



Comune di Livigno

P.Z.E.V.

Piano delle Zone Esposte a Valanga

Oggetto:

SIMULAZIONI DI DINAMICA DELLE VALANGHE – ZONA DI TREPALLE

Committente:

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

Elaborato

R04_5

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 di Trepalle	L. Dellarole	L. Dellarole	F. Monti

Indice

1 Premessa.....	2
2 Sito valanghivo 505 – Trepalle / Colombina.....	3
3 Sito valanghivo 615 – Trepalle / Il Castellett / Campaccio.....	5
4 Output grafici delle simulazioni.....	7
5 Output di test delle simulazioni.....	12

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 di Trepalle; i siti valanghivi analizzati sono i seguenti:

- ✓ 505 - Trepalle / Colombina
- ✓ 615 - Trepalle / Il Castellett / Campaccio

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 della relazione R04_2 – Simulazione di dinamica delle valanghe, 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 Sito valanghivo 505 – Trepalle / Colombina

Il sito in esame è costituito da un ampio bacino che, dal Monte Sponda, confluisce, lungo l'impluvio principale, verso la strada statale che porta da Trepalle al Passo del Foscagno. Lungo il sito insistono tre aree di distacco, la [1] ha volumetrie a cavallo tra le classi Tiny e Small mentre le due più a monte, [2] e [3], hanno volumetrie decisamente superiori e rientranti nelle classi Small e Medium. Per le due aree più in quota, è stato ipotizzato un elevato accumulo aggiuntivo di neve ventata; mentre per l'area più a valle, è stato considerato un accumulo ridotto.

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

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 di distacco.

ZONA	1		2		3	
Pendenza media della zona di distacco (°)	31		30		31	
Quota media della zona di distacco (m)	2186		2389		2437	
Superficie [m ²]	2500		10575		9825	
Esposizione zona di distacco	NE		NE		NE	
Opere di protezione	Nessuna					
	TR30	TR300	TR30	TR300	TR30	TR300
Hsd (cm)	10	30	30	50	30	50
DHS3gg_corr_alt (cm)	9	9	19	19	24	24
f(theta)	0,851	0,851	0,895	0,895	0,851	0,851
Hd (cm)	92	135	123	168	120	163

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 [m ³]	TR30	TR300
Area di distacco - 1	3614	5285
Area di distacco - 2	35768	48822
Area di distacco - 3	29622	40149

- Tabella 2: volumetrie delle aree di distacco.

Il flusso valanghivo che si genera dall'area [1] segue un impluvio posto più a Sud rispetto al bacino principale ed è in grado di raggiungere alcune abitazioni presenti a monte della strada statale e di lambire la strada stessa. Le valanghe che si generano dalle due aree più a monte seguono l'impluvio principale sino ad oltrepassare la strada statale e raggiungere Via Presot, poco a monte della chiesetta del Soccorso. Oltre ad interessare alcune abitazioni poste sia a monte sia a valle della strada statale per il Foscagno, la valanga è in grado di raggiungere una baita posta lungo una dorsale ad una quota altimetrica di circa 2150 m.

E' stato simulato anche uno scenario che considera il distacco simultaneo delle aree di distacco [1] e [2], i risultati evidenziano un flusso valanghivo che nella zona terminale riesce ad espandersi maggiormente ed arrivare in prossimità della chiesetta del Soccorso.

Gli scenari trentennali tendono ad arrestarsi poco a monte della strada, coinvolgendo solo parzialmente alcuni edifici; è probabile che con tempi di ritorno di poco superiori vi sia la concreta possibilità che le valanghe siano in grado di raggiungere e superare la strada stessa.

Le infrastrutture interessate dai flussi valanghivi sono la strada statale per il Passo del Foscagno, alcuni edifici presenti a monte e a valle della strada statale, le vie Presot e del Pont, una baita posta ad una quota altimetrica di circa 2150 m, la linea elettrica.

3 Sito valanghivo 615 – Trepalle / Il Castellett / Campaccio

Il sito in esame è costituito da tre aree di distacco poste lungo i versanti a Nord e Nord-Ovest del monte Castellett, a cavallo della dorsale che unisce la valle del Foscagno con la Vallaccia. Due aree ([1] e [3]) sono poste a quote differenti ma lungo la medesima direzione di flusso, lungo i pendii esposti a Nord; la terza area di distacco [2] è invece localizzata lungo i pendii esposti a Nord-Ovest.

Le volumetrie delle aree sono ridotte e rientrano in classe Tiny e Small. Si è ipotizzato un elevato valore di accumulo aggiuntivo di neve ventata per le aree [2] e [3]; mentre, per l'area più piccola [1], si è considerato un ridotto accumulo di neve ventata.

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

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	
Pendenza media della zona di distacco (°)	37		38		34	
Quota media della zona di distacco (m)	2157		2166		2245	
Superficie [m2]	3363		25225		21175	
Esposizione zona di distacco	N		NO		N	
Opere di protezione	Cuneo di deviazione		Nessuna		Cuneo di deviazione	
	TR30	TR300	TR30	TR300	TR30	TR300
Hsd (cm)	10	30	30	50	30	50
DHS3gg_corr_alt (cm)	7,85	7,85	8,3	8,3	12,25	12,25
f(theta)	0,661	0,661	0,637	0,637	0,743	0,743
Hd (cm)	71	104	81	113	97	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 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	2211	3247
Area di distacco - 2	10893	15176
Area di distacco - 3	11517	15924

Tabella 4: volumetrie delle aree di distacco.

Le simulazioni mostrano due direzioni di flusso principali, la prima si genera dalle aree [1] e [3], la seconda deriva dalla zona [2]. Lo scenario peggiore arriva a lambire le abitazioni situate di fronte al distributore di carburanti e raggiunge la strada statale per il Passo del Foscagno. Il flusso valanghivo provenitene dall'area di distacco [2] si arresta una quarantina di metri a monte del nucleo di edifici tra cui è presente il negozio Duty free "Da Paolo".

Lo scenario trentennale è unicamente in grado di raggiungere l'elettrodotto; comunque si arresta a poca distanza dagli edifici più a monte. E' quindi verosimile che già con tempi di ritorno poco più alti vi sia la concreta possibilità di valanghe che, seppur con pressioni di impatto non elevate, raggiungano le strutture antropiche. Le simulazioni trecentennali si arrestano in corrispondenza della strada per il Passo del Foscagno, lungo i pendii vallivi e, solo parzialmente, in corrispondenza di alcuni edifici situati a monte della strada stessa, con maggiori criticità per le infrastrutture situate a valle delle aree di distacco [1] e [3].

Le infrastrutture interessate dai flussi valanghivi sono la strada statale per il Passo del Foscagno, alcuni edifici posti in prossimità del parcheggio del negozio Bice Passera e la linea elettrica.

4 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.

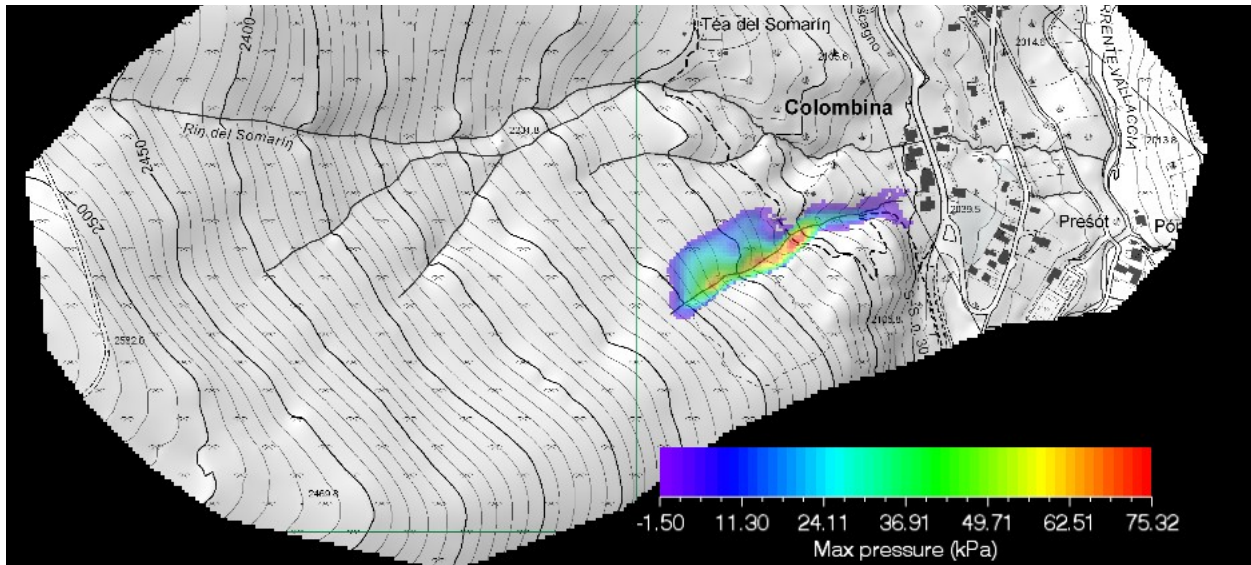


Figura 1: scenario con tempo di ritorno pari a 30 anni.

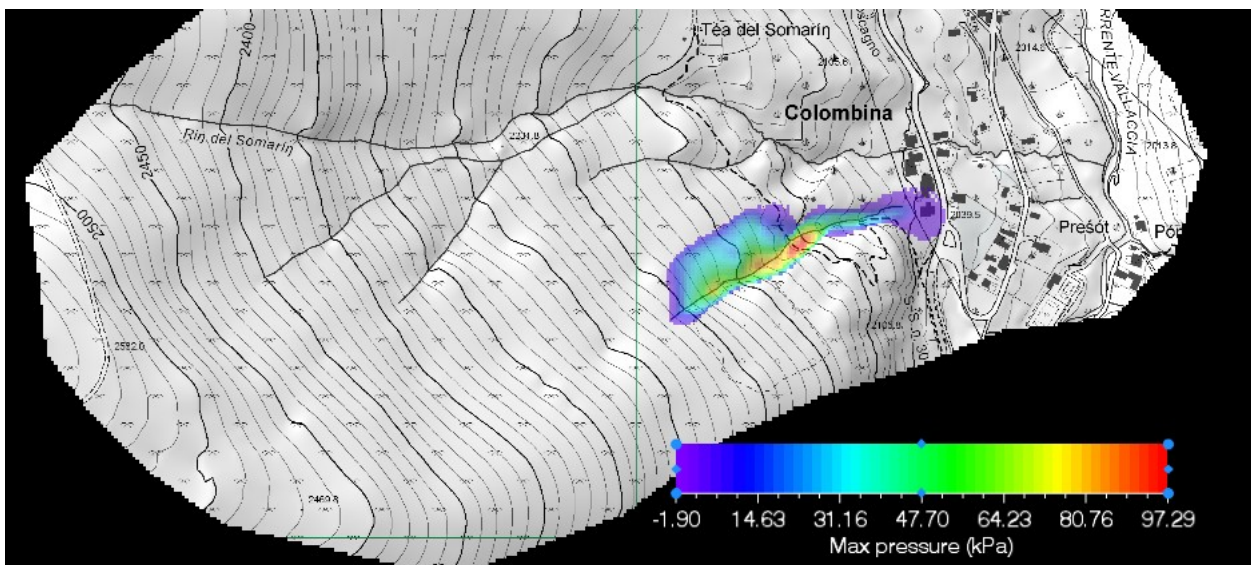


Figura 2: scenario con tempo di ritorno pari a 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito valanghivo: **505 – Trepalle / Colombina**

Zona di distacco: **1**

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

Classe valanga: **tiny e small**

Coesione: **100 Pa**

Densità neve: **300 kg/mc**

Risoluzione DEM: **5m**

Opere di difesa: **nessuna**

Copertura boschiva: **non presente**

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.

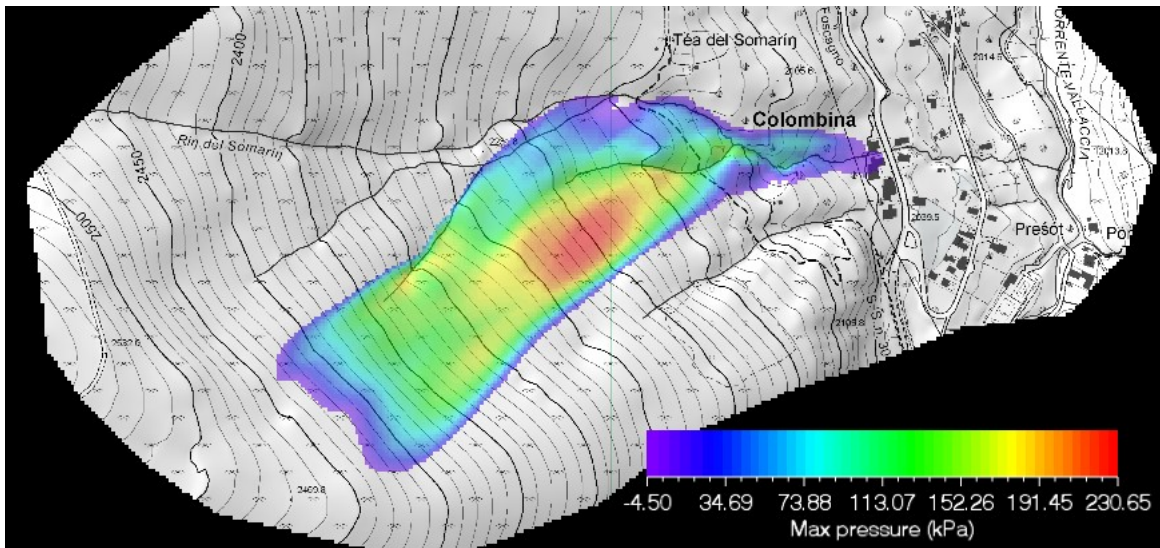


Figura 3: scenario con tempo di ritorno pari a 30 anni.

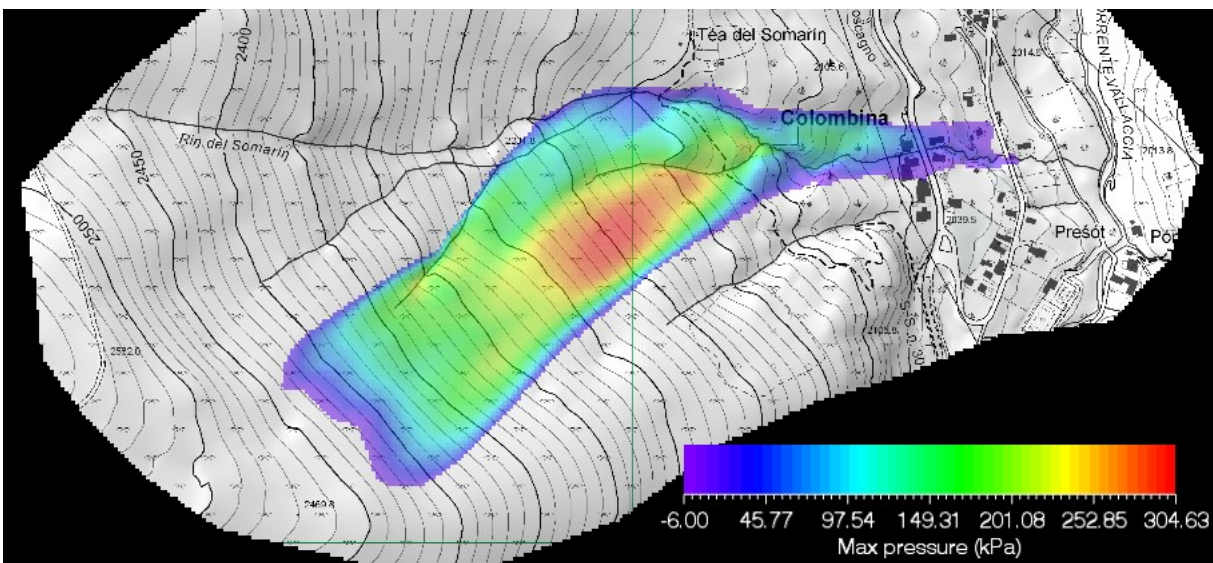


Figura 4: scenario con tempo di ritorno pari a 300 anni.

Simulazioni RAMMS

RIASSUNTO DEI PARAMETRI DI CALCOLO SIGNIFICATIVI

Sito valanghivo: **505 – Trepalle / Colombina**

Zona di distacco: **2**

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: **non presente**

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

Altri scenari realizzati: **distacco contemporaneo con la zona 3 e con riduzione della coesione a 50 Pa**

* 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.

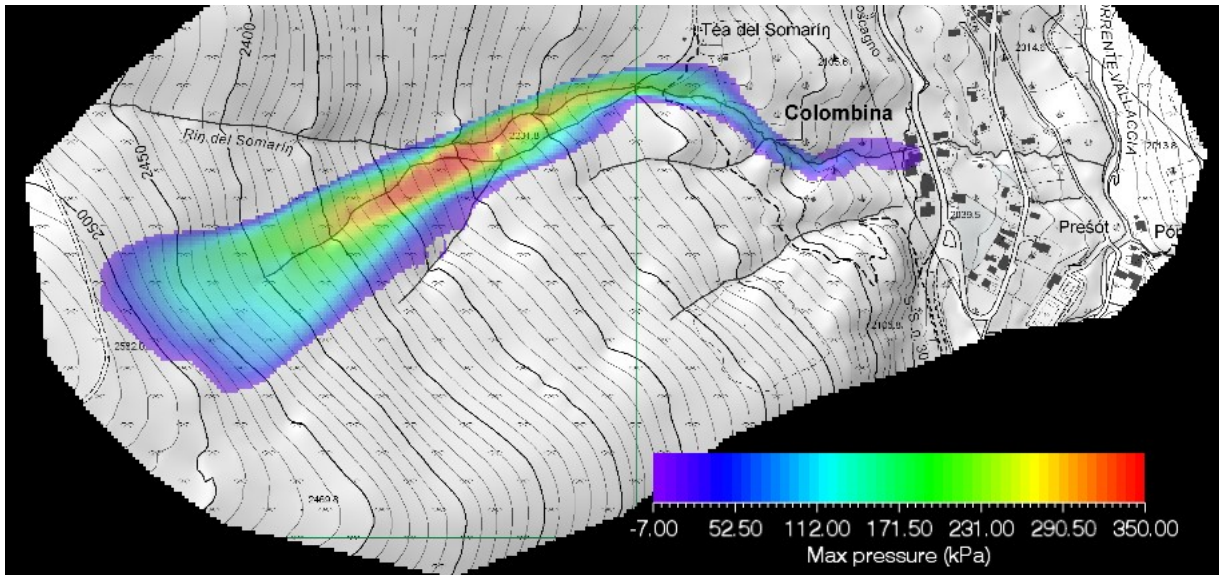


Figura 5: scenario con tempo di ritorno pari a 30 anni.

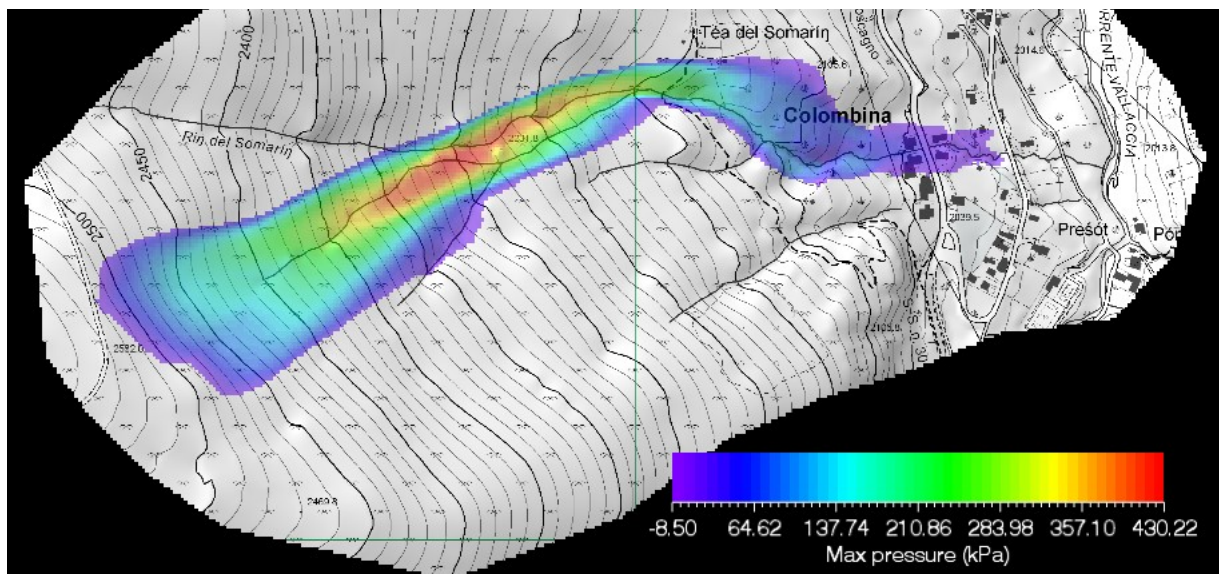


Figura 6: scenario con tempo di ritorno pari a 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito valanghivo: **505 – Trepalle / Colombina**

Zona di distacco: **3**

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: non presente

Output cartografico: pressioni massime* in kPa

Altri scenari realizzati: distacco contemporaneo con la zona 2 e con riduzione della coesione a 50 Pa

* 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.

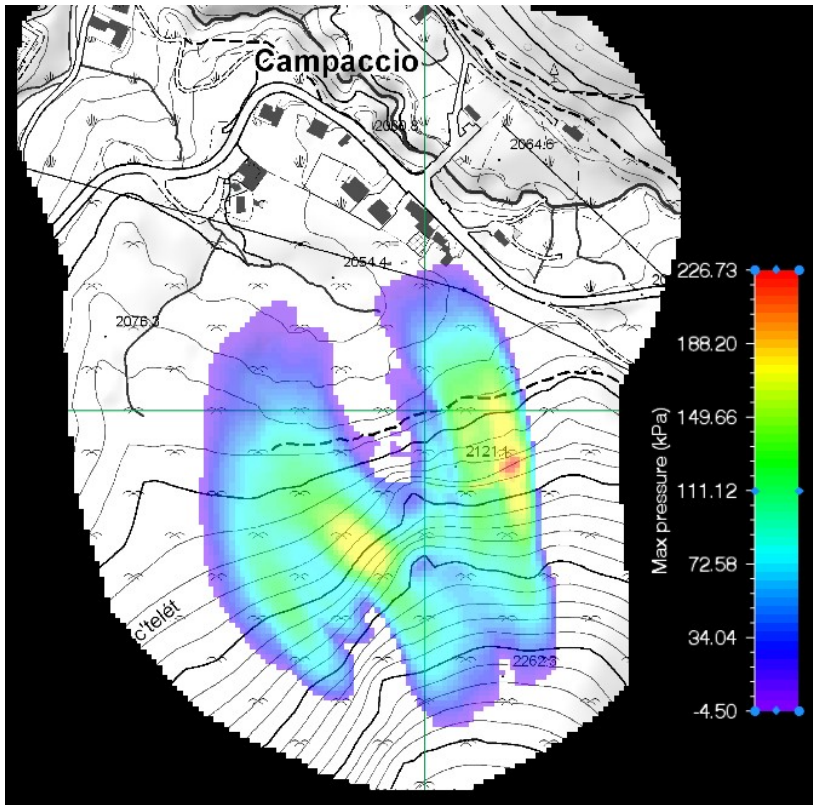


Figura 7: scenario con tempo di ritorno pari a 30 anni.

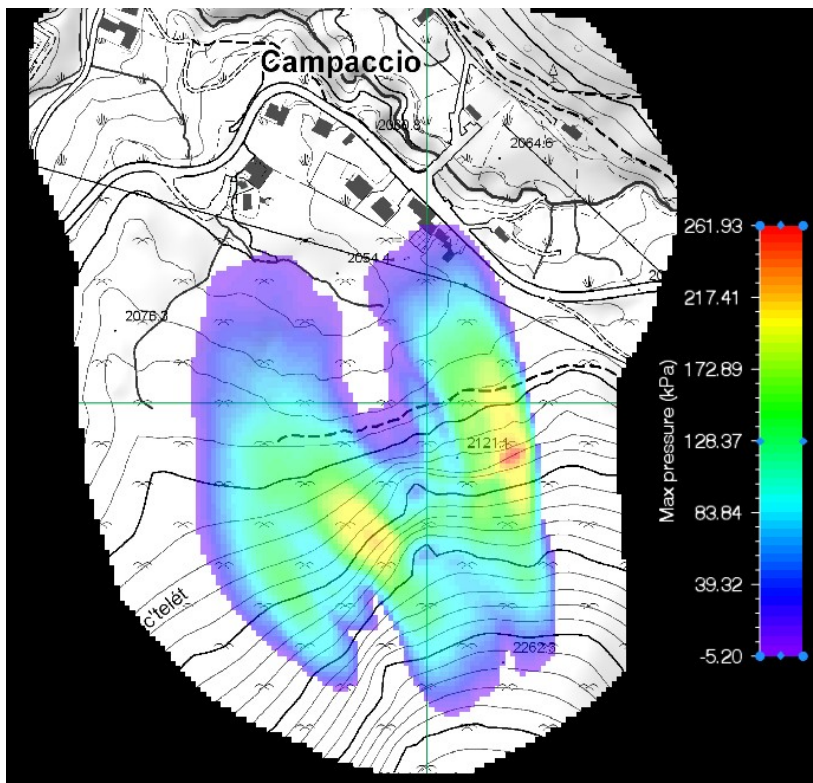


Figura 8: scenario con tempo di ritorno pari a 300 anni.

Simulazioni RAMMS

Riassunto dei parametri di calcolo significativi

Sito valanghivo: 615 – Trepalle / Il Castellet / Campacciolo

Zona di distacco: 1, 2, 3

Tempo di ritorno: 30 e 300 anni

Classe valanga: tiny, small

Coesione: 100 Pa

Densità neve: 300 kg/mc

Risoluzione DEM: 5m

Opere di difesa: nessuna

Copertura boschiva: non presente

Output cartografico: pressioni massime* in kPa

Altri scenari realizzati: distacchi singoli

* 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.



5 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.

505 – TREPALLE / COLOMBINA, TEMPO DI RITORNO 30 ANNI

AREA DI DISTACCO 1

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\TR_30_T_Dist_piccola.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 102.000s

Calculation time (min.): 0.18

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 47934

Number of nodes: 48491

Calculated Release Volume (m3): 3725.01

Overall MAX velocity (m/s): 15.8448

Overall MAX flowheight (m): 2.21204

Overall MAX pressure (kPa): 75.3172

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE



Date: Wed Oct 28 18:43:54 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\
TR_30_T_Dist_piccola.av2

Project: 505_Colombina

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\505_Colombina.xyz

DEM resolution (m): 5.00

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

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\Domain\
Domain_505_Colombina.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: 3776.5 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_505_Colombina.shp (3) [C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco]

Estimated release volume: 3776.53 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: 0.320 - 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\D1B4\D1B4.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B4\D1B4.tif

AREA DI DISTACCO 2

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\TR_30_M_Dist_2.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 76.0000s

Calculation time (min.): 0.30

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 47934

Number of nodes: 48491

Calculated Release Volume (m3): 35625.6

Overall MAX velocity (m/s): 27.7275

Overall MAX flowheight (m): 5.87829

Overall MAX pressure (kPa): 230.645

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Wed Nov 04 18:57:49 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\TR_30_M_Dist_2.av2

Project: 505_Colombina

Details:

DEM / REGION INFORMATION:



DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\505_Colombina.xyz

DEM resolution (m): 5.00

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

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\Domain\
Domain_505_Colombina.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: 35694.5 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_505_Colombina.shp (2) (C:\Users\Public\
Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 35694.54 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: 0.250 - 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\D1B4\D1B4.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B4\D1B4.tif

AREA DI DISTACCO 3



RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\TR_30_M_Dist_3.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 84.0000s

Calculation time (min.): 0.38

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 47934

Number of nodes: 48491

Calculated Release Volume (m3): 29771.1

Overall MAX velocity (m/s): 34.1563

Overall MAX flowheight (m): 6.02869

Overall MAX pressure (kPa): 349.997

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Wed Nov 04 19:01:16 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\TR_30_M_Dist_3.av2

Project: 505_Colombina

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\505_Colombina.xyz

DEM resolution (m): 5.00

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

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\Domain\
Domain_505_Colombina.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: 1.20 m Vol: 29769.1 m³ Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_505_Colombina.shp (0) (C:\Users\Public\
Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 29769.13 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: 0.250 - 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\D1B4\D1B4.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B4\D1B4.tif

505 – TREPALLE / COLOMBINA, TEMPO DI RITORNO 300 ANNI

AREA DI DISTACCO 1

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\TR_300_T_Dist_piccola.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 96.0000s



Calculation time (min.): 0.18

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 47934

Number of nodes: 48491

Calculated Release Volume (m3): 5466.05

Overall MAX velocity (m/s): 18.0085

Overall MAX flowheight (m): 2.77411

Overall MAX pressure (kPa): 97.2918

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Wed Oct 28 18:46:03 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\TR_300_T_Dist_piccola.av2

Project: 505_Colombina

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\505_Colombina.xyz

DEM resolution (m): 5.00

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



C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\Domain\
Domain_505_Colombina.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: 1.35 m Vol: 5541.6 m³ Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_505_Colombina.shp (3) (C:\Users\Public\
Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 5541.65 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\D1B4\D1B4.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B4\D1B4.tif

AREA DI DISTACCO 2

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\TR_300_M_Dist_2.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 78.0000s

Calculation time (min.): 0.33

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 47934

Number of nodes: 48491



Calculated Release Volume (m3): 48659.3

Overall MAX velocity (m/s): 31.8656

Overall MAX flowheight (m): 6.86726

Overall MAX pressure (kPa): 304.626

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Wed Nov 04 19:08:00 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\TR_300_M_Dist_2.av2

Project: 505_Colombina

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\505_Colombina.xyz

DEM resolution (m): 5.00

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

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\Domain\Domain_505_Colombina.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: 1.68 m Vol: 48753.5 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_505_Colombina.shp (2) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 48753.51 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: 0.230 - 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\D1B4\D1B4.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B4\D1B4.tif

AREA DI DISTACCO 3

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\TR_300_M_Dist_3.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 82.0000s

Calculation time (min.): 0.40

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 47934

Number of nodes: 48491

Calculated Release Volume (m3): 40439.1

Overall MAX velocity (m/s): 37.8689

Overall MAX flowheight (m): 8.32884

Overall MAX pressure (kPa): 430.216



RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Wed Nov 04 19:04:48 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\TR_300_M_Dist_3.av2

Project: 505_Colombina

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\505_Colombina.xyz

DEM resolution (m): 5.00

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

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\505_Colombina\Domain\Domain_505_Colombina.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: 1.63 m Vol: 40436.4 m3 Delay: 0.00 s Name: Zona_distacco_505_Colombina.shp (0) [C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco]

Estimated release volume: 40436.39 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\D1B4\D1B4.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B4\D1B4.tif

615 – TREPALLE / IL CASTELLETT / CAMPACCILO, TEMPO DI RITORNO 30 ANNI

AREA DI DISTACCO 1, 2, 3

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\615_Castellet-Campacciolo\TR_30_Dist_1_2_3.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 38.0000s

Calculation time (min.): 0.07

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 16220

Number of nodes: 16515

Calculated Release Volume (m3): 11457.9

Overall MAX velocity (m/s): 27.4915

Overall MAX flowheight (m): 3.20301

Overall MAX pressure (kPa): 226.734

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Tue Nov 10 13:09:39 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\615_Castellet-Campacciolo\TR_30_Dist_1_2_3.av2



Project: 615_Castellet-Campacciolo

Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\615_Castellet-Campacciolo\615_Castellet-Campacciolo.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\DEM_Ridotto_Intermedio_2.tif)

Nr of nodes: 1520652

Nr of cells: 1518066

Project region extent:

E - W: 591676.87 / 583261.87

S - N: 5148986.3 / 5153496.3

CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\615_Castellet-Campacciolo\Domain\Domain_615_Castelletto_Campacciol.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: 0.81 m Vol: 10990.8 m3 Delay: 9.00 s Name: Zone_distacco_615_Castelletto_Campacciol.shp {0} (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)



Depth: 0.71 m Vol: 2239.0 m3 Delay: 7.00 s Name: Zone_distacco_615_Castelletto_Campacciol.shp (1) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 0.97 m Vol: 11458.6 m3 Delay: 0.00 s Name: Zone_distacco_615_Castelletto_Campacciol.shp (2) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 24688.45 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\D1B4\D1B4.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B4\D1B4.tif

615 – TREPALLE / IL CASTELLETT / CAMPACCILO, TEMPO DI RITORNO 300 ANNI

AREA DI DISTACCO 1, 2, 3

RAMMS::AVALANCHE RAMMS OUTPUT LOGFILE

Output filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\615_Castellet-Campacciolo\TR_300_Dist_1_2_3.out.gz

Simulation stopped due to LOW FLUX!

Simulation stopped after 36.0000s

Calculation time (min.): 0.07

Simulation resolution (m): 5.00

SIMULATION RESULTS

Number of cells: 16220

Number of nodes: 16515

Calculated Release Volume (m3): 15828.4

Overall MAX velocity (m/s): 29.5483

Overall MAX flowheight (m): 4.13396

Overall MAX pressure (kPa): 261.931

RAMMS::AVALANCHE 1.7.20 INPUT LOGFILE

Date: Tue Nov 10 13:07:05 2020

Input filename: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\615_Castellet-Campacciolo\TR_300_Dist_1_2_3.av2

Project: 615_Castellet-Campacciolo



Details:

DEM / REGION INFORMATION:

DEM file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\615_Castellet-Campacciolo\615_Castellet-Campacciolo.xyz

DEM resolution (m): 5.00

(imported from: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Raster\DEM_Ridotto_Intermedio_2.tif)

Nr of nodes: 1520652

Nr of cells: 1518066

Project region extent:

E - W: 591676.87 / 583261.87

S - N: 5148986.3 / 5153496.3

CALCULATION DOMAIN:

C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\615_Castellet-Campacciolo\Domain\Domain_615_Castelletto_Campacciol.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: 15332.9 m³ Delay: 7.00 s Name: Zone_distacco_615_Castelletto_Campacciol.shp (0) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Depth: 1.04 m Vol: 3279.7 m³ Delay: 5.00 s Name: Zone_distacco_615_Castelletto_Campacciol.shp (1) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)



Depth: 1.34 m Vol: 15829.4 m³ Delay: 0.00 s Name: Zone_distacco_615_Castelletto_Campacciol.shp (2) (C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\Zone_distacco)

Estimated release volume: 34441.98 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: 0.265 - 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\D1B4\D1B4.tif

OrthoPhoto file: C:\Users\Public\Documents\Simulazioni_Linee_Guida_Svizzera\CTR\D1B4\D1B4.tif