



Rep. N. 39/2022 VULCANO

## VULCANO

### BOLLETTINO SETTIMANALE

#### SETTIMANA DI RIFERIMENTO 19/09/2022 - 25/09/2022

*(data emissione 27/09/2022)*

#### 1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) Temperatura delle fumarole crateriche:** Lungo l'orlo sommitale le temperature si mantengono stabili su valori elevati.
- 2) Flusso di CO<sub>2</sub> in area craterica:** Il flusso di CO<sub>2</sub> in area craterica rimane stabile su valori medio-alti.
- 3) Flusso SO<sub>2</sub> in area craterica:** Flusso di SO<sub>2</sub> stabile su un livello moderatamente medio-alto
- 4) Geochimica dei gas fumarolici:** La concentrazione delle specie magmatiche (CO<sub>2</sub>, He, N<sub>2</sub>) è in lieve decremento (11 mol% CO<sub>2</sub> del 14/09/2022).
- 5) Flusso di CO<sub>2</sub> alla base del cono di La Fossa e nell'area di Vulcano Porto:** Flussi di CO<sub>2</sub> in continuo: valori dei flussi di CO<sub>2</sub> stabili e superiori al background nel sito Rimessa; valori stabili ma ancora anomali nel sito di Camping Sicilia; valori in leggera diminuzione nel sito Palizzi (P4max); nel sito Faraglione i valori registrati sono stabili e prossimi al background.  
Campagna mensile flussi di CO<sub>2</sub>: l'emissione di CO<sub>2</sub> nell'area di Vulcano Porto non mostra variazioni di rilievo rispetto al mese precedente e permane ancora su livelli superiori al background.
- 6) Geochimica degli acquiferi termali:** Valori sempre elevati di temperatura e valori di conducibilità su livelli medio-bassi nel pozzo Camping Sicilia; nel pozzo Bambara i valori di livello sono in forte aumento e quelli di conducibilità in decremento.  
Campagna mensile pozzi: si osserva in generale una stabilizzazione dell'apporto di fluidi di origine fumarolica alla falda termale, che rimane comunque ancora su livelli anomali in alcuni siti per alcuni parametri monitorati.

7) **Sismicità locale:** Basso tasso di accadimento della microsismicità locale.

8) **Sismicità regionale:** Nessun terremoto con  $M_l \geq 1.0$  è stato localizzato nell'ultima settimana nell'area di Vulcano.

9) **Deformazioni - GNSS:** Non si osservano variazioni significative nelle serie temporali delle stazioni GNSS

10) **Deformazioni - Clinometria:** Non si osservano variazioni significative nei dati tilt

11) **Gravimetria:** Non sono evidenti variazioni di medio-lungo termine.

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 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

---

# 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).

Lungo l'orlo sommitale la massima temperatura di emissione presenta valori estremamente stabili, con una massima oraria di 383°C ed una media settimanale di 373 °C (T1). 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. Il segnale termico del sensore FT3 (fumarola F5) nell'ultima settimana si è sovrapposto alle temperature registrate in FT1 (fumarola F5AT). E' necessario predisporre un intervento di manutenzione per la sostituzione delle batterie tampone, in quanto avvertiamo la costante perdita di dati nelle ore notturne.

## Monitoraggio continuo temperature fumarole: aggiornamento al 22/08/2022

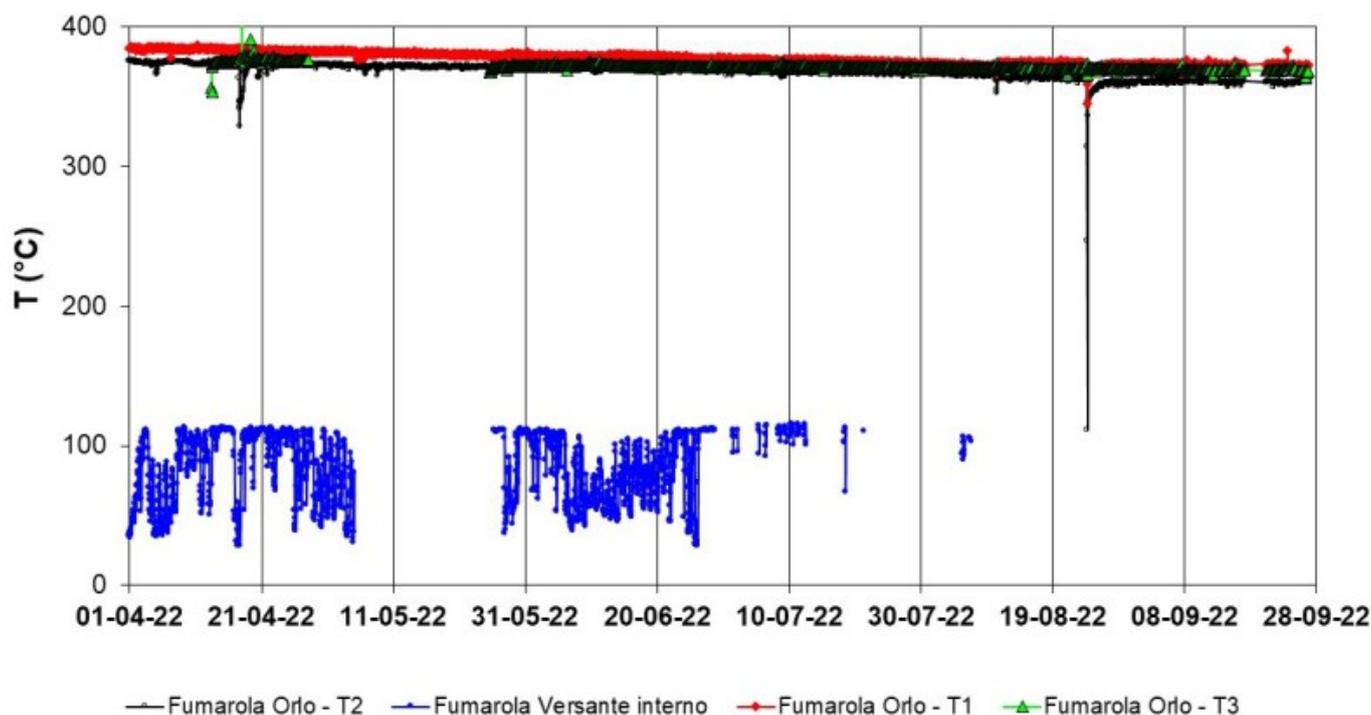


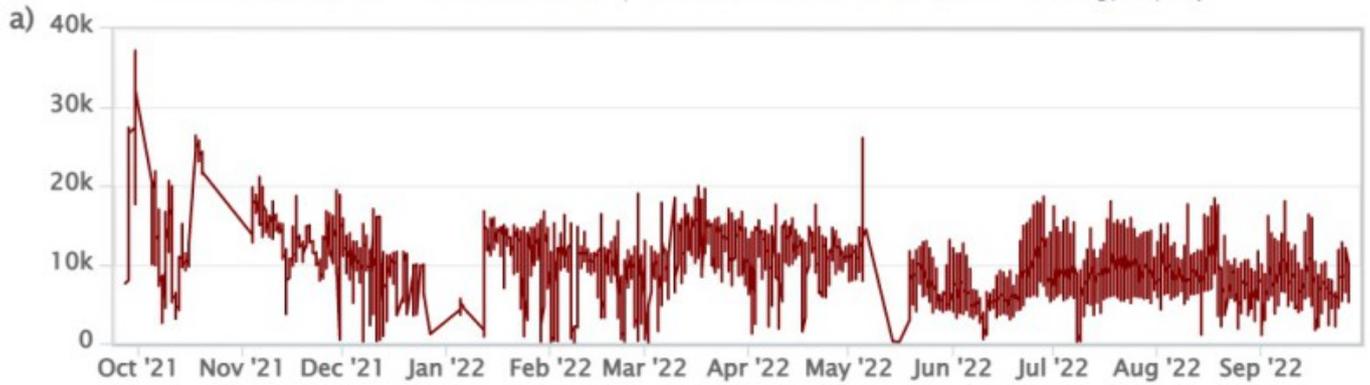
Fig. 3.2 Registrazione automatica delle variazioni di temperatura (°C) nelle Fumarole poste sull'orlo del versante Nord del cono La Fossa (fumarola F5AT, segnale T2 in nero; fumarola F5 segnale T3 in rosso) e sul fianco interno del cratere (fumarola FA, segnale in blu).

## 4. FLUSSO DI CO<sub>2</sub> IN AREA CRATERICA

i valori di flusso di CO<sub>2</sub> emessi dal suolo in area sommitale (media giornaliera) mostrano una leggera diminuzione durante l'ultima settimana e si attestano intorno a 6090 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> (giorno 23 Settembre). La media mensile del mese di Settembre si attesta su 7838 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> è in lieve decremento rispetto al mese di Agosto (8151 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>) ma sempre anomala rispetto ai valori medi del background valutato su l'ultima decade di osservazioni e monitoraggio.

## VCS – CO<sub>2</sub> Flux – 1 Year

FROM: 2021-09-27 – TO: 2022-09-27 | Last Value: 22-09-27 00:00:00 – 5740 g/m<sup>2</sup>/day



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

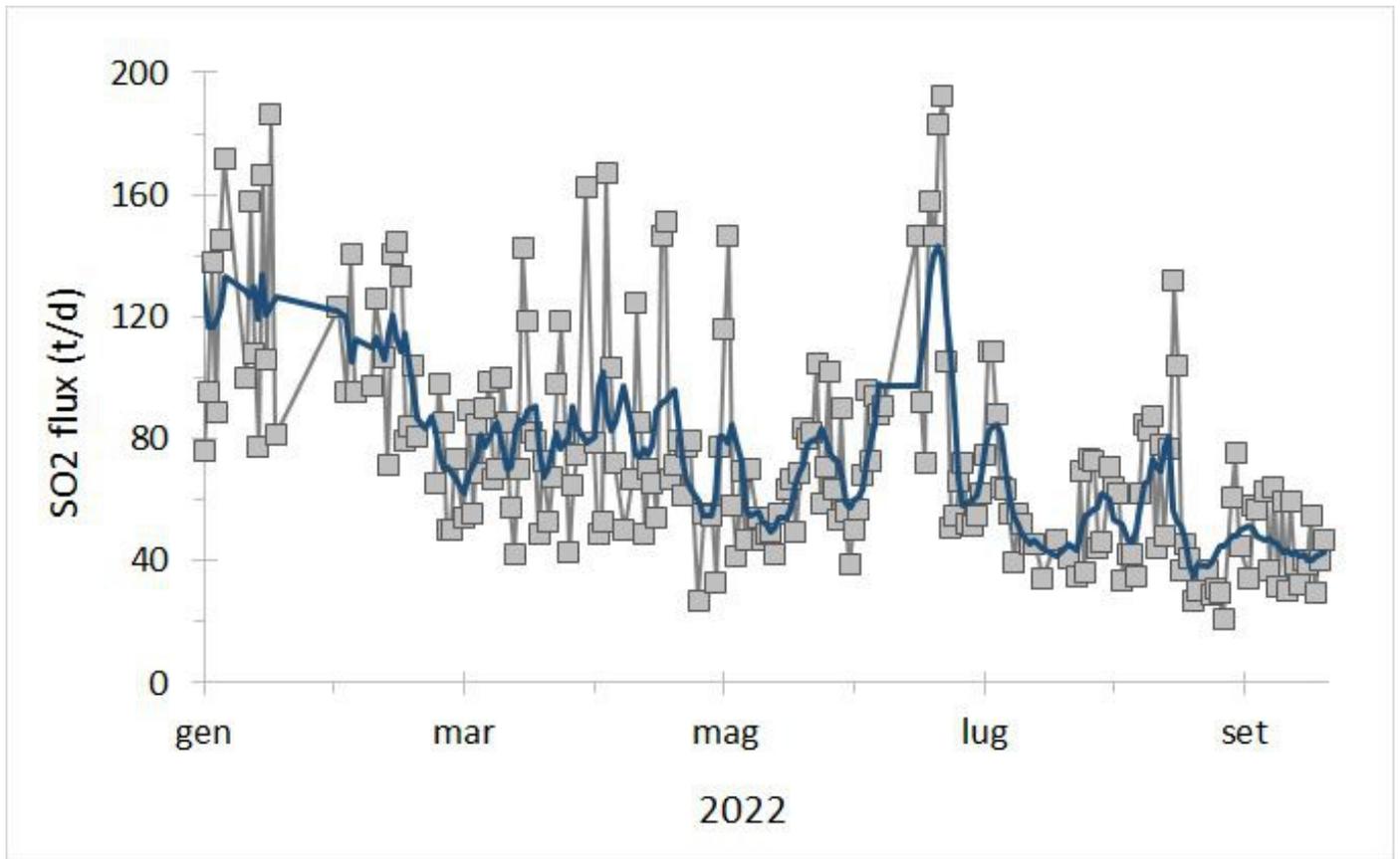
FROM: 2021-09-27 – TO: 2022-09-27



**Fig. 4.1** *Registrazione automatica del flusso medio 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 hanno indicato valori stabili su un livello moderatamente medio-alto con isolati valori infra-giornalieri su un livello alto, ed in decremento (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 nell'ultimo anno.

## 6. GEOCHIMICA DEI GAS FUMAROLICI

L'analisi dei campioni prelevati nelle fumarole crateriche il 14/09/2022 evidenzia che la concentrazione delle specie indicative di un contributo magmatico (CO<sub>2</sub>, He) è in diminuzione rispetto allo scorso campionamento, rimanendo comunque su livelli medi. Il rapporto isotopico del carbonio è costante su valori alti (da -0.06 a 0.04 unità delta per mille VS PDB), ed il rapporto isotopico di He è stabile su livelli medi (5.58-5.60 Ra).

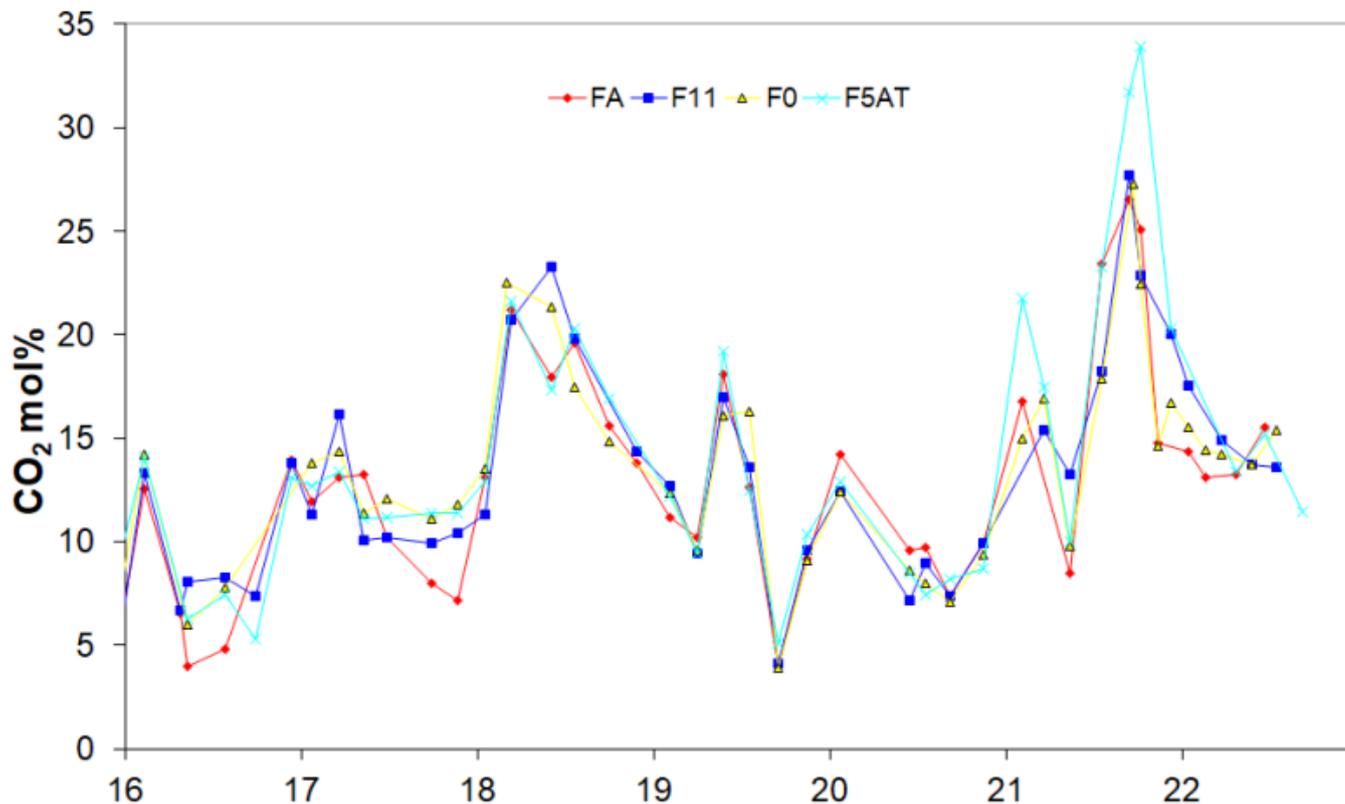
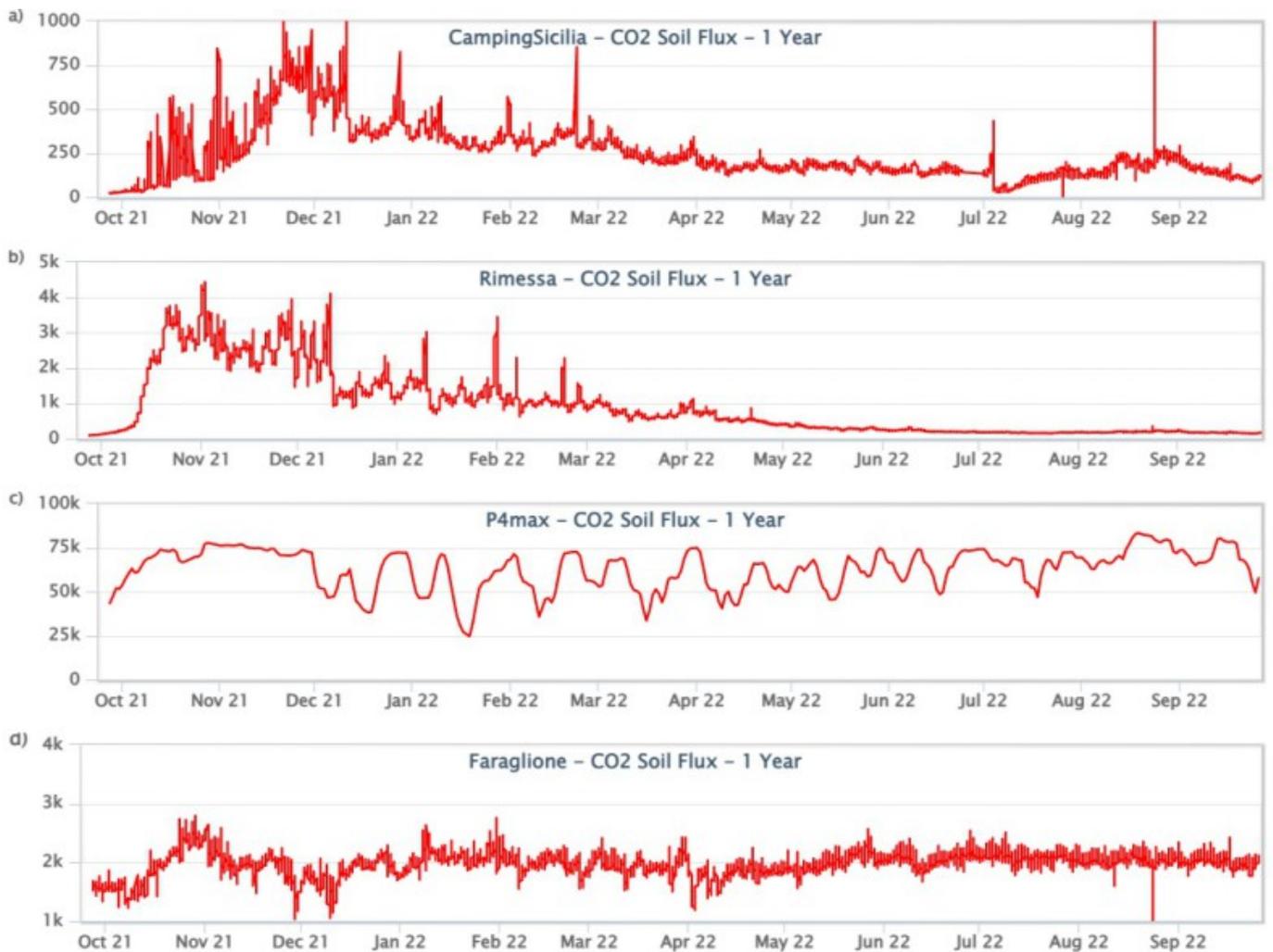


Fig. 6.1 Concentrazione di CO<sub>2</sub> nelle fumarole crateriche a partire dal 2016.

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

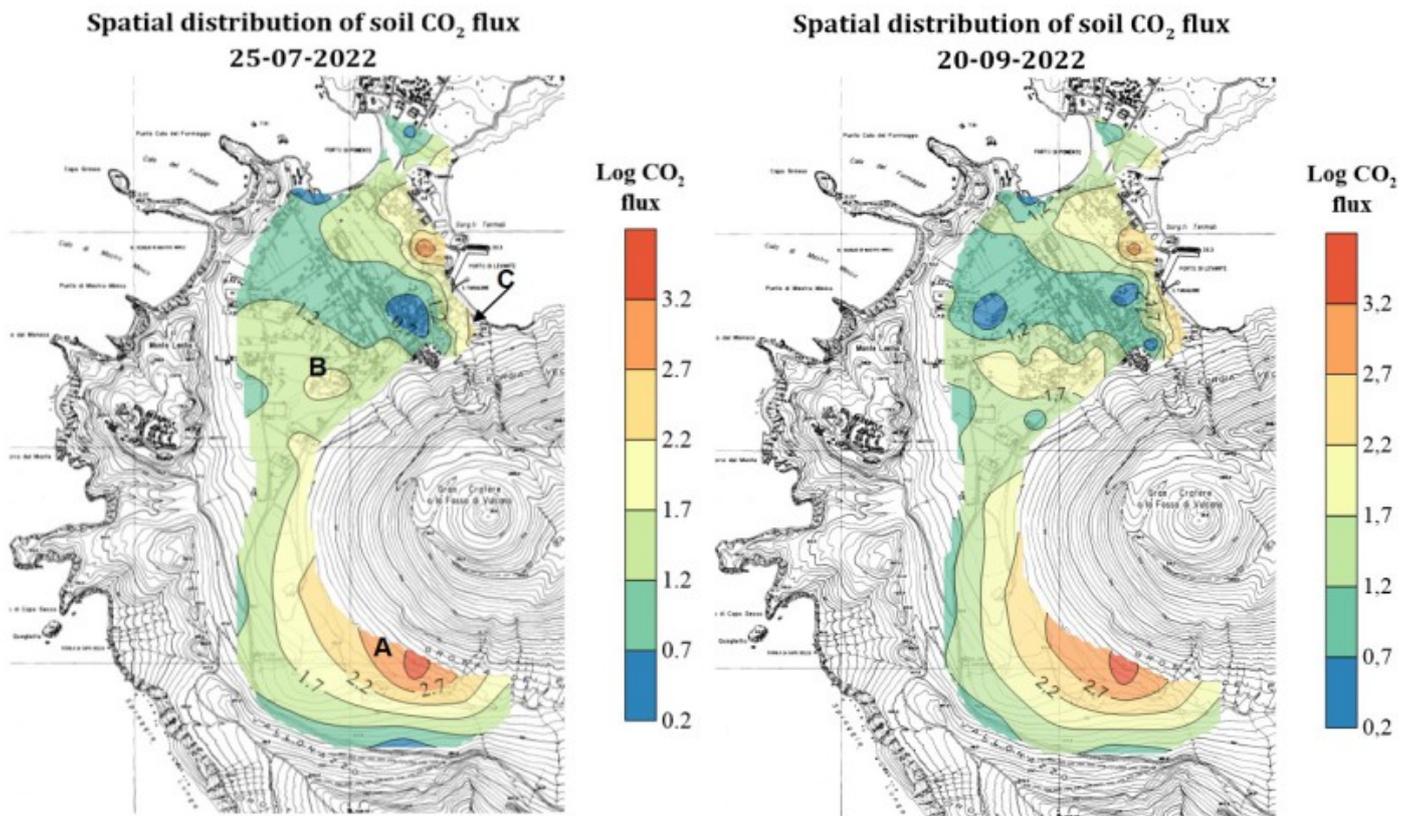
Flussi di CO<sub>2</sub> in continuo: il flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo nel sito C. Sicilia si mantiene stabile su valori comparabili con quelli registrati la settimana scorsa; nel sito Rimessa il flusso di CO<sub>2</sub> si mantiene stabile su livelli più alti rispetto al background; nel sito di Palizzi (P4max) durante l'ultima settimana il flusso mostra un trend in lieve diminuzione; nel sito di Faraglione continuano a registrarsi valori stabili prossimi al background.



**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.

Campagna mensile flussi di CO2: rispetto alla precedente prospezione di luglio, non si osservano variazioni di rilievo: permangono le nuove aree ad alto flusso nella zona pericraterica alla base del cono di La Fossa (aree A, B e C), anche se l'emissione di CO2 in queste aree è notevolmente diminuita rispetto all'acme della crisi (ottobre 2021).

Il valore di flusso calcolato nell'ultima prospezione è di 200 ton/g, lievemente più basso di quello di luglio (225 ton/g), ma sempre superiore al background (80 ton/g).



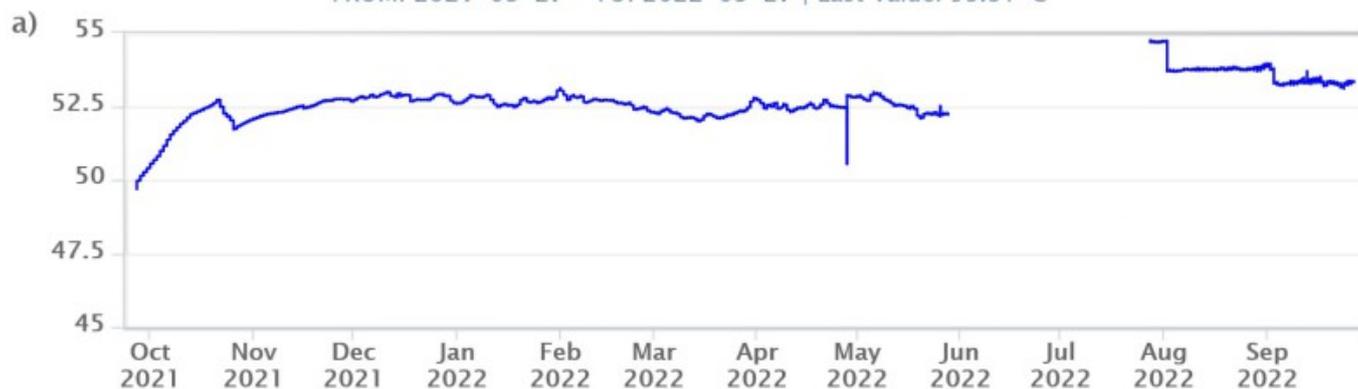
**Fig. 7.2** Distribuzione spaziale del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo a Vulcano Porto e nelle aree alla base del cono La Fossa: ultime due campagne di misura.

## 8. GEOCHIMICA DEGLI ACQUIFERI TERMALI

Nelle acque del pozzo Camping Sicilia i valori di temperatura si mantengono stabili su valori elevati; i valori di conducibilità sono in lieve aumento ma si attestano sempre su livelli medio-bassi.

## CampingSicilia – Water Temperature – 1 Year

FROM: 2021-09-27 – TO: 2022-09-27 | Last Value: 53.31 °C



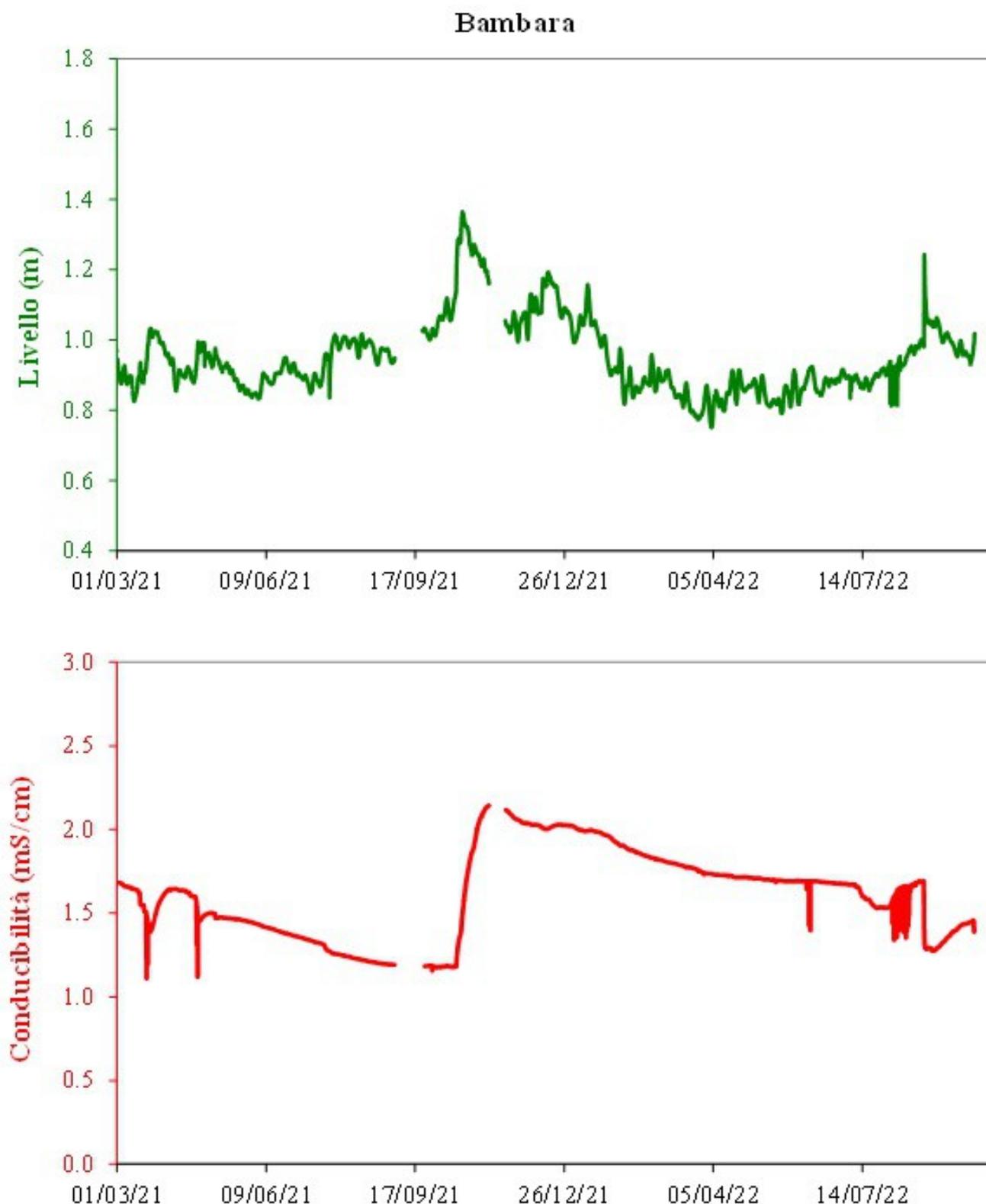
## CampingSicilia – Water Conductivity 20°C – 1 Year

FROM: 2021-09-27 – TO: 2022-09-27 | Last Value: 8.30 mS/cm



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

I valori di livello e conducibilità misurati nel pozzo Bambara mostrano rispettivamente un forte incremento e un netto decremento legati ai recenti eventi piovosi.



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

Campagna mensile pozzi: con riferimento agli acquiferi termali dell'area di Vulcano Porto, i dati di relativi all'ultimo campionamento del 13/09/2022, non mostrano variazioni di rilievo rispetto al campionamento di luglio 2022. L'acqua del pozzo Camping Sicilia, ubicato alle falde dell'edificio vulcanico, mostra valori stabili di temperatura, salinità e specie carbonatiche disciolte (date dalla somma di  $\text{HCO}_3$  e  $\text{CO}_2$ ). Nel pozzo Bambara, ubicato nelle vicinanze della Vasca di fango, si osserva una diminuzione delle specie carbonatiche disciolte, mentre risultano stabili i valori di salinità ed i valori di temperatura in linea con le

variazioni stagionali. Le variazioni osservate mostrano, in generale, una stabilizzazione nell'apporto di fluidi di origine fumarolica alla falda termale.

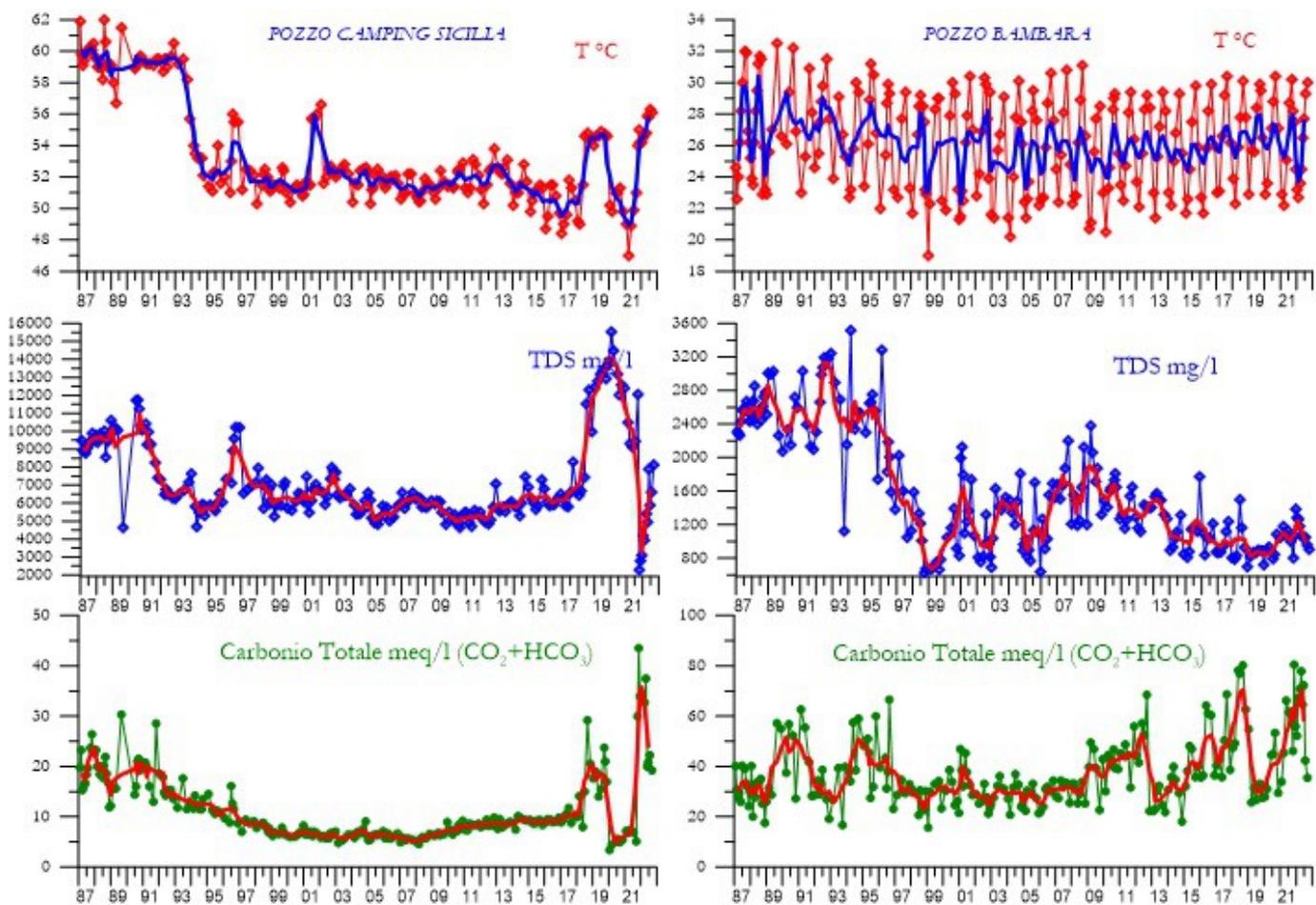
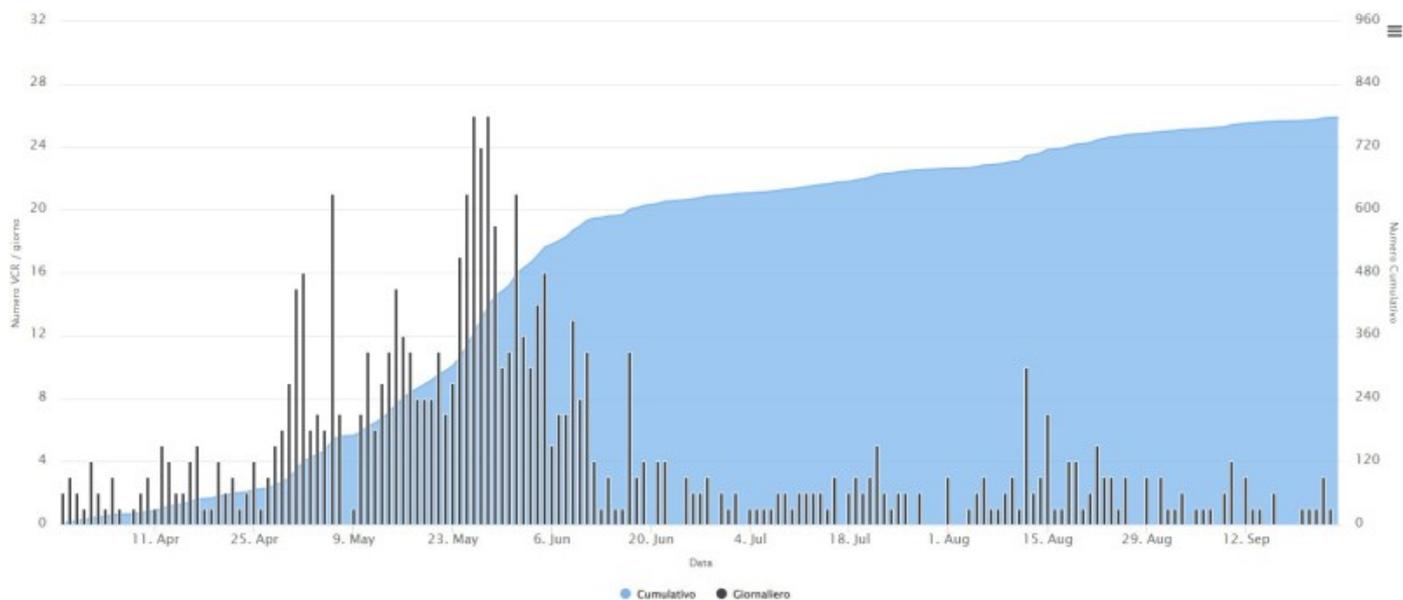


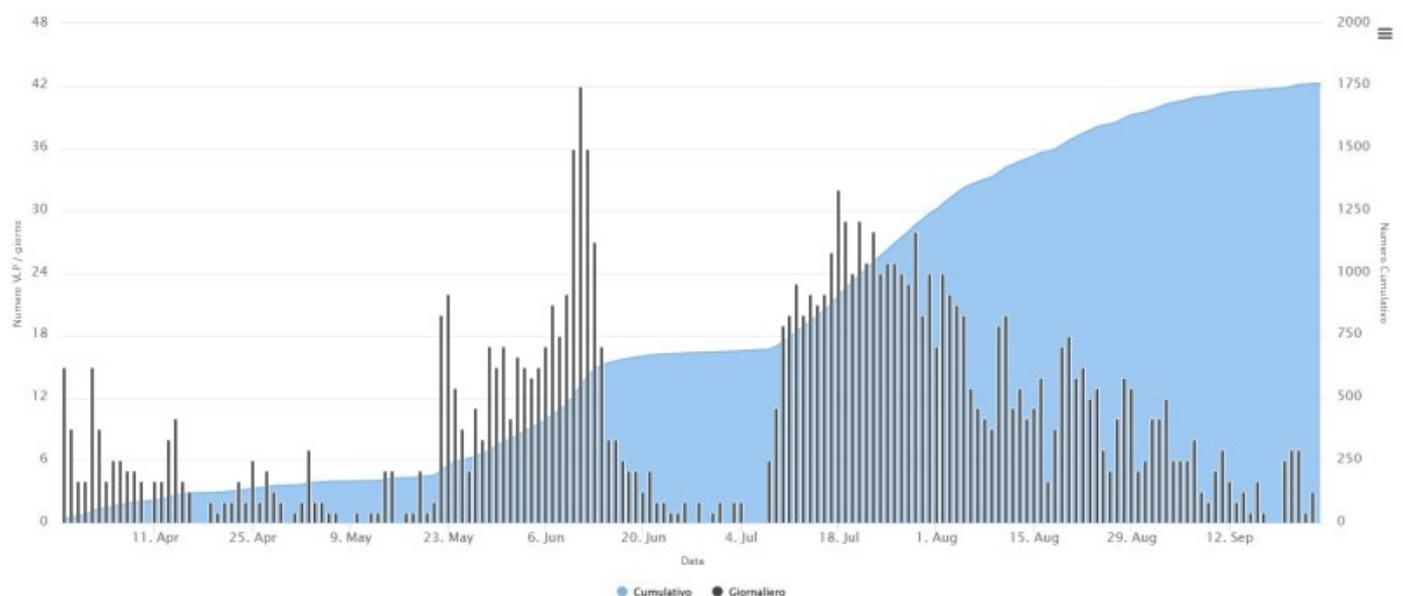
Fig. 8.3 Record storico dei valori di temperatura, salinità (TDS) e carbonio totale disciolto misurati nelle acque del pozzo Camping Sicilia e Bambara.

## 9. SISMICITÀ LOCALE

Nel corso della settimana in oggetto, la microsismicità legata alla dinamica dei fluidi idrotermali, nel suo complesso, risulta bassa. In particolare, il numero di micrososse con picco spettrale maggiore di 1 Hz risulta basso e mediamente confrontabile con quello osservato la settimana precedente (Fig. 9.1). E' continuato il trend in decremento del tasso di accadimento degli eventi di più bassa frequenza (VLP; picco spettrale minore di 1 Hz; Fig. 9.2), già osservato nelle settimane precedenti.



**Fig. 9.1** *Frequenza giornaliera e numero cumulativo delle micrososse (frequenza di picco tra 1 e 30 Hz) che caratterizzano la sismicit  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. SISMICIT  REGIONALE

Nel corso della settimana in oggetto, nell'area dell'isola di Vulcano, non si sono verificati terremoti con magnitudo pari o maggiore di 1.0.

## 11. DEFORMAZIONI - GNSS

Non si osservano variazioni significative nelle serie temporali delle stazioni GNSS

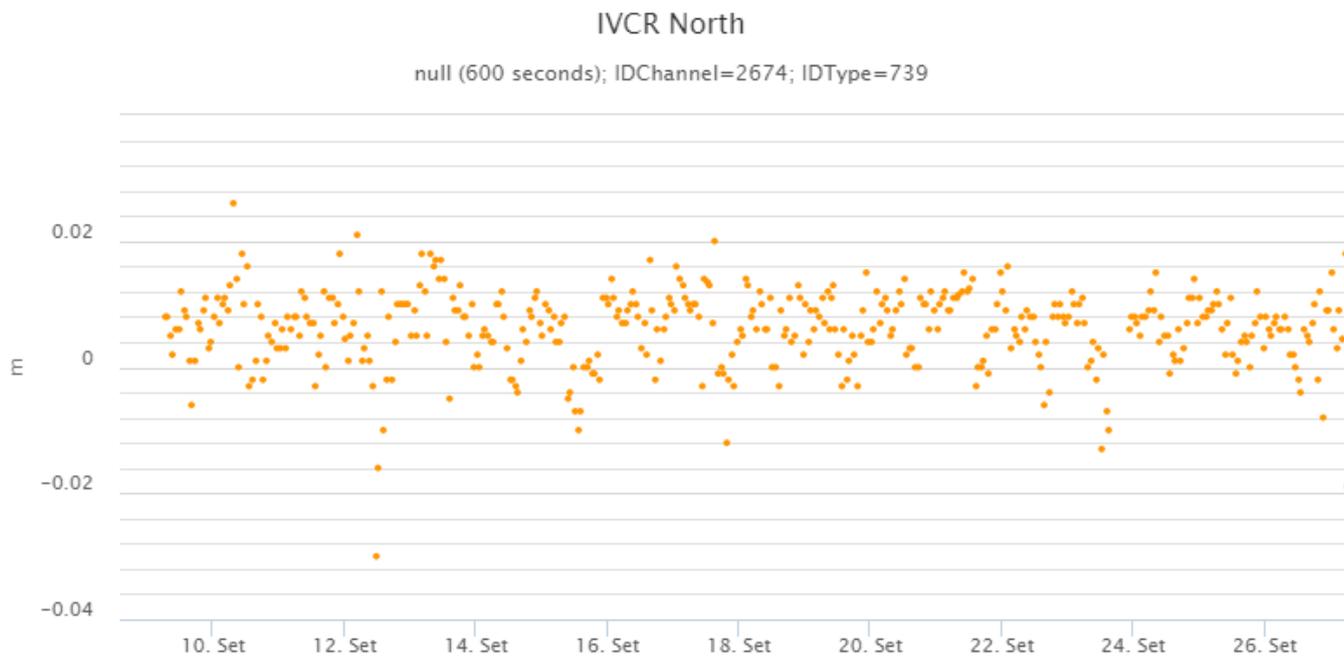


Fig. 11.1 Serie temporale della componente NS della stazione IVCR (Vulcano Gran Cratere)

## 12. DEFORMAZIONI - CLINOMETRIA

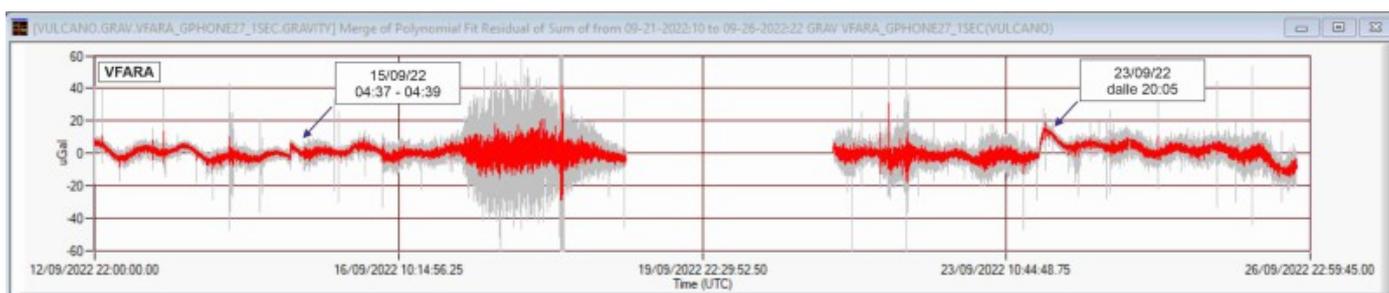
Non si osservano variazioni significative nei dati tilt



Fig. 12.1 Serie temporali X e Y del tilt SLT

## 13. GRAVIMETRIA

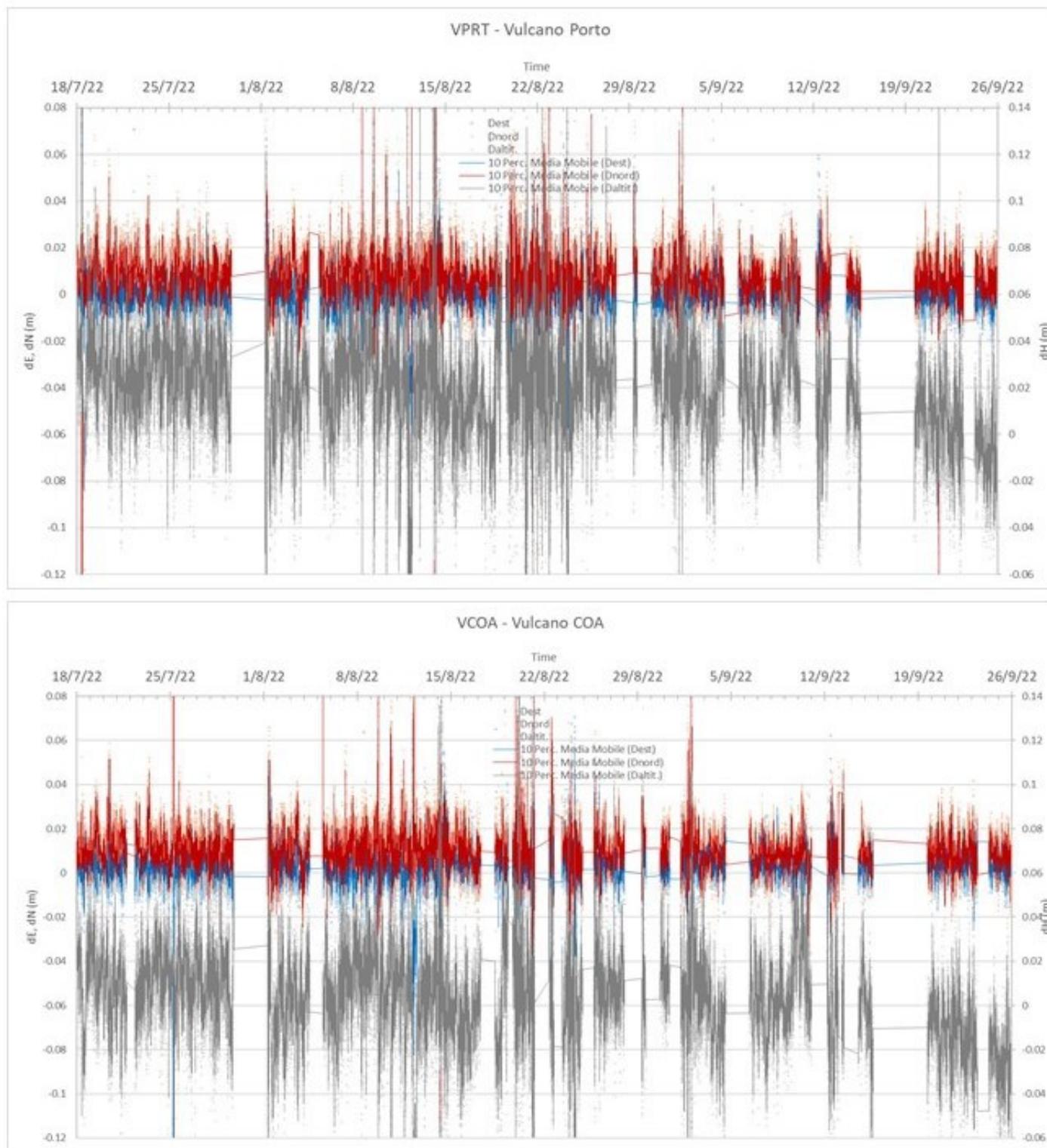
La Fig. 13.1 riporta il segnale gravimetrico registrato nel periodo 12 – 26 settembre nella stazione VFARA (nel periodo 19 - 21 settembre non ci sono dati disponibili a causa di un problema al sistema di alimentazione della stazione). Si registrano anomalie con caratteristiche diverse nelle giornate del 15 e del 23 settembre. In particolare, il 15 settembre, si osserva un repentino salto di livello di circa 10 microGal nell'intervallo temporale tra le 04:37 e le 04:39 UTC. Il 23 settembre, a partire dalle 20:05 UTC, si registra una variazione di circa 20 microGal di ampiezza con periodo di alcune ore. Non si registrano i transienti che hanno caratterizzato il segnale nelle settimane precedenti. Non si osservano variazioni significative di medio-lungo termine.



**Fig. 13.1** Segnale gravimetrico registrato nella stazione VFARA dalle 22:00 UTC del 12 alle 22:00 UTC del 26 settembre 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 degli spostamenti sembrano non mostrare transienti significativi nell'area circoscritta, a parte una variazione in abbassamento alle stazioni che sembra eccedere il rumore di fondo, visibile proprio nelle ultime ore della settimana e che necessita di essere confermata o meno dalle misure dei giorni seguenti.



**Fig. 14.1** *Spostamenti misurati alle stazioni GNSS mobili dall'inizio di luglio. 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.