

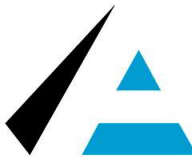
**COMUNE TERRE DI PEDEMONTE**  
**Sezione di Tegna**



**Messa in sicurezza strada forestale e sistemazione canale fuggatore**

**Progetto definitivo**

**Relazione tecnica**

 <p>Studio d'ingegneria <b>Andreotti</b> &amp; Partners SA</p> <p>Via Lavizzari 10c-Casella Postale 47 CH6601 Locarno e-mail:info@andreotti.ch tel. +41 (0)91 751 37 71 fax .+41 (0)91 751 10 86 <b>w w w . a n d r e o t t i . c h</b></p>	FILE	
	<b>06.451.0002-PD-R-01</b>	
	OP: FE	DATA:
CP: PI	22.04.2024	

## INDICE DELLE REVISIONI

Ver- sione	Data	Modifica	Esecutore	Control- lato
00	22.04.2024	-	FE	PI

## DISTRIBUZIONE

Ditta	Nome	Versione						
		00	01	02	03	04	05	06
1	Comune di Terre di Pedemonte	X						

## PREMESSA

A&P conferma con la presente di aver eseguito il suo mandato con la diligenza richiesta, sulla base di informazioni e documenti messi a disposizione dal committente. I risultati del lavoro non possono essere utilizzati in modo parziale né per altro scopo diverso da quello convenuto.

## INDICE

---

1.1	Descrizione del mandato e scopo .....	5
1.2	Descrizione del manufatto .....	5
1.3	Pericoli naturali.....	6
<b>2</b>	<b>Basi di progettazione .....</b>	<b>8</b>
2.1	Piani e documenti a disposizione.....	8
2.2	Normative e manuali.....	8
2.3	Sondaggi.....	8
<b>3</b>	<b>Stato di conservazione del manufatto.....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Progetto.....</b>	<b>10</b>
4.1	Scopo.....	10
4.2	Basi di calcolo .....	12
4.3	Valori caratteristici dei materiali .....	12
4.4	Concetto e descrizione degli interventi .....	13
4.5	Programma lavori .....	15
4.6	Stima dei costi.....	15
<b>5</b>	<b>Conclusioni.....</b>	<b>16</b>

---

## INDICE DELLE FIGURE

---

FIGURA 1 - ESTRATTI CARTA NAZIONALE [1]	5
FIGURA 2 - ESTRATTO DA [2]- LAYER ZONE DI PERICOLO GRADI	6
FIGURA 3 - ESTRATTO DA [2]- LAYER CARTA DEL RUSCELLAMENTO SUPERFICIALE	7
FIGURA 4 - VISTA VERSO CURVA E SCARPATA CURVA	9
FIGURA 5 - CANALE FUGATORE SITUAZIONE ESISTENTE E CUMULO DI TERRENO SULLA CURVA	9
FIGURA 6 – PLANIMETRIA ESTRATTA DAL PIANO "02 – PIANO DELL'INTERVENTO"	10
FIGURA 7 - DETTAGLIO SOSTEGNO SCARPATA ESTRATTO DAL PIANO "02 – PIANO DELL'INTERVENTO"	10
FIGURA 8 - SEZIONE A-A ESTRATTA DAL PIANO "02 – PIANO DELL'INTERVENTO"	11
FIGURA 9 - SEZIONE B-B ESTRATTA DAL PIANO "02 – PIANO DELL'INTERVENTO"	11
FIGURA 10 - SCHEMA D'ACCESSO AL CANTIERE	13

---

## INDICE DELLE TABELLE

---

-

---

## BIBLIOGRAFIA

---

- [1] Geoportale swisstopo - map.geo.admin.ch – Carta nazionale
  - [2] Geoportale Ticino – map.geo.ti.ch – Layer pericoli naturali e ruscellamento
  - [3] 02 – Piano dell'intervento
- 

## CONTENUTO INCARTO

---

- 01 – Relazione tecnica
  - 02 – Piano dell'intervento
  - 03 – Convenzione di utilizzazione
- 

## ALLEGATI

---

- A. Documentazione fotografica
  - B. Stima dei costi
-

## 1.1 Descrizione del mandato e scopo

L'oggetto in esame è la strada forestale in località di Tegna, che collega Via Salita alla Cava al piazzale forestale soprastante.

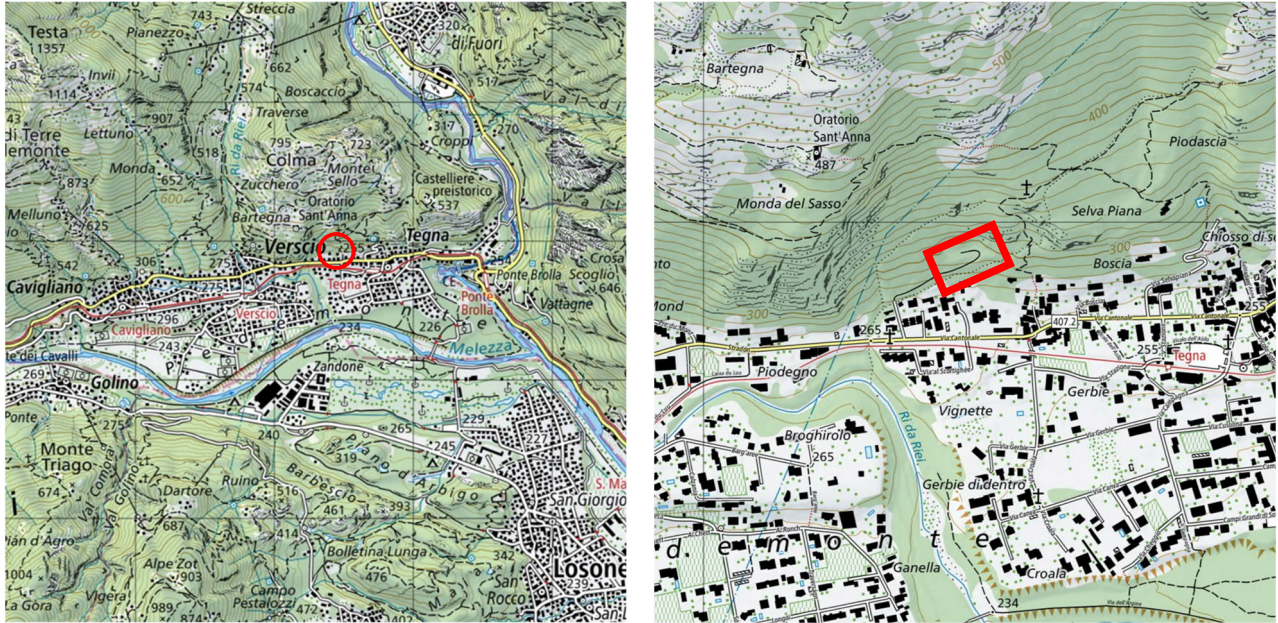


Figura 1 - Estratti carta nazionale [1]

L'opera comprende la parte finale della strada forestale (quadrato rosso) che va a congiungersi con il piazzale d'esbosco.

Lo scopo è quello di progettare il sostegno della scarpata nella zona in curva della strada forestale, andando a garantirne la sicurezza. Le fasi previste sono quelle di rilievo dell'esistente, progettazione definitiva, appalto e direzione lavori. Il presente incarto riguarda il progetto definitivo.

## 1.2 Descrizione del manufatto

La strada ha un manto ghiaioso senza canalette trasversali per lo scolo dell'acqua. Tutta la tratta ha delle scarpate sia a monte che a valle.

La scarpata a valle della curva in oggetto presenta un'instabilità.

Sul fondo della scarpata è presente un canale fagatore con pareti e fondo rivestiti in sasso.

Il piazzale d'esbosco a fine strada ha una superficie di circa 650 m<sup>2</sup>.

Il tracciato non comprende nessun sentiero escursionistico.



### 1.3 Pericoli naturali

In verde è evidenziata la zona di intervento.

#### Piano delle zone di pericolo

La zona in oggetto presenta il pericolo di caduta di sassi o blocchi come segue:

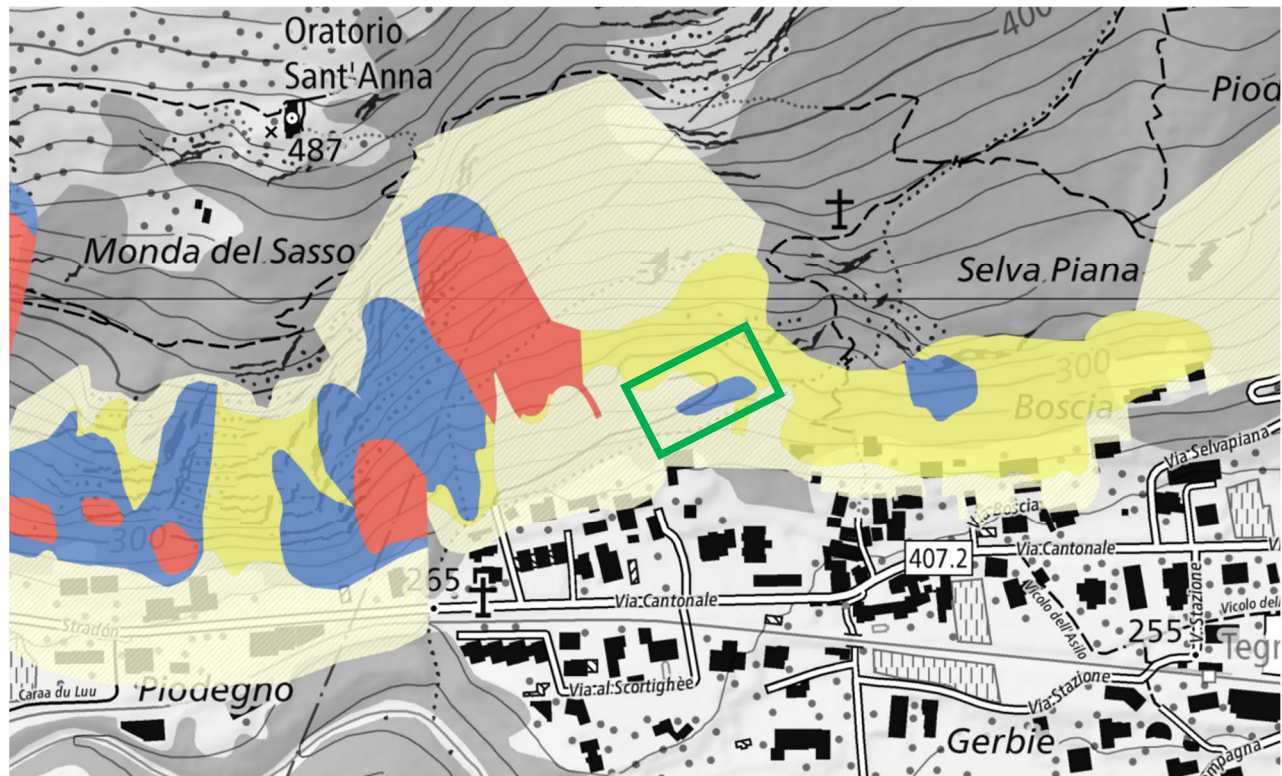


Figura 2 - Estratto da [2]- layer zone di pericolo gradi

I gradi di pericolo sono definiti come segue:

- Pericolo elevato (**zona rossa**)
- Pericolo medio (**zona blu**)
- Pericolo basso (**zona gialla**)
- Pericolo residuo (**Zona tratteggio bianco-giallo**)

La zona è soggetta al rischio di caduta massi di grado medio.

## Ruscaldamento dell'acqua

La zona in oggetto è particolarmente toccata dai fenomeni di ruscellamento superficiale:

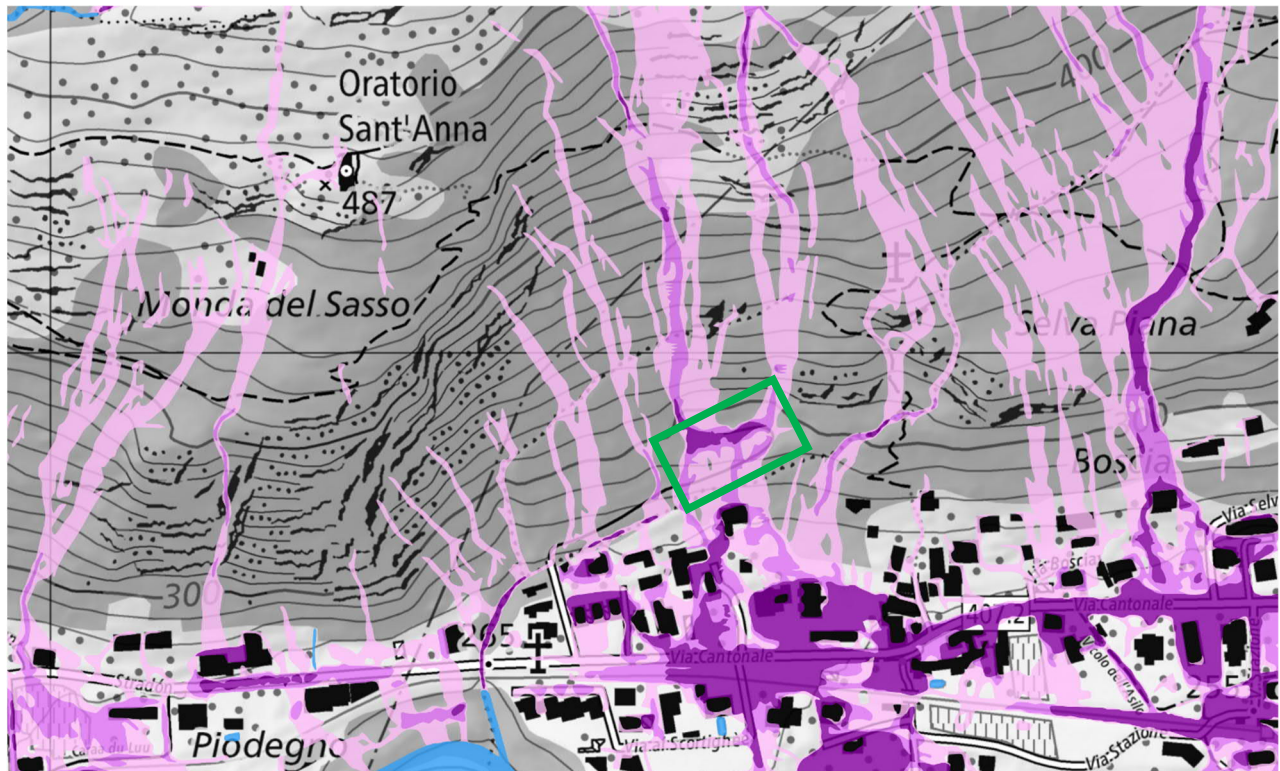


Figura 3 - Estratto da [2]- Layer carta del ruscellamento superficiale

I gradi di ruscellamento superficiale sono definiti come segue:

- $0 < h \leq 0.1$  livello dell' acqua [m]
- $0.1 < h \leq 0.25$  livello dell' acqua [m]
- $0.25 \leq h$  livello dell' acqua [m]
- Ghiacciaio
- Acque

Nella zona del piazzale d'esbosco è presente un livello di ruscellamento abbastanza elevato.

## Zone di protezione delle acque

Non sono presenti zone di protezione delle acque.

## 2 Basi di progettazione

Sono riportate le basi di progettazione in nostro possesso.

### 2.1 Piani e documenti a disposizione

Le basi di progettazione in possesso sono:

- Rilievo fotografico dell'esistente del 21.02.2024
- Rilievo GPS dell'esistente del 21.02.2024
- Rilievo fotogrammetrico dell'esistente del 21.02.2024

### 2.2 Normative e manuali

- Strade agricole nell'agricoltura ed. 20.11.2007
- Wald und Güterstrassen (ETH Zürich) ed. 1983

### 2.3 Sondaggi

Non sono stati eseguiti sondaggi.



### 3 Stato di conservazione del manufatto

La strada si presenta in uno stato conservativo abbastanza buono. La mancata posa di canalette trasversali ne comporta, durante gli eventi di pioggia, il dilavamento locale.

Nella zona della curva non si rilevano particolari problematiche. La scarpata è soggetta a degli scoscendimenti in parte sistemati negli anni passati con delle piccole opere di sostegno.

Sul ciglio della curva è presente un cumulo di terreno che si estende su tutta la sua lunghezza, andando ad appesantire ulteriormente il versante.

Sono riportate le immagini della situazione esistente.



*Figura 4 - Vista verso curva e scarpata curva*



*Figura 5 - Canale fuggatore situazione esistente e cumulo di terreno sulla curva*



## 4 Progetto

### 4.1 Scopo

Lo scopo del progetto è quello di mettere in sicurezza la scarpata a valle nella zona della curva. L'intervento prevede la riprofilatura delle scarpate, riducendo la larghezza della carreggiata esistente. È prevista anche la costruzione di un muro in blocchi e la posa di tronchi quale stabilizzazione locale della scarpata. Il restringimento comporta la rimozione del materiale in esubero sul perimetro della strada, alleggerendo così la scarpata.

Di seguito alcuni estratti del progetto in riferimento al piano "02 – Piano dell'intervento":

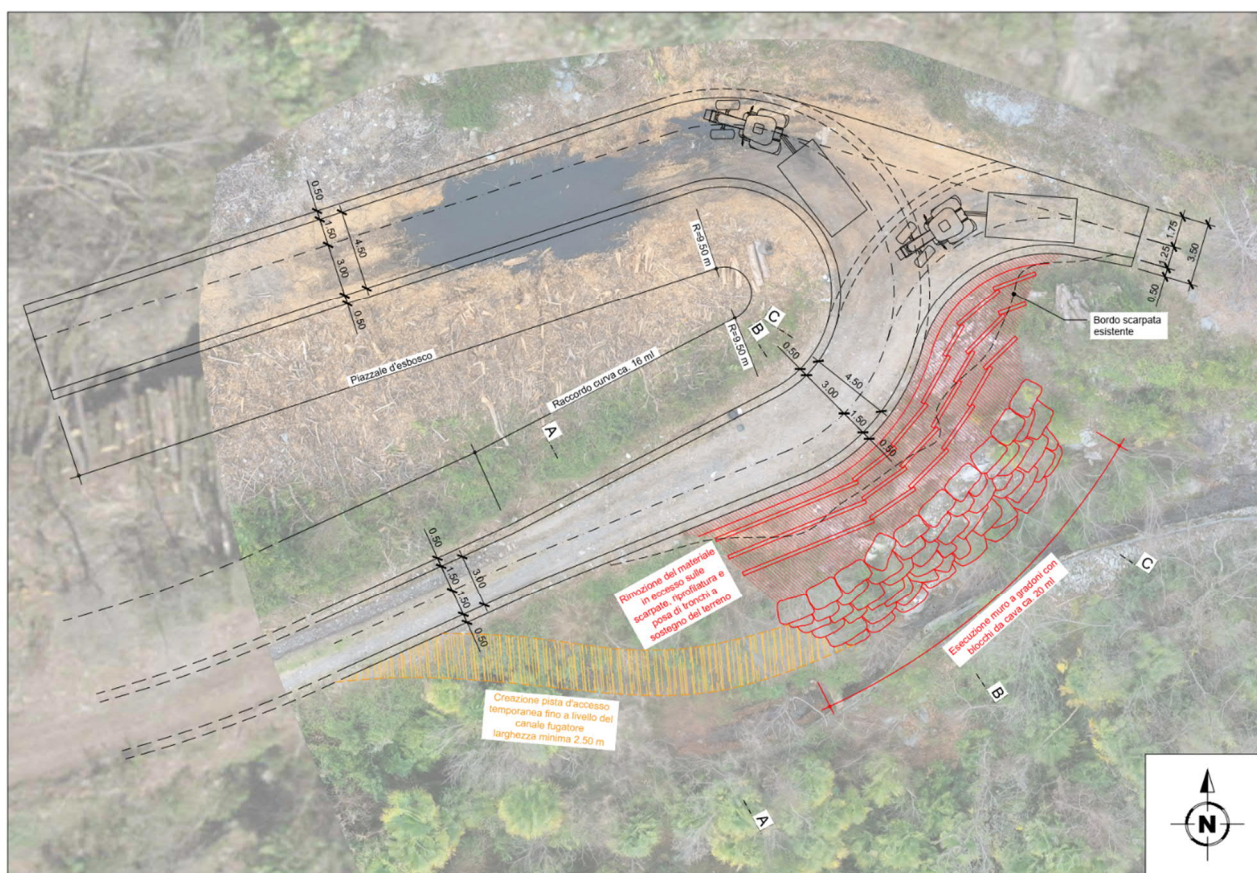


Figura 6 – Planimetria estratta dal piano "02 – Piano dell'intervento"

### Dettaglio sostegno scarpata 1:50

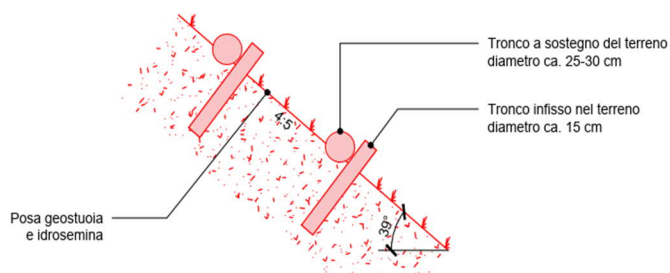


Figura 7 - Dettaglio sostegno scarpata estratto dal piano "02 – Piano dell'intervento"

### Sezione A-A 1:100

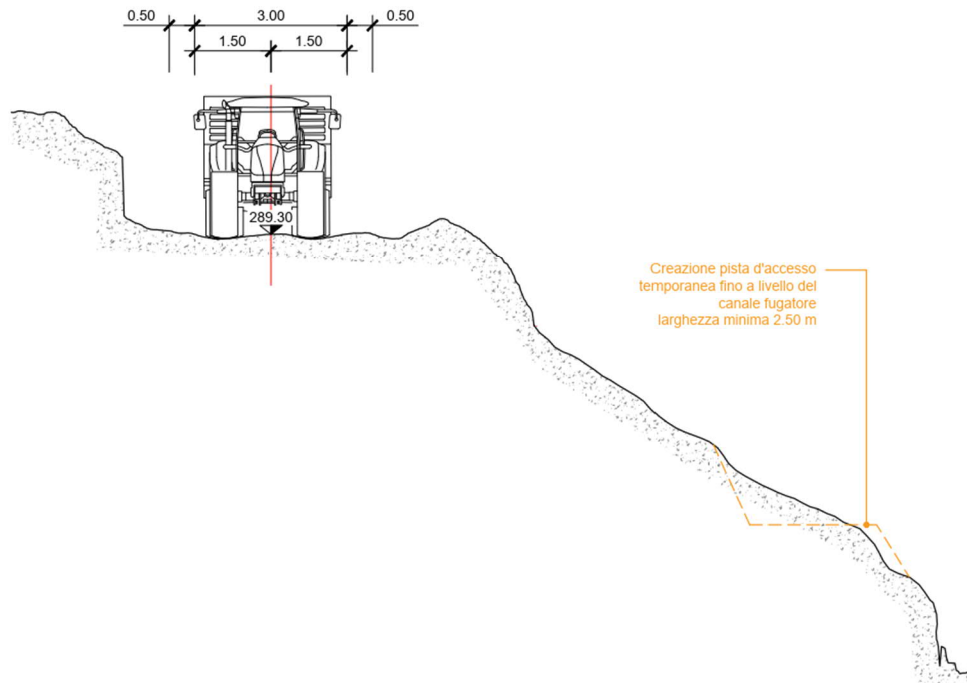


Figura 8 - Sezione A-A estratta dal piano "02 - Piano dell'intervento"

### Sezione B-B 1:100

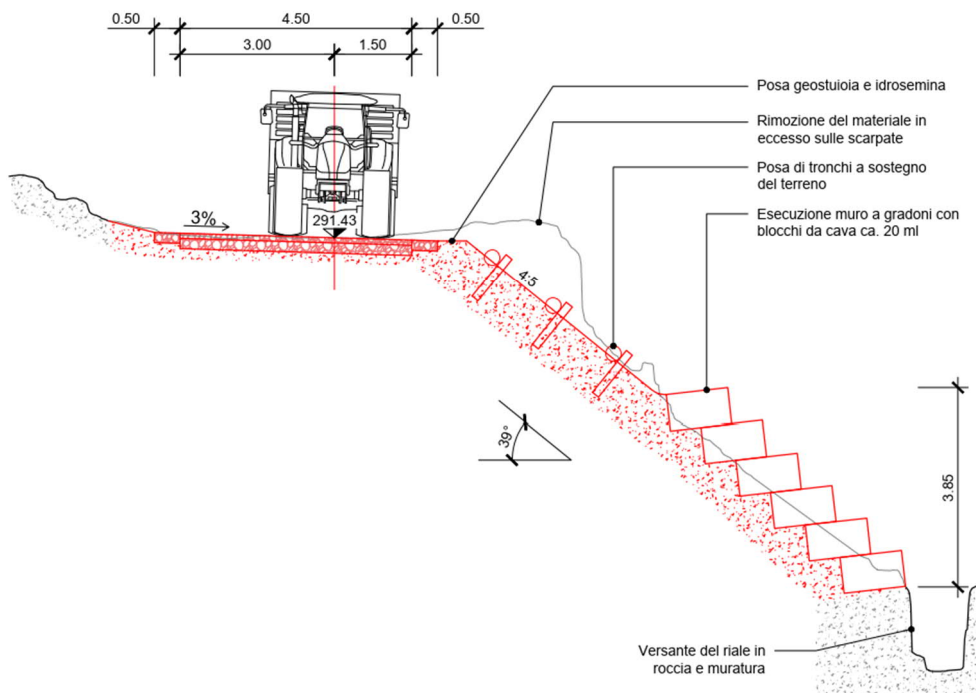


Figura 9 - Sezione B-B estratta dal piano "02 - Piano dell'intervento"

## 4.2 Basi di calcolo

Vengono utilizzate le seguenti basi di calcolo:

- Normative vigenti
- Rilievo fotogrammetrico dell'esistente

## 4.3 Valori caratteristici dei materiali

Non sono stati eseguiti sondaggi.



#### 4.4 Concetto e descrizione degli interventi

Il concetto d'intervento prevede l'esecuzione di maggior parte dei lavori dalla parte alta della scarpata (strada forestale). È stata anche valutata opportuna l'esecuzione di una pista di cantiere dalla strada forestale al canale fagatore per la posa dei blocchi di sasso. Lo stazionamento dei mezzi operativi sulla pista forestale va a limitare il passaggio di veicoli, questo lo si ritiene un problema risolvibile tramite una pianificazione con l'Ufficio forestale 8° circondario.

Durante tutta la fase di cantiere l'area di deposito utilizzata sarà il piazzale d'esbosco.

L'uscita dei veicoli da via Salita alla Cava alla strada cantonale risulta abbastanza critica data la scarsa visibilità nell'immissione dei veicoli sul tratto di strada principale. Bisogna quindi prevedere una segnaletica adeguata a rendere attenta l'utenza a prestare maggiore attenzione.



Figura 10 - Schema d'accesso al cantiere

##### Rimozione della vegetazione

Prima di procedere con i lavori di costruzione degli elementi di sostegno della scarpata si esegue una pulizia generale della vegetazione per rendere più facili ed efficienti le operazioni, oltre a rendere più chiari i passi successivi d'intervento.

##### Rimozione del materiale in esubero sul ciglio della strada

Viene rimosso tutto il materiale in esubero sul ciglio della strada esistente. Questo favorisce la stabilità, e quindi la sicurezza, della scarpata durante le fasi di lavoro. Al termine dell'intervento non viene più applicato il materiale sul ciglio della strada.



### Pulizia scarpata dal materiale

Si procede con una prima rimozione del materiale instabile della scarpata per una prima messa in sicurezza. Si comincia a riprofilare il versante per la posa dei blocchi in sasso. Durante queste fasi di lavoro è rischiosa la presenza di personale addetto ai lavori nella parte bassa della scarpata.

### Riutilizzo materiale per sistemazione piazzale forestale

Il materiale in esubero, proveniente dalla sistemazione delle scarpate, viene riutilizzato per la sistemazione del piazzale d'esbosco.

Il materiale in esubero è circa 180 m<sup>3</sup> che vengono ridistribuiti su una superficie di circa 500 m<sup>2</sup>, con un sovrasspessore su tutta la superficie di circa 35 cm.

Il tutto dovrà essere coordinato con la sezione forestale.

### Pista d'accesso per la posa dei blocchi

Viene eseguita una pista d'accesso provvisoria fino al livello del canale fagatore. Si ritiene necessario questo intervento per permettere la posa dei blocchi.

### Posa dei blocchi in sasso per stabilizzare la scarpata

Il primo corso di blocchi viene posato sul muro esistente del canale fagatore. Vengono poi posate le file di blocchi salendo verso la strada. Non si arriva fino all'altezza della strada con i blocchi, ma ci si ferma circa a 3/4. La posa avviene direttamente appoggiando i blocchi al terreno.

### Posa elementi di sostegno scarpata in legno

Nella parte tra l'ultimo corso di blocchi e il ciglio della strada vengono posate delle traverse in legno con elementi infissi nel terreno a loro sostegno. Lo scopo è quello di trattenere il terreno come fanno i blocchi più in basso ma lasciandolo in parte il terreno libero.

### Rinverdimento delle scarpate

Nelle zone di terreno esposte si procede con il rinverdimento mediante semina e posa di un geotessuto naturale. Questa favorisce la stabilità delle zone esposte e ne limita il dilavamento.

#### 4.5 Programma lavori

Per la durata del cantiere è previsto circa un mese di lavoro. Questa tempistica può variare a dipendenza delle difficoltà che si troveranno durante l'esecuzione dei lavori.

#### 4.6 Stima dei costi

##### Opere da impresario costruttore:

111 Lavori a regia	CHF	5'000.00
113 Impianto di cantiere (inclusa esecuzione rampa)	CHF	8'500.00
116 Taglio alberi e dissodamenti	CHF	4'400.00
211 Fosse di scavo e movimenti di terra	CHF	40'800.00

**Diversi e imprevisti 10%:** CHF 5'900.00

**Prestazioni tecniche e DL 15%:** CHF 9'000.00

CHF 74'000.00

IVA 8.1% CHF 5'994.00

**Totale (IVA inclusa)** CHF **79'994.00**

Arrotondamento CHF 6.00

**Totale costi di spesa (IVA inclusa)** CHF **80'000.00**

## 5 Conclusioni

Il progetto prevede la messa in sicurezza della scarpata a valle per la curva della strada forestale. I lavori comprendono la pulizia del versante dalla vegetazione, alleggerimento del carico sul ciglio della strada, opere di stabilizzazione tramite blocchi in sasso, traverse in legno e il rinverdimento finale.

Mediante questi lavori si va a mettere in sicurezza la zona per chi usufruisce della strada e riduce il rischio di ostruzione del canale fugatore dovuto al franamento di materiale dalla scarpata.

Studio d'ingegneria  
ANDREOTTI & PARTNERS SA

Collaboratore incaricato



ing. Edoardo Franceschina

Capoprogetto



ing. Pietro Beffa

## **ALLEGATO A**

## **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**



Sopralluogo del 01.12.2021 e 21.02.2024



*Via Salita alla Cava strada d'accesso*



*Ponte d'accesso alla strada forestale*



*Strada forestale*



*Strada forestale*



*Scarpata a valle*



*Curva di accesso al piazzale*





*Piazzale di esbosco*



*Piazzale di esbosco*



*Curva di accesso al piazzale*



*Curva di accesso al piazzale*



*Piazzale di esbosco*



*Canale fuggatore*

## **ALLEGATO B            STIMA DEI COSTI**

**Messa in sicurezza strada forestale e sistemazione canale fugatore**  
**Comune Terre di Pedemonte, sezione di Tegna**

**Preventivo +/-10% - PROGETTO DEFINITIVO**

CPN	Posizione	Descrizione del lavoro	Unità U	Quantità Q	Prezzo unitario CHF/U	Costo posizione CHF	Costo capitolo CHF
<b>111</b>	<b>Lavori a regia</b>						<b>5'000</b>
	<b>100 Settore principale delle costruzioni, secondo i prezzi delle associazioni</b>						<b>5'000</b>
	.001	Salari	gl	1	0.3		1'500
	.002	Materiali	gl	1	0.3		1'500
	.003	Macchinari	gl	1	0.2		1'000
	.004	Lavori di terzi gestiti da DL	gl	1	0.1		500
	.005	Lavori di terzi gestiti dall'impresa	gl	1	0.1		500
<b>113</b>	<b>Impianto di cantiere (inclusa esecuzione rampa d'accesso al fondo scarpata e il suo ripristino allo stato esistente)</b>						<b>8'500</b>
	<b>111 Impianto di cantiere prestazioni secondo la norma SIA 118</b>						<b>8'500</b>
	.001	Per la durata delle prestazioni dell'imprenditore	gl	1	8'500.00		8'500
<b>116</b>	<b>Taglio alberi e dissodamenti</b>						<b>4'400</b>
	<b>110 Taglio di arbusti e siepi</b>						<b>1'900</b>
	<b>111 Taglio di arbusti, siepi e simili</b>						
	.101	Compreso lo sgombero e la messa in deposito laterale					
		Argine	m2	150	8.00		1'200
		Rampa d'accesso al livello del canale fugatore	m2	80	8.00		640
	<b>220 Taglio di singoli alberi a giovane e adulta</b>						<b>2'500</b>
	<b>221 Diametro tronco fino a 500 mm</b>						
	.101	Compreso lo sgombero della tagliata					
		Argine	pz	10	250.00		2'500
<b>211</b>	<b>Fosse di scavo e movimenti di terra</b>						<b>40'800</b>
	<b>210 Scavo di fosse a macchina</b>						<b>8'100</b>
	<b>211 Scavo a macchina di fosse in materiale sciolto.</b>						
	.103	Riprofilatura scarpata e preparazione letto di posa in scarpata, volume materiale compatto					
		Muro sopra canale fugatore	m3	180	45.00		8'100
	<b>410 Esecuzione di muratura in pietra naturale</b>						<b>17'600</b>
	<b>411 Fornitura e posa di blocchi in pietra naturale</b>						
	.101	Blocchi di natura gneissico-granitica, spaccati (spigoli vivi), per l'esecuzione del muro, fornitura e posa. Dimensioni 1-1.2 m3 lato minimo 0.9 ml.			Gneiss 2,7 ton/m3		
		Muro completo 100 m3	ton	270	65.00		17'550
	<b>450 Inverdimento e piantagione di costruzioni di sostegno</b>						<b>300</b>
	<b>451 Semina e innaffiamento di costruzioni di sostegno per scarpate ripide</b>						
	.101	Compresa la fornitura della semente, semina a secco					
		Muro sopra canale fugatore (zona sostegni in legno)	m2	150	2.00		300
	<b>610 Geosintetici e stuoie di protezione contro l'erosione</b>						<b>1'500</b>
	<b>614 Fornitura, posa e fissaggio di stuoie di protezione contro l'erosione</b>						
	.001	Materia prima naturale, degradabile					
		Muro sopra canale fugatore (zona sostegni in legno)	m2	150	10.00		1'500



CPN	Posizione	Descrizione del lavoro	Unità	Quantità	Prezzo unitario	Costo posizione	Costo capitolo
			U	Q	CHF/U	CHF	CHF
		650 Materiale di riempimento				4'500	
		651 Riempimento con materiale dal deposito laterale					
	.111	Riempimento con materiale dal deposito intermedio laterale, volume materiale compatto.					
		Muro sopra canale fugatore (zona sostegni in legno)	m3	5	25.00	125	
	.113	Spianamento del materiale di scavo sul piazzale d'esbosco, compreso trasporto all'interno del cantiere e compattazione					
		Piazzale d'esbosco	m3	175	25.00	4'375	
		R900 Esecuzione di sostegni per scarpate				8'800	
		901 Elementi di sostegno per le scarpate eseguiti in legno					
	.101	Posa di tronchi in legno longitudinali lungo la scarpata sostenuti da pali infissi nel terreno					
		Scarpate tra muro e strada esistente	ml	80	110.00	8'800	
		700 Imprevisti					5'900
	.001	Imprevisti e piccole posizioni (ca. 10%)	gl	1		5'900	
		Prestazioni tecniche e DL (ca. 15%)					9'000
	-	Prestazioni tecniche e DL	gl	1		9'000	

Totale CHF IVA esclusa	74'000.00
------------------------	-----------

IVA (8.1%)	5'994.00
------------	----------

Totale CHF IVA inclusa	79'994.00
------------------------	-----------

Totale CHF IVA inclusa arrotondato	80'000.00
------------------------------------	-----------