

REGIONE:



PROVINCIA:



COMMITTENTE

COMUNE DI ENTRACQUE

N. COM.:

1485_2018_MO

CODICE ELAB:

REL_GEO

N. ELAB:

11_A

DATA:

giu 2019

PROGETTO:

**PSR REGIONE PIEMONTE 2014 – 2020
MISURA 4 – OPERAZIONE 4.3.4
INFRASTRUTTURE PER L'ACCESSO E LA GESTIONE DELLE
RISORSE FORESTALI E PASTORALI**

**PROGETTO ESECUTIVO
ai sensi del D.lgs. 50/2016**

ELABORATO:

RELAZIONE GEOLOGICA

PROGETTISTA/I:

**Dott. For. Michele Odenato
Dott. Geol. Davide Murgese**

TIMBRI E FIRME:



COLLABORATORI:

Dott. For. Luca Boccardo

REV.:	REDATTO:	VERIFICATO (RGC):	VALIDATO (DT):	DATA:	RESPONSABILE PROC:
00	Davide Murgese	Michele Odenato	Giorgio Quaglio	19.03.2018	
01					FIRMA/TIMBRO COMMITTENTE:
02					

SEDI E UFFICI

C.so Palestro, 9 - 10122 Torino
tel: 011/3290001 - fax: 011/366844

V. G. di Clans, 10 - 12016 Peveragno (CN)
tel / fax: 0171/383133



CONSULENZA E PROGETTAZIONE
in campo agro-forestale e ambientale



C.F. / P. IVA / C.C.I.A.A. n.
04299460016

Albo Soc. coop n. A121447

web: www.seacoop.com
mail: info@seacoop.com

Sommario

1	PREMESSA.....	1
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	1
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO.....	2
3.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	2
3.1.1	<i>Assetto geologico locale.....</i>	3
3.2	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	6
3.2.1	<i>Assetto idrogeologico locale.....</i>	6
3.3	ASSETTO GEOMORFOLOGICO E PERICOLOSITÀ DEI DISSESTI.....	6
3.3.1	<i>Carta delle pendenze</i>	9
3.3.2	<i>Sistema Informativo Frane in Piemonte (Arpa Piemonte)</i>	10
3.3.3	<i>Sistema Informativo Valanghe in Piemonte (Arpa Piemonte)</i>	11
3.3.4	<i>Piano di stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI).....</i>	12
3.3.5	<i>LR 45/89 e smi: Vincolo Idrogeologico.....</i>	13
4	SISMICITÀ.....	14
5	VERIFICHE DI STABILITÀ.....	15
5.1	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI	16
5.2	RISULTATI DELLE VERIFICHE DI STABILITÀ.....	16
6	CONCLUSIONI.....	18

1 Premessa

La presente Relazione Geologica è da considerarsi quale documento di corredo al progetto esecutivo del Comune di Entracque relativo al Comprensorio di alpeggio “Adreit-Valera-Ischietto”.

Gli interventi si inseriscono nel progetto candidato dal Comune di Entracque, approvato dalla Regione Piemonte e finanziato nell’ambito dell’Operazione 4.3.4 “Infrastrutture per l’accesso e la gestione delle risorse forestali e pastorali” e 4.3.3 “Infrastrutture per gli alpeggi” del Programma di Sviluppo Rurale della Regione Piemonte 2014-2020.

Il progetto prevede il potenziamento delle infrastrutture a servizio del Comprensorio di alpeggio “Adreit-Valera-Ischietto”, di proprietà comunale, mediante l’adeguamento della viabilità pastorale, l’infrastrutturazione di una linea di acquedotto e sistemi di produzione di energia elettrica.

Con il presente elaborato sono fornite le seguenti informazioni:

- Inquadramento geografico dell’area di studio
- Inquadramento geologico, idrogeologico e geomorfologico
- Caratterizzazione sismica del sito
- Risultati delle verifiche di stabilità delle sezioni rappresentative
- Prescrizioni per le fasi progettuali successive

Nel presente elaborato sono inoltre riportati i dati raccolti con il rilevamento di terreno condotto in data 18/10/2017.

2 Inquadramento geografico

L’area di intervento si colloca nella porzione meridionale del territorio del comune di Entracque (CN), lungo la Valle del Sabbione, 8 km a SE del concentrico principale. La valle si sviluppa con orientazione circa N-S, dalle pendici della Rocca dell’Abisso (q.ta 2755 m s.l.m.) sino alla confluenza con la vicina Valle dell’Ischietto (posta a q.ta. 1350 m s.l.m. circa). La valle è percorsa dal Rio Sabbione. Lungo i versanti sono presenti tributari minori, la cui portata è variabile ed è strettamente connessa al regime delle precipitazioni.

I versanti della porzione medio alta della valle sono caratterizzati da prati e da affioramenti rocciosi delle formazioni del Massiccio dell’Argentera. Le aree boscate sono presenti nella porzione terminale della valle, lungo la parte inferiore dei versanti.

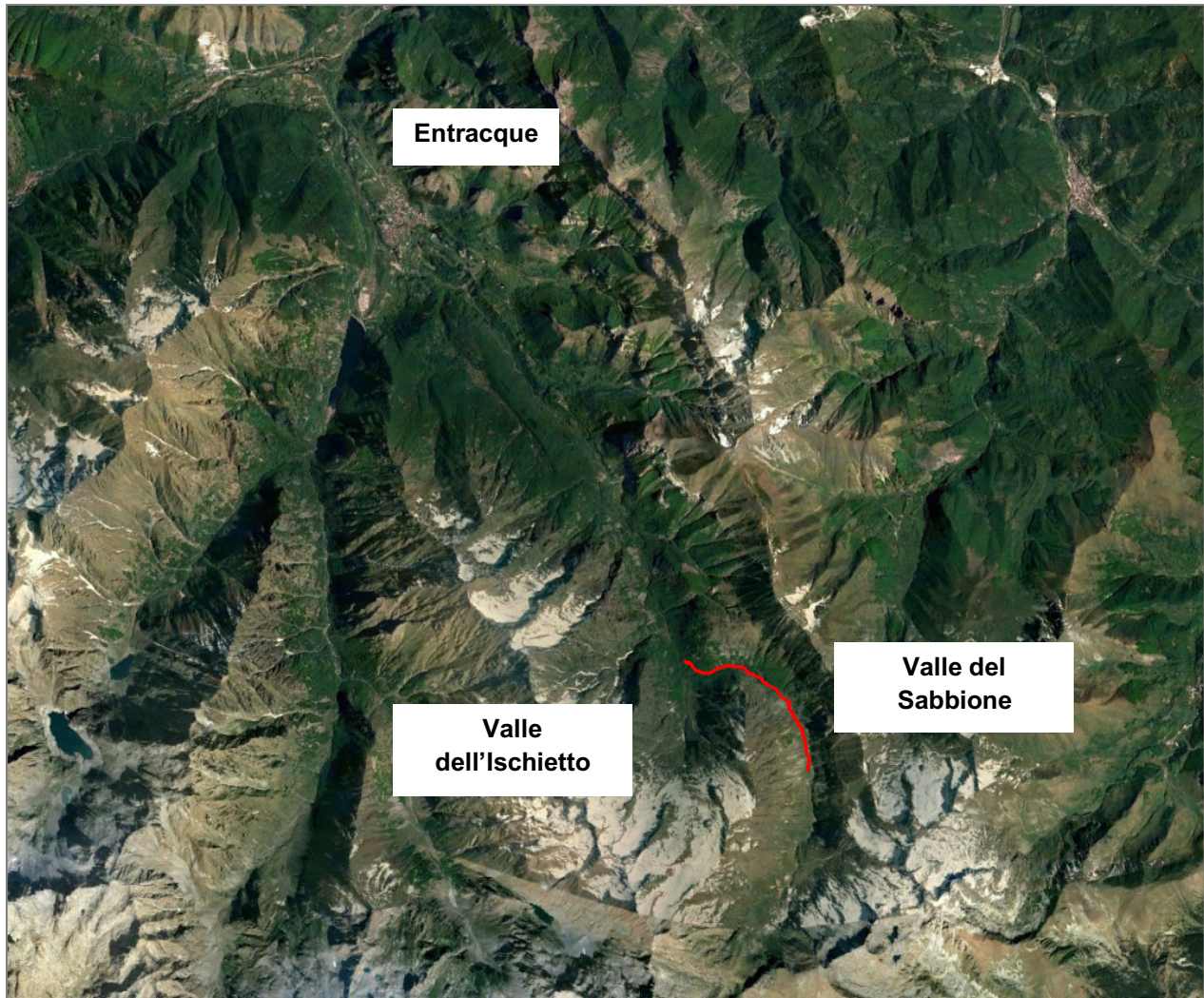


Fig. 1 Inquadramento geografico dell'area di intervento. In rosso è indicata la traccia dell'opera in progetto (figura non in scala).

3 Inquadramento geologico, idrogeologico e geomorfologico

3.1 Inquadramento geologico

La Valle del Sabbione e la Valle dell'Ischietto si collocano in settori caratterizzati dalla presenza di formazioni ascrivibili ai termini del basamento e delle coperture mesozoiche autoctone del massiccio dell'Argentera.

Le formazioni del basamento affiorano nella Valle dell'Ischietto, lungo il versante occidentale della Valle del Sabbione e lungo la parte bassa del versante orientale dello stesso (si veda la figura seguente). Le rocce del basamento sono rappresentate dal Granito Fondamentale, da gneiss granitoidi biotitici e anfiboliti.

La copertura autoctona caratterizza la porzione superiore del versante orientale della Valle del Sabbione ed è rappresentata da calcari biancastri dolomitizzati (Giurassico inf.) a cui seguono calcari marmorei e calcari arenacei (Cretaceo sup.).

Tra i depositi quaternari si distinguono i depositi alluvionali e i depositi morenici che si localizzano lungo il fondovalle. Localmente sono presenti accumuli grossolani costituiti da detrito di falda. I depositi di versante sono prevalentemente di natura detritico-colluviale. In corrispondenza dei punti di sbocco dei tributari del reticolo idrografico minore verso i collettori principali sono segnalati apparati di conoide alluvionale.

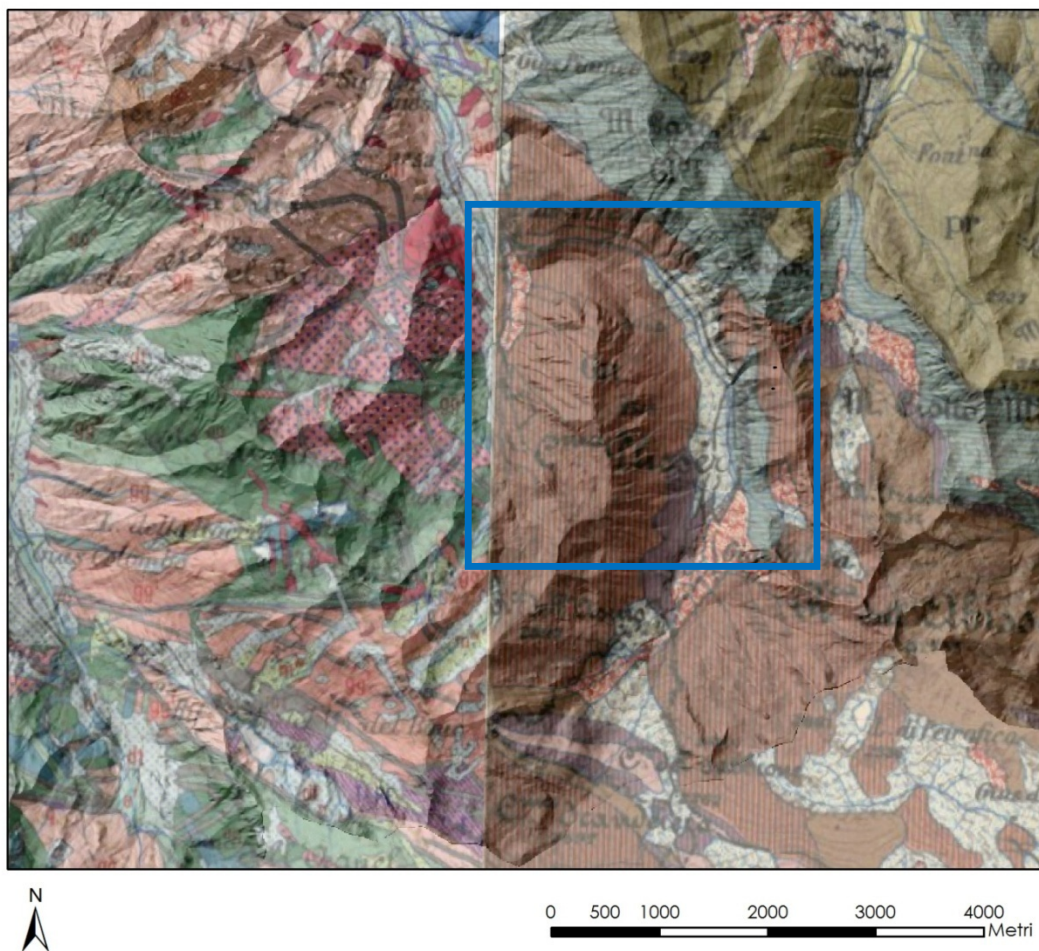


Fig. 2 Inquadramento geologico dell'area di intervento. I dati fanno riferimento ai fogli 90 "Demonte" e 91 "Boves" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 (figura non in scala). L'area di progetto ricade all'interno del rettangolo blu.

3.1.1 Assetto geologico locale

Lungo il tracciato in progetto è possibile riconoscere affioramenti di gneiss ascrivibili al basamento autoctono del Massiccio dell'Argentera. Gli ammassi si caratterizzano per la presenza di sistemi di una scistosità principale più pervasiva con giacitura $190^{\circ}/50^{\circ}$ e tre sistemi principali di giunti generalmente privi di riempimento e spaziatura decimetrica: J1 ($85^{\circ}/80^{\circ}$ - $260^{\circ}/81^{\circ}$), J2 ($350^{\circ}/55^{\circ}$), J3 (10° - $45^{\circ}/60^{\circ}$). Gli affioramenti sono localizzati nella porzione compresa tra Gias dell'Ischietto e Gias Valera.



Fig. 3 Affioramenti del basamento roccioso lungo il tracciato in progetto e lungo il letto del Rio Sabbione.

In questo settore il substrato costituisce inoltre il letto del Rio Sabbione, le porzioni di versante in sinistra idrografica del corso d'acqua e le porzioni poste a quote più elevate del versante in destra idrografica. Sempre in questa porzione dell'area di progetto, in destra idrografica, la porzione medio-inferiore dei versanti si caratterizza per la presenza di un deposito grossolano, in blocchi da submetrici a plurimetrici, subspigolosi, probabilmente originati da frane di crollo distaccatesi dagli affioramenti presenti lungo i settori più elevati.

Lungo la porzione rimanente del tracciato sono riconoscibili depositi quaternari alluvionali torrentizi (concentrati in corrispondenza del letto del rio): si tratta di materiale grossolano costituito da ciottoli subarrotondati poligenici con scarsa matrice fine (sabbioso ghiaiosa). Il corso d'acqua incide depositi glaciali con tessitura da matrix a clast supported, matrice sabbioso limosa e ciottoli eterometrici, prevalentemente spigolosi e poligenici. Lungo i fianchi vallivi sono presenti depositi di conoide alluvionale e conoidi di origine mista alluvionale-detritica.



Fig. 4 Deposito in blocchi lungo il versante in destra idrografica nella porzione di tracciato, poco a monte di Gias dell'Ischietto.



Fig. 5 Valle del Sabbione lungo il tratto del tracciato in progetto tra Gias Valera e Gias dell'Ardeit. Depositi glaciali incisi dal Rio Sabbione. Il letto del corso d'acqua si caratterizza per la presenza di un deposito grossolano costituito in prevalenza da ciottoli e blocchi.

3.2 Inquadramento idrogeologico

Con riferimento alle caratteristiche geologiche delle formazioni segnalate per l'area di intervento è possibile identificare tre maggiori complessi idrogeologici distinti per le caratteristiche di permeabilità, legata alla natura dei litotipi:

- Formazioni del basamento autoctono: per questo gruppo di formazioni è possibile definire una permeabilità da bassa a molto bassa per fratturazione. Localmente la permeabilità può aumentare in seguito alla presenza di zone particolarmente fratturate in corrispondenza di strutture legate alla tettonica fragile.
- Formazioni della copertura sedimentaria autoctona: queste formazioni si caratterizzano per le porzioni di ammasso non fratturato da una permeabilità da bassa a molto bassa, che può divenire molto elevata nei settori caratterizzati da intensa fratturazione e/o da fenomeni di carsismo.
- Depositi quaternari: questi depositi si caratterizzano da una permeabilità per porosità variabile da media a bassa in funzione della percentuale di frazione fine nella matrice dei sedimenti. I depositi grossolani hanno invece una permeabilità medio- alta. I depositi quaternari ospitano generalmente una falda a superficie libera. Localmente la presenza di livelli poco permeabili intercalati all'interno dei depositi può dare origine a falde sospese. Il regime di questo sistema è strettamente connesso agli apporti meteorici. Il grado di connessione con i sistemi del substrato è funzione del grado di fratturazione di quest'ultimo.

3.2.1 Assetto idrogeologico locale

Le osservazioni di terreno hanno permesso di individuare due sorgenti localizzate lungo la porzione medio-inferiore del versante in sinistra idrografica della valle. Tali venute sono probabilmente legate alla presenza di falde superficiali la cui emersione avviene in corrispondenza dei contatti tra i depositi detritici, che caratterizzano le porzioni più elevate (grossolani e a maggiore permeabilità), e i sottostanti depositi glaciali posti quote inferiori e meno permeabili, in quanto più ricchi in matrice fine. Le portate stimate dalle misurazioni speditive condotte durante il sopralluogo (occorso a seguito di un'estate particolarmente siccitosa) indicavano valori inferiori a 1 l/s.

3.3 Assetto geomorfologico e pericolosità dei dissesti

L'area di progetto s'inserisce in un contesto caratterizzato dalla successione di processi di modellamento morfologico legato in una prima fase (esaurita) a processi di modellamento glaciale. Le testimonianze di questa fase sono associabili per esempio ai depositi morenici rilevati lungo i fondovalle e rocce montonate nei settori ove affiora il basamento pre-quaternario.



Fig. 6 Rocce montonate in prossimità di Gias Valera.

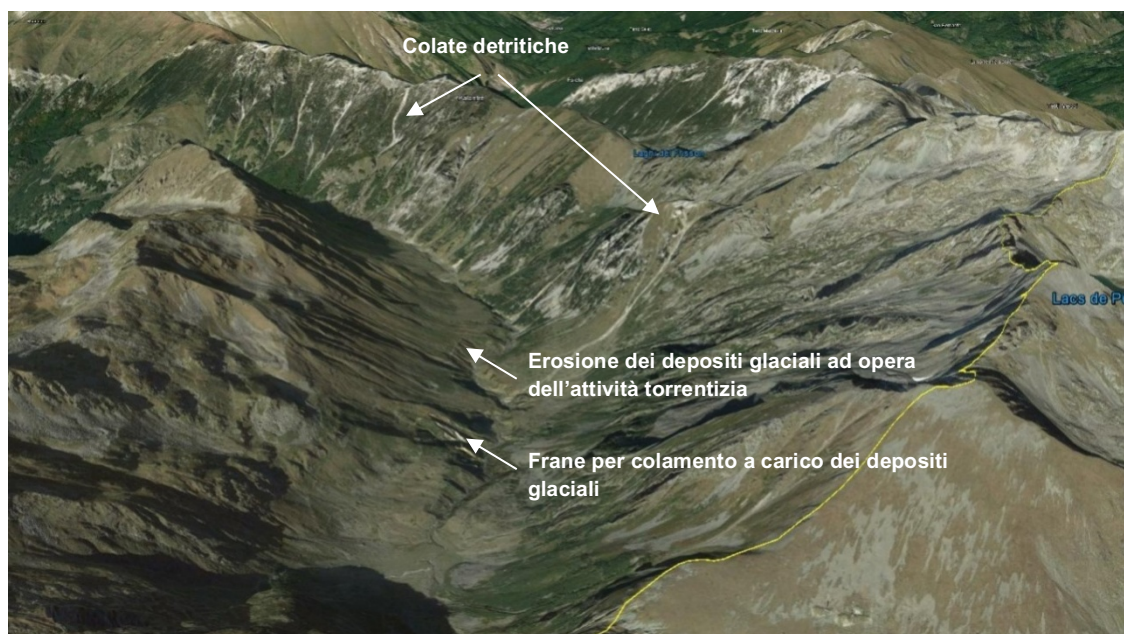


Fig. 7 Esempi di processi di modellamento in atto nell'area di intervento. Dettaglio della Valle del Sabbione con inquadratura dalla testata della valle (figura non in scala) (fonte Google Earth).

L'attività erosiva attualmente alla base dei fenomeni di modellamento attuali è riconducibile al reticolo idrografico e ai processi connessi all'attività di versante (frane, colate detritiche e valanghe).

I fenomeni gravitativi rilevati sono riconducibili a seguenti processi:

- Frane per crollo/ribaltamento all'origine dei depositi detritici e in blocchi che caratterizzano i settori di versante.

- Frane per colamento veloce originate dalla fluidificazione dei depositi di versante che interessano le porzioni più corticali dei terreni di copertura (1-2 m di spessore).



Fig. 8 Frane per colamento veloce lungo la porzione medio-alta del versante in sinistra idrografica della Valle del Sabbione.

- Frane complesse, che coinvolgono spessori metrici dei terreni di copertura. Questi processi sono legati alla fluidificazione della coltre unita a fenomeni di erosione al piede del versante (legati all'incremento dell'attività torrentizia del Rio Sabbione).



Fig. 9 Frana complessa veloce a carico dei depositi di versante in destra idrografica della Valle del Sabbione.

- Colate detritiche lungo i tributari minori, attivi nei periodi di precipitazione intensa. Questi fenomeni sono evidenziati dalla presenza di incisioni lineari, di ampiezza plurimetrica. Questi processi, unitamente alle piene torrentizie determinano lungo gli impluvi la formazione di alvei incisi bordati da orli di erosione.



Fig. 10 Colate detritiche lungo il versante in destra idrografica della Valle del Sabbione. In basso sono visibili orli di erosione torrentizia lungo un affluente minore del Rio Sabbione, sul versante in sinistra idrografica (freccia gialla).

3.3.1 Carta delle pendenze

Con riferimento alle pendenze del terreno, la porzione settentrionale del tracciato (corrispondente a circa metà della lunghezza) si sviluppa lungo versanti con pendenze comprese tra 20° e 45°. La porzione meridionale è collocata in settori caratterizzati da pendenze comprese tra 0° e 20°.

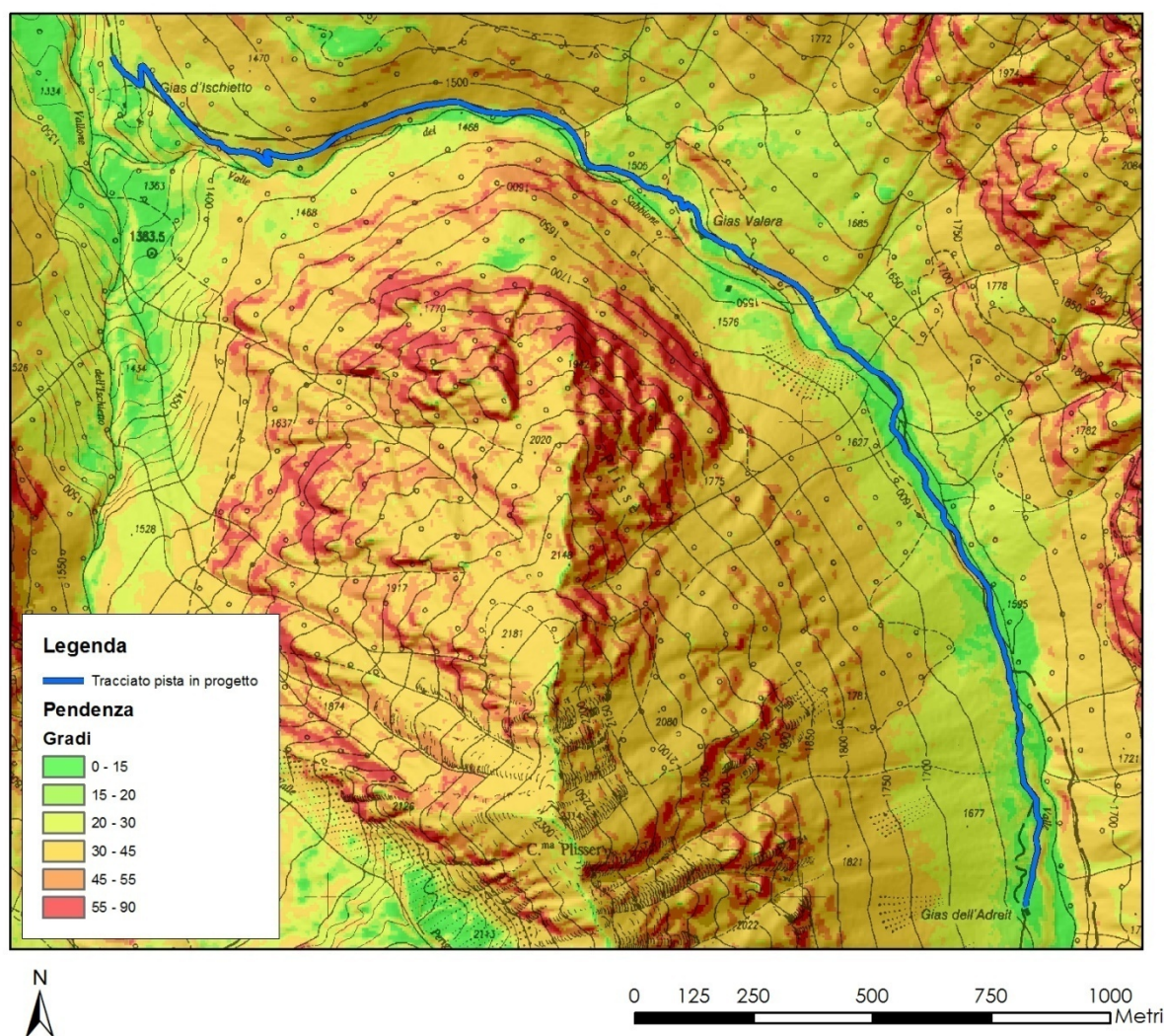


Fig. 11 Carta delle pendenze (figura non in scala).

La pericolosità geomorfologica dell'area è stata valutata consultando le seguenti fonti:

- SIFRAP Sistema Informativo Frane in Piemonte (Arpa Piemonte)
- SIVA Sistema Informativo Valanghe in Piemonte (Arpa Piemonte)
- PAI Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del Fiume Po

3.3.2 Sistema Informativo Frane in Piemonte (Arpa Piemonte)

Il quadro dei dissesti definito dalla banca dati consultata è riportato nella figura seguente.

Partendo da N, il tracciato intercetta per i primi 1100 m circa del suo sviluppo un settore classificato come soggetto a Deformazione Gravitativa Profonda di Versante (DGPV). La porzione mediana risulta collocata in prossimità di un'area soggetta a crolli/ribaltamenti diffusi che però interessa il versante in sinistra idrografica della valle, mentre il tracciato lungo questo tratto è posto in destra idrografica.

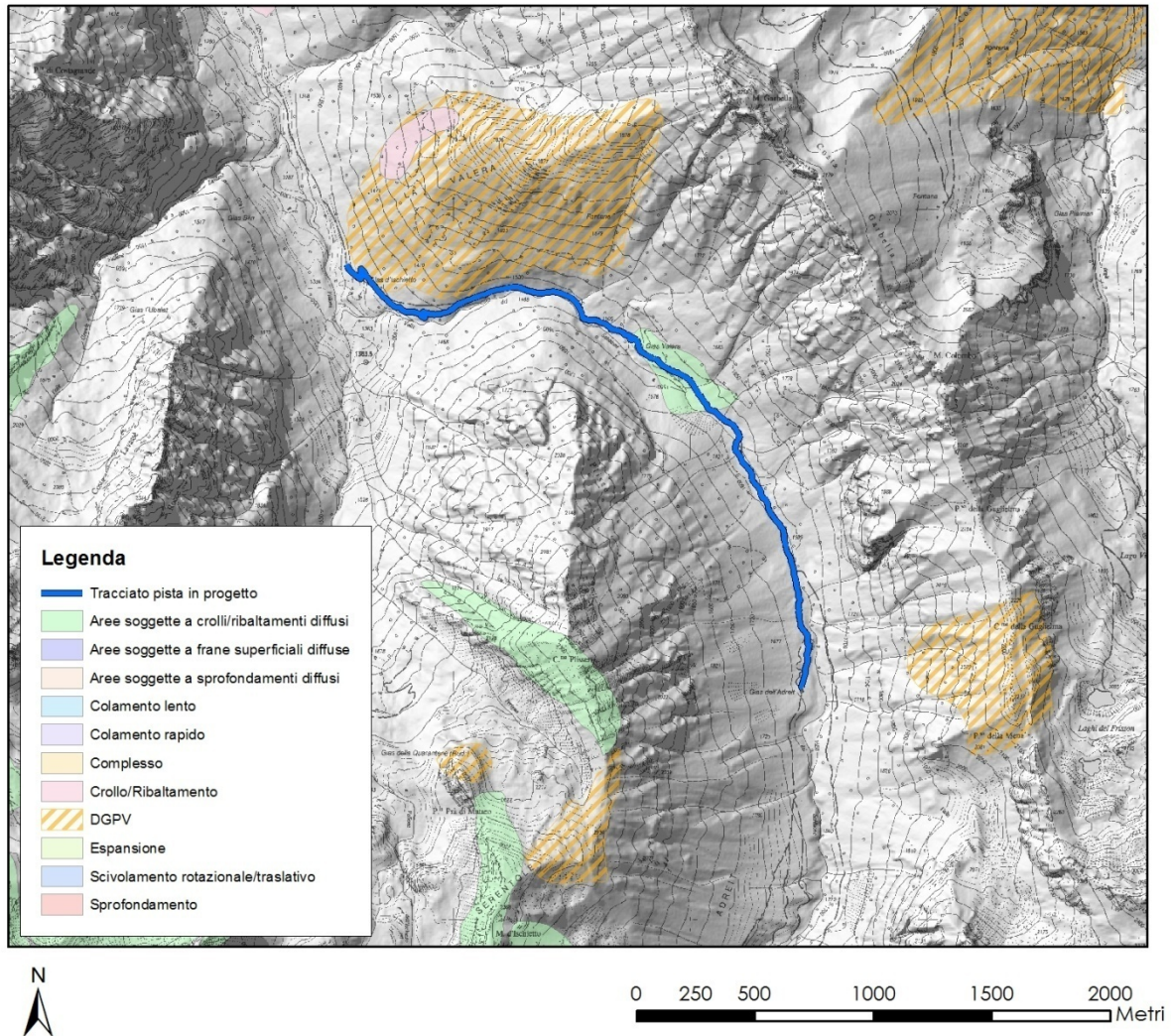


Fig. 12 Carta delle frane riportate dalla banca dati SIFRAP (fonte ARPA Piemonte) (figura non in scala).

3.3.3 Sistema Informativo Valanghe in Piemonte (Arpa Piemonte)

I dati del Sistema Informativo Valanghe in Piemonte sono riportati nella figura seguente.

Il tracciato in progetto intercetta le porzioni terminali di settori di valanga identificati sia da rilevamento di terreno, che da fotointerpretazione.

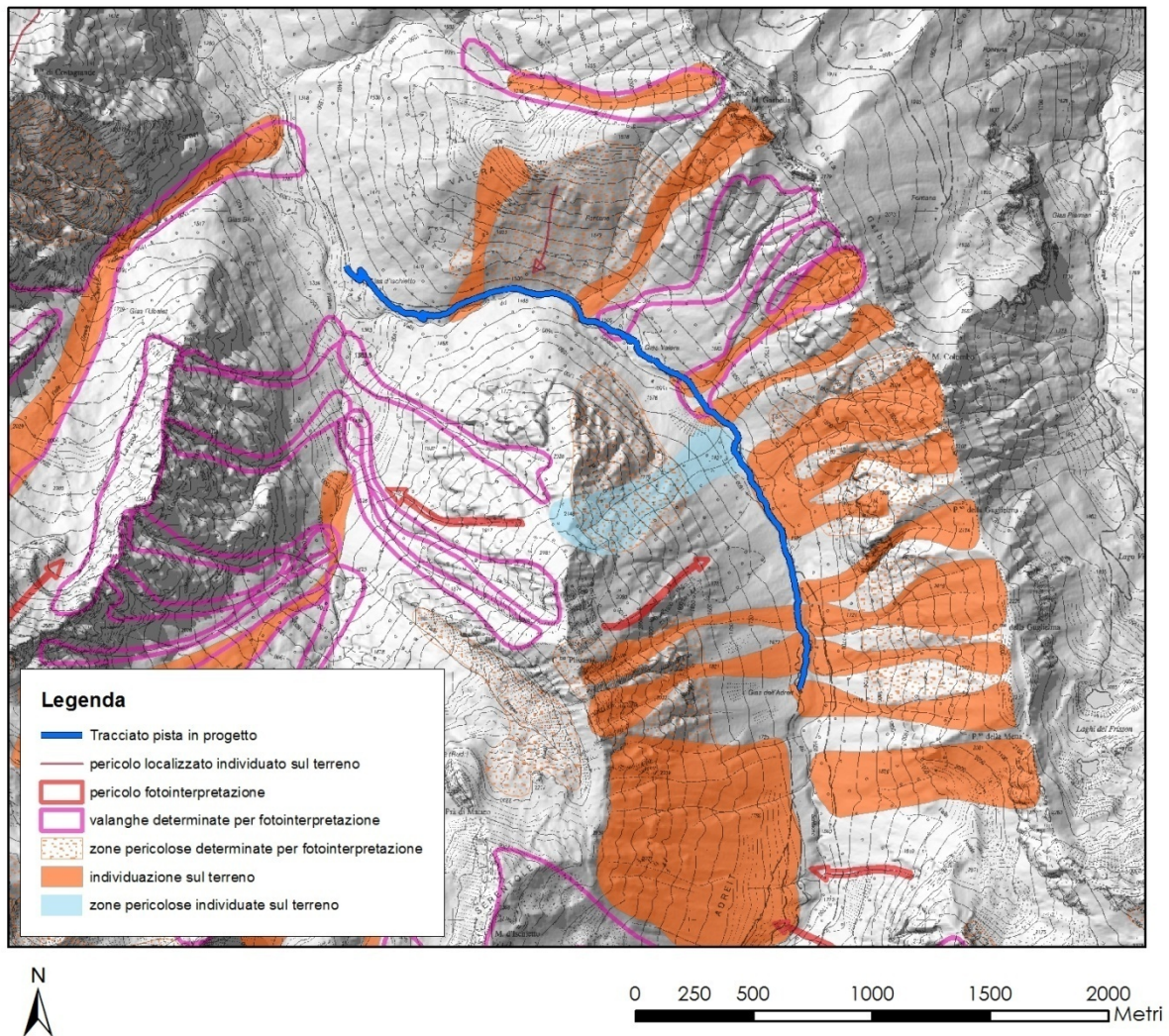


Fig. 13 Carta delle valanghe riportate dalla banca dati SIVA (fonte ARPA Piemonte) (figura non in scala).

3.3.4 Piano di stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI)

Il torrente del Sabbione è caratterizzato da un livello di pericolosità molto elevato (Ee). I versanti si caratterizzano per la presenza di ampie porzioni classificate come aree di valanga a pericolosità elevata/molto elevata (Ve).

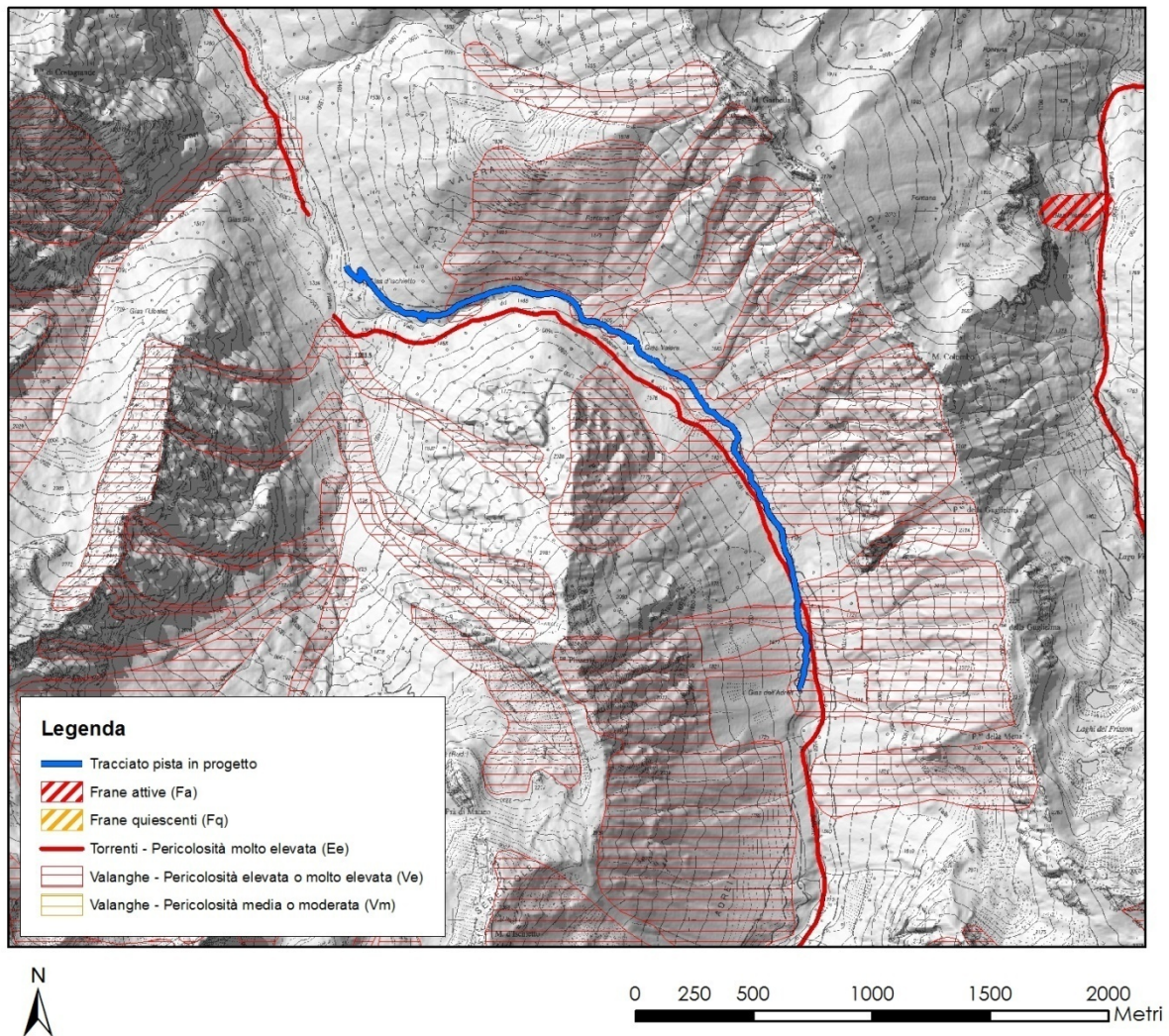


Fig. 14 Carta della pericolosità dei dissesti (fonte PAI) (figura non in scala).

3.3.5 LR 45/89 e smi: Vincolo Idrogeologico

L'area di progetto è inserita in un settore sottoposto a Vincolo Idrogeologico ai sensi della LR 45/89 e smi.

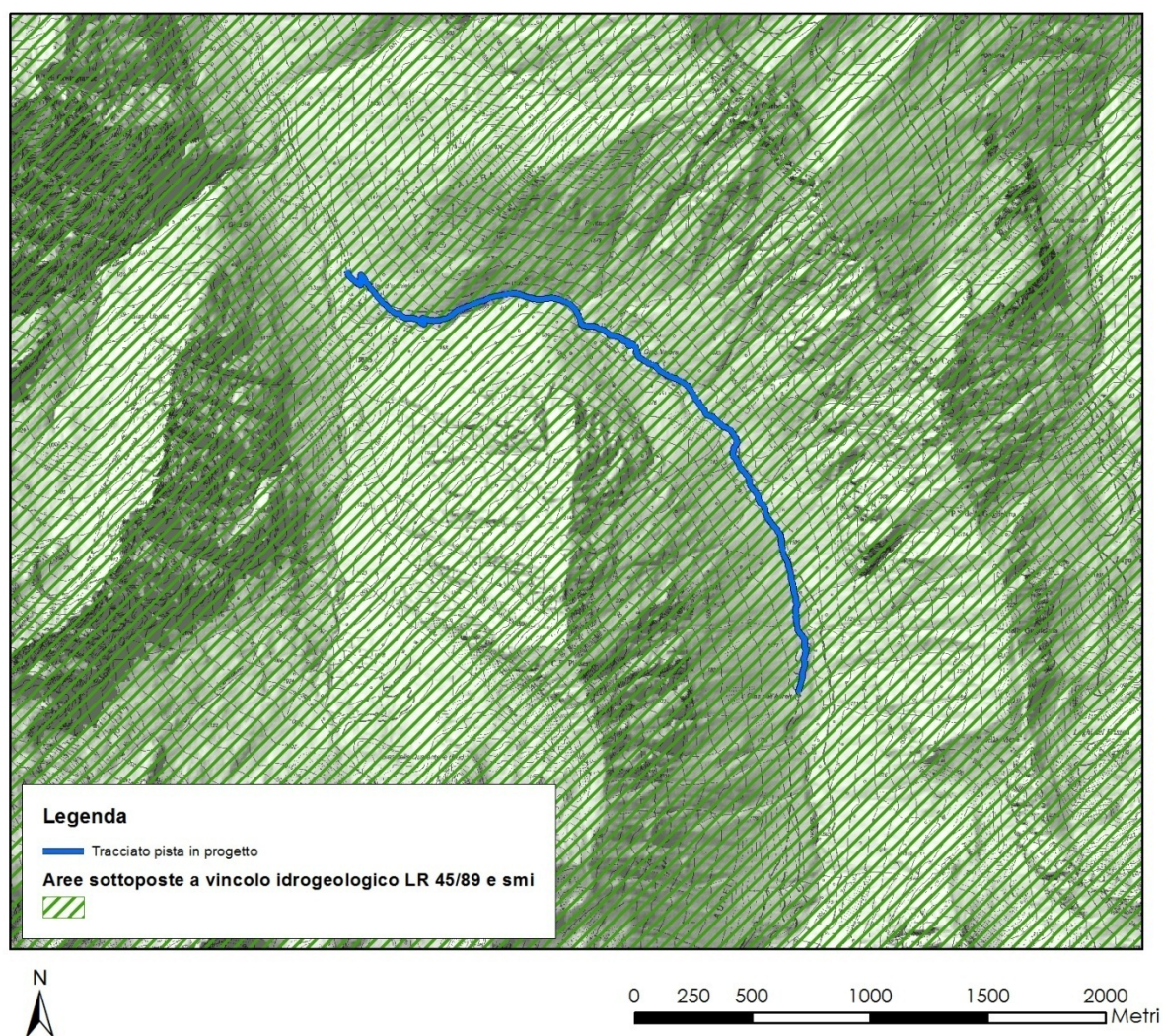


Fig. 15 Aree sottoposte a vincolo idrogeologico LR 45/89 (campitura con barre verdi inclinate) (figura non in scala).

4 Sismicità

Il comune di Entracque rientra nei comuni in classe 3, ai sensi della DGR n. 11-13058 del 19.01.2010.

Per le verifiche di stabilità delle sezioni di progetto è stato considerato un suolo di categoria B *“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.”*

Parametro	Valore				Descrizione
Coordinate	7.4809070				Lon.
UTM ED50	44.1629250				Lat.
Località	Pista Entracque				
Comune	Entracque				
Provincia	Cuneo				
Stati Limite	SLE		SLU		
	SLO	SLD	SLV	SLC	
Vn	50	50	50	50	Vita nominale opera
Classe d'uso	I	I	I	I	
Cu	0.7	0.7	0.7	0.7	Coefficiente classe d'uso tab. 2.4.II
Vr	35	35	35	35	Vita di riferimento
Pvr	81%	63%	10%	5%	Probabilità di superamento nel periodo di riferimento VR
Tr	30	35	332	682	Tempo di ritorno
Cat Suolo	B	B	B	B	tab. 3.2.III
Zona	3	3	3	3	DGR n. 65-7656 del 21 Maggio 2014
ag	0.036	0.040	0.130	0.173	Accelerazione massima al sito
Fo	2.562	2.549	2.463	2.484	Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
Tc'	0.197	0.205	0.281	0.298	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
β_s	0.24	0.24	0.24	0.24	tab. 7.11.I
Ss	1.200	1.200	1.200	1.200	tab. 3.2.V
St	1.200	1.200	1.200	1.200	tab. 3.2.VI
S	1.440	1.440	1.440	1.440	eq. 7.11.5
amax	0.511	0.566	1.831	2.448	eq. 7.11.5
Kh	0.010	0.012	0.045	0.060	eq. 7.11.4
Kv	0.005	0.006	0.022	0.030	eq. 7.11.3

5 Verifiche di stabilità

Le verifiche di stabilità per la valutazione dell'interazione opera-terreno sono eseguite considerando superfici di rottura di tipo circolare. Le verifiche sono effettuate secondo le NTC 2018 (combinazione A2+M2+R2); il pendio è stabile se $F_s > 1,1$.

Il calcolo è stato eseguito agli stati limite di Vita (SLV) con l'approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2). Pertanto il pendio è stabile se i coefficienti di sicurezza sono superiori a 1,1.

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_{Qk}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{G1}

Tabella 1 – coefficienti parziali previsti per le azioni o per l'effetto delle azioni previste con l'approccio 1 combinazione 2 (Tabella 6.2.I delle NTC 2018). Il rettangolo rosso indica i coefficienti parziali considerati per le verifiche di stabilità.

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_γ	γ_γ	1,0	1,0

Tabella 2 – coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno previsti con l'approccio 1 combinazione 2 (Tabella 6.2.II delle NTC 2018). Il rettangolo rosso indica i coefficienti parziali considerati per le verifiche di stabilità.

COEFFICIENTE	R2
γ_R	1,1

Fig. 16 Tabella 3 – coefficienti parziali le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo (Tabella 6.8.I delle NTC 2018).

5.1 Caratterizzazione geotecnica dei terreni

La caratterizzazione geotecnica dei terreni è basata su dati derivati da backanalysis del pendio nella configurazione ante-operam e da dati di letteratura. I valori considerati sono riportati nella tabella seguente.

Formazione	γ [kN/m ³]	φ' [°]	c' [kPa]
Riporto	18	30	0
Deposito glaciale	19	40	15
Deposito in blocchi	20	48	6
Detrito grossolano	19	45	6
Basamento	25	50	60

5.2 Risultati delle verifiche di stabilità

Le verifiche di stabilità sono state condotte utilizzando l'applicativo Slide 6.0 Rockscience ® considerando le sezioni rappresentative delle condizioni prevalenti lungo il tracciato in progetto.

Le verifiche sono state eseguite per 6 sezioni. Il fattore di sicurezza è stato calcolato secondo le metodologie riportate nella tabella che segue.

Methods		
Ordinary / Fellenius	Janbu corrected	Army Corp of Engineer #2
Bishop simplified	Spencer	Lowe-Karafiath
Janbu simplified	Army Corp of Engineer #1	Morgenstern and Price

Nella tabella successiva sono riportati i risultati ottenuti per ogni sezione considerata.

Metodo	Sezione 15	Sezione 28	Sezione 33	Sezione 39	Sezione 73	Sezione 102
	FS	FS	FS	FS	FS	FS
Ordinary / Fellenius	1.432	1.134	1.205	1.447	1.381	2.231.
Bishop simplified	1.566	1.204	1.310	1.522	1.464	2.506
Janbu simplified	1.410	1.118	1.192	1.430	1.366	2.141
Janbu corrected	1.503	1.179	1.261	1.507	1.414	2.312
Spencer	1.563	1.201	1.307	1.520	1.470	2.491
Army Corp of Engineer #1	1.561	1.194	1.304	1.515	1.447	2.515
Army Corp of Engineer #2	1.595	1.250	1.394	1.554	1.565	2.698
Lowe-Karafiath	1.553	1.190	1.299	1.515	1.429	2.722
Morgenstern and Price	1.563	1.201	1.306	1.520	1.465	2.495

6 Conclusioni

Lo studio condotto ha permesso di definire i seguenti aspetti:

- 1) Il tracciato si sviluppa lungo il fondovalle della Valle del Sabbione lungo settori con pendenze comprese tra 20° e 45°, nella metà settentrionale (tra le sezioni 1 e 77), e tra 0° e 20°, nella porzione meridionale (tra le sezioni 77 e 135).
- 2) L'area di intervento ricade in un settore caratterizzato dalla presenza di fenomeni di modellamento riconducibili all'attività di versante (frane e valanghe) e all'attività torrentizia. Il tracciato intercetta un settore soggetto a DGPV nella porzione iniziale (parte a N). Il tracciato attraversa inoltre diverse porzioni terminali di aree soggette a valanghe, la cui pericolosità, definita dal PAI, è elevata/molto elevata (Ve). Il Rio Sabbione è caratterizzato da pericolosità molto elevata (Ee). In particolare tra le sezioni 23 e 53 il versante si caratterizza per evidenti fenomeni di crollo/ribaltamento, con distacco di massi da metrici a submetrici.
- 3) Nel corso dell'esecuzione particolare attenzione deve essere posta alla presenza di blocchi instabili (in particolare lungo la porzione del tracciato tra Gias dell'Ischietto e Gias Valera), valutando ove necessario il loro disgaggio prima dell'inizio di attività di sbancamento per la realizzazione delle opere in progetto.
- 4) Lungo i tratti di scavo in roccia dovranno essere previsti opportuni presidi per stabilizzare le pareti esposte e prevenire il distacco di cunei di roccia.
- 5) L'area di intervento è posta in un settore soggetto a vincolo idrogeologico ai sensi della LR 45/89.
- 6) Le sezioni di progetto sono state verificate in condizioni pseudo-statiche ai sensi delle NTC 2018 e risultano caratterizzate da un fattore di sicurezza $>1,1$.
- 7) Il taglio della vegetazione arborea nella porzione, in particolare lungo la porzione iniziale del tracciato (tra le sezioni 1 e 62), dovrà avvenire in modo tale da non compromettere il contributo della coesione apparente fornito dagli apparati radicali delle piante.
- 8) Gli interventi di sbancamento e/o riprofilatura dei settori caratterizzati dalla presenza di depositi sciolti dovranno essere completati con interventi di ripristino della copertura vegetale e posa di geostuoie per prevenire fenomeni di erosione.
- 9) In corrispondenza degli impluvi le soluzioni di attraversamento dovranno essere definite prevedendo la possibilità di innesco/passaggio di colate detritiche.
- 10) Lungo la pista in progetto dovranno essere predisposte canalette taglia flusso per evitare fenomeni di ruscellamento concentrato delle acque piovane.

