



Rep. N. 51/2021 VULCANO

VULCANO

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 13/12/2021 - 19/12/2021

(data emissione 21/12/2021)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **Temperatura delle fumarole crateriche:** I valori di temperatura continuano a mostrare un trend in diminuzione sull'orlo craterico mentre rimangono stabili sul fianco interno.
- 2) **Flusso di CO₂ in area craterica:** I valori di flusso di CO₂ al suolo in area sommitale (VCSCS) mostrano un trend in diminuzione, rimanendo comunque alti.
- 3) **Flusso SO₂ in area craterica:** Il flusso di SO₂ si pone su un livello alto
- 4) **Geochemica dei gas fumarolici:** Le concentrazioni delle specie magmatiche (CO₂, He) si attestano su livelli alti.
- 5) **Flusso di CO₂ alla base del cono di La Fossa e nell'area di Vulcano Porto:** I valori di flusso alla base del cono, acquisiti in automatico dalla rete VULCANOGAS, si attestano su valori elevati. Per il sito Faraglione i valori registrati possono considerarsi tipici del background del sito.
- 6) **Geochemica degli acquiferi termali:** I parametri chimico-fisici risultano stabili nei siti Camping Sicilia e Bambara.
- 7) **Sismicità locale:** Si è interrotta la fase di incremento degli eventi di più bassa frequenza (VLP) che in ogni caso, presentano frequenza di accadimento elevata.
- 8) **Sismicità regionale:** Nessun terremoto con $M_l \geq 1.0$ è stato localizzato nell'ultima settimana nell'area di Vulcano
- 9) **Deformazioni - GNSS:** La rete GNSS non mostra sostanziali variazioni.

10) Deformazioni - Clinometria: La rete clinometrica mostra una tendenza al rientro delle deformazioni osservate nei mesi scorsi.

11) Altre osservazioni: Gravimetria: Si registrano variazioni gravimetriche localizzate alla stazione in continuo di VSOCR. Non si registrano variazioni riconducibili a importanti fenomeni di redistribuzione di masse profonde.

Campagna mensile Flussi di CO₂: si registra una generale diminuzione dell'emissione di CO₂ nell'area di Vulcano Porto; l'output di CO₂ emesso dai suoli passa da 420 t/g il 10/11/2021 a 310 t/g 14/12/2021.

Campagna mensile pozzi: si osserva una lieve diminuzione dei valori di temperatura delle specie carbonatiche disciolte in tutti i pozzi monitorati.

GB-RAR : I risultati del monitoraggio GB-RAR riferiti al periodo 14-21 dicembre, mostrano una generale stabilità dell'area, con deformazioni lungo la LOS inferiori ad 1 mm.

2. SCENARI ATTESI

Scenari attesi del bollettino settimanale del 21/12/2021 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.

Si rimarca in particolare il perdurare della pericolosità legata alla diffusione di CO₂ 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 CO₂ con concentrazioni potenzialmente letali siano possibili anche in aree aperte. Il raggiungimento di tali livelli di CO₂ 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

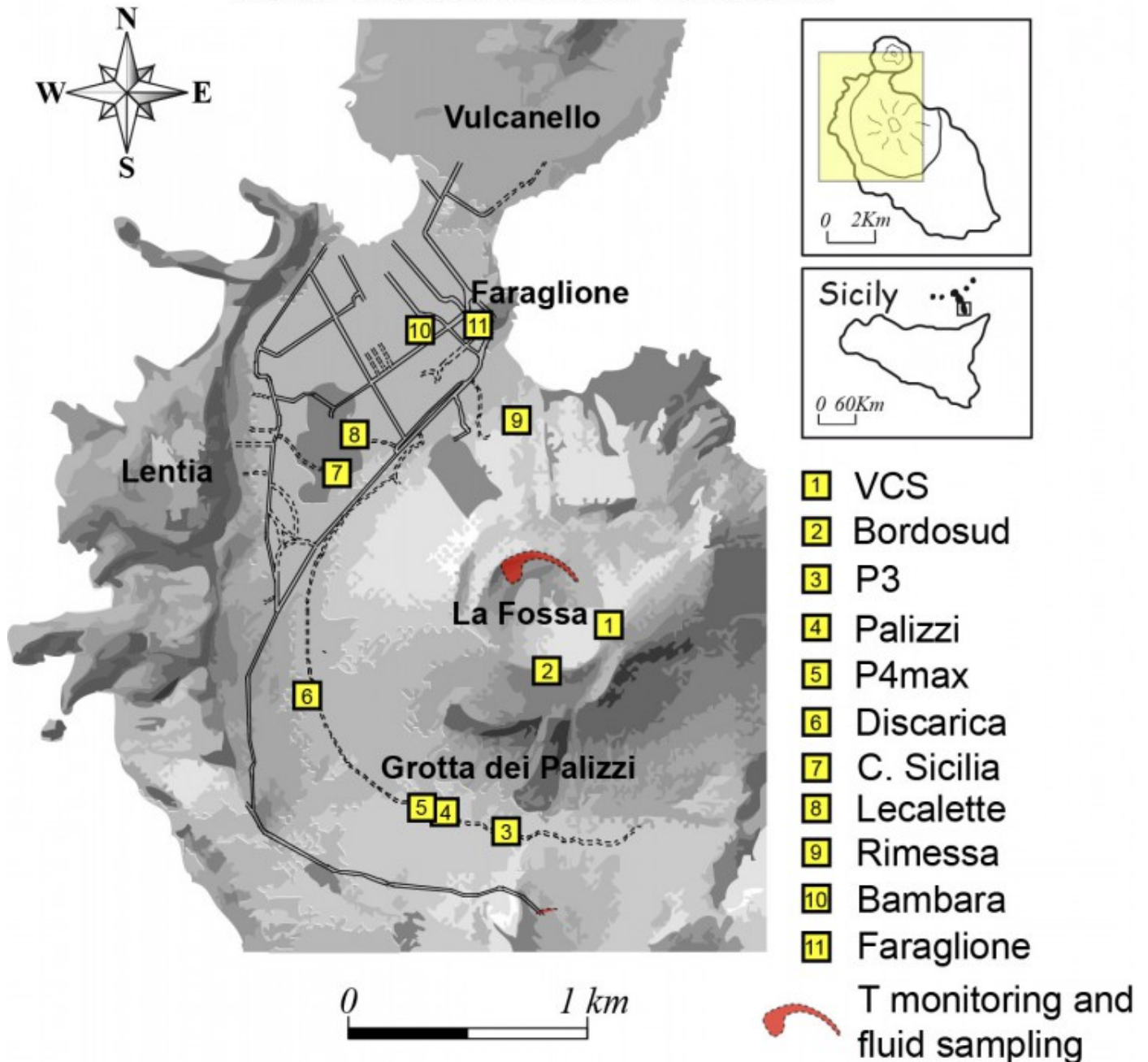


Fig. 3.1 Ubicazione delle stazioni per la misura del flusso di CO₂ dai suoli, dei parametri chimico-fisici negli acquiferi termali, delle temperature di emissione, come indicato in legenda. Il settore evidenziato in rosso include le principali fumarole di alta temperatura (F0, F11, F5, F5AT e FA) e i siti di monitoraggio termico (F5; F5AT1; F5AT2; Versante interno).

A partire dal giorno 24 novembre le fumarole sull'orlo presentano una tendenza negativa. Nell'ultima settimana le piogge hanno causato nuovi disturbi e la perdita di alcuni dati. La massima temperatura registrata non ha superato i 300 °C. Le temperature monitorate sul versante interno mostrano una notevole stabilità, rimanendo in un intervallo di valori compreso fra 98 e 110 °C.

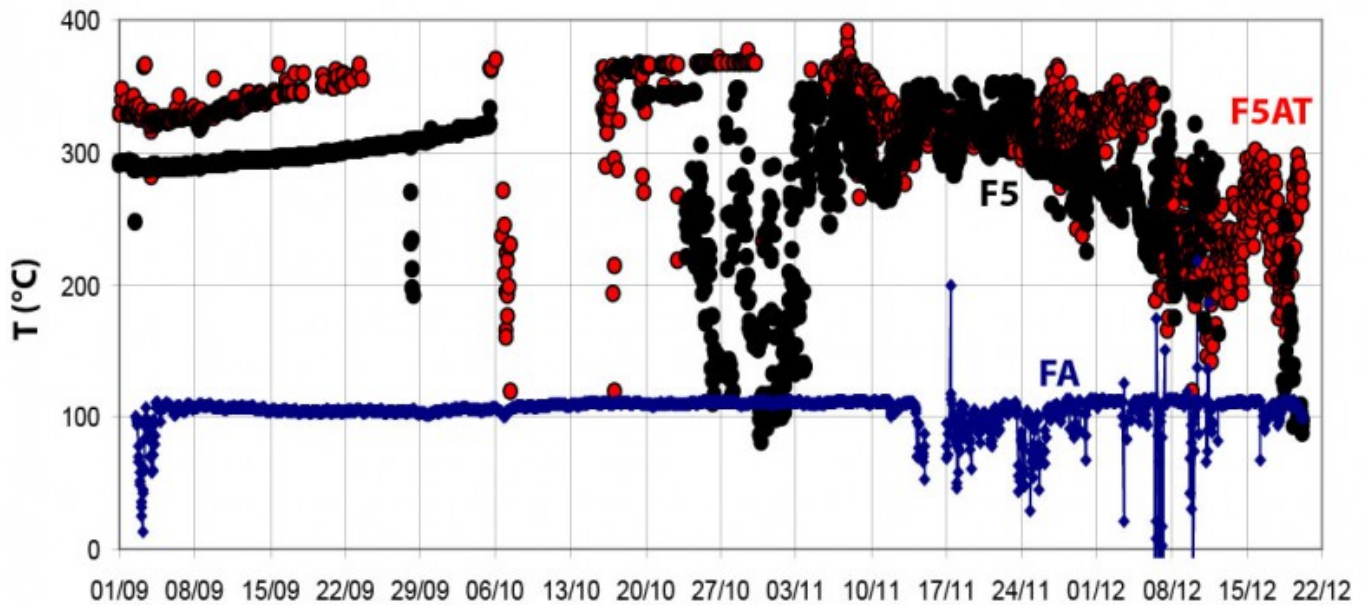


Fig. 3.2 *Registrazione automatica delle variazioni di temperatura (°C) nelle Fumarole poste sull'orlo del versante Nord del cono La Fossa, segnali F5AT e F5 e sul fianco interno del cratere, segnale FA.*

4. FLUSSO DI CO2 IN AREA CRATERICA

I valori di flusso di CO₂ al suolo in area sommitale (VCSCS) mostrano valori elevati intorno a 9400 g/m²/giorno, rimanendo un ordine di grandezza al di sopra rispetto alle medie registrate negli ultimi 10 anni. Il valor medio del flusso di CO₂ (media mensile) del mese di Dicembre è ad oggi di 9327 g/m²/giorno. Si osserva su scala mensile una progressiva diminuzione del degassamento.

17 Dicembre 2021 : 9412 g/m²/giorno

Media mensile Novembre _ 2021= 9327 g/m²/giorno

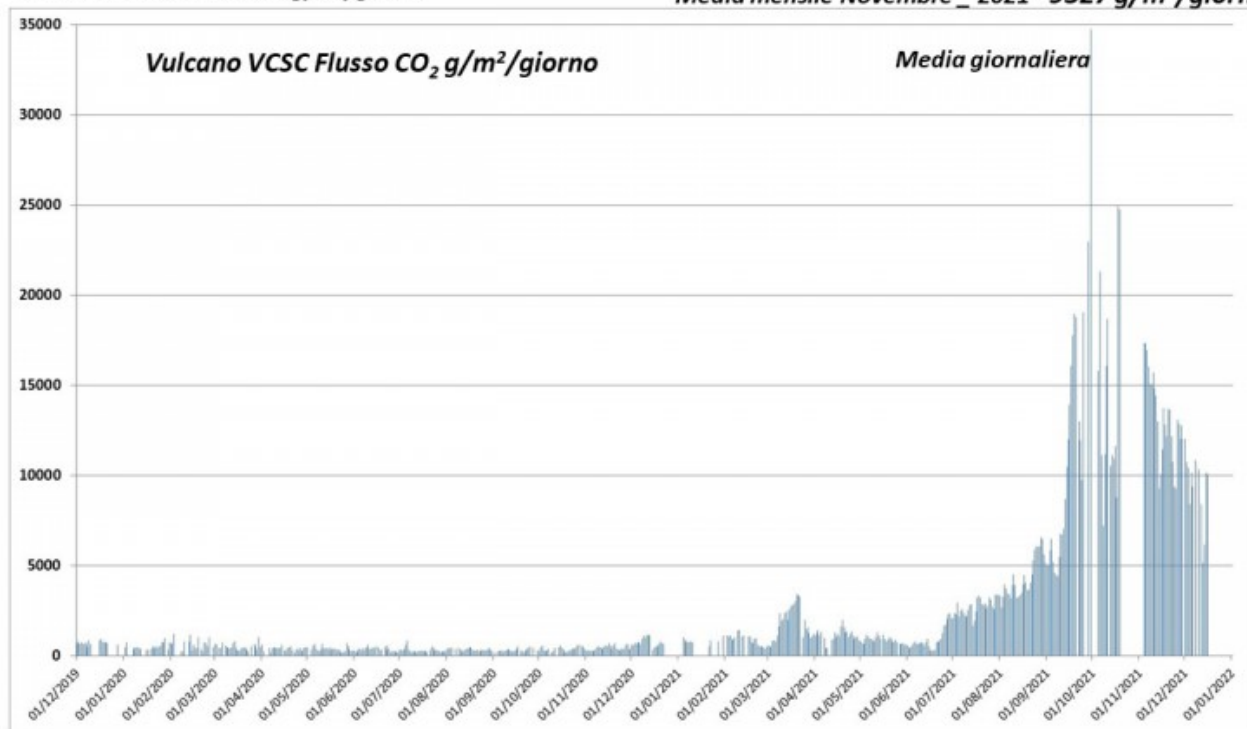


Fig. 4.1

5. FLUSSO SO₂ IN AREA CRATERICA

Causa condizioni meteo non idonee alla misura ed a problemi tecnici di trasmissione non si ha disponibilità di dati nel periodo dal 5 al 16 dicembre; i dati registrati dal 17 dicembre indicano la persistenza del flusso di SO₂ emesso dal campo fumarolico craterico di Vulcano su un livello alto.

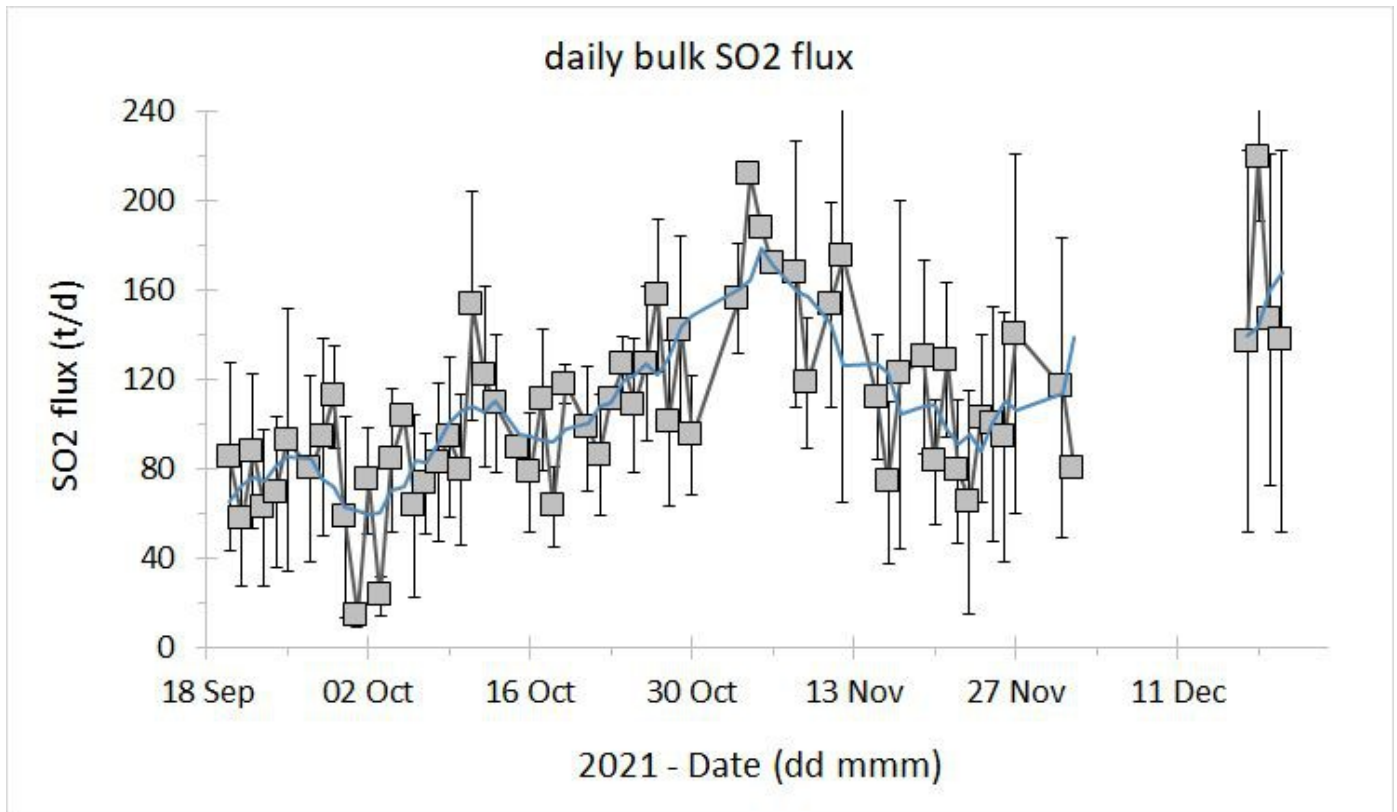


Fig. 5.1 *Flusso di SO₂ medio-giornaliero e medio-settimanale (rispettivamente, curva nera e blu) emesso dal campo fumarolico craterico di Vulcano registrato dalla Rete FLAME -DOAS (INGV-OE). La barra verticale indica la variabilità infra-giornaliera del flusso di SO₂*

6. GEOCHIMICA DEI GAS FUMAROLICI

Il campionamento del 14.12.2021 ha evidenziato valori ancora alti delle concentrazioni delle specie magmatiche (CO₂, He) nelle fumarole, seppure si confermi il calo rispetto all'acme di ottobre.

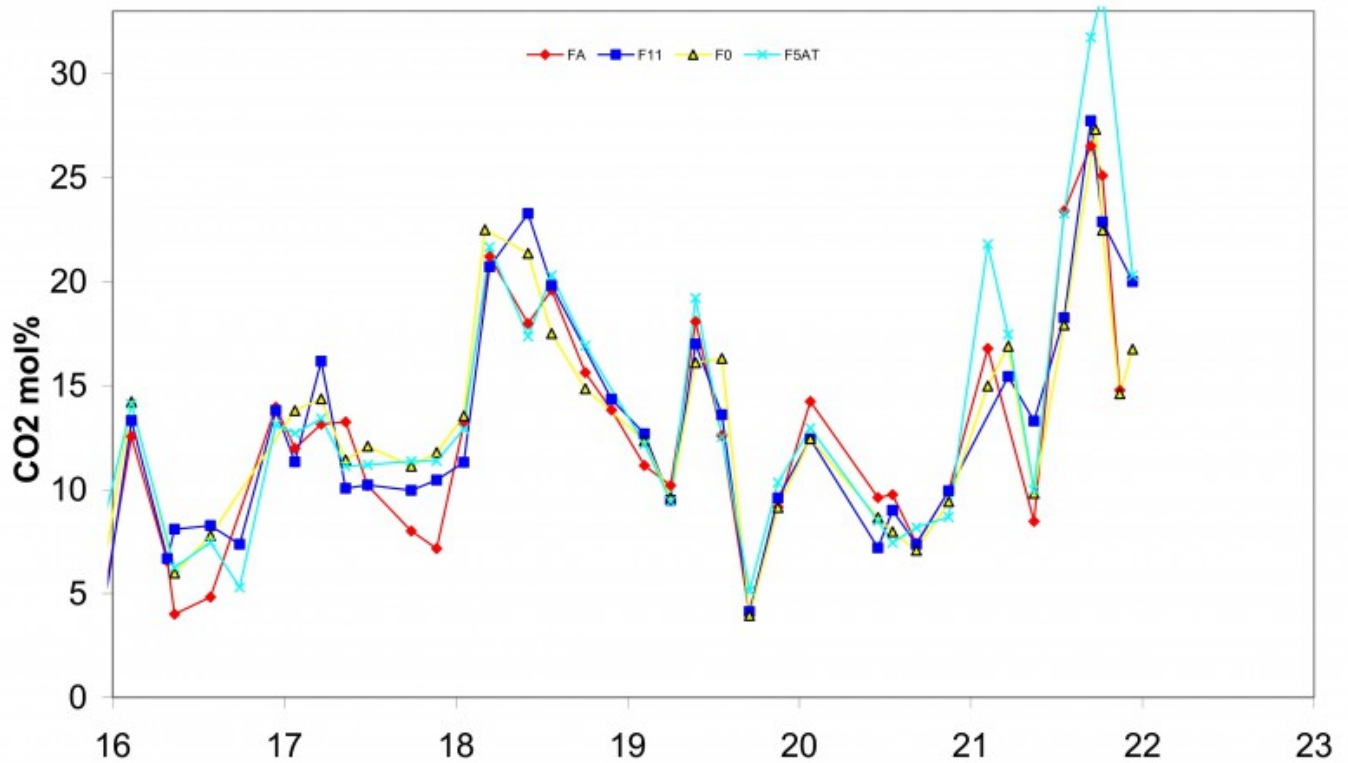


Fig. 6.1 Concentrazione di CO₂ nelle fumarole crateriche nel tempo, a partire dal 2016.

7. FLUSSO DI CO₂ ALLA BASE DEL CONO DI LA FOSSA E NELL'AREA DI VULCANO PORTO

I flussi di CO₂ dal suolo (in continuo) nei siti di Rimessa e Camping Sicilia confermano il trend negativo registrato nelle settimane scorse, ma i valori restano elevati. Nel sito di Palizzi (P4max) i valori seguono il trend in diminuzione ma con oscillazioni, restando sempre ben al di sopra di quelli di background, mentre nel sito Faraglione si osserva un leggero aumento ma permangono i livelli di background tipici di questo sito.

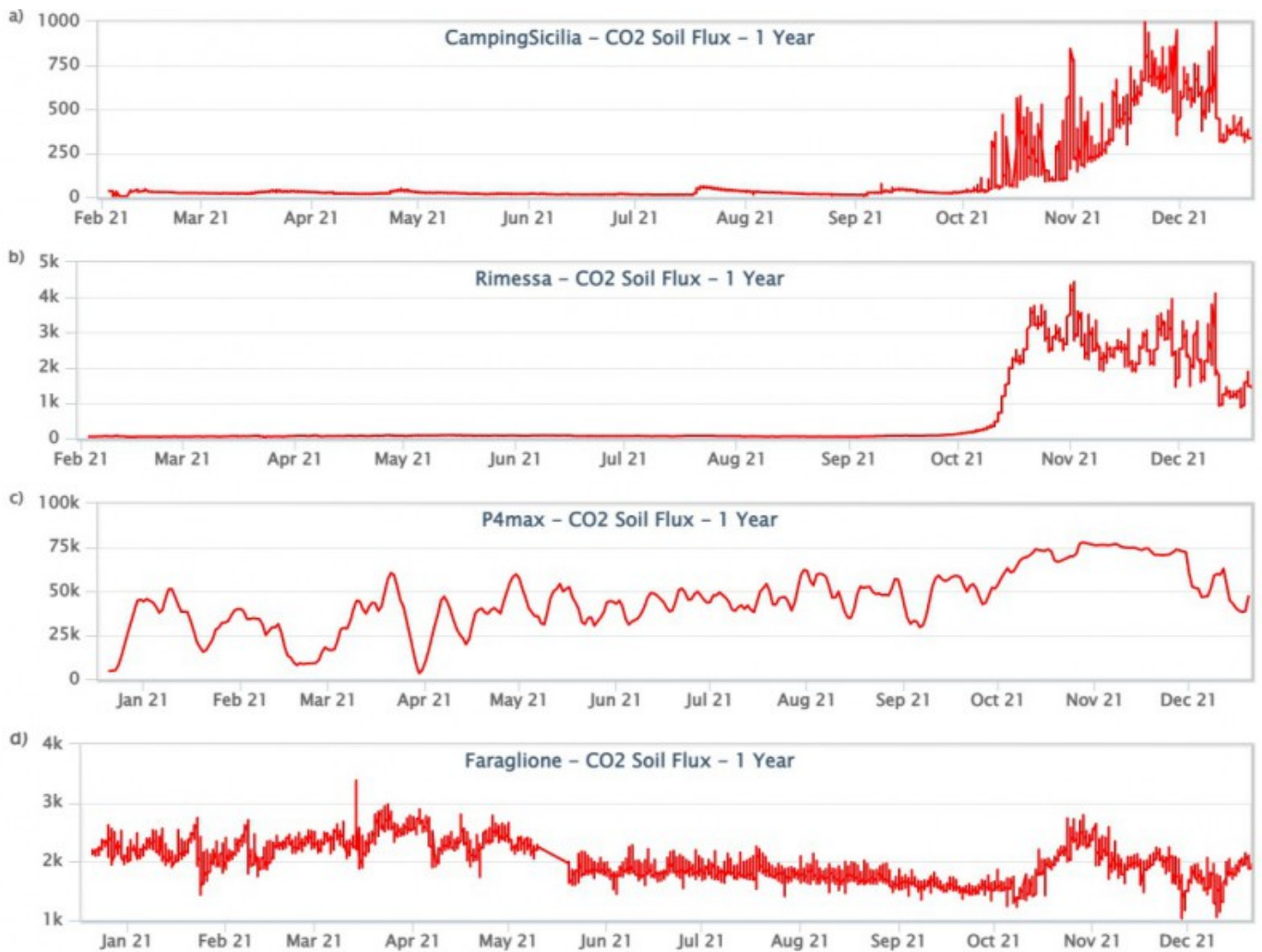


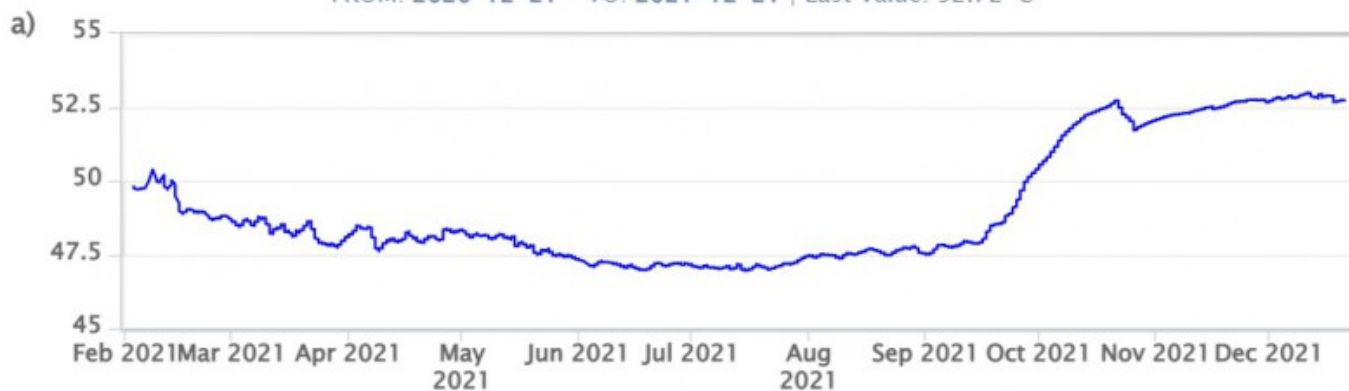
Fig. 7.1

8. GEOCHIMICA DEGLI ACQUIFERI TERMALI

I valori di temperatura e di conducibilità registrate nelle acque del pozzo C. Sicilia continuano ad essere stabili, dopo il trend in incremento osservati nelle ultime due settimane.

CampingSicilia – Water Temperature – 1 Year

FROM: 2020-12-21 – TO: 2021-12-21 | Last Value: 52.72 °C



CampingSicilia – Water Conductivity 20°C – 1 Year

FROM: 2020-12-21 – TO: 2021-12-21 | Last Value: 6.00 mS/cm

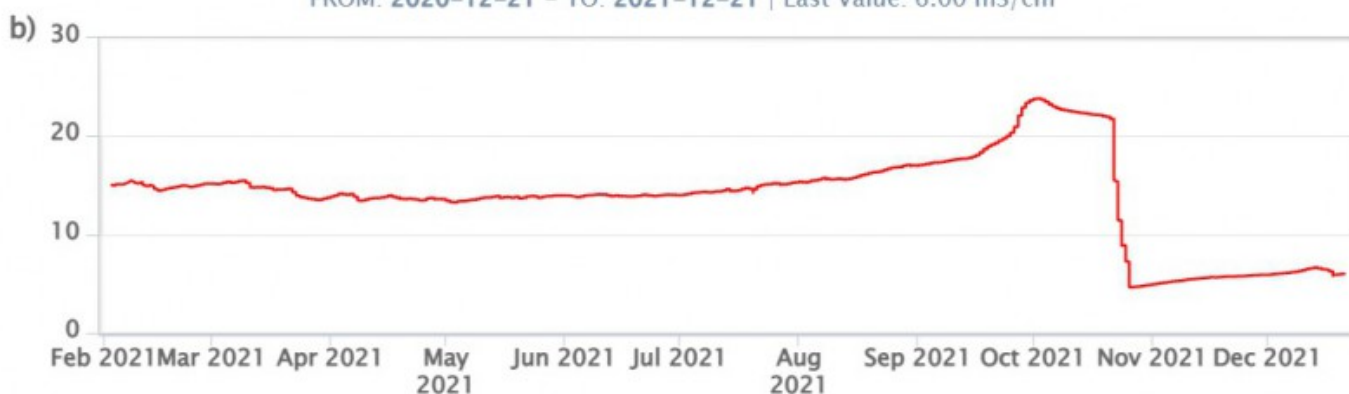


Fig. 8.1 Dati di temperatura e conducibilità riportata a 20°C acquisiti in automatico nel pozzo C. Sicilia.

Il livello piezometrico e la conducibilità misurati nel pozzo Bambara non hanno mostrato variazioni di rilievo.

Bambara

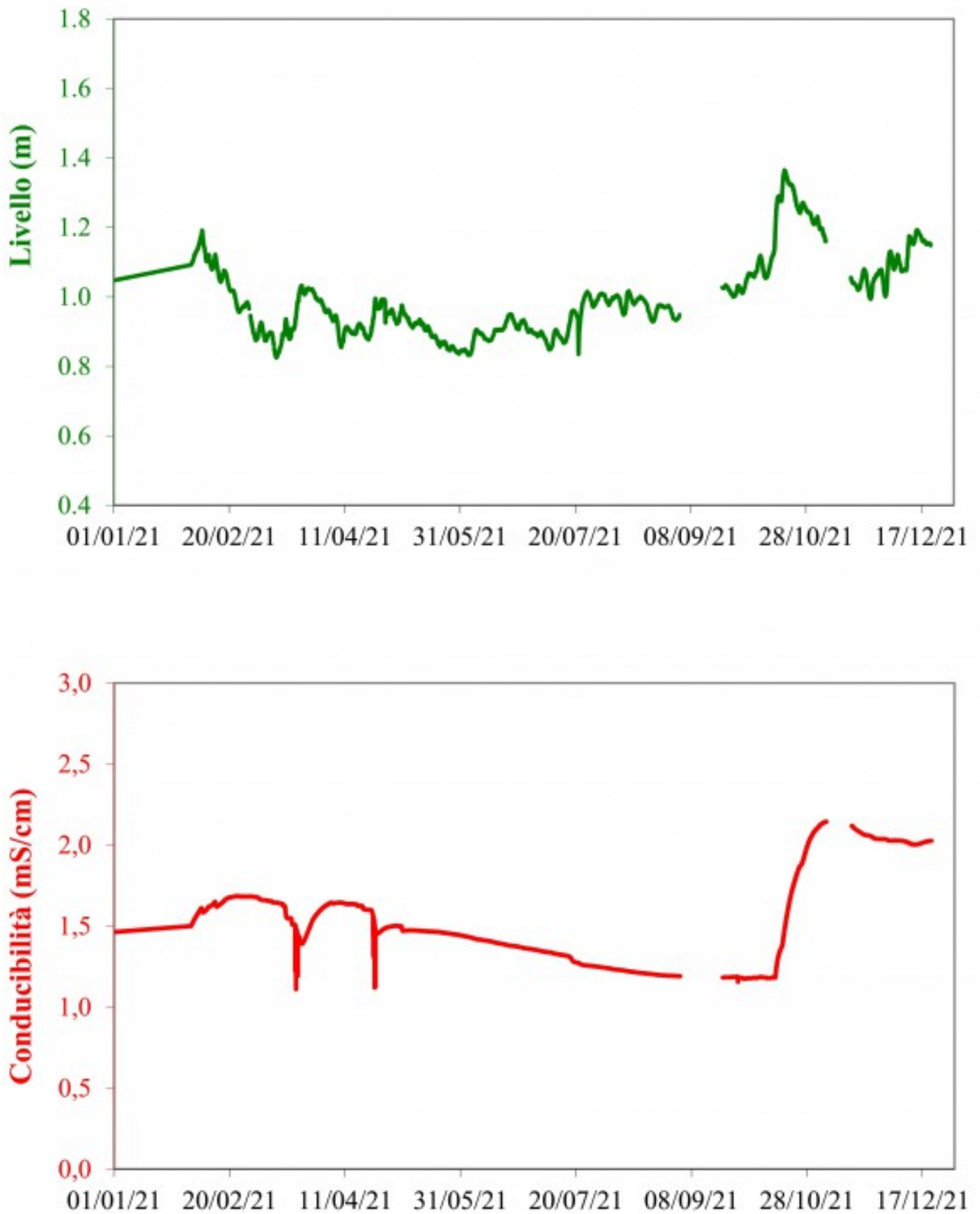


Fig. 8.2 Dati di livello e di conducibilità riportata a 20°C acquisiti in automatica nel pozzo Bambara

9. SISMICITÀ LOCALE

Nella settimana dal 13 al 19 Dicembre la frequenza di accadimento delle micrososse con il picco spettrale > 1 Hz è stata confrontabile a quanto osservato nella settimana precedente (Fig. 9.1). Il tasso di accadimento degli eventi di più bassa frequenza (VLP; picco spettrale minore di 1 Hz) pur rimanendo sostenuto è diminuito, in tal modo si è interrotta la tendenza all'incremento osservata precedentemente (Fig. 9.2).

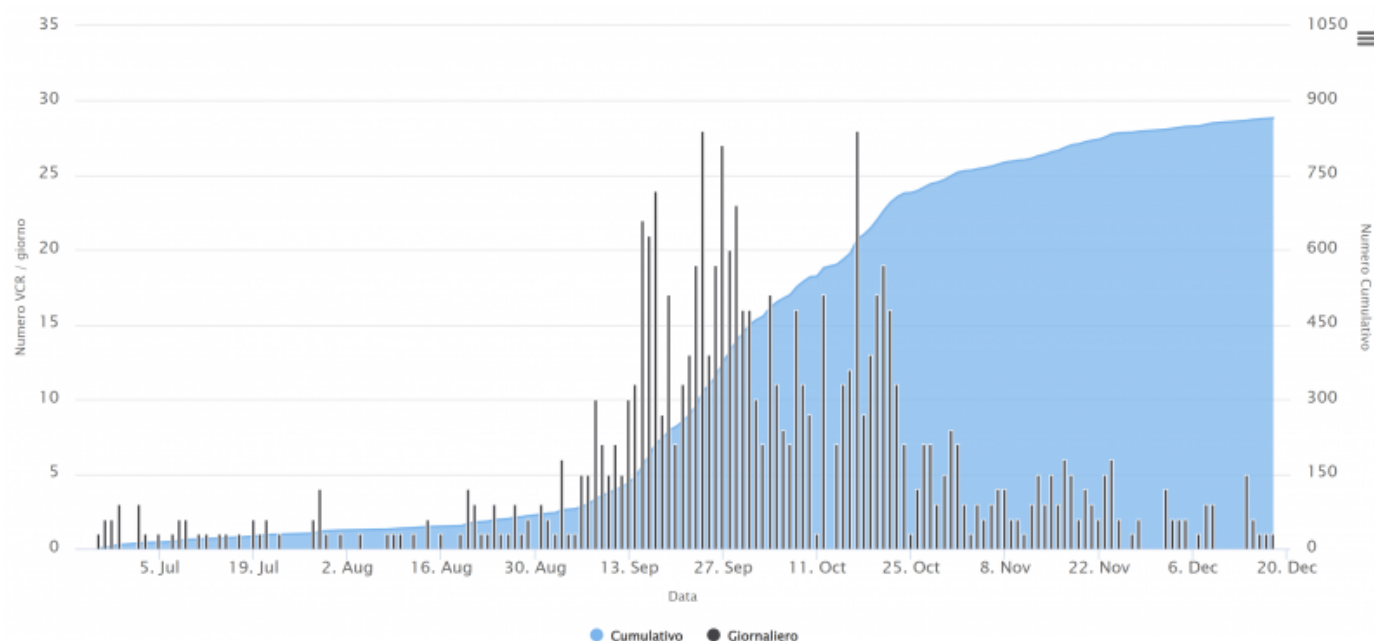


Fig. 9.1 Frequenza giornaliera e numero cumulativo delle micrososse (frequenza di picco tra 1 e 30 Hz) che caratterizzano la sismicità locale di Vulcano negli ultimi 180 giorni.

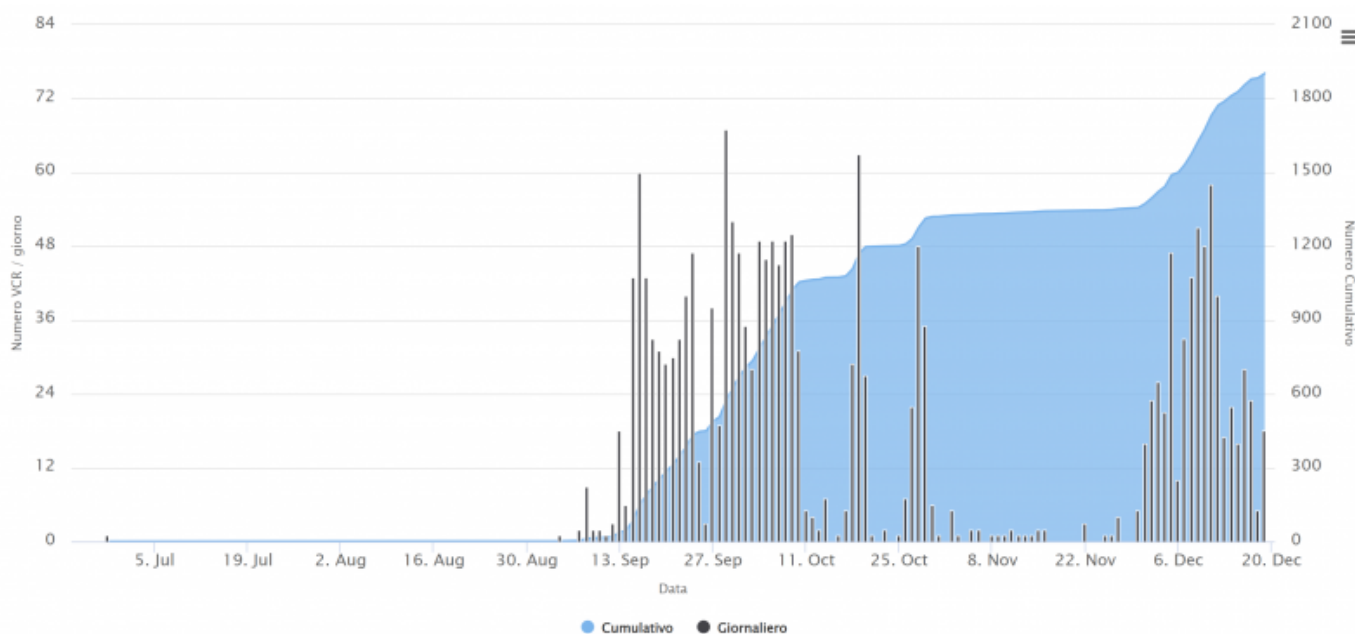


Fig. 9.2 Frequenza giornaliera e numero cumulativo degli eventi VLP (frequenza di picco minore di 1 Hz) negli ultimi 180 giorni.

10. SISMICITÀ REGIONALE

Nessun terremoto con $M_I \geq 1.0$ è stato localizzato nell'ultima settimana nell'area di Vulcano

11. DEFORMAZIONI - GNSS

La rete di stazioni GNSS dell'Isola non mostra variazioni significative. In particolare è stata analizzata la dilatazione areale tra le stazioni di Grillo (IVUG), Cratere (IVCR) e Lentia (IVLT) (Figura 11.1)

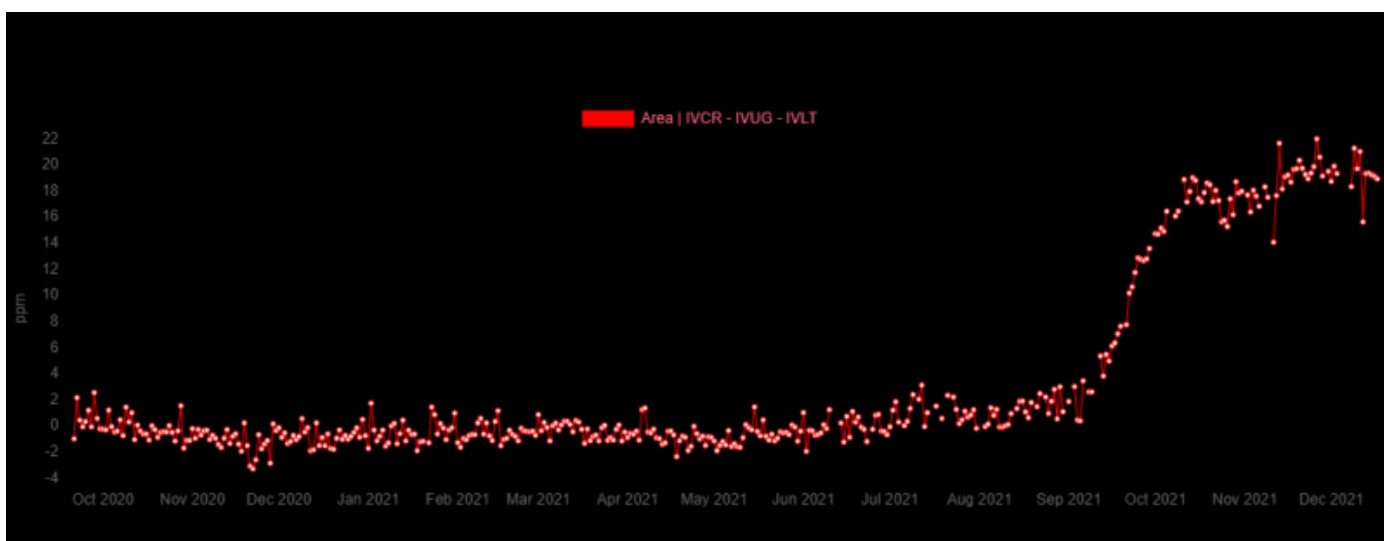


Fig. 11.1 Serie temporale della variazione della dilatazione areale tra le stazioni di IVUG, IVCR e IVLT nel corso dell'ultimo anno.

12. DEFORMAZIONI - CLINOMETRIA

La rete di stazioni clinometriche dell'Isola mostra una tendenza al recupero delle deformazioni rilevate nel corso degli ultimi mesi. In particolare questo fenomeno è evidente nella stazione di Sotto Lentia (SLT) che rileva una variazione in abbassamento della componente radiale del segnale clinometrico di circa 4 microradianti nel corso dell'ultima settimana.

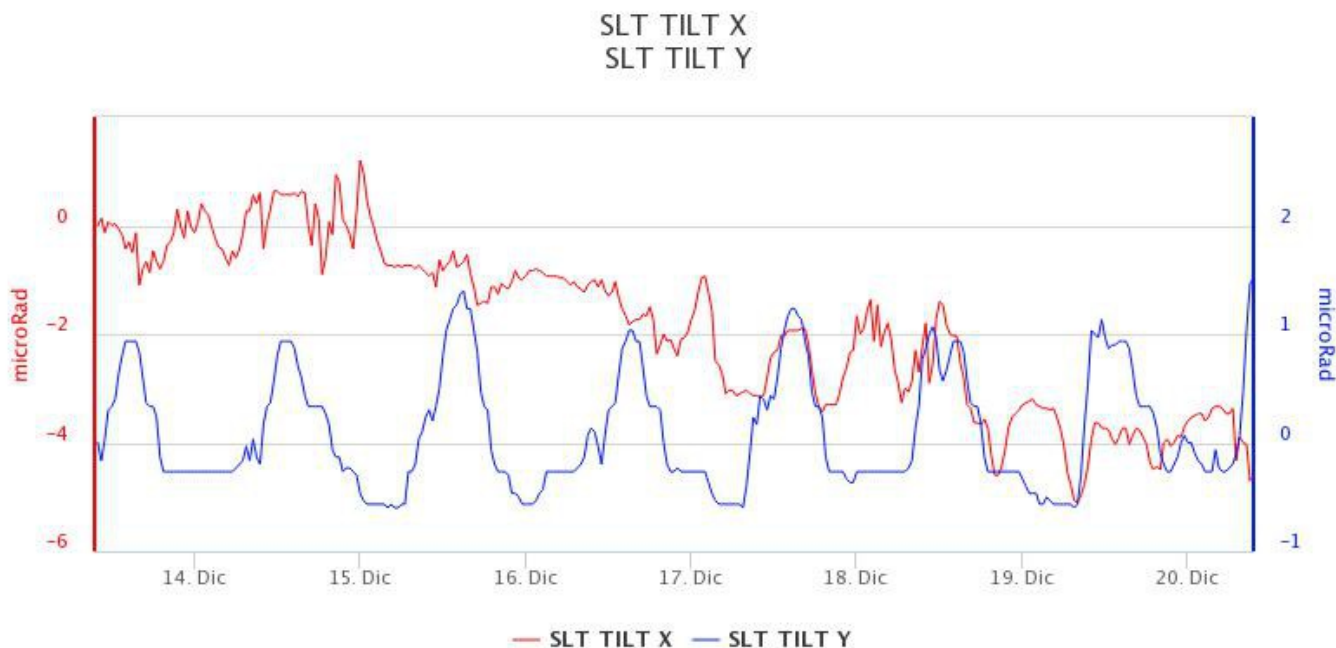


Fig. 12.1 Serie temporale delle componenti Radiale (X) e Tangenziale (Y) del clinometro di SLT dell'ultima settimana.

13. ALTRE OSSERVAZIONI

Campagna mensile Flussi di CO₂ in area basale: misure discrete Il 14 dicembre è stata eseguita una nuova prospezione dei flussi di CO₂ emessi dai suoli nell'area di Vulcano Porto ed alla base del cono di La Fossa. Rispetto alla precedente prospezione di novembre, si nota una modesta diminuzione del flusso di CO₂ medio emesso dall'area di Vulcano Porto. Il flusso è passato dai 420 t/g (10/11/2021) a 310 t/g (14/12/2021). In particolare, per quanto riguarda la distribuzione spaziale delle emissioni (Figura 13.1), si nota una diminuzione dell'estensione areale e dell'intensità dell'emissione di CO₂ nella zona anomala B (Camping Sicilia - Campo sportivo) ed un moderata diminuzione del flusso del flusso nell'area di Vulcano Porto; anche la zona anomala A di Palizzi, mostra una generale diminuzione dei valori di flusso.

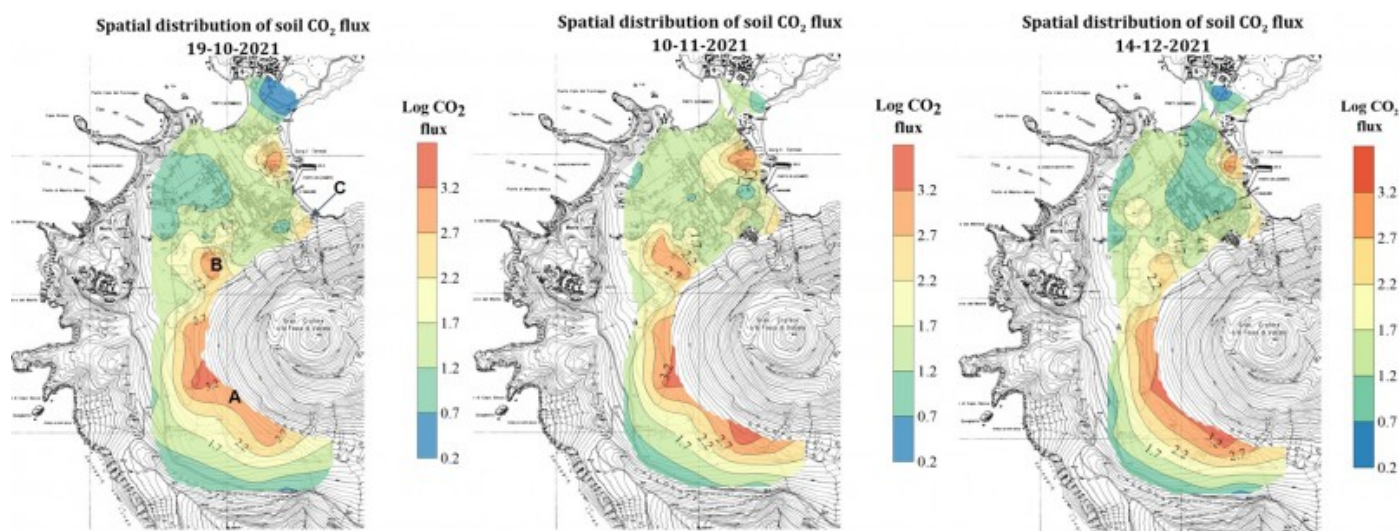


Fig. 13.1 Distribuzione spaziale del flusso di CO₂ dal suolo a Vulcano Porto e alla base del cono di La Fossa: ultime tre campagne di misura.

Campagna mensile pozzi: con riferimento agli acquiferi termali dell'area di Vulcano Porto, i dati di relativi all'ultimo campionamento del 14/12/2021, mostrano alcune variazioni significative rispetto al campionamento di novembre. Nelle acque del pozzo Camping Sicilia, si osserva una lieve diminuzione dei valori di temperatura, delle specie carbonatiche disciolte (date dalla somma di HCO_3 e CO_2) e un modesto aumento dei valori di pH. Permangono bassi i valori di salinità (TDS) legati all'ingresso di acque più superficiali.

Nel pozzo Muscarà ubicato in area pericraterica e nelle vicinanze del Camping Sicilia si osserva una modesta diminuzione di temperatura e delle specie carbonatiche disciolte. Anche in questo pozzo si evidenzia persiste la diminuzione della salinità (TDS) legata all'ingresso di acque più superficiali. Sempre in area pericraterica nella porzione sud occidentale le acque del pozzo Discarica mostrano le stesse modalità di variazione. Infine, nel pozzo Bambara,, si osserva un decremento delle specie carbonatiche disciolte.

Per le loro caratteristiche geochimiche e per le modalità di accadimento, le variazioni osservate mostrano una modesta diminuzione dell'interazione fra gas di origine fumarolica e la falda termale.

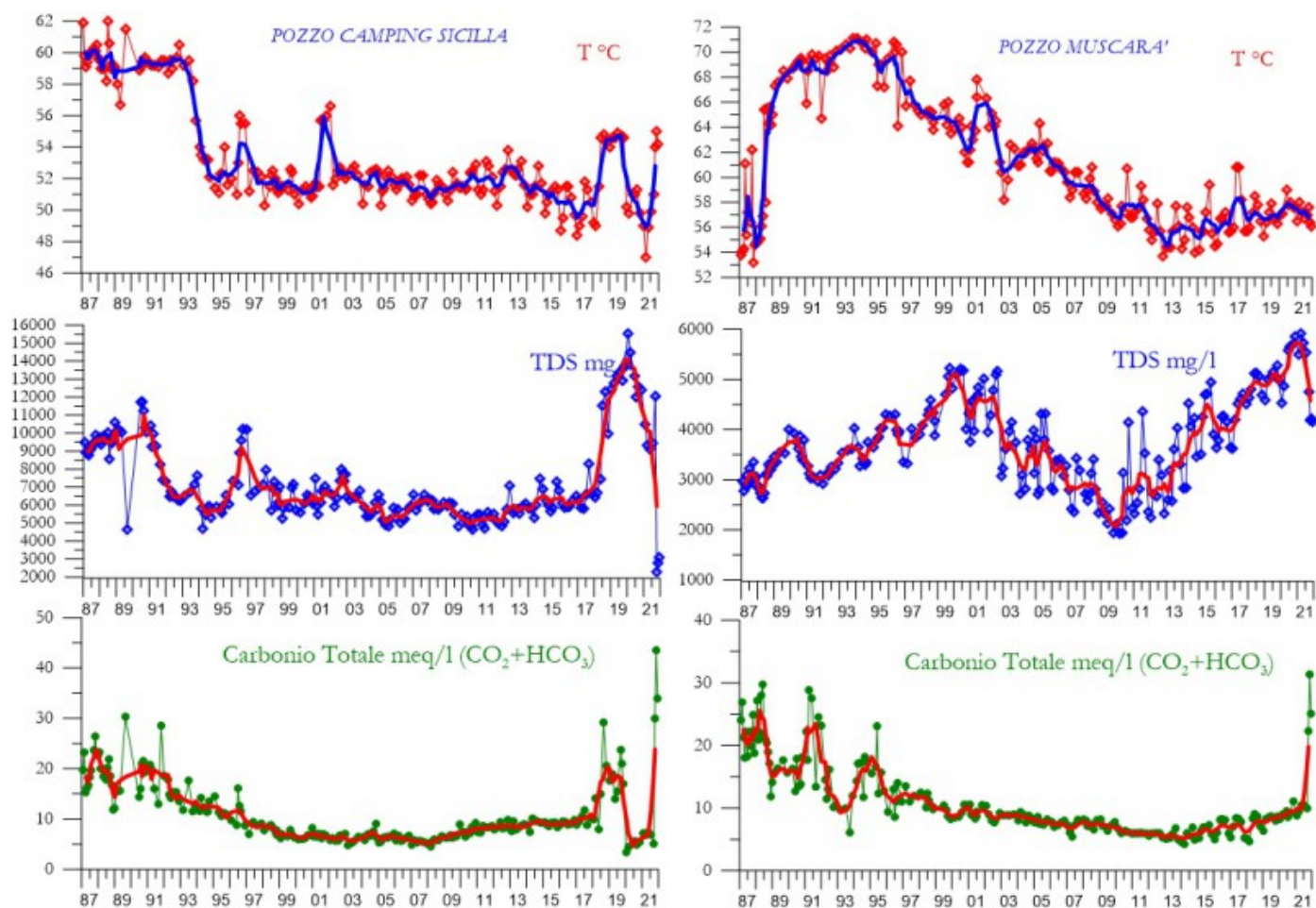


Fig. 13.2 Record storico dei valori di temperatura, salinità (TDS) e carbonio totale disciolto ($\text{HCO}_3 + \text{CO}_2$) misurati nelle acque del pozzo Camping Sicilia e Muscarà.

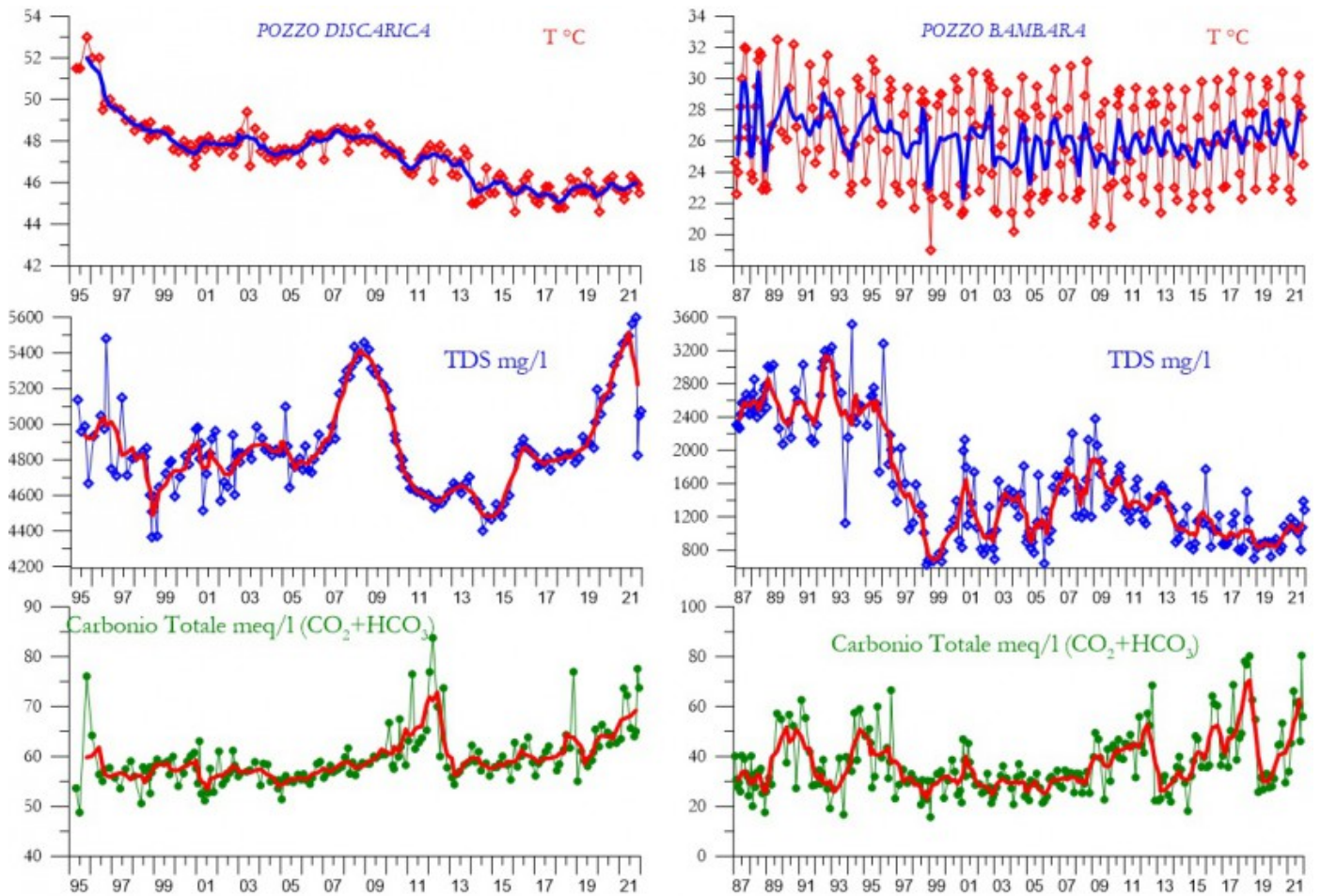


Fig. 13.3 Record storico dei valori di temperatura, salinità (TDS) e carbonio totale disciolto ($\text{HCO}_3 + \text{CO}_2$) misurati nelle acque del pozzo Discarica e Bambara.

Nella stazione VSOGR il 16 (tra le 17:00 e le 17:05 UTC) e il 17 (tra le 04:05 e le 05:47 UTC) dicembre sono stati registrati variazioni gravimetriche molto veloci (periodi compresi tra qualche minuto e decine di minuti) e di ampiezza di qualche microGal. Si tratta di variazioni con caratteristiche simile ad altre già osservate in questa stazione (Fig. 13.4). L'assenza di anomalie gravimetriche contemporanee nella stazione VPORT, conferma il carattere locale delle sorgenti di queste anomalie.

In entrambe le stazioni si continuano a registrare i transienti iniziati a partire dall'inizio di dicembre; tuttavia, a partire dal 17 dicembre, il numero di accadimento sembra in diminuzione.

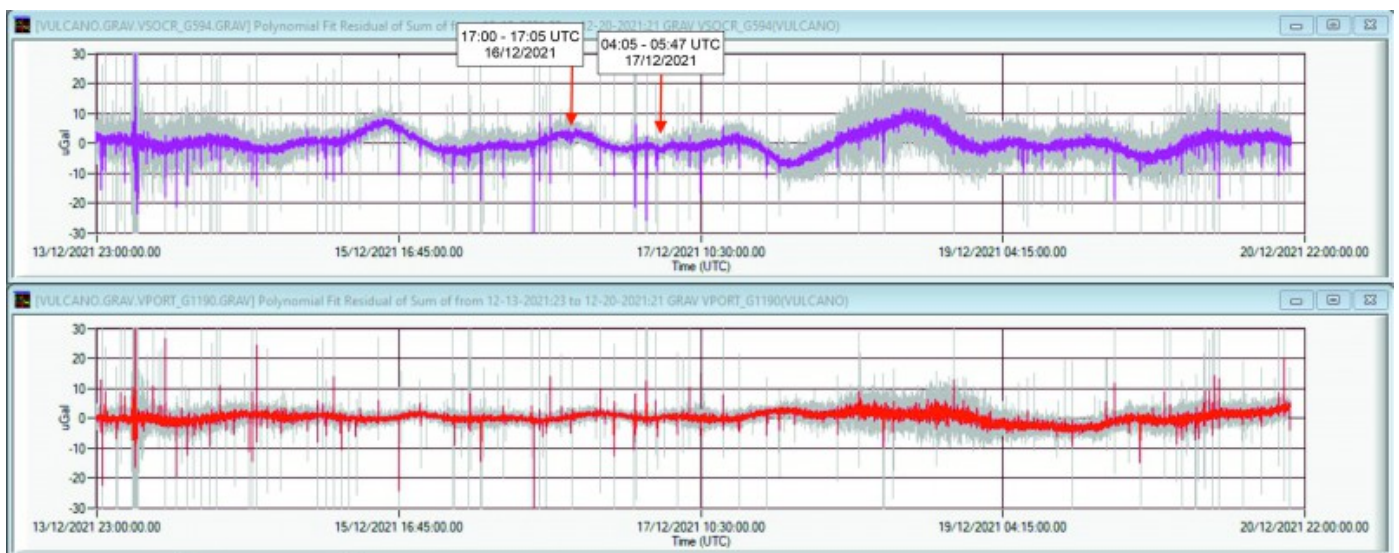


Fig. 13.4 Segnale gravimetrico registrato nelle stazioni VSOCR (in alto) e VPORT (in basso) dalle 23:00 UTC del 13 dicembre alle 21:00 UTC del 20 dicembre 2021. In grigio i segnali acquisiti al secondo; le tracce colorate indicano i segnali mediati al minuto. I segnali sono corretti per gli effetti della marea terrestre e della deriva strumentale. Nei riquadri sono indicate le date e gli orari delle principali anomalie.

Per il monitoraggio delle deformazioni dell'area «Vulcano-Nord», il 2 dicembre scorso è stato installato sulla terrazza dell'Osservatorio di Lipari, un radar ad apertura reale (GB-RAR) con RADOME di protezione. Il GB-RAR misura le deformazioni lungo la sua LOS (Linea Of Sight), che per questa installazione è la congiungente l'Osservatorio di Lipari e l'area della «Fossa» di Vulcano (Orientazione=N182E, Elevation=0°). In questa particolare configurazione, i risultati sono molto sensibili alla componente Nord degli spostamenti. Attualmente lo strumento sta acquisendo ogni 12 ore. Per la rimozione degli artefatti atmosferici e degli errori topografici, i dati sono stati processati utilizzando la tecnica DInSAR «4 passi» . I risultati riferiti al periodo 14-21 dicembre, mostrano una generale stabilità dell'area, con deformazioni lungo la LOS inferiori ad 1 mm.

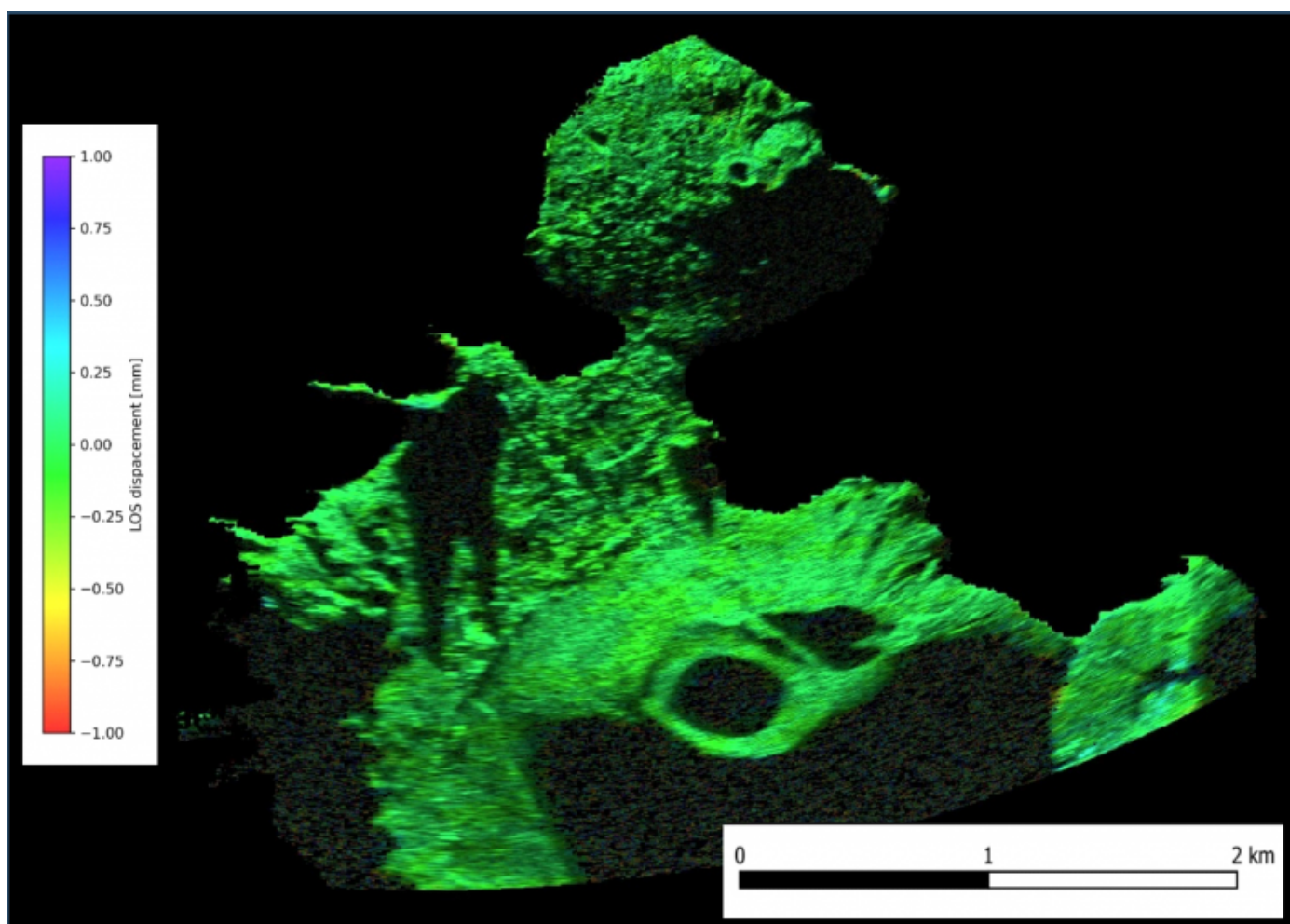


Fig. 13.5 Interferogramma GB-RAR riferito al periodo 14-21 dicembre 2021

Responsabilità e proprietà 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.