



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

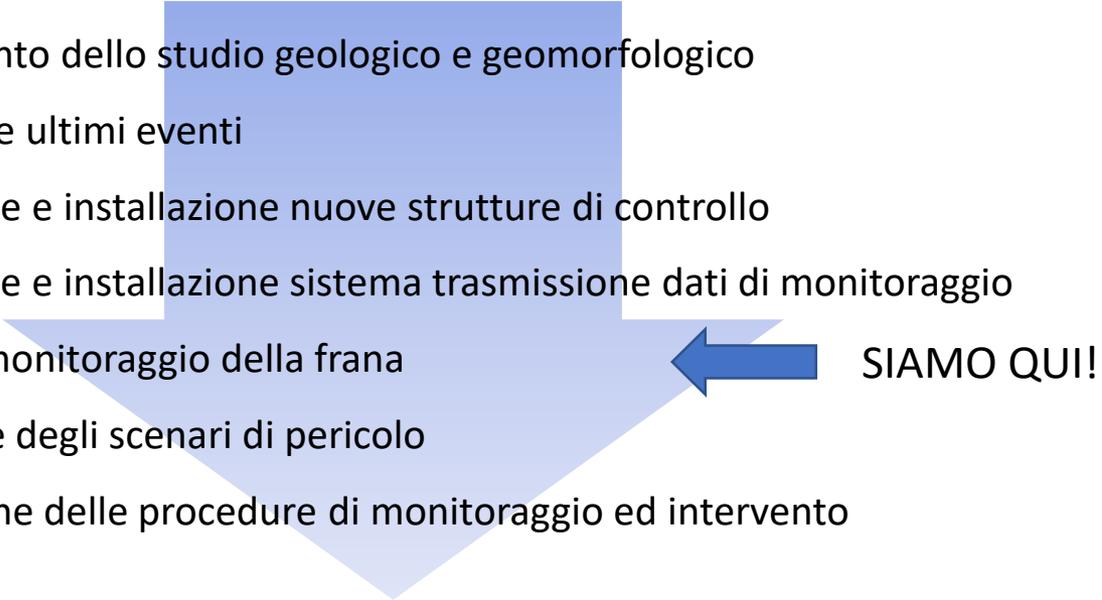
Luca Osculati di Idrogea Servizi

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



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

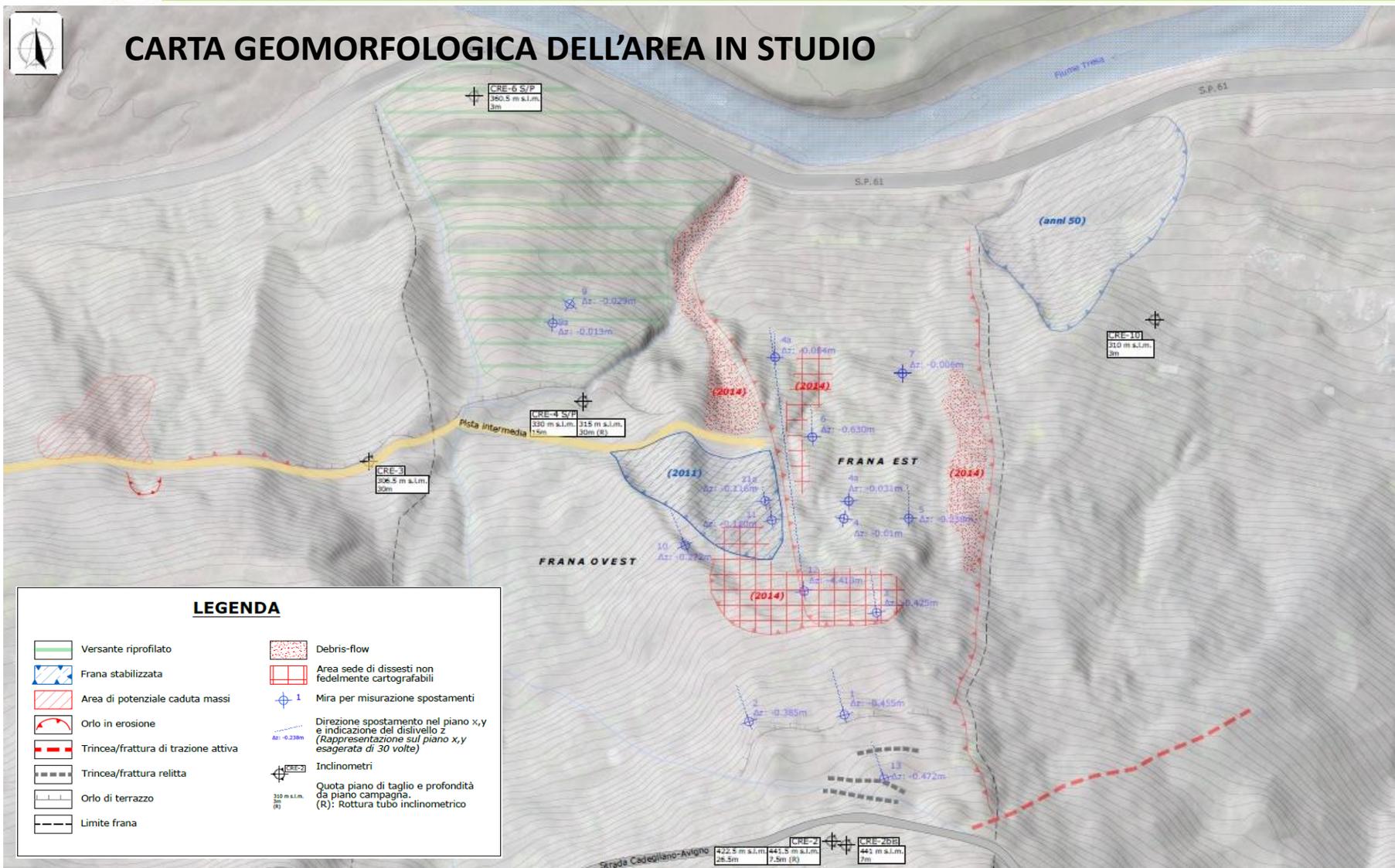
INIZIO PROGETTO

- 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
 - Ridefinizione degli scenari di pericolo
 - Individuazione delle procedure di monitoraggio ed intervento
- 
- SIAMO QUI!

TERMINE PROGETTO



CARTA GEOMORFOLOGICA DELL'AREA IN STUDIO

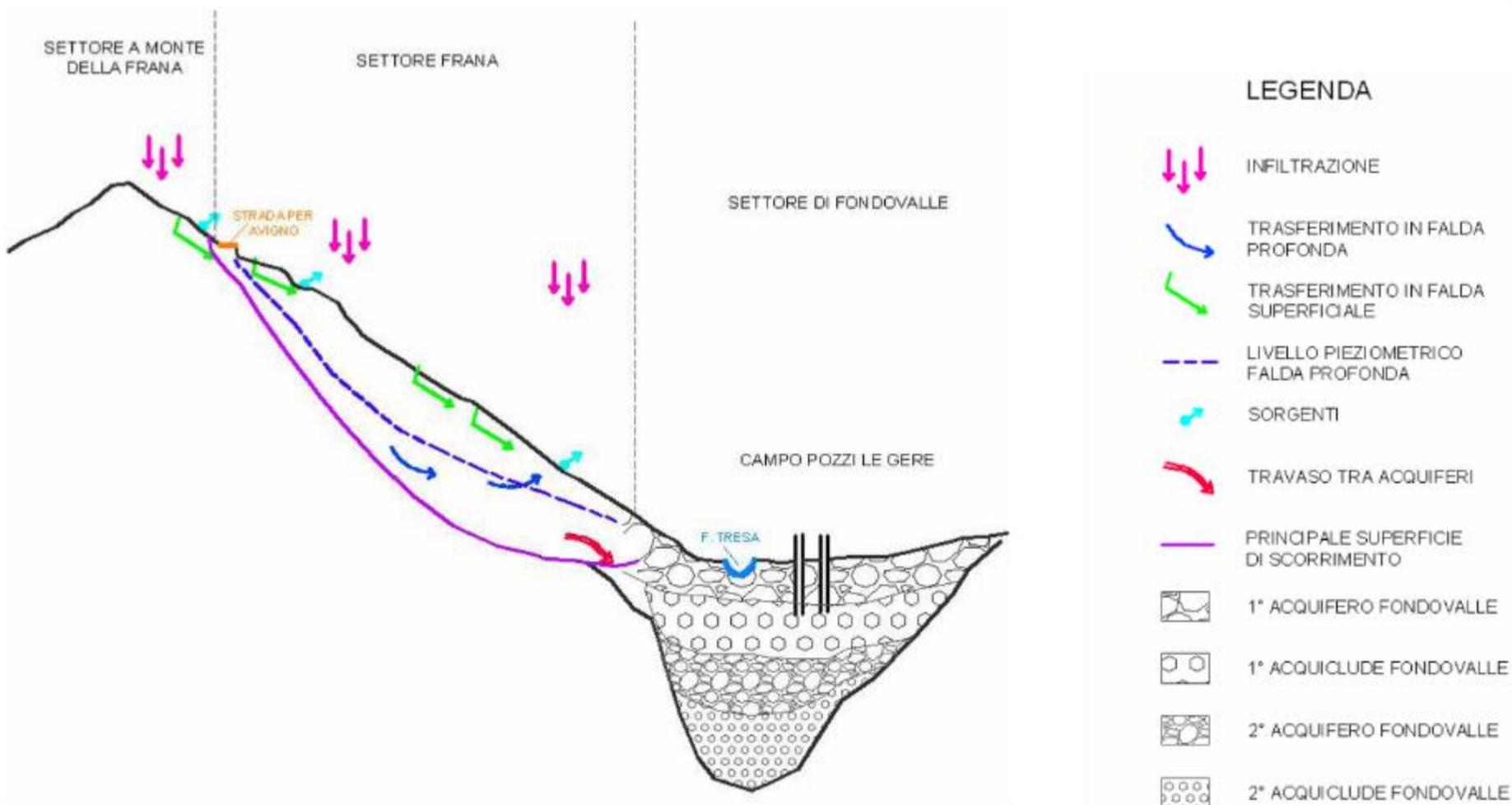


LEGENDA

- | | | | |
|--|-------------------------------------|---|---|
|  | Versante riprofilato |  | Debris-flow |
|  | Frana stabilizzata |  | Area sede di dissesti non fedelmente cartografabili |
|  | Area di potenziale caduta massi |  | Mira per misurazione spostamenti |
|  | Orlo in erosione |  | Direzione spostamento nel piano x,y e indicazione del dislivello z (Rappresentazione sul piano x,y esagerata di 30 volte) |
|  | Trincea/frattura di trazione attiva |  | Inclinometri |
|  | Trincea/frattura relitta |  | Quota piano di taglio e profondità da piano campagna. |
|  | Orlo di terrazzo |  | (R): Rottura tubo inclinometrico |
|  | Limite frana | | |



MODELLO IDROGEOLOGICO: IDROSTRUTTURE DI VERSANTE E DI FONDOVALLE

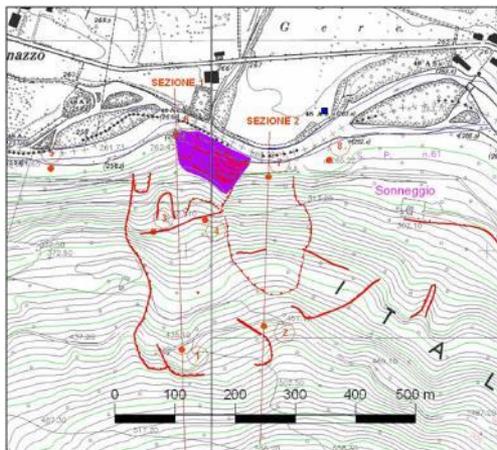




SCENARI DI PERICOLO

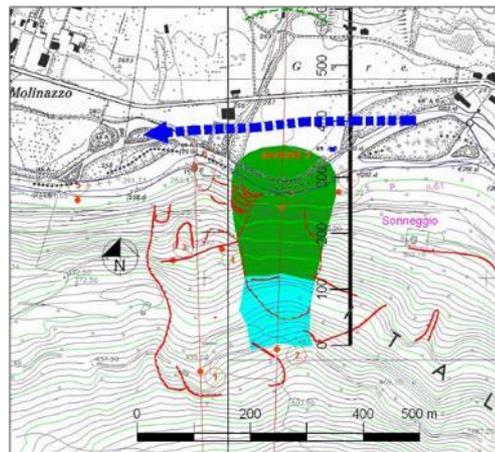
DISSESTI SUPERFICIALI

1'000 -10'000 m³



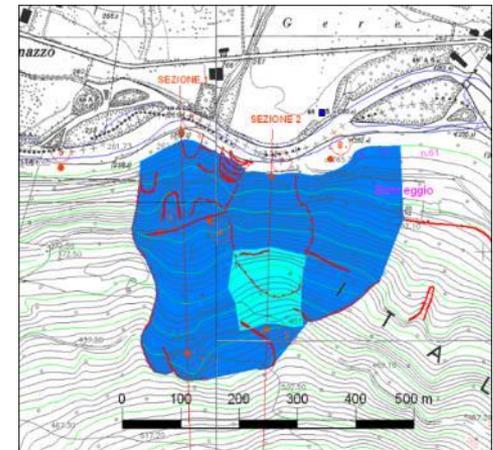
MEDIE DIMENSIONI

100'000 m³



PROFONDO

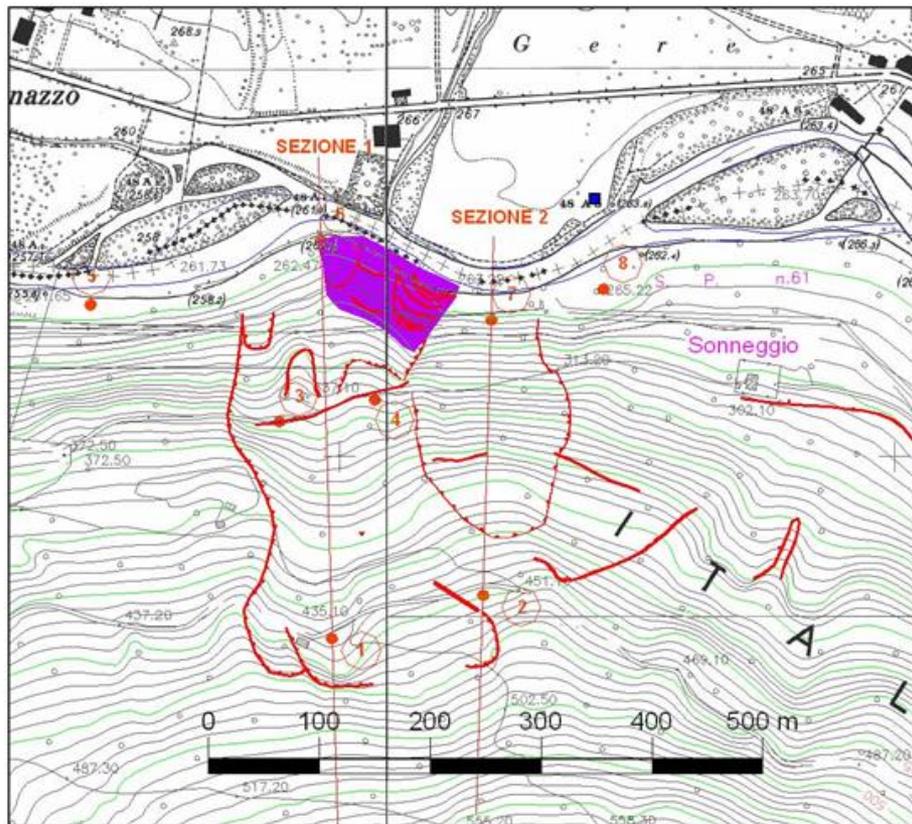
2'600'000 m³
(poco probabile)





SCENARI DI PERICOLO

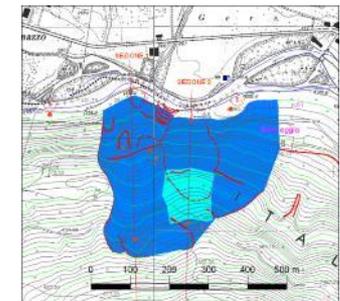
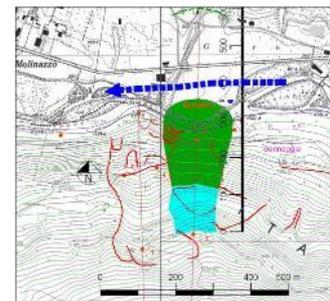
DISSESTI SUPERFICIALI



1'000 -10'000 m³

Colate e flussi di detrito, eventuali crolli e franamenti localizzati alla base del pendio.

Riduzione pericolo tramite interventi di sistemazione del pendio.





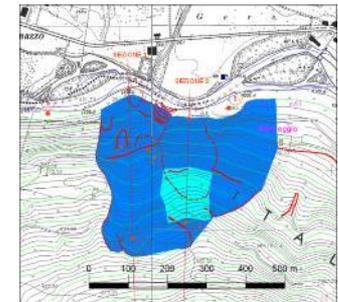
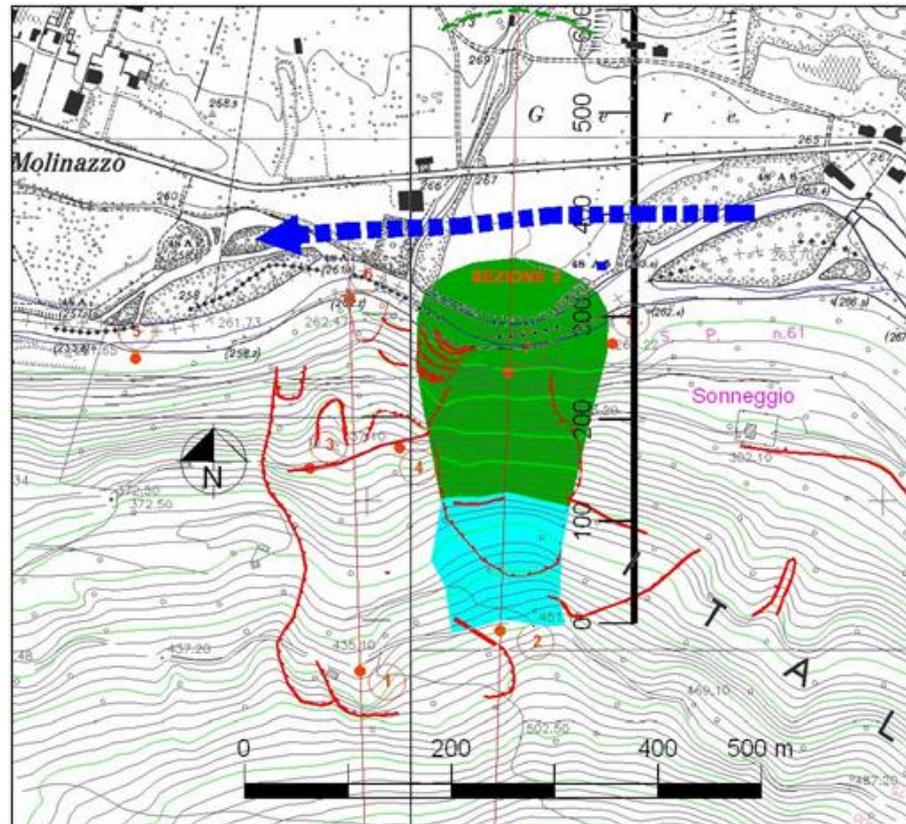
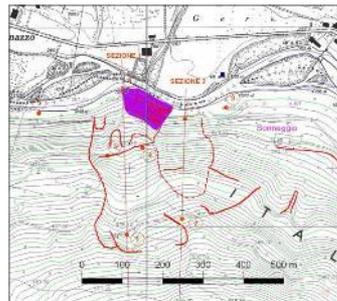
SCENARI DI PERICOLO

MEDIE DIMENSIONI

100'000 m³

Sbarramento temporaneo del Fiume Tresa, possibile onda di piena, effetti su pozzi e strada cantonale.

Possibile allagamento di alcune strutture abitative e edifici industriali.



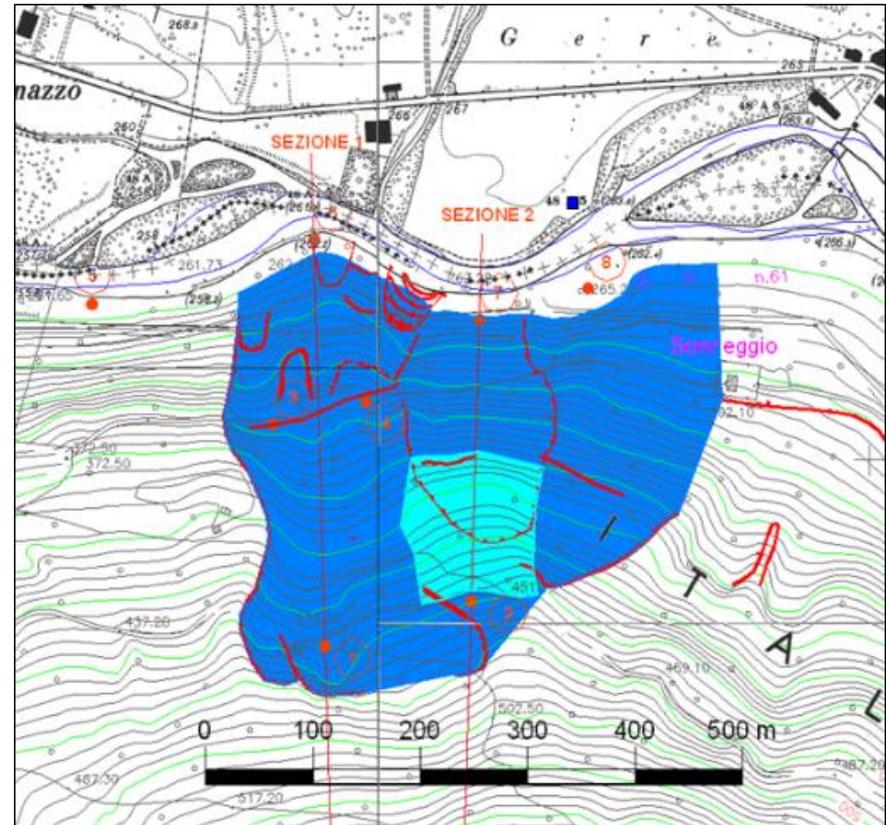
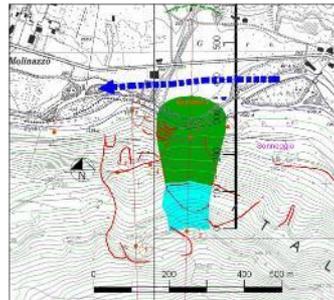
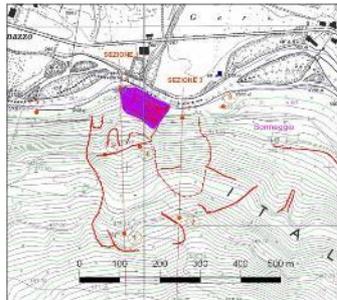


SCENARI DI PERICOLO

PROFONDO

2'600'000 m³
(poco probabile)

Ampia invasione del fondovalle da parte dei detriti, sbarramento Fiume, allagamento abitato, pozzi, strutture; viabilità interrotta.





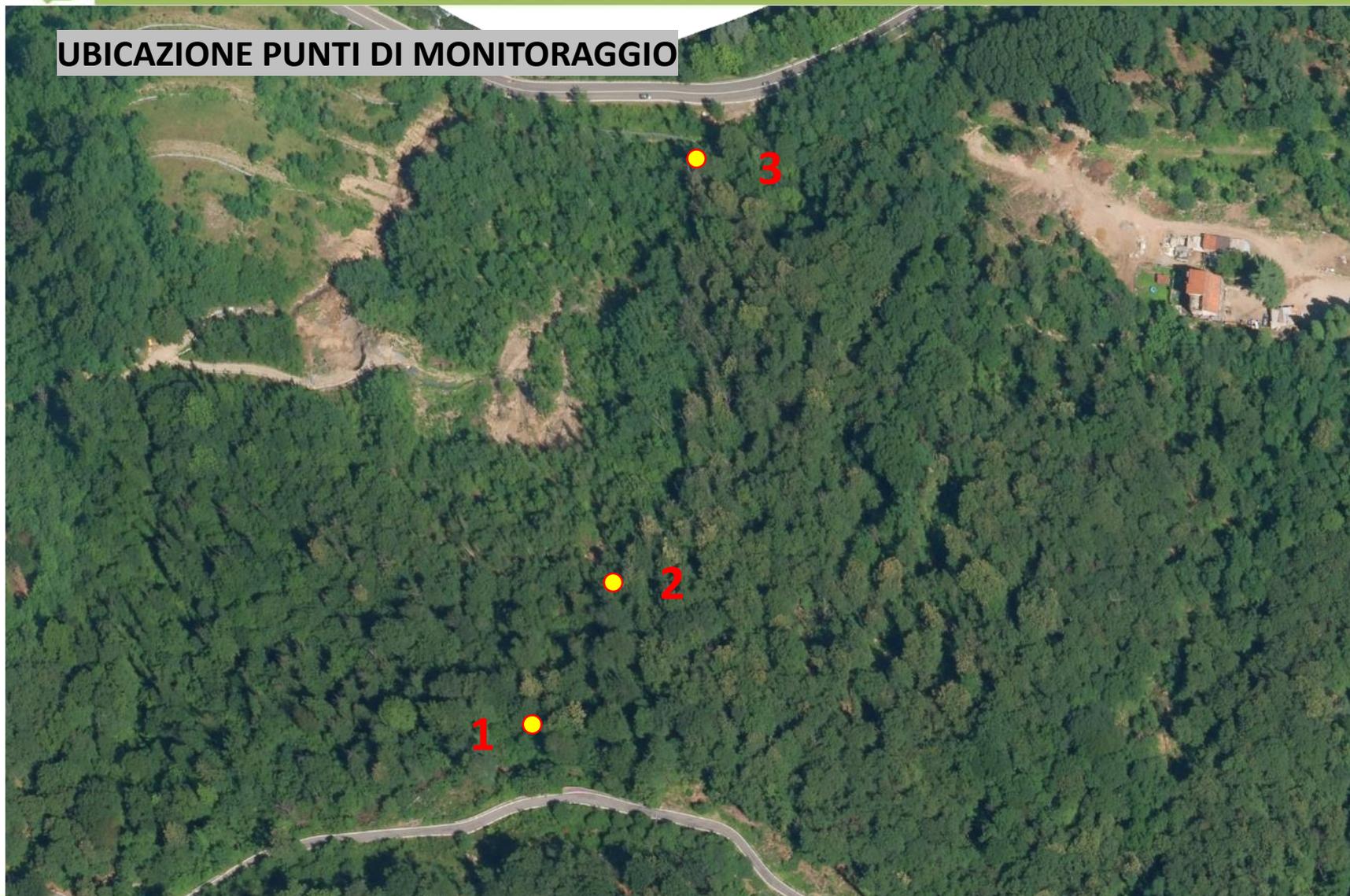
IL SISTEMA DI MONITORAGGIO

La **Provincia di Varese** ha indetto una gara per l'affidamento dei lavori per la posa del sistema di monitoraggio, aggiudicata nel settembre 2020. L'installazione si è conclusa nel febbraio 2021 e il mese successivo è iniziata l'acquisizione dei dati.

Il sistema è articolato su tre siti equipaggiati con strumenti modulari in colonna DMS (Differential Monitoring of Stability) installati in foro di sondaggio, oltre a unità di controllo e teletrasmissione dei dati con alimentazione autonoma.



UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO





PERFORAZIONE E CONDIZIONAMENTO FORI

Profondità (m)	Completamento				
	Tubo cieco	Tubo filtro	Drenaggio	Tamponeamenti (sospensioni)	Cementazione
0-1					
1-2					
2-3					
3-4					
4-5					
5-6					
6-7					
7-8					
8-9					
9-10					
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					
14-15					
15-16					
16-17					
17-18					
18-19					
19-20					
20-21					
21-22					
22-23					
23-24					
24-25					
25-26					
26-27					
27-28					
28-29					
29-30					
30-31					
31-32					
32-33					
33-34					
34-35					
35-36					
36-37					
37-38					
38-39					
39-40					
40-41					
41-42					
42-43					
43-44					
44-45					
45-46					
46-47					
47-48					
48-49					
49-50					
50-51					
51-52					
52-53					
53-54					
54-55					



SONDAGGIO S2

Perforazione a carotaggio continuo fino a profondità di 65 m, rivestimento diam. 152 da p.c. a 22.5 m, diam. 127 da p.c. a 61.5 m. La stratigrafia desunta dalla perforazione è la seguente :

Profondità [m p.c.]	Descrizione litologica
0.0 - 0.7	Terrano vegetale sabbioso limoso ricco di sostanza organica colore marrone-bruno con dispersi clasti centimetrici di micascisti
0.7 - 1.4	Sabbia medio-grossolana limoso argillosa colore avana con presenza di clasti centimetrici e pluricentimetrici poco elaborati di micascisti alterati
1.4 - 7.5	Sabbia da fine a media da sciolta a poco addensata con locali livelli limosi e abbondante presenza di clasti centimetrici e pluricentimetrici di micascisti molto alterati
7.5 - 16.85	Detrito costituito da clasti da centimetrici a decimetrici di micascisti alterati in matrice sabbioso limosa
16.85 - 19.7	Micascisti molto fratturati ed alterati con intercalazioni di gneiss minuti e vene di quarzo, scistosità obliqua rispetto alla verticale
19.7 - 20.8	Detrito costituito da clasti da centimetrici a decimetrici e frammenti millimetrici di micascisti molto alterati
20.8 - 29.8	Micascisti molto fratturati ed alterati con livelli di micascisti pseudo sfatti tra 22.2 e 23.1 m 25.4 e 26, 28 e 28.6 e tra 29.2 e 29.8 m
29.8 - 34.4	Micascisti molto fratturati ed alterati con intercalazioni di gneiss minuti e locali filoni di quarzo, scistosità obliqua rispetto alla verticale, porzioni fortemente cataclase tra 30.7 e 30.9 e tra 32 e 32.5 m
34.4 e 44.7	Cataclaste di micascisto a luogo sfatta e argillificata con locali livelli pseudo sabbioso ghiaiosi, e porzioni molto alterate con prodotti di alterazione di colore giallo avana scuro alternati a porzioni di colore grigio cenere e grigio scuro
44.7 - 46.5	Micascisto molto alterato disgregato e degradati colore marrone nocciola
46.5 - 48.9	Micascisto con biotite molto fratturato e degradato
48.9 - 49.5	Micascisto a biotite fratturato
49.5 - 61.6	Micascisto cataclase e molto fratturato a luogo fortemente disgregato con livelli pseudo sabbiosi
61.6 - 65.0	Micascisto con vene di quarzo e intercalazioni gneiss minuti con scistosità obliqua rispetto alla verticale localmente fratturato





COLONNA DMS (Differential Monitoring of Stability)

Elementi rigidi in acciaio
contenenti sensoristica,
elettronica di controllo e
comunicazione digitale

Centralizzatori in poliuretano

Giunti flessibili in gomma
armata ad alta resistenza per i
collegamenti



Profondità (m)	ID modulo	BARCODE	Modulo strumentato	Modulo sterzo	Sensore	Valvola	Sensore	Parker
0-1								
1-2								
2-3								
3-4								
4-5	29	210000079391						
5-6								
6-7	28	210000079563						
7-8								
8-9	37	210000079163						
9-10								
10-11	26	210000079190						
11-12								
12-13								
13-14								
14-15	24	210000079160						
15-16								
16-17	23	210000079161						
17-18								
18-19	22	210000079156						
19-20								
20-21	21	210000079188						
21-22								
22-23	20	210000079123						
23-24								
24-25	19	210000079179						
25-26								
26-27	18	210000079117						
27-28								
28-29	17	210000079169						
29-30								
30-31	16	210000079194						
31-32								
32-33	15	210000079160						
33-34								
34-35	14	210000077953						
35-36								
36-37	13	210000079149						
37-38								
38-39	12	210000079117						
39-40								
40-41								
41-42	11	210000079581						
42-43								



SENSORE INCLINOMETRICO	
Tipologia sensore	MEMS
Range inclinometro [°]	±30
Sensibilità [°/LSB]	0.00035
Risoluzione [°]	0.001
Linearità [%FS]	0.1
Ripetibilità [°]	±0.002

SENSORE ACCELEROMETRICO	
Tipologia sensore	MEMS
Range [g]	±2
Sensibilità [mg/LSB]	0.004
Livello di rumore [mg/√Hz]	25
Linearità [%FS]	0.1

SENSORE PIEZOMETRICO	
Tipologia sensore	Resistivo
Range [psi]	100
Sensibilità [mV/psi]	1
Risoluzione [psi]	0.02 psi
Linearità [%FS]	±0.2
Ripetibilità [%FS]	0.05

SENSORE DI TEMPERATURA	
Tipologia sensore	Termoresistenza al platino
Classe	A [DIN EN 60751/95]
Range [°C]	-50/+130°C
Resistenza [Ω]	1000
Risoluzione [°C]	0.1