

PROGETTO DEFINITIVO

5129-D-ra013

Comune di Gambarogno

Frazione di San Nazzaro - Casenzano

44. Ripristino scoscendimento Via Tempelina

Rapporto tecnico

Direzione

Dipl. Ing. S. Mina

Resp. progetto

Dipl. Sc. Nat. L. Bay

INFORMAZIONI

Data :	12.11.2021
Formato :	A4
Scala :	-
Redatto :	lb-mpe
Controllato :	sm

REVISIONI

Osservazioni:	Data :	Dis :
a)		
b)		
c)		
d)		

SOMMARIO

1. Evento alluvionale.....	1
2. Intervento di messa in sicurezza urgente.....	2
2.1 Variante 1.....	2
2.2 Variante 2.....	3
2.3 Variante 3.....	3
2.4 Scelta della variante.....	3
2.5 Verifiche cordolo-muro ancorato	4
3. Stima dei costi.....	5
3.1 Sussidi e ripartizione dei costi	6
4. Manutenzione	7

ALLEGATI

Allegato 1: 5129-D-co011 Preventivo Tempelina

PIANI

5129-D-di015 44. Casenzano - Via Tempelina / Ripristino scoscendimento

1. Evento alluvionale

I forti temporali che hanno interessato la regione del Gambarogno negli ultimi giorni del mese di agosto 2020, hanno causato dei danni anche ad opere e manufatti esistenti.

Presso la scarpata tra la strada cantonale via Casenzano e via Tempelina (mapp. 586) a Casenzano a causa dell'acqua ruscellante dalla strada comunale, si è sviluppato un piccolo scivolamento superficiale di alcuni m³.

Il materiale franato sulla strada cantonale è stato prontamente evacuato dal CMsc.

Il Comune ha dato mandato al nostro studio (RM 1318/2020 del 26.11.2020) di progettare ed eseguire le necessarie opere di ripristino della scarpata e del nuovo cordolo stradale.

Nel presente rapporto viene descritto brevemente l'intervento proposto per il ripristino della scarpata a sostegno della strada e gli accorgimenti per la deviazione delle acque superficiali con posa di un cordolo e guardrail, limitatamente alla zona interessata dal dissesto, come richiesto dal Committente.



Foto 1: Situazione al 02.11.2020



Foto 2: Situazione al 02.11.2020

2. Intervento di messa in sicurezza urgente

Per il ripristino della scarpata ma soprattutto per garantire una stabilità e un adeguato piede di fondazione per il nuovo cordolo sul ciglio di via Tempelina, sono state prese in considerazione e valutate 3 varianti di intervento, le quali, per i motivi sopra citati, escludono a priori il ripristino della scarpata unicamente con materiale sciolto o opere naturalistiche:

- variante 1: muro in sasso con retromuro in calcestruzzo armato a sostegno della scarpata e al piede del cordolo di via Tempelina;
- variante 2: muro in massi ciclopici a sostegno della scarpata e muro in calcestruzzo armato e ancorato con cordolo su via Tempelina;
- variante 3: muro in massi ciclopici a sostegno della scarpata e muro in sasso con retromuro in calcestruzzo armato con cordolo su via Tempelina.

Per tutte e 3 le varianti si è considerata una lunghezza di intervento di circa 10 ml, per il muro a valle, e 15 ml per quello su Via Tempelina, in modo da consentire il raccordo con il terreno esistente e il sostegno adeguato delle scarpate.

Inoltre si prevede la posa di un guardrail della stessa lunghezza e il ripristino puntuale di ca. 25-30 m² di pavimentazione bituminosa lungo il nuovo cordolo di via Tempelina. La nuova pavimentazione viene rifatta circa fino a metà della strada, compreso sottofondo, in modo da contenere l'acqua superficiale nella porzione di monte.

Per tutte le varianti sarà necessaria la chiusura, anche solo temporanea e puntuale, della strada cantonale, in modo da garantire l'esecuzione dei lavori delle opere di sostegno a valle. Nel preventivo si terrà conto dell'insieme degli oneri di segnaletica, eventuali semafori o personale di sicurezza.

2.1 Variante 1

Si prevede alla base la messa in opera di un muro a peso in calcestruzzo armato con la copertura frontale con sassi (tipo molloni), analogamente ai muri esistenti presenti nella zona, di un'altezza pari a ca. 3 m, dei quali 2 fuori terra, pertanto fondato 1 m sotto il livello attuale della strada e lungo 10 m. A monte, sul ciglio, un cordolo di 15 ml (40cmx40cm) sarà eseguito su un muro in calcestruzzo armato a peso di 1.6 m di altezza con copertura in sassi.

Tra i due muri sarà eseguito il riempimento con il materiale di scavo e la sistemazione della scarpata.

I costi della variante (onorario, imprevisti e IVA inclusi) risultano pari a Fr. 170'000.-.

2.2 Variante 2

Alternativamente si prevede la posa di massi da scogliera tagliati a parallelepipedi più o meno regolari (0.8-1.5 m³/blocco), su una base di appoggio in contropendenza, raccordandosi ai lati col terreno stabile esistente ed eseguendo alla sommità una scarpata dolce di raccordo con il muro previsto sopra. La dimensione del muro in massi sarà analoga alla variante 1 (ca. 10m x 3m). Il muro a monte di sostegno della strada con il cordolo stradale incorporato, è previsto unicamente in calcestruzzo armato a vista e 3 coppie di ancoraggi, e avrà dimensioni di 15m x 1.25 m x 0.8m.

Si prevede la messa in opera di ancoraggi preinniettati DN25 (guaina 60 mm), lunghi 6 ml con perforazione 105 mm, per rispettare il grado di protezione 2a contro la corrosione. Questi saranno posati ad una distanza orizzontale di 5 m circa.

I costi della variante (onorario, imprevisti e IVA inclusi) risultano pari a Fr. 120'000.- .

2.3 Variante 3

Questa variante è la combinazione delle prime due, ovvero un muro in ciclopici (10m x 3m) al piede, il muro in c.a. con rivestimento in sasso (15m x 1.6m) sopra e il cordolo 40cmx40cm per alloggiare il guardrail.

I costi della variante (onorario, imprevisti e IVA inclusi) risultano pari a Fr. 135'000.- .

2.4 Scelta della variante

Ponderando i costi, inferiori principalmente grazie al minor quantitativo di scavo, di calcestruzzo armato e di necessità di fornitura e posa dei rivestimenti in molloni, ma anche i tempi di esecuzione e quindi di occupazione della strada cantonale, si ritiene che la Variante 2 sia l'opzione migliore per il caso specifico.

2.5 Verifiche cordolo-muro ancorato

La nuova struttura è stata modellata e verificata considerando sia la condizione di normale esercizio (carico stradale) che quella eccezionale (urto sulle barriere elastiche).

Data la forte pendenza della scarpata si è reso necessario introdurre dei pali e ancoraggi di fondazione, così da evitare la rottura per capacità portante del terreno. Infatti, la presenza di diverse infrastrutture parallele al nuovo cordolo, impedisce l'allargamento del blocco verso monte. In fase esecutiva si verificherà attraverso appositi sondaggi l'effettiva distanza dei bauletti delle condotte rispetto alla nuova struttura, così da poter ponderare eventuali ottimizzazioni.

Basi per la progettazione

Geometria:

- Lunghezza cordolo: 15.00m
- Altezza cordolo: 1.30m
- Larghezza corona: 0.40m
- Larghezza base: 0.80m
- Larghezza spalle: 0.40m
- Interasse pali/ancoraggi: 5.00m
- Lunghezza pali/ancoraggi: 6.00m

Utilizzazione: carichi utili, volume di traffico:

- Modello di carico: Carico stradale Secondo fig.12 SIA 261
Urto Secondo USTRA 12008

Il cordolo è verificato sia allo stato limite ultimo tipo 2 che per la condizione accidentale.

Essendo la struttura a lato del campo stradale, in cui è previsto l'uso di sali disgelanti, si decide l'utilizzo di un calcestruzzo CPN G per la parte superiore:

- Classe di resistenza C30/37,
- Classi d'esposizione XC4, XD3, XF4
- Classe di contenuto di cloruri Cl 0,1
- Classe di consistenza C3
- Valore nominale del grano Dmax 32
- Rapporto a/c 0,45
- Dosaggio minimo di cemento 320kN/m³

3. Stima dei costi

Per l'esecuzione degli interventi della Variante 2 è prevista una spesa complessiva di **Fr. 120'000** (IVA compresa). Per maggiori dettagli si confronti il preventivo in allegato 1.

Variante 2: muro di sostegno in ciclopici e muro in c.a. ancorato	
1 Lavori a regia	
Totale lavori a regia	7'140.00
2 Impianto di cantiere	
Totale impianto di cantiere	13'000.00
3 Ancoraggi e pareti chiodate	
Totale ancoraggi e pareti chiodate	15'485.00
4 Fosse di scavo e movimenti di terra	
Muro a valle	
Totale fosse di scavo e movimenti di terra	15'674.00
5 Opere di calcestruzzo eseguite sul posto	
Muro a monte con cordolo	
Totale opere di calcestruzzo eseguite sul posto	24'597.00
6 Pavimentazioni	
Totale pavimentazioni	6'520.00
7 Metalcostruttore	
Totale Metalcostruttore	6'600.00
Totale interventi senza IVA	89'016.00
Imprevisti	8'901.60
Progettazione e direzione lavori (RM 1318/2020 del 26.11.2020)	13'420.00
Totale intervento con onorario senza IVA	111'337.60
IVA 7.7%	8'573.00
Arrotondamento	89.40
Totale con IVA	120'000.00

La procedura di assegnazione dei lavori di ripristino e le priorità di intervento saranno da concordare con il Committente.

3.1 Sussidi e ripartizione dei costi

Questi interventi di ripristino non possono beneficiare di alcun sussidio cantonale o federale.

Ciò nonostante riteniamo che si potrebbe coinvolgere il Centro di Manutenzione della strada cantonale (CMsc) del Dipartimento del Territorio, per verificare una loro eventuale partecipazione al costo del muro di sostegno in ciclopici, a monte della strada di loro competenza.

4. Manutenzione

In merito alla manutenzione si raccomanda di prevedere dei regolari controlli dello stato della strada comunale, soprattutto dopo eventi pluviometrici di una certa intensità, atti ad individuare eventuali nuovi futuri problemi di tipo geologico e/o idrogeologico.