



REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
COMUNE DI PRATO CARNICO



**LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA
STRADA DI COLLEGAMENTO “MALGA
LITTIM E SAN GIACOMO” IN COMUNE
DI PRATO CARNICO (UD)”**

CUP: B81B23000020005 - CIG: Y8239DFA9D

- PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO -

COMMITTENTE

CONSORZIO BOSCHI CARNICI
Via Carnia Libera 1944, s.n.
33028 - Tolmezzo (UD)
P.IVA e CF 00462520305

Tel. 0433/2328
Fax 0433/44732
info@consorzioboschicarnici.it
posta@pec.consorzioboschicarnici.it



DATA

MARZO 2023

ELABORATO

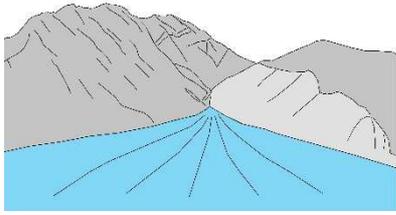
RELAZIONE GEOLOGICA

N.

A3

IL GEOLOGO

DOTT. GEOLOGO SERAVALLI DAVIDE
Studio dott. geol. Davide Seravalli
Via Vegliato,15
33013 Gemona del Friuli (UD)



*Studio dott. geol. Davide Seravalli
Sede legale Via Vegliato,15
Sede operativa via dei Pioppi, 29
33013 Gemona del Friuli (UD)
Tel.: 347/5026083
e-mail: davide@geologoseravalli.it
pec: davide.seravalli@pec.epap.it*

**REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA DI UDINE
COMUNE DI PRATO CARNICO**

RELAZIONE GEOLOGICA

REALIZZAZIONE DI UNA VIABILITÁ FORESTALE

San Giacomo – casera Litim - PROGETTO

DEFINITIVO



Committente	Consorzio Boschi Carnici
Numero pratica	2023/17
Data	23.02.2023
Revisione	00

Sommario

1. INTRODUZIONE	3
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO.....	5
3. IDROGRAFIA E FALDA FREATICA.....	7
4. VINCOLO PAI.....	8
5. PGRA – PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI.....	10
6. SISMICITÀ.....	11
DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO.....	12
7. INDICAZIONI GEOLOGICO TECNICHE	15
8. SEZIONI GEOLITOLOGICHE INTEPRETATIVE	16
9. COMPORTAMENTO SISMICO DEL TERRENO.....	17
10. PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE	18
11. CONCLUSIONI	22

1. INTRODUZIONE

Su incarico della committenza lo scrivente ha redatto la presente relazione geologica finalizzata ai lavori di realizzazione di un tratto di pista forestale in Comune di Prato Carnico. La pista permetterà di collegare la casera San Giacomo di Sopra con casera Litim.

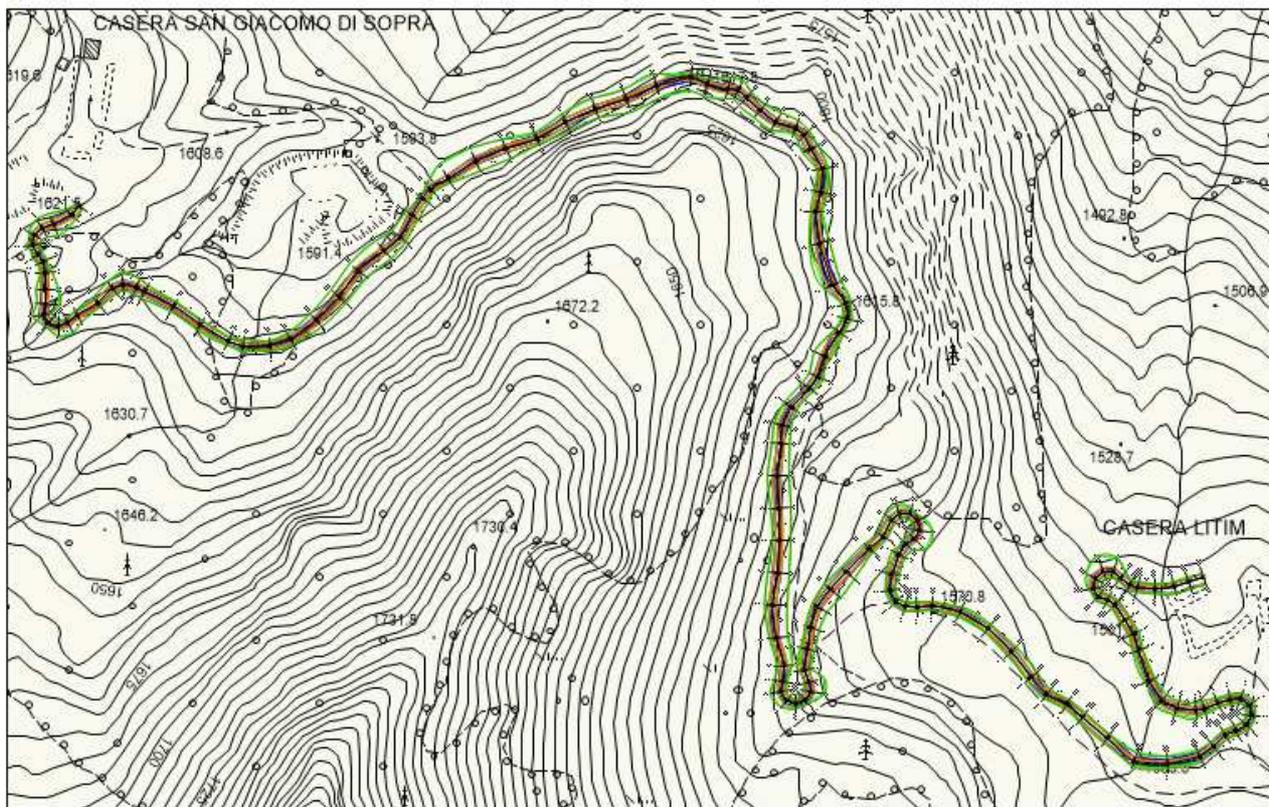
Le situazioni tettonica e geologica della zona sono ben delineate, l'area di intervento si situa in un tratto di versante alpino, dove prevalgono superficialmente depositi detritici di natura morenica. Lungo il tracciato il substrato roccioso risulta affiorante in alcuni tratti, ed è costituito da siltiti ed argilliti appartenenti alla Formazione del Werfen.

Per la redazione della presente relazione sono stati realizzati sopralluoghi e si è fatto riferimento ad informazioni bibliografiche.

Vista aerea dell'area di intervento



Tracciato su Carta Tecnica Regionale alla scala 1:5.000:



Riferimenti normativi

- D.M. 17/01/2018 Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"
- D.M. 14/01/2008 recante "Nuove Norme tecniche per le costruzioni"
- Circolare 2 febbraio 2009, n° 617 recante "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008
- Delibera del Consiglio Nazionale Geologi n. 111/2015 del 28 aprile 2015 - Raccomandazioni per la redazione della "relazione geologica ai sensi delle NTC" a cura del Centro Studi del Consiglio Nazionale dei Geologi.
- O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2003 e s.m.i., contenente "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per la costruzione in zona sismica"
- Legge regionale FVG 16/2009 Norme per la costruzione in zona sismica e per la tutela fisica del territorio.
- Decreto Giunta Regionale del FVG n° 845/2010 del 06/05/2010 che definisce la classificazione sismica come richiesto dall'art 3, comma 2, lett a) della Legge Regionale 16/2009 "*classificazione delle zone sismiche e indicazione delle aree di alta e bassa sismicità*"

Fonti bibliografiche

- Carta geologica delle Alpi Carniche – geol. C. Venturini
- Carta geologica del Friuli Venezia Giulia

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Inquadramento territoriale

L'area in esame è collocata in destra idrografica della val Pesarina, la quale è considerata la vallata che separa la Catena Carnica posta a nord, con le Alpi Tolmezzine poste a sud.

La distinzione geografica trova la sua giustificazione nell'allineamento delle valli in senso longitudinale, impostate su di una sequenza di dislocazione tettoniche E-W d'importanza regionale.

Dalla localizzazione delle differenti formazioni di età compresa fra il Permiano (Paleozoico) ed il Triassico (Mesozoico) ne consegue una dissimmetria idrologica del bacino con prevalenza della natura calcarea e dolomitica sul fianco settentrionale mentre su quello meridionale abbondano i terreni clastici.

Il progetto della nuova pista forestale si inserisce dunque in un ambiente in cui il substrato roccioso è costituito da terreni clastici, ed in particolare da rocce appartenenti alla formazione del Werfen.

La Formazione di Werfen, nell'area della Val Pesarina, è costituita da un insieme di litotipi diversi che si alternano e si succedono frequentemente. Nella zona di studio i litotipi più frequenti sono costituiti da marne, marne argillose grigio-rossastre, arenarie finissime e siltiti prevalentemente rosso-violacee e, infine, da calcari marnosi grigi o grigio-scuri compatti.

Il bacino del Torrente Pesarina è orientato in direzione ovest - est ed è delimitato da una cerchia di monti che presentano caratteristiche diverse in base alla litologia differente e che in destra idrografica privilegia arenarie, siltiti ed argilliti, con cime che si attestano per lo più sulle quote comprese tra 2000 m - 2500 m, mentre in sinistra idrografica le litologie prevalenti sono carbonatiche; si tratta di calcari, calcari dolomitici e dolomie calcaree mal stratificati appartenenti alla Formazione della Dolomia dello Sciliar. Le cime dei rilievi posti in sinistra idrografica si attestano per lo più su quote comprese tra 2400 m - 2500 m.

GEOMORFOLOGIA - EVOLUZIONE QUATERNARIA

L'aspetto attuale delle vallate alpine è strettamente legato all'azione dei ghiacciai quaternari che l'hanno percorsa; se è vero che le tracce delle prime glaciazioni ormai sono difficilmente riconoscibili con certezza, è altrettanto vero che gli ultimi episodi glaciali würmiani e postwürmiani hanno lasciato vistose tracce della loro presenza.

La glaciazione würmiana è quella che ha modellato nella maniera più profonda la valle continuando, accentuandone gli effetti, l'opera di modellamento dei precedenti agenti morfogenetici.

Durante questa glaciazione si erano raggiunti i massimi spessori di ghiaccio. Forme arrotondate, massi erratici e depositi morenici caratterizzano praticamente tutte le selle piccole o grandi della valle del Tagliamento. Dopo l'iniziale esarazione glaciale delle valli, i materiali sciolti

depositati sotto forma di morene laterali e di fondo, sono stati rimodellati e rimaneggiati ad opera delle acque di fusione dei ghiacci stessi. L'approfondimento del letto del Tagliamento ha innescato una serie di dissesti e di movimenti successivamente stabilizzati.

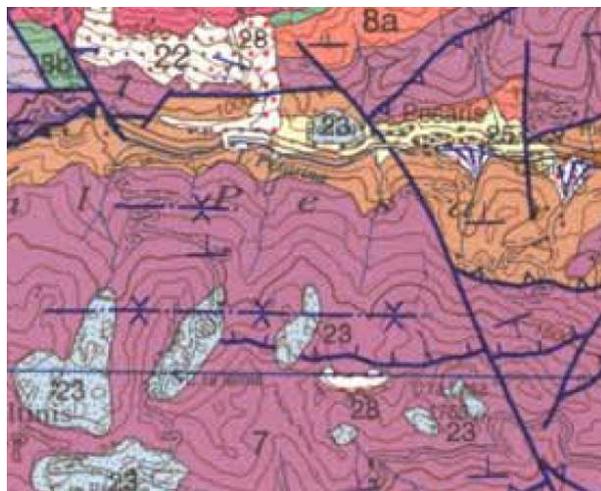
L'area indagata è compresa tra le quote 1550 e 1630 m.s.l.m.

Frequenti sono le coperture detritiche costituite da depositi morenici. Questi sono costituiti da blocchi e ciottoli, prevalentemente calcareo dolomitici, di dimensioni molto variabile, caoticamente immersi in una matrice abbastanza omogenea, classificabile come una ghiaia con blocchi in matrice ghiaiosa, limosa ed argillosa. Le componenti più grossolane presentano in superficie le classiche striature che derivano dal trasporto glaciale e, dal punto di vista litologico, riflettono l'eterogeneità delle rocce affioranti nel bacino

TETTONICA

Il quadro tettonico risente dell'azione delle due orogenesi, ercinica ed alpina e si presenta particolarmente complesso. Un regime di sforzi di tipo prevalentemente compressivo ha determinato la suddivisione dell'area in blocchi secondo direzioni di frattura più comuni est-ovest e nordovest-sudest. Ciò si riflette nella morfologia sia a piccola sia a grande scala e diventa evidente nella coincidenza delle vallate con i maggiori lineamenti tettonici.

Estratto della carta geologica del Friuli Venezia Giulia



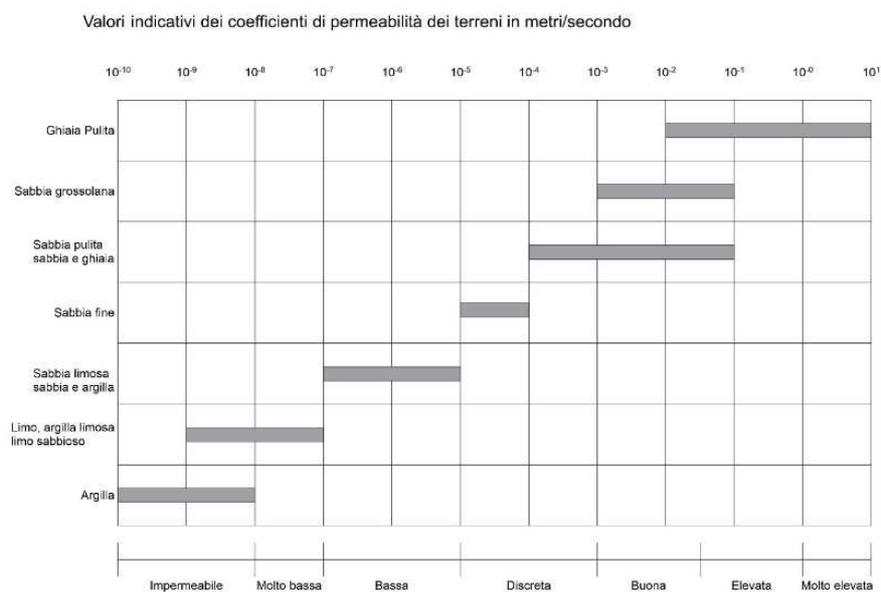
Calcarei oolitici (*Orizz. di Tesero*); calcari grigi, in strati cm-dm, intercalati a marne (*Mb. di Mazzin*); dolomie e calcari dolomitici giallo-ocraei sottilmente stratificati (*Orizz. di Andraz*); micriti grigie e nocciola laminate, con bivalvi e orizzonti pelitici rossi (*Mb. di Siusi*); calcari micritici e peliti marnose varicolori (*Oolite a Gasteropodi*); areniti fini e peliti rosse in spessori elevati (*Mb. di Campil*); calcari micritici con peliti grigio-verdi e rosse (*Mb. di Val Badia*); calcari micritici marnosi e peliti rosse (*Mb. di Cencanighe*); globalmente: *Fm. di Werfen*; depositi di piattaforma mista. *Oolitic limestones*; grey, sometimes marly limestones in cm-dm-thick beds, intercalated with marls; yellow-ocherous, well bedded dolostones and dolomitic limestones; grey and light brown, laminated micritic limestones with bivalves and a reddish shaly intercalation; thin micritic limestones, shales and varicoloured marly shales; thick, fine grained sandstones and red shales; micritic limestones with a red intercalation; oolitic limestones alternating with dolostones, and varicoloured shales: mixed carbonate-clastic platform. **Triassico inf.**

3. IDROGRAFIA E FALDA FREATICA

Le indicazioni inerenti la falda provengono dalla consultazione di dati bibliografici.

Il sito è caratterizzato da una notevole acclività che facilita il rapido allontanamento delle acque meteoriche e di scioglimento nivale. La natura scarsamente permeabile dei depositi morenici impedisce la formazione di una falda freatica, si hanno piuttosto adunamenti d'acqua in corrispondenza dei punti a maggiore permeabilità. E' possibile inoltre la formazione di una falda a carattere temporaneo al contatto tra la coltre detritica e la sottostante roccia, ad una profondità variabile da pochi decimetri alle decine di metri.

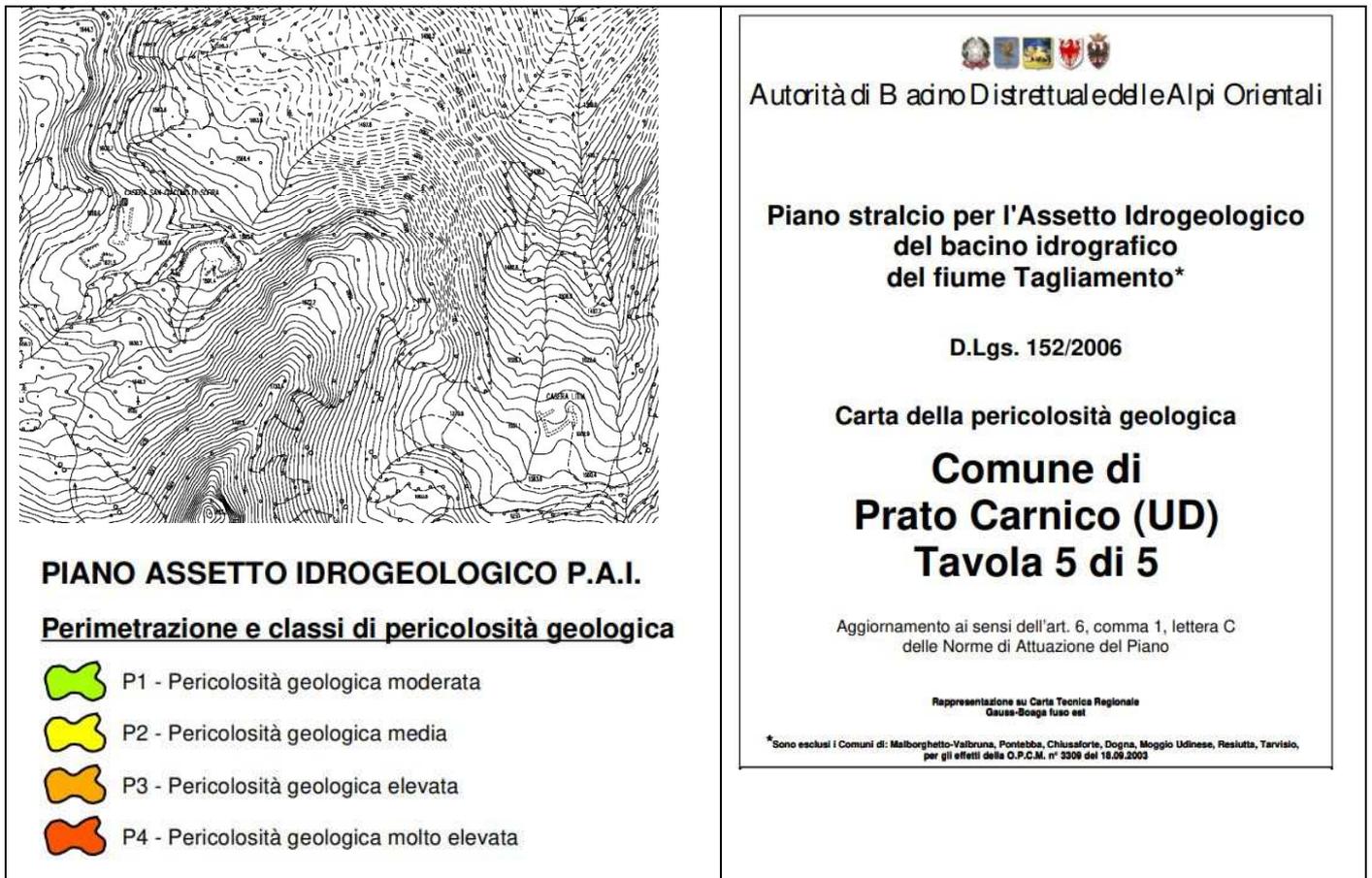
Sulla base delle granulometrie dei sedimenti si ritiene che la permeabilità media della copertura detritica possa essere dell'ordine di $K= 10^{-6}$ m/sec.



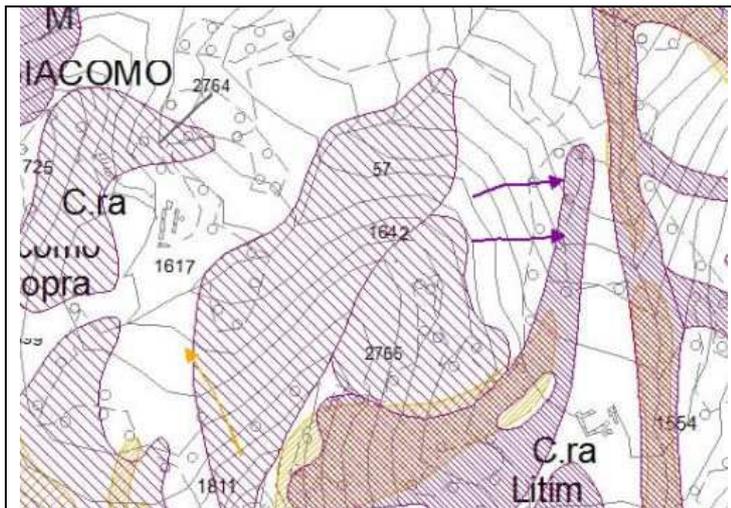
4. VINCOLO PAI

Per quanto riguarda la pericolosità geologica e da valanga l'area è normata dal PAI, il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Tagliamento. Non sono presenti vincoli di natura geologica lungo il tracciato in progetto, mentre sono presenti vincoli per pericolosità da valanga. Si riporta di seguito uno stralcio della cartografia scaricata dai siti istituzionali in data 23.02.2023:

Pericolosità geologica



Pericolosità valanghiva



CARTA DI LOCALIZZAZIONE PROBABILE DELLE VALANGHE - C.L.P.V.

TEMATISMI RAPPRESENTANTI ELEMENTI DI PERICOLOSITA' DETERMINATI PER FOTINTERPRETAZIONE

-  Valanghe
-  Zone di scaricamento
-  Zone presunte pericolose
-  Pericolo localizzato
-  Possibili continuazioni e collegamenti di valanghe

TEMATISMI RAPPRESENTANTI ELEMENTI DI PERICOLOSITA' INDIVIDUATI MEDIANTE INCHIESTA SUL TERRENO

-  Valanghe
-  Zone di scaricamento
-  Zone presunte pericolose
-  Pericolo localizzato
-  Possibili continuazioni e collegamenti di valanghe



Autorità di Bacino

DEI FIUMI ISONZO, TAGLIAMENTO, LIVENZA, PIAVE, BRENTA-BACCHIGLIONE

Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Tagliamento*

D.Lgs. 152/2006

Carta della pericolosità da valanga

Comune di Prato Carnico (UD)

Il significato dei tematismi va riferito al solo territorio comunale

Tavola 1 di 2

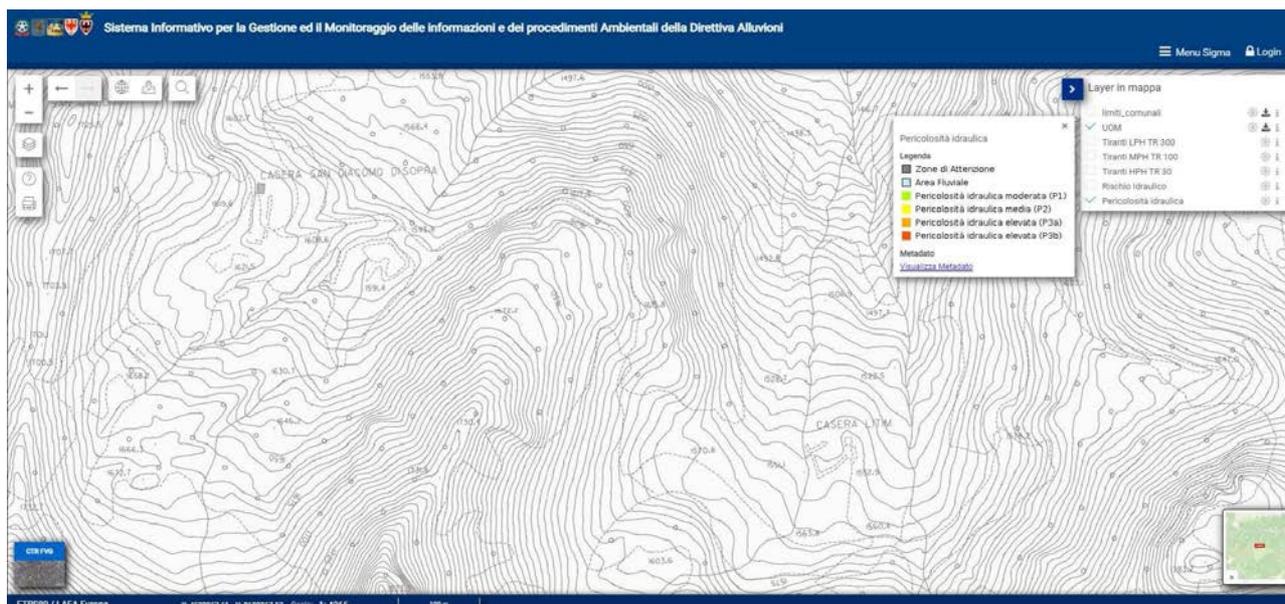
Rappresentazione su Carta Tecnica Regionale Gauss-Boaga fuso est

* Sono esclusi i Comuni di: Malborghetto-Valbruna, Pontebba, Chiusaforte, Dogna, Moggio Udinese, Resiutta, Tarvisio, per gli effetti della O.P.C.M. n° 3309 del 18.09.2003

5. PGRA – PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI

Secondo la cartografia consultata nel sito del Distretto Alpi Orientali <https://sigma.distrettoalpiorientali.it/sigma/webgisviewer?webgisId=38>, l'area di indagine non presenta pericolosità idraulica. Si riporta uno stralcio della cartografia scaricata dal sito in data 23.02.2023:

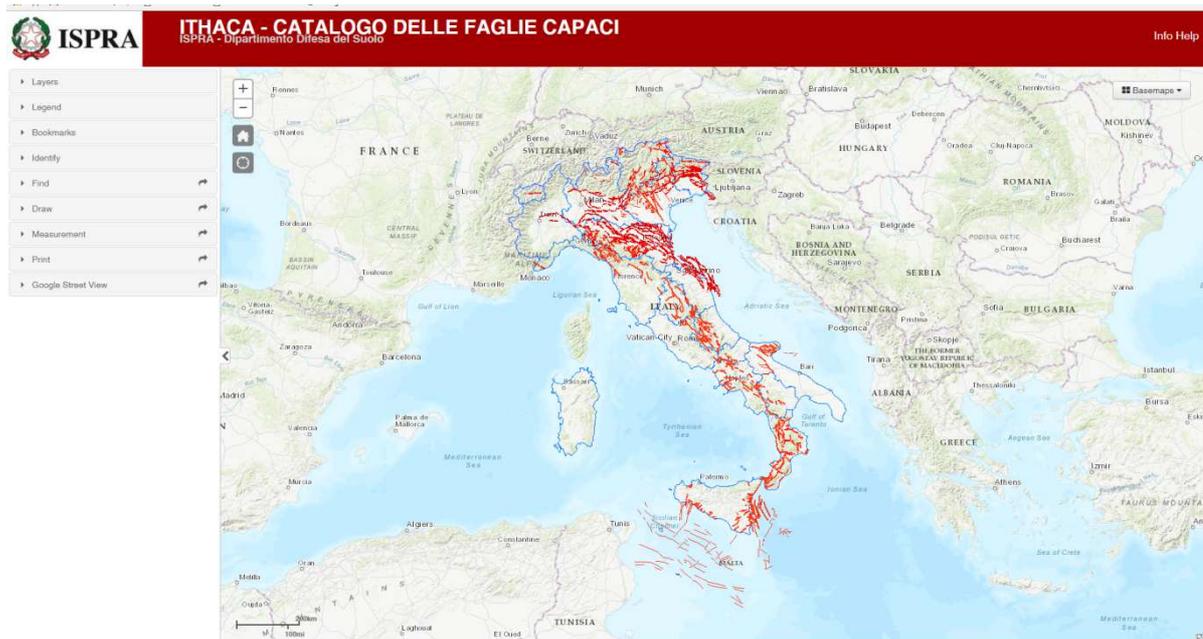
Pericolosità idraulica:



6. SISMICITÀ

La stima della pericolosità legata ai terremoti ed alla fagliazione superficiale è un tema molto importante, specialmente in aree densamente popolate ed industrializzate come il territorio italiano. Di conseguenza la conoscenza approfondita e la corretta collocazione delle faglie capaci assume un ruolo chiave per la mitigazione del rischio. A questo scopo, il Servizio Geologico d'Italia - ISPRA ha sviluppato il progetto ITHACA (ITaly HAZard from CAPable faults), un database creato per la raccolta e la facile consultazione di tutte le informazioni disponibili riguardo le strutture tettoniche attive in Italia, con particolare attenzione ai processi tettonici che potrebbero generare rischi naturali. Il progetto si occupa in modo particolare delle faglie capaci, definite come faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie.

Il catalogo è in continuo aggiornamento e non può considerarsi completo o definitivo, non rappresenta la totalità delle faglie capaci presenti sul territorio nazionale, ma solo quelle per le quali esiste uno studio e quindi un riferimento bibliografico; il dettaglio è funzione della qualità delle indagini che sono state effettuate e della scala alla quale è stato pubblicato il dato.



Faglie potenzialmente capaci all'interno del territorio nazionale (immagini tratte da Portale Servizio Geologico d'Italia – ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – Progetto ITHACA).

Secondo la consultazione del sito ITHACA l'area di indagine non è interessata da alcuna faglia attiva o capace.



DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO

La pericolosità sismica è la stima quantitativa dello scuotimento del terreno dovuto a un evento sismico, in una determinata area. La pericolosità sismica può essere analizzata con metodi deterministici, assumendo un determinato terremoto di riferimento, o con metodi probabilistici, nei quali le incertezze dovute alla grandezza, alla localizzazione e al tempo di occorrenza del terremoto sono esplicitamente considerati. Tale stima include le analisi di pericolosità sismica di base e di pericolosità sismica locale.

La pericolosità sismica di base è la componente della pericolosità sismica dovuta alle caratteristiche sismologiche dell'area (tipo, dimensioni e profondità delle sorgenti sismiche, energia e frequenza dei terremoti). La pericolosità sismica di base calcola (generalmente in maniera probabilistica), per una certa regione e in un determinato periodo di tempo, i valori di parametri corrispondenti a prefissate probabilità di eccedenza. Tali parametri (velocità, accelerazione, intensità, ordinate spettrali) descrivono lo scuotimento prodotto dal terremoto in condizioni di suolo rigido e senza irregolarità morfologiche (terremoto di riferimento). La scala di studio è solitamente regionale. Una delle finalità di questi studi è la classificazione sismica a vasta scala del territorio, finalizzata alla programmazione delle attività di prevenzione e alla pianificazione dell'emergenza. Costituisce una base per la definizione del terremoto di riferimento per studi di microzonazione sismica. (ICMS-2008).

Sul sito dell'INGV è stato possibile visualizzare e interrogare mappe probabilistiche della

pericolosità sismica del territorio nazionale, espressa con diversi parametri dello scuotimento su una griglia regolare a passo 0.05°. Qui di seguito sono riportati i grafici relativi al nodo centrato all'interno del Comune di Prato Carnico.

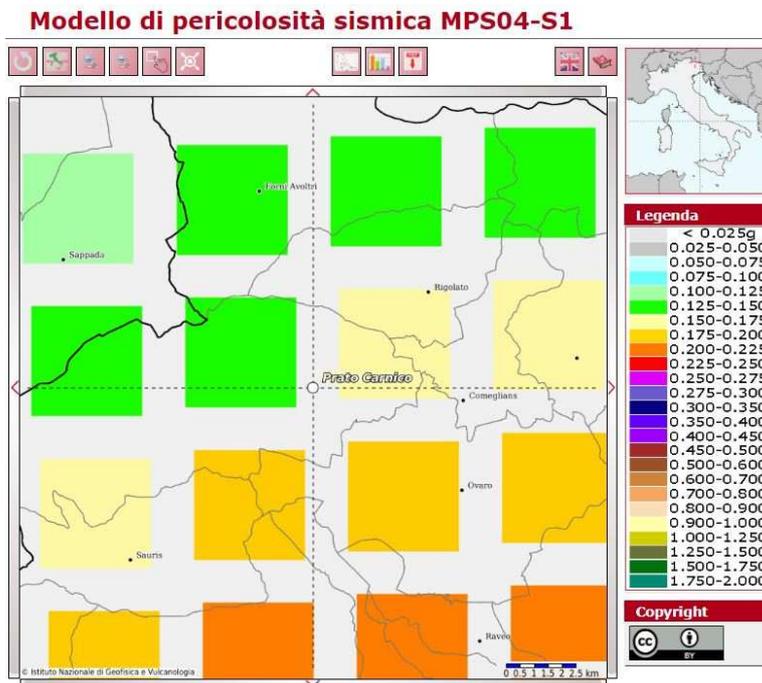


Fig. 1: Mappe interattive di pericolosità sismica – Valore di $a(g)$ per il Comune di Prato Carnico (da sito INGV)

Le mappe in $a(g)$ (accelerazione orizzontale massima del suolo, come definita dall'OPCM 3519/2006, corrispondente a quella che in ambito internazionale viene chiamata PGA) sono state calcolate per differenti probabilità di superamento in 50 anni (in totale 9, dal 2% all'81%). Per il Comune di Prato Carnico il valore di $a(g)$ calcolato per una probabilità di superamento del 10% in 50 anni è compreso tra 0.200g e 0.225g (Fig. 1).

L'analisi di disaggregazione è stata effettuata per il nodo ricadente sul capoluogo comunale, in quanto risulta quello più prossimo al sito di indagine (Fig. 2).

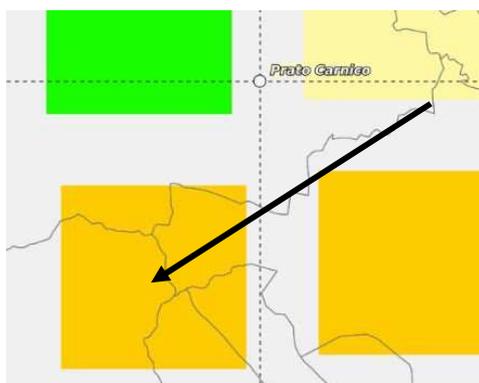
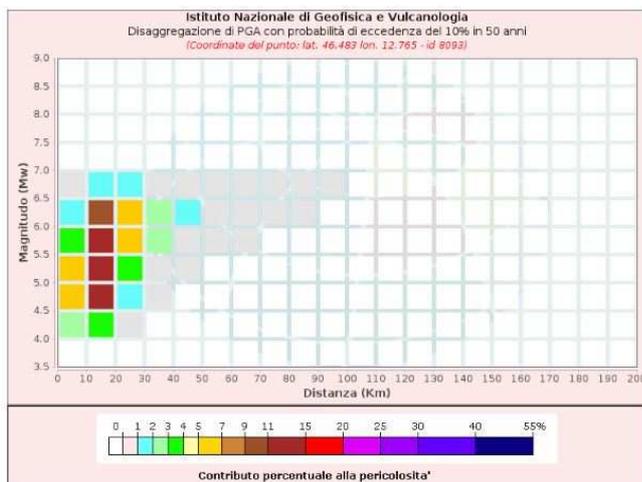


Fig 2: Nodo della griglia esaminato per la disaggregazione

Per il nodo selezionato, si osserva che il maggior contributo percentuale alla pericolosità dell'area è dato da sorgenti sismogenetiche poste tra i 0 e i 10 km di distanza e capaci di dar luogo a terremoti con magnitudo superiore a 4,5 (Fig.3).



Disaggregazione di PCA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni
 (Coordinate del punto: lat. 46.483 lon. 12.765 - id 8093)

Distanza (Km)	Magnitudo (Mw)										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	2.6100	6.4700	5.3000	3.5300	1.9500	0.2500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	3.5600	11.9000	13.8000	12.5000	9.1900	1.3900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.0688	1.4900	3.9500	5.5500	5.7800	1.0600	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0000	0.0121	0.7150	2.0600	2.8400	0.6320	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0284	0.6050	1.3400	0.3290	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0731	0.4410	0.1290	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0019	0.1350	0.0622	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0337	0.0242	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0033	0.0069	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Valori Medi

Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.49	17.2	1.27

Fig 3: Grafico e Tabella dei valori di disaggregazione per il Comune di Prato Carnico (da INGV)

L'analisi della disaggregazione dei valori di $a(g)$ riporta, per ogni nodo della griglia di calcolo, la valutazione del contributo percentuale alla stima di pericolosità fornito da tutte le possibili coppie di valori di magnitudo e distanza; questo tipo di analisi è utile nell'individuazione della sorgente sismogenetica che contribuisce maggiormente a produrre il valore di scuotimento stimato in termini probabilistici ed è utile in analisi di microzonazione.

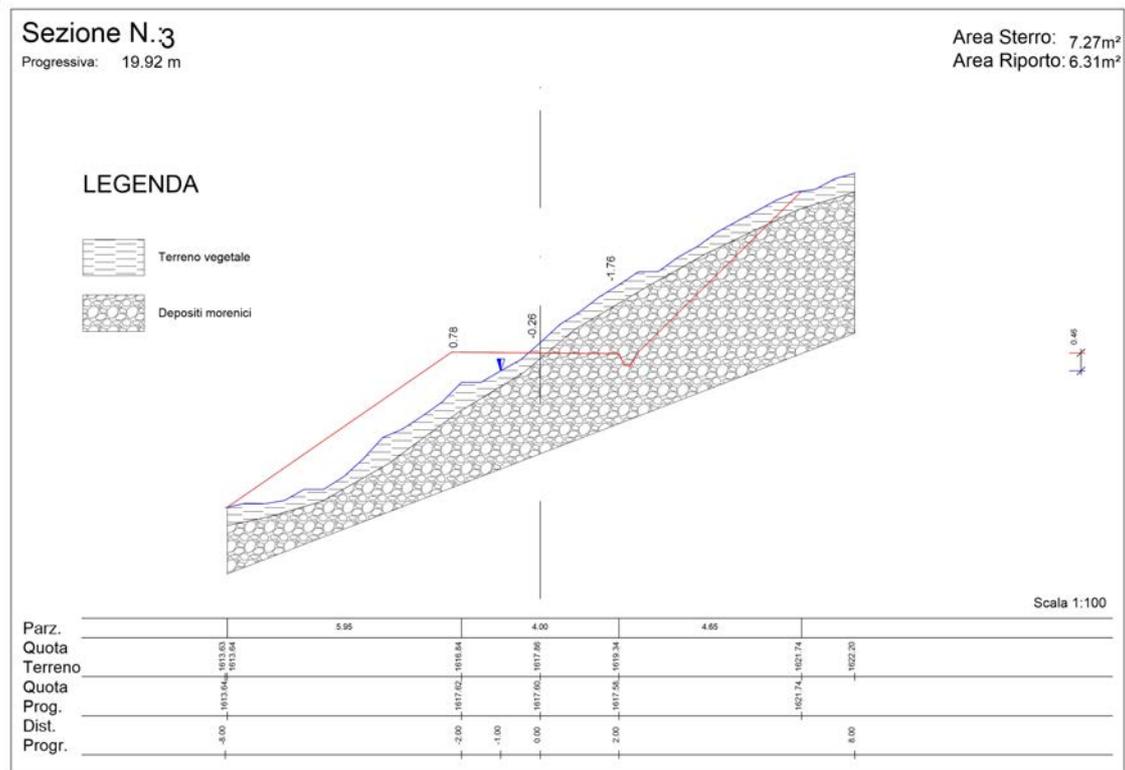
7. INDICAZIONI GEOLOGICO TECNICHE

Dato il quadro geologico generale dell'area, visto quanto emerso dal rilievo di superficie in campagna, si ritiene di poter schematizzare la struttura del sottosuolo, per i primi metri, nel seguente modo:

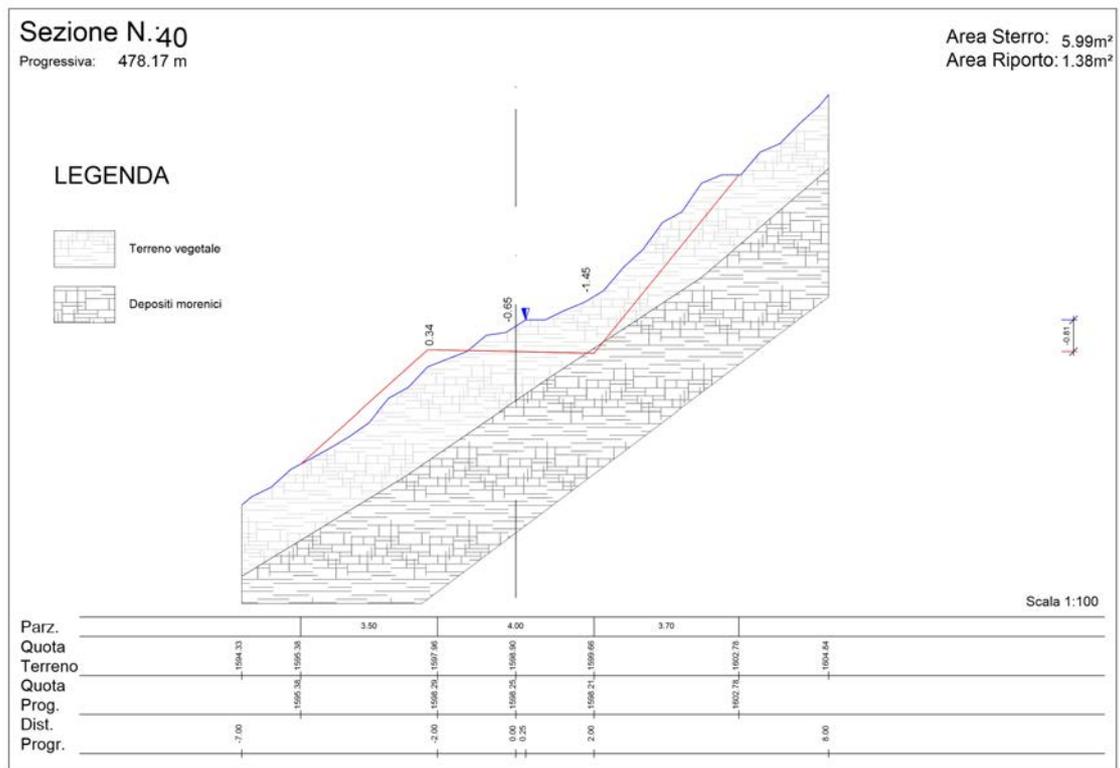
Terreno	Spessore (m)	Profondità (m)	Peso per unità di volume (kN/mc)	Angolo di attrito (gradi sess,)	Coesione efficace c' (kN/mq)
<u>Unità litotecnica 1</u> Terreno vegetale	0.5	Da 0 a 0,5	16-17	25-26	0
<u>Unità litotecnica 2</u> Depositi morenici Massi in matrice ghiaioso limosa argillosa	Da 0 a qualche metro	Da 0,5 fino ad un max di oltre 5 metri	19-19.5	34-35	5-10
<u>Unità litotecnica 3</u> <u>Roccia alterata</u>	<u>2 metri</u>	<u>Oltre la profondità compresa tra 0.5 e oltre 5 metri</u>	<u>21-22</u>	<u>28-29</u>	<u>75-100</u>
<u>Unità litotecnica 4</u> <u>Roccia integra</u>		<u>Oltre la profondità compresa tra 2.5 e oltre 5 metri</u>	<u>24-24.5</u>	<u>31-32</u>	<u>250-270</u>

8. SEZIONI GEOLITOLOGICHE INTEPRETATIVE

Sezione geolitologica tipo: sezione n°3



Sezione geolitologica tipo: sezione n°40



9. COMPORTAMENTO SISMICO DEL TERRENO

In riferimento alla nuova classificazione sismica del territorio del Friuli Venezia Giulia (D.G.R. 845/2010) il comune di **Forni di Sotto** è stato compreso tra le zone sismiche Zona 3.

- Il sito in oggetto si classifica come appartenente alla categoria B dei suoli fondazionali, sulla base di indagini sismiche realizzate in condizioni analoghe:

Categoria di suolo	Tipo di suolo	V_{S30} (m/s)
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche più scadenti con spessore massimo pari a 3 metri	> 800
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti</i> caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da velocità equivalenti comprese tra 360 m/s e 800 m/s	360-800
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti</i> con spessori 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	180-360
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalenti compresi tra 100 m/s e 180 m/s	100-180
E	<i>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 metri</i>	Come C e D con substrato con $V_{S30} > 800$ m/s

- Valori dei parametri T_E e T_F :

Categoria suolo	Categoria suolo	
	T_E (s)	T_F (s)
A	4.5	10.0
B	5.0	10.0
C - D - E	6.0	10.0

- Valori dei parametri dello spettro di risposta elastico della componente verticale:

Categoria suolo	Categoria suolo			
	S_s	T_B	T_C	T_D
A - B - C - D - E	1.0	0.05 s	0.15 s	1.0 s

10. PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

Vita nominale (Vn): 50 [anni]
 Classe d'uso: II
 Coefficiente d'uso (Cu): 1
 Periodo di riferimento (Vr): 50 [anni]

Periodo di ritorno (Tr) SLO: 30 [anni]
 Periodo di ritorno (Tr) SLD: 50 [anni]
 Periodo di ritorno (Tr) SLV: 475 [anni]
 Periodo di ritorno (Tr) SLC: 975 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Coordinate geografiche del punto

Latitudine (WGS84): 46.5017433 [°]
 Longitudine (WGS84): 12.7563629 [°]
 Latitudine (ED50): 46.5026169 [°]
 Longitudine (ED50): 12.7573576 [°]

Coordinate dei punti della maglia elementare del reticolo di riferimento che contiene il sito e valori della distanza rispetto al punto in esame

Punto	ID	Latitudine (ED50) [°]	Longitudine (ED50) [°]	Distanza [m]
1	8092	46.482320	12.692830	5430.98
2	8093	46.482770	12.765250	2288.26
3	7871	46.532770	12.764590	3398.05
4	7870	46.532310	12.692100	5986.11

Parametri di pericolosità sismica per TR diversi da quelli previsti nelle NTC, per i nodi della maglia elementare del reticolo di riferimento

Punto 1

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0.045	2.483	0.232
SLD	50	0.059	2.484	0.259
	72	0.071	2.434	0.276
	101	0.083	2.438	0.288
	140	0.097	2.449	0.296
	201	0.114	2.435	0.316
SLV	475	0.164	2.464	0.336
SLC	975	0.216	2.523	0.347
	2475	0.308	2.523	0.366

Punto 2

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0.048	2.461	0.232
SLD	50	0.062	2.471	0.259
	72	0.075	2.437	0.273
	101	0.089	2.447	0.283
	140	0.103	2.442	0.292
	201	0.121	2.432	0.313
SLV	475	0.176	2.451	0.332
SLC	975	0.233	2.503	0.345
	2475	0.335	2.485	0.365

Punto 3

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0.042	2.493	0.234
SLD	50	0.055	2.472	0.257
	72	0.066	2.449	0.275
	101	0.077	2.424	0.288
	140	0.089	2.444	0.300
	201	0.105	2.436	0.320
SLV	475	0.150	2.489	0.339
SLC	975	0.198	2.527	0.351
	2475	0.279	2.560	0.367

Punto 4

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0.039	2.559	0.234
SLD	50	0.053	2.478	0.257
	72	0.063	2.467	0.276
	101	0.073	2.435	0.289
	140	0.084	2.446	0.311
	201	0.098	2.487	0.323
SLV	475	0.140	2.497	0.344
SLC	975	0.184	2.537	0.356
	2475	0.255	2.599	0.371

Punto d'indagine

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0.045	2.488	0.233
SLD	50	0.058	2.474	0.258
SLV	475	0.161	2.470	0.337
SLC	975	0.213	2.518	0.349

PERICOLOSITÀ SISMICA DI SITO

Coefficiente di smorzamento viscoso ξ : 5 %

Fattore di alterazione dello spettro elastico $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$: 1.000

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica:

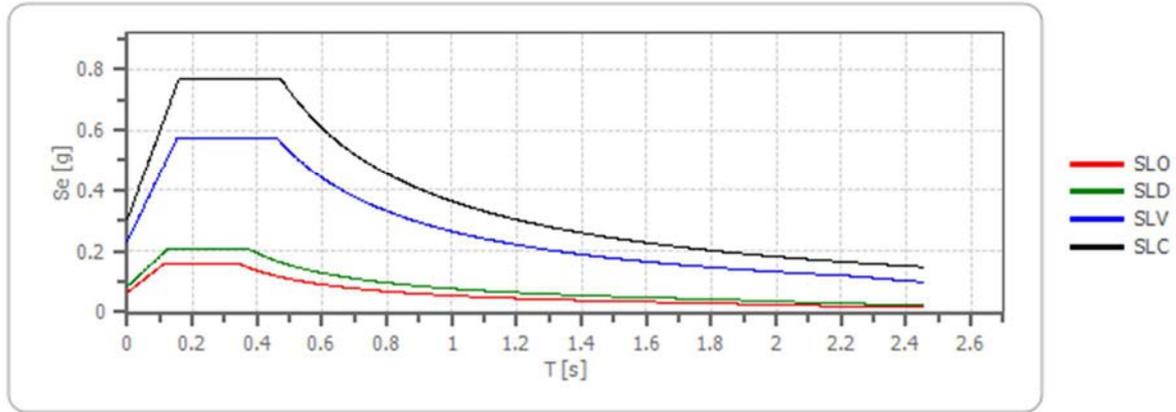
T2: Pendii con inclinazione media maggiore di 15°

Stabilità di pendii e fondazioni

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.013	0.017	0.056	0.085
kv	0.006	0.008	0.028	0.043
amax [m/s ²]	0.629	0.823	2.279	2.985
Beta	0.200	0.200	0.240	0.280

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali



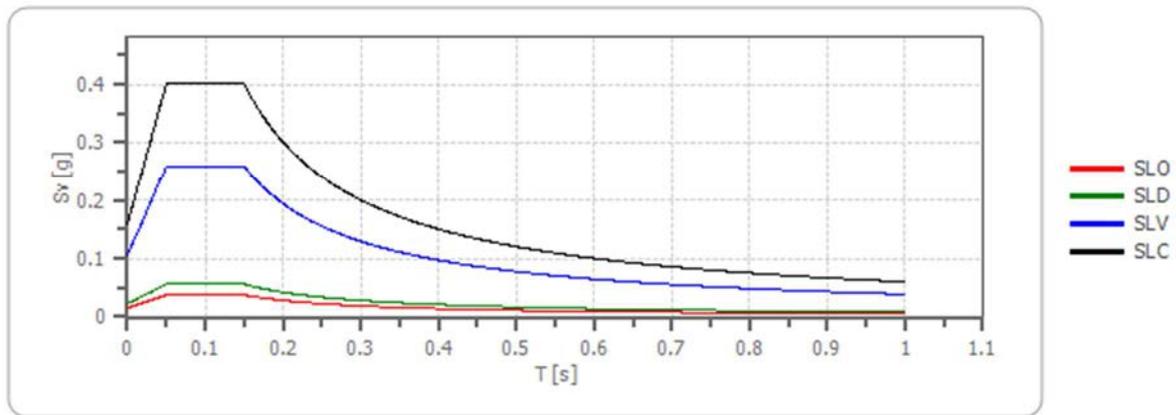
	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	η [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	1.0	0.045	2.488	0.233	1.200	1.470	1.200	1.440	1.000	0.114	0.342	1.778	0.064	0.160
SLD	1.0	0.058	2.474	0.258	1.200	1.440	1.200	1.440	1.000	0.124	0.372	1.833	0.084	0.208
SLV	1.0	0.161	2.470	0.337	1.200	1.370	1.200	1.440	1.000	0.154	0.461	2.245	0.232	0.574
SLC	1.0	0.213	2.518	0.349	1.190	1.360	1.200	1.428	1.000	0.158	0.474	2.453	0.304	0.767

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso ξ : 5 %

Fattore di alterazione dello spettro elastico $\eta = [10/(5+\xi)]^{(1/2)}$: 1.000

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	η [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	1.0	0.045	2.488	0.233	1	1.470	1.200	1.200	1.000	0.050	0.150	1.000	0.015	0.038
SLD	1.0	0.058	2.474	0.258	1	1.440	1.200	1.200	1.000	0.050	0.150	1.000	0.023	0.056
SLV	1.0	0.161	2.470	0.337	1	1.370	1.200	1.200	1.000	0.050	0.150	1.000	0.105	0.259
SLC	1.0	0.213	2.518	0.349	1	1.360	1.200	1.200	1.000	0.050	0.150	1.000	0.159	0.401

Spettro di progetto

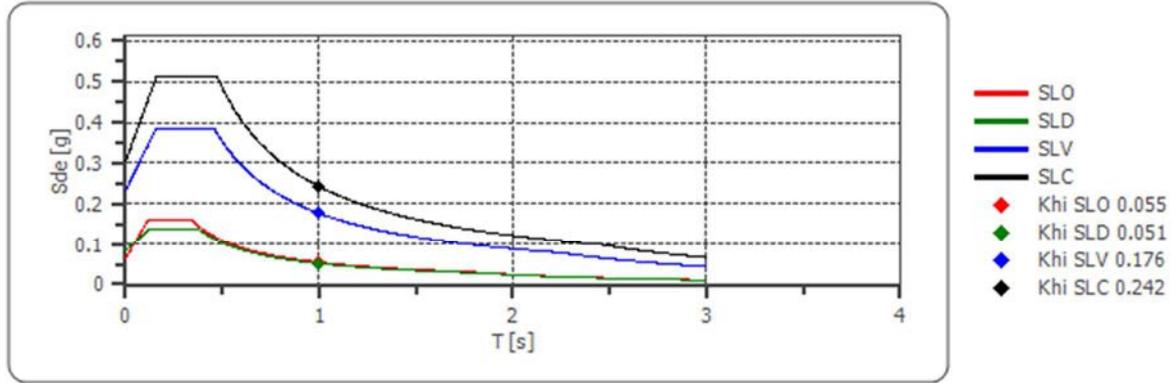
Fattore di struttura spettro orizzontale q: 1.50

Fattore di struttura spettro verticale q: 1.50

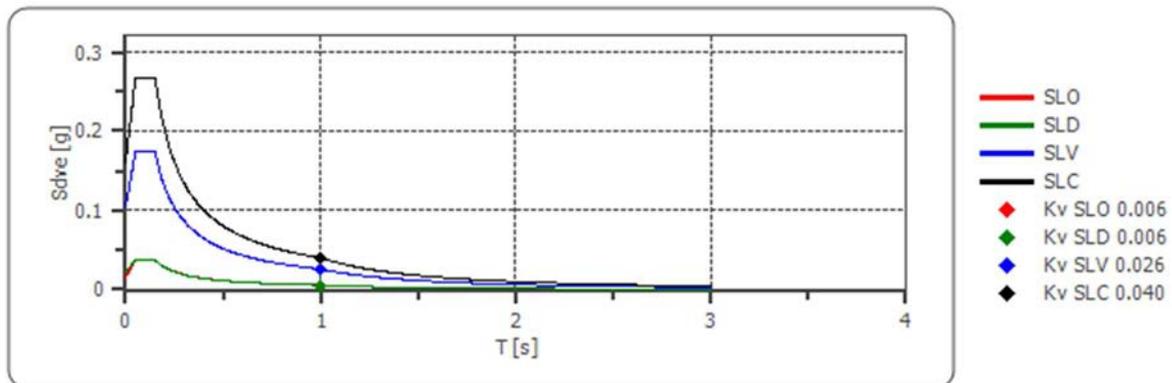
Periodo fondamentale T: 1.00 [s]

	SLO	SLD	SLV	SLC
khi = Sde(T) Orizzontale [g]	0.055	0.051	0.176	0.242
k _v = Sd _v (T) Verticale [g]	0.006	0.006	0.026	0.040

Spettro di progetto delle componenti orizzontali



Spettro di progetto delle componenti verticali



	cu	ag [g]	F0 [-]	T _c * [s]	S _s [-]	C _c [-]	St [-]	S [-]	q [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	S _d (0) [g]	S _d (TB) [g]
SLO orizzontale	1.0	0.045	2.488	0.233	1.200	1.470	1.200	1.440	1.000	0.114	0.342	1.778	0.064	0.160
SLO verticale	1.0	0.045	2.488	0.233	1.200	1.470	1.200	1.200	1.000	0.050	0.150	1.000	0.015	0.038
SLD orizzontale	1.0	0.058	2.474	0.258	1.200	1.440	1.200	1.440	1.500	0.124	0.372	1.833	0.084	0.138
SLD verticale	1.0	0.058	2.474	0.258	1.200	1.440	1.200	1.200	1.500	0.050	0.150	1.000	0.023	0.038
SLV orizzontale	1.0	0.161	2.470	0.337	1.200	1.370	1.200	1.440	1.500	0.154	0.461	2.245	0.232	0.383
SLV verticale	1.0	0.161	2.470	0.337	1.200	1.370	1.200	1.200	1.500	0.050	0.150	1.000	0.105	0.173
SLC orizzontale	1.0	0.213	2.518	0.349	1.190	1.360	1.200	1.428	1.500	0.158	0.474	2.453	0.304	0.511
SLC verticale	1.0	0.213	2.518	0.349	1.190	1.360	1.200	1.200	1.500	0.050	0.150	1.000	0.159	0.268

11. CONCLUSIONI

Su incarico della committenza lo scrivente ha redatto la presente relazione geologica finalizzata ai lavori di realizzazione di un tratto di pista forestale in Comune di Prato Carnico. La pista permetterà di collegare la casera San Giacomo di Sopra con casera Litim.

Le situazioni tettonica e geologica della zona sono ben delineate, l'area di intervento si situa in un tratto di versante alpino, dove prevalgono superficialmente depositi detritici di natura morenica. Lungo il tracciato il substrato roccioso risulta affiorante in alcuni tratti, ed è costituito da siltiti ed argilliti appartenenti alla Formazione del Werfen.

Per la redazione della presente relazione sono stati realizzati sopralluoghi e si è fatto riferimento ad informazioni bibliografiche.

Sulla base dei rilievi svolti si ritiene lecito affermare quanto segue:

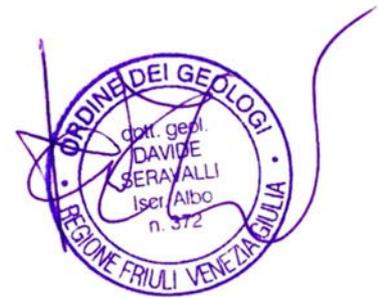
- Prato Carnico ricade in Zona sismica Z3;
- La classe topografica del tracciato è T2;
- Sulla base di indagini sismiche realizzate in condizioni analoghe i terreni vengono classificati come appartenenti alla categoria B dei suoli fondazionali;
- Secondo la consultazione del sito ITHACA non sono presenti faglie attive o capaci nell'area di interesse;
- Non sono presenti vincoli PAI nell'area interessata dal progetto per pericolosità geologica, mentre sono presenti vincoli da valanga;
- Il PGRA non prevede vincoli idraulici;
- La pista forestale permetterà di collegare le casere di San Giacomo di Sopra e Litim, disegnano un'ampia curva;
- Nei tratti più pendenti saranno necessarie opere di sostegno che potranno essere realizzate con massi ciclopici oppure con terre rinforzate;
- Le opere dovranno poggiare sulla coltre detritica morenica, presente a partire da una profondità media di 50 centimetri dal piano campagna e costituita prevalentemente da massi in matrice limoso argillosa ghiaiosa;
- I terreni di riporto dovranno essere adeguatamente rullati, in strati non più spessi di 40 centimetri;
- Un tratto della pista verrà realizzato in corrispondenza di roccia affiorante, l quale potrà essere scavata con l'impiego di mezzo dotato di martellone;

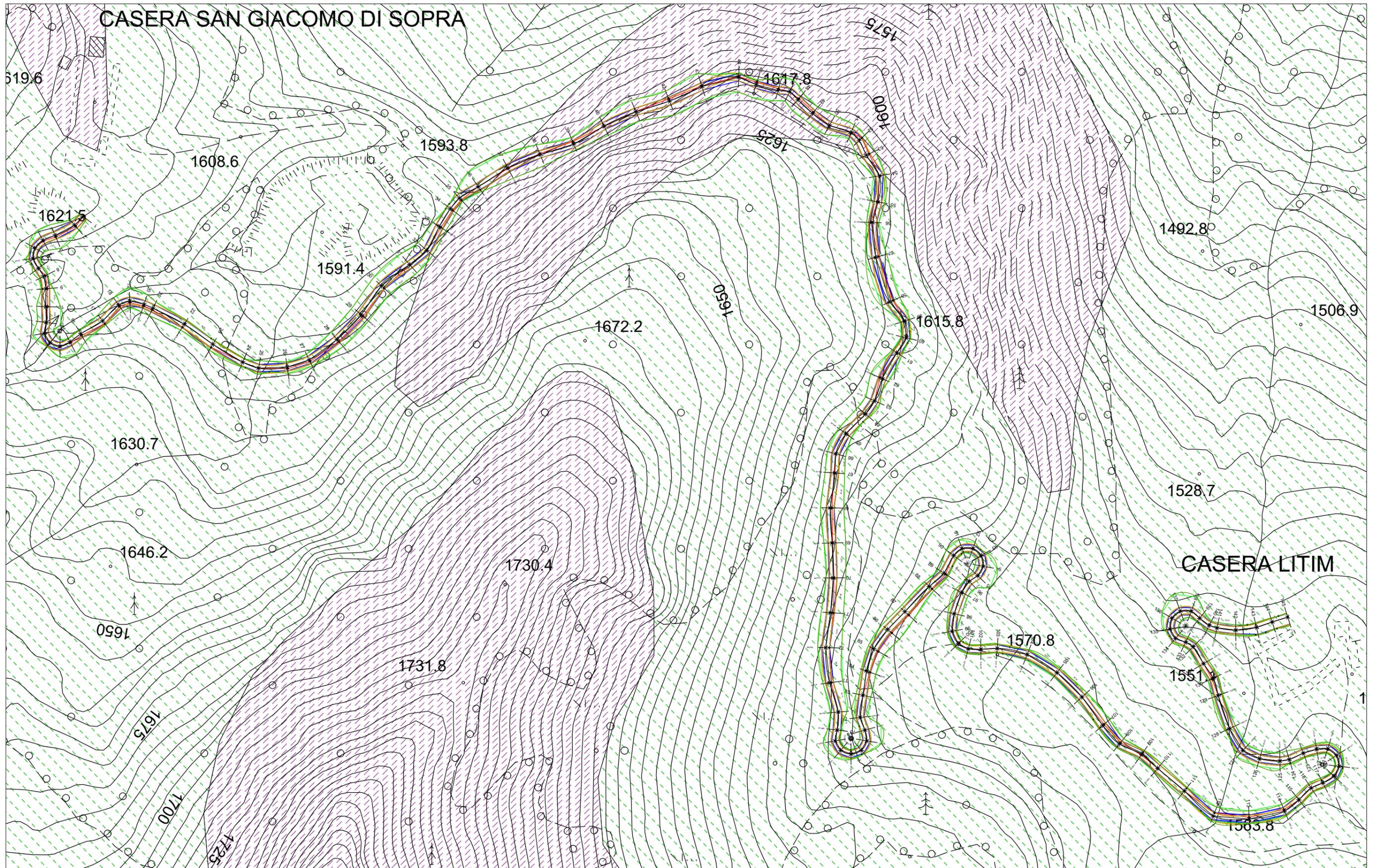
- Per quanto concerne gli aspetti idrogeologici, sul sito è presente una falda a carattere temporaneo, al contatto tra roccia e detrito.
- Le acque meteoriche superficiali andranno adeguatamente regimentate e convogliate ai collettori esistenti, al fine di evitare pericolose erosioni. In alternativa si potrà prevedere la realizzazione di una pendenza del sedime stradale verso valle;
- L'attraversamento di alcuni piccoli impluvi potrà essere realizzata con un guado.

Per la successiva fase progettuale si realizzeranno gli approfondimenti necessari.

Gemona del Friuli, 23 febbraio 2023

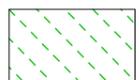
Dott. Geol. Davide Seravalli





LEGENDA

SCALA 1:5.000



Depositi morenici: limi ed argille con ghiaie e massi



Roccia affiorante o subaffiorante: siltiti ed argilliti