

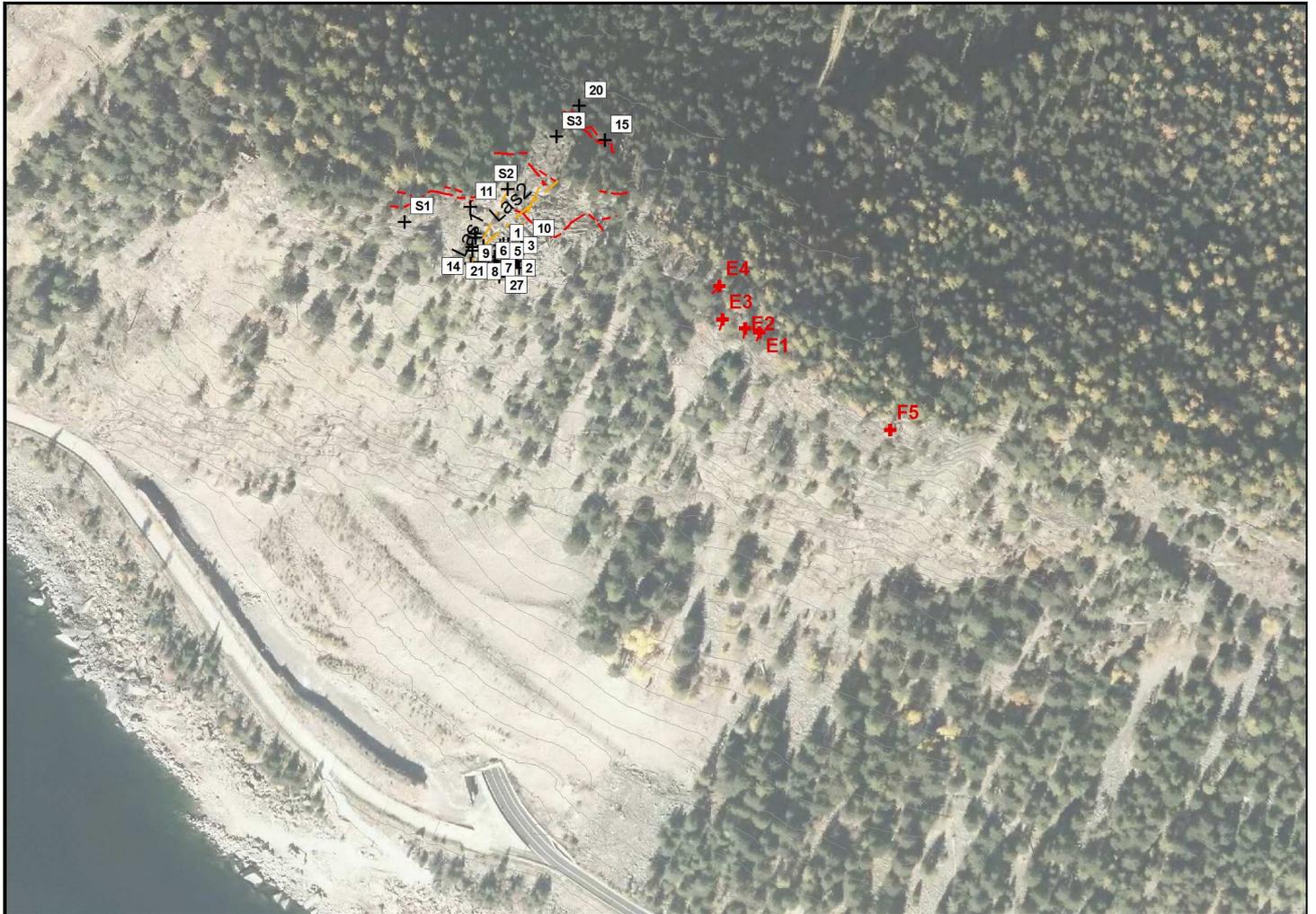


**PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
DIPARTIMENTO PROTEZIONE CIVILE
SERVIZIO GEOLOGICO**

**MONITORAGGIO MOVIMENTO FRANOSO
a monte della S.S. 50 in loc. lago di Paneveggio al km 105+300**

Comune di PREDAZZO

Aggiornamento: giugno 2019



Ortofoto con l'ubicazione dei punti monitorati con stazione totale; laser, estensimetri e fessurimetro a controllo remoto in continuo.

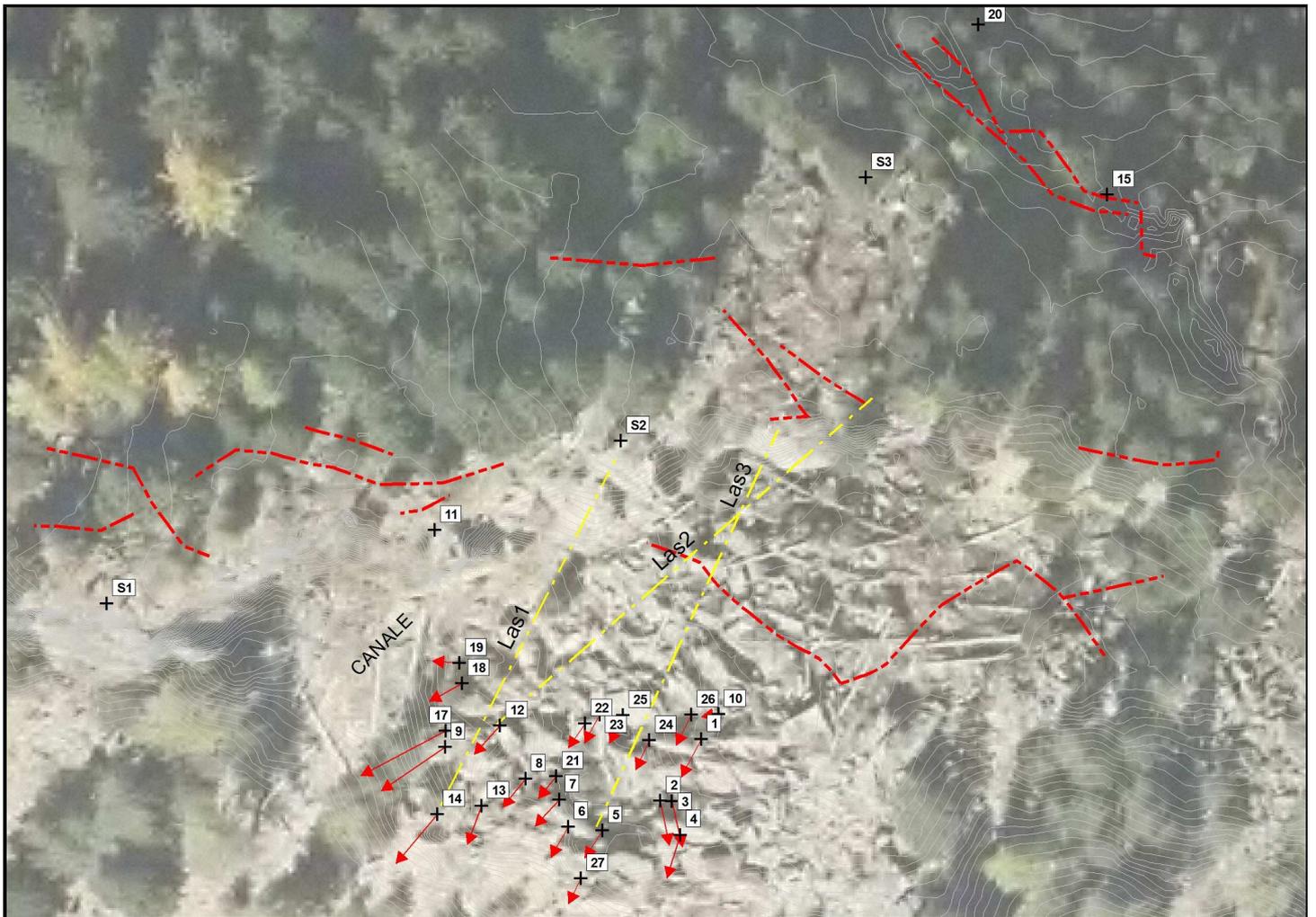
MONITORAGGIO TOPOGRAFICO

È effettuato fin dal 1998 dai tre pilastri sommitali (S1-2-3) a controllo dei movimenti della gran parte dei massi ciclopici che costituiscono l'ammasso denominato "il castello" a monte della nuova galleria e a controllo della frattura sommitale principale che si estende in direzione SE-NW. Sono 82 le campagne di misura elaborate.

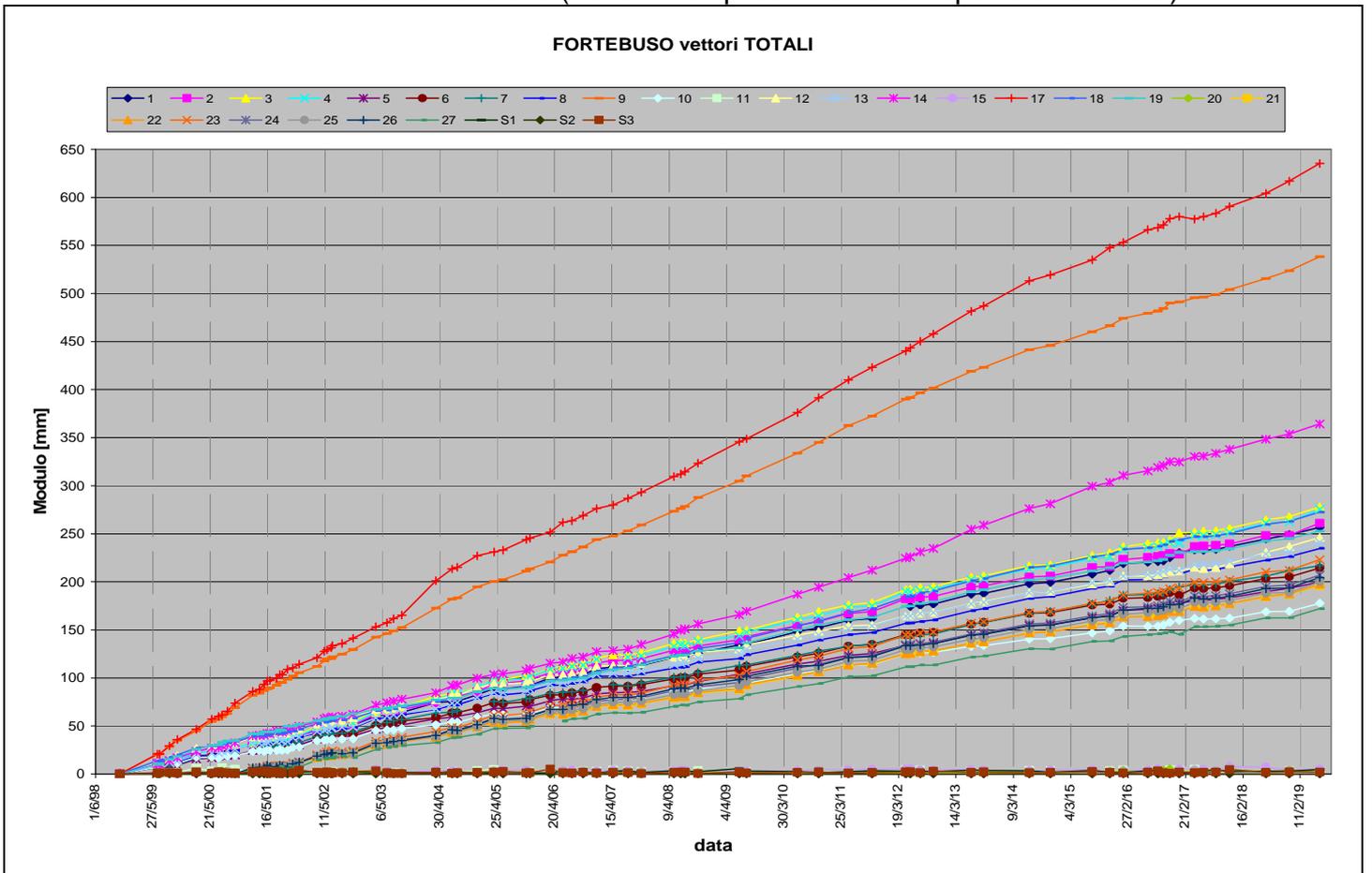
Dai risultati si notano comportamenti diversi secondo la posizione dei capisaldi misurati; i punti che si muovono maggiormente (9-14-17) fin dall'inizio del monitoraggio, si collocano nella zona più a Ovest dell'ammasso, sopra al canale orientato verso il tomo paramassi, realizzato prima della galleria. La direzione dei vettori di deformazione è certamente dipendente anche dalla forma dei massi sui quali sono collocati i target.

La fessura principale non ha mai evidenziato alcun movimento.

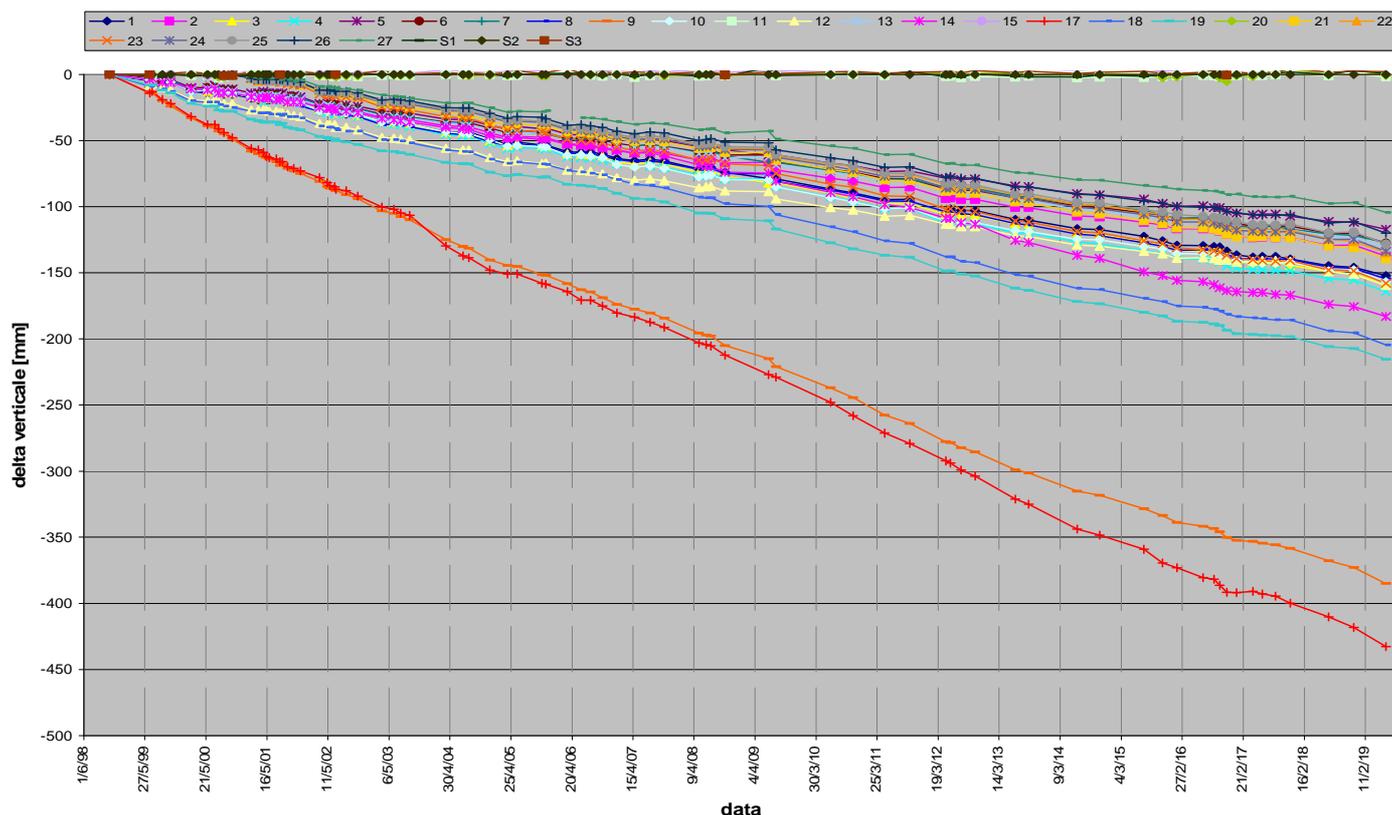
Punti	Modulo totale / verticale (mm)	Velocità media dal 2000 (mm/anno)	Velocità media ultimo anno 06/2018-2019 (mm/anno)
9	538 / -385	25	25
14	364 / -183	18	17
17	635 / -433	30	34
Media degli altri	226 / -146	11	13
15 / 20	4 / 2	0	0



Zona monitorata con stazione totale (vettori moltiplicati 20 volte rispetto all'ortofoto).



FORTEBUSO delta Quota



Anche il grafico dei movimenti verticali conferma che i punti soggetti alla maggiore deformazione sono i più a Ovest, si scostano dalla media, oltre ai già citati, anche il 18 e il 19.

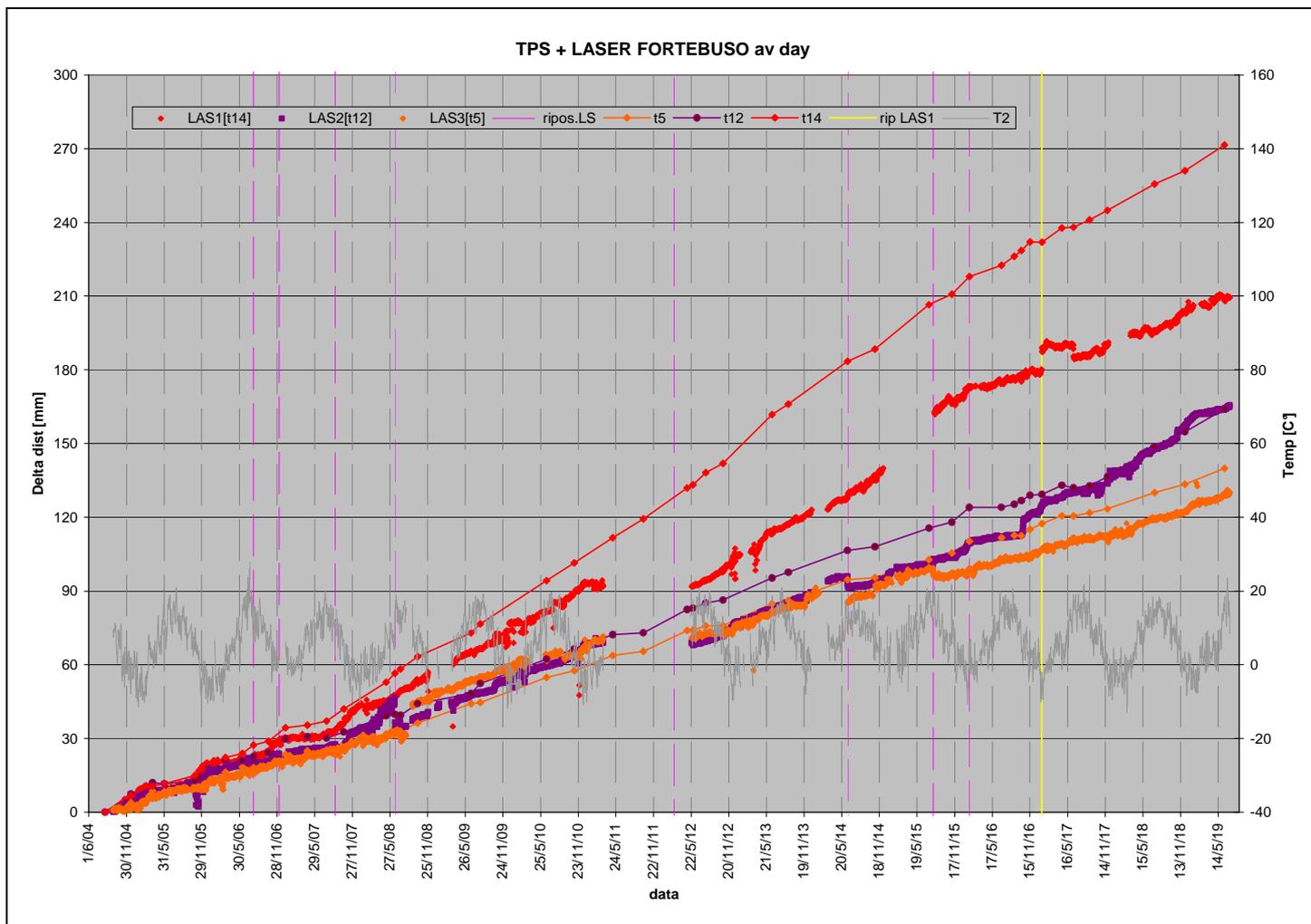
L'andamento della deformazione appare discretamente lineare e poco dipendente da particolari fenomeni meteorici; le misure, non essendo continue, non consentono di discriminare con certezza i periodi con le deformazioni più veloci, tuttavia, osservando i risultati sembrano spesso coincidere con il tardo inverno, inizio primavera.

LASER A CONTROLLO REMOTO

Nel 2004, in seguito della rimozione dei fili estensimetrici sui massi i quali evidenziavano errori e limiti determinati dai passaggi di animali, sono stati installati tre laser a controllo remoto in grado di misurare altrettante distanze tra la sommità della falesia e tre blocchi scelti tra i più esterni; le direzioni dei laser sono confrontabili con i moduli di deformazione misurati con la stazione totale, in modo da avere la maggiore corrispondenza possibile. La loro ubicazione è riportata nella planimetria precedente.

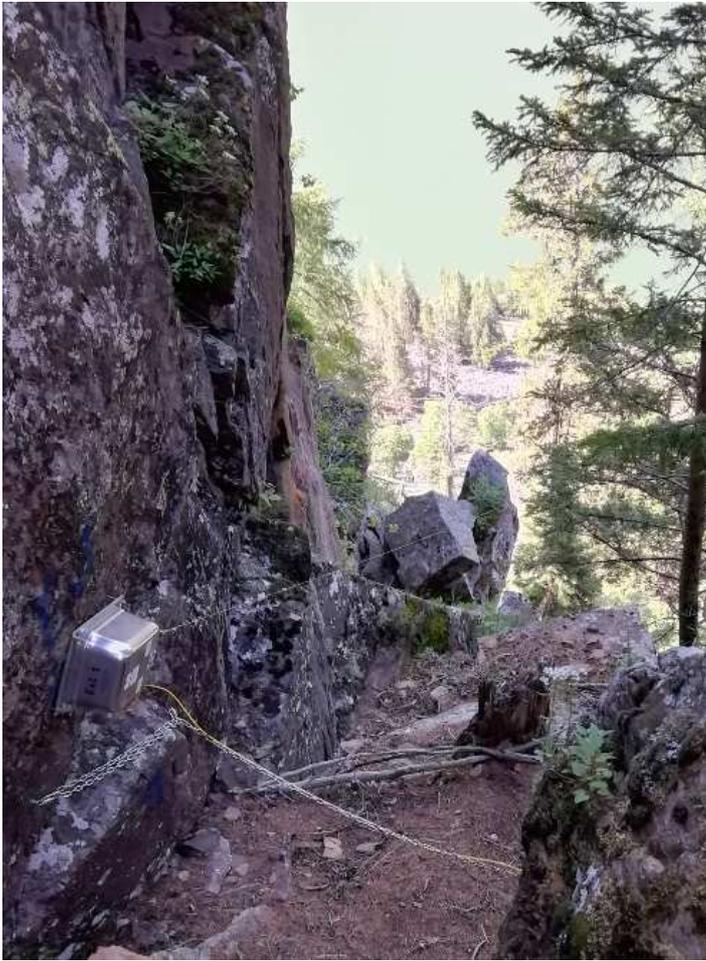
Le misure (a cadenza oraria) sono programmate e scaricate in automatico via modem e sono pubblicate con il ritardo massimo di un paio d'ore; in caso di necessità tutta la procedura è affinabile sia per quanto attiene la frequenza di misura sia per lo scarico e la pubblicazione dei risultati. Repentini aumenti delle distanze misurate suggeriscono la verifica con la stazione totale nel più breve tempo possibile. Alcuni "scalini" nei grafici corrispondono al riposizionamento dei laser che risulta periodicamente necessario per dar modo al raggio di colpire nel migliore dei modi il target. Non sono possibili o comunque attendibili misure nei periodi caratterizzati da copiose precipitazioni a carattere nevoso.

Il grafico rappresenta le medie giornaliere delle misure laser a confronto con i moduli di deformazione misurati dalla stazione totale sugli stessi massi; è evidente che il maso con il target 14 si muove più velocemente rispetto a quanto misurato dal laser; discreta invece la corrispondenza negli altri due.



ESTENSIMETRI E FESSURIMETRO

A seguito dell'eccezionale evento di fine ottobre 2018, in concomitanza della realizzazione e sistemazione delle reti paramassi danneggiate dagli schianti, sono stati ripristinati quattro estensimetri a filo e installato un quinto fessurimetro; le loro posizioni, riportate nella prima figura, si trovano a monte dell'imbocco Est della nuova galleria.



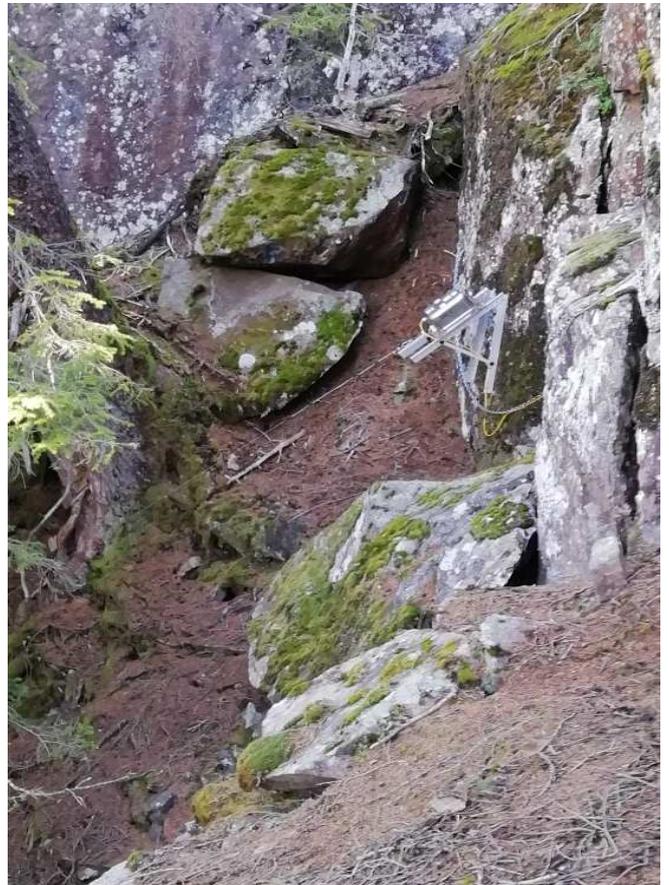
E1 (da sopra)



E2 (da sopra)

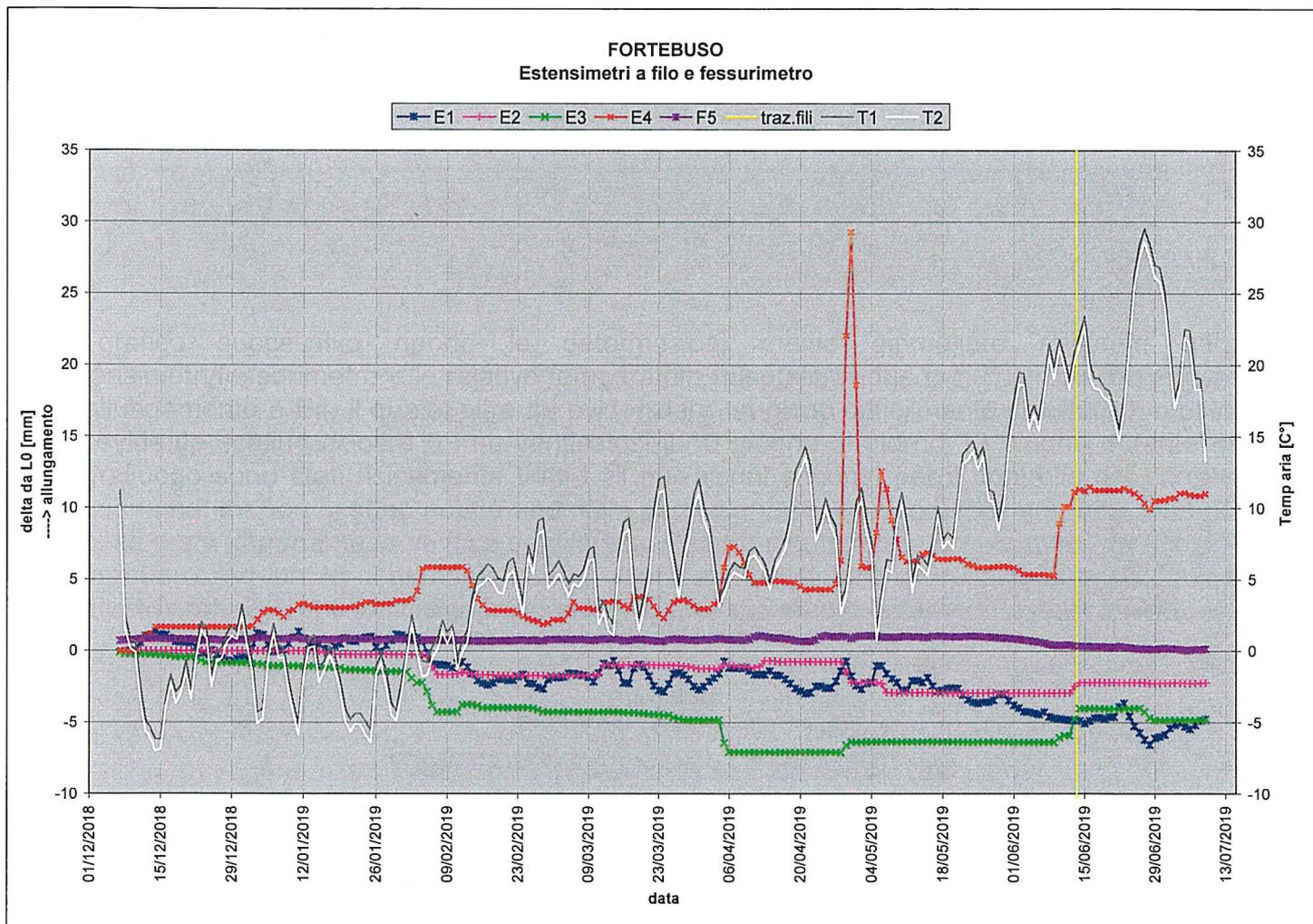


E3 (da sotto)



E4 (visto di fianco)

Il grafico successivo riporta le deformazioni medie giornaliere misurate dagli estensimetri/fessurimetro e le relative temperature misurate in due punti; l'unico che appare in allungamento è E4, il quale, oltre ad evidenziare un picco difficilmente spiegabile, mostra un evidente scalino di oltre 5 mm verificatosi il 10 giugno; il giorno 13 giugno durante un sopralluogo sono stati fisicamente tirati i fili per alcuni secondi per il controllo del corretto funzionamento; non si sono notate anomalie particolari. Per una corretta interpretazione dei risultati resta importante la verifica degli stessi rispetto alle temperature, le quali, da altri siti, dovrebbero, ad un loro aumento, determinare una diminuzione della misura. E' quindi piuttosto probabile che lo scalino misurato su E4 sia realmente un aumento della misura.



CONCLUSIONI

Non sono emerse sostanziali differenze nell'andamento delle deformazioni rispetto al passato. Le velocità di deformazione dell'ultimo periodo sono comprese tra 13 e 35 mm/anno sui massi più esterni, in linea con quelle misurate durante gli ultimi vent'anni. Il trend di deformazione porterà quasi certamente al crollo dei blocchi più esterni, stimabili ognuno in alcune decine di metri cubi; impossibile, per ora, ipotizzare se gli eventuali crolli saranno isolati per singoli blocchi o massivi, e soprattutto stimare quando si verificheranno.

Trento, 09/07/2019

Geom. Mauro Degasperì
(Signature)

Dott. Geol. *(Signature)* Andrea Franceschini