



Rep. N. 46/2021 VULCANO

## VULCANO

### BOLLETTINO SETTIMANALE

#### SETTIMANA DI RIFERIMENTO 08/11/2021 - 14/11/2021

(data emissione 16/11/2021)

#### 1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) Temperatura delle fumarole crateriche:** Le temperature registrate sull'orlo craterico e sul fianco interno del cono, sono state disturbate da intense precipitazioni nell'arco della settimana che ne hanno modificato la validità del segnale sull'orlo craterico (T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>). Sul fianco interno (T<sub>0</sub>), i valori rimangono stazionari, in linea con il precedente bollettino.
- 2) Flusso di CO<sub>2</sub> in area craterica:** Valori in diminuzione ma ancora su livelli molto alti ed anomali (10000 g/m<sup>2</sup>/day)
- 3) Flusso SO<sub>2</sub> in area craterica:** Il flusso di SO<sub>2</sub> si pone su un livello elevato di degassamento
- 4) Geochimica dei gas fumarolici:** Il campionamento dei gas fumarolici è programmato per il 18/11/2021
- 5) Flusso di CO<sub>2</sub> alla base del cono di La Fossa e nell'area di Vulcano Porto:** Le misure di flusso alla base del cono acquisite in automatico dalla rete VULCANOGAS, continuano a mostrare valori elevati.
- 6) Geochimica degli acquiferi termali:** Valori di temperatura e conducibilità in lieve crescita nel pozzo C. Sicilia; le temperature registrate si attestano comunque su valori molto elevati mentre la conducibilità su valori molto bassi.
- 7) Sismicità locale:** Prosegue la fase di decremento della sismicità locale, con particolare riferimento agli eventi di più bassa frequenza (VLP).
- 8) Sismicità regionale:** sismicità da fratturazione di livello basso: solo 1 terremoto con MI=1.2
- 9) Deformazioni - GNSS:** La dilatazione areale del triangolo IVCR-IVLT-IVUG non mostra sostanziali variazioni. Nella componente NS della stazione di IVCR si nota una ancora estremamente modesta ripresa

dell'espansione in direzione N

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

**11) Altre osservazioni: Flussi di CO2:** L'ultima prospezione dei flussi di CO2 ha mostrato una modesta estensione areale dell'area anomala di Camping Sicilia, un'intensificazione dell'anomalia presente nell'area di Grotta dei Palizzi ed un modesto aumento del flusso nell'area di Vulcano Porto.

**Gravimetria:** Le misure in continuo e discrete evidenziano la presenza solo di variazioni gravimetriche locali escludendo ridistribuzioni di masse in profondità.

## 2. SCENARI ATTESI

---

Scenari attesi del bollettino settimanale del 16/11/2021 Vulcano

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

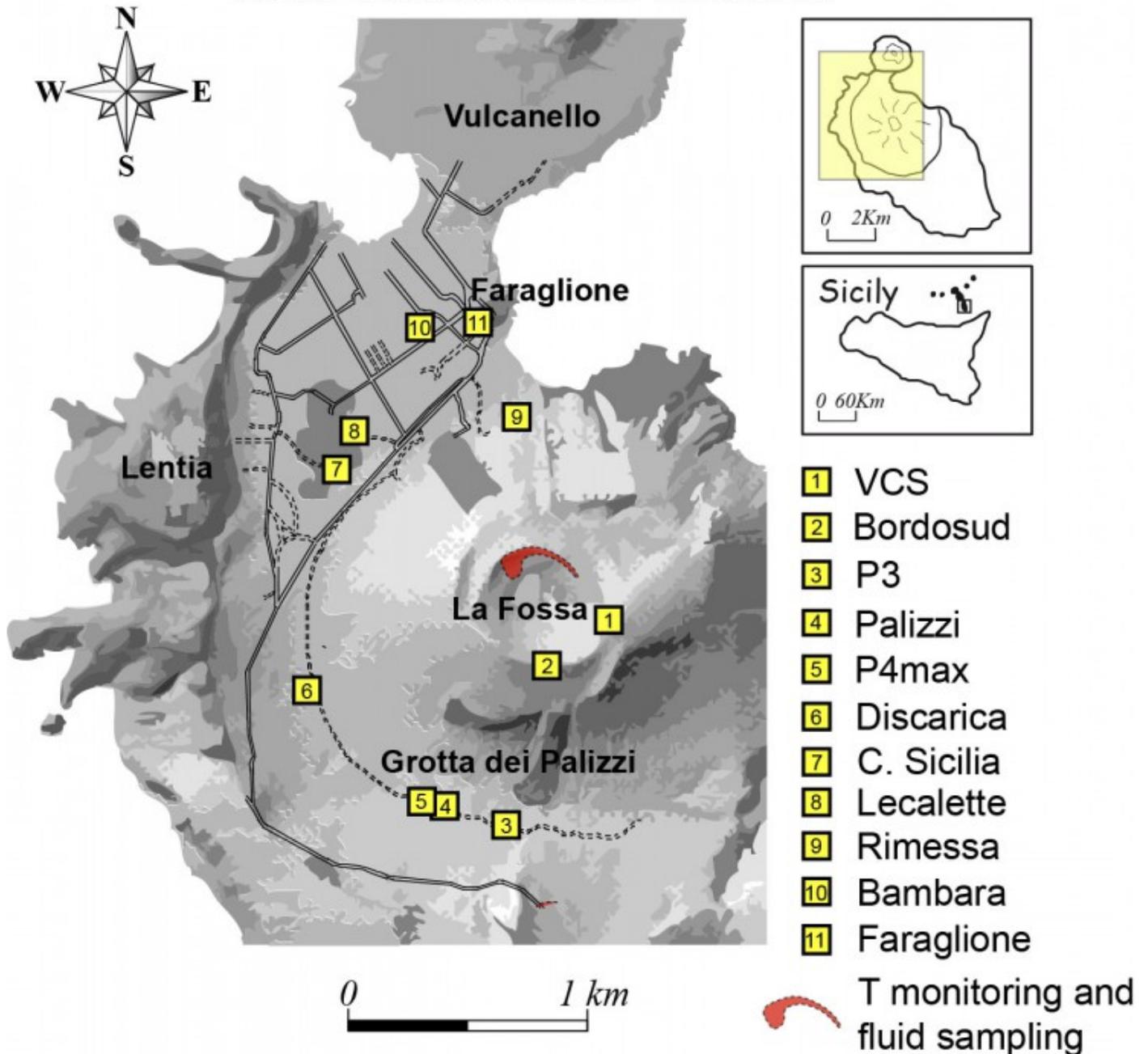
- ulteriore aumento del degassamento fumarolico e diffuso;
- incrementi della temperatura dei gas e dei loro flussi, con variazioni della falda termale;
- incremento della sismicità legata alla attività idrotermale e comparsa di sismicità vulcano-tettonica;
- incremento delle deformazioni;
- movimenti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

**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

---

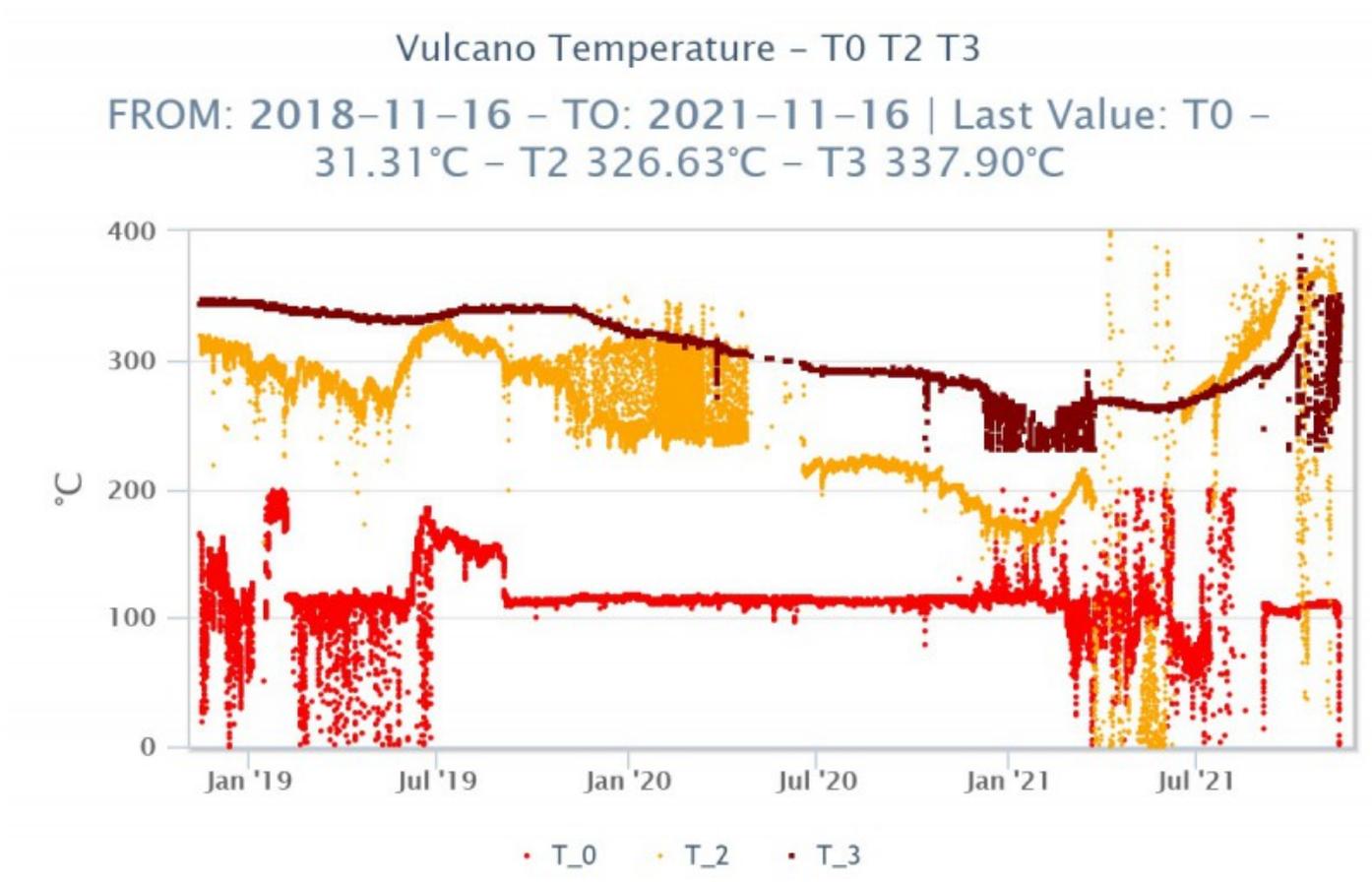
# Rete Geochimica Vulcano



**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).

I segnali acquisiti dalla stazione Vulcra (segnali T<sub>2</sub> e T<sub>3</sub> in figura) sono stati caratterizzati durante l'ultima settimana da una forte rumorosità causata dalle ripetute piogge; ciò ha reso discontinua la validazione del dato. Ne deriva che, dopo un massimo registrato di 390 °C il 7/11/2021, nella fumarola T<sub>2</sub>, si è verificato un decremento fino a 310 °C. Allo stesso modo, per la fumarola T<sub>3</sub>, dopo un picco di circa 350 °C il 14/11/21, si segnala un decremento a 323 °C. Le temperature monitorate in continuo sul versante interno invece (stazione Vulcra2, segnale T<sub>0</sub> in figura) rimangono sostanzialmente stabili intorno ai 110°C; si segnala che a partire dal 12 ottobre quest'ultimo sensore non fornisce più valori

attendibili (sensore T\_0 della stazione Vulcra2) indicando un guasto dello stesso o della linea di trasmissione dati.



**Fig. 3.2** *Registrazione automatica delle variazioni di temperatura (°C) nelle Fumarole poste sull'orlo del versante Nord del cono La Fossa, segnali T\_2 e T\_3 e sul fianco interno del cratere, segnale T\_0*

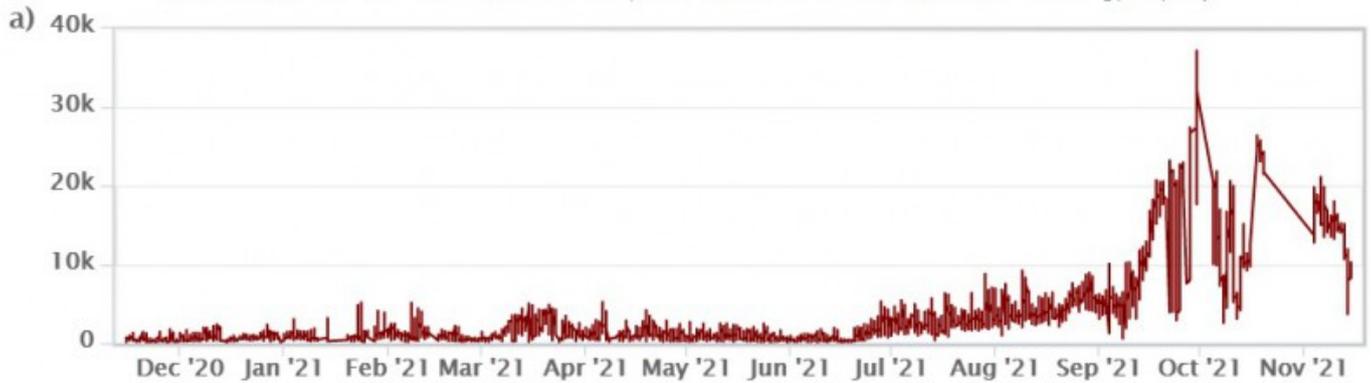
#### 4. FLUSSO DI CO2 IN AREA CRATERICA

---

Dopo l'intervento di manutenzione straordinaria effettuato in data 4/11/2021, il flusso di CO2 registrato in automatico nel sito VCS mostra una modesta diminuzione registrando dei valori medi negli ultimi giorni di 10.000 g/m<sup>2</sup>/day; tali valori benchè più bassi di quelli di ottobre, si pongono ancora su livelli elevati ed anomali di degassamento.

## VCS – CO<sub>2</sub> Flux – 1 Year

FROM: 2020-11-15 – TO: 2021-11-15 | Last Value: 21-11-15 00:00:00 – 9693 g/m<sup>2</sup>/day



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

FROM: 2020-11-15 – TO: 2021-11-15



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

Il flusso di SO<sub>2</sub> totale emesso dal campo fumarolico di Vulcano misurato tramite la rete scanner FLAME-DOAS, dalla metà del mese di settembre ha indicato valori su un livello alto e superiori al degassamento di flusso di SO<sub>2</sub> tipico di Vulcano (20-30 t/d). I valori medi-giornalieri registrati nel corso dell'ultima settimana sono stabili su un livello alto di ~140 t/d con valori infra-giornalieri sino a ~200 t/d. Dal novembre si osserva l'arresto dell'incremento registrato dall'inizio dell'unrest e la stabilizzazione del flusso su un livello alto (Fig. 5.1).

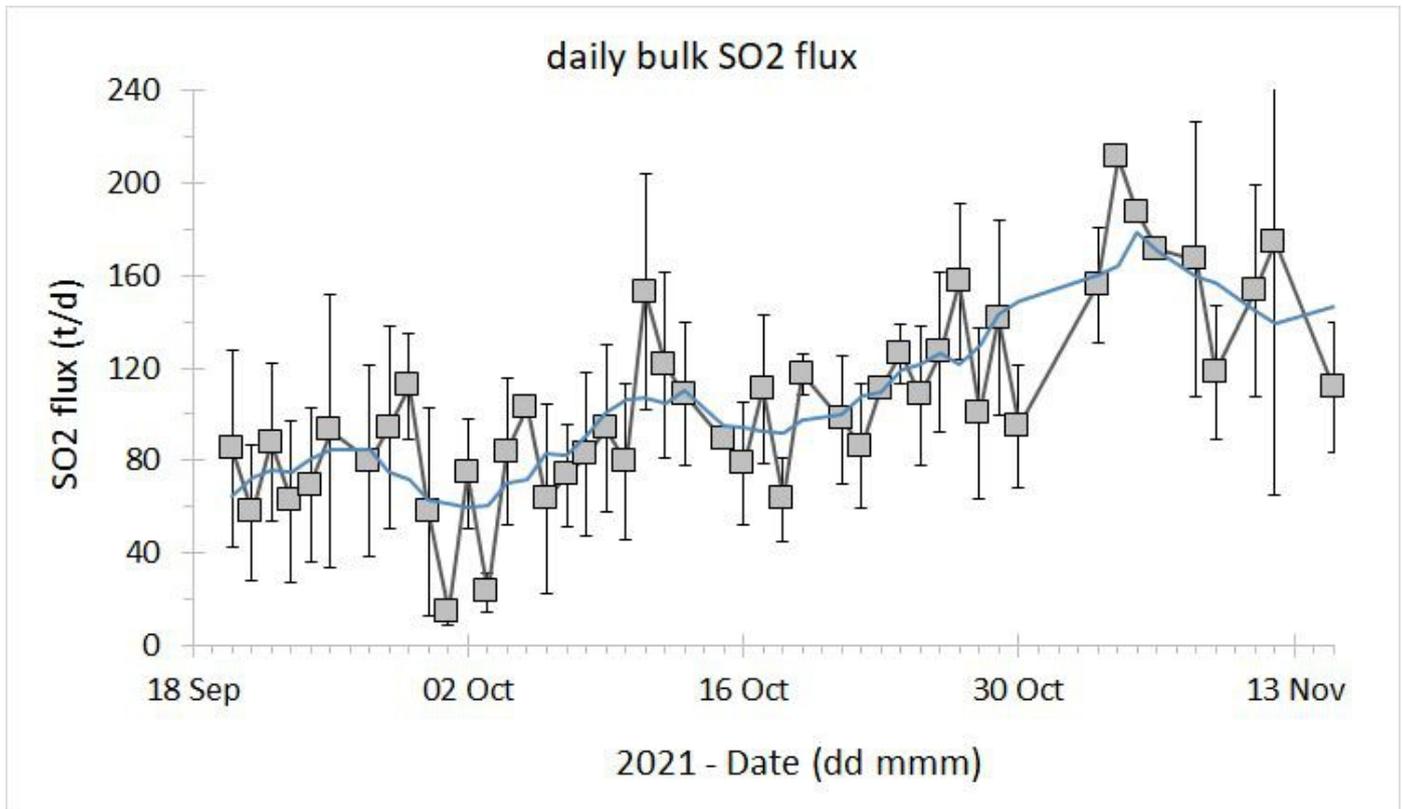


Fig. 5.1 Flusso di SO<sub>2</sub> medio-giornaliero e medio-settimanale (rispettivamente, curva nera e blu) emesso dal campo fumarolico craterico di Vulcano registrato dalla Rete automatica FLAME -DOAS (INGV-OE). La barra verticale indica la variabilità infra-giornaliera del flusso di SO<sub>2</sub>.

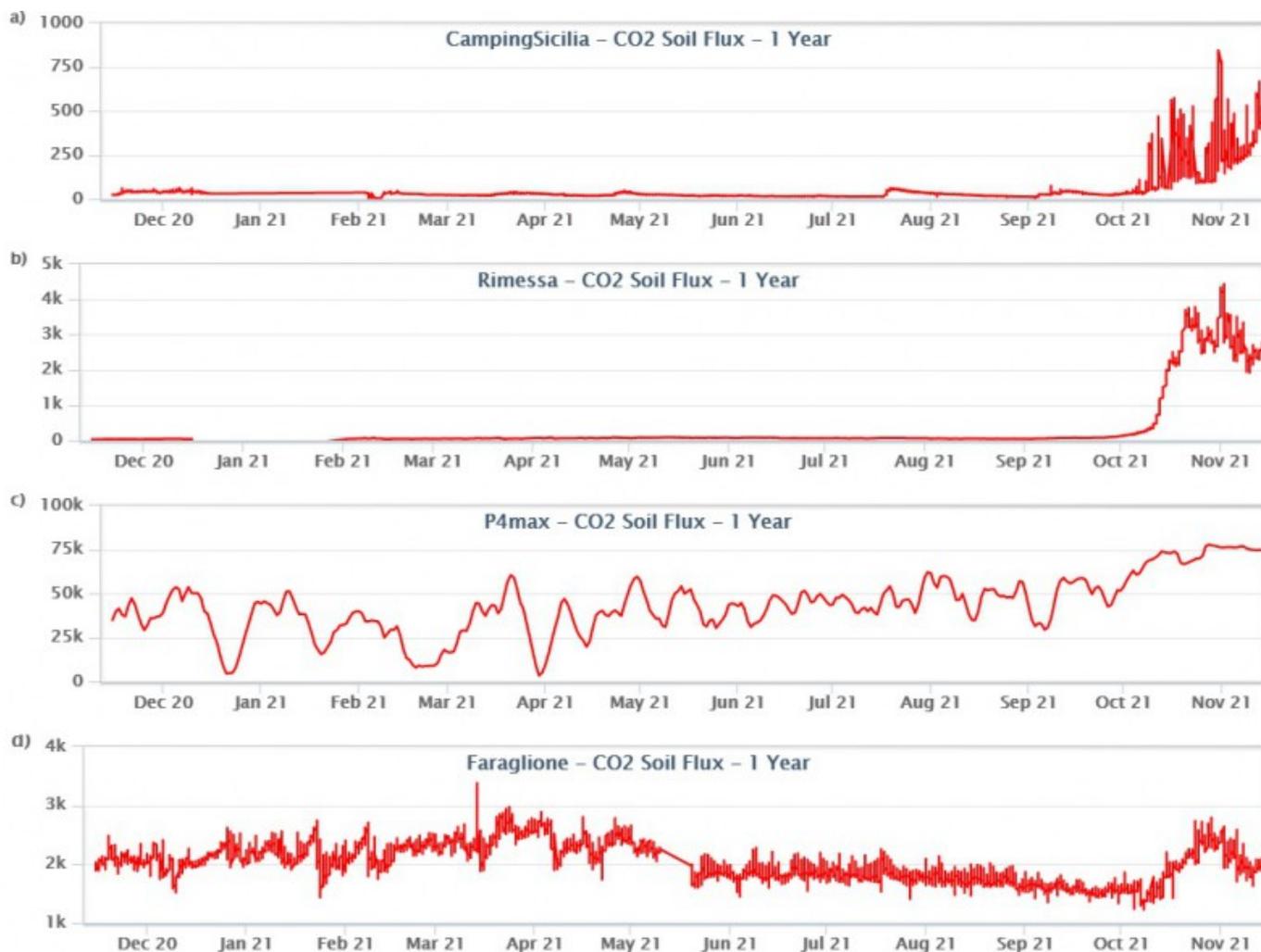
## 6. GEOCHIMICA DEI GAS FUMAROLICI

---

## 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> continuano ad attestarsi su livelli elevati con piccole variazioni rispetto alla scorsa settimana. Si evidenzia un chiaro trend di risalita presso la stazione Camping Sicilia mentre rimangono stabili i valori nelle stazioni di Rimessa e Faraglione. I valori di flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo presso la stazione P4max permangono su valori elevati.



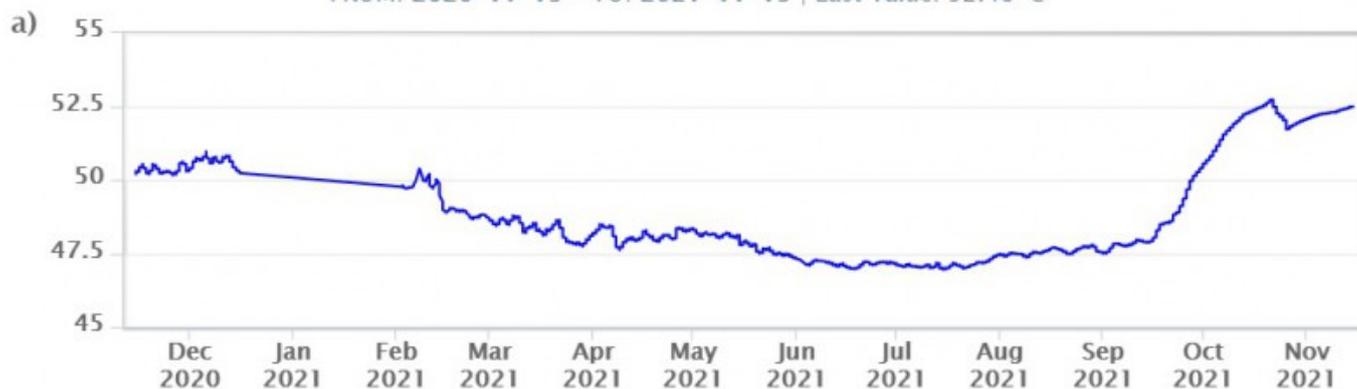
**Fig. 7.1** Record temporale del flusso di CO<sub>2</sub> (in g/m<sup>2</sup>/day) emesso dai suoli registrato nei siti di C.Sicilia, Rimessa, P4max e Faraglione.

## 8. GEOCHIMICA DEGLI ACQUIFERI TERMALI

I valori di temperatura registrati nelle acque del pozzo C. Sicilia mostrano, nell'ultima settimana, un costante trend in incremento. Allo stesso modo, ma in maniera meno marcata, si osserva un leggero incremento della conducibilità che si attesta comunque su valori molto bassi.

## CampingSicilia – Water Temperature – 1 Year

FROM: 2020-11-15 – TO: 2021-11-15 | Last Value: 52.48 °C



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

FROM: 2020-11-15 – TO: 2021-11-15 | Last Value: 5.58 mS/cm

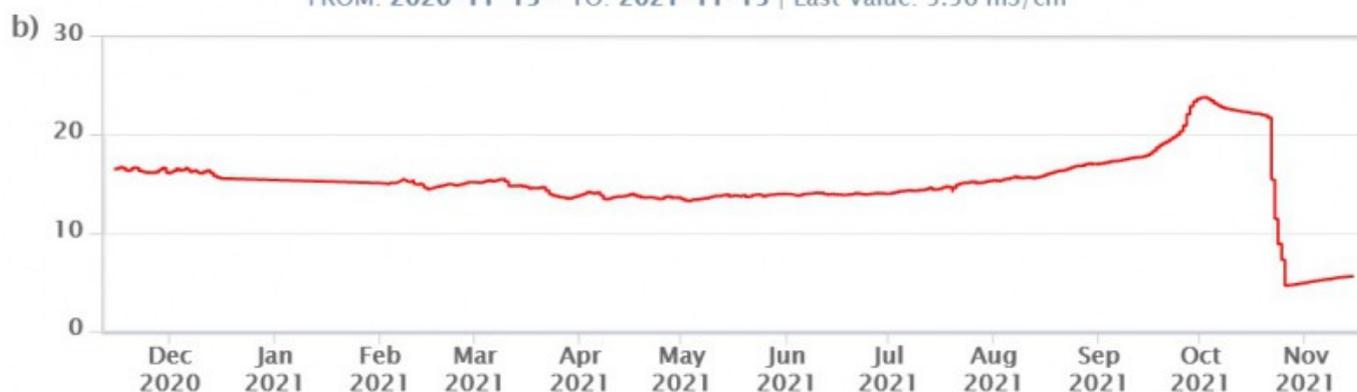
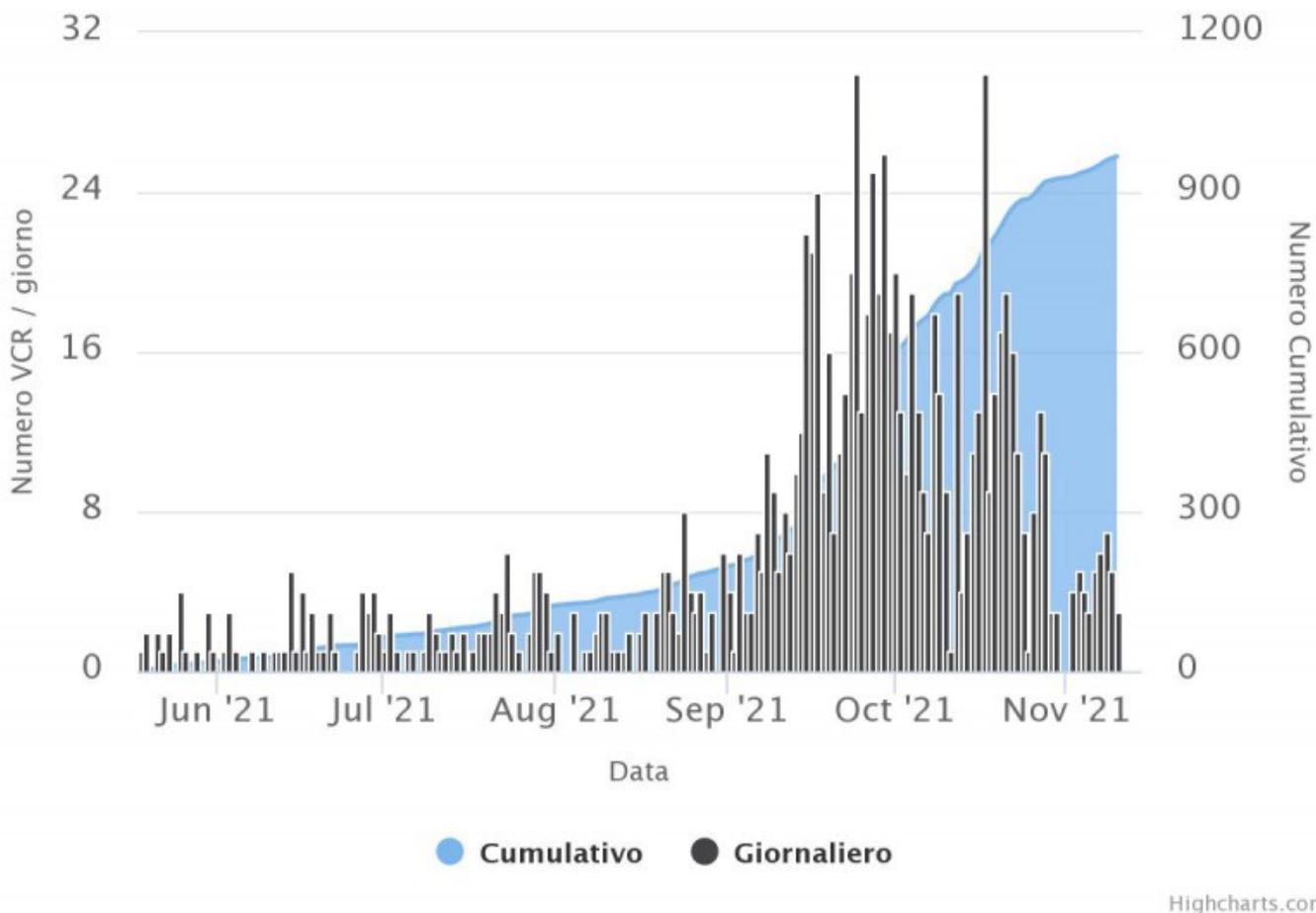


Fig. 8.1 Dati di temperatura e conducibilità riportata a 20°C acquisiti in automatico nel pozzo C. Sicilia

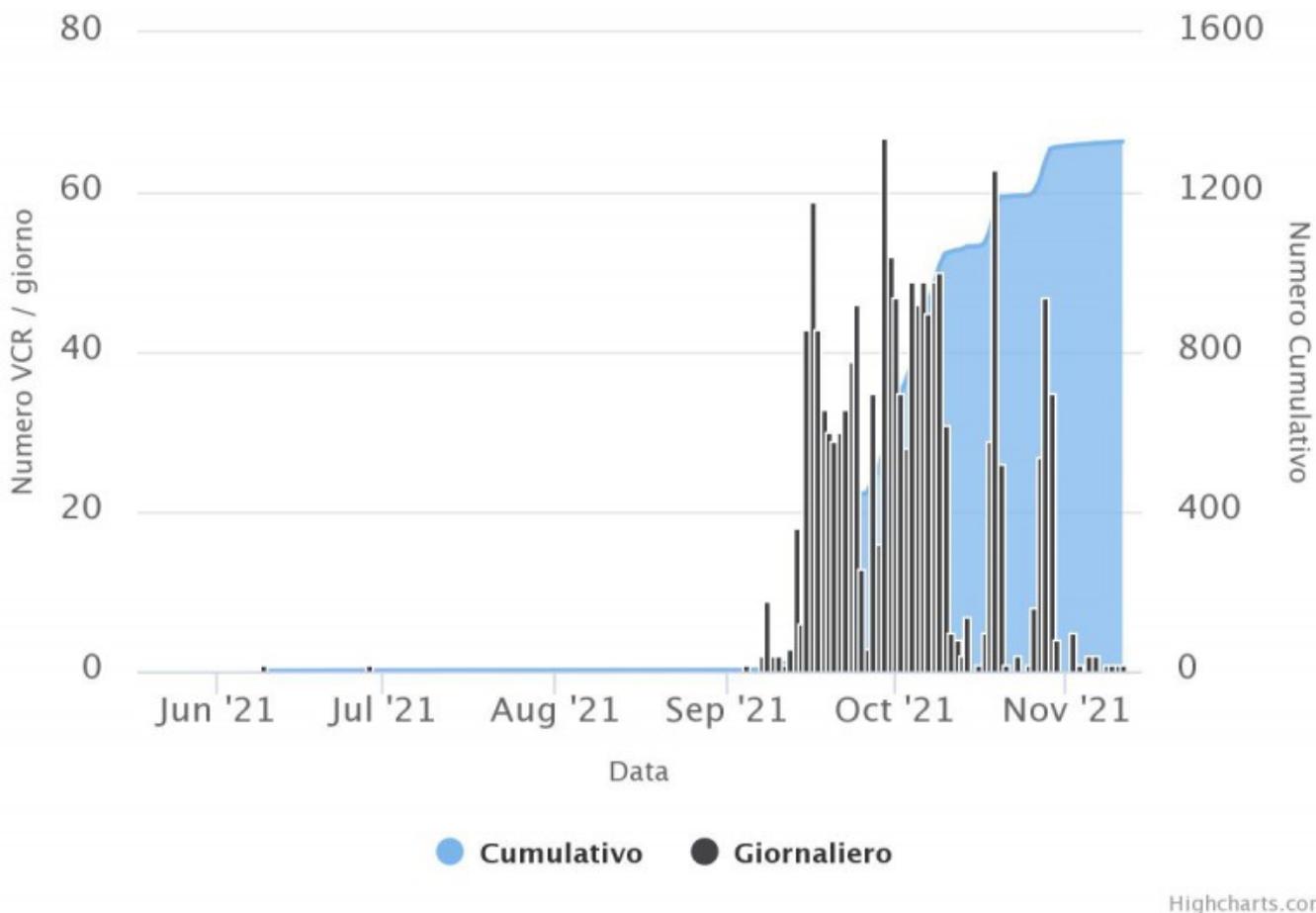
La stazione Bambara, a causa di problemi tecnici non trasmette i dati. E' in corso in questi giorni l'attività per il ripristino della stessa.

## 9. SISMICITÀ LOCALE

Nel corso della settimana è proseguita la fase di decremento, osservata a partire dal 10 ottobre, nel tasso di accadimento degli eventi sismici di bassa energia (non riconducibili ad eventi da fratturazione) legati ai fluidi in circolazione nel sistema idrotermale e registrati nell'area del cratere La Fossa (Fig. 9.1 e Fig. 9.2). Tale decremento ha interessato principalmente gli eventi a più bassa frequenza (eventi VLP\_Fig. 9.2). E' da rilevare che le abbondanti precipitazioni meteoriche, osservate nel corso della settimana, possono avere influenzato il tasso di accadimento degli eventi a più alta frequenza.



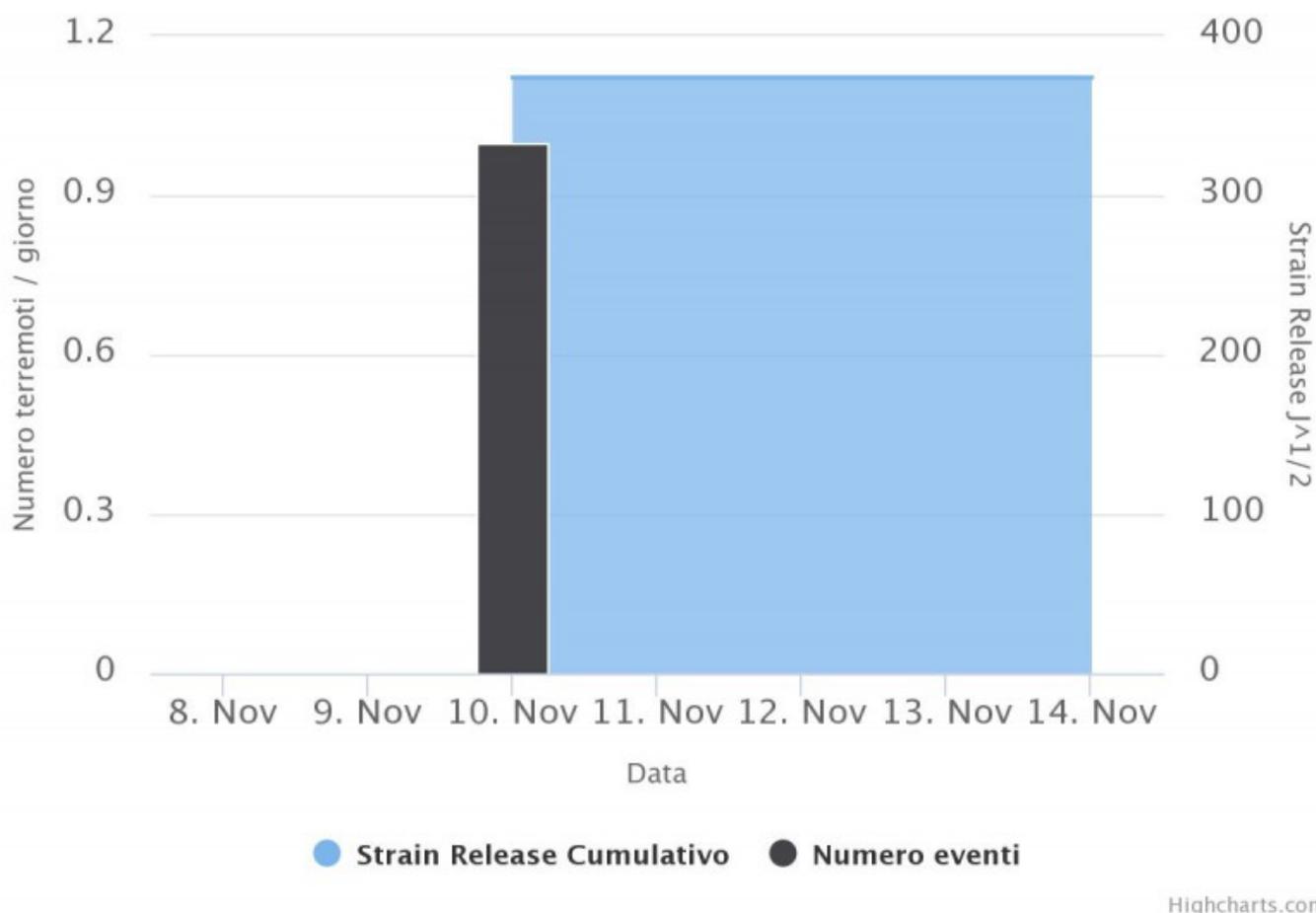
**Fig. 9.1** *Frequenza giornaliera e numero cumulativo delle micrososse (frequenza di picco tra 1 e 30 Hz) che caratterizzano la sismicit  locale di Vulcano dal 01/06/2021.*



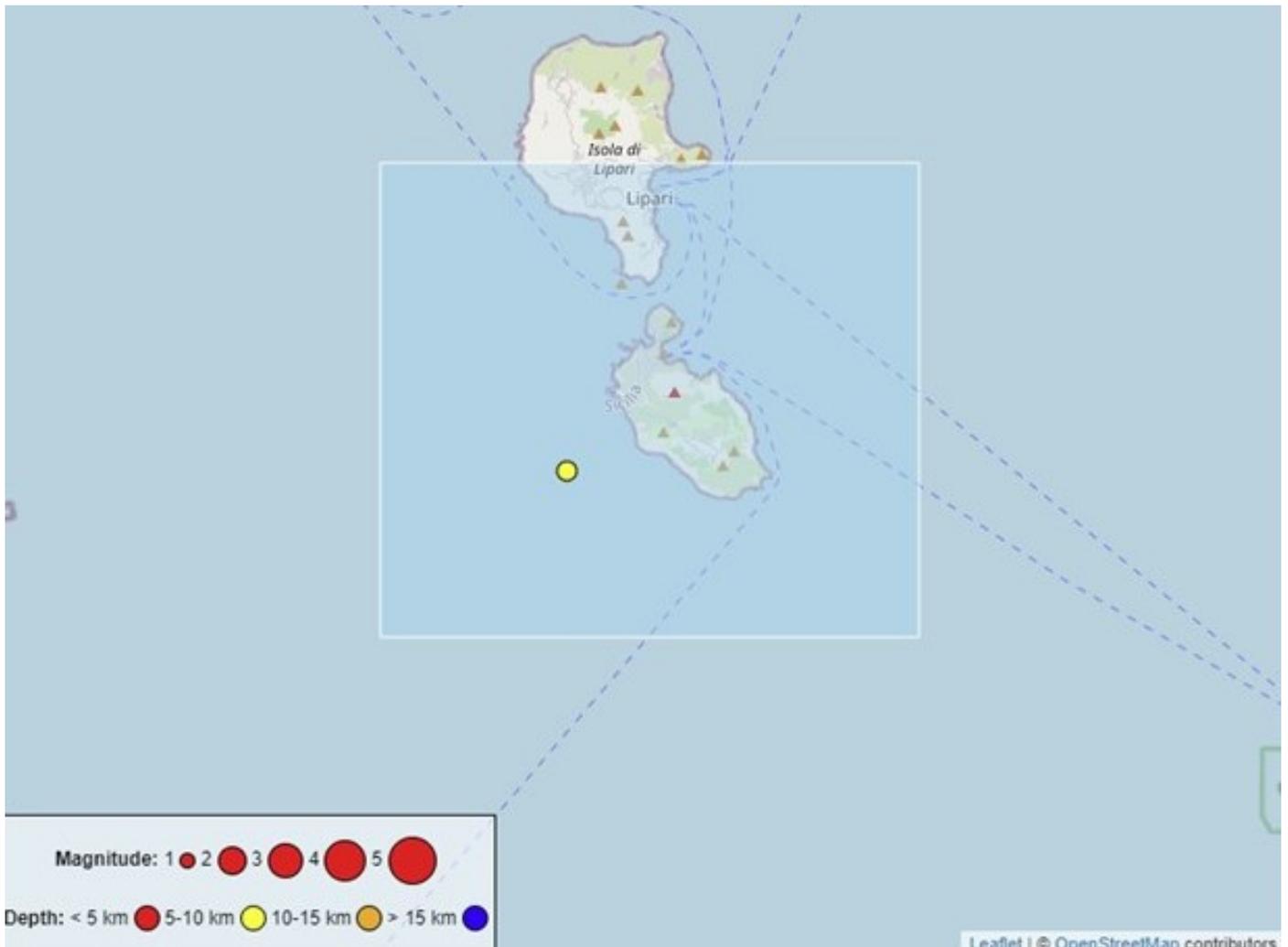
**Fig. 9.2** *Frequenza giornaliera e numero cumulativo degli eventi VLP (frequenza di picco minore di 1 Hz) registrati dal 01/06/2021.*

## 10. SISMICITÀ REGIONALE

Nel corso della settimana la sismicità da fratturazione nell'area di Vulcano (riquadro azzurro in Fig. 10.2) è stata bassa e solo 1 evento ha superato il valore di magnitudo locale 1.0 (Fig. 10.1). In particolare, tale terremoto con  $M_l=1.2$ , è stato registrato giorno 10 alle ore 17:46 UTC e localizzato in un settore a mare posto a 5.8 km a SO del Porto di Ponente, ad una profondità di 7.15 km s.l.m. (Fig. 10.2 e Fig. 10.3)



**Fig. 10.1** *Frequenza giornaliera e numero cumulativo delle micrososse (frequenza di picco tra 1 e 30 Hz) che caratterizzano la sismicità locale di Vulcano dal 01/06/2021. La curva blu indica il conteggio cumulativo degli eventi.*



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

Data	Latitudine	Longitudine	Profondità	MI	NI	GAP	RMS	SEH	SEZ	Area
10/11/2021 17.46.04	38,3759	14,9194	7,15	1,2	10	269	0,14	2,2	1,6	5.8 km SW from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)

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

## 11. DEFORMAZIONI - GNSS

L'area del triangolo IVCR-IVUG-IVLT non mostra ulteriore espansione rispetto a quella osservata a partire da metà settembre 2021

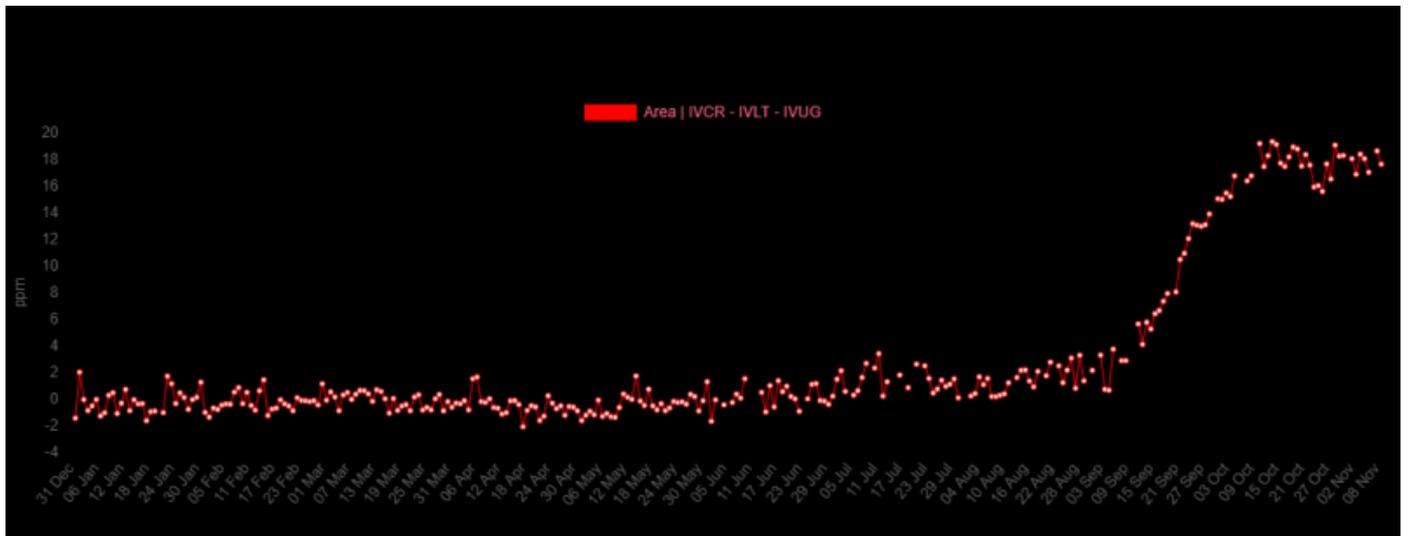


Fig. 11.1 Serie temporale della dilatazione areale del triangolo IVUG-IVCR-IVLT

La componente NS della stazione IVCR mostra una ancora modesta ripresa dell'espansione in direzione N. Tale cambiamento nel trend andrà comunque osservato nei giorni successivi per verificarne la significatività.

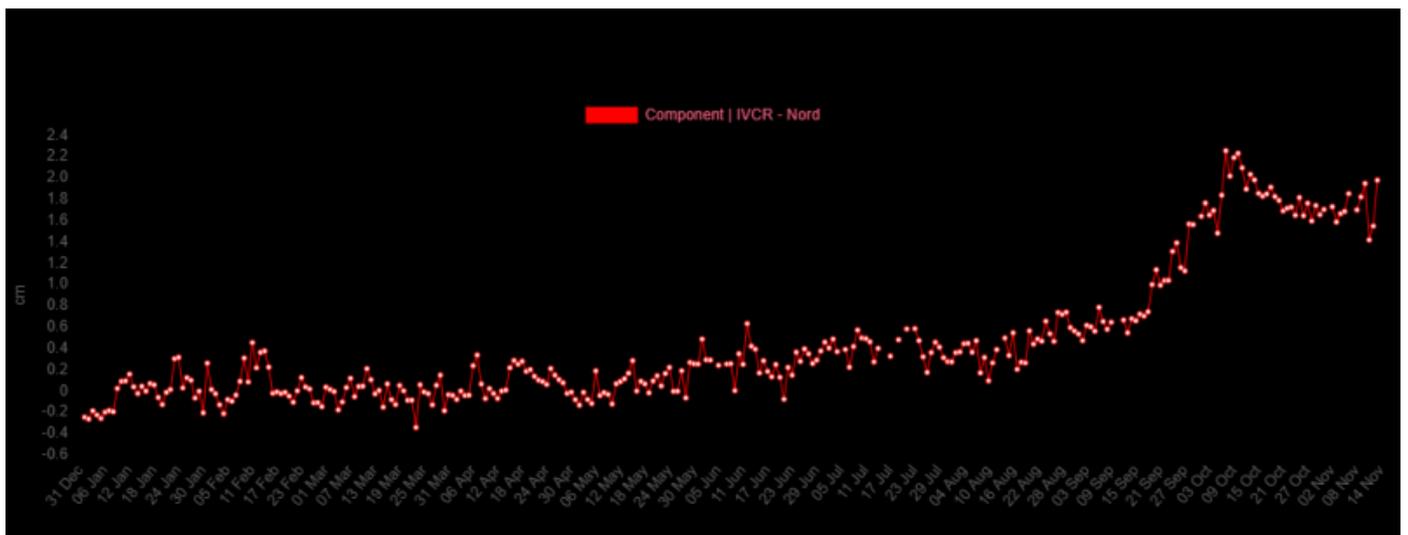


Fig. 11.2 Serie temporale della componente NS della stazione di IVCR

## 12. DEFORMAZIONI - CLINOMETRIA

I dati della stazione di Sotto Lentia non mostrano variazioni significative

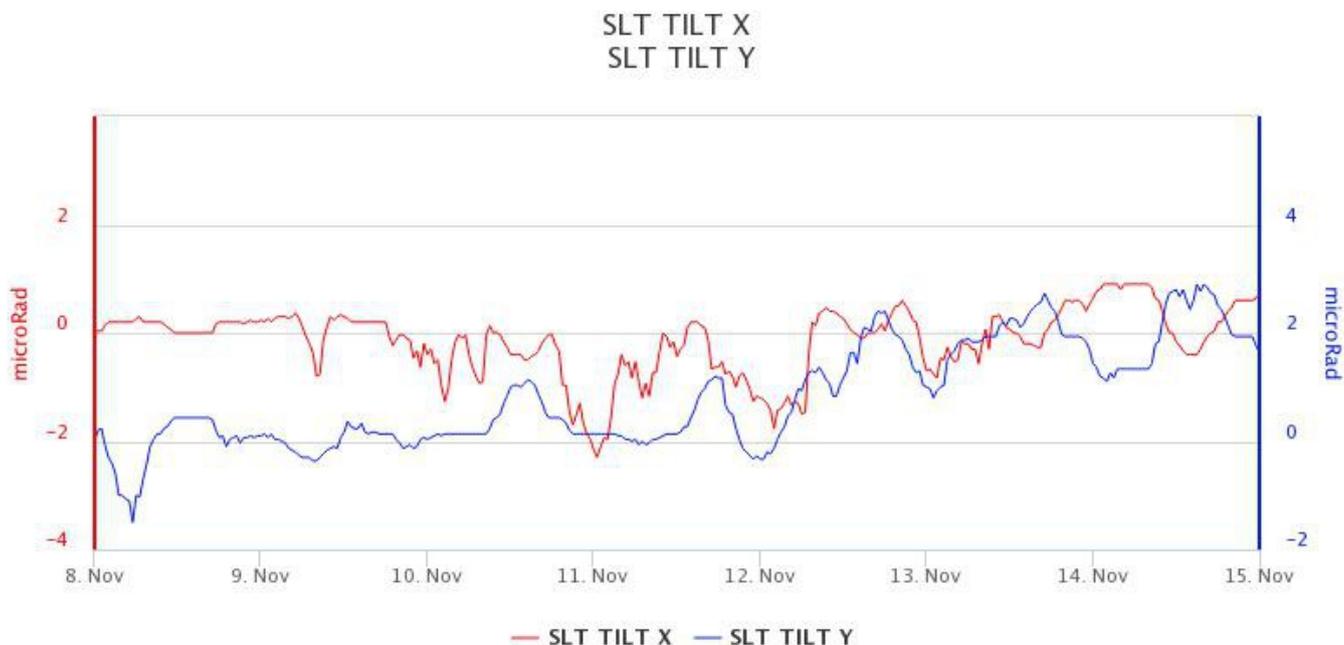
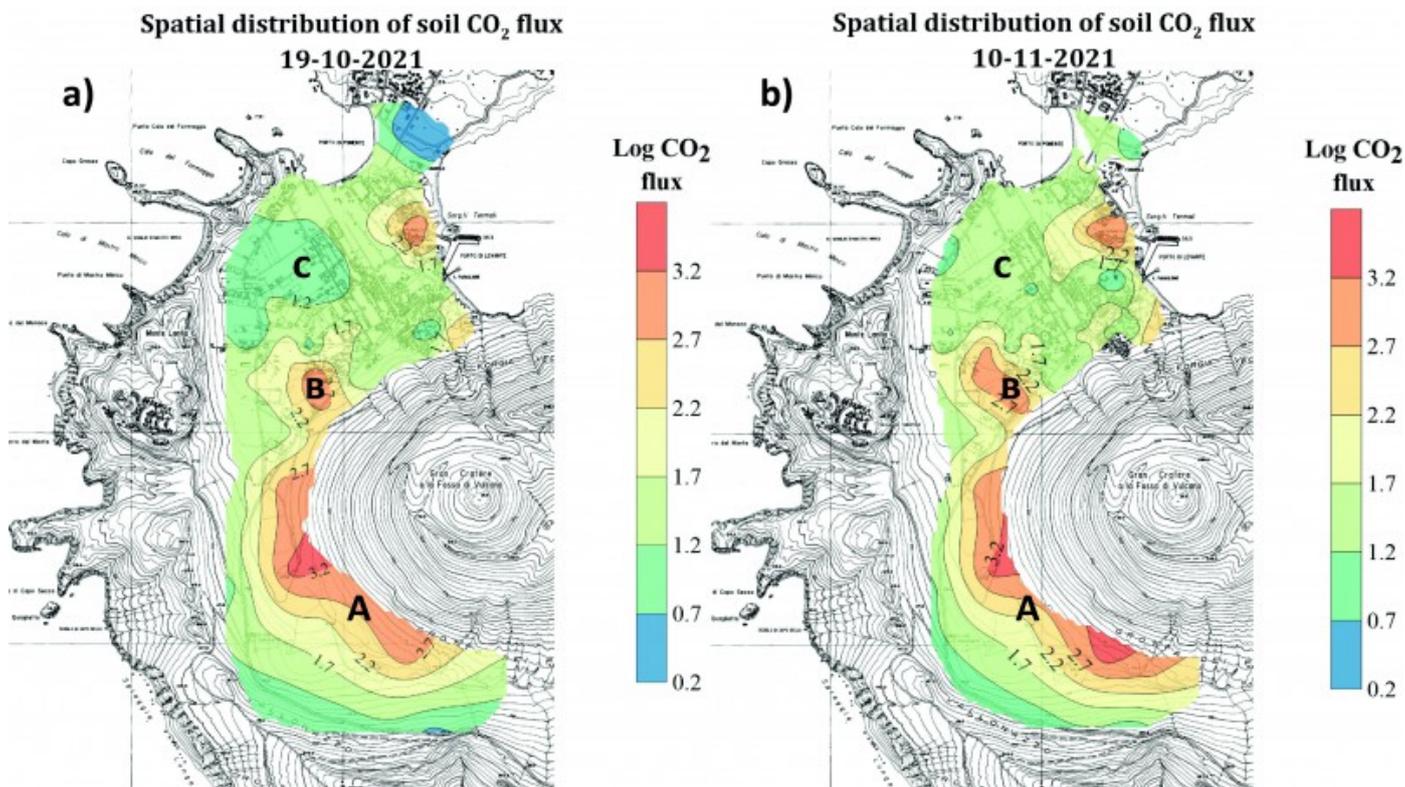


Fig. 12.1 Serie temporali delle componenti X e Y della stazione SLT

### 13. ALTRE OSSERVAZIONI

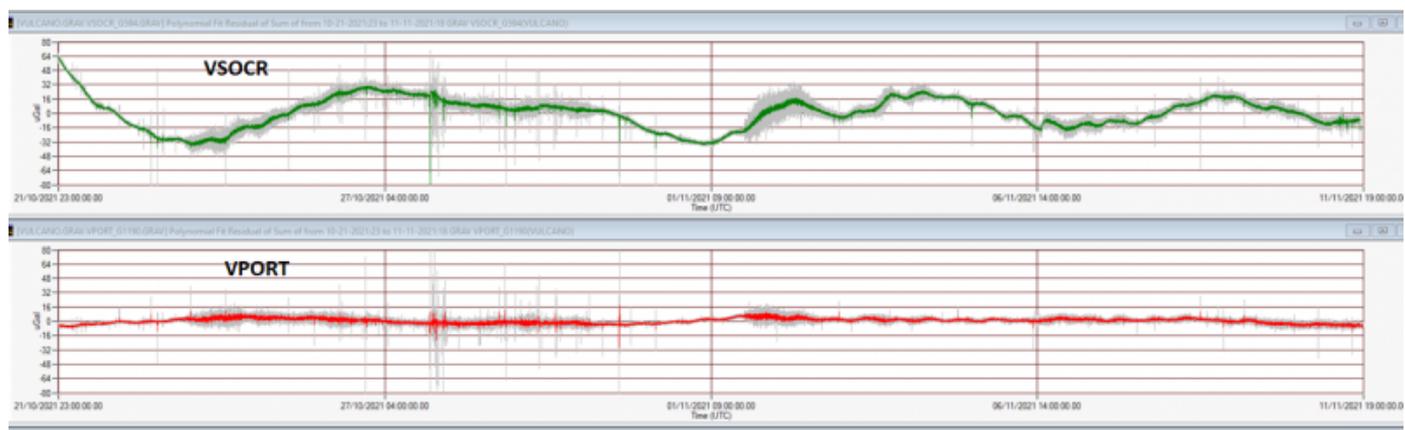
---

**Flussi di CO<sub>2</sub>:** la mappa della distribuzione spaziale dei flussi di CO<sub>2</sub> relativa alle campagne di misure del 10 novembre mostra, rispetto a quella del 19 ottobre, la comparsa di un'area con flussi molto alti nella parte meridionale della zona anomala di Grotta dei Palizzi (are anomala A in figura), un modesto aumento dell'estensione areale dell'area anomala B (Camping Sicilia - Campo sportivo) ed un moderato aumento del flusso anche nelle aree non anomale; i valori di flusso rilevati in questi ultime aree si pongono leggermente al di sopra del background tipico di questi siti.



**Fig. 13.1** Mappe della distribuzione spaziale dei flussi di CO<sub>2</sub> emessi dai suoli relative alle campagne del 19 ottobre (mappa a) e del 10 novembre (mappa b).

**Gravimetria:** La figura 13.2 riporta i segnali gravimetrici registrati a Vulcano nelle stazioni VSOCR e VPORT dal 21 ottobre all'11 novembre 2021. Non si registrano variazioni significative.



**Fig. 13.2** Segnali gravimetrici registrati alle stazioni VSOCR e VPORT dal 21 ottobre all'11 novembre 2021.

Il 20 e 21 ottobre è stata effettuata la campagna di misure gravimetriche discrete, sui capisaldi di una rete preesistente dell'OV e misurati a partire dagli anni '80 e fino al 2014, con cadenza mediamente annuale. Il 10 e 11 novembre è stata effettuata una seconda campagna di misure gravimetriche che ha interessato i 19 capisaldi misurati a ottobre 2021.

L'analisi dei nuovi dati acquisiti, riferiti alla stazione assoluta di Milazzo, ha evidenziato, rispetto all'ultima misura di ottobre, una generale stabilità che ha interessato l'intera isola. Infatti, tutte le variazioni sono all'interno dell'errore di misura (~10 microGal). Si osserva solo una variazione positiva, fino a circa 40 microGal, che interessa un paio di stazioni nel settore meridionale del cono della Fossa (Fig. 13.3).

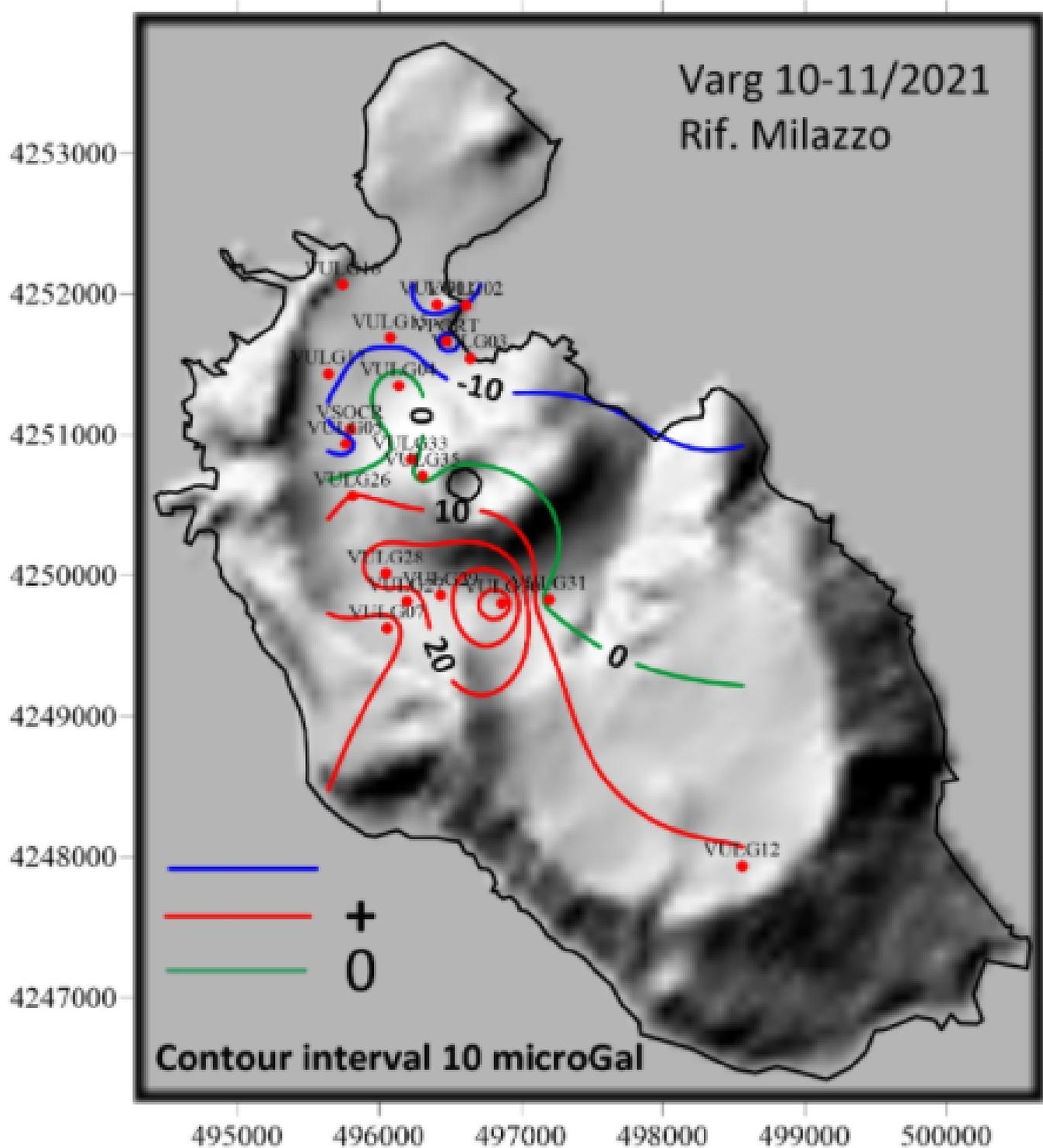


Fig. 13.3 Variazioni di gravità regiostrate tra le campagne di misura del 20-21 ottobre e 10-11 novembre 2021

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 simiche 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.