

Programma di ricerca in: Evoluzione post caldera del sistema magmatico di Ischia (NA), attraverso lo studio delle inclusioni fluide e silicatiche, per la presenza di magmi eruttabili a basse profondità.

Tutor: A. Lima Co-tutor: Emanuela Rossi

Ischia è un grande complesso vulcanico che insieme ai Campi Flegrei (CF), Procida e il Somma Vesuvio (SV) forma un campo vulcanico quaternario nel Mediterraneo, lungo il margine tirrenico dell'Appennino, nel graben della pianura campana. A Ischia l'attività vulcanica ebbe inizio probabilmente 150 ka BP con l'alternanza di periodi eruttivi e quiescenti. L'ultima eruzione si è verificata nel 1302 d.C. Tra 73 e 56 ka, Ischia ha vissuto un periodo di intensa attività vulcanica esplosiva segnata da numerose eruzioni di tipo pliniano e ignimbrítico. L'eruzione del Monte Epomeo Green Tuff (MEGT) avvenuta c. 55 ka BP, è stata l'eruzione più voluminosa e devastante dell'isola che, per molti scienziati, ha indotto la formazione della caldera, probabilmente nell'intervallo di tempo compreso tra 56 e 33 ka. Successivamente la caldera è stata interessata da una risorgenza con un sollevamento di circa 900 m. dal l.m., con blocchi con inclinazione variabile, il più elevato dei quali ha formato il Monte Epomeo. L'ultimo episodio di sollevamento del Monte Epomeo ha innescato ampie valanghe di detriti (tra 8 e 5 ka) che si rinvergono anche a distanze di 40 km dall'isola. Attualmente, Ischia non mostra alcun sollevamento significativo ma solo aree interessate da subsidenza (> 5 mm / anno) che si trovano sul versante meridionale del Monte Epomeo. I prodotti vulcanici di Ischia sono fortemente differenziati, altamente alcalini ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ fino al 15% in peso) ed eruttati in forme di lava, cupole e depositi piroclastici di composizione trachitica. Gli xenoliti cristallini syenitici sono abbondanti in tutte le unità piroclastiche. Anche se, negli ultimi decenni (Paoletti et al., 2013) Ischia è stata oggetto di numerosi studi geologici, vulcanologici, geofisici e geochemici ci sono ancora molte incertezze sui limiti della caldera, la profondità del sistema di alimentazione, il ruolo dei fluidi idrotermali che sono eccezionalmente abbondanti su tutta l'isola. I recenti movimenti di deflazione non sono stati pienamente compresi.

Nel complesso (vedi Kennedy et al., 2018 e sua bibliografia), i sistemi magmatici che alimentano le caldere si sviluppano in modo incrementale a mano a mano che il magma risale, si intrude e si rigenera. L'accumulo e l'eruzione di un volume di magma sufficiente grande causa la subsidenza del tetto del sistema di alimentazione dando luogo alla caldera. Il sistema di alimentazione può stazionare relativamente invariato oppure continuare a intrudersi a diverse scale. Le conseguenze porterebbero a eruzioni continue, "risorgenza crostale" cicli di subsidenza con ulteriori formazioni caldere. I grandi volumi di magma caratteristici delle caldere possono evolversi in un singolo serbatoio che progressivamente si ingrandisce oppure attraverso la formazione rapida di piccole sacche di magma, inizialmente indipendenti. In una caldera in evoluzione, i magmi eruttabili stazionerebbero a basse profondità nella crosta superficiale all'evolversi della caldera. I tempi di residenza del magma nella sub caldera rivelerebbero due importanti concetti: (1) porzioni di melt all'interno di un

corpo magmatico possono rimanere tali per $> 10^6$ anni, e (2) porzioni di melt possono formarsi e mobilitarsi in poche migliaia di anni o anche meno.

Studi geofisici e geochimici mostrerebbero, analogamente a Ischia, come le caldere attive possano sviluppare zone asismiche a bassa velocità a profondità superficiali, in corrispondenza delle quali, in superficie, si possono avere aree affette da deformazione del suolo e/o subsidenza e/o risorgenza. La natura esatta di queste zone è poco chiara, le interpretazioni spesso includono la presenza di sills e laccoliti superficiali, più o meno associati a intensa attività idrotermale. Le deformazioni del suolo in aree calderiche, sono anche interpretate come dovute al movimento del magma in profondità. Il progredire della complessità strutturale di una caldera in evoluzione fa aumentare il grado di permeabilità della crosta che, nella fase post-collasso, promuoverebbe eruzioni di volume ridotto e stoccaggio a basse profondità di magma eruttibili.

La finalità di questo progetto è quello di studiare l'evoluzione post collasso del sistema subvolcanico di alimentazione di Ischia attraverso le inclusioni fluide e silicatiche presenti in fasi mineralogiche di xenoliti e vulcaniti affioranti. Gli obiettivi specifici sono di chiarire la natura esatta delle zone poco profonde a bassa velocità, individuate da rilievi geofisici, le cause della subsidenza registrata nelle aree meridionali del Monte Epomeo e verificare la presenza di magmi eruttibili a profondità superficiali.

Le inclusioni fluide e silicatiche (MI/FI) sono aliquote di fluido oppure liquido silicatico intrappolato all'interno dei fenocristalli durante la loro crescita. Le MI idealmente rappresentano l'unico modo diretto di misurare la composizione di magmi, compreso il contenuto di elementi e composti volatili (De Vivo and Bodnar, 2003). Le MI possono essere utilizzate anche come geobarometro per stabilire le profondità di cristallizzazione dei magmi (Metrich and Wallace, 2008). In aggiunta, alcune modificazioni dopo l'intrappolamento delle MI possono essere utilizzate per modellizzare i loro tempi di residenza (Danyushevsky et al., 2002; Newcombe et al., 2014).

Le tecniche analitiche richieste per lo studio delle MI sono:

- Analisi petrografica delle MI
- Indagini microtermometriche di MI (con l'uso di tavolini riscaldanti/congelanti Linkam e Vernadsky)
- Microanalisi - EMPA, SIMS, Raman e LA -ICPMS

Proposta per una posizione di dottorato

Il candidato che si propone per fare il dottorato per questo progetto di ricerca deve avere un'ottima conoscenza di petrologia, magmatologia, geochimica e vulcanologia. Deve sapere come riconoscere i minerali a livello macroscopico e microscopico, eseguire campionamenti di prodotti vulcanici e avere forti attitudini per le attività di laboratorio che sono essenziali per lo studio di FI e MI, conoscere le principali tecniche di microanalisi.

Progetti

Anche se non finanziato, il progetto ricade nel contesto di una collaborazione con gruppi di ricerca a livello internazionale (i.d., Prof. R.J. Bodnar, Virginia Tech; Prof. C. Cannatelli Università del Cile) consolidata nel tempo. Tra la nostra Università e queste Università straniere sono formalmente aperte delle Convenzioni finanziate per scambi sia di docenti sia di studenti/dottorandi (MoU, responsabile Prof. A. Lima). Grazie a queste collaborazioni, lo studente di Dottorato candidato potrà accedere a strumentazioni di avanguardia per la propria ricerca a costo zero. Lo studente di Dottorato potrà decidere se diventare studente dell'istituzione straniera ottenendo così un dottorato internazionale congiunto. Questo servirebbe per dare una preparazione più completa al dottorato in chiave futura per aprire o consolidare ulteriormente la collaborazione tra il nostro gruppo di ricerca (e quindi il nostro Dipartimento) e gruppi di ricerca all'estero.