



Rep. N. M5/2024 ETNA

## ETNA

### BOLLETTINO MENSILE

### MESE DI RIFERIMENTO MAGGIO 2024

*(data emissione 04/06/2024)*

#### 1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE:** Attività di degassamento principalmente a carico del Cratere Bocca Nuova e secondariamente dal Cratere di Sud-Est .
- 2) SISMOLOGIA:** Bassa attività sismica da fratturazione. Ampiezza media del tremore vulcanico nei livelli basso e medio-basso.
- 3) INFRASUONO:** Moderata attività infrasonica, con sorgenti principalmente localizzate in corrispondenza del Cratere di Sud-Est.
- 4) DEFORMAZIONI DEL SUOLO:** Nel corso dell'ultimo mese di osservazione, i segnali in continuo delle reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo non hanno registrato variazioni significative
- 5) GEOCHIMICA:** Flusso di SO<sub>2</sub> su un livello medio  
Il flusso di CO<sub>2</sub> è stabile, su valori medi  
Per la pressione parziale di CO<sub>2</sub> disciolta non ci sono aggiornamenti.  
Il rapporto isotopico dell'elio si attesta su livelli alti.
- 6) OSSERVAZIONI SATELLITARI:** Nell'ultimo mese, non sono state rilevate anomalie termiche significative.

#### 2. SCENARI ATTESI

---

Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e occasionale discontinua attività esplosiva dai crateri sommitali, eventualmente associata a formazione di nubi di cenere con rapida dispersione in area sommitale e ricaduta di prodotti piroclastici nell'area craterica. Non è possibile escludere un'evoluzione dei fenomeni verso un'attività più energetica

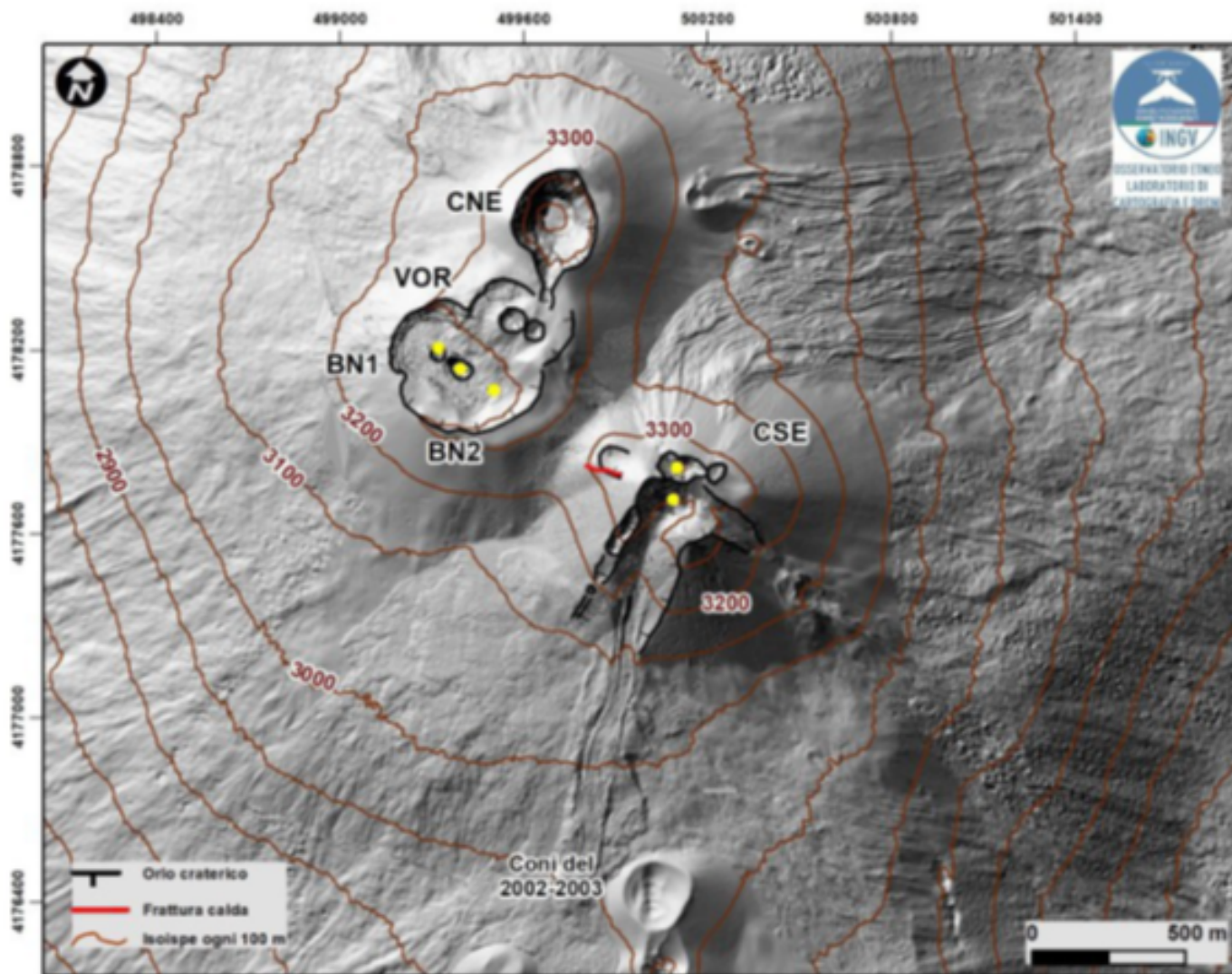
**N.B. Eventuali variazioni dei parametri monitorati possono comportare una diversa evoluzione degli scenari di pericolosità sopra descritti.**

**Si sottolinea che le intrinseche e peculiari caratteristiche di alcune fenomenologie, proprie di un vulcano in frequente stato di attività e spesso con persistente stato di disequilibrio come l'Etna, possono verificarsi senza preannuncio o evolvere in maniera imprevedibile e rapida, implicando quindi un livello di pericolosità mai nullo.**

### **3. OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE**

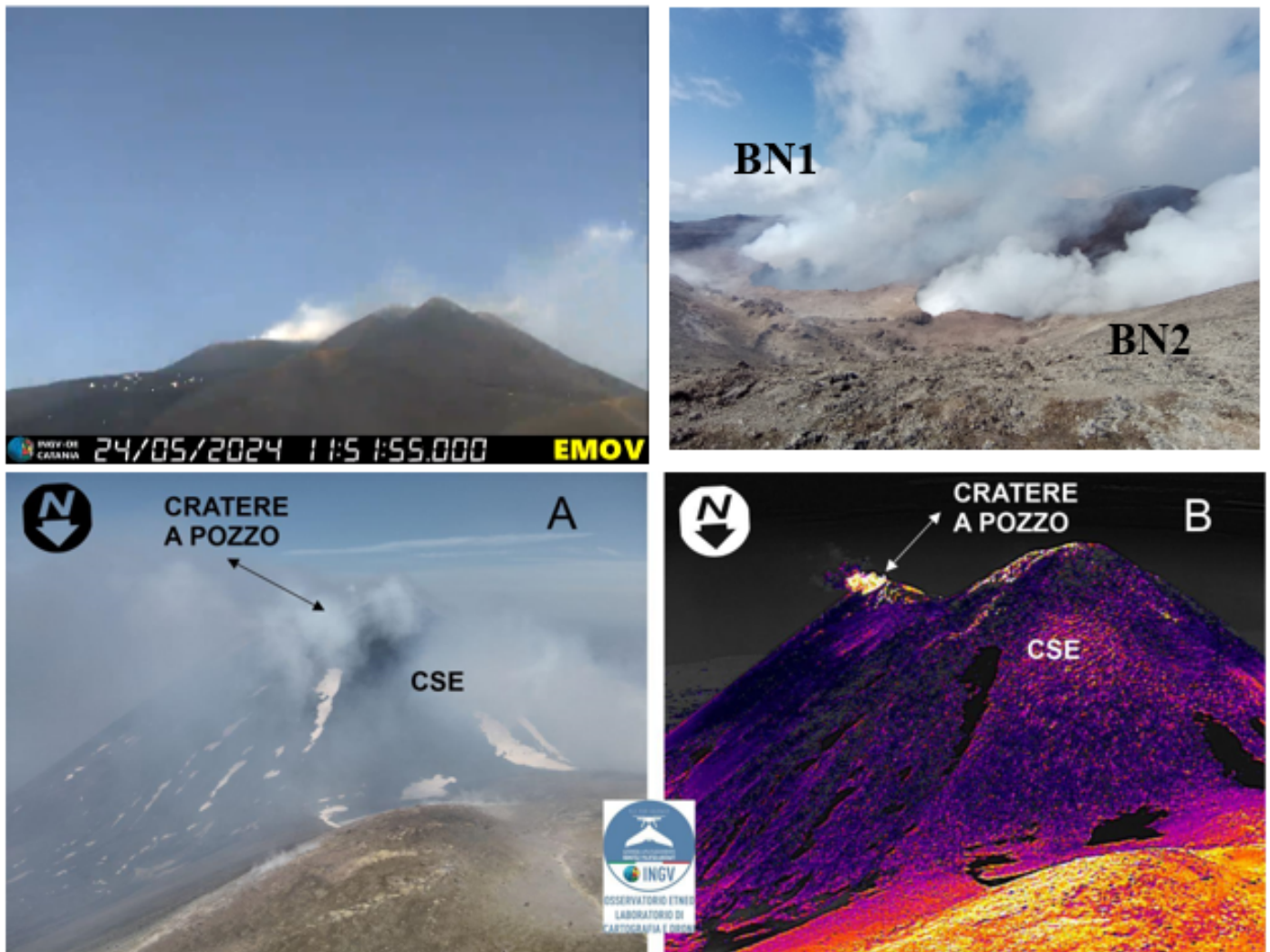
---

Nel corso del periodo di osservazione, il monitoraggio dell'attività vulcanica dell'Etna è stato effettuato mediante l'analisi delle immagini della rete di telecamere di sorveglianza dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Osservatorio Etneo (INGV-OE) e attraverso sopralluoghi in area sommitale e sorvoli con droni svolti da personale INGV. In generale durante il mese di maggio l'attività dell'Etna non ha mostrato variazioni rispetto al periodo precedente e nel complesso rispetto a quanto osservato fin dall'inizio del 2024 (Fig 3.1).



**Fig. 3.1** Modello ombreggiato del terreno dei crateri sommitali dell'Etna (30 cm di risoluzione) ottenuto attraverso l'elaborazione delle immagini da drone acquisite durante diversi sorvoli (giugno, luglio e settembre 2023), sovrapposto al modello ombreggiato derivato da immagini Pleiades del 22 agosto 2020 (AO Telerilevamento). CSE = Cratere di Sud-Est, CNE = Cratere di Nord-Est, BN=Bocca Nuova, VOR= Voragine. Aggiornamento del 3 settembre 2023.

In dettaglio, l'attività continua ad essere caratterizzata da un generale stato di degassamento principalmente dominato dal cratere della Bocca Nuova. Come già indicato, il degassamento da questo cratere si caratterizza per un regime variabile a tratti impulsivo con emissione di gas ad alta temperatura che alimenta bagliori visibili nelle ore notturne. Raramente si osservano episodiche emissioni di blanda a cenere rossastra che si disperde rapidamente in area sommitale (Fig 3.2).



**Fig. 3.2** *L'area sommitale dell'Etna ripresa dalla telecamera di sorveglianza dell'INGV-OE sita alla Montagnola ed particolare dell'attività di degassamento prodotta da BN1 e BN2 riprese dal bordo SE del cratere della Bocca Nuova nel corso del sopraluogo del 24 maggio 2024. In A e B rispettivamente immagine visibile e termica del Cratere di Sud-Est ripresa con drone, la freccia indica il cratere a pozzo caratterizzato da attività di degassamento pulsante (puffing).*

La seconda sorgente che contribuisce al degassamento del plume vulcanico dell'Etna proviene dal cratere di Sud-Est ed in particolare da un area fumarolizzata presente nel settore orientale del cono e dal cratere a pozzo ubicato sul bordo settentrionale del cono. Infine, persiste un'assenza di attività al Cratere Voragine e al Cratere di Nord-Est, quest'ultimo caratterizzato da un debole degassamento prodotto da una limitata area fumarolica intra craterica (Fig 3.3).

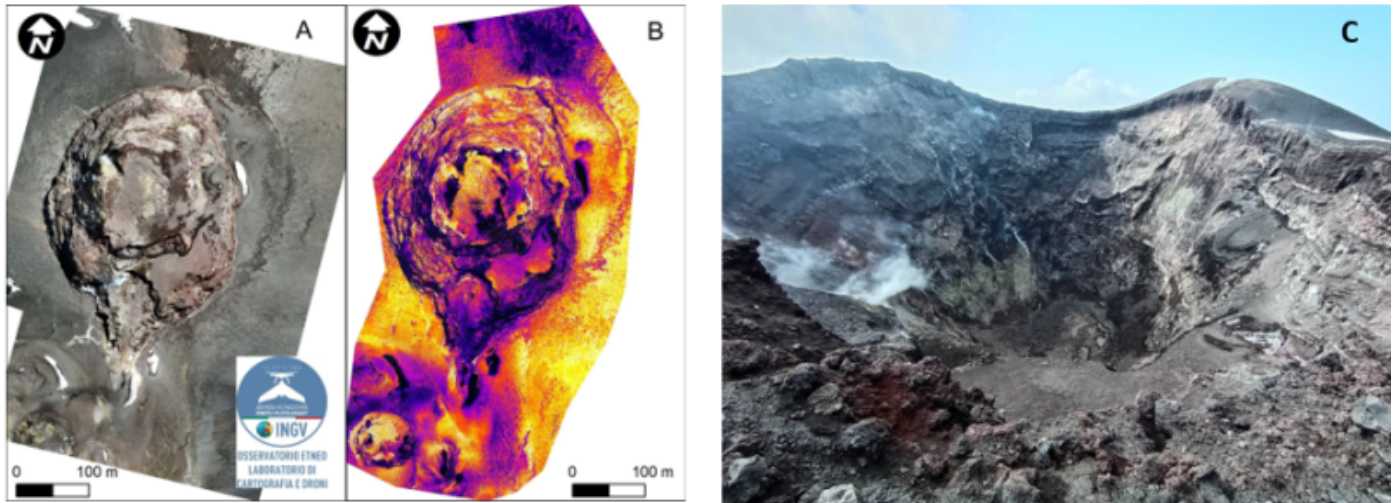
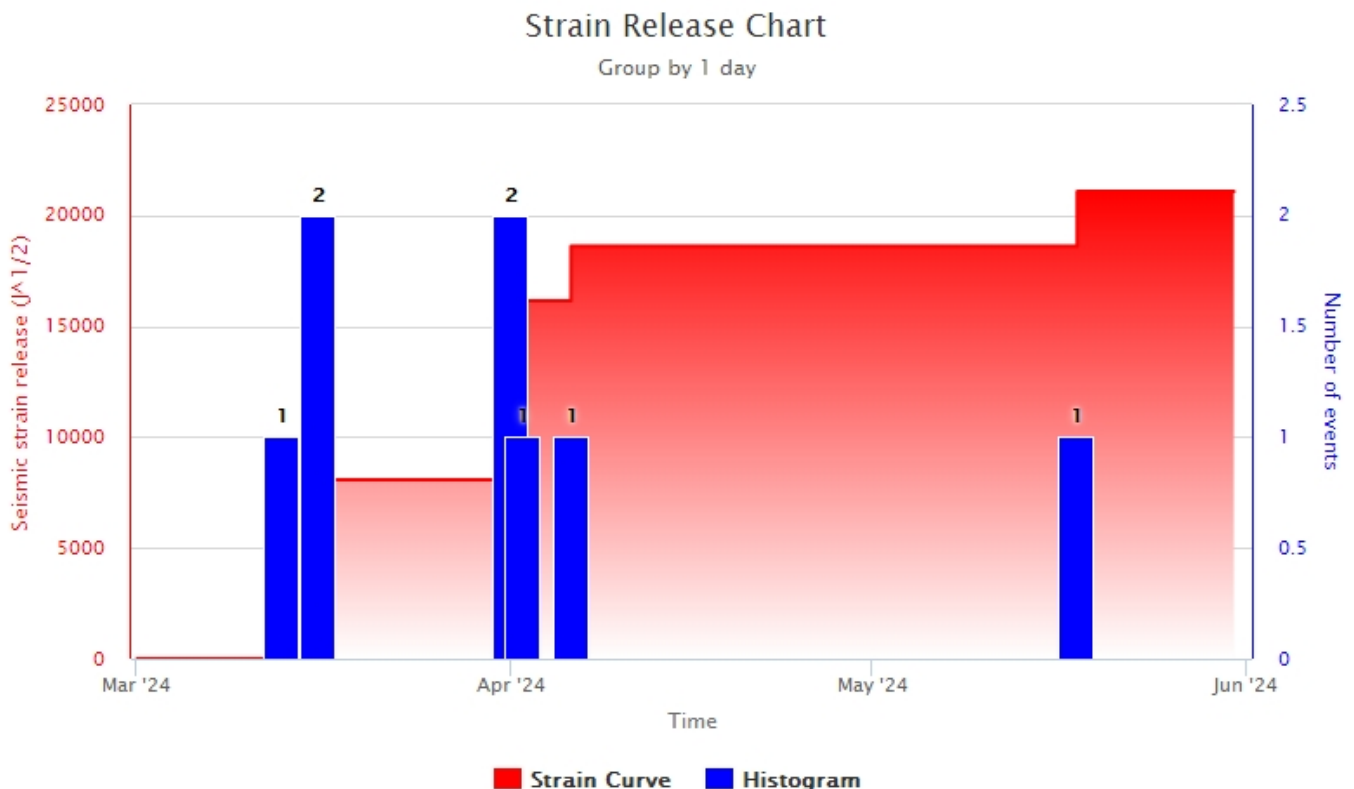


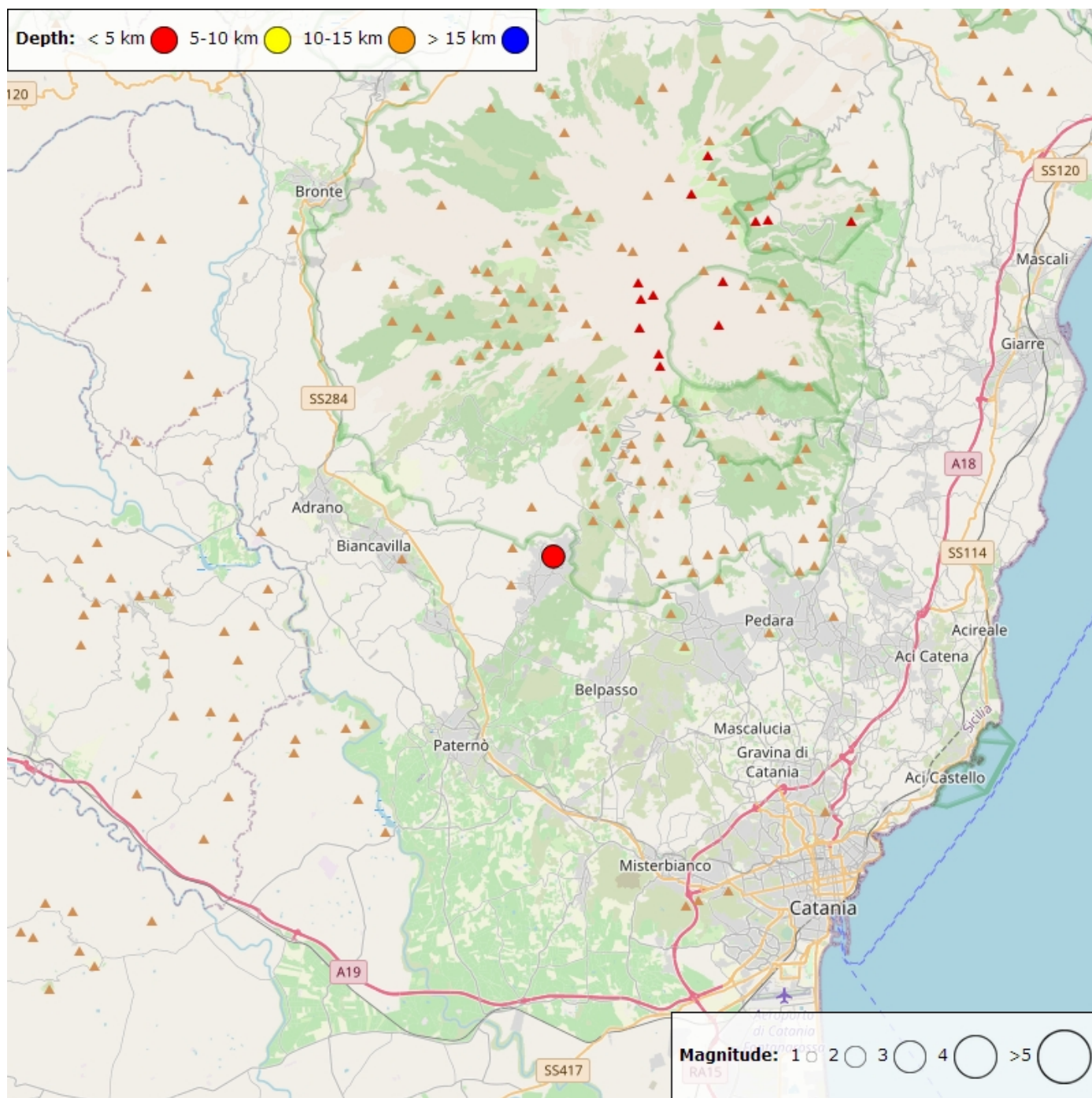
Fig. 3.3 Ortomosaico sul visibile e termico del Cratere di Nord-Est ripreso con drone (rispettivamente A e B). In C Interno del Cratere di Nord-Est da cui si osserva il degassamento circoscritto a poche aree fumarolizzate presenti lungo le pareti interne del cratere, immagine del 24 maggio 2024.

## 4. SISMOLOGIA

La sismicità legata a processi di fratturazione è stata caratterizzata da un basso livello di attività: nel corso del mese di maggio solamente un terremoto ha raggiunto o superato la soglia di magnitudo 2.0 (Fig. 4.1). Questo terremoto, di magnitudo locale pari a 2.1, è stato localizzato nel basso versante meridionale del vulcano, in prossimità dell'abitato di Ragalna (CT), alla profondità ipocentrale di circa 1 km sotto il livello del mare (Fig. 4.2, Tab. 4.1).



**Fig. 4.1** *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con ML pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo trimestre.*



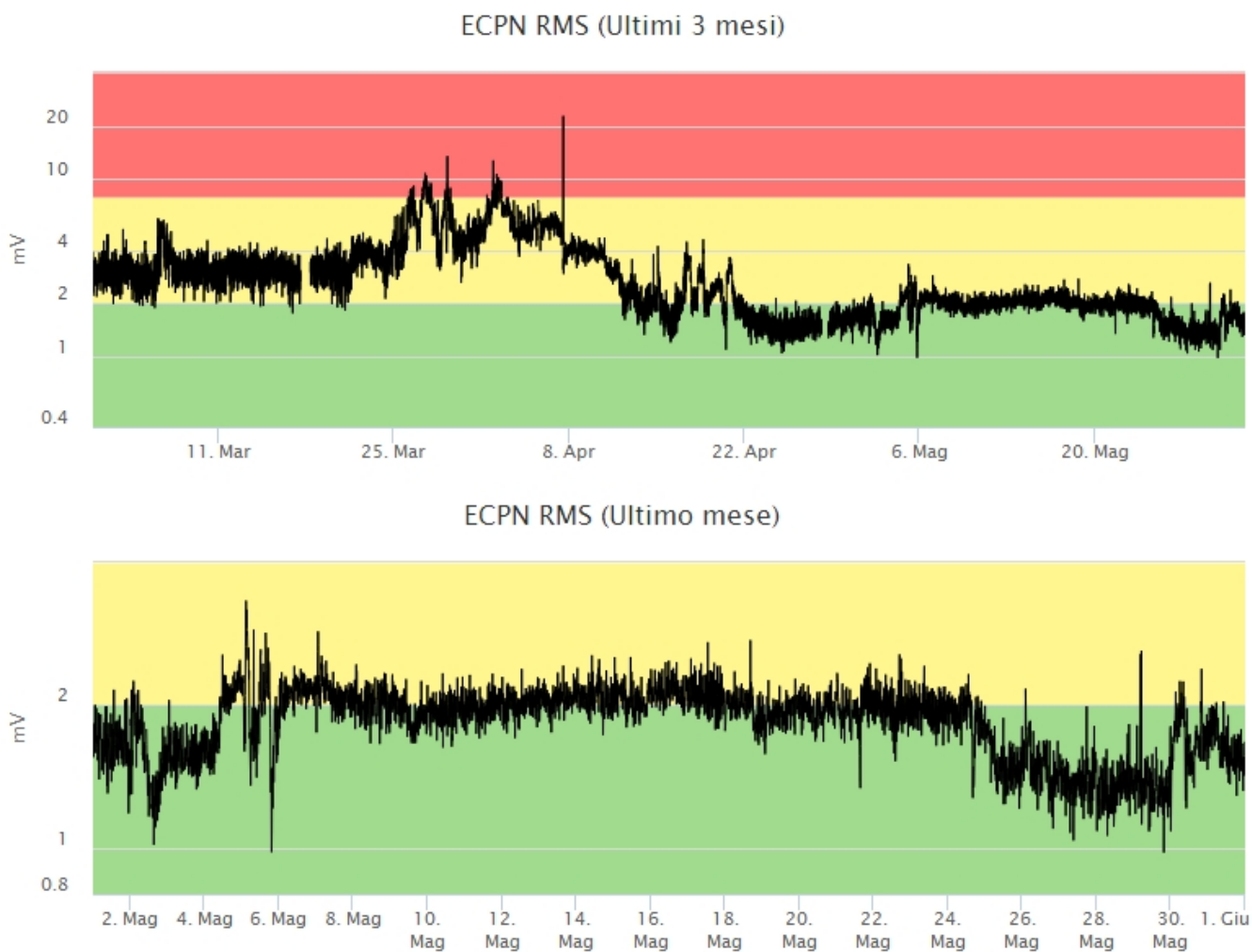
**Fig. 4.2** *Distribuzione della sismicità con ML pari o superiore a 2.0 nell'ultimo mese.*

**Tabella. 4.1 - Tabella dei terremoti con ML  $\geq$  2**

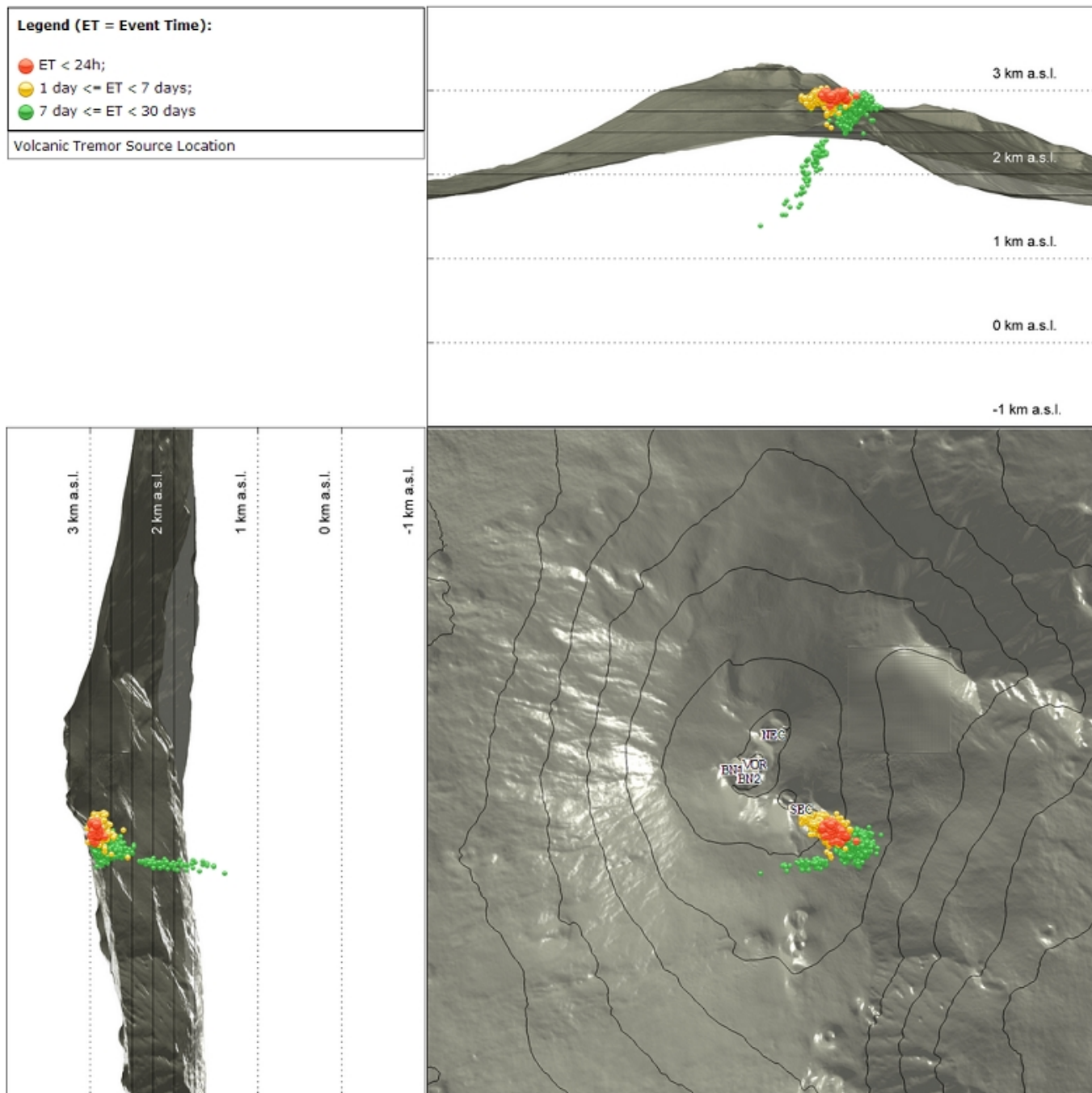
DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
18/05/2024 16:30	2.1	1.0	1.2 km NE from Ragalna (CT)

Per la gran parte del mese di osservazione l'ampiezza media del tremore vulcanico ha mostrato valori medio-bassi, chiaramente bassi solamente nei primi quattro giorni e nell'ultima settimana di maggio (Fig. 4.3). Le localizzazioni dei centroidi delle sorgenti del tremore vulcanico hanno interessato l'area del

Cratere di Sud-Est, in un intervallo di profondità principalmente compreso tra 2700 e 3000m al di sopra del livello medio del mare (Fig. 4.4).



**Fig. 4.3** *Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo trimestre (in alto) e nell'ultimo mese (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).*



**Fig. 4.4** Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico nell'ultimo mese. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

## 5. INFRASUONO

Nel corso del mese di maggio il tasso di occorrenza degli eventi infrasonici localizzati è stato parecchio moderato, con un andamento in leggera diminuzione rispetto al mese precedente (Fig. 5.1). Gli eventi sono stati localizzati principalmente nell'area del Cratere di Sud-Est e sono stati caratterizzati da valori di ampiezza per la gran parte medio-bassi (Fig. 5.2).

### Conteggio eventi infrasonici localizzati (ultimi 3 mesi)

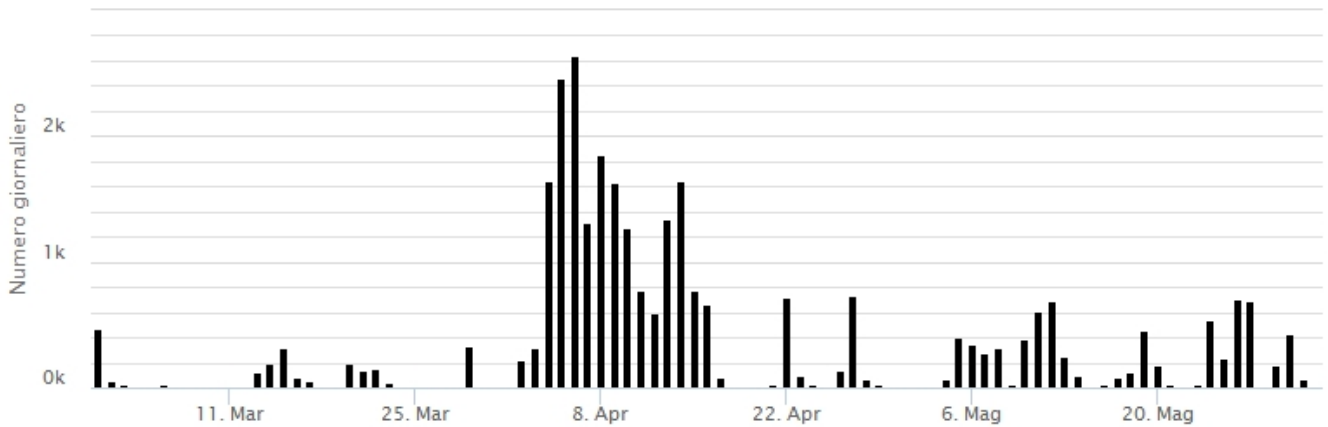


Fig. 5.1 Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati negli ultimi tre mesi.

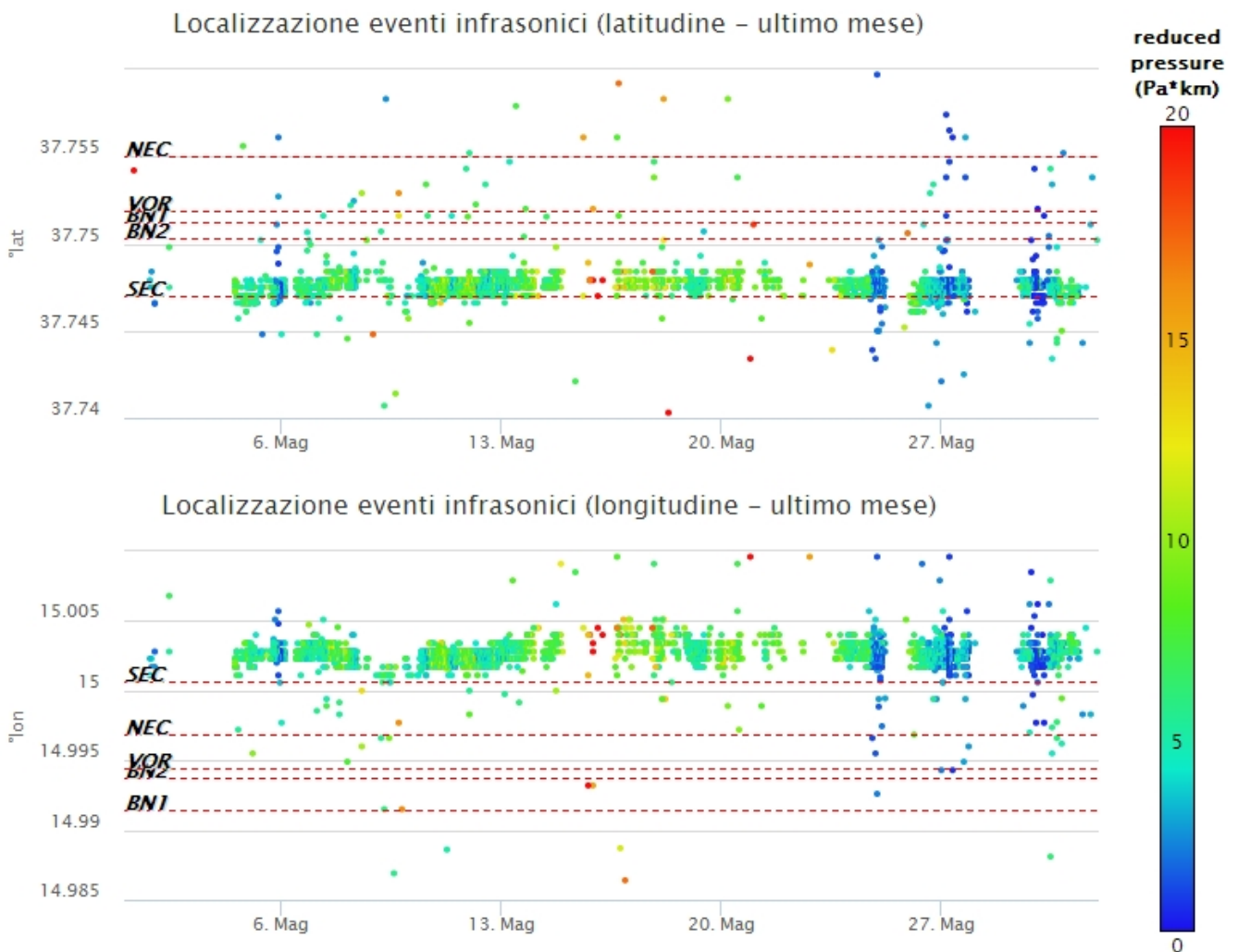
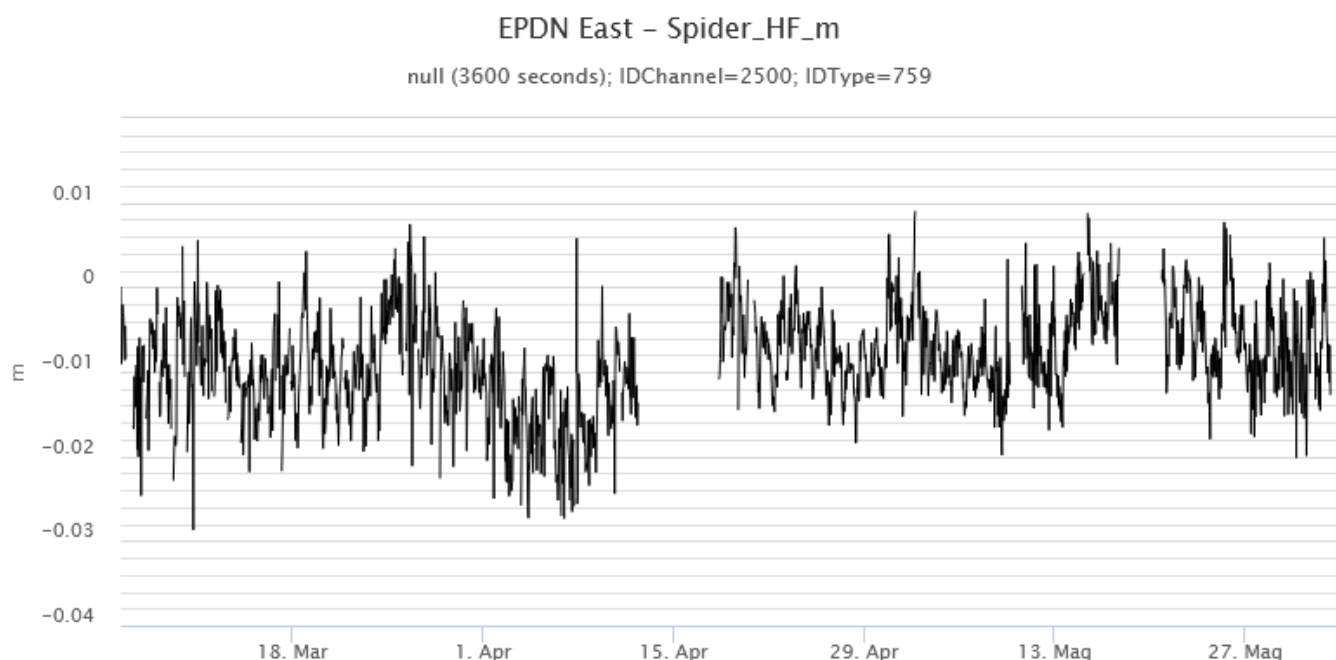


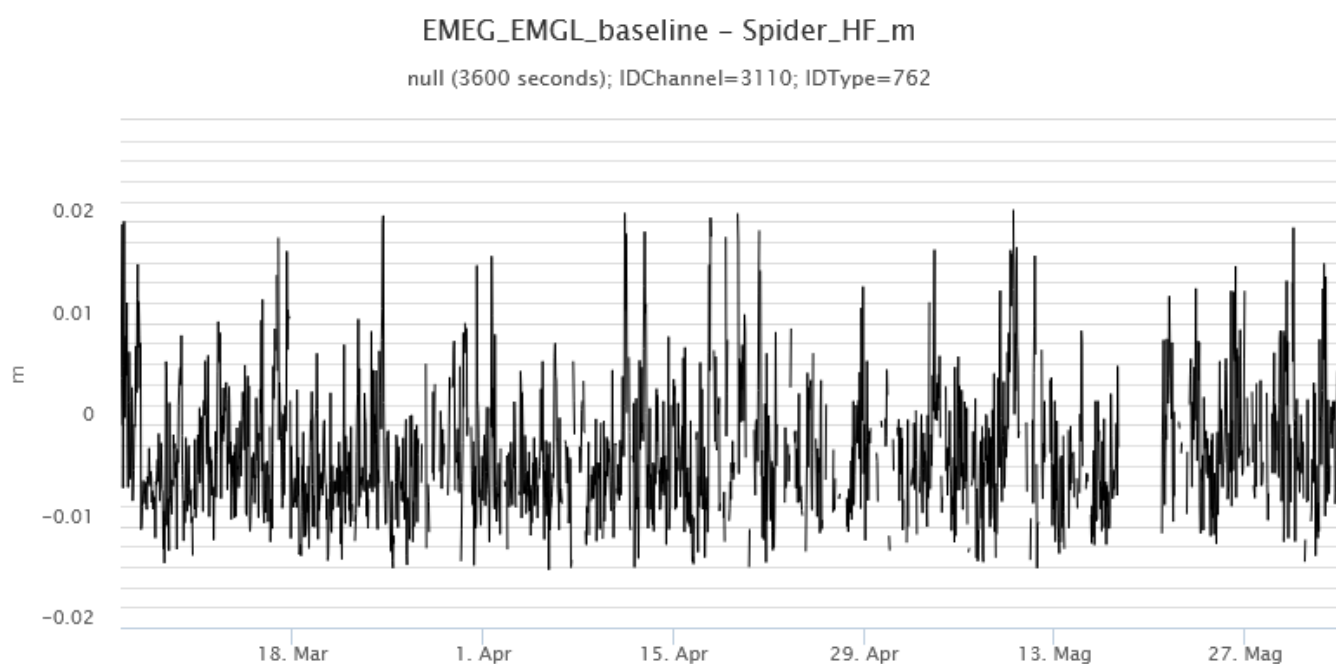
Fig. 5.2 Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultimo mese. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BNI = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore dell'indicatore è funzione dell'ampiezza degli eventi.

## 6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

I dati della rete GNSS permanente acquisiti ad alta frequenza non hanno mostrato variazioni significative nel corso dell'ultimo mese. A titolo di sintesi esemplificativa, si riporta di seguito l'andamento durante l'ultimo trimestre della variazione giornaliera della componente Est della stazione sommitale di Pizzi Deneri (EPDN) e l'andamento dell'ultimo trimestre della baseline che insiste tra i caposaldi delle stazioni di M. Egitto (EMEG) e M. Gallo (EMGL) posti nel medio settore medio occidentale.

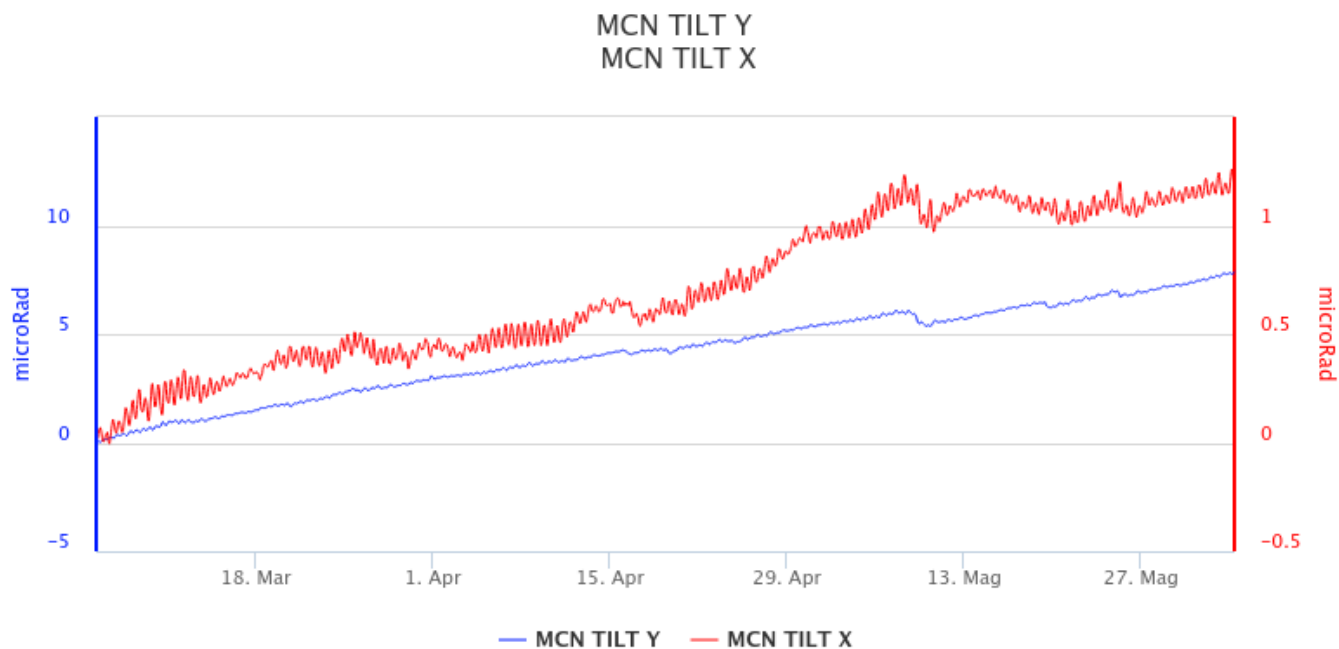


**Fig. 6.1** *Andamento nell'ultimo trimestre della componente Est della stazione EPDN ubicata in area sommitale.*



**Fig. 6.2** *Andamento nell'ultimo trimestre della baseline che insiste tra i caposaldi M. Egitto (EMEG) e M. Gallo (EMGL) posti nel settore medio occidentale.*

I segnali della rete clinometrica non hanno mostrato variazioni significative nel corso del periodo di osservazione. Si riporta di seguito il grafico relativo al segnale registrato nell'ultimo trimestre alla stazione Monte Conca (MCN) ubicata nel medio-alto settore nord-orientale del vulcano.

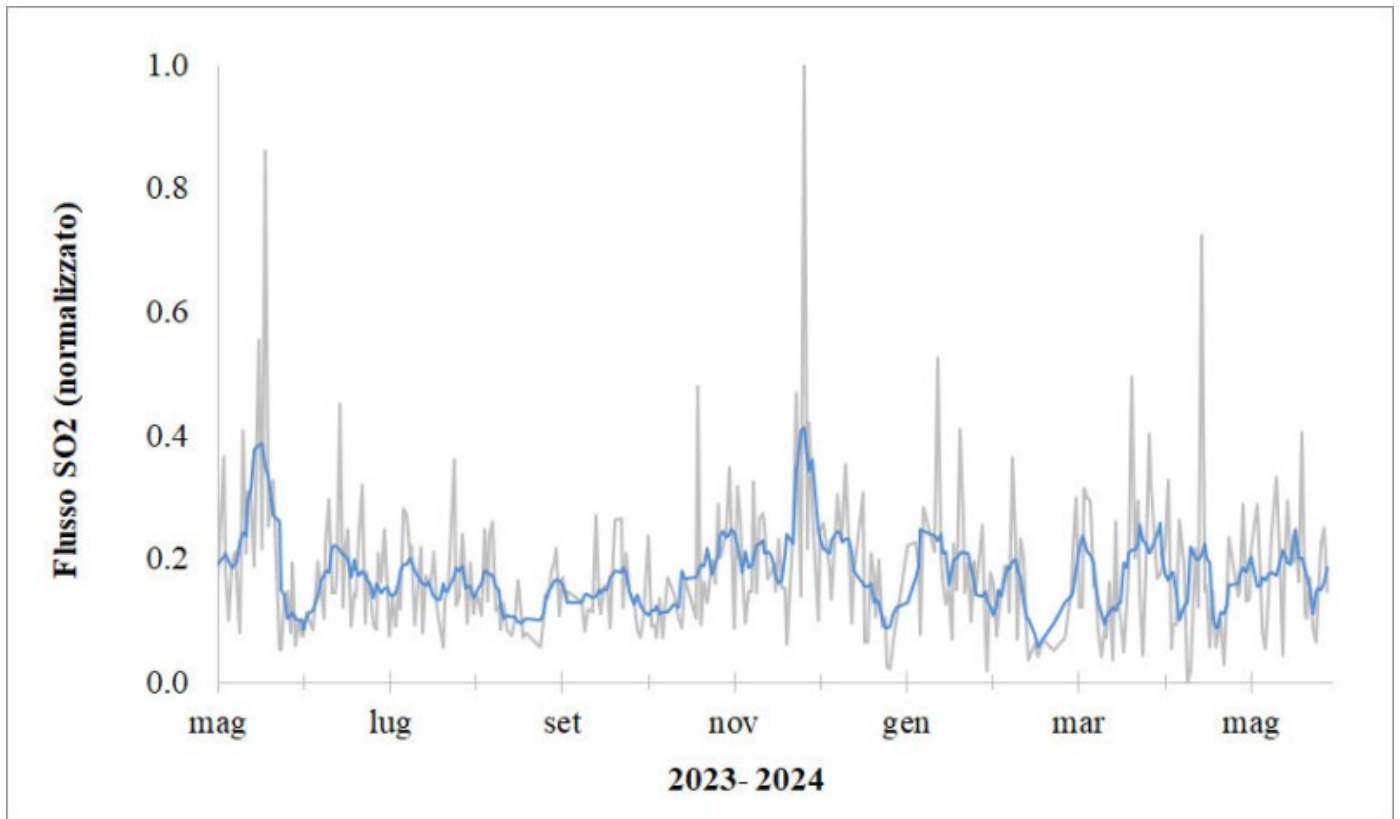


**Fig. 6.3** Segnale clinometrico registrato nell'ultimo trimestre alla stazione di Monte Conca (MCN) ubicata nel medio-alto settore nord-orientale del vulcano.

## 7. GEOCHIMICA

---

Il flusso di SO<sub>2</sub> medio-giornaliero misurato nel plume vulcanico dell'Etna nel corso dell'ultimo mese ha indicato valori che nel complesso si mantengono su un livello medio.

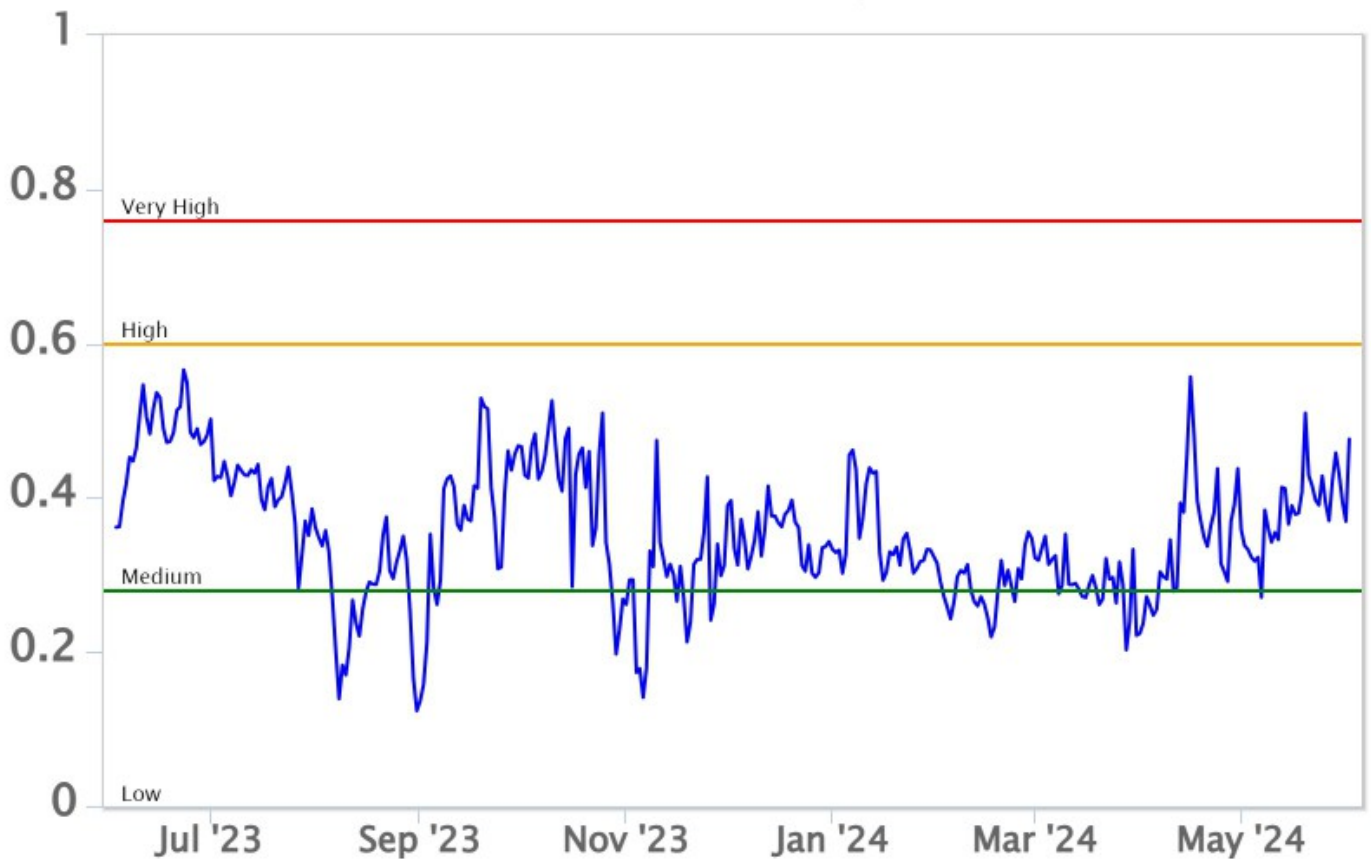


**Fig. 7.1** *Misure normalizzate del flusso di SO<sub>2</sub> registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno*

Flussi CO<sub>2</sub> dal suolo (Rete EtnaGas). Il flusso di CO<sub>2</sub> emessa dal suolo mostra un graduale trend di incremento da aprile 2024 variazioni di rilievo, con valori che rientrano comunque su livelli medi.

# Etna – TotNorm

FROM: 2023-06-03 – TO: 2024-06-03 | Last Value: 0.48



**Fig. 7.2** Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO<sub>2</sub> esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).

CO<sub>2</sub> in falda (Rete EtnaAcque). Non ci sono aggiornamenti in quanto la stazione è in manutenzione.

Il valore medio del rapporto isotopico dell'elio misurato nei siti periferici mostra un modesto trend di incremento da marzo 2024 con valori che, comunque, si attestano su valori alti.

# Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2021-01-01 – TO: 2024-06-03 | Last Value: 0.66

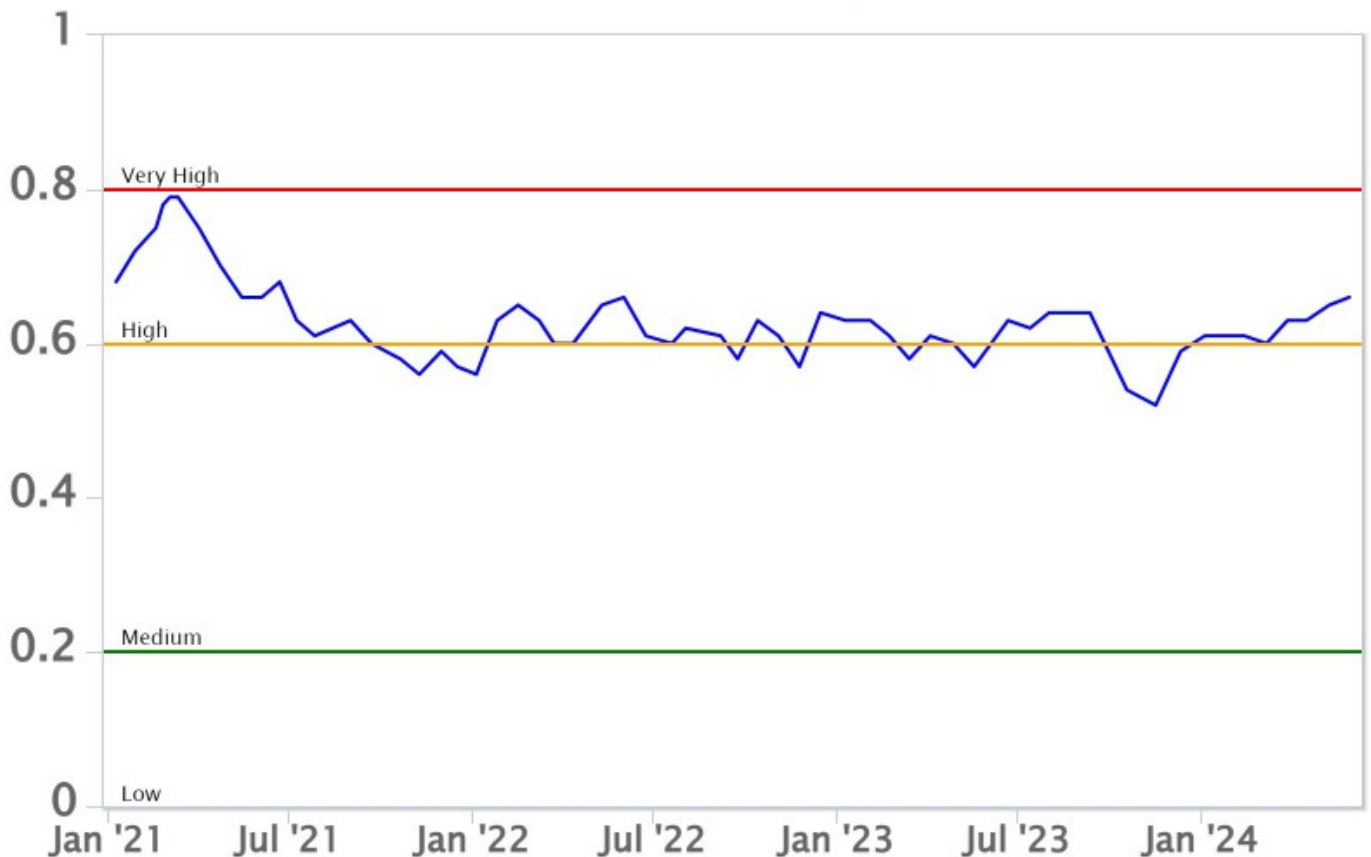


Fig. 7.4 Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

## 8. OSSERVAZIONI SATELLITARI

L'attività termica dell' Etna è stata seguita tramite l'elaborazione di una varietà di immagini satellitari con differenti risoluzioni temporale, spaziale e spettrale. In Figura 7.1 sono mostrate le stime del potere radiante dal 17 ottobre 2023 al 3 giugno 2024 calcolate usando immagini multispettrali MODIS, VIIRS e SENTINEL-3 SLSTR. Nell'ultimo mese, non sono state rilevate anomalie termiche significative. Tuttavia, nell'ultimo mese le cattive condizioni meteorologiche possono aver condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

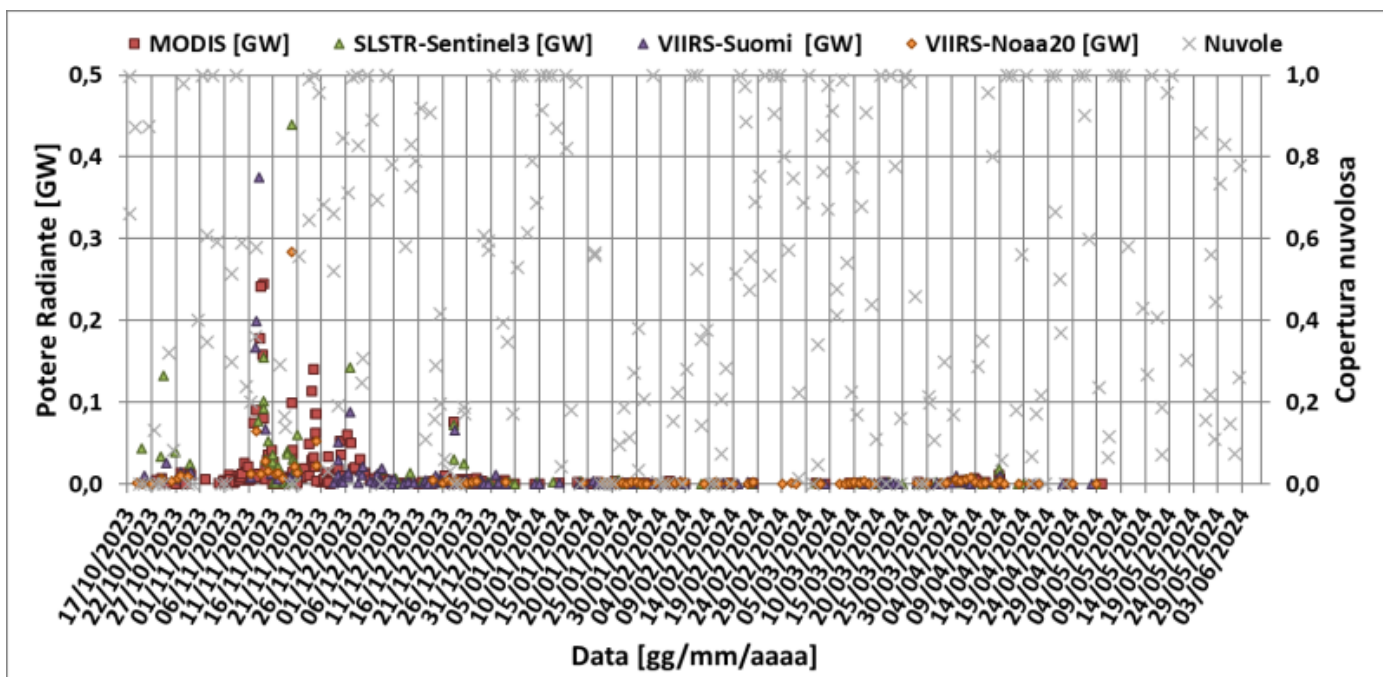


Fig. 8.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 SLSTR (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal 17 ottobre 2023 al 3 giugno 2024. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

## 9. STATO STAZIONI

Tab.9.1 Stato di funzionamento delle reti

Rete di monitoraggio	Numero di stazioni con acq. < 33%	Numero di stazioni con acq. compreso tra 33% e 66%	N. di stazioni con acq. > 66%	N. Totale stazioni
FLAME-Etna	3	0	6	9
Geochimica - Etna Plume	1	0	0	1
Geochimica - Etnagas	2	0	12	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Infrasonica	0	1	9	10
Sismologia	0	0	28	28
Telecamere	1	1	12	14

### 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.**