P.a Giancarlo ANDRUETTO

Via Coni Zugna 2/10 10135 TORINO - tel/fax 0113472569 cell. 3496153984 - P.iva : 06563230017 - giancarlo.andruetto@gmail.com

Studio Andruetto

PROGETTO ESECUTIVO

PMO scheda 24.01 1162-
Manutenzione e ripristino opere di sostegno e di drenaggio superficiale
in Str. Rivà_ Bricherasio
Lotto 2-

CIG: Z351F530B3 - CUP: D77B17000160005

RELAZIONE TECNICA

COMUNE DI BRICHERASIO

Tecnico incaricato: Andruetto P.a. Giancarlo,
Consulenti : Quagliolo geol. Paolo , Garetto Pa. Giorgio

INDICE della RELAZIONE TECNICA

1. INTRODUZIONE 3
1.1 ITER AUTORIZZATIVO 3
1.2.1 OBIETTIVI DEL PROGETTO E METODOLOGIA DI LAVORO 3
1.2.2 RILIEVI E RACCOLTA DATI 4

2. IDENTIFICAZIONEDELL'INTERVENTO 4
2. 1 DATI GEOLOGICI 7
2. 2 INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO 11

3. SCELTE TECNICHE DELL'INTERVENTO 13

4. ANALISI COSTI 16
4. 1 IMPORTO DELLE OPERE 16
4. 2 QUADRO TECNICO ECONOMICO 16

5. DOCUMENTI che compongono il PROGETTO ESECUTIVO 17

RELAZIONE TECNICA

1. INTRODUZIONE

A seguito l'alluvione avvenuta nei giorni 23 - 25 novembre 2016 lungo il sistema viario minore del territorio comunale, soprattutto dove le strade rimangono incassate rispetto ai piani di campagna , ha subito vari danni.
Più frequentemente la struttura comunale è dovuta intervenire per liberare tratti di strada colmI di materiale terroso e boschivo slittato dalle sponde boscate prospicienti il manto stradale.
Come riferimento geografico , partendo dalla fraz. Riva e percorrendo Strada rivà verso valle, risulta essere la prima frana riscontrabile in sponda destra della via.
Nello specifico caso si tratta dello smottamento di un fronte boscato di circa 22 m (ubicato poco più a valle del Lotto 1- altra uguale frana di circa 26 m) fronte strada della Rivà, staccatosi da una riva boscata lunga diverse centinaia di metri, dove evidentemente le acque ruscellanti dal terrazzamento agricolo sovrastante, seppur inerbito, hanno eroso il ciglio di monte.
La presenza di piante di alto fusto con dimensioni piuttosto grandi soggette a spostamenti nella parte ipogea, a causa del vento crea di conseguenza la movimentazione della parte epigea delle piante, permette lo scoscendimento delle acque di pioggia intorno alle radici , favorendo l'erosione del fronte boscato, spesso esposto con una inclinazione del terreno superiore ai 30 - 35°, senza alcuna regimazione delle acque provenienti da monte.
La tipologia del suolo e del sottosuolo ricca di granulometria di dimensioni variabili, prossima a dimensioni di ciottoli e pietrame, unita a una discreta presenza di sabbia, e a argilla, unitamente alla elevata pendenza e alla presenza di numerose piante di grandi dimensioni , rende facilmente instabile dette sponde stradali boscate.

1.1 ITER AUTORIZZATIVO

La Giunta Comunale del Comune di Bricherasio il giorno 17 luglio 2017 ha approvato il Progetto di Fattibilità tecnico economica del Lotto 2 per gli interventi di manutenzione e ripristino delle opere di sostegno e di drenaggio superficiale in strada Rivà - PMO scheda 24.01 11 62, classificato con CIG: Z351F530B3 - CUP: D77B17000160005.
Viene pertanto redatto il presente Progetto Esecutivo che comprende anche quello Definitivo.

1.2 1 OBIETTIVI DEL PROGETTO E METODOLOGIA DI LAVORO

Gli obiettivi sono gli stessi dello Studio di Fattibilità , che riteniamo congrui, sono molteplici e diversi tra loro:

- salvaguardare la strada comunale da ulteriori franamenti, recuperando e dando stabilità al fronte franato della sponda, utilizzando il più possibile tecniche di ingegneria naturalistica che permettano il recupero dell'area anche da un punto di vista floristico e di inserimento paesaggistico;
- recuperare l'area immettendo vegetazione senza riottenere il carico di legname e di fogliame ancora presente sui tratti limitrofi ; ovvero immettendo vegetazione con capacità meccanica adeguate alla stabilità del versante;
- recuperare gli spazi sul terrazzamento agricolo per non far arretrare la vigna esistente pena la perdita di diritto vitato all'azienda agricola del luogo;
- regolamentare la raccolta delle acque di monte e nel tratto danneggiato, raccogliendole e immettendole nella sottostante fognatura ; evitare ruscellamenti delle acque di pioggia sul selciato stradale , per il tratto di intervento.

1.2. 2 RILIEVO E RACCOLTA DATI .

Dal punto di vista valutativo:
Sono stati eseguiti alcuni sopralluoghi rilevando la superficie danneggiata e limitrofa mediante l'uso di Gps Geomax Zenit 10 - di tipo topografico , e realizzando idonea documentazione fotografica, con la presenza del geologo che opera nel ragguppamento temporaneo.

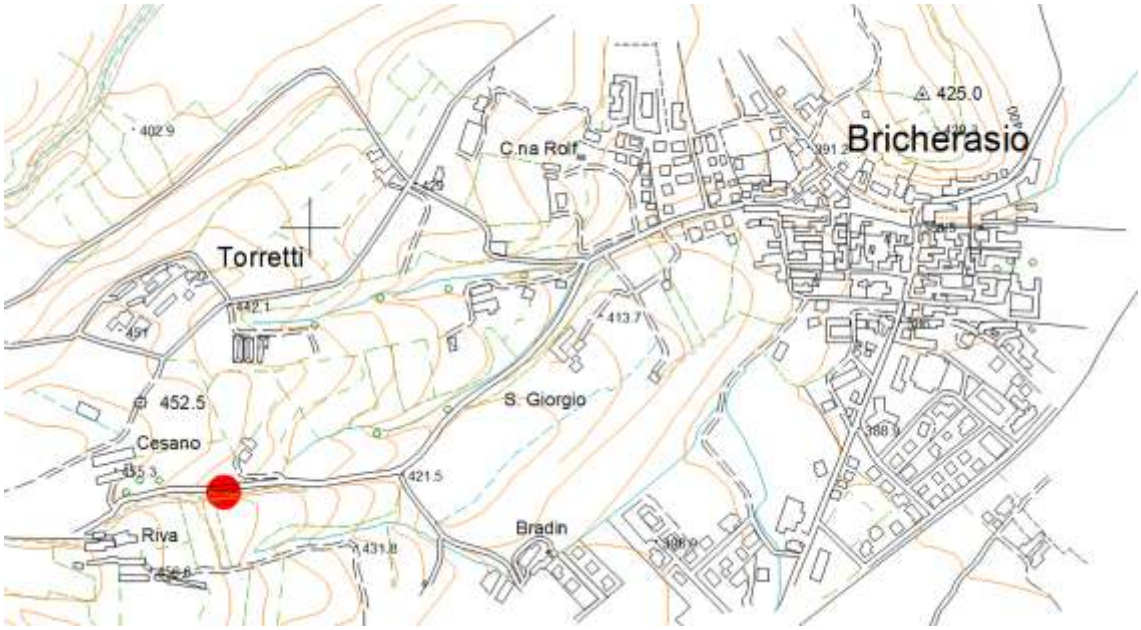
In seguito alla richiesta di finanziamento da parte dell'Amministrazione comunale alla Comunità Montana Pinerolese che predispone con i Comuni le PMO , sono stati ottenuti i finanziamenti sulla base di un preliminare Computo metrico.

Il progetto definitivo - Esecutivo deve attuare gli obiettivi verificati nello Studio di Fattibilità, rispettosi della Programmazione Urbanistica, dei vincoli ambientali e territoriali; deve mantenere il costo confacente con la disponibilità finanziata dalla PMO e approvato dalla Giunta Comunale di Bricherasio.

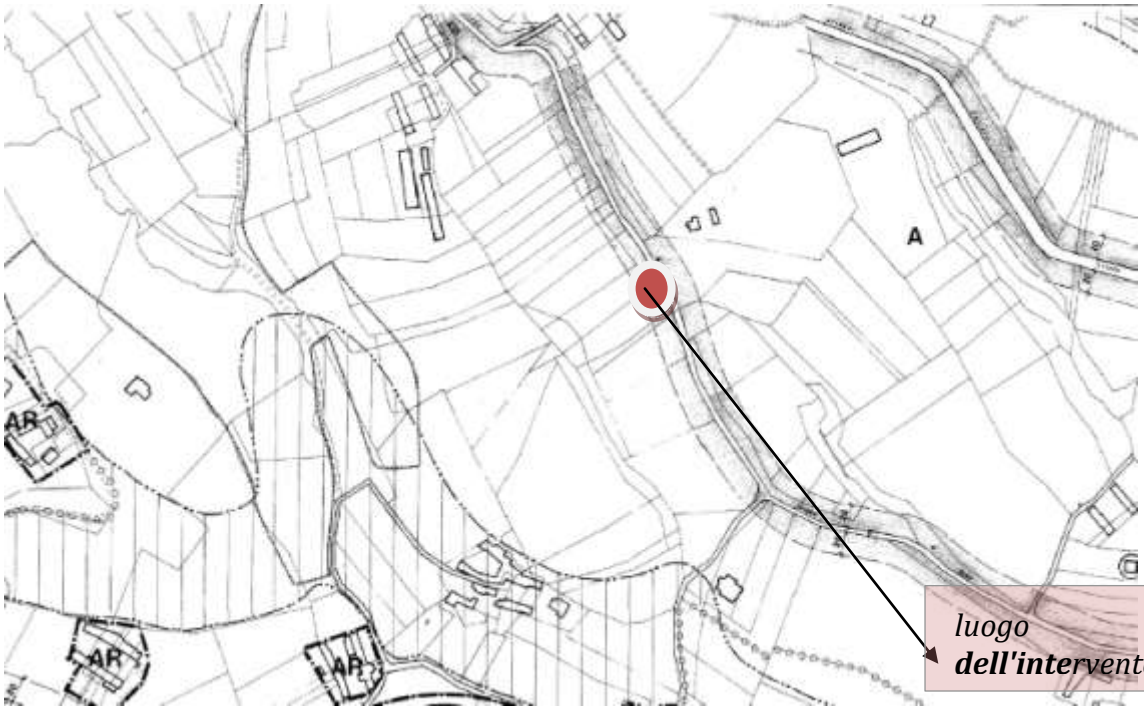
2. IDENTIFICAZIONEDELL'INTERVENTO

L'area oggetto dell'intervento è collocata sulla sponda boscata sita in destra (posta a sud) della strada della Rivà alle quote 438,28 m. in sommità e 432,42 m. fronte strada comunale.
Il tratto franato é lungo 22 m alla base e sulla sommità circa 24 m .
L'area smottata si é staccata da monte, incidendo fortemente la stradina poderale e scivolando lungo la sponda ha trascinato con sé tutta la vegetazione sottostante.
Il fronte di frana é disomogeneo con incisioni dicverse, con tratti non smottati nell'intermezzo tanto da dover effettuare discreti disgaggi.
Gli scavi sono contenuti per la posa delle opere di sostegno della nuova sponda con minore pendenza e della nuova vegetazione.

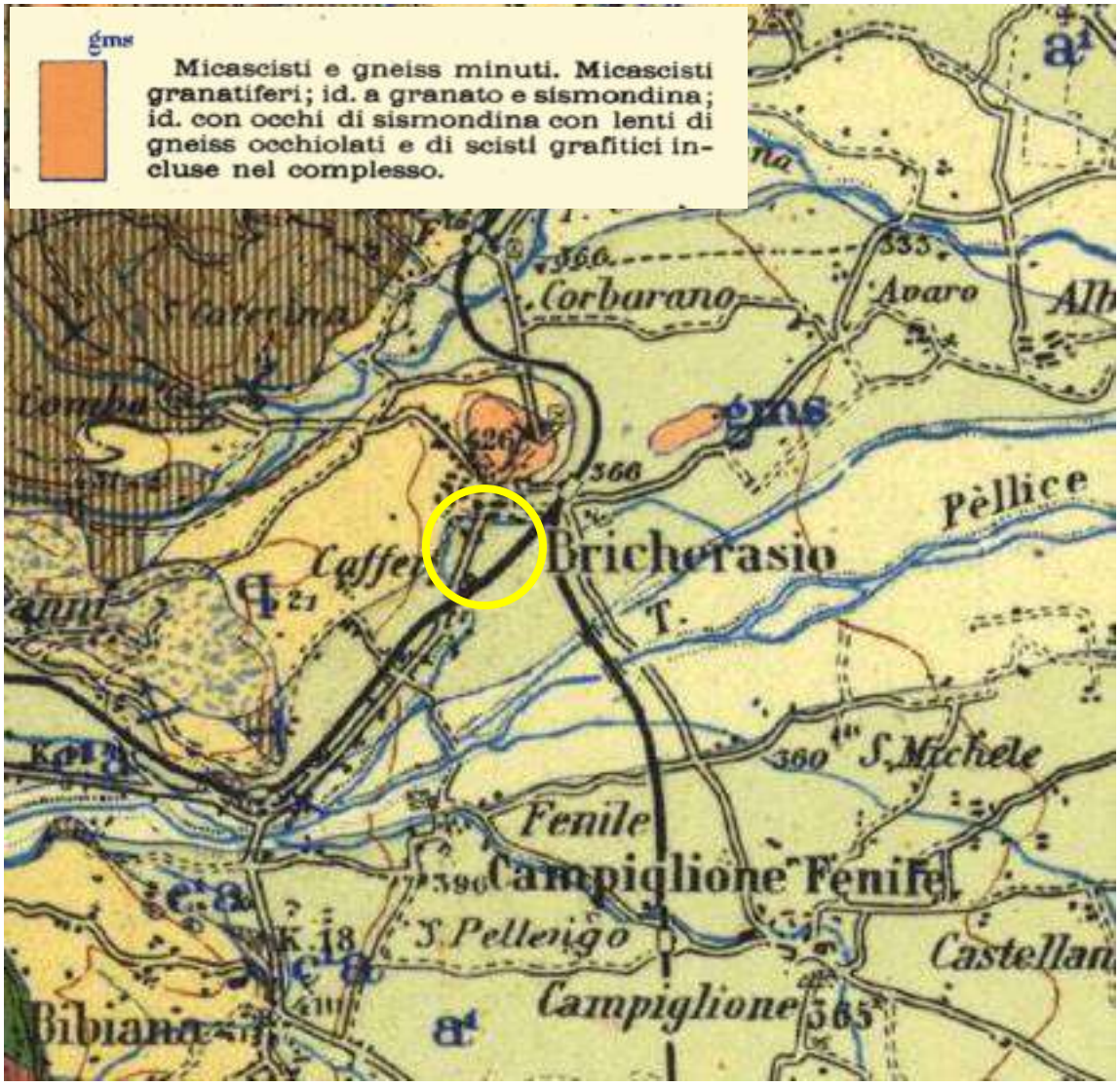
L'area in cui é necessario intervenire non presenta vincoli, né territoriali, né paesaggistici, né ambientali, né sismici, né geotecnici, salvo la necessità di eseguire opere che regimino le acque di pioggia ed evitino un carico di piante (fogliame, legname) tale da creare instabilità.



Strada e terrapieno sovrastante hanno una pendenza del 6%, verso il centro abitato.

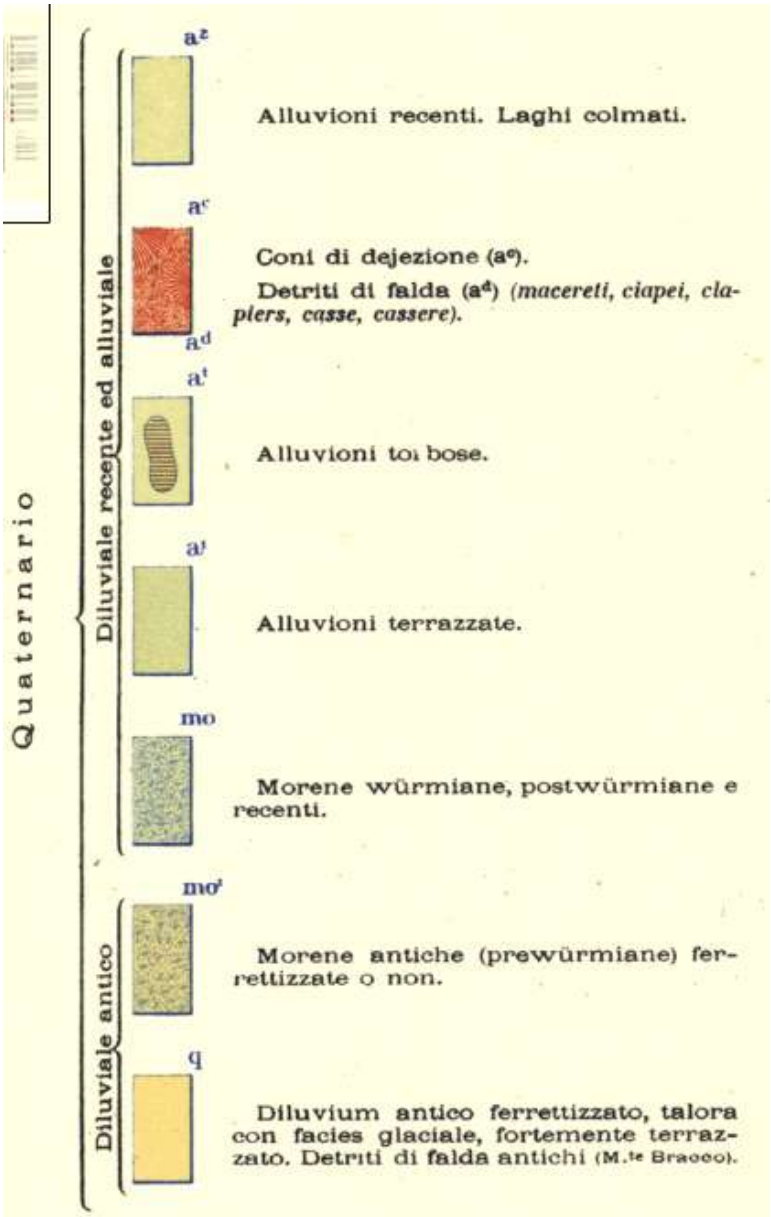


Estratto della Tav.P3a del PRGC, vigente, di Bricherasio.

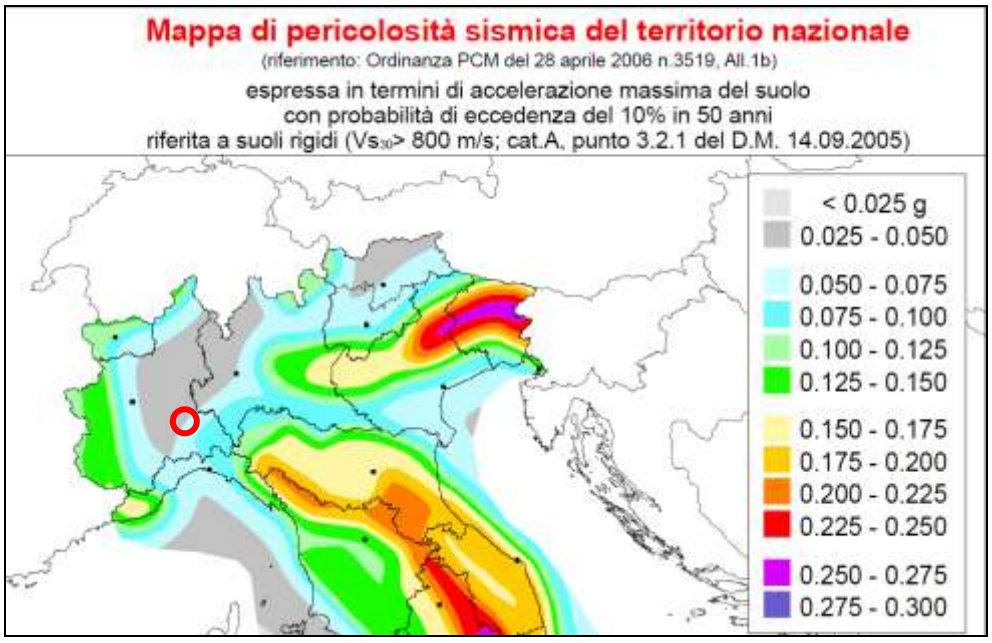


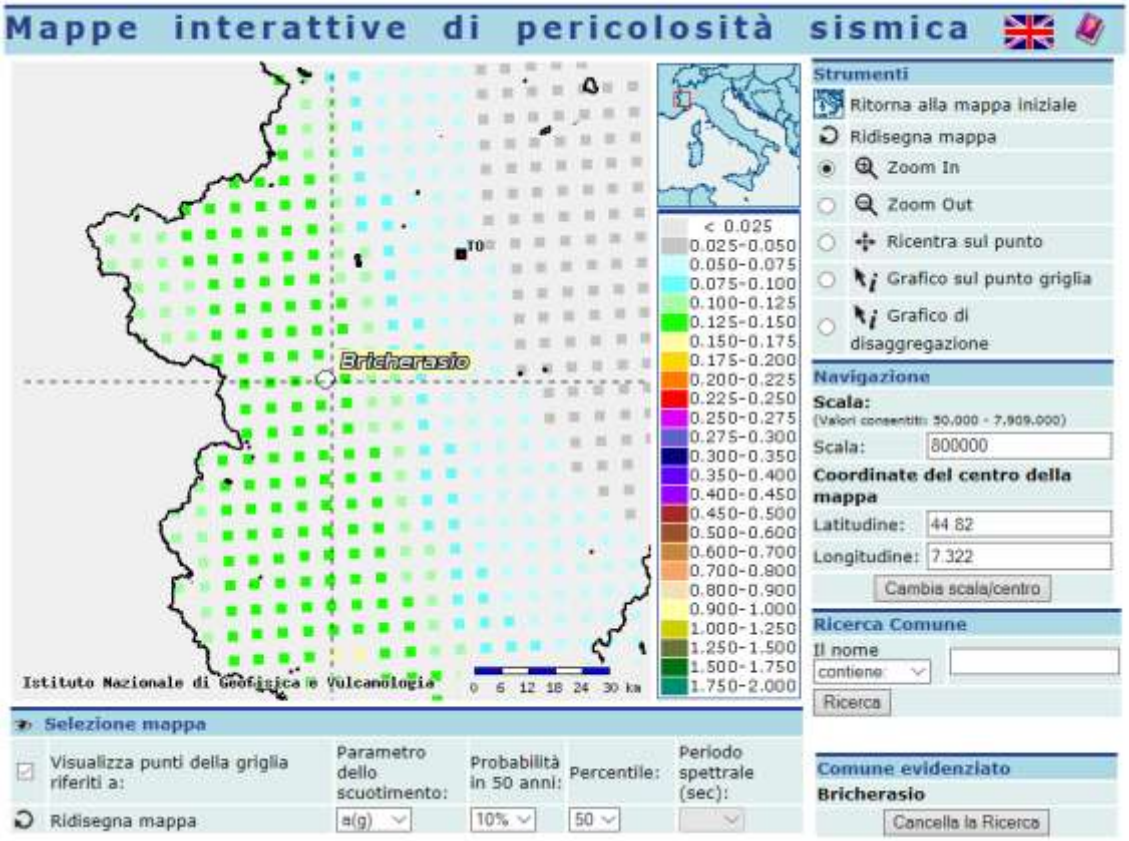
2. 1. DATI GEOLOGICI

Il territorio di Bricherasio è caratterizzato dall'affioramento di lembi del substrato litoide appartenenti al Complesso della Zona Dora-Maira, mentre nelle parti restanti si trovano estese coperture di depositi quaternari, legati a forme deposizionali/erosive diverse.



L'ambito interessato dagli interventi in progetto ricade nell'area dei depositi fluviali antichi (in legenda q: diluvium antico ferrettizzato), come ben osservabile nella foto sotto nei suoi aspetti caratterizzanti visibili in affioramento.


Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale
(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b)
espressa in termini di accelerazione massima del suolo
con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni
riferita a suoli rigidi (Vs30> 800 m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)
< 0.025 g
0.025 - 0.050
0.050 - 0.075
0.075 - 0.100
0.100 - 0.125
0.125 - 0.150
0.150 - 0.175
0.175 - 0.200
0.200 - 0.225
0.225 - 0.250
0.250 - 0.275
0.275 - 0.300



Il sito in esame si colloca lungo il limite orientale della Zona Sismogenetica (ZS9) n°908 “Piemonte”, corrispondente all’arco sismico interno delle Alpi occidentali; dall’Appendice 2 al “Rapporto Conclusivo” dell’INGV (“Redazione della Mappa di Pericolosità Sismica”, 2004) risulta che tale zona è caratterizzata da:

- magnitudo durata massima Md=3.7
- classe di profondità 8÷12 Km
- profondità efficace 10 Km (profondità alla quale avviene il maggior numero di terremoti che determina la pericolosità della zona)
- meccanismi focali prevalenti di tipo trascorrente.

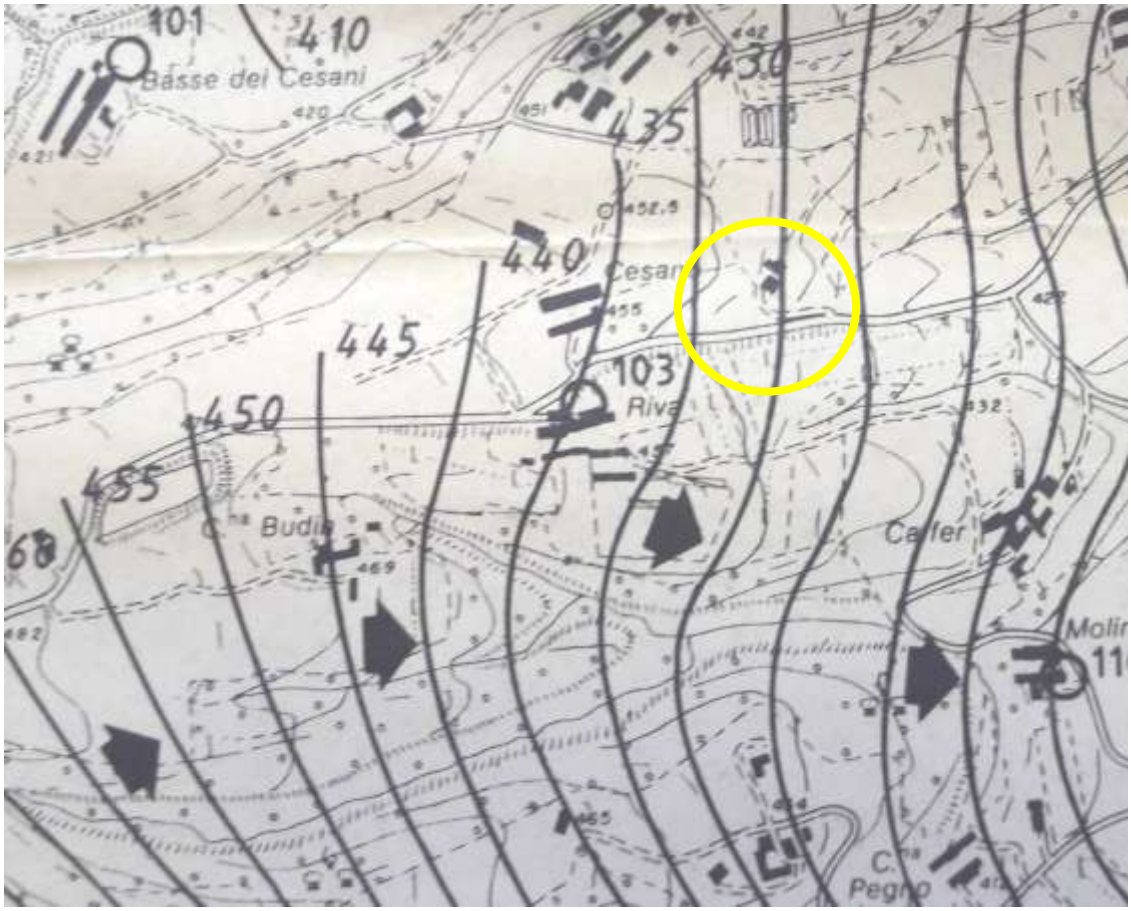
Nel citato “Rapporto Conclusivo” (Par. 6.3) sono definiti i criteri per l’adozione del valore di Mw_{max} (magnitudo momento massima) per ciascuna zona sismogenetica, da cui risulta che la Zona 908 è caratterizzata da Mw_{max1} “osservata” pari a 5.68, e Mw_{max2} “cautelativa” pari a 6.14.

Dal punto di vista geomorfologico gli elementi che caratterizzano l'area sono osservabili nello stralcio cartografico riportato di seguito, tratto dalla *Carta geomorfologica e dei dissesti* degli Allegati geologici allo strumento urbanistico comunale, a cura del Dott. D. Faule di Geostudio, con aggiornamento Ottobre 1996.

L'ambito locale è caratterizzato da superfici morfologiche solcate da incisioni fluviali attive e relitte, con presenza di orli di scarpata. Quella ove si sono verificati i dissesti non è individuata nella cartografia, anche se è riportata con simbologia sulla base cartografica.

2. 2 Inquadramento idrologico e idrogeologico

Per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici che caratterizzano l'area, sono osservabili nello stralcio cartografico riportato di seguito, tratto dalla *Carta geoidrologica* degli Allegati geologici allo strumento urbanistico comunale.



La soggiacenza della falda idrica è indicata in oltre i 20 m nell'area, pertanto ininfluente rispetto alle problematiche di stabilità del sito.
Relativamente alla circolazione delle acque superficiali, la presenza dei depositi fluviali con una coltre superficiale argillificata, determina condizioni di infiltrazione scarse, per cui nel corso degli eventi meteorici intensi si determinano notevoli flussi di acque ruscellanti, che si concentrano con effetto erosivo.

L'ambito interessato dal progetto si trova in Classe I di pericolosità geologica nella *Carta di sintesi geologica* degli Allegati geologici allo strumento urbanistico, a cura del Dott. E. Zanella, con aggiornamento Luglio 2000. Ricade pertanto in ambito classificato come privo di elementi di pericolosità geologica.

I depositi fluviali antichi argillificati che si trovano nell'area sono caratterizzati da un grado di addensamento e di coesione tale da risultare stabili anche su scarpate ripide, come osservabile nella zona (foto sotto).

Gli elementi di instabilità sono determinati dalle condizioni di esposizione degli affioramenti agli agenti superficiali, ed anche in gran parte all'azione del radicamento arboreo. Infatti, in carenza di attività di manutenzione sulla scarpata per mancata regimazione delle acque di ruscellamento e relativamente a periodiche operazioni di taglio dei soggetti arborei di maggiore dimensione, si verificano condizioni di potenziale disequilibrio (fenomeni erosivi, eccessivo carico, azione del vento sulle chiome, etc.).

3. SCELTE TECNICHE DELL'INTERVENTO

Al fine di ricreare condizioni di maggiore stabilità della scarpata, l'intervento di stabilizzazione in progetto prevede la formazione di un'opera di sostegno al piede, in modo da poter ridurre la pendenza ad un angolo compatibile con il naturale equilibrio del terreno.

La scelta é ricaduta sull'uso della scogliera senza intasamento dei vani con cls in modo da mantenere la miglior permeabilità della massicciata che si viene a creare.

L'altezza risulta pari a 1,80 m fuori terra, necessaria per ridurre il più possibile la pendenza della sovrastante scarpata e dettata anche dall'arretramento per far spazio alla cunetta stradale di raccolta delle acque piovane al piede.

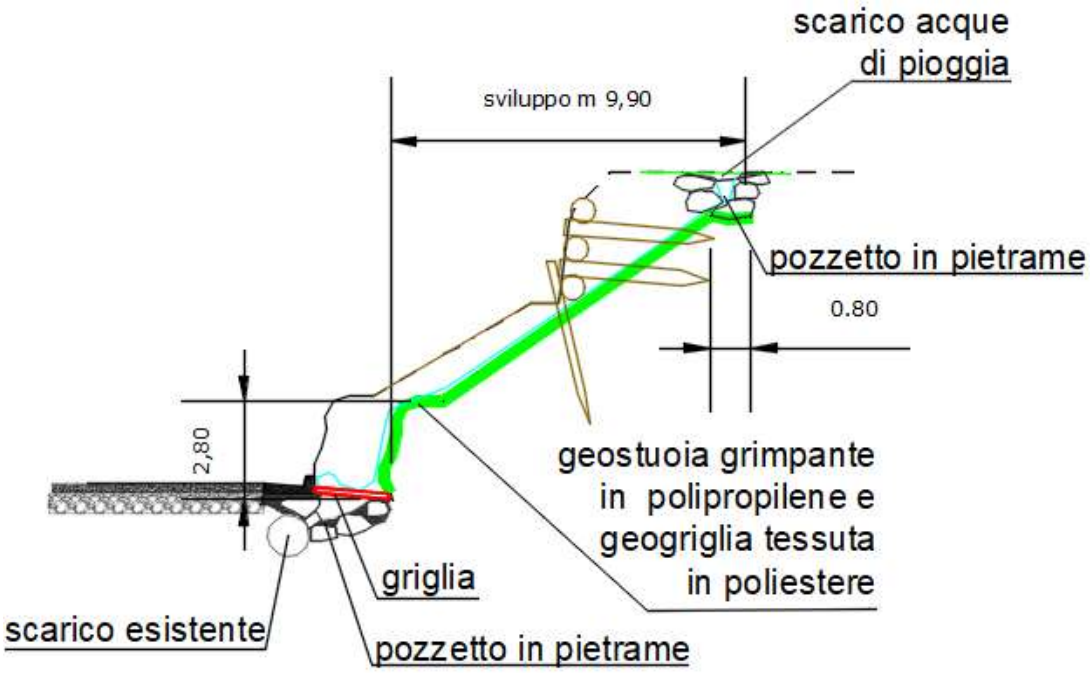
Il raggiungimento di una situazione stabile nel tempo si accompagna ad una efficiente regimazione delle acque superficiali, da convogliare al recettore posto lungo la Strada comunale.

Ciò avviene tramite una canaletta in terra inerbita posta parallela la sottostante strada asfaltata, in mezzo alla stradina poderale fronte i filari di vite; in terra così da permettere ai mezzi operativi di solcarla senza problemi e con manutenzioni ridotte e poco costose.

Le acque confluiscono a fine canaletta in un pozzetto riempito con materiale litoide grossolano che trattiene le eventuali parti organiche (rametti, foglie) lasciando passare l'acqua ed eventualmente parti terrose trasportate dalla componente liquida.

Le acque percorrono una canaletta a cielo libero eseguita mediante posa di geostuoia grimpante in polipropilene e geogriglia tessuta in poliestere, che evita le sottostanti erosioni delle acque che si inseriscono nel sottostante substrato, garantisce la tenuta del sovrastante terreno senza possibilità di scoscendimento, posta parallela alla pendenza della scarpata , ma incisa in essa e ricoperta da terreno del luogo e rivegetato mediante idrosemina.

Raggiunta la scogliera, all'uopo opportunamente arretrata per circa 60 cm per la larghezza di 1 m, le acque ruscellano sul pietrame e cadono in una griglia posta dietro la cunetta stradale , che tramite pozzetto si collega allo scaricatore posizionato sotto strada, esisitente.



L'altro punto di sostegno della scarpata é determinato dalla palificata a una parete contenuta in altezza per non appesantire ulteriormente il ciglio posto tra la sponda da ricostruire e il piano di campagna sovrastante.

Tra la sottostante scogliera e la sovrastante palificata viene sistemata la sponda , effettuati i necessari reinterri.

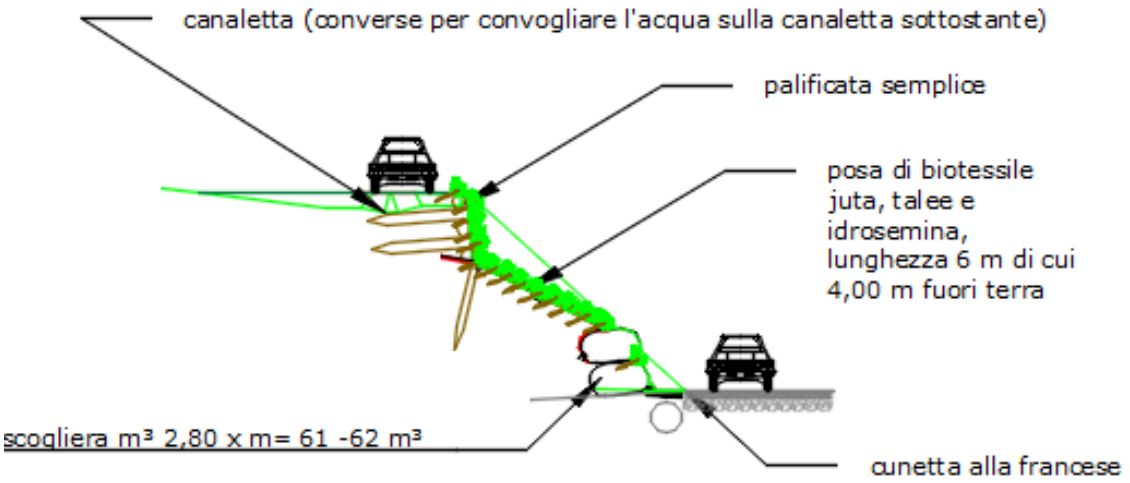
La scarpata viene rinforzata con biotessile antierosivo e pacciamante (riciclo di sacchi di Juta).

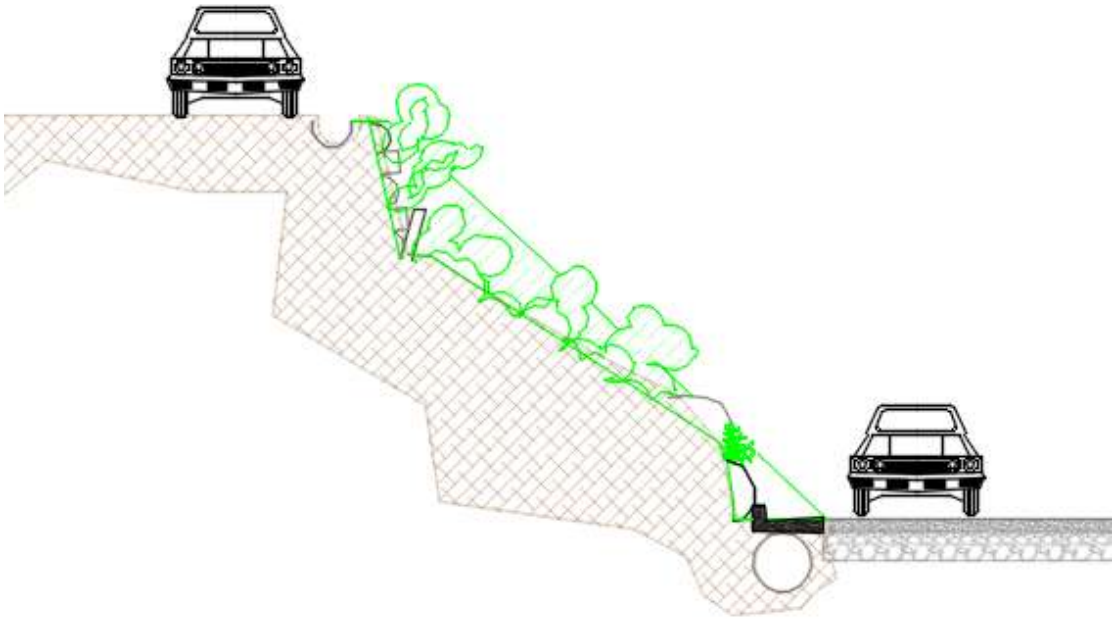
Talee di salice (2 x m²) e idrosemina garantiscono subito l'attecchimento radicale al terreno e nel giro di poco tempo un apparato radicale in grado di trattenere il terreno di riporto a la stessa scarpata.

Per il mantenimento nel tempo di condizioni stabili della scarpata sono necessarie attività di manutenzione periodiche sia ai manufatti in progetto, che di gestione del soprassuolo, inteso come taglio periodico dei soggetti arborei di maggiori dimensioni in modo da alleggerire il carico sul versante e consentire un continuo rinnovo vegetativo.

Sezioni di Progetto

scala 1:100





4. ANALISI COSTI

4. 1 Importo delle opere

Descrizione		
LAVORI EDILI - SCAVI E REINTERRI **-** Sez. 18 nr. 1	€	1.672,98
ESECUZIONE DI SCOGLIERE - Sez. 18 nr. 17	€	3.481,28
OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA Biotessile antierosivo, Sez. 18 nr. 40 - 41; Fornitura di talee, e inerbimento Sez 18 nr. 22 - 27 - 57; Palificata di sostegno ad una parete, Sez. 24 nr. 61	€	8.594,19
REGIMAZIONE DELLE ACQUE AL PIEDE E IN SOMMITA' Cunetta alla francese, Sez. 24 nr. 18 - 65; Pozzetti di raccordo Geostuia, Sez. 18 nr. 29 - 41	€	1.018,43
Sommano complessivamente lavori e forniture	**€**	**14.766,88**
Oneri per la sicurezza: Sez. 28	€	844,83

4. 2 **QUADRO TECNICO ECONOMICO**

A) Importo dei lavori a corpo	**€**	**14.766,18**
di cui il costo sulla sicurezza non soggetta a ribasso	€	844,83
da cui si deduce che il totale Lavori soggetto a ribasso é pari a	€	13.922,05

Somme a disposizione del Comune di Bricherasio

A)	Importo dei lavori a corpo	€	14.766,18
B)	I.V.A. sui lavori (22% di A)	€	3.248,71
C)	Spese tecniche: Studio di Fattibilità, Progetto Definitivo e Progetto esecutivo + DL	€	1.126,95
D)	ENPAIA. 2% di C)	€	22,54
E)	I.V.A. 22% su C) +D)	€	252,88
F)	Arrotondamenti, imprevisti, indennizzi, e funzioni tecniche - art. 113 del D.lgs 50/2016	€	582,04
	Totale Parziale di B), C),D), E), F),	**€**	**5.233,12**
	Totale somme impegnate	**€**	**20.000,00**

5. DOCUMENTI che compongono il PROGETTO ESECUTIVO

- Relazione tecnica;
- Relazione Geologica;
- Tavole di Progetto A1 e A2; corografia, stato di fatto , progetto esecutivo, particolari di progetto;
- Elenco Prezzi;
- Computo Metrico Estimativo;
- Quadro Tecnico Economico
- Capitolato Speciale di Appalto.

INDICE

1. INTRODUZIONE..... 2

1.1 OBIETTIVI DEL PROGETTO E METODOLOGIA DI LAVORO 2

2. IDENTIFICAZIONEDELL'INTERVENTO..... 3
2. 1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE 5

2. 2 Vincoli territoriali e ambientali..... 6
2.3 Inquadramento geologico delle aree di intervento.....6
2.3.1 Aspetti geologici.....6
2.3.2 Aspetti sismici.....9
2.3.3 Inquadramento geomorfologico.....11
2.3.4 Inquadramento idrologico e idrogeologico.....11
2.3.5 Aspetti geologici relativi al fenomeno franoso.....12

3. ANALISI COSTI - BENEFICI 14

3. 1 Importo delle opere e quadri economici 14

4. ITER AMMINISTRATIVO E AUTORIZZATIVO.....15

5. ALLEGATI 16