



Rep. N. 15/2022 VULCANO

## VULCANO

### BOLLETTINO SETTIMANALE

#### SETTIMANA DI RIFERIMENTO 04/04/2022 - 10/04/2022

(data emissione 12/04/2022)

#### 1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **Temperatura delle fumarole crateriche:** I dati delle temperature registrate sul bordo craterico mostrano valori stabili su livelli elevati.
- 2) **Flusso di CO<sub>2</sub> in area craterica:** Le ultime misure si attestano su valori elevati 12281 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>.
- 3) **Flusso SO<sub>2</sub> in area craterica:** Flusso di SO<sub>2</sub> su un livello medio-alto ed in moderato incremento
- 4) **Geochemica dei gas fumarolici:** L'ultimo campionamento ha confermato il trend in diminuzione delle specie magmatiche nei gas fumarolici
- 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 nei siti C. Sicilia e P4max continuano a mostrare un lieve trend in diminuzione, ma permangono su valori medio-alti; nel sito Faraglione si registrano valori prossimi al background.
- 6) **Geochemica degli acquiferi termali:** La temperatura misurata nel pozzo Camping Sicilia si attesta su valori elevati e stabili. La conducibilità elettrica mostra valori bassi. I valori di livello misurati nel pozzo Bambara mostrano una piccola oscillazione. I valori di conducibilità si mantengono costanti su livelli medio- elevati.
- 7) **Sismicità locale:** Basso tasso di accadimento di eventi locali.
- 8) **Sismicità regionale:** Moderata sismicità da fratturazione associabile a terremoti con  $M_l \geq 1.0$ .
- 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) Altre osservazioni:** Gravimetria: Durante il periodo considerato non sono state registrate variazioni significative.

## **2. SCENARI ATTESI**

---

I possibili fenomeni attesi nel breve/medio termine sono di seguito elencati:

- ulteriore aumento del degassamento fumarolico e diffuso;
- incrementi della temperatura dei gas e dei loro flussi, con variazioni della falda termale;
- incremento della sismicità legata alla attività idrotermale e comparsa di sismicità vulcano-tettonica;
- incremento delle deformazioni;
- movimenti di versante;
- possono avvenire in maniera improvvisa fenomeni esplosivi impulsivi quali esplosioni freatiche.

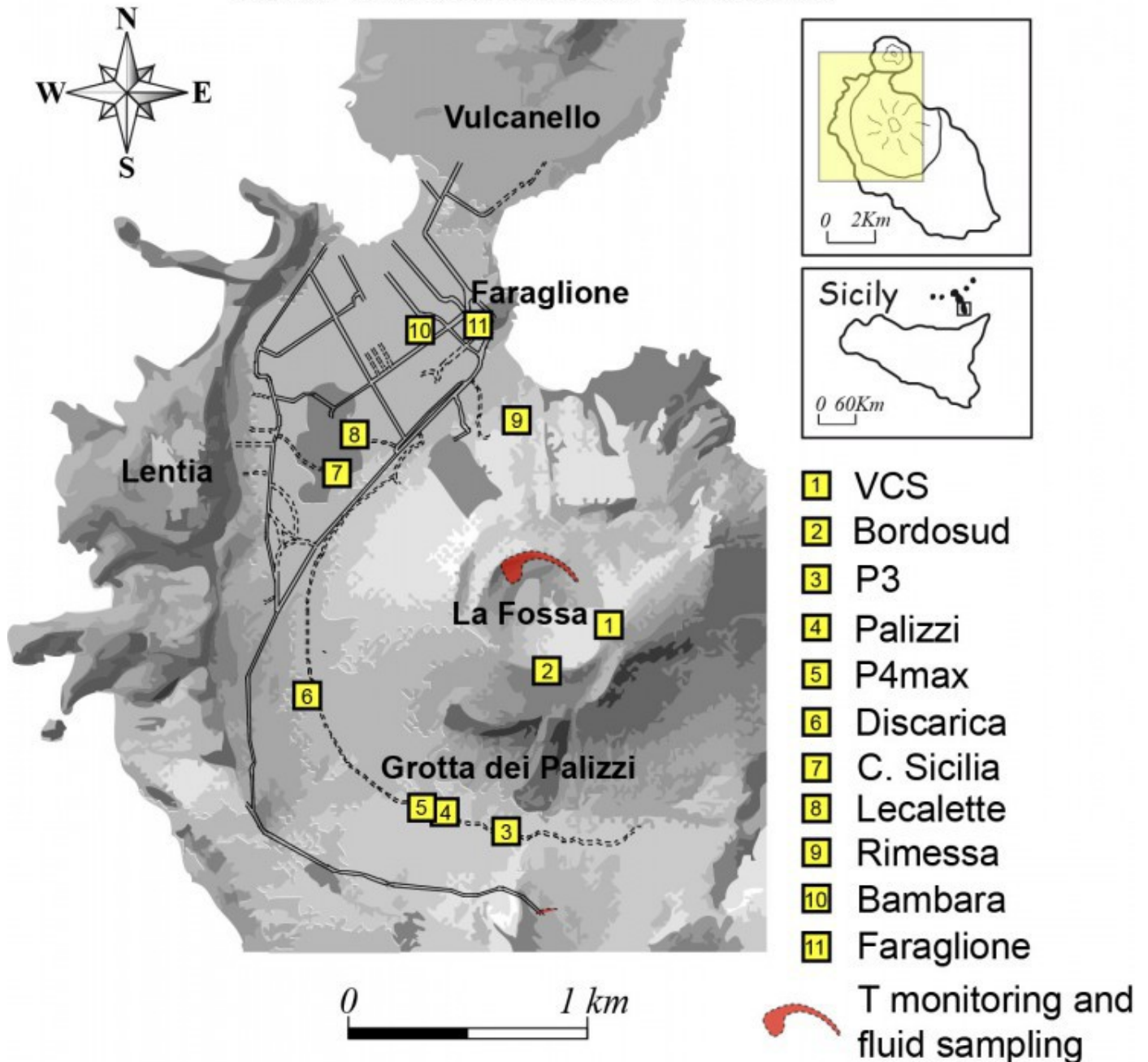
Si rimarca in particolare il perdurare della pericolosità legata alla diffusione di CO<sub>2</sub> dai suoli ed al conseguente accumulo in prossimità delle zone di emissione a mare, in zone sottovento, topograficamente ribassate, e soprattutto in luoghi chiusi, seppure i dati di monitoraggio abbiano mostrato che accumuli di CO<sub>2</sub> con concentrazioni potenzialmente letali siano possibili anche in aree aperte. Il raggiungimento di tali livelli di CO<sub>2</sub> appare comunque fortemente dipendente dall'intensità delle esalazioni dal suolo e dalle condizioni meteorologiche, entrambe fortemente variabili nello spazio e nel tempo, rendendo così estremamente difficile la prevedibilità di condizioni localmente pericolose. I gas vulcanici continuano quindi a rappresentare un pericolo per la popolazione residente nell'abitato di Vulcano Porto

**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, 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).

Il sensore di riferimento per la massima temperatura presenta valori molto stabili (T1: 382-387 °C), con una media settimanale di 385 °C. Localmente il sensore posto nella fumarola del versante ha presentato una eccessiva instabilità delle misure che suggerisce la necessità di intervento di manutenzione complesso e difficoltoso (verifica misure, sostituzione cavo steso lungo il versante e sostituzione sonda). Fino al 25 marzo il flusso di calore registrato alla stazione sommitale VSCS risultava nettamente superiore all'intervallo di background precedente alla crisi

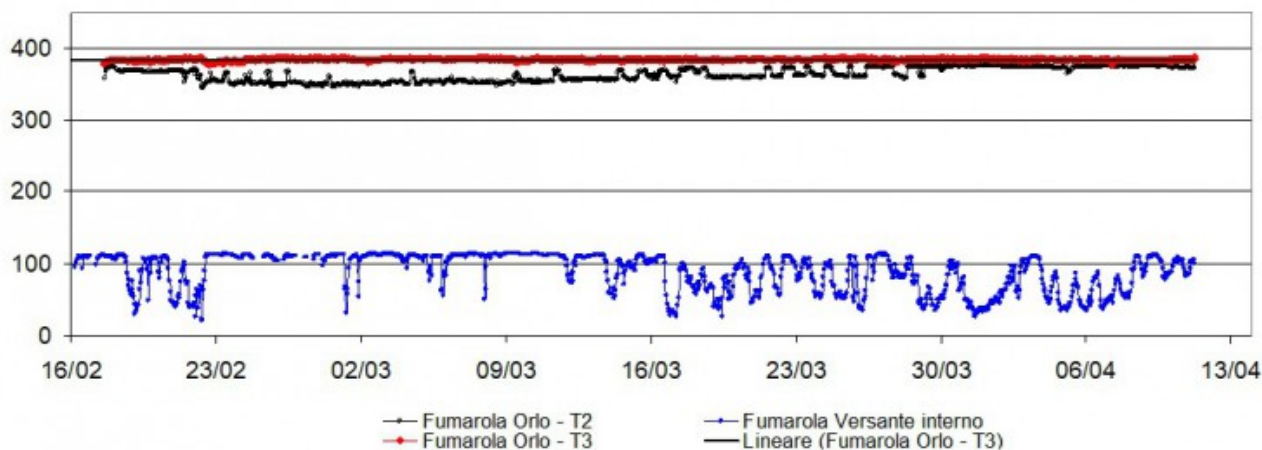


Fig. 3.2 *Registrazione automatica delle variazioni di temperatura (°C) nelle Fumarole poste sull'orlo del versante Nord del cono La Fossa (fumarola F5AT, segnale T2 in nero; segnale T1 in rosso) e sul fianco interno del cratere (fumarola FA, segnale in blu).*

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

E' stata ripristinata la trasmissione dati della stazione sommitale VCSCS

Si osserva la persistenza dei valori elevati nell'area sommitale con un valore medio mensile della stazione VCSCS per il mese di Marzo di 12090 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>.

Il giorno 09 Aprile 2022 il valore medio giornaliero si attesta su 12281 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>.

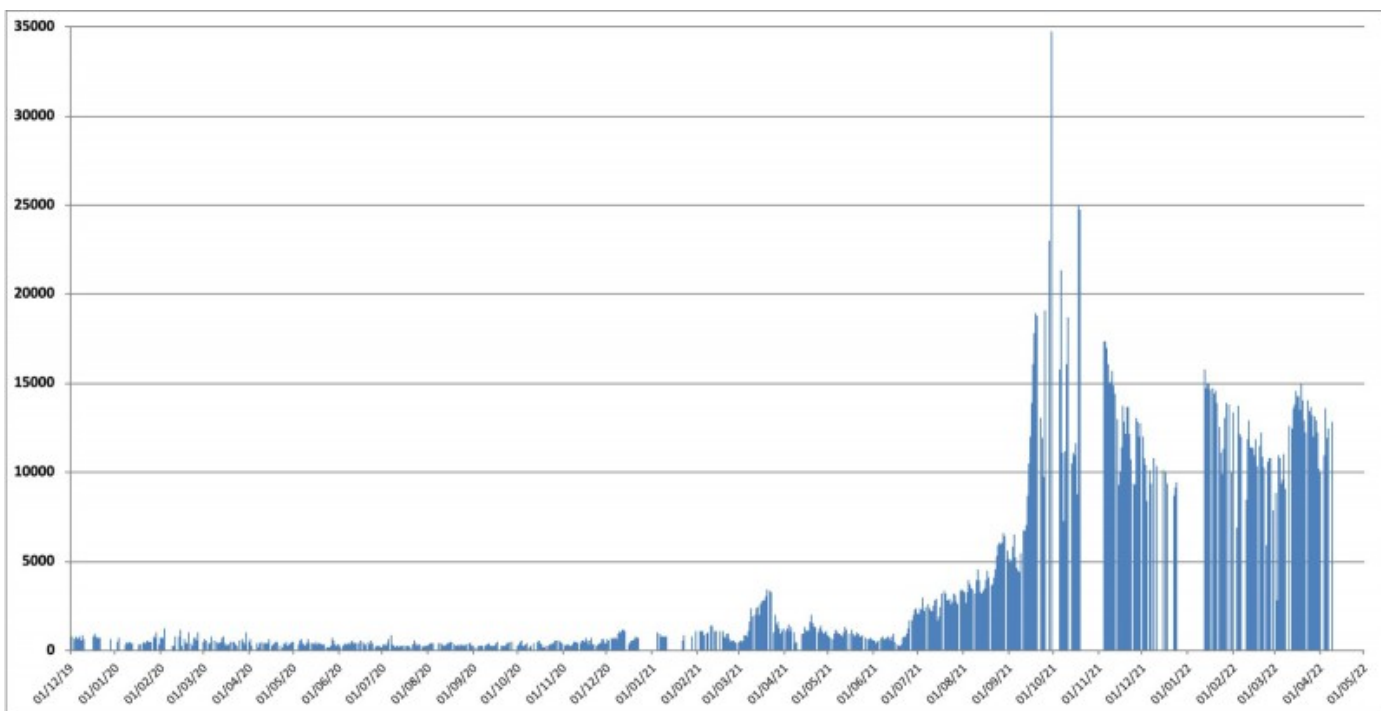


Fig. 4.1 *Registrazione automatica del flusso diffuso di CO2 dal suolo nel sito posto a Est dell'area fumarolica (sito VCS).*

#### 5. FLUSSO SO2 IN AREA CRATERICA

I valori medi-giornalieri del flusso di SO<sub>2</sub> totale emesso dal campo fumarolico craterico si pongono su un livello medio-alto con valori infra-giornalieri su un livello alto; da metà marzo si osserva una tendenza all'incremento (Fig. 5.1).

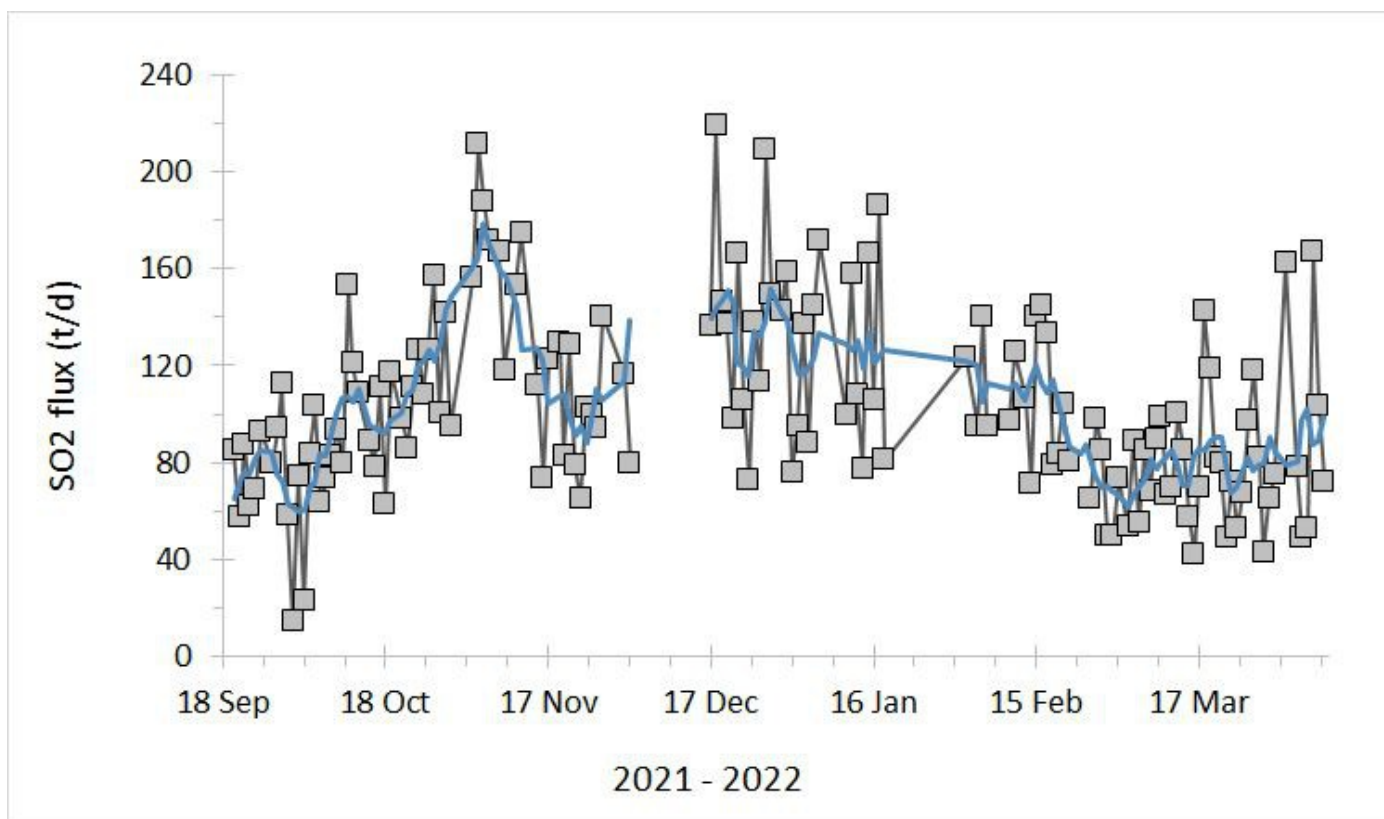


Fig. 5.1 Flusso di SO<sub>2</sub> medio-giornaliero e medio-settimanale (rispettivamente, curva nera e blu) emesso dal campo fumarolico craterico di Vulcano.

## 6. GEOCHIMICA DEI GAS FUMAROLICI

Il campionamento del 31/03/2022 ha confermato il trend in diminuzione della concentrazione di specie magmatiche (CO<sub>2</sub>, He, N<sub>2</sub>) nei gas fumarolici. I valori si attestano ancora su livelli medio-alti.

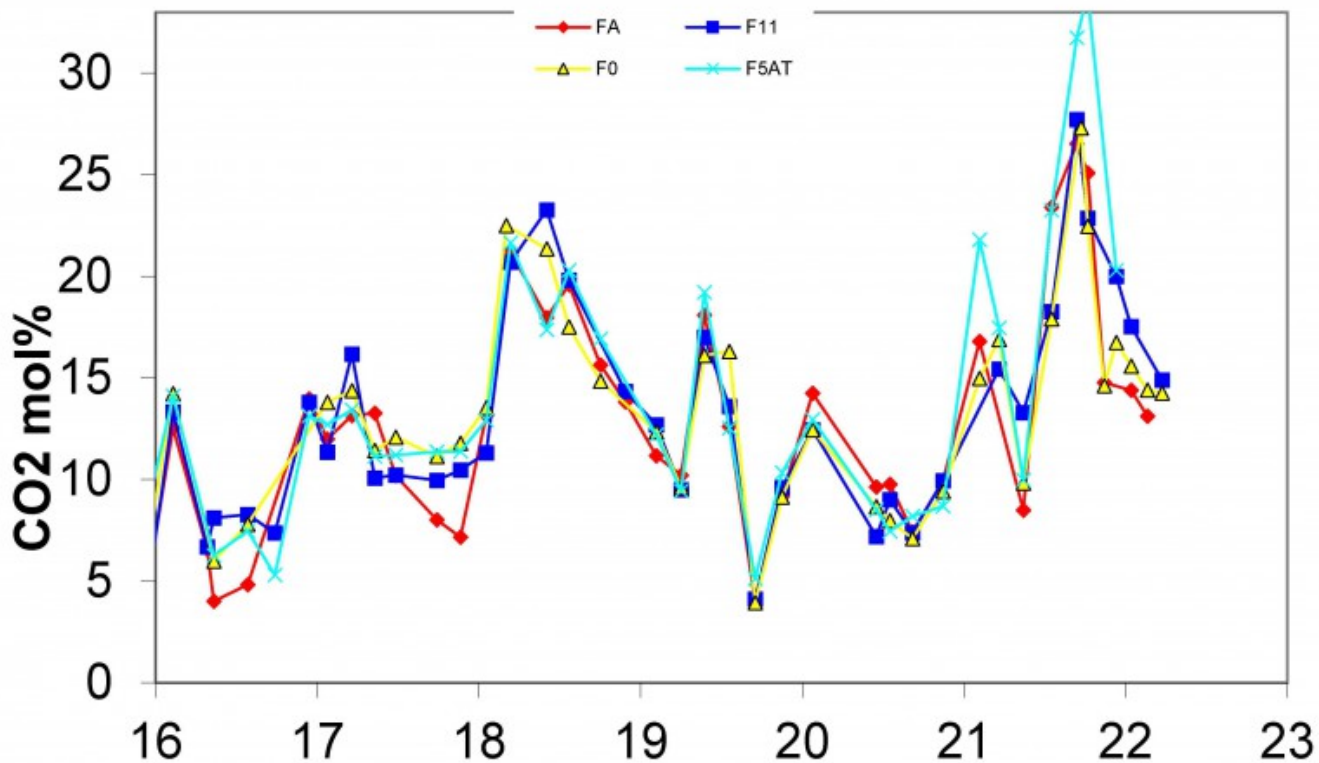
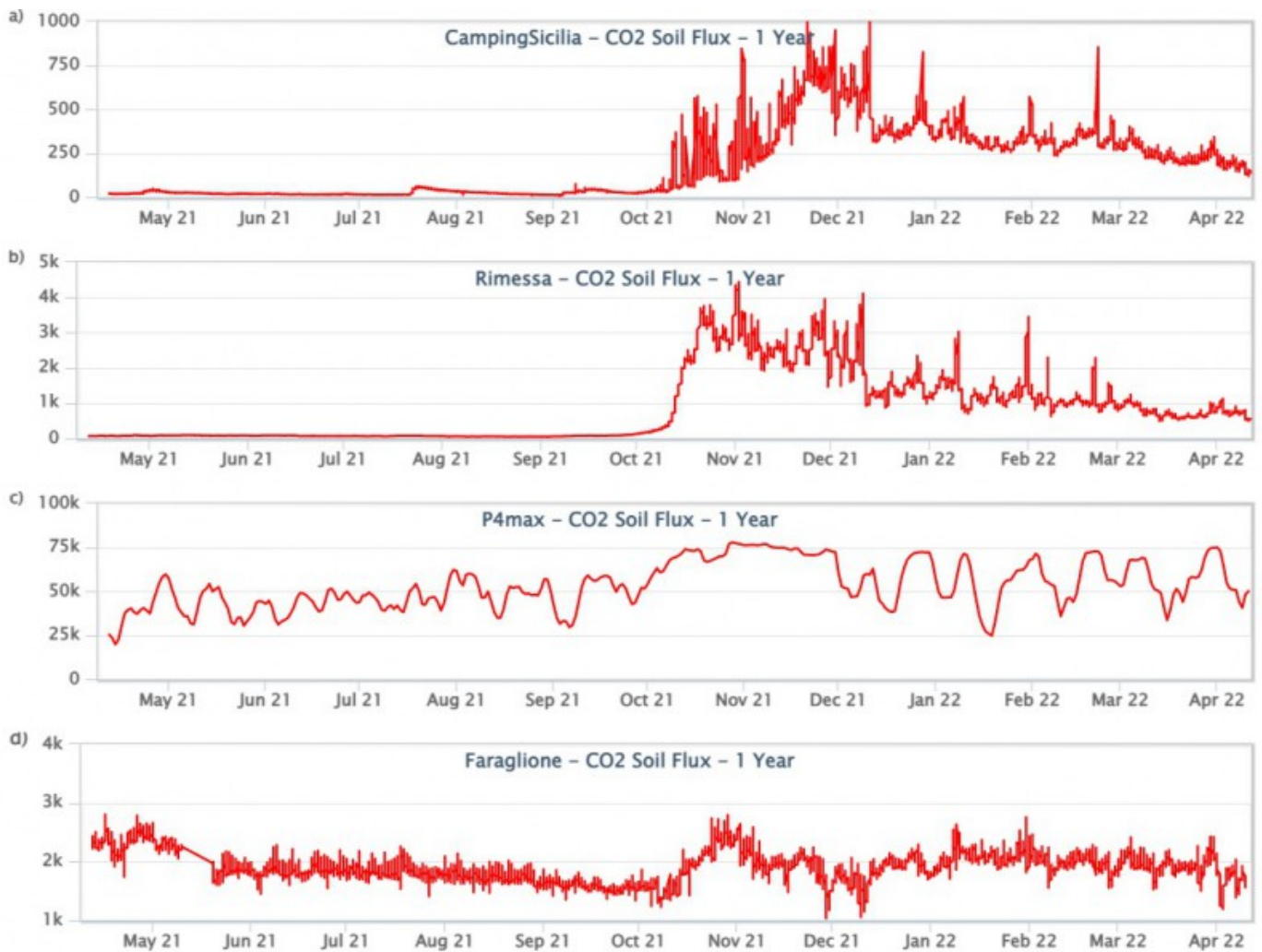


Fig. 6.1 Concentrazione di CO<sub>2</sub> nei gas prelevati dalle 4 emissioni fumaroliche sottoposte a monitoraggio al cratere La Fossa a partire dal 2016.

## 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> alla base del cratere nei siti C. Sicilia e P4max mostrano valori medio-alti, pur continuando a mostrare un lieve trend di decremento; al sito Rimessa si sono registrati valori medio-alti con trend costante; nel sito di Faraglione si registrano valori prossimi al background.



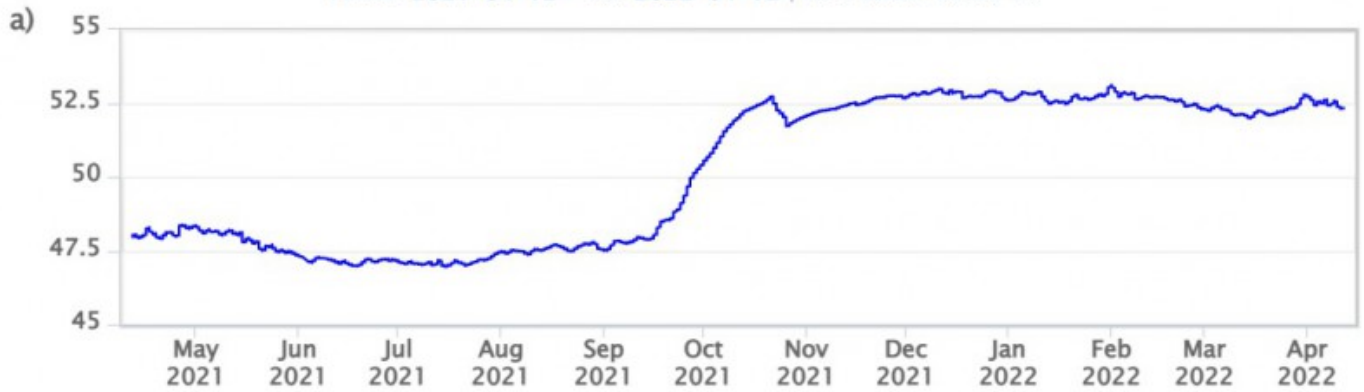
**Fig. 7.1** Record temporale del flusso di CO<sub>2</sub> (in g/m<sup>2</sup>/day) emesso dai suoli registrato nei siti di C.Sicilia, Rimessa, P4max e Faraglione.

## 8. GEOCHIMICA DEGLI ACQUIFERI TERMALI

I valori di temperatura registrati nelle acque del pozzo C. Sicilia risultano stabili su valori elevati. I valori di conducibilità elettrica si attestano su valori bassi.

## CampingSicilia – Water Temperature – 1 Year

FROM: 2021-04-12 – TO: 2022-04-12 | Last Value: 52.33 °C



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

FROM: 2021-04-12 – TO: 2022-04-12 | Last Value: 3.87 mS/cm



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

I valori di livello misurati nel pozzo Bambara mostrano una piccola oscillazione. I valori di conducibilità si mantengono costanti su livelli medio-elevati.



## Bambara

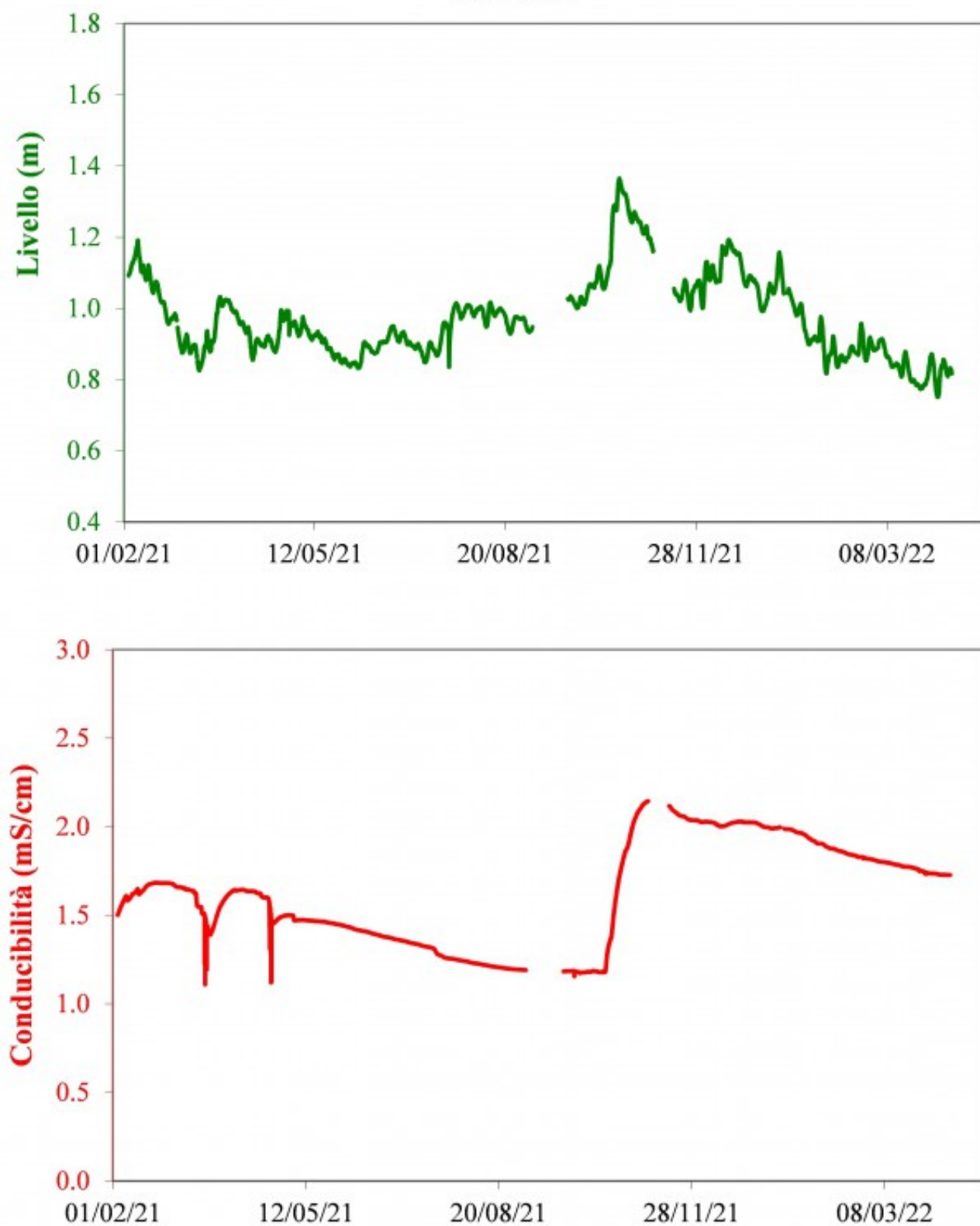
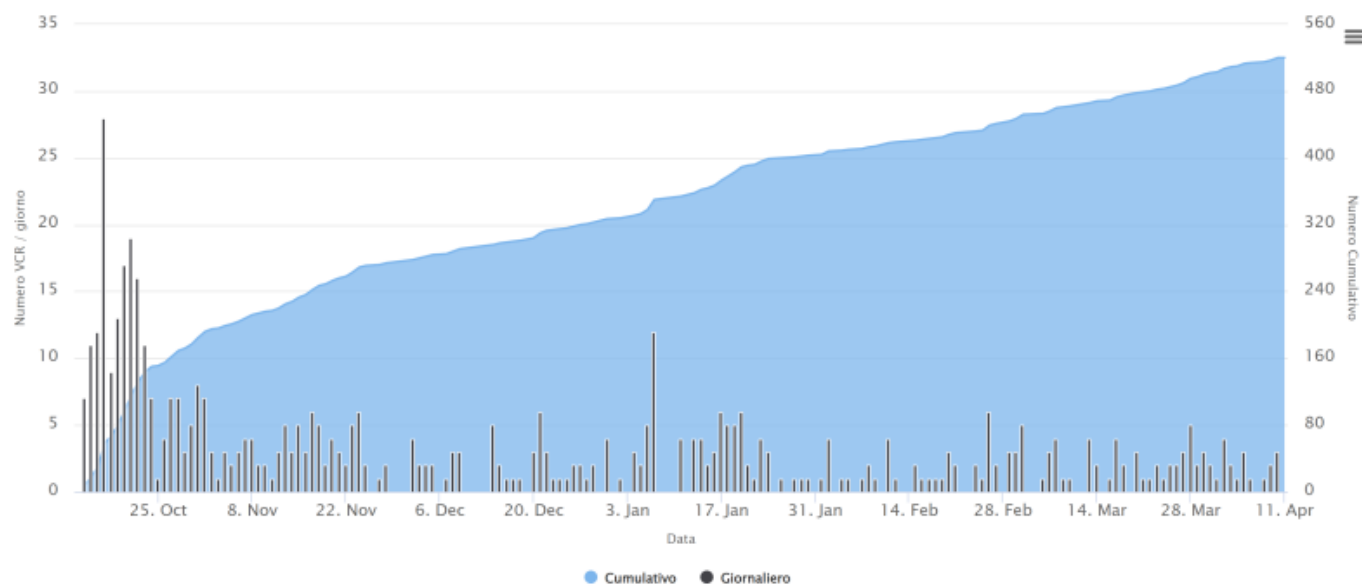


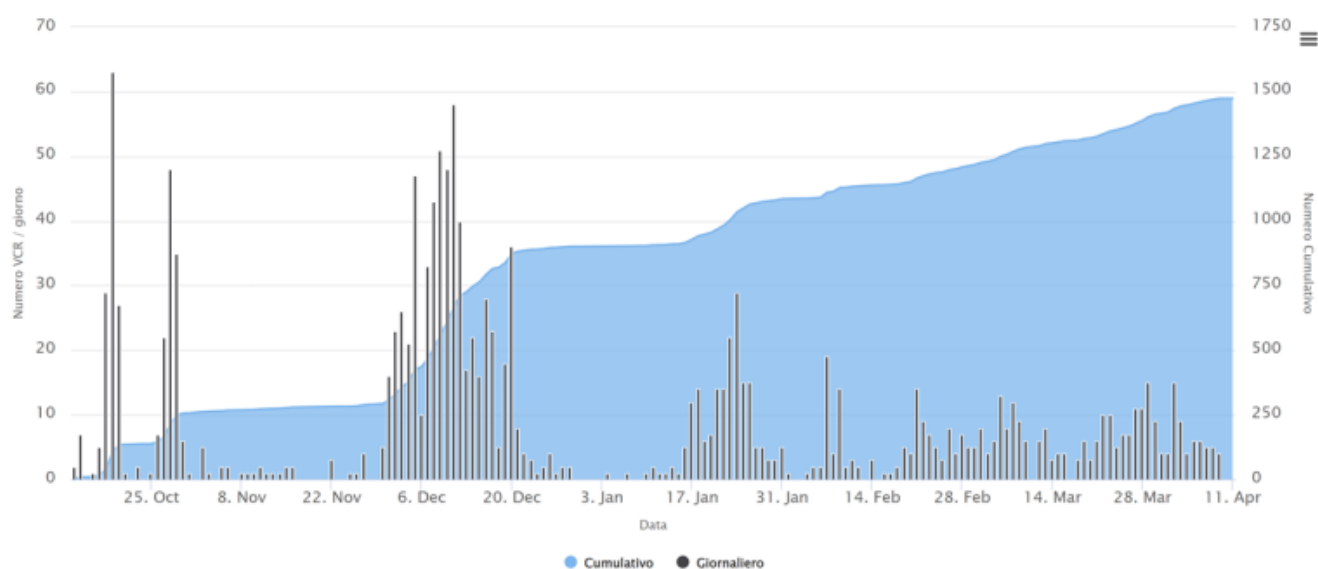
Fig. 8.2 Dati di livello freatico e di conducibilità riportata a 20°C, acquisiti in automatico nel pozzo Bambara.

## 9. SISMICITÀ LOCALE

Nella settimana compresa tra il 4 e il 10 aprile, il numero di micrososse con picco spettrale maggiore di 1 Hz risulta complessivamente basso (Fig. 9.1), così come il tasso di accadimento degli eventi di più bassa frequenza (VLP; picco spettrale minore di 1 Hz; Fig. 9.2). Tali valori risultano mediamente confrontabili con quelli osservati nella settimana precedente.



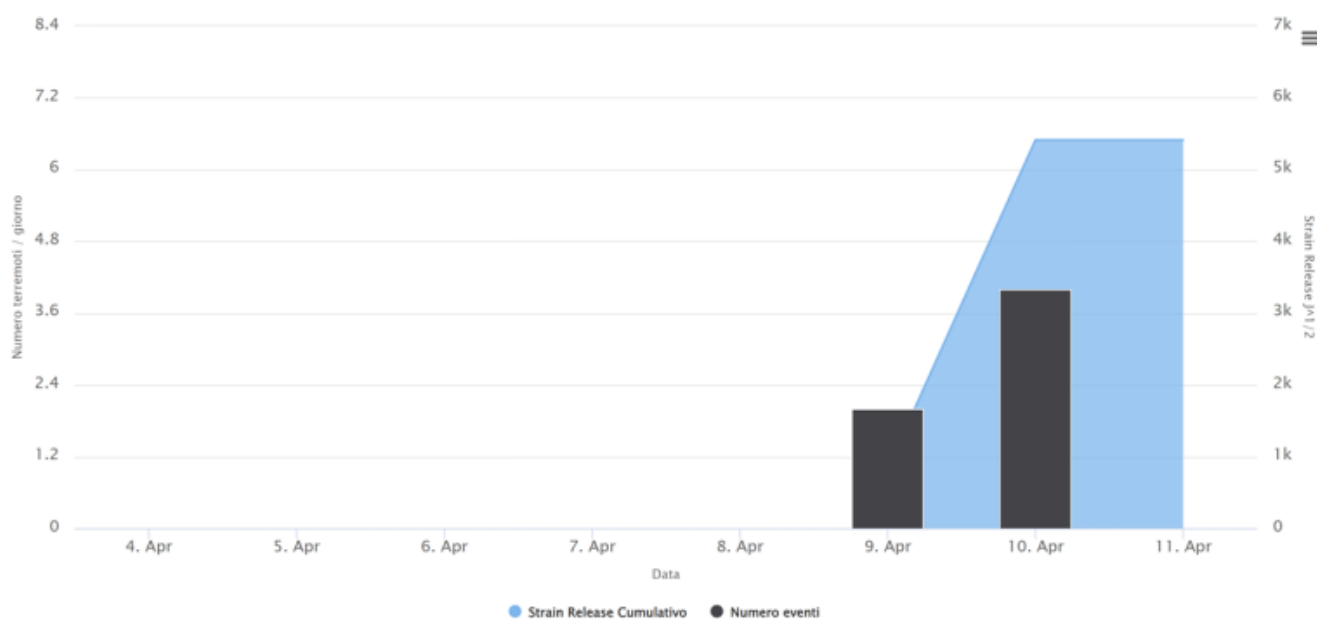
**Fig. 9.1** Frequenza giornaliera e numero cumulativo delle micrososse (frequenza di picco tra 1 e 30 Hz) che caratterizzano la sismicità locale di Vulcano negli ultimi 180 giorni.



**Fig. 9.2** Frequenza giornaliera e numero cumulativo degli eventi VLP (frequenza di picco minore di 1 Hz) negli ultimi 180 giorni.

## 10. SISMICITÀ REGIONALE

Nella settimana compresa tra il 4 ed il 10 aprile sono stati registrati 6 eventi con Magnitudo locale maggiore o uguale a 1.0 (MI massima =2.0) nell'area dell'isola di Vulcano (Fig. 10.1). In particolare, le 6 scosse si sono verificate tra le 07:57 (UTC) di giorno 9 aprile e le 07:23 di giorno 10 Aprile. Giorno 9 si sono verificati due eventi di MI pari a 1.3 e 1.2 localizzati nella parte centrale dell'Isola (Zona Piano) con una profondità compresa tra circa 5 km e 7.5 km s.l.m. (Fig. 10.2 e Fig. 10.3). Gli altri 4 eventi si sono verificati giorno 10 in poco meno di un ora, hanno una magnitudo locale compresa tra 1.2 e 2.0 e sono localizzati ad est dell'isola di Vulcano ad una profondità compresa tra circa 9 e 10 km s.l.m.. (Fig. 10.2 e Fig. 10.3).



**Fig. 10.1** *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con  $MI \geq 1.0$  localizzati nell'ultima settimana nell'area di Vulcano.*

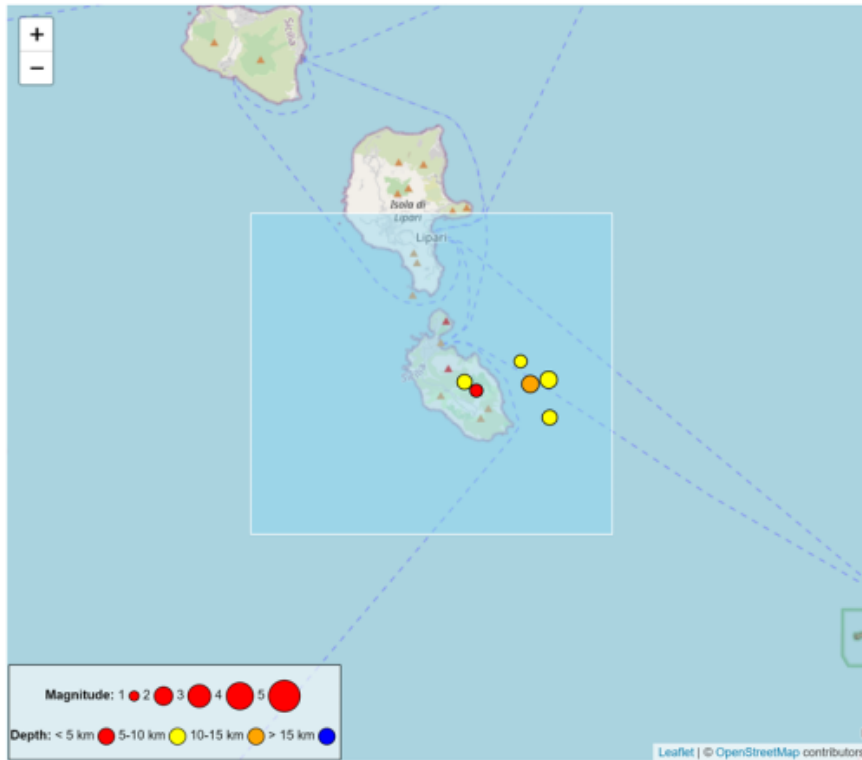


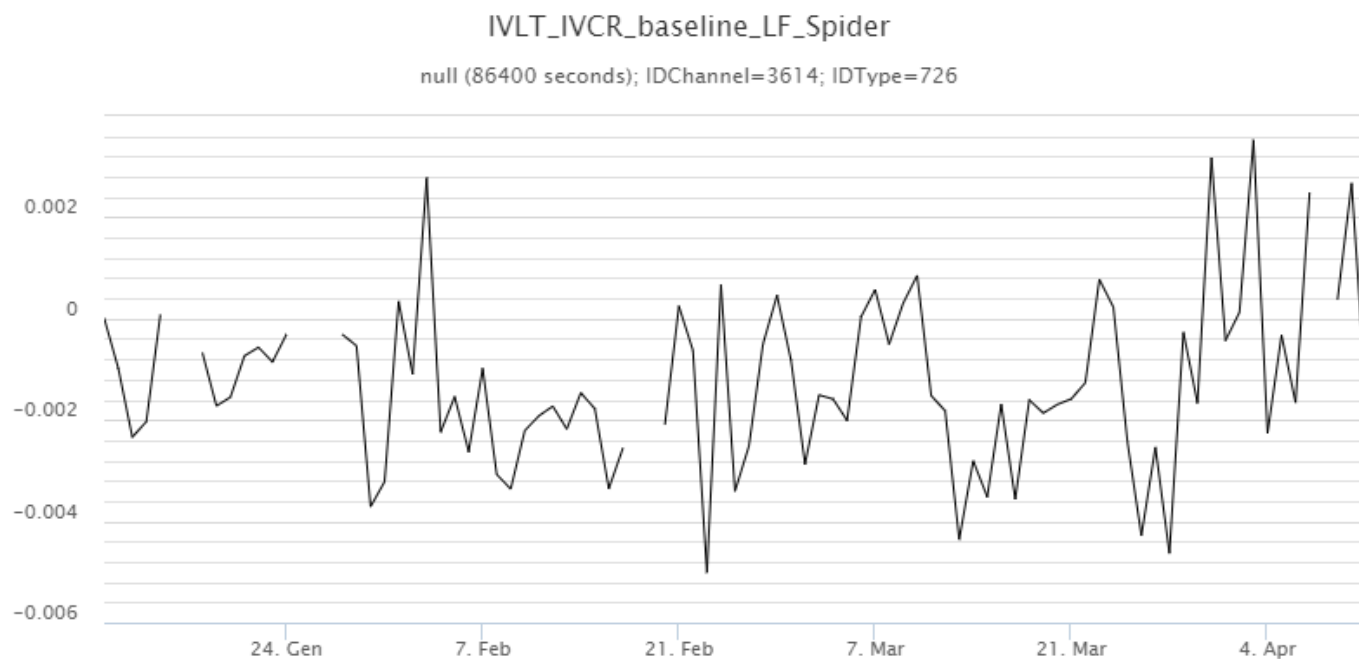
Fig. 10.2 Mappa epicentrale dei terremoti con  $M_I \geq 1.0$  localizzati nell'ultima settimana nell'area di Vulcano (riquadro azzurro).

Data	Latitudine	Longitudine	Profondità	$M_I$	$N_I$	GAP	RMS	SEH	SEZ	Area
09/04/2022 07.57.08	38,396	14,9755	7,56	1,3	9	100	0,16	1,5	1,3	3.1 km SE from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
09/04/2022 21.32.49	38,3918	14,9835	4,98	1,2	6	103	0,03	1,5	3,9	3.9 km SE from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
10/04/2022 06.32.39	38,4065	15,0116	9,1	1,2	8	269	0,3	3,7	2,8	5.1 km E from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
10/04/2022 06.33.05	38,3972	15,029	9,17	2	20	138	0,26	0,8	0,5	6.8 km E from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
10/04/2022 07.23.07	38,378	15,0297	8,27	1,4	14	177	0,26	1	0,9	7.9 km SE from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
10/04/2022 07.23.25	38,3949	15,0175	10,2	1,9	20	131	0,21	0,7	0,4	6.0 km E from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)

Fig. 10.3 Tabella con i principali parametri ipocentrali dei terremoti con  $M_I \geq 1.0$  localizzati nell'ultima settimana nell'area di Vulcano.

## 11. DEFORMAZIONI - GNSS

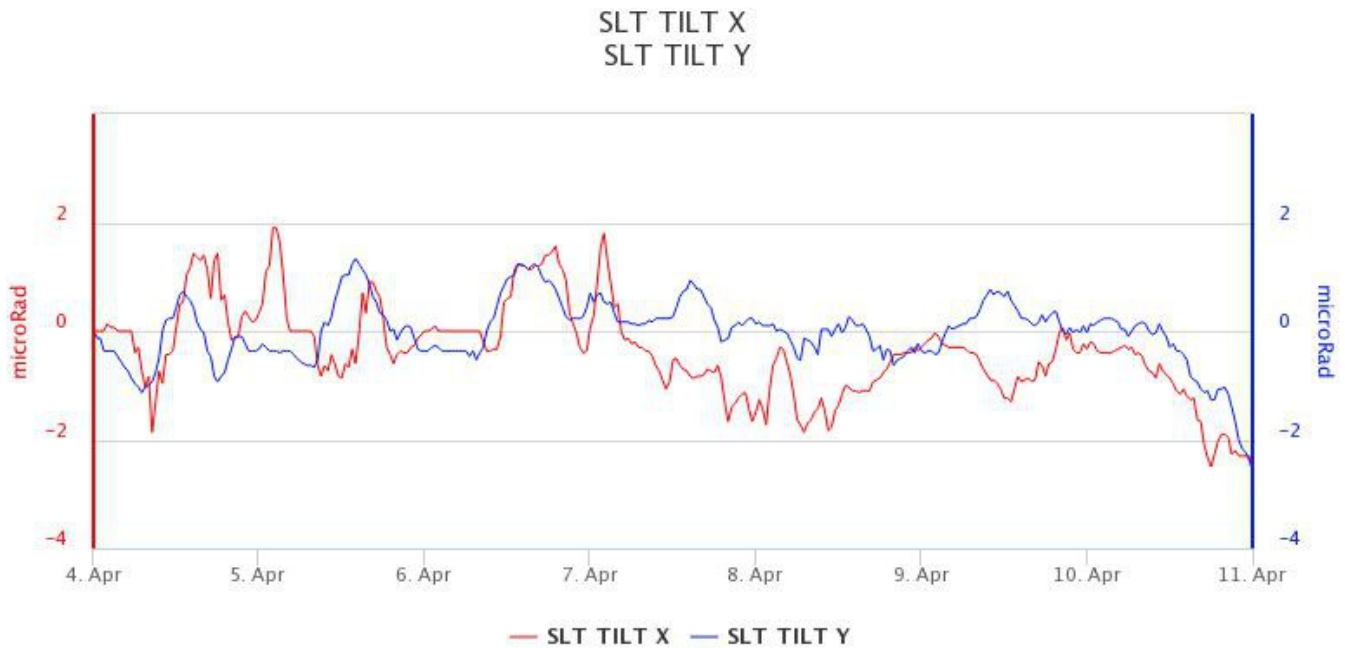
I dati della rete di stazioni GNSS dell'isola non mostrano variazioni significative. Si riporta come esempio la variazione della distanza tra le stazioni Vulcano Cratere (IVCR) e Lentia (IVLT)



**Fig. 11.1** Serie temporale della variazione variazione della distanza, in metri, tra le stazioni Vulcano Cratere (IVCR) e Lentia (IVLT) nel corso degli ultimi tre mesi.

## 12. DEFORMAZIONI - CLINOMETRIA

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.



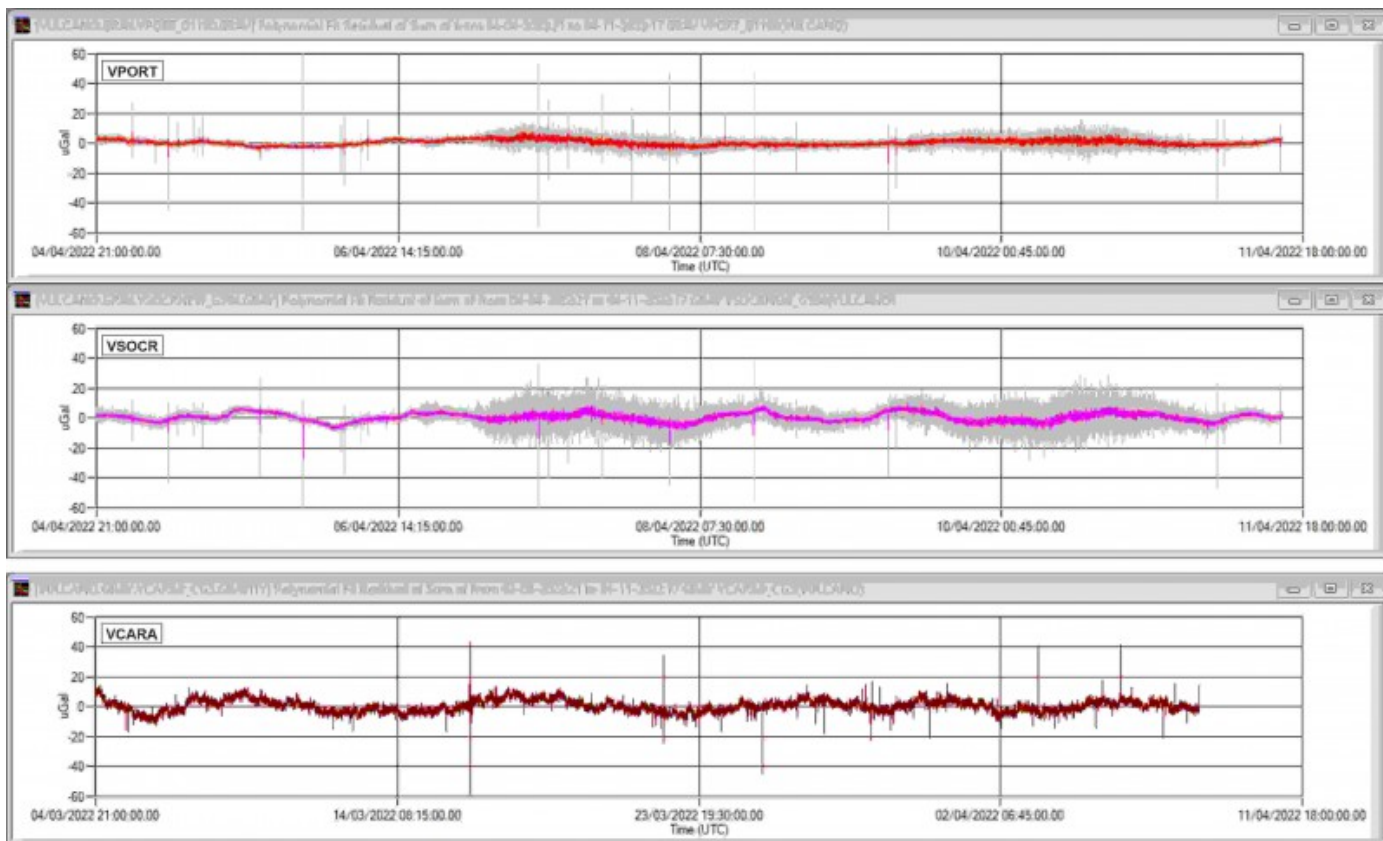
**Fig. 12.1** Serie temporale delle componenti Radiale (X) e Tangenziale (Y) del clinometro di SLT dell'ultima settimana.

### 13. ALTRE OSSERVAZIONI

---

#### Gravimetria:

Nel periodo 4 – 11 aprile 2022, nelle due stazioni gravimetrica VPORT VSOCR, non sono state osservate variazioni significative. Le fluttuazioni del rumore di fondo sono legate alle diverse condizioni meteo-marine. In data 8 aprile 2022 sono stati recuperati i dati dalla stazione gravimetrica installata in registrazione locale presso la caserma dei Carabinieri di Vulcano (VCARA). Nella figura in basso sono mostrati i dati dal 4 marzo all'8 aprile 2022 (Fig. 13.1). Anche il segnale gravimetrico registrato nell'ultimo mese nella stazione VCARA conferma l'assenza di variazioni significative.



**Fig. 13.1** Segnali gravimetrici registrati nella stazione VPORT (in alto) e VSOCR (in mezzo) dalle 21:00 UTC del 4 aprile alle 18:00 UTC dell'11 aprile 2022. In grigio i segnali acquisiti al secondo; le tracce colorate indicano i segnali mediati al minuto. La Figura in basso mostra i dati gravimetrici registrati nella stazione VCARA, mediati al minuto, dal 4 marzo all'8 aprile 2022. Tutti i segnali 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 dall'Accordo di programma decennale stipulato tra lo stesso INGV e il DPC in data 2 febbraio 2012 (Prot. INGV 2052 del 27/2/2012), alle attività previste nell'ambito del Sistema Nazionale di Protezione Civile.

In particolare, questo documento, redatto in conformità all'Allegato A 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 recati 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.