Comune di CANOSIO

Lavori di manutenzione straordinaria vasca di carico Comba Vali

Livello di progettazione:	**PROGETTO DEFINITIVO**
Oggetto elaborato:	**Relazione geologica**

Progetto:

Sede Legale: Corso Nizza 88 - 12100 Cuneo
Tel. 800194065 - Fax 0171.326710
Partita IVA: 02468770041
Capitale sociale € 5.000.000
e-mail: acda@acda.it

Progettazione: *(Ordine Ingegneri di Torino n.3947V)* *(Albo Geologi Piemonte n.215)*	Dott. Ing. Livio Martina Dott. Geol. Dario Fontan
Responsabile Unico del Procedimento:	Dott. Ing. Roberto Beltritti

COMMESSA	*Livello di progetto*	*Categoria di progetto*	*Tipo elaborato*	*N. elaborato*	*REV.*	*DATA*
UM006	**DE**	**GE**	**TX**	**02**	**00**	**28.01.2020**

REV.	*Descrizione:*	*DATA:*	*Redatto da:*	*Verificato da:*	*Approvato da:*
00	EMISSIONE per consegna progetto	28.01.202	Dott. Gel. Dario Fontan	Ing.Livio Martina	R. Beltritti

Questo elaborato è di proprietà di ACDA spa, qualsiasi divulgazione o riproduzione anche parziale deve essere espressamente autorizzata
ACDA azienda cuneese dell'acqua spa
Sede Legale: Corso Nizza 88- 12100 Cuneo - Tel. 800.194.065 - Fax 0171.326710 - e-mail: acda@acda.it
Capitale sociale € 5.000.000 - Partita IVA: 02468770041

1 PREMESSA

La presente relazione geologica è redatta per lo smantellamento e il rifacimento della vasca di carico presente nel fondo del vallone del Vali a quota 1550 m circa (figure 1 e 2).

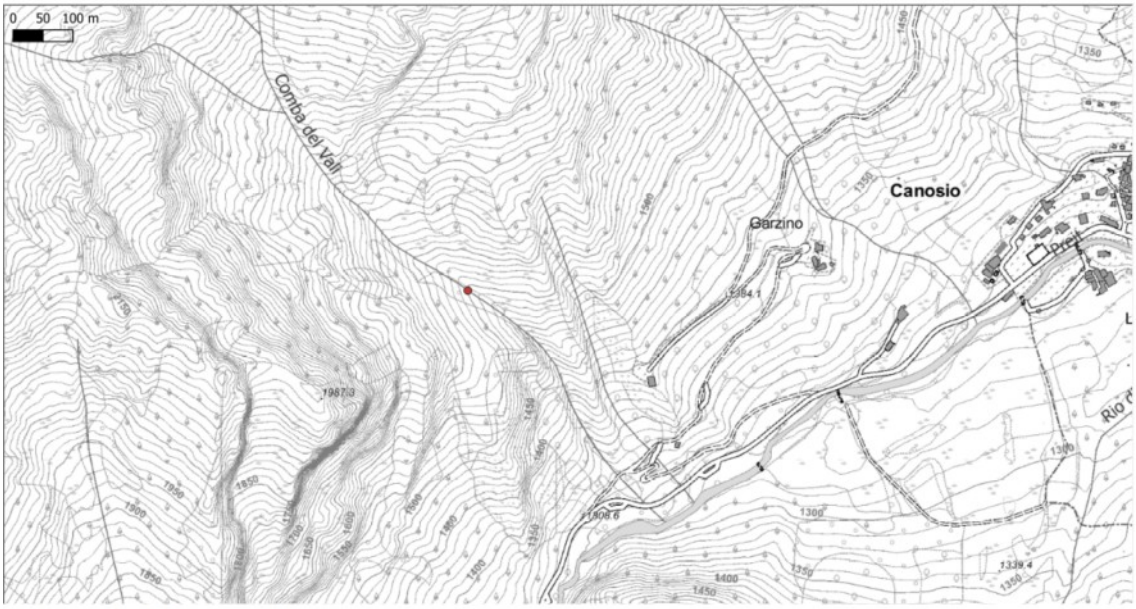


Figura 1: Localizzazione dell'intervento in progetto.

Figura 2: Localizzazione su ortofoto (wms Regione Piemonte, anno 2010).

2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Nel territorio comunale di Canosio affiorano due tra i più importanti domini paleogeografici che costituiscono l'arco alpino occidentale: la Zona Piemontese, in posizione interna, e la Zona Brianzonese, in posizione esterna.

2.1 Zona Piemontese

La Zona Piemontese, unità tettonica di origine oceanica, comprende prevalenti calcescisti, calcemicascisti, calcescisti filladici e filladi, con intercalazioni di marmi, marmi dolomitici e metadolomie; ai metasedimenti sono associate masse di ofioliti: serpentiniti, serpentinoscisti, cloritoscisti, scisti attinolitici, metagabbri e metabasalti.

2.2 Zona Brianzonese

La Zona Brianzonese è costituita da una successione di età carbonifero-mesozoico-eocenica suddivisa in una zona più interna, rappresentata dal substrato paleozoico, conosciuta come "Permo-Carbonifero Assiale", ed una zona più esterna, di copertura, con struttura molto complessa ed articolata, rappresentata da rocce di natura sedimentaria carbonatica di età mesozoico-eocenica. Le unità mesozoiche sono spesso scollate dal proprio substrato in corrispondenza del livello costituito dalle cosiddette "carniole".

Il vallone del Vial si colloca all'interno della Zona Brianzonese che costituisce una unità tettono-metamorfica della sistema Pennidico .

Si tratta di unità essenzialmente sedimentarie costituite dai depositi formatisi nell'oceano Tetide nel Carbonifero, Permiano e nel Mesozoico, depositatesi al bordo del continente europeo. La parte basale di questa falda è costituita da micascisti e filladi carboniose, a cui seguono due cicli di vulcaniti basiche; il primo ciclo avvenne al passaggio Carbonifero-Permiano e diede luogo a vulcaniti a carattere basico (andesiti, tufi e porfiriti), mentre nel Permiano inferiore si ebbe il secondo ciclo effusivo (a carattere acido, in cui si ebbe l'effusione di rioliti e daciti porfiriche). Queste rocce sono sovrapposte dagli scisti quarzoso-sericitici, al di sopra dei quali si ebbe la deposizione del Verrucano Alpino (conglomerati e quarziti).

Il passaggio dalle quarziti permiane alla soprastante formazione delle Carniole Inferiori è evidenziato da un sottile livello di arenarie più o meno calcaree di colore giallo-bruno, stratificate. Le Carniole Inferiori costituiscono un orizzonte in facies tipicamente evoporitica e e documentano pertanto l'esistenza di un episodio regressivo anteriore alla trasgressione del Trias medio.

Alle Carniole Inferiori segue una formazione calcarea-dolomitica molto potente, che costituisce l'ossatura di buona parte dei rilievi della zona Brianzonese. Si possono riconoscere all'interno di tale zona singole unità tettoniche sovrapposte, sotto forma di vere e proprie falde di ricoprimento, sia pure di non grande estensione, con vergenza a W, ognuna con propria particolare struttura e anche con differenziazioni stratigrafiche. In linea generale sono costituite dalle seguenti litologie (dal basso verso l'alto):

1) carniole inferiori (calcari a cellette, dolomie cariate, calcarenti giallastre e scisti argillitici verdognoli o nerastri, ammassi di anidridi e gessi) (Werferniano inferiore);

2) calcari fittamente stratificati, scuri e calcari cristallini color ocra o rosato ricchi alla base di minerali micacei (*Marbrés Phylliteux*, Anisico inf.);

3) Calcari dolomitici a piste e gallerie (*Calcaires vermiculés*, Ansico inf.);

4) alternanza di calcari più o meno dolomitici e di dolomie a patina di colore diverso (bruno-roseo, cinerina, scura), verso l'alto con millimetriche liste argillolitiche verdastre (diastemi), talora dolomitizzati (Anisico inf .);

5) alternanza di letti dolomitici verdolini e rosso-mattone corrispondenti a diastemi (Anisico sup.);

6) calcari e calcari dolomitici massicci in grossi banchi a patina brunastra (Ladinico inf.);

7) dolomie e calcari dolomitici scuri, in grossi banchi, a patina grigia; brecce dolomitiche a patina chiara; dolomie scure a patina scura, compatte, in banchi, con livelli a piccoli Gasteropodi e bivalvi indeterminabili (Ladinico sup.);

8) brecce dolomitiche, talora a cemento ocraceo o pelitico, e argilliti nerastre e rossastre con livelli carboniosi (Trias sup. postladinico).

Seguono terreni giuresi il cui carattere peculiare è dato dalla mancanza di formazioni marine del Giurese inferiore. Il contatto coi sottostanti calcari e dolomie del Ladinico avviene attraverso un livello di brecce dolomitiche continentali (Trias sup. post-ladinico). Tale situazione testimonia l'emergenza della cordigliera brianzonese, del Trias superiore al Dogger. Le condizioni di sedimentazione nel Giurese possono essere riassunte nel modo seguente:

- condizioni di emersione generale fino al Batoniano;

- sedimentazione neritica durante il Batoniano superiore (Dogger a Mytilus e caldi Cancellophycus) sedimentazione pelagica condensata nel Malm (Marmi di Guillestre).

Il Dogger brianzonese è inoltre caratterizzato dalla generale presenza di microfacies a pseudooliti e pisoliti rosei (oncoidi). Alla base del Dogger è diffuso un livello in facies scistosa, ricco in sostanze carboniose, che localmente (dintorni di Chiappera, alta Val Maira) ha dato luogo in passato a tentativi di estrazione.

La formazione silicei o siliceo dei Marmi fosfatici di Guillestre termina con caratteristici *hard grounds*.

Seguono scisti calcareo-ardesiaci e calcari marnosi sericitici. (*Calcschistes plantoniques*) (Cretaceo sup. - Eocene inf.).

La Formazione dei *Calcschistes Plantoniques*, conosciuta anche come Formazione di *Marbres en plaquettes*, va dal Turoniano all'Eocene inferiore. Dato che il Cretaceo superiore poggia direttamente sul Malm è da presumere che nel processo di sedimentazione vi sia stata una lacuna, che in genere viene ritenuta sottomarina. Di particolare significato sono le intercalazioni di brecce e di livelli terrigeni (calcari arenacei passanti a quarzareniti), che vengono collegati a movimenti del fondo marino riferibili, per il contenuto di fossili, ad una età tardocretacea.

La formazione terrigena del Flysch Nero chiude ovunque la serie dei terreni Brianzonesi. Spesso il Flysch Nero si trova in successione stratigrafica sopra i *Calcschistes Planctoniques*, in alcuni punti però esso è direttamente trasgressivo su terreni più antichi, documentando l'esistenza di una tettonica embrionale tardo cretacica e forse anche eocenica.

3 ASPETTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI LOCALI

Il vallone del Vial ricade presso il limite tra i calcescisti piemontesi e la zona Brianzonese. La zona è costituita da scaglie tettoniche dei terreni costituenti il permo carbonifero.

Nel sito specifico l'ammasso roccioso risulta tuttavia quasi sempre ricoperto dai terreni di copertura quaternari di natura detritica che presentano spessori variabili da circa 1 – 2 m. Essi sono rappresentati da depositi detritici mal classati e/o a struttura caotica costituiti da blocchi e ciottoli angolosi, di dimensioni variabili da pochi decimetri a diversi metri, talora con trovanti eterometrici, in matrice ghiaiosa – sabbiosa. Si tratta di depositi incoerenti di origine torrentizia e valanghiva.

Il vallone è percorso dalla valanga detta "del Vali" nel SIVA siglata 49_B_CN (figura 3) (la scheda SIVA è riportata a fine testo). La Valanga del Vali interessa, per la sua intera ampiezza, la Comba del Vali, tributaria di sinistra del Vallone del Preit, a sua volta tributario di destra del Vallone di Marmora, confluente nella Val Maira. Trattasi di valanga abituale, con frequenza media di due / tre eventi per stagione, che possono essere più numerosi durante le stagioni invernali con condizioni nivometeorologiche particolarmente avverse.

Osservata in pianta, la Comba ha una conformazione ad imbuto ed è evidente la suddivisione tra la zona di distacco la zona di scorrimento (inizialmente a cono rovescio, successivamente, confluente in uno stretto canalone a collo d'imbuto) e la zona di arresto che coincide con un modesto conoide compreso tra lo sbocco del canalone ed il Torrente Preit.

ZONA DI DISTACCO

Comprende tutta la parte superiore della Comba - da q. 2.250 m a q. 2.000 m – ed ha una larghezza media di ≈ 700 m e uno sviluppo inclinato di ≈ 430 m; l'inclinazione media è di 35,5°.

ZONA DI SCORRIMENTO

È costituita dalla parte mediana ed inferiore della Comba ed inizialmente ha una forma ad imbuto, con un cono d'invito lungo ≈ 670 m, compreso tra q. ≈ 2.000 m e q. ≈ 1.650 m; l'inclinazione media in questo tratto è di ≈ 31,5°. A valle di q. 1.650 il collo dell'imbuto si restringe progressivamente sino a ridursi a ≈ 100 m e forma un profondo canalone che ha uno sviluppo inclinato di ≈ 560 m e un'inclinazione media di ≈ 32°. La larghezza del canalone allo sbocco sul conoide d'arresto, poco a monte della rotabile è < 70 m.

ZONA DI ARRESTO

Allo sbocco del canalone si è formato un modesto conoide che movimenta il fianco sinistro del fondo valle e, in meno di 200 m, raggiunge il letto del torrente. In questa tratta finale l'inclinazione media scende a ≈ 16,4°. La lunghezza e l'inclinazione di questa tratta non sono sufficienti all'arresto delle masse nevose che si arrestano contro il versante opposto.

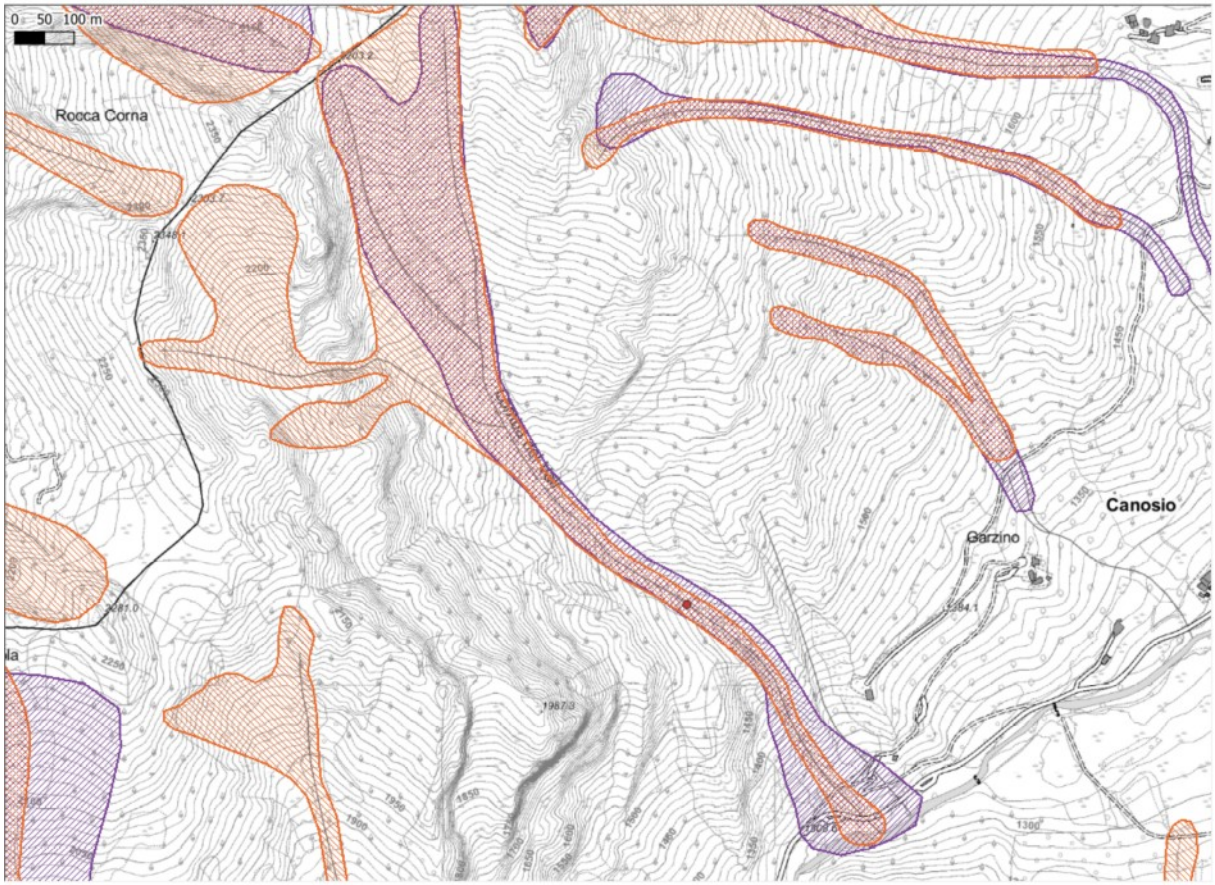
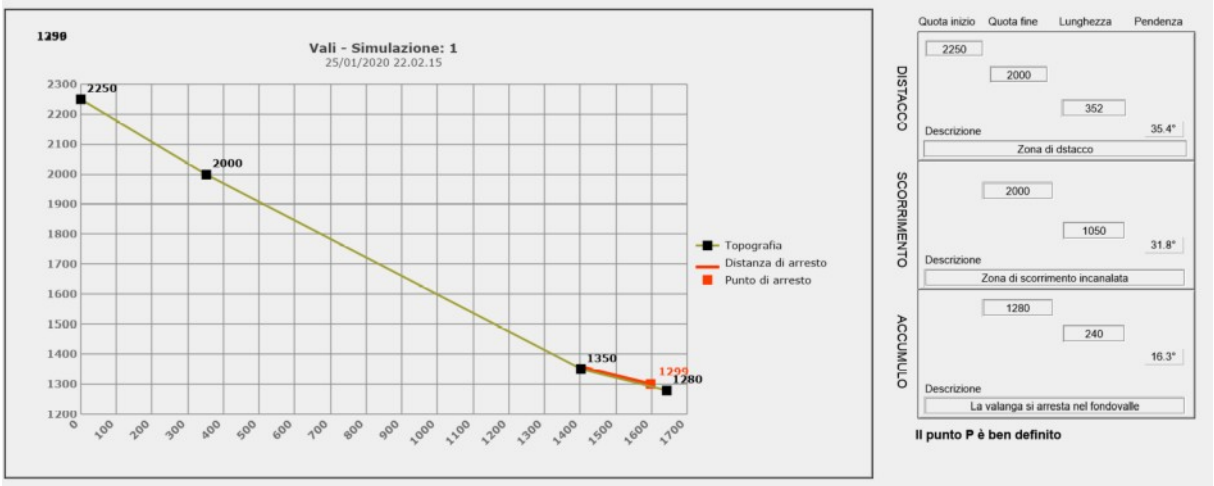


Figura 3 - Stralcio cartografia delle valanghe SIVA (wms ARPA Piemonte).

Utilizzando la morfologia del pendio come precedentemente schematizzata (distacco, scorrimento, accumulo) ed utilizzando il metodo numerico bidimensionale messo a punto da Voellmy (1955) è possibile stimare i parametri della valanga.

L'ipotesi alla base del modello di Voellmy è quella di ritenere che il moto di una valanga nella zona di scorrimento abbia caratteristiche analoghe a quelle delle correnti idrauliche stazionarie a pelo libero. La valanga è quindi assimilata, limitatamente alla zona di scorrimento, ad un fluido incomprimibile, infinitamente esteso, in condizioni di moto stazionario. Nel modello di Voellmy la geometria reale del pendio viene fortemente semplificata, attraverso due tratti a pendenza costante rappresentativi rispettivamente della zona di scorrimento e della zona di arresto. Nella zona di scorrimento il modello ipotizza che la valanga, dopo un "breve" transitorio accelerativo iniziale, raggiunga una condizione di moto a regime caratterizzata da una velocità limite.

L'analisi del fenomeno dell'arresto è effettuata con riferimento al moto decelerato di un corpo rigido su un tratto a pendenza costante con il quale a priori si è descritta in modo semplificato la parte del pendio in cui si ritiene che la valanga rallenti fino ad arrestarsi. La valutazione della distanza di arresto è fatta mediante un bilancio energetico, in cui il lavoro delle forze esterne resistive (attrito turbolento, attrito coulombiano) dovrà uguagliare la diminuzione di energia cinetica e potenziale.



zona di distacco		zona di deflusso				zona di accumulo senza espansione laterale		zona di accumulo con espansione laterale	
tipo di distacco	rettangolare	Valanga	incanalata (sezione rettangolare)	presenza del tratto di transizione	No				
q. max. (m)	2250	q. max. (m)	2000	q. max. (m)		q. max. (m)	1350		
q. min. (m)	2001	q. min. (m)		q. min. (m)		q. min. (m)	1280	Lfe (m)	80
Bo (m)	700			Xu (m)	100.00	ψ (°)	16,26	vfe (m/sec)	23,9
Lo (m)	430	Ld (m)	80	φ (°)	-85.76	ξ	300	de (m)	4,008
do (m)	2	dd (m)	3,634	Xu		μ	0,35	Dse (m)	9.83
ψ (°)	35,38	ψ (°)	31.76	Xum (m)		da (m)		Ve (m/sec)	12,852
A (mq)	369175,692	R (m)	3.63			Ds (m)	8,914	Se (m)	224,687
V (mc)	738351,384					V (m/sec)	12,238		
Q (mc/sec)	7662,6					S (m)	203,74		
μ	0,5	μ	0,2			Smax (m)	250.00		
ξ	400	ξ	400			Lp (m)	92,641		
vo (m/sec)	8,91	vd (m/sec)	22,759			dp (m)	3.63		
t (sec)	59,19	Energia (kJ)	**764'891**			Quota min. (m)	1280		

Figura 4 - Profilo schematico e simulazione numerica.

I risultati indiano che nella zona di scorrimento la massa nevosa della valanga ha le seguenti caratteristiche:

Larghezza massima: circa 80 m

Velocità 22 m/s

Spessore 3,6 m

Densità massa nevosa 400 kg/mc

La zona di accumulo è caratterizzata da una lunghezza di circa 200 m, larghezza di circa 80-90 m con altezza massima di circa 8 – 9 m. Tali valori sono congruenti con alcune immagini del deposti di fondovalle (figura 5).

Cap. Renato Cresta – Comune di Canosio – Valanga del Vali – Zona di arresto
La fotografia è stata scattata in occasione dell'evento del marzo 2014 - la figura umana permette una stima dell'altezza del deposito sulla rotabile (orientativamente. ≈ 6/7 m) *fig. 1*

Figura 5 - Deposito della valanga in occasione dell'evento marzo 2014 (fonte: rapporto Cap. R. Cresta).

4 CONCLUSIONI

La vasca ricade sul fondovalle del canalone percorso dalla valanga "del Vali" su un versante acclive in cui vi sono depositi detritici mal classati ed eterometrici a cui possono essere assegnati i seguenti parametri geotecnici:

- Angolo di resistenza al taglio φ' = 38°
- Coesione: nulla
- peso specifico: 18 kN/m^3

Dal punto di vista sismico la categoria di sottosuolo del sito è la A e la categoria topografica è la T2 (pendenza > 15°).

Si consiglia di posizionare la vasca in modo che la copertura sia a filo del terreno in modo che la forza di impatto della valanga sia trascurabile e di tenere in considerazione eventuali forze di risucchio.

5 BIBLIOGRAFIA

CREMA G.C., DAL PIAZ G.V., MERLO C. & ZANELLA E. (1971) - Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, F° 78-79-90 Argentera - Dronero – Demonte.

Cap. R. Cresta (2014) - COMUNE DI CANOSIO, VALANGA DEL VALI, RELAZIONE TECNICA RELATIVA ALLE STRUTTURE E/O ALLE PROCEDURE DA ADOTTARE A TUTELA DELLA PUBBLICA INCOLUMITÀ, 14 pp. Rapporto inedito.