

Padova, 27 maggio 2025

**NEL CUORE DELL'ETNA:
COME LE ONDE SISMICHE CI RACCONTANO I SEGRETI DEL VULCANO**
Team di ricercatori coordinato dall'Università di Padova fornisce un modello strutturale della crosta al di sotto dell'Etna e spiega perché il magma fuoriesce dalle bocche laterali

Sotto la superficie del Monte Etna, il vulcano più grande d'Europa e uno dei più attivi al mondo, si nasconde un mondo che a prima vista può sembrare immobile, ma nelle profondità della sua crosta cela un magma in continuo movimento che spinge e si accumula, trovando talvolta vie di fuga impensabili verso la superficie e scatenando incredibili eruzioni.

Uno degli strumenti più potenti per capire cosa accade sotto i nostri piedi è la sismologia, cioè lo studio delle onde che si propagano nel sottosuolo quando la Terra trema.

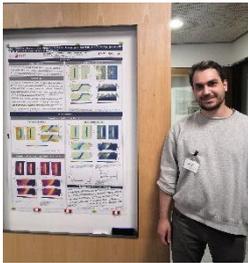
Nello studio dal titolo *Pressurized magma storage in radial dike network beneath Etna volcano evidenced with P-wave anisotropic imaging*, pubblicato sulla rivista «Communications Earth & Environment», il **team di ricercatori coordinato da Gianmarco Del Piccolo e Manuele Faccenda del Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Padova** ha utilizzato un metodo di tomografia sismica innovativo per mappare la struttura del sistema magmatico sotto il monte Etna.

Basandosi su un approccio probabilistico, i ricercatori hanno analizzato **oltre 37.000 segnali sismici raccolti tra il 2006 e il 2016** sotto l'Etna eseguendo una sorta di "TAC" al vulcano, usando però le onde dei terremoti al posto dei raggi X.

Le onde sismiche viaggiano attraverso la crosta terrestre e si modificano in base al tipo di materiale che attraversano. In presenza di fratture aperte o magma, per esempio, queste onde possono propagarsi più velocemente in una direzione rispetto a un'altra; questo fenomeno si chiama anisotropia elastica ed è strettamente legato allo stato di stress della crosta, ossia lo stato di sollecitazione a cui sono soggette le rocce cristalline: quando lo sforzo eccede la resistenza massima delle rocce, queste si fratturano.

Il metodo utilizzato dai ricercatori ha permesso di mappare l'orientamento delle fratture e di stimare lo stato di stress in profondità con un dettaglio senza precedenti. Non solo: la tecnica utilizzata, grazie a una sofisticata analisi statistica, ha permesso anche di valutare il grado di incertezza dei risultati, rendendo le interpretazioni più affidabili.

I risultati mostrano l'esistenza di una rete di dicchi verticali — fratture riempite di magma — che si estende tra i 6 e i 16 chilometri di profondità: queste strutture formano una rete radiale che agisce come un sistema di "vie preferenziali" per la risalita del magma, portando all'attività eruttiva dai crateri sommitali e dalle bocche laterali dell'Etna. Le osservazioni suggeriscono inoltre che in questa zona ci sia probabilmente un sistema magmatico profondo caratterizzato da alte pressioni dei fluidi.



Gianmarco Del Piccolo

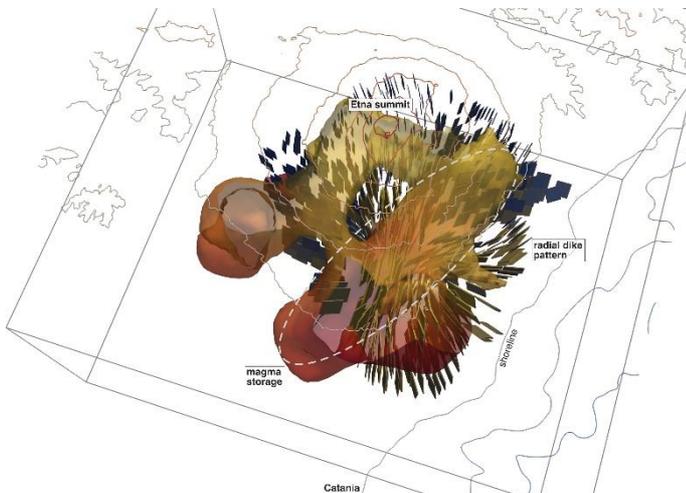
«Lo stato di stress influenza una grande varietà di fenomeni geofisici come i terremoti e le eruzioni vulcaniche, ma rimane al tempo stesso una grande incognita in molti ambienti crostali. Lo studio pubblicato apre la strada alla possibilità di invertire dati sismici per produrre ricostruzioni tomografiche delle proprietà del campo di stress» **commenta Gianmarco Del Piccolo, corresponding author della ricerca e dottorando al Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Padova.**

«Riteniamo che il metodo sviluppato possa avere un forte impatto sulla predicibilità delle vie preferenziali di migrazione del magma e dei fluidi in crosta, oltre che su una generale comprensione dell'effetto dello stress in ambienti crostali come zone sismogenetiche, campi geotermici, campi petroliferi e molti altri» **conclude Manuele Faccenda, coordinatore della ricerca e docente al Dipartimento di Geoscienze dell'Ateneo patavino.**

Link: <https://www.nature.com/articles/s43247-025-02328-8>

Titolo: *Pressurized magma storage in radial dike network beneath Etna volcano evidenced with P-wave anisotropic imaging* – «Communications Earth & Environment» – 2025

Autori: Gianmarco Del Piccolo, Brandon P. VanderBeek, Manuele Faccenda, Rosalia Lo Bue, Ornella Cocina, Marco Firetto Carlino, Elisabetta Giampiccolo, Luciano Scarfi, Francesco Rappisi, Taras Gerya, Andrea Morelli



Didascalia immagine:

La mappa mostra il sistema magmatico ricostruito sotto il Monte Etna tra i 6 e i 16 km di profondità. Le zone dove le onde sismiche viaggiano più lentamente sono indicate in rosso/giallo, mentre il sistema di fratture indotte dal magma e ricostruite dalla tomografia è rappresentato con un insieme di piani (superfici di frattura).