

VESUVIO, ISCHIA E CAMPI FLEGREI: MONITORAGGIO E STATO DEI VULCANI

F. Bianco

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Napoli, Osservatorio Vesuviano, Italy

Il Sistema di Monitoraggio. Il distretto vulcanico napoletano è tra le aree del pianeta a maggior rischio, principalmente a causa delle caratteristiche del contesto, estremamente urbanizzato, in cui esso è collocato. Sui tre vulcani sono installate reti di monitoraggio, per lo più multiparametriche, che trasmettono una gran mole di dati verso il Centro di Monitoraggio dell'Osservatorio Vesuviano – INGV.

Il monitoraggio sismologico del Vesuvio e dei Campi Flegrei viene svolto mediante l'uso congiunto di Reti Permanenti e Mobili. Tali reti consentono di individuare e classificare transienti sismici (legati a terremoti o altri fenomeni naturali ed artificiali). Al Vesuvio sono installate attualmente 27 stazioni sismiche, alcune delle quali equipaggiate contemporaneamente con velocimetro ed accelerometro. Ai Campi Flegrei le stazioni sismiche sono 43, anche in questo caso alcuni acquisitori sono equipaggiati contemporaneamente con velocimetro e accelerometro. A Ischia la rete sismica consta di 8 stazioni, diverse delle quali equipaggiate sia con velocimetro che con accelerometro.

Il monitoraggio delle deformazioni del suolo avviene attraverso Reti permanenti di GPS, tiltmetri e mareometri. Al Vesuvio sono installati 10 GPS, 7 tiltmetri e 3 mareometri. Ai Campi Flegrei i GPS sono 25, i tiltmetri sono 10 e i mareometri sono 4. Infine ad Ischia sono installati 6 GPS, 3 tiltmetri.

Al Vesuvio ed ai Campi Flegrei, inoltre, sono installati apparati permanenti di telecamere termiche all'infrarosso, stazioni geochimiche di rilevamento delle temperature e del flusso di CO₂ dal suolo e una rete di dilatometri (quest'ultima, fino a poco fa, di proprietà di altro Ente, ma recentemente acquisita dal nostro istituto e perciò in fase di riqualificazione tecnica).

A questo variegato apparato di reti permanenti si affiancano, con cadenze temporali prefissate: misure periodiche sulle caratteristiche chimico-fisiche dei fluidi fumarolici, le campagne gravimetriche, le campagne di livellazione di precisione e le campagne con gli apparati mobile di rilevazione di temperature all'infrarosso.

Gli apparati strumentali installati ai Campi Flegrei e al Vesuvio sono riportati nelle Figure 1 e 2. In Figura 3 è riportata l'attuale rete sismica di Ischia, potenziata a seguito del terremoto del 21 agosto 2018 ($M_d=4$).

Le osservazioni. Di seguito vengono esposte le principali osservazioni per i Campi Flegrei.

Nel corso del 2018 sono stati registrati 345 terremoti di bassa magnitudo ($M_{dmax} = 2.5$, fino al 24 ottobre). La maggior parte degli eventi localizzati ricade nell'area compresa tra Pozzuoli, via Napoli e Solfatara-Pisciarelli a profondità inferiori a 3.0 km.

Nell'area flegrea, nel suo complesso, non si evidenziano particolari variazioni nell'ampiezza del rumore sismico né si sono rilevati eventi LP e tremore sismico.

Nel periodo gennaio-ottobre 2018, seppur in presenza di oscillazioni nelle serie temporali, è stato riscontrato nell'area un sollevamento con valori massimi di circa 0.7cm/mese.

Il sollevamento registrato alla stazione GPS di RITE è di circa 29 cm a partire da gennaio 2014, di cui circa 10 cm da gennaio 2017.

Tale andamento è visibile anche nel campo tiltmetrico che per le peculiari caratteristiche di sensibilità della strumentazione evidenzia, inoltre, inclinazioni a livello locale non sempre correlabili con gli altri dati deformativi monitorati.

L'evoluzione delle deformazioni del suolo è anche confermata dalle misure dilatometriche e dalle analisi di telerilevamento satellitare.

Le misure gravimetriche evidenziano che l'intera area flegrea non è stata interessata da variazioni di gravità statisticamente significative.

Le attività di sorveglianza geochimica hanno evidenziato significative variazioni in particolare nelle aree di Solfatara e Pisciarelli. Tali variazioni, osservate già a partire dai

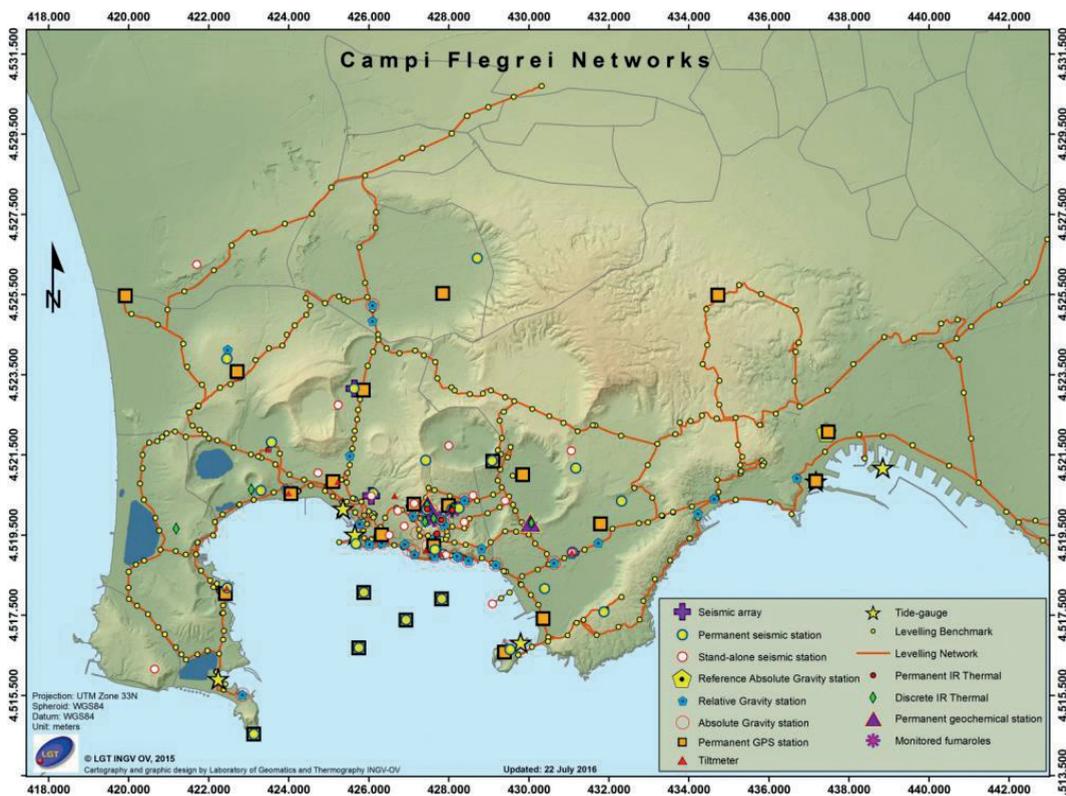


Fig. 1 - La Rete di Monitoraggio installata ai Campi Flegrei.

primi anni 2000, verosimilmente causate da notevoli input di fluidi magmatici nel sistema di alimentazione profondo, hanno coinvolto l'intero sistema idrotermale inducendo una modifica permanente del sistema. Ciò è testimoniato:

- dalle evidenze di riscaldamento e pressurizzazione delle parti più superficiali del sistema idrotermale della Solfatarà;
- dall'aumento, di oltre 5 °C , della temperatura del suolo misurata in punti fissi della Solfatarà e di Pisciarelli cui corrisponde un incremento del rilascio energetico dall'area di circa 20%;
- dal generale aumento dei flussi fumarolici, oltre che dall'incremento della componente magmatica nei flussi stessi.

Infine, le analisi dei dati delle telecamere termiche permanenti e mobili e dei dati satellitari mostrano un andamento sostanzialmente stabile seppur con oscillazioni a vario periodo.

Di seguito vengono espone le principali osservazioni effettuate per il Vesuvio.

Le caratteristiche generali della sismicità non si discostano significativamente da quelle degli anni precedenti, con un totale di circa 950 terremoti registrati nel 2018 (fino al 24 ottobre). Sono stati registrati solo 4 eventi di magnitudo pari o superiore a 2, con una $M_{dmax} = 2.3$.

Le deformazioni del suolo mostrano una sostanziale stabilità con deformazioni limitate all'area del Gran Cono. Tale campo deformativo è associabile a una dinamica di subsidenza locale dovuta a processi di compattazione o gravitativi, non riconducibili a movimenti di masse magmatiche.

I dati della Rete Tiltmetrica, per caratteristiche intrinseche alla sensibilità strumentale, evidenziano dinamiche locali non correlate con gli altri parametri monitorati. In particolare si nota che l'inclinazione dell'edificio vulcanico avviene con modalità diverse in relazione alla posizione delle stazioni.

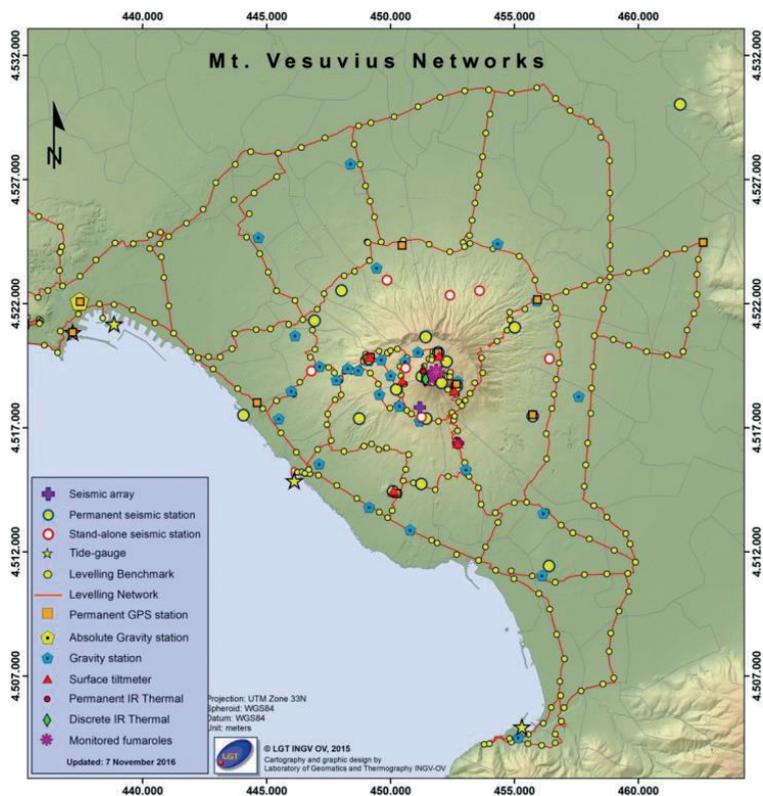


Fig. 2 - La Rete di Monitoraggio installata al Vesuvio.

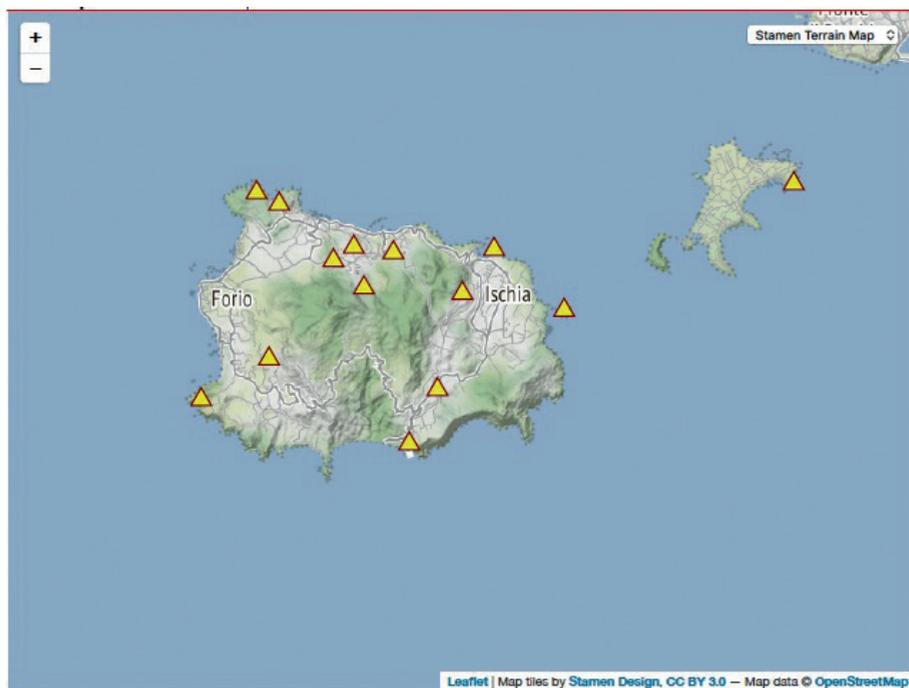


Fig. 3 - La rete sismica di Ischia, recentemente potenziata a seguito del terremoto del 21 agosto 2017.

Le indicazioni fornite dalla geochimica dei fluidi sono di una sostanziale stabilità dei trend osservati, con variazioni di lieve entità ed ancora non chiaramente interpretabili, rientrando in un andamento pluriennale di diminuzione dell'attività idrotermale nell'area craterica del Vesuvio.

L'analisi della serie temporale della telecamera termica evidenzia, nel lungo termine, un costante decremento del campo di temperatura superficiale dell'area target fino a dicembre 2017. Dopo tale data e per tutto il primo semestre 2018 l'andamento della temperatura massima mostra un aumento.

Di seguito vengono esposte le principali osservazioni effettuate per Ischia.

Nel corso del 2018 sono stati registrati 10 terremoti di bassa magnitudo ($M_{dmax} = 2.5$, fino al 24 ottobre).

L'analisi delle deformazioni del suolo mostra una generale subsidenza dell'isola con valori più elevati nel settore meridionale.

Nel primo semestre 2018 l'analisi dei dati tiltmetrici mette in evidenza un pattern di inclinazione fortemente polarizzato in direzione N-NNE.

Le attività di Monitoraggio Termico con Telecamera Mobile e Termocoppia, effettuate con continuità, restituiscono un quadro di sostanziale stabilità dei parametri misurati.

Conclusioni. Le osservazioni effettuate su ciascun apparato del complesso vulcanico napoletano ne definiscono lo stato relativo alla dinamica vulcanica in essere per il più recente periodo di rilevamento (fine ottobre 2018), come di seguito descritto:

- Campi Flegrei: parametri monitorati con anomalie.
- Vesuvio: parametri monitorati nella norma, nessuna anomalia rilevata.
- Ischia: parametri monitorati nella norma.

Secondo la vigente classificazione dei livelli di allerta vulcanica, quanto su descritto si traduce nell'attribuzione dei seguenti livelli di allerta:

Campi Flegrei: Livello di Attenzione (codice di colore: giallo).

Vesuvio: Livello Base (codice di colore: verde).

Ischia: Livello Base (codice di colore: verde).