



Comune di Livigno

P.Z.E.V.

Piano delle Zone Esposte a Valanga

Oggetto:

SIMULAZIONI DI DINAMICA DELLE VALANGHE - ZONA SETTENTRIONALE DI LIVIGNO

Committente:

COMUNE DI LIVIGNO
Plaza dal Comun, 93
23041 – Livigno (SO)

Elaborato

R04_2

Tipo elaborato

Relazione descrittiva

Determina

N. 627 del 10/10/2019

CUP

Z329D2733

Professionisti:

Dott. Fabiano Monti

Ing. Luca Dellarole



Alpsolut s.r.l. - via Saroch, 1098/A - 23041 Livigno (SO) - Italy
+39 0342 052235 / +39 380 2577329 / admin@alpsolut.eu / www.alpsolut.eu

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	Maggio 2021	Simulazioni di dinamica delle valanghe, siti valanghivi situati lungo la zona settentrionale del territorio di Livigno	L. Dellarole	L. Dellarole	F. Monti

Indice

1 Premessa.....	2
2 Simulazione della componente nubiforme delle valanghe.....	3
3 Sito valanghivo 88 - Canalecia / Il Motto.....	5
4 Sito valanghivo 89A-89B – Al Mot.....	7
5 Sito valanghivo 90 – Al Mot.....	9
6 Sito valanghivo 210 – Valandrea / Val del Moni.....	11
7 Sito valanghivo 476 – Valle di Pemont de Fora.....	13
8 Sito valanghivo 477 – Li Desana.....	15
9 Sito valanghivo 478 – Val Scura.....	17
10 Output grafici delle simulazioni.....	19
11 Output di test delle simulazioni.....	34

1 Premessa

La presente relazione rientra nel gruppo dei quattro documenti che descrivono le simulazioni di dinamica delle valanghe realizzate per tutti i siti valanghivi trattati in questo secondo step di analisi. L'elaborato integra la relazione R04 - Simulazione di dinamica delle valanghe, consegnata dalla scrivente società Alpsolut Srl al Comune di Livigno, nell'ambito dell'aggiornamento delle zonazioni dei primi cinque siti valanghivi investigati .

Il presente documento approfondisce i dati d'ingresso e gli output delle simulazioni di dinamica delle valanghe per la zona settentrionale del territorio di Livigno; i siti valanghivi analizzati sono i seguenti:

- ✓ 88 - Canalecia / Il Motto
- ✓ 89A-89B - Al Mot
- ✓ 90 - Al Mot
- ✓ 210 - Valandrea / Val del Moni
- ✓ 476 - Valle di Pemont de Fora
- ✓ 477 - Li Desana
- ✓ 478 - Val Scura

Si rimanda alla relazione R04 – Simulazione di dinamica delle valanghe per gli approfondimenti teorici relativi al software di calcolo RAMMS, si vuole comunque ricordare che le simulazioni sono state elaborate considerando due tempi di ritorno: 30 e 300 anni.

Nel capitolo 2 si riporta una breve descrizione del software SL-1D, utilizzato per riprodurre la componente nubiforme lungo alcuni siti valanghivi e i concetti basilari che hanno portato alla valutazione delle valanghe polverose.

Nei capitoli finali si riportano, in primis, gli output cartografici delle simulazioni ritenute maggiormente significative ed utili al fine della zonazione, quindi, i medesimi output in formato testuale.

2 Simulazione della componente nubiforme delle valanghe

Per alcuni siti valanghivi, in funzione delle singole caratteristiche morfologiche e nivologiche della zona e delle informazioni bibliografiche, si è eseguita la simulazione della componente nubiforme del flusso valanghivo. L'individuazione dei siti valanghivi lungo cui effettuare tali simulazioni è frutto degli approfondimenti riguardanti i seguenti aspetti: i) caratteristiche morfologiche predisponenti, ii) valutazione generale del sito valanghivo, iii) informazioni derivanti da eventi storici, iv) approfondimenti degli output generati dal software RAMMS relativamente alla componente radente, v) simulazioni già precedentemente svolte dal Dott. Geol. Bariffi nell'ambito del lavoro di perimetrazione.

Dal punto v) sono state selezionate le valanghe per cui nel precedente lavoro di zonizzazione erano state elaborate le simulazioni della componente polverosa; in linea di massima, se non sono state individuate modifiche sostanziali lungo il sito, le simulazioni non sono state riprodotte, in quanto gli strumenti di modellazione sono i medesimi utilizzati nelle precedenti zonazioni. I punti i) e ii) approfondiscono le condizioni morfologiche dei siti valanghivi; in particolare, le caratteristiche che portano alla formazione della componente nubiforme durante il flusso valanghivo; il punto iii) ha evidenziato gli eventi passati per cui si ha memoria storica di valanghe polverose che abbiano interessato un sito valanghivo; infine, nel punto iv) sono stati approfonditi gli output delle simulazioni delle valanghe radenti con particolare interesse alle velocità di flusso. In linea generale, si può affermare che, quando le velocità superano i 35-40 m/s, vi sia la possibilità che si formi la componente polverosa durante il flusso valanghivo.

Le simulazioni sono state elaborate tramite il modulo SL-1D disponibile all'interno del software di calcolo AVAL-1D, sviluppato dal WSL (Istituto di ricerca sulla neve e le valanghe SLF).

Il modulo permette di simulare la componente polverosa lungo un profilo monodimensionale. I dati di input necessari sono i seguenti:

- profilo rappresentativo del versante
- altezze di distacco (Hd)
- altezza di neve erodibile
- densità della neve al distacco e della neve erodibile
- suspension rate (s)
- erodibilità (e)

Il profilo lungo cui effettuare le simulazioni è stato estrapolato direttamente dal software RAMMS e successivamente caricato in AVAL-1D.

L'altezza di distacco è calcolata secondo le medesime procedure utilizzate per le simulazioni con il modello RAMMS; l'unica differenza consiste nel tempo di ritorno utilizzato: per le valanghe estreme si devono considerare 100 anni, per le valanghe frequenti 30 anni.

L'altezza di neve erodibile è pari al DHS3gg (variazione dell'altezza di neve al suolo in tre giorni consecutivi), calibrata in funzione della quota, la pendenza del tratto di profilo indagato e il tempo di ritorno investigato.

La densità è stata imposta pari a 150 kg/m³ sia per la neve al distacco sia per la neve erodibile.

Il coefficiente di sospensione è stato imposto pari a 0,12 (tenendo conto delle indicazioni dei tecnici del SLF).

Infine, è stata individuata come zona climatica, necessaria per determinare l'erodibilità, la regione del Vallese/Grigioni, data la vicinanza dei Grigioni con il territorio di Livigno.

3 Sito valanghivo 88 - Canalecia / Il Motto

Il sito in esame è costituito da molteplici aree di distacco [5] che confluiscono all'interno del canale noto come Canalecia. I due distacchi più significativi corrispondono alle aree [4] e [5]. Date le condizioni morfologiche e la vicinanza con la dorsale principale del Monte Motto, si è ipotizzato, per tutte le aree, un elevato accumulo di neve dovuto all'azione eolica. Le volumetrie delle zone di distacco sono tutte comprese all'interno della classe Small, ad eccezione della zona [4], scenario TR 300, che rientra in classe Medium. Le simulazioni sono state eseguite utilizzando i parametri di attrito standard per le classi volumetriche appena descritte. Inoltre, per inquadrare meglio tutti gli eventuali scenari di distacco, sono state elaborate delle simulazioni con i parametri d'attrito relativi alla classe volumetrica Large ed imponendo il distacco contemporaneo di tutte le aree.

Sono state elaborate le simulazioni di dinamica delle valanghe sia per la componente radente sia per la componente nubiforme .

La Tabella 1 mostra un riassunto delle caratteristiche principali delle zone potenziali di distacco e dei dati in ingresso utilizzati per le simulazioni, mentre la Tabella 2 riepiloga le volumetrie delle singole aree.

ZONA	1		2		3		4		5	
Pendenza media lungo la zona di distacco [°]	41		42		46		40		44	
Quota media zona di distacco (m)	2231		2329		2427		2535		2555	
Superficie [m2]	10250		10000		5600		17225		15575	
Esposizione zona di distacco	S/SE		S		S		S		S	
Opere di protezione	Vallo di deviazione									
	TR30	TR300	TR30	TR300	TR30	TR300	TR30	TR300	TR30	TR300
Hsd [cm]	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
DHS3gg_corr_alt [cm]	11,55	11,55	16,45	16,45	21,35	21,35	26,75	26,75	27,75	27,75
f(theta)	0,578	0,578	0,561	0,561	0,503	0,503	0,596	0,596	0,530	0,530
Hd [cm]	75	104	75	103	70	95	86	115	77	103

Legenda

Hsd [cm]	Sovraccarico di neve dovuto al vento
DHS3gg_corr_alt [cm]	Correzione di DHS3gg con la quota
Hd [cm]	Altezza di distacco

Tabella 1: riassunto delle caratteristiche principali delle zone potenziali di distacco e dei dati in ingresso utilizzati nelle simulazioni.

Volumetrie [m3]	TR30	TR300
Area di distacco - 1	10218	14146
Area di distacco - 2	10149	13927
Area di distacco - 3	5626	7654
Area di distacco - 4	19255	25967
Area di distacco - 5	16573	22315

Tabella 2: volumetrie delle aree di distacco.

Le informazioni storiche riferiscono di una valanga per cui si è sviluppata la componente nubiforme (evento del gennaio 2004), nonostante la maggior parte degli eventi sia caratterizzata da valanghe di tipo radente. Per completezza sono state simulate entrambe le situazioni. Il flusso radente segue molto bene il canale principale e lungo la parte terminale si indirizza verso i prati della piana di Livigno posti in prossimità della stazione di servizio. Per la scelta del percorso della componente nubiforme si è preso come riferimento l'evento del 2004 che aveva seguito una traiettoria più rettilinea e diretta verso la chiesetta situata in prossimità della rotatoria.

Il vallo deviatore, posto in destra morfologica del canale, è in grado di indirizzare i flussi verso Nord, evitando che questi raggiungano il deposito dei pullman presente a monte di via Beltram; esclusivamente lo scenario che ipotizza tutti i distacchi simultanei e i parametri di attrito della classe volumetrica Large, determina una parziale tracimazione dall'opera di difesa passiva. Le simulazioni di dinamica delle valanghe confermano che i flussi valanghivi maggiormente critici provengono dalle due aree di distacco [4] e [5]. Gli scenari trentennali che includono i distacchi dalle aree [4] e [5] oppure tutti i distacchi in simultanea, sono in grado di raggiungere la via Beltram e la rotatoria, mentre la piana, in corrispondenza del distributore di benzina, è raggiunta esclusivamente dagli scenari trecentennali.

Le simulazioni della componente polverosa non forniscono indicazioni affidabili del comportamento della parte nubiforme della valanga; infatti, i valori di pressione si mantengono elevati, anche prolungando il profilo verso il lato opposto della valle. I risultati non permettono di definire in modo affidabile l'andamento delle pressioni lungo il profilo longitudinale individuato.

Il flusso valanghivo interferisce con: la via Beltram, solo marginalmente con il deposito dei pullman, la rotatoria, la struttura adibita ad Ufficio del Turismo, la chiesetta Immacolata di Viera, il distributore di benzina lungo via Rasia, via Rasia stessa, la pista ciclo-pedonale.

4 Sito valanghivo 89A-89B – Al Mot

Il sito in esame è costituito da quattro aree di distacco principali, due poste poco al di sotto dei 2100 m di quota e due tra i 2250 m e i 2350 m di quota. Data la lontananza dalle creste sommitali, si è ipotizzato che solo l'area più a monte possa essere interessata da sovraccarichi di neve ventata, seppur con quantitativi non elevati. Le volumetrie delle aree di distacco rientrano tutte nella categoria Small; tuttavia, sono stati ipotizzati distacchi multipli e, di conseguenza, i parametri d'attrito sono stati adattati considerando la corrispondente classe volumetrica totale. A seconda dei tempi di ritorno e delle aree potenziali di distacco, i parametri d'attrito corrispondenti alle differenti classe volumetriche variano tra la classe Small e la classe Large.

Sono state elaborate le simulazioni di dinamica delle valanghe sia per la componente radente sia per la componente nubiforme.

La Tabella 3 mostra un riassunto delle caratteristiche principali delle zone potenziali di distacco e dei dati in ingresso utilizzati per le simulazioni, mentre la Tabella 4 riepiloga le volumetrie delle singole aree di distacco.

ZONA	1		2		3		4	
Pendenza media della zona di distacco (°)	35		36		38		41	
Quota media della zona di distacco (m)	2078		2096		2241		2347	
Superficie [m2]	6325		10550		21925		13100	
Esposizione zona di distacco	SE		SE		SE		SE	
Opere di protezione	Vallo di deviazione							
	TR30	TR300	TR30	TR300	TR30	TR300	TR30	TR300
Hsd (cm)	0	0	0	0	0	0	10	30
DHS3gg_corr_alt (cm)	3,9	3,9	4,8	4,8	12,05	12,05	17,35	17,35
f(theta)	0,713	0,713	0,686	0,686	0,637	0,637	0,578	0,578
Hd (cm)	67	88	65	85	64	83	67	96

Legenda

Hsd (cm)	Sovraccarico di neve dovuto al vento
DHS3gg_corr_alt (cm)	Correzione di DHS3gg con la quota
Hd (cm)	Altezza di distacco

Tabella 3: riassunto delle caratteristiche principali delle zone potenziali di distacco e dei dati in ingresso utilizzati nelle simulazioni.

Volumetrie [m3]	TR30	TR300
Area di distacco - 1	5145	6800
Area di distacco - 2	8427	11115
Area di distacco - 3	17850	23182
Area di distacco - 4	11566	16588

Tabella 4: volumetrie delle aree di distacco.

Dalle simulazioni della componente radente si evincono quattro direttrici principali di flusso. Il primo si genera dalla zona di distacco più alta [4] e percorre, in parte, il canale denominato Canalecia, in parte, si dirige verso il torrente Federia. Il flusso della zona di distacco [2] è anch'esso diretto verso il lago di Livigno a causa della presenza del vallo deviatore che condiziona la direzione di flusso. Per entrambe le valanghe, la zona di accumulo si attesta prima di incontrare la strada comunale via Beltram.

Le valanghe che si generano dalle due aree [1] e [3] si indirizzano verso il torrente Federia, secondo due direttrici principali; un dosso situato ad una quota altimetrica di circa 2050 m divide il flusso del ramo più a Est, lungo la parte terminale del sito, in due ulteriori rami. La zona di accumulo è situata in corrispondenza del corso d'acqua o poco a monte. Si nota come le attuali condizioni morfologiche del torrente, caratterizzate da alte sponde laterali, condizionino la zona di accumulo riducendo la possibilità che flussi valanghivi radenti oltrepassino il corso d'acqua.

La simulazione della componente nubiforme, il cui profilo è riportato negli output finali, ha lo scopo di riprodurre le condizioni della valanga del 1951, che aveva superato il torrente Federia, e permette di valutare il limite tra la zona blu e gialla e l'andamento delle pressioni lungo la porzione terminale del flusso valanghivo. Anche nel precedente piano era stata elaborata la simulazione delle componenti polverosa che aveva evidenziato delle pressioni d'impatto limitate e mai superiori a 1 kPa.

Il flusso valanghivo interferisce con: alcuni edifici posti a monte di via Beltram, la pista ciclo-pedonale.

5 Sito valanghivo 90 – Al Mot

Il sito in esame è costituito da un'unica area di distacco la cui volumetria rientra in una classe Medium per entrambi gli scenari. I parametri d'attrito utilizzati sono quelli relativi alla classe volumetrica appena definita. Data la posizione della zona di distacco, situata in prossimità della cresta principale del Monte Motto, si è considerato un elevato valore di accumulo di neve, dovuto all'azione eolica.

Sono state elaborate le simulazioni di dinamica delle valanghe esclusivamente per la componente radente.

La Tabella 5 mostra un riassunto delle caratteristiche principali della zona potenziale di distacco e dei dati in ingresso utilizzati per le simulazioni, mentre la Tabella 6 riepiloga la volumetria dell'area di distacco.

ZONA	1	
Pendenza media della zona di distacco [°]	36	
Quota media della zona di distacco [m]	2580	
Superficie [m2]	26550	
Esposizione zona di distacco	S	
Opere di protezione	Nessuna	
	TR30	TR300
Hsd (cm)	30	50
DHS3gg_corr_alt (cm)	29	29
f(theta)	0,686	0,686
Hd (cm)	100	134

Legenda

Hsd (cm)	Sovraccarico di neve dovuto al vento
DHS3gg_corr_alt (cm)	Correzione di DHS3gg con la quota
Hd (cm)	Altezza di distacco

Tabella 5: riassunto delle caratteristiche principali della zona potenziale di distacco e dei dati in ingresso utilizzati nelle simulazioni.

Volumetrie [m3]	TR30	TR300
Area di distacco - 1	32767	44033

Tabella 6: volumetria dell'area di distacco.

Il flusso valanghivo, inizialmente, scorre lungo il canale principale; dove il pendio inizia ad aprirsi, il percorso della valanga segue una direzione più spostata verso Sud-Est. L'area di accumulo si colloca lungo il torrente Federia o poco a monte.

L'unica struttura antropica che il flusso valanghivo è in grado di lambire è la pista ciclo-pedonale.

6 Sito valanghivo 210 – Valandrea / Val del Moni

Il sito in esame, nelle condizioni attuali, risulta completamente riforestato, con alberi d'alto fusto a densità alta; inoltre, lungo le aree potenziali di distacco, sono presenti alcune opere di protezione attiva, installate dagli anni '60 in poi. Considerato lo stato del sito, non è possibile che si instabilizzino masse nevose significative lungo l'area.

Sono quindi state elaborate alcune simulazioni esclusivamente per valutare uno scenario estremo (tempo di ritorno pari a 300 anni), per tentare di riprodurre l'evento del gennaio 1951 che aveva coinvolto l'area con un valanga in grado di raggiungere alcune abitazioni del centro paese.

Sono state ipotizzate due aree di distacco, entrambe rientranti in una classe volumetrica Small. Sono stati elaborati più scenari, ipotizzando i coefficienti di attrito standard e quelli relativi ad una classe volumetrica superiore (Medium). Inoltre è stato considerato un moderato sovraccarico di neve ventata.

Sono state elaborate le simulazioni di dinamica delle valanghe esclusivamente per la componente radente.

La Tabella 7 mostra un riassunto delle caratteristiche principali delle zone potenziali di distacco e dei dati in ingresso utilizzati per le simulazioni, mentre la Tabella 8 riepiloga le volumetrie delle singole aree di distacco.

ZONA	1		2	
Pendenza media della zona di distacco (°)	33		35	
Quota media della zona di distacco (m)	2177		2168	
Superficie [m2]	13475		21700	
Esposizione zona di distacco	E		E/SE	
Opere di protezione	RN, PFL		Rimboschimento	
	TR30	TR300	TR30	TR300
Hsd (cm)	10	30	10	30
DHS3gg_corr_alt (cm)	8,85	8,85	8,4	8,4
f(theta)	0,776	0,776	0,713	0,713
Hd (cm)	84	122	77	112

Legenda

Hsd (cm)	Sovraccarico di neve dovuto al vento
DHS3gg_corr_alt (cm)	Correzione di DHS3gg con la quota
Hd (cm)	Altezza di distacco

Tabella 7: riassunto delle caratteristiche principali delle zone potenziali di distacco e dei dati in ingresso utilizzati nelle simulazioni.

Volumetrie [m3]	TR30	TR300
Area di distacco - 1	13434	19672
Area di distacco - 2	20290	29747

Tabella 8: volumetrie delle aree di distacco.

Il flusso segue l'incisione principale e termina il moto poco a monte degli edifici presenti. Per avvicinarsi alle condizioni della valanga del 1951 si è dovuto ridurre la coesione ed impostarla pari a zero.

7 Sito valanghivo 476 – Valle di Pemont de Fora

Il sito in esame è costituito da due aree di distacco principali, poste entrambe lungo una direttrice di flusso, in prossimità della dorsale che porta al Monte Crapene; le volumetrie delle aree rientrano in classe Small e Medium. Per entrambe le zone di distacco si è ipotizzato un notevole accumulo di neve ventata.

Sono state elaborate le simulazioni di dinamica delle valanghe esclusivamente per la componente radente.

La Tabella 9 mostra un riassunto delle caratteristiche principali delle zone potenziali di distacco e dei dati in ingresso utilizzati per le simulazioni, mentre la Tabella 10 riepiloga le volumetrie delle singole aree di distacco.

ZONA	1		2	
Pendenza media della zona di distacco (°)	32		31	
Quota media della zona di distacco (m)	2283		2339	
Superficie [m2]	24000		16800	
Esposizione zona di distacco	S0		S0	
Opere di protezione	Nessuna		Nessuna	
	TR30	TR300	TR30	TR300
Hsd (cm)	30	50	30	50
DHS3gg_corr_alt (cm)	14	14	17	17
f(theta)	0,811	0,811	0,851	0,851
Hd (cm)	108	148	115	157
Legenda				
Hsd (cm)	Sovraccarico di neve dovuto al vento			
DHS3gg_corr_alt (cm)	Correzione di DHS3gg con la quota			
Hd (cm)	Altezza di distacco			

Tabella 9: riassunto delle caratteristiche principali delle zone potenziali di distacco e dei dati in ingresso utilizzati nelle simulazioni.

Volumetrie [m3]	TR30	TR300
Area di distacco - 1	30427	41923
Area di distacco - 2	22515	30867

Tabella 10: volumetrie delle aree di distacco.

Le simulazioni riproducono un flusso che segue, per entrambe le valanghe, il canale principale e si arresta in prossimità della strada comunale via Pemont. Come ulteriore verifica è stato riprodotto uno scenario, relativamente all'area di distacco [1], con parametri d'attrito corrispondenti alla classe volumetrica Large e un tempo di ritorno trecentennale. In questo caso il flusso valanghivo si espande maggiormente sia verso valle sia lateralmente, superando, per una quarantina di metri, la strada comunale e formando due lobi d'accumulo distinti. Lo scenario trentennale si arresta almeno 200 m a monte della strada comunale e non è in grado di interessarla.

Il flusso valanghivo interferisce con: la via Pemont, alcuni edifici posti a monte e a valle della via stessa, alcune baite situate a mezza costa, una strada forestale che conduce alle baite a monte della via Pemont.

8 Sito valanghivo 477 – Li Desana

Il sito in esame è costituito da quattro aree di distacco poste lungo i pendii orientati a Sud-Ovest del Monte Crapene. Le volumetrie delle aree rientrano in classe Tiny, Small e Medium. Nello specifico, la classe Medium è raggiunta esclusivamente dall'area [4] (scenario TR 300) e la classe Tiny solo dalla [1] (Scenario TR 30). Date le condizioni morfologiche e l'esposizione meridionale dei versanti si è deciso di effettuare le simulazioni considerando la classe volumetrica Small per tutte le aree. E' stato elaborato un ulteriore scenario, solo per l'area [1], con i parametri di attrito validi per la classe Tiny, per entrambi i tempi di ritorno. Considerata la prossimità con la dorsale sommitale del Monte Crapene, si è ipotizzato, per tutti i distacchi, un significativo incremento dello spessore di neve al suolo dovuto all'azione eolica.

Sono state elaborate le simulazioni di dinamica delle valanghe esclusivamente per la componente radente.

La Tabella 11 mostra un riassunto delle caratteristiche principali delle zone potenziali di distacco e dei dati in ingresso utilizzati per le simulazioni, mentre la Tabella 12 riepiloga le volumetrie delle singole aree di distacco.

ZONA	1		2		3		4	
Pendenza media della zona di distacco (°)	45		41		35		40	
Quota media della zona di distacco (m)	2126		2296		2347		2288	
Superficie [m2]	4502		7175		2350		18600	
Esposizione zona di distacco	SO		SO		SO		SO	
Opere di protezione	Nessuna							
	TR30	TR300	TR30	TR300	TR30	TR300	TR30	TR300
Hsd (cm)	30	50	30	50	30	50	30	50
DHS3gg_corr_alt (cm)	6	6	15	15	17	17	14	14
f(theta)	0,516	0,516	0,578	0,578	0,713	0,713	0,596	0,596
Hd (cm)	65	91	77	106	96	132	79	109

Legenda

Hsd (cm)	Sovraccarico di neve dovuto al vento
DHS3gg_corr_alt (cm)	Correzione di DHS3gg con la quota
Hd (cm)	Altezza di distacco

Tabella 11: riassunto delle caratteristiche principali delle zone potenziali di distacco e dei dati in ingresso utilizzati nelle simulazioni.

Volumetrie [m3]	TR30	TR300
Area di distacco – 1	4123	5767
Area di distacco – 2	7310	10060
Area di distacco – 3	2768	3792
Area di distacco – 4	19214	26461

Tabella 12: volumetrie delle aree di distacco.

I flussi che si generano interessano gran parte dei pendii a valle del Monte Crapene. Il flusso che si origina dall'area di distacco [4] si incanala lungo il bacino valanghivo 476, risultando meno critico rispetto alle valanghe riprodotte per quel sito. Le altre valanghe terminano lo scorrimento lungo la zona forestata o appena a valle di essa. Il flusso valanghivo che si genera dall'area di distacco [1] è in grado di raggiungere alcune baite presenti a mezza costa.

Il flusso valanghivo interferisce esclusivamente con alcune baite situate a mezza costa e con la strada forestale che dalla via Pemont porta alle baite stesse.

9 Sito valanghivo 478 – Val Scura

Il sito in esame è costituito da un canale che discende in direzione Ovest dal Monte Crapene. Le due aree di distacco sono poste lungo la stessa direttrice di flusso, a quote altimetriche differenti, e le rispettive volumetrie rientrano in classe Tiny e Small. Solo per la zona di distacco più a monte è stato considerato un elevato incremento di neve dovuto all'azione eolica mentre per la zona più bassa il valore è stato ridotto.

Sono state elaborate le simulazioni di dinamica delle valanghe sia per la componente radente sia per la componente nubiforme.

La Tabella 13 mostra un riassunto delle caratteristiche principali delle zone potenziali di distacco e dei dati in ingresso utilizzati per le simulazioni, mentre la Tabella 14 riepiloga le volumetrie delle singole aree di distacco.

ZONA	1	2
Pendenza media della zona di distacco [°]	41	39
Quota media della zona di distacco (m)	2012	2205
Superficie [m2]	2500	7275
Esposizione zona di distacco	0	0/NO
Opere di protezione	Nessuna	
	TR30	TR300
Hsd (cm)	10	30
DHS3gg_corr_alt (cm)	1	1
f(theta)	0,578	0,578
Hd (cm)	52	87

Legenda

Hsd (cm)	Sovraccarico di neve dovuto al vento
DHS3gg_corr_alt (cm)	Correzione di DHS3gg con la quota
Hd (cm)	Altezza di distacco

Tabella 13: riassunto delle caratteristiche principali delle zone potenziali di distacco e dei dati in ingresso utilizzati nelle simulazioni.

Volumetrie [m3]	TR30	TR300
Area di distacco - 1	1733	2882
Area di distacco - 2	7443	10330

Tabella 14: volumetrie delle aree di distacco.

Il flusso valanghivo segue il canale principale e si arresta in prossimità della confluenza del torrente Spol con il lago di Livigno. Anche negli scenari estremi, il flusso non è in grado di superare il fiume a fronte delle sponde che proteggono la risalita di una valanga e creano un accumulo valanghivo che si espande lateralmente lungo l'alveo. La configurazione morfologica dell'alveo, negli anni è cambiata, a seguito dell'azione antropica. Anche lo scenario trentennale (area di distacco [2]) è in grado di raggiungere la pista ciclo-pedonale e il fiume.

E' stata eseguita una simulazione della componente polverosa considerando una sezione che segue il canale principale, i risultati hanno evidenziato un andamento delle pressioni d'impatto poco realistico e, di conseguenza, non è stato possibile utilizzare l'output per valutare le pressioni di un'eventuale valanga con formazione della componente nubiforme.

Il flusso valanghivo interferisce con la pista ciclo-pedonale e, solo parzialmente, con la strada comunale via Li Pont.

10 Output grafici delle simulazioni

Di seguito si riportano gli output grafici estratti dal software RAMMS e, qualora elaborati, dal software SL-1D, con il riassunto delle configurazioni utilizzate nelle simulazioni.

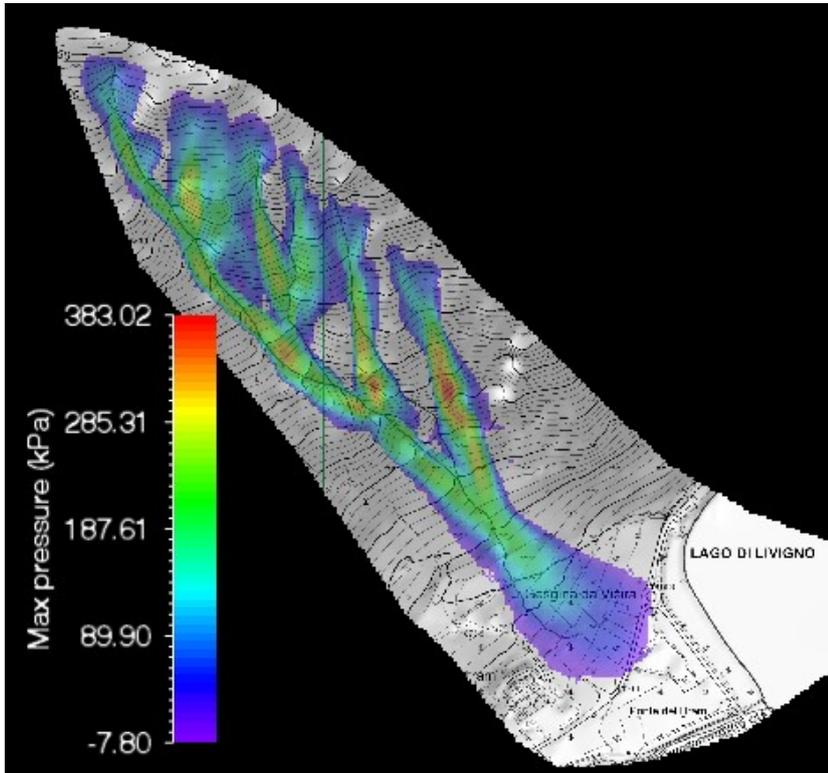


Figura 1: scenario con tempo di ritorno pari a 30 anni.

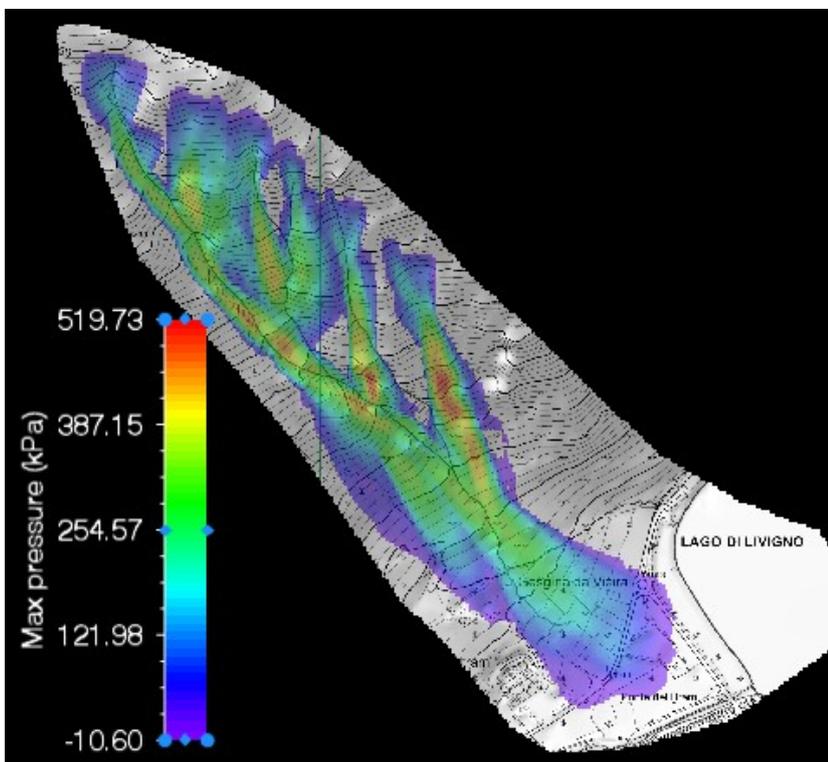


Figura 2: scenario con tempo di ritorno pari a 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito valanghivo: **88 – Canalecia / Il Motto**

Zona di distacco: **1, 2, 3, 4, 5**

Tempo di ritorno: 30 e 300 anni

Classe valanga: small, medium

Coesione: 100 Pa

Densità neve: 300 kg/mc

Risoluzione DEM: 5m

Opere di difesa: parzialmente vallo deviatore

Copertura boschiva: non presente

Output cartografico: pressioni massime* in kPa

Altri scenari realizzati: distacchi valanghivi singoli, parametri d'attrito corrispondenti alla classe volumetrica Large e distacchi multipli, riduzione del valore della coesione

* Per la visualizzazione delle pressioni di impatto superiori a 0 kPa è stato necessario imporre come limite inferiore della barra di scala un valore minore di 0 kPa. Gli output mostrano esclusivamente le pressioni maggiori di 0 kPa.

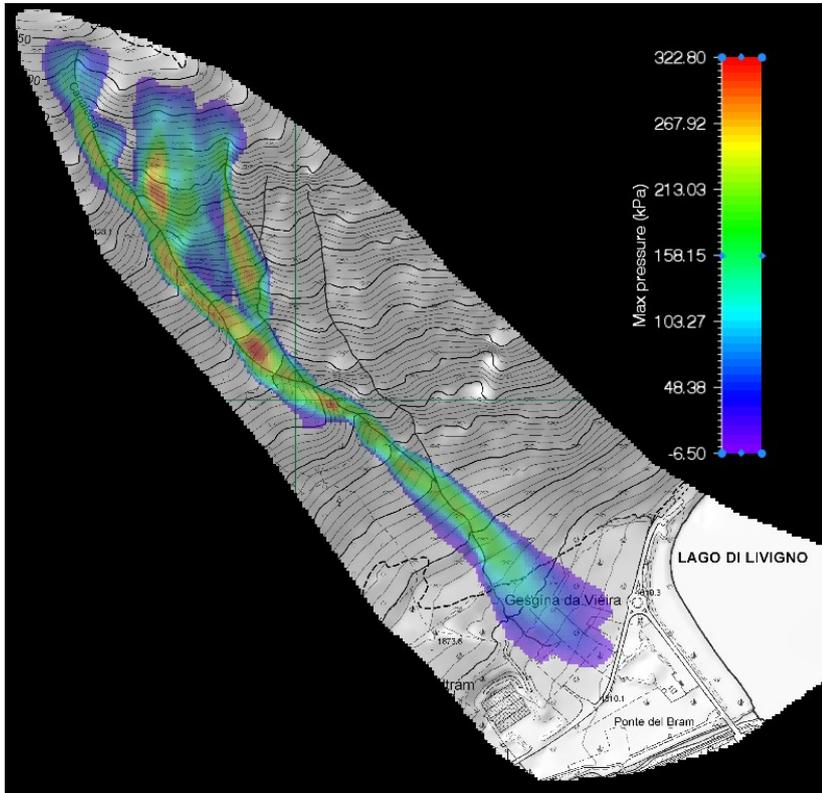


Figura 3: scenario con tempo di ritorno pari a 30 anni.

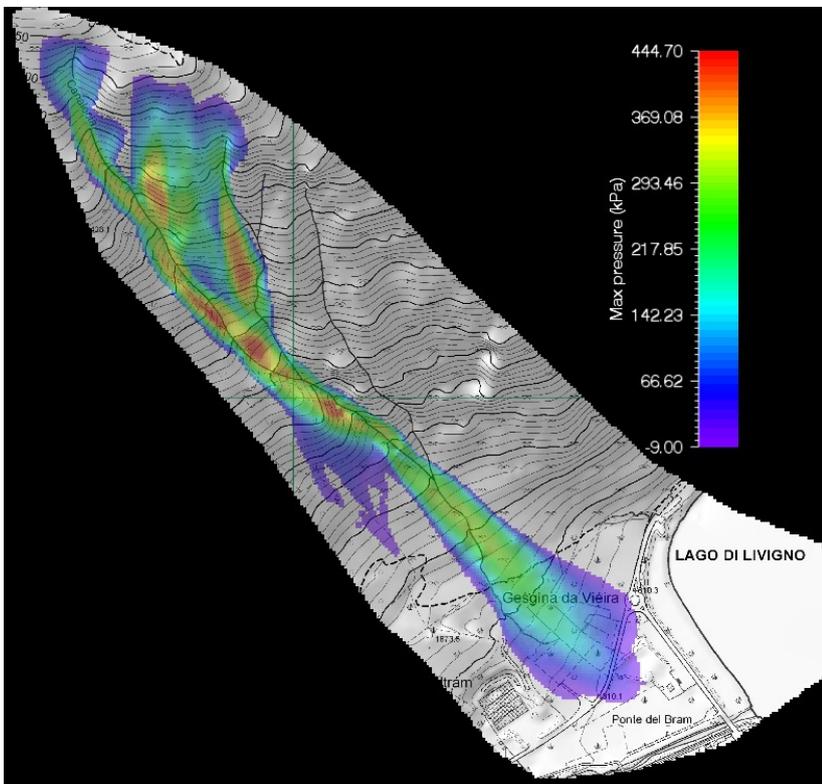


Figura 4: scenario con tempo di ritorno pari a 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito valanghivo: **88 – Canalecia / IL Motto**

Zona di distacco: **4, 5**

Tempo di ritorno: **30 e 300 anni**

Classe valanga: **small, medium**

Coesione: **100 Pa**

Densità neve: **300 kg/mc**

Risoluzione DEM: **5m**

Opere di difesa: **parzialmente vallo deviatore**

Copertura boschiva: **non presente**

Output cartografico: **pressioni massime* in kPa**

Altri scenari realizzati: **distacchi valanghivi singoli, parametri d'attrito corrispondenti alla classe volumetrica Large e distacchi multipli, riduzione del valore della coesione**

* Per la visualizzazione delle pressioni di impatto superiori a 0 kPa è stato necessario imporre come limite inferiore della barra di scala un valore minore di 0 kPa. Gli output mostrano esclusivamente le pressioni maggiori di 0 kPa.

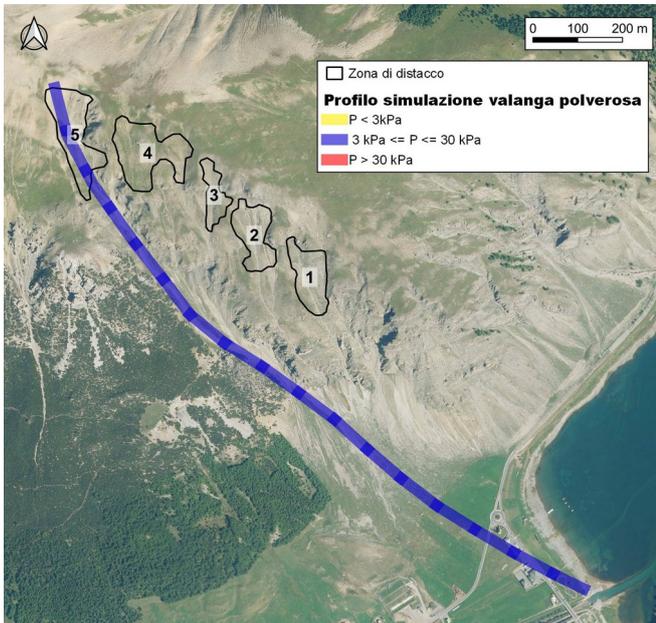


Figura 6: profilo utilizzato per la simulazione della componente polverosa.

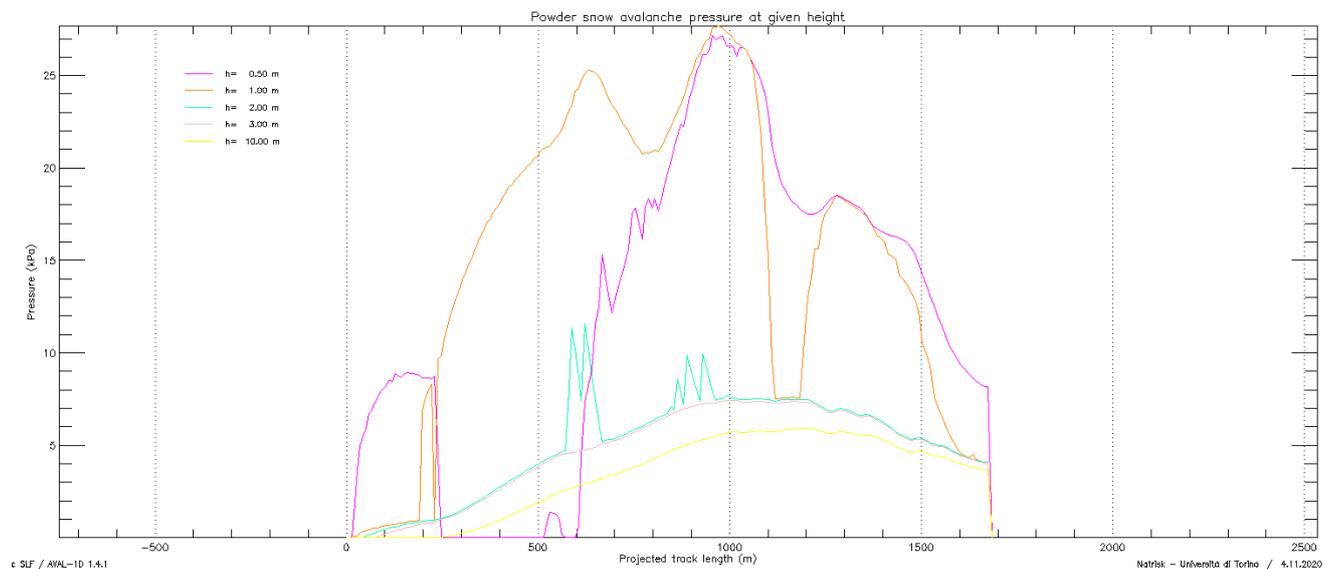


Figura 5: output del software SL-1D con l'andamento delle pressioni lungo differenti quote altimetriche, rispetto al terreno, lungo la sezione longitudinale.

Simulazioni SL-1D

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito valanghivo: **88 - Canalecia / Il Motto**

Zona di distacco: **5** Tempo di ritorno: 100 anni

Densità: 150 kg/m³ (sia lungo la zona di distacco sia lungo la zona di scorrimento)

Coefficiente di sospensione (s): 0,12

Zona climatica: regione del Vallese/Grigioni

Neve erodibile: impostata dalla quota altimetrica 2403 m alla quota 1926

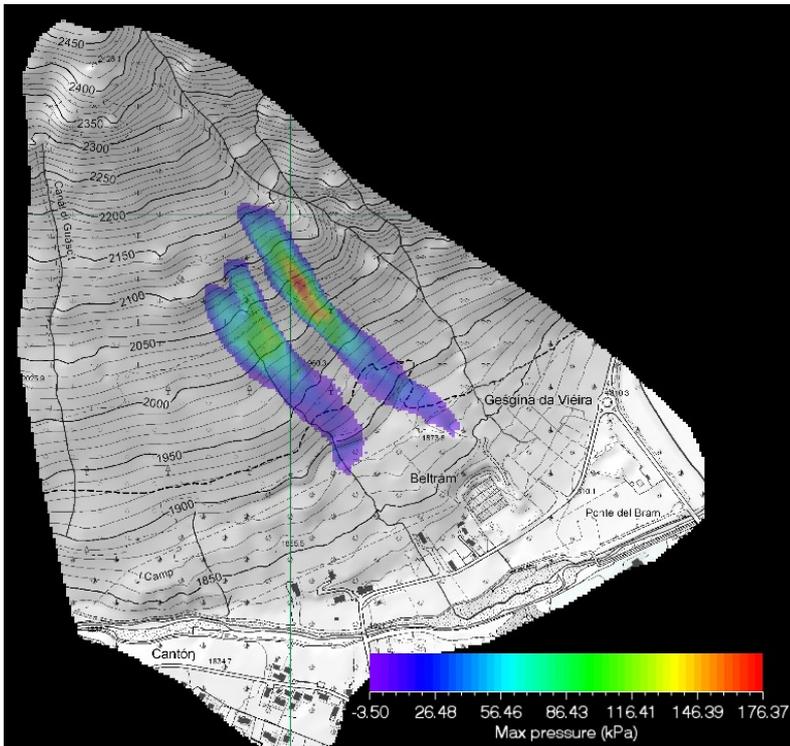


Figura 7: scenario con tempo di ritorno pari a 30 anni.

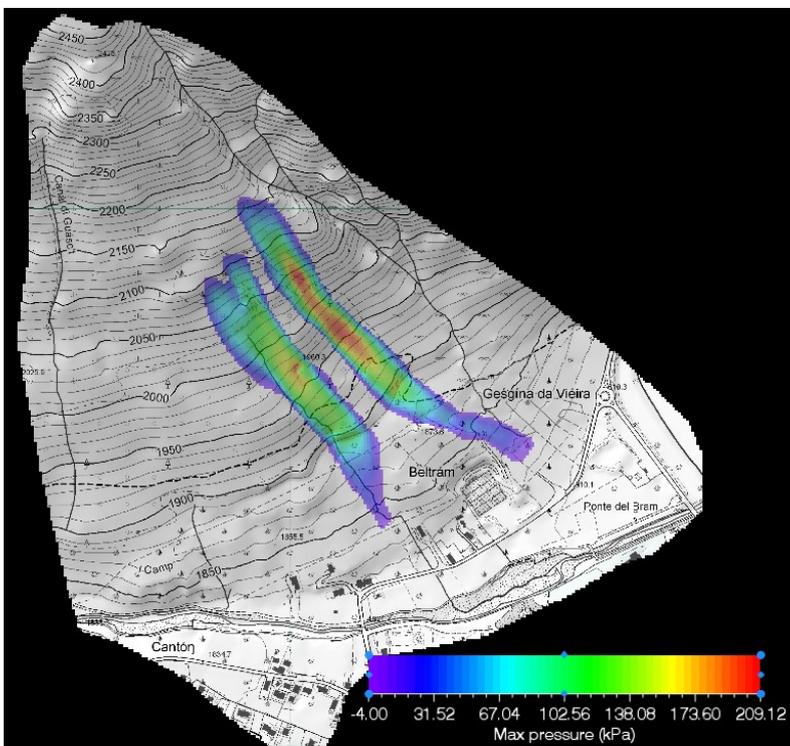


Figura 8: scenario con tempo di ritorno pari a 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito valanghivo: **89A – 89B Al Mot**

Zona di distacco: **1, 2**

Tempo di ritorno: **30 e 300 anni**

Classe valanga: **small**

Coesione: **100 Pa**

Densità neve: **300 kg/mc**

Risoluzione DEM: **5m**

Opere di difesa: **parzialmente vallo deviatore**

Copertura boschiva: **considerata solo per TR 30**

Output cartografico: **pressioni massime* in kPa**

Altri scenari realizzati: **-**

* Per la visualizzazione delle pressioni di impatto superiori a 0 kPa è stato necessario imporre come limite inferiore della barra di scala un valore minore di 0 kPa. Gli output mostrano esclusivamente le pressioni maggiori di 0 kPa.

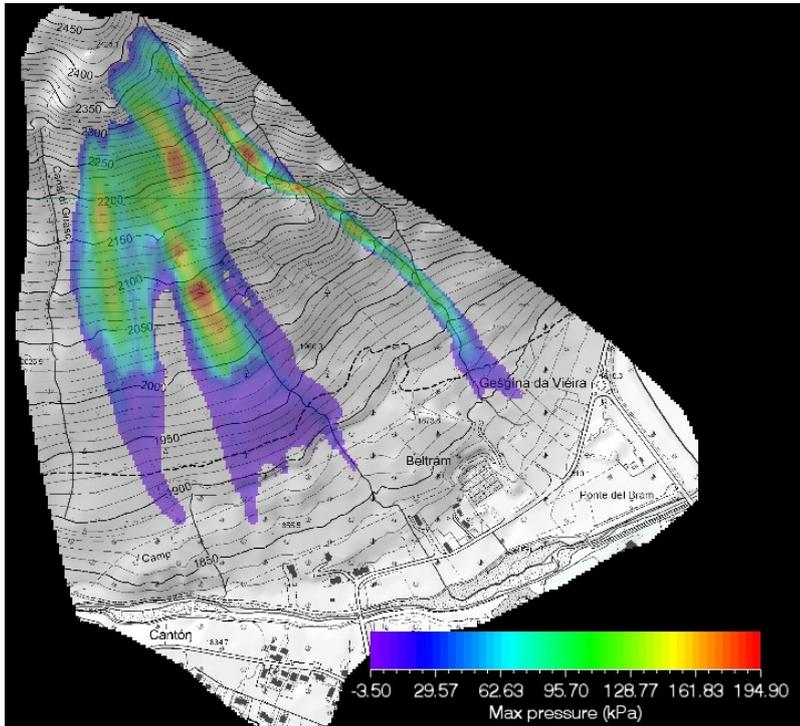


Figura 9: scenario con tempo di ritorno pari a 30 anni.

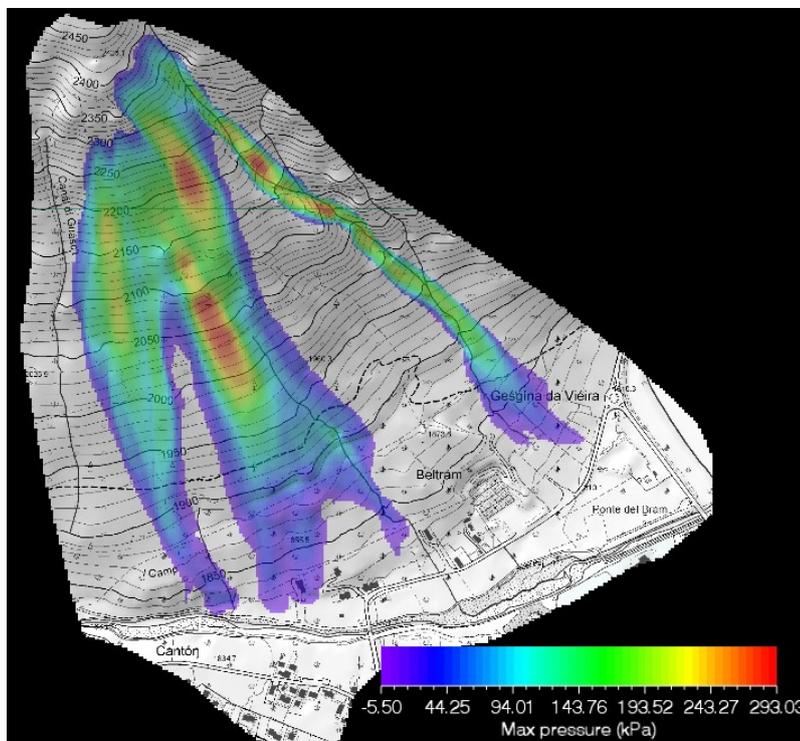


Figura 10: scenario con tempo di ritorno pari a 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito valanghivo: **89A – 89B Al Mot**

Zona di distacco: **3, 4**

Tempo di ritorno: 30 e 300 anni

Classe valanga: small, medium

Coesione: 100 Pa

Densità neve: 300 kg/mc

Risoluzione DEM: 5m

Opere di difesa: parzialmente vallo deviatore

Copertura boschiva: considerata solo per TR 30

Output cartografico: pressioni massime* in kPa

Altri scenari realizzati: parametri d'attrito corrispondenti alla classe volumetrica Large

* Per la visualizzazione delle pressioni di impatto superiori a 0 kPa è stato necessario imporre come limite inferiore della barra di scala un valore minore di 0 kPa. Gli output mostrano esclusivamente le pressioni maggiori di 0 kPa.

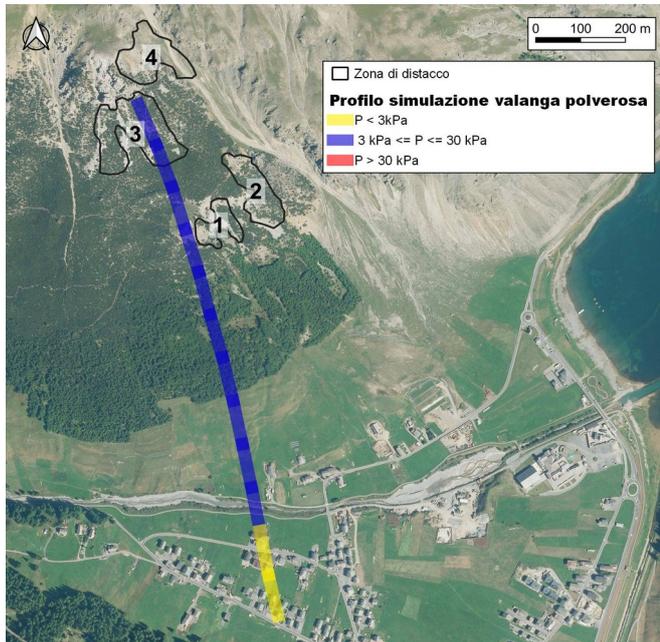


Figura 12: profilo utilizzato per la simulazione della componente polverosa.

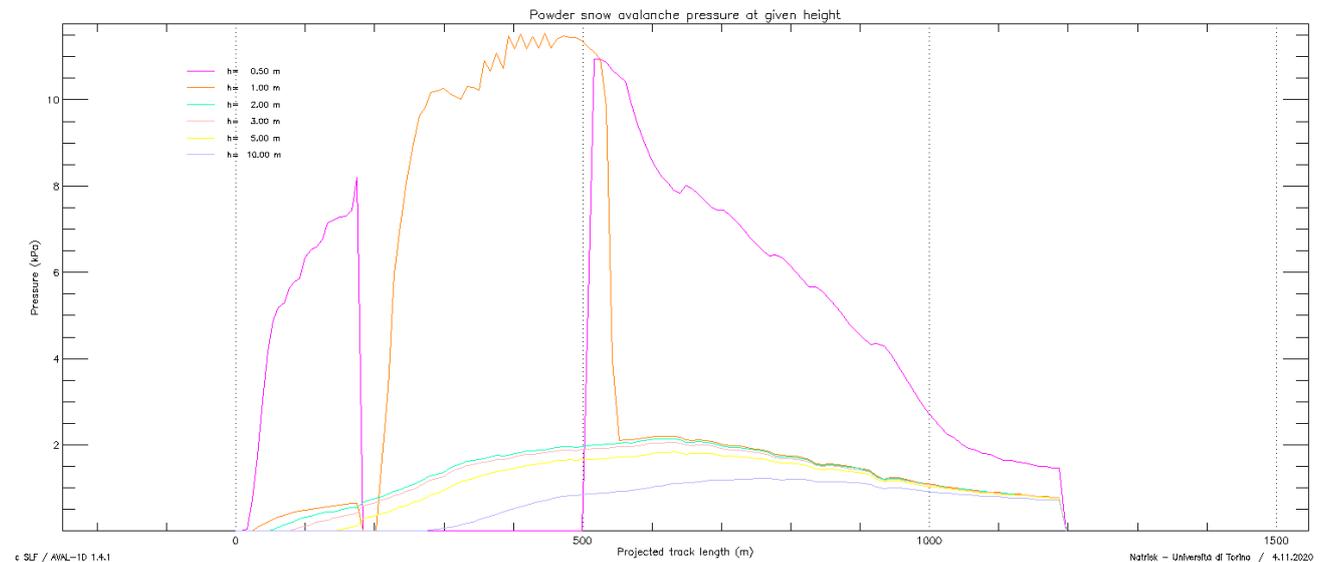


Figura 11: output del software SL-1D con l'andamento delle pressioni lungo differenti quote altimetriche, rispetto al terreno, lungo la sezione longitudinale.

Simulazioni SL-1D

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito valanghivo: **89A – 89B Al Mot**

Zona di distacco: **3** Tempo di ritorno: 100 anni

Densità: 150 kg/m³ (sia lungo la zona di distacco sia lungo la zona di scorrimento)

Coefficiente di sospensione (s): 0,12

Zona climatica: regione del Vallese/Grigioni

Neve erodibile: impostata dalla quota altimetrica 2131 m alla quota 1976 m

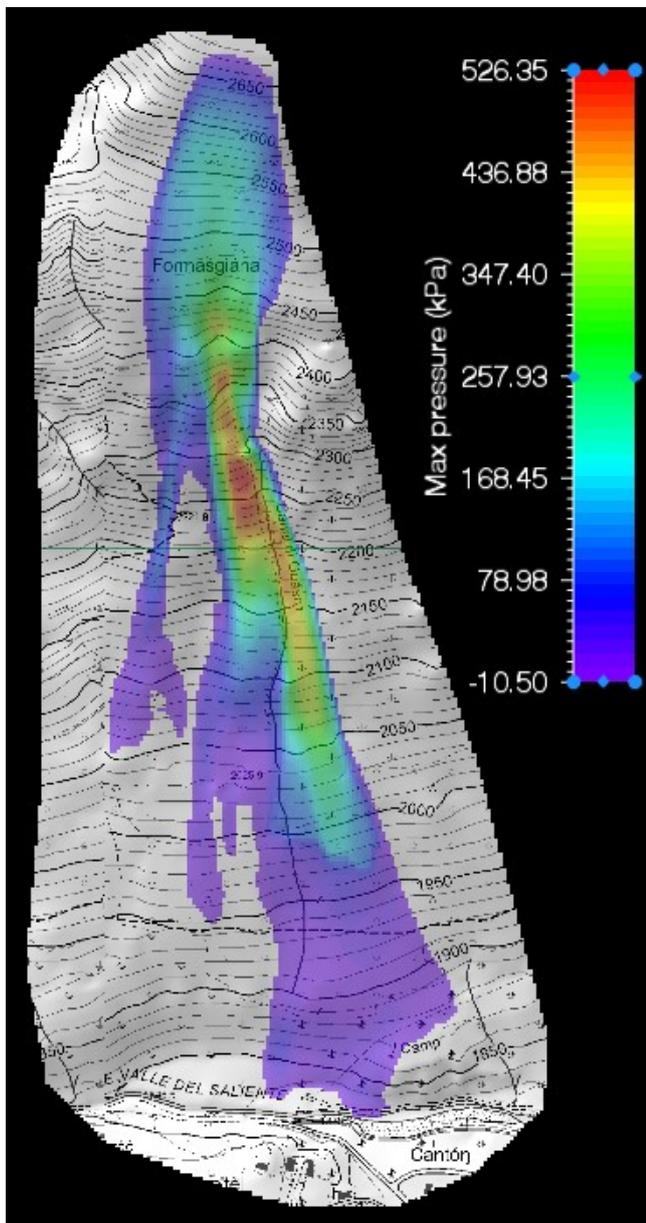


Figura 14: scenario con tempo di ritorno pari a 30 anni.

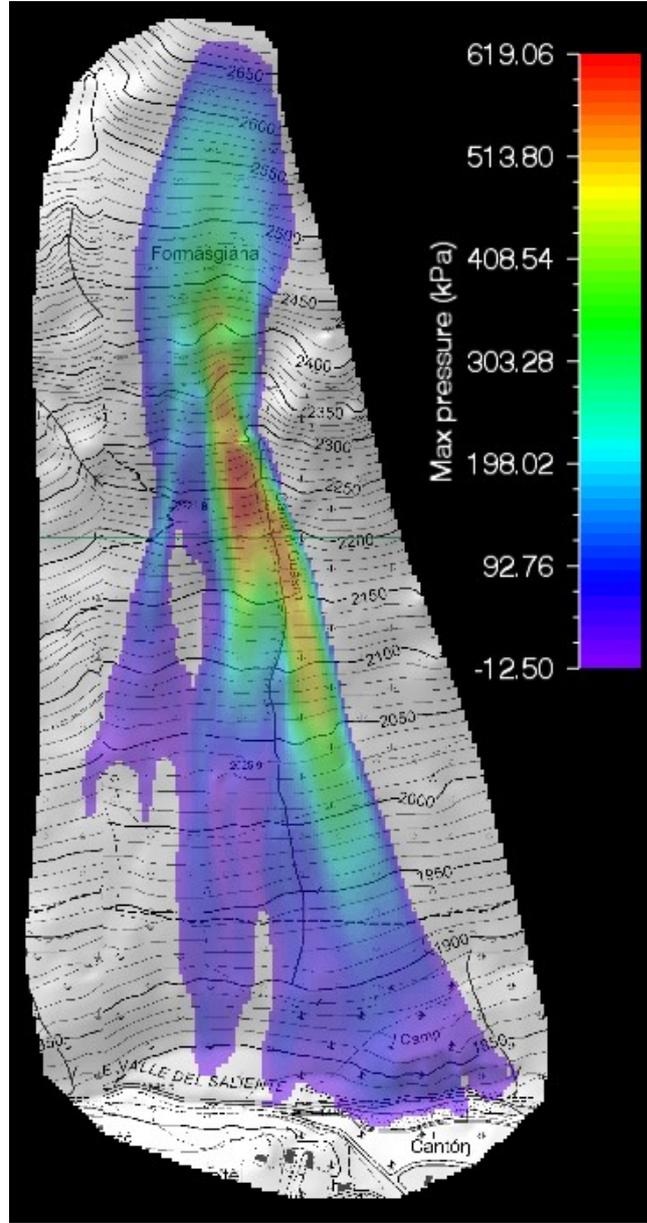


Figura 13: scenario con tempo di ritorno pari a 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito valanghivo: **90 – Al Mot**

Zona di distacco: **1**

Coesione: **100 Pa**

Opere di difesa: **nessuna**

Output cartografico: **pressioni massime* in kPa**

Altri scenari realizzati: **-**

Tempo di ritorno: **30 e 300 anni**

Densità neve: **300 kg/mc**

Copertura boschiva: **considerata solo per TR 30**

Classe valanga: **medium**

Risoluzione DEM: **5m**

* Per la visualizzazione delle pressioni di impatto superiori a 0 kPa è stato necessario imporre come limite inferiore della barra di scala un valore minore di 0 kPa. Gli output mostrano esclusivamente le pressioni maggiori di 0 kPa.

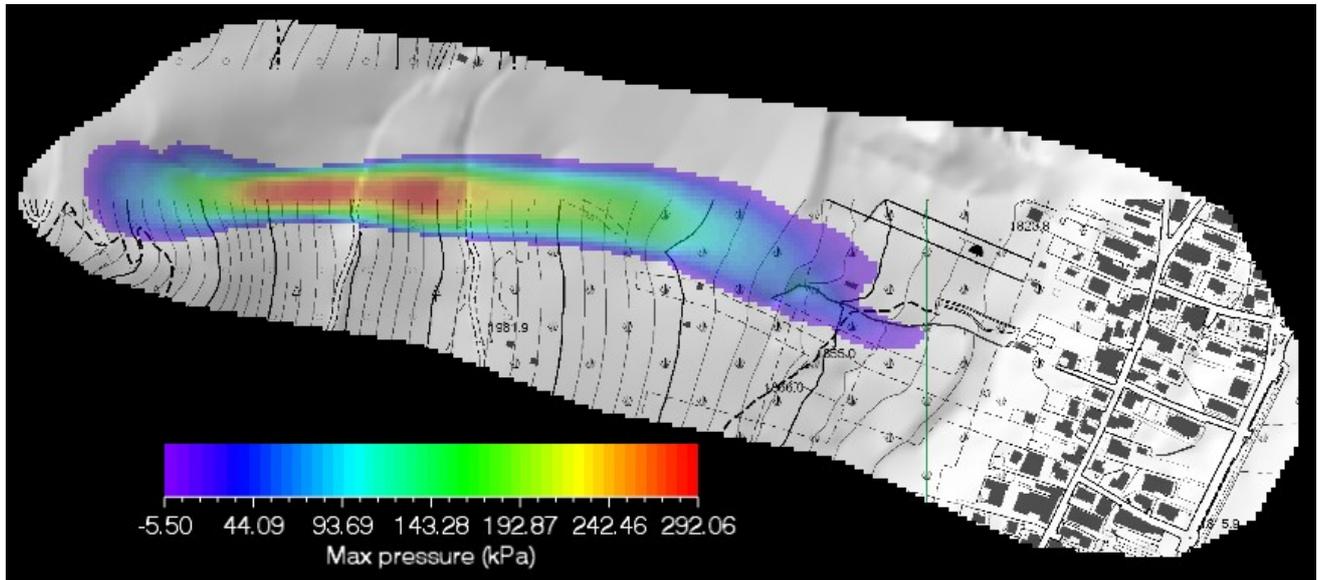


Figura 15: scenario con tempo di ritorno pari a 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito valanghivo: **90 – Valandrea / Val del Moni**

Zona di distacco: **1**

Tempo di ritorno: **300 anni**

Classe valanga: **small**

Coesione: **100 Pa**

Densità neve: **300 kg/mc**

Risoluzione DEM: **5m**

Opere di difesa: **RN, PFL, rimboschimento**

Copertura boschiva: **presente con funzione attiva lungo le zone di distacco**

Output cartografico: **pressioni massime* in kPa**

Altri scenari realizzati: **area di distacco più ampia [2], con volumetrie rientranti in classe medium; riduzione della coesione (c=0 Pa / 50 Pa), per riprodurre l'evento del 1951**

* Per la visualizzazione delle pressioni di impatto superiori a 0 kPa è stato necessario imporre come limite inferiore della barra di scala un valore minore di 0 kPa. Gli output mostrano esclusivamente le pressioni maggiori di 0 kPa.

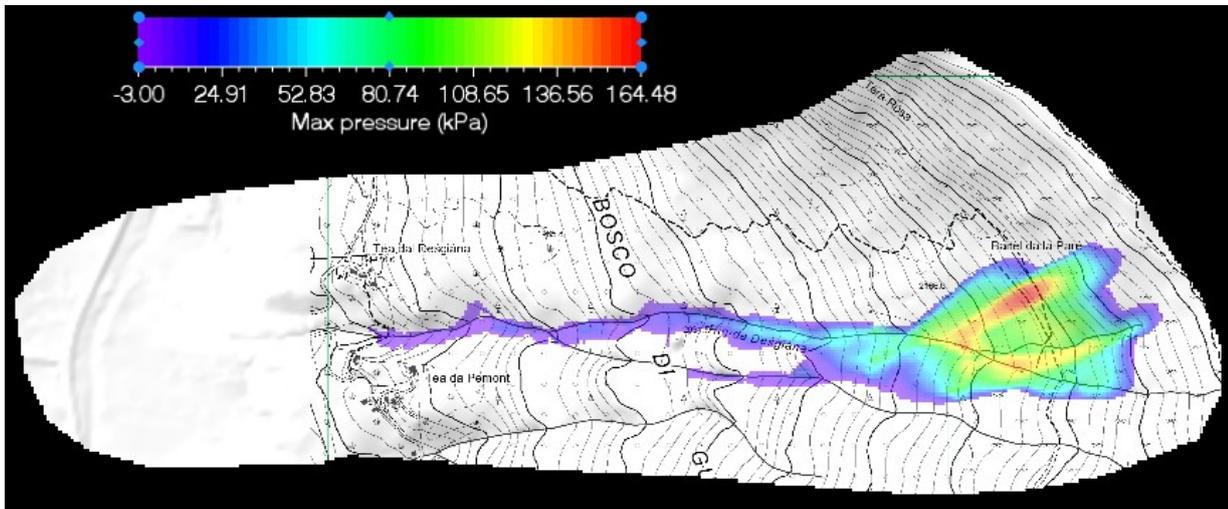


Figura 16: scenario con tempo di ritorno pari a 30 anni.

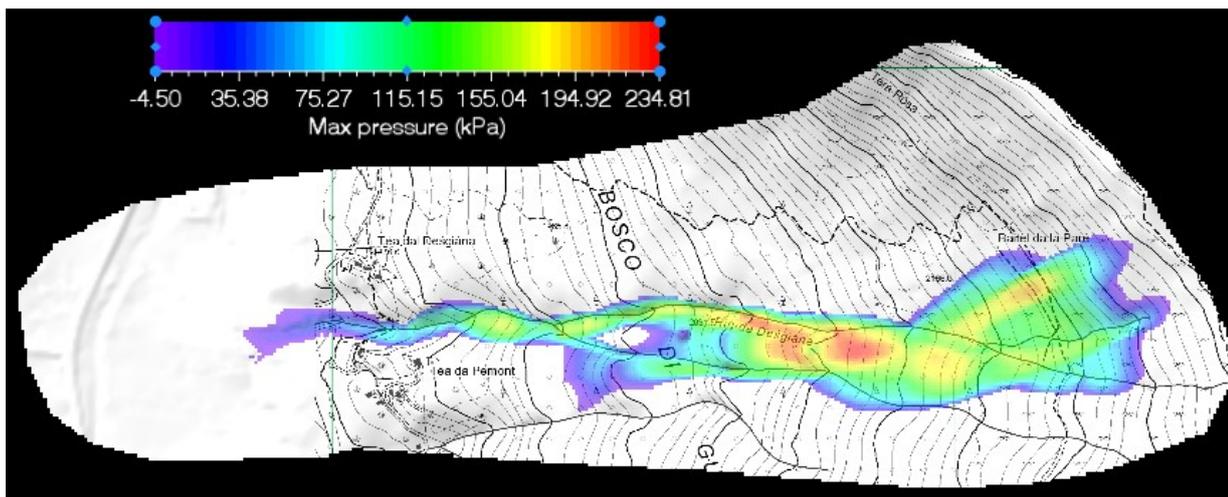


Figura 17: scenario con tempo di ritorno pari a 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito valanghivo: **476 – Valle di Pemont de Fora**

Zona di distacco: **1**

Tempo di ritorno: **30 e 300 anni**

Classe valanga: **medium**

Coesione: **100 Pa**

Densità neve: **300 kg/mc**

Risoluzione DEM: **5m**

Opere di difesa: **nessuna**

Copertura boschiva: **considerata solo per TR 30**

Output cartografico: **pressioni massime* in kPa**

Altri scenari realizzati: **parametri d'attrito corrispondenti alla classe volumetrica Large**

* Per la visualizzazione delle pressioni di impatto superiori a 0 kPa è stato necessario imporre come limite inferiore della barra di scala un valore minore di 0 kPa. Gli output mostrano esclusivamente le pressioni maggiori di 0 kPa.

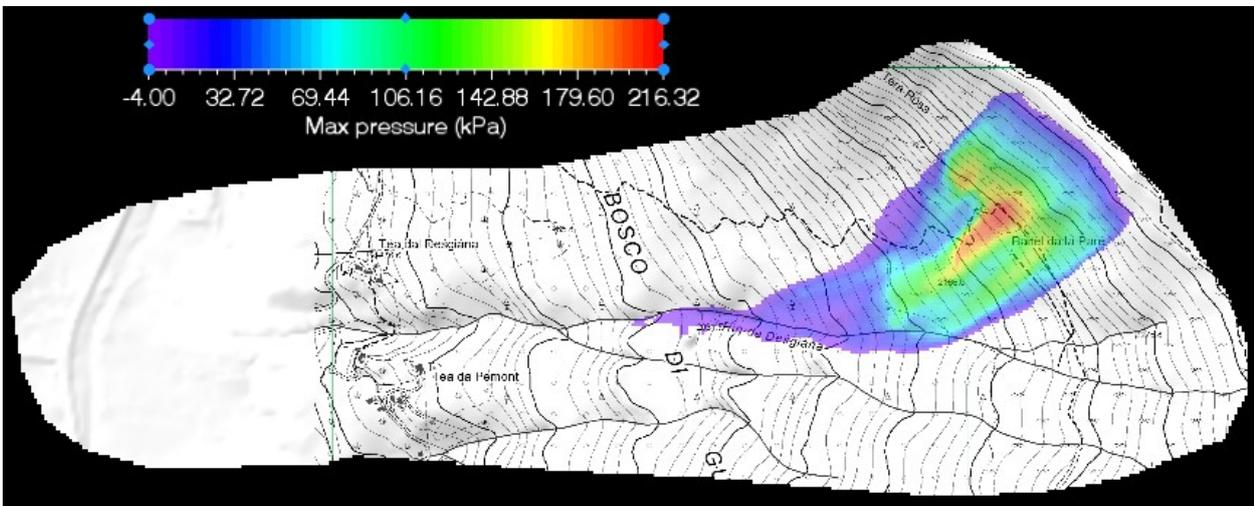


Figura 18: scenario con tempo di ritorno pari a 30 anni.

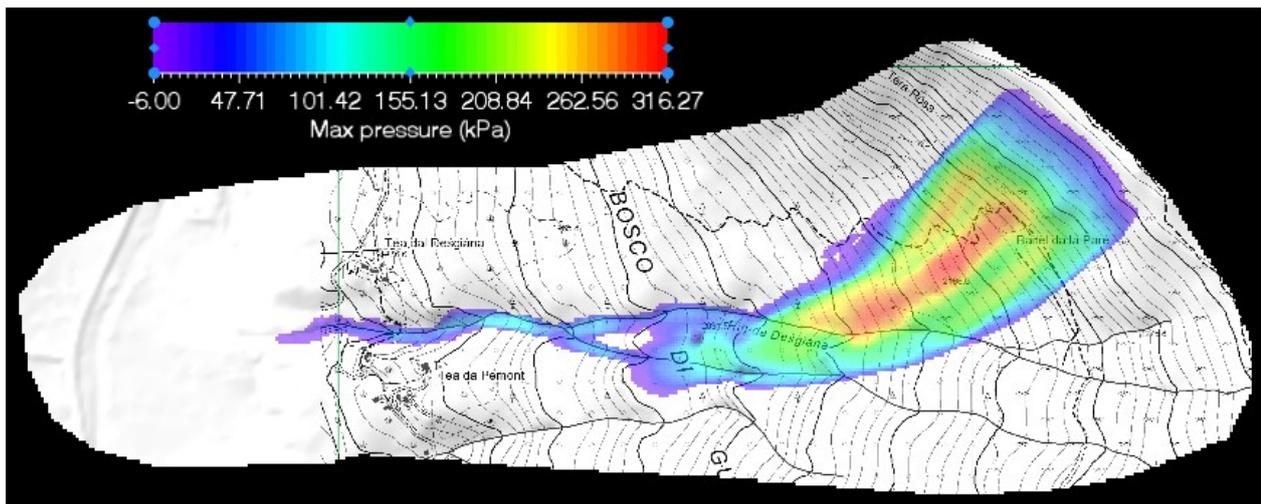


Figura 19: scenario con tempo di ritorno pari a 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito valanghivo: **476 – Valle di Pemont de Fora**

Zona di distacco: **2**

Tempo di ritorno: **30 e 300 anni**

Classe valanga: **small, medium**

Coesione: **100 Pa**

Densità neve: **300 kg/mc**

Risoluzione DEM: **5m**

Opere di difesa: **nessuna**

Copertura boschiva: **considerata solo per TR 30**

Output cartografico: **pressioni massime* in kPa**

Altri scenari realizzati: **-**

* Per la visualizzazione delle pressioni di impatto superiori a 0 kPa è stato necessario imporre come limite inferiore della barra di scala un valore minore di 0 kPa. Gli output mostrano esclusivamente le pressioni maggiori di 0 kPa.

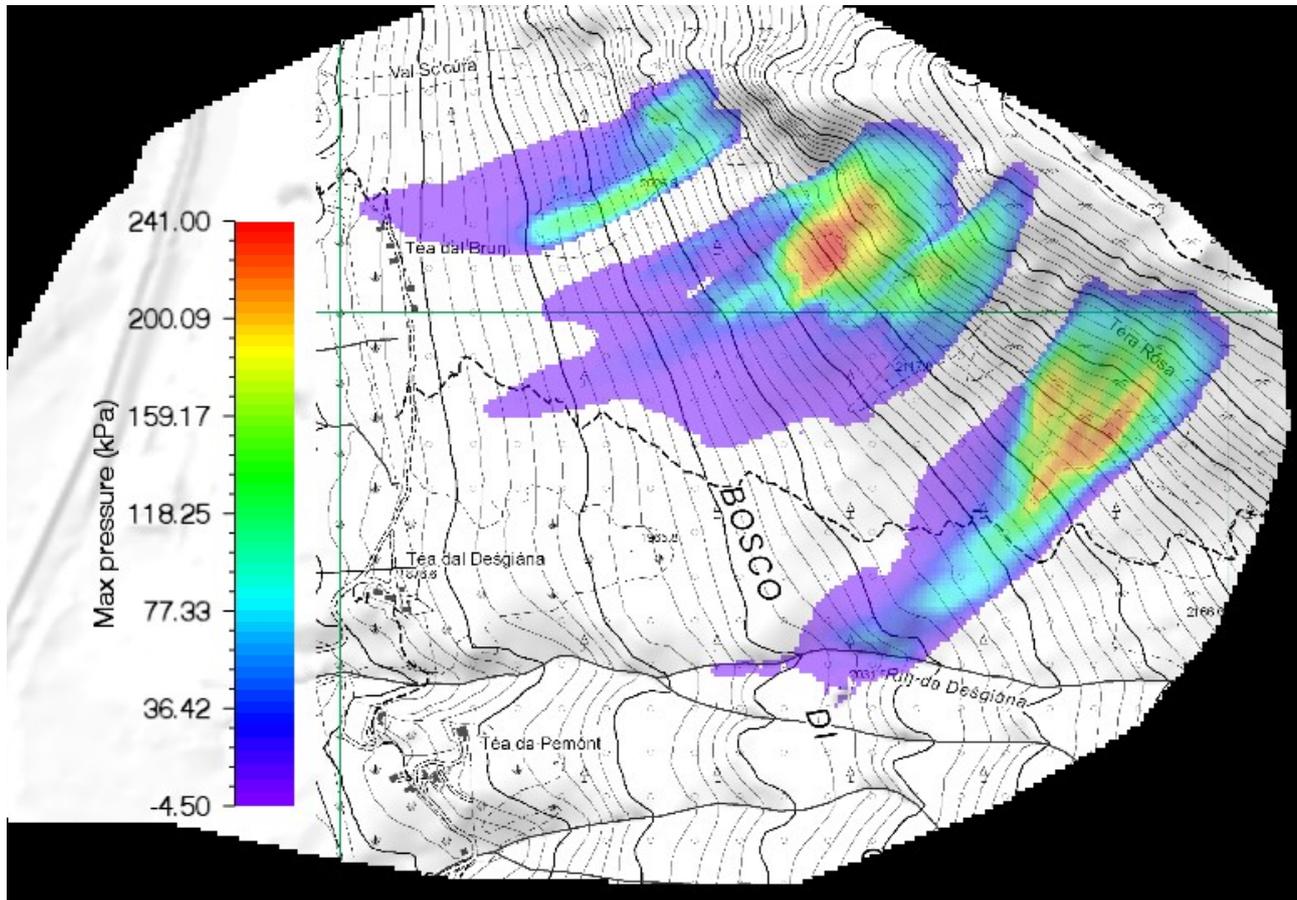


Figura 20: scenario con tempo di ritorno pari a 30 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito valanghivo: **477 – Li Desana**

Zona di distacco: **1, 2, 3, 4**

Coesione: **100 Pa**

Opere di difesa: **nessuna**

Copertura boschiva: **considerata solo per TR 30**

Tempo di ritorno: **30 anni**

Densità neve: **300 kg/mc**

Classe valanga: **small**

Risoluzione DEM: **5m**

Output cartografico: **pressioni massime* in kPa**

Altri scenari realizzati: **parametri d'attrito corrispondenti alla classe volumetrica Tiny**

* Per la visualizzazione delle pressioni di impatto superiori a 0 kPa è stato necessario imporre come limite inferiore della barra di scala un valore minore di 0 kPa. Gli output mostrano esclusivamente le pressioni maggiori di 0 kPa.

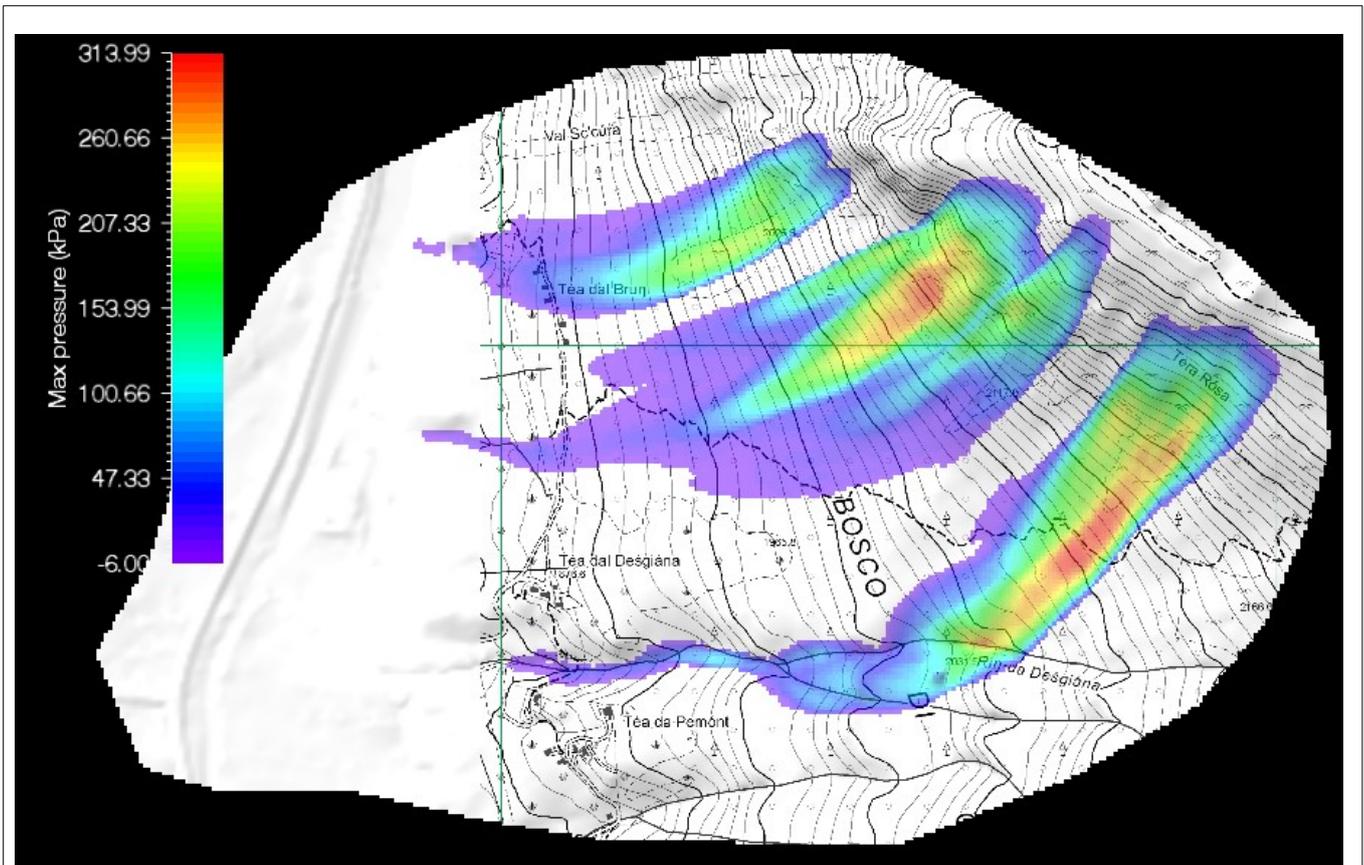


Figura 21: scenario con tempo di ritorno pari a 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito valanghivo: **477 – Li Desana**

Zona di distacco: **1, 2, 3, 4**

Coesione: 100 Pa

Opere di difesa: nessuna

Copertura boschiva: considerata solo per TR 30

Tempo di ritorno: 300 anni

Densità neve: 300 kg/mc

Classe valanga: small

Risoluzione DEM: 5m

Output cartografico: pressioni massime* in kPa

Altri scenari realizzati: per l'area di distacco [1], parametri d'attrito corrispondenti alla classe volumetrica Tiny

* Per la visualizzazione delle pressioni di impatto superiori a 0 kPa è stato necessario imporre come limite inferiore della barra di scala un valore minore di 0 kPa. Gli output mostrano esclusivamente le pressioni maggiori di 0 kPa.

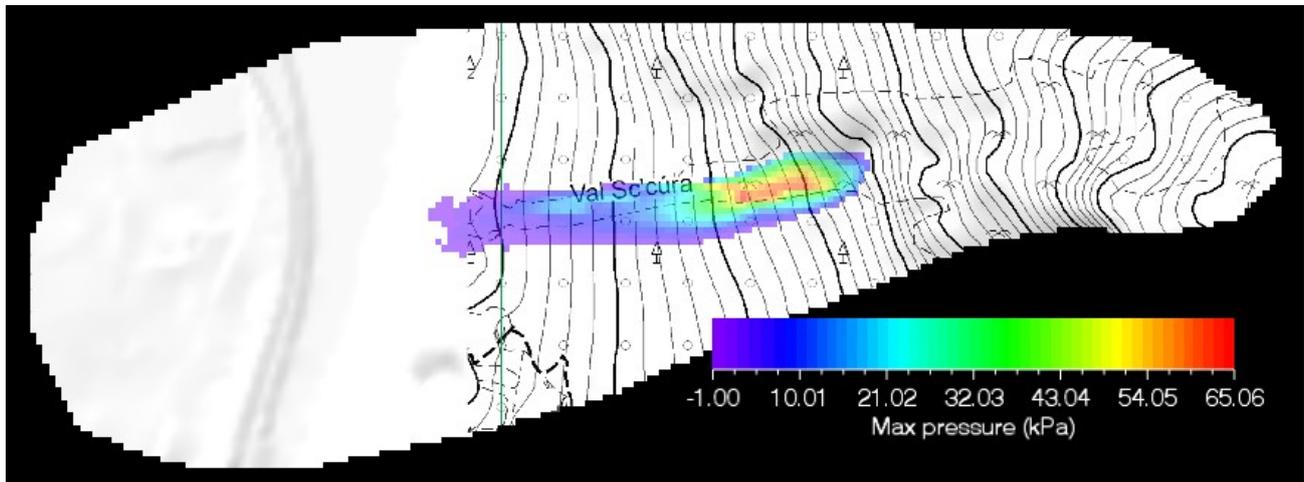


Figura 22: scenario con tempo di ritorno pari a 30 anni.

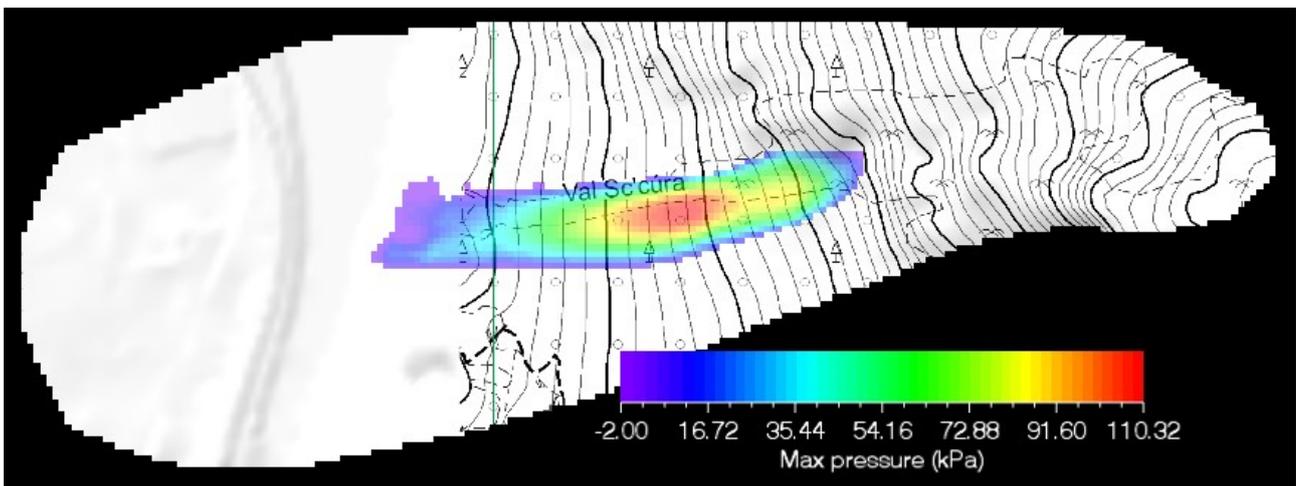


Figura 23: scenario con tempo di ritorno pari a 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito valanghivo: **478 – Valle Scura**

Zona di distacco: **1**

Tempo di ritorno: **30 e 300 anni**

Classe valanga: **tiny**

Coesione: **100 Pa**

Densità neve: **300 kg/mc**

Risoluzione DEM: **5m**

Opere di difesa: **nessuna**

Copertura boschiva: **considerata solo per TR 30**

Output cartografico: **pressioni massime* in kPa**

Altri scenari realizzati: **parametri d'attrito corrispondenti alla classe volumetrica Small**

* Per la visualizzazione delle pressioni di impatto superiori a 0 kPa è stato necessario imporre come limite inferiore della barra di scala un valore minore di 0 kPa. Gli output mostrano esclusivamente le pressioni maggiori di 0 kPa.

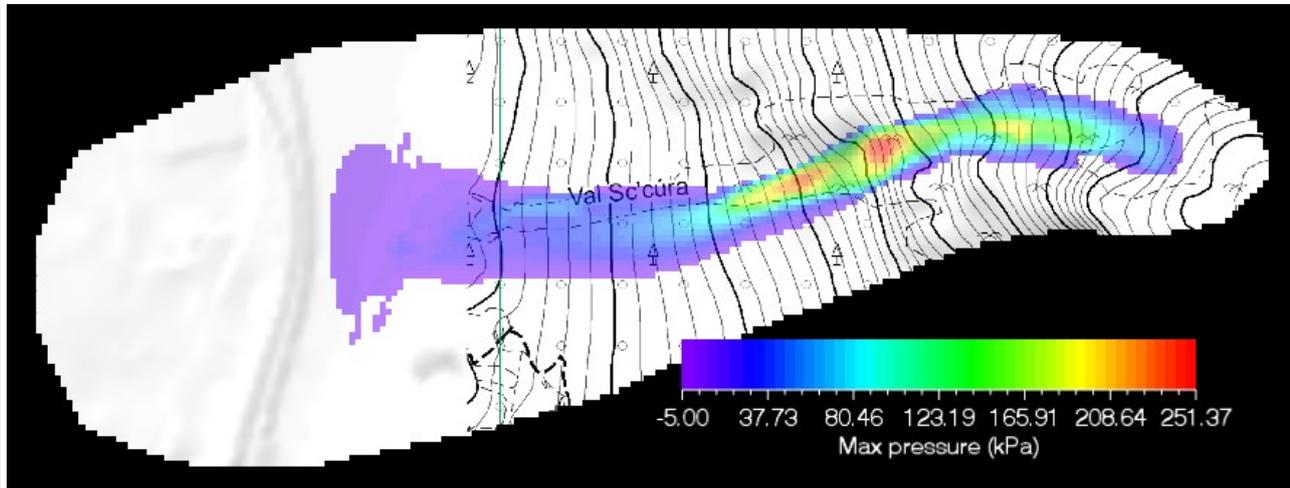


Figura 24: scenario con tempo di ritorno pari a 30 anni.

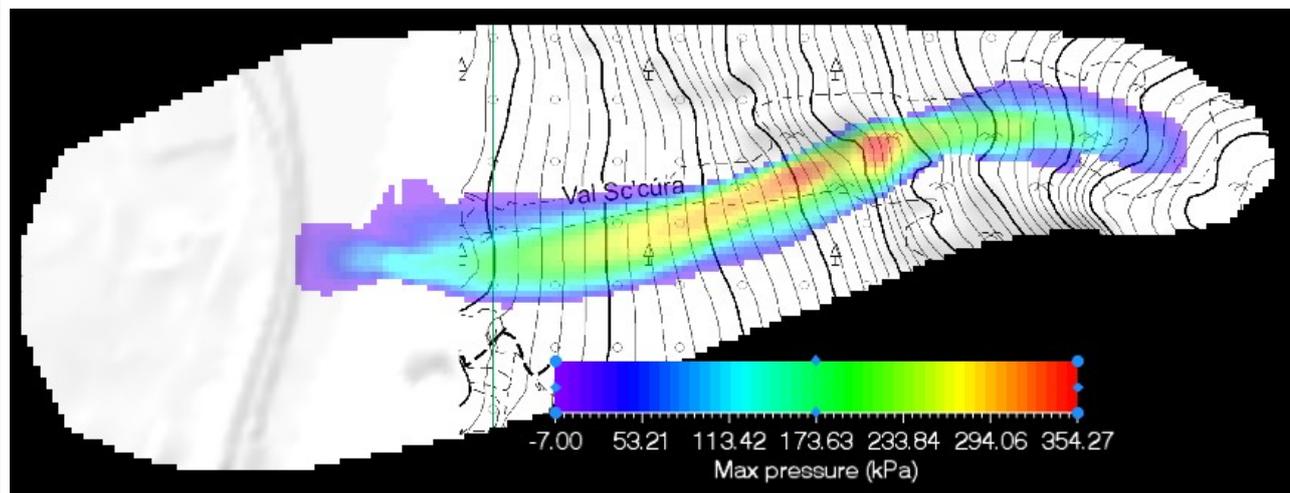


Figura 25: scenario con tempo di ritorno pari a 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito valanghivo: **478 – Valle Scura**

Zona di distacco: **2**

Tempo di ritorno: **30 e 300 anni**

Classe valanga: **small**

Coesione: **100 Pa**

Densità neve: **300 kg/mc**

Risoluzione DEM: **5m**

Opere di difesa: **nessuna**

Copertura boschiva: **considerata solo per TR 30**

Output cartografico: **pressioni massime* in kPa**

Altri scenari realizzati: **-**

* Per la visualizzazione delle pressioni di impatto superiori a 0 kPa è stato necessario imporre come limite inferiore della barra di scala un valore minore di 0 kPa. Gli output mostrano esclusivamente le pressioni maggiori di 0 kPa.

11 Output di test delle simulazioni

Gli Output qui riportati fanno riferimento unicamente alle simulazioni utilizzate per realizzare la perimetrazione delle aree esposte a valanghe. Sono stati omessi gli output dei molteplici scenari realizzati per ottenere le simulazioni definitive o ad altre configurazioni, come per esempio le simulazioni in assenza di opere di protezione o le simulazioni per riprodurre eventi valanghivi passati.

Quanto riportato rappresenta la descrizione testuale con il riassunto dei dati in ingresso e i valori finali risultanti dalle simulazioni.

88 – CANALECIA / IL MOTTO, TEMPO DI RITORNO 30 ANNI

AREA DI DISTACCO 1, 2, 3, 4, 5

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: D:\Alpsolut S.r.l.\Fabiano Monti - 41_RAMMS_Livigno\RAMMS\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\88_Al_Mot\TR_30.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 110.000s

Calculation time (min.): 0.00

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 30049

Number of nodes: 30609

Calculated Release Volume (m³): 63012.6

Overall MAX velocity (m/s): 35.7312

Overall MAX flowheight (m): 14.8415

Overall MAX pressure (kPa): 383.016



RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Thu Sep 17 12:33:49 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\88_AL_Mot\TR_30.av2

Project: 88_AL_Mot

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\88_AL_Mot\88_AL_Mot.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\DEM_Ridotto_Alto.tif)

Nr of nodes: 1003374

Nr of cells: 1001364

Project region extent:

E - W: 588616.87 / 584031.87

S - N: 5152671.3 / 5158131.3

CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\88_AL_Mot\Domain\Domain_88_AL_Mot.dom

GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 300.000

Dump interval (s): 2.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 5

Constant density (kg/m³): 300

NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder

H Cutoff (m): 0.000001

Curvature effects are ON!

RELEASE:

Depth: 0.70 m Vol: 5786.3 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_86_87_88_89_90_Canalecia_Al_Mot.shp (2) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 0.75 m Vol: 10255.3 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_86_87_88_89_90_Canalecia_Al_Mot.shp (3) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 0.75 m Vol: 10353.1 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_86_87_88_89_90_Canalecia_Al_Mot.shp (4) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 0.86 m Vol: 19652.9 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_86_87_88_89_90_Canalecia_Al_Mot.shp (9) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 0.77 m Vol: 17026.8 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_86_87_88_89_90_Canalecia_Al_Mot.shp (10) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 63074.40 m3

FRICITION MUXI:

Altitude_limit_1: 1500 m a.s.l

Altitude_limit_2: 1000 m a.s.l

Format of following parameters: [← 1000] - [1000 - 1500] - [→ 1500]

Open slope parameters:

Mu: 0.285 - 0.265 - 0.250

Xi: 1500 - 1750 - 2000

Channelled parameters:

Mu: 0.330 - 0.315 - 0.300

Xi: 1200 - 1350 - 1500

Gully parameters:

Mu: 0.420 - 0.400 - 0.390

Xi: 1000 - 1100 - 1200

Flat parameters:

Mu: 0.260 - 0.245 - 0.230

Xi: 2000 - 2250 - 2500

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020



Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 30

VOLUME category: Small

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A3\D1A3.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A3\D1A3.tif

88 – CANALECIA / IL MOTTO, TEMPO DI RITORNO 300 ANNI

AREA DI DISTACCO 1, 2, 3, 4, 5

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: D:\Alpsolut S.r.l.\Fabiano Monti - 41_RAMMS_Livigno\RAMMS\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\88_Al_Mot\TR_300.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 90.0000s

Calculation time (min.): 0.00

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 30049

Number of nodes: 30609

Calculated Release Volume (m3): 87917.2

Overall MAX velocity (m/s): 41.6226

Overall MAX flowheight (m): 19.9262

Overall MAX pressure (kPa): 519.733



RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Thu Sep 17 12:39:48 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\88_AL_Mot\TR_300.av2

Project: 88_AL_Mot

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\88_AL_Mot\88_AL_Mot.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\DEM_Ridotto_Alto.tif)

Nr of nodes: 1003374

Nr of cells: 1001364

Project region extent:

E - W: 588616.87 / 584031.87

S - N: 5152671.3 / 5158131.3

CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\88_AL_Mot\Domain\Domain_88_AL_Mot.dom

GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 300.000

Dump interval (s): 2.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 5

Constant density (kg/m3): 300

NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder

H Cutoff (m): 0.000001

Curvature effects are ON!

RELEASE:



Depth: 0.95 m Vol: 7852.9 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_86_87_88_89_90_Canalecia_Al_Mot.shp (2) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 1.03 m Vol: 14083.9 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_86_87_88_89_90_Canalecia_Al_Mot.shp (3) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 1.04 m Vol: 14356.3 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_86_87_88_89_90_Canalecia_Al_Mot.shp (4) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 1.15 m Vol: 26280.1 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_86_87_88_89_90_Canalecia_Al_Mot.shp (9) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 1.15 m Vol: 25429.6 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_86_87_88_89_90_Canalecia_Al_Mot.shp (10) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 88002.76 m3

FRICITION MUXI:

Altitude_limit_1: 1500 m a.s.l

Altitude_limit_2: 1000 m a.s.l

Format of following parameters: [← 1000] - [1000 - 1500] - [→ 1500]

Open slope parameters:

Mu: 0.230 - 0.210 - 0.195

Xi: 1750 - 2100 - 2500

Channelled parameters:

Mu: 0.280 - 0.270 - 0.250

Xi: 1350 - 1530 - 1750

Gully parameters:

Mu: 0.360 - 0.330 - 0.320

Xi: 1100 - 1200 - 1350

Flat parameters:

Mu: 0.210 - 0.190 - 0.170

Xi: 2500 - 2900 - 3250

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020



Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 300

VOLUME category: Medium

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A3\D1A3.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A3\D1A3.tif

89A - 89B – AL MOT, TEMPO DI RITORNO 30 ANNI

AREA DI DISTACCO 1, 2

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\89_A_B_Al_Mot\TR_30_Dist_1_2_Small.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 64.0000s

Calculation time (min.): 0.17

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 42376

Number of nodes: 42914

Calculated Release Volume (m3): 13771.5

Overall MAX velocity (m/s): 24.2464

Overall MAX flowheight (m): 2.00737

Overall MAX pressure (kPa): 176.366

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Fri Nov 06 15:03:33 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\89_A_B_Al_Mot\TR_30_Dist_1_2_Small.av2

Project: 89_A_B_Al_Mot

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\89_A_B_Al_Mot\89_A_B_Al_Mot.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\DEM_Ridotto_Alto.tif)

Nr of nodes: 1003374

Nr of cells: 1001364

Project region extent:

E - W: 588616.87 / 584031.87

S - N: 5152671.3 / 5158131.3

CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\89_A_B_Al_Mot\Domain\
Domain_89_A_B_Al_Mot.dom

FOREST:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Foreste\Foresta_88_89_90_Mot.shp

GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 300.000

Dump interval (s): 2.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 5

Constant density (kg/m3): 300

NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder



H Cutoff (m): 0.000001

Curvature effects are ON!

RELEASE:

Depth: 0.65 m Vol: 8524.9 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_86_87_88_89_90_Canalecia_Al_Mot.shp (6) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 0.67 m Vol: 5212.8 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_86_87_88_89_90_Canalecia_Al_Mot.shp (7) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 13737.70 m3

FRICITION MUXI:

Forest-Shapefile: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Foreste\Foresta_88_89_90_Mot.shp

Altitude_limit_1: 1500 m a.s.l

Altitude_limit_2: 1000 m a.s.l

Format of following parameters: [← 1000] - [1000 - 1500] - [→ 1500]

Open slope parameters:

Mu: 0.285 - 0.265 - 0.250

Xi: 1500 - 1750 - 2000

Channelled parameters:

Mu: 0.330 - 0.315 - 0.300

Xi: 1200 - 1350 - 1500

Gully parameters:

Mu: 0.420 - 0.400 - 0.390

Xi: 1000 - 1100 - 1200

Flat parameters:

Mu: 0.260 - 0.245 - 0.230

Xi: 2000 - 2250 - 2500

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020



Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 30

VOLUME category: Small

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A3\D1A3.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A3\D1A3.tif

AREA DI DISTACCO 3, 4

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\89_A_B_Al_Mot\TR_30_Dist_3_4_Small.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 118.000s

Calculation time (min.): 0.38

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 42376

Number of nodes: 42914

Calculated Release Volume [m3]: 29628.2

Overall MAX velocity (m/s): 25.4886

Overall MAX flowheight (m): 5.14622

Overall MAX pressure (kPa): 194.901



RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Thu Sep 17 12:49:52 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\89_A_B_Al_Mot\TR_30_Dist_3_4_Small.av2

Project: 89_A_B_Al_Mot

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\89_A_B_Al_Mot\89_A_B_Al_Mot.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\DEM_Ridotto_Alto.tif)

Nr of nodes: 1003374

Nr of cells: 1001364

Project region extent:

E - W: 588616.87 / 584031.87

S - N: 5152671.3 / 5158131.3

CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\89_A_B_Al_Mot\Domain\
Domain_89_A_B_Al_Mot.dom

FOREST:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Foreste\Foresta_88_89_90_Mot.shp

GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 300.000

Dump interval (s): 2.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 5

Constant density (kg/m³): 300

NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder

H Cutoff (m): 0.000001



Curvature effects are ON!

RELEASE:

Depth: 0.67 m Vol: 11808.0 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_86_87_88_89_90_Canalecia_Al_Mot.shp (5) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 0.64 m Vol: 17875.2 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_86_87_88_89_90_Canalecia_Al_Mot.shp (8) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 29683.14 m3

FRICITION MUXI:

Forest-Shapefile: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Foreste\Foresta_88_89_90_Mot.shp

Altitude_limit_1: 1500 m a.s.l

Altitude_limit_2: 1000 m a.s.l

Format of following parameters: [← 1000] - [1000 - 1500] - [→ 1500]

Open slope parameters:

Mu: 0.285 - 0.265 - 0.250

Xi: 1500 - 1750 - 2000

Channelled parameters:

Mu: 0.330 - 0.315 - 0.300

Xi: 1200 - 1350 - 1500

Gully parameters:

Mu: 0.420 - 0.400 - 0.390

Xi: 1000 - 1100 - 1200

Flat parameters:

Mu: 0.260 - 0.245 - 0.230

Xi: 2000 - 2250 - 2500

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400



RETURN PERIOD (y): 30

VOLUME category: Small

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A3\D1A3.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A3\D1A3.tif

89A - 89B – AL MOT, TEMPO DI RITORNO 300 ANNI

AREA DI DISTACCO 1, 2

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\89_A_B_Al_Mot\TR_300_Dist_1_2_Small.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 50.0000s

Calculation time (min.): 0.17

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 42376

Number of nodes: 42914

Calculated Release Volume (m3): 18038.7

Overall MAX velocity (m/s): 26.4018

Overall MAX flowheight (m): 3.83501

Overall MAX pressure (kPa): 209.116



RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Thu Sep 17 12:51:52 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\89_A_B_Al_Mot\
TR_300_Dist_1_2_Small.av2

Project: 89_A_B_Al_Mot

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\89_A_B_Al_Mot\89_A_B_Al_Mot.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\DEM_Ridotto_Alto.tif)

Nr of nodes: 1003374

Nr of cells: 1001364

Project region extent:

E - W: 588616.87 / 584031.87

S - N: 5152671.3 / 5158131.3

CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\89_A_B_Al_Mot\Domain\
Domain_89_A_B_Al_Mot.dom

GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 300.000

Dump interval (s): 2.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 5

Constant density (kg/m³): 300

NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder

H Cutoff (m): 0.000001

Curvature effects are ON!

RELEASE:



Depth: 0.85 m Vol: 11147.9 m³ Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_86_87_88_89_90_Canalecia_Al_Mot.shp (6) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 0.88 m Vol: 6846.7 m³ Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_86_87_88_89_90_Canalecia_Al_Mot.shp (7) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 17994.61 m³

FRICITION MUXI:

Altitude_limit_1: 1500 m a.s.l

Altitude_limit_2: 1000 m a.s.l

Format of following parameters: [← 1000] - [1000 - 1500] - [→ 1500]

Open slope parameters:

Mu: 0.265 - 0.250 - 0.235

Xi: 1500 - 1750 - 2000

Channelled parameters:

Mu: 0.310 - 0.300 - 0.280

Xi: 1200 - 1350 - 1500

Gully parameters:

Mu: 0.400 - 0.380 - 0.370

Xi: 1000 - 1100 - 1200

Flat parameters:

Mu: 0.245 - 0.230 - 0.215

Xi: 2000 - 2250 - 2500

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 300

VOLUME category: Small

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa



MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A3\D1A3.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A3\D1A3.tif

AREA DI DISTACCO 3, 4

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\89_A_B_Al_Mot\TR_300_Dist_3_4_Medium.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 92.0000s

Calculation time (min.): 0.40

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 42376

Number of nodes: 42914

Calculated Release Volume (m3): 40027.7

Overall MAX velocity (m/s): 31.2531

Overall MAX flowheight (m): 6.50009

Overall MAX pressure (kPa): 293.028

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Thu Sep 17 12:55:18 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\89_A_B_Al_Mot\TR_300_Dist_3_4_Medium.av2

Project: 89_A_B_Al_Mot



Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\89_A_B_Al_Mot\89_A_B_Al_Mot.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\DEM_Ridotto_Alto.tif)

Nr of nodes: 1003374

Nr of cells: 1001364

Project region extent:

E - W: 588616.87 / 584031.87

S - N: 5152671.3 / 5158131.3

CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\89_A_B_Al_Mot\Domain\
Domain_89_A_B_Al_Mot.dom

GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 300.000

Dump interval (s): 2.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 5

Constant density (kg/m³): 300

NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder

H Cutoff (m): 0.000001

Curvature effects are ON!

RELEASE:

Depth: 0.96 m Vol: 16918.9 m³ Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_86_87_88_89_90_Canalecia_Al_Mot.shp (5) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 0.83 m Vol: 23181.9 m³ Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_86_87_88_89_90_Canalecia_Al_Mot.shp (8) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 40100.75 m³



FRICITION MUXI:

Altitude_limit_1: 1500 m a.s.l

Altitude_limit_2: 1000 m a.s.l

Format of following parameters: [← 1000] - [1000 - 1500] - [→ 1500]

Open slope parameters:

Mu: 0.230 - 0.210 - 0.195

Xi: 1750 - 2100 - 2500

Channelled parameters:

Mu: 0.280 - 0.270 - 0.250

Xi: 1350 - 1530 - 1750

Gully parameters:

Mu: 0.360 - 0.330 - 0.320

Xi: 1100 - 1200 - 1350

Flat parameters:

Mu: 0.210 - 0.190 - 0.170

Xi: 2500 - 2900 - 3250

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 300

VOLUME category: Medium

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A3\D1A3.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A3\D1A3.tif



90 – AL MOT, TEMPO DI RITORNO 30 ANNI

AREA DI DISTACCO 1

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\90_Al_Mot\TR_30.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 114.000s

Calculation time (min.): 0.40

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 30730

Number of nodes: 31188

Calculated Release Volume (m3): 32977.4

Overall MAX velocity (m/s): 41.8868

Overall MAX flowheight (m): 5.70423

Overall MAX pressure (kPa): 526.351

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Thu Sep 17 13:04:42 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\90_Al_Mot\TR_30.av2

Project: 90_Al_Mot

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\90_Al_Mot\90_Al_Mot.xyz

DEM resolution (m): 5.00



(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\DEM_Ridotto_Alto.tif)

Nr of nodes: 1003374

Nr of cells: 1001364

Project region extent:

E - W: 588616.87 / 584031.87

S - N: 5152671.3 / 5158131.3

CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\90_Al_Mot\Domain\Domain_90_Al_Mot.dom

GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 300.000

Dump interval (s): 2.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 5

Constant density (kg/m3): 300

NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder

H Cutoff (m): 0.000001

Curvature effects are ON!

RELEASE:

Depth: 1.00 m Vol: 33006.9 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_86_87_88_89_90_Canalecia_Al_Mot.shp (1) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 33006.94 m3

FRICITION MUXI:

Forest-Shapefile: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Foreste\Foresta_88_89_90_Mot.shp

Altitude_limit_1: 1500 m a.s.l

Altitude_limit_2: 1000 m a.s.l

Format of following parameters: [← 1000] - [1000 - 1500] - [→ 1500]

Open slope parameters:



Mu: 0.250 - 0.230 - 0.215

Xi: 1750 - 2100 - 2500

Channelled parameters:

Mu: 0.300 - 0.285 - 0.270

Xi: 1350 - 1530 - 1750

Gully parameters:

Mu: 0.380 - 0.350 - 0.340

Xi: 1100 - 1200 - 1350

Flat parameters:

Mu: 0.230 - 0.210 - 0.190

Xi: 2500 - 2900 - 3250

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 30

VOLUME category: Medium

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A3\D1A3.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A3\D1A3.tif

90 – AL MOTT, TEMPO DI RITORNO 300 ANNI

AREA DI DISTACCO 1



RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\90_Al_Mot\TR_300.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 98.0000s

Calculation time (min.): 0.42

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 30730

Number of nodes: 31188

Calculated Release Volume [m3]: 44189.8

Overall MAX velocity (m/s): 45.4262

Overall MAX flowheight (m): 6.94792

Overall MAX pressure [kPa]: 619.062

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Thu Sep 17 13:06:01 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\90_Al_Mot\TR_300.av2

Project: 90_Al_Mot

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\90_Al_Mot\90_Al_Mot.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\DEM_Ridotto_Alto.tif)

Nr of nodes: 1003374

Nr of cells: 1001364

Project region extent:

E - W: 588616.87 / 584031.87



S - N: 5152671.3 / 5158131.3

CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\90_Al_Mot\Domain\Domain_90_Al_Mot.dom

FOREST:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Foreste\Foresta_88_89_90_Mot.shp

GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 300.000

Dump interval (s): 2.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 5

Constant density (kg/m3): 300

NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder

H Cutoff (m): 0.000001

Curvature effects are ON!

RELEASE:

Depth: 1.34 m Vol: 44229.3 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_86_87_88_89_90_Canalecia_Al_Mot.shp (1) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 44229.30 m3

FRICITION MUXI:

Altitude_limit_1: 1500 m a.s.l

Altitude_limit_2: 1000 m a.s.l

Format of following parameters: [← 1000] - [1000 - 1500] - [→ 1500]

Open slope parameters:

Mu: 0.230 - 0.210 - 0.195

Xi: 1750 - 2100 - 2500

Channelled parameters:

Mu: 0.280 - 0.270 - 0.250



Xi: 1350 - 1530 - 1750

Gully parameters:

Mu: 0.360 - 0.330 - 0.320

Xi: 1100 - 1200 - 1350

Flat parameters:

Mu: 0.210 - 0.190 - 0.170

Xi: 2500 - 2900 - 3250

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 300

VOLUME category: Medium

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A3\D1A3.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A3\D1A3.tif

476 - VALLE DI PEMONT DE FORA, TEMPO DI RITORNO 30 ANNI

AREA DI DISTACCO 1

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\476_Pemont_de_fora\TR_30_Dist_1.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 236.000s



Calculation time (min.): 0.53

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 38639

Number of nodes: 39178

Calculated Release Volume (m3): 30559.4

Overall MAX velocity (m/s): 23.4149

Overall MAX flowheight (m): 6.53027

Overall MAX pressure (kPa): 164.477

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Fri Sep 18 15:00:30 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\476_Pemont_de_fora\TR_30_Dist_1.av2

Project: 476_Pemont_de_fora

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\476_Pemont_de_fora\476_Pemont_de_fora.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\DEM_Ridotto_Alto_Pemont.tif)

Nr of nodes: 298506

Nr of cells: 297414

Project region extent:

E - W: 590001.87 / 587211.87

S - N: 5154496.3 / 5157161.3

CALCULATION DOMAIN:



C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\476_Pemont_de_fora\Domain\
Domain_476_Pemont.dom

GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 300.000

Dump interval (s): 2.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 5

Constant density (kg/m³): 300

NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder

H Cutoff (m): 0.000001

Curvature effects are ON!

RELEASE:

Depth: 1.08 m Vol: 30621.3 m³ Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_476_Valle_di_Pemont_de_Fora.shp (0) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 30621.26 m³

FRICITION MUXI:

Forest-Shapefile: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Foreste\
Foreste_478_Val_Scura_477_Desana_476_Pemont.shp

Altitude_limit_1: 1500 m a.s.l

Altitude_limit_2: 1000 m a.s.l

Format of following parameters: [← 1000] - [1000 - 1500] - [→ 1500]

Open slope parameters:

Mu: 0.250 - 0.230 - 0.215

Xi: 1750 - 2100 - 2500

Channelled parameters:

Mu: 0.300 - 0.285 - 0.270

Xi: 1350 - 1530 - 1750

Gully parameters:



Mu: 0.380 - 0.350 - 0.340

Xi: 1100 - 1200 - 1350

Flat parameters:

Mu: 0.230 - 0.210 - 0.190

Xi: 2500 - 2900 - 3250

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 30

VOLUME category: Medium

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B3\D1B3.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A3\D1A3.tif

AREA DI DISTACCO 2

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\476_Pemont_de_fora\TR_30_Dist_2.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 130.000s

Calculation time (min.): 0.28

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS



Number of cells: 38639

Number of nodes: 39178

Calculated Release Volume (m3): 22593.6

Overall MAX velocity (m/s): 26.8528

Overall MAX flowheight (m): 4.75579

Overall MAX pressure (kPa): 216.322

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Fri Sep 18 15:05:16 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\476_Pemont_de_fora\TR_30_Dist_2.av2

Project: 476_Pemont_de_fora

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\476_Pemont_de_fora\476_Pemont_de_fora.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\DEM_Ridotto_Alto_Pemont.tif)

Nr of nodes: 298506

Nr of cells: 297414

Project region extent:

E - W: 590001.87 / 587211.87

S - N: 5154496.3 / 5157161.3

CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\476_Pemont_de_fora\Domain\Domain_476_Pemont.dom

GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 300.000



Dump interval (s): 2.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 5

Constant density (kg/m3): 300

NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder

H Cutoff (m): 0.000001

Curvature effects are ON!

RELEASE:

Depth: 1.15 m Vol: 22594.2 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_476_Valle_di_Pemont_de_Fora.shp (1) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 22594.20 m3

FRICION MUXI:

Forest-Shapefile: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Foreste\Foreste_478_Val_Scura_477_Desana_476_Pemont.shp

Altitude_limit_1: 1500 m a.s.l

Altitude_limit_2: 1000 m a.s.l

Format of following parameters: [← 1000] - [1000 - 1500] - [→ 1500]

Open slope parameters:

Mu: 0.285 - 0.265 - 0.250

Xi: 1500 - 1750 - 2000

Channelled parameters:

Mu: 0.330 - 0.315 - 0.300

Xi: 1200 - 1350 - 1500

Gully parameters:

Mu: 0.420 - 0.400 - 0.390

Xi: 1000 - 1100 - 1200

Flat parameters:

Mu: 0.260 - 0.245 - 0.230



Xi: 2000 - 2250 - 2500

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 30

VOLUME category: Small

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B3\D1B3.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A3\D1A3.tif

476 – VALLE DI PEMONT DE FORA, TEMPO DI RITORNO 300 ANNI

AREA DI DISTACCO 1

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\476_Pemont_de_fora\TR_300_Dist_1.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 114.000s

Calculation time (min.): 0.45

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 38639

Number of nodes: 39178

Calculated Release Volume [m3]: 41877.7



Overall MAX velocity (m/s): 27.9766

Overall MAX flowheight (m): 6.63165

Overall MAX pressure (kPa): 234.808

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Mon Sep 21 08:36:17 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\476_Pemont_de_fora\TR_300_Dist_1.av2

Project: 476_Pemont_de_fora

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\476_Pemont_de_fora\476_Pemont_de_fora.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\DEM_Ridotto_Alto_Pemont.tif)

Nr of nodes: 298506

Nr of cells: 297414

Project region extent:

E - W: 590001.87 / 587211.87

S - N: 5154496.3 / 5157161.3

CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\476_Pemont_de_fora\Domain\Domain_476_Pemont.dom

GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 300.000

Dump interval (s): 2.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 5

Constant density (kg/m3): 300



NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder

H Cutoff (m): 0.000001

Curvature effects are ON!

RELEASE:

Depth: 1.48 m Vol: 41962.5 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_476_Valle_di_Pemont_de_Fora.shp (0) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 41962.47 m3

FRICITION MUXI:

Altitude_limit_1: 1500 m a.s.l

Altitude_limit_2: 1000 m a.s.l

Format of following parameters: [← 1000] - [1000 - 1500] - [→ 1500]

Open slope parameters:

Mu: 0.230 - 0.210 - 0.195

Xi: 1750 - 2100 - 2500

Channelled parameters:

Mu: 0.280 - 0.270 - 0.250

Xi: 1350 - 1530 - 1750

Gully parameters:

Mu: 0.360 - 0.330 - 0.320

Xi: 1100 - 1200 - 1350

Flat parameters:

Mu: 0.210 - 0.190 - 0.170

Xi: 2500 - 2900 - 3250

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400



RETURN PERIOD (y): 300

VOLUME category: Medium

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B3\D1B3.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A3\D1A3.tif

AREA DI DISTACCO 2

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\476_Pemont_de_fora\TR_300_Dist_2.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 126.000s

Calculation time (min.): 0.45

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 38639

Number of nodes: 39178

Calculated Release Volume (m3): 30845.2

Overall MAX velocity (m/s): 32.4688

Overall MAX flowheight (m): 5.63009

Overall MAX pressure (kPa): 316.267

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE



Date: Mon Sep 21 08:42:12 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\476_Pemont_de_fora\TR_300_Dist_2.av2

Project: 476_Pemont_de_fora

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\476_Pemont_de_fora\476_Pemont_de_fora.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\DEM_Ridotto_Alto_Pemont.tif)

Nr of nodes: 298506

Nr of cells: 297414

Project region extent:

E - W: 590001.87 / 587211.87

S - N: 5154496.3 / 5157161.3

CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\476_Pemont_de_fora\Domain\Domain_476_Pemont.dom

GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 300.000

Dump interval (s): 2.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 5

Constant density (kg/m3): 300

NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder

H Cutoff (m): 0.000001

Curvature effects are ON!

RELEASE:



Depth: 1.57 m Vol: 30846.0 m³ Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_476_Valle_di_Pemont_de_Fora.shp (1) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 30846.00 m³

FRICITION MUXI:

Altitude_limit_1: 1500 m a.s.l

Altitude_limit_2: 1000 m a.s.l

Format of following parameters: [← 1000] - [1000 - 1500] - [→ 1500]

Open slope parameters:

Mu: 0.230 - 0.210 - 0.195

Xi: 1750 - 2100 - 2500

Channelled parameters:

Mu: 0.280 - 0.270 - 0.250

Xi: 1350 - 1530 - 1750

Gully parameters:

Mu: 0.360 - 0.330 - 0.320

Xi: 1100 - 1200 - 1350

Flat parameters:

Mu: 0.210 - 0.190 - 0.170

Xi: 2500 - 2900 - 3250

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 300

VOLUME category: Medium

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:



Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B3\D1B3.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A3\D1A3.tif

477 - LI DESANA, TEMPO DI RITORNO 30 ANNI

AREA DI DISTACCO 1, 2, 3, 4

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\477_Li_Desana\TR_30.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 102.000s

Calculation time (min.): 0.30

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 49737

Number of nodes: 50264

Calculated Release Volume (m3): 33625.7

Overall MAX velocity (m/s): 28.3434

Overall MAX flowheight (m): 3.37740

Overall MAX pressure (kPa): 241.004

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Fri Sep 25 15:03:01 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\477_Li_Desana\TR_30.av2

Project: 477_Li_Desana

Details:



DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\477_Li_Desana\477_Li_Desana.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\
DEM_Ridotto_Alto_Pemont.tif)

Nr of nodes: 298506

Nr of cells: 297414

Project region extent:

E - W: 590001.87 / 587211.87

S - N: 5154496.3 / 5157161.3

CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\477_Li_Desana\Domain\
Domain_477_Li_Desana.dom

FOREST:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Foreste\
Foreste_478_Val_Scura_477_Desana_476_Pemont.shp

GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 300.000

Dump interval (s): 2.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 5

Constant density (kg/m3): 300

NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder

H Cutoff (m): 0.000001

Curvature effects are ON!

RELEASE:

Depth: 0.77 m Vol: 7371.9 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_477_Li_Desana.shp (0) (C:\Users\Public\
Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)



Depth: 0.79 m Vol: 19278.8 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_477_Li_Desana.shp (1) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 0.96 m Vol: 2775.1 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_477_Li_Desana.shp (2) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 0.65 m Vol: 4159.0 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_477_Li_Desana.shp (3) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 33584.88 m3

FRICITION MUXI:

Forest-Shapefile: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Foreste\Foreste_478_Val_Scura_477_Desana_476_Pemont.shp

Altitude_limit_1: 1500 m a.s.l

Altitude_limit_2: 1000 m a.s.l

Format of following parameters: [← 1000] - [1000 - 1500] - [→ 1500]

Open slope parameters:

Mu: 0.285 - 0.265 - 0.250

Xi: 1500 - 1750 - 2000

Channelled parameters:

Mu: 0.330 - 0.315 - 0.300

Xi: 1200 - 1350 - 1500

Gully parameters:

Mu: 0.420 - 0.400 - 0.390

Xi: 1000 - 1100 - 1200

Flat parameters:

Mu: 0.260 - 0.245 - 0.230

Xi: 2000 - 2250 - 2500

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 30



VOLUME category: Small

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B3\D1B3.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B3\D1B3.tif

477 – LI DESANA, TEMPO DI RITORNO 300 ANNI

AREA DI DISTACCO 1, 2, 3, 4

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\477_Li_Desana\TR_300_S.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 108.000s

Calculation time (min.): 0.53

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 49737

Number of nodes: 50264

Calculated Release Volume (m3): 46442.7

Overall MAX velocity (m/s): 32.3516

Overall MAX flowheight (m): 6.10013

Overall MAX pressure (kPa): 313.988

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Fri Sep 25 15:07:06 2020



Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\477_Li_Desana\TR_300_S.av2

Project: 477_Li_Desana

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\477_Li_Desana\477_Li_Desana.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\
DEM_Ridotto_Alto_Pemont.tif)

Nr of nodes: 298506

Nr of cells: 297414

Project region extent:

E - W: 590001.87 / 587211.87

S - N: 5154496.3 / 5157161.3

CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\477_Li_Desana\Domain\
Domain_477_Li_Desana.dom

GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 300.000

Dump interval (s): 2.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 5

Constant density (kg/m³): 300

NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder

H Cutoff (m): 0.000001

Curvature effects are ON!

RELEASE:

Depth: 1.06 m Vol: 10148.4 m³ Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_477_Li_Desana.shp (0) (C:\Users\Public\
Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)



Depth: 1.09 m Vol: 26599.9 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_477_Li_Desana.shp (1) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 1.32 m Vol: 3815.8 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_477_Li_Desana.shp (2) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 0.91 m Vol: 5822.6 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_477_Li_Desana.shp (3) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 46386.66 m3

FRICITION MUXI:

Altitude_limit_1: 1500 m a.s.l

Altitude_limit_2: 1000 m a.s.l

Format of following parameters: [← 1000] - [1000 - 1500] - [→ 1500]

Open slope parameters:

Mu: 0.265 - 0.250 - 0.235

Xi: 1500 - 1750 - 2000

Channelled parameters:

Mu: 0.310 - 0.300 - 0.280

Xi: 1200 - 1350 - 1500

Gully parameters:

Mu: 0.400 - 0.380 - 0.370

Xi: 1000 - 1100 - 1200

Flat parameters:

Mu: 0.245 - 0.230 - 0.215

Xi: 2000 - 2250 - 2500

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 300

VOLUME category: Small



COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B3\D1B3.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B3\D1B3.tif

AREA DI DISTACCO 1

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\477_Li_Desana\TR_300_T_Dist_1.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 60.0000s

Calculation time (min.): 0.17

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 49737

Number of nodes: 50264

Calculated Release Volume (m3): 5817.91

Overall MAX velocity (m/s): 23.8118

Overall MAX flowheight (m): 1.63314

Overall MAX pressure (kPa): 170.100

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Fri Sep 25 15:10:08 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\477_Li_Desana\TR_300_T_Dist_1.av2



Project: 477_Li_Desana

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\477_Li_Desana\477_Li_Desana.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\
DEM_Ridotto_Alto_Pemont.tif)

Nr of nodes: 298506

Nr of cells: 297414

Project region extent:

E - W: 590001.87 / 587211.87

S - N: 5154496.3 / 5157161.3

CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\477_Li_Desana\Domain\
Domain_477_Li_Desana.dom

GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 300.000

Dump interval (s): 2.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 5

Constant density (kg/m³): 300

NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder

H Cutoff (m): 0.000001

Curvature effects are ON!

RELEASE:

Depth: 0.91 m Vol: 5822.6 m³ Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_477_Li_Desana.shp {3} (C:\Users\Public\
Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 5822.56 m³



FRICITION MUXI:

Altitude_limit_1: 1500 m a.s.l

Altitude_limit_2: 1000 m a.s.l

Format of following parameters: [← 1000] - [1000 - 1500] - [→ 1500]

Open slope parameters:

Mu: 0.300 - 0.290 - 0.275

Xi: 1250 - 1400 - 1500

Channelled parameters:

Mu: 0.340 - 0.330 - 0.310

Xi: 1050 - 1180 - 1250

Gully parameters:

Mu: 0.440 - 0.430 - 0.420

Xi: 900 - 1000 - 1050

Flat parameters:

Mu: 0.280 - 0.270 - 0.260

Xi: 1500 - 1600 - 1750

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 300

VOLUME category: Tiny

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B3\D1B3.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B3\D1B3.tif



478 – VAL SCURA, TEMPO DI RITORNO 30 ANNI

AREA DI DISTACCO 1

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\478_Val_Scura\TR_30_Dist_1.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 76.0000s

Calculation time (min.): 0.03

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 9747

Number of nodes: 10022

Calculated Release Volume [m3]: 1702.38

Overall MAX velocity (m/s): 14.7260

Overall MAX flowheight (m): 1.10167

Overall MAX pressure (kPa): 65.0569

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Fri Sep 18 15:24:45 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\478_Val_Scura\TR_30_Dist_1.av2

Project: 478_Val_Scura

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\478_Val_Scura\478_Val_Scura.xyz

DEM resolution (m): 5.00



(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\
DEM_Ridotto_Alto_Pemont.tif)

Nr of nodes: 298506

Nr of cells: 297414

Project region extent:

E - W: 590001.87 / 587211.87

S - N: 5154496.3 / 5157161.3

CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\478_Val_Scura\Domain\
Domain_478_Val_Scura.dom

GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 300.000

Dump interval (s): 2.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 5

Constant density (kg/m³): 300

NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder

H Cutoff (m): 0.000001

Curvature effects are ON!

RELEASE:

Depth: 0.52 m Vol: 1739.1 m³ Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_478_Val_Scura.shp (1) (C:\Users\Public\
Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 1739.11 m³

FRICITION MUXI:

Forest-Shapefile: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Foreste\
Foreste_478_Val_Scura_477_Desana_476_Pemont.shp

Altitude_limit_1: 1500 m a.s.l

Altitude_limit_2: 1000 m a.s.l

Format of following parameters: [← 1000] - [1000 - 1500] - [→ 1500]



Open slope parameters:

Mu: 0.320 - 0.300 - 0.285

Xi: 1250 - 1400 - 1500

Channelled parameters:

Mu: 0.360 - 0.345 - 0.330

Xi: 1050 - 1180 - 1250

Gully parameters:

Mu: 0.460 - 0.450 - 0.440

Xi: 900 - 1000 - 1050

Flat parameters:

Mu: 0.290 - 0.280 - 0.270

Xi: 1500 - 1600 - 1750

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 30

VOLUME category: Tiny

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B3\D1B3.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B3\D1B3.tif

AREA DI DISTACCO 2



RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\478_Val_Scura\TR_30_Dist_2.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 282.000s

Calculation time (min.): 0.12

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 9747

Number of nodes: 10022

Calculated Release Volume [m3]: 7619.32

Overall MAX velocity (m/s): 28.9465

Overall MAX flowheight (m): 2.28374

Overall MAX pressure (kPa): 251.370

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Fri Sep 18 15:27:03 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\478_Val_Scura\TR_30_Dist_2.av2

Project: 478_Val_Scura

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\478_Val_Scura\478_Val_Scura.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\DEM_Ridotto_Alto_Pemont.tif)

Nr of nodes: 298506

Nr of cells: 297414

Project region extent:



E - W: 590001.87 / 587211.87

S - N: 5154496.3 / 5157161.3

CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\478_Val_Scura\Domain\
Domain_478_Val_Scura.dom

GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 300.000

Dump interval (s): 2.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 5

Constant density (kg/m³): 300

NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder

H Cutoff (m): 0.000001

Curvature effects are ON!

RELEASE:

Depth: 0.80 m Vol: 7543.1 m³ Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_478_Val_Scura.shp (0) (C:\Users\Public\
Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 7543.09 m³

FRICITION MUXI:

Forest-Shapefile: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Foreste\
Foreste_478_Val_Scura_477_Desana_476_Pemont.shp

Altitude_limit_1: 1500 m a.s.l

Altitude_limit_2: 1000 m a.s.l

Format of following parameters: [← 1000] - [1000 - 1500] - [→ 1500]

Open slope parameters:

Mu: 0.285 - 0.265 - 0.250

Xi: 1500 - 1750 - 2000

Channelled parameters:



Mu: 0.330 - 0.315 - 0.300

Xi: 1200 - 1350 - 1500

Gully parameters:

Mu: 0.420 - 0.400 - 0.390

Xi: 1000 - 1100 - 1200

Flat parameters:

Mu: 0.260 - 0.245 - 0.230

Xi: 2000 - 2250 - 2500

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 30

VOLUME category: Small

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B3\D1B3.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B3\D1B3.tif

478 – VAL SCURA, TEMPO DI RITORNO 300 ANNI

AREA DI DISTACCO 1

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\478_Val_Scura\TR_300_Dist_1.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!



Simulation stopped after 46.0000s

Calculation time (min.): 0.03

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 9747

Number of nodes: 10022

Calculated Release Volume (m3): 2848.22

Overall MAX velocity (m/s): 19.1761

Overall MAX flowheight (m): 1.63332

Overall MAX pressure (kPa): 110.316

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Fri Sep 18 15:25:44 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\478_Val_Scura\TR_300_Dist_1.av2

Project: 478_Val_Scura

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\478_Val_Scura\478_Val_Scura.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\DEM_Ridotto_Alto_Pemont.tif)

Nr of nodes: 298506

Nr of cells: 297414

Project region extent:

E - W: 590001.87 / 587211.87

S - N: 5154496.3 / 5157161.3

CALCULATION DOMAIN:



C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\478_Val_Scura\Domain\
Domain_478_Val_Scura.dom

FOREST:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Foreste\
Foreste_478_Val_Scura_477_Desana_476_Pemont.shp

GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 300.000

Dump interval (s): 2.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 5

Constant density (kg/m3): 300

NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder

H Cutoff (m): 0.000001

Curvature effects are ON!

RELEASE:

Depth: 0.87 m Vol: 2909.7 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_478_Val_Scura.shp (1) (C:\Users\Public\
Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 2909.67 m3

FRICITION MUXI:

Altitude_limit_1: 1500 m a.s.l

Altitude_limit_2: 1000 m a.s.l

Format of following parameters: [← 1000] - [1000 - 1500] - [→ 1500]

Open slope parameters:

Mu: 0.300 - 0.290 - 0.275

Xi: 1250 - 1400 - 1500

Channelled parameters:

Mu: 0.340 - 0.330 - 0.310

Xi: 1050 - 1180 - 1250



Gully parameters:

Mu: 0.440 - 0.430 - 0.420

Xi: 900 - 1000 - 1050

Flat parameters:

Mu: 0.280 - 0.270 - 0.260

Xi: 1500 - 1600 - 1750

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 300

VOLUME category: Tiny

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B3\D1B3.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B3\D1B3.tif

AREA DI DISTACCO 2

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\478_Val_Scura\TR_300_Dist_2.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 56.0000s

Calculation time (min.): 0.05

Simulation resolution (m): 5.00



SIMULATION RESULTS

Number of cells: 9747

Number of nodes: 10022

Calculated Release Volume (m3): 10476.6

Overall MAX velocity (m/s): 34.3641

Overall MAX flowheight (m): 3.00662

Overall MAX pressure (kPa): 354.267

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Wed Nov 04 18:52:30 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\478_Val_Scura\TR_300_Dist_2.av2

Project: 478_Val_Scura

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\478_Val_Scura\478_Val_Scura.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\
DEM_Ridotto_Alto_Pemont.tif)

Nr of nodes: 298506

Nr of cells: 297414

Project region extent:

E - W: 590001.87 / 587211.87

S - N: 5154496.3 / 5157161.3

CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\478_Val_Scura\Domain\
Domain_478_Val_Scura.dom

GENERAL SIMULATION PARAMETERS:

Simulation time (s): 300.000



Dump interval (s): 2.00

Stopping criteria (momentum threshold) (%): 5

Constant density (kg/m³): 300

NUMERICS:

Numerical scheme: SecondOrder

H Cutoff (m): 0.000001

Curvature effects are ON!

RELEASE:

Depth: 1.10 m Vol: 10371.7 m³ Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_478_Val_Scura.shp (0) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 10371.74 m³

FRICION MUXI:

Altitude_limit_1: 1500 m a.s.l

Altitude_limit_2: 1000 m a.s.l

Format of following parameters: [← 1000] - [1000 - 1500] - [→ 1500]

Open slope parameters:

Mu: 0.265 - 0.250 - 0.235

Xi: 1500 - 1750 - 2000

Channelled parameters:

Mu: 0.310 - 0.300 - 0.280

Xi: 1200 - 1350 - 1500

Gully parameters:

Mu: 0.400 - 0.380 - 0.370

Xi: 1000 - 1100 - 1200

Flat parameters:

Mu: 0.245 - 0.230 - 0.215

Xi: 2000 - 2250 - 2500



Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 300

VOLUME category: Small

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B3\D1B3.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B3\D1B3.tif