

Comune di Gambarogno

**Via Storica del Montecenerino
IVS TI 222**

**Risanamento locale del muro di sostegno a
seguito dello scoscendimento.**

Relazione tecnica

Studio d'Ingegneria A. Pirrami

INDICE

1	Introduzione	3
2	Situazione attuale.....	3
2.1	Sezione A-A.....	3
2.2	Sezione B-B.....	5
2.3	Sezione C-C	5
3	Descrizione del progetto	7
3.1	Modalità di intervento	7
3.2	Opere preliminari di pulizia e tagli piante.....	7
3.3	Progetto	7
3.4	Calcolo statico	9
3.5	Smaltimento delle acque meteoriche	9
3.6	Pavimentazioni	9
3.6.1	Selciato in pietra naturale	9
3.7	Parapetti e recinzioni	9
3.8	Segnaletica stradale	9
3.9	Opere complementari	9
3.10	Concetto di sicurezza e ambiente	9
3.11	Rifiuti e protezione del suolo	9
3.12	Protezione dai rumori e protezione dell'aria	9
3.13	Siti inquinati o potenzialmente tali	10
4	Preventivo dei costi	10
5	Termine di esecuzione	10
6	Allegati al presente rapporto	10
6.1	Piani.....	10

1 Introduzione

Lo studio d'Ingegneria A. Pirrami è stato incaricato di allestire il progetto definitivo per il risanamento del muro di sostegno del tratto di strada del Montecenerino, inserito nell'inventario delle vie storiche della Svizzera IVS, come percorso TI 222 / segmento TI 222.0.1.

Questo intervento rientra nei lavori di manutenzione straordinaria per il mantenimento delle opere e per garantire la sicurezza degli utenti della strada. La zona di intervento è localizzata nella planimetria qui di seguito (Figura 1).

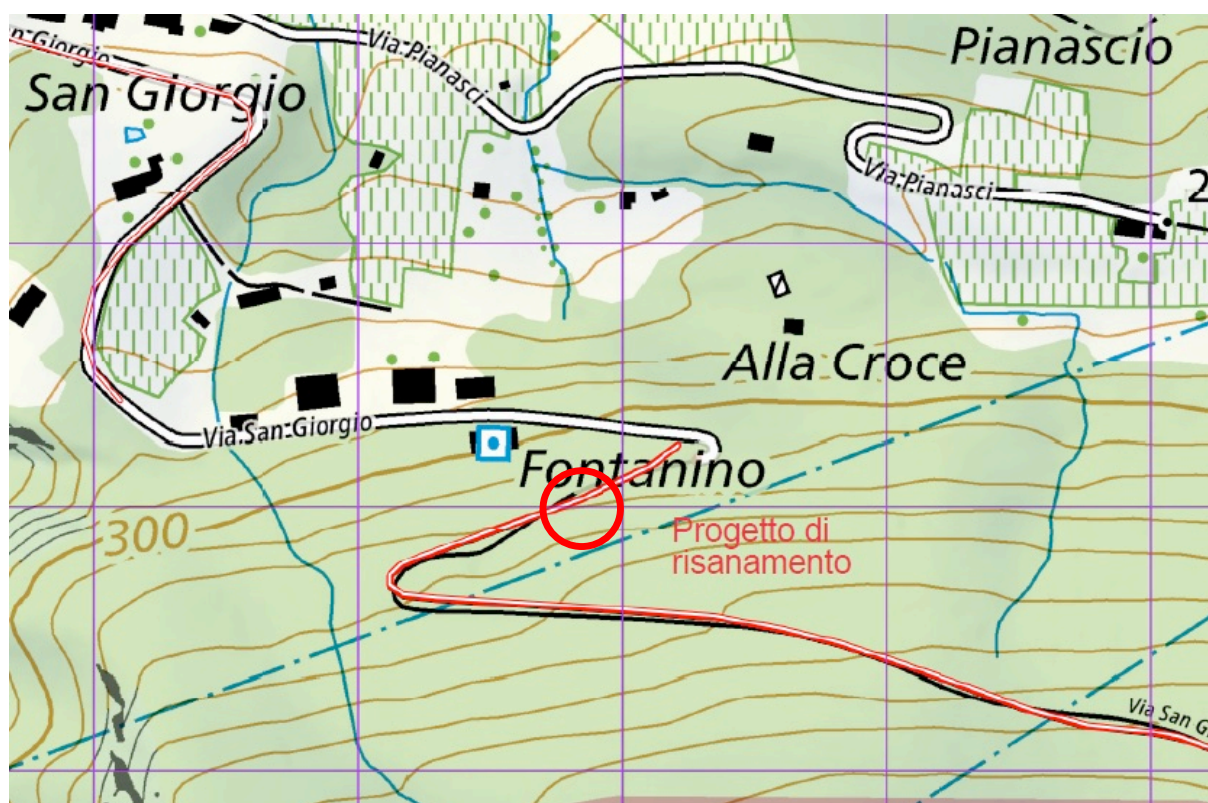


Figura 1. Planimetria con localizzazione della zona d'intervento.

2 Situazione attuale

La zona interessata dal presente progetto di risanamento del ciglio della strada e dei relativi muri di sostegno presenta tre sezioni caratteristiche per il loro stato di conservazione e la tipologia strutturale.

2.1 Sezione A-A

Il tratto di strada evidenziato nella sezione A-A presenta un cedimento importante del selciato, di circa 15,0 cm, lungo il muro di sostegno verso valle, per una lunghezza di circa 10,0 m. Questo cedimento è principalmente provocato dal carico stradale, che fa sprofondare sempre di più il selciato lungo l'elemento rigido costituito dal muro di sostegno.

Pur avendo un traffico equivalente giornaliero molto leggero, il corpo stradale non è adeguato. Lo strato di fondazione sia come spessore che tipologia di materiale e addensamento risulta chiaramente insufficiente (Foto 1).



Foto 1. Dettaglio del selciato. A. Pirrami.

Questo cedimento ha provocato una spinta orizzontale con la rotazione delle pietre di coronamento del muro, visibile in modo evidente con la caduta di alcune di esse (Foto 2).



Foto 2. Dettaglio della corona. A. Pirrami.

Il muro di sostegno per contro si presenta in buone condizioni, senza fessurazione o cedimenti (Foto 3).



Foto 3. Muro di sostegno. A. Pirrami.

2.2 Sezione B-B

La sezione B-B per una lunghezza di 4,0 m è stata elaborata nella zona del franamento. Il muro di sostegno in pietra naturale divelto e franato a valle aveva una altezza variabile da 0,7 m a 1,20 m. Il muro era privo di una vera e propria struttura di fondazione, ed era appoggiato sullo strato di materiale terroso sciolto.

Il livello della roccia sottostante si trova indicativamente a 1,5 m sotto la corona del muro. Il suo cedimento è stato causato da diversi fattori quali l'effetto dinamico delle piante in parte franate a valle (Foto 4), le acque di scorrimento a livello del substrato roccioso (Foto 5) e il carico stradale.



Foto 4. Pianta di basso fusto frenata a valle. A. Pirrami.



Foto 5. Strato della roccia con acqua di scorrimento. L'apparato radicale delle piante è visibile sullo strato roccioso. A. Pirrami.

2.3 Sezione C-C

La sezione C-C rappresenta la zona con due ceppaie di castagno recentemente tagliate, incastonate nel muro e il terrapieno della strada. Il loro apparato radicale è ben ancorato nel terreno (Foto 6). Il dislivello tra la corona del muro e la scarpata sottostante è di circa 3,0 m.



Foto 6. Dettaglio delle ceppaie incastonate del muro. A. Pirrami.

Dal rilievo effettuato si è potuto osservare che sotto queste ceppaie il terreno è sciolto con una cavità importante (Foto 7). Le ceppaie si trovano tra la sezione A-A et B-B. Per il momento la stabilità locale del pendio è garantita.



Foto 7. Dettaglio delle ceppaie con cavità sottostante. A. Pirrami.

Il substrato roccioso si trova a pochi centimetri sotto il terreno sciolto che regolarmente scivola verso valle, senza un adeguata protezione (Foto 8).



Foto 8. Dettaglio del substrato roccioso. A. Pirrami.

3 Descrizione del progetto

3.1 Modalità di intervento

Il tracciato della strada esistente viene mantenuto come via di comunicazione storica conservato integralmente nei suoi elementi essenziali. L'intervento prevede di mantenere inalterato il camminamento, le diverse delimitazioni, i muretti e il tipo di fondo in selciato.

Il seguente progetto prevede di conservare e ripristinare tutti gli elementi esistenti, con materiali tradizionali e metodi artigianali di messa in opera.

3.2 Opere preliminari di pulizia e tagli piante

Lungo il tracciato interessato dal progetto, il Comune ha già provveduto al taglio delle piante pericolanti, in collaborazione con la sezione forestale.

3.3 Progetto

Il tratto di strada in esame è stato originariamente realizzato con una sezione trasversale a "mezza costa", con un muro di sostegno a valle per il contenimento del terrapieno e la roccia affiorante a monte.

L'intervento di risanamento è suddiviso sostanzialmente in tre parti.

Il primo tratto partendo da valle, per una lunghezza di 10,0 m è da risanare come indicato nella sezione A-A (Figura 2).

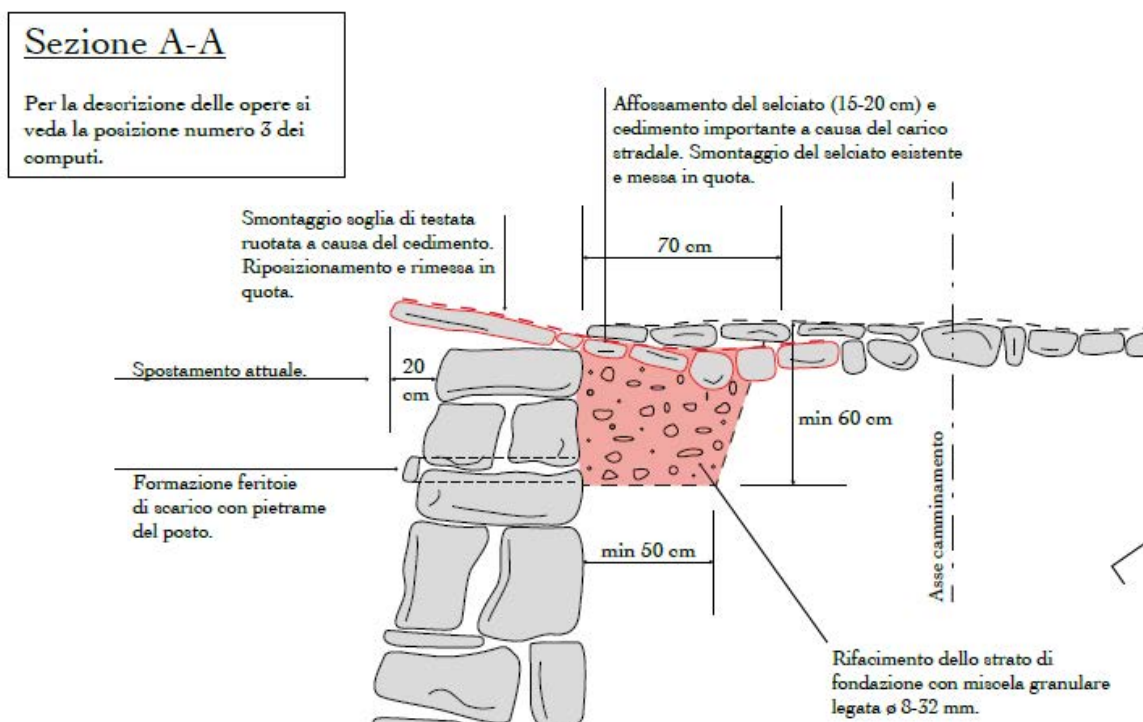


Figura 2. Sezione A-A. A. Pirrami.

Nella parte centrale (di lunghezza 4,0 m), dove sono presenti le ceppaie, si prevede uno scavo completo con il rifacimento del muro in pietra naturale, sul prolungamento di quello esistente più a valle (Figura 3).

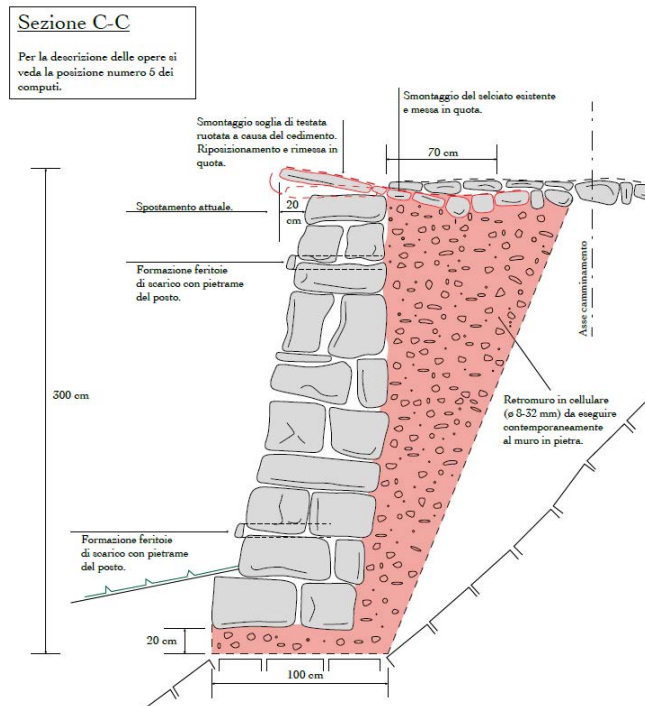


Figura 3. Sezione C-C. A. Pirrami.

Si fa osservare che attualmente questo tratto non presenta problemi particolari di instabilità. Ma considerando che durante la fase dei lavori di ripristino del muro attiguo, secondo la sezione costruttiva B-B, la provabilità di tagliare l'apparato radicale delle vicine ceppaie è considerabilmente alta. Per tanto è indispensabile stabilizzare il ciglio della strada in modo definito.

Il tratto finale di 4,0 m di lunghezza dove si è verificato il franamento locale del ciglio, come indicato nella sezione tipo B-B è da ricostruire integralmente (Figura 4).

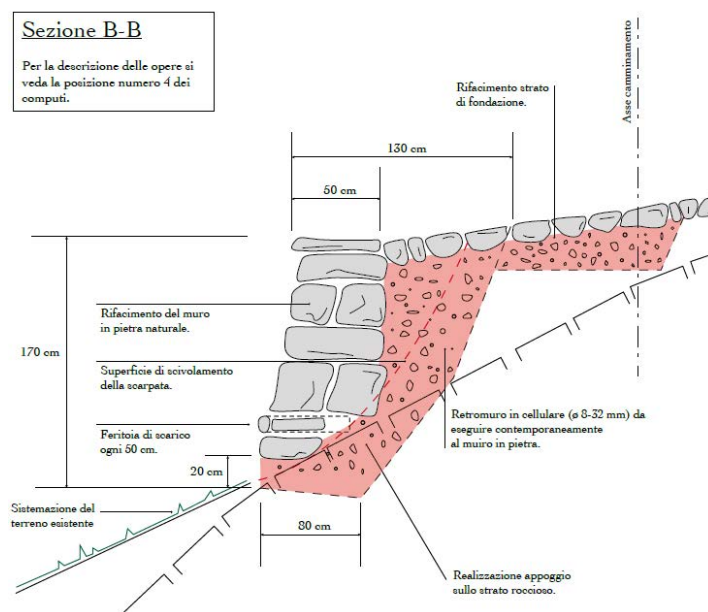


Figura 4. Sezione B-B. A. Pirrami.

3.4 Calcolo statico

Il muro è verificato staticamente per il carico stradale di esercizio di 3,5 T.

3.5 Smaltimento delle acque meteoriche

Il progetto non prevede la modifica del sistema di evacuazione delle acque meteoriche. Viene mantenuta la pendenza trasversale garantendo lo smaltimento verso valle e verso monte. Non sono previste le caditoie stradali di raccolta. Il rifacimento dei muri comprende comunque delle feritoie di scarico verso valle per evitare il ristagno delle acque dietro le opere risanate.

3.6 Pavimentazioni

3.6.1 Selciato in pietra naturale

Il progetto prevede il ripristino del selciato in ciottoli, lungo i muri da risanare.

Per altri dettagli vedi piano di progetto.

3.7 Parapetti e recinzioni

Sulla corona del muro di sostegno non verrà posato nessun parapetto di sicurezza.

3.8 Segnaletica stradale

Non è previsto nessun intervento per la segnaletica orizzontale.

3.9 Opere complementari

Non sono previste opere complementari.

3.10 Concetto di sicurezza e ambiente

Per la fase di progetto e successiva esecuzione è necessario un dispositivo di sicurezza, in particolare per gli scavi e la demolizione.

I lavori sono pianificati di principio in una unica tappa con interruzione completa del traffico dei veicoli motorizzati, in quanto l'intervento previsto interessa tutta la larghezza del campo stradale. Il programma dei lavori terrà in considerazione l'accessibilità e il transito pedonale.

3.11 Rifiuti e protezione del suolo

Parte del materiale di scavo verrà riutilizzato sul posto per il riempimento e la sistemazione del terreno a valle.

Il materiale esuberante verrà trasportato come da normative in vigore presso una discarica autorizzata.

3.12 Protezione dai rumori e protezione dell'aria

Qui di seguito, vengono elencate le misure che verranno inserite nelle condizioni particolari CPN 102 dei moduli di appalto allegate al contratto per l'esecuzione delle opere.

- *Preparazione e controllo*
- *Processi di lavoro meccanici*
- *Processi di lavoro termici e chimici*
- *Requisiti di macchine e apparecchi*

3.13 Siti inquinati o potenzialmente tali

Dal catasto dei siti inquinati o potenzialmente tali, presso la sezione della protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo, nella zona interessata non risultano zone o particellari iscritti.

4 Preventivo dei costi

I costi sono riportati in un rapporto di dettaglio separato.

5 Termine di esecuzione

Esecuzione dell'opera secondo il programma del Committente dopo approvazione e finanziamento del progetto da parte delle autorità comunali. Di principio si prevedono due mesi per l'esecuzione dei lavori.

6 Allegati al presente rapporto

6.1 Piani

- Planimetria 1:100 no. 202307-01
- Sezioni della strada no. 202307-02
- Preventivo dei costi

Quartino, 13 febbraio 2024

Ing. A. Pirrami

STUDIO D'INGEGNERIA
ANGELO PIRRAMI Sagl
6572 QUARTINO
TEL. 091 795 25 06

