



Rep. N. 26/2022 VULCANO

VULCANO

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 20/06/2022 - 26/06/2022

(data emissione 28/06/2022)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) Temperatura delle fumarole crateriche: Lungo l'orlo sommitale la massima temperatura di emissione presenta valori molto stabili con una media settimanale di 380 °C (calcolata sui dati orari ed invariata rispetto alla settimana precedente).

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 (t 380-378 °C). Il sensore posto sul versante interno ha bisogno di una ulteriore verifica sul campo per identificare la causa della diminuzione di temperatura.

L'aggiornamento dati dalla stazione sommitale VSCS riguardante il flusso di calore diffuso, mostra ancora valori anomali inclusi nell'intervallo 51-63 watt/m², ma con un trend negativo a partire da Aprile.

2) Flusso di CO₂ in area craterica: I flussi di CO₂ in area sommitale mostrano un leggero trend in aumento e si attestano nuovamente su valori intorno a 10000 g m²/g

3) Flusso SO₂ in area craterica: Flusso di SO₂ su un livello alto ed in incremento

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: I flussi di CO₂ registrati nei siti C. Sicilia, Rimessa e P4max continuano a mostrare un lieve trend in diminuzione, ma permangono su valori medio-alti; nel sito Faraglione si registrano valori prossimi al background.

6) Geochimica degli acquiferi termali: La temperatura misurata nel pozzo Camping Sicilia si attesta su valori elevati e stabili. La conducibilità elettrica mostra valori bassi, seppur in lieve incremento.

Per quanto riguarda C. Sicilia va segnalato che dal 23/6/2022 ci sono dei problemi di comunicazione con la stazione, ed è previsto intervento di ripristino a breve.

I valori di livello misurati nel pozzo Bambara mostrano un moderato trend in incremento. I valori di conducibilità continuano a mostrare una progressiva diminuzione anche se si mantengono su livelli medio-elevati.

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

8) Sismicità regionale: Bassa sismicità da fratturazione associabile a terremoti con $M_l \geq 1.0$.

9) Deformazioni - GNSS: La rete di stazioni GNSS permanenti non ha registrato variazioni significative

10) Deformazioni - Clinometria: La rete clinometrica non ha registrato variazioni significative.

11) Altre osservazioni: Campagna mensile flussi di CO₂: l'emissione di CO₂ nell'area di Vulcano Porto non mostra variazioni di rilievo rispetto al mese di maggio e permane ancora su livelli anomali.

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.

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

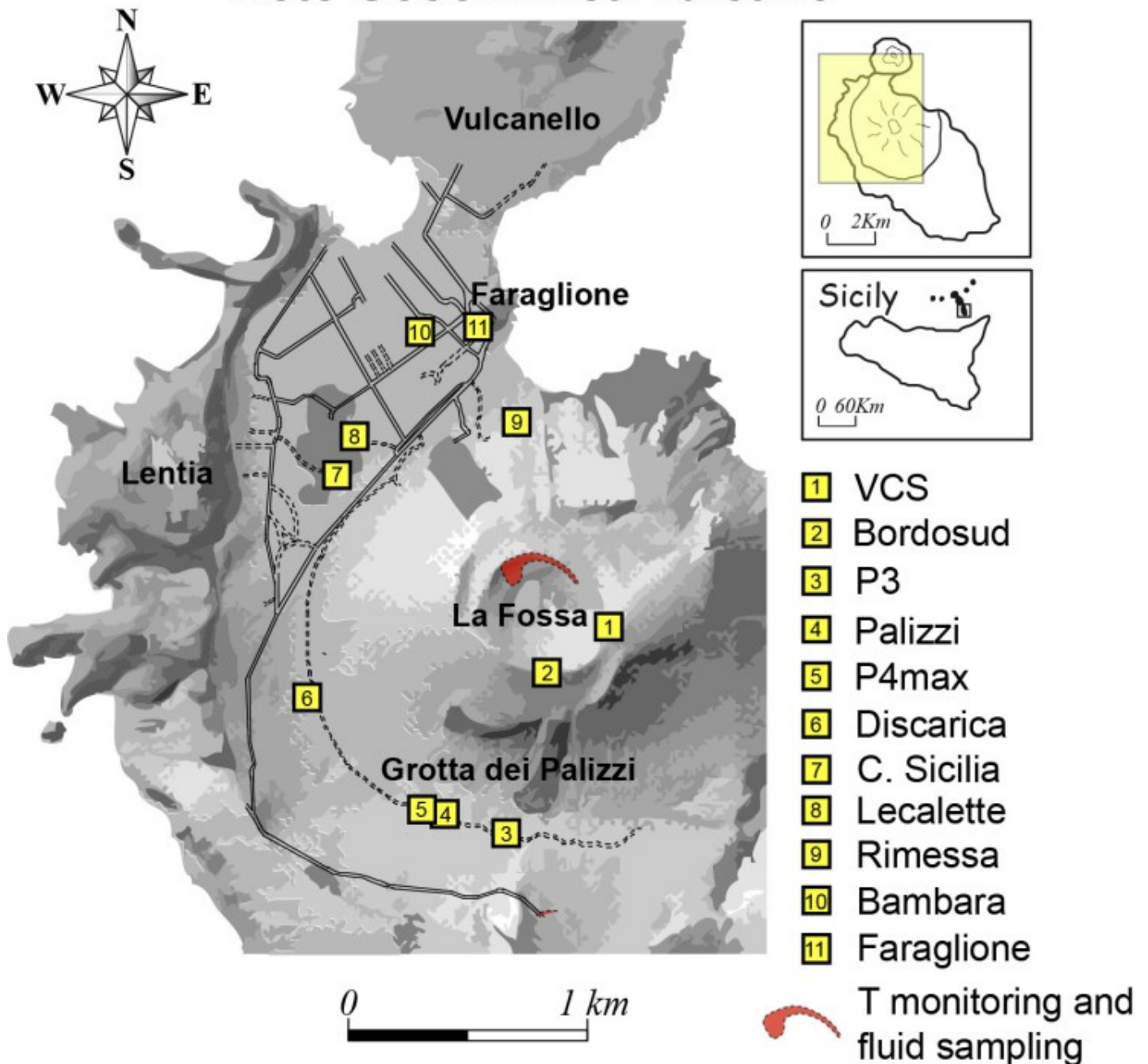


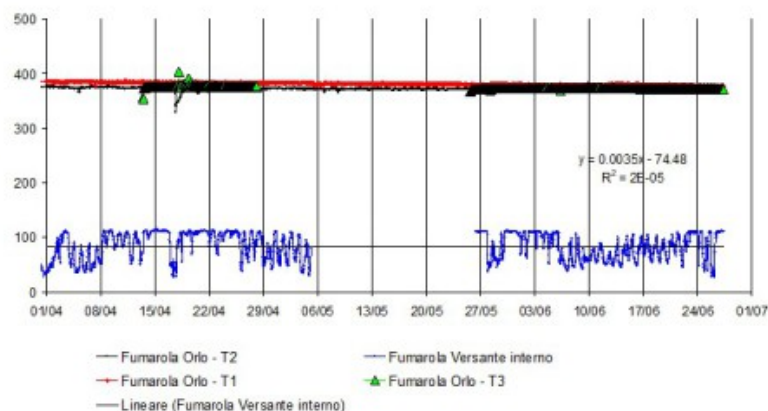
Fig. 3.1 Ubicazione delle stazioni per la misura del flusso di CO₂ dai suoli, dei parametri chimico-fisici negli acquiferi termali, delle temperature di emissione, come indicato in legenda. Il settore evidenziato in rosso include le principali fumarole di alta temperatura (F0, F11, F5, F5AT e FA) e i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

Lungo l'orlo sommitale la massima temperatura di emissione presenta valori estremamente stabili, con una massima oraria di 380°C ed una media settimanale di 378 °C (T1). Il campo fumarolico presenta temperature di emissione omogenee lungo tutta la linea di frattura sommitale, a confermare un'anomalia termica ancora sostenuta da un flusso di vapore stabile.

Il segnale termico del sensore T3 (fumarola F5) si sovrappone alle temperature registrate in T2 (fumarola F5AT) mentre il sito sul versante interno dopo il 6 giugno presenta un trend stazionario non negativo ($D\text{temperatura}/D\text{tempo} = 0.0035 \text{ }^\circ\text{C}/\text{giorno}$)

ma mostra frequenti disturbi (modulazione prevalente) di carattere esogeno (intervallo: $T_{max}= 105\text{ }^{\circ}\text{C}$ $111.3\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{min}=28.0\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Monitoraggio continuo temperature fumarole: aggiornamento al 20/06/2022



Lungo l'orlo sommitale la massima temperatura di emissione presenta valori estremamente stabili, con una massima oraria di 380°C ed una media settimanale di $378\text{ }^{\circ}\text{C}$ (T1). Il campo fumarolico presenta temperature di emissione omogenee lungo tutta la linea di frattura sommitale, a confermare un'anomalia termica ancora sostenuta da un flusso di vapore stabile. Il segnale termico del sensore T3 (fumarola F5) si sovrappone alle temperature registrate in T2 (fumarola F5AT) mentre il sito sul versante interno dopo il 6 giugno presenta un trend stazionario non negativo ($D\text{temperatura}/D\text{tempo} = 0.0035\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{giorno}$) ma mostra frequenti disturbi (modulazione prevalente) di carattere esogeno (intervallo: $T_{max}= 105\text{ }^{\circ}\text{C}$ $111.3\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{min}=28.0\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Fig. 3.2 Registrazione automatica delle variazioni di temperatura ($^{\circ}\text{C}$) nelle Fumarole poste sull'orlo del versante Nord del cono 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

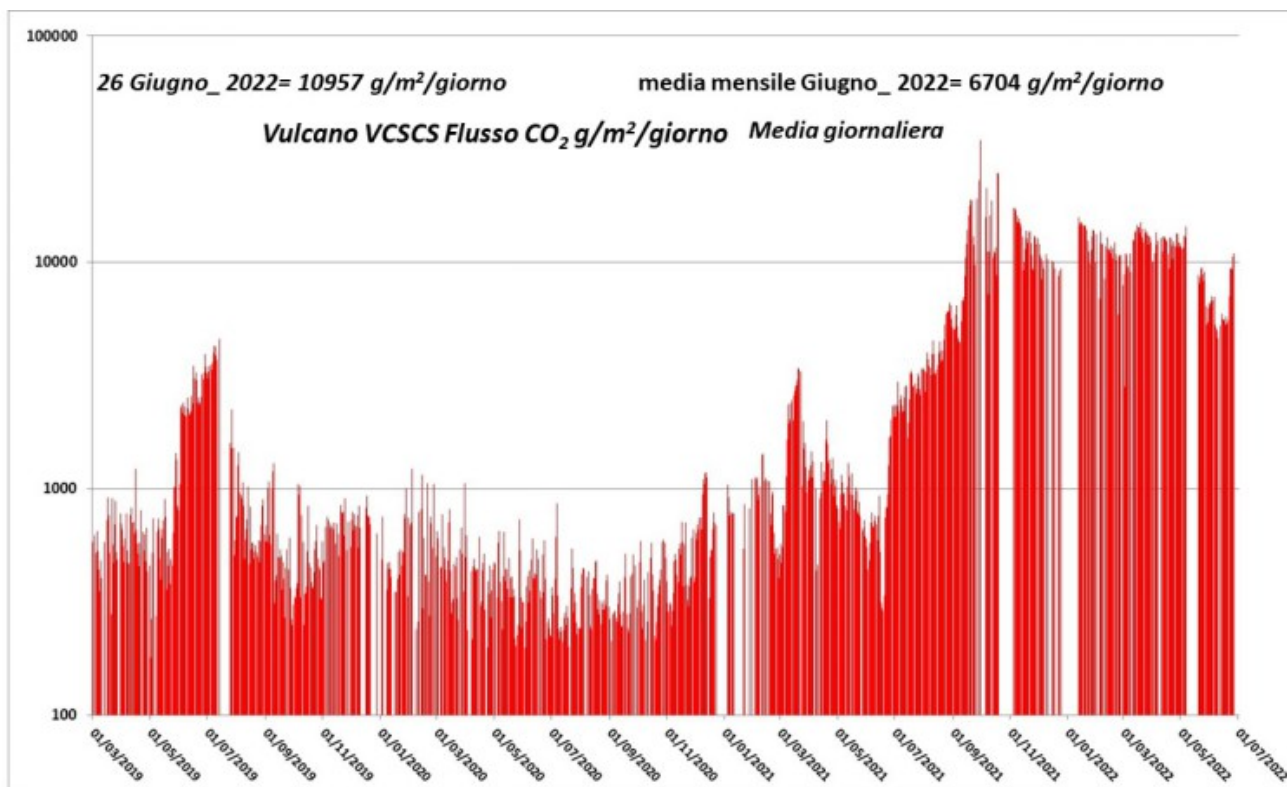


Fig. 4.1 Registrazione automatica del flusso diffuso di CO₂ dal suolo nel sito posto a Est dell'area fumarolica (sito VSCS).

5. FLUSSO SO₂ IN AREA CRATERICA

I valori medi-giornalieri del flusso di SO₂ totale emesso dal campo fumarolico craterico indicano dall'inizio del mese di giugno una tendenza all'incremento con valori sino ad un livello alto (Fig 5.1)

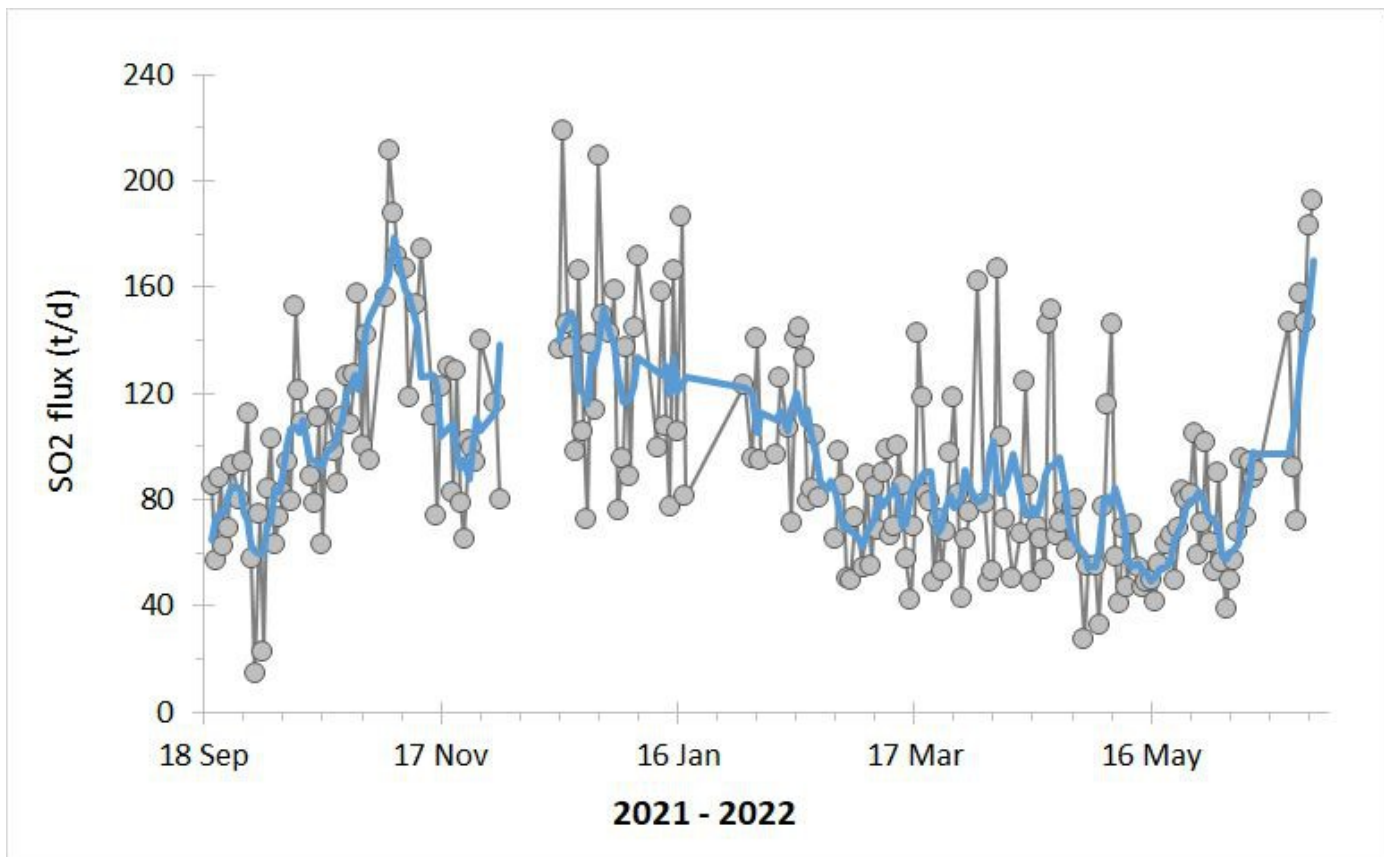


Fig. 5.1 Flusso di SO₂ medio-giornaliero e medio-settimanale (rispettivamente, curva nera e blu) emesso dal campo fumarolico craterico di Vulcano

6. GEOCHIMICA DEI GAS FUMAROLICI

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 nel sito C. Sicilia mostrano valori medio-alti, superiori al background, sebbene in netta diminuzione rispetto al periodo novembre-dicembre 2021; al sito Rimessa si sono registrati valori medi, stabili rispetto alla scorsa settimana; il sito P4max mostra valori medio-alti, che oscillano in maniera ciclica; nel sito di Faraglione si registrano valori prossimi al background.

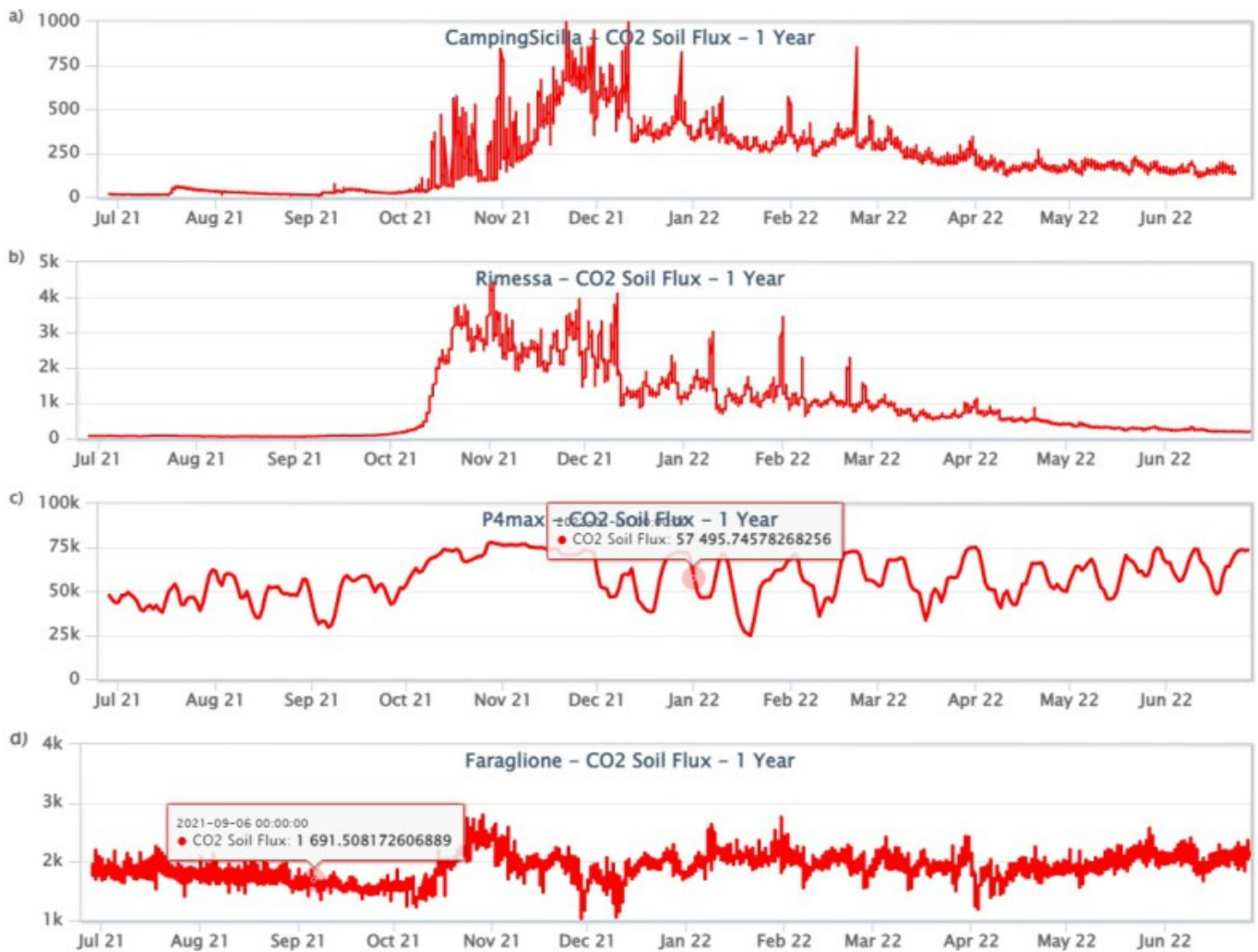


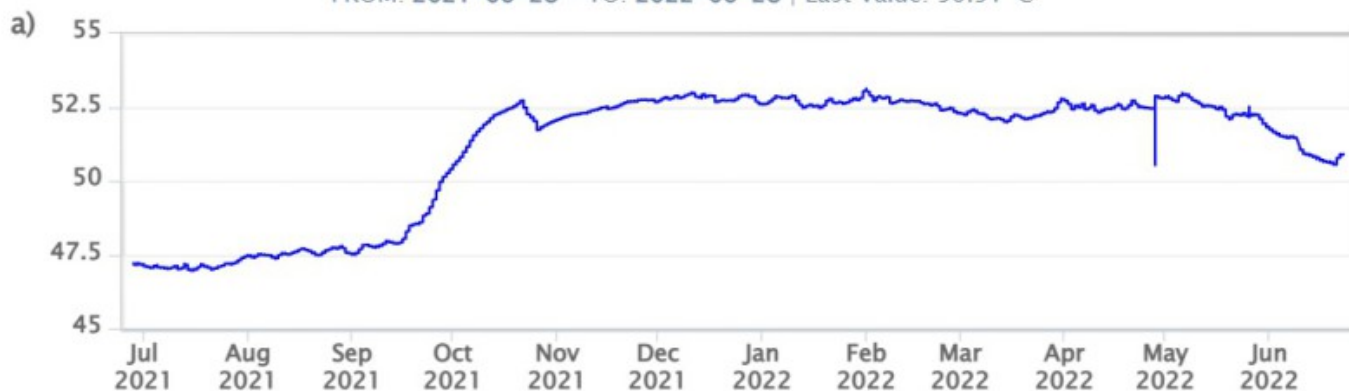
Fig. 7.1 Record temporale del flusso di CO₂ (in g/m²/day) emesso dai suoli registrato nei siti di C.Sicilia, Rimessa, P4max e Faraglione.

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: 2021-06-28 – TO: 2022-06-28 | Last Value: 50.91 °C



CampingSicilia – Water Conductivity 20°C – 1 Year

FROM: 2021-06-28 – TO: 2022-06-28 | Last Value: 11.39 mS/cm

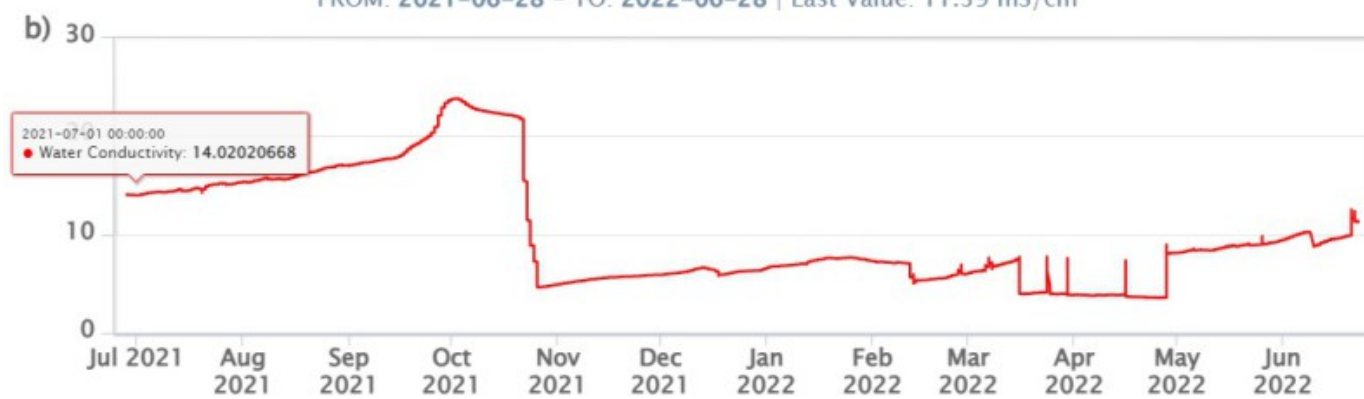


Fig. 8.1 Dati di temperatura e conducibilità riferita a 20°C acquisiti in automatico nel pozzo C. Sicilia.

I valori di livello misurati nel pozzo Bambara mostrano un moderato trend in incremento. I valori di conducibilità continuano a mostrare una progressiva diminuzione anche se si mantengono su livelli medio-elevati.

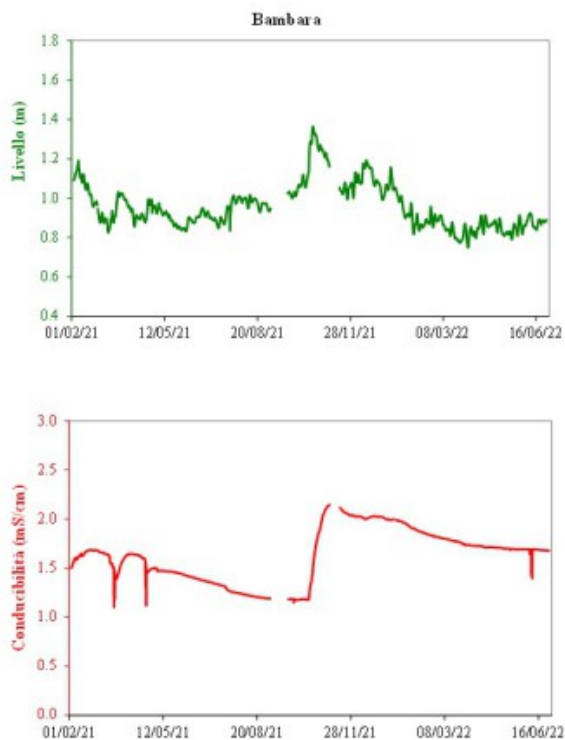


Fig. 8.2 *Dati di livello freatico e di conducibilità riportata a 20°C, acquisiti in automatico nel pozzo Bambara.*

9. SISMICITÀ LOCALE

Nella settimana compresa tra il 20 e il 26 giugno, la microsismicità locale legata alla dinamica dei fluidi idrotermali risulta complessivamente bassa. In particolare il numero di micrososse con picco spettrale maggiore di 1 Hz risulta mediamente confrontabile con quello osservato la settimana precedente (Fig. 9.1), mentre è 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).

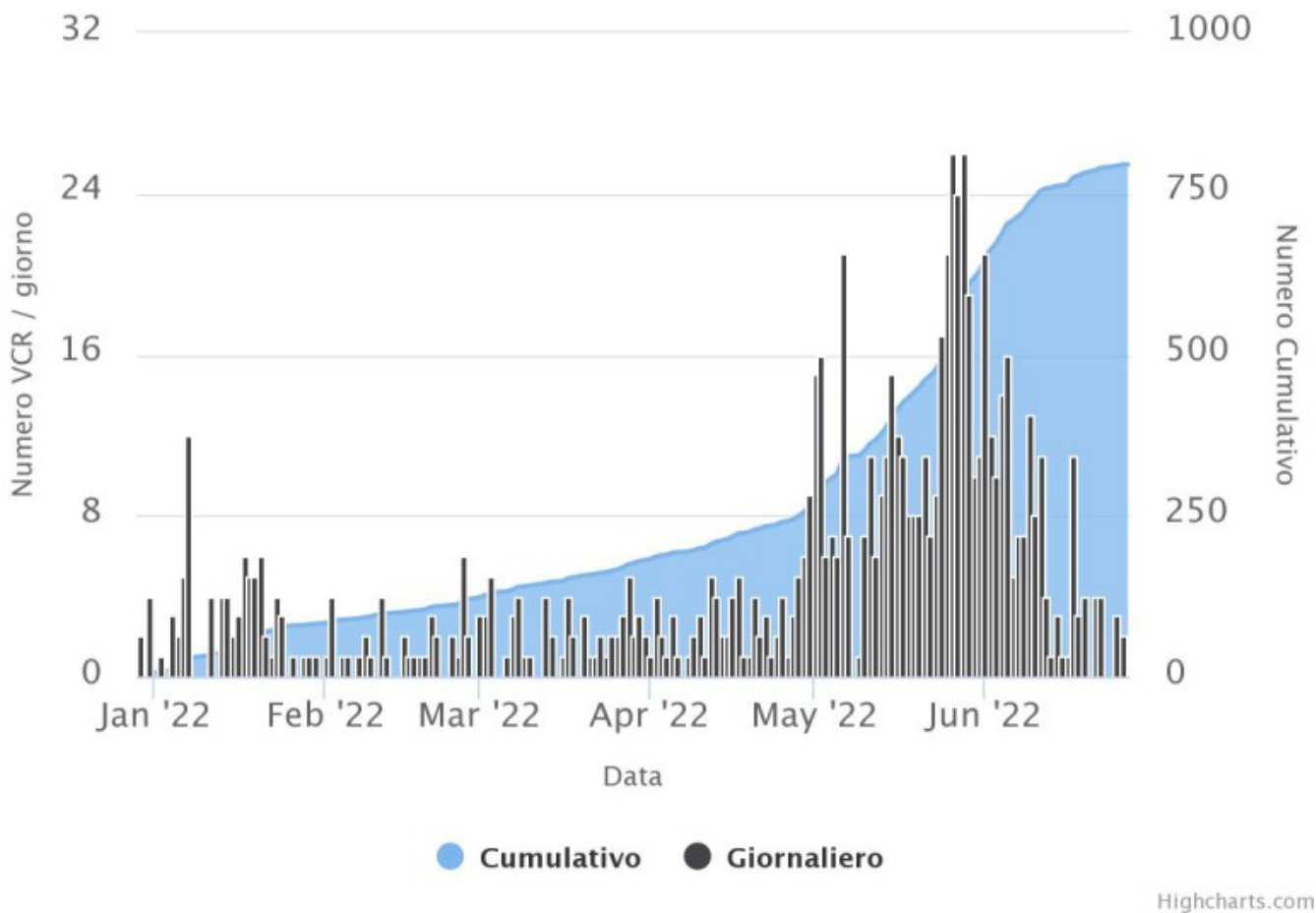


Fig. 9.1 *Frequenza giornaliera e numero cumulativo delle micrososse (frequenza di picco tra 1 e 30 Hz) che caratterizzano la sismicità locale di Vulcano negli ultimi 180 giorni.*

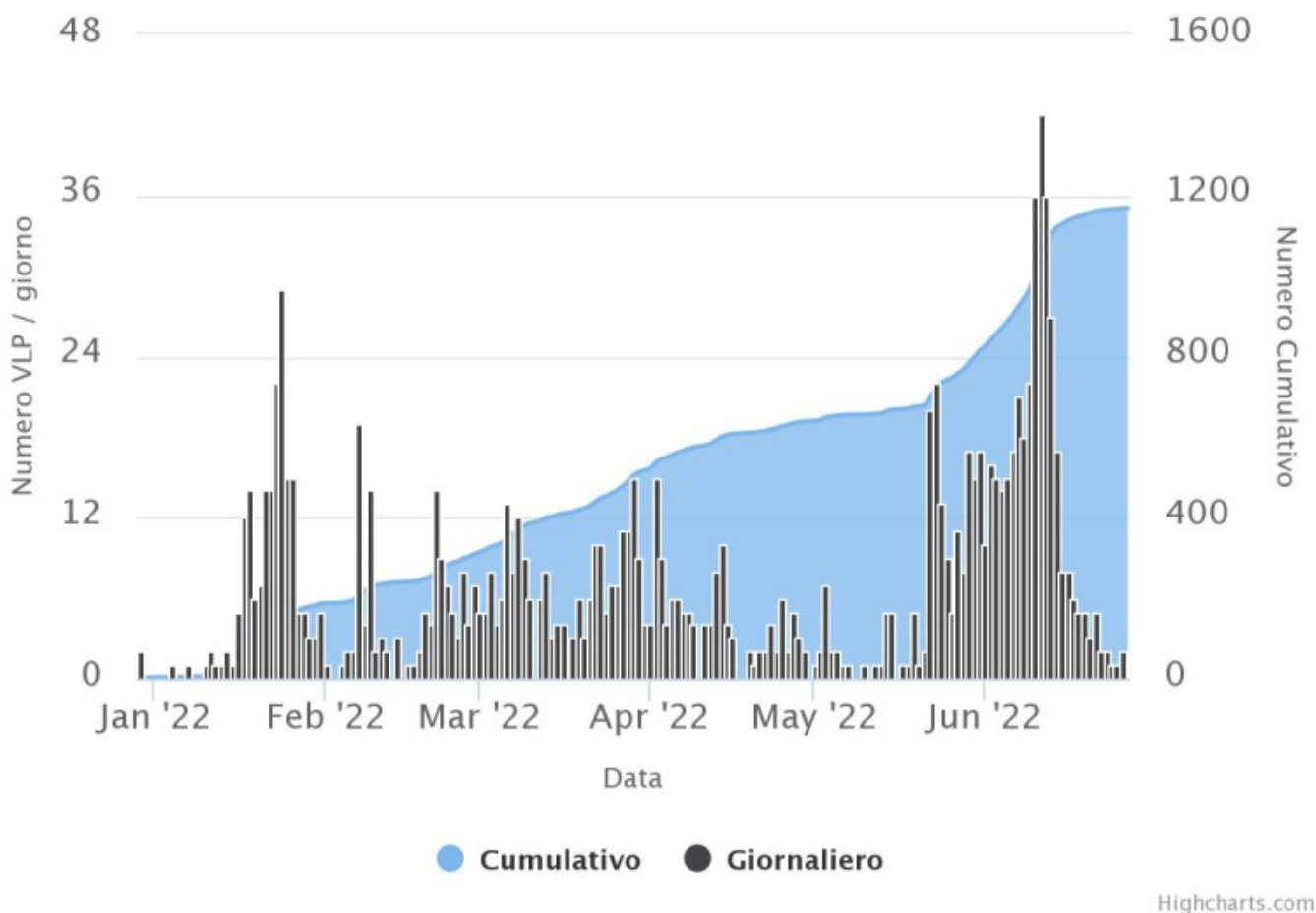


Fig. 9.2 *Frequenza giornaliera e numero cumulativo degli eventi VLP (frequenza di picco minore di 1 Hz) negli ultimi 180 giorni.*

10. SISMICITÀ REGIONALE

Nella settimana compresa tra il 20 e 26 giugno è stato registrato un solo evento con Magnitudo locale maggiore o uguale a 1 nell'area dell'isola di Vulcano (Fig. 10.1). In particolare, l'evento verificatosi il 25/06/2022 alle 22:15 UTC, di $ML=1.0$, è localizzato a circa 6.1 km SE da Porto di Ponente (Vulcano) (ME) ad una profondità di circa 9 km s.l.m. (Fig. 10.2 e Fig. 10.3).

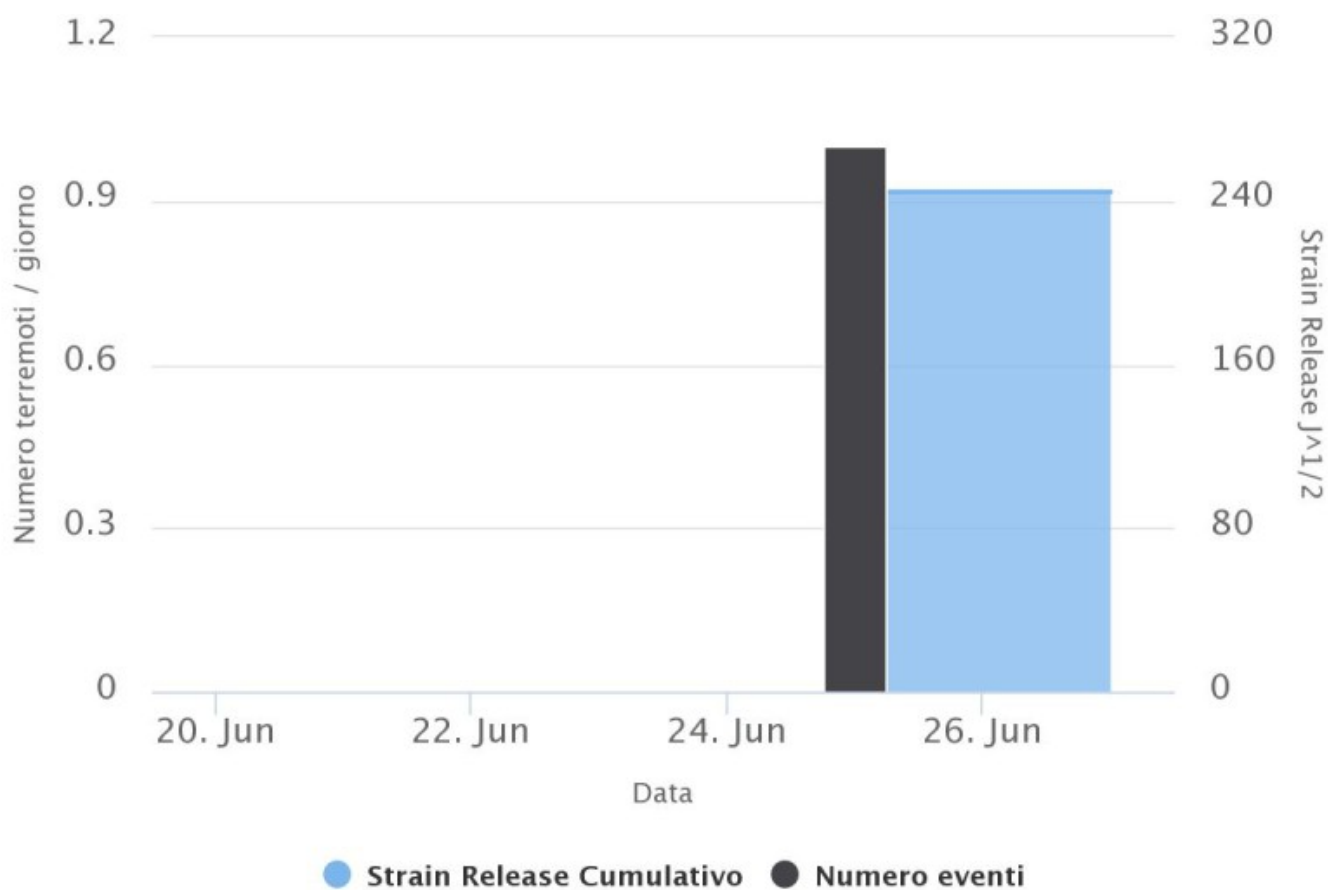


Fig. 10.1 *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con $ML \geq 1.0$ localizzati nell'ultima settimana nell'area di Vulcano.*

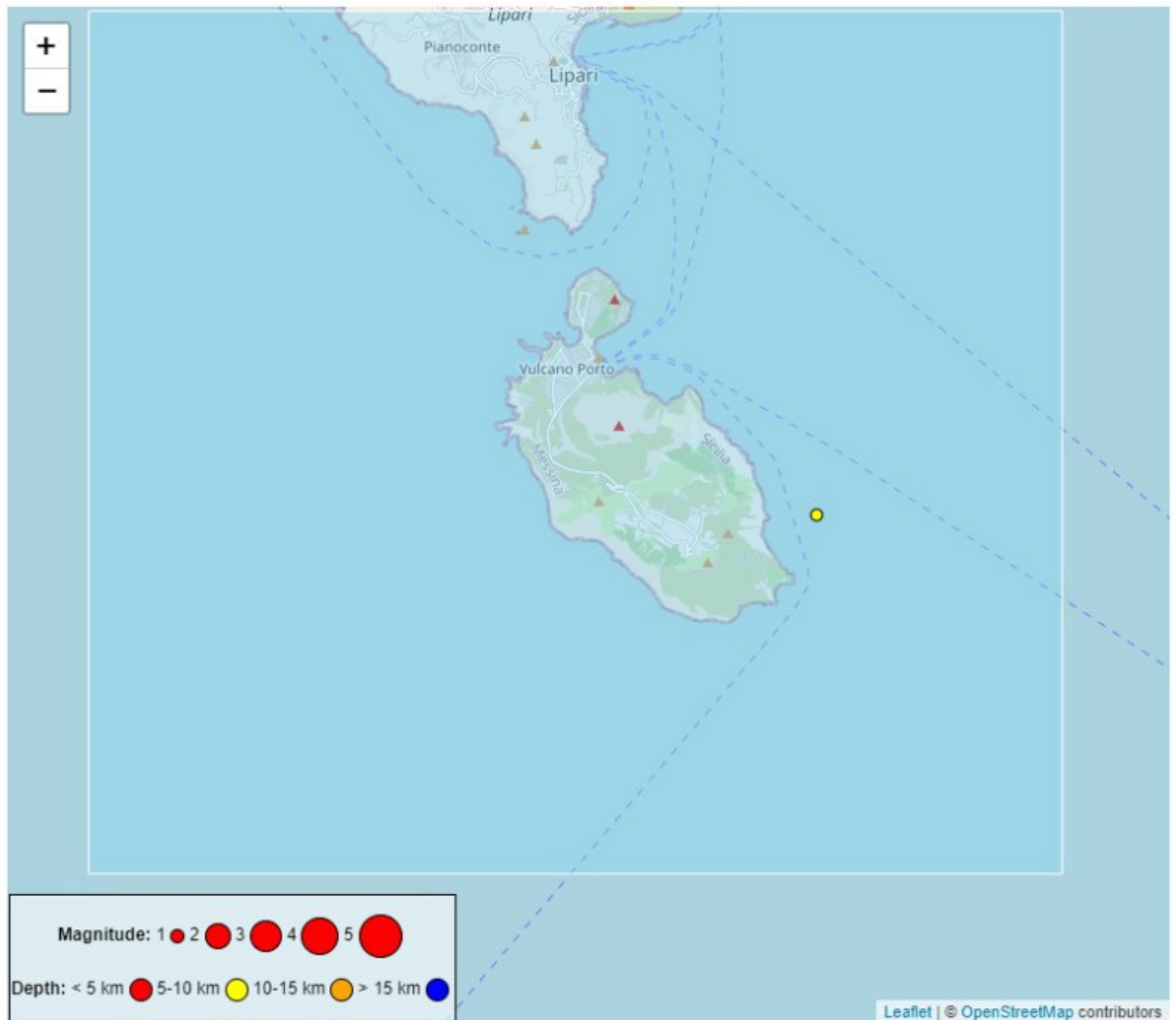


Fig. 10.2 Mappa epicentrale dei terremoti con $M_I \geq 1.0$ localizzati nell'ultima settimana nell'area di Vulcano (riquadro azzurro).

| Data | Latitudine | Longitudine | Profondità | M_I | N_I | GAP | RMS | SEH | SEZ | Area |
|---------------------|------------|-------------|------------|-------|-------|-----|------|-----|-----|--|
| 25/06/2022 22.15.02 | 38,3865 | 15,0123 | 9,02 | 1 | 19 | 126 | 0,17 | 1,4 | 0,6 | 6.1 km SE 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 mostrano variazioni significative. Si riporta come esempio la variazione delle componenti Nord, Est e Verticale della stazione di Vulcano Cratere (IVCR) (Figure 11.1, 11.2 e 11.3).

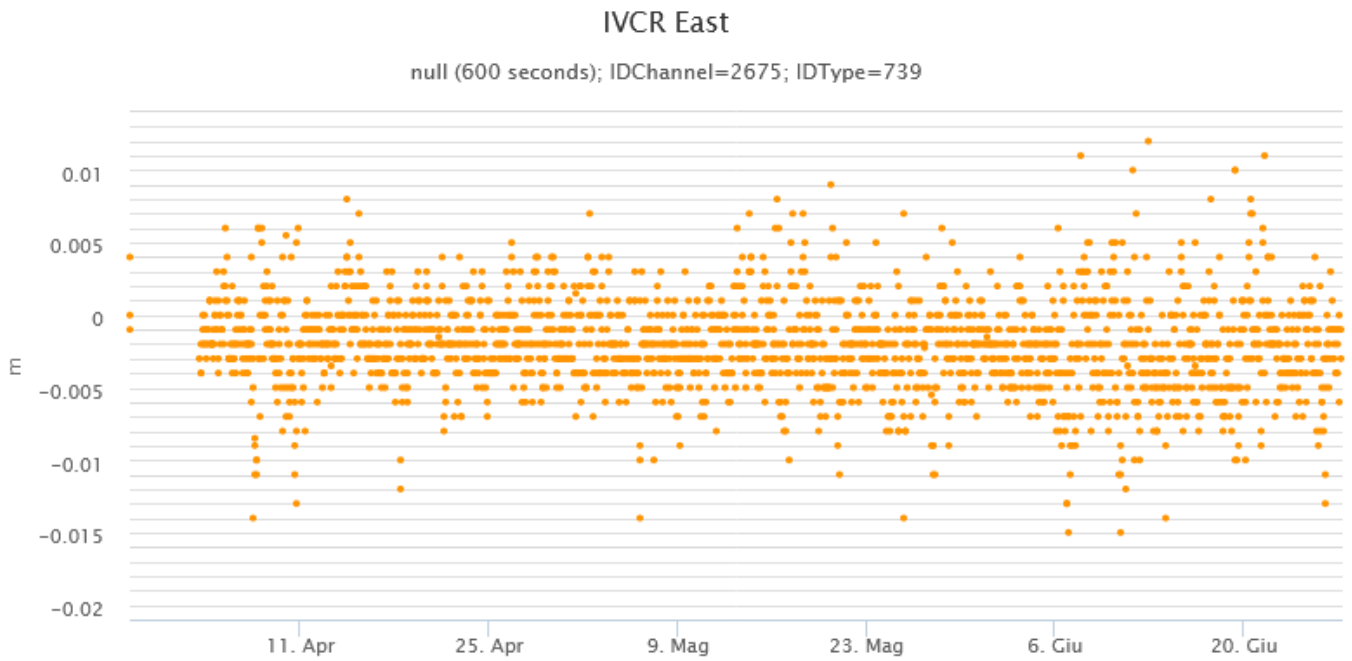


Fig. 11.1 *Serie temporale della variazione della componente Est della stazione di Vulcano Cratere (IVCR) nel corso dell'ultimo trimestre.*

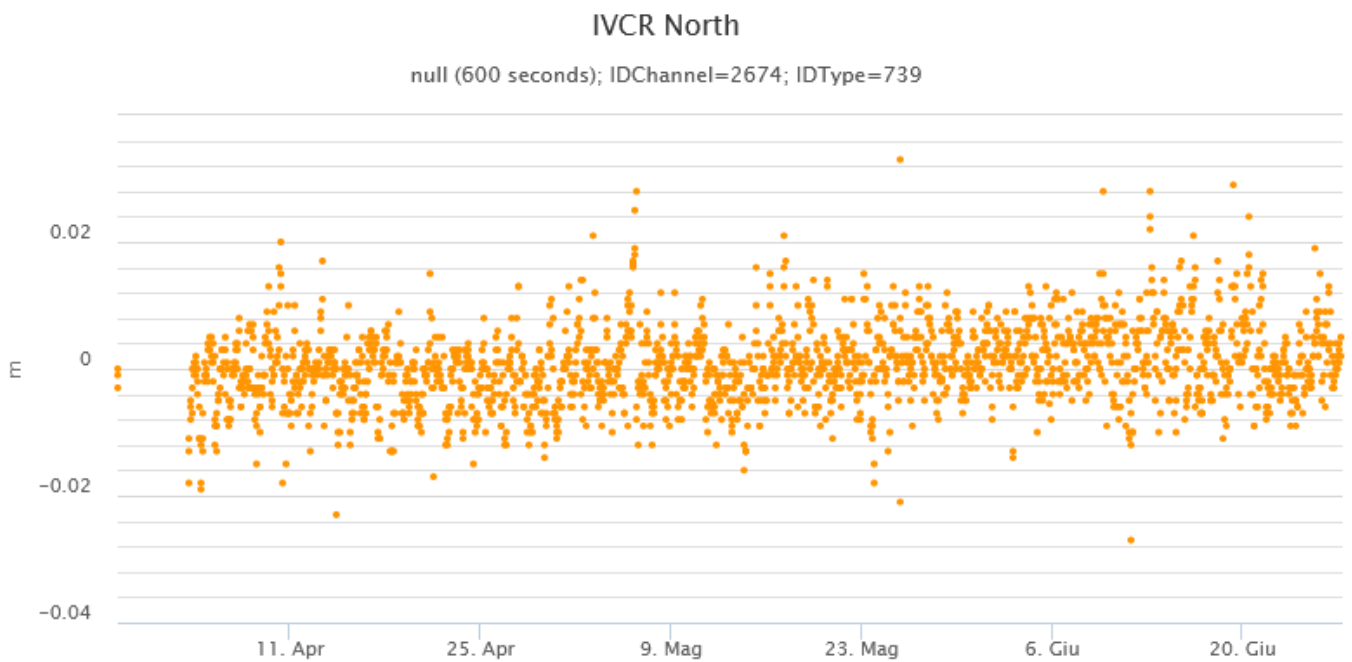


Fig. 11.2 *Serie temporale della variazione della componente Nord della stazione di Vulcano Cratere (IVCR) nel corso dell'ultimo trimestre.*

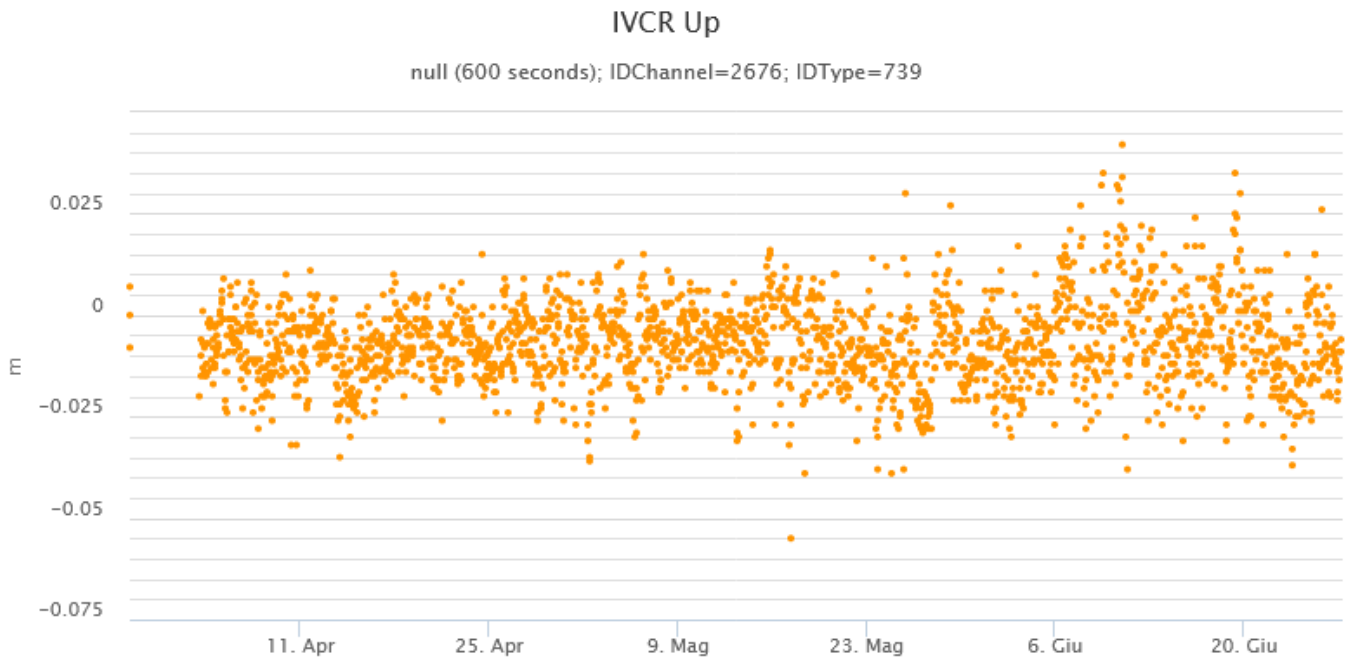


Fig. 11.3 Serie temporale della variazione della componente verticale (verso positivo, in sollevamento) della stazione di Vulcano Cratere (IVCR) nel corso dell'ultimo trimestre.

12. DEFORMAZIONI - CLINOMETRIA

I dati della rete di stazioni clinometriche dell'Isola non mostrano variazioni significative. Si riporta come esempio la variazione del segnale clinometrico misurato alla stazione di Sotto Lentia (SLT) che ha registrato variazioni all'interno della sua normale variabilità.



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: rispetto alla precedente prospezione di maggio, non si osservano variazioni di rilievo: permangono le nuove aree ad alto flusso nella zona pericraterica alla base del cono di La Fossa (aree B e C), anche se l'emissione di CO₂ in queste aree è notevolmente diminuita rispetto all'acme della crisi (ottobre 2021); Il flusso medio calcolato per il mese di giugno è quasi uguale a quello di maggio (211 ton/g il 26/05/2022 contro i 204 ton/g del 26/05/2022).

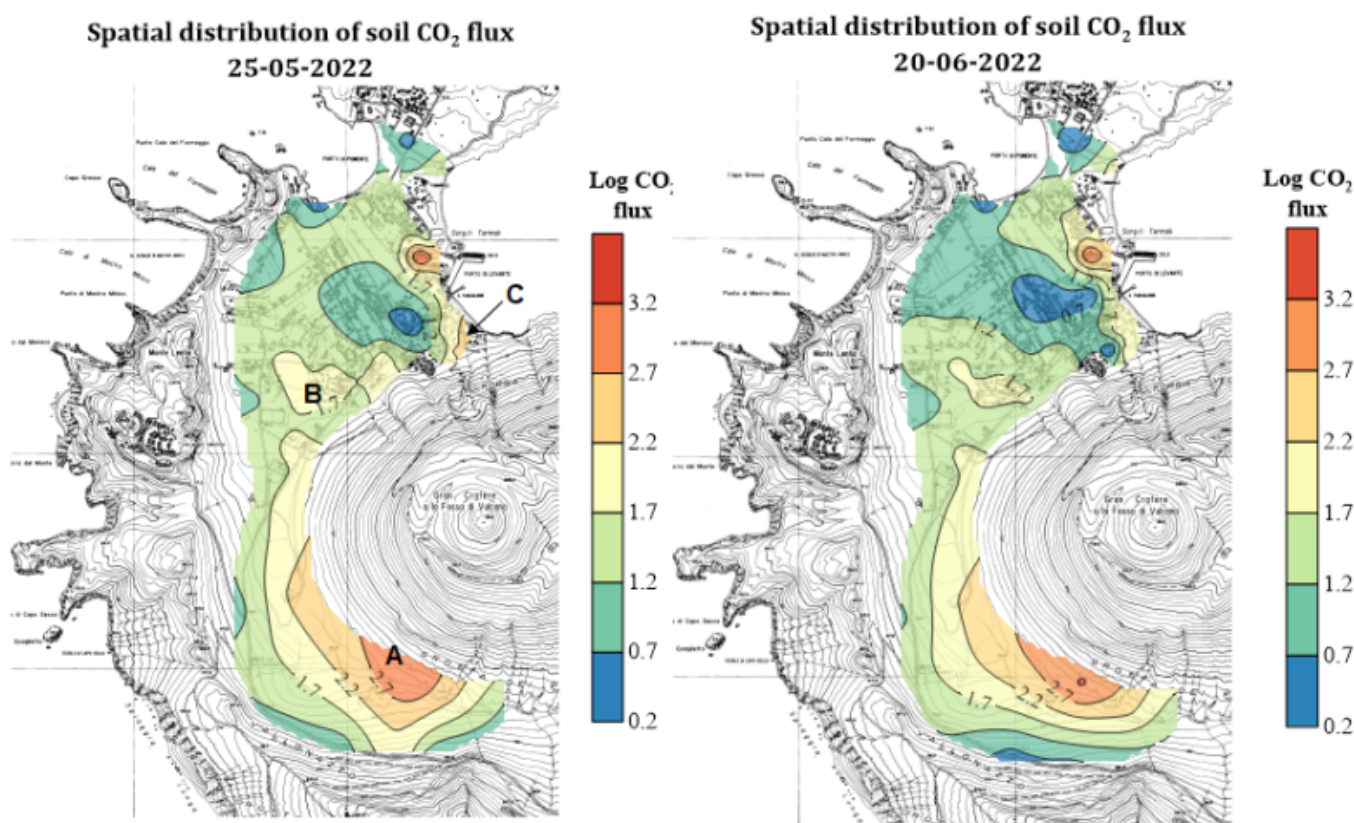


Fig. 13.1 Distribuzione spaziale del flusso di CO₂ dal suolo a Vulcano Porto e nelle aree alla base del cono La Fossa: ultime due campagne di misura.

Campagna mensile pozzi: con riferimento agli acquiferi termali dell'area di Vulcano Porto, i dati di relativi all'ultimo campionamento del 21/06/2022, non mostrano variazioni di rilievo rispetto al campionamento di maggio 2022. L'acqua del pozzo Camping Sicilia, mostra valori stabili di temperatura, salinità e specie carbonatiche disciolte (date dalla somma di HCO₃ e CO₂). Sempre in area pericraterica, le acque dei pozzi Muscarà e Discarica mostrano simili modalità di variazione. Nel pozzo Bambara, ubicato nelle vicinanze della Vasca di fango, si osserva un lieve aumento delle specie carbonatiche disciolte, mentre risultano stabili i valori di salinità ed in linea con le variazioni stagionali i valori di temperatura. Le variazioni osservate mostrano, in generale, una stabilizzazione nell'apporto di fluidi di origine fumarolica alla falda termale.

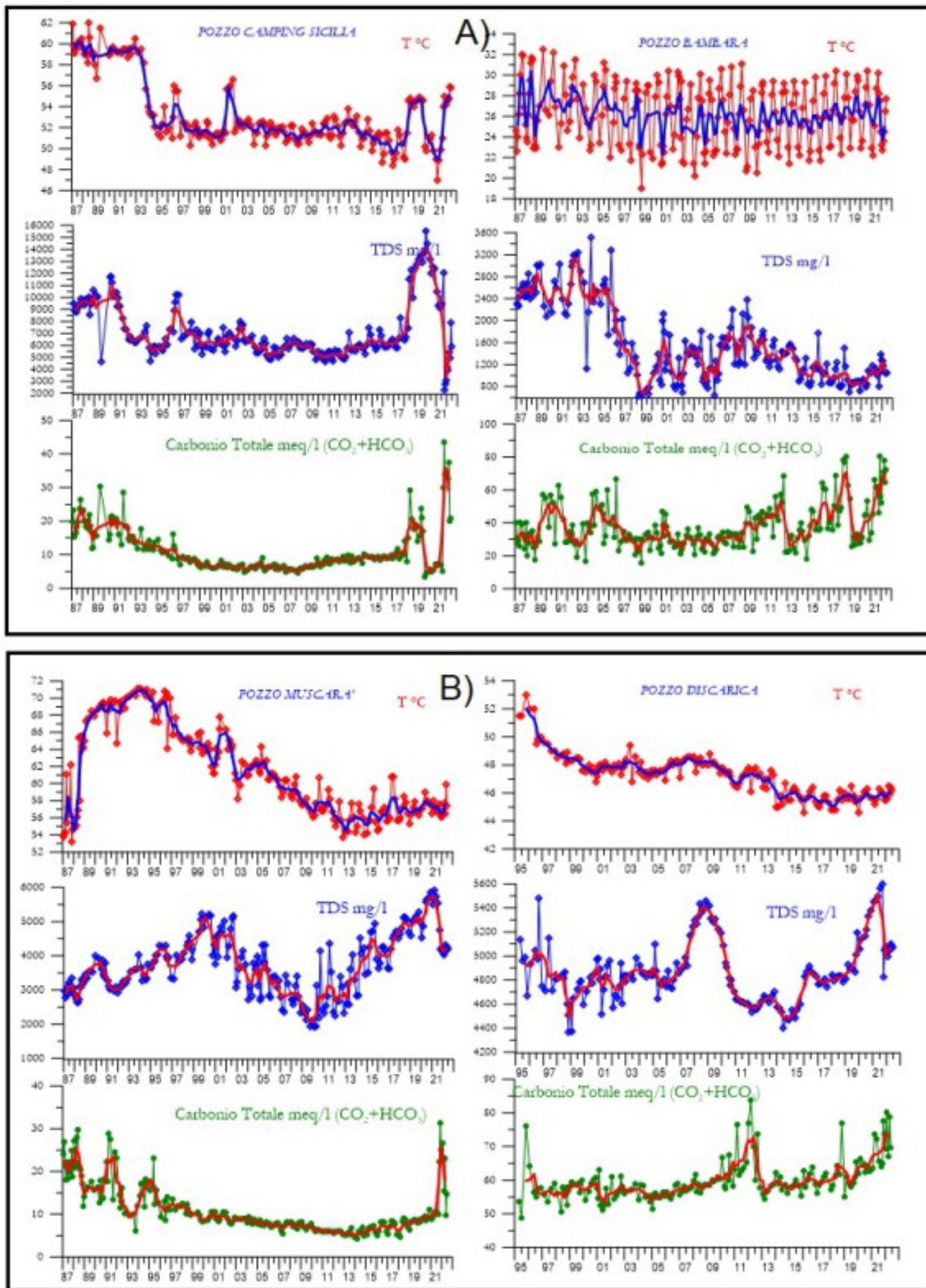


Fig. 13.2 A) Record storico dei valori di temperatura, salinità (TDS) e carbonio totale disciolto (HCO₃ + CO₂) misurati nelle acque del pozzo Camping Sicilia e Muscarà.

B) Record storico dei valori di temperatura, salinità (TDS) e carbonio totale disciolto (HCO₃ + CO₂) misurati nelle acque del pozzo Discarica e Bambara.

Gravimetria:

Nel periodo 20 – 27 giugno la stazione gravimetrica VFARA ha registrato con continuità. Nel segnale non si osservano variazioni significative; anche il numero di transienti è inferiore rispetto alle settimane precedenti (Fig. 13.3).

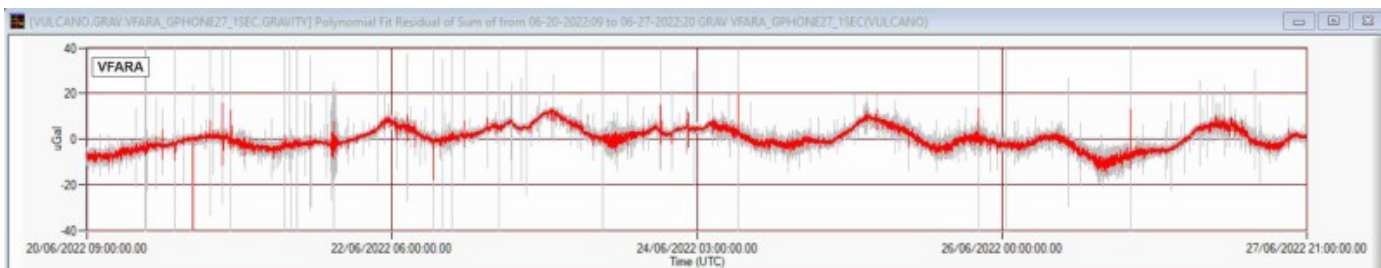


Fig. 13.3 Segnale gravimetrico registrato nella nuova stazione VFARA dalle 09:00 UTC del 20 alle 21:00 UTC del 27 giugno 2022. In grigio il segnale acquisito al secondo; la traccia colorata indica il segnale mediato al minuto. I segnali sono corretti per gli effetti della marea terrestre e della deriva strumentale.

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.