CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE



ACCORDO QUADRO PER SERVIZI DI INGEGNERIA RELATIVI A NUOVE OPERE E MANUTENZIONE DEL PATRIMONIO STRADALE LOTTO 1: ZONA ALTO MUGELLO E MUGELLO OVEST CIG: 81922899ABD

COMUNE DI FIRENZUOLA

Sostituzione e installazione di nuove barriere di sicurezza stradali sulla SP503 "del Passo del Giogo" dal km 17+400 al km 17+600

OdS 1.10.3 - PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

Titolo Tav.

RELAZIONE GEOLOGICA

DEC: ing. Lapo Dali	I PROGETTISTI: ing. Sandro D'Ago: ing. Lara Stefani -		•	0 0		
RUP: ing. Carlo Ferrante	IL RESPONSABILI SPECIALISTICHE	E DE	ELL'INTEGRAZ	IONE DELLE I	PRESTAZIONI	
DATA: LUGLIO 2021	ing. Sandro D'Agostini - Ordine degli Ingegneri di Belluno num. 547 IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: ing. Sergio Varone - Ordine degli Ingeneri di Padova num. 3675					
06	IL GEOLOGO: dott. geol. Giorgio num. 258 ALTRI COMPONE ing. Elisa Lorenzin	NTI	DI PROGETTA	AZIONE:	ella Regione Veneto num. 2442	
Scala	Codice	Liv.	Progetto	Disciplina	Tipo Elaborato	Rev.

Nome file	Nome file: 05-2013UB1AGEORE01_A - Relazione Geologica					
А	EMISSIONE	LUG 2021	СМ	GG	SDA	
Rev.	Descrizione	Data	Redatto	Verificato	Approvato	

3

В

1

SANDRO D'AGOSTINI INGEGNERE MANDANTI:



2



G

Ε

0

R

Ε

1

Α



1 PREMESSA

La presente relazione è redatta nell'ambito dell'accordo quadro per lo svolgimento di servizi di ingegneria relativi a nuove opere e manutenzione del patrimonio stradale di proprietà e in gestione alla Città Metropolitana di Firenze Lotto 1: Zona Alto Mugello e Mugello Ovest CIG 8192289ABD, ed esamina gli aspetti geologici e geotecnici inerenti la messa in sicurezza della SP503 dal km 17+400 al 17+600 in comune di Firenzuola (FI).

In particolare il progetto prevede la sostituzione delle barriere presenti e l'integrazione di altre in un tratto attualmente privo al fine di aumentare i criteri di sicurezza della strada.

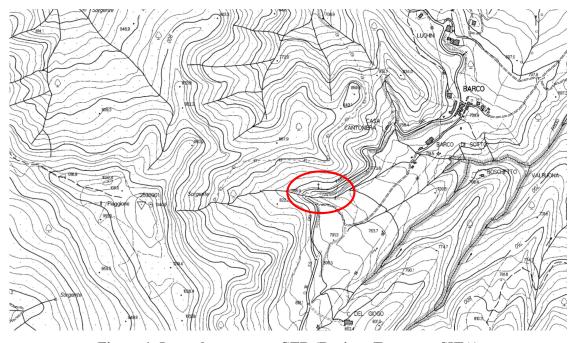


Figura 1- Inquadramento su CTR (Regione Toscana - SITA)



Figura 2- Inquadramento su Ortofoto (Regione Toscana – SITA)



NORMATIVA E STANDARD DI RIFERIMENTO 2

Normativa 2.1

- D.M. 17/01/2018 Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" GU n°42 del 20/02/2018
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20.03.2003, "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica";
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3431 del 03.05.2005 "Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica»"
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28.04.2006 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone"



3 MODELLO GEOLOGICO

3.1 Morfologia

Nel tratto d'interesse la strada supera a mezzacosta una profonda vallecola incisa per alcune decine di metri tra versanti con acclività media compresa tra 50° a monte del piano viario, e 40° a valle del piano.

I pendii sono stabili e non si osservano indizi di dissesto quali crepacciature o ondulazioni; i fusti delle piante di maggiore dimensione mostrano qualche flesso correlato ai fisiologici processi di cedimento del substrato roccioso degradato sotto il peso della pianta stessa. In alcuni settori la copertura vegetale è discontinua a causa dell'eccessiva pendenza che non consente l'accumulo di terreno vegetale e quindi la crescita delle piante.

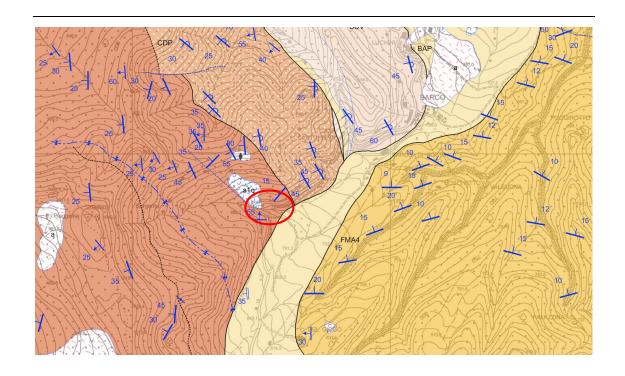
Il piano viario è stabile e non si osservano inoltre sull'asfalto subsidenze, cordemolle o fessurazioni che denuncino dissesti incipienti.

3.2 Stratigrafia

Dal punto di vista geologico, il sito in esame è dominato della Formazione del Torrente Carigiola costituita da una alternanza di areniti, marne e siltiti in strati da decimetrici a pluridecimetrici. In prossimità del piano stradale, sia a valle che a monte di esso, tale litologia è sub-affiorante con giacitura verso N-NW e inclinazione circa 30-40°. Tale giacitura comporta, per gli affioramenti in sinistra e in destra idrografica, una struttura rispettivamente a travesopoggio e a franapoggio.

Di seguito si riporta un estratto della Carta Geologica della Regione Toscana relativa al Progetto CARG (Regione Toscana – SITA).







Frana senza indizi di evoluzione

Depositi detritici caotici sia eterogenei che monogenici, in matrice limoso – sabbiosa, accumulati per gravità, privi di evidenze di movimenti recenti PLEISTOCENE SUPERIORE - OLOCENE

BRECCE ARGILLOSE POLIGENICHE

Mélange costituito da prevalenti argille e argilliti molto deformate, con filiazione e assetto caotico, inglobanti clasti argillitici di dimensione millimetrica ecalcari micritici, di età cretaceo-eocenica, grigi, di dimensioni centimetriche e decimetriche, raramente metriche Occasionalmente sono anche presenti clasti decimetrici di siltiti, areniti e mame calcaree. Rari inclusi di brecce ad elementi ofiolitici. Sono presenti, come inclusi, lembi cartografabile di successione epiligure. Potenza geometrica valutabile in alcune centinaia di metri. Unità ovunque limitata da contatti meccanici, dovuta in parte a risedimentazione in massa e in parte alla tettonizzazione di unità liguri, subliguri ed epiliguri durante la loro messa i posto su FMA. EOCENE MEDIO – MIOCENE SUPERIORE

FORMAZIONE DI CASTIGLION DEI PEPOLI Torbiditi arenaceo-pelitiche in starti spessi e molto spessi; granulometria da media a grossolana; colore grigio; A/P varia da >1 a >>1. Localmente è presente una litofacies con alternanza di arenarie micacee fini e livelli spessi e molto spessi di marne con basi arenitiche sottili e medie spessi e moito spessi di marne con dasi areniticne sottiii e medie, geometria lenticolare, bioturbazione diffusa e locali livelli in slump rapporto A/P <1. In contatto tettonico su AVC, BGN, BAP e FMA. Spessore di circa 200 m. BURDIGALIANO SUPERIORE − LANGHIANO INFERIORE (MNN3b-MNN4b)

FORMAZIONE DEL TORRENTE CARIGIOLA
Torbiditi pelitico-arenacee in starti da sottili a molto spessi; A/P < 1. Sono
presenti livelli costituiti da gruppi di strati a netta prevalenza marnososiltosa. Caratteristica di questa formazione è la presenza, a vari livelli
della successione, di megastrati a base molto grossolana o
microconglomeratica, con areniti di spessore da 5 a 20 metri e frazione
politica quasi sempre superiore a quella arenitica. Sono presenti slump
di qualche metro di spessore e livelli con selce. Contatto tettonico con
CDP, BAP e FMA. Potenza circa 500 m.
AQUITANIANO (MNN1a-MNN1d)



Gli strati della litologia ad elevato contenuto argilloso (siltiti, marne) sono fittamente suddivisi e degradati, mentre quelli con elevato contenuto arenaceo sono meno suddivisi e sono spesso in rilievo morfologico.

Viste le caratteristiche il comportamento dell'ammasso ha comportamento discontinuo anisotropo.

Le figure seguenti mostragli affioramenti rocciosi presenti nell'area dove si riscontrano tutte le caratteristiche geologiche sopracitate.



Figura 3 – Affioramento roccioso a monte del piano viario appena fuori dalla zona di intervento.



Figura 4 – Affioramento del Flysch con giacitura a franapoggio localizzato a monte della strada sul versante in destra idrografica.

Sopra il substrato roccioso è presente una coltre sottile e discontinua di copertura colluviale e di depositi derivati dall'alterazione del substrato roccioso alterato. Vista la presenza della strada sono presenti depositi antropici di riporto (cassonetto stradale).

3.3 Aspetti idrogeologici

A parte il piccolo torrente a fondovalle, nella zona di interesse non vi sono deflussi a carattere permanente. Si segnala la presenza di un solco di ruscellamento che incide il versante e dove è presente un'opera di captazione, attualmente in buono stato di efficienza, in corrispondenza della zona di intersezione con l'asse viario.

Per quanto riguarda la permeabilità dell'ammasso, vista la natura litologica, è presumibile che in occasione di eventi piovosi si verifichino infiltrazioni nella porzione degradata dell'ammasso roccioso che risulta molto permeabile per fratturazione e quindi con circolazione caratterizzata da una certa anisotropia (permeabilità lungo strato diversa da quella normale allo strato). Nella zona alterata la permeabilità equivalente a scala d'ammasso è stimabile in k = 1e-8 m/s.



4 MODELLO GEOTECNICO

Il modello geotecnico assume e semplifica le osservazioni stratigrafiche e geomorfologiche, nell'ipotesi cautelativa che la sede stradale insista su un unico tipo di terreno corrispondente a all'ammasso roccioso alterato.

Sulla base di esperienze in terreni analoghi e dei dati di letteratura, in linea generale le proprietà geotecniche hanno valori compresi tra i seguenti intervalli.

4.1.1 Rocce del substrato dominate da marne siltiti e arenarie in strati sottili:

4.1.1.1 Ammasso

L'ammasso può essere descritto con legame costitutivo alla Mohr Coulomb senza porre distinzione tra matrice roccia e giunto (ammasso isotropo continuo), secondo le resistenze sotto indicate.

- Peso unitario medio: 25 kN/m³
- Coefficiente di adesione malta d'iniezione roccia: 0.45 ± 0.03 MPa
- Coesione ammasso degradato pseudo isotropo: $200 \pm 50 \text{ kPa}$
- Attrito ammasso degradato pseudo isotropo: $40 \pm 3^{\circ}$

Qualora fosse necessario porre la distinzione tra giunti e matrice (ammasso anisotropo discontinuo) sono necessarie alcune manipolazioni delle resistenze per ottenere risultati equivalenti a quelli del continuo.

4.1.1.2 Giunti

- Attrito di base giunti: $27 \pm 1^{\circ}$
- Tau limite = 0.15 Mpa

4.1.2 Depositi di copertura di origine colluviale, substrato roccioso alterato

Peso unitario medio: 19 kN/m³

Coefficiente di adesione malta d'iniezione – terra: 0.12 ± 0.03 MPa

Coesione non drenata: 7 ± 3 kPa

Attrito: $30 \pm 1^{\circ}$

Tau limite = 0.4 Mpa

5 ANALISI SISMICA

5.1 Pericolosità sismica di base

Il comune di Firenzuola ricade, in merito all' OPCM 3274/03, nella zona sismica 2, caratterizzato da una intensità sismica media. In funzione della "Mappa della pericolosità sismica" elaborata dall'INGV e riportata dall'OPCM 3519/06, si considera un'accelerazione massima al suolo rigido (ag) compresa tra 0.15-0.25.

5.2 Pericolosità sismica locale

Si valuta attraverso la stima di questi elementi:

- 1. Categoria di sottosuolo (amplificazioni stratigrafiche)
- 2. Categoria Topografica (amplificazioni topografiche)

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto viene valutato l'effetto della risposta sismica locale mediante l'approccio semplificato, in accordo con le NTC18 con il software freeware di Geostru considerando:

- Condizione di progetto: Stato limite di vita con tempo di ritorno 475 anni

- Categoria topografica: T2

- Categoria di sottosuolo: B

Si seguito si riportano le uscite elaborate:

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Opere di sostegno NTC 2018

Muro rigido: 0

Sito in esame.

latitudine: 44,0563354865428 longitudine: 11,3916104750837

Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

ID: 18728 Lat: 44,0651 Lon: 11,3336 Sito 1 Distanza: 4740,715 Sito 2 ID: 18729 Lat: 44,0664 Lon: 11,4031 Distanza: 1445,126 Sito 3 ID: 18951 Lat: 44,0164 Lon: 11,4048 Distanza: 4562,071 Sito 4 ID: 18950 Lat: 44,0152 Lon: 11,3353 Distanza: 6421,246

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B Categoria topografica: T2 Periodo di riferimento: 50anni Coefficiente cu: 1 Operatività (SLO): Probabilità di superamento: 81 % Tr: 30 [anni] ag: 0,066 g g Fo: 2,428 g Tc*: 0,258 [s] Danno (SLD): Probabilità di superamento: 63 % Tr: 50 [anni] ag: 0,085 g g Fo: 2,415 g Tc*: 0,266 [s] Salvaguardia della vita (SLV): Probabilità di superamento: 10 % Tr: 475 [anni] ag: 0,206 g Fo: 2,383 Tc*: 0,292 [s] Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g g Fo: 2,421 g Tc*: 0,296 <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>					
Periodo di riferimento: 50anni Coefficiente cu: 1 Operatività (SLO): *** Probabilità di superamento: 81 % Tr: 30 [anni] ag: 0,066 g ** Fo: 2,428 ** Tc*: 0,258 [s] ** Danno (SLD): ** ** Probabilità di superamento: 63 % Tr: 50 [anni] ag: 0,085 g ** Fo: 2,415 ** Tc*: 0,266 [s] ** Salvaguardia della vita (SLV): ** ** Probabilità di superamento: 10 % ** Tr: 475 [anni] ag: 0,206 g Fo: 2,383 ** ** Prevenzione dal collasso (SLC): ** ** Probabilità di superamento: 5 % ** Tr: 975 [anni] ** Tr: 975 [anni] **					
Coefficiente cu: 1 Operatività (SLO): Probabilità di superamento: 81 % Tr: 30 [anni] ag: 0,066 g g Fo: 2,428 Tc*: 0,258 [s] [s] Danno (SLD): Probabilità di superamento: 63 % Tr: 50 [anni] ag: 0,085 g [s] Fo: 2,415 Tc*: 0,266 [s] [s] Salvaguardia della vita (SLV): Probabilità di superamento: 10 % 475 [anni] ag: 0,206 g Fo: 2,383 Tc*: 0,292 [s] Prevenzione dal collasso (SLC): Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g Eo: 2,421 Eo: 2,421					
Operatività (SLO): Probabilità di superamento: 81 % Tr: 30 [anni] ag: 0,066 g Fo: 2,428 Tc*: 0,258 [s] Danno (SLD): Probabilità di superamento: 63 % Tr: 50 [anni] ag: 0,085 g Fo: 2,415 Tc*: 0,266 [s] Salvaguardia della vita (SLV): Probabilità di superamento: 10 % Tr: 475 [anni] ag: 0,206 g Fo: 2,383 Tc*: 0,292 [s] Prevenzione dal collasso (SLC): Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g Fo: 2,421		50anni			
Probabilità di superamento: 81 % Tr: 30 [anni] ag: 0,066 g Fo: 2,428 Tc*: 0,258 [s] Danno (SLD): Probabilità di superamento: 63 % Tr: 50 [anni] ag: 0,085 g Fo: 2,415 Tc*: 0,266 [s] Salvaguardia della vita (SLV): Probabilità di superamento: 10 % Tr: 475 [anni] ag: 0,206 g Fo: 2,383 Tc*: 0,292 [s] Prevenzione dal collasso (SLC): Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g Fo: 2,421 2,421	Coefficiente cu:	1			
Tr:	Operatività (SLO):				
ag: 0,066 g Fo: 2,428 Tc*: 0,258 [s] Danno (SLD): Probabilità di superamento: 63 % Tr: 50 [anni] ag: 0,085 g Fo: 2,415 Tc*: 0,266 [s] Salvaguardia della vita (SLV): Probabilità di superamento: 10 % Tr: 475 [anni] ag: 0,206 g Fo: 2,383 Tc*: 0,292 [s] Prevenzione dal collasso (SLC): Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g Fo: 2,421	Probabilità di superamento:	81	%		
Fo: 2,428 Te*: 0,258 [s] Danno (SLD): Probabilità di superamento: 63 % Tr: 50 [anni] ag: 0,085 g Fo: 2,415 Te*: 0,266 [s] Salvaguardia della vita (SLV): Probabilità di superamento: 10 % Tr: 475 [anni] ag: 0,206 g Fo: 2,383 Te*: 0,292 [s] Prevenzione dal collasso (SLC): Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g Fo: 2,421	Tr:		30	[anni]	
Tc*: 0,258 [s] Danno (SLD):	ag:		0,066 g		
Danno (SLD): Probabilità di superamento: 63 % Tr: 50 [anni] ag: 0,085 g Fo: 2,415 Tc*: 0,266 [s] Salvaguardia della vita (SLV): Probabilità di superamento: 10 % Tr: 475 [anni] ag: 0,206 g Fo: 2,383 Tc*: 0,292 [s] Prevenzione dal collasso (SLC): Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g Fo: 2,421	Fo:		2,428		
Probabilità di superamento: 63 % Tr: 50 [anni] ag: 0,085 g Fo: 2,415 Tc*: 0,266 [s] Salvaguardia della vita (SLV): Probabilità di superamento: 10 % Tr: 475 [anni] ag: 0,206 g Fo: 2,383 Tc*: 0,292 [s] Prevenzione dal collasso (SLC): Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g Fo: 2,421	Te*:		0,258	[s]	
Tr: 50 [anni] ag: 0,085 g Fo: 2,415 Tc*: 0,266 [s] Salvaguardia della vita (SLV): Probabilità di superamento: 10 % Tr: 475 [anni] ag: 0,206 g Fo: 2,383 Tc*: 0,292 [s] Prevenzione dal collasso (SLC): Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g Fo: 2,421	Danno (SLD):				
ag: 0,085 g Fo: 2,415 Tc*: 0,266 [s] Salvaguardia della vita (SLV): Probabilità di superamento: 10 % Tr: 475 [anni] ag: 0,206 g Fo: 2,383 Tc*: 0,292 [s] Prevenzione dal collasso (SLC): Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g Fo: 2,421	Probabilità di superamento:	63	%		
Fo: 2,415 Te*: 0,266 [s] Salvaguardia della vita (SLV): Probabilità di superamento: 10 % Tr: 475 [anni] ag: 0,206 g Fo: 2,383 Te*: 0,292 [s] Prevenzione dal collasso (SLC): Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g Fo: 2,421	Tr:		50	[anni]	
Tc*: 0,266 [s] Salvaguardia della vita (SLV): 9 Probabilità di superamento: 10 % Tr: 475 [anni] ag: 0,206 g Fo: 2,383 Tc*: 0,292 [s] Prevenzione dal collasso (SLC): Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g Fo: 2,421	ag:		0,085 g		
Salvaguardia della vita (SLV): Probabilità di superamento: 10 % Tr: 475 [anni] ag: 0,206 g Fo: 2,383 Tc*: 0,292 [s] Prevenzione dal collasso (SLC): Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g Fo: 2,421	Fo:		2,415		
Probabilità di superamento: 10 % Tr: 475 [anni] ag: 0,206 g Fo: 2,383 Tc*: 0,292 [s] Prevenzione dal collasso (SLC): Probabilità di superamento: 5 Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g Fo: 2,421	Te*:		0,266	[s]	
Tr: 475 [anni] ag: 0,206 g Fo: 2,383 Tc*: 0,292 [s] Prevenzione dal collasso (SLC): Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g Fo: 2,421	Salvaguardia della vita (SLV	V):			
ag: 0,206 g Fo: 2,383 Tc*: 0,292 [s] Prevenzione dal collasso (SLC): Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g Fo: 2,421	Probabilità di superamento:	10	%		
Fo: 2,383 Tc*: 0,292 [s] Prevenzione dal collasso (SLC): Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g Fo: 2,421	Tr:		475	[anni]	
Tc*: 0,292 [s] Prevenzione dal collasso (SLC): Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g Fo: 2,421	ag:		0,206 g		
Prevenzione dal collasso (SLC): Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g Fo: 2,421	Fo:		2,383		
Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g Fo: 2,421	Tc*:		0,292	[s]	
Tr: 975 [anni] ag: 0,259 g Fo: 2,421	Prevenzione dal collasso (Si	LC):			
ag: 0,259 g Fo: 2,421	Probabilità di superamento:	5	%		
Fo: 2,421	Tr:		975	[anni]	
	ag:		0,259 g		
Tc*: 0,296 [s]	Fo:		2,421		
	Tc*:		0,296	[s]	
	SLO:		10		
Coefficienti Sismici Opere di sostegno NTC 2018 SLO:	Ss: 1,200				
SLO:	Cc: 1,440				
SLO: Ss: 1,200	St: 1,200				
SLO: Ss: 1,200 Cc: 1,440	Kh: 0,000				
SLO: Ss: 1,200 Cc: 1,440 St: 1,200	Kv: 0,000				
SLO: Ss: 1,200 Cc: 1,440 St: 1,200 Kh: 0,000	Amax: 0,938				
SLO: Ss: 1,200 Cc: 1,440 St: 1,200 Kh: 0,000 Kv: 0,000					

Beta:

0,000

	SLD:		
		Ss:	1,200
		Cc:	1,430
		St:	1,200
		Kh:	0,057
		Kv:	0,029
		Amax:	1,194
		Beta:	0,470
	SLV:		
		Ss:	1,200
		Cc:	1,410
		St:	1,200
		Kh:	0,113
		Kv:	0,056
		Amax:	2,912
		Beta:	0,380
	SLC:		
		Ss:	1,150
		Cc:	1,400
		St:	1,200
		Kh:	0,000
		Kv:	0,000
		Amax:	3,502
		Beta:	0,000
- 1			

Le elaborazioni portano a considerare i seguenti coefficienti di amplificazione sismica pseudodinamici:

- -Coefficiente di spinta orizzontale Kh: 0.113
- -Coefficiente di spinta verticale Kv: 0.056

Si sottolinea che tali valori sono da considerarsi non vincolanti per il progettista che potrà modificarli tenendo conto di tutti i parametri progettuali.

6 CONSIDERAZIONI SUGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Il progetto prevede la sostituzione delle barriere stradali esistenti con barriere coerenti con la vigente normativa in materia. In aggiunta a ciò, si provvederà alla realizzazione di una nuova barriera in un tratto che ne è attualmente privo. Come si riporta nella relazione illustrativa "il cordolo ha una suola di fondazione di dimensioni di 175x75 cm sormontato dall'elemento porta barriera di dimensioni 55x15 cm.

Nel senso delle progressive crescenti è previsto un primo tratto di installazione di barriera su rilevato lungo il ciglio di valle della piazzola esistente tra le progressive km 17+400 e km 17+440 con successivo tratto di barriera su cordolo realizzato al di sopra del muro di sottoscarpa esistente fino alla progressiva km 17+490 circa ed un tratto terminale di barriera su rilevato all'interno della piazzola esistente.

L'intervento prevede un secondo tratto di barriera su rilevato che ha inizio all'interno della piazzola alla progressiva km 17+520 circa, si estende sul tornante ove è presente un tombotto per lo scarico delle acque provenienti da monte in corrispondenza del quale è previsto un cordolo, ed un tratto terminale fino alla progressiva km 17+600 sempre su rilevato".

Considerate le condizioni geologiche del sito e alla luce degli interventi in progetto non si ravvedono criticità e problematiche di tipo geologico-geotecnico tali da richiedere particolari accorgimenti realizzativi.

In fase esecutiva si ritiene opportuno verificare le caratteristiche geotecniche e idrogeologiche adottate al fine di adeguare, eventualmente, il dimensionamento delle strutture in particolare di provvedere all'esecuzione di micropali per sostenere il cordolo in cls.