

Regione Piemonte
Comune di SALICETO (CN)

L.R. N. 13/97 art. 8 c. 4 - Fondi ATO annualità 2015-16-18.
Interventi n.13-14 della Delibera ATO 23 del 20/12/2017
nel Comune di Saliceto

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Allegato 02

RELAZIONE GEOLOGICA



COMMITTENTE

UNIONE MONTANA
delle VALLI MONGIA E CEVETTA
LANGA CEBANA E ALTA VALLE BORMIDA

PROGETTISTA
DIREZIONE LAVORI
COORDINATORE SICUREZZA

STUDIO TECNICO
ASSOCIATO PROGRAMMA
VIA SAN GRATO N.1 - 12070 VIOLA
P.I. 02740020041

COLLABORATORI

STUDIO ASSOCIATO INGEGNERIA
Battaglia Mulattieri Delpodio
Via S. Agostino, 13 - Mondovì

SCALA: 1:////

DATA: Gen.2019

1. PREMESSA

Per incarico dell'*Unione Montana delle Valli Mongia e Cevetta, Langa Cebana e Alta Valle Bormida*, lo scrivente si è occupato della caratterizzazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica dell'area interessata dall'*"Intervento di regimazione delle acque superficiali e opere di sostegno del versante in frana con interventi di ingegneria naturalistica in Loc. Via Rosa Gaietta"*.

La presente relazione è stata redatta in ottemperanza alle norme di legge vigenti ed in particolare a:

- D.M. 11/03/88 *"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"*;
- Circolare PGR n°11/PRE del 18 maggio 1990 *"Circolare esplicativa sugli adempimenti in ordine all'applicazione del D.M. 11 marzo 1998"*;
- Circolare del Presidente della Giunta Regionale n.. 7/LAP del 08 maggio 1996 ed alla successiva nota tecnica esplicativa.
- D.M. 14/01/2008 *"Nuove norme tecniche per le costruzioni"* e O.P.C.M. n°3431/2005;
- *N.T.A. del Piano Regolatore Generale vigente.*

Per l'espletamento del lavoro sono stati consultati i dati pubblicati nella letteratura specifica:

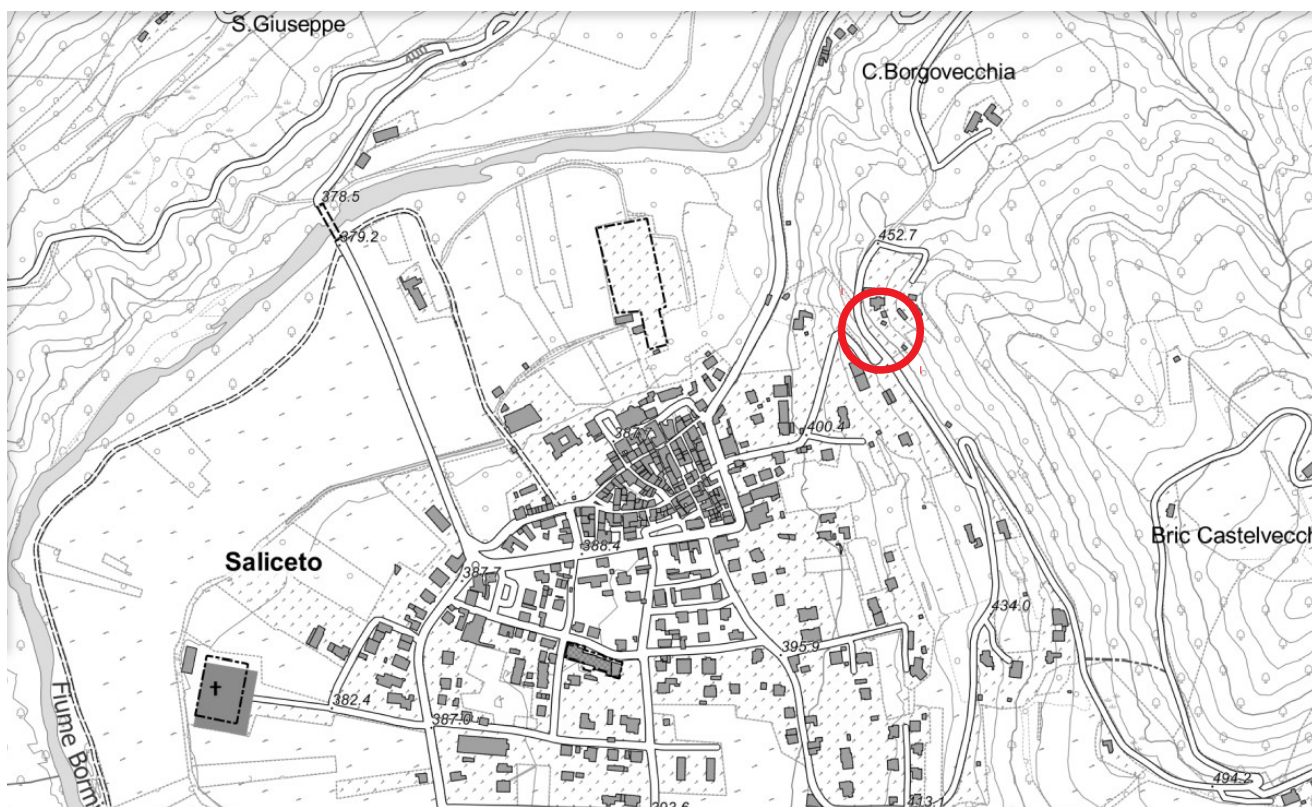
- le carte edite dalla Banca Dati Geologica Regionale, a cura di Arpa Piemonte;
- la cartografia del PAI *"Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – delimitazione delle aree in dissesto"*;
- il SIFraP (Sistema Informativo Frane in Piemonte);
- gli allegati al PRGC vigente.

2. INQUADRAMENTO GENERALE

La presente Relazione è parte integrante della documentazione del Progetto Definitivo-Esecutivo relativo all'*Intervento di regimazione delle acque superficiali e opere di sostegno del versante in frana con interventi di ingegneria naturalistica in Loc. Via Rosa Gaietta"*.

Gli interventi oggetto del presente studio verranno realizzati nel Comune di Saliceto, abitato ubicato nella Valle della Bormida.

Il Bormida è un fiume che scorre sul territorio del Piemonte e della Liguria, su un percorso lungo 154 km e con un bacino complessivo di oltre 2600 km², distribuito in parte sulle Alpi Liguri (il cosiddetto "alto corso delle Bormide") e in parte sull'Appennino (gli affluenti Erro e Orba). E' sub-affluente del Po ed è il principale affluente di destra del Fiume Tanaro.



Localizzazione su BDTRE 2018 dell'intervento 14

La portata media annua della Bormida si attesta (dopo la confluenza con l'Orba) sui 44 m³/s, un valore abbastanza importante, in realtà l'andamento delle portate del fiume risente pesantemente dell'andamento delle precipitazioni tanto da essere classificato come un corso d'acqua a regime pluviale.

Data l'elevata estensione e la rilevante diversificazione del territorio su cui scorre il fiume, l'asta sorgentizia del Bormida è stata suddivisa in quattro cosiddette "Bormide minori".

Il territorio oggetto del presente studio è attraversato dalla Bormida di Millesimo che costituisce il ramo sorgentizio più occidentale del fiume Bormida ed è considerata il corso principale dello stesso fiume essendo il ramo del Bormida più lungo e ricco d'acqua.

Il Fiume Bormida di Millesimo nasce in Liguria a circa 800 m di altitudine dalla Rocca Barbena (Alpi Marittime): l'asta fluviale, nel tratto dalla sorgente alla confluenza con il Bormida di Spigno ha carattere montano e, a partire da Bardineto, scorre su di un fondovalle ampio con un andamento generalmente poco sinuoso e poco inciso rispetto all'area golenale. Da Calizzano a Millesimo le zone golenali terrazzate sono spesso occupate da infrastrutture e anche da abitazioni. I versanti più acclivi determinano, in occasione di eventi importanti, fenomeni di trasporto in massa sui rii tributari, sia in destra sia in sinistra idrografica. Da Millesimo a Monesiglio il tracciato forma ampie anse, addossandosi alternativamente ai versanti in destra e sinistra. Da Monesiglio a Cortemilia il torrente presenta un corso pseudo-meandriforme, con fascia golenale ampia in parte occupata da infrastrutture e abitazioni. La natura litologica dei versanti, particolarmente predisposta al dissesto,

favorisce l'apporto di materiale da parte di tributari che, in occasione di eventi pluviometrici importanti convogliano nel Bormida grandi quantità di detriti. Da Cortemilia alla confluenza con il Bormida di Spigno, l'alveo ha andamento meandriforme con ampia fascia golenale in parte coltivata a seminativi e a pioppeti ed in parte occupata da infrastrutture.

Il concentrico di Saliceto è stato costruito in destra idrografica del Fiume Bormida, sui depositi alluvionali terrazzati, sospesi di 15-30 metri rispetto all'alveo attuale del F. Bormida.

Il PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE della Regione Piemonte indica l'appartenenza dell'area oggetto del presente studio, al sotto-bacino TANARO (BORMIDA) – AI26 BORMIDA DI MILLESIMO. Tale area non è inquadrata sotto il profilo delle acque sotterranee; non presenta stazioni di monitoraggio; il tratto di fiume interessato dalle opere in progetto non richiede interventi di protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci. L'area di progetto non è in aree sensibili, non è in zone vulnerabili di nitrati di origine agricola, non è in zone vulnerabili da prodotti fitosanitari, non è in aree ad elevata protezione né in zona di protezione delle acque destinate al consumo umano.

Caratteristiche fisiche del corso d'acqua

Corpo idrico	Lunghezza asta (km)	Pendenza media asta (%)	Densità drenaggio (km/km²)
BORMIDA DI MILLESIMO A SALICETO	40	1,2	0,19

Caratteristiche del regime idrologico a livello di sottobacino idrografico minore

Corpo idrico	DMV (m³/s)	Portata media (m³/s)	Deflusso medio annuo (m³/s)	Q10 (m³/s)	Q91 (m³/s)	Q182 (m³/s)	Q274 (m³/s)	Q355 (m³/s)
BORMIDA DI MILLESIMO A SALICETO	0,38	6,7	866	22,0	8,5	4,5	2,6	1,6

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'intero territorio del bacino piemontese del Bormida di Millesimo è impostato nella sequenza di depositi sedimentari del Bacino Terziario Ligure-Piemontese, che costituisce un bacino post-collisionale posto al limite tra la catena alpina e quella appenninica, sviluppatosi a partire dall'Eocene medio in una situazione geodinamica molto complessa. Secondo la classificazione di Bally et al. (1985) il Bacino Terziario Ligure-Piemontese può essere definito come episuturale, infatti esso si sviluppa in corrispondenza della zona in cui la crosta europea sovrascorre la placca insubrica.

Le formazioni del Bacino Terziario Ligure-Piemontese costituiscono una successione pressoché completamente clastica sovrapposta al basamento precenozoico. Tale successione, la cui potenza non è inferiore ai 4.000 metri, ha un'età compresa tra l'Oligocene ed il Miocene superiore e costituisce una monoclinale regolarmente diretta NE-SW ed immersa a NW con pendenze mediamente oscillanti tra 7°-15°. Essa documenta l'instaurarsi nel territorio a partire dall'Oligocene di un'ampia depressione rapidamente subsidente in diretta prosecuzione del Golfo Padano,

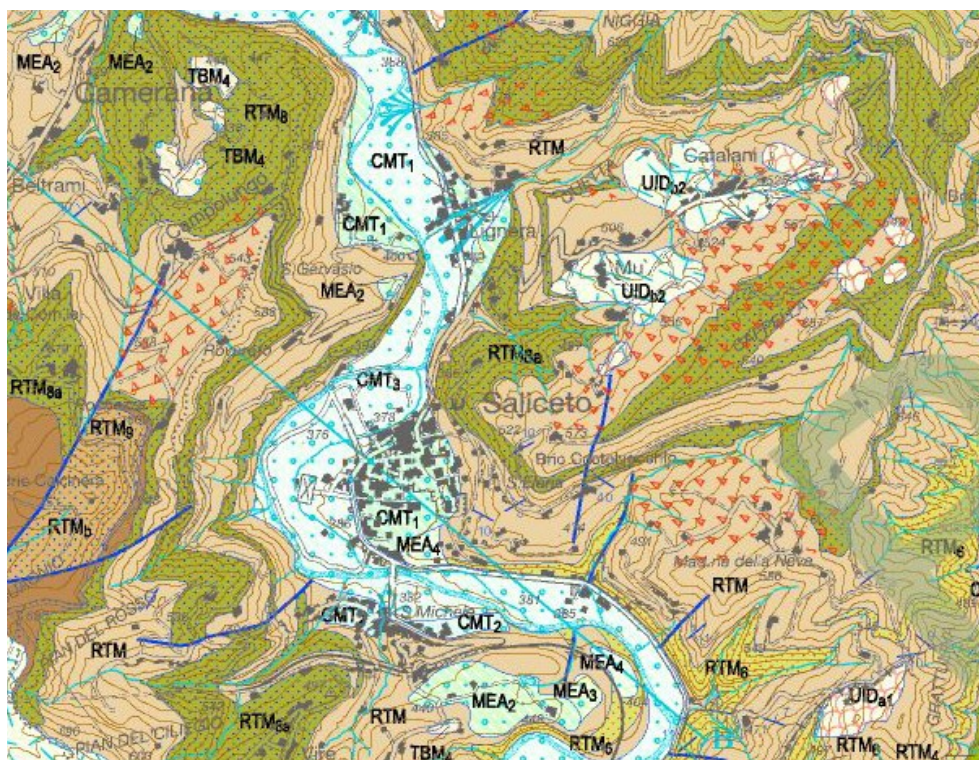
caratterizzata in gran parte durante il Miocene da sedimentazione per correnti di torbidità, con limitati episodi di sedimentazione normale marnosa.

Il territorio comunale di Saliceto, dal punto di vista geologico, è costituito dalla Formazione di Rocchetta-Monesiglio, costituita da peliti prevalenti con intercalazioni saltuarie di arenarie fini in strati centimetrici o decimetrici, costituenti la “massa di fondo” della formazione (RTM), interpretabili come depositi emipelagici, in parte sedimentati da flussi iperpicnali distali e diluiti. Contengono corpi arenacei di spessore metrico (ar) e membri di varia composizione. I membri arenacei o arenaceo-conglomeratici sono interpretabili come depositi connessi a correnti di elevata densità, sovraccariche di sedimento, originatesi a seguito di franamenti di aree marginali del bacino oppure ricollegabili all'ingresso nel bacino di correnti fluviali iperpicnali, che hanno proseguito il loro cammino fino a raggiungere zone poste a varia distanza dalla costa. Gli intervalli biocalcarenitici e ruditici sono da considerarsi come il risultato di processi di risedimentazione che hanno coinvolto materiali carbonatici depositi originariamente in aree di piattaforma.

Nella parte alta della formazione al di sopra del Membro di C. Poggi (RMT9) la massa di fondo è costituita anche da peliti massive (RTMa) ed alternanze ritmiche di peliti ed arenarie sottilmente stratificate (RTMb). La Formazione può raggiungere uno spessore massimo complessivo di circa 1200 metri. (Oligocene inferiore – Burdigaliano - Langhaino Basale)

Lungo il fondovalle sono presenti depositi alluvionali attuali e receti del corso d'acqua principale.

Per un inquadramento geologico generale si segnala il Foglio n. 211 DEGO della Carta Geologica d'Italia redatta alla scala 1:50.000 edita dall'ISPRA, di cui ne viene riportato un estratto.



Estratto “Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000”– foglio 211 DEGO

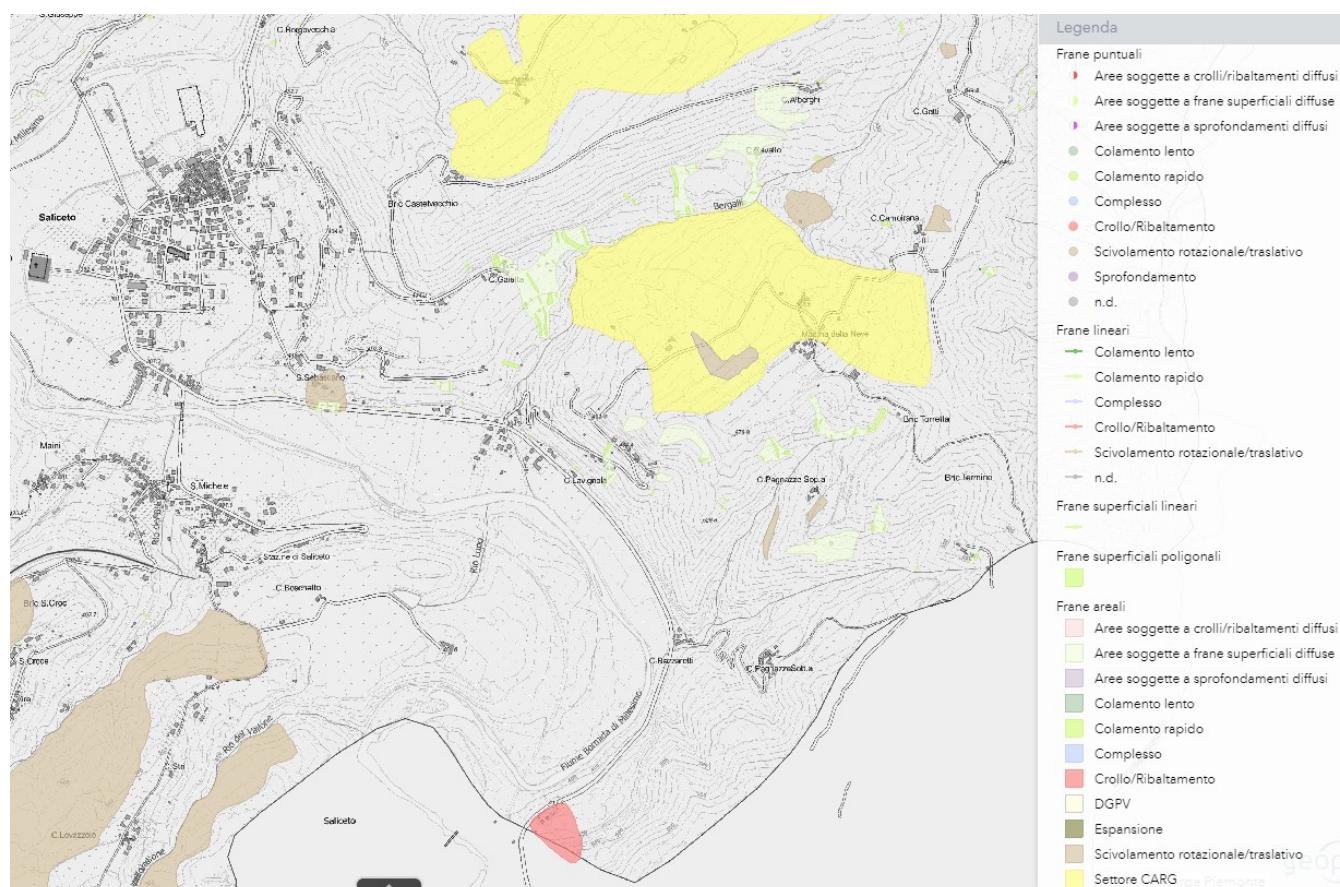
Il concentrico di Saliceto è ubicato sulla piana alluvionale presente in destra idrografica del F. Bormida. Nel dettaglio si individua il subsistema di Saliceto (*Pleistocene superiore*), costituito da depositi ghiaioso-sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi, rispettivamente a supporto di clasti e di matrice, moderatamente alterati. Si tratta di clasti di taglia centimetrico-decimetrica, da subarrotondati a ben arrotondati. Localmente sono presenti coltri di esondazione di spessore da decimetrico a metrico costituite da silt sabbiosi.

Nel sito dell'intervento n.14 il substrato terziario, costituito dai litotipi appartenenti alla Formazione di Rocchetta-Monesiglio, è occultato dalla coltre eluvio-colluviale di spessore decimetrico.

Il suddetto substrato è affiorante a monte dell'area coinvolta dalla frana: banchi arenacei decimetrici sono alternati a sottili livelli pelitici caratterizzati da una discreta permeabilità.

4. CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA

Il settore piemontese del bacino collinare si connota per uno sviluppo asimmetrico, impostato nella monoclinale delle Langhe, con elevato grado di erodibilità nel contesto dei depositi sedimentari del Bacino Terziario Ligure-Piemontese; diffusa franosità per scivolamento planare di porzioni di versante strutturale. Sviluppo di fondovalle sovralluvionato con alveo-tipo prevalentemente meandriforme. Diffusi settori di piana alluvionale soggetti ad inondazione lungo l'asta principale.



Estratto cartografico SIFraP

Consultando la cartografia del SIFraP, è emerso che il settore collinare oggetto dell'intervento n.14 non è interessato da movimenti gravitativi profondi né da altre dinamiche di versante: si tratta di un puntuale scivolamento rotazionale che ha interessato la coltre eluvio-colluviale.

5. VINCOLI A FINI IDROGEOLOGICI OD AMBIENTALI

Le aree di progetto non risultano soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del Regio Decreto 30/12/1923 n. 3267.

6. CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO COMUNALE

A seguito dell'emanazione dei criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche da parte dello Stato, l'ordinanza P.C.M. 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 le costruzioni in zona sismica”* attribuiva al territorio del Comune di Saliceto la “Zona 4” di cui alla *“Classificazione sismica dei comuni italiani – Allegato A”*.

Con D.G.R. n. 11-13058 del 19/01/2010, la Regione Piemonte ha provveduto alla riclassificazione sismica del territorio regionale confermando per tale comune l'assegnazione alla “Zona 4”, che risulta essere la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica. L'accelerazione orizzontale massima convenzionale (a_g) risulta essere pari a 0,05 g.

7. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

“Intervento di regimazione delle acque superficiali e opere di sostegno del versante in frana con interventi di ingegneria naturalistica in Loc. Via Rosa Gaietta”

Il sito oggetto di intervento è localizzato sul versante Nord-occidentale del Bric Castelvechio, a monte della strada comunale Via Rosa Gaietta, a quota 450 m slm.

Nel sito indagato la coltre eluvio-colluviale, di spessore decimetrico, ricopre il substrato terziario costituito da banchi arenacei decimetrici alternati a sottili livelli pelitici. Il substrato è sub-affiorante lungo il taglio stradale di via Rosa Gaietta in prossimità dell'area di intervento ed è affiorante a monte della medesima, dove appare molto fratturato risultando pertanto maggiormente permeabile.

Dal punto di vista idrogeologico la coltre eluvio-colluviale opera da materasso drenante delle acque meteoriche di infiltrazione, confinate inferiormente dal sottostante substrato arenaceo pressoché impermeabile (discretamente permeabile solo in corrispondenza dei livelli a maggior componente terrigena o molto fratturati).

A seguito di precipitazioni particolarmente intense si è attivato un movimento gravitazionale di tipo rotazionale che ha coinvolto la coltre eluvio-colluviale, andando a danneggiare le opere di

regimazione delle acque superficiali esistenti a monte della strada.



Fotografia n.1: corpo di frana



Fotografia n.2: nicchia di distacco individuata in corrispondenza di carrareccia abbandonata

Una decina di metri a monte dell'area in frana è presente un muro di sostegno di un terrazzamento antropico dotato di una serie di barbacani che riversano liberamente sul pendio (proprio sulla verticale del sito indagato) l'acqua piovana che drenano a monte. Questo particolare, unito all'abbandono del territorio che ha determinato la non manutenzione delle opere di regimazione delle

acque superficiali, hanno sicuramente contribuito all'innescarsi del fenomeno gravitativo del versante ed è pertanto necessario intervenire realizzando opere di regimazione di tali acque per evitare che vi sia un'eccessiva infiltrazione nel terreno a monte del settore instabile.



Fotografia n.3: substrato affiorante a monte della frana e sovrastante muro di contenimento con barbacani

La coltre eluvio-colluviale presenta scadenti parametri geotecnici, mentre gli stessi diventano buoni in corrispondenza del substrato terziario.

A seguire si riporta una tabella riassuntiva dei parametri geotecnici caratteristici dei materiali presenti nell'area indagata:

Descrizione	Angolo di attrito	Peso unità di volume (t/m³)	Cu (kg/cm²)	Densità relativa (%)
Coltre eluvio-colluviale	21° - 23°	1,95	0,23	39
Substrato terziario alterato	27° - 30°	2,21	1,16	77
Substrato arenaceo-marnoso compatto	30° - 43°	2,23	3,62	85

Tabella dei parametri nominali dei terreni

Al fine di consolidare il versante verrà realizzata una palificata doppia in legno lunga circa 30 metri, quale opera di sostegno della scarpata a monte della strada.

In considerazione dell'elevata permeabilità del corpo di frana, onde evitare il riattivarsi del movimento

gravitativo, verrà realizzata una serie di microdreni suborizzontali lunghi circa 9 metri rivestiti di tessuto-non tessuto: l'acqua drenata confluirà in una canaletta di raccolta realizzata alla base della scarpata (lato strada a monte) che verrà convogliata nella tubazione sotto strada che risulta attualmente danneggiata e che verrà sostituita.

A monte del settore coinvolto dal dissesto verrà realizzata una canaletta di raccolta delle acque che fuoriescono dai drenaggi del muro di contenimento ivi esistente, in modo tale da evitare il ruscellamento diffuso lungo il versante a monte della nicchia di distacco.

Verrà inoltre costruita una canaletta di raccolta rivestita in pietrame sul versante a valle della strada, opera di drenaggio che verrà collegata all'attuale cunetta esistente più a valle.

Al fine di garantire la stabilità della strada comunale Via Rosa Gaietta è necessario intervenire anche sul lato a valle della stessa in quanto è stata rilevata da presenza di un'opera di sostegno in massi che versa in precarie condizioni a causa dell'infiltrazione delle acque meteoriche che hanno probabilmente asportato la frazione di materiale fine presente negli interstizi, determinando movimenti dei blocchi, movimenti che ne hanno compromesso la struttura. Si prevede pertanto di asportare la fitta vegetazione arborea presente e di costruire una nuova scogliera in massi di cava.



Fotografia n.4: instabile opera di sostegno della sede stradale

Per una descrizione dettagliata dell'intervento si rimanda agli elaborati progettuali allegati.

Con la presente relazione si attesta la fattibilità dal punto di vista geologico-tecnico degli interventi in progetto, interventi che contribuiranno al miglioramento dell'assetto strutturale ed idrogeologico delle aree indagate.

Viola, 16/01/2019

INDICE

1. PREMESSA	-----	1
2. INQUADRAMENTO GENERALE	-----	1
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	-----	3
4. CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA	-----	5
5. VINCOLI A FINI IDROGEOLOGICI OD AMBIENTALI	-----	6
6. CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO COMUNALE	-----	6
7. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	-----	6