STUDIO TECNICO ASSOCIATO di GEOLOGIA
TECNOSESIA
di dott.geol. Franco Tamone e Cavagnino Giovanni
Via Monte Rosa, 1 - 13011 BORGOSESIA (VC) - Tel. e Fax 0163.27190
E-mail: studiotecnosesia@libero.it - Cod. Fisc. e Part. IVA: 01653560027

REGIONE PIEMONTE PROVINCIA DI VERCELLI

UNIONE MONTANA DEI COMUNI DELLA VALSESIA

PSR 2014-2020 MISURA 7 – SOTTOMISURA 7.5 – OPERAZIONE 7.5.1
INFRASTRUTTURE TURISTICO RICREATIVE ED INFORMAZIONE
LAVORI DI COMPLETAMENTO PERCORSO CICLO-PEDONALE DELLA VALSESIA NEL COMUNE DI SCOPA

INDAGINE SUL BACINO DEL RIO ORIOLACCIO PICCOLO VOLTA ALLA DEFINIZIONE DELLO STATO E DELLA PREDISPOSIZIONE AL DISSESTO DELL'INSIEME BACINO - CONOIDE

Borgosesia, maggio 2018

DOTT. GEOL. FRANCO TAMONE

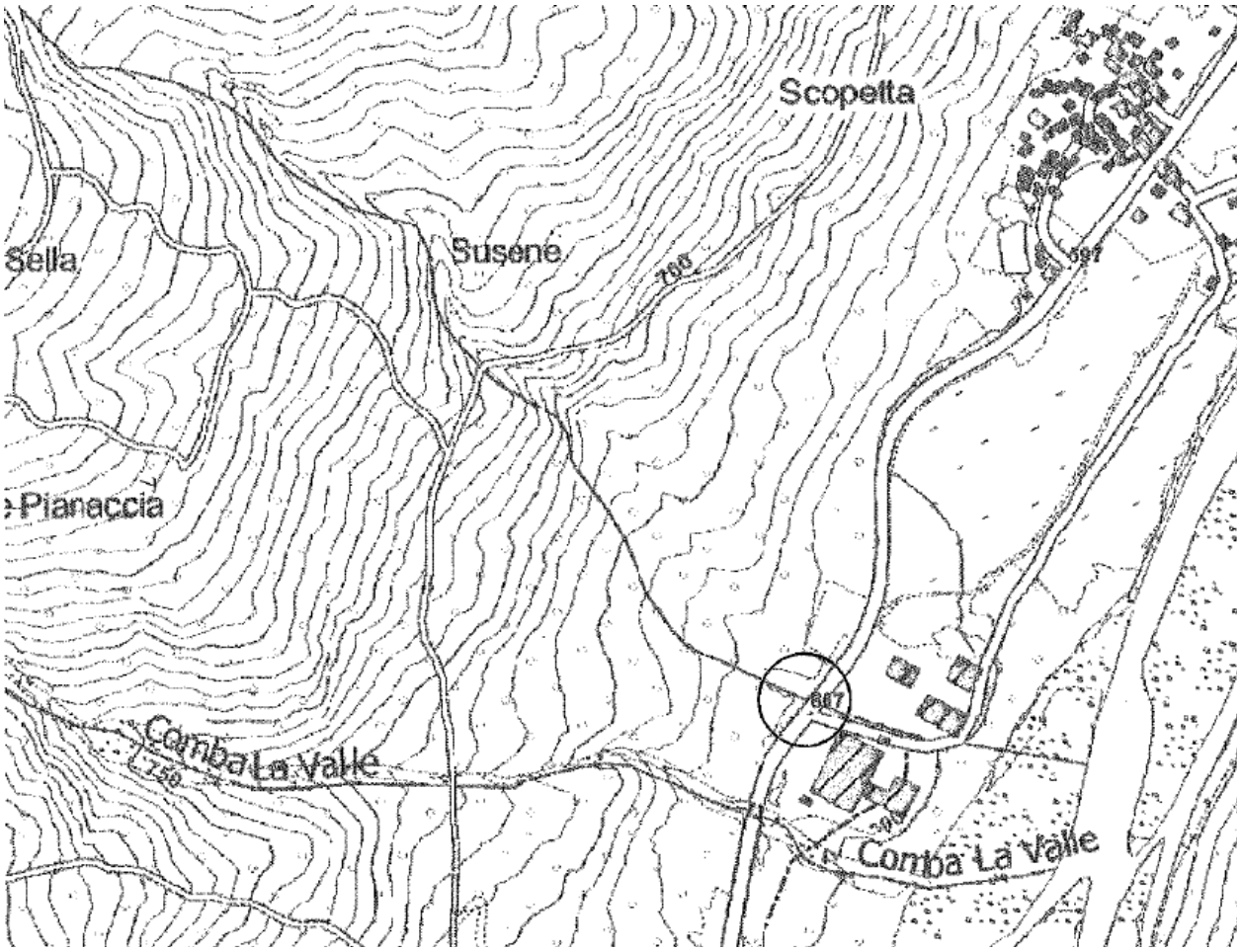
PREMESSA

A seguito di incarico conferitomi dalla Unione Montana dei Comuni della Valsesia, lo scrivente Tamone dott. Franco, geologo dello Studio Ass. Tecnosesia con sede in Borgosesia, via Monte Rosa 1 ha effettuato indagini geologico-geomorfologiche volte a definire le condizioni di stabilità dell'insieme bacino – conoide del rio Oriolaccio Piccolo o Ronco del Vecchio, affluente di sinistra del fiume Sesia, circa in corrispondenza dell'area artigianale di Scopetta, al fine di verificare la possibilità di costruire una passerella ciclabile, poco a monte dell'attraversamento della SP 299, senza che ciò possa essere causa di un incremento di pericolosità.

La presente relazione, richiesta dal Settore Tecnico Regionale Biella e Vercelli con comunicazione n. 18760/A1820B del 20/04/2018 riporta contenuti parzialmente modificati rispetto a quelli richiesti in origine in conseguenza di quanto concordat nell'incontro effettuato presso gli uffici di Vercelli in data 03/05/2018, riporta le risultanze dei sopralluoghi svolti nel mese di maggio di quest'anno confrontandole con quanto esposto nella precedente relazione geologica, redatta dal dott.geol. Roberto Bartolini titolata *"Opere di adeguamento della tombinatura del rio Oriolaccio Piccolo presso l'area artigianale di Scopetta"* e nella documentazione geologica del PRGC sempre redatta dallo stesso professionista.

Corografia, estratto da BDTre regione Piemonte

Scala 1:5.000



1.GEOLOGIA

L'assetto geologico è illustrato nell'estratto della Carta geologica del PRGC . L'elemento caratterizzante è l'importante disturbo tettonico della Linea del Insubrica che separa le Alpi vere e proprie, formatesi durante il corrugamento alpino, sponda sinistra fiume Sesia, dal massiccio cristallino esterno di età ercinica conosciuto come Alpi Meridionali, sponda destra. Essa corre all'incirca intorno all'isoipsa 800 m. sul versante sinistro con andamento subparallelo al fiume Sesia di cui ha condizionato l'andamento. Il contatto è marcato da una variazione di acclività.

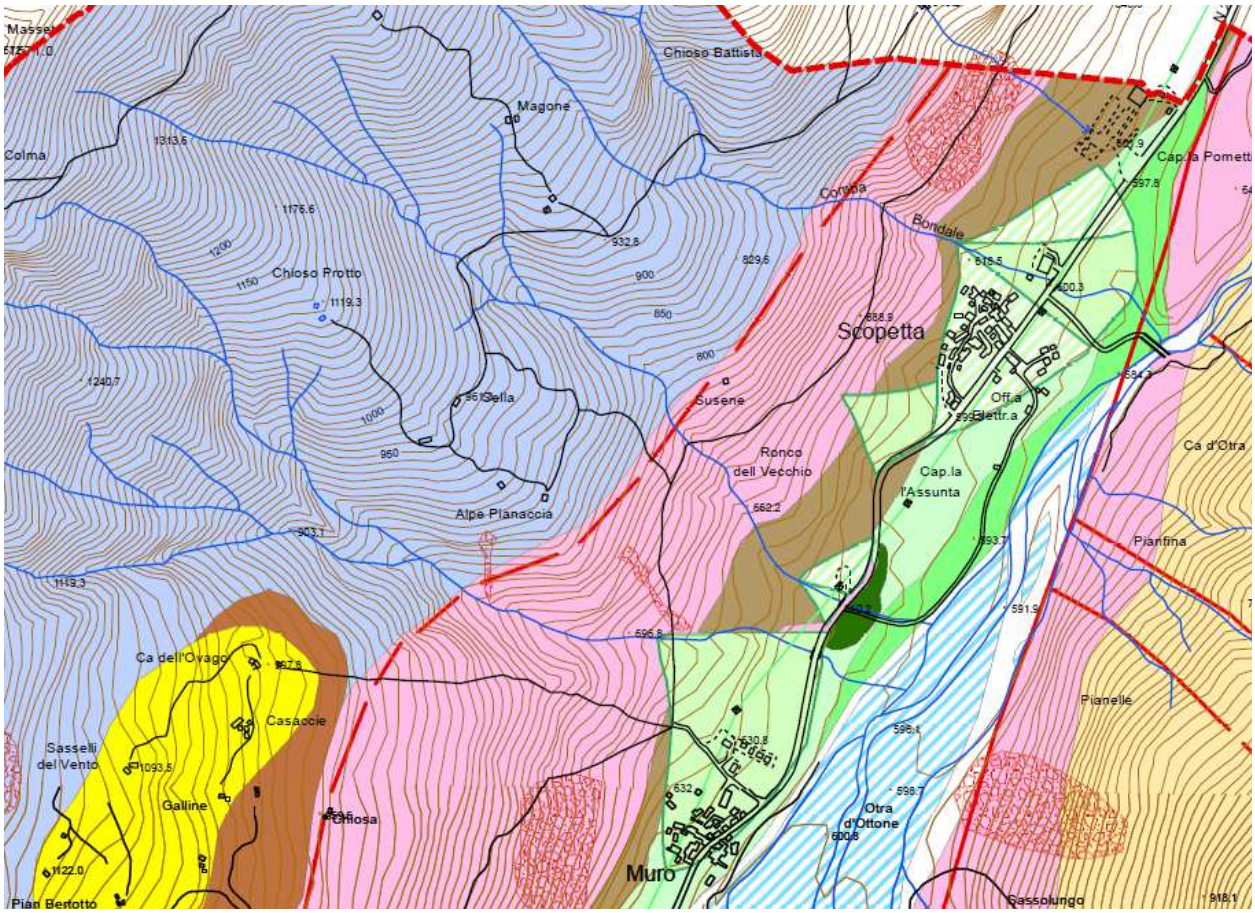
A valle della linea affiorano miloniti derivanti da rocce della zona Ivrea - Verbano che hanno subito processi di cataclasi, laminazione e ricristallizzazione, a monte affiorano gneiss massicci ed occhialini della Zona Sesia – Lanzo.

La roccia affiora con continuità nell'alveo del rio Oriolaccio Piccolo e dei suoi affluenti e forma due distinte fasce di pareti la prima tra il conoide e la località di Susene, la seconda nella parte alta del bacino.

I terreni di copertura sono essenzialmente di origine morenica, ghiaie in matrice sabbioso-limosa, probabile morena di fondo, e presentano una certa continuità areale nei dintorni degli alpeggi Sella, Susene e Magone .La transizione tra morenico e roccia in posto è data da depositi eluvio-colluviali di potenza non superiore al metro, mentre quella tra roccia ed alluvioni di fondovalle , da una fascia di detrito misto stabilizzato e vegetato.

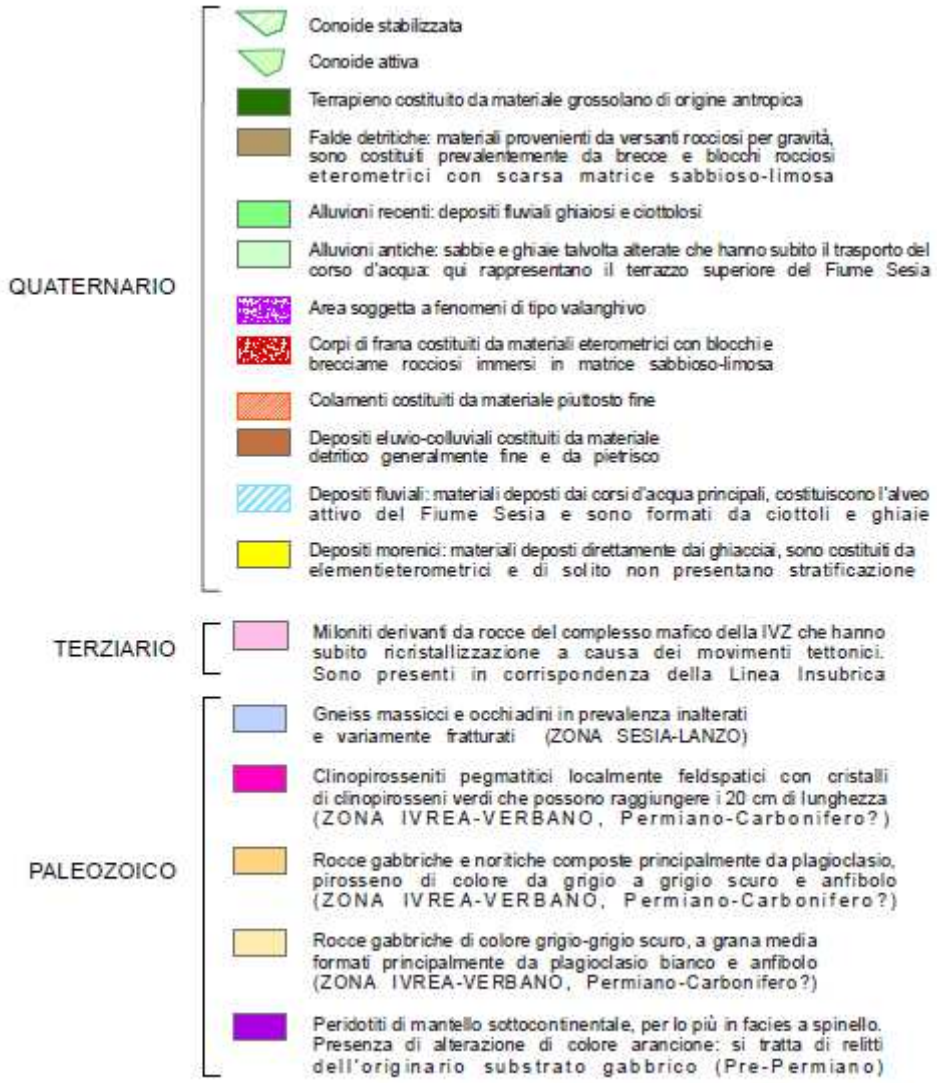
Tra quota 850 e 900 ,in corrispondenza della confluenza di vari impluvi nell'asta principale, si ha una stretta fascia di depositi alluvionali. Nella parte alta del bacino sono presenti modeste falde di detrito.

Nel fondovalle ,poggiante sui depositi alluvionali del fiume Sesia, abbiamo un apparato di conoide.



Estratto Carta geologica PRGC (Bartolini R.)

Scala 1:10.000



Si evidenzia che nella Carta geologica da PRGC non sono stati riportati i depositi morenici.

2. GEOMORFOLOGIA

Il fondovalle tra i Dinelli e Pila è caratterizzato dalla presenza di numerosi conoidi , nella zona in studio abbiamo quello piuttosto esteso del rio Oriolaccio Grande coalescente con quello, più piccoloe meno evidente, del rio Oriolaccio Piccolo. Quest'ultimo ha apice a circa 680 m. slm e termina a circa 605 m. poco a valle della SP 299 risultando quindi un conoide sospeso.

Nella carta geomorfologica di PRGC il conoide, a livello di rischio è suddiviso in due parti , quella immediatamente a ridosso dell'alveo attivo è definita come Cam1-3, quindi conoide attivo a media pericolosità, mentre in sinistra abbiamo una porzione

CS5 ossia conoide stabilizzato. La superficie è di circa 11.000 mq , la pendenza media è intorno ai 12 – 13°.

L'apice ,posto in corrispondenza di una cascata di una decina di metri di altezza (foto1), ha sezione di larghezza circa 5 metri con sponde inclinate di 45° la sinistra, di una ventina di gradi la destra, entrambe di altezza intorno ai 4 m. L'asta attualmente è in posizione quasi centrale e non si hanno testimoni muti che facciano supporre a passate migrazioni. Ne consegue una morfologia piuttosto semplice probabilmente collegabile ad una scarsa propensione del bacino a eventi parossistici , si osserva solo un modesto alveo, asciutto anche nelle condizioni di massima portata presenti all'atto dei rilievi, scarico di un impluvio. Si fa notare che la traccia dell'asta torrentizia, come riportata sulla cartografia BDTre non corrisponde pienamente all'andamento reale nel tratto a valle di Susene.

Foto 1 : cascata in apice conoide con rio in regime di piena

Il conoide è diviso in due livelli da un evidente orlo morfologico in materiali alluvionali, presente anche nel vicino Oriolaccio Grande, alto fino ad una decina di metri, formatosi a remoti fenomeni erosivi conseguenti ad un evidente approfondimento dell'alveo del fiume Sesia.

Foto 2 : tra la vegetazione si intravvede il versante in roccia alla cui base scorre il rio

Foto 3 : alveo in conoide

L’asta a monte del conoide ha andamento tendente al rettilineo, pochi e molto brevi sono gli affluenti, in realtà poco più che impluvi, quindi il reticolo idrografico è poco gerarchizzato. L’alveo, in roccia per gran parte della sua lunghezza, è profondamente incassato, tra sponde in roccia molto acclivi (foto 2) che nel tratto tra apice conoide e quota 850 m. circa , superano la decina di metri di altezza. Ciò ,unito agli esigui depositi alluvionali , fa ritenere nel complesso eccessivo il livello di pericolosità EeL assegnato in PRGC.

Confrontando la granulometria dei depositi alluvionali (foto 3) tra rio Oriolaccio Grande e Oriolaccio Piccolo si evidenzia che nel secondo sono pochi i trovanti di volume superiore al metro cubo che invece caratterizzano il primo, ciò suggerisce che non sono avvenuti episodi di elevata magnitudine come il crollo in massa a carico della parte alta del bacino che lo scrivente aveva ipotizzato in un recente studio sul rio Oriolaccio Grande

I depositi morenici, non evidenziati nella cartografia geologica di piano , formano una fascia,interrotta dai vari solchi torrentizi, che corre sul versante sinistro della valle tra quota 850 e 1.050 m. in tutto il territorio di Scopa e corrisponde ad una serie di alpeggi quali Magone, Sella, Galline – Casacce – Sasselli dove si ha il massimo sviluppo sia areale che di potenza . In località Susene si osserva un probabile cordone morenico (foto 4). La copertura terrigena di origine eluvio-colluviale ha spessori generalmente non superiori al metro. Gli aspetti geomorfologici sono riportati nella Carta geomorfologica da rilevamento, predisposta su base a sfumo in modo da evidenziare l’andamento plano altimetrico.

Osservando la Carta dell’acclività si ritiene di poter fare una correlazione tra l’assetto geologico-morfologico e l’acclività stessa come riportato a seguire :

zone a minore acclività in colore verde scuro-azzurro = morenico

zone ad acclività media in verde chiaro – giallino = coperture eluviali con affioramenti rocciosi

zone ad acclività elevata in colore marrone = roccia affiorante

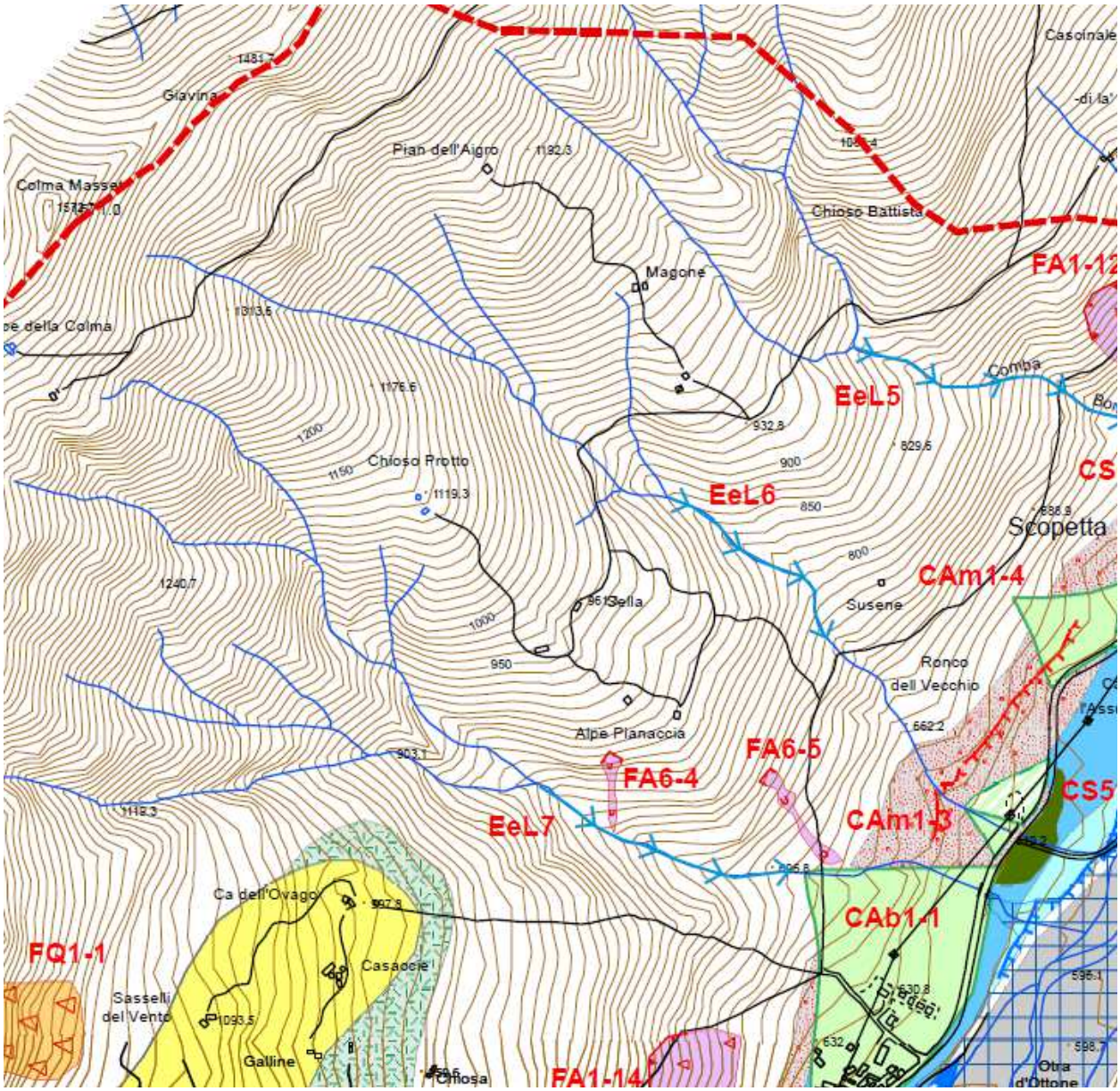
Foto 4 : probabile cordone morenico a Susene

3. CONDIZIONI DI DISSESTO

Si allega estratto da SIFRAP che non riporta fenomeni franosi censiti come parimenti risulta nella Carta geomorfologica e dei dissesti del PRGC. La condizione di alveo e sponde in roccia non consente l'innesco di erosioni al piede a carico dei versanti fattore che solitamente causa il maggior apporto di componente solida alle aste torrentizie e conseguenti possibili debris flow. Il rilevamento eseguito dallo scrivente ha individuato solo due piccole frane.

A quota 760 m. slm., poco a valle di Susene, modesta frana naturalmente stabilizzata a carico della copertura eluvio-colluviale con nicchia di 5 m. di larghezza e lunghezza 10 m, probabilmente conseguente a ribaltamento di grosso castagno. Materiale mobilizzato stimato in 50 mc. (Foto 5)

A quota 980 m. alla testata di impluvio piccola frana riattivata in corrispondenza di sorgente temporanea con asportazione copertura eluviale, materiale mobilizzato stimato 50 mc**.** (foto 6)



Estratto carta geomorfologica PRGC

LEGENDA

- Deposito di origine antropica
- Falde detritiche di versante
- Alveo attivo del Fiume Sesia
- Depositi fluviali (isole del Fiume Sesia)
- Depositi alluvionali recenti
- Depositi alluvionali antichi terrazzati
- Depositi di origine morenica
- Deposito eluvio-colluviale

Foto 5 : frana a quota 760 m. in primo piano resti della ceppaia che probabilmente, con il suo ribaltamento,ne ha causato l'innesco

Foto 6 : frana stabilizzata a quota 980 m.

4.VEGETAZIONE

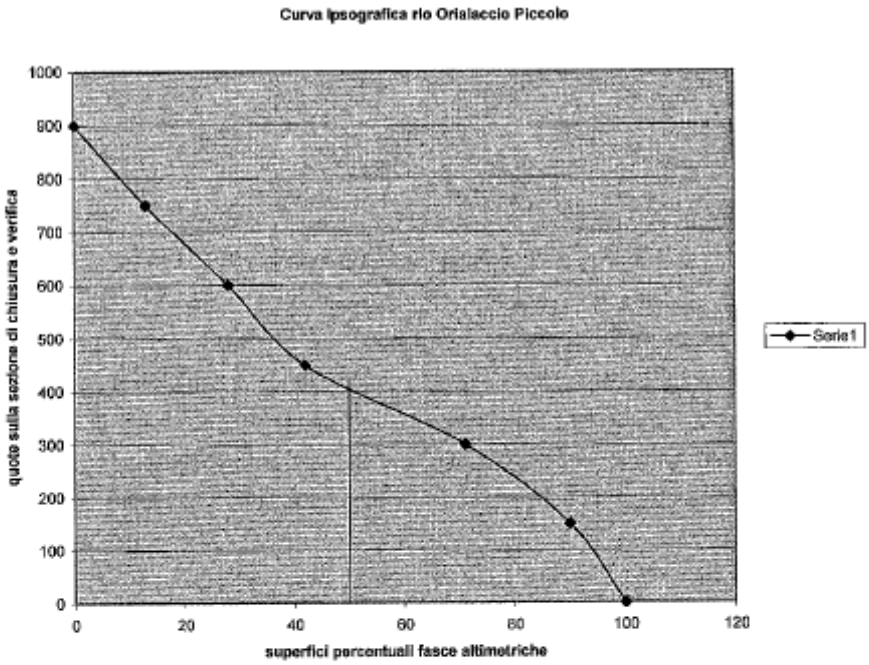
Il bacino risulta interamente ricoperto da bosco misto di latifoglie, i vecchi alpeggi sono ormai stati naturalmente completamente rimboschiti

5.PARAMETRI FISIOGRAFICI DEL BACINO

Il bacino ha una forma all'incirca di triangolo allungato, con il vertice a valle, l'andamento è NNE-SSW come tutti i rii del versante sinistro della Valsesia nel tratto Balmuccia – Scopello. I parametri maggiormente significativi sono :

Superficie kmq = 0,625
Lunghezza asta km = 1,5
Altezza massima m = 1.571
Altezza media m = 1.010
Altezza minima m = 610
Portata di piena liquida per T20 anni = 11,56 mc/sec (Bartolini)
T100 = 14,81
T200 = 16,18
T500 = 18,02

Portata di riferimento utilizzata nella progettazione delle opere di difesa idraulica presenti Q = 20,00 mc/sec



Calcolo tempo di corrivazione

Formula di Giandotti

$$\tau = \frac{4\sqrt{A} + 1{,}5\,L}{0{,}8\sqrt{hm}}$$

Lunghezza asta fluviale	L	1.5 km
Superficie bacino	A	0.625 km2
Altezza media su sezione di chiusura	Hm	400 m

6. REGIME IDRAULICO

La curva ipsografica è facilmente riconducibile ad una retta con un flesso nella zona centrale dove sono presenti gli unici depositi detritici rilevati. All'atto del sopralluogo si è osservata circolazione superficiale lungo tutta l'asta compreso il tratto in conoide, situazione piuttosto rara e dovuta alla concomitanza dello scioglimento della copiosa coltre nevosa e del susseguirsi di eventi piovosi. Il regime è temporaneo pluviale. Una modesta circolazione a monte conoide si presume sia presente in alcuni tratti vista la presenza di un tubo che deriva l'acqua del torrente a circa quota 800 m. L'alimentazione è dovuta a piccole sorgenti legate ai depositi morenici .

7.OPERE DI DIFESA

Nel tratto a cavallo della SP 299 sono presenti delle opere idrauliche, di cui si riporta sigla da Carta delle opere idrauliche PRGC, e precisamente :

a monte sponda destra scogliera in massi DS006

sinistra scogliera in massi

attraversamento SP299 : ponte PO007

a valle alveo canalizzato CA004

ponte PO010 e PO011

Foto 7 : aspetto dell'alveo appena a monte attraversamento SP299 interamente occupato da popolazione della invadente rainuthia japonica e salici

8.STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI RIFERIMENTO

Stante la costruzione della passerella di cui in premessa si fanno alcune considerazioni in merito alle caratteristiche dei terreni di fondazione facendo riferimento a quanto osservato durante i lavori recentemente effettuati per la messa in sicurezza del limitrofo rio Oriolaccio Grande e risulta la seguente :

da 0,00 a 0,30 m. terreno vegetale

da 0,30 a 1,50-2,00 m. ghiaie in matrice sabbiosa talora debolmente limosa legate ad attività di conoide

angolo di attrito interno ϕ = 28 – 30°

peso di volume γ = 1,7 – 1,9 t/m^3

coesione c = 0

densità 35 – 53% da sciolte a moderatamente addensate AGI 1977

modulo elastico 27 MPa

da 1,50-2,00 a 20 ? m ghiaie in matrice sabbiosa grossolana ricche di trovanti legate ad attività fluviale del Sesia

angolo di attrito interno ϕ = 35 – 41°

peso di volume γ = 1,8 – 2,2 t/m^3

coesione c = 0

densità 62 – 96% da addensate a molto addensate AGI 1977

modulo elastico 40-50 MPa

I parametri geotecnici riportati sono quelli ottenuti da carotaggi con SPT per i lavori di ampliamento della scuola di Scopello, comune confinante. Le fondazioni della passerella andranno poggiate almeno al tetto del secondo strato, considerando indicativamente per il loro dimensionamento un angolo di attrito interno ϕ = 35° ed un peso di volume di di 2 t/m^3, la portanza del terreno, per cedimenti complessivi < 25 mm, è intorno ad 1,5 kg/cmq valore che cresce in modo sensibile con la profondità parimenti all'aumento dell'addensamento.

Si ritiene che, viste le dimensioni del manufatto in progetto, siano sufficienti fondazioni su plinto.

9. CADUTA MASSI

Anche supponendo il distacco di massi e il loro veicolamento lungo l'alveo la distanza tra apice conoide e passerella, la ridotta pendenza dell'asta , la tipologia dell'alveo in ghiaia con ciottoli e trovanti , la presenza di vegetazione fanno si che l'energia di un masso in movimento venga in breve tempo dissipata con arresto del moto assai prima che raggiunga la SP 299.

10.CLASSIFICAZIONE SISMICA RIFERITA AL SITO DI IMPOSTA PASSERELLA

Il territorio comunale di Scopa (VC) ricade in zona sismica 4. Si riporta la tabella ove ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo a(g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

zona sismica	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [a_g/g]	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [a_g/g]
1	> 0.25	0.35
2	0.15 – 0.25	0.25
3	0.05 – 0.15	0.15
4	< 0.05	0.05

I parametri per la definizione delle caratteristiche sismiche sono legati alla stratigrafia del terreno (Categoria di sottosuolo) e alla pendenza del terreno (Categoria topografica); a seguire si riportano le tabelle di riferimento di cui alle NTC

Tabella 3.2.II – *Categorie di sottosuolo*

Categoria	Descrizione
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti,* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	*Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m,* posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Tabella 3.2.IV – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15°$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15°$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15° \leq i \leq 30°$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30°$

I parametri sismici sono stati ricavati con un free software della Geostru :

Tipo di elaborazione : opere di sostegno
Sito in esame

- Latitudine 45.802085
- Longitudine 8.119064 (WGS84)
- Classe : 2
- Vita nominale : 50 anni

Categoria sottosuolo : B
Categoria topografica : T1
Periodo di riferimento : 50 anni
Coefficiente cu : 1
Operatività (SLO)

- Probabilità di superamento : 81%
- Tr : 30 anni
- ag : 0,020 giorni
- Fo : 2,563
- TC* : 0,157 sec.

Danno (SLD)

- Probabilità di superamento : 63%
- Tr : 50 anni
- ag : 0,025 giorni
- Fo : 2,541
- TC* : 0,191 sec.

Salvaguardia della vita (SLV)

- Probabilità di superamento : 10 %
- Tr : 475 anni
- ag : 0,052 giorni
- Fo : 2,678
- TC* : 0,288 sec.

Prevenzione dal collasso (SLC)

- Probabilità di superamento : 5 %
- Tr : 975 anni
- ag : 0,063 giorni
- Fo : 2,760
- TC* : 0,306 sec.

Coefficienti sismici opere di sostegno

	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss	1,200	1,200	1,200	1,200
Cc	1,590	1,530	1,410	1,390
St	1,000	1,000	1,000	1,000

Kh	0,057	0,006	0,013	0,015
Kv	0,002	0,003	0,006	0,018
Amax	0,231	0,295	0,614,	0,737
Beta	0,200	0,200	0,200	0,200

11.CONCLUSIONI

In base a quanto esposto ai paragrafi precedenti si evince che :

· Il comune di Scopa è classificata a rischio sismico molto basso (Zona IV)

· Il rilevamento geologico ha evidenziato che la gran parte del bacino del rio Oriolaccio Piccolo è in roccia affiorante o ricoperta da una sottile coltre di depositi eluvio-colluviali

· Le uniche aree dove i depositi sciolti possono raggiungere la potenza di pochi metri e quindi fungere teoricamente da serbatoio di materiale mobilizzabile e veicolabile in alveo, sono in corrispondenza dell'alpe Sella e tra Susene e Magone, depositi morenici, si sottolinea che l'andamento plano altimetrico evidenzia che almeno il 50% di questi gravita verso il bacino dei confinanti rii Oriolaccio Grande e Comba Bondale tra le quote 850 e 900 m.slm, depositi alluvionali

· L'asta principale è caratterizzata, fatta eccezione per il tratto in conoide, da alveo quasi sempre in roccia ed incassato tra sponde in roccia di svariati metri di altezza, gli impluvi tributari sono brevi e con alveo in roccia

· Il bacino è interamente boscato

· I versanti sono stabili essendosi rilevate nell'intero bacino solo due piccole frane a carico delle coperture eluvio-colluviali

· Nella cartografia SIFRAP ed in quella di PRGC non sono evidenziati dissesti

· La struttura del conoide è semplice , si ritiene quindi l'attuale direzione di deflusso non abbia subito sostanziali variazioni nel tempo

· Nei pochi spaccati visibili in conoide non si sono osservati depositi fini attribuibili a colate

· Nella cartografia SIFRAP ed in quella di PRGC non sono evidenziati dissesti

· Il tratto di alveo immediatamente a monte ed a valle del sito dove è prevista la passerella in progetto è protetto da opere spondali di recente costruzione. Nella relazione geologica allegata ai lavori inerenti la loro costruzione, vedi *" Opere di adeguamento della tombinatura del rio Orialaccio Piccolo presso l'area artigianale di Scopetta – R.Bartolini"* queste risultano in grado di smaltire la portata di mc/sec 53,17 che il succitato professionista ha calcolato per portata liquida + portata solida in caso di debris flow.

Considerato pertanto che l'assetto bacino-conoide è in equilibrio , che la quantità di materiale mobilizzabile in alveo è decisamente scarsa, che i fenomeni erosivi a carico delle sponde sono assai limitati vista la loro natura rocciosa, che non sono possibili disalveamenti in apice conoide, che le sponde nel tratto in conoide sono in buona parte protette da difese spondali verificate, che la pendenza dell'asta in conoide è bassa e quindi rallenta un eventuale flusso, si ritiene che sia remota la possibilità di innesco di fenomeni di debris flow comunque nel caso di modeste dimensioni. Pertanto non si rilevano controindicazioni alla costruzione della passerella in progetto ma nel contempo risulta di fondamentale importanza la pulizia dell'alveo dalla vegetazione infestante che ,favorendo il deposito dei materiali vegetali e litoidi eventualmente trasportati dalla corrente ed essendo essa stessa di ostacolo al deflusso, causa la riduzione della sezione utile.