRITORIALE

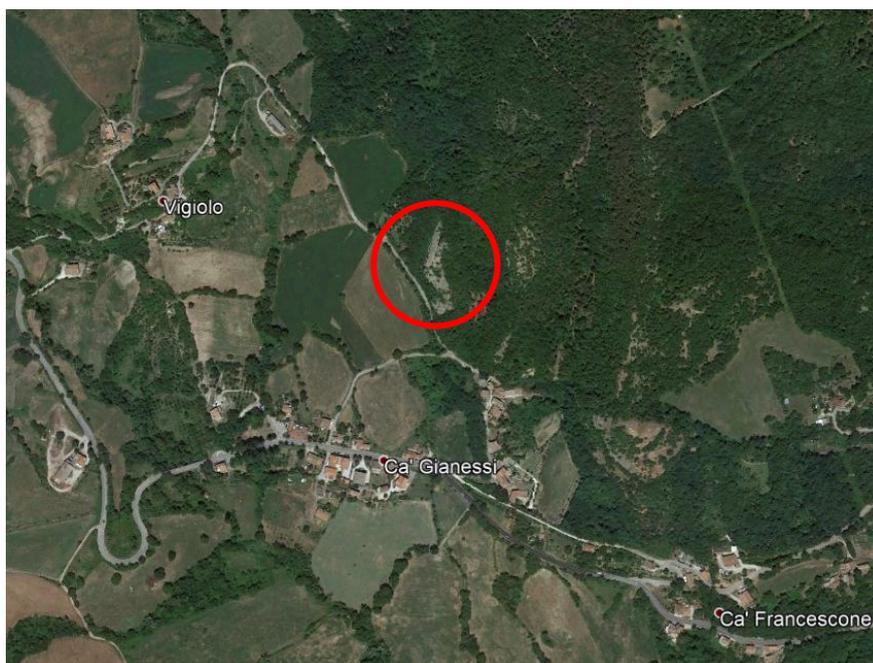
L'Area di intervento è compresa nella porzione nord-occidentale della Sezione N. 266120 *Novafeltria* scala 1:10.000 della C.T.R.

La parete rocciosa interessata dai crolli, si attesta a quote assolute circa comprese fra 570 e 625 metri alla sommità, collocata nell'estrema porzione sud – occidentale del potente affioramento arenaceo – conglomeratico di Monte Pincio. I versanti, sottesi dalla base del rilievo roccioso, degradano verso sud raccordandosi localmente col corso del Rio Rosso in sinistra orografica.

Il centroide della zona interessata dai lavori (Fig. 1), corrisponde alle coordinate UTM 33:

Latitudine: 4864508.0 m N

Longitudine: 279990.0 m E



*Fig. 1 – individuazione dell'area di intervento su base Google Earth 2019*



*Fig. 2 – panoramica dell'area di intervento con vista da Sud.*



*Fig. 3 – panoramica della parete rocciosa con vista da Ovest. Sulla destra la strada comunale Cà Gianessi-Viggiolo.*



*Fig. 4 – panoramica della parte rocciosa oggetto degli interventi. In primo piano il manufatto dell'acquedotto (Hera Spa).*



Fig. 5 – CTR 1:25000 con individuazione dell'area di intervento

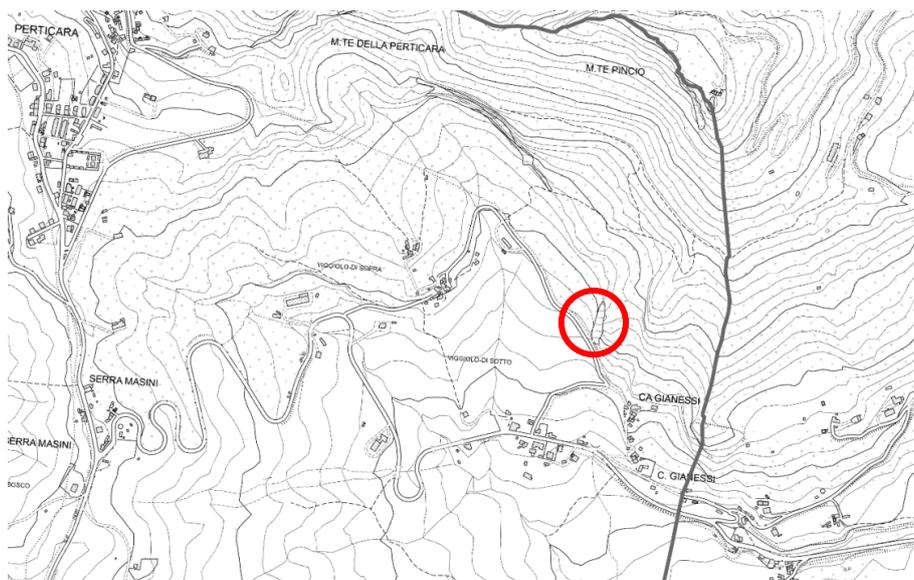


Fig. 6 – CTR 1:10000 con individuazione dell'area di intervento



Fig. 7 – foto dell’area di intervento realizzata con drone



Fig. 8 – stralcio mappa catastale. I lavori interesseranno le particelle 297, 952, 954, 955, 956, 958 del foglio 5

**Piano particellare (sup. interessate dagli interventi) foglio 5**

- 297 - 2500 mq
- 952 - 200 mq
- 954 - 2442 mq
- 958 - 384 mq

Le particelle 955 e 956 corrispondono ai due manufatti presenti (HERA)



### **3. INDIRIZZI PROGETTUALI DI MESSA IN SICUREZZA**

L'attività di rilevamento eseguita lungo le pareti rocciose, ha permesso di identificare le seguenti principali condizioni di stabilità e di pericolo.

Si può quindi definire il seguente scenario complessivo per interventi di messa in sicurezza della parete a protezione della sede stradale e più in generale della pubblica incolumità.

La presenza di elementi a rischio, nonché le dimensioni dei massi coinvolti, vista la frequentazione del versante a valle della scarpata per attività antropiche di vario genere, si ritengono valutabili i seguenti interventi, commisurati alle risorse economiche disponibili:

- 1. Rimozione del materiale detritico già presente alla base della scarpata ed in precario equilibrio;*
- 2. Diradamento della vegetazione alla base della scarpata al solo scopo di rimuovere massi e blocchi rocciosi più pericolosi; mantenere una copertura vegetazionale utile al rallentamento di eventuali altri crolli;*
- 3. Rimozione della vegetazione arbustiva in parete nelle zone di maggiore fratturazione;*
- 4. Disgaggio e leveraggio generalizzato per blocchi di piccole e medie dimensioni;*
- 5. Demolizione di massi di maggiori dimensioni;*
- 6. Legature con funi in acciaio per i due massi ai punti 3 e 4 del rilievo, non essendo possibili ulteriori e più articolati interventi di consolidamento;*
- 7. Riprofilatura del fosso e della scarpata stradale lato monte al fine di costituire un ulteriore ostacolo al rotolamento/scivolamento di massi e detrito.*

Tutte le voci qui elencate, nonché le rispettive misure, sono riportate nella relazione tecnica allegata al progetto generale.

Durante le attività di disgaggio in parete sarà prevista anche una ulteriore fase di ispezione della rupe al fine di acquisire ulteriori elementi utili alla definizione degli interventi per settori non individuabili da terra o con l'ispezione a mezzo drone eseguita.

Si ritiene comunque utile prevedere, in un prossimo futuro, ulteriori risorse economiche utili alla realizzazione di presidi di sicurezza quali barriere paramassi e/o rilevati di dissipazione di crolli e scivolamenti, non solo in direzione della strada comunale, ma anche in considerazione della presenza dei due manufatti di Hera Spa, asserviti all'acquedotto comunale.

Gli interventi qui prospettati si ritengono utili al raggiungimento di una generale messa in sicurezza della parete per le situazioni più emblematiche, permettendo la risoluzione delle limitazioni di accesso ed utilizzo dell'infrastruttura coinvolta, solo al termine dei lavori.

#### **4 – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**



*Foto 1 – manufatto acquedotto di Hera Spa al margine della strada comunale*



*Foto 2 – masso sul ciglio stradale, crollo recente.*



*Foto 3 – tratto della strada comunale interessato dai crolli di materiale dalla scarpata rocciosa. Il fosso a lato strada (sulla destra nella foto) sarà rimodellato al termine dei lavori con aumento della sezione, al fine di costituire un ulteriore ostacolo ad eventuali rotolamenti di massi in direzione della sede stradale.*



*Foto 4 – dettaglio della parte sommitale della scarpata, nei punti 1 e 2 del rilievo. La freccia indica un crollo recente con geometrie di distacco sviluppate sui sistemi di fratturazione e cinematismo ampliato dall'erosione meteorica e da infiltrazioni di acqua lungo crepe e fratture. La vegetazione arbustiva ed arborea amplifica le dimensioni di crepe e fratture isolando ulteriori blocchi e massi in precario equilibrio statico.*



*Foto 5 – panoramica della parete con vista da Ovest*



*Foto 6 – impluvio al margine Est della scarpata, impostato lungo la superficie di strato. L'impluvio rappresenta linea preferenziale di scivolamento a valle, in direzione della strada, di blocchi e scaglie arenacee presenti al ciglio superiore della scarpata (cresta – cfr foto seguenti).*



*Foto 7 – superficie di strato al culmine dell'impluvio sul versante Est della parete rocciosa. L'arenaria si presenta massiva e senza asperità, via preferenziale di scivolamento di massi e scaglie.*



*Foto 8 – blocchi e scaglie sulla cresta della parete. I blocchi di forma globulare (cogoli nelle arenarie) e le scaglie arenacee sono delimitati dalle superfici stratigrafiche (livelli meno consistenti nell'arenaria) e dai sistemi di fratturazione principali. I massi e le scaglie presenti saranno demoliti e disgiunti con il presente intervento – settore 5 nel rilievo di tavola 1.*



*Foto 9 – cuneo roccioso in aggetto, numero 4 del rilievo in tavola 1. Il masso, di difficile demolizione, verrà stabilizzato con impiego di funi ed ancoraggi, posizionati in funzione delle fratture e delle crepe esistenti.*



*Foto 10 – cumulo di detrito alla base della scarpata rocciosa. La vegetazione esistente sarà diradata mantenendo comunque una compagine utile al rallentamento di eventuali altri crolli. Il materiale presente sarà in parte rimosso, nella misura utile ad evitare ulteriori franamenti o scivolamenti a valle. Si è osservato l’innescò infatti di un effetto “domino” provocato dagli urti del materiale crollato che rimobilitano il detrito al piede della parete. Il materiale rimosso sarà allontanato.*



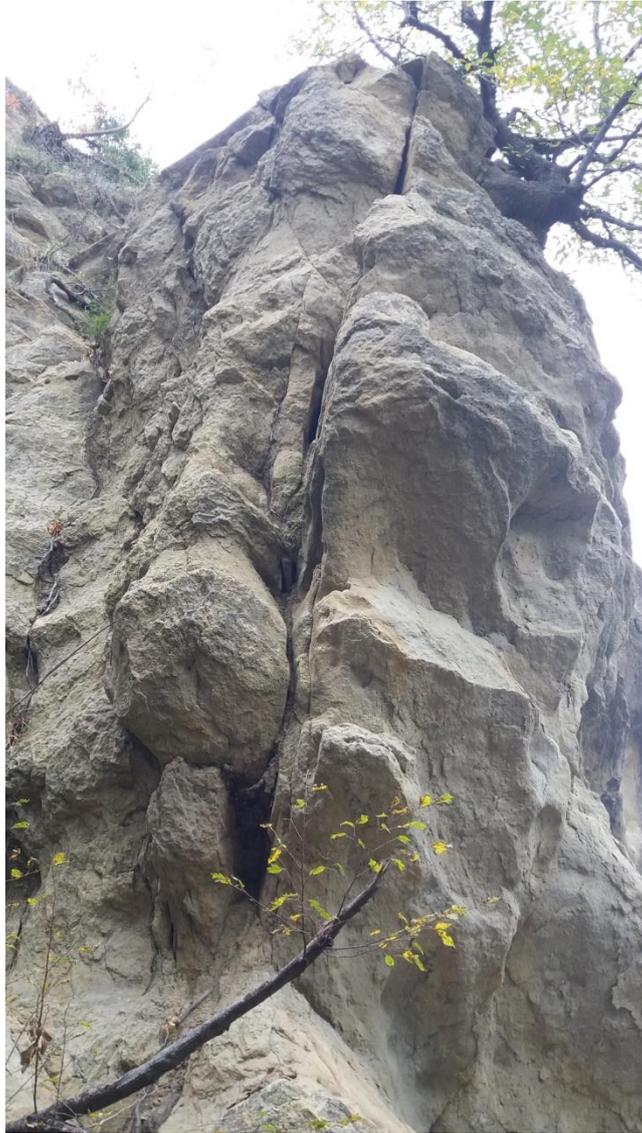
*Foto 11 – dettaglio della recinzione esistente e della cisterna acquedotto a fianco del manufatto Hera Spa. Le dinamiche di scivolamento e rotolamento dei massi non hanno di recente interessato la cisterna ed il manufatto. La recinzione esistente non ha nessun funzione di contenimento; la rimozione del materiale detrito riguarderà anche il detrito accumulato a ridosso della rete.*



*Foto 12 – affioramento alla base della scarpata rocciosa. Nella posizione sono presenti livelli siltitici fini i quali contribuiscono ad una maggiore alterazione e sfaldatura della roccia.*



*Foto 13 – panoramica del cuneo roccioso indicato con il numero 4 nel rilievo, con vista da Est. Il masso verrà stabilizzato in posto con funi ed ancoraggi.*



*Foto 14 – cuneo roccioso individuato con il numero 3 nel rilievo. Il masso rappresenta la situazione più critica alla base della scarpata rocciosa. La fratturazione e la naturale sfaldatura della roccia, per effetto dei sistemi dislocativi, sono amplificati dalla presenza di vegetazione arborea con apparati radicali molto sviluppati. Dopo una prima operazione di disgaggio delle porzioni più instabili, alcune visibili anche in foto, il cuneo sarà stabilizzato in posto con legature ed ancoraggi.*



Foto 15 – panoramica dall'alto della parete oggetto di intervento. Si evidenzia l'assetto stratigrafico dell'arenaria.



Foto 16 – individuazione dei settori di intervento, corrispondenti ai punti del rilievo delle tavole 1 e 2 allegate.

1, 2 – disgaggio in parete e rimozione della vegetazione

3, 4 – disgaggio e stabilizzazione con funi

5 – disgaggio e demolizione

## **5 – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI**

Gli interventi da realizzare riguarderanno opere di pulizia, diradamento della vegetazione, eliminazione delle cause più incombenti di pericolo con disaggi e leveraggi manuali in parete, rimozione del materiale in precario equilibrio anche presente alla base della scarpata rocciosa, ispezione e controllo sulle pareti, stabilizzazione con funi in acciaio di cunei rocciosi di maggiori dimensioni. Le misure sono riportate nel computo metrico allegato al progetto.

- 1. Oneri per impianto cantiere, formazione di piste, successivi ripristini al termine dei lavori; consistono in delimitazione del cantiere e delle zone di intervento, posa di segnalazioni e cartelli, sistemazione delle attrezzature e dispositivi necessari per l'impianto cantiere, baraccamento, bagno chimico, ecc, in base a quanto specificato nel computo metrico allegato. L'impianto cantiere ricomprende anche il trasferimento dei mezzi d'opera necessari ai lavori previsti e la predisposizione per sterro e riporto di piazzole, piste ecc., compresi i ripristini a fine lavori delle aree occupate.*
- 2. Decespugliamento su terreno infestato da arbusti eseguito a mano o con ausilio di mezzo meccanico, compreso nolo di motocespugliatore portatile e manodopera qualificata. L'attività riguarda il diradamento selettivo e controllato delle ceppaie e della vegetazione presente alla base della parete, avendo comunque cura di mantenere elementi arborei e ceppaie (compatibilmente con la logistica e lo spazio per circolazione mezzi e personale in sicurezza) al fine di mantenere un presidio naturale al controllo di rotolamenti e scivolamenti di materiale a valle.*
- 3. Demolizione di blocchi e massi isolati effettuato in parete da personale esperto con tecniche di lavoro in fune, dimensioni >0.5 mc. L'attività prevede la demolizione di blocchi di maggiori dimensioni in particolare nel settore 5 della parete (cresta superiore).*
- 4. Disaggio, pulizia e bonifica delle pareti rocciose e preparazione piano di posa per ponteggio mediante l'impiego di operai specializzati (rocciatori), con l'eliminazione di residui terrosi instabili e l'abbattimento di volumi di roccia fino a 0,30 mc in equilibrio precario, con l'ausilio di leve dove necessita e di attrezzature idrauliche (martinetti allargatori), compreso il taglio di ceppaie e la devitalizzazione con particolari procedure dell'apparato radicale delle stesse, il loro trasporto all'esterno del cantiere e la relativa indennità di conferimento e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a regola d'arte, dimensioni <0.5 mc*
- 5. Scavo a sezione obbligata per canalizzazioni o fossi a cielo aperto, eseguito con mezzi meccanici, compresi risagomatura e profilatura delle sponde, sistemazione del materiale di risulta dallo scavo nelle adiacenze del cantiere e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a regola d'arte. stradale: sezione media 0,4 mq X 100L. Sistemazione del fosso stradale lungo il tratto di parete oggetto di interventi al fine di aumentarne la sezione utile a conseguire un ulteriore elemento di protezione e presidio al rotolamento di massi a valle.*
- 6. Taglio e diradamento di vegetazione spontanea cespugliosa ed arborea in parete, eseguita con personale esperto e lavoro in fune. L'attività è propedeutica e in parte contemporanea alle operazioni di disaggio in parete, eseguita con rocciatori e personale specializzato.*

7. *Rimozione massi e detrito alla base della parete arenacea, compreso onere per allontanamento del materiale e sistemazione. L'attività prevede la rimozione del materiale detritico posto alla base della scarpata ed accumulatosi in crolli successivi sia in corrispondenza della recinzione esistente, sia all'interno della vegetazione arborea. Saranno asportati i materiali valutati in più precarie condizioni di stabilità ed equilibrio, valutando anche il grado di pericolosità degli stessi in funzione dell'ulteriore materiale che si accumulerà durante le operazioni di disaggio in parete e demolizione selettiva. L'asportazione del materiale, comprensiva degli oneri per il conferimento in esterno, avverrà successivamente al disaggio e demolizione in parete, e preventivamente alla stabilizzazione con funi dei massi ai punti 3 e 4 del rilievo.*
8. *Funi in acciaio zincato, con fili aventi resistenza nominale a rottura per trazione pari a 1800 N/mm<sup>2</sup>, fornite e poste in opera compresi relativi morsetti, radance, tenditori disposti a maglie incrociate, formazione di anelli di ancoraggio alle estremità delle funi di tenuta, con risvolto delle stesse di 50 cm, bloccate con n. 3 morsetti a cavalletto zincati, fissaggio degli incroci mediante morsetti a vite, messa in tensione e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a regola d'arte (circa 300 ml), compresi ancoraggi in parete eseguiti con barre in acciaio poste ai lati del cuneo roccioso in punti dove la roccia presenta migliori caratteristiche di consistenza, compresa malta di fissaggio in foro.*

Durante le operazioni di disaggio a protezione della strada dovranno essere installate recinzioni provvisorie per la sicurezza in cantiere, atte a prevenire eventuali cause di pericolo in fase di disaggio del materiale dalla parete e conseguente rotolamento a valle.

## **6. QUADRO ECONOMICO**

Lavori a base d'asta compresi oneri di sicurezza	<b>€ 38.911,50</b>
<i>di cui per lavori soggetti a ribasso</i>	<i>€ 35.020,40</i>
<i>di cui per oneri sicurezza non soggetti a ribasso</i>	<i>€ 3.891,10</i>
IVA sui lavori 10%	<b>€ 3.891,15</b>
Imprevisti (iva inclusa)	<b>€ 1.494,45</b>
Spese tecniche (compreso 2% iva esente)	<b>€ 4.150,00</b>
Coordinatore sicurezza (compresi IVA 22% e oneri 5%)	<b>€ 1.152,90</b>
Fondo incentivante RUP	<b>€ 400,00</b>
<b><u>Totale complessivo</u></b>	<b><u>€ 50.000,00</u></b>

Elenco prezzi – gruppi di lavorazioni omogenee

1. Taglio vegetazione e decespugliamento: € 1938,0
2. Disaggio massi e Pulizia, demolizione massi: € 23429,4
3. Funi in acciaio zincato per legature: € 3960,0
4. Oneri per impianto cantiere: € 2500,0
5. Oneri rimozione detrito base parete, scavo fosso stradale: € 2054,0
6. Noli: € 1211,0
7. SICUREZZA: € 3.891,10

**TOTALE GENERALE: € 38.911,50**

**DEI QUALI PER LAVORI € 35.020,40 E PER SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO € 3.891,10**

<b>1</b>	<b>Lavori</b>	categoria ex allegato A D.P.R. n. 34 del 2000	Euro
	INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA E STABILIZZAZIONE		
		Prevalente	<b>OS12b</b>
<b>2</b>	<b>Sicurezza</b>	<i>Non soggetti a ribasso</i>	-
			<b>35.020,40</b>
			<b>3.891,10</b>

<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>	<b>38.911,50</b>
---------------------------	------------------

## 7. CRONOPROGRAMMA

	1 MESE	2 MESE	3 MESE
IMPIANTO CANTIERE			
TAGLIO VEGETAZIONE			
DISGAGGIO E LEVERAGGIO			
DEMOLIZIONE MASSI			
LEGATURE E STABILIZZAZIONE			
SMOBILIZZO CANTIERE			
COLLAUDI			