



Comune di Livigno

P.Z.E.V.

Piano delle Zone Esposte a Valanga

Oggetto:

SIMULAZIONI DI DINAMICA DELLE VALANGHE

Committente:

COMUNE DI LIVIGNO

Plaza dal Comun, 93

23041 Livigno (SO)

Elaborato nr:

R04

Tipologia elaborato:

Relazione descrittiva

Commessa:

n. 627 del 10/10/2019

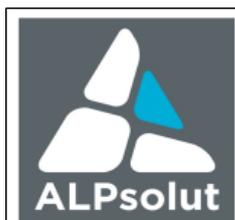
CUP:

Z329D2733

Professionisti:

Dott. Fabiano Monti

Ing. Luca Dellarole



ALPsolut S.r.l.

Sede legale: via Saroch, 1098/B
c/o Plaza Plachéda, 23041 Livigno (SO)
C.F. 00964580146
c.s. euro 10.000. Registro Imprese di Sondrio
www.alpsolut.eu

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	Luglio 2020	Riassunto delle simulazioni di dinamica delle valanghe	L. Dellarole	L. Dellarole	F. Monti

Indice

1 Simulazione di dinamica delle valanghe.....	2
1.1 Valanga 212 – Costaccia.....	6
1.2 Valanga 220 – Blesaccia.....	8
1.3 Valanga 465 – Val di Clus, Spazzè di Clus.....	10
1.4 Valanga 239 – Bosc da li Resa.....	11
1.5 Valanga 394 – Canale del Buon Curato.....	12
1.6 Output grafici delle simulazioni di RAMMS.....	13
1.7 Output di testo delle simulazioni di RAMMS.....	23

1 Simulazione di dinamica delle valanghe

Il presente allegato si occupa di descrivere le simulazioni di dinamica delle valanghe che sono state eseguite per i siti valanghivi del presente P.Z.E.V..

Le simulazioni di dinamica delle valanghe permettono di riprodurre il flusso di una valanga tramite scenari 1D o 2D, a seconda dei dati a disposizione. Per lo studio in esame si è utilizzato il software bidimensionale RAMMS (Rapid Mass Movement Simulation) versione 3.10.6.A sviluppato dal WSL Istituto per la Ricerca Neve e Valanghe SLF di Davos (CH).

Per le simulazioni sono necessari i seguenti dati:

- il modello digitale del terreno, generalmente con una definizione tra i 5 m e i 10 m
- le zone forestate
- i parametri di attrito dinamici μ e ξ
- le aree di distacco
- gli spessori di neve al distacco
- le opere di protezione

Per quanto riguarda il modello digitale del terreno è stato utilizzato il DEM della Regione Lombardia con risoluzione di 5 m x 5 m.

Le zone forestate sono state valutate partendo dagli shape file della Regione Lombardia (Carta dei tipi forestali), analizzando le ortofoto dal 1975 al 2015 e tramite procedura automatica di individuazione della copertura forestale, in maniera da individuare le possibili variazioni di copertura boschiva ed andare nel dettaglio delle zone di distacco e scorrimento. Si rimanda alla relazione "Caratterizzazione dei siti valanghivi" e "Mappe di indicazione del pericolo" per i dettagli della copertura forestale e l'influenza lungo ogni sito valanghivo.

I parametri di attrito dinamici sono stati scelti in base a quanto descritto nel manuale di utilizzo del modello RAMMS; la definizione dei parametri è automatica, una volta deciso il tempo di ritorno dello scenario e la volumetria della zona di distacco. I tempi di ritorno sono fissati e descritti in seguito mentre le volumetrie variano in funzione delle aree e degli spessori di distacco.

Large avalanche (> 60'000 m ³)		300-Year		100-Year		30-Year		10-Year	
	Altitude (m.a.s.l.)	μ	ξ	μ	ξ	μ	ξ	μ	ξ
unchannelled	above 1500	0.155	3000	0.165	3000	0.17	3000	0.18	3000
	1000 - 1500	0.17	2500	0.18	2500	0.19	2500	0.2	2500
	below 1000	0.19	2000	0.2	2000	0.21	2000	0.22	2000
channelled	above 1500	0.21	2000	0.22	2000	0.225	2000	0.235	2000
	1000 - 1500	0.22	1750	0.23	1750	0.24	1750	0.25	1750
	below 1000	0.24	1500	0.25	1500	0.26	1500	0.27	1500
gully	above 1500	0.27	1500	0.28	1500	0.29	1500	0.3	1500
	1000 - 1500	0.285	1350	0.3	1350	0.31	1350	0.325	1350
	below 1000	0.3	1200	0.315	1200	0.33	1200	0.345	1200
flat	above 1500	0.14	4000	0.15	4000	0.155	4000	0.16	4000
	1000 - 1500	0.15	3500	0.16	3500	0.17	3500	0.18	3500
	below 1000	0.17	3000	0.18	3000	0.19	3000	0.2	3000

Medium avalanche (25 - 60'000 m ³)		300-Year		100-Year		30-Year		10-Year	
	Altitude (m.a.s.l.)	μ	ξ	μ	ξ	μ	ξ	μ	ξ
unchannelled	above 1500	0.195	2500	0.205	2500	0.215	2500	0.225	2500
	1000 - 1500	0.21	2100	0.22	2100	0.23	2100	0.24	2100
	below 1000	0.23	1750	0.24	1750	0.25	1750	0.26	1750
channelled	above 1500	0.25	1750	0.26	1750	0.27	1750	0.28	1750
	1000 - 1500	0.27	1530	0.28	1530	0.285	1530	0.295	1530
	below 1000	0.28	1350	0.29	1350	0.3	1350	0.31	1350
gully	above 1500	0.32	1350	0.33	1350	0.34	1350	0.35	1350
	1000 - 1500	0.33	1200	0.34	1200	0.355	1200	0.36	1200
	below 1000	0.36	1100	0.37	1100	0.38	1100	0.39	1100
flat	above 1500	0.17	3250	0.18	3250	0.19	3250	0.2	3250
	1000 - 1500	0.19	2900	0.2	2900	0.21	2900	0.22	2900
	below 1000	0.21	2500	0.22	2500	0.23	2500	0.24	2500

forested area (mu=delta, xi=fix)	0.02	400	0.02	400	0.02	400	0.02	400
----------------------------------	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

Tabella 1: tabelle riprese dal manuale del software RAMMS con i parametri di attrito dinamici, per valanghe di dimensione Large e Medium.

Small avalanche (5 - 25'000 m ³)		300-Year		100-Year		30-Year		10-Year	
	Altitude (m.a.s.l.)	μ	ξ	μ	ξ	μ	ξ	μ	ξ
unchannelled	above 1500	0.235	2000	0.245	2000	0.25	2000	0.26	2000
	1000 - 1500	0.25	1750	0.26	1750	0.265	1750	0.275	1750
	below 1000	0.265	1500	0.275	1500	0.285	1500	0.295	1500
channelled	above 1500	0.28	1500	0.29	1500	0.3	1500	0.31	1500
	1000 - 1500	0.3	1350	0.31	1350	0.315	1350	0.325	1350
	below 1000	0.31	1200	0.32	1200	0.33	1200	0.34	1200
gully	above 1500	0.37	1200	0.38	1200	0.39	1200	0.4	1200
	1000 - 1500	0.38	1100	0.39	1100	0.4	1100	0.41	1100
	below 1000	0.4	1000	0.41	1000	0.42	1000	0.43	1000
flat	above 1500	0.215	2500	0.225	2500	0.23	2500	0.24	2500
	1000 - 1500	0.23	2250	0.24	2250	0.245	2250	0.255	2250
	below 1000	0.245	2000	0.255	2000	0.26	2000	0.27	2000

Tiny avalanche (< 5'000 m ³)		300-Year		100-Year		30-Year		10-Year	
	Altitude (m.a.s.l.)	μ	ξ	μ	ξ	μ	ξ	μ	ξ
unchannelled	above 1500	0.275	1500	0.28	1500	0.285	1500	0.29	1500
	1000 - 1500	0.29	1400	0.295	1400	0.3	1400	0.305	1400
	below 1000	0.3	1250	0.31	1250	0.32	1250	0.33	1250
channelled	above 1500	0.31	1250	0.32	1250	0.33	1250	0.34	1250
	1000 - 1500	0.33	1180	0.34	1180	0.345	1180	0.355	1180
	below 1000	0.34	1050	0.35	1050	0.36	1050	0.37	1050
gully	above 1500	0.42	1050	0.43	1050	0.44	1050	0.45	1050
	1000 - 1500	0.43	1000	0.44	1000	0.45	1000	0.46	1000
	below 1000	0.44	900	0.45	900	0.46	900	0.47	900
flat	above 1500	0.26	1750	0.265	1750	0.27	1750	0.275	1750
	1000 - 1500	0.27	1600	0.275	1600	0.28	1600	0.285	1600
	below 1000	0.28	1500	0.285	1500	0.29	1500	0.295	1500

forested area (mu=delta, xi=fix)	0.02	400	0.02	400	0.02	400	0.02	400
----------------------------------	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

Tabella 2: tabelle riprese dal manuale del software RAMMS con i parametri di attrito dinamici, per valanghe di dimensione Small e Tiny.

Le aree di distacco sono state scelte partendo dalla perimetrazione indicata nelle CLPV, dalle informazioni storiche e dalla documentazione fotografica. Queste informazioni sono state confrontate con i risultati delle indagini morfologiche ottenute tramite analisi con il software QGIS e Rstudio.

Le analisi morfologiche hanno permesso, partendo dal DEM, di escludere alcune aree che per caratteristiche di pendenze, curvatura del terreno e rugosità non fossero predisponenti per eventuali distacchi di valanghe.

I dati nivometrici in ingresso sono stati dedotti partendo dai risultati delle analisi riportate nella relazione "Analisi climatica e nivometeorologica" e dai valori specifici di DHS3gg.

I tempi di ritorno utili per effettuare le perimetrazioni, come definito dalle Linee Guida svizzere, sono pari a 30 e 300 anni. Si considera il parametro di DHS3gg relativo a questi due scenari.

Il calcolo delle altezze di distacco per ogni sito valanghivo è stato eseguito partendo dal valore di DHS3gg; conoscendo la quota e l'altezza altimetrica dell'area di distacco è stato possibile ottenere il valore di altezza di distacco relativo ad una determinata zona. Valutando quindi l'eventuale presenza di opere di difesa è stata determinata l'altezza di distacco effettiva epurata dell'effetto delle strutture (vedi considerazioni presenti all'interno della relazione "Caratterizzazione dei siti valanghivi"). La formulazione generale (Salm et al., 1990; Burkard e Salm, 1992) utilizzata è la seguente:

$$Hd(T;z) = [DH3gg(T;z) + Hsd(T)] * \cos(28^\circ) * f(\theta)$$

Di cui:

- Hd altezza di distacco in funzione del tempo di ritorno (T) e della quota (z)
- DH3gg spessore del manto nevoso accumulato in tre giorni consecutivi, misurato verticalmente su superficie orizzontale. Corrisponde a quanto definito nella presente relazione come DHS3gg
- Hsd accumulo da vento, funzione del tempo di ritorno
- $f(\theta)$ funzione decrescente della pendenza media della zona di distacco

Per la correzione di DHS3gg rispetto alla quota si è deciso di seguire le Direttive Svizzere (Salm et al., 1990); è stato imposto un incremento di 5 cm ogni 100 m rispetto al valore di riferimento.

L'accumulo da vento è una variabile fortemente dipendente dalle caratteristiche del sito valanghivo e dell'area di distacco. Per questo motivo, è molto difficile fornire delle indicazioni generali che possano essere replicate "a priori" su tutti i siti valanghivi. Come

criterio di base si è deciso di seguire le indicazioni fornite dagli esperti del WSL Istituto per la Ricerca Neve e Valanghe SLF di Davos (CH).

Tempo di ritorno dell'evento di progetto [anni]	Accumulo di neve ventata [cm]
10	20
30	30
100	40
300	50

Tabella 3: criterio generale per la determinazione degli accumuli da vento in funzione del tempo di ritorno.

Come indicato precedentemente, è difficile determinare dei criteri univoci applicabili ad ogni sito valanghivo. Quanto riportato in tabella è un aiuto nella definizione dei quantitativi di neve ventata, però, per ogni sito valanghivo, sono state formulate delle considerazioni sito-specifiche che sono, di volta in volta, riassunte nei relativi capitoli.

Le simulazioni si differenziano in base al tempo di ritorno, in particolare si vuole sottolineare come la copertura forestale rientri come fattore in grado di ostacolare lo scorrimento del flusso valanghivo solo nel caso di tempo di ritorno pari a 30 anni.

Un ulteriore parametro di ingresso è la coesione, che descrive quanto le particelle rimangono “attaccate” tra di loro; secondo quanto descritto in letteratura, i valori standard di coesione si aggirano tra i 50 Pa, per neve molto asciutta e fredda, e i circa 150 Pa per valanghe di neve bagnata.

Il valore utilizzato nelle simulazioni è un valore medio e pari a 100 Pa.

Dalle simulazioni di RAMMS è possibile ottenere una serie di informazioni relative alle altezze di flusso, alle pressioni, alle volumetrie e al deposito di una ipotetica valanga.

La finalità delle simulazioni è la mappatura delle zone potenzialmente esposte a valanga, con una suddivisione in funzione delle pressioni di impatto e dei tempi di ritorno. Per questa ragione; negli output delle Tavole allegate sono mostrate esclusivamente le informazioni relative alla pressione di impatto.

Per quanto riguarda le valanghe di neve polverosa, ad esclusione di quelle situazioni per cui sussistono comprovate informazioni in merito ad eventi passati, in cui la componente polverosa è stata predominante, le simulazioni considerano principalmente la componente radente del flusso valanghivo. Per la valutazione della componente polverosa, si è deciso che, qualora le simulazioni effettuate dal Dott. Geol. Bariffi per l'elaborazione dei precedenti Piani siano ritenute affidabili ed attuali, queste siano considerate come validi risultati per la zonazione. La scelta è dettata dal fatto che nel periodo intercorso tra la realizzazione dei piani precedenti e l'attuale non siano stati messi sul mercato nuovi strumenti rispetto a quelli utilizzati in precedenza.

Nei paragrafi seguenti si descrivono le analisi effettuate per ogni singolo sito valanghivo, con l'elenco dei parametri di ingresso più importanti. Tra gli output grafici contenuti all'interno dei capitoli riferiti ai singoli siti valanghivi sono riportate le principali elaborazioni utili alla perimetrazione delle zone esposte a valanga. All'interno del capitolo finale sono mostrati gli output che si ottengono tramite il software RAMMS.

1.1 Valanga 212 – Costaccia

Come dettagliato nella relazione “Caratterizzazione dei siti valanghivi”, le simulazioni per il sito di Costaccia tengono conto del fatto che lungo l'area di distacco siano installate diverse file di opere di difesa. Per ogni tempo di ritorno, in funzione delle tipologie di opera di difesa presenti, sono state ottenute altezze di distacco residue differenti.

Per migliorare la riproduzione dell'evento valanghivo, è stata eseguita anche la back-analysis della valanga scesa nel gennaio del 1951. Tali simulazioni sono state utili per definire il perimetro esterno della potenziale zona di accumulo dell'evento “eccezionale”, corrispondente al limite della zona gialla delle P.Z.E.V..

Il calcolo delle altezze di distacco è stato eseguito considerando anche il sovraccarico di neve ventata, infatti, il sito valanghivo, soprattutto in caso di fronti perturbati provenienti dai quadranti Nord-Occidentali, può registrare l'accumulo di neve trasportata dal vento. L'area 1 è suddivisa in funzione della tipologia di opera di protezione presente.

Determinazione delle altezze di distacco												
Area	1_Con opere		1_Con opere		1_Con opere		1_Con opere		1_No opere		2	
Pendenza media lungo la zona di distacco (°)	32		33		36		31		32		36	
Quota media zona di distacco (m)	2283		2313		2319		2351		2231		2225	
	TR30	TR300	TR30	TR300	TR30	TR300	TR30	TR300	TR30	TR300	TR30	TR300
Hsd (cm)	30	50	30	50	30	50	30	50	10	30	30	50
DHS3gg_corr_alt (cm)	14	14	16	16	16	16	18	18	12	12	11	11
f(theta)	0,811	0,811	0,776	0,776	0,686	0,686	0,851	0,851	0,811	0,811	0,686	0,686
Hd (cm)	108	148	104	143	92	126	115	158	89	130	89	123
HS_quota_op (cm)	291	374	296	379	297	380	302	385				
HS_Quota_op_pp (cm)	247	317	248	318	240	307	259	330				
Hd res (cm)	0	82	0	77	0	101	40	154				
Hstru (cm)	350		350		300		300					
Tipologia di struttura	RN		RN		PFF		PAA					

Tabella 4: riassunto delle altezze di distacco in funzione della zona, delle opere di protezione e dell'accumulo dovuto al vento.

Legenda

Hsd (cm)	Sovraccarico di neve dovuto al vento
DHS3gg_corr_alt (cm)	Correzione di DHS3gg con la quota
Hd (cm)	Altezza di distacco
HS_quota_op (cm)	HS alla quota dell'opera di difesa
HS_Quota_op_pp (cm)	HS alla quota dell'opera perpendicolare al pendio
Hd res (cm)	Altezza di distacco residua
Hstru (cm)	Altezza della struttura perpendicolare al pendio

Tabella 5: legenda dei parametri calcolati.

A favore di sicurezza, sono state eseguite le simulazioni anche senza la presenza di opere di protezione.

La tabella mostra le volumetrie del manto nevoso instabile, in funzione dell'area di distacco e dei tempi di ritorno. Le aree di distacco sono suddivise in: "con opere", per indicare la quota parte dell'area su cui sono presenti opere di protezione, e "senza opere" per la restante zona ove non sono presenti strutture per la riduzione delle masse nevose potenzialmente instabili.

Volumetrie [m3]	TR30	TR300
Area di distacco con opere – 1	420	24996
Area di distacco senza opere – 1	61527	89478
Area di distacco 1, totale	61947	114474
Area di distacco 2	15694	21741

Tabella 6: riassunto delle volumetrie suddivise per sito valanghivo.

Seguendo quanto riportato nel manuale di RAMMS, le volumetrie delle aree di distacco variano da una dimensione *Small* (per la zona 2) fino a raggiungere la dimensione *Large* (per l'area 1).

Le figure nei capitoli finali mostrano gli output che si ottengono dalle simulazioni.

1.2 Valanga 220 – Blesaccia

Come dettagliato nella relazione “Caratterizzazione dei siti valanghivi”, anche per il sito *Blesaccia*, le simulazioni tengono conto del fatto che lungo l’area di distacco siano installate diverse file di opere di difesa. Per ogni tempo di ritorno, in funzione della tipologia di opera di difesa, sono state ottenute altezze di distacco residue differenti.

Per migliorare la riproduzione dell'evento valanghivo, è stata eseguita la back-analysis della valanga scesa nel gennaio del 1951. Tali simulazioni sono state utili per definire il perimetro esterno della potenziale zona di accumulo dell'evento "eccezionale", corrispondente al limite della zona gialla delle P.Z.E.V..

Solamente per le due aree di distacco più a monte [1], [2] è stato ipotizzato un consistente sovraccarico di neve dovuto all'azione eolica, mentre, per l'area di distacco più a valle [3], vista la presenza dei deflettori, il sovraccarico di neve ventata è stato ridotto. Le simulazioni sono state realizzate ipotizzando il distacco in serie di tutte e tre le aree potenzialmente instabili.

A favore di sicurezza sono state eseguite le simulazioni anche senza la presenza di opere.

Determinazione delle altezze di distacco																
Area	1		2_Con opere		2_No opere		3_Con opere		3_Con opere		3_Con opere		3_No opere		3_No opere	
Pendenza media lungo la zona di distacco (°)	31		33		32		30		33		30		33		32	
Quota media zona di distacco (m)	2522		2448		2404		2288		2282		2298		2252		2268	
	TR30	TR300	TR30	TR300	TR30	TR300	TR30	TR300	TR30	TR300	TR30	TR300	TR30	TR300	TR30	TR300
Hsd (cm)	30	50	30	50	30	50	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30
DHS3gg_corr_alt (cm)	26	26	22	22	20	20	14	14	14	14	15	15	13	13	13	13
f(theta)	0,851	0,851	0,776	0,776	0,811	0,811	0,895	0,895	0,776	0,776	0,895	0,895	0,776	0,776	0,811	0,811
Hd (cm)	122	164	108	147	112	152	101	146	87	126	101	146	86	125	91	131
HS_quota_op (cm)			318	401			292	375	291	374	294	377				
HS_Quota_op_pp (cm)			266	336			253	325	244	314	254	326				
Hd res (cm)			0	100			19	136	0	86	41	146				
Hstru (cm)			350				300		320		280					
Tipologia di struttura			RN				PFL		PFF		PFL					

Tabella 7: riassunto delle altezze di distacco in funzione della zona, delle opere di protezione e dell'accumulo dovuto al vento.

Legenda

Hsd (cm)	Sovraccarico di neve dovuto al vento
DHS3gg_corr_alt (cm)	Correzione di DHS3gg con la quota
Hd (cm)	Altezza di distacco
HS_quota_op (cm)	HS alla quota dell'opera di difesa
HS_Quota_op_pp (cm)	HS alla quota dell'opera perpendicolare al pendio
Hd res (cm)	Altezza di distacco residua
Hstru (cm)	Altezza della struttura perpendicolare al pendio

Tabella 8: legenda dei parametri calcolati.

La tabella mostra le volumetrie del manto nevoso instabile, in funzione dell'area di distacco e dei tempi di ritorno. Le aree di distacco sono suddivise in: "con opere", per indicare la quota parte dell'area su cui sono presenti opere di protezione, e "senza opere", per la restante zona ove non sono presenti strutture per la riduzione delle masse nevose potenzialmente instabili.

Lungo la zona 2, le volumetrie rientranti nelle aree coperte da opere di difesa sono limitate in quanto è ridotta l'estensione delle opere all'interno delle aree di distacco. Si rimanda alla

nota della relazione "Caratterizzazione dei siti valanghivi" per le indicazioni sulla valutazione dell'efficacia delle opere di difesa presenti.

Seguendo quanto riportato nel manuale di RAMMS, le volumetrie delle aree di distacco

Volumetrie [m3]	TR30	TR300
Area di distacco senza opere – 1	37355	50429
Area di distacco con opere – 2	0	1220
Area di distacco senza opere – 2	36459	49702
Area di distacco 2, totale	36459	50922
Area di distacco con opere – 3	1700	14253
Area di distacco senza opere – 3	24446	35440
Area di distacco 3, totale	26146	49693

Tabella 9: riassunto delle volumetrie suddivise per sito valanghivo. variano da una dimensione Medium ad una dimensione Large.

Le figure nei capitoli finali mostrano gli output che si ottengono dalle simulazioni.

1.3 Valanga 465 – Val di Clus, Spazzè di Clus

Il sito in esame, come si evince dalla relazione "Caratterizzazione dei siti", è costituito da due rami che si incontrano e confluiscono all'interno di un unico impluvio. Le aree di distacco sono quindi separate e i flussi valanghivi si congiungono solo a metà del loro percorso.

Lungo l'area in esame non sono presenti opere di difesa attiva e non sono stati considerati sovraccarichi di neve dovuti all'azione eolica.

Come descritto nella caratterizzazione dei siti, durante la redazione del presente Piano è stato presentato il progetto di un muro di protezione a monte di un edificio situato lungo la zona terminale del sito valanghivo. Tuttavia RAMMS non è in grado di modellare in maniera attendibile gli effetti sul flusso valanghivo del muro di protezione. Per questo motivo le simulazioni sono state realizzate in assenza dell'opera di difesa, la quale è stata considerata solo in maniera qualitativa nel momento della perimetrazione.

Le simulazioni sono state realizzate imponendo i distacchi separati dai due canali. In aggiunta è stato realizzato uno scenario con il distacco contemporaneo per valutare la differenza nelle distanze di arresto.

Determinazione delle altezze di distacco				
Area	2		1	
Pendenza media lungo la zona di distacco (°)	34		35	
Quota media zona di distacco (m)	2404		2443	
	TR30	TR300	TR30	TR300
Hsd (cm)	10	30	10	30
DHS3gg_corr_alt (cm)	20,2	20,2	22,15	22,15
f(theta)	0,743	0,743	0,713	0,713
Hd (cm)	88	125	85	121

Tabella 10: riassunto delle altezze di distacco in funzione della zona, delle opere di protezione e dell'accumulo dovuto al vento.

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: legenda dei parametri calcolati.

Volumetrie [m3]	TR30	TR300
Area di distacco – 2	62305	88776
Area di distacco – 1	61564	87342

Tabella 12: riassunto delle volumetrie suddivise per sito valanghivo.

Seguendo quanto riportato nel manuale di RAMMS le volumetrie delle aree di distacco hanno dimensione *Large*.

Le figure nei capitoli finali mostrano gli output che si ottengono dalle simulazioni.

1.4 Valanga 239 – Bosc da li Resa

Lungo il sito in esame sono presenti diverse zone di distacco che generano distinti percorsi valanghivi. Come indicato nella relazione “Caratterizzazione dei siti valanghivi”, si possono evidenziare due direzioni principali, una che è diretta lungo il canale centrale verso il ristorante Toilasor e la seconda, in sinistra orografica, diretta verso il parcheggio dell’hotel Camino. Le simulazioni sono state realizzate con l’obiettivo di riprodurre entrambi gli scenari.

Il calcolo delle altezze di distacco è stato eseguito considerando i possibili sovraccarichi dovuti all’azione eolica. Lungo le aree di distacco non sono presenti opere di difesa.

Determinazione delle altezze di distacco						
Area	1		2		3	
Pendenza media lungo la zona di distacco (°)	38		40		38	
Quota media zona di distacco (m)	2537		2447		2362	
	TR30	TR300	TR30	TR300	TR30	TR300
Hsd (cm)	30	50	30	50	30	50
DHS3gg_corr_alt (cm)	26,85	26,85	22,35	22,35	18,1	18,1
f(theta)	0,637	0,637	0,596	0,596	0,637	0,637
Hd (cm)	92	124	83	113	87	119

Tabella 13: riassunto delle altezze di distacco in funzione della zona, delle opere di protezione e dell'accumulo dovuto al vento.

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 14: legenda dei parametri calcolati.

Volumetrie [m3]	TR30	TR300
Area di distacco – 1	28367	38248
Area di distacco – 2	7287	9898
Area di distacco – 3	19719	26978

Tabella 15: riassunto delle volumetrie suddivise per sito valanghivo.

Osservando le tabelle riportate nel manuale di RAMMS, le volumetrie delle aree di distacco variano da una dimensione *Small* (Aree di distacco **2** e **3**) fino a raggiungere la dimensione *Medium* (area **1**).

Le figure nei capitoli finali mostrano gli output che si ottengono dalle simulazioni.

1.5 Valanga 394 – Canale del Buon Curato

Le simulazioni per il sito Canale del Buon Curato sono state realizzate considerando l'unica area di distacco presente.

Il calcolo dell'altezza di distacco è stato eseguito considerando i possibili sovraccarichi da vento. Lungo le aree di distacco non sono presenti opere di protezione.

Determinazione delle altezze di distacco		Volumetrie [m3]	
Area	1	TR30	TR300
Pendenza media lungo la zona di distacco (°)	34	Area di distacco – 1	54741 77312
Quota media zona di distacco (m)	2485		
		TR30	TR300
Hsd (cm)	10	30	
DHS3gg_corr_alt (cm)	24	24	
f(theta)	0,743	0,743	
Hd (cm)	90	127	

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 16: riassunto delle altezze di distacco in funzione della zona, delle opere di protezione e dell'accumulo dovuto al vento. Tabella di destra: riassunto delle volumetrie suddivise per sito valanghivo.

Seguendo quanto riportato nel manuale di RAMMS, le volumetrie delle aree di distacco rientrano nelle classi *Medium* e *Large*.

Le simulazioni evidenziano la presenza di un dosso, sulla destra orografica del canale, indicativamente a quota 2300 m s.l.m., che indirizza e devia il flusso lungo il canale che sfocia a valle. La conformazione morfologica impedisce alla componente radente del flusso di proseguire la propria traiettoria diretta verso valle.

Al contrario, la componente polverosa ha una traiettoria più rettilinea e in parte va a lambire gli edifici, come è anche stato osservato in concomitanza dell'evento valanghivo del marzo 2018.

Non sono state realizzate simulazioni per la componente nubiforme in quanto si ritiene che le pressioni maggiori siano dovute alla componente radente e al flusso che scorre nel canale principale.

1.6 Output grafici delle simulazioni di RAMMS

Di seguito si riportano gli output per i cinque siti valanghivi estratti dal software RAMMS con il riassunto delle configurazioni utilizzate nelle simulazioni.

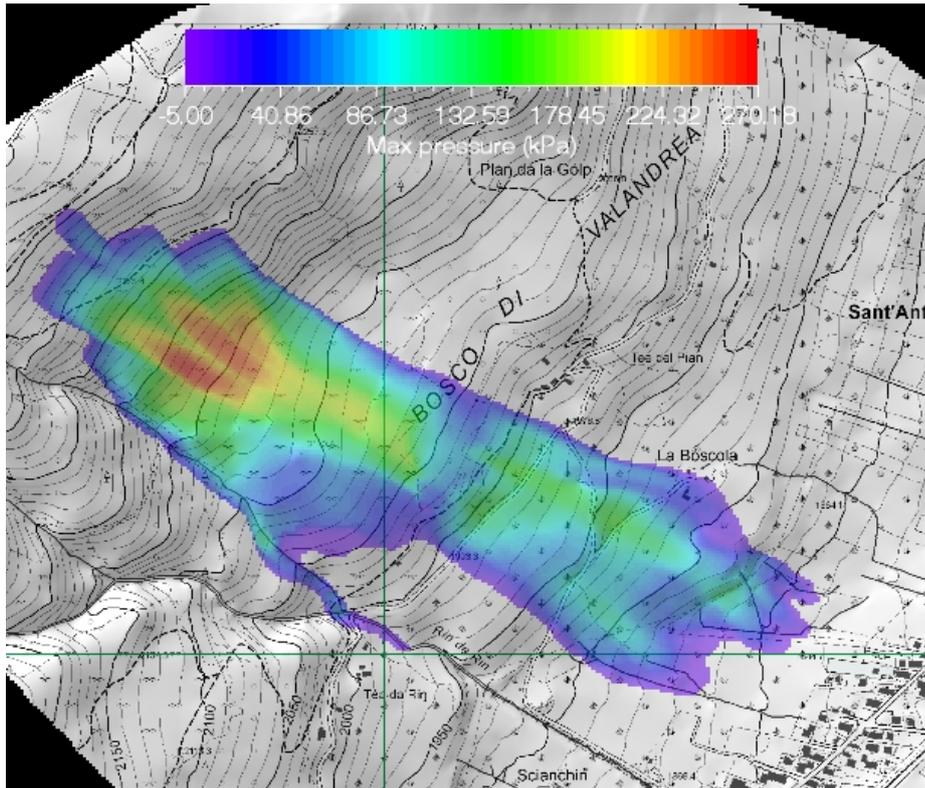


Figura 1: scenario con tempo di ritorno 30 anni.

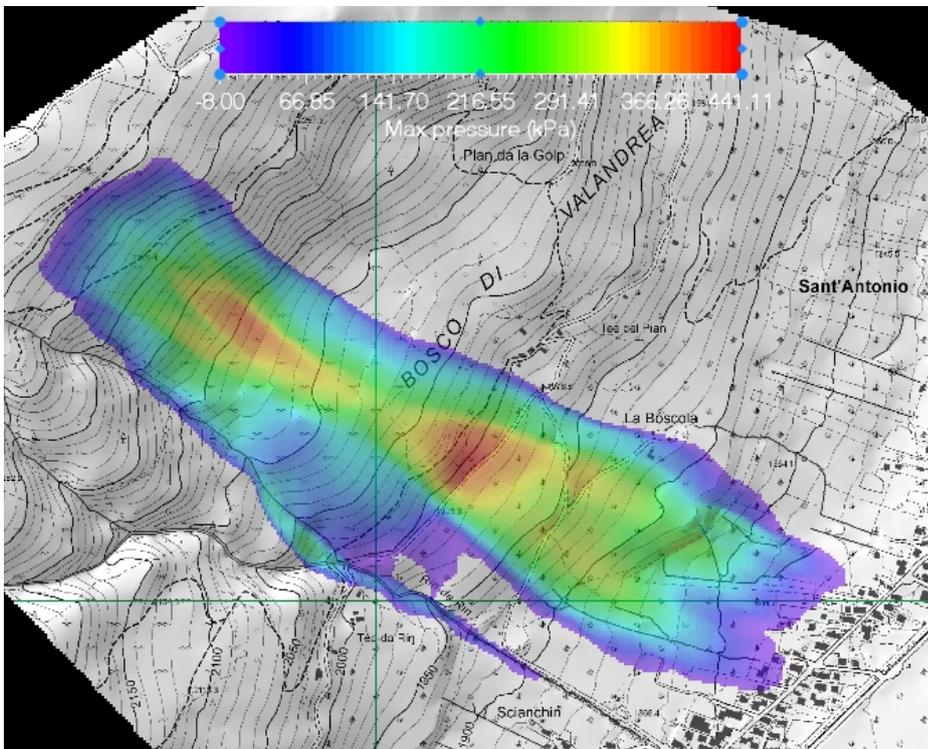


Figura 2: scenario con tempo di ritorno 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito: **212 - Costaccia**

Zona di distacco: 1

Opere di difesa: si (barriere ferme/neve)

Considerazione foresta: solo per TR 30

Tempo di ritorno: 30 e 100 anni

Classe valanga: large

Coesione: 100 Pa

Densità neve: 300 kg/mc

Risoluzione DEM: 5m

Output: cartografico:
pressioni massime* in kPa

Altri scenari realizzati:
riproduzione valanga del 1951, scenario senza le opere di protezione

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

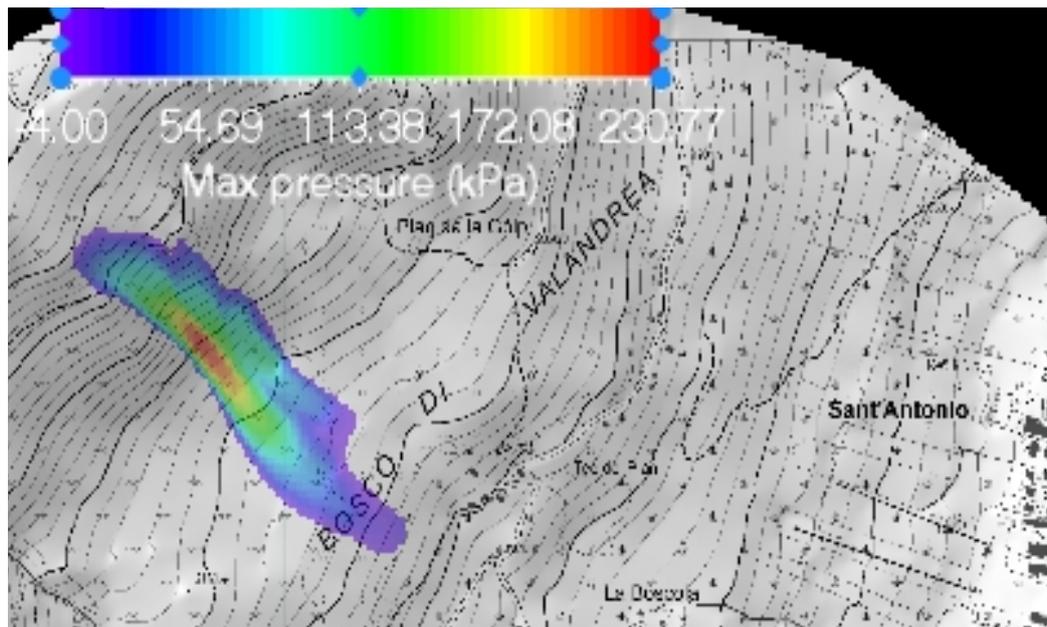


Figura 3: scenario con tempo di ritorno 30 anni.

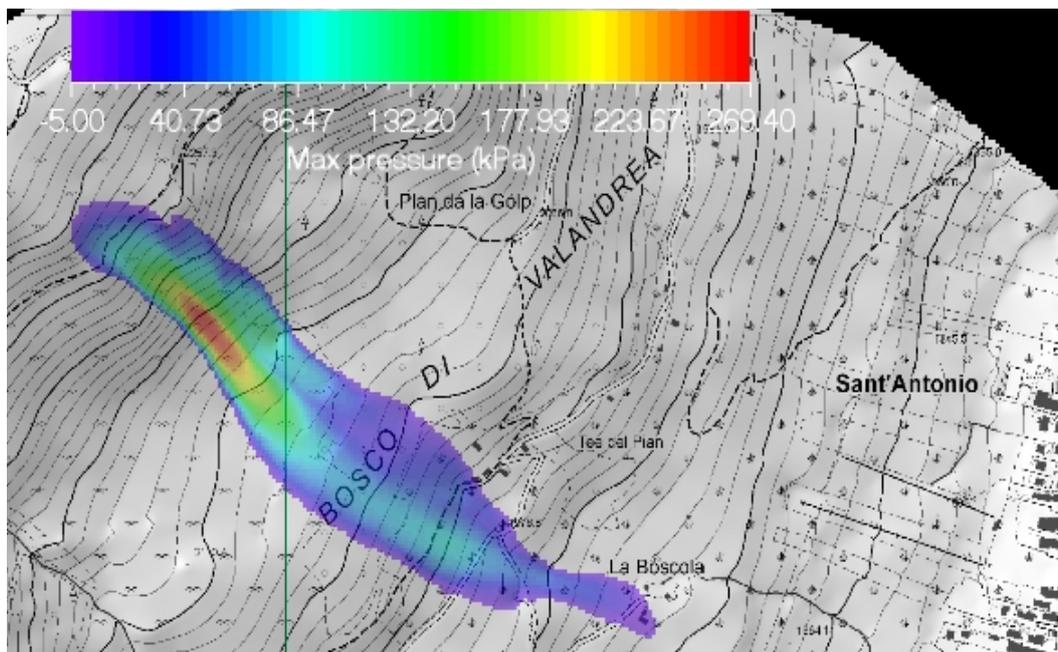


Figura 4: scenario con tempo di ritorno 300 anni.

Simulazioni RAMMS

RIASSUNTO DEI PARAMETRI DI CALCOLO SIGNIFICATIVI

Sito: **212 - Costaccia**

Considerazione foresta: solo per TR 30

Coesione: 100 Pa

Zona di distacco: 2

Tempo di ritorno: 30 e 100 anni

Densità neve: 300 kg/mc

Opere di difesa: nessuna

Classe valanga: small

Risoluzione DEM: 5m

Output: cartografico: pressioni massime* in kPa

Altri scenari realizzati: simulazione di un distacco più a Nord ed esterno alla CLPV

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

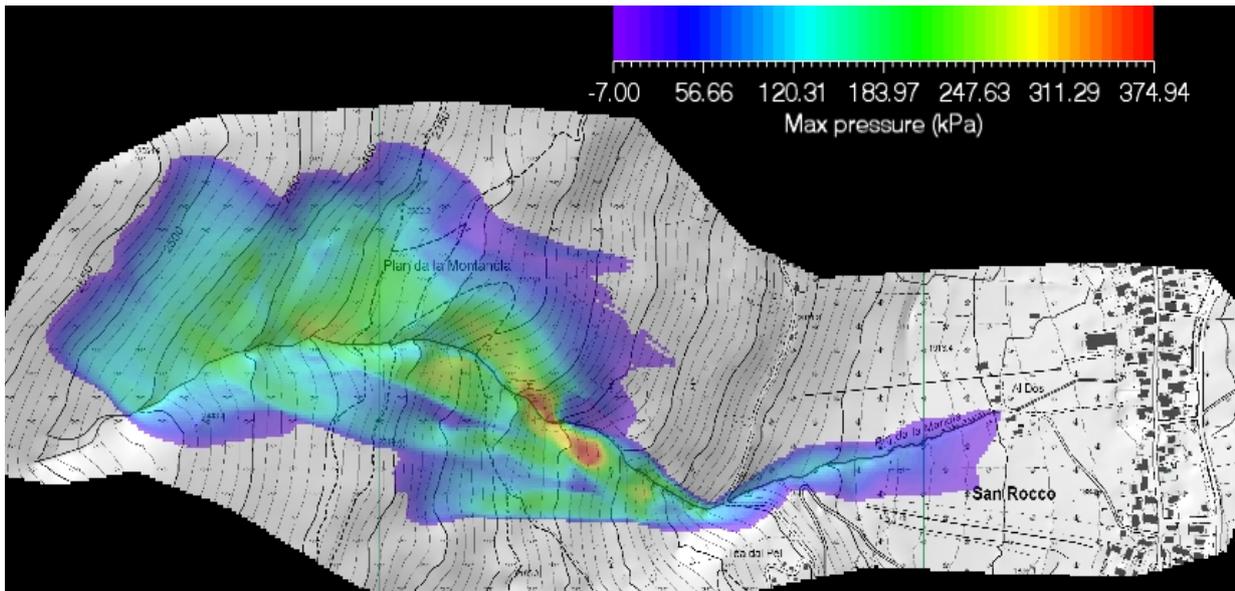


Figura 5: scenario con tempo di ritorno 30 anni, aree di distacco 1, 2 e 3.

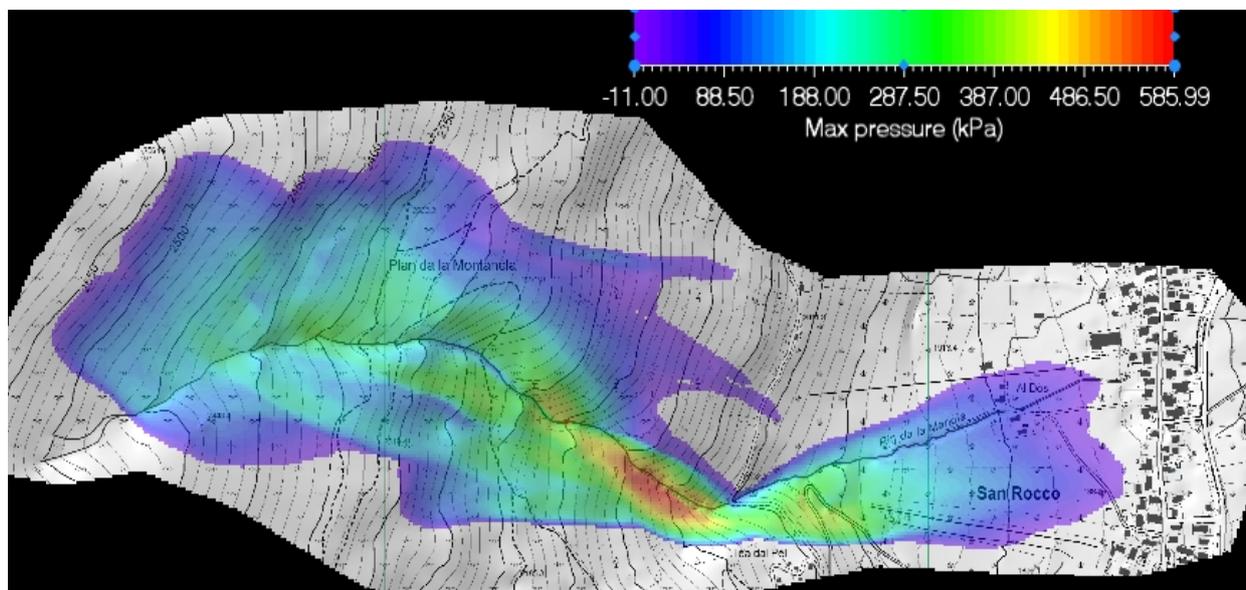


Figura 6: scenario con tempo di ritorno 300 anni, aree di distacco 1, 2 e 3.

Simulazioni RAMMS

RIASSUNTO DEI PARAMETRI DI CALCOLO SIGNIFICATIVI

Sito: 220 - Blesaccia	Zona di distacco: 1, 2, 3	Opere di difesa: si (barriere fermaneve)
Considerazione foresta: solo per TR 30	Tempo di ritorno: 30 e 100 anni	Classe valanga: large
Coesione: 100 Pa	Densità neve: 300 kg/mc	Risoluzione DEM: 5m

Output: cartografico: pressioni massime* in kPa

Altri scenari realizzati: riproduzione valanga del 1951, scenario senza le opere di protezione

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

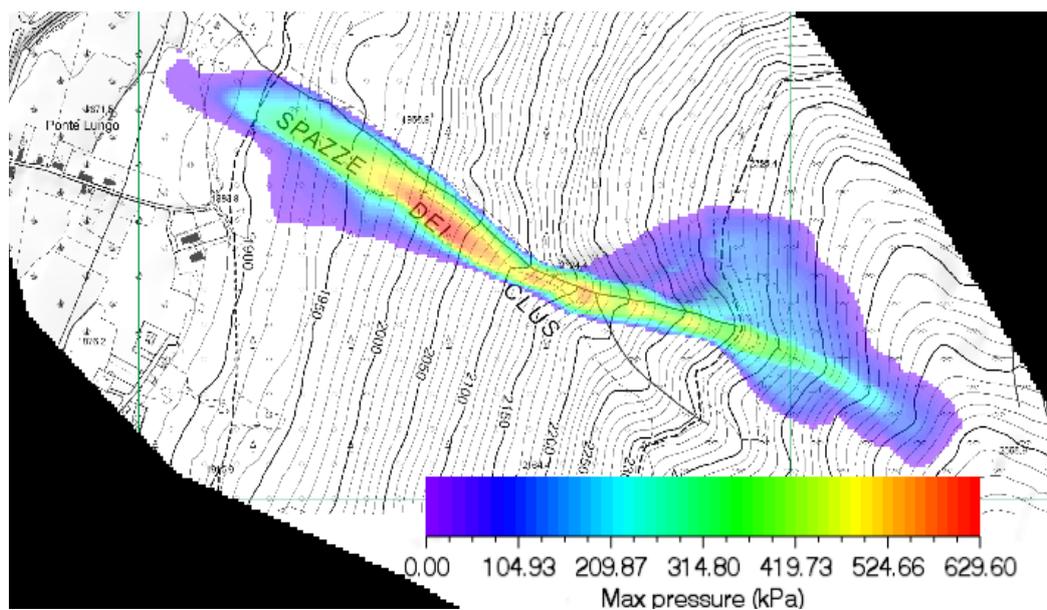


Figura 7: scenario con tempo di ritorno 30 anni.

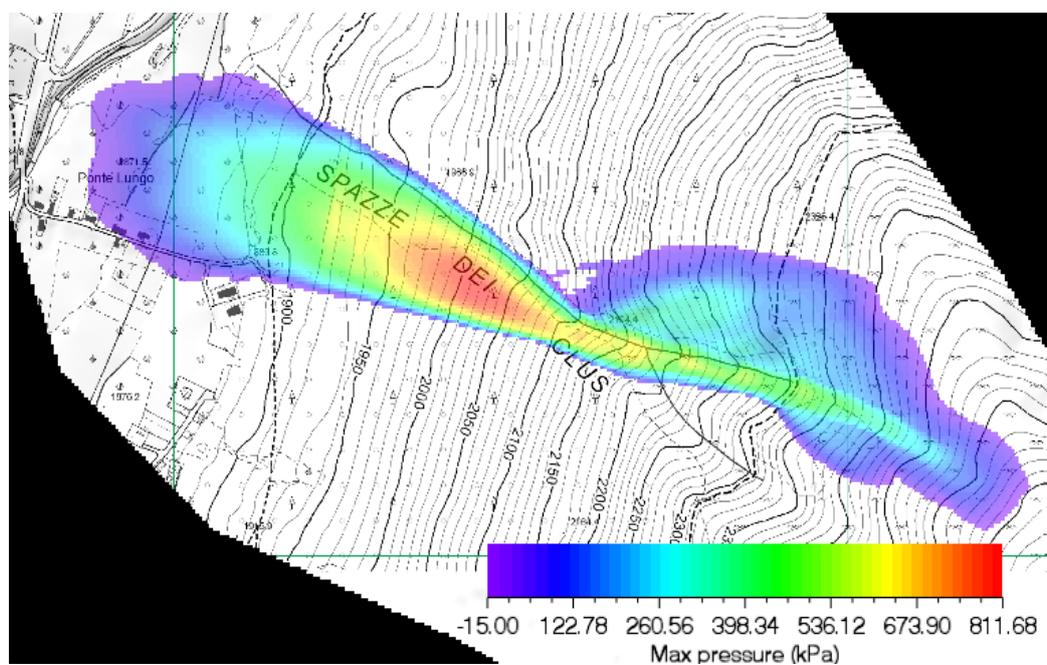


Figura 8: scenario con tempo di ritorno 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito: **465 - Val di Clus/Spazzè di Clus**
 Considerazione foresta: solo per TR 30
 Coesione: 100 Pa

Zona di distacco: 2
 Tempo di ritorno: 30 e 100 anni
 Densità neve: 300 kg/mc

Opere di difesa: nessuna
 Classe valanga: large
 Risoluzione DEM: 5m

Output: cartografico: pressioni massime* in kPa

Altri scenari realizzati: aumento del sovraccarico di neve ventata, distacchi contemporanei delle zone 1 e 2

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

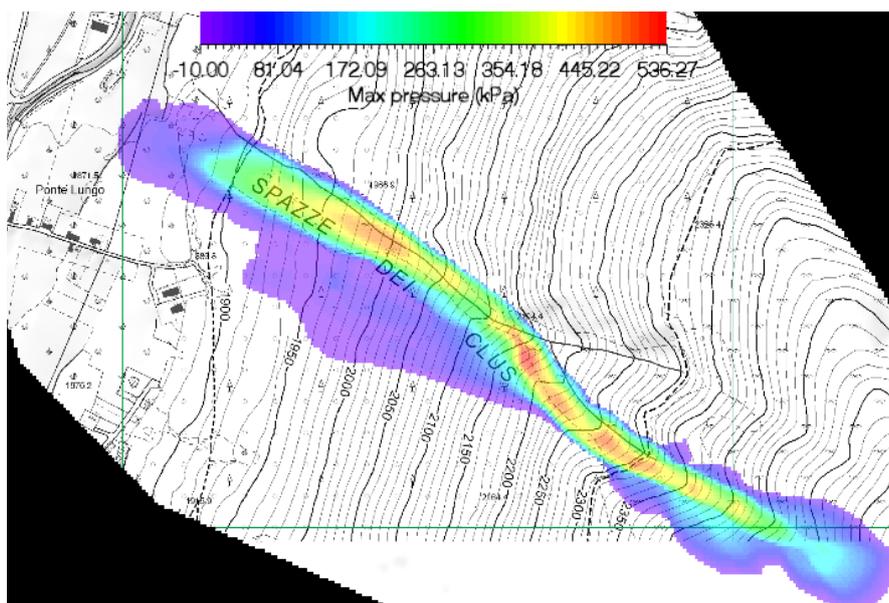


Figura 9: scenario con tempo di ritorno 30 anni.

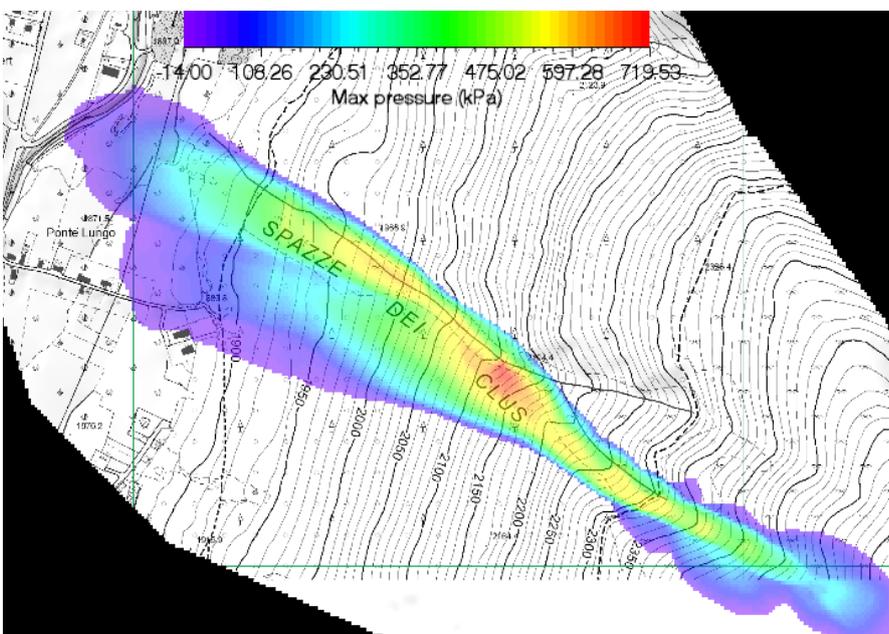


Figura 10: scenario con tempo di ritorno 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito: **465 - Val di Clus/Spazze di Clus**
 Considerazione foresta: solo per TR 30
 Coesione: 100 Pa

Zona di distacco: 1
 Tempo di ritorno: 30 e 100 anni
 Densità neve: 300 kg/mc

Opere di difesa: muro in c.a.
 Classe valanga: large
 Risoluzione DEM: 5m

Output: cartografico: pressioni massime* in kPa

Altri scenari realizzati: aumento del sovraccarico di neve ventata, distacchi contemporanei delle zone 1 e 2

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

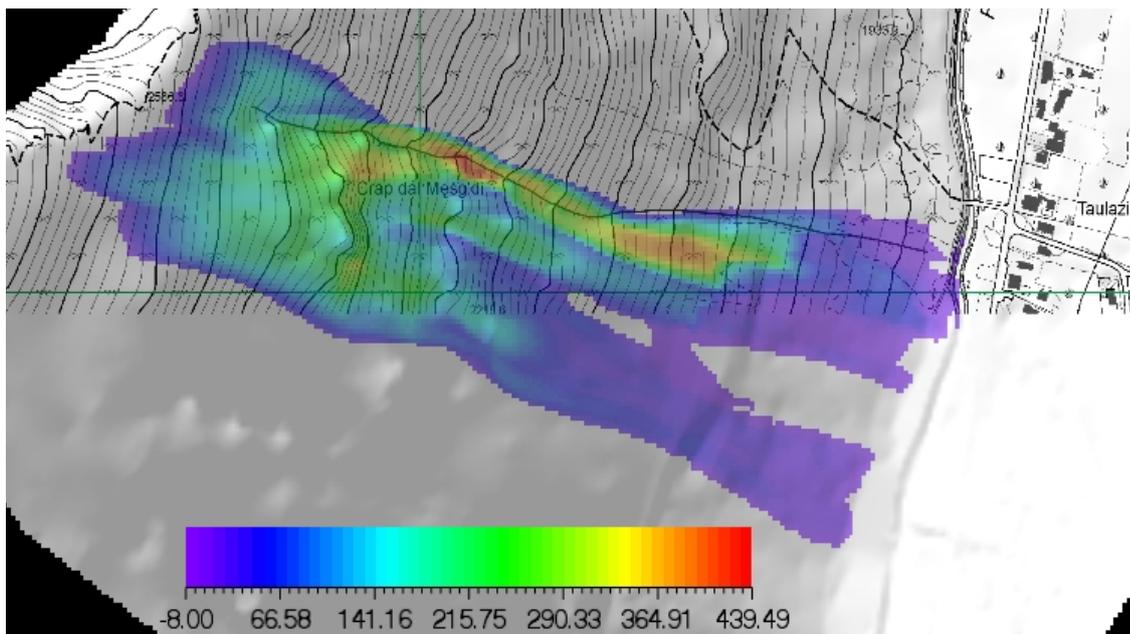


Figura 11: scenario con tempo di ritorno 30 anni.

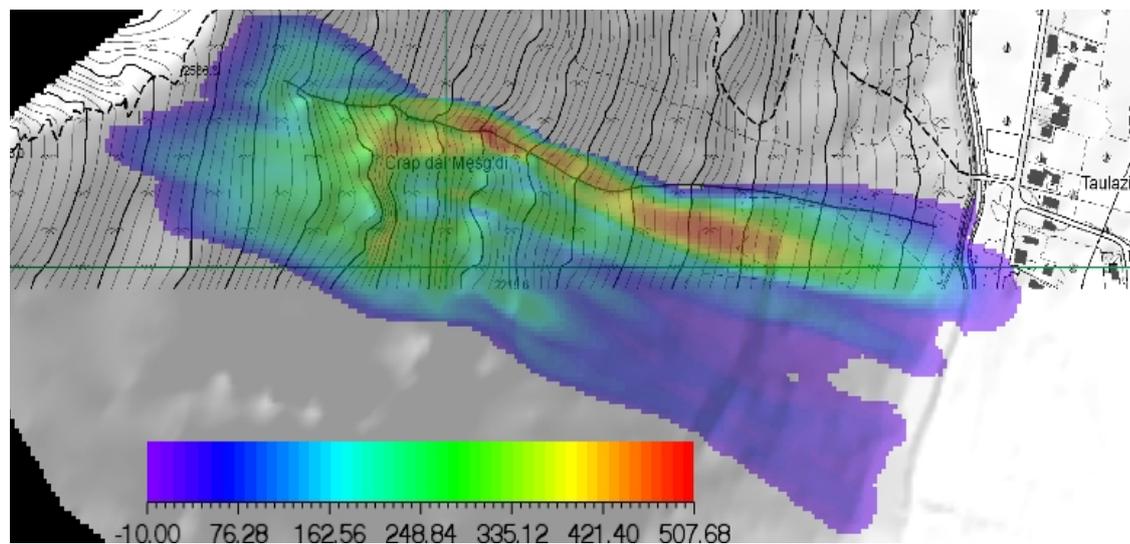


Figura 12: scenario con tempo di ritorno 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito: **239 - Bosc da li Resa**

Considerazione foresta: solo per TR 30

Coesione: 100 Pa

Zona di distacco: 1

Tempo di ritorno: 30 e 100 anni

Densità neve: 300 kg/mc

Opere di difesa: nessuna

Classe valanga: medium

Risoluzione DEM: 5m

Output: cartografico: pressioni massime* in kPa

Altri scenari realizzati: distacco contemporaneo con area di distacco 2

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

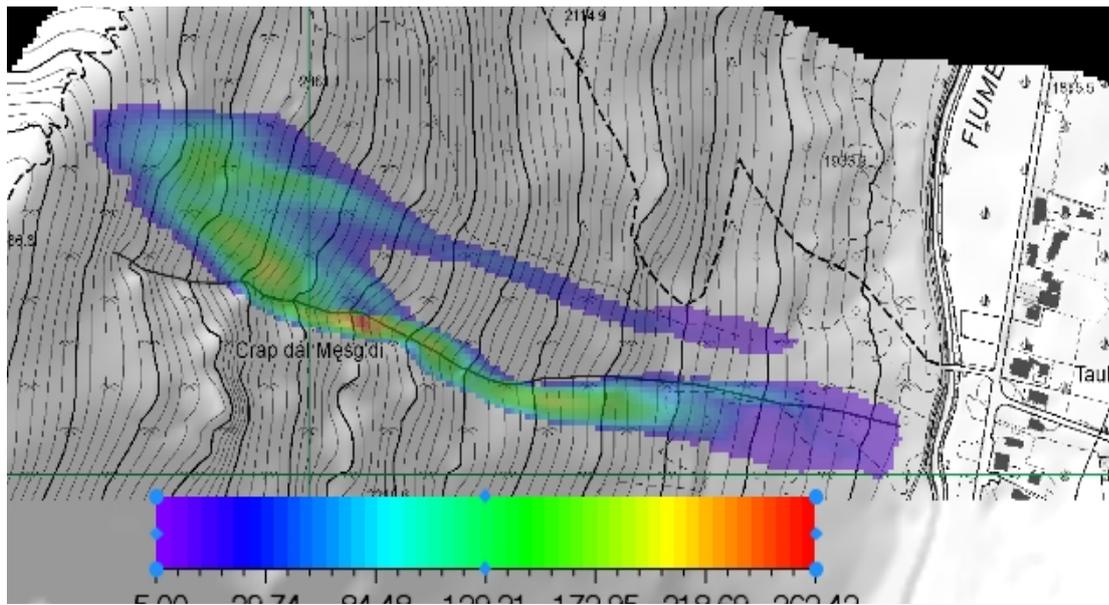


Figura 13: scenario con tempo di ritorno 30 anni.

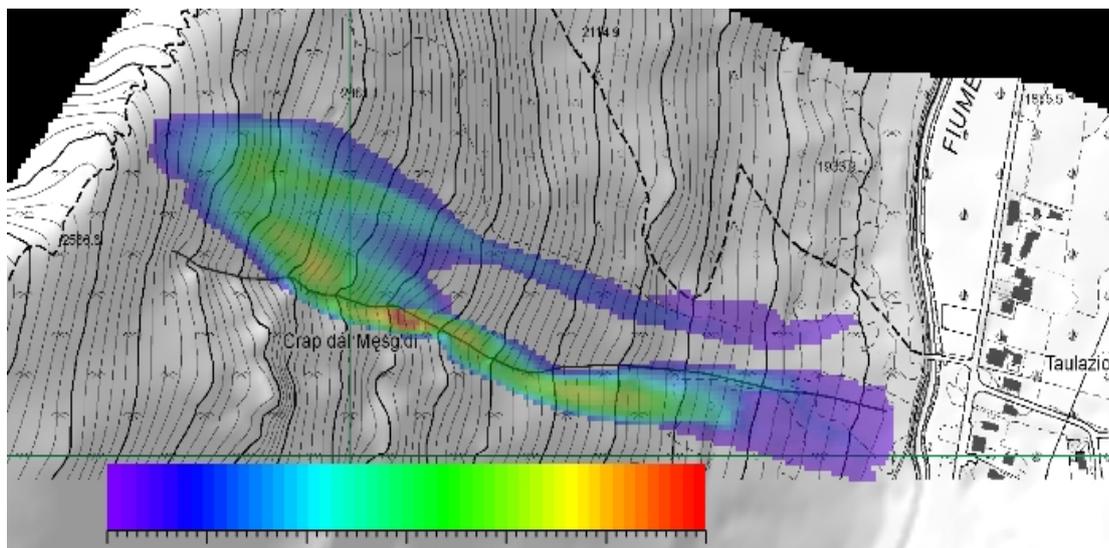


Figura 14: scenario con tempo di ritorno 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito: **239 - Bosc da li Resa**

Considerazione foresta: solo per TR 30

Coesione: 100 Pa

Zona di distacco: 2

Tempo di ritorno: 30 e 100 anni

Densità neve: 300 kg/mc

Opere di difesa: nessuna

Classe valanga: small

Risoluzione DEM: 5m

Output: cartografico: pressioni massime* in kPa

Altri scenari realizzati: distacco contemporaneo con area di distacco 1

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

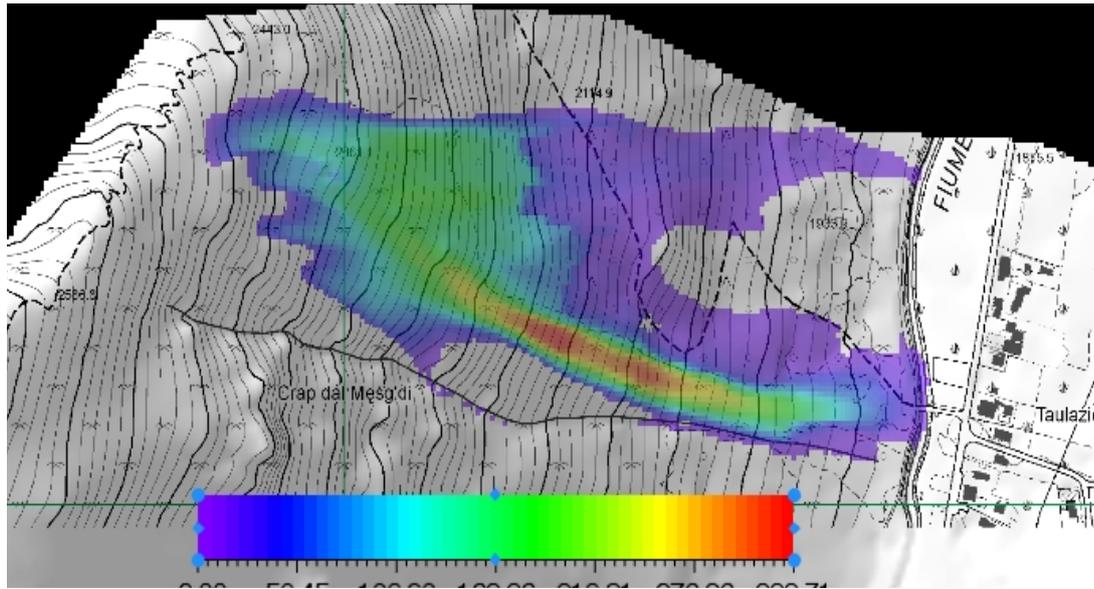


Figura 15: scenario con tempo di ritorno 30 anni.

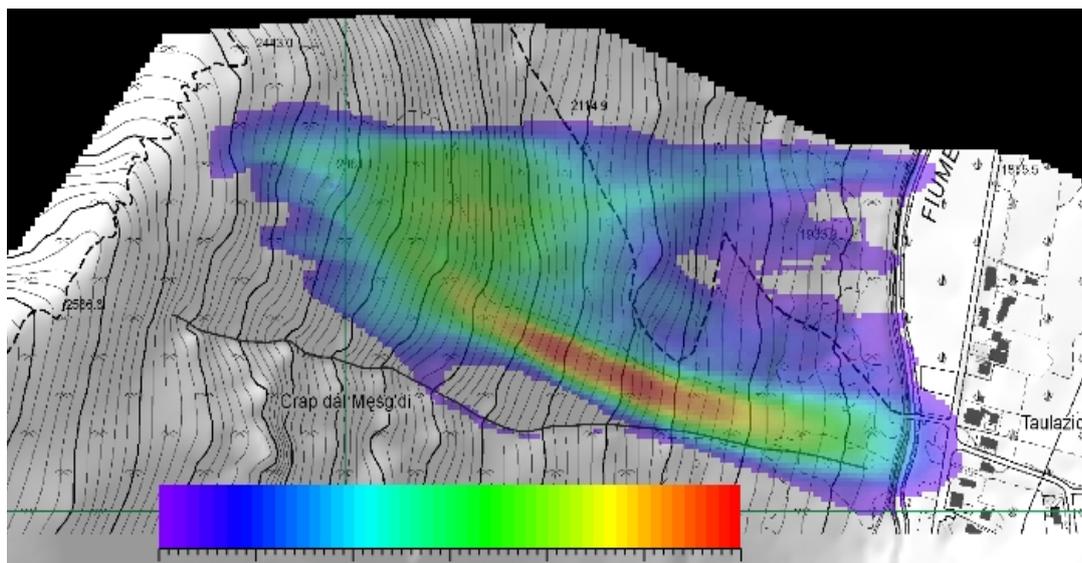


Figura 16: scenario con tempo di ritorno 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito: **239 - Bosc da li Resa**

Considerazione foresta: solo per TR 30

Coesione: 100 Pa

Zona di distacco: 3

Tempo di ritorno: 30 e 100 anni

Densità neve: 300 kg/mc

Opere di difesa: nessuna

Classe valanga: small e medium

Risoluzione DEM: 5m

Output: cartografico: pressioni massime* in kPa

Altri scenari realizzati: modifiche dell'estensione della zona di distacco e riduzione della coesione

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

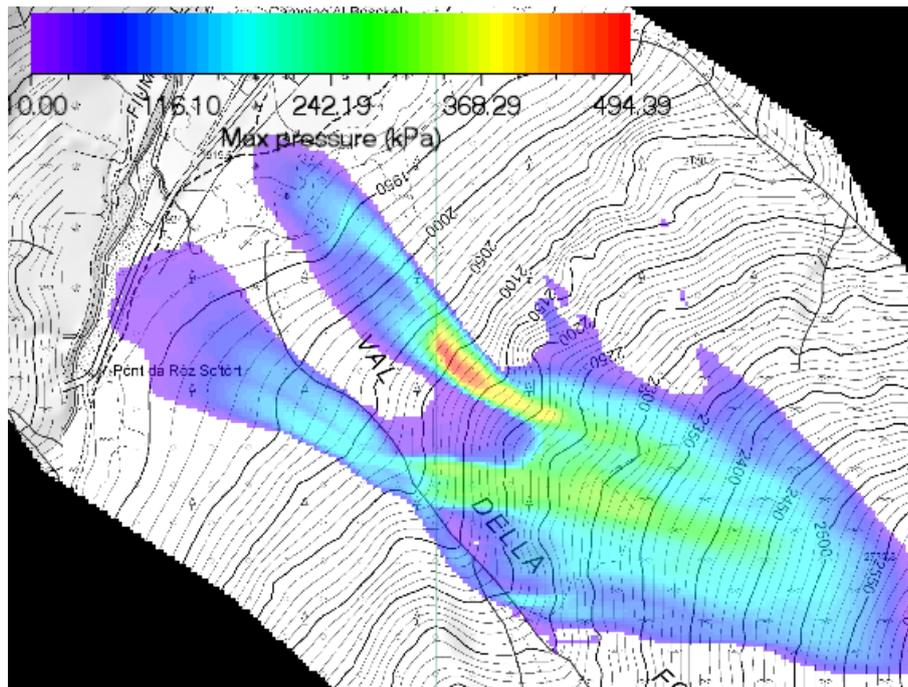


Figura 17: scenario con tempo di ritorno 30 anni.

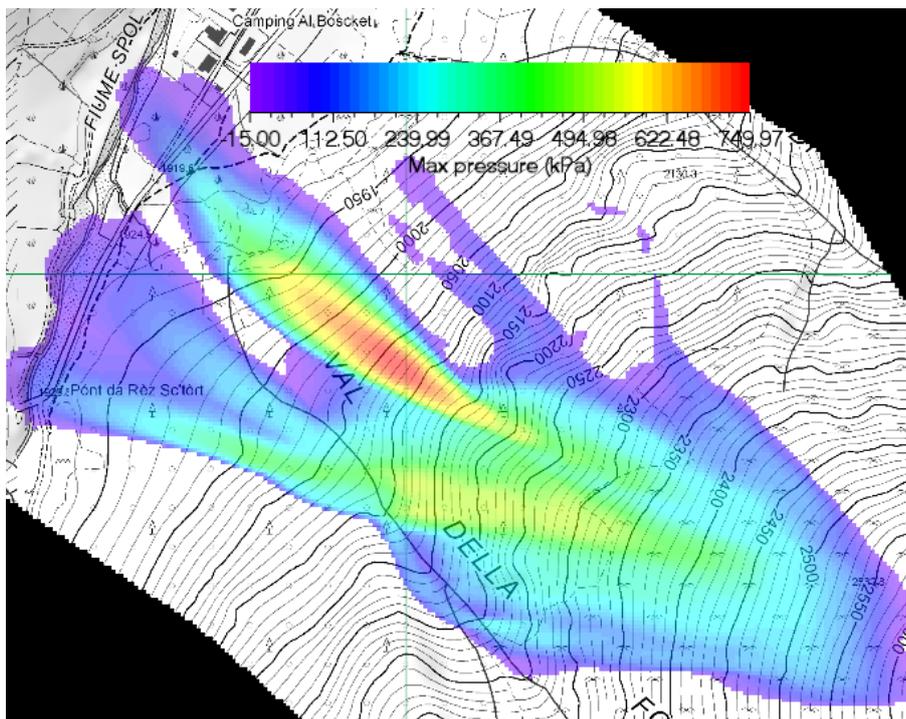


Figura 18: scenario con tempo di ritorno 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito: **394 - Canale del Buon Curato**

Zona di distacco: 1

Opere di difesa: nessuna

Considerazione foresta: solo per TR 30

Tempo di ritorno: 30 e 100 anni

Classe valanga: large

Coesione: 100 Pa

Densità neve: 300 kg/mc

Risoluzione DEM: 5m

Output: cartografico:
pressioni massime* in kPa

Altri scenari realizzati:
modifica dell'estensione
dell'area di distacco e
riduzione del valore di
coesione

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

1.7 Output di testo delle simulazioni di RAMMS

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 delle 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.

212 - COSTACCIA, TEMPO DI RITORNO 30 ANNI

AREA DI DISTACCO 1

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_212_Costaccia\Con_opere_protezione\TR_30.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 74.0000s
Calculation time (min.): 0.48

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 101724
Number of nodes: 102487

Calculated Release Volume (m3): 61872.8

Overall MAX velocity (m/s): 30.0099
Overall MAX flowheight (m): 3.59968
Overall MAX pressure (kPa): 270.179

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Thu Jul 23 17:02:14 2020

Input filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_212_Costaccia\Con_opere_protezione\TR_30.av2

Project: Con_opere_protezione
Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_212_Costaccia\Con_opere_protezione\Con_opere_protezione.xyz
DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\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:

D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_212_Costaccia\Domain\Domain_212_Costaccia.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: 0.89 m Vol: 61532.5 m³ Delay: 0.00 s Name: Zone_distacco_Costaccia_conOpere.shp (0) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 0.40 m Vol: 420.5 m³ Delay: 0.00 s Name: Zone_distacco_Costaccia_conOpere.shp (5) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 61953.02 m³

FRICITION MUXI:

Forest-Shapefile: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\Foreste\Foreste_212_Costaccia.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: 0.210 - 0.190 - 0.170

Xi: 2000 - 2500 - 3000

Channelled parameters:

Mu: 0.260 - 0.240 - 0.225

Xi: 1500 - 1750 - 2000

Gully parameters:

Mu: 0.330 - 0.310 - 0.290

Xi: 1200 - 1350 - 1500

Flat parameters:

Mu: 0.190 - 0.170 - 0.155

Xi: 3000 - 3500 - 4000

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 30

VOLUME category: Large

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif
OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif

AREA DI DISTACCO 2

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_212_Costaccia\Senza_opere_protezione\TR_30_area_dist_centrale.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 36.0000s
Calculation time (min.): 0.17

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 101724
Number of nodes: 102487

Calculated Release Volume (m3): 15771.8

Overall MAX velocity (m/s): 27.7349
Overall MAX flowheight (m): 2.40460
Overall MAX pressure (kPa): 230.767

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Mon Jul 27 09:59:23 2020

Input filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_212_Costaccia\Senza_opere_protezione\TR_30_area_dist_centrale.av2

Project: Senza_opere_protezione
Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_212_Costaccia\Senza_opere_protezione\Senza_opere_protezione.xyz
DEM resolution (m): 5.00
(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\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:

D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_212_Costaccia\Domain\Domain_212_Costaccia.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: 0.89 m Vol: 15715.2 m3 Delay: 0.00 s Name: Zone_distacco_Costaccia_NoOpere.shp (1) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)
Estimated release volume: 15715.25 m3

FRICTION MUXI:
Forest-Shapefile: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\Foreste\Foreste_212_Costaccia.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_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif
OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif

212 - COSTACCIA, TEMPO DI RITORNO 300 ANNI

AREA DI DISTACCO 1

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_212_Costaccia\Con_opere_protezione\TR_300.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 66.0000s
Calculation time (min.): 0.52

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 101724
Number of nodes: 102487

Calculated Release Volume (m3): 114774.

Overall MAX velocity (m/s): 38.3453
Overall MAX flowheight (m): 7.67402
Overall MAX pressure (kPa): 441.109

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Thu Jul 23 19:51:45 2020

Input filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_212_Costaccia\Con_opere_protezione\TR_300.av2

Project: Con_opere_protezione
Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_212_Costaccia\Con_opere_protezione\Con_opere_protezione.xyz
DEM resolution (m): 5.00
(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\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:

D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_212_Costaccia\Domain\Domain_212_Costaccia.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: 1.30 m Vol: 89879.0 m3 Delay: 0.00 s Name: Zone_distacco_Costaccia_conOpere.shp (0) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)
Depth: 1.01 m Vol: 5641.4 m3 Delay: 0.00 s Name: Zone_distacco_Costaccia_conOpere.shp (1) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 0.82 m Vol: 2598.3 m3 Delay: 0.00 s Name: Zone_distacco_Costaccia_conOpere.shp (3) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)
Depth: 0.77 m Vol: 15176.4 m3 Delay: 0.00 s Name: Zone_distacco_Costaccia_conOpere.shp (4) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)
Depth: 1.54 m Vol: 1618.9 m3 Delay: 0.00 s Name: Zone_distacco_Costaccia_conOpere.shp (5) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)
Estimated release volume: 114913.98 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: 0.190 - 0.170 - 0.155

Xi: 2000 - 2500 - 3000

Channelled parameters:

Mu: 0.240 - 0.220 - 0.210

Xi: 1500 - 1750 - 2000

Gully parameters:

Mu: 0.300 - 0.285 - 0.270

Xi: 1200 - 1350 - 1500

Flat parameters:

Mu: 0.170 - 0.150 - 0.140

Xi: 3000 - 3500 - 4000

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 300

VOLUME category: Large

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif

AREA DI DISTACCO 2

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_212_Costaccia\Senza_opere_protezione\TR_300_area_dist_centrale.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 66.0000s

Calculation time (min.): 0.32

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 101724

Number of nodes: 102487

Calculated Release Volume (m3): 21797.0

Overall MAX velocity (m/s): 29.9668
Overall MAX flowheight (m): 2.86506
Overall MAX pressure (kPa): 269.402

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Thu Jul 23 16:15:21 2020

Input filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_212_Costaccia\Senza_opere_protezione\TR_300_area_dist_centrale.av2

Project: Senza_opere_protezione
Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_212_Costaccia\Senza_opere_protezione\Senza_opere_protezione.xyz
DEM resolution (m): 5.00
(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\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:

D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_212_Costaccia\Domain\Domain_212_Costaccia.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: 1.23 m Vol: 21718.8 m3 Delay: 0.00 s Name: Zone_distacco_Costaccia_NoOpere.shp (1) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)
Estimated release volume: 21718.83 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_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif
OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif

220 - BLESACCIA, TEMPO DI RITORNO 30 ANNI

AREA DI DISTACCO 1, 2, 3

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_220_Blesaccia\Con_opere_protezione\TR_30.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 124.000s
Calculation time (min.): 0.62

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 57614
Number of nodes: 58276

Calculated Release Volume (m3): 37130.8

Overall MAX velocity (m/s): 35.3527
Overall MAX flowheight (m): 12.8820
Overall MAX pressure (kPa): 374.944

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Thu Jul 23 19:55:56 2020
Input filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_220_Blesaccia\Con_opere_protezione\TR_30.av2

Project: Con_opere_protezione
Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_220_Blesaccia\Con_opere_protezione\Con_opere_protezione.xyz
DEM resolution (m): 5.00
(imported from: D:\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:

D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_220_Blesaccia\Domain\Domain_220_Blesaccia.dom

FOREST:

D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Foreste\Foreste_220_Blesaccia.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: 1.22 m Vol: 36991.4 m³ Delay: 0.00 s Name: Zone_distacco_Blesaccia_conOpere.shp (0) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 1.12 m Vol: 37113.5 m³ Delay: 12.00 s Name: Zone_distacco_Blesaccia_conOpere.shp (1) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 0.19 m Vol: 120.9 m³ Delay: 28.00 s Name: Zone_distacco_Blesaccia_conOpere.shp (2) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 0.41 m Vol: 1605.6 m³ Delay: 28.00 s Name: Zone_distacco_Blesaccia_conOpere.shp (3) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 0.86 m Vol: 17735.5 m³ Delay: 28.00 s Name: Zone_distacco_Blesaccia_conOpere.shp (5) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 0.91 m Vol: 6919.4 m³ Delay: 28.00 s Name: Zone_distacco_Blesaccia_conOpere.shp (6) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 100486.27 m³

FRICTION MUXI:

Forest-Shapefile: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Foreste\Foreste_220_Blesaccia.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: 0.210 - 0.190 - 0.170

Xi: 2000 - 2500 - 3000

Channelled parameters:

Mu: 0.260 - 0.240 - 0.225

Xi: 1500 - 1750 - 2000

Gully parameters:

Mu: 0.330 - 0.310 - 0.290

Xi: 1200 - 1350 - 1500
Flat parameters:
Mu: 0.190 - 0.170 - 0.155
Xi: 3000 - 3500 - 4000
Forest parameters:
Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020
Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 30
VOLUME category: Large

COHESION:
Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:
Map file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A4\D1A4.tif
OrthoPhoto file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A4\D1A4.tif

220 - BLESACCIA, TEMPO DI RITORNO 300 ANNI

AREA DI DISTACCO 1, 2, 3

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_220_Blesaccia\Con_opere_protezione\TR_300.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 104.000s
Calculation time (min.): 0.68

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 57614
Number of nodes: 58276

Calculated Release Volume (m3): 49913.5

Overall MAX velocity (m/s): 44.1963
Overall MAX flowheight (m): 18.2467
Overall MAX pressure (kPa): 585.994

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Thu Jul 23 19:59:20 2020

Input filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_220_Blesaccia\Con_opere_protezione\TR_300.av2

Project: Con_opere_protezione
Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_220_Blesaccia\Con_opere_protezione\Con_opere_protezione.xyz
DEM resolution (m): 5.00
(imported from: D:\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:

D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_220_Blesaccia\Domain\Domain_220_Blesaccia.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: 1.64 m Vol: 49726.2 m³ Delay: 0.00 s Name: Zone_distacco_Blesaccia_conOpere.shp (0) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)
Depth: 1.52 m Vol: 50368.4 m³ Delay: 11.00 s Name: Zone_distacco_Blesaccia_conOpere.shp (1) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)
Depth: 1.36 m Vol: 865.6 m³ Delay: 25.00 s Name: Zone_distacco_Blesaccia_conOpere.shp (2) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)
Depth: 1.46 m Vol: 5717.4 m³ Delay: 25.00 s Name: Zone_distacco_Blesaccia_conOpere.shp (3) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)
Depth: 0.86 m Vol: 7757.6 m³ Delay: 25.00 s Name: Zone_distacco_Blesaccia_conOpere.shp (4) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)
Depth: 1.25 m Vol: 25778.3 m³ Delay: 25.00 s Name: Zone_distacco_Blesaccia_conOpere.shp (5) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)
Depth: 1.31 m Vol: 9960.8 m³ Delay: 25.00 s Name: Zone_distacco_Blesaccia_conOpere.shp (6) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)
Depth: 1.00 m Vol: 1289.4 m³ Delay: 11.00 s Name: Zone_distacco_Blesaccia_conOpere.shp (7) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)
Estimated release volume: 151463.64 m³

FRICTION 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: 0.190 - 0.170 - 0.155
Xi: 2000 - 2500 - 3000

Channelled parameters:

Mu: 0.240 - 0.220 - 0.210
Xi: 1500 - 1750 - 2000

Gully parameters:

Mu: 0.300 - 0.285 - 0.270
Xi: 1200 - 1350 - 1500

Flat parameters:
Mu: 0.170 - 0.150 - 0.140
Xi: 3000 - 3500 - 4000
Forest parameters:
Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020
Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 300
VOLUME category: Large

COHESION:
Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:
Map file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A4\D1A4.tif
OrthoPhoto file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1A4\D1A4.tif

465 - VAL DI CLUS, TEMPO DI RITORNO 30 ANNI

AREA DI DISTACCO 1

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_465_Valle_di_Clus\
TR_30_Dist_Sx_rog.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 72.0000s
Calculation time (min.): 0.42

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 71479
Number of nodes: 72151

Calculated Release Volume (m3): 61736.7

Overall MAX velocity (m/s): 42.2796
Overall MAX flowheight (m): 7.56173
Overall MAX pressure (kPa): 536.269

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Fri Jul 24 12:01:45 2020
Input filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_465_Valle_di_Clus\TR_30_Dist_Sx_rog.av2

Project: Sito_465_Valle_di_Clus
Details:

DEM / REGION INFORMATION:
DEM file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_465_Valle_di_Clus\Sito_465_Valle_di_Clus.xyz

DEM resolution (m): 5.00
(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\Raster\
DEM_Ridotto_Intermedio.tif)

Nr of nodes: 1358058
Nr of cells: 1355648

Project region extent:
E - W: 590846.87 / 583281.87
S - N: 5149006.3 / 5153486.3

CALCULATION DOMAIN:
D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_465_Valle_di_Clus\Domain\Domain_465_Valle_Clus.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: 61653.1 m³ Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_465_Val_di_Clus.shp (0) (D:\Alpsolut
S.r.l\Fabiano Monti - 41_RAMMS_Livigno\data\Shp\Zone_distacco)
Estimated release volume: 61653.14 m³

FRICTION MUXI:
Forest-Shapefile: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\Foreste\
Foreste_465_Valle_Clus.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: 0.210 - 0.190 - 0.170
Xi: 2000 - 2500 - 3000
Channelled parameters:
Mu: 0.260 - 0.240 - 0.225
Xi: 1500 - 1750 - 2000
Gully parameters:
Mu: 0.330 - 0.310 - 0.290
Xi: 1200 - 1350 - 1500
Flat parameters:
Mu: 0.190 - 0.170 - 0.155
Xi: 3000 - 3500 - 4000
Forest parameters:
Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020
Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 30
VOLUME category: Large

COHESION:
Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif
OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif

AREA DI DISTACCO 2

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_465_Valle_di_Clus\TR_30_Dist_Dx_orog.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 68.0000s
Calculation time (min.): 0.42

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 71479
Number of nodes: 72151

Calculated Release Volume (m3): 62978.1

Overall MAX velocity (m/s): 45.8111
Overall MAX flowheight (m): 10.7096
Overall MAX pressure (kPa): 629.598

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Fri Jul 24 12:00:01 2020
Input filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_465_Valle_di_Clus\TR_30_Dist_Dx_orog.av2

Project: Sito_465_Valle_di_Clus
Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_465_Valle_di_Clus\Sito_465_Valle_di_Clus.xyz
DEM resolution (m): 5.00
(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\Raster\DEM_Ridotto_Intermedio.tif)

Nr of nodes: 1358058
Nr of cells: 1355648

Project region extent:
E - W: 590846.87 / 583281.87
S - N: 5149006.3 / 5153486.3

CALCULATION DOMAIN:

D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_465_Valle_di_Clus\Domain\Domain_465_Valle_Clus.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: 0.88 m Vol: 63034.7 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_465_Val_di_Clus.shp (1) (D:\Alpsolut S.r.l\Fabiano Monti - 41_RAMMS_Livigno\data\Shp\Zone_distacco)
Estimated release volume: 63034.66 m3

FRICITION MUXI:
Forest-Shapefile: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\Foreste\Foreste_465_Valle_Clus.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: 0.210 - 0.190 - 0.170
Xi: 2000 - 2500 - 3000
Channelled parameters:
Mu: 0.260 - 0.240 - 0.225
Xi: 1500 - 1750 - 2000
Gully parameters:
Mu: 0.330 - 0.310 - 0.290
Xi: 1200 - 1350 - 1500
Flat parameters:
Mu: 0.190 - 0.170 - 0.155
Xi: 3000 - 3500 - 4000
Forest parameters:
Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020
Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 30
VOLUME category: Large

COHESION:
Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:
Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif
OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif

465 - VAL DI CLUS, TEMPO DI RITORNO 300 ANNI

AREA DI DISTACCO 1

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_465_Valle_di_Clus\TR_300_Dist_Sx_orog.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 62.0000s
Calculation time (min.): 0.40

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 71479
Number of nodes: 72151

Calculated Release Volume (m3): 87884.0

Overall MAX velocity (m/s): 48.9738
Overall MAX flowheight (m): 9.73422
Overall MAX pressure (kPa): 719.530

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Fri Jul 24 11:57:47 2020

Input filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_465_Valle_di_Clus\TR_300_Dist_Sx_rog.av2

Project: Sito_465_Valle_di_Clus
Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_465_Valle_di_Clus\Sito_465_Valle_di_Clus.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\Raster\
DEM_Ridotto_Intermedio.tif)

Nr of nodes: 1358058

Nr of cells: 1355648

Project region extent:

E - W: 590846.87 / 583281.87

S - N: 5149006.3 / 5153486.3

CALCULATION DOMAIN:

D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_465_Valle_di_Clus\Domain\Domain_465_Valle_Clus.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: 1.21 m Vol: 87765.1 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_465_Val_di_Clus.shp (0) (D:\Alpsolut
S.r.l\Fabiano Monti - 41_RAMMS_Livigno\data\Shp\Zone_distacco)

Estimated release volume: 87765.06 m3

FRICTION 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: 0.190 - 0.170 - 0.155

Xi: 2000 - 2500 - 3000

Channelled parameters:

Mu: 0.240 - 0.220 - 0.210

Xi: 1500 - 1750 - 2000

Gully parameters:

Mu: 0.300 - 0.285 - 0.270

Xi: 1200 - 1350 - 1500

Flat parameters:

Mu: 0.170 - 0.150 - 0.140

Xi: 3000 - 3500 - 4000

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 300

VOLUME category: Large

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif

AREA DI DISTACCO 2

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_465_Valle_di_Clus\
TR_300_Dist_Dx_orog.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 56.0000s

Calculation time (min.): 0.40

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 71479

Number of nodes: 72151

Calculated Release Volume (m3): 89457.6

Overall MAX velocity (m/s): 52.0154

Overall MAX flowheight (m): 12.7377

Overall MAX pressure (kPa): 811.682

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Fri Jul 24 11:56:03 2020

Input filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_465_Valle_di_Clus\TR_300_Dist_Dx_rog.av2

Project: Sito_465_Valle_di_Clus

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_465_Valle_di_Clus\Sito_465_Valle_di_Clus.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\Raster\DEM_Ridotto_Intermedio.tif)

Nr of nodes: 1358058

Nr of cells: 1355648

Project region extent:

E - W: 590846.87 / 583281.87

S - N: 5149006.3 / 5153486.3

CALCULATION DOMAIN:

D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_465_Valle_di_Clus\Domain\Domain_465_Valle_Clus.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: 1.25 m Vol: 89537.9 m³ Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_465_Val_di_Clus.shp (1) (D:\Alpsolut S.r.l\Fabiano Monti - 41_RAMMS_Livigno\data\Shp\Zone_distacco)

Estimated release volume: 89537.87 m³

FRICTION 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: 0.190 - 0.170 - 0.155

Xi: 2000 - 2500 - 3000

Channelled parameters:

Mu: 0.240 - 0.220 - 0.210

Xi: 1500 - 1750 - 2000

Gully parameters:

Mu: 0.300 - 0.285 - 0.270

Xi: 1200 - 1350 - 1500

Flat parameters:

Mu: 0.170 - 0.150 - 0.140

Xi: 3000 - 3500 - 4000

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 300
VOLUME category: Large

COHESION:
Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:
Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif
OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif

239 - BOSC DA LI RESA, TEMPO DI RITORNO 30 ANNI

AREA DI DISTACCO 1

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\
TR_30_Dist_dx_rog.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: 54071
Number of nodes: 54625

Calculated Release Volume (m3): 28397.3

Overall MAX velocity (m/s): 38.2749
Overall MAX flowheight (m): 6.63743
Overall MAX pressure (kPa): 439.491

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Thu Jul 23 22:07:15 2020
Input filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\TR_30_Dist_dx_rog.av2

Project: Sito_239_Hotel_Camino
Details:

DEM / REGION INFORMATION:
DEM file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\Sito_239_Hotel_Camino.xyz
DEM resolution (m): 5.00
(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\Raster\
DEM_Ridotto_Intermedio.tif)

Nr of nodes: 1358058
Nr of cells: 1355648

Project region extent:
E - W: 590846.87 / 583281.87
S - N: 5149006.3 / 5153486.3

CALCULATION DOMAIN:
D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\Domain\Domain_239_Hotel_Camino.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: 0.92 m Vol: 28396.4 m3 Delay: 0.00 s Name: 239_Hotel_Camino.shp (0) (D:\
Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)
Estimated release volume: 28396.44 m3

FRICTION MUXI:
Forest-Shapefile: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\Foreste\
Foreste_239_Hotel_Camino.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_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif
OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif

AREA DI DISTACCO 2

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\TR_30_Dist_centrale.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 132.000s
Calculation time (min.): 0.30

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 54071
Number of nodes: 54625

Calculated Release Volume (m3): 7369.71

Overall MAX velocity (m/s): 29.6325
Overall MAX flowheight (m): 2.76716
Overall MAX pressure (kPa): 263.426

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Thu Jul 23 22:14:39 2020
Input filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\TR_30_Dist_centrale.av2

Project: Sito_239_Hotel_Camino
Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\Sito_239_Hotel_Camino.xyz
DEM resolution (m): 5.00
(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\Raster\DEM_Ridotto_Intermedio.tif)

Nr of nodes: 1358058
Nr of cells: 1355648

Project region extent:
E - W: 590846.87 / 583281.87
S - N: 5149006.3 / 5153486.3

CALCULATION DOMAIN:

D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\Domain\Domain_239_Hotel_Camino.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: 0.83 m Vol: 7257.4 m3 Delay: 0.00 s Name: 239_Hotel_Camino.shp (1) (D:\
Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)
Estimated release volume: 7257.41 m3

FRICTION MUXI:

Forest-Shapefile: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\Foreste\
Foreste_239_Hotel_Camino.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_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif

AREA DI DISTACCO 3

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\
TR_30_Dist_sx_rog.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 112.000s

Calculation time (min.): 0.27

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 54071
Number of nodes: 54625

Calculated Release Volume (m3): 19961.9

Overall MAX velocity (m/s): 33.3022
Overall MAX flowheight (m): 2.23230
Overall MAX pressure (kPa): 332.712

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Thu Jul 23 22:05:06 2020
Input filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\TR_30_Dist_sx_orog.av2

Project: Sito_239_Hotel_Camino
Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\Sito_239_Hotel_Camino.xyz
DEM resolution (m): 5.00
(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\Raster\
DEM_Ridotto_Intermedio.tif)

Nr of nodes: 1358058
Nr of cells: 1355648

Project region extent:
E - W: 590846.87 / 583281.87
S - N: 5149006.3 / 5153486.3

CALCULATION DOMAIN:

D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\Domain\Domain_239_Hotel_Camino.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: 0.87 m Vol: 19794.2 m3 Delay: 0.00 s Name: 239_Hotel_Camino.shp (2) (D:\
Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)
Estimated release volume: 19794.16 m3

FRICTION MUXI:

Forest-Shapefile: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\Foreste\
Foreste_239_Hotel_Camino.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_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif
OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif

239 - BOSC DA LI RESA, TEMPO DI RITORNO 300 ANNI

AREA DI DISTACCO 1

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\
TR_300_Dist_dx_orog.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 96.0000s
Calculation time (min.): 0.38

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 54071
Number of nodes: 54625

Calculated Release Volume (m3): 38274.6

Overall MAX velocity (m/s): 41.1372
Overall MAX flowheight (m): 7.40303
Overall MAX pressure (kPa): 507.682

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Thu Jul 23 22:27:10 2020

Input filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\TR_300_Dist_dx_rog.av2

Project: Sito_239_Hotel_Camino

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\Sito_239_Hotel_Camino.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\Raster\

DEM_Ridotto_Intermedio.tif)

Nr of nodes: 1358058

Nr of cells: 1355648

Project region extent:

E - W: 590846.87 / 583281.87

S - N: 5149006.3 / 5153486.3

CALCULATION DOMAIN:

D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\Domain\Domain_239_Hotel_Camino.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: 1.24 m Vol: 38273.5 m3 Delay: 0.00 s Name: 239_Hotel_Camino.shp (0) (D:\

Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 38273.46 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_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif
OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif

AREA DI DISTACCO 2

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\
TR_300_Dist_centrale.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 118.000s
Calculation time (min.): 0.30

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 54071
Number of nodes: 54625

Calculated Release Volume (m3): 10033.5

Overall MAX velocity (m/s): 31.9078
Overall MAX flowheight (m): 3.43927
Overall MAX pressure (kPa): 305.433

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Thu Jul 23 22:19:35 2020
Input filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\TR_300_Dist_centrale.av2

Project: Sito_239_Hotel_Camino
Details:

DEM / REGION INFORMATION:
DEM file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\Sito_239_Hotel_Camino.xyz
DEM resolution (m): 5.00
(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\Raster\
DEM_Ridotto_Intermedio.tif)

Nr of nodes: 1358058
Nr of cells: 1355648

Project region extent:
E - W: 590846.87 / 583281.87
S - N: 5149006.3 / 5153486.3

CALCULATION DOMAIN:
D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\Domain\Domain_239_Hotel_Camino.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: 1.13 m Vol: 9880.6 m3 Delay: 0.00 s Name: 239_Hotel_Camino.shp (1) (D:\
Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)
Estimated release volume: 9880.57 m3

FRICTION MUXI:
Forest-Shapefile: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\Foreste\
Foreste_239_Hotel_Camino.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: 0.265 - 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_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif
OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif

AREA DI DISTACCO 3

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\
TR_300_Dist_sx_rog.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 76.0000s
Calculation time (min.): 0.27

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 54071
Number of nodes: 54625

Calculated Release Volume (m3): 27304.2

Overall MAX velocity (m/s): 40.6743
Overall MAX flowheight (m): 3.41651
Overall MAX pressure (kPa): 496.320

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Thu Jul 23 22:29:28 2020
Input filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\
TR_300_Dist_sx_rog.av2

Project: Sito_239_Hotel_Camino
Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\
Sito_239_Hotel_Camino.xyz
DEM resolution (m): 5.00
(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\Raster\
DEM_Ridotto_Intermedio.tif)

Nr of nodes: 1358058
Nr of cells: 1355648

Project region extent:
E - W: 590846.87 / 583281.87
S - N: 5149006.3 / 5153486.3

CALCULATION DOMAIN:

D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_239_Hotel_Camino\Domain\
Domain_239_Hotel_Camino.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: 1.19 m Vol: 27074.8 m3 Delay: 0.00 s Name: 239_Hotel_Camino.shp (2) (D:\
Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)
Estimated release volume: 27074.77 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_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A4\D1A4.tif

395 - CANALE DEL BUON CURATO, TEMPO DI RITORNO 30 ANNI

AREA DI DISTACCO 1

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_394_Albergo_Forca\TR_30.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 88.0000s

Calculation time (min.): 0.33

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 53904
Number of nodes: 54478

Calculated Release Volume (m3): 54875.1

Overall MAX velocity (m/s): 40.5950
Overall MAX flowheight (m): 5.25428
Overall MAX pressure (kPa): 494.386

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Thu Jul 23 22:40:22 2020
Input filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_394_Albergo_Forca\TR_30.av2

Project: Sito_394_Albergo_Forca
Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_394_Albergo_Forca\Sito_394_Albergo_Forca.xyz
DEM resolution (m): 5.00
(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\Raster\DEM_Ridotto_Basso.tif)

Nr of nodes: 446192
Nr of cells: 444855

Project region extent:
E - W: 586446.87 / 583291.87
S - N: 5146581.3 / 5150106.3

CALCULATION DOMAIN:

D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_394_Albergo_Forca\Domain\
Domain_394_Albergo_Forca.dom

FOREST:

D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Foreste\Foreste_394_Albergo_Forca.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: 0.90 m Vol: 54820.0 m3 Delay: 0.00 s Name: 394_Albergo_Forca.shp (0) (D:\
Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)
Estimated release volume: 54820.01 m3

FRICTION MUXI:

Forest-Shapefile: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Foreste\Foreste_394_Albergo_Forca.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_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A5\D1A5.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A5\D1A5.tif

395 - CANALE DEL BUON CURATO, TEMPO DI RITORNO 300 ANNI

AREA DI DISTACCO 1

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_394_Albergo_Forca\TR_300.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 70.0000s

Calculation time (min.): 0.35

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 53904

Number of nodes: 54478

Calculated Release Volume (m3): 77434.9

Overall MAX velocity (m/s): 49.9991

Overall MAX flowheight (m): 4.92780

Overall MAX pressure (kPa): 749.972

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Thu Jul 23 22:41:40 2020

Input filename: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_394_Albergo_Forca\TR_300.av2

Project: Sito_394_Albergo_Forca

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_394_Albergo_Forca\Sito_394_Albergo_Forca.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\Raster\DEM_Ridotto_Basso.tif)

Nr of nodes: 446192

Nr of cells: 444855

Project region extent:

E - W: 586446.87 / 583291.87

S - N: 5146581.3 / 5150106.3

CALCULATION DOMAIN:

D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Sito_394_Albergo_Forca\Domain\

Domain_394_Albergo_Forca.dom

FOREST:

D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Foreste\Foreste_394_Albergo_Forca.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: 1.27 m Vol: 77357.1 m3 Delay: 0.00 s Name: 394_Albergo_Forca.shp (0) (D:\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 77357.13 m3

FRICTION 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: 0.190 - 0.170 - 0.155

Xi: 2000 - 2500 - 3000

Channelled parameters:

Mu: 0.240 - 0.220 - 0.210

Xi: 1500 - 1750 - 2000

Gully parameters:

Mu: 0.300 - 0.285 - 0.270

Xi: 1200 - 1350 - 1500

Flat parameters:

Mu: 0.170 - 0.150 - 0.140

Xi: 3000 - 3500 - 4000

Forest parameters:

Mu (delta): 0.020 - 0.020 - 0.020

Xi: 400 - 400 - 400

RETURN PERIOD (y): 300

VOLUME category: Large

COHESION:

Cohesion value: 100.000 Pa

MAP / ORTHOPHOTO INFO:

Map file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A5\D1A5.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_RAMMS_ufficiali\CTR\D1A5\D1A5.tif