

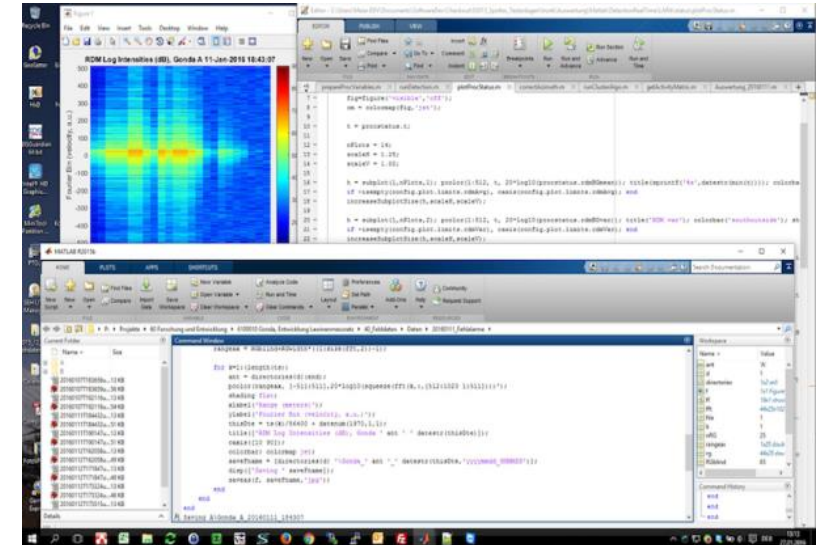
Thomas Hangartner – Guido Guasti – Marco Greco

# MONITORING BY GEOPREVENT

**Con GEOPREVENT, possiamo**  
**progettare, sviluppare, installare e gestire**  
sistemi di monitoraggio elettronico per rischi naturali

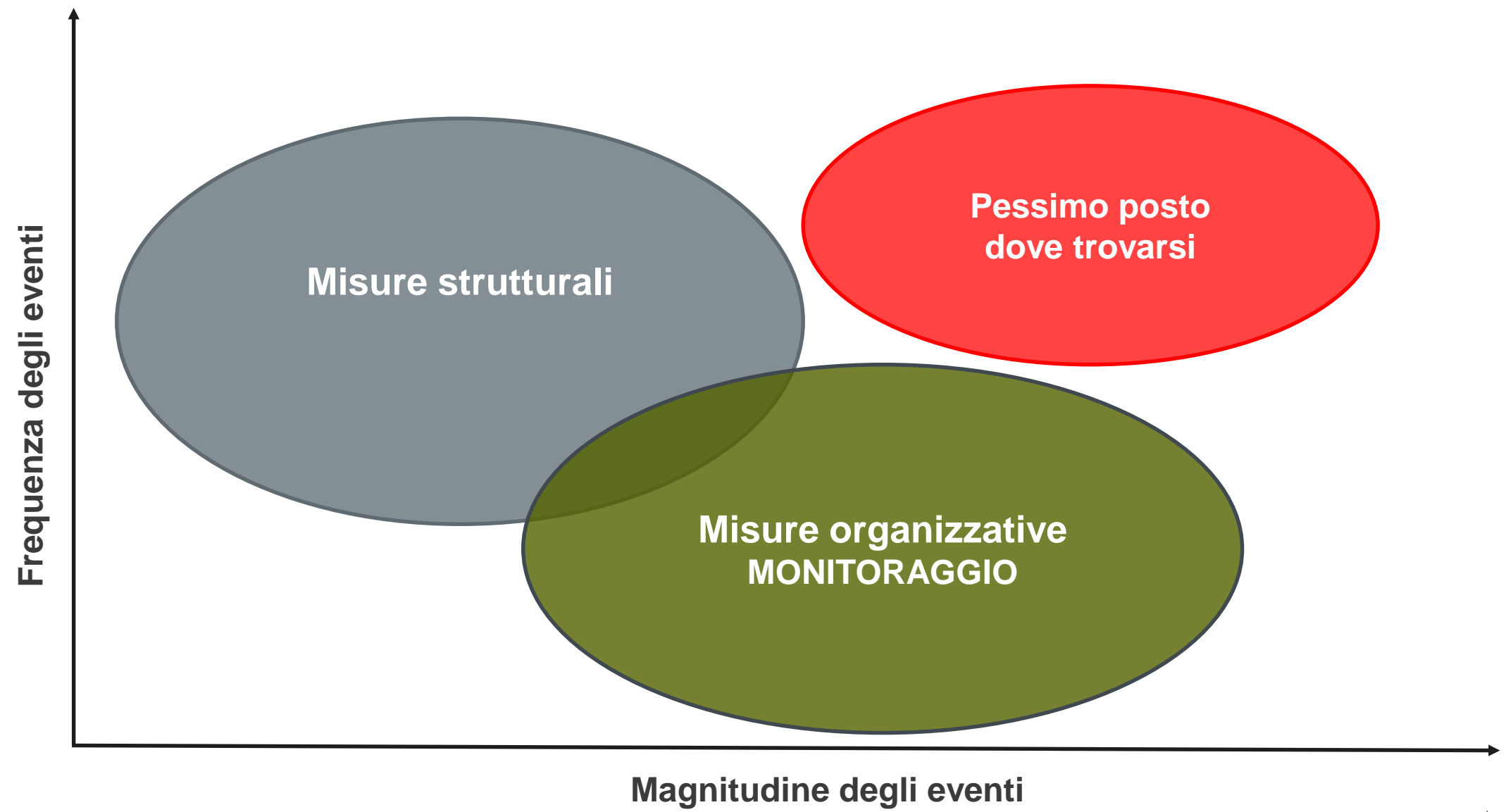
Monitoring by

**GEO**PREVENT



*Si tratta di misure di prevenzione del danno, non di riduzione del danno*

# PERCHE' MONITORARE



## DIFFERENZA TRA SISTEMI DI MONITORAGGIO E SISTEMI DI ALLARME

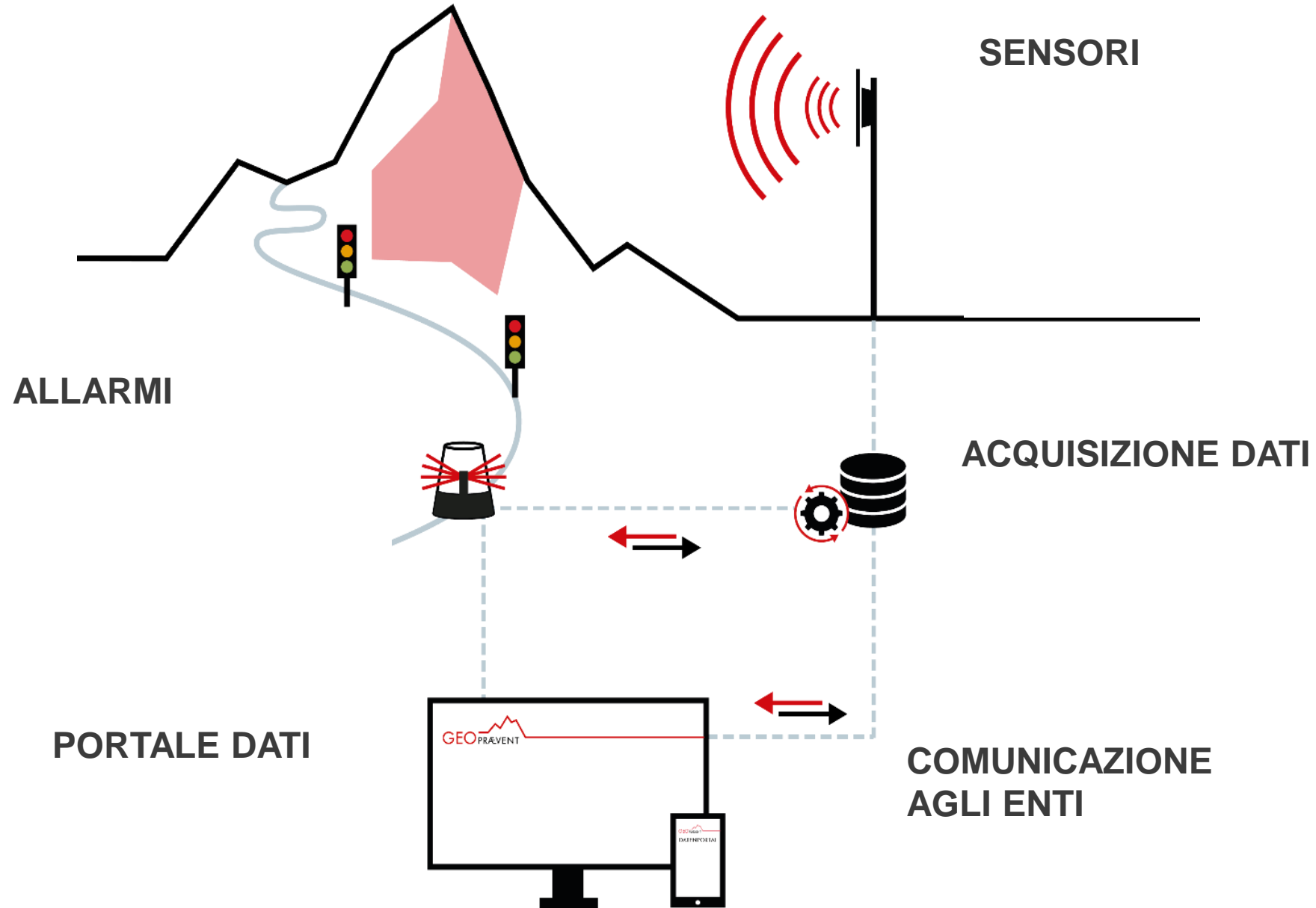
**SISTEMA DI MONITORAGGIO:** Controlla l'evolversi di un fenomeno nel tempo come la deformazione. I dati devono essere interpretati da un esperto.

**SISTEMA DI ALLARME:** Fa scattare l'allarme e si procede con il blocco delle vie di comunicazione o l'evacuazione dei centri abitati



# SISTEMI DI MONITORAGGIO: COME FUNZIONANO

# SISTEMI DI MONITORAGGIO: SOLUZIONE INTEGRALE



# TIPI DI MONITORAGGIO

## MISURAZIONI LOCALI



Distance (Laser)



Distance (Radar)



Force



Geophones



Profile Scanner



Cleft measurement



Extensometer



Radio

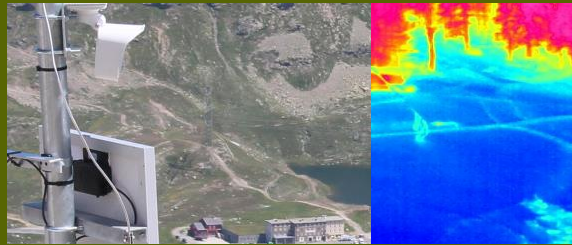


Weather



Pressure

## MISURAZIONI DA REMOTO



DEFOX®

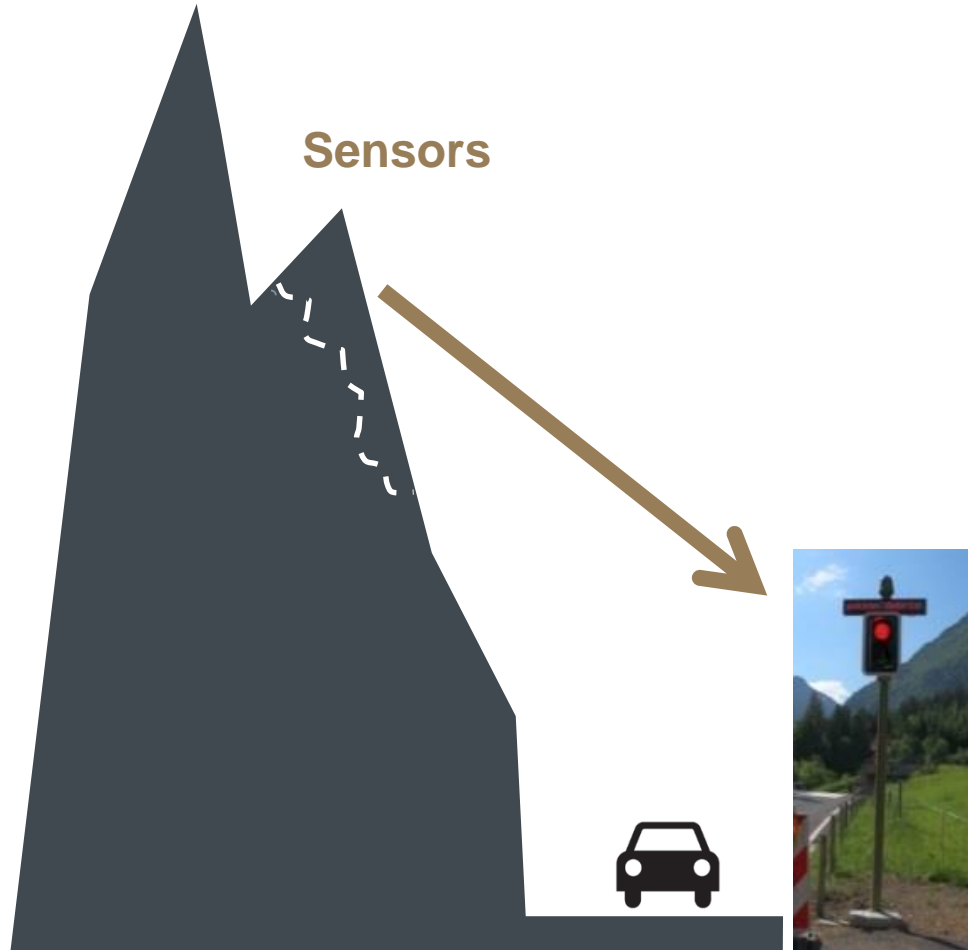


Interferometric radar



ROCYX® / AVYX®

Sensori nella zona di pericolo – percezione di rischio limitato



## ► **Benefits**

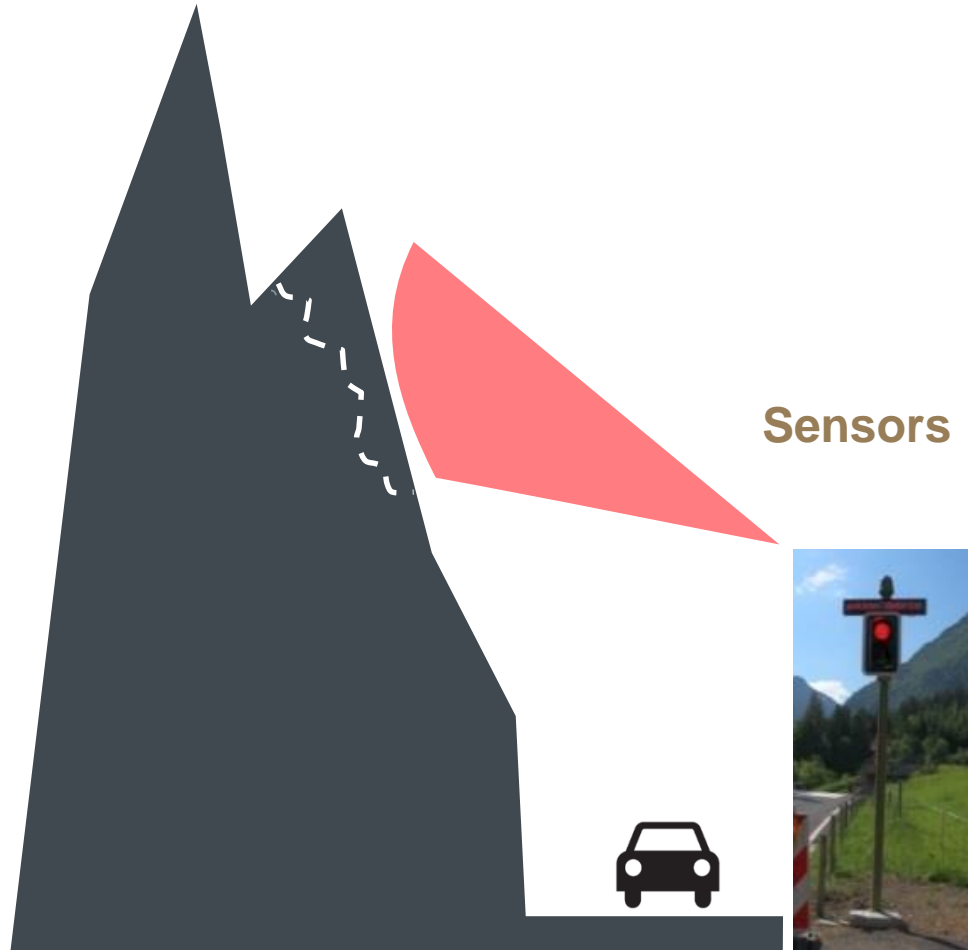
- Semplice, sensori economici
- Algoritmi semplici, valori di soglie intuitivi

## ► **Svantaggi**

- Trasmissione dati affidabile?
- Installazione pericolosa o costosa
- Autonomia energetica?
- Costi di manutenzione
- Range di misura limitato
- Competenze delle misurazioni e elaborazioni



Sensori nell'area di rischio – percezione di rischio diffuso e condiviso



## ► Benefits

- Ampia e flessibile area di osservazione
- Installazione semplice e economica
- Favorevole rapporto €/mq di osservazione
- Affidabile sistema di trasmissione dati

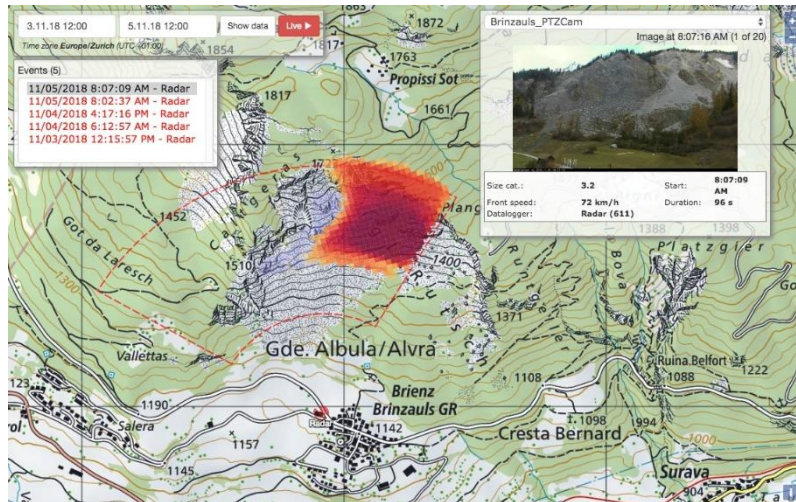
## ► Svantaggi

- Visibilità non sempre garantita
- Disturbo da meteo inclemente
- Costoso per piccoli problemi

# MONITORAGGIO – SOLUZIONE INTEGRALE

## Non Solo sensori ma:

- Sistema di comunicazione
- Generatori
- Analisi dei dati e portale osservazione
- Sistema di allerta e allarme

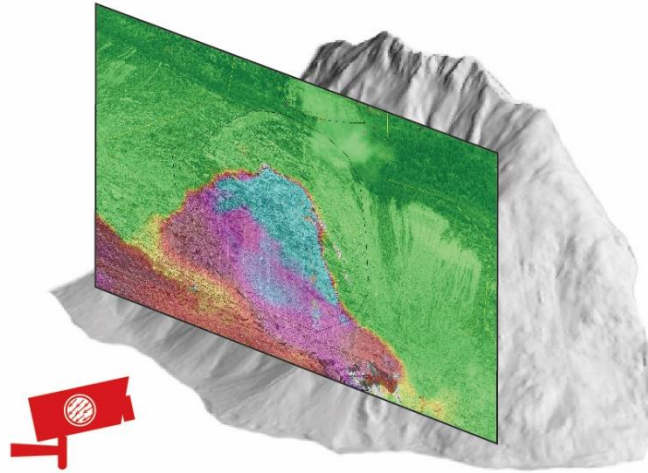




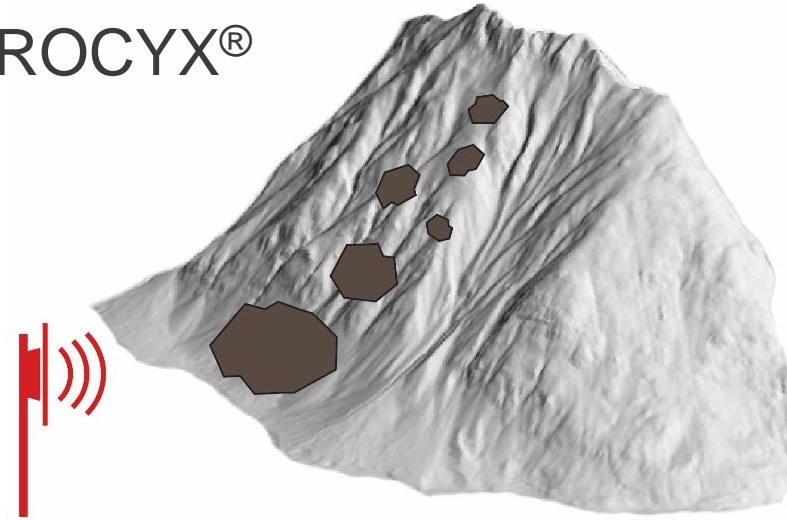
# SISTEMI DI MONITORAGGIO PROPOSTI DA GEOBRUGG

# SISTEMI DI MONITORAGGIO PROPOSTI DA GEOBRUGG

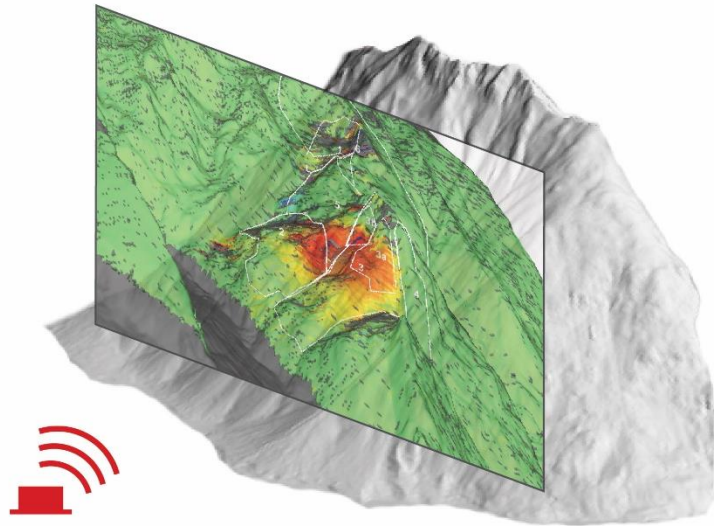
DEFOX®



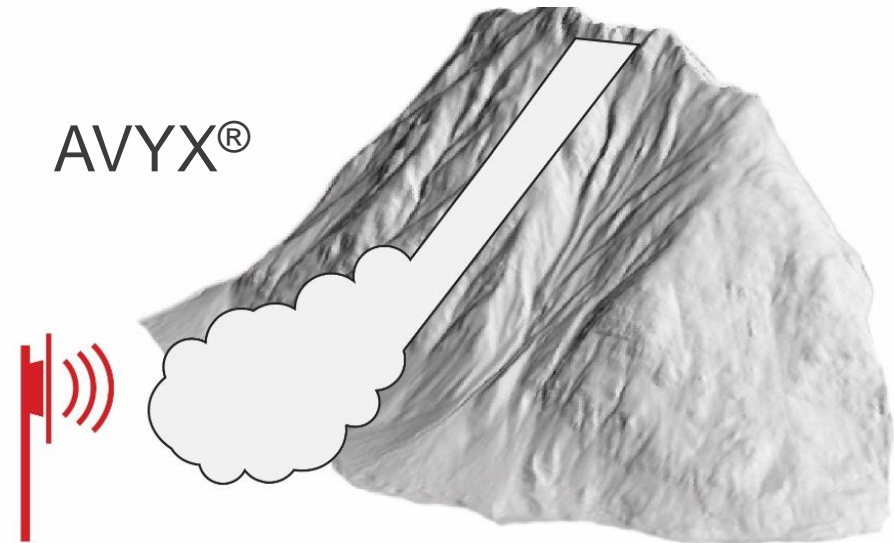
ROCYX®



Georadar



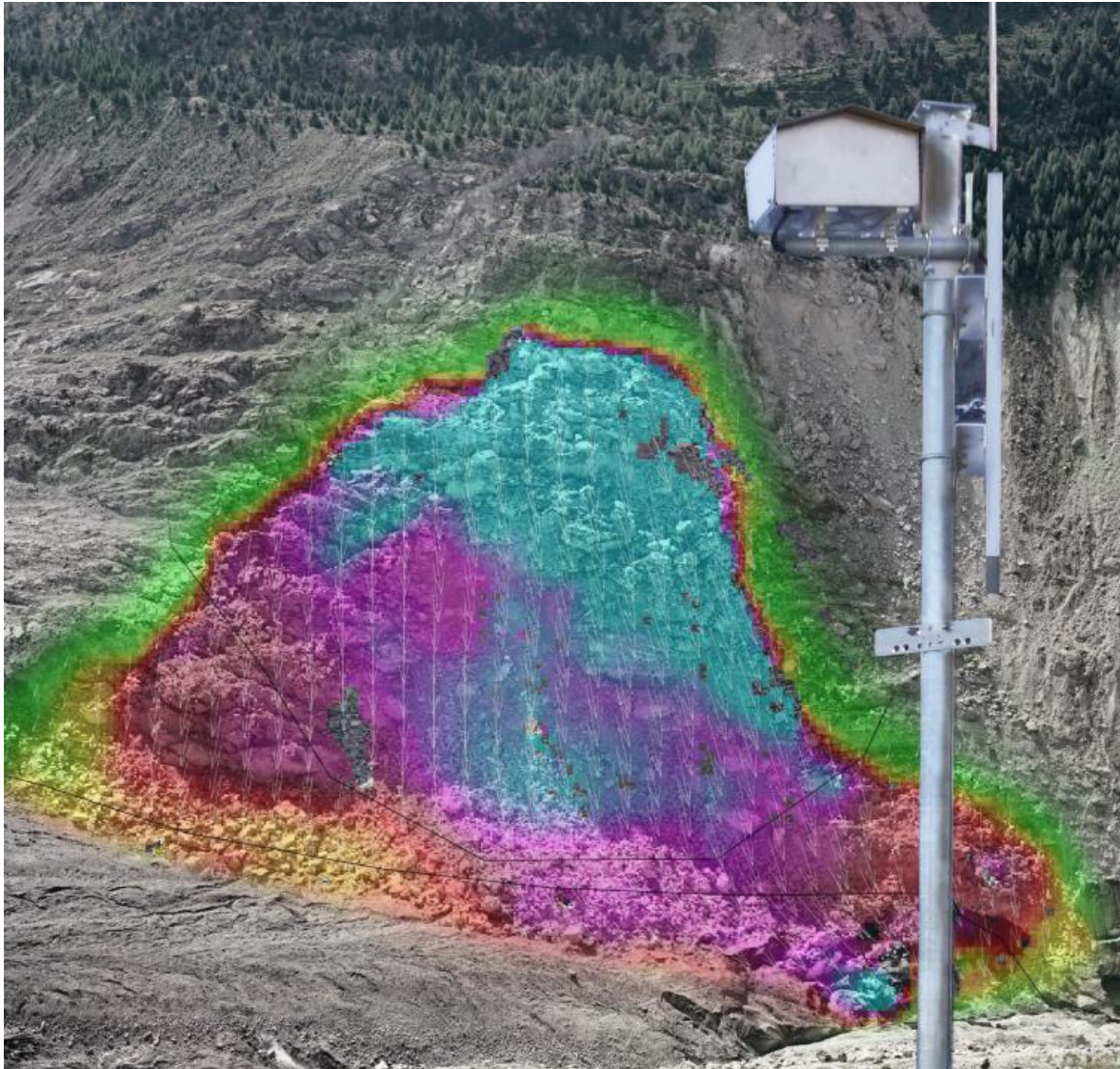
AVYX®



# DEFOX<sup>®</sup> TELECAMERA A DEFORMAZIONE OTTICA

- ▶ **Misurazione delle deformazioni completamente automatizzata**
- ▶ Accuratezza [ $< 2 \text{ cm /gg}$ ]
- ▶ Portata  $\leq 5 \text{ km}$
- ▶ Copertura di molti  $\text{km}^2$
- ▶ **Algoritmo – unico al mondo**
  - ▶ Selezione e confronto delle immagini automatizzata
  - ▶ Analisi di intervallo impostabile
  - ▶ *Optional*: sequenze di immagini
  - ▶ *Optional*: notifiche automatizzate
- ▶ **Limitazioni**
  - ▶ Visibilità (luce, meteo, contrasto)
  - ▶ Copertura del suolo (vegetazione)





**VERDE:** area stabile

**COLORATA:** area instabile

Freccia: direzione di movimento

Permette di monitorare i movimenti lenti ma costanti anche di grandi dimensioni

I dati che si ottengono permettono di decidere come operare



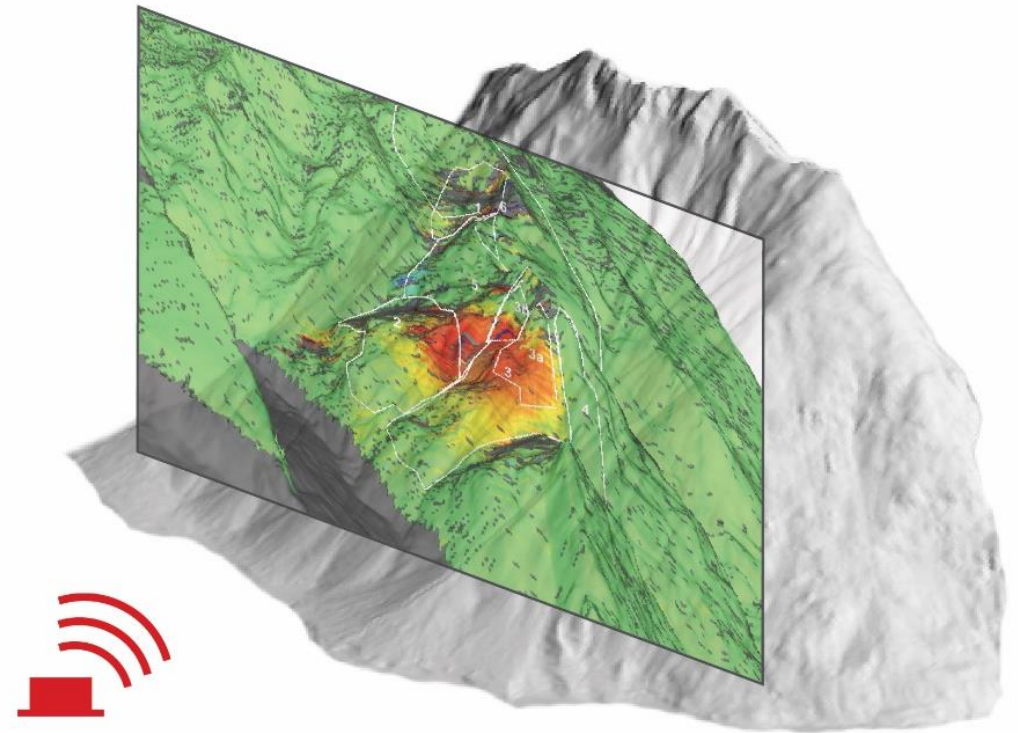
CANTON DU VALAIS  
KANTON WALLIS



Woodfluh 03.06.2017 13:03 UTC

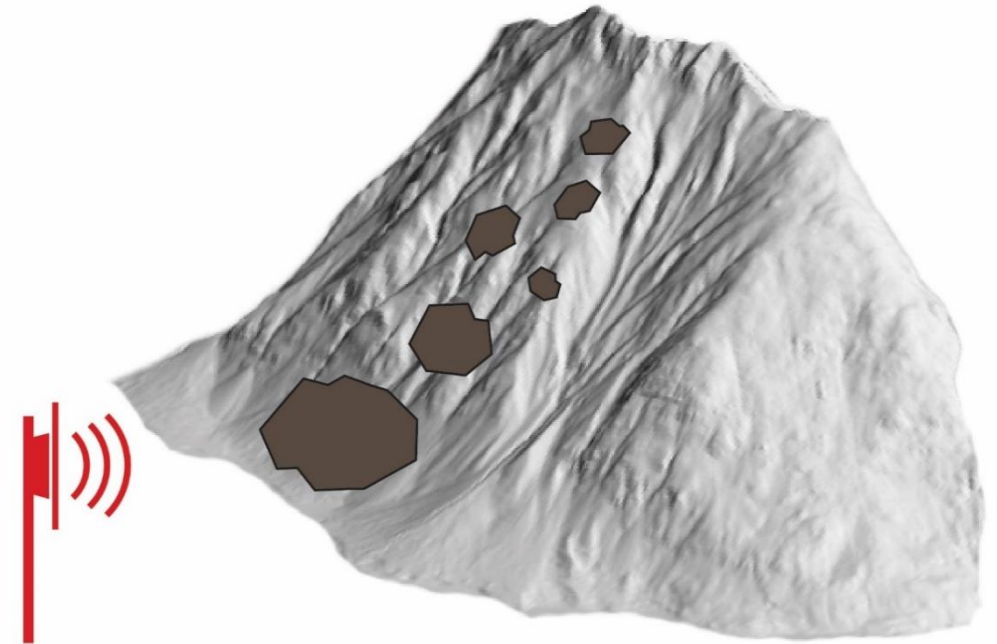


- ▶ Costante misurazione delle deformazioni Real-Time
- ▶ Radar Interferometrico
- ▶ Accuratezza: mm
- ▶ Portata :  $\leq 4$  km
- ▶ Copertura  $\leq 5$  km<sup>2</sup>
- ▶ **Deformazioni veloci e lente visibili**
  - ▶ Movimenti di pochi millimetri su settimane
- ▶ Indipendente da meteo e luce del giorno
- ▶ **Limiti**
  - ▶ Si registrano solo movimenti nella direzione del Radar
  - ▶ Copertura delle superfici (vegetazione, reti)



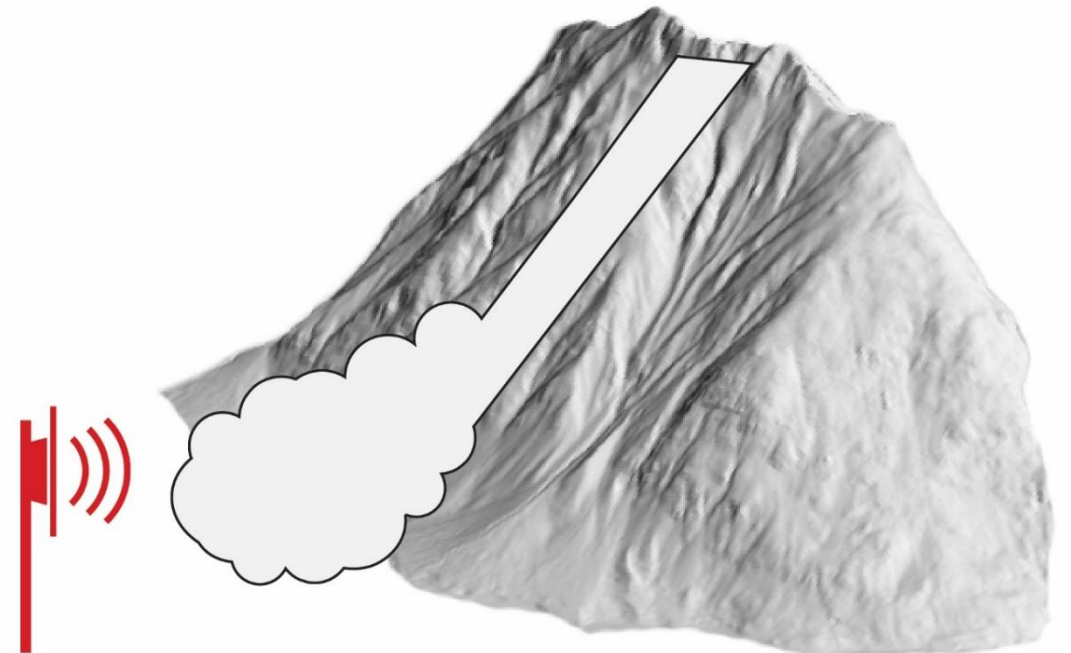


- ▶ Costante individuazione di massi in movimento in Real-Time
- ▶ Lunghe distanze e ampia area investigata
- ▶ Sistemi di allarme in collegamento automatico
- ▶ Indipendente da meteo e luce del giorno
- ▶ Portale dati online 24/7
- ▶ **Limiti**
  - ▶ Tempo di allerta/allarme
  - ▶ Allineamento dell'osservazione
  - ▶ Dimensione dei minimi eventi



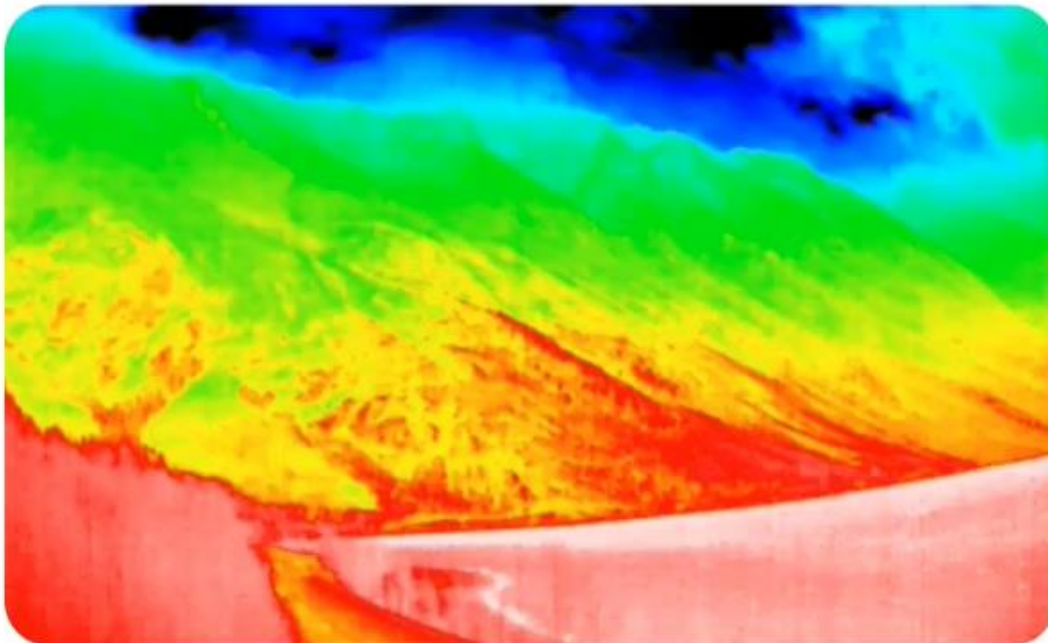


- ▶ Costante individuazione di valanghe in Real-Time
- ▶ Lunghe distanze e ampia area investigata
- ▶ Sistemi di allarme in collegamento automatico
- ▶ Indipendente da meteo e luce del giorno
- ▶ Portale dati online 24/7
- ▶ **Limiti**
  - ▶ Tempo di allerta/allarme
  - ▶ Allienamento dell'osservazione
  - ▶ Dimensione dei minimi eventi



# AVYX® @ HOLMBUKTURA (NO)





AVALANCHE RADAR  
HOLMBUKTURA, NORWAY  
05.12.2017 05:30 AM

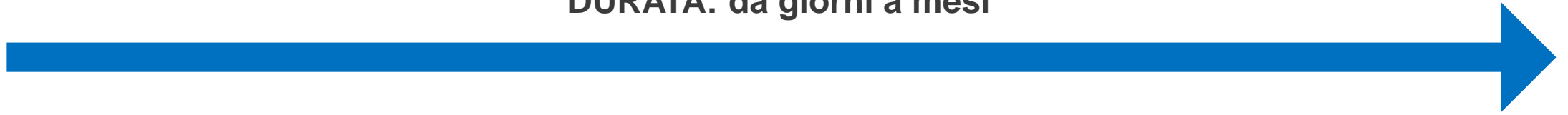




CHI FA COSA

# CHI FA COSA

DURATA: da giorni a mesi



FASI	Progetto Preliminare	Soluzione tecnica	Operatività	Servizi
OBBIETTIVI	Analisi del rischio Definizione dei processi  Proposta dell'impianto  Definire le aspettative e le condizioni del monitoraggio	Definizione delle specifiche del sistema  Progettazione dell'impianto (Hardware /Software)  Installazione	Interpretazione dei dati  Definizione ruoli e incarichi	Controllo funzionalità impianto  Manutenzione impianto
ATTORI COINVOLTI	Cliente Consulente/ Ingegnere GEOBRUGG	GEOPREVENT GEOBRUGG	Cliente Consulente/ Ingegnere GEOBRUGG	GEOPREVENT Consulente/GB Ente Gestore



# CONCLUSIONI



- **Sistemi integrali** (sensori, data processing, sistemi di allarme, comunicazione, energia)
- knowhow altamente specializzato in condizioni meteo estreme e località inaccessibili
- Algoritmi unici al mondo per l'analisi l'interpretazione dei dati
- Veloce installazione e operatività
- Servizio innovativo offerto da un operatore del settore

- Aree con frane note, di grande estensione
- Aree ad elevato pericolo e con rischio gestibile
- Aree soggette a frane e valanghe occasionali incombenti su (infra)strutture poste a distanza dall'area di innesco
- Versanti instabili con premumibile evoluzione tenso-deformativa

1015

REFERENZE IN ITALIA

# Sistema di monitoraggio valanghe - Rigopiano

# REFERENZE GEOPREVENT IN ITALIA



# REFERENZE GEOPREVENT IN ITALIA

Altre referenze:



Ghiacciaio di Val Ferret (Valdaosta)



Via dell'Amore (5 Terre, Liguria)  
in corso di progettazione/studio  
(prima proposta con contributo Consulente/GEOIT)

**Grazie per l'attenzione**