

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA DI UDINE
COMUNE DI FORNI AVOLTRI

Committente: CONSORZIO BOSCHI CARNICI

Progetto:

D21-cobc-1958

Ripristino viabilità forestale RIFUGIO TOLAZZI – RIFUGIO
VOLAIA in Comune di Forni Avoltri

RELAZIONE GEOLOGICA

Il geologo:
dott. Danilo Simonetti



Paluzza, 20.07.2021

Danilo Simonetti – dottore geologo – Vicolo S. Giacomo, 20/a – 33026 PALUZZA (Udine)
C.F. SMNDNL65B11L195C P.IVA 02079150302
Tel. 0433775477 Cell. 3395474708
E-mail simonettidanilo@alice.it PEC danilosimonetti@epap.sicurezzapostale.it

INDICE

	pag.
PREMESSA	3
1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	3
2 RELAZIONE GEOLOGICA	3
3 PERICOLOSITA' NATURALI	5
4 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO	7
5 MODELLAZIONE GEOTECNICA-GEOMECCANICA DEI TERRENI	11
6 VINCOLI PAESAGGISTICI	14
7 CONCLUSIONI	15

ALLEGATI 16 e seg.

Corografia alla scala 1:2.500 (C.T.R.)

Carta geologica delle Alpi Carniche (estratto da Venturini C. 2001)

Scheda frana 1° livello 0300400800 (ISPRA)

Documentazione fotografica

BIBLIOGRAFIA

- Cuttini M.: *“Studio geologico-tecnico per il PRGC di Forni Avoltri – Variante Generale”* – 2004.
- Martinis B.: *“Storia geologica del Friuli”*, La Nuova Base Editrice, 1993.
- Piano Stralcio per l’Assetto idrogeologico dei bacini dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione: *Carta della pericolosità geologica (Tav. 3 di 5 comune di F. Avoltri), Carta della pericolosità valanghiva*. Autorità di Bacino di Venezia, 2016.
- *Venturini C.: Evoluzione geologica delle Alpi Carniche*”, Pubbl. 48 – Ed. Museo Fr. Di Storia Naturale-Comune di Udine-2005.

Premessa

Su incarico ricevuto dal Consorzio Boschi Carnici di Tolmezzo è stata redatta la presente relazione geologica per il progetto di “Ripristino della viabilità forestale RIFUGIO TOLAZZI – RIFUGIO VOLAIA” in Comune di Forni Avoltri; l'intervento, codificato al D21-cobc-1958 e finanziato con decreto del Commissario Delegato OCDPC – 58/2018 n. DCR/3/CD11/2021, concerne il “Piano degli investimenti di cui al DPCM 27 febbraio 2019 – Annualità 2021”.

1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La strada di progetto (sentiero CAI 144) trae origine dalla strada forestale che conduce alla Casera Moraretto e quindi al Rifugio Marinelli (sentiero CAI 143), staccandosi da quest'ultima a circa 1405 m slm per dirigersi a nord in direzione del Rifugio Lambertenghi Romanin e del Passo Volaia (1970 m slm). Il tracciato della lunghezza totale di circa 2,7 km percorre il versante sud-occidentale del M. Cogliàns (2780 m slm) stretto a ovest dal M. Capolago (2554 m slm) fino a circa 1650 m slm, da dove una mulattiera prosegue fino al passo.

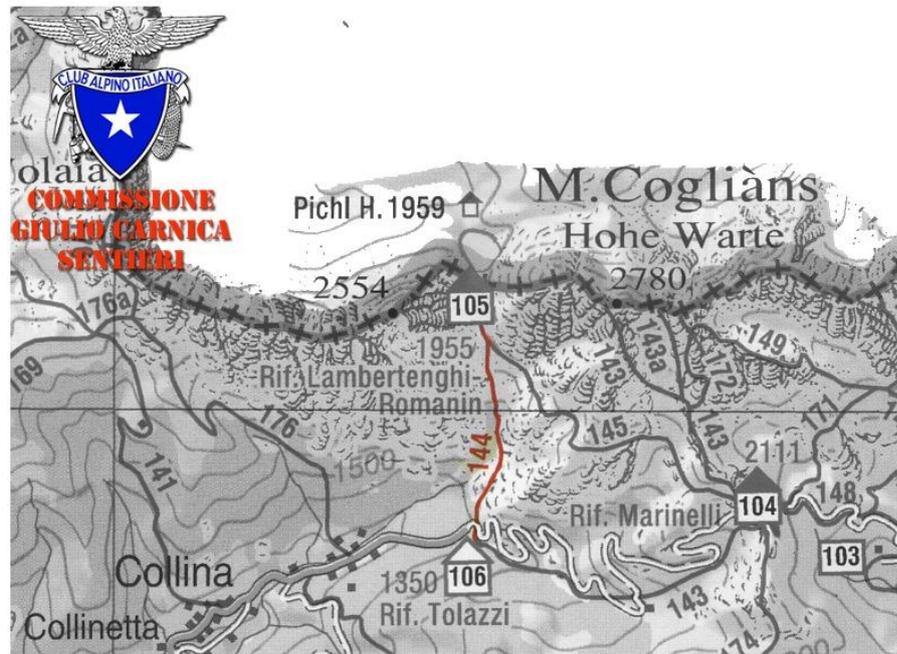


Fig. 1.1: Sentiero CAI 144 (www.cai-fvg.it)

Dal punto di vista geografico la strada è compresa negli elementi 018153 “Monte Canale” e 031034 “Collina” della C.T.R. alla scala 1:5.000, di cui si riporta un estratto in allegato.

2 RELAZIONE GEOLOGICA

I Monti di Volaia e del Cogliàns rappresentano la più ampia ed imponente scogliera del Paleozoico d'Europa. Il clima equatoriale e le condizioni di mare basso che caratterizzano il settore carnico circa 400 milioni di anni fa hanno infatti resa possibile la deposizione di una scogliera corallina ampia una decina e lunga un centinaio di chilometri che si è accresciuta per 40 milioni di anni nel Devoniano medio – superiore (360 - 400 milioni di anni fa) a formare un prisma tabulare spesso un migliaio di metri.

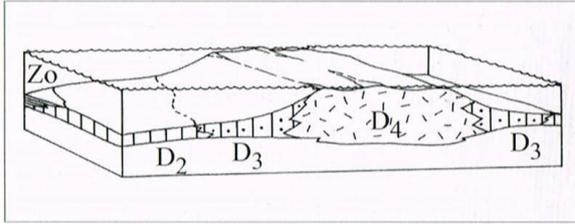


Fig. 5.7 - Evoluzione del settore carnico durante il Devoniano con sviluppo di un potente corpo di scogliera (Devoniano Inf.-Medio): Calcari di piattaforma (**D₄**), Calcareniti di transizione (**D₃**), Calcari a tentaculiti (**D₂**), Fm. di Zollner (**Zo**).

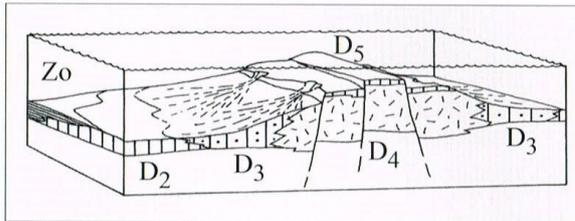


Fig. 6.3 - Evoluzione del settore carnico durante il Devoniano Sup. Il settore sprofonda guidato dall'attivazione di faglie distensive sinsedimentarie. I depositi che cominciano a formarsi sopra la scogliera che annega sono di mare più profondo. Calcari a goniatiti e climenie (**D₅**); Calcari di piattaforma (**D₄**); Calcareniti di transizione (**D₃**); Calcari a tentaculiti (**D₂**); Fm. di Zollner (**Zo**).

Calcarei a goniatiti e climenie (**D₅**), i progenitori delle ammoniti dal tipico guscio spiralato. (Venturini C.'06). I termini della Formazione di Zollner e i Calcari a goniatiti e climenie affiorano in piccoli lembi lungo il Rio Chianaletta, sul Costone Stella e al Passo Volaja.

Nelle figure a lato (Venturini C.'06) sono schematizzate le facies sedimentarie tipiche dell'ambiente di scogliera di età Devoniana nel periodo del suo accrescimento (fig. 5.7) ed all'inizio del suo annegamento (fig. 6.3).

I calcari di piattaforma (**D₄**) costituiscono la scogliera bio-costruita vera e propria e nel caso in esame formano le imponenti pareti calcaree del Monte Cogliàns e del Monte Capolago a partire dagli affioramenti prossimi al Rifugio Tolazzi. A margine della scogliera si depositano invece i resti organici dei biocostruttori a formare le Calcareniti di transizione (**D₃**), sostituite più al largo da fanghiglie calcaree non più derivanti dal disfacimento della scogliera (Calcari a tentaculiti, **D₂**), o ancora da sedimenti silicei finissimi che formeranno le radiolariti della Formazione di Zollner (**Zo**).

Nel Devoniano superiore la scogliera sprofonda gradualmente in blocchi separati da faglie dirette; l'attività degli organismi bio-costruttori è impedita dalla profondità delle acque marine che raggiunge ormai svariate decine di metri. Si depositano allora fanghi micritici tipici di ambienti marini più aperti denominati Calcari a



Foto n. 2.1: Il vallone che separa i calcari di scogliera del M. Capolago a sinistra e il M. Cogliàns a destra visto da sud (da www.saporedipetra.it).

I depositi quaternari sono costituiti essenzialmente da detrito di falda grossolano, ora colonizzato da mugheti e lariceti, ora attivo, come accade a partire dai 1550 metri di quota. Le principali falde detritiche si rilevano al piede del M. Capolago e del M. Cogliàns con depositi di massi ciclopici, fino ai ciottoli e alle ghiaie di natura esclusivamente carbonatica. A monte del Rifugio Tolazzi e a tratti lungo il

Pecol di Sotto i depositi detritici sono stabilizzati, come detto, da bosco rado d'alto fusto che ha determinato la formazione di sottili suoli umiferi.

- Assetto strutturale:

L'incisione del Rio Acqualena è attraversata dalla *Linea della Val Bordaglia*, diretta NE – SW, faglia inversa impostata durante la fase terminale dell'orogenesi ercinica che separa all'altezza di Forni Avoltri i sedimenti paleozoici non metamorfici da quelli mesozoici. Una sua vicariante è data dalla *Linea della Creta Forata*, che poco a sud di Forni Avoltri mette in contatto la Dolomia dello Schlern con la facies dolomitica dell'Anisico medio-superiore (Martinis B. '93).

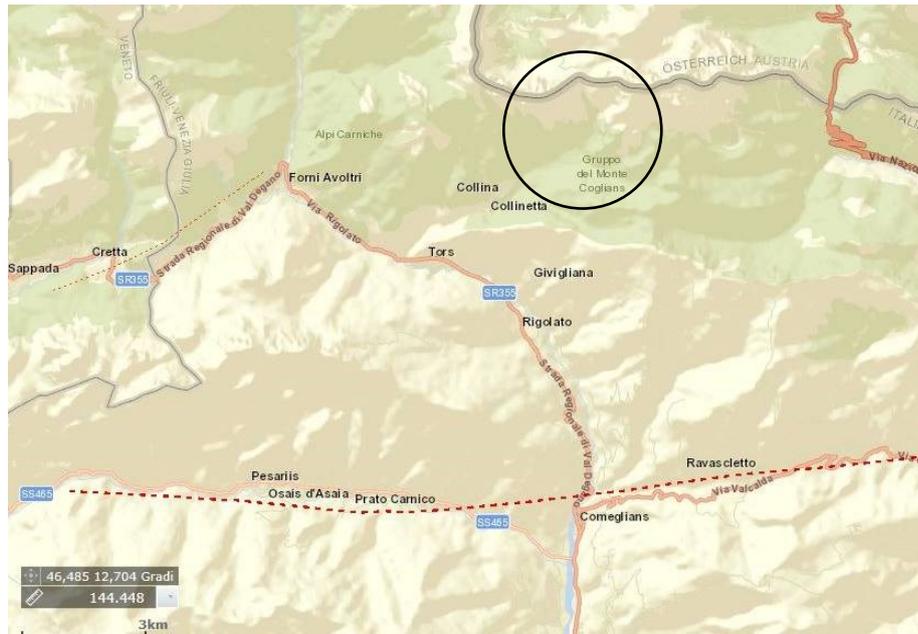


Fig. 2.2: Linea di Forni Avoltri e Linea Canale di S. Canciano-Tarvisio (Catalogo Ithaca, ISPRA – SGI)

Facendo riferimento al *Catalogo Ithaca* delle faglie attive e capaci del territorio nazionale (fig. 2.2), si osserva che nel Comune di Forni Avoltri è presente una discontinuità attiva denominata “*Forni Avoltri*” (Castaldini D, Panizza M. 1991), che può assimilarsi alla Linea della Val Bordaglia ricalcandone più o meno l'andamento generale. La faglia è ritenuta una possibile fonte di terremoti con massima Magnitudo credibile (M_w) = 5,8, tuttavia il livello qualitativo degli studi su questa linea disgiuntiva è molto basso. Di tale discontinuità non vi sono indizi sul terreno di una sua “capacità”; dai dati disponibili inoltre si può affermare che essa non affiora in superficie in corrispondenza del sito di progetto.

Alcuni chilometri a sud di Forni Avoltri si segnala infine la *Linea Canale di S. Canciano – Tarvisio*, impostata lungo la Val Pesarine e la Valcalda.

3. PERICOLOSITA' NATURALI

Per verificare la compatibilità fra le previsioni di progetto con le condizioni di stabilità generali del sito si fa riferimento, oltre al sopralluogo effettuato in sito, alla relazione geologica per il P.R.G.C. vigente (Cuttini M.'04) e agli elaborati del P.A.I. fiume Tagliamento.

- Pericolosità geologica

Dagli elaborati del PAI – *Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Tagliamento (Tav. 3 di 5 del Comune di Forni Avoltri, All. cartogr. Decr. Segr. n. 61 del 21.12.2016)* risulta che il versante a monte del Rifugio Tolazzi è interessato da fenomeni gravitativi che si manifestano attraverso crolli e ribaltamenti diffusi dalle ripide balze rocciose carbonatiche del Costone Stella (fig. 3.1). Nell'inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (Catalogo

I.F.F.I.) l'area instabile, che copre una superficie stimata di circa 0,055km², è identificata con numero d'ordine 0300400800; essa coinvolge nel tratto iniziale il sentiero CAI 144 e lo stesso rifugio, difeso da due rilevati in terra armata che riducono la pericolosità da molto elevata (P4), a media (P2).

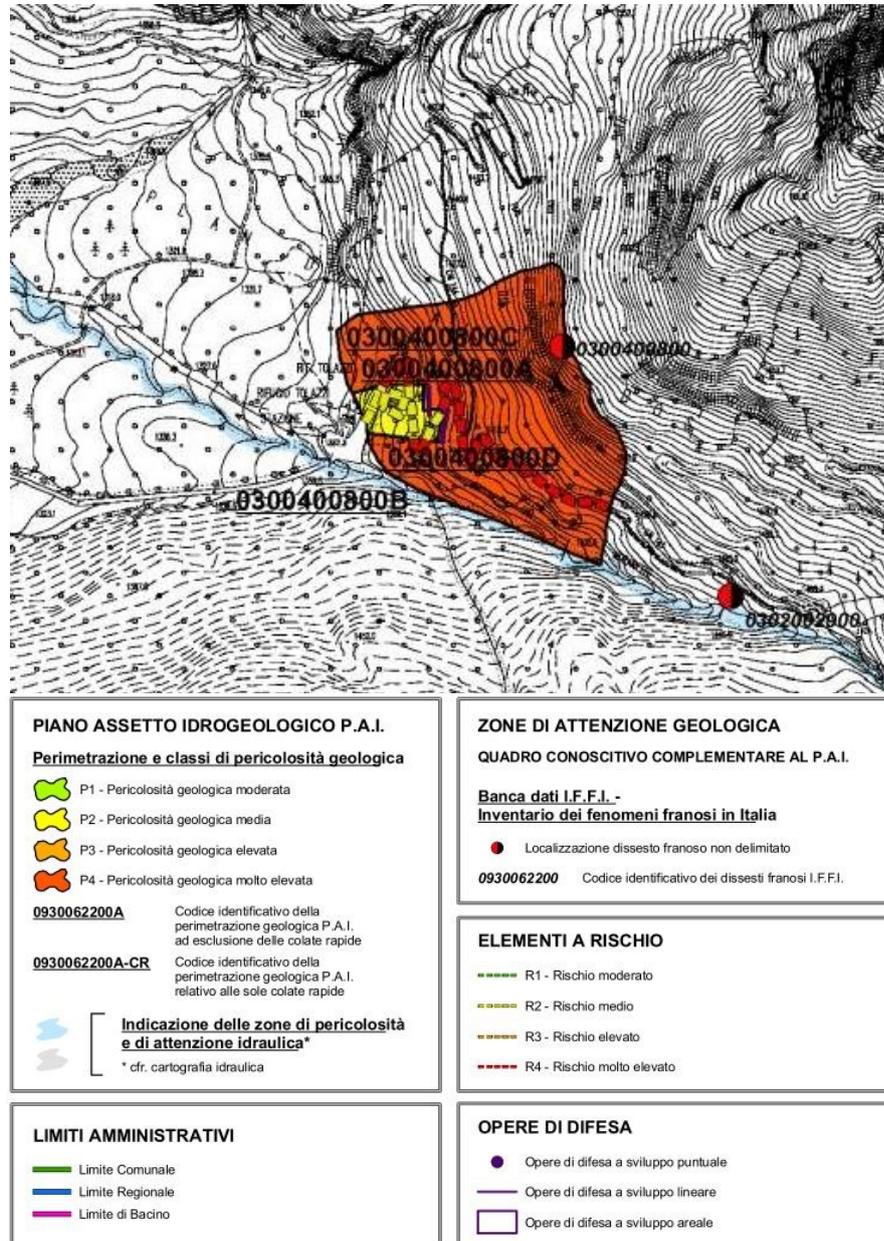


Fig. 3.1: PAI f. Tagliamento, pericolosità geologica.

- Pericolosità idraulica

In zona sono presenti le due incisioni idrauliche ben approfondite dei rii Moraretto e Landri che non danno luogo a fenomeni esondativi di sorta. La falda acquifera, dall'esito del rilievo eseguito in sito, risulta del tutto assente. Lungo il versante attraversato dalla strada di progetto non si rileva infatti la presenza di sorgenti, o di zone umide, stante la buona permeabilità dei depositi superficiali e delle stese rocce calcaree.

- Pericolosità valanghiva

La pericolosità valanghiva a monte del Rifugio Tolazzi è un fenomeno molto diffuso su tutti i versanti montuosi con grado da moderato ad elevato. Interessa pertanto anche la viabilità di progetto in particolar modo lungo l'incisione del Rio Landri (fig. 3.2).

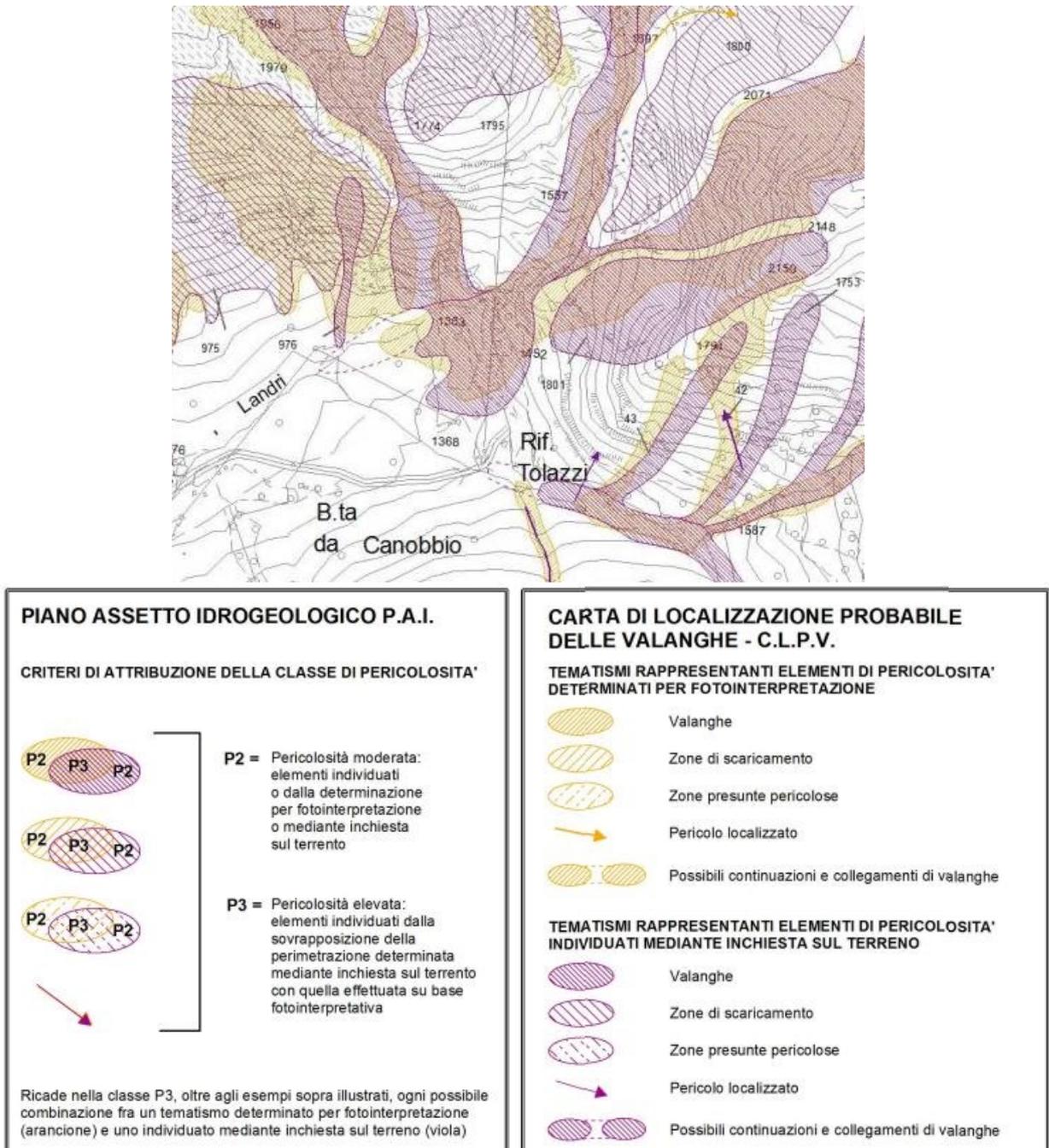


Fig. 3.2: PAI f. Tagliamento, pericolosità valanghiva.

4. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO

Nella nuova classificazione sismica del territorio regionale (D.G.R. 845/2010) il Comune di Forni Avoltri è inserito in *Zona 3 - aree a bassa sismicità* (fig. 4.1). Alla figura 4.2 sono riportati i valori di pericolosità sismica del territorio nazionale pubblicati dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia espressi in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ($V_s > 800$ m/s; cat. A). Le accelerazioni sismiche su bedrock affiorante nella situazione ideale di terreno pianeggiante sono stimate nell'ordine di 0,125 g – 0,150 g. La figura 4.3 evidenzia che le massime intensità registrate al sito risultano pari a 6 -7 gradi su MCS riferite all'evento del 6 Maggio 1976 con epicentro in Friuli (Prealpi Giulie).

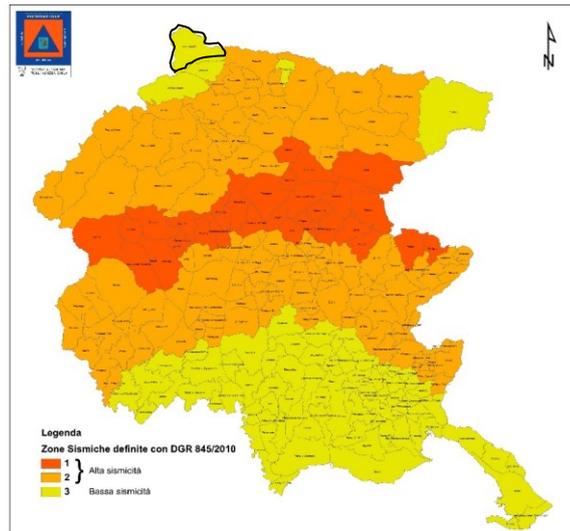


Fig. 4.1: Classificazione sismica del territorio del FVG

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

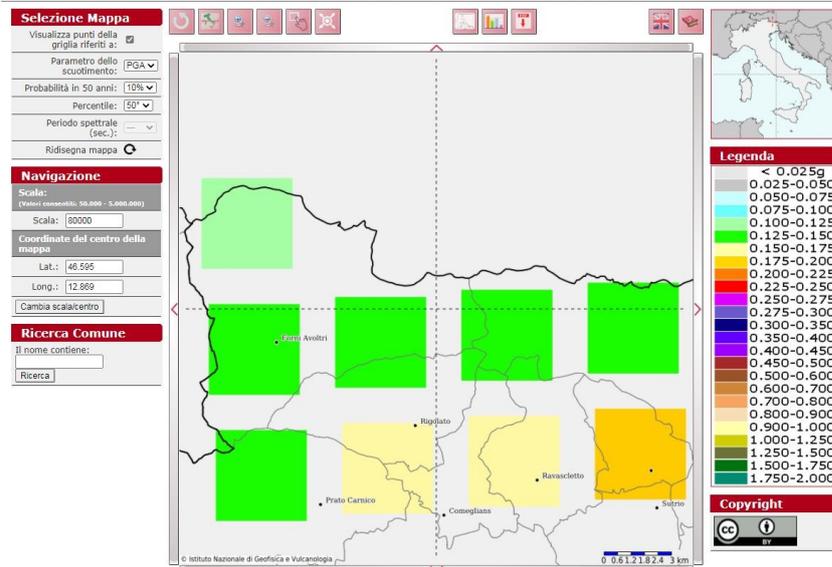
Modello di pericolosità sismica MPS04-S1

Fig. 4.2: Mappe interattive di pericolosità sismica (INGV)

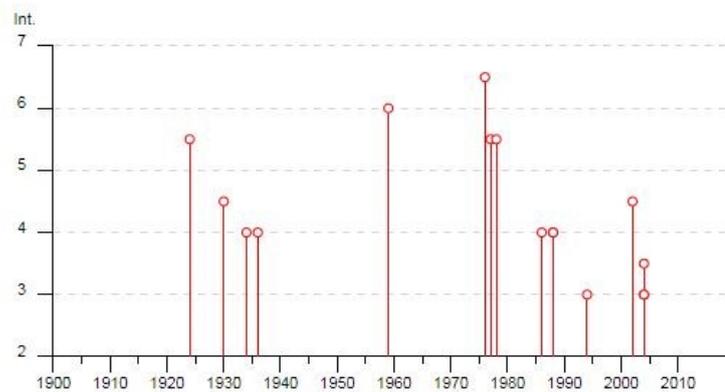
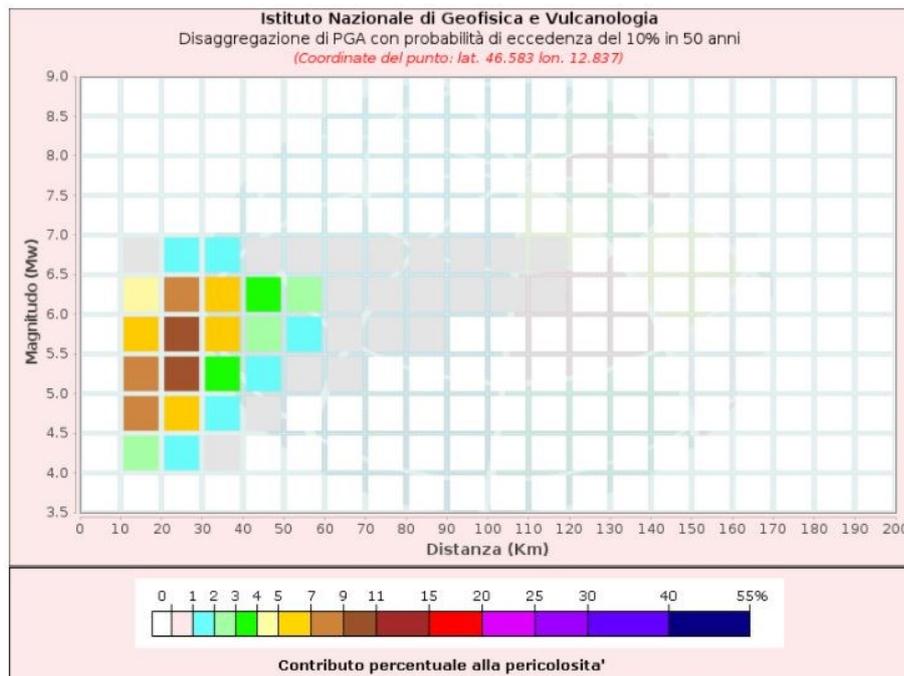


Fig. 4.3: Storia sismica di Forni Avoltri per terremoti con I(MCS) > 2 (INGV-DBMI15)

- Analisi di disaggregazione

La disaggregazione della pericolosità sismica è un'operazione che consente di valutare i contributi di diverse sorgenti sismiche alla pericolosità di un sito. La forma più comune di disaggregazione è quella bidimensionale in magnitudo e distanza (M-R) che permette di definire il contributo di sorgenti sismogenetiche a distanza R capaci di generare terremoti di magnitudo M. Espresso in altri termini, il processo di disaggregazione in M-R fornisce il terremoto che domina lo scenario di pericolosità (terremoto di scenario) inteso come l'evento di magnitudo M a distanza R dal sito oggetto di studio che contribuisce maggiormente alla pericolosità sismica del sito stesso (INGV).

L'analisi di pericolosità condotta con l'approccio standard per il Comune di Forni Avoltri evidenzia (tabelle sottostanti) che il ruolo maggiore è giocato da eventi sismici distanti da 10 km a 30 km con magnitudo Mw comprese fra 4,5 e 6,5. Considerando l'intera distribuzione dei contributi, la coppia 'magnitudo-distanza' media risulta pari a 5,620 Mw/27,8 Km.



Tab. 4.1: Grafico di disaggregazione secondo l'approccio standard (INGV)

Valori Medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.62	27.8	1.48

Tab. 4.2: Coppia 'magnitudo-distanza' medie del "terremoto di scenario".

Ai sensi delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018) i terreni di fondazione devono essere inquadrati all'interno di definite categorie (Tab. 3.2.II) che possono essere distinte in base allo spessore dei terreni superficiali, al loro grado di addensamento, o alla velocità delle onde sismiche di taglio equivalenti (V_{Seq}).

In questa sede, si rileva che le opere di sostegno previste in sinistra idrografica del Rio Landri presentano il piano fondazioni impostato direttamente sul substrato lapideo che affiora diffusamente nell'area, o è celato da una sottile copertura detritica costituita dal materiale di scarto degli scavi eseguiti in roccia nei pressi del corso d'acqua.

In questo senso, secondo quanto esposto nella tabella 3.2.II, appare ragionevole inquadrare il sottosuolo all'interno della **categoria del sottosuolo di tipo "A"**.

A – Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti 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 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.

C – Deposit di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

D – Deposit di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.

E – Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato

Le caratteristiche della superficie topografica, con acclività del terreno superiori a 15°, inquadrano il sito nella categoria T2, cui si associa un coefficiente di amplificazione topografica S_T pari a 1,2.

I parametri sismici per le opere di sostegno previste assumono i seguenti valori:

Tipo di elaborazione: Opere di sostegno NTC 2018

Sito in esame.

latitudine: 46,596332
 longitudine: 12,870164
 Classe: 2
 Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 7650	Lat: 46,5832	Lon: 12,8366	Distanza: 2955,645
Sito 2	ID: 7651	Lat: 46,5836	Lon: 12,9091	Distanza: 3294,576
Sito 3	ID: 7429	Lat: 46,6335	Lon: 12,9086	Distanza: 5072,189
Sito 4	ID: 7428	Lat: 46,6332	Lon: 12,8359	Distanza: 4859,214

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: A
 Categoria topografica: T2
 Periodo di riferimento: 50anni
 Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %
 Tr: 30 [anni]
 ag: 0,036 g
 Fo: 2,572
 Tc*: 0,227 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
 Tr: 50 [anni]
 ag: 0,049 g
 Fo: 2,496
 Tc*: 0,256 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10	%
Tr:	475	[anni]
ag:	0,131	g
Fo:	2,491	
Tc*:	0,348	[s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento:	5	%
Tr:	975	[anni]
ag:	0,172	g
Fo:	2,528	
Tc*:	0,361	[s]

Coefficienti Sismici Opere di sostegno NTC 2018

SLO:	SLD:	SLV:	SLC:
Ss: 1,000	Ss: 1,000	Ss: 1,000	Ss: 1,000
Cc: 1,000	Cc: 1,000	Cc: 1,000	Cc: 1,000
St: 1,200	St: 1,200	St: 1,200	St: 1,200
Kh: 0,000	Kh: 0,028	Kh: 0,060	Kh: 0,000
Kv: 0,000	Kv: 0,014	Kv: 0,030	Kv: 0,000
Amax: 0,429	Amax: 0,577	Amax: 1,544	Amax: 2,029
Beta: 0,000	Beta: 0,470	Beta: 0,380	Beta: 0,000

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

Geostru

Coordinate WGS84 latitudine: 46.595460

longitudine: 12.869170

5. MODELLAZIONE GEOTECNICA-GEOMECCANICA DEI TERRENI

Sulla scorta delle risultanze scaturite dal sopralluogo effettuato in sito è stata operata una caratterizzazione dei terreni e delle rocce sotto l'aspetto geotecnico e geomeccanico.

In superficie si rileva la presenza discontinua di falde detritiche grossolane stabilizzate, alternate nel fondovalle a coltri moreniche sciolte. Il grado di addensamento è in genere scarso, ma la stabilità del versante è garantita dalla copertura vegetale che colonizza diffusamente le pendici sovrastanti il Rifugio Tolazzi.

Gli spessori delle coperture quaternarie lungo il tracciato di progetto sono modeste, dell'ordine dei 2 m e 5 m, mentre la falda acquifera in zona risulta del tutto assente.

Nel sito di progetto, il basamento lapideo rigido è formato da rocce lapidee carbonatiche, in particolare da calcari massicci grigio chiari in banchi metrici, calcari organogeni riferibili nel complesso ai *Calcari massicci del Monte Coglians* databili dal Devoniano inferiore al Devoniano superiore. Le aree di affioramento sono concentrate lungo la dorsale presente in sinistra idrografica del Rio Landri.

Di seguito è effettuata una stima dei parametri di resistenza e di deformabilità delle rocce costituenti l'ammasso roccioso secondo la *classificazione di Bieniawski (1989)*. Questo si basa sul rilievo di cinque parametri ad ognuno dei quali è assegnato un peso (tabella 5.1):

R1 resistenza a compressione uniassiale della roccia intatta;

R2 indice RQD;

R3 spaziatura delle discontinuità;

R4 condizioni delle discontinuità;

R5 condizioni idrauliche.

PARAMETRI			INTERVALLI DI VALORI						
R1	RESISTENZA ROCCIA INTATTA	Carico puntuale Mpa)	>10	4-10	2-4	1-2	Non applicabile		
		Compressione monoassiale (MPa)	>250	100-250	50-100	25-50	5-25	1-5	<1
	Indice		15	12	7	4	2	1	0
R2	RQD (%)		90-100	75-90	50-75	25-50	<25		
	Indice		20	17	13	8	3		
R3	SPAZIATURA GIUNTI (m)		>2	0,6-2	0,6-0,2	0,06-0,2	<0,06		
	Indice		32	15	10	8	5		
R4	CONDIZIONE GIUNTI		Superfici molto scabre non continue. Pareti roccia non alterate	Superfici scabre. Apertura <1mm. Pareti roccia leggerm. ^{te} alterate	Superfici scabre. Apertura <1mm. Pareti roccia molto alterate	Superfici lisce o laminate o riempimento <5 mm o apertura 1-5mm. Giunti continui	Riempimento tenero con spessore >5mm o giunti aperti >5 mm. Giunti continui		
	Indice		30	25	20	10	0		
R5	CONDIZIONI IDRAULICHE	Afflusso per 10m di lunghezza del tunnel (litri/min)	Assente	<10	10-25	25-125	>125		
		Rapporto Pressione acqua nei giunti/Pressione naturale in sito	0	<0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	>0,5		
		Condizioni generali	Giunti asciutti	Umidi	Bagnati	Stillicidio	Venute d'acqua		
	Indice		15	10	7	4	0		

Tabella 5.1: Classificazione di Bieniawsky

La somma di detti parametri (in rosso per il caso in esame) fornisce il Rock mass rating (RMR_{base}), ovvero una valutazione di qualità dell'ammasso (tabella seguente):

Classi di qualità dell'ammasso roccioso	Valori				
RMR_{base}	0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
CLASSE	V	IV	III	II	I
QUALITA'	Molto scadente	Scadente	Discreta	Buona	Ottima
Coesione (Mpa)	<0,1	0,1-0,20	0,20-0,30	0,3-0,4	>0,4
φ (°)	<15	15-25	25-35	35-45	>45

Tabella 5.2: Correlazione fra le classi di qualità dell'ammasso roccioso e alcuni parametri geotecnici.

Nel caso in esame si ottiene un RMR_{base} pari a 70 che consente di inserire l'ammasso roccioso all'interno della classe II, dotata di buone qualità tecniche.

- Peso di volume (γ) dei calcari marnosi fratturati affioranti in zona può assumersi pari a 24 - 25 kN/m³.
- Angolo d'attrito (°) in termini di tensioni efficaci: $\varphi = 5 + RMR_{base} / 2$ da cui: $\varphi = 40^\circ$
- Modulo di deformabilità E_d per $RMR > 50$ (relazione di Bieniawski, 1978) $E_d = 2 * RMR_{base} - 100 = 40$ GPa

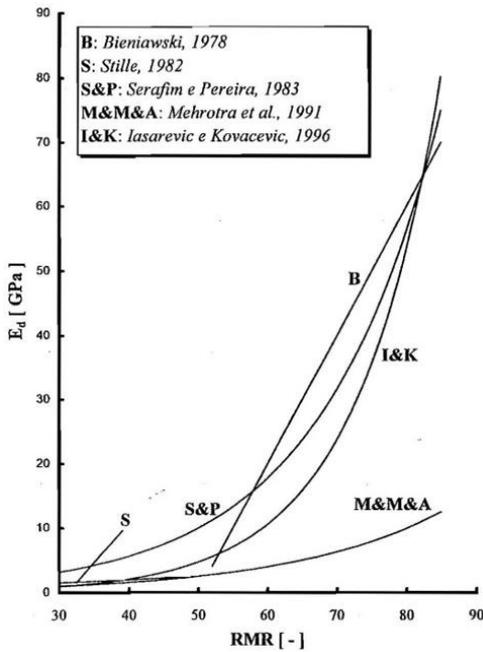


Figura 2: Correlazioni fra E_d e RMR



Foto 3: Ammasso roccioso affiorante nel Rio Landri (calcarei di scogliera)

Riassumendo, i parametri tecnici dei terreni e delle rocce possono essere assunti come di seguito:

- Detrito di falda grossolano (GS - GS_m):

Peso di volume	γ	=	18 – 18,5 kN/m ³
Angolo d'attrito	ϕ	=	35 - 36 (°)
Coesione	c	=	0

- Calcarei devonici si scogliera (R):

Peso di volume	γ	=	24 - 25 kN/m ³
Angolo d'attrito	ϕ	=	40 - 45 (°)
Coesione non drenata	c	=	150 - 250 kPa
Modulo di deformabilità	E_d	=	40 GPa

Gli interventi previsti lungo il tracciato consistono in:

- a) Ripristino del piano viario tramite livellamento e ricarica;
- b) Ripristino del piano viario mediante corazzatura in c.l.s. armato;
- c) Sistemazione ed ampliamento del guado sul Rio Landri;
- d) Posa di canalette;
- e) Realizzazione di una scogliera in sinistra idrografica del R. Landri;
- f) Ripristino di muratura a secco (sez. 12 di progetto).

I punti indicati rappresentano gli usuali interventi di manutenzione straordinaria cui sono sottoposti i tracciati forestali a seguito di eventi meteorici calamitosi, o di incuria pluriennale. Un cenno relativamente al punto e) di progetto per dire che i terreni lapidei carbonatici su cui sarà fondata l'opera ne garantiranno la stabilità nel tempo, come testimonia il muro di sostegno attiguo, privo di lesioni riconducibili a cedimenti differenziali del terreno.

Per quanto riguarda la posa delle canalette, dovrebbero essere in numero sufficiente a garantire uno smaltimento graduale delle acque dilavanti il tracciato, per evitare eccessive concentrazioni dei volumi d'acqua in zone ristrette, e conseguenti fenomeni di erosione concentrata.

Le corazzature insisteranno parte su rocce lapidee in posto, parte su fondo carbonatico grossolano ad elementi spigolosi, che garantiranno un'eccellente assorbimento dei carichi dinamici previsti.

Relativamente al punto f), è quello che avrebbe meritato maggiore fortuna in quanto, a fronte di un singolo intervento puntuale previsto, le condizioni generali delle murature a secco lungo il tracciato sono alquanto precarie, sebbene non comportino l'innesco di instabilità geostatiche di qualche importanza.

6. VINCOLI PAESAGGISTICI

Il territorio montano indagato è completamente compreso all'interno della Zona di Protezione Speciale ZPS-IT3321001 – *Alpi Carniche*, nonché all'interno del Sito di Importanza Comunitaria SIC IT3320001 – *Gruppo del Monte Coglians*.



Piano di gestione dei siti Natura 2000 Alpi Carniche
(ZPS IT3321001 Alpi carniche e SIC IT 3320001 Gruppo del Monte Coglians,
SIC IT 3320002 Monti Dimon e Paularo,
SIC IT 3320003 Creta di Aip e Sella di Lanza e
SIC IT 3320004 Monte Auernig e Monte Corona)

Legenda

-  BC5 - Peccete su suoli basici subalpine con molto Larix decidua
-  BC11 - Lariceti dei plateaux calcarei con Rhododendron hirsutum
-  GC8 - Mughete altimontano-subalpine su substrati basici
-  PS8 - Praterie secondarie altimontane e subalpine su substrato calcareo

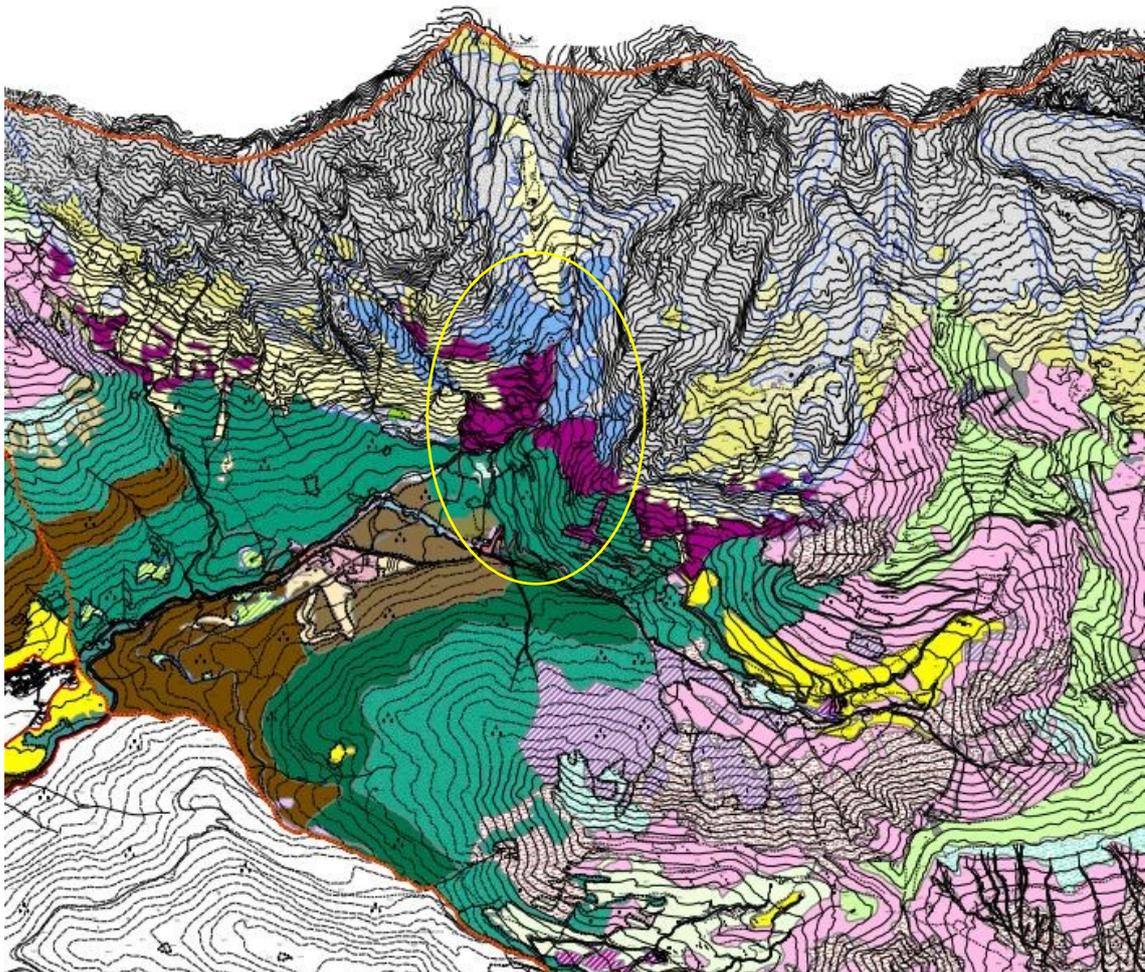


Fig. 10: Estratto da SIC_IT3320001_Coglians_habitat_FVG_Coglians_Carniche_5_2

Il primo centinaio di metri del tracciato è sottoposto a vincolo paesaggistico ai sensi del D.L. n.42 /2004, ex Legge 431/85 (Galasso), perché ubicato entro la fascia di 150 m di distanza dal Rio Moraretto - Fulin.

Dal tornante di sezione n. 28 di progetto è inoltre sottoposto a vincolo paesaggistico ai sensi della stessa ex Legge 431/85 (Galasso) art. 1, capo d) per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina.

7. CONCLUSIONI

La presente relazione geologica riguarda il progetto di *"Ripristino della viabilità forestale RIFUGIO TOLAZZI – RIFUGIO VOLAIA"* in Comune di Forni Avoltri, redatta per conto del Consorzio Boschi Carnici di Tolmezzo. L'intervento rientra nel "Piano degli investimenti di cui al DPCM 27 febbraio 2019 – Annualità 2021" finanziati con decreto del Commissario Delegato OCDPC – 58/2018 n. DCR/3/CD11/2021 (codice intervento: D21-cobc-1958).

La strada forestale di progetto si inerpica dal Rifugio Volaia in direzione del Rifugio Lambertenghi lungo l'incisione del Rio Landri, corso d'acqua tributario destro del Rio Moraretto, impostato fra il M. Capolago e il M. Cogliàns.

I versanti presentano acclività medio-elevate con frequenti scarpate rocciose subverticali alternate a pendici detritiche grossolane. Il rilevato stradale congiuntamente alle scarpate in scavo, nonostante i danni subiti dalle acque dilavanti il tracciato, presentano condizioni di stabilità soddisfacenti, inficiate solo a tratti dal grave stato di ammaloramento dei numerosi muri a secco e di qualche gabbionata.

Il guado sul R. Landri si presenta in buono stato di conservazione, mentre altrettanto non può dirsi del muro a secco costruito in sinistra idrografica del corso d'acqua, per buona parte crollato, che sarà sostituito da una scogliera in grossi massi cementati, fondata direttamente su roccia.

Questa è costituita da calcari di piattaforma devonici le cui condizioni geomeccaniche variano da buone ad eccellenti. Qualità geotecniche buone sono fornite anche dai depositi detritici di falda grossolani che celano a tratti il substrato roccioso. Essi sono costituiti da massi ciclopici, ciottoli e ghiaie a spigoli vivi legati da poca sabbia e limo. Le loro condizioni di stabilità sono adeguate e risentono localmente solo della presenza di frane di crollo che gravano sul tratto iniziale posto a monte del Rifugio Tolazzi, peraltro difeso dal fenomeno con rilevati in terra armata in buono stato di conservazione.

Nella classificazione sismica del territorio Regionale (D.G.R. 845/2010), il territorio comunale di Forni Avoltri è inserito in *Zona 3 (aree a bassa sismicità)*.

All'altezza dell'opera di sostegno di progetto, il basamento lapideo subaffiorante permette di inserire i terreni nella categoria del sottosuolo di tipo "A", mentre l'ubicazione del sito su pendici caratterizzate da inclinazioni $i > 15^\circ$ ne consiglia l'inserimento nella categoria T2.

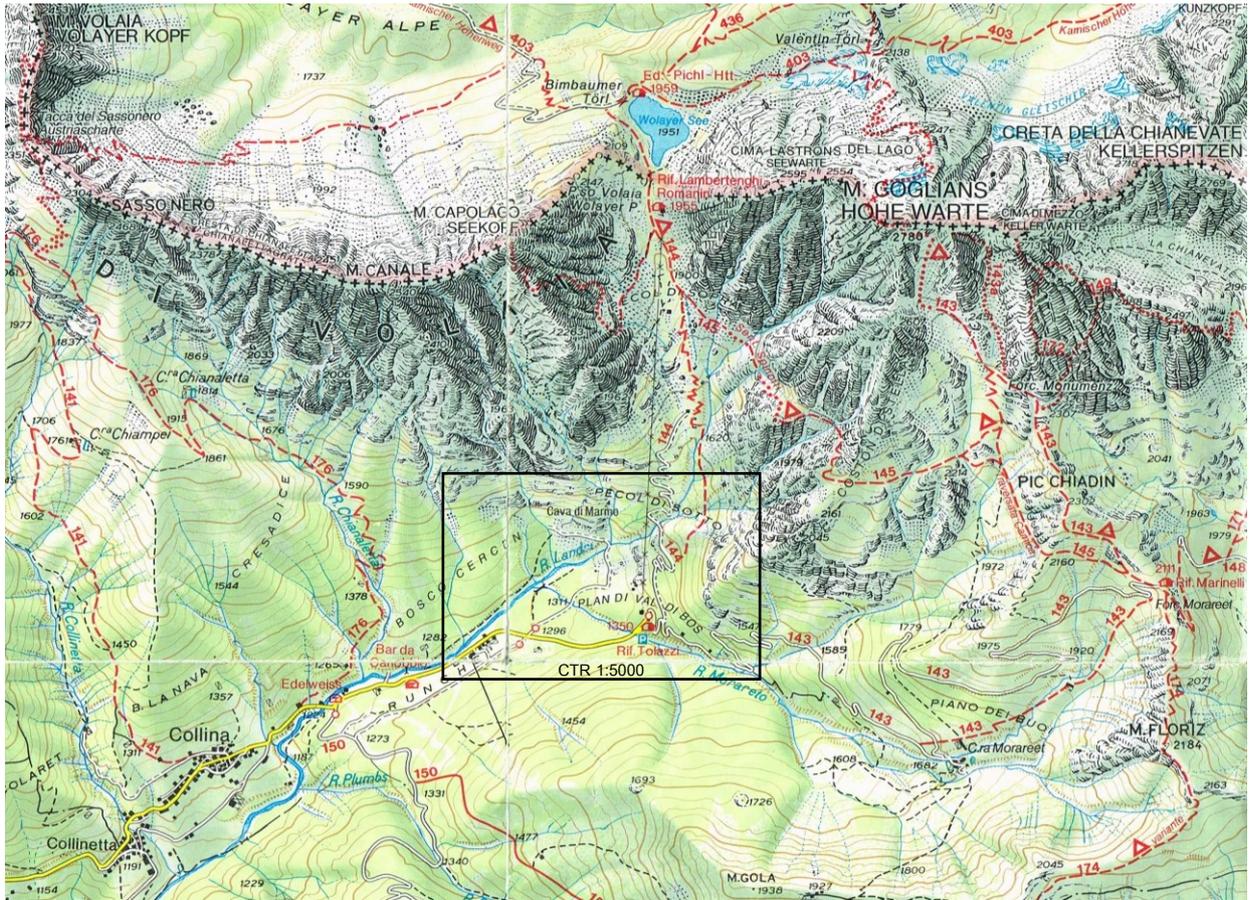
Essendo stata verificata la compatibilità delle previsioni di progetto con le risultanze idrogeomorfologiche del territorio, l'intervento può ritenersi ammissibile.

Paluzza, 20.07.2021

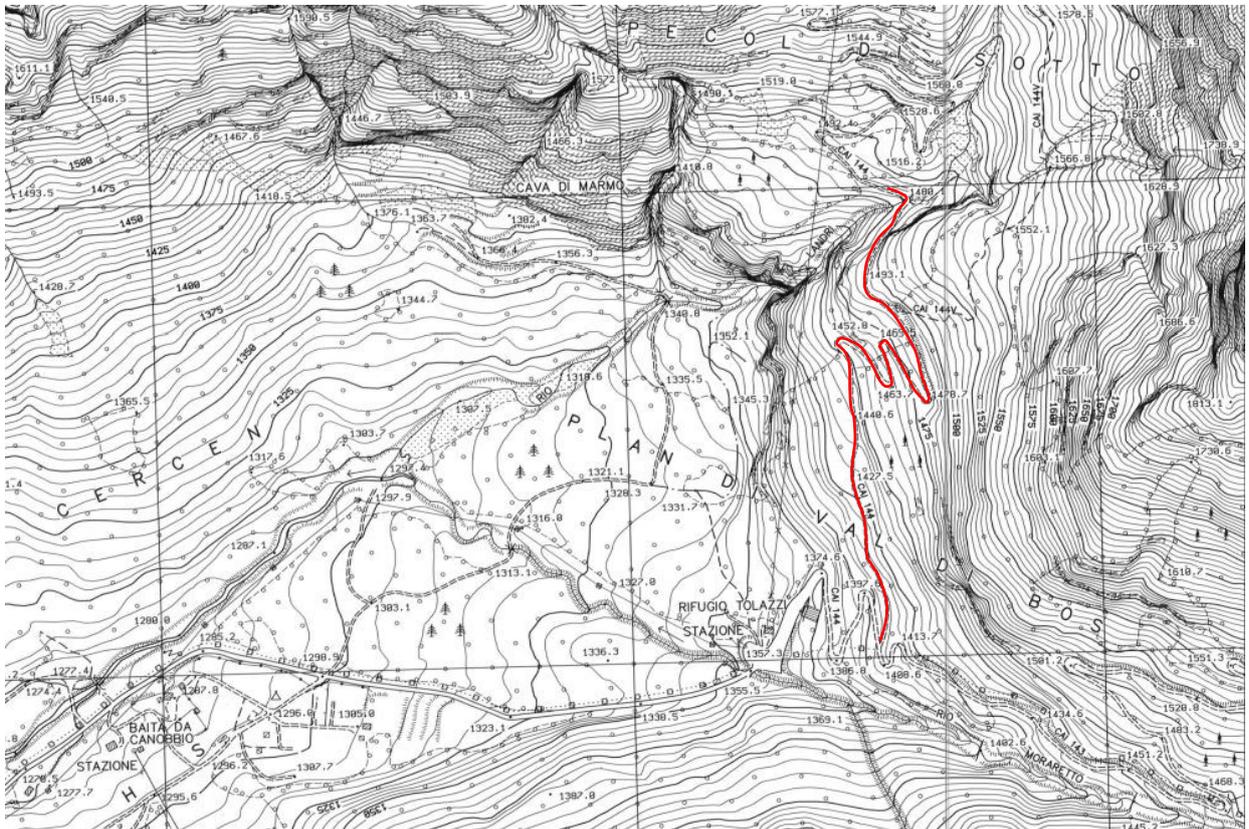
dott. geol. Danilo Simonetti



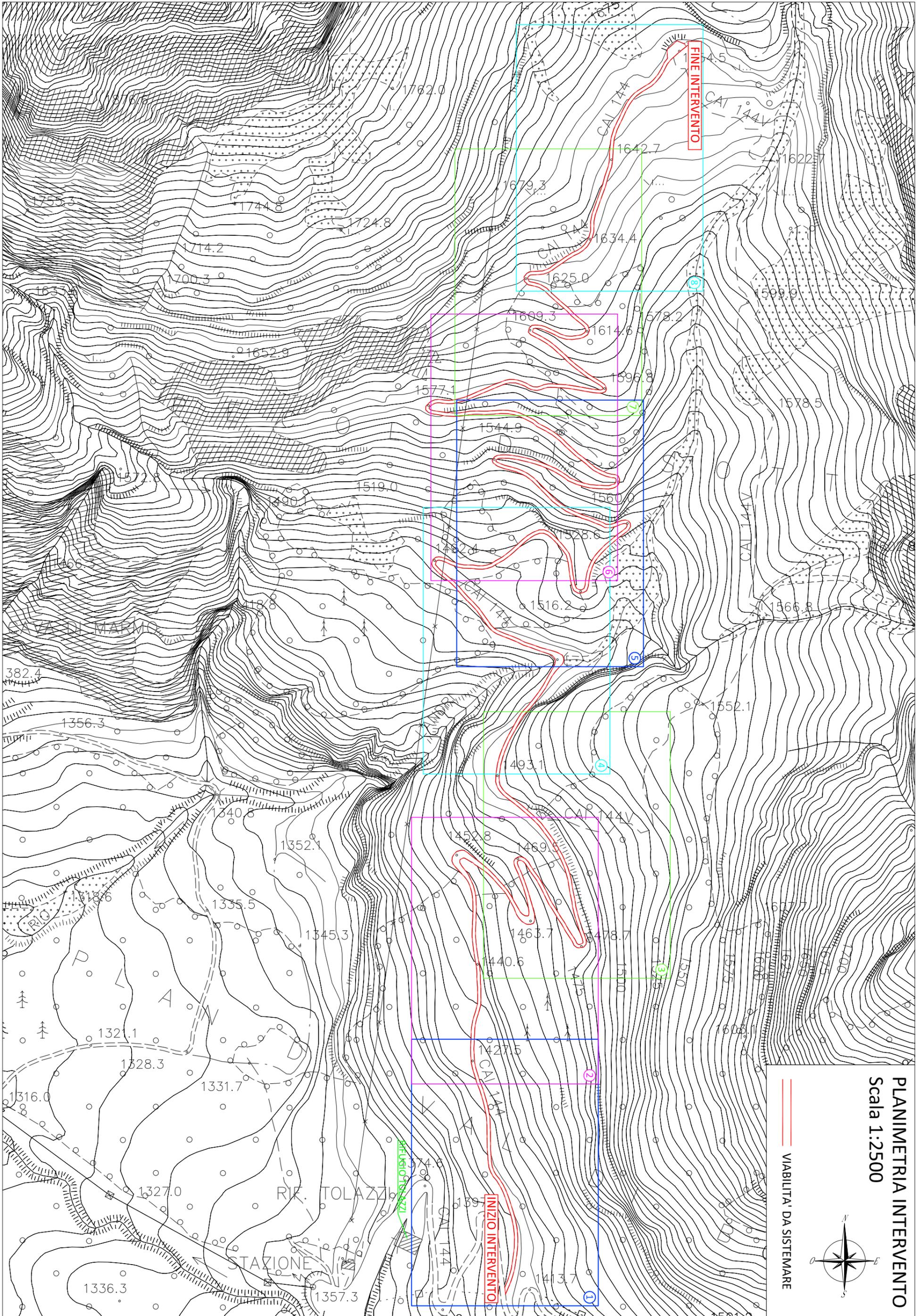
COROGRAFIE



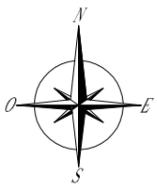
Corografia su estratto da *Carnia Trekking - Carta dei sentieri della Carnia 1:25.000* (Casa Editrice Tabacco)



Estratto dalla C.T.R. alla scala 1:5000, elemento 031034 Collina



PLANIMETRIA INTERVENTO
Scala 1:2500

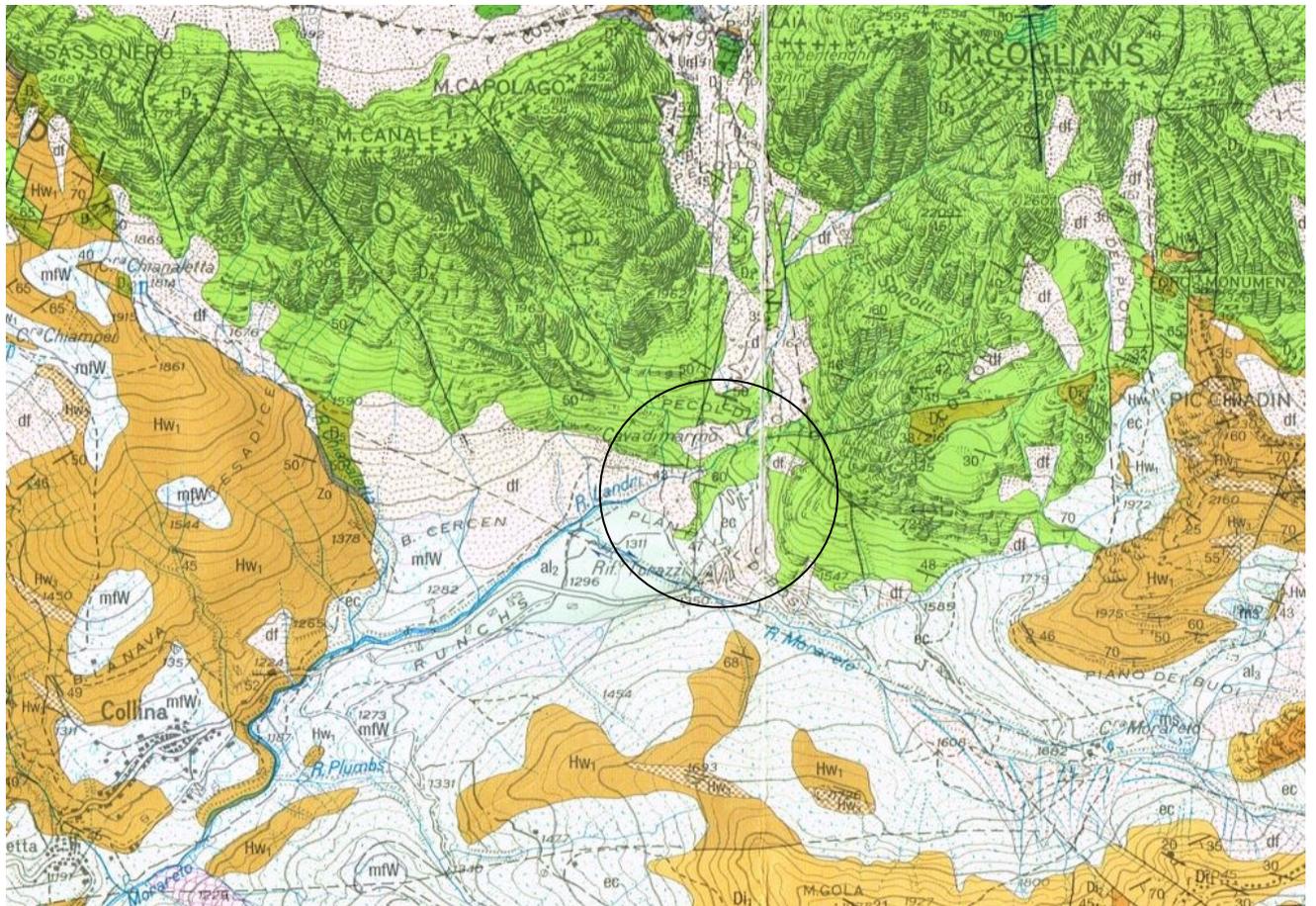


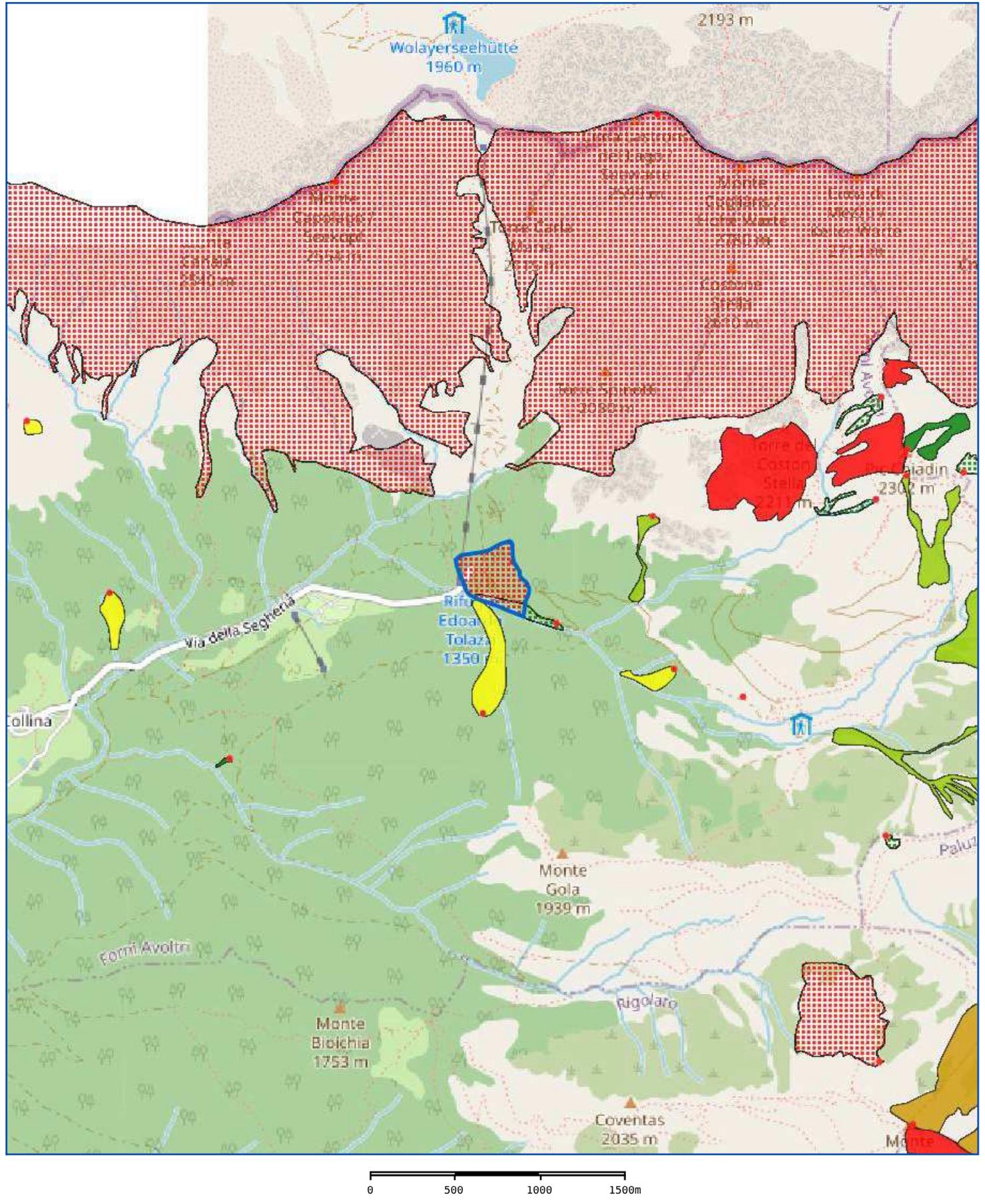
— VIABILITA' DA SISTEMARE

CARTA GEOLOGICA DELLE ALPI CARNICHE, scala 1:25.000 (estratto da C. Venturini, '01)

Legenda

- 
df detriti di falda attuali e recenti - Breccie gravitative di versante, in prevalenza sciolte, clinostatificate, con locali rielaborazioni da processi di rideposizione in massa, in falde e conoidi. *Active scree slope deposits. Olocene.*
- 
ec coltre eluvio-colluviale - Depositi morenici di fondo mobilizzati e commisti a detriti sciolti rimaneggiati, spesse coperture humifere. *Eluvial-colluvial deposits. Olocene.*
- 
al₂ alluvioni recenti stabilizzate - Ghiaie e sabbie in banchi e strati, limi sabbiosi e limi fluvio-lacustri varvati, formanti conoidi stabilizzati e litosomi terrazzati. *Recent fluvial and/or lacustrine inactive and terraced deposits. Olocene inf.-sup. p.p.*
- 
mfW morena di fondo - Limi con sparsi ciottoli e blocchi eterometrici subarrotondati, frequentemente striati, in spessori fino ad alcune decine di metri. *Ground Würmian moraine. Pleistocene Sup. (Würm).*
- 
FM. DEL HOCHWIPFEL - Alla base locali concentrazioni mineralizzate in silice e calcite con spessori metrici ('PIASTRONE SILICEO' Auct., ps). Arenite e peliti grigio scure, torbiditiche, in strati cm-dm (Hw₁). Alla base della successione olistoliti e olistostromi calcarei (Hw₂), diffusi para-conglomerati e para-breccie a liditi in bancate m-dam (Hw₃). Al tetto keratofiri e tufi keratofirici (Hw₄). Localmente affiorano in facies anchimetamorfica (Hw_m). *Scattered mineralized horizons (ps) at the very base. Turbiditic quartz-sandstones and grey shales (Hw₁). In the lower part calcareous olistolites and olistostromes (Hw₂), radiolaritic rudites (Hw₃). Rare keratofyres and k. tuffs (Hw₄). Locally very-low-grade metamorphic facies (Hw_m). Carbonifero (Viscane ?medio - Bashkiriano).*
- 
Z₀ **RADIOLARITI E PELITI (= FM. DI ZOLLNER Auct.)** - Selci radiolaritiche (liditi) nere e grigie a stratificazione cm-dm, alternate a peliti marron e, nella parte inferiore dell'unità, livelli calcarei; al passaggio con la Fm. del Hochwipfel solo radiolariti con rare lenti carbonatiche. *Radiolarites and pelites with rare limestones. Devoniano Inf.-Carbonifero Inf.*
- 
D₅ **CALCARI A GONIATITI E CLIMENIE** - Calcari micritici grigi, rosa e nocciola, in strati cm-dm con frequenti rilegature argillitiche ocracee; rari livelli cm calcarenitico-calcisiltitici. *Mudstones, wackestones and packstones with rare marls. Devoniano Sup.- Carbonifero Inf. (Frasniano-Viscane p.p.).*
- 
D₄ **CALCARI DI PIATTAFORMA** - Calcari massicci grigio chiari in banchi metrici ('calcari massicci del M. Coglians'), calcari algali, calcari ad Amphipora, rare calcareniti a crinoidi e calcari dolomitici in strati cm-dm. *Massive biolithic limestones and less frequent calcarenites. Devoniano Inf.-Sup. (?Lochkoviano - limite Frasniano-Famenniano).*





Generale

ID Frana: 0300400800

Sigla:

Data: Sopralluogo:

Compilazione:
04/09/2015 02:00

Ente / Istituzione: Regione F.V.G.

CF. Ente:

Regione: Friuli Venezia Giulia

Provincia: Unità non amministrativa di Udine

Comune: Forni Avoltri

Toponimo:

Autorità di Distretto: Alpi Orientali

Rif. CTR: Toponimo CTR:
RIFUGIO TOLAZZI

Scala CTR:
5000

Nr. CTR:
031034

Posizione PIFF: Corona

Accuratezza: Esatta

Descrizione:

Classificazione

PRIMO LIVELLO

Tipo Movimento: Aree con crolli/ribaltamenti diffusi

SECONDO LIVELLO

Tipo Movimento: 1° ordine:

2° ordine:

Velocità: 1° ordine:

2° ordine:

Materiale: 1° ordine:

2° ordine:

Acqua: 1° ordine:

2° ordine:

Altri fenomeni associati:

Attività

Stato Attività: PRIMO LIVELLO
Quiescente

SECONDO LIVELLO

Data osservazione: Certa:
01/07/2006

Incerta:

Distribuzione:

Stile:

Metodo

Metodo: Segnalazione, Dato storico/archivio, Rilevamento sul terreno, Fotointerpretazione

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Rampa su roccia affiorante di sez. 3 (corazzatura)



Sez. 6: Erosione da acque dilavanti su piano viario (ricarica piano viario)



Muro a secco crollato (sez. 12)



Tratto fra sez. 13 e sez. 14. Rampa (corazzatura) e ricostruzione opera sostegno al rilevato (scogliera in grossi massi)