

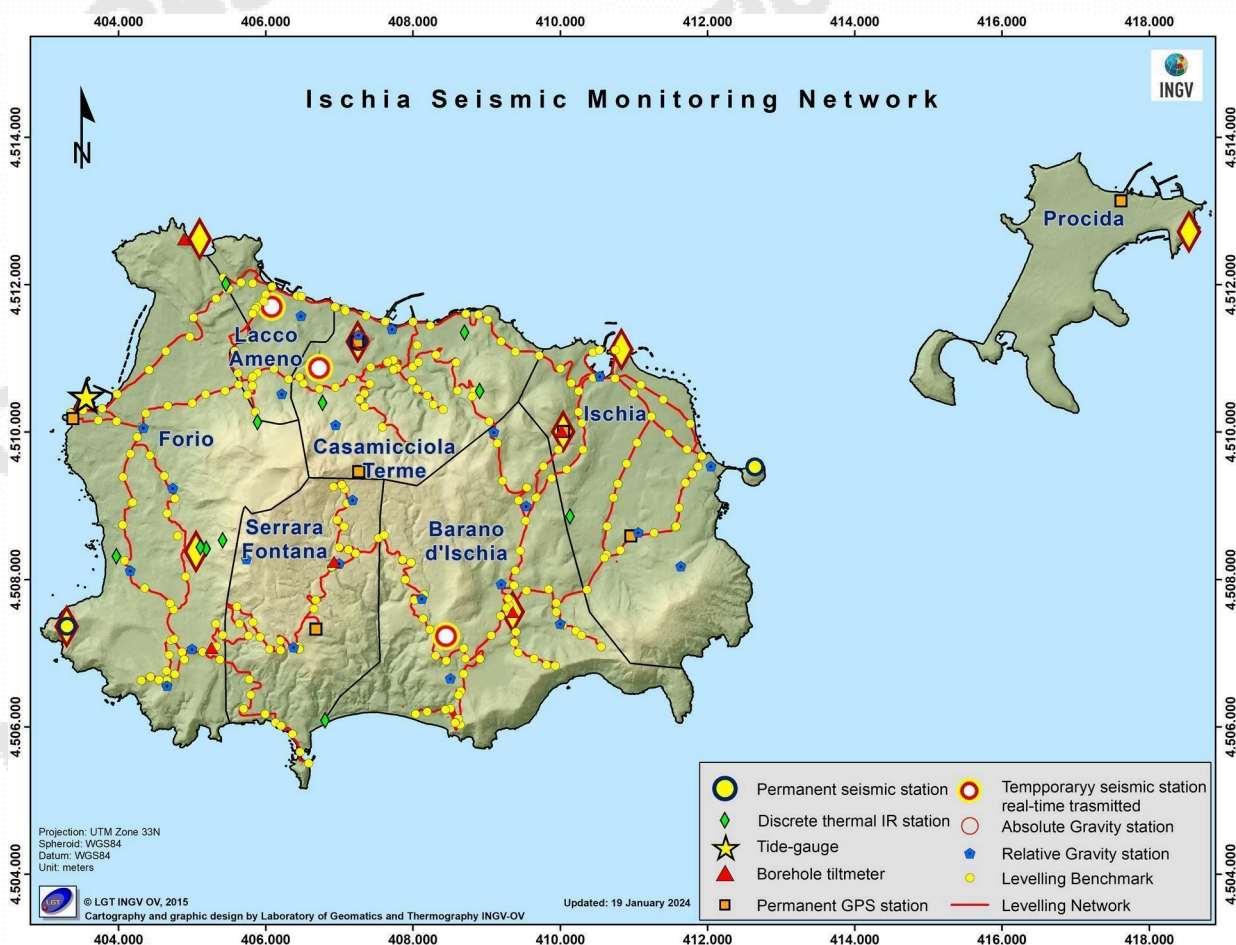


Bollettino di Sorveglianza

ISCHIA

GIUGNO 2024

A cura della Sezione di Napoli | OSSERVATORIO VESUVIANO



1. SISMOLOGIA

L'attuale configurazione della Rete Sismica di Ischia è la seguente (Figura 1.1):

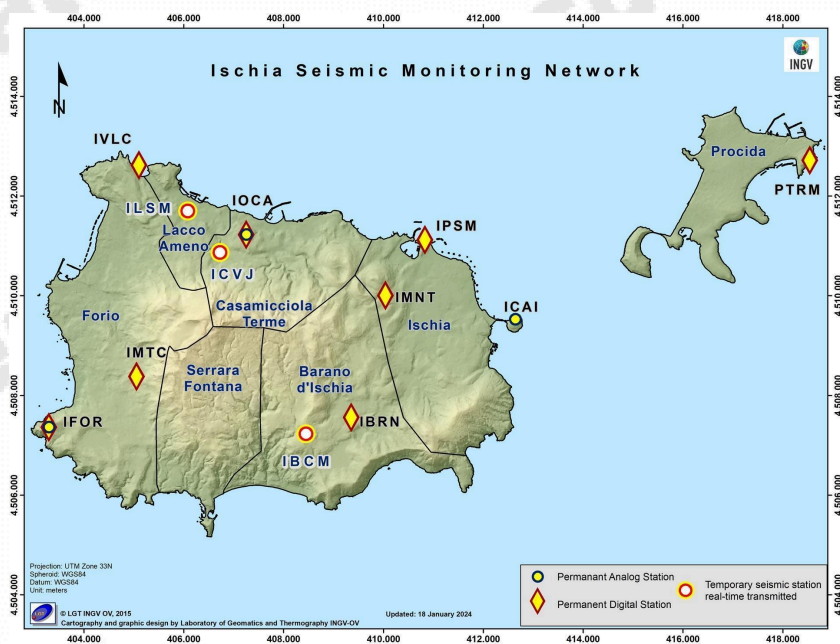


Figura 1.1 - Mappa della Rete Sismica di Ischia (DOI: 10.5281/zenodo.5886962).

Nel corso del mese di giugno 2024, ad Ischia, non sono stati registrati terremoti. L'ultimo evento si è verificato l'8/05/2024.

Non si evidenziano variazioni significative nei parametri sismologici (Figg. 1.2-1.4).

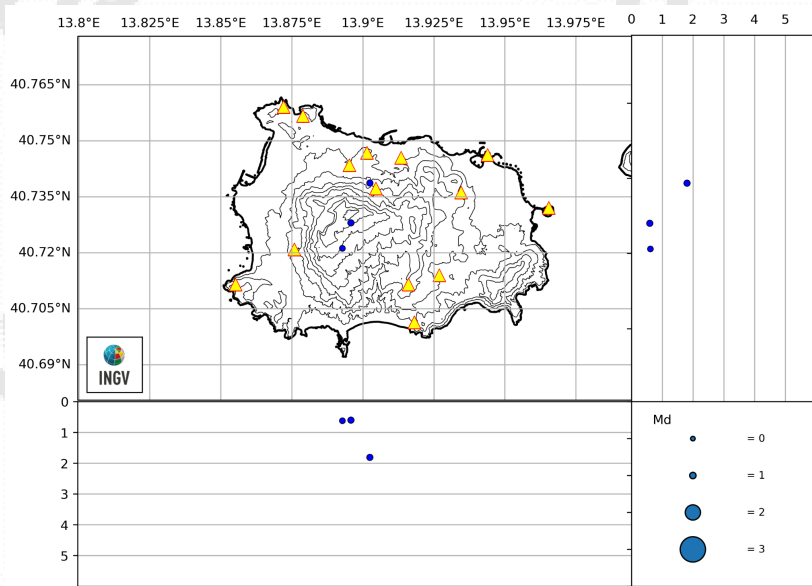


Figura 1.2 - Localizzazioni ipocentrali ad Ischia nel corso degli ultimi 12 mesi (in blu). La dimensione dei simboli è proporzionale alla magnitudo, come indicato nel riquadro in basso.

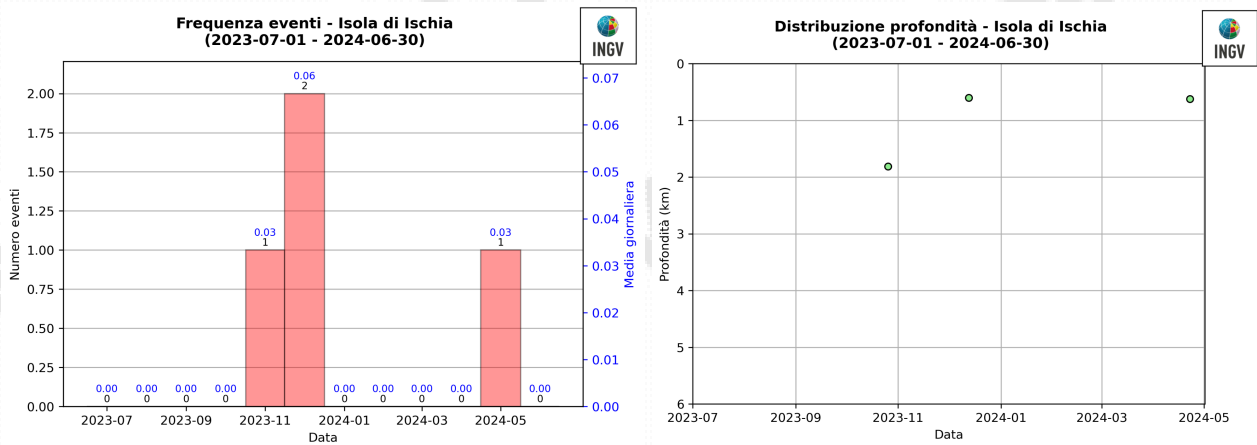


Figura 1.3 – (A sinistra) Numero di eventi registrati ad Ischia nel corso degli ultimi 12 mesi (in totale 4). (A destra) profondità ipocentrali degli eventi registrati ad Ischia nel corso degli ultimi 12 mesi.

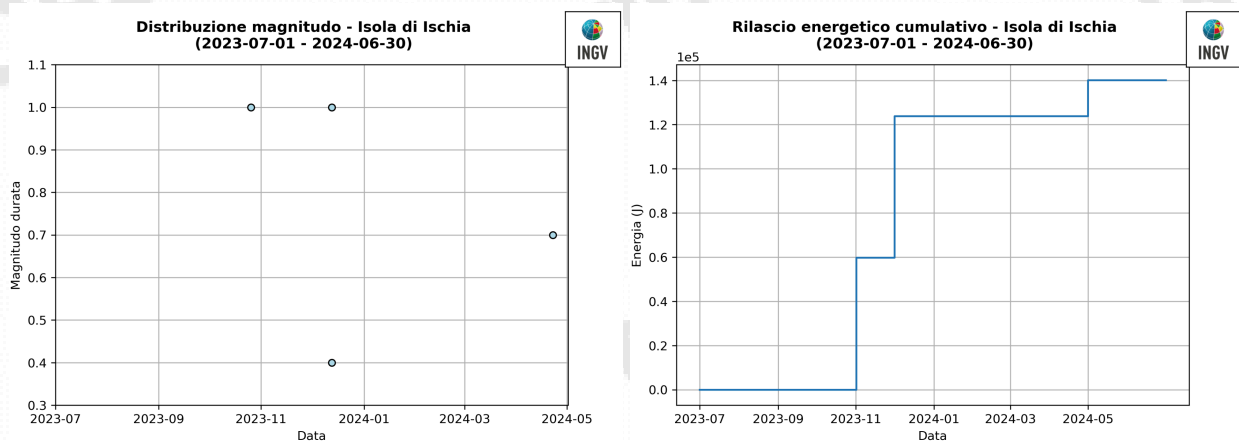


Figura 1.4 –(A sinistra) Magnitudo degli eventi registrati ad Ischia nel corso degli ultimi 12 mesi. (A destra) Rilascio cumulativo di energia sismica ad Ischia nel corso degli ultimi 12 mesi.

2. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

2.1 GNSS

In figura 2.1.1 è riportata la Rete GNSS Permanente operativa ad Ischia, costituita da 6 stazioni a cui si aggiunge una stazione installata a Procida (De Martino et al., 2021).

L'analisi delle serie temporali GNSS conferma la generale subsidenza dell'isola con valori più elevati nel settore centro-meridionale (Fig. 2.1.2).

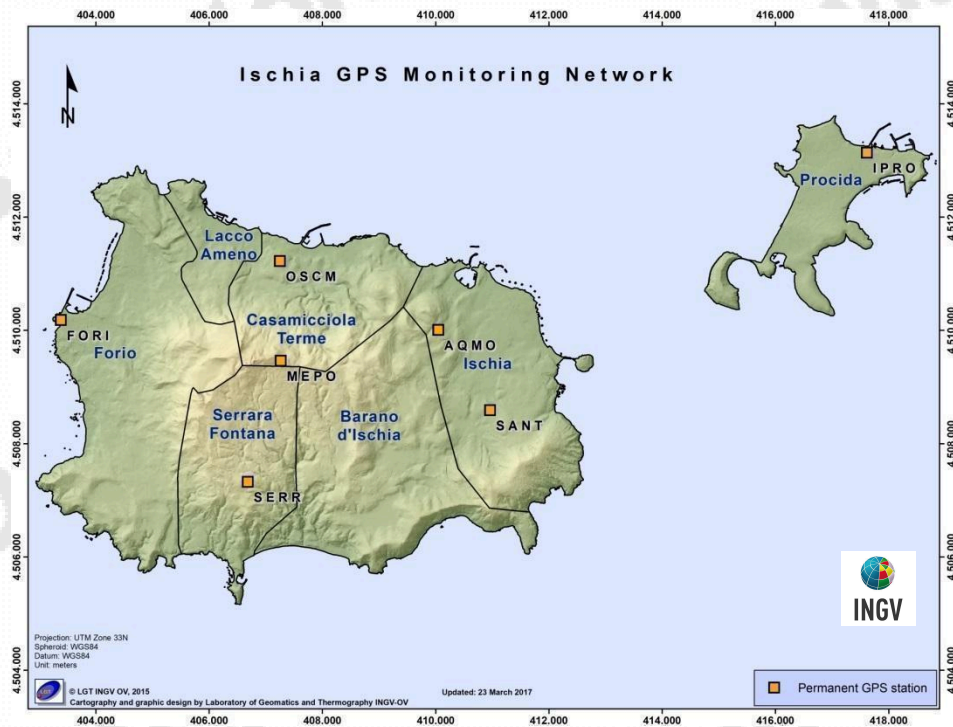


Figura 2.1.1 - Rete GNSS Permanente di Ischia (DOI: 10.5281/zenodo.5886962).

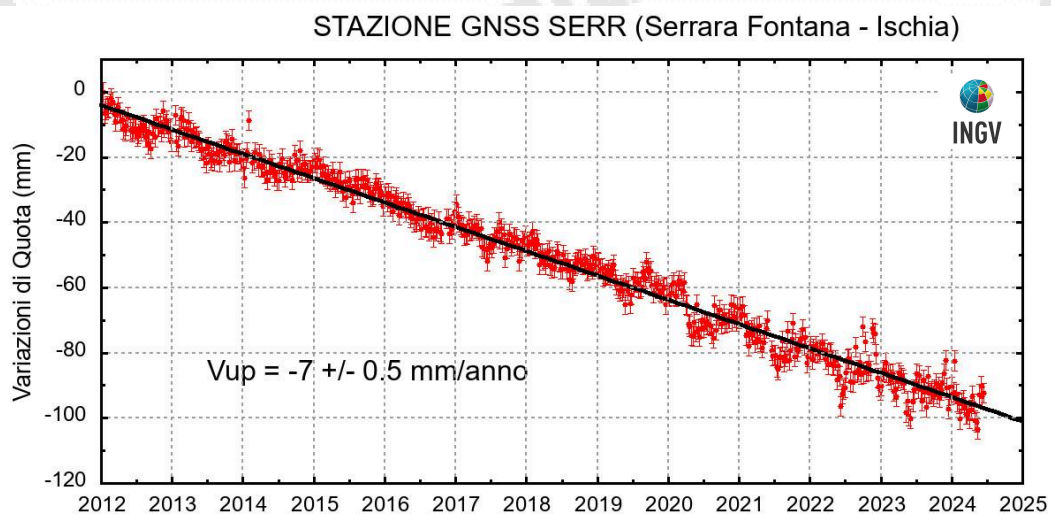


Figura 2.1.2 - Serie temporale delle variazioni settimanali in quota della stazione di SERR (Ischia) da gennaio 2012 a giugno 2024.

2.2 Tiltmetria

La Rete di Monitoraggio delle inclinazioni del suolo dell'Isola di Ischia consiste di 3 stazioni equipaggiate con sensori digitali da pozzo (ISC, BRN, FOR, installati a 25 m di profondità) (Fig. 2.2.1).



Figura 2.2.1 - Rete Tiltmetrica dell'Isola d'Ischia (DOI: 10.5281/zenodo.5886962).

In Figura 2.2.2 sono rappresentate le serie temporali e il plot del tilt di una delle stazioni digitali da pozzo (ISC in Figura 2.2.1) da luglio 2023 a giugno 2024. I segnali sono filtrati dalle componenti mareali diurna e semidiurna. In particolare nei diagrammi sono rappresentati:

- Componente NS (valori di tilt crescenti nel tempo indicano la variazione di inclinazione del suolo a N)
- Componente EW (valori di tilt crescenti nel tempo indicano la variazione di inclinazione del suolo a E)
- Rappresentazione del vettore inclinazione nel tempo

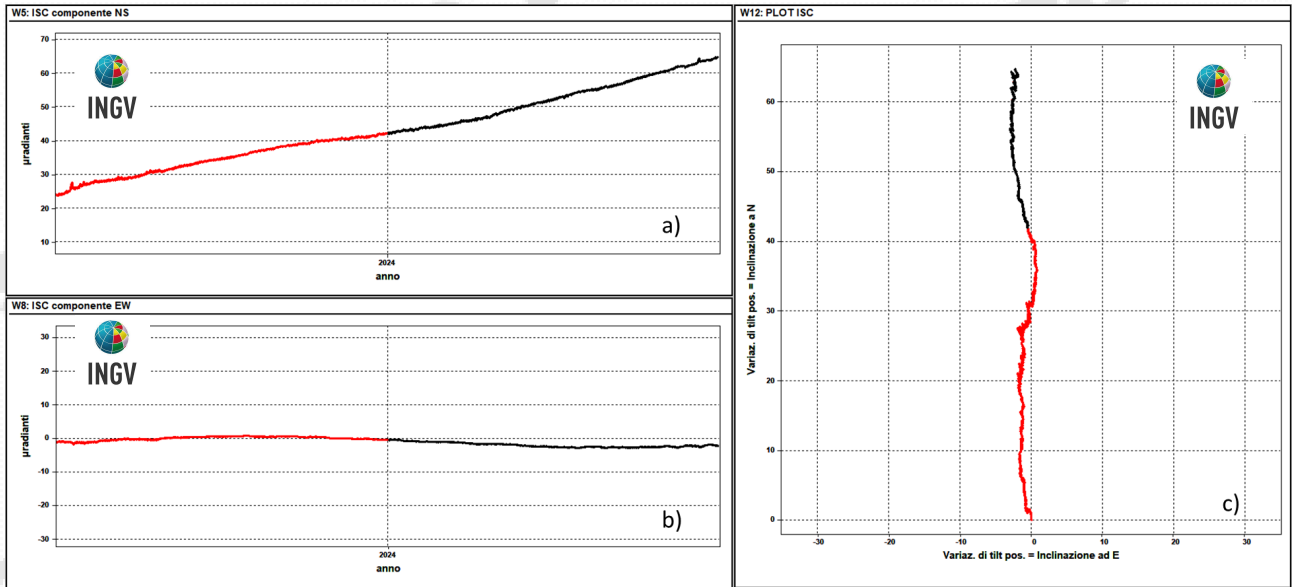


Figura 2.2.2 - Serie temporali e plot del tilt della stazione ISC della rete di Ischia registrati negli ultimi 12 mesi (luglio 2023 - giugno 2024).

Non si registrano variazioni significative dei parametri di inclinazione del suolo riconducibili a sorgenti vulcaniche.

2.3 Gravimetria



Figura 2.3.1 - Vertici della rete gravimetrica dell'OV-INGV Isola d'Ischia (www.ov.ingv.it). Il caposaldo assoluto di riferimento della rete è localizzato presso il complesso monumentale di Largo San Marcellino (Napoli) e non è riportato in mappa.

Nel mese di maggio 2024 è stata svolta una nuova campagna di misure gravimetriche relative sull'Isola d'Ischia. Le misure sono state eseguite su 29 vertici della rete, collegati alla stazione gravimetrica assoluta di Napoli (Largo San Marcellino), assunta come riferimento (Figura 2.3.1). Le misure gravimetriche relative, sono state eseguite sia con il gravimetro LaCoste & Romberg modello D numero 85 (LCR-D85) che con il nuovo gravimetro Scintrex-CG6-574. Le osservazioni sono state corrette per gli effetti di variazione della marea solida, del carico atmosferico e della deriva strumentale. La successiva compensazione degli errori di chiusura, con il metodo ai minimi quadrati, è stata eseguita su un numero di 5 circuiti concatenati dell'intera rete, ottenendo un errore medio sulla rete pari a $\pm 12 \mu\text{Gal}$ ($1 \mu\text{Gal} = 10^{-8} \text{m/s}^2$, equivalente a 10^{-9}g) per quanto riguarda le misure effettuate con lo strumento LCR-D85, e di $\pm 6 \mu\text{Gal}$ per il CG6-574. Sono state in seguito calcolate le differenze dei valori di gravità, per ogni singola stazione della rete, rispetto alla stazione di riferimento di Napoli. La mappa delle differenze tra i valori di gravità della campagna del 2024 rispetto alla precedente del 2023 è riportata in figura 2.3.2

Viste le modeste deformazioni (subsidenza) dell'isola, dell'ordine di pochi millimetri all'anno, non sono state applicate correzioni di gravità per l'effetto delle variazioni di quota.

Le variazioni spaziali di gravità mostrano in generale valori nel range $\pm 10 \mu\text{Gal}$ al limite dell'incertezza della misura, ad eccezione della zona dell'Epomeo nel settore sud di Serrara Fontana, dove si osservano variazioni positive fino a circa $30 \mu\text{Gal}$ (Figura 2.3.2). Come osservato dalle precedenti campagne gravimetriche nel settore del blocco risorgente del Monte Epomeo si verificano generalmente le maggiori oscillazioni delle variazioni di gravità, probabilmente associabili alla circolazione idrotermale nel sottosuolo in quest'area.

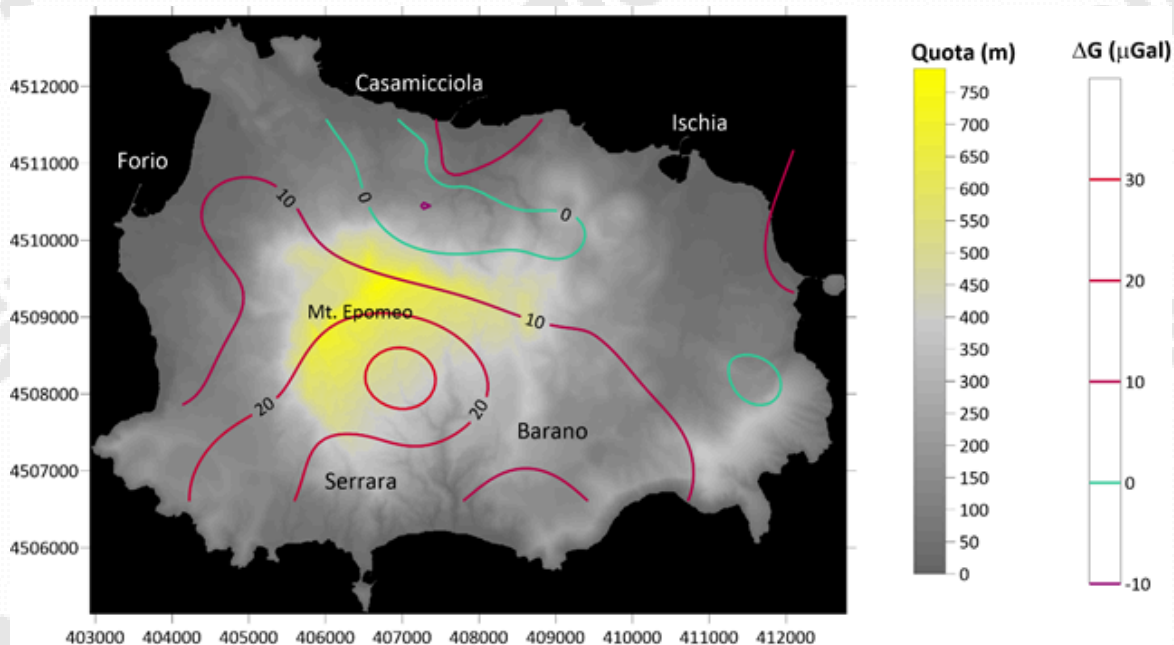


Figura 2.3.2 - Mappa delle variazioni di gravità in μGal , riferite al caposaldo di Napoli (Largo San Marcellino), misurate tra la campagna gravimetrica di maggio 2024 e quella di maggio 2023.

3. MONITORAGGIO TERMICO CON TERMOCAMERA MOBILE, TERMOCOPPIA E DRONE

La sorveglianza vulcanologica tramite Telecamere Termiche Mobili (TTM) e termocoppie rigide ha come principale obiettivo l'individuazione di eventuali variazioni nel tempo dei valori di temperatura misurati al suolo in punti discreti e/o di aree a temperatura maggiore in modo da evidenziare eventuali modifiche nella distribuzione areale del campo fumarolico.

I rilievi sono eseguiti mensilmente in condizioni di non irraggiamento solare (essenzialmente di notte), utilizzando una termocamera portatile FLIR SC640 ad alta risoluzione (640 x 480 pixel) e sensibilità ($<0.06 \div +30^{\circ}\text{C}$). La termocoppia utilizzata è di tipo K, con errore strumentale di circa 0.1°C nell'intervallo $-200 \div 1260^{\circ}\text{C}$. Le misure ottenute con la termocamera sono confrontate, quando possibile, con quelle eseguite con termocoppia rigida.

Da dicembre 2020 si utilizza una nuova termocamera FLIR T1020 con maggiore risoluzione (1024 x 768 pixel). Quando possibile, contemporaneamente alla FLIR T1020 si continua a utilizzare anche la FLIR SC640. La doppia misura consente di calibrare i valori rilevati con la nuova termocamera. Da aprile 2022, in alcuni siti e quando le condizioni lo consentono, contestualmente alla FLIR T1020, le misure di temperatura vengono rilevate anche con l'ausilio di un drone equipaggiato con una termocamera FLIR VUEPRO ad alta risoluzione (640x512 pixel) e precisione $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Ubicazione dei punti di misura ad Ischia

I rilievi termici a Ischia sono effettuati in nove punti stazione ubicati in diversi contesti morfostrutturali (Fig. 3.1a-i). Le misure non evidenziano variazioni significative di temperatura massima e modifiche nella distribuzione areale del campo fumarolico nei diversi punti di misura.

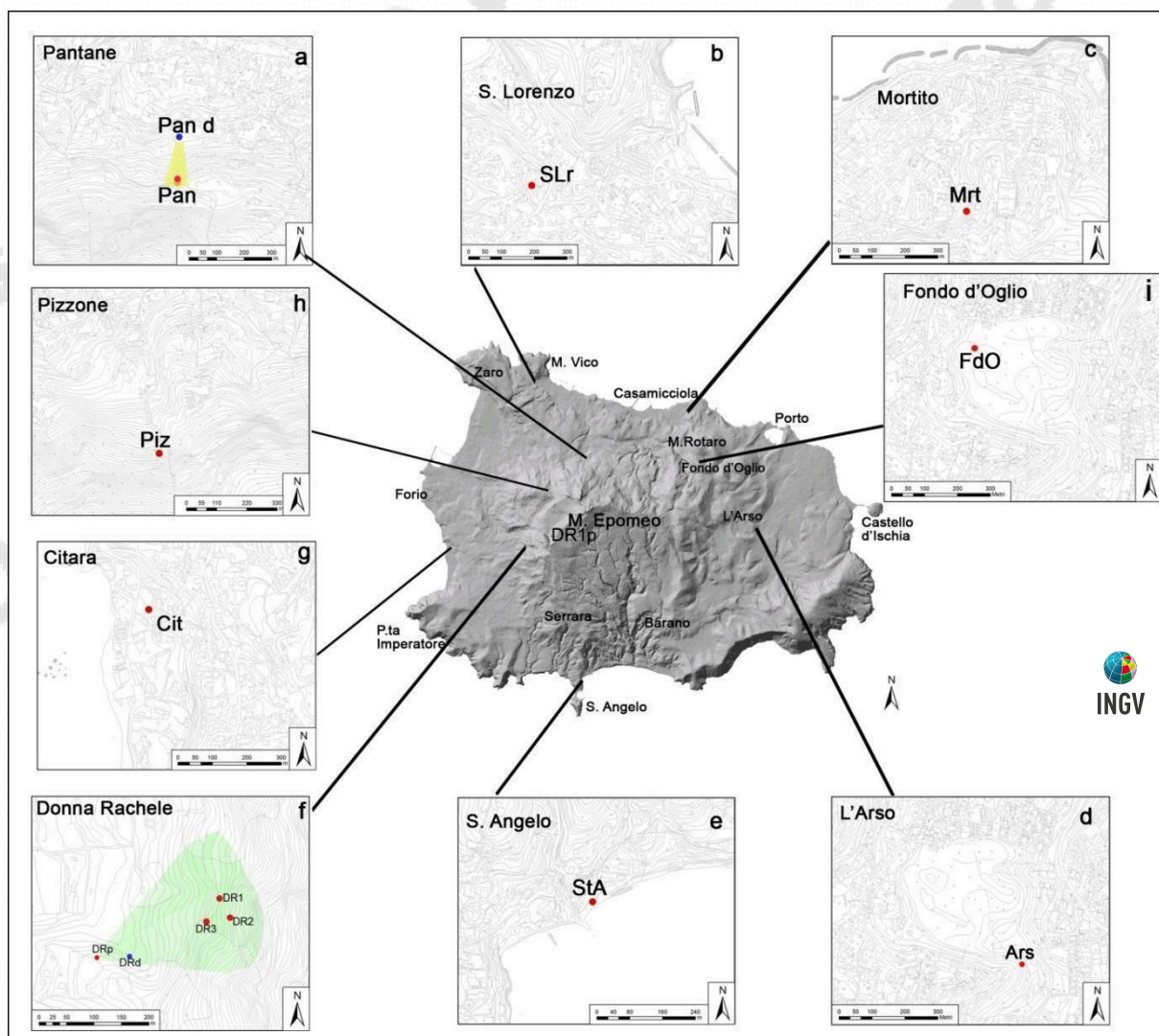


Figura 3.1 – Ubicazione dei punti di misura con Telecamere Termiche Mobili a Ischia.

Di seguito si riportano osservazioni e dati relativi al mese di giugno 2024, corrispondenti a tre siti di misura selezionati (Arso, Pantane e Pizzone).

Cratere dell'Arso

All'interno del cratere dell'Arso, nel settore orientale dell'isola di Ischia (Fig. 3.1d), i valori di temperatura rilevati con telecamera termica e termocoppia rigida sono stabili a meno di variazioni stagionali (Fig. 3.2c).

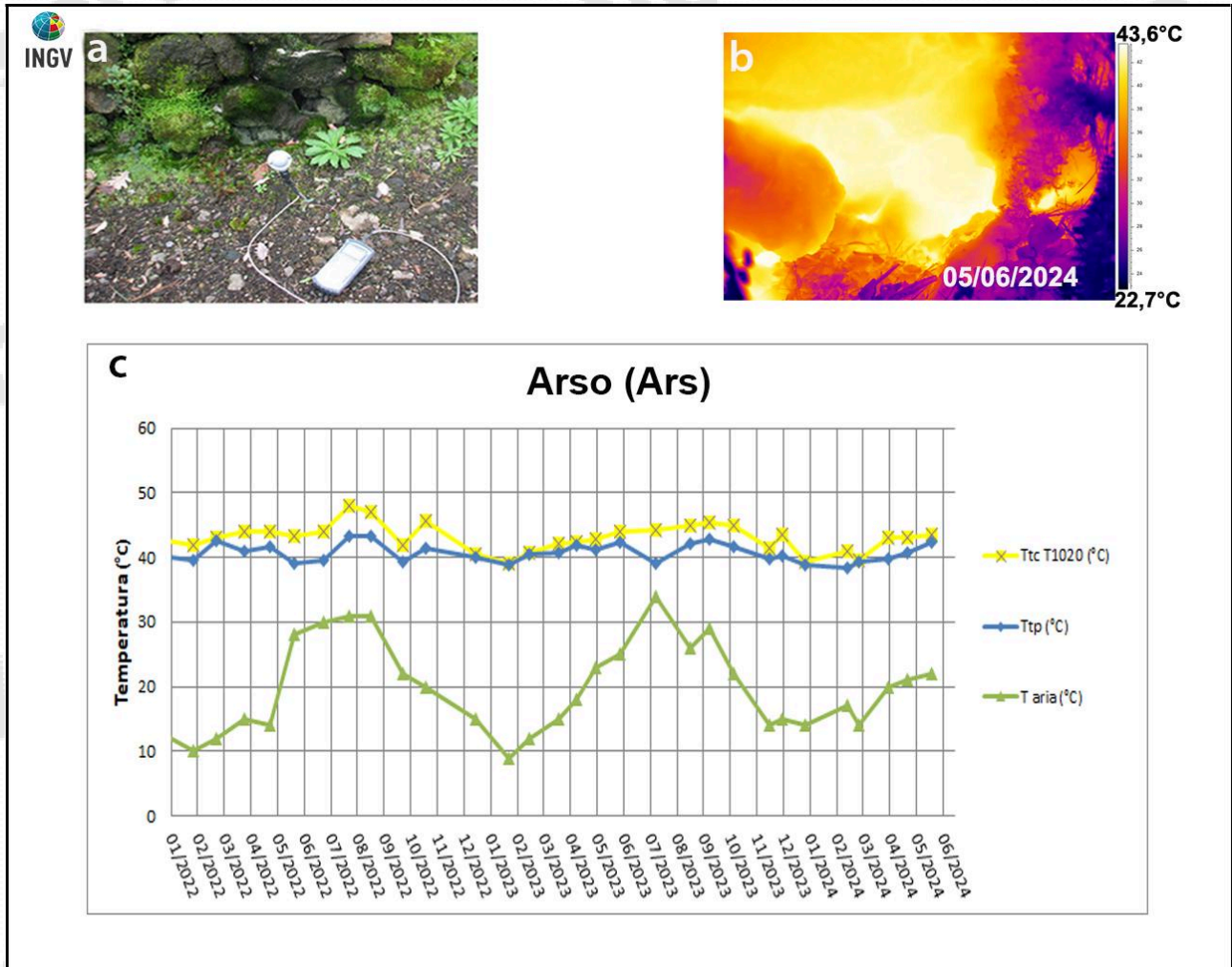


Figura 3.2 - Cratere dell'Arso a Ischia. Immagini nel visibile (a) e termica (b) riprese dal punto stazione Ars di figura 3.1d. Valori massimi di temperatura rilevati con la termocamera FLIR T1020 (TtcT1020) e con la termocoppia (Ttp), confrontati con la temperatura dell'aria (Taria) misurata nel momento del rilievo termico, da gennaio 2022 a giugno 2024 (c).

Pantane

In località Pantane, a nord del Monte Epomeo (Fig. 3.1a), i valori di temperatura rilevati con telecamera termica e termocoppia rigida sono piuttosto stabili (Fig. 3.3c).

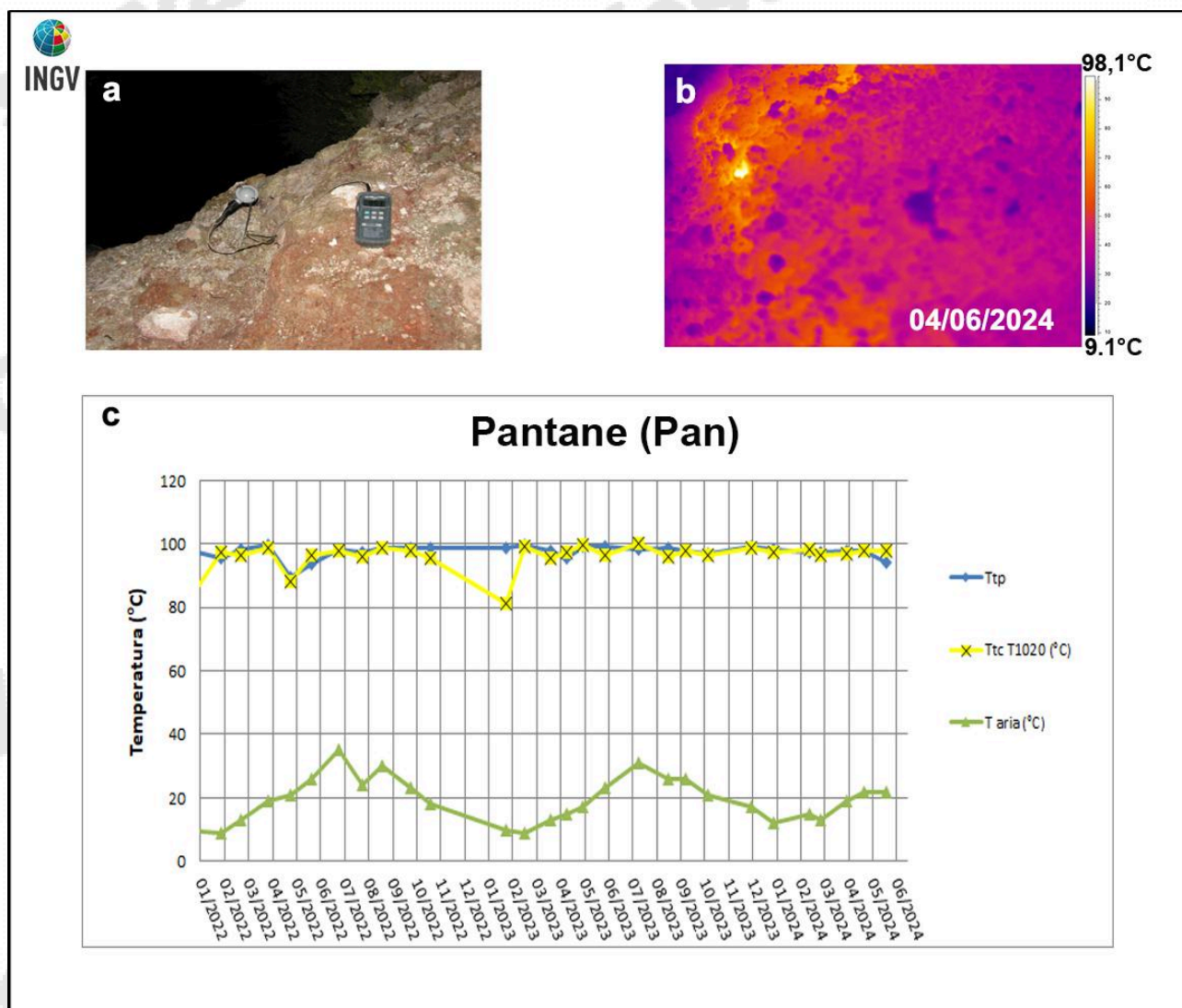


Figura 3.3 – Fumarola in località Pantane a Ischia. Immagini nel visibile (a) e termica (b) riprese dal punto di misura Pan di figura 3.1 a. Valori massimi di temperatura rilevati con la termocamera FLIR T1020 (TtcT1020) e con la termocoppia (Ttp), confrontati con la temperatura dell'aria (Taria) misurata nel momento del rilievo termico, da gennaio 2022 a giugno 2024 (c).

In Figura 3.4 è mostrata una fotocomposizione di immagini termiche rilevate da drone la cui temperatura massima relativa all'area delle misure con termocamera e termocoppia nell'area di Pantante (Fig. 3.1a), è di 70,8°C.

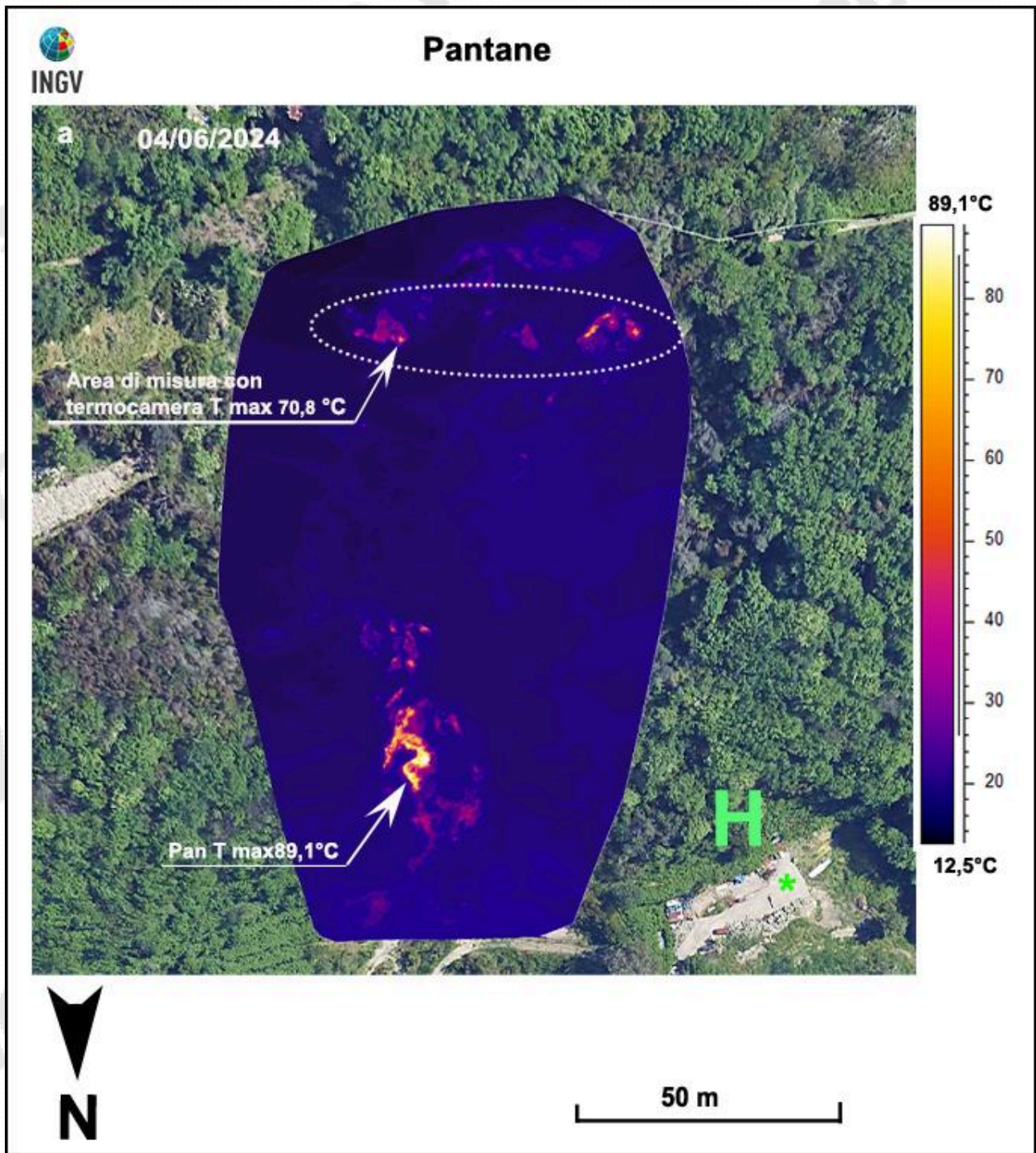


Figura 3.4 – Fotocomposizione di immagini termiche rilevate da drone nel mese di giugno 2024. H indica il sito di decollo e di atterraggio del drone. L'area racchiusa dalla linea tratteggiata è quella dove vengono effettuate le misure termiche mensili nell'area di Pantane (Fig. 3.1a).

Pizzone

In località Pizzone, a nord-ovest del Monte Epomeo (Fig. 3.1h), i valori di temperatura rilevati con telecamera termica e termocoppia rigida sono stabili a meno di variazioni stagionali (Fig. 3.5c).

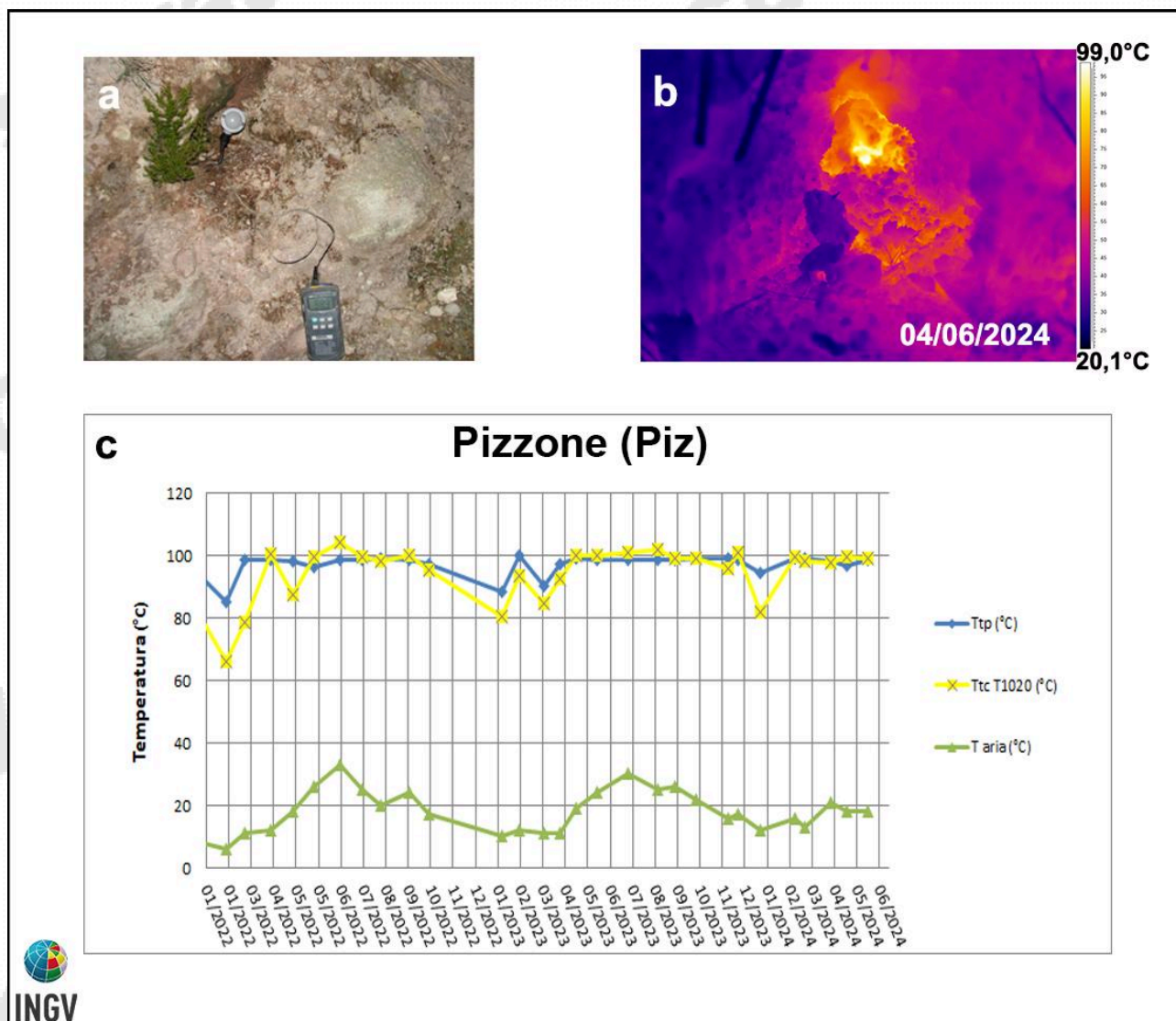


Figura 3.5 – Fumarola in località Pizzone a Ischia. Immagini nel visibile (a) e termica (b) riprese dal punto stazione Piz di figura 3.1 h. Valori massimi di temperatura rilevati con la termocamera FLIR T1020 (TtcT1020) e con la termocoppia (Ttp), confrontati con la temperatura dell'aria (Taria) misurata nel momento del rilievo termico, da gennaio 2022 a giugno 2024 (c).

In Figura 3.6 è mostrata una fotocomposizione di immagini termiche rilevate da drone la cui temperatura massima relativa all'area delle misure con termocamera e termocoppia nell'area di Pizzone (Fig. 3.5a), è di 53,3°C.

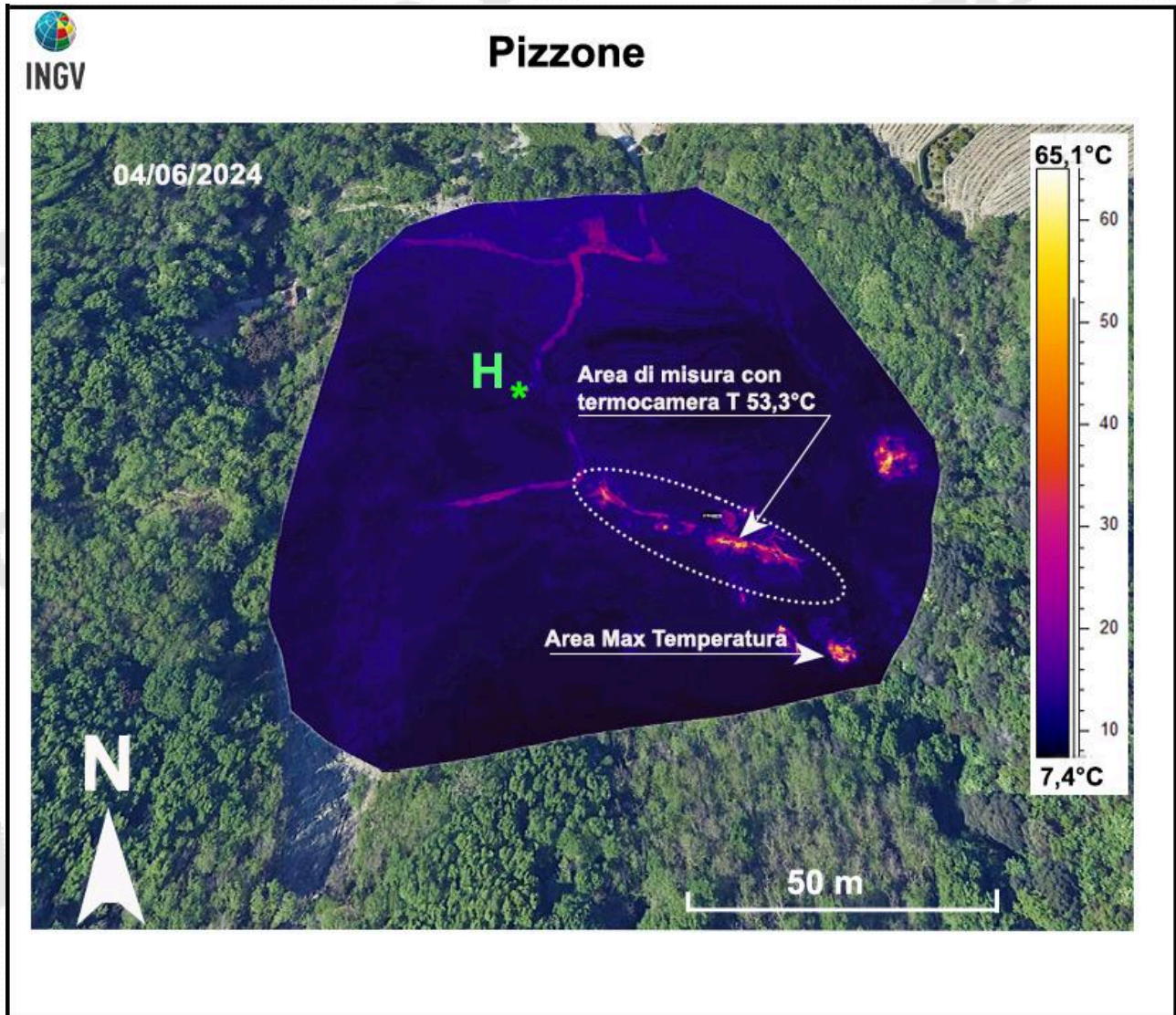


Figura 3.6 – Fotocomposizione di immagini termiche rilevate da drone nel mese di giugno 2024. H indica il sito di decollo e di atterraggio del drone. L'area racchiusa dalla linea tratteggiata è quella dove vengono effettuate le misure termiche mensili nell'area di Pizzone (Fig. 3.1h).

4. QUADRO DI SINTESI DELLO STATO DEL VULCANO NEL MESE DI GIUGNO 2024 E VALUTAZIONI

- 1) **SISMOLOGIA:** Nel corso del mese di giugno 2024 ad Ischia non sono stati registrati terremoti. L'ultimo evento si è verificato l'8/05/2024.
- 2) **DEFORMAZIONI:** Permane una lieve subsidenza generale, più evidente nella parte centro-meridionale dell'isola. Dai dati GNSS, Tiltmetrici e gravimetrici non si rilevano deformazioni riconducibili a sorgenti vulcaniche.
- 3) **TERMOGRAFIA:** Non si osservano significative variazioni di temperatura massima e modifiche nella distribuzione areale del campo fumarolico nei punti misurati.

Sulla base dell'attuale quadro dell'attività vulcanica sopra delineato, non si evidenziano elementi tali da suggerire significative evoluzioni a breve termine.

N.B. Eventuali variazioni dei parametri monitorati, che possano comportare una diversa evoluzione dei fenomeni sopra descritti, saranno oggetto di approfondimenti tempestivamente comunicati.

Responsabilità e proprietà dei dati

L'INGV, in ottemperanza a quanto disposto dall'Art.2 del D.L. 381/1999, svolge funzioni di sorveglianza sismica e vulcanica del territorio nazionale, provvedendo alla organizzazione della rete sismica nazionale integrata e al coordinamento delle reti sismiche regionali e locali in regime di convenzione con il Dipartimento della Protezione Civile.

L'INGV concorre, nei limiti delle proprie competenze inerenti la valutazione della Pericolosità sismica e vulcanica nel territorio nazionale e secondo le modalità concordate nella convenzione biennale attuativa per le attività di servizio in esecuzione dell'Accordo Quadro tra il Dipartimento della Protezione Civile e l'INGV (Periodo 2024-2026), alle attività previste nell'ambito del Sistema Nazionale di Protezione Civile. In particolare, questo documento, redatto in conformità all'Allegato Tecnico del suddetto Accordo Quadro, ha la finalità di informare il Dipartimento della Protezione Civile circa le osservazioni e i dati acquisiti dalle reti di monitoraggio gestite dall'INGV su fenomeni naturali di interesse per lo stesso Dipartimento.

L'INGV fornisce informazioni scientifiche utilizzando le migliori conoscenze scientifiche disponibili; tuttavia, in conseguenza della complessità dei fenomeni naturali in oggetto, nulla può essere imputato all'INGV circa l'eventuale incompletezza ed incertezza dei dati riportati e circa accadimenti futuri che differiscano da eventuali affermazioni a carattere previsionale presenti in questo documento. Tali affermazioni, infatti, sono per loro natura affette da intrinseca incertezza.

L'INGV non è responsabile dell'utilizzo, anche parziale, dei contenuti di questo documento da parte di terzi, e/o delle decisioni assunte dal Dipartimento della Protezione Civile, dagli organi di consulenza dello stesso Dipartimento, da altri Centri di Competenza, dai membri del Sistema Nazionale di Protezione Civile o da altre autorità preposte alla tutela del territorio e della popolazione, sulla base delle informazioni contenute in questo documento. L'INGV non è altresì responsabile di eventuali danni arrecati a terzi derivanti dalle stesse decisioni.

La proprietà dei dati contenuti in questo documento è dell'INGV. La diffusione anche parziale dei contenuti è consentita solo per fini di protezione civile ed in conformità a quanto specificatamente previsto dall'Accordo Quadro sopra citato tra INGV e Dipartimento della Protezione Civile.