

**Studio geologico
Dott. Dario Mori**

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
Région Autonome Vallée d'Aoste

COMUNE DI VALTOURNENCHE

Ripristino del sentiero di Cheney sul versante in destra orografica.

**RELAZIONE GEOLOGICA
STUDIO DI COMPATIBILITA'**

Committente: Comune di Valtournenche

Data: maggio 2019

**Via Circonvallazione 48 - 11029 Verrès AO
Tel/Fax: 0125 920293, 348 3551338 email: geolmori@virgilio.it
P.I.: 00582820072 C.F.: MRO DRA 64R19 A326A**

PREMESSA

L'accesso alla conca di Cheney nel Comune di Valtournenche è stato modificato negli ultimi anni con la realizzazione di un ascensore a cremagliera e di una pista carrabile di accesso posta sul versante sinistro orografico del t. de Cheney. In tale contesto la pista esistente sul versante destro orografico, realizzata per la posa dell'acquedotto e caratterizzata da pendenze molto elevate, era divenuta superflua e l'Amministrazione comunale voleva procedere al ripristino del pendio mantenendo solamente un percorso pedonale.

La progettazione era stata affidata al dott. for. I. Cerise mentre lo scrivente era stato incaricato di redigere la relazione geologica e lo studio di compatibilità ai sensi della DGR 2939/2008. Una prima versione del progetto era stata predisposta nel 2011 ma non era stata approvata dall'Amministrazione in attesa del completamento dei nuovi accessi.

L'iter è stato ora nuovamente avviato con la predisposizione di un nuovo progetto, sempre a firma del dott. for. I. Cerise, modificato soprattutto con lo scopo di ridurre ulteriormente l'impatto ambientale. Anche la relazione geologica e lo studio di compatibilità hanno dovuto di conseguenza essere aggiornati.

L'indagine si è basata sui dati raccolti nel corso di sopralluoghi effettuati nell'arco di vari anni; non sono state eseguite prove geognostiche in quanto ritenute non indispensabili in considerazione del ridotto impatto delle opere.

I toponimi utilizzati sono tratti dalla Carta Tecnica Regionale anche ove essi differiscano dall'uso comune o dalle mappe catastali. La presenza della copertura nevosa nel periodo di svolgimento dell'incarico ha impedito la creazione di una documentazione fotografica significativa, sono quindi state riutilizzate le immagini della relazione del 2010 che differiscono solamente per l'assenza dell'ascensore.

UBICAZIONE

La località Cheney si colloca sul versante sinistro della valle del torrente Marmore, nel territorio di Valtournenche, circa 2 Km a sud est del capoluogo comunale, ad una quota di 2.100 m slm. Essa non è raggiungibile con mezzi meccanici: una strada comunale sale dal capoluogo fino alla località Barmaz e termina a quota 2.020 m slm con un piazzale dal quale partono un ascensore a cremagliera che raggiunge la soglia rocciosa alla base della conca ed una pista trattorabile che risale il versante sinistro del t. de Cheney e si arresta a poca distanza dal villaggio, utilizzabile sono dai residenti.

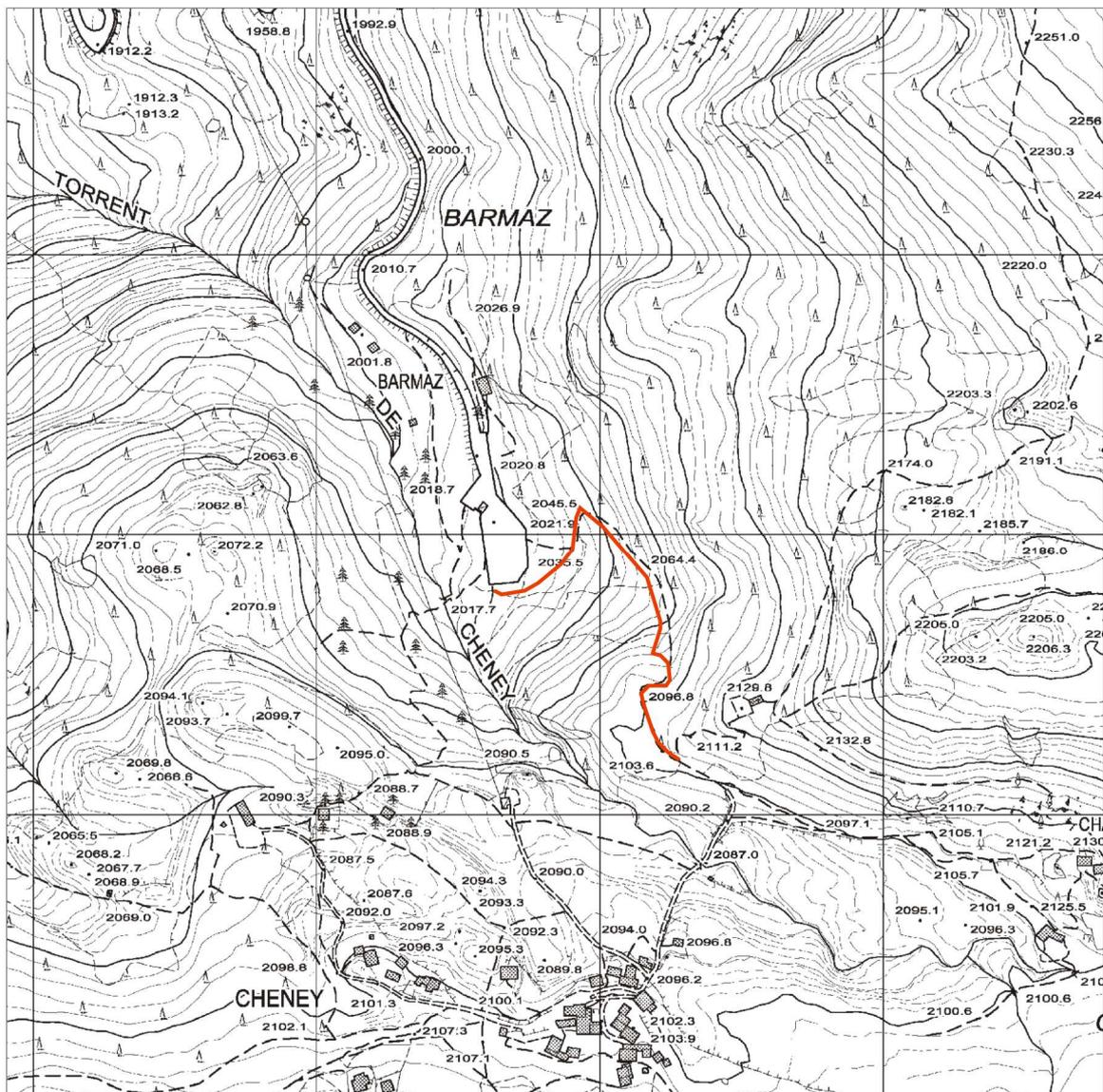


Figura 1: corografia in scala 1:5.000 estratta dalla CTR

Una ulteriore pista sterrata lunga circa 350 m che era stata realizzata per la posa dell'acquedotto accede alla conca sul versante destro orografico con pendenze che la rendono inadatta al transito veicolare. E' proprio il tracciato di questa pista che l'Amministrazione vuole sottoporre ad interventi di ripristino naturale.



Foto 1: vista verso valle dalla conca di Cheney. Al centro il piazzale di Barmaz, la pista si sviluppa nel bosco di conifere sulla destra.

ASPETTI GEOMORFOLOGICI

La conca di Cheney si estende sul versante vallivo sinistro dell'alta Valtournenche su una superficie approssimativa di 8.5 Km² ed è definita ad E dalla dorsale M. Roisetta – Gran Tournalin – Becca Treçaré, a N ed a S rispettivamente dalle dorsali secondarie M. Roisetta – Becca d'Aran – Mont Molar e Becca Treçaré – Punta Falinère – Punta Fontana Fredda. Verso O la conca si apre sulla Valtournenche attraverso una soglia rocciosa che segna l'inizio del

vallone del T. de Cheney, un affluente in sponda sinistra del T. Marmore. Le quote sono comprese tra 2.100 m s.l.m., presso il fondo della conca, ed i 3.379 m del Grand Tournalin.

A monte della soglia la morfologia è caratterizzata da un pianoro basale, probabilmente prodotto dall'interramento di un originario bacino palustre, contornato da dolci pendii prativi ondulati (*foto 2*). Allontanandosi dal fondo della conca l'acclività aumenta progressivamente ed i pendii erbosi si alternano a balze rocciose aventi dislivelli talora dell'ordine di 50÷100 m. Le superfici erbose lasciano infine il posto al detrito di falda ed i pendii si raccordano ai ripidi versanti rocciosi che scendono dai crinali.



Foto 2: vista del pianoro di Cheney. L'attuale pista sale nel bosco e culmina nel punto evidenziato per poi scendere fino al ponticello.

I versanti sono localmente incisi da impluvi che convogliano le acque superficiali verso il fondo della conca e quindi verso il T. de Cheney. Gli assi drenanti principali provengono dal settore nord orientale della conca. Ad eccezione dell'asta principale, che mantiene il nome di T. de Cheney e che scende dalle pendici del M. Roisetta, gli impluvi sono di modeste dimensioni e scarsamente incisi nel piano campagna.

A valle della soglia il t. de Cheney ha prodotto una netta incisione fluviale con fianchi che nel tratto di Barmaz assumono pendenze elevate ma che poco a valle, presso la località Robé divengono più blandi. Il torrente prosegue in direzione nord-ovest per oltre 1 Km per poi piegare progressivamente verso sud-ovest e lambire le località Cretaz e Montaz confluire infine nel t. Marmore.



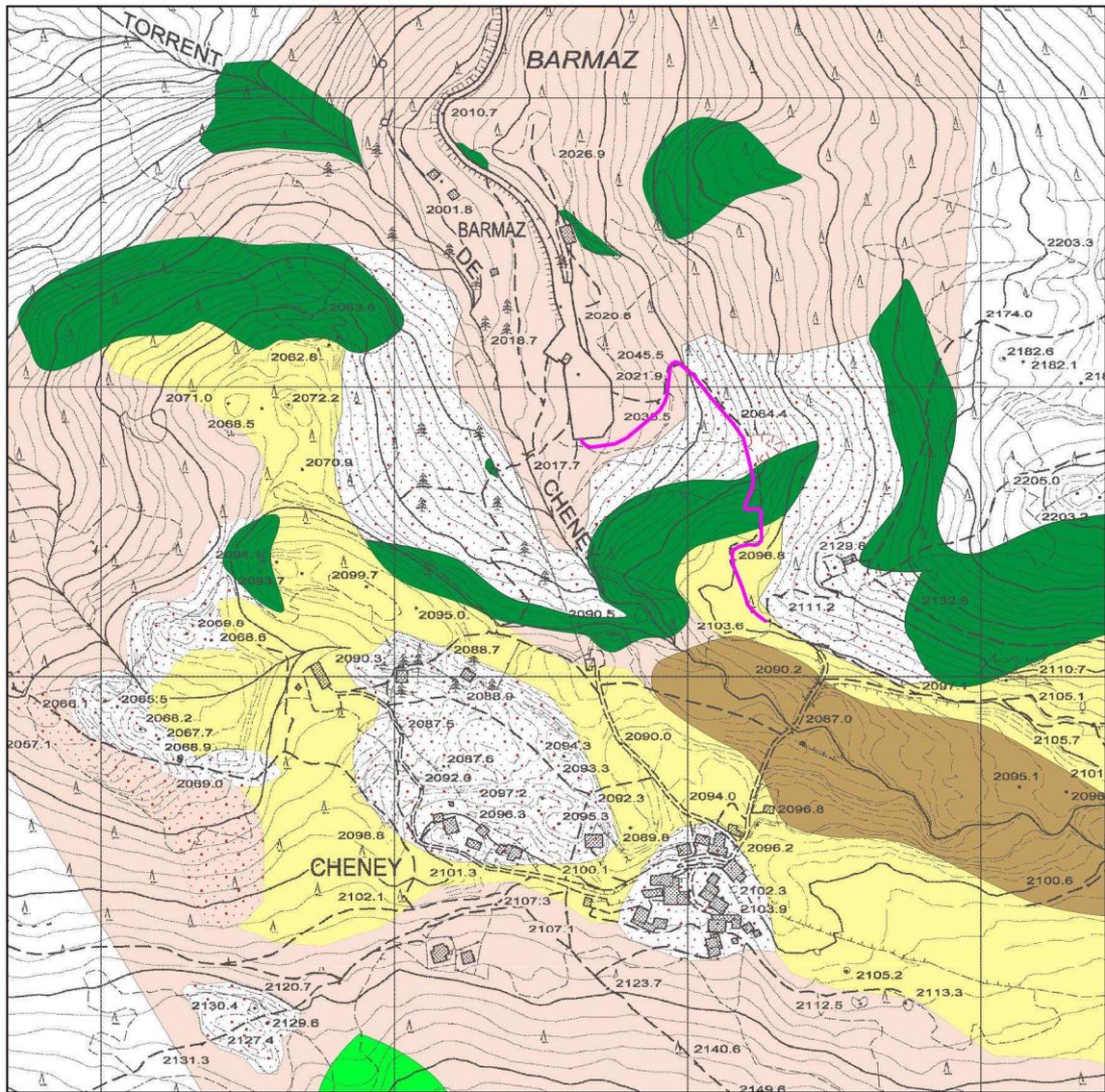
Foto 3: vista verso monte dal piazzale di Barmaz prima della costruzione dell'ascensore, sulla sinistra il tratto iniziale della pista.

L'area di intervento è posta all'intersezione tra il fianco destro dell'incisione fluviale ed il pendio che forma la base della doglia rocciosa. La prima superficie è formata da un pendio regolare esposto a ovest con una inclinazione media attorno a 35° , la seconda da un pendio esposto a nord-ovest con la stessa inclinazione media ma andamento più articolato per la presenza di piccoli dossi rocciosi (foto 3). La pista parte all'estremità sud-orientale del piazzale di Barmaz da quota 2.025 m s.l.m., dal fondo dell'incisione fluviale, compie una curva verso nord-est e risale il fianco vallivo. Attorno a quota 2.045 m s.l.m. svolta verso destra con uno stretto tornante ed assume una direzione verso SSE portandosi gradualmente sul pendio basale della soglia rocciosa; qui il percorso diviene più irregolare per consentire l'aggiramento dei punti più ripidi. Attorno

a quota 2.103 m slm infine il tracciato termina in corrispondenza della soglia rocciosa, qui leggermente rilevata anche rispetto al fondo della conca a monte. La pista supera un dislivello di 78 m con una lunghezza di 332 m, con una pendenza media del 23% ma con tratti ben più acclivi: il segmento immediatamente a valle del tornante di quota 2.045 m raggiunge il 34% mentre quello compreso tra le sezioni di progetto 56 e 62 arriva al 41%, valori inconciliabili con un traffico veicolare.

ASPETTI GEOLOGICI

Tutto il fianco vallivo sinistro dell'alta Valtournenche, e quindi anche la conca di Cheney, è contraddistinto dall'affioramento di litotipi a prevalente chimismo basico o ultrabasico (anfiboliti, prasiniti, scisti cloritici, serpentiniti), alternati a rocce carbonatiche quali calcescisti e marmi, a costituire una tipica "successione ofiolitica". Tale successione deriva dalla deformazione, nel corso dell'orogenesi alpina, di un bacino di tipo oceanico; in essa i litotipi carbonatici rappresentano i prodotti metamorfici di precedenti sedimenti marini mentre i litotipi basici derivano da antiche rocce ignee (basalti) costituenti il fondale. Nell'ambito dell'edificio alpino essa è ascrivibile alla *Zona piemontese*, testimonianza di un bacino oceanico detto Tetide che nel corso dell'era mesozoica separava il continente africano da quello euroasiatico. La locale presenza di rocce di origine continentale alla base della successione è tipica dell'*Unità del Combin*, facente parte della sopra citata *Zona piemontese* e riconducibile ad un settore periferico del bacino oceanico, addossato ad uno zoccolo continentale. Le giaciture della scistosità e della stratificazione sono fortemente variabili a causa dell'intensa deformazione tettonica.



-  *Frana di scivolamento*
-  *Detrito di falda, generalmente inattivo o poco alimentato, tranne che nei settori immediatamente alla base delle pareti più estese; accumuli detritici grossolani.*
-  *Terreni a genesi mista derivanti in parte dalla rielaborazione dei depositi glaciali ed in parte da processi gravitativi. Granulometrie da grossolane a molto grossolane*
-  *Terreni colluviali a granulometria variabile, generalmente con abbondante componente fine.*
-  *Depositi glaciali indifferenziati: frammenti lapidei di varie dimensioni immersi in una matrice composta da ghiaie, sabbie e limi*
-  *Depositi lacustri: sabbie, limi ed argille finemente stratificati, talora torbosi;*
-  *Metabasiti: prasiniti, anfiboliti, scisti cloritici*

Figura 2: schema geologico dell'area in scala 1:5.000 su base CTR

La modellazione quaternaria del paesaggio ha provocato un'esarazione del substrato roccioso e l'accumulo di materiali di varia natura tra i quali si segnalano:

- Depositi glaciali, prevalentemente di fondo o di ablazione, costituiti da una matrice limo-sabbiosa inglobante ghiaie e ciottoli poligenetici con sporadici massi di grandi dimensioni nella quale non si osservano stratificazioni. Tali depositi si concentrano nei settori meno acclivi e, dove le acque superficiali hanno asportato la matrice fine, possono presentarsi anche come orizzonti prettamente ciottolosi. La rielaborazione rende difficile distinguerli dai depositi eluvio-colluviali.
- Depositi eluvio-colluviali. Essi derivano dalla rielaborazione e dal trasporto verso valle di altri materiali detritici, come i depositi glaciali o i prodotti di alterazione del substrato roccioso. La composizione è molto varia e comprende l'intera gamma granulometrica, dalle argille ai ciottoli, con percentuali fortemente variabili ma con una certa prevalenza delle frazioni fini. Lo spessore è normalmente modesto e quindi non si notano vere e proprie stratificazioni. I depositi eluvio-colluviali si trovano sui pendii ripidi, direttamente poggiati sul basamento roccioso, ma anche sui pendii meno ripidi, al di sopra dei depositi glaciali rispetto ai quali sono difficilmente differenziabili.
- Detrito di falda. Esso si concentra alla base dei versanti rocciosi e si presenta sotto forma di una fascia di raccordo più o meno ampia con i pendii sottostanti. Se il detrito è ancora alimentato dalle cadute di massi appare come un accumulo spoglio di massi spigolosi separati da vuoti perché privo di legante. Se invece la fascia non è più alimentata, i massi sono inglobati in una matrice limo-sabbiosa che ne consente la colonizzazione da parte della vegetazione erbosa ed arbustiva.
- Depositi lacustri. Essi sono concentrati al fondo di alcune depressioni e sono riconoscibili per la formazione di superfici assolutamente piane; sono costituiti da materiali molto fini (limi con sabbie ed argille) organizzati in livelli di spessore centimetrico o millimetrico assolutamente orizzontali nei quali prevalgono con cadenza regolare ora le sabbie ora i limi e le argille. Sono

localmente presenti sedimenti torbosi, costituiti dall'accumulo di sostanze organiche mineralizzate ma non decomposte, di colore nero e comportamento fortemente plastico. Soprattutto nel secondo caso la permeabilità è estremamente bassa, tanto da provocare estesi ristagni superficiali a seguito di precipitazioni piovose. Dal punto di vista geotecnico si tratta di terreni generalmente inadatti ad ospitare qualunque opera in muratura.

Come si può vedere nella *figura 2*, il tracciato insiste su terreni diversi: nel tratto inferiore prevalgono i materiali colluviali costituiti da ghiaie e frammenti lapidei inglobati in una matrice limo-sabbiosa. Nel tratto intermedio, subito a monte del tornante, viene attraversato un lembo di detrito di falda a grossi blocchi ormai stabilizzato: gli elementi sono intasati dalla matrice colluviale e quasi ovunque è presente la copertura vegetale. Il tratto superiore infine interessa un settore con roccia subaffiorante, localmente mascherata da una sottile coltre di terreno in buona parte derivante dalla rielaborazione di depositi glaciali.

ASPETTI IDROLOGICI

Il bacino gravante sull'area ha una superficie di circa 8,4 Km² ed è delimitato dalle cime della Becca d'Aran, del Mont Roisetta, del Grand Tournalin, della becca Trearé e della Pointe de Falinier. Il punto più alto coincide con la vetta del Grand Tournalin a 3.378 m slm. Esso non comprende importanti aree glaciali o lacustri, ad eccezione del piccolo lembo relitto del Glacier du Grand Tournalin. Il corso d'acqua principale è il torrent de Cheney il quale nasce dalla confluenza di vari rami che convergono sul pianoro che si estende ad est del villaggio Cheney e che costituisce il fondo della conca. Dopo aver percorso il pianoro basale con andamento sinuoso il torrente va ad incidere profondamente la soglia rocciosa immettendosi in un marcato vallone che scende su

Valtournenche. Il regime del corso d'acqua è quindi quasi esclusivamente nivopluviale, con un'importante area di laminazione costituita proprio dal pianoro. Il tracciato della pista si sviluppa sul versante destro del vallone sopra citato, a quote sicuramente non raggiungibili neppure da piene eccezionali; anche il tratto iniziale prossimo al piazzale di Barmaz, che dista circa 40 m dall'alveo, è sufficientemente protetto dalla conformazione topografica.

L'elevata permeabilità dei suoli riduce fortemente l'eventualità di fenomeni di ruscellamento tranne che nei settori ove il substrato roccioso è subaffiorante. Qui le acque piovane non potendo infiltrarsi in profondità vanno a saturare la copertura eluvio-colluviale con la possibilità di innescare in funzione dei casi o ruscellamenti oppure piccole frane di scivolamento/colamento. Tale tendenza è per altro contrastata dalla diffusa copertura vegetale.

La presenza di acque sotterranee è limitata agli apporti meteorici provenienti dal settore di pendio direttamente sovrastante, non si prevedono quindi interferenze tranne che eventualmente nel tratto superiore dove il ridotto spessore della copertura può determinare locali risorgive a seguito di precipitazioni intense o prolungate.

DISSESTI

Nel corso dei sopralluoghi non sono stati individuati gravi dissesti a carico del settore di pendio interessato. Solo per un tratto di circa 25 m la pista è sovrastata da un'area nella quale si riconoscono segni di una frana di scivolamento già parzialmente evoluta che interessa una superficie di circa 300 m² per spessori mediamente inferiori ad 1 m. Essa è probabilmente legata proprio alla realizzazione della pista il cui sbancamento di monte ha privato il pendio sovrastante del piede. Non sono visibili segni indicanti arretramenti della nicchia che però

è contornata da una scarpata molto acclive mentre si notano successive riattivazioni all'interno del corpo di frana e piccole erosioni a carico del terreno denudato.

Questi fenomeni puntuali verranno ripristinati con gli interventi in progetto i quali miglioreranno anche la stabilità generale riducendo le pendenze locali. Solo la realizzazione della trincea drenante richiederà attenzione in fase di scavo raggiungendo a tratti profondità di 1,5 m, nei quali si dovranno valutare in cantiere eventuali accorgimenti per il sostegno del pendio quali ad esempio una realizzazione per tratti di lunghezza ridotta o la sbadacchiatura dei fronti.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Il sottosuolo è costituito da terreni di varia natura: detrito di falda, terreni glaciali di fondo e terreni eluvio-colluviali. Gli ultimi due differiscono per la genesi ma hanno granulometria, addensamento e caratteristiche meccaniche sostanzialmente simili. Il detrito di falda invece può essere ulteriormente suddiviso in base al grado di stabilizzazione ed alla presenza di materiali interstiziale. In assenza di prove in sito, ritenute non necessarie, si forniscono i parametri principali desunti dalla letteratura:

detrito di falda ben stabilizzato ed intasato:

Angolo di attrito ϕ	°	36
Coesione c	t/m ²	0÷1
Permeabilità k	m/s	$\leq 10^{-4}$
Peso di volume drenato γ_{dr}	t/m ³	2.0
Peso di volume saturo γ_{sat}	t/m ³	2.2

detrito di falda non stabilizzato, con scarsa matrice:

Angolo di attrito ϕ	°	34
Coesione c	t/m ²	0
Permeabilità k	m/s	$\leq 10^{-3}$
Peso di volume drenato γ_{dr}	t/m ³	1.8
Peso di volume saturo γ_{sat}	t/m ³	2.0

Terreni glaciali o colluviali sabbioso-ghiaiosi con limi:

Angolo di attrito ϕ	°	30
Coesione c	t/m ²	0÷1
Permeabilità k	m/s	$\leq 10^{-5}$
Peso di volume drenato γ_{dr}	t/m ³	1.7
Peso di volume saturo γ_{sat}	t/m ³	1.9

Il progetto non prevede opere in cls per cui non si produrranno carichi concentrati sul suolo, il quale possiede caratteristiche ampiamente adeguate ad ospitare i rimodellamenti e le opere di ingegneria naturalistica previsti.

La formazione della trincea drenante potrebbe richiedere qualche accorgimento nei tratti a maggiore profondità, soprattutto qualora gli scavi portassero alla luce terreni umidi o imbibiti. Tali accorgimenti potranno consistere nella realizzazione su tratte di lunghezza ridotta oppure nella sbadacchiatura dei fronti; in ogni caso si raccomanda di sagomare qualunque fronte di altezza superiore a 1,5 m secondo inclinazioni non inferiori a 65° ($h/l = 2$). Qualora venissero superati i 2 m di altezza l'inclinazione dovrà essere ulteriormente ridotta a 45° ($h/l=1$).

STUDIO DI COMPATIBILITÀ CON L.R. 11/98

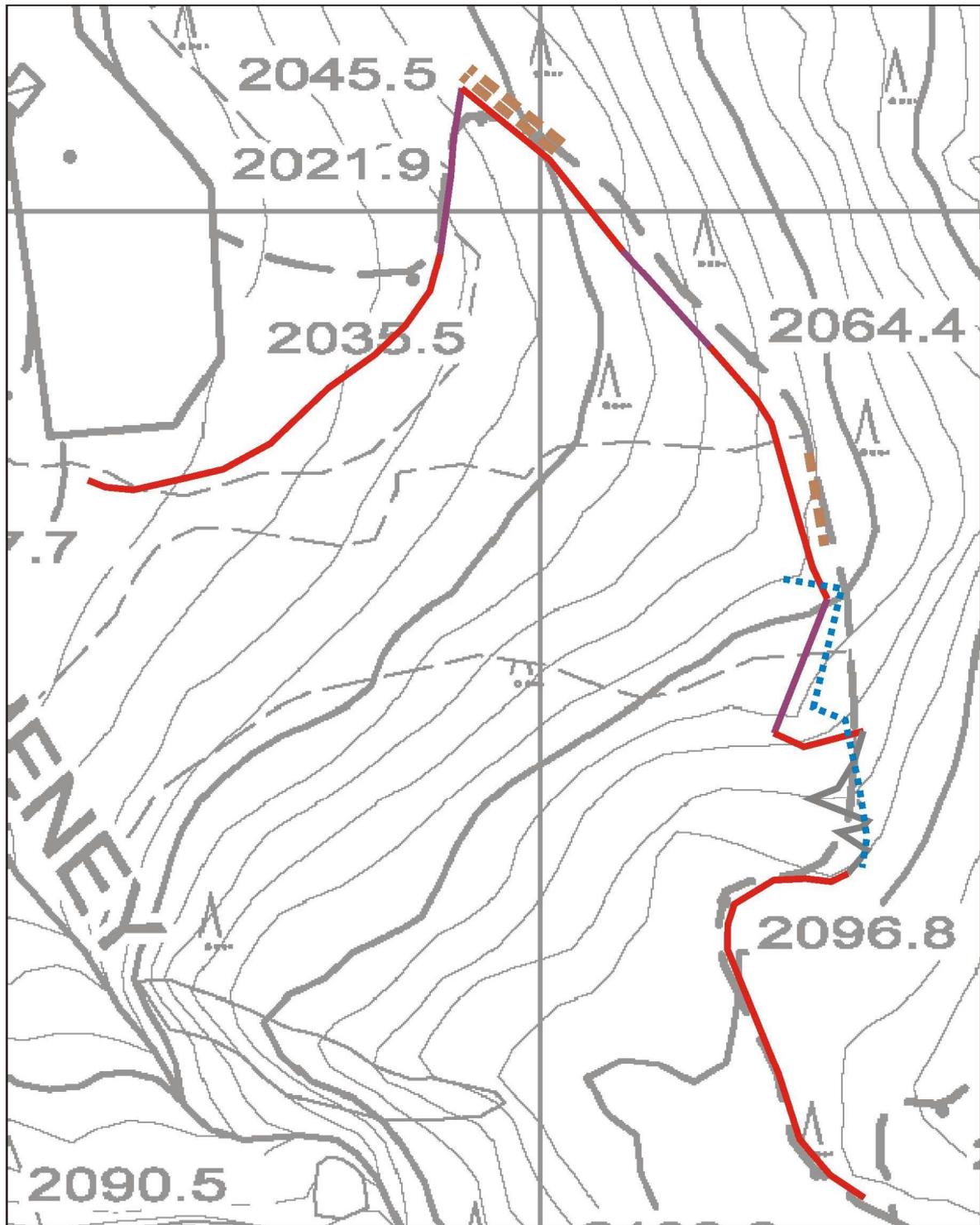
Individuazione della classificazione urbanistica

Il progetto prevede il recupero della pista esistente mediante risagomatura del pendio e restringimento della carreggiata fino alla larghezza di 1,5 m; per migliorare la stabilità del sito il tracciato verrà sostenuto a tratti da opere di ingegneria naturalistica quali gradini in legno, scoline in legno, palizzate e palificate doppie: solo in un breve tratto si renderà necessaria la realizzazione di un muretto di controripa e sostegno in pietra a secco. Il sentiero verrà affiancato per una lunghezza di circa 60 m nel tratto intermedio da una trincea drenante profonda circa 1,5 m e larga 0.6 m dotata al fondo di tubo fessurato. Uno schema degli interventi è illustrato in Figura 3.

In base alle definizioni delle tipologie di interventi urbanistico-edilizi di cui alla DGR n° 2515/1999 il progetto costituisce un rimodellamento del terreno. La realizzazione delle opere di sostegno potrebbe ricadere nella definizione di “intervento infrastrutturale necessario” collegato al rimodellamento oppure nella definizione di nuova costruzione di infrastrutture lineari.

Caratterizzazione dei vincoli presenti

Il tracciato è vincolato ai sensi dell'art. 35c1 della l.r. 11/1998 e s.m.i. in quanto ricade in parte nella fascia F2 a media pericolosità ed in parte in fascia F3 a bassa pericolosità. Non sono invece presenti vincoli ai sensi degli articoli 35c2, 36 e 37 della stessa legge. In allegato è riportato lo stralcio delle cartografie.



- | | | | |
|---|--|-------|-------------------|
| — | sentiero | - - - | palificata |
| — | sentiero con gradini in legno | — | palificata doppia |
| — | sentiero con muretti in pietra a secco | | trincea drenante |

Figura 3: schema degli interventi in progetto su base CTR. Scala 1:1.000

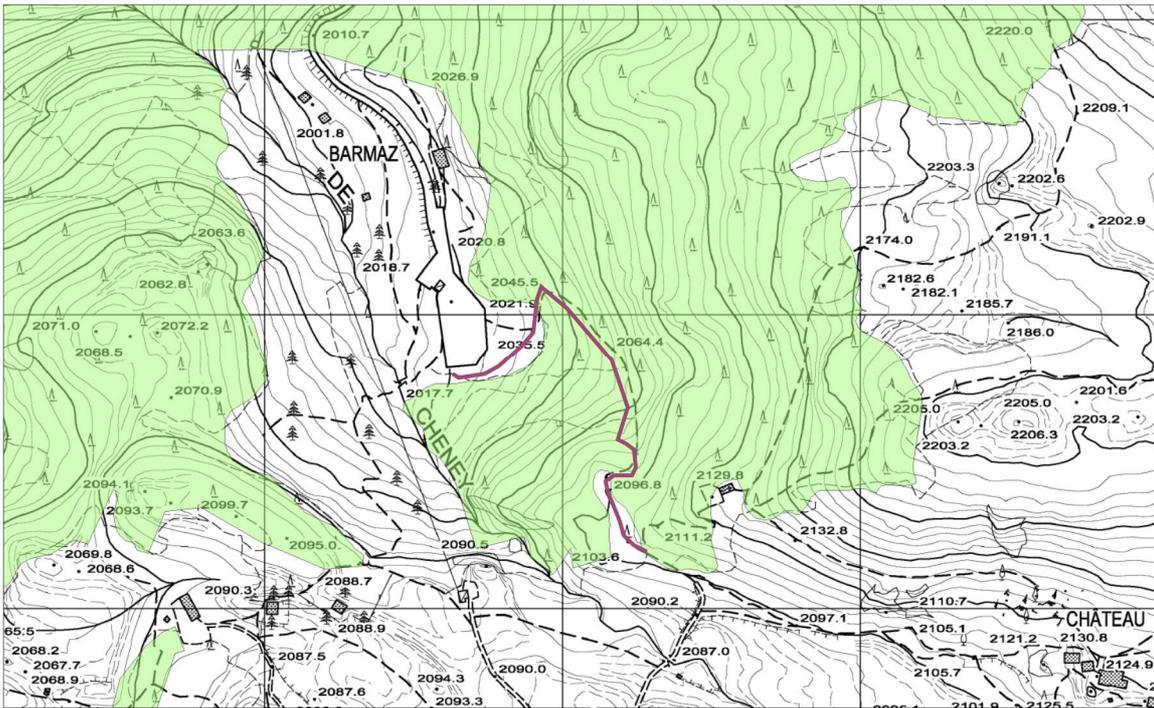


Figura 4: cartografie delle aree boscate. Art. 33, l.r. 11/98

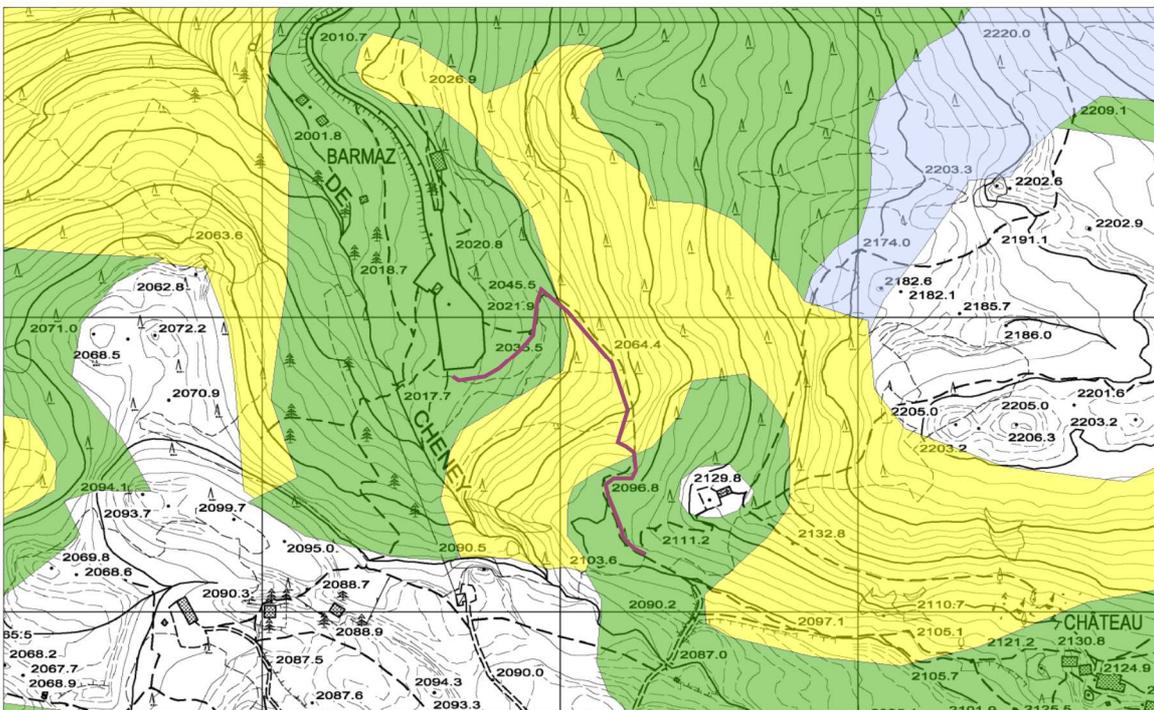


Figura 5: ambiti inedificabili per frane del Comune di Valtournenche. Art. 35c1, l.r. 11/98. Scala 1:5.000

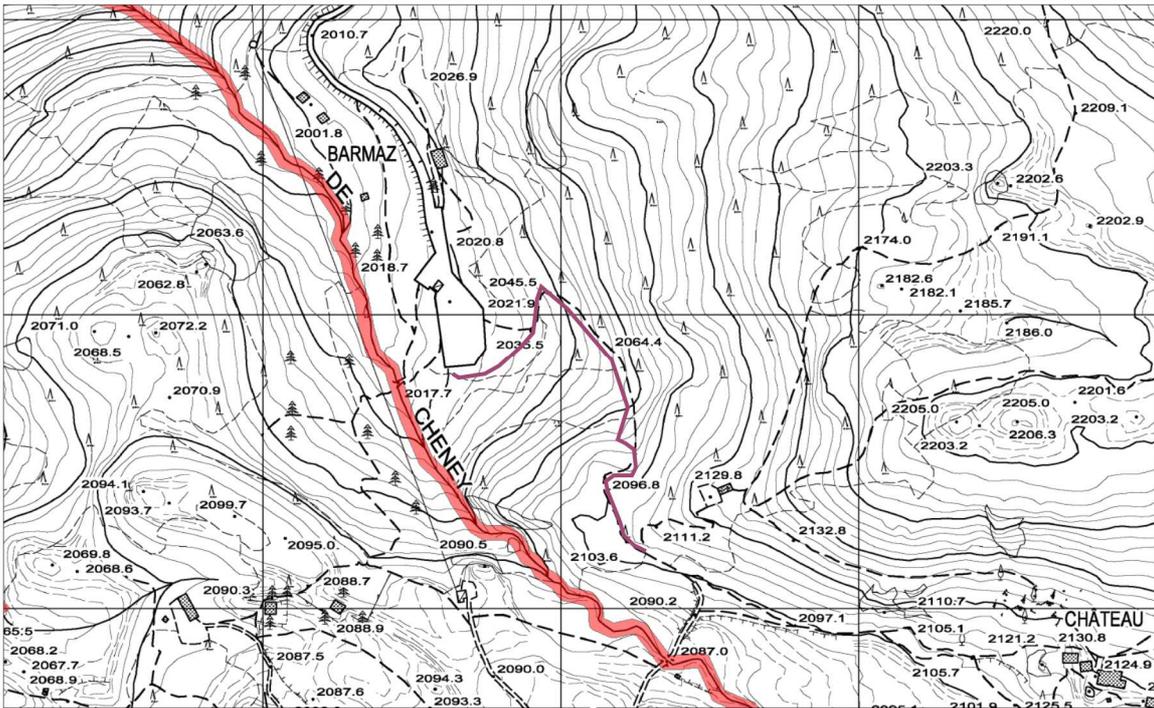


Figura 6: carta degli ambiti inedificabili per inondazione del Comune di Valtournenche. Art. 36, l.r. 11/98. Scala 1:5.000

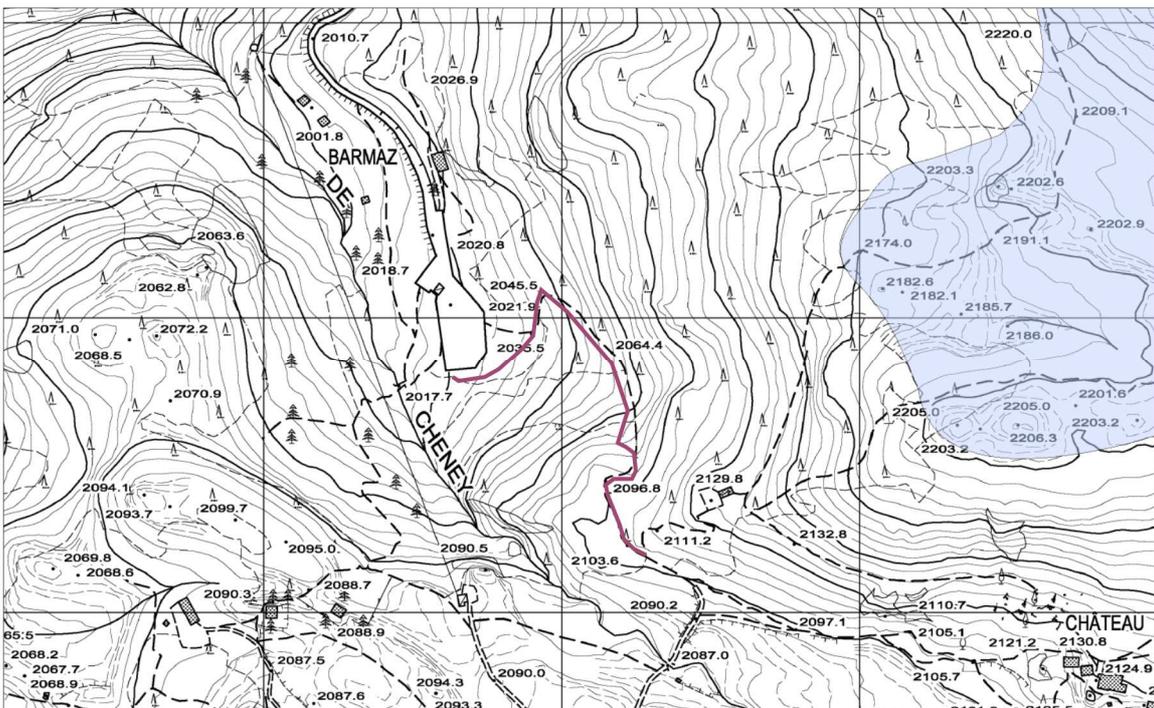


Figura 7: carta degli ambiti inedificabili per valanghe del Comune di Valtournenche. Art. 37, l.r. 11/98. Scala 1:5.000

La disciplina d'uso individuata dal cap. II, par. C, C.2) della DGR 2939 del 10/10/2008 consente alle lettera f) “*gli interventi di sistemazione agraria o di rimodellamento del terreno, comprensivi di ogni intervento infrastrutturale necessario*” ed alla lettera h) “*gli interventi di nuova costruzione di infrastrutture puntuali, lineari (ad eccezione delle piste di sci e degli impianti a fune), viarie (ad eccezione delle strade comunali, regionali e statali, delle autostrade e delle ferrovie) e a rete, come indicate nella parte relativa alle definizioni generali, non altrimenti localizzabili*”.

Individuazione ed illustrazione delle dinamiche e della pericolosità dei fenomeni che caratterizzano il vincolo

Il vincolo per frane (art. 35) è legato all'acclività dei pendii più che ad effettive situazioni di instabilità locale o generale. Esso è quindi volto ad evitare precauzionalmente interventi particolarmente impattanti che potrebbero predisporre il sito ad eventuali dissesti. Infatti nel corso dei sopralluoghi è stato osservato un solo dissesto: una piccola frana di scivolamento già parzialmente evoluta che interessa una superficie di circa 300 m² per spessori mediamente inferiori ad 1 m. Essa interseca l'attuale pista su un fronte di circa 25 m ed è stata quasi certamente favorita proprio dallo sbancamento di controripa, che ha tagliato il pendio privandolo del sostegno naturale. Non sono stati rilevati segni di ulteriori dissesti in atto o potenziali né particolari rischi legati a cadute massi.

Valutazione della compatibilità dell'intervento con il fenomeno di dissesto

Gli interventi in progetto sono compatibili con le discipline d'uso di cui alle l.r. 11/98 e s.m.i. ed alla DGR 2939/2008. I dissesti in atto o potenziali rilevati non costituiscono un pericolo incompatibile con la sussistenza dell'opera in progetto che ricordo sarà un sentiero ad uso esclusivamente pedonale il quale non costituirà l'accesso principale alla conca di Cheney. Il ripristino ambientale

consentirà piuttosto di mitigare la pericolosità riducendo la pendenza delle scarpate e migliorando la gestione delle acque meteoriche.

Valutazione della vulnerabilità dell'opera

La realizzazione degli accessi alternativi alla conca di Cheney ha già mitigato fortemente il rischio, riducendo il transito pedonale ed annullando completamente quello veicolare che poteva essere effettuato per altro solo con mezzi particolari quali motoslitte in inverno e quad o similari in estate.

La trasformazione della pista carrabile in sentiero pedonale comporterà una ulteriore riduzione della vulnerabilità migliorando la stabilità del pendio e riducendo i fenomeni di erosione per ruscellamento.

In particolare il ripristino del pendio naturale sostenuto da opere di ingegneria naturalistica o da piccoli muretti a secco ove necessario e la conseguente eliminazione dell'attuale scasso consentirà di stabilizzare la frana di scivolamento esistente e migliorerà l'equilibrio delle aree adiacenti che hanno una pendenza di circa 35°, compatibile con il substrato costituito da ammassi rocciosi o da terreni detritici di falda molto grossolani.

La formazione di una trincea drenante lunga circa 60 m e la posa di scoline in legno permetteranno di controllare le acque meteoriche evitando la loro propagazione lungo il tracciato e l'innescare di fenomeni erosivi.

Al termine dei lavori la vulnerabilità dell'area risulterà quindi molto minore rispetto allo stato attuale e del tutto compatibile con il suo utilizzo.

Definizione degli interventi di protezione

Gli interventi in progetto e la precedente realizzazione degli accessi alternativi alla conca di Cheney consentiranno di raggiungere un livello di rischio estremamente basso ed ampiamente adeguato all'utilizzo dell'area per cui non si ritengono necessari ulteriori interventi di protezione.

CONCLUSIONI

L'indagine non ha evidenziato controindicazioni agli interventi in progetto che comporteranno anzi un sensibile miglioramento delle condizioni di stabilità locali e globali dei pendii interessati. In particolare verrà bonificato l'unico dissesto attualmente in atto, la piccola frana di scivolamento che incombe su un breve tratto di pista.

Il tracciato si sviluppa su terreni ampiamente adeguati alla situazione topografica finale e non prevede interferenze con le acque superficiali o sotterranee; solo nel tratto superiore dove il substrato roccioso è subaffiorante potrebbero formarsi piccole risorgive a seguito di precipitazioni molto intense o prolungate. Questo fenomeno verrà contrastato per mezzo di una trincea drenante e di scoline in legno disposte lungo il percorso. Le murature che dovessero poggiare su spessori di terreni sciolti di pochi decimetri dovranno essere vincolate mediante barre in acciaio infisse nel substrato roccioso.

Eventuali fronti di scavo di altezze superiori a 1,5 m dovranno rispettare le indicazioni fornite nei capitoli precedenti.

In conclusione si dichiara che l'intervento, così come progettato, risulta compatibile con le condizioni di pericolosità indicate dalla cartografia degli ambiti ai sensi della l.r. n° 11/1998.

Maggio 2019

dott. geol. Dario Mori

documento firmato digitalmente