ISTITUTO NAZIONALE
DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

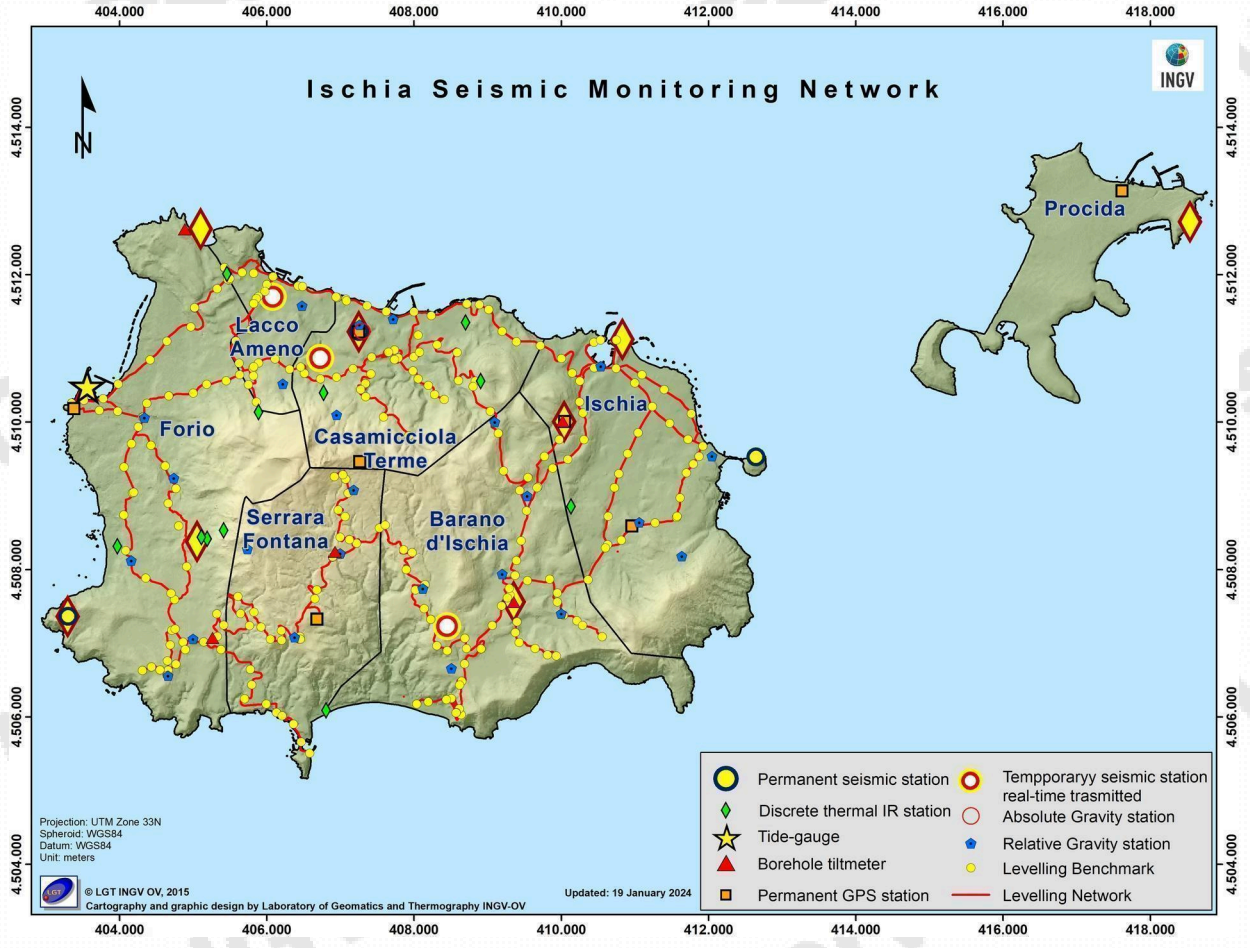
PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

Bollettino di Sorveglianza

ISCHIA

DICEMBRE 2024

*A cura della Sezione di Napoli | **OSSERVATORIO VESUVIANO***



SEZIONE DI NAPOLI
OSSERVATORIO VESUVIANO
Via Diocleziano, 328 | 80124 Napoli | Italia | tel. +39.0816108483 | fax +39.0816100811
www.ov.ingv.it | aoo.napoli@pec.ingv.it | www.ingv.it

1. SISMOLOGIA

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

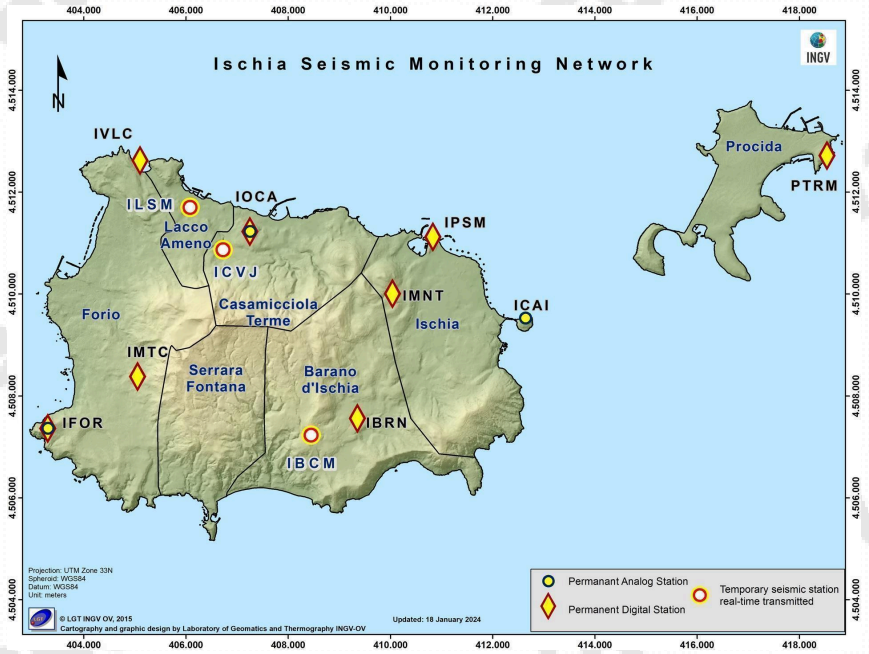


Figura 1.1 *- Mappa della Rete Sismica di Ischia (DOI: 10.5281/zenodo.5886962).*

Nel corso del mese di dicembre 2024, ad Ischia, non sono stati registrati terremoti. L'ultimo evento si è verificato il 30/07/2024.
Non si evidenziano variazioni significative nei parametri sismologici (Figg. 1.2-1.4).

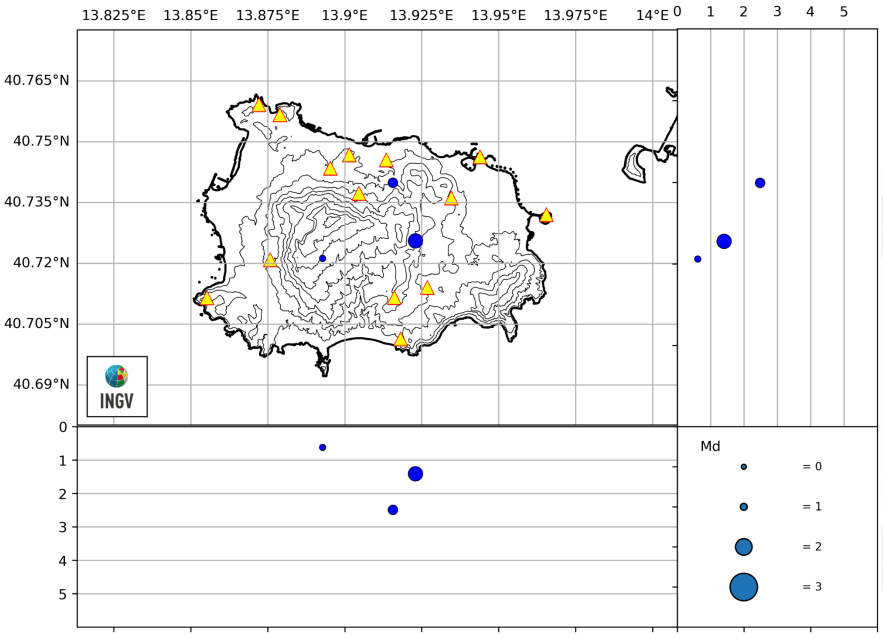


Figura 1.2 *- Localizzazioni ipocentrali ad Ischia nel corso degli ultimi 12 mesi. La dimensione dei simboli è proporzionale alla magnitudo, come indicato nel riquadro in basso.*

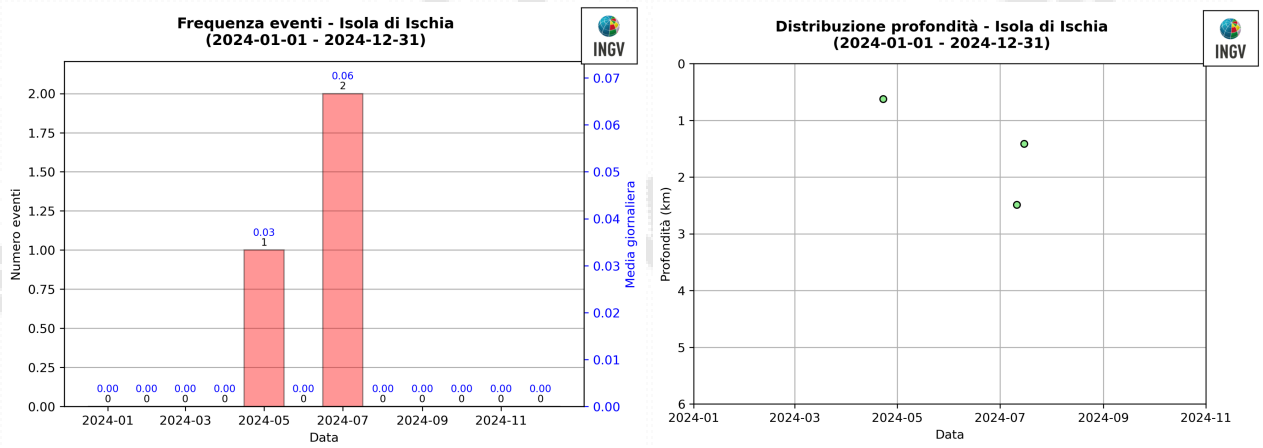


Figura 1.3 *– (A sinistra) Numero di eventi registrati ad Ischia nel corso degli ultimi 12 mesi (in totale 5). (A destra) profondità ipocentrali degli eventi registrati ad Ischia nel corso degli ultimi 12 mesi.*

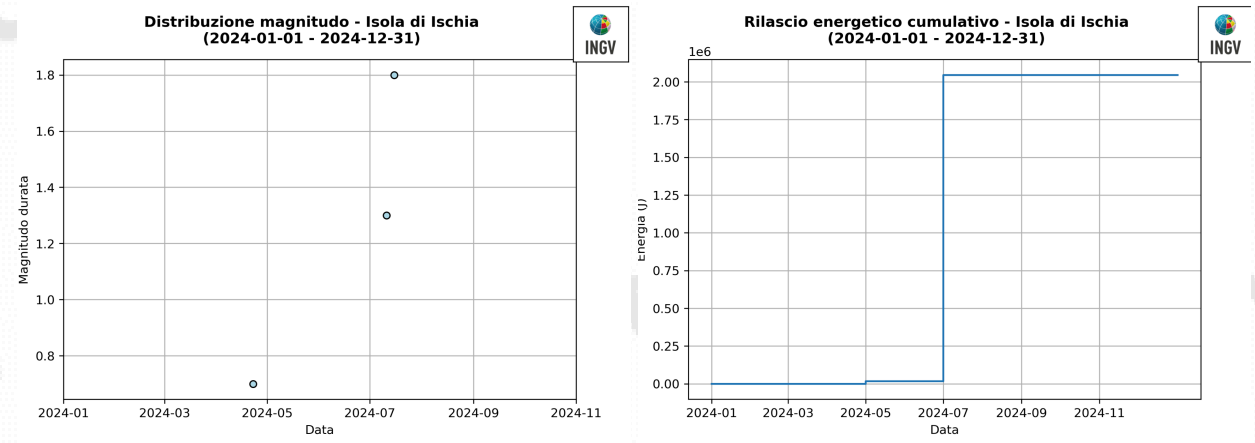


Figura 1.4 *–(A sinistra) Magnitudo degli eventi registrati ad Ischia nel corso degli ultimi 12 mesi. (A destra) Rilascio cumulativo di energia sismica ad Ischia nel corso degli ultimi 12 mesi.*

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). A partire dal 2023 è stato realizzato un potenziamento della Rete attraverso l'upgrade di tutte stazioni da GPS a GNSS e un ammodernamento dei sistemi di alimentazione e trasmissione.

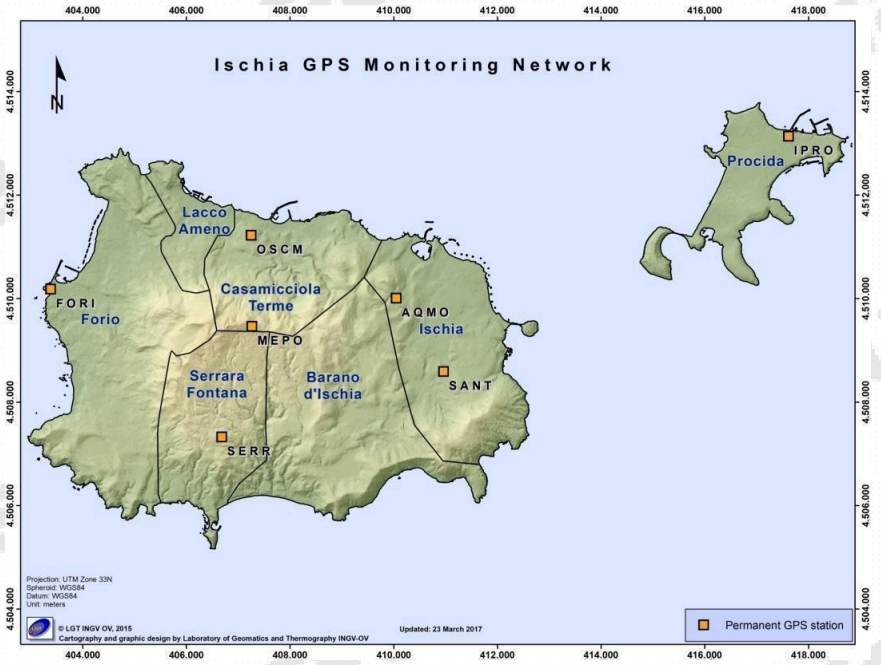


Figura 2.1.1 *- Rete GNSS Permanente di Ischia (DOI: 10.5281/zenodo.5886962).*

Tutti i dati GNSS dal 2023 sono stati riprocessati in modalità Precise Point Positioning (PPP) con il software PRIDE PPP-AR (Geng et al., 2019). Le serie temporali sono stata analizzate tramite il software Hector (Bos et al, 2013) per calcolare le velocità ed un realistico valore dell'errore associato, stimare i segnali periodici a carattere annuale e le eventuali discontinuità dovute a cambi di antenna (Figura 2.1.2). L'analisi delle serie temporali GNSS conferma la generale subsidenza dell'isola con valori più elevati nel settore centro-meridionale (Fig. 2.1.2). La velocità di subsidenza della stazione GNSS di Serrara Fontana (SERR) a partire dal 2023 è leggermente inferiore ai valori medi pluriennali riportati nei precedenti bollettini (circa -7 mm/anno)

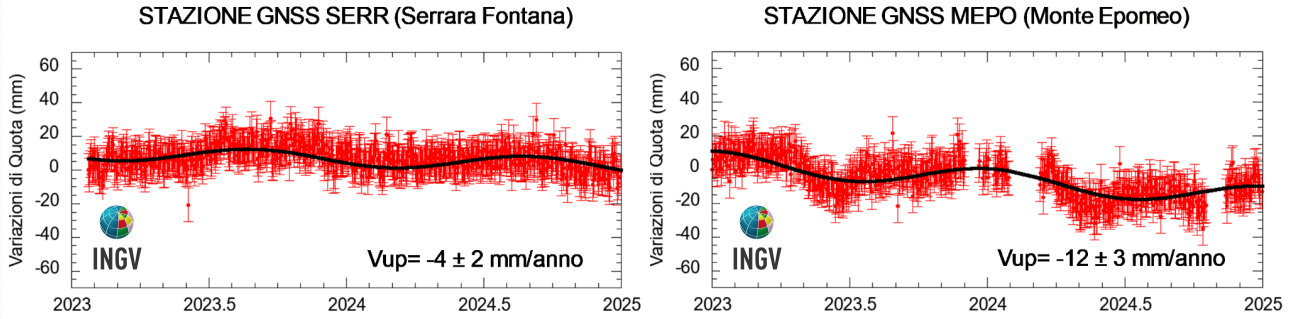


Figura 2.1.2 *- Serie temporali delle variazioni giornaliere della componente verticale delle stazioni di SERR e MEPO (Ischia) da gennaio 2023 a dicembre 2024.*

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

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

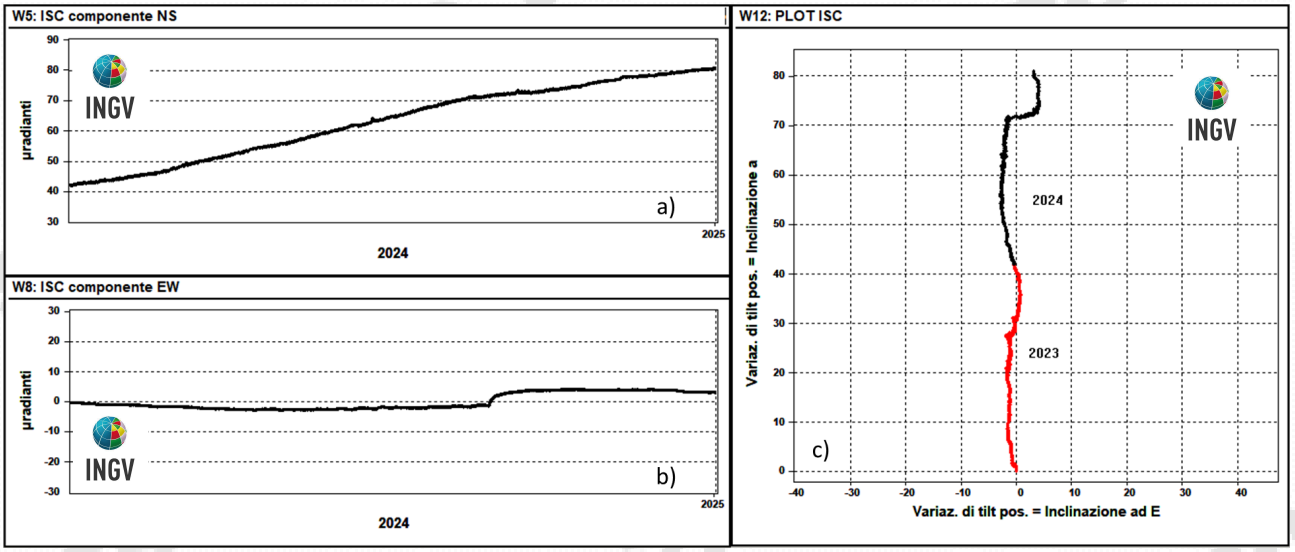


Figura 2.2.2 *- Serie temporali (gennaio 2024 - dicembre 2024) e plot (gennaio 2023 - dicembre 2024) del tilt della stazione ISC della rete di Ischia.*

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

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 ÷ +30°C). La termocoppia utilizzata è di tipo K, con errore strumentale di circa 0.1°C nell'intervallo -200÷1260 °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 ±5 °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, eseguite a novembre, non evidenziano variazioni significative di temperatura massima e modifiche nella distribuzione areale del campo fumarolico nei diversi punti di misura.

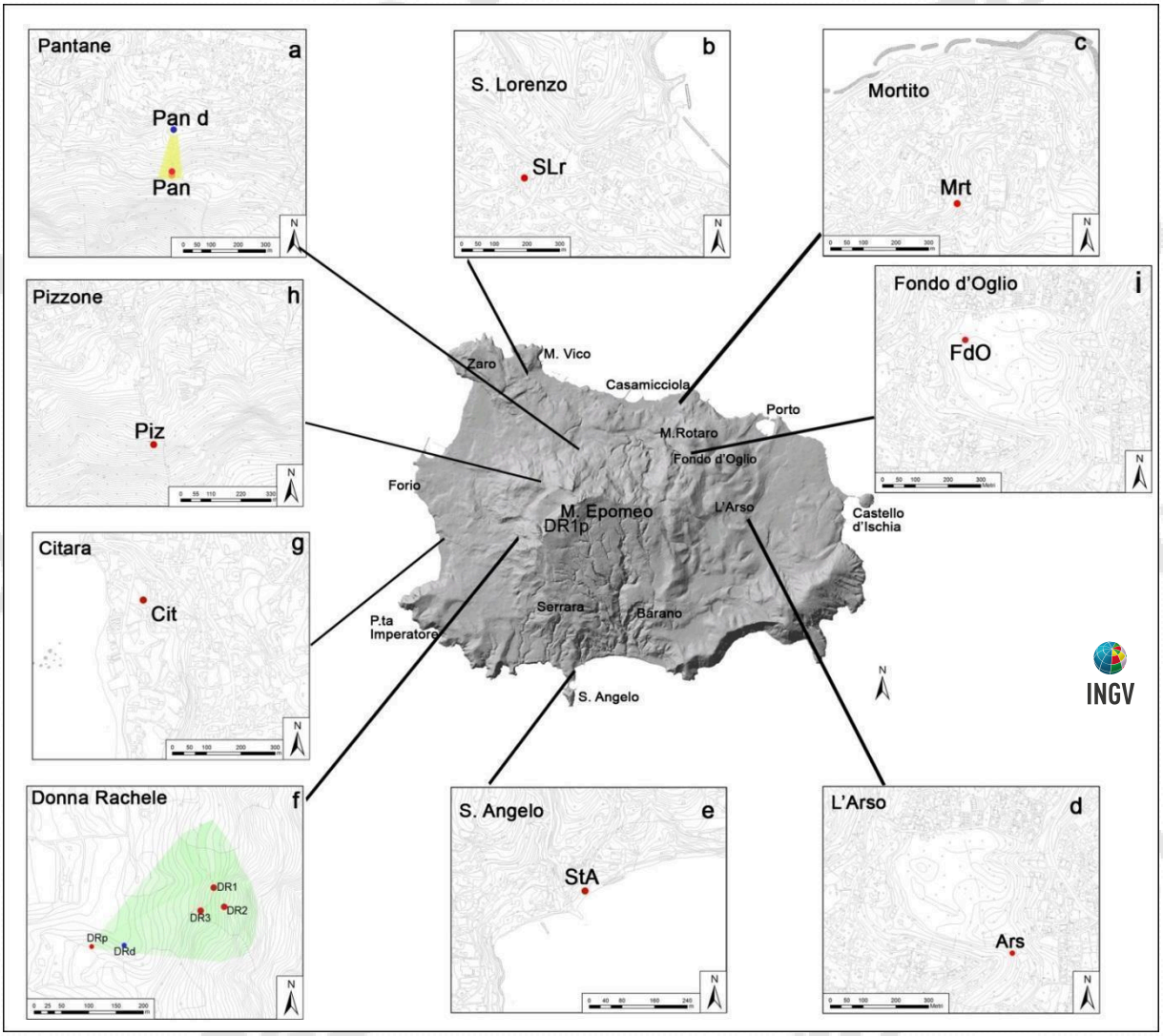


Figura 3.1 *– Ubicazione dei punti di misura con Telecamere Termiche Mobili a Ischia.*

Di seguito si riportano osservazioni e dati relativi, 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).

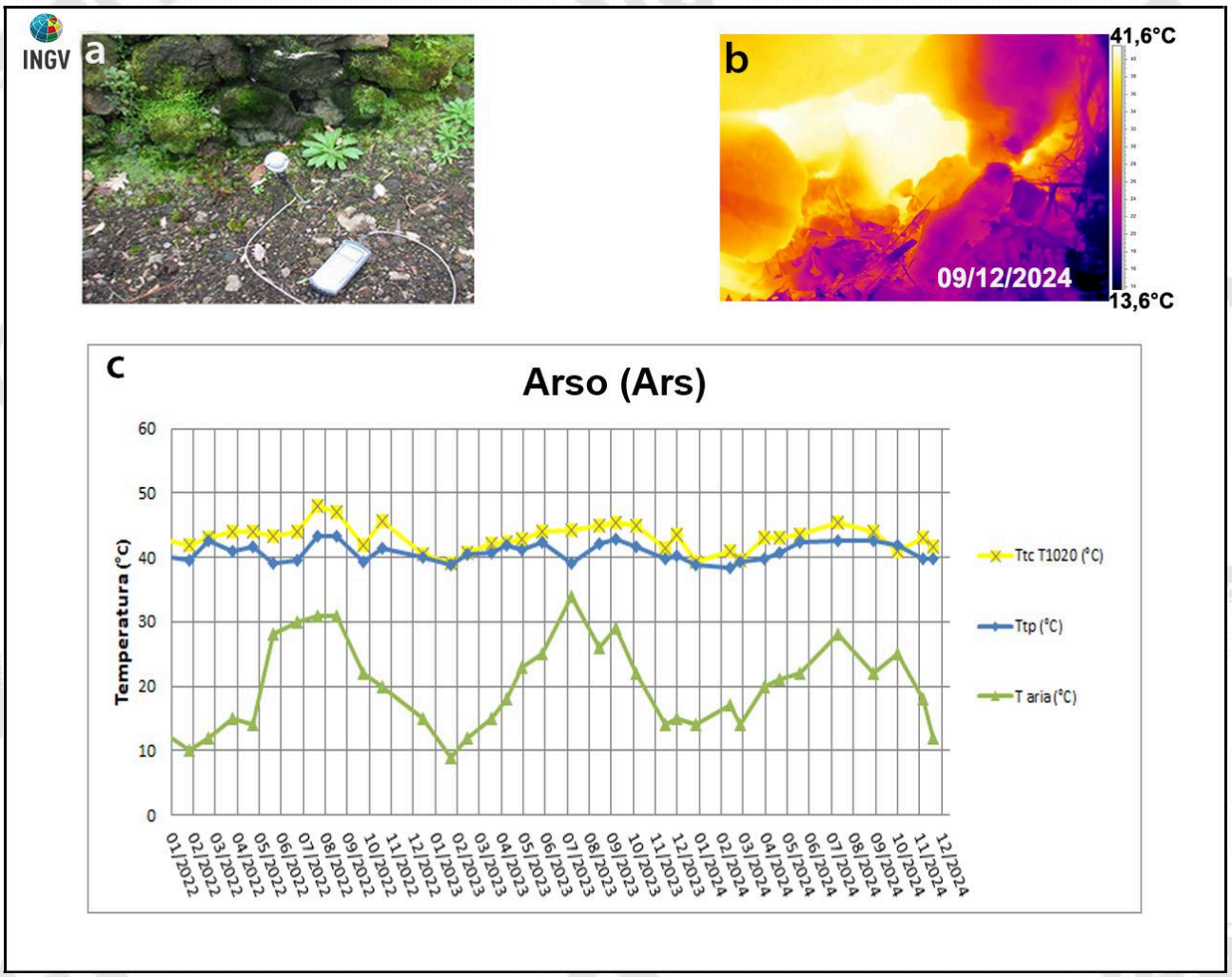


Figura 3.2 *- Cratere dell'Arso a Ischia. Immagini nel visibile (a) e termica (b) riprese dal punto stazione Ars di figura 3.1d. Valori massimi di temperatura rilevati con la termocamera FLIR T1020 (TtcT1020) e con la termocoppia (Ttp), confrontati con la temperatura dell'aria (Taria) misurata nel momento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

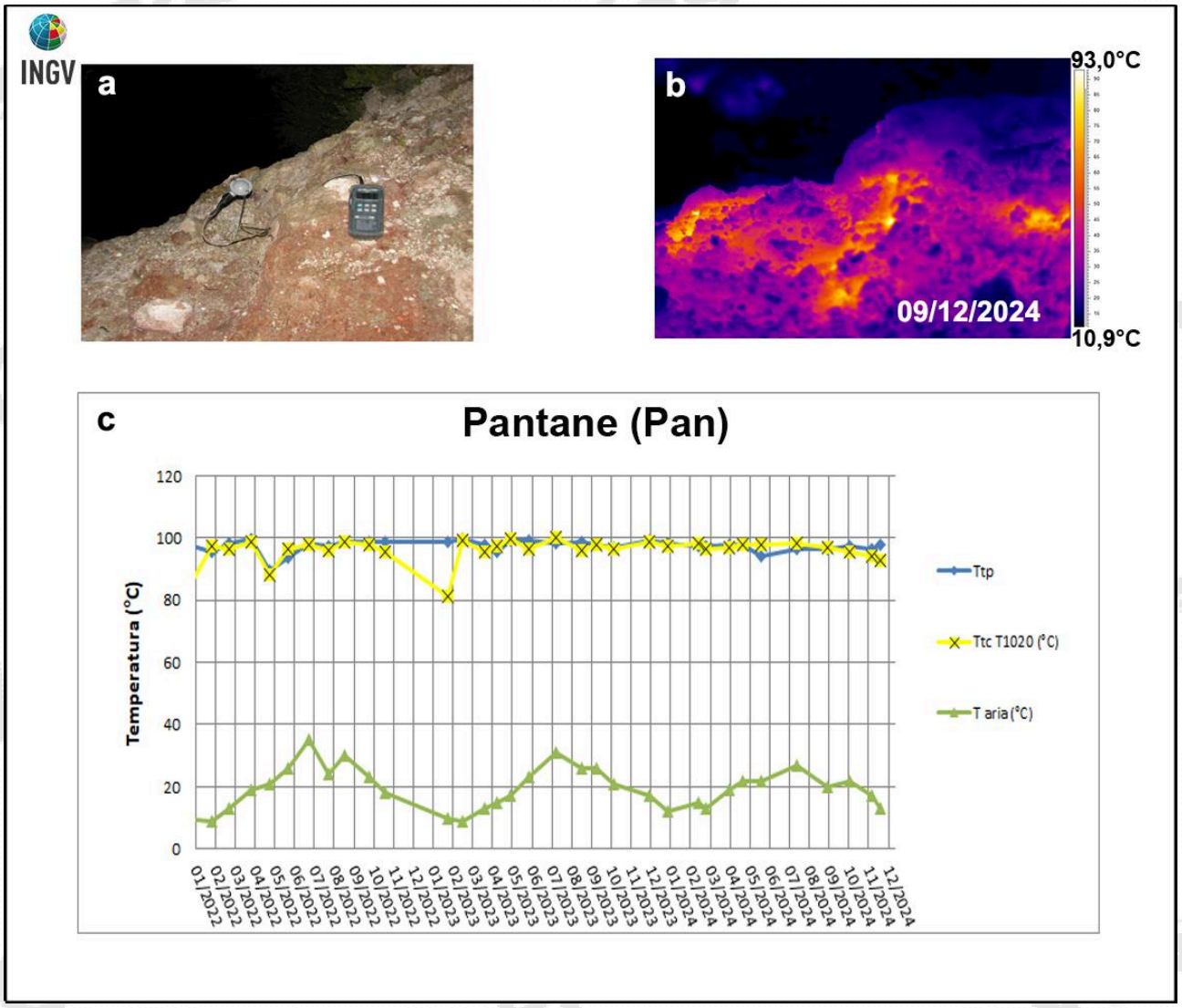


Figura 3.3 *– Fumarola in località Pantane a Ischia. Immagini nel visibile (a) e termica (b) riprese dal punto di misura Pan di figura 3.1 a. Valori massimi di temperatura rilevati con la termocamera FLIR T1020 (TtcT1020) e con la termocoppia (Ttp), confrontati con la temperatura dell'aria (Taria) misurata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

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. 3.4c).

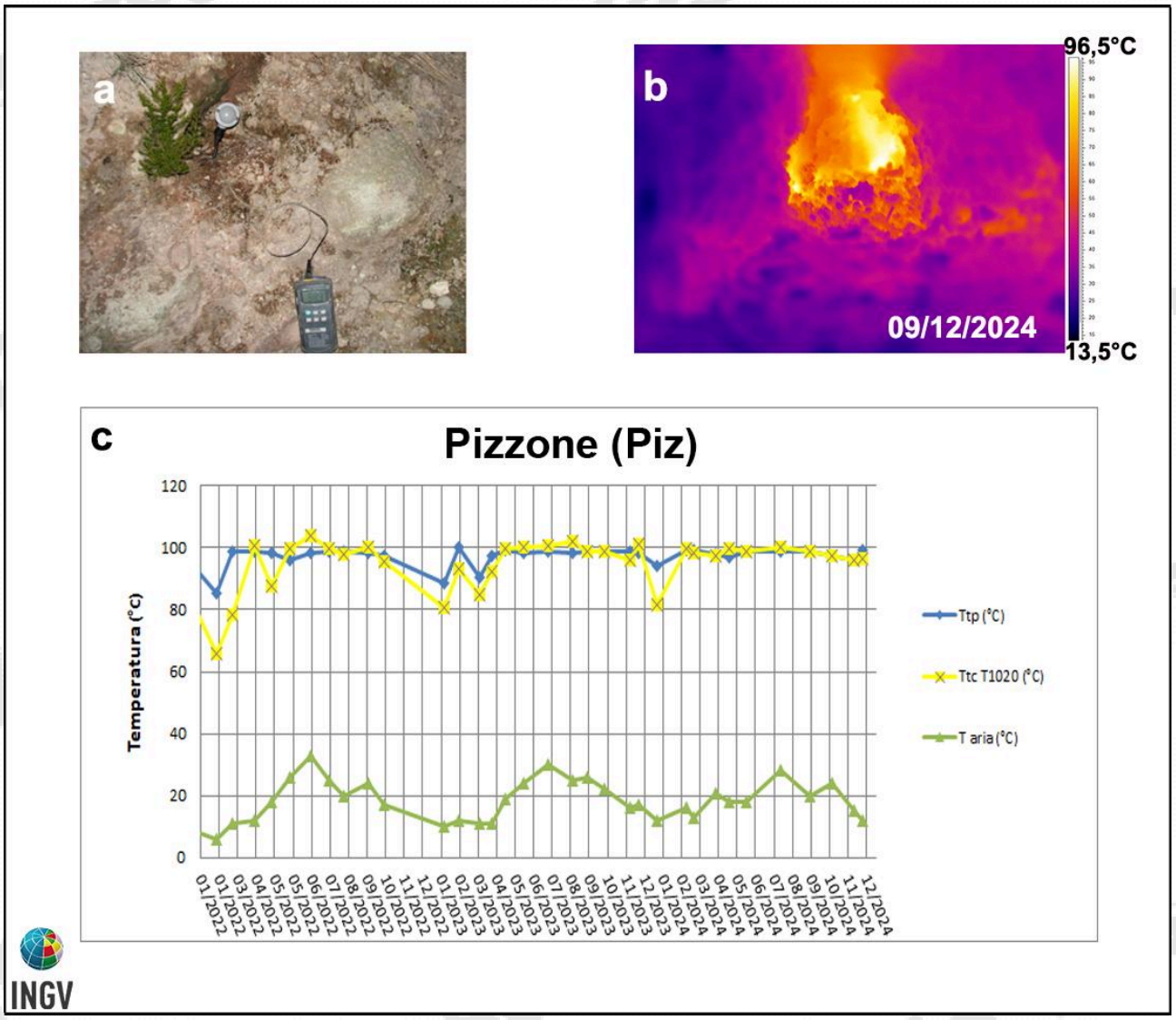


Figura 3.4 *– Fumarola in località Pizzone a Ischia. Immagini nel visibile (a) e termica (b) riprese dal punto stazione Piz di figura 3.1 h. Valori massimi di temperatura rilevati con la termocamera FLIR T1020 (TtcT1020) e con la termocoppia (Ttp), confrontati con la temperatura dell'aria (Taria) misurata nel momento del rilievo termico, da gennaio 2022 a dicembre 2024 (c).*

QUADRO DI SINTESI DELLO STATO DEL VULCANO NEL MESE DI DICEMBRE 2024 E VALUTAZIONI

1) SISMOLOGIA: Non sono stati registrati terremoti. L'ultimo evento si è verificato il 30/07/2024.
2) DEFORMAZIONI: Permane una lieve subsidenza generale, più evidente nella parte centro-meridionale dell'isola. Dai dati GNSS e Tiltmetrici 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.

Bibliografia

Bellucci Sessa, E., Borriello G., Cirillo F. & Working Group NAPLES (2022). NAPLES (moNitoring mAps of camPania voLcanoES) (1.0) [Data set]. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.5886962.

Bos, M.S., Fernandes, R.M.S., Williams, S.D.P., Bastos, L. (2013). Fast Error Analysis of Continuous GNSS Observations with Missing Data. J. Geod. 2013, 87, 351–360

De Martino P, Dolce M, Brandi G, Scarpato G, Tammaro U. The Ground Deformation History of the Neapolitan Volcanic Area (Campi Flegrei Caldera, Somma–Vesuvius Volcano, and Ischia Island) from 20 Years of Continuous GPS Observations (2000–2019). Remote Sensing. 2021; 13(14):2725. https://doi.org/10.3390/rs13142725

Geng J., Chen X., Pan Y., Mao S., Li C., Zhou J., Zhang K. (2019). PRIDE PPP-AR: an open-source software for GPS PPP ambiguity resolution. GPS Solutions, 23(91):1-10. doi:10.1007/s10291-019-0888-1

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.