



Rep. N. 04/2022 VULCANO

VULCANO

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 17/01/2022 - 23/01/2022

(data emissione 25/01/2022)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **Temperatura delle fumarole crateriche:** Le temperature registrate sul bordo craterico sono in lieve calo, mentre nel versante interno continuano a rimanere stabili.
- 2) **Flusso di CO₂ in area craterica:** Il flusso di CO₂ in area craterica rimane su valori elevati
- 3) **Flusso SO₂ in area craterica:** Flusso di SO₂ su un livello alto
- 4) **Geochemica dei gas fumarolici:** Le concentrazioni delle specie magmatiche (CO₂, He) se pur in diminuzione, si attestano su livelli medio-alti.
- 5) **Flusso di CO₂ alla base del cono di La Fossa e nell'area di Vulcano Porto:** I flussi di CO₂ alla base del cratere rimangono su valori medio-alti ad eccezione del sito Faraglione, dove si registrano valori bassi vicini al background.
- 6) **Geochemica degli acquiferi termali:** I parametri chimico-fisici registrati nei pozzi Camping Sicilia e Bambara rimangono stabili.
- 7) **Sismicità locale:** Moderato aumento del tasso di occorrenza dei VLP.
- 8) **Sismicità regionale:** Nessun terremoto con $M_I \geq 1.0$ è stato localizzato nell'area dell'isola di Vulcano.
- 9) **Deformazioni - GNSS:** La rete di monitoraggio GNSS non ha mostrato variazioni significative durante la precedente settimana.
- 10) **Deformazioni - Clinometria:** La rete clinometrica non mostra variazioni significative.

11) Altre osservazioni: Campagna mensile flussi di CO₂: si registra una generale diminuzione del flusso di CO₂ che passa da 310 a 225 ton/g ed una diminuzione dell'estensione areale delle aree anomale.
GNSS mobile: Le stazioni GNSS mobili sono state affette da discontinuità nel posizionamento in tempo reale ma non sembrano mostrare variazioni significative durante il periodo considerato.
Campagna mensile pozzi: si osserva una stabilizzazione dei valori di temperatura delle specie carbonatiche disciolte in tutti i pozzi monitorati, ad eccezione del pozzo Bambara ove si osserva una ulteriore diminuzione delle specie carbonatiche disciolte.
Gravimetria: Durante il periodo considerato le stazioni gravimetriche in continuo non hanno registrato variazioni significative riconducibili a sorgenti profonde.

2. SCENARI ATTESI

Scenari attesi del bollettino settimanale del 25 gennaio 2022 Vulcano

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. I gas vulcanici continuano quindi a rappresentare un pericolo per la popolazione residente nell'abitato di Vulcano Porto.

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 impreveduta e rapida, implicando quindi un livello di pericolosità mai nullo.

3. TEMPERATURA DELLE FUMAROLE CRATERICHE

Rete Geochimica Vulcano

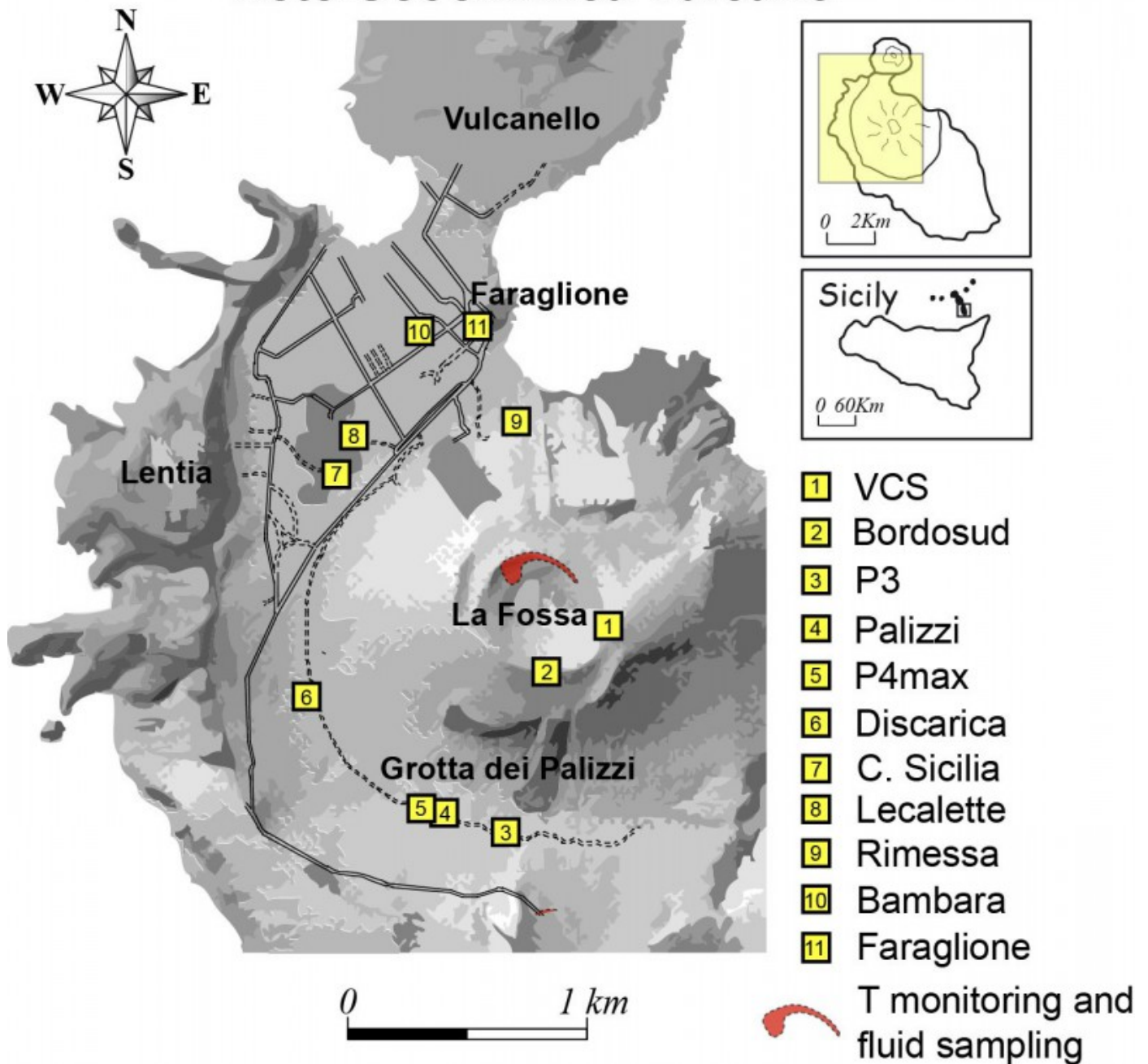


Fig. 3.1 Ubicazione delle stazioni per la misura del flusso di CO₂ dai suoli, dei parametri chimico-fisici negli acquiferi termali, delle temperature di emissione, come indicato in legenda. Il settore evidenziato in rosso include le principali fumarole di alta temperatura (F0, F11, F5, F5AT e FA) e i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

Nella settimana in corso le fumarole dell'orlo sommitale e del versante interno, hanno presentato un andamento fortemente perturbato da fenomeni atmosferici. La diminuzione di T sull'orlo coincide con l'inizio della pioggia settimanale (21 gennaio) e si interrompe la notte del 24 gennaio. Le temperature di riferimento registrate sull'orlo sono in calo rispetto a quelle della scorsa settimana (241 °C) mentre sono stabili sul versante interno (112 °C).

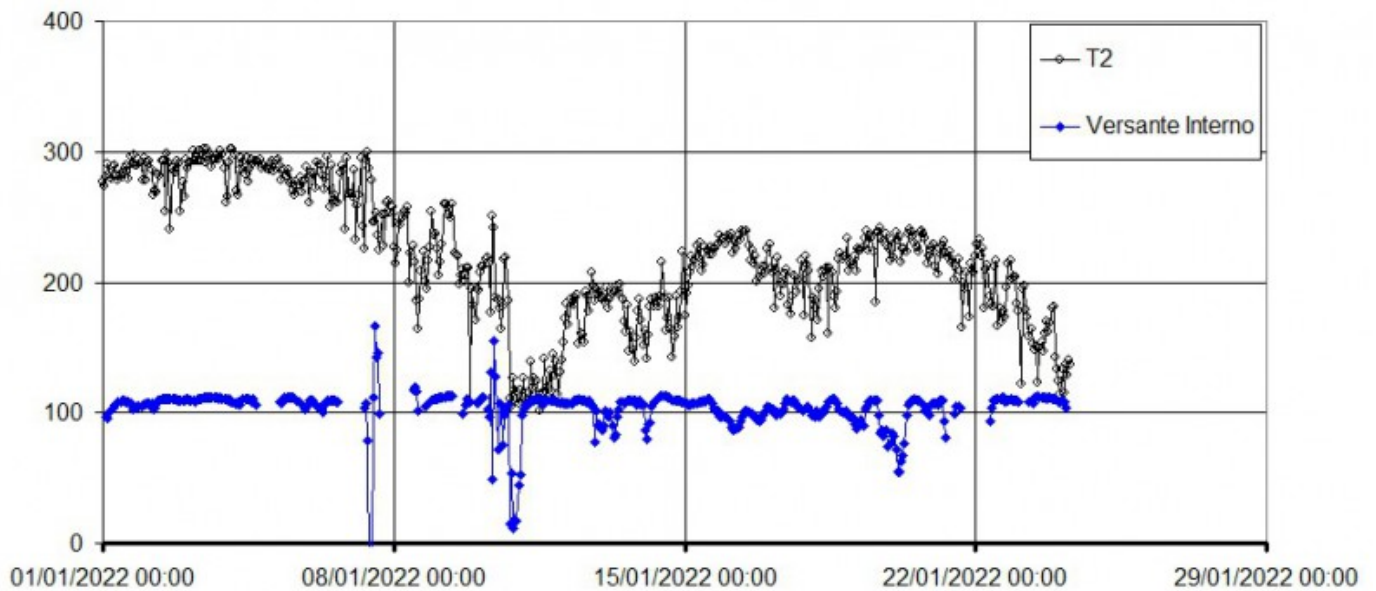


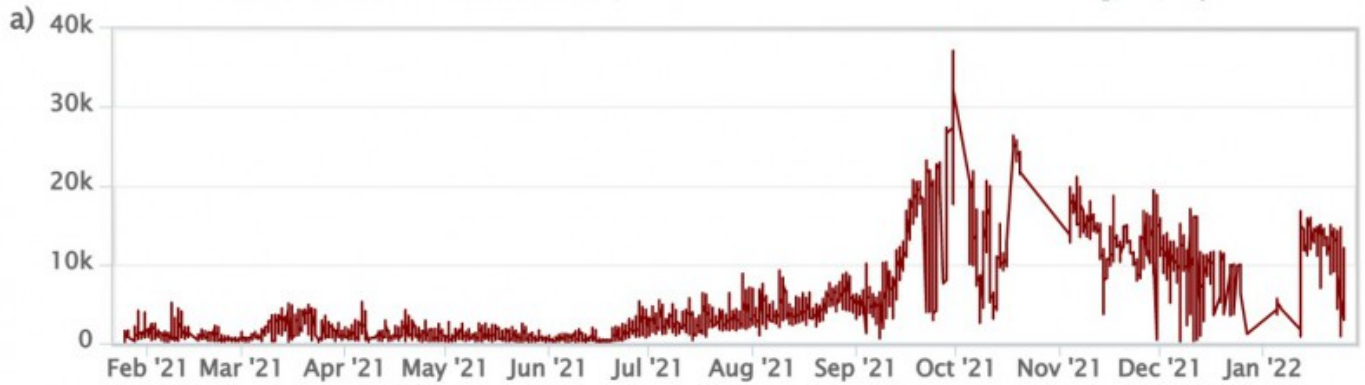
Fig. 3.2 *Registrazione automatica delle variazioni di temperatura (°C) nelle Fumarole poste sull'orlo del versante Nord del cono La Fossa (linea nera, canale T_2, fumarola F5) e sul fianco interno del cratere (segnale blu, fumarola FA).*

4. FLUSSO DI CO₂ IN AREA CRATERICA

La stazione ha subito un importante intervento di manutenzione a metà gennaio. Il flusso è risultato più alto di quello precedente all'intervento, ma il valore assoluto potrebbe essere influenzato dall'intervento stesso. I valori acquisiti sono comunque in diminuzione, ma ancora su livelli anomali (valore medio settimanale = 12000 g m⁻² d⁻¹).

VCS – CO₂ Flux – 1 Year

FROM: 2021-01-25 – TO: 2022-01-25 | Last Value: 22-01-25 00:00:00 – 12090 g/m²/day



VCS – CO₂ Flux – 5 Years

FROM: 2021-01-25 – TO: 2022-01-25



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

5. FLUSSO SO₂ IN AREA CRATERICA

Il flusso di SO₂ medio-giornaliero registrato nel corso dell'ultima settimana mostra valori in linea con il periodo precedente (Fig 5.1).

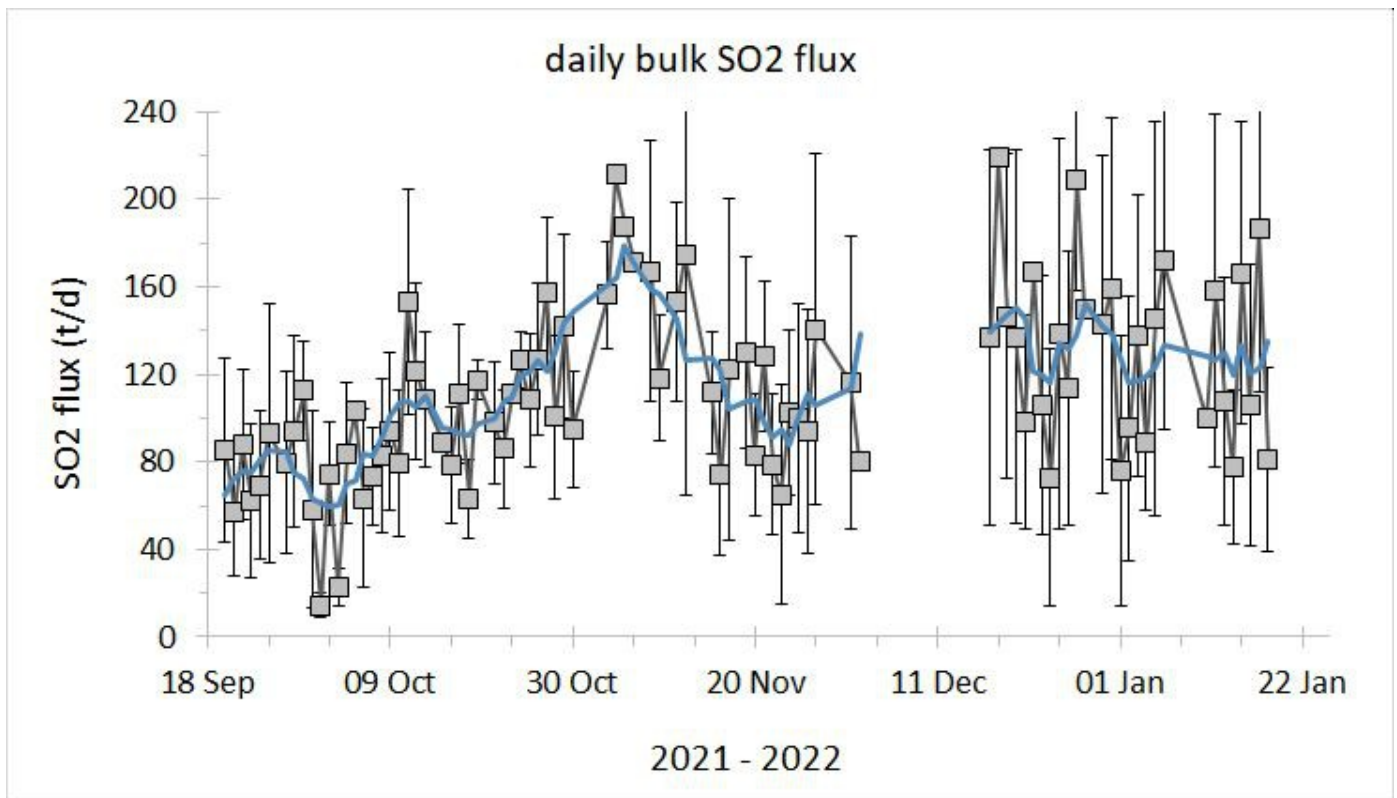


Fig. 5.1 Flusso di SO₂ medio-giornaliero e medio-settimanale (rispettivamente, curva nera e blu) emesso dal campo fumarolico craterico di Vulcano registrato dalla Rete FLAME -DOAS (INGV-OE). La barra verticale indica la variabilità intra-giornaliera del flusso di SO₂.

6. GEOCHIMICA DEI GAS FUMAROLICI

Il campionamento del 18.01.2022 ha evidenziato valori stabili o in lieve decremento delle concentrazioni delle specie magmatiche (CO₂, He) nelle fumarole, ma ancora alti o medio-alti, seppure si confermi il calo rispetto all'acme di ottobre; i dati confermano quindi un contributo magmatico ancora alto alle fumarole di Vulcano.

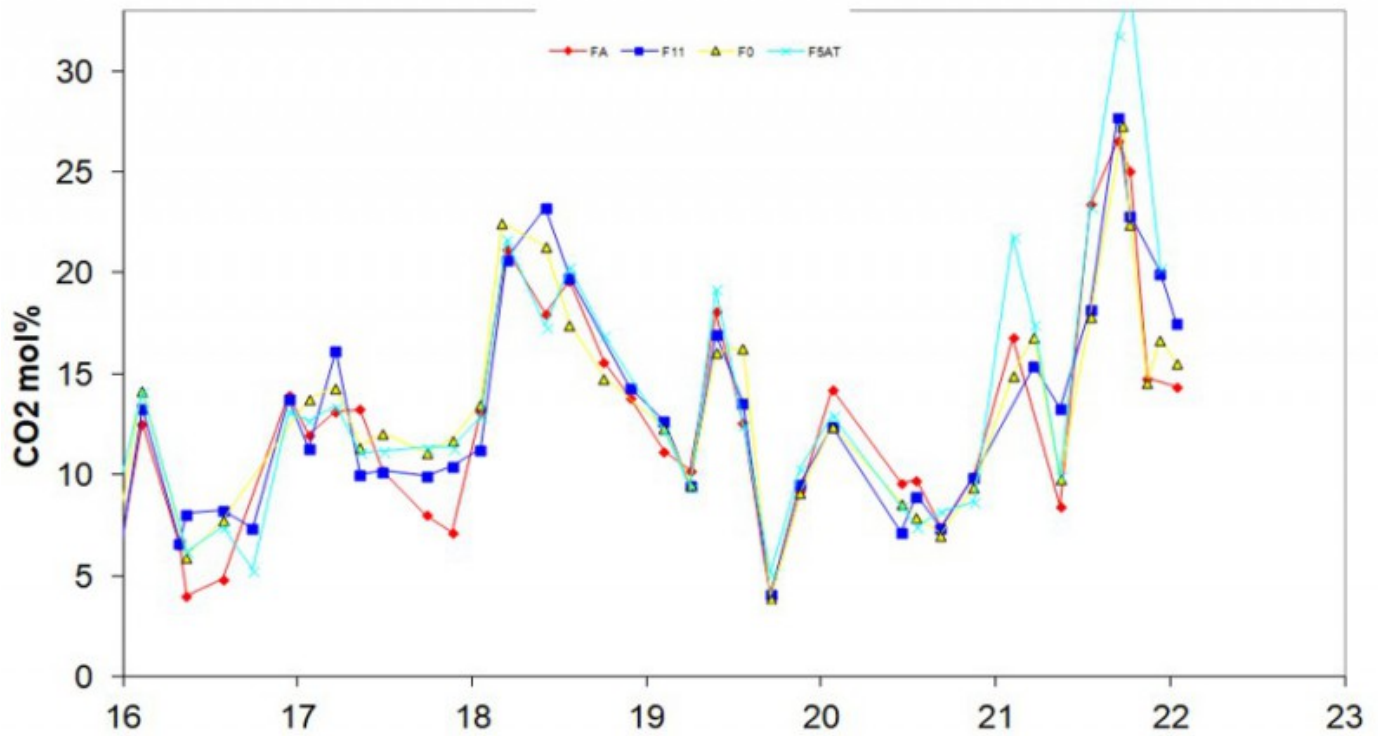


Fig. 6.1 Concentrazione di CO₂ nelle fumarole crateriche nel tempo, a partire dal 2016.

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

I flussi di CO₂ dal suolo (acquisiti in automatico dalla rete VULCANOGAS, negli ultimi giorni del periodo di osservazione hanno mostrato un moderato trend in diminuzione nei siti di Camping Sicilia, Rimessa e P4max. Nel sito Faraglione, i valori sono comparabili a quelli registrati la settimana precedente. In Camping Sicilia e Rimessa i valori attuali permangono alti, seppure inferiori a quelli raggiunti nell'acme della crisi.

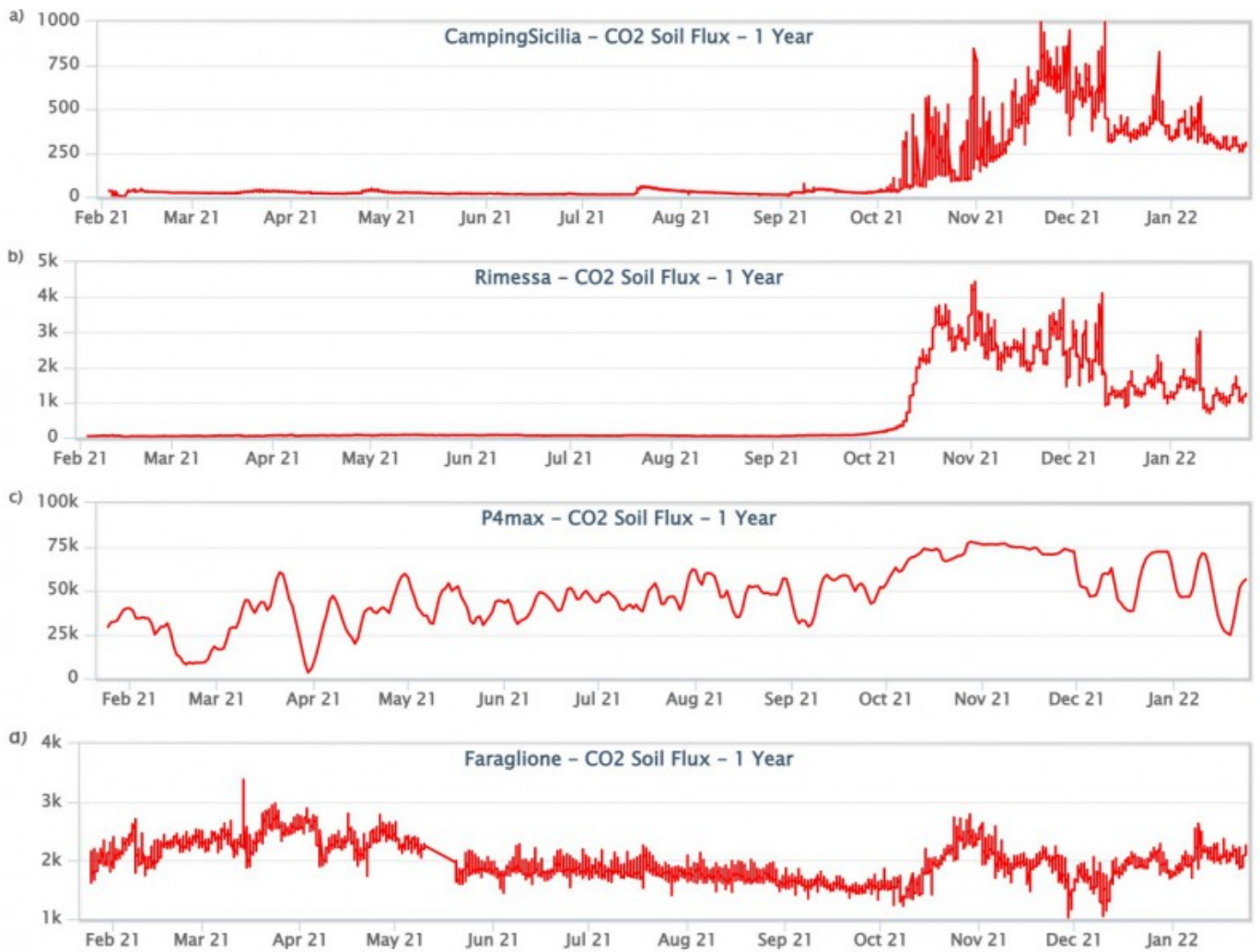


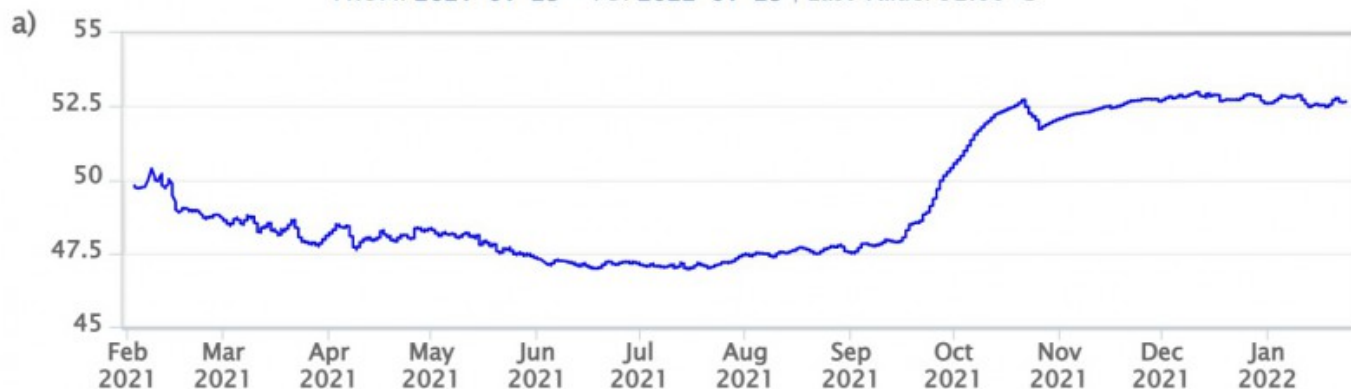
Fig. 7.1 Record temporale del flusso di CO₂ (in g/m²/day) emesso dai suoli registrato nei siti di C.Sicilia, Rimessa, P4max e Faraglione

8. GEOCHIMICA DEGLI ACQUIFERI TERMALI

La temperatura e la conducibilità registrate nelle acque del pozzo C. Sicilia mostrano nelle ultime due/tre settimane, una stabilità dei valori, dopo l'incremento termico osservato in precedenza.

CampingSicilia – Water Temperature – 1 Year

FROM: 2021-01-25 – TO: 2022-01-25 | Last Value: 52.66 °C



CampingSicilia – Water Conductivity 20°C – 1 Year

FROM: 2021-01-25 – TO: 2022-01-25 | Last Value: 7.62 mS/cm

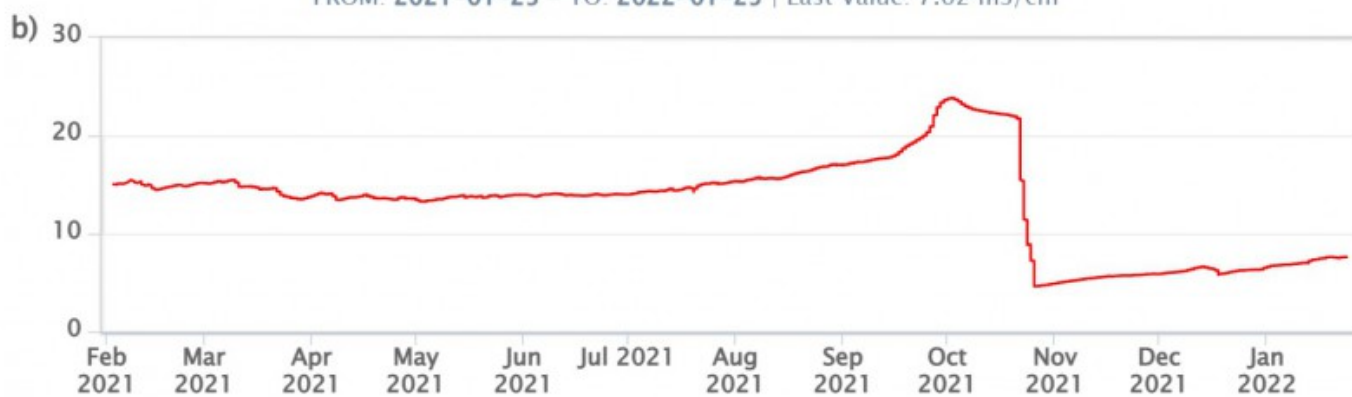


Fig. 8.1 Dati di temperatura e conducibilità riferita a 20°C acquisiti in automatico nel pozzo C. Sicilia.

Il livello misurato nel pozzo Bambara ha mostrato un lento decremento con piccole oscillazioni. Anche i valori di conducibilità hanno mostrato un lento decremento durante l'ultima settimana.

Bambara

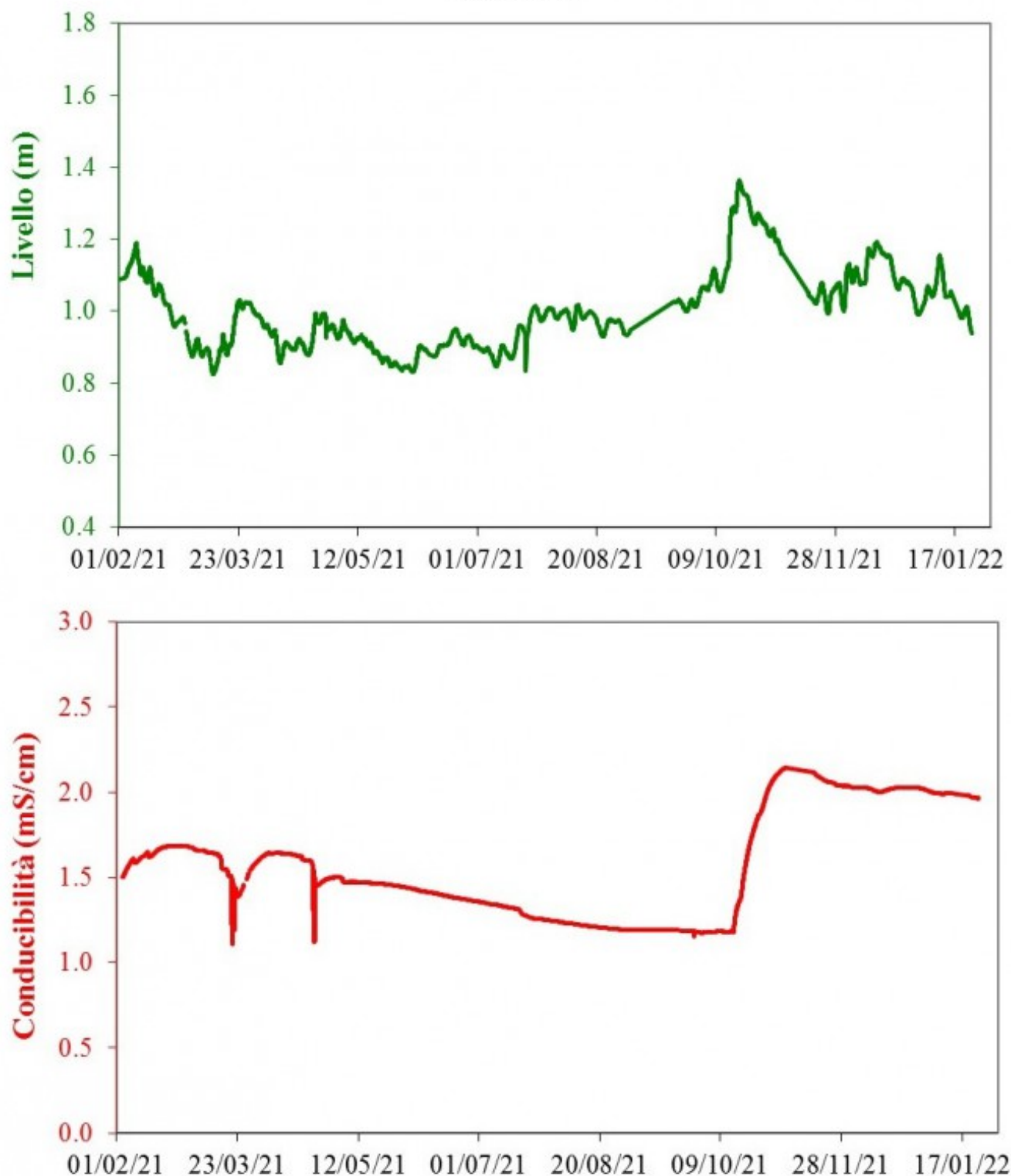


Fig. 8.2 Dati di livello freatico acquisiti in automatico nel pozzo Bambara.

9. SISMICITÀ LOCALE

Durante la settimana in oggetto, la frequenza delle micrososse con il picco spettrale > 1 Hz è rimasta dello stesso ordine di grandezza della settimana precedente (Fig. 9.1). Relativamente al tasso di

accadimento degli eventi di più bassa frequenza (VLP; picco spettrale minore di 1 Hz) si osserva un moderato incremento nel trend nel tasso di occorrenza (Fig. 9.2).

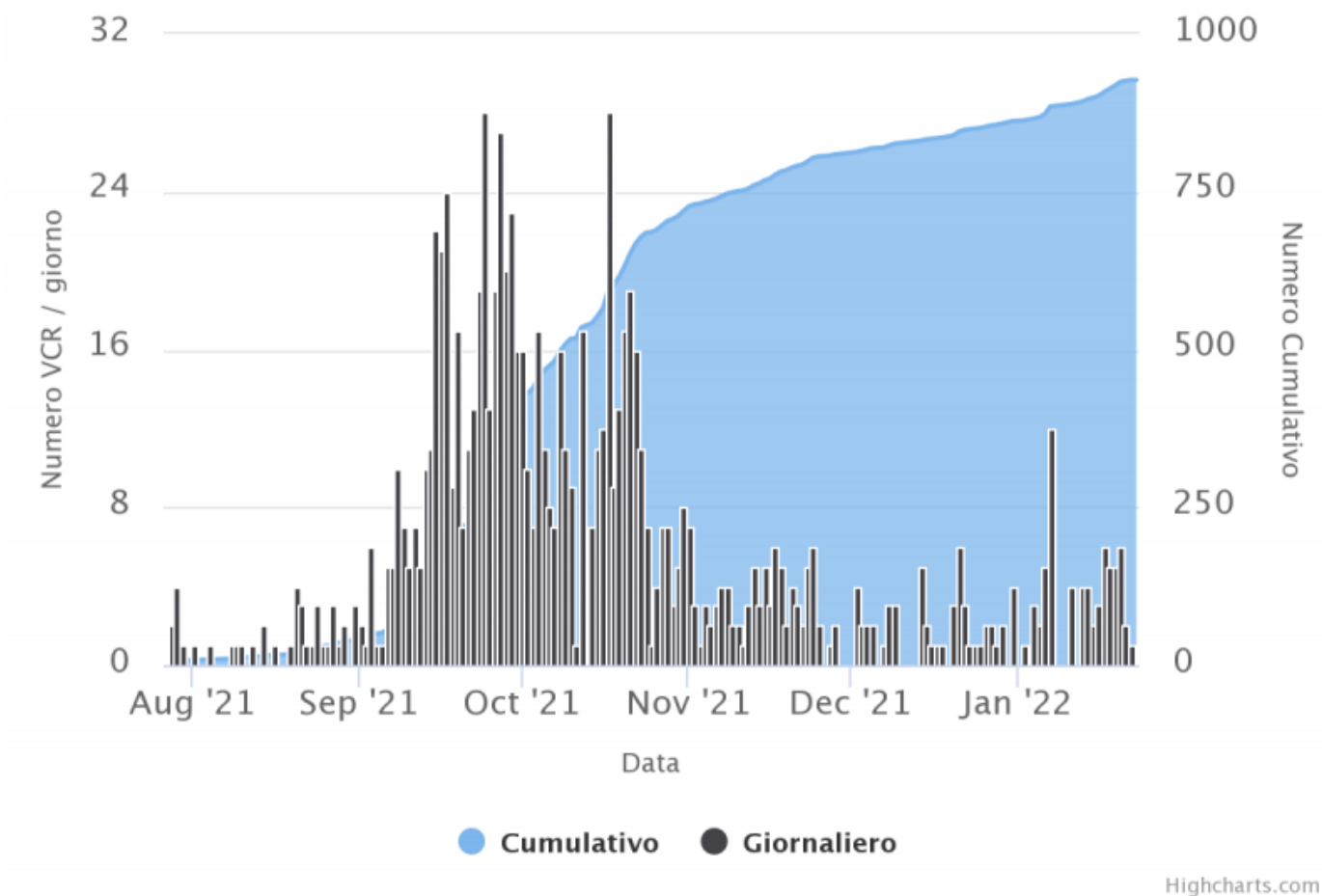


Fig. 9.1 *Fig. 1* Frequenza giornaliera e numero cumulativo delle micrososse (frequenza di picco tra 1 e 30 Hz) che caratterizzano la sismicità locale di Vulcano negli ultimi 180 giorni

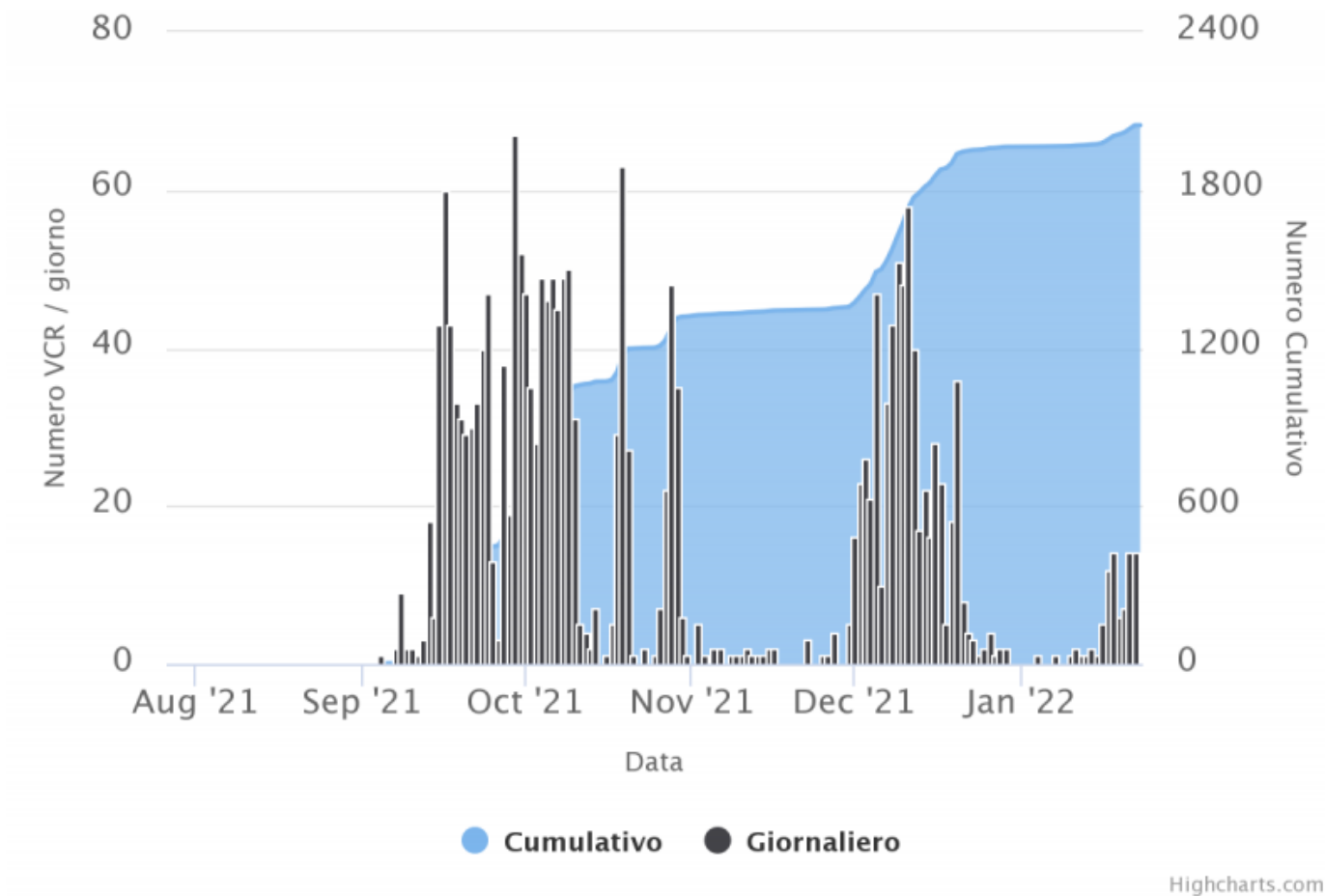


Fig. 9.2 *Frequenza giornaliera e numero cumulativo degli eventi VLP (frequenza di picco minore di 1 Hz) negli ultimi 180 giorni.*

10. SISMICITÀ REGIONALE

Nessun terremoto con $M_l \geq 1.0$ è stato localizzato nell'area dell'isola di Vulcano.

11. DEFORMAZIONI - GNSS

Non si rilevano variazioni significative nei dati della rete GNSS.

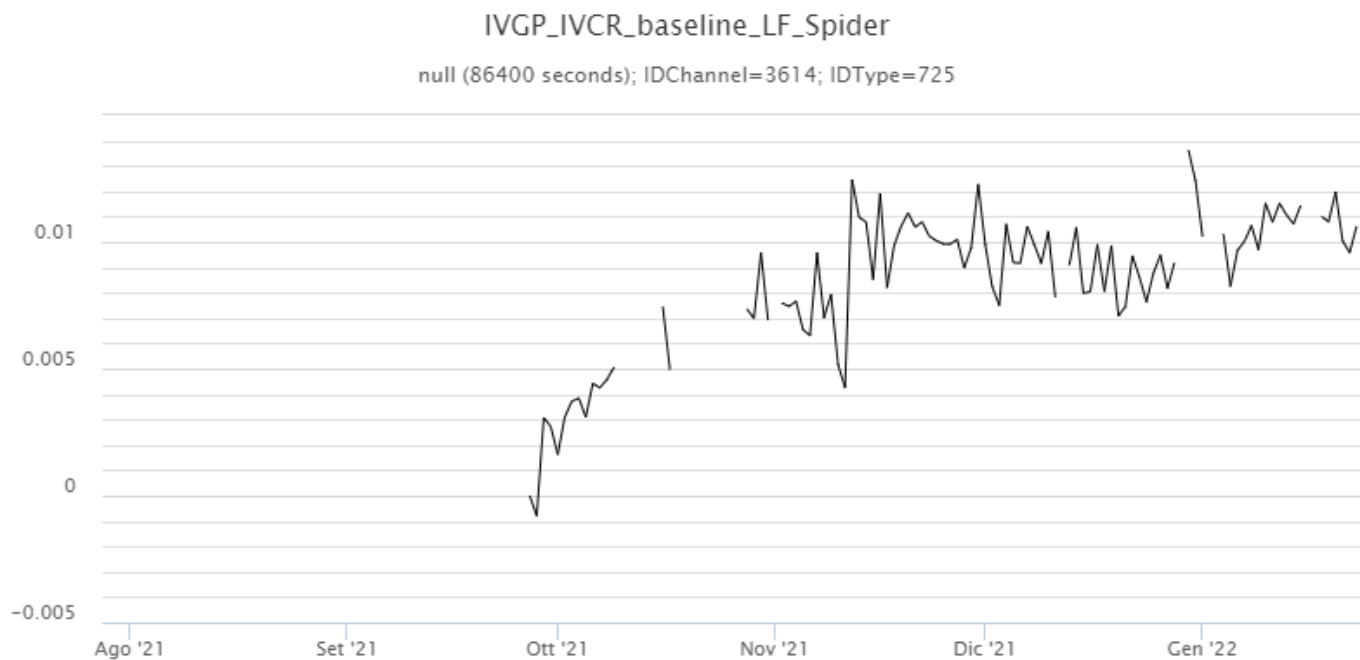


Fig. 11.1 Serie temporale della variazione di distanza IVGP (Grotta Palizzi) - IVCR (Vulcano Cratere)

12. DEFORMAZIONI - CLINOMETRIA

Non si segnalano variazioni significative nei dati della rete clinometrica.

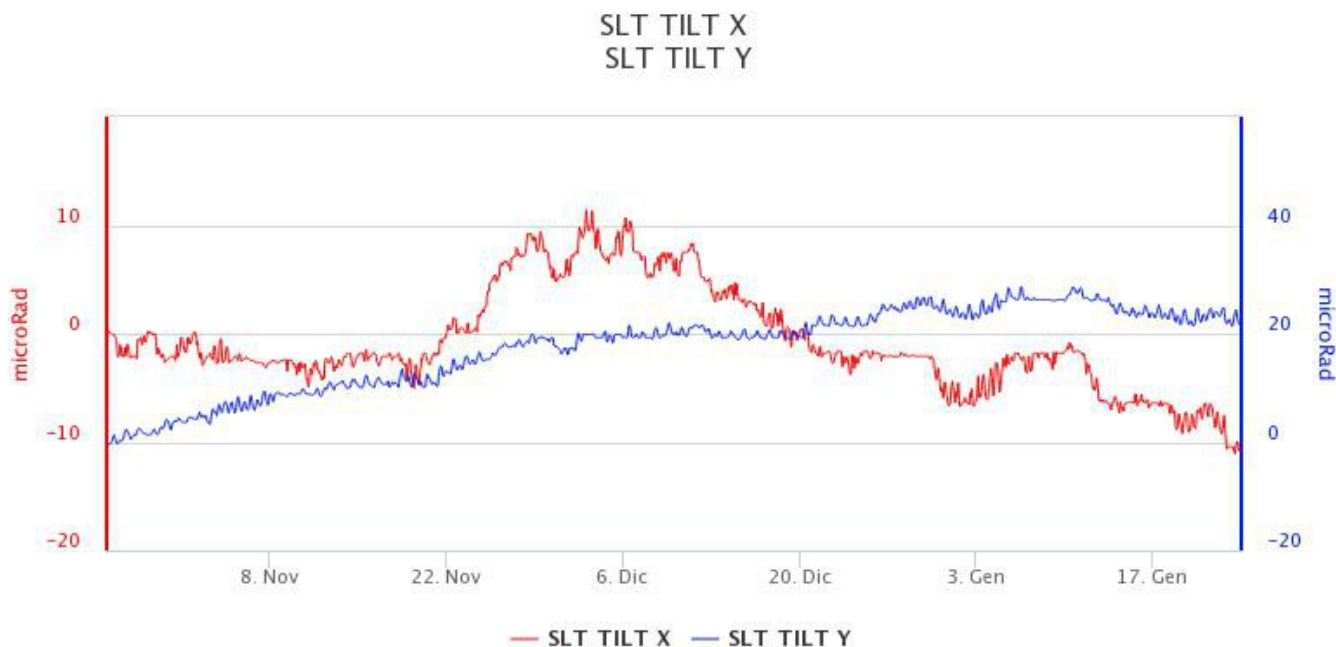


Fig. 12.1 Serie temporali delle componenti radiale (X) e tangenziale (Y) del clinometro SLT durante gli ultimi tre mesi

13. ALTRE OSSERVAZIONI

Rispetto alla precedente prospezione di dicembre, si nota una ulteriore diminuzione dell'estensione areale e dell'intensità dell'emissione di CO₂ nella zona anomala B (CampigSicilia - Campo sportivo) ed un moderata diminuzione del flusso nella zona anomala A di Palizzi. Diversi punti di misura a Vulcano Porto sono rientrati sui valori di background. In generale nell'area investigata si registra una diminuzione dell'emissione di CO₂ che passa dai 310 ton/g (14/12/2021) a 225 ton/g (18/01/2022).

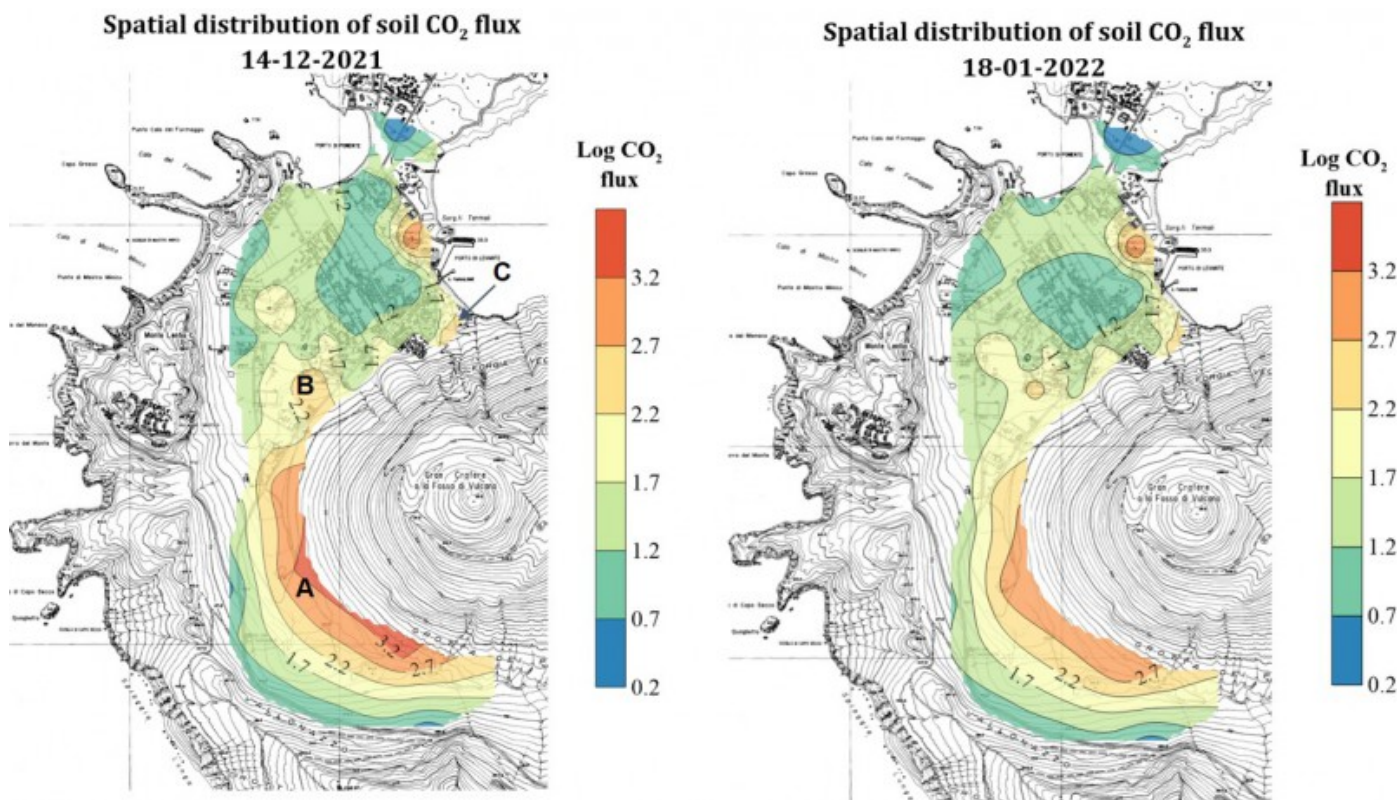


Fig. 13.1 Distribuzione spaziale del flusso di CO₂ dal suolo a Vulcano Porto e aree alla base del cono La Fossa: ultime due campagne di misura.

GNSS Mobile

Le stazioni GNSS mobili hanno avuto un funzionamento discontinuo durante l'ultima settimana a causa della mancata ricezione della correzione di rete per il posizionamento relativo in tempo reale ma non sembrano mostrare deformazioni significative sulle tre componenti.

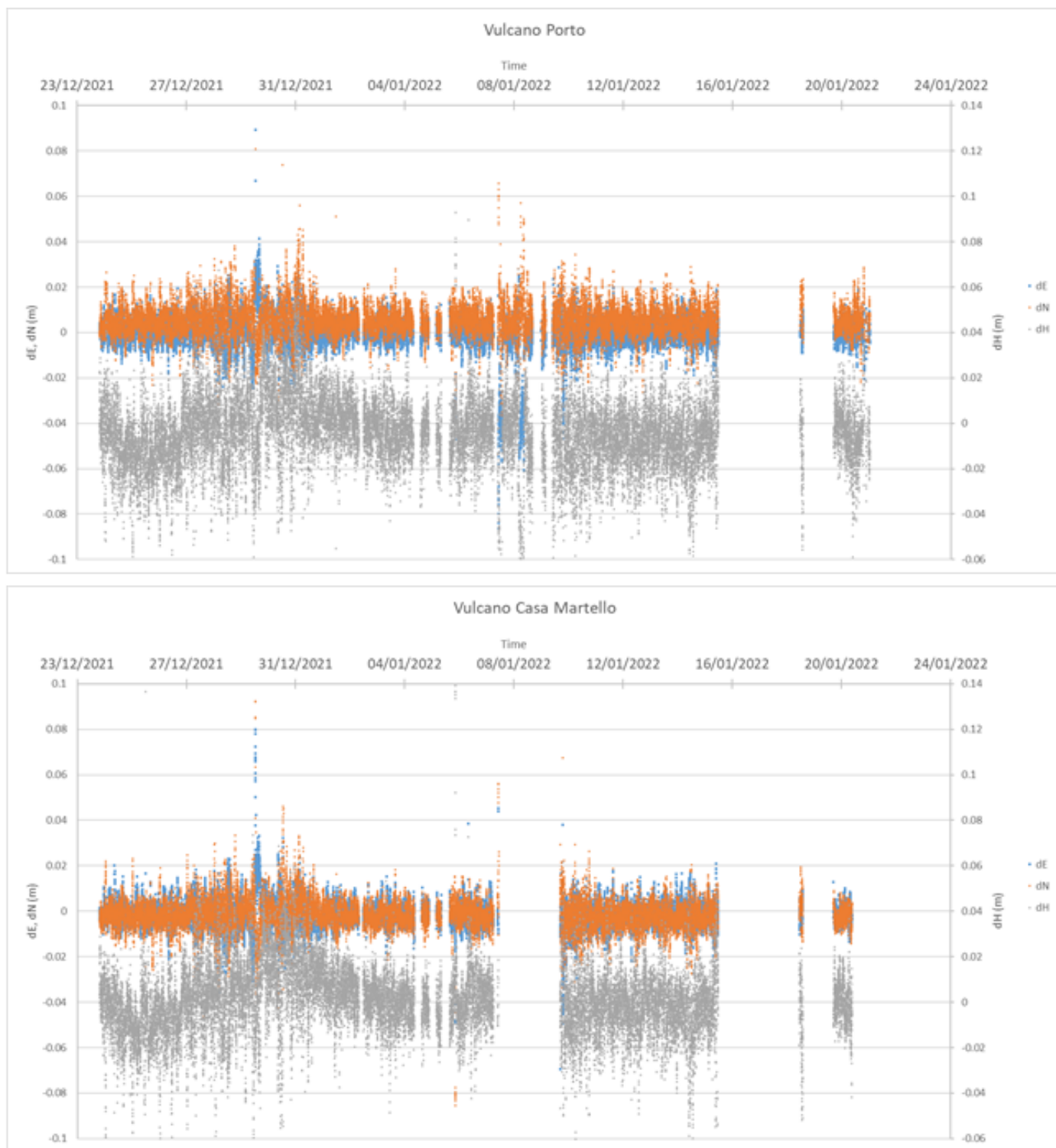


Fig. 13.2 *Spostamenti misurati sulle tre componenti dalle stazioni GNSS mobili alla base del cratere dal 23 dicembre 2021.*

Campagna mensile pozzi: i dati di relativi all'ultimo campionamento del 18/01/2022, mostrano alcune variazioni significative rispetto al campionamento di dicembre 2021. Nelle acque dei pozzi Camping Sicilia e Muscarà, si osservano una stabilizzazione dei valori di temperatura e delle specie carbonatiche disciolte (date dalla somma di HCO_3 e CO_2) e un modesto aumento dei valori di pH. Si osserva, infine, un moderato aumento dei valori di salinità (TDS). Sempre in area pericraterica, le acque del pozzo Discarica mostrano le stesse modalità di variazione. Infine, nel pozzo Bambara, ubicato nelle vicinanze della Vasca di fango, si osserva un decremento delle specie carbonatiche disciolte.

Per le loro caratteristiche geochemiche e per le modalità di accadimento, le variazioni osservate mostrano una modesta diminuzione dell'interazione fra gas di origine fumarolica e la falda termale

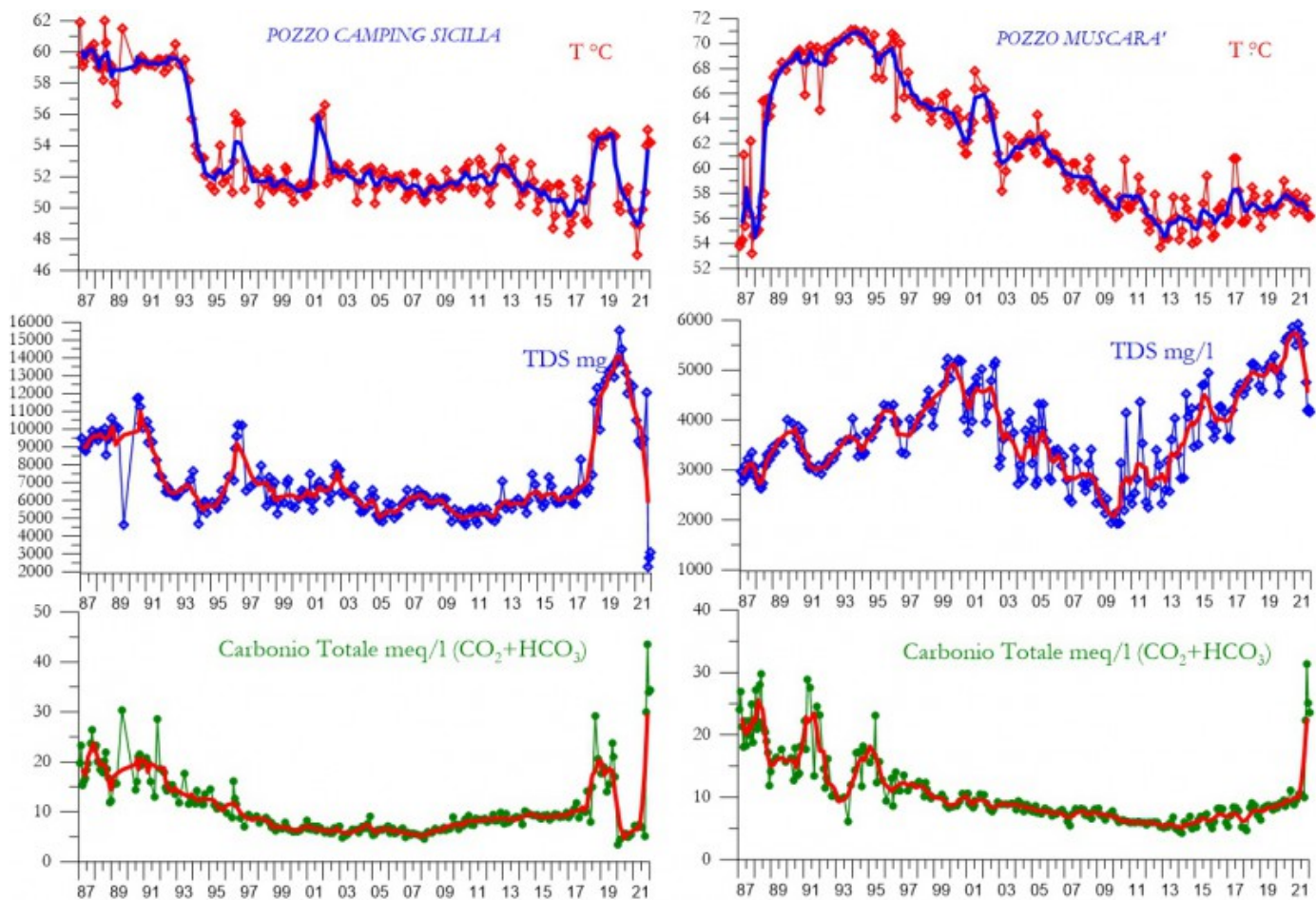


Fig. 13.3 Record storico dei valori di temperatura, salinità (TDS) e carbonio totale disciolto ($HCO_3 + CO_2$) misurati nelle acque del pozzo Camping Sicilia e Muscarà.

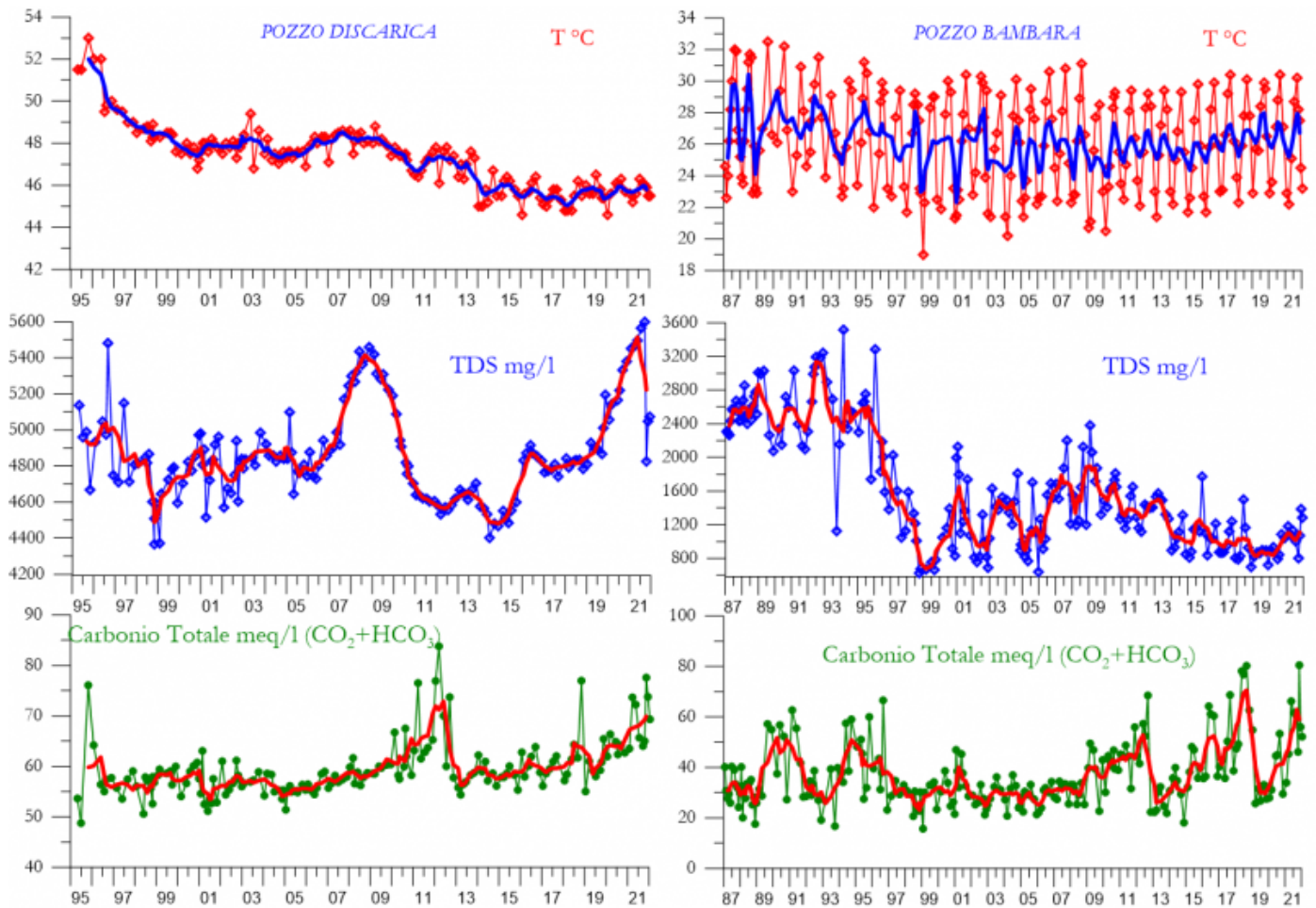


Fig. 13.4 Record storico dei valori di temperatura, salinità (TDS) e carbonio totale disciolto ($\text{HCO}_3 + \text{CO}_2$) misurati nelle acque del pozzo Discarica e Bambara.

Gravimetria: Nel periodo 09 - 24 gennaio 2022 nelle due stazioni gravimetriche VPORT e VSOCR non sono state registrate variazioni significative riconducibili a sorgenti profonde. Le fluttuazioni del rumore di fondo sono legate alle diverse condizioni meteo-marine (Fig. 13.5).

Il numero di transienti ad alta frequenza (ampiezza decina di microGal e durata qualche minuto), risulta nettamente diminuito. Il più significativo è stato registrato in entrambe le stazioni il 20 gennaio 2022.

Le variazioni cicliche che hanno caratterizzato il segnale registrato nella stazione VSOCR nei tre mesi precedenti (ampiezza un paio di microGal con durata di alcune ore), sono in netta diminuzione. L'unico evento con queste caratteristiche è stato registrato il 22 gennaio tra circa le 11:00 e circa le 16:00 UTC.

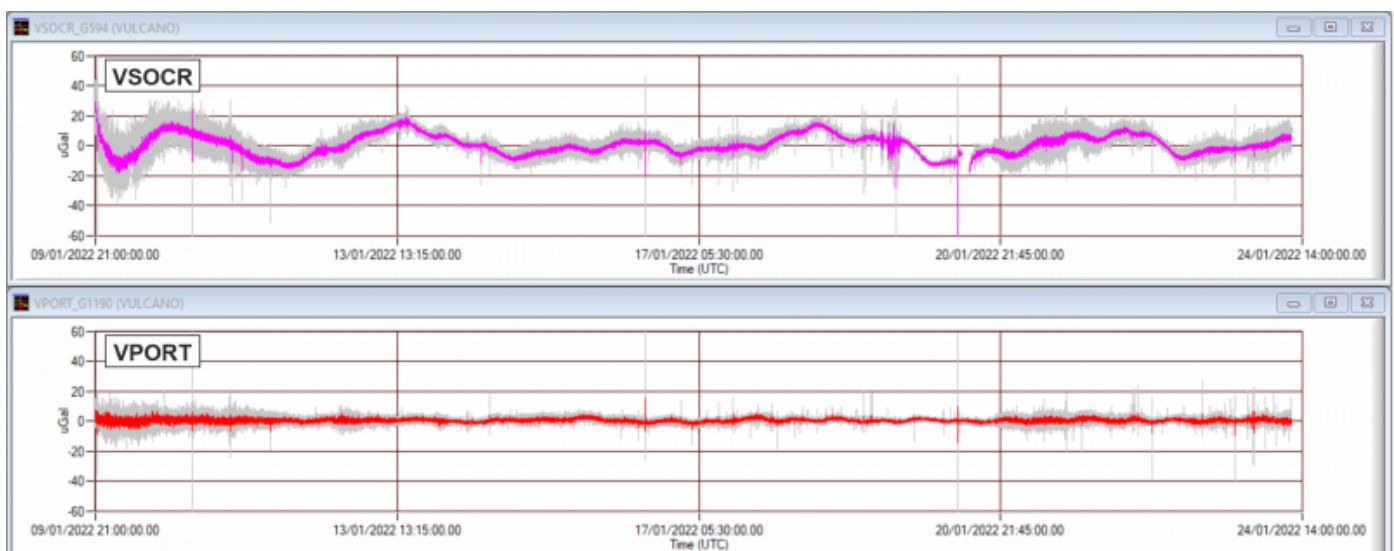


Fig. 13.5 Segnale gravimetrico registrato nelle stazioni VSOCR (in alto) e VPORT (in basso) dalle 24:00 UTC del 09 alle 14:00 UTC del 24 gennaio 2022. In grigio i segnali acquisiti al secondo; le tracce colorate indicano i segnali mediati al minuto. I segnali sono corretti per gli effetti della marea 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 simiche 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 dall'Accordo di programma decennale stipulato tra lo stesso INGV e il DPC in data 2 febbraio 2012 (Prot. INGV 2052 del 27/2/2012), alle attività previste nell'ambito del Sistema Nazionale di Protezione Civile.

In particolare, questo documento, redatto in conformità all'Allegato A 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 recati 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.