

DIREZIONE OPERE PUBBLICHE

PROVINCIA TORINO		COMUNE DI CHIOMONTE	
LIVELLO PROGETTUALE		PROGETTO ESECUTIVO	
CUP F77B14000430001	TITOLO INTERVENTO REALIZZAZIONE DI PARAVALANGHE IN LOCALITA' VERGER		
CODICE OPERA 020PS13C			
Tavola n. 16	TITOLO TAVOLA RELAZIONE GEOLOGICA		
DATA 3 MAGGIO 2018	SCALA -	AREA PROGETTUALE GEOLOGICA E GEOTECNICA	
FORMATO ELABORATO A4	CODICE GENERALE ELABORATO 020PS13C 0 0 E GG 00 CG 016 0		
NOME FILE TAV_16_020PS13C_0_0_E_GG_00_CG_016_0.doc			
VERSIONE	DATA	DESCRIZIONE	
0	3 MAGGIO 2018	Prima redazione	
GEOALPS STUDIO ASSOCIATO Geol. Michel LUBOZ - Geol. Andrea BUSSI Via Croce di Città n° 56, 11100 Aosta (AO) email: tecnici@geoalps.it - PEC: geoalps@pec.geoalps.it P. Iva 01189240078		TIMBRI - FIRME  	
			
ORGANISMO DI CONTROLLO		S.C.R. PIEMONTE S.p.A.	
Responsabile di Commessa:		Responsabile del Procedimento: Dott. Davide CERASO	

INDICE

INDICE	1
1 PREMESSA	2
2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	3
3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	5
4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE	10
4.1 COMPLESSO D'AMBIN	12
4.1.1 Gneiss leucocratici a giadeite (AZC)	14
4.1.2 Gneiss occhiadini ad albite e colorite (AZD)	15
5 CARATTERIZZAZIONE DEL VOLUME GEOLOGICO SIGNIFICATIVO	16
6 INDAGINI PRELIMINARI IN SITU	18
7 GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO	22
8 ANALISI DELLE PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICHE	23
8.1 IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA SOTTO L'ASPETTO GEOLOGICO	23
8.2 INDICAZIONI RELATIVE ALLA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI	26
9 VALUTAZIONI SUL RISCHIO VALANGHIVO	27
10 CONCLUSIONI	30

1 PREMESSA

Su richiesta del progettista Ing. Marco Fiou incaricato della progettazione esecutiva della realizzazione di paravalanghe in loc. Verger nel Comune di Chiomonte, lo scrivente ha redatto apposito preventivo alla società committente SCR Piemonte S.p.A.

Tale preventivo è stato inoltrato alla committenza in data 14/04/2017.

Sulla base di tale accordo è stata redatta la presente relazione geologica relativa alla progettazione di cui sopra.

In particolare questa relazione è stata svolta per definire le principali caratteristiche geologico-tecniche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area oggetto di indagine e dei settori interessati dalla realizzazione delle opere previste e per fornire, infine, i criteri geologico-geotecnici per le soluzioni costruttive.

La relazione è conforme a quanto prescritto dal D.M. 14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" ed alla Circolare 02/02/2009 n.617 C.S.LL.PP.

Aosta, maggio 2018

I tecnici

Dr.Geol. Michel Luboz

Dr.Geol. Andrea Bussi

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il presente progetto prevede la realizzazione di opere di difesa di tipo attivo dal pericolo valanghe mediante la posa di paravalanghe a tipologia ad ombrello a protezione dell'abitato di Verger, nel comune di Chiomonte.

L'abitato di Verger è situato a circa 70 km da Torino e solo 6 km a monte del capoluogo comunale di Chiomonte, ad una quota di circa 950 metri s.l.m., sul versante meridionale della Cima dei Quattro Denti (2.130 metri s.l.m.), in sinistra orografia del Rio Paturan, affluente in sinistra del Fiume Dora Riparia.

Il sito oggetto di intervento è localizzato sulla sinistra idrografica della Dora riparia e nel dettaglio sul versante meridionale della Costa dei Quattro Denti tra le quote di 1.800 metri s.l.m e di 1700m s.l.m. a monte della Cascina Rimat (circa 1530m slm).

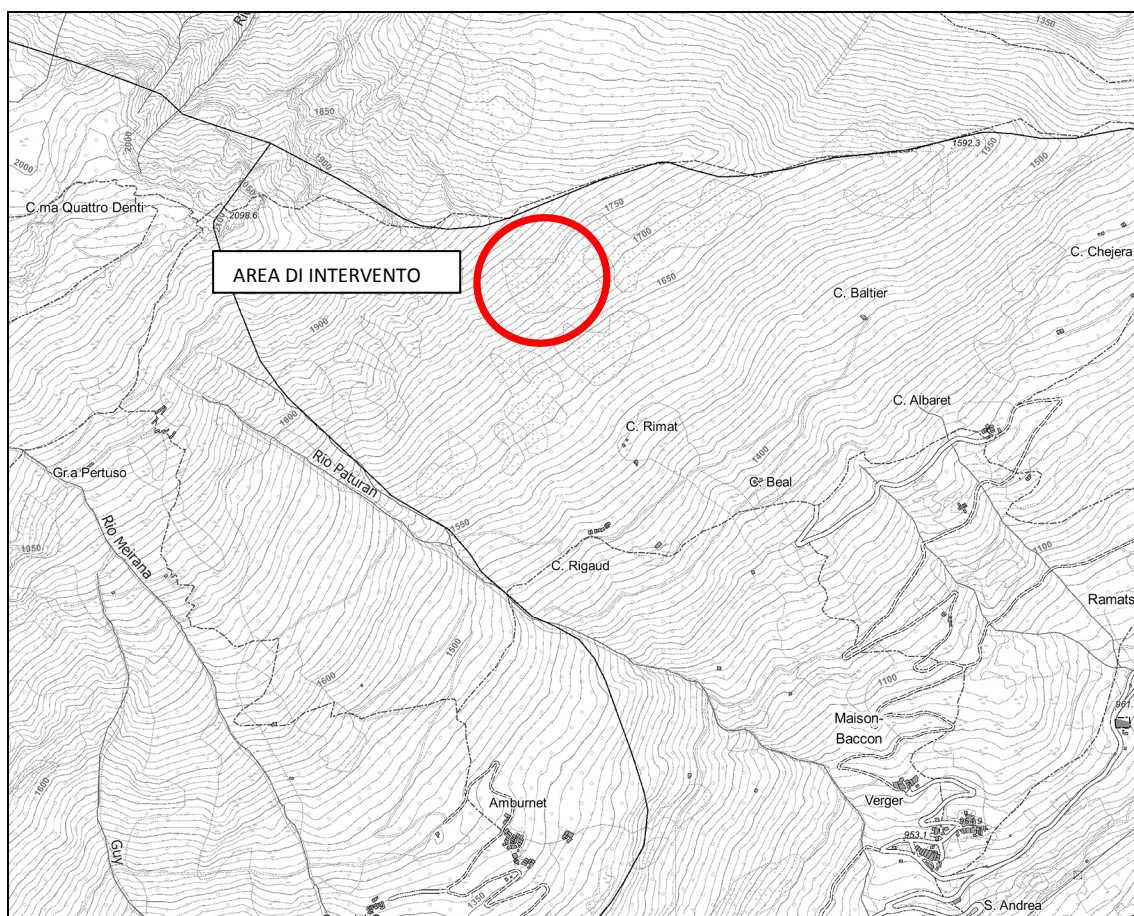


Fig. 2.1 – Individuazione area di intervento su carta tecnica regionale

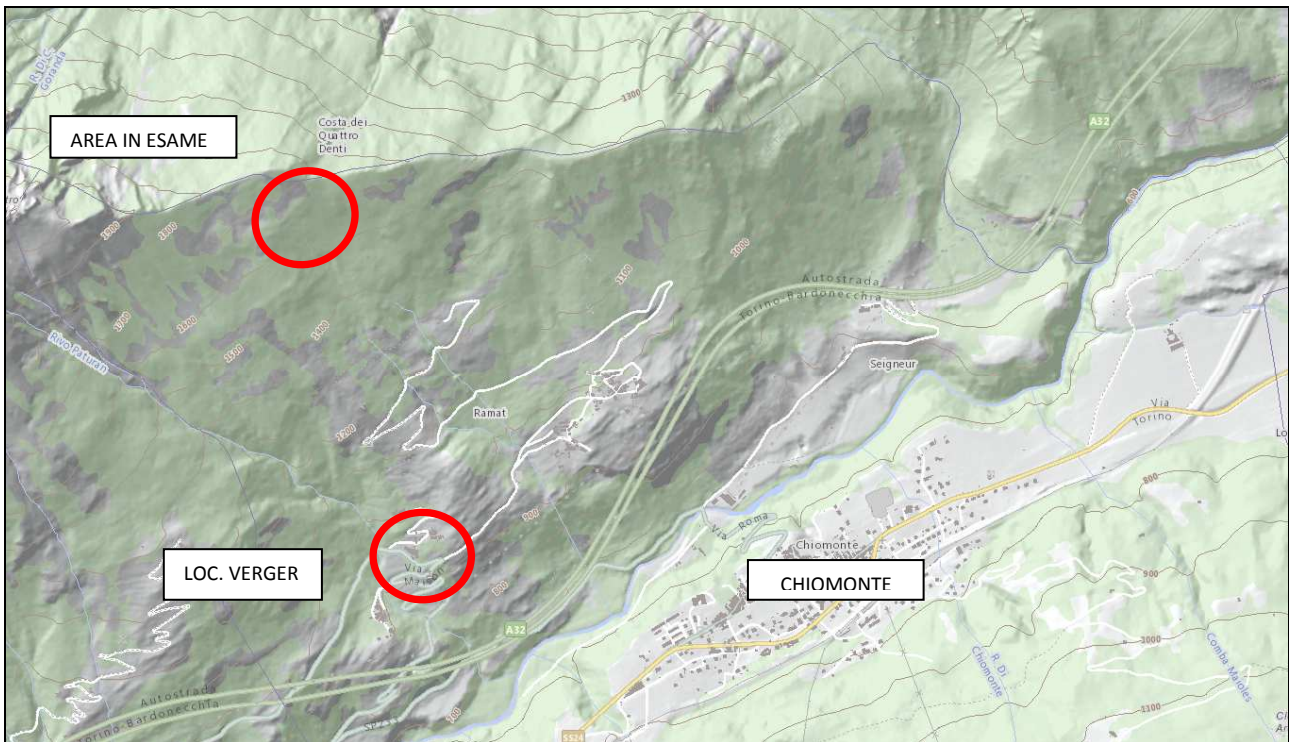


Fig. 2.2 – Individuazione area di intervento

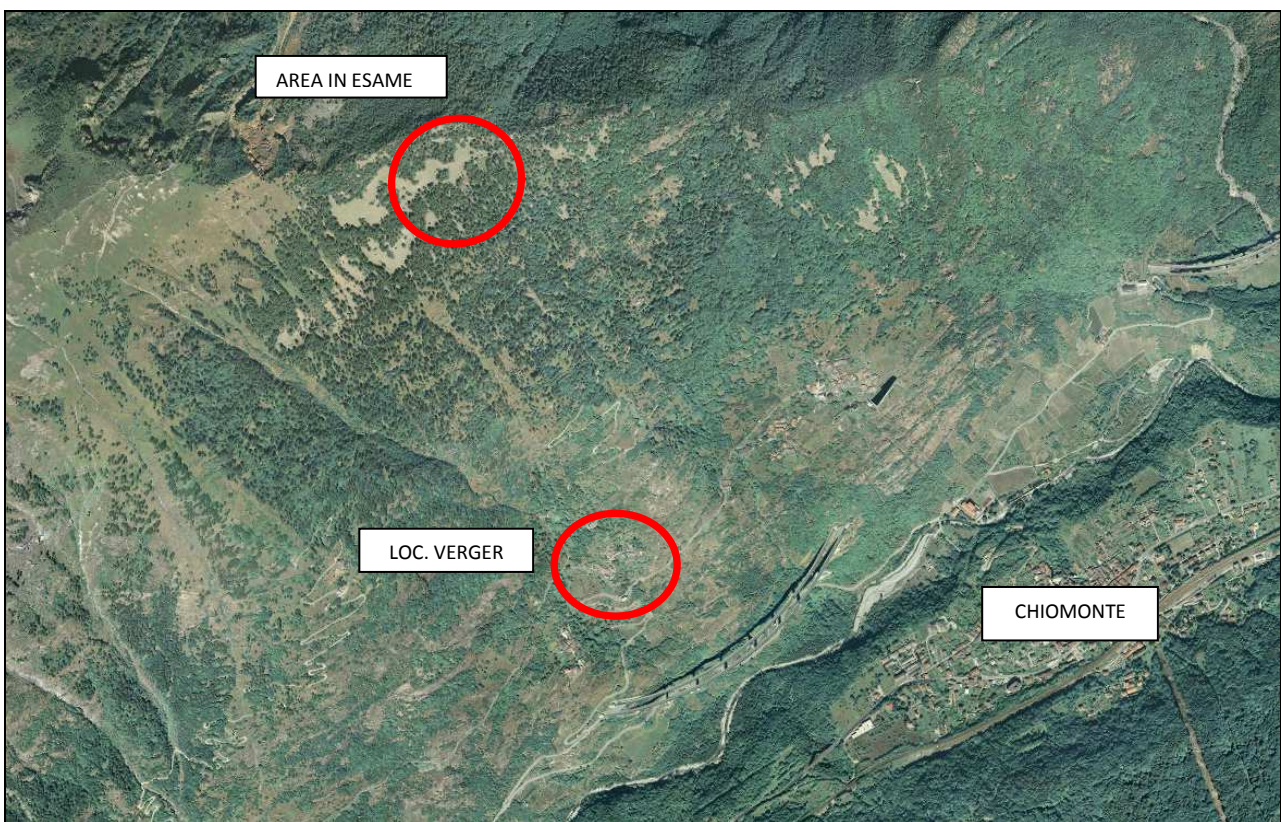


Fig. 2.3 – Individuazione area di intervento su base ortofoto

3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Gli interventi in progetto si inseriscono sul versante in sinistra idrografica nel settore inferiore della media Val di Susa (tratto tra Oulx e Susa), a monte della confluenza del T. Clarea con la Dora Riparia. Schematicamente il settore oggetto dell'analisi è localizzato sul versante meridionale della Costa dei Quattro Denti tra lo spartiacque, a monte, e la Cascina di Rimat a quota di circa 1530m slm, a valle.

Dal punto di vista morfologico, il settore di indagine si inserisce in un contesto geomorfologico che risente delle caratteristiche litologiche e strutturali del substrato roccioso che favoriscono i differenti processi morfogenetici che si sono instaurati e che hanno determinato l'attuale conformità del versante. Si evidenzia che la media Valle di Susa è contraddistinta da una faglia trascorrente sinistra con direzione NE-SO su cui si è impostata la Dora Riparia e sottolineata dall'orientazione orografica della valle. In particolare, il pendio indagato, localizzato sulla sinistra idrografica, è inserito all'interno della Falda del Gran San Bernardo (nel dettaglio del Complesso d'Ambin) con rocce particolarmente resistenti all'erosione (gneiss), mentre il versante in destra idrografica del comune di Chiomonte ricade all'interno del Complesso Ligure-Piemontese, relitto dell'oceano mesozoico e rappresentato da calcsescisti ad elevata erodibilità (per crioclastismo e/o alterazione chimica).

Su tale contesto geologico si sono impostati i diversi processi morfogenetici che si sono succeduti nel tempo e hanno determinato l'aspetto geomorfologico odierno del territorio: un paesaggio fortemente caratterizzato dalla morfologia glaciale su cui attualmente si riscontra l'azione della gravità e delle acque superficiali.

La media Valle di Susa presenta una chiara impronta del modellamento glaciale, rappresentata dalla tipica forma a U della valle: un ampio fondovalle pianeggiante sovrastato da un pendio a marcata pendenza, generalmente contraddistinto da un soprassuolo boscato, e con gradini morfologici con affioramenti rocciosi, montonati e levigati dai ghiacciai; i versanti sono localmente interrotti da serie di ripiani a debole o moderata acclività, con prevalente copertura erbosa ed arborea, rappresentanti antichi terrazzi di origine glaciale.

Alla predominante impronta glaciale, che ha agito diversamente a seconda delle caratteristiche litologiche e strutturali del substrato roccioso, si sono successivamente

sovraimposti altri agenti morfogenetici, quali, in particolare, l'azione erosiva delle acque superficiali ed i fenomeni gravitativi.



Fig. 3.1 – Val di Susa vista dal versante meridionale della Costa dei Quattro Denti

Il torrente principale Rio Paturan e gli impluvi minori presenti sul versante hanno un andamento rettilineo, sono poco gerarchizzati ed inoltre hanno una tendenza prevalentemente erosiva che genera incisioni, più o meno marcate, intaccando il substrato roccioso e asportando le superficiali coperture quaternarie. L'azione erosiva e di trasporto di questi corsi d'acqua è particolarmente evidente in corrispondenza dei gradini glaciali o dei tratti di versante ad elevata acclività, mentre nei settori a pendenze più contenute si evidenziano fenomeni di deposizione per effetto della diminuita velocità e della capacità di carico della corrente. Tali corsi d'acqua sono contraddistinti da portate ordinarie modeste e variabili stagionalmente in base agli apporti meteorici e di fusione nivale.

Tra i fenomeni legati all'azione delle acque non incanalate è da ricordare il ruscellamento superficiale, che si manifesta soprattutto come azione erosiva, a carico dei depositi superficiali, particolarmente evidente nelle aree prive o con scarsa copertura vegetazionale. Il ruscellamento

diffuso si sviluppa a saturazione del deposito superficiale, quando le acque meteoriche si concentrano nei livelli superficiali e tendono a defluire verso valle concentrandosi successivamente in piccoli solchi e incisioni. I materiali erosi e trasportati delle acque di ruscellamento si depongono in aree a pendenza contenuta e alla base dei tratti di pendio ad elevata acclività. Nell'area di intervento le acque meteoriche e ruscellanti producono un effetto di rimaneggiamento dei depositi, nello specifico l'accumulo detritico grossolano viene impoverito nei settori superficiali dalla frazione granulometrica più fine determinando così un deposito clast supported privo di matrice. I fenomeni gravitativi, legati all'alterazione fisica degli ammassi rocciosi, sono molto diffusi e in particolare si evidenzia sul versante meridionale della Cima dei Quattro Denti accumuli detritici a grandi blocchi di forma angolosa e sub-angolosa.



Fig. 3.2 – Vista del versante sinistro
oggetto degli interventi

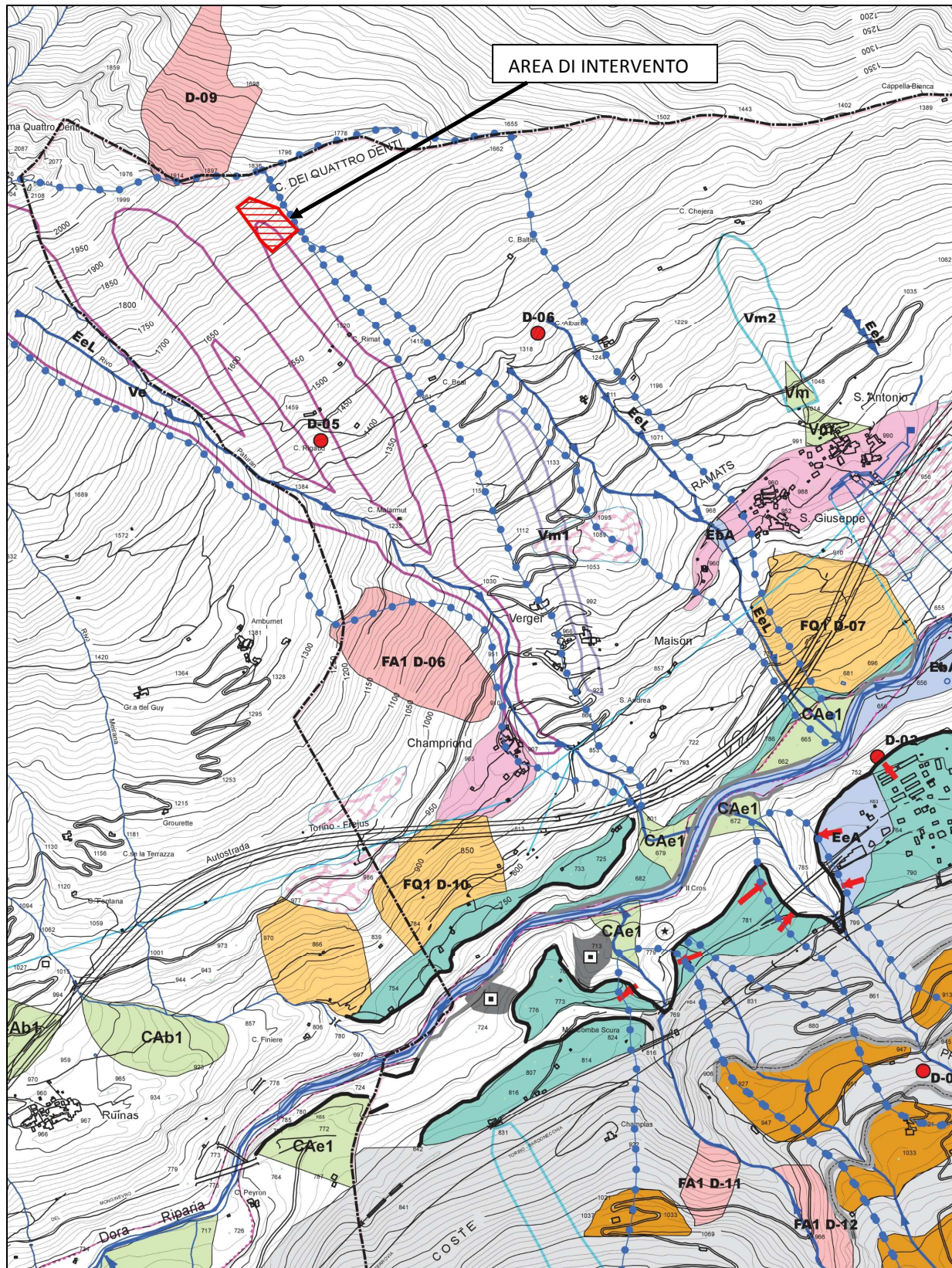












Fig. 3.3 – PRGC Chiomonte - Tav.B2 Carta geomorfologica e dei dissesti

Relazione geologica

Legenda

Forme e processi derivanti dall'attività torrentizia

-  conoide alluvionale
 - CAe conoide a pericolosità molto elevata
 - CAb conoide a pericolosità elevata
 - CAm conoide a pericolosità media/elevata
 - CS conoide stabilizzato
-  attività torrentizia areale
 - EeA intensità / pericolosità molto elevata
 - EmA intensità / pericolosità media/moderata
 - EeL intensità / pericolosità molto elevata
 - EmL intensità / pericolosità media/moderata
-  attività torrentizia lineare
-  terrazzo fluviale
-  < m 10
-  > m 10
- Fasce Fluviali - progetto di variante adottato Del AdBPo n. 12/2008
 -  A
 -  B
 -  B di progetto
 -  C

Forme e processi derivanti dalle dinamiche di versante

-  terrazzo morfologico
-  gradini morfologici
- erosione regressiva
 - 
- fenomeni gravitativi di massa
 -  FA1 - frana di crollo attiva
 -  FQ1 - frana di crollo quiescente
 -  FA4 - frana traslativa
 -  FQ8 - DGPV quiescente
 -  FA9 - saturazione attiva
 -  FA10 - frana composita attiva
 -  FQ10 - frana composita quiescente
 -  frane puntiformi attive
 -  frane puntiformi quiescenti
 -  gm_trenches_Project

Forme e processi glaciali e nivali



















-  circo glaciale
-  scaricatore glaciale
-  spalla glaciale
-  cordoni glaciali
-  dosso montonato
- valanghe
 -  Ve - con tempo di ritorno < 30 anni
 -  Vm1 - con tempo di ritorno > di 30 anni
 -  Vm2 - antiche valanghe estinte per modificazione dell'uso del suolo
-  processi carsici
-  discariche inattive
-  discariche di inerti
-  cave abbandonate
-  stazione meteorologica Finiere
-  sito paleolitico della Maddalena
-  monitoraggio geomeccanico della Maddalena
-  sondaggio bedrock: - m 18.60
-  bacini idrografici
-  confine comunale

Fig. 3.4 – PRGC Chiomonte - Legenda Tav.B2 Carta geomorfologica e dei dissesti

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

La catena alpina è costituita da numerose unità tettoniche variamente deformate e sovrapposte, effetto della collisione fra la zolla europea e la zolla africana a partire dal Cretaceo. L'oceano che inizialmente separava i due continenti (Tetide) si è progressivamente chiuso ed i sedimenti e la crosta oceanica sono state subdotti a profondità variabili, dove hanno subito profonde trasformazioni. Attualmente, nel settore alpino in esame affiorano unità tettoniche di pertinenza europea (il Massiccio d'Ambin in sinistra orografica della Dora Riparia), costituite da un basamento cristallino pretriassico e da una copertura metasedimentaria di età permo-mesozoica, ed unità di pertinenza oceanica (rappresentate dalla Falda dei Calcescisti e delle Pietre Verdi, in destra orografica), formate da sequenze metasedimentarie su un basamento di crosta oceanica.

Il **Massiccio d'Ambin**, appartenente al sistema multifalda del Gran San Bernardo, è l'unità più profonda sotto il profilo strutturale, costituito da un basamento cristallino pretriassico e da metasedimenti permo-mesozoici di potenza limitata, distinti in Micascisti dei Forneaux, Complesso di Clarea, Complesso d'Ambin e Copertura mesozoica del Massiccio d'Ambin. Affiora fra Chiomonte e Oulx in sinistra orografica, e si estende fino alla testata della valle di Rochemolles. Si distinguono tre unità tettoniche principali.

Il Complesso di Clarea affiora nel settore inferiore del massiccio ed è costituito essenzialmente da micascisti filladici e gneiss minuti albitizzati e rappresenta l'elemento geometricamente inferiore del Massiccio, ed ha uno spessore massimo di circa 800 metri. E' caratterizzata da un evento metamorfico prealpino e da un successivo evento metamorfico polifasico alpino. I micascisti contengono corpi metabasitici (prasiniti listate, anfiboliti).

Il Complesso d'Ambin, geometricamente superiore alla Serie di Clarea, è formato da gneiss occhiadini albitici a tessitura e composizione omogenea, di origine magmatica e vulcanoclastica, e gneiss leucocratici con relitti di giadeite, interpretati come metatufiti riolitiche o come metagranofiri.

La copertura mesozoica, depositatasi da Permiano al Giurassico, è formata da marmi, dolomie, brecce, calcescisti; è stata successivamente coinvolta dal sovrascorrimento della Falda dei Calcescisti, testimoniato da un livello di "carniole" s.l.m. e da una serie di scaglie tettoniche

imbricate. Le sequenze di copertura affiorano nella zona dei Quattro Denti e nel fondovalle, alla base del terrazzo di Chiomonte (Dolomie di Gad), dove erano utilizzate in una cava per calce.

La Carta Geologica d'Italia Foglio Bardonecchia 1 : 50.000 distingue sul versante sinistro della valle, in corrispondenza di Chiomonte, gneiss leucocratici a giadeite (AZC) e gneiss occhialini ad albite e clorite (AZD), facente parte del Basamento pretriassico dell'Unità Tettonostratigrafica dell'Ambin. La Cresta dei Quattro Denti è costituita dalle Dolomie del Seguret (DSR), dell'Unità Tettonostratigrafica del Vallonetto, ovvero dolomie grigio-rosate, talora laminate, spesso di aspetto sbrecciato; dolomie scure a patina chiara con intercalazioni di calcari dolomitici scuri fetidi (Tris medio)

La scistosità immerge verso sud-est (a franapoggio rispetto al versante), con inclinazione blanda in prossimità del dislivello con la Val Clarea e più acclive verso il fondovalle.

Il Complesso dei Calcescisti e delle Pietre Verdi (o Complesso Ligure-Piemontese), affiora lungo il versante destro della media Valle Susa; è formato essenzialmente da calcescisti, calcemicascisti, calcari cristallini, micascisti, con associate metabasiti quali prasiniti e serpentiniti.

I calcescisti sono formati prevalentemente da carbonato di calcio, quarzo, muscovite e clorite, con grafite e pirite accessorie. Oltre ai minerali principali, i calcescisti contengono minerali accessori quali granati e noduli grigiastri di zoisite. In talune zone il contenuto di carbonato di calcio aumenta, con conseguente passaggio da calcescisti micacei a calcescisti calcarei fino a marmi micacei. Di colore solitamente da grigio chiaro a grigio scuro, presentano talvolta una patina di colore rugginoso, a causa dell'alterazione della pirite. Ai calcescisti sono spesso associati corpi discontinui di rocce a composizione basica, dette ofioliti o passato, pietre verdi. Calcescisti ed ofioliti rappresentano il prodotto finale delle profonde trasformazioni operate dal metamorfismo alpino sulle rocce dell'antica crosta oceanica e sui sedimenti del bacino della Tetide.

L'area di intervento ricade all'interno del Foglio geologico n.153 "*Bardonecchia*" del Progetto CARG dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), come osservabile nello schema tettonico del suddetto foglio, riportato nella figura sottostante.

Nel dettaglio, gli interventi in progetto ricadono nell'unità dell'Ambin e nello specifico nel Complesso d'Ambin

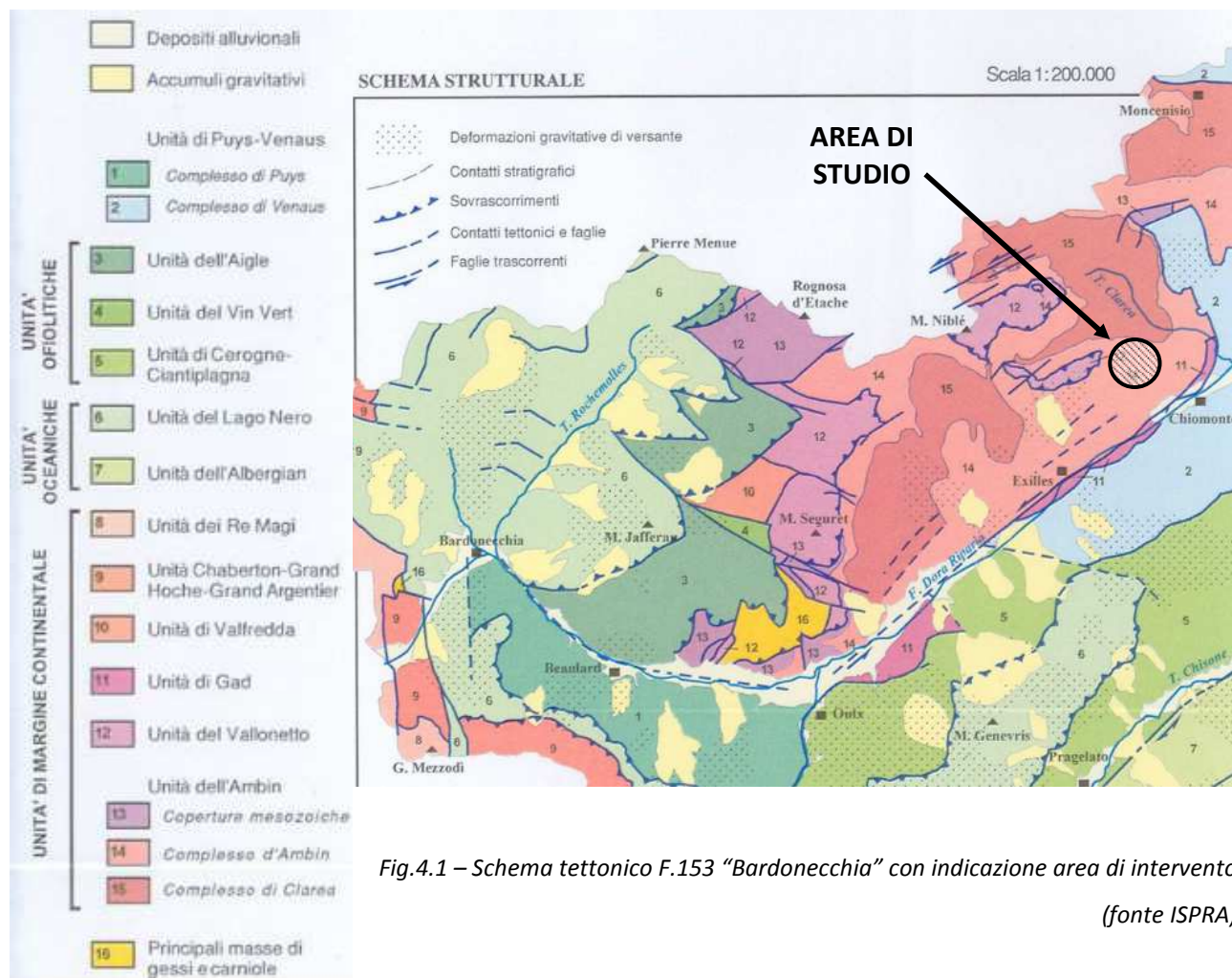


Fig.4.1 – Schema tettonico F.153 "Bardonecchia" con indicazione area di intervento
(fonte ISPRA)

Si riporta quanto contenuto nelle note illustrative del Foglio geologico "Bardonecchia"

4.1 COMPLESSO D'AMBIN

Il Complesso d'Ambin è prevalentemente costituito da gneiss occhiadini albitico-cloritici che mostrano una grande omogeneità composizionale e tessiturale e da gneiss leucocrati a giadeite. Queste rocce sono ritenute di origine magmatica, vulcanica e/o vulcanoclastica e appartenenti allo stesso complesso magmatico. Intercalate con le rocce di derivazione magmatica, si rivengono metapeliti costituite da quarzo-miscisti a clorite con rari boudins di scisti glaucofanici e, in quantità minore, da miscisti quarzosi con rari livelli di metaconglomerati, quarziti e livelli carbonatici.

Nell'area di studio sono state riconosciute le seguenti unità del complesso d'Ambin



Fig. 4.2 – Estratto cartografia ISPRA – Progetto CARG – Fg.n°153

COPERTURA PLIOCENICO (?) - QUATERNARIA

UNITA' IN FORMAZIONE NON DISTINTE IN BASE AL BACINO DI PERTINENZA

Unità ubiquitarie

Coltre eluvio-colluviale e detritico-colluviale a spese essenzialmente di substrato particolarmente degradabile (UID_{b2}); depositi con struttura di tipo *open work* e *partially open work*, con clasti e blocchi angolosi e scarsa matrice (detrito di falda) (UID_{b3}); depositi eterogenei ed eterometrici a struttura caotica e basso grado di addensamento, con litofacies variabili da *diamicton* a matrice limoso-sabbiosa ad ammassi di blocchi (accumuli gravitativi) (UID_{b1}); *diamicton* a matrice sabbiosa con intercalazioni sabbioso-gliaiose (depositi di origine mista) (UID); depositi limosi con sporadiche intercalazioni sabbiose e sabbioso-limose (depositi palustri e di torbiera) (UID_{b4}); concrezioni carbonatiche massive e/o stratificate (travertini) (UID_{n1}); sedimenti ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi, con subordinata locale presenza di blocchi e sporadiche intercalazioni di livelli sabbioso-limosi (depositi fluviali) (UID_b); accumuli di origine antropica (UID_{n1}).

PLEISTOCENE SUP. - ATTUALE

Depositi glaciali recenti ed attuali

Accumuli caotici di blocchi con struttura di tipo *open-work* e *partially open-work* (till di ablazione) (UID_{b2}); *diamicton* a matrice sabbioso-limosa con clasti da subangolosi a subarrotondati (till indifferenziato) (UID_{n1}); *diamicton* a matrice sabbioso-limosa con clasti e blocchi da subangolosi a subarrotondati (till di alloggiamento) (UID_{b4}). Sedimenti sabbioso-limosi stratificati (depositi glacialacustri) (UID_{b2}). OLOCENE - ATTUALE



Anfiboliti a clorite, epidoto, albite, carbonato e quarzo, rara mica bianca e granato con relitti di paragenesi magmatiche prealpine (ornoblenite, biotite e plagioclasio) (Metadioriti tardo-erciniche?) (DRT).



Complesso d'Ambin

Metaconglomerati a ciottoli di quarzo e rari litici, passanti a quarziti metaconglomeratiche a matrice carbonatica (AZA). Micasisti quarzosi; quarziti; metaconglomerati; micasisti a glaucofane, mica chiara, clorite e carbonati, con rari livelli decimetrici di marmi (AZM). Gneiss leucocrati massicci a giadrite (AZC). Gneiss occhiadini ad albite e clorite (AZD). Micasisti quarzosi a clorite (AZE), con rari *boudins* di scisti glaucofanici (AZE*).



Complesso di Clarea

Micasisti e gneiss minuti albitizzati pervasivamente riequilibrati in facies scisti blu di età eo-alpina (CLR); micasisti con tessiture e paragenesi in facies anfibolitica di età pre-alpina preservate (CLR_h); metabasiti indifferenziate con relitti di associazioni metamorfiche pre-alpine (CLR_b); ortogneiss polimetamorfici (CLR_g).



Basamento pretriassico

4.1.1 GNEISS LEUCOCRATICI A GIADEITE (AZC)

Gneiss molto compatti a grana fine di colore biancastro con caratteristica colorazione rosso ruggine. Sono rocce molto omogenee costituite da quarzo, albite, mica bianca e, in quantità accessoria, opachi. Raramente si rivengono porfiroclasti di K-feldspato al cui interno è presente giadeite relitta già segnalata da Gay (1972). La giadeite, pseudomorfa su originaria albite magmatica, si presenta in aggregati sericitici a grana molto fine associata a quarzo. Talvolta viene sostituita da mica bianca. Sono anche presenti porfiroclasti magmatici plurimillimetrici di plagioclasio parzialmente sericitizzato. La roccia presenta, inoltre, tessitura da debolmente scistosa definita dalla isorientazione delle miche.



Fig. 4.3 – Gneiss leucocratici a giadeite (blocco dell'accumulo detritico dell'area di intervento)

4.1.2 GNEISS OCCHIADINI AD ALBITE E CLORITE (AZD)

Gneiss di colore verde chiaro costituiti prevalentemente da quarzo, albite, mica bianca, clorite con subordinati cloritoide relitto, biotite tardiva e carbonati, costituiscono il litotipo prevalente del complesso d'Ambin. La roccia presenta una foliazione tettonica ben sviluppata definita da mica bianca e clorite ed è caratterizzata da una tessitura occhiadina definita da aggregati granoblastici plurimillimetrici ad albite, quarzo, clorite e magnetite cresciuti su pirosseno giadeitico e aggregati a quarzo, clorite e albite cresciuti su anfibolo sodico. La clorite si presenta in grosse lamelle isolate probabilmente cresciute su originaria biotite magmatica. Sono inoltre molto abbondanti i minerali accessori, alcuni dei quali tipici di rocce magmatiche a chimismo intermedio: opachi (ilmenite e magnetite), rutilo trasformato in titanite, tormalina, zircone, apatite ed epidoto.



Fig. 4.3 – Gneiss occhiadini ad albite e clorite (affioramento roccioso in prossimità di Cascina Rimat)

5 CARATTERIZZAZIONE DEL VOLUME GEOLOGICO SIGNIFICATIVO

Gli interventi in progetto per la realizzazione dei paravalanghe a tipologia ad ombrello prevedono la realizzazione di un perforo di profondità non superiore ai 6m e non si prevede alcun scavo di sbancamento e/o movimenti terra. Tali perfori per gli ancoraggi interessano, per i primi metri dal piano campagna, prevalentemente la copertura quaternaria caratterizzata da un deposito detritico a grossi blocchi a struttura aperta, a spigoli vivi o sub-angolosi, con spessori variabili sino a qualche metro, che ricopre il substrato roccioso (Gneiss). Si rendono tuttavia necessarie idonee indagini, da concordare con il progettista durante la realizzazione dei lavori, finalizzate ad una precisa ed esaustiva analisi dei terreni interessati dalle operazioni in progetto, in particolare delle opere di fondazione, in modo da eseguire le opere in rispondenza alle norme tecniche vigenti.

Per quanto riguarda le caratteristiche geologico-tecniche, si evidenzia che gli interventi previsti per la messa in opera delle opere paravalanghe, risultano localizzati e interessano una fascia ristretta e i parametri sono stati stimati sulla base di esperienze precedenti su materiali analoghi, come esposto al punto 6.2.2. del DM 14/01/2008 (“[...] Nel caso di costruzioni o di interventi di modesta rilevanza, che ricadano in zone ben conosciute dal punto di vista geotecnico, la progettazione può essere basata sull’esperienza e sulle conoscenze disponibili.”)

Unità 1: Detrito di falda a blocchi

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| ▪ peso di volume | 1,8-2,0 t/m ³ |
| ▪ grado di addensamento | da sciolto a medio |
| ▪ angolo di attrito | 32° - 38° |
| ▪ coesione a lungo termine | assente |

Unità 2: Substrato roccioso – Gneiss

- | | |
|---|----------------------------|
| ▪ peso di volume | 2,5 - 2,7 t/m ³ |
| ▪ angolo di attrito | 34° - 38° |
| ▪ resistenza a compressione monoassiale | 40-120 MPa |



Fig.5.1 – Depositi quaternari interessati dagli interventi in progetto



Fig.5.2 – Depositi quaternari interessati dagli interventi in progetto

6 INDAGINI PRELIMINARI IN SITU

Nell'area oggetto degli interventi, sulla base dei rilevamenti di ARPA Piemonte per quanto riguarda la mappatura dell'amianto naturale, non sono presenti litologie caratterizzate dalla presenza di minerali della famiglia dell'amianto.

Gran parte delle rocce amiantifere del Piemonte, infatti, sono geneticamente connesse a unità geologiche derivanti dai fondali dell'Oceano Ligure-Piemontese (Tetide occidentale). Tali rocce vengono genericamente indicate con la denominazione di ofioliti. Le mineralizzazioni di amianto sono associate in particolare alle serpentiniti ofiolitiche della Zona Piemontese e i minerali fibrosi presenti in maggior quantità (amianti e non, ai sensi della normativa vigente) individuati nelle ofioliti piemontesi sono: crisotilo, tremolite-actinolite, antigorite, diopside, carlosturanite e balangeroite. Tali tipologie di rocce si riscontrano sul versante destro della Val di Susa ovvero sul versante opposto rispetto all'area oggetto degli interventi.

In seguito all'analisi bibliografica relative alle litologie presenti nell'area oggetto di intervento, illustrate in precedenza, sono stati eseguiti due distinti campionamenti, indicati nella figura successiva, sia per quanto riguarda l'affioramento roccioso (Campione C02) sia per quanto riguarda il detrito (Campione C01) presente a valle della Costa dei Quattro Denti. Tali campioni sono stati fatti analizzare presso Ambientale S.r.l. (Sede di Torino) per ottenere una conferma dell'assenza di minerali amiantiferi.

Come indicato nei report di analisi riportati di seguito non è stata rilevata la presenza di amianto nei campioni oggetto di analisi.

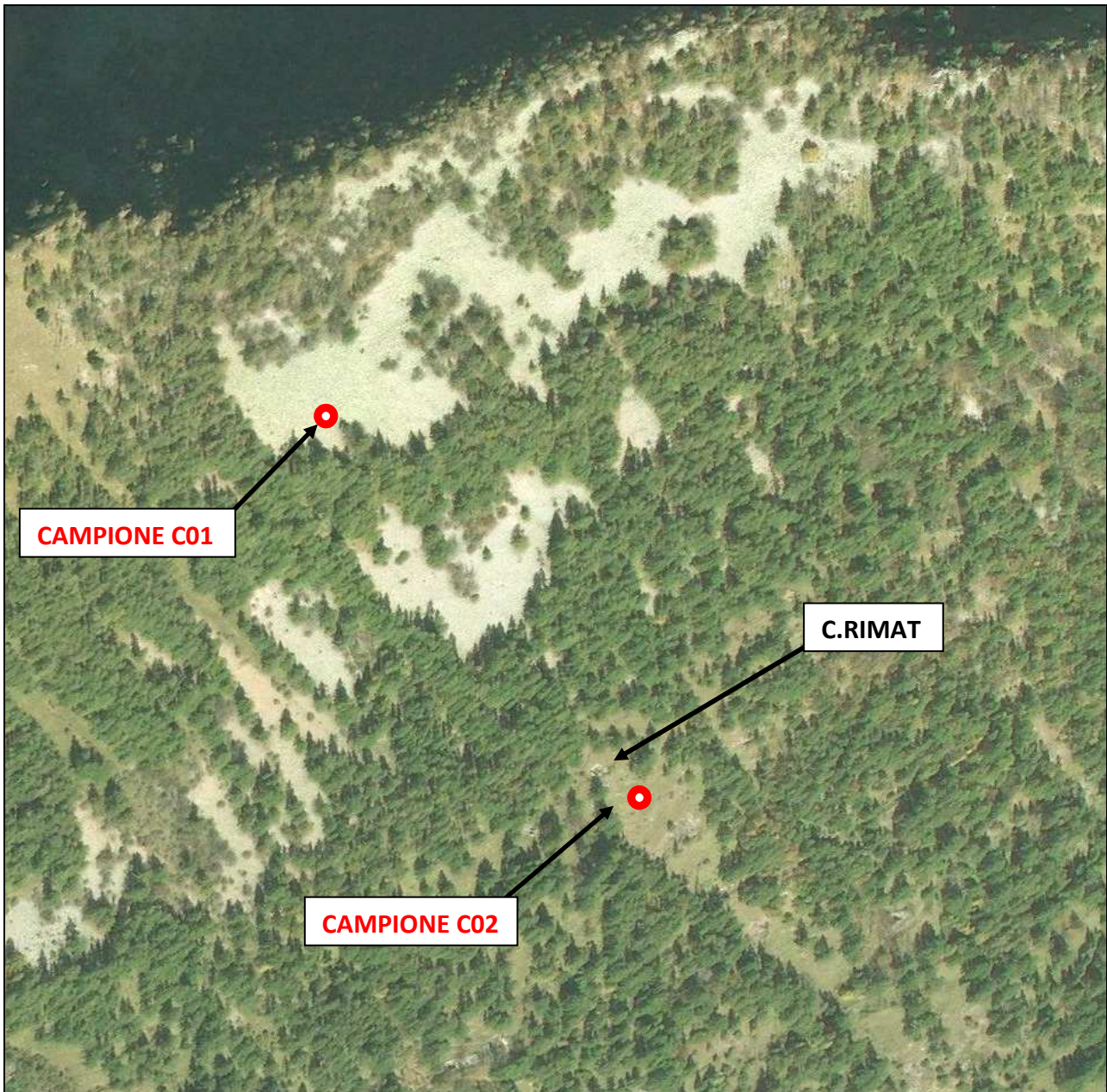


Fig. 6.1 – Ubicazione punti di prelievo campioni di rocce analizzati

AMBIENTALE s.r.l.

Dott. Daniele SerafiniOrdine dei CHIMICI delle Prov. ce
di Brindisi e Lecce n° 191Rapporto di prova n°: **1700254-001**

Descrizione: **C01 - Campione rappresentativo di roccia.**
 Richiesta: **Analisi SEM**
 Accettazione: **1700254**
 Data Prelievo: **09-mag-17**
 Data Arrivo Camp.: **09-mag-17** Data Accettazione: **09-mag-17**
 Produttore: **GEOALPS**
 Tipo Prove: **Materiali massivi**
 Luogo Prelievo: **Chiomonte (TO)**
 Prelevatore: **Prelevato dal Committente**
 Mod.Campionam.: **DM 6 Settembre 1994**
 Verbale di prelievo: **GN/090517/R/01**

Spettabile:
GEOALPS
 Via Croce di Città, 56
 11100 AOSTA (AO)

Prova	U.M	Risultato	Lim.Min.	L.Max.	Metodo
Caratteristiche organolettiche	-	Non rilevabile			organolettico
Colore	-	Vario			organolettico
Stato fisico	-	Solido compatto			UNI 10802:2013 Appendice C
Amianto	presenza/assenza	Assente			DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 met. B

Legge di Riferimento : DM 27/09/10 Allegato 2 tabella 1

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente

Il laboratorio soddisfa tutti i requisiti di cui all'allegato 5 del decreto del Ministero della Sanità 14 maggio 1996 ed è qualificato all'esecuzione delle analisi in quanto iscritto alla lista 1 del Ministero della Sanità (rif. Linee Guida Regione Puglia, sulle protezioni dai rischi connessi all'esposizione all'amianto - D.Lvo 81/08 e s.m.i.).

PARERI ED INTERPRETAZIONI

Sulla scorta delle analisi effettuate, su richiesta del Committente, **NON SI** rileva presenza di amianto sul campione oggetto di analisi.

Il Responsabile del Laboratorio
 Dott. Chim. Daniele Serafini

I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al Campione sottoposto a prova. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. I campioni, se non esauriti nel corso della prova, vengono conservati presso il Laboratorio per 4 settimane dall'emissione del rapporto di prova salvo diverse indicazioni. Rapporto di Prova valido a tutti gli effetti di Legge come da R.D.L. 842/28 art. 16.

Pagina 1\1

Ambientale S.r.l. Sede Legale e Laboratorio: V.le Gran Bretagna, 9 - Z.I. 73100 Lecce - Tel. 0832.364238 - Fax 0832.1945289
 C.F. e P.IVA 02041700747 - R. I. CCIAA Lecce n.02041700747 - REA CCIAA Lecce 260361
 E.mail: infolecce@ambientalesrl.it - amministrazione@ambientalesrl.it

GEOALPS STUDIO ASSOCIATO

Via Croce di Città 56, 11100 Aosta (Ao)

P.Iva e C.F. 01189240078

Tel: 3204565701 - 3402342597 - Fax: 0165-31363

e.mail: tecnici@geoalps.it Sito web: www.geoalps.it



STUDIO ASSOCIATO

AMBIENTALE s.r.l.

Dott. Daniele SerafiniOrdine dei CHIMICI delle Prov. ce
di Brindisi e Lecce n° 191

Rapporto di prova n°:	1700254-002		
Data Rapp. di prova:	11-mag-17		
Descrizione:	C02 - Campione rappresentativo di roccia.		Spettabile:
Richiesta:	Analisi SEM		GEOALPS
Accettazione:	1700254		Via Croce di Città, 56
Data Prelievo:	09-mag-17		11100 AOSTA (AO)
Data Arrivo Camp.:	09-mag-17	Data Accettazione:	09-mag-17
Produttore:	GEOALPS		
Tipo Prove:	Materiali massivi		
Luogo Prelievo:	Chiomonte (TO)		
Prelevatore:	Prelevato dal Committente		
Mod. Campionam.:	DM 6 Settembre 1994		
Verbale di prelievo:	GN/090517/R/01		

Prova	U.M.	Risultato	Lim.Min.	L.Max.	Metodo
Caratteristiche organolettiche	-	Non rilevabile			organolettico
Colore	-	Vario			organolettico
Stato fisico	-	Solido compatto			UNI 10802:2013 Appendice C
Amianto	presenza/assenza	Assente			DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 met. B

Legge di Riferimento : DM 27/09/10 Allegato 2 tabella 1

Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente

Il laboratorio soddisfa tutti i requisiti di cui all'allegato 5 del decreto del Ministero della Sanità 14 maggio 1996 ed è qualificato all'esecuzione delle analisi in quanto iscritto alla lista 1 del Ministero della Sanità (rif. Linee Guida Regione Puglia, sulle protezioni dai rischi connessi all'esposizione all'amianto - D.Lvo 81/08 e s.m.i.).

PARERI ED INTERPRETAZIONI

Sulla scorta delle analisi effettuate, su richiesta del Committente, NON SI rileva presenza di amianto sul campione oggetto di analisi.

Il Responsabile del Laboratorio

Dott. Chim. Daniele Serafini



I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente al Campione sottoposto a prova. Il presente Rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio. I campioni, se non esauriti nel corso della prova, vengono conservati presso il Laboratorio per 4 settimane dall'emissione del rapporto di prova salvo diverse indicazioni. Rapporto di Prova valido a tutti gli effetti di Legge come da R.D.L. 842/28 art. 16.

Pagina 1/1

Ambientale S.r.l. Sede Legale e Laboratorio: V.le Gran Bretagna, 9 - Z.I. 73100 Lecce - Tel. 0832.364238 - Fax 0832.1945289
C.F. e P.IVA 02041700747 - R.I. CCIAA Lecce n. 02041700747 - REA CCIAA Lecce 260361
E-mail: infolecce@ambientalesrl.it - amministrazione@ambientalesrl.it

GEOALPS STUDIO ASSOCIATO

Via Croce di Città 56, 11100 Aosta (Ao)

P.Iva e C.F. 01189240078

Tel: 3204565701 - 3402342597 - Fax: 0165-31363

e.mail: tecnici@geoalps.it Sito web: www.geoalps.it



STUDIO ASSOCIATO

7 GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

La tipologia di posa degli elementi paravalanghe a monoancoraggio, che prevede una singola perforazione a distruzione di nucleo per l'installazione dell'ancoraggio stesso, genera la formazione di un *cutting* composto da frammenti di rocce o i detriti di piccole dimensioni che andranno a depositarsi all'interno della pietraia esistente. Tale materiale, derivante dalle litologie precedentemente descritte (Gneiss del Complesso d'Ambin), pertanto privo di amianto naturale, non necessita di smaltimento in appositi centri di recupero o discariche.

I movimenti terra necessari alla sistemazione delle aree in cui posizionare le piazzole di appoggio per le macchine perforatrici e per lo scarico degli elementi fermandone da parte dell'elicottero avranno carattere temporaneo e saranno ripristinati in fase di ultimazione dei lavori.

8 ANALISI DELLE PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICHE

8.1 IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA SOTTO L'ASPETTO GEOLOGICO

L'art. 1.5 delle NTA del PRGC illustra come ai fini del rispetto della normativa in materia di sicurezza idrogeologica del territorio comunale, esso è suddiviso nelle classi di cui agli articoli da 1.6 a 1.9 delle NTA, nel rispetto delle indicazioni di cui alla Circolare P.G.R. n°7/LAP del 6.5.1996 e della relativa Nota Tecnico-Esplicativa del Dicembre 1999. Nelle cartografie comunali si riscontra la seguente classificazione delle zone di pericolosità geomorfologia soggette a specifica utilizzazione urbanistica:



CLASSE II - Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11 marzo 1988

CLASSE III - Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di pericolosità geomorfologica e di rischio, derivanti questi ultimi dalla urbanizzazione dell'area, sono tali da impedirne l'utilizzo qualora inedificate.



CLASSE III indifferenziata - Versanti montani non edificati o con presenza di edifici isolati, vulnerabili sotto l'aspetto geologico e geomorfologico. Per gli edifici esistenti sono consentite le opere finalizzate alla loro conservazione e mantenimento a condizione che non aumentino il livello di rischio dei versanti e non comportino l'incremento del carico antropico.

CLASSE IIIa - Porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inadatte a nuovi insediamenti.



Classe IIIa1 - aree soggette a deformazioni lente di versante;



Classe IIIa2
Aree soggette a fenomeni gravitativi di massa attivi e quiescenti;



Classe IIIa3
Aree soggette a fenomeni di attività torrentizia lineare o areale e fenomeni valanghivi.



CLASSE IIIb2 - Porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio edilizio esistente.



CLASSE IIIb3 - Porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio edilizio esistente.



CLASSE IIIb4 - Porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio edilizio esistente.

Le opere in progetto ricadono:

- in **CLASSE III indifferenziata**, ovvero in versanti montani non edificati o con presenza di isolati edifici, vulnerabili sotto l'aspetto geologico e geomorfologico,
- in **CLASSE IIIa3**, ovvero aree soggette a fenomeni di attività torrentizia lineare o areale, fenomeni valanghivi.

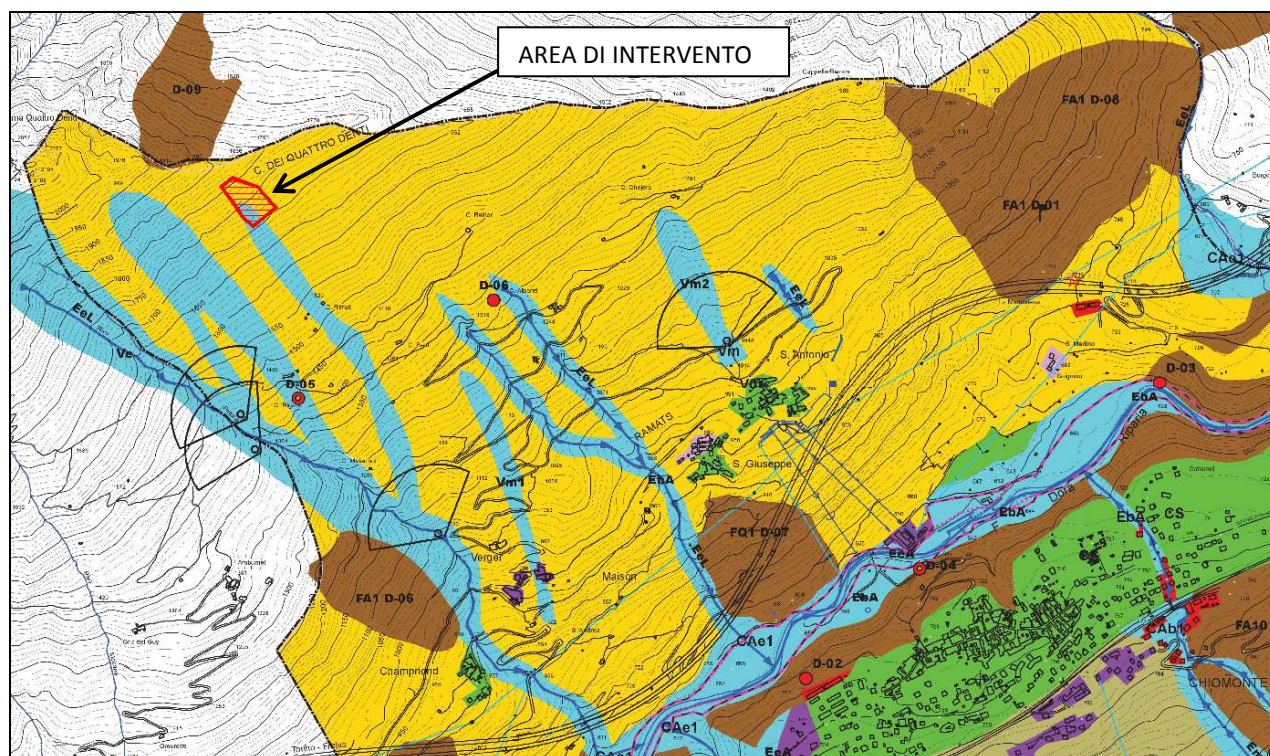


Fig. 8.1 – PRGC Chiomonte - Tav.C1 Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità urbanistica

Gli interventi in progetto, essendo finalizzati a migliorare la tutela della pubblica incolumità dai fenomeni di valanghivi presenti in loco, risultano ammissibili nelle zone individuate dal Piano Regolatore Comunale di Chiomonte.

In relazione alle risultanze dell'indagine del presente studio geologico, volto a valutare le problematiche e le implicazioni geologiche connesse agli interventi previsti da progetto, è possibile affermare la compatibilità dell'opera con il quadro geomorfologico e geologico locale.

A tal proposito si evidenzia che sebbene gli interventi in progetto si inseriscano su un versante caratterizzato da elevata acclività, rappresentato da diffusi accumuli detritici e localizzati affioramenti rocciosi fratturati a cui si associa una copertura quaternaria legata prevalentemente all'alterazione in posto dei preesistenti depositi glaciali, non sono stati osservati fenomeni di dissesto di tipo gravitativo in atto.

In riferimento alle caratteristiche geomorfologiche del versante investigato, possono tuttavia potenzialmente sussistere fenomeni e processi morfoevolutivi che risultano conformi con l'assetto morfologico dell'area. In particolare i depositi detritici e gli affioramenti rocciosi risultano essere, in relazione al loro assetto strutturale, stabili e i potenziali fenomeni di smottamento e crollo si possono sviluppare conseguentemente all'azione del gelo-disgelo che produce forti pressioni nelle discontinuità in cui penetra l'acqua e ai processi di dilavamento legati all'azione delle acque ruscellanti conseguenti ad abbondanti piogge.

Inoltre i fenomeni di ruscellamento diffuso e le acque meteoriche possono destabilizzare le coperture quaternarie attraverso processi di dilavamento che determinano, attraverso l'asportazione del materiale fine di sostegno, lo scalzamento e la mobilitazione dei blocchi presenti sul pendio, che vengono così a trovarsi in precario stato di equilibrio, vuoi, attraverso l'aumento del peso di volume del materiale che della pressione interstiziale, con conseguente potenziale perdita di resistenza, la formazione di fenomeni di fluidificazione e di mobilitazione dello strato di deposito più superficiale. Tali processi rappresentano, quindi, i fattori predisponenti ed innescanti che possono potenzialmente destabilizzare porzioni di coperture quaternarie e di affioramento roccioso. I fenomeni che si individuano sul versante investigato sono generalmente superficiali, di entità modesta e di frequenza di accadimento da bassa a moderata in riferimento ai fenomeni atmosferici che si possono verificare.

Sulla base degli elementi riportati è possibile stabilire che l'intervento in esame (messa in opera degli elementi fermaneve), se realizzato a regola d'arte, risulta compatibile con lo stato di dissesto esistente e che le condizioni di sicurezza in atto.

Si evidenzia che, a lavori ultimati, gli interventi di difesa valanghiva, se eseguiti a regola d'arte, non modificheranno l'assetto morfologico del territorio e non determinano un aumento delle instabilità presenti sul versante. Inoltre, in base alle caratteristiche realizzative, gli interventi

hanno una vulnerabilità bassa e risultano essere soggetti a rischio contenuto in quanto possono essere marginalmente danneggiati dai fenomeni che risultano avere intensità contenuta e bassa frequenza di accadimento. Infine si evidenzia che gli ombrelli fermane oltre a mitigare il settore dai fenomeni di natura valanghiva, possono limitare localmente i fenomeni legati alla gravità e quindi fungere da opere passive alla caduta massi.

Al fine di mitigare la vulnerabilità dell'opera, con conseguente riduzione del rischio che potenzialmente insiste sul versante, si dovrà eseguire la manutenzione generale dell'area che presuppone un programma di controllo stagionale degli elementi fermane.

8.2 INDICAZIONI RELATIVE ALLA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

Nella realizzazione dei lavori si potrà tenere conto delle seguenti indicazioni di carattere generale:

- predisporre a valle dell'area di cantiere barriere protettive per la messa in sicurezza del versante sottostante
- eseguire la rimozione di blocchi e frammenti rocciosi pericolanti a monte e nell'area di intervento;
- cautelarsi della stabilità dei blocchi che costituiscono il detrito del versante nell'area interessata dal lavoro;
- porre attenzione nella movimentazione dei blocchi detritici in modo tale da non generare condizioni di instabilità e disporli adeguatamente evitando lo sviluppo di fenomeni di rotolamento;
- utilizzare camicia per la lunghezza necessaria a proteggere la perforazione da possibili crolli del detrito nel foro;
- al fine di un adeguato radicamento dell'ancoraggio si dovrà provvedere, nelle situazioni elevata fatturazione del substrato o presenza di materiale con caratteristiche scadenti, al rivestimento del foro mediante l'impiego di "calza" o guaina al fine di eseguire una "fondazione protetta".

9 VALUTAZIONI SUL RISCHIO VALANGHIVO

Per quanto riguarda il rischio valanghivo, infine, sono state analizzate la carta delle valanghe, allegata al PRGC (Tav.B3), e la carta di localizzazione probabile delle valanghe (CLPV) del SIVA (Sistema Informatico Valanghe in Piemonte).

Gli elementi paravalanghe in progetto saranno posizionati nella zona di distacco della valanga Verger-2 (Sito valanghivo 02_N_TO mod.AINEVA) che, come indicato nella carta delle valanghe, presenta un tempo di ricorrenza minore di 30 anni.

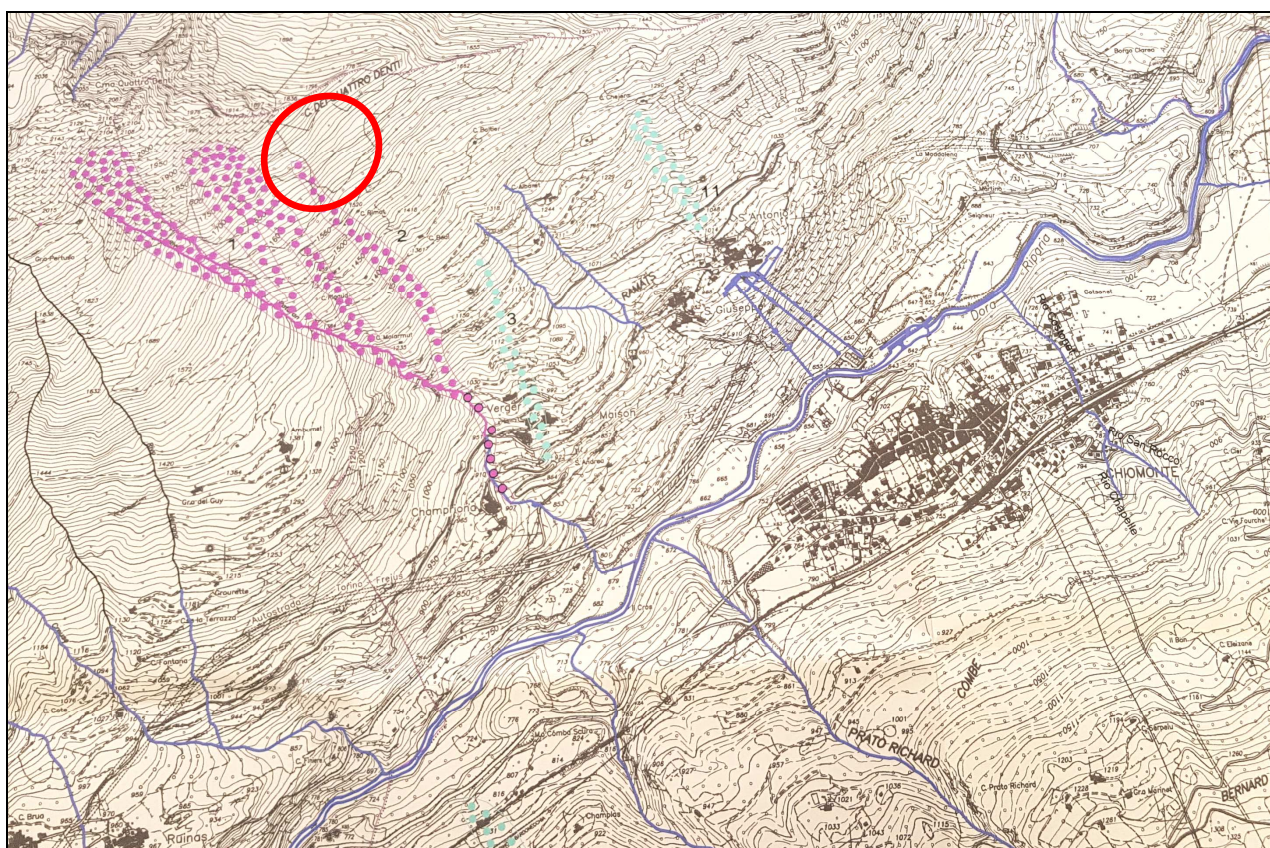


Fig. 9.1 - PRGC Chiomonte - Tav.B3 Carta delle valanghe

Osservando la CLPV del SIVA si riscontra come l'area in oggetto, secondo tale cartografia, non risulti interessata dalla valanga, la quale tenderebbe a distaccarsi appena a valle di C.Rimat. Tuttavia, come indicato precedentemente, proprio l'abbattimento del fabbricato di C.Rimat funge da testimone per evidenziare un distacco a quote superiori.

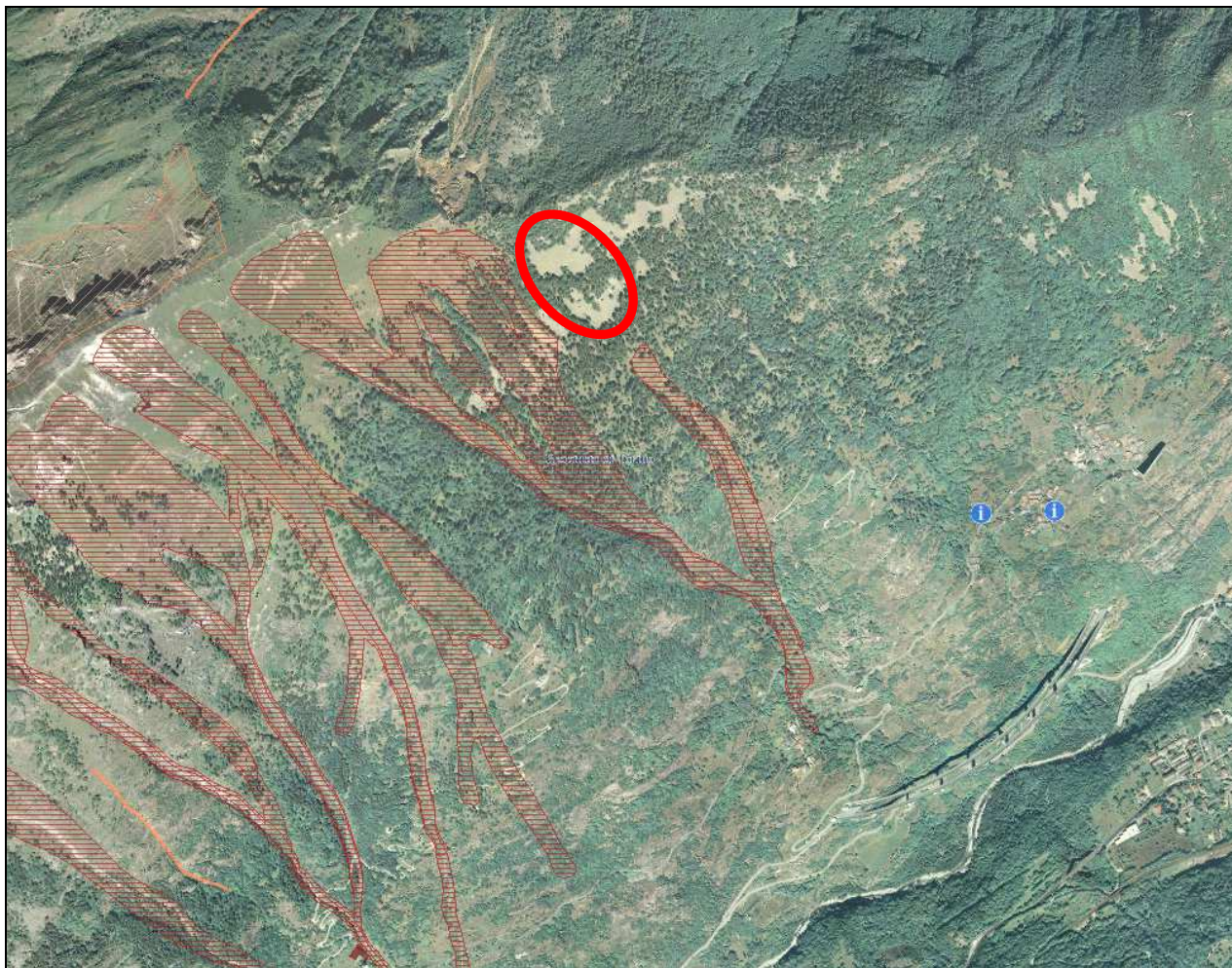


Fig. 9.2- Carta di localizzazione probabile delle valanghe – SIVA Piemonte con indicazione area di intervento

Si riporta, di seguito, la scheda del Sito Verger.



Area previsione e
monitoraggio ambientale

SIVA: SISTEMA INFORMATIVO VALANGHE Scheda di Caratterizzazione del Sito Valanghivo

sito Verger - località Verger , Exilles (Torino)

Bacino Idrografico:	Dora Riparia	Sezione CTR:	153080
Quota massima di distacco (m s.l.m.):	2100	Quota minima di arresto (m s.l.m.):	880
Dislivello (m):	1220	Lunghezza reale (m):	2200
Sito valanghivo n°	02_N_TO	Sito ASTV	
Tavola cartografica	Exilles, Salbertrand	Tavola ASTV	
Modalità di acquisizione	Fotointerpretazione e archivio	Frequenza	Ogni 1 - 10 anni

ZONA DI DISTACCO		ZONA DI SCORRIMENTO	
Ubicazione	Zona delle creste	Profilo	Dato non rilevato
Morfologia	Dato non rilevato	Andamento planimetrico	Dato non rilevato
Inclinazione media	35	Morfologia	Dato non rilevato
Esposizione media	Sud-Est	Inclinazione media	99
Substrato	• Pascolo con rocce affioranti	Substrato	• Corso d'acqua con vegetazione ripariale

ZONA DI ARRESTO		OPERE DI DIFESA	
Luogo di arresto	• In zone edificate • Nel corso d'acqua • Lungo il versante	Tipologia	• Assenti
Note		Note	

DANNI POTENZIALI		DANNI ACCERTATI	
	• Fabbricati civili		• Bosco • Rotabili

EVENTI NOTI		INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	
04 febbraio 1994	• Nessun danno	Mod.7 Aineva	• 01.03.1993 • 01.03.1993 • 05.02.1994 • 05.02.1994 • 09.12.1996 • 16.12.2008 • 15.12.2008
09 dicembre 1996	• Nessun danno		
16 dicembre 2008	• Rotabili		
01 marzo 1993	• Bosco		
		Note generali	

FOTO		FONTI	
Numero fotografie collegate:	5		Non presenti
Rilevatore	Maria Cristina Prola	Data primo rilevamento	1997

10 CONCLUSIONI

Sulla base delle osservazioni in situ, dell'analisi di carattere geologico, geomorfologico, delle caratteristiche progettuali e delle considerazioni geologico-tecniche esposte in questa relazione, fatte salve le indicazioni sopra riportate, si evince che le opere in progetto sono compatibili con il quadro geomorfologico e con le condizioni di pericolosità presenti e nulla osta dal punto di vista geologico, geomorfologico e geotecnica agli interventi di manutenzione straordinaria e alla realizzazione delle opere paravalanghe, a condizione che si operi con le cautele previste e consigliate.

Per quanto riguarda la stabilità globale del pendio si evidenzia che la presenza degli elementi paravalanghe non determina un carico aggiuntivo al pendio e l'ancoraggio di 6 m andrà a consolidare localmente il versante migliorando puntualmente le caratteristiche geomeccaniche e, quindi, la stabilità del pendio.

Si specifica, inoltre, che in tali ambiti possono sussistere problematiche connesse ad aspetti geotecnici che devono essere valutati puntualmente e che possono essere agevolmente superati mediante opportuni accorgimenti tecnici in fase di realizzazione delle opere (lunghezza tubo camicia, lunghezza calza per contenimento iniezione – caratteristiche che variano da perforazione a perforazione).

Per quanto riguarda la fase di realizzazione degli interventi, oltre alle indicazioni generali contenute nel presente documento tecnico per diminuire la pericolosità in sito, dovranno essere seguite scrupolosamente le indicazioni contenute POS.

Si ricorda, infine, che l'Amministrazione comunale di Chiomonte dovrà eseguire stagionalmente un controllo degli ombrelli fermaneve al fine di valutare, con il contributo di tecnici specializzati, l'efficacia delle opere installate.