

Vulcanologia Multidisciplinare / *Multidisciplinary Volcanology*

Obiettivi della Ricerca/*Research targets:*

L'obiettivo di questa linea di ricerca è quello di applicare un approccio multidisciplinare allo studio ed al monitoraggio dei sistemi vulcanici. Questo include l'integrazione di dati da terreno, da satellite, analisi di laboratorio e modellizzazione finalizzati alla comprensione delle dinamiche eruttive.

The objective of this research is to apply a multidisciplinary approach to the study and monitoring of volcanic systems. This includes the integration of data from terrain, from satellite, from laboratory analysis and modelling aimed at improving our knowledge of the eruptive dynamics.

Componenti/Members

Corrado Cigolini (responsabile)

Diego Coppola

Marco Laiolo

Daniele Giordano

Contatti/*Contact* E-mail: corrado.cigolini@unito.it

Settori ERC

PE10_5 Geology, tectonics, Volcanology

PE10_10 Mineralogy, petrology, igneous petrology, metamorphic petrology

PE_11 Geochemistry, crystal chemistry, isotope geochemistry, thermodynamics

Attività di ricerca/*Research activity*

La ricerca è orientata all'acquisizione ed elaborazione di dati petrologici, geochimici e geofisici su vulcani attivi contesti geodinamici. Particolare riguardo viene dato allo studio dei singoli vulcani sulla base di dati acquisiti direttamente sul terreno, da satellite ed in laboratorio. Lo studio di singoli eventi eruttivi avviene sia sulla base di osservazioni dirette che strumentali (monitoraggio degli isotopi della progenie del radon ed altri gas, analisi termiche di terreno e satellitari, misure di terreno sulla geometria dei corpi eruttivi e colate laviche).

Una parte delle attività di ricerca si concentra sulla determinazione petrografica e minerochimica delle paragenesi di equilibrio presenti nei campioni raccolti (lave, xenoliti, filoni, noduli comagmatici, ecc.) ed interpretati in contesti sin-eruttivi o post-eruttivi. L'acquisizione dei dati composizionali permette la stima dei regimi P-T legati alla cristallizzazione dei magmi, quest'ultimi correlabili con le profondità che hanno accompagnato i processi di cristallizzazione in fase pre-eruttiva. La modellizzazione geochemica consente di ricostruire le dinamiche interne alla camera magmatica, decodificabili attraverso l'incrocio con i dati geofisici. Attualmente sono in corso diversi studi su vulcani italiani ed esteri. Viene data la possibilità agli studenti di tesi di sviluppare progetti autonomi su singoli vulcani.

The research is oriented to the acquisition and processing of petrological, geochemical and geophysical data on active volcanoes in geodynamic contexts. Particular attention is given to the study of single volcanoes based on data acquired directly on the ground, from satellite and in the laboratory. The study of single eruptive events occurs both on the basis of direct and instrumental observations (monitoring of the isotopes of the radon offspring and other gases, soil and satellite thermal analyzes, soil measurements on the geometry of eruptive bodies and lava flows).

Part of the research activity focuses on the petrographic and minerochemical determination of the equilibrium paragenesis present in the collected samples (lavas, xenoliths, veins, comagmatic nodules, etc.) and interpreted in synductive or post-eruptive contexts. The acquisition of compositional data allows the estimation of P-T regimes linked to the crystallization of magmas, the latter correlated with the depths that accompanied the crystallization processes in the pre-eruptive phase. The geochemical modeling allows to reconstruct the dynamics inside the magma chamber, which can be decoded through the intersection with the geophysical data. Several studies are currently underway on Italian and foreign volcanoes. Thesis students are given the opportunity to develop independent projects on individual volcanoes.



(a) Il vulcano di Miravalles nell'omonima caldera. (b) Il cono del Nakadake nella caldera di Aso. (c) Il flusso lavico di Stromboli dell'Agosto 2014 e (d) schema strutturale del sistema di alimentazione.

(a) *The Miravalles volcano in the homonymous caldera. (b) The Nakadake cone in the Aso caldera. (c) Stromboli's lava flow of August 2014 and (d) structural scheme of the feeding system.*

Parole chiave/Keywords:

Camere magmatiche, dicchi di alimentazione, termobarometria, monitoraggio, meccanismi eruttivi.

Magma chambers, feeding dikes, thermobarometry, monitoring, eruptive mechanisms

Collaborazioni/Collaborations:

- Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse, Università degli Studi di Napoli Federico II (M. D'Antonio)
- IPGP, Institute de Physique du Globe, Paris, France (A. Finizola)

- Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Firenze, Laboratorio di Geofisica Sperimentale (M. Ripepe)
- INGV, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma (M. Carpezza, T. Ricci)
- Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica, collaborazione in attività di ricerca sui vulcani attivi di Costa Rica (G. Alvarado)
- Aso Volcanological Laboratory, Institute for Geothermal Sciences Kyoto University, Giappone (T. Shibata)

Prodotti della ricerca/Research Products

Cigolini C., Coppola D., Yokoo A., Laiolo M. (2018) The thermal signature of Aso Volcano during unrest episodes detected from space and ground-based measurements. *Earth Planets & Space*, 70, art. N. 67. <https://doi.org/10.1186/s40623-018-0831-7>

Cigolini C., Taticchi T., Alvarado G.E., Laiolo M., Coppola D. (2018) Geological, petrological and geochemical framework of Miravalles-Guayabo caldera and related lavas, NW Costa Rica. *J. Volcanology and Geoth. Res.* (under review)

Cigolini C., Laiolo M., Coppola D. (2015). Revisiting the last major eruptions of Stromboli volcano: inferences on the role of volatiles during magma storage and decompression. In Zellmer, G. F., Edmonds, M. & Straub, S. M. (eds) *The Role of Volatiles in the Genesis, Evolution and Eruption of Arc Magmas*. Geological Society, London, Special Publications, 410, 143–177. <http://dx.doi.org/10.1144/SP410.3>

Cigolini C., M. Laiolo, G. Ulivieri, D. Coppola, M. Ripepe (2013) Radon mapping, automatic measurements and extremely high ²²²Rn emissions during the 2002–2007 eruptive scenarios at Stromboli volcano, *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 264, 49- 65.

Cigolini C., Laiolo M., Bertolino S. (2008). Probing Stromboli Volcano from the Mantle to Paroxysmal Eruptions. In: G. Zellmer & C. Annen Eds. “Dynamics of Crustal Magma Transfer, Storage, and Differentiation – integrating geochemical and geophysical constraints” Geological Society London 304, pp. 33-70. DOI: 10.1144/SP304.3.

Cigolini C., Di Martino M., Laiolo M., Coppola D., Rossetti P., Morelli M. (2012) Endogenous and non-impact origin of the Arkenu Circular Structures, al-Kufrah Basin (SE Libya), *METEORITICS & PLANETARY SCIENCE* (ISSN:1945-5100), pp. 1- 17. Vol. 47/12

Cigolini C. (2007). Petrography and thermobarometry of high-pressure ultramafic ejecta from Mount Vesuvius, Italy: inferences on the deep feeding system. *PERIODICO DI MINERALOGIA*. vol. 76 (2-3), pp. 5-24 (Special Volume in honor of E. Callegari).