

**COMUNE DI CASTIONE DELLA PRESOLANA**  
Piazza Roma, 3 – 24020 Castione della Presolana (BG)



## **PROGETTO ESECUTIVO**

**CUP C57H2000I540002**

**MESSAIN SICUREZZA VERSANTE FRANOSO  
VIA MONTE PORA – RETI PARAMASSI SU STRADA  
PER IL MONTE PORA IN COMUNE DI  
CASTIONE DELLA PRESOLANA  
CUP C57H2000I540002**

**ALLEGATO 01): RELAZIONE GENERALE**

**SETTEMBRE 2021**

**MARIANTONIA FERRACIN, GEOLOGA, via Bocchetta,14 Gandellino (BG)**

**EMILIO NICOLI, INGEGNERE, via A. Locatelli,32 Ardesio (BG)**

**ADRIANO PASINI, FORESTALE, Piazza Madonna delle Grazie 1 ARDESIO (BG)**

# INDICE

---

INDICE.....	2
ELENCO DEI DOCUMENTI DEL PROGETTO ESECUTIVO.....	3
RELAZIONE GENERALE.....	5
I.1    PREMESSA.....	5
I.2    INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	7
I.3    DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI E ANALISI DELLE CRITICITÀ ...	9
I.4    OBIETTIVI E FINALITA' DELL'INTERVENTO .....	12
I.5    REQUISITI PROGETTUALI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	12
I.6    VINCOLI URBANISTICI E AMBIENTALI .....	12
I.7    DISPONIBILITA' DELLE AREE DI INTERVENTO .....	13
I.8    rilievo con laser scan e drone degli interventi 4 a, 4b, 19 a, 19b, 19c.....	13
I.9    DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROPOSTO E MATERIALI PROPOSTI..	14
I.10   VALUTAZIONI ECONOMICHE RELATIVE ALL'INTERVENTO .....	27
I.11   TEMPI PREVISTI PER LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA.....	28
I.12   CONCLUSIONI.....	29

## ELENCO DEI DOCUMENTI DEL PROGETTO ESECUTIVO

<b>ALLEGATO 01</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>	
<b>ALLEGATO 02</b>	<b>RELAZIONE SPECIALISTICA: RELAZIONE GEOLOGICA</b>	
<b>ALLEGATO 03</b>	<b>RELAZIONE PAESAGGISTICA FORESTALE</b>	
<b>ALLEGATO 04</b>	<b>VALUTAZIONE PALEONTOLOGICA PREVENTIVA</b>	
<b>ALLEGATO 05</b>	<b>ELABORATI GRAFICI</b>	
<b>TAVOLA 01</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b> ESTRATTO PGT - CARTA DEI VINCOLI ESTRATTO PGT - CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA ESTRATTO PGT - CARTA DEL DISSESTO CON LEGENDA PAI ESTRATTO CARTA TECNICA DELLA CMVSS ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE	scala 1:10.000 scala 1:10.000 scala 1:10.000 scala 1:10.000 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 02</b>	<b>INQUADRAMENTO DEGLI INTERVENTI</b> ESTRATTO CARTA TECNICA DELLA CMVSS	scala 1:5.000 scala 1:1.000
<b>TAVOLA 03</b>	<b>INTERVENTO 01</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 04</b>	<b>INTERVENTO 02</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 05</b>	<b>INTERVENTO 03</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 06</b>	<b>INTERVENTO 04A - 04B</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 07</b>	<b>INTERVENTO 05</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 08</b>	<b>INTERVENTO 06</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 09</b>	<b>INTERVENTO 07</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 10</b>	<b>INTERVENTO 08</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 11</b>	<b>INTERVENTO 09</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 12</b>	<b>INTERVENTO 10</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 13</b>	<b>INTERVENTO 11</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 14</b>	<b>INTERVENTO 12</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 15</b>	<b>INTERVENTO 13</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 16</b>	<b>INTERVENTO 14</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 17</b>	<b>INTERVENTO 15</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 18</b>	<b>INTERVENTO 16</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 19</b>	<b>INTERVENTO 17</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 20</b>	<b>INTERVENTO 18</b>	scala 1:200

		scala 1:10.000
<b>TAVOLA 21</b>	<b>INTERVENTO 19A – 19B – 19 C</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 22</b>	<b>INTERVENTO 20</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 23</b>	<b>INTERVENTO 21</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 24</b>	<b>INTERVENTO 22</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 25</b>	<b>INTERVENTO 23</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 26</b>	<b>INTERVENTO 24</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 27</b>	<b>INTERVENTO 25</b>	scala 1:200 scala 1:10.000
<b>TAVOLA 28</b>	<b>PARTICOLARI COSTRUTTIVI RETE</b>	scale varie
<b>TAVOLA 29</b>	<b>PARTICOLARI COSTRUTTIVI CONSOLIDAMENTO ATTIVO DIFFUSO</b>	scale varie
<b>TAVOLA 30</b>	<b>PARTICOLARI COSTRUTTIVI BARRIERA PARAMASSI</b>	scale varie
<b>ALLEGATO 06</b>	<b>CALCOLO DELLA STRUTTURA BARRIERA PARAMASSI</b>	
<b>ALLEGATO 07A</b>	<b>SCHEMA DI CONTRATTO D'APPALTO</b>	
<b>ALLEGATO 07B</b>	<b>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO TECNICO</b>	
<b>ALLEGATO 07C</b>	<b>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO AMMINISTRATIVO</b>	
<b>ALLEGATO 08</b>	<b>PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO</b>	
<b>ALLEGATO 09</b>	<b>ELENCO DEI PREZZI UNITARI ED EVENTUALI ANALISI</b>	
<b>ALLEGATO 10</b>	<b>COMPUTO METRICO ESTIMATIVO E STIMA DELL'INCIDENZA DELLA MANO-DOPERA</b>	
<b>ALLEGATO 11</b>	<b>PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO, COMPRENSIVO DI CRONOPROGRAMMA, STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA, FASCICOLO TECNICO AMMINISTRATIVO E LAYOUT 01 E 02</b>	
<b>ALLEGATO 12</b>	<b>QUADRO ECONOMICO</b>	
<b>ALLEGATO 13</b>	<b>CARTELLO DI CANTIERE</b>	
<b>ALLEGATO 14</b>	<b>DETERMINAZIONE DI CONCLUSIONE POSITIVA DELLA CONFERENZA DI SERVIZI DECISORIA EX ART.14 C.2, LEGGE N.241/1990 E S.M.I.</b>	
<b>ALLEGATO 15</b>	<b>VERBALE DI VERIFICA E VALIDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>ALLEGATO 16</b>	<b>PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE</b>	

# RELAZIONE GENERALE

---

## 1.1 PREMESSA

I sottoscritti dott. Geol. Mariantonia Ferracin, iscritta all'Ordine dei geologi della Regione Lombardia al n. 1138, dott. Ing. Emilio Nicoli, iscritto all'Ordine degli ingegneri della Provincia di Bergamo al n. 2254, e dott. Forestale Adriano Pasini, iscritto all'Albo dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Bergamo, in qualità di liberi professionisti hanno redatto il presente Progetto Esecutivo per conto dell'Amministrazione Comunale di Castione della Presolana.

La necessità di redigere il presente progetto si è evidenziata per i vari fenomeni di dissesto che caratterizzano la strada Lantana - Monte Pora.

Per lo sviluppo progettuale si è utilizzata la seguente cartografia di base:

- |   |               |
|---|---------------|
| - estratto PGT - carta dei vincoli                  | scala 1:10000 |
| - estratto PGT - carta di fattibilità geologica     | scala 1:10000 |
| - estratto PGT - carta del dissesto con legenda PAI | scala 1:10000 |
| - estratto Carta Tecnica della CMVSS                | scala 1:10000 |
| - estratto Carta Tecnica Regionale                  | scala 1:10000 |

Si è inoltre presa visione delle tavole del PTCP in scala 1:25000 per verificare la compatibilità del progetto presentato con le indicazioni di:

- compatibilità degli interventi di trasformazione
- tutele, riqualificazione e valorizzazione ambientale e paesistica
- quadro strutturale
- ambiti di rilevanza paesistica
- centri e nuclei storici - elementi storico architettonici

Si è inoltre effettuata una analisi dello Studio Geologico e il Reticolo Idrico Minore del Comune di Castione della Presolana per verificare la compatibilità del progetto presentato con le indicazioni dello stesso.

Per la progettazione sono stati fatti sopralluoghi per effettuare il rilievo geologico, il rilievo topografico e una dettagliata documentazione fotografica che hanno permesso l'individuazione delle criticità e dei fenomeni di dissesto in atto, il tutto per garantire uno sviluppo progettuale adeguato.

In sede di conferenza dei servizi il documento si è concluso con una determinazione positiva con le seguenti prescrizioni riportate in allegato 14 e pienamente accolte dal progetto



esecutivo.

In particolare le prescrizioni redatte in seguito alla verifica del paleontologo sono state effettuate le seguenti conclusioni:

*“...Nel punto 1 vi sono alcune zone a bassa criticità legata alla possibilità di rinvenimento di livelli a filliti.*

*Nei punti 2 e 4 le ampie superficie esposte potrebbero evidenziare la presenza di icnofossili e quindi potrebbe essere utile la presenza di un paleontologo nel caso di disgaggio di blocchi dall'ammasso roccioso.*

*Nei punti da 13 a 18 il disgaggio preventivato di una certa quantità di blocchi dalla Formazione di San Giovanni Bianco, che come espresso nelle note della Carta Geologica d'Italia è caratterizzato da moltissime facies alcune delle quali fossilifere, meriterebbe almeno un controllo di massima direttamente durante i lavori.*

*Dal punto 20 al 25 la presenza di breccie sinsedimentarie nella Formazione di Castro ha favorito la genesi di aggrottamenti significativamente profondi e riempiti da terreni eluvio colluviali di un colore tipico rosso-arancio che potrebbero contenere sia resti di microfauna ma anche di macrofauna risalente agli ultimi eventi glaciali, scientificamente molto interessanti per ricostruire le variazioni climatiche del quaternario (Fig. 2). Per questo si suggerisce il recupero del materiale di riempimento fine rosso-arancio per la verifica paleontologica da effettuarsi in laboratorio tramite la setacciatura a maglia di 1 mm”.*



## 1.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

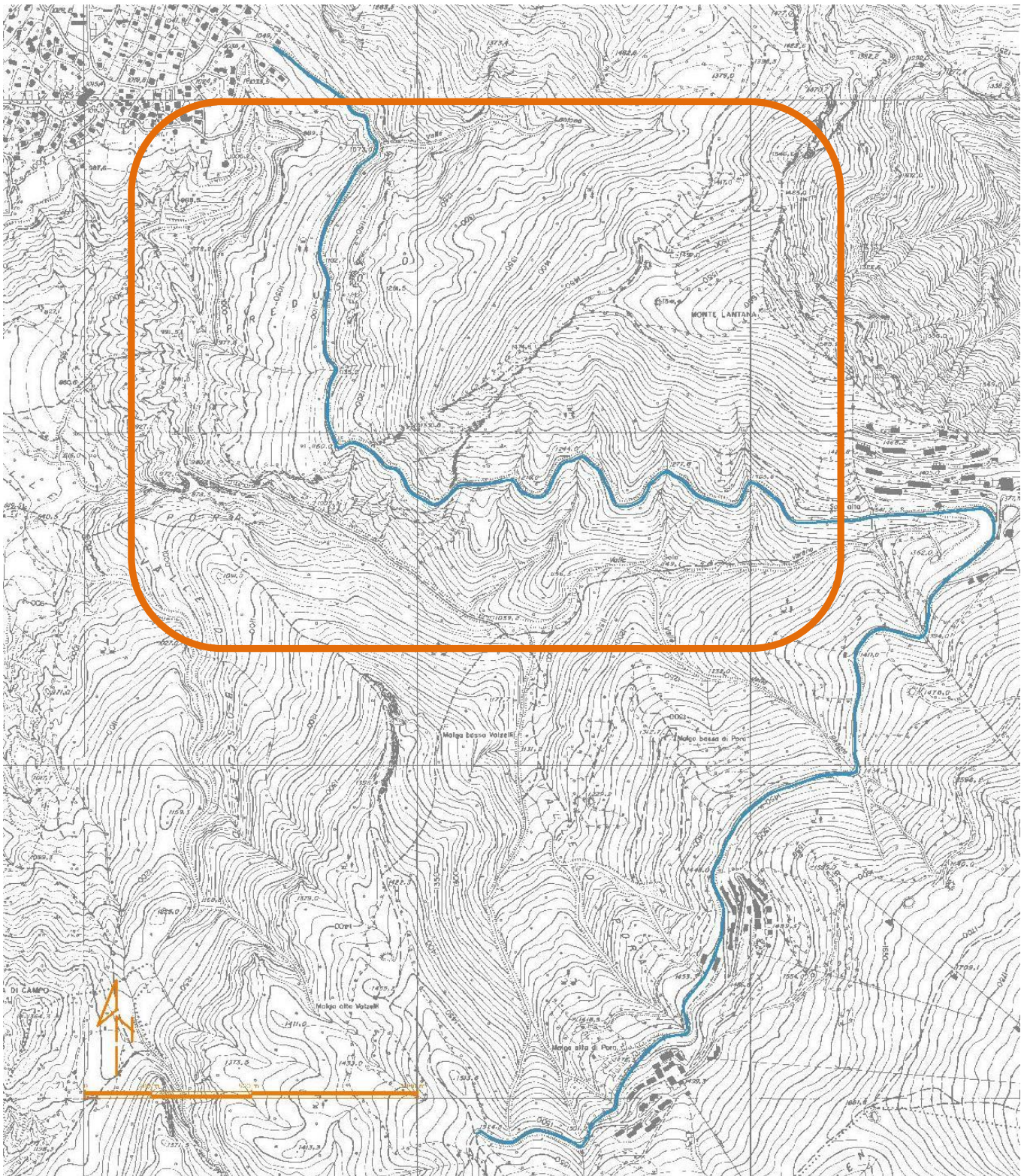


Figura 1: Area di studio sulla Carta Tecnica della Regione Lombardia pubblicata in scala 1 : 10.000 (immagine in scala grafica)

Le aree di intervento sono già conosciute al sistema dissesti per via della frana avvenuta il 16 novembre 2010 e alle opere di messa in sicurezza eseguite nel 2016. In seguito a tale dissesto fu proposto un rimodellamento del versante con la posa di reti in aderenza.



### 1.3 DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI E ANALISI DELLE CRITICITÀ

Le aree interessate si trovano sulle pendici meridionali del Monte Lantana (1615,5 m s.l.m.), lungo la strada che da Lantana (Dorga) porta al Colle Vareno (località Sola Alta, in Comune di Castione della Presolana).

Il versante a monte della strada è interessato da fenomeni di dissesto, di caduta massi e alberi d'alto fusto e, in generale, di scivolamento di materiale detritico proveniente dall'erosione delle scarpate rocciose.



*Fotografia 1: Lastre con lastre giacitura sub verticale, che hanno la possibilità di ribaltarsi, parti di questi sono stati messi in sicurezza.*





*Fotografia 2: Rischio di caduta massi.*



*Fotografia 3: Rischio di caduta di massi da versante in strati subverticali.*





*Fotografia 4: Reti già posizionate, necessita un intervento di completamento.*



*Fotografia 5: Scivolamento di materiale detritico proveniente dall'erosione delle scarpate rocciose.*



#### 1.4 OBIETTIVI E FINALITA' DELL'INTERVENTO

Con questo progetto si intende mettere in sicurezza il versante a monte della strada, cercando di ridurre e prevenire i fenomeni di dissesto, di caduta massi, sradicamento di alberi d'alto fusto, di scivolamento di materiale detritico, in atto o possibili.

**Gli interventi proposti sono stati ritenuti prioritari, a seguito dell'analisi delle varie situazioni di pericolo, avendo la possibilità economica si potrebbero fare altri interventi che al momento sono stati considerati secondari.**

#### 1.5 REQUISITI PROGETTUALI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto si compone di elaborati in conformità alla definizione dei gradi di progettazione richiesti dal D. Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 Codice degli appalti pubblici e concessioni di Lavori, Servizi e Forniture e successive modifiche e integrazioni.

#### 1.6 VINCOLI URBANISTICI E AMBIENTALI

Vincoli esistenti:

- vincolo ai sensi del R. D. 3267/23 (vincolo idrogeologico);
- vincolo ai sensi della L.R. 27/2004 artt. 3 e 5 (aree boscate e vincolo idrogeologico);
- boschi – Piano di Indirizzo Forestale (PIF);
- vincolo ai sensi degli artt. 134, 136 e 142 del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (beni paesaggistici) art. 142 lettera g.

Il Piano di Governo del Territorio del Comune di Castione, sia quello in vigore che quello in approvazione, individua le aree di progetto come appartenenti alla zona A3 area boschiva.

Tutti i pareri relativi ai vincoli sono stati ottenuti tramite conferenza dei servizi. La relazione generale, dallo studio di fattibilità al progetto definitivo a quello esecutivo è in evoluzione continua. Per tutti i pareri pervenuti si rimanda direttamente all'allegato 14 del presente progetto esecutivo. Tutte le prescrizioni contenute nei pareri sono state acquisite a livello progettuale e, quindi, l'impresa vi si dovrà assoggettare. Compresa l'attività di coordinamento circa la presenza del paleontologo.



## I.7 DISPONIBILITA' DELLE AREE DI INTERVENTO

Le aree interessate dall'intervento interessano i seguenti mappali:

- Foglio n. 9 – Particella n. 1941
- Foglio n. 9 – Particella n. 3126
- Foglio n. 9 – Particella n. 1840
- Foglio n. 9 – Particella n. 6650

I terreni sono totalmente intestati al Comune di Castione della Presolana.

## I.8 RILIEVO CON LASER SCAN E DRONE DEGLI INTERVENTI 4 A, 4B, 19 A, 19B, 19C

**Per rilevare i vuoti e i pieni caratterizzati dalle concavità e dalle convessità rilasciate dagli smottamenti vari legati e fenomeni di erosione e crollo, l'unico metodo di calcolo è quello concesso dall'ausilio del drone combinato con il laser scan. Riportare le curve di livello ha ben poco senso vista la necessità di riportare spuntoni e scavernamenti che ne delineino la corretta morfologia per posizionare sia la rete che le barre. Per questo non è stato redatto un elaborato grafico con le curve di livello e punti quotati.**

## 1.9 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROPOSTO E MATERIALI PROPOSTI

Il progetto prevede la sistemazione del versante per mezzo di diversi interventi separati, identificati singolarmente sulla tavola 02 allegata, di seguito riepilogati:

- Taglio di abeti rossi di alto fusto che possono interferire con la instabilità delle scarpate poste a monte della carreggiata della strada;
- Disgaggio di massi instabili e facilmente removibili a mezzo di attrezzature meccaniche;
- Pulizia delle reti in aderenze in cui vi è la presenza di sacche di detriti e quindi un detensionamento delle reti stesse;
- Posizionamento di nuove reti in aderenza;
- Consolidamento attivo diffuso di versante costituito da teli di rete in trefolo in acciaio armonico abbinati a rete secondaria in acciaio ad alta resistenza;
- Barriere paramassi.

Per avere indicazioni migliori sulla posizione degli interventi si inseriranno le chilometriche, considerando che la chilometrica 0km corrisponde (fine muro esistente-località Sola) alle coordinate:

WGS84: Lat 45.907897 - Lng 10.035859

<b>INTERVENTO N.1 dal km 0.0 al km 0,144</b>	
CRITICITA'	Presenza di alberi ad alto fusto in cattive condizioni di stabilità rispetto al piano stradale. Lastre di roccia fratturate in equilibrio precario. Il loro distacco invaderebbe la carreggiata.
INDICAZIONI PROGETTUALI	Taglio della vegetazione e disgaggio su versante roccioso e posa di reti a doppia torsione in aderenza
LUNGHEZZA	144 m
SUPERFICIE COINVOLTA	720 m <sup>2</sup> di esbosco e 1350 m <sup>2</sup> di disgaggio e rete a doppia torsione

<b>INTERVENTO N.2 km 0,198 al km 0,228</b>	
CRITICITA'	Presenza di piccoli abeti rossi lungo le lastre di roccia.

INDICAZIONI PROGETTUALI	Taglio della vegetazione su lastre di roccia
LUNGHEZZA	30 m
SUPERFICIE COINVOLTA	240 m <sup>2</sup>

### INTERVENTO N.3 km 0,316 al km 0,374

CRITICITA'	Reti esistenti, danneggiate e colme di detrito. La mancanza di manutenzione potrebbe portare ad uno sverso dei detriti sulla carreggiata.
INDICAZIONI PROGETTUALI	Pulizia delle reti esistenti.
LUNGHEZZA	58 m
SUPERFICIE COINVOLTA	232 m <sup>2</sup>

### INTERVENTO N.4 a km 0,397 al km 0,408

CRITICITA'	Presenza di lastre di roccia con inclinazione superiore ai 45°, al piede degli strati vi è assenza di supporto. E' necessario contrastare la spinta subverticale degli strati.
INDICAZIONI PROGETTUALI	Posa di 9 ancoraggi della lunghezza di 7 metri
LUNGHEZZA	11 m + superficie in apice alle lastre
SUPERFICIE COINVOLTA	67 m <sup>2</sup>

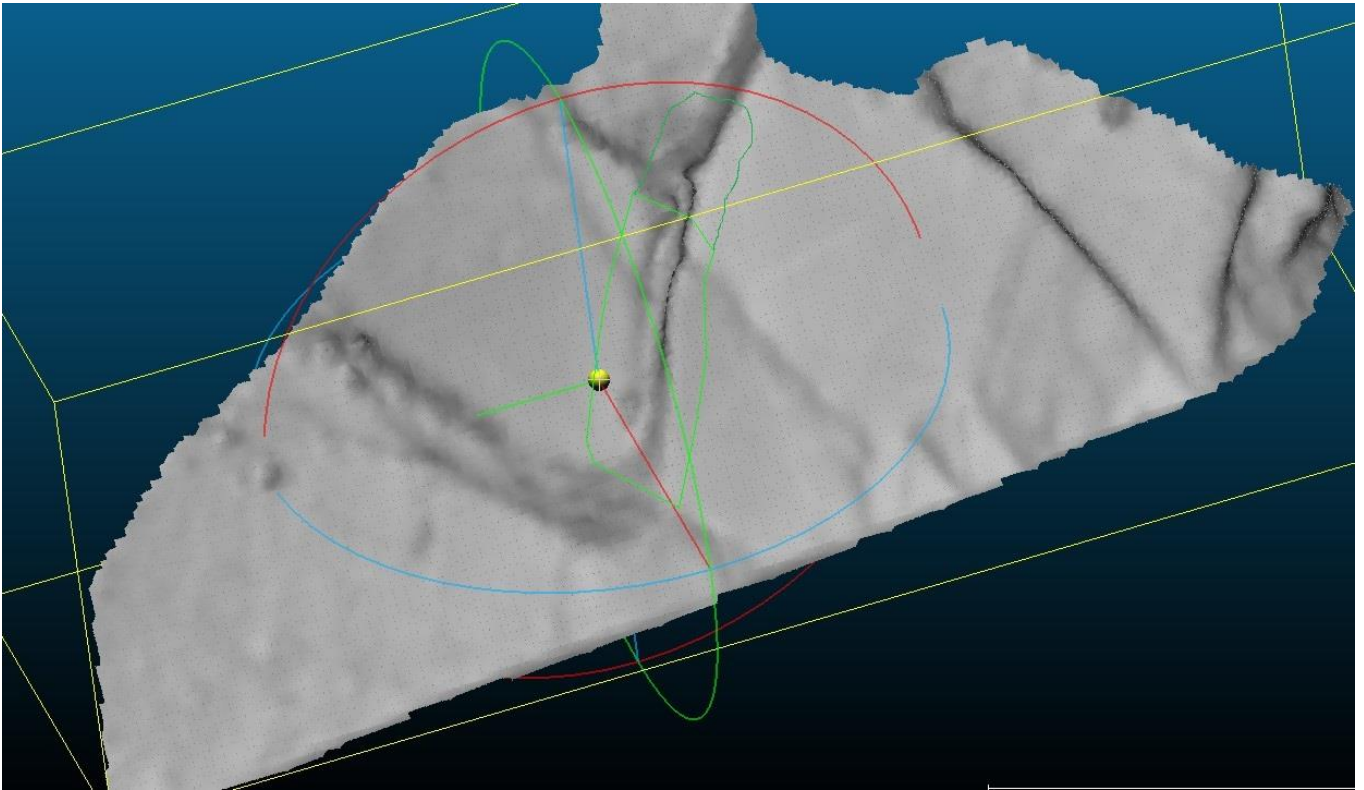


Figura 2: Rielaborazione del rilievo eseguito con drone e laserscan dell'intervento 4.

<b>INTERVENTO N.4 b km 0,412 al km 0,469</b>	
CRITICITA'	Lastre di roccia con inclinazione a franapoggio: è necessario completare un intervento realizzato precedentemente. Il loro distacco invaderebbe la carreggiata.
INDICAZIONI PROGETTUALI	Consolidamento attivo diffuso di versante costituito da teli di rete in trefolo in acciaio armonico abbinati a rete secondaria in acciaio ad alta resistenza. Taglio di 12 abeti rossi
LUNGHEZZA	57 m
SUPERFICIE COINVOLTA	342 m <sup>2</sup> di esbosco e 270 m <sup>2</sup> , 392 m di ancoraggi



**INTERVENTO N.5 km 0,550 al km 0,555**

CRITICITA'	Reti esistenti colme di detrito. La mancanza di manutenzione potrebbe portare ad uno sverso dei detriti sulla carreggiata.
INDICAZIONI PROGETTUALI	Pulizia delle reti esistenti, verranno utilizzate le funi e i grilli già esistenti, eventualmente potranno essere sostituiti se danneggiati
LUNGHEZZA	55 m
SUPERFICIE COINVOLTA	220 m <sup>2</sup>

**INTERVENTO N.6 km 0,577 al km 0,626**

CRITICITA'	Reti esistenti colme di detrito. La mancanza di manutenzione potrebbe portare ad uno sverso dei detriti sulla carreggiata.
INDICAZIONI PROGETTUALI	Pulizia delle reti esistenti, verranno utilizzate le funi e i grilli già esistenti, eventualmente potranno essere sostituiti se danneggiati
LUNGHEZZA	49 m
SUPERFICIE COINVOLTA	196 m <sup>2</sup>

**INTERVENTO N.7 km 0,643 al km 0,714**

CRITICITA'	Reti esistenti colme di detrito. La mancanza di manutenzione potrebbe portare ad uno sverso dei detriti sulla carreggiata.
INDICAZIONI PROGETTUALI	Pulizia delle reti esistenti, verranno utilizzate le funi e i grilli già esistenti, eventualmente potranno essere sostituiti se danneggiati
LUNGHEZZA	71 m
SUPERFICIE COINVOLTA	284 m <sup>2</sup>

**INTERVENTO N.8 km 0,714 al km 0,733**

CRITICITA'	Reti esistenti colme di detrito. La mancanza di manutenzione potrebbe portare ad uno sverso dei detriti sulla carreggiata.
INDICAZIONI PROGETTUALI	Pulizia delle reti esistenti. Taglio di 7 abeti rossi con diametro superiore ai 25cm.
LUNGHEZZA	19 m
SUPERFICIE COINVOLTA	76 m <sup>2</sup>

**INTERVENTO N.9 km 0,750 al km 0,781**

CRITICITA'	Reti esistenti colme di detrito. La mancanza di manutenzione potrebbe portare ad uno sverso dei detriti sulla carreggiata.
INDICAZIONI PROGETTUALI	Pulizia delle reti esistenti, verranno utilizzate le funi e i grilli già esistenti, eventualmente potranno essere sostituiti se danneggiati
LUNGHEZZA	31 m
SUPERFICIE COINVOLTA	124 m <sup>2</sup>

**INTERVENTO N.10 km 0,980 al km 1,002**

CRITICITA'	Vallo creato con muretto in pietra in seguito alla frana del 2010: necessità di pulizia dei detriti per mantenere l'efficienza
INDICAZIONI PROGETTUALI	Pulizia a tergo del muretto in pietra esistente da detriti.
LUNGHEZZA	22 m
SUPERFICIE COINVOLTA	

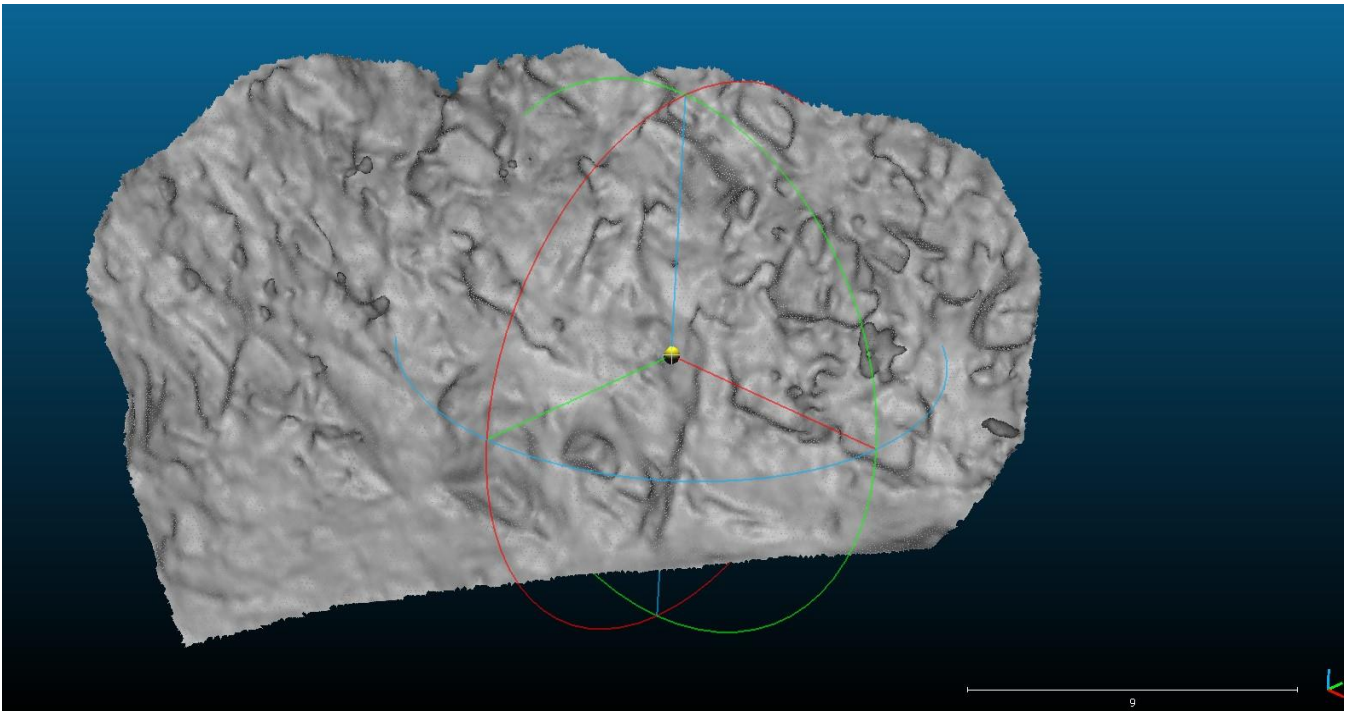


Figura 3: Rilievo a mezzo di laserscan dell'interno 11

<b>INTERVENTO N.11 km 1,025 al km 1,045</b>	
CRITICITA'	La scarpata a monte della strada presenta criticità legate alla presenza di alternanze di strati di calcari e calcari marnosi. L'erosione dei litotipi più teneri mette in evidenza le lastre di calcare, esponendole a fenomeni di caduta di grossi elementi lapidei che possono danneggiare la carreggiata.
INDICAZIONI PROGETTUALI	Taglio della vegetazione. Taglio di n.10 abeti rossi con diametro variabile dai 30 ai 60 cm. Disgaggio pesante di grossi blocchi
LUNGHEZZA	20 m
SUPERFICIE COINVOLTA	200 m <sup>2</sup> di esbosco (volume coinvolto dal disgaggio 15 m <sup>3</sup> )

<b>INTERVENTO N.12 km 1,045 al km 1,069 e da km 1,106 al km 1,174</b>	
CRITICITA'	Reti esistenti, danneggiate e colme di detrito. La mancanza di manutenzione potrebbe portare ad uno

	sverso dei detriti sulla carreggiata.
INDICAZIONI PROGETTUALI	Pulizia delle reti esistenti.
LUNGHEZZA	24 m + 68 m
SUPERFICIE COINVOLTA	368 m <sup>2</sup>

### INTERVENTO N.13 km I,174 al km I,189

CRITICITA'	Lastre e blocchi di roccia fratturate in equilibrio precario. Il loro distacco invaderebbe la carreggiata.
INDICAZIONI PROGETTUALI	Taglio della vegetazione e disgaggio su versante roccioso e posa di reti a doppia torsione in aderenza
LUNGHEZZA	15 m
SUPERFICIE COINVOLTA	60 m <sup>2</sup> di esbosco e 135 m <sup>2</sup> di rete a doppia torsione

### INTERVENTO N.14 km I,208 al km I,231

CRITICITA'	Lastre e blocchi di roccia fratturate in equilibrio precario. Il loro distacco invaderebbe la carreggiata. Con necessità di tagli della vegetazione.
INDICAZIONI PROGETTUALI	Taglio della vegetazione, disgaggio di elementi instabili e posa di rete metallica a doppia torsione
LUNGHEZZA	23 m
SUPERFICIE COINVOLTA	92 m <sup>2</sup> di esbosco e 216 m <sup>2</sup> di disgaggio e posa di rete a doppia torsione



**INTERVENTO N.15 km 1,231 al km 1,260**

CRITICITA'	Lastre e blocchi di roccia fratturate in equilibrio precario. Il loro distacco invaderebbe la carreggiata. Con necessità di tagli della vegetazione.
INDICAZIONI PROGETTUALI	Taglio della vegetazione, disgaggio di elementi instabili e posa di rete metallica a doppia torsione
LUNGHEZZA	29 m
SUPERFICIE COINVOLTA	145 m <sup>2</sup> di esbosco e 270 m <sup>2</sup> di disgaggio e posa di rete a doppia torsione

**INTERVENTO N.16 km 1,260 al km 1,291**

CRITICITA'	Lastre e blocchi di roccia fratturate in equilibrio precario. Il loro distacco invaderebbe la carreggiata. Con necessità di tagli della vegetazione.
INDICAZIONI PROGETTUALI	Taglio della vegetazione, disgaggio di elementi instabili e posa di rete metallica a doppia torsione
LUNGHEZZA	31 m
SUPERFICIE COINVOLTA	124 m <sup>2</sup> di esbosco e 270 m <sup>2</sup> di disgaggio e posa di rete a doppia torsione

**INTERVENTO N.17 km 1,291 al km 1,305**

CRITICITA'	Blocchi di roccia in equilibrio precario. Il loro distacco invaderebbe la carreggiata
INDICAZIONI PROGETTUALI	Disgaggio di elementi litoidi instabili
LUNGHEZZA	14 m
SUPERFICIE COINVOLTA	84 m <sup>2</sup> di disgaggio leggero

**INTERVENTO N.18 km 1,392 al km 1,412**

CRITICITA'	Lastre e blocchi di roccia fratturate in equilibrio precario. Il loro distacco invaderebbe la carreggiata. Con necessità di tagli della vegetazione.
INDICAZIONI PROGETTUALI	Taglio della vegetazione, disgaggio di elementi instabili e posa di rete metallica a doppia torsione
LUNGHEZZA	20 m
SUPERFICIE COINVOLTA	80 m <sup>2</sup> di esbosco e 189 m <sup>2</sup> di disgaggio e posa di rete a doppia torsione

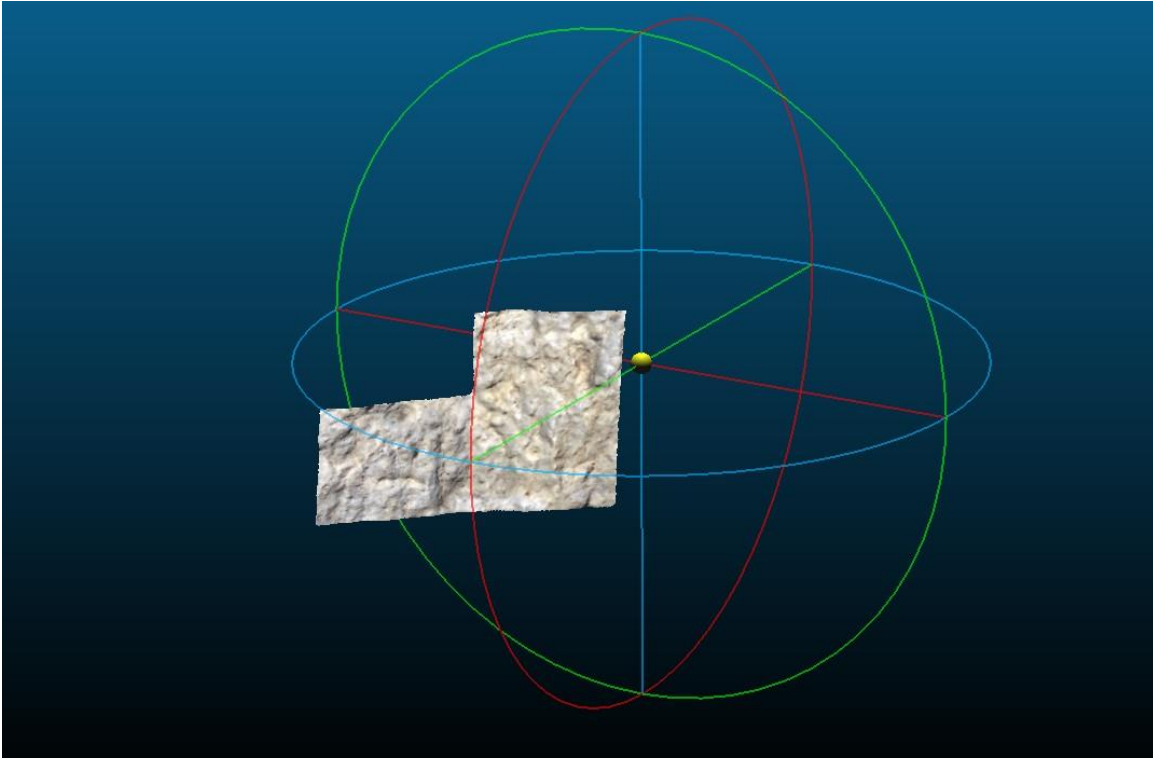


Figura 4: Rielaborazione del rilievo eseguito con drone e laserscan dell'intervento 19b.

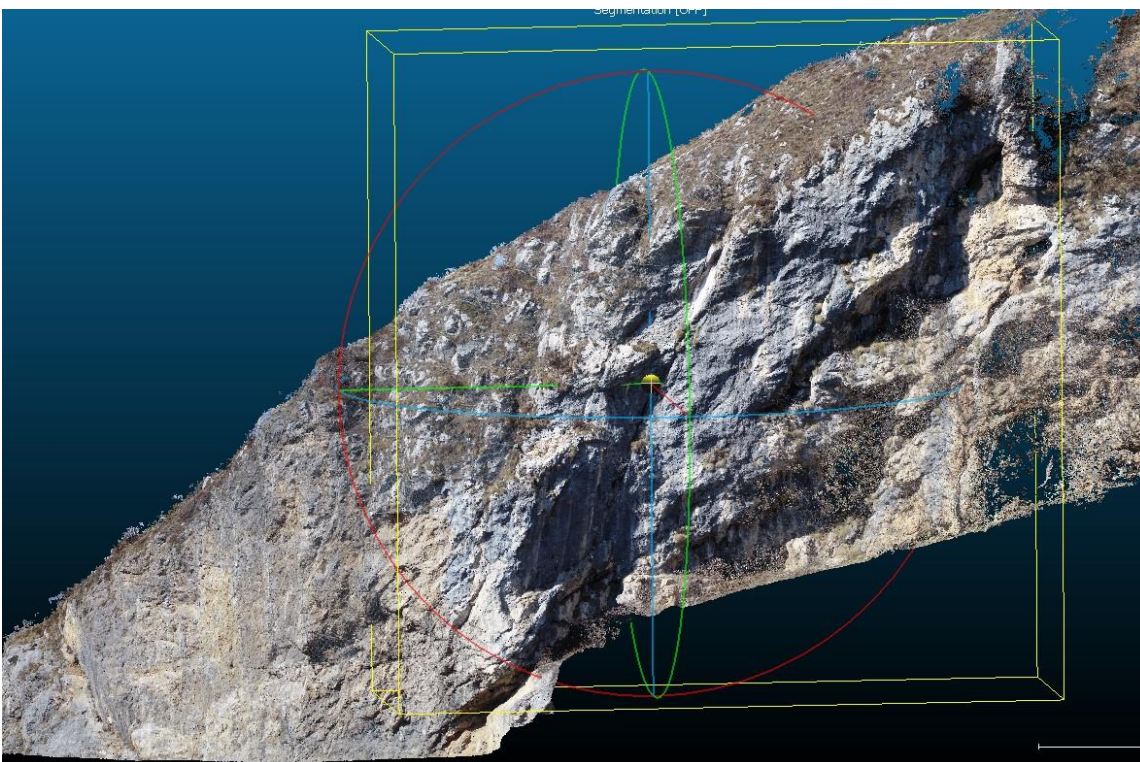


Figura 5: Rielaborazione del rilievo eseguito con drone e laserscan dell'intervento 19a e c

**INTERVENTO N.19a - 19b -19c (curva giro d'Italia) km 1,484 al km 1,528 e dal km 1,543 al km 1,579**

CRITICITA'	La scarpata a monte della strada presenta criticità legate alla presenza di alternanze di strati di calcari e calcari marnosi. L'erosione dei litotipi più teneri mette in evidenza le lastre di calcare, esponendole a fenomeni di caduta di grossi elementi lapidei che possono danneggiare la carreggiata. Per l'eterogeneità della formazione rocciosa in questo punto è necessaria la protezione a mezzo di rafforzamento corticale.
INDICAZIONI PROGETTUALI	Taglio di n.3 abeti rossi con diametro variabile dai 30 ai 60 cm. Consolidamento attivo diffuso di versante costituito da teli di rete in trefolo in acciaio armonico abbinati a rete secondaria in acciaio ad alta resistenza.
LUNGHEZZA	44 m + 6 m +36 m
SUPERFICIE COINVOLTA	72+900 + 432 m <sup>2</sup> 147 + 1246 + 490 m di ancoraggi
N.B. Su specifica richiesta del RUP i progettisti attestano che, per l'intervento l'indicazione delle aree ove mettere in opera la rete deriva da una analisi della pericolosità del versante e della fattibilità dell'intervento in relazione alla morfologia del terreno dedotta dal rilievo effettuato.	

**INTERVENTO N.20 km 1,685**

CRITICITA'	Reti esistenti colme di detrito.
INDICAZIONI PROGETTUALI	Pulizia puntuale di reti esistenti
LUNGHEZZA	4 m
SUPERFICIE COINVOLTA	16 m <sup>2</sup>

**INTERVENTO N.21 km 1,685 al km 1,697**

CRITICITA'	Presenza di frequenti elementi litoidi instabili sulla
------------	--



	parete, necessità di disaggio
INDICAZIONI PROGETTUALI	Rimozione di massi instabili.
LUNGHEZZA	12 m
SUPERFICIE COINVOLTA	60 m <sup>2</sup>

### INTERVENTO N.22 km 1,717 al km 1,722

CRITICITA'	Nel 2016 si è realizzata una scogliera a tergo di questa e a lato sud ovest, vi è una nuova erosione con presenza di massi instabili
INDICAZIONI PROGETTUALI	Taglio della vegetazione, disaggio di elementi instabili e posa di rete a doppia torsione.
LUNGHEZZA	5 m
SUPERFICIE COINVOLTA	15 m <sup>2</sup> taglio di arbusti 36 m <sup>2</sup> rete a doppia torsione

### INTERVENTO N.23 km 1,758 al km 1,768

CRITICITA'	Presenza di frequenti elementi litoidi sulla parete.
INDICAZIONI PROGETTUALI	Disaggio pesate di grossi blocchi
LUNGHEZZA	10 m
VOLUME COINVOLTO	10 m <sup>3</sup>

### INTERVENTO N.24 km 1,833 al km 1,853

CRITICITA'	Presenza di un canale ove possono confluire massi e detriti.
INDICAZIONI PROGETTUALI	Taglio della vegetazione,. Realizzazione di barriera paramassi.
LUNGHEZZA	30 m (perché sia collaudabile la barriera deve avere tale lunghezza)
SUPERFICIE COINVOLTA	90 m <sup>2</sup> taglio di arbusti e 210 m <sup>2</sup> di barriera paramassi

### INTERVENTO N.25 km I,943 al km I,968

CRITICITA'	La scarpata a monte della strada presenta criticità legate alla presenza di alternanze di strati di calcari e calcari marnosi. L'erosione dei litotipi più teneri mette in evidenza le lastre di calcare, esponendole a fenomeni di caduta di grossi elementi lapidei che possono danneggiare la carreggiata. Per l'eterogeneità della formazione rocciosa in questo punto è necessaria la protezione a mezzo di rete a doppia torsione
INDICAZIONI PROGETTUALI	Taglio della vegetazione, disaggio di elementi instabili e realizzazione di rete a doppia torsione.
LUNGHEZZA	25 m
SUPERFICIE COINVOLTA	75 m <sup>2</sup> disbosco 288 m <sup>2</sup> di disaggio e posa di rete a doppia torsione

La Direzione Lavori si riserva 21 m di barre da mettere durante le fasi di lavorazione a propria discrezione.

Il totale degli abeti tagliati che non coincidono esattamente con gli interventi sarà di numero 80.

## I.10 VALUTAZIONI ECONOMICHE RELATIVE ALL'INTERVENTO

Si rimanda al fascicolo allegato con il computo metrico estimativo ed il quadro economico, per tutte le indicazioni in merito a questo intervento.

Le analisi economiche eseguite consentono di ritenere attendibili le cifre riportate, considerando che lo sviluppo progettuale è in linea con quanto previsto dal D. Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 Codice degli appalti pubblici e concessioni di Lavori, Servizi e Forniture e successive modifiche e integrazioni.

**Il costo complessivo dell'opera è pari a** € **900.000,00**

così suddiviso:

<b>a) importo a base d'appalto</b>	€	<b>660.000,00</b>
<i>di cui per la sicurezza</i>	€	<i>15.000,00</i>
<b>b) somme a disposizione dell'Amministrazione</b>	€	<b>240.000,00</b>

Il costo dell'importo a base d'appalto deriva dall'allegato n.10 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO e dalla stima oneri sicurezza (ALLEGATO 11).

I lavori appartengo al 100% alla categoria OS 12 -B, barriere paramassi, ferma neve e simili.

## I.11 TEMPI PREVISTI PER LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA

L'opera potrà essere realizzata in un tempo ragionevolmente breve, vista la tipologia dei lavori e la situazione tecnico – amministrativa, sia in termini di vincoli che di possibilità d'intervento.

L'intervento è subordinato alla redazione e successiva approvazione del progetto esecutivo da parte dell'Amministrazione Comunale e alla successiva gara d'appalto.

I tempi previsti per l'esecuzione dei lavori è stato fatto tramite il Calcolo degli uomini-giorno nei cantieri edili (art. 99 del D.Lgs 81/2008)

Per l'esecuzione dell'intervento sono assegnati **200 giorni** complessivi e continui, come risulta dal seguente calcolo:

- Costo manodopera quantificata in  $\text{€ } 660.000 * 36,36\% = \text{€ } 239.976$
- Costo orario operaio: circa 31 €/h
- Ore complessive =  $\text{€ } 239.976 / 31 \text{ €/h} = 7.741 \text{ ore}$
- Uomini giorno:  $7.741 \text{ ore} / 8 \text{ ore-gg} = 968$
- Squadre tipo medie = 2 squadre x 3,5 persone = 7 persone
- Giorni di lavoro:  $968 / 7 = 138 \text{ gg}$
- Giorni continui (5 gg lavorativi a settimana) =  $(138/5) * 7 = 193 \text{ gg}$
- Giorni assegnati 200 giorni

**N.B. L'impresa dovrà garantire la presenza di almeno due squadre al fine rispettare il cronoprogramma e ridurre il disagio per gli utenti della strada.**

## I.12 CONCLUSIONI

L'intervento proposto è atto alla messa in sicurezza del versante, stabilizzandolo e consolidandolo. La soluzione progettuale cerca di minimizzare l'impatto.

Per i caratteri di natura forestale e paesaggistica si rinvia alla relazione del dott. forestale Adriano Pasini.

Il progetto offre una serie di risposte puntuali alle richieste dell'Amministrazione Comunale, cercando di razionalizzare al massimo l'intervento ed ottimizzando le lavorazioni previste.

In questo modo vengono soddisfatte le finalità generali dell'intervento, più volte sottolineate ed evidenziate nella presente trattazione.

**Gli interventi proposti sono stati ritenuti prioritari, a seguito dell'analisi delle varie situazioni di pericolo, avendo la possibilità economica si potrebbero fare altri interventi che al momento sono stati considerati secondari.**

Per tutti i particolari progettuali si rimanda agli elaborati grafici allegati.