

# **Progetto di ricerca sulle eruzioni pliniane ed il loro impatto nei contesti urbani**

Tutor Claudio Scarpati Cotutor Lorenzo Fedele

Eventi fortemente energetici e di bassa frequenza come le eruzioni pliniane e subpliniane emettono chilometri cubici di magma sotto forma di materiale piroclastico (pomici, scorie e ceneri) che si accumulano con potenti spessori nelle prossimità degli apparati vulcanici. La violenza dei meccanismi di messa in posto (e.g., per caduta o per flusso piroclastico) e l'istantaneo seppellimento delle superfici topografiche rendono queste eruzioni estremamente pericolose, fino a devastare intere città.

Il principale obiettivo di questo progetto di ricerca è lo studio delle dinamiche quasi-stazionarie delle eruzioni esplosive di elevata intensità ed il loro impatto sul territorio nelle prossimità dei centri vulcanici. A tale scopo, sarà selezionata un'eruzione di riferimento per questa particolare tipologia di dinamiche eruttive.

## *L'eruzione oggetto di studio*

Le eruzioni pliniane sono eventi relativamente rari e pertanto sono poche le occasioni in cui queste si sono verificate in tempi storici, interagendo con strutture antropiche. L'eruzione del 79 d.C. del Vesuvio rappresenta uno dei migliori esempi relativamente all'impatto di un evento esplosivo di grande portata sulle strutture urbane, e per questo motivo è stata scelta nell'ambito di questo progetto.

## *Obiettivi*

Questo progetto di ricerca si avvarrà di un tipico approccio vulcanologico (stratigrafia e definizione delle litofacies, ricostruzione dei meccanismi di messa in posto), combinato con uno studio chemostratigrafico dei componenti iuvenili (mappatura dell'architettura petrochimica di un deposito zonato). Ciò consentirà di (a) definire la sequenza degli eventi eruttivi che si sono verificati nei vari settori in prossimità del centro di emissione; (b) revisionare i parametri fisici che caratterizzarono le varie fasi dell'eruzione; (c) investigare le variazioni temporali (stabilità) e spaziali (uniformità) dei parametri fisici delle correnti piroclastiche; (d) ricostruire le modalità di movimento del fronte della corrente piroclastica (i.e., l'area interessata dai fenomeni di flusso); (e) identificare eventuali variazioni nelle dinamiche delle correnti piroclastiche in relazione alla presenza ed alla distribuzione delle strutture urbane; (f) valutare l'eventuale ruolo della composizione del magma sulle variazioni delle dinamiche eruttive; (g) proporre ipotesi per le cause delle morti.

## *Metodi*

Il progetto è concepito come uno studio multidisciplinare di depositi da caduta e da flusso piroclastico associati a grandi eruzioni esplosive. In considerazione dell'elevato numero di possibili cause responsabili dell'instabilità e delle non-uniformità delle eruzioni pliniane, si propone qui un approccio multidisciplinare che

consenta di definire e di quantificare i principali parametri fisico-chimici che controllano le dinamiche dell'eruzione. Dati stratigrafici, sedimentologici (dimensione e tipologia dei componenti del deposito, morfologia dei clasti) e composizionali (su campioni di roccia totale, minerali e vetri) saranno utilizzati per descrivere i depositi associati alle eruzioni. La mappatura delle variazioni composizionali verticali e laterali dei depositi (da caduta e da flusso) consentirà di ricostruire le modalità di emissione del magma nel tempo. I dati saranno infine utilizzati per definire dei modelli vulcanologici al fine di descrivere i processi fisici attivi durante le eruzioni e i parametri che controllano le variazioni dei meccanismi eruttivi e di trasporto.

#### *Base di partenza*

Il nostro gruppo di ricerca si occupa principalmente delle eruzioni esplosive e dei loro prodotti. Negli ultimi 25 anni abbiamo condotto studi su eruzioni associate alla formazione di caldere, sui meccanismi eruttivi di eruzioni stromboliane, subpliniane, pliniane e freatopliniane, su depositi prossimali di breccia di litici e sui processi di trasporto e messa in posto delle correnti piroclastiche. Una delle principali tematiche di ricerca ha riguardato lo studio dell'impatto delle eruzioni esplosive in contesti urbani. Tale studio è stato condotto principalmente nei siti archeologici dell'area vesuviana (Pompei, Ercolano, Stabia e ville rustiche). Queste ricerche vulcanologiche sono state portate avanti in collaborazione con gruppi di archeologi (appartenenti alle sovrintendenze locali o a dipartimenti accademici) per valutare i danni causati dai prodotti delle principali eruzioni esplosive del Vesuvio (79, 472 e 512 d.C.) sul territorio nelle prossimità dell'edificio vulcanico.

#### *Impatti sociali ed economici*

La comprensione in chiave fisica delle dinamiche delle eruzioni di elevata intensità consentirà di pervenire ad una migliore valutazione del loro impatto sulle strutture antropiche, un requisito fondamentale per il miglioramento dei piani di gestione delle emergenze e riduzione del rischio.

Riteniamo che i risultati attesi nell'ambito di tale progetto potranno fornire dati ed informazioni utili per testare e perfezionare gli attuali modelli per la valutazione della pericolosità vulcanica, che pertanto potranno essere utilizzati proficuamente per scopi di mitigazione del rischio. In aggiunta, un ulteriore effetto dei risultati di questo progetto sarà di ottenere una migliore comprensione del comportamento eruttivo del Vesuvio, consentendo di migliorare le nostre capacità di mitigare il suo impatto sulle aree densamente popolate che lo circondano.

#### *Risultati*

I risultati del progetto saranno presentati durante conferenze internazionali di argomento geologico, geofisico e vulcanologico e saranno pubblicati sulle principali riviste internazionali di settore.

### **Proposta per un dottorato di ricerca**

## TITOLO DEL PROGETTO: **Progetto di ricerca sulle eruzioni pliniane ed il loro impatto nei contesti urbani**

Requisiti del candidato: il progetto di dottorato è rivolto ad uno studente con una solida preparazione di base in vulcanologia fisica, un profondo interesse verso la vulcanologia e la petrochimica, ed un genuino entusiasmo verso le esperienze di campo e di laboratorio.

Sviluppo del progetto:

(1) Attività di campo: saranno selezionati numerosi affioramenti per ricostruire la stratigrafia di dettaglio e la sequenza delle facies dei depositi dell'eruzione del Vesuvio del 79 d.C., con particolare attenzione all'identificazione ed alla descrizione delle litofacies, riconosciute in funzione della distanza dal centro eruttivo, dell'azimut e del controllo topografico, ed alla osservazione dell'orientazione dei clasti;

(2) interpretazione delle litofacies attraverso un modello di aggradazione progressiva e di livello limite;

(3) studio di dettaglio della zonazione petrochimica dei prodotti iuvenili dell'eruzione per testare i modelli teorici relativi all'avanzamento e successivo ritiro del fronte di una corrente piroclastica sostenuta e se questa è soggetta a spostamenti laterali nel tempo;

(4) valutazione quantitativa dei danni causati dalle diverse fasi dell'eruzione del 79 d.C. sugli edifici e sulla popolazione.

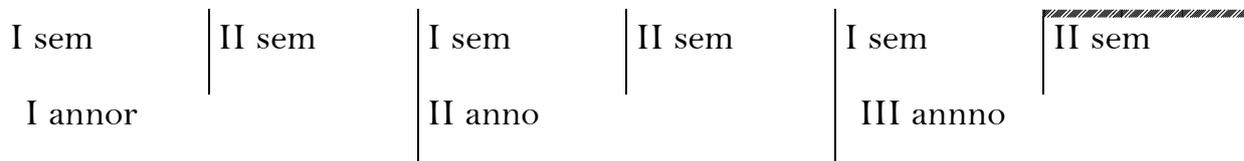
**F1**

**F2**

**F3**

**F4**

**F5**



F1 - Frequenza dei corsi di dottorato e studi teorici preliminari

F2 - Attività di campo (analisi stratigrafica, studio delle facies, raccolta campioni)

F3 - Attività di laboratorio (analisi della dimensione e del tipo dei componenti, analisi petrochimiche)

F4 - Collaborazione con dipartimenti o centri di ricerca italiani e/o stranieri

F5 - Stesura finale dell'elaborato di tesi

### **Allegati – Incarichi del supervisore**

Coordinatore scientifico dell'accordo di collaborazione tra il DiSTAR ed il Parco Archeologico di Pompei, che prevede lo studio della stratigrafia delle successioni vulcaniche affioranti, la valutazione dell'impatto e dei danni causati dall'eruzione del 79 d.C. e l'organizzazione di un tour vulcanologico. Prot. N. 19 of 02.28.2018, valido per 3 anni, con una clausola di rinnovo definita nell'articolo 10.

Consulente scientifico per gli aspetti vulcanologici in numerosi scavi archeologici nell'area vesuviana (e.g., Villa di Augusto a Somma Vesuviana; Terme Romane di Pollena Trocchia; Villa Sora a Torre del Greco).