



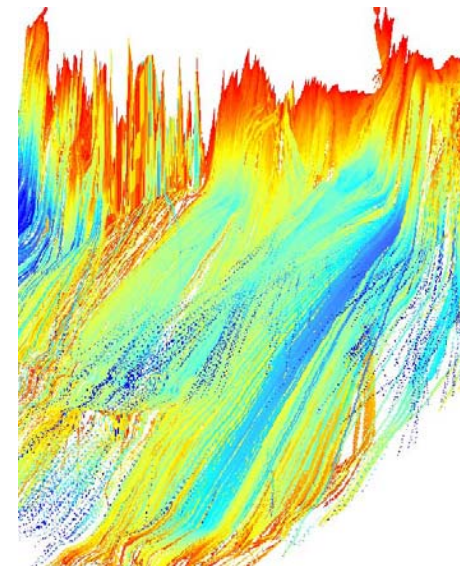
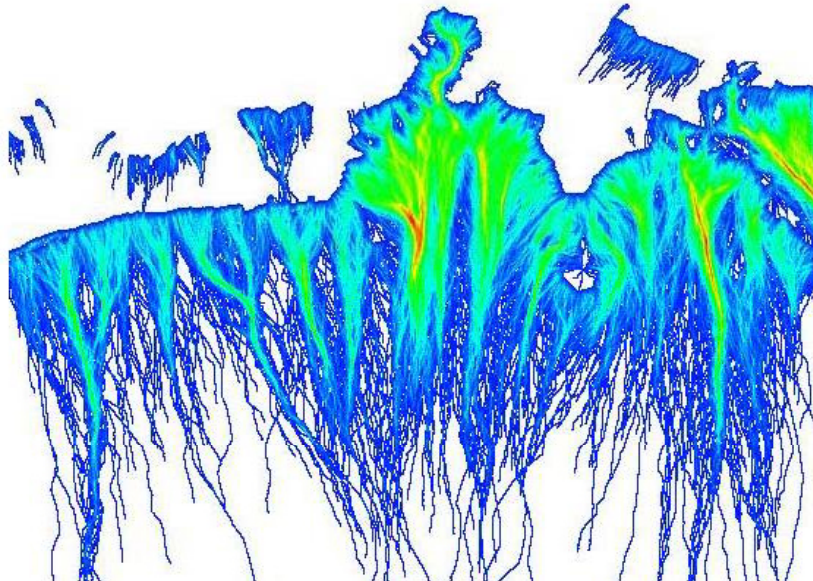
ROCKYFOR robot

Automazione analisi traiettografiche 3D da Laser Scanner



COSA SI FA CON ROCKYFOR3D

- Si calcolano le analisi di caduta massi tridimensionali
- Per singoli blocchi rocciosi oppure con più blocchi di lancio
- Partendo da un modello digitale del terreno (DTM)
- Creando le mappe di input del software in ambiente GIS
- Ottenendo mappe tridimensionali dei principali parametri necessari allo studio del fenomeno oppure alla progettazione delle opere di difesa





COME SI FA CON ROCKYFOR3D

- Indagine approfondita in campo ed in parete per la compilazione della scheda di rilievo di campagna
- Acquisizione di tutte le informazioni necessarie per le successive lavorazioni da svolgere in ufficio
- Processazione dei dati raccolti in varie mappe create con software GIS
- Tali mappe sono alla base (dati di input) delle simulazioni che si svolgono con il software Rockyfor3D
- Gli output sono in forma di mappe bidimensionali e grafici di energie, altezze di rimbalzo, traiettorie, etc..

General			
Date*		Nr. Polygon*	
Location*		Slope angle*	(° / %) * each polygon represents a homogeneous unit; size depends on the mapping scale
Name*		Zone*	<input type="checkbox"/> start / source <input type="checkbox"/> transit <input type="checkbox"/> deposit
Polygon characteristics			
1. Dominating rock (deposited in the polygon or potentially falling from release area)			
Block shape	<input type="checkbox"/> 1. rectangle <input type="checkbox"/> 2. ellipsoid <input type="checkbox"/> 3. Sphere <input type="checkbox"/> 4. Disc		
Block dimensions (d1, d2, d3): (m) x (m) x (m)		
Rock density (kg.m ⁻³):			
2. Soil / underground type in the polygon			
Material constituting the underground	<input type="checkbox"/> river / swamp / other material in which a rock could penetrate completely	<input type="checkbox"/> fine soil material (depth > ~100 cm)	<input type="checkbox"/> fine soil material (depth < ~100 cm) / sand/gravel mix in the valley
	<input type="checkbox"/> scree (Ø < ~10 cm) / medium compact soil with small rock fragments / forest road	<input type="checkbox"/> talus slope (Ø > ~10 cm) / compact soil with large rock fragments	<input type="checkbox"/> bedrock with thin weathered material or soil cover
(soiltype) values needed for Rockyfor3D	0	1	2
			3
			4
			5
			6
			7
3. Surface roughness in the polygon			
MOH: typical obstacle height normal to the slope surface (m) that block encounters in 70%, 20% and 10% of the cases during a rebound on the slope surface. Should be measured looking down the slope!			MOH for 70% of the sample area (rg70) 0 - 100 (m) MOH for 20% of the sample area (rg20) 0 - 100 (m) MOH for 10% of the sample area (rg10) 0 - 100 (m)
Lying tree stems*	Mean height =	m	Area covered = %
4. Forest*			
Representative plot size: m x m		
DBH* (cm)	* DBH: Tree diameter at breast height (usually measured 1.3 m above ground upslope from the stem) Record all the DBH ≥ 5 cm measured in the plot: e.g., 8, 31, 17, 13, ...		
Stems / ha			
Mean DBH (cm)		Coniferous (%)	
Stddev DBH (cm)			
Species*			
5. Rockfall activity indicators / silent witnesses*			
Mean nr. of rockfall impacts on trees*		Height(s) of rockfall impacts on trees (m)*	
Depth impact craters (m)*		Fresh, deposited rocks in Polygon*	Yes / No
6. Remarks / sketch*			



IL PROBLEMA

Le analisi di rotolamento massi svolte con Rockyfor3D richiedono:

- Elevata capacità e conoscenza dell'ambiente di lavoro GIS
- Elevati tempi di sopralluogo per la raccolta di dati in sito (sia su versante che su pareti rocciose)
- Elevati tempi di preprocessing in ufficio per la creazione delle mappe di base per gli input di Rockyfor3D
 - Mappe tipologie di suolo
 - Mappe delle zone di distacco
 - Mappe delle zone di vegetazione
 - Mappa della rugosità del terreno
 - Mappa delle opere di difesa....
- Tempi elevati anche per piccole modifiche dopo le prime simulazioni



LA SOLUZIONE: **ROCKYFOR** robot

(servizio di MAPANDO per gli studi professionali)

Rilievo pendio con Laser Scanner



ROCKYFOR robot



Creazione in automatico delle mappe di input di Rockyfor3D



Simulazione con Rockyfor3D



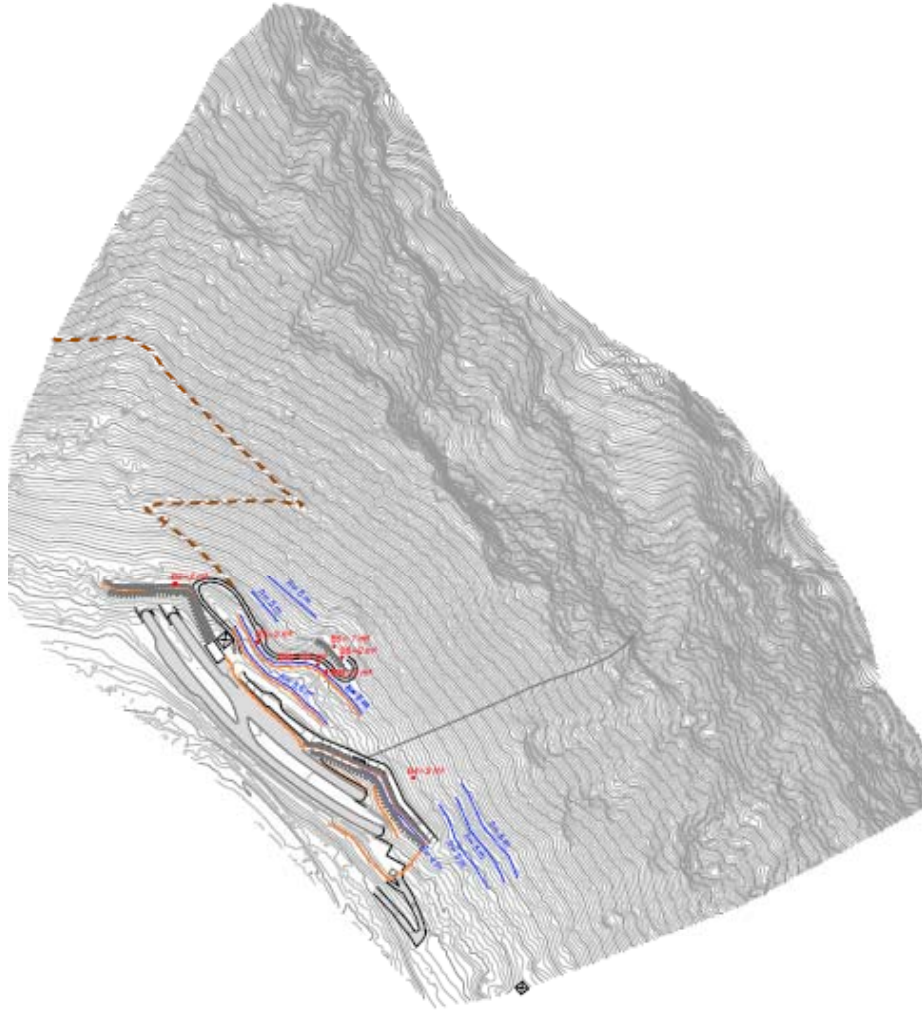
Creazione mappe di output e risultati analisi traiettorie

10min

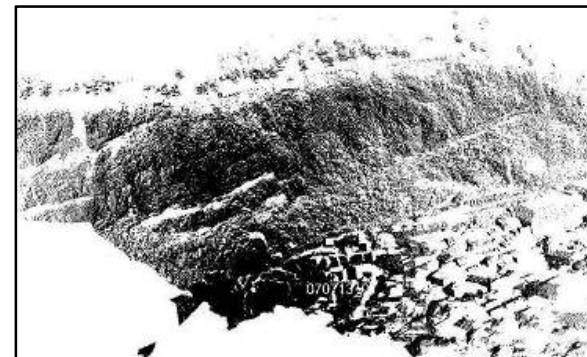




ROCKYFOR robot : Il rilievo laser scanner e restituzione DTM



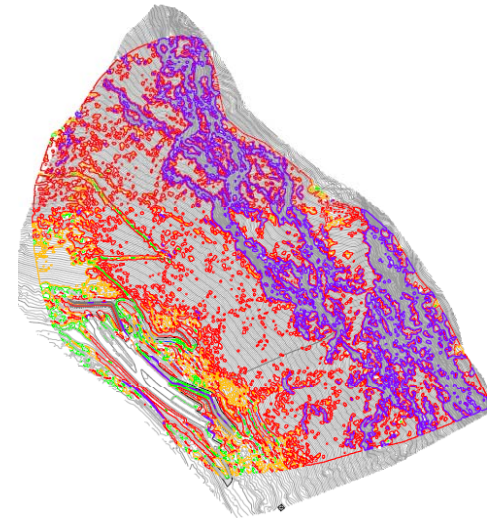
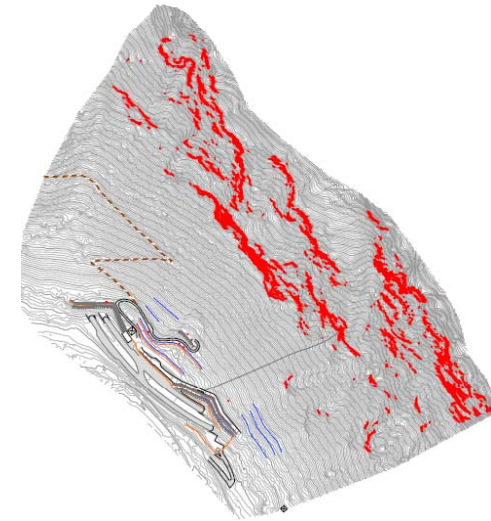
- Rilievo laser-scanner in campo eventuale integrazione con fotogrammetria cigli da drone
- Restituzione nuvola punti
- Georeferenziazione
- Creazione modello digitale DTM





ROCKYFOR robot : Dal DTM alle mappe di input di Rockyfor3D

- Filtraggio per creazione in automatica mappe (.asc):
 - filtraggio su base di dati geometrici e pendenza
 - >> **mappa zone di distacco** (rockdensity.asc, d1-d2-d3.asc, blshape.asc)
 - filtraggio su base dati geometrici, variazioni colori ortofoto, carta uso suolo, riflettanza terreno
 - >>> **mappa zone tipologia di suolo** (soiltype.asc, rg70-rg20-rg10.asc)
 - filtraggio su base variazioni colori ortofoto, carta uso suolo, riflettanza vegetazione
 - >>> **mappa zone tipologia vegetazione** (nrtrees.asc, dbhmin.asc, dbhstd.asc, conif_per.asc)
- Importazione vincoli e creazione automatica mappe (.asc):
 - barriere paramassi ed opere di difesa da dxf
 - vincoli e/o singolarità evidenti (forzatura procedura automatica)





ROCKYFOR robot : Quando si usa / Come si usa

- Quando si vuole effettuare una analisi di rotolamento massi speditiva, da utilizzare come appoggio per I successivi sopralluoghi/rilievi di dettaglio
- Quando le normative non prevedono la necessità di sopralluoghi approfonditi)
- Quando si vuole ridurre il tempo di creazione delle mappe di input di Rockyfor3D
- Quando si vogliono effettuare analisi su macroscale che altrimenti richiederebbero elevati tempi di processazione
- Non si sostituisce al lavoro del geologo che deve essere presente per definire
 - valori dei parametri di filtraggio
 - validazione parametri di input
 - sopralluoghi e rilievi successivi alle modellazioni speditive



I VANTAGGI DI **ROCKYFOR** robot

- **Nessuna necessità di conoscenza dell'ambiente di lavoro GIS**
- **Migliore pianificazione dei sopralluoghi di dettaglio basandosi su una procedura automatica validata**
- **Limitati tempi per creazione mappe di input di Rockyfor3D**
- **Facilità di modifica dei dati dopo la prima simulazione per eventuale taratura del modello**



MAPANDO[®] by Gaspari Alfredo
www.mapando.it