



Rep. N. 50/2022 VULCANO

VULCANO

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 05/12/2022 - 11/12/2022

(data emissione 13/12/2022)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **Temperatura delle fumarole crateriche:** Lungo l'orlo sommitale, i valori di temperatura si mantengono stabili sempre su valori elevati. Il valore di riferimento settimanale per la massima temperatura di emissione è stato 370 °C.
- 2) **Flusso di CO₂ in area craterica:** Il degassamento di CO₂ in area craterica continua a mostrare valori elevati oltre i 10000 g/m²/giorno
- 3) **Flusso SO₂ in area craterica:** su un livello medio-alto ed in moderato incremento
- 4) **Geochimica dei gas fumarolici:** 4) Geochimica dei gas fumarolici: Non ci sono aggiornamenti.
- 5) **Flusso di CO₂ alla base del cono di La Fossa e nell'area di Vulcano Porto:** Monitoraggio continuo: i flussi di CO₂ registrati nei siti Rimessa, C. Sicilia mostrano valori ancora al di sopra dei livelli di background; il sito P4max, mostra valori medi, mentre nel sito Faraglione si registrano valori sempre prossimi al background.
- 6) **Geochimica degli acquiferi termali:** Nel pozzo Camping Sicilia si registrano valori elevati di temperatura. Nelle acque del pozzo Bambara il livello piezometrico e la conducibilità mostrano una moderata tendenza all'aumento.
- 7) **Sismicità locale:** L'attività sismica locale di più alta frequenza è confrontabile a quella della settimana precedente. Molto basso il tasso di accadimento degli eventi locali a più bassa frequenza.
- 8) **Sismicità regionale:** Bassa attività di fratturazione: 3 eventi di bassa energia sono stati localizzati nello stesso volume focale interessato il 4 dicembre dall'evento con ML=4.6.

9) Deformazioni - GNSS: La rete GNSS permanente non ha registrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana.

10) Deformazioni - Clinometria: I dati della rete di stazioni clinometriche dell'Isola non hanno mostrato variazioni di rilievo,

11) Gravimetria: Non si registrano variazioni significative.

12) Altre osservazioni: GNSS mobile. La rete mobile GNSS acquisisce e trasmette gli spostamenti in tempo reale alla frequenza di 1 Hz. Le serie storiche sinora acquisite non mostrano significative variazioni intorno all'area del porto di levante.

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 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. Infine, la condizione di intenso ed anomalo degassamento nell'area della Spiaggia di Levante, Vasca dei fanghi e tratto di mare antistante, suggerisce un'attività elevata del sistema idrotermale locale ed una dinamica dei fluidi molto sostenuta, rendendo più elevata (seppure non quantificabile) la pericolosità da esplosioni freatiche in tutta la zona indicata.

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

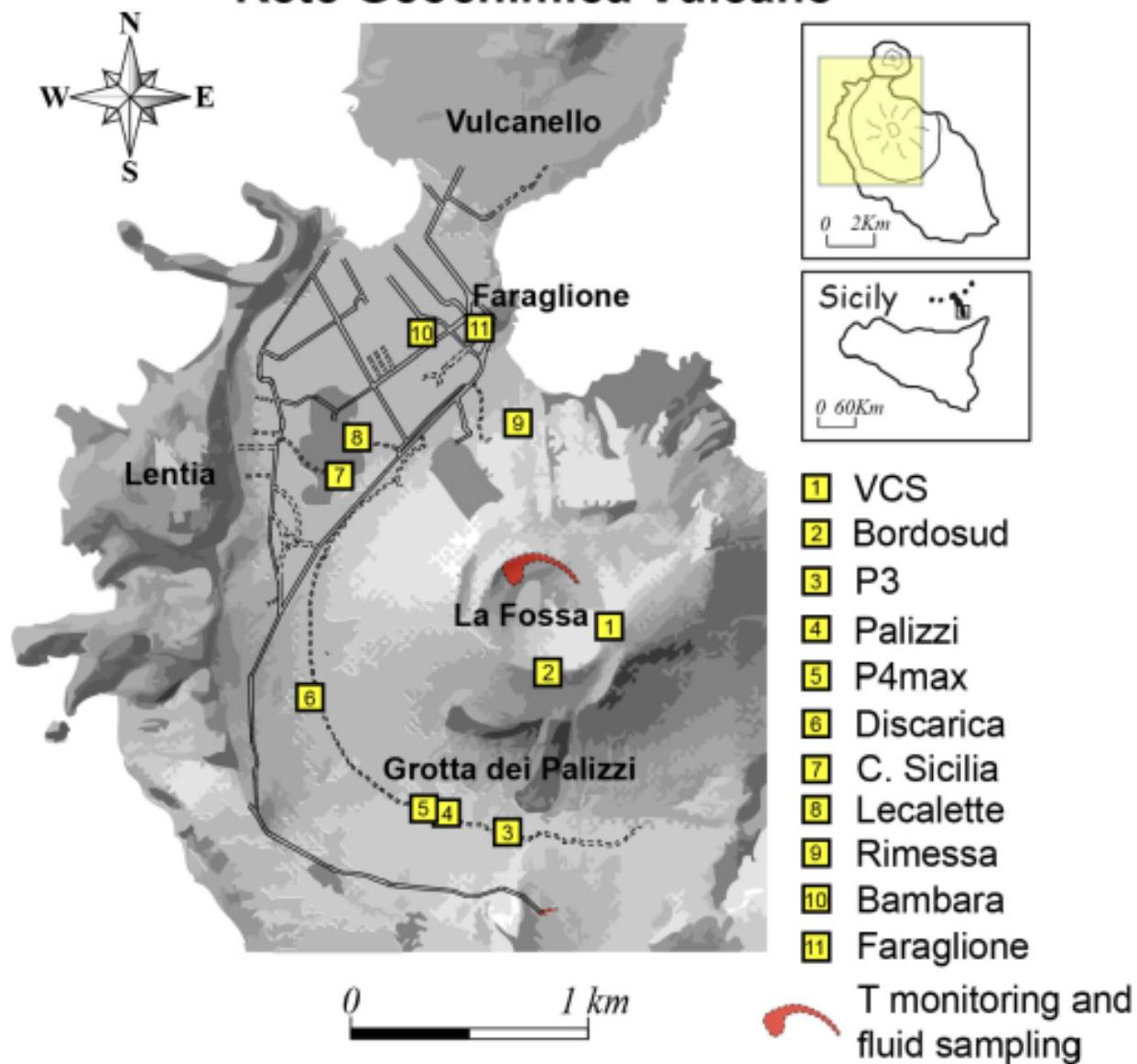


Fig. 3.1 *Fig. 3.1 Ubicazione delle stazioni per la misura del flusso di CO₂ dai suoli, dei parametri chimico-fisici negli acquiferi termali, delle temperature di emissione, come indicato in legenda. Il settore evidenziato in rosso include le principali fumarole di alta temperatura (F0, F11, F5, F5AT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

Il campo fumarolico presenta temperature di emissione omogenee lungo tutta la linea di frattura sommitale, a confermare un'anomalia termica sostenuta da un flusso di vapore stabile. Lungo l'orlo sommitale la temperatura di emissione presenta una massima oraria di 370°C (T1). Il segnale termico del sensore FT3 (fumarola F5) rimane interposto fra le temperature registrate in FT1 e FT2 (queste 2 sonde sono ubicate in fumarola F5AT). L'intervallo di temperature orarie registrate sull'orlo è rimasto compreso fra 332 e 370 °C. La diminuzione di temperatura registrata interessa un solo sensore ed è ascrivibile al disturbo derivante dal succedersi di eventi piovosi.

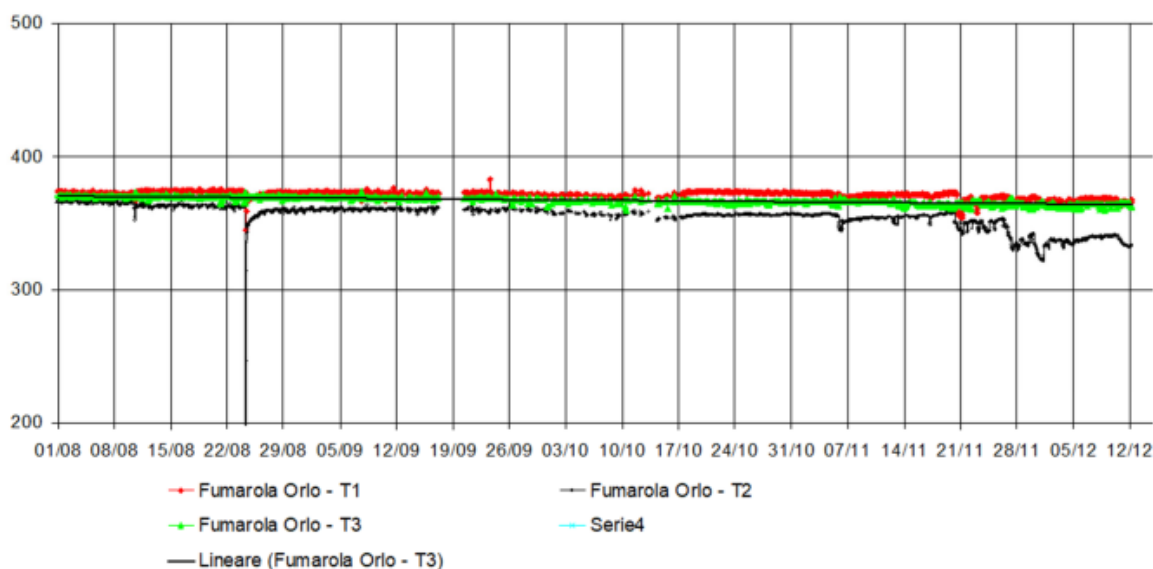


Fig. 3.2 *Fig. 3.2 Registrazione automatica della temperatura (°C) nelle fumarole poste sull'orlo del versante nord del cono La Fossa (fumarola F5AT, segnali T1 in rosso e T2 in nero; fumarola F5 segnale T3 in verde).*

4. FLUSSO DI CO₂ IN AREA CRATERICA

I dati della stazione VSCS aggiornati ad oggi (6 Dicembre) continuano a mostrare mostrano valori elevati oltre i 13087 g/m²/giorno ed in generale i valori permangono oltre i 10000 g/m²/giorno nel periodo 26 Novembre- 06 Dicembre.

Inoltre, i valori orari hanno registrato picchi oltre i 20000 g/m²/giorno.

La media mensile del mese di Dicembre aggiornata ad oggi si attesta su 11000 g/m²/giorno, in aumento

rispetto ai mesi precedenti e sempre anomala rispetto ai valori medi del background valutato su l'ultima decade di osservazioni e monitoraggio.

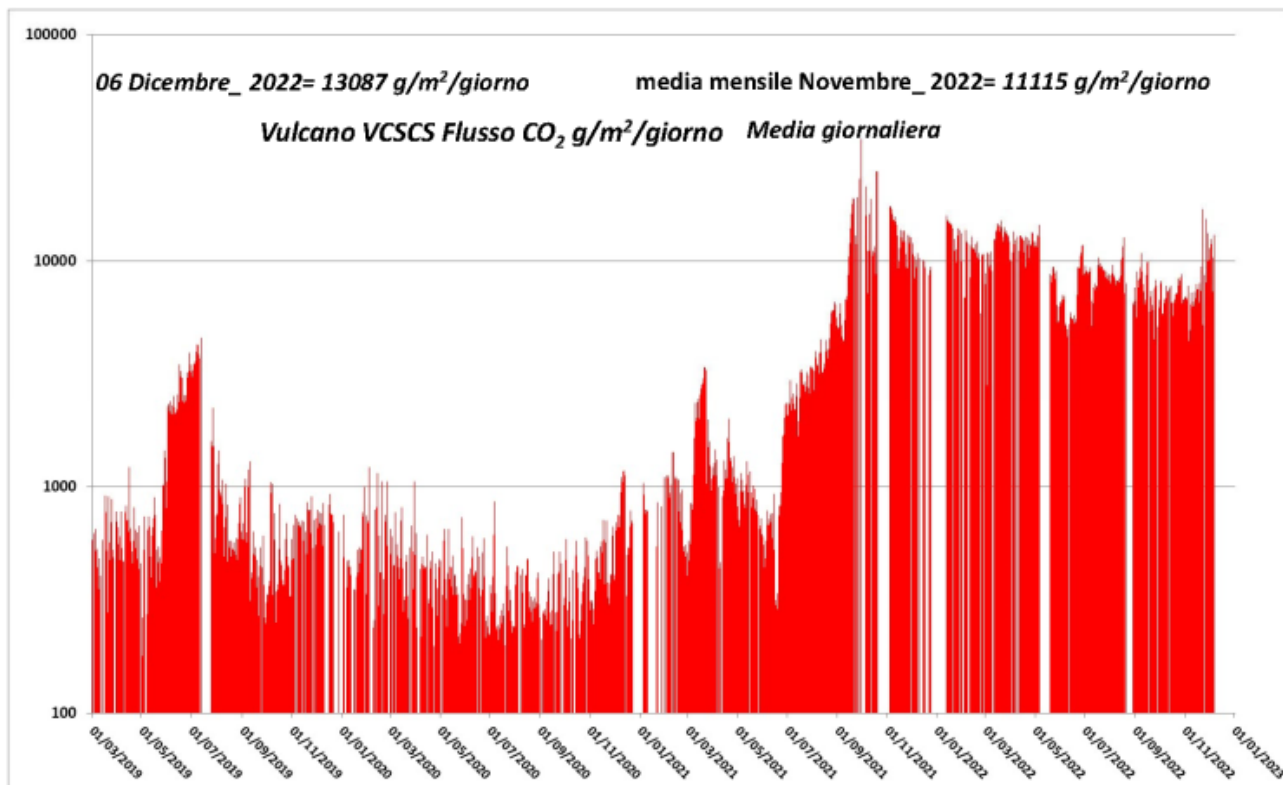


Fig. 4.1 Registrazione automatica del flusso diffuso di CO₂ dal suolo nel sito posto a Est dell'area fumarolica (sito VSCS).

5. FLUSSO SO₂ IN AREA CRATERICA

I valori medi-giornalieri del flusso di SO₂ totale emesso dal campo fumarolico craterico indicano valori su un livello medio-alto ed in moderato e lento incremento .

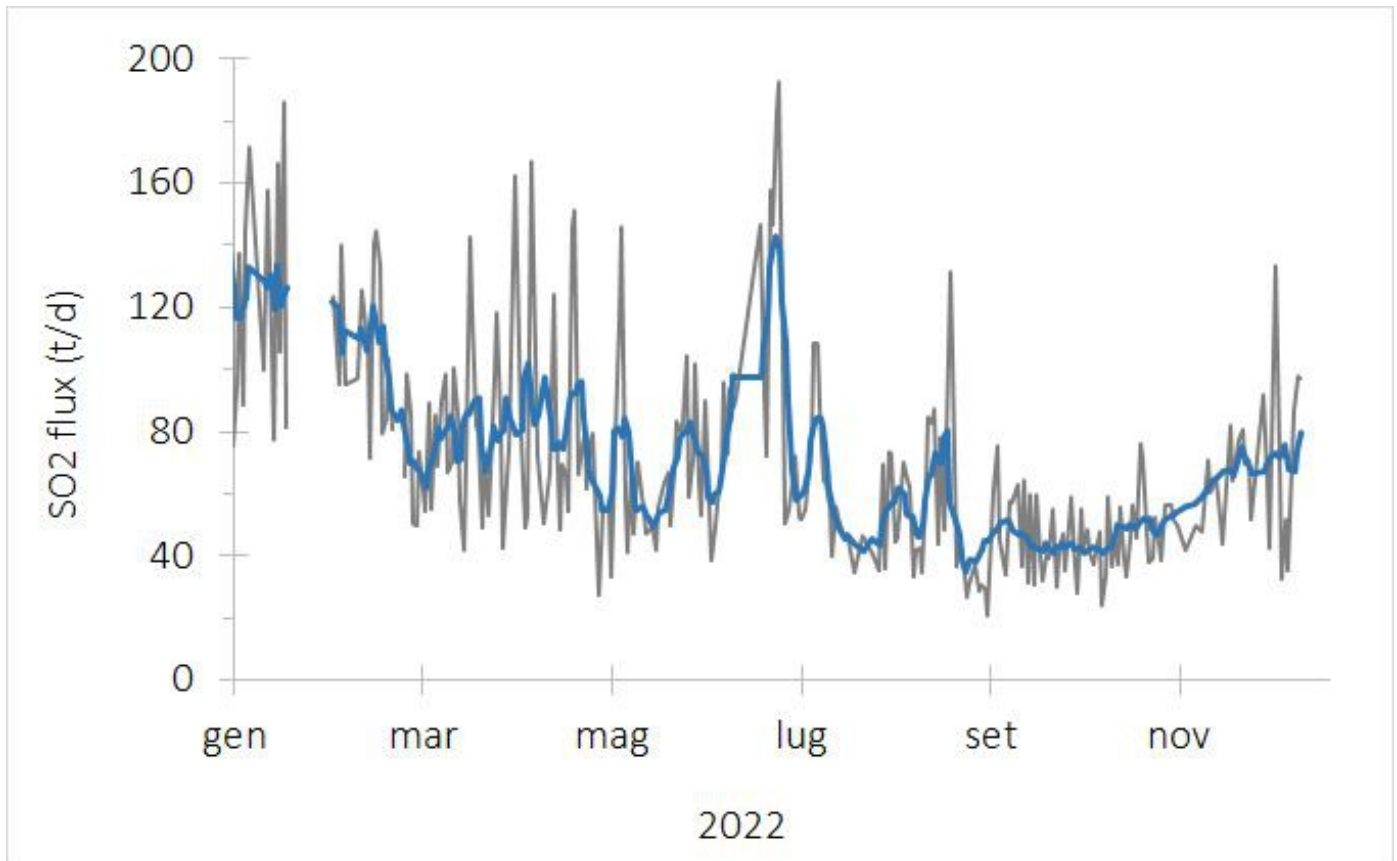


Fig. 5.1 *Flusso di SO₂ medio-giornaliero e medio-settimanale (rispettivamente, curva grigia e nera) emesso dal campo fumarolico craterico di Vulcano dal mese di gennaio 2022*

6. GEOCHIMICA DEI GAS FUMAROLICI

Non ci sono aggiornamenti.

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

I flussi di CO₂ alla base del cratere nei siti Camping Sicilia e Rimessa mostrano valori stabili rispetto alle precedenti settimane, pur attestandosi su valori superiori a quelli di background. Nel sito di Palizzi (P4max) durante l'ultima settimana il flusso mostra un trend in lieve incremento sempre su valori medi; nel sito Faraglione si registrano valori prossimi al background. La stazione Rimessa non invia dati significativi dal giorno 9 dicembre. La riparazione della stazione avverrà nel più breve tempo possibile.

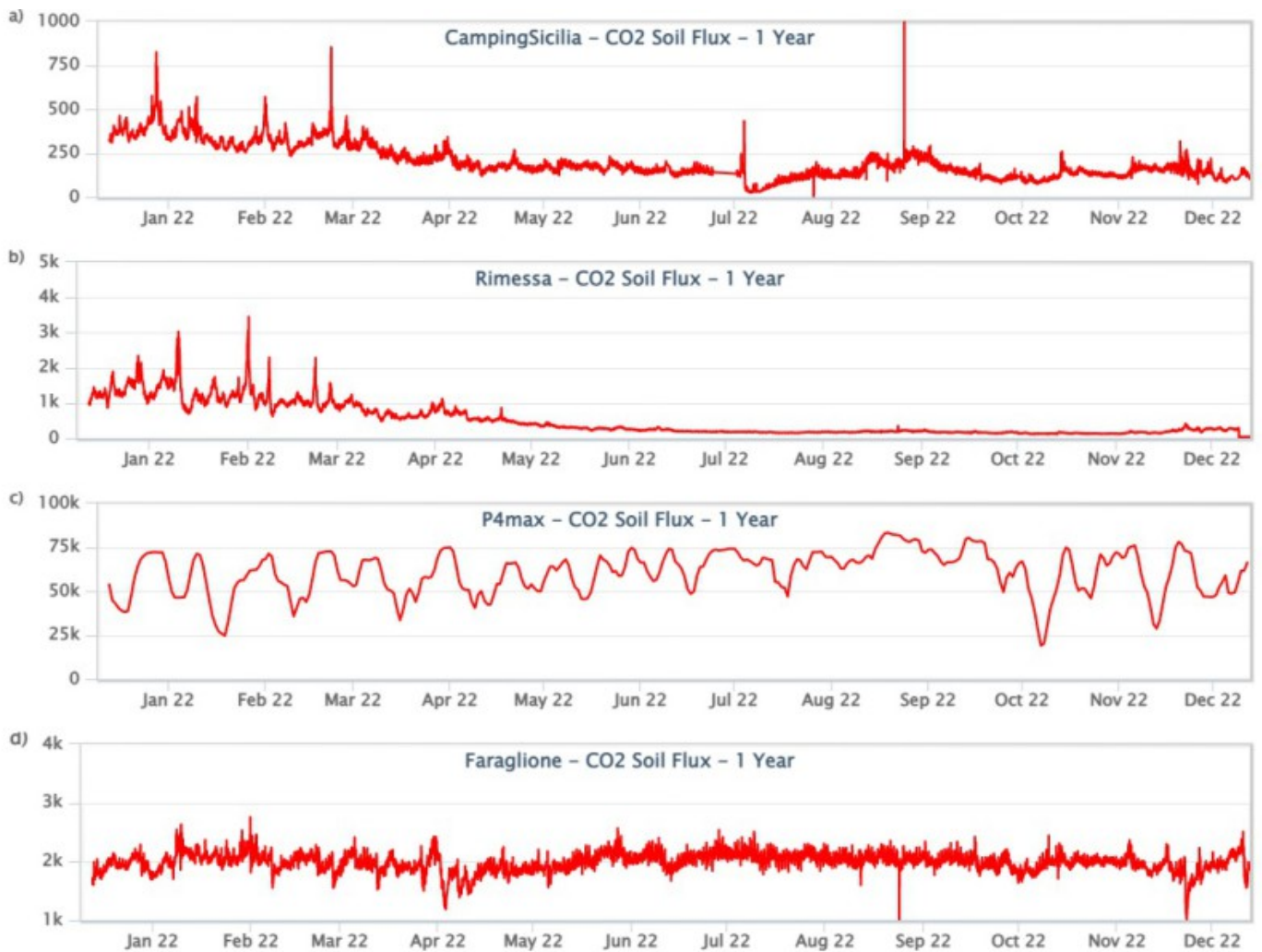


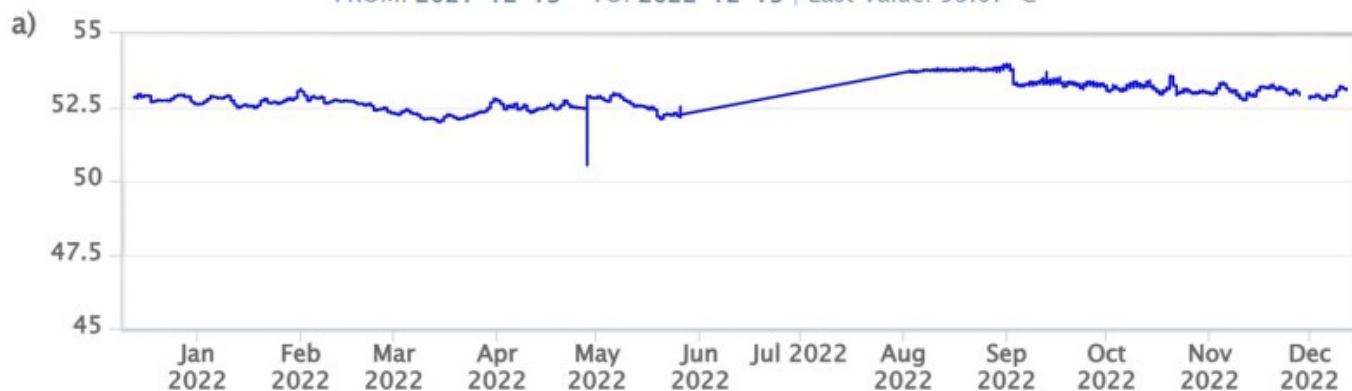
Fig. 7.1 Record temporale del flusso di CO₂ (in g/m²/day) emesso dai suoli registrato nei siti di C.Sicilia, Rimessa, P4max e Faraglione.

8. GEOCHIMICA DEGLI ACQUIFERI TERMALI

I valori di temperatura del pozzo C. Sicilia sono elevati e un trend in lieve aumento rispetto quelli precedenti alla sostituzione della sonda (29/11). I valori di conducibilità, lievemente aumentati rispetto a quelli registrati prima del guasto della sonda, si attestano sempre su valori medi.

CampingSicilia – Water Temperature – 1 Year

FROM: 2021-12-13 – TO: 2022-12-13 | Last Value: 53.07 °C



CampingSicilia – Water Conductivity 20°C – 1 Year

FROM: 2021-12-13 – TO: 2022-12-13 | Last Value: 11.63 mS/cm

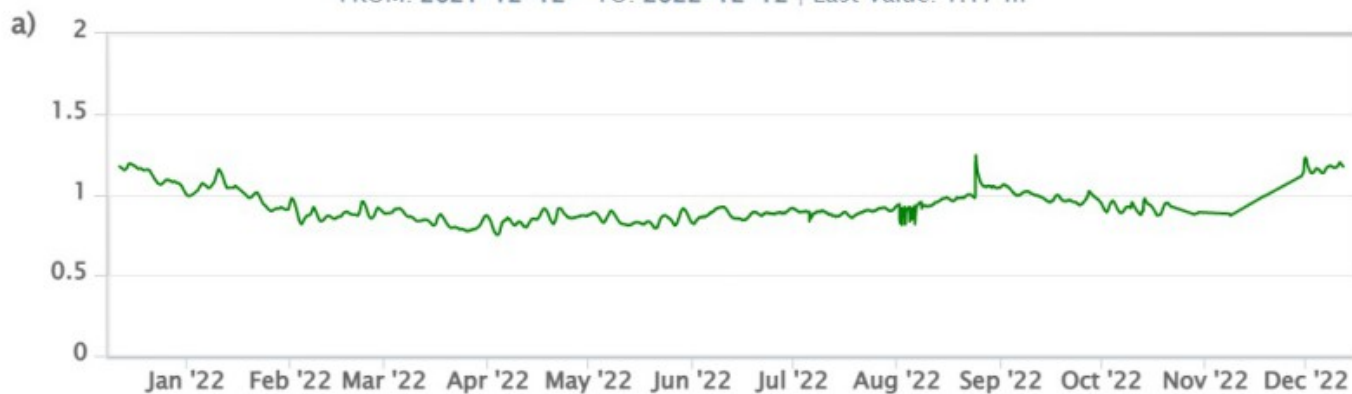


Fig. 8.1 *Fig. 8.1 Dati di temperatura e conducibilità riferita a 20°C acquisiti in automatico nel pozzo C. Sicilia.*

Nelle acque del pozzo Bambara, dopo la sostituzione della sonda avvenuta il 29/11, i dati mostrano una tendenza all'incremento del livello piezometrico del pozzo ed una diminuzione della conducibilità probabilmente dovuti alle abbondanti precipitazioni che hanno interessato l'isola nelle ultime settimane. Nell'ultima settimana si registra un lieve aumento della conducibilità che si attesta comunque su valori inferiori a quelli precedenti la sostituzione della sonda.

Bambara – Water Level – 1 Year

FROM: 2021-12-12 – TO: 2022-12-12 | Last Value: 1.17 m



Bambara – Water Conductivity 20°C – 1 Year

FROM: 2017-12-12 – TO: 2022-12-12 | Max Registered Value: 1.13 mS/cm



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

9. SISMICITÀ LOCALE

Il tasso di accadimento delle micrososse locali a più elevata frequenza (picco spettrale maggiore di 1 Hz) non ha mostrato variazioni significative rispetto alla settimana precedente (Fig. 9.1). Per quanto riguarda l'attività sismica legata agli eventi locali a più bassa frequenza (principalmente VLP; picco spettrale minore di 1 Hz), essa si mantiene su un livello molto basso (Fig. 9.2) .

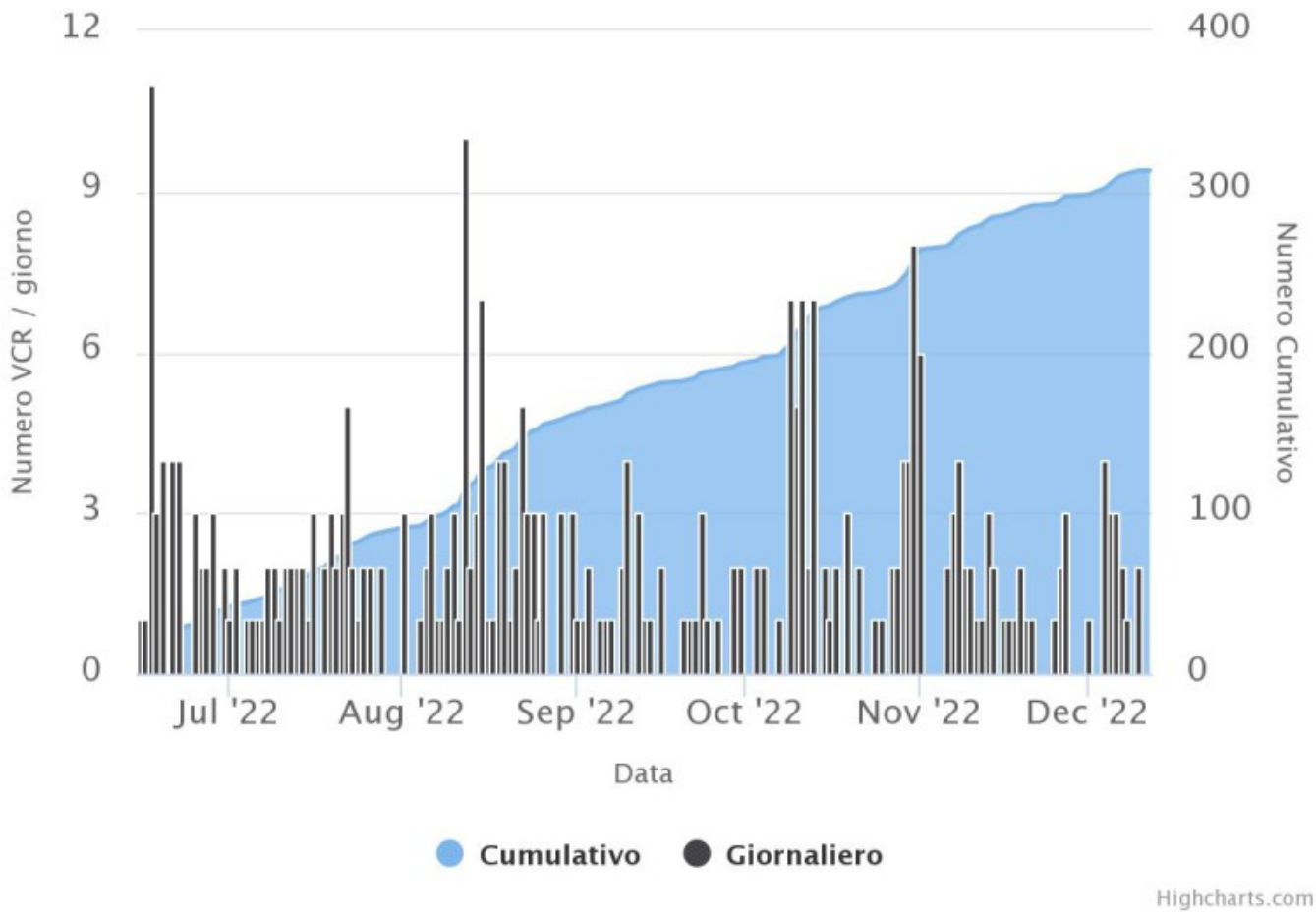


Fig. 9.1 *Frequenza giornaliera e numero cumulativo delle micrososse locali con frequenza di picco tra 1 e 30 Hz, negli ultimi 180 giorni*

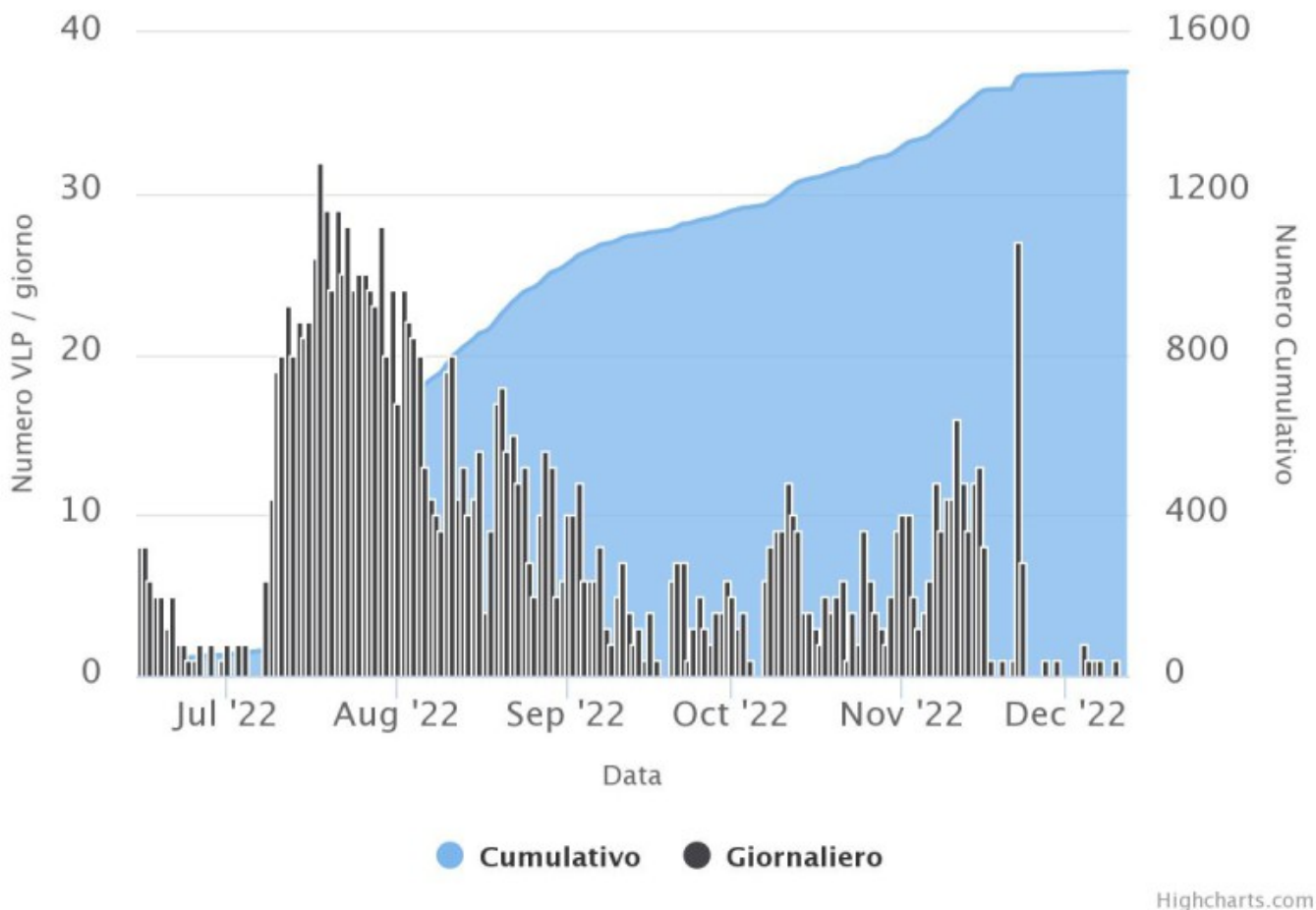


Fig. 9.2 *Frequenza giornaliera e numero cumulativo delle micrososse locali con frequenza di picco minore di 1 Hz, negli ultimi 180 giorni.*

10. SISMICITÀ REGIONALE

Durante la settimana in oggetto, sono stati registrati 4 terremoti con rilasci energetici moderati (Fig. 10.1 e 10.3). Tra questi, 3 sono stati localizzati nello stesso volume focale interessato dalla sequenza sismica di giorno 4 dicembre ($M_{max}=4.6$) in un intervallo di profondità compreso tra 6.24 e 10.71 km sotto l.m.. Inoltre, giorno 6 dicembre un terremoto con $ML=1.4$ è stato localizzato sull'isola a pochi km a S di Porto di Ponente (Fig. 10.2).

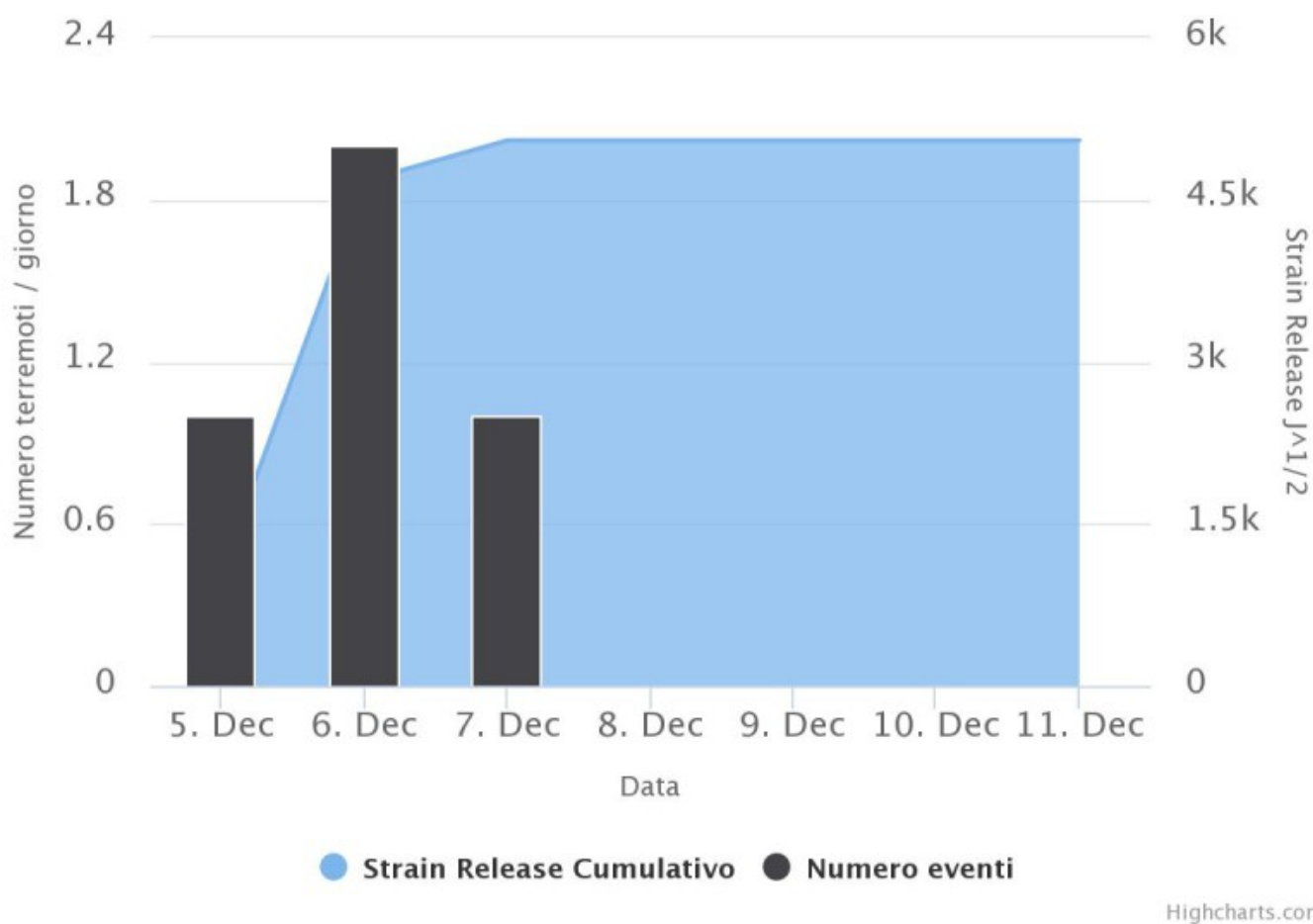


Fig. 10.1 *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con $ML \geq 1.0$ localizzati nell'ultima settimana nell'area di Vulcano*

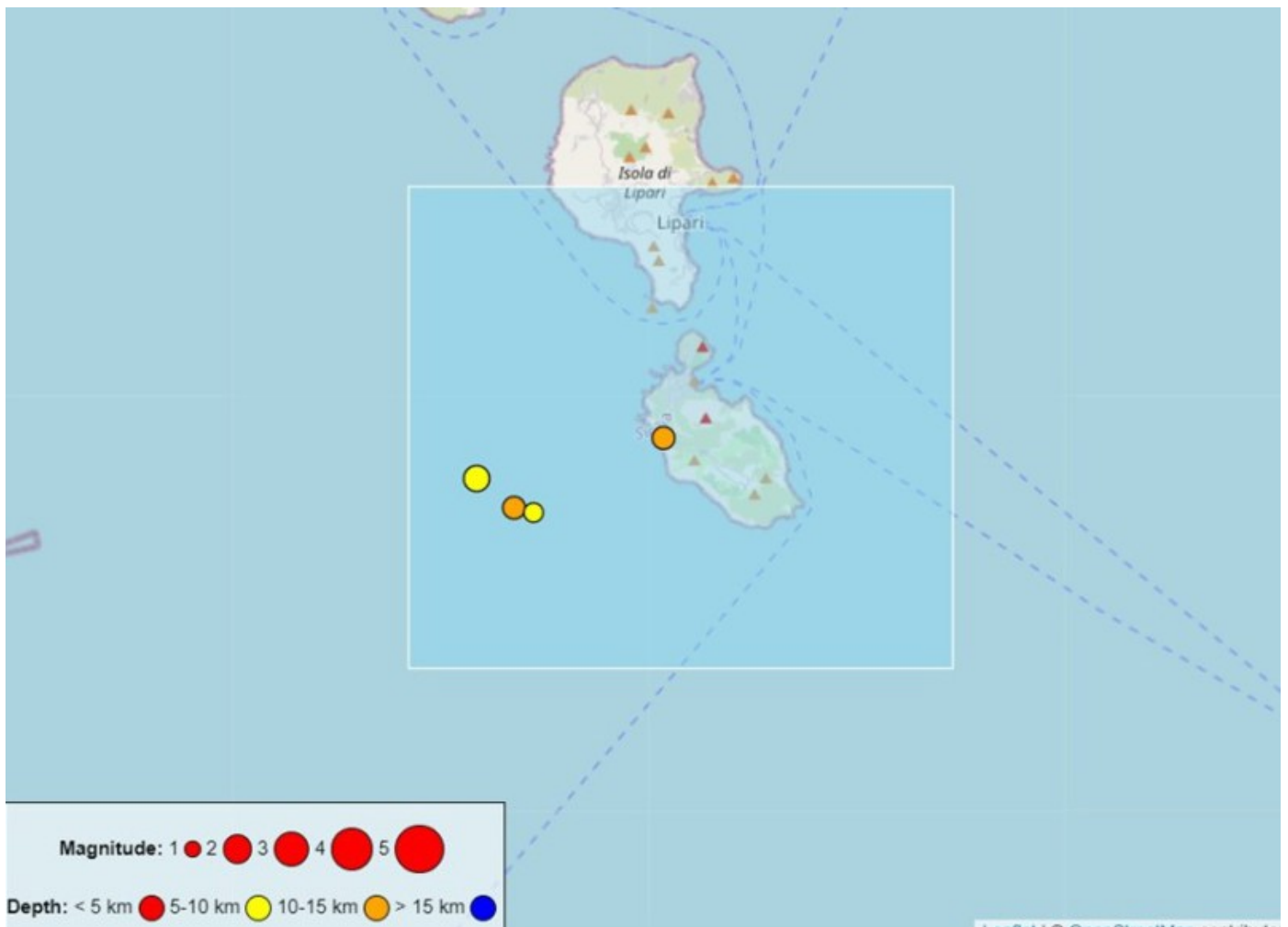


Fig. 10.2 *Mapa epicentrale dei terremoti con $M_I \geq 1.0$ localizzati nell'ultima settimana nell'area di Vulcano (riquadro azzurro).*

Data	Latitudine	Longitudine	Profondità	M_I	N_I	GAP	RMS	SEH	SEZ	Area
05/12/2022 20.59.02	38,3733	14,8843	10,71	1,7	16	77	0,14	0,6	0,6	8.1 km SW from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
06/12/2022 07.08.41	38,3829	14,8684	6,24	2,2	13	214	0,13	0,8	1,9	8.6 km W from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
06/12/2022 13.02.50	38,3968	14,9478	12,55	1,4	11	167	0,05	2,3	1	2.6 km S from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
07/12/2022 17.27.04	38,3718	14,8924	9,86	1,2	18	135	0,21	0,4	0,4	7.6 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

I dati della rete di stazioni GNSS dell'isola non hanno mostrato variazioni significative. Si riporta come esempio la variazione delle componenti Nord, Est e Verticale della stazione di Vulcano Cratere (IVCR).

IVCR North



IVCR East



IVCR Up

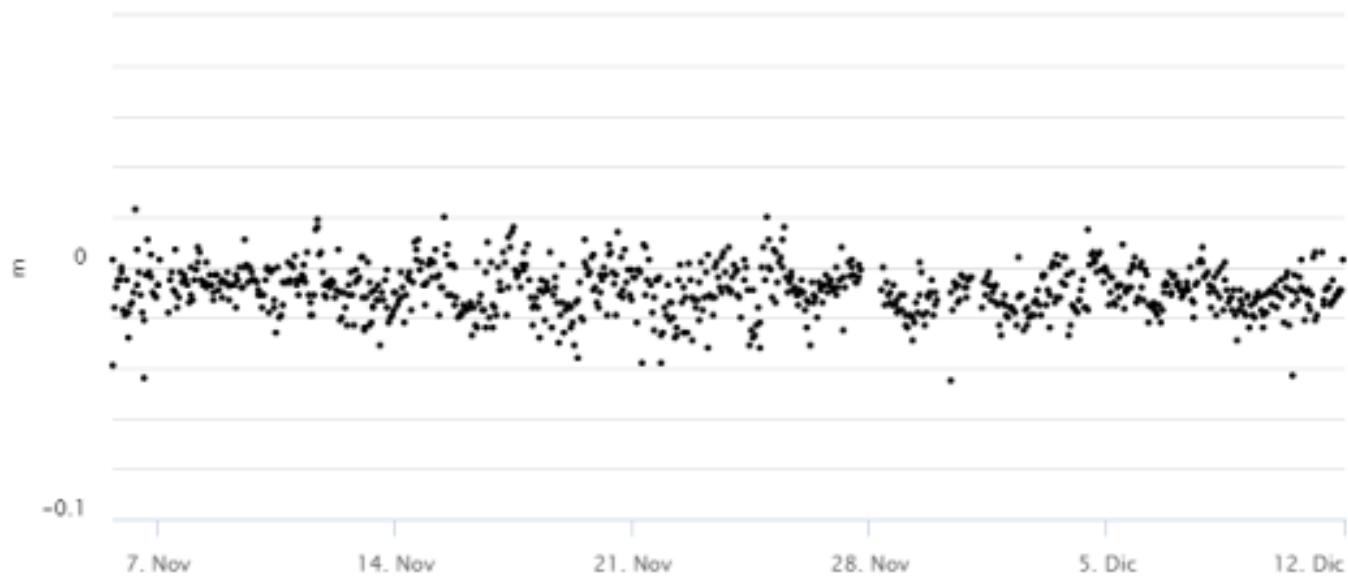


Fig. 11.1 Serie temporale della variazione delle componenti Nord, Est e Verticale (verso positivo, in sollevamento) della stazione di Vulcano Cratere (IVCR) nel corso dell'ultima settimana.

12. DEFORMAZIONI - CLINOMETRIA

I dati della rete di stazioni clinometriche dell'Isola non hanno mostrato variazioni significative,



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

13. GRAVIMETRIA

Il segnale gravimetrico registrato nella stazione VPORT nel periodo 5 – 12 dicembre 2022 non mostra variazioni significative. L'aumento del noise che si osserva a partire dal 10 dicembre è dovuto al peggioramento delle condizioni meteo-marine (Fig. 13.1).

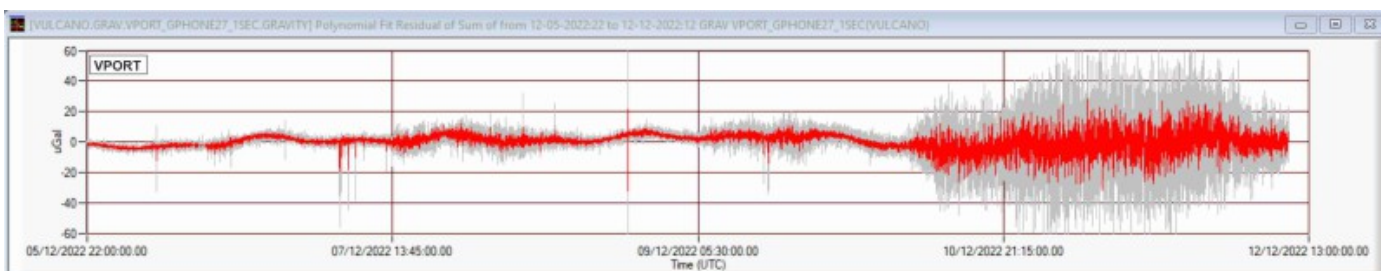


Fig. 13.1 Segnale gravimetrico registrato nella stazione VPORT dalle 22:00 UTC del 5 alle 12:00 UTC del 12 dicembre 2022. In grigio il segnale acquisito al secondo; in rosso il segnale mediato al minuto. I segnali sono corretti per gli effetti della marea terrestre e della deriva strumentale.

14. ALTRE OSSERVAZIONI

GNSS mobile. Le stazioni mobili GNSS lavorano in modo continuo dall'inizio del mese di luglio ed il sistema sta continuamente monitorando gli spostamenti di ciascuna stazione ogni secondo. Le serie storiche delle coordinate non mostrano variazioni significative nel corso dell'ultima settimana.

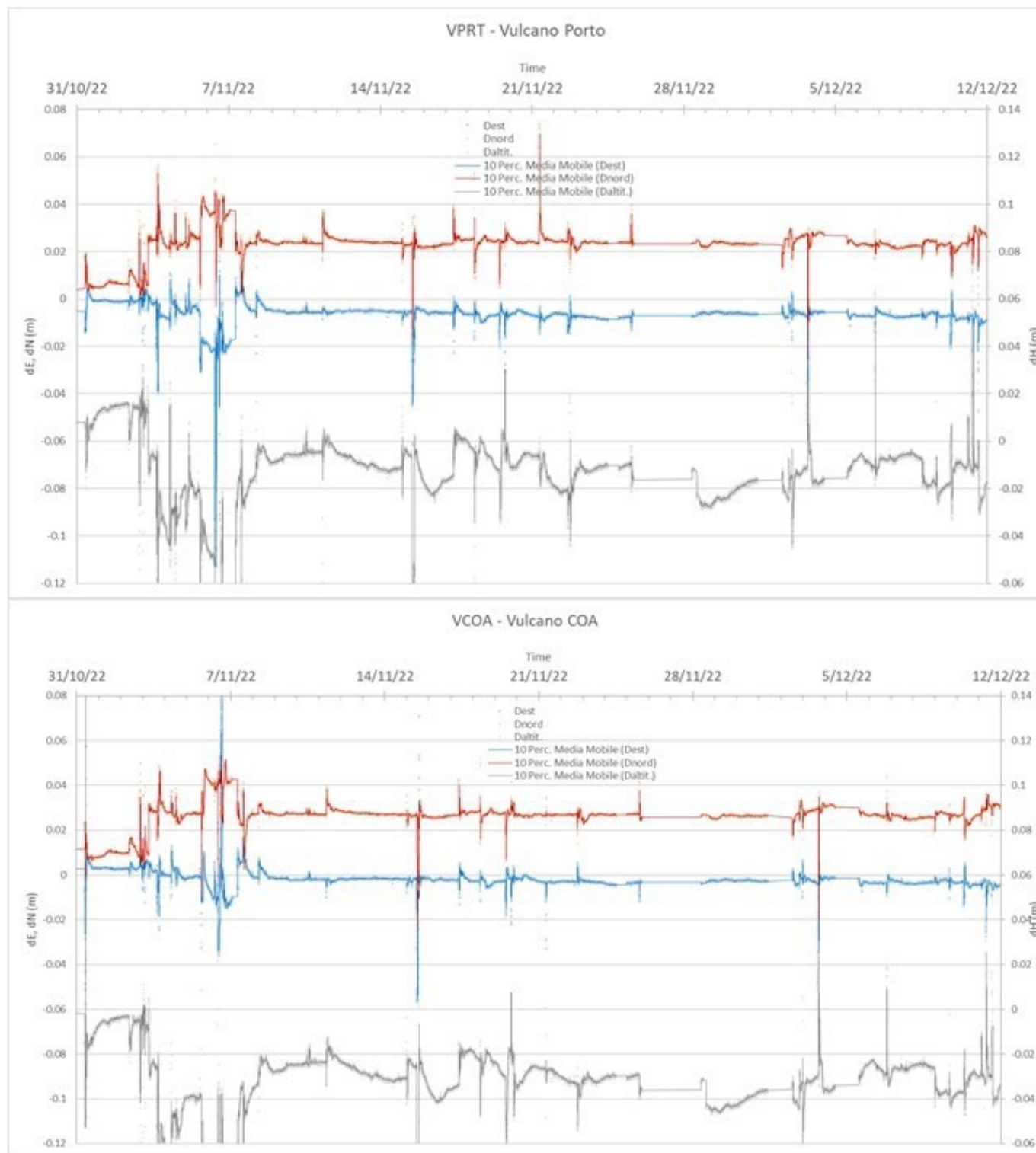


Fig. 14.1 Spostamenti misurati alle stazioni GNSS mobili dall'inizio del mese di novembre 2022. La linea continua rappresenta una media mobile su una finestra di 10 minuti.

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 nella convenzione biennale attuativa per le attività di servizio in esecuzione dell'Accordo Quadro tra il Dipartimento della Protezione Civile e l'INGV (Periodo 2022-2025), alle attività previste nell'ambito del Sistema Nazionale di Protezione Civile. In particolare, questo documento, redatto in conformità all'Allegato Tecnico 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 arrecati 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.