c_b577-15/04/2024-0002098/A - Allegato Utente 10 (A10)

COMUNE DI CANAL SAN BOVO **PROVINCIA DI TRENTO**

PROGETTO

RISTRUTTURAZIONE CON CAMBIO D'USO DI UNA PORZIONE DELLA P ED 2766. C. C. DI CANAL SAN BOVO

STUDIO DI COMPATIBILITA'

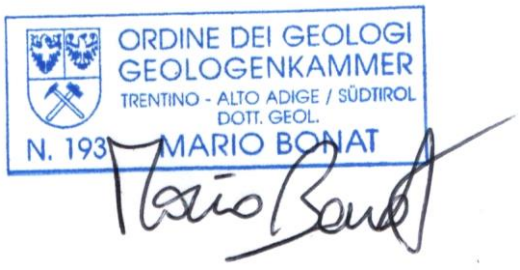
Norme di attuazione del Piano Urbanistico Provinciale (PUP)
Capo IV – Carta di sintesi della pericolosità.

D.G.P. n. n. 379 del 18 marzo 2022
Indicazioni e precisazioni per l'applicazione delle disposizioni concernenti le aree con penalità elevate, medie o basse e le aree con altri tipi di penalità della Carta di Sintesi della pericolosità prevista dall'articolo 14 delle norme di attuazione del PUP

Art. 16; Aree con Penalità Media (P3) per fenomeni geologici (Pericolosità da crolli)

Mezzano, agosto 2023

Il geologo
Dr. geologo Mario Bonat



1 Normativa di riferimento.

- Delibera della Giunta Provinciale n. 1306 del 04 settembre 2020 Aggiornamento dei “Criteri e metodologia per la redazione e l’aggiornamento delle carte della pericolosità”.
- Delibera della Giunta Provinciale n. 1317 del 04 settembre 2020 Approvazione della Carta di sintesi della pericolosità”.
- Delibera della Giunta Provinciale n. 379 del 18 marzo 2022 Carta di sintesi della pericolosità”.

2 Premessa ed inquadramento progettuale.

Il presente Studio di Compatibilità è relativo il progetto che prevede, in località Pianazzi, la ristrutturazione con cambio di uso di una porzione della p. ed. 2766 c.c. di Canal San Bovo. Nel dettaglio analizza la pericolosità geologica del primo tratto della p. ed. 2766, lato verso la loc. Somprà, per una lunghezza, lato lungo strada, di circa 18 m. Le lavorazioni in progetto non prevedono scavi significativi.

Per ulteriori dati relativi all’opera in esame si rimanda alla relazione tecnica di progetto.

Dall’esame della Carta di Sintesi Finale della Pericolosità la p. ed. 2766 c.c. di Canal San Bovo è classificata a Penalità Media (P3) per fenomeni geologici (Pericolosità da crolli).

Gli interventi in Aree con penalità Media (P3), sono normati, dall’Art. 16, capo IV delle Norme di Attuazione del PUP (Allegato B).

La delibera della Giunta Provinciale n° 379 del 18 marzo 2022 nell’Allegato C riporta le “Indicazioni e precisazioni per l’applicazione delle disposizioni concernenti le aree con penalità elevate medie o basse e le aree con altri tipi di penalità” relative al capo IV delle norme di attuazione del PUP.

Gli interventi in Aree con penalità medie (P3) sono normati, dall’Art. 16 delle Norme di Attuazione del PUP (Allegato B), e nel caso in esame, dal relativo comma 3 lettera d), trattandosi di un intervento di trasformazione urbanistica ed edilizia già previsto dai vigenti piani regolatori generali. Il comma 3 dell’art. 16 del Norme di Attuazione del PUP (Allegato B), riporta che: nelle aree con penalità medie (P3), “a condizione che un apposito studio di compatibilità allegato al progetto analizzi dettagliatamente le condizioni di pericolo e definisca gli accorgimenti costruttivi di carattere strutturale, localizzativo e architettonico per la realizzazione degli interventi e quelli per la loro utilizzazione atti a tutelare l’incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità dei beni, possono essere realizzati:

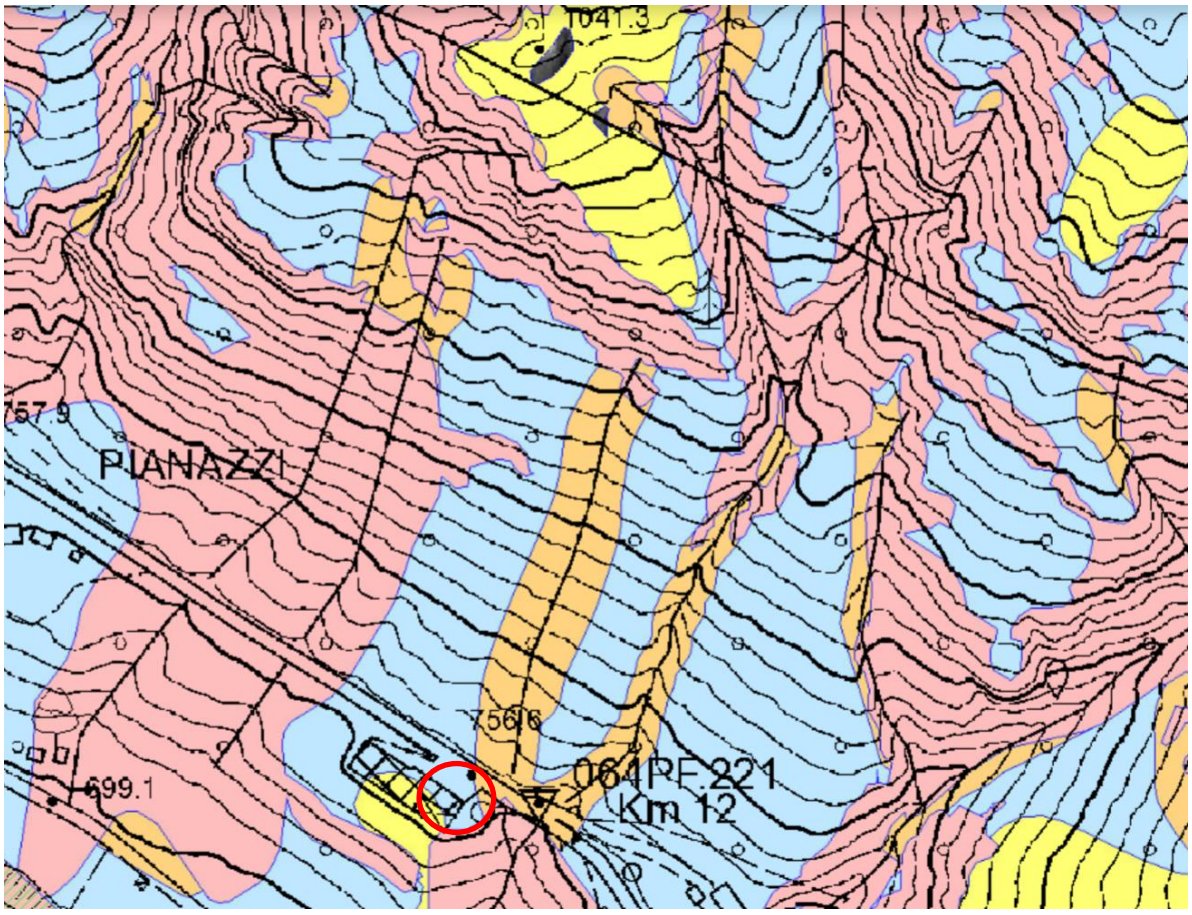
……omissis……

d) gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, … omissis… già previsti dai piani regolatori generali vigenti alla data di entrata in vigore di questo piano purché siano realizzate apposite opere difensive che consentano il declassamento della pericolosità o siano adottate, in relazione ai fenomeni attesi, adeguate misure di sicurezza afferenti l'utilizzazione degli immobili in relazione ai fenomeni attesi.

Queste opere o misure devono essere realizzate prima dell'inizio dei lavori; se ciò non risulta tecnicamente possibile è ammessa la loro realizzazione prima della fine dei lavori o del collaudo, sulla base di un programma temporale e finanziario da riportare nello studio di compatibilità.

Al paragrafo 6 dell'allegato C, la suddetta delibera, definisce i contenuti dello studio di compatibilità relativo al comma 3 dell'Art. 16.

Di seguito si riporta l'estratto della Carta di Sintesi Finale della Pericolosità.



Estratto della Carta di Sintesi Finale della Pericolosità. Scala a vista.

Legenda - CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA'

Classi di Penalità
Con riferimenti alle norme di attuazione del Piano Urbanistico Provinciale (L.P. 27 maggio 2008, n. 5)

penalità ordinarie

P4 - elevata	art. 15
P3 - media	art. 16
P2 - bassa	art. 17

altri tipi di penalità

APP - aree da approfondire	art. 18
PRV - residua da valanga	art. 18
P1 - trascurabile o assente	art. 18

tutele speciali

AFI - ambiti fluviali di interesse idraulico previsti dal Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche	art. 14
IMP - aree riservate a interventi di mitigazione del pericolo	art. 18
RSS - area di rispetto stazione sismometrica	art. 18
stazione sismometrica	

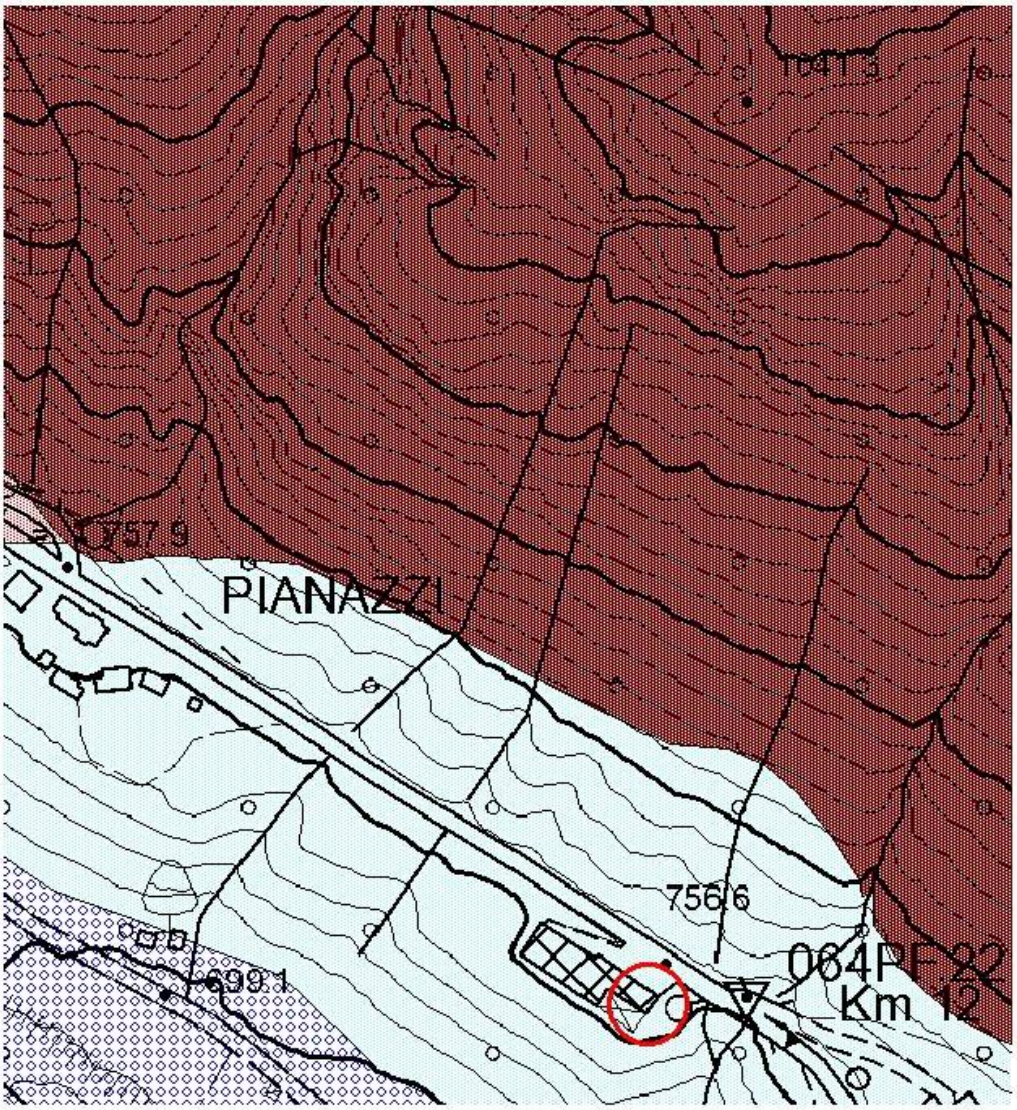
(Particelle catastali)

Id	CAT005_353_.1264
Nome comune catastale	SIROR
Codice comune catastale	353
Codice particella	.1264
Tipo	Particella edificiale
Condividi	Link all'oggetto

(Carta di sintesi della Pericolosità)

CSP	APP
CSP Frane	P3
CSP Crolli	P3
CSP DGPV	P2
CSP Valanghiva	APP
CSP Litogeomorfologica	P1
CSP Incendi boschivi	P1
Condividi	Link all'oggetto

Area in esame



Carta Geolitologica. Scala 1: 2500

Depositi quaternari

Depositi alluvionali (Olocene-Attuale)

Depositi fluvioglaciali (Olocene-non Attuale)

Substrato roccioso

Gruppo intrusivo di Cima d'Asta (Permiano)

Area in esame

3 Modello geologico e geomorfologico di riferimento ed individuazione del fenomeno atteso.

Il sito in esame è localizzato a quota di circa 757 m s.l.m., al piede del versante tra le località Rorre e Somprà, poco a ovest dell'abitato di Canal San Bovo, in sinistra idrografica del T. Vanoi.

Il substrato roccioso è rappresentato dal Gruppo Intrusivo di Cima d'Asta della dorsale Col delle Mede - Rorre: trattasi di graniti massicci a grana fine.

Nel dettaglio il versante sovrastante la p. ed. 2766 è caratterizzato da pendenze massime di circa 55°-60°, con presenza di placche rocciose; modeste paretine rocciose si rinvengono solo in sommità dello stesso. La roccia è massiccia con evidenti superfici montonate. La presenza di due principali sistemi di discontinuità tra loro circa ortogonali, 35°-60°/182° (inclinazione/verso immersione) e 80°-85°/303° (inclinazione/verso immersione) determina la formazione di placche rocciose che di fatto costituiscono la superficie topografica del versante medesimo.

Il piede del versante, inclinato di 30-35° è fasciato da depositi fluvioglaciali; questo tratto era, in passato, coltivato, essendo ancora presenti alcuni muretti a secco in medio stato di conservazione.

Di seguito si riporta la descrizione dei principali fenomeni geomorfologici attesi nel sito di riferimento.

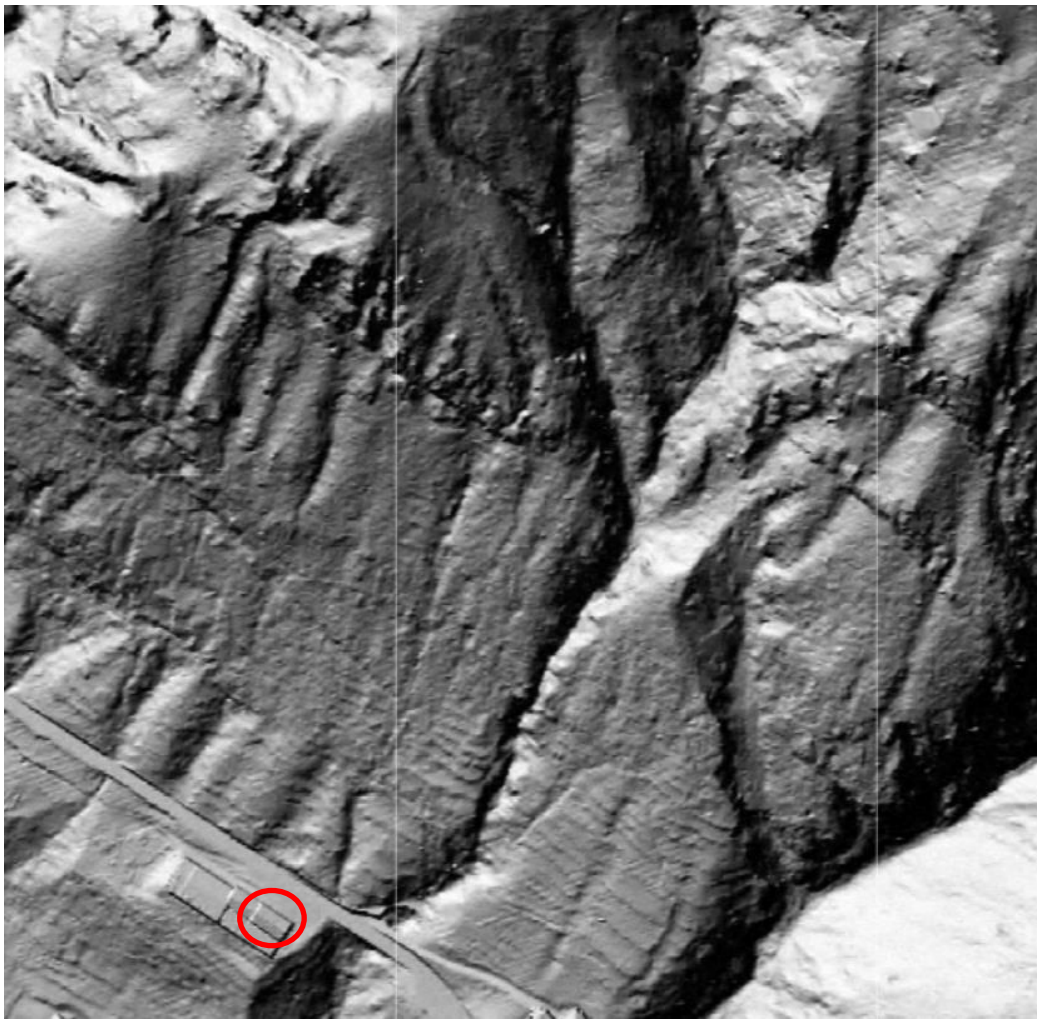


Immagine LIDAR DBM 2014 soleggiamento 315. Scala a vista.

3.4 Analisi della pericolosità da crolli.

3.4.1 Intensità e probabilità.

Per quanto riguarda il fenomeno di caduta massi, nelle seguenti valutazioni non si sono presi in considerazione fenomeni di caduta massi derivanti da:

- lavorazioni sul versante (scavi, aperture di nuove strade, esbosco legname);
- eventi di sradicamento di alberi di alto fusto ad opera del vento e della neve (chablis);
- incendi boschivi;
- transito di animali e di persone;
-cedimento di manufatti antropici (es. muretti a secco, scogliere).

Da un rilievo geomorfologico non si sono evidenziati significativi depositi gravitativi classificabili come detrito di versante. Non si sono evidenziati recenti fenomeni di caduta massi. Solo alcuni modesti clasti (dimensioni massime di 0,4x0,4x0,2 m, con volume di 0,032 mc) sono stati rinvenuti all'interno di un piccolo impluvio che di fatto costituisce una sorta di vallo con funzione di trappola nei confronti di fenomeni di caduta massi. Tali massi molto probabilmente si sono svincolati per lo sradicamento di alberi (chablis) di alto fusto a seguito della tempesta Vaia.

3.4.2 Descrizione dei massimi effetti prevedibili causati dal fenomeno e vulnerabilità.

Per quanto riguarda la pericolosità da crolli e caduta massi, dai risultati del rilievo geologico e geomorfologico, non vi sono effetti sulla porzione della p. ed. 2766 c.c. di Canal San Bovo oggetto del cambio di uso.

3.4.3 Misure di mitigazione.

Per quanto riguarda la pericolosità da crolli e caduta massi, dai risultati del rilievo geologico e geomorfologico, non si ritiene necessaria l'adozione di alcun accorgimento strutturale o misura di mitigazione.

4 Conclusioni.

Il presente Studio di Compatibilità è relativo il progetto che prevede, in località Pianazzi, la ristrutturazione con cambio di uso di una porzione della p. ed. 2766 c.c. di Canal San Bovo. Nel dettaglio analizza la pericolosità geologica del primo tratto della p. ed. 2766, lato verso la loc. Somprà, per una lunghezza, lato

lungo strada, di circa 18 m. Le lavorazioni in progetto non prevedono scavi significativi.

Dall'esame della Carta di Sintesi Finale della Pericolosità la p. ed. 2766 c.c. di Canal San Bovo rientra in area a Penalità Media (P3) per fenomeni geologici (Pericolosità da crolli).

Per quanto riguarda la Pericolosità da Crolli, dal rilievo geomorfologico, si assicura la compatibilità del progetto in esame con le locali condizioni di pericolo e non si ritengono necessari accorgimenti strutturali o misure di mitigazione. Si attesta, quindi, la compatibilità e si garantisce la funzionalità del progetto di cambio di uso di una porzione della p. ed. 2766 c.c. di Canal San Bovo, con le locali condizioni di pericolosità per fenomeni di crollo e caduta massi.

Allegati; documentazione fotografica.

Mezzano, agosto 2023

Il geologo

Dr. geologo Mario Bonat

Documentazione fotografica

Vista verso Caoria della porzione della p. ed. 2766 c.c. di Canal San Bovo oggetto del cambio di uso.

Vista del versante sovrastante il sito in esame, indicato con cerchio rosso.

Muretti a secco al piede del versante. Scala 1 m.

Cedimento di un muretto a secco. Scala 1 m.

Muretti a secco.

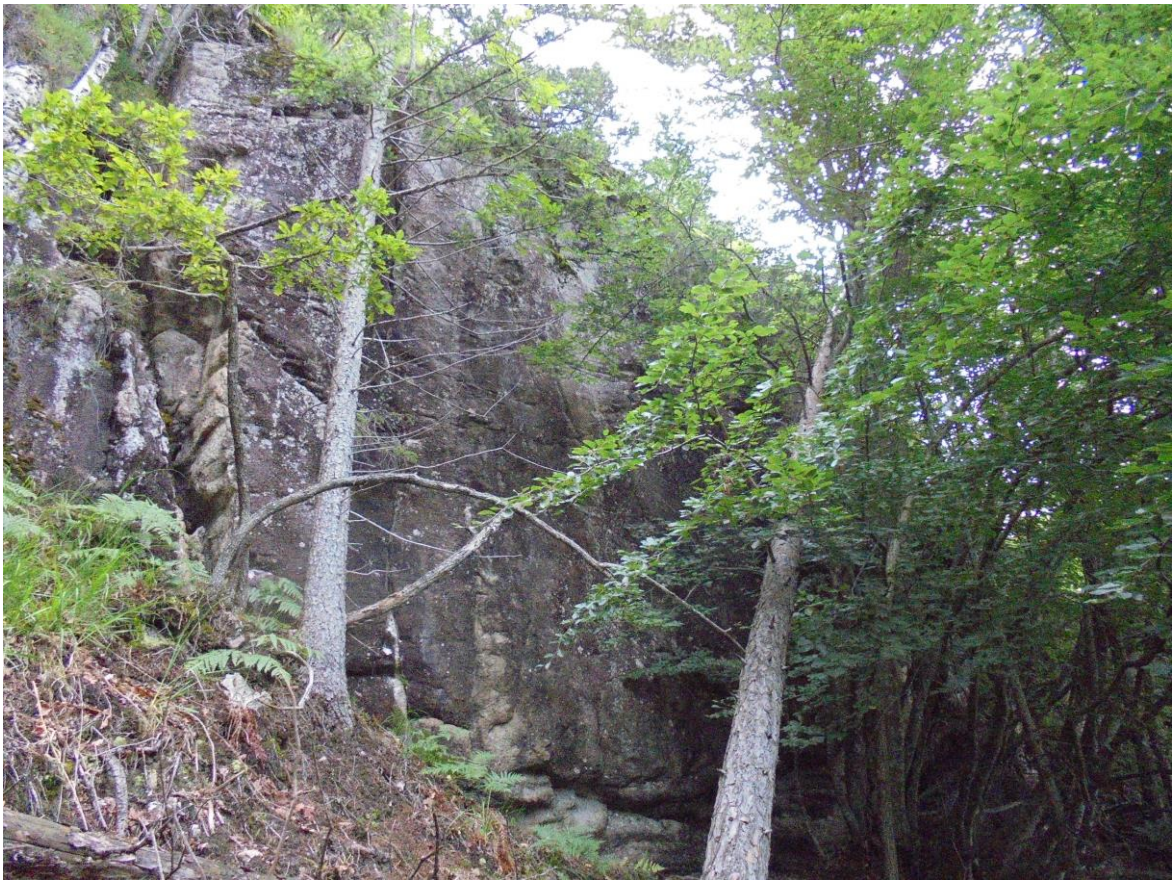
Affioramenti rocciosi al piede del versante.

Piede del versante: blocco all’interno dell’impluvio, dimensioni 0,4x0,4x0,2 m. Scala 1 m.

Porzione mediana del versante. Presenza di placche rocciose, con ridottissimi depositi detritici.

Porzione mediana del versante. Placche rocciose, con sradicamento di alberi e riesumazione del substrato roccioso caratterizzato da esfoliazione con formazione di detrito sabbioso.

Sommità del versante. Processi di degradazione meccanica superficiale del granito con formazione di un sabbione. Scala 1 m.



Sommità del versante. Pareti in granito massiccio. Scala 1m.

Sommità del versante. Affioramenti di granito massiccio.

Sommità del versante. Pareti in granito massiccio.

c_b577-06/05/2023-0002572/A - Allegato Utente 13 (A13)

STUDIO INGEGNERIA & GEOLOGIA
Via Dolomiti, 1
38050 Mezzano di Primiero (TN)

sperandio.tn@gmail.com
alessandro.sperandio@ingpec.eu
M: +39.349.75.40.811
T: +39.0461.041.841
F: +39.0461.186.0.176

PROGETTO

SISTEMAZIONI ESTERNE EDIFICIO PRODUTTIVO ESISTENTE SU P.ED.2766 IN LOCALITA' SOMPRA' DI CANAL SAN BOVO

ELABORATO:

RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. N.	Data	Descrizione
-	07/12/2022	EMISSIONE

Questo documento non potrà essere copiato, riprodotto o pubblicato per intero o in parte senza il consenso per iscritto dell'autore (legge 22.4.1941 n. 633 art.2575 e segg. c.c.)

COMMITTENTE:

ELICAMPIGLIO RENT S.R.L.
P.I.. 02620070223

Il presente documento potrà essere validamente depositato presso la P.A. esclusivamente se completo di ogni firma

IL TECNICO:	*VISTO! PROGETTISTA:*	*COMMITTENZA:*
(Timbro e firma)	*(Timbro e firma)*	*(Firma)*

1. PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la relazione geologica, di caratterizzazione e modellazione geologica, a supporto al progetto degli interventi di "SISTEMAZIONI ESTERNE EDIFICIO PRODUTTIVO ESISTENTE SU P.ED.2766 IN LOCALITA' SOMPRA' DI CANAL SAN BOVO" redatto dal p.i. Alessandro Grisotto di Canal San Bovo (TN).

Scopo dello studio è l'inquadramento delle conoscenze geologiche del sottosuolo del sito di intervento. Per la realizzazione del presente studio ci si è avvalsi, oltre alla conoscenza specifica dei luoghi e della geologia locale, di una serie di specifici rilievi geologici tecnici di campagna. I dati per la realizzazione del presente studio provengono quindi da appositi sopralluoghi tecnici, rilevamenti di carattere geologico tecnico e geomorfologico dei siti di progetto e dell'area in cui questi si inseriscono, nonché dalla consultazione della bibliografia geologica esistente, con particolare riferimento a studi e/o indagini geologiche effettuati in precedenza sull'area in esame. Lo studio geologico in esame è stato realizzato sia con rilevamento di campagna sia con telerilevamento mediante analisi di dati lidar (laser scanner aereo) e analisi ortofotografiche. In accordo con progettista e committenza, visti i modesti scavi, non sono state necessarie indagini geologiche e geotecniche specifiche, ma ci si è basati sui dati esistenti e presenti nella letteratura specifica.

Lo studio è stato realizzato in ottemperanza alle disposizioni dei D.M. 17.01.2018 - "Norme tecniche per le costruzioni", D.M. 11.03.88 - "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, ecc.".

1.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'edificio oggetto d'intervento è ubicato in località Somprà, nel Comune di Canal San Bovo, alla quota media di 753 m s.l.m. circa.

L'area in cui si trova il sito in esame appartiene amministrativamente al Comune di Canal San Bovo (TN), nella Comunità di Valle del Primiero e Vanoi della Provincia Autonoma di Trento, presso la storica frazione di Somprà, in sinistra idrografica del Torrente Vanoi e in sinistra del suo affluente laterale Rio Rorre.

La frazione di Somprà si localizza su di un lembo del grande terrazzo morfologico su cui si trovano alcuni tra i principali insediamenti della valle, come Canale di sopra, Pianazzi, ed appunto Somprà e anche Lausen, a quote di circa 750 m s.l.m. L'intero terrazzo è stato rielaborato dei corsi d'acqua ed è infatti interessato da una serie di scarpate modellate dalle incisioni del Torrente Vanoi e Rio Rorre che hanno inciso i potenti depositi sciolti quaternari di origine glaciale e fluvio-glaciale.

Per maggiori informazioni si vedano le seguenti immagini e cartografie corografiche:

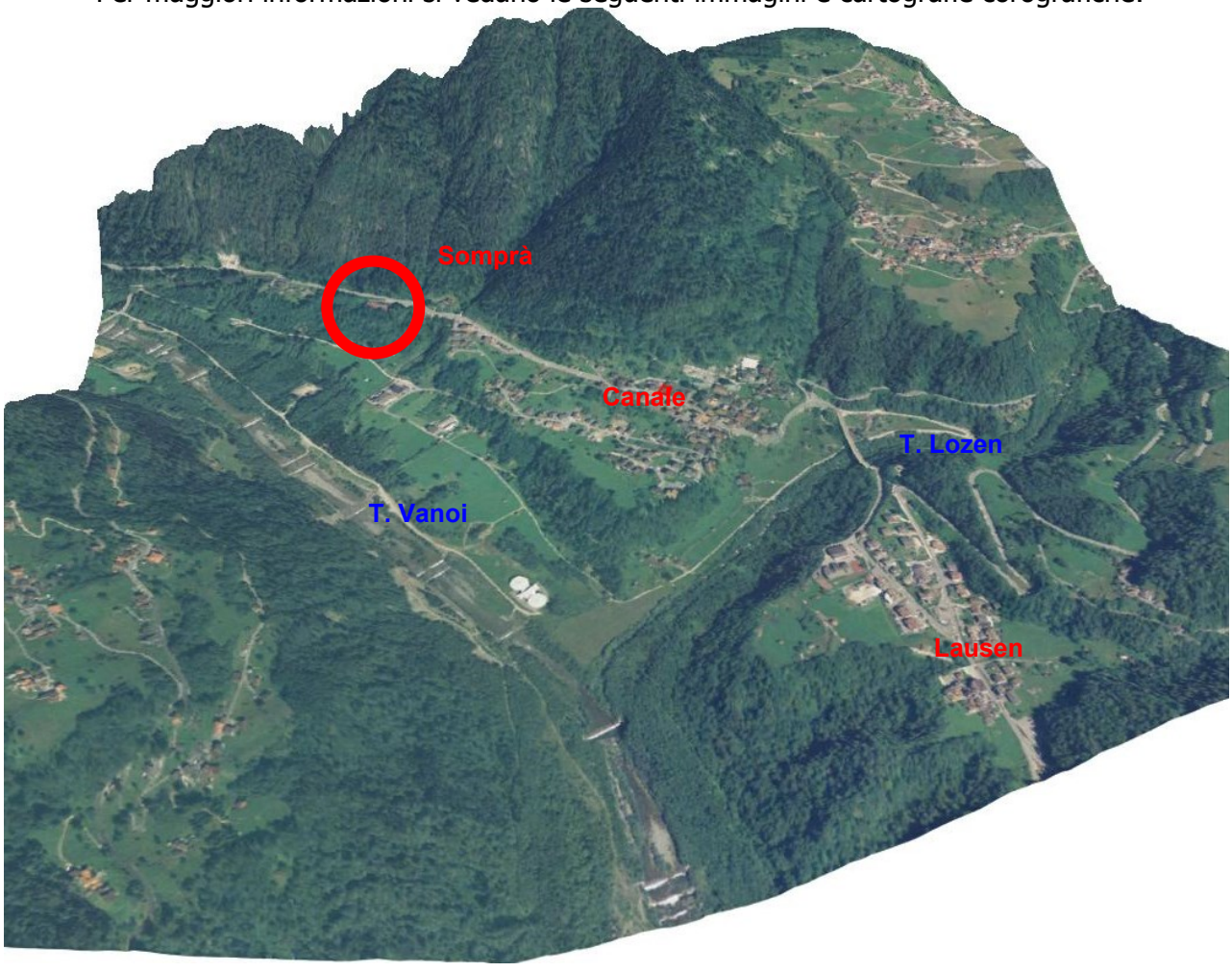


Figura 1 – Modello 3D dell'area in esame, vista da S (in rosso il sito di studio).

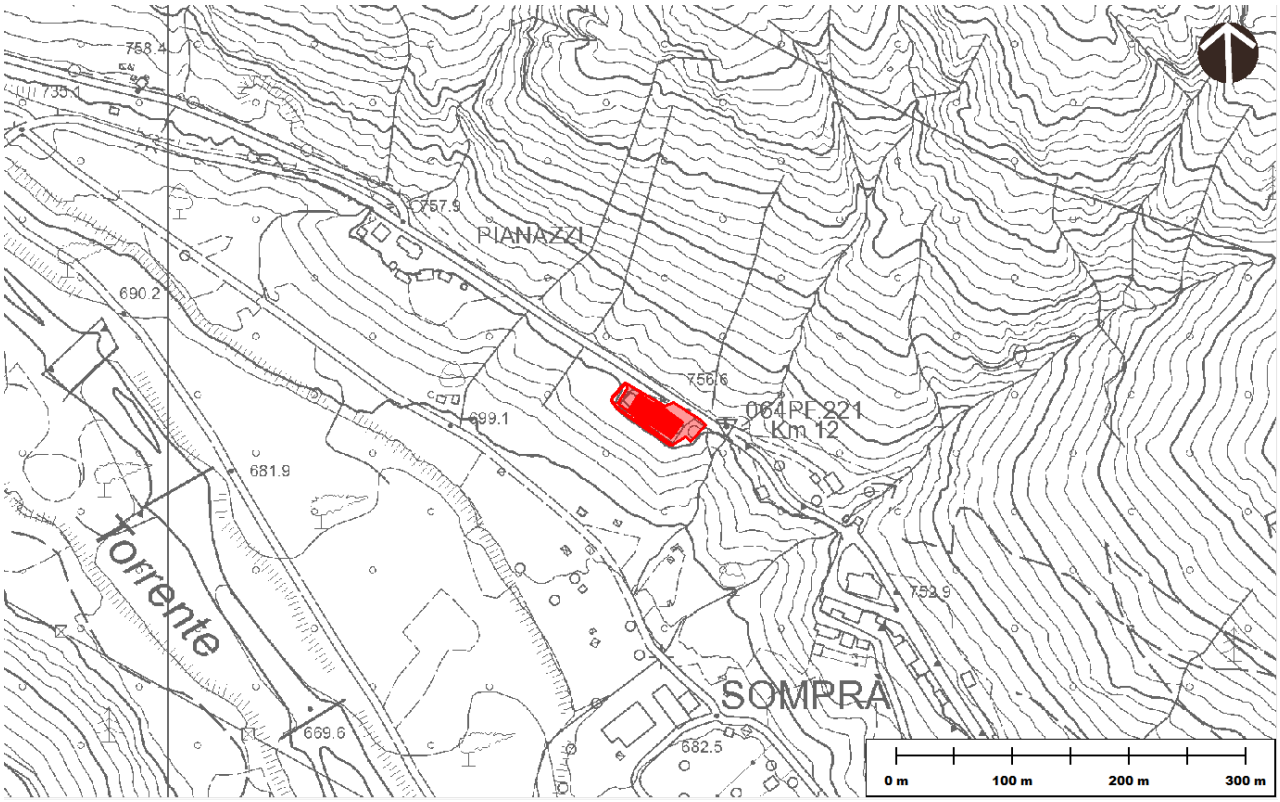


Figura 2 – Estratto da CTP PAT 2017

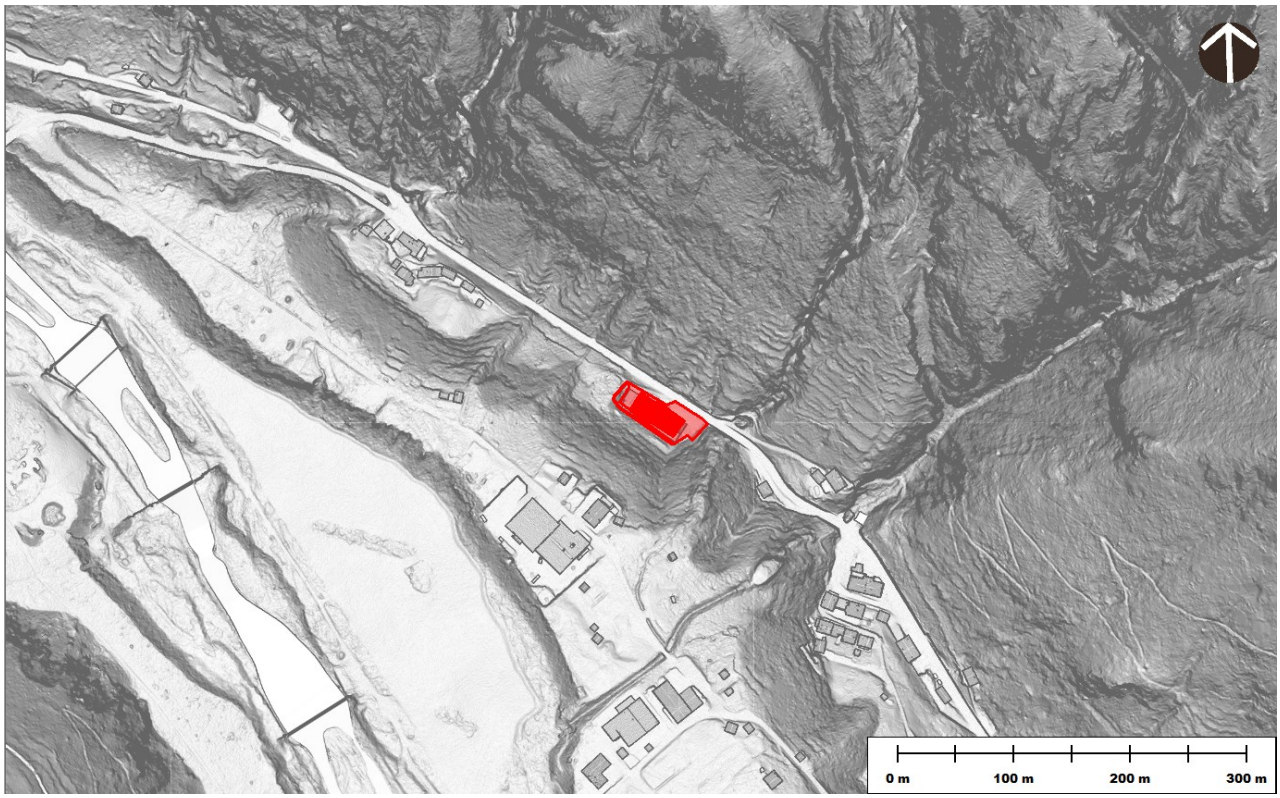


Figura 3 - Carta corografica dell'intervento su base dtm lidar PAT 2014-18

1.2. INTERVENTO IN ESAME

Si riporta la descrizione dell'intervento tratto dalla relazione illustrativa del progettista:

L'intervento previsto riguarda le sistemazioni esterne al fabbricato produttivo in p.ed. 2766 in località Somprà di Canal San Bovo.

Tale pratica nasce dall'esigenza dei nuovi proprietari di rendere decoroso ai fini estetici e utilizzabile lo spazio esterno del fabbricato;

- *l'intervento prevede la creazione di una terra armata sul fronte sud dell'immobile, tale struttura di sostegno creerà una zona pianeggiante carrabile adiacente al fabbricato che permetterà di svincolare l'unico accesso presente al grande locale posto a piano sotto strada;*
- *nel lato ovest si andrà a riportare del materiale per creare una zona pianeggiante e con coltura a prato a lato della zona di ingresso al capannone, la terra armata sarà realizzata con materiale idoneo costipato e livellato a strati mano a mano che si avanza dal basso verso l'alto;*
- *sopra a tutti movimenti terra sarà steso uno strato di 10 cm di terra vegetale la quale sarà accuratamente rinverdita con miscuglio foraggiero autoctono.*

Parte integrante e contestuale dell'intervento sarà anche la bonifica agraria della p.fd. 778/1 mediante rimodellazione del terreno in funzione delle nuove sistemazioni.

Si fa notare che l'altezza massima delle terre armate previste sarà pari a ml 3.00, e che lo spessore massimo dei movimenti terra sarà di 1 metro.

Sulla sommità delle terre armate sarà realizzato un cordolo in c.a. con posa di parapetto ligneo in larice come da particolare costruttivo allegato.

Il progetto in esame, in sintesi, si compone pertanto dei seguenti interventi principali:

- Realizzazione di una struttura di sostegno con altezza massima di m 3.00 in terra armata per consolidamento e sistemazione della scarpata a valle dell'edificio produttivo; tale sostegno insiste su pp.ff. 769/1-770/2-774-777-778/1 e p.ed. 2766, in aree classificate da PRG in parte come bosco e in parte come agricole;
- Modellazione agraria su pp.ff. 778/1-777 mediante rimodellazione, con riporti di altezza inferiore al metro in aree classificate da PRG in parte agricole ed in parte a bosco;
- Sistemazione aree esterne all'edificio produttivo con creazione di piazzola di atterraggio e di manovra. L'area interessata da tale intervento è quella relativa alla porzione di pp.ff. 777 e 774 ricadenti in area produttiva secondo il PRG comunale.

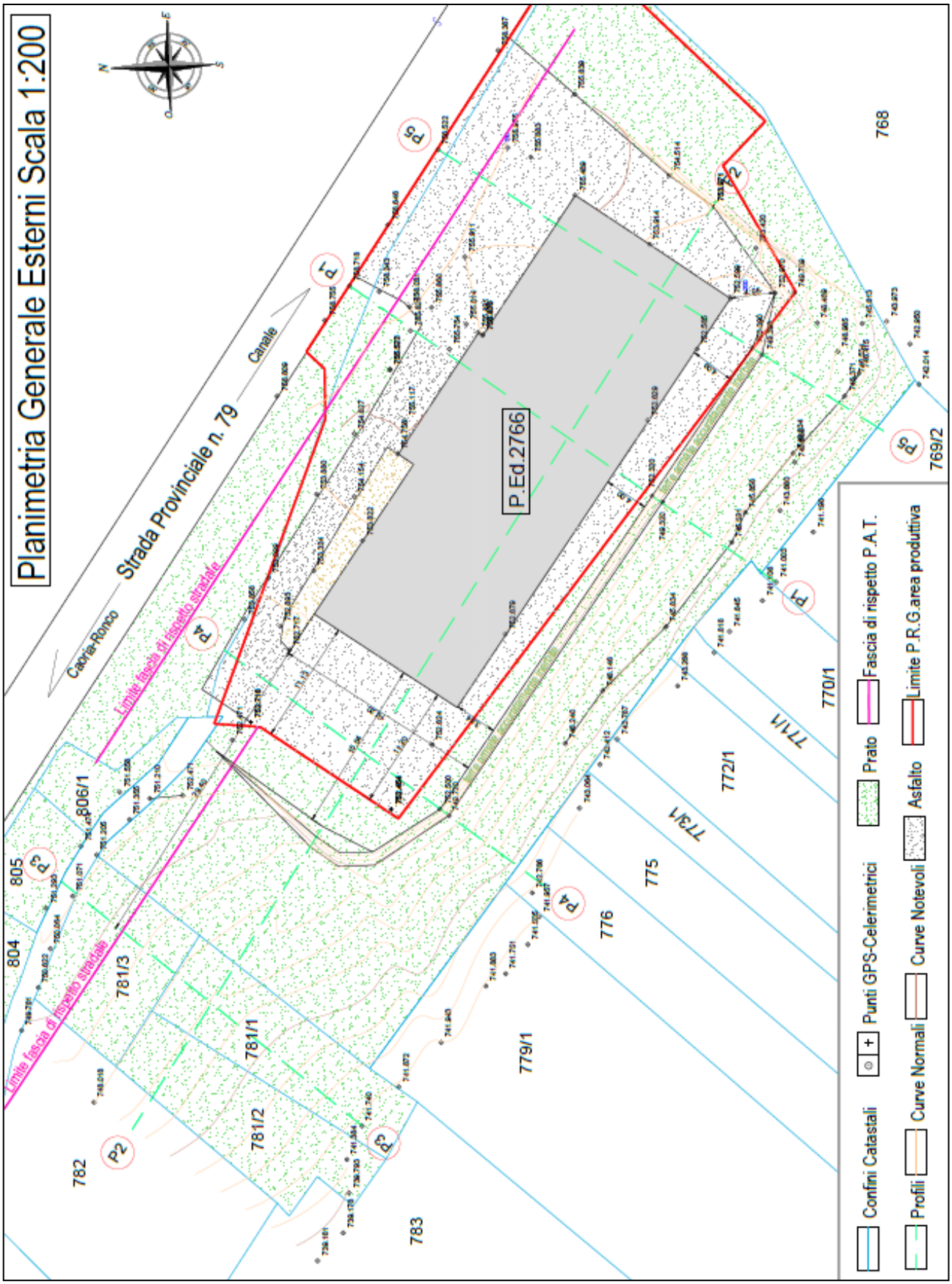


Figura 4 – Planimetria stato di progetto (estratto dagli elaborati di progetto)

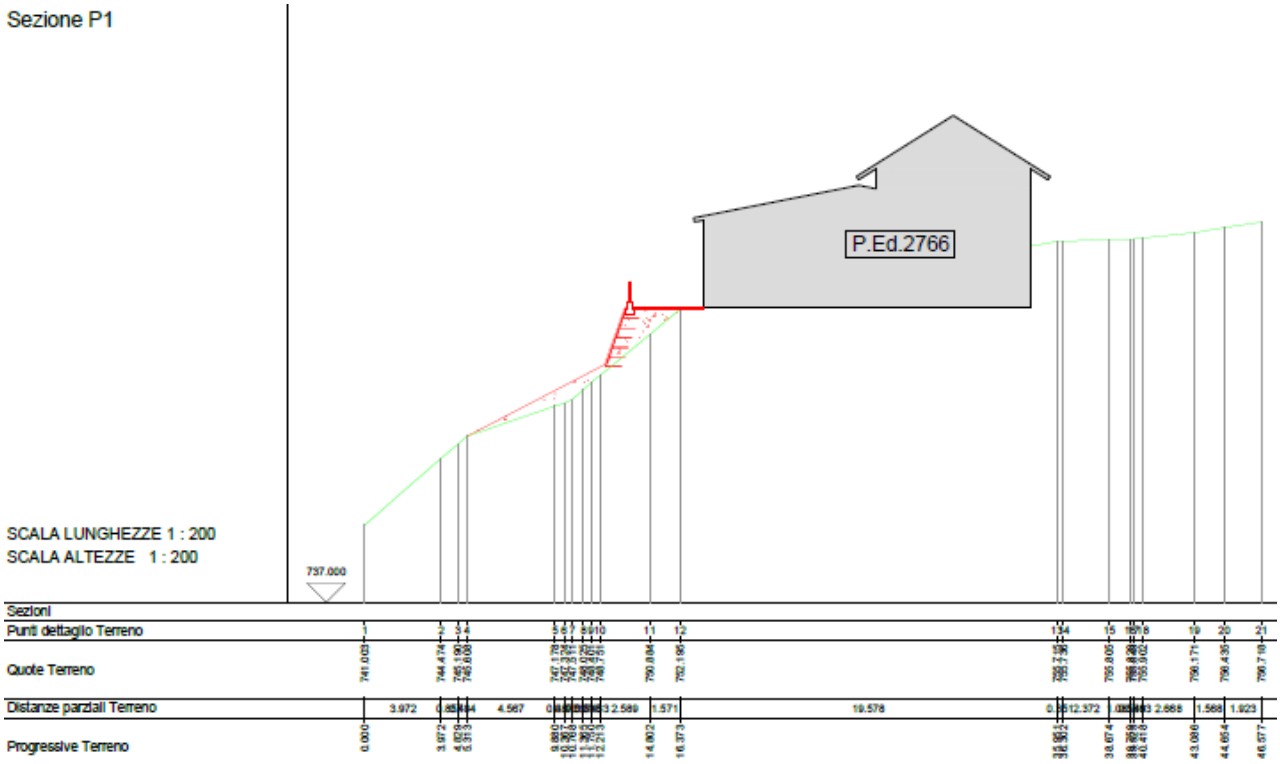


Figura 5 – Sezione n.1, stato di raffronto (estratto dagli elaborati di progetto)

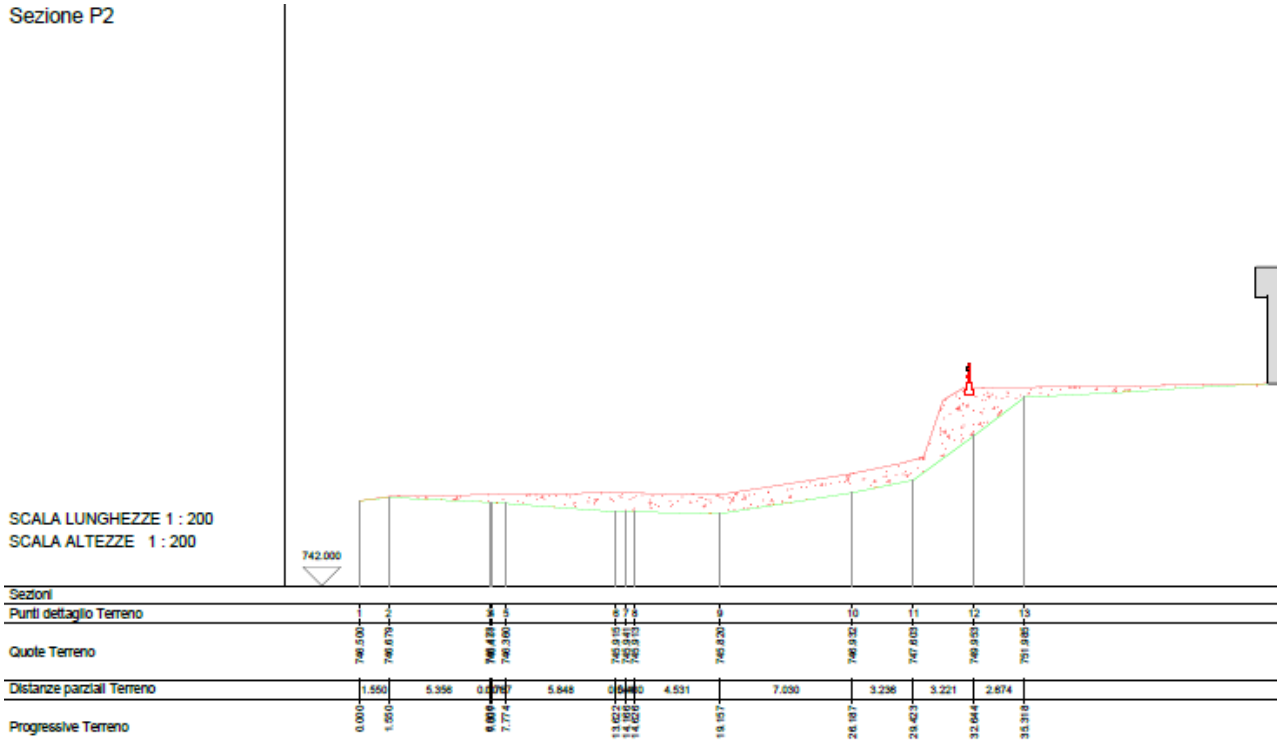


Figura 6 – Sezione n.2, stato di raffronto (estratto dagli elaborati di progetto)

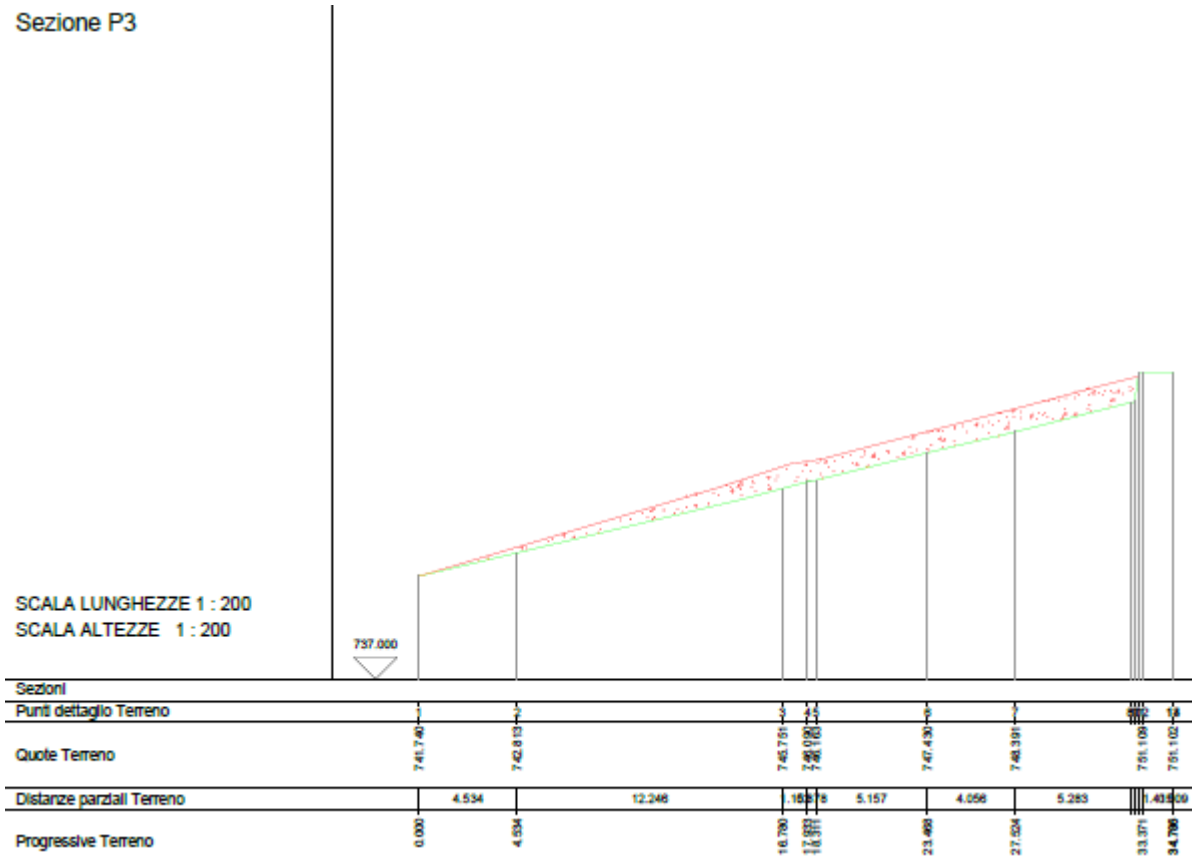


Figura 7 – Sezione n.3, stato di raffronto (estratto dagli elaborati di progetto)

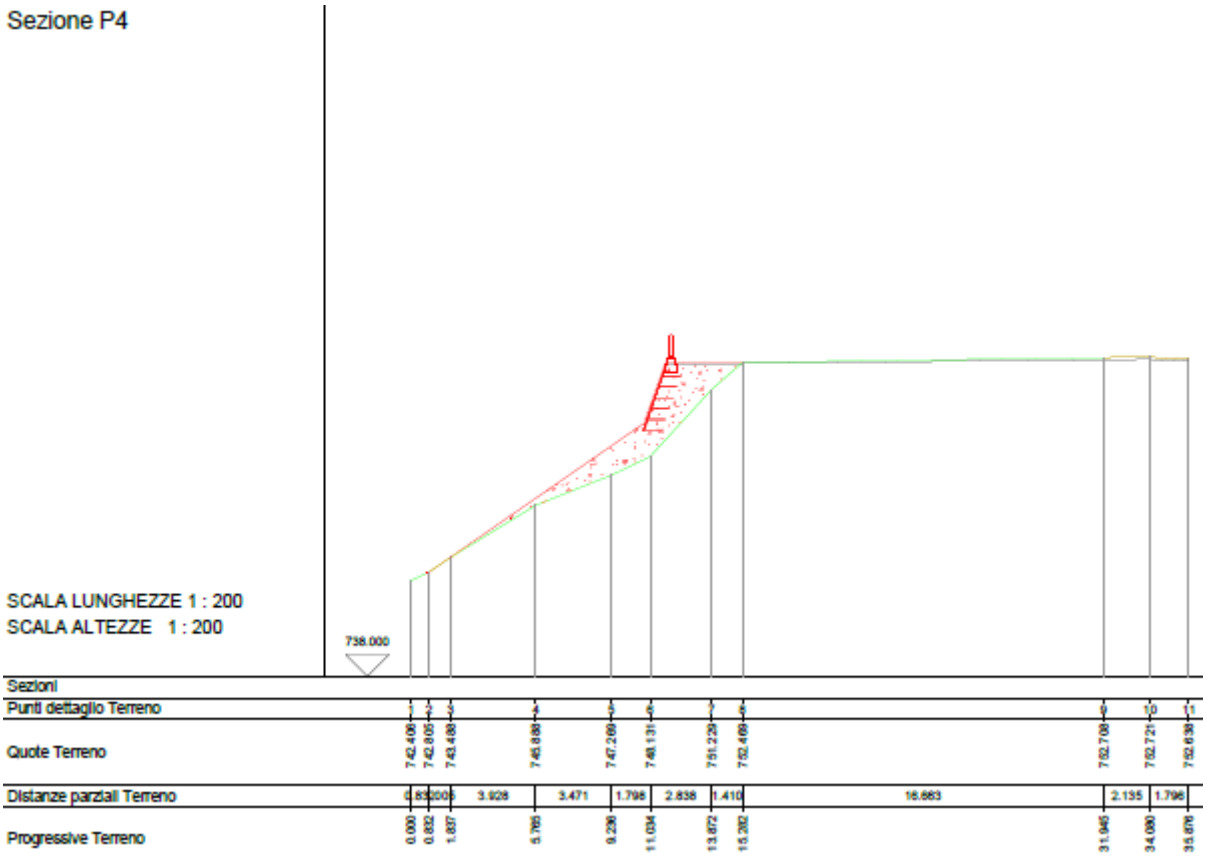


Figura 8 – Sezione n.4, stato di raffronto (estratto dagli elaborati di progetto)

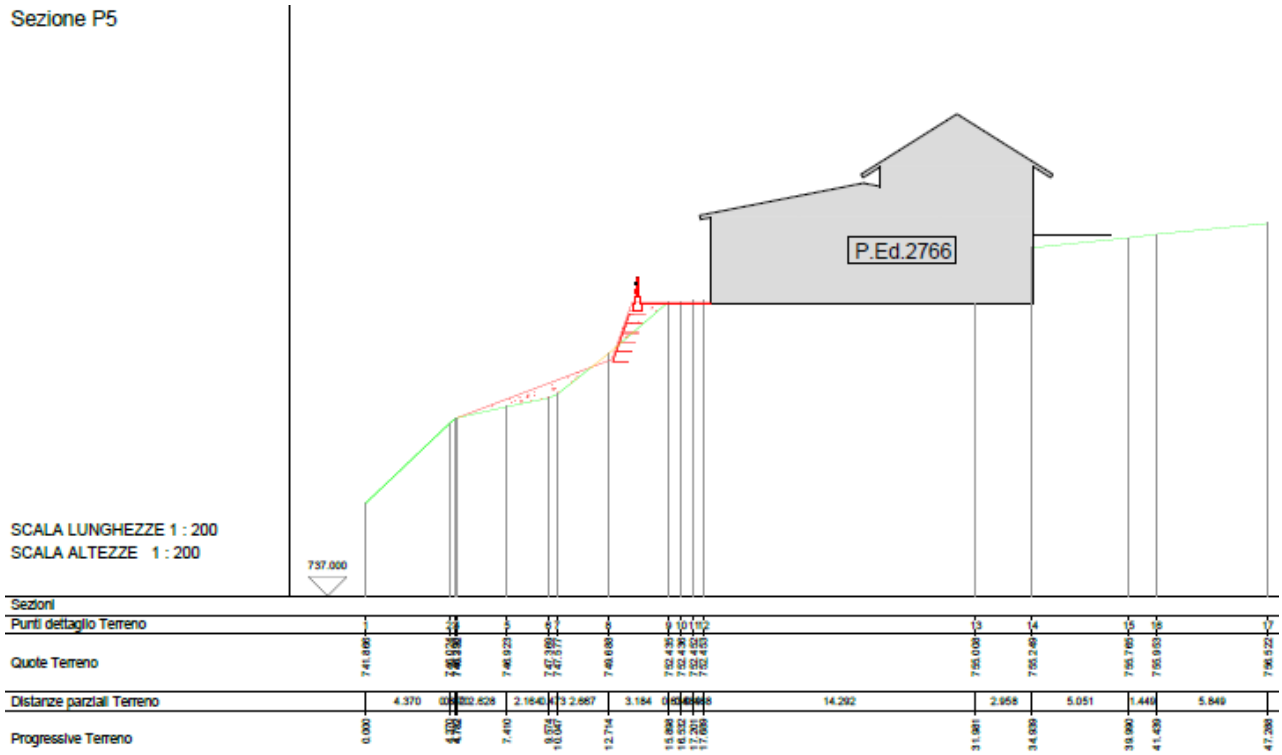


Figura 9 – Sezione n.5, stato di raffronto (estratto dagli elaborati di progetto)

1.3. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Figura 10 – Sito di studio ripreso da elicottero

Figura 11 – Sito di progetto visto dal versante della Totoga (E)

Figura 12 – Sito di progetto visto dal versante di Ronco (S)

Figura 13 – Documentazione fotografica 2022

Figura 14 – Documentazione fotografica 2022

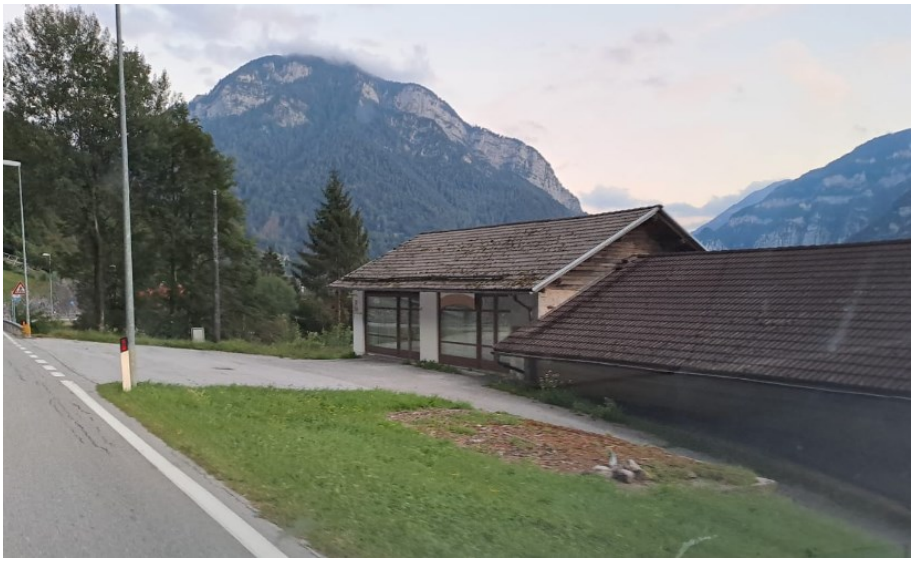


Figura 15 – Documentazione fotografica 2022

Figura 16 – Documentazione fotografica 2022

1.4. EVOLUZIONE DELL'USO DEL SUOLO

Si riporta una serie di cartografie su ortofoto aeree che illustrano l'evoluzione dell'uso del suolo negli ultimi decenni 1973-2015 della zona del sito in esame.

Figura 17 – Corografia su base ortofoto anno 1973. In rosso il sito in esame

Figura 18 – Corografia su base ortofoto anno 2006. In rosso il sito in esame

Figura 19 – Corografia su base ortofoto anno 2015. In rosso il sito in esame

Si rileva agevolmente una sostanziale continuità nell'uso del suolo produttivo del sito in esame, con un progressivo ampliamento dell'edificio produttivo verso NW.

2. RELAZIONE GEOLOGICA

2.1. INQUADRAMENTO LITOLOGICO E STRUTTURALE

La zona in esame appartiene dal punto di vista geologico alla regione Dolomitica, di cui rappresenta una dei settori centro meridionali, come raffigurato nella seguente immagine, tratta da "Geologia delle Dolomiti" di A. Bosellini, 1996.

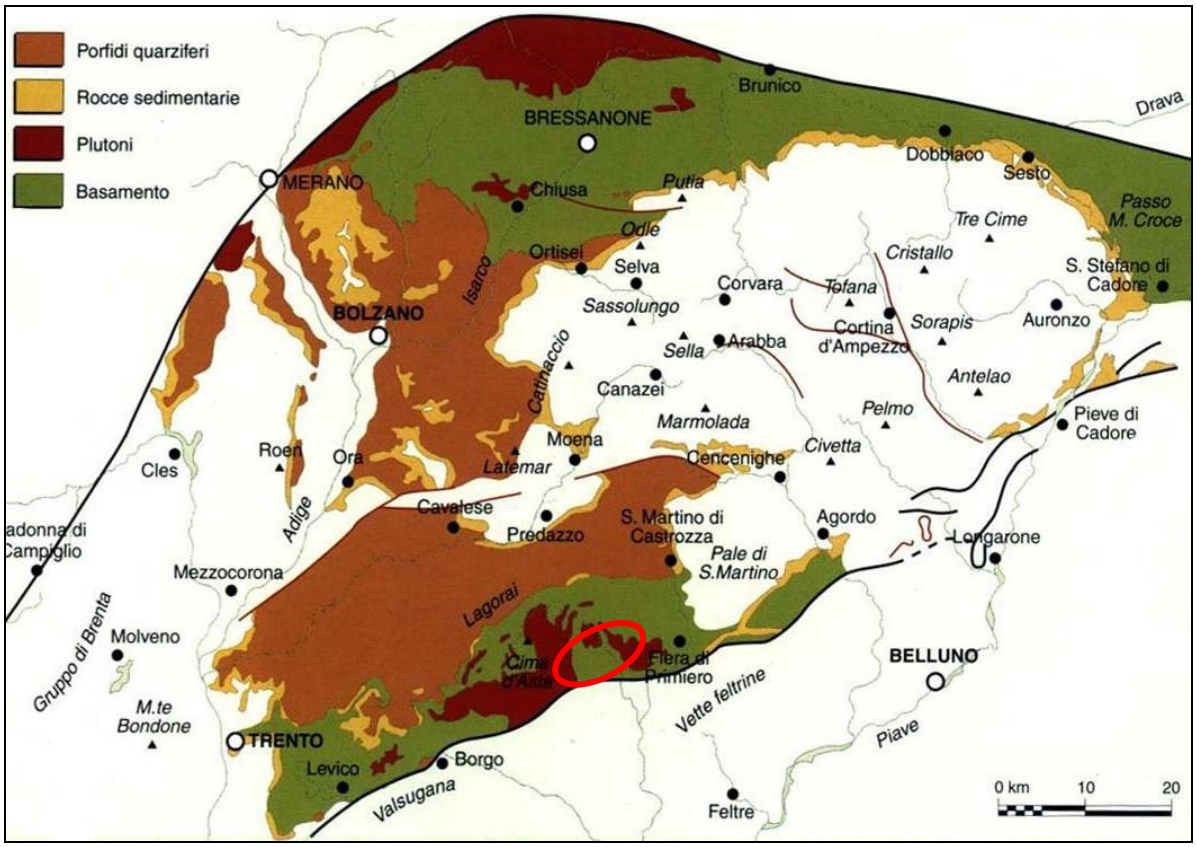


Figura 20 - La regione Dolomitica (da Bosellini, 1996)

Dal punto di vista tettonico nel sito di progetto non ci sono elementi degni di nota, anche se bisogna citare il passaggio, a circa mezzo chilometro a Sud, della Linea della Valsugana. Va ricordato che quest'ultima è una faglia - cioè una frattura lungo la quale si verificano dei movimenti relativi tra le due masse rocciose che essa separa - di grande importanza regionale per tutto il Trentino orientale. Si tratta di una faglia regionale con direzione ENE - WSW che inizia a Sud del Lago di Caldonazzo e attraversa la conca del Tesino, Passo Broccon, Passo Gobbera, Primiero, Passo Cereda, Agordo, Forno di Zoldo, Pieve di Cadore e Lorenzago.

Parallelamente alla Linea della Valsugana, a settentrione di questa, è presente un'altra struttura tettonica molto importante per la valle del Vanoi: si tratta della cosiddetta Anticlinale[1] di Cima D'Asta, responsabile dell'elevazione in quota e dell'affioramento dai Plutoni Granitici di Cima D'Asta e di Caoria nonché delle circostanti rocce incassanti del Basamento Cristallino antico.

Si vedano gli allegati estratti dalle cartografie della "Carta litologica e dei lineamenti strutturali del Trentino 1:200.000" e della "Carta geologica D'Italia 1:100.000, Foglio n.22-Feltre".

[1] *In geologia una anticlinale è una piega degli strati rocciosi con la convessità rivolta verso l'alto; essa è il risultato degli sforzi compressivi o tangenziali a cui sono state sottoposte le rocce nel corso del tempo, che le ha deformate plasticamente.*

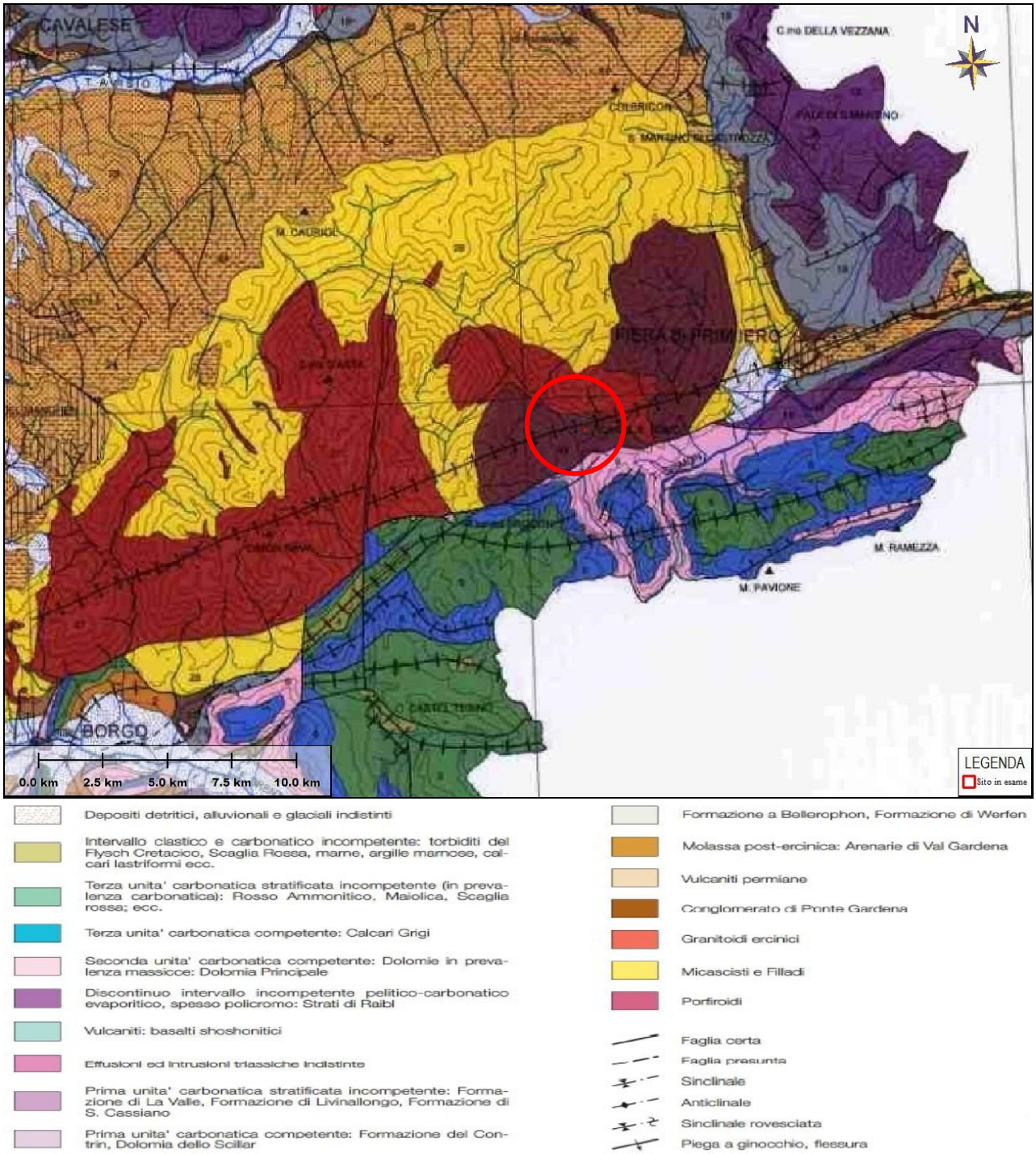
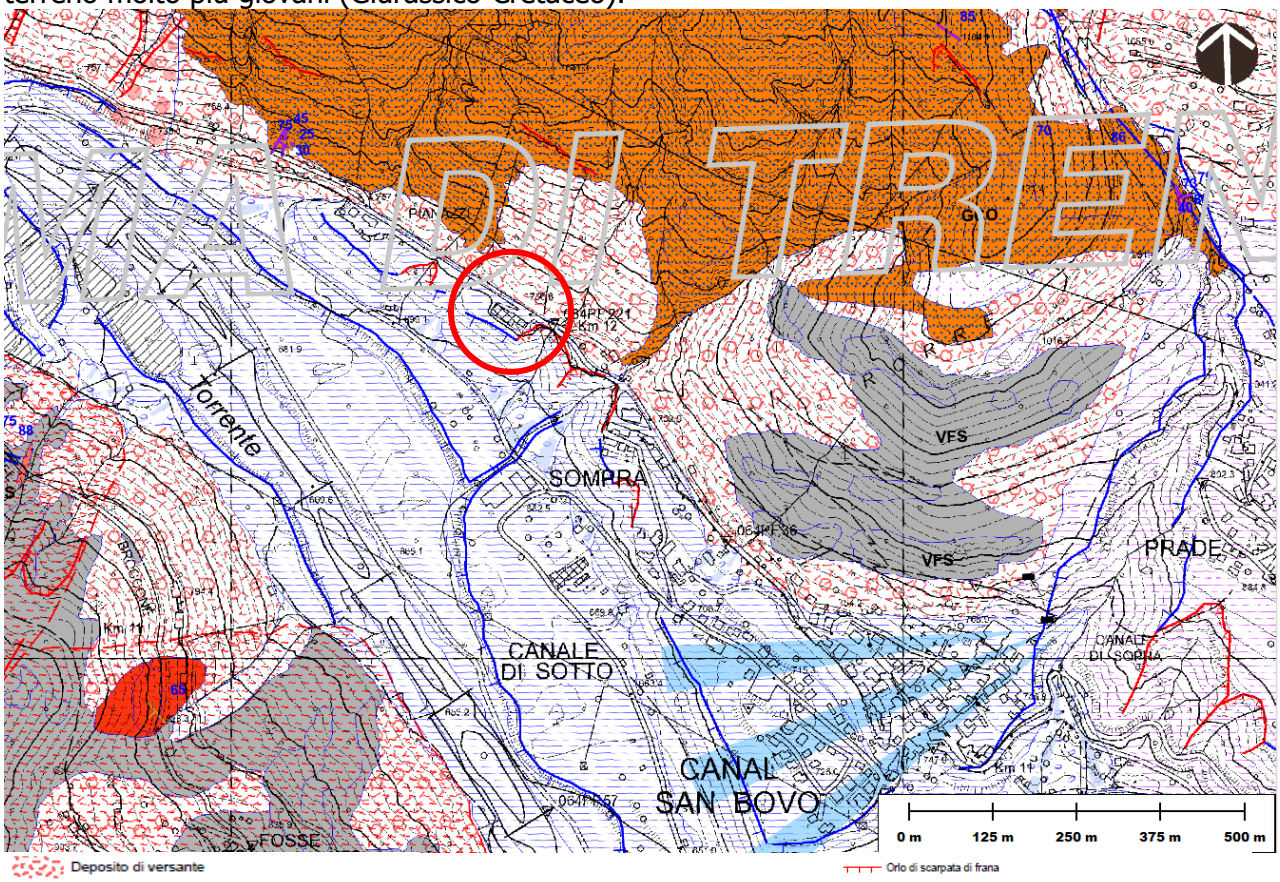


Figura 21 - Estratto dalla Carta Litologica e dei Lineamenti Strutturali del Trentino

Dal punto di vista tettonico e strutturale la zona in esame appartiene alla porzione meridionale dell'anticlinale di Cima D'Asta. Tale struttura anticlinalica infatti è strettamente collegata all'affioramento del Basamento Metamorfico del Sudalpino e del Complesso plutonico di Cima D'Asta intruso all'interno del Basamento medesimo. Altro elemento tettonico di riguardo è il passaggio della Linea della Valsugana, faglia di importanza a livello regionale, la quale si trova all'interno dell'incisione della Val Longa, circa1.5 km a Sud rispetto al sito di progetto. Come si vede dallo schema geologico della seguente figura, la Linea della Valsugana mette in contatto il Basamento Metamorfico del Sudalpino, formato da metamorfiti archeozoiche, associato al Complesso di Cima D'Asta, formato da plutoniti permiane, con una successione sedimentaria di

terreno molto più giovani (Giurassico-Cretaceo).



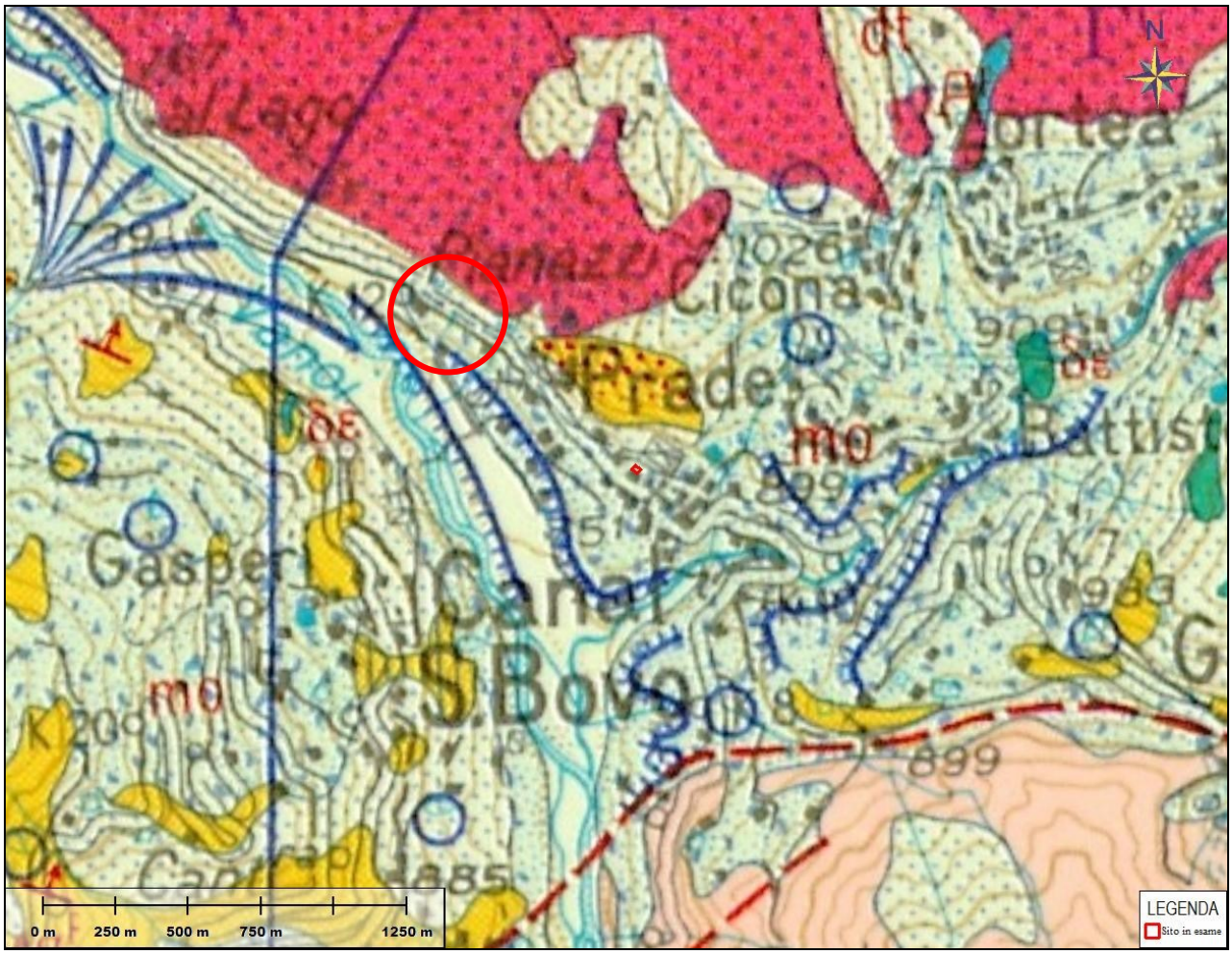
- Deposito di versante
- Deposito di versante a grossi blocchi
- Cono di detrito
- Cono di detrito a grossi blocchi
- Deposito di frana
- Deposito di frana a grossi blocchi
- Deposito di frana con trasporto glaciale
- Prodotto eluviale (alterite)
- Deposito colluviale
- Deposito alluvionale e/o fluvioglaciale
- Conoide alluvionale e/o fluvioglaciale
- Alluvioni terrazzate
- Deposito di contatto glaciale
- Deposito di debris flow
- Conoide di debris flow
- Deposito misto: debris flow e torrentizio alluvionale
- Conoide misto: debris flow e torrentizio alluvionale
- Deposito misto: debris flow e gravitativo e/o valanga
- Conoide misto: debris flow e gravitativo e/o valanga
- Travertino
- Deposito glaciale (till indifferenziato)
- Till di alloggiamento
- Till di ablazione
- Rock Glacier
- Rock Glacier (glaciale)
- Rock Glacier (di versante)
- Nivomorena
- Deposito glacio-lacustre
- Deposito lacustre-palustre
- Torba o palude (deposito palustre)
- Deposito deltizio
- Deposito lacustre
- Deposito eolico (LOESS)
- Deposito antropico
- Discarica RSU
- Discarica inerti
- Ghiacciai, Laghi, Fiumi e Nevai permanenti

BASAMENTO METAMORFICO SUDALPINO

- SVS - SCISTI DELLA VAL DI SOLE - Parascisti
- SVSa - SCISTI DELLA VAL DI SOLE - Quarziti milonitiche a sericite
- SVB - SCISTI DELLA VAL DI SOLE - Metabasiti
- SVC - SCISTI DELLA VAL DI SOLE - Ortogneiss
- SRE - SCISTI DI RENDENA
- SREa - SCISTI DI RENDENA - Metabasiti anfiboliche
- SREb - SCISTI DI RENDENA - Quarziti
- SRE1 - SCISTI DI RENDENA - Gneiss leucocratici
- VFS - FILLADI E FILLADI QUARZIFERE
- VFSa - FILLADI E FILLADI QUARZIFERE - Orizzonti di filladi carboniose
- VFSb - FILLADI E FILLADI QUARZIFERE - Micascisti
- VQS - SCISTI QUARZOSO-SERICITICI
- VQSa - SCISTI QUARZOSO-SERICITICI - Scisti grafitici
- VMM - METAVULCANITI E METAVULCANOCLASTITI ACIDE
- VCE - SCISTI VERDI CLORITICO-EPIDOTICI
- SVA - SCISTI DELLA VALSUGANA
- VNS - SCISTI ALBITICI NODULARI
- BSS - FILLADE QUARZIFERA - Unità di Bressanone
- EDO - SCISTI DI EDOLO
- EDOb - SCISTI DI EDOLO - Micascisti con intercalazioni nette o transizionali di quarziti
- GNO - GNEISS OCCHIADINI

- Orlo di scarpata di frana
- Trincea di deformazione gravitativa profonda di versante (sinonimo di trench)
- Traccia di superficie di distacco gravitativo
- Gradino di scivolamento
- Orlo di terrazzo
- Orlo di scarpata di erosione
- Traccia di alveo fluviale abbandonato
- Traccia di alveo fluviale abbandonato con verso di scorrimento
- Bordo di alveo fluviale abbandonato
- Orlo di depressione
- Cresta di cordone morenico terminale o laterale
- Argine detritico di nevaio (Protalus Rampart)
- Circo glaciale
- Orlo di cratere
- Linea di riva alla data del rilevamento
- Orlo di scarpata di cava
- Orlo di scarpata antropica
- Orlo di scarpata di discarica
- Argine artificiale
- Opera di difesa longitudinale emergente distaccata
- Opera di difesa trasversale emergente
- Orlo di scarpata fluviale (verso)
- Cresta di origine calanchiva
- Scarpata morfologica (verso)
- Scarpata associata a frane (verso)
- Scarpata associata a DGPV (verso)
- Controscarpata associata a frane (verso)
- Controscarpata associata a DGPV (verso)
- Contropendenza associata a frane (verso)
- Contropendenza associata a DGPV (verso)
- Trincea associata a frane
- Fratture associate a frane
- Fratture associate a DGPV
- Parete in roccia non cartografabile (verso)
- Soglia valliva
- Cresta di cordone di rock glacier
- Cresta di cordone di nivomorena
- Terrazzo di Kame
- Linea di cresta

Figura 22 – Estratto Carta Geologica della PAT



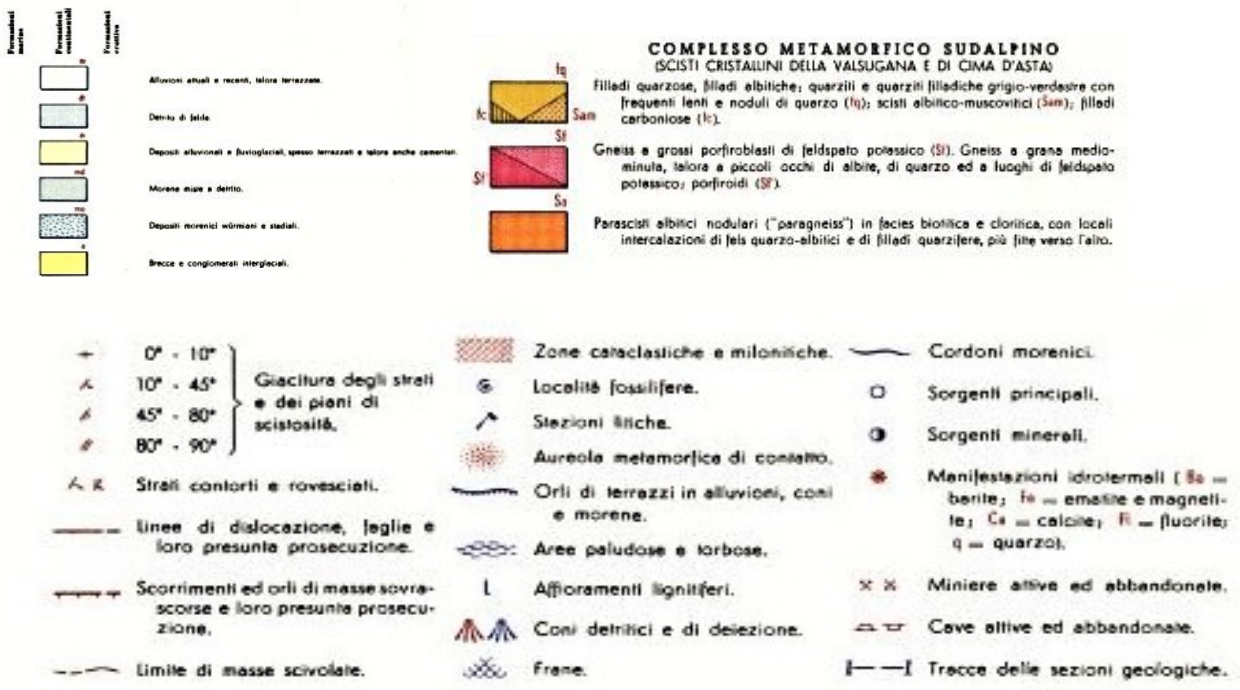


Figura 23 - Estratto dal Foglio n.22 – Feltre della Carta Geologica d'Italia

L'area in esame si localizza quindi verosimilmente su un substrato metamorfico rappresentato dalla Formazione delle Filladi Quarzifere del Paleozoico Antico, proprio in corrispondenza del grande contatto stratigrafico tra il Basamento Metamorfico (incassante) e il batolite del Granito di Caoria (intruso), e circa 1.4 km a nord del contatto con il dominio carbonatico sito a Sud della Linea della Valsugana.

Si veda a tal proposto la seguente figura che rappresenta un estratto dalla Sezione geologica attraverso i versanti di Rorre e di Ronco, con direzione N-S, tratto dal Foglio n.22 della Carta Geologica d'Italia.

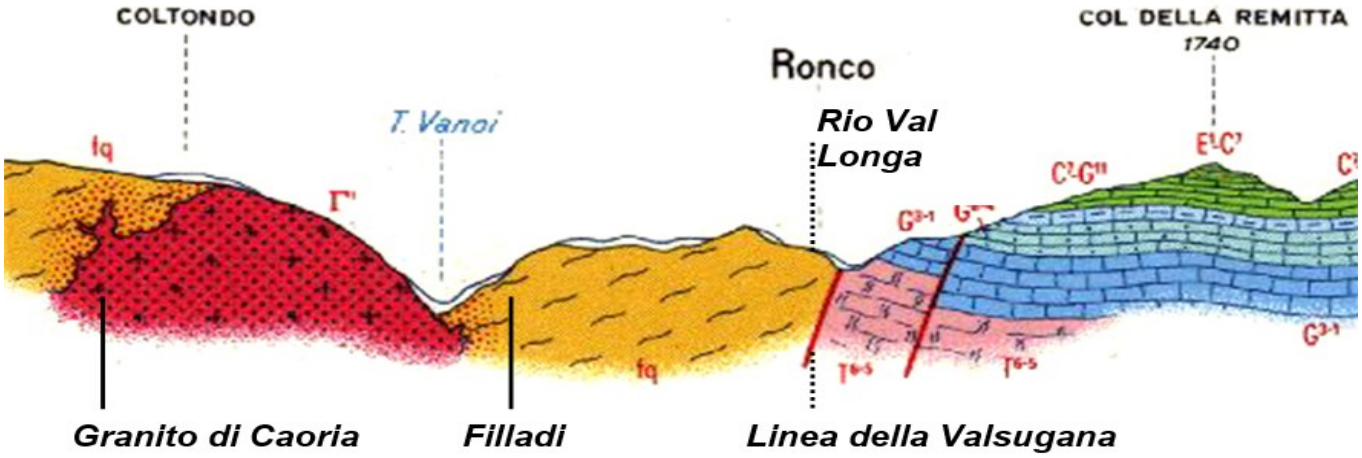


Figura 24 – Sezione geologica attraverso il versante di Ronco, con direzione N-S (dal Foglio n.22 della Carta Geologica d'Italia)

2.2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

La geomorfologia dell'area è costituita da una serie di elementi conseguenza dell'evoluzione degli eventi climatici e dell'azione degli agenti atmosferici e morfogenetici, tra i quali i maggiormente importanti vengono di seguito descritti:

- Incisione delle attuali valli ad opera dei ghiacciai würmiani e precedenti (ghiacciaio del Vanoi), le quali presentano il tipico profilo a "U" (lungo la sezione perpendicolare alla valle);
- Ripetuti cicli di sbarramento dell'immissione degli affluenti laterali nel Vanoi (causati presumibilmente dalla perdurante presenza in valle del ghiacciaio del Vanoi, che si sciolse in un momento successivo, viste probabilmente le maggiori masse e le sfavorevoli esposizioni) e conseguente formazione di un esteso corpo di accumulo fluvio-glaciale, con anche probabile conseguente formazione di laghetti di sbarramento e associata deposizione in facies lacustre e/o perilacustre;
- Completo scioglimento glaciale e successiva incisione fluviale ad opera dei torrenti con tipico profilo a "V";
- Parziale sovralluvionamento del fondovalle da parte di depositi fluviali e torrentizi di torrenti e affluenti di sabbie e ghiaie fluviali, verosimilmente per fasi di ciclici sbarramenti e approfondimenti;
- Erosione di sbarramento da parte del T. Vanoi con inizio di un nuovo ciclo di erosione di sedimenti lacustri e approfondimento dell'alveo (a monte e a valle dell'antico sbarramento) associato a trasporto e deposizione di sabbie e ghiaie fluviali.

Da questa successione di eventi trae origine l'attuale assetto geomorfologico del sito in esame i cui elementi geomorfologici caratterizzanti sono costituiti da:

- Terrazzi morfologici a più livelli presenti presso Canale e Lausen (in sinistra): i cui

principali si trova alle quote di circa 720, 740, 750 m s.l.m.,

- Incisione dei depositi fluvio glaciali ad opera del Vanoi e dei suoi affluenti formazione dei solchi vallivi (val dei Faori e Rorre) con conseguente formazione di ripide e imponenti scarpate di erosione fluviale.

Si riporta la carta delle pendenze su base rilievo lidar PAT 2014-18:

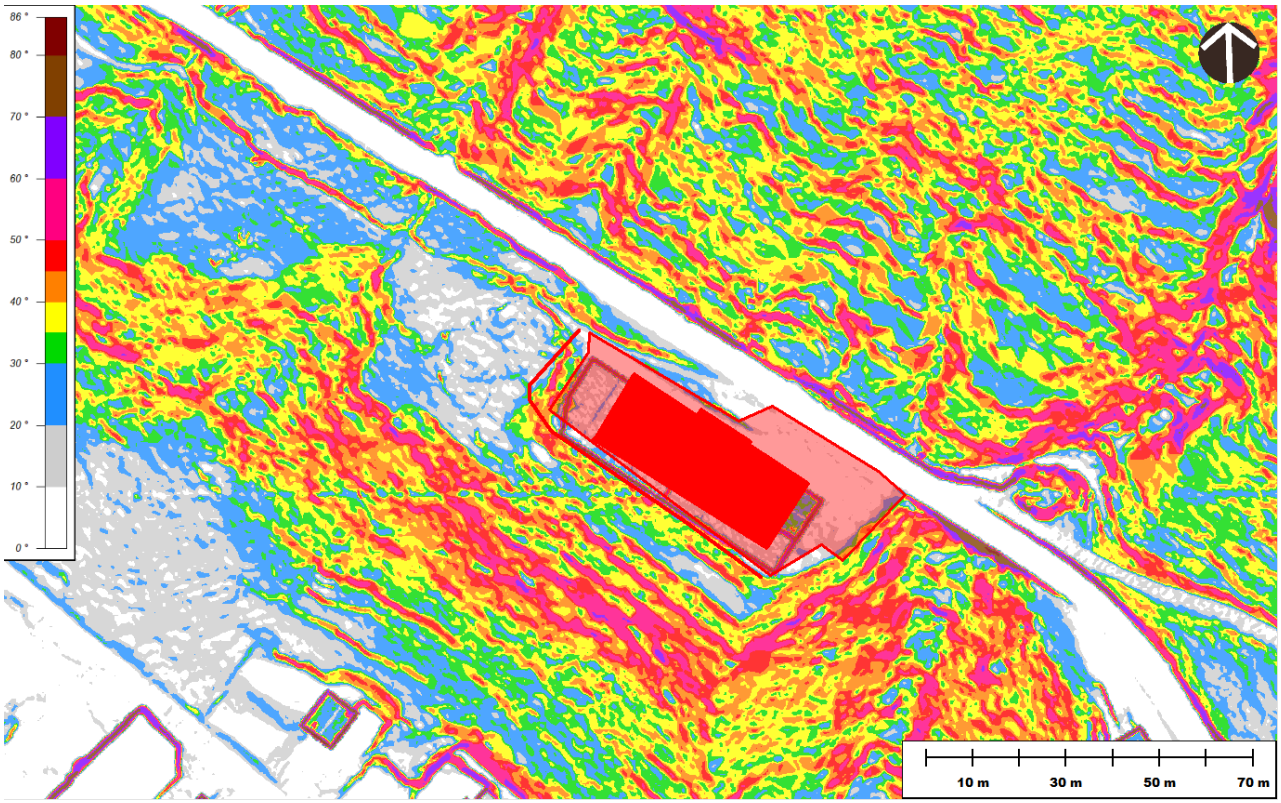


Figura 25 – Carta delle pendenze su base lidar PAT 2014-18

2.3. INQUADRAMENTO SISMICO

Il territorio trentino si localizza nell'unità sismogenetica dell'area gardesana e lessinea, in una zona marginale a bassa sismicità. A seguito delle O.P.C.M. n.3274 e 3431 e P.C.M. 3519/2006 l'intero territorio provinciale è stato classificato come sismico e appartenente alla zona sismica 3 (bassa sismicità) e alla zona sismica 4 (sismicità trascurabile). Il territorio dei comuni in esame è classificato, secondo le Norme di Attuazione del P.U.P. di cui alla D.G.P. 2919 del 27.12.2012 in **zona 3 a bassa sismicità.**

Con l'entrata in vigore delle N.T.C. 2018 la stima della pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale sul suolo rigido (VS_{30} > 800 m/s) è definita mediante un approccio "sito-dipendente". La stima dei parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto viene effettuata attraverso un calcolo diretto, utilizzando le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento riportato nella tabella 1 dell'allegato B del D.M.. Nell'allegato A del D.M. si presenta la procedura per il calcolo della pericolosità sismica come strumento per la definizione degli spettri sismici necessari per il calcolo delle strutture. Gli spettri sono definiti in base a tre parametri:

- $\mathbf{a_g}$: accelerazione orizzontale massima del terreno;
- $\mathbf{F_o}$: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro;
- $\mathbf{T_c^*}$: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione.

Questi parametri sono calcolati in funzione del *"reticolo di riferimento"* che ha una maglia di 10 km di lato. Partendo dai valori nei nodi, per ogni punto, individuato con le sue coordinate geografiche (longitudine e latitudine), interpolando è possibile individuare i parametri di

pericolosità sismica per un periodo di ritorno (TR) assegnato. Il periodo di ritorno viene valutato in funzione della "Vita di Riferimento (VR)" ed in base alla corrispondente probabilità del suo superamento allo stato limite che s'intende verificare. La "Vita di Riferimento (VR)" viene calcolata in funzione della "Vita nominale (VN)" e del "Coefficiente d'uso (CU)". La "Vita nominale" indica il numero di anni nel quale la struttura deve essere usata per lo scopo per cui è stata progettata. La tabella seguente, in funzione del tipo di opera (provvisoria, ordinaria, grande), fornisce la durata della vita nominale dell'edificio (V_N).

Tabella 1 - Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni

Vita nominale V_N per diversi tipi di opere		
n	**Tipo di costruzione**	**Vita nominale (V_N)**
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10 anni
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50 anni
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100 anni

Nel caso in esame si può assumere vita nominale V_N = 50 anni (costruzioni con livelli di prestazioni ordinari)**.**

Il coefficiente d'uso è definito in base alle classi d'uso che si basano a sua volta sul livello di affollamento dell'edificio o al loro interesse strategico. In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di un'interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise nelle seguenti classi d'uso:

Tabella 2 - Classi d'uso delle costruzioni, conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso

Valori del coefficiente d'uso Cu		
Classe	**Descrizione**	**Cu**
Classe I	Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.	0.70
Classe II	Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.	1.00
Classe III	Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.	1.50
Classe IV	Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.	2.00

Nel caso in esame si assume la classe II.

Relativamente alle azioni sismiche agli stati limite, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti. Gli stati limite sono:

- **Stato limite di operatività (SLO):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi.
- **Stato Limite di Danno (SLD)**: a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.
- **Stati Limite di Salvaguardia della Vita (SLV)**: a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali.
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC**): a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

I coefficienti relativi agli stati limite di danno (SLD) e di salvaguardia della vita (SLV) sono quelli cui vanno riferite le verifiche rispettivamente per gli stati limite di esercizio e gli stati limite ultimi. Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella seguente tabella:

Tabella 3 - Probabilità di superamento PVR in funzione dello stato limite considerato

Stati limite	**P_{vr}: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento VR**	
Stati limite di esercizio	**SLO**	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	**SLV**	10%
	SLC	5%

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento VR che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale VN per il coefficiente d'uso CU: VR = VN * CU. Se VR · 35 anni si pone comunque VR = 35 anni. Fissata la vita di riferimento VR e PVg, TR si ricava mediante l'espressione: TR = VR/ln(1-PVR). La normativa prevede valori limite insuperabili pari a 30 anni e 2.475 anni.

Per la definizione dell'azione sismica di progetto, l'O.P.C.M. 3274 prima, seguita dalle N.T.C. 2018 (D.M. 17.01.2018), prevede l'uso di coefficienti per la determinazione dello spettro elastico di risposta che dipendono dalla classificazione dei suoli, distinti in 5 categorie principali (dalla A alla E), distinte sulla base del parametro Vs (velocità media di propagazione delle onde di taglio S, come riassunto nella seguente tabella.

Tabella 4 - Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria dei suoli di fondazione	
TIPO DI TERRENO	**PROFILO STRATIGRAFICO**
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 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 m/s 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**.**

Per la individuazione della categoria del suolo di fondazione, nel caso in esame, ci si basa sulla cartografica del Servizio geologico PAT in materia, di cui si riporta un estratto

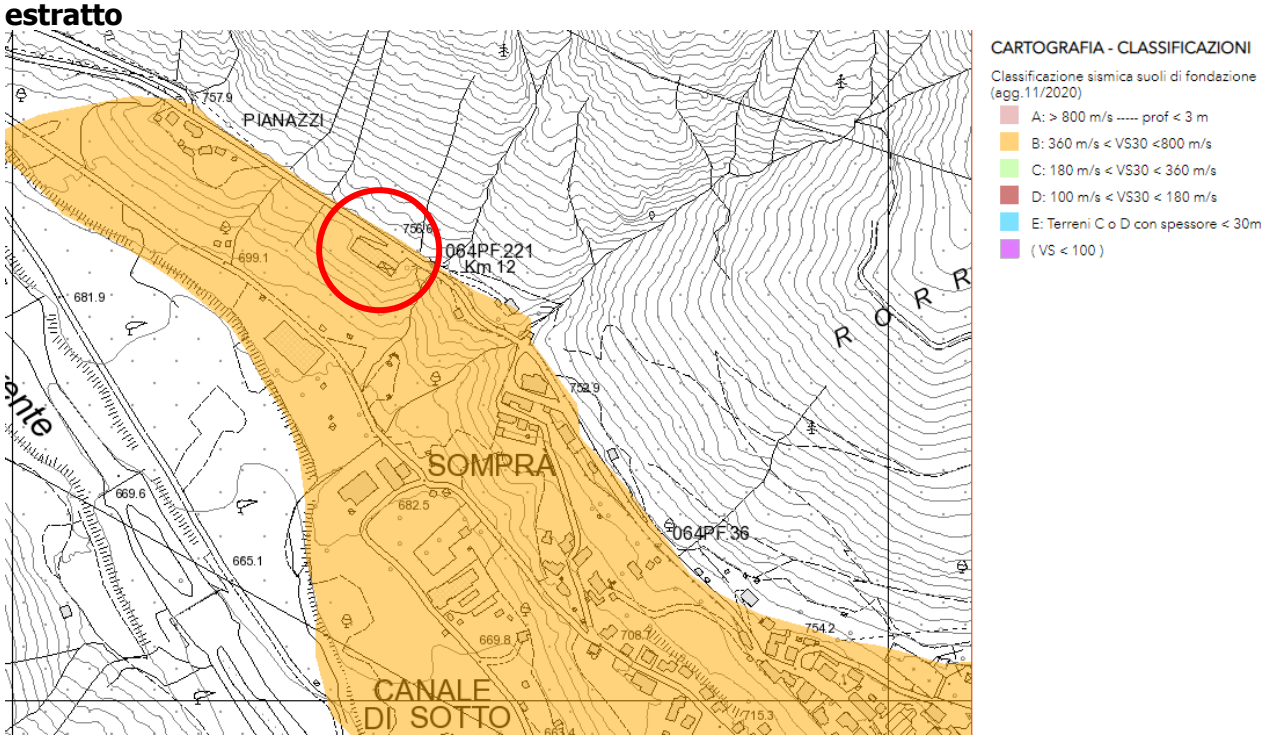


Figura 26 - Carta classificazione sismica dei suoli di fondazione del Servizio geologico della PAT

Pare adeguato assimilare quindi i terreni in esame alla categoria B.

Per determinare gli spettri di risposta elastica in accelerazione delle componenti orizzontali è necessario determinare il coefficiente di amplificazione stratigrafica "Ss" ed il coefficiente di amplificazione topografica "ST".

Tabella 5 - Categorie topografiche

Categoria topografica	
Cat.	**Caratteristiche della superficie topografica**
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i ▪ 15°
T2	Pendii con inclinazione media i > 15°.
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media 15° ▪ i ▪ 30°
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media i > 30°.

Tabella 6 - Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T		
Categoria	**Ubicazione dell'opera o dell'intervento**	**S_T**
T1	-	1.00
T2	In corrispondenza della sommità del pendio.	1.20
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1.20
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1.40

Il sito di intervento si localizzano in un contesto morfologico di terrazzo alla sommità di una scarpata ripida, e pertanto il coefficiente di amplificazione topografica può essere preso paria 1.20.

Nelle verifiche SLU, in mancanza di studi specifici, le componenti orizzontale e verticale della forza sismica sono: Fh $= k_h * W$ $F_v = k_v * W$

con k_h e k_v rispettivamente pari ai coefficienti sismici orizzontale e verticale:

$k_h = \beta_s * a_{max}/g$ $k_v = \pm 0.5 * k_h$ dove:

β_s = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;

a_{max} = accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

g = accelerazione di gravità.

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima attesa al sito può essere valutata con la relazione:

$$a_{max} = S * a_g = S_s * S_T * a_g$$ dove:

S = coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_S) e dell'amplificazione stratigrafica (S_t);

a_g = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

2.4. INDAGINI GEOGNOSTICHE

I dati per caratterizzare le terre, cioè i terreni sciolti, presenti nel sottosuolo del sito di studio si basano su una serie di indagini geognostiche formate da una serie di indagini geofisiche (n.1 sondaggi sismico masw di circa 30 m eseguito nel luglio 2022 dalla ditta specializzata CGA di S. Giovanni in Persiceto (BO).

L'ubicazione delle indagini è riportano nella seguente corografia:

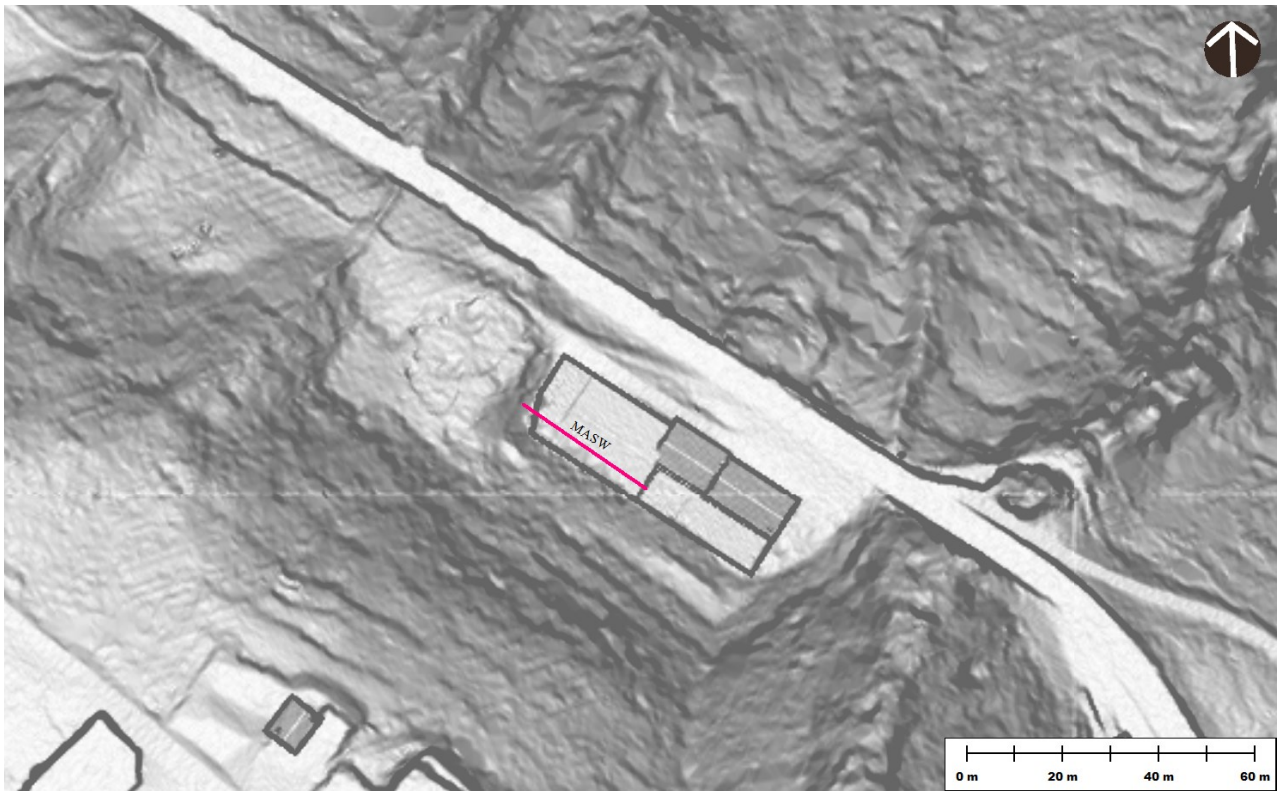


Figura 27 – Ubicazione Indagini 2022

Si veda a proposito, per maggiori informazioni e dettagli, i certificati di prova allegati in calce al presente elaborato.

2.5. MODELLO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO LOCALE

Il substrato roccioso presente nel sottosuolo del sito di progetto è presumibilmente interessato proprio dal contatto tra le incassanti Filladi Quarzifere e la batolite del Granito di Caoria.

- **Filladi Quarzifere** (Archeozoico): si tratta di filladi ricche di quarzo sottoforma di frequenti noduli e lenti di quarzo appartenenti al Complesso Metamorfico del Sudalpino e costituisce il substrato del versante destro della valle.
- **Granito di Caoria** (Permiano-Carbonifero): si tratta di granito biotitico con prevalenza del feldspato potassico sul plagioclasio appartenente al Gruppo di Cima D'Asta e costituisce il substrato del versante sinistro della valle.

Dal punto di vista dei rapporti stratigrafici, queste due formazioni svolgono il ruolo rispettivamente di roccia incassante e massa intrusiva. Il magma (proto granito) che ha intruso la roccia incassante, rappresentata dalle Filladi del Basamento, ha inoltre prodotto la cosiddetta tipica "aureola metamorfica di contatto termico" dovuta al contatto tra una massa calda e una fredda.

La Formazione delle Filladi Quarzifere è costituita da rocce metamorfiche provenienti dalla trasformazione metamorfica di precedenti rocce, il più delle volte arenarie e argilliti, le quali sono caratterizzate da un livello di scistosità molto accentuato. Si presentano prevalentemente di colore grigio scuro, ma la presenza abbondante di mica ed a volte anche di altri minerali fillosilicati, conferisce alla roccia i tipici riflessi argentei, mentre all'interno dei piani di scistosità sono frequenti lenti di quarzo di dimensioni da centimetriche a decimetriche. Sono rocce molto antiche che presumibilmente si sono formate precedentemente all'orogenesi ercinica e sono state coinvolte nella stessa in cui hanno subito il metamorfismo che le ha trasformate da rocce sedimentarie a rocce metamorfiche.

In un momento successivo, tra i 276 e 274 Ma (Permiano inferiore), all'interno del

Basamento già metamorfosato avviene la messa in posto per intrusione magmatica del plutone granitico del Complesso di Cima D'Asta. Le fasi di intrusione e di raffreddamento sotterranee di tutti questi corpi plutonici (Granito di Cima D'Asta e Granito di Caoria) e perdurarono per alcuni milioni di anni durante i quali l'elevatissimo calore rilasciato permise la creazione di una cosiddetta "aureola metamorfica di contatto" nelle rocce del Basamento Metamorfico che si trovavano a contatto o nelle vicinanze dei corpi magmatici. Tale fenomeno è presente nel substrato roccioso filladico sul versante delle Rorre, a monte di Canal San Bovo, e verosimilmente nel sottosuolo di Somprà, ove è presente il contatto stratigrafico tra le incassanti Filladi Quarzifere e il plutone intrusivo del Granito di Caoria.

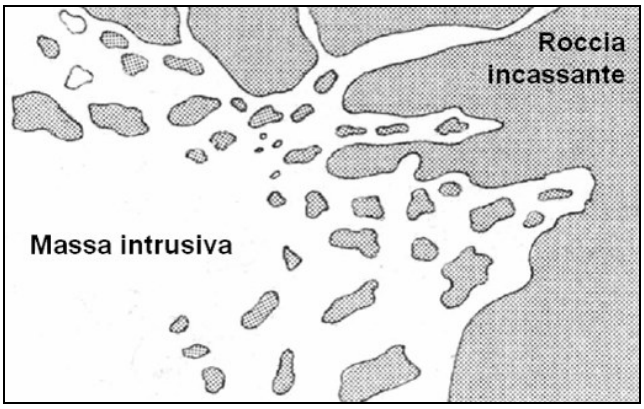


Figura 28 – schema rapporti stratigrafici tra roccia incassante e massa intrusiva

Su tale substrato granitico si appoggiano le varie formazioni continentali quaternarie, tra cui principalmente depositi glaciali morenici e subordinati depositi detritici di versante, oltre ai modesti deposti eluvio-colluviali.

I depositi quaternari nella zona in esame sono ben rappresentati su tutto il versante e nel fondovalle del torrente Vanoi. Sono costituiti principalmente da depositi glaciali e fluvio-glaciali, alluvionali, eventualmente anche associati a locali e modesti depositi eluvio-colluviali.

I depositi glaciali e fluvio-glaciali rappresentano i corpi principali, formati da sedimenti morenici deposti durante la fase cataglaciale dal ghiacciaio del Vanoi che occupava la valle e ricopriva questi versanti durante l'ultima glaciazione Würm. Essi sono costituiti da una matrice limosa, a variabile contenuto di argilla, in cui si trovano flottanti clasti di svariate classi granulometriche, dalle sabbie fini ai massi e blocchi, in proporzioni variabili localmente. I depositi glaciali sono molto diffusi nella zona in esame, a causa dell'intensa, prolungata e duratura presenza ed azione del ghiacciaio del Vanoi e dei sui tributari durante l'ultima glaciazione Würm. Sono ancora molto evidenti alcune tra le principali morfologie derivate dalle dinamiche geologiche glaciali, tra cui si ricordano:

- accumuli morenici in forma di depositi presenti sui versanti vallivi,
- terrazzi glaciali sui versanti principali

Si tratta essenzialmente di depositi indifferenziati di ghiaie e sabbie, inglobanti anche massi e blocchi (massi erratici), e sono caratterizzate da una importante frazione fine di tipo limoso - argilloso (10-20%) che può conferire proprietà di plasticità al deposito intero. Hanno potenze anche notevoli che possono raggiungere spessori anche di svariate decine di metri.

I depositi alluvionali dei torrenti laterali affluenti del Vanoi, spesso in conoide, sono terreni granulari (ghiaie e ghiaie sabbiose contenenti ciottoli e massi) dotati spesso di discrete caratteristiche geotecniche e permeabilità medio-alta. Nel sito di intervento è presente un lambo di conoide alluvionale sospeso e attualmente non attivo nella zona orientale del medesimo, alimentato dal Rio affluente destro del Rio di Somprà e che presumibilmente presenta spessori metrici in appoggio verticale sopra il terrazzo morfologico formato dai depositi glaciali e fluvio-glaciali.

Inoltre sono presenti localmente depositi di versante, di materiale morenico rimaneggiato e depositi eluviali e colluviali, le cui modeste entità comunque sono tali da non consentire la definizione di ulteriori unità.

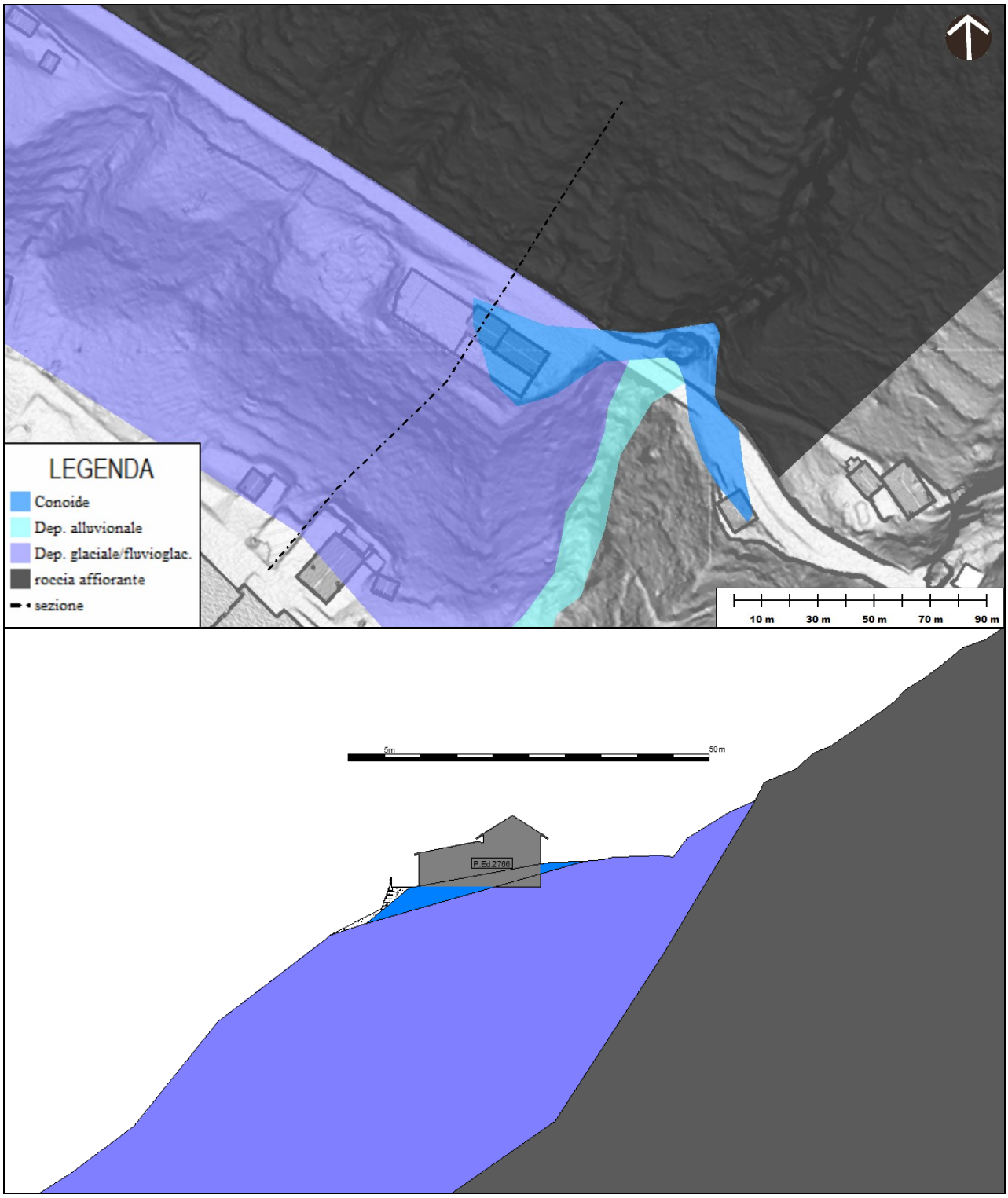


Figura 29 – Cartografia geologica e geomorfologica locale

La stratigrafia della zona in esame è caratterizzata da un importante corpo di deposito quaternario costituito da depositi sciolti formati da materiali granulari di origine glaciale morenica attribuibili all'ultima glaciazione Würm e successivamente modellati con erosioni, incisioni ed apporti dall'azione dei corsi d'acqua superficiali, tra cui principalmente i torrenti Vanoi e affluenti laterali.

Il sito di progetto insiste appunto su tale deposito composto da un potente corpo (avente spessori notevoli, in alcuni punti può raggiungere anche alcune decine di metri) formato da una serie di alternanze di sedimenti erosi dai ghiacciai e poi in parte rimaneggiati dalle acque di

fusione. I clasti si presentano subarrotondati e la litologia è varia, ma comunque rispettosa dei litotipi presenti nel bacino di alimentazione (graniti e porfidi prevalentemente e subordinatamente metamorfiti quali gneiss o cornubianiti) dal punto di vista granulometrico sono presenti quasi tutte le classi in percentuali variabili a seconda dello strato. Il deposito nel suo complesso si presenta a tratti grossolanamente stratificato in strati e bancate a differente spessore e granulometria, prodotto degli eventi morfo climatici che li hanno generati.

Tale corpo di deposito quaternario è stato quindi successivamente modellato dall'azione erosiva dei corsi d'acqua superficiali, tra cui principalmente torrente Vanoi e, localmente dal Rio di Somprà e dei suoi affluenti, dal Rio Rorre e da altri rii minori. Inoltre nella zona di Somprà sono presenti localmente depositi di versante, di materiale fluvioglaciale rimaneggiato e depositi eluviali e colluviali, le cui modeste entità comunque sono tali da non consentire la definizione di ulteriori unità e neppure la rappresentazione cartografica. È però il caso di evidenziare come questi ultimi si concentrino, per naturale effetto dei processi di dilavamento, negli avvallamenti e nei "bassi" topografici e possano essere terreni fini a comportamento coesivo.

Sulla base di precedenti indagini eseguite nella zona di Somprà, su terreni simili, Si rilevano alcune marcate differenze nei terreni prelevati nei depositi alluvionali di conoide e in quelli prelevati nei depositi fluvioglaciali.

- I terreni dei depositi alluvionali di conoide assumono valori di angolo di attrito di circa 32° e coesione di circa 13 kg/cmq.
- I terreni dei depositi fluvioglaciali assumono valori di angolo di attrito di circa 38° e coesione di circa 3-4 kg/cmq.

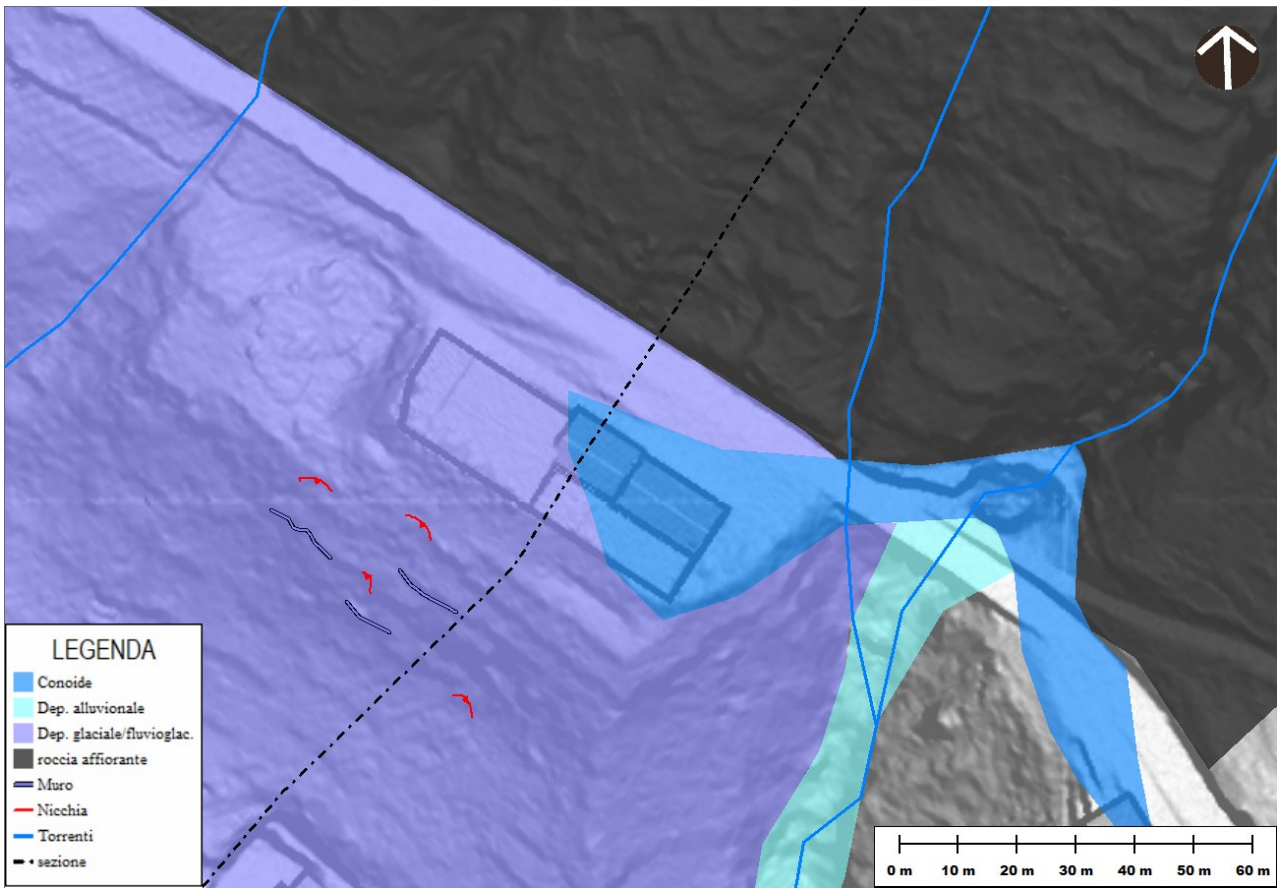


Figura 30 - Carta geomorfologica

La carta geomorfologica mostra quanto rilevato sul campo in merito a deformazioni e movimenti sul pendio a valle del sito. Si tratta di processi estranee al sito di progetto, facenti parte della naturale evoluzione del versante, apparentemente superficiali e coinvolgenti alche alcuni antichi terrazzamenti a secco. Il progetto comunque non può certo intervenire su tali forme, essendo le medesime al di fuori della proprietà della committenza, tuttavia l'introduzione

del sostegno geotecnico costituito delle terre armate potrà favorire il trasferimento parte dei carichi del piazzale a strati più profondi del terreno, contribuendo a scaricare gli strati superficiali, generando un sicuro, seppur blando, effetto favorevole.

3. PERICOLOSITA' GEOLOGICA E VINCOLI

Dal 2 ottobre 2020 è in vigore la **Carta di Sintesi della Pericolosità** di tutto il territorio provinciale approvata dalla G.P. con delibera n. 1317 del 4/9/2020, nuovo strumento di riferimento per la pianificazione urbanistica in materia di pericolo idrogeologico. Con l'entrata in vigore di questo strumento del Piano Urbanistico Provinciale cessano di applicarsi le disposizioni della Carta di Sintesi Geologica (CSG) e le disposizioni in materia di uso del suolo del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (assetto idrogeologico PGUAP) (comma 2, art.22 della L.P. 4 agosto 2015, n.15).

Con deliberazione n°1078 del 19 luglio 2019 la Giunta provinciale ha approvato l'ultima versione delle "Disposizioni tecniche per la redazione della Carta di Sintesi della Pericolosità". Esse, in coerenza con quanto previsto dall'articolo 14 della legge provinciale 27 maggio 2008, n.5, stabiliscono, a partire dalle differenti Carte della Pericolosità, le disposizioni tecniche e la metodologia per la redazione della Carta di Sintesi della Pericolosità e le procedure per l'identificazione delle aree caratterizzate da diversi gradi di penalità, nonché dagli ambiti fluviali di interesse idraulico del Piano Generale per l'Utilizzazione delle Acque Pubbliche.

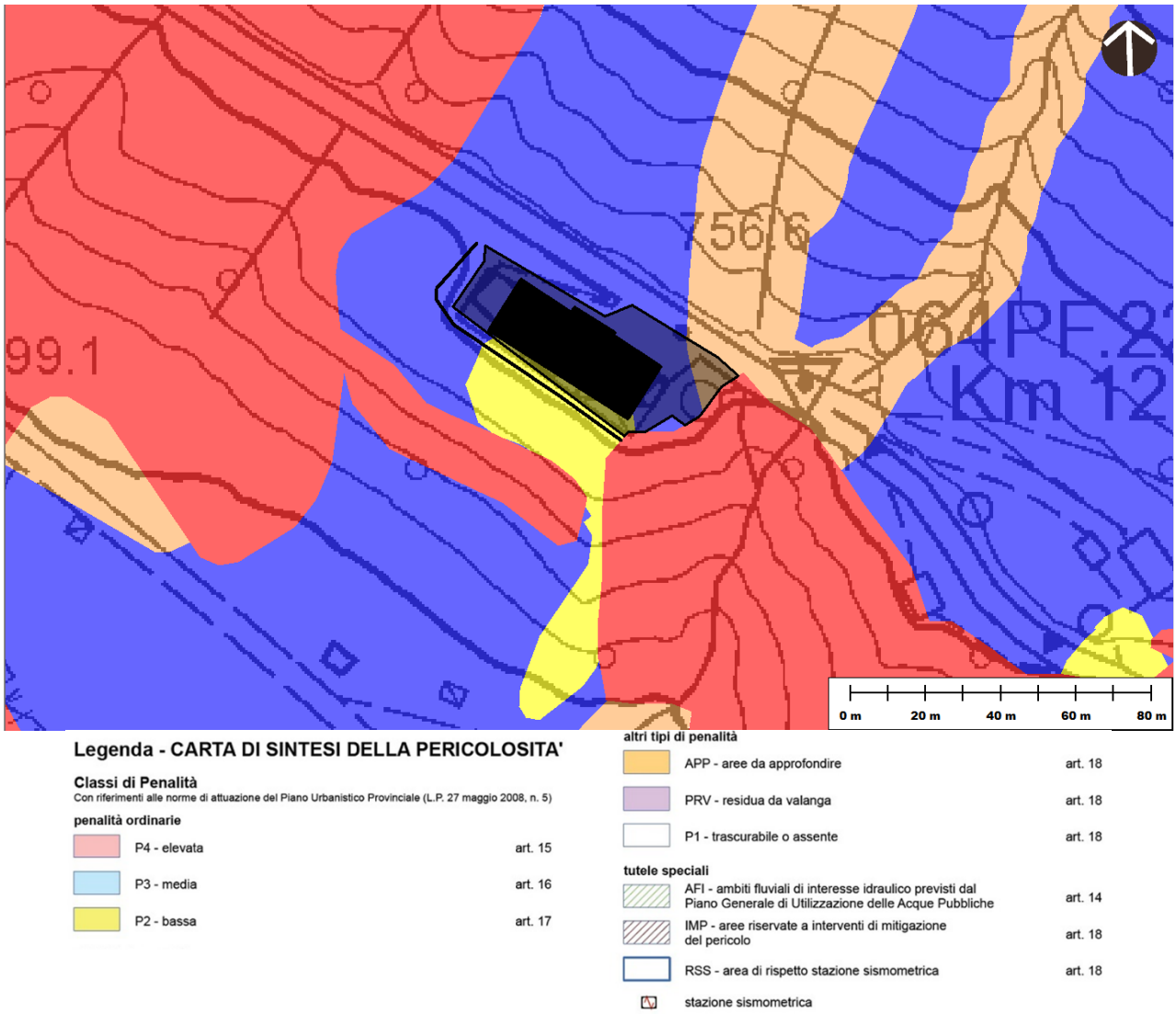


Figura 31 - Carta di Sintesi della Pericolosità = APP + P2 + P3

3.1. INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO

L'area in esame appartiene al territorio della Provincia Autonoma di Trento, pertanto quali strumenti urbanistici sono state consultate

a) **Carta delle risorse idriche del P.U.P. (Piano Urbanistico Provinciale)**
b) **Carta di Sintesi della Pericolosità idrogeologiche[2] e relative carte delle penalità:**

Carta della Penalità alluvionale:

- **Fluviale N.R. (non sono rilevate interazioni con il sito di progetto)**
- **Lacuale N.R. (non sono rilevate interazioni con il sito di progetto)**
- **Torrentizia**

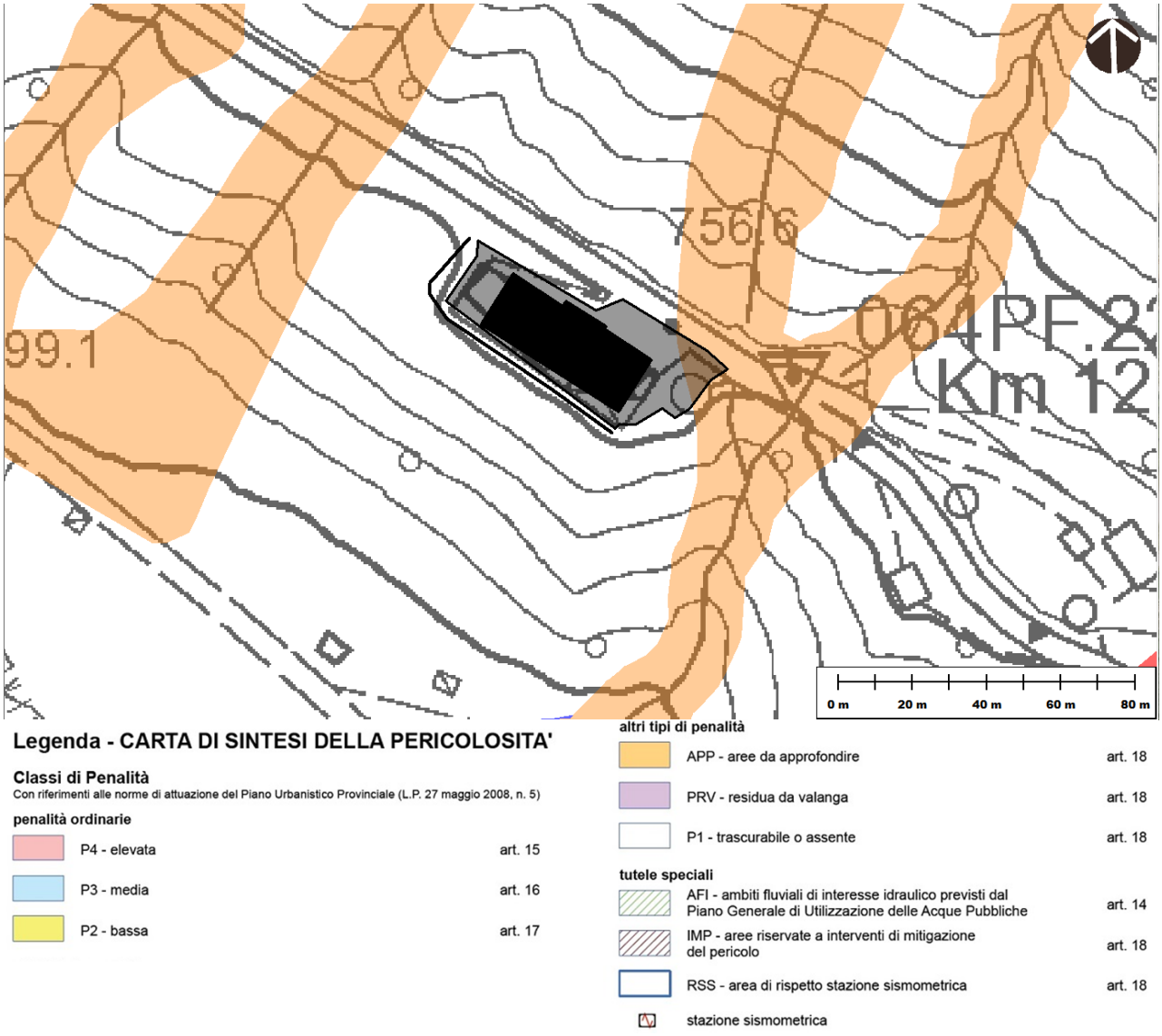


Figura 32 - Carta di Sintesi della Pericolosità torrentizia

Come si vede dalla cartografia riportata non si rilevano interazioni degne di nota con l'intervento in esame.

[2] Le altre tipologie di pericolosità del territorio qui non vengono considerati

Carta di sintesi delle Pericolosità da processi franosi:

- **D.G.P.V. N.R. (non sono rilevate interazioni con il sito di progetto)**
- **Crolli rocciosi**

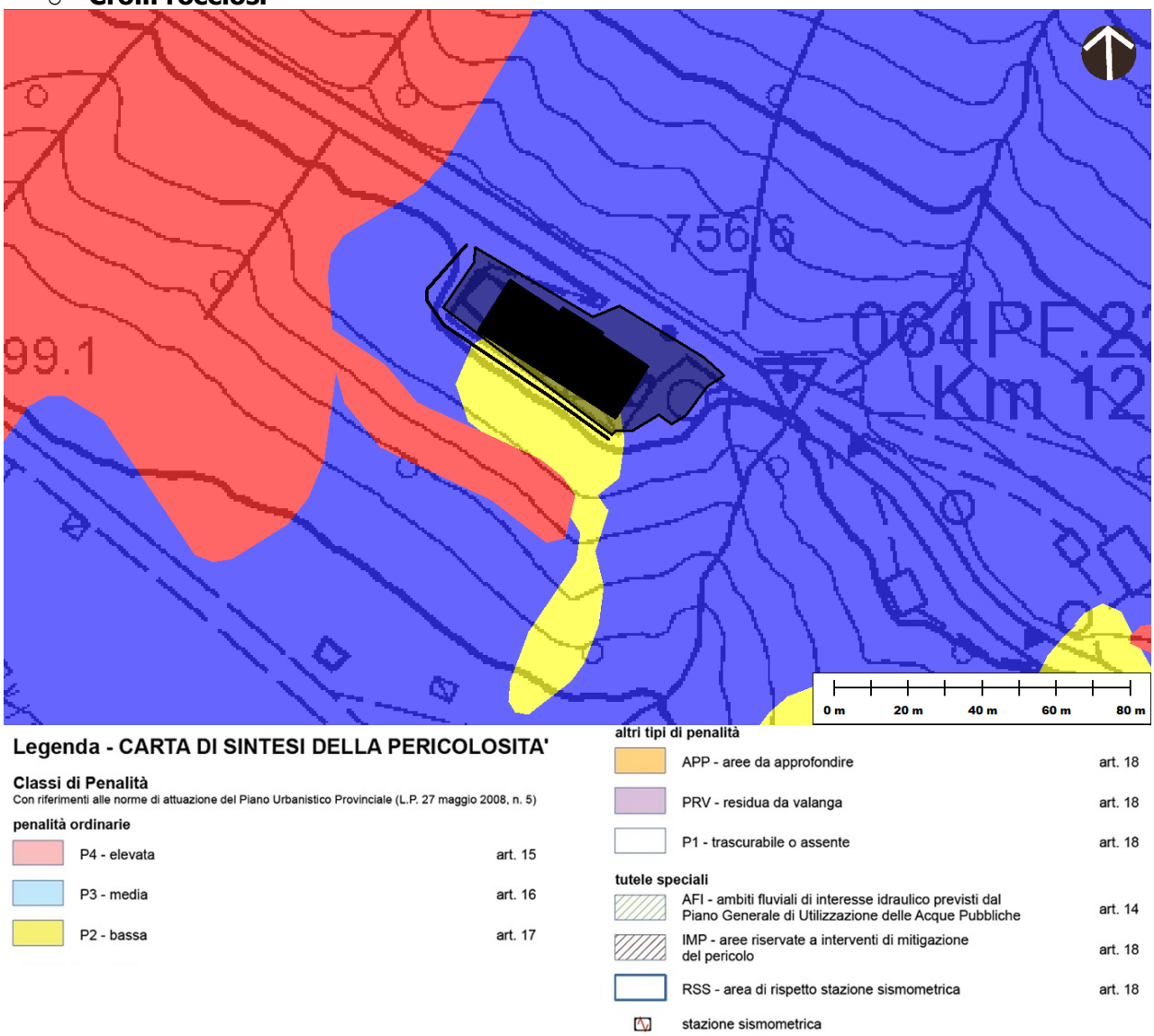


Figura 33 - Carta di Sintesi della Pericolosità da crolli rocciosi

Come si vede dalla cartografia riportata il sito oggetto di intervento si trova in zona soggetta a pericolosità media P3.

- **Frane:**

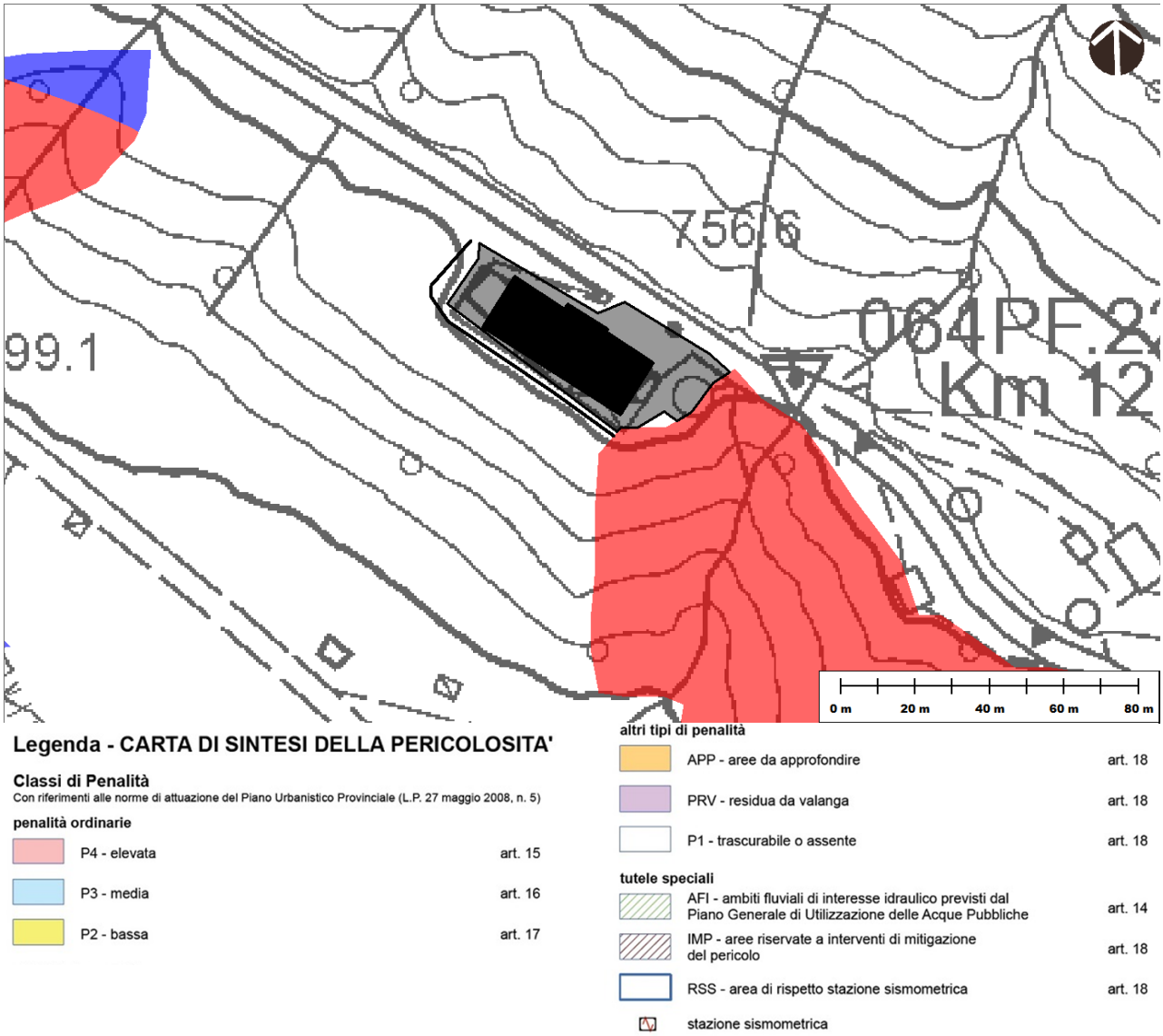


Figura 34 - Carta di Sintesi della Pericolosità da frane

Come si vede dalla cartografia riportata c'è una zona ad elevata pericolosità P4 che lambisce un angolo del sito di intervento a S. **Il progetto non prevede opere e interventi all'interno dell'area rossa P4.**

Carta di sintesi delle Pericolosità valanghive e glaciali

- **Ghiacciai e PEG (Piccola Età Glaciale) (non sono rilevate interazioni con il sito di progetto)**
- **Rock glacier e aree soggette a Permafrost (non sono rilevate interazioni con il sito di progetto)**
- **Valanghe: N.R. (non sono rilevate interazioni con il sito di progetto)**

Carta di sintesi delle Pericolosità lito geomorfologica

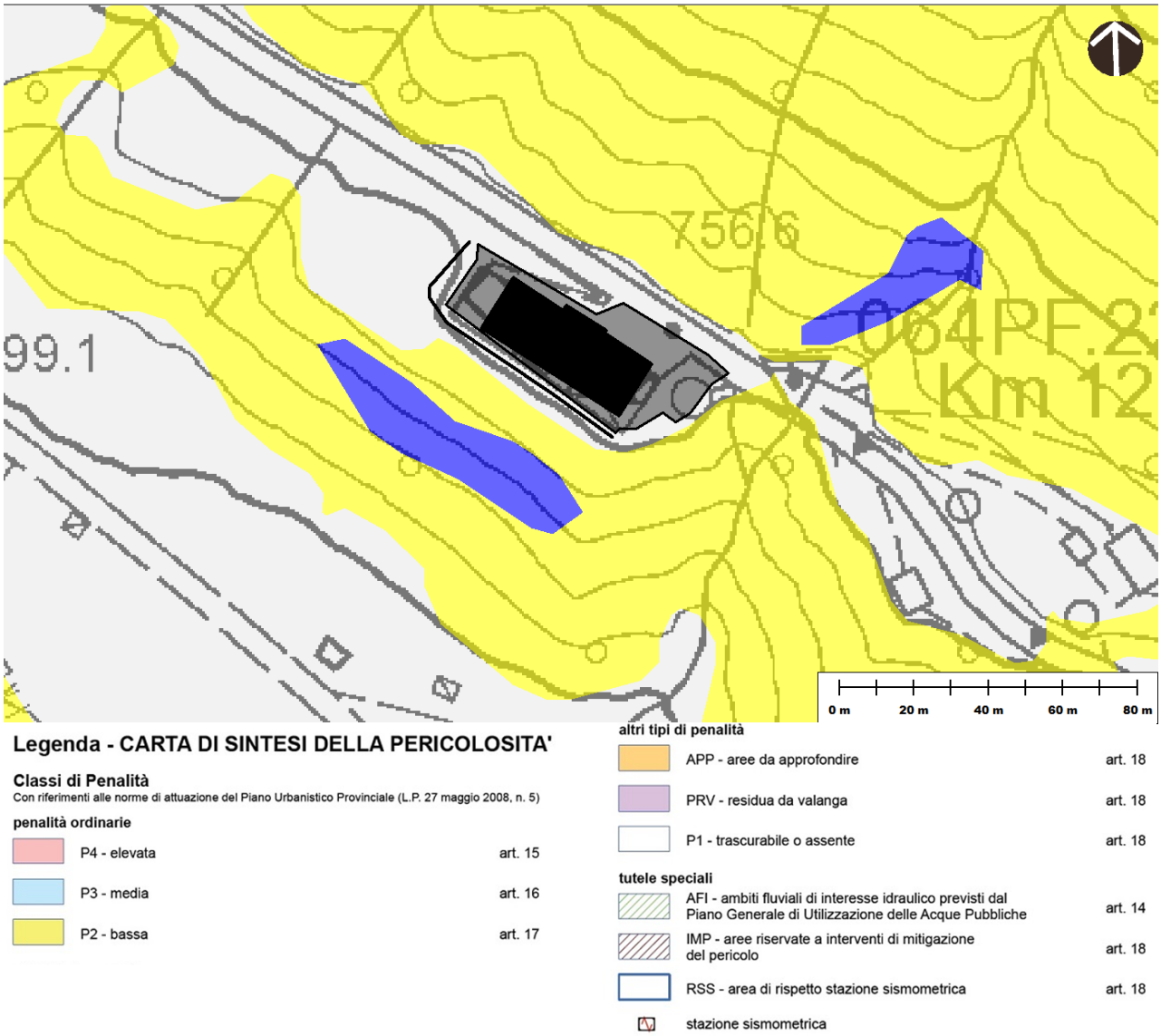


Figura 35 - Carta di Sintesi della Pericolosità lito geomorfologica

Come si vede dalla cartografia riportata il sito di intervento non rientra in zona con penalità lito geomorfologiche. In ogni caso si ritiene che ci possano interazioni solo con la zona delle fondazioni delle terre armate.

3.2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riporta un estratto di quanto previsto a riguardo dalla **Delibera della Giunta Provinciale di Trento n. 379/2022 del 18/03/2022**[3]

5 Interventi esclusi dall'applicazione del capo IV delle norme di attuazione del PUP

I progetti edilizi o infrastrutturali devono, in generale, tenere conto dei contenuti e delle informazioni delle Carte della pericolosità; ferma restando questa condizione e fermo restando il rispetto delle disposizioni contenute nelle NTC, sono esclusi dall'applicazione del capo IV delle norme del Piano urbanistico provinciale i seguenti interventi:

a) gli interventi di manutenzione ordinaria e di manutenzione straordinaria, restauro e risanamento conservativo così come definiti dall'articolo 77 della l.p. 15/2015, che non comportano: aumento di volume, cambio di destinazione d'uso con aumento del carico antropico, aumento delle unità immobiliari, modifica delle parti strutturali direttamente esposte ai fenomeni che generano penalità;

b) le attività di edilizia libera così come definite dall'articolo 78 della l.p. n. 15/2015, fatta eccezione per gli interventi di cui al comma 3, lettera k;

b2) la realizzazione di costruzioni accessorie nelle aree di pertinenza di edifici esistenti come definite al comma 4 dell'articolo 3 del regolamento urbanistico-edilizio provinciale;

b3) Limitatamente alle aree con penalità elevate per incendi boschivi, i manufatti di limitate dimensioni, aventi carattere di reversibilità, funzionali alla coltivazione del fondo, nei limiti del regolamento edilizio urbanistico provinciale.

c) gli interventi soggetti a SCIA limitatamente a quanto indicato dalle lettere a), e) con esclusione degli interventi ricadenti nelle aree a pericolosità alluvionale, f), g), h), i), l) dell'articolo 85 della l.p. n. 15/2015; gli interventi indicati alla lettera d) dell'articolo 85 della l.p. n. 15/2015 nel rispetto dei limiti di ampliamento di volume dettati dagli articoli 15 e 16 delle norme del PUP;

c2) i sottoservizi e gli impianti a rete che compongono la rete di distribuzione compresi i manufatti edilizi di servizio con dimensioni analoghe alle costruzioni accessorie (p.e. cabine di trasformazione). Sono invece assoggettate alla disciplina prevista dalla CSP le linee elettriche come definite dall'articolo 96 comma 2 e 3 della l.p. n. 15/2015 (linee di distribuzione superiori ai 30 kV; impianti di trasmissione di energia elettrica di alta tensione) e i metanodotti principali (o dorsali) e le linee di distribuzione primaria del gas (alta pressione > 5 bar);

c3) gli impianti di radiodiffusione sonora e televisiva e di telecomunicazione comprese le relative strutture; sono inoltre esclusi i locali contenenti le apparecchiature elettroniche a servizio delle strutture esistenti e gli armadi tecnici;

[3] *Modifica della deliberazione della Giunta provinciale n. 1317 del 4 settembre 2020 avente a oggetto "l.p. 27 maggio 2008, n. 5, articoli 14 e 18 - l.p. 4 agosto 2015, n. 15, articoli 22 e 31: Approvazione della Carta di sintesi della pericolosità, comprensiva del primo aggiornamento dello stralcio relativo al territorio del Comune di Trento, del Comune di Caldonazzo e dei Comuni di Aldeno, Cimone, Garniga Terme nonché al territorio dei comuni compresi nella Comunità Rotaliana-Königsberg, e approvazione delle modifiche apportate al documento di "Indicazioni e precisazioni per l'applicazione delle disposizioni concernenti le aree con penalità elevate medie o basse e le aree con altri tipi di penalità".*

c4) le piccole derivazioni assoggettate a procedura semplificata previste al Capo III del Decreto del Presidente della Provincia 23 giugno 2008 n. 22-129/Leg (Regolamento per la semplificazione e la disciplina dei procedimenti riguardanti derivazioni e utilizzazioni di acqua pubblica), le relative tubazioni o condotte, le opere di presa e le restituzioni in alveo;

d) le variazioni in corso d'opera al progetto assentito, se viene attestata dal progettista dell'intervento la coerenza con gli studi di compatibilità qualora allegati al progetto già assentito;

e) le varianti dei progetti già autorizzati ai sensi delle disposizioni del capo IV delle norme di attuazione del PUP, che non comportino significative variazioni rispetto alla valutazione di compatibilità dell'intervento e non interferiscono con le opere di difesa e le misure di sicurezza mitigazione previste dallo studio di compatibilità o dalla relazione tecnica, così come attestato dal progettista dell'intervento;

f) realizzazione di interventi per la riduzione dei consumi energetici degli edifici esistenti quali coibentazione, installazione di impianti e dispositivi per la produzione di energia da fonti rinnovabili fermo restando quanto disposto dalla deliberazione della Giunta provinciale n. 2154 di data 3 settembre 2009 relativamente all'installazione di sonde geotermiche a circuito chiuso;

g) realizzazione di nuove stazioni di rilevazione scientifica quali quelle idro-meteorologiche, sismiche, di monitoraggio ambientale e idrogeologico;

h) interventi richiesti per l'adeguamento tecnologico e funzionale di servizi e pertinenze dei rifugi alpini ed escursionistici esistenti alla data di entrata in vigore del PUP, purché non siano previsti aumenti di ricettività e a condizione che la relazione tecnica attesti che gli interventi non contribuiscono a incrementare il carico insediativo esposto a pericolo;

i) le attività di gestione forestale ai sensi degli articoli 55, comma 3, e 56, comma 1, della l.p. n. 11/2007, nonché la realizzazione di opere e di interventi di sistemazione idraulico-forestale ai sensi dell'art. 10 comma 4, della l.p. n. 11/2007;

i2) gli interventi di ripristino di aree prative o pascolive ci cui al comma 4 dell'articolo 86 del Regolamento Urbanistico Edilizio Provinciale.

j) manutenzione ordinaria e straordinaria delle infrastrutture per la mobilità esistenti con consolidamento di rampe e scarpate e sistemazione, rettifica e adeguamento della sezione viaria, compresa la regimazione delle acque mediante cunette e drenaggi, la sistemazione di parapetti o barriere antirumore;

j2) realizzazione di sentieri alpini e sentieri alpini attrezzati, vie ferrate e vie alpinistiche, percorsi escursionistici di cui all'articolo 11, comma 1, lett. h) del Regolamento urbanistico-edilizio provinciale, compresi i tracciati alpini di cui all'articolo 8 della l.p. n. 8/1993 e gli itinerari idonei alla fruizione ciclo-escursionistica di cui all'art. 22 bis della l.p. 8/1993 (rete provinciale dei percorsi in mountain bike);

j3) Limitatamente alle aree con penalità elevate per incendi boschivi, i manufatti di limitate dimensioni, aventi carattere di reversibilità, funzionali alla coltivazione del fondo, nei limiti del regolamento edilizio urbanistico provinciale.

Il progetto in esame[4], in sintesi, si compone pertanto dei seguenti interventi principali:

- Realizzazione di una struttura di sostegno con altezza massima di m 3.00 in terra armata per consolidamento e sistemazione della scarpata a valle dell'edificio produttivo; tale sostegno insiste su pp.ff. 769/1-770/2-774-777-778/1 e p.ed. 2766, in aree classificate da PRG in parte come bosco e in parte come agricole;
- Modellazione agraria su pp.ff. 778/1-777 mediante rimodellazione, con riporti di altezza inferiore al metro in aree classificate da PRG in parte agricole ed in parte a bosco;
- Sistemazione aree esterne all'edificio produttivo con creazione di piazzola di atterraggio e di manovra. L'area interessata da tale intervento è quella relativa alla porzione di pp.ff. 777 e 774 ricadenti in area produttiva secondo il PRG comunale.

Si evidenzia che (come dettagliatamente analizzato con progettista e committenza) tutti gli interventi sopra descritti rientrano tra quelli esclusi dall'applicazione del capo IV delle norme di attuazione del PUP, relative alla disciplina della Carta del Pericolo, in base a quanto stabilito dalla DGP 379 del 18/03/2022, ed in particolare:

- *la realizzazione di una struttura di sostegno in terra armata, con altezza massima di m 3.00, rientra negli interventi previsti dalla L.P. 15/2015, art. 85 lettera H: "muri di sostengo e di contenimento fino a 3 metri di altezza";*
- *La sistemazione agraria su pp.ff. 778/1-777 mediante rimodellazione, con riporti di altezza inferiore al metro è configurabile come attività edilizia libera ai sensi della L.P. 15/2015, art. 78, lettera l;*
    - *la generale sistemazione delle aree esterne all'edificio produttivo, compreso l'accesso sul lato Sud alla sommità delle terre armate, rientra nella categoria della manutenzione straordinaria (ex L.P. 15/2015 art. 77), in quanto si tratta della sistemazione di piazzali già esistente e comunque ricadenti interamente in area produttiva secondo il PRG, e che quindi non comportano il cambio di destinazione d'uso con aumento del carico antropico.*

Tutti gli interventi previsti in progetto risultano pertanto esclusi dall'applicazione del titolo IV delle NdA del PUP.

[4] Si riporta la descrizione dell'intervento tratto dalla relazione illustrativa del progettista:

L'intervento previsto riguarda le sistemazioni esterne al fabbricato produttivo in p.ed. 2766 in località Somprà di Canal San Bovo. Tale pratica nasce dall'esigenza dei nuovi proprietari di rendere decoroso ai fini estetici e utilizzabile lo spazio esterno del fabbricato;

- *l'intervento prevede la creazione di una terra armata sul fronte sud dell'immobile, tale struttura di sostegno creerà una zona pianeggiante carrabile adiacente al fabbricato che permetterà di svincolare l'unico accesso presente al grande locale posto a piano sotto strada;*
- *nel lato ovest si andrà a riportare del materiale per creare una zona pianeggiante e con coltura a prato a lato della zona di ingresso al capannone, la terra armata sarà realizzata con materiale idoneo costipato e livellato a strati mano a mano che si avanza dal basso verso l'alto;*
- *sopra a tutti movimenti terra sarà steso uno strato di 10 cm di terra vegetale la quale sarà accuratamente rinverdita con miscuglio foraggiero autoctono.*

Parte integrante e contestuale dell'intervento sarà anche la bonifica agraria della p.fd. 778/1 mediante rimodellazione del terreno in funzione delle nuove sistemazioni. Si fa notare che l'altezza massima delle terre armate previste sarà pari a ml 3.00, e che lo spessore massimo dei movimenti terra sarà di 1 metro. Sulla sommità delle terre armate sarà realizzato un cordolo in c.a. con posa di parapetto ligneo in larice come da particolare costruttivo allegato.

4. CONCLUSIONI CON PRESCRIZIONI ED AVVERENZE

Il presente elaborato costituisce la relazione geologica, di caratterizzazione e modellazione geologica, a supporto al progetto degli interventi di "SISTEMAZIONI ESTERNE EDIFICIO PRODUTTIVO ESISTENTE SU P.ED.2766 IN LOCALITA' SOMPRA' DI CANAL SAN BOVO" redatto dal p.i. Alessandro Grisotto di Canal San Bovo (TN).

Lo studio geologico di supporto alla progettazione ha consentito di giungere ad una disamina degli aspetti di carattere geologico che influenzano le scelte progettuali al fine di una miglior ottimizzazione del rapporto tra interventi di progetto e la natura geologica del sito ove questi sono previsti.

La geologia dell'area è caratterizzata da depositi sciolti quaternari di origine glaciale che ricoprono antiche formazioni granitiche. Nell'area interessata dai lavori in progetto sono stati raccolti alcuni dati geognostici (ricavati tramite rilievi, prove in sito e in laboratorio eseguite in passato) mirata alla definizione delle caratteristiche geotecniche e idrogeologiche dei terreni coinvolti. I dati raccolti ed elaborati hanno consentito la disamina degli aspetti geologici, geotecnici e idrogeologici che interferiscono con le opere in progetto, suggerendo, dove necessario, opportune proposte migliorative.

Si evidenzia che parte delle opere in progetto sottostanno a d una serie di penalità idrogeologica di vario grado definite dalla Carta di Sintesi della Pericolosità del PUP. Si evidenzia che (come dettagliatamente analizzato con progettista e committenza) tutti gli interventi sopra descritti rientrano tra quelli esclusi dall'applicazione del capo IV delle norme di attuazione del PUP, relative alla disciplina della Carta del Pericolo, in base a quanto stabilito dalla DGP 379 del 18/03/2022.

Si evidenzia che il sito di intervento si localizza in un contesto penalizzato di certo da una serie di pericoli geologici, come sopra esposto.

Principalmente si tratta di fenomeno di caduta massi per crolli rocciosi, di cui alo stato attuale non sono noti dati di distribuzione spaziale nè temporanea, né tantomeno di frequenza. Da quanto appreso in ogni caso pare che la struttura dell'edificio su p.ed. 2766 sia in essere almeno da una cinquantina di anni, ospitando una attività produttiva, e non sono noti - allo stato attuale delle conoscenze - eventi significativi.

Si rileva anche la presenza a breve distanza adi un corso d'acqua a carattere torrentizio. Anche in questo caso vale il discorso fatto per la caduta massi

Altri pericoli presenti in zona sono quelli franosi e litogomorfologici, con cui però l'intervento non presenta interazioni degne di nota.

Gli interventi in progetto sono comunque permessi dalla normativa vigente, pur in presenza dei pericoli citati, che sono stati portati alla conoscenza di progettista e committenza e quindi ritenuti accettabili.

Non si ritiene d'altra parte che gli interventi previsti possa introdurre turbative degne di nota all'assetto geologico locale, né giocare un ruolo negativo nel favorire o innescare i fenomeni geologici sopra esposti, per cui si esprima giudizio favorevole in merito alla loro realizzazione, pur nel rispetto di ogni cautela necessaria, anche in corso d'opera.

Si evidenzia tuttavia che specialmente per quanto riguarda il pericolo di caduta massi, si ritiene che l'introduzione di un sistema di difesa (che dovrà eventualmente essere definito e dimensionato mediante specifici studi e progetti) potrà sicuramente apportare un miglioramento del fattore di protezione del sito in esame.

Riguardo alla sistemazione dei terreni prativi o cespugliosi occupati anche temporaneamente, si prescrive che gli stessi siano prontamente sistemati o rinverditi con idonei ed efficaci metodi, mentre in nessun caso, sia in fase di cantierizzazione che a lavori ultimati, i nuovi interventi e le nuove strutture dovranno consentire la concertazione e il rilascio lungo il pendio di flussi idrici, al fine di non innescare fenomeni erosivi e/o dissesti. Si prescrive assolutamente l'assistenza di un geotecnico alla Direzione Lavori in corso d'opera.

Durante le successive fasi progettuali sarà necessario approfondire gli aspetti esecutivi relativi alle terre armate, conducendo le idonee verifiche di stabilità delle medesime e a livello globale del versante.

Il presente elaborato è redatto in ottemperanza ai contenuti dai D.M. 11.03.88 e D.M. 17.01.2018. Nuove norme tecniche per le costruzioni e soddisfa i requisiti urbanistici e normativi di rilevanza geologica per cui costituisce documento progettuale idoneo per il rilascio della concessione ad edificare.

In corso d'opera si dovrà controllare la rispondenza tra il modello geologico di riferimento assunto in progetto e la situazione effettiva, differendo di conseguenza il modello geotecnico ed il progetto esecutivo, così come previsto dalla normativa di settore.