

Committente:

REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI CANTOIRA

CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO

Oggetto:

VARIANTE PARZIALE N. 5

AL PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE

GB01 - RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

Identificazione elaborato	Ambito		Tipologia		Commessa	n° elaborato	
GC46617B01	G		C		466/17	B	01

Dati consulenti:

Geol. Teresio BARBERO

Geol. Edoardo RABAJOLI

Iscritto all'Albo Professionale dell'Ordine
Regionale dei Geologi del Piemonte
Sezione A n. 472

Iscritto all'Albo Professionale dell'Ordine
Regionale dei Geologi del Piemonte
Sezione A n. 60

Rev.	Redatto	Verificato	Validato	Data	Timbri e Firme
1	T. Barbero	E. Rabajoli	N. Quaranta	03/17	

Il Responsabile del procedimento:

FIRMA

File:GC46617A01.doc

GEO sintesi
Associazione tra Professionisti

geol. Edoardo RABAJOLI
ing. Massimo TUBERGA
ing. Luigi MARENCO
geol. Nicola QUARANTA
geol. Teresio BARBERO

C.so Unione Sovietica, 560 - 10135 Torino
Tel. 011 3913194 - Fax. 011 3470903
email : info@geoengineering.torino.it

1.0 INTRODUZIONE

Per incarico dell'Amministrazione del Comune di Cantoira è stato svolto uno studio geologico-tecnico per valutare la compatibilità delle previsioni contenute nella variante urbanistica parziale n. 5 al Piano Regolatore Generale, consistenti nella ricollocazione dell'attuale area destinata a campeggio.



Figura 1 – Geoviewer 3D dell'Arpa Piemonte (2017). Il rettangolo rosso individua approssimativamente l'area in oggetto.

Le motivazioni di tale richiesta di rilocalizzazione consistono essenzialmente nelle condizioni di pericolosità potenziale e di rischio per frana a cui è sottoposta l'attuale area destinata a campeggio, come evidenziato sia dalla Regione Piemonte nel Quaderno n. 16 del 2001 che successivamente dall'ARPA Piemonte nei pareri espressi con le note prot. n. 13486/SC04 del 10/02/2009 e prot. n. 7587/SC04 del 21/01/2008 sulla variante al P.R.G.C..

La variante strutturale n.1, approvata con deliberazione della Giunta Regionale n. 19-242927 del luglio 2011, ha condotto all'adeguamento dello strumento urbanistico al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI - D.P.C.M del 24/5/2001).

L'indagine si è articolata attraverso l'esame della documentazione geologica disponibile sull'area, a cui sono seguiti rilievi di campagna svolti nel periodo Gennaio-Febbraio 2017.



Figura 2 – Foto dell'attuale area destinata a campeggio.

Comune:	CANTOIRA	[cfr. Figura 24]
Nome del campeggio:	La roccia	
Riferimento topografico:	sezione CTR 134050	
Tipologia di processo:	crollo	
Codice di attenzione:	P	

Il campeggio è ubicato ai piedi di un versante roccioso, strutturato a balze, sul quale sono evidenti alcuni massi erratici contraddistinti da un volume compreso tra 1 e 6 metri cubi. Nell'area circostante al campeggio sono presenti grossi massi, molto probabilmente caduti dal versante retrostante.

Sebbene da almeno 20 anni non si siano verificati crolli non si esclude, date le caratteristiche morfologiche, la possibilità di isolati distacchi di blocchi e/o di movimento dei massi erratici che potrebbero coinvolgere il campeggio.

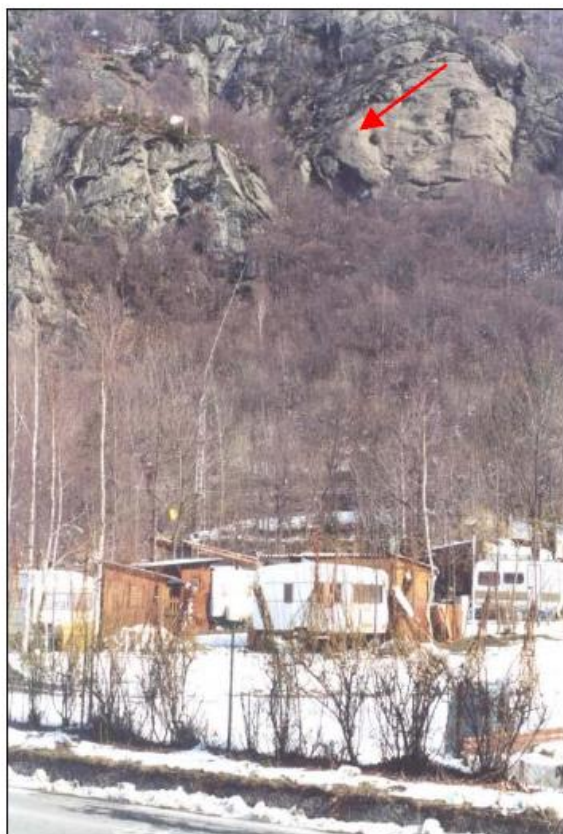


Figura 24. L'immagine mostra la parete che sovrasta il campeggio La roccia in Comune di Cantoira. La freccia rossa indica uno dei massi erratici dei quali occorre valutare la stabilità.

Figura 3 – Stralci dal Quaderno n. 16 della Regione Piemonte (2001).

2.0 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area oggetto di variante si colloca in corrispondenza a un settore subpianeggiante del fondovalle in sinistra idrografica del T. Stura di Valgrande, all'incirca tra le quote 796 m e 786 m s.l.m.m. riferite alla Carta Tecnica della Provincia di Torino .

Il basamento roccioso in cui è modellato il settore vallivo in oggetto è caratterizzato da un certo grado di complessità, per la presenza di più unità differenziabili per associazioni litologiche e pertinenza strutturale. In sintesi, il settore è ubicato in corrispondenza della Falda Piemontese dei Calcescisti con Pietre Verdi in prossimità del contatto con il margine esterno della Zona Sesia-Lanzo.

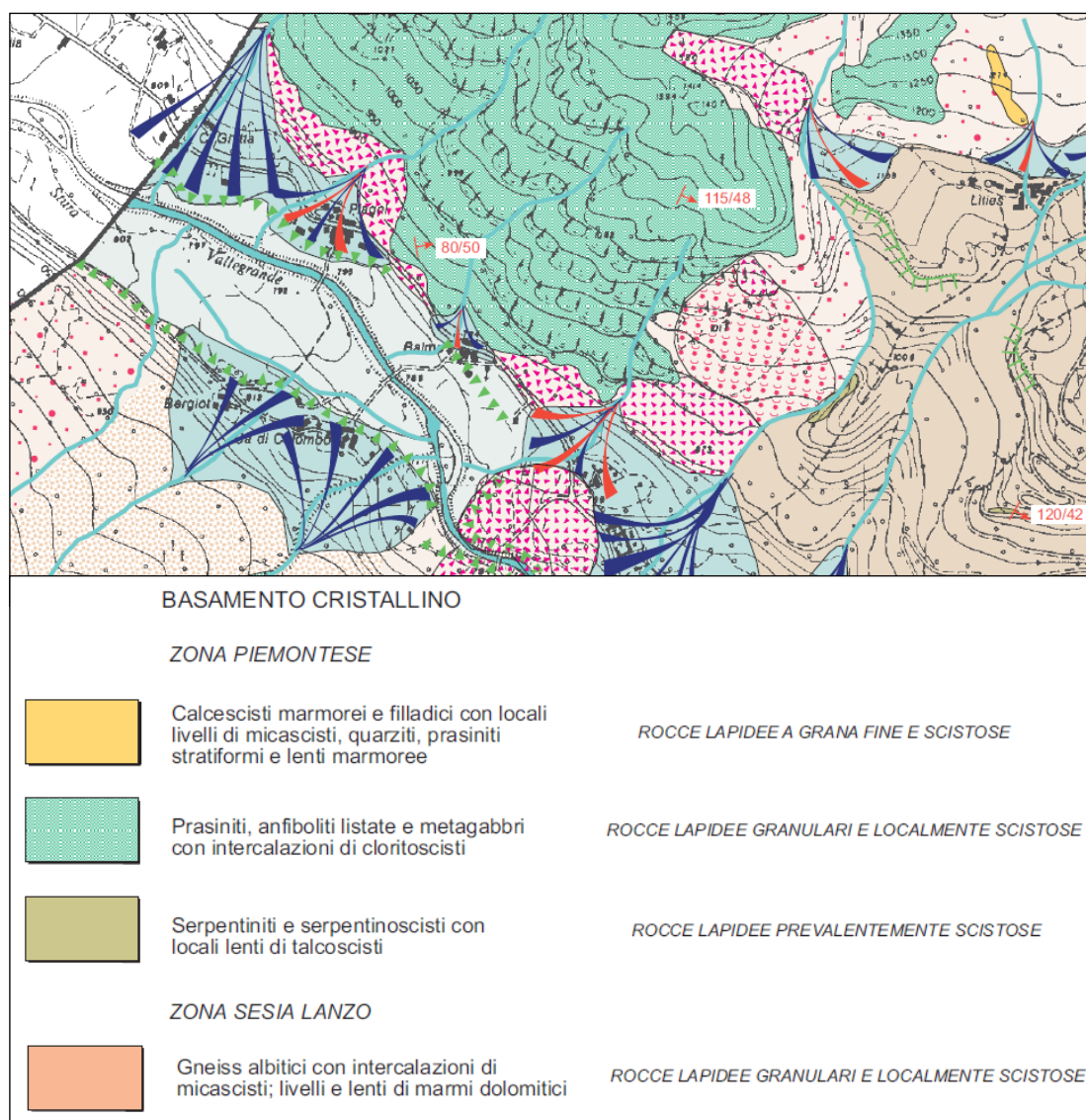


Figura 4 – Stralci dalla Tavola 1 Carta geologica e litotecnica del P.R.G.C. (Geo sintesi, 2010).

FORMAZIONI SUPERFICIALI	CARATTERISTICHE LITOTECNICHE	
	Coperture detritico-colluviali discontinue su basamento roccioso subaffiorante	STRUTTURA CAOTICA, LOCALMENTE STRATIFICATA, TERRENO DA GRANULARE SCIOLTO A COESIVO POCO CONSISTENTE
	Depositi detritici a grossi blocchi	STRUTTURA CAOTICA, TERRENO GRANULARE SCIOLTO
	Coperture eluvio-colluviali derivanti dalla elaborazione dei depositi glaciali	STRUTTURA CAOTICA, LOCALMENTE STRATIFICATA, TERRENO DA GRANULARE SCIOLTO A COESIVO POCO CONSISTENTE
	Depositi fluviali recenti ed attuali	STRUTTURA STRATIFICATA, TERRENO GRANULARE SCIOLTO
	Depositi di conoide alluvionale o di origine mista	STRUTTURA CAOTICA, LOCALMENTE STRATIFICATA, TERRENO DA GRANULARE SCIOLTO A COESIVO POCO CONSISTENTE
	Accumuli gravitativi di crollo	STRUTTURA CAOTICA, TERRENO GRANULARE SCIOLTO
	Accumuli gravitativi di massa che hanno coinvolto prevalentemente depositi glaciali	STRUTTURA CAOTICA, TERRENO GRANULARE SCIOLTO LOCALMENTE ADDENSATO
	Accumuli gravitativi di massa che hanno coinvolto prevalentemente il substrato roccioso	STRUTTURA CAOTICA, TERRENO GRANULARE SCIOLTO LOCALMENTE ADDENSATO CON ZOLLE LAPIDEE
	Depositi glaciali indifferenziati	STRUTTURA CAOTICA, TERRENO DA GRANULARE SCIOLTO A COESIVO POCO CONSISTENTE LOCALMENTE ADDENSATO

Figura 5 – Stralci dalla Tavola 1 Carta geologica e litotecnica del P.R.G.C. (Geo sintesi, 2010)

Il substrato è spesso celato da coltri più o meno continue e potenti di depositi sciolti, riconducibili a sedimenti di tipo glaciale, a luoghi rimaneggiati, ad accumuli di tipo gravitativo per la mobilizzazione di porzioni del basamento roccioso o delle coltri di copertura medesime, nonché a depositi alluvionali legati alla dinamica del reticolato idrografico minore e del corso d'acqua di fondovalle.

2.1. SUBSTRATO ROCCIOSO

Le associazioni di litotipi distinti nella legenda della Tavola 1 Carta geologica e litotecnica (ved. Figg. 3 e 4) sono brevemente descritte qui di seguito:

Zona Sesia-Lanzo

- Gneiss albitici (S.Cristina, Monastero, Vrù) con locali intercalazioni di micascisti (Rivet) e rare lenti di marmi dolomitici, questi ultimi localizzati in prossimità del contatto con la Falda Piemontese.

Zona Piemontese

- Serpentiniti antigoritiche (M.Rosso, P.^{ta} Marsè) a cui si associano livelli da decimetrici a metrici di serpentinoscisti, soprattutto in corrispondenza a contatti tettonici; rari livelli decimetrici di talcoscisti e scisti attinolitici.
- Prasiniti (La Rossa, M. Bellavarda, Col Rivalsa), anfiboliti listate ad albite e/o glaucofane (La Rossa, P.^{ta} dell'Aggia), metagabbri (M. Pellerin); intercalazioni di spessore da centimetrico a metrico di cloritoscisti, talvolta granatiferi, e di scisti attinolitici.
- Calcescisti marmorei o filladici, intercalati a prasiniti e serpentiniti (Lavassè, Lities, Uccello), o implicati nella Zona Sesia-Lanzo (V.^{ne} di Rivet, Zanaì); locali intercalazioni marmoree, quarzitiche e micascistose di spessore da metrico a raramente decametrico.

L'area oggetto di variante si colloca in corrispondenza a un tratto di versante sinistro modellato prevalentemente in anfiboliti e serpentiniti riferibili alla Falda dei Calcescisti con Pietre Verdi (Zona Piemontese).

2.2. FORMAZIONI SUPERFICIALI

Le formazioni superficiali quaternarie, costituite esclusivamente da depositi sciolti, si estendono con continuità in corrispondenza al fondovalle, colmato da sedimenti alluvionali, mentre mostrano una distribuzione discontinua lungo i versanti, ove coltri di origine glaciale e gravitativa interrompono l'affiorare del substrato roccioso.

Depositi glaciali

Le forme legate al glacialismo pleistocenico, quando conservate, risultano alquanto trasformate dagli agenti del modellamento e, in particolare, sono spesso dissecate ad opera della rete idrografica minore. Tipiche forme di escavazione glaciale sono le conche di forma prevalentemente semicircolare, più raramente allungate, modellate entro le testate della valle principale e di quelle tributarie. All'interno di tali depressioni

sono localmente ubicati piccoli laghi "di circo" (Lago di Monastero). Altre forme del paesaggio glaciale sono le valli sospese, ovvero incisioni vallive secondarie il cui sbocco nella valle principale è ubicato ad una quota sensibilmente maggiore rispetto a quest'ultima. La confluenza tra i due solchi vallivi è caratterizzata da un "gradino di sbocco". Le creste spartiacque della valle principale e di quelle tributarie, appaiono interrotte localmente da selle in contropendenza, interpretabili come il prodotto di fenomeni di transfluenza glaciale e/o di erosione differenziale in corrispondenza a contatti tettonici tra litotipi con diversa degradabilità. I corpi terrazzati di origine glaciale, conservati in forma di lembi relitti, si osservano prevalentemente nella valle principale (Senale, Uccello) e sul versante destro del tratto inferiore del Vallone del Rio Brissout (Vrù). Mostrano generalmente sviluppo allungato parallelamente all'asse vallivo, inclinazione variabile tra 2° e 4° ed estensione compresa tra alcune centinaia di m² e alcune decine di migliaia di m² e sono costituiti da elementi rocciosi fortemente eterometrici, immersi in modo caotico in un abbondante matrice limoso-sabbiosa o sabbioso-limosa, addensata. Geneticamente tali sedimenti possono essere interpretati come depositi glaciali di fondo; il loro spessore, non determinabile alla luce dei rilievi di campagna, può essere stimato dell'ordine di 10-20 m.

Un altro tipo di deposito glaciale si osserva in corrispondenza al versante sinistro della valle principale, soprattutto nel settore compreso tra Lities e Rù-Bergognesco. Sebbene appaia anch'esso costituito da elementi rocciosi fortemente eterometrici disposti in modo caotico, mostra un contenuto minore in frazione fine (matrice sabbiosa) e, in alcuni casi, una blanda cementazione di natura carbonatica; inoltre gli elementi hanno forma angolosa o leggermente subarrotondata. Tali materiali sono geneticamente riconducibili ad apporti glaciali di ablazione, e la loro espressione morfologica è quella di lembi applicati al versante o, più raramente, quella di cordoni morenici. Gli spessori osservati in affioramento non superano la decina di metri e sono mediamente compresi tra 2 m e 6 m.

Accumuli di origine gravitativa

Nell'ambito del territorio comunale si sono rilevati numerosi accumuli di origine gravitativa, ossia legati a processi di frana, differenziabili tra loro essenzialmente per modalità di messa in posto e, subordinatamente, per età.

In particolare, negli elaborati cartografici sono state distinte le seguenti tipologie:

- *Accumuli gravitativi di crollo*, in cui il processo evolutivo dominante è legato a reiterati rilasci di elementi rocciosi in corrispondenza dei fronti più acclivi;
- *Accumuli gravitativi di massa*, in cui la traslazione dalla nicchia di distacco all'area di accumulo comporta una spinta rielaborazione del materiale coinvolto.

Accumuli gravitativi di crollo

Sono geneticamente riferibili a crolli di masse rocciose provenienti da pareti, generalmente subverticali, modellate nel substrato cristallino. Le nicchie di distacco, talvolta ben riconoscibili, sono impostate in corrispondenza dei piani di frattura. Ad alcuni di questi accumuli, avvenuti in epoca storica, è stato possibile attribuire un'età assoluta in base a documentazione di archivio od a testimonianze dirette. In altri casi è possibile ipotizzare, in base ai rapporti con il reticolo idrografico attuale ed i depositi e le forme glaciali, un riferimento cronologico all'Olocene.

Accumuli gravitativi di massa

Il rilevamento di terreno, integrato dall'osservazione di fotografie aeree, ha condotto al riconoscimento di accumuli gravitativi di massa di grandi dimensioni, indicati nella letteratura con il termine di "*paleofrane*" al cui riguardo, nell'arco alpino occidentale, negli ultimi anni sono stati indirizzati numerosi studi.

In dettaglio, i caratteri comuni alla maggior parte di tali corpi di frana si possono così sintetizzare:

- presentano un'espressione morfologica caratteristica, allungata trasversalmente all'asse vallivo e separati dal versante modellato nel substrato roccioso da evidenti rotture di pendenza;
- mostrano un profilo longitudinale marcatamente convesso;
- sono delimitati lateralmente da depressioni più o meno profonde, aventi andamento circa parallelo alla direzione di movimento;
- hanno una pendenza generale compresa tra 15° e 25°, sebbene localmente si possano osservare settori pianeggianti o depressi;
- presentano una superficie irregolare per la presenza di variazioni nell'inclinazione lungo i profili longitudinale e trasversale;
- possono presentare un certo rimodellamento ad opera delle acque di scorrimento superficiale, di grado tanto più marcato quanto più antico è l'accumulo;
- il passaggio tra il corpo di frana propriamente detto ed il versante retrostante è talora evidenziato da superfici subpianeggianti allungate e/o da depressioni limitate da scarpate in contropendenza che mostrano in pianta un andamento sub-rettilineo, generalmente parallelo all'asse vallivo, e che talvolta risultano colmate da depositi detritici e/o palustri;
- nel settore sviluppato a monte è talora possibile delineare l'andamento della nicchia di distacco, la cui evidenza è funzione del rimodellamento a cui è stata soggetta;

- le nicchie di distacco sono generalmente impostate in corrispondenza a superfici di discontinuità primarie od a sistemi di fratture rappresentativi del substrato roccioso; Dal punto di vista tessiturale i depositi risultano costituiti da elementi fortemente eterometrici, con dimensioni generalmente comprese tra il cm^3 ed un centinaio di m^3 , immersi in una frazione sabbioso-limosa sciolta o debolmente addensata. Localmente si rinvencono elementi rocciosi con volume fino a alcune migliaia di m^3 , che risultano intensamente fratturati e parzialmente scompaginati dal movimento, ma non disarticolati.

Depositi di conoide alluvionale o di origine mista

Sono per la maggior parte geneticamente legati all'attività torrentizia dei corsi d'acqua tributari del F. Stura e costituiscono corpi che, soprattutto in sinistra idrografica, fungono da raccordo tra il fondovalle ed i versanti. I depositi sono costituiti da elementi rocciosi eterometrici, angolosi o subarrotondati, immersi in una matrice sabbioso-ghiaiosa o sabbioso-limosa, a seconda del bacino di provenienza.

Solo raramente è possibile osservare accenni di stratificazione, mentre è più chiaramente intuibile una classazione granulometrica in senso assiale. Infatti, gli elementi rocciosi di grandi dimensioni si rinvencono prevalentemente in corrispondenza del settore apicale del conoide e diminuiscono progressivamente di frequenza muovendo verso posizioni distali.

Depositi fluviali recenti ed attuali

Sono presenti in modo esteso in corrispondenza del fondovalle principale e sono geneticamente legati al F. Stura di Lanzo. Sono costituiti da ciottoli e blocchi arrotondati mescolati ad una matrice ghiaioso-sabbiosa, debolmente limosa; raramente si osservano livelli sabbioso-limosi aventi spessore variabile, compreso tra alcuni decimetri ed un metro.

Localmente si rinvencono elementi rocciosi di grandi dimensioni (volume superiore a 10 m^3), quasi sempre in corrispondenza a settori nei quali il corso d'acqua principale ha inciso e rielaborato depositi di frana, di conoide o legati al glacialismo.

Questi sedimenti mostrano una stratificazione individuata da alternanze di livelli con differente contenuto in frazione grossolana e fine. I depositi fluviali recenti risultano terrazzati rispetto ai depositi attuali, attraverso scarpate di erosione di altezza variabile, compresa tra 1 e 5 m circa.

L'area oggetto di variante urbanistica è interessata in parte da depositi fluvio-torrentizi

recenti e per gran parte da depositi di frana di crollo antica, stabilizzata in quanto trattasi dell'accumulo proveniente dal versante opposto (M. Pellerin, M. Rosso), i cui elementi rocciosi, fortemente eterometrici, sono rappresentati essenzialmente da metagabbri e prasiniti *Auct.* Il limite frontale nordorientale dell'accumulo è contrassegnato dalla presenza di un masso di metagabbro.



Figura 6 – Limite settentrionale dell'accumulo gravitativo di crollo antico e stabilizzato.

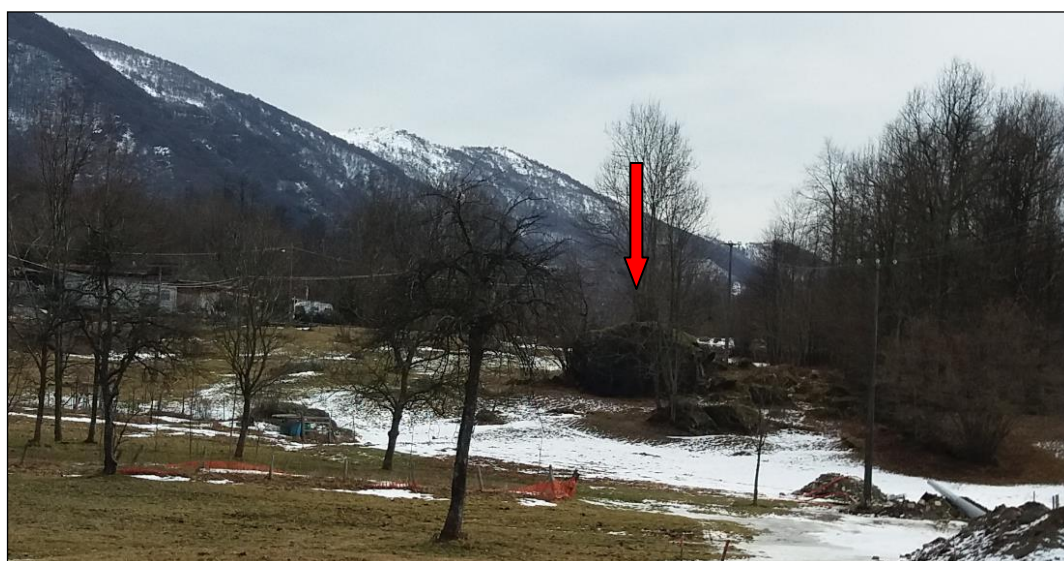


Figura 7 – Limite nordorientale dell'accumulo gravitativo di crollo antico e stabilizzato. La freccia indica il masso di metagabbro.



Figura 8 – Particolare del masso di metagabbro.



Figura 9 – Settore di raccordo tra depositi fluvio-torrentizi e di frana antica.

3.0 QUADRO DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO

Il Comune di Cantoira è stato dichiarato adeguato al piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) con l'approvazione della variante generale al P.R.G.C. di cui alla D.G.R. n. 19-242927 del luglio 2011

Nel seguito si riporta uno stralcio cartografico tratto dal Sistema Informativo del Settore Difesa del Suolo della Regione Piemonte dal quale si evince che l'area di prevista rilocalizzazione del campeggio insiste in gran parte all'interno di un'area di frana stabilizzata (in verde).

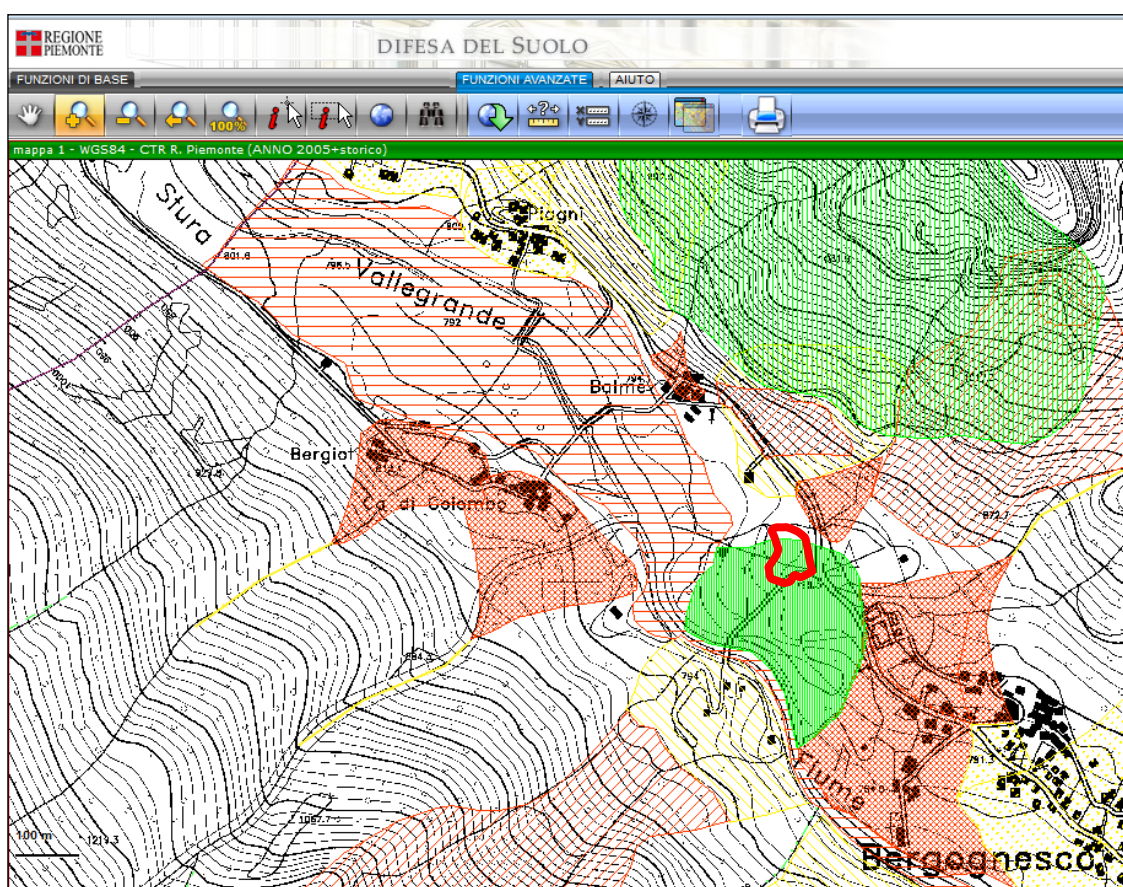


Figura 10 – Stralci dal Sistema Informativo del Settore Difesa del Suolo. In rosso è riportata una perimetrazione approssimativa dell'area in Variante.

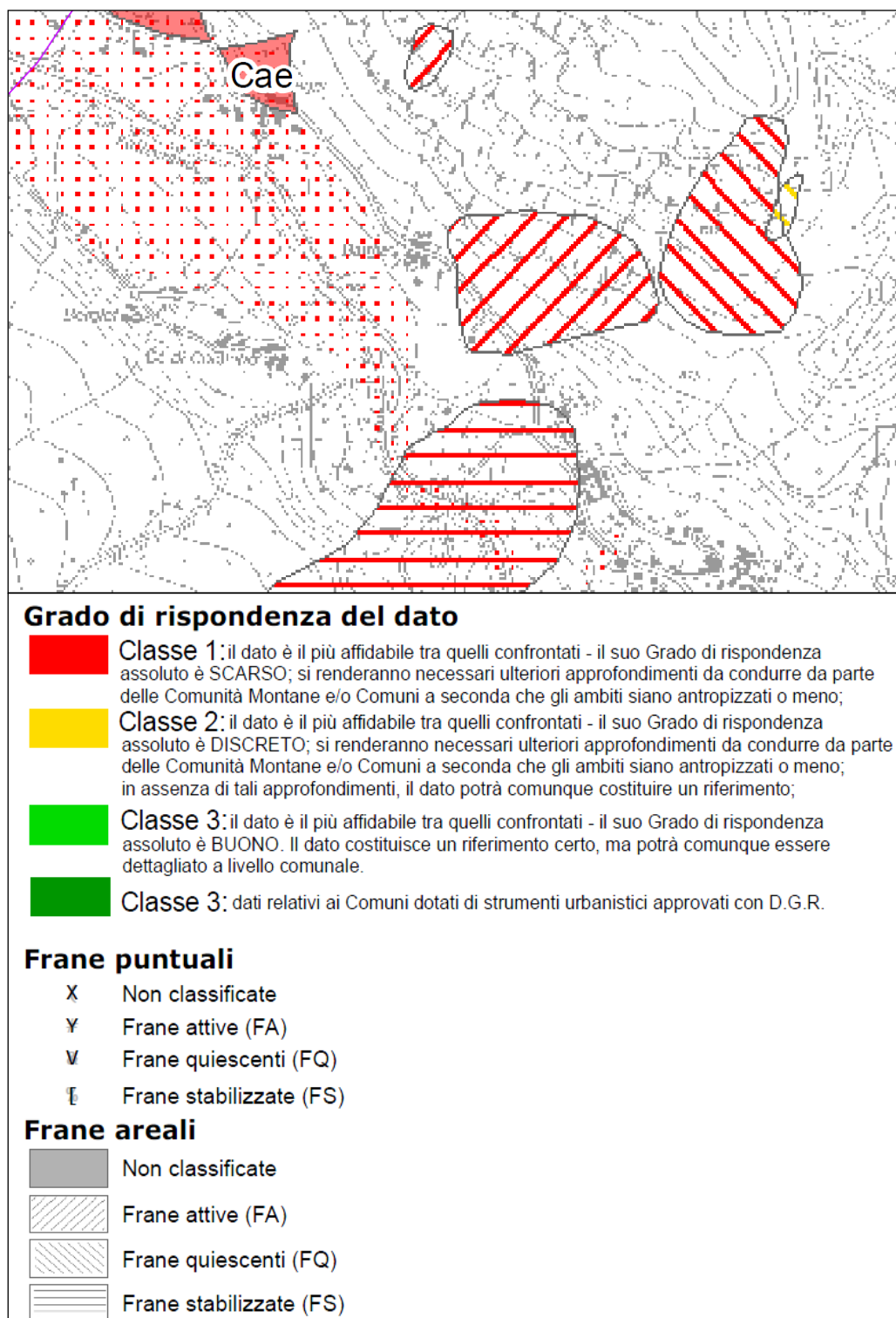


Figura 11 – Stralci dalla Tavola DS2A – Carta dei dissesti del PTC² (2011).

Dissesti lineari legati alla dinamica fluviale e torrentizia

- A pericolosità molto elevata (Eel)
- - - - - A pericolosità elevata (Ebl)
- A pericolosità media/moderata (Eml)

Dissesti areali legati alla dinamica fluviale e torrentizia

-  A pericolosità molto elevata (Eea)
-  A pericolosità elevata (Eba)
-  A pericolosità media/moderata (Ema)

Figura 12 – Stralcio dalla Tavola DS2A – Carta dei dissesti del PTC² (2011).

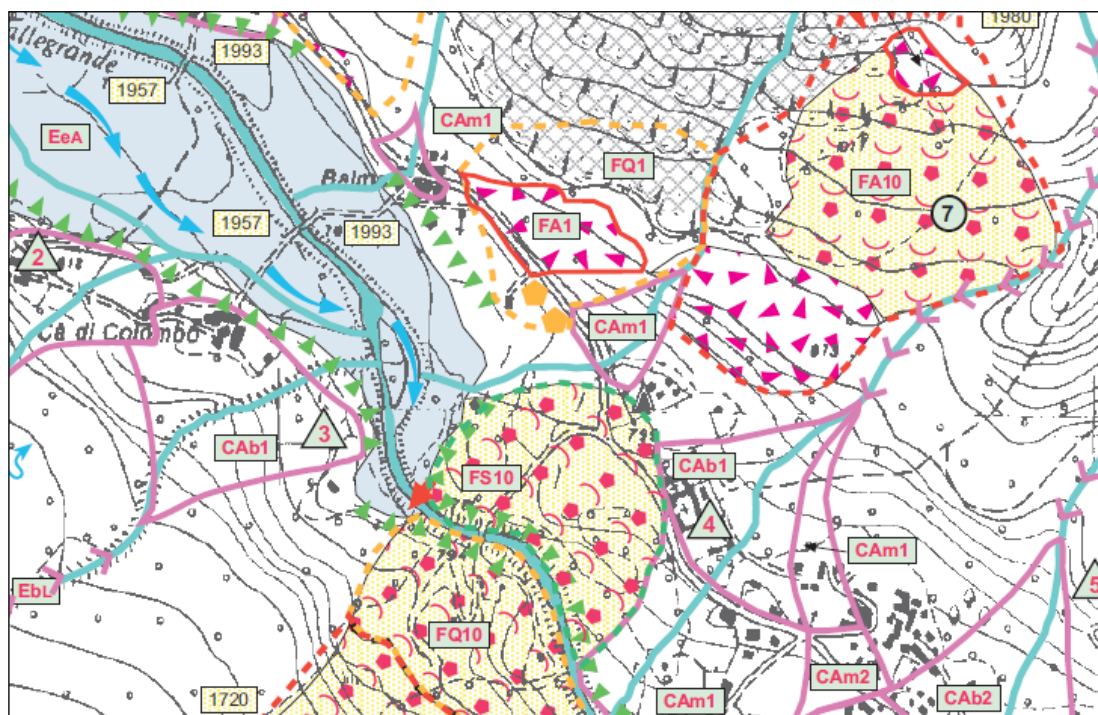


Figura 13 – Stralcio dalla tavola 2 Carta del dissesto in atto e potenziale del P.R.G.C. (Geo sintesi, 2010)

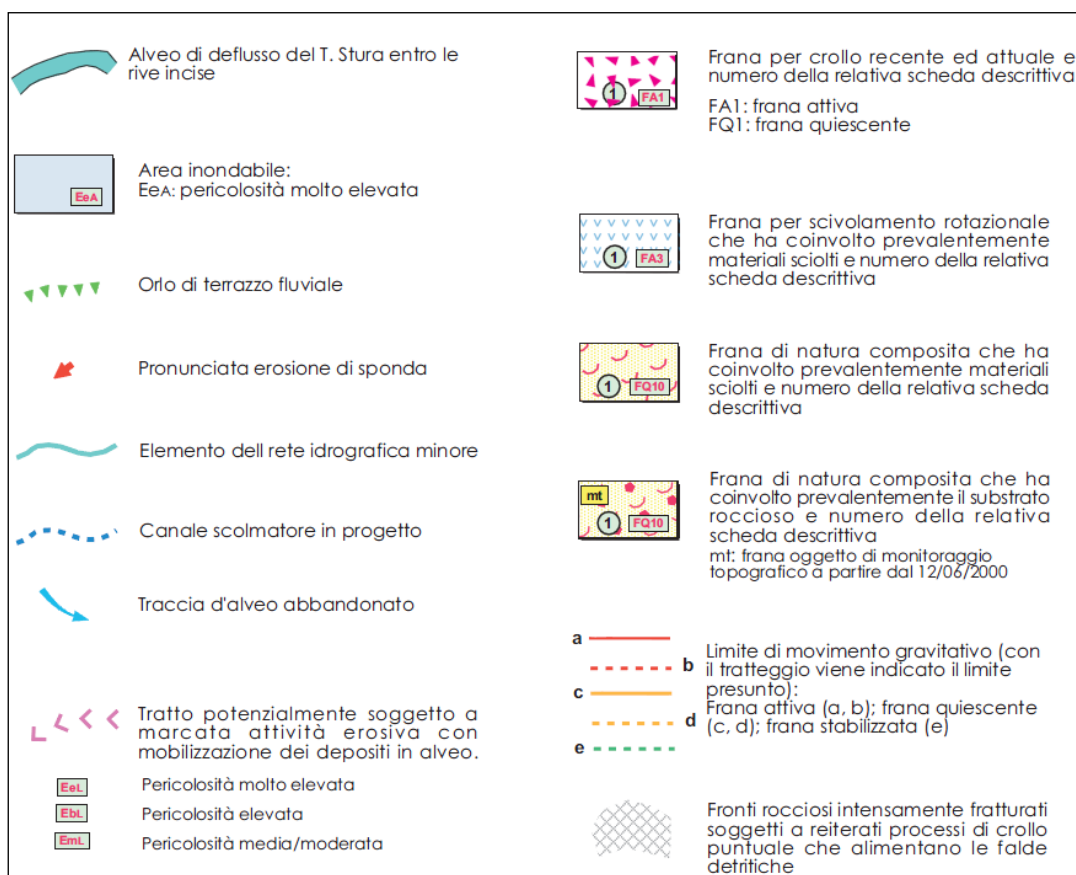


Figura 14 – Stralcio dalla legenda della Tavola 2 *Carta del dissesto in atto e potenziale* del P.R.G.C. (Geo sintesi, 2010)

La perimetrazione PAI deriva pertanto dalla Tavola 2 *Carta del dissesto in atto e potenziale* del P.R.G.C.

Si osservano lievi discostamenti con le perimetrazioni riportate sulla Tavola DS2A – Carta dei dissesti del PTC² della Provincia di Torino (2011), soprattutto per quanto riguarda l'estensione del dissesto a pericolosità molto elevata riferibile al T. Stura di Valgrande, in tal caso più ridotta rispetto a quella del P.R.G.C.

Al contrario, limitatamente ai dissesti torrentizi, c'è una corrispondenza con le carte di pericolosità del Piano Gestione Rischio alluvioni (PGRA).

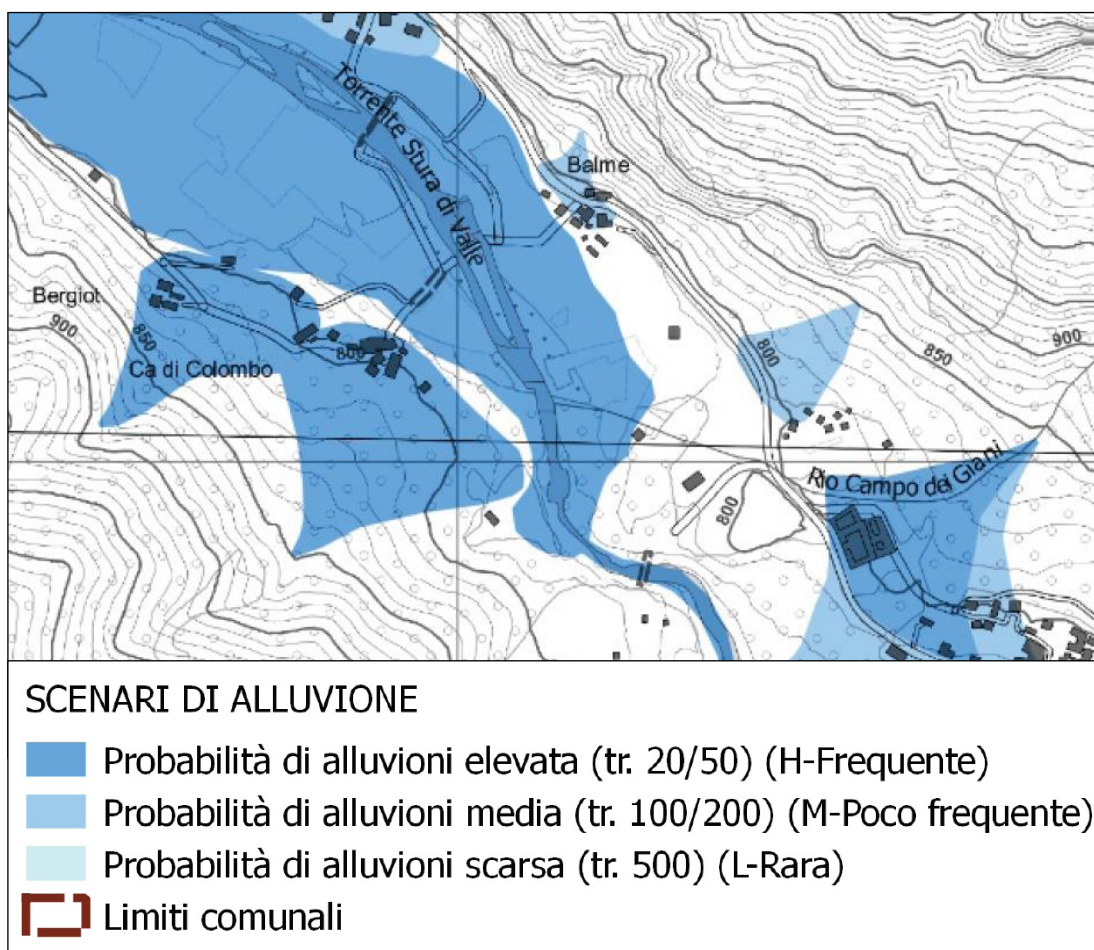


Figura 15 – Stralci dalla tavola 134 NW del PGRA.

3.1. DINAMICA DI VERSANTE

La cosiddetta frana in località Ciaplè Bertan, di cui si riporta in allegato anche la relativa scheda del Sistema Informativo frane in Piemonte (SIFRAP) caratterizza il settore vallivo in oggetto. La nicchia di distacco, tuttora ben riconoscibile, è localizzata lungo la pendice N-E del M. Rosso ed è impostata in “pietre verdi”. Processi di parziale riattivazione sono testimoniati dalla presenza di accumuli successivi, costituiti da blocchi e massi che mostrano diverso stato di alterazione e di lichenizzazione, dalla forma notevolmente articolata e dal modesto grado di rimodellamento della nicchia stessa.

Secondo Mercalli & Mortara, 1997b (in Castagneri & Guglielmotto-Ravet, 1997), si sarebbe verificata nel 1720 anche se la cartografia del 1722 non indica una risalita sul versante opposto né modifiche dell’andamento dello Stura.



Figura 16 – Carta del 1722 tratta da Mercalli & Mortara.

Alla luce dei rilievi condotti in ambito di studi di P.R.G., si può interpretare il dissesto come una dislocazione in massa attivatasi lungo superfici di discontinuità strutturali del basamento roccioso. Verosimilmente il processo ha avuto natura composita, sia per il sovrapporsi di tipologie di frana differenti (crolli in senso stretto, rimobilizzazioni del corpo di accumulo), sia per cronologia degli eventi. Per quanto concerne il quadro della pericolosità geologica, è stato suddiviso il corpo di frana in ambiti sufficientemente distinti, caratterizzati da grado di attività e pericolosità differenti.

Il settore corrispondente al coronamento sommitale (nicchia di distacco), sede di attivi processi di degradazione per crolli isolati e distacchi puntuali, è classificabile come a pericolosità molto elevata. Il settore centrale del corpo di frana (indicativamente tra le quote 850 m e 1000 m) corrisponde all'ambito terminale del percorso di scendimento in caso di eventi estremi e può essere sorgente di locali, modeste rimobilizzazioni di elementi o porzioni detritiche. Il grado di pericolosità geologica può essere definito tra medio ed elevato, a seconda della collocazione altimetrica. Il settore di accumulo, esteso alle quote inferiori e inciso dal corso della Stura di Val Grande, non mostra indizi di attività per mobilizzazioni a carattere locale, ma può essere raggiunto da processi di scendimento di tipo estremo, originantisi a quote maggiori. Nel complesso, si ritiene di attribuire a tale ambito un grado di pericolosità geologica medio-bassa. In margine a quanto esposto, si sottolinea che la frana è stata oggetto di specifica

indagine geologica a corredo di un progetto di rinnovo di attività estrattiva ⁽¹⁾.

Il settore di versante sinistro prospiciente gli abitati di Piagni e di Balme denuncia chiari segni di instabilità, testimoniati dalla presenza di accumuli detritici imputabili a crolli ricorrenti conseguenti al rilascio di porzioni di basamento roccioso fratturato.



Figura 17 – Massi di crollo immediatamente a valle della strada provinciale.

Sebbene non si conservi memoria storica di tali eventi, si rinvencono blocchi e massi a ridosso di alcuni edifici della borgata Piagni mentre, ad un centinaio di metri a SE della borgata Balme, si osservano elementi rocciosi con volume di alcune centinaia di m³, che poggiano sui depositi fluviali recenti del fondovalle.

Le condizioni predisponenti a questo tipo di frane sono l'elevato grado di fratturazione delle rocce, l'orientazione dei sistemi di discontinuità, le caratteristiche intrinseche di tali sistemi (natura, spaziatura, persistenza, frequenza, scabrezza, apertura, riempimento, compressione) nonché i rapporti di intersezione con la superficie topografica.

Inoltre, per quanto riguarda la dinamica valanghiva, la cartografia di P.R.G.C. conferma

⁽¹⁾ Ditta S.E.F.E.S. - Comune di Cantoira (TO) - *Progetto di rinnovo di attività estrattiva - Documentazione integrativa* - Dott. geol. C.Gagliardi (Marzo 2003)

sostanzialmente quella del Sistema Informativo Valanghe dell'Arpa Piemonte, attribuendo al settore di versante a monte di Balme e Piagni un'area potenzialmente soggetta a valanghe a media pericolosità.

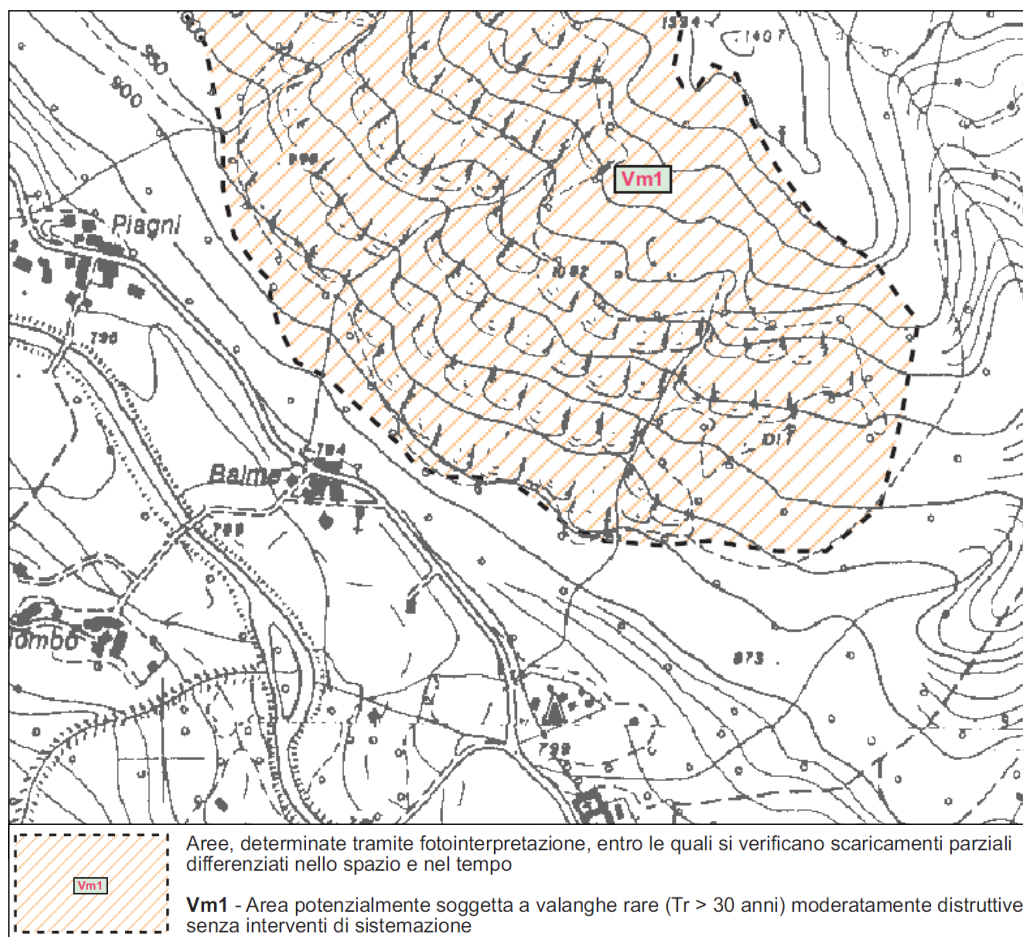


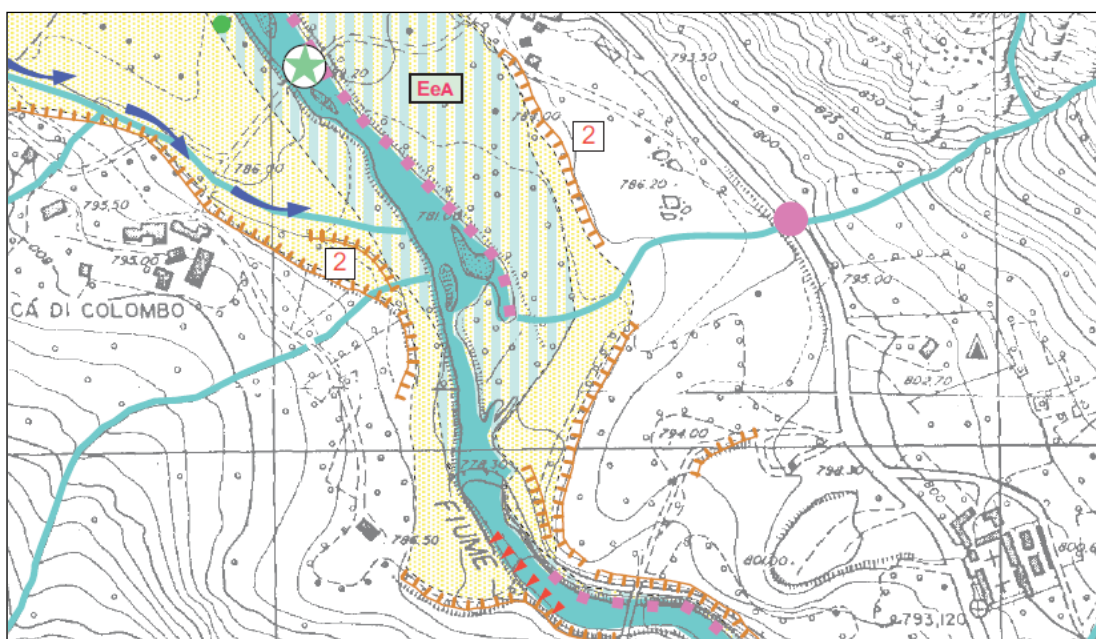
Figura 18 – Stralci dalla Tavola 6 Carta dei siti valanghivi (Geo sintesi, 2010).

Infine sono stati consultati i Datasets relativi alla copertura regionale del dato SqueeSAR Radarsat, in orbita ascendente del periodo compreso tra il 2003 e il 2009 (arpa Piemonte, 2017), che per l'area in oggetto non mostrano indicazioni di movimento, al contrario ben evidenti nel settore a monte del campeggio esistente (ved. allegato).

3.2. DINAMICA FLUVIO-TORRENTIZIA

La Stura di Valgrande attraversa il territorio comunale con decorso da NW a SE, scorrendo in un fondovalle avente ampiezza variabile compresa tra alcune decine di metri e 500 m circa; la pendenza dell'asta fluviale, nel tratto considerato, è dell'ordine del 3,5%. L'ampiezza maggiore si misura in corrispondenza del tratto di monte, per

effetto di un processo di sovralluvionamento legato allo sbarramento vallivo da parte degli accumuli di frana originatisi in corrispondenza del versante destro, verosimilmente riferibili al suddetto fenomeno gravitativo di massa di Ciaplé Bertan. Il lago di sbarramento così prodotto venne colmato dai depositi fluvio-lacustri originando l'ampia conca valliva a medio bassa pendenza rispetto al fondovalle del settore inferiore. Tale morfologia controlla la dinamica fluviale che presenta un alveo ampio (40-50 m circa), scarsamente inciso con andamento leggermente sinuoso, tuttavia caratterizzato da anse con raggio piuttosto esteso, certamente non meandriforme. Sebbene si conservi memoria storica di numerosi eventi alluvionali succedutisi nella Val Grande dal XVI secolo ad oggi, soltanto per quelli più recenti è disponibile qualche informazione riguardante gli effetti sul territorio comunale di Cantoira. In particolare, si è potuta consultare la documentazione inerente agli eventi del 1907 (Gazzetta del Popolo, 1907), nel 1957 (Anselmo *et alii*, 1971), nel 1993 (Castagneri & Guglielmotto-Ravet, 1997; Regione Piemonte, 1996 e successivi) e nel 2000 ("Alluvione 13-16 Ottobre 2000 primo rapporto - La gestione dell'emergenza, gli interventi urgenti e il rilievo dei danni, le proposte per il piano di intervento regionale - ", Provincia di Torino, Dicembre 2000). Nella Tavola n. 3 Carta della dinamica dei corsi d'acqua nel settore di fondovalle (Geoengineering & Rabajoli, 2006) sono stati riportati gli elementi più significativi legati all'alluvione del Settembre 1993 dell'Ottobre 2000, anche alla luce dei rilievi condotti nei momenti immediatamente successivi all'evento, dai tecnici del Servizio Geologico Regionale.



In particolare sono stati rappresentati i settori invasi dalle acque di piena, i tratti soggetti a erosione di sponda, le frane, nonché i danni subiti dalle infrastrutture e dagli edifici esistenti.

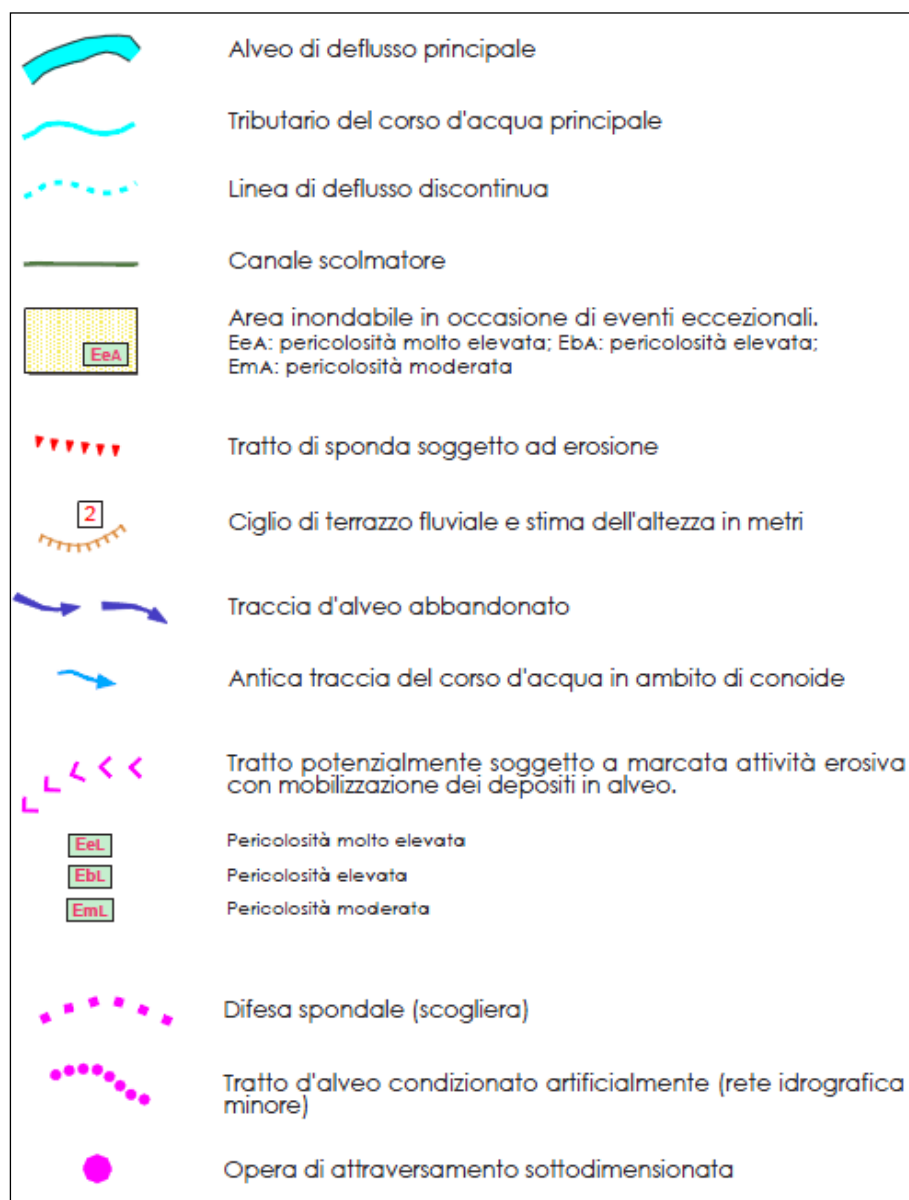


Figura 20 – Stralcio dalla legenda della Tavola n. 3 Carta della dinamica dei corsi d'acqua nel settore di fondovalle (Geoengineering & Rabajoli, 2006).

In merito al reticolato idrografico minore si osserva la presenza di un canale di scarico presente immediatamente a Nord dell'area di variante e che smaltisce sostanzialmente i contributi raccolti da due modesti impluvi presenti sul versante sinistro a monte dell'abitato di Balme.

Gagliardi (2016) ha recentemente effettuato verifiche idrauliche per il dimensionamento del canale di raccolta dei due impluvi, i cui lavori sono stati ultimati recentemente.



Figura 20 – Stralcio dalla legenda della Tavola n. 3 Carta della dinamica dei corsi d'acqua nel settore di fondovalle (Geoengineering & Rabajoli, 2006).

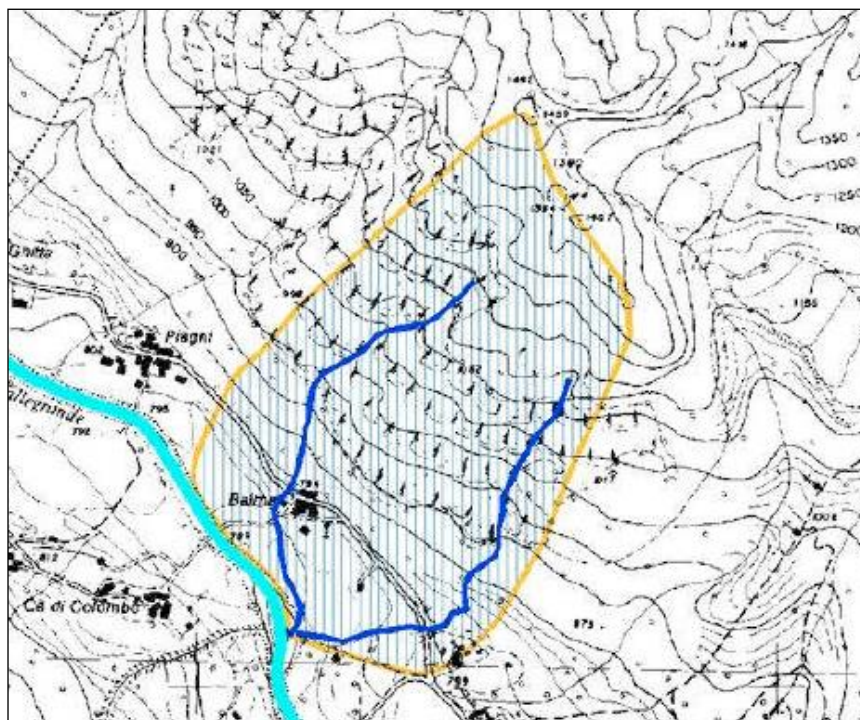


Figura 21 - Delimitazione bacino impluvi tratto da Gagliardi (2016).

4.0 ASPETTI LITOTECNICI E IDROGEOLOGICI

In questo settore i depositi fluviali di fondovalle sono costituiti da ghiaie sabbiose sciolte o scarsamente addensate con elementi fortemente eterometrici. Si ipotizza che in profondità, soprattutto in corrispondenza all'asse vallivo, siano presenti depositi lacustri prevalentemente sabbioso-limosi, con la frazione grossolana ghiaiosa che aumenta spostandosi verso i piedi dei versanti.

Localmente possono essere presenti elementi rocciosi di grandi dimensioni riferibili alla rielaborazione di depositi glaciali e di frana.



Figura 22 – Depositi fluviali recenti rimaneggiati.

I depositi costituenti l'accumulo di frana differiscono da quelli fluviali per la maggior presenza di blocchi e massi oltre 1 m di diametro.

In generale trattasi di ottimi terreni di fondazione anche se non si può escludere la locale presenza di vuoti tra un blocco e l'altro, non del tutto colmati dalla frazione più fine.

In considerazione dell'estrema variabilità tra punto e punto appare aleatorio fornire una stima dei parametri geotecnici dei terreni che sarà invece effettuata nell'ambito della progettazione esecutiva delle opere aventi rilevanza strutturale ai sensi del D.M.

14/01/2008 e s.m.i.

Per quanto concerne l'assetto idrogeologico non sono disponibili dati specifici per l'area. Tuttavia si constata che i depositi fluviali e di frana mostrano una notevole permeabilità primaria per porosità con coefficiente k compreso tra 1×10^{-3} e 1×10^{-5} m/s.

I depositi fluviali ospitano una falda freatica verosimilmente in equilibrio con il corso d'acqua principale in corrispondenza dell'asse vallivo e che tende a risalire al piede del versante per alimentazione dai depositi detritici di versante e dalle discontinuità del substrato roccioso. Un limite di permeabilità è costituito dai presunti livelli di depositi lacustri di cui non è nota né la profondità né la distribuzione nel sottosuolo.

5.0 DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO

5.1. INQUADRAMENTO SISMICO

I terremoti si manifestano principalmente lungo due direttrici che riflettono chiaramente l'assetto tettonico regionale essendo quasi coincidenti, entro un ragionevole margine di distribuzione, l'uno con il fronte Pennidico e l'altro con il limite fra le unità pennidiche e la pianura padana.

Osservando infatti la localizzazione degli epicentri dei terremoti registrati dalla rete sismica si nota chiaramente una distribuzione dispersa lungo due direttrici principali:

- una segue la direzione dell'Arco Alpino occidentale nella sua parte interna in corrispondenza del massimo gradiente orizzontale della gravità (zona sismogenetica 908);
- l'altra (zona sismogenetica 909) più dispersa segue l'allineamento dei massicci cristallini esterni in corrispondenza del minimo gravimetrico delle Alpi Occidentali francesi.

Le due direttrici convergono nella zona del Cuneese, per riaprirsi a ventaglio verso la costa, interessando il Nizzardo e l'Imperiese (fonte: ARPA Piemonte). Una terza direttrice (zona sismogenetica 911), infine, interessa il fronte occidentale dell'Appennino sepolto ed il suo prolungamento nel Monferrato.

L'area in oggetto si colloca in corrispondenza alla zona sismogenetica 908.

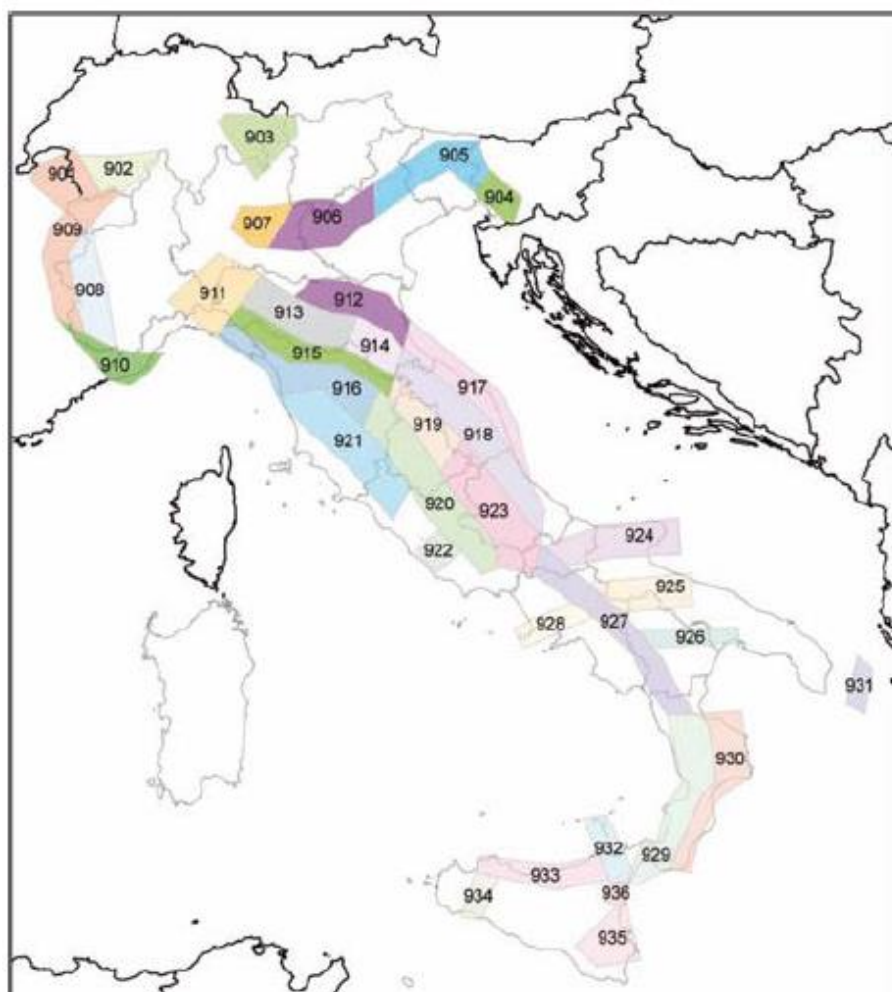


Tabella 2.8-1 – Valori di M_{wmax} per le zone sismogenetiche di ZS9 (estratto da Gruppo di lavoro, 2004)

Nome ZS	Numero ZS	M_{wmax}
Colli Albani, Etna	922, 936	5.45
Ischia-Vesuvio	923	5.91
Altre zone	901, 902, 903, 904, 907, 908, 909, 911, 912, 913, 914, 916, 917, 920, 921, 926, 932, 933, 934	6.14
Medio-Marchigiana/Abruzzese, Appennino Umbro, Nizza Sanremo	918, 919, 910	6.37
Friuli-Veneto Orientale, Garda-Veronese, Garfagnana-Mugello, Calabria Jonica	905, 906, 915, 930	6.60
Molise-Gargano, Ofanto, Canale d'Otranto	924, 925, 931	6.83
Appennino Abruzzese, Sannio - Irpinia-Basilicata	923, 927	7.06
Calabria tirrenica, Iblei	929, 935	7.29

Figura 23 – Zone sismogenetiche, figure tratte da Meletti & Valensise (2004).

5.2. ASPETTI NORMATIVI

Il territorio di Cantoira è stato inizialmente ascritto alla zona sismica 4 ai sensi dell'Ord. P.C.M 20/03/2003 n. 3274 e s.m.i. Tuttavia, secondo la **Deliberazione della Giunta Regionale n. 11-13058 del 19/01/2010**, *Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006)*, con le prescrizioni aggiuntive della D.G.R. n. 28-13422 dell'01/03/2010 e s.m.i., il Comune di Cantoira è stato riclassificato in Zona 3. Successivamente i termini di entrata in vigore della nuova classificazione sono stati prorogati dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. 28-13422 dell'01/03/2010, dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. 8-1517 del 18/02/2011 e dalla Legge regionale n. 10 del 11 luglio 2011. Con la **Deliberazione della Giunta Regionale n. 4-3084 del 12.12.2011** è stato approvato l'aggiornamento e l'adeguamento delle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico - edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico ed è stata recepita la classificazione sismica di cui alla D.G.R. n. 11-13058 del 19.01.2010. Con la successiva **D.G.R. n. 7-3340 del 3.02.2012** sono state apportate alcune modifiche e integrazioni alle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico approvate con D.G.R. n. 4-3084 del 12.12.2011. Con **Determinazione Dirigenziale n. 540/DB1400 del 09.03.2012** sono state approvate le modalità per la predisposizione degli studi finalizzati alla prevenzione del rischio sismico a supporto degli strumenti urbanistici generali e loro varianti generali e strutturali dei Comuni compresi nelle zone sismiche 3S e 3.

In conclusione, il Comune di Cantoira a partire dal 1 gennaio 2012 è stato definitivamente ascritto alla Zona 3.

5.3. MAGNITUDO ATTESE

La definizione della pericolosità sismica di base del territorio nazionale trae le sue origini dalla Carta delle Zone Sismogenetiche ZS9, elaborata dal Gruppo di Lavoro 2004, nella quale sono individuate le zone caratterizzate da diversi valori della Magnitudo momento massima M_{wmax} . Per la zona sismogenetica 908 tale valore è pari a 6.14.

Nome ZS	Numero ZS	M _{wmax}
Colli Albani, Etna	922, 936	5.45
Ischia-Vesuvio	928	5.91
Altre zone	901, 902, 903, 904, 907, 908, 909, 911, 912, 913, 914, 916, 917, 920, 921, 926, 932, 933, 934	6.14
Medio-Marchigiana/Abruzzese, Appennino Umbro, Nizza Sanremo	918, 919, 910	6.37
Friuli-Veneto Orientale, Garda-Veronese, Garfagnana-Mugello, Calabria Jonica	905, 906, 915, 930	6.60
Molise-Gargano, Ofanto, Canale d'Otranto	924, 925, 931	6.83
Appennino Abruzzese, Sannio - Irpinia-Basilicata	923, 927	7.06
Calabria tirrenica, Iblei	929, 935	7.29

Figura 24 – Magnitudo momento massima M_{wmax} delle varie zone sismo genetiche (Gruppo di Lavoro 2004, in Commissione Interregionale Ordine dei Geologi (2011)).

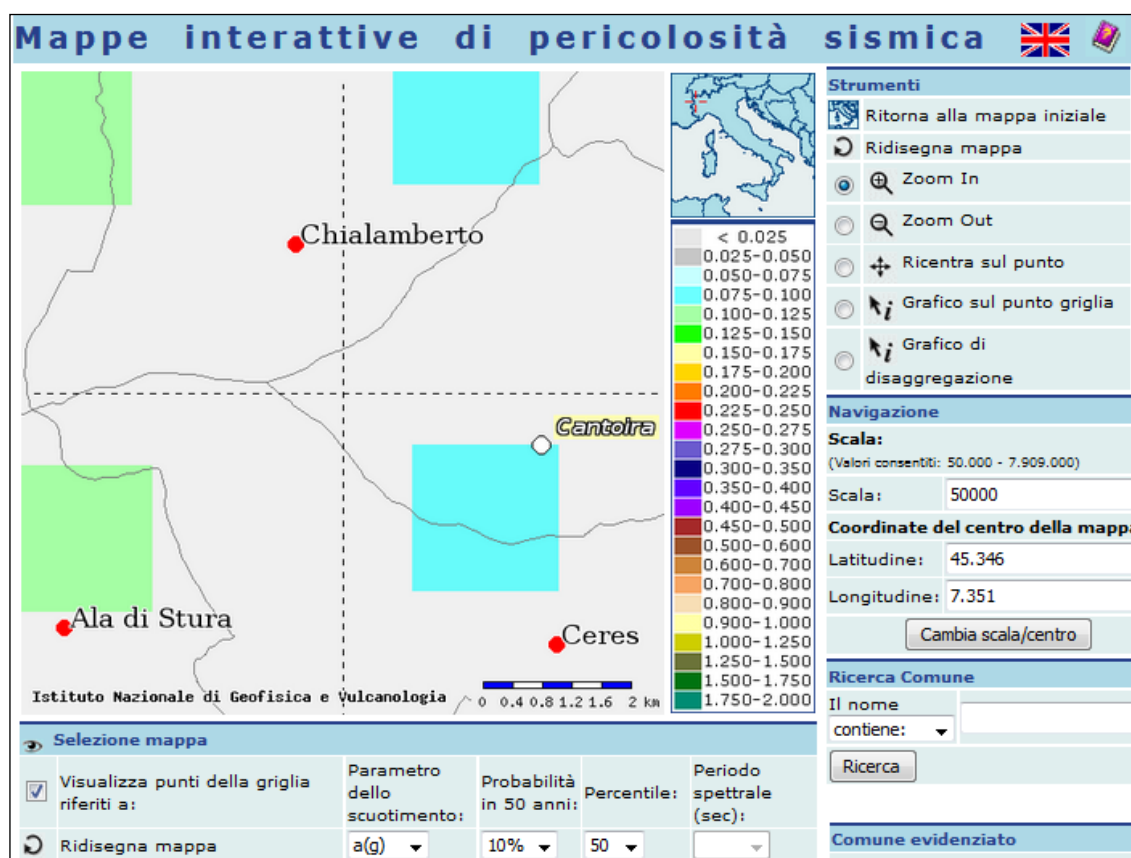


Figura 25 – Mappa interattiva di pericolosità sismica, tratta dal sito dell'INGV.

Sulla base di tale modello è stata elaborata la Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale approvata dalla Commissione Grandi Rischi del Dipartimento della Protezione Civile nella seduta del 6 aprile 2004, recepita dalla O.P.C.M. n° 3519 del 28 Aprile 2006 e divenuta infine la Mappa di riferimento prevista dal D.M. 14 Gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni.

È possibile stimare la magnitudo M , relativa agli eventi sismici attesi per il sito in oggetto, con il processo di disaggregazione desunto dal sito internet dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (2007), con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

*“Il sistema consente di visualizzare e interrogare mappe probabilistiche della pericolosità sismica del territorio nazionale, espressa con diversi parametri dello scuotimento su una griglia regolare a passo 0.05° . Le mappe riportano due parametri dello scuotimento: **$a(g)$** (accelerazione orizzontale massima del suolo, come definita dall'OPCM 3519/2006, corrispondente a quella che in ambito internazionale viene chiamata PGA) e **$Se(T)$** (Spettro di risposta Elastico in funzione del periodo T , in accelerazione); l'unità di misura è **g** . Le mappe in **$a(g)$** sono state calcolate per differenti probabilità di superamento in 50 anni (in totale 9, dal 2% all'81%). Per ogni stima è disponibile la distribuzione del 50mo percentile (mappa mediana, che è la mappa di riferimento per ogni probabilità di superamento) e la distribuzione del 16mo e dell'84mo percentile che indicano la variabilità delle stime. Le mappe in **$Se(T)$** sono state pure calcolate per le stesse probabilità di superamento in 50 anni (in totale 9, dal 2% all'81%) e per differenti periodi (in totale 10, da 0.1 a 2 secondi). Anche in questo caso per ogni stima è disponibile la distribuzione del 50mo percentile (mappa mediana, che è la mappa di riferimento per ogni probabilità di superamento) e la distribuzione del 16mo e dell'84mo percentile che indicano la variabilità delle stime. L'analisi della disaggregazione dei valori di $a(g)$ riporta, per ogni nodo della griglia di calcolo, la valutazione del contributo percentuale alla stima di pericolosità fornito da tutte le possibili coppie di valori di magnitudo e distanza; questa informazione è riportata sia in forma grafica sia in forma tabellare. Per ogni nodo della griglia sono anche riportati, dopo la tabella, i valori medi di $M-D-\varepsilon$. Questo tipo di analisi è utile nell'individuazione della sorgente sismogenetica che contribuisce maggiormente a produrre il valore di scuotimento stimato in termini probabilistici ed è utile in analisi di micro zonazione” (INGV, 2007).*

In tal caso la magnitudo calcolata con il metodo della disaggregazione risulta essere 4.75 e pertanto molto inferiore alla $M_{w_{max}}$ della zona sismogenetica (908) di appartenenza, pari a 6.14. Tuttavia, come riportato negli “Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica” (Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome *et alii*, 2008), per i siti ricadenti in una zona sismogenetica un metodo semplice e in favore di sicurezza è assumere come M il valore di $M_{w_{max}}$.

Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilit� di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 45.33, lon: 7.3767, ID: 12457)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	7.770	9.680	2.950	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	16.000	24.500	10.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	4.810	9.920	5.920	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.655	2.520	2.450	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.005	0.487	1.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.027	0.364	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.107	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.034	0.122	0.023	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.006	0.122	0.034	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.061	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028	0.029	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.060	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.045	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.750	17.500	1.140

Figura 26 – Valori di magnitudo ottenuti con il processo di disaggregazione, riferiti al punto della griglia a SW (tabella tratta dal sito internet dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia).

5.4. PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

La pericolosità sismica di un sito è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo, in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato. Nelle NTC, tale lasso di tempo, espresso in anni, è denominato “periodo di riferimento” VR e la probabilità è denominata “probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento” PVR .

Le tabelle dei parametri che definiscono l'azione sismica specifica nei vari siti sono contenuti nell'Allegato B al D.M. 14/01/2008 *Norme tecniche per le costruzioni*.

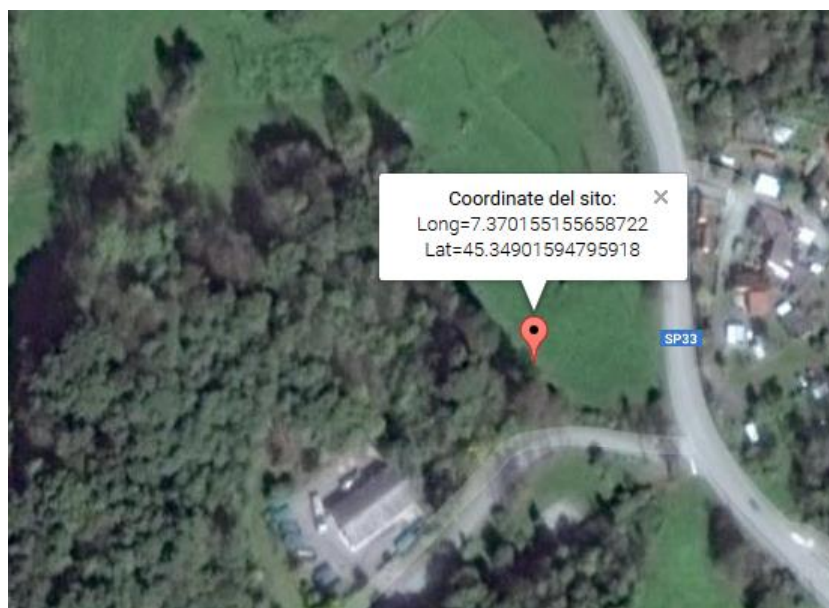


Figura 27 – Coordinate del sito.

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, sono stabilite a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione: questa è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (categoria di sottosuolo **A**), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_c(T)$, con riferimento a prefissate possibilità di eccedenza P_{Vr} (vedi tabella seguente) nel periodo di riferimento V_R (“Vita di riferimento”).

dove:

- a_g : accelerazione orizzontale massima al sito
- F_o : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
- T_c^* : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

Nella tabella 1 sono indicati i valori dei parametri a_g , F_o , T_c^* per il periodo di ritorno T_R associato, ricavati mediante il software Spettri (versione 1.0.3) del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_c^* [s]
30	0.030	2.458	0.199
50	0.037	2.518	0.213
72	0.043	2.522	0.224
101	0.049	2.526	0.237
140	0.056	2.559	0.242
201	0.063	2.585	0.252
475	0.084	2.599	0.269
975	0.107	2.593	0.278
2475	0.141	2.591	0.287

Tabella 1 – Parametri a_g , F_o e T_c^* riferiti ai diversi tempi di ritorno.

5.5. RICERCA STORICA

Nella figura seguente si possono osservare i dati relativi alla storia sismica del Comune di Cantoira desunta dal Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2015 (Rovida et alii, 2015).

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
3-4	1887	02	23	05	21	5	Liguria occidentale	1511	9	6.27
3	1960	03	23	23	10		Vallese	178	7	5.00
3-4	2005	06	12	21	16	1	Val di Susa	102	5	3.79
3-4	2005	07	05	12	33	5	Canavese	92	5	3.48
3-4	2005	09	08	11	27	1	Massif du Mont-Blanc	281		4.44

Figura 28 – Storia sismica del Comune di Cantoira (Rovida et alii, 2015).

Nel *Catalogue of Strong Earthquakes in Italy 461 B.C. - 1997 and Mediterranean Area 760 B.C. - 1500*, a cura dell'INGV, è contenuta una breve descrizione dell'evento sismico ritenuto più significativo per le Valli di Lanzo, che avvenne il 26 maggio 1767 alle ore 18:24 GMT:

“A Lanzo Torinese la scossa causò il crollo di alcune case, a Balangero la caduta delle mura di un vecchio castello e in un altro paese, di cui le fonti non fanno il nome, il crollo della volta di una chiesa. La scossa fu avvertita senza danni a Torino. Il colle di Santa Cristina, nella valle omonima, fu visto “ondeggiare e fumare” “. Per tale terremoto è stata stimata una magnitudo 5.17.

Nel seguito si riporta la testimonianza di Gianni Castagneri, tratta dall'edizione *on line* del 15/03/2012 de "Il Risveglio", in merito al più recente evento sismico del 12 Marzo a Balme, in Val d'Ala:

"Una breve scossa di terremoto è stata avvertita nel tardo pomeriggio di lunedì nelle alte valli. Il sisma è stato localizzato dalla Rete Sismica Nazionale dell'Ingv nel distretto delle Alpi Graie alle ore 17, 23. La forza registrata è stata di 2,2 magnitudo, ad una profondità di 9,7 chilometri e con l'epicentro nei pressi di Balme. L'oscillazione è stata percepita anche negli altri comuni delle valli e ai piani alti dei palazzi di Torino. Non è stato rilevato alcun danno. Va ricordato che il territorio valligiano rientra interamente nel livello più basso di una scala di pericolosità sismica continuamente aggiornata dal dipartimento di Protezione civile."

6.0 PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E IDONEITA' ALL'UTILIZZO URBANISTICO

Secondo la Tavola 5a Carta di sintesi della pericolosità geologica e dell'idoneità all'utilizzo urbanistico (settore di fondovalle) del P.R.G.C. vigente adeguato al PAI l'ambito oggetto di variante ricade interamente nella classe II. Nella figura seguente ne viene proposto uno stralcio con la perimetrazione dell'area Aat e del Parcheggio P35.

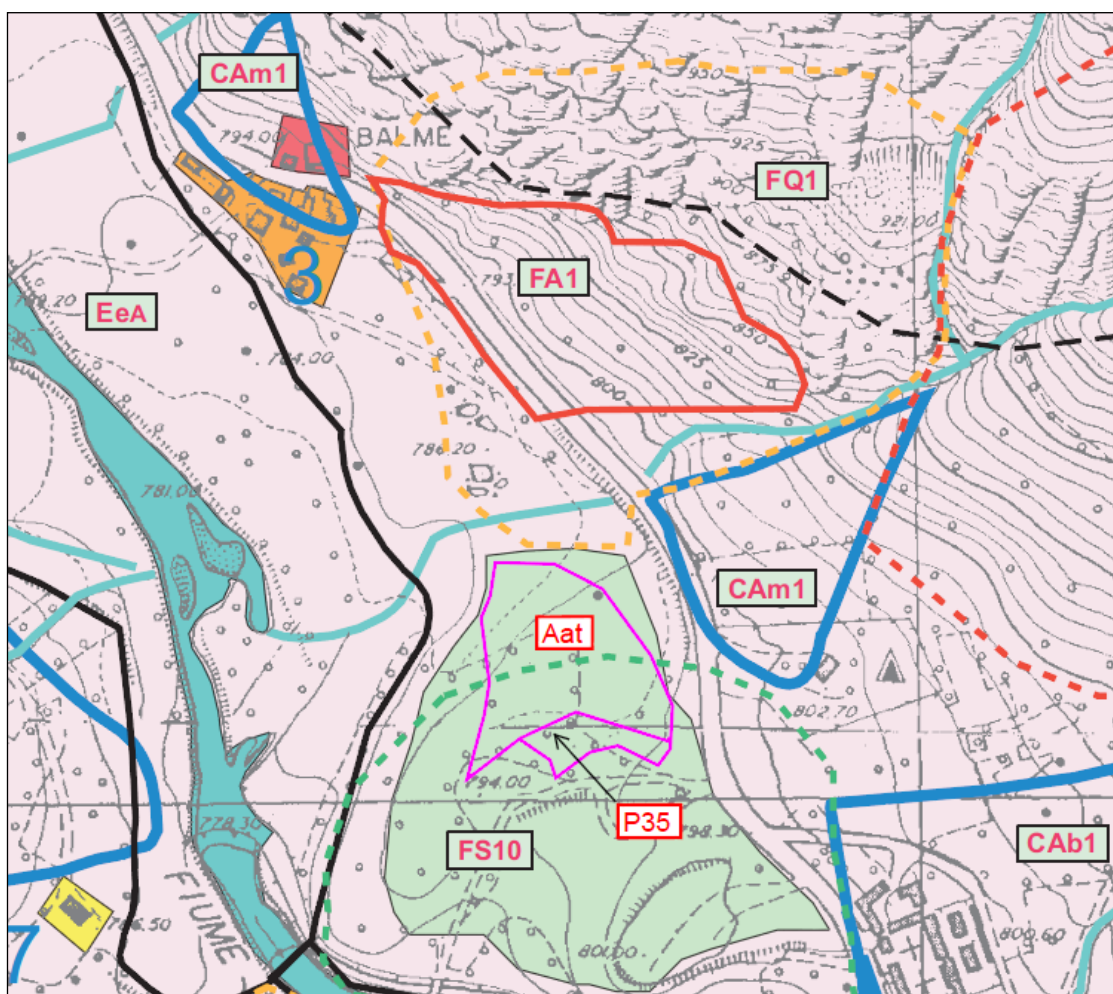


Figura 29 - Tavola 5a Carta di sintesi della pericolosità geologica e dell'idoneità all'utilizzo urbanistico (settore di fondovalle) del P.R.G.C. vigente.

C L A S S E II	AREE CARATTERIZZATE DA CONDIZIONI DI MODERATA PERICOLOSITA' GEOLOGICA Settori di versante a debole pendenza; porzioni distali di conoide alluvionale.	Le nuove realizzazioni dovranno essere subordinate all'attuazione di soluzioni di mitigazione a livello locale.
		IIIA - SETTORI INEDIFICATI Tali settori non sono idonei ad ospitare nuovi insediamenti. Per gli edifici isolati eventualmente presenti si potranno prevedere interventi di manutenzione, di risanamento e di ampliamento funzionale senza aumento del carico abitativo. Per le attività agricole e zootecniche sarà possibile prevedere ampliamenti e nuove realizzazioni qualora le condizioni di pericolosità geologica lo consentano. Gli ampliamenti dovranno essere subordinati all'esecuzione di uno studio di fattibilità geologica.
DISSESTI AREALI E LINEARI  Limite di dissesto torrentizio areale a intensità/pericolosità molto elevata (EeA)  Asta torrentizia caratterizzata da dissesti lineari a intensità/pericolosità molto elevata (EeL), elevata (EbL) e media/moderata (EmL)  Limite di conoide potenzialmente attivo: conoide a pericolosità elevata senza (Cab1) o con (Cab2) interventi di sistemazione; conoide a pericolosità media/moderata senza (CAm1) o con (CAm2) interventi di sistemazione  - a ————— - b - - - - - - c ————— - d - - - - - - e - - - - - Limite di movimento gravitativo: con il tratteggio viene indicato il limite presunto Frana attiva (a, b); frana quiescente (c, d); frana stabilizzata (e) Codici: frana di crollo in roccia o area soggetta a crolli, attiva (FA1), quiescente (FQ1); scivolamento rotazionale, attivo (FA3), quiescente (FQ3); colamento veloce, quiescente (FQ6); frana per saturazione e fluidificazione della coltre superficiale, quiescente (FQ9); movimento gravitativo composito, attivo (FA10), quiescente (FQ10) e stabilizzato (FS10)    Frane non cartografabili alla scala di rappresentazione adottata  Numero della scheda dei fenomeni franosi  Ve1 - area soggetta a valanghe ricorrenti (Tr < 30 anni) altamente o moderatamente distruttive, o valanghe rare (Tr > 30 anni) altamente distruttive, senza interventi di sistemazione. La sigla dopo il codice Ve1 individua il sito valanghivo e la relativa scheda di censimento  Vm1 - area potenzialmente soggetta a valanghe rare (Tr > 30 anni) moderatamente distruttive, senza interventi di sistemazione (Vm1)		

Figura 30 – Stralci dalla Tavola 5a Carta di sintesi della pericolosità geologica e dell'idoneità all'utilizzo urbanistico (settore di fondovalle) del P.R.G.C. vigente.

La classe II individua *“Aree caratterizzate da condizioni di moderata pericolosità geologica: settori di versante a debole pendenza, porzioni distali di conoide alluvionale”*.

Nel seguito sono riportate le relative prescrizioni:

“Per gli interventi comportanti nuove edificazioni, ivi compresi gli ampliamenti e il recupero di volumi che comportano incremento di carico insediativo si dovrà predisporre uno studio geologico-tecnico a norma del D.M. 11/3/1988 n. 47, del D.M. 14/01/2008 “Norme tecniche per le costruzioni” e s.m.i., volto a precisare le caratteristiche geomorfologiche e geoidrologiche puntuali, ad individuare gli indirizzi di intervento necessari a mitigare gli eventuali elementi di pericolosità, ed a valutarne la ricaduta sulla destinazione urbanistica prevista. Questi ultimi dovranno essere limitati al singolo lotto edificatorio o estesi ad un settore circostante significativo. Dovrà essere posta attenzione alla manutenzione delle linee drenanti esistenti ed alla raccolta e smaltimento delle acque reflue e di scorrimento superficiale, escludendo in modo tassativo la dispersione non controllata. Non è ammessa in nessun caso la copertura dei corsi d'acqua con tubi o scatolari, anche se di ampia sezione.

Qualsiasi intervento di nuova edificazione e di ampliamento con occupazione di suolo riguardante aree poste in classe II di idoneità all'utilizzazione urbanistica situate in prossimità dei settori perifluviali dei corsi d'acqua appartenenti alla rete idrografica minore di competenza della Regione Piemonte, ivi compreso tutti i rii ed i principali canali non classificati e/o aventi sedime non demaniale, ancorché intubati, dovrà essere supportato, a livella di singolo permesso di costruire, oltre che da uno studio di fattibilità condotto secondo quanto previsto dal D.M 11.03.1988, anche da uno specifico studio idraulico aggiornato del/i corso/i d'acqua eventualmente interessato/i, da effettuarsi secondo metodologia approfondita in condizioni di moto uniforme, vario o permanente a seconda dei casi, verificando, con opportuna cautela, la capacità di smaltimento delle sezioni di deflusso utilizzando parametri di scabrezza reali, tenuto conto, altresì, della presenza di eventuali manufatti di attraversamento, di intubamenti e/o di altre criticità idrauliche che potrebbero costituire pregiudizio per le possibilità edificatorie della zona prescelta.

Ai fini delle possibilità edificatorie delle aree suddette, a seguito degli approfondimenti e delle verifiche idrauliche da effettuarsi a scala locale secondo la metodologia e le indicazioni suddette, tenuto conto, altresì della presenza soprattutto in prossimità delle aree abitate, di eventuali criticità per le quali necessitano interventi di difesa e/o opere più estensive di riassetto idraulico, occorre preventivamente prevedere, in ogni caso, l'esecuzione di opportuni ed adeguati lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria del reticolo idrografico minore insistente nel contorno delle aree medesime,

provvedendo, altresì, alla realizzazione, ove necessario, di appropriate opere di regimazione delle acqua superficiali finalizzate alla riorganizzazione ed alla corretta officiosità idraulica della rete idrica interessata, garantendo, in ogni caso, lo smaltimento delle acque meteoriche scolanti dal/i bacino/i afferente/i."

Oltre alle prescrizioni precedenti si richiede che ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, dovrà essere valutato l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si potrà fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento indicate nelle Tabelle 3.2.II e 3.2.III contenute nel Decreto ministeriale (infrastrutture) 14 Gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" (D.M. 14/01/2008) e s.m.i.. In particolare dovranno essere effettuate indagini geofisiche al fine dell'individuazione della Vs30.

Ulteriori prescrizioni e considerazioni maggiormente approfondite potranno essere effettuate nell'ambito della relazione sulle fondazioni di cui al D.M. 14/01/2008, a livello di progettazione esecutiva.

L'autorizzazione alla fruizione urbanistica dell'area è comunque subordinata alla presentazione di uno studio che accerti la compatibilità con l'assetto idrogeologico ai sensi della L.R. 45/1989, e s.m.i.

In ogni caso, gli interventi in progetto non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionarne la propensione all'edificabilità.

Si rammenta infine che dal 1 gennaio 2012 si applicano le procedure di gestione e controllo delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico approvate con Deliberazione della Giunta Regionale n. 4-3084 del 12 dicembre 2011 e con Deliberazione della Giunta Regionale n. 7-3340 del 3 febbraio 2012.

7.0 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

ANSELMO V., GOVI M., LEPORATI P. & TROPEANO (1971) – *L'evento alluvionale del 12-15 giugno 1957. I danni nei bacini del Piemonte e della valle d'Aosta (con una carta allegata)* – Atti del XXI Congresso Geografico Italiano, Verbania

ARPA PIEMONTE (2006) - *Schede sugli effetti e sui danni indotti da fenomeni di instabilità naturale*. ARPA Servizi webgis

ARPA PIEMONTE (2017) – *Geoviewer 2D e 3D*

ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA (2005) - *Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica. Linee guida*. Patron Ed., Bologna, 402 pp.

BLANCHARD R. (1952) - *Les Alpes Occidentales* - B. Arthaud Grenoble-Paris, 6, 374 pp

CAPELLO C.F. (1977) - *Archivio storico - topografico delle valanghe italiane* - Amm. Pro. di Torino, Ist. Geog. Alp. Un. To., Torino

CARON J. M., POLINO R., POGNANTE U., LOMBARDO B., LARDEAUX J. M., LAGABRIELLE Y., GOSSO G. & ALLEMBACH B. (1984) - *Où sont les sutures majeures dans les Alpes internes? (Transversale Briançon-Torino)* – Mem. Soc. Geol. It., 29, 71-78

CASTAGNERI M. & GUGLIELMOTTO-RAVET B. (1997) – *Riflessioni sull'alluvione del 24 Settembre 1993 nella Val Grande di Lanzo* – Atti del Convegno «Rapporti uomo-ambiente. Il caso della Val Grande», Ceres 18 Giugno 1994. Società storica delle valli di Lanzo, LVII. Lanzo.

COMMISSIONE INTERREGIONALE ORDINE DEI GEOLOGI (2011) - *NTC08. Linee Guida*.

DAL PIAZ G. V., HUNZIKER J. C. & MARTINOTTI G. (1972) – *La Zona Sesia-Lanzo e l'evoluzione tettonico-metamorfica delle Alpi nordoccidentali interne*. – Mem. Soc. Geol. It., 11, 433-466.

DAL PIAZ G.V., a cura di (1992). - *Le Alpi dal M. Bianco al Lago Maggiore. Guide Geologiche Regionali Soc. Geol. It., vol. 1, BE-MA*.

DEBELMAS J. (1980) – *Carte géologique de la France à 1/250.000: «Annecy»*. Min. Ind. et Serv. Géol. Nat.. Paris

FORNO M.G. (1989). - *Osservazioni su alcune frane oloceniche di grandi dimensioni nel settore alpino occidentale* - Boll. Soc. Geol. It., 108, 409 - 418

FERRERO-PONZI GLIONE A. (1994) – *Voyage aux Vallées de Lanzo, preceduto dalla memoria del nubifragio del 2 giugno 1789* – Società storica delle Valli di Lanzo, XLV Lanzo

GAGLIARDI C. (2016) – *Comune di Cantoira. Progetto di realizzazione nuova stalla e tettoia. Relazione geologica. Relazione geologico-tecnica. Relazione idrologica e idraulica*.

GASTALDI B. (1868) – *Alcuni dati sulle punte alpine situate fra la Levanna ed il Rocciamelone* – Boll. trim. C.A.I., vol II, n. 10, 11 Torino.

GAZZETTA DEL POPOLO (1907) - *Edizione del 12 Ottobre*

GEOENGINEERING & RABAJOLI E. (2006) – *Comune di Cantoira. Piano Regolatore Generale. Elaborati geologici*.

GEO SINTESI (2011) – *Comune di Cantoira. Variante al P.R.G.C di adeguamento al PAI. Progetto definitivo con modifiche ex-officio da allegato "A" alla D.G.R. n. 19-2429 del*

27/07/2011

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA – *Mappe interattive di pericolosità sismica*. http://esse1-gis.mi.ingv.it/s1_en.php

LOCATI M., CAMASSI R. & STUCCHI M. (2011) *Database Macrosismico Italiano, versione DBMI11*.

GIANOTTI G. (1891) – *Appunti geologici sulla Valle di Chialamberto (Valli di Lanzo – Alpi Graie)* – Boll. Soc. geol. It., Vol. X, fasc. 2

MATTIROLO E. (1904) - *Schiarimenti sulla Carta Geo-litologica delle valli di Lanzo* – C. A. I. Torino

MATTIROLO E., NOVARESE V., FRANCHI S. E STELLA A. (1959, ristampa) – *Foglio 41 «Gran Paradiso»* - Roma

NICOLAS A. (1966) – *Interprétation des ophiolites piémontaises entre le Grand Paradis et la Dora Maira*. – Bull. suisse Min. et Petr., vol. 46/1.

NICOLAS A. (1967) – *Géologie des Alpes piémontaises entre Dora-Maira et Grand Paradis*. – Trav. Lab. Géol. Grenoble, t. 43.

NICOLAS A. (1969) – *Tectonique et métamorphisme dans les Stura di Lanzo (Alpes Piémontaises)* - Bull. Suisse Min. et Petr., vol. 49/2

MELETTI C. & VALENSISE G. (2004) - *Zonazione sismogenetica ZS9. App. 2 al rapporto conclusivo*.

REGIONE PIEMONTE, SETTORE PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO GEOLOGICO, METEOROLOGICO E SISMICO (1996) – *Gli eventi alluvionali del settembre-ottobre 1993 in Piemonte* – Torino

REGIONE PIEMONTE, DIREZIONE REGIONALE SERVIZI TECNICI DI PREVENZIONE (2001) – *I campeggi turistici nella Regione Piemonte. Identificazione degli ambiti e indicazioni sulla compatibilità ambientale nei confronti della pericolosità geologica, catasto dei dati, testo delle raccomandazioni*. Quaderno n. 16. Settore Studi e Ricerche Geologiche-Sistema Informativo Prevenzione Rischi, sede di Mondovì.

ROVIDA A., LOCATI M., CAMASSI R., LOLLI B., GASPERINI P. (eds) (2016) - *CPTI15, the 2015 version of the Parametric Catalogue of Italian Earthquakes*. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. doi:<http://doi.org/10.6092/INGV.IT-CPTI15>

SACCO F. (1928) – *Il glacialismo nelle valli di Lanzo*. – Ministero Lavori pubblici, Servizio idrografico, Ufficio idrografico del Po. L. Cecchini – Torino

SPALLA M. I., DE MARIA L., GOSSO G., MILETTO M. & POGNANTE U. (1983) – *Deformazione e metamorfismo della Zona Sesia-Lanzo meridionale al contatto con la Falda Piemontese e con il Massiccio di Lanzo, Alpi Occidentali* – Mem. Soc. Geol. It., 26, 499-514

SPALLA M. I., LARDEAUX J. M., DAL PIAZ G.V. & GOSSO G. (1991) - *Métamorphisme et tectonique à la marge externe de la Zone Sesia-Lanzo (Alpes Occidentales)* – Vol.XLIII, 361-369 Padova

STUCCHI R., CAMASSI, ROVIDA A., LOCATI M., ERCOLANI E., MELETTI E. C., MIGLIAVACCA P., BERNARDINI F. & AZZARO R. (2007) - *DBMI04, il database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPTI04*. <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI04/> Quaderni di Geofisica, Vol 49, pp.38.

INDICE

1.0 INTRODUZIONE	1
2.0 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	4
2.1. SUBSTRATO ROCCIOSO	5
2.2. FORMAZIONI SUPERFICIALI	6
3.0 QUADRO DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO	12
3.1. DINAMICA DI VERSANTE	16
3.2. DINAMICA FLUVIO-TORRENTIZIA	19
4.0 ASPETTI LITOTECNICI E IDROGEOLOGICI	23
5.0 DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO	25
5.1. INQUADRAMENTO SISMICO	25
5.2. ASPETTI NORMATIVI	27
5.3. MAGNITUDO ATTESE	27
5.4. PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE	30
5.5. RICERCA STORICA	32
6.0 PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E IDONEITA' ALL'UTILIZZO URBANISTICO	34
7.0 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	38

ALLEGATI

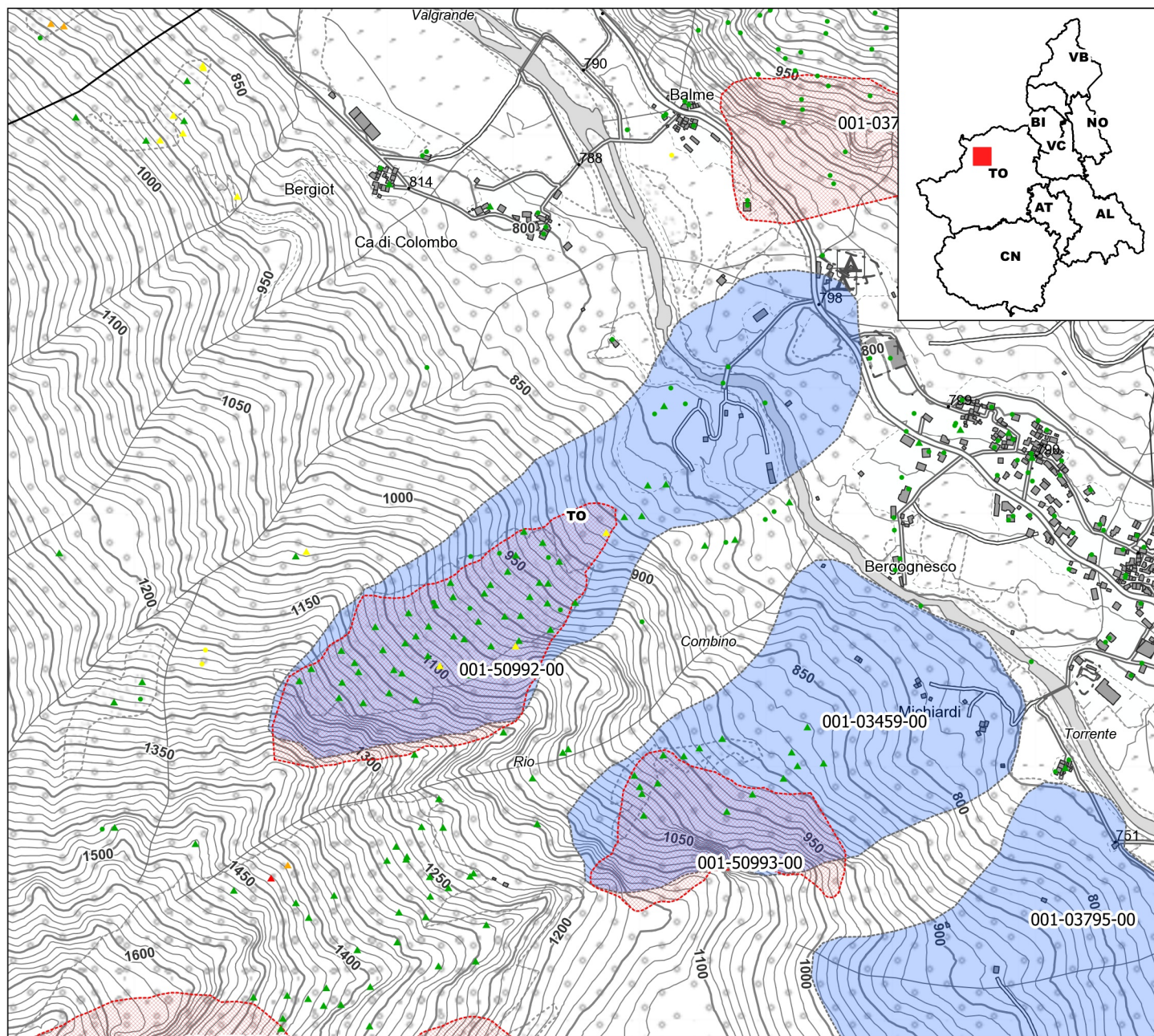
ALLEGATI

SCHEDA FRANA SIFRAP

SIFRAP - Sistema Informativo Fenomeni Franosi in Piemonte

Codice frana: 001-03461-00

Comune di Cantoira - Località: C. Combino



Frane

	n.d.
	Crollo/Ribaltamento
	Scivolamento rotazionale/traslattivo
	Espansione
	Colamento lento
	Colamento rapido
	Sprofondamento
	Complesso
	DGPV
	crolli/ribaltamenti diffusi
	sprofondamenti diffusi
	frane superficiali diffuse
	Settore CARG
	stabilizzato/relitto
	attivo
	quiescente

Elementi Morfologici

● n.d.

	Blocco mobilizzato per caduta massi
	Elemento lapideo di dimensioni rilevanti
	Emergenza idrica
	Punto di assorbimento idrico
	Settore con indizi/ fenomeni di instabilità
	Settore interessato da ruscellamento concentrato
	Soliflusso/soil creep
	n.d.
	Depressione allungata
	Frattura/Tincea
	Margine di frattura/trincea
	Contropendenza
	Orlo di scarpata principale
	Orlo di scarpata secondaria
	Orlo di scarpata antropica
	Orlo di scarpata di erosione fluviale
	Incisione troncata
	Lineamento morfostrutturale a grande scala
	Sovrascorrimento
	Limite di accumulo secondario

	Limite di frana certo
	Limite di frana incerto
	Direzione di transito dei blocchi
	Cordone morenico
	Scaricatore glaciale
	Ondulazione
	Paleoalveo
	n.d.
	Settore con indizi/ fenomeni di instabilità
	Settore con ondulazioni
	Campo di detrito
	Depressione chiusa
	Accumulo detritico alla base del versante
	Substrato affiorante
	Settore interessato da ruscellamento diffuso/concentrato
	Scarpata
	Zona a monte del coronamento
	Settore interessato da erosione accelerata
	Soliflusso/soil creep
	Zolla relitta di planare

Dati Interferometrici

asce desce

	< 10
	-10 - -5
	-5 - -3
	-3 - -2
	-2 - 2
	2 - 3
	3 - 5
	> 5

Interventi

	puntuali
	lineari

Danni

	puntuali
	lineari

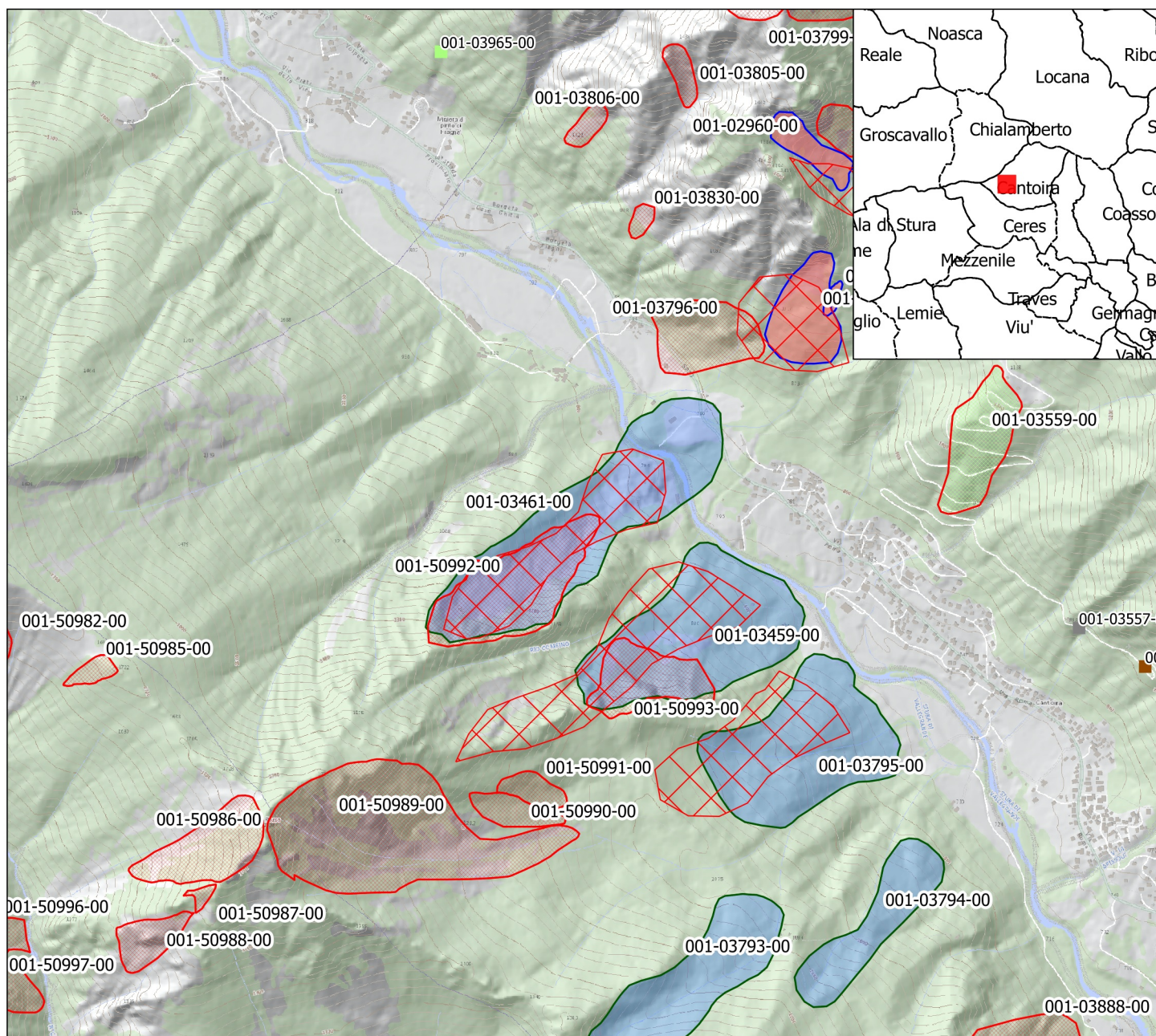
Dati interferometrici ERS periodo 1992-2001

Aggiornamento: 02/2017 Scala: 1: 10000

SIFRAP - Sistema Informativo Fenomeni Franosi in Piemonte

Codice frana: 001-03461-00

Comune di Cantoira - Località: C. Combino



Confronto con il quadro normativo (SIFRAP - PAI)

PAI

Dissesti Puntuali

- Frana attiva
- Frana quiescente
- Frana stabilizzata

Dissesti perimetrati

- ▭ Frana attiva
- ▭ Frana quiescente
- ▭ frana Stabilizzata

SIFRAP

- ▭ n.d.
- ▭ Crollo/Ribaltamento
- ▭ Scivolamento rotazionale/traslato
- ▭ Espansione
- ▭ Colamento lento
- ▭ Colamento rapido
- ▭ Sprofondamento
- ▭ Complesso
- ▭ DGPV
- ▭ Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi
- ▭ Aree soggette a sprofondamenti diffusi
- ▭ Aree soggette a frane superficiali diffuse
- ▭ Settore CARG

Stato Attività

- ▭ stabilizzato/relitto
- ▭ attivo
- ▭ quiescente

Aggiornamento: 02/2017

Scala: 1: 10000

SIFraP Sistema Informativo Frane in Piemonte



Scheda riassuntiva delle informazioni contenute nel Sistema Informativo Geologico
di Arpa Piemonte relative a dissesti di versante

IDFrana: **001-03461-00**

GENERALITA'

Livello di approfondimento	1° ☐ si 2° ☐ si 3° ☐ no	Provincia	Torino
Data ultimo aggiornamento	2012-01-24	Comune	Cantoira
Sezione CTR	134050	Toponimo	C. Combino
Foglio 100k	41 - GRAN PARADISO		

MORFOMETRIA FRANA

POSIZIONE FRANA SUL VERSANTE

Dati generali

* Testata

* Unghia

Quota corona Qc (m)	Azimet movim. α (°)	☐	In cresta	☐
Quota unghia Qt (m)	Area totale A (m2)	☐	Parte alta del versante	☐
Lungh. orizz. Lo (m)	Lunghezza La (m)	☒	Parte media del versante	☐
Dislivello H (m)	Volume massa sp. (m3)	☐	Parte bassa del versante	☐
Pendenza β (°)	Profondità sup. sciv. Dr (m)	☐	Fondovalle	☒

DESCRIZIONE GENERALE DEL FENOMENO

La frana avvenuta nel 1720 è così imponente da raggiungere il fondovalle; l'evento è stato fissato su una carta redatta due anni dopo e successivamente riportato su altri documenti storici del XVIII° e XIX° secolo (Gastaldi, 1868; Castagneri & Guglielmotto-Ravet, 1997). (Fonte:241494)

DESCRIZIONE MOVIMENTO

DESCRIZIONE GEOMORFOLOGICA

L'accumulo ha ampiamente sopravanzato il corso d'acqua determinandone uno sbarramento completo e la conseguente formazione di un piccolo lago, oggi testimoniato da una piana di sedimentazione lacustre estesa per circa mezzo chilometro.

I soli elementi geomorfologici di tali fenomeni non permettono una precisa collocazione cronologica, se non largamente approssimativa: si tratta di frane oloceniche, sicuramente successive al ritiro del ghiacciaio.

Ad uno di questi fenomeni, quello più occidentale e che mostra i segni di un'attività più recente, si riferisce molto probabilmente l'illustre geologo Bartolomeo Gastaldi in un suo studio del 1868 sulle Valli di Lanzo:

"...Un'enorme frana di pietre che, staccatasi dal Monte Rosso, sul fianco destro della valle, quasi di faccia a Borgognies [oggi Bergognes, ndr.], precipitò così grossa e con tanto impeto da spingere la sua estremità sin contro il piede del fianco sinistro. La Stura è obbligata a tagliare questa congerie di massi passando per un canale che si aprì in mezzo ad essi, e questo canale è talmente stretto, che durante le acque grosse le è forza rifluire con danno gravissimo dei prati situati a monte..."

Una precisa collocazione cronologica viene invece da una carta disegnata nel 1722 da Alessandro Luiggi Emanueli e conservata presso il Municipio di Cantoira, nella quale viene riportata la dicitura "ruina fattasi due anni fa", in prossimità della località Combin (Mercalli & Mortara, 1997). Tutti gli elementi storici, geografici e geomorfologici, concordano nell'attribuire questa indicazione alla frana di crollo descritta da Gastaldi.

Presumibilmente la stessa frana viene citata anche negli Atti di Visita in Cantoira del 1726 (Archivio di Stato di Torino).

Attualmente il fenomeno si trova ancora in evoluzione nella parte alta, dove le zone di distacco continuano ad alimentare alcune falde detritiche a grossi blocchi, mentre una parte dell'accumulo presente sul fondovalle ospita un'attività estrattiva che utilizza i blocchi prasinitici per la produzione di pietrisco per ingegneria civile e blocchi da scogliera. (Fonte:241494)

NOTE

GEOLOGIA

Inquadramento Geologico

Tutto il settore di Valgrande di Lanzo che attraversa il contatto tra le unità oceaniche del Domino Piemontese, costituite essenzialmente da prasiniti e da serpentiniti, e il Massiccio Cristallino del Gran Paradiso, costituito da gneiss (Mattiolo et al., 1910), è interessato da una deformazione fragile più o meno parallela al contatto, cioè all'incirca NE-SW. La fratturazione delle rocce condiziona la stabilità dei fianchi vallivi soprattutto nei casi in cui i piani di frattura intersecano il versante a formare dei grossi cunei aperti verso valle. In prossimità di Cantoira, il fianco destro della Valgrande, impostato in prasiniti, si trova in tali condizioni strutturali. (Fonte:241494)

* Unità		ANFIBOLITI		GAF		* Unità 2		1		2		* Litologia	
												☐ rocce carbonatiche ☐ travertini ☐ marne ☐ flysch, calcareo-marnosi ☐ arenarie, flysch arenacei ☐ argilliti, siltiti, flysch pelitici ☐ rocce effusive laviche a ☐ rocce effusive laviche basiche ☐ rocce effusive piroclastiche ☐ rocce intrusive acide ☐ rocce intrusive basiche ☐ r. metam. poco o nulla fogliate ☐ r. metam. a fogliazione p ☐ rocce gessose, anidritiche e saline ☐ rocce sedimentarie silicee ☐ conglomerati e breccie ☐ detriti ☐ terreni prev. ghiaiosi ☐ terreni prev. sabbiosi ☐ terreni prev. limosi ☐ terreni prev. argillosi ☐ terreno eterogeneo ☐ terreno di riporto	
Discont. 1		Immersione: Inclinazione:		Discont. 2		Immersione: Inclinazione:		1		2		Assetto discontinuità	
1		2		1		2		1		2		Degradazione	
Struttura		* Litotecnica											
☐ massiva ☐ stratificata ☐ fessile ☐ fessurata ☐ fratturata ☐ scistosa ☐ vacuolare ☐ caotica		☒ roccia ☐ roccia lapidea ☐ roccia debole ☐ detrito ☐ terra granulare ☐ terra granulare addensata ☐ terra granulare sciolta ☐ terra coesiva ☐ terra coesiva consistente ☐ terra coesiva poco consist. ☐ terra organica ☐ unità complessa ☐ unità complessa: alternanza ☐ unità complessa: melange						☐ orizzontali ☐ reggipoggio ☐ traverpoggio (generico) ☐ traverp. ortoclinale ☐ traverp. plagioclinale ☐ franapoggio (generico) ☐ franap. + inclinato del pendio ☐ franap. - inclinato del pendio ☐ franap.inclinato = pendio					
1		2		1		2		1		2			
Spaziatura													
☐ molto ampia (> 2m) ☐ ampia (60cm - 2m) ☐ moderata (20cm - 60cm) ☐ fitta (6cm - 20cm) ☐ molto fitta (< 6cm)													

* USO DEL SUOLO				* ESPOSIZIONE DEL VERSANTE			
☐ aree urbanizzate ☐ aree estrattive ☐ seminativo	☐ seminativo arborato ☐ colture specializzate ☐ vegetazione riparia	☐ rimboschimento e novelleto ☒ bosco ceduo ☐ bosco d'alto fusto	☐ incolto nudo ☐ incolto macchia e cespugliato ☐ incolto prato pascolo	☐ N ☒ NE ☐ E ☐ SE ☐ S ☐ SW ☐ W ☐ NW			

IDROGEOLOGIA		CLASSIFICAZIONE DELL'EVENTO FRANOSO							
Acque Superficiali ☐ acque assenti ☐ acque stagnanti ☐ ruscellamento diffuso ☐ ruscellamento concentrato		☐ 1° ☐ 2° ☐ 3° ☐ 4° ☐ 5° ☐ 6° ☐ 7° ☐ 8° ☐ 9° ☐ 10° ☐ 11° ☐ 12° ☐ 13° ☐ 14° ☐ 15° ☐ 16° ☐ 17° ☐ 18° ☐ 19° ☐ 20° ☐ 21° ☐ 22° ☐ 23° ☐ 24° ☐ 25° ☐ 26° ☐ 27° ☐ 28° ☐ 29° ☐ 30° ☐ 31° ☐ 32° ☐ 33° ☐ 34° ☐ 35° ☐ 36° ☐ 37° ☐ 38° ☐ 39° ☐ 40° ☐ 41° ☐ 42° ☐ 43° ☐ 44° ☐ 45° ☐ 46° ☐ 47° ☐ 48° ☐ 49° ☐ 50° ☐ 51° ☐ 52° ☐ 53° ☐ 54° ☐ 55° ☐ 56° ☐ 57° ☐ 58° ☐ 59° ☐ 60° ☐ 61° ☐ 62° ☐ 63° ☐ 64° ☐ 65° ☐ 66° ☐ 67° ☐ 68° ☐ 69° ☐ 70° ☐ 71° ☐ 72° ☐ 73° ☐ 74° ☐ 75° ☐ 76° ☐ 77° ☐ 78° ☐ 79° ☐ 80° ☐ 81° ☐ 82° ☐ 83° ☐ 84° ☐ 85° ☐ 86° ☐ 87° ☐ 88° ☐ 89° ☐ 90° ☐ 91° ☐ 92° ☐ 93° ☐ 94° ☐ 95° ☐ 96° ☐ 97° ☐ 98° ☐ 99° ☐ 100°		Movimento ☐ n.d. ☐ crollo ☐ ribaltamento ☐ scivolamento rotazionale ☐ scivolamento traslativo ☐ espansione ☐ colamento "lento" ☐ colamento "rapido" ☐ sprofondamento ☐ complesso ☐ DGPV ☐ aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi ☐ aree soggette a sprofondamenti diffusi ☐ aree soggette a frane superficiali diffuse ☐ Settore CARG		Velocità ☐ estremamente lento (< 5*10E-10 r ☐ molto lento (< 5*10E-8 m/s) ☐ lento (< 5*10E-6 m/s) ☐ moderato (< 5*10E-4 m/s) ☐ rapido (< 5*10E-2 m/s) ☐ molto rapido (< 5 m/s) ☐ estremamente rapido (> 5 m/s)		Materiale ☐ roccia ☐ detrito ☐ terra Cont. acqua ☐ secco ☐ umido ☐ bagnato ☐ molto bagnato	
Sorgenti ☐ assenti ☐ diffuse ☐ localizzate		Falde ☐ assenti ☐ freatica ☐ in pressione							
N.		Prof. (m)							

ATTIVITA'									
Stato ☐ non determinato				Distribuzione			Stile		
☐	☐ attivo	☐ quiescente	☒ stabilizzato	☐ relitto	☐ costante	☐ retrogressivo	☐ avanzante	☐ singolo	☐ multiplo
	☐ riattivato		☐ artificialmente		☐ in allargamento	☐ in diminuzione	☐ complesso	☐ successivo	
	☐ sospeso		☐ naturalmente		☐ multidirezionale	☐ confinato			

* METODOLOGIA PER LA VALUTAZIONE DEL TIPO DI MOVIMENTO E DELLO STATO DI ATTIVITA'			
☐ n.d. ☒ Fotointerpretazione ☐ Rilevamento sul terreno ☐ Monitoraggio ☒ Dato storico/archivio ☐ Segnalazione	Volo	Strisciata	Fotogramma
	Alluvione 2000 - Regione Piemonte	131	4485

* DATA STATO DI ATTIVITA'		22/07/2001	
ATTIVAZIONI		DATAZIONE EVENTO PIU' SIGNIFICATIVO	
		Data certa	
		Data incerta	min max
		Anno	1720 1720
		Mese	
		Giorno	
		Ora	
		Età radiometrica	anni B.P. precisione
			±
		☐ Giornali	☐ Immagini telerilevate
		☐ Pubblicazioni	☐ Documenti storici
		☐ Testimonianze orali	☐ Lichenometria
		☐ Audiovisivi	☐ Dendrocronologia
		☒ Archivi enti	☐ Metodi radiometrici
		☐ Cartografia	☐ Altre datazioni

CAUSE	
Intrinseche	Geomorfologiche
Fisiche	Antropiche

SEGNI PRECURSORI			
☐ fenditure, fratture	☐ contropendenze	☐ inclinaz. pali o alberi	☐ variaz. portata sorgenti
☐ trincee, doppie creste	☐ cedimenti.	☐ comparsa sorgenti	☐ variaz. livello acqua pozzi
☐ crolli localizzati	☐ lesioni dei manufatti	☐ scomparsa sorgenti	☐ acqua in pressione nel suolo
☐ rigonfiamenti	☐ scricchiolio strutture	☐ scomparsa corsi d'acqua	☐ rumori sotterranei

Dipartimento Tematico Geologia e Dissesto sigeo@arpa.piemonte.it

INTERFEROMETRIA SATELLITARE

Analisi SAR: Dati ARPA ERS (1993-2001) - RADARSAT (2003-2009); Dati PST ERS (1992-2000) - ENVISAT (2003-2010)

dataset	velocità di spostamento lungo LOS			n° PS/DS	n° PS	PS/DS in movimento	ratio
	minima	massima	media				
radasat_asce_sud	-1,08	1,48	0,58	82	8	0	0
radasat_desce_sud	-0,23	1,29	0,6	46	2	0	0
radasat_desce_nord	-0,23	1,29	0,6	46	2	0	0
ers_asce	-1,8	-1,8	-1,8	0	1	0	0
ers_desce	-0,67	0,89	0,16	0	20	0	0
ers_summ_desce	0,22	1,35	0,82	0	17	0	0
pst_envistat_asce	-4,77	1,14	-0,47	0	64	5	7,8
pst_envistat_desce	-1,49	-0,05	-0,56	0	4	0	0
pst_ers_asce	-2,98	0,7	-0,79	0	53	3	5,7
pst_ers_desce	-0,1	1,52	0,52	0	12	0	0

SISTEMA DI MONITORAGGIO (RERCOMF)

Inclinometri tradiz:

Inclinometri Fissi:

Piezometri:

Descrizione:

INTERVENTI

IDROGEOLOGIA

BIBLIOGRAFIA

Tipo	Codice	TITOLO / AUTORI	ANNO
Studio	243723	Piano Regolatore Generale del Comune di Cantoira	
Studio	241494	Atlante di frane storiche in Provincia di Torino Walter Alberto, CNR-IRPI, Luigi Perotti, Giovanni Mortara, Marco Giardino	2006
Tesi	244019	Tentativo di ricostruzione dell'evoluzione geologica quaternaria della Valle Grande di Lanzo Giacomo Re Fiorentin	2000

SCHEDA AREA ANOMALA

ID area anomala

2529

Prima interpretazione, area riconducibile a

Fenomeno Franoso

Dato derivato da elaborazione PSInSAR da parte di T.R.E, anno di produzione 2006,
ver. software PSproc.py, piattaforma ERS 1-2, orbita discendente, intervallo 1992-2001.

Numero tot di PS : 20

PS in movimento / totale PS: 91 %

campo di velocità PS $-8,13 \text{ mm/a} < V < -1,32 \text{ mm/a}$

segno (-) allontanamento
segno (+) avvicinamento lungo la direzione di vista satellite-bersaglio (LOS)

Ambiente:

Alpino scistoso

Litologia:

anfiboliti, serpentiniti, prasiniti.

Uso del Suolo:

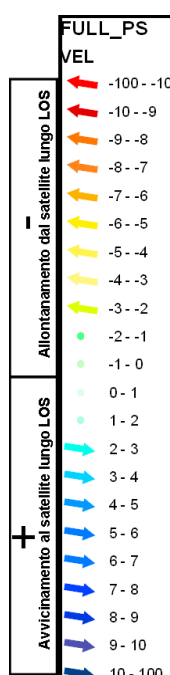
Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota

Pendenza 33°

Esposizione 192°



m
051020



aree_anomale
riconducibile a

- FEN. FRANOSO
- CONSOLIDAZ. TERRENI
- FEN. DI DISSOLUZIONE
- ESTRAZIONE DI FLUIDI
- OPERE IN SOTTERRANEO
- APPLICAZIONE DI CARICO
- COMP. GEOT. DIFF / CEDIM PUNTALI
- DETRITO DI VERSANTE INSTABILE
- ALTRO
- ND

