



Lavori di Somma Urgenza per il ripristino della sede stradale e delle scarpate di monte e di valle colpiti dagli eventi metereologici di settembre 2024, lungo la SP 610, "Montanara" nei territori di Imola, Fontanelice, Casalfiumanese, Borgo Tossignano a Castel del Rio

CUP: C27H24001350003



MATE Soc. Coop.

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: Ing. Lino Pollastri

PROGETTISTA: Ing. Elena Guerzoni

PROGETTISTA STRUTTURALE E DIRETTORE TECNICO: Ing. Mauro Perini

IDROLOGIA E IDRAULICA: Ing. Matteo Cella

GEOLOGO: Geol. Alberto Caprara

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO E DIRIGENTE SERVIZIO STRUTTURA SPECIALE ALLUVIONE:

Ing. Lucia Molica Franco

SUPPORTO AL RUP:

Ing. Stefania Cintura

Geom. Alessandro Mazza

Relazione generale preliminare

Fase	Categoria	Sottocategoria	Progressivo	Tipo elaborato	Progressivo 01	Revisione A
Codice commessa BOLO24047	Redatto Guerzoni	Controllato Pollastri	Approvato Pollastri	Scala -	Descrizione Emissione	Data Ottobre 2024

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	2
3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO	4
3.1 Intervento 1 Km 45+500	4
3.2 Intervento 2 Km 57+900	6
3.3 Intervento 3 Km 59+000	7
3.4 Intervento 4 Km 59+500	9
3.5 Intervento 5 Km 61+500	11
4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	13
4.1 Stabilità dei pendii	13
4.2 Intervento 1 Km 45+500	14
4.3 Intervento 2 Km 57+900	15
4.4 Intervento 3 Km 59+000	16
4.5 Intervento 4 Km 59+500	17
4.6 Intervento 5 Km 61+500	18

1. PREMESSA

Il progetto riguarda i lavori di Somma Urgenza per il ripristino della sede stradale e delle scarpate di monte e di valle colpiti dagli eventi metereologici di settembre 2024, lungo la SP 610, "Montanara" nei territori di Imola, Fontanelice, Casalfiumanese, Borgo Tossignano a Castel del Rio.

Gli eventi meteorologici che di sono verificati nella seconda decade di Settembre 2024, con abbondanti piogge e fenomeni temporaleschi anche di forte entità, hanno accentuato le situazioni già compromesse dai fenomeni meteorologici avvenuti a Maggio 2023. In numerosi tratti si sono generate frane con trasporto di materiale terroso e vegetale, che localmente si sono depositati sulla carreggiata stradale.

Gli interventi sono localizzati alle seguenti progressive della SP610:

- Intervento 1 Km 45+500, franamento del paramento di valle con cedimento della banchina e del guard rail;
- Intervento 2 Km 57+900, movimento franoso del paramento di valle con cedimento della banchina, del guard rail (completamente divelto) e della carreggiata stradale, in particolare modo della corsia di valle;
- Intervento 3 Km 59+000, frana del paramento di monte con danneggiamento parziale della gabbionata di sostegno posta alla base del versante;
- Intervento 4 Km 59+500, cedimento del muro di sostegno della strada di valle con svuotamento del materiale al di sotto della semicarreggiata di valle e crollo parziale della pavimentazione stradale;
- Intervento 5 Km 61+500, lesione del paramento murario di sostegno della strada con espulsione di materiale lapideo e presenza di evidenti lesioni e fessurazioni.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Gli interventi sono localizzati nei comuni di Borgo Tossignano e Castel del Rio, lungo la SP610.

Nello specifico, l'unico intervento localizzato nel Comune di Borgo Tossignano è localizzato a poche decine di metri più a sud dal termine del centro abitato di Borgo Tossignano. I restanti quattro interventi sono localizzati nel Comune di Castel del Rio, tra i borghi di San Miniato, Valsalva e Moraduccio, a pochi km dal confine regionale con la Toscana.

Si riporta di seguito ubicazione su ortofoto aerea degli interventi sopra citati.

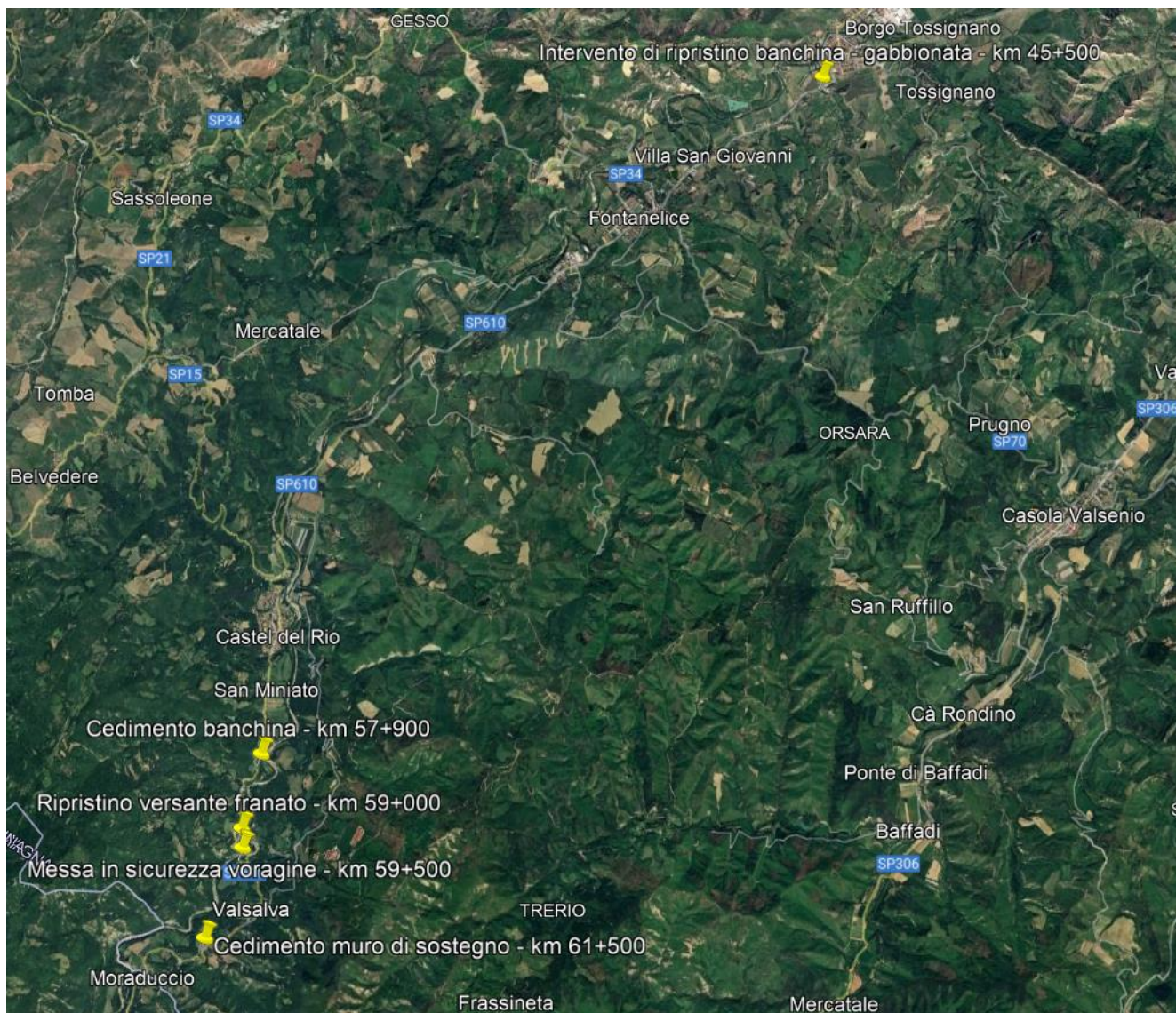


Fig. 1 Localizzazione degli interventi su ortofoto aerea

3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

3.1 Intervento 1 Km 45+500



Fig. 2 Localizzazione intervento 1

L'intervento è localizzato a sud dell'abitato di Borgo Tossignano al km 45+500 della SP610.

Il rilevato stradale è costituito da un paramento in materiale sciolto con pendenza della scarpata molto elevata, non compatibile con le caratteristiche geomeccaniche del materiale stesso. Per un lungo tratto non è presente alcuna opera di sostegno mentre più a nord, ove la scarpata ha subito solamente dissesti localizzati, è presente una gabbionata di sostegno al piede del rilevato. Le intense piogge del 18 Settembre hanno causato una colata del materiale costituente il paramento di valle del rilevato stradale e il conseguente cedimento della banchina e del guard rail ivi installato e di una piccola porzione di corsia stradale.



Fig. 3 Foto intervento 1



Poche decine di metri più a nord, nel punto più basso e di maggior scarico delle acque di piattaforma, si è verificato un cedimento localizzato della banchina e del guard rail. Tale evento è stato accentuato dalla mancanza al piede del rilevato di una fila di gabbioni, presente invece nei due tratti perimetrali.



Fig. 4 Foto intervento 1

3.2 Intervento 2 Km 57+900

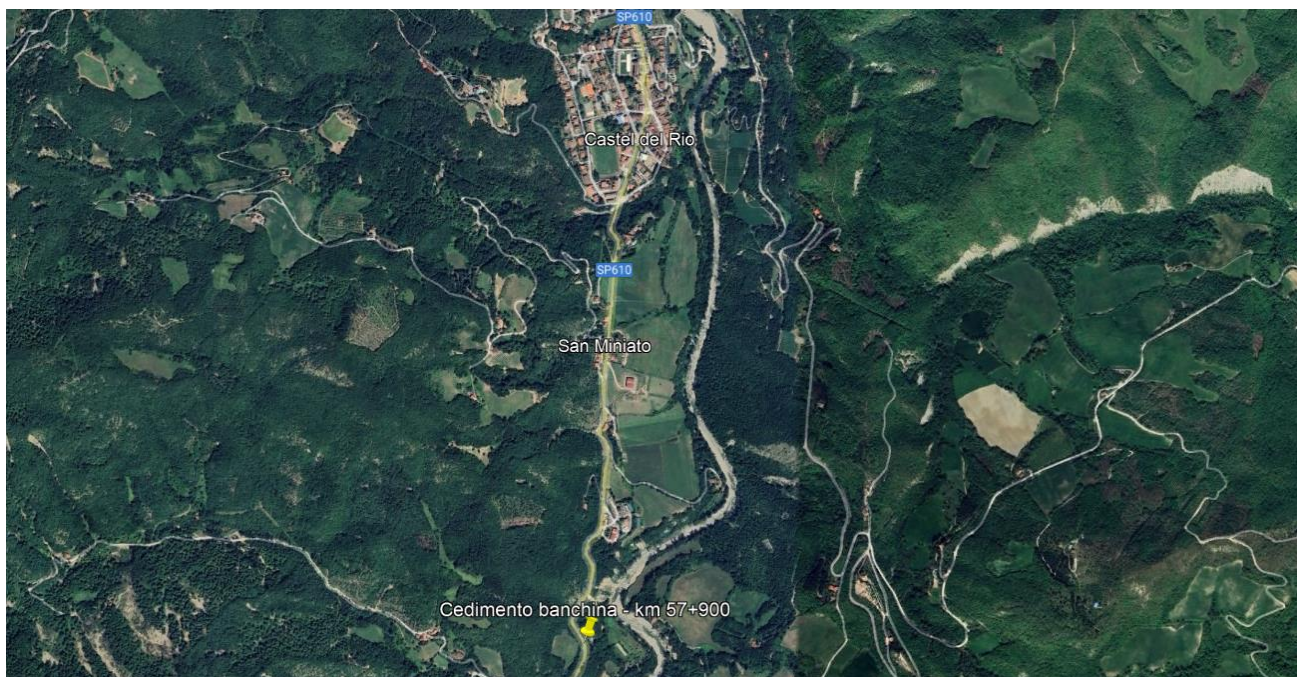


Fig. 5 Localizzazione intervento 2

L'intervento è localizzato a sud dell'abitato di Castel del Rio al km 57+900 della SP610.

Il cedimento interessa la corsia di valle, e consiste di uno scorrimento superficiale in terra. La frana è di dimensioni modeste e coinvolge la scarpata stradale a valle. Tale scarpata ha un'altezza di circa 7-8 m e il tratto franato ha un fronte di circa 30 m.

La frana non si è pienamente sviluppata ed ha subito spostamenti modesti. Non è infatti presente una vera corona di distacco ed il ciglio di frana sulla sede stradale è dato da una serie di fratture arcuate a rigetto modesto. Il grado di evoluzione del dissesto è quindi contenuto.





Fig. 6 Foto intervento 2

3.3 Intervento 3 Km 59+000



Fig. 6 Localizzazione intervento 3

L'intervento è localizzato a nord dell'abitato di Valsalva al km 59+000 della SP610.

Gli eventi meteorologici di Maggio 2023 hanno causato una colata del materiale sciolto superficiale che caratterizza il versante scosceso presente a monte della viabilità. Gli eventi del 2024 hanno ulteriormente aggravato la condizione della scarpata causando ulteriori colate che hanno invaso la sede stradale e hanno parzialmente danneggiato le gabbionate di sostegno presenti in una porzione del versante. Le gabbionate non sono comunque continue e la colata ha interessato anche un tratto adiacente a tali opere di sostegno del versante. Dai sopralluoghi è possibile notare tracce di ruscellamento delle acque a seguito delle piogge avvenute nei mesi di settembre ed ottobre.



Fig. 7 Foto intervento 3

3.4 Intervento 4 Km 59+500



Fig. 8 Localizzazione intervento 4

L'intervento è localizzato a nord dell'abitato di Valsalva al km 59+500 della SP610.

Il dissesto ha interessato la corsia di valle e si manifesta come una voragine lungo la sede stradale che rivela un vuoto sottostante. La voragine è stata causata da una frana di scorrimento in detrito che ha asportato il muro di contenimento della SP610 e si è propagata verso valle come colata. Il muro di contenimento ai lati della frana, anche se ancora in posto, è lesionato e distaccato dal resto della struttura.

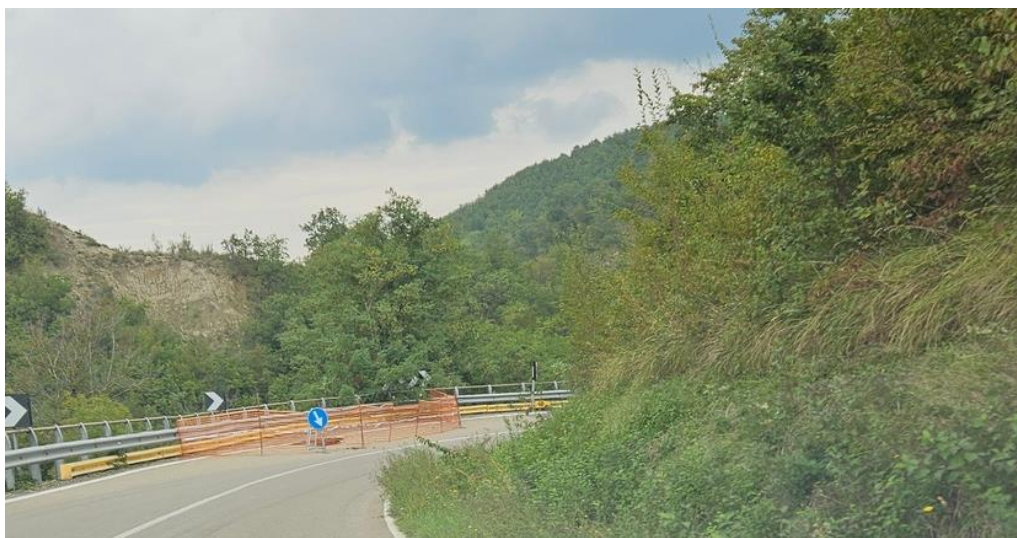




Fig. 9a/b Foto intervento 4



Fig. 10 Foto intervento 4

3.5 Intervento 5 Km 61+500

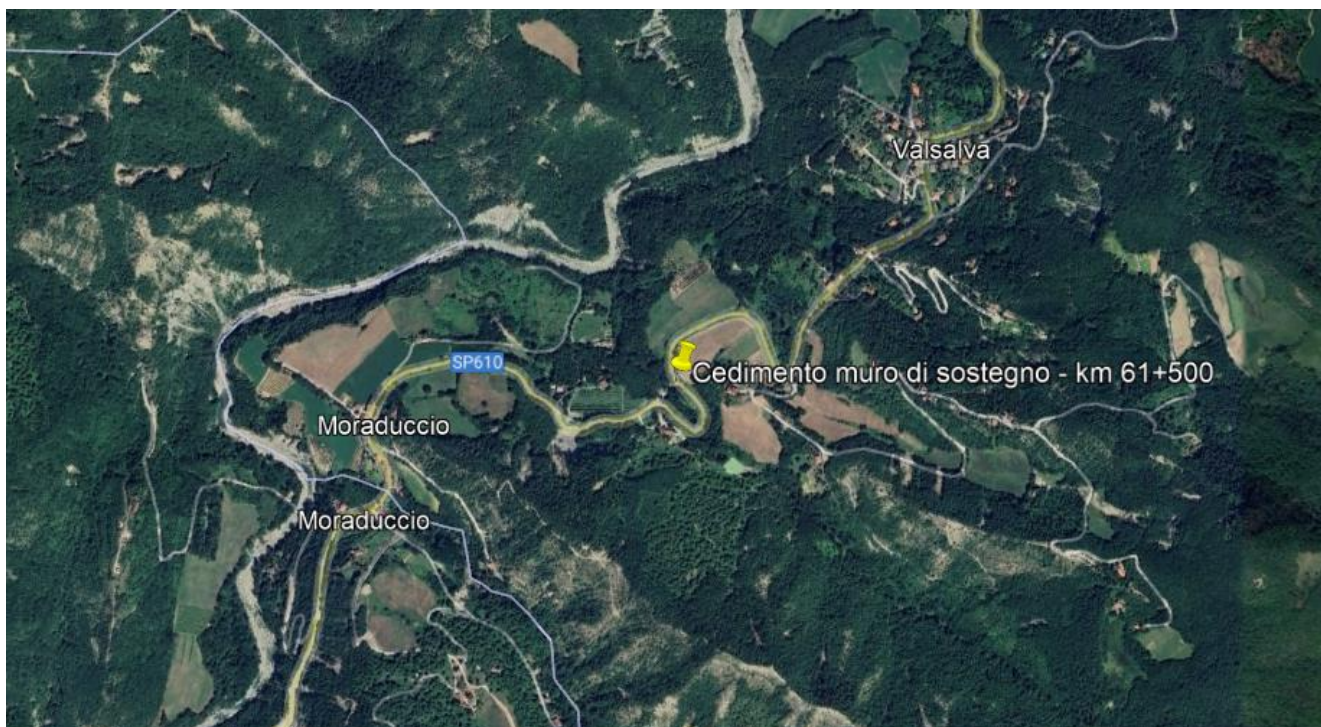


Fig. 11 Localizzazione intervento 5

L'intervento è localizzato a sud dell'abitato di Valsalva al km 61+500 della SP610.

Il dissesto ha interessato il versante immediatamente a valle del muro stradale, senza però causarne il collasso. La frana è uno scorrimento in detrito di dimensioni relativamente modeste, che però ha mostrato una notevole mobilità ed ha raggiunto l'alveo del rio sottostante.

Anche se il muro stradale non è collassato, la frana ha esposto la base del muro riducendo l'azione di contenimento del terreno. Inoltre, il muro è lesionato proprio in corrispondenza della nicchia di distacco. Tale lesione si presenta come uno sfondamento sub-circolare causato probabilmente dalla pressione dell'acqua accumulatasi a tergo della struttura, e che uscendo potrebbe aver favorito l'innesco stesso della frana.





Fig. 12 Foto intervento 5

4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

4.1 Stabilità dei pendii

La **stabilità dei pendii** è un tema di grande importanza per la sicurezza dei territori e delle popolazioni che li abitano.

Le **frane**, infatti, possono causare danni ingenti a persone, cose e infrastrutture. La stabilità di un pendio è determinata da una serie di fattori, tra cui:

- La geologia del versante: la natura dei terreni che compongono il pendio, la loro stratificazione e la presenza di discontinuità strutturali possono influire sulla sua stabilità;
- La morfologia del versante: l'inclinazione del pendio, la sua estensione e la presenza di elementi geometrici che possono favorire la concentrazione delle deformazioni sono fattori che devono essere considerati;
- Le condizioni climatiche: le precipitazioni, le variazioni di temperatura e le oscillazioni del livello dell'acqua possono indurre processi di erosione e di destabilizzazione del versante.

Il **rischio da frana** è la probabilità che si verifichi una frana in un determinato luogo. Tale rischio è determinato da una combinazione di fattori, tra cui:

- La pericolosità: la probabilità che si verifichi una frana in un determinato luogo;
- L'esposizione: la probabilità che le persone, le cose o le infrastrutture siano colpite da una frana;
- La vulnerabilità: la capacità di resistenza delle persone, delle cose o delle infrastrutture alle conseguenze di una frana.

Nel caso specifico i movimenti rilevati sono stati innescati a seguito di eventi meteorici di elevata intensità che hanno destabilizzato le condizioni di equilibrio, spesso già precario, del contenuto geomorfologico.

Si illustrano nel seguito, in forma sintetica, le modalità di intervento previste in questa fase di ricognizione che poi però verranno supportate da necessarie indagini geologiche, da rilevamenti topografici accompagnate da sopralluoghi dello staff costituito da ingegneri con competenza stradale, idraulica, geotecnica/strutturale e dal geologo nonché dal coordinatore della sicurezza.

4.2 Intervento 1 Km 45+500

Al fine della riapertura immediata della strada SP 610 che in tale tratto presenta un traffico molto consistente, anche di mezzi pesanti, si prevede un intervento urgente di carattere naturalistico benché presumibilmente non definitivo, che consiste nella realizzazione di una palizzata in legno di castagno alla base del rilevato stradale ed una riprofilatura dello stesso. L'intervento viene concluso con la posa del guard rail esistente sulla banchina ripristinata e resa più consistente da materiale in misto cementato.

Importante è la regimentazione delle acque, occorre prevedere la posa di almeno 3 scoli delle acque lungo la scarpata, realizzati con embrici stradali in elementi modulari in calcestruzzo vibrato e la pulizia del tombinamento carrabile esistente, per ripristinarne la funzionalità.

Si prevede infine il ripristino della scarpata in corrispondenza del punto di parziale cedimento del guard rail.

4.3 Intervento 2 Km 57+900

Il dissesto interessa la porzione esterna della carreggiata lato valle, per una lunghezza di 70 mt ca., si propone di sostenere il versante in frana tramite una paratia continua di pali trivellati di medio/grande diametro in c.a. , sulla cui sommità viene realizzata una trave di coronamento in c.a. su cui posizionare un nuovo guard rail tipo bordo ponte in sostituzione di quello esistente .

I pali di sostegno forniscono un supporto strutturale al pendio, migliorandone la stabilità.

Sarà poi necessario ripristinare la pavimentazione con manutenzione della fondazione stradale e ripristino degli strati bituminosi per entrambe le carreggiate stradali.

4.4 Intervento 3 Km 59+000

Il dissesto interessa la porzione interna della carreggiata lato monte, dove è presente un pendio in frana con una lunghezza di 50 mt e per un'altezza di ca 50 m.

Il consolidamento del versante in frana si realizza mediante un rivestimento corticale costituito da reti in materiale geocomposito rinforzato in rete metallica posizionate lungo il versante e rese aderenti allo stesso tramite idonei ancoraggi diffusi collegati da funi metalliche che permettono di assorbire i carichi agenti nel sistema e di migliorare la stabilità del pendio. I geocompositi metallici possono essere preassemblati ad una biorete in cocco o ad una geostuoia che trattiene il materiale più fine.

Alla base del versante si possono ipotizzare due tipologie di intervento in funzione delle caratteristiche geologiche dell'area che saranno individuate dalle indagini e dalle prove di prossima realizzazione:

- Realizzazione di una nuova gabbionata in continuità con quella esistente;
- Realizzazione di un muro in c.a. posto su fondazioni profonde a seconda delle caratteristiche geologiche del versante e della profondità a cui è posizionato lo strato roccioso.

Si fa presente che le caratteristiche geologiche influiscono pesantemente sulle opere provvisorie da realizzarsi per lo scavo del versante al fine della posa delle gabbionate; tali opere potrebbero risultare anche più onerose della realizzazione di un muro continuo in c.a.

4.5 Intervento 4 Km 59+500

In questo tratto di strada in curva, la porzione più esterna della carreggiata è stata ricavata in riporto, riempiendo un muro di foderà in pietra per una tratta di circa 30m; sulla sommità del muro è presente una trave di cordolo perimetrale in c.a..

L'intervento emergenziale consiste nell'arretramento della scarpata di monte attraverso una riprofilatura per allargare di almeno 1 m la sede stradale così da allontanare il traffico dalla cavità, considerando che il versante a monte non appare particolarmente alto e acclive, da rivestire successivamente con biostuoia per ridurre il dilavamento. Si prevede inoltre di realizzare una canaletta di scolo per raccogliere al piede le acque meteoriche. A monte della cavità si propone di sostenere il versante in frana tramite una paratia continua di pali trivellati di medio/grande diametro in c.a., sulla cui sommità viene realizzata una trave di coronamento in c.a. su cui posizionare un nuovo sicurvia (guard rail) o da New-Jersey in calcestruzzo armato solidali tra loro.

Ai fini della sicurezza, il passaggio sopra la zona dove si è formata la cavità dovrà in ogni caso essere interdetto sia al traffico veicolare che pedonale. Quindi a protezione di eventuali intrusioni nell'area esterna (frana della pavimentazione) si realizza una recinzione alta 2 m in acciaio tipo orso-grill. Lo stesso elemento viene posto in orizzontale per chiudere il foro.

Sarà necessario inoltre riasfaltare tutto il tratto di strada interessato.

4.6 Intervento 5 Km 61+500

Si propone come intervento di carattere urgente, ma provvisorio, che non può prescindere nel lungo termine ad un intervento di messa in sicurezza dell'intero muro di contenimento, un cuci scuci della muratura dove è presente la nicchia di distacco, consolidamento con iniezioni della muratura stessa e stuccatura delle lesioni più evidenti. Inoltre è necessario inserire alcuni tubi di drenaggio per diminuire la spinta idraulica a valle del muro di contenimento.

Gli interventi suindicati sono stati individuati e stimati tecnicamente ed economicamente sulla base della semplice ricognizione visiva, sono suscettibili di modifiche in funzione delle prove e delle indagini che supporteranno le relazioni geologiche e dei rilievi topografici dello stato di fatto.