

Ambito della ricerca:

Vulcanologia di terreno, attività di monitoraggio sui vulcani attivi, Geotermia, determinazione e modellazione delle proprietà fisiche delle rocce, dei magmi e fusi silicatici in alternativa a vulcanologia sperimentale, datazioni archeo-magnetiche di siti di interesse vulcanologico ed archeologico.

Tema della ricerca:

Processi magmatici e vulcanismo, monitoraggio geochimico, termico-satellitare. Reologia dei materiali vulcanici, datazioni archeomagnetice con finalità di protezione civile

Componenti:

Corrado Cigolini, Daniele Giordano, Sergio Vinciguerra, Diego Coppola, Marco Laiolo, Davide Piscopo, Lorenzo Sogno Fortuna, Tommaso Taticchi

Collaborazioni:

- Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Firenze, Laboratorio di Geofisica Sperimentale (M. Rippepe);
- Department of Earth, Ocean and Atmospheric Sciences, UBC, Vancouver B.C., Canada (Prof. J.K. Russell);
- Department of Geophysics and Geohazard, Institute of Earth Sciences "Jaume Almera", Barcelona, Spain (Prof. J. Marti and Dr. C. Soriano);
- Dept. of Earth & Environmental Sciences of the LMU, Munich, Germany (Prof. D.B. Dingwell);
- Laboratory PMMP, UMR 7160 Petrology-Mineralogy, University of Paris VI, France (Dr. A. Di Muro);
- ETH Zurich, Switzerland (Prof. M.W. Schmidt, Prof. P. Ulmer);
- INGV-OV – Osservatorio Vesuviano, Napoli (Dr. R. Moretti, Dr. M. Piochi);
- Dept. Geological Sciences, University of Tübingen, Germany (Prof. M. Nowak);
- CNR – Istituto di Geoscienze e Georisorse, Sez. Pisa (Dr. C. Principe);
- Università di Roma Tre, Dipartimento di Scienze Geologiche (C. Romano);
- Department of Earth Sciences and Environment, University of Munich, (D.B. Dingwell);
- INGV - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sez. Pisa (Dr M. Bisson, Dr. P. Papale, Dr. M. Polacci);
- INGV - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sez. Roma (Dr. M.L. Carapezza);
- INAF – Osservatorio Astronomico di Pino Torinese (M. Di Martino);
- Department of Earth Sciences, University College London, Rock and Ice Physics Laboratory (RIPL) (M.J. Heap);
- Lassonde Institute, University of Toronto, Canada (P.M. Benson);
- IPGP - Institute de Physique du Globe (Dr. A. Finizola);

Descrizione della ricerca:

Il gruppo di ricerca svolge attività di monitoraggio degli isotopi a breve vita della progenie del radon ed analisi termiche in sito e satellitare. Inoltre, effettua studi sulla petrologia e geochimica dei magmi mentre, in campo sperimentale, conduce ricerche sulla reologia dei magmi, delle lave e dei fusi silicatici e sulla petrofisica delle rocce. Il monitoraggio geochimico e l'analisi termica satellitare risultano particolarmente promettenti: è stato sviluppato un sistema per il monitoraggio del radon in tempo reale a Stromboli, ed è stata messa a punto una procedura informatica che permette di elaborare i dati MODIS

(Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) e VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite) in tempo quasi reale (1-3 ore) per misurare il “Volcanic Radiative Power” da cui si ricava il tasso effusivo. Il monitoraggio satellitare, integrato dalle osservazioni di terreno, permette di identificare, in tempo reale o quasi-reale, i regimi di emissione termica di fondo, soglia e anomalia (nelle serie temporali acquisite) che preludono a cambiamenti dell'attività vulcanica (cfr. <http://www.mirova.unito.it>). La determinazione delle proprietà fisiche (e.g., porosità, permeabilità), reologiche viscoelastiche (e.g., viscosità, moduli elastici, fragilità), strutturali (spettroscopia Raman e FTIR) e termodinamiche (calore specifico, densità, temperatura di transizione vetrosa) di rocce, miscele a fase singola o multifase di materiali vulcanici e fusi silicatici vengono modellizzate attraverso approcci numerici. Le proprietà petrofisiche vengono determinate in funzione di pressione e temperatura, studiando i processi di deformazione elastica, fragile e duttile (inclusa l'identificazione dei meccanismi di deformazione lenta e pre-rottura) correlabili con i meccanismi di deformazione e valutazione sulla della stabilità dei fianchi dei vulcani. Gli studi di datazione su materiali vulcanici e archeologici possono contribuire alla definizione dell'hazard vulcanico.

Laboratori del DST utilizzati:

Laboratorio SEM-EDS
Laboratorio di spettroscopia micro-Raman
Laboratorio micro-XRF
Laboratorio microscopia
Laboratorio ICP
Laboratorio preparazione sezioni sottili
Taglio rocce
Laboratorio macinazione rocce e separazione materiali
Laboratorio di Geologia Applicata e Idrogeologia

Prodotti della ricerca:

- 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*, 47/12, 1-17, ISSN: 1945-5100, doi: 10.1111/maps.12012.
- Coppola D., Laiolo M., Piscopo D., Cigolini C. (2013). Rheological control on the radiant density of active lava flows and domes. *J. Volcanol. Geoth. Res.*, 249, p. 39-48, ISSN: 0377-0273, doi: 10.1016/j.jvolgeores.2012.09.005.
- Coppola D., Piscopo D., Laiolo M., Cigolini C., Delle Donne D., Ripepe M. (2012). Radiative heat power at Stromboli volcano during 2000-2011: Twelve years of MODIS observations. *J. Volcanol. Geoth. Res.*, 215, 48-60, ISSN: 0377-0273, doi: 10.1016/j.jvolgeores.2011.12.001
- Giordano D., M. Polacci, P. Papale, and L. Caricchi (2010). [Rheological control on the dynamics of explosive activity in the 2000 summit eruption of Mt. Etna](#). *Solid Earth*, 1, 61–69, 2010 doi:10.5194/se-1-61-2010.
- Heap M. J. , Baud P., Meredith P.G., Vinciguerra S., Bell A.F., Main I. G. (2011) Brittle creep in basalt from Mt Etna volcano: implications for time-dependent volcano deformation, *Earth and Planetary Science Letters*, doi: 10.1016/j.epsl.2011.04.035.

- Laiolo M., Cigolini C., Coppola D., Piscopo D. (2012). Developments in real-time radon monitoring at Stromboli volcano. *J. Environmental Radioactivity*, vol. 105, p. 21-29, ISSN: 0265-931X, doi: 10.1016/j.jenvrad.2011.10.006.
- Mercier M., Di Muro A., Métrich N., Giordano D., Belhadj O., Mandeville C.W. (2010). [Spectroscopic analysis \(FTIR, Raman\) of water in mafic and intermediate glasses and glass inclusions](#). *Geochim. Cosmochim. Acta* 74, 5641-5656.
- Mollo S., Tuccimei P., Heap M.J., Vinciguerra S., Soligo M., Castelluccio M., Scarlato P., and Dingwell D. B.(2011) Increase in radon emission due to rock failure: An experimental study, *Geophys. Res.Lett.*,38,L14304,doi:10.1029/2011GL047962.
- Vinciguerra S., Del Gaudio P., Mariucci M. T., Marra F., Meredith P. G., Montone P., Pierdominici S., Scarlato P., Physical properties of tuffs from a scientific borehole at Alban hills volcanic district (central Italy), *Tectonophysics*, 471, 161–169, doi: 10.1016/j.tecto.2008.08.010, 2009.
- Vona A., Romano C., Dingwell D.B., Giordano D. (2011). [The rheology of crystal-bearing basaltic magmas from Stromboli and Etna](#). *Geochim. Cosmochim. Acta* 75, 3214-3236.

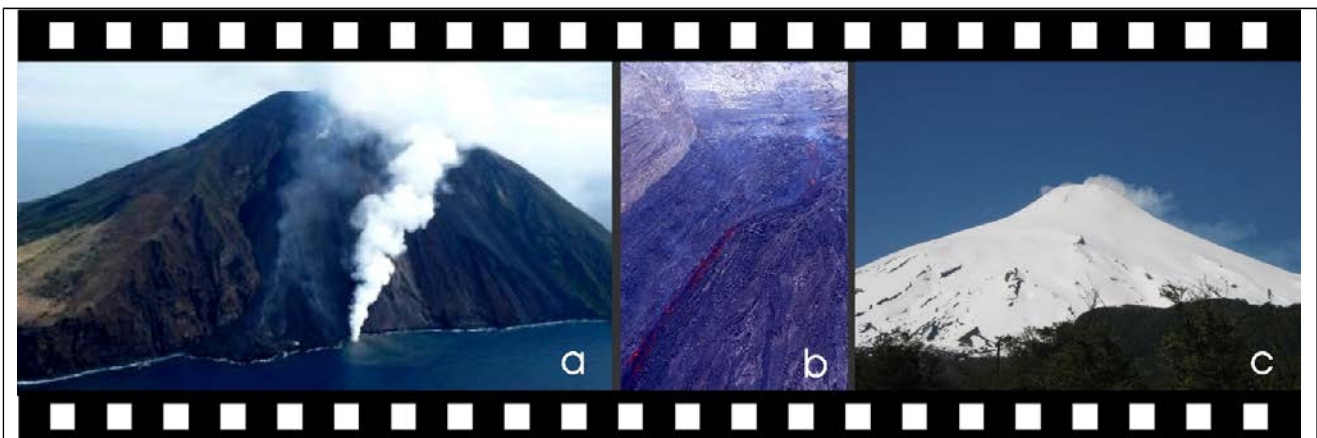
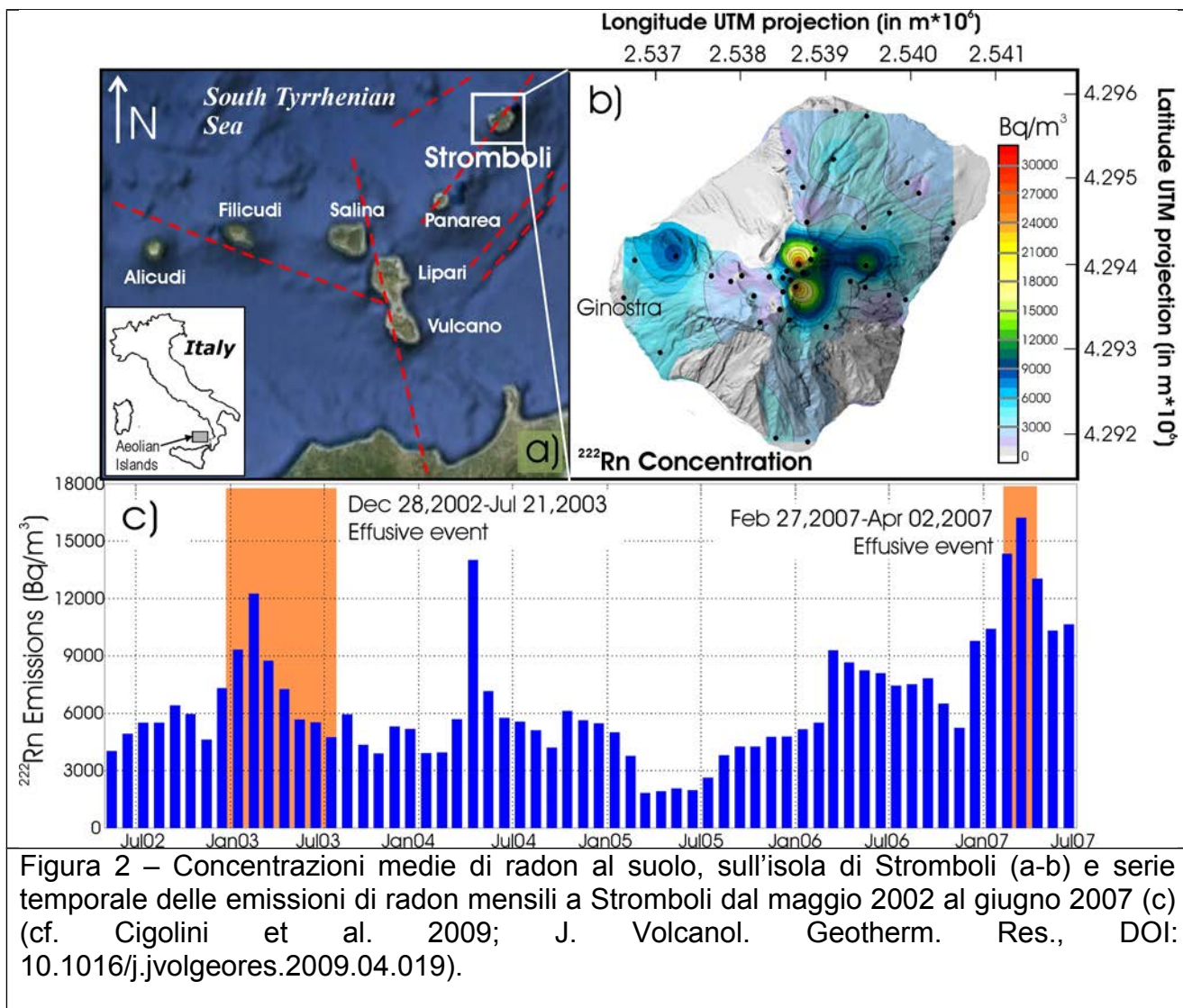


Figura 1 a) Eruzione 2007 del vulcano Stromboli (Mar, 2007); b) particolare dell'evento effusivo del 2002-2003 di Stromboli (Gen, 2003); c) attività di degassamento del vulcano Villarrica (Nov, 2004).



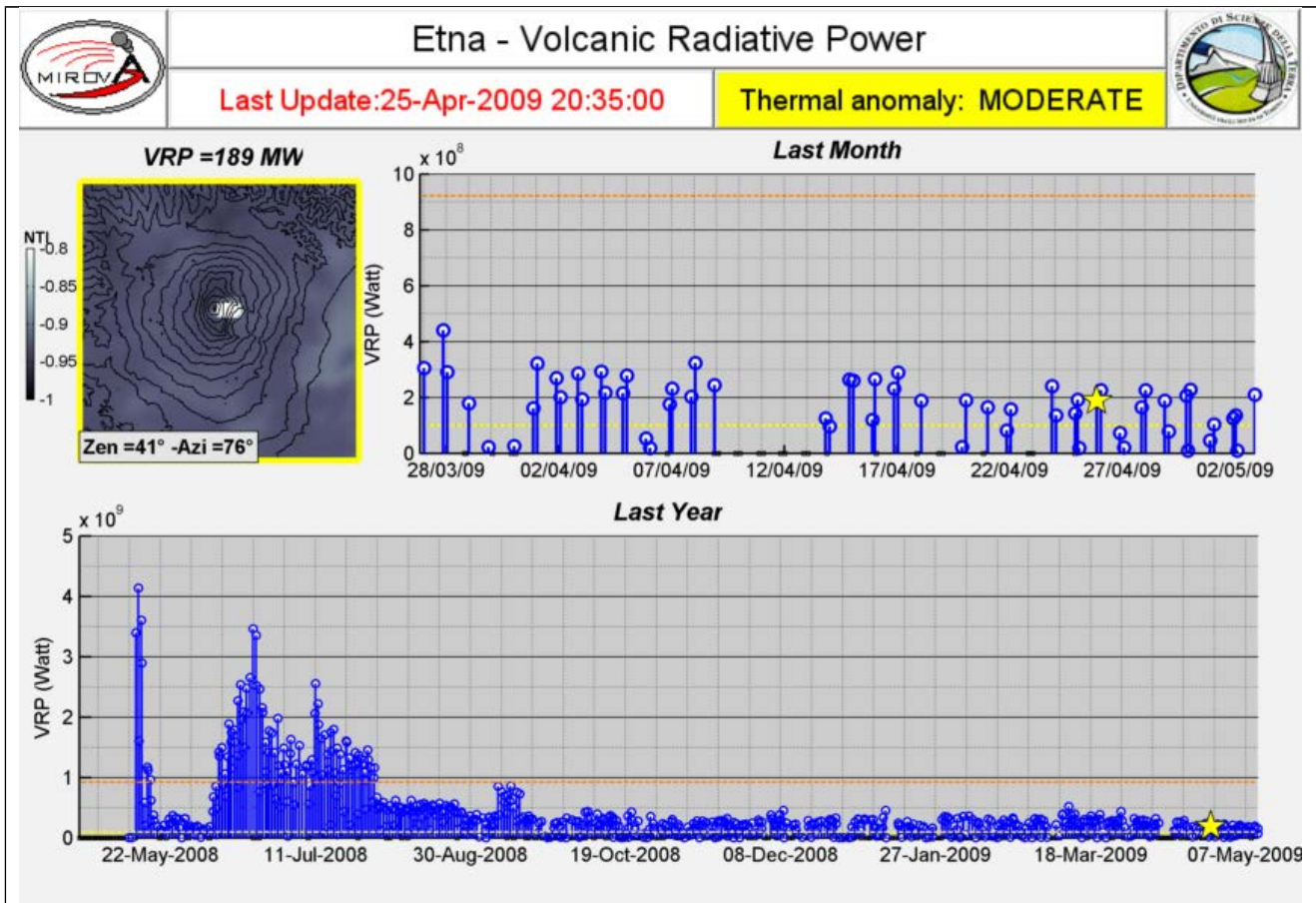


Figura 3 – Serie temporale dell'attività termica dell'Etna nel periodo Maggio 2008-Maggio 2009 attraverso le immagini satellitari acquisite dal sensore MODIS.

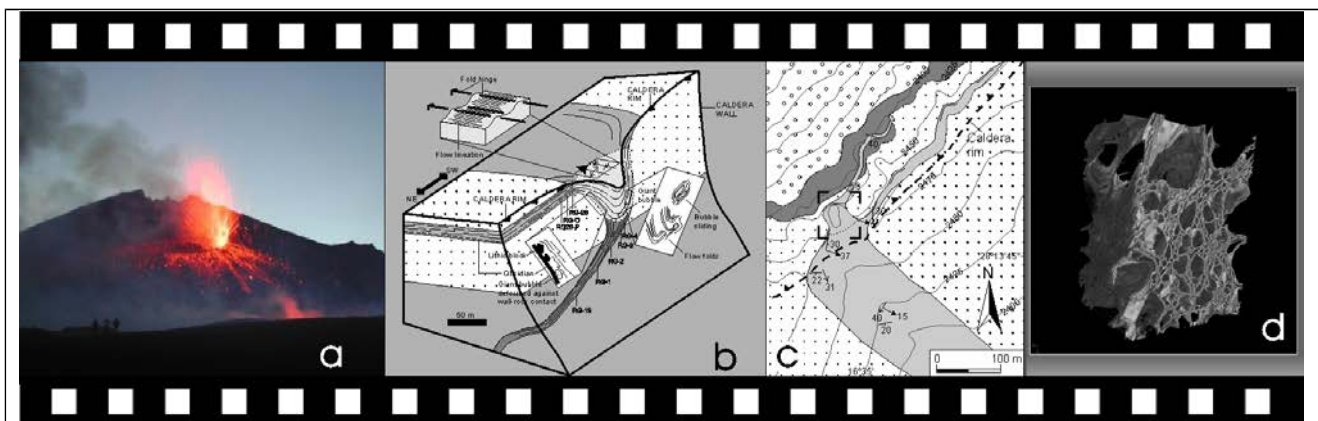


Figura 4 – a) Attività stromboliana all'Etna (Lug, 2006) (cf. Giordano et al., 2010, Solid Earth, doi:10.5194/se-1-61-2010); b-c) schema strutturale e carta geologica de La Grieta Member, Tenerife (cf. Soriano et al. 2009, Bull. Volcanol., DOI 10.1007/s00445-009-0275-9); d) caratteri tessiturali di pomice acquisite utilizzando tecniche di microtomografia a raggi X in luce di sincrotrone (cf. Polacci et al 2013, submitted).

Referente del gruppo: Marco Laiolo (marco.laiolo@unito.it)