



FIUME TRESA

Martedì 18 gennaio 2022
ore 18-20

Gli interventi sulla Frana (Work package 3)

Progetto Interreg Italia Svizzera
Fiume Tresa

Studi e monitoraggio

A cavallo del Fiume Tresa:
prevenzione
e gestione comune
delle emergenze

Luca Osculati di Idrogea Servizi

*Maurizio Pozzoni di SUPSI Scuola Universitaria
Professionale della Svizzera Italiana*



INSTALLAZIONE E STRUMENTI INSTALLATI

Data di installazione: 23.02.2021

Data misura «zero»: 09.03.2021

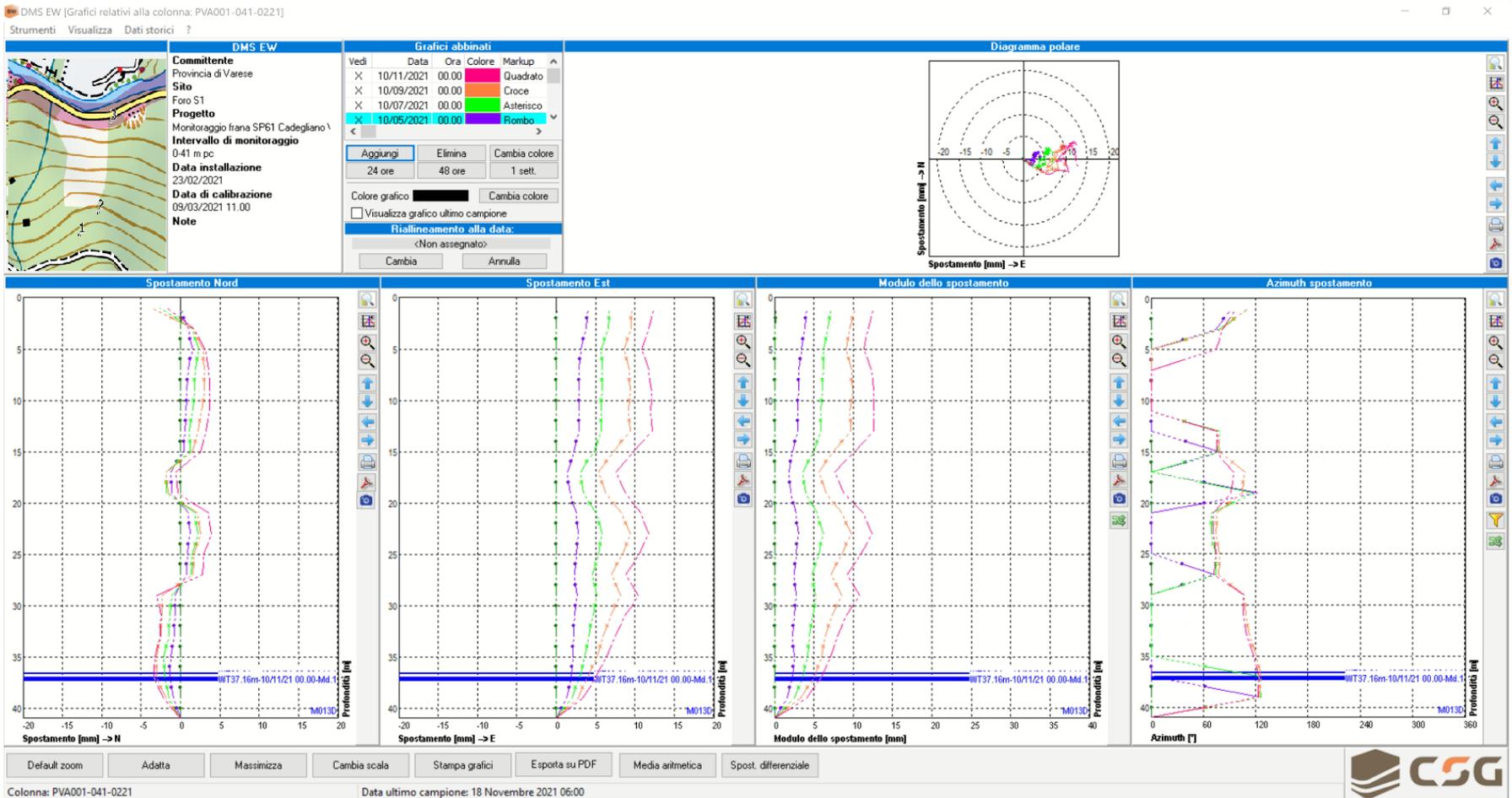
Il sistema è articolato su tre siti:

- **Foro 1:**
 - 41 m di profondità
 - Sensori inclinometrici, accelerometrici e di temperatura ogni 2 m
 - 2 sensori piezometrici (15 e 39 m di profondità)
- **Foro 2**
 - 61 m di profondità
 - Sensori inclinometrici, accelerometrici e di temperatura ogni 2 m
 - 2 sensori piezometrici (35 e 61 m di profondità)
- **Foro 3:**
 - 18 m di profondità
 - 1 sensore piezometrico sul fondo



ANALISI DATI DI MONITORAGGIO (MARZO-NOVEMBRE 2021)

Software DMS EW: consente visualizzazione ed analisi di tutti i dati in tempo reale



INQUADRAMENTO METEO-IDROLOGICO DEGLI EVENTI 2021

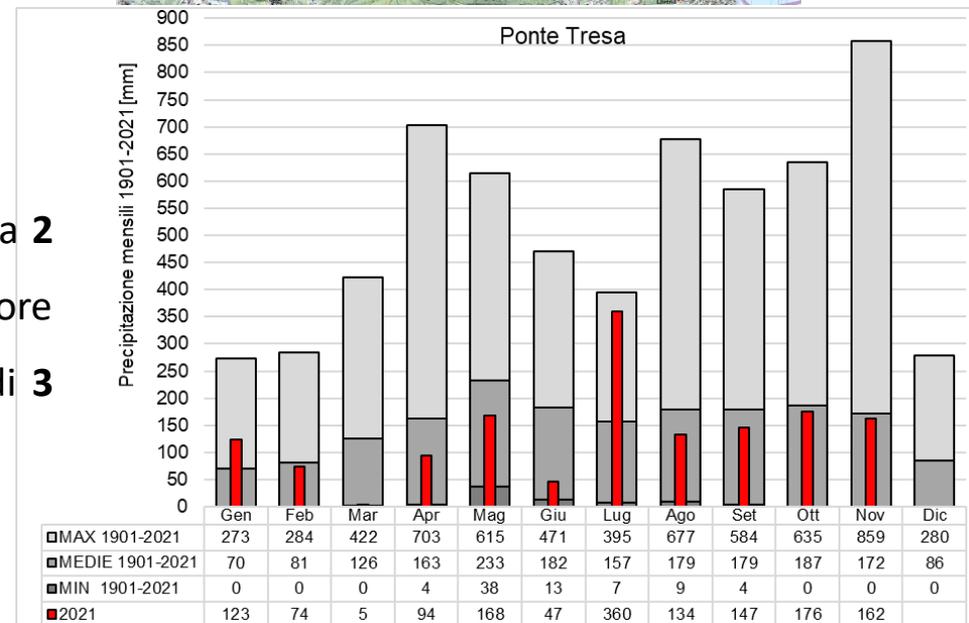
Pluviometri vicini:

- **Novaggio e Ponte Tresa (CH)**
- Lavena Ponte Tresa e Luino (IT)
- Tra 3 e 6 km dalla frana



Nessun evento significativo in questi 9 mesi:

- Evento **3-5 ottobre**: periodo di ritorno tra **2 e 4 anni** per durate comprese tra 24 e 48 ore
- Evento **24-28 luglio**: periodo di ritorno di **3 anni** per durate di 72 ore

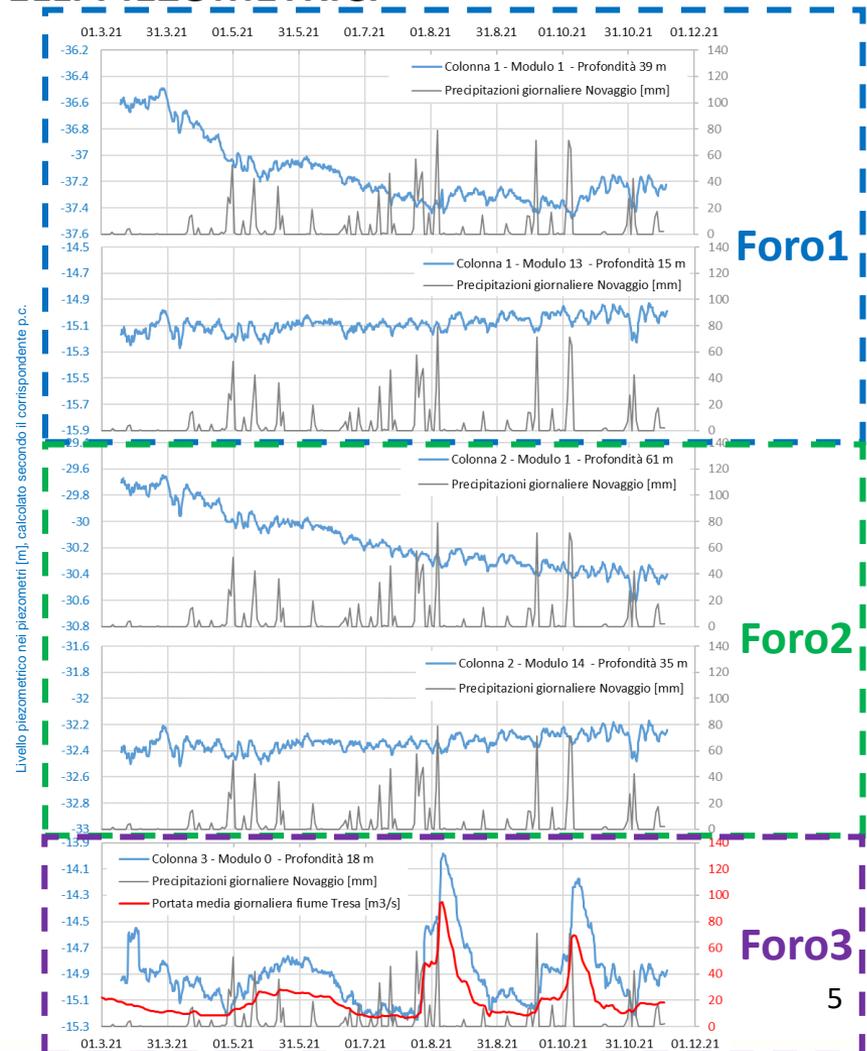


ANALISI DEI LIVELLI PIEZOMETRICI

I dati piezometrici permettono di mostrare il livello della falda nel versante in frana.

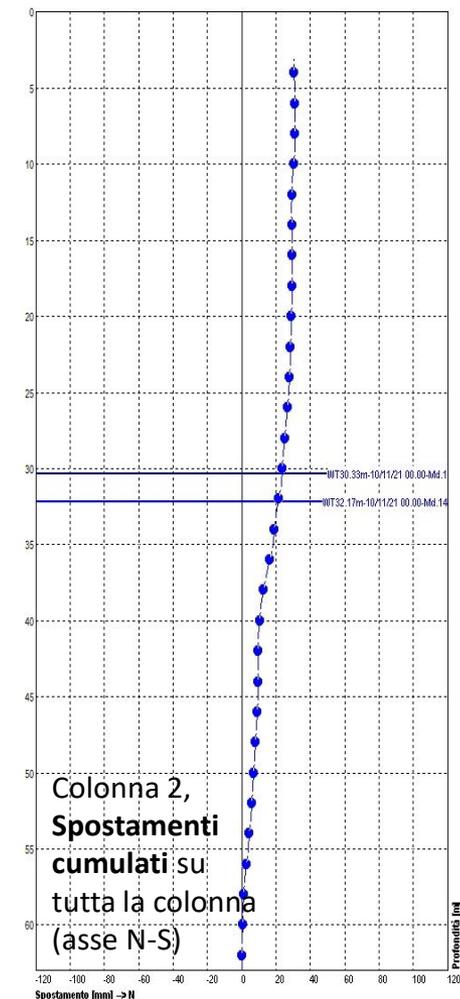
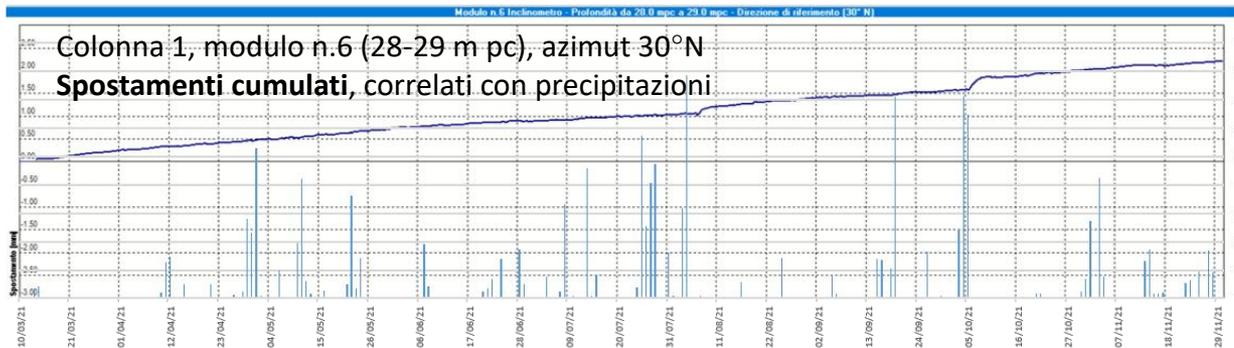
La correlazione con precipitazioni mostra:

- Oscillazioni ridotte per i piezometri a metà delle 2 colonne
- I piezometri a fondo sono in **leggera ma costante diminuzione**, non ancora chiaro il motivo (pochi dati a disposizione)
- Piezometro al piede è fortemente **correlato con i livelli del fiume Tresa** e con i livelli monitorati nell'acquifero oggetto del monitoraggio sul lato svizzero
- Solo con un evento pluviometrico significativo e un periodo di monitoraggio più lungo si potranno interpretare meglio questi dati



ANALISI DEI DATI INCLINOMETRICI (1)

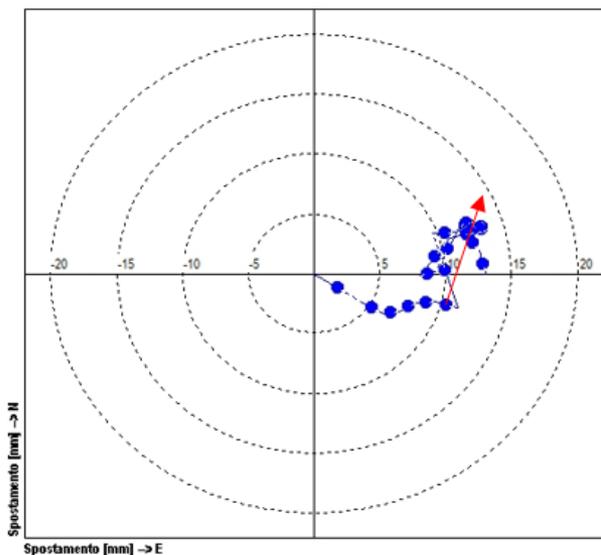
- Gli spostamenti cumulati nei moduli inclinometrici (sia colonna 1 che 2) mostrano **deformazioni su tutta la colonna**, mostrando che non si è giunti ad un substrato roccioso stabile nelle parti più profonde della colonna.
- C'è una debole ma chiara **correlazione con gli eventi pluviometrici**, solo per alcuni moduli inclinometrici, in corrispondenza con una possibile superficie di scivolamento
 - Colonna 1: a 28 m di profondità
 - Colonna 2 a 39 m di profondità e forse a 57 m



ANALISI DEI DATI INCLINOMETRICI (2)

- I diagrammi polari mostrano spostamenti che cambiano direzione a partire dai moduli posizionati all'altezza della superficie di scivolamento

Colonna 1
Rappresentazione planimetrica



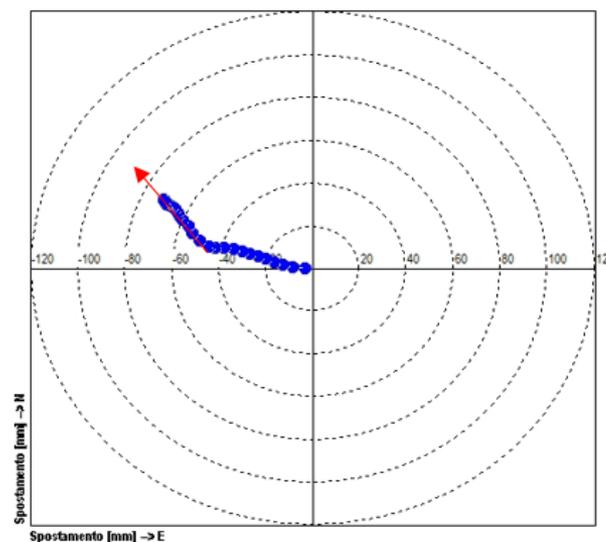
Legenda:

30 Novembre 2021 00:00



 Direzione di spostamento della frana meno profonda

Colonna 2
Rappresentazione planimetrica



Legenda:

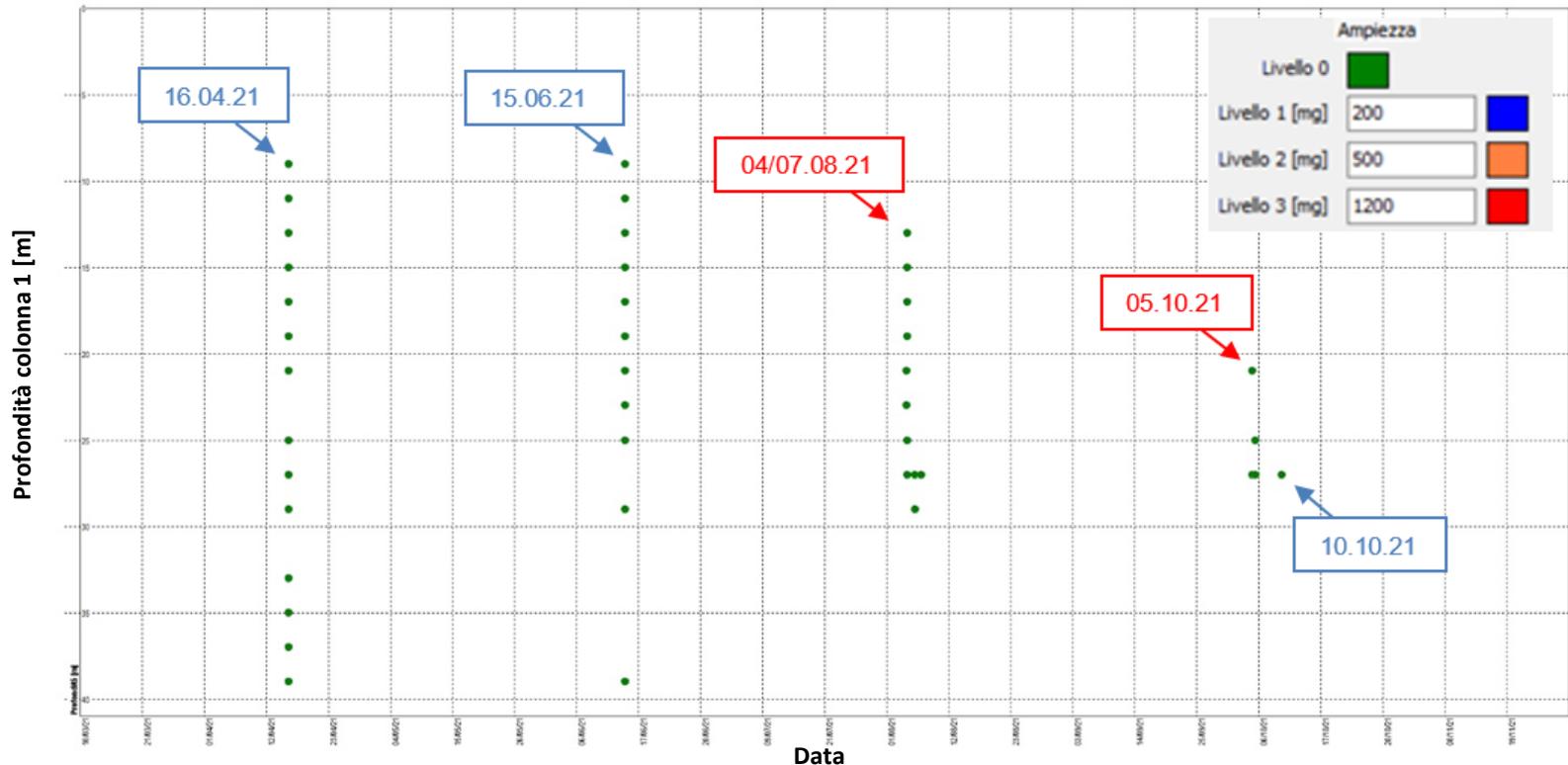
30 Novembre 2021 00:00



 Direzione di spostamento della frana meno profonda

ANALISI DEI DATI ACCELEROMETRICI

- L'accelerogramma rilevato è disponibile sia nel suo formato originale, sia come dato interpretato direttamente dal software
- Il dato interpretato visualizza tutti gli **eventi accelerometrici** che superano una **soglia** (livello 0 – 10 mg) e la **frequenza** di tali superamenti





RISULTATI PRELIMINARI DEL MONITORAGGIO

Risultati ancora parziali, i mesi di monitoraggio sono ancora pochi e **non ci sono stati eventi pluviometrici di rilievo**

Alcuni punti significativi:

- Gli spostamenti cumulati nei moduli inclinometrici mostrano **deformazioni su tutta la colonna**, mostrando che non si è giunti ad un substrato roccioso stabile nelle parti più profonde della colonna.
- **Fenomeno** sia **molto** più **profondo** di quanto preventivato, con la presenza di una Deformazione gravitativa profonda di versante (DGPV), il cui limite inferiore non è attualmente noto
- Tra 28 (colonna 1) e 40 m (colonna 2) circa di profondità è stato possibile identificare una **superficie di scivolamento**

Confronto con altri dati di monitoraggio a disposizione:

- Coerenza con i risultati del monitoraggio inclinometrico effettuato da Idrogea nel periodo 2004-2006 e in seguito 2008-2011 sui sondaggi vicini ai moduli attuali (superficie di scivolamento a profondità simile).
- Velocità superficiali coerenti rispetto a quanto calcolato attraverso 2 punti provenienti da dati di **interferometria radar** da satellite
- A febbraio 2022 si potrà valutare coerenza con il **monitoraggio geodetico a cadenza annuale** condotto dal Cantone Ticino



WORK PACKAGE 3: FRANA DI CADEGLIANO VICONAGO ATTIVITA' PREVISTE DAL PROGETTO – PROSSIME ATTIVITA'

- Aggiornamento dello studio geologico e geomorfologico
 - Ricostruzione ultimi eventi
 - Progettazione e installazione nuove strutture di controllo
 - Progettazione e installazione sistema trasmissione dati di monitoraggio
 - Gestione e monitoraggio della frana ← **SIAMO QUI!**
- Ridefinizione degli scenari di pericolo
 - Individuazione delle procedure di monitoraggio ed intervento

TERMINE PROGETTO

- Modellazione numerica della frana e ridefinizione degli scenari di
- Allestimento e calibrazione modello di espansione, stima delle aree di invasione e valutazione dei possibili effetti sulla Tresa.
- Definizione delle soglie di innesco/allarme della frana