



Rep. N. 22/2022 VULCANO

## VULCANO

### BOLLETTINO SETTIMANALE

#### SETTIMANA DI RIFERIMENTO 23/05/2022 - 29/05/2022

*(data emissione 31/05/2022)*

#### 1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **Temperatura delle fumarole crateriche:** Temperature massime di emissione stabili intorno a 381°C
- 2) **Flusso di CO<sub>2</sub> in area craterica:** Il flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo in area sommitale mostra un trend in lieve calo, con una media di circa 6000 g/m<sup>2</sup>/giorno.
- 3) **Flusso SO<sub>2</sub> in area craterica:** Flusso di SO<sub>2</sub> su un livello medio-alto ed in incremento
- 4) **Geochimica dei gas fumarolici:** Non ci sono aggiornamenti rispetto l'ultimo bollettino
- 5) **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> registrati nei siti C. Sicilia, e P4max continuano a permanere su valori medio-alti; a Rimessa si registra un lieve trend in decremento, nel sito Faraglione i valori sono in lieve incremento.
- 6) **Geochimica degli acquiferi termali:** I parametri chimico-fisici degli acquiferi termali mostrano anomalie stabili o in diminuzione
- 7) **Sismicità locale:** Ulteriore incremento del numero di microsismi del Gran Cratere (eventi con F>1HZ); prosegue, con oscillazioni, il moderato incremento nel numero giornaliero di eventi VLP osservato la scorsa settimana.
- 8) **Sismicità regionale:** Nessuna sismicità a carattere regionale.
- 9) **Deformazioni - GNSS:** I dati della rete GNSS permanente non hanno mostrato variazioni significative nel corso della settimana.
- 10) **Deformazioni - Clinometria:** I dati della rete clinometrica non hanno mostrato variazioni

significative.

**11) Altre osservazioni:** Gravimetria: Non sono state registrate variazioni significative.

Misure delle concentrazioni di CO<sub>2</sub>% presso l'abitazione "Casa Puglisi": L'indagine conferma la presenza di concentrazioni elevate di CO<sub>2</sub> di origine endogena nei pressi dell'abitazione Casa Puglisi che, in maniera diffusiva dal suolo, risalirebbe verso la superficie e potrebbe accumularsi, soprattutto in condizioni meteorologiche stabili, presso gli interni dell'abitazione a pian terreno.

## 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> con concentrazioni potenzialmente letali siano possibili anche in aree aperte. Il raggiungimento di tali livelli di CO<sub>2</sub> 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

---

Lungo l'orlo sommitale la massima temperatura di emissione presenta valori molto stabili con una media settimanale di 381 °C (dati orari).

Il campo fumarolico presenta temperature di emissione equivalenti lungo tutta la linea di frattura sommitale, a confermare un'anomalia termica ancora sostenuta da un flusso consistente di vapore.

Il segnale termico del sensore posto sul versante interno registra una massima temperatura di 110 °C.

Infine manca l'aggiornamento dati dalla stazione sommitale VSCS per un guasto indipendente dalle nostre possibilità di intervento tecnico: interruzione di energia elettrica erogata dall'ENEL al centro INGV-Vulcano. Possibilmente, se non intervengono ulteriori guasti e finché il buffer di memoria non si saturerà, i dati saranno recuperabili dalle schede di memoria presenti nelle stazioni.

Le condizioni di lavoro in situ, ancora proibitive, impediscono di completare la manutenzione di tutta la rete.

# Rete Geochimica Vulcano

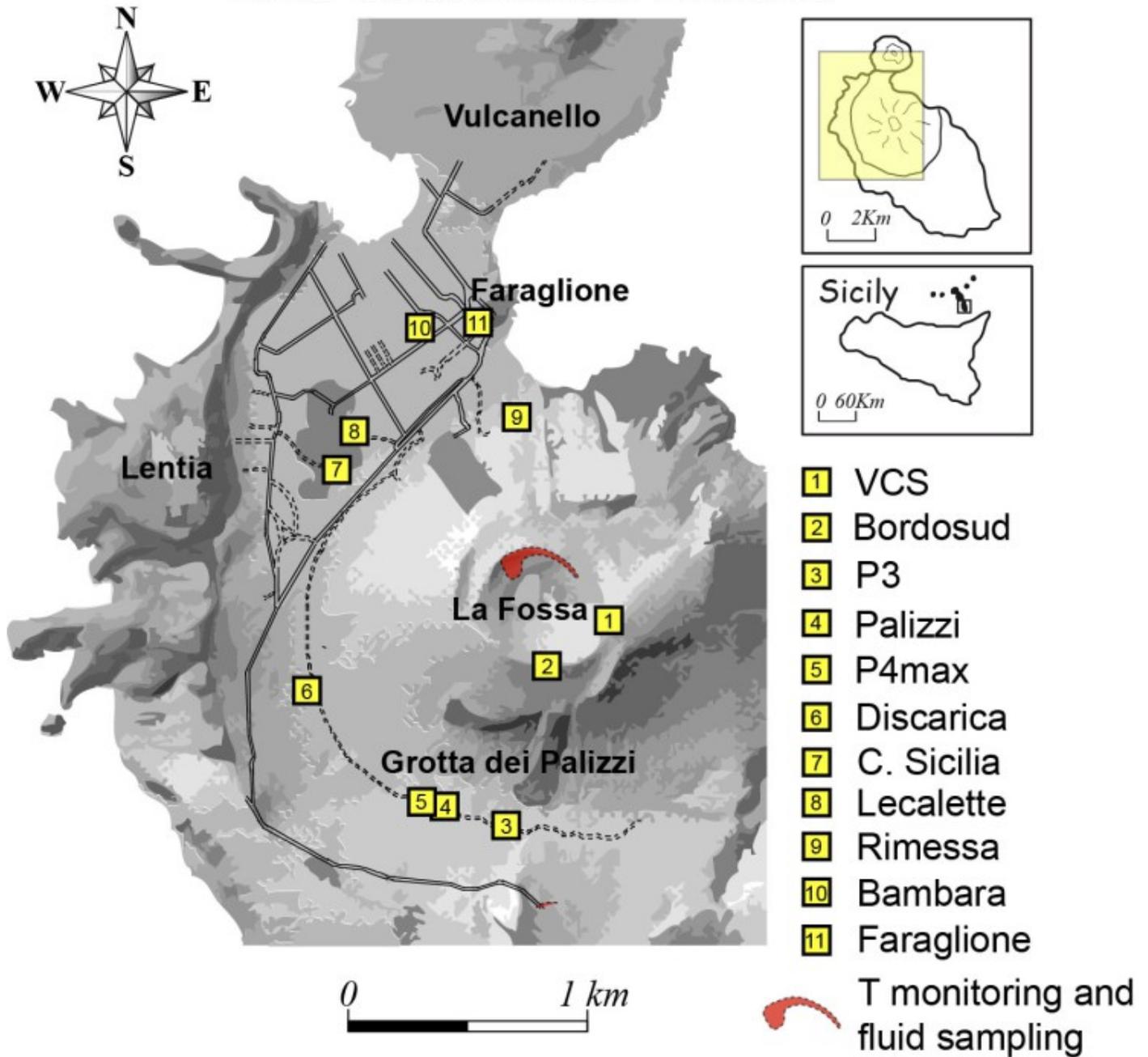
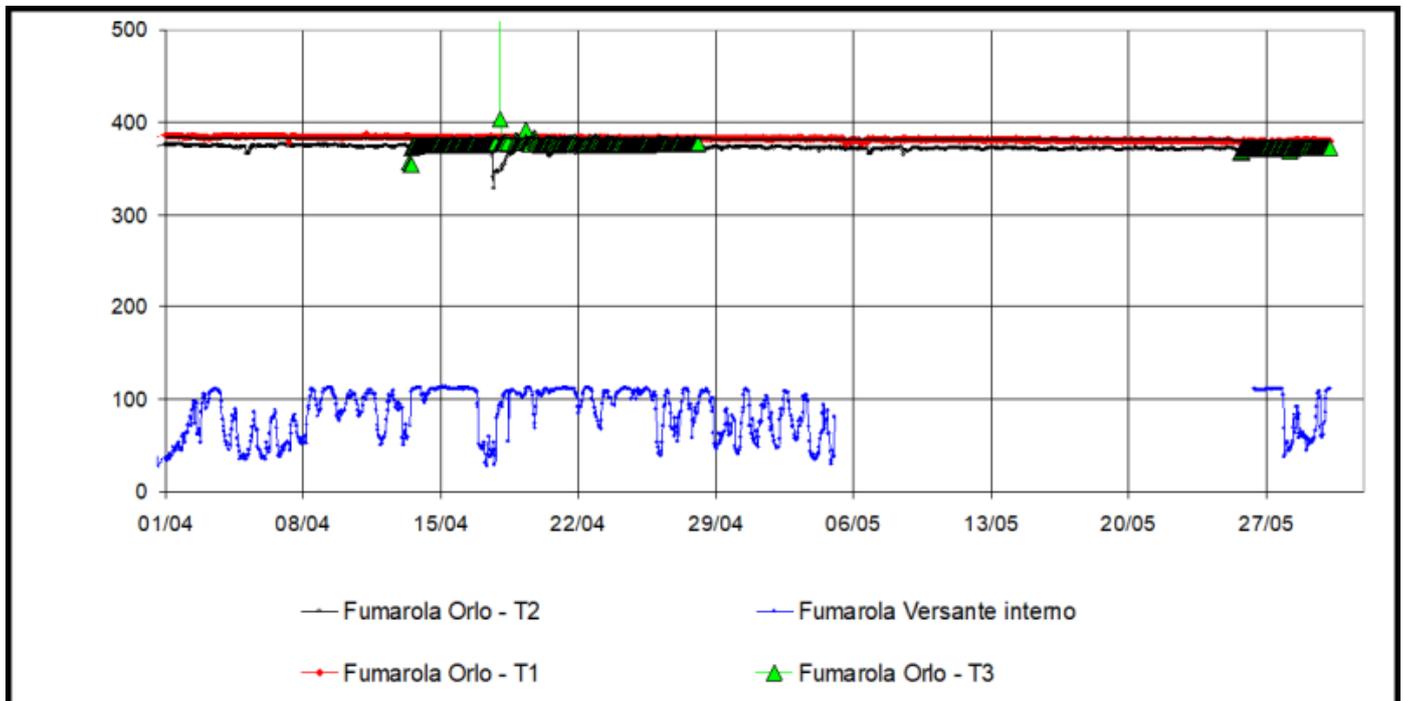


Fig. 3.1 Ubicazione delle stazioni per la misura del flusso di CO<sub>2</sub> dai suoli, dei parametri chimico-fisici negli acquiferi termali, delle temperature di emissione, come indicato in legenda. Il settore evidenziato in rosso include le principali fumarole di alta temperatura (F0, F11, F5, F5AT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



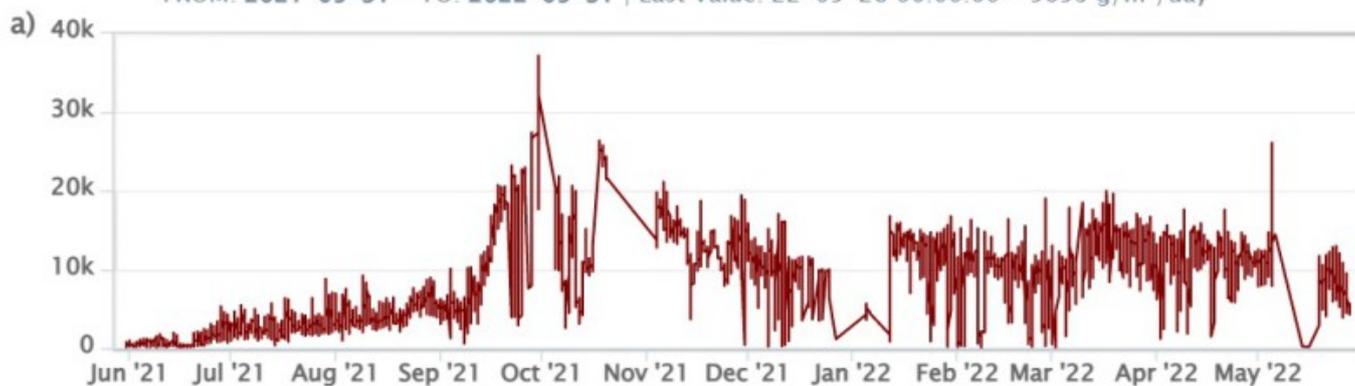
**Fig. 3.2** *Registrazione automatica delle variazioni di temperatura (°C) nelle Fumarole poste sull'orlo del versante Nord delcono La Fossa (fumarola F5AT, segnale T2 in nero; segnale T3 in rosso) e sul fianco interno del cratere (fumarola FA, segnale in blu*

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

Il flusso di CO2 alla stazione sommitale VCS, mostra un trend in diminuzione, con un valor medio intorno ai 6000 g/m2/giorno.

## VCS – CO<sub>2</sub> Flux – 1 Year

FROM: 2021-05-31 – TO: 2022-05-31 | Last Value: 22-05-28 00:00:00 – 5653 g/m<sup>2</sup>/day



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

FROM: 2021-05-31 – TO: 2022-05-31

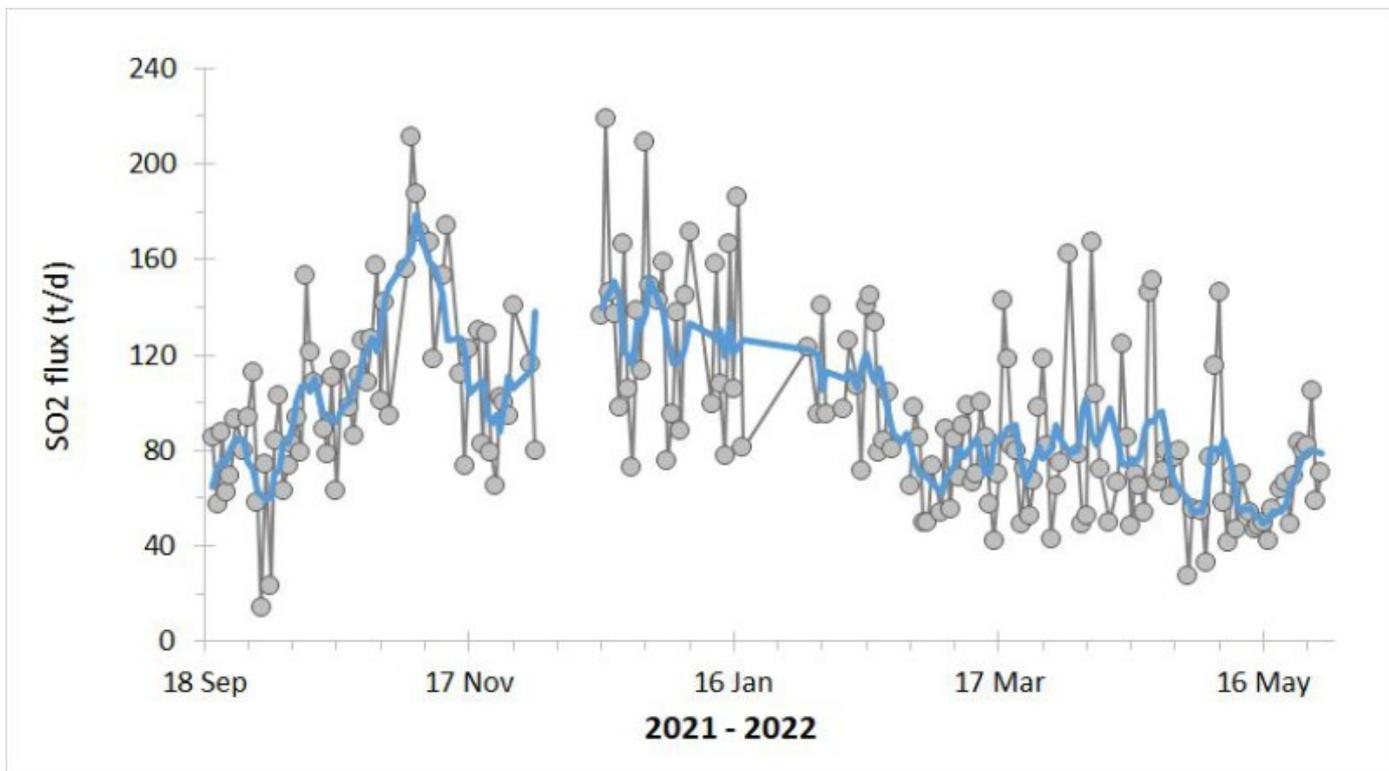


Fig. 4.1 *Registrazione automatica del flusso diffuso di CO<sub>2</sub> dal suolo nel sito posto a Est dell'area fumarolica (sito VCS).*

## 5. FLUSSO SO<sub>2</sub> IN AREA CRATERICA

---

I valori medi-giornalieri del flusso di SO<sub>2</sub> totale emesso dal campo fumarolico craterico indicano una tendenza all'incremento dalla metà del mese di aprile, i dati si pongono su un livello medio-alto con valori infra-giornalieri indicano isolati valori sino ad 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*

## 6. GEOCHIMICA DEI GAS FUMAROLICI

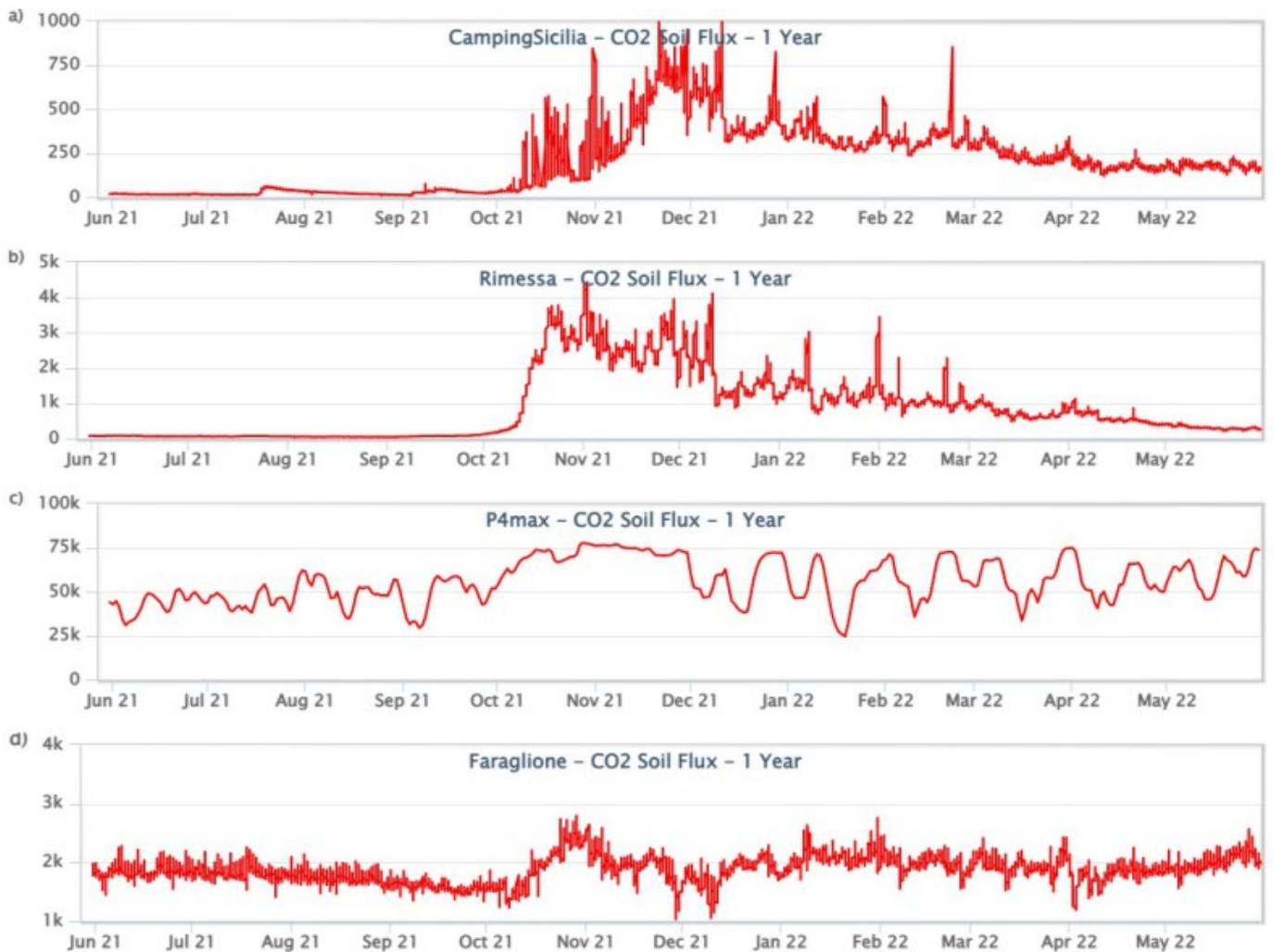
---

Non vi sono aggiornamenti rispetto l'ultimo campionamento del 27/04/2022. La concentrazione delle specie indicatrici di contributi magmatici al cratere (CO<sub>2</sub>, He, N<sub>2</sub>) risultava stabile o in lieve diminuzione rispetto al precedente campionamento, e si assestava su livelli medi. Il rapporto isotopico del Carbonio rimaneva alto (-0,05 unità delta per mille VS PDB), mentre il rapporto isotopico di He si manteneva stabile su livelli medio-alti.

## 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> alla base del cratere nel sito C. Sicilia mostrano valori stabili che si mantengono su livelli medio-alti, superiori al background, sebbene in netta diminuzione rispetto al periodo novembre-dicembre 2021; al sito Rimessa continuano a registrarsi valori in decremento; il sito P4max mostra valori medio-alti, che oscillano in maniera ciclica; nel sito di Faraglione si registrano valori prossimi al background con un lieve trend in incremento.



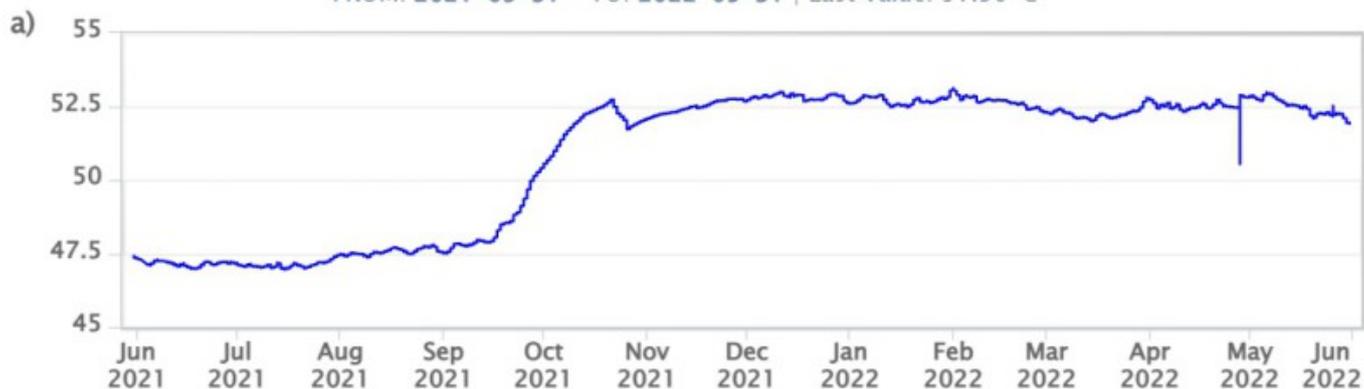
**Fig. 7.1** Record temporale del flusso di CO2 (in g/m2/giorno) emesso dai suoli registrato nei siti di C.Sicilia, Rimessa, P4max e Faraglione.

## 8. GEOCHIMICA DEGLI ACQUIFERI TERMALI

I valori di temperatura registrati nelle acque del pozzo C. Sicilia risultano stabili su valori elevati. I valori di conducibilità elettrica si attestano su valori bassi, seppur in lieve incremento.

## CampingSicilia – Water Temperature – 1 Year

FROM: 2021-05-31 – TO: 2022-05-31 | Last Value: 51.90 °C



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

FROM: 2021-05-31 – TO: 2022-05-31 | Last Value: 9.28 mS/cm



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

I valori di livello misurati nel pozzo Bambara mostrano un lieve incremento. I valori di conducibilità si mantengono costanti su livelli medio- elevati.

### Bambara

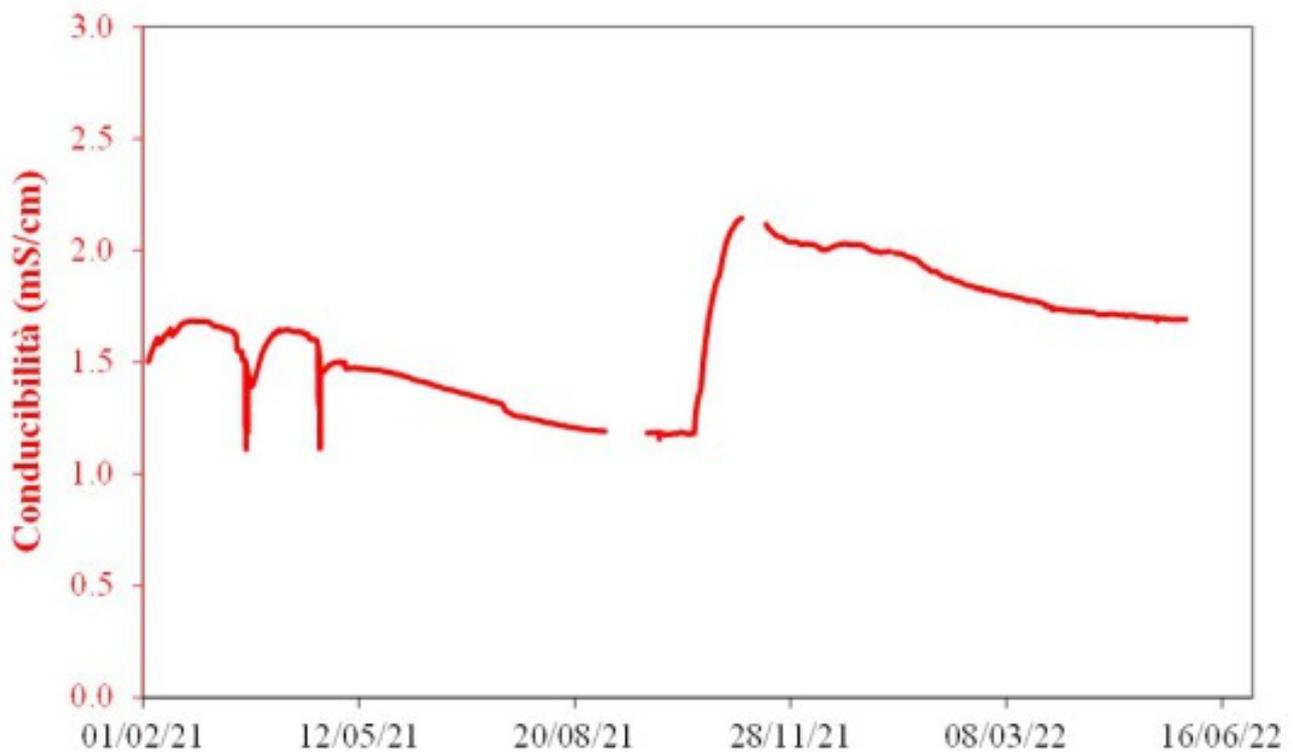
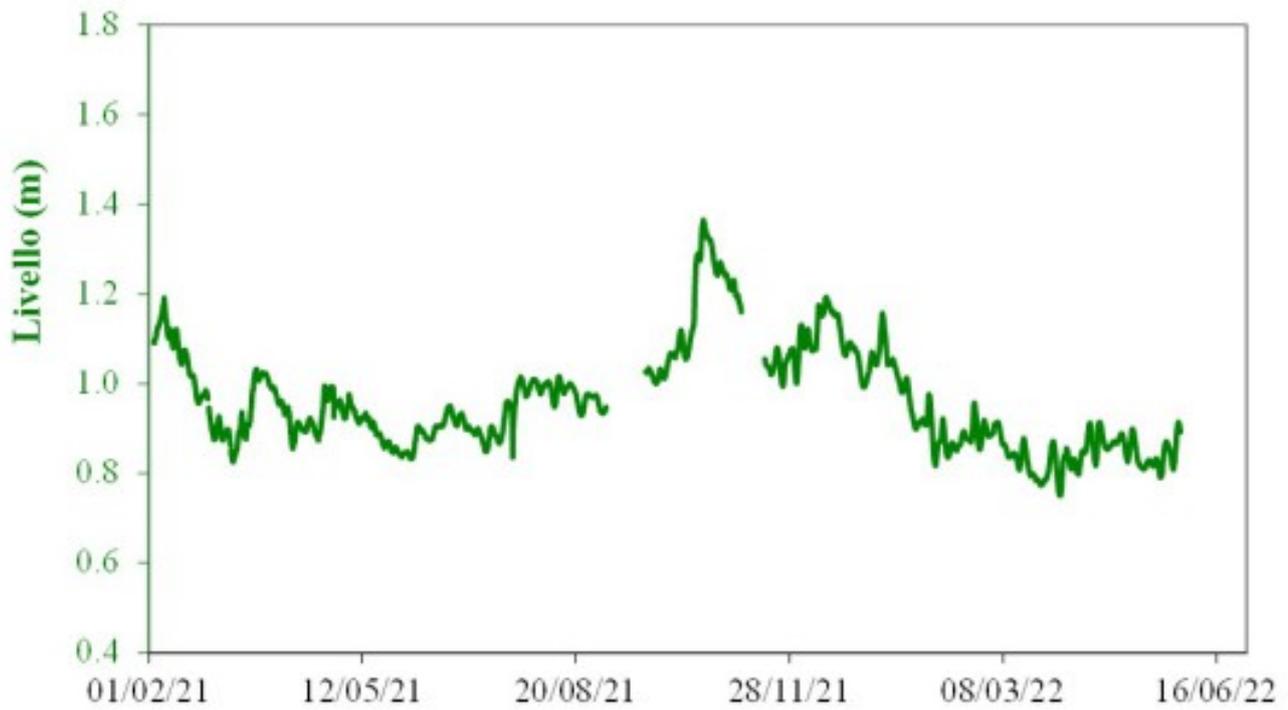
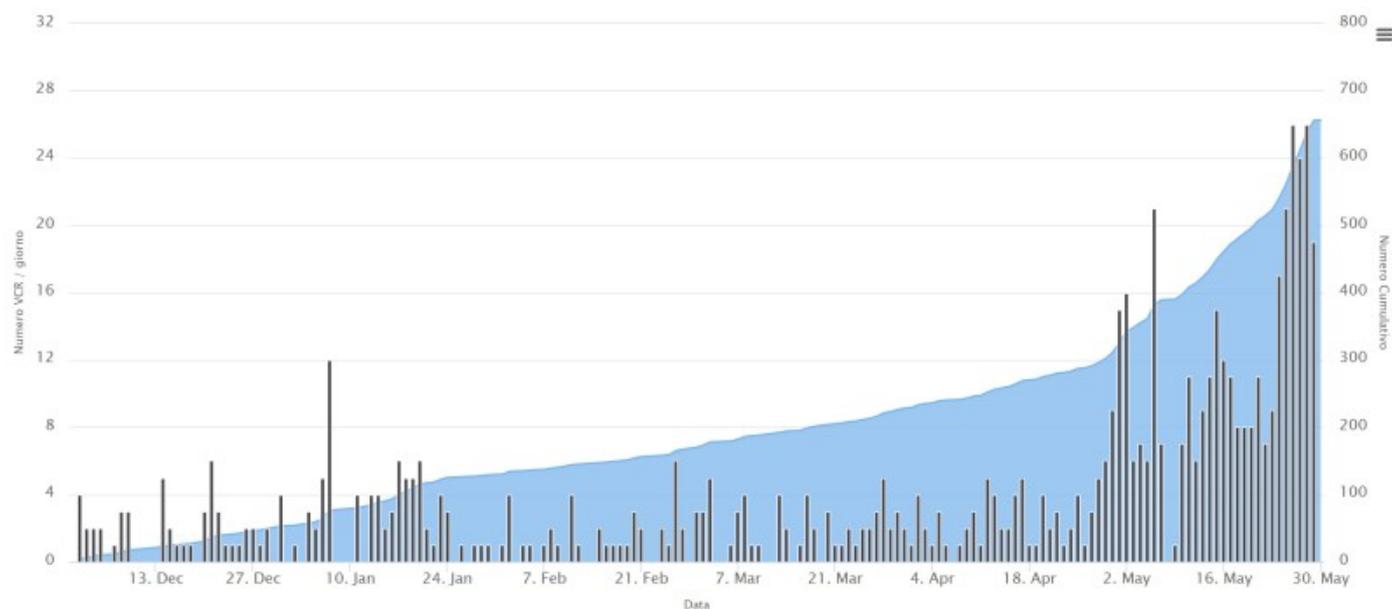


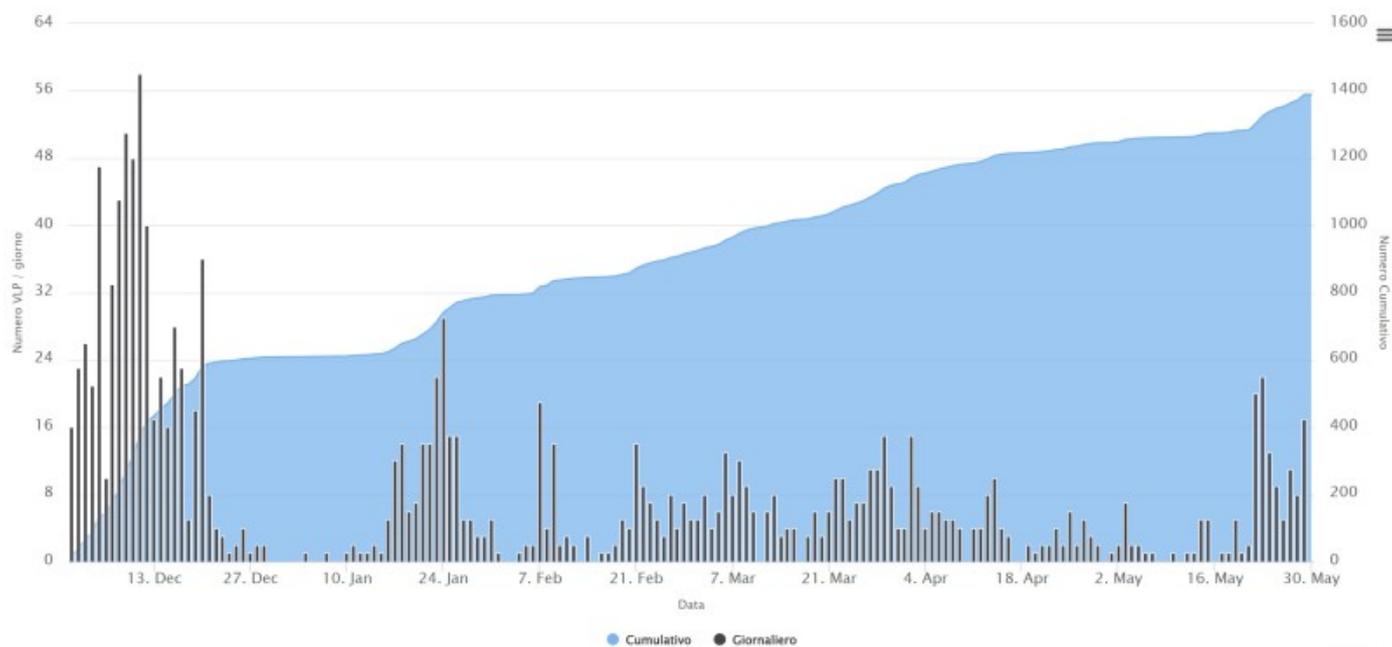
Fig. 8.2 Dati di livello e conducibilità riferita a 20°C acquisiti in automatico nel pozzo Bambara.

## 9. SISMICITÀ LOCALE

Nella settimana di riferimento, è proseguito l'incremento del numero degli eventi locali ad alta frequenza (picco dominante > 1Hz) e nei giorni 26 e 28 maggio sono stati raggiunti i valori più alti registrati negli ultimi mesi (Fig. 9.1). Per quanto riguarda gli eventi a bassa frequenza (VLP; picco dominante < 1Hz) prosegue, pur se con oscillazioni, l'incremento del numero giornaliero, già segnalato la scorsa settimana (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

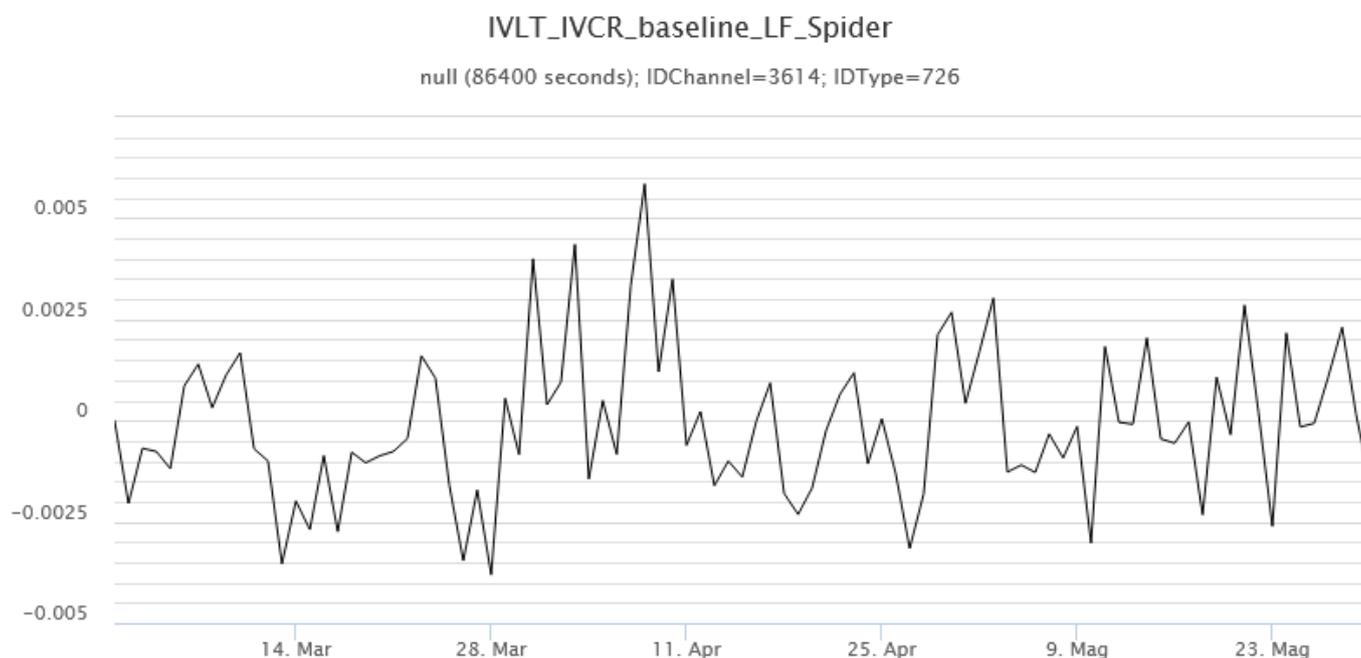
---

Nel corso della settimana, nessun evento a carattere regionale ha raggiunto o superato la Magnitudo di 1.0.

## 11. DEFORMAZIONI - GNSS

---

I dati della rete di stazioni GNSS dell'isola non hanno mostrato variazioni significative.



**Fig. 11.1** Serie temporale della variazione della distanza, in metri, tra le stazioni Vulcano Cratere (IVCR) e Lentia (IVLT) durante gli ultimi tre mesi

## 12. DEFORMAZIONI - CLINOMETRIA

---

I dati della rete di stazioni clinometriche dell'Isola non hanno mostrato variazioni significative nel corso della settimana

### SLT TILT X SLT TILT Y

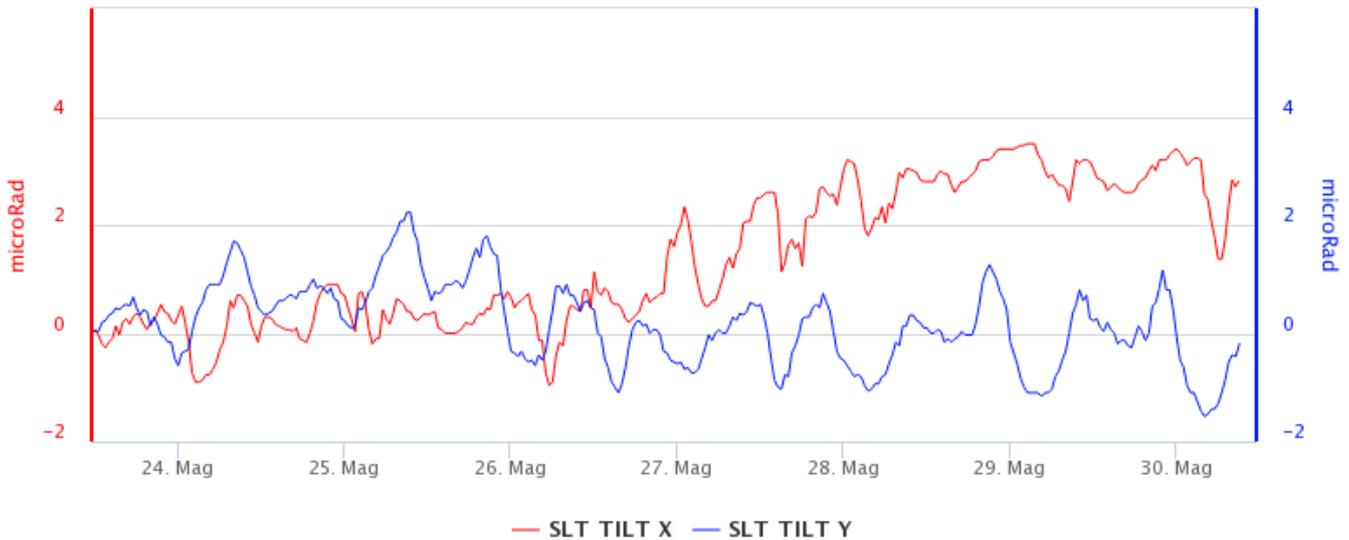


Fig. 12.1 Serie temporale delle componenti Radiale (X) e Tangenziale (Y) del clinometro di SLT dell'ultima settimana

## 13. ALTRE OSSERVAZIONI

Gravimetria:

Nel periodo 23 – 30 maggio le stazioni gravimetriche VPORT e VSOCR hanno registrato con continuità e nei segnali non sono state osservate variazioni significative (Fig. 13.1).

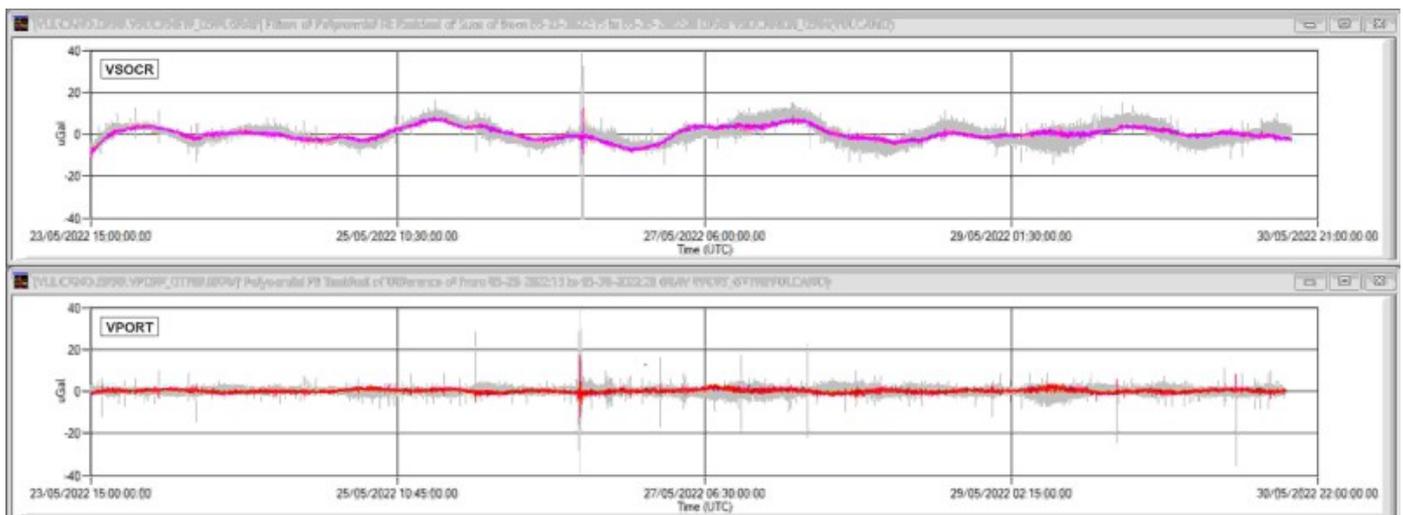


Fig. 13.1 Segnali gravimetrici registrati nella stazione VSOCR (in alto) e VPORT (in basso), dalle 15:00 UTC del 23 alle 20:00 UTC del 30 maggio 2022. In grigio i segnali acquisiti al secondo; le tracce colorate indicano i segnali mediati al minuto. Tutti i segnali sono corretti per gli effetti della marea terrestre e della deriva strumentale.

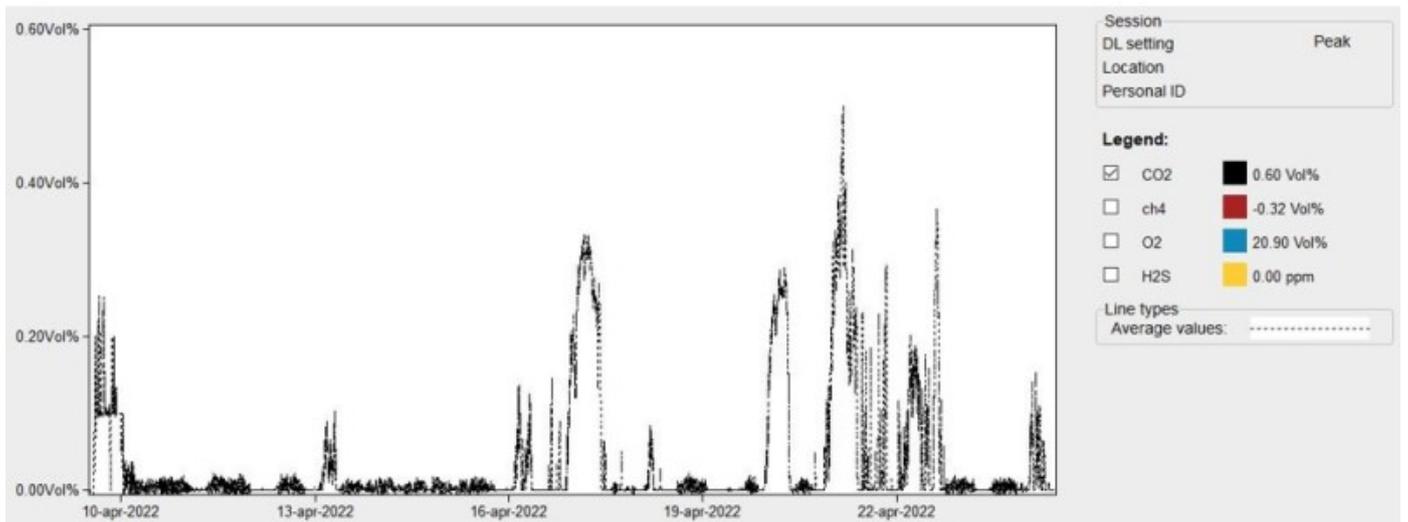
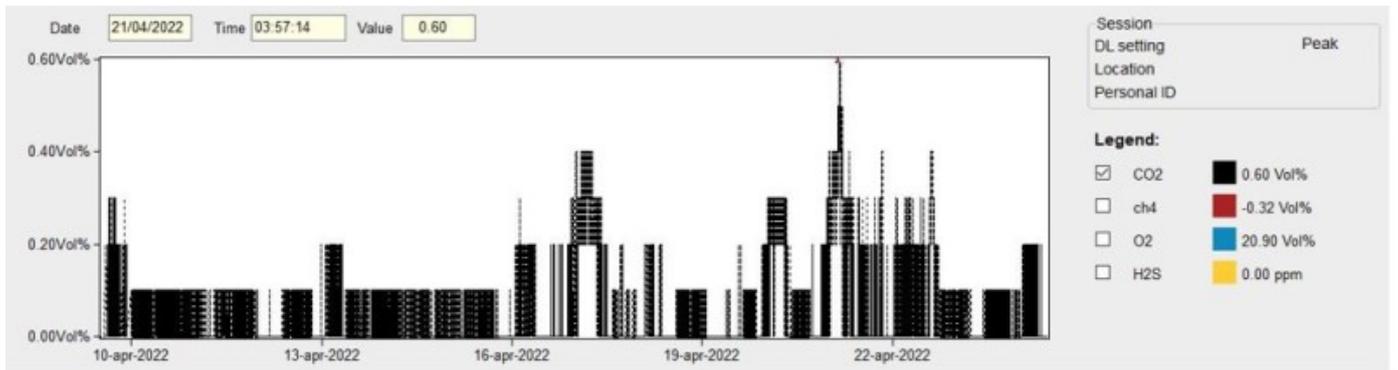
Misure delle concentrazioni di CO<sub>2</sub>% a 50 cm di profondità al suolo e ed indoor presso l'abitazione "Casa Puglisi"

Ricercatori INGV afferenti alla sezione di Palermo, dopo aver avuto segnalazione di essiccamento del manto erboso e di alcune piante all'interno di un terreno privato, decidevano di lasciare, con l'autorizzazione del proprietario ed ai fini di ricerca in data 9 aprile 2022, un dispositivo Draeger X-am 8000 per le misurazioni della concentrazione di CO<sub>2</sub> in continuo indoor presso l'abitazione "Casa Puglisi", zona interdetta dall'ordinanza comunale per le forti esalazioni di CO<sub>2</sub> dal suolo. Lo strumento, calibrato il 18 febbraio 2022 con certificato n 3577 da Draeger Italia, è stato posizionato a circa 70 cm dal suolo in camera da letto (Fig.13.2), registrando fino all'esaurimento della memoria interna ovvero fino al 24 aprile 2022. Si evidenzia che, durante il periodo di registrazione, gli infissi interni sono rimasti aperti mentre le persiane esterne chiuse.



**Fig. 13.2** Ubicazione del Dispositivo Draeger XAm 800 per la misura della concentrazione di CO<sub>2</sub> in continuo in camera da letto.

In data 09/05/2022, veniva ritirato lo strumento con i dati registrati dal 9 al 24 aprile 2022. Come si evince dal grafico, le concentrazioni di CO<sub>2</sub> non sono mai nulle (Fig. 13.3 in alto). A partire dal 9 aprile, le concentrazioni raggiungono lo 0.3% per poi attestarsi mediamente sullo 0,1% e, a partire dal 16 aprile invece, si registrano importanti oscillazioni fino al picco di 0.6% il 21 aprile alle ore 03:57. Dal grafico delle medie a 5 minuti (Fig 13.3 in basso), si evince ancor di più la forte variazione di questo gas che fa oscillare i valori fino a renderli potenzialmente pericolosi.



**Fig. 13.3** Grafico delle concentrazioni di CO<sub>2</sub> (in alto) e delle medie a 5 minuti (in basso) delle concentrazioni di CO<sub>2</sub> indoor misurate in camera da letto, presso Casa Puglisi, dal 9 al 24 aprile 2022.

Durante la missione avvenuta in data 9 maggio 2022, i ricercatori INGV tra le ore 11:30 e le 13:00, hanno effettuato inoltre n° 17 misure in discreto della concentrazione di CO<sub>2</sub> al suolo a 50 cm di profondità, presso il giardino dell'abitazione privata denominata "Casa Puglisi", confermando la presenza di ingiallimento del prato e l'essiccamento totale di alcune piante.

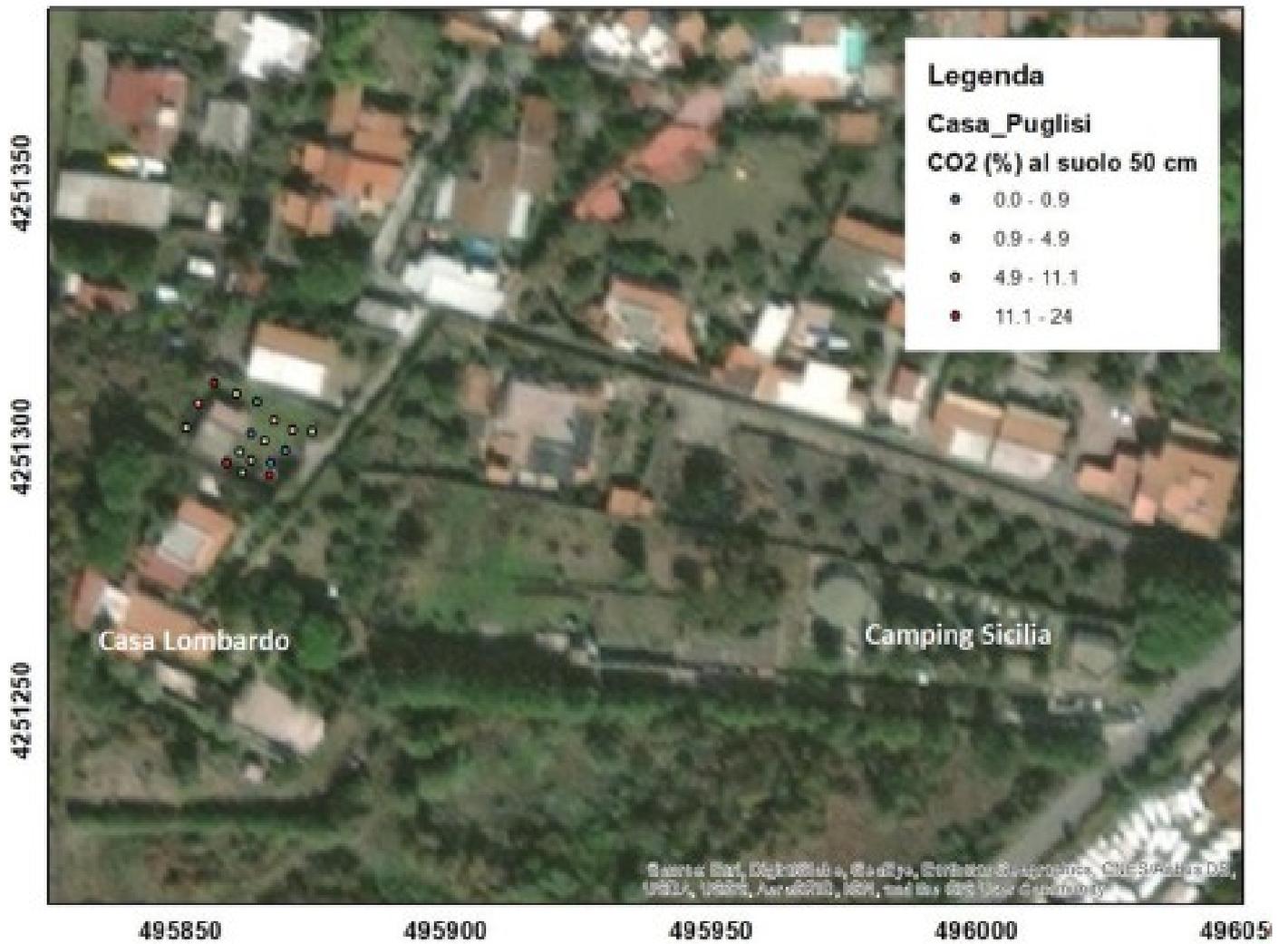


**Fig. 13.4** Ubicazione delle misurazioni della concentrazione di CO<sub>2</sub> in discreto a 50 cm di profondità nel suolo presso Casa Puglisi

L'area oggetto di indagine, dista solamente 30-35 metri in linea d'aria dall'abitazione "Casa Lombardo", dove, la concentrazione al suolo di CO<sub>2</sub> raggiunse circa il 90% nel novembre 2021. Presso l'abitazione di Casa Puglisi sono stati individuati molti punti anomali di concentrazione al suolo di CO<sub>2</sub>, fino a raggiungere il 24% (Fig.13,5 in alto). La media delle concentrazioni di CO<sub>2</sub> al suolo si attestava al 7.32%. In particolare, i valori più elevati di CO<sub>2</sub> sono stati riscontrati nei settori Nord, di fronte l'ingresso dell'abitazione, e a Sud adiacente il muro di confine, rispettivamente di 24% e 21.7% (Fig.13.5 in basso).

Nel settore SSE invece, è presente una botola di una cisterna (riquadro giallo Fig. 13.5 in basso), che, da misure effettuate, conteneva al momento della campagna di misurazione, una concentrazione molto pericolosa di CO<sub>2</sub>, pari al 17%.

L'area oggetto di indagine conferma la presenza di concentrazioni elevate di CO<sub>2</sub> di origine endogena nei pressi dell'abitazione Casa Puglisi che, in maniera diffusiva dal suolo, risalirebbe verso la superficie e potrebbe accumularsi, soprattutto in condizioni meteorologiche stabili, presso gli interni dell'abitazione a pian terreno.



*Fig. 13.5 In alto: ubicazione dei punti di misura a 50 cm di profondità al suolo presso Casa Puglisi. Le classi di colori indicano la concentrazione al suolo di CO2 riscontrata. In basso: dettaglio dell'area investigata e, nel riquadro giallo, l'ubicazione della botola della cisterna dove è stato riscontrato fino al 17%.*

**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 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.