

 VERTICALGEO	
SALTI LUCA GEOLOGO	

OGGETTO

ASSEVERAZIONE SISMICA SECONDO LE INDICAZIONI DELLA REGIONE VENETO IN MATERIA DI ANALISI SISMICHE DEL TERRITORIO

Variante al Piano Urbanistico Attuativo ai sensi dell'art. 3 comma 3° L.R.
14/2009 e S.M.I. *IN LOC. COL CAVALIER*

PROVINCIA	COMUNE
Belluno	COMUNE DI BELLUNO

COMMITTENTE

SOCIETA' AGRICOLA S.A.S. DI TYCHE S.R.L.

DATA	PRIMA VERSIONE	AGGIORNAMENTO
31 GENNAIO 2025		
CODICE LAVORO		



VERTICALGEO Stprl

1	PREMESSA.....	3
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO.....	3
3	ANALISI PREGRESSE STUDIO 2020.....	6
4	STRUMENTI DI ANALISI DI MICROZONAZIONE SISMICA DI PRIMO LIVELLO.	8
5	STRUMENTI DI ANALISI DI MICROZONAZIONE SISMICA DI SECONDO TERZO LIVELLO.....	10
6	CONCLUSIONI.....	12



1 PREMESSA

La presente relazione costituisce l'asseverazione sismica secondo le indicazioni espresse dalle direttive della regione Veneto del 16 febbraio 2022 recanti il seguente oggetto: "chiarimenti sulle modalità di applicazione delle Linee Guida regionali per la redazione degli studi di microzonazione sismica del territorio regionale."

Le stesse si rifanno alla normativa regionale DGRV1572/2013 e le successive integrazioni e modificazioni DGR 1381/2021 e DGRV 899/2019.

*Si evidenzia come le precisazioni emanate nel febbraio 2022 indichino che le singole varianti o i piani di lottizzazione di comuni già **dotati** di studi di microzonazione sismica estesi a tutto il territorio comunale dovranno comunque essere assoggettati, prima dell'adozione, al parere di compatibilità sismica del Genio Civile.*

In tali situazioni le pratiche urbanistiche dovranno essere corredate da un'asseverazione, redatta da tecnico abilitato, che certifichi l'effettiva esistenza degli studi sismici come richiesto dal dGR 1381/21.

Le valutazioni di compatibilità geomorfologica così come espresso dall'art.89 del DPR 380/2001 sono stati trattati nelle precedenti relazioni, tra cui la relazione redatta dallo scrivente nel 2020 per il PUA del col Cavalier.

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO

L'area di indagine è collocata in via Sanfor del comune di Belluno.

Dal punto di vista catastale ricade N.C.T. 77,78,79,80,841,443,444,521,522 - FG 86.

A nord il limite dell'area è definito dalla cresta morfologica del colle, a sud dalla strada comunale che conduce alla frazione di Castion.

Si riporta di seguito il confronto legato allo spostamento dell'area di intervento verso sud.

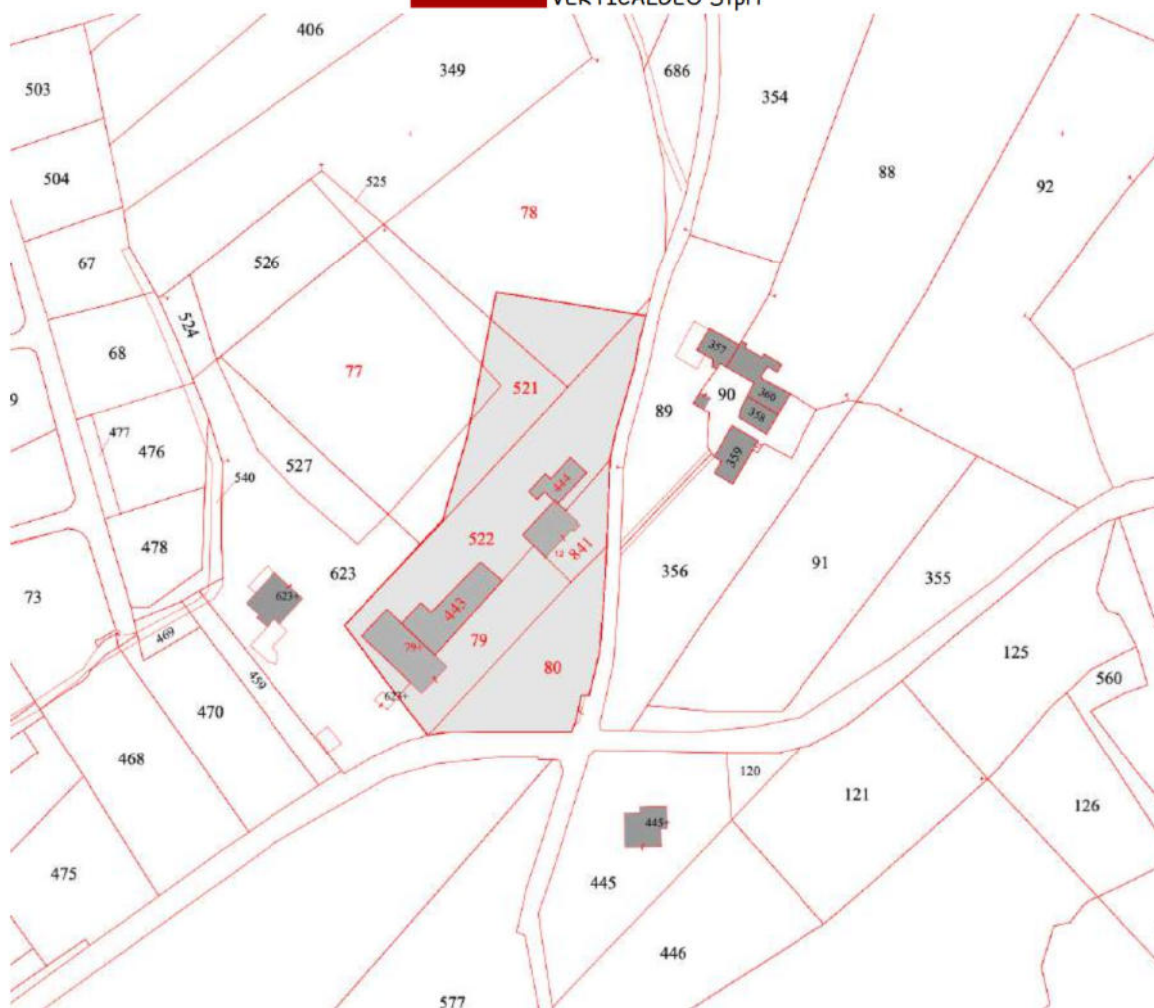


Figura 1 - Area interessata dal PUA - Col Cavalier

È stata effettuata una verifica sulla presenza di possibili vincoli ambientali, paesaggistici, idrogeologici ricadenti sull'area.

- L'area ricade al di fuori delle zone a Vincolo idrogeologico
- L'area ricade al di fuori delle zone a pericolosità idraulica (PAI) e direttiva alluvioni (PGRA);
- L'area ricade in una zona perimetrata P1 dal piano di assetto idrogeologico (PAI vedi immagine sotto) ;Tale condizione è dettata dalla presenza della storica frana del Col Cavalier il cui ciglio , è comunque parecchio distante dall'area di progetto. L'analisi geomeccanica del substrato, ed in particolare modo la verifica dei giunti di strato nelle quattro trincee eseguite, ha permesso di dimostrare l'omogeneità strutturale dell'area. Questo prova che il Flysch di Belluno, nel sito indagato, è "in posto", ovvero non ha subito deformazioni e tanto meno dislocazioni a causa della frana collocata a nord.
- L'area ricade nelle aree idonee a condizione C, secondo la carta delle fragilità (PAT) del comune di Belluno.

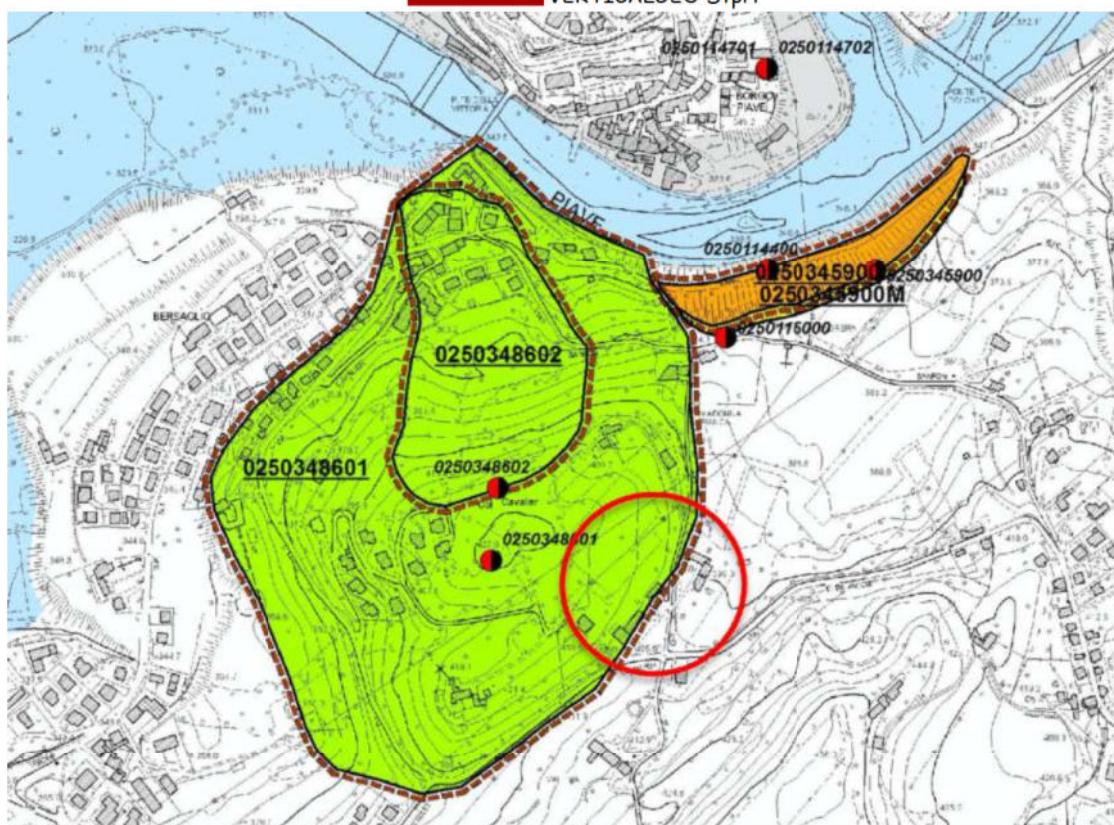


Figura 2 - Estratto cartografia PAI - Zona P1

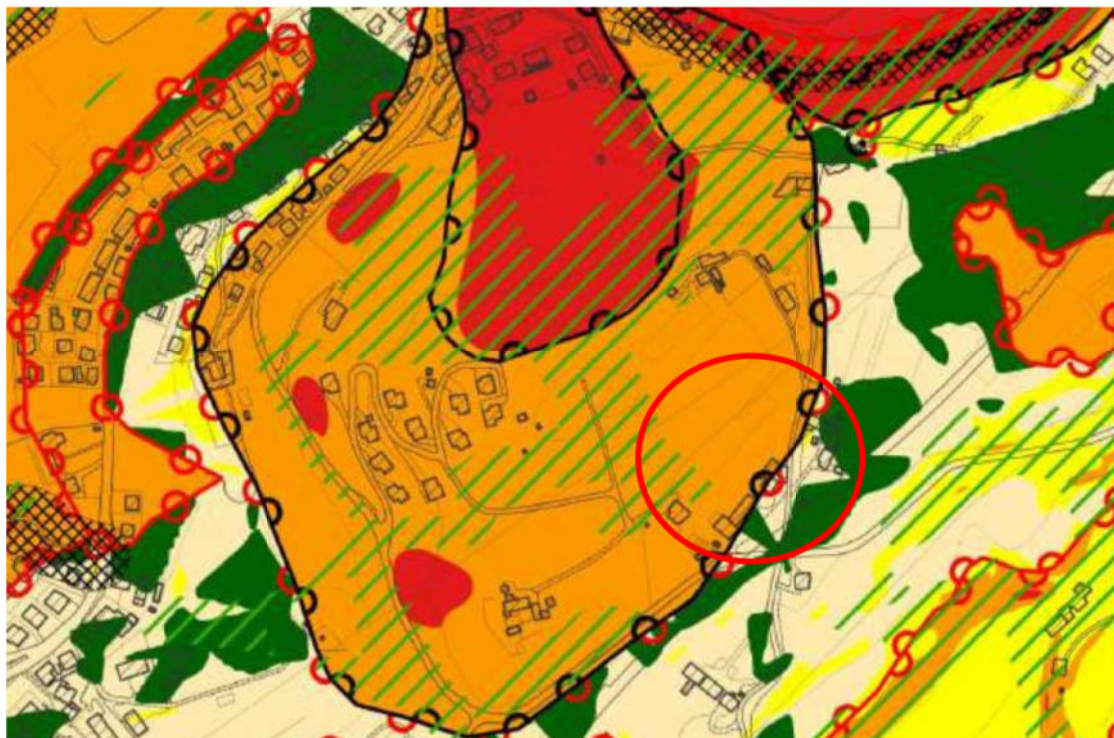


Figura 3 - Estratto cartografia fragilità PAT comune di Belluno.

3 ANALISI PREGRESSE STUDIO 2020

Per avere un'idea delle condizioni stratigrafiche al contorno nel 2020 erano state eseguite 4 trincee esplorative ubicate come indicato nell'allegato 2 alla presente relazione. Nell'area di progetto affiorano solamente terreni incoerenti costituiti da limi e argille debolmente sabbiosi con rari inclusi ghiaiosi. Si tratta di uno strato con spessori medi di 1m, derivato dall'alterazione del sottostante Flysch di Belluno (Copertura eluviale).

Il substrato è stato incontrato in tutte e quattro le trincee alla profondità di 1-1,2 m. Si tratta di alternanze marnoso arenacee con spessori molto variabili. Nelle trincee 2-3 la composizione era maggiormente arenacea e compatta, mentre nelle altre due affioravano più livelli marnosi argilliti.

In tutte e quattro le trincee è stato possibile eseguire delle misure strutturali sulla stratificazione. E' emersa un'importante omogeneità, in quanto, tutte e quattro le misure dei piani di strato erano orientate intorno a $320/15^{\circ}$ - $325/15^{\circ}$.

Il Col Cavalier è caratterizzato dalla presenza di un imponente accumulo di frana che ha avuto il suo massimo ed ultimo episodio di movimento nel 1886. Il dissesto classificabile come scivolamento rotazionale ha esaurito il suo dinamismo in quanto non ha più dimostrato alcun segno di riattivazione. Le problematiche che si potrebbero generare attualmente sono legate a movimenti superficiali di colata e modesti assestamenti più frequenti lungo le porzioni di confine della frana.

Nell'area di lottizzazione non ci sono assolutamente segni di instabilità e le strutture esistenti nella porzione sud del colle sono prive di segni di rottura e fatturazioni varie a prova di una buona stabilità morfologica. Queste strutture sono infrapposte tra l'area di lottizzazione e la nicchia della vecchia frana.

L'idrogeologia locale non presenta particolari segni in quanto non ci sono zone umide, sorgenti e aree paludose. Visto il contatto tra la copertura eluviale e il sottostante Flysch, possono esserci sicuramente delle circolazioni anche a profondità limitate, e per questo, qualsiasi struttura interrata dovrà essere dotata di opportuni drenaggi.

I terreni hanno una permeabilità stimata da dati di campagna e bibliografici sull'ordine di 10-3 cm/sec (dati ricavati da effettive prove di permeabilità eseguite in terreni simili vicini).

La stabilità generale del pendio non verrà compromessa dalla realizzazione dei volumi di progetto per i seguenti motivi:

1. la stratificazione, lungo il versante di lavoro, è favorevole in quanto a reggipoggio ($N325/15$), mentre diventa a franapoggio dalla nicchia storica verso nord;
2. i volumi di progetto in parte interrati richiedono l'asportazione del materiale di scavo, per cui si raggiunge una buona compensazione del carico con sovraccarichi minimi, se non nulli.
3. I volumi nuovi andranno localizzati al posto di quelli storici che verranno demoliti, e quindi in condizione di preconsolidazione del terreno;

Sarà fondamentale, come già ribadito, in fase di progettazione di ogni singolo intervento, eseguire delle indagini e verifiche geologiche puntuali comprensive di analisi di stabilità globale del versante.



VERTICALGEO Stprl

Nello studio eseguito nel 2020 erano state realizzate delle indagini HVSR a completamento di vecchi dati ricavati da sondaggi geognostici finalizzati alla progettazione della galleria del col Cavalier.

Le verifiche eseguite e le risultanze della frequenza propria, considerando terreni prevalentemente coesivi e frequenze di 10Hz, portano a stimare spessori di copertura maggiori di 5-6m. Questo dato è supportato anche dal sondaggio S6 che ha dimostrato spessori di copertura di 5m.

Per definire la velocità si utilizza la seguente relazione :

$$V_{media}=4H \times \text{frequenza}$$

per cui la velocità finale stimata da questa approssimazione risulta di $V_{s30} = 340\text{-}380\text{m/sec}$.

I risultati delle analisi eseguite portano a differenziare le categorie del suolo ai sensi delle NTC, in quanto a monte della collina affiora il substrato roccioso e a valle, lungo la piana del piazzale, sono presenti terreni incoerenti di spessori di 5-6m.

Risulta pertanto che:

- i futuri fabbricati della lottizzazione che ricadranno nella piana prossima all'incrocio stradale, vista la presenza di una copertura detritica con spessori di 4-6m, saranno caratterizzati da terreni di categoria E. La categoria topografica risulta T1.
- i futuri fabbricati della lottizzazione che ricadranno in adiacenza al promontorio collinare, dove di fatto affiora il Flysch, al di sotto della sottile coltre detritica eluviale, saranno caratterizzati da terreni di categoria B. La categoria topografica risulta T2.

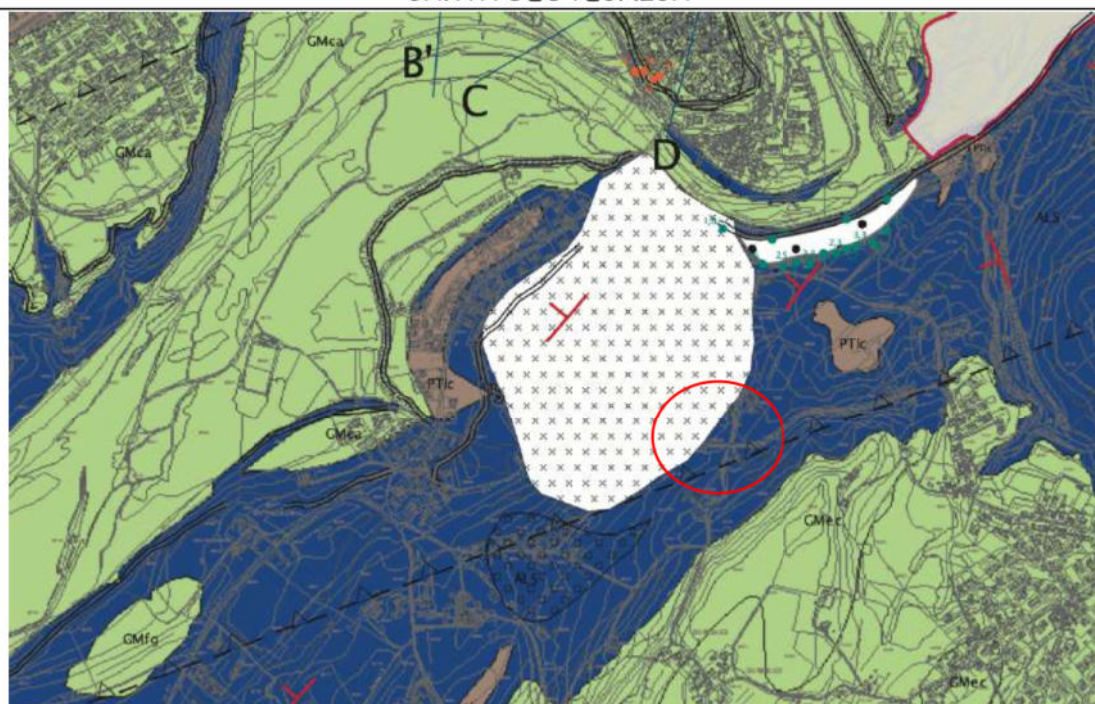
CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-GEOTECNICA - NTC - DM 17 GENNAIO 2018									
SISMICITA' LOCALE E CARATTERIZZAZIONE DEL TERRENO									
Provincia	Belluno		Comune	Belluno		Località	Col Cavalier		
Coordinate Y				Coordinate Y					
Sismicità OPCM 3274/03		2		ID punto + vicino e + sfavorevole				9639	
CALCOLO DEL TEMPO DI RIFERIMENTO				VALORI MASSIMI DI ACCELERAZIONE AL SUOLO					
Periodo di riferimento	anni	50		Tempo rit	50	Ag	Fo	Tc*	
Vita nominale	anni	50				0,845	2,45	0,25	
Coefficiente d'uso	-	1			T1	T2	T3	T4	
Probabilità di superamento	num	0,63		SUOLO A	2,07025	2,4843	2,4843	2,89835	
Tempo di ritorno	anni	50,28905		SUOLO B	2,4843	2,98116	2,98116	3,47802	
Descr.	Zona con pendenze blande ma orli			SUOLO C	3,105375	3,72645	3,72645	4,347525	
Topograf	morfologici vicini			SUOLO D	3,72645	4,47174	4,47174	5,21703	
Classe Topografica		T2		SUOLO E	3,3124	3,97488	3,97488	4,63736	
Descr. Stratigraf	Differenziazione dalla zona collinare a quella pianeggiante sede dell'attuale piazzale. Nel primo caso Categoria T2-B e nel secondo caso categoria T1-E.						Classe suolo	B	
Descr. prove									
Coeff. Sism. Oriz Kh primo caso		0,085176		Coeff. Di riduzione Bs		0,28			
Coeff. Sism. Oriz Kh secondo caso		0,09464		Coeff. Di riduzione Bs		0,28			

4 STRUMENTI DI ANALISI DI MICROZONAZIONE SISMICA DI PRIMO LIVELLO

Come indicato dalle direttive regionali, il comune di Belluno si è dotato dello studio di microzonazione sismica di primo livello pubblicato nel sito istituzionale. Lo studio è stato approvato regolarmente.

Lo studio di primo livello riporta nelle varie tavole i seguenti risultati per il sito puntualmente indagato.

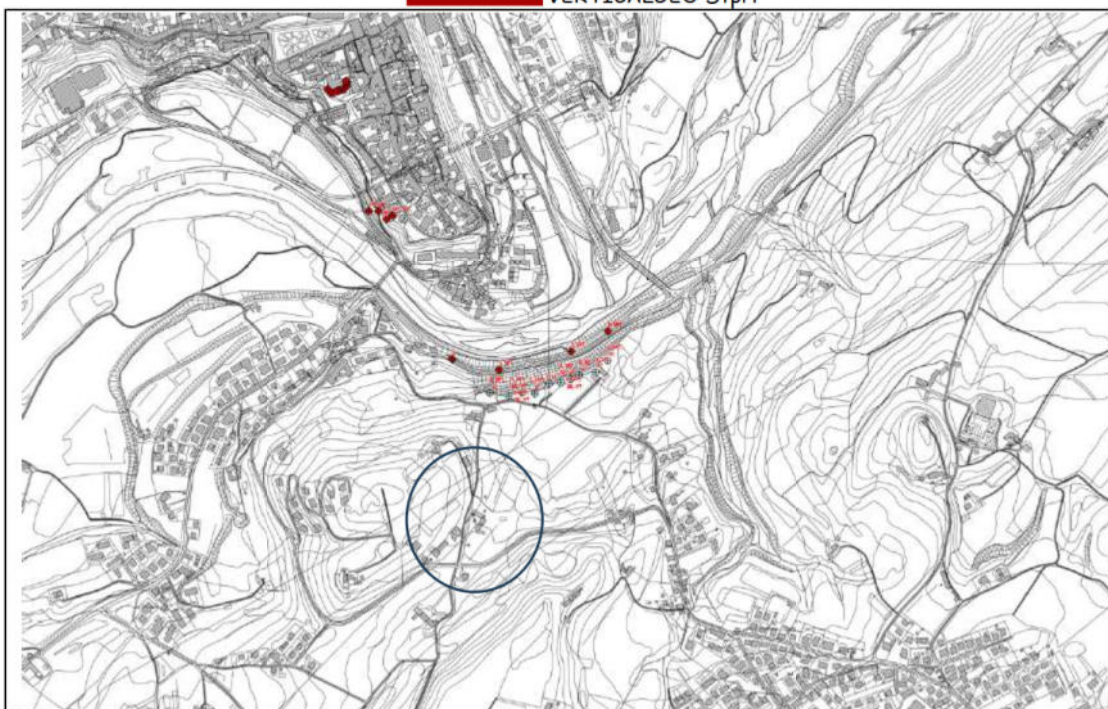
CARTA GEOTECNICA



La carta riporta terreni di alternanze di litotipi (blu) e un'area di frana non definita (crocette).

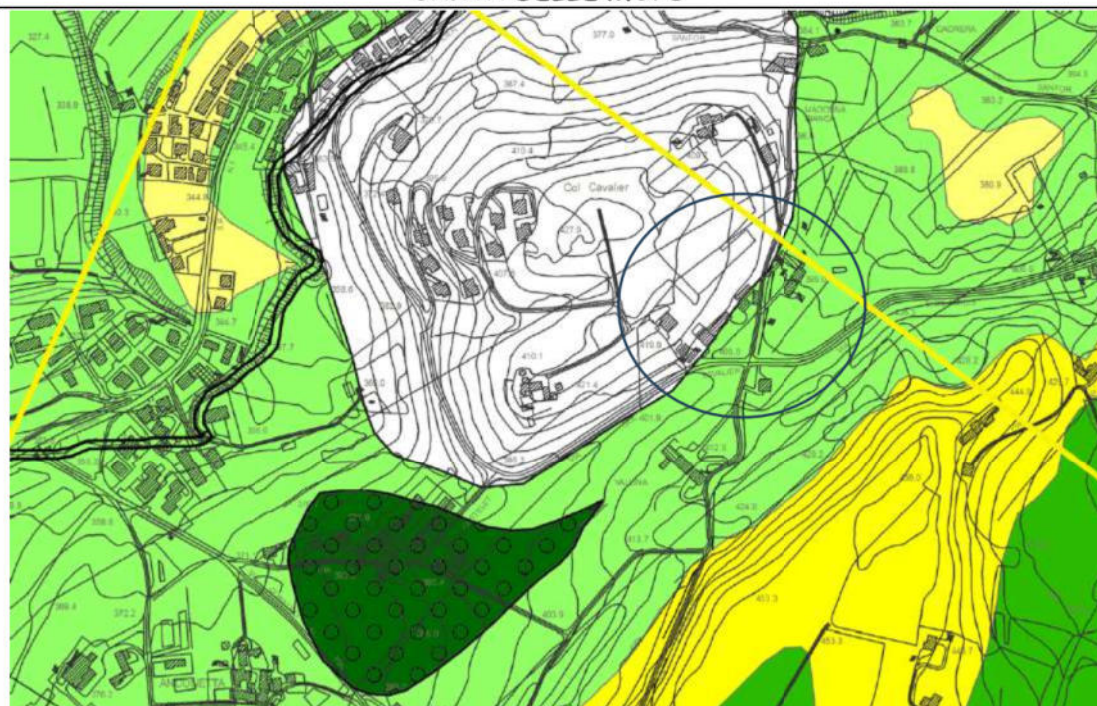
Tale condizione si è riscontrata anche con le indagini dirette eseguite dallo scrivente, con l'intercettazione del substrato roccioso a poca profondità.

CARTA DELLE INDAGINI

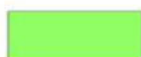


Sono indicate le indagini dirette (sondaggi) e indirette (sismiche).

CARTA DELLE MOPS



L'area viene collocata in una zona soggetta ad amplificazione con stabilità e una zona non classificata in bianco. Il terreno identificato è il 2002 di seguito descritto.



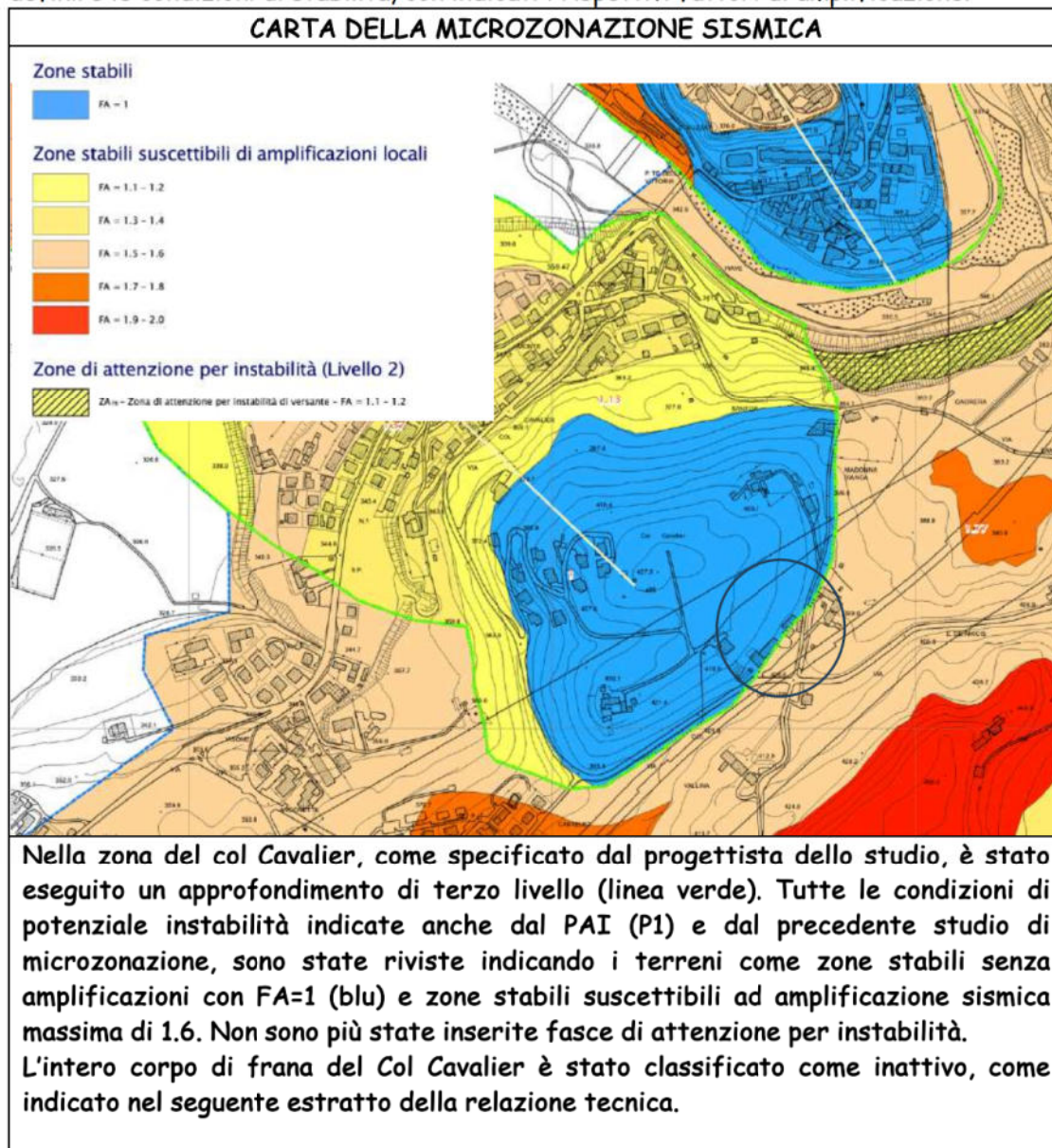
Zona 2: Substrato flyschioide sovrastato da coperture alluvionali; amplificazioni per caratteristiche morfologiche e litostratigrafiche.

5 STRUMENTI DI ANALISI DI MICROZONAZIONE SISMICA DI SECONDO TERZO LIVELLO

Nel recente, il comune di Belluno ha sviluppato le analisi anche di secondo terzo livello.

Lo studio, nella sua completezza è stato pubblicato nel sito istituzionale, ma alla data odierna non risultano ancora atti di adozione da parte degli enti preposti e da parte dell'amministrazione comunale.

Nello studio citato, determinante è la carta di microzonazione sismica che permette di definire le condizioni di stabilità, con indicati i rispettivi fattori di amplificazione.



Per quanto riguarda la frana del Col Cavalier (Figura 9.32), identificata nella Carta delle MOPS del Livello 1 tra le Zone di Attenzione per instabilità di versante e classificata come "indefinita", nell'ambito del presente studio è stata considerata come "inattiva", alla luce della consultazione degli studi disponibili condotti sull'area in questione.

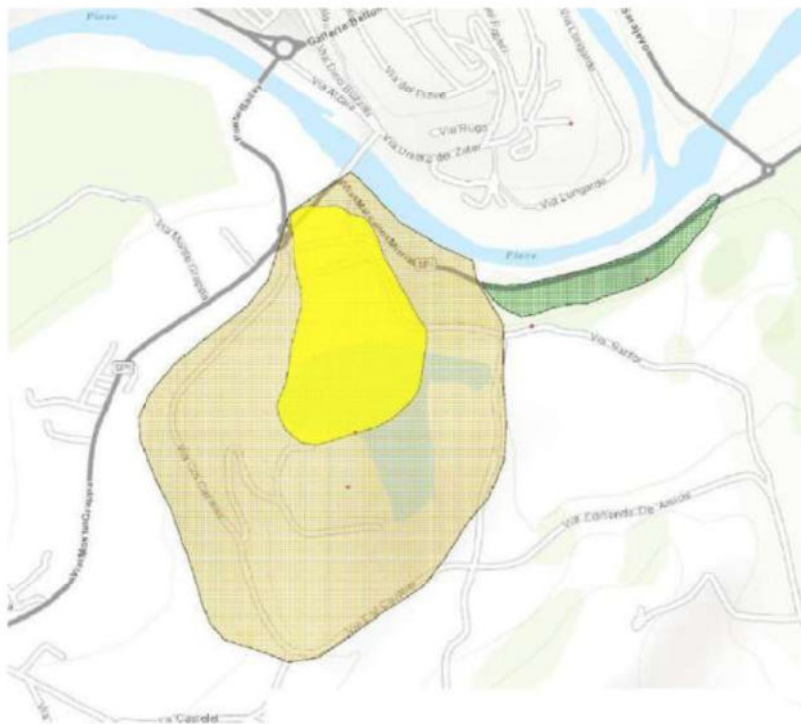


Figura 9.34: Frana inattiva del Col Cavalier (perimetrazione PAI).

Nell'ambito delle attività connesse alla realizzazione della galleria del Col Cavalier, sono state infatti condotte una serie di indagini geognostiche e di monitoraggi geotecnici. Dalle indagini è emerso che la zona è caratterizzata da un importante accumulo di frana, il cui episodio principale risale al 1882. Durante i lavori per la realizzazione della galleria, è stato possibile scongiurare l'attivazione della frana per svincolo strutturale del tipo "rampa laterale", e le letture di convergenza non hanno evidenziato trend deformativi. Per approfondimenti si rimanda alla "verifica di compatibilità geologica, geomorfologica ed idrogeologica" redatta dal Dott. Doglioni Nicolò nel 2013 a supporto della "Variante al Territorio Rurale del 2013" e depositata agli atti del Comune di Belluno.

L'area in questione è stata compresa nelle zone con approfondimenti di Livello 3. L'area rientra tra le zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e le sono stati quindi assegnati valori del fattore di amplificazione derivanti dalle specifiche analisi di RSL 2D.



6 CONCLUSIONI

Visto,

gli studi di microzonazione sismica di primo livello adottato, e di secondo/terzo livello ufficialmente pubblicato ma non ancora adottato, e alla luce delle indagini eseguite dallo scrivente nel 2020,

Considerato,

come sottolineato anche dalla corrispondenza con il comune, che si tratta di una variante non sostanziale che non modifica i parametri del carico urbanistico e insediativo, visto che si tratta di un modesto abbassamento di quote dei piani di imposta

**SI ASSEVERA AI SENSI DEL DGRV 899/19 LA NON NECESSITÀ DELLA
VALUTAZIONE SISMICA.**

Le considerazioni legate alla compatibilità geomorfologica, erano già state trattate nello studio redatto dallo scrivente nel 2020.

Belluno, 31 GENNAIO 2025