



Rep. N. 13/2022 VULCANO

## VULCANO

### BOLLETTINO SETTIMANALE

#### SETTIMANA DI RIFERIMENTO 21/03/2022 - 27/03/2022

*(data emissione 29/03/2022)*

#### 1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **Temperatura delle fumarole crateriche:** I dati aggiornati delle temperature registrate sul bordo craterico mostrano valori stabili.
- 2) **Flusso di CO<sub>2</sub> in area craterica:** Il flusso di CO<sub>2</sub> in area craterica permane su valori elevati.
- 3) **Flusso SO<sub>2</sub> in area craterica:** Flusso di SO<sub>2</sub> su un livello medio-alto
- 4) **Geochimica dei gas fumarolici:** Non ci sono aggiornamenti disponibili
- 5) **Flusso di CO<sub>2</sub> alla base del cono di La Fossa e nell'area di Vulcano Porto:** I flussi di CO<sub>2</sub> registrati nei siti Rimessa, C. Sicilia e P4max, mostrano 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 oscillazioni intorno a valori bassi. Il pozzo Bambara mostra valori in modesta diminuzione di entrambi i parametri monitorati.
- 7) **Sismicità locale:** Attività sismica bassa, sia per quanto riguarda le micrososse ad alta frequenza che la presenza di eventi VLP.
- 8) **Sismicità regionale:** Non si notano eventi sismici regionali
- 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:** I dati FTIR mostrano una diminuzione della relativa presenza di CO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> rispetto ai valori osservati a novembre 2021.

Gravimetria: Durante il periodo considerato non sono state registrate variazioni significative.

GB-RAR : I risultati del monitoraggio GB-RAR riferiti al periodo 14 Dicembre 2021 - 28 Marzo 2022, mostrano una generale stabilità dell'area, con deformazioni lungo la LOS inferiori ad 1 mm.

GNSS mobile: Non sono visibili variazioni significative durante il periodo considerato.

## 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.

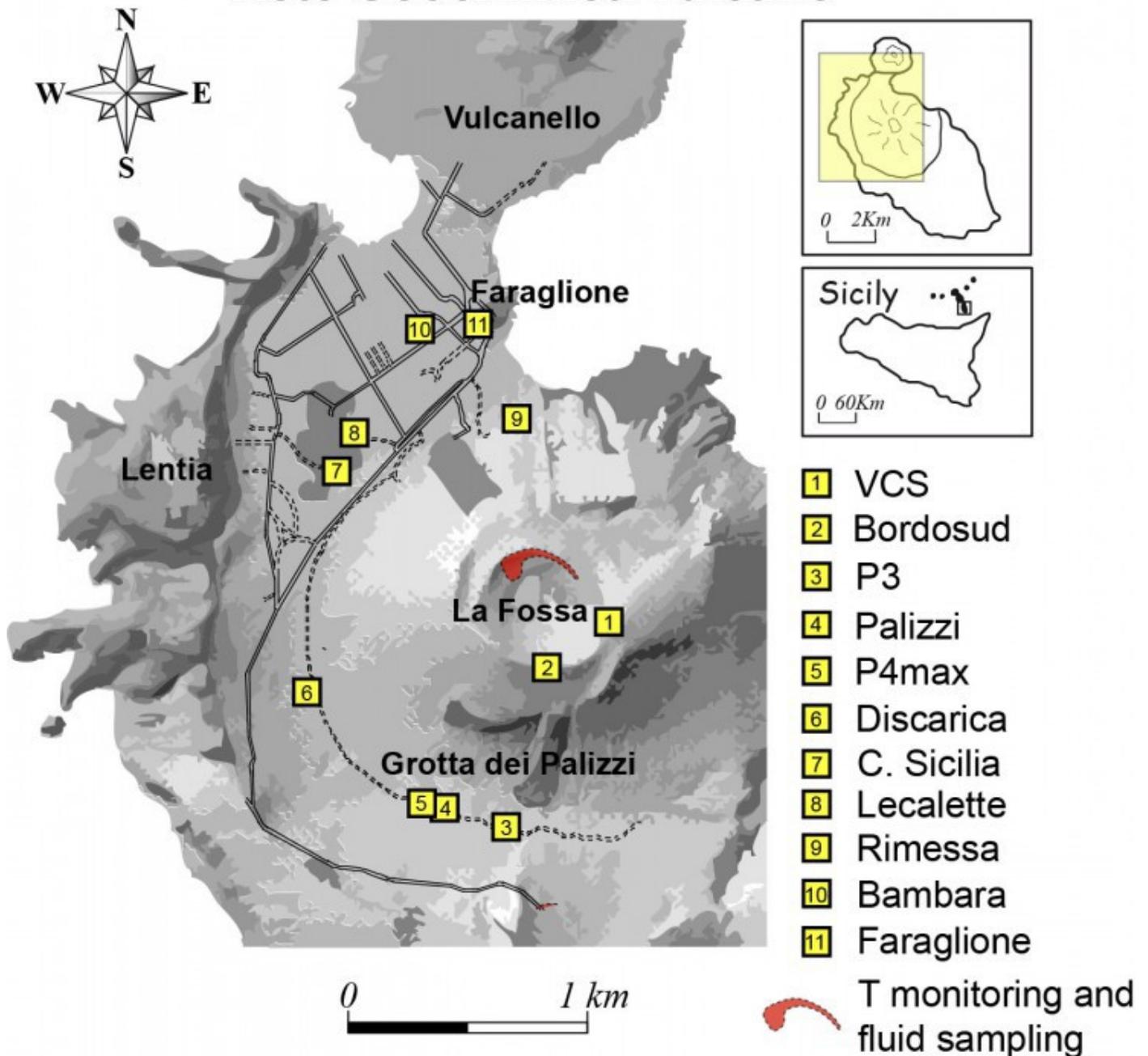
Si rimarca in particolare il perdurare della pericolosità legata alla diffusione di CO<sub>2</sub> dai suoli ed al conseguente accumulo in prossimità delle zone di emissione a mare, in zone sottovento, topograficamente ribassate, e soprattutto in luoghi chiusi, seppure i dati di monitoraggio abbiano 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. 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 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).

Il sensore di riferimento per la massima temperatura presenta valori molto stabili, con una media settimanale di 384 °C. Il sensore posto nella fumarola del versante interno non ha superato i 104 °C, ma il dato non è stabile ad indicare che questa linea di misura necessita di intervento di manutenzione.

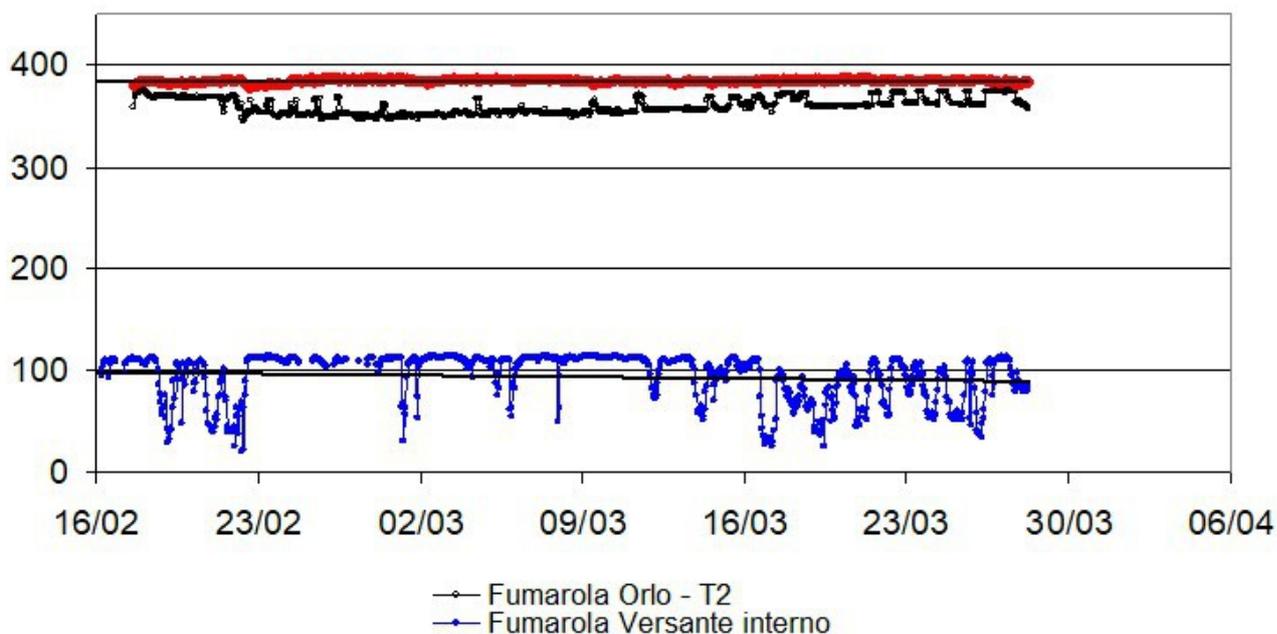


Fig. 3.2 *Registrazione automatica delle variazioni di temperatura (°C) nelle Fumarole poste sull'orlo del versante Nord del cono La Fossa (fumarola FSAT, segnale T2 in nero; segnale T3 in rosso) e sul fianco interno del cratere (fumarola FA, segnale in blu).*

#### 4. FLUSSO DI CO2 IN AREA CRATERICA

I valori di flusso di CO<sub>2</sub> al suolo in area sommitale come media giornaliera (VCSCS) mostrano valori elevati intorno a 13634 g/m<sup>2</sup>/giorno il giorno 25 Marzo 2022, sempre oltre un ordine di grandezza superiore rispetto alle medie registrate negli ultimi 10 anni.

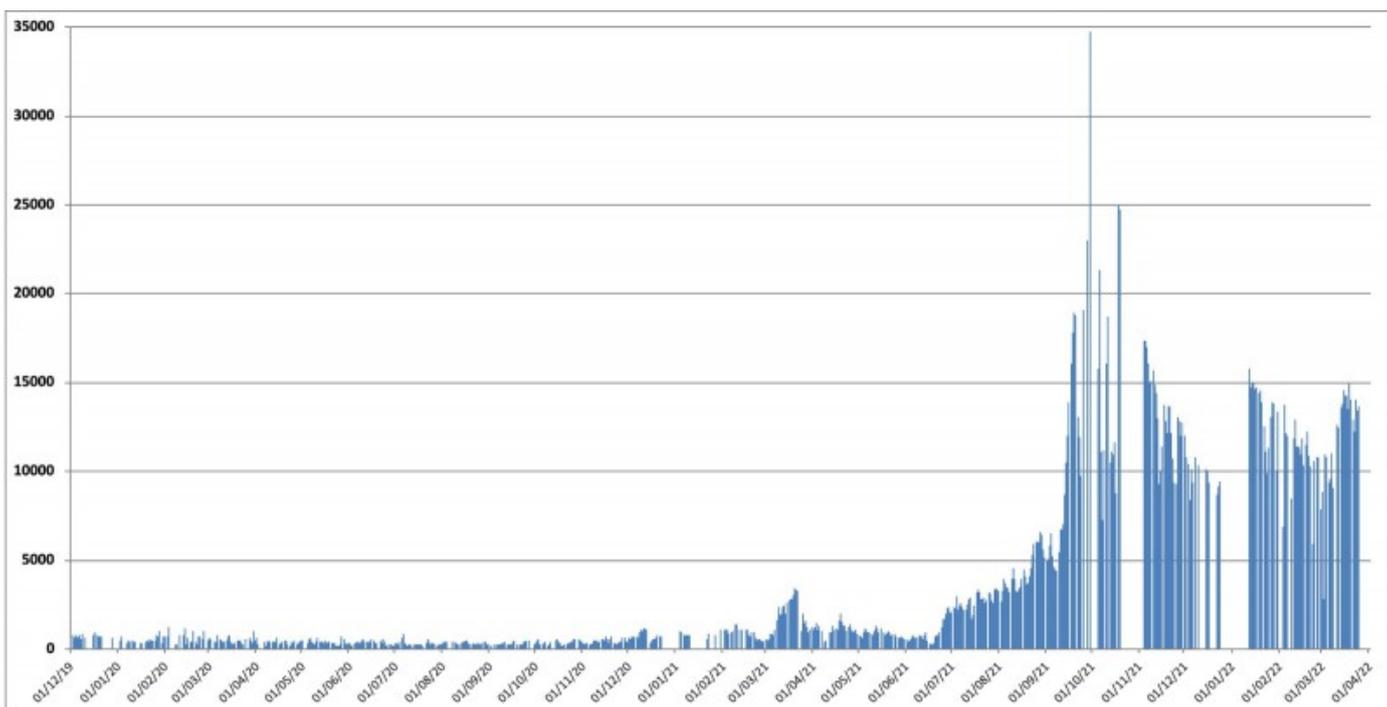


Fig. 4.1 *Registrazione automatica del flusso diffuso di CO2 dal suolo nel sito posto a Est dell'area fumarolica (sito VCS).*

## 5. FLUSSO SO2 IN AREA CRATERICA

---

I valori medi-giornalieri del flusso di SO2 totale emesso dal campo fumarolico craterico hanno indicato valori in moderato decremento rispetto alla settimana precedente. Il valore medio si attesta su un livello medio-alto con valori infra-giornalieri su un livello alto (Fig. 5.1).

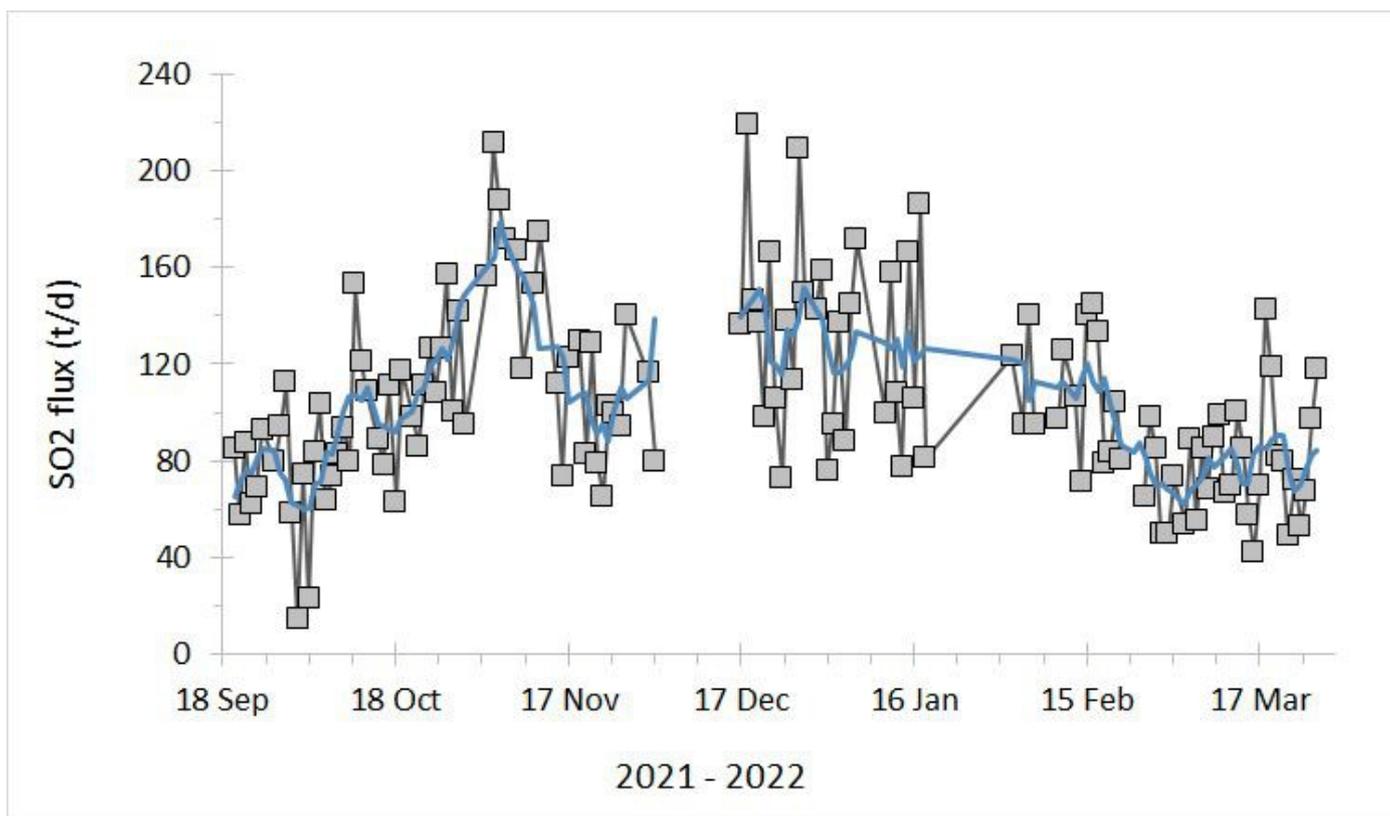


Fig. 5.1 *Flusso di SO2 medio-giornaliero e medio-settimanale (rispettivamente, curva nera e blu) emesso dal campo fumarolico craterico di Vulcano.*

## 6. GEOCHIMICA DEI GAS FUMAROLICI

---

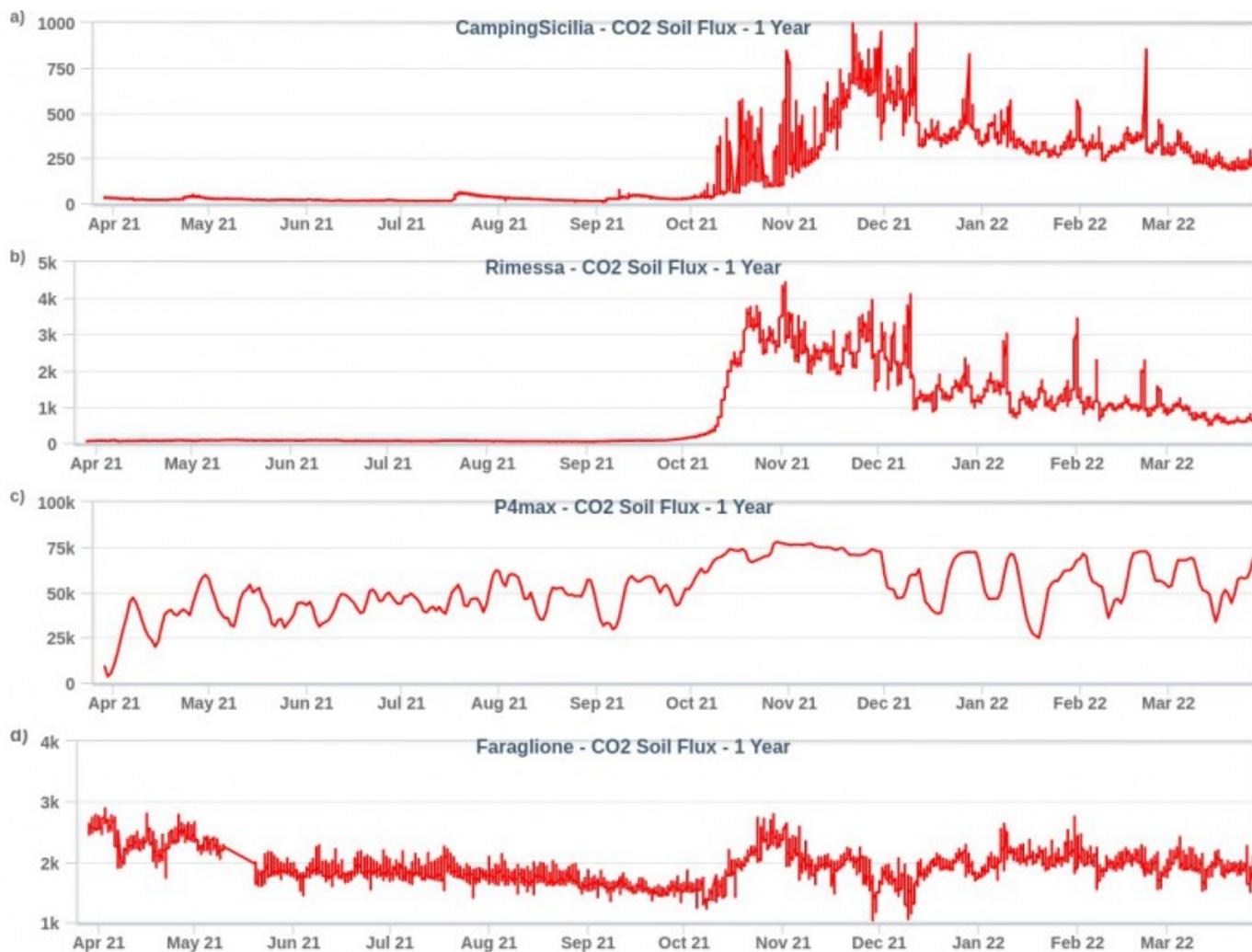
Non ci sono aggiornamenti disponibili.

## 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 nei siti Rimessa, C. Sicilia e P4max, pur mostrando un lieve trend di

decremento, rimangono su valori medio-alti; nel sito di Faraglione si registrano valori prossimi al background.



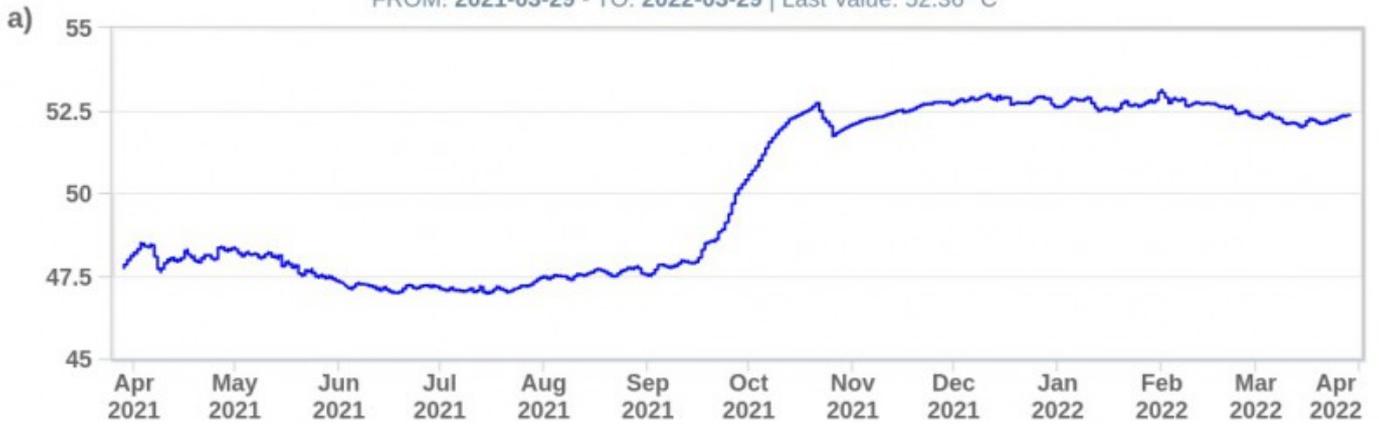
**Fig. 7.1** Record temporale del flusso di CO<sub>2</sub> (in g/m<sup>2</sup>/day) emesso dai suoli registrato nei siti di C.Sicilia, Rimessa, P4max e Faraglione.

## 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 mostrano delle oscillazioni e si attestano su valori bassi.

## CampingSicilia - Water Temperature - 1 Year

FROM: 2021-03-29 - TO: 2022-03-29 | Last Value: 52.36 °C



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

FROM: 2021-03-29 - TO: 2022-03-29 | Last Value: 3.99 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 e conducibilità misurati nel pozzo Bambara si mantengono pressoché costanti. I valori di conducibilità si attestano su livelli medio- elevati.

## Bambara

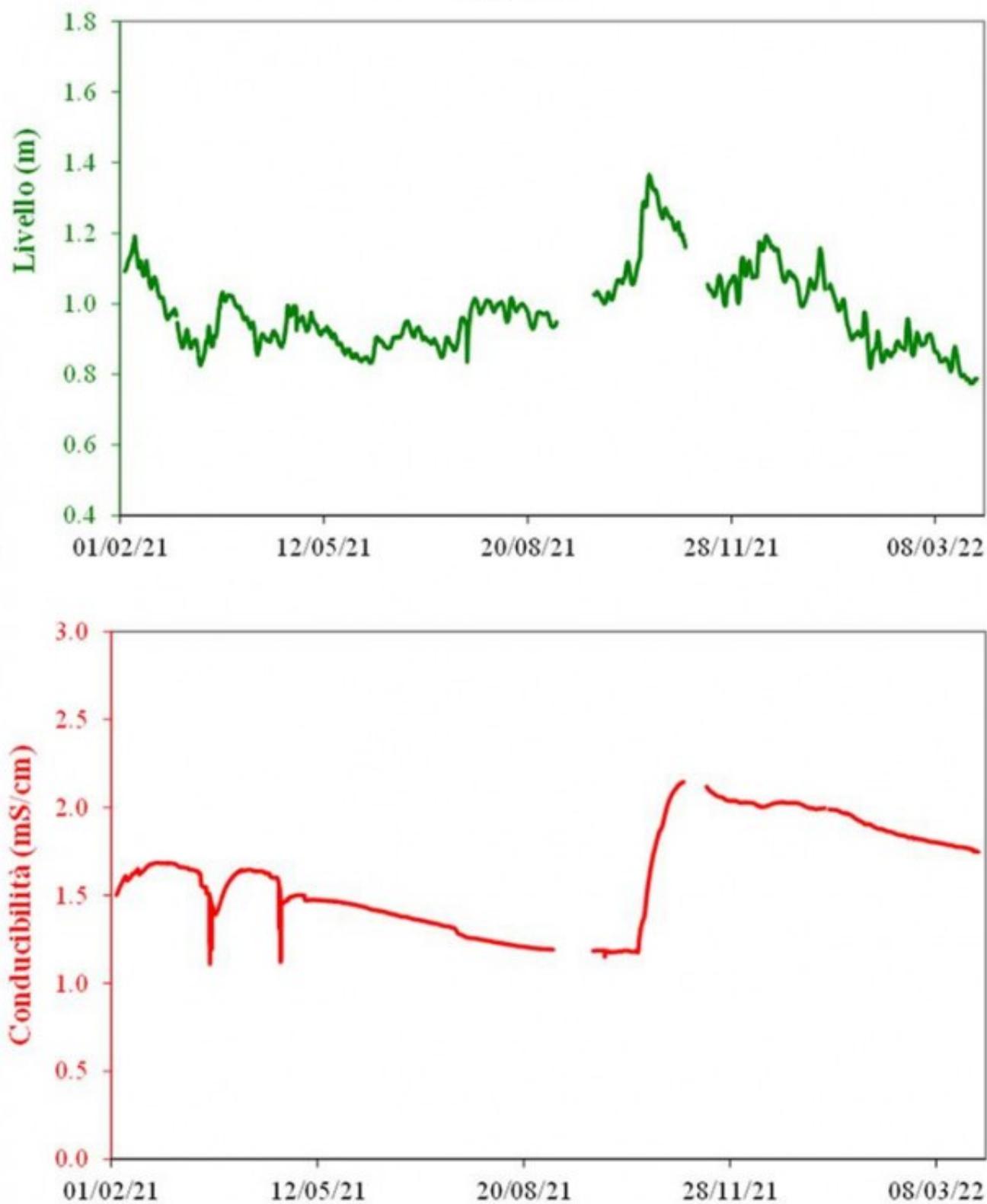
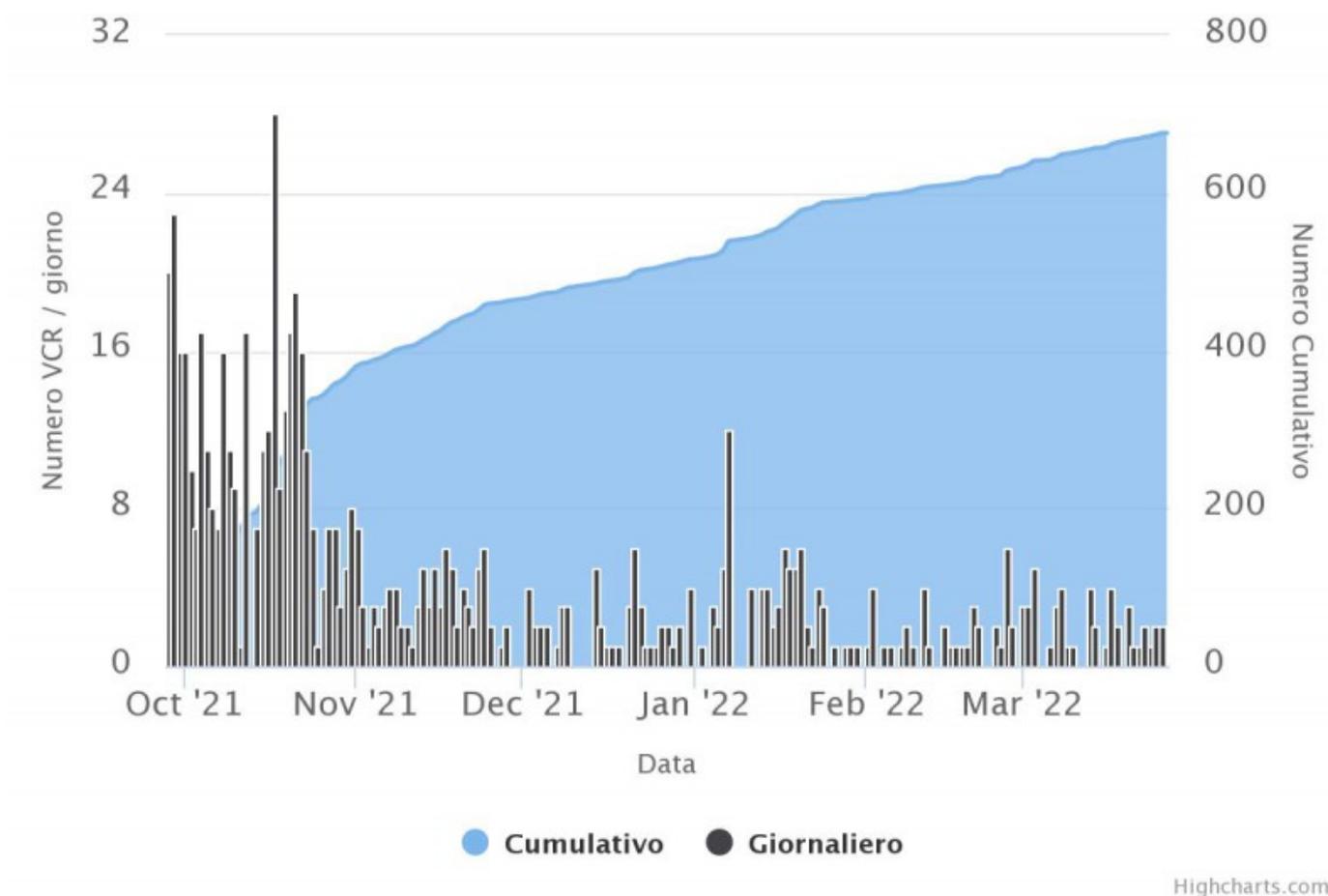


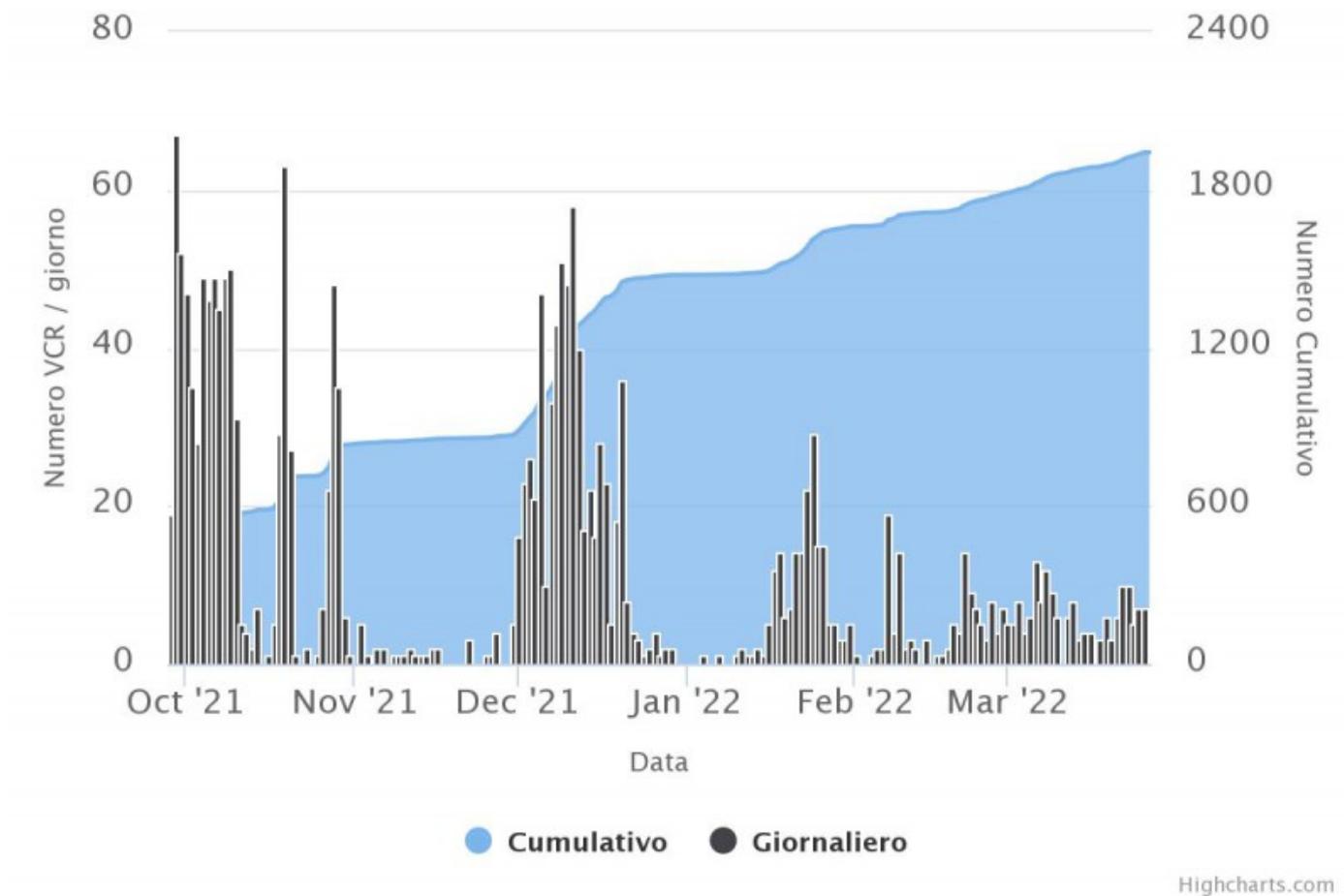
Fig. 8.2 Dati di livello freatico e di conducibilità riportata a 20°C, acquisiti in automatico nel pozzo Bambara.

## 9. SISMICITÀ LOCALE

L'attività sismica locale risulta bassa, tipicamente con 1-2 eventi al giorno. Si notano anche pochi eventi VLP (meno di 10 al giorno).



**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

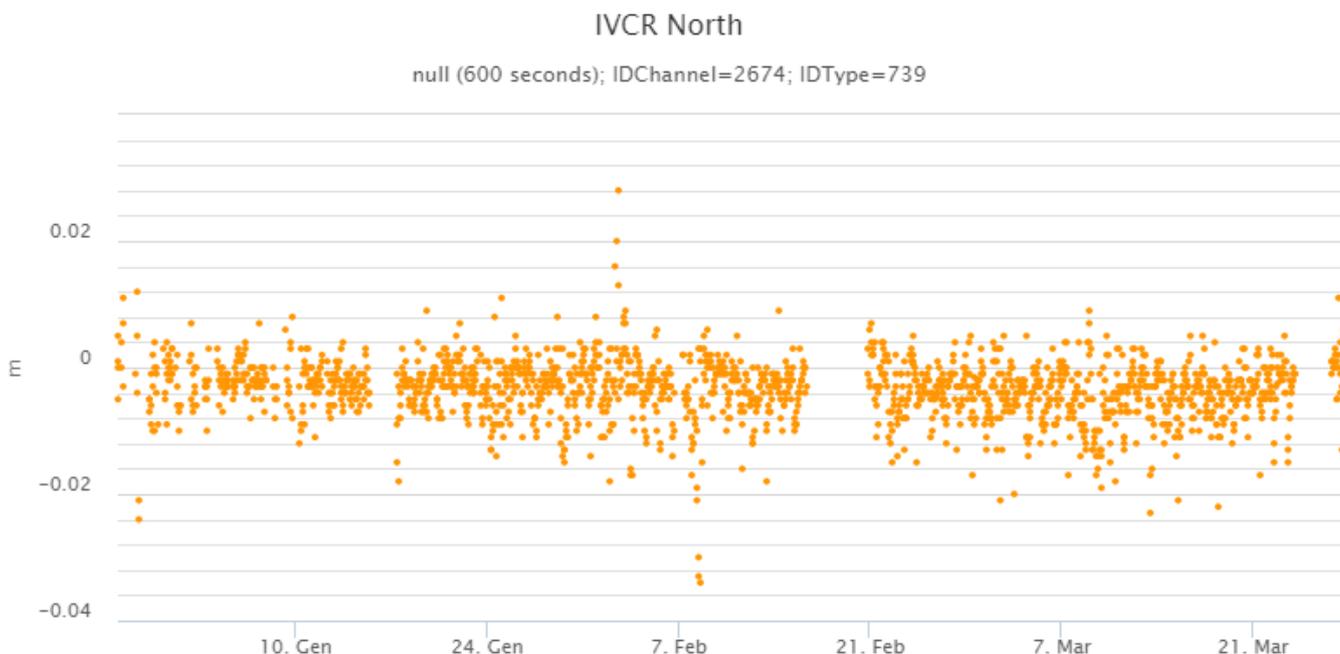
---

Non risulta attività sismica regionale con eventi di magnitudo 1 o maggiore.

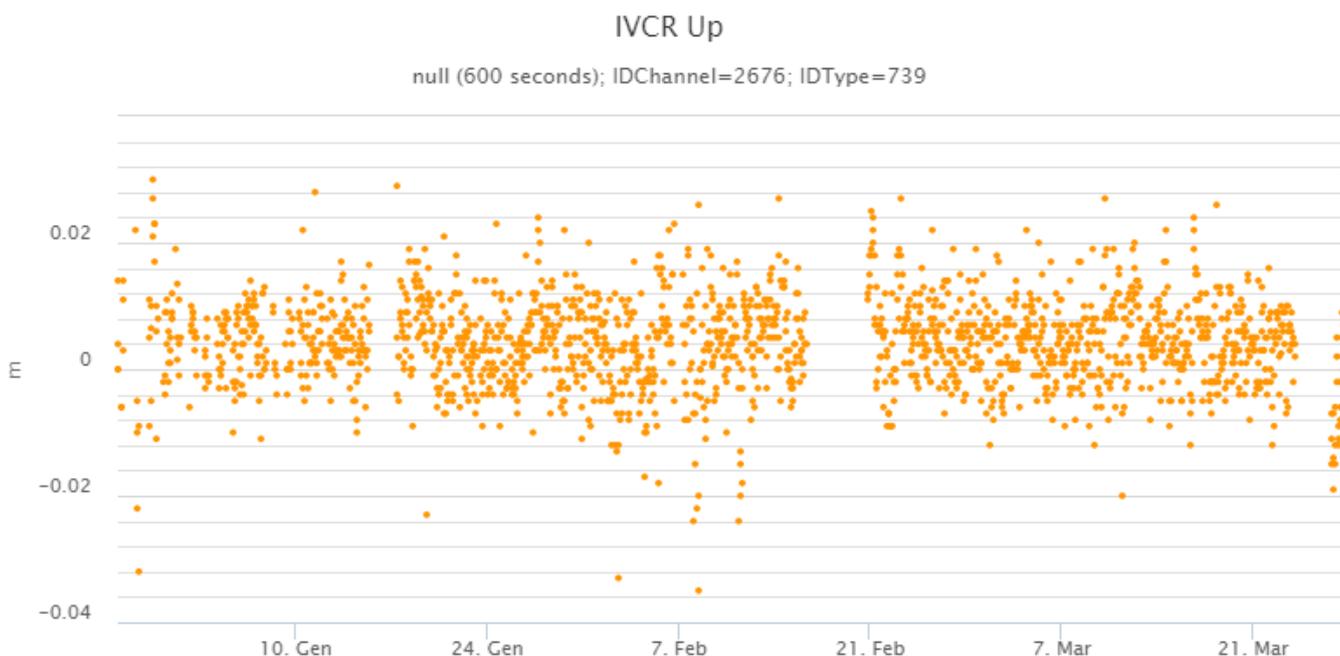
## 11. DEFORMAZIONI - GNSS

---

I dati della rete di stazioni GNSS dell'isola non mostrano variazioni significative. Si riporta come esempio la variazione delle componenti Nord e verticale della stazione di Vulcano Cratere (IVCR)



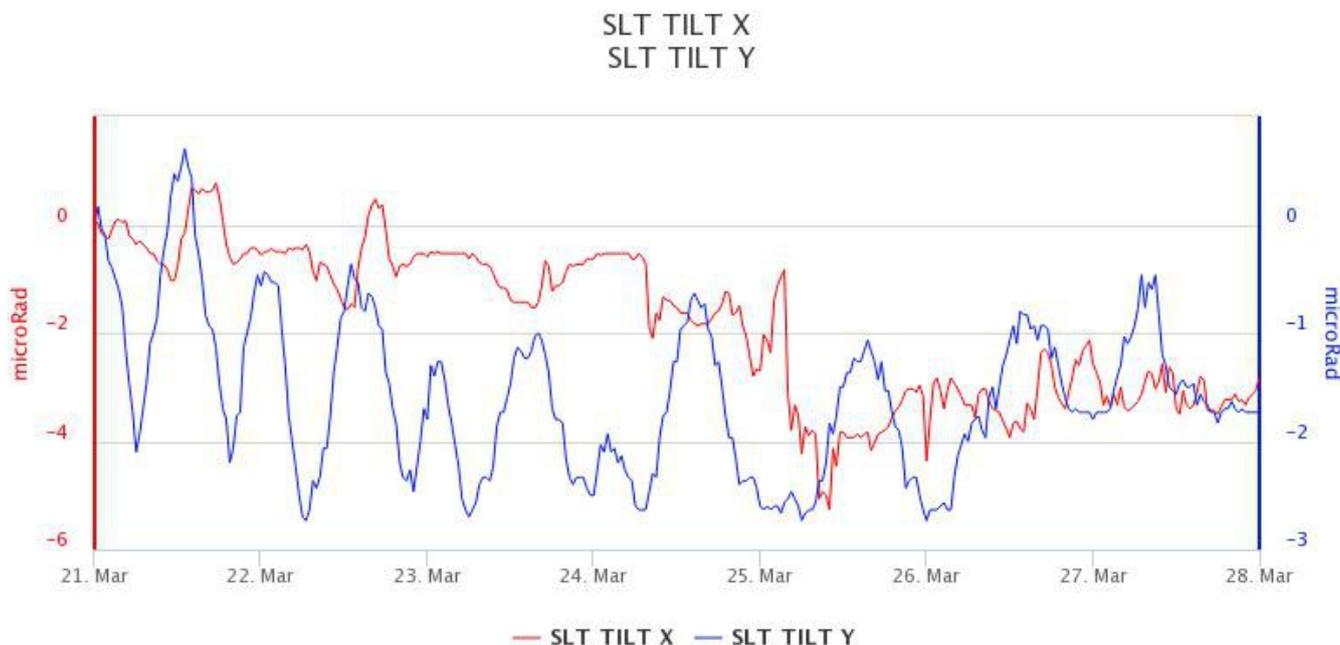
**Fig. 11.1** Serie temporale della variazione della componente Nord della stazione di Vulcano Cratere (IVCR) nel corso degli ultimi tre mesi



**Fig. 11.2** Serie temporale della variazione della componente verticale della stazione di Vulcano Cratere (IVCR) nel corso degli ultimi tre mesi

## 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 mostra 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

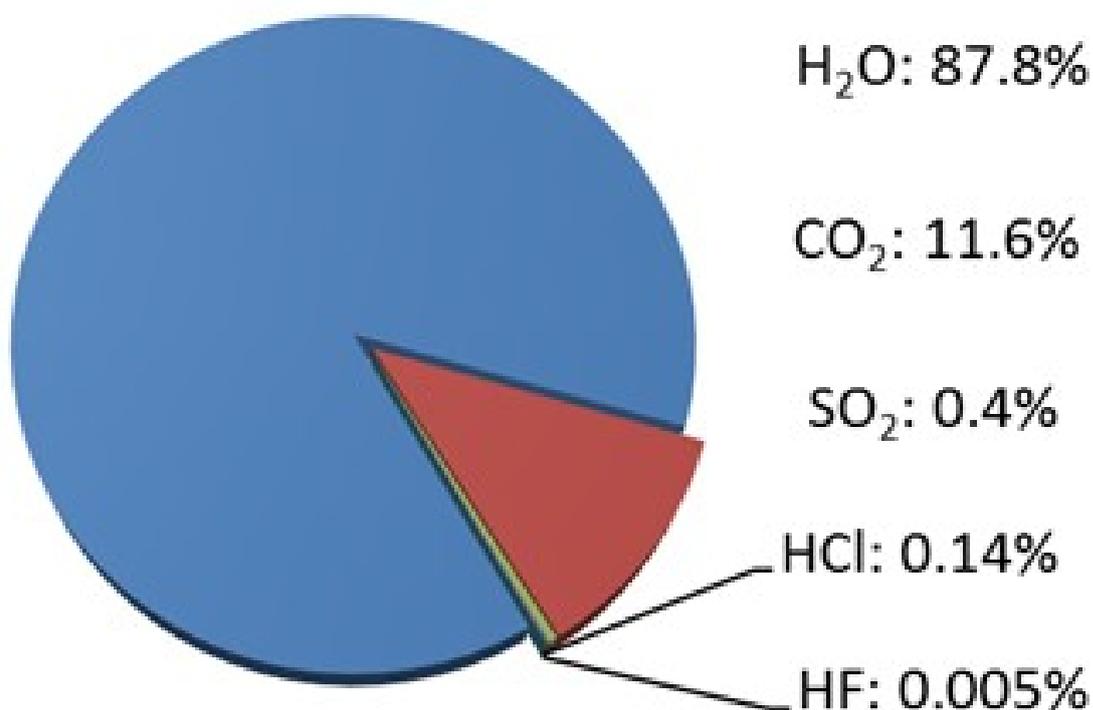
Nei giorni 17 e 18 marzo 2021 è stata eseguita una campagna di misura FTIR in modalità attiva (giorno 17) e in occultazione solare (giorno 18) con lo scopo di caratterizzare la composizione del campo fumarolico attraverso la determinazione delle relative quantità di H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, HCl e HF.

I risultati, mostrati in figura, confermano come la fase predominante dell'emissioni fumaroliche sia costituita da vapore acqueo (~87.8%) seguita da CO<sub>2</sub> (~11.6%), SO<sub>2</sub> (~0.4%) e HCl (~0.14%).

Tali risultati, ancora elevati rispetto a quelli noti in letteratura, mostrano una diminuzione della relativa presenza di CO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> rispetto ai valori delle precedenti osservazioni eseguite a novembre 2021 in cui le emissioni fumaroliche risultavano caratterizzate da vapore acqueo (~79.5%), CO<sub>2</sub> (~20%), SO<sub>2</sub> (~0.5%) e HCl (~0.08%).

---

## marzo 2022

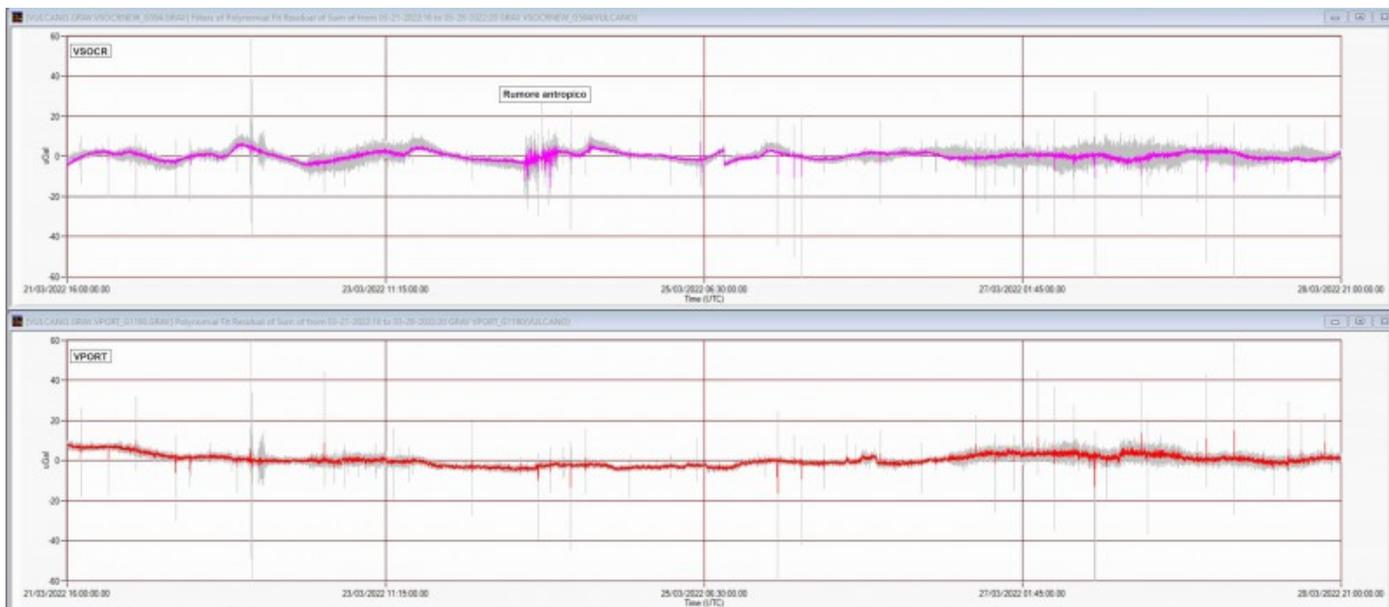


---

**Fig. 13.1** *Diagramma a torta delle relative percentuali delle principali fasi gassose caratterizzanti le emissioni fumaroliche.*

### Gravimetria:

Nel periodo 21 - 28 marzo 2022, nelle due stazioni gravimetrica VPORT VSOCR, non sono state osservate variazioni significative. Si osservano solo dei salti di livello, di ampiezza di qualche microGal, che si verificano alle 09:12 UT del 25 marzo nella stazione VSOCR e alle 05:56 UT del 26 marzo e alle 14:57 UT del 27 marzo nella stazione VPORT. Le fluttuazioni del rumore di fondo sono legate alle diverse condizioni meteo-marine. (Fig. 13.2).

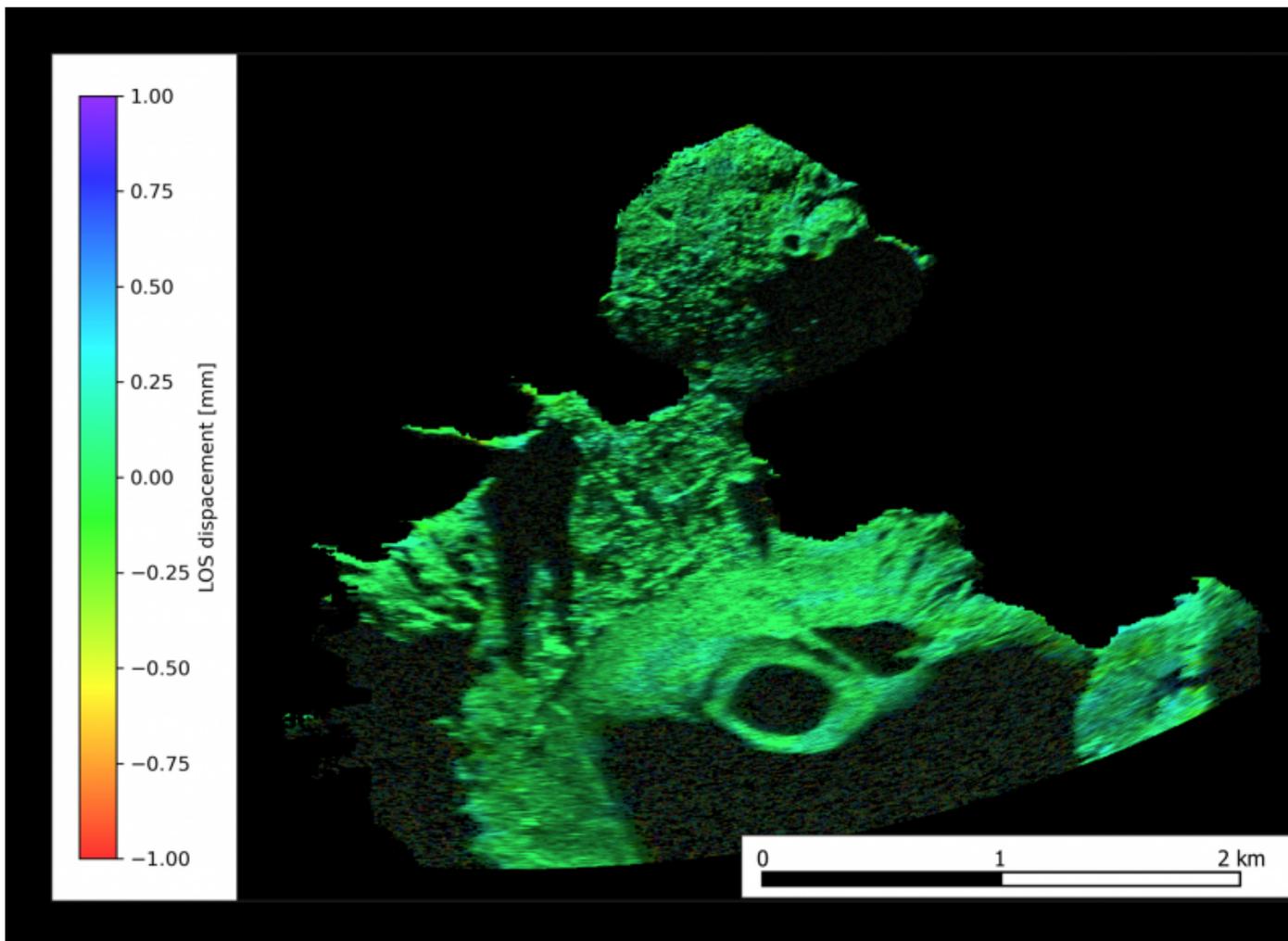


**Fig. 13.2** Segnali gravimetrici registrati nella stazione VSOCR (in alto) e VPORT (in basso) dalle 16:00 UTC del 21 alle 21:00 UTC del 28 marzo 2022. In grigio i segnali acquisiti al secondo; le tracce colorate indicano i segnali mediati al minuto. I segnali sono corretti per gli effetti della marea terrestre e della deriva strumentale.

Per il monitoraggio delle deformazioni dell'area «Vulcano-Nord», il 2 dicembre scorso è stato installato sulla terrazza dell'Osservatorio di Lipari, un radar ad apertura reale (GB-RAR) con RADOME di protezione. Il GB-RAR misura le deformazioni lungo la sua LOS (Linea Of Sight), che per questa installazione è la congiungente l'Osservatorio di Lipari e l'area della «Fossa» di Vulcano (Orientazione=N182E, Elevation=0°). In questa particolare configurazione, i risultati sono molto sensibili alla componente Nord degli spostamenti. Attualmente lo strumento sta acquisendo ogni 12 ore.

Per la rimozione degli artefatti atmosferici e degli errori topografici, i dati sono stati processati utilizzando la tecnica DInSAR «4 passi» .

I risultati riferiti al periodo 14 Dicembre 2021 - 28 Marzo 2022, mostrano una generale stabilità dell'area, con deformazioni lungo la LOS inferiori ad 1 mm.



**Fig. 13.3** *Interferogramma GB-RAR riferito al periodo 14 Dicembre 2021 - 28 Marzo 2022 ( 15 settimane )*

#### GNSS Mobile

La stazione GNSS mobile alla base del Cratere nella zona Nord (VCMR) ha avuto un funzionamento più continuo nell'ultima settimana. Entrambe le stazioni alla base del cratere non sembrano mostrare deformazioni significative sulle tre componenti.



**Fig. 13.4** *Spostamenti misurati sulle tre componenti dalle stazioni GNSS mobili alla base del cratere nelle ultime due settimane.*

#### **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 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.**