

Il dissesto idrogeologico del versante meridionale della Cima Ombladet, che è causa dell'instabilità dell'abitato di Sigilletto, frazione del Comune di Forni Avoltri (UD), è una frana tardo glaciale che ha avuto una notevole evoluzione in passato, costituendo un'evidente nicchia di distacco con annesso accumulo al piede, sul quale è stato edificato il paese.

Tali fenomeni gravitativi hanno richiesto uno studio approfondito della geologia locale ed un monitoraggio ambientale per verificare la stabilità dei versanti sede di possibili eventi franosi ed erosioni superficiali.

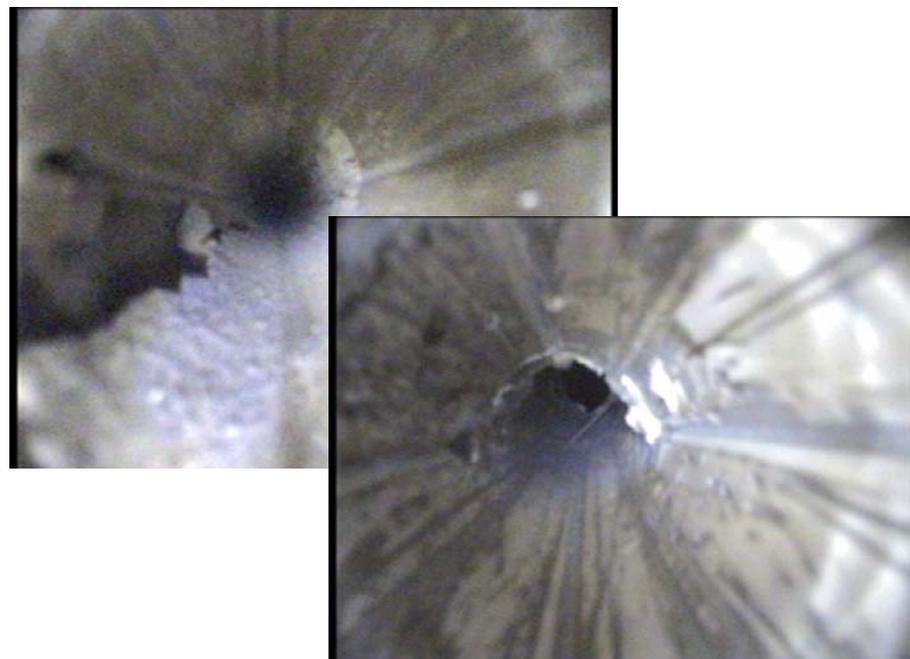


Fig.2: Corrosioni e deformazioni dei tubi inclinometrici dello studio del 1982.

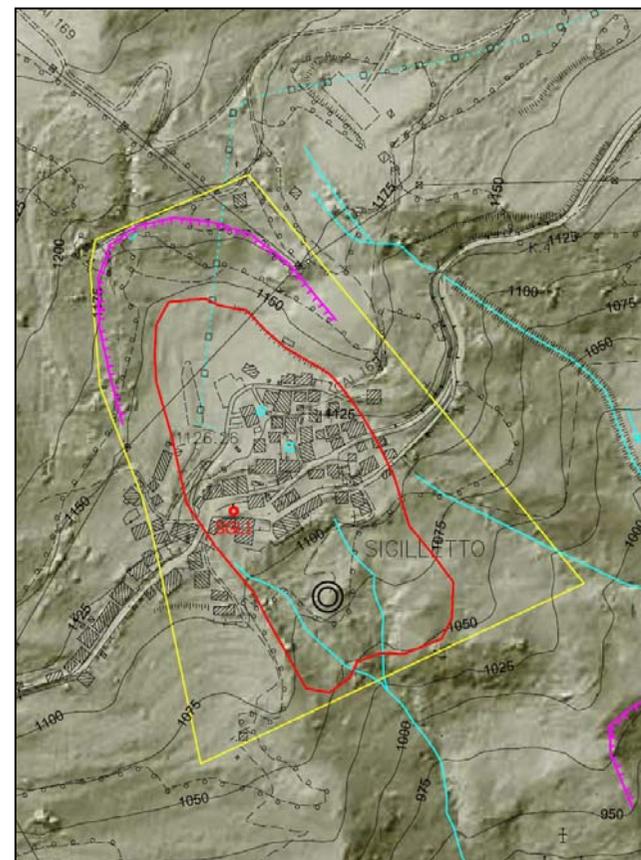


Fig.1: Morfologia dell'area dissestata di Sigilletto.

Tale situazione di instabilità dei terreni ha determinato l'attuale "vincolo di pericolosità naturali per problemi di carattere geostatico" di gran parte dell'abitato a seguito dello studio geologico del 1977 dell'Intergeo (UD).

La Catena Carnica, dove è situato il Comune Forni Avoltri, fa parte del più ampio complesso delle Alpi Meridionali. La Catena è delimitata a nord dalla Linea della Gail, un segmento del Lineamento Insubrico, e a sud dalle Alpi Tolmezzine e dalle Alpi Giulie. La sua larghezza varia in genere dai 10 ai 20 km. Le unità stratigrafiche sono caratterizzate da un forte raccorciamento con fenomeni di accavallamento con vergenza verso sud, con pronunciate anticlinali di rampa costituite dal basamento ercinico e dalla sua copertura permomesozoica e cenozoica.



Fig.4: Affioramento delle sistiti nerastre della Formazione dell'Hochwipfel.

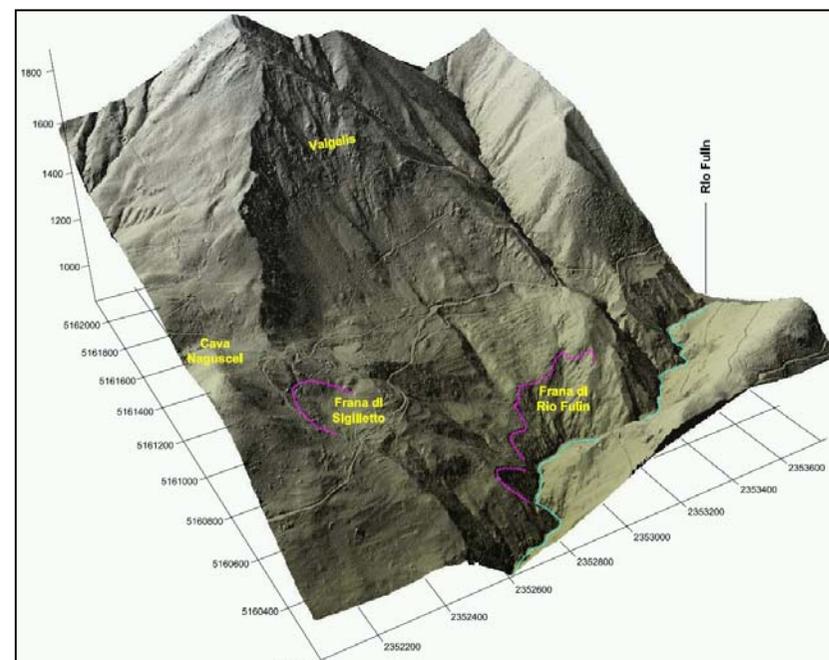


Fig.3: Modello 3D del territorio di Sigiletto e Rio Fulin da dati laserscan.

L'abitato poggia su terreni morenici e su depositi eluvio-colluviali olocenici, mentre la roccia sottostante è costituita da flysch della "formazione dell'Hochwipfel" e dalla "formazione del Dimon". A NO del paese si trova inoltre un "klippen" tettonico di Calcari a goniatiti e climenie di periodo Devoniano Superiore.

La *litofacies* tipica della formazione dell' Hochwipfel è costituita dall'alternanza di argilliti, siltiti nerastre, arenarie quarzose grigie, rare brecce e brecciole. Alla base è presente un conglomerato a ciottoli calcarei e litici, di spessore fino a 30cm. La stratificazione è netta ed evidente secondo livelli centimetrici e decimetrici, ad eccezione delle brecciole, che possono essere organizzate in strati più potenti; le brecce sono talora lentiformi.

Durante la presente Convenzione per lo studio ed il monitoraggio della frana in località Sigilletto (UD) sono state realizzate diverse indagini geognostiche, prove di laboratorio e rilievi per determinare alcune caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni coinvolti dai dissesti idrogeologici.

In dettaglio il lavoro comprende:

una stazione meteorologica; un nuovo sondaggio geognostico a carotaggio continuo da 60 metri con tubo inclinometrico; un pozzo piezometrico da 30 m; cinque stazioni tiltmetriche fisse e una da pozzo; sei cicli di profili inclinometrici; due cicli di livellazione geometrica; prove geotecniche su campioni di terra.

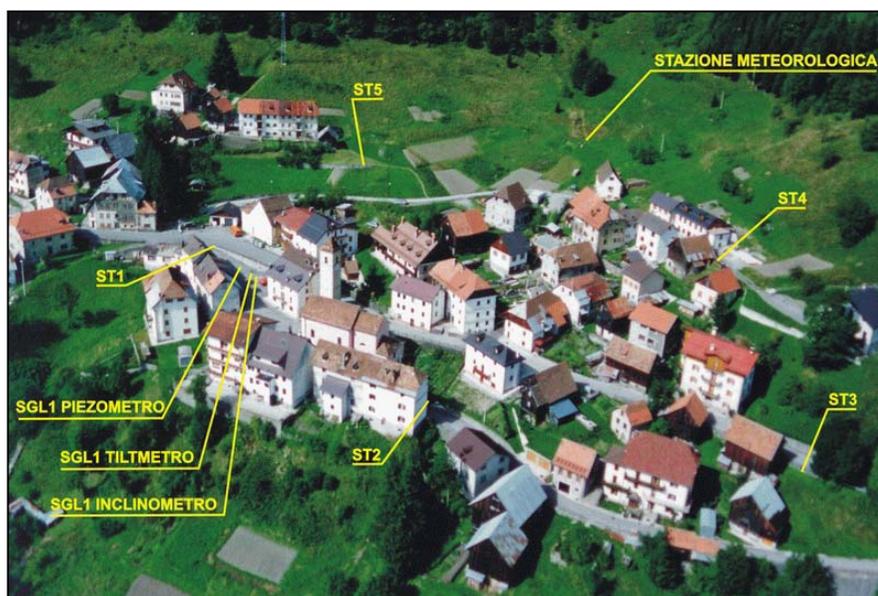


Fig.6: Ubicazione delle stazioni di misura.



Fig.5: Sondaggio geognostico SGL1.

Il risultato dell'analisi dei profili inclinometrici non ha evidenziato una particolare evoluzione delle deformazioni del terreno. Il breve periodo di studio di 12 mesi, con sole due stagioni piovose di media intensità, non ha permesso di valutare il fenomeno di dissesto idrogeologico con la presenza di abbondanti precipitazioni che, infiltrandosi nel sottosuolo, ne aumentano notevolmente il peso a scapito della stabilità.

Il valore dei moduli integrali di spostamento è modesto: il differenziale dopo 12 mesi è di 2.5 mm alla profondità di 20 m da piano campagna. Considerando i diagrammi di verticalità ottenuti elaborando i profili dalla testa tubo, si osserva che i vettori di spostamento hanno direzione 160° N, coincidente con la massima pendenza del versante.

I terreni quaternari di copertura superficiale risultano estremamente eterogenei e generalmente caoticizzati: ne sono testimonianza le stesse indagini geognostiche e le curve granulometriche dei campioni.

Dall'attento esame dei verbali di carotaggio e dei diagrammi granulometrici si è ottenuta una dettagliata stratigrafia degli orizzonti e delle lenti appartenenti alle diverse forme di deposito.

In base alle caratteristiche geotecniche dei campioni prelevati, ricavate dalle prove di laboratorio e dall'esame dei carotaggi eseguiti, sono state svolte le analisi di stabilità globale e locale e il calcolo delle deformazioni di due sezioni.

Sono state eseguite prove granulometriche, di consistenza, edometriche e di resistenza al taglio.

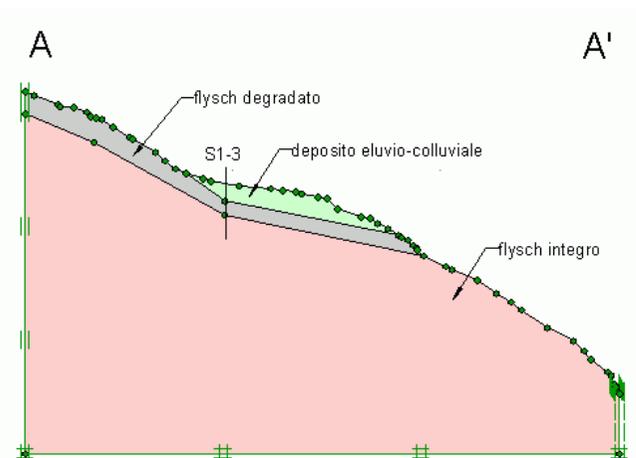


Fig.7: Sezione utilizzata per le verifiche di stabilità.

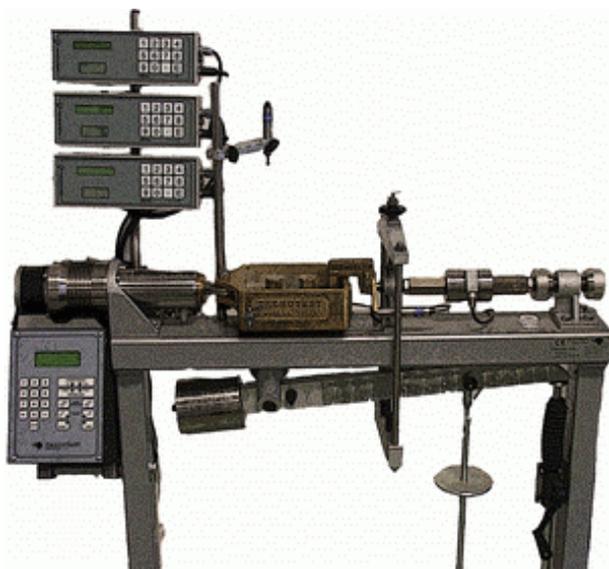


Fig.8: Valutazione della resistenza al taglio in laboratorio.

Le verifiche di stabilità sono state eseguite facendo ricorso ai metodi dell'equilibrio limite e all'analisi agli elementi finiti, consentendo di porre in evidenza una condizione di equilibrio molto precario con fattori di sicurezza che prossimi all'unità ed in talune situazioni anche al di sotto dell'unità.

Se non si ha il collasso della massa instabile in tali circostanze è dovuto solo ad una maggiore mobilitazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni rispetto a quelle correttamente considerate sulla base delle prove di laboratorio, ma questo non depone comunque a favore di una globale condizione di stabilità dell'area.

Le verifiche effettuate con entrambi i metodi citati, hanno posto in evidenza che le aree più a rischio di collasso dell'intera massa instabile si collocano soprattutto nella parte frontale dell'area investigata.

Contemporaneamente allo studio geologico tecnico dell'abitato di Sigillette, è in atto il monitoraggio del versante in destra idrografica del Rio Fulin.

L'accesso sul fronte frana era ostacolato dalla presenza di un'area boschiva, con brusche rotture di pendenza e priva di viabilità. Per permettere l'esecuzione di due sondaggi geognostici e la successiva installazione della strumentazione per lo studio, è stata realizzata una pista forestale, progettata dalla Direzione Centrale Risorse Agricole, Naturali, Forestali e Montagna – Servizio Territorio Montano e Manutenzioni della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.

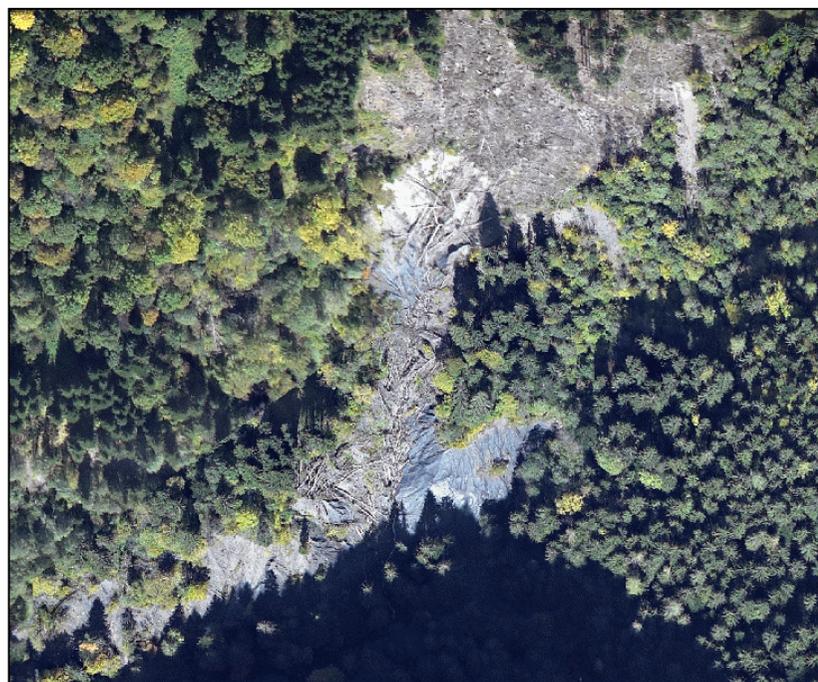


Fig.10: Ortofoto con erosioni regressive lungo la destra idrografica del Rio Fulin.



Fig.9: Alveo del Rio Fulin.

Il programma dei lavori in località Rio Fulin comprende molteplici misure geotecniche per determinare un modello per la verifica della stabilità del versante degradato e l'analisi idraulica del corpo di frana connesso con l'idrografia torrentizia presente nel fondo valle.

a cura di
Riccardo Ramella
Roberto Romeo
RIMA - GEA

L'Unità di Ricerca GEA (Geofisica Ambientale) del Dipartimento per lo Sviluppo delle Ricerche e delle Tecnologie Marine dell'OGS si occupa di ricerche e servizi concernenti la geofisica ambientale, con particolare riguardo alla conservazione del territorio, alle problematiche inerenti al dissesto idrogeologico, all'idrologia, ai fenomeni di dinamica costiera e alle rilevazioni e mappatura di aree marine di pregio ambientale.

Su incarico e per conto del Servizio Geologico della Direzione Centrale Ambiente e Lavori Pubblici della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, il gruppo di Geofisica Ambientale ha eseguito diversi studi e monitoraggi dei dissesti idrogeologici che interessano il territorio regionale.

I progetti di monitoraggio inerenti al dissesto idrogeologico attualmente attivi sono quelli presso il Comune di Barcis (PN), Il Comune di Ligosullo (UD) e quello di Rio Fulin nel Comune di Forni Avoltri (UD).

Riccardo Ramella

Direttore del Dipartimento per lo Sviluppo
delle Ricerche e delle Tecnologie Marine

