



Rep. N. 21/2022 VULCANO

VULCANO

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 16/05/2022 - 22/05/2022

(data emissione 24/05/2022)

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 380°C
- 2) **Flusso di CO₂ in area craterica:** Il flusso di CO₂ dal suolo in area sommitale si attesta su valori elevati e stabili, con una media di 9500 g/m²/giorno.
- 3) **Flusso SO₂ in area craterica:** Flusso di SO₂ su un livello medio-alto ed in decremento
- 4) **Geochimica dei gas fumarolici:** Non ci sono aggiornamenti rispetto l'ultimo bollettino
- 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, 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:** Sismicità locale bassa ad eccezione del 22.05.2022 con 20 eventi VLP
- 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.

Flussi di CO₂ in area Vasca in aumento.

Fenomenologia di colorazione biancastra delle acque nel tratto di mare antistante la Spiaggia 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 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

Lungo l'orlo sommitale la massima temperatura di emissione presenta valori molto stabili (T₁: 380-383 °C), 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 si è interrotto il 5 maggio, per un problema di alimentazione, ma il sito presentava già evidenti disturbi di carattere esogeno.

Infine la stazione sommitale VSCS ha registrato nella settimana un flusso di calore stabile su valori anomali ed il livello del fronte di vapore è rimasto alla profondità media di -0.7 sotto il piano di campagna. Le condizioni di lavoro in situ, ancora proibitive, impediscono di completare la manutenzione di tutta la rete.

Rete Geochimica Vulcano

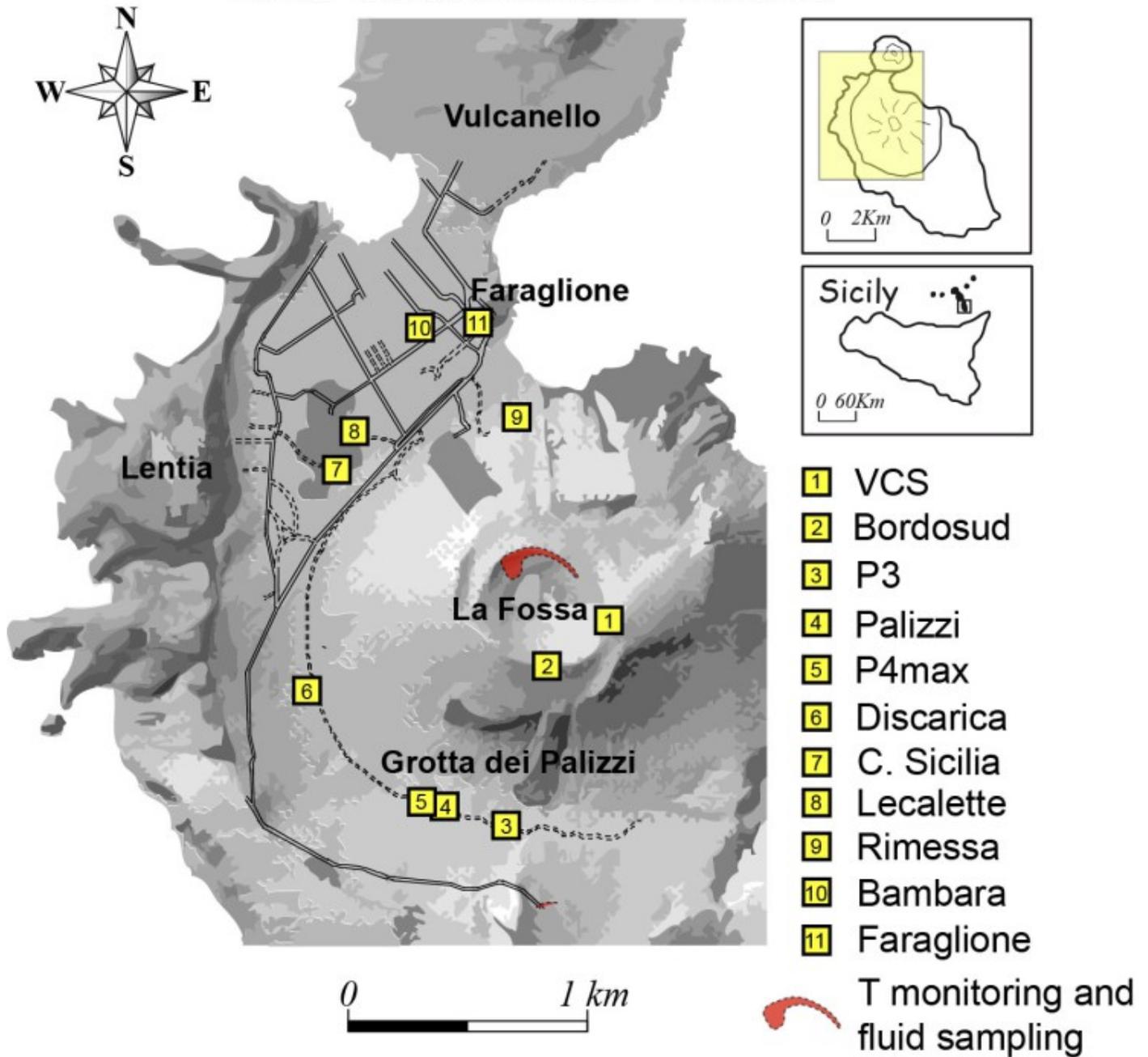


Fig. 3.1 Ubicazione delle stazioni per la misura del flusso di CO₂ dai suoli, dei parametri chimico-fisici negli acquiferi termali, delle temperature di emissione, come indicato in legenda. Il settore evidenziato in rosso include le principali fumarole di alta temperatura (F0, F11, F5, F5AT e FA) e i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

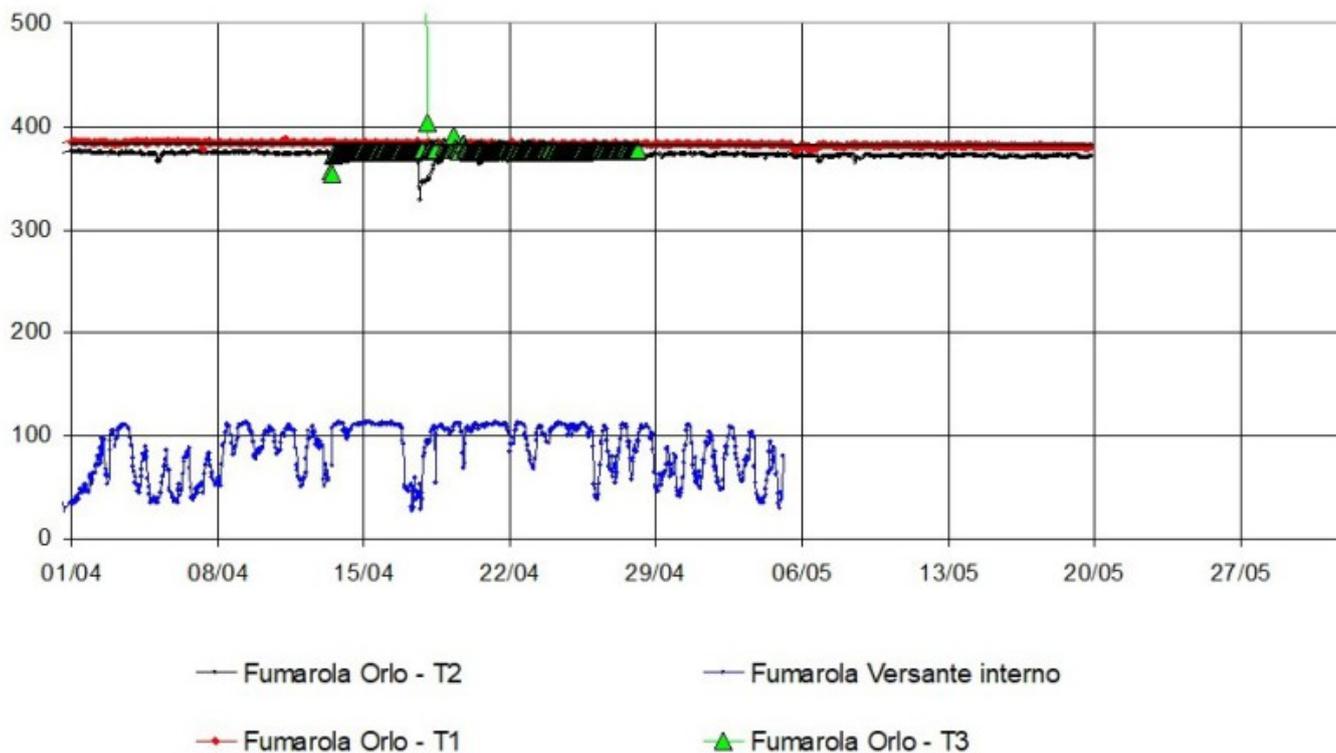


Fig. 3.2 *Registrazione automatica delle variazioni di temperatura (°C) nelle Fumarole poste sull'orlo del versante Nord del cono La Fossa (fumarola F5AT, segnale T2 in nero; segnale T3 in rosso) e sul fianco interno del cratere (fumarola FA, segnale in blu).*

4. FLUSSO DI CO2 IN AREA CRATERICA

Dopo l'intervento di manutenzione, il flusso di CO₂ alla stazione sommitale VCS, continua a mantenersi su livelli stabili ed elevati, con un valor medio intorno a 9500 g/m²/giorno.

VCS – CO₂ Flux – 1 Year

FROM: 2021-05-23 – TO: 2022-05-23 | Last Value: 22-05-23 00:00:00 – 12836 g/m²/day



VCS – CO₂ Flux – 5 Years

FROM: 2021-05-23 – TO: 2022-05-23



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

I valori medi-giornalieri del flusso di SO₂ totale emesso dal campo fumarolico craterico permangono su un livello medio-alto ed in moderato decremento (Fig. 5.1). I dati infra-giornalieri indicano isolati valori sino ad un livello alto.

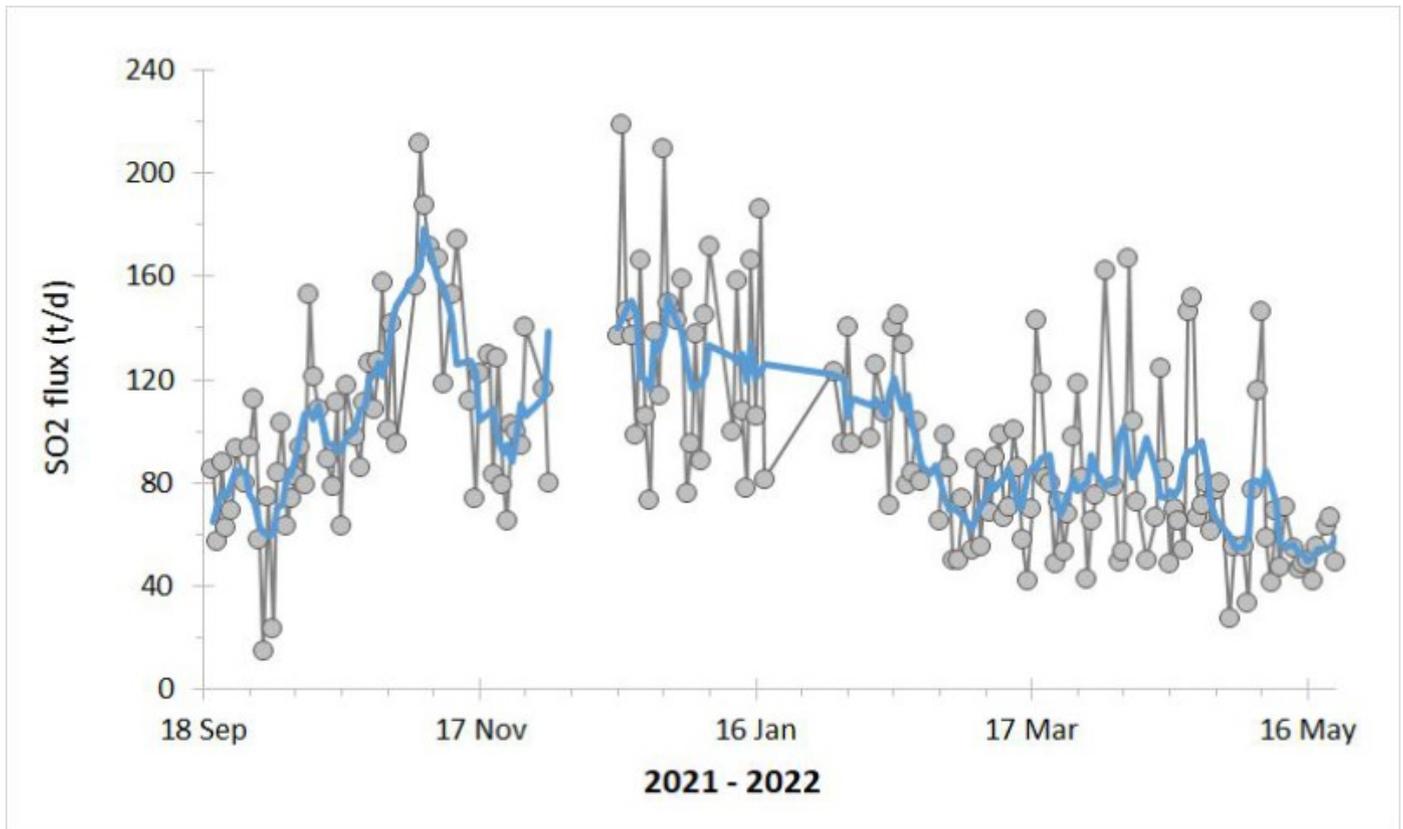


Fig. 5.1 Flusso di SO₂ medio-giornaliero e medio-settimanale (rispettivamente, curva nera e blu) emesso dal campo fumarolico craterico di Vulcano

6. GEOCHIMICA DEI GAS FUMAROLICI

Non vi sono aggiornamenti rispetto l'ultimo campionamento del 27/04/2022. La concentrazione delle specie indicatrici di contributi magmatici al cratere (CO₂, He, N₂) 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 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 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.

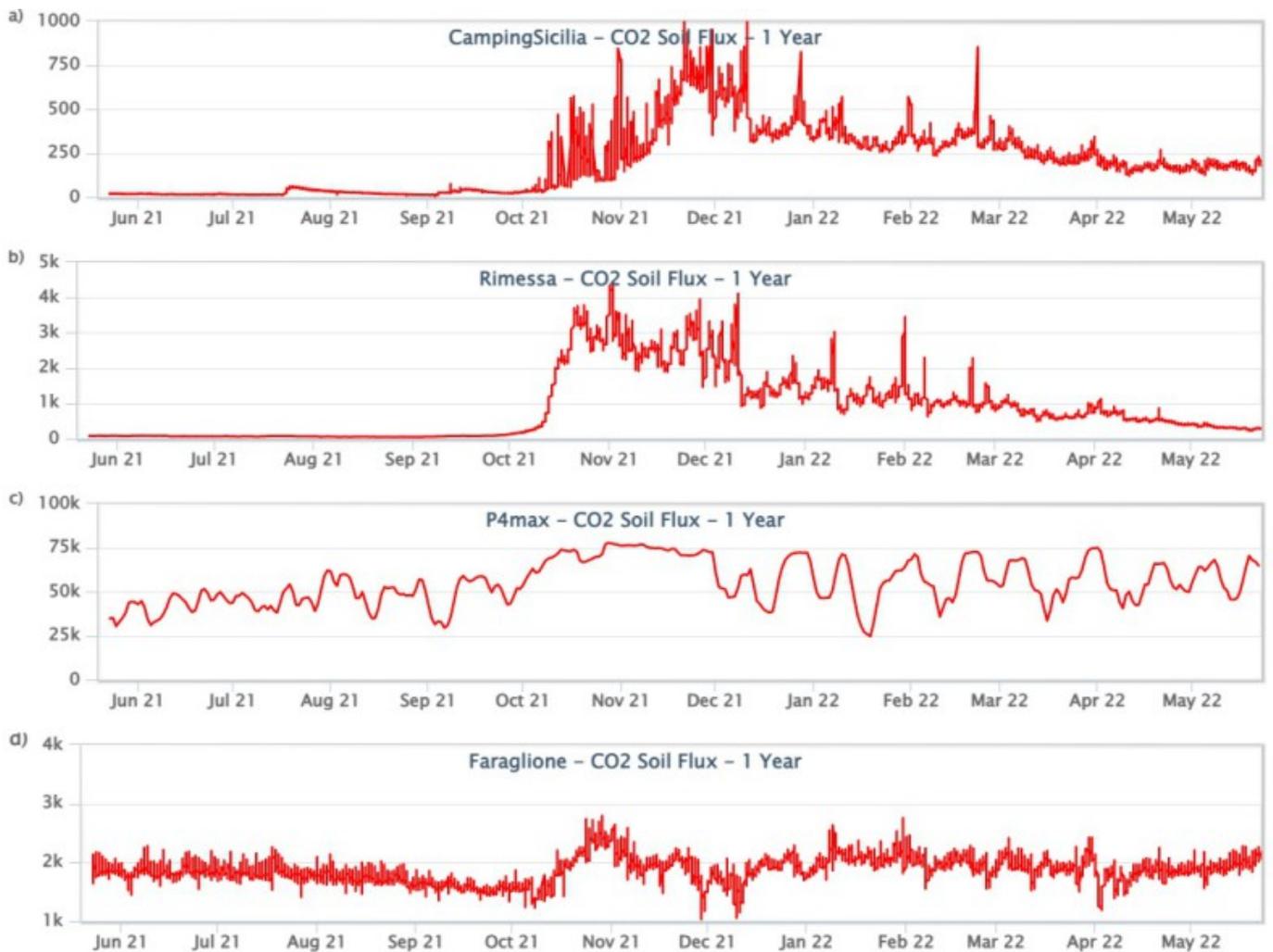


Fig. 7.1 Record temporale del flusso di CO₂ (in g/m²/giorno) emesso dai suoli registrato nei siti di C.Sicilia, Rimessa, P4max e Faraglione.

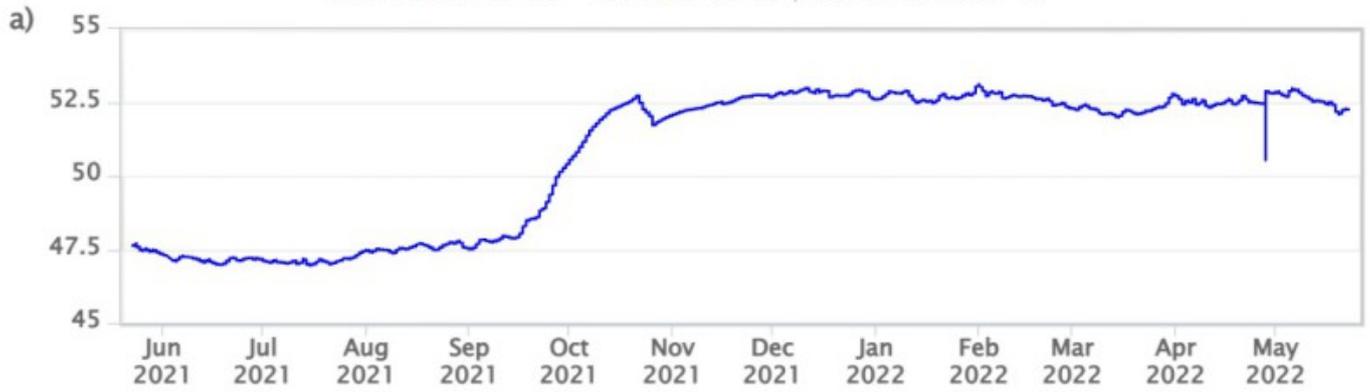
8. GEOCHIMICA DEGLI ACQUIFERI TERMALI

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.

I valori di livello misurati nel pozzo Bambara non mostrano variazioni significative. I valori di conducibilità si mantengono costanti su livelli medio- elevati, seppure in lieve decremento.

CampingSicilia – Water Temperature – 1 Year

FROM: 2021-05-23 – TO: 2022-05-23 | Last Value: 52.25 °C



CampingSicilia – Water Conductivity 20°C – 1 Year

FROM: 2021-05-23 – TO: 2022-05-23 | Last Value: 8.95 mS/cm

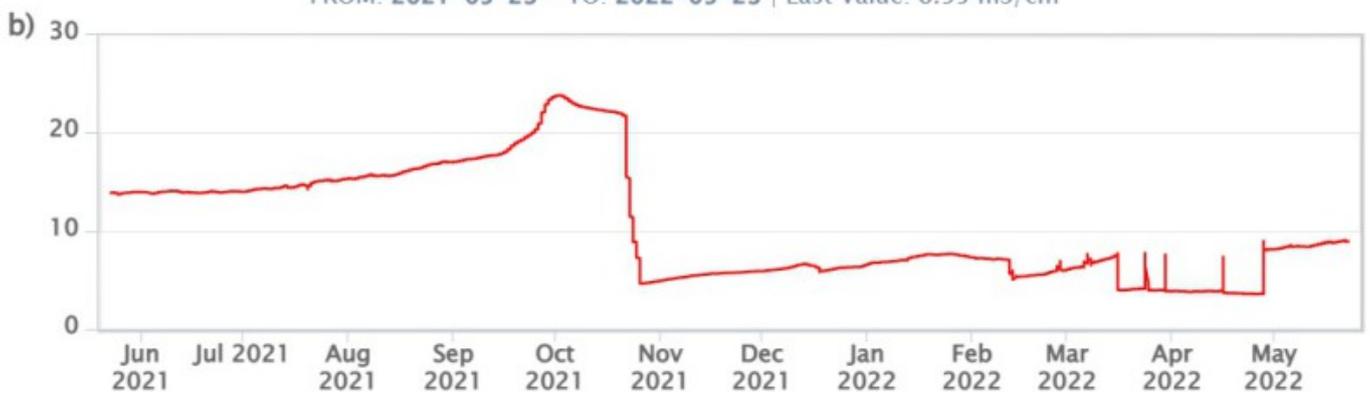


Fig. 8.1 Dati di temperatura e conducibilità riferita a 20°C acquisiti in automatico nel pozzo C. Sicilia.

Bambara

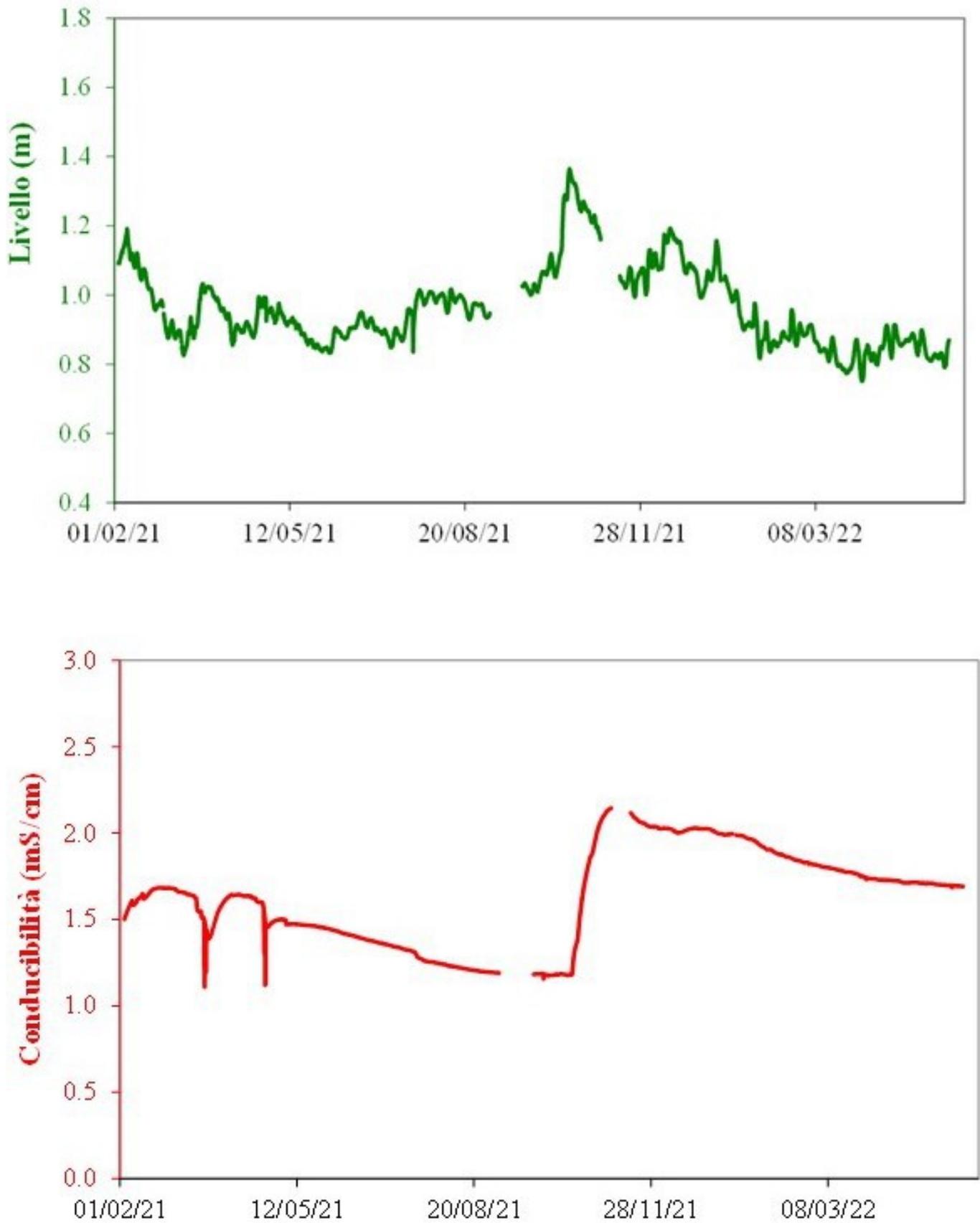


Fig. 8.2 Dati di livello e conducibilità riferita a 20°C acquisiti in automatico nel pozzo Bambara.

9. SISMICITÀ LOCALE

Nella settimana dal 16 al 22 Maggio, il numero degli eventi locali ad alta frequenza (picco dominante > 1Hz) non ha mostrato variazioni significative rispetto a quanto comunicato precedentemente. Per quanto riguarda gli eventi a bassa frequenza (VLP; picco dominante < 1Hz) si segnala un aumento consistente nel tasso di accadimento giorno 22 (20 eventi).

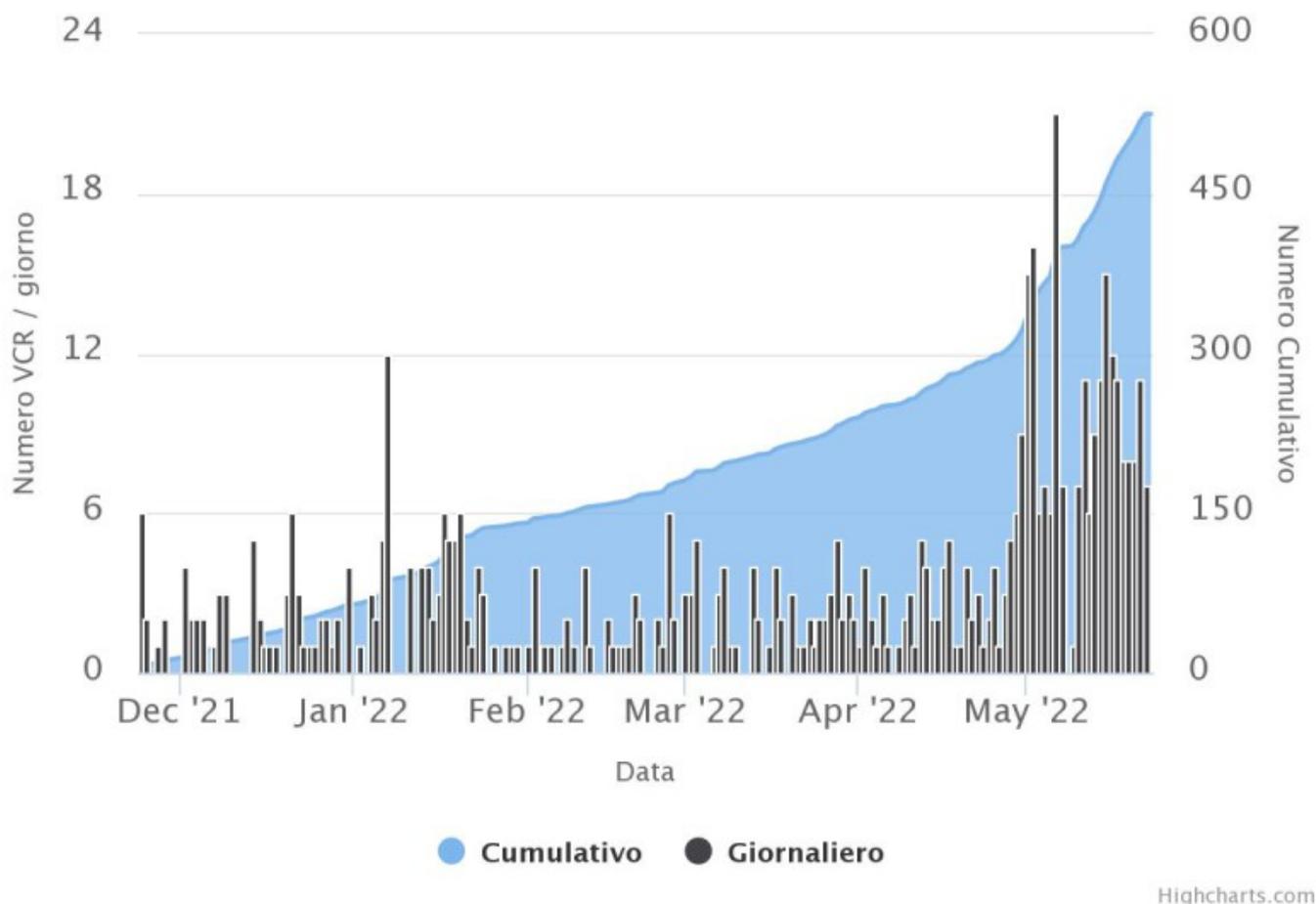


Fig. 9.1 *Frequenza giornaliera e numero cumulativo delle microscosse (frequenza di picco tra 1 e 30 Hz) che caratterizzano la sismicità locale di Vulcano negli ultimi 180 giorni.*

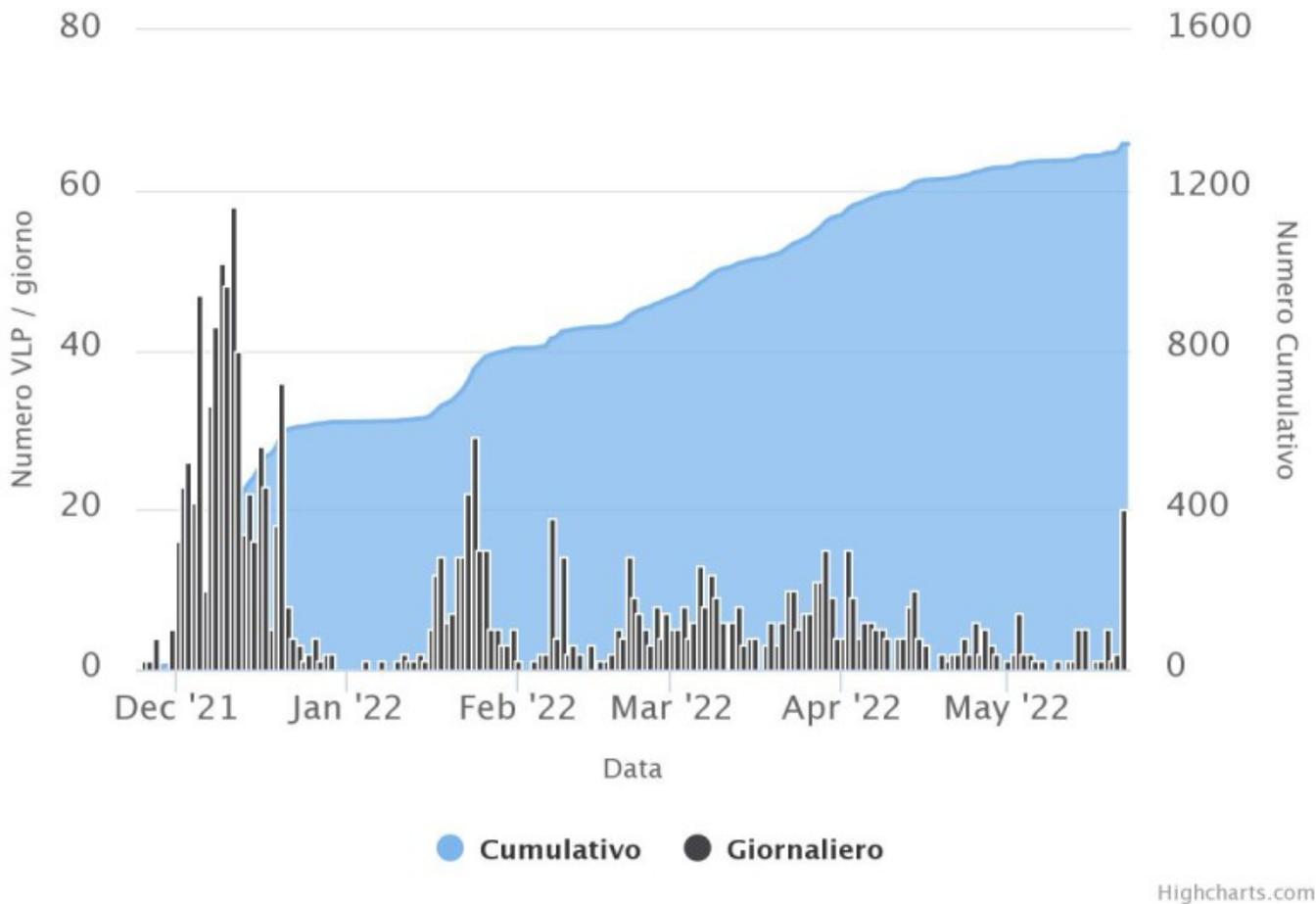


Fig. 9.2 *Frequenza giornaliera e numero cumulativo degli eventi VLP (frequenza di picco minore di 1 Hz) negli ultimi 180 giorni.*

10. SISMICITÀ REGIONALE

Non si registra sismicità a carattere regionale.

11. DEFORMAZIONI - GNSS

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

IVLT_IVCR_baseline_LF_Spider

null (86400 seconds); IDChannel=3614; IDType=726

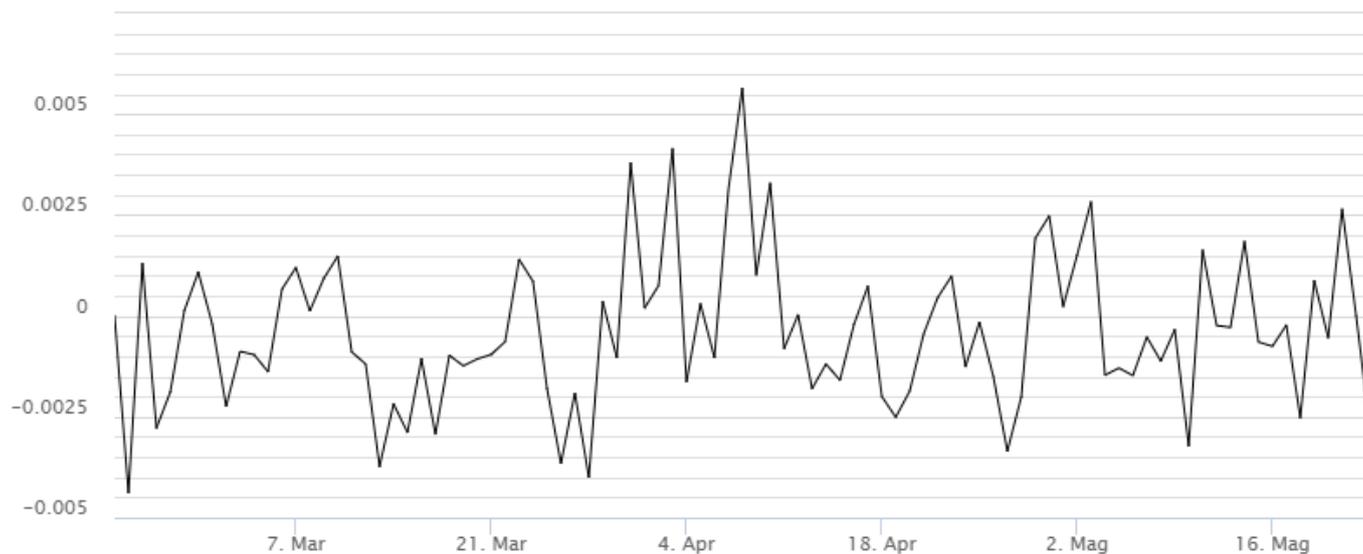


Fig. 11.1 Serie temporale della variazione variazione della distanza, in metri, tra le stazioni Vulcano Cratere (IVCR) e Lentia (IVLT) nel corso degli ultimi tre mesi.

12. DEFORMAZIONI - CLINOMETRIA

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

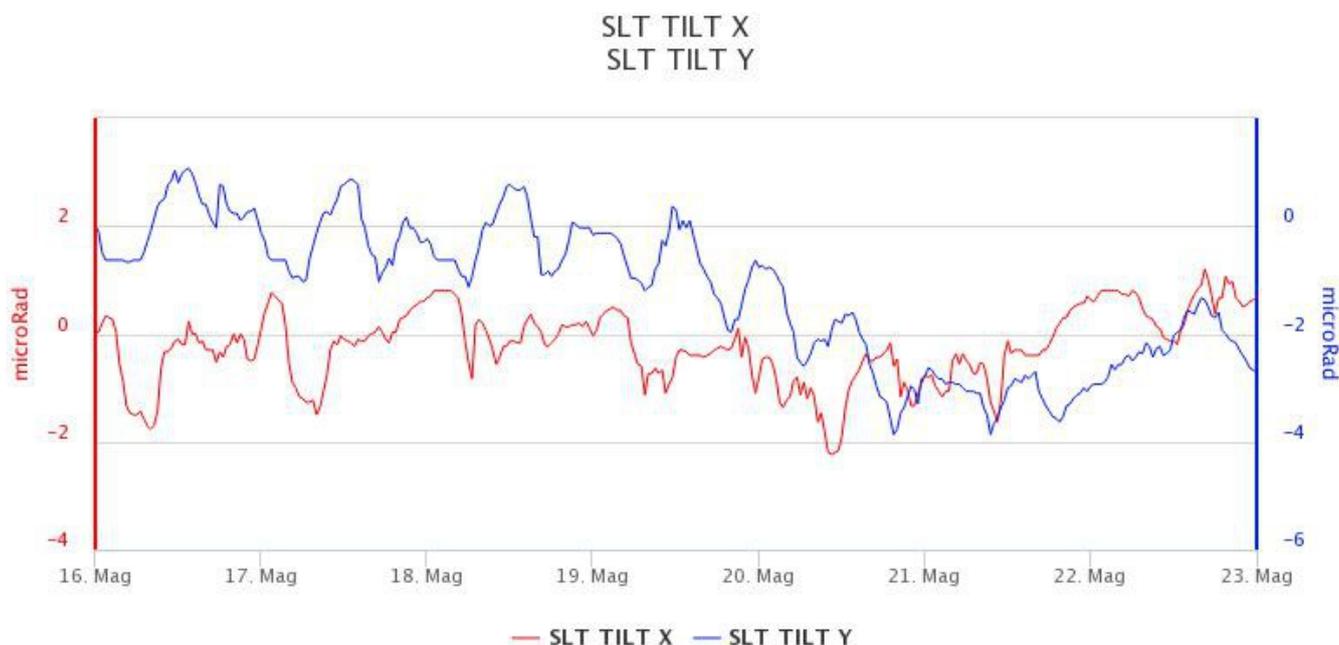


Fig. 12.1 Serie temporale delle componenti Radiale (X) e Tangenziale (Y) del clinometro di SLT dell'ultima settimana.

13. ALTRE OSSERVAZIONI

Gravimetria:

Nel periodo 16 - 23 maggio le stazioni gravimetriche VPORT e VSOCR hanno registrato con continuità e nei segnali non sono state osservate variazioni significative (Fig. 13.1).

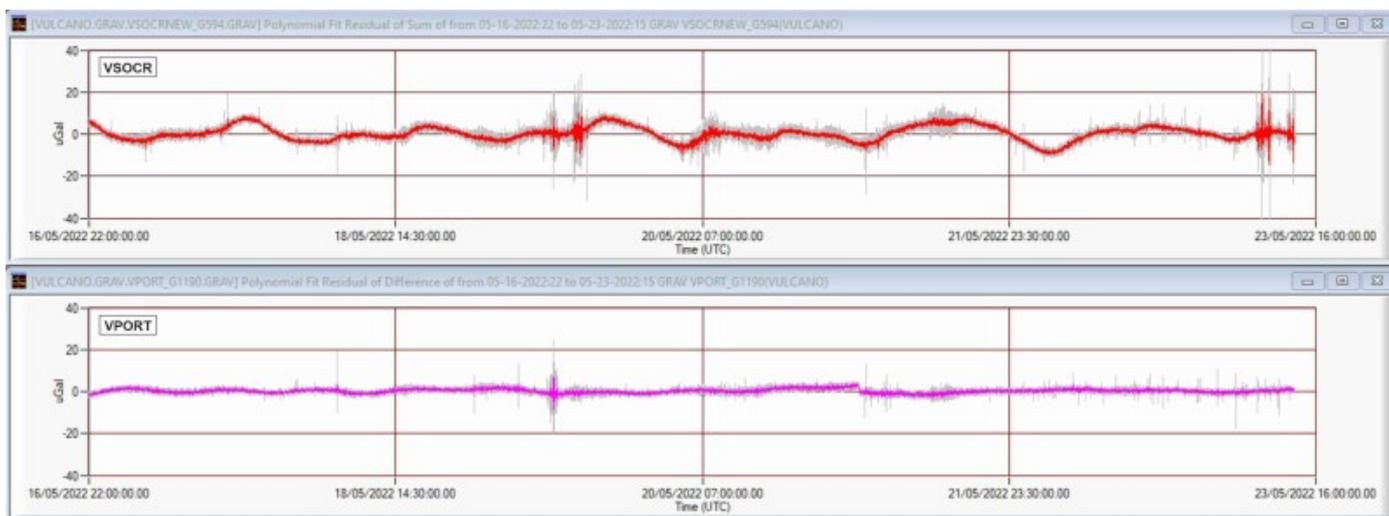


Fig. 13.1 Segnali gravimetrici registrati nella stazione VSOCR (in alto) e VPORT (in basso), dalle 22:00 UTC del 16 alle 15:00 UTC del 23 maggio 2022. In grigio i segnali acquisiti al secondo; le tracce colorate indicano i segnali mediati al minuto. Tutti i segnali sono corretti per gli effetti della marea terrestre e della deriva strumentale.

Flusso di CO₂ dai suoli in area Vasca:

La stazione di flusso di CO₂ dal suolo installata nei pressi della Vasca dei fanghi termali ha misurato flussi in crescita negli ultimi mesi, con valori massimi raggiunti a maggio (>5000 g m⁻² d⁻¹).

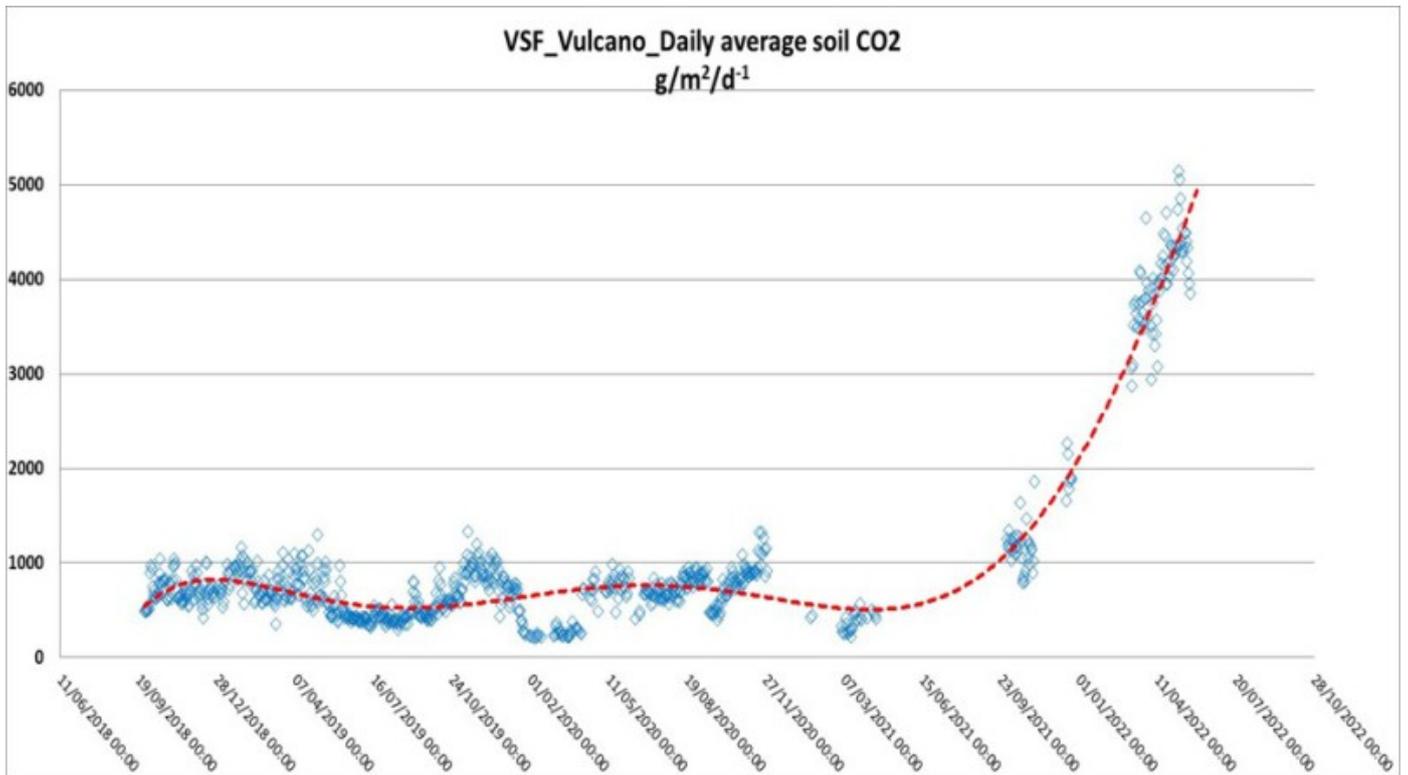


Fig. 13.2 Flusso di CO2 dal suolo misurato in continuo nei pressi della Vasca

Osservazioni sulla fenomenologia anomala nel tratto di mare antistante la Spiaggia di Levante:

Nella giornata di Lunedì 23/05/2022 è stata segnalata, da abitanti di Vulcano Porto, la comparsa di una colorazione bianco-lattiginosa diffusa in tutto il tratto di mare antistante la Spiaggia di Levante a Vulcano. Approfondimenti tramite testimoni sul luogo hanno evidenziato che la fenomenologia era già iniziata il 22/05/2022. Il fenomeno, osservato tramite la telecamera INGV posta presso l'Osservatorio di Lipari, sembra aver raggiunto l'acme intorno alle 13.00 ora locale di ieri, mentre è apparso in netta diminuzione nelle ore successive. Lo stesso è nuovamente cresciuto nella mattinata di oggi ed appare ancora in atto.

In riferimento alla sismicità locale, nei giorni 22 e 23 maggio, si è osservato un consistente aumento del numero di eventi a bassa frequenza (VLP; picco spettrale minore di 1 Hz) rispetto a quanto registrato negli ultimi 2 mesi. L'andamento temporale del numero di micrososse con picco spettrale > 1 Hz non mostra significative variazioni. Nessun terremoto con MI maggiore di 1.0 è stato registrato nell'area di Vulcano negli ultimi 22 giorni.

Per quanto riguarda le deformazioni del suolo non si registrano negli ultimi giorni variazioni significative alle stazioni GNSS e Tilt.

La durata e l'entità dell'evento, nonché la comparsa della diffusa colorazione lattiginosa, suggeriscono che eventi impulsivi di degassamento abbiano interessato l'area esalante prospiciente la Spiaggia di Levante, peraltro storicamente interessata da emissioni di gas da siti presenti a bassa profondità sul fondo del mare. Un fenomeno di rilascio di fluidi per incremento di pressione nel sistema idrotermale può infatti causare l'emissione di acque ricche in solfuri, presenti nella parte meno profonda del sistema stesso, dunque con tipiche colorazioni scure. La successiva ossidazione causa la formazione di zolfo elementare e solfati e la successiva flocculazione massiccia, producendo l'aspetto bianco-lattiginoso dell'acqua marina. La dinamica impulsiva del degassamento causa inoltre la dispersione in acqua di depositi preesistenti di zolfo nativo, contribuendo a rafforzare il fenomeno in questione. Gli elevati flussi di gas osservati nell'area della Vasca e l'incremento nel numero degli eventi VLP di cui sopra sarebbero peraltro coerenti con un incremento della pressurizzazione profonda e della dinamica di fluidi idrotermali.

Nella giornata di oggi è stato effettuato un sopralluogo da ricercatori INGV tramite mezzo nautico dell'Istituto, per osservazioni macroscopiche del fenomeno, misure chimico-fisiche sul campo e prelievo di campioni. Al fine di tutelare la sicurezza degli operatori, i campionamenti hanno riguardato il prelievo di acque di mare sul fondo marino in prossimità dei siti di emissione tramite rosetta azionata dall'imbarcazione, nonché il prelievo di gas gorgogliante dalla superficie dell'acqua. Sono stati anche effettuati campionamenti di gas presso Vasca dei fanghi termali, che rappresenta il sito di elezione per il

monitoraggio del sistema idrotermale che alimenta il degassamento nell'area, con lo scopo finale di ottenere informazioni geotermobarometriche sull'evoluzione del sistema geotermico. Le misure in acqua di mare hanno mostrato un generale e significativo abbassamento del pH in tutto il tratto di mare interessato. I risultati completi saranno riportati in relazioni tecnico-scientifiche che saranno prodotte nei prossimi giorni.

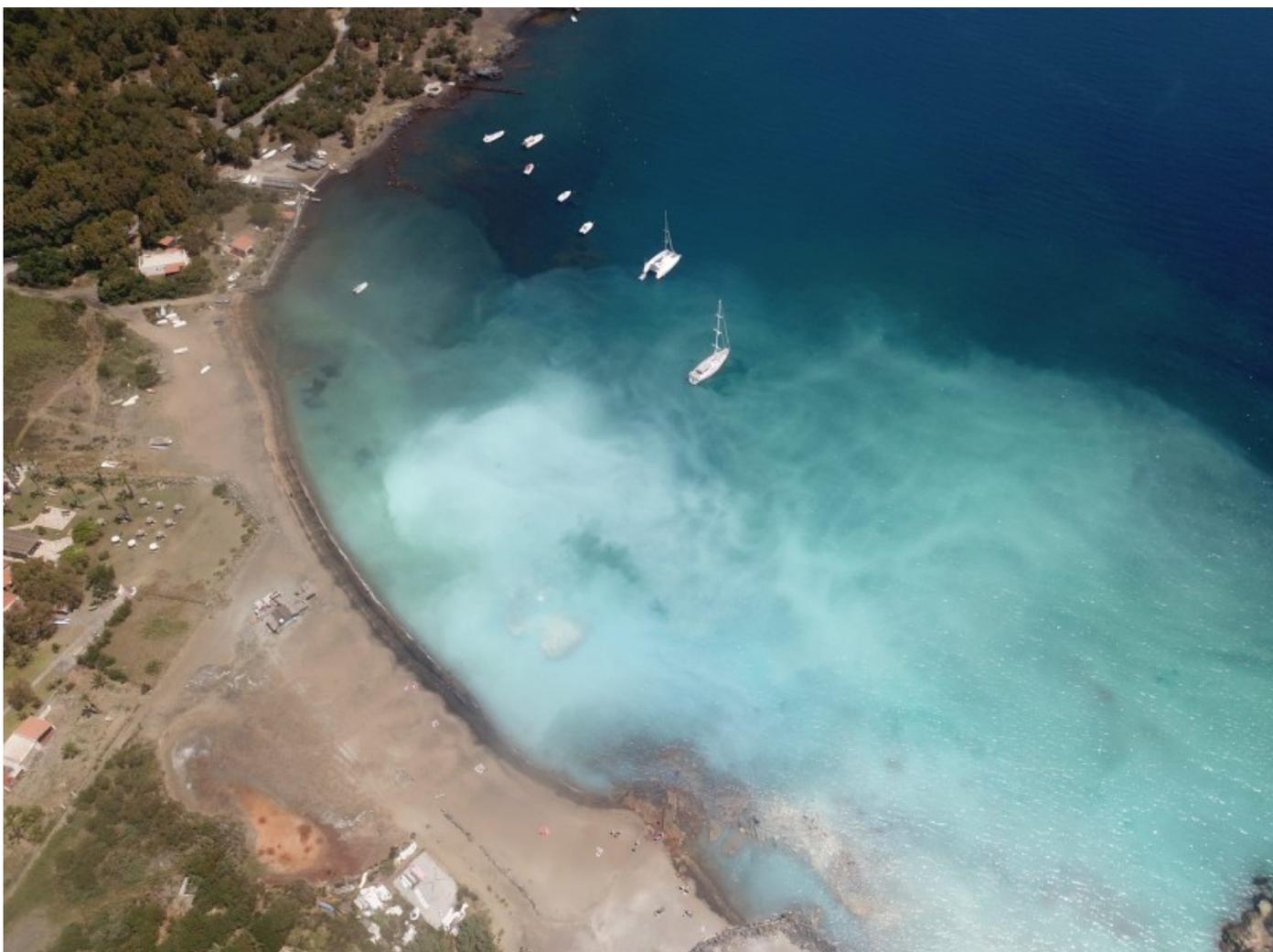


Fig. 13.3 *Vista aerea dell'area soggetta a colorazione anomala*



Fig. 13.4 *Dettaglio del materiale in sospensione/flottazione*

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.