Regione Piemonte
Provincia del Verbano Cusio Ossola
Comune di Mergozzo

Intervento

Progetto CAI per la realizzazione e gestione di siti naturali per l'arrampicata
a cura di CAI (CNSASA) e Collegio Nazionale Guide Alpine Italiane (CONAGAI)
Falesia di Montorfano

Committente

CAI Club Alpino Italiano
Sezione Verbano Intra

Elaborato

Relazione geologica e di fattibilità

Data

Dicembre 2023

Il tecnico

Geologo Giovanni Capulli
Iscrizione albo professionale Ordine dei Geologi del Piemonte n. 356 sez. A
(f.to digitalmente)

Indice

1 Premessa 2
2 Localizzazione 3
3 Descrizione dell'area e dell'intervento in progetto 7
4 Quadro normativo di riferimento 8
4.1 Vincolo Idrogeologico 8
4.2 Classificazione sismica 10
5 Analisi delle componenti geologiche 12
5.1 Inquadramento geologico e geomorfologico 12
5.2 Inquadramento idrologico e idrogeologico 17
5.3 Caratteristiche geomeccaniche del substrato roccioso 18
5.4 Valutazione della compatibilità degli interventi con l'assetto geomorfologico e geologico-strutturale 19
5.5 Disgaggi e taglio vegetazionale 20
5.6 Ancoraggi 21
6 Conclusioni 21

1 Premessa

Il sottoscritto dott. Giovanni Capulli, geologo regolarmente iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte al n. 356 Sez. A, titolare dello studio associato di geologia CMC con sede in via Olanda n. 31 nella Città di Verbania (VB), ha ricevuto incarico dal CAI (Club Alpino Italiano) Sezione Verbano Intra, di effettuare uno studio a supporto del Progetto CAI per la realizzazione e gestione di siti naturali per l'arrampicata a cura di CAI (CNSASA) e Collegio Nazionale Guide Alpine Italiane (CONAGAI), avente per oggetto l'intervento sulla Falesia di Montorfano nel comune di Mergozzo (VB).

Il presente elaborato è stato quindi redatto ai sensi e nel rispetto delle norme vigenti, ed in particolare:

- D.M. 14/01/2008 Nuove norme tecniche per le costruzioni e D.M. 18/01/2018 aggiornamento alla Nuove norme tecniche per le costruzioni;
- D.M. 11/03/1988 Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;
- R.D. 3267/1923 e L.R. 45/1989 vincolo per scopi idrogeologici;
- Norme Tecnica di Attuazione dello strumento urbanistico vigente.

Per lo svolgimento dell'incarico e la redazione delle relazioni specialistiche si è proceduto a:

- prendere visione degli elaborati di carattere geologico del P.R.G.C. vigente nonché degli strumenti di pianificazione territoriale;
- effettuare più sopralluoghi al fine di compiere un rilevamento geomorfologico e geologico sia dell'affioramento oggetto di intervento, e di un intorno ad esso significativo, anche con riferimento al sentiero di avvicinamento.

L'elaborato contiene la caratterizzazione e la modellazione geologica del sito, la ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e di pericolosità del territorio in cui s'inserisce l'opera in progetto, la caratterizzazione sismica locale e la caratterizzazione geomeccanica dell'ammasso roccioso, il tutto valutato in relazione alle finalità del progetto.

2 Localizzazione

L'area di intervento risulta essere localizzata interamente nel territorio del comune di Mergozzo, nel settore est del Montorfano, nel settore medio inferiore del versante, a monte della sponda idrografica destra del Lago di Mergozzo; cartograficamente è individuabile alle seguenti coordinate geografiche, desunte direttamente dalla Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti (BDTRE):

- Coordinate UTM32: X: 458195.431 / Y: 5088437.315
- Coordinate WGS84: Longitudine: 8.46062,45 / Latitudine: 45.94823

Altimetricamente e con riferimento alla porzione sommitale dell'affioramento, l'area oggetto del presente studio è posta a 474 m s.l.m..

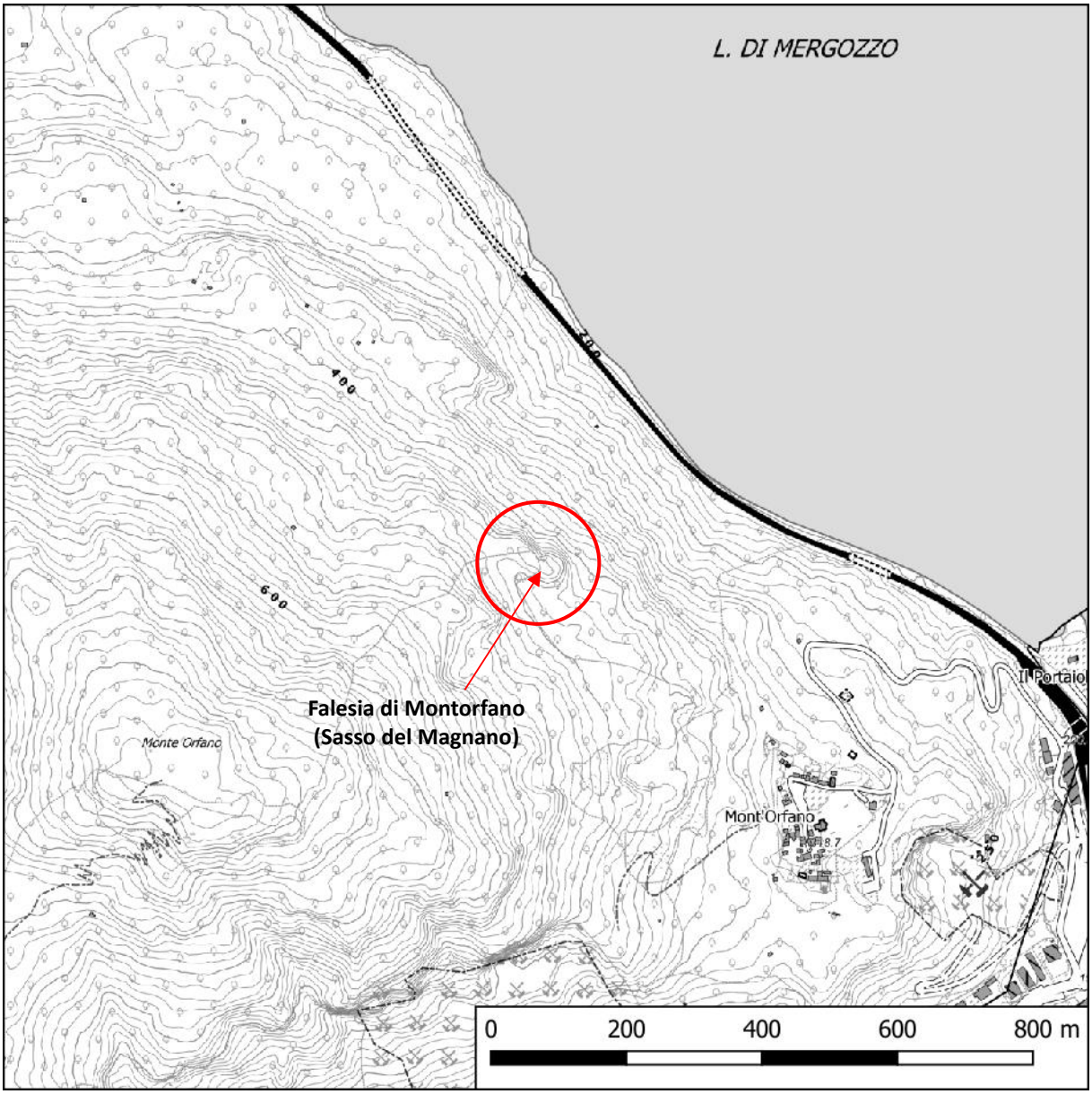


Figura 1: estratto della BDTRE - scala 1:10.000

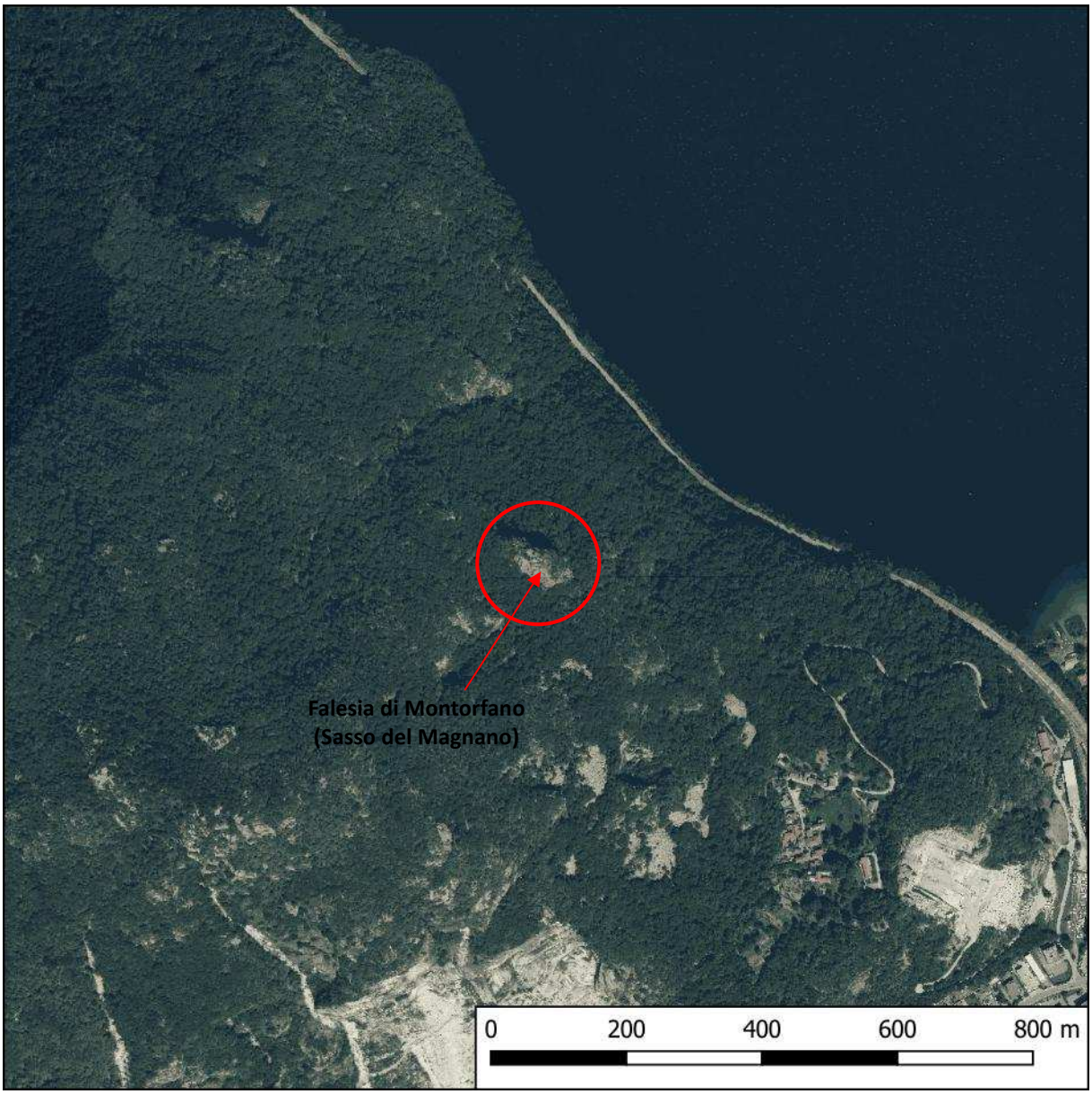


Figura 2: estratto della Ortofoto AGEA 2021 - scala 1:10.000

L'accesso alla falesia avviene attraverso un sentiero che a partire dalla frazione di Montorfano, si sviluppa per una lunghezza complessiva di 600 m, inizialmente si procede lungo una pista di accesso ad un'area di cava attualmente dismessa e quindi giunti al terzo tornante si prosegue in direzione nord-ovest percorrendo il sentire vero e proprio fino a raggiungere la base dell'affioramento.

Di seguito si riporta un estratto cartografico che riporta la traccia del sentiero.

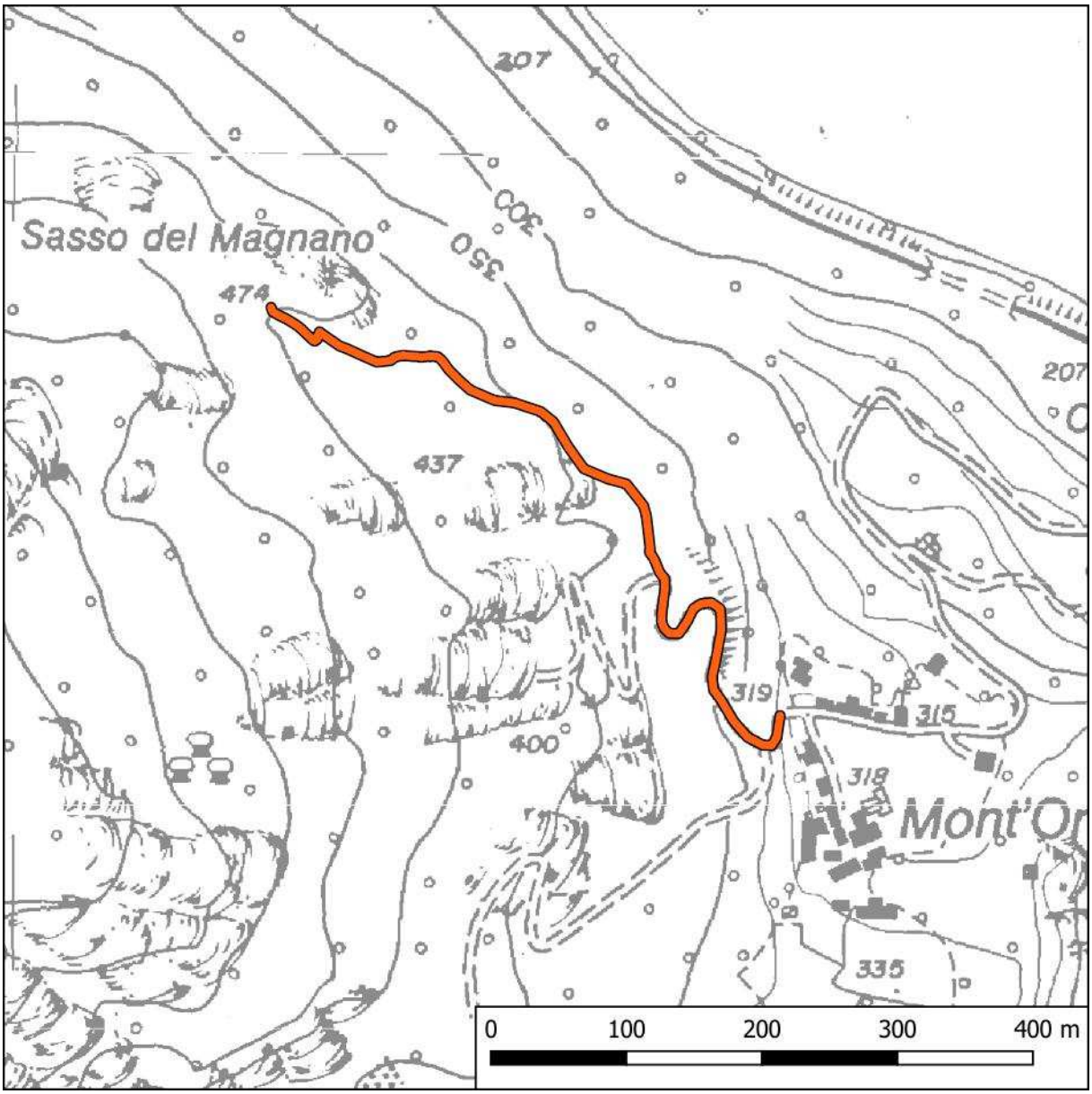


Figura 3: percorso di avvicinamento alla falesia – su base cartografia CTR, scala 1:5.000

L'intero affioramento roccioso (Falesia), risulta essere compreso all'interno del mappale n. 8 del Foglio n. 39 del Comune di Mergozzo.

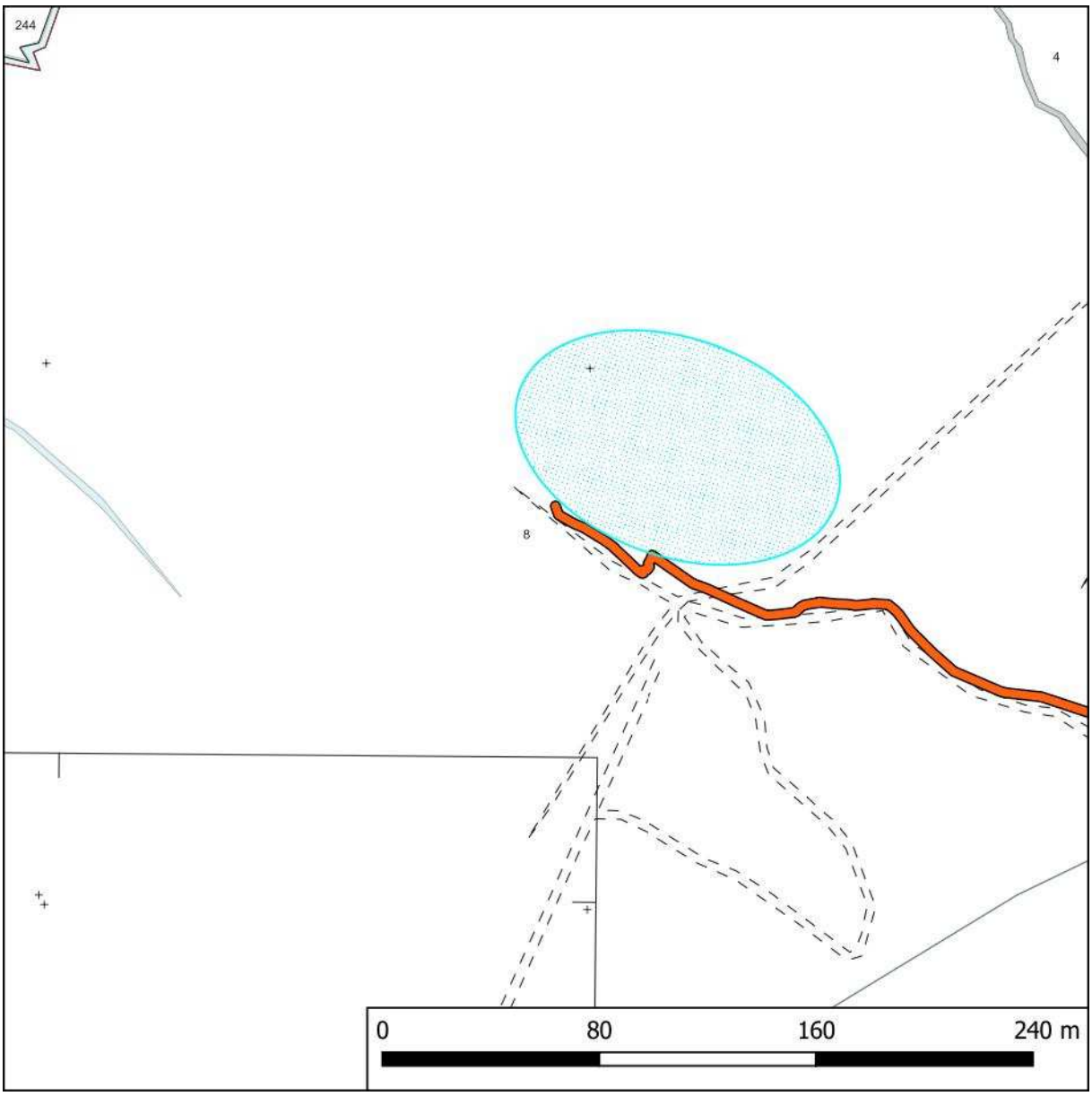


Figura 4: localizzazione della falesia su base catastale; Foglio n. 39, mappale n. 8 - scala 1:2.500

3 Descrizione dell'area e dell'intervento in progetto

Per "falesia" si identifica una o più pareti rocciose le cui caratteristiche le rendono idonee alla pratica dell'arrampicata sportiva. Normalmente le vie di salita sono attrezzate con mezzi artificiali che ne consentono la fruizione in sicurezza.

La falesia del Montorfano, nata nei primi anni '90, ha subito nel tempo pochi interventi di manutenzione, e ad oggi è costituita da tre settori con esposizioni differenti rendendola praticabile per la maggior parte dell'anno; è censita in tutte le guide d'arrampicata (Ossola Rock – ed. Versante Sud) e anche in tutte le piattaforme specifiche on-line (gulliver.it; climbook.com; thecrag.com; escalibur.eu, ecc.).

Sono presenti tre settori, distinti ma adiacenti tra loro con complessivamente 56 tiri, di questi 54 sono monotiri, due vie sono di 2 tiri ciascuna e la lunghezza dei tiri varia da un minimo di 8-10 metri ad un massimo di 25 metri. I tre settori sono:

- Il Placcone (17 tiri);
- Settore Strapiombi (19 tiri);
- Bambine carine(20 tiri).

Le difficoltà sono differenti:

- 6 tiri sono di grado 4;
- 11 titi di grado 5;
- 25 tiri di grado 6;
- 13 tiri di grado 7;
- 2 tiri di grado 8;
- 1 tiro da valutare.

La chiodatura delle vie e le relative soste di calata sono di qualità differenti tra loro, in quanto negli anni gli interventi di manutenzione sono stati sporadici e non sistematici. Sono presenti ancora alcuni ancoraggi posati 30 anni fa con la prima chiodatura della falesia.

La quasi totalità degli ancoraggi non è conforme alle specifiche richiamate nella EN 959:2019, spesso gli spit sono in acciaio zincato e presentano segni evidenti di ossidazione.

Il sito, in particolare il settore Bambine carine, si presta anche alle esigenze delle Scuole di arrampicata ed alpinismo in quanto la base è molto ampia, pianeggiante e ombreggiata.

Gli altri settori hanno invece un taglio rivolto ad arrampicatori più esperti.

La falesia è costituita da un affioramento di granito bianco, con ottimo grip, che consente sia salite su placca, sia in fessura.

Lo stato di fatto dell'affioramento, con particolare riguardo alla qualità dell'ammasso roccioso, risulta essere buona, ossia non sono presenti evidenze di alterazione, fratturazioni o discontinuità aperte con presenza di acqua o riempimento in corrispondenza dei percorsi di salita né nei settori adiacenti anche alle aree di sosta alla base della parete.

L'intervento in progetto si propone di rinnovare interamente il sito di arrampicata, con una integrazione di nuove vie sottoponendo la falesia ad una opera di manutenzione e messa in sicurezza con la sostituzione degli ancoraggi e delle catene di calata.

A completamento dell'intervento si prevede di realizzare una generale pulizia del sentiero di accesso dalle piante infestanti, il posizionamento di pannelli esplicativi dell'area oltre che di arredi quali panche e tavoli per una più razionale e adeguata fruizione dell'area sportiva.

4 Quadro normativo di riferimento

4.1 Vincolo Idrogeologico

Per l'area di intervento la verifica della presenza del vincolo per scopi idrogeologici, istituito con R.D. 3267/1923 e normato dalla L.R. 45/1989 e s.m.i., e quindi la predisposizione della richiesta di prevista autorizzazione, è stata condotta utilizzando le informazioni messe a disposizione dalla Regione Piemonte direttamente sul portale cartografico regionale. È stato dunque possibile prendere atto che l'area ricade in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici, ed in linea di principio gli interventi sono sottoposti al regime autorizzativo previsto dalla normativa.

Tuttavia, e con specifico riferimento all'Art. 1. (Ambito di applicazione), che recita: *La presente legge disciplina gli interventi e le attività da eseguire nelle zone soggette a vincolo per scopi idrogeologici ai sensi del R.D.L. 30 dicembre 1923, n. 3267, che comportano modificazione e/o trasformazione d'uso del suolo,* si rileva che le opere non presentano tali caratteristiche, ossia non comportano modifica né trasformazione d'uso del suolo. Inoltre, non saranno eseguiti scavi, riporti né movimentazione di terreno neppure in maniera temporanea.

In ragione di queste considerazioni è possibile evidenziare che l'intervento in oggetto della presente relazione è escluso dall'autorizzazione.

Di seguito si riporta un estratto della cartografia regionale con la campitura di cui al vincolo idrogeologico:

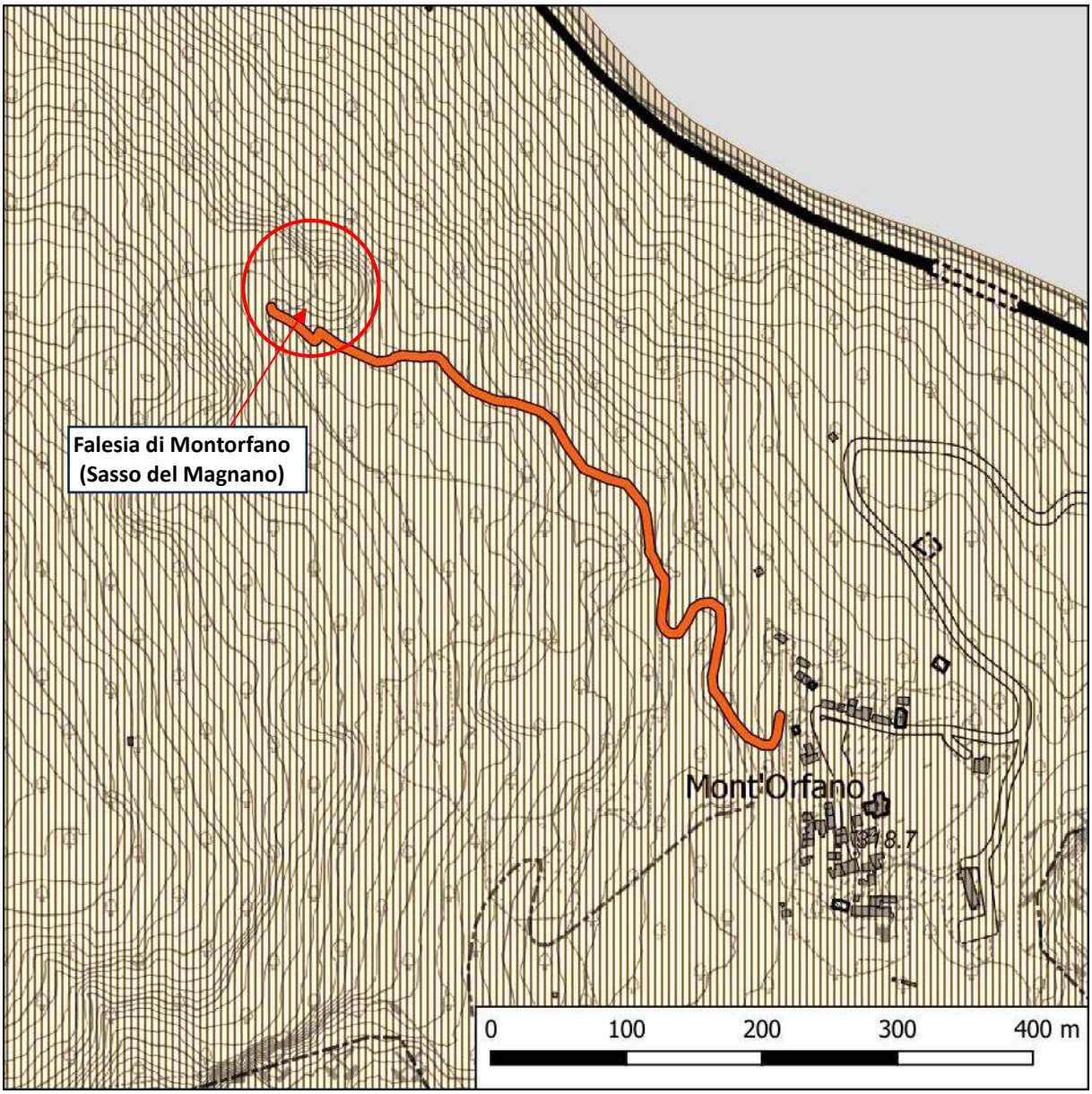


Figura 5: estratto della BDTRE con il vincolo idrogeologico (campitura marrone) - scala 1:5.000

4.2 Classificazione sismica

La classificazione sismica del territorio nazionale contenuta nell'OPCM n.3274/2003 ha portato alla suddivisione dello stesso in 4 zone sismiche contraddistinte da un diverso valore del parametro ag, definito come accelerazione orizzontale massima convenzionale su suolo di categoria A ed espresso come frazione dell'accelerazione di gravità g. in particolare:

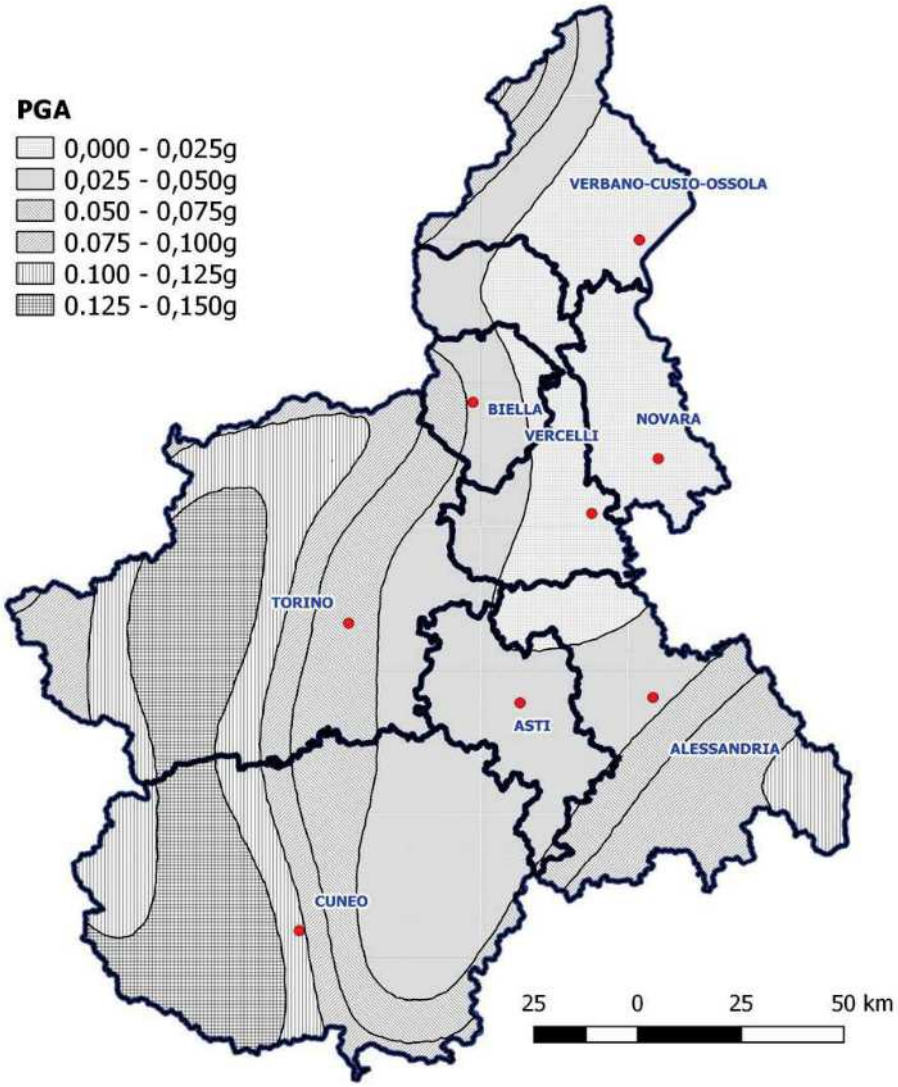


Figura 6: mappa della pericolosità sismica (DISTAV – Dipartimento di scienze della Terra e dell'ambiente e della Vita – Università degli studi di Genova)

Con riferimento alla recente D.G.R. 30 dicembre 2019, n. 6-887OPCM 3519/2006, presa d'atto e approvazione dell'aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Piemonte, di cui alla D.G.R. del 21 maggio 2014, n. 65-7656, il comune di Mergozzo risulta essere posto in zona 4 (cfr. allegato 2 della D.G.R.).

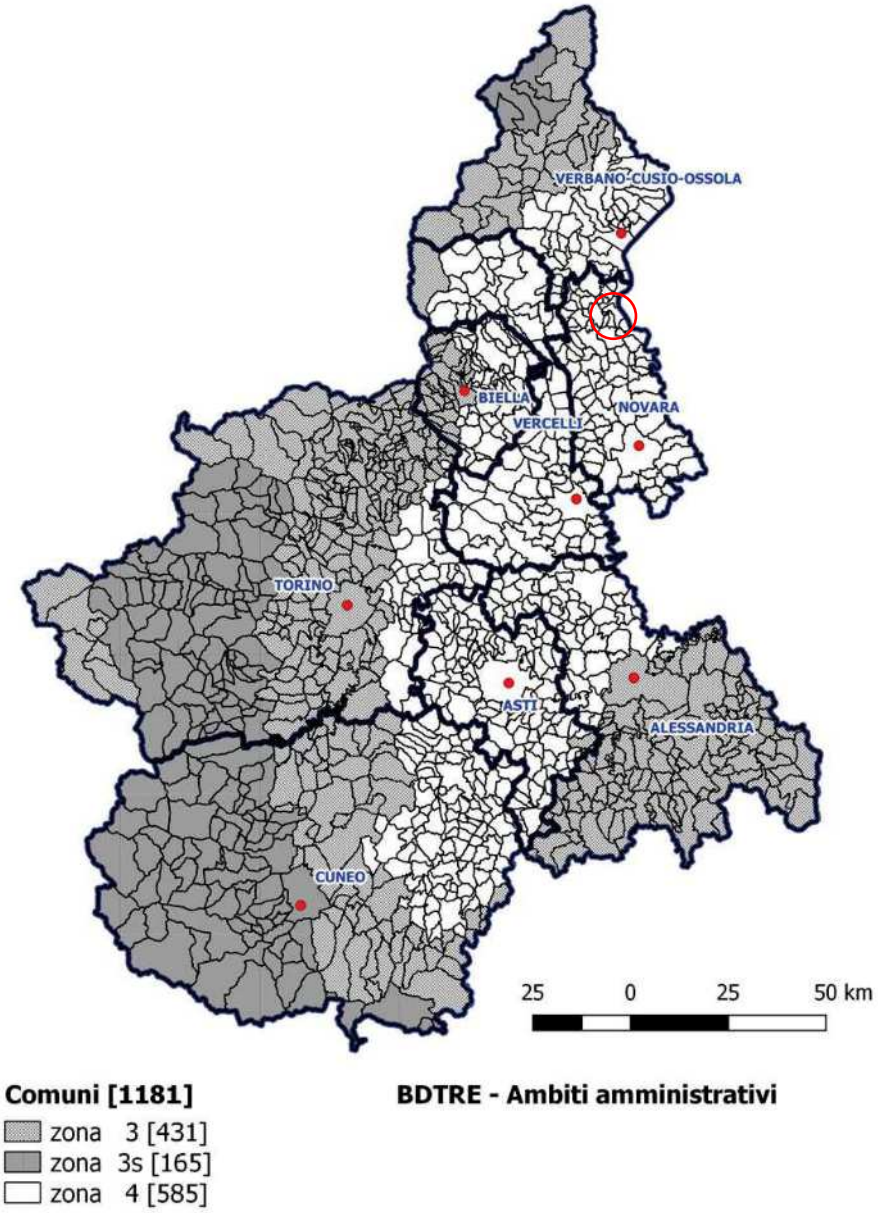


Figura 7: mappa di zonizzazione sismica della Regione Piemonte

Con l'entrata in vigore del D.M. 17 gennaio 2018 "Aggiornamento della Norme tecniche per le Costruzioni" (NTC2018) il metodo di calcolo da adottare è esclusivamente quello agli stati limite (§ 2.6 NTC – 2018). Applicando il calcolo agli stati limite la progettazione di nuove strutture dovrà essere condotta secondo i criteri previsti dall'OPCM 3274/2003 e s.m.i. che deriva dalla Normativa Europea EN 1998, Eurocodice 8, per la progettazione in zona sismica successivamente inseriti nel D.M. 17 gennaio 2018.

In ogni caso le operazioni proposte rientrano tra quelle che non necessitano di una progettazione strutturale.

5 Analisi delle componenti geologiche

5.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

L'intervento si colloca nell'ambito del versante orientale del Montorfano, a scala vasta questo settore morfologico presenta una tipica morfologia di versante dove le forme attualmente riconoscibili sono il risultato dell'azione di differenti agenti morfogenetici a partire dall'attività modellatrice dei ghiacciai quaternari a cui si è localmente sovraimposta l'azione della gravità, agenti operanti dopo la messa in posto del plutone ed al successivo affioramento conseguente anche alle dinamiche tettoniche regionali.

In un passato recente si è anche parzialmente sovrapposta l'azione modellatrice antropica, facendo sì che le pendici del Montorfano risultino caratterizzate da una diffusa e storica attività estrattiva per la coltivazione del granito come pietra ornamentale che ha modificato i profili naturali lungo i versanti creando pareti in roccia subverticali al di sotto delle quali a volte si rinvengono potenti falde detritiche. Occorre tuttavia evidenziare che l'affioramento oggetto di intervento non risulta essere stato direttamente oggetto di attività estrattiva.

Sempre a scala vasta l'acclività risulta variabile più accentuata fino a subverticale, in corrispondenza di affioramenti del substrato roccioso, mentre tende a decrescere, fino a diventare sub pianeggiante, in prossimità delle rotture di pendenza corrispondenti ai terrazzi orografici di origine glaciale che caratterizzano le zone su cui sono localizzati i vari nuclei abitativi (nello specifico la frazione di Montorfano).

Le pendici del rilievo risultano caratterizzate dalla presenza di canaloni profondamente incisi; si tratta di forme che probabilmente sono in parte caratterizzata da un controllo strutturale con presenza di deformazioni di carattere fragile (faglie) che determinano localmente, una fratturazione del substrato roccioso.

Alla base delle principali pareti rocciose, come detto, si trovano depositi detritici di falda o frana, inoltre, alla base dei versanti meridionali del Montorfano, frammisti a tali depositi, o addirittura fortemente prevalenti su di essi, si trovano accumuli incoerenti dall'aspetto di falde di detrito e costituiti dalle discariche di cava.

I depositi detritici di falda o frana sono prodotti dall'azione della gravità, favorita soprattutto dall'azione di gelo e disgelo, e si presentano tipicamente alla base di pareti rocciose; sono costituiti infatti dai materiali che si distaccano da queste per degradazione delle rocce o per movimenti franosi.

Non molto diversi dai depositi naturali sono gli accumuli di discarica che si presentano però più recenti, sciolti e meno colonizzati dalla vegetazione. Si tratta in ogni caso di depositi caotici a grana

molto grossolana generalmente con grossi blocchi a ciottoli frammisti a ghiaie e sabbie, con un accenno di gradazione che aumenta dalle zone vicine alle pareti rocciose verso le zone più distali. I depositi detritici sono deposti lungo il versante con una pendenza pari o molto prossima al loro angolo di attrito interno che, in questa fase può essere stimato in circa 35–40 gradi.

La falesia del Montorfano (Sasso del Magnano) s'inserisce nel contesto di un significativo affioramento granitico con pareti praticamente verticali ed una sommità convessa (effetto del passaggio e dell'azione erosionale ad opera del ghiacciaio: rocce montonate).

Alla base dell'affioramento, lato ovest (verso monte) è presente un modesto accumulo detritico che va a formare una vallecola a fondo concavo disposta in direzione nord-sud, vallecola che poi ruota in direzione nord-est e all'interno della quale è presente un modesto corso d'acqua (non interferente con le pareti della falesia); l'accumulo risulta essere costituito dalla coalescenza tra i depositi detritici di versante e una vecchia discarica di cava.

I materiali costituenti tali depositi sono blocchi e ciottoli tutti di origine granitica, in una matrice ghiaiosa e sabbiosa con al di sopra un ridottissimo livello di coltre colluviale.

Come detto, l'ammasso roccioso presenta pareti circa verticali, continue senza significative fratture, aperture o porzioni di roccia alterato e/o fratturata fatta eccezione per una porzione posta lateralmente al settore "Bambine Carine".

Di seguito si riporta un estratto della Carta Geologica della Zona di Verbania e della cartografia tematica del PRGC, che illustrano sia gli aspetti geomorfologici che geologici descritti.

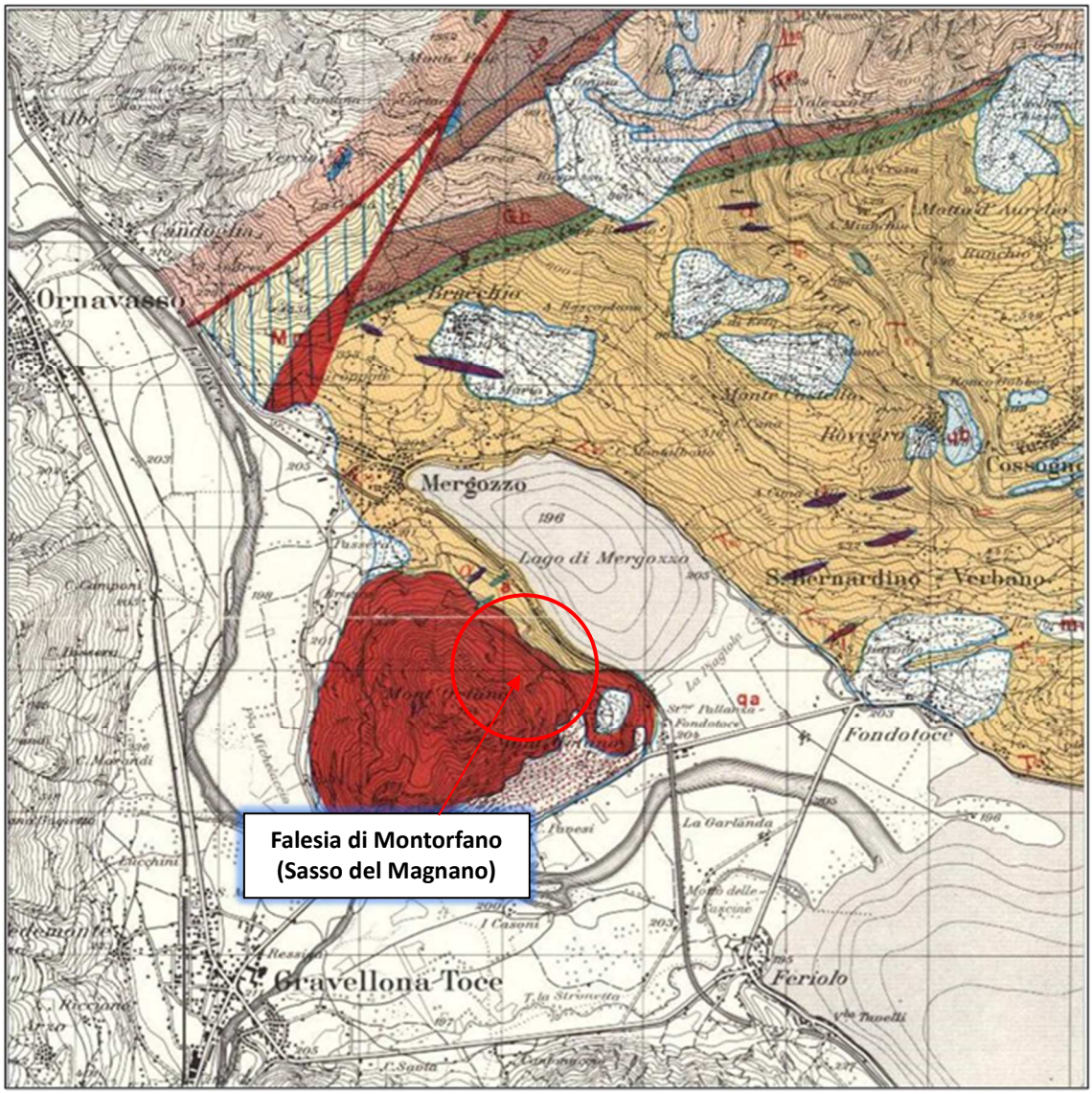


Figura 8 estratto della Carta Geologica della zona di Verbania (A. Boriani et. All. – 1977) – non in scala



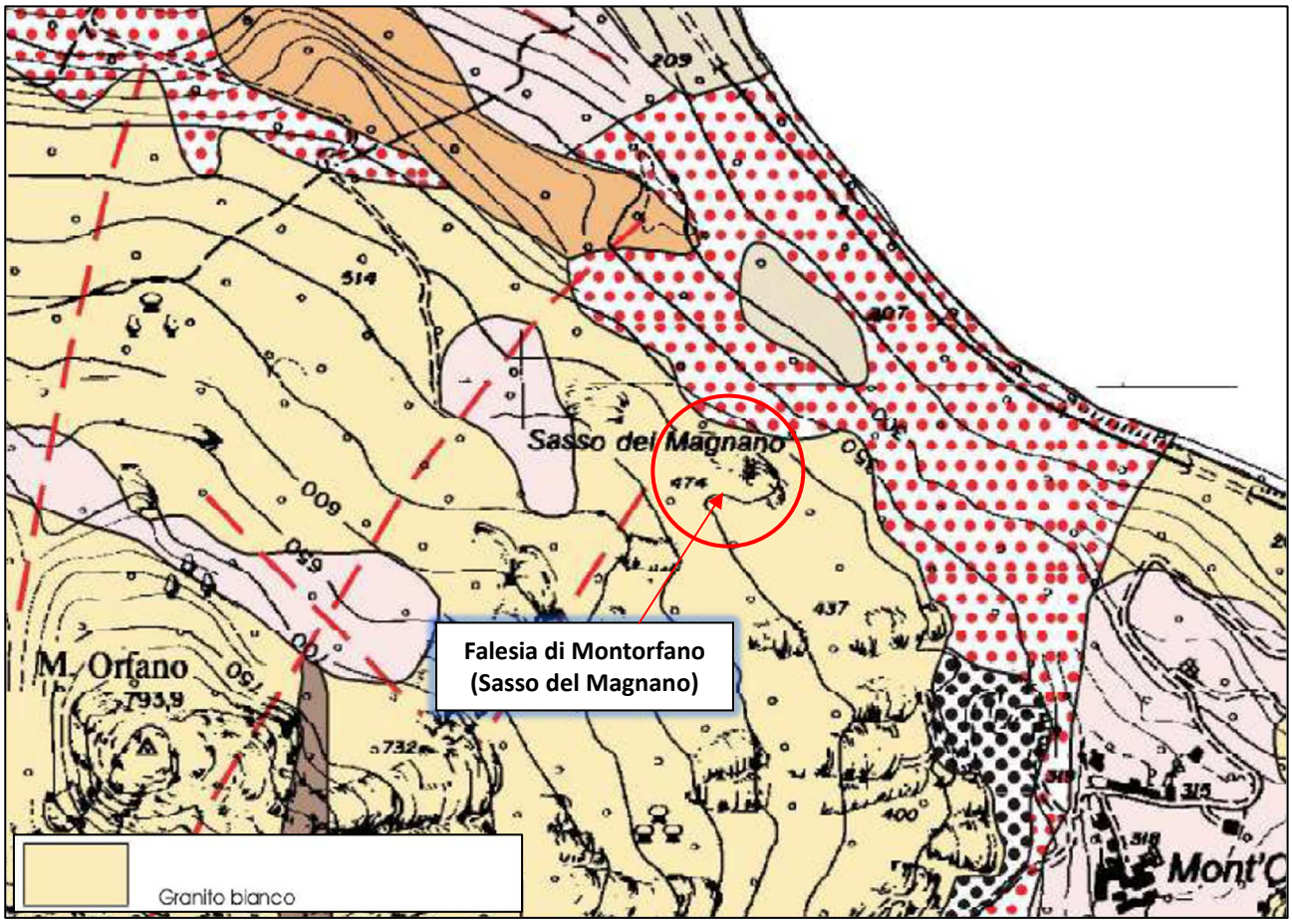


Figura 9 estratto della Carta geologica – a corredo della variante generale del PRCG 1998
(Geol. Fulvio Epifani)

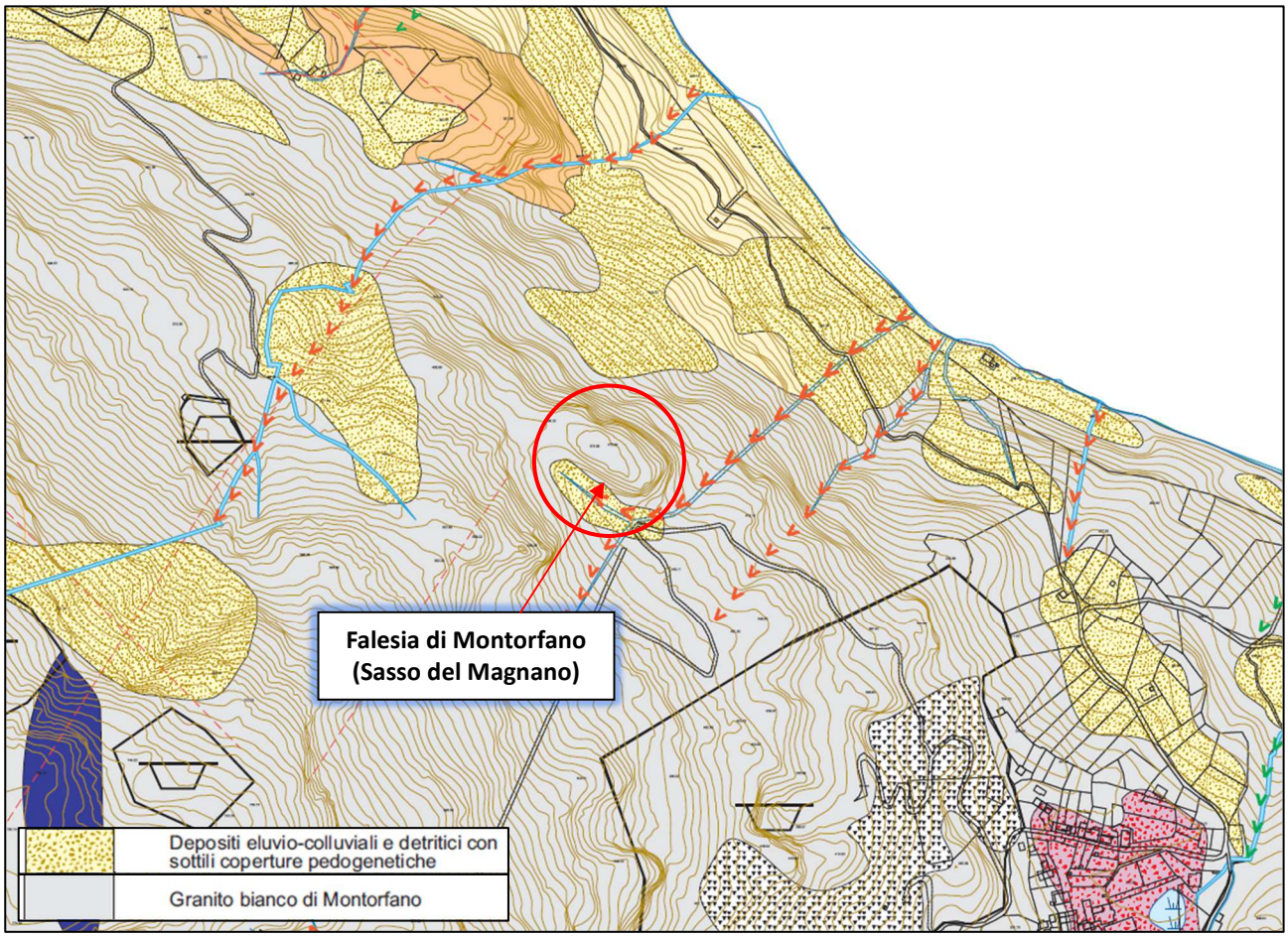


Figura 10 estratto della Carta geomorfologica e del dissesto con elementi geolitologici – a corredo della proposta tecnica del progetto preliminare del PRCG 2018 (Geol. Fulvio Epifani)

5.2 Inquadramento idrologico e idrogeologico

In generale, per quanto riguarda le acque di scorrimento superficiale, i versanti appaiono sufficientemente drenati e solo in occasione di periodi caratterizzati da precipitazioni intense e/o prolungate si verificano, lungo le pareti rocciose, dove le coltri di copertura risultano da assenti ad esigue, fenomeni di ruscellamento diffuso e localmente concentrato lungo i canaloni principali, i quali si configurano come linee di drenaggio preferenziale, e che si sviluppano principalmente secondo la linea di massima pendenza.

Le linee di ruscellamento osservate risultano avere carattere prevalentemente torrentizio (alla base e sud dell'affioramento), strettamente dipendente dall'andamento delle precipitazioni, e costituiscono la via preferenziale di raccolta e drenaggio delle acque superficiali corrispondenti ai limitati bacini imbriferi, che si sviluppano a partire dalle quote più elevate del rilievo.

In una situazione geomorfologica così rappresentata, l'infiltrazione delle acque nel sottosuolo avviene, sia, in corrispondenza di tutte le superfici permeabili quali le coperture incoerenti peraltro non diffuse, per permeabilità primaria, sia, direttamente dalle aree di affioramento del substrato roccioso fratturato, per permeabilità secondaria.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, considerato il modesto spessore delle coperture quaternarie, è ipotizzabile che, in questa porzione del versante, non sia presente una vera e propria falda, quanto piuttosto una zona satura a contatto con il substrato roccioso, il cui livello piezometrico è strettamente connesso con l'andamento delle precipitazioni, essendo legato alle infiltrazioni delle acque attraverso i depositi superficiali.

Le acque meteoriche infiltrate, infatti, producono una circolazione idrica sotterranea che si sviluppa al contatto tra i depositi sciolti ed il basamento impermeabile, con direzione di deflusso parallela a quella del versante e con gradienti simili all'andamento della superficie topografica; in occasioni di forti ricariche meteoriche, l'acqua d'infiltrazione può scorrere con facilità anche all'interno della coltre detritica sino a confluire nei collettori di drenaggio principali.

Localmente, la concomitanza di situazioni favorevoli dal punto di vista della morfologia del substrato roccioso compatto e della sua giacitura rispetto all'andamento del versante, e l'eccezionalità delle precipitazioni, possono determinare l'emergenza del livello freatico a dare sorgenti di contatto in generale molto effimere.

Teoricamente, non è da escludere una possibile circolazione idrica connessa con i sistemi di fratturazione più pervasivi localmente presenti nelle zone con substrato roccioso fratturato, a costituire un acquifero alimentato dall'infiltrazione diretta attraverso le stesse fratture e dalla percolazione attraverso i detriti superficiali durante i periodi di pioggia.

Nello specifico non sono state osservate, durante i sopralluoghi, emergenze idriche interferenti con le vie ed i settori di arrampicata.

Le uniche forme e dinamiche legate alle acque superficiali , sono state riscontrate sulla ex pista di cava, dove in corrispondenza di canalette trasversali per la regimazione delle acque si rileva uno stato di scarsa manutenzione con il parziale interramento delle cunette. In questa sede si evidenzia l'opportunità di eseguire puntali e limitati interventi di manutenzioni, costituiti dalla rimozione della vegetazione arbustiva presente nelle cunette laterali e la rimozione del terreno e del sedimento naturale presente nelle cunette. Queste operazioni potranno essere eseguite manualmente in ragione della loro modestissima entità in termini di aree di intervento e volumi.

5.3 Caratteristiche geomeccaniche del substrato roccioso

In generale il substrato roccioso presenta caratteristiche geomeccaniche strettamente dipendenti sia dagli elementi mineralogici e strutturali, sia dallo stato di alterazione.

Nel sito di intervento la roccia affiorante risulta essere caratterizzata da buone caratteristiche geomeccaniche, è costituita da granito biotitico di colore bianco, a grana medio-grossolana e struttura massiccia, poco fratturata e con alterazione praticamente assente e al più limitata alle porzioni corticali dell'ammasso e in aree residuali rispetto alle vie già pratiche per l'arrampicata.

Le caratteristiche fisico-meccaniche del materiale roccia sono note in letteratura e sono le seguenti:

- Peso di volume: 2.57 t/m^3
- Carico di rottura a compressione semplice: 230 MPa

Tali caratteristiche, valide per il "materiale" roccia, sono di fatto minori qualora venga considerato l'ammasso roccioso nel suo insieme data la presenza all'interno dello stesso dei set di discontinuità che lo attraversano; generalmente si possono riconoscere almeno 3 set distinti di discontinuità a carattere fragile.

In questa fase è possibile fornire un'indicazione preliminare delle principali caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso roccioso riferito al suo insieme, facendo riferimento alla metodologia proposta dalla I.S.R.M. (International Society for Rock Mechanics) denominata B.G.D. (Basic Geotechnical Description of Rock Masses, 1980). Si tratta di un metodo basato su dati quantitativi che è possibile rilevare in affioramento e fornisce una valutazione di massima dei parametri considerati in relazione a una indicazione preliminare sul comportamento meccanico di un ammasso roccioso.

Per il litotipo in questione la classificazione va intesa come intervalli di variazioni di larga massima dei principali parametri geomeccanici, è risultata la seguente:

CLASSIFICAZIONE DELLE ROCCE DEL SUBSTRATO
B.G.D. (Basic Geotecnical Description of Rock Masses) MODIFICATA

Litotipo	**Granito**
Condizioni di alterazione "W"	W1-W2 localmente W3 (assenza di alterazione o solo leggermente presente, localmente più accentuata)
Spessore degli strati "L"	L1 (molto spessi - spessi)
Intercetta delle fratture "F"	F1-F2 localmente F3 (molto distanziata – distanziata localmente media)
Resistenza compressione monoassiale "S"	Sano S2 (1200-1400 kg/cm^2) Alterato S3 (1000-1200 kg/cm^2)
Angolo di attrito delle fratture "A"	Sano A2 (35°÷45°) Alterato A3 (25°÷35°)

5.4 Valutazione della compatibilità degli interventi con l'assetto geomorfologico e geologico-strutturale

Le vie di arrampicata sportiva in montagna hanno insite nella natura stessa dell'attività un livello di rischio elevato per le generali condizioni di pericolosità idrogeologica delle aree in cui queste attività vengono praticate, inteso come il fatto che ci si trova in ambienti naturali, dove sussiste gli elementi geologici e geomorfologici hanno dinamiche evolutive elevate per lo stato dei luoghi osservato oggi, può nel tempo mutare verso condizioni differenti e nel caso anche negative per la fruizione.

La presente relazione ha valutato questa situazione giungendo alla conclusione che allo stato attuale l'area non presenta elementi di pericolosità tali da non consentire lo svolgimento delle pratiche sportive e quindi predisporre di conseguenza gli interventi di manutenzione, adeguamento e miglioramento previsti.

Resta in ogni caso la necessità di una periodica manutenzione delle opere e una valutazione dello stato dei luoghi con riferimento agli elementi di pericolosità idrogeologica.

Occorre evidenziare che gli interventi e le prescrizioni illustrate nella presente relazione sono efficaci per mitigare il rischio di distacco e caduta massi ma certamente non possono annullare il rischio residuo che occorre sempre valutare di persona e direttamente quando ci si trova in un ambiente naturale.

Infatti in questo contesto le proprietà fisiche della roccia si modificano in modo significativo sia nello spazio che nel tempo a causa dei processi di degradazione meteorica (azione chimica delle acque meteoriche, gelo-disgelo, spinta idrostatica dell'acqua nelle fratture, azione divaricatrice delle radici degli alberi, sovraccarico delle piante, ecc.) e pertanto è necessaria una valutazione puntuale in fase

esecutiva degli ancoraggi e delle condizioni di stabilità degli ammassi rocciosi sia lungo i tracciati che nelle porzioni adiacenti e a monte.

Sono state effettuate le verifiche delle pareti diretta grazie all'esecuzione di alcune calate, oltre che dalla visione da terra e con una semplice ripresa aree da drone per cui è stato possibile compiere una valutazione generale delle condizioni di stabilità generale dell'ammasso roccioso.

Come detto, le vie esistenti e gli eventuali nuovi settori non presentano elementi tali da non consentire i lavori e le attività previste.

In ogni caso in fase di esecuzione dei lavori sarà svolta una adeguata Direzione Lavori con puntali verifiche nei punti di ancoraggio e permettendo di effettuare tutte le valutazioni necessarie a ridurre il grado di pericolosità e di rischio delle vie di arrampicata e dei settori limitrofi.

Di seguito si forniscono alcune indicazioni, che dovranno assumere carattere prescrittivo, al fine di contribuire alla riduzione del rischio residuo per quanti utilizzeranno le strutture in progetto.

5.5 Disgaggi e taglio vegetazionale

Prima della realizzazione dell'intervento dovranno essere realizzati gli interventi di pulizia e taglio vegetazionale nei settori e pareti dove sono presenti le vie di arrampicata esistenti, oltre che quelle di previsto ampliamento; dovranno essere inoltre rimossi alberi o arbusti in corrispondenza di fratture e i cigli superiori delle singole vie di arrampicata.

Dovrà essere valutata un'azione di disgaggio localizzato lungo la via anche se, come detto, non sono state rilevate porzioni di roccia o settori con caratteristiche geometriche e geomeccaniche da renderlo prescrittivo su tutta la porzione sommitale dell'affioramento.

Nel caso le operazioni di disgaggio dovranno essere condotte andando ad eliminare le porzioni di ammasso roccioso ritenute instabili che possono interferire con l'utilizzo previsto.

In linea generale la bonifica dei versanti dovrà essere realizzata dall'alto procedendo, dapprima, al taglio vegetazionale delle essenze arboree presenti sui cigli superiori e lungo le pareti nei tratti sovrastanti le singole nel caso di un loro schianto o ribaltamento potrebbero instabilizzare le porzioni di ammasso roccioso a cui sono ancorate.

Successivamente dovrà essere eseguita la bonifica degli affioramenti rocciosi; gli interventi di disgaggio e pulizia di pareti rocciose, anche di elementi e clasti di piccole dimensioni, dovranno essere eseguite da parte di personale qualificato provvisto di attrezzatura adeguata e dei dispositivi di protezione individuale necessari per eseguire la lavorazione in totale sicurezza durante la rimozione di massi pericolanti e di ogni porzione rocciosa in equilibrio precario.

5.6 Ancoraggi

Per la realizzazione degli interventi di sistemazione della falesia di arrampicata è prevista la sostituzione del materiale esistente, in particolare saranno sostituiti le "Placchette" di ancoraggio, gli "Spit" e i "gruppo sosta"; alcuni "fittoni" saranno posati per la realizzazione di una linea vita in corrispondenza del settore il "Placcone"

Le caratteristiche geomeccaniche del granito presente in affioramento sono da ritenersi generalmente adatte alla formazione degli ancoraggi purché questo risulti sano e inalterato e in assenza di fratture.

Durante le fasi esecutive sarà quindi necessario verificarne le caratteristiche ossia la roccia:

1. non deve avere un grado di alterazione superficiale che alteri anche nei primi strati di profondità le caratteristiche geomeccaniche;
2. , non devono essere presenti discontinuità e fratture "aperte" o con la presenza di riempimento, e nel caso non sia possibile prevedere la posa dell'ancoraggio in un settore diverso, l'ancoraggio dovrà avere dimensioni e tipologia tale da essere impostato all'interno della porzione "sana" della roccia, il tutto al fine garantire la sua funzione prevista.
3. Non devono essere presenti, anche in tracce, venute di acqua;
4. Non devono essere presenti radici, piante;
5. Non devono essere presenti elementi di roccia svincolata dall'ammasso.

6 Conclusioni

In conclusione, si riprendono i concetti e le valutazioni riguardanti l'esecuzione delle opere e la messa in sicurezza dell'area di intervento.

Gli interventi e le prescrizioni illustrate nella presente relazione sono efficaci per mitigare il rischio di distacco e caduta massi che tuttavia, non possono annullare il rischio residuo in ragione delle generali caratteristiche dell'area naturale e della sua normale evoluzione geomorfologica e geologica.

In merito alle condizioni di sicurezza delle pareti rocciose è importante ribadire che l'arrampicata in un ambiente naturale non può essere paragonata a quella che si pratica in un impianto artificiale di tipo sportivo, dove le vie d'arrampicata possiedono caratteristiche geometriche ben definite e le proprietà fisiche dei materiali utilizzati note.

In un ambiente naturale le proprietà fisiche della roccia possono cambiare in modo significativo sia nello spazio che nel tempo a causa dei processi di degradazione fisico-meccanica dovuta all'azione degli agenti atmosferici e per questo motivo il rischio di caduta massi può essere solo mitigato dalla

corretta esecuzione degli interventi di disgaggio indicati in precedenza ma mai essere annullato, così come non potranno essere garantite a priori la tenuta degli ancoraggi nel tempo.

I fruitori delle vie di arrampicata dovranno essere consapevoli dei rischi connessi con questa attività e attuare tutte le precauzioni necessarie per mitigarli, adottando comportamenti di autoprotezione e utilizzando idonei dispositivi per la pratica dell'arrampicata in ambiente naturale.

Tutte le vie e settori di arrampicata dovranno essere oggetto di manutenzione annuale con periodiche ispezioni da programmarsi ad inizio stagione o nel caso in cui durante l'utilizzo e la fruizione vengano segnalati elementi di potenziale dissesto o significative variazioni dello stato di fessurazione.

Per ridurre al minimo le condizioni di rischio è necessario che sia rispettato il piano di manutenzione e monitoraggio previsto e allegato alla documentazione progettuale.

Verbania, dicembre 2023

Dott. Geol. Giovanni Capulli
(f.to digitalmente)

