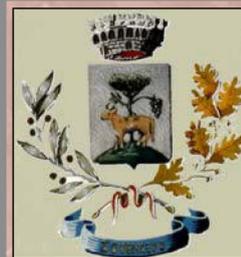


COMUNE DI ZOVENCEDO

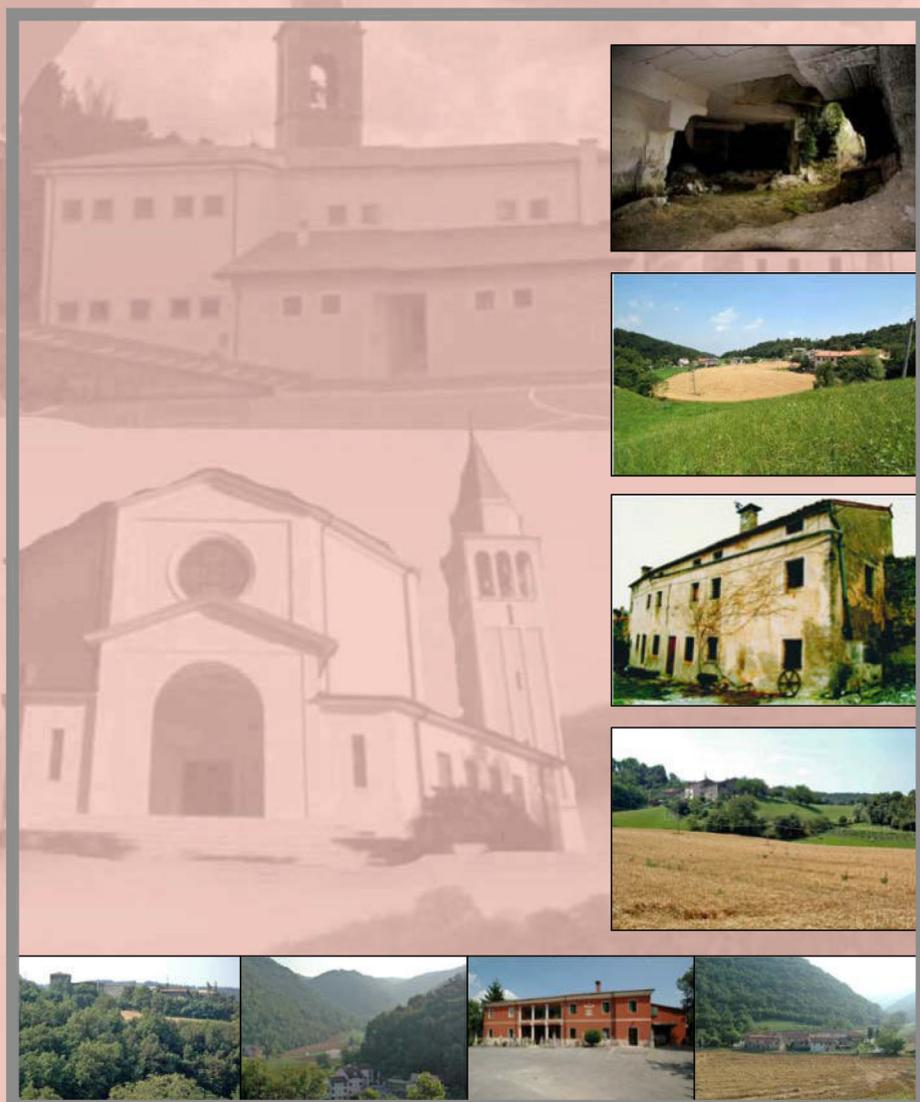
Provincia di Vicenza



VARIANTE n° 4 al primo Piano degli Interventi
del Comune di Zovencedo (quinto P.I.)

2021

RELAZIONE GEOLOGICO-GEOTECNICA E IDROGEOLOGICA



Sindaco
-Stefania Marchesini

Segretario
-dott. Costanzo Bonsanto

Responsabile Area Tecnica
-geom. Massimo Mussolin

-geologo
Pellegrino Finetto



Studio Tecnico di Geologia
dott. Pellegrino Finetto
Via Del Santo, 1230
35040 Urbana (PD)

ADOTTATO:

APPROVATO:

Elaborato 15

Data

Luglio 2021

COMUNE DI ZOVENCEDO

PROVINCIA DI VICENZA

RELAZIONE GEOLOGICO-GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA PER L'AMPLIAMENTO DI UN EDIFICIO LUNGO LA S.P. 108 DORSALE DEI BERICI

**ATO 1 – Edificio non più funzionale al fondo agricolo - SCHEDA
INTERVENTO PUNTUALE SIC 225 - VCI n. 3**

**Coordinate geografiche WGS84: lon 11.490895° E; lat 45.425731° N
Foglio II mapp. n. 660**

Geologo Pellegrino Finetto

Casale di Scodosia, febbraio 2021

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA dott. Finetto Pellegrino
via Roma, 421 -35040 Casale di Scodosia (PD)
tel 0429 1962226 cell. 3488104929

Indice generale

PREMESSA.....	5
CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	5
RISPOSTA SISMICA.....	6
INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO.....	8
CARATTERISTICHE GEOTECNICHE.....	11
S.L.U. DEI SUOLI DI FONDAZIONE E VALUTAZIONE DEI CEDIMENTI....	12
CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI.....	13

PREMESSA

Si è provveduto a stendere una breve relazione geologico-idrogeologica e geotecnica per l'ampliamento e la ristrutturazione di una civile abitazione che si trova lungo la S.P. 108 Dorsale dei Berici, nel comune di Zovencedo (VI) (fig.1).

Ciò in ottemperanza a quanto disposto dal D.M. 17/01/2018 aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni". In base all'Ordinanza n. 3274, "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", il Comune di Zovencedo ricade nella zona 3.

Alla presente relazione sono allegati:

- corografia I.G.M. in scala 1:25.000 e C.T.R.N., elemento 125141 Gli Arcisi, in scala 1:5000 (fig.1);
- carta litologica (da P.A.T.) in scala 1:10.000 (fig. 2);
- carta geomorfologica, carta idrogeologica, carta della permeabilità (da P.A.T.) in scala 1:10.000 (fig. 3);
- carta delle fragilità (da P.A.T.) in scala 1:10.000 (fig. 4)
- estratto di mappa catastale in scala 1:2.000 e atlante fotografico (fig. 5);
- planimetria dell'intervento in scala 1:200 e atlante fotografico (fig. 6);
- Parametri e coefficienti sismici.

CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il progetto prevede l'ampliamento di un edificio, così come rappresentato nella fig. 6, incidendo il versante a monte per una profondità di circa 8-9 m. L'ampliamento avrà dimensioni massime in pianta di circa 80 m². Le fondazioni saranno del tipo a platea o del tipo continuo.

RISPOSTA SISMICA

Con l'entrata in vigore del Decreto del 17 gennaio 2018, Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni", si rende necessario valutare l'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, mediante studi specifici di risposta sismica locale.

Categorie di sottosuolo

Poiché nel territorio oggetto della relazione geotecnica non esistono tali studi, ci si basa su una classificazione basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio V_s . I valori di V_s sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche. In base alle grandezze sopra definite si identificano le categorie del suolo di fondazione:

- 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** - *Depositi 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** - *Depositi 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.

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione a lato, dove h_i e V_i indicano rispettivamente lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori. Per le fondazioni superficiali, tale profondità è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali.

Come si può vedere dalle foto (fig. 6), la roccia calcarea si trova subito sotto la copertura argillosa avente uno spessore di qualche decimetro; il sottosuolo viene pertanto classificato nella categoria **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.

Condizione topografiche

La S.P. 108 Dorsale dei Berici si trova sull'orlo dell'altopiano sommitale dei Monti Berici, sul versante settentrionale della Valle Lione. In questa zona l'altopiano sommitale si restringe perché eroso da due valli laterali, la Valle Gazzo a Nord e la Valle Lione a Sud. L'inclinazione media del versante è di 13°. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione:

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

Le susposte categorie topografiche devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza > 30 m.

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella sottostante tabella, in funzione delle categorie topografiche definite nella tabella soprastante e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

La variazione spaziale del coefficiente di amplificazione topografica è definita da un decremento lineare con l'altezza del pendio o rilievo, dalla sommità o cresta fino alla base dove S_T assume valore unitario.

Dati per il calcolo della pericolosità sismica:

Categoria del suolo:	A
Categoria topografica	T1
Coefficiente topografico S_T :	1

INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

Situazione generale

I Monti Berici sono una unità geomorfologica peculiare: montagna isolata circondata dall'alta pianura veneta e caratterizzata da una combinazione di forme fluviali e carsiche. I Monti formano un altopiano carsico, con una superficie di meno di 200 km² e una elevazione massima di 444 m slm

La zona di altopiano centrale, avente una larghezza di soli 2-4 km e lunga circa 10 km, si trova sul lato Est. Nella parte sud-orientale, una zona avente altimetria inferiore degrada dolcemente verso la pianura occidentale. Sistemi di creste ramificati originano da questo altopiano, alcuni con gli aspetti di

altopiano, altri di colline dolcemente arrotondate.

L'asimmetria del pianoro, espressa dal versante sud-orientale molto più ripido di quello nord-occidentale, è l'effetto della presenza sul lato orientale di calcari di reef meno erodibili rispetto alle coeve formazioni calcaree più terrigene, affioranti sul lato occidentale.

Dal punto di vista morfotettonico, i Monti Berici sono una struttura tabulare costituito da un blocco sollevato, costituito da una sequenza di formazioni sedimentarie per lo più del Cretaceo e di Età Paleogenica. Il blocco è delimitato da faglie normali.

Le morfologie dei Monti Berici sono sia di tipo carsico che fluviocarsico. Alcune zone del plateau sono ricche di doline, altre mostrano assemblaggi di valli secche, uvala e doline; valli simili a canyon sono ubicate lungo la cintura esterna del pianoro.

Una caratteristica peculiare all'interno del pianoro principale è la depressione di Pozzolo, un'ampia trincea che taglia l'altopiano con una direzione NW-SE. Tale depressione è il relitto di una valle antecedente formata da un fiume che attraversava e tagliava, nel corso delle prime fasi di edificazione e sollevamento dell'ammasso roccioso, questa unità morfologica.

L'idrografia superficiale ha uno scarso sviluppo, considerato che le acque meteoriche si infiltrano lungo le fessure carsiche senza avere il tempo di scorrere in superficie.

I suoli che ricoprono la roccia, detti comunemente "terre rosse" per il loro colore rossastro dovuto all'abbondanza di ossidi di ferro, sono solo in parte il risultato dell'alterazione della componente insolubile che si accumulava in seguito alla dissoluzione della stessa roccia, in quanto la superficie carsiche rappresentano delle "trappole" per altri sedimenti trasportati dal vento anche da molto lontano, come *loess* proveniente da aree glacializzate, limi dei deserti del Nord Africa, ceneri vulcaniche. Un'importante fase di deposizione di *loess* si è avuta verso la fine dell'ultima glaciazione soprattutto nel Carso e nelle Prealpi.

Nella parte centrale dei Colli Berici, dove si trova il terreno, la cui sommità è costituita da un rilievo tabulare carsico avente un'altezza media di 350 m, i Monti Berici sono costituiti da calcari marnosi riferiti all'Oligocene.

Sia la natura della roccia che la sua giacitura hanno dato origine a numerosi e importanti fenomeni carsici, che in questa zona sono rappresentati da numerosissime doline, il cui fondo è generalmente coltivato a prato o a cereali.

Situazione locale

Il terreno si trova sul bordo della spalla destra della valle Liona, sull'orlo dell'altopiano centrale dei Monti Berici, ad una altezza di circa 267 m slm.

Il lotto si trova sul bordo di una dolina (vedi carta geomorfologia). La morfologia dell'area di pertinenza dell'abitazione è stata modificata con l'apporto di materiale di riporto per renderla orizzontale, con la formazione di una scarpata netta, a SO, di altezza di circa 3 m.

L'attuale edificio è stato costruito incidendo il versante a monte, tanto che attualmente esso appare incastrato nel versante stesso. Le pareti risultanti dallo scavo, sub-verticali con $h_{max} = 3$ m, sono costituite dalla roccia naturale, incisa da alcune fessure carsiche subverticali, larghe $0,2 \div 0,3$ m, riempite di terre rosse; nel taglio preesistente (fig 6, foto 2, parte della scarpata più scura) solamente in corrispondenza di alcune fessure riempite di argilla sono state posate delle pietre a guisa di muro di sostegno.

Il versante a monte, per una profondità di circa 11 m, è coltivato a viti e alberi fruttiferi, fino al limitare del bosco, che è delimitato a valle da una scarpatina costituita dalla testata di un banco roccioso alto circa 1 m (fig. 5, atlante fotografico).

Nei dintorni dell'area non si notano movimenti superficiali o profondi del terreno o fenomeni di ruscellamento concentrato o diffuso.

La falda freatica si trova alla profondità di alcune decine di metri dal piano

campagna.

CARTA DELLE FRAGILITÀ (vedi fig. 4)

La carte delle fragilità classifica la zona come *Area idonea a condizione*.

La carta classifica l'*area idonea a condizione* come aree collinari carbonatiche con poco suolo e con qualità del substrato buono, con pendenza $<10^\circ$, ma caratterizzate da estesa presenza di forme carsiche quali le doline od uvala e come area soggetta a sprofondamento carsico.

Dalle analisi che il sottoscritto ha condotto si rileva che l'area sulla quale è previsto l'intervento edificatorio, pur essendo individuata come zona a sprofondamento carsico, non presenta instabilità geotecnica e conseguentemente l'intervento edificatorio è compatibile con la normativa tecnica di sicurezza geologica del sistema terreno-struttura, seguendo quanto disposto dal D.M. 11-3-1988 e dal D.M. 17-01-2018.

Nei dintorni dell'area non si notano movimenti superficiali o profondi del terreno e/o fenomeni di ruscellamento concentrato o diffuso.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Le caratteristiche sono state ricavate dai dati in letteratura e dall'esperienza personale.

Argilla:

massa volumica secca = $1,8 \text{ t/m}^3$; massa volumica satura = $1,9 \text{ t/m}^3$

coesione non drenata $c_u = 0,65 \div 1 \text{ kg/cm}^2$

Roccia calcarea fratturata:

massa volumica secca = $2,4 \text{ t/m}^3$; massa volumica satura = $2,5 \text{ t/m}^3$

angolo di attrito $\Phi = 30^\circ$

Roccia calcarea integra:

massa volumica secca = $2,5 \text{ t/m}^3$; massa volumica satura = $2,5 \text{ t/m}^3$

angolo di attrito $\Phi = 45^\circ$

S.L.U. DEI SUOLI DI FONDAZIONE E VALUTAZIONE DEI CEDIMENTI

Considerato che il futuro piano di posa delle fondazioni sarà costituito da calcari con la presenza di tasche di terre rosse, si consiglia di bonificare queste ultime, qualora presenti, con del magrone.

Considerato la natura dei suoli, conviene adottare delle fondazioni a platea, eventualmente irrigidite in funzione della frequenza delle tasche argillose sopra descritte oppure continue, incastrate per almeno $0,2\div 0,3$ m nella roccia sana in posto.

Le caratteristiche geotecniche della roccia, sia fratturata che sana, sono ottime (S.L.U. pari ad almeno 10 kg/cm^2). Il ricoprimento finale misurato dal piano d'appoggio delle fondazioni dovrà essere di almeno 50 cm per evitare movimenti indesiderati dovuto al gelo.

I cedimenti, per fondazioni incastrate nella roccia, saranno nulli.

L'attuale edificio è stato costruito incidendo il versante, tanto che attualmente esso appare incastrato nel versante stesso. Le pareti risultanti dallo scavo, subverticali con $h_{\max} = 3$ m, sono costituite dalla roccia naturale, incisa da alcune fessure carsiche subverticali, larghe $0,2\div 0,3$ m, riempite di terre rosse; con l'ulteriore incisione del pendio la sua altezza sarà di circa 5-6 m. Considerata le caratteristiche della roccia, il pendio può essere realizzato con pendenze di $70\div 80^\circ$, subverticale. In caso di un'unica falda, il pendio dovrà essere interrotto all'altezza di 3 m da una cengia profonda almeno 1 m in modo da fermare eventuali massi che cadessero dalla parte alta del pendio. La parte superiore dovrà poi essere dotata di un'adeguata recinzione.

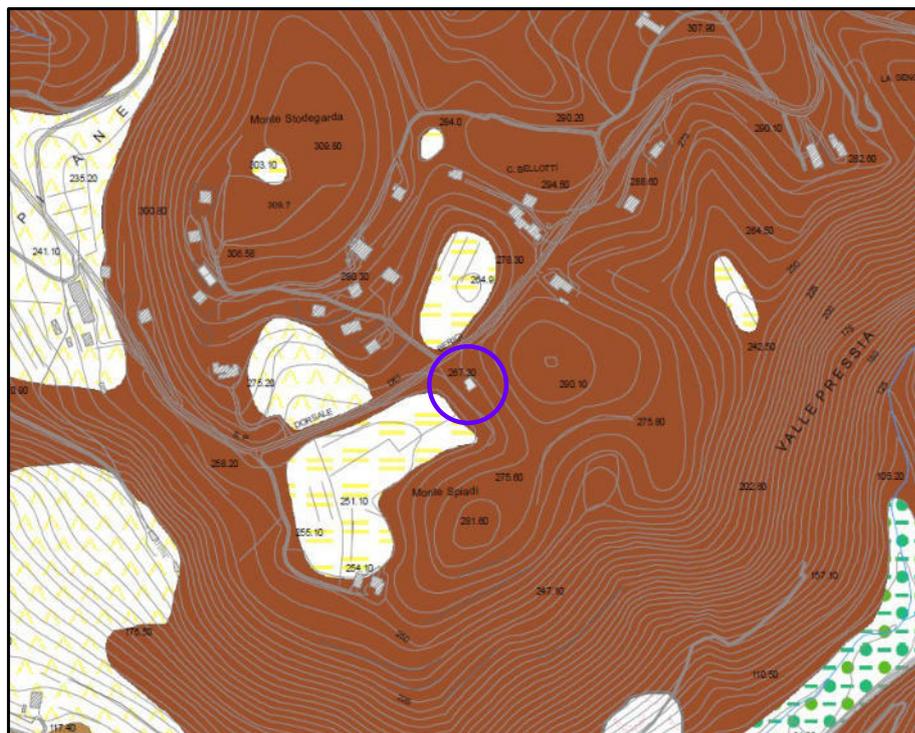
CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

- Nei dintorni dell'area non si notano movimenti superficiali o profondi del terreno e/o fenomeni di ruscellamento concentrato o diffuso e/o a erosione regressiva.
- La falda freatica si trova alla profondità di alcune decine di metri dal piano campagna.
- Le fondazioni saranno incastrate nella roccia, salvo evidenziare, in fase cantieristica, la presenza di fessure carsiche, generalmente riempite di argilla. In questo caso le fessure dovranno essere bonificate con del magrone.
- Le caratteristiche geotecniche della roccia sono ottime (S.L.U. pari ad almeno 10 kg/cm^2). I cedimenti saranno insignificanti o nulli.
- Dalle analisi che il sottoscritto ha condotto si rileva che l'area sulla quale è previsto l'intervento edificatorio pur essendo classificata come Area idonea a condizione per sprofondamento carsico non presenta instabilità geotecnica e conseguentemente l'intervento edificatorio è compatibile con la normativa tecnica di sicurezza geologica del sistema terreno-struttura seguendo quanto disposto dal D.M. 11-3-1988 e dal D.M. 17-01-2018. L'intervento edificatorio, così come progettato, non aggraverà le condizioni idrogeologiche ed idrauliche del versante.

CARTA LITOLOGICA

Scala 1:10.000

fig. 2



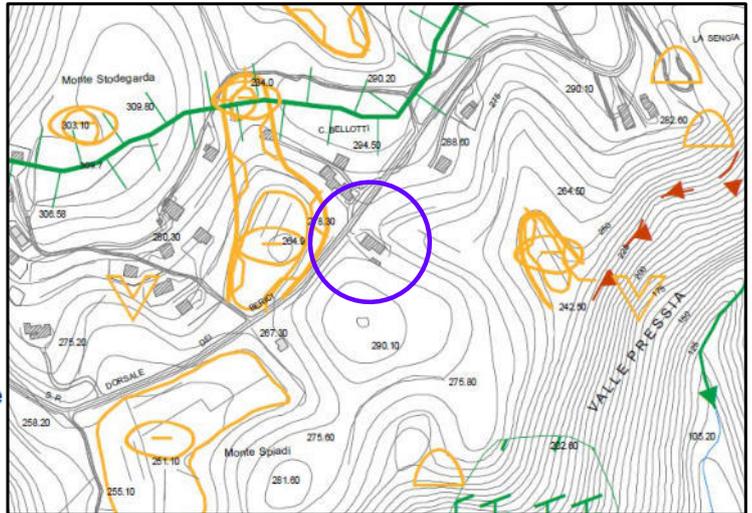
-  Sondaggio
 -  Giacitura degli strati
 -  Materiali della copertura detritica colluviale poco consolidati e costituiti da frazione limo-argillosa prevalente con subordinate inclusioni sabbioso-ghiaiose; spessore > 3 m
 -  Materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura minuta prevalente
 -  Materiali sciolti per accumulo di frana per colata o per scorrimento, a prevalente matrice fine argillosa talora inglobante inclusi lapidei
 -  Materiali sciolti per accumulo di frana per scorrimento, stabilizzato, a matrice fine inglobante inclusi lapidei
 -  Materiali sciolti per accumulo di frana per crollo, abbondante frazione lapidea in matrice fine scarsa o assente; per spessore > 3 metri, con accumulo stabilizzato
 -  Rocce compatte stratificate: Calcari oligocenici
 -  Rocce tenere prevalenti con interstrati o bancate resistenti subordinati: Calcari marnosi di Priabona
 -  Rocce tenere a prevalente coesione (Tufi e brecce basaltiche)
 -  Rocce tenere a prevalente attrito interno: Sabbie silicee del Miocene
 -  Confine comunale
-  Posizione del cantiere
- 

CARTA GEOMORFOLOGICA, CARTA IDROGEOLOGICA E CARTA DELLA PERMEABILITÀ

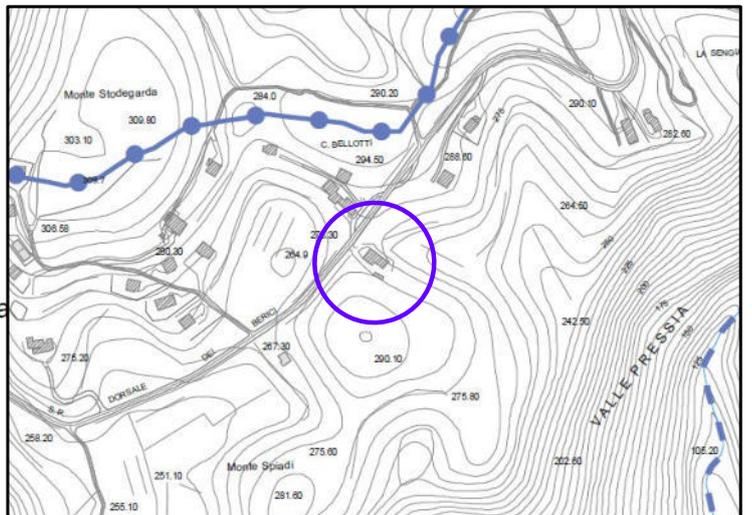
Scala 1:10.000

fig. 3

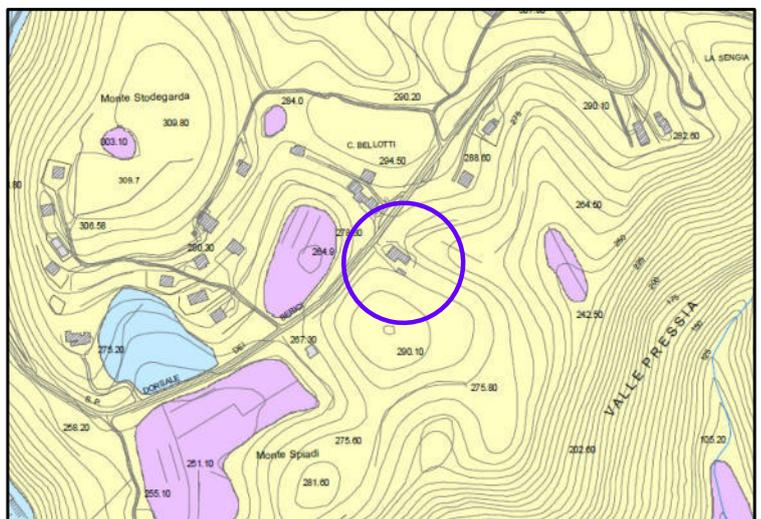
-  Solco da ruscellamento concentrato
-  Faglia certa
-  Faglia presunta
-  Dolina
-  Cava di piccole dimensioni abbandonata o dismessa
-  Cava in sotterraneo
-  Ingresso di grotta a sviluppo prevalentemente verticale; abisso



-  Direzione di flusso della falda freatica
-  Serbatoio
-  Sorgente
-  Opera di captazione di sorgente
-  Limite di bacino idrografico e spartiacque locale
-  Corso d'acqua permanente
-  Corso d'acqua temporaneo



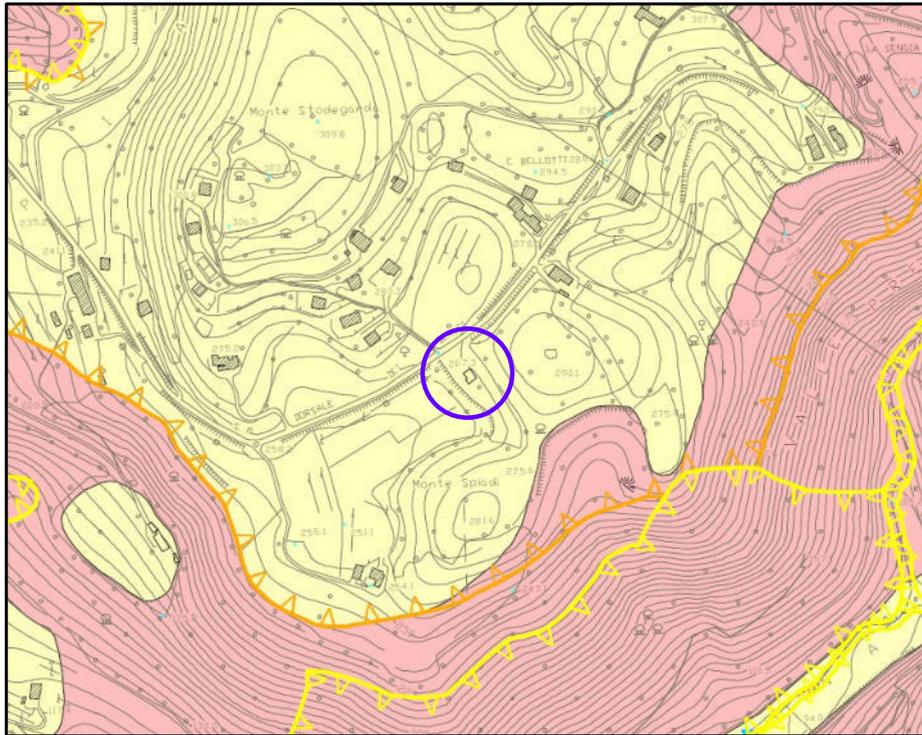
-  Rocce molto permeabili per fessurazione e carsismo ($K > 1$ cm/s)
-  Rocce mediamente permeabili per fessurazione ($K =$ da 1 a 10^{-4} cm/s)
-  Rocce poco permeabili per fessurazione ($K =$ da 10^{-4} a 10^{-6} cm/s)
-  Depositi mediamente permeabili per porosità ($K =$ da 1 a 10^{-4} cm/s)
-  Depositi poco permeabili per porosità ($K =$ da 10^{-4} a 10^{-6} cm/s)



CARTA DELLE FRAGILITÀ

Scala 1:10.000

fig. 4



 CONFINI COMUNALI

Aree Dissesto Idrogeologico

 AREA SOGGETTA A SPROFONDAMENTO CARSICO Art 24.2

 AREA SOGGETTA A EROSIONE Art 24.3

 AREA DI FRANA Art 21

 AREA ESONDABILE O A DIFFICOLTA' DI DEFLUSSO Art.24.1

Compatibilità Geologica

 Terreni idonei Art 21

 Terreni idonei a condizione Art 21

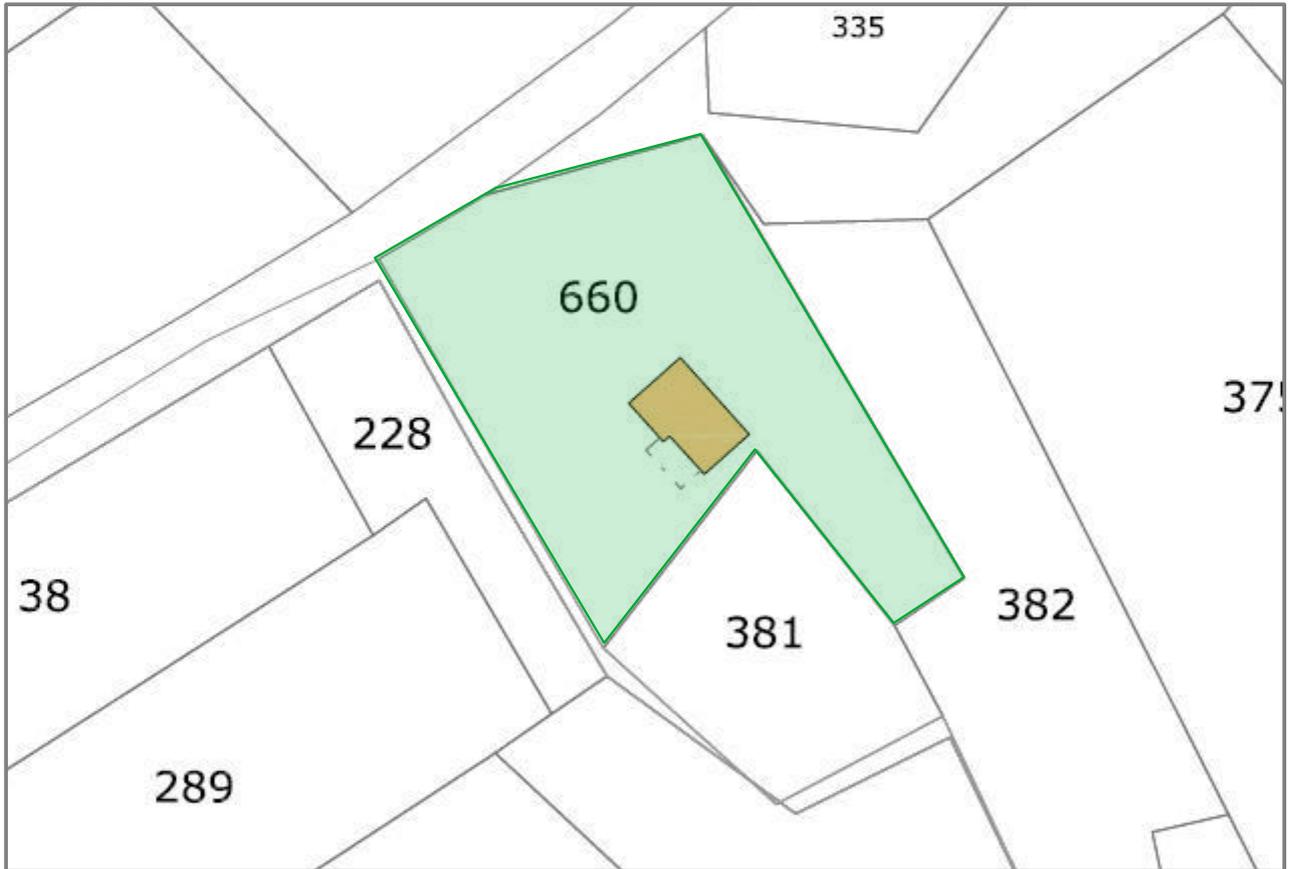
 Terreni non idonei Art 21

 Posizione del cantiere

ESTRATTO DI MAPPA CATASTALE

scala 1:1.000

fig. 5



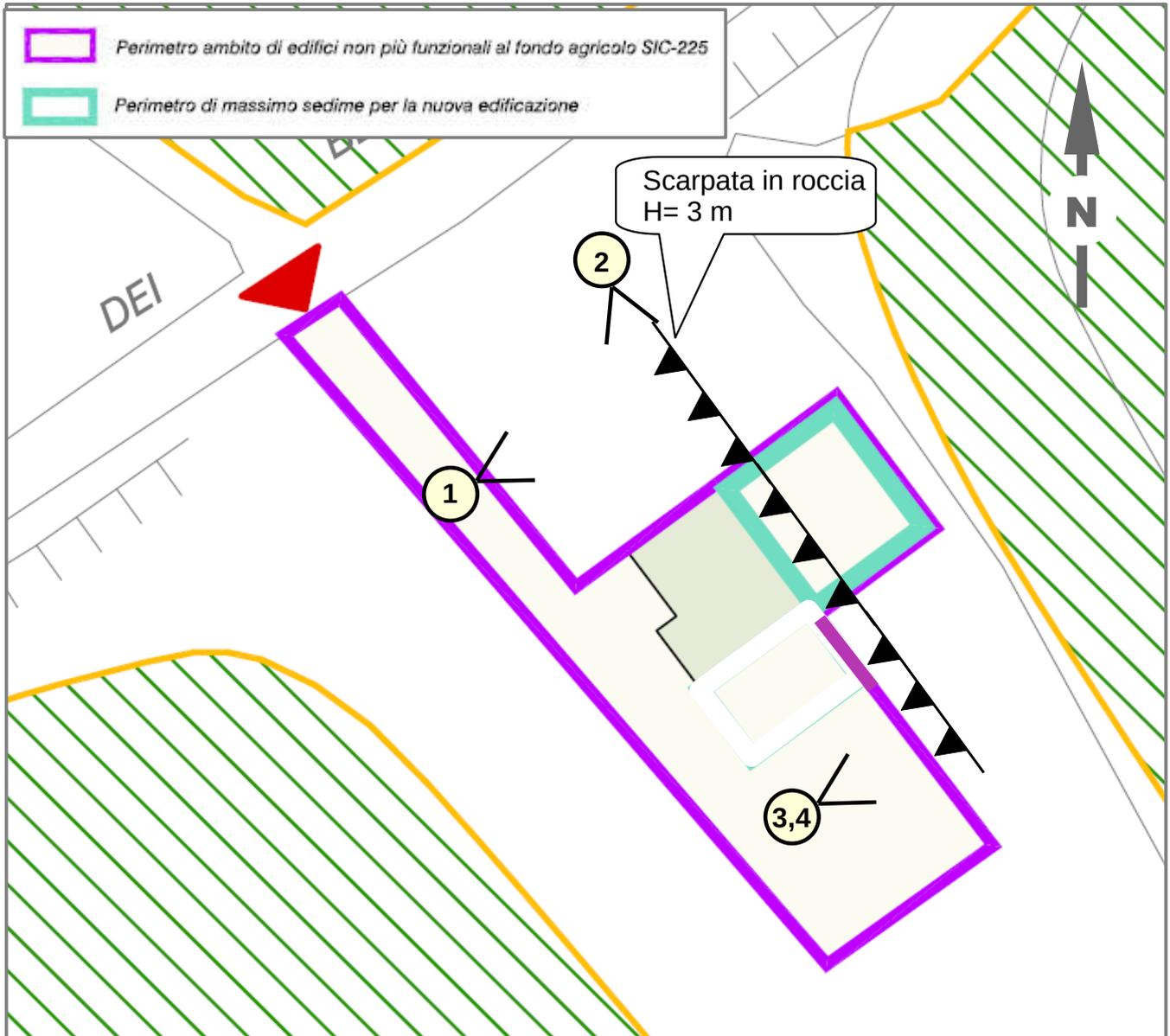
Testata di banco calcareo H = 1 m circa



PLANIMETRIA DI PROGETTO CON L'AREA DI MASSIMO SEDIME PER LA NUOVA COSTRUZIONE

1:500

fig. 6



Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii
Muro rigido: 0

Sito in esame.

latitudine: 45,4266455387745
longitudine: 11,4919006670774
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 12736 Lat: 45,4172 Lon: 11,4268 Distanza: 5190,307
Sito 2 ID: 12737 Lat: 45,4184 Lon: 11,4979 Distanza: 1029,496
Sito 3 ID: 12515 Lat: 45,4684 Lon: 11,4962 Distanza: 4653,986
Sito 4 ID: 12514 Lat: 45,4672 Lon: 11,4251 Distanza: 6893,048

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: A
Categoria topografica: T1
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 30 [anni]
ag: 0,035 g
Fo: 2,558
Tc*: 0,225 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 50 [anni]
ag: 0,046 g
Fo: 2,520
Tc*: 0,262 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 475 [anni]
ag: 0,126 g
Fo: 2,450
Tc*: 0,288 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 975 [anni]
ag: 0,166 g
Fo: 2,472
Tc*: 0,289 [s]

Coefficienti Sismici

SLO:

Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,000
Kh: 0,007
Kv: 0,004
Amax: 0,345
Beta: 0,200

SLD:

Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,000
Kh: 0,009
Kv: 0,005
Amax: 0,447
Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,000
Kh: 0,034
Kv: 0,017
Amax: 1,236
Beta: 0,270

SLC:

Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,000
Kh: 0,045
Kv: 0,022
Amax: 1,624
Beta: 0,270

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

Geostru software - www.geostru.com

Coordinate WGS84

latitudine: 45.425731
longitudine: 11.490895

COMUNE DI ZOVENCEDO

PROVINCIA DI VICENZA

**RELAZIONE GEOLOGICO-GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA
PER L'AMPLIAMENTO E LA RISTRUTTURAZIONE DI UNA CIVILE
ABITAZIONE IN VIA CASTELLO
ATO 1 - SCHEDA DI INTERVENTO PUNTUALE SIC N. 240 –
SCHEDA VCI N. 36**

**Coordinate geografiche WGS84: lat 45.426841° N; Lon 11.501287° E;
Foglio III mapp. n. 321 - 719**

Geologo Pellegrino Finetto

Casale di Scodosia, febbraio 2021

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA dott. Finetto Pellegrino
via Roma, 421 -35040 Casale di Scodosia (PD)
tel 0429 1962226 cell. 3488104929

Indice generale

PREMESSA.....	5
CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	5
RISPOSTA SISMICA.....	6
INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO.....	8
CARTA DELLE FRAGILITÀ.....	11
CARATTERISTICHE GEOTECNICHE.....	11
S.L.U. DEI SUOLI DI FONDAZIONE E VALUTAZIONE DEI CEDIMENTI.....	12
CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI.....	12

PREMESSA

Si è provveduto a stendere una breve relazione geologico-idrogeologica e geotecnica per l'ampliamento e la ristrutturazione di una civile abitazione in via Castello nel comune di Zovencedo (VI) (fig.1).

Ciò in ottemperanza a quanto disposto dal D.M. 11/01/2018 aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni". In base all'Ordinanza n. 3274, "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", il Comune di Zovencedo ricade nella zona 3.

Alla presente relazione sono allegati:

- corografia I.G.M. in scala 1:25.000 e C.T.R.N., elemento 125154 Zovencedo, in scala 1:5000 (fig.1);
- carta litologica (da P.A.T.) in scala 1:10.000 (fig. 2);
- carta geomorfologica, carta idrogeologica, carta della permeabilità (da P.A.T.) in scala 1:10.000 (fig. 3);
- carta delle fragilità (da P.A.T.) in scala 1:10.000 (fig. 4)
- estratto di mappa catastale in scala 1:1.000 e profilo del versante da Google Earth (fig. 5);
- planimetria dell'intervento in scala 1:250 ca. con la posizione delle trincee di riconoscimento dei suoli e atlante fotografico (fig. 6);
- Parametri e coefficienti sismici.

CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il progetto prevede l'ampliamento e la ristrutturazione di una civile abitazione, così come rappresentato nella fig. 6. L'ampliamento, costituito dal solo piano fuori terra, avrà dimensioni massime in pianta di 105 m². Le fondazioni saranno del tipo a platea o del tipo continuo

RISPOSTA SISMICA

Con l'entrata in vigore del Decreto del 17 gennaio 2018, Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni", si rende necessario valutare l'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, mediante studi specifici di risposta sismica locale.

Categorie di sottosuolo

Poiché nel territorio oggetto della relazione geotecnica non esistono tali studi, ci si basa su una classificazione basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio V_s . I valori di V_s sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche. In base alle grandezze sopra definite si identificano le categorie del suolo di fondazione:

- 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** - *Depositi 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** - *Depositi 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.

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione a lato, dove h_i e V_i indicano rispettivamente lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori. Per le fondazioni superficiali, tale profondità è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali.

Come si può vedere nell'atlante fotografico (fig. 6), lo spessore dello strato superficiale di terreno vegetale fino alla roccia in situ è di circa 0,1 m. Il sottosuolo viene pertanto classificato nella categoria: **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.

Condizione topografiche

La via Castello si trova sull'orlo dell'altopiano sommitale dei Monti Berici. In questa zona l'altopiano sommitale si restringe perché eroso da due valli laterali. L'inclinazione media del versante è di 25,6° (fig. 6). Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione:

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

Le suesposte categorie topografiche devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza > 30 m.

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T

riportati nella sottostante tabella, in funzione delle categorie topografiche definite nella tabella soprastante e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

La variazione spaziale del coefficiente di amplificazione topografica è definita da un decremento lineare con l'altezza del pendio o rilievo, dalla sommità o cresta fino alla base dove S_T assume valore unitario.

Dati per il calcolo della pericolosità sismica:

Categoria del suolo:	A
Categoria topografica	T3
Coefficiente topografico S_T :	1,2

INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

Situazione generale

I Monti Berici sono una unità geomorfologica peculiare: montagna isolata circondata dall'alta pianura veneta e caratterizzata da una combinazione di forme fluviali e carsiche. I Monti formano un altopiano carsico, con una superficie di meno di 200 km² e una elevazione massima di 444 m slm

La zona di altopiano centrale, avente una larghezza di soli 2-4 km e lunga circa 10 km, si trova sul lato Est. Nella parte sud-orientale, una zona avente altimetria inferiore degrada dolcemente verso la pianura occidentale. Sistemi di creste ramificati originano da questo altopiano, alcuni con gli aspetti di altopiano, altri di colline dolcemente arrotondate.

L'asimmetria del pianoro, espressa dal versante sud-orientale molto più ripido

di quello nord-occidentale, è l'effetto della presenza sul lato orientale di calcari di reef meno erodibili rispetto alle coeve formazioni calcaree più terrigene, affioranti sul lato occidentale.

Dal punto di vista morfotettonico, i Monti Berici sono una struttura tabulare costituito da un blocco sollevato, costituito da una sequenza di formazioni sedimentarie per lo più del Cretaceo e di Età Paleogenica. Il blocco è delimitato da faglie normali.

Le morfologie dei Monti Berici sono sia di tipo carsico che fluviocarsico. Alcune zone del plateau sono ricche di doline, altre mostrano assemblaggi di valli secche, uvala e doline; valli simili a canyon sono ubicate lungo la cintura esterna del pianoro.

Una caratteristica peculiare all'interno del pianoro principale è la depressione di Pozzolo, un'ampia trincea che taglia l'altopiano con una direzione NW-SE. Tale depressione è il relitto di una valle antecedente formata da un fiume che attraversava e tagliava, nel corso delle prime fasi di edificazione e sollevamento dell'ammasso roccioso, questa unità morfologica.

L'idrografia superficiale ha uno scarso sviluppo, considerato che le acque meteoriche si infiltrano lungo le fessure carsiche senza avere il tempo di scorrere in superficie. La falda freatica si trova alla profondità di alcune decine di metri dal piano campagna.

I suoli che ricoprono la roccia, detti comunemente "terre rosse" per il loro colore rossastro dovuto all'abbondanza di ossidi di ferro, sono solo in parte il risultato dell'alterazione della componente insolubile che si accumulava in seguito alla dissoluzione della stessa roccia, in quanto la superficie carsiche rappresentano delle "trappole" per altri sedimenti trasportati dal vento anche da molto lontano, come *loess* proveniente da aree glacializzate, limi dei deserti del Nord Africa, ceneri vulcaniche. Un'importante fase di deposizione di *loess* si è avuta verso la fine dell'ultima glaciazione soprattutto nel Carso e nelle Prealpi.

Nella parte centrale dei Colli Berici, dove si trova il terreno, la cui sommità è costituita da un rilievo tabulare carsico avente un'altezza media di 350 m, i

Monti Berici sono costituiti da calcari marnosi riferiti all'Oligocene.

Sia la natura della roccia che la sua giacitura hanno dato origine a numerosi e importanti fenomeni carsici, che in questa zona sono rappresentati da numerosissime doline, il cui fondo è generalmente coltivato a prato o a cereali.

Situazione locale

Il terreno si trova su uno sprone roccioso delimitato dalla parte terminale della Val Lione ad est e da una valletta laterale ad ovest, ad una altezza di circa 287 m slm; esso domina la profonda incisione della Val Lione e si protende verso SO, con un'altezza media di 272÷287 m slm. Nella parte terminale di tale sprone sorge il cosiddetto Castello, probabile resto di un mastio, citato in un diploma di Federico I del 1158. Altre abitazioni, tra cui gli edifici oggetto della presente relazione e la scuola elementare, sorgono nello stesso contesto morfologico.

La morfologia dell'area è molto probabilmente quella originaria, essendo il sottosuolo formato da calcari Oligocenici ricoperti da un debole spessore di terra vegetale.

In corrispondenza della futura costruzione sono state realizzate, mediante una pala meccanica, n. 2 trincee. Le trincee, come si può vedere dalle foto, si sono fermate alla profondità di 0,1 m dal piano campagna per la presenza di un calcare compatto.

La presenza di numerosi fenomeni carsici (doline), potrebbe avere dissolto la roccia in corrispondenza di precedenti fratture, provocando la presenza di fessure sub-verticali, larghe da pochi centimetri al metro, generalmente riempite di terre argillose rosse. Queste potranno essere evidenziate solamente nell'atto di eseguire le fondazioni. Attualmente gli edifici si presentano stabili e senza segni di cedimenti delle fondazioni.

Nei dintorni dell'area non si notano movimenti superficiali o profondi del terreno o fenomeni di ruscellamento concentrato o diffuso.

CARTA DELLE FRAGILITÀ (vedi fig. 5)

La carte delle fragilità classifica l'area, di punto di vista della compatibilità geologica, come *Area idonea a condizione*, soggetta a sprofondamento carsico.

La carta classifica l'*area idonea a condizione* come aree collinari carbonatiche con poco suolo e con qualità del substrato buono, con pendenza $<10^\circ$, ma caratterizzate da estesa presenza di forme carsiche quali le doline od uvala e come area soggetta a sprofondamento carsico.

Dalle analisi che il sottoscritto ha condotto si rileva che l'area sulla quale è previsto l'intervento edificatorio, pur essendo individuata come zona a sprofondamento carsico, non presenta instabilità geotecnica e conseguentemente l'intervento edificatorio è compatibile con la normativa tecnica di sicurezza geologica del sistema terreno-struttura, seguendo quanto disposto dal D.M. 11-3-1988 e dal D.M. 17-01-2018.

Nei dintorni dell'area non si notano movimenti superficiali o profondi del terreno e/o fenomeni di ruscellamento concentrato o diffuso.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Le caratteristiche sono state ricavate dai dati in letteratura e dall'esperienza personale.

Roccia calcarea fratturata:

massa volumica secca = $2,4 \text{ t/m}^3$; massa volumica satura = $2,5 \text{ t/m}^3$

angolo di attrito $\Phi = 30^\circ$

Roccia calcarea integra:

massa volumica secca = $2,5 \text{ t/m}^3$; massa volumica satura = $2,5 \text{ t/m}^3$

angolo di attrito $\Phi = 45^\circ$

S.L.U. DEI SUOLI DI FONDAZIONE E VALUTAZIONE DEI CEDIMENTI

Le fondazioni saranno incastrate nella roccia, salvo evidenziare, in fase cantieristica, la presenza di fessure carsiche, generalmente riempite di argilla. In questo caso le fessure dovranno essere bonificate con del calcestruzzo in luogo dell'argilla.

Le fondazioni adottate potranno essere sia continue che a platea.

Nel caso di fondazioni continue, queste andranno incastrate nella roccia sana in posto per almeno 10÷20 cm. Tale sistema di fondazioni si consiglia per la ristrutturazione del fabbricato esistente.

Nel caso di fondazioni a platea queste andranno appoggiate direttamente sulla roccia. In presenza di estese fessure riempite di argilla, queste andranno bonificate con del calcestruzzo e le fondazioni opportunamente irrigidite.

I cedimenti, per fondazioni incastrate nella roccia, saranno nulli.

CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

- Nei dintorni dell'area non si notano movimenti superficiali o profondi del terreno e/o fenomeni di ruscellamento concentrato o diffuso e/o a erosione regressiva.
- La falda freatica si trova alla profondità di alcune decine di metri dal piano campagna.
- Le fondazioni saranno incastrate nella roccia, salvo evidenziare, in fase cantieristica, la presenza di fessure carsiche, generalmente riempite di argilla. In questo caso le fessure dovranno essere bonificate con del

calcestruzzo in luogo dell'argilla. Nel caso ci fossero ampie ed estese fessure è necessario sentire il parere del sottoscritto.

- Nel caso di fondazioni continue, queste andranno incastrate nella roccia sana in posto per almeno 10÷20 cm. Nel caso di fondazioni a platea queste andranno appoggiate direttamente sulla roccia. In presenza di estese fessure riempite di argilla, queste ultime andranno bonificate con del magrone e le fondazioni andranno opportunamente irrigidite.

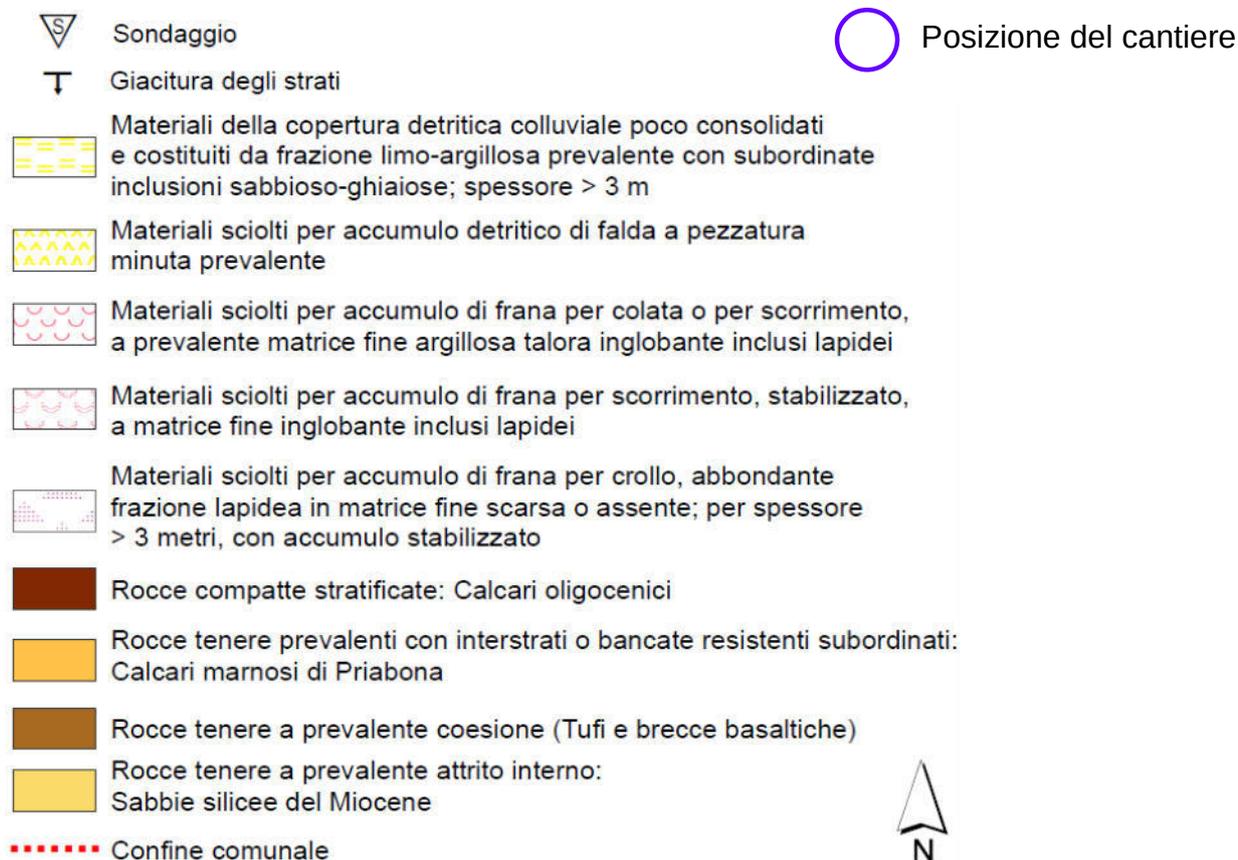
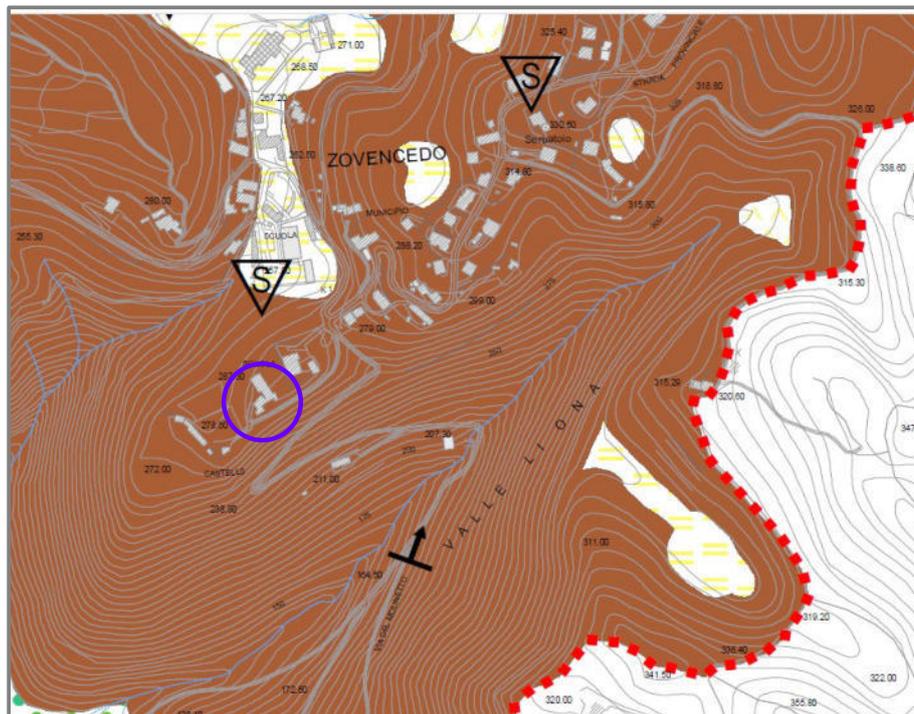
- I cedimenti, per fondazioni incastrate nella roccia, saranno nulli.

- Dalle analisi che il sottoscritto ha condotto si rileva che l'area sulla quale è previsto l'intervento edificatorio pur essendo classificata come area idonea a condizione per sprofondamento carsico, non presenta instabilità geotecnica e conseguentemente l'intervento edificatorio è compatibile con la normativa tecnica di sicurezza geologica del sistema terreno-struttura seguendo quanto disposto dal D.M. 11-3-1988 e dal D.M. 17-01-2018. L'intervento edificatorio, così come progettato, non aggraverà le condizioni idrogeologiche ed idrauliche del versante.

CARTA LITOLOGICA

Scala 1:10.000

fig. 2

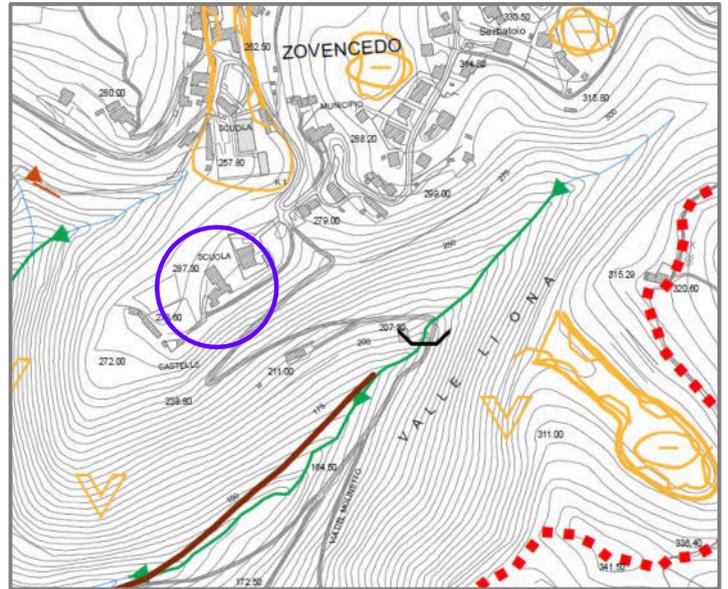


CARTA GEOMORFOLOGICA, CARTA IDROGEOLOGICA E CARTA DELLA PERMEABILITÀ

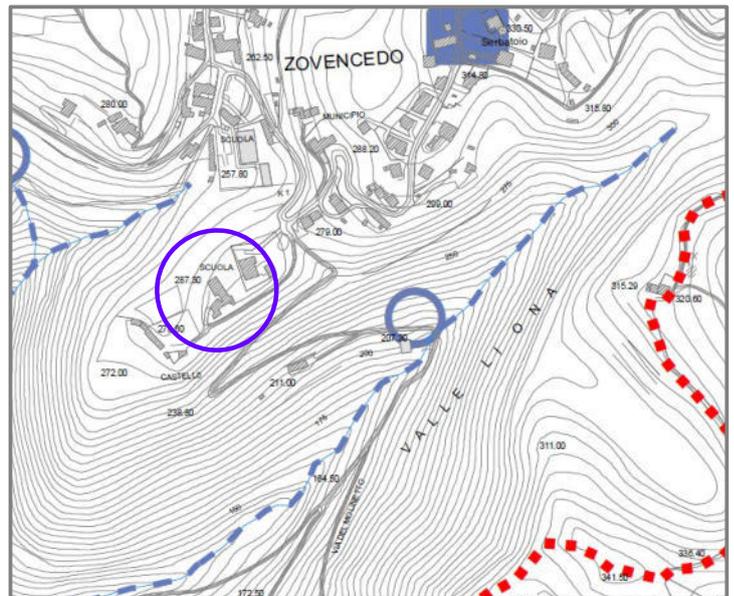
Scala 1:10.000

fig. 3

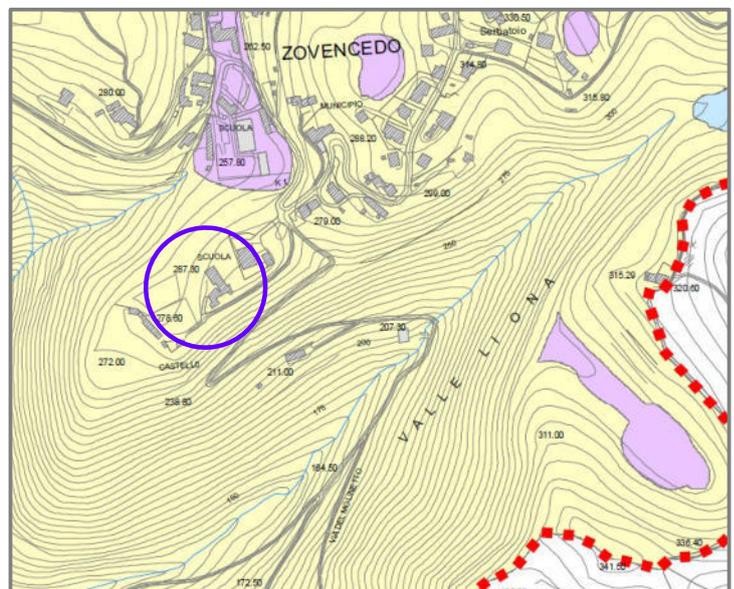
-  Solco da ruscellamento concentrato
-  Faglia certa
-  Faglia presunta
-  Dolina
-  Cava di piccole dimensioni abbandonata o dismessa
-  Cava in sotterraneo
-  Ingresso di grotta a sviluppo prevalentemente verticale; abisso



-  Direzione di flusso della falda freatica
-  Serbatoio
-  Sorgente
-  Opera di captazione di sorgente
-  Limite di bacino idrografico e spartiacque locali
-  Corso d'acqua permanente
-  Corso d'acqua temporaneo



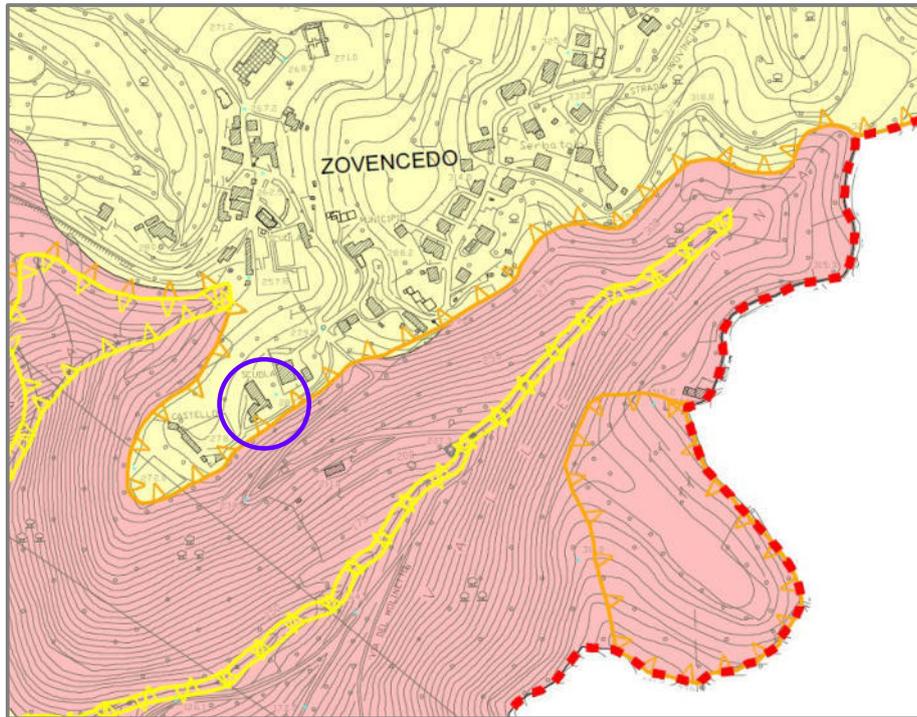
-  Rocce molto permeabili per fessurazione e carsismo ($K > 1$ cm/s)
-  Rocce mediamente permeabili per fessurazione ($K =$ da 1 a 10^{-4} cm/s)
-  Rocce poco permeabili per fessurazione ($K =$ da 10^{-4} a 10^{-6} cm/s)
-  Depositi mediamente permeabili per porosità ($K =$ da 1 a 10^{-4} cm/s)
-  Depositi poco permeabili per porosità ($K =$ da 10^{-4} a 10^{-6} cm/s)



CARTA DELLE FRAGILITÀ

Scala 1:10.000

fig. 4



 CONFINI COMUNALI

Are Dissesto Idrogeologico

 AREA SOGGETTA A SPROFONDAMENTO CARSICO Art 24.2

 AREA SOGGETTA A EROSIONE Art 24.3

 Posizione del cantiere

Compatibilità Geologica

 Terreni idonei Art 21

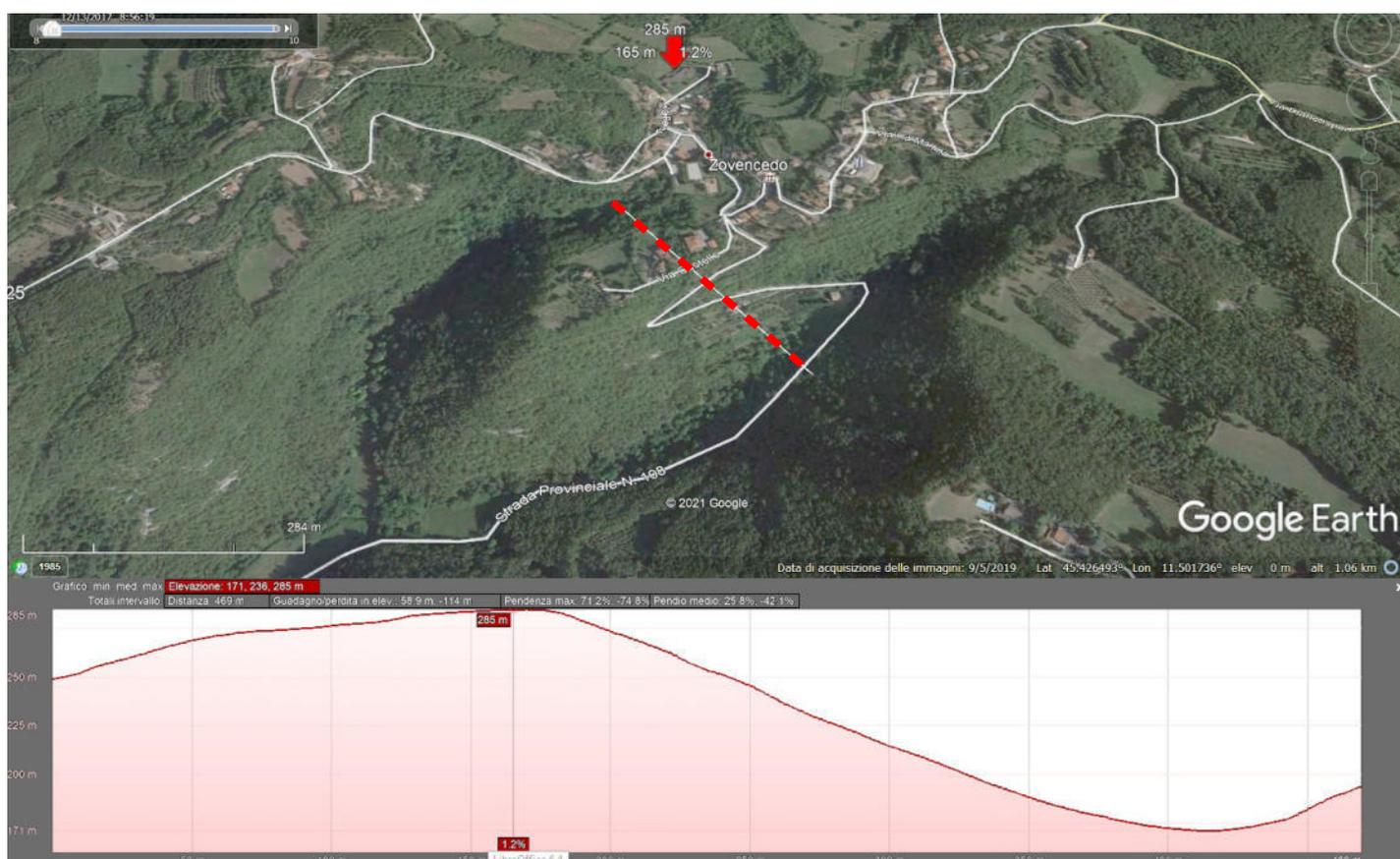
 Terreni idonei a condizione Art 21

 Terreni non idonei Art 21

ESTRATTO DI MAPPA CATASATALE E PROFILO DEL TERRENO DA GOOGLE EARTH

scala 1:1.000

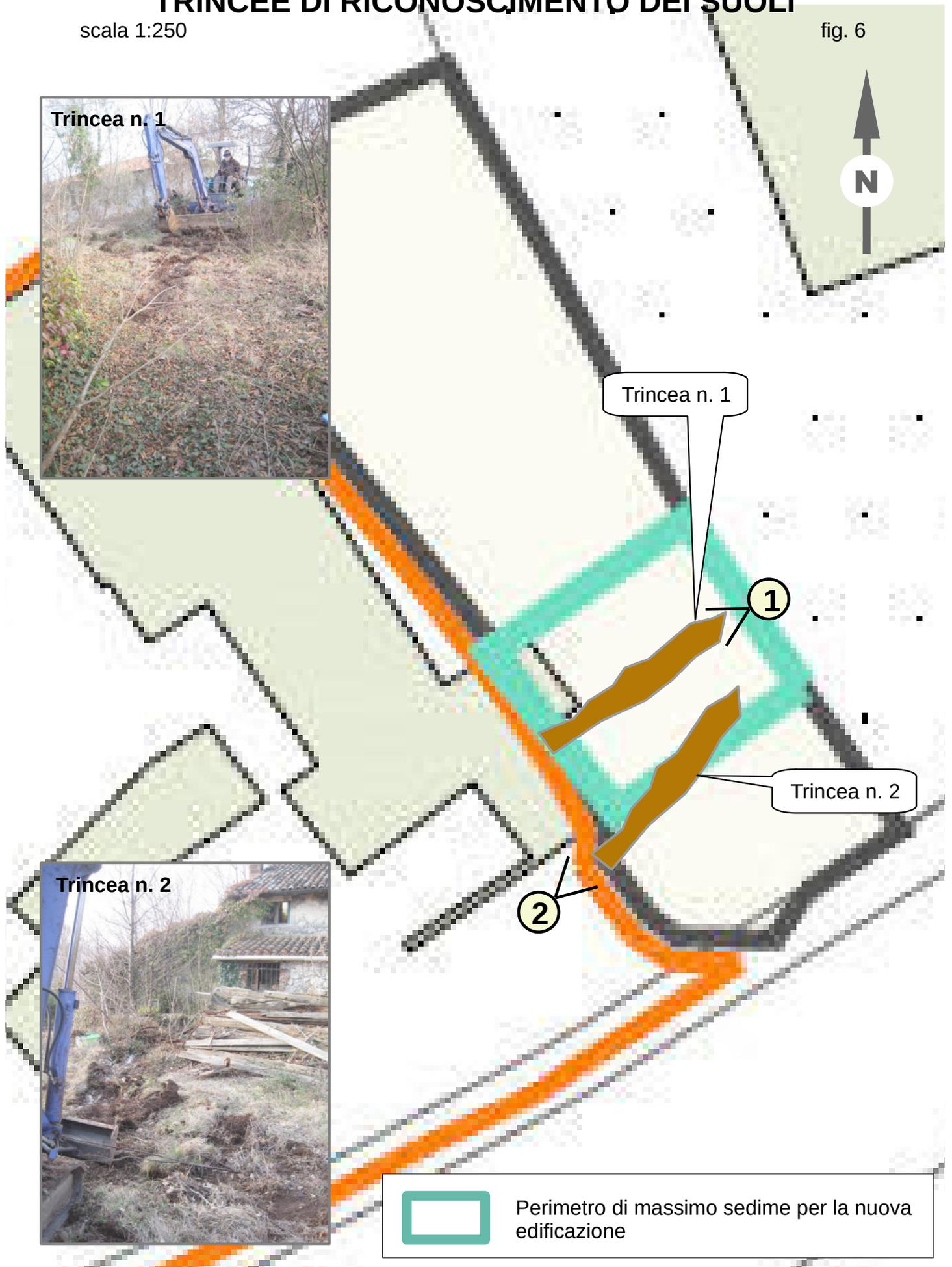
fig. 5



PLANIMETRIA DI PROGETTO CON LA POSIZIONE DELLE TRINCEE DI RICONOSCIMENTO DEI SUOLI

scala 1:250

fig. 6



Trincea n. 1

1

Trincea n. 2

2



Perimetro di massimo sedime per la nuova edificazione

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii
Muro rigido: 0

Sito in esame.

latitudine: 45,427755
longitudine: 11,502292
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 12737 Lat: 45,4184 Lon:
11,4979 Distanza: 1095,247
Sito 2 ID: 12738 Lat: 45,4196 Lon:
11,5690 Distanza: 5286,788
Sito 3 ID: 12516 Lat: 45,4696 Lon:
11,5674 Distanza: 6883,203
Sito 4 ID: 12515 Lat: 45,4684 Lon:
11,4962 Distanza: 4543,166

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: A
Categoria topografica: T3
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 30 [anni]
ag: 0,035 g
Fo: 2,555
Tc*: 0,223 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 50 [anni]
ag: 0,045 g
Fo: 2,536
Tc*: 0,262 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 475 [anni]
ag: 0,123 g
Fo: 2,453
Tc*: 0,290 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 975 [anni]
ag: 0,161 g
Fo: 2,472
Tc*: 0,291 [s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

SLO:

Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,200
Kh: 0,008
Kv: 0,004
Amax: 0,410
Beta: 0,200

SLD:

Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,200
Kh: 0,011
Kv: 0,005
Amax: 0,524
Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,200
Kh: 0,040
Kv: 0,020
Amax: 1,445
Beta: 0,270

SLC:

Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,200
Kh: 0,052
Kv: 0,026
Amax: 1,899
Beta: 0,270

Le coordinate espresse in questo file
sono in ED50

Geostru

Coordinate WGS84
latitudine: 45.426841
longitudine: 11.501287

COMUNE DI ZOVENCEDO

PROVINCIA DI VICENZA

**RELAZIONE GEOLOGICO-GEOTECNICA E IDROGEOLOGIA
PER LA REALIZZAZIONE DI N. 1 UNITÀ ABITATIVA
IN VIA SANTIELLA**

**ATO 02 – PERIMETRO AMBITO ZONA C1 n. 10
SCHEDA DI INTERVENTO PUNTUALE SIC N. 241**

Coordinate geografiche WGS84: lat 45.452353° N; lon 11.497281° E

Foglio VII mapp. n. 43



Pellegrino Finetto
Geologo Pellegrino Finetto

Casale di Scodosia, Febbraio 2021

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA dott. Finetto Pellegrino
via Del Santo, 1230 -35040 Urbana (PD)
tel 0429 1962226 cell 348 8104929

Indice generale

PREMESSA.....	5
CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	5
RISPOSTA SISMICA.....	6
INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO.....	8
CARATTERISTICHE GEOTECNICHE.....	11
S.L.U. DEI SUOLI DI FONDAZIONE.....	11
VALUTAZIONE DEI CEDIMENTI.....	12
CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI.....	12

PREMESSA

Si è provveduto a stendere una breve relazione geologico-idrogeologica e geotecnica per la realizzazione di n. 1 unità abitative in via Santiella nel comune di Zovencedo (VI) (fig.1).

Ciò in ottemperanza a quanto disposto dal D.M. 17/01/2018 aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”. In base all’Ordinanza n. 3274, “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”, il Comune di Zovencedo ricade nella zona 3.

Alla presente relazione sono allegati:

- corografia I.G.M. in scala 1:25.000 e C.T.R.N., elemento 125102 Brendola, in scala 1:5000 (fig.1);
- carta litologica (da P.A.T.) in scala 1:10.000 (fig. 2);
- carta geomorfologica (da P.A.T.) in scala 1:10.000 (fig. 3);
- carta idrogeologica (da P.A.T.) in scala 1:10.000 (fig. 4);
- carta delle fragilità (da P.A.T.) in scala 1:10.000 (fig. 5)
- planimetria catastale in scala 1:2.000 e foto panoramica (fig. 6);
- planimetria in scala 1:400 ca. con la posizione della trincea per il riconoscimento dei suoli e punti di vista delle foto della trincea (fig. 7);
- stratigrafia della trincea di riconoscimento dei suoli e atlante fotografico.
- Parametri e coefficienti sismici.

CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la costruzione un edificio ad uso civile abitazione, della superficie massima in pianta di 152 m². L’edificio sarà costituito da n. 2 piani fuori terra. Le fondazioni potranno essere sia del tipo continuo che del tipo a platea.

RISPOSTA SISMICA

Con l'entrata in vigore del Decreto del 17 gennaio 2018, Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni", si rende necessario valutare l'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, mediante studi specifici di risposta sismica locale.

Categorie di sottosuolo

Poiché nel territorio oggetto della relazione geotecnica non esistono tali studi, ci si basa su una classificazione basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio V_s . I valori di V_s sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche. In base alle grandezze sopra definite si identificano le categorie del suolo di fondazione:

- 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** - *Depositi 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** - *Depositi 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.

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione a lato, dove h_i e V_i indicano rispettivamente lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori. Per le fondazioni superficiali, tale profondità è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali.

Come si può vedere nelle stratigrafie delle trincee, lo spessore delle argille, a partire dalla base delle fondazioni e fino alla roccia in situ, è sempre < 3 m. Poiché i suoli, al di sotto di pochi decimetri di argilla sono costituiti da calcari, il sottosuolo viene classificato nella categoria A ($V_{S30} > 800$ m/s).

Condizione topografiche

La via Santiella si trova sull'altopiano sommitale dei Monti Berici, dove questo si restringe perché eroso da due valli laterali. L'inclinazione media del versante è di pochi gradi ($7 \div 8^\circ$), essendo la superficie dell'altopiano pianeggiante. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione:

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

Le suesposte categorie topografiche devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza > 30 m.

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella sottostante tabella, in funzione delle categorie topografiche definite nella tabella soprastante e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

La variazione spaziale del coefficiente di amplificazione topografica è definita da un decremento lineare con l'altezza del pendio o rilievo, dalla sommità o cresta fino alla base dove S_T assume valore unitario.

Dati per il calcolo della pericolosità sismica:

Categoria del suolo:	A
Categoria topografica	T1
Coefficiente topografico S_T :	1

INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

Situazione generale

I Monti Berici sono una unità geomorfologica peculiare: montagna isolata circondata dall'alta pianura veneta e caratterizzata da una combinazione di forme fluviali e carsiche. I Monti formano un altopiano carsico, con una superficie di meno di 200 km² e una elevazione massima di 444 m slm

La zona di altopiano centrale, avente una larghezza di soli 2-4 km e lunga circa 10 km, si trova sul lato Est. Nella parte sud-orientale, una zona avente altimetria inferiore degrada dolcemente verso la pianura occidentale. Sistemi di creste ramificati originano da questo altopiano, alcuni con gli aspetti di altopiano, altri di colline dolcemente arrotondate.

L'asimmetria del pianoro, espressa dal versante sud-orientale, molto più ripido di quello nord-occidentale, è l'effetto della presenza sul lato orientale di calcari di reef meno erodibili rispetto alle coeve formazioni calcaree più terrigene,

affioranti sul lato occidentale.

Dal punto di vista morfotettonico, i Monti Berici sono una struttura tabulare costituito da un blocco sollevato, costituito da una sequenza di formazioni sedimentarie per lo più del Cretaceo e di Età Paleogenica. Il blocco è delimitato da faglie normali.

Le morfologie dei Monti Berici sono sia di tipo carsico che fluvio-carsico. Alcune zone del plateau sono ricche di doline, altre mostrano assemblaggi di valli secche, uvala e doline; valli simili a canyon sono ubicate lungo la cintura esterna del pianoro.

Una caratteristica peculiare all'interno del pianoro principale è la depressione di Pozzolo, un'ampia trincea che taglia l'altopiano con una direzione NW-SE. Tale depressione è il relitto di una valle antecedente formata da un fiume che attraversava e tagliava, nel corso delle prime fasi di edificazione e sollevamento dell'ammasso roccioso, questa unità morfologica.

L'idrografia superficiale ha uno scarso sviluppo, considerato che le acque meteoriche si infiltrano lungo le fessure carsiche senza avere il tempo di scorrere in superficie. La falda freatica si trova ad una profondità di alcune decine di metri dal piano campagna.

I suoli che ricoprono la roccia, detti comunemente "terre rosse" per il loro colore rossastro, dovuto all'abbondanza di ossidi di ferro, sono solo in parte il risultato dell'alterazione della componente insolubile che si accumulava in seguito alla dissoluzione della stessa roccia, in quanto la superficie carsiche rappresentano delle "trappole" per altri sedimenti trasportati dal vento anche da molto lontano, come *loess* proveniente da aree glacializzate, limi dei deserti del Nord Africa, ceneri vulcaniche. Un'importante fase di deposizione di *loess* si è avuta verso la fine dell'ultima glaciazione soprattutto nel Carso e nelle Prealpi.

Nella parte centrale, dove si trova il terreno, la cui sommità è costituita da un rilievo tabulare carsico avente un'altezza media di 350 m, i Monti Berici sono costituiti da calcari marnosi riferiti all'Oligocene.

Sia la natura della roccia che la sua giacitura hanno dato origine a numerosi e importanti fenomeni carsici, che in questa zona sono rappresentati da numerosissime doline, il cui fondo è generalmente coltivato a prato o a cereali.

Situazione locale

Il lotto si trova su un versante esposto a S, sull'altopiano centrale dei M. Berici, ad una altezza di circa 356,6 m slm.

Il versante è ricoperto in maniera discontinua da uno strato di argilla rossa dello spessore di circa 1 m. La roccia affiora in più punti del lotto; anche lungo la strada affiora estesamente la roccia calcarea oligocenica.

L'area nella quale dovrà essere realizzata la costruzione è tenuta a prato con alcune piante da frutto. La pendenza dell'area di lottizzazione è del 13% circa (inclinazione $7\div 8^\circ$) e si presenta perfettamente stabile, senza segni di movimenti superficiali o profondi del pendio e/o ruscellamento concentrato.

La porzione del pendio interessata dalle costruzioni è costituita da argille di copertura e calcari. La trincea scavata per il riconoscimento dei suoli, disposta in maniera trasversale rispetto al lotto, ci ha permesso di constatare che la roccia sana in situ affiora in superficie o si trova ad una profondità variabile da 0,5 m a 1,5 m dal piano campagna originario. Il confine a monte del lotto è attualmente delimitato da un muro in cls (fig. 6 foto 1).

CARTA DELLE FRAGILITÀ (vedi fig. 5)

La carte delle fragilità classifica la zona come *Area idonea*: sono state valutate idonee all'utilizzazione urbanistica le aree della dorsale carbonatica con pendenza inferiore al 10%, sulla quale sorge l'abitato di San Gottardo sino a Santiella (verso Est), la Località Fontana (a Nord) e sino a poco dopo case Bertoldi verso Ovest, poiché il substrato presenta qualità meccaniche buone, con drenaggio buono e profondità della falda dal piano campagna pluridecimetrica.

Nell'area non si notano movimenti superficiali o profondi dello strato argilloso e/o delle pareti in roccia presenti lungo la strada (via Santiella). Non si notano nemmeno fenomeni di ruscellamento concentrato o diffuso.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Le caratteristiche sono state ricavate dai dati in letteratura e da alcune prove eseguite con il penetrometro tascabile.

Argilla:

massa volumica secca = $1,8 \text{ t/m}^3$; massa volumica satura = $1,9 \text{ t/m}^3$

coesione non drenata $c_u = 0,65 \pm 1 \text{ kg/cm}^2$

Roccia calcarea fratturata:

massa volumica secca = $2,4 \text{ t/m}^3$; massa volumica satura = $2,5 \text{ t/m}^3$

angolo di attrito $\Phi = 30^\circ$

Roccia calcarea integra:

massa volumica secca = $2,5 \text{ t/m}^3$; massa volumica satura = $2,5 \text{ t/m}^3$

angolo di attrito $\Phi = 45^\circ$

S.L.U. DEI SUOLI DI FONDAZIONE

Le fondazioni continue potranno essere incastrate sulla roccia sana in posto, ad una profondità variabile da 0,5 m a 1,5 m, utilizzando eventualmente del magrone per raggiungere la roccia in posto. Le fondazioni dovranno essere incastrate per almeno 10÷20 cm nella roccia sana.

Nel caso si adottassero fondazioni a platea, è opportuno adottare delle fondazioni nervate, soprattutto se la fondazione poggerà in parte sulla roccia e in parte sull'argilla.

A titolo di esempio si calcola lo S.L.U. dei suoli per le argille, che presentano le caratteristiche meccaniche peggiori.

Lo S.L.U. dei suoli per delle fondazioni continue, in **terreni coesivi (argille)**, in *condizioni non drenate*, può essere calcolato con la formula di Terzaghi:

$$\text{S.L.U.} = c_u \times N_c + \gamma \times D_f \times N_q$$

dove:

c_u = coesione non drenata pari a $0,65 \text{ Kg/cm}^2 = 6,5 \text{ t/m}^2$

D_f = profondità di incastro delle fondazioni, pari a 0,5 m

γ = densità del terreno al di sopra del piano di appoggio pari a $1,8 \text{ t/m}^3$

N_c = fattore di capacità portante relativo alla coesione uguale a 5,14

N_q = fattore di capacità portante relativo al sovraccarico uguale a 1

si ha:

$$\text{S.L.U.} = 6,5 \times 5,14 + 1,8 \times 0,5 \times 1 = 34,31 \text{ t/m}^2 = 3,4 \text{ Kg/cm}^2$$

Le caratteristiche geotecniche della roccia, sia fratturata che sana, sono >> rispetto a quelle dell'argilla.

VALUTAZIONE DEI CEDIMENTI

Per delle fondazioni incastrate nella roccia i cedimenti saranno nulli. Per delle fondazioni incastrate nelle argille, i cedimenti saranno di pochi millimetri, considerato il debole spessore dello strato argilloso.

CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

- La Carta delle Fragilità classifica la zona come *Area idonea*: sono state valutate idonee all'utilizzazione urbanistica le aree della dorsale

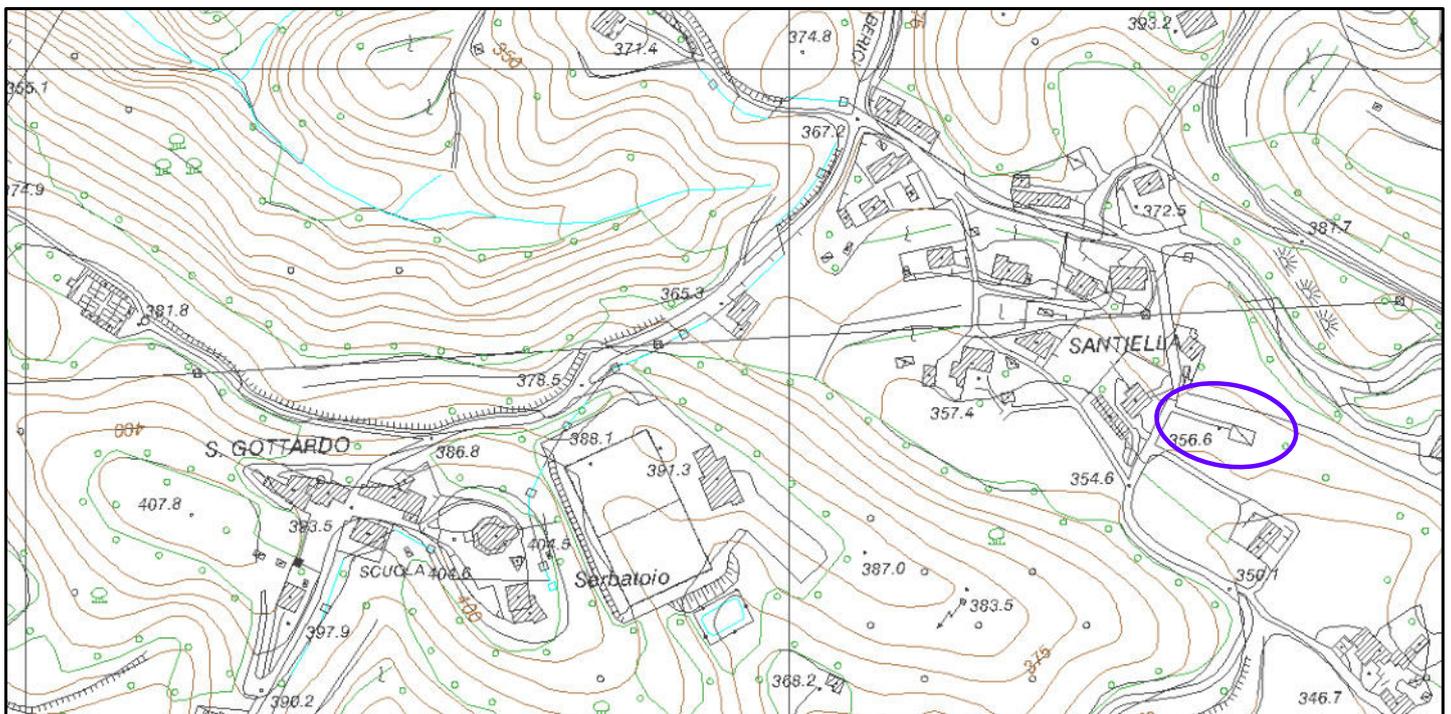
carbonatica con pendenza inferiore al 10%, sulla quale sorge l'abitato di San Gottardo sino a Santiella (verso Est) poiché il substrato presenta qualità meccaniche buone, con drenaggio buono e profondità della falda dal piano campagna pluridecametrica.

- Nell'area non si notano movimenti superficiali o profondi dello strato argilloso e/o delle pareti in roccia presenti lungo la strada (via Santiella). Non si notano nemmeno fenomeni di ruscellamento concentrato o diffuso.
- Le S.L.U. dei terreni argillosi è = 3,4 Kg/cm². Considerato il loro debole spessore, i cedimenti, con fondazioni usualmente adottate per edifici a due piani, saranno di alcuni millimetri.
- Seppure non si notino in superficie segni di fessure di origine carsica, è opportuno verificare attentamente in corso d'opera la loro eventuale presenza. Nel caso ci fossero ampie ed estese fessure è necessario sentire il parere del sottoscritto.
- La carte delle fragilità classifica la zona come *Area idonea*

COROGRAFIA I.G.M. E C.T.R.N.

Scala 1:25.000 e 1:5.000

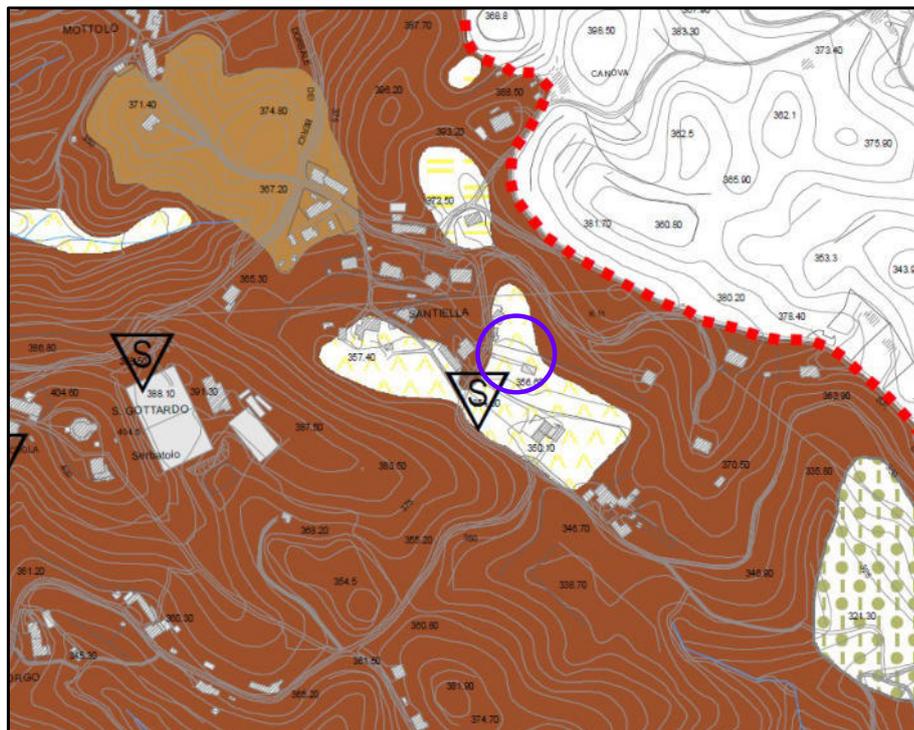
fig. 1



CARTA LITOLOGICA

Scala 1:10.000

fig. 2



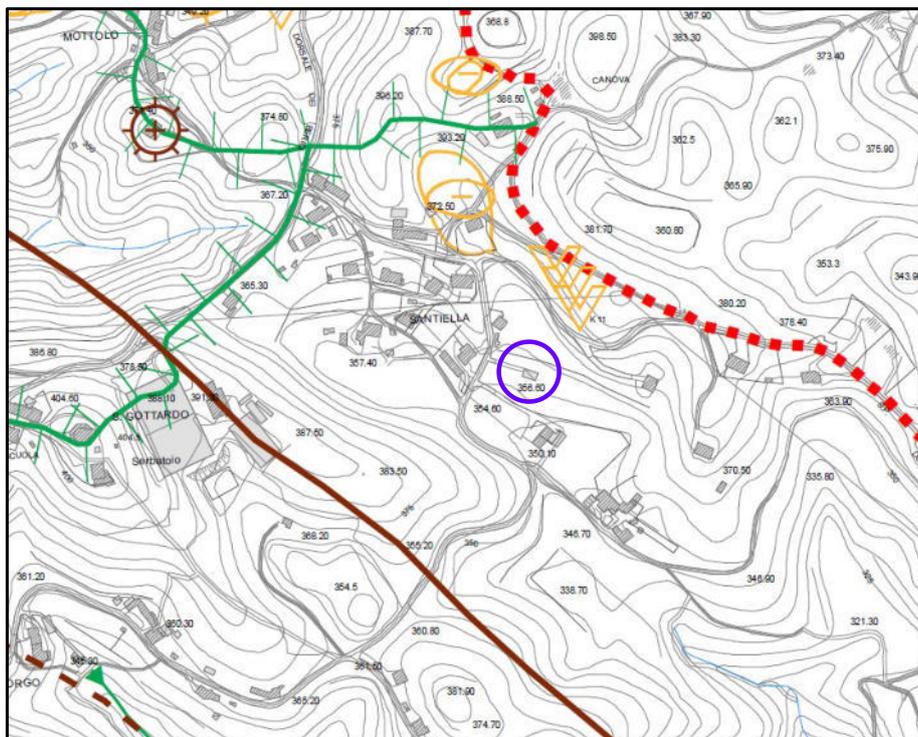
-  Sondaggio
-  Posizione del cantiere
-  Giacitura degli strati
-  Materiali della copertura detritica colluviale poco consolidati e costituiti da frazione limo-argillosa prevalente con subordinate inclusioni sabbioso-ghiaiose; spessore > 3 m
-  Materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura minuta prevalente
-  Materiali sciolti per accumulo di frana per colata o per scorrimento, a prevalente matrice fine argillosa talora inglobante inclusi lapidei
-  Materiali sciolti per accumulo di frana per scorrimento, stabilizzato, a matrice fine inglobante inclusi lapidei
-  Materiali sciolti per accumulo di frana per crollo, abbondante frazione lapidea in matrice fine scarsa o assente; per spessore > 3 metri, con accumulo stabilizzato
-  Rocce compatte stratificate: Calcari oligocenici
-  Rocce tenere prevalenti con interstrati o bancate resistenti subordinati: Calcari marnosi di Priabona
-  Rocce tenere a prevalente coesione (Tufi e brecce basaltiche)
-  Rocce tenere a prevalente attrito interno: Sabbie silicee del Miocene
-  Confine comunale



CARTA GEOMORFOLOGICA

Scala 1:10.000

fig. 3

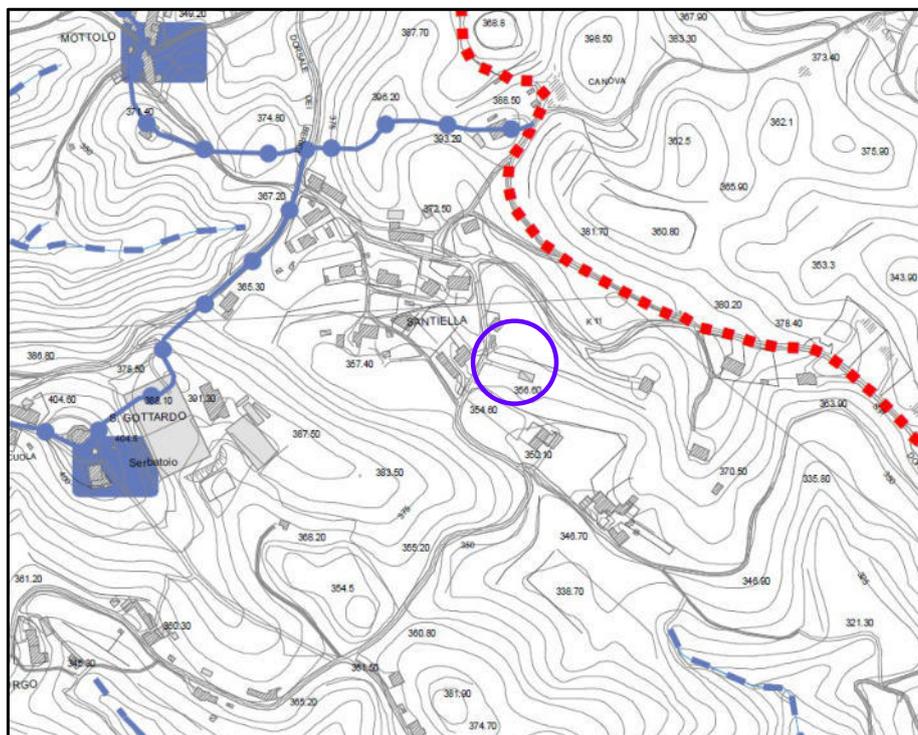


- | | | | |
|--|---|--|---|
| | Terrazzamento agrario a muretti o a scarpata intero | | Corpo di frana di scorrimento |
| | Argini principali | | Corpo di frana di crollo non attiva |
| | Canyon fluvio-carsico inattivo per carsismo | | Corpo di frana di scorrimento non attiva |
| | Solco da ruscellamento concentrato | | Cava di piccole dimensioni abbandonata o dismessa |
| | Cresta di displuvio | | Cava in sotterraneo |
| | Nicchia di frana di scorrimento | | Briglie |
| | Nicchia di frana di crollo non attiva | | Opera di captazione di sorgente |
| | Nicchia di frana di scorrimento non attiva | | Ingresso di grotta a sviluppo orizzontale |
| | Faglia certa | | Ingresso di grotta a sviluppo prevalentemente verticale; abisso |
| | Faglia presunta | | Piccola frana |
| | Dolina | | Cedimento di sede stradale per dissesto gravitativo |
| | Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso | | Rilievo da neck vulcanico |
| | Cono alluvionale con pendenza superiore al 10% | | Posizione del cantiere |

CARTA IDROGEOLOGICA

Scala 1:10.000

fig. 4



 Direzione di flusso della falda freatica

 Serbatoio

 Sorgente

 Opera di captazione di sorgente

 Limite di bacino idrografico e spartiacque locali

 Corso d'acqua permanente

 Corso d'acqua temporaneo

 Area con profondità falda freatica compresa tra 0 e 2m dal p.c.

 Area con profondità falda freatica tra 2 e 5 m dal p.c.

 Limite di rispetto dalle opere di presa

 Area soggetta ad inondazioni periodiche

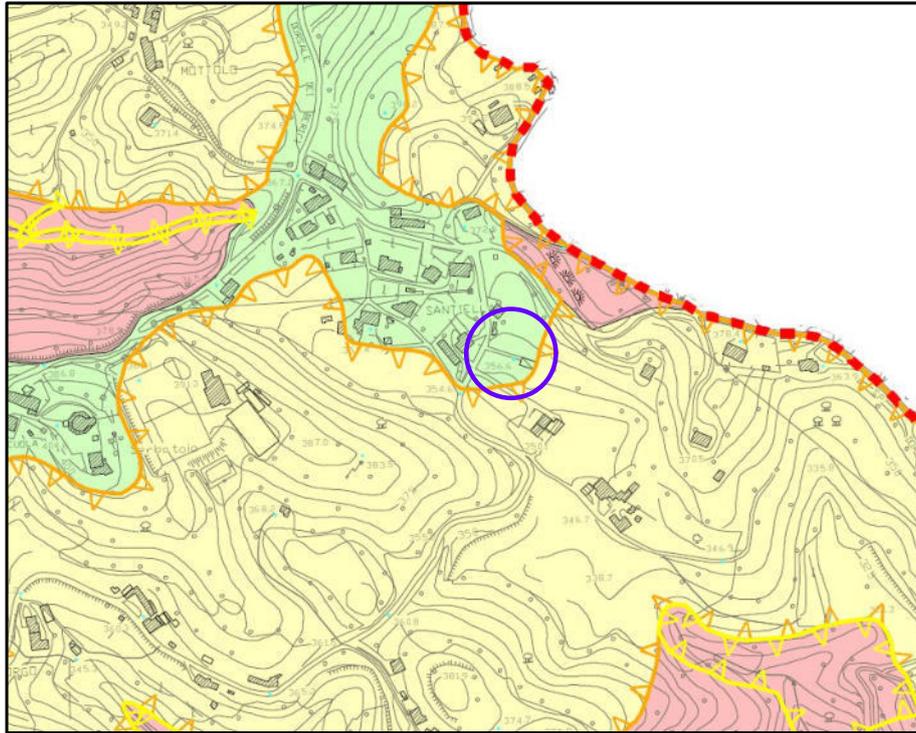
 Posizione del cantiere



CARTA DELLE FRAGILITÀ

Scala 1:10.000

fig. 5



 CONFINI COMUNALI

Aree Dissesto Idrogeologico

 AREA SOGGETTA A SPROFONDAMENTO CARSICO Art 24.2

 AREA SOGGETTA A EROSIONE Art 24.3

 AREA DI FRANA Art 21

 AREA ESONDABILE O A DIFFICOLTA' DI DEFLUSSO Art.24.1

Compatibilità Geologica

 Terreni idonei Art 21

 Terreni idonei a condizione Art 21

 Terreni non idonei Art 21

 Posizione del cantiere

PLANIMETRIA CATASTALE

Scala 1:2.000

fig. 6

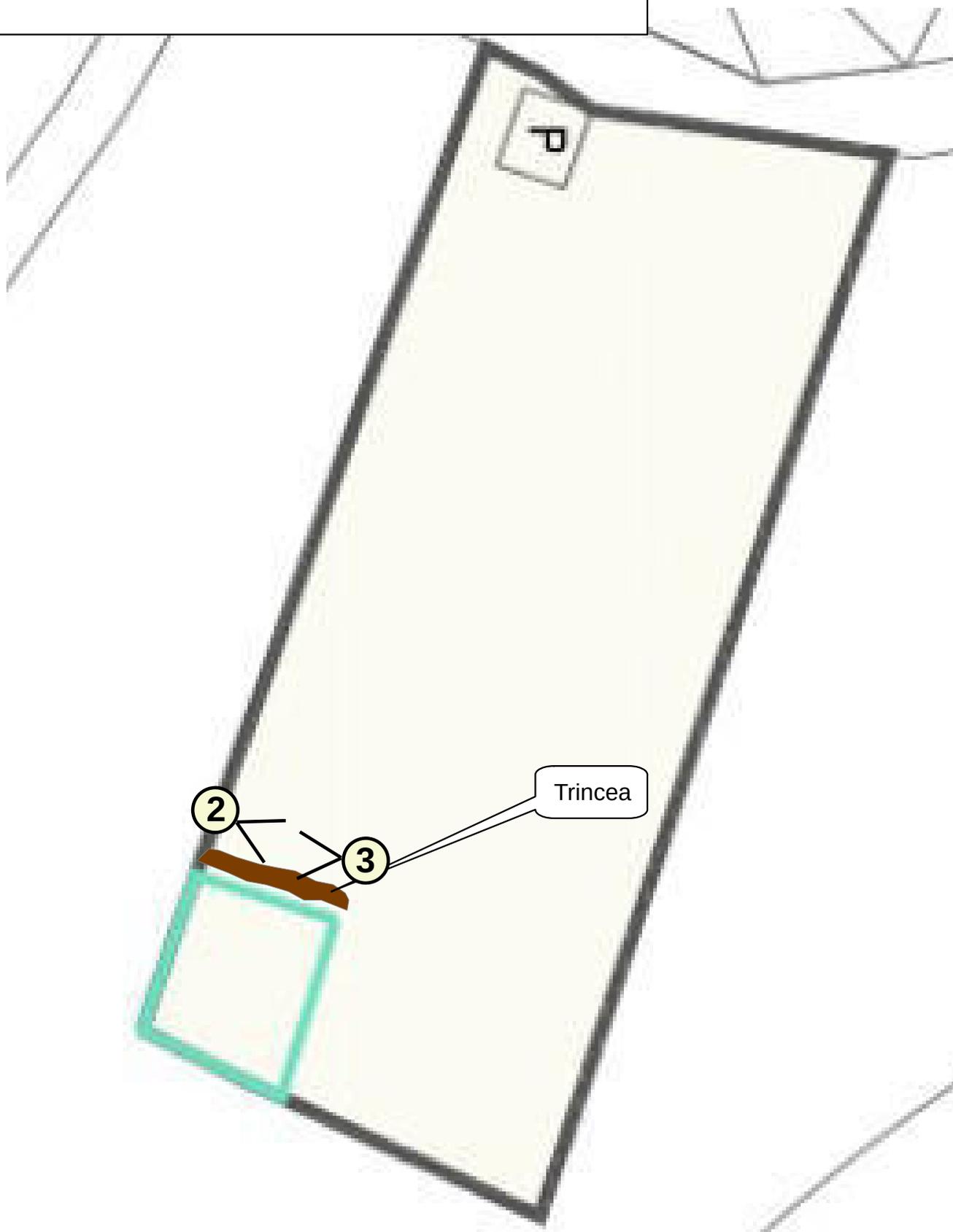


POSIZIONE DELLA FUTURA COSTRUZIONE E DELLA TRINCEA PER IL RICONOSCIMENTO DEI SUOLI

Scala 1:400

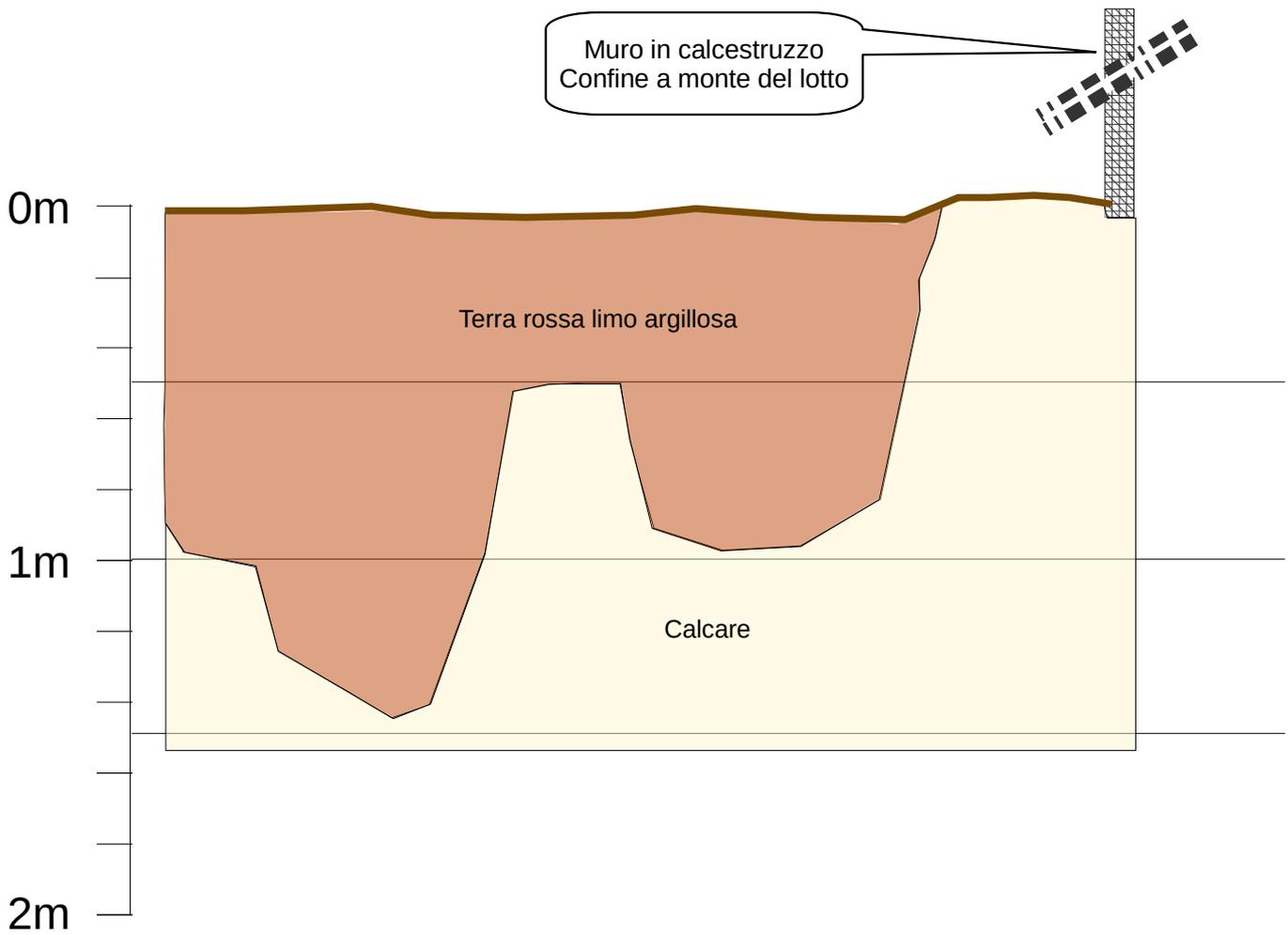
fig. 7

 Perimetro di massimo sedime per la nuova edificazione



SEZIONE TRINCEA

Scala altezze 1:20, scala lunghezze 1:100



Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

Muro rigido: 0

Sito in esame.

latitudine: 45,453267

longitudine: 11,498287

Classe: 2

Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 12515 Lat: 45,4684 Lon: 11,4962

Distanza: 1689,310

Sito 2 ID: 12516 Lat: 45,4696 Lon: 11,5674

Distanza: 5684,676

Sito 3 ID: 12738 Lat: 45,4196 Lon: 11,5690

Distanza: 6671,356

Sito 4 ID: 12737 Lat: 45,4184 Lon: 11,4979

Distanza: 3877,151

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: A

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50anni

Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %

Tr: 30 [anni]

ag: 0,035 g

Fo: 2,576

Tc*: 0,224 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %

Tr: 50 [anni]

ag: 0,046 g

Fo: 2,503

Tc*: 0,263 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %

Tr: 475 [anni]

ag: 0,128 g

Fo: 2,440

Tc*: 0,289 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %

Tr: 975 [anni]

ag: 0,168 g

Fo: 2,466

Tc*: 0,290 [s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

SLO:

Ss: 1,000

Cc: 1,000

St: 1,000

Kh: 0,007

Kv: 0,004

Amax: 0,346

Beta: 0,200

SLD:

Ss: 1,000

Cc: 1,000

St: 1,000

Kh: 0,009

Kv: 0,005

Amax: 0,455

Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,000

Cc: 1,000

St: 1,000

Kh: 0,035

Kv: 0,017

Amax: 1,258

Beta: 0,270

SLC:

Ss: 1,000

Cc: 1,000

St: 1,000

Kh: 0,045

Kv: 0,023

Amax: 1,649

Beta: 0,270

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

Geostru

Coordinate WGS84

latitudine: 45.452353

longitudine: 11.497281