



Rep. N. 16/2022 VULCANO

## VULCANO

### BOLLETTINO SETTIMANALE

#### SETTIMANA DI RIFERIMENTO 11/04/2022 - 17/04/2022

*(data emissione 19/04/2022)*

#### 1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **Temperatura delle fumarole crateriche:** Le 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
- 3) **Flusso SO<sub>2</sub> in area craterica:** Flusso di SO<sub>2</sub> su un livello medio-alto
- 4) **Geochimica dei gas fumarolici:** L'ultimo campionamento del 31 marzo ha confermato il trend in diminuzione della concentrazione dei gas magmatici nel vapore fumarolico
- 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 Rimessa mostrano valori comparabili a quelli registrati la settimana scorsa, e permangono su valori medio-alti, sebbene decisamente inferiori al periodo novembre-dicembre 2021; nel sito Faraglione si registrano valori prossimi al background.
- 6) **Geochimica 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 un lieve incremento. I valori di conducibilità si mantengono costanti su livelli medio- elevati.
- 7) **Sismicità locale:** Basso tasso di accadimento degli eventi locali.
- 8) **Sismicità regionale:** Moderata sismicità da fratturazione associabile a terremoti con  $M_l \geq 1.0$ .
- 9) **Deformazioni - GNSS:** Nessuna variazione significativa da segnalare

**10) Deformazioni - Clinometria:** Nessuna variazione significativa da segnalare

**11) Altre osservazioni:** Gravimetria: Non sono state registrate variazioni significative di breve-medio termine.

GNSS mobile: Non sono visibili variazioni significative durante il periodo considerato.

## 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

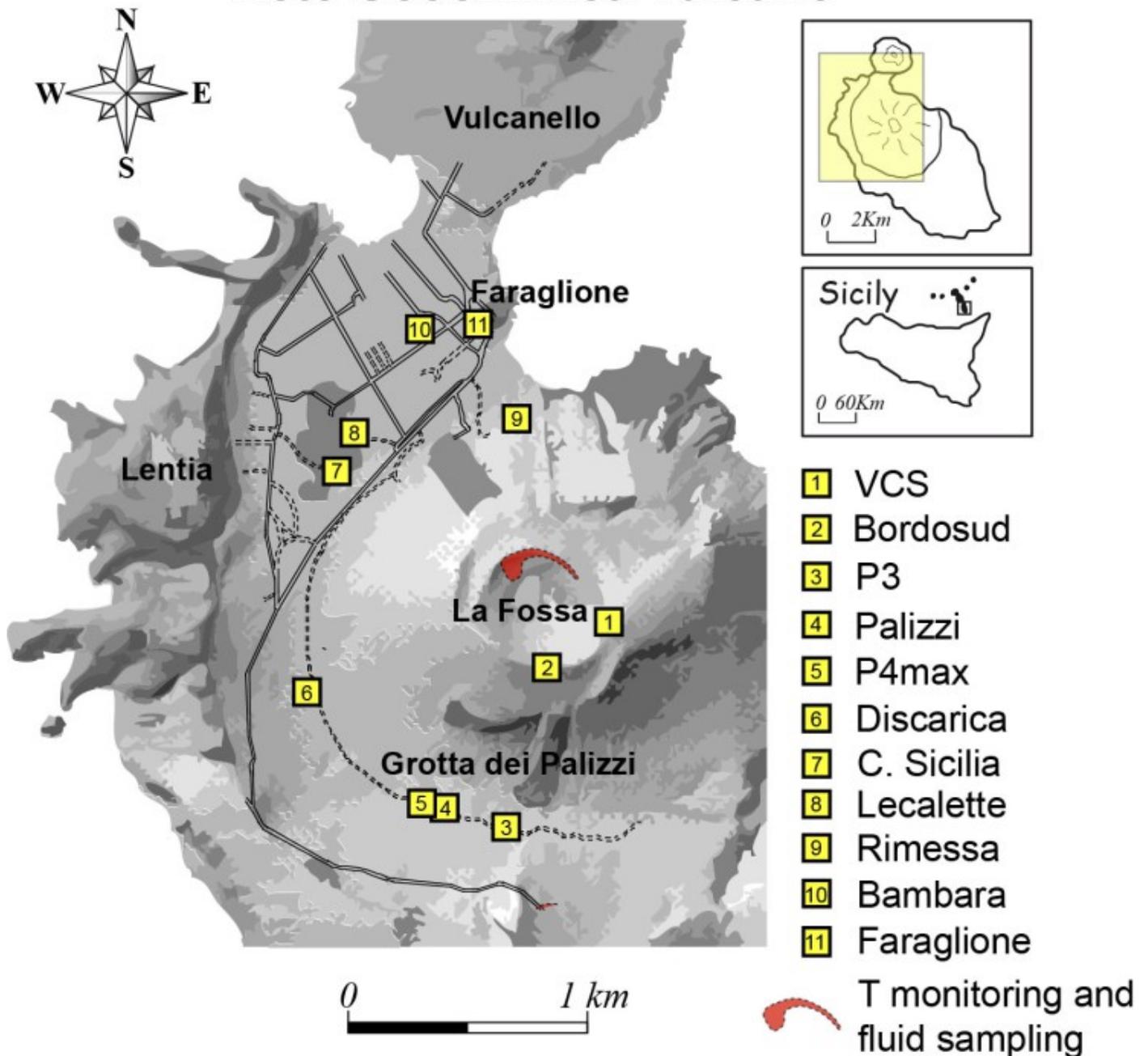
**N.B. Eventuali variazioni dei parametri monitorati possono comportare una diversa evoluzione degli scenari sopra descritti. Si sottolinea che, per le loro intrinseche e peculiari caratteristiche, alcune fenomenologie vulcaniche possono verificarsi senza preannuncio o evolvere in maniera imprevista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

## 3. TEMPERATURA DELLE FUMAROLE CRATERICHE

---

Lungo l'orlo sommitale la massima temperatura di emissione presenta valori molto stabili (T1: 382-387 °C), con una media settimanale di 385 °C. Il campo fumarolico presenta temperature di emissione equivalenti lungo tutta la linea di frattura sommitale a confermare un'anomalia termica ancora sostenuta da un flusso consistente di vapore: il 13 aprile è stata effettuata la manutenzione con il ripristino della rilevazione in Fumarola F5 (sensore T3). La fumarola ha mostrato temperature di emissione (T MAX 379; T media 375 °C) perfettamente sovrapponibili alle temperature del sensore T2 posto in F5AT.

# 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).

Le condizioni di lavoro in situ, ancora proibitive, hanno impedito ai tecnici di completare la manutenzione di tutta la rete. Inoltre si comunica che dopo solo 4 giorni dal ripristino, si sono ripresentati segnali di default nella linea di misura della fumarola F5.

Nel sito di misura VCS, ad est del campo fumatolico, i dati termici indicano un flusso di calore medio di 65 w/m<sup>2</sup>, superiore al riferimento medio di background di 46 w/m<sup>2</sup>

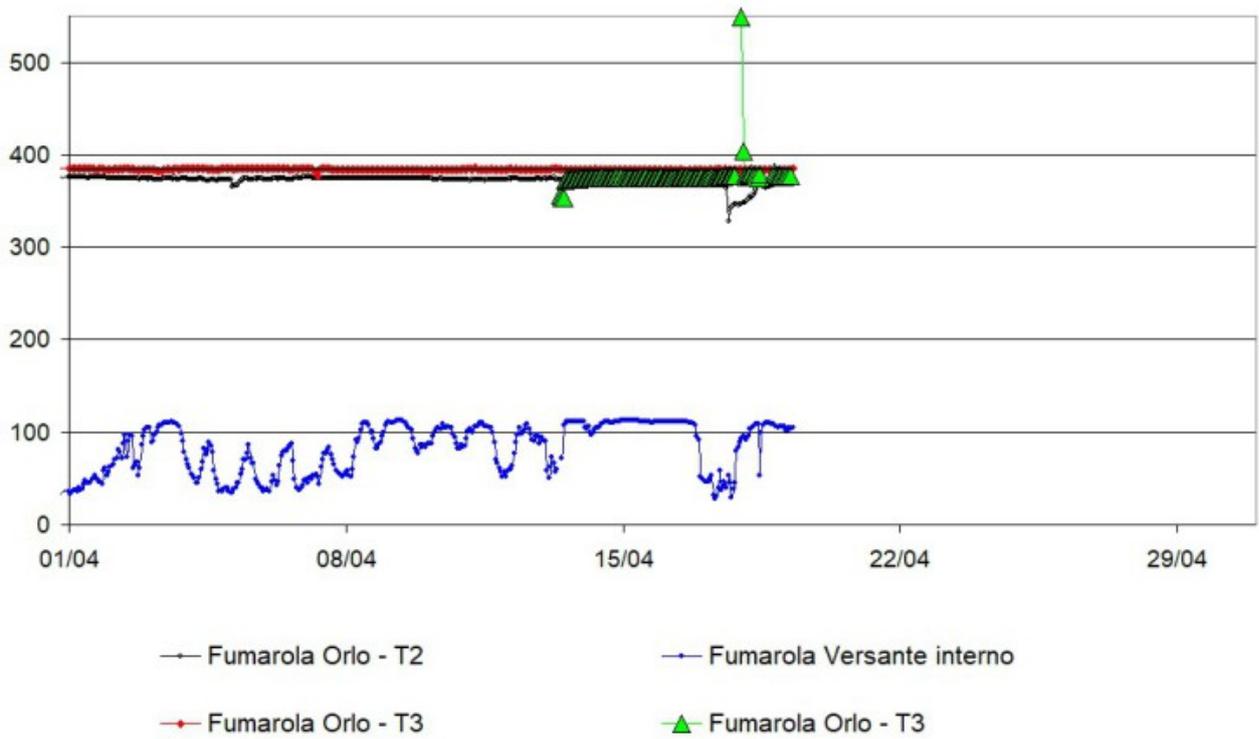


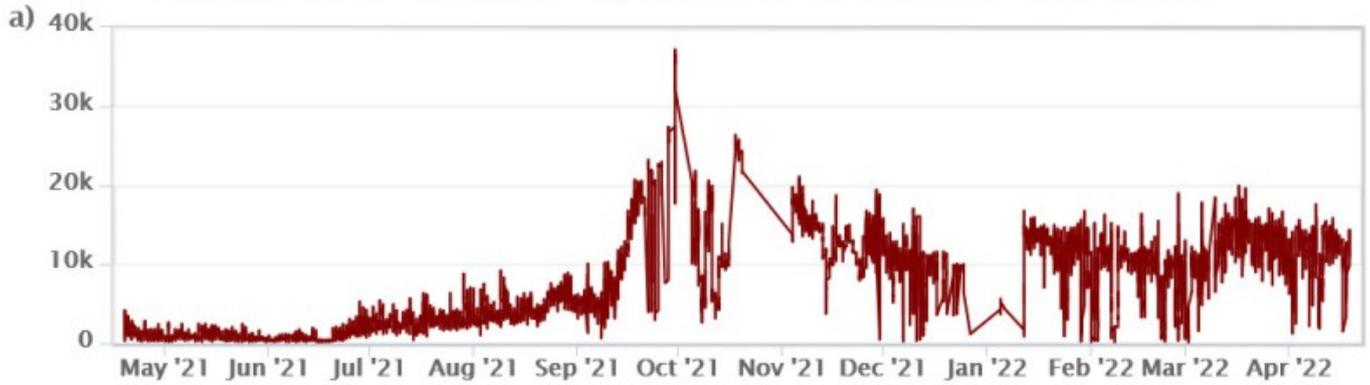
Fig. 3.2 *Registrazione automatica delle variazioni di temperatura (°C) nelle Fumarole poste sull'orlo del versante Nord del cono La Fossa (fumarola F5AT, segnale T2 in nero; segnale T3 in rosso) e sul fianco interno del cratere (fumarola FA, segnale in blu).*

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

I flussi di CO<sub>2</sub> in una zona ad est del campo fumarolico (VCS) permangono su valori elevati. Il valore medio del giorno 18 aprile 2022 è stato di 12789 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>.

## VCS – CO<sub>2</sub> Flux – 1 Year

FROM: 2021-04-19 – TO: 2022-04-19 | Last Value: 22-04-19 00:00:00 – 12222 g/m<sup>2</sup>/day



## VCS – CO<sub>2</sub> Flux – 5 Years

FROM: 2021-04-19 – TO: 2022-04-19

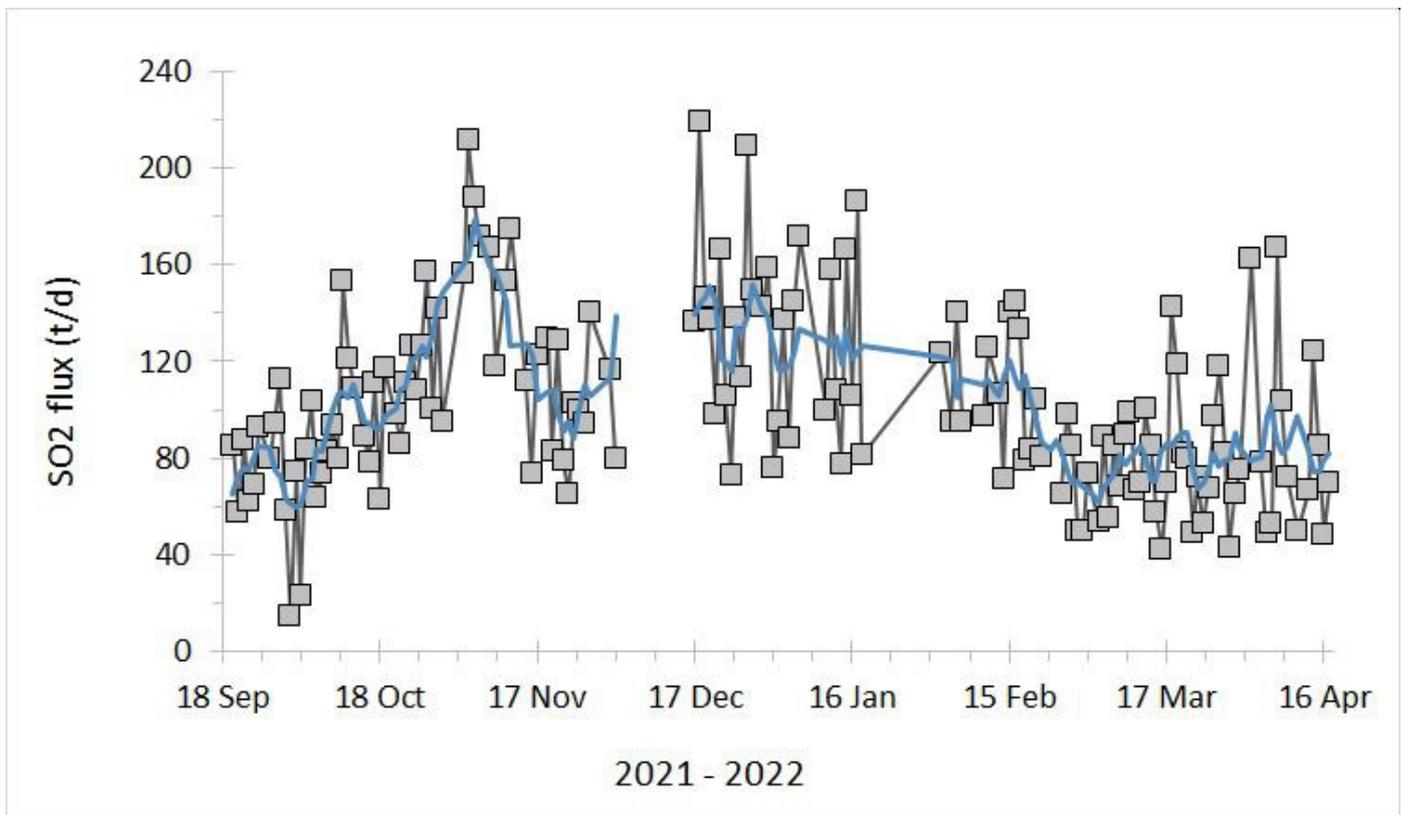


Fig. 4.1 *Registrazione automatica del flusso diffuso di CO<sub>2</sub> dal suolo nel sito posto a est dell'area fumarolica (sito VCS)*

## 5. FLUSSO SO<sub>2</sub> 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 e mediamente stabili con il dato registrato da Marzo (Fig. 5.1).



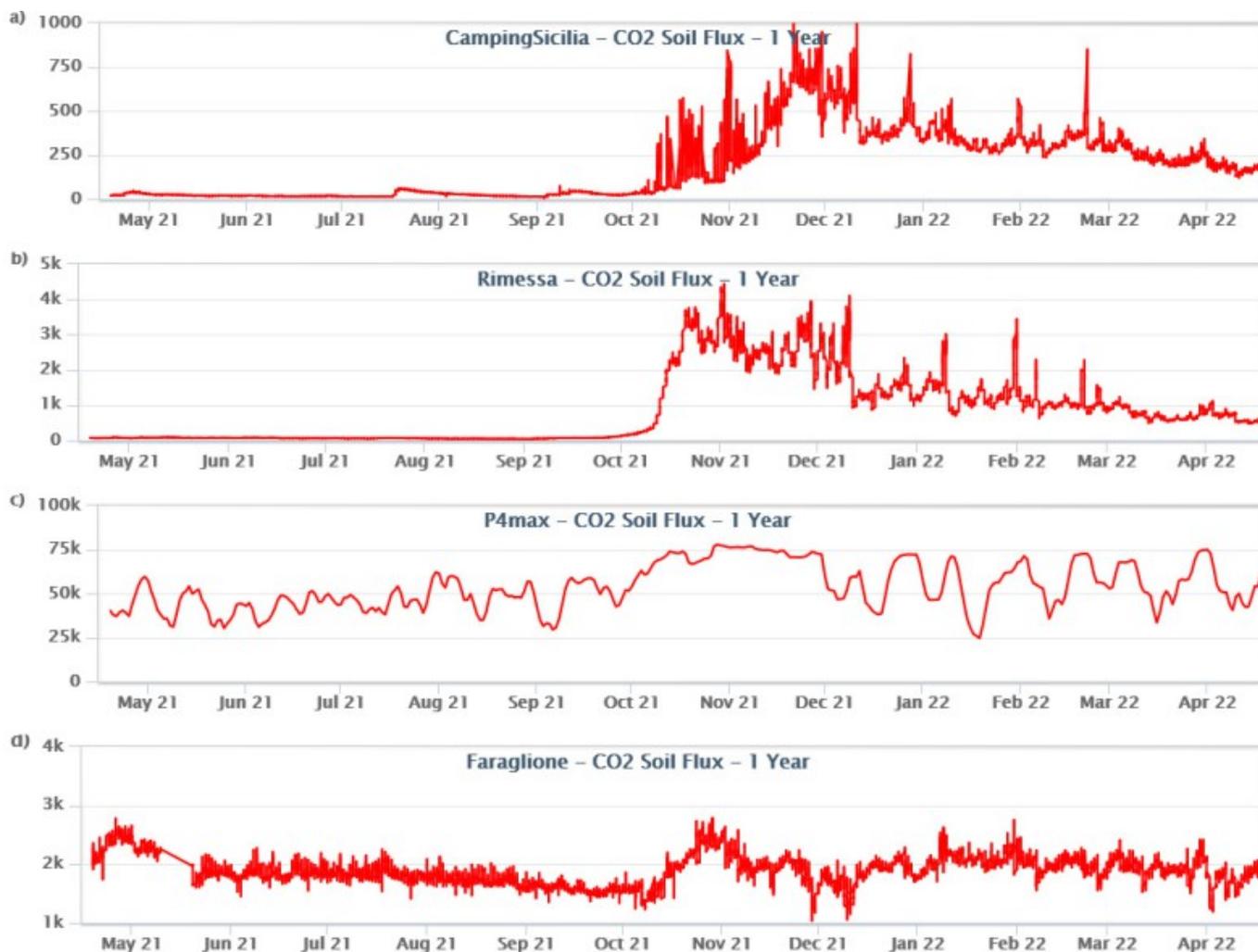
**Fig. 5.1** Flusso di SO<sub>2</sub> medio-giornaliero e medio-settimanale (rispettivamente, curva nera e blu) emesso dal campo fumarolico craterico di Vulcano

## 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

## 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 nel sito C. Sicilia mostra valori medio-alti, superiori al background, sebbene in netta diminuzione rispetto al periodo novembre-dicembre 2021; il sito P4max mostra valori medio-alti, pur continuando a mostrare un lieve trend di decremento; al sito Rimessa si sono registrati valori medio-alti, stabili rispetto alla scorsa settimana; nel sito di Faraglione si registrano valori prossimi al background



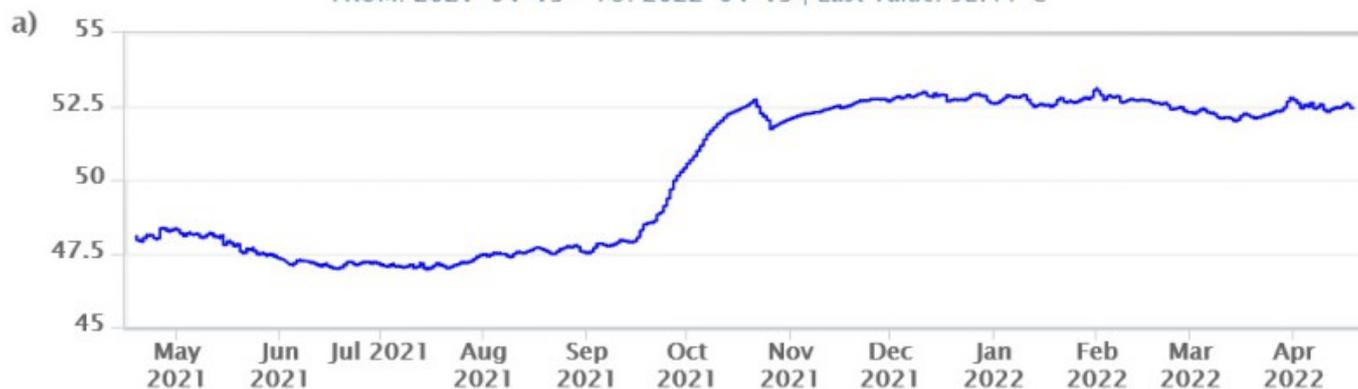
**Fig. 7.1** Record temporale del flusso di CO<sub>2</sub> (in g/m<sup>2</sup>/day) emesso dai suoli registrato nei siti di C.Sicilia, Rimessa, P4max e Faraglione.

## 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: 2021-04-19 – TO: 2022-04-19 | Last Value: 52.44 °C



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

FROM: 2021-04-19 – TO: 2022-04-19 | Last Value: 3.68 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 un lieve incremento. I valori di conducibilità si mantengono costanti su livelli medio- elevati.

### Bambara

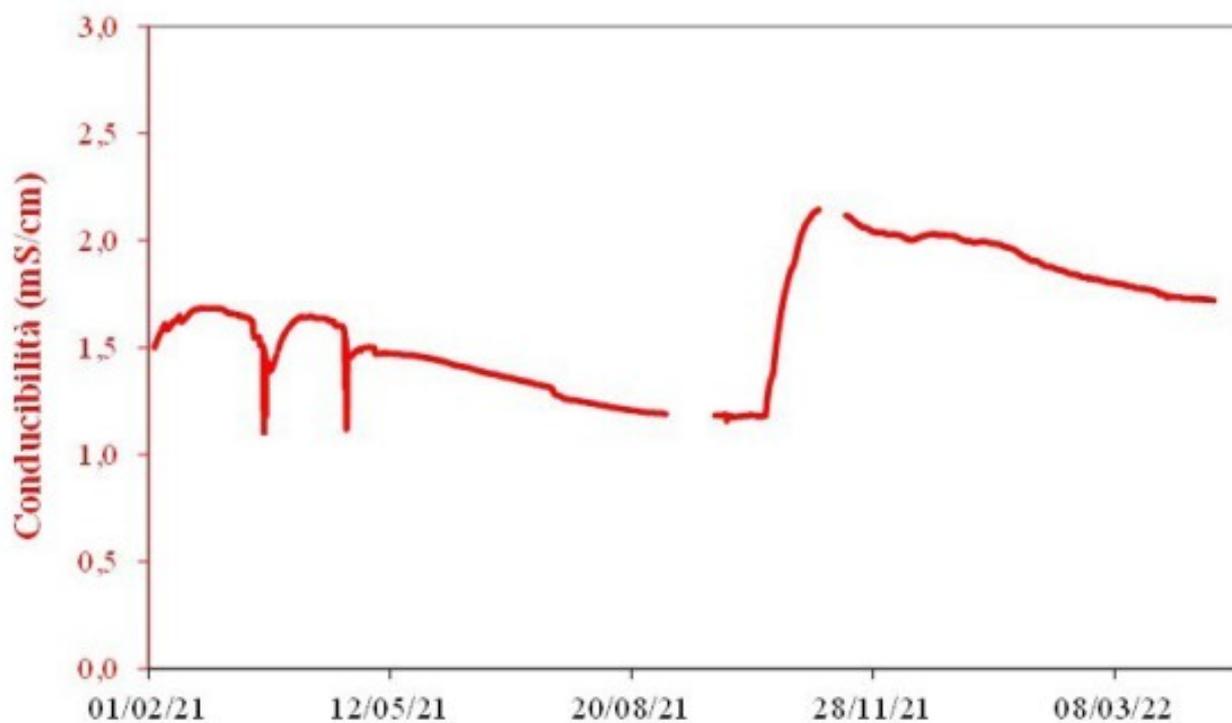
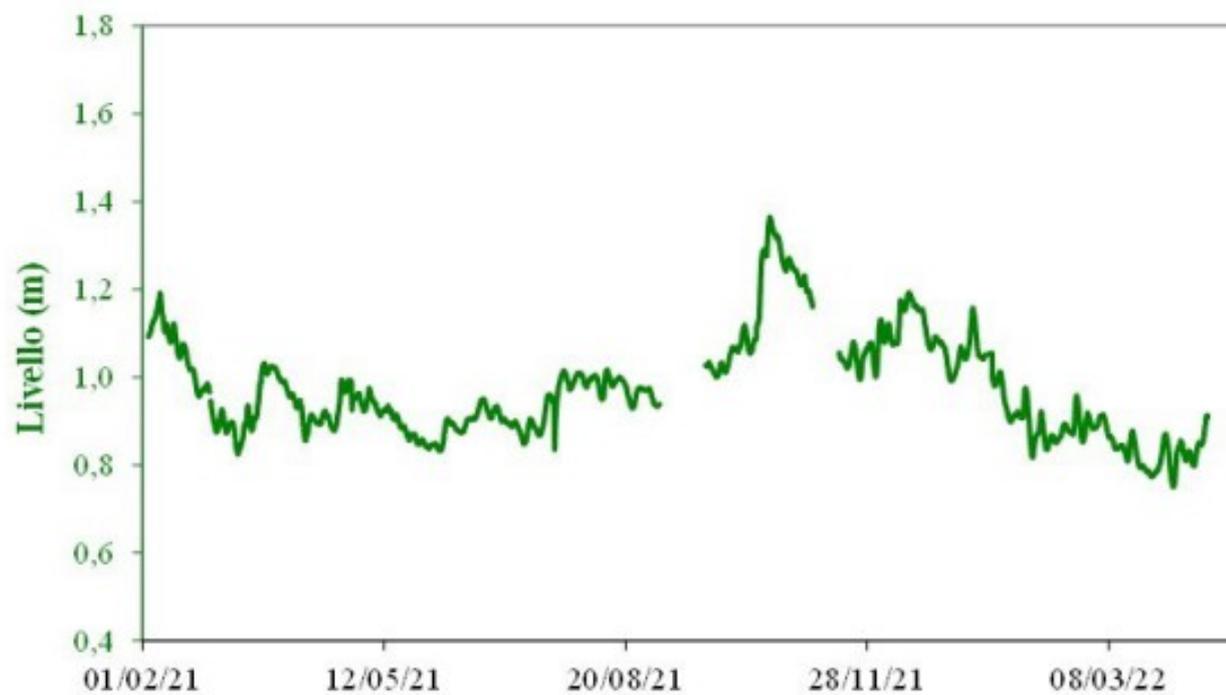
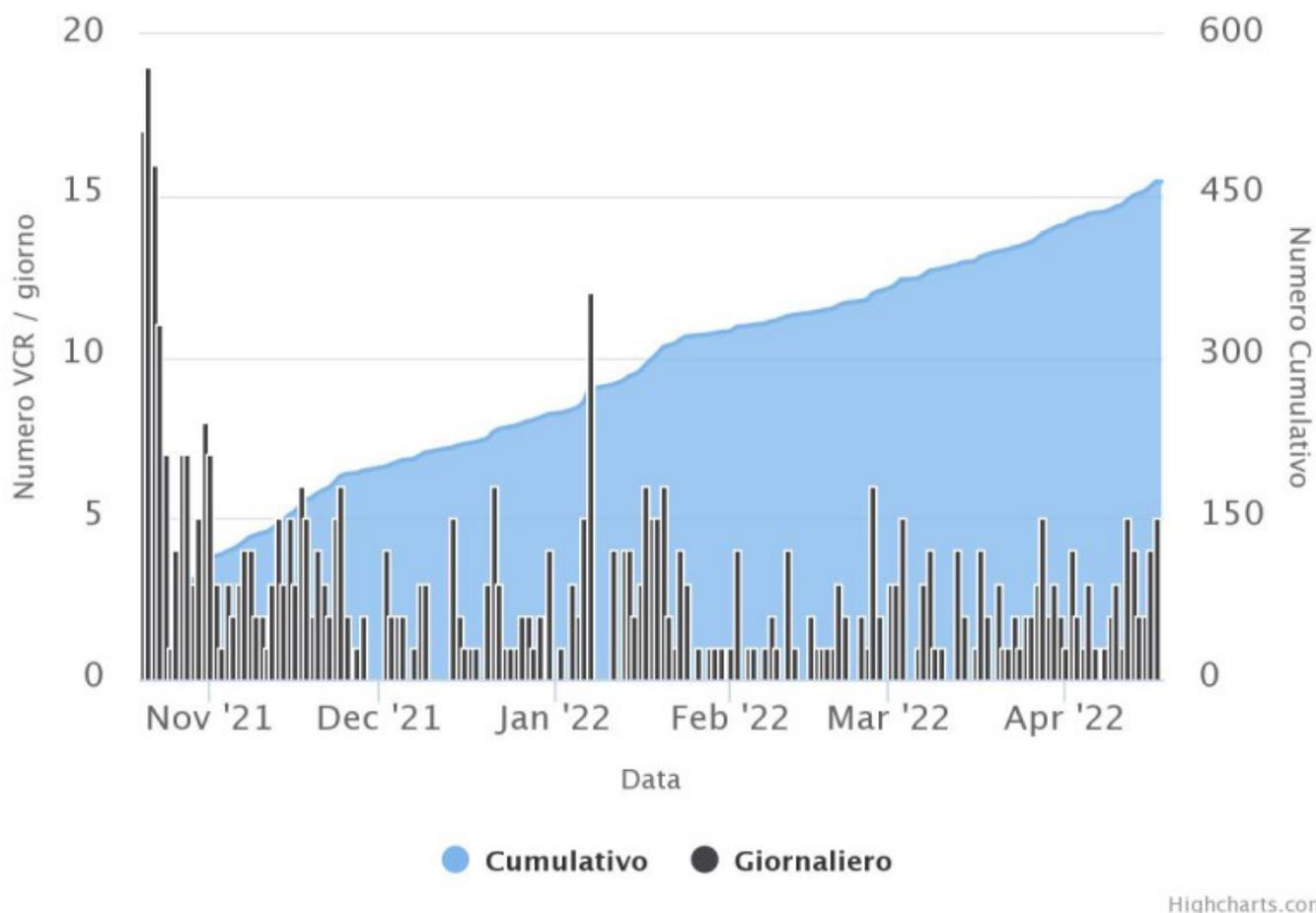


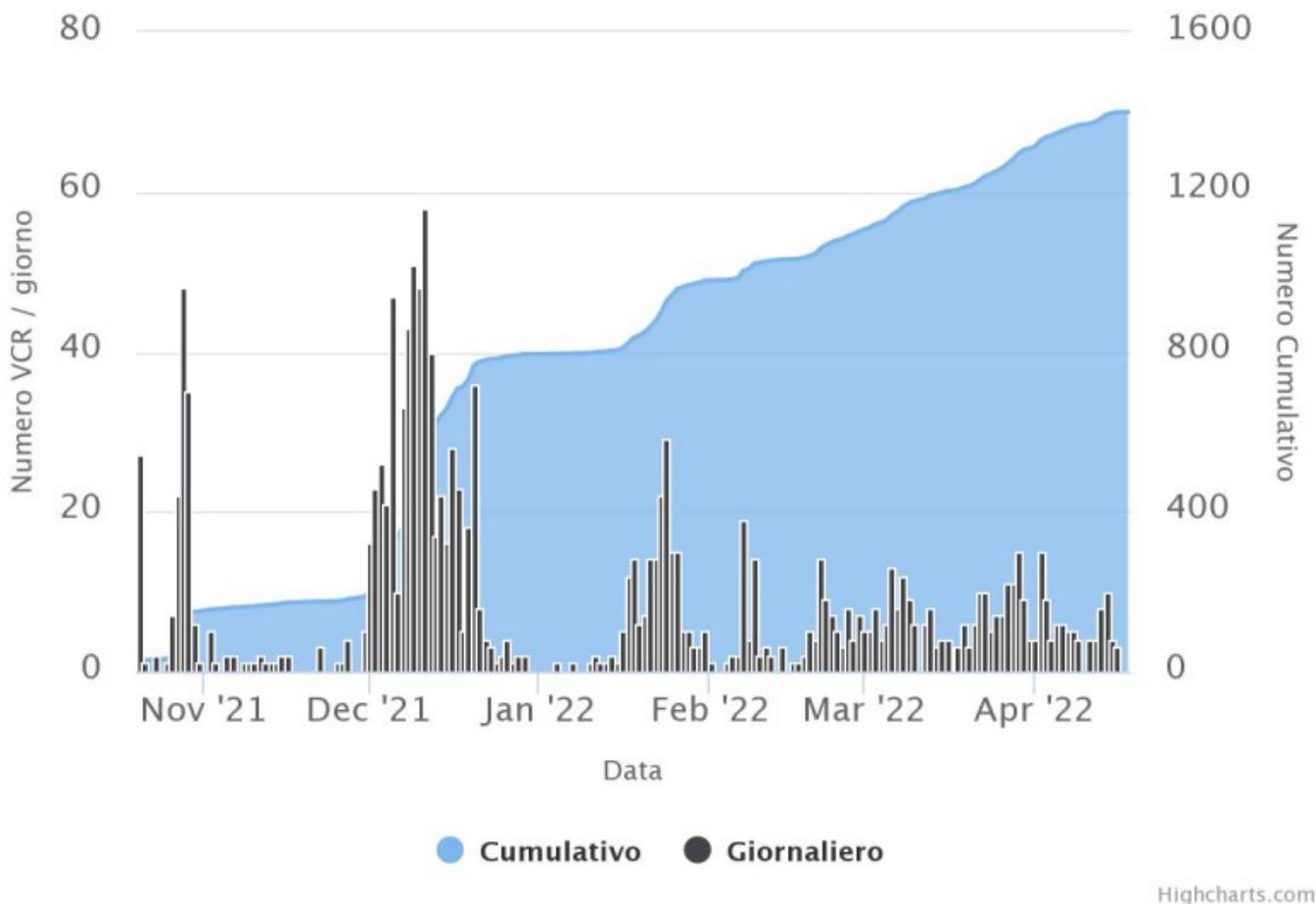
Fig. 8.2 Dati di livello freatico e di conducibilità riportata a 20°C, acquisiti in automatico nel pozzo Bambara.

## 9. SISMICITÀ LOCALE

Nella settimana compresa tra il 11 ed il 17 Aprile sia la frequenza di accadimento delle micrososse con il picco spettrale  $> 1$  Hz (Fig. 9.1) che quella degli eventi di più bassa frequenza (VLP; picco spettrale minore di 1 Hz) è risultata bassa (Fig. 9.2). Tali valori risultano mediamente confrontabili con quelli osservati nella settimana precedente.



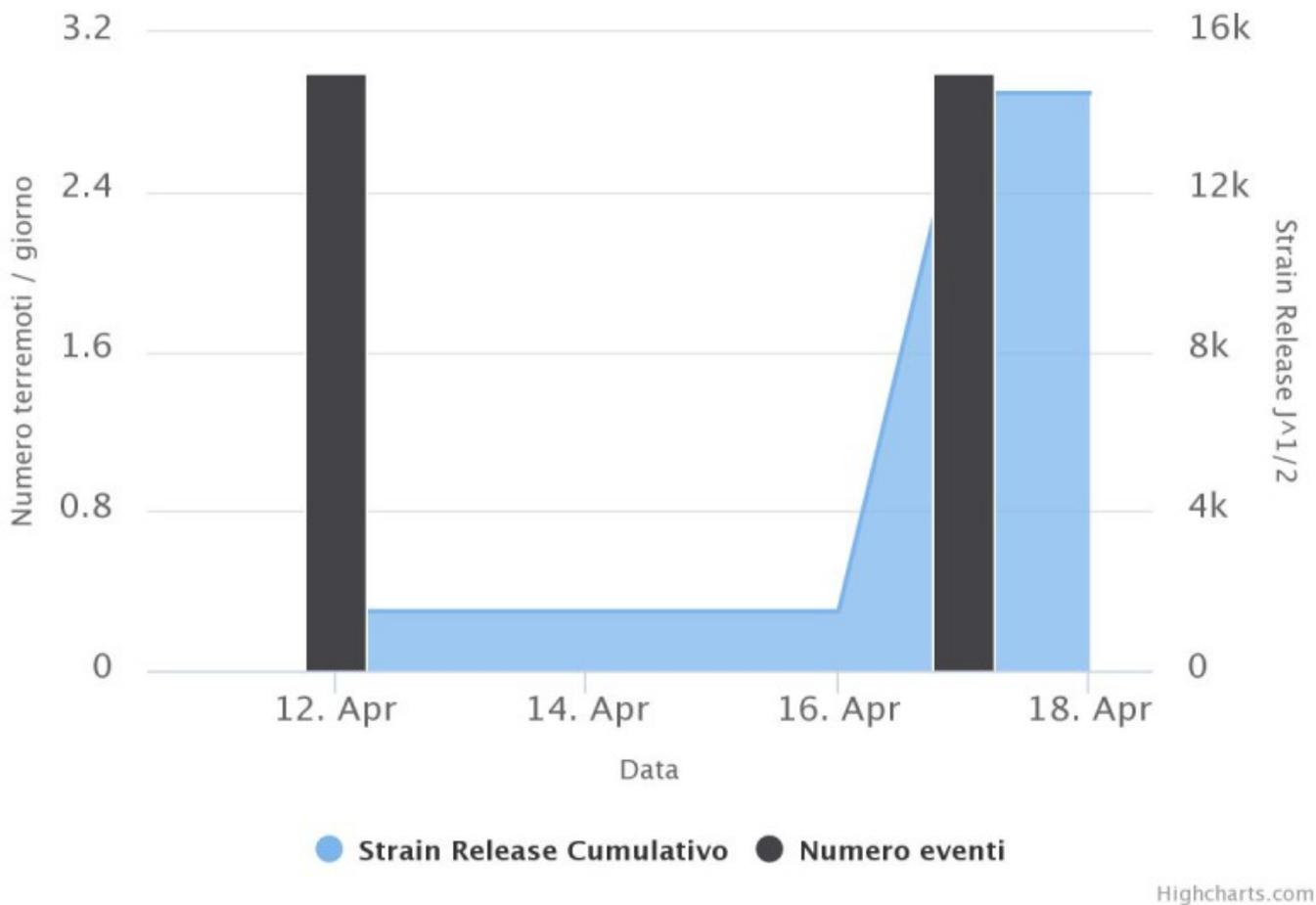
**Fig. 9.1** Frequenza giornaliera e numero cumulativo delle micrososse (frequenza di picco tra 1 e 30 Hz) che caratterizzano la sismicità locale di Vulcano negli ultimi 180 giorni.



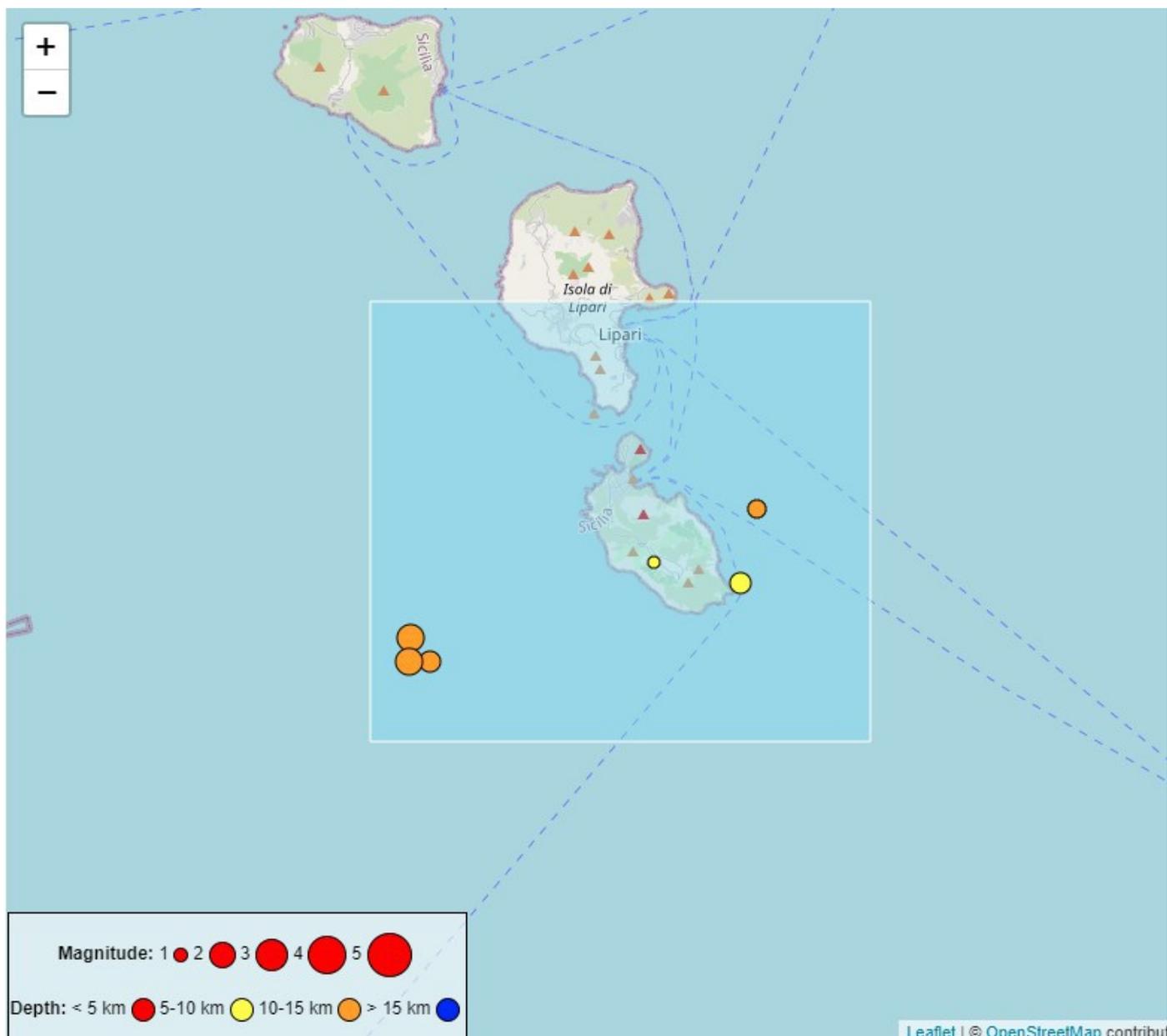
**Fig. 9.2** *Frequenza giornaliera e numero cumulativo degli eventi VLP (frequenza di picco minore di 1 Hz) negli ultimi 180 giorni.*

## 10. SISMICITÀ REGIONALE

Nel corso della settimana in oggetto sono stati registrati sei terremoti, con magnitudo locale maggiore o uguale a 1.0 (Fig. 10.1). L'evento più energetico si è verificato il 17 aprile alle 01:29 UTC, di  $M_l=2.6$  ed è stato localizzato a circa 11 km a Sud-Ovest dal Porto di Ponente di Vulcano ad una profondità di 12 km s.l.m. (Fig. 10.2 e Fig.10.3). Nello stesso volume focale di tale evento, il 17 aprile si sono verificati altri due terremoti (ore 01:30 UTC  $M_l=1.3$ ; ore 03:04,  $M_l=2.5$ ). A completamento del quadro sismico, si segnalano tre terremoti verificatisi il giorno 12 aprile alle ore 08:13 UTC di  $M_l=1.6$  e alle ore 08:31 UTC di  $M_l=1.0$  localizzati, rispettivamente, a circa 7 e 4 km Sud-Est dal Porto di Ponente di Vulcano ad una profondità ipocentrale di 10 km s.l.m. ed alle ore 21:18 UTC di  $M_l=1.2$  localizzato a circa 6 km Est dal Porto di Ponente di Vulcano ad una profondità di 11 km (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  $M_I \geq 1.0$  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
12/04/2022 08.13.57	38,3775	15,0104	9,83	1,6	13	147	0,15	1	0,5	6.6 km SE from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
12/04/2022 08.31.47	38,3854	14,9704	9,57	1	10	135	0,11	2,9	1,3	3.9 km SE from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
12/04/2022 21.18.06	38,4044	15,0175	10,61	1,2	14	160	0,15	1,4	0,5	5.6 km E from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
17/04/2022 01.29.17	38,3576	14,8585	11,93	2,6	33	81	0,28	0,6	0,6	10.9 km SW from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
17/04/2022 01.30.20	38,3491	14,8675	11,19	1,3	24	106	0,15	2,1	2,4	11.0 km SW from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
17/04/2022 03.04.52	38,349	14,8575	11,7	2,5	31	82	0,22	0,6	0,6	11.6 km SW 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

Nessuna variazione significativa da segnalare

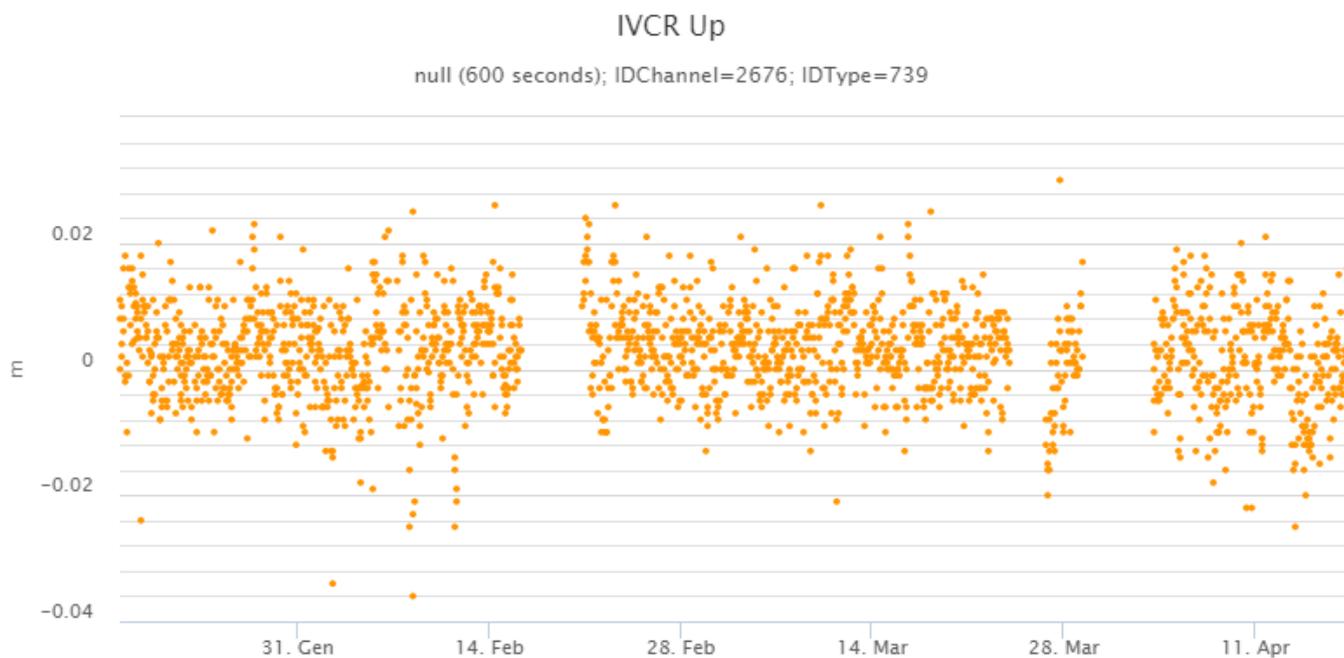


Fig. 11.1 Serie temporale quota IVCR

## 12. DEFORMAZIONI - CLINOMETRIA

Nessuna variazione significativa da segnalare

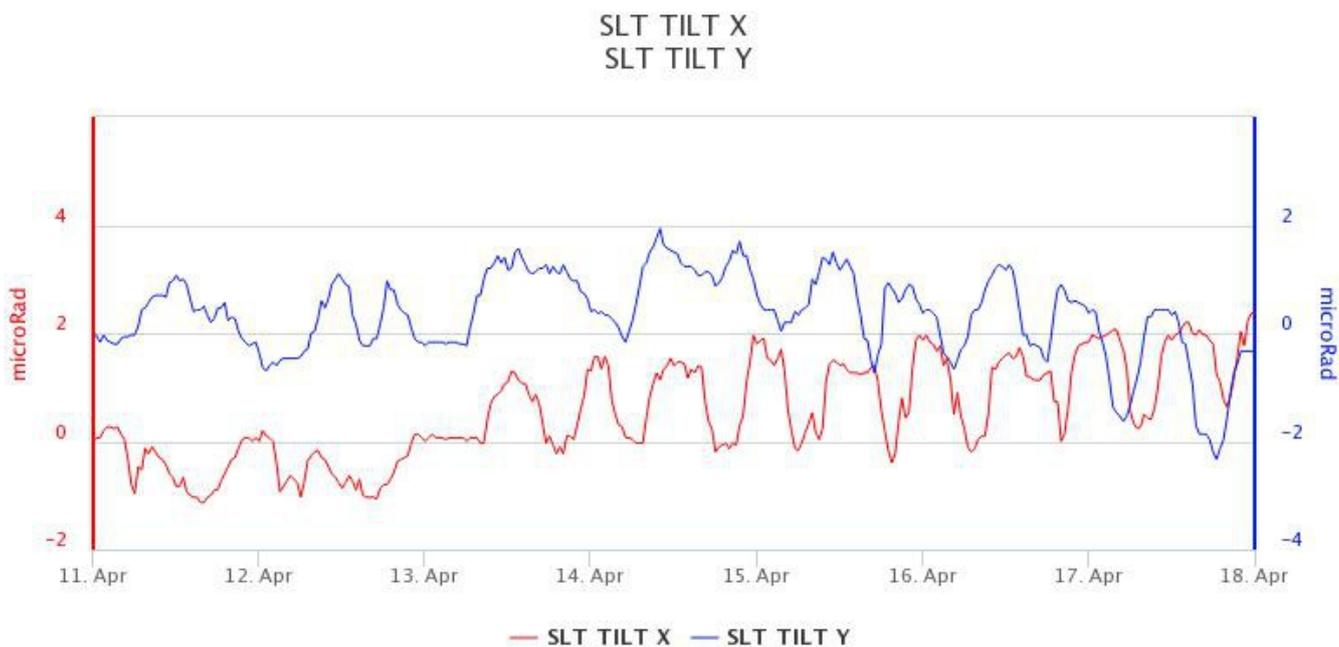
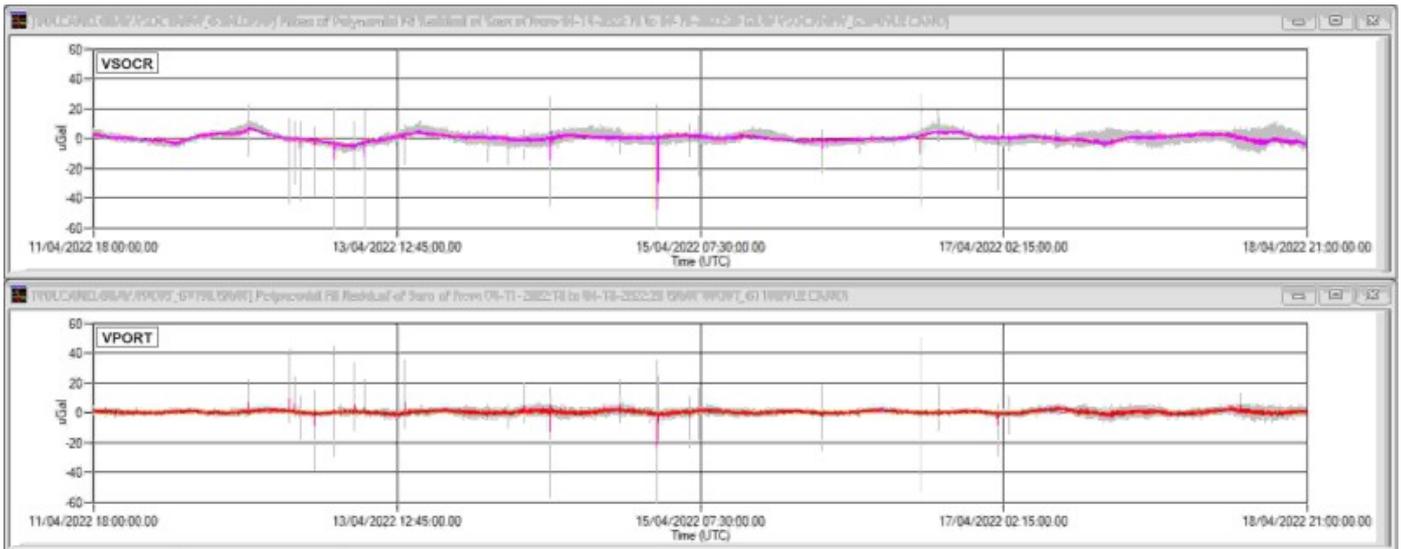


Fig. 12.1 Serie temporali X e Y della stazione SLT

## 13. ALTRE OSSERVAZIONI

Gravimetria:

Nel periodo 11 - 18 aprile 2022, nelle due stazioni gravimetrica VPORT e VSOCR, non sono state registrate variazioni significative di breve-medio termine. Nei segnali si osservano dei transienti, della durata media di circa 3 minuti, che si verificano contemporaneamente nelle due stazioni, probabilmente in corrispondenza temporale con eventi VLP. Quelli di maggiore ampiezza sono stati registrati il 14 aprile alle 10:31 UTC ed il 15 aprile alle 01:35 UTC (Fig. 13.1).



**Fig. 13.1** Segnali gravimetrici registrati nelle stazioni VSOCR (in alto) e VPORT (in basso) dalle 18:00 UTC dell'11 aprile alle 21:00 UTC del 18 aprile 2022. In grigio i segnali acquisiti al secondo; le tracce colorate indicano i segnali mediati al minuto. Tutti i segnali sono corretti per gli effetti della marea terrestre e della deriva strumentale.

GNSS Mobile

Tutte le stazioni mobili hanno avuto delle interruzioni di qualche giorno nell'ultima settimana per un aggiornamento software. Entrambe le stazioni alla base del cratere della Fossa non sembrano mostrare deformazioni significative sulle tre componenti. Da giorno 15 aprile è stata rimossa la stazione di riferimento a Lipari a causa dell'indisponibilità del sito; pertanto non sono più disponibili le serie a più bassa frequenza (1 ora e 1 giorno) e più alta precisione per tutte le stazioni della rete mobile.

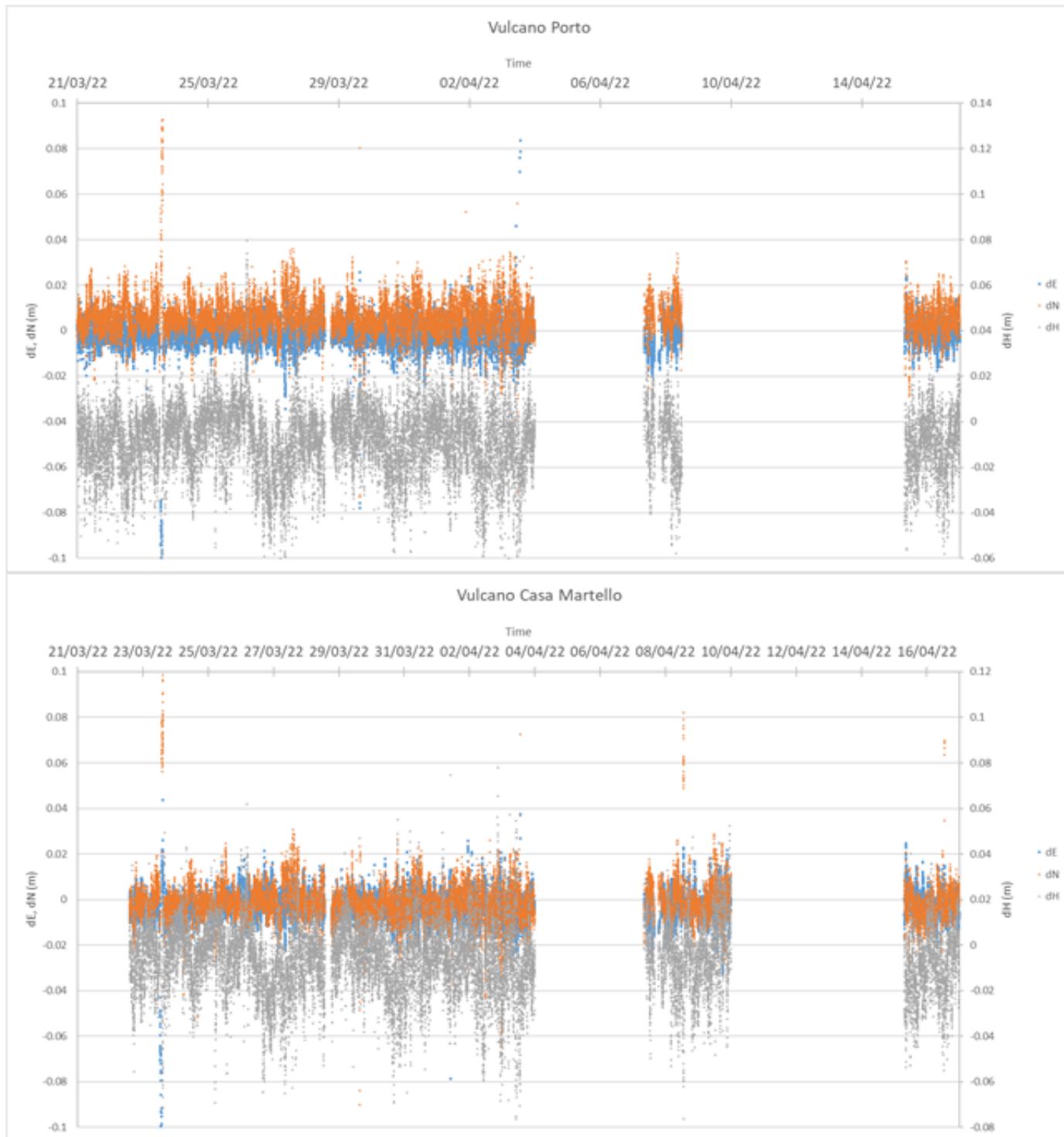


Fig. 13.2 Spostamenti misurati sulle tre componenti dalle stazioni GNSS mobili alla base del cratere nell'ultimo mese.

#### 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.**