**Titolo**

Modellistica di frane tsunamigeniche e della propagazione e impatto dei relativi tsunami sulle coste e nei porti

**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 e di dottorato su temi di geofisica ed esperienza post-doc almeno biennale nei suddetti campi. Si richiede in particolare che l’assegnista abbia maturato esperienza di ricerca nell’ambito della modellazione analitica e/o numerica di frane e degli tsunami da esse generati.

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 lagrangiano esistente (UBO-BLOCK, in versione 1D e 2D). L’assegnista dovrà inoltre svolgere un’indagine sui modelli numerici esistenti per la modellazione di frane con diverse reologie (Newton, Bingham, Herschel-Bulkley, …). L’indagine dovrà risultare nella scelta di un codice che l’assegnista dovrà installare sul cluster OPH del DIFA e che utilizzerà per studiare la dinamica di frane deformabili, eventualmente multifase.

Nel caso di frane che si propagano parzialmente o completamente in acqua, l’assegnista studierà dal punto di vista modellistico e dell’implementazione numerica l’interazione fra il corpo di frana e il volume d’acqua soprastante, con particolare riferimento ai meccanismi di generazione di onde di tsunami.

La metodologia messa a punto sarà applicata a diversi casi di frane reali, già avvenute in passato o potenziali, individuate in diversi contesti geomorfologici, soprattutto nel Tirreno meridionale e lungo le coste ioniche della Calabria. In tutti i casi studiati, l’assegnista simulerà la dinamica delle frane, la generazione dello tsunami così come le successive fasi di propagazione delle onde e del loro impatto sulle coste. Per quest’ultimo aspetto, l’assegnista si dedicherà in particolare all’interazione delle onde di tsunami con i bacini portuali. Quest’ultimo tema dovrà essere studiato sia dal punto di vista delle simulazioni idrodinamiche di tsunami, sia attraverso l’implementazione di metodologie già disponibili in letteratura, come il “Normal Mode Decomposition Method”.

**Piano di attività**

Primo e secondo semestre:

L'assegnista svilupperà ulteriormente un codice numerico già esistente (UBO-BLOCK) e sceglierà, dopo opportuna indagine, un codice capace di simulare frane con diverse reologie. Il codice sarà installato sul cluster OPH del DIFA e l’assegnista svolgerà un certo numero di test per valutare potenzialità e limiti di applicabilità del codice, utilizzando casi già noti.

L’assegnista studierà la generazione di onde di tsunami sia con un approccio in cui frana e tsunami sono modellati separatamente, sia con approcci in cui il corpo di frana e l’acqua sono trattati come un unico sistema fluido a più fasi. Sulla base dei dati geologici, geotecnici e topo-batimetrici disponibili, verranno sviluppati modelli rappresentativi per alcune frane in corrispondenza dell’offshore crotonese e della costa ionica calabrese settentrionale, della costa tirrenica occidentale della Calabria, dell’isola di Ischia. Per ogni scenario costruito, l’assegnista individuerà la migliore strategia per la simulazione e svolgerà la simulazione della dinamica della frana e la generazione, propagazione e impatto degli tsunami sulle coste.

Terzo semestre:

L’assegnista proseguirà la simulazione degli tsunami generati dagli scenari di frana selezionati durante il primo anno. Svilupperà inoltre il tema dell’impatto delle onde nei porti, implementando in un codice numerico il metodo del “Normal Mode Decomposition”.