

È possibile mitigare la sismicità dovuta al bradisismo ai Campi Flegrei?

Annamaria Lima, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse, Università di Napoli Federico II

Abstract

Un recente studio, pubblicato in pre-stampa sulla rivista *American Mineralogist**, propone ai Campi Flegrei (CF), interventi geingegneristici mirati per la riduzione/annullamento dell'attività sismica dovuta all'idrofratturazione causata dal sollevamento del suolo durante le crisi bradisismiche. Secondo gli autori, il motore termico che guida il bradisismo nei CF è il sistema magmatico profondo (>7,5 km) e il sollevamento del suolo sarebbe dovuto alla migrazione di fluidi all'interno del sistema senza risalita del magma. Il bradisismo è controllato dalla connessione transitoria tra il serbatoio di fluidi più profondo, a contatto con il magma, il serbatoio di fluidi sottostante il livello impermeabile posto a 2,5-3 km di profondità e gli acquiferi superficiali. I primi due serbatoi confinati da strati impermeabili sono capaci di trattenere i fluidi fino a quando non si fratturano ad opera degli stessi fluidi (idrofratturazione) che vanno in pressione. La connettività tra i serbatoi è intrinsecamente episodica in quanto viene attivata dall'idrofratturazione e viene disattivata dalla precipitazione di minerali (ad esempio, silicati, solfati, carbonati e solfuri) che suturano le fratture e richiudono il sistema rispetto ai fluidi che iniziano ad andare in pressione dando il via al sollevamento del suolo. Il modello proposto si basa su due processi che operano in tempi diversi. Il primo processo magmatico profondo (vescicolazione o *second boiling*) agisce su una scala temporale dell'ordine di 10^4 - 10^5 anni, il secondo processo, più superficiale, legato alla circolazione di fluidi idrotermali confinati e che produce l'attività bradisismica, agisce su scala temporale più breve (1 - 10^2 anni). In sintesi, la velocità e l'entità del sollevamento e della subsidenza durante le crisi bradisismiche sono controllate dalla fratturazione in particolare dello strato impermeabile (2,5-3 km di profondità) e dalla possibilità che hanno i fluidi di sfuggire dal sistema senza andare in pressione. Di conseguenza, il tasso di sollevamento durante la crisi bradisismica in corso, di circa 8 volte più lento rispetto al 1982-84, sarebbe dovuto all'attivazione di faglie/fratture, non attive durante la crisi bradisismica precedente, che scaricano in parte i fluidi. Ci sarebbe stata quindi un'attenuazione del sollevamento in modo del tutto naturale. Analogamente a quanto si verifica in Natura, con l'obiettivo di ridurre la sismicità del bradisismo durante il sollevamento, gli autori, in modo del tutto innovativo, propongono di effettuare pozzi artesiani, con sondaggi che devono penetrare nello strato impermeabile posto a 2,5-3 km di profondità, con l'intento di "produrre" zone ad alta permeabilità che consentirebbero lo scarico continuo di fluidi e eviterebbero l'accumulo di pressione sotto lo strato impermeabile a 2.5-3 km di profondità, limitando la deformazione termoelastica, così come la sismicità legata all'idrofratturazione. L'industria geotermica ha dimostrato, in tempi recenti, che è possibile perforare pozzi geotermici fino ad almeno 5 km di profondità e a temperature fino a 500°C. Queste perforazioni sono possibili anche in sistemi geotermici supercritici, vale a dire in condizioni litostatiche confinate. Alla fine degli anni '70 furono effettuati diversi sondaggi da AGIP/ENEL nelle aree di Mofete e San Vito nei CF, per esplorare risorse geotermiche. Il sondaggio SV1 raggiunse una profondità di 3.040 m. Il rischio legato alla trivellazione (comunque lontane dalle aree ad alta densità abitativa) può essere gestito, in sicurezza, con le tecnologie moderne (non disponibili negli anni 70).

* Lima A., R.J. Bodnar R.J., De Vivo B., Spera F.J. e Belkin H.E., 2024. "The "breathing" Earth (la terra che respira) at Solfatara-Pisciarelli (Campi Flegrei, southern Italy) during 2005-2024: Nature's way of attenuating the effects of bradyseism through gradual and episodic release of subsurface pressure. *American Mineralogist*, in press; <https://doi.org/10.2138/am-2024-9516>.