

LAVORI DI REALIZZAZIONE DI NUOVA VIABILITÀ AGRICOLA NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI PALÙ DEL FERSINA

RELAZIONE GEOLOGICA

Numero commessa: 470.1
Codifica Elaborato: GL.470.1.24.05
Sito: Palù di Fersina

Committente:



Comune Palù di Fersina

Via Lenzi 42, 38050 Palù di Fersina

Tel: 0461 550001

comune@pec.comune.paludelfersina.tn.it

C.F. e Partita I.V.A. 00272300229

Rev	Data	Descrizione
00	Luglio 2023	Prima emissione
01	Agosto 2023	Aggiornamento tracciati viabilità
02	Ottobre 2023	Aggiornamento tracciati viabilità
03	Gennaio 2024	Aggiornamento tracciati viabilità
04	Marzo 2024	Aggiornamento tracciati viabilità
05	Settembre 2024	Aggiornamento tracciati viabilità

Gruppo di lavoro

Dr. Geol. Dario Zulberti

Dr. Geol. Luca Susini

Dr. Geol. Mattia Chini

FIRME:

Indice generale

PREMESSA.....	4
RELAZIONE GEOLOGICA.....	5
1 INTRODUZIONE	5
1.1 Opere in progetto.....	5
2 MODELLO GEOLOGICO	7
2.1 Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico	7
2.2 Indagini geognostiche pregresse	13
3 VINCOLI URBANISTICI DI CARATTERE GEOLOGICO	24
3.1 Piano Urbanistico Provinciale (PUP).....	24
3.1.1 Carte delle Pericolosità (CaP).....	24
3.1.2 Carta di Sintesi della Pericolosità (CSP)	25
3.1.3 Carta delle Risorse idriche	33
3.2 Cartografia aggiuntiva	36
4 SISMICITA' LOCALE	37
4.1 Parametri spettrali sismici.....	41
5 TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	51
5.1 Condizioni ambientali di fondo naturale	53
6 PROPOSTA PIANO DI INDAGINI	56
7 NOTE CONCLUSIVE	57

Elenco delle tabelle

Tabella 1. Sunto delle caratteristiche delle opere.	6
Tabella 2. Ubicazione, stratigrafia e risultati indagini ambientali per il sondaggio C201.....	17
Tabella 3. Ubicazione, stratigrafia e risultati indagini ambientali per il sondaggio C208.....	15
Tabella 4. Ubicazione, stratigrafia e risultati indagini ambientali per i sondaggi C211 e C222.....	20
Tabella 5. Ubicazione, stratigrafia e risultati indagini ambientali per i sondaggi C213 C216.	23
Tabella 6. Riassunto classi di pericolosità per le opere in progetto.	26
Tabella 7. Assegnazione della classe di penalità in funzione della pericolosità alluvionale	26
Tabella 8. Assegnazione della classe di penalità in funzione della pericolosità da crolli rocciosi	26
Tabella 9. Assegnazione della classe di penalità in funzione della pericolosità lito-geomorfologica.	27
Tabella 10. Assegnazione della classe di penalità in funzione della pericolosità da valanghe.....	27
Tabella 11. Assegnazione della classe di penalità in funzione della pericolosità frane.	27
Tabella 12. Vita nominale VN per diversi tipi di opere.....	38

Tabella 13. Vita nominale VN per diversi tipi di opere.....	38
Tabella 14. Valori del coefficiente d'uso CU.....	38
Tabella 15. Probabilità di superamento nel periodo di riferimento VR.....	39
Tabella 16. Categorie dei suoli di fondazione.....	40
Tabella 17. Categorie topografiche per le costruzioni.....	40
Tabella 18. Calcolo del coefficiente agmax per i siti oggetto di studio.....	50
Tabella 19. Parametri analitici da ricercare sui campioni di terreno.....	52
Tabella 20. Test di cessione sui campioni di terreno.....	53
Tabella 21. Valori di fondo naturale per gli ambiti geologici riconosciuti.....	54
Tabella 22. Ambiti geologici riconosciuti attraversati dalle opere.....	56

Elenco delle figure

Figura 1. Ubicazione a grande scala della Val dei Mocheni.....	4
Figura 2. Ubicazione dei tracciati.....	6
Figura 3. Elaborato rappresentativo delle pendenze per località Stelder.....	7
Figura 4. Elaborato rappresentativo delle pendenze per le località Turel, Vòckntoll e Ouberstoll.....	8
Figura 5. Elaborato rappresentativo delle pendenze per le località Knottler e Indervrothn.....	9
Figura 6. Legenda Carta Geologica della Provincia Autonoma di Trento.....	10
Figura 7. Estratto dalla Carta Geologica della Provincia Autonoma di Trento.....	11
Figura 8. Reticolo idrografico nell'area di studio.....	12
Figura 9. Ubicazione delle indagini geognostiche pregresse.....	13
Figura 10. Legenda CaP e CSP.....	25
Figura 11. Estratto delle carte del pericolo e della CSP per il tracciato A (Stelder).....	28
Figura 12. Estratto delle carte del pericolo e della CSP per il tracciato B (Turel).....	29
Figura 13. Estratto delle carte del pericolo e della CSP per i tracciati C1 (Vòckntoll) e C2 (Ouberstoll).....	30
Figura 14. Estratto delle carte del pericolo e della CSP per i tracciati D (Knottler) e E (Indervrothn).....	31
Figura 15. Estratto dalla carta delle risorse idriche per il tracciato A (Stelder).....	34
Figura 16. Estratto dalla carta delle risorse idriche tracciato B (Turel).....	34
Figura 17. Estratto dalla carta delle risorse idriche per i tracciati C1 (Vòckntoll) e C2 (Ouberstoll).....	35
Figura 18. Estratto dalla carta delle risorse idriche per i tracciati D (Knottler) e E (Indervrothn).....	35
Figura 19. Macro area Alta Valsugana.....	36
Figura 20. Localizzazione del sito di riferimento per il tracciato A (Stelder).....	42
Figura 21. Valori di a_g , F_o e T_c^* ai differenti Stati Limite (<i>GeoStruPS</i>) per il tracciato A (Stelder).....	43
Figura 22. Calcolo dei coefficienti sismici (<i>GeoStruPS</i>) per il tracciato A (Stelder).....	43
Figura 23. Localizzazione del sito di riferimento per il tracciato B (Turel).....	44
Figura 24. Valori di a_g , F_o e T_c^* ai differenti Stati Limite (<i>GeoStruPS</i>) per il tracciato B (Turel).....	45
Figura 25. Calcolo dei coefficienti sismici (<i>GeoStruPS</i>) per il tracciato B (Turel).....	45
Figura 26. Localizzazione del sito di riferimento per i tracciati C1 (Vòckntoll) e C2 (Ouberstoll).....	46

Figura 27. Valori di a_g , F_0 e T_c^* ai differenti Stati Limite (<i>GeoStruPS</i>) per i tracciati C1 (Vòckntoll) e C2 (Ouberstoll).....	47
Figura 28. Calcolo dei coefficienti sismici (<i>GeoStruPS</i>) per i tracciati C1 (Vòckntoll) e C2 (Ouberstoll).	47
Figura 29. Localizzazione del sito di riferimento per i tracciati D (Knottler) e E (Indervrottn).....	48
Figura 30. Valori di a_g , F_0 e T_c^* ai differenti Stati Limite (<i>GeoStruPS</i>) per i tracciati D (Knottler) e E (Indervrottn).....	49
Figura 31. Calcolo dei coefficienti sismici (<i>GeoStruPS</i>) per i tracciati D (Knottler) e E (Indervrottn).	49
Figura 32. Macro area Alta Valsugana.	54
Figura 33. Planimetria area con fondo naturale.....	55

Elenco degli Allegati

Allegato 1. CARTOGRAFIA GEOLOGICA	I
Allegato 2. PIANO DELLE INDAGINI	II

PREMESSA

Su incarico e per conto del comune di Palù di Fersina, è stata redatta la presente relazione geologica a supporto dei “LAVORI DI REALIZZAZIONE DI NUOVA VIABILITÀ AGRICOLA NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI PALÙ DEL FERSINA”.

Lo studio relativo alle opere progettate si è avvalso di un sopralluogo effettuato in sito e della conoscenza bibliografica e professionale dell'ambito geologico trentino.

L'estratto ortofotografico proposto di seguito riporta l'ubicazione dell'area in oggetto.

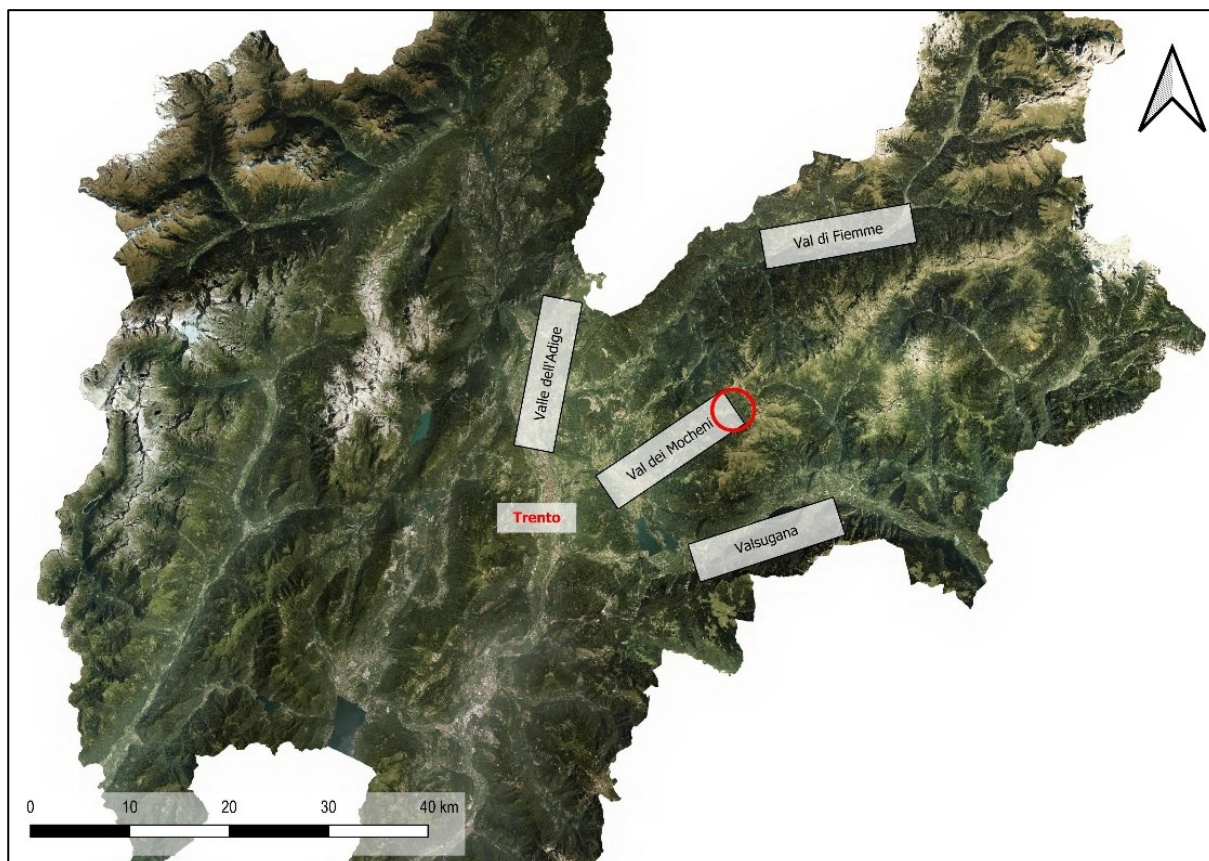


Figura 1. Ubicazione a grande scala della Val dei Mocheni.

LAVORI DI REALIZZAZIONE DI NUOVA VIABILITÀ AGRICOLA NEL TERRITORIO DEL COMUNE
DI PALÙ DEL FERSINA

RELAZIONE GEOLOGICA

SULLE INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA
(CONTIENE LA RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA)

1 INTRODUZIONE

La presente relazione geologica prevede di indagare e inquadrare l'area in oggetto dal punto di vista geologico, geomorfologico e idrogeologico, con particolare attenzione a eventuali processi dinamici attivi.

A tale scopo nei seguenti paragrafi verrà trattato l'assetto fisico dell'area con particolare riferimento al suolo, sottosuolo e alle acque sotterranee, attraverso l'inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico.

In riferimento al D.M. 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche delle Costruzioni", verrà valutata la sismicità locale che caratterizza il sito oggetto di studio e si descrivono le modalità operative da adottare per la corretta gestione di eventuali terre e rocce da scavo prodotte durante la realizzazione delle opere in progetto come regolamenta il D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120.

Infine si analizzeranno i vincoli urbanistici di carattere geologico e ambientale presenti sul territorio imposti dal Piano Urbanistico Provinciale (PUP) della Provincia Autonoma di Trento.

1.1 Opere in progetto

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di 5 tratti di viabilità rurale, di seguito elencati:

- Loc. Stelder (A)
- Loc. Turel (B)
- Loc. Ouberstoll (C)
- Loc. Knottler (D)
- Loc. Indervrotn (E)

Per le località Stelder, Knottler e Indervrotn, la viabilità di progetto riprenderà tracciati già esistenti, adeguandone altimetria e raggi curvatura; per le località Turel e Ouberstoll si tratta di tracciati completamente nuovi.

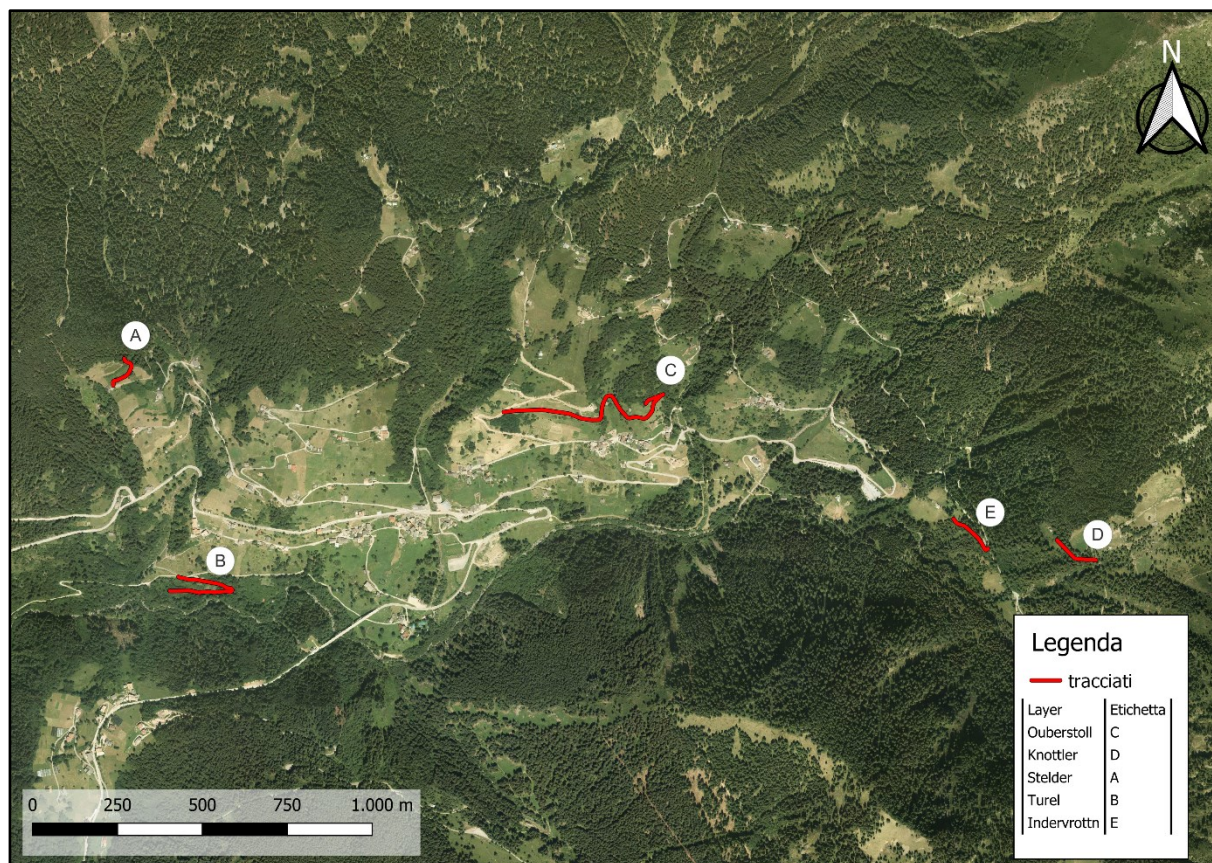


Figura 2. Ubicazione dei tracciati.

Di seguito si riassumono le caratteristiche dei tracciati in progetto:

		Quota partenza [m slm]	Quota max/min [m slm]	Lunghezza totale [m]	Pendenza massima [%]
Stelder	A	1471	1480	120	10-12
Turel	B	1237	1211	354	14
Ouberstoll	C	1477	1501	650	15
Knottler	D	1738	1707	120	24,5
Indervrottn	E	1570	1548	143	21

Tabella 1. Sunto delle caratteristiche delle opere.

2 MODELLO GEOLOGICO

All'interno del presente paragrafo, verrà brevemente trattato l'assetto fisico dell'area con particolare riferimento al suolo, sottosuolo e acque sotterranee.

2.1 Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico

Dal punto di vista geomorfologico l'area in oggetto giace a una quota compresa tra 1200 m e 1700 m circa s.l.m. su versanti con generalmente pendenze comprese tra 15° e 25°.

Si riportano di seguito gli elaborati cartografici delle pendenze nelle varie aree interessate dagli interventi.

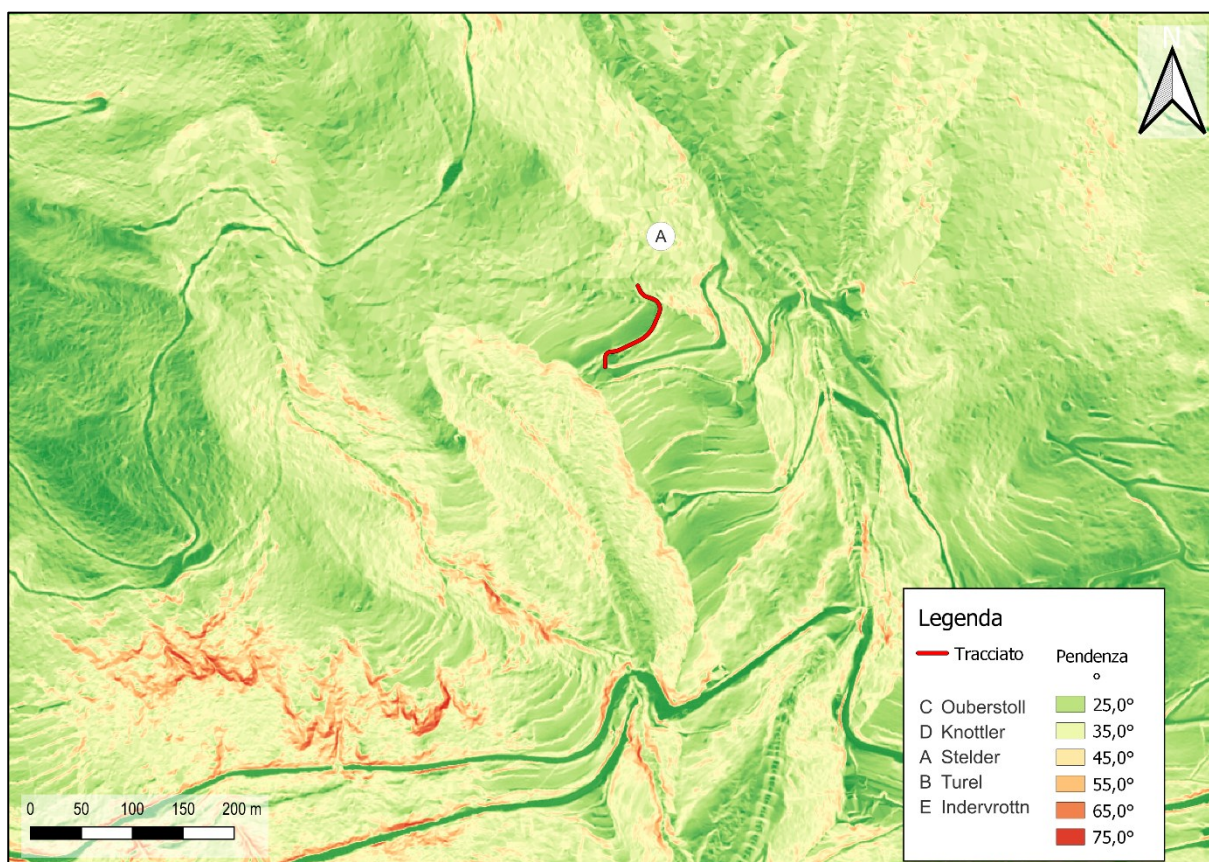


Figura 3. Elaborato rappresentativo delle pendenze per località Stelder.

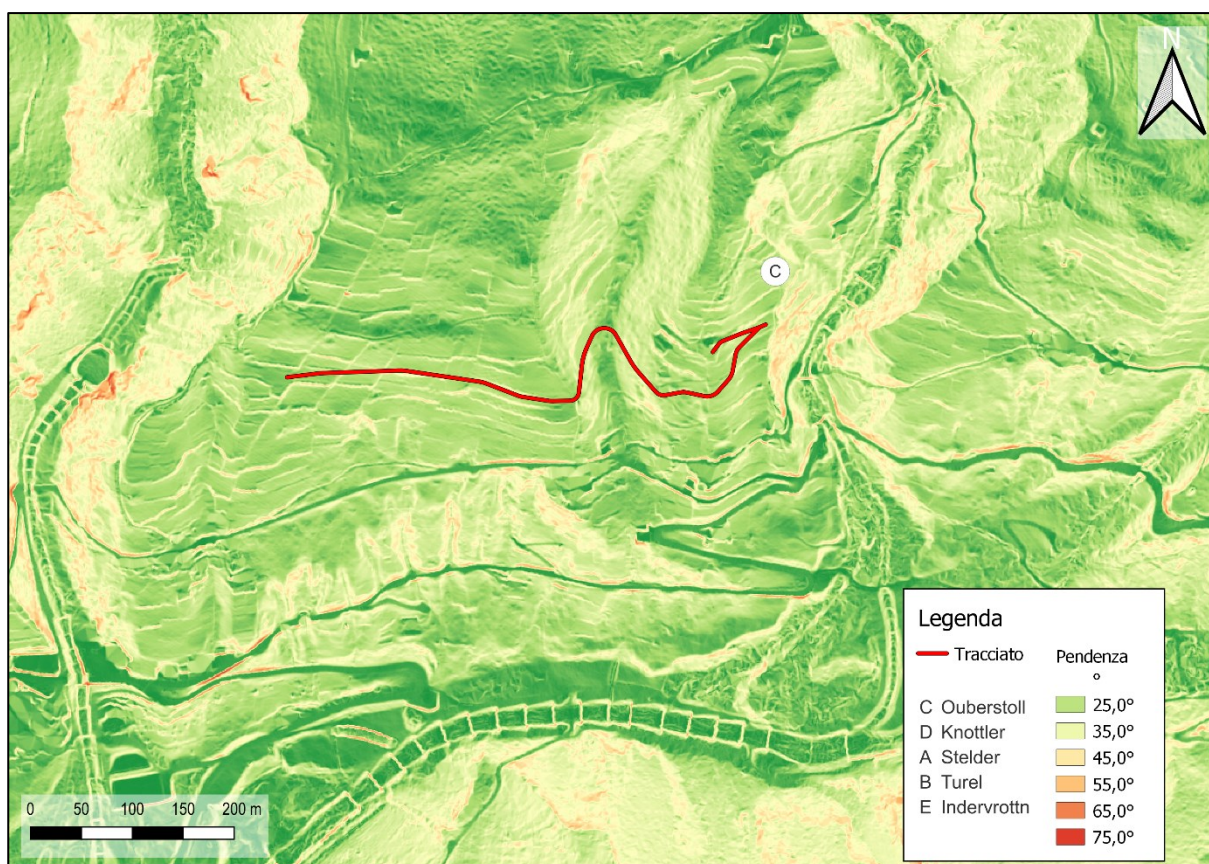
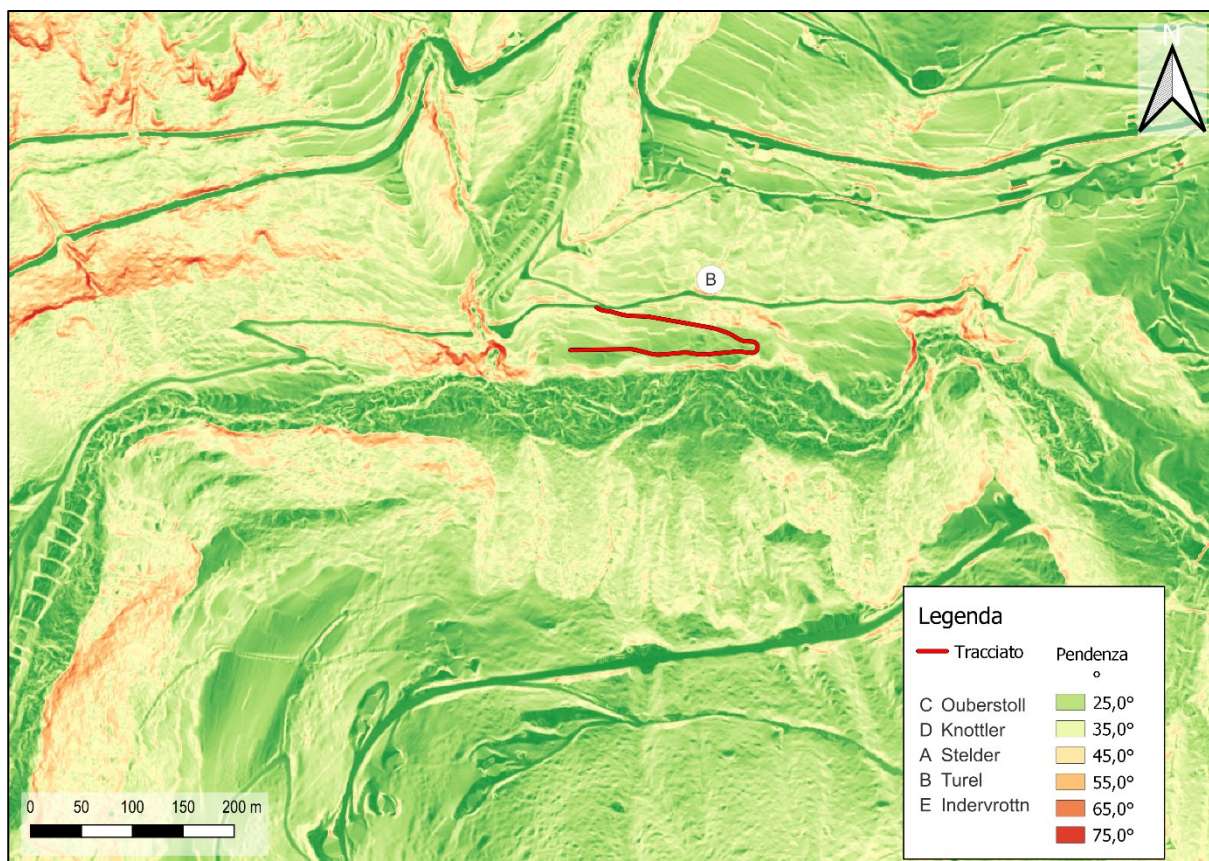


Figura 4. Elaborato rappresentativo delle pendenze per le località Turel e Ouberstoll.

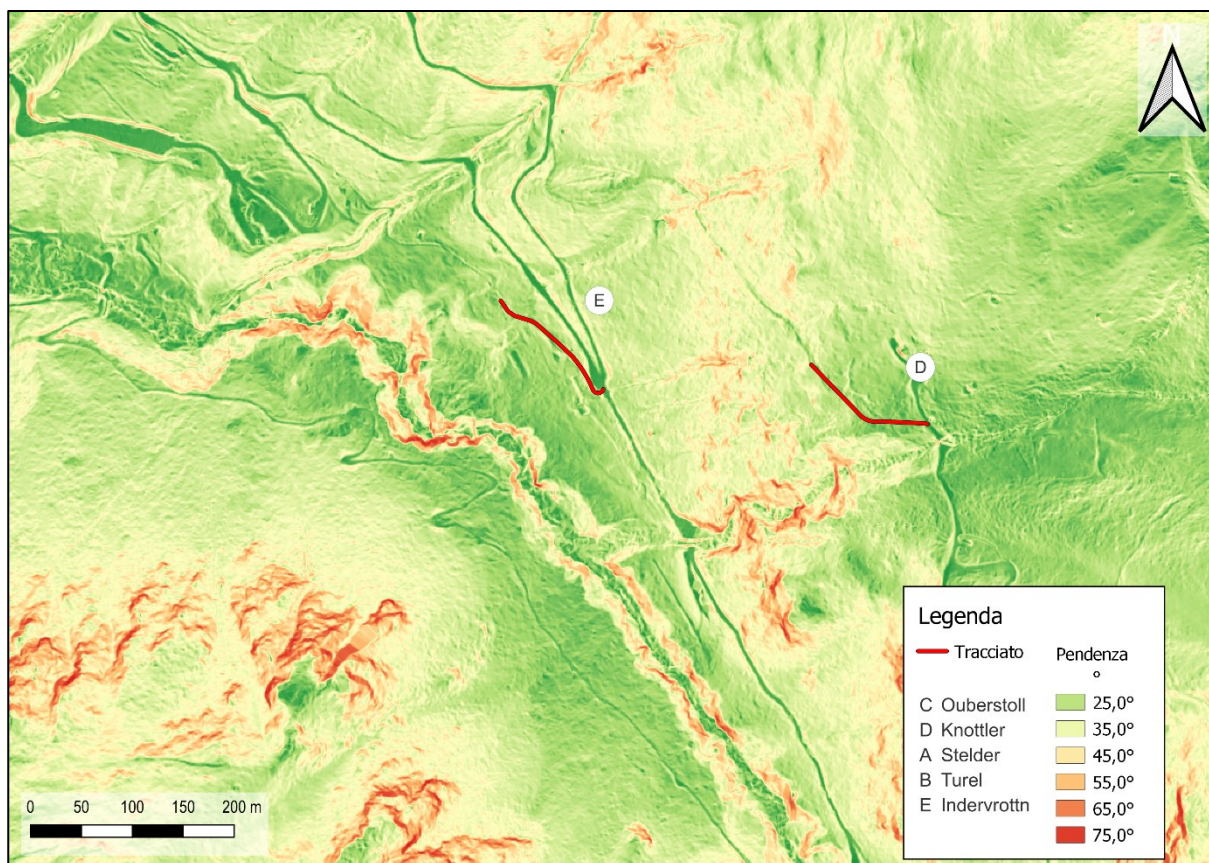


Figura 5. Elaborato rappresentativo delle pendenze per le località Knottler e Indervro ttn.

In termini tettonici, l'area è caratterizzata dalla Linea del Fersina, formata da sistemi di faglie aventi direzioni complessiva SW-NE. Questo sistema di faglie produce un innalzamento del blocco di SE.

Litologicamente l'area, secondo lo schema geologico regionale, è caratterizzata dalla presenza di coperture quaternarie, sovrapposte alle successioni del gruppo vulcanico atesino, rappresentato nell'area da affioramenti di:

- Formazione di Ora [ORA]: Lapilli tuff di colore dal grigio rosso, massicci, idrotermalizzati, con netta e regolare fessurazione sub verticale, ricchi di fiamme e litici allungati nel senso del flusso piroclastico. Ossatura con fenocristalli di quarzo a spigoli vivi o arrotondati, plagioclasio, sanidino, biotite idiomorfa, a volta deformata. Al letto livelli di vetrofiri.
- Formazione di Bosco [LBS]: Lave di composizione riolitica di colore rosso vinaccia, a volte rosato, massive, poco scoriacee, a struttura porfirica con fenocristalli di quarzo molto abbondanti, biotite molto fresca, plagioclasio, k-feldspato (sanidino); il fondo è devetrificato con fiocchetti quarzo-feldspatici. Localmente livelli di tuff ben stratificati e laminati, associati ad eventi di surge.
- Formazione di Regnana [LRE]: Lave riodacitiche di colore violetto, porfiriche, idrotermalizzate, massicce e a blocchi. Ossatura con fenocristalli di plagioclasio tendenzialmente idiomorfo e sempre alterato, biotite, pirosseno, anfiboli, quarzo, raro sanidino. Fondo con tessitura fluidale dato generalmente da un intreccio microcristallino di cristalli di plagioclasio con tracce di ossidazione.

- Formazione di Gargazzone [IGG]: Lapilli tuff di colore rosso in bancate metriche, massicci, con fiamme orientata lungo le direzioni di flusso. Ossatura con fenocristalli spesso scheggiati o corrosi di quarzo, plagioclasio, biotite, qualche pirosseno e subordinato sanidino: fondo felsitico, ricristallizzato con evidenti motivi pseudofluidali (struttura eutaxitica); frequenti gli inclusi xenolitici e le pigmentazioni di idrossidi di ferro.
- Formazione di Cembra [LMB]: Lave andesitiche e quarzo-andesitiche, porfiriche, intensamente idrotermalizzate di colore nero, grigio-verde e grigio violaceo, massicce nelle porzioni centrali, a blocchi cementati da una matrice della medesima composizione in quelle più esterne. Ossatura con fenocristalli di plagioclasio e pirosseno, localmente quarzo e biotite, frequentemente sostituiti da opachi, calcite e clorite, in una massa di fondo di piccoli cristalli di plagioclasio serati con frequenti strutture fluidali.
- Formazione del Castelliere [ICT]: Lapilli tuff rioclitici grigi, grigio-verdi e grigio-rossastro, in bancate di spessore metrico, con presenza di abbondanti fiamme orientate lungo il flusso; frequenti livelli di tuff fini laminati (surger) e breccia tuff ad abbondanti litici e inclusi. Localmente presenza di piccoli domi di lave dacitiche inclusi nelle bancate. Alternazioni autometasomatiche intense. Ossatura con fenocristalli di quarzo a bordi corrosi, plagioclasio, biotite e pirosseno in una massa di fondo felsitica con evidenti motivi pseudofluidali.

Legenda

DEPOSITI QUATERNARI

-  Deposito di versante
-  Deposito glaciale (till indifferenziato)
-  Deposito alluvionale e/o fluvioglaciale

GEOMORFOLOGIA LINEARE

-  Cresta di cordone morenico terminale o laterale
-  Orlo di scarpata di erosione
-  Scarpata morfologica (verso)

FAGLIE

-  Faglia transpressiva
-  Faglia inversa incerta o sepolta (la parte rialzata, indicata dai triangolino, deve essere alla destra dell'arco)

DGPV

-  Spostamento in blocco

SINTEMI

-  PG - SUPERSINTEMA DELLA PAGANELLA
-  SGD - SINTEMA DEL GARDA
-  PTG - SINTEMA POSTGLACIALE ALPINO

SUBSTRATO

-  LBS - FORMAZIONE DI BOSCO
-  ORA - FORMAZIONE DI ORA
-  LRE - FORMAZIONE DI REGNANA
-  IGG - FORMAZIONE DI GARGAZZONE
-  LMB - FORMAZIONE DI CEMBRA
-  ICT - FORMAZIONE DEL CASTELLIERE

Figura 6. Legenda Carta Geologica della Provincia Autonoma di Trento.

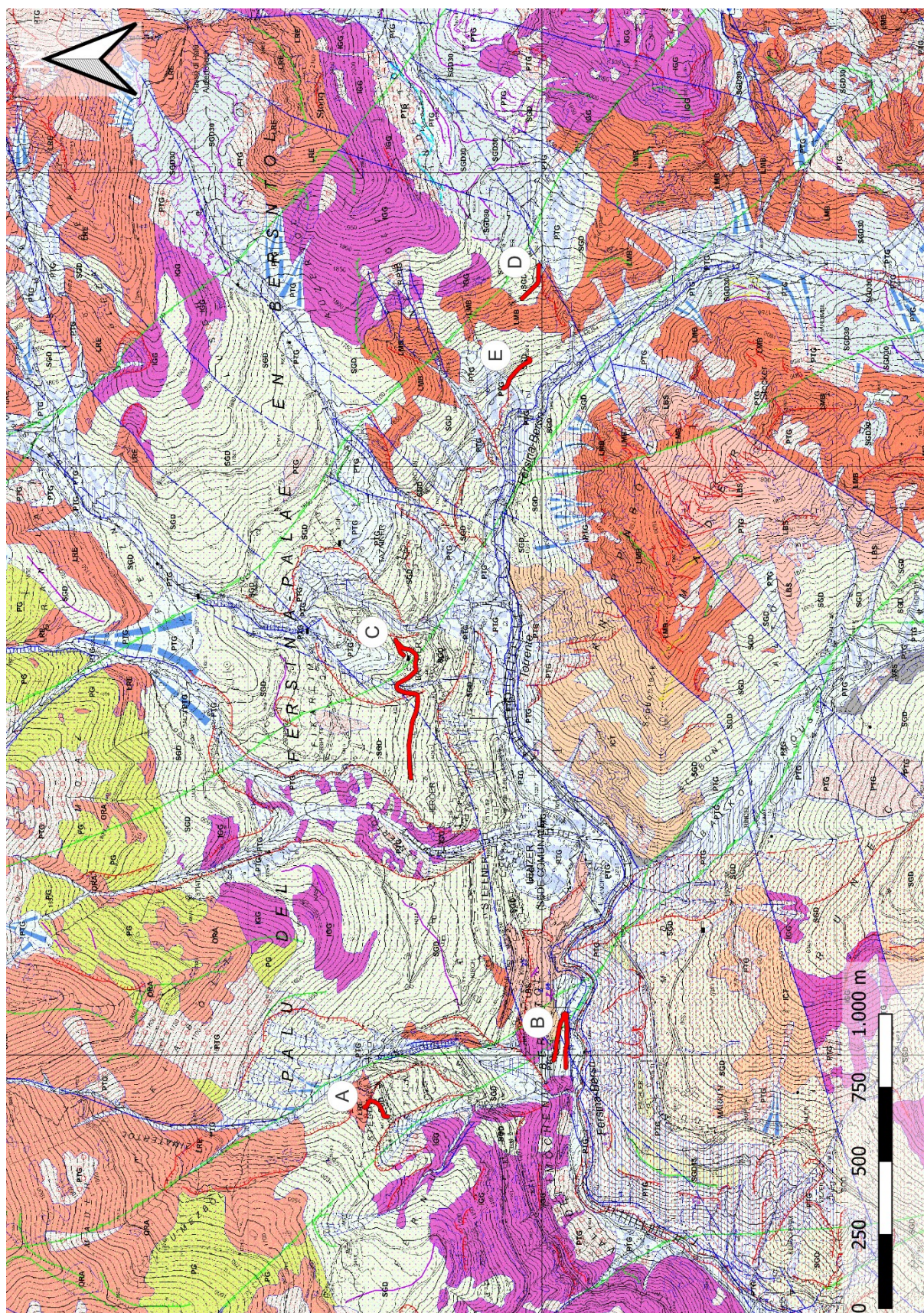


Figura 7. Estratto dalla Carta Geologica della Provincia Autonoma di Trento.

In termini idrografici l'area di progetto si colloca all'interno del bacino idrografico del Torrente Fersina, in destra idrografica.

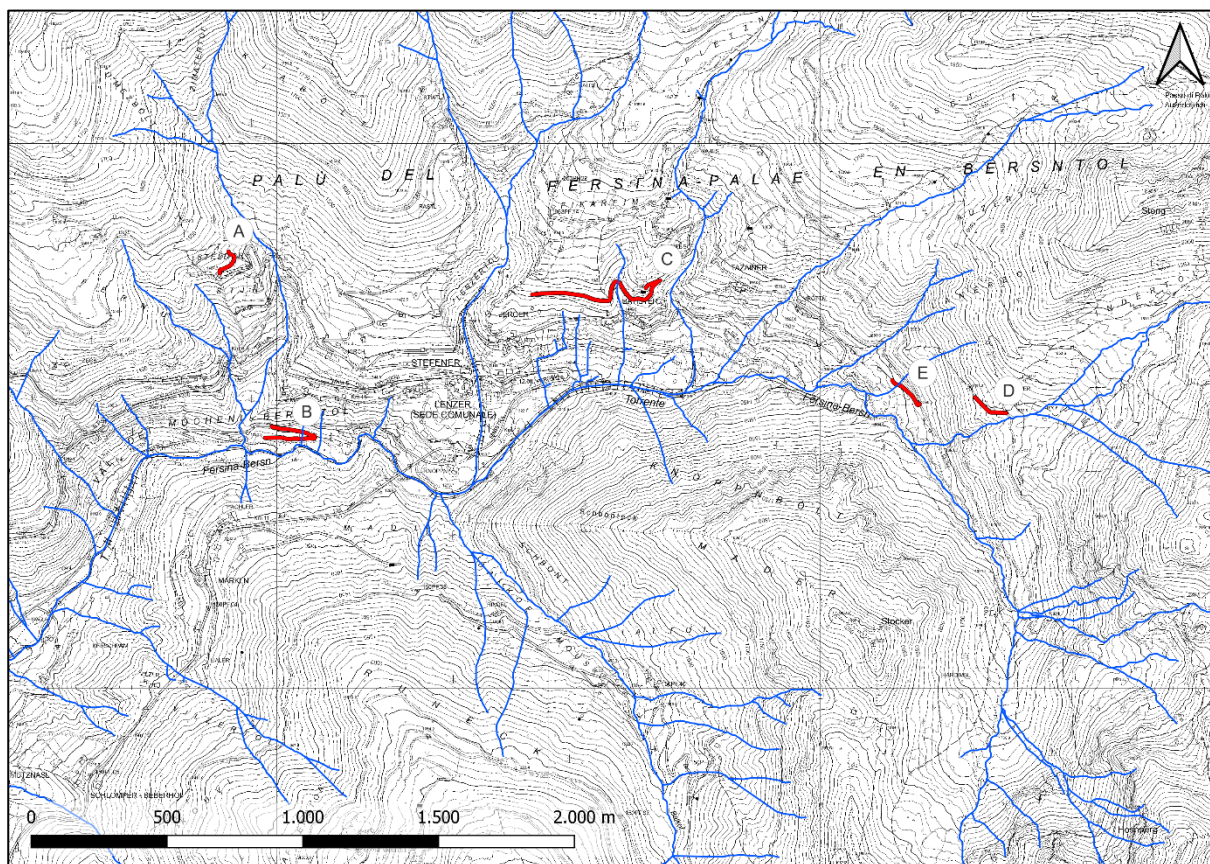


Figura 8. Reticolo idrografico nell'area di studio.

La circolazione idrica superficiale nella zona di studio è controllata dal gradiente topografico.

2.2 Indagini geognostiche pregresse

Al fine di individuare preliminarmente la successione stratigrafica locale, ovvero i materiali che costituiranno il sedime delle opere in progetto, sono stati acquisiti i dati relativi a sondaggi geognostici eseguiti durante una campagna di indagini eseguita nel 2006. Si riporta di seguito l'ubicazione dei sondaggi in relazione alle opere in progetto e le stratigrafie rinvenute.

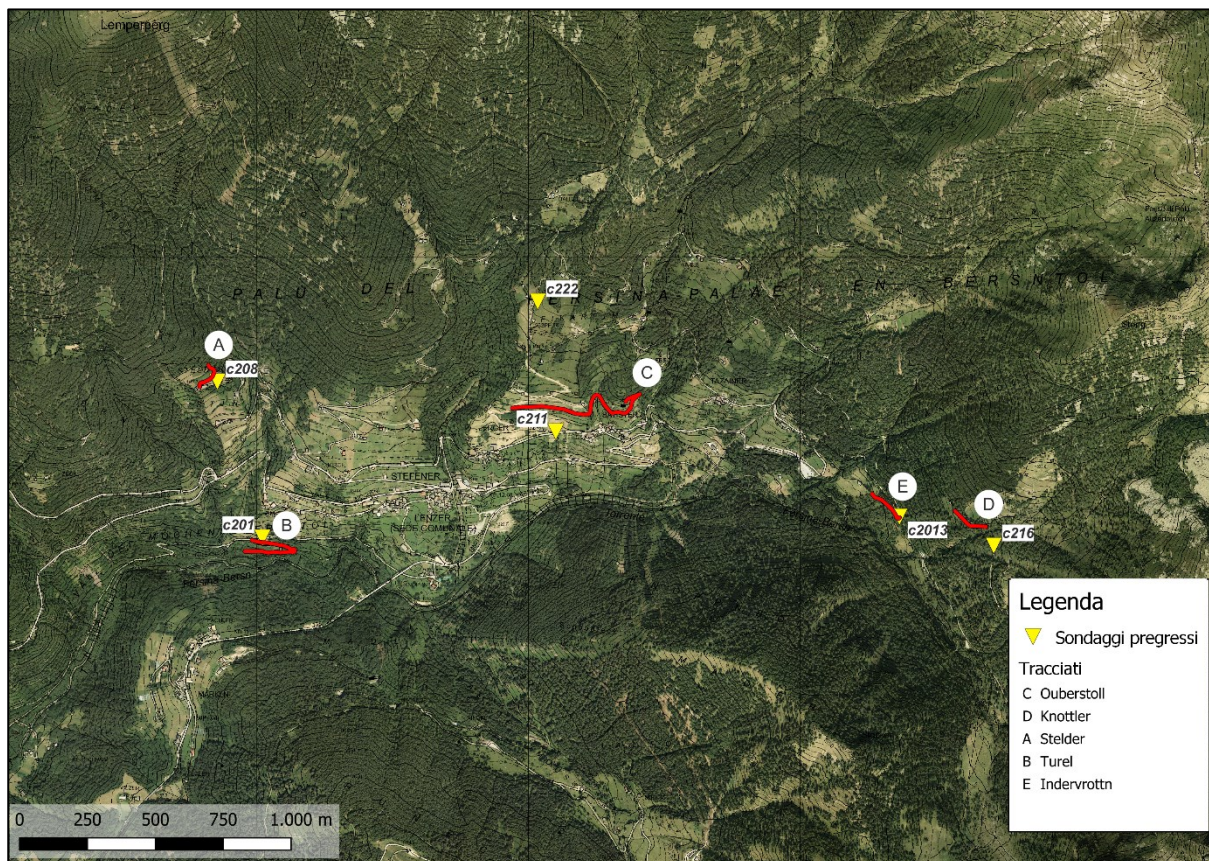
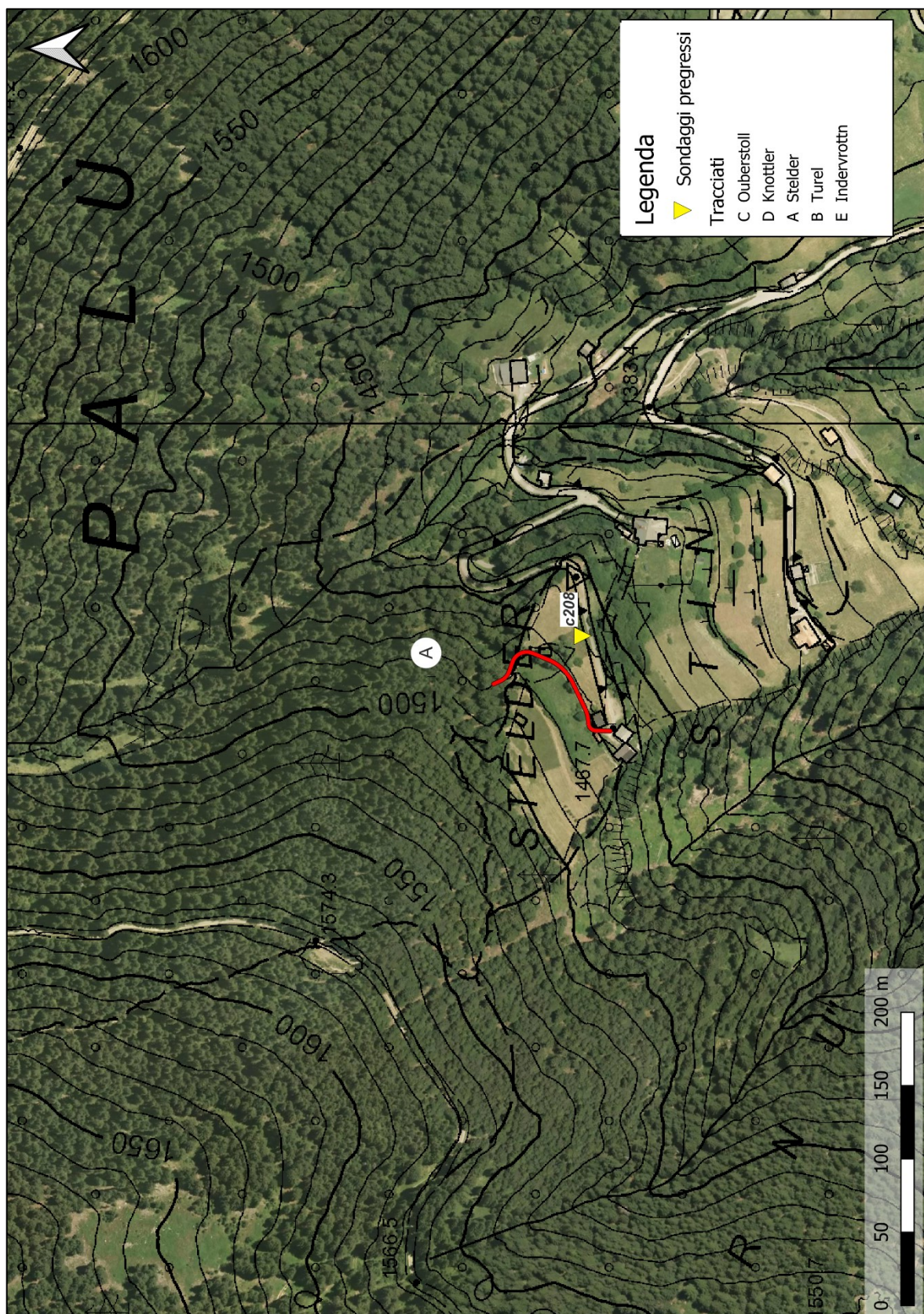


Figura 9. Ubicazione delle indagini geognostiche pregresse.

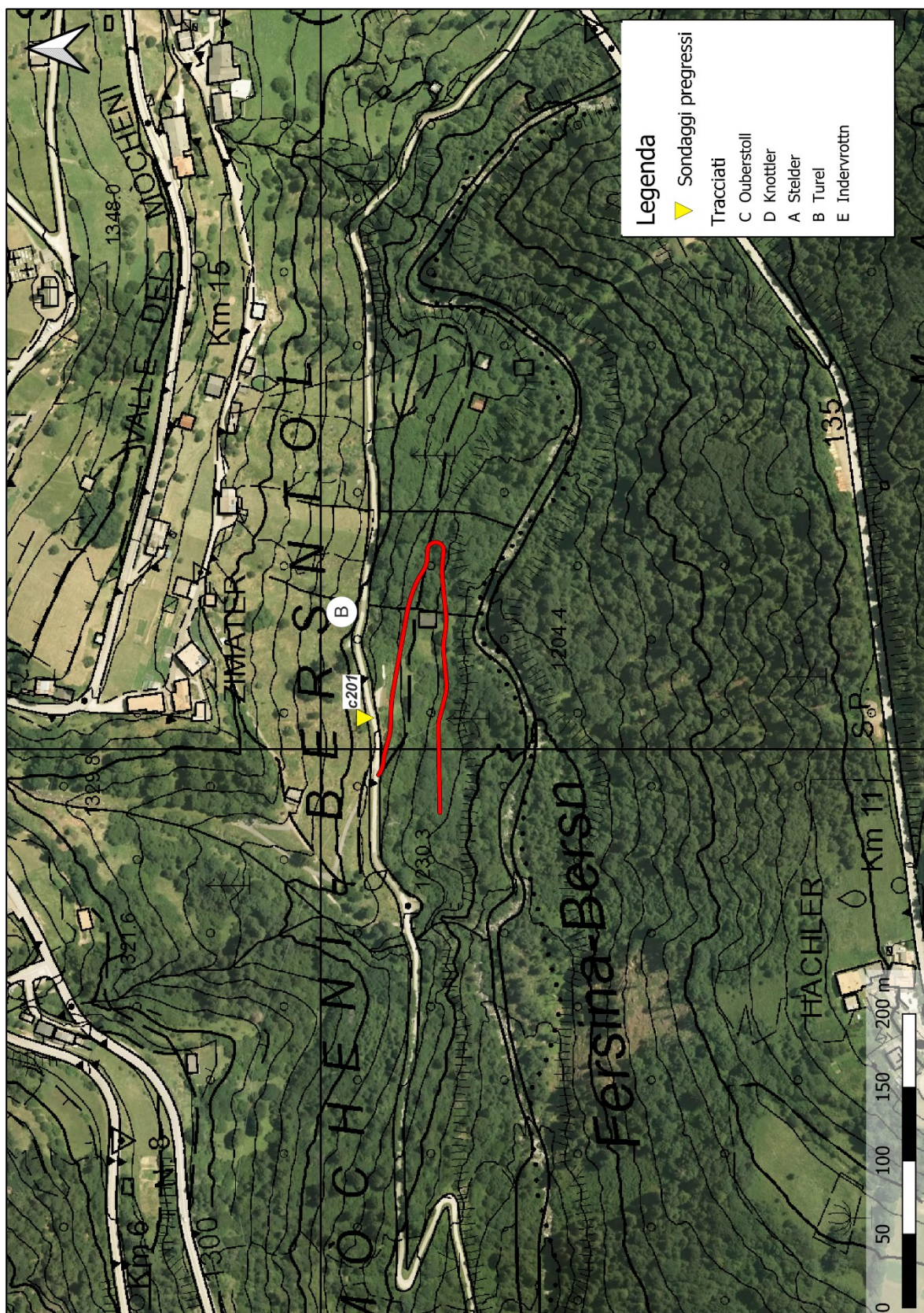
Di seguito vengono riassuntivamente descritte le successioni stratigrafiche rilevate nei sondaggi esaminati e i risultati delle indagini ambientali condotte su campioni di terreno prelevati dalle cassette catalogatrici.



SONDAGGIO C208	
Profondità [m]	Tessitura dei sedimenti riscontrati
0,00 – 0,30	Terreno vegetale
0,30 – 1,50	Sabbia bruna ghiaiosa localmente debolmente limosa
1,50 – 5,00	Alternanza di ciottoli grossolani e trovanti e/o blocchi con ghiaia spigolosa grossolana e sabbia bruno - rossastra

Numero	84723	84724	84725	D.Lgs.03/04/06	
D. Prelievo	23/05/2012	23/05/2012	23/05/2012	N°152 All 5 Tit V	
Punto Prelievo	C208-01 prof. 0,05-0,4 m	C208-02 prof. 0,4-1,0 m	C208-03 prof. 1,0-1,5 e 1,8-2,4 m	col.A	col.B
Nome	208				
Umidità	17,1	17	11,7		
Scheletro (2mm-2cm)	31	24,8	24,8		
Alluminio	14000	17600	15100		
Antimonio	< 2,5	< 2,5	< 2,5	10	30
Arsenico	8,9	9,1	6,7	20	50
Berillio	0,6	0,6	0,6	2	10
Cadmio	< 0,50	< 0,50	< 0,50	2	15
Cobalto	3,5	3,6	13,5	20	250
Cromo totale	8	8,9	10	150	800
Cromo esavalente	< 1,0	< 1,0	< 1,0	2	15
Ferro	9760	12000	13900		
Manganese	264	330	297		
Mercurio	< 0,30	< 0,30	< 0,30	1	5
Nichel	3,7	3,7	4	120	500
Piombo	29,9	26,8	12,2	100	1000
Rame	8,1	11	7,7	120	600
Selenio	< 1,0	< 1,0	< 1,0	3	15
Stagno	3,3	4,4	2,9	1	350
Tallio	< 0,50	< 0,50	< 0,50	1	10
Vanadio	18,3	19,7	24,7	90	250
Zinco	44,3	48,7	45,5	150	1500
u.d.m. Elementi: mg/kgss. Umidità:%. Scheletro % ss.					

Tabella 2. Ubicazione, stratigrafia e risultati indagini ambientali per il sondaggio C208.



SONDAGGIO C201	
Profondità [m]	Tessitura dei sedimenti riscontrati
0,00 – 4,00	Sabbia grossolana bruno - rossastra
4,00 – 5,00	Ghiaia spigolosa e sabbia grigio chiaro

Num.	86475	86476	86477	D. Lgs. 03/04/06	
D. Prelievo	13/07/2012	13/07/2012	13/07/2012	N° 152 All 5 T it V	
Punto Prelievo	C201-01 prof. 0,05-0,40 m	C201-02 prof. 0,5-1,0 m	C201-03 prof. 1,4-4,5 m	col.A	col.B
Umidità	6.8	6.8	6.9		
Scheletro (2 mm)	62.8	59.8	38.4		
Alluminio	23100	13600	14300		
Antimonio	2.7	< 2,5	3	10	30
Arsenico	20.9	12	29.4	20	50
Berillio	0.6	< 0,50	0.7	2	10
Cadmio	< 0,50	< 0,50	< 0,50	2	15
Cobalto	4.8	2.7	7.3	20	250
Cromo totale	10.4	6.6	16.4	150	800
Cromo esavalente	< 1,0	< 1,0	< 1,0	2	15
Ferro	23300	10110	16800		
Manganese	605	256	433		
Mercurio	< 0,30	< 0,30	< 0,30	1	5
Nichel	3.5	1.8	5.6	120	500
Piombo	33.8	17.4	31.9	100	1000
Rame	12.2	6.3	24.2	120	600
Selenio	< 1,0	< 1,0	< 1,0	3	15
Stagno	1.4	3.1	1.7	1	350
Tallio	< 0,50	< 0,50	0.7	1	10
Vanadio	22.7	15.2	29.9	90	250
Zinco	60.7	35	77.5	150	1500
u.d.m. Elementi: mg/kg ss. Umidità: %. Scheletro % ss.					

Tabella 3. Ubicazione, stratigrafia e risultati indagini ambientali per il sondaggio C201.



SONDAGGIO C211	
Profondità [m]	Tessitura dei sedimenti riscontrati
0,00 – 0,40	Terreno vegetale
0,40 – 5,00	Sabbia grossolana bruna e ghiaia spigolosa grossolana

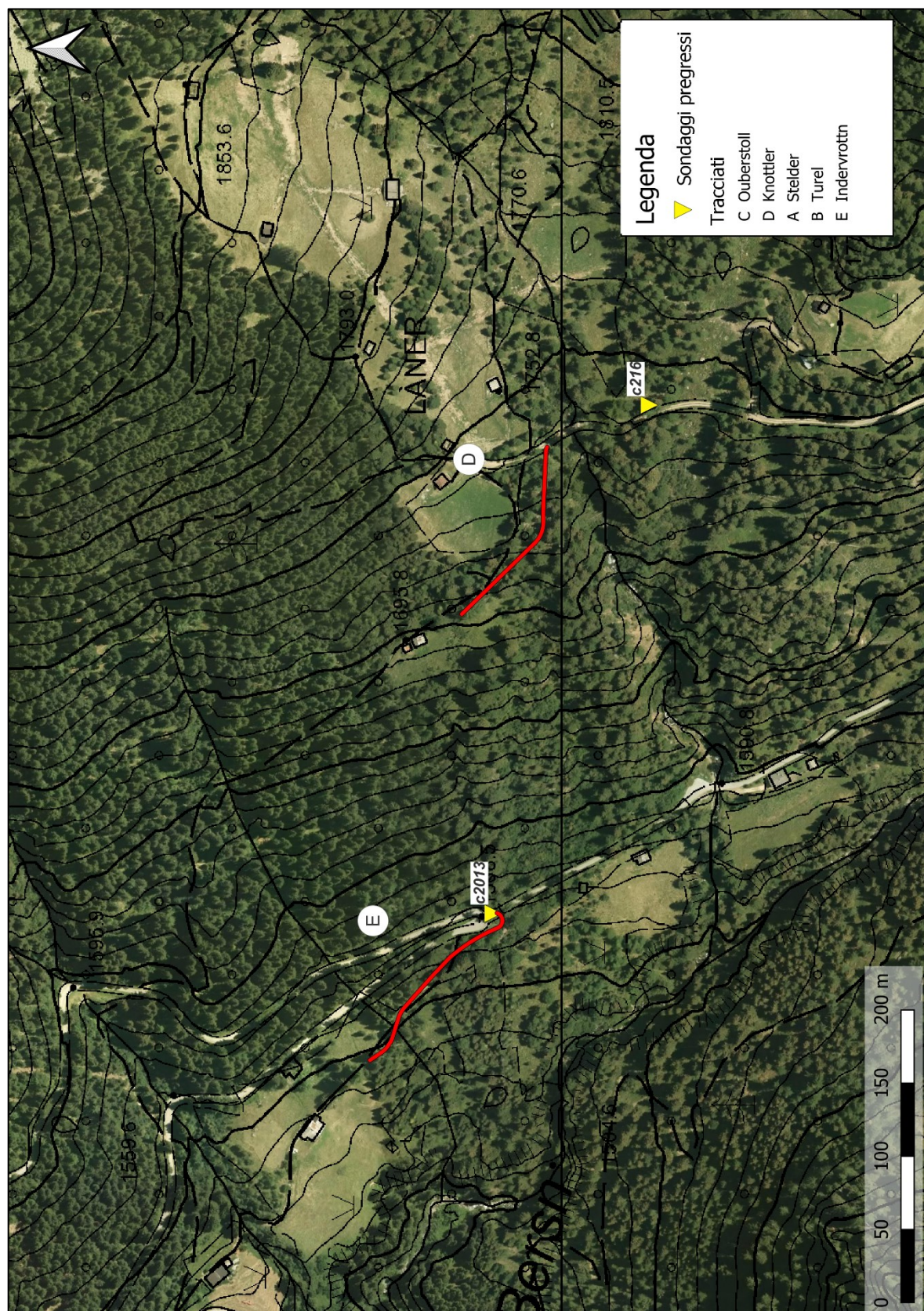
Numero	87495	87496	87497	D.Lgs.03/04/06	
D. Prelievo	31/07/2012	31/07/2012	31/07/2012	N°152 All 5 Tit V	
Punto Prelievo	C211-01 prof. 0,05-0,4 m	C211-02 prof. 0,5-1,0 m	C211-03 prof. 1,0-5,0 m	col.A	col.B
Umidità	28,7	16,2	10,1		
Scheletro (2mm-2cm)	42,4	41,5	30,7		
Alluminio	32400	21900	17800		
Antimonio	< 2,5	< 2,5	< 2,5	10	30
Arsenico	34,1	45,4	32,6	20	50
Berillio	0,6	0,7	0,8	2	10
Cadmio	0,6	0,5	< 0,50	2	15
Cobalto	6,7	6,4	14,7	20	250
Cromo totale	13	13,8	15,6	150	800
Cromo esavalente	< 1,0	< 1,0	< 1,0	2	15
Ferro	25400	18000	19700		
Manganese	530	343	426		
Mercurio	< 0,30	< 0,30	< 0,30	1	5
Nichel	5	5,5	6,1	120	500
Piombo	47,1	49	47,3	100	1000
Rame	22,7	23	16,1	120	600
Selenio	< 1,0	< 1,0	< 1,0	3	15
Stagno	3,9	3,2	3,5	1	350
Tallio	< 0,50	0,5	0,5	1	10
Vanadio	25	27	31,7	90	250
Zinco	137	131	111	150	1500

SONDAGGIO C222	
Profondità [m]	Tessitura dei sedimenti riscontrati
0,00 – 4,50	Sabbia bruna con ghiaia
4,50 – 5,00	Blocchi con ciottoli

Numero	87479	87480	87481	D.Lgs.03/04/06	
D. Prelievo	03/08/2012	31/07/2012	31/07/2012	N°152 All 5 Tit V	
Punto Prelievo	C222-01 prof. 0,05-0,4 m	C222-02 prof. 0,5-1,0 m	C222-03 prof. 1,0-4,5 m	col.A	col.B
Umidità	7,3	3,4	7,7		
Scheletro (2mm-2cm)	34,6	50,3	30,5		
Alluminio	22400	25400	14900		
Antimonio	4,1	3,1	4,1	10	30
Arsenico	119	126	30,1	20	50
Berillio	0,8	0,9	0,8	2	10
Cadmio	1	< 0,50	< 0,50	2	15
Cobalto	6,3	6,1	6,4	20	250
Cromo totale	19,2	16	19,3	150	800
Cromo esavalente	< 1,0	< 1,0	< 1,0	2	15
Ferro	15300	11200	18100		
Manganese	480	230	458		
Mercurio	< 0,30	< 0,30	< 0,30	1	5
Nichel	4,7	4,6	5,1	120	500
Piombo	70,8	76,6	45,7	100	1000
Rame	19,6	22,8	9,4	120	600
Selenio	< 1,0	< 1,0	< 1,0	3	15
Stagno	3,9	2,2	1,6	1	350
Tallio	< 0,50	< 0,50	< 0,50	1	10
Vanadio	36,5	32,7	29,3	90	250
Zinco	195	165	46,8	150	1500

u.d.m. Elementi: mg/kgss. Umidità: %. Scheletro % ss.

Tabella 4. Ubicazione, stratigrafia e risultati indagini ambientali per i sondaggi C211 e C222.



SONDAGGIO C216	
Profondità [m]	Tessitura dei sedimenti riscontrati
0,00 – 0,40	Terreno vegetale
0,40 – 5,00	Sabbia bruno-rossastra localmente limosa e ghiaia spigolosa grossolana

Numero	87507	87508	87509	D. Lgs. 03/04/06	
D. Prelievo	31/07/2012	31/07/2012	31/07/2012	N°152 Al 5 Tit V	
Punto Prelievo	C216-01 prof. 0,05-0,4 m	C216-02 prof. 0,5-1,0 m	C216-03 prof. 1,0-5,0 m	col.A	col.B
Umidità	25,9	14,4	9,9		
Scheletro (2mm-2cm)	22,9	45,1	30,6		
Alluminio	30500	28700	25300		
Antimonio	3,4	< 2,5	< 2,5	10	30
Arsenico	173	126	35,3	20	50
Berillio	1,1	1	0,9	2	10
Cadmio	1,6	0,7	< 0,50	2	15
Cobalto	10,2	8,5	8,1	20	250
Cromo totale	27,1	23,1	17	150	800
Cromo esavalente	< 1,0	< 1,0	< 1,0	2	15
Ferro	24400	18000	26200		
Manganese	336	346	699		
Mercurio	< 0,30	< 0,30	< 0,30	1	5
Nichel	5,7	5,2	4,3	120	500
Piombo	84,9	45,7	30,3	100	1000
Rame	10,9	6	8,1	120	600
Selenio	< 1,0	< 1,0	< 1,0	3	15
Stagno	3,8	2,8	2,2	1	350
Tallio	< 0,50	< 0,50	< 0,50	1	10
Vanadio	58,7	45,3	34	90	250
Zinco	141	156	78,6	150	1500

u.d.m. Elementi: mg/kgss. Umidità: %. Scheletro % ss.

SONDAGGIO C213	
Profondità [m]	Tessitura dei sedimenti riscontrati
0,00 – 0,50	Ghiaia e sabbia grossolana
0,50 – 0,90	Trovante
0,90 – 4,00	Sabbia localmente limosa bruna e ghiaia spigolosa
4,00 – 5,00	Trovanti e/o blocchi

Numero	86914	86916	D.Lgs.03/04/06	
D. Prelievo	26/07/2012	26/07/2012	N°152 All 5 Tit V	
Punto Prelievo	C213-01 prof. 0,05-0,4 m	C213-03 prof. 1,00-1,50 e 1,8-4,0 m	col.A	col.B
Umidità	1,8	8,4		
Scheletro (2mm-2cm)	60,6	37,6		
Alluminio	37200	37500		
Antimonio	< 2,5	3,4	10	30
Arsenico	121	128	20	50
Berillio	0,8	1,1	2	10
Cadmio	1,1	1,8	2	15
Cobalto	5,2	8,2	20	250
Cromo totale	11,2	23,3	150	800
Cromo esavalente	< 1,0	< 1,0	2	15
Ferro	32400	38300		
Manganese	1058	1307		
Mercurio	< 0,30	< 0,30	1	5
Nichel	3,8	6,8	120	500
Piombo	78,5	105,5	100	1000
Rame	8,7	39,1	120	600
Selenio	< 1,0	< 1,0	3	15
Stagno	1,9	2,4	1	350
Tallio	< 0,50	< 0,50	1	10
Vanadio	21,7	41,9	90	250
Zinco	178	377	150	1500

u.d.m. Elementi: mg/kgss. Umidità:%. Scheletro % ss.

Tabella 5. Ubicazione, stratigrafia e risultati indagini ambientali per i sondaggi C213 C216.

3 VINCOLI URBANISTICI DI CARATTERE GEOLOGICO

3.1 Piano Urbanistico Provinciale (PUP)

3.1.1 Carte delle Pericolosità (CaP)

La "Carta delle Pericolosità" costituisce parte integrante del Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P.), rappresentando lo strumento d'individuazione dei diversi vincoli sul territorio.

Le attività di previsione della Protezione Civile (Art. 1, L.P. 9/2011) mediante l'identificazione, la perimetrazione e la classificazione dei pericoli e dei rischi presenti sul territorio, permettono di determinare le "Carte della Pericolosità", le quali classificano il territorio provinciale in base alle seguenti tipologie di pericolo:

PERICOLOSITÀ IDROGEOLOGICHE	Pericolosità alluvionale (fluviale, torrentizia e lacuale) Pericolosità da processi franosi (frane, crolli rocciosi e deformazioni gravitative profonde di versante - DGPV) Pericolosità valanghive e glaciali (valanghe, ghiacciai, Piccola Età Glaciale, <i>rock glacier</i>, aree soggette a <i>Permafrost</i>) Caratteristiche lito-geomorfologiche
ALTRE PERICOLOSITÀ	Incendi boschivi Pericolosità sismica Ordigni bellici inesplosi Sostanze pericolose Cavi sospesi e ostacoli alla navigazione aerea

Le "Carte delle Pericolosità" costituiscono la base di riferimento per la realizzazione di due importanti strumenti di gestione del territorio:

- "Carta di Sintesi della Pericolosità": definisce la pianificazione urbanistica territoriale;
- "Carta Generale dei Rischi": gestisce il piano degli interventi e le attività di Protezione Civile.

Gli eventi attesi vengono inquadrati secondo le stesse classi di pericolosità, definite in base al documento di riferimento "Disposizioni tecniche per la redazione della Carta di Sintesi della Pericolosità" approvato dalla Giunta provinciale, nell'ultima versione, con deliberazione n. 1078 del 19 luglio 2019.

3.1.2 Carta di Sintesi della Pericolosità (CSP)

La "Carta di Sintesi della Pericolosità" è uno degli elementi costituenti il Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P.), redatta con L.P. 4 agosto 2015 n.15 e L.P. 27 maggio 2008 n.5, che fornisce uno strumento di riferimento per la pianificazione urbanistica e territoriale.

Tale cartografia ha il compito di individuare le aree caratterizzate da diversi gradi di penalità ai fini dell'uso del suolo, in ragione della presenza dei pericoli idrogeologici, valanghivi, sismici e d'incendio boschivo, descritti nelle "Carte delle Pericolosità".

Basandosi sulle "Carte delle Pericolosità" (L.P. 1° luglio 2011 n.9), suddivide il territorio provinciale secondo le seguenti tipologie di penalità:

PENALITÀ ORDINARIE	SIMBOLO	NdA PUP
Elevata	P4	Art. 15
Media	P3	Art. 16
Bassa	P2	Art. 17
ALTRI TIPI DI PENALITÀ		
Aree da approfondire	APP	Art. 18
Residua da valanga	PRV	
Trascurabile o assente	P1	
TUTELE SPECIALI		
Ambiti fluviali di interesse idraulico	AFI	Art. 14
Aree riservate a interventi di mitigazione del pericolo	IMP	Art. 18
Stazioni sismometriche e relative aree di rispetto	RSS	Art. 18

Una volta esposte singolarmente le singole pericolosità, si riporterà la carta delle penalità insistenti sulle stesse aree (Carta di Sintesi della Pericolosità). Per la rappresentazione delle varie classi di penalità individuate si utilizzano i colori riportati in figura seguente.

Legenda - CARTE DELLA PERICOLOSITA'	Legenda - CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA'
Classi di pericolosità ordinaria H4 - elevata H3 - media H2 - bassa H1 - trascurabile Classi di pericolosità straordinaria HP - potenziale HR4 - residua elevata HR3 - residua media HR2 - residua bassa	Classi di Penalità Con riferimenti alle norme di attuazione del Piano Urbanistico Provinciale (L.P. 27 maggio 2008, n. 5) penalità ordinaria 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

Figura 10. Legenda CaP e CSP.

Nella tabella di seguito riportata si riassumono le pericolosità riscontrate per l'area oggetto di studio e si riassumono le interferenze tra opere in progetto e classi di pericolosità e le assegnazioni della classe di penalità in funzione delle singole pericolosità (come definite nelle "Disposizioni tecniche per la predisposizione della CSP").

	Codifica tracciato				
	A	B	C	D	E
Crolli rocciosi	H1	H2	H1	H1	H2 H3
Frane	H3	H1	H1	H1	H1
Lito-geomorfologica	HR2	H2	H2	HR2	HR2
Torrentizia	H1	HP	HP	H1	HP
Valanghe	H1	H1	H1	HP	HP
CSP	P3	APP P2	APP P2	APP	APP P2

Tabella 6. Riassunto classi di pericolosità per le opere in progetto.

Pericolosità alluvionale

Carta delle Pericolosità		Carta di Sintesi della Pericolosità	
Pericolosità elevata	H4	Penalità elevata	P4
Pericolosità media	H3	Penalità media	P3
Pericolosità bassa	H2	Penalità bassa	P2
Pericolosità trascurabile	H1	Penalità trascurabile o assente	P1
Pericolosità residua elevata	HR4	Penalità media	P3
Pericolosità residua media	HR3	Penalità bassa	P2
Pericolosità residua bassa	HR2	Penalità trascurabile o assente	P1
Pericolosità potenziale	HP	Area da approfondire	APP

Tabella 7. Assegnazione della classe di penalità in funzione della pericolosità alluvionale.

Pericolosità da crolli rocciosi

Carta delle Pericolosità		Carta di Sintesi della Pericolosità	
Pericolosità elevata	H4	Penalità elevata	P4
Pericolosità media	H3	Penalità media	P3
Pericolosità bassa	H2	Penalità bassa	P2
Pericolosità residua bassa	HR2	Penalità bassa	P2

Tabella 8. Assegnazione della classe di penalità in funzione della pericolosità da crolli rocciosi.

Pericolosità lito-geomorfologica

Carta delle Pericolosità		Carta di Sintesi della Pericolosità	
Pericolosità elevata	H4	Penalità elevata	P4
Pericolosità media	H3	Penalità media	P3
Pericolosità bassa	H2	Penalità bassa	P2
Pericolosità trascurabile	H1	Penalità trascurabile o assente	P1
Pericolosità residua bassa	HR2	Penalità trascurabile o assente	P1

Tabella 9. Assegnazione della classe di penalità in funzione della pericolosità lito-geomorfologica.

Pericolosità da valanghe

Carta delle Pericolosità		Carta di Sintesi della Pericolosità	
Pericolosità elevata	H4	Penalità elevata	P4
Pericolosità media	H3	Penalità media	P3
Pericolosità bassa	H2	Penalità bassa	P2
Pericolosità residua elevata	HR4	Penalità residua da valanga	PRV
Pericolosità potenziale	HP	Area da approfondire	APP

Tabella 10. Assegnazione della classe di penalità in funzione della pericolosità da valanghe.

Pericolosità da processi franosi

Attività fenomeno		Carta delle Pericolosità		Carta di Sintesi della Pericolosità	
Attivo	veloce	Pericolosità elevata	H4	Penalità elevata	P4
	lento	Pericolosità media	H3	Penalità elevata	P4
Quiescente		Pericolosità media	H3	Penalità media	P3
Attività non determinata		Pericolosità bassa	H2	Penalità bassa	P2
Stabilizzato artificialmente		Pericolosità bassa	H2	Penalità bassa	P2
Stabilizzato relitto		Pericolosità trascurabile	H1	Penalità trascurabile o assente	P1

Tabella 11. Assegnazione della classe di penalità in funzione della pericolosità frane.

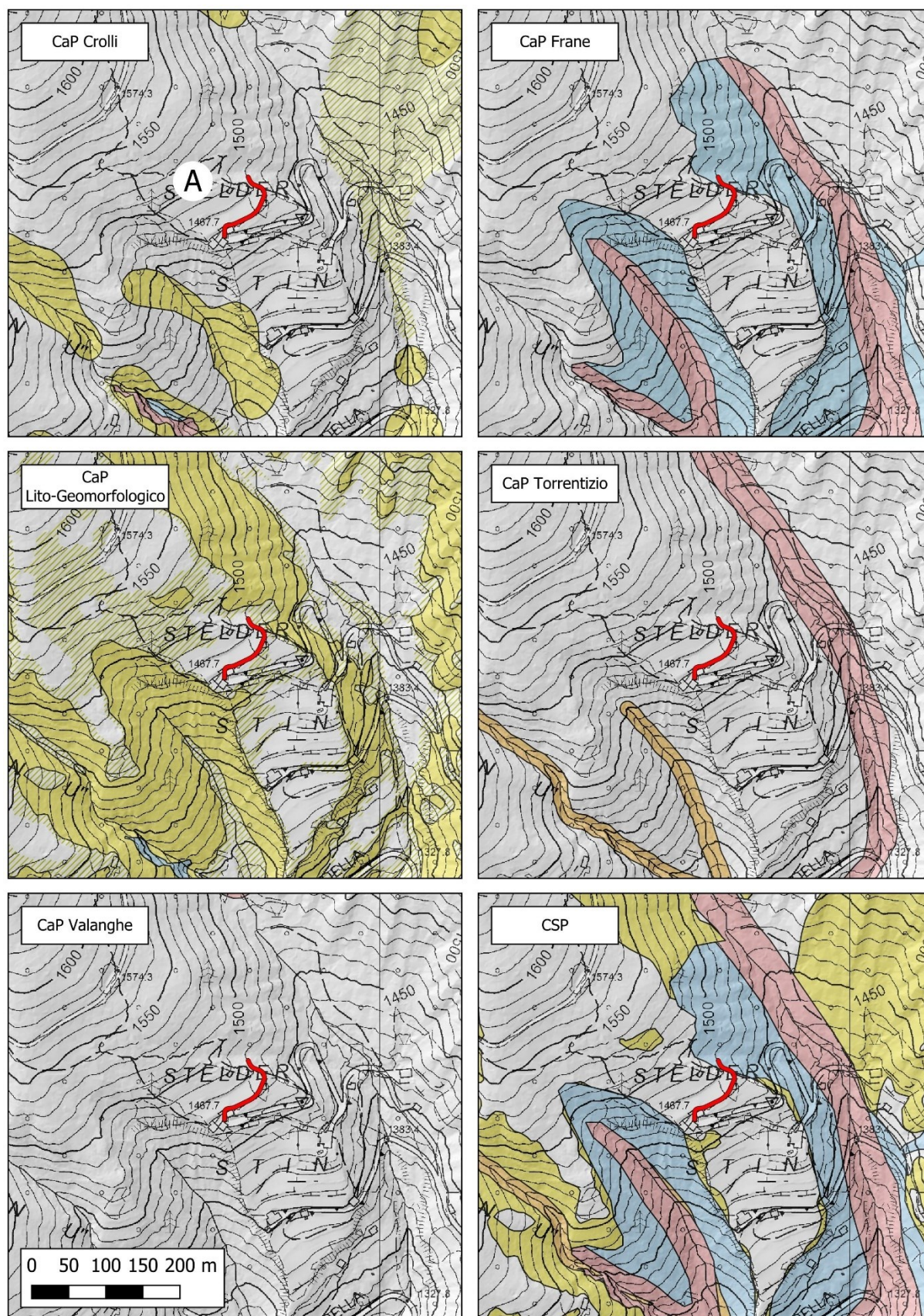


Figura 11. Estratto delle carte del pericolo e della CSP per il tracciato A (Stelder).

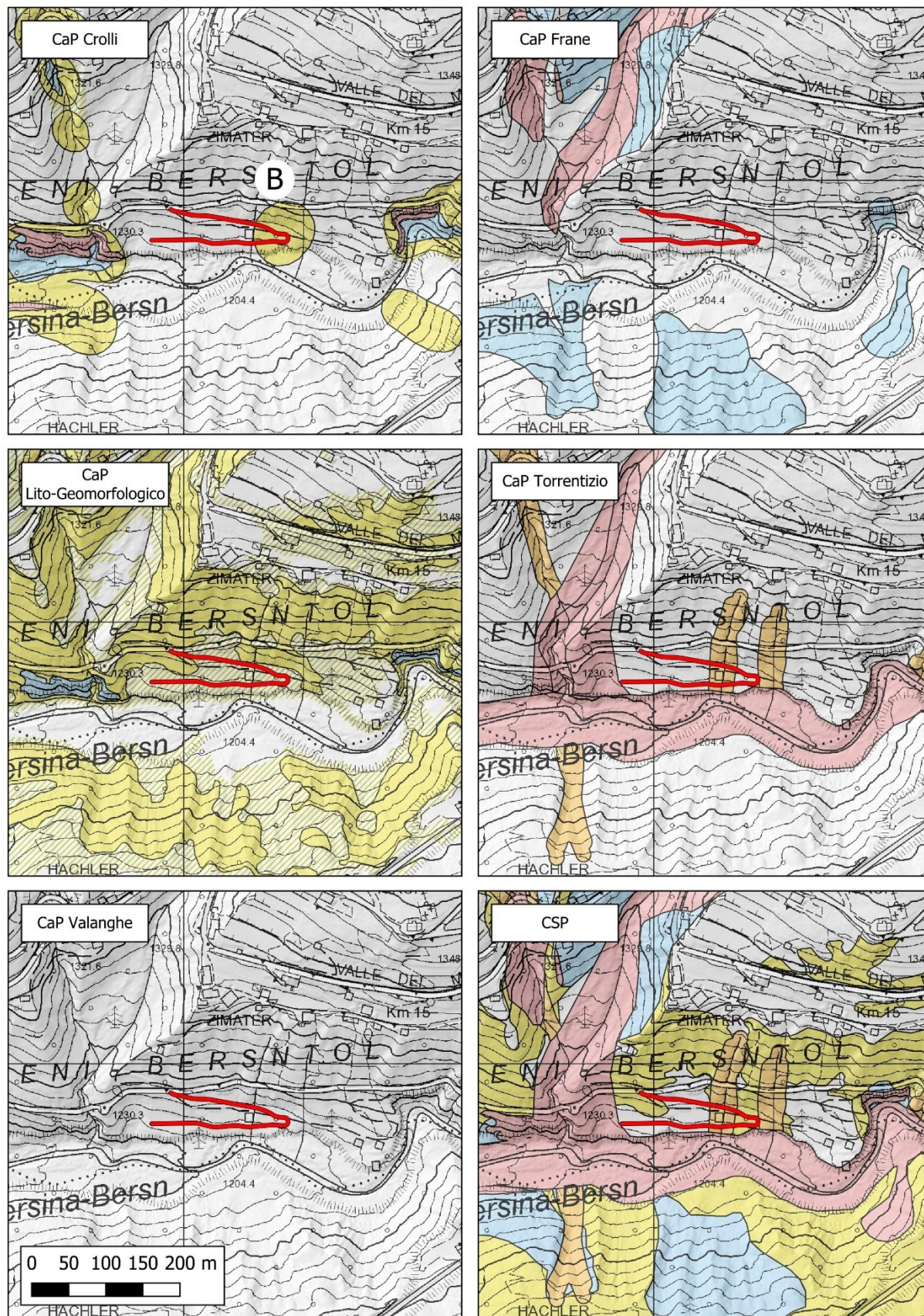


Figura 12. Estratto delle carte del pericolo e della CSP per il tracciato B (Turel).

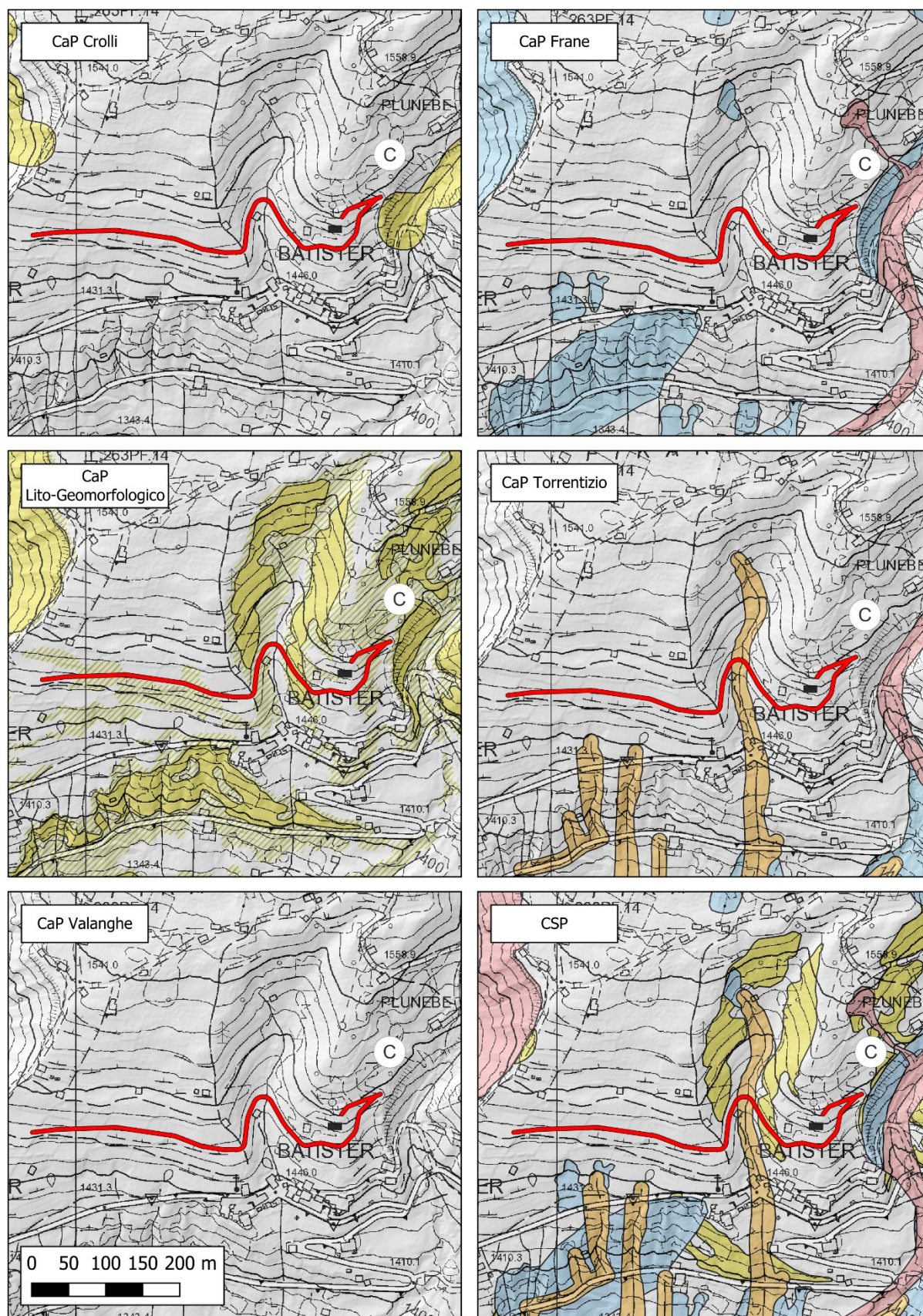


Figura 13. Estratto delle carte del pericolo e della CSP per il tracciato C (Oberstoll).

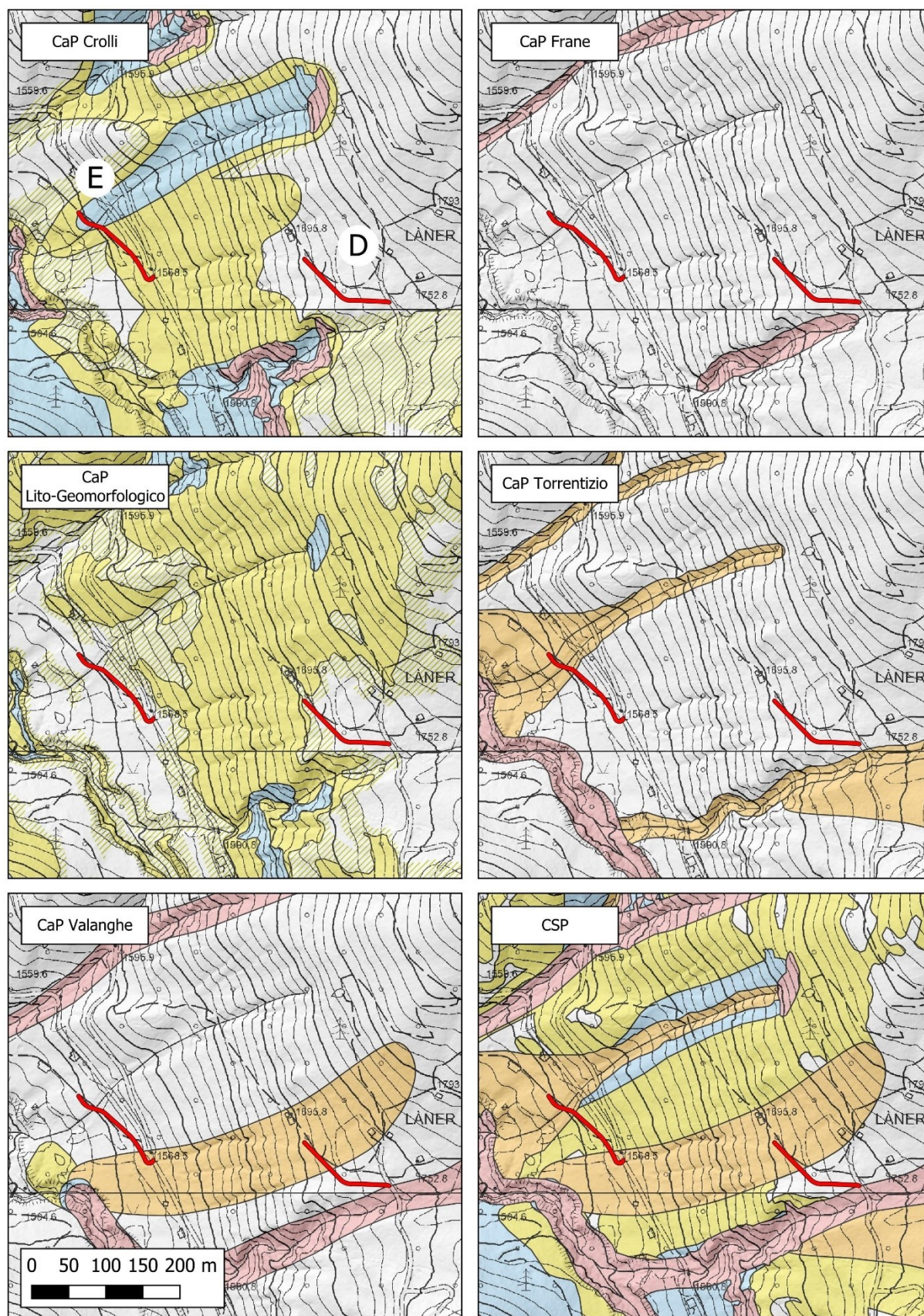


Figura 14. Estratto delle carte del pericolo e della CSP per i tracciati D (Knottler) e E (Indervrottn).

Si riporta di seguito un estratto del documento “*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*” approvato con DGP dd 18/03/2022, nel quale vengono elencati i progetti edilizi esclusi dall’applicazione della normativa relativa alla Carta di Sintesi della Pericolosità.

[...]

- 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;

Di seguito l’articolo 55, comma 3 della l.p. n. 11/2007

Art 55 - Interventi ai fini produttivi

- 1) Ai fini di questo titolo tra gli interventi a fini produttivi rientrano
 - a) le attività selvicolturali effettuate secondo i criteri e gli indicatori della gestione forestale sostenibile, finalizzate all'utilizzazione del bosco e alla produzione di reddito;
 - b) le attività d'uso e di valorizzazione commerciale dei prodotti forestali non legnosi previste dal comma 2 di questo articolo;
 - c) la realizzazione e la manutenzione ordinaria e straordinaria delle infrastrutture forestali indicate nell'articolo 62, con l'esclusione di quanto previsto nel piano per la difesa dei boschi dagli incendi.

Art. 62 - Infrastrutture forestali

- 1) La Provincia riconosce nella realizzazione e nella manutenzione della viabilità forestale e delle altre infrastrutture forestali, come definite all'articolo 2, lo strumento per conseguire una piena valorizzazione della risorsa forestale
- 2) I parametri dimensionali e le caratteristiche tecniche delle strade forestali, delle piste d'esbosco e delle altre infrastrutture forestali sono definiti con regolamento.
- 3) Le piste di esbosco caratterizzate da opere temporanee e presenza di fondo naturale non sono soggette all'autorizzazione per la tutela del paesaggio, prevista dalla vigente normativa provinciale in materia.

La definizione di viabilità forestale, ai sensi dell’articolo 2 della l.p. 11/2007 è la seguente

Art. 2 – Definizioni

f) strade forestali: vie di penetrazione, con fondo stabilizzato, all'interno delle aree forestali, destinate al servizio dei patrimoni silvo-pastorali nonché al collegamento di questi con la rete viaria pubblica; sono escluse le strade soggette a pubblico transito, classificate ai sensi delle leggi vigenti;

Ai sensi quindi della normativa vigente, per le opere in progetto non è richiesta la realizzazione di uno studio di compatibilità.

3.1.3 Carta delle Risorse idriche

In relazione alla vulnerabilità delle risorse idriche e ai fattori di potenziale inquinamento o alterazione della circolazione idrica sotterranea, la Carta delle Risorse individua le aree nelle quali avviene la ricarica degli acquiferi e delle sorgenti, nonché le aree di possibile disturbo con pozzi per la produzione di acqua ad uso civile.

La disciplina per la tutela di tali risorse fissata dall'art. 21 della L.P. 27 maggio 2008, n. 5, individua, nel rispetto delle norme in materia di igiene e salute pubblica, le seguenti aree di salvaguardia.

- a) Zone di tutela assoluta: aree immediatamente circostanti le captazioni. Al fine di tutelare al meglio le risorse, tali zone possono estendersi anche su aree distanti rispetto al punto di captazione delle acque. Esse devono essere adeguatamente protette e adibite esclusivamente ad opere di presa ed infrastrutture di servizio.
- b) Zone di rispetto idrogeologico: definite come porzioni di territorio circostanti la zona di tutela assoluta, da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente le acque captate, tenendo conto della tipologia dell'opera di presa e delle situazioni locali di vulnerabilità e rischio delle risorse.
- c) Zone di protezione: identificate con il bacino idrogeologico delle emergenze naturali e artificiali della falda e rappresentate dalle aree di ricarica degli acquiferi. Esse sono individuate al fine di assicurare la protezione del patrimonio idrico.

Le aree di progetto in esame, come evidenziato nell'estratto della Carta delle risorse idriche della Provincia Autonoma di Trento riportato di seguito, relativa all'8° aggiornamento di data 5 novembre 2014, **non ricadono** all'interno di aree di protezione o rispetto idrogeologico.

I lavori previsti in fase di progetto non comporteranno modificazioni della circolazione idrica sotterranea e rischio di tipo idrogeologico nella zona.

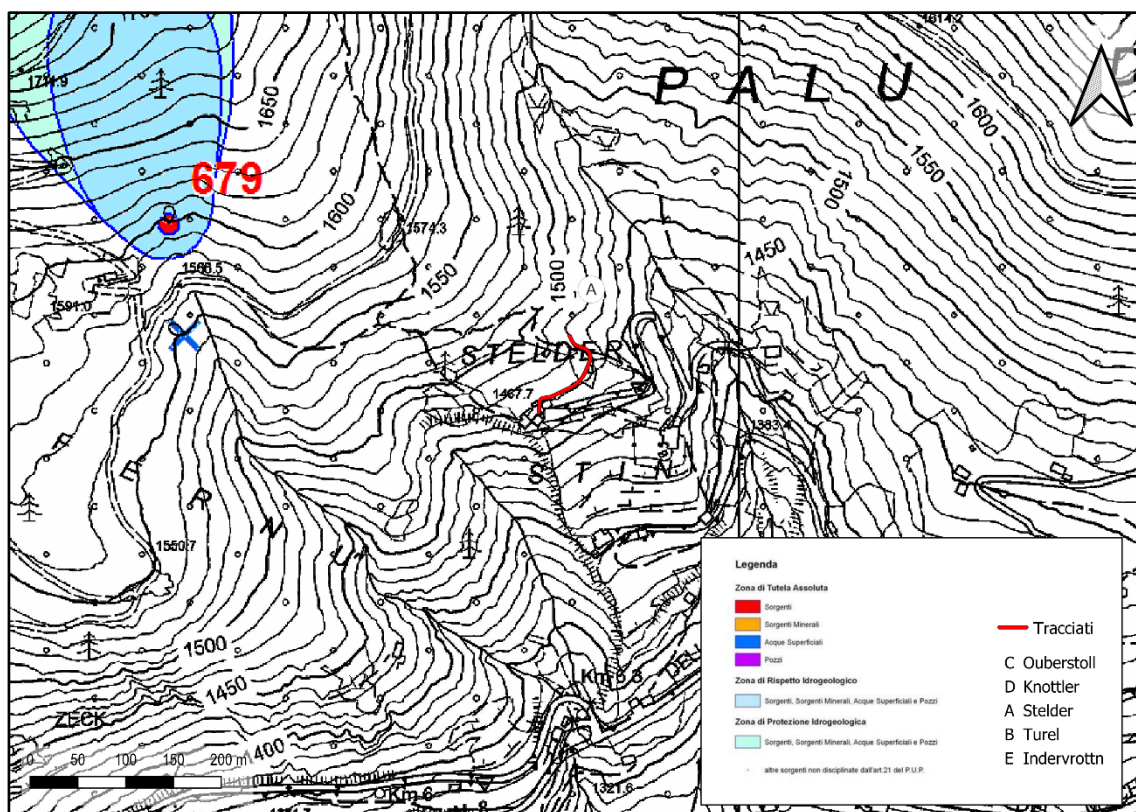


Figura 15. Estratto dalla carta delle risorse idriche per il tracciato A (Stelder).

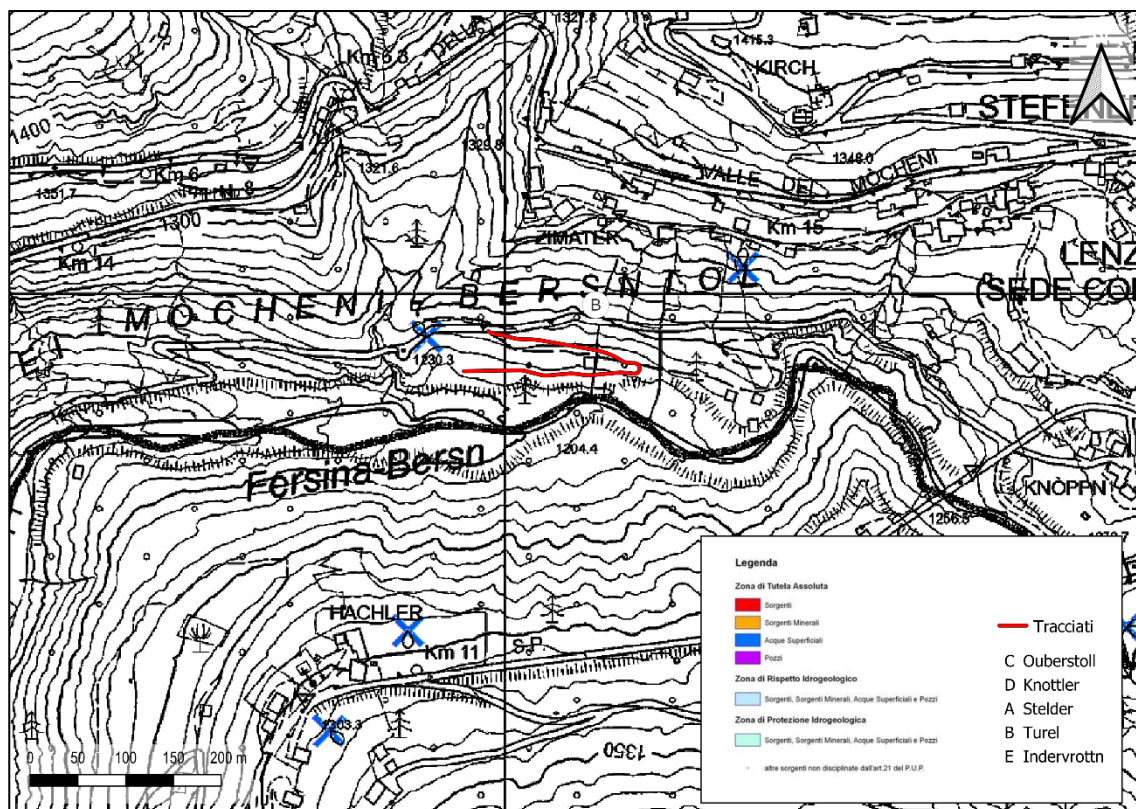


Figura 16. Estratto dalla carta delle risorse idriche tracciato B (Turel).

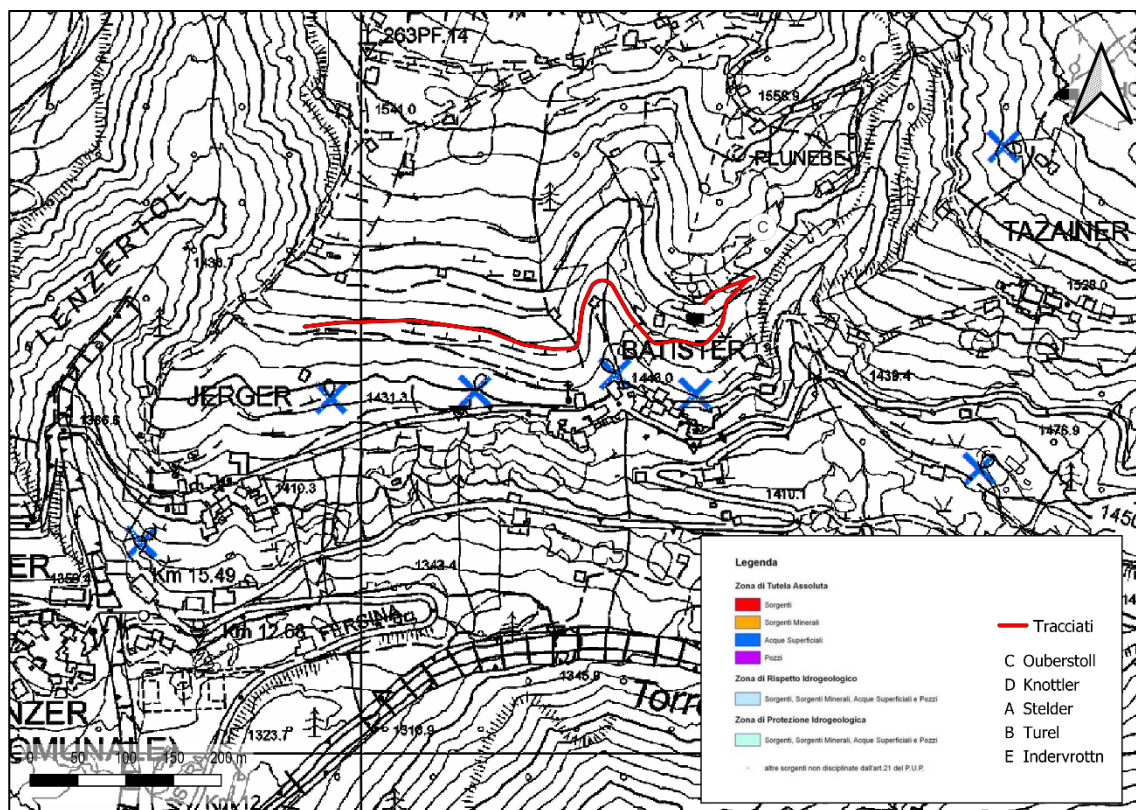


Figura 17. Estratto dalla carta delle risorse idriche per il tracciato C (Ouberstoll).

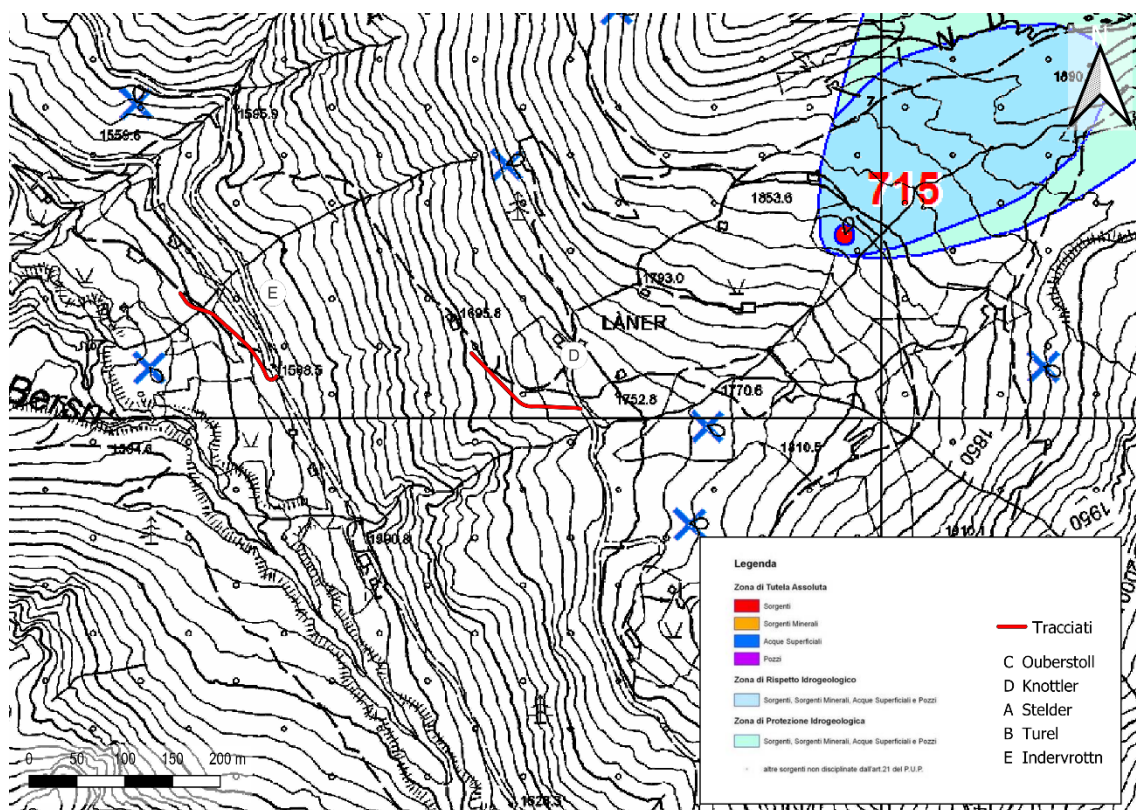


Figura 18. Estratto dalla carta delle risorse idriche per i tracciati D (Knottler) e E (Indervrotn).

3.2 Cartografia aggiuntiva

L'area rientra nel perimetro della **Macro-area "Alta Valsugana"** approvata con DGP 1666/2009, nella quale sono possibili superamenti dei limiti di concentrazione nei terreni naturali, per alcuni metalli e metalloidi (arsenico, piombo, rame, zinco, etc.), fissati dalla Tabella 1, dell'Allegato 5, al Titolo V, della Parte quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Per l'approfondimento dell'argomento, si rimanda al capitolo "5 TERRE E ROCCE DA SCAVO".

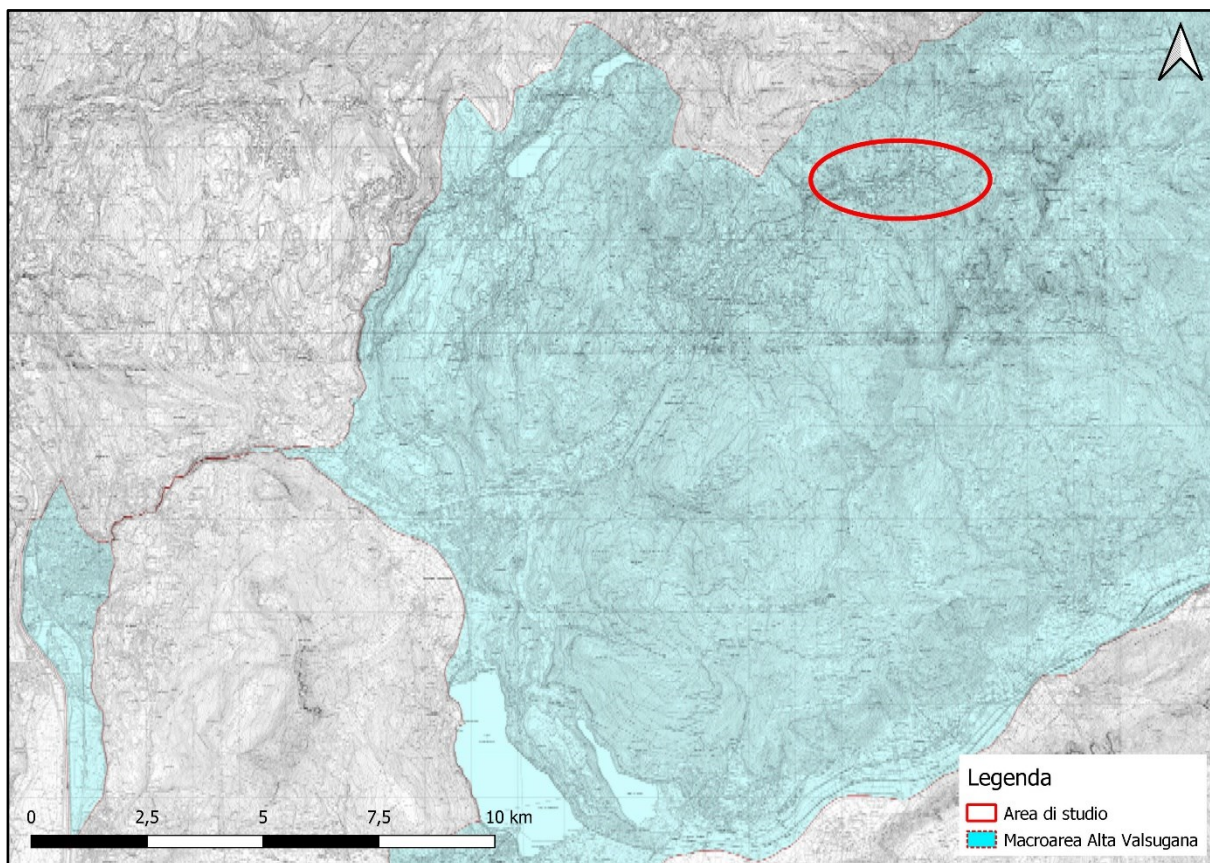


Figura 19. Macro area Alta Valsugana.

4 SISMICITA' LOCALE

Il presente capitolo è finalizzato alla valutazione della sismicità locale che caratterizza il sito oggetto di studio; questa, risulta essere fondamentale non solo ai fini di una corretta caratterizzazione geologica, ma anche nell'ambito delle eventuali verifiche di tipo geotecnico da eseguire.

Il rispetto dei diversi stati limite deve essere valutato in funzione delle azioni sismiche di progetto; queste ultime sono definite dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale.

L'entrata in vigore delle norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/1/2018), pubblicate il 20 febbraio 2018, non modifica quanto già esplicitato dal D.M. 14 gennaio 2008 per ciò che concerne la stima della pericolosità sismica. Questa è intesa di fatto come accelerazione orizzontale massima attesa (a_g) in campo libero, sul suolo rigido ($V_{s30} > 800$ m/s) ed è definita mediante un approccio "sito-dipendente".

La stima dei parametri spettrali necessari per la determinazione dell'azione sismica di progetto deve essere effettuata utilizzando le informazioni disponibili negli Allegati A e B del Decreto del Ministro delle Infrastrutture 14 gennaio 2008, pubblicato nel S.O. alla Gazzetta Ufficiale del 4 febbraio 2008, n.29, ed eventuali successivi aggiornamenti.

Gli spettri sono definiti in base a tre parametri:

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

Questi parametri devono essere calcolati in funzione del "reticolo di riferimento" costituito da una maglia di circa 5 km di lato. Partendo dai valori assegnati nei nodi, individuati dalle coordinate geografiche (longitudine e latitudine), è possibile calcolare per interpolazione i parametri di pericolosità sismica per un assegnato periodo di ritorno (TR).

Il periodo di ritorno viene invece valutato in funzione della "vita di riferimento" (VR) e in base alla corrispondente probabilità del suo superamento con riferimento allo stato limite che s'intende verificare. La vita di riferimento viene calcolata in funzione della "vita nominale" (VN) e del "coefficiente d'uso" (CU).

La vita nominale di progetto VN di un'opera è convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali. I valori minimi di VN da adottare per i diversi tipi di costruzione sono riportati nella seguente tabella, estratta dalle NTC 2018.

	TIPO DI COSTRUZIONE	Vita Nominale (VN) (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari.	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Tabella 12. Vita nominale VN per diversi tipi di opere.

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 classi d'uso indicate nella seguente tabella.

Classe	Tipologia di costruzione considerata
Classe I	Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli
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 d'emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
Classe III	Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti nella classe IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
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 del tipo A o B, di cui al D.M. 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.

Tabella 13. Vita nominale VN per diversi tipi di opere.

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE CU	0,7	1,0	1,5	2,0

Tabella 14. Valori del coefficiente d'uso CU.

Nei confronti delle azioni sismiche gli 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 di esercizio (SLE) comprendono:

- Stato limite di Operatività (SLO): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e le apparecchiature rilevanti in relazione alla sua funzione, non deve subire danni e 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 e 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 e orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.
- Gli stati limite ultimi (SLU) comprendono:
 - 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 e 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.

Stati limite	SLO	SLD	SLV	SLC
PVR	81%	63%	10%	5%

Tabella 15. Probabilità di superamento nel periodo di riferimento VR.

Per quanto riguarda il periodo di riferimento 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:

$$VR = VN * CU$$

Fissata la vita di riferimento e la probabilità di superamento nel periodo di riferimento, TR si ricava con l'espressione: $TR = VR / \ln(1 - PVR)$.

Ai fini della definizione sismica di progetto si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale con specifiche analisi.

In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II delle NTC 2018, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_s .

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità

è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

Le categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato sono definite nella seguente tabella.

TIPO DI TERRENO	Categorie di sottosuolo che permettono un approccio semplificato
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , 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	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> 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	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , 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	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tabella 16. Categorie dei suoli di fondazione.

Le caratteristiche topografiche, nel caso di condizioni superficiali semplici, possono essere identificate con la classificazione riportata in Tab. 3.2.III delle NTC 2018 di seguito riportata.

CAT.	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 molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Tabella 17. Categorie topografiche per le costruzioni.

In accordo con l'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni vengono di seguito forniti i parametri e i coefficienti da adottare per il calcolo delle opere da verificare.

4.1 Parametri spettrali sismici

Il calcolo dei parametri sismici locali è stato effettuato con il programma *GeoStruPS* e si riferisce al tipo di elaborazione adatta alle casistiche di verifiche di stabilità e calcolo delle fondazioni.

Il software utilizzato è integrato con *Google Maps*, uno dei sistemi interattivi per la navigazione nelle mappe, per consentire una rapida ed efficace individuazione del sito di interesse (coordinate geografiche).

Il sistema di calcolo del programma consente di trasformare il sistema coordinate di Google (WGS84 - World Geodetic System 1984), nel sistema di coordinate del reticolo sismico di riferimento ED50 (European Datum 1950).

Dallo studio dei dati geologici in nostro possesso, nonché dalla conoscenza bibliografica e professionale dell'ambito geologico trentino, è possibile associare al sottosuolo una categoria sismica di tipo B e, in considerazione del fatto che il sito in esame è posto a ridosso di un versante caratterizzato da un pendio con inclinazione maggiore di 15° , si può adottare una categoria topografica T2.

Per la costruzione dello spettro di risposta, in ottemperanza alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018) si forniscono di seguito i dati necessari alla determinazione dei parametri su *sito di riferimento rigido orizzontale* (a_g , F_0 , T_c^*).

Tracciato A (Stelder)

<u>Sito in esame:</u> <u>Latitudine:</u> 46,134517 [°] <u>Longitudine:</u> 11,34144 [°] <u>Classe dell'edificio:</u> II <u>Vita nominale:</u> 50 anni <u>Coefficiente Cu:</u> 1 <u>Tipo di interpolazione:</u> Media ponderata <u>Calcolo:</u> Fronti di scavo e rilevati				
	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	9627	46,1157	11,3302	2259,586
Sito 2	9628	46,1170	11,4022	5068,686
Sito 3	9406	46,1670	11,4004	5801,460
Sito 4	9405	46,1657	11,3284	3613,382

Figura 20. Localizzazione del sito di riferimento per il tracciato A (Stelder).

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	30	0.027	2.524	0.198
Danno (SLD)	50	0.034	2.546	0.224
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.072	2.657	0.345
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.090	2.677	0.370
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Figura 21. Valori di a_g , Fo e Tc* ai differenti Stati Limite (GeoStruPS) per il tracciato A (Stelder).

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
CC Coeff. funz categoria	1,52	1,48	1,36	1,34
ST Amplificazione topografica	1,20	1,20	1,20	1,20
☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s ²]  0.6				
Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.000	0.023	0.039	0.000
kv	--	0.011	0.020	--
Amax [m/s ²]	0.388	0.474	1.015	1.269
Beta	--	0.470	0.380	--

Figura 22. Calcolo dei coefficienti sismici (GeoStruPS) per il tracciato A (Stelder).

Tracciato B (Turel)

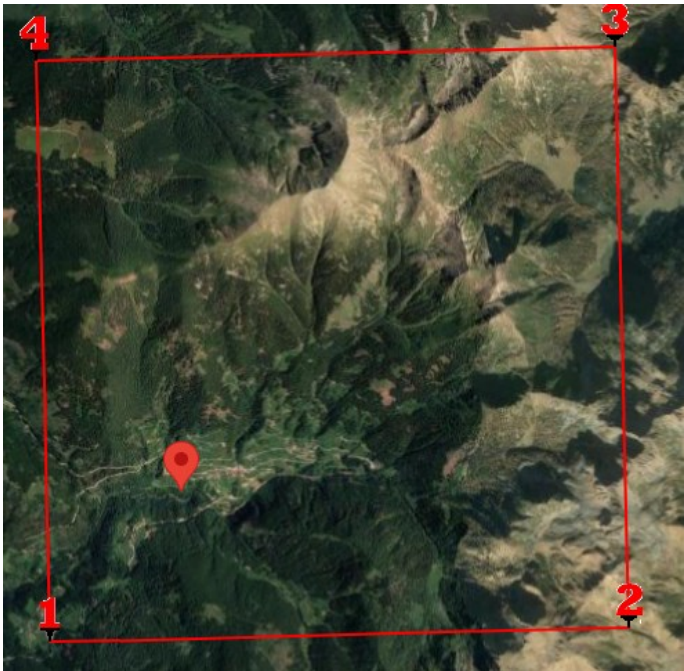
<u>Sito in esame:</u> <u>Latitudine:</u> 46,12862 [°] <u>Longitudine:</u> 11,34650 [°] <u>Classe dell'edificio:</u> II <u>Vita nominale:</u> 50 anni <u>Coefficiente Cu:</u> 1 <u>Tipo di interpolazione:</u> Media ponderata <u>Calcolo:</u> Fronti scavo e rilevati				
	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	9627	46,1157	11,3302	1904,402
Sito 2	9628	46,1170	11,4022	4480,093
Sito 3	9406	46,1670	11,4004	5951,659
Sito 4	9405	46,1657	11,3284	4355,199

Figura 23. Localizzazione del sito di riferimento per il tracciato B (Turel).

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	T_c^* [s]
Operatività (SLO)	30	0.028	2.525	0.198
Danno (SLD)	50	0.034	2.548	0.224
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.072	2.660	0.345
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.090	2.675	0.369
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Figura 24. Valori di a_g , Fo e T_c^* ai differenti Stati Limite (GeoStruPS) per il tracciato B (Turel).

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
CC Coeff. funz categoria	1,52	1,48	1,36	1,34
ST Amplificazione topografica	1,20	1,20	1,20	1,20
☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s^2]  0.6				
Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.000	0.023	0.039	0.000
kv	--	0.011	0.020	--
Amax [m/s^2]	0.389	0.476	1.019	1.277
Beta	--	0.470	0.380	--

Figura 25. Calcolo dei coefficienti sismici (GeoStruPS) per il tracciato B (Turel).

Tracciato C (Ouberstoll).

<u>Sito in esame:</u> <u>Latitudine:</u> 46,134337 [°] <u>Longitudine:</u> 11,359291 [°] <u>Classe dell'edificio:</u> II <u>Vita nominale:</u> 50 anni <u>Coefficiente Cu:</u> 1 <u>Tipo di interpolazione:</u> Media ponderata <u>Calcolo:</u> Fronti scavo e rilevati				
	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	9627	46,1157	11,3302	3048,386
Sito 2	9628	46,1170	11,4022	3825,071
Sito 3	9406	46,1670	11,4004	4816,556
Sito 4	9405	46,1657	11,3284	4225,100

Figura 26. Localizzazione del sito di riferimento per il tracciato C (Ouberstoll).

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	T_c^* [s]
Operatività (SLO)	30	0.027	2.525	0.199
Danno (SLD)	50	0.034	2.548	0.224
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.072	2.657	0.345
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.090	2.680	0.370
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Figura 27. Valori di a_g , Fo e T_c^* ai differenti Stati Limite (GeoStruPS) per il tracciato C (Ouberstoll).

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
CC Coeff. funz categoria	1,52	1,48	1,36	1,34
ST Amplificazione topografica	1,20	1,20	1,20	1,20
☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s^2]  0.6				
Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.000	0.023	0.040	0.000
kv	--	0.011	0.020	--
Amax [m/s^2]	0.388	0.475	1.020	1.276
Beta	--	0.470	0.380	--

Figura 28. Calcolo dei coefficienti sismici (GeoStruPS) per il tracciato C (Ouberstoll).

Tracciato tracciati D (Knottler) e E (Indervrotn)

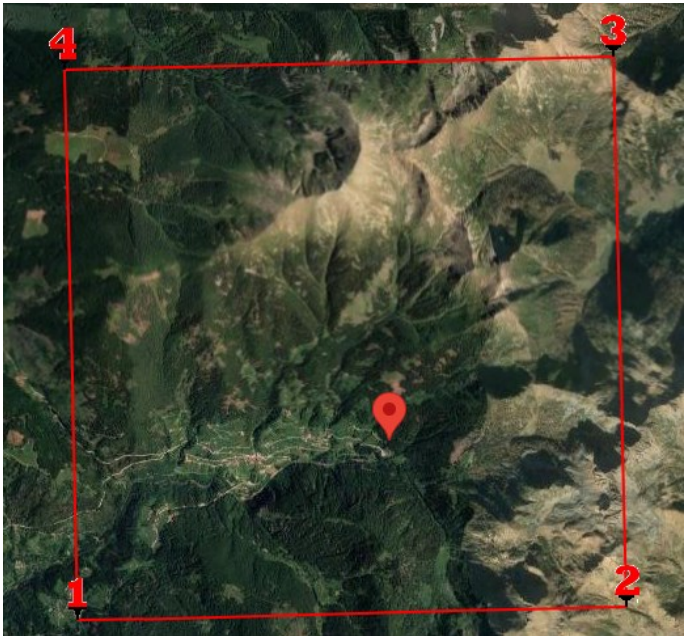
<u>Sito in esame:</u> <u>Latitudine:</u> 46,13213 [°] <u>Longitudine:</u> 11,37096 [°] <u>Classe dell'edificio:</u> II <u>Vita nominale:</u> 50 anni <u>Coefficiente Cu:</u> 1 <u>Tipo di interpolazione:</u> Media ponderata <u>Calcolo:</u> Fronti scavo e rilevati				
	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	9627	46,1157	11,3302	3630,307
Sito 2	9628	46,1170	11,4022	2934,848
Sito 3	9406	46,1670	11,4004	4488,678
Sito 4	9405	46,1657	11,3284	4970,851

Figura 29. Localizzazione del sito di riferimento per i tracciati D (Knottler) e E (Indervrotn).

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	T_c^* [s]
Operatività (SLO)	30	0.028	2.527	0.199
Danno (SLD)	50	0.034	2.549	0.224
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.073	2.658	0.345
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.091	2.681	0.369
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Figura 30. Valori di a_g , Fo e T_c^* ai differenti Stati Limite (GeoStruPS) per i tracciati D (Knottler) e E (Indervrotn).

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
CC Coeff. funz categoria	1,52	1,48	1,36	1,34
ST Amplificazione topografica	1,20	1,20	1,20	1,20
☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s ²]  0.6				
Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.000	0.023	0.040	0.000
kv	--	0.011	0.020	--
Amax [m/s ²]	0.390	0.477	1.026	1.285
Beta	--	0.470	0.380	--

Figura 31. Calcolo dei coefficienti sismici (GeoStruPS) per i tracciati D (Knottler) e E (Indervrotn).

Nelle verifiche SLU, in mancanza di studi specifici, le componenti orizzontale e verticale della forza sismica sono:

$$F_h = k_h * W \quad F_v = k_v * W$$

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

$$k_h = \beta * a_{max}/g \quad k_v = \pm 0.5 * k_h$$

dove:

β = 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 topografica (S_T);

a_g = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido allo stato SLV

Per gli interventi oggetto di studio, è possibile eseguire il seguente calcolo per la determinazione della massima accelerazione attesa in sito:

Località	a_g di base (SLV)	Fattore di amplificazione		a_{max} del sito
		Amplificazione stratigrafica S_s	Amplificazione topografica S_T	
Stelder (A)	0,072	1,20	1,20	0,10368 g
Turel (B)	0,072	1,20	1,20	0,10368 g
Ouberstoll (C)	0,072	1,20	1,20	0,10368 g
Knottler (D)	0,073	1,20	1,20	0,10512 g
Indervrottn (E)	0,073	1,20	1,20	0,10512 g

Tabella 18. Calcolo del coefficiente a_{max} per i siti oggetto di studio.

5 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il presente capitolo è finalizzato alla descrizione delle modalità operative da adottare per la corretta gestione delle terre e rocce da scavo prodotte durante la realizzazione delle opere in progetto.

Il principale riferimento normativo in merito è il D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120, che disciplina la gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'art. 8 del D.L. 133/2014 convertito, con modificazioni dalla legge 164/2014.

Per "terre e rocce da scavo" si intende il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali:

- Scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee);
- Perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento;
- Opere infrastrutturali (gallerie, strade);
- Rimozione e livellamento di opere in terra.

Affinché i materiali derivanti dalle attività di cui sopra possano essere classificati quali terre e rocce da scavo, non devono presentare concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso.

Le terre e rocce da scavo possono essere qualificate come sottoprodotto, ai sensi dell'art. 184-bis del D.Lgs. 152/2006, oppure come rifiuto.

Le terre e rocce da scavo possono essere qualificate come sottoprodotti nei casi in cui soddisfino i seguenti requisiti:

- a) Sono originate da un processo di produzione, di cui costituiscono parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;
- b) Saranno utilizzate, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi e si realizza:
 1. Nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
 2. In processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- c) Sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) L'ulteriore utilizzo è legale, ossia tali materiali soddisfano, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente, e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana. In particolare, deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione.

Il set analitico minimale, di seguito riportato (cfr. Tabella 4.1 DPR 120/2017), consente di definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo e di verificare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale necessari per qualificare le terre e rocce da scavo quali sottoprodotti, al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del DPR n. 120/2017 e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente:

Analisi chimica di caratterizzazione ai sensi del D.P.R. 120/2017 – Set analitico minimale			
	Metalli:		
2	Arsenico	8	Mercurio
4	Cadmio	9	Nichel
5	Cobalto	10	Piombo
6	Cromo totale	11	Rame
7	Cromo VI	16	Zinco
	Idrocarburi:		Eventuali:
95	Idrocarburi pesanti (C>12)		Amianto
			BTEX (*)
			IPA (*)
Note: la numerazione dei parametri rispetta quella riportata nella Tabella 1, dell'Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i..			
(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.			

Tabella 19. Parametri analitici da ricercare sui campioni di terreno.

Si affianca usualmente a queste analisi anche un'analisi chimica sull'eluato, che permette di evidenziare la presenza di inquinanti che potrebbero raggiungere la falda sottostante a seguito del dilavamento del materiale. Tale analisi consente di verificare se le terre e rocce da scavo costituiscano un potenziale rischio per la falda acquifera, di conseguenza gli esiti analitici vengono confrontati con le "Concentrazioni soglia di contaminazione nelle acque sotterranee" previste dalla Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. n. 152/06.

Analisi chimica sull'eluato – Allegato 3 del D.M. 5/02/1998	
Nitrati	Nichel
Fluoruri (F)	Vanadio
Solfati (SO ₄)	Arsenico
Cloruri (Cl)	Cadmio
Cianuri totali	Cromo totale
Bario	Piombo
Rame	Selenio
Zinco	Mercurio
Berillio	pH
Cobalto	COD E AMIANTO

Tabella 20. Test di cessione sui campioni di terreno.

Le terre e rocce da scavo qualificate come “rifiuto” devono invece soddisfare i requisiti di cui alla Parte IV, Titolo I, del D.Lgs. 152/2006.

Per “rifiuto” si intende qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi.

Il campionamento dei terreni come rifiuto deve essere condotto secondo quanto previsto dalla norma UNI 10802/2013.

La classificazione del rifiuto è effettuata dal produttore assegnando ad essi il competente codice dell'elenco europeo dei rifiuti (CER) e si effettua applicando le disposizioni contenute nella Decisione 2014/955/UE, nel Regolamento (UE) n. 1357/2014 e nel Regolamento (UE) n. 2017/997.

Le terre e rocce da scavo qualificate come rifiuto vengono classificate con i codici dell'elenco europeo dei rifiuti 17.05.03* “*terra e rocce contenenti sostanze pericolose*” o 17.05.04 “*terra e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03*”.

5.1 Condizioni ambientali di fondo naturale

L'area di intervento rientra nel perimetro della **Macro-area “Alta Valsugana”** approvata con DGP 1666/2009, nella quale sono possibili superamenti dei limiti di concentrazione nei terreni naturali, per alcuni metalli e metalloidi, fissati dalla Tabella 1, dell'Allegato 5, al Titolo V, della Parte quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

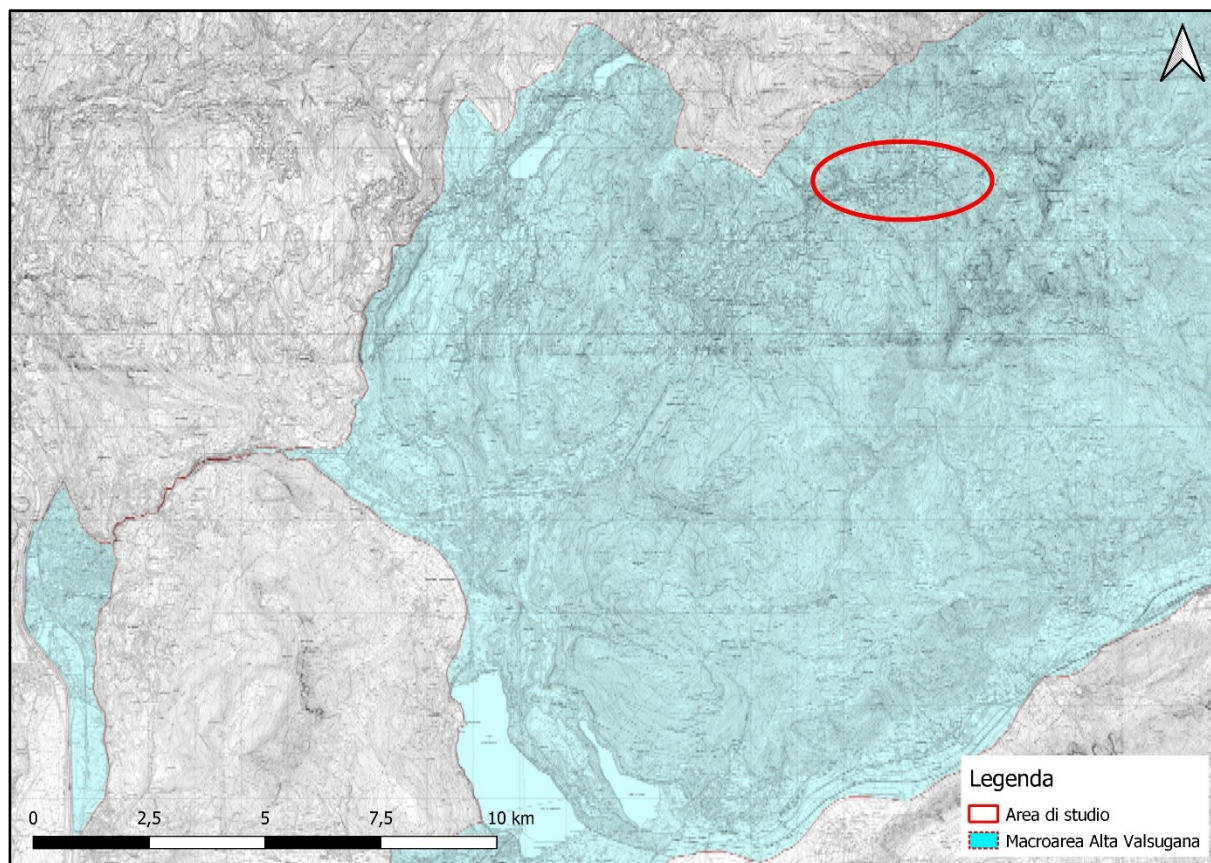


Figura 32. Macro area Alta Valsugana.

In particolare, nell'alta Val dei Mocheni è riconosciuto un fondo naturale di arsenico, piombo e zinco. La loro concentrazione media varia in funzione della natura del sedimento (deposito di versante o deposito morenico) e a tal proposito, sono stati riconosciuti e cartografati 3 ambiti geologici:

- Ambito A1: Terreni detritici e alluvionali
- Ambito A3-1: Terreni di origine glaciale
- Ambito N-W: Terreni in destra idrografica

Si riportano di seguito le concentrazioni medie riconosciute di fondo naturale per i diversi domini:

Elemento	Ambito A1	Ambito A3-1	Ambito N-W	Limite Col A*	Limite Col B*
Arsenico [mg/kg]	131,00	118,70	26,16	20	50
Piombo [mg/kg]	177,15	109,60		100	1000
Zinco [mg/kg]	204,25	213,00		150	1500

*D.lgs. 152/2006

Tabella 21. Valori di fondo naturale per gli ambiti geologici riconosciuti.

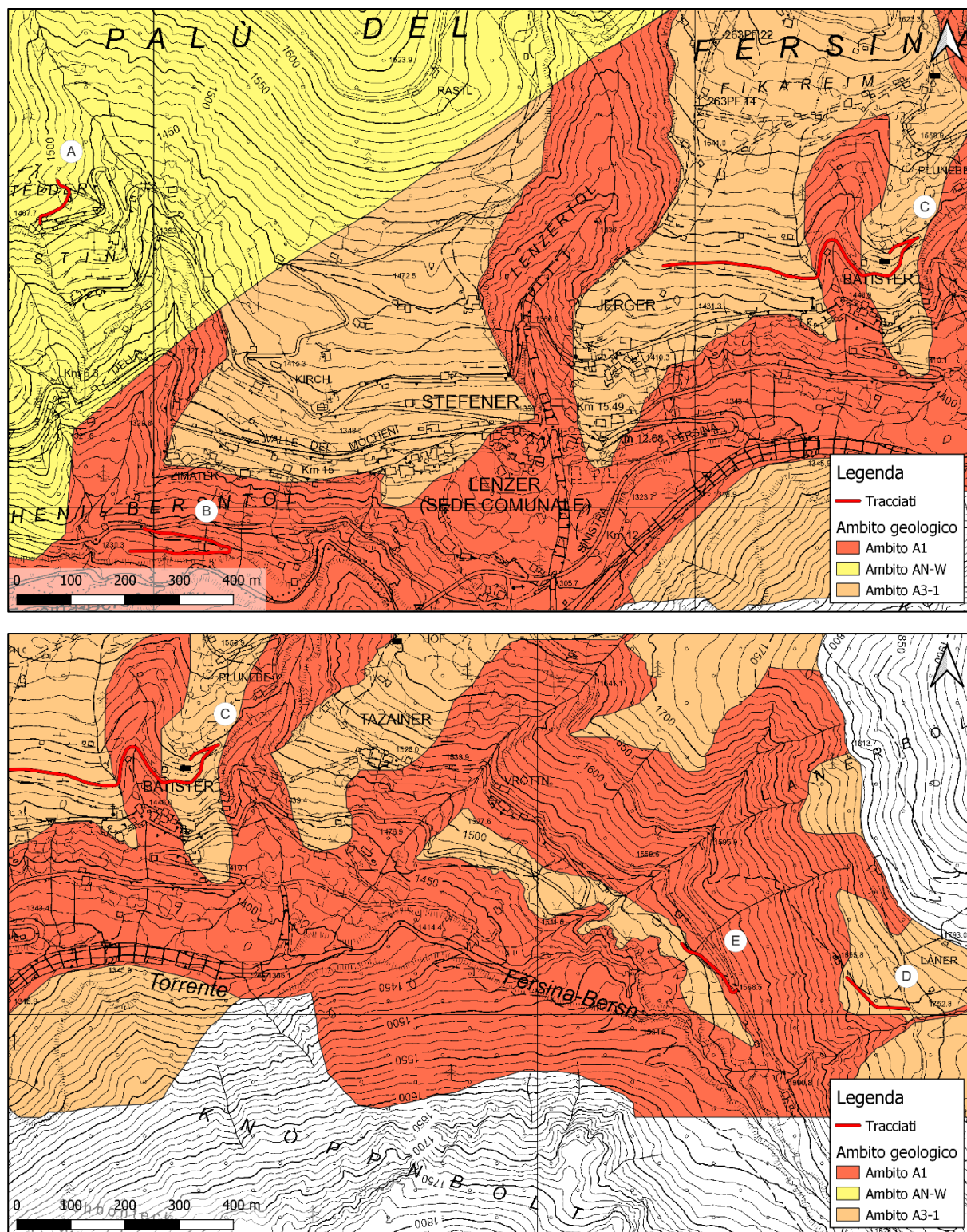


Figura 33. Planimetria area con fondo naturale.

Il riutilizzo in sito delle Terre & Rocce da scavo è consentito previa caratterizzazione chimica del materiale e rispetto dei valori di concentrazione propri della destinazione d'uso del sito di interesse o, come per l'area oggetto di studio, dei valori di fondo naturale.

Per i tracciati oggetto del presente studio, si riassumono di seguito gli ambiti attraversati:

Località	Ambito A1	Ambito A3-1	Ambito N-W
Stelder (A)			x
Turel (B)	x		
Ouberstoll (C)	x	x	
Knottler (D)		x	
Indervrothn (E)	x	x	

Tabella 22. Ambiti geologici riconosciuti attraversati dalle opere.

6 PROPOSTA PIANO DI INDAGINI

Per l'approfondimento della conoscenza geologico-ambientale delle aree oggetto di intervento, si propone un piano di indagini ambientali, geotecniche e geologiche.

Per la visione dettagliata del sopraccitato piano di indagini, si rimanda alla visione dell'Allegato 2.

7 NOTE CONCLUSIVE

Su incarico e per conto del comune di Palù di Fersina, è stata redatta la presente relazione geologica a supporto dei "LAVORI DI REALIZZAZIONE DI NUOVA VIABILITÀ AGRICOLA NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI PALÙ DEL FERSINA".

Dai dati raccolti e dai sopralluoghi effettuati non sono emerse pregiudiziali di carattere geologico, idrogeologico e sismico alla realizzazione dell'opera.

In materia di Carta della Pericolosità, le opere in progetto rientrano in aree con pericolosità da crolli rocciosi, instabilità superficiale e potenziale pericolo alluvionale torrentizio.

In materia di Carta di Sintesi della Pericolosità, l'intervento non è soggetto all'applicazione della relativa normativa, in quanto rientra nell'elenco degli interventi esclusi dall'applicazione del Capo V delle Nda del PUP (come indicato nel capitolo 3.1.2)

In materia di Carta delle Risorse Idriche, l'intervento non ricade all'interno di aree di protezione o rispetto idrogeologico.

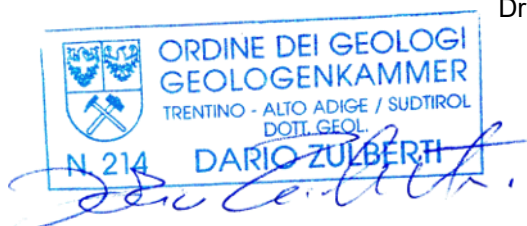
L'area di intervento ricade all'interno della Macroarea "Alta Valsugana", per la quale è riconosciuto un fondo naturale per arsenico, piombo e zinco. Il riutilizzo in sito delle Terre & Rocce da scavo è consentito previa caratterizzazione chimica del materiale e rispetto dei valori di concentrazione propri della destinazione d'uso del sito di interesse o, come per l'area oggetto di studio, dei valori di fondo naturale.

Il presente elaborato è redatto in ottemperanza ai contenuti del D.M. 17 gennaio 2018 "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 a edificare.

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

Trento, settembre 2024

Dr. Geol. Dario Zulberti



Allegato 1. CARTOGRAFIA GEOLOGICA

Allegato 2. PIANO DELLE INDAGINI