

Titolo: Modello gravimetrico ad alta risoluzione dell'isola di Pantelleria

Tutor: prof. G. Florio

Co-tutor(s): prof U. Riccardi, Dott. S. Carlino, Dott. T. Pivetta

Proposta di ricerca: *Delineare il contesto scientifico e gli scopi della proposta di progetto di dottorato (attenersi a 1000-1500 caratteri)*

Al giorno d'oggi ci sono sforzi e sollecitazioni a livello mondiale per ridurre l'uso dei combustibili fossili. Sebbene la penisola italiana abbia un grande potenziale per lo sviluppo dell'energia geotermica, questa risorsa rinnovabile è ancora largamente sottoutilizzata. Le geoscienze possono aiutare a identificare e progettare sistemi per utilizzare le fonti energetiche rinnovabili in modo sostenibile.

In questo contesto, l'isola di Pantelleria (Sicilia) rappresenta un obiettivo interessante in quanto vi sono chiare evidenze di un sito geotermico ad alto potenziale, come alti gradienti di temperatura ($>150^{\circ}\text{C}/\text{km}$), fluidi caldi e intense emissioni di CO_2 in superficie, e vulcanismo attivo di risorgenza. Pantelleria, situata nella porzione centrale della Sicily Channel Rift Zone, è un campo vulcanico costruito dalla sovrapposizione dei tipici prodotti vulcanici legati ai rift continentali impostatisi su un basamento di crosta continentale assottigliata (20 km) appartenente alla parte più settentrionale della placca africana. Qualunque progetto di sfruttamento dell'energia geotermica richiede una valutazione preliminare volta a identificare e caratterizzare la risorsa geotermica, in termini di estensione superficiale, volume, proprietà delle rocce e dei fluidi.

L'obiettivo di questo progetto è contribuire alla caratterizzazione del reservoir geotermico di Pantelleria e alla valutazione del suo potenziale geotermico. Questo obiettivo sarà raggiunto attraverso indagini gravimetriche finalizzate allo sviluppo di un modello ad alta risoluzione dell'isola.

Programma di ricerca:

Delineare i compiti e il cronoprogramma schematico del progetto di dottorato. Indicare collaborazioni scientifiche e soggetti finanziatori dell'attività di ricerca (attenersi a 1500-2000 caratteri)

Almeno 250 punti di misura saranno rivisitati criticamente da precedenti indagini gravimetriche terrestri e marine risalenti agli anni '70 e '80 e nuove stazioni saranno raccolte nell'ambito del Progetto finanziato "PANTelleria islAnd geotheRmal ExploratIon"- Progetto INGV Pianeta Dinamico", allo scopo di ottenere una densità media di 3 stazioni/ km^2 e una risoluzione adeguata a modellare la struttura dell'isola. Un'indagine più dettagliata, con una maggiore densità di punti di misura, sarà condotta nelle aree di maggiore interesse vulcano-tettonico, vale a dire: 1) nel settore centrale che separa i due blocchi dedotti dagli studi precedenti, per meglio delineare l'andamento delle principali strutture tettoniche che dislocano i due blocchi; 2) nell'area fratturata attorno al blocco sollevato di Montagna Grande, dove precedenti studi geochimici hanno indicato un percorso preferenziale per i fluidi in risalita. Un'indagine gravimetrica più dettagliata in quest'ultima area potrebbe rivelarsi estremamente utile per gli studi finalizzati all'individuazione delle aree a maggior potenziale

geotermico e all'identificazione delle zone più produttive dove perforare i pozzi geotermici. Diverse tecniche di elaborazione e modellazione dei dati gravimetrici saranno utilizzate per produrre mappe di anomalie gravimetriche ed esaltare le informazioni in esse contenute. Ad esempio, la *Edge Analysis* per localizzare i limiti delle sorgenti del campo e identificare i confini stratigrafici e strutturali. La caratterizzazione delle principali sorgenti di anomalia gravimetrica sarà effettuata mediante tecniche innovative di imaging 3D basate su un'analisi multiscala dei campi di potenziale che hanno già fornito risultati incoraggianti in studi di aree vulcaniche a varie scale. Infine, si otterranno di modelli della distribuzione di densità nel sottosuolo tramite l'inversione vincolata 3D delle anomalie gravimetriche. I vincoli deriveranno anche dalla modellizzazione di altri dati geofisici (p.es. MT) acquisiti nell'ambito del progetto "PANTelleria islAnd geotheRmal ExploratIon".

Cronoprogramma

1° anno: Ricognizione dei dati di letteratura (focalizzata principalmente su tecniche di elaborazione e modellazione dei dati di campi di potenziale, dati geofisici, geologici e geochimici di Pantelleria); acquisizione di dati gravimetrici; frequenza di corsi di dottorato incentrati principalmente sull'analisi dei dati, sulle tecniche di elaborazione e modellazione dei dati di campi di potenziale;

2° anno: stage all'estero (2-6 mesi) finalizzato allo studio di tecniche avanzate di modellazione dei dati di campi potenziale in aree vulcaniche; elaborazione e analisi dei dati: revisione critica e assimilazione dei dati provenienti da precedenti indagini gravimetriche terrestri e marine insieme ai nuovi dati raccolti; implementazione di modelli diretti e inversi. Presentazione dei risultati della ricerca a conferenze internazionali e in articoli peer-reviewed.

3° anno: Sviluppo del modello gravimetrico ad alta risoluzione dell'isola e del suo reservoir geotermico. Presentazione dei risultati a conferenze internazionali e in articoli peer-reviewed. Stesura della tesi di dottorato.