**Titolo**

Modellistica di frane da carico sismico con metodo PFEM

**Progetto di ricerca**

Presupposti

Il piano di formazione presuppone approfondite conoscenze nel campo della geofisica della terra solida e dei principi della fluidodinamica, con svolgimento di tesi di laurea/master su temi di geofisica/ingegneria civile ed esperienza post-laurea almeno triennale nei suddetti campi. Si richiede in particolare che l’assegnista abbia maturato esperienza di ricerca nell’ambito della simulazione numerica di frane e/o della stabilità dei pendii.

Obiettivi

Nell’ambito della modellazione numerica delle varie fasi dell’evoluzione temporale e spaziale delle frane, l’assegnista utilizzerà e svilupperà ulteriormente un codice numerico esistente basato sul “Particle Finite Element Method” (PFEM), che è un’estensione del metodo degli elementi finiti classico. Questa tecnica è considerata particolarmente adatta allo studio delle frane per la sua versatilità nell’includere diversi meccanismi di innesco e diverse leggi costitutive e nell’implementare le condizioni al contorno. Il PFEM è inoltre adatto a trattare le grandi deformazioni, che costituiscono un tema importante nella dinamica delle frane.

Uno degli aspetti su cui l’assegnista dovrà porre maggiore attenzione sarà l’innesco delle frane da parte dello scuotimento sismico. L’assegnista dovrà utilizzerà il codice PFEM per studiare l’effetto della complessità del segnale sismico, della topografia locale e delle eterogeneità dei materiali coinvolti sulla risposta dinamica dei pendii. L’effetto di weakening prodotto dallo scuotimento sismico sarà incluso nell’analisi dell’innesco e della successiva evoluzione della frana.

L’attività di sviluppo e applicazione del codice sarà sistematicamente accompagnata da fasi di testing su dati di laboratorio e/o altri dati di benchmark disponibili in letteratura.

**Piano di attività**

Primo semestre: validazione/testing e ulteriore sviluppo di un codice PFEM esistente.

L'assegnista svilupperà ulteriormente un codice numerico già esistente basato sulla tecnica PFEM e utilizzato nella modellazione delle frane. Implementerà diverse leggi di strain-weakening. Studierà l'effetto sulla dinamica delle frane del rate di deformazione, degli effetti viscosi e della scelta di valori di soglia. L'assegnista validerà il codice numerico sulla base di test di laboratorio e di altri dati disponibili in letteratura.

Secondo semestre: applicazione del codice numerico PFEM allo studio di frane reali.

L'assegnista svilupperà modelli rappresentativi per alcune frane esistenti in Italia centrale. Mediante il codice PFEM sviluppato e testato durante il primo semestre, l'assegnista eseguirà simulazioni numeriche con lo scopo di chiarire la relazione fra l'effetto combinato dello scuotimento sismico e del conseguente weakening sui diversi stadi dell'evoluzione delle frane.