



Rep. N. 27/2023 VULCANO

VULCANO

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 26/06/2023 - 02/07/2023

(data emissione 04/07/2023)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **Temperatura delle fumarole crateriche:** Le temperature registrate sull'orlo craterico appaiono stabili. Lungo l'orlo sommitale, l'intervallo di massima temperatura registrato in settimana è compreso fra 343 e 349 °C
- 2) **Flusso di CO₂ in area craterica:** I dati di flusso di CO₂ della stazione VCS mostrano valori medi.
- 3) **Flusso SO₂ in area craterica:** : stabile su un livello medio
- 4) **Geochimica dei gas fumarolici:** I dati dell'ultimo campionamento (21/06/2023) evidenziano valori di concentrazione delle specie magmatiche costanti su valori medi; il rapporto isotopico dell'elio indica valori in lieve incremento rispetto all'ultimo campionamento.
- 5) **Flusso di CO₂ alla base del cono di La Fossa e nell'area di Vulcano Porto:** I flussi di CO₂ registrati nei siti Rimessa, Camping Sicilia mostrano valori stabili, ancora al di sopra dei livelli di background. Nel sito P4max i flussi sono su livelli elevati, mentre nel sito Faraglione si registrano valori prossimi al background.
- 6) **Geochimica degli acquiferi termali:** Pozzo Camping Sicilia: valori stabili di temperatura e conducibilità; pozzo Bambara: conducibilità su valori elevati.
- 7) **Sismicità locale:** Basso tasso di accadimento della microsismicità locale.
- 8) **Sismicità regionale:** Bassa sismicità da fratturazione; registrato solo 1 terremoto con ML maggiore o uguale a 1.0
- 9) **Deformazioni - GNSS:** I dati della rete GNSS non hanno mostrato variazioni significative.

10) Deformazioni - Clinometria: I dati della rete clinometrica non hanno mostrato variazioni significative.

11) Gravimetria: Non sono state registrate variazioni significative.

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

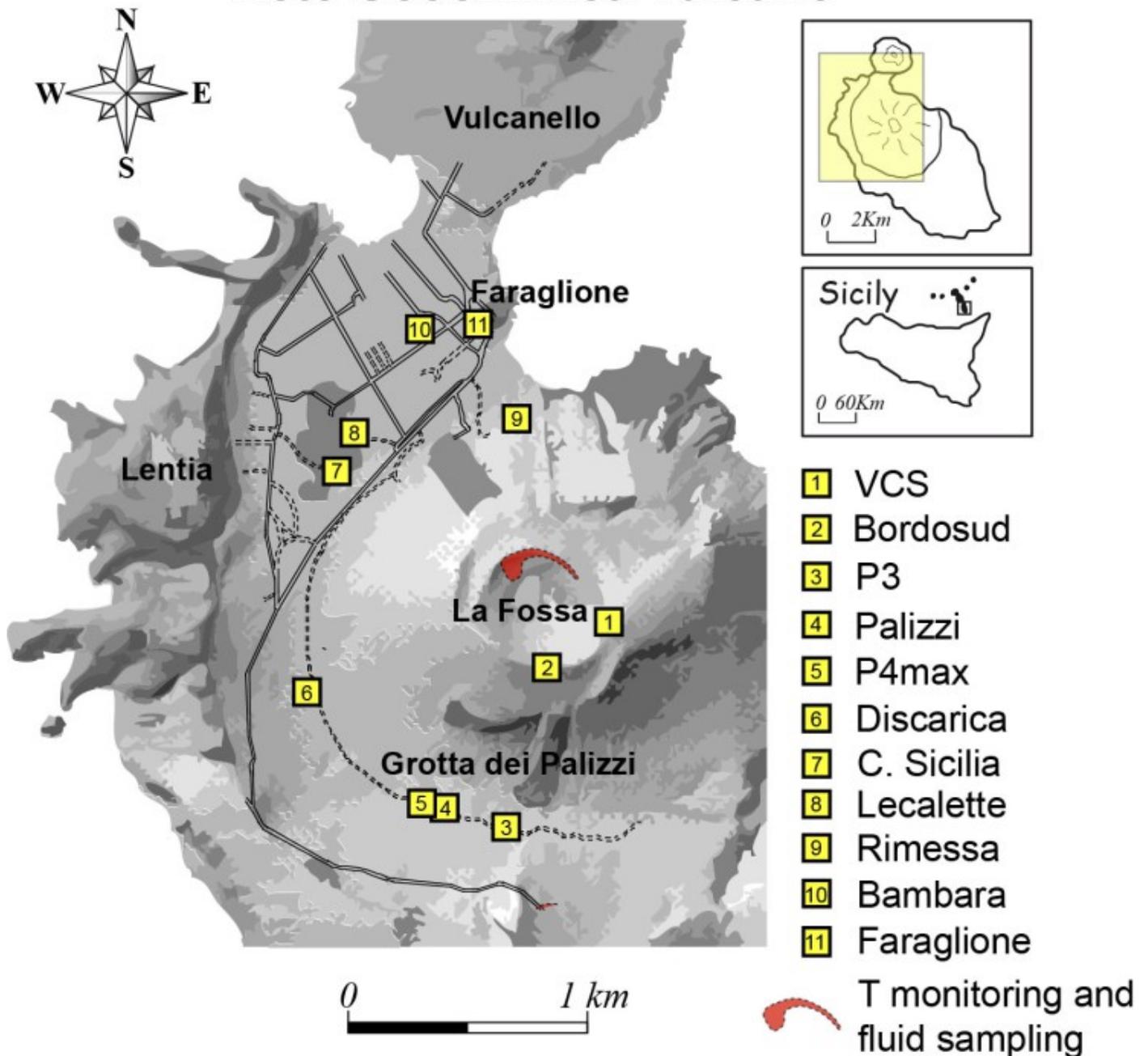


Fig. 3.1 Ubicazione delle stazioni per la misura del flusso di CO₂ dai suoli, dei parametri chimico-fisici negli acquiferi termali, delle temperature di emissione, come indicato in legenda. Il settore evidenziato in rosso include le principali fumarole di alta temperatura (F0, F11, F5, F5AT e FA) e i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

Il campo fumarolico ha presentato tendenze omogenee lungo tutta la linea di frattura sommitale, confermando un'anomalia termica sostenuta da un flusso di vapore stabile. Nel mese di giugno T3 continua a confermarsi come il riferimento per la massima temperatura fumarolica di emissione, e il debole trend negativo, osservato fra gennaio e maggio, si è temporaneamente arrestato.

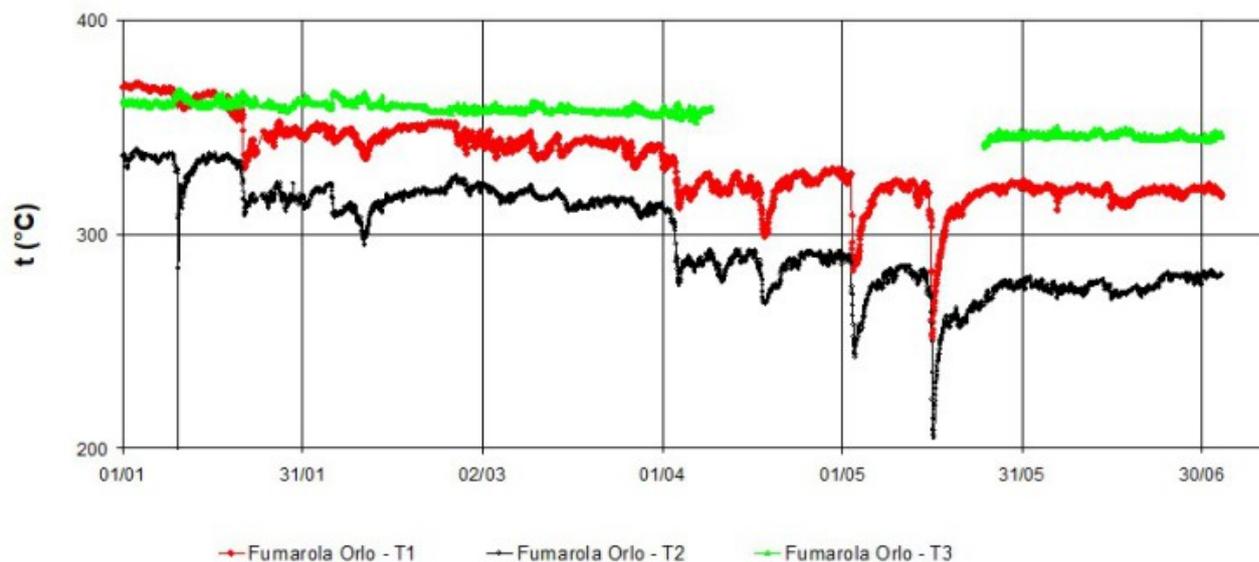


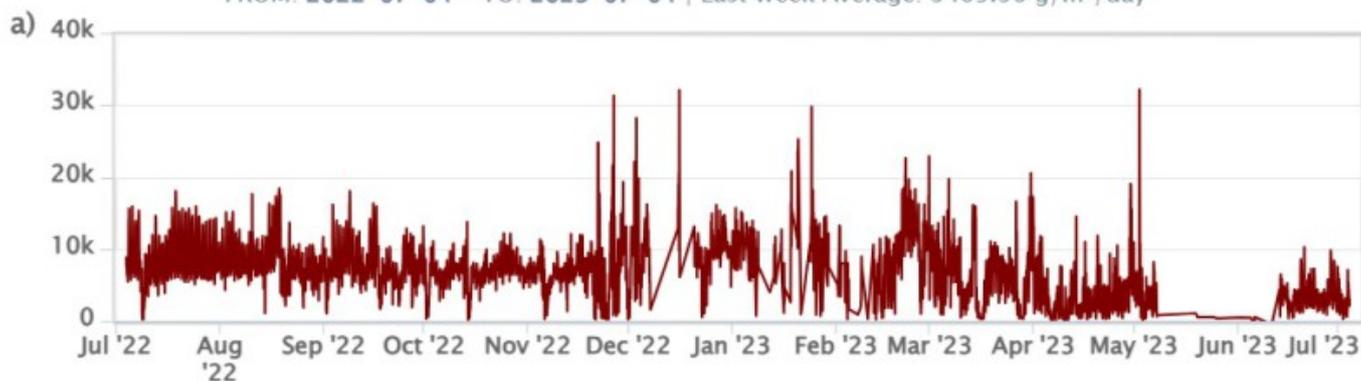
Fig. 3.2 Serie temporale dei valori di temperatura (°C) misurati in continuo nelle fumarole poste sull'orlo del versante nord del cono La Fossa (fumarola F5AT, segnali T1 in rosso e T2 in nero; fumarola F5, segnale T3 in verde).

4. FLUSSO DI CO2 IN AREA CRATERICA

I dati di flusso di CO2 mostrano valori medi, mantenendosi nell'ultima settimana intorno al valore di circa 3500 g/m²/d.

VCS – CO₂ Flux – 1 Year

FROM: 2022-07-04 – TO: 2023-07-04 | Last Week Average: 3469.36 g/m²/day



VCS – CO₂ Flux – 3 Years

FROM: 2022-07-04 – TO: 2023-07-04



Fig. 4.1 *Registrazione automatica del flusso diffuso di CO₂ dal suolo nel sito a est dell'area fumarolica (sito VCS).*

5. FLUSSO SO₂ IN AREA CRATERICA

I dati del flusso di SO₂ emesso dal campo fumarolico del cratere di vulcano indicano valori stabili su un livello medio e comparabili a quelli registrati nel periodo pre-unrest.

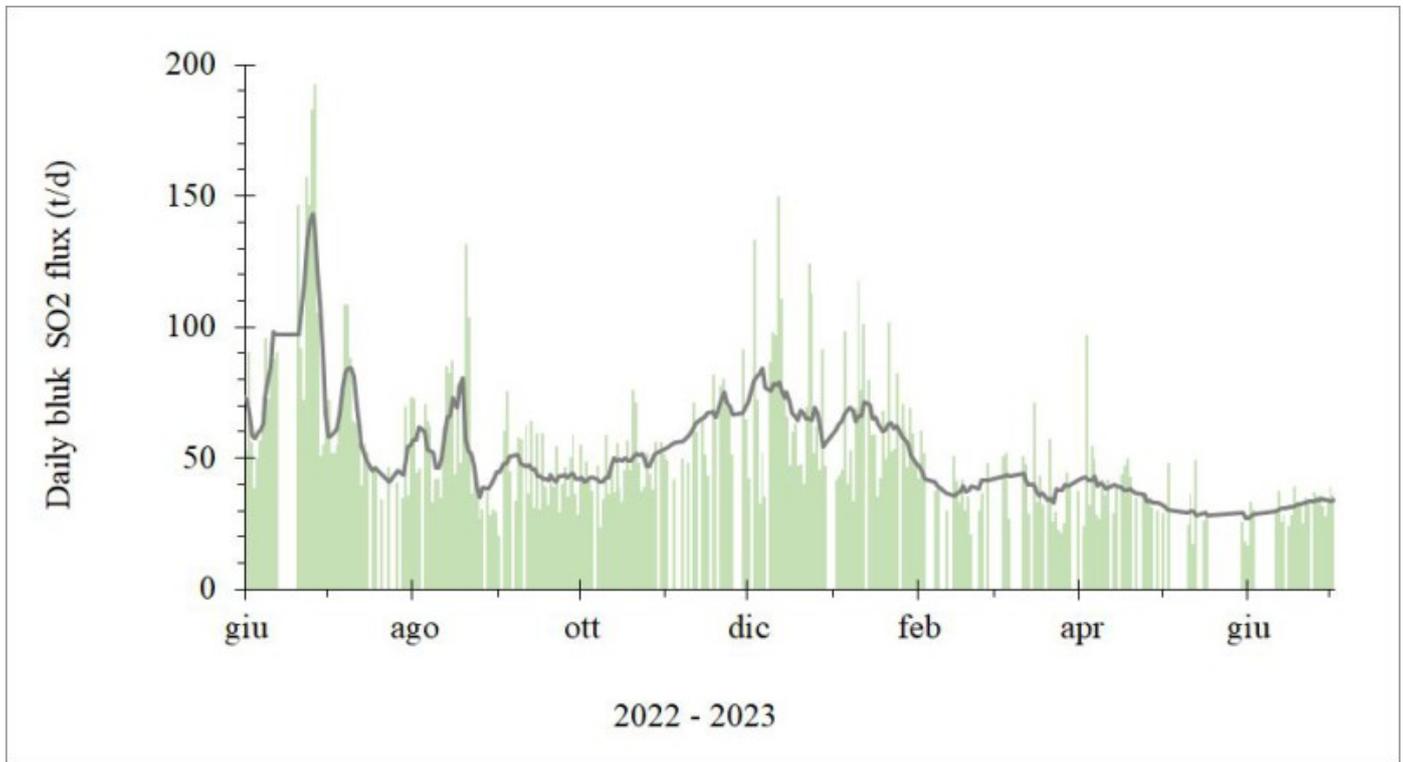


Fig. 5.1 *Flusso di SO₂ medio-giornaliero e medio-settimanale (rispettivamente, barra verde e linea grigia) emesso dal campo fumarolico craterico di Vulcano dal mese di giugno 2022*

6. GEOCHIMICA DEI GAS FUMAROLICI

L'analisi dei campioni prelevati nelle fumarole crateriche il 21/06/2023 evidenzia che la concentrazione delle specie indicative di un contributo magmatico (i.e. CO₂ e He) è piuttosto stabile, con valori compresi tra 12 e 15% per CO₂, che rimangono entro un livello medio. I dati sulla composizione isotopica del C indicano valori in lieve diminuzione (tra -0.5 e -0.7 permille). Il rapporto isotopico dell'elio indica valori in lieve incremento rispetto all'ultimo campionamento.

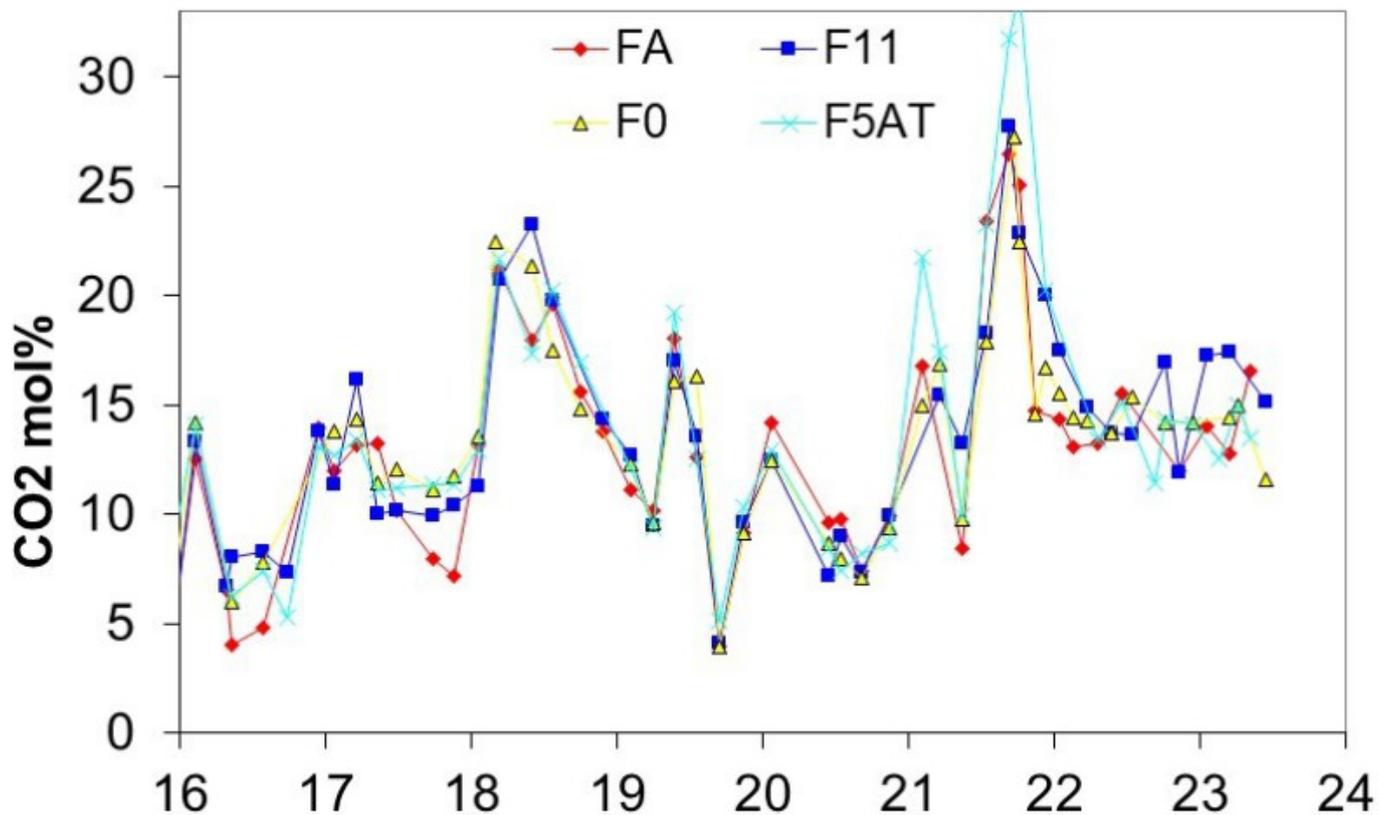


Fig. 6.1 Serie temporale della CO₂ (%CO₂) misurata nelle fumarole in area craterica.

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

I flussi di CO₂ registrati nei siti Rimessa, C. Sicilia mostrano valori stabili, ancora al di sopra dei livelli di background. Nel sito P4max i flussi sono su livelli elevati, mentre nel sito Faraglione si registrano valori prossimi al background.

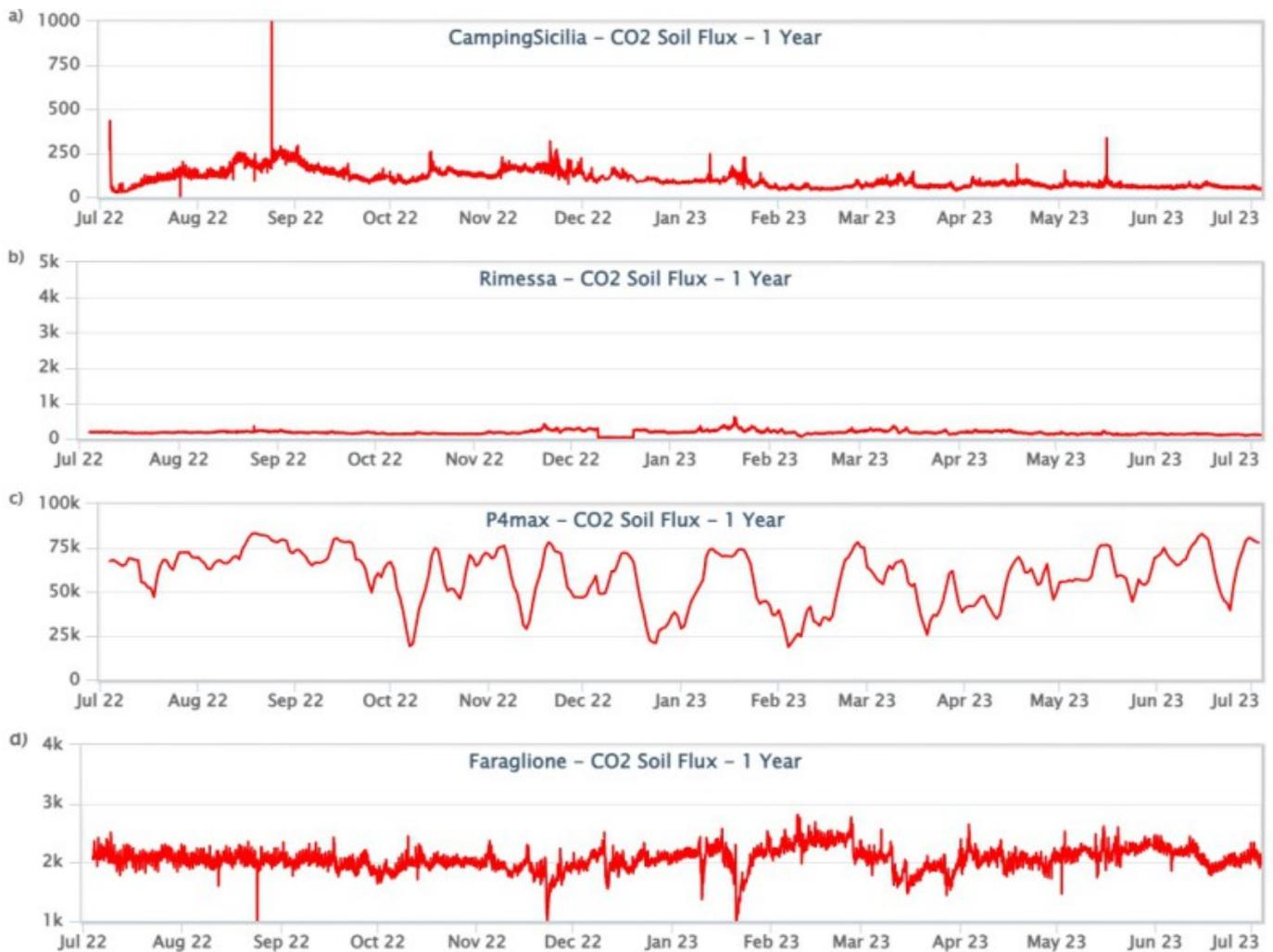


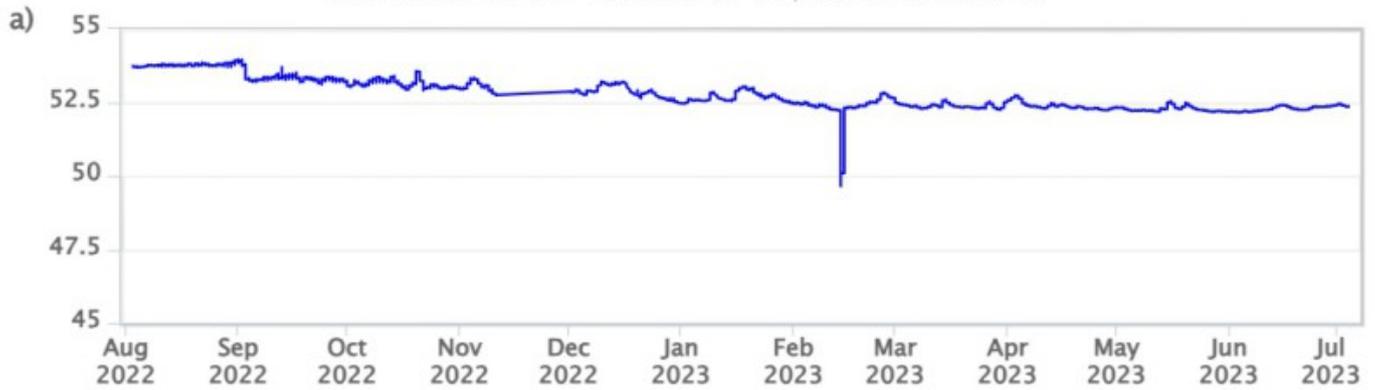
Fig. 7.1 Record temporale del flusso di CO₂ (in g/m²/giorno) emesso dai suoli registrato nei siti di C. Sicilia, Rimessa, P4max e Faraglione.

8. GEOCHIMICA DEGLI ACQUIFERI TERMALI

I valori di temperatura dell'acqua del pozzo Camping Sicilia si mantengono stabili e sempre su valori elevati; i valori di conducibilità sono stabili su valori medi.

CampingSicilia – Water Temperature – 1 Year

FROM: 2022-07-04 – TO: 2023-07-04 | Last Value: 52.37 °C



CampingSicilia – Water Conductivity 20°C – 1 Year

FROM: 2022-07-04 – TO: 2023-07-04 | Last Value: 14.66 mS/cm

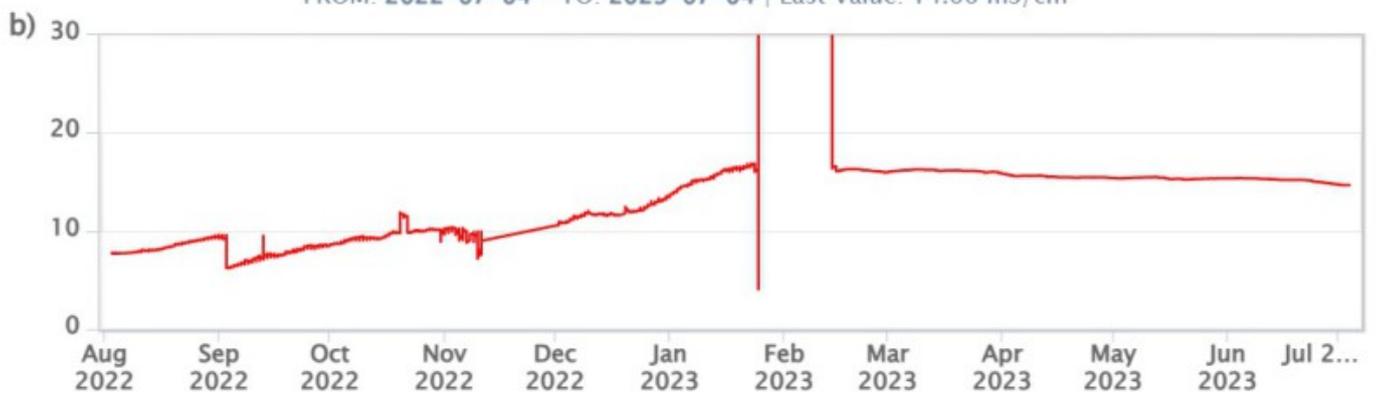
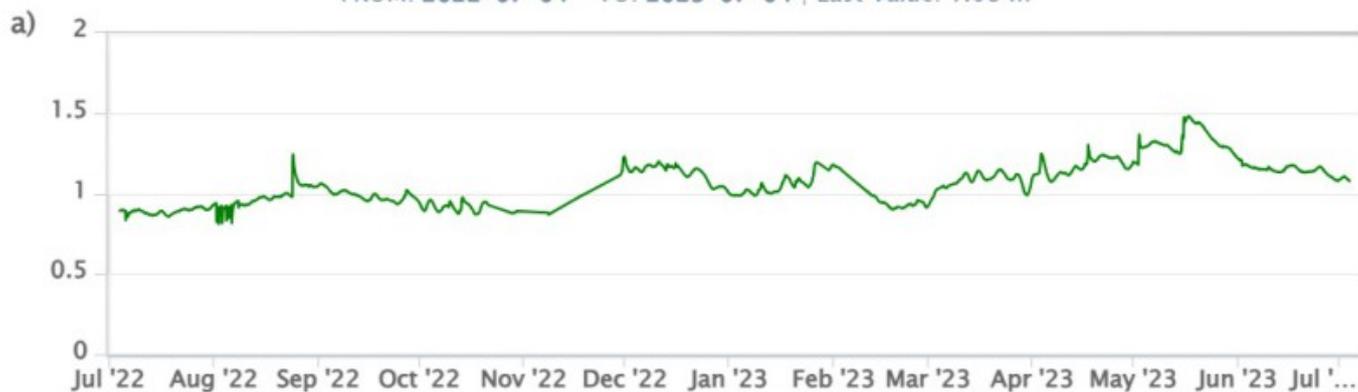


Fig. 8.1 Dati di temperatura e conducibilità riferita a 20°C acquisiti in automatico nel pozzo C. Sicilia.

Nelle pozzo Bambara il livello piezometrico si mantiene costante. La conducibilità è in diminuzione, pur rimanendosi su valori elevati.

Bambara – Water Level – 1 Year

FROM: 2022-07-04 – TO: 2023-07-04 | Last Value: 1.08 m



Bambara – Water Conductivity 20°C – 1 Year

FROM: 2018-07-04 – TO: 2023-07-04 | Max Registered Value: 2.36 mS/cm

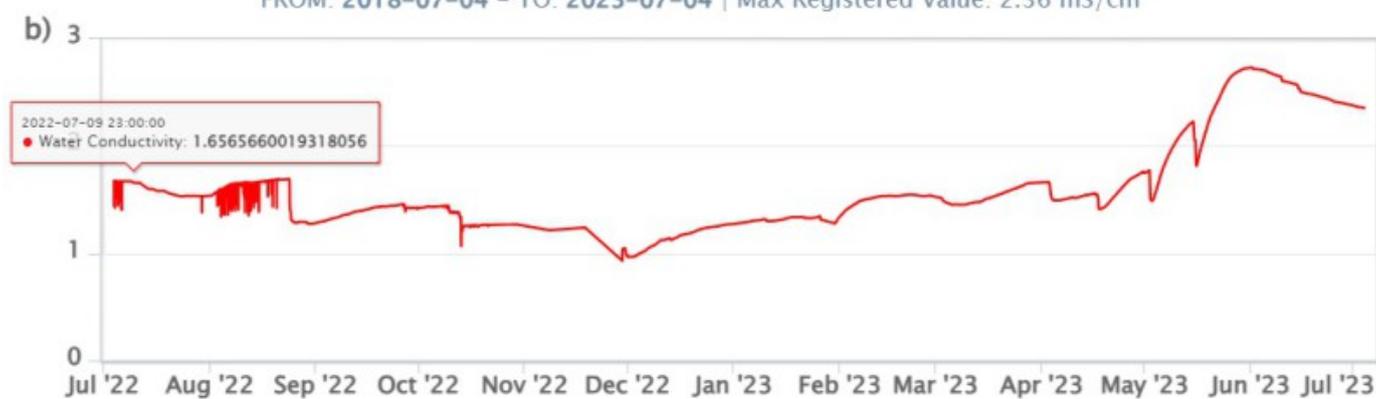
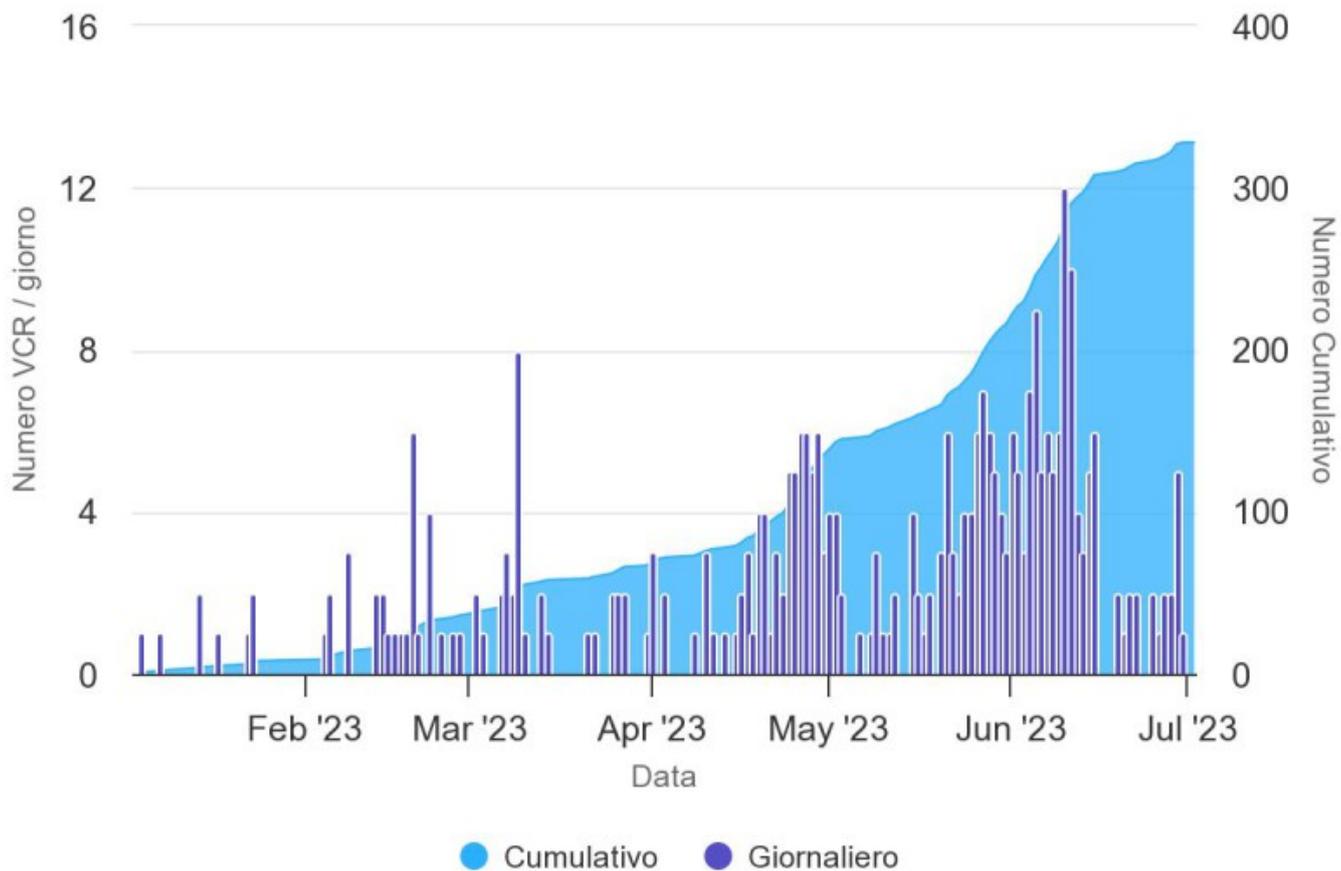


Fig. 8.2 Dati di livello freatico e di conducibilità riportata a 20°C, acquisiti in automatico nel pozzo Bambara.

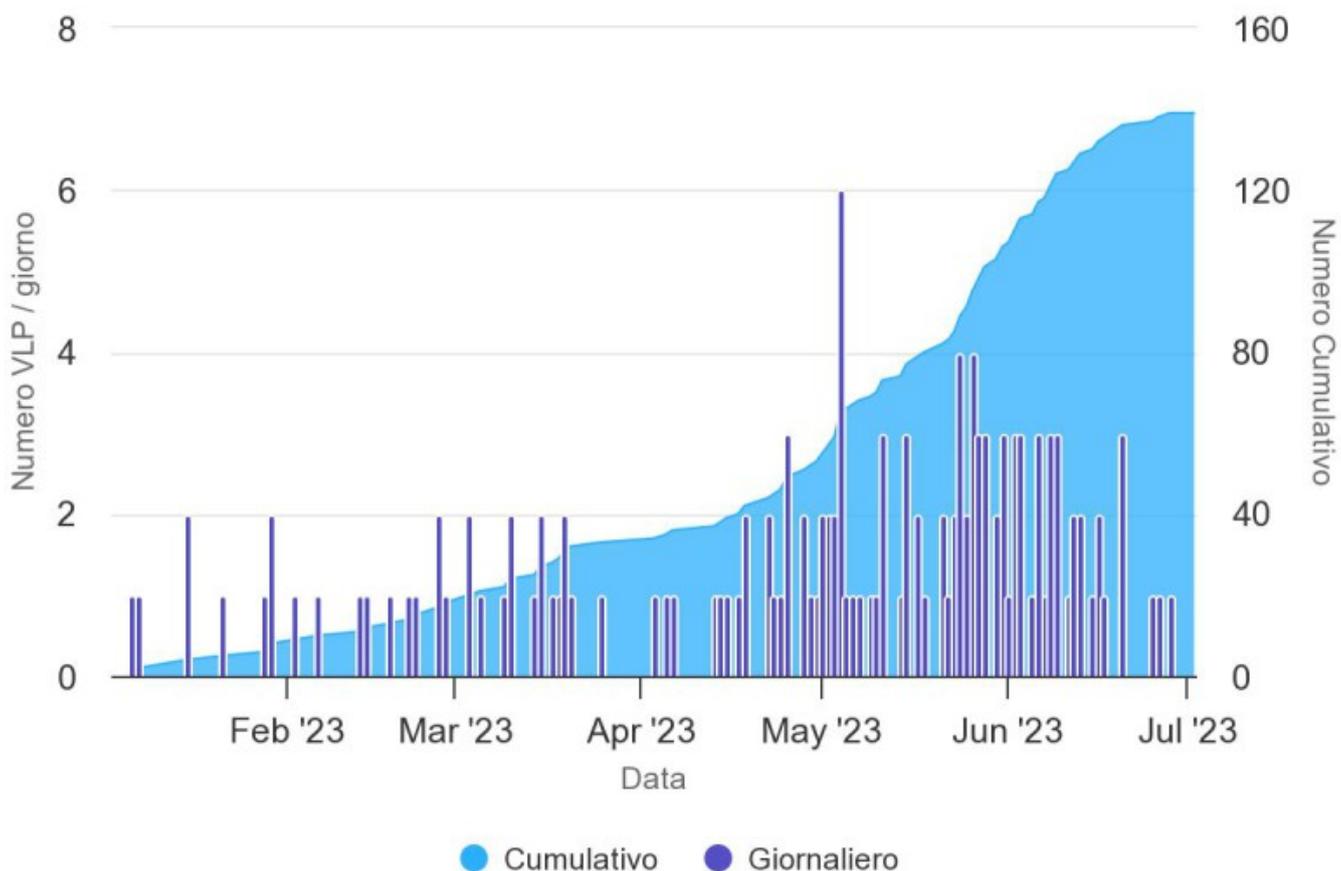
9. SISMICITÀ LOCALE

Durante la settimana in oggetto è stata osservata una diminuzione del tasso di accadimento degli eventi locali, rispetto alla settimana precedente. Tale decremento ha interessato sia gli eventi con picco spettrale maggiore di 1 Hz (Fig. 9.1) che quelli a più bassa frequenza (principalmente VLP) con picco spettrale minore di 1 Hz (Fig. 9.2).



Highcharts.com

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



Highcharts.com

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

10. SISMICITÀ REGIONALE

Durante la settimana in oggetto, la sismicità da fratturazione è stata bassa e solo un terremoto ha superato la soglia di magnitudo locale pari a 1.0 (Fig. 10.1). Tale terremoto, con $ML=1.0$, è avvenuto giorno 30 giugno alle ore 07:36 UTC ed è stato localizzato a mare, in un settore posto a Nord Ovest dell'isola e ad una profondità di circa 6.1 km sotto l.m. (Fig. 10.2 e Tabella 10.1)

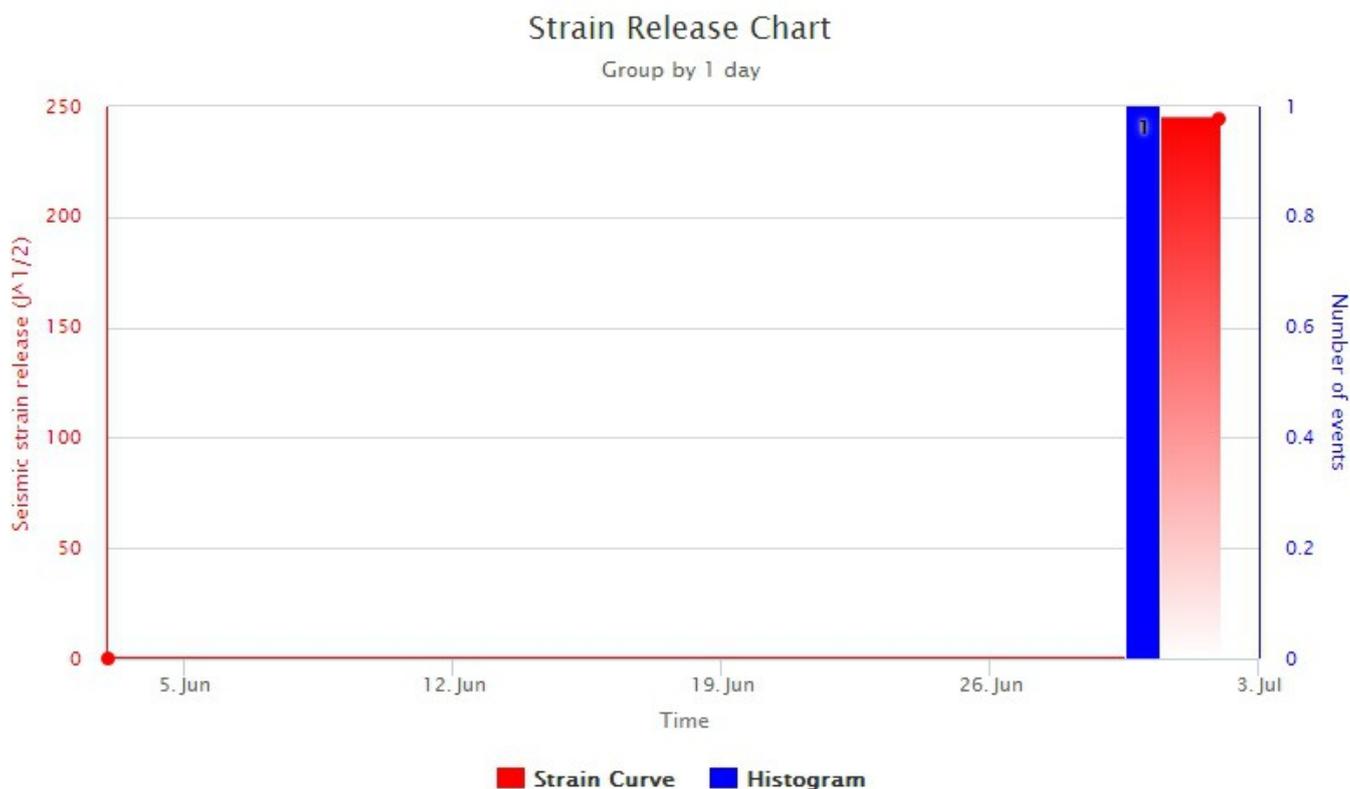


Fig. 10.1 *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con $ML \geq 1.0$ localizzati nell'ultima settimana nell'area di Vulcano.*

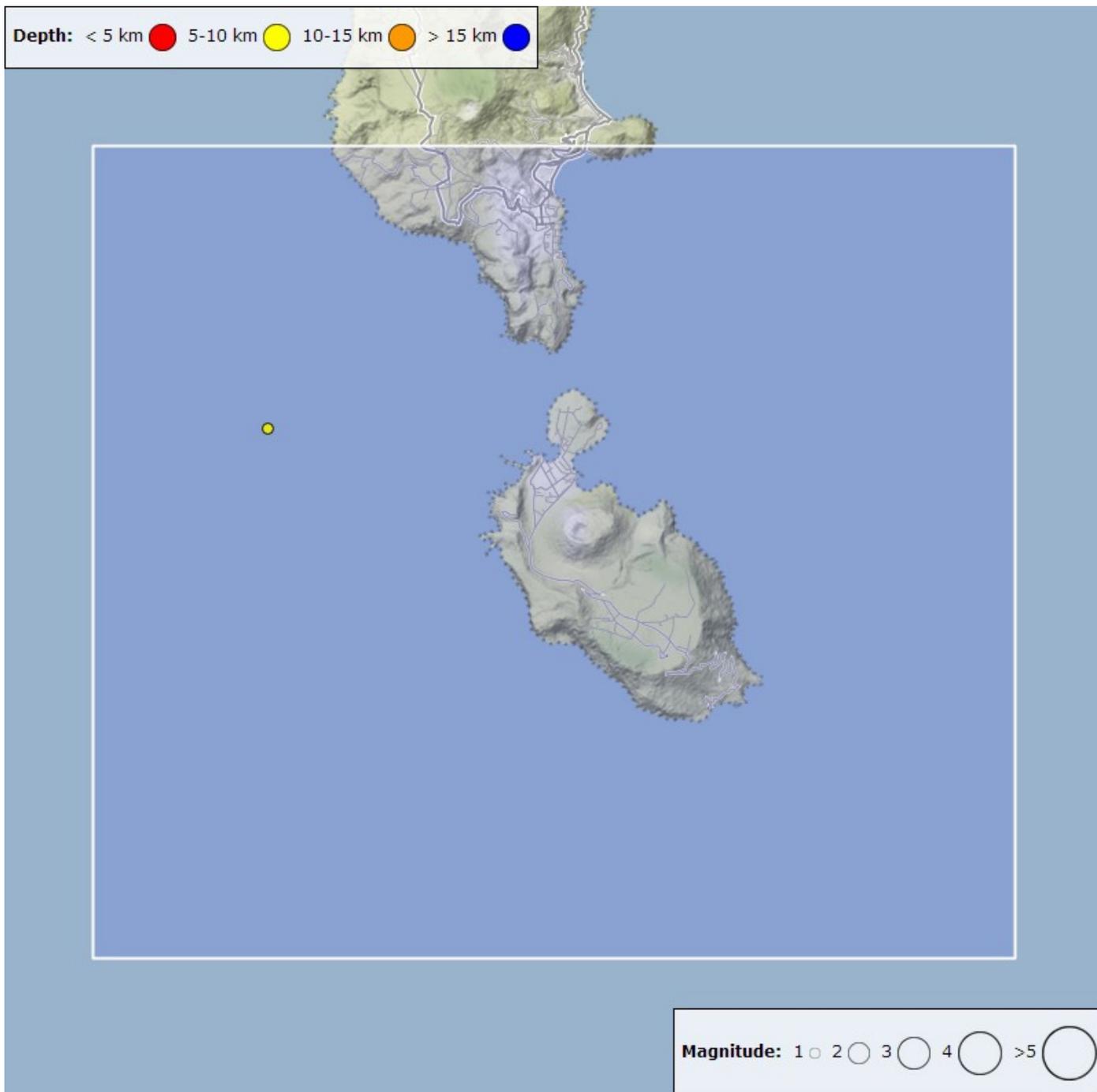


Fig. 10.2 Mappa epicentrale dei terremoti con $M_l \geq 1.0$ localizzati nell'ultima settimana nell'area di Vulcano (riquadro azzurro).

Tabella. 10.1 - Tabella dei terremoti con $M_L \geq 1$

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
30/06/2023 07:36	1.0	6.1	6.4 km W from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)

11. DEFORMAZIONI - GNSS

I dati della rete GNSS non hanno mostrato variazioni significative. Si riporta come esempio il grafico con le serie temporali delle tre componenti della posizione della stazione di Vulcano Cratere (IVCR).

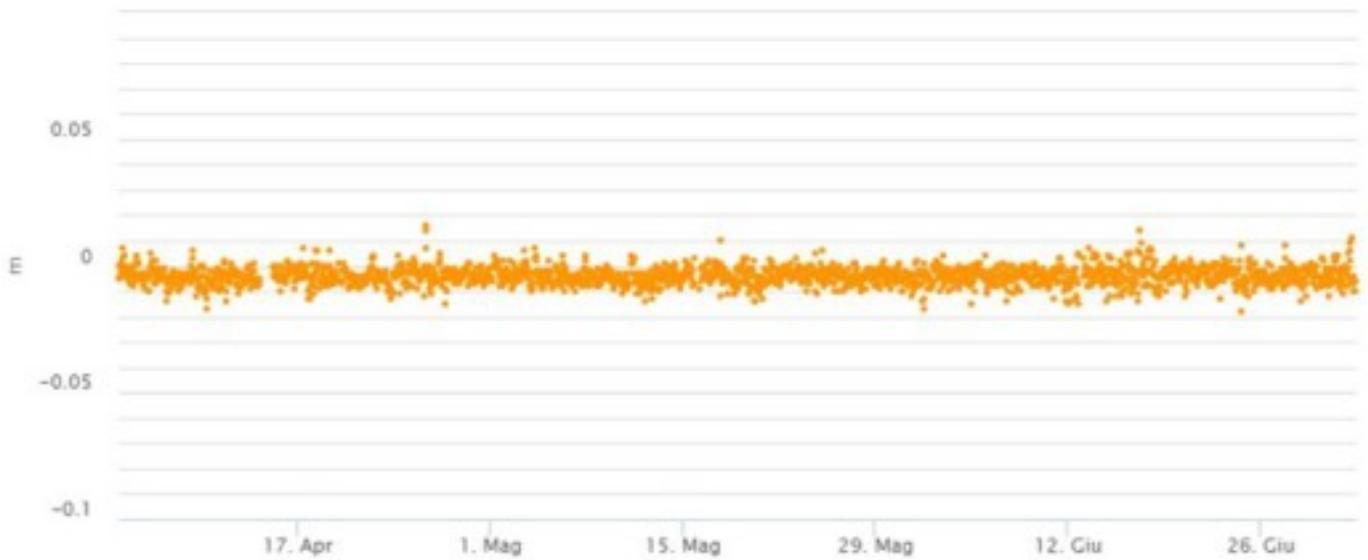
IVCR North

null (600 seconds); IDChannel=2674; IDType=739



IVCR East

null (600 seconds); IDChannel=2675; IDType=739



IVCR Up

null (600 seconds); IDChannel=2676; IDType=739



Fig. 11.1 Serie temporali delle variazioni orizzontali e di quota misurate alla stazione IVCR nel corso degli ultimi tre mesi.

12. DEFORMAZIONI - CLINOMETRIA

I dati della rete clinometrica non hanno mostrato variazioni significative. Si riporta come esempio il grafico delle componenti X e Y registrate alla stazione Sotto Lentia (SLT) nel corso dell'ultima settimana.

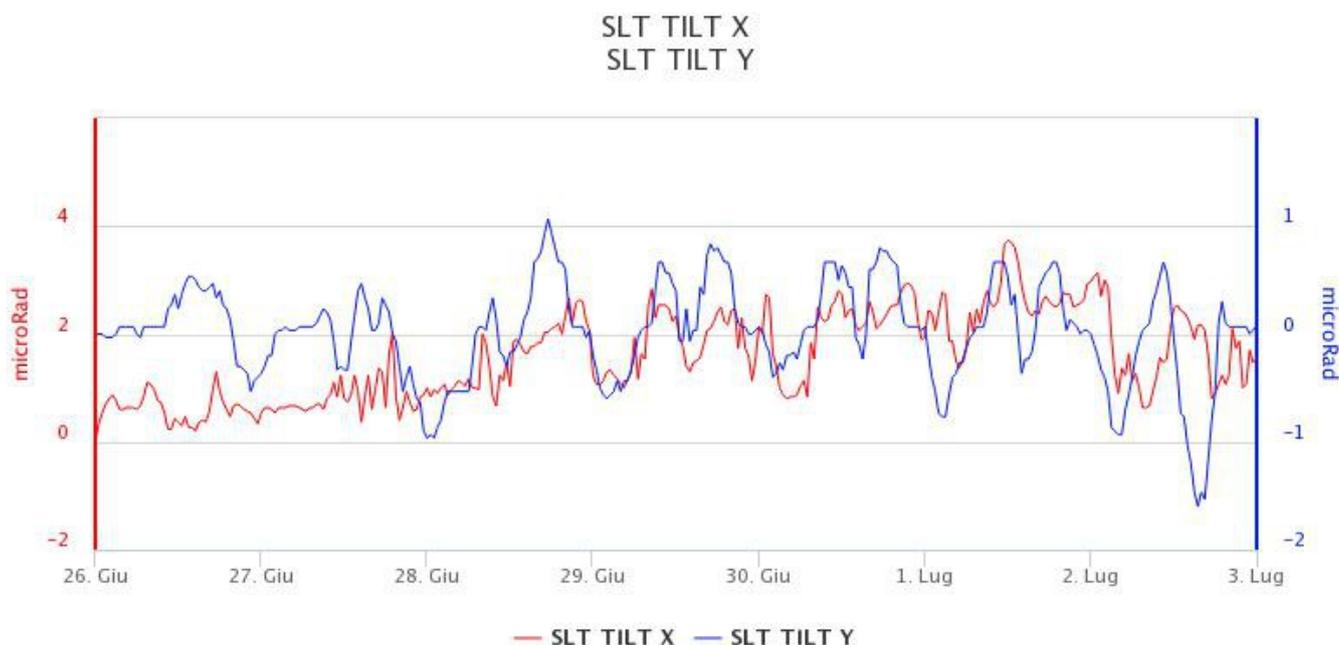


Fig. 12.1 Serie temporale delle componenti Tilt X (radiale) e Tilt Y (tangenziale) della stazione di Sotto Lentia (SLT).

13. GRAVIMETRIA

Nel periodo 26 – 29 giugno 2023 nella stazione gravimetrica VIVGP non sono state registrate variazioni significative (Fig. 13.1). A partire dal 29 giugno la stazione gravimetrica non acquisisce i dati correttamente. Sarà necessario un intervento in situ per ripristinare il corretto funzionamento.

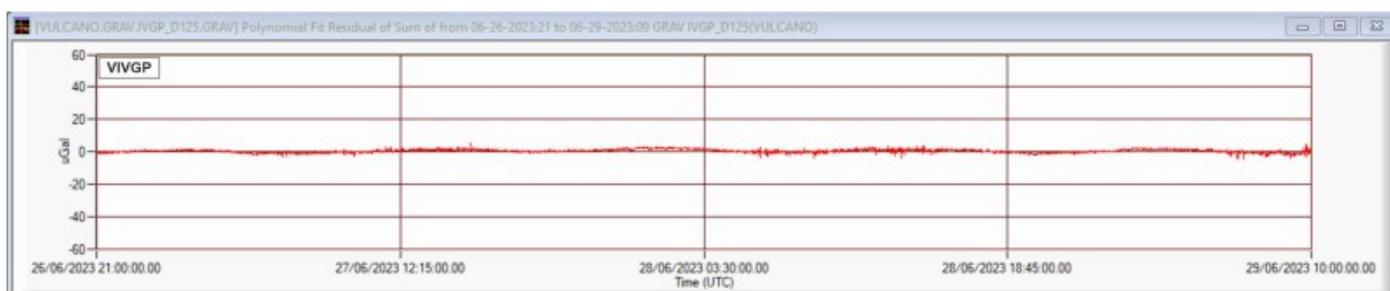


Fig. 13.1 Segnale gravimetrico registrato nella stazione VVIGP dalle 21:00 UTC del 26 alle 10:00 UTC del 29 giugno 2023. In grigio segnale acquisito al secondo; in rosso il segnale mediato al minuto. I dati sono corretti per gli effetti della marea terrestre e della deriva strumentale.

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 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.