



Rep. N. 47/2021 VULCANO

VULCANO

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 15/11/2021 - 21/11/2021

(data emissione 23/11/2021)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **Temperatura delle fumarole crateriche:** Valori di temperatura stabili sia sull'orlo che sul fianco interno, in linea con quelli della settimana precedente
- 2) **Flusso di CO₂ in area craterica:** Valori in aumento su livelli molto alti ed anomali (13743 g/m²/day)
- 3) **Flusso SO₂ in area craterica:** Il flusso di SO₂ si pone su un livello alto
- 4) **Geochimica dei gas fumarolici:** Non ci sono disponibili aggiornamenti.
- 5) **Flusso di CO₂ alla base del cono di La Fossa e nell'area di Vulcano Porto:** Le misure di flusso alla base del cono acquisite in automatico dalla rete VULCANOGAS, continuano a mostrare valori elevati e in crescita nel sito Camping Sicilia.
- 6) **Geochimica degli acquiferi termali:** Valori di temperatura e conducibilità in lieve crescita nel pozzo C. Sicilia; le temperature registrate si attestano su valori molto elevati mentre la conducibilità su valori molto bassi. Livello e valori di conducibilità in calo nel pozzo Bambara.
- 7) **Sismicità locale:** Prosegue la fase di decremento della sismicità locale, con particolare riferimento agli eventi di più bassa frequenza (VLP).
- 8) **Sismicità regionale:** sismicità da fratturazione di livello basso: solo 1 terremoto con $M_l=1.3$
- 9) **Deformazioni - GNSS:** I dati dalle reti GNSS mostrano, nell'ultima settimana, una tendenza all'incremento della dilatazione areale.

10) Deformazioni - Clinometria: Leggera variazione del trend in salita dal 20 novembre

11) Altre osservazioni: Gravimetria: Si registrano solo variazioni gravimetriche molto localizzate e veloci con ampiezza limitata. Non si hanno indicazioni di importanti ridistribuzioni di massa profonde.

Geochimica pozzi Vulcano (Campagna del 16 novembre 2021): Nelle acque dei pozzi C.Sicilia, Muscarà e Bambara, si osserva un notevole aumento delle specie carbonatiche disciolte. Limitatamente al solo pozzo C. Sicilia si osserva anche un notevole aumento della temperatura, una diminuzione del pH e della salinità.

2. SCENARI ATTESI

Scenari attesi del bollettino settimanale del 23/11/2021 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.

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

Per la settimana in corso (16-23 novembre) la emissione di massima temperatura ha mostrato il valore medio di 319 °C (fumarola F5, misure comprese nell'intervallo 282-352 °C). La percentuale di dati validati è 100% per tutti i sensori. La fumarola F5AT presenta un intervallo di valori fra 291 e 330 °C.

Le temperature monitorate in continuo sul versante interno mostrano un intervallo di valori compreso fra 98 e 110 °C. Questa fumarola ha ripreso il trend positivo, poco pronunciato, dopo un periodo di interruzione (fra il 14 e il 18 novembre).

Temperatura fumarole in °C

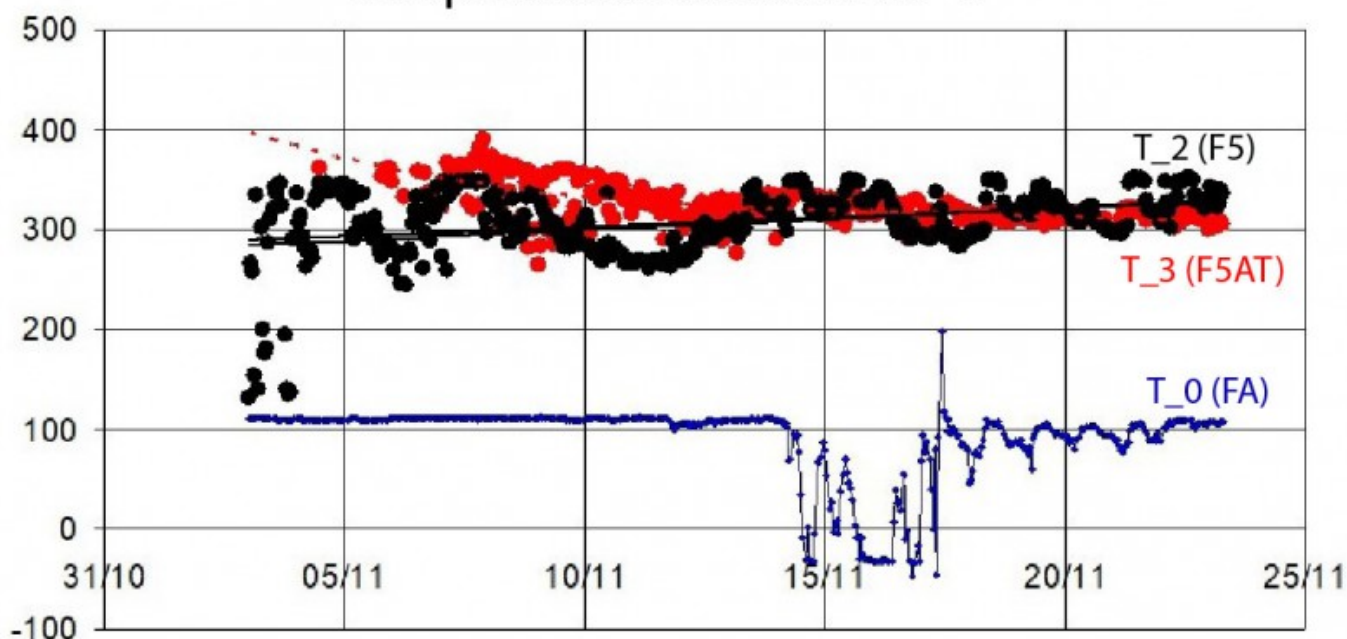
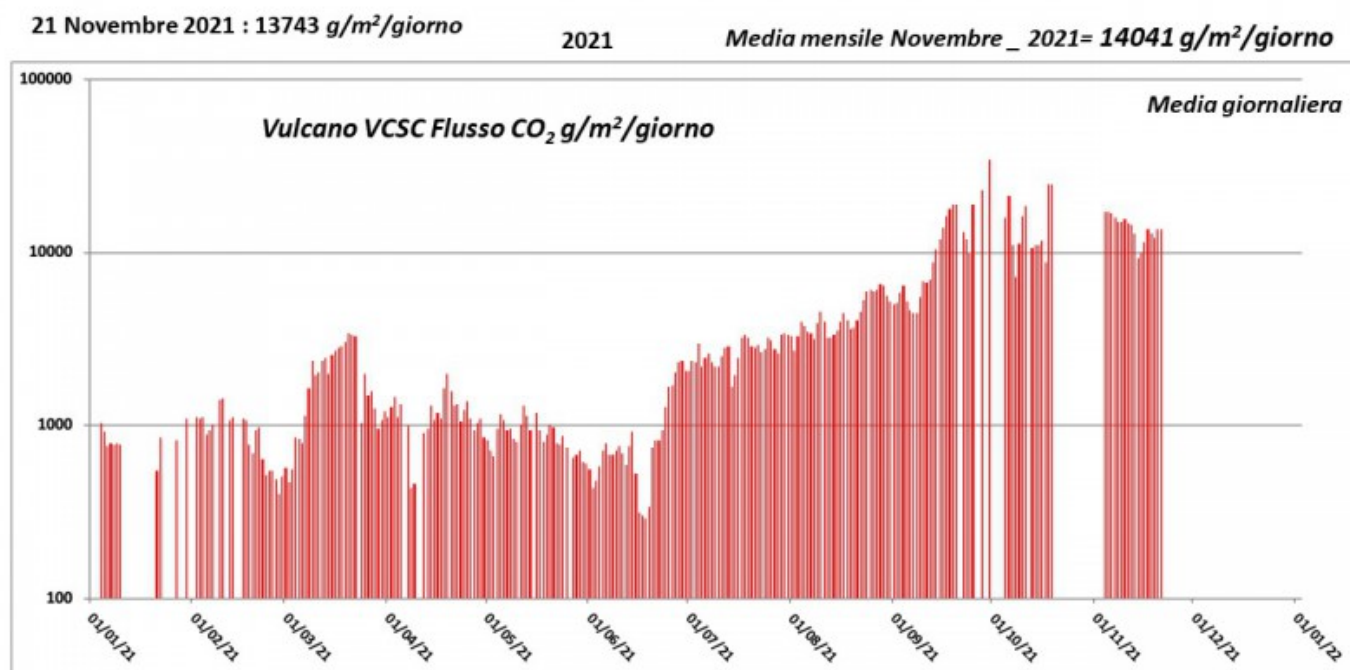


Fig. 3.2 *Registrazione automatica delle variazioni di temperatura (°C) nelle Fumarole poste sull'orlo del versante Nord del cono La Fossa, segnali T_2 e T_3 e sul fianco interno del cratere, segnale T_0.*

4. FLUSSO DI CO2 IN AREA CRATERICA

I valori di flusso di CO₂ al suolo in area sommitale come media giornaliera (VCSCS) mostrano nuovamente un aumento con valori intorno a 13743 g/m²/giorno, sempre oltre un ordine di grandezza superiore rispetto alle medie registrate negli ultimi 10 anni.



5. FLUSSO SO₂ IN AREA CRATERICA

Il flusso di SO₂ totale emesso dal campo fumarolico di Vulcano misurato tramite la rete scanner FLAME-DOAS, dalla metà del mese di settembre ha indicato valori su un livello alto e superiori al degassamento di flusso di SO₂ tipico di Vulcano (20-30 t/d). I valori medi-giornalieri registrati nel corso dell'ultima settimana sono in linea con quanto registrato nel periodo precedente (~110 t/d). Dal mese di novembre si osserva l'arresto dell'incremento registrato dall'inizio dell'unrest e la stabilizzazione del flusso su un livello alto (Fig. 5.1).

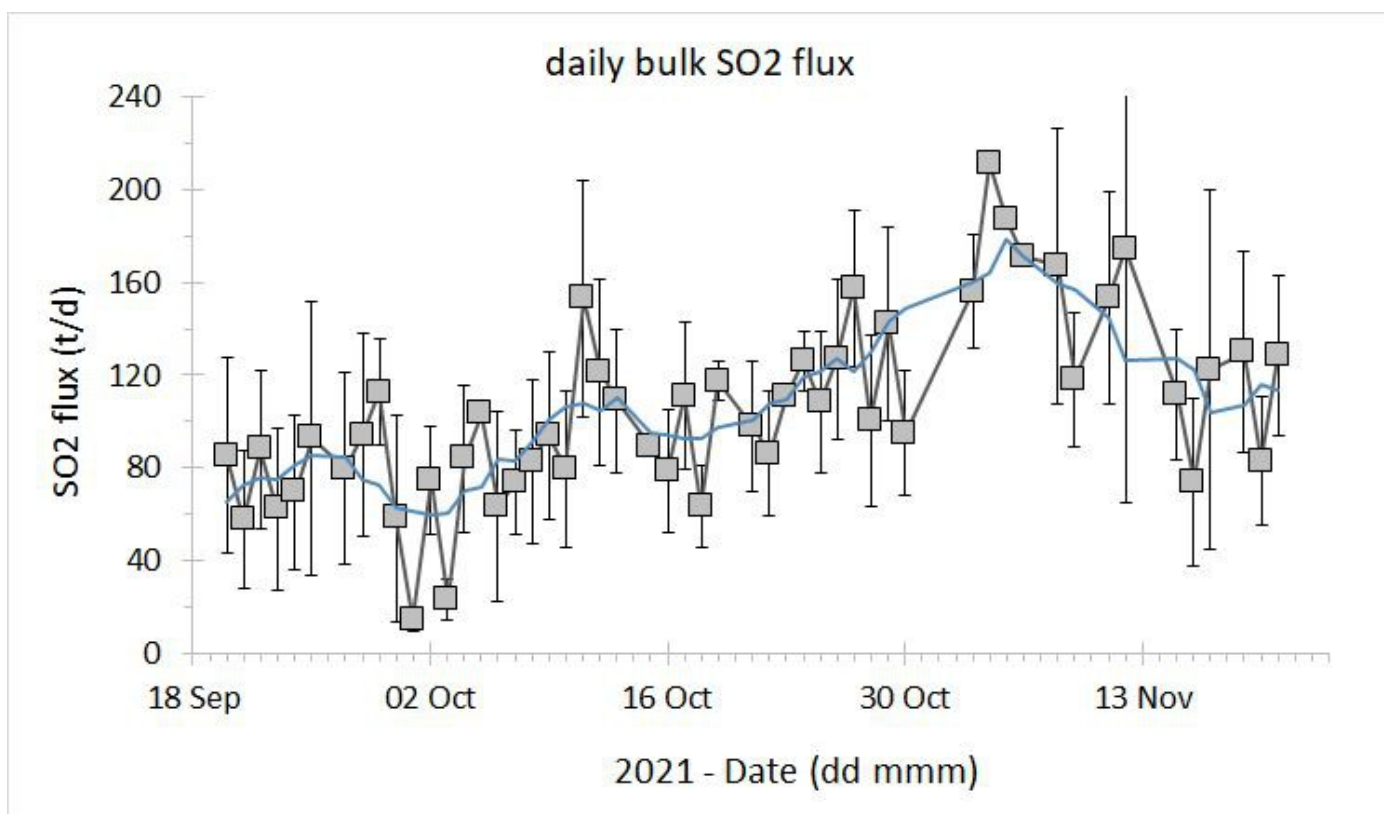


Fig. 5.1 Flusso di SO₂ medio-giornaliero e medio-settimanale (rispettivamente, curva nera e blu) emesso dal campo fumarolico craterico di Vulcano registrato dalla Rete automatica FLAME -DOAS (INGV-OE). La barra verticale indica la variabilità infra-giornaliera del flusso di SO₂.

6. GEOCHIMICA DEI GAS FUMAROLICI

I dati dell'ultima campagna del 18 novembre non sono ancora disponibili in quanto non sono state ancora completate tutte le analisi. I nuovi dati saranno pubblicati nel prossimo bollettino. L'ultimo campionamento del 17/10/2021 indicava elevati contenuti di gas magmatici alle fumarole di Vulcano.

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

VULCANO PORTO

I flussi di CO₂ continuano ad attestarsi su livelli elevati con piccole variazioni rispetto alla scorsa settimana. Si evidenzia un chiaro trend di risalita nelle stazioni di Camping Sicilia, Rimessa e Faraglione. I valori di flusso di CO₂ dal suolo presso la stazione P4max permangono su valori elevati ma con una leggera diminuzione nell'ultima settimana.

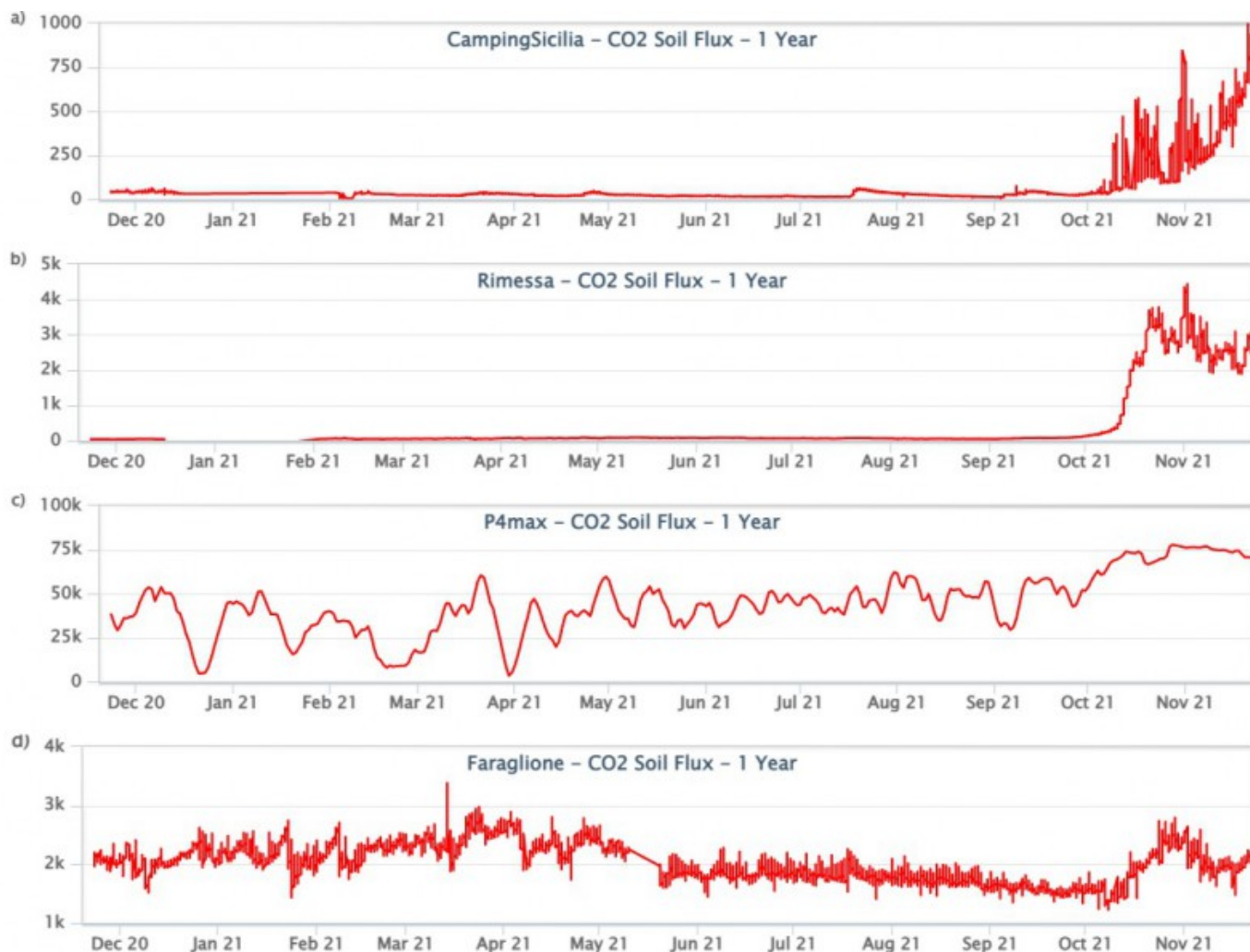


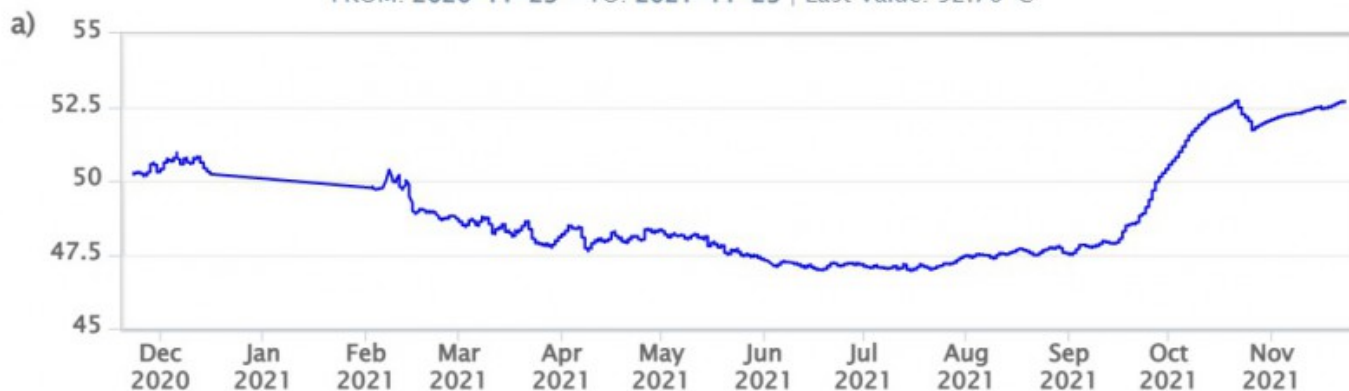
Fig. 7.1 Record temporale del flusso di CO₂ (in g/m²/day) emesso dai suoli registrato nei siti di C.Sicilia, Rimessa, P4max e Faraglione.

8. GEOCHIMICA DEGLI ACQUIFERI TERMALI

I valori di temperatura registrati nelle acque del pozzo C. Sicilia mostrano, anche nell'ultima settimana dal 16 al 23 Novembre, un costante trend in incremento. Allo stesso modo, ma in maniera meno marcata, si osserva un leggero incremento della conducibilità che si attesta comunque su valori molto bassi.

CampingSicilia – Water Temperature – 1 Year

FROM: 2020-11-23 – TO: 2021-11-23 | Last Value: 52.70 °C



CampingSicilia – Water Conductivity 20°C – 1 Year

FROM: 2020-11-23 – TO: 2021-11-23 | Last Value: 5.75 mS/cm

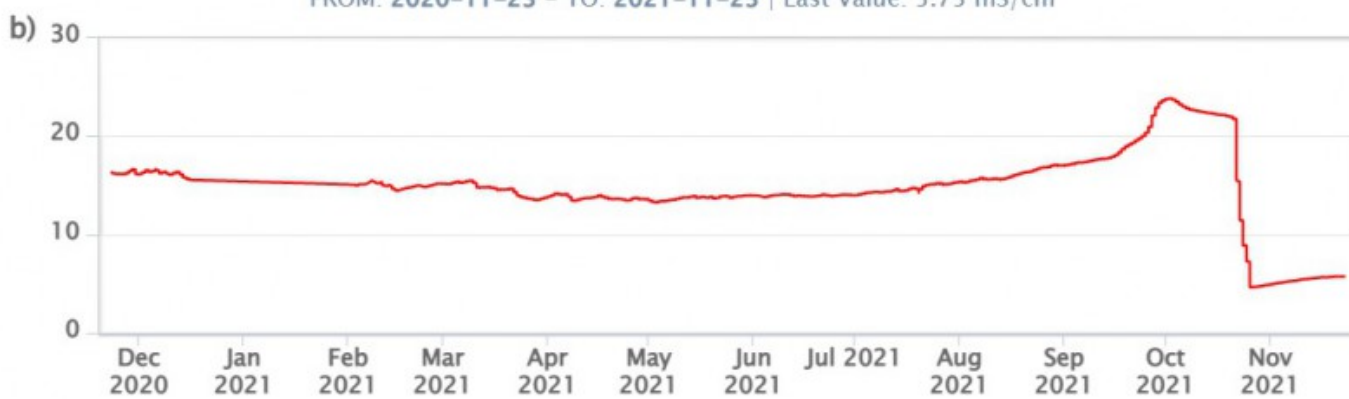


Fig. 8.1 Dati di temperatura e conducibilità riportata a 20°C acquisiti in automatico nel pozzo C. Sicilia

Il 16 novembre è stato ripristinato il corretto funzionamento della stazione Bambara. Il livello peziometrico misurato nel pozzo continua il suo trend in diminuzione già osservato a partire da metà ottobre; i valori di conducibilità mostrano un lieve calo (dato non aggiornato nel grafico a causa di problemi tecnici).

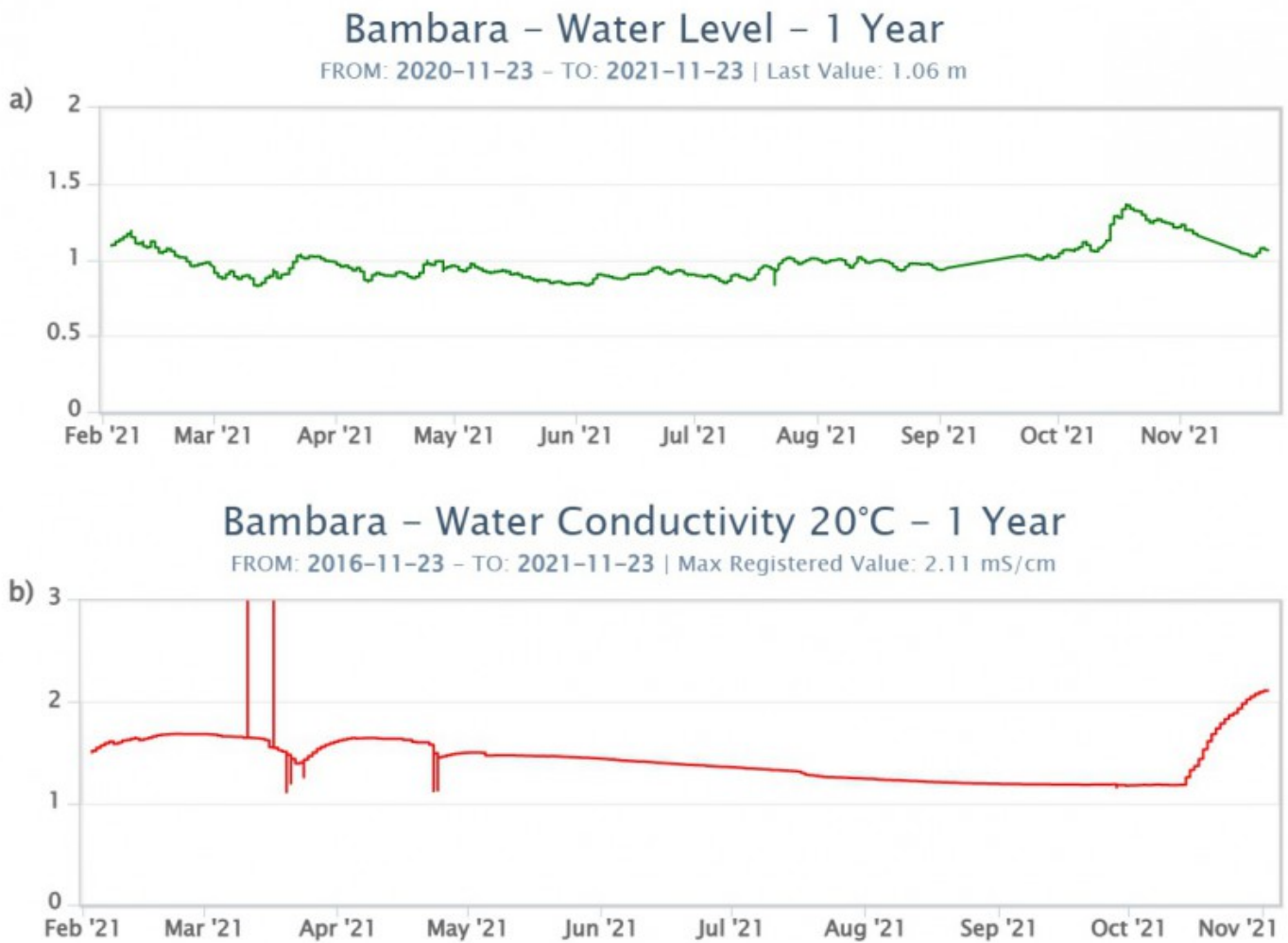


Fig. 8.2 Dati di livello e di conducibilità riportata a 20°C acquisiti in automatica nel pozzo Bambara

9. SISMICITÀ LOCALE

Nel corso della settimana è proseguita la fase di decremento, osservata a partire dal 10 ottobre, nel tasso di accadimento degli eventi sismici di bassa energia (non riconducibili ad eventi da fratturazione) legati ai fluidi in circolazione nel sistema idrotermale e registrati nell'area del cratere La Fossa (Fig. 9.1 e Fig. 9.2). Tale decremento ha interessato principalmente gli eventi a più bassa frequenza (eventi VLP_Fig. 9.2).

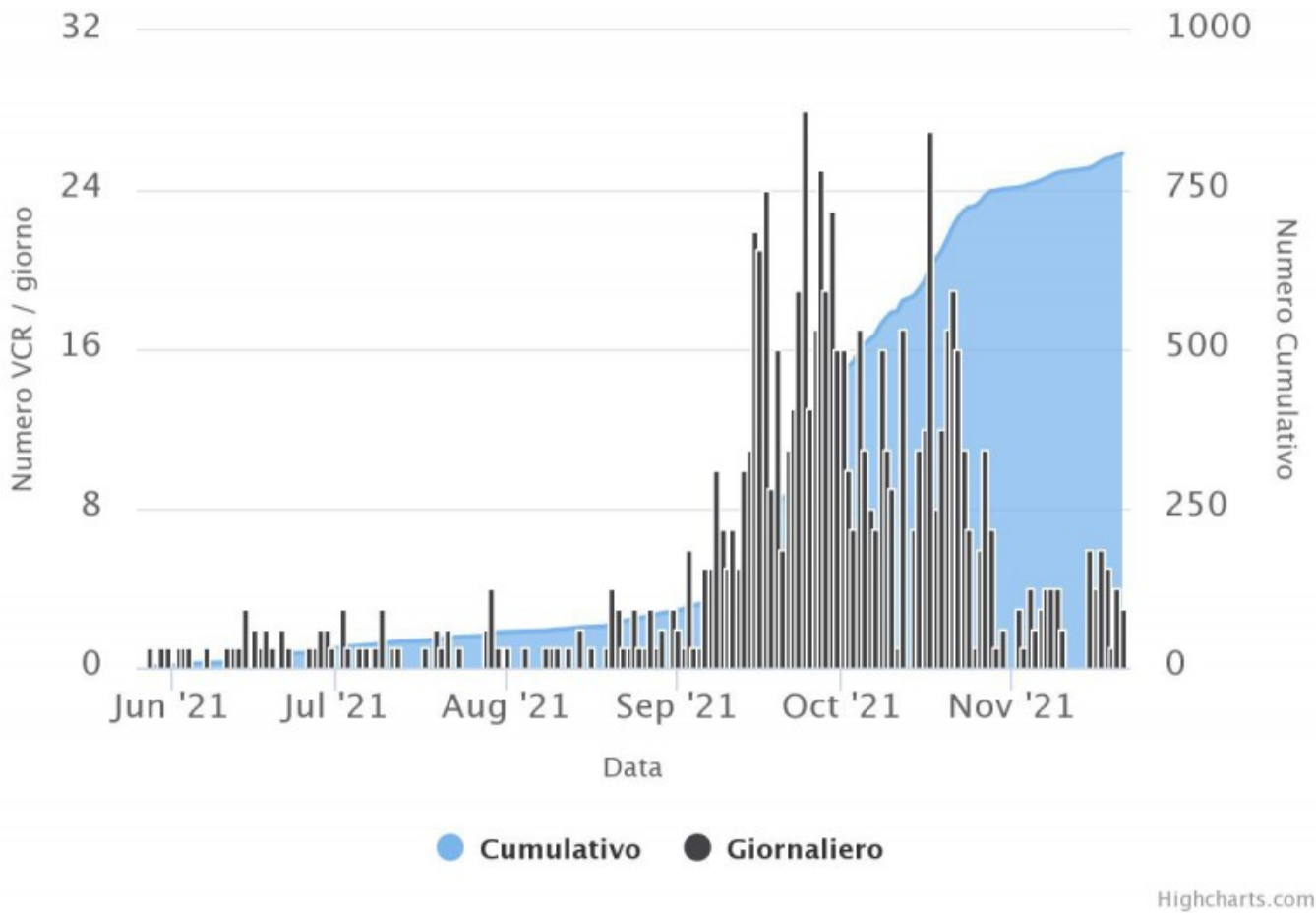


Fig. 9.1 Frequenza giornaliera e numero cumulativo delle microscosse (frequenza di picco tra 1 e 30 Hz) che caratterizzano la sismicità locale di Vulcano negli ultimi 180 giorni.

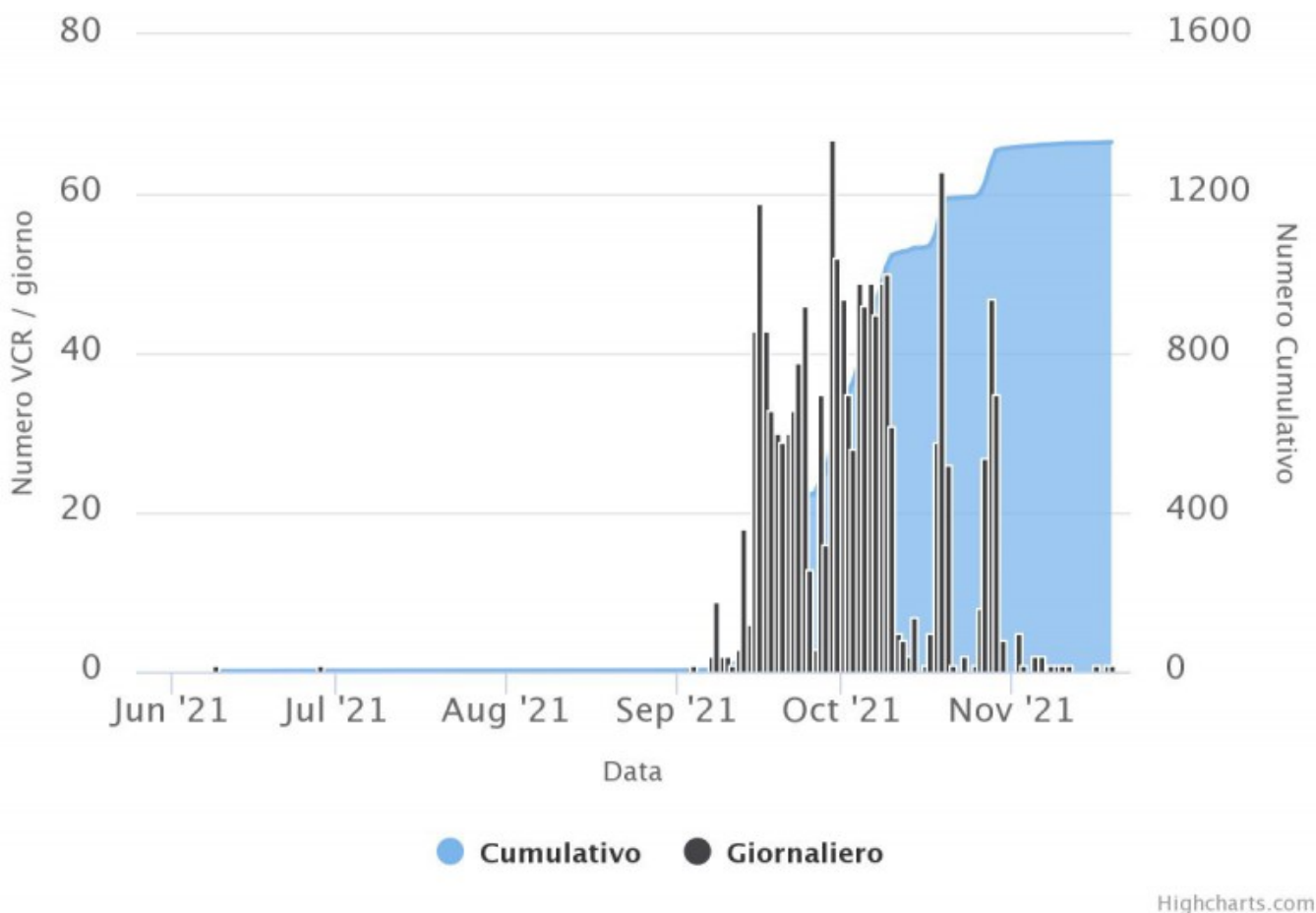


Fig. 9.2 *Frequenza giornaliera e numero cumulativo degli eventi VLP (frequenza di picco minore di 1 Hz) negli ultimi 180 giorni.*

10. SISMICITÀ REGIONALE

Nel corso della settimana la sismicità da fratturazione nell'area di Vulcano (riquadro azzurro in Fig. 10.2) è stata bassa e solo 1 evento ha superato il valore di magnitudo locale 1.0 (Fig. 10.1). In particolare, tale terremoto con $M_l=1.3$, è stato registrato giorno 15 alle ore 00:20 UTC e localizzato a mare ad O di Lipari ad una profondità di 3.7 km s.l.m. (Fig. 10.2 e Fig. 10.3)

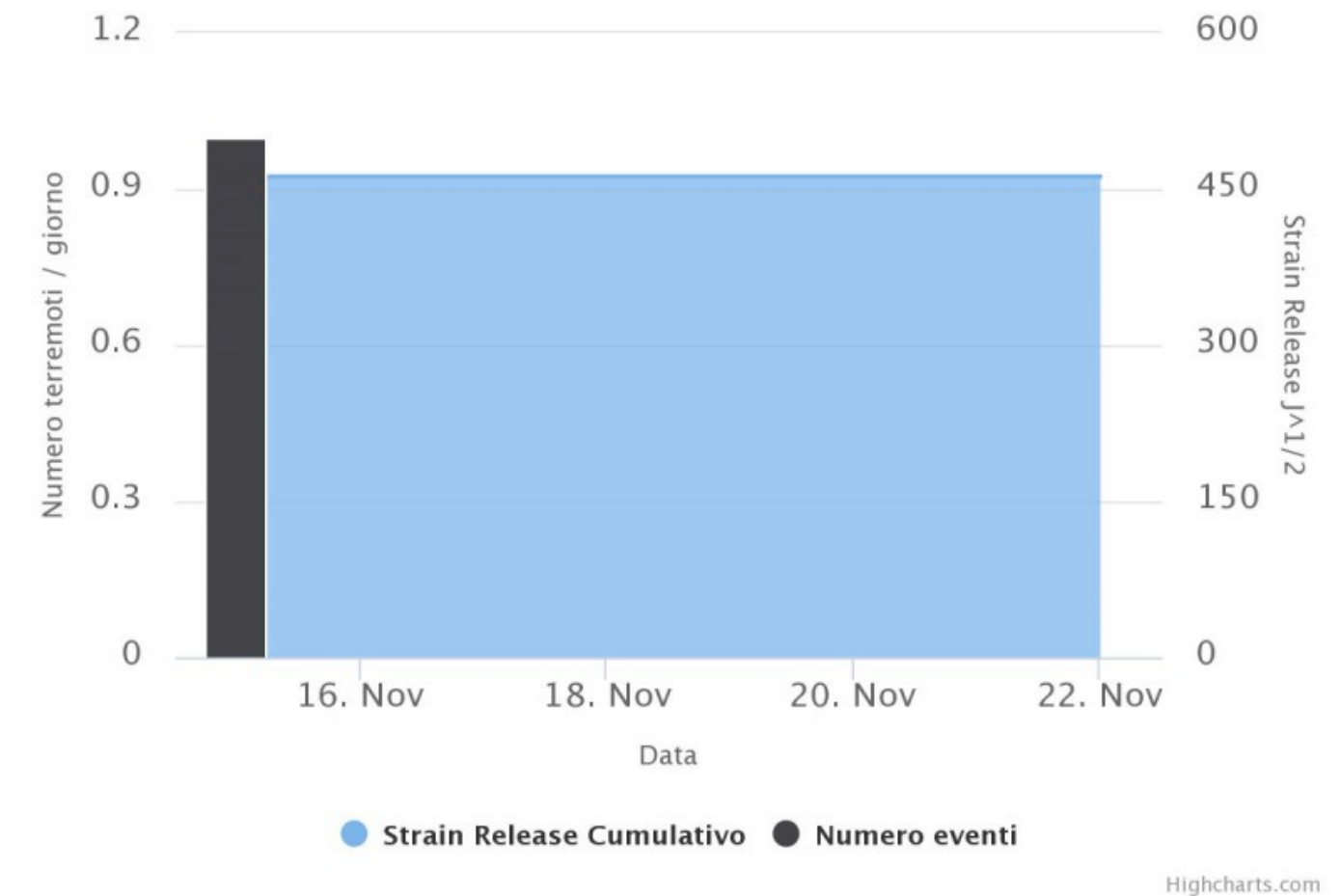


Fig. 10.1 *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con $M_l \geq 1.0$ localizzati nell'ultima settimana nell'area di Vulcano.*

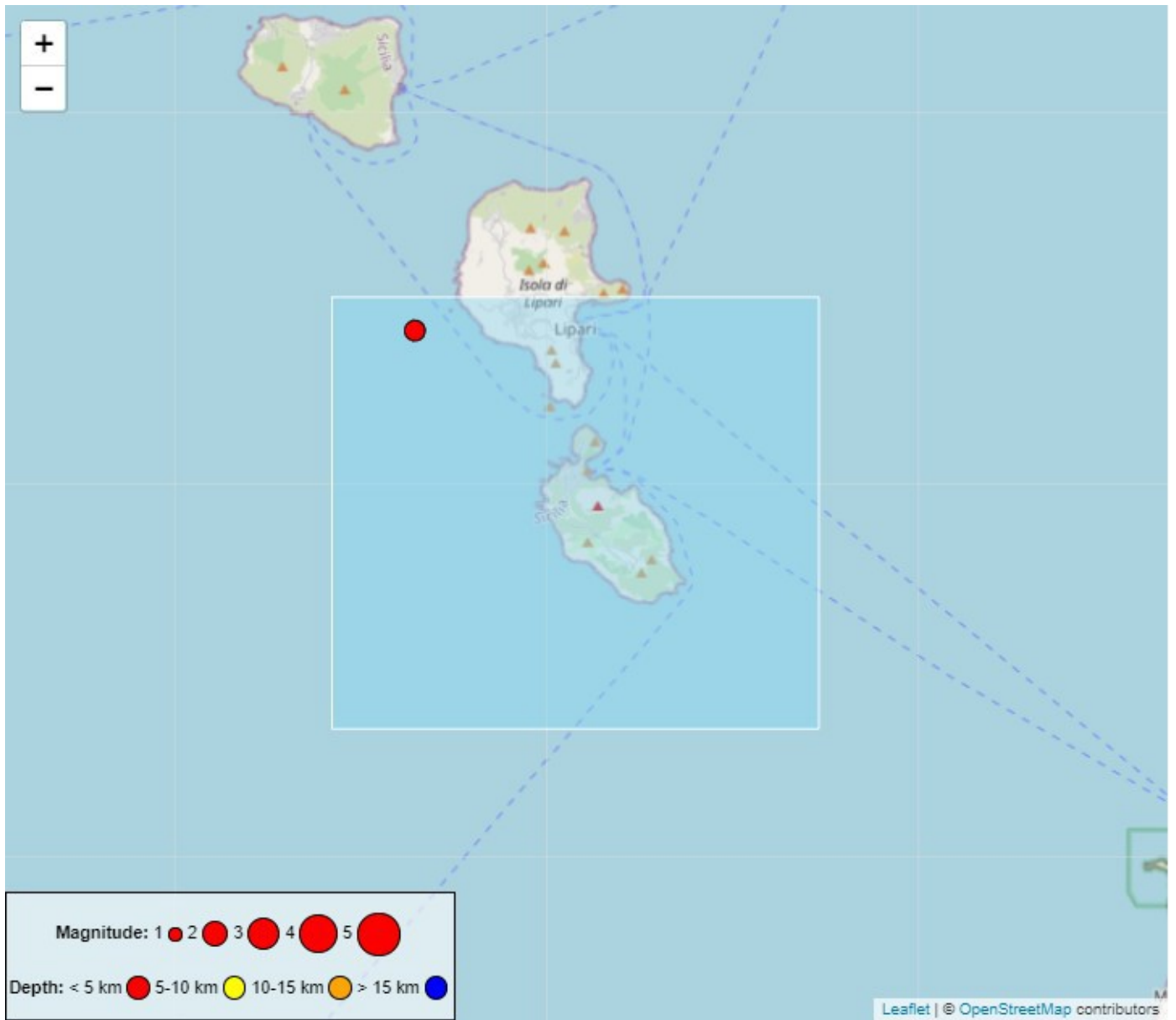


Fig. 10.2 Mappa epicentrale dei terremoti con $M_I \geq 1.0$ localizzati nell'ultima settimana nell'area di Vulcano (riquadro azzurro).

| Data | Latitudine | Longitudine | Profondità | M_I | N_I | GAP | RMS | SEH | SEZ | Area |
|---------------------|------------|-------------|------------|-------|-------|-----|------|-----|-----|---------------------------|
| 15/11/2021 00.20.18 | 38,4673 | 14,879 | 3,75 | 1,3 | 14 | 149 | 0,11 | 0,9 | 0,8 | 6.9 km W from Lipari (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

Nell'ultima settimana si osserva una tendenza all'incremento della dilatazione areale per il triangolo IVUG, IVCR e IVLT.



Fig. 11.1 *Variazione areale in ppm del triangolo IVUG, IVCR e IVLT*

12. DEFORMAZIONI - CLINOMETRIA

I dati della stazione di Sotto Lentia mostrano una leggera variazione del trend in risalita alla componente radiale (diretta verso il cratere) a partire dal 20 novembre.

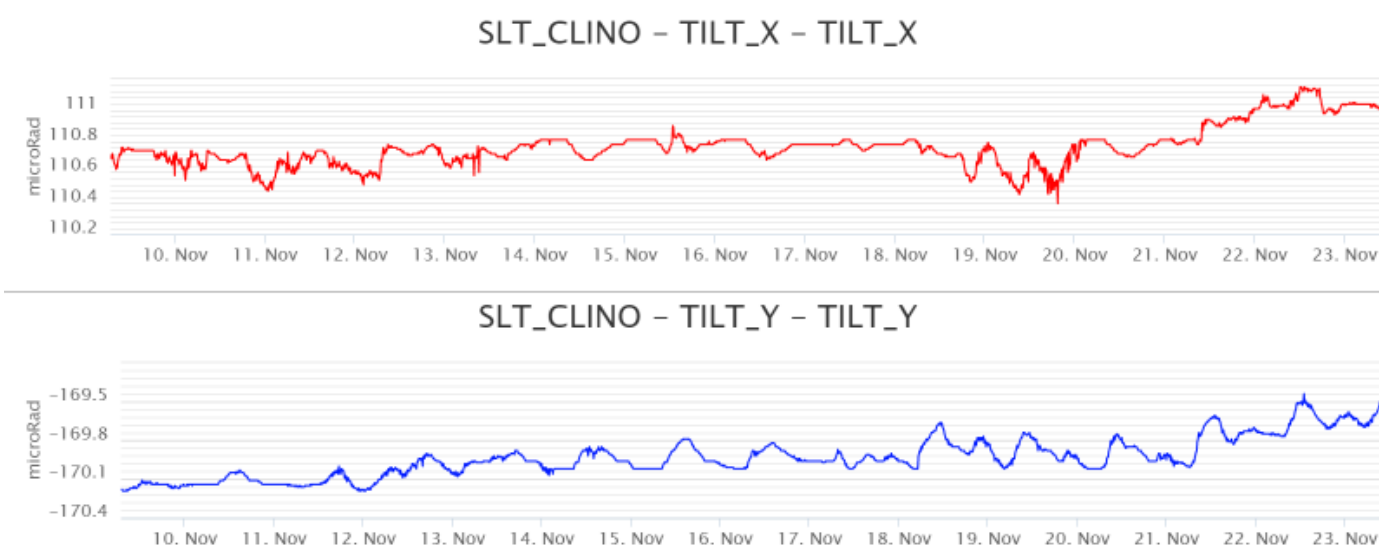


Fig. 12.1 *Serie temporali delle componenti Tilt X (radiale) e Tilt Y (tangenziale) alla stazione SLT*

13. ALTRE OSSERVAZIONI

Gravimetria: La Figura 13.1 riporta i segnali gravimetrici registrati a Vulcano nelle stazioni VPORT e VSOGR dalle 23:00 UTC del 15 novembre alle 23:00 UTC del 22 novembre 2021.

Il segnale nelle due stazioni è caratterizzato da:

- un basso rumore di fondo (ad eccezione delle giornate del 16 e 17, probabilmente a causa delle peggiori

condizioni meteo/marine);

- una variazione di ampiezza pari a 3 microGal, con inizio alle 11:34 UTC del 19 novembre 2021, della durata di un paio d'ore, visibile solo a VSOCR;

- variazioni veloci (un paio di minuti) visibile maggiormente alla stazione VSOCR, caratterizzate da salti di livello compresi tra 3 e 10 microGal. Le principali sono state registrate: tra le 01:58 e le 02:00 UTC e tra le 13:24 e le 13:28 UTC del 16 novembre; tra le 10:50 e le 10:52 UTC del 20 novembre; tra le 13:35 e le 13:38 UTC del 20 novembre; tra le 23:55 UTC del 21 e le 01:02 UTC del 22 novembre.

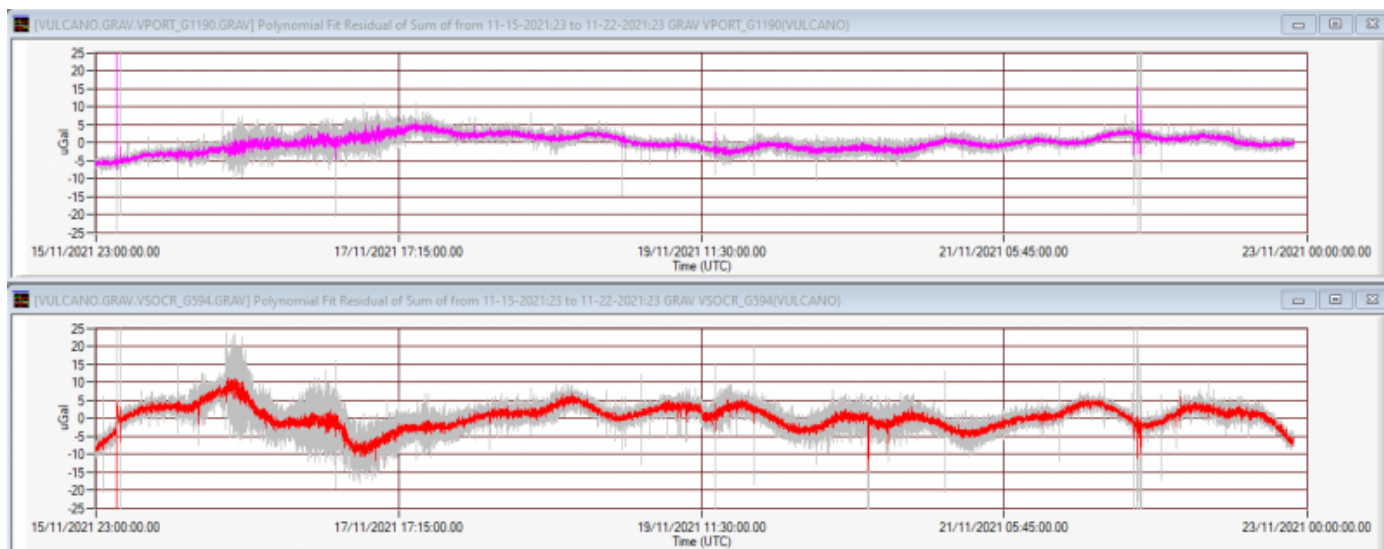


Fig. 13.1 Segnali gravimetri registrati dalle 23:00 UTC del 15 novembre alle 23:00 UTC del 22 novembre 2021 nelle stazioni VPORT (in alto) e VSOCR (in basso). In grigio i segnali acquisiti al secondo; le tracce colorate indicano i segnali mediati al minuto. I segnali sono corretti per gli effetti della marea terrestre e della deriva strumentale.

Aggiornamento campagna mensile pozzi Vulcano (novembre 2021): Con riferimento agli acquiferi termali dell'area di Vulcano Porto, i dati di relativi all'ultimo campionamento del 16/11/2021, mostrano alcune variazioni significative rispetto al campionamento di ottobre. Nelle acque del pozzo Camping Sicilia, si osserva un ulteriore aumento dei valori di temperatura, delle specie carbonatiche disciolte (date dalla somma di HCO_3 e CO_2) e una netta diminuzione dei valori di pH. Si osserva inoltre una forte diminuzione di salinità (TDS) legata all'ingresso di acque più superficiali. Nel pozzo Muscarà ubicato in area pericraterica e nelle vicinanze del Camping Sicilia si osserva un piccolo aumento di temperatura e un notevole aumento delle specie carbonatiche disciolte. Anche in questo pozzo si evidenzia una diminuzione della salinità (TDS) legata all'ingresso di acque più superficiali. Nel pozzo Bambara, ubicato nelle vicinanze della Vasca di fango, si osserva un aumento dei delle specie carbonatiche disciolte che si riportano su livelli elevati.

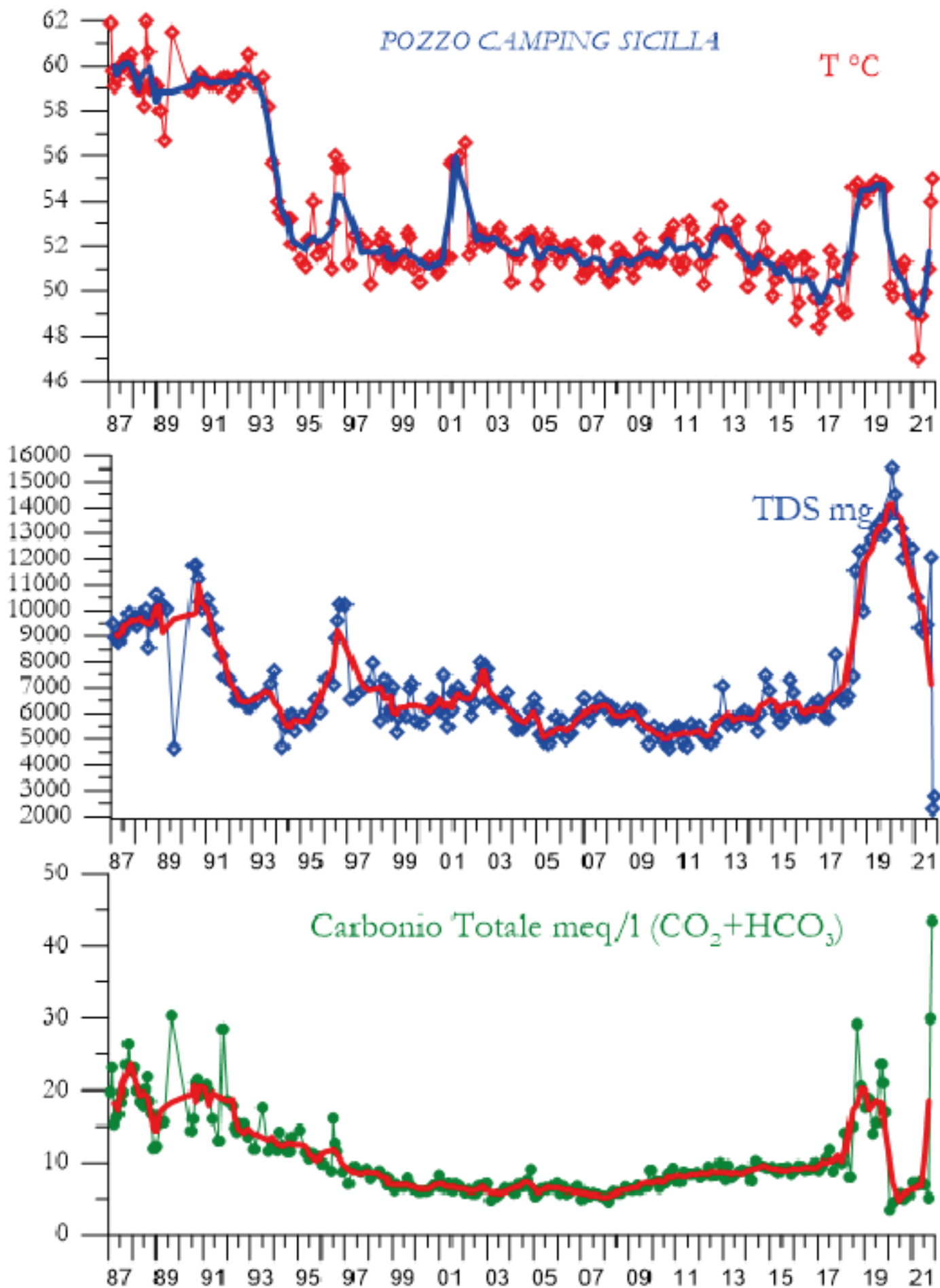


Fig. 13.2 Record storico dei valori di temperatura, salinità (TDS) e carbonio totale disciolto ($\text{HCO}_3 + \text{CO}_2$) misurati nelle acque del pozzo Camping Sicilia.

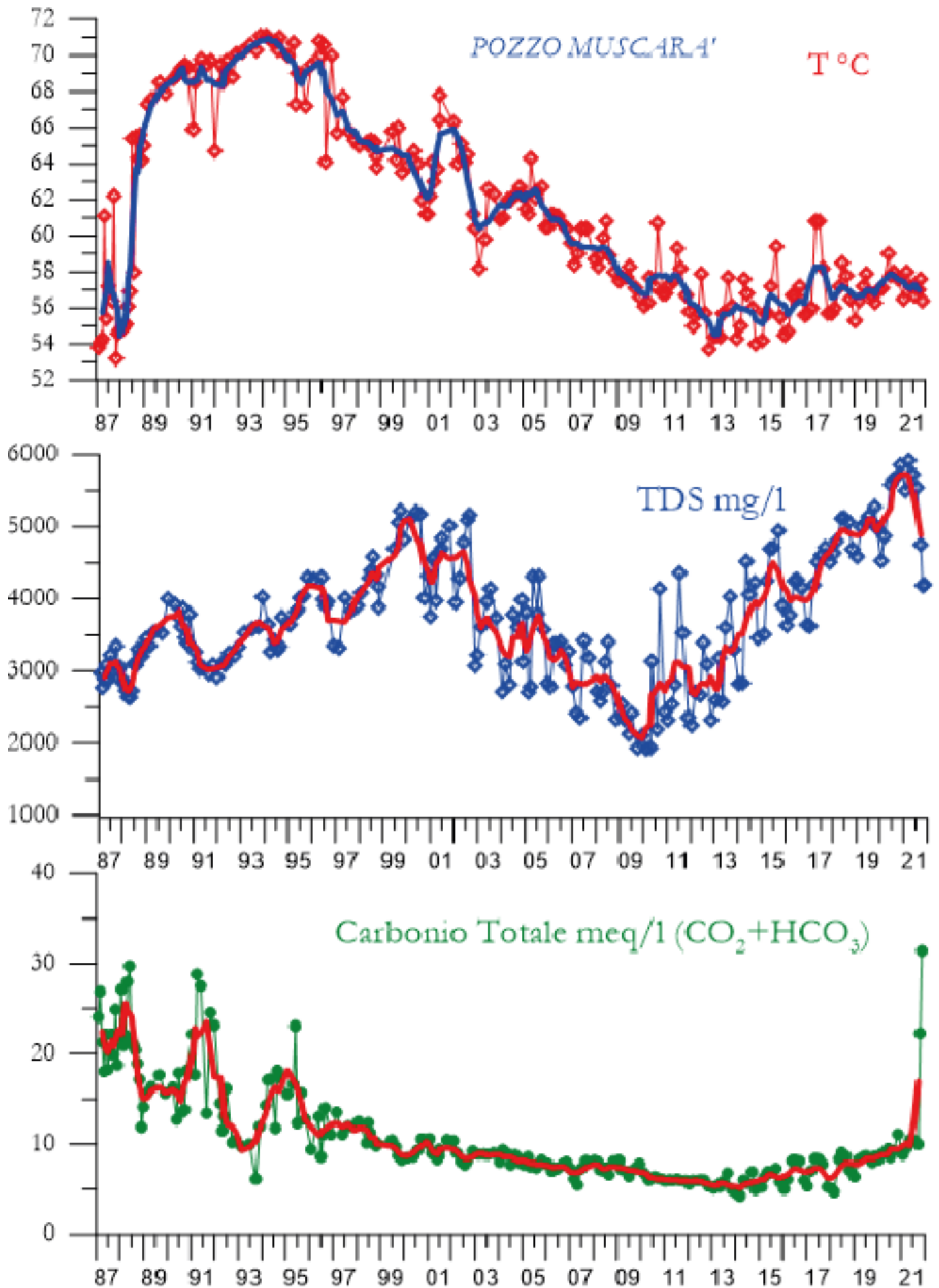


Fig. 13.3 Record storico dei valori di temperatura, salinità (TDS) e carbonio totale disciolto (HCO₃ + CO₂) misurati nelle

acque del pozzo Muscarà.

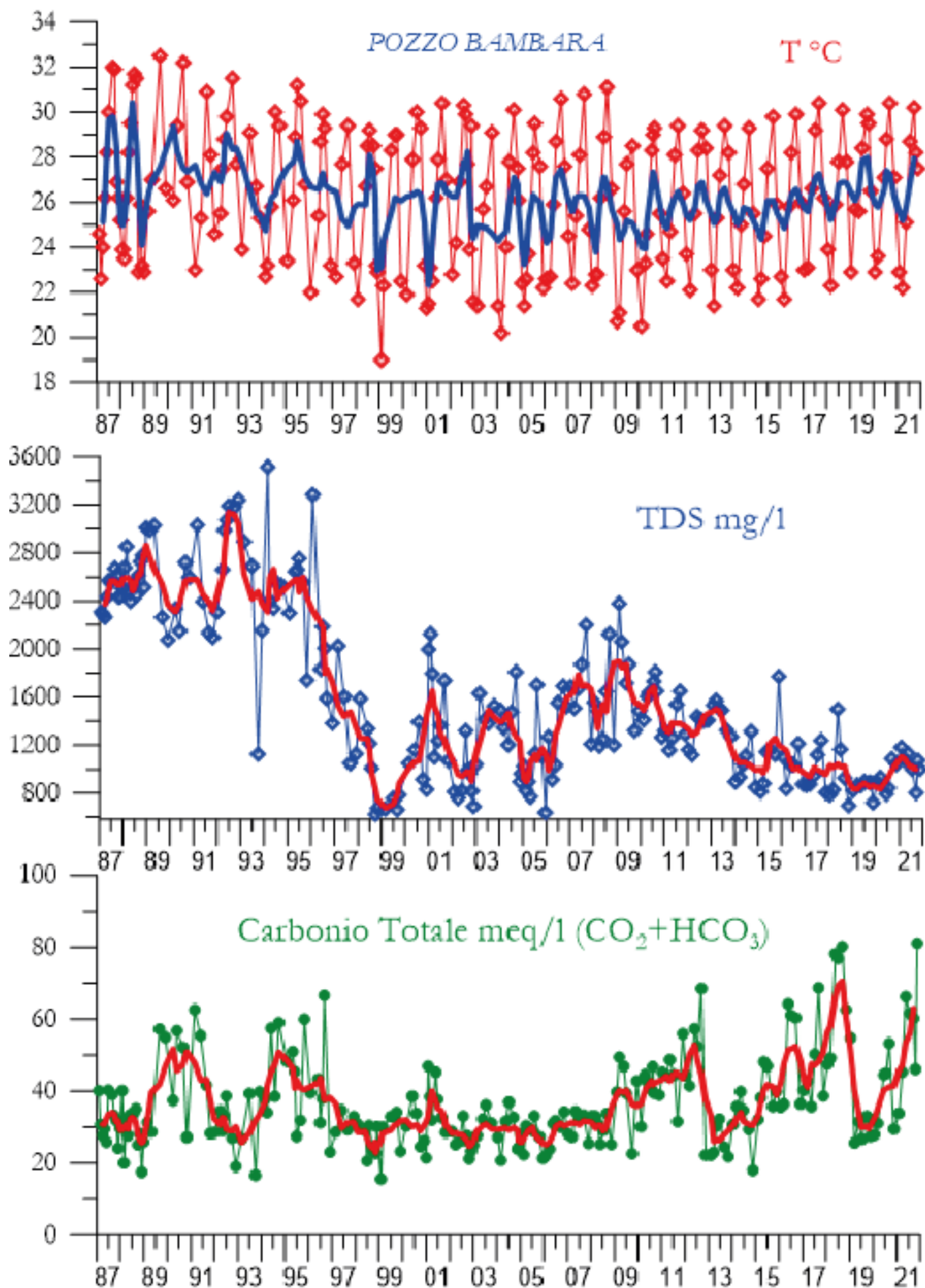


Fig. 13.4 *Record storico dei valori di temperatura, salinità (TDS) e carbonio totale disciolto (HCO₃ + CO₂) misurati nelle acque del pozzo Bampara.*

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 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.