



COMUNITÀ MONTANA VALLE BREMBANA
Provincia di Bergamo

D.G.R. Regione Lombardia n. X/4231 del 23.10.2015

**REALIZZAZIONE DI INTERVENTI DI
MANUTENZIONE TERRITORIALE A
FAVORE DEI PICCOLI COMUNI MONTANI**

COMUNI DI
Camerata Cornello, Lenna, Olmo al Brembo, Piazzatorre,
Roncobello, Santa Brigida, Taleggio e Valtorta

PROGETTO
DEFINITIVO-ESECUTIVO

Relazione geologica

IL TECNICO

dott. geologo
Norberto Invernici



Bergamo, marzo 2016

Indice

1.0 - Premessa	2
2.0 - Inquadramento geologico – geomorfologico - idrogeologico	2
<i>2.1 Interventi in comune di Camerata Cornello</i>	2
<i>2.2 Interventi in comune di Lenna</i>	4
<i>2.3 Interventi in comune di Olmo al Brembo</i>	5
<i>2.4 Interventi in comune di Piazzatorre</i>	7
<i>2.5 Interventi in comune di Roncobello</i>	8
<i>2.6 Interventi in comune di Santa Brigida</i>	9
<i>2.7 Interventi in comune di Taleggio</i>	11
<i>2.8 Interventi in comune di Valtorta</i>	12
3.0 Conclusioni	13

1.0 - Premessa

Nel seguente rapporto sono illustrati i tratti salienti degli aspetti di carattere geologico – geomorfologico ed idrogeologico dei terreni interessati dagli interventi di “Manutenzione territoriale diffusa a favore dei piccoli comuni lombardi” – D.G.R. X/4131, ubicati nei comuni di: Camerata Cornello, Lenna, Olmo al Brembo, Piazzatorre, Roncobello, Santa Brigida, Taleggio e Valtorta, proponendosi quale supporto specialistico alla progettazione definitiva – esecutiva. Il progetto prevede la realizzazione di una serie di interventi collocati nelle aree indicate preliminarmente dai singoli Comuni, che comportano per lo più la manutenzione della viabilità VASP esistente, mediante rifacimento dei muri di contenimento e/o del fondo, che in diversi tratti necessita di interventi per il ripristino del naturale equilibrio idrogeologico. Il seguente rapporto si articola in paragrafi nei quali, per ciascun comune e per ogni intervento, vengono analizzati gli aspetti geologici – geomorfologici ed idrogeologici delle aree interessate, al fine di valutare la compatibilità degli interventi con le locali condizioni di criticità geologica eventualmente riscontrate.

Considerata la modesta entità dei singoli interventi, che comportano solo contenutissimi scavi/riporti e richiedono, laddove necessario, la formazione di fronti scavo di altezza molto contenuta, nonché la localizzazione delle aree, spesso difficilmente accessibili con mezzi meccanici, non si è ritenuto significativo (anche perché logisticamente difficoltoso), eseguire indagini in sito di carattere geotecnico o sismico, basando la valutazione illustrate nel seguente rapporto sui dati bibliografici disponibili, con particolare riferimento agli studi geologici dei singoli PGT comunali, nonché sulle osservazioni e valutazioni scaturite in occasione dei sopralluoghi sulle aree di intervento.

Dal punto di vista sismico i territori comunali sede dei lavori sono stati riclassificati dalla D.G.R. della Lombardia n. X/2129 dell'11 luglio 2014 “Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (L.R. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)”, come comuni in zona 3.

2.0 - Inquadramento geologico – geomorfologico - idrogeologico

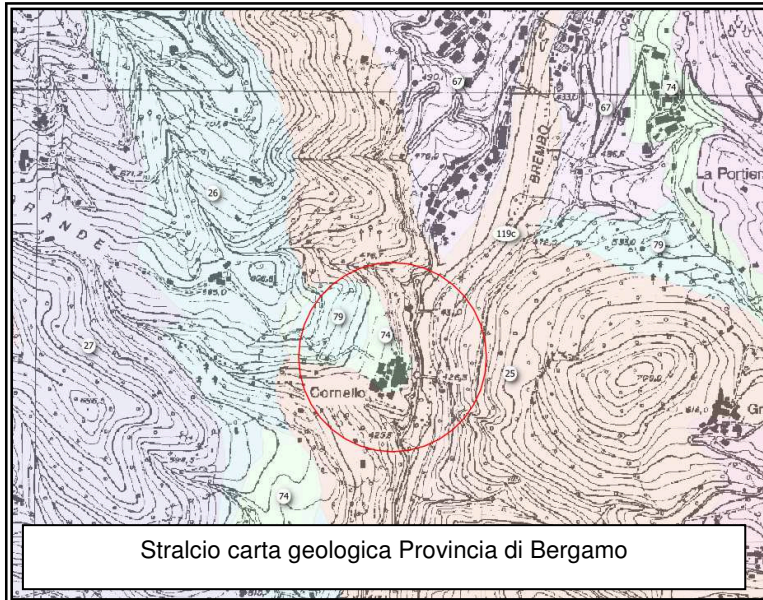
Le aree oggetto di studio interessano complessivamente otto comuni brembani; nel seguente paragrafo saranno illustrati gli aspetti relativi a ciascun ambito territoriale oggetto di intervento, distinto per comune.

2.1 Interventi in comune di Camerata Cornello

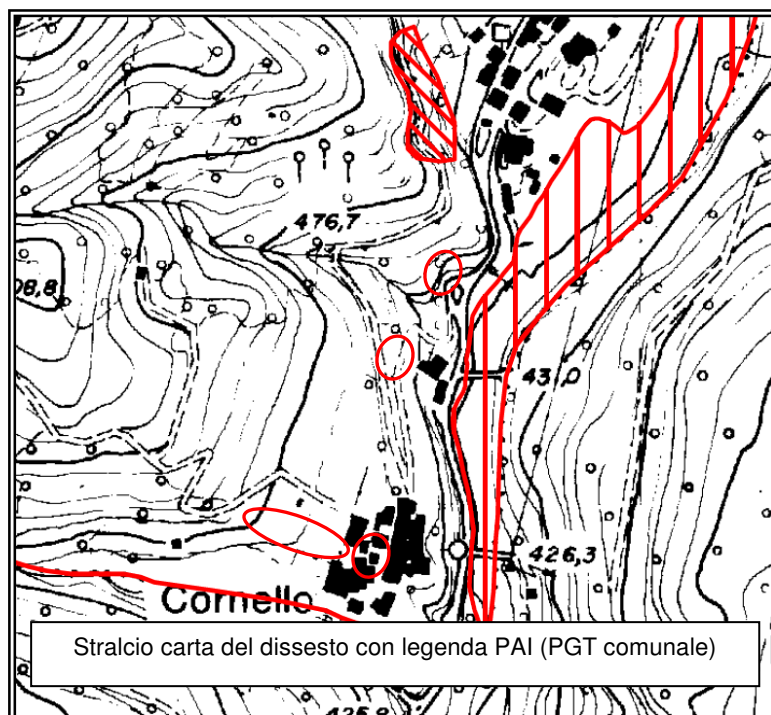
Gli interventi di manutenzione territoriale indicati dal comune di Camerata Cornello, sono localizzati nel borgo di Cornello dei Tasso ed interessano la viabilità pedonale di accesso che risulta in più punti ammalorata. L'intervento n° 1 comporta la rimozione dell'intonaco dal muro in pietrame e malta esistente e della demolizione/rifacimento della porzione sommitale del muro. L'intervento n° 2 comporta la formazione di un cordolino in cls lungo il ciglio di valle della mulattiera e nella posa in opera di barriere in legname, sia lungo il lato monte, sia lungo il lato valle. L'intervento n° 3 comporta la sostituzione delle barriere ammalorate e l'intervento n° 4, il rifacimento del selciato di sottofondo della mulattiera. L'intervento 5 prevede il rifacimento di un tratto di muratura in malta e pietrame.

Gli ambiti di intervento si riferiscono ad aree già precedentemente trasformate e le nuove opere non comportano l'ulteriore trasformazione o cambio di destinazione d'uso del terreno. Relativamente agli aspetti geologici tutti gli interventi insistono su terreni compresi entro i limiti di affioramento dei litotipi riferibili alle coperture sedimentarie triassiche descritte in letteratura con il nome di Arenarie di Valsabbia (Carnico Inf.). L'unità è caratterizzata da siltiti e litareniti vulcaniche plagioclastiche, con scarsissimo quarzo (Q7/F38/L56, arenarie

immature o submature, Garzanti, 1985a); esse si presentano molto compatte e ben stratificate in banchi sino a plurimetri. Nel settore occidentale dal basso verso l'alto si può distinguere una porzione di colore grigio-verdastro (Arenaria di Val Sabbia inferiore), seguita da arenarie di colore rosso cupo (Arenaria di Val Sabbia centrale), ed infine un secondo intervallo di arenarie verdi (Arenaria di Val Sabbia superiore) (Garzanti, 1988).



L'idrografia superficiale del versante risulta ben organizzata secondo il reticolo idrico naturalmente affermato, i cui alvei scorrono a quote e distanze tali dall'area di intervento, da non potersi attendere interferenze con le dinamiche di deflusso delle portate di massima piena. Per l'ambito di studio e di un suo ragionevole intorno la cartografia tematica consultata non segnala evidenze di processi geomorfologici riconducibili a fenomeni di dissesto attivi, quiescenti o relitti (le cui evidenze non sono riconoscibili, allo stato di fatto, dai rilievi eseguiti in sito) che a seguito dell'esecuzione delle opere, nel pieno rispetto delle prescrizioni riportate nel seguente rapporto, possono evolvere verso forme di degradazione del versante.

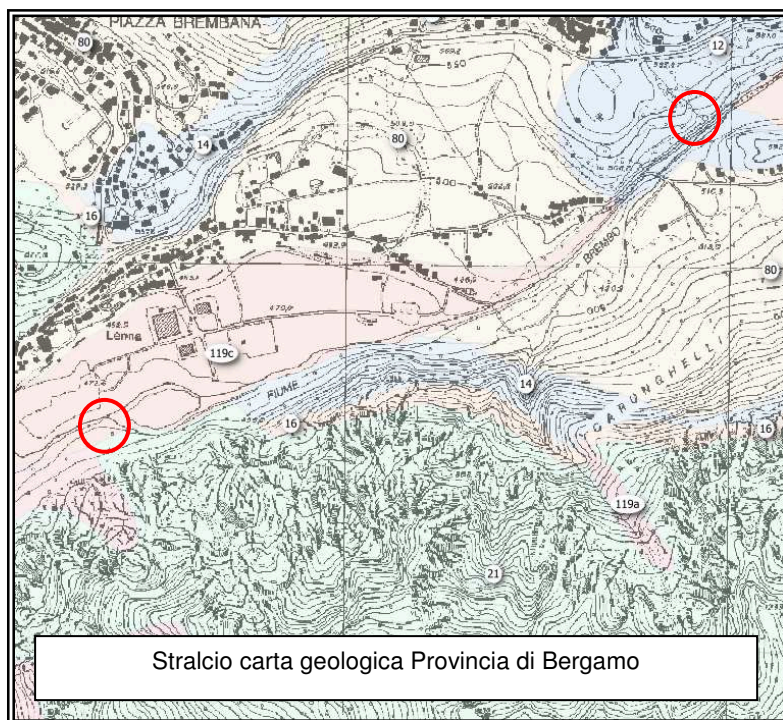


Relativamente agli aspetti idrogeologici l'area di intervento risulta priva di una falda idrica vera e propria. Le indicazioni di carattere geologico, geomorfologico ed idrogeologico emerse dallo studio delle aree di intervento e dai sopralluoghi in sito non hanno evidenziato la presenza di processi geomorfologici relitti, quiescenti o in atto, che possano, a seguito della realizzazione delle opere di progetto, evolvere verso forme di dissesto idrogeologico o che possano in qualche modo interferire con esse; pertanto dal punto di vista geologico, geomorfologico ed idrogeologico l'intervento di progetto, eseguendo i lavori a regola d'arte, risulta compatibile.

2.2 Interventi in comune di Lenna

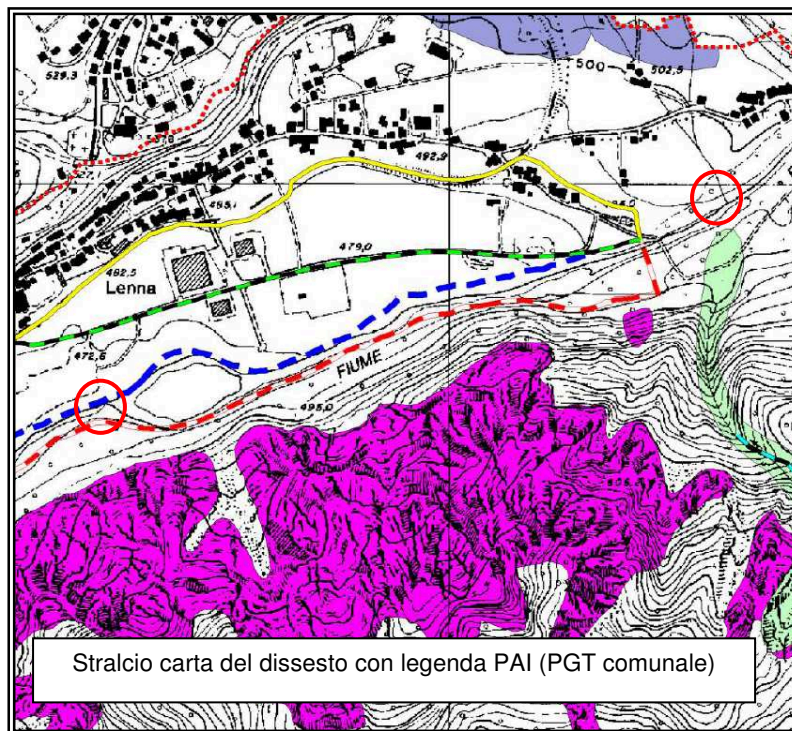
Gli interventi di manutenzione territoriale indicati dal comune di Lenna, sono localizzati sui terreni posti in destra idrografica del Fiume Brembo, in loc. Fregera, e nei pressi del Lago del Bernigolo, esternamente alla fasce idrauliche del fiume Brembo. L'intervento n° 1, in loc. Fregera, comporta la rimozione e lo smaltimento della passerella in legno ammalorata e la formazione qualche decina di metri più a N, di un percorso pedonale per l'accesso all'area umida. L'intervento n° 2 comporta la demolizione di una porzione di muro in pietra ammalorata e la sua ricostruzione in pietrame e malta, la realizzazione di un selciato di fondo lungo l'alveo eroso e la sistemazione dello scarico idrico presente.

Relativamente agli aspetti geologici tutti gli interventi insistono su terreni compresi entro i limiti di affioramento dei sedimenti continentali quaternari riferibili alle alluvioni del fiume Brembo, descritti in letteratura con il nome di Unità Postglaciale – Depositi alluvionali (Pleistocene Sup. – Olocene). Tali litotipi sono costituiti da sedimenti ghiaiosi con ciottoli e blocchi eterometrici poligenici in matrice limo sabbiosa.



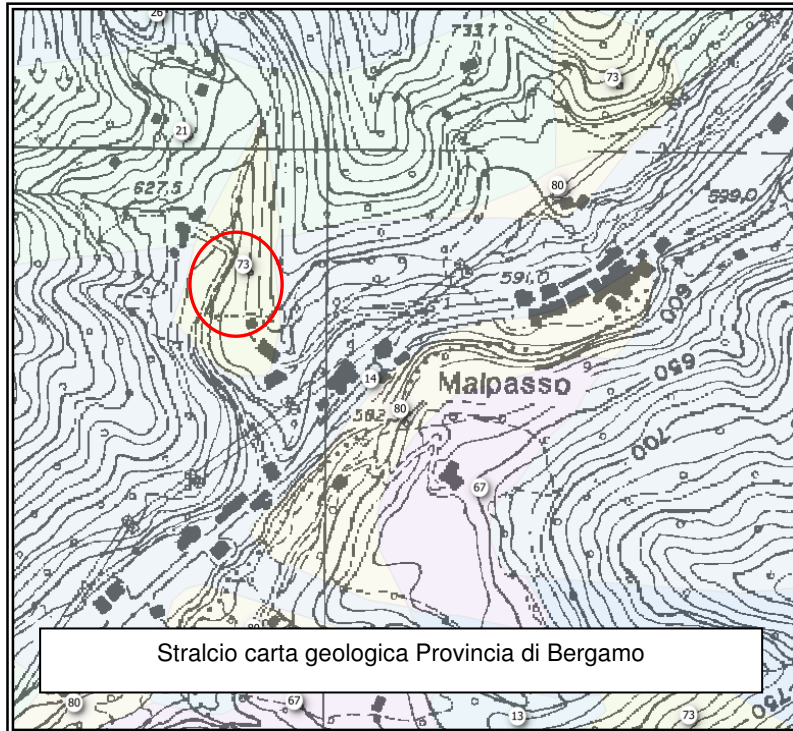
L'idrografia superficiale degli ambiti di riferimento risulta ben organizzata secondo il reticolo idrico naturalmente affermato, riferibile al corso del fiume Brembo e a reticolo idrico minore; gli interventi insistono esternamente alla fasce di pertinenza idraulica del Fiume Brembo. Le opere di progetto si riferiscono ad interventi di minima entità, non in grado di alterare lo stato dei luoghi e/o costituire potenziale ostacolo al deflusso delle acque. L'intervento n° 2 si propone anzi di provvedere alla sistemazione di fenomeni erosivi lungo il reticolo idrico

minore. Per l'ambito di studio e di un suo ragionevole intorno la cartografia tematica consultata non segnala evidenze di processi geomorfologici riconducibili a fenomeni di dissesto attivi, quiescenti o relitti (le cui evidenze non sono riconoscibili, allo stato di fatto, dai rilievi eseguiti in sito) che a seguito dell'esecuzione delle opere, nel pieno rispetto delle prescrizioni riportate nel seguente rapporto, possono evolvere verso forme di degradazione del versante.

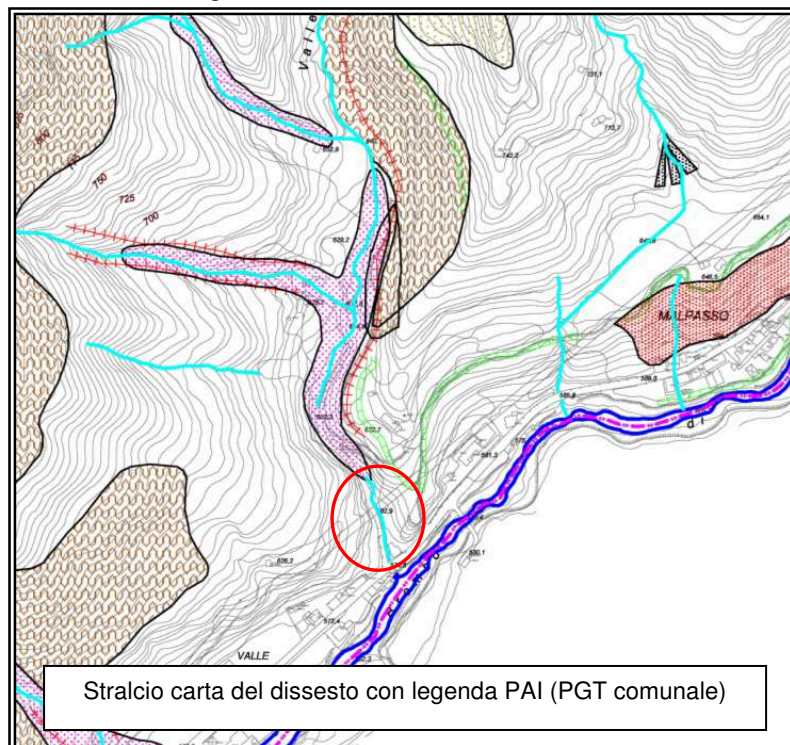


2.3 Interventi in comune di Olmo al Brembo

L'intervento in comune di Olmo al Brembo insiste lungo la mulattiera esistente a monte di Malpasso, in loc. Acqua Calda e comporta il rifacimento di alcuni tratti ammalorati e la posa in opera di barriere di protezione. Relativamente agli aspetti geologici tutti gli interventi insistono su terreni compresi entro i limiti di affioramento dei sedimenti continentali quaternari riferibili ai litotipi descritti in letteratura con il nome di Complesso del Culmine – Unità di Olmo (Pleistocene Medio). L'Unità di Olmo è costituita da depositi di versante con conglomerati a supporto clastico, con ciottoli eterometrici spigolosi di dimensione massima 15 cm, in orizzonti lenticolari a base erosionale. Alcuni livelli lenticolari presentano una discreta selezione dei clasti. I clasti sono quasi esclusivamente carbonatici, provenienti da Calcarea di Esino e Calcarea di Angolo. Tuttavia in destra idrografica del Brembo di Mezzoldo si osservano rari ciottoli arrotondati di Verrucano, con dimensioni massime 20 cm. L'Unità di Olmo è caratterizzata da conici di deiezione parzialmente erosi alimentati dai canali del versante.

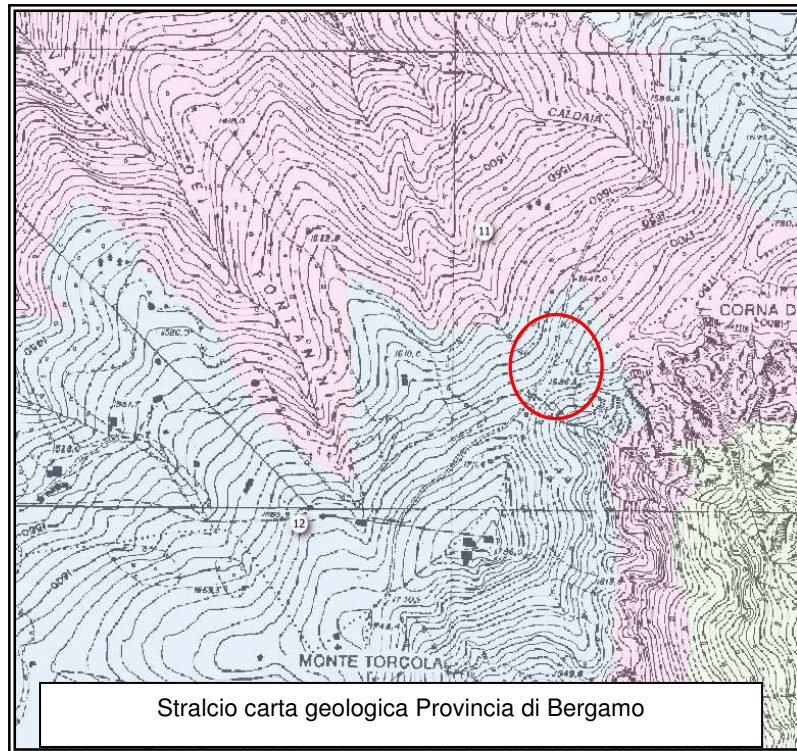


L'idrografia superficiale degli ambiti di riferimento risulta ben organizzata secondo il reticolo idrico naturalmente affermato, riferibile al a reticolo idrico minore; gli interventi insistono esternamente alla fasce di pertinenza idraulica del corso d'acqua. Le opere di progetto si riferiscono ad interventi di minima entità, non in grado di alterare lo stato dei luoghi. Per l'ambito di studio e di un suo ragionevole intorno la cartografia tematica consultata non segnala evidenze di processi geomorfologici riconducibili a fenomeni di dissesto attivi, quiescenti o relitti (le cui evidenze non sono riconoscibili, allo stato di fatto, dai rilievi eseguiti in sito) che a seguito dell'esecuzione delle opere, nel pieno rispetto delle prescrizioni riportate nel seguente rapporto, possono evolvere verso forme di degradazione del versante.

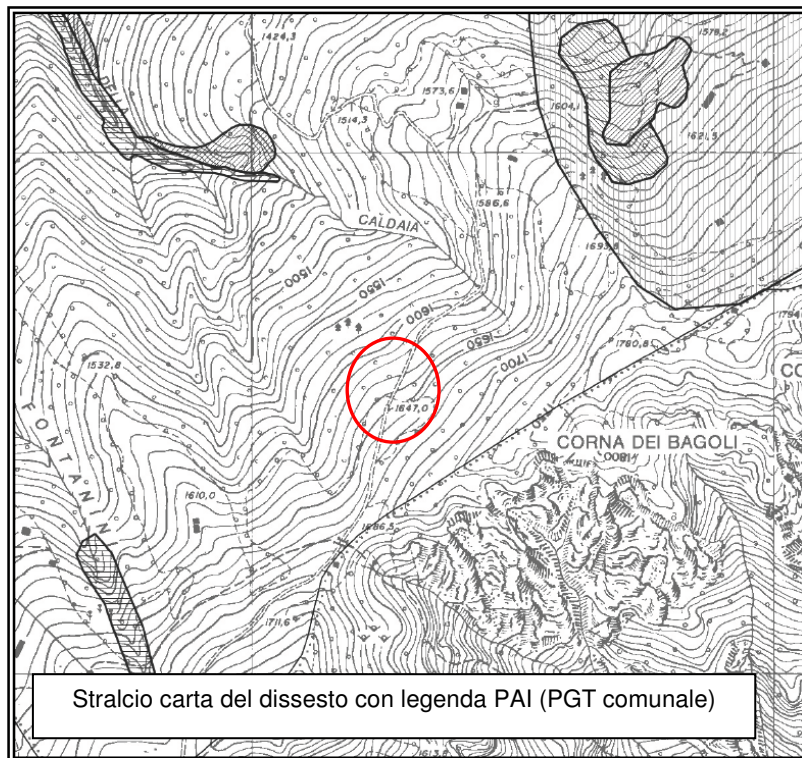


2.4 Interventi in comune di Piazzatorre

L'intervento in comune di Piazzatorre consiste nella manutenzione del sedime della viabilità agro silvo pastorale Piazza – Cima Gremelli - Monte Torcola, che in alcuni tratti presenta un fondo molto sconnesso per la presenza di roccia affiorante e di tratti ad elevata pendenza. L'intervento proposto comporta la pavimentazione di un tratto, laddove il tracciato è più ripido, mediante selciato in cls, e massi annegati nel calcestruzzo. Relativamente agli aspetti geologici tutti gli interventi insistono su terreni compresi entro i limiti di affioramento dei litotipi riferibili alle coperture sedimentarie triassiche descritte in letteratura con il nome di Servino (Scitico). Nel settore brebano sono stati distinti entro l'unità del Servino due membri (Casati & Gnaccolini, 1967). Quello inferiore è prevalentemente costituito da arenarie quarzose con frammenti di vulcaniti, a cemento dolomitico giallastro, ben stratificate, con laminazioni parallele od oblique da ripple d'onda e di corrente; ad esse si intercalano siltiti, marne, argilliti giallastre o verdastre e localmente sottili orizzonti-lenti di calcareniti oolitiche. Il membro superiore è invece caratterizzato da alternanze di siltiti, siltiti marnose spesso micacee, marne dolomitiche e dolomie siltose in strati decimetrici.

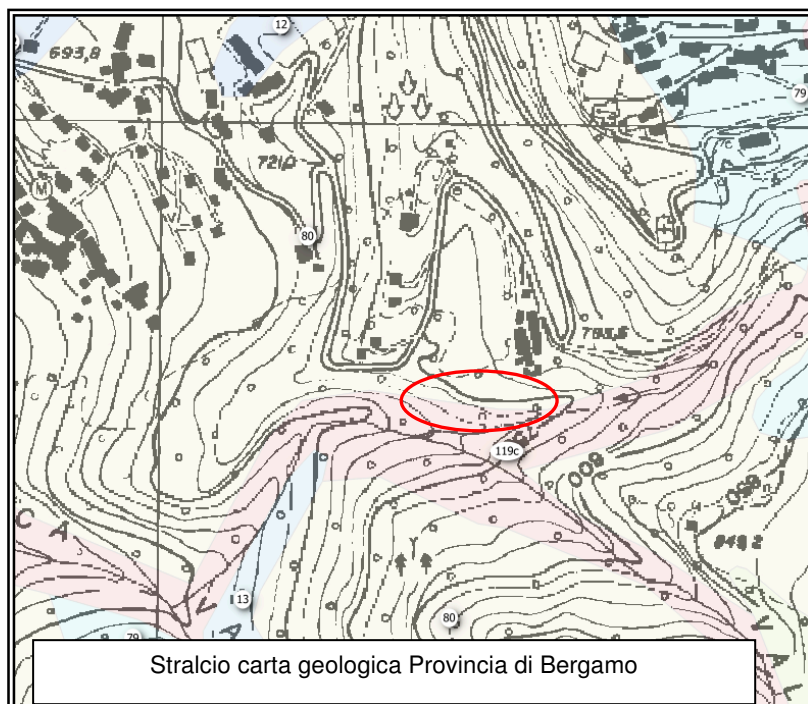


L'idrografia superficiale degli ambiti di riferimento risulta ben organizzata secondo il reticolo idrico naturalmente affermato, riferibile al reticolo idrico minore; gli interventi insistono esternamente alla fasce di pertinenza idraulica dei corsi d'acqua. Le opere di progetto si riferiscono ad interventi di minima entità, non in grado di alterare lo stato dei luoghi. Per l'ambito di studio e di un suo ragionevole intorno la cartografia tematica consultata non segnala evidenze di processi geomorfologici riconducibili a fenomeni di dissesto attivi, quiescenti o relitti (le cui evidenze non sono riconoscibili, allo stato di fatto, dai rilievi eseguiti in sito) che a seguito dell'esecuzione delle opere, nel pieno rispetto delle prescrizioni riportate nel seguente rapporto, possono evolvere verso forme di degradazione del versante.

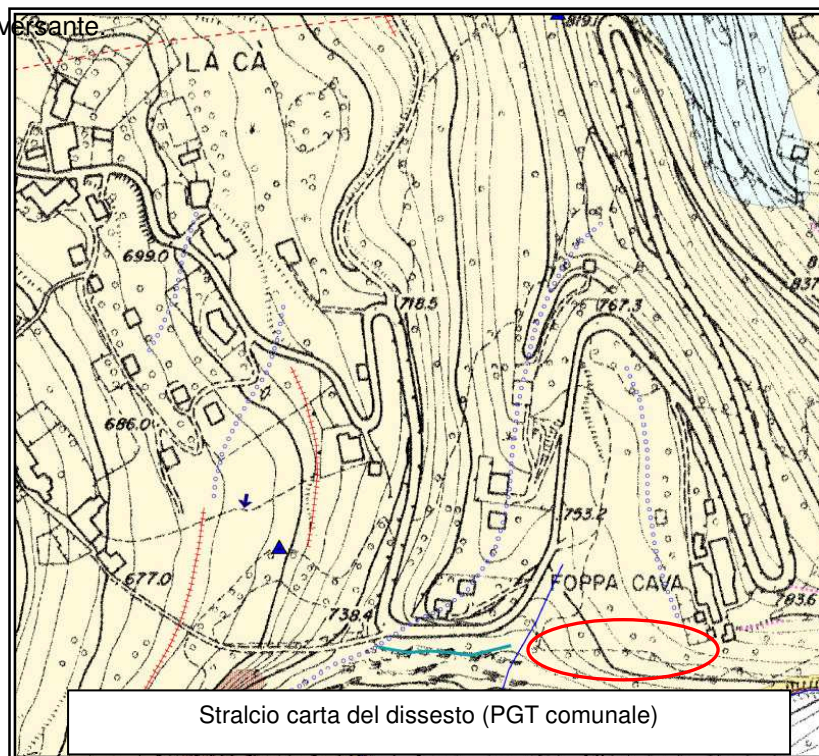


2.5 Interventi in comune di Roncobello

L'intervento in comune di Roncobello consiste nella manutenzione della mulattiera Valsecca – Foppacava, che in più tratti presenti muretti di contenimento ammalorati e un tratto eroso dalle acque di scolo della sovrastante sede stradale. L'area di intervento si colloca nei pressi della Fraz. Baresi. L'intervento proposto comporta il rifacimento di alcuni tratti di muretti in malta e pietrame e nella sistemazione di erosioni esercitate dalle acque. Relativamente agli aspetti geologici tutti gli interventi insistono su terreni compresi entro i limiti di affioramento dei litotipi riferibili ai sedimenti continentali quaternari descritti in letteratura con il nome di Complesso del Brembo (Pleistocene Sup.). Tali litotipi sono costituiti da sedimenti di genesi fluvioglaciale con diamicton massivo a supporto di matrice limosa, da till di ablazione e di alloggiamento. La composizione granulometrica è data da ghiaie e ciottoli a supporto clastico o di matrice sabbiosa, con trovanti anche di notevoli dimensioni. Abbondanti clasti provenienti dall'alta Valle Brembana. Il Complesso del Brembo riunisce differenti unità che esprimono le ultime grandi avanzate glaciali nei differenti solchi vallivi.



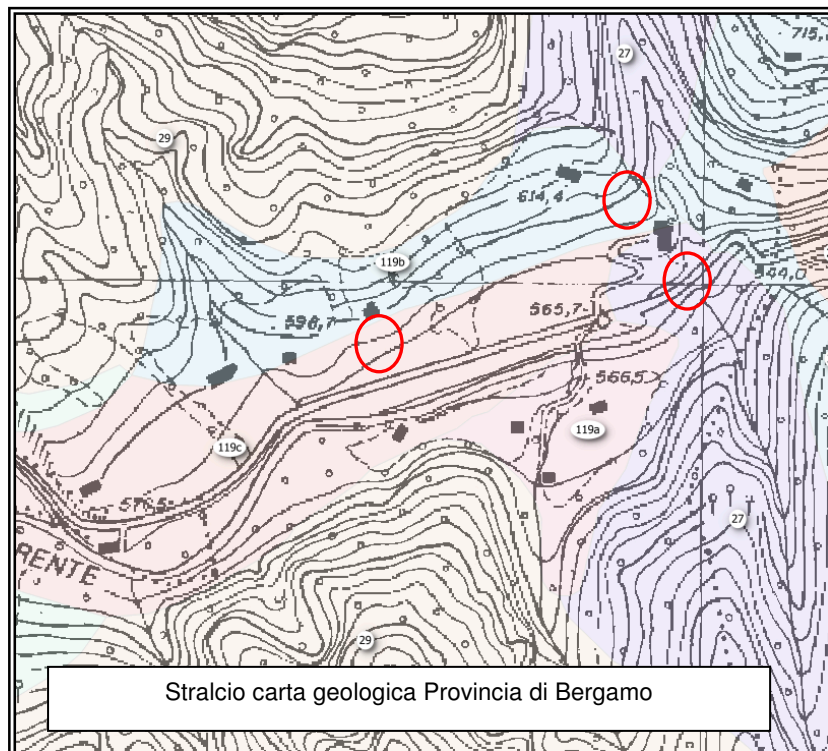
L'idrografia superficiale del versante risulta ben organizzata secondo il reticolo idrico naturalmente affermato, riferibile al reticolo idrico minore; gli interventi insistono esternamente alla fasce di pertinenza idraulica dei corsi d'acqua. Le opere di progetto si riferiscono ad interventi di minima entità, non in grado di alterare lo stato dei luoghi. Per l'ambito di studio e di un suo ragionevole intorno la cartografia tematica consultata non segnala evidenze di processi geomorfologici riconducibili a fenomeni di dissesto attivi, quiescenti o relitti (le cui evidenze non sono riconoscibili, allo stato di fatto, dai rilievi eseguiti in sito) che a seguito dell'esecuzione delle opere, nel pieno rispetto delle prescrizioni riportate nel seguente rapporto, possono evolvere verso forme di degradazione del versante



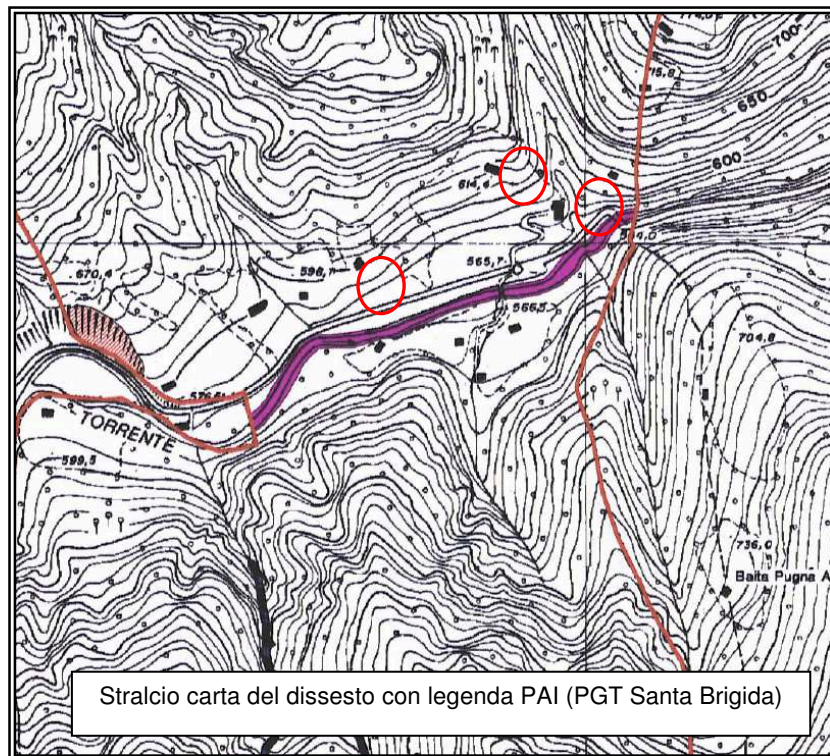
2.6 Interventi in comune di Santa Brigida

Nel comune di Santa Brigida sono previsti 3 interventi che insistono sulla viabilità minore (mulattiere comunali) e su reticolo idrico minore. L'intervento n° 1 e n° 2 comportano la manutenzione della mulattiera esistente, in più punti ammalorata ed erosa, mediante formazione di gradini per ridurre la pendenza. L'intervento n° 3 insiste su un piccolo corso d'acqua riferibile al reticolo minore e comporta la formazione di una piccola soglia e di un selciato di fondo. Relativamente agli aspetti geologici l'intervento n° 1 insiste su terreni compresi entro i limiti di affioramento dei litotipi riferibili alle coperture sedimentarie triassiche descritti in letteratura con il nome di Formazione di San Giovanni Bianco (Carnico Sup.). L'intervento n° 2 insiste invece su terreni geologicamente riferibili ai sedimenti ascrivibili all'Unità Postglaciale - Depositi di conoide (Pleistocene Sup. - Olocene). L'intervento n° 3, più prossimo al fondovalle, insiste invece su litotipi riferibili all'Unità Postglaciale - Depositi alluvionali (Pleistocene Sup. - Olocene). La Formazione di San Giovanni Bianco si contraddistingue per l'estrema eterogeneità dei litotipi presenti. Sono localmente riconoscibili due membri (Assereto et alii, 1977; Garzanti, 1985a; Garzanti et alii, 1995): l'inferiore, potente sino a 80 m, è prevalentemente terrigeno; quello superiore, potente 50-150 m, è carbonatico-pelitico-evaporitico. Nei settori meridionali prevalgono nel membro inferiore le arenarie fini (litareniti), silti verdastre raramente rossastre ricche in clasti pelitici e, localmente, con

concrezioni carbonatico-silicee fino a decimetriche. Sono diffusi i noduli e cristalli di pirite negli orizzonti verdi e frustoli vegetali (S. Giovanni Bianco, Dossena). A queste litofacies si associano marne dolomitiche da grigie a giallastre, ocracee sulla superficie alterata. Nel membro superiore della F. di S. Giovanni Bianco alle siltiti verdi, ricche in dolomite e con rare e locali intercalazioni arenacee fini, si intercalano dolomie vacuolari e marnose sovrastate da lenti di gesso. I litotipi riferibili all'Unità Postglaciale - Depositi di conoide sono localizzati allo sbocco di corsi d'acqua, anche di carattere temporaneo, nei solchi vallivi. Per le loro caratteristiche peculiari questi depositi sono di entità alquanto ridotta nei bacini del Brembo e del Serio. Sono costituiti da ghiaie anche ben selezionate con matrice sabbiosa abbondante, a supporto sia clastico che di matrice, grossolanamente stratificate; più raramente si osservano sabbie e ghiaie ben lavate. Frequentemente i clasti sono arrotondati, specie se provenienti dalla demolizione di depositi precedenti, ma l'arrotondamento può essere da scarso a nullo, in funzione del trasporto subito. L'Unità Postglaciale - Depositi alluvionali, è costituita dai depositi alluvionali del torrente Stabina con sedimenti ghiaiosi con ciottoli e blocchi eterometrici poligenici in matrice limo sabbiosa.

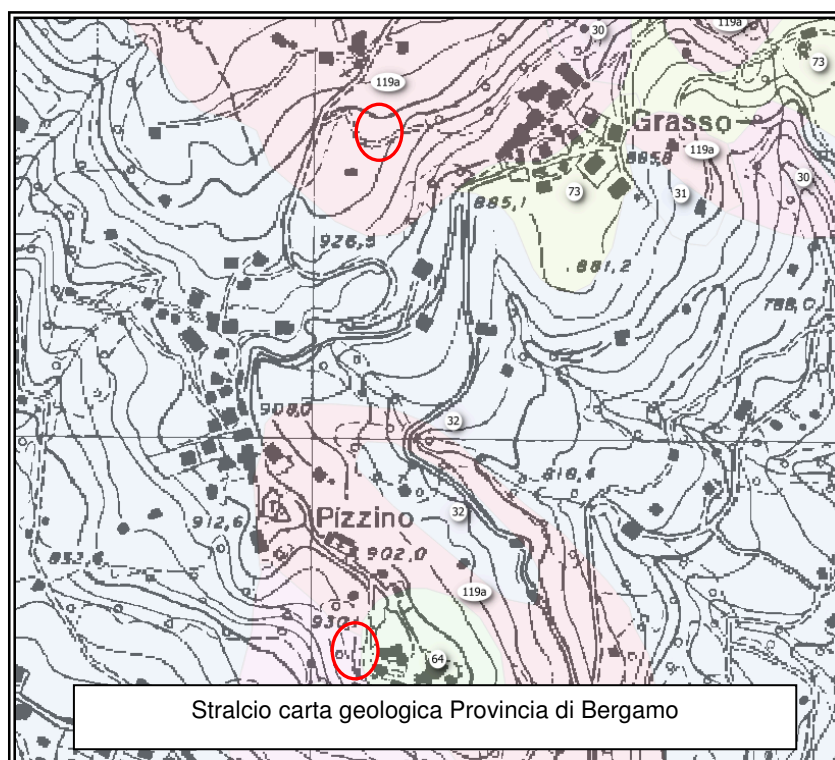


L'idrografia superficiale del versante risulta ben organizzata secondo il reticolo idrico naturalmente affermato, riferibile al reticolo idrico minore; gli interventi insistono esternamente alla fasce di pertinenza idraulica dei corsi d'acqua. Le opere di progetto si riferiscono ad interventi di minima entità, non in grado di alterare lo stato dei luoghi. Per l'ambito di studio e di un suo ragionevole intorno la cartografia tematica consultata non segnala evidenze di processi geomorfologici riconducibili a fenomeni di dissesto attivi, quiescenti o relitti (le cui evidenze non sono riconoscibili, allo stato di fatto, dai rilievi eseguiti in sito) che a seguito dell'esecuzione delle opere, nel pieno rispetto delle prescrizioni riportate nel seguente rapporto, possono evolvere verso forme di degradazione del versante.



2.7 Interventi in comune di Taleggio

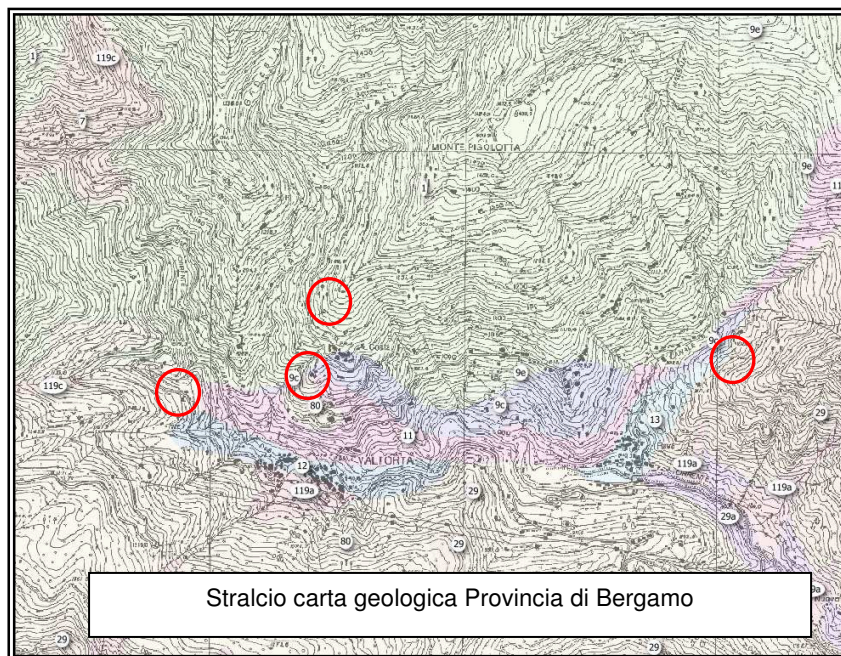
Nel comune di Taleggio sono previsti 2 interventi che insistono sulla viabilità minore (mulattiere comunali). L'intervento n° 1 è sito in loc. Corna e comporta il rifacimento del sedime ammalorato e la demolizione di un modesto volume roccioso sporgente dal sedime; l'intervento n° 2 è sito in loc. Areghiglio, e comporta la manutenzione della mulattiera per la loc. Grasso, in più punti ammalorata ed erosa, mediante ricostituzione delle murature in malta e pietrame crollate. Relativamente agli aspetti geologici entrambi gli interventi insistono su terreni compresi entro i limiti di affioramento dei litotipi riferibili ai sedimenti continentali quaternari descritti in letteratura con il nome di Unità Postglaciale - Depositi di Versante (Pleistocene Sup. - Olocene). Tali litotipi sono costituiti da diamicton a ciottoli e blocchi spigolosi, a supporto sia clastico che di matrice; la matrice, ove presente, va da sabbioso siltosa ad argillosa, se derivante da prodotti pedogenetici rimaneggiati. Sono assenti strutture significative, ma si riconoscono frequentemente letti paralleli al pendio.



L'idrografia superficiale del versante risulta ben organizzata secondo il reticolo idrico naturalmente affermato, riferibile al reticolo idrico minore; gli interventi insistono esternamente alla fasce di pertinenza idraulica dei corsi d'acqua. Le opere di progetto si riferiscono ad interventi di minima entità, non in grado di alterare lo stato dei luoghi. Per l'ambito di studio e di un suo ragionevole intorno la cartografia tematica consultata non segnala evidenze di processi geomorfologici riconducibili a fenomeni di dissesto attivi, quiescenti o relitti (le cui evidenze non sono riconoscibili, allo stato di fatto, dai rilievi eseguiti in sito) che a seguito dell'esecuzione delle opere, nel pieno rispetto delle prescrizioni riportate nel seguente rapporto, possono evolvere verso forme di degradazione del versante.

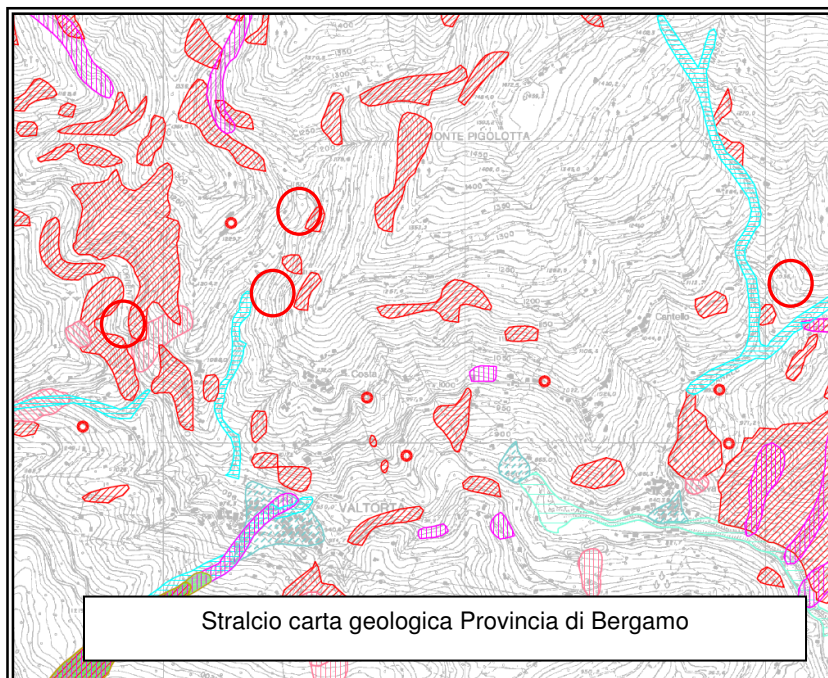
2.8 Interventi in comune di Valtorta

Nel comune di Valtorta sono previsti 4 interventi che insistono sulla viabilità minore (mulattiere comunali) che risulta in più tratti ammalorata/erosa. Gli interventi previsti comportano il rifacimento di alcuni muretti in pietrame e malta, la regolarizzazione del fondo e la formazioni di alcuni gradini in roccia, per ridurre le pendenze del tracciato. Relativamente agli aspetti geologici tutti gli interventi insistono su terreni compresi entro i limiti di affioramento dei litotipi riferibili alla Formazione descritta in letteratura con il nome di Scisti di Edolo (Paleozoico Inf.). Si tratta di rocce scistose grigio-scuri o argentei, petrograficamente definibili come micascisti muscovitici, talora a due miche o granatiferi, passanti a micascisti quarziticci e micascisti filladici; sono localmente caratterizzati dalla intercalazione di letti quarziticci di vario spessore le cui ondulazioni visualizzano con immediatezza alla meso e macroscale la presenza di deformazione polifasica. Zone e lenti albitizzate sono distribuite irregolarmente in fasce ad andamento E-W, generalmente lungo, o in prossimità, di linee di dislocazione.



L'idrografia superficiale del versante risulta ben organizzata secondo il reticolo idrico naturalmente affermato, riferibile al reticolo idrico minore; gli interventi insistono esternamente alla fasce di pertinenza idraulica dei corsi d'acqua. Le opere di progetto si riferiscono ad interventi di minima entità, non in grado di alterare lo stato dei

luoghi. Per l'ambito di studio e di un suo ragionevole intorno la cartografia tematica consultata non segnala evidenze di processi geomorfologici riconducibili a fenomeni di dissesto attivi, quiescenti o relitti (le cui evidenze non sono riconoscibili, allo stato di fatto, dai rilievi eseguiti in sito) che a seguito dell'esecuzione delle opere, nel pieno rispetto delle prescrizioni riportate nel seguente rapporto, possono evolvere verso forme di degradazione del versante.



3.0 Conclusioni

Gli interventi proposti dai comuni e riportati nel progetto definitivo – esecutivo predisposto per conto della Comunità Montana Valle Brembana, si prefiggono la realizzazione di una serie di opere mirate alla manutenzione territoriale diffusa ed insistono principalmente sulla viabilità comunale minore e lungo la viabilità ASP. Singolarmente gli interventi sono di modesta entità e si riferiscono al rifacimento di muretti in pietrame e malta ammalorati e/o crollati, nel rifacimento del sedime e della pavimentazione di alcuni tratti e nella posa/sostituzione di alcuni tratti di barriere in legname. Non sono previsti significativi sterri/riporti che in ogni caso saranno esclusivamente limitati alle locali demolizioni, laddove necessario, delle murature esistenti. Non sono previsti scavi e/o formazione di fronti scavo che possano costituire potenziali focolai di dissesto. In reazione di ciò non si ritiene significativo condurre specifiche verifiche di stabilità dell'insieme pendio/opera e/o statiche delle strutture di progetto, considerato che si tratta, laddove verranno realizzate opere di sostegno, di muri in pietrame di altezza modesta e di "ricuciture" di murature esistenti, con analoghe dimensioni. L'intervento un po' più consistente è riferito all'Intervento 1 in comune di Valtorta – Loc. Mulattiera Grasso Pigolotta, dove è previsto il rifacimento di un tratto di muro in pietrame e malta di altezza media 2,9 m e lunghezza circa 1 m; anche in questo caso non vengono eseguite specifiche verifiche considerate che il muro in sostanza "riveste" il sottostante substrato roccioso, nel quale è impostata la mulattiera e sostiene unicamente il riempimento del tratto sommitale riferito alla fascia più esterna del sedime stradale. Le indicazioni di carattere geologico, geomorfologico ed idrogeologico emerse dallo studio delle aree di intervento e dai sopralluoghi in sito non hanno evidenziato la presenza di processi geomorfologici relitti, quiescenti o in atto, che possano, a seguito della realizzazione delle opere di progetto, evolvere verso forme di dissesto

idrogeologico o che possano in qualche modo interferire con esse; pertanto dal punto di vista geologico, geomorfologico ed idrogeologico gli interventi di progetto, che si prefiggono la stabilizzazione e messa in sicurezza delle aree interessate, eseguendo i lavori a regola d'arte, risultano compatibili con le naturali condizioni di equilibrio idrogeologico dei versanti..

Bergamo, Marzo 2016



Dott. Geol. Norberto Invernici
N. Iscriz. O.G.L. 990