



WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos

RAMMS nella pratica

Lukas Stoffel



Sommario:

- 1) Identificazione dei percorsi valanghivi
- 2) Definizione dei parametri di input
- 3) Valutazione dei risultati
- 4) Stesura delle mappe di pericolo

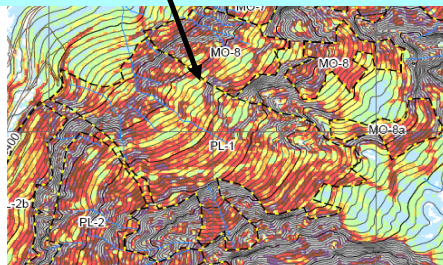
1) Identificazione dei percorsi valanghivi



- Foto dell' area (zona di distacco, zona di transito)
- Informazioni storiche (mappe)
- Inclinazione del terreno 28-50° (ArcGIS, Grid 5 m)

→ **Selezione manuale, es. Zona di distacco PL-1**

Inclination [°]



2) RAMMS: Definizione dei parametri di input



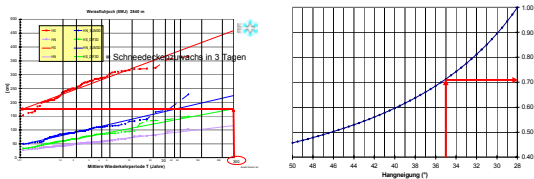
- Altezza di distacco d_0 $\left\{ \begin{array}{l} \text{VOLUME} \\ \text{Area di distacco} \end{array} \right.$
(\neq max. area di distacco p.es. nel GIS)

- Scelta dei parametri di attrito
- Definizione del DTM (2m, 5m, 10m, 25m) / Griglia di calcolo (5m, 10m)
- Schema numerico 2° ordine / (raramente con 1° ordine)



Definizione altezza di distacco = come per Voellmy-Salm – AVAL-1D

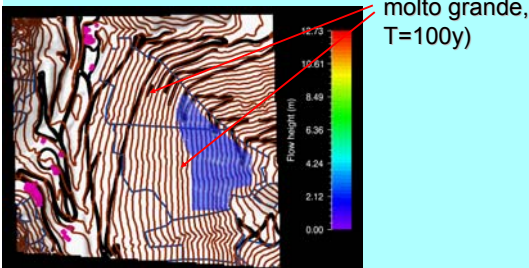
1. Definire **Incremento neve 3gg consecutivi** (HS_DIF3D in funzione del tempo di ritorno) utilizzando Gumbel e dati rappresentativi.
 2. Definire il **Valore di riferimento d^*_0** per pendenze di 28° (campo di misura (WFJ 2540m) = pianeggiante) $d^*_0 = HS_DIF3D \cdot \cos 28^\circ = 175 \cdot \cos 28^\circ = 154 \text{ cm}$
 3. **Correzione sulla quota:** +/- 5cm per 100m (con gradienti variabili per le diverse zone climatiche: 3 - 7cm/100m, per 2200m: $d^*_0, 2200m = 154 \text{ cm} - 3.4 \cdot 5 \text{ cm} = 137 \text{ cm}$)
 4. **Trasporto eolico:** 30-50cm ($d^*_0, 2200 = 137 + 30 = 167 \text{ cm}$)
 5. **Correzione per la pendenza $f(\psi)$** far riferimento alla pendenza media: 35°, $f(\psi) = 0.291 / (\sin \psi - 0.202 \cdot \cos \psi) = 0.71$
- Calcolo dell'altezza di distacco $d_0 = d^*_0 \cdot f(\psi) = 167 \cdot 0.71 = 119 \text{ cm}$.



Esempio



- Lagunitas LGE1/EE1, calcolo 100 anni:
- Volume al distacco = 365'000 m³, $d_0 = 1.8m$
 - 30% della zona di distacco totale (area molto grande, T=100y)

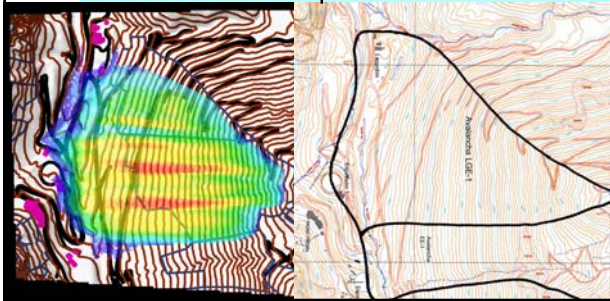


Verifica, T=100y, Lagunitas LGE1/EE1



Calcolo delle velocità max.

Max. Estensione delle valanghe osservate dal 1960



Verifica, T=100y

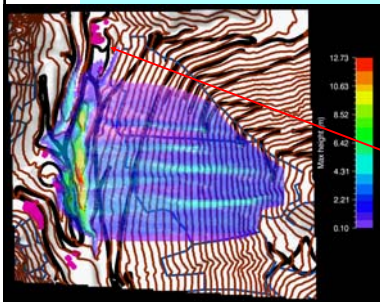


Lagunitas, LGE1/EE1:
Max. Altezza di flusso

Interpretazione:

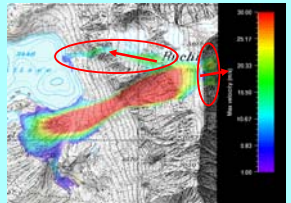
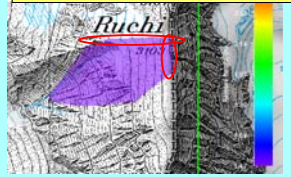
- Run-out: Thickener nr. 1
- Max. vel. >30 m/s
- Max. deposito 12m
- Risultati realistici

-Le case non sono interessate dalla valanga a causa della scelta delle zone di distacco



L'esatta estensione geometrica della zona di distacco è molto importante!

Zona di distacco leggermente ingrandita



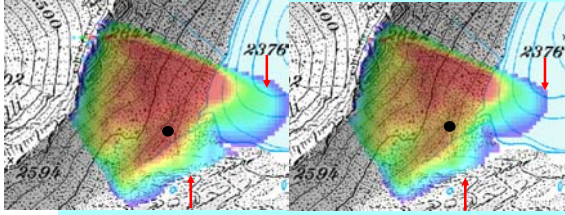
Calcolo con diversi tempi di ritorno

La zona di distacco viene mantenuta di dimensioni costanti



Tempo di ritorno 300 anni:
Medie dimensioni, $d_0=1.8m$

Tempo di ritorno 30 anni:
Medie dimensioni, $d_0=1.4m$



Punto A: $v = 24 \text{ m/s}$, $d = 0.9m$

Punto A: $v = 22 \text{ m/s}$, $d = 0.7m$

La differenza tra le valanghe di 30 e 300 anni è relativamente piccola!



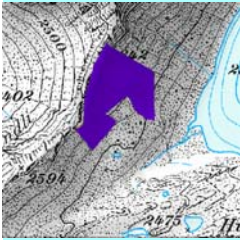
Calcolo con diversi tempi di ritorno

Adattamento della zona di distacco !



Zona di distacco 300 anni:
 $A=38'000m^2$

Zona di distacco 30 anni:
 $A=22'000m^2$



Punto A: $v = 24 \text{ m/s}$, $d = 0.9m$

Punto A: $v = 20 \text{ m/s}$, $d = 0.6m$

La scelta dell'area di distacco per 30 anni è basata sull'esperienza



Scelta delle dimensioni della valanga / Definizione dei parametri di attrito T, S, M, L



100'000 m³

Valanga di versante
Senza riduzione di
larghezza lungo il percorso

Calcolo per valanga di
grandi e medie dimensioni

100'000 m³

Valanga di versante
Con riduzione di larghezza
lungo il percorso

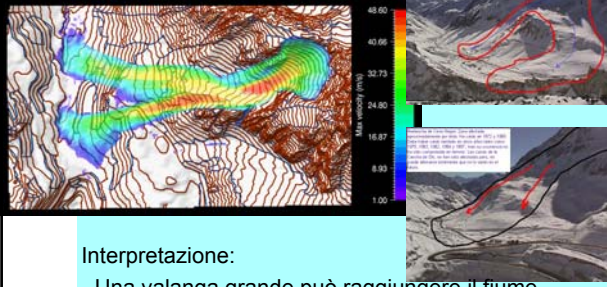
Calcolo per valanga di
grandi dimensioni



Interpretazione dei risultati



CN1_sud: Velocità Max., 100 y

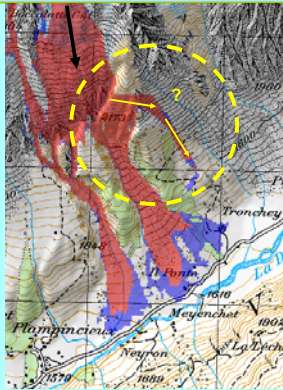
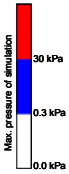


Interpretazione:

- Una valanga grande può raggiungere il fiume
- E' stata osservata una valanga anche tra i due rami



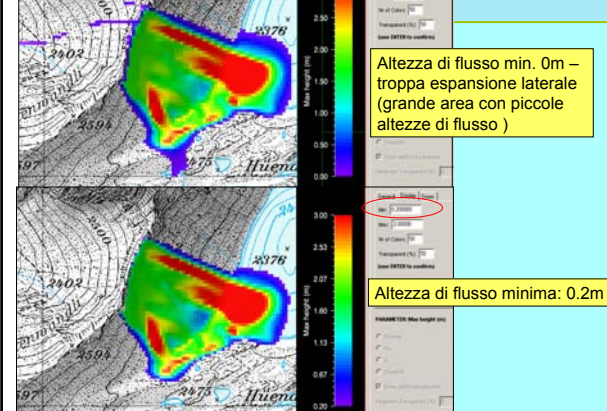
Valutazioni dei risultati



Errori nel DEM?
Errori di numerica?

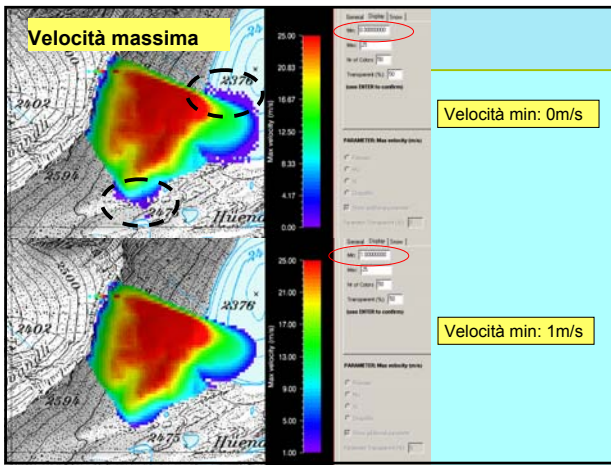


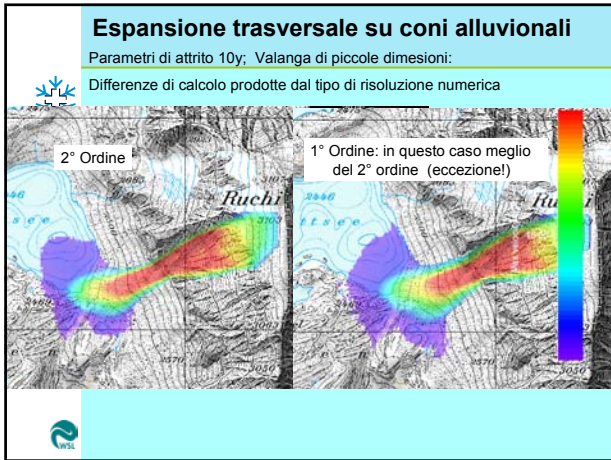
Massime altezze di flusso

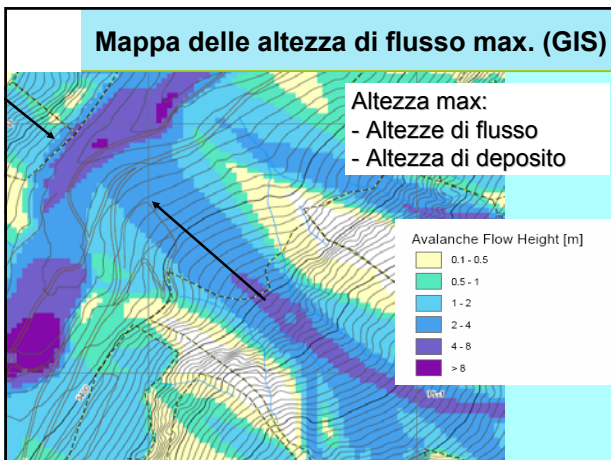


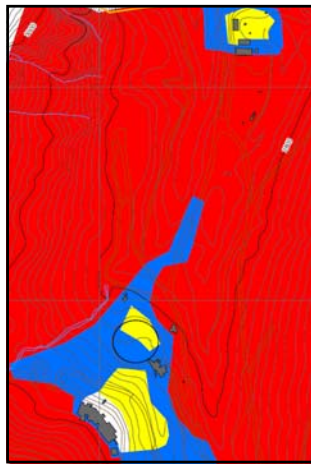
Altezza di flusso min. 0m – troppa espansione laterale (grande area con piccole altezze di flusso)

Altezza di flusso minima: 0.2m









4) Mappe di pericolo

Materiale per la stesura delle mappe:

- Catasto valanghe
- Osservazioni sul campo, voli, foto
- Mappe per l'analisi del terreno (es. Mappa delle pendenze)
- Tipo di valanga e tempo di ritorno
- *Calcolo dinamico (velocità/altezze max.), il DEM è importante*
- Condizioni nivo- meteo (dati neve)

Stesura delle mappe di pericolo è principalmente basata sulla decisione dell'esperto

Sommario (I):

Suggerimenti generali:

- Calcolare con il 2° ordine, utilizzare una griglia di calcolo di 5m (fermare il calcolo quando il momento = 5%)
- Per valanghe piccole (<10'000 m³):
Considerare il calcolo del punto finale...

Molto importante:

- Provare diversi scenari (Volumi)
- Controllare il DTM

Sommario (II):

Raccomandazione: Prima phase di lavoro con RAMMS:

- Calcolare almeno 5 siti valanghivi che conoscete molto bene per ricevere esperienza con gli input paramter (molto importante è il volume e area)

RAMMS:

- Utile, grande progresso
- Da belle figure → ma sempre pensare: il risultato: è possibile???

(Aval-1d: risultato in una linea, l'esperto deve interpretare piu che con RAMMS)
