



Rep. N. M1/2024 VULCANO

## VULCANO

### BOLLETTINO MENSILE

### MESE DI RIFERIMENTO GENNAIO 2024

*(data emissione 06/02/2024)*

#### 1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **Temperatura delle fumarole crateriche:** Le temperature registrate sull'orlo craterico mostrano un leggero trend in diminuzione dei valori.
- 2) **Flusso di CO<sub>2</sub> in area craterica:** Il flusso di CO<sub>2</sub> in area craterica mostra una lieve diminuzione.
- 3) **Flusso SO<sub>2</sub> in area craterica:** Flusso di SO<sub>2</sub> su un livello medio
- 4) **Geochimica dei gas fumarolici:** I dati della campagna del 18/12/2023 mostrano valori della concentrazioni delle specie magmatiche stabili o in lieve diminuzione.
- 5) **Flusso di CO<sub>2</sub> alla base del cono di La Fossa e nell'area di Vulcano Porto:** I flussi di CO<sub>2</sub> registrati nel sito Rimessa mostrano valori stabili sul proprio background. Nel sito di palizzi (P4max) i flussi sono in decremento, mentre nel sito Faraglione si registrano valori lievemente al di sotto del background.
- 6) **Geochimica degli acquiferi termali:** Nel pozzo Camping Sicilia e nel pozzo Bambara, non ci sono variazioni di rilievo. Le temperatura e la conducibilità evidenziano valori costanti, compatibili con i comportamenti stagionali tipici dei due pozzi.
- 7) **Sismicità locale:** Basso tasso di accadimento della microsismicità locale.
- 8) **Sismicità regionale:** Dal 19 dicembre 2023 al 31 gennaio 2024 la sismicità regionale ha mostrato un moderato incremento.
- 9) **Deformazioni - GNSS:** La rete di stazioni GNSS permanenti non ha registrato variazioni significative.
- 10) **Deformazioni - Clinometria:** La rete clinometrica non ha registrato variazioni significative.

**11) Gravimetria:** Non sono state registrate variazioni significative.

## **2. SCENARI ATTESI**

---

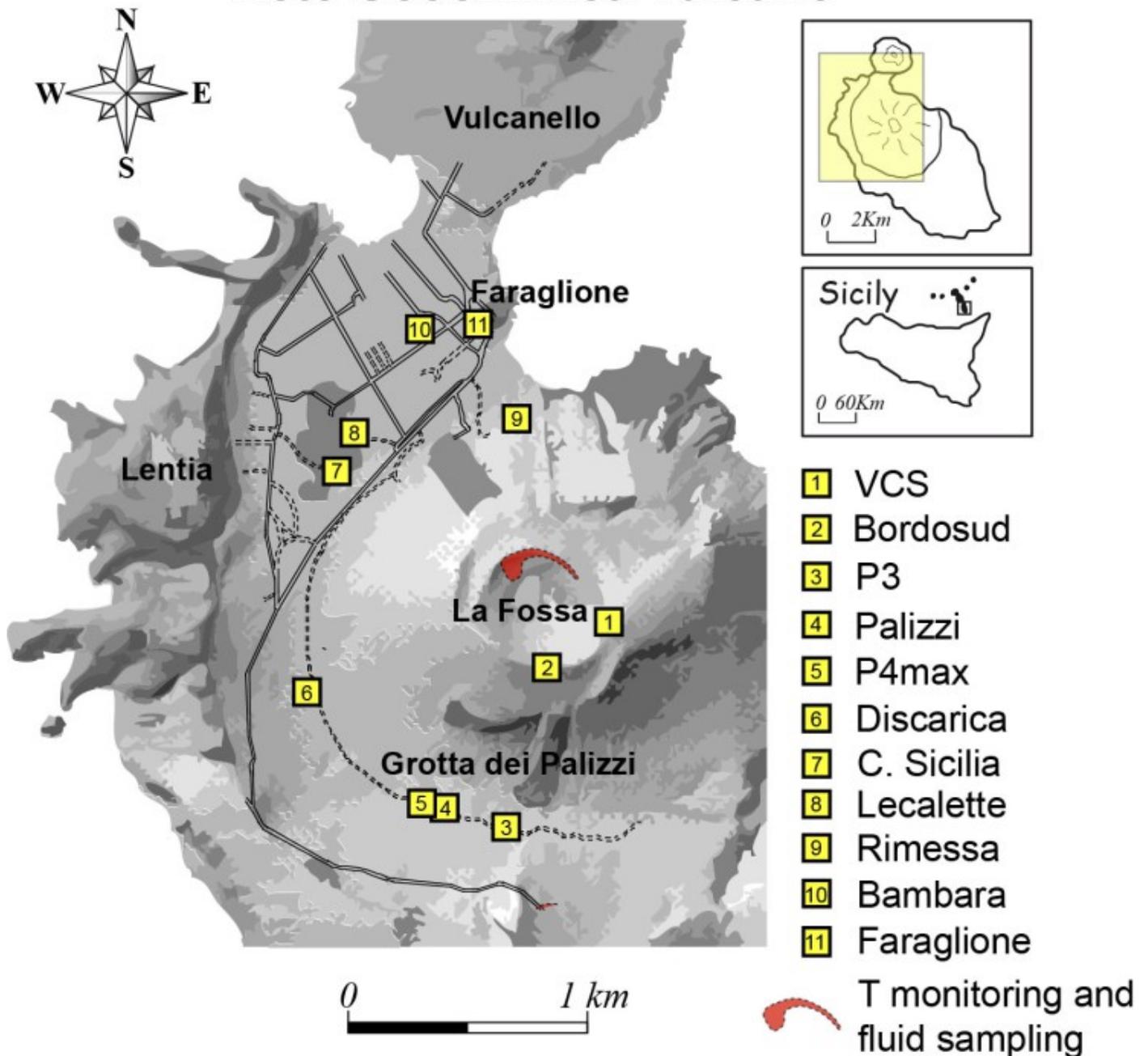
Vulcano in quiescenza con attività eruttiva assente con emissioni di gas dalle fumarole crateriche e dalle aree esterne al cratere, eventualmente accompagnata: da diffusione di gas tossici nei settori di emissione delle fumarole; accumuli di gas (soprattutto CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S) in prossimità delle zone di emissione a mare, in zone sottovento, topograficamente ribassate o in luoghi chiusi; flussi di fango e detriti o inondazioni innescati da precipitazioni intense lungo i versanti del cono di La Fossa.

**N.B. Eventuali variazioni dei parametri monitorati possono comportare una diversa evoluzione degli scenari sopra descritti. Si sottolinea che, per le loro intrinseche e peculiari caratteristiche, alcune fenomenologie vulcaniche possono verificarsi senza preannuncio o evolvere in maniera imprevista e rapida, implicando quindi un livello di pericolosità mai nullo.**

## **3. TEMPERATURA DELLE FUMAROLE CRATERICHE**

---

# Rete Geochimica Vulcano



**Fig. 3.1** Ubicazione delle stazioni per la misura del flusso di CO<sub>2</sub> dai suoli, dei parametri chimico-fisici negli acquiferi termali, delle temperature di emissione delle fumarole, come indicato in legenda. Il settore evidenziato in rosso include le principali fumarole di alta temperatura (F0, F11, F5, F5AT e FA) e i siti di monitoraggio termico (F5; F5AT1; F5AT2; versante interno).

Nel settore a trasporto prevalentemente convettivo (Fumarole) le temperature di superficie presentano un trend negativo. L'intervallo di massima temperatura negli ultimi 30 giorni (5 gennaio - 5 febbraio) è stato di 225 e 303 °C. Si rende noto però che, dal 26 dicembre, la validazione dei dati relativi al sensore T3 è stata sospesa per un guasto.

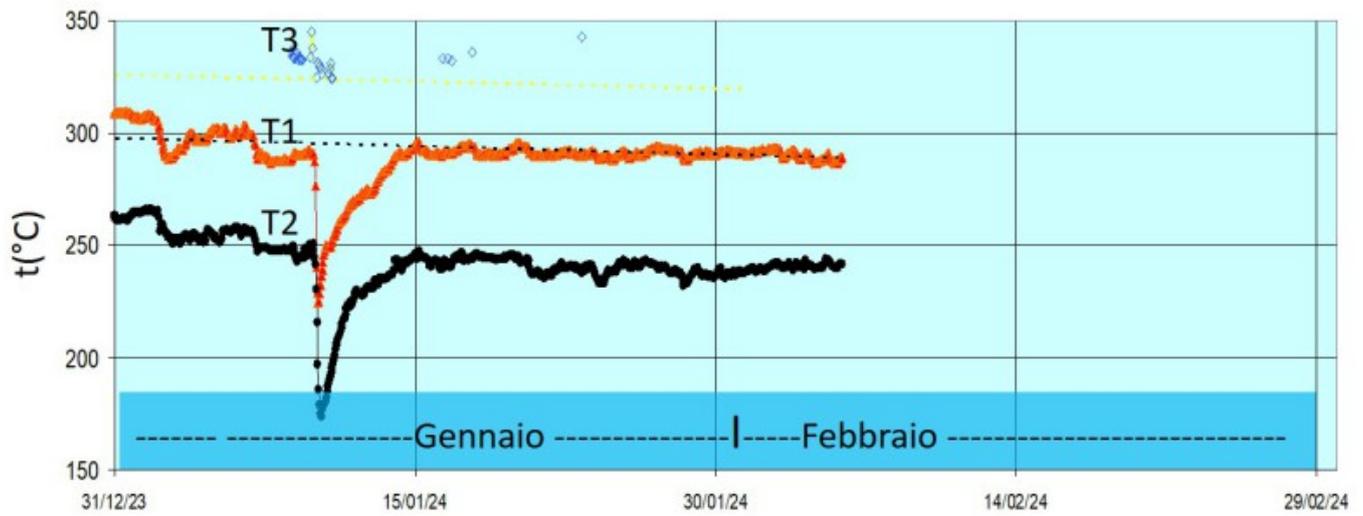


Fig. 3.2 Serie temporale dei valori di temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) misurati in continuo nelle fumarole poste sull'orlo del versante nord del cono La Fossa (fumarola F5AT, segnali T1 in rosso e T2 in nero; fumarola F5, segnale T3 rappresentato da rombi blu).

#### 4. FLUSSO DI CO<sub>2</sub> IN AREA CRATERICA

I dati della stazione VCS aggiornati al 05 febbraio 2024 mostrano valori medi in diminuzione con valori intorno a 880 g/m<sup>2</sup>/giorno.

## VCS – CO<sub>2</sub> Flux – 1 Year

FROM: 2023-02-06 – TO: 2024-02-06 | Last Week Average: 882.35 g/m<sup>2</sup>/day



## VCS – CO<sub>2</sub> Flux – 3 Years

FROM: 2023-02-06 – TO: 2024-02-06

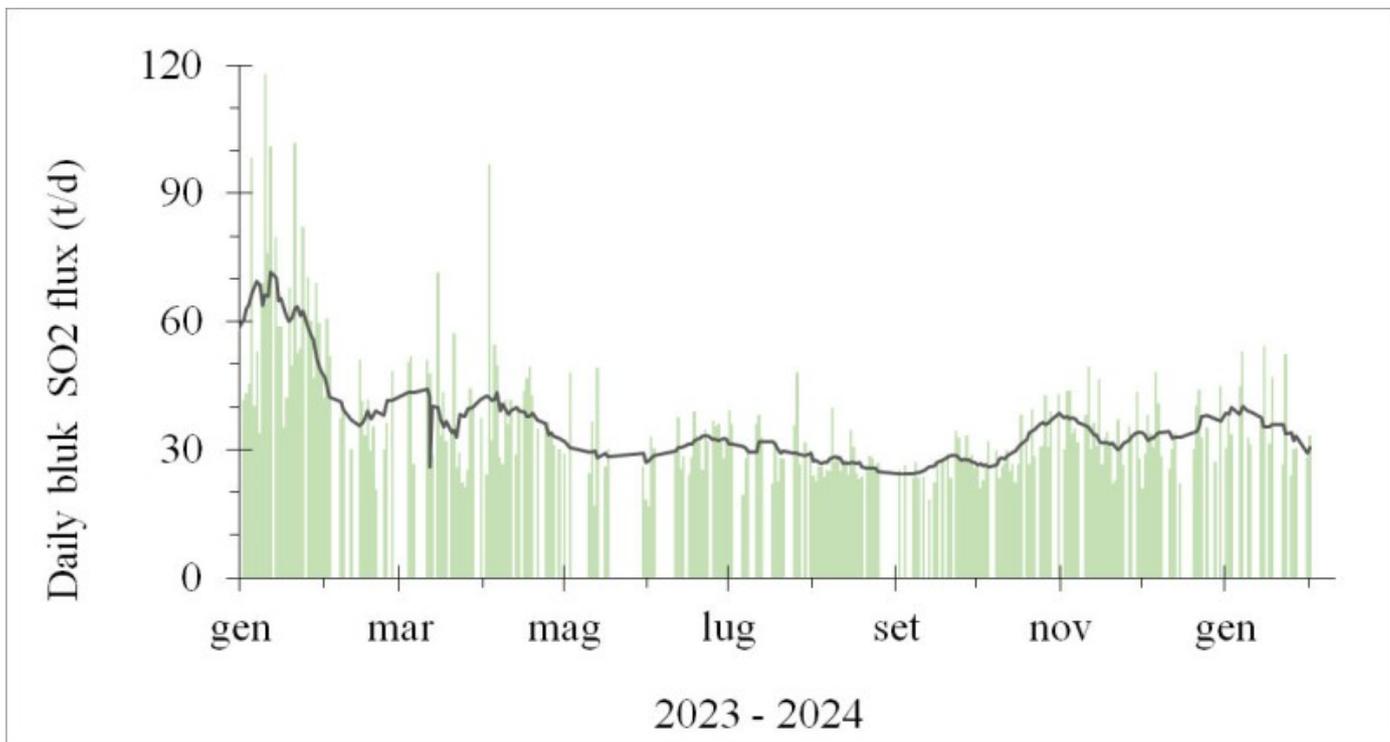


Fig. 4.1 Registrazione automatica del flusso di CO<sub>2</sub> emesso dal suolo nella stazione VSCS.

## 5. FLUSSO SO<sub>2</sub> IN AREA CRATERICA

---

Il flusso di SO<sub>2</sub> medio-giornaliero nell'ultimo mese ha indicato valori moderatamente medio-alti, dalla fine del mese di gennaio i valori sono costantemente rientrati stabilizzandosi su un livello medio. Analoghi episodici e temporanei transienti di moderato incremento sono stati registrati nei mesi passati.



**Fig. 5.1** flusso di SO<sub>2</sub> medio-giornaliero e medio-settimanale (rispettivamente, barra verde e linea grigia) emesso dal campo fumarolico craterico di Vulcano nel corso dell'ultimo anno

## 6. GEOCHIMICA DEI GAS FUMAROLICI

---

L'analisi dei campioni prelevati nelle fumarole crateriche il 18/12/2023 evidenzia che la concentrazione delle specie indicative di un contributo magmatico (i.e. CO<sub>2</sub> e He) è stabile in una delle fumarole campionate ed in decremento in un'altra, con valori compresi tra 13 e 17% per la CO<sub>2</sub>, che rimangono entro un livello medio o medio-alto. I dati sulla composizione isotopica dell'elio indicano valori mediamente stabili rispetto all'ultimo campionamento, ed in progressiva lenta diminuzione per la composizione isotopica del carbonio.

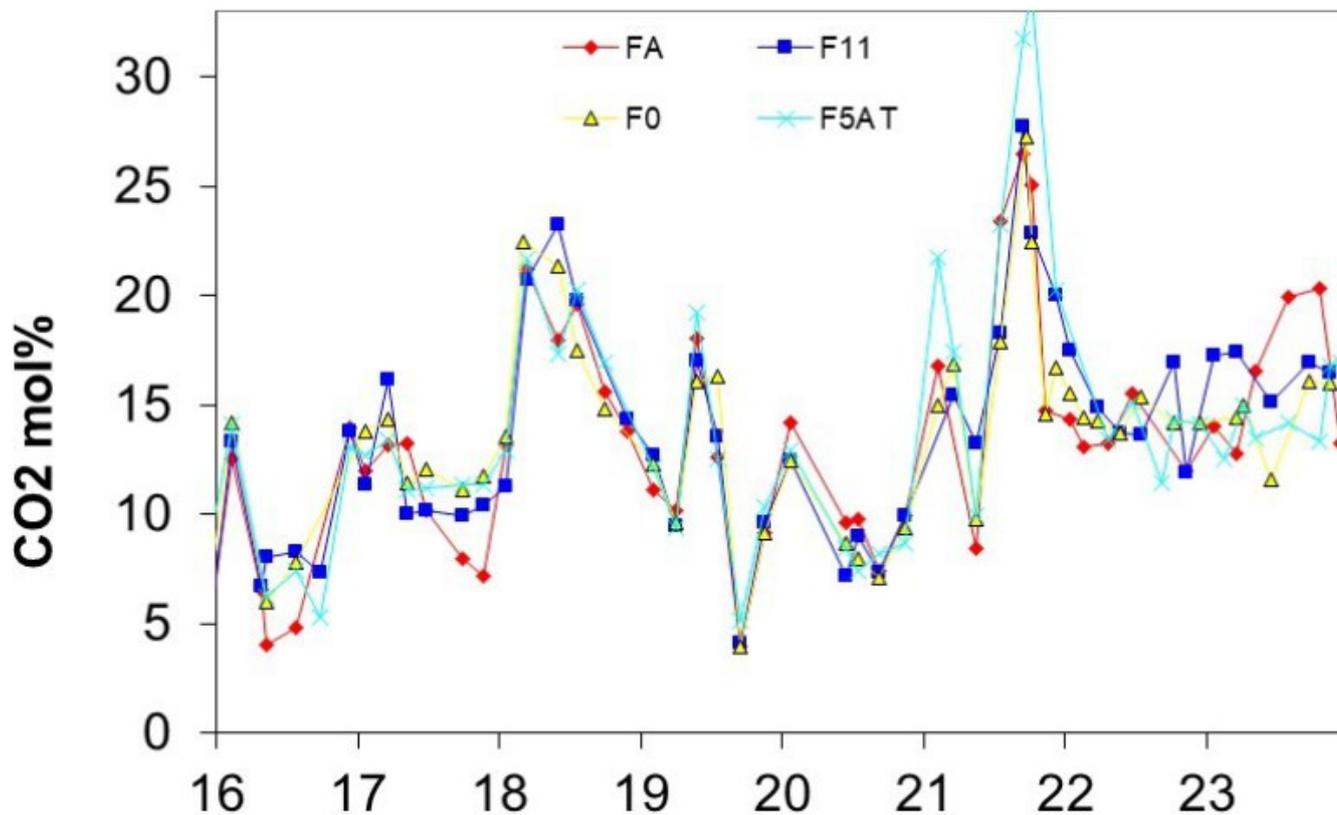
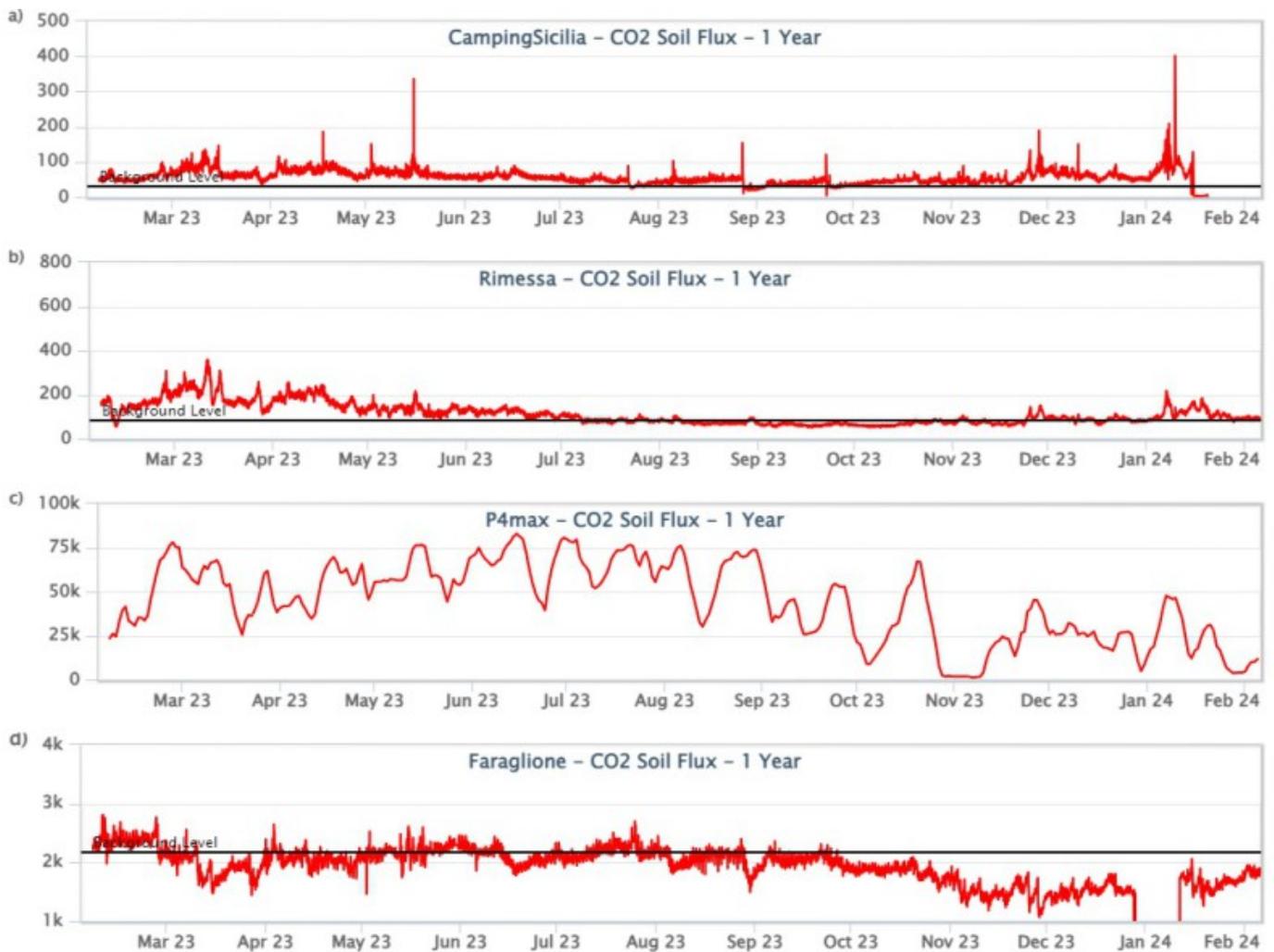


Fig. 6.1 Andamento temporale della concentrazione di CO<sub>2</sub> nelle fumarole del cratere.

## 7. FLUSSO DI CO<sub>2</sub> ALLA BASE DEL CONO DI LA FOSSA E NELL'AREA DI VULCANO PORTO

I flussi di CO<sub>2</sub> registrati nel sito Rimessa mostrano valori stabili, attestandosi sul livello di background. Nel sito Camping Sicilia, i valori fino al 15 gennaio risultano essere leggermente maggiori del livello di background, tipico del sito, successivamente non sono attendibili a causa di un guasto al sistema di misura. La stazione al sito P4max mostra valori in decremento rispetto le settimane precedenti. Nel sito Faraglione si registrano valori poco sotto al background.



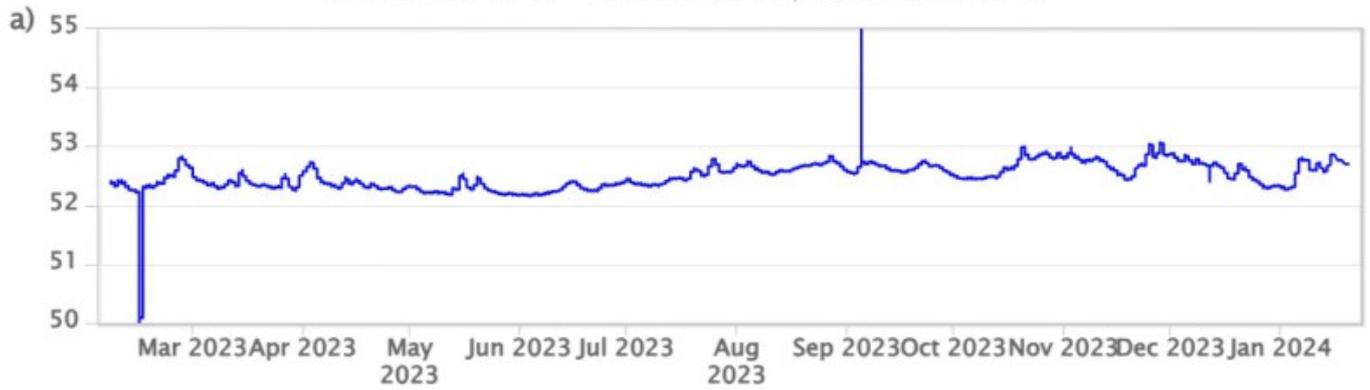
**Fig. 7.1** Record temporale del flusso di CO<sub>2</sub> (in g/m<sup>2</sup>/day) emesso dai suoli registrato nei siti di C.Sicilia, Rimessa, P4max e Faraglione.

## 8. GEOCHIMICA DEGLI ACQUIFERI TERMALI

Nel pozzo Camping Sicilia la temperatura fino al 20 gennaio 2024 si mantiene costante su valori elevati su mentre la sonda di conducibilità si è guastata in data 14/01/2024.

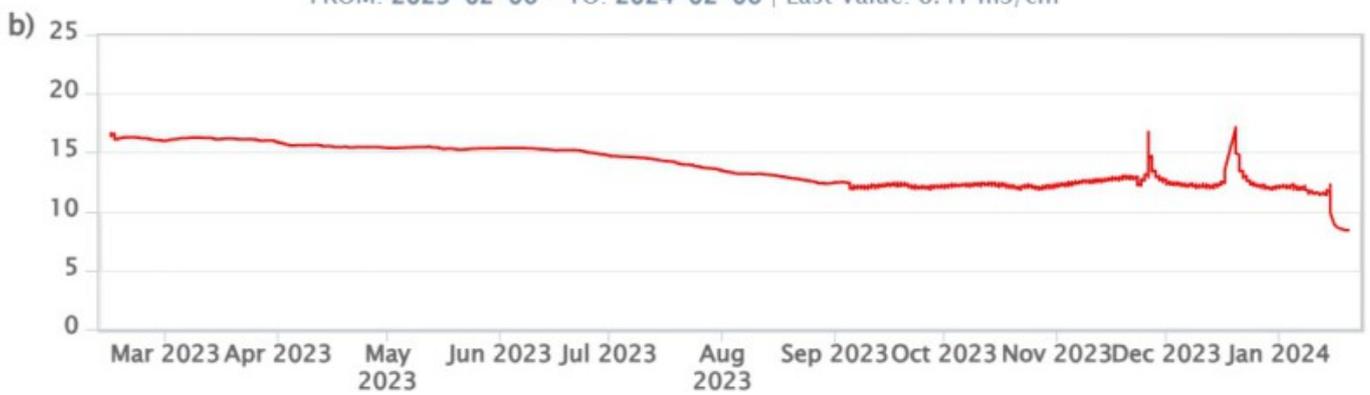
## CampingSicilia – Water Temperature – 1 Year

FROM: 2023-02-06 – TO: 2024-02-06 | Last Value: 52.70 °C



## CampingSicilia – Water Conductivity 20°C – 1 Year

FROM: 2023-02-06 – TO: 2024-02-06 | Last Value: 8.41 mS/cm

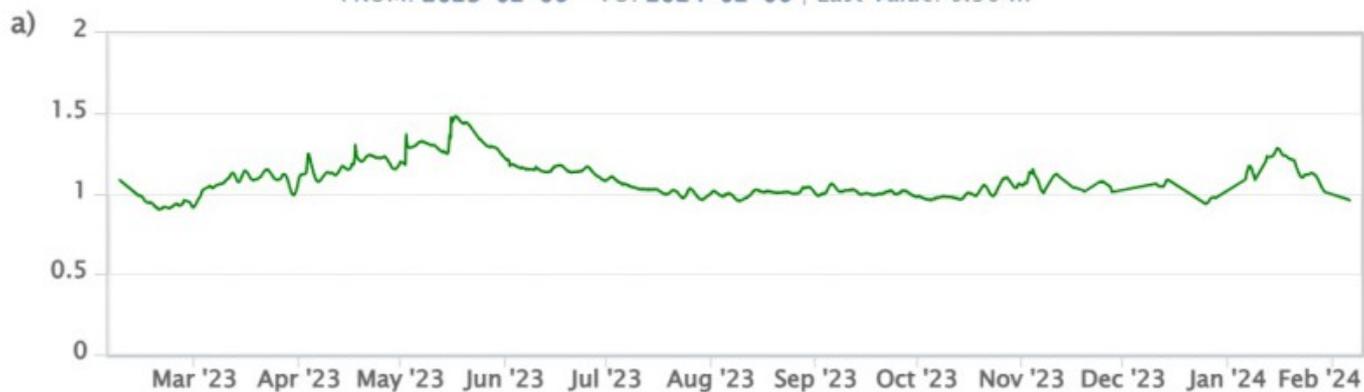


**Fig. 8.1** Dati di temperatura e conducibilità riferita a 20°C, acquisiti in automatico nel pozzo C. Sicilia.

Nel pozzo Bambara la temperatura e la conducibilità evidenziano valori costanti, compatibili con il comportamento stagionale tipico del pozzo

## Bambara – Water Level – 1 Year

FROM: 2023-02-06 – TO: 2024-02-06 | Last Value: 0.96 m



## Bambara – Water Conductivity 20°C – 1 Year

FROM: 2019-02-06 – TO: 2024-02-06 | Max Registered Value: 1.75 mS/cm

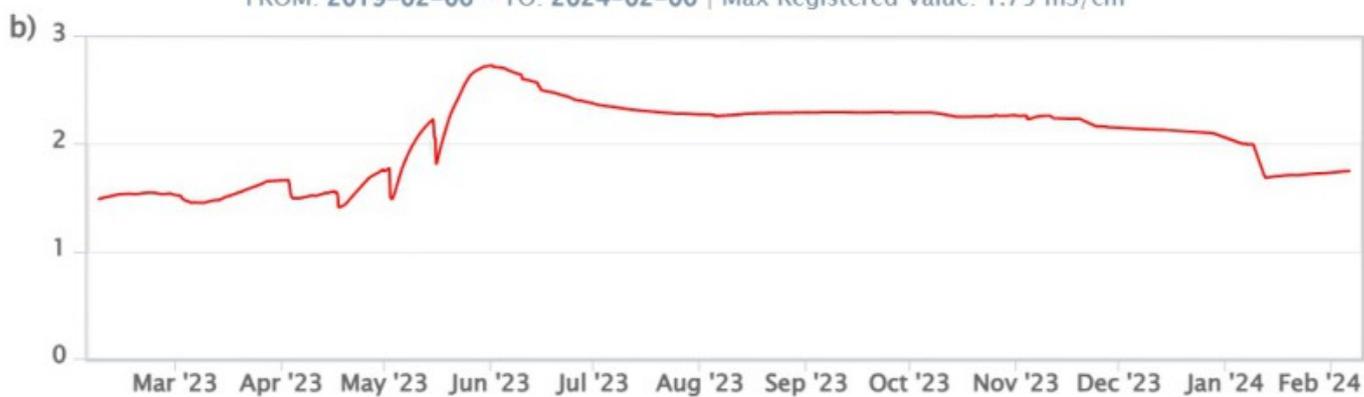
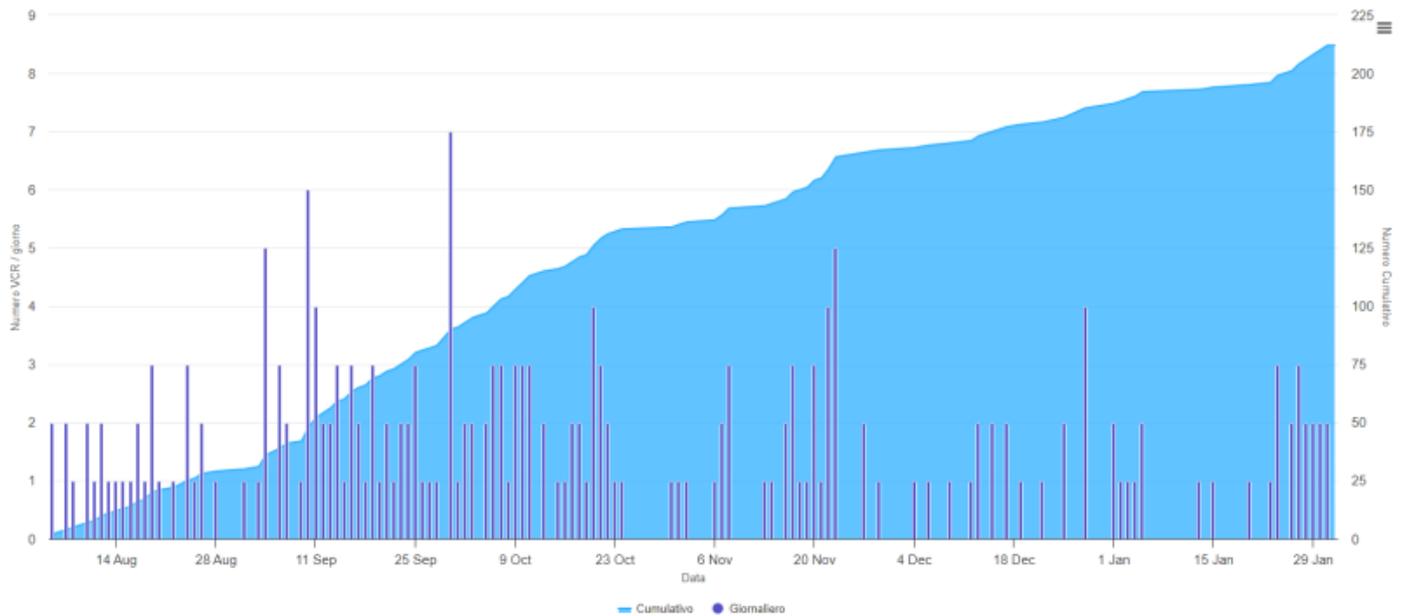


Fig. 8.2 Dati di temperatura e conducibilità riferita a 20°C, acquisiti in automatico nel pozzo Bambara.

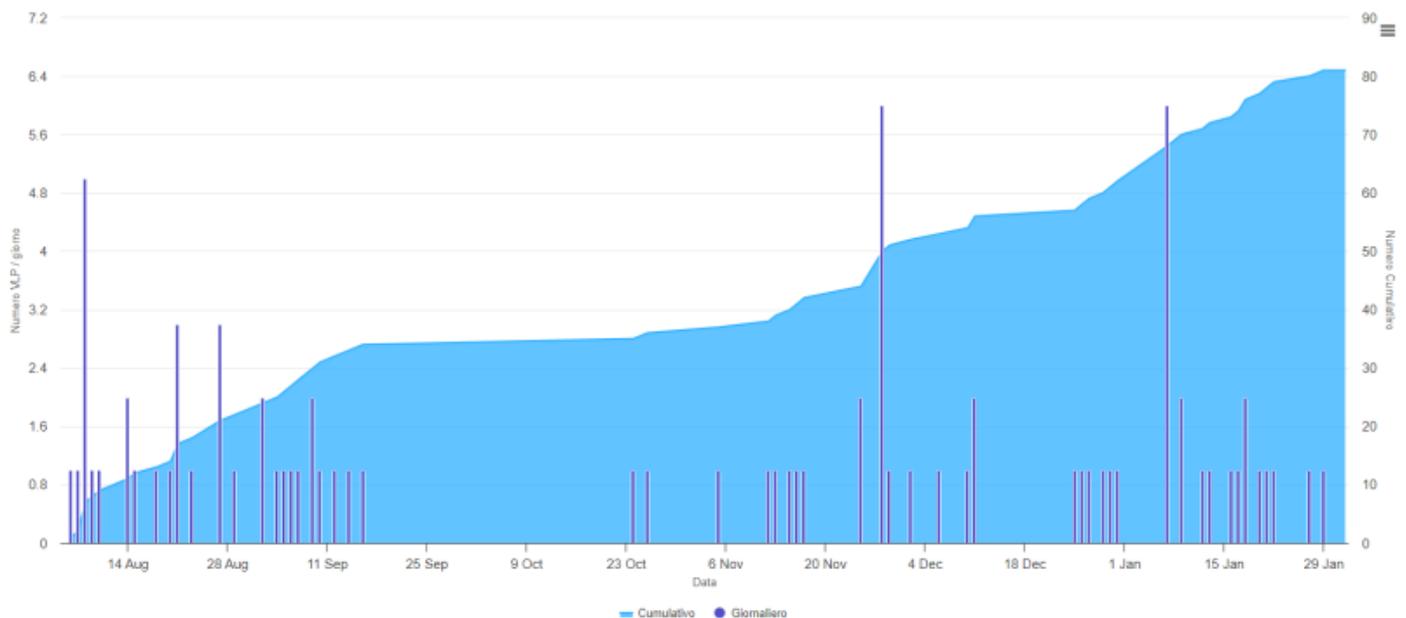
## 9. SISMICITÀ LOCALE

---

Nel periodo 19 dicembre 2023 - 31 gennaio 2024, il livello di sismicità locale non ha mostrato variazioni significative rispetto al periodo precedente. Il tasso di accadimento delle micrososse è stato da basso, per gli eventi a più alta frequenza (Fig. 9.1) a molto basso, per gli eventi a più bassa frequenza (Fig. 9.2).



**Fig. 9.1** *Frequenza giornaliera e numero cumulativo delle micrososse locali con frequenza di picco compresa tra 1 e 30 Hz negli ultimi 180 giorni.*

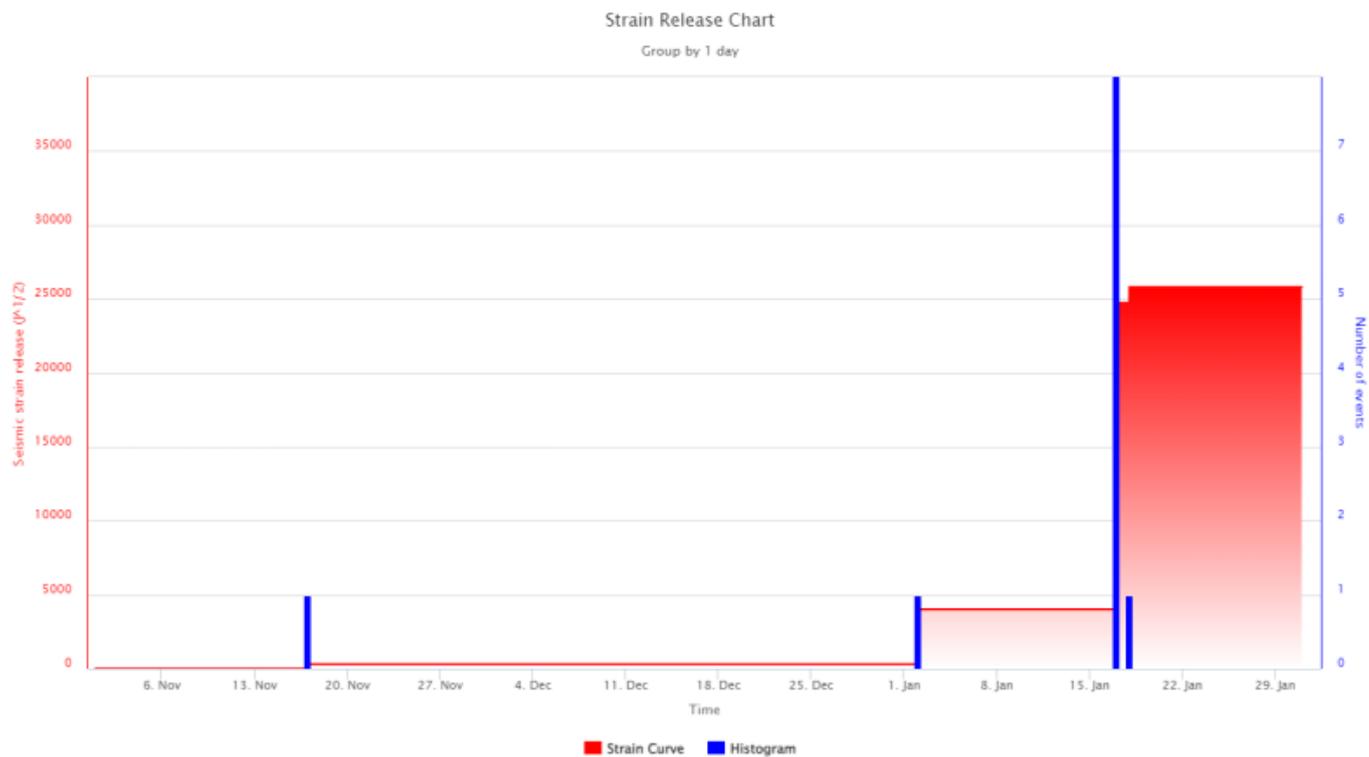


**Fig. 9.2** *Frequenza giornaliera e numero cumulativo delle micrososse locali con frequenza di picco minore di 1 Hz (principalmente eventi VLP) negli ultimi 180 giorni.*

## 10. SISMICITÀ REGIONALE

Dal 19 dicembre 2023 al 31 gennaio 2024 la sismicità regionale ha mostrato un moderato incremento rispetto al precedente periodo (Fig. 10.1). In particolare, il 17 gennaio tra le 20:34 e le 23:07 (UTC) è stata registrata una piccola sequenza sismica composta da 8 eventi di magnitudo maggiore o uguale a 1.0 ( $M_{max}=2.8$ ) localizzata a circa 9-10 km ad ovest del Porto di Ponente (Vulcano) ad una profondità compresa tra 5.6 e 11.0 km s.l.m. (Figg. 10.2 e 10.3). La stesso volume focale è stato interessato anche il giorno successivo (18.01.2024) alle ore 14:54 (UTC) da un evento di  $M=1.7$ . Il quadro viene completato da un ulteriore evento sismico, verificatosi il 02.01.2024 alle ore 19:04 (UTC) di  $M=2.3$  localizzato a circa

12 km a sud-ovest del Porto di Ponente (Vulcano) ad una profondità di circa 15 km s.l.m. (Figg. 10.1, 10.2 e 10.3).



**Fig. 10.1** *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con  $M_I \geq 1.0$  localizzati negli ultimi 3 mesi nell'area di Vulcano.*

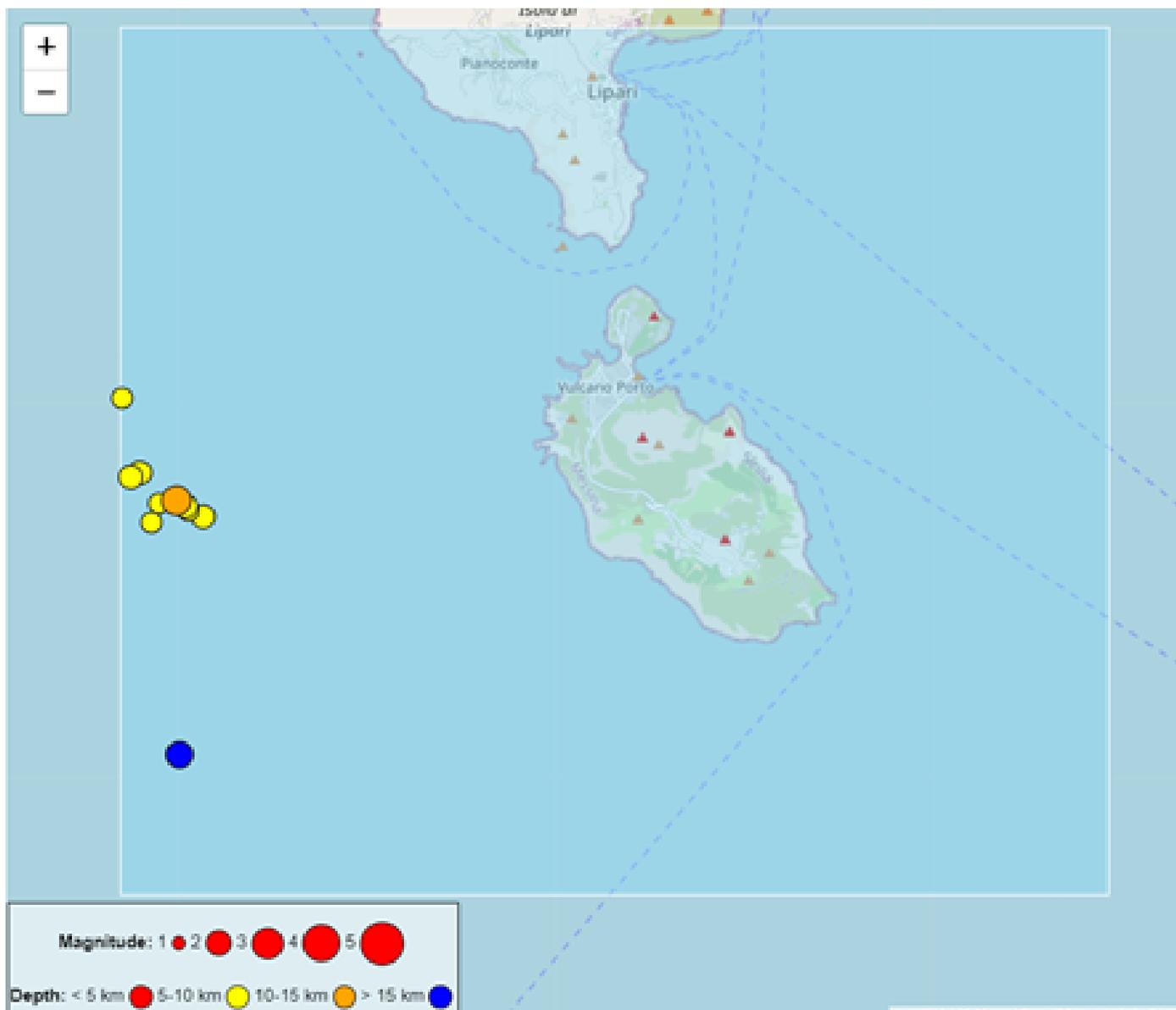


Fig. 10.2 Mappa epicentrale dei terremoti con  $ML \geq 1.0$  localizzati nel periodo 18/12/2023- 31/01/2024 nell'area di Vulcano.

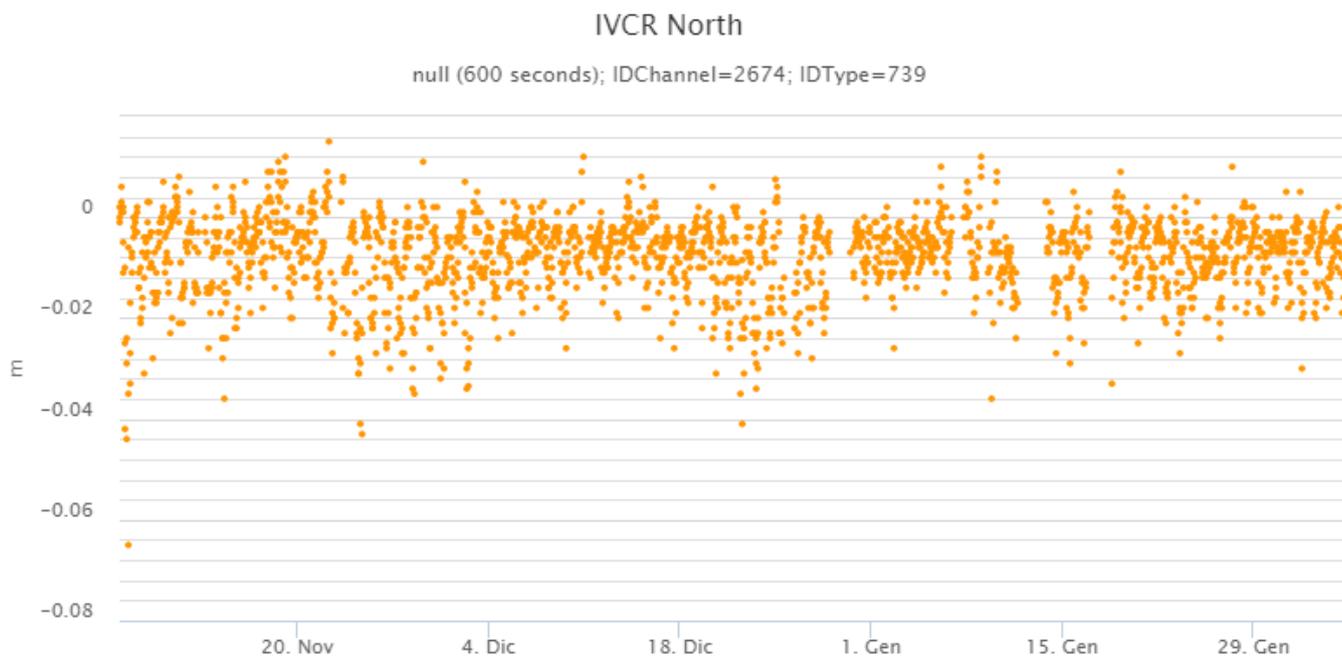
Date Time	ML	Prof. (km)	Area Epicentrale
02/01/2024 19:04	2.3	15.5	12.1 km SW from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
17/01/2024 20:44	1.7	5.6	9.8 km W from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
17/01/2024 20:58	1.8	5.6	9.0 km W from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
17/01/2024 21:35	2.0	9.9	10.0 km W from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
17/01/2024 21:41	1.6	5.9	9.3 km W from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
17/01/2024 21:41	1.8	8.5	9.3 km W from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
17/01/2024 21:42	1.5	5.3	10.1 km W from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
17/01/2024 22:14	2.8	11.0	9.5 km W from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
17/01/2024 23:07	2.2	9.0	10.2 km W from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
18/01/2024 14:54	1.7	6.7	10.2 km W from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)

Fig. 10.3 Tabella dei terremoti con  $ML \geq 1$

## 11. DEFORMAZIONI - GNSS

---

I dati della rete di stazioni GNSS dell'isola non mostrano variazioni significative nel corso dell'ultimo mese. Si riporta come esempio di sintesi la variazione della componente Nord della stazione Vulcano Cratere (IVCR).



**Fig. 11.1** Serie temporale della variazione della componente Nord della stazione di Vulcano Cratere (IVCR) nel corso dell'ultimo trimestre.

## 12. DEFORMAZIONI - CLINOMETRIA

---

I dati della rete di stazioni clinometriche dell'Isola non mostrano variazioni significative. Si riporta come esempio la variazione del segnale clinometrico misurato alla stazione di Sotto Lentia (SLT) che mostra variazioni all'interno della sua normale variabilità.

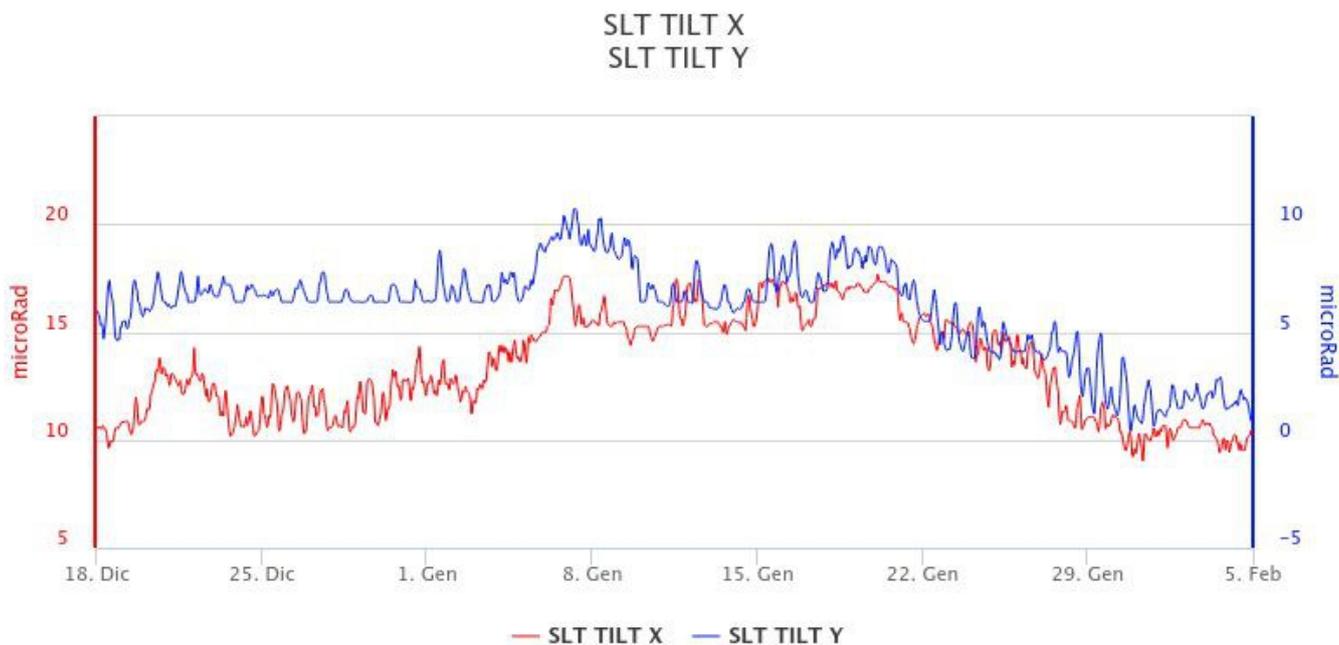


Fig. 12.1 Serie temporale delle componenti Radiale (X) e Tangenziale (Y) del clinometro di SLT dell'ultimo mese.

### 13. GRAVIMETRIA

Il 4 gennaio 2024 è stata ripristinata l'acquisizione di un gravimetro installato presso una casa privata in zona porto (VPORT).

Il 5 gennaio 2024 il gravimetro installato a ottobre del 2022 a Grotta Palizzi è stato rimosso e restituito all'OV che lo aveva reso disponibile per l'emergenza.

Il segnale gravimetrico registrato dal 4 gennaio fino al 3 febbraio nella stazione VPORT non mostra variazioni significative del campo di gravità. Le variazioni nelle ampiezze che si osservano nel segnale sono dovute alle diverse condizioni meteo-marine (Fig. 13.1).

Tra il 4 e il 5 gennaio 2024 sono state effettuate misure gravimetriche nelle stazioni della rete dell'isola. L'analisi preliminare non mostra variazioni significative rispetto alla campagna effettuata a ottobre 2023, riconducibili a fenomeni di redistribuzione di masse profonde.

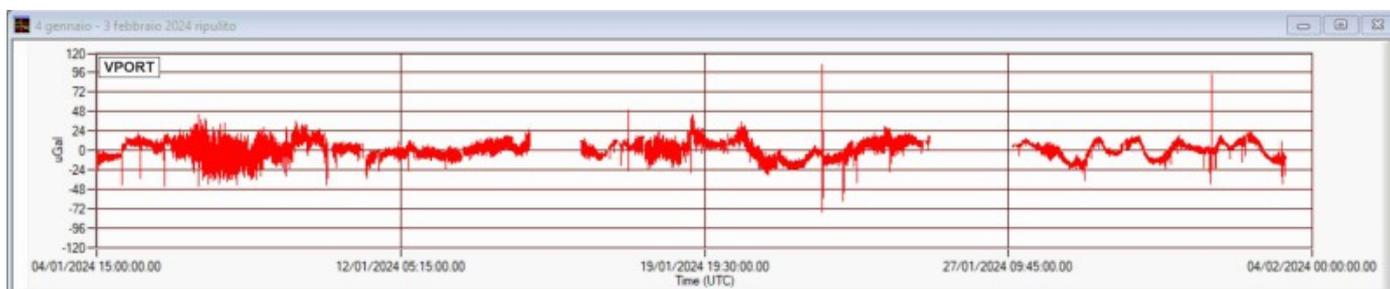


Fig. 13.1 Segnale gravimetrico registrato nella stazione VPORT dalle 15:00 UTC del 04 gennaio alle 23:00 UTC del 03 febbraio 2024. Il segnale è mediato al minuto. I dati sono corretti per gli effetti della marea terrestre e della deriva strumentale.

Responsabilita' e proprieta' 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 2022-2025), 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.**