

Misura e monitoraggio del gas radon in siti di vulcanismo attivo / *Measurement and monitoring of radon gas at active volcanoes*

Obiettivi della Ricerca/*Research targets:*

Sviluppare tecniche di misura, monitoraggio ed analisi del gas radon ed altri gas vulcanici per decodificare il degassamento profondo e diffuso in siti di vulcanismo attivo.

Develop measurement techniques, monitoring and analysis of radon gas and other volcanic gases to decode deep and widespread degassing at sites of active volcanism.

Componenti/Members

Corrado Cigolini (responsabile)

Diego Coppola

Marco Laiolo

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

Settore ERC

PE10_5 Geology, tectonics, Volcanology

PE10_11 Geochemistry, crystal chemistry, isotope geochemistry, thermodynamics

Attività di ricerca/*Research activity*

I recenti sviluppi in campo tecnologico e applicativo hanno dimostrato che il monitoraggio del gas radon è un parametro addizionale per valutare i cambiamenti dell'attività vulcanica. Inoltre la mappatura sistematica dei centri eruttivi ha permesso di individuare i settori di maggior emissione e di degassamento diffuso. Tuttavia la risalita di questo gas, generalmente associato ad acqua e CO₂ (carrier gases), è modulata dai parametri ambientali quali la temperatura dell'aria e del suolo, la pressione atmosferica, l'umidità e le fasi mareali. Su queste basi il segnale del radon deve essere analizzato ed opportunamente "filtrato" per interpretare correttamente i valori di fondo, soglia e anomalia nelle serie temporali acquisite utilizzabili ai fini della sorveglianza.

L'attività di ricerca ha riguardato i seguenti vulcani: Vesuvio, Stromboli, Villarrica (Chile), La Soufrière (Guadalupe). Attualmente è in corso il monitoraggio di Stromboli e Asosan (Giappone).

Recent technological developments have shown that radon gas monitoring is an additional parameter to assess changes in volcanic activity. Furthermore, the systematic mapping of the eruptive centers has made it possible to identify the areas of greatest emission and widespread outgassing. However, the rise of this gas, generally associated with water and CO₂ (carrier gases), is modulated by environmental parameters such as air and soil temperature, atmospheric pressure, humidity and tidal phases. On these bases the radon signal must be analysed and appropriately "filtered" to correctly interpret the background, threshold and anomaly values in the acquired time series usable for surveillance purposes.

The research activity concerned the following volcanoes: Vesuvio, Stromboli, Villarrica (Chile), La Soufrière (Guadalupe). The monitoring of Stromboli and Asosan (Japan) is currently underway.

Monitoraggio radon al Villarrica. (a) il vulcano ed il "plume" di degassamento; (b) attività intracraterica; (c) sito di misura; (d) stazione di misura

Radon monitoring at Villarrica. (a) the volcano and the degassing "plume"; (b) intracrater activity; (c) measurement site; (d) measuring station

Parole chiave/Keywords:

Radon, emissioni gassose, "carrier gases", valori di fondo, soglia e anomalia

Collaborazioni/Collaborations:

- INFN, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Torino (G. Gervino, C. Marino)
- 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.L. Carapezza)
- Aso Volcanological Laboratory, Institute for Geothermal Sciences Kyoto University, Giappone (T. Shibata)

Prodotti della ricerca/Research Products

Cigolini C., Laiolo M., Coppola D., Trovato C., Borgogno G. (2018). Radon surveys and monitoring at active volcanoes: what we learned from Vesuvius, Stromboli, La Soufrière and Villarrica. In Perrier F. & Gillmore J. Eds. "Radon and its progeny: perspectives in environmental and health sciences". Geological Society London Spec. Pubbl., 451, <https://doi.org/10.1144/SP451.1>

Laiolo, M., Ranaldi, M., Tarchini, L., Carapezza, M.L., **Coppola, D.,** Ricci, T., **Cigolini, C.** (2016) The effects of environmental parameters on diffuse degassing at Stromboli volcano: Insights from joint monitoring of soil CO₂ flux and radon activity. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 315, 65-78. <http://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2016.02.004>.

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., Poggi P., Ripepe M., **Laiolo M.,** Ciamberlini C., Delle Donne D., Ulivieri G., **Coppola D.,** Lacanna G., Marchetti E., Piscopo D. & Genco R. (2009) Radon surveys and real-time monitoring at Stromboli volcano: Influence of soil temperature, atmospheric pressure and tidal forces on ²²²Rn degassing. J. Volcanol. Geotherm. Res. 184(3-4): 381-388.

Cigolini C., Laiolo M, Coppola D. (2007). Earthquake-volcano interactions detected from radon degassing at Stromboli (Italy). Earth Planet. Sci. Lett., 257, 511-525.