



**Istituto Nazionale di
Geofisica e Vulcanologia**

Attraverso un gravimetro atomico, sono state registrate variazioni di gravità innescate da processi vulcanici



Roma, 29 luglio 2022 - Rilevare gli effetti gravimetrici dei processi vulcanici che avvengono nella parte superficiale del sistema di alimentazione dell'Etna, dimostrando che i gravimetri quantici possono fornire dati di alta qualità, anche in condizioni in cui altre tecnologie non potrebbero essere utilizzate.

Questi i risultati raggiunti da uno studio realizzato da iXblue, azienda high-tech, specializzata nei settori della navigazione, della fotonica applicata allo spazio e dell'autonomia marittima, e l'Osservatorio Etneo dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV-OE), che, per la prima volta, hanno osservato variazioni di massa subsuperficiale su un vulcano attivo, utilizzando un gravimetro atomico. Lo strumento è stato installato sull'Etna, in Sicilia. I risultati di questo studio sono stati recentemente

pubblicati su [Geophysical Research Letters](#), una rivista peer-reviewed dell'American Geophysical Union (AGU).

Nell'ambito del progetto NEWTON-g, finanziato attraverso il programma H2020 dell'Unione Europea, l'Absolute Quantum Gravimeter (AQG), prodotto da iXblue, è stato migliorato per renderlo adatto all'uso in condizioni ambientali sfavorevoli e, successivamente, è stato installato nella zona sommitale attiva dell'Etna per testare le sue potenzialità come strumento per il monitoraggio vulcanico. Da allora, l'AQG ha registrato dati gravimetrici in continuo e, nella loro pubblicazione, iXblue e INGV-OE presentano una serie temporale di circa 4 mesi.

Il gravimetro è stato installato a circa 2,5 km dai crateri attivi dell'Etna e ha registrato dati di alta qualità, nonostante le condizioni ambientali sfavorevoli (mancanza di rete elettrica, forti sbalzi termici, presenza di polvere e gas vulcanici corrosivi) e l'alto livello di tremore vulcanico.

“L'AQG, installato nella zona sommitale dell'Etna, ha fornito una serie temporale gravimetrica di buona qualità e non affetta dei problemi strumentali che interessano altri gravimetri. Anche in condizioni ambientali sfavorevoli, è stato possibile rilevare piccole variazioni di gravità su scale temporali diverse, che riflettono ridistribuzioni di massa profonde legate alla dinamica del vulcano”, afferma Daniele Carbone, ricercatore dell'INGV-OE e coautore dell'articolo.

Le variazioni del campo gravitazionale terrestre possono rivelare utili informazioni sulle caratteristiche del sottosuolo: dalla presenza di tunnel e grotte alla dinamica delle acque sotterranee e del magma. L'AQG di iXblue è un sensore quantico, trasportabile e facile da usare, in grado di misurare le variazioni del campo gravitazionale utilizzando una tecnologia nota come interferometria atomica. Utilizzando, come massa campione, una nuvola di atomi di rubidio raffreddati fino allo zero assoluto, l'AQG di iXblue può rilevare minuscole variazioni di gravità.

“Le ridistribuzioni di massa che si verificano sotto la superficie terrestre, ad esempio quando il magma si sposta attraverso il sistema di alimentazione di un vulcano attivo, possono indurre piccoli cambiamenti di gravità nel tempo, che possono essere rilevati dal nostro AQG”, spiega Vincent Menoret, R&D Manager presso la divisione iXblue Quantum Sensors e coautore della pubblicazione, aggiungendo che “i recenti progressi nello sviluppo di sensori quantici, ottenuti da iXblue con i suoi partner, hanno permesso lo sviluppo di un gravimetro portatile che ha dimostrato oggi la sua capacità di operare in condizioni anche estreme, rendendo le tecnologie quantistiche una realtà industriale”.

“I risultati confermano le possibilità operative dei gravimetri quantici e aprono nuovi orizzonti per l'applicazione della gravimetria in geofisica. Questo eccezionale risultato è anche la chiara dimostrazione della maturità delle tecnologie basate su atomi freddi. Ci si può aspettare un impatto molto più ampio nel campo dei computer quantistici ad atomi neutri e della comunicazione quantistica a lunga distanza con Quantum Repeater Networks”, conclude Jean Lautier-Gaud, della divisione iXblue Quantum Sensors e coautore della pubblicazione.