

**Titolo del progetto:**

**Real Time GNSS per lo studio di geohazards attraverso processi di data mining e modeling**

**Tutors: Domenico Calcaterra, Annamaria Vicari (INGV-Sede IRPINIA)**

**Co-tutors: Rosa Di Maio, Diego Di Martire**

**Programma di ricerca**

L'infrastruttura RING (Rete Integrata Nazionale GPS) gestita dall'INGV è composta da 215 ricevitori in tutta Italia con alcuni di questi installati all'estero (Malta e Grecia). La maggior parte dei ricevitori sono GPS, ma gradualmente la rete, grazie a finanziamenti infrastrutturali (PON GRINT), si sta aggiornando alla configurazione full-GNSS. I dati sono trasmessi in tempo reale tramite collegamento satellitare, connessioni wi-fi, Internet e UMTS. I dati giornalieri campionati a 30 secondi, e recentemente anche quelli a 1 secondo, sono archiviati e messi a disposizione della comunità scientifica. Finora l'infrastruttura RING si è rivelata fondamentale per lo studio delle deformazioni tettoniche e dell'accumulo di strain, delle deformazioni cosismiche (statiche e dinamiche) e post-sismiche degli eventi sismici maggiori.

La proposta dell'attività di ricerca riguarda la possibilità di investigare come gli streaming dei dati GNSS possano contribuire al monitoraggio geodetico in tempo reale dei terremoti e di altri geohazards in cui la deformazione è meno conosciuta, come il degassamento della crosta terrestre, le variazioni dei livelli di falda negli acquiferi, i fenomeni di subsidenza, i movimenti gravitativi profondi (DGPV) e le frane. Il raggiungimento di questi obiettivi generali richiede non solo una infrastruttura GNSS con caratteristiche tecnologiche avanzate, ma anche lo sviluppo di nuovi metodi e algoritmi per l'analisi dei dati che siano in grado di sfruttare pienamente le caratteristiche tecnologiche dei nuovi ricevitori. Ad oggi, infatti, la maggior parte dei centri che si occupa dell'analisi dei dati GNSS utilizza modelli che sono, di fatto, calibrati per lo più per i ricevitori mono-costellazione. Lo sviluppo di algoritmi più performanti, calibrati sui diversi geohazards, permetterà di ottenere un miglioramento in termini di posizionamento in tempo reale con un incremento dell'accuratezza.

**Proposta per una posizione di dottorato**

Il progetto di ricerca si pone l'obiettivo di approfondire le tematiche sui processi di data mining, al fine di caratterizzare, modellare e verificare l'occorrenza spazio-temporale di possibili tipologie di geohazard che interagiscono con il contesto

geologico di taluni ambiti urbani ed extraurbani. A tal fine, ci si avvarrà inizialmente dell'ingente mole di dati fornita dall'infrastruttura RING, per poi proseguire nell'acquisizione ed interpretazione di dati specifici in base alle esigenze del progetto di ricerca; la conoscenza pregressa e le conoscenze acquisite durante il periodo di formazione del dottorando consentiranno di progredire nelle conoscenze, adottando metodologie aggiornate allo stato dell'arte. L'obiettivo finale del progetto di ricerca riguarderà lo sviluppo di piattaforme di supporto decisionale (DSS – Decision Support Systems) per la previsione e valutazione quantitativa dei geohazard a partire dall'analisi di datasets geologici e geofisici multi-sorgente, adeguatamente processati con algoritmi di analisi di big data opportunamente modellati. Le potenziali aree di studio ricadranno in settori di territorio interessati da differenti geohazard noti in letteratura, dove è nota contemporaneamente la disponibilità di dati di monitoraggio.

La ricerca sarà articolata, nel corso dei tre anni di dottorato, così come di seguito descritto:

- primo anno: formazione, istituzionalmente prevista per tutti i dottorandi del collegio e specifica per il dottorando, per affrontare la tematica di ricerca; raccolta ed analisi ragionata della bibliografia specifica; acquisizione di competenze relative ai metodi di analisi e data mining; scelta delle aree di studio; raccolta di dati per la costruzione di un database specifico;
- secondo anno: integrazione delle conoscenze disponibili con acquisizione di dati ad hoc nelle aree di studio; messa a punto di una procedura di analisi multi-hazard inerente agli obiettivi del progetto ed alle aree studio individuate;
- terzo anno: verifica e validazione della procedura di analisi multi-hazard; redazione dell'elaborato di tesi.

Le spese per le attività di campo e per altre attività legate al progetto saranno coperte dai fondi a disposizione di entrambe le istituzioni.

Il/la candidato/a che intende proporre la sua candidatura dovrà avere solide basi in analisi di rischi naturali, matematica, fisica, geo-statistica, conoscenze d'informatica, GIS. La conoscenza di tecniche e linguaggi di programmazione costituisce requisito preferenziale (Matlab, R, ....).