

RESUME

Le système Vulcano-Lipari est un complexe volcanique situé dans le secteur central des îles éoliennes, dans le sud de l'Italie. L'édifice est sujet à une tectonique complexe et se développe sur la trans-extension du système de failles Aeolian-Tindari-Letojanni. Au cours des trois dernières décennies, Vulcano a connu plusieurs crises volcaniques et, depuis septembre 2021, elle présente des signes d'activité croissante et d'agitation volcanique. Les températures, le dégazage, l'activité sismique et la déformation ont rapidement augmenté, entraînant l'évacuation temporaire des habitants des régions les plus touchées. Pendant la crise, nous avons réussi à déployer avec succès 196 géophones 3C couvrant l'ensemble de la région de Vulcano et s'étendant au sud de Lipari. Ces géophones ont été utilisés pour enregistrer en continu les signaux sismiques pendant une durée d'un mois, dans le cadre du projet VulcaNODES, capturant le pic de l'activité sismique de la crise. Le catalogue sismique obtenu contient avec assurance plus de 7700 événements volcaniques-sismiques et volcano-tectoniques, avec une magnitude locale moyenne de $ML = -0,32$. Ce catalogue est utilisé pour produire une tomographie à haute résolution sans précédent du cône de La Fossa pendant la crise.

La tomographie sismique est un outil puissant pour observer les structures en profondeur sous les systèmes volcaniques, en utilisant les ondes sismiques générées par les séismes. Un tel réseau combiné à l'exceptionnel signal sismique enregistré a permis d'obtenir des images tomographiques du système de conduits pour un mois de données. Le système hydrothermal actif a été localisé au sud-est de La Fossa à environ 1 km de profondeur, d'où émerge une anomalie de faible ratio V_p/V_s jusqu'au cratère, interprétée comme les passages préférentiels des gaz et de la vapeur. Le cône est entouré d'une anomalie en forme d'anneau d'un fort ratio V_p/V_s , représentant l'expansion du système hydrothermal vers des profondeurs plus faibles en tant qu'aquifères chauds. Un réseau de dykes a été identifié en partie à l'intérieur du système hydrothermal et pourrait agir comme un bouchon favorisant la surpression et la fracturation.

Mots-clés : *Système Vulcano-Lipari, instabilité volcanique, activité sismique, tomographie, système hydrothermal*

ABSTRACT

The Vulcano-Lipari System is a volcanic complex located in the central sector of the Aeolian Archipelago in southern Italy. The edifice is affected by complex tectonics and develops upon the trans-extension of the Aeolian-Tindari-Letojanni Fault System. Over the last three decades, Vulcano underwent several volcanic crises and since September 2021 it has been showing signs of increasing activity and volcanic unrest. Temperature, degassing, seismic activity, and deformation rapidly increased, causing temporal evacuation of the inhabitants of the most affected regions. During the unrest, we successfully deployed 196 3C geophones covering the entire region of Vulcano and extending south of Lipari. These geophones were utilized to record seismic signals continuously for a duration of one month, as part of the VulcaNODES project, capturing the pinnacle of seismic activity of the unrest period. The resulting seismic catalog confidently contains more than 7700 volcano-seismic and volcano-tectonic events with an average local magnitude of $ML = -0.32$. This catalog is used to produce an unprecedented high-resolution tomography of La Fossa cone during the unrest.

Seismic tomography is a powerful tool for observing structures at depth beneath volcanic systems, using seismic waves generated by earthquakes. Such a dense network combined with the exceptional seismic signals recorded provided tomographic images of the plumbing system for a month of data. The active hydrothermal system has been located southeast of La Fossa at around 1 km depth, from which rises a low V_p/V_s anomaly to the crater interpreted as the preferential pathway for gas and steam. The cone is surrounded by a high V_p/V_s ring shape anomaly representative of the expansion of the hydrothermal system as hot aquifers to shallower depths. A network of dikes has been identified partly within the hydrothermal system and could act as a plug favorizing overpressure and fracturing.