

Titolo del progetto: La struttura e l'evoluzione di faglie innescate dalla migrazione di magma in aree vulcaniche attive

Tutor: Giovanni Camanni

Co-tutor: Stefano Vitale

Programma di ricerca

Negli ultimi decenni, diversi studi hanno affrontato la problematica di come i movimenti sotterranei del magma (i.e., le loro migrazioni sia orizzontali che verticali) influenzino la deformazione superficiale e profonda, espressa strutturalmente dallo sviluppo di sistemi di fratture e faglie. Ad esempio, è stato proposto che il collasso del tetto di una camera magmatica durante la migrazione di un magma e dei fluidi associati può portare allo sviluppo di sistemi di faglia con una configurazione ad "anello" (i.e., "ring" faults) distribuiti attorno al vulcano. Lo sviluppo di questi sistemi di faglia indotti dall'attività vulcanica è spesso associato a eventi sismici di bassa magnitudo e, pertanto, la comprensione della loro struttura ed evoluzione può avere implicazioni critiche per la mitigazione del rischio sismico in aree vulcaniche attive. Sebbene queste faglie tipicamente non rilascino una quantità significativa di energia sismica, sono spesso molto superficiali e di conseguenza possono causare danni importanti alle infrastrutture situate all'interno o intorno all'area vulcanica. Tuttavia, la stragrande maggioranza dei modelli proposti per la struttura e lo sviluppo di faglie in questi contesti geologici deriva da approcci di modellazione che includono, tra gli altri, studi matematici, numerici e analogici, a una risoluzione che è spesso inferiore a quella riscontrabile da osservazioni dirette sul terreno.

Proposta per una posizione di dottorato

In questo progetto di dottorato, il candidato studierà in dettaglio i sistemi di faglia sviluppati in aree vulcaniche attive, con particolare attenzione alle caldere vulcaniche e un'enfasi iniziale sul vulcano dei Campi Flegrei (Italia). In quest'area, un'eccezionale esposizione in affioramento di sistemi di faglie legati all'attività vulcanica consentirà al candidato di studiare le loro caratteristiche sul terreno mediante osservazioni strutturali di dettaglio. Generalmente, le faglie si formano in aree vulcaniche attive a causa della sovrapposizione di campi di deformazione sia tettonici che locali (questi ultimi spesso variabili nel tempo), piuttosto che in risposta a un campo di deformazione costante come quello in cui, generalmente, si sviluppano faglie normali, inverse, e trascorrenti. Inoltre, spesso si sviluppano quasi istantaneamente, a profondità crostali relativamente basse e sotto l'influenza di un forte controllo strutturale (i.e., posizione e dimensione dei reservoirs magmatici come camere, condotti, dicchi e sills magmatici). Di conseguenza, le faglie sviluppate in ambienti vulcanici attivi sono verosimilmente associate a stili strutturali e cinematici peculiari e unici. Il progetto di dottorato potrà variare leggermente in base alle propensioni e agli interessi scientifici del candidato. Tuttavia, alcune delle domande fondamentali che verranno affrontate analizzando i dati raccolti sul campo saranno, tra altre possibili: in che modo l'ubicazione e le dimensioni dei sistemi di faglia sviluppati in ambienti vulcanici attivi si correla con la posizione e le dimensioni dei reservoir magmatici? Come cambiano queste proprietà delle faglie nel tempo con la progressione della migrazione del magma? Quali sono le inclinazioni e le traiettorie dei loro piani di faglia? Quali sono i loro gradienti di rigetto caratteristici? Quali sono le

loro relazioni di lunghezza *vs.* rigetti massimi? Come e con quale frequenza sono segmentati? Come evolvono con l'aumentare della deformazione? Quali sono i legami tra questa evoluzione e la migrazione spazio-temporale del magma? È più probabile che siano associati a deformazione discontinua o continua? In che modo faglie con sensi di movimento potenzialmente contrastanti interagiscono tra loro?

Per rispondere alle domande scientifiche elencate sopra, il dottorando seguirà un programma di lavoro articolato come segue:

1° anno - Ricerca bibliografica sulla struttura delle faglie innescate dalla migrazione di magma in aree vulcaniche attive. Lavoro di terreno nell'area dei Campi Flegrei e analisi dei dati;

2° anno - Completamento dell'attività di lavoro sul campo nell'area dei Campi Flegrei e visite in altre aree con caratteristiche simili anche all'estero. Soggiorno accademico di 5 mesi presso una università straniera. Presentazione dei risultati a conferenze internazionali e in articoli in riviste scientifiche indicizzate;

3° anno - Completamento delle analisi dei dati raccolti negli anni precedenti. Presentazione dei risultati a conferenze internazionali e in articoli in riviste scientifiche indicizzate. Stesura della tesi.

Il programma di ricerca ricade nel Progetto *B2 DPC-INGV 2019-2021* (tasks 2 e 4).