

## **Quantificazione del bilancio magmatico / *Magma budget quantification***

### **Obiettivi della Ricerca/*Research targets:***

**Quantificare l'apporto di magma e ed i tassi eruttivi usando i dati satellitari**

*Quantify magma supply and magma output rates using satellite data*

### **Componenti/*Members:***

Diego Coppola (responsabile)

Marco Laiolo

Corrado Cigolini

Francesco Massimetti (PhD)

Daniele Giordano

**Contatti/*Contact E-mail:*** [diego.coppola@unito.it](mailto:diego.coppola@unito.it)

### **Settore ERC/*ERC sector:***

PE10\_5 Geology, tectonics, Volcanology

PE10\_15 Earth observations from space/remote sensing

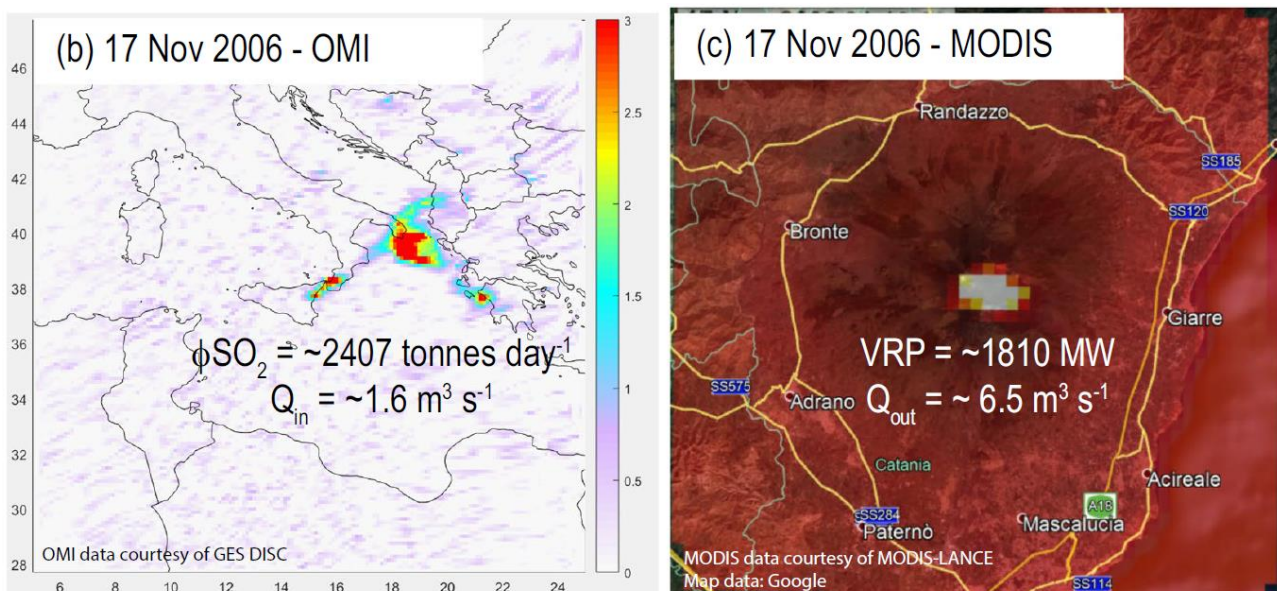
SH3\_12 Geo-information and spatial data analysis

### **Attività di ricerca/*Research activity:***

La velocità con cui il magma di origine profonda entra in un sistema magmatico (tasso di alimentazione magmatica) e la velocità con cui ne esce (il tasso eruttivo/efusivo) sono due parametri essenziali che governano il bilancio magmatico di un vulcano. Questi due parametri determinano se una camera magmatica si trova in uno stato stazionario non di equilibrio (cioè ciò che entra è uguale a ciò che esce), o se è soggetta a fenomeni di pressurizzazione (accumulo di magma) o depressurizzazione (svuotamento), che hanno necessariamente un forte controllo su il tipo e la tempistica dell'attività superficiale. La loro comprensione è quindi rilevante sia per la descrizione fisica dei fenomeni vulcanici che per i piani di mitigazione del pericolo. Questa linea di ricerca è

focalizzata alla quantificazione dei tassi di alimentazione/eruzione mediante l'analisi di dati satellitari (principalmente flusso termico e flusso di SO<sub>2</sub>) e la loro integrazione con altri dati geofisici/geochimici.

*The rate at which deeply-sourced magma enters a magmatic system (magma supply rate) and the rate at which it comes out of it (magma output rate) are two essential parameters that govern the magmatic budget of a volcano. These two parameters determine whether a magma chamber is in non-equilibrium steady state (i.e. the magma input equal to the output), or whether it is subject to accumulation (pressurization) or emptying (depressurization) phenomena, that necessarily have a strong control on the type and timescale of surface activity. Their understanding is thus relevant for both physical description of volcanic phenomena and hazard mitigation plans. This line of research is focused on the quantification of magma supply / eruption rates through the analysis of satellite data (mainly thermal flux and SO<sub>2</sub> flux) and their integration with other geophysical / geochemical data.*



**Parole chiave/Keywords:**

Tasso di alimentazione magmatica, tasso eruttivo, flusso termico, flusso di SO<sub>2</sub>, inflazione/deflazione.

*Magma supply rate, lava discharge rate, magma budget, thermal and SO<sub>2</sub> flux, inflation/deflation.*

**Collaborazioni/Collaborations:**

- DST-Firenze - Dipartimento Scienze della Terra – Università di Firenze (Italy)
- INGV – Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (Italy)
- IMO - Icelandic Meteorological Office (Iceland)
- SERNAGEOMIN – Servicio Nacional de Geología y Minería (Chile)
- UNSA – Universidad Nacional de San Agustine de Arequipa (Perú)
- GVO - Goma Volcano Observatory (Democratic Republic of Congo)
- IGEPN – Instituto Geofísico – Escuela Politécnica Nacional (Ecuador)
- INGEMMET – Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (Perú)
- IPGP – Institut du Phisique du Globe de Paris (France)
- IGP – Instituto Geofísico del Perú (Perú)
- GFZ – Deutsches GeoForschungs Zentrum (Germany)

### **Prodotti della ricerca/Research Products:**

- Coppola, D., M. Laiolo, F. Massimetti & C. Cigolini** (2019) *Monitoring endogenous growth of open-vent volcanoes by balancing thermal and SO<sub>2</sub> emissions data derived from space*. Scientific Reports, 9: 9394, <https://doi.org/10.1038/s41598-019-45753-4>
- Coppola, D., Barsotti, S., Cigolini, C., Laiolo, M., Pfeffer M.A., Ripepe, M.** (2019). *Monitoring the time-averaged discharge rates, volumes and emplacement style of large lava flows by using MIROVA system: the case of the 2014-2015 eruption at Holuhraun (Iceland)*. Annals of Geophysics, 61, accepted manuscript ; <https://doi.org/10.4401/ag-7812>
- Laiolo, M., Ripepe, M., Cigolini, C., Coppola, D., Della Schiava, M., Genco, R., Innocenti, L., Lacanna, G., Marchetti, E., Massimetti, F., Silengo, M.C.** (2019). *Space- and Ground-Based Geophysical Data Tracking of Magma Migration in Shallow Feeding System of Mount Etna Volcano*. Remote Sens. 11(10), p. 1182; <https://doi.org/10.3390/rs11101182>
- D'Aleo, R., Bitetto, M., Delle Donne, D., Coltelli, M., Coppola, D., McCormick Kilbride, B., Pecora, E., Ripepe, M., Salem, L. C., Tamburello, G., Aiuppa, A.** (2019). *Understanding the SO<sub>2</sub> Degassing Budget of Mt Etna's Paroxysms: First Clues From the December 2015 Sequence*. Front. Earth Sci. 6: 239. <https://doi.org/10.3389/feart.2018.00239>
- Laiolo, M., Massimetti, F., Cigolini, C., Ripepe, M., & Coppola, D.** (2018). *Long-term eruptive trends from space-based thermal and SO<sub>2</sub> emissions: A comparative analysis of stromboli, batu tara and tinakula volcanoes*. Bulletin of Volcanology, 80(9) <https://doi.org/10.1007/s00445-018-1242-0>
- Aiuppa A, de Moor JM, Arellano S, Coppola D, Francofonte V, Galle B, Giudice G, Liuzzo M, Mendoza E, Saballos A, Tamburello G, Battaglia A, Bitetto M, Gurrieri S, Laiolo M., Mastrolia A, Moretti M** (2018) *Tracking formation of a lava lake from ground and space: Masaya volcano (Nicaragua), 2014–2017*. Geochem Geophys Geosyst 19 (2): 496-515. <https://doi.org/10.1002/2017GC007227>.
- Coppola D, Laiolo M., Franchi A, Massimetti F, Cigolini C, Lara LE** (2017) *Measuring effusion rates of obsidian lava flows by means of satellite thermal data*. J Volcanol Geotherm Res 347, 82-90. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2017.09.003>
- Coppola, D., Ripepe, M., Laiolo, M., Cigolini, C.** (2017) *Modelling Satellite-derived magma discharge to explain caldera collapse*. Geology 45(6), pp. 523-526. <https://doi.org/10.1130/G38866.1>
- Coppola, D., Di Muro, A., Peltier, A., Villeneuve, N., Ferrazzini, V., Favalli, M., Bachèlery, P., Gurioli, L., Harris, A.J.L., Moune, S., Vlastélic, I., Galle, B., Arellano, S., Aiuppa, A.** (2017) *Shallow system rejuvenation and magma discharge trends at Piton de la Fournaise volcano (La Réunion Island)*. Earth and Planetary Science Letters, vol. 463, pp. 13-24. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2017.01.024>