

## PROGRAMMA DEL CONVEGNO



# IL RUOLO DEL MONITORAGGIO NELLO STUDIO E GESTIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO PER LA TUTELA DEL TERRITORIO MONTANO

**28 - 30 Settembre 2022**

**Casa della Cultura di La Villa, Comune di Badia**



AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL  
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE



PROVINCIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL



FEDERAZIONE ITALIANA DELLE ASSOCIAZIONI  
SCIENTIFICHE PER LE INFORMAZIONI  
TERRITORIALI E AMBIENTALI



Comun de Badia  
Comune di Badia  
Gemeinde Abtei



Comun de Corvara  
Comune di Corvara in Badia  
Gemeinde Corvara



Comun de La Val  
Comune di la Valle  
Gemeinde Wengen

larme in funzione delle precipitazioni orarie e giornaliere nonché delle previsioni meteorologiche. I sistemi sono attualmente attivi, ed hanno permesso in più occasioni di prevedere il fenomeno e prevenirne il rischio correlato

### **Monitoraggio geomeccanico a lungo termine di un impianto sul monte Geier, salorno, provincia autonoma di bolzano**

Mirko Rinaldi, Gianni Piffer, Daniele Luchetta

*WATERSTONES S.r.l.*

Il versante nord del monte Geier, sovrastante la strada statale n. 12 del Brennero, è stato oggetto di diversi fenomeni di crollo di varia entità nel corso dell'ultimo decennio. Il primo evento significativo, riportato nei verbali di sopralluogo dell'Ufficio Geologia e prove materiali della Provincia Autonoma di Bolzano, risale al 15 dicembre 2011 ed è stato accompagnato da un'ordinanza del Sindaco di evacuazione e sgombero delle particelle fondiarie poste al piede del versante e dalla disposizione di chiusura al traffico della S.S. 12 da parte dell'Ufficio Strade della Provincia Autonoma di Bolzano. Il punto di distacco è stato individuato a un'altezza compresa tra 100 m e 200 m dal fondo valle ed il volume complessivo dell'evento principale è stato stimato in circa 10000 m<sup>3</sup>. Negli anni successivi si sono registrati ulteriori eventi di crollo seppur di minore entità. In questo poster si ripercorre sinteticamente l'evoluzione del monitoraggio strumentale messo in campo dalle prime fasi di somma urgenza fino ad oggi.

### **Monitoraggio della stabilità di una parete in rocciosa mediante metodi topografici e Persistent Scatterers Interferometry**

Riccardo Salvini, Andrea Rindinella, Luisa Beltramone, Daniele Silvestri, Claudio Vanneschi

*Università degli Studi di Siena*

L'area di studio, ubicata a Nord dell'abitato di Vecchiano (PI), è caratterizzata da un rilievo con pareti verticali in roccia con evidente alterazione e sistemi di fratturazione che le rendono particolarmente pericolose e propense a fenomeni di instabilità gravitativa. Alla pericolosità geologica del sito è da aggiungere la presenza di una strada sottostante che rende i luoghi particolarmente rischiosi. Il monitoraggio della stabilità, propedeutico alla messa in sicurezza del versante franoso, è stato organizzato con misurazioni multitemporali effettuate tramite Stazione Totale (ST) su 34 prismi installati permanentemente sulle pa-

reti rocciose con l'ausilio di rocciatori professionisti. Di questi prismi, 4 di riferimento sono stati installati esternamente alle pareti, in zone giudicate stabili nel tempo, mentre i restanti 30 sono ubicati sulle pareti carbonatiche, a cavallo di discontinuità e su blocchi giudicati potenzialmente instabili. L'installazione della ST ha richiesto l'utilizzo di una apposita piattaforma metallica permanente per garantire la centratura forzata della base ad ogni singola misura. Le misurazioni della ST sono state eseguite con cadenze trimestrali mediante un giro completo di orizzonte, in doppia faccia e per 10 volte ad ogni ciclo di misura su ogni prisma. A queste misure si è associato un sistema di osservazione mediante interferometria radar satellitare utilizzando dati Sentinel-1A e 1B in orbita sia ascendente che discendente. La metodologia di analisi scelta è la Persistent Scatterers Interferometry (PSI) che utilizza elementi naturali o antropici stabili nel tempo in termini di risposta radiometrica, e quindi riconoscibili nelle immagini radar, per studiarne le possibili variazioni di distanza rispetto al satellite. I risultati di queste analisi permettono in linea teorica di valutare quantitativamente e qualitativamente i movimenti di elementi singoli sia in allontanamento che in avvicinamento dai satelliti. Data la complessità morfologica del sito fatta da pareti circa verticali, la presenza di una boscaglia eterogenea costituita da arbusti e cespugli di piccole dimensioni con aree erbose sparse e affioramenti di calcari in molte aree di interesse, e la mancanza di strutture certamente stabili nel tempo, si è deciso di progettare e realizzare 3 target metallici, in ferro zincato, successivamente installati lungo il ciglio della parete in studio con il compito di svolgere il ruolo di Persistent Scatterers per il monitoraggio con la tecnica PSI. L'elaborazione dei dati Sentinel-1 ha riguardato oltre 2 anni di osservazione ed ha permesso di analizzare le variazioni di distanza di elementi singoli rispetto al satellite. Tutti i punti oggetto di monitoraggio (prismi e target) sono stati georeferenziati con acquisizione di coordinate GNSS in modalità statica di 2 punti utilizzati per roto-traslare la totalità degli elementi sotto osservazione. I risultati del monitoraggio hanno mostrato come la parete in roccia sia da considerarsi attualmente stabile, senza movimenti che facciano pensare ad un imminente distacco di materiale. Di contro, alcune anomalie nei dati ottenuti durante specifiche misurazioni hanno portato alla luce come l'area dove è sita la base fissa della ST sia influenzata dalle variazioni stagionali della falda che determinano subsidenza e oscillazioni significative del piano campagna sino a 6 mm.