



Rep. N. 44/2021 VULCANO

## VULCANO

### BOLLETTINO SETTIMANALE

#### SETTIMANA DI RIFERIMENTO 25/10/2021 - 31/10/2021

*(data emissione 02/11/2021)*

#### 1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **Temperatura delle fumarole crateriche:** Le temperature registrate sia sull'orlo craterico che sul fianco interno sono in lieve crescita.
- 2) **Flusso di CO<sub>2</sub> in area craterica:** Non ci sono aggiornamenti del flusso di CO<sub>2</sub> nel sito VCS; gli ultimi dati (del 20.10.2021) indicavano valori molto elevati.
- 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:** Non ci sono aggiornamenti disponibili
- 5) **Flusso di CO<sub>2</sub> alla base del cono di La Fossa e nell'area di Vulcano Porto:** Valori di flusso di CO<sub>2</sub> molto elevati nei siti di Rimessa, C. Sicilia e Palizzi (P4max); valori in linea con quelli della scorsa settimana nel sito Faraglione.
- 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; nel pozzo bambara il livello si mantiene costante, mentre la conducibilità continua a crescere.
- 7) **Sismicità locale:** Leggero decremento per le scosse con più alta frequenza ed un leggero incremento per gli eventi VLP.
- 8) **Sismicità regionale:** Modesta sismicità da fratturazione con  $M_l \geq 1.0$ . Un cluster di terremoti di bassa energia ( $M_l$  massima pari a 2.2) si è verificato in un volume focale posto a circa 3 km ad Est del Porto di Ponente.

**9) Deformazioni - GNSS:** I dati GNSS evidenziano che, dopo le marcate variazioni registrate tra metà settembre e metà ottobre, nell'ultima settimana non ci sono deformazioni significative

**10) Deformazioni - Clinometria:** La rete clinometrica mostra che, dopo le variazioni registrate tra il 13 settembre ed il 10 ottobre, non ci sono variazioni significative.

**11) Altre osservazioni:** Gravimetria: Si registrano 3 leggere variazioni di ampiezza, a carattere locale, visibili solo alla stazione VSOCR .

## 2. SCENARI ATTESI

---

Scenari attesi del bollettino settimanale del 02/11/2021 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

---

I segnali acquisiti dalla stazione Vulcra (segnali T\_2 e T\_3 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; il canale di massima temperatura (T\_2) ha registrato valori massimi di 376°C; poiché la percentuale di dati validati è bassa (24%), i valori medi e di minimo non si ritengono rappresentativi delle condizioni termiche reali. La fumarola F5 presenta una percentuale di validazione del 100%, ma mostra un segnale molto più disturbato (T\_3 in figura, intervallo registrato 80-348°C). Le temperature monitorate in continuo sul versante interno (stazione Vulcra2, segnale T\_0 in figura) mostrano un intervallo di valori compreso fra 108 e 112 °C; il trend positivo prosegue poco pronunciato ma continuo; in questo sito di misura le piogge settimanali non hanno perturbato la temperatura di emissione.

# Rete Geochimica Vulcano

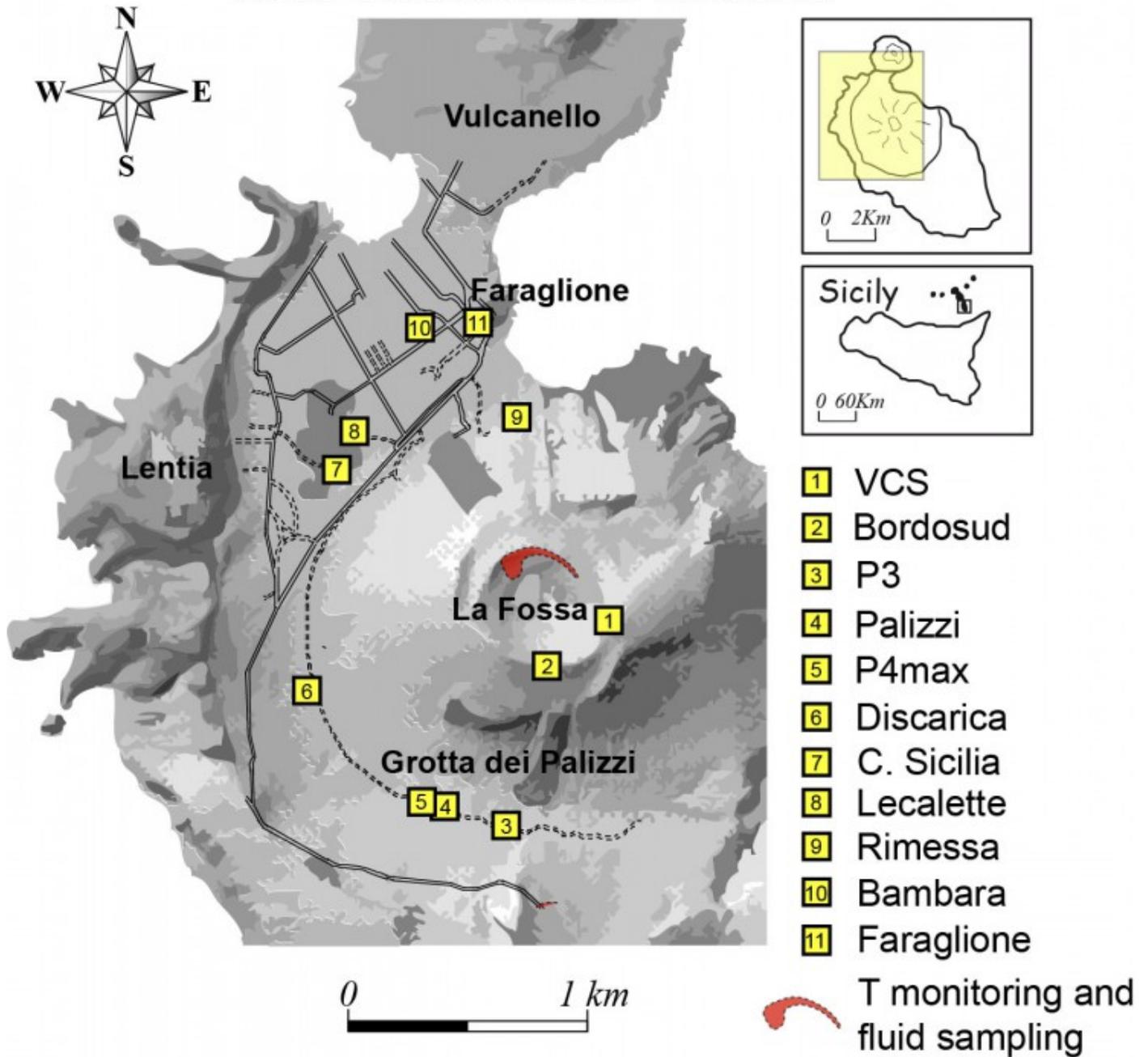
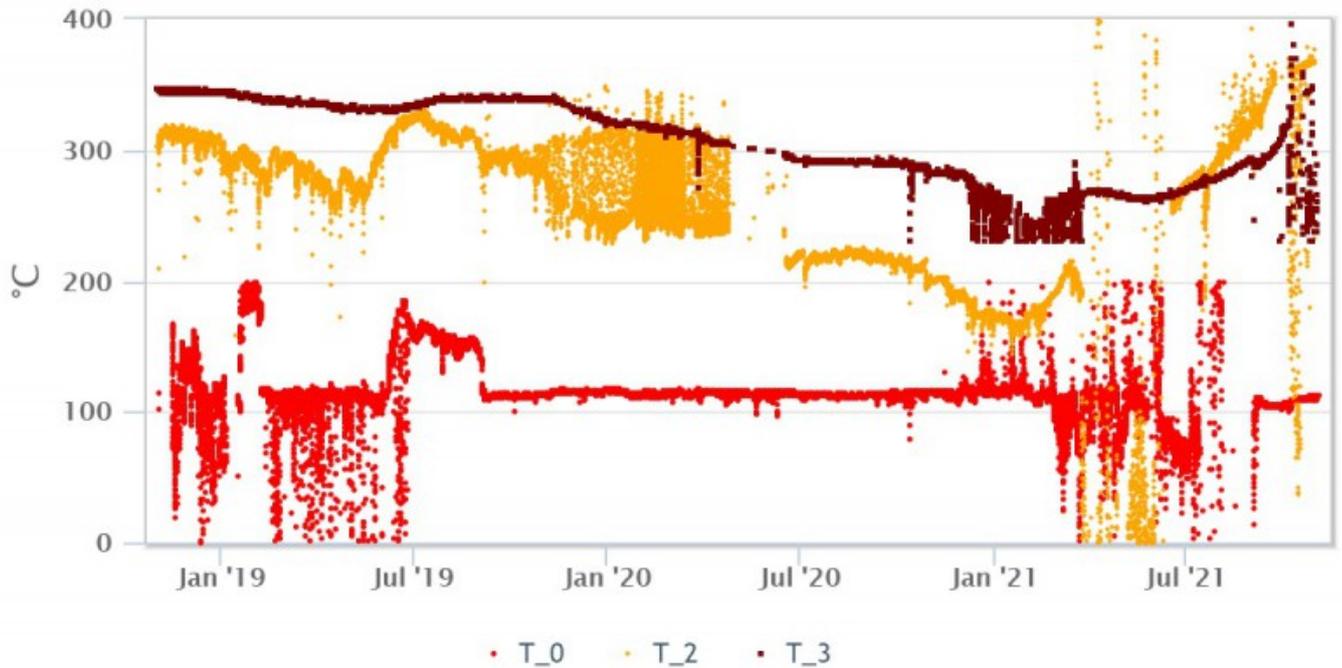


Fig. 3.1 Ubicazione delle stazioni per la misura del flusso di CO<sub>2</sub> dai suoli, dei parametri chimico-fisici negli acquiferi termali, delle temperature di emissione, come indicato in legenda. Il settore evidenziato in rosso include le principali fumarole di alta temperatura (F0, F11, F5, F5AT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

## Vulcano Temperature - T0 T2 T3

FROM: 2018-11-02 - TO: 2021-11-02 | Last Value: T0  
112.24°C - T2 232.74°C - T3 237.77°C



**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

---

A causa di problemi di trasmissione del segnale, non sono disponibili aggiornamenti del flusso di CO<sub>2</sub> emesso dai suoli misurato nel sito VCS; gli ultimi dati del 20.10.2021 indicavano valori di degassamento molto elevati. Questa settimana è previsto un'intervento tecnico volto a risolvere i problemi di trasmissione e ripristinare il normale flusso di dati.

## VCS – CO<sub>2</sub> Flux – 1 Year

FROM: 2020-11-02 – TO: 2021-11-02 | Last Value: 21-10-20 00:00:00 – 21737 g/m<sup>2</sup>/day



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

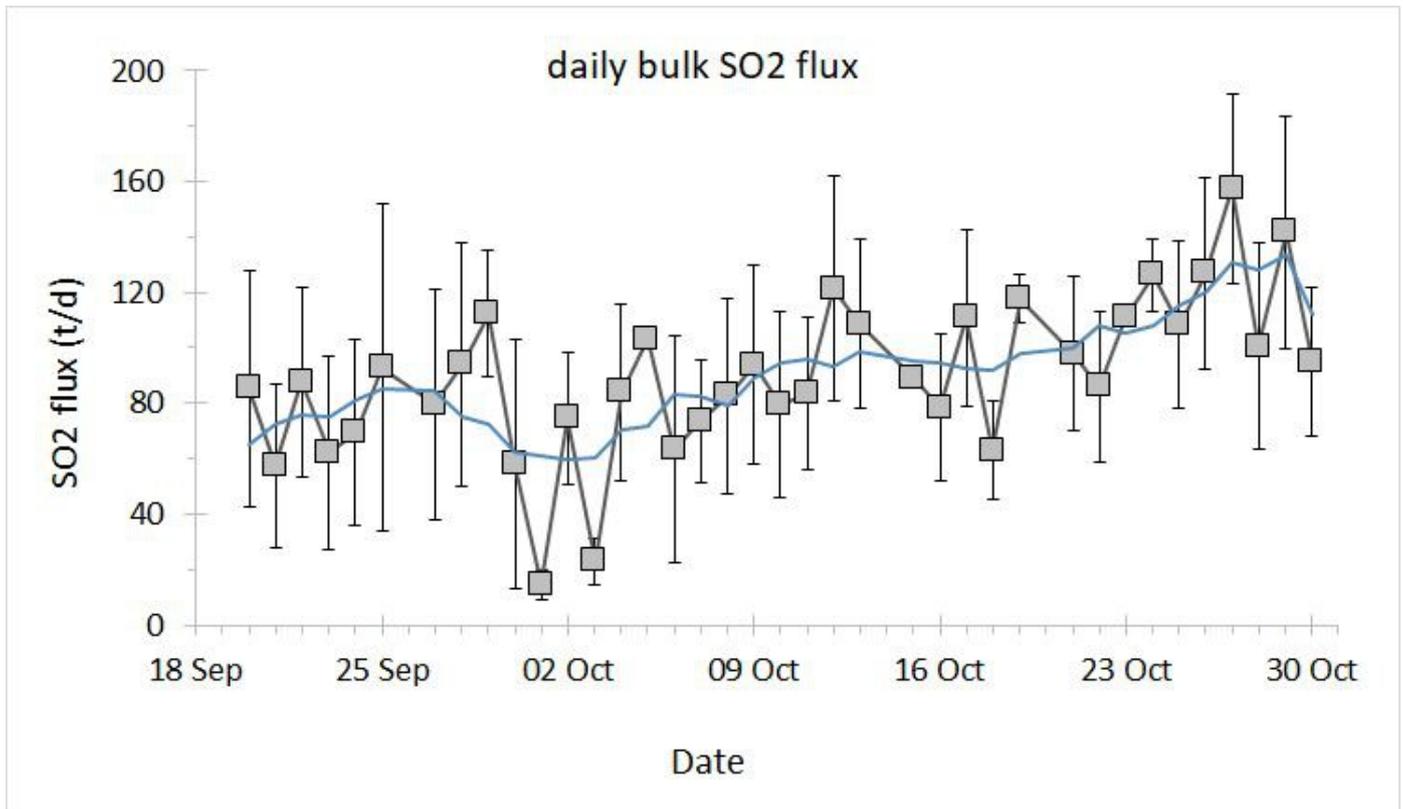
FROM: 2020-11-02 – TO: 2021-11-02



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 dati registrati nel corso dell'ultima settimana sono stabili su un livello alto; dall'inizio di ottobre il flusso indica una graduale tendenza all'incremento. (La barra verticale indica la variabilità infra-giornaliera; Fig. 3.5).



**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

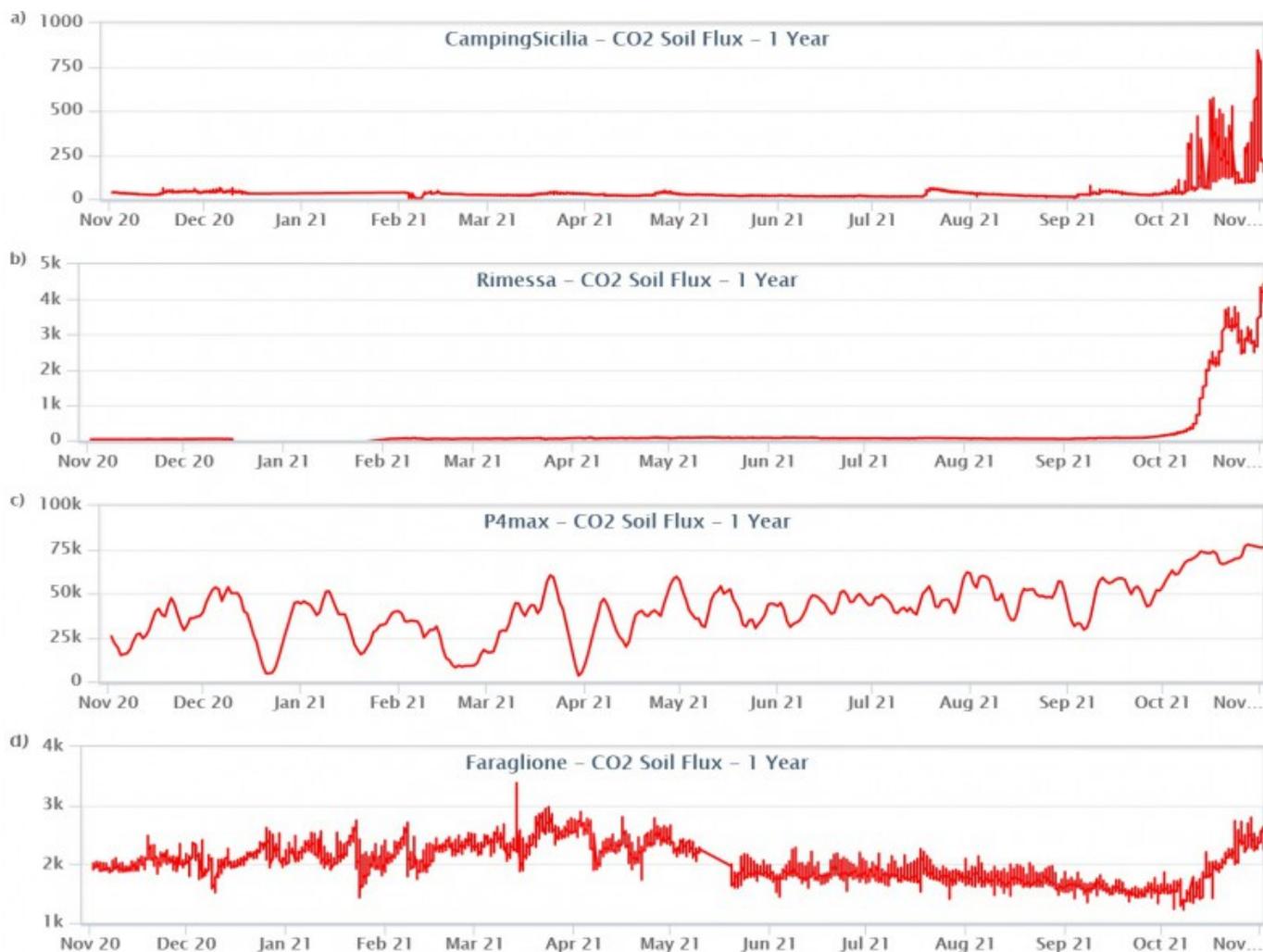
---

Non ci sono aggiornamenti disponibili. L'ultimo campionamento del 17/10/2021 indicava un elevato contributo di gas magmatici alle fumarole crateriche.

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

---

Il flussi di CO<sub>2</sub> acquisiti in automatico nei siti di Rimessa e C. Sicilia mostrano un modesto aumento negli ultimi giorni della settimana e permangono su valori molto elevati. Anche nel sito di Palizzi (P4max) i flussi permangono costantemente su valori molto elevati. Nel sito di faraglione non si osservano variazioni significative ed i valori di flusso registrati sono in linea con quelli della scorsa settimana.



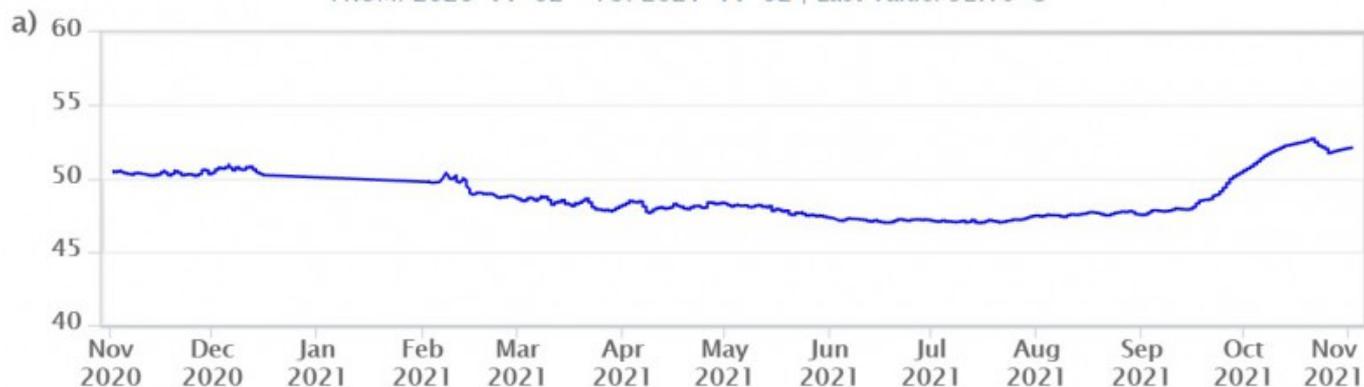
**Fig. 7.1** Record temporale del flusso di CO<sub>2</sub> (in g/m<sup>2</sup>/day) emesso dai suoli registrato nei siti di C.Sicilia, Rimessa, P4max e Faraglione.

## 8. GEOCHIMICA DEGLI ACQUIFERI TERMALI

I valori di temperatura registrati nelle acque del pozzo C. Sicilia mostrano, a partire dal 27 ottobre 2021, un lieve trend di incremento dopo il calo osservato la settimana precedente. È stato verificato con dati di campagna, il corretto funzionamento del sensore di conducibilità della sonda immersa nelle acque del pozzo e quindi si conferma il brusco calo dei valori osservati la settimana precedente nel sito C. Sicilia. Nell'ultima settimana si osserva invece un lieve trend di incremento della conducibilità che si attesta comunque su valori molto bassi in linea con quelli della scorsa settimana.

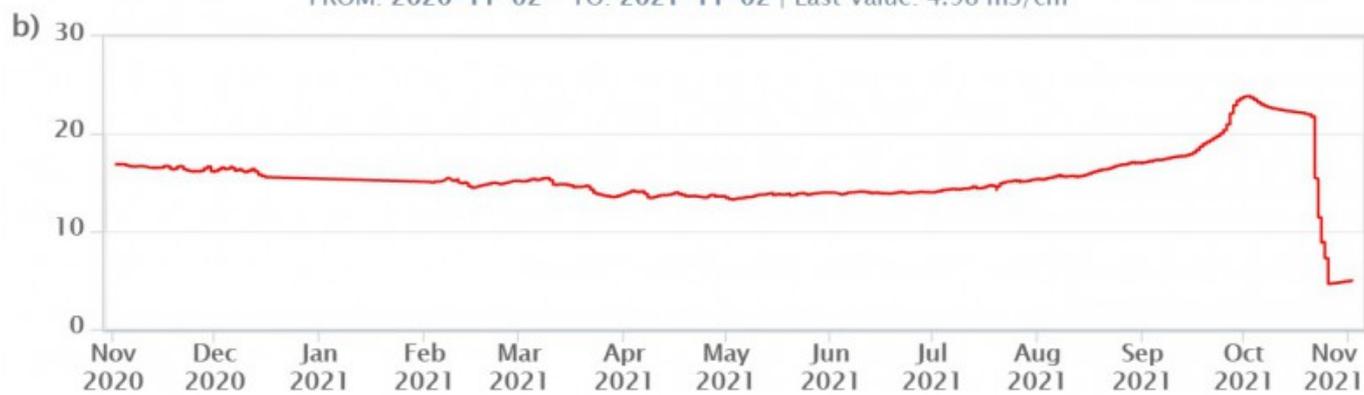
## CampingSicilia – Water Temperature – 1 Year

FROM: 2020-11-02 – TO: 2021-11-02 | Last Value: 52.10 °C



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

FROM: 2020-11-02 – TO: 2021-11-02 | Last Value: 4.98 mS/cm



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

Il livello piezometrico misurato nel pozzo Bambara non mostra variazioni significative durante l'ultima settimana, mentre i valori di conducibilità continuano a crescere anche se con un tasso minore rispetto alla scorsa settimana.

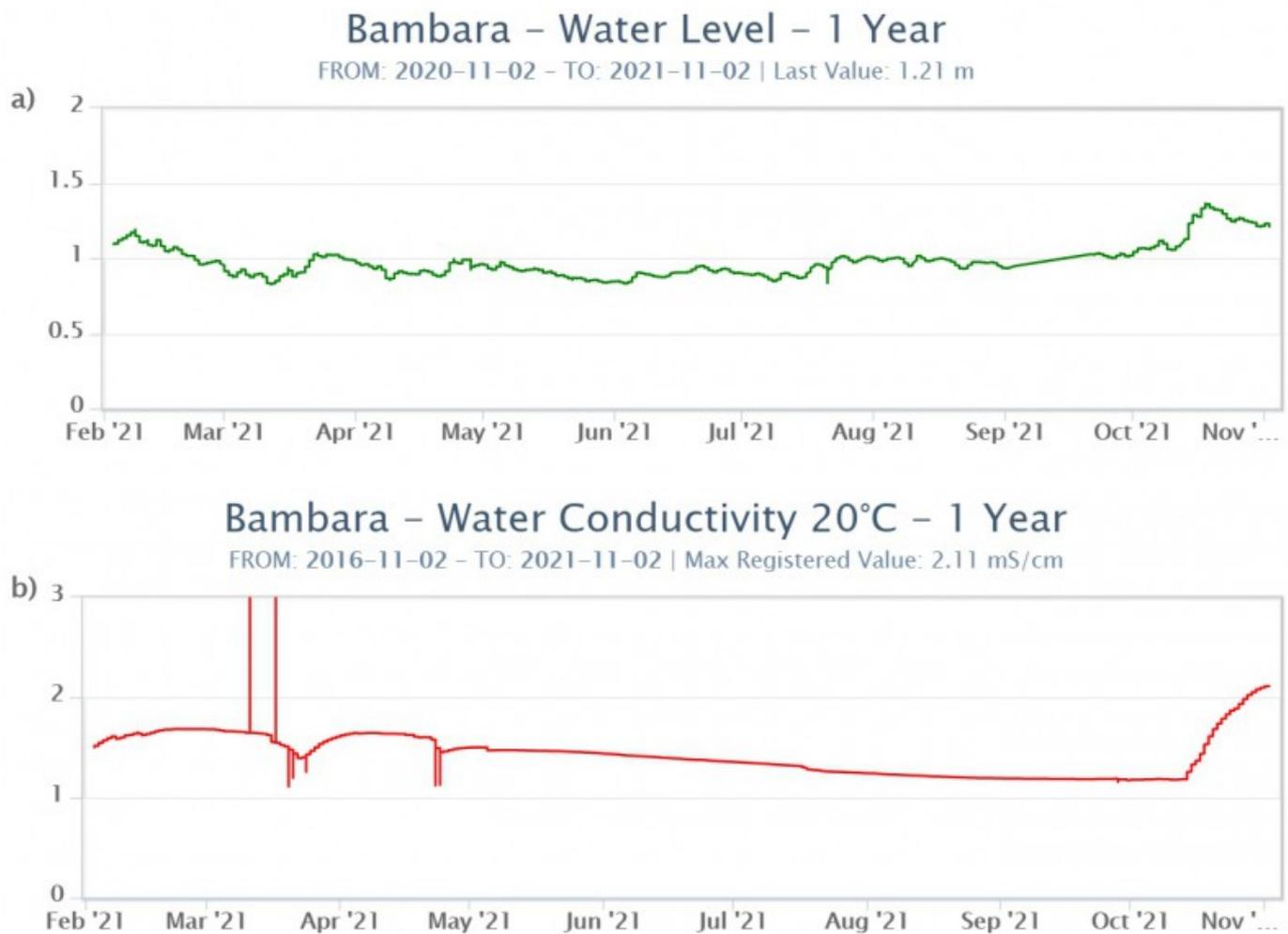
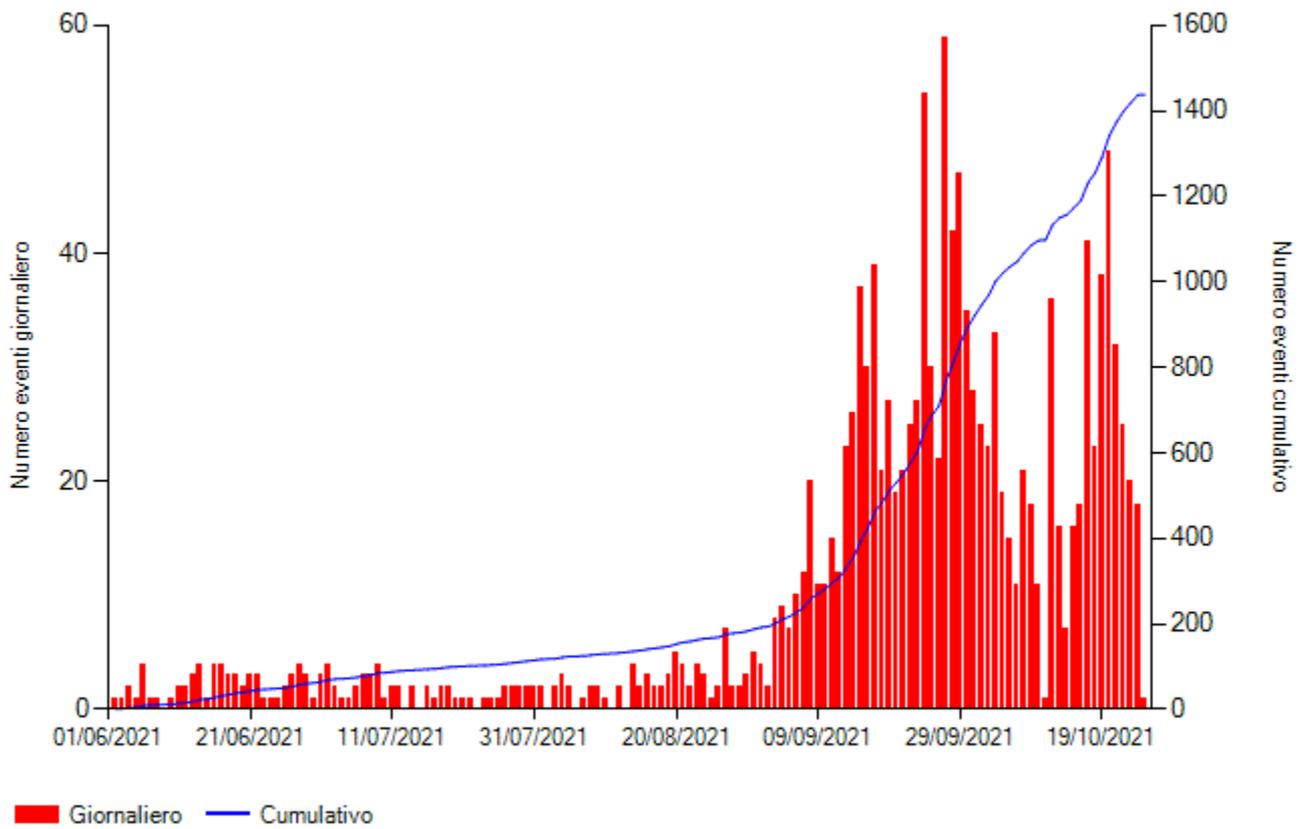


Fig. 8.2 Dati di livello e di conducibilità riportata a 20°C acquisiti in automatica nel pozzo Bambara

## 9. SISMICITÀ LOCALE

In riferimento alla sismicità locale, costituita da eventi sismici di bassa energia (non riconducibili a sismicità da fratturazione) e registrati nell'area del cratere La Fossa, nella settimana in oggetto essa è stata caratterizzata da un leggero decremento del tasso di accadimento; inoltre si è osservato un incremento (che ha raggiunto il massimo giorno 28 ottobre con circa 40 eventi) che ha interessato, in particolar modo, gli eventi VLP (Fig. 9.1 e 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.

Eventi VCR con picco di frequenza tra 1 e 30 Hz.



**Fig. 9.1** *Frequenza giornaliera e numero cumulativo delle microscosse (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.*

Eventi VCR con picco di frequenza inferiore ad 1 Hz.

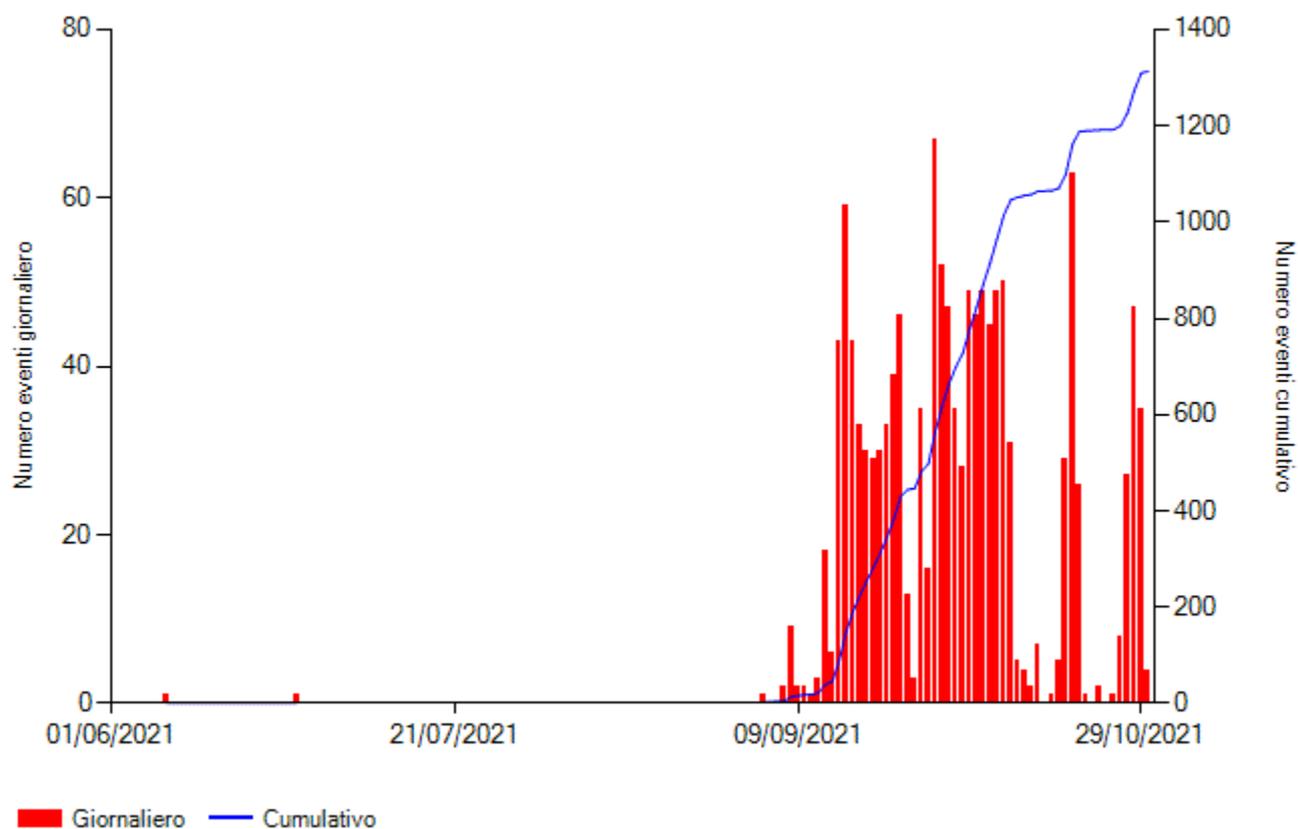
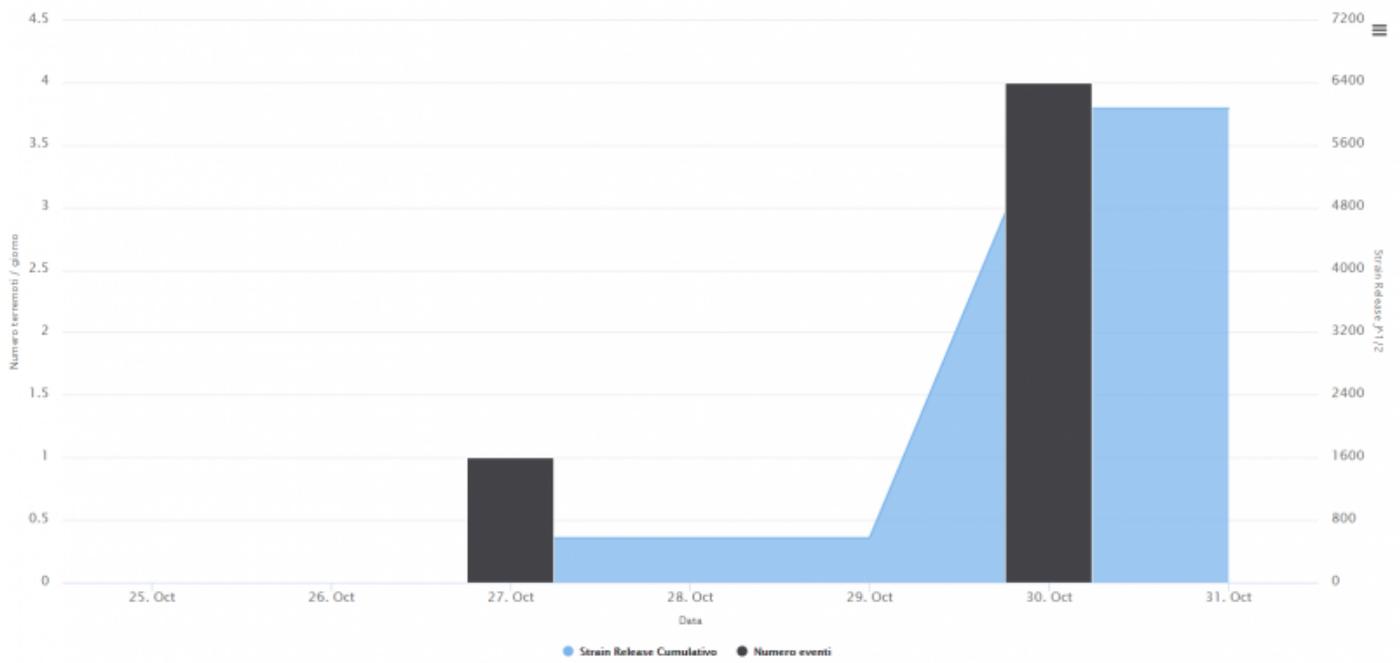


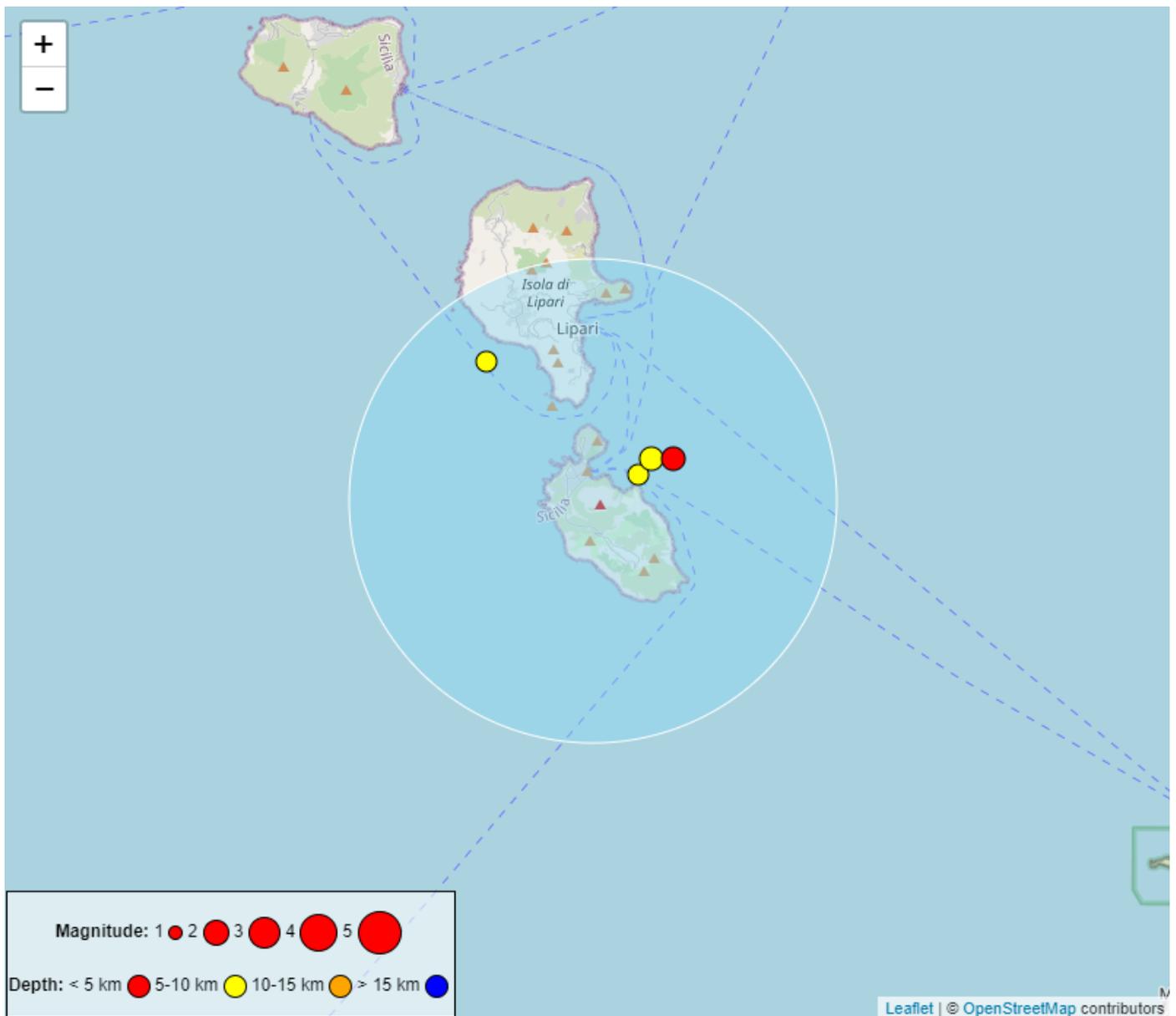
Fig. 9.2 Frequenza giornaliera e numero cumulativo degli eventi VLP (frequenza di picco minore di 1 Hz) registrati dal 01/06/2021. La curva blu indica il conteggio cumulativo degli eventi.

## 10. SISMICITÀ REGIONALE

Nel corso della settimana in oggetto sono state registrate complessivamente quattro scosse, con magnitudo locale maggiore od uguale a 1.0 (Fig. 10.1). L'evento più energetico si è verificato il 30 ottobre alle 22:13 UTC, di  $M_l=2.2$  ed è stato localizzato a circa 4 km ad Est dal Porto di Ponente di Vulcano ad una profondità di 4 km s.l.m. Nello stesso volume focale di tale evento, si sono verificati altri due terremoti (ore 21:49:25 UTC  $M_l=2.0$ ; ore 21:49:13,  $M_l=1.3$ ) e, sino al 31 ottobre, circa quindici terremoti di bassissima energia ( $M_l$  inferiore ad 1.0). A completamento del quadro sismico, si segnala un terremoto verificatosi giorno 27 ottobre alle ore 08:55 UTC di  $M_l=1.4$  localizzato a circa 4 km dall'isola di Lipari ad una profondità ipocentrale di 9 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  $M_I \geq 1.0$  registrati nell'ultima settimana in un'area con raggio 10 km dal centro del cratere La Fossa.*



**Fig. 10.2** Mappa epicentrale dei terremoti con  $M_I \geq 1.0$  registrati nell'ultima settimana in un'area con raggio 10 km dal centro del cratere La Fossa.

Data	Latitudine	Longitudine	Profondità	$M_I$	$N_I$	GAP	RMS	SEH	SEZ	Area
27/10/2021 08.55.13	38,4558	14,9117	8,94	1,4	5	268	0,06	4,7	2,1	4.3 km W from Lipari (ME)
30/10/2021 21.49.13	38,4138	14,9834	5,85	1,3	10	214	0,13	1,3	0,7	2.5 km E from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
30/10/2021 21.49.25	38,4198	14,9892	5,12	2	11	237	0,16	1	0,8	2.9 km E from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
30/10/2021 22.13.03	38,4198	14,9998	4,09	2,2	8	291	0,06	2,3	1,4	3.8 km E from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)

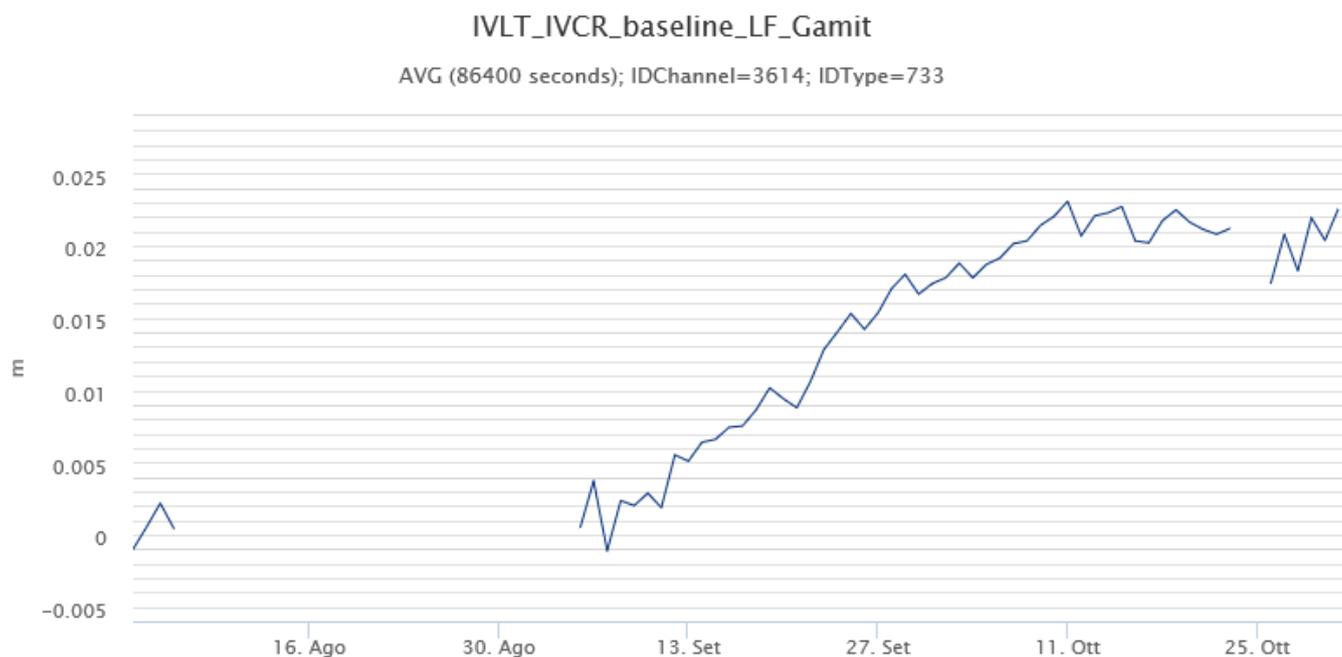
**Fig. 10.3** Tabella con i principali parametri ipocentrali dei terremoti con  $M_I \geq 1.0$  registrati nell'ultima settimana in un'area con raggio 10 km dal centro del cratere La Fossa.

## 11. DEFORMAZIONI - GNSS

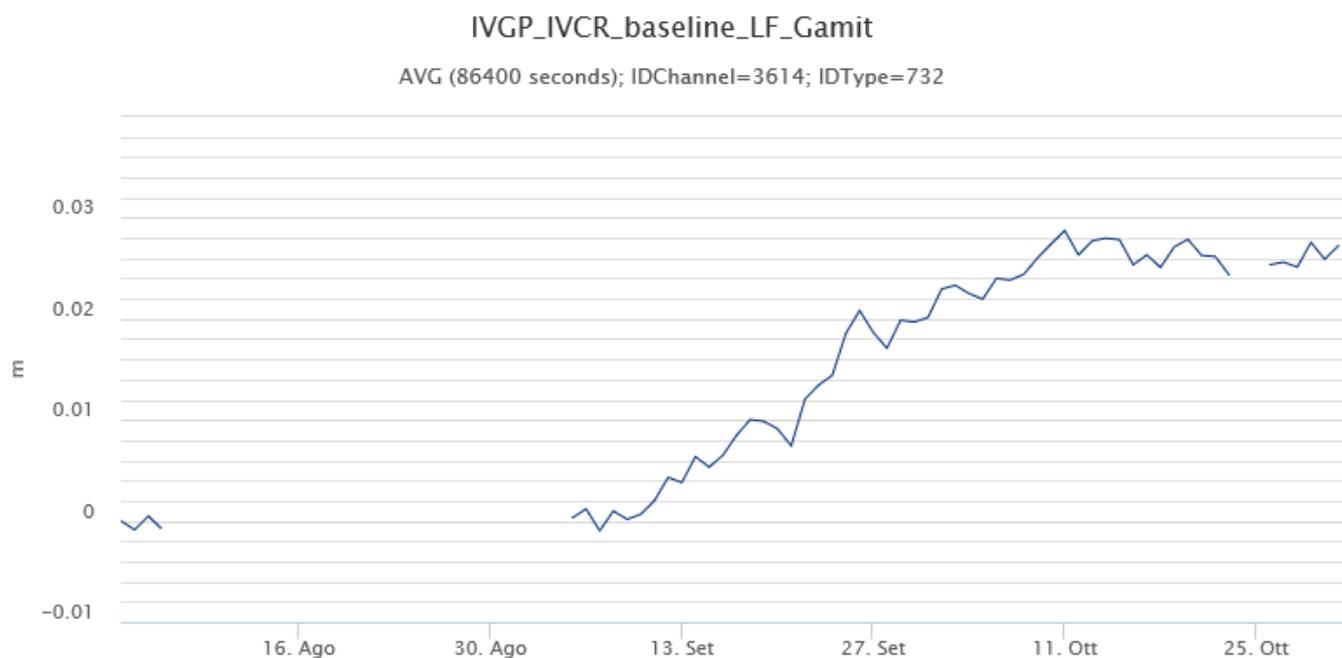
I dati della rete GNSS permanente di Vulcano hanno mostrato marcate variazioni iniziate a metà del mese di settembre fino a metà ottobre. In particolare, alcune distanze come IVCR-IVLT e IVCR-IVGP

hanno mostrato variazioni in allungamento a partire dal 13 settembre, cumulando valori pari a circa 2.5 cm.

Nelle ultime due settimane i trend in deformazione non mostrano variazioni significative



**Fig. 11.1** *Variazioni della distanza tra i caposaldi IVCR e IVLT*



**Fig. 11.2** *Variazioni della distanza tra i caposaldi IVCR e IVGP*

## 12. DEFORMAZIONI - CLINOMETRIA

La rete clinometrica ha mostrato variazioni di trend a partire dal 13 settembre. La stazione di riferimento (SLT), dopo aver accumulato circa 5-6 microradiani, nelle ultime due settimane non mostra ulteriori variazioni

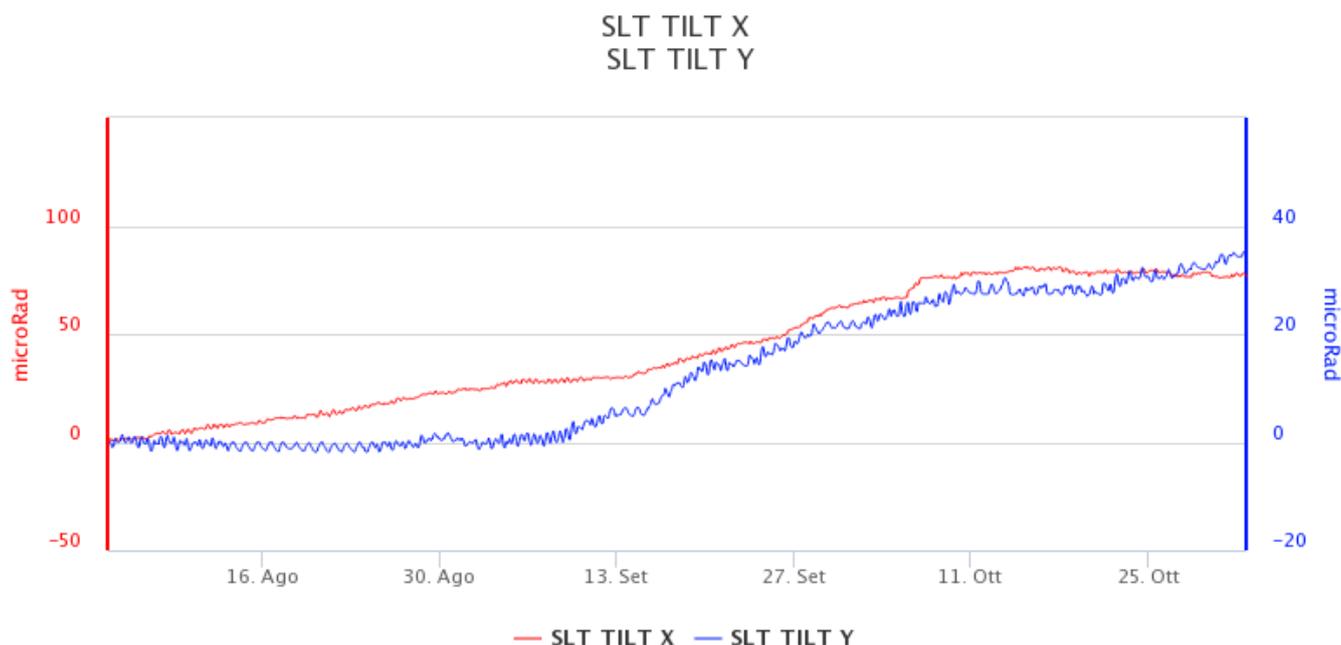
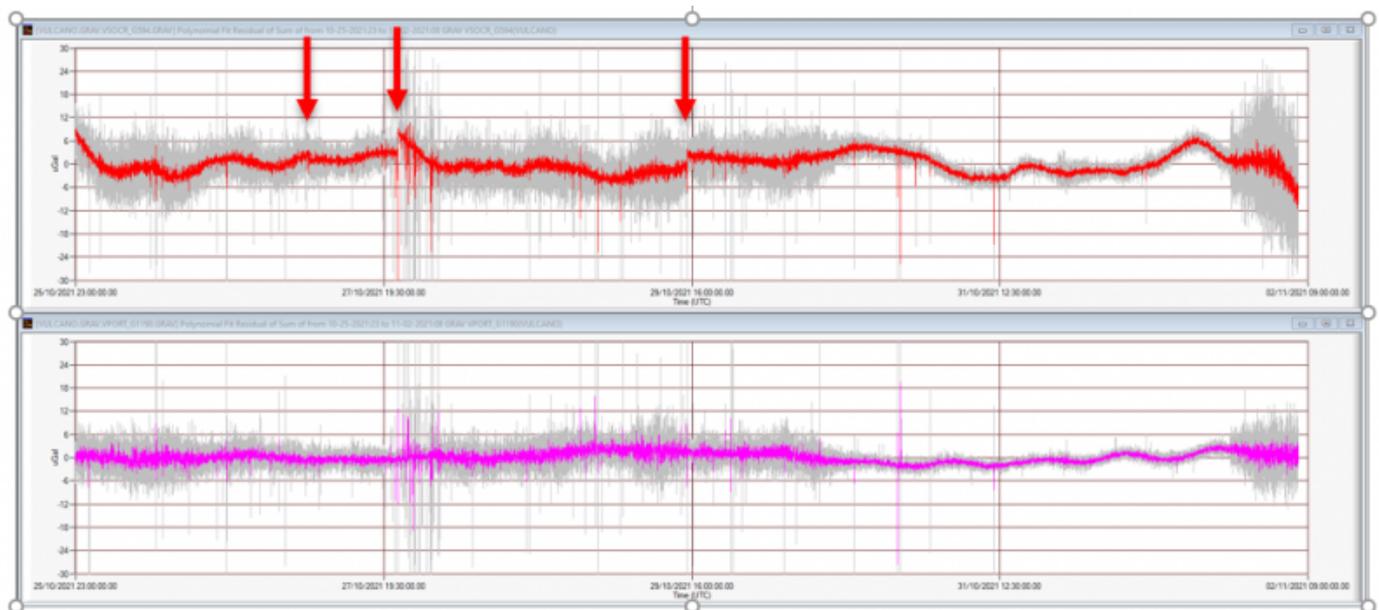


Fig. 12.1 Componenti radiale e tangenziale alla stazione clinometrica di Sotto Lentia.

### 13. ALTRE OSSERVAZIONI

Gravimetria: La figura 13.1 riporta i segnali gravimetrici registrati a Vulcano alle stazioni VSOCR e VPORT. Il segnale è caratterizzato da un basso rumore di fondo che aumenta in maniera considerevole a partire dalle 21:50 UTC dell'1 novembre, a causa del peggioramento delle condizioni meteo/marine. Si registra una variazione di ampiezza entro 2-3 microGal, a partire dalle 08:45 UTC del 27 ottobre 2021, con durata di alcune decine di minuti. Nel segnale registrati nella stazione VSOCR si registrano, inoltre, due variazioni significative il 27 ottobre 2021 con inizio alle 21:34 ed il 29 ottobre con inizio alle 15:23, caratterizzate da salti di livello compresi tra 3 e 5 microGal, che si verificano in alcuni minuti.



**Fig. 13.1** Segnali gravimetri registrati dalle 23:00 UTC del 25 ottobre 2021 alle 07:00 UTC del 02 novembre 2021 nelle stazioni VSOCR (in alto) e VPORT (in basso). In grigio i segnali acquisiti al secondo; le tracce colorate indicano i segnali mediati al minuto. 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 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.