



Rep. N. M3/2024 VULCANO

## VULCANO

### BOLLETTINO MENSILE

### MESE DI RIFERIMENTO MARZO 2024

*(data emissione 02/04/2024)*

#### 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 andamento stabile
- 2) **Flusso di CO<sub>2</sub> in area craterica:** Il flusso di CO<sub>2</sub> in area craterica è stabile
- 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 28/02/2024 mostrano valori della concentrazioni delle specie magmatiche stabili.
- 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 in continuo evidenziano valori in modesta crescita che si attestano su livelli di poco superiori al background o prossimi ad esso.
- 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:** Attività sismica regionale bassa
- 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**

---

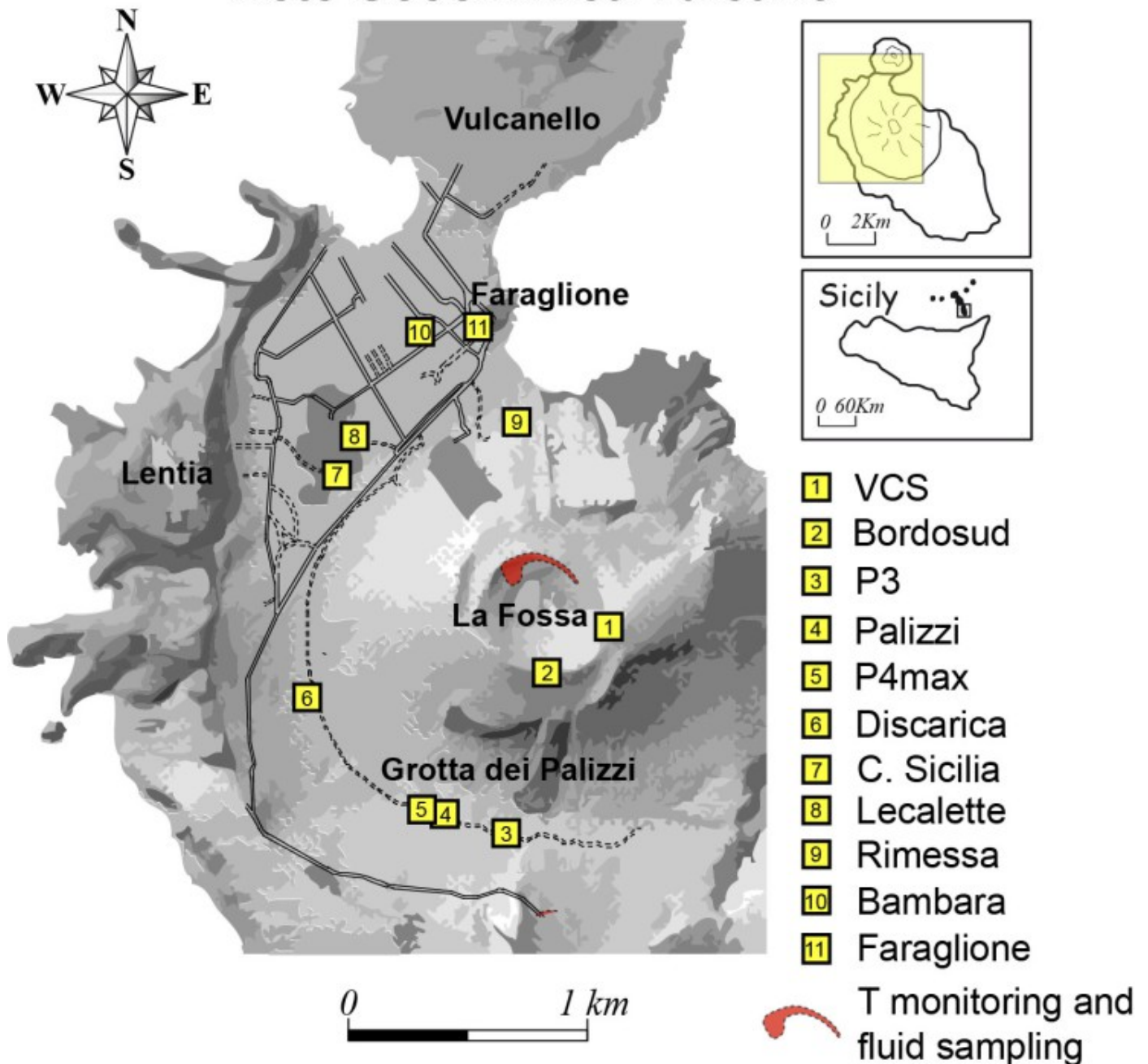
Vulcano in quiescenza con attività eruttiva assente con emissioni di gas dalle fumarole crateriche e dalle aree esterne al cratere, eventualmente accompagnata: da diffusione di gas tossici nei settori di emissione delle fumarole; accumuli di gas (soprattutto CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S) in prossimità 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) il flusso di vapore appare stabile e ben sostenuto dal sistema idrotermale profondo. Negli ultimi 31 giorni (2 marzo – 2 Aprile) l'intervallo di massima temperatura lungo l'orlo sommitale, è rimasto invariato rispetto al mese precedente (fra 221 e 329 °C), mentre l'infiltrazione dell'acqua piovana ha avuto effetti irrilevanti.

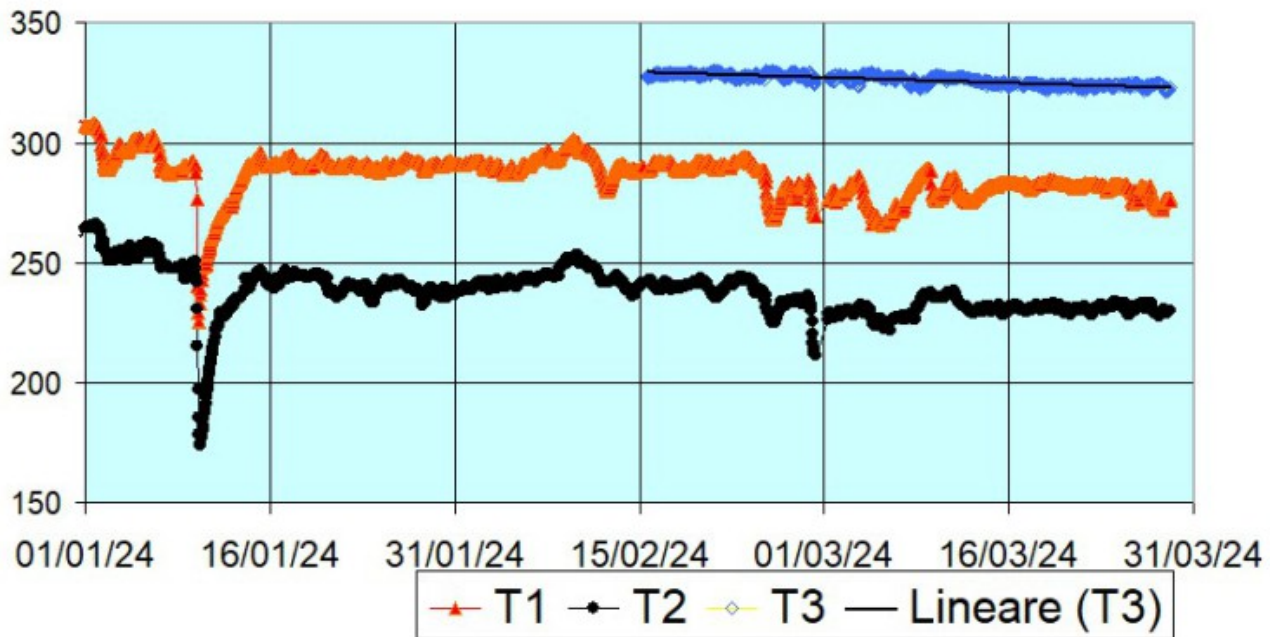


Fig. 3.2 Serie temporale dei valori di temperatura (°C) misurati in continuo nelle fumarole poste sull'orlo del versante nord del cono La Fossa (fumarola F5AT, segnali T1 in rosso e T2 in nero; fumarola F5, segnale T3 rappresentato da rombi blu).

#### 4. FLUSSO DI CO2 IN AREA CRATERICA

I dati della stazione VCS aggiornati al 1 aprile 2024 mostrano valori medi in linea con i quelli del mese precedente (circa 2000 g/m<sup>2</sup>/giorno).

## VCS – CO<sub>2</sub> Flux – 1 Year

FROM: 2023-04-02 – TO: 2024-04-02 | Last Week Average: 2032.78 g/m<sup>2</sup>/day



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

FROM: 2023-04-02 – TO: 2024-04-02



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 stabili su un livello medio.

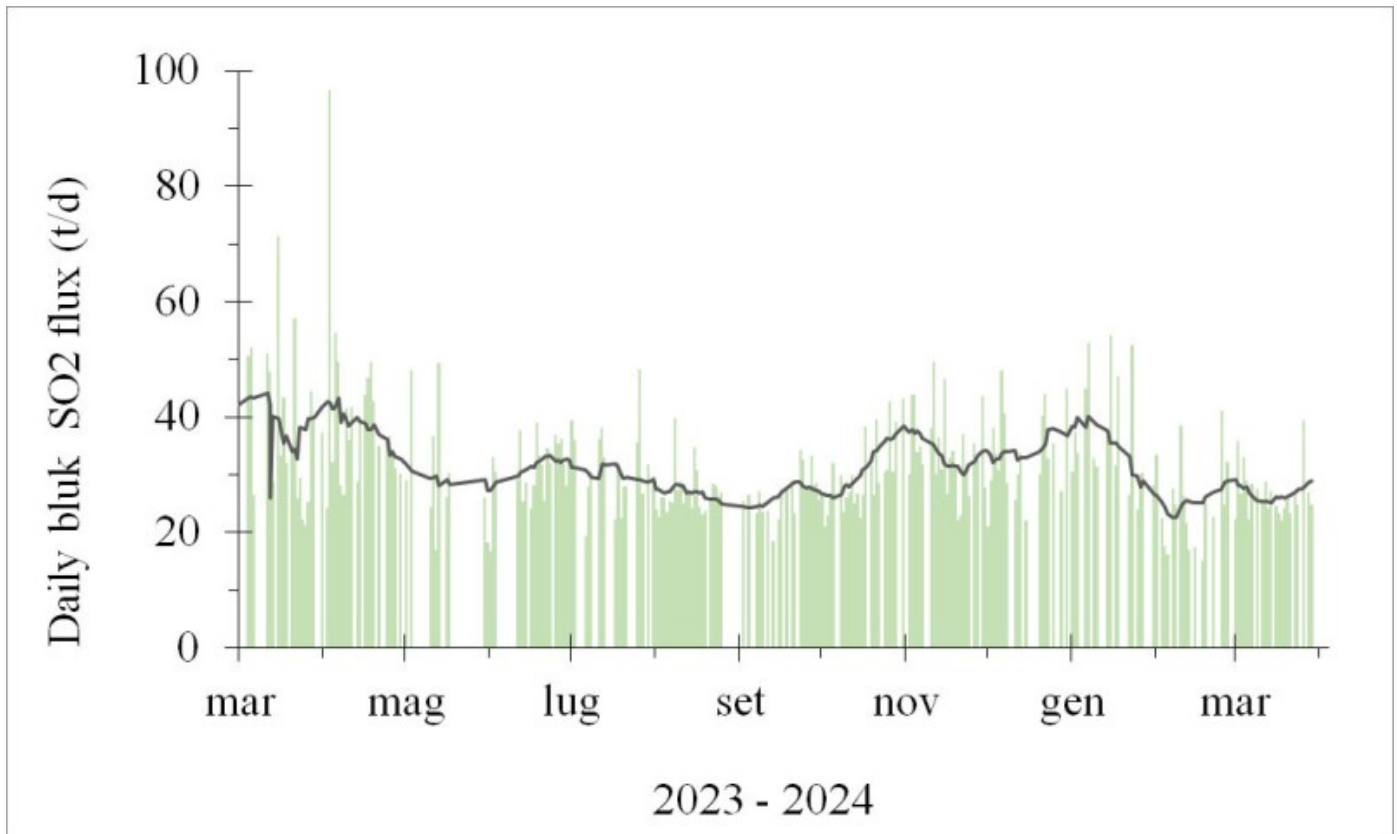


Fig. 5.1 *flusso di SO<sub>2</sub> medio-giornaliero e medio-settimanale (rispettivamente, barra verde e linea grigia) emesso dal campo fumarolico craterico di Vulcano nel corso dell'ultimo anno*

## 6. GEOCHIMICA DEI GAS FUMAROLICI

---

L'analisi dei campioni prelevati dalle fumarole crateriche il 28/02/2024 evidenzia che la concentrazione delle specie indicative di un contributo magmatico (i.e. CO<sub>2</sub> e He) è stabile nelle fumarole campionate, con valori intorno al 15% per CO<sub>2</sub>, che rimangono entro un livello medio. I dati sulla composizione isotopica dell'elio e del carbonio indicano valori piuttosto stabili rispetto all'ultimo campionamento.

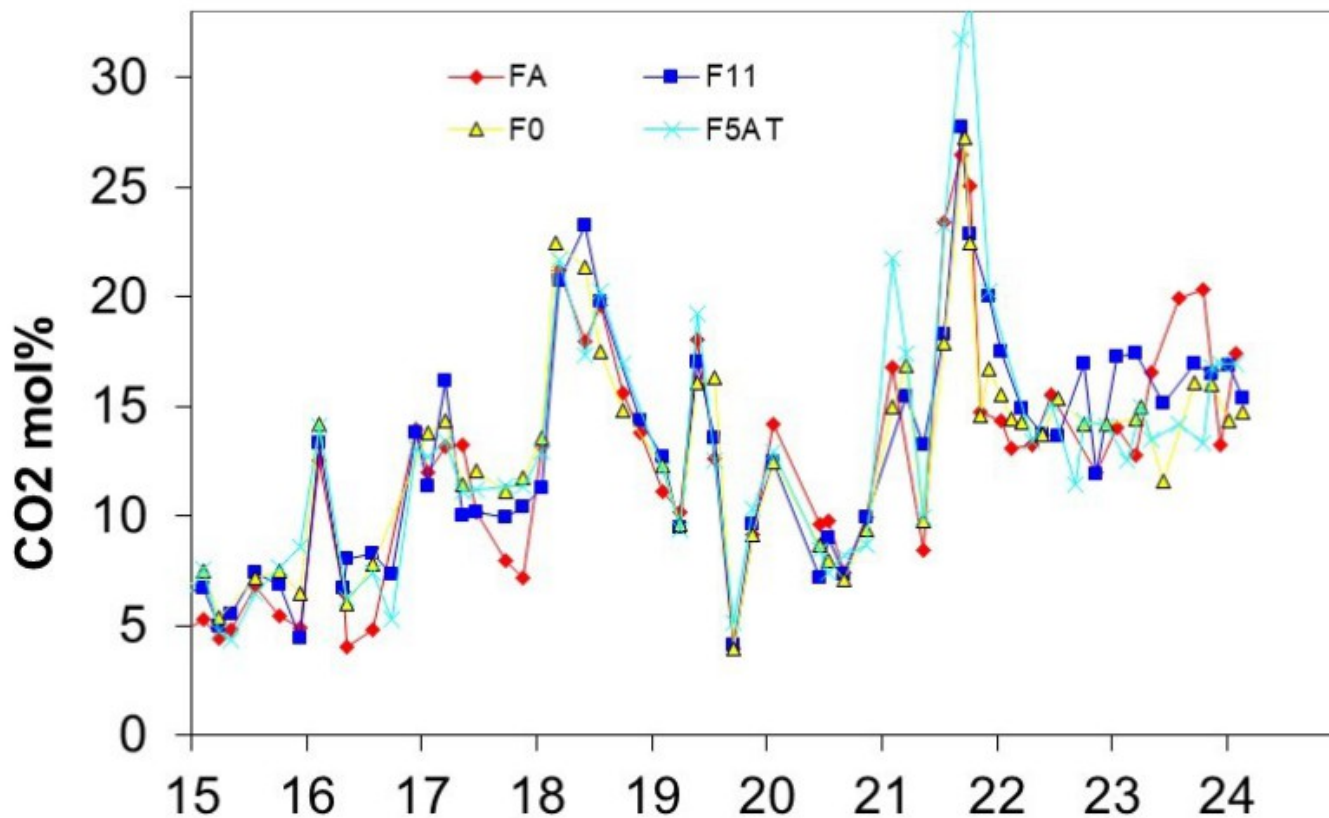
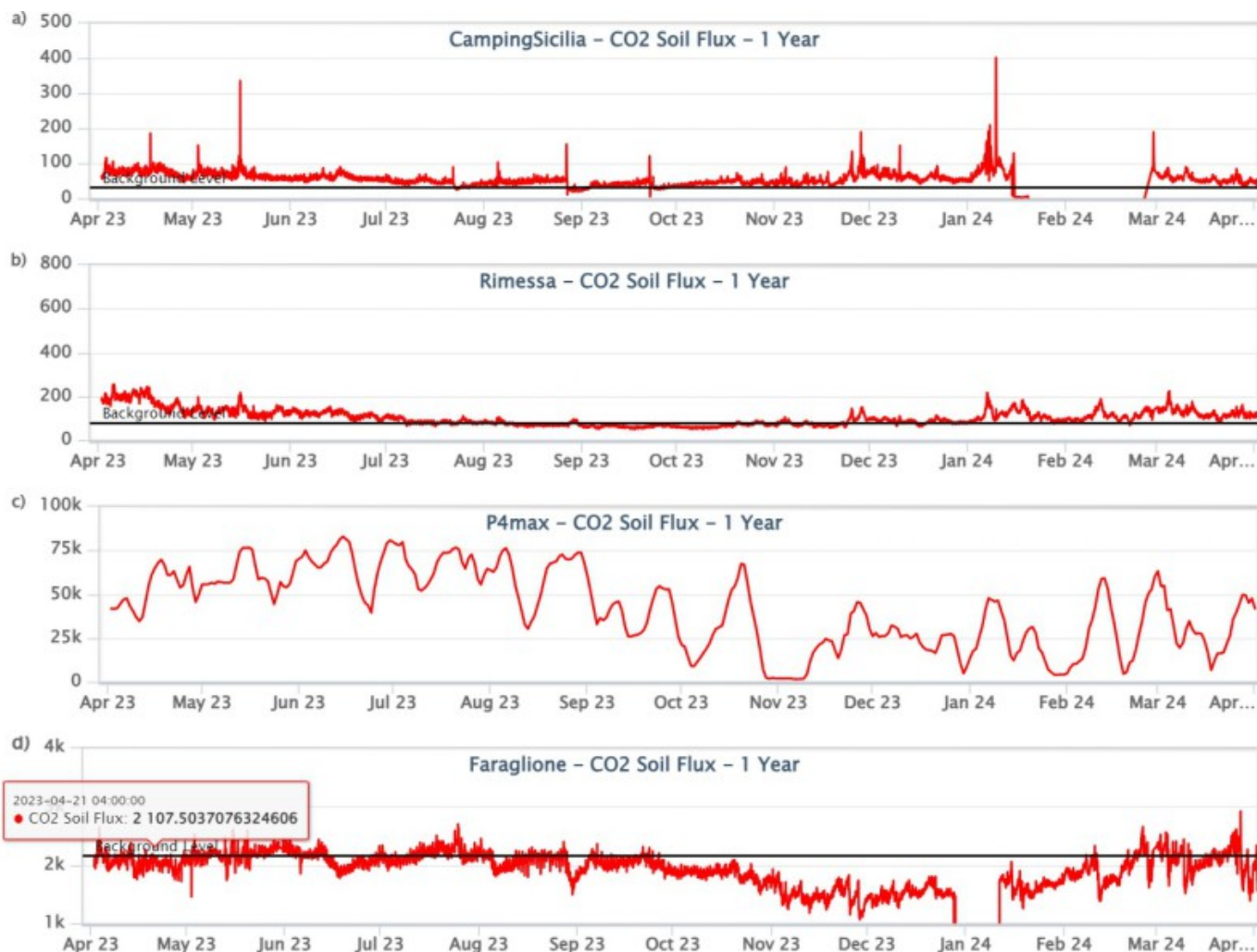


Fig. 6.1 Andamento temporale della concentrazione di CO<sub>2</sub> nelle fumarole del cratere.

## 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 di Campingsicilia e Rimessa mostrano valori in lieve crescita che si attestano su livelli di poco superiore al background. La stazione al sito P4max mostra valori ad andamento ciclico gli ultimi dei quali particolarmente elevati. Nel sito Faraglione si registrano valori che oscillano attorno 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.

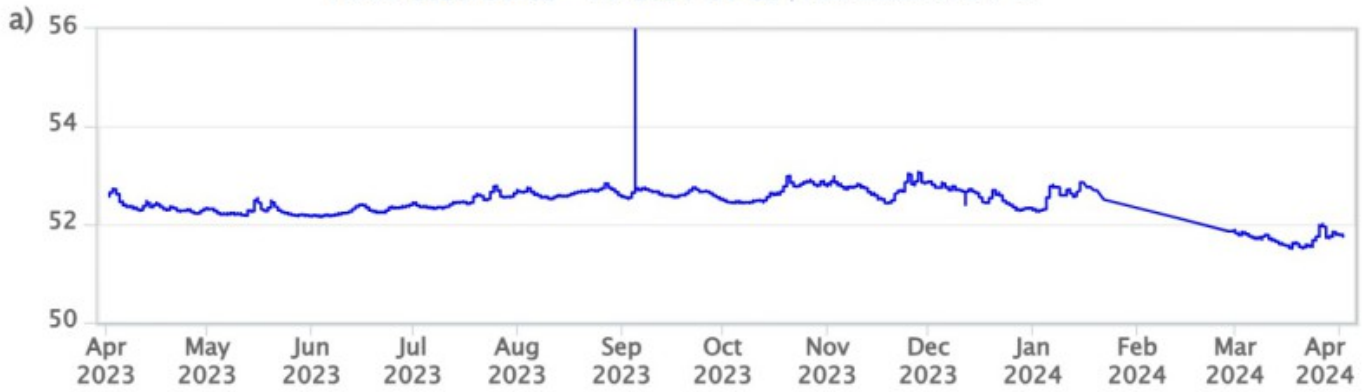
## 8. GEOCHIMICA DEGLI ACQUIFERI TERMALI

I valori di temperatura e di conducibilità dell'acqua nel pozzo stabili rispetto agli ultimi dati del mese scorso. La temperatura è comunque ancora su valori elevati.



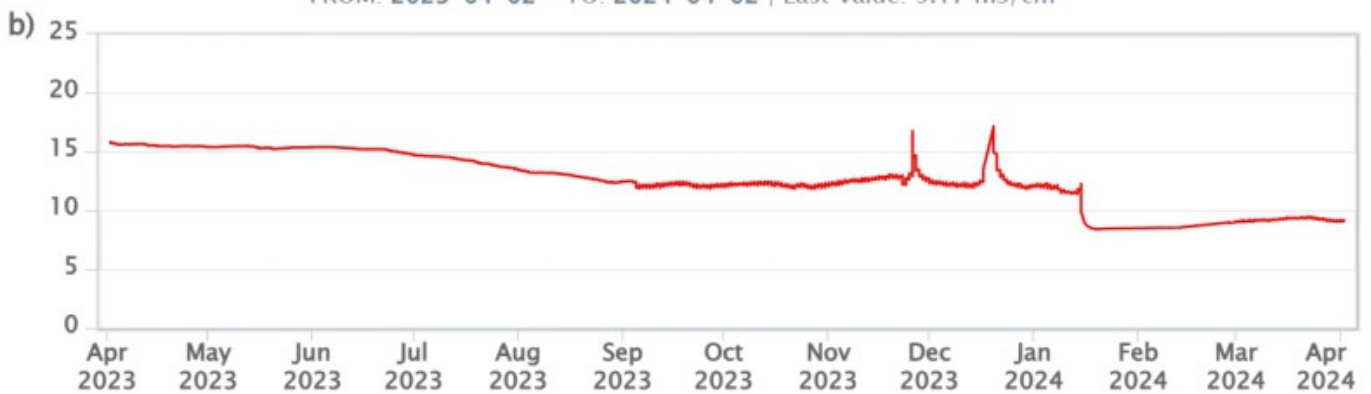
## CampingSicilia – Water Temperature – 1 Year

FROM: 2023-04-02 – TO: 2024-04-02 | Last Value: 51.75 °C



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

FROM: 2023-04-02 – TO: 2024-04-02 | Last Value: 9.17 mS/cm

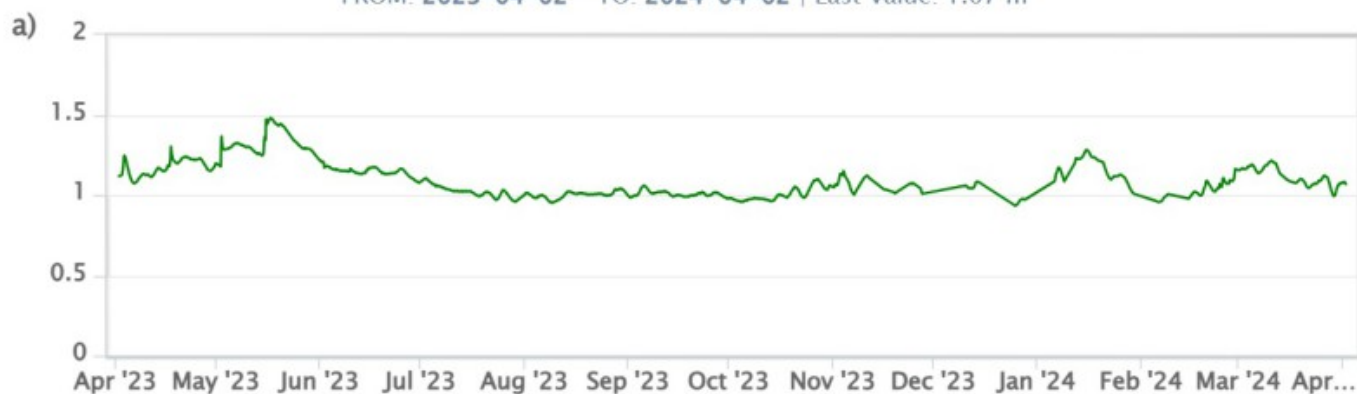


**Fig. 8.1** Dati di temperatura e conducibilità riferita a 20°C, acquisiti in automatico nel pozzo C. Sicilia.

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: 2023-04-02 – TO: 2024-04-02 | Last Value: 1.07 m



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

FROM: 2019-04-02 – TO: 2024-04-02 | Max Registered Value: 1.67 mS/cm

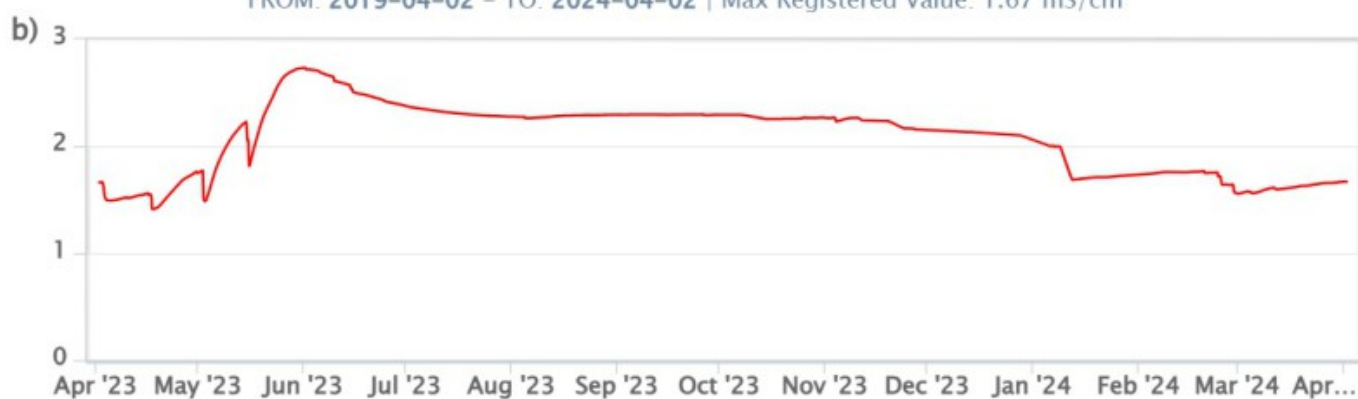
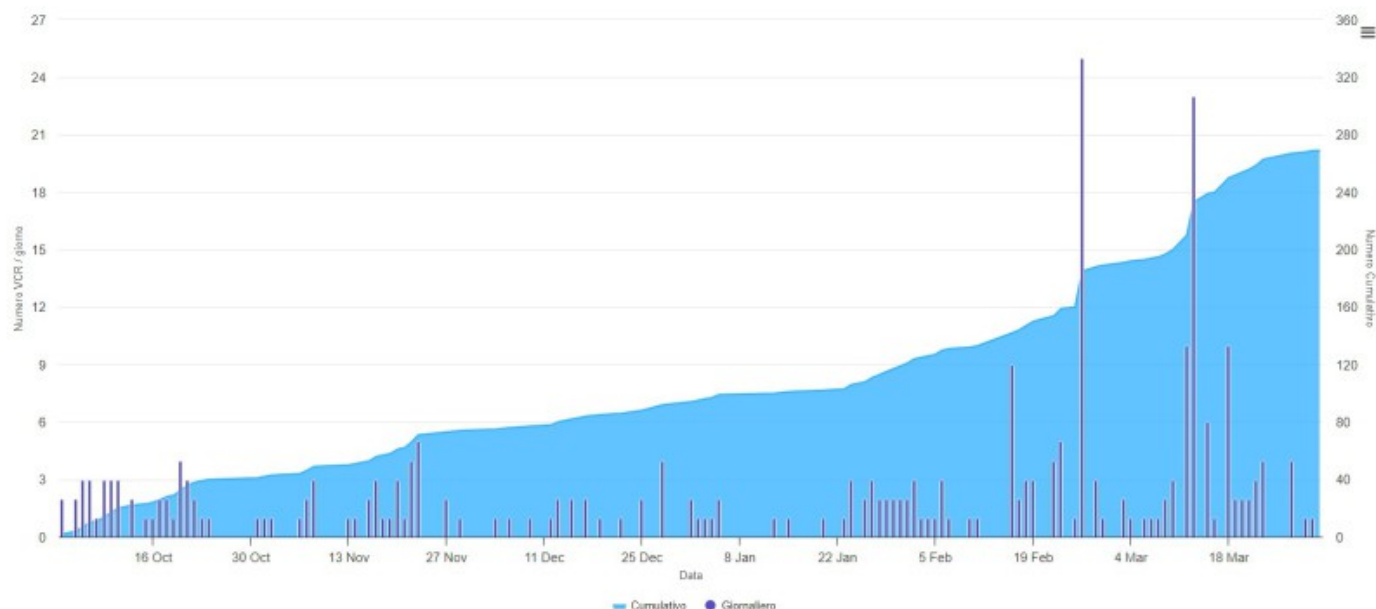


Fig. 8.2 Dati di temperatura e conducibilità riferita a 20°C, acquisiti in automatico nel pozzo Bambara.

## 9. SISMICITÀ LOCALE

Nella corso del mese di marzo 2024 la frequenza di accadimento delle micrososse sia con il picco spettrale maggiore di 1 Hz (Fig. 9.1), che minore di 1 Hz (principalmente VLP; Fig. 9.2) si è mantenuta bassa.

Si segnala che l'elevata frequenza di accadimento delle micrososse con il picco spettrale maggiore di 1 Hz (Fig. 9.1) relativa a giorno 13 marzo è influenzata da temporanei problemi strumentali alla stazione sismica di riferimento.



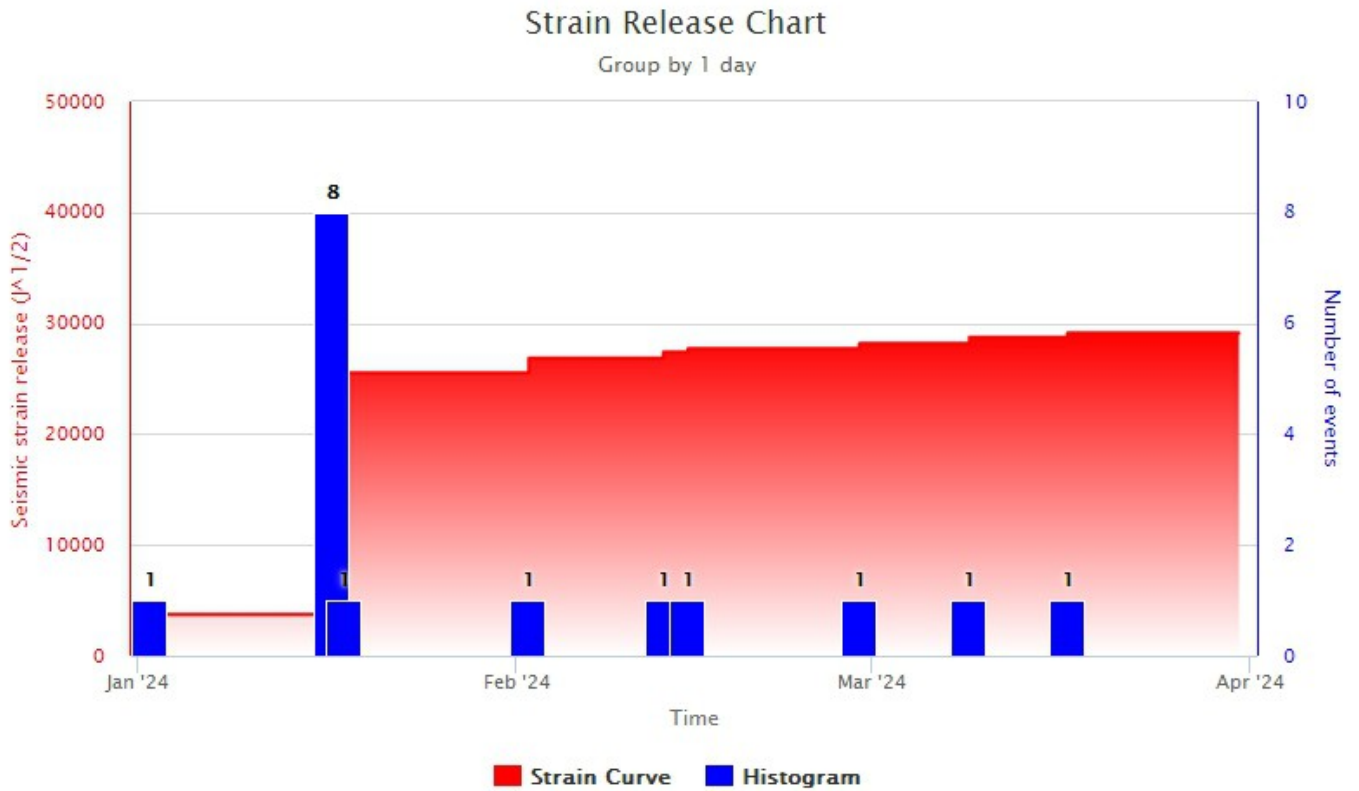
**Fig. 9.1** *Frequenza giornaliera e numero cumulativo delle micrososse locali con frequenza di picco compresa tra 1 e 30 Hz, negli ultimi 180 giorni.*



**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

Nel periodo in oggetto la sismicità regionale si è mantenuta su un livello basso a cui è stato associato un modesto rilascio di strain (Fig. 10.1). In particolare, sono stati registrati due terremoti di magnitudo maggiore o uguale a 1.0 ( $M_{max}=1.4$ ). Il primo verificatosi il 9 marzo 2024 alle ore 13:55 (UTC) di  $ML=1.4$  è stato localizzato a 2.5 km a SW del Porto di Ponente (Vulcano) ad una profondità di circa 12 km. Il secondo di  $ML=1.2$  si è verificato il 17 marzo 2024 alle 00:19 (UTC) ed è stato localizzato a circa 9 km ad est di Lipari ad una profondità di circa 8 km (Fig. 10.2 e Tab. 10.1).



**Fig. 10.1** *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con ML maggiore o uguale a 1.0 localizzati negli ultimi 3 mesi nell'area di Vulcano.*

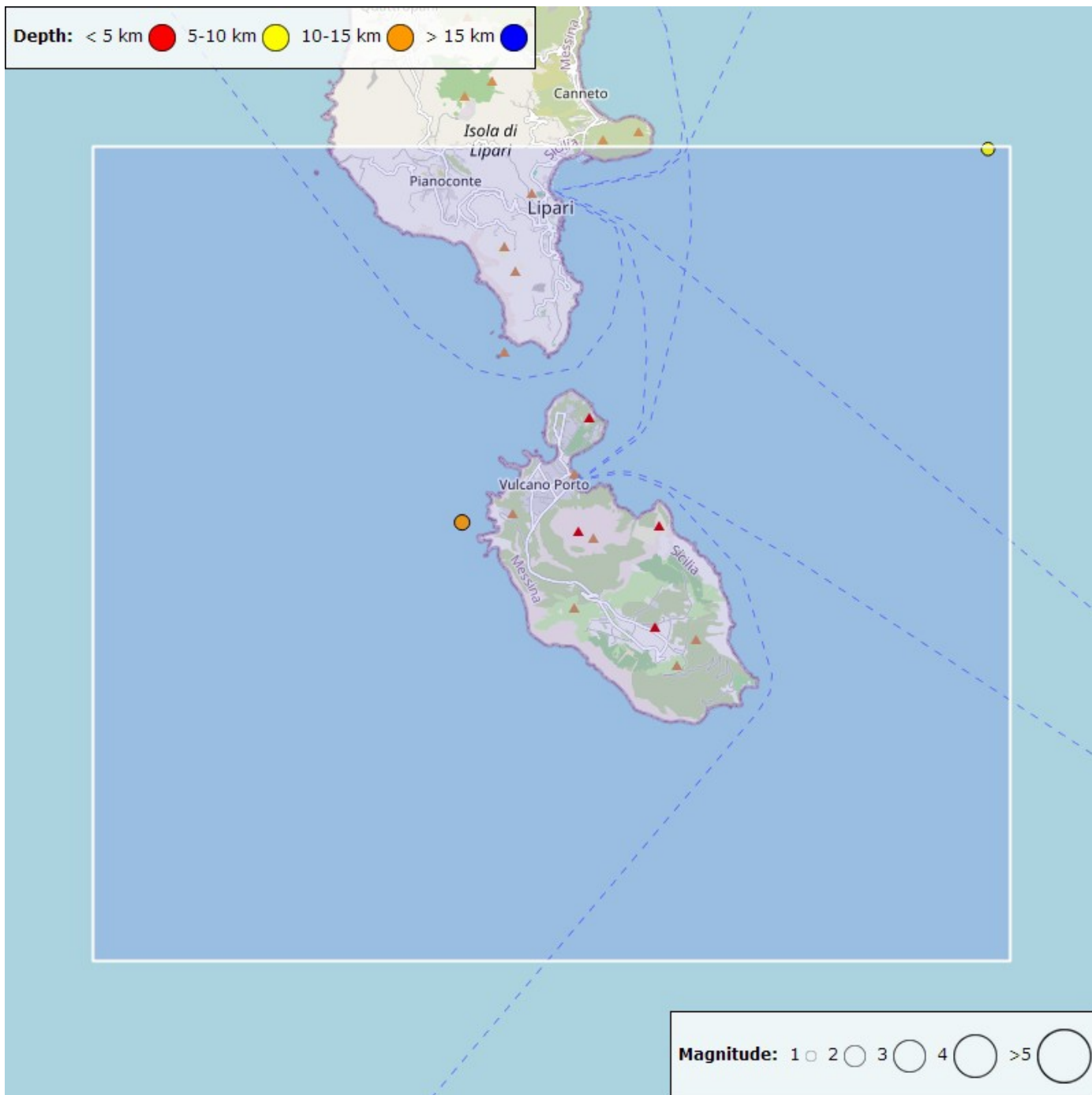


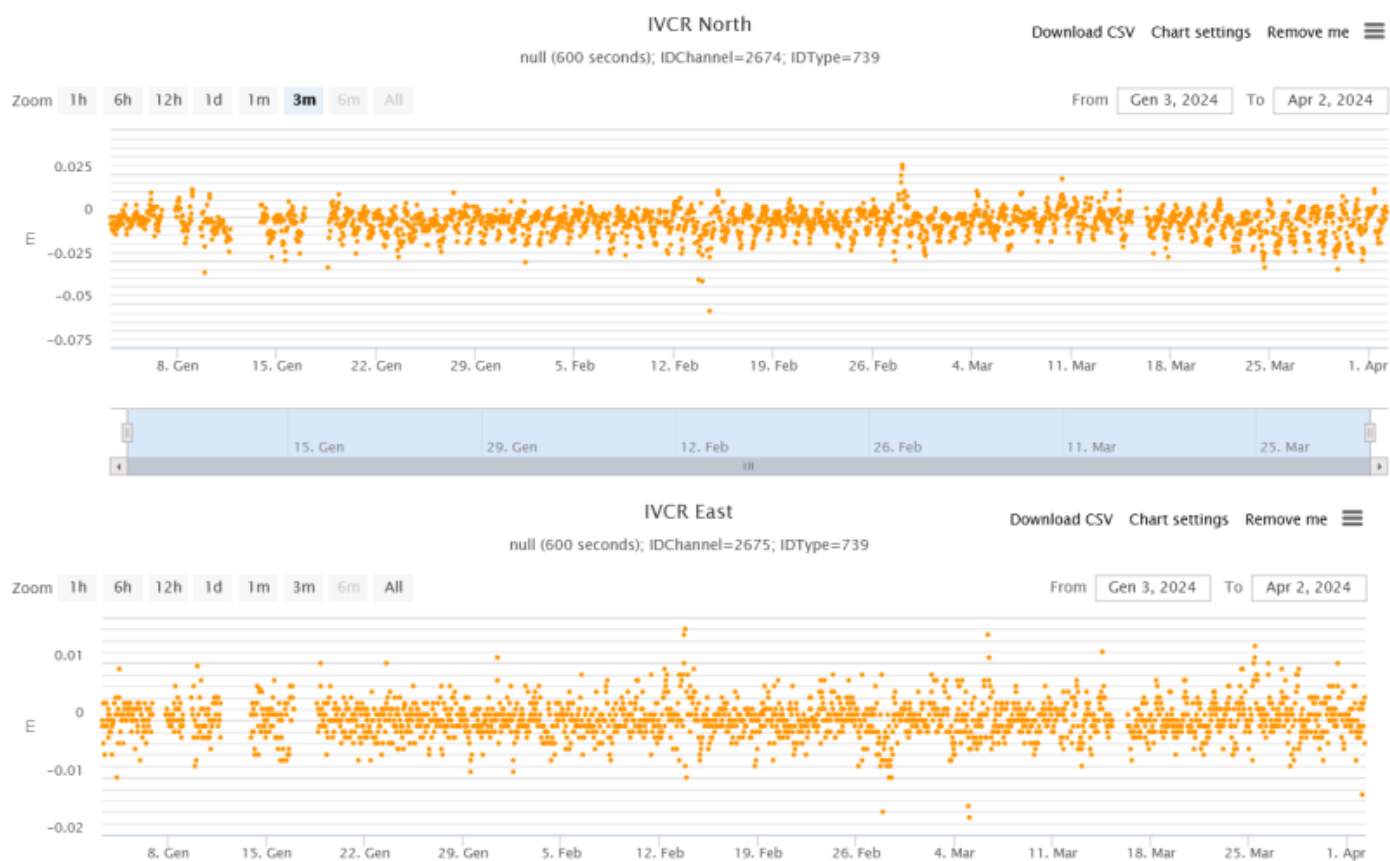
Fig. 10.2 Mappa epicentrale dei terremoti con ML maggiore o uguale a 1.0 localizzati nell'ultimo mese nell'area di Vulcano (riquadro azzurro).

Tabella. 10.1 - Tabella dei terremoti con ML  $\geq 1$

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
09/03/2024 13:55	1.4	12.0	2.5 km SW from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
17/03/2024 00:19	1.2	8.5	9.4 km E from Lipari (ME)

## 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 delle componenti Nord e Est della stazione Vulcano Cratere (IVCR).



**Fig. 11.1** Serie temporale della variazione delle componenti Nord e Est 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.

## SLT TILT X SLT TILT Y

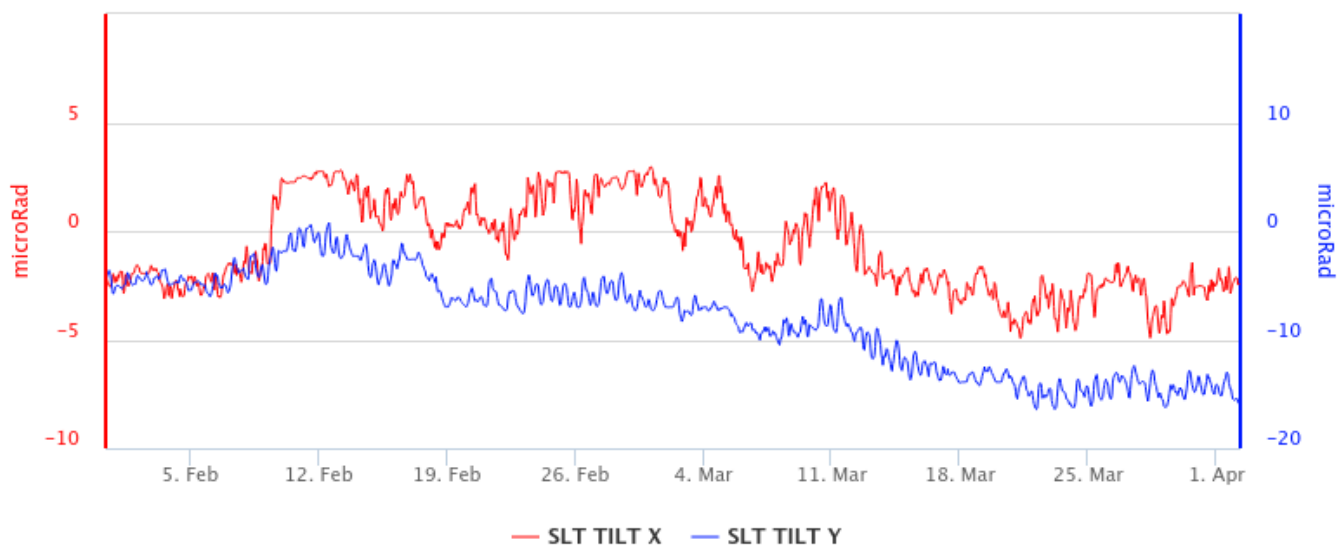


Fig. 12.1 Serie temporale delle componenti Radiale (X) e Tangenziale (Y) del clinometro della stazione SLT registrate nell'ultimo bimestre.

## 13. GRAVIMETRIA

Il segnale gravimetrico registrato nel periodo 5 marzo – 02 aprile 2024 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).

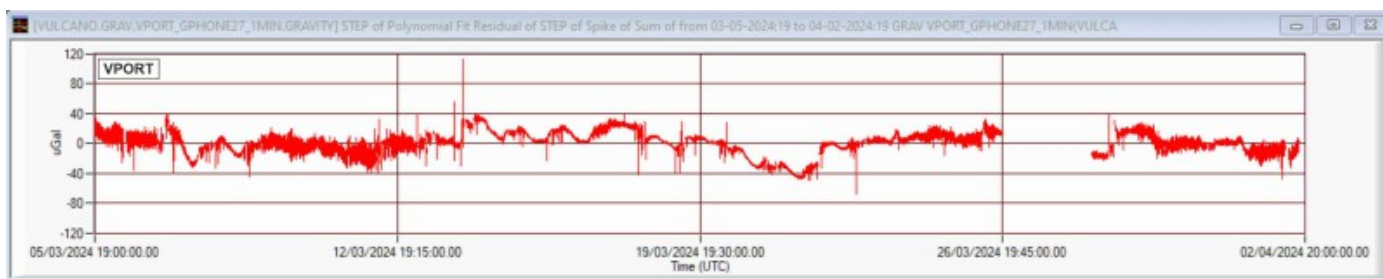


Fig. 13.1 Segnale gravimetrico registrato nella stazione VPORT dalle 19:00 UTC del 05 marzo alle 20:00 UTC del 02 aprile 2024. Il segnale è mediato al minuto. I dati sono corretti per gli effetti della marea terrestre e della deriva strumentale.

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.**