

## F\_Vetere – Linee di ricerca

La petrologia sperimentale è il campo scientifico principale della mia carriera scientifica. Dall'inizio del dottorato di ricerca nel 2002, presso l'Università di Hannover, in Germania, ho scoperto il potenziale che questo campo di ricerca può offrire. La petrologia, la magmatologia, la vulcanologia, la mineralogia ma anche le scienze dei materiali sono discipline che necessitano approcci sperimentali per quantificare i processi di trasporto e di scambio tra le varie fasi.

Per quanto riguarda la mia ricerca, mi sono occupato esperimenti ad alta pressione e temperatura su fusi silicatici per studiarne le proprietà fisiche e chimiche. Durante il dottorato ho utilizzato diverse tecniche e metodologie per misurare la viscosità dei magmi (falling sphere, creep, micropenetration concentric cylinder, dilatometer) e i risultati sono stati poi pubblicati su diverse riviste internazionali. Gli studi sulla viscosità del magma, quale parametro chiave per capire le dinamiche di risalita del magma verso la superficie terrestre e dello scorrimento delle colate laviche, sono stati applicati con successo a casi studio naturali (ad esempio sul vulcano Unzen con l'obiettivo di caratterizzare i processi avvenuti prima dei drammatici eventi del 1991-1994). La viscosità di diverse composizioni magmatiche (basalto, andesite, latite, shoshonite, dacite, pegmatite,) sono state studiate ed i dataset prodotti hanno fatto sì che si costruissero dei modelli ad hoc; allo stesso tempo, ho studiato il ruolo del rapporto  $Fe^{2+}/Fe_{tot}$  sulla viscosità dei fusi silicatici. Recentemente, mi sono interessato dell'effetto che i cristalli hanno sulla viscosità del magma. Finora, sono stati pubblicati sette studi su questo argomento, che mostrano l'effetto drammatico che contenuto, forme e dimensioni dei cristalli hanno sulla viscosità del magma.

Dal 2009 ho concentrato parte della mia ricerca sulla solubilità di specie volatili nei magmi, come acqua e  $CO_2$ , ma anche S e Cl. Essendo uno dei più (se non il più) importanti fattori di controllo della viscosità e di conseguenza degli stili eruttivi, il comportamento dei volatili in ambiente magmatico è stato studiato in diverse composizioni (latite, shoshonite, fonotefrite, basalto) e a diverse pressioni e temperature. Questi studi hanno fornito un set di dati unico che consente di capire meglio l'evoluzione dei volatili in diverse condizioni TPX (la nuova app MagmaSat di M. Ghiorso è stata in parte calibrata utilizzando i miei dati). L'evoluzione naturale di questo tipo di studi è quella di riprodurre scenari naturali, cercando di capire i comportamenti complessi e l'interazione tra i diversi rapporti dei volatili nei diversi magmi.

Dal 2010 ho focalizzato parte della mia ricerca sulla "Glass Formation Ability" quantificata attraverso la "velocità di raffreddamento critica ( $R_c$ )" dei fusi silicatici. Le composizioni studiate variano dal basalto alla riolite. I risultati sulla cinetica di cristallizzazione dei silicati più abbondanti e comuni in natura potranno essere applicati per recuperare le condizioni di solidificazione delle rocce vulcaniche (colate laviche), nonché per progettare nuove vetroceramiche utilizzando materiali di partenza naturali ed a basso costo.

Combinando la mia esperienza sulle proprietà reologiche dei magmi con le mie conoscenze sulla solubilità dei volatili ed gli equilibri di fase, ho intenzione di concentrare la mia ricerca sui processi cinetici che si verificano nei sistemi magmatici in evoluzione dove le proprietà chimiche e fisiche variano al variare del tempo e quindi durante la risalita di un magma. Ho avviato un programma di ricerca in cui vengono condotti esperimenti di decompressione per quantificare l'effetto del degassamento sulla cristallizzazione e sulla reologia nei condotti magmatici. Questo tipo di lavoro può essere applicato a vari sistemi vulcanici e può essere condotto in cooperazione con diversi partner.

Le variazioni di temperatura hanno effetti straordinari sulla nucleazione e crescita cristallina ed per ciò che la mia linea di ricerca prevede anche esperimenti ad alta pressione e a temperatura variabile nel tempo.

Infine, ho iniziato ad interessarmi alla "reologia dei sistemi magmatici planetari" per capirne l'evoluzione ed cercare di decifrarne la composizione delle rocce tramite studi di spettroscopia IR e VIS.

Siena,  
01-03-2022

**Francesco Vetere**

A handwritten signature in black ink that reads "Francesco P. Vetere". The script is cursive and fluid, with the first letter 'F' being particularly large and stylized.