

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:	PROGETTISTA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	Ing. Fabio RIZZO	Ing. Piergiorgio GRASSO
		Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO- TELESE

Relazione Tecnica Perizia Differenziale

VARIANTE NV09B (stabilizzazione frane) - Ordinanza 36

APPALTATORE <b>IMPRESA PIZZAROTTI &amp; C. S.p.A.</b> Dott. Ing. Sabino Del Balzo IL DIRETTORE TECNICO Ing. S. Del Balzo 23/06/2020	SCALA: <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 5px auto; text-align: center;">-</div>
--	---

COMMESSA    LOTTO    FASE    ENTE    TIPO DOC.    OPERA/DISCIPLINA    PROGR.    REV.

I	F	2	6	1	2	E	Z	Z	E	P	M	D	0	0	0	0	0	0	0	6	9	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	A.Fernandez	23/06/2020	F. Rizzo	23/06/2020	P. Grasso	23/06/2020	Ing. Fabio RIZZO
B	Revisione per aggiornamento VS	A.Fernandez	16/10/2020	F. Rizzo	16/10/2020	P. Grasso	16/10/2020	

File: IF26.1.2.E.ZZ.EP.MD.00.0.0.069.B

n. Elab.:

## Indice

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ELABORATI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>OPERE PREVISTE NEL PD .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>OPERE PREVISTE NEL PE .....</b>	<b>4</b>
4.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELL'AREA D'INTERVENTO .....	4
4.2	RILIEVO GEOLOGICO DI DETTAGLIO.....	5
4.2.1	DEFINIZIONE DELLE UNITÀ GEOTECNICHE INTERCETTATE .....	10
4.3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA.....	11
<b>5</b>	<b>IMPORTO DI PERIZIA .....</b>	<b>15</b>

## 1 INTRODUZIONE

Nell'ambito dell'Itinerario Napoli-Bari si inserisce il Raddoppio della Tratta Canello - Benevento - Il Lotto Funzionale Frasso Telesino -Vitulano, 1° Lotto funzionale Frasso Telesino-Telese tra le PK 16+500 della futura linea Canello-Benevento (coincidente con la PK 143+833 della linea storica Caserta-Frasso) e la PK 27+700 (coincidente con la PK 131+580 della stessa linea storica), oggetto di Progettazione Esecutiva, di Dettaglio e dell'esecuzione in Appalto dei Lavori.

Nella presente relazione vengono descritte le modifiche apportate al Progetto Definitivo posto a base di gara (di seguito PD) per recepire la prescrizione n°51 dell'Ordinanza n° 36 di approvazione del PD.

La prescrizione n° 51 richiede di: “mettere in sicurezza le due aree corrispondenti alla Via Vallo Rotondo, interessate da importanti fenomeni franosi del versante (Comune di Telese n. 6)”.

## 2 ELABORATI DI RIFERIMENTO

- Allegato 1 dell'Ordinanza 36 del 05/05/2018: Allegato 42 della Convenzione n. 356/19.

## 3 OPERE PREVISTE NEL PD

Il PD la viabilità NV09 non aveva rilevato la necessità di mettere in sicurezza le due aree indicate nella figura seguente.



Figura 1: Perimetrazione delle aree instabili lungo la via Vallo Rotondo.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>Relazione Tecnica Perizia Differenziale Variante NV09B – stabilizzazione frane – Ordinanza 36</b>	COMMESSA IF26	LOTTO 12 E ZZ	CODIFICA EP	DOCUMENTO MD0000 069	REV. B	FOGLIO 4 di 15

## 4 OPERE PREVISTE NEL PE

Per ottemperare alla prescrizione n. 51 dell'Ordinanza n. 36, nel corso del PE sono state eseguite le seguenti attività:

- inquadramento geologico e geomorfologico dell'area di intervento;
- rilievo geologico di dettaglio delle due aree in esame finalizzato alla definizione delle criticità;
- definizione dell'intervento di messa in sicurezza delle aree.

Le attività sono descritte di seguito.

### 4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELL'AREA D'INTERVENTO

Dal punto di vista geologico le due aree instabili coinvolgono le scarpate dei travertini dell'unità Maddaloni al contatto con le soprastanti vulcanoclastiti del Tufo Grigio Campano.

Dal punto di vista geomorfologico, le scarpate si presentano di altezza variabile da pochi metri a circa 12-15m e sono interessate da locali processi erosivi e gravitativi attivi e quiescenti. L'inventario dei fenomeni franosi d'Italia (IFFI) ed il catasto del PAI dei fiumi Garigliano e Volturno aggiornato al 2017, non evidenziano fenomeni franosi interferenti con la NV09. Tuttavia, gli studi geologici e geomorfologici realizzati durante la fase di progetto esecutivo (PE) hanno evidenziato e perimetrato processi di degradazione attivi lungo l'orlo della scarpata, al contatto tra i travertini di Maddaloni e i depositi vulcanoclastici soprastanti.

Le scarpate presentano una franosità diffusa con locali di crollo e toppling lungo le scarpate di travertino, come evidenziato nel seguente stralcio della carta geomorfologica di progetto (Figura 2).

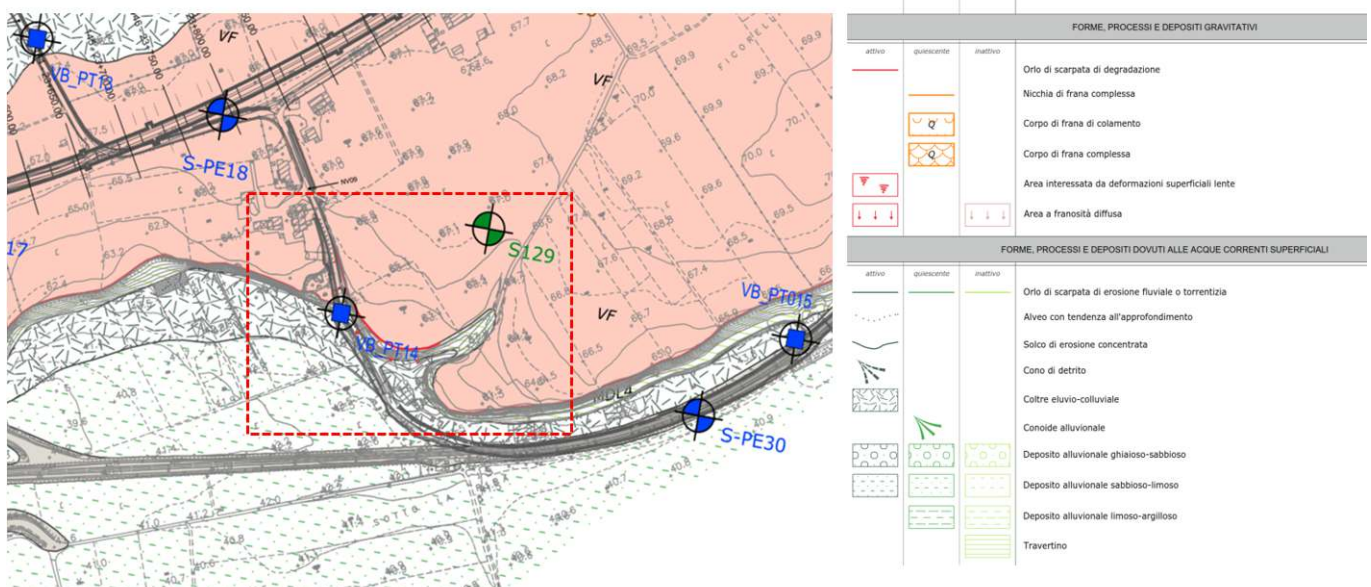


Figura 2: Stralcio della carta geomorfologica di progetto, con l'indicazione delle aree di scarpata interessate da franosità diffusa.



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Relazione Tecnica Perizia Differenziale Variante NV09B – stabilizzazione frane – Ordinanza 36</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>EP</td> <td>MD0000 069</td> <td>B</td> <td>5 di 15</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	EP	MD0000 069	B	5 di 15
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	EP	MD0000 069	B	5 di 15								

## 4.2 RILIEVO GEOLOGICO DI DETTAGLIO

### Area 1 – Aree interessata da crolli e fenomeni di toppling:

L'area interessata dai fenomeni franosi interessa le scarpate impostate nei travertini dell'unità di Maddaloni (MDL4) che costeggiano la sede della via Vallo Rotondo. Si tratta di modesti fenomeni di crollo dovuto a toppling di piccoli blocchi di travertino, che si manifestano in modo non continuo su tutta la scarpata di monte. Essa presenta un'altezza variabile da 1m a circa 12m procedendo verso valle.

I distacchi avvengono sia nei settori verticali o leggermente strapiombanti, con le superfici di rottura che si sviluppano sui i piani orizzontali di strato, sia dai settori apicali della scarpata dove le radici parietali e semi-esposte della vegetazione hanno fratturato il travertino in blocchi di modeste dimensioni (dimensione massima fino a 40-50cm) che risultano ora in equilibrio precario.

A protezione della strada sono presenti gabbionate al piede della scarpata che si estendono lungo la via Vallo Rotondo. Gli interventi sono disposti lungo la viabilità sia a fila singola che doppia in funzione dell'altezza della scarpata, ma presentano un tratto scoperto (tra km 0+538.568 e km 0+558.768) della strada NV09, oltre che in corrispondenza dell'intersezione con la viabilità a valle. Le foto a seguire mostrano lo stato dei luoghi e le aree di intervento.

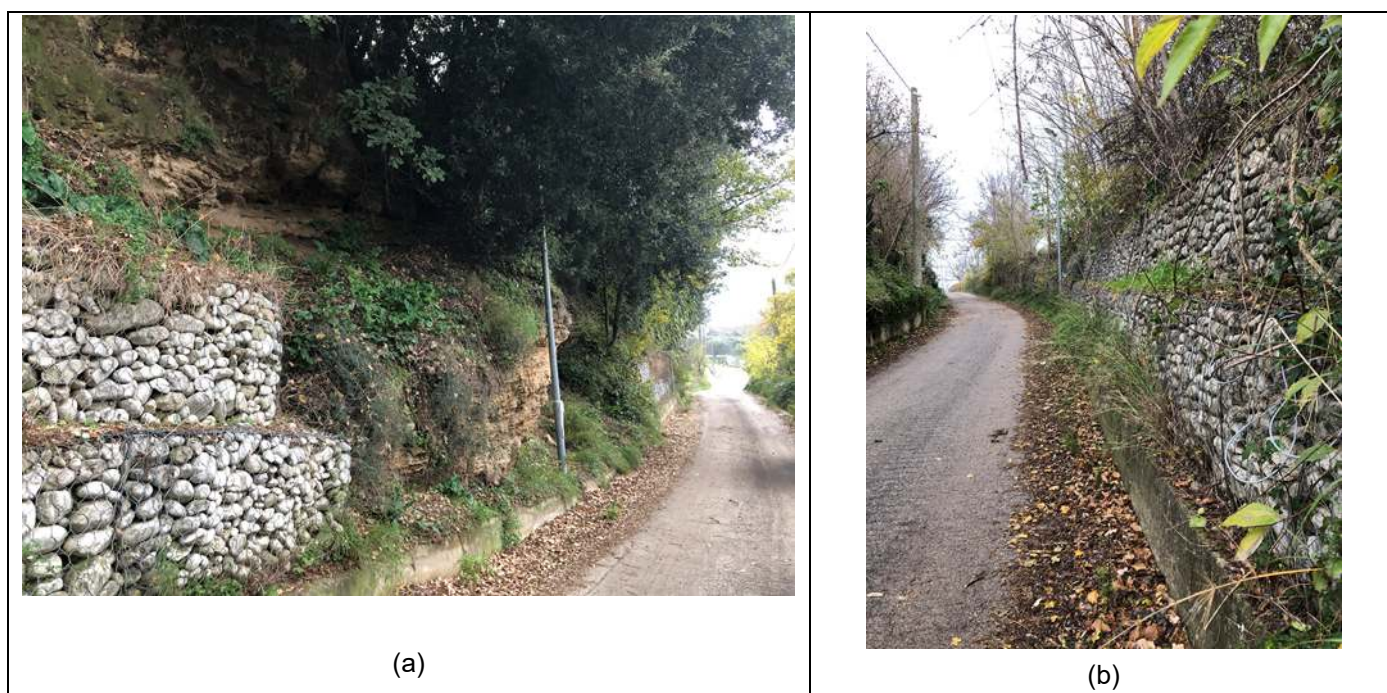


Figura 3: Vista della scarpata verso valle (fig. b) e verso monte (fig. a) dell'area instabile n.1. in evidenza, la doppia fila di gabbionate ed il tratto scoperto dall'intervento di consolidamento in cui affiorano i depositi travertinosi dell'unità di Maddaloni.



**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**Relazione Tecnica Perizia Differenziale Variante**  
**NV09B – stabilizzazione frane – Ordinanza 36**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	EP	MD0000 069	B	6 di 15



Figura 4: Tratto finale (verso valle) dell'area instabile n.1, in corrispondenza con l'intersezione con la viabilità.



Figura 5: Affioramento tipo dei travertini dell'Unità di Maddaloni (MDL4). In evidenza le nicchie dei distacchi dei blocchi e le cavità generate dai processi erosivi lungo la scarpata.





Figura 6: Sviluppo dell'apparato radicale all'interno dell'unità di Maddaloni. presente in testa e lungo la scarpata di monte. In evidenza lo sviluppo dell'apparato radicale che penetra lungo le fratture ed i vuoti presenti all'interno dei travertini.



Figura 7: Livelli poco consolidati fini limoso sabbioso e localmente limoso argillosi intercalati ai travertini dell'Unità di Maddaloni.



**Area- 2 -Scarpata suscettibile a cedimenti**

La seconda area instabile si ubica sul lato destro della strada NV09, a lato del ciglio stradale rivolto verso valle. L'area si estende per circa 12m lungo la via ed è caratterizzata da una scarpata di 4 - 5 m di altezza, ad elevata pendenza. Nell'area è presente una coltre superficiale di terreno di riporto che poggia sui travertini dell'unità di Maddaloni sottostanti i cui affioramenti si rilevano coperti da una fitta coltre vegetale.

Nei settori prossimi all'area d'intervento e della via Vallo Rotondo, non sono stati rilevati al momento del rilievo tracce di dissesto in atto o indizi evidenti di lesioni o crepe sia a livello delle strutture di sostegno che dell'abbondante copertura vegetale superficiale. Seppur non in buone condizioni, non sono stati rilevati indizi significativi di lesioni e cedimenti a livello della pavimentazione stradale esistente.

L'elevata pendenza e la natura del materiale di riporto (terreno limoso debolmente argilloso e sabbioso) potrebbe però essere suscettibile a cedimenti nel tempo e determinare fenomeni di erosione della scarpata dovuti al ruscellamento delle acque superficiali.



Figura 8: Vista verso monte dell'area instabile n.2 oggetto dello studio di dettaglio.



Figura 9: Parte terminale del muro di contenimento a ridosso del deposito antropico presente a lato della pavimentazione stradale.



**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**Relazione Tecnica Perizia Differenziale Variante**  
**NV09B – stabilizzazione frane – Ordinanza 36**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	EP	MD0000 069	B	9 di 15



Figura 10: Vista verso valle dell'area instabile n.2 oggetto dello studio di dettaglio. In particolare, si evidenzia l'assenza di lesioni o crepe significative a livello del muro perimetrale esistente e del ciglio della pavimentazione stradale in prossimità del ciglio della scarpata.





	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Relazione Tecnica Perizia Differenziale Variante NV09B – stabilizzazione frane – Ordinanza 36</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>EP</td> <td>MD0000 069</td> <td>B</td> <td>10 di 15</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	EP	MD0000 069	B	10 di 15
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	EP	MD0000 069	B	10 di 15								



Figura 11: Vista della scarpata acclive dal ciglio verso valle (terrazzo alluvionale). Si evidenzia l'elevata pendenza della scarpata. Al momento del rilievo della scarpata non sono stati rilevati processi gravitativi e d'erosione attivi a livello della copertura vegetale.

#### 4.2.1 DEFINIZIONE DELLE UNITÀ GEOTECNICHE INTERCETTATE

Di seguito si elencano le unità geotecniche individuate lungo il tracciato:

- **Coltri eluvio-colluviali – Unità b2:** si tratta di argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi di colore marrone, grigio e bruno-rossastro, a struttura indistinta, con talvolta resti vegetali, sporadici inclusi piroclastici e rare ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate; a luoghi si rinvengono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore marrone, grigio e giallastro, a struttura indistinta, con abbondanti resti vegetali, sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate.
- **Tufo grigio campano (Unità geologica TGC):** si tratta di depositi vulcanici di natura prevalentemente sabbioso limosa. In particolare, si evidenzia la presenza di:
  - **Unità TGC2:** Ceneri a granulometria sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, nocciola e giallastro, a struttura indistinta, con diffuse pomice e scorie di dimensioni millimetriche e centimetriche e rare ghiaie poligeniche da angolose a sub-angolose; nella parte bassa della successione è localmente presente un livello di pomice grossolane di colore bianco-rosato, angolose e a struttura indistinta.
- **Unità di Maddaloni (Unità geologica MDL):** si tratta di depositi lacustri con frequenti intercalazioni fluviali e vulcanoclastiche. In particolare si evidenzia:
  - **Unità MDL4:** Travertini litoidi di colore nocciola, avana e giallastro, vacuolari e debolmente stratificati, con resti vegetali, locali gusci di molluschi, inclusi piroclastici e intercalazioni di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio e avana.



### 4.3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA

Per la messa in sicurezza della strada NV09 (lato di monte ed area 1) si sono adottate tre tipologie d'intervento, come dettagliato in Tabella 1 e mostrato in Figura 12.

Tabella 1: Interventi di messa in sicurezza della strada NV09

Intervento 1 (linea blu)	Regimazione delle acque superficiali con canalette aperte, realizzata con tegoloni prefabbricati in conglomerato cementizio
Intervento 2 (linea rossa)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Riprofilatura della scarpata e disaggio dei blocchi instabili, specialmente in corrispondenza dei settori strapiombanti;</li> <li>b) Posizionamento di una rete d'acciaio elettrosaldata in aderenza, maglia esagonale a doppia torsione tipo 8x10cm (<math>\phi=3.0\text{mm}</math>, <math>w=1.750\text{kg/m}^2</math>) in modo da trattenere e arginare il distacco di blocchi di modeste dimensioni (&lt;30 cm max)</li> <li>c) Fissaggio della rete con barre di ancoraggio ad aderenza migliorata, acciaio tipo B450C, maglia 2x2m, L=1.5m (intermedi) - 3.0m (in sommità)</li> </ul>
Intervento 3 (linea verde)	<p>Completamento delle gabbionate a protezione della sede stradale, tramite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) gabbioni h=1m, base=1-1.5m, maglia tipo 6x8cm a doppia torsione, filo d'acciaio trafilato galvanizzato (<math>\phi=2.7\text{mm}</math>)</li> <li>b) Geotessile tipo TERRAM 1000 (o equivalente)</li> <li>c) Pietrame grezzo di riempimento (&gt;1.5-2 x dimensione maglia)</li> <li>d) Tubo di drenaggio microfessurato in resina (PVC)</li> </ul>

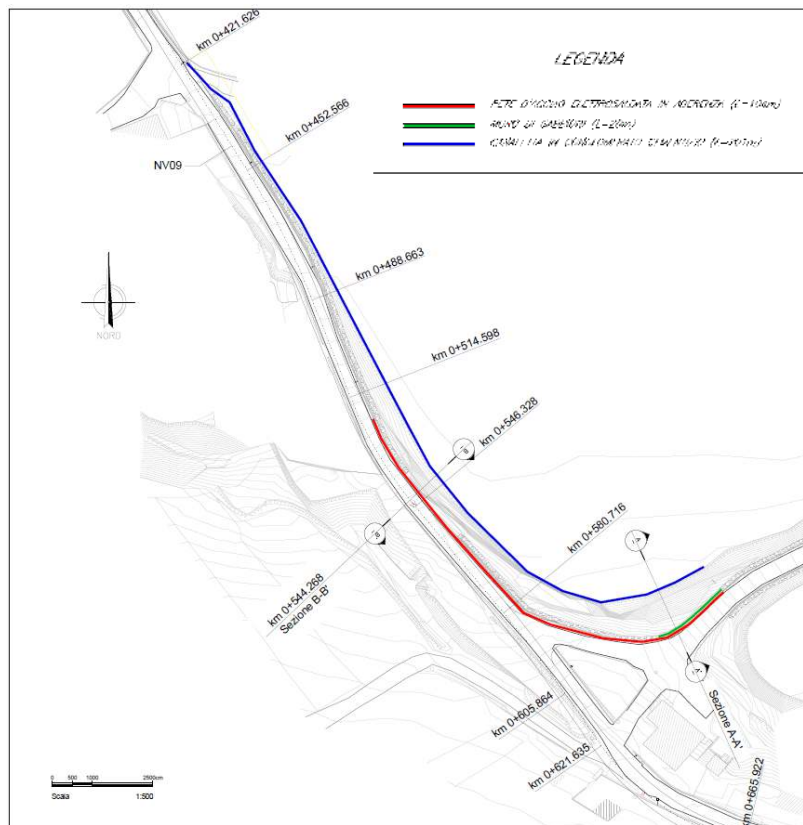


Figura 12: Vista planimetrica degli interventi di messa in sicurezza della strada NV09.

**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**Relazione Tecnica Perizia Differenziale Variante**  
**NV09B – stabilizzazione frane – Ordinanza 36**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	EP	MD0000 069	B	12 di 15

Gli interventi #1 e #3 saranno localizzati nella zona corrispondente all' intersezione della NV09 con la viabilità a valle (Figura 13). Gli interventi #1 e #2 saranno realizzati lungo tutto il versante (lato monte), Figura 14.

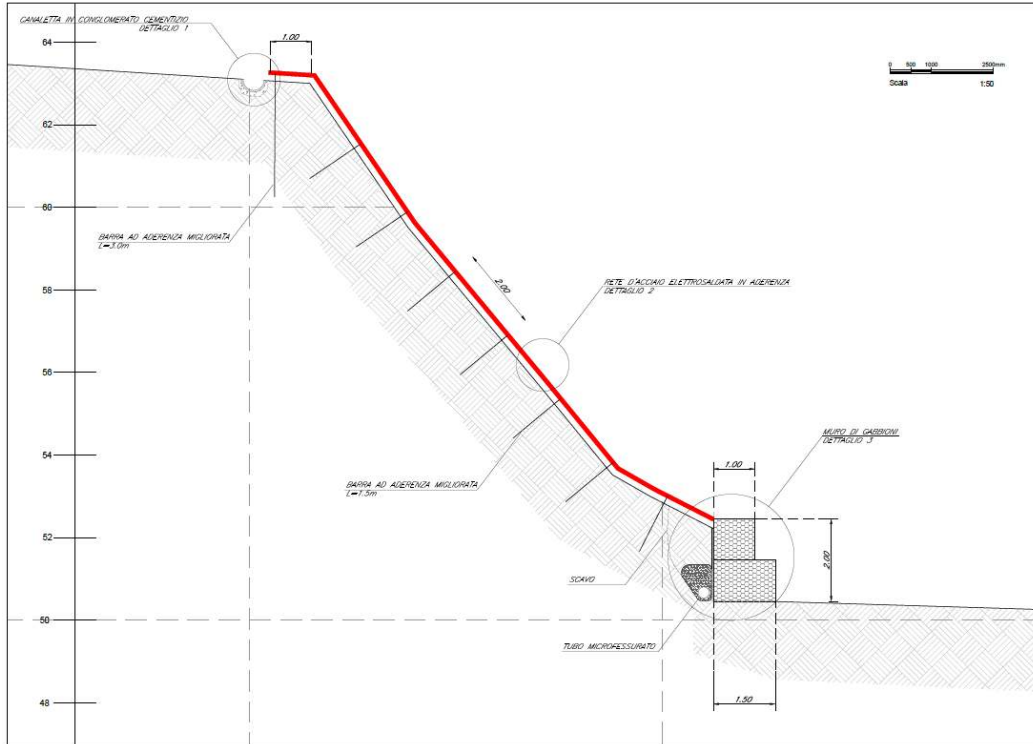


Figura 13: Intervento #1 e #3 – Sezione A-A

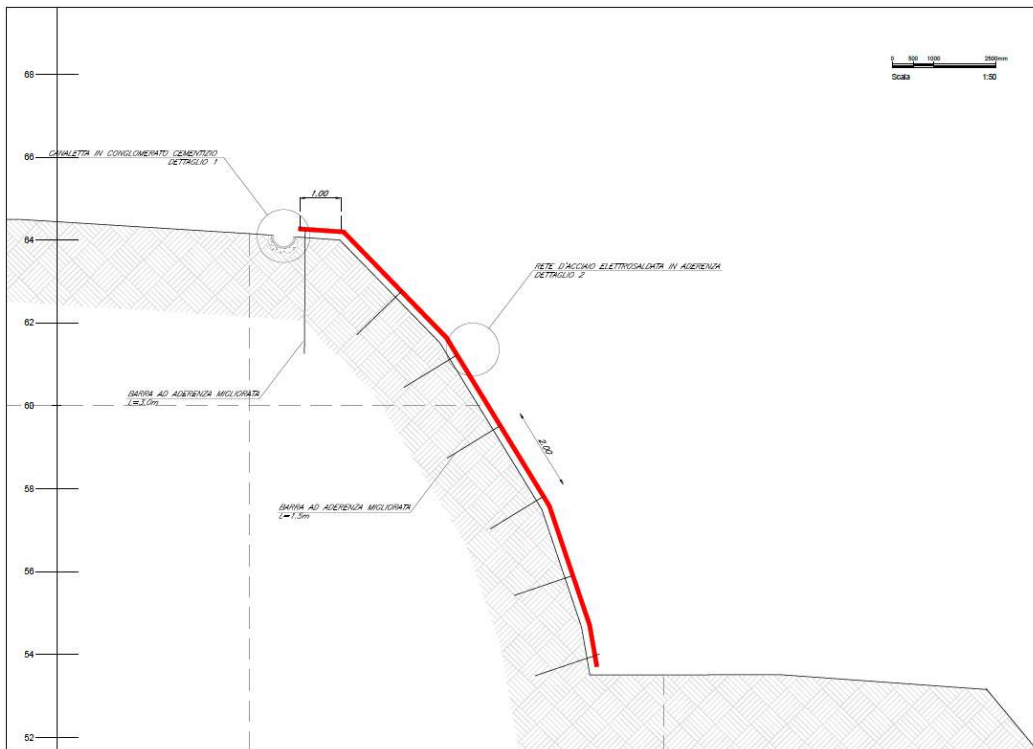


Figura 14: Intervento #1 e #2 – Sezione B-B'



**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**Relazione Tecnica Perizia Differenziale Variante**  
**NV09B – stabilizzazione frane – Ordinanza 36**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	EP	MD0000 069	B	13 di 15

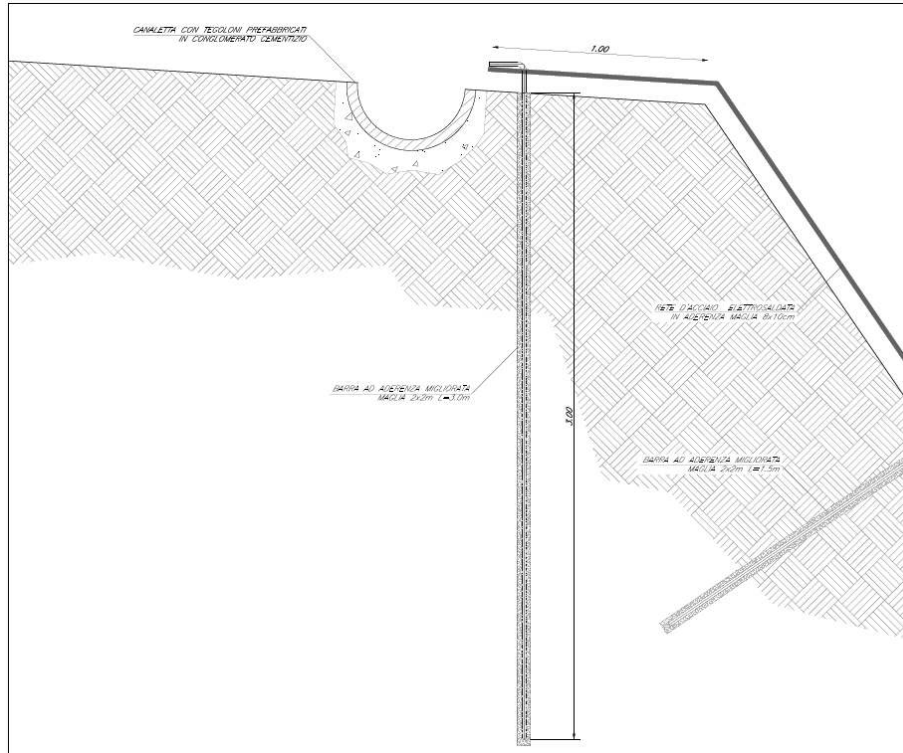


Figura 15: Dettaglio 1 – Canaletta in conglomerato cementizio

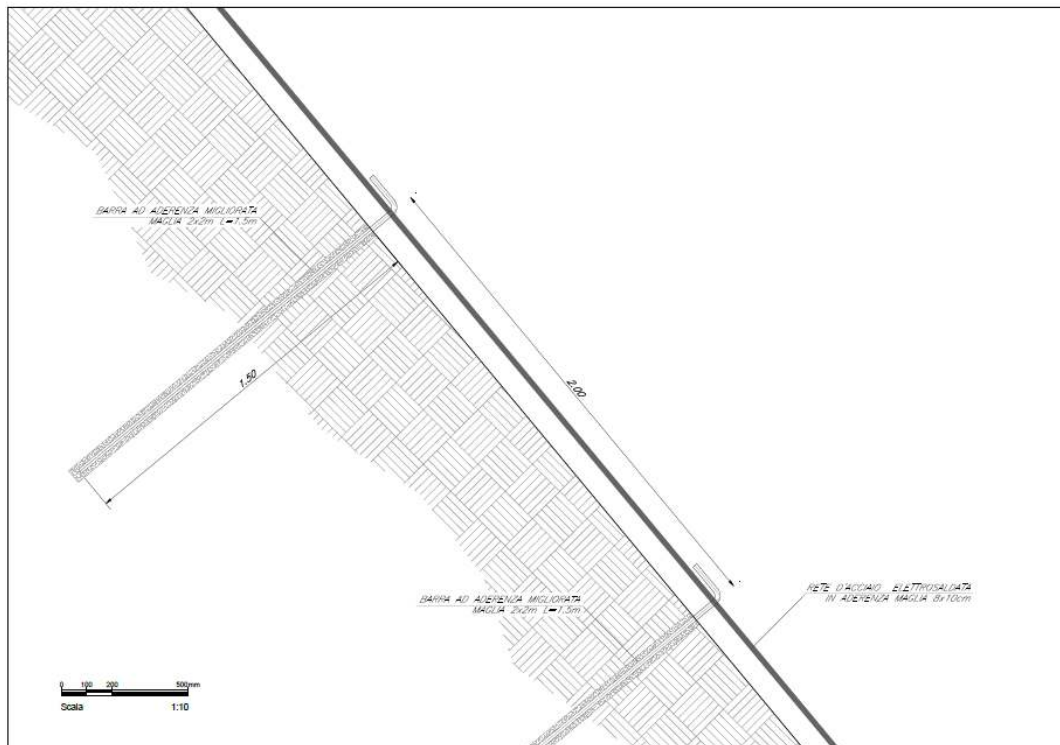


Figura 16: Dettaglio 2 – Rete in aderenza – Sezione

**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE**  
**PROGETTO ESECUTIVO**

**Relazione Tecnica Perizia Differenziale Variante**  
**NV09B – stabilizzazione frane – Ordinanza 36**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF26	12 E ZZ	EP	MD0000 069	B	14 di 15

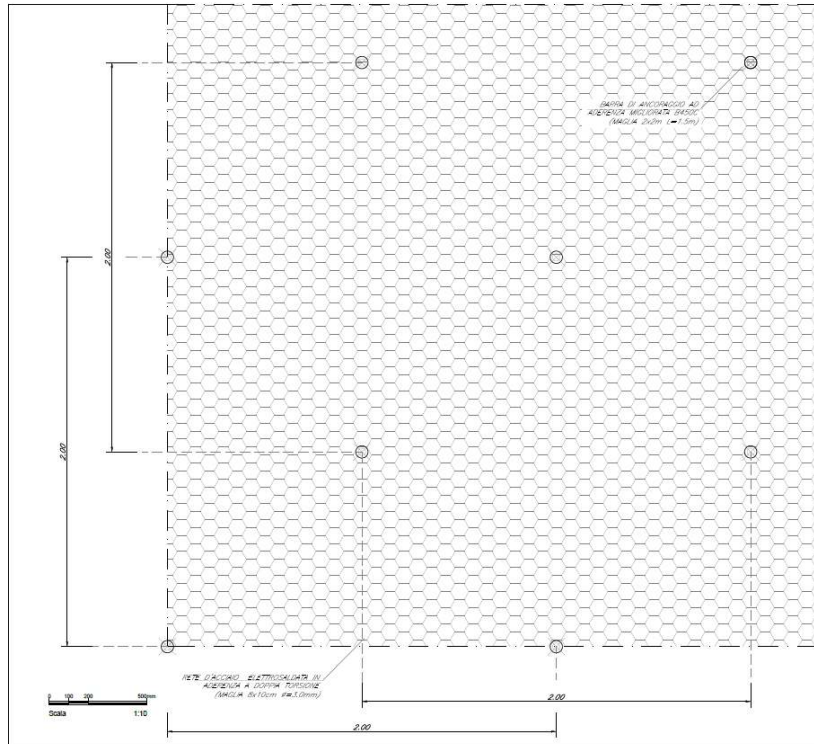


Figura 17: Dettaglio 2 – Rete in aderenza – Prospetto

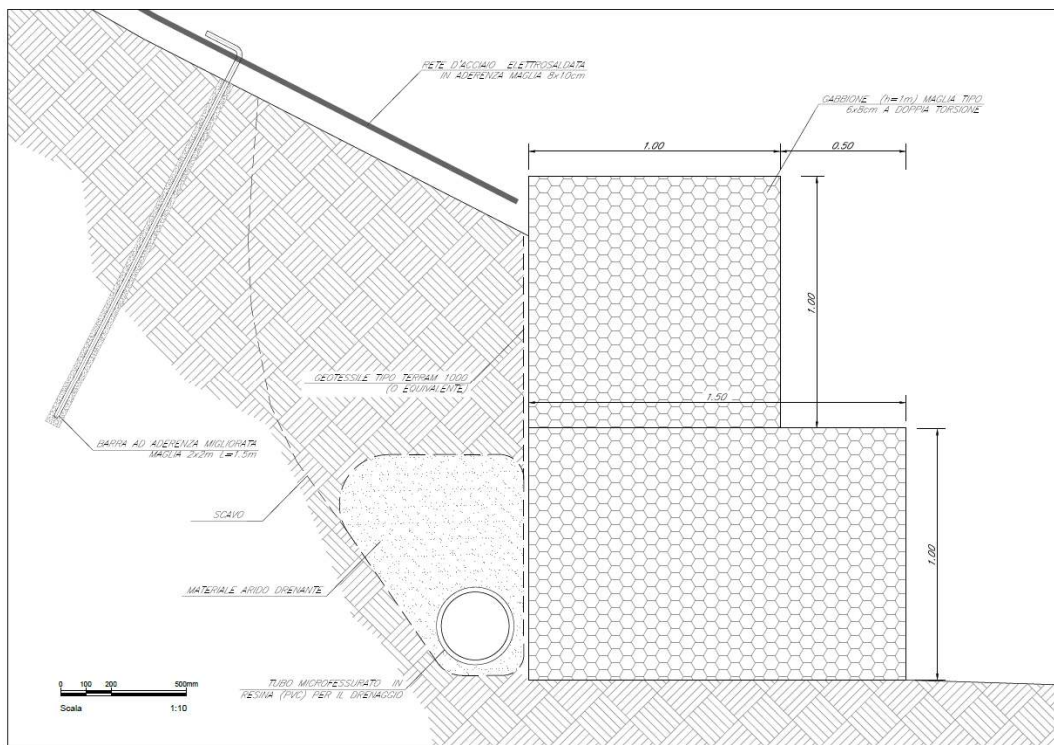


Figura 18: Dettaglio 3 – Muro di gabbioni



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>Relazione Tecnica Perizia Differenziale Variante NV09B – stabilizzazione frane – Ordinanza 36</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF26</td> <td style="text-align: center;">12 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">EP</td> <td style="text-align: center;">MD0000 069</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">15 di 15</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF26	12 E ZZ	EP	MD0000 069	B	15 di 15
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF26	12 E ZZ	EP	MD0000 069	B	15 di 15								

Per quanto concerne l'area instabile n.2 non si sono prescritti interventi di messa in sicurezza, dal momento che la regimazione delle acque superficiali (considerata come unica causa di eventuali fenomeni di instabilità) è già garantita dalle canalette aperte collocate ai lati della nuova sede stradale in progetto.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di PE seguenti:

Interventi di messa in sicurezza della NV09	-	I	F	2	6	1	2	E	Z	Z	R	H	NV	09	0	0	001
Interventi di messa in sicurezza della NV09 - Planimetria e sezioni trasversali	Varie	I	F	2	6	1	2	E	Z	Z	B	Z	NV	09	0	0	002
Interventi di messa in sicurezza della NV09 - Dettagli costruttivi	Varie	I	F	2	6	1	2	E	Z	Z	B	Z	NV	09	0	0	003

## 5 IMPORTO DI PERIZIA

L'importo differenziale (tra PD e PE) della presente perizia è di:

<b>CORPO</b>		
<b>IMPORTO PD</b>	<b>IMPORTO PE</b>	<b>DIFFERENZA PD-PE</b>
€ -	- € 50 668,26	- <b>€ 50 668,26</b>

<b>MISURA</b>		
<b>IMPORTO PD</b>	<b>IMPORTO PE</b>	<b>DIFFERENZA PD-PE</b>
€ -	€ -	-