

# **Titolo del progetto: Transizione solido-fluido in colate di terra: comprensione del processo per la previsione della magnitudo e della mobilità dei fenomeni**

**Tutor: Dr Luigi Guerriero**

**Co-tutor: Prof. Domenico Calcaterra, Prof. Giacomo Russo**

## **Programma di ricerca**

Le colate di terra sono diffuse in tutto il mondo e rappresentano uno dei principali fattori di produzione di sedimento verso la rete idrografica. Sebbene la loro evoluzione sia spesso caratterizzata da movimenti lenti ed intermittenti, controllati dalla variazione della pressione di poro nei pressi della superficie di scorrimento, accelerazioni inattese possono verificarsi, favorendo lo sviluppo di fenomeni a carattere parossistico che evolvono attraverso la fluidificazione dei materiali di frana. Questi eventi, di magnitudo spesso elevata, possono determinare danni significativi alle infrastrutture e la perdita di vite umane. Ricerche recenti hanno identificato l'associazione di sollecitazioni idrologiche legate a eventi di pioggia intensi e prolungati, il peggioramento delle condizioni di drenaggio legate alla deformazione dei corpi di frana, e la disponibilità di nuovo materiale nell'area di alimentazione, come fattori predisponenti a questa transizione comportamentale. In alcuni casi, il sovraccarico rapido (non drenato) dei settori superiori dei corpi di frana, causato da fenomeni di retrogressione, è stato riconosciuto come fattore di innesco per eventi a carattere parossistico, la cui propagazione fosse associata a fenomeni di fluidificazione parziale o totale dei materiali. In questo contesto, una caratteristica comune delle frane che mostrano riattivazioni di questo tipo è la presenza di una quantità significativa di materiali fini (es. argille) che possono controllare la reologia del sistema e la resistenza disponibile lungo la superficie di scorrimento. Uno studio recente, identificando la viscosità come parametro diagnostico del potenziale di transizione solido-fluido nelle frane, ha mostrato come i terreni argillosi che costituiscono le colate di terra possano esibire un comportamento di tipo marcatamente non lineare. Tale comportamento è a sua volta associato a fenomeni di biforcazione nella viscosità e la deviazione dal limite di liquidità può modulare la risposta del sistema in condizioni di transizione solido-fluido. Inoltre, un significativo decremento della velocità delle onde di taglio è stato osservato in conseguenza dei fenomeni di rimobilizzazione, indicando una variazione dell'indice dei vuoti che, modulando la porosità e il contenuto d'acqua in condizioni di saturazione, può favorire la transizione solido-fluido. Detto questo, sebbene l'interesse della comunità scientifica verso questi fenomeni sia in aumento, il processo alla base della transizione solido-fluido nelle colate di terra non è ancora ben definito, anche in termini di condizioni al contorno, e non è del tutto chiaro come prevedere la magnitudo e la mobilità di fenomeni di frana che evolvano in questo senso. Pertanto, ulteriori contributi orientati ad una migliore comprensione dei processi responsabili di questo tipo di transizione comportamentale e del loro innesco sarebbero necessari al fine di definire approcci e metodologie per la previsione della magnitudo e della mobilità degli eventi a carattere parossistico. Tali contributi non possono prescindere dall'analisi delle caratteristiche mineralogiche, geotecniche e reologiche dei materiali di frana, nonché delle caratteristiche geometriche e deformative delle frane nel loro complesso.

## **Proposta per una posizione di dottorato**

Il Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse dell'Università degli Studi di Napoli Federico II invita a presentare progetti di dottorato nell'ambito del programma di ricerca descritto. Il progetto di ricerca avrà come obiettivo quello di contribuire a migliorare le conoscenze inerenti alle condizioni e ai processi che determinano la transizione solido-fluido nelle colate di terra: i) chiarendo quali siano le caratteristiche mineralogiche, geotecniche e reologiche dei materiali di frana suscettibili ai processi di fluidificazione, ii) identificando condizioni e fattori di innesco e l'evoluzione del processo e iii) testando modelli per la previsione di magnitudo e mobilità degli eventi a carattere parossistico. In questa prospettiva, il progetto di ricerca dovrà essere sviluppato sulla base di dati derivanti dalla letteratura, da rilievi di campo, monitoraggio in sito e satellitare, prove di laboratorio e modellazione numerica.

Il Progetto sarà organizzato in fasi successive, consistenti in: i) analisi della letteratura (2 mesi), ii) identificazione dei siti e campionamento (3 mesi), iii) analisi mineralogiche (5 mesi), iv) caratterizzazione geotecnica (5 mesi), v) caratterizzazione reologica (5 mesi), vi) analisi delle relazioni costitutive rappresentative (6 mesi), vii) definizione dell'approccio modellistico per la previsione della magnitudo e della mobilità dei fenomeni (6 mesi), viii) redazione dell'elaborato finale (4 mesi).

Le potenziali aree di studio ricadranno nell'ambito del settore meridionale e settentrionale della Catena appenninica, nel settore sudorientale della Francia e negli Stati Uniti occidentali.

Le spese per le attività di campo e per altre attività legate al progetto saranno coperte dai fondi dipartimentali del Gruppo di ricerca in Geologia Applicata e Geotecnica.

Il/la candidato/a che intende proporre la sua candidatura dovrà avere solide basi in fisica e conoscenze d'informatica. La conoscenza di tecniche e linguaggi di programmazione costituisce requisito preferenziale. È previsto lo svolgimento di un periodo di formazione/ricerca presso una istituzione estera.