



Rep. N. M4/2023 ETNA

## ETNA

### BOLLETTINO MENSILE

### MESE DI RIFERIMENTO APRILE 2023

*(data emissione 02/05/2023)*

#### 1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE:** Degassamento di intensità variabile dai crateri sommitali, soprattutto dal cratere Bocca Nuova e in modo minore dal Cratere di Sud-Est.
- 2) **SISMOLOGIA:** Moderata attività sismica da fratturazione; l'ampiezza del tremore vulcanico si è mantenuta prevalentemente sui livelli medi.
- 3) **INFRASUONO:** Bassa attività infrasonica.
- 4) **DEFORMAZIONI DEL SUOLO:** Non si segnalano variazioni significative visibili nelle serie temporali delle stazioni tilt e GNSS della rete etnea.
- 5) **GEOCHIMICA:** Flusso di SO<sub>2</sub> su un livello medio  
I flussi di CO<sub>2</sub> su valori bassi di degassamento.  
Il rapporto isotopico dell' He si attesta su livelli alti.  
La pressione parziale della CO<sub>2</sub> disciolta non mostra variazioni significative
- 6) **OSSERVAZIONI SATELLITARI:** L'attività termica osservata da satellite è stata generalmente di livello basso.

#### 2. SCENARI ATTESI

---

Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e occasionale\discontinua attività esplosiva

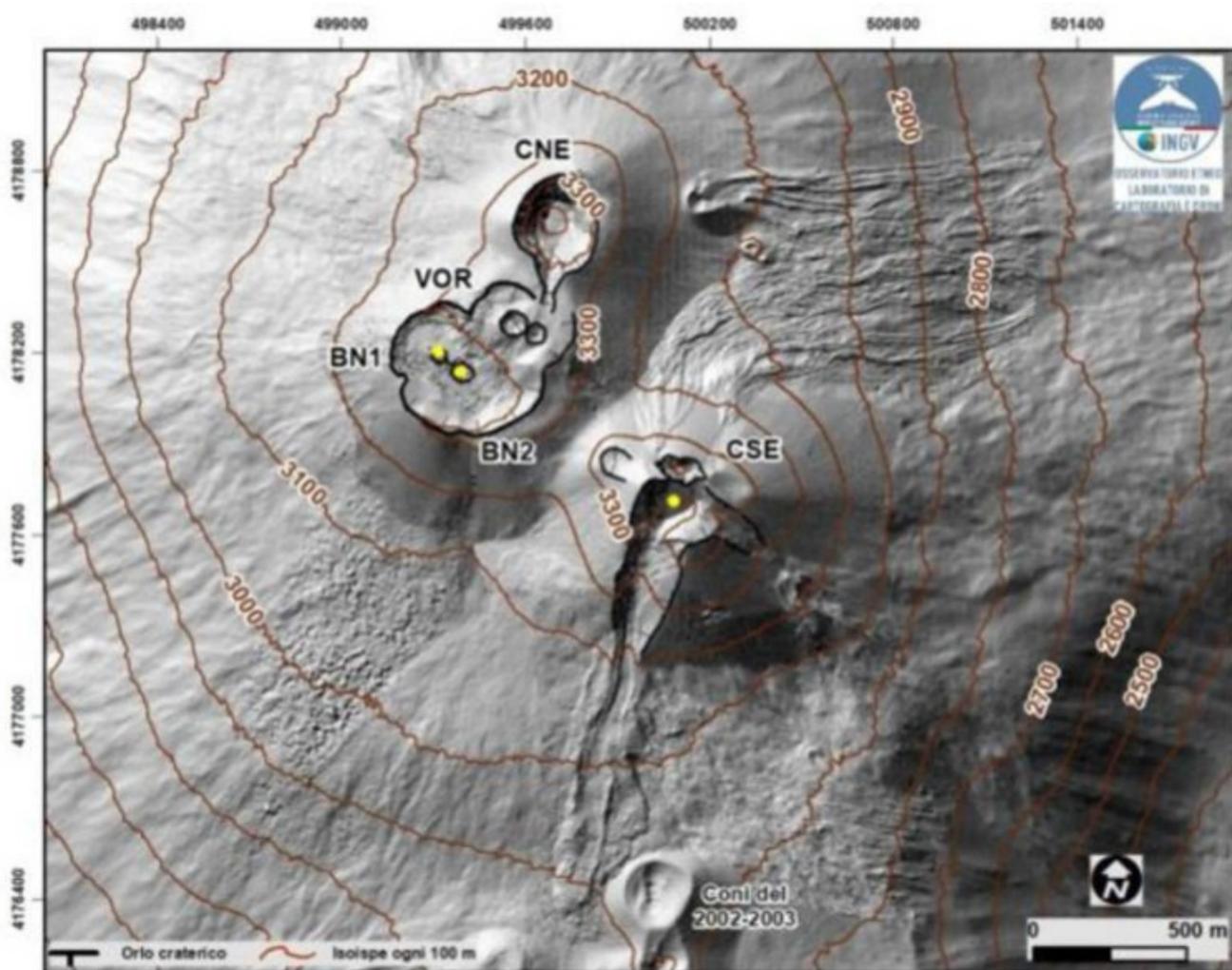
eventualmente associata a formazione di nubi di cenere e ricaduta di prodotti piroclastici grossolani e flussi piroclastici in area sommitale. Non è possibile escludere un'evoluzione dei fenomeni verso un'attività più energetica

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

### 3. OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE

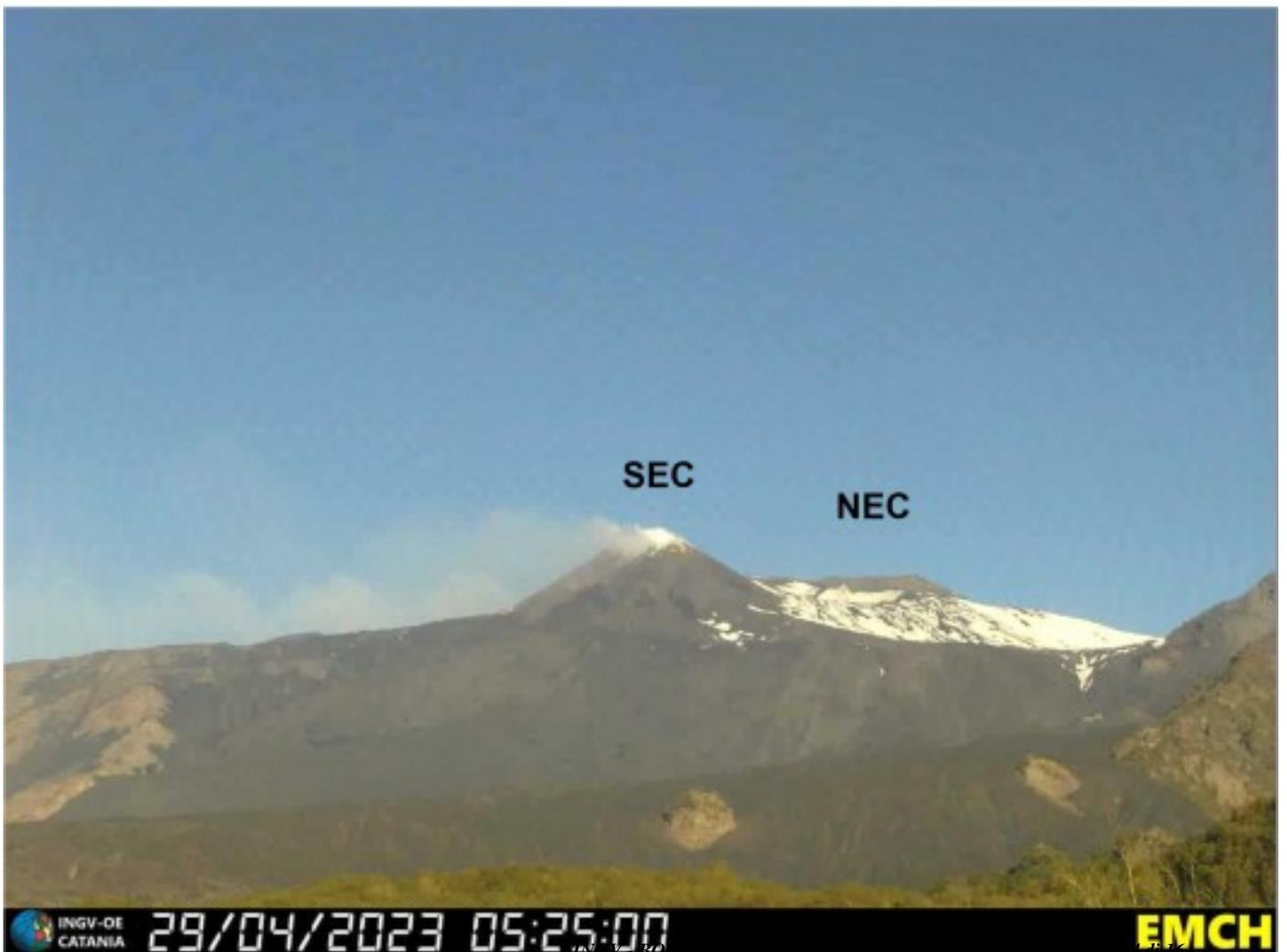
Durante l'intervallo che va dal 2 aprile al 1 maggio 2023 il monitoraggio dell'attività dell'Etna (Fig. 3.1) è stato svolto attraverso le telecamere di sorveglianza dell'INGV – Osservatorio Etneo.



**Fig. 3.1** Modello ombreggiato del terreno dell'area sommitale dell'Etna ottenuto elaborando le immagini da drone acquisite durante diversi sorvoli (15 e 21 settembre e 6, 21 e 23 ottobre 2022), 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.

Complessivamente, lo stato di attività dei crateri sommitali (Fig.3.1) non ha mostrato significative variazioni rispetto a quanto osservato durante il mese precedente (vedi Rep. N.M3 /2023), e risulta caratterizzato da un degassamento variabile ai singoli crateri.

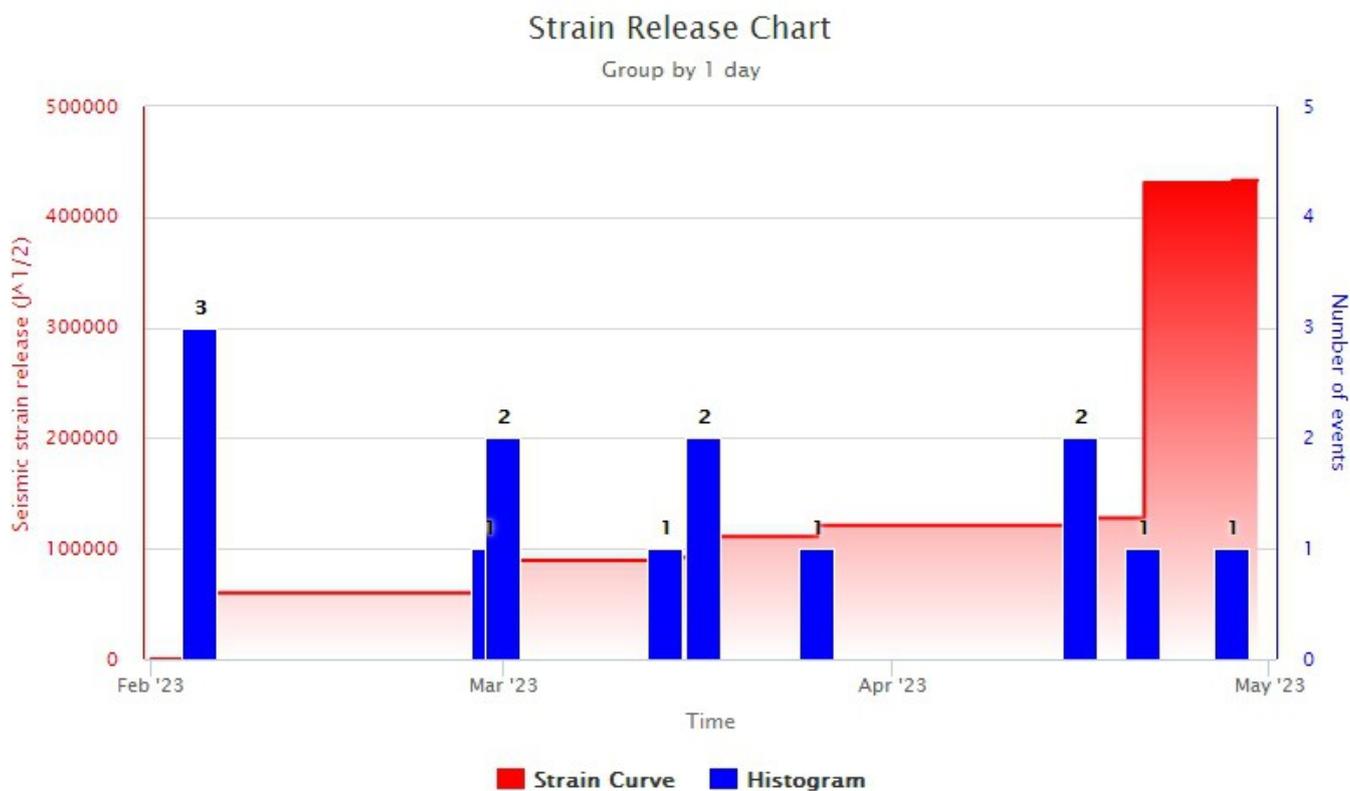
In particolare, il degassamento dal cratere Bocca Nuova è stato continuo ed ha quasi sempre avuto un carattere pulsante (Fig.3.2). Il Cratere di Sud-Est, è stato interessato da un Intenso degassamento prodotto dalla bocca eruttiva di maggio-giugno 2022 e dalle fumarole presenti lungo l'orlo craterico e i fianchi del cono. Il Cratere di Nord-Est e il cratere Voragine, invece, hanno mostrato solo una debolissima attività fumarolica e restano completamente ostruiti.



**Fig. 3.2 a) Attività di degassamento dai crateri Bocca Nuova (BN) e del Cratere di Sud-Est (CSE) ripresa dalla telecamera visibile EMOV (La Montagnola, versante sud). b) Attività di degassamento del Cratere di Sud-Est (CSE) ripresa dalla telecamera visibile EMCH (M. Cagliato, versante est). NEC=Cratere di NE**

## 4. SISMOLOGIA

Sismicità: Nel corso del mese in oggetto, sono stati registrati quattro terremoti che hanno superato la soglia di magnitudo 2.0 (Fig. 4.1). La sismicità ha interessato esclusivamente il medio basso-settore orientale e quello nord-orientale dell'edificio vulcanico (Fig. 4.2). Il maggiore rilascio energetico è riconducibile ad un terremoto, di magnitudo locale pari a 4.5, localizzato a circa 2 km a Nord-Est dall'abitato di Acicastello, ad una profondità ipocentrale di circa 20 km (Fig. 4.2 e Tab. 1).



**Fig. 4.1** Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con  $M_l$  pari o superiore a 2.0 negli ultimi 3 mesi.

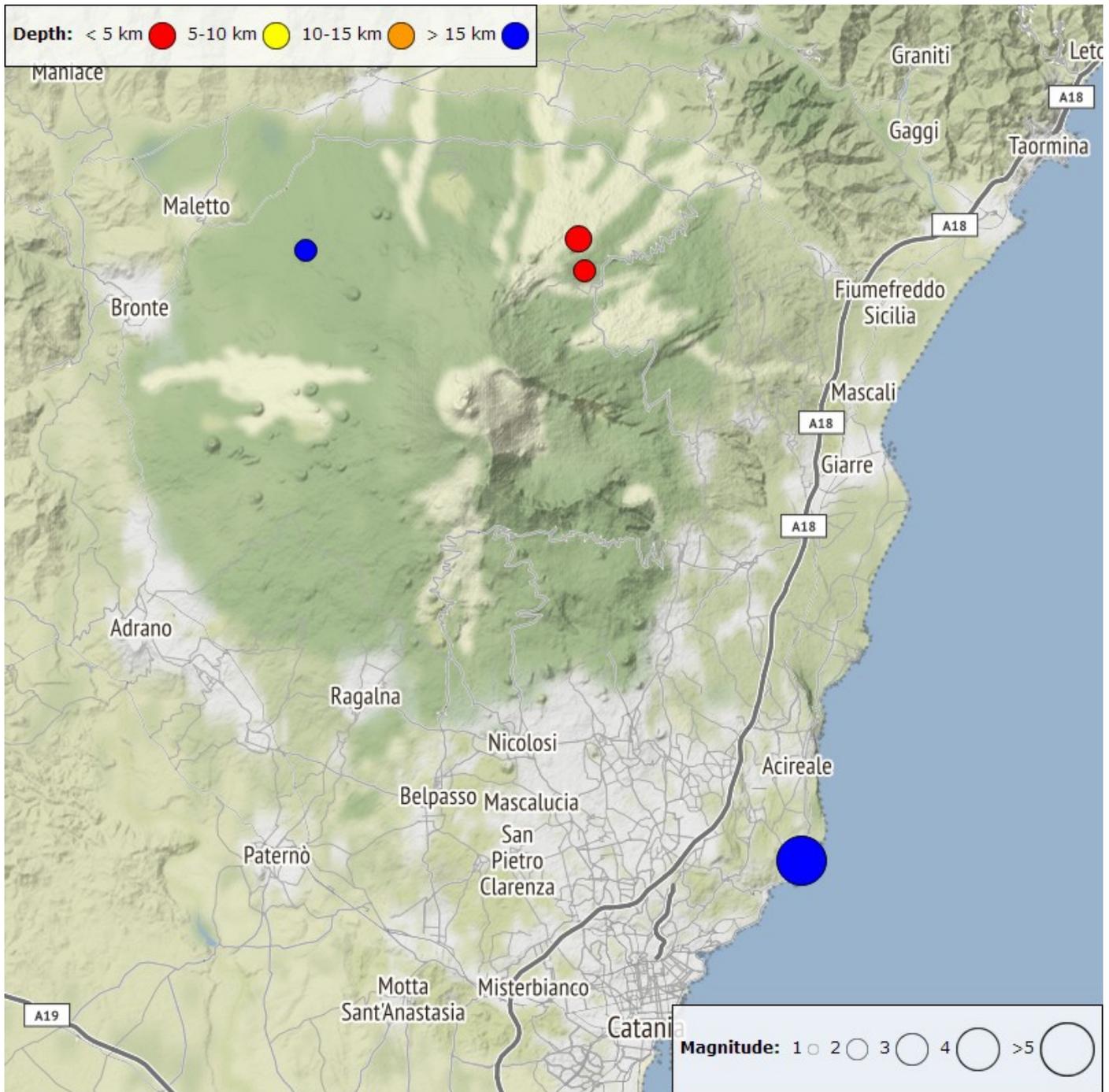
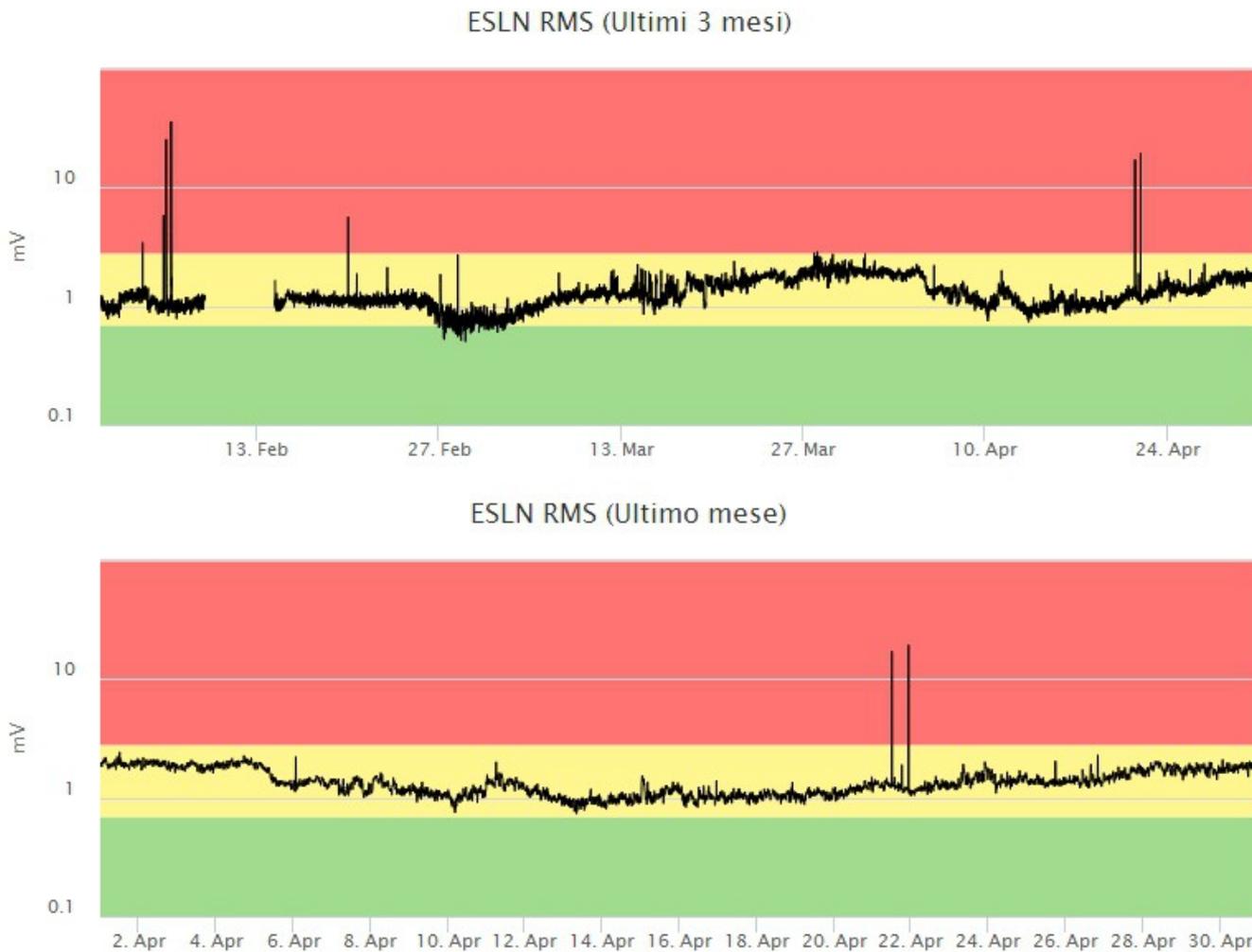


Fig. 4.2 Distribuzione della sismicità con ML pari o superiore a 2.0 nell'ultimo mese.

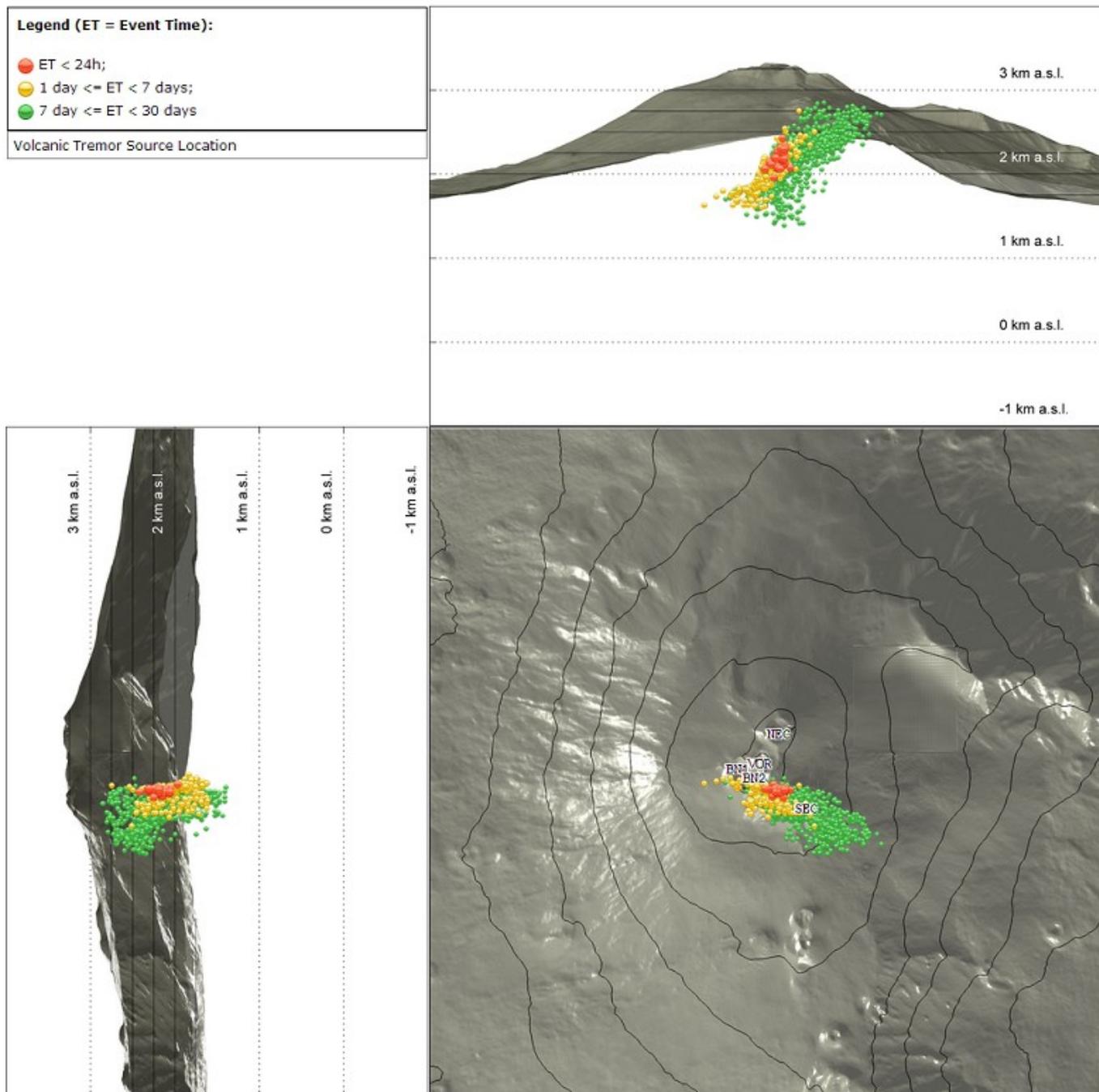
Tabella. 4.1 - Tabella dei terremoti con ML  $\geq$  2

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
16/04/2023 23:07	2.0	0.2	1.4 km W from Piano Pernicana (CT)
16/04/2023 23:08	2.4	-1.3	2.0 km NW from Piano Pernicana (CT)
21/04/2023 12:06	4.5	20.1	2.1 km NE from Aci Castello (CT)
28/04/2023 13:26	2.0	26.6	2.8 km NW from Monte Maletto (CT)

Tremore vulcanico: L'andamento temporale dell'ampiezza media del tremore vulcanico, nel corso di tutto il mese, si è mantenuto prevalentemente su un livello medio (Fig. 4.3). La localizzazione della sorgente del tremore risulta posta nell'area compresa tra il Cratere di Sud-Est e il Cratere Bocca Nuova, in un intervallo di profondità compreso tra 1500 e 2900 metri al di sopra del livello medio del mare (Fig. 4.4).



**Fig. 4.3** Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS negli ultimi 3 mesi (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 (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, il tasso di occorrenza degli eventi infrasonici localizzati si è mantenuto basso (Fig. 5.1), con sorgenti localizzate principalmente nell'area del Cratere Bocca Nuova (Fig. 5.2). Le ampiezze degli eventi si sono mantenute complessivamente su valori da bassi a medio-bassi (Fig. 5.2).

Si segnala che, il tasso di occorrenza degli eventi infrasonici e la loro localizzazione potrebbero essere influenzati dall'elevato rumore dovuto alla presenza del vento che ha caratterizzato in maniera discontinua il periodo in oggetto.

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



Fig. 5.1 Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati negli ultimi 3 mesi.

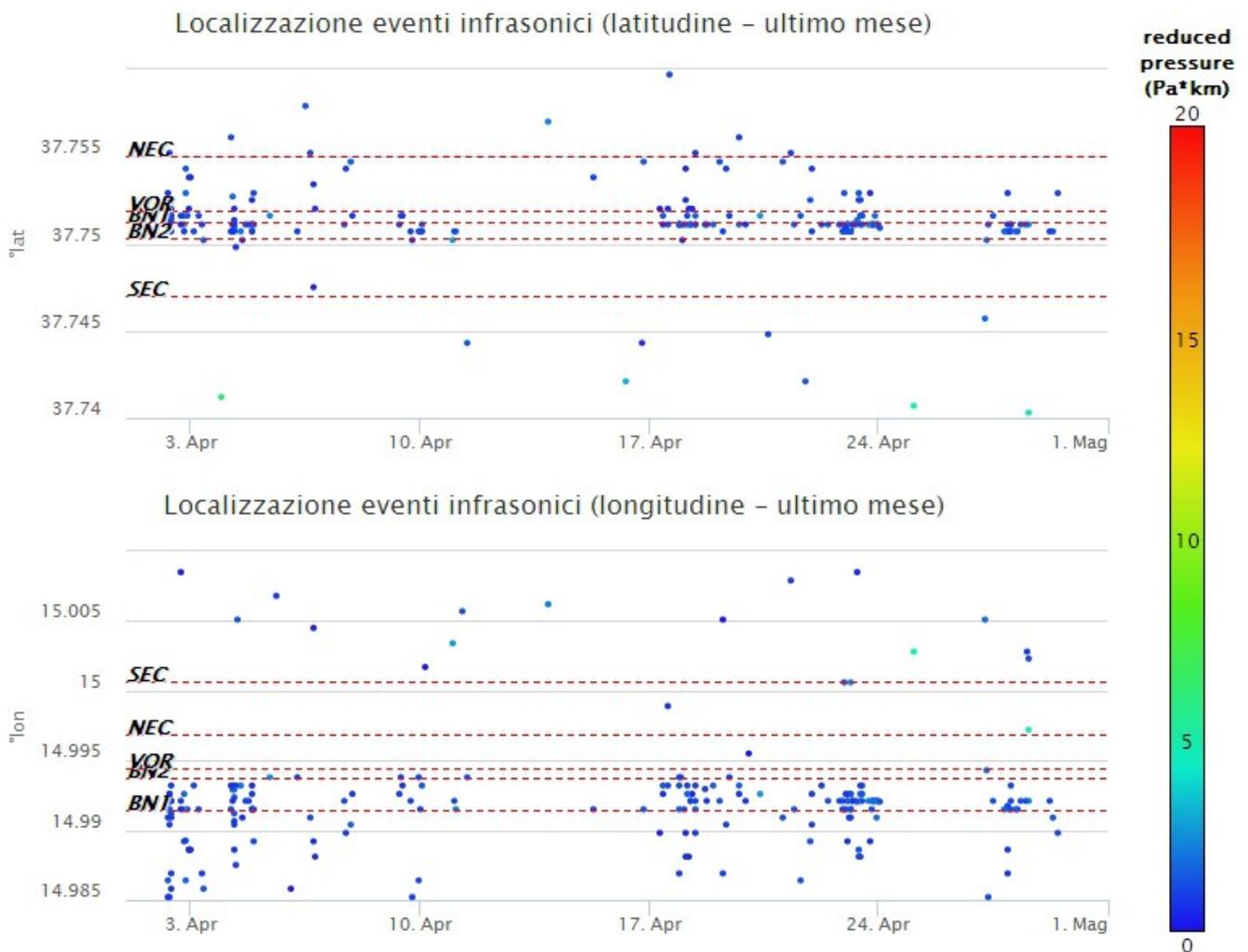


Fig. 5.2 Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultimo mese (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore dell'indicatore è funzione dell'ampiezza degli eventi.

## 6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

La rete GNSS non mostra variazioni significative.

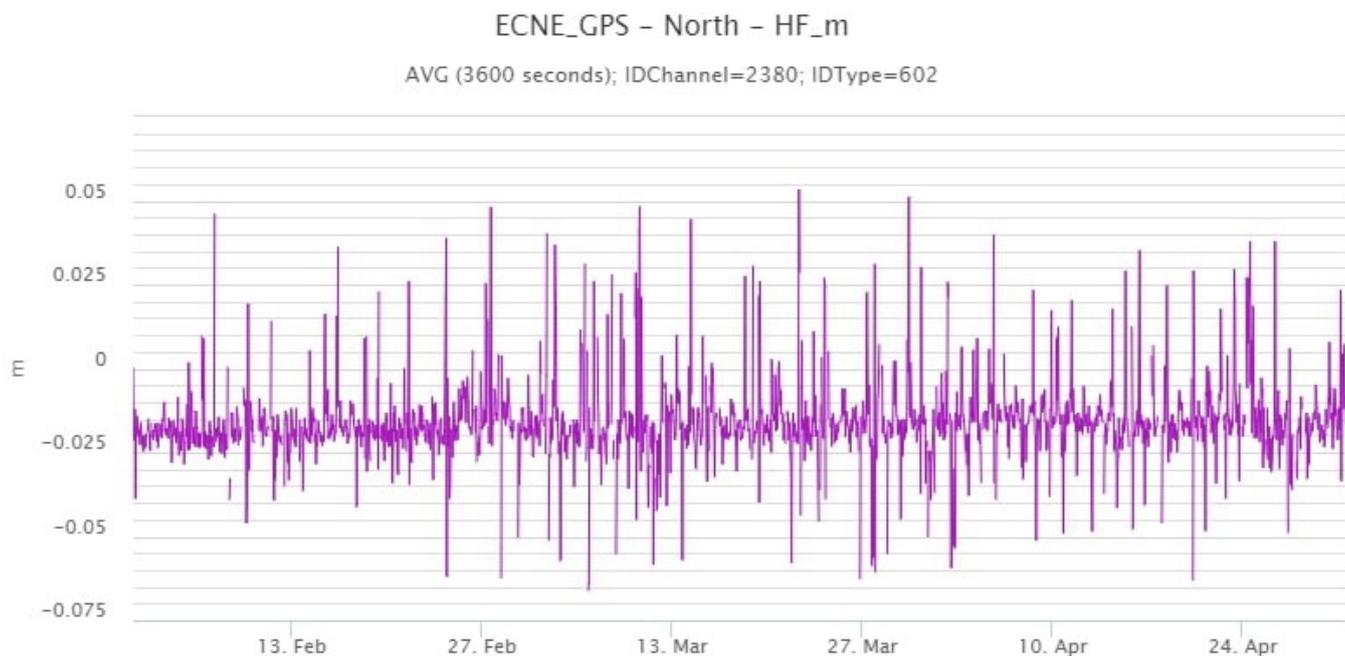


Fig. 6.1 Serie temporale della componente NS della stazione GNSS sommitale ECNE

La rete tilt non mostra variazioni significative

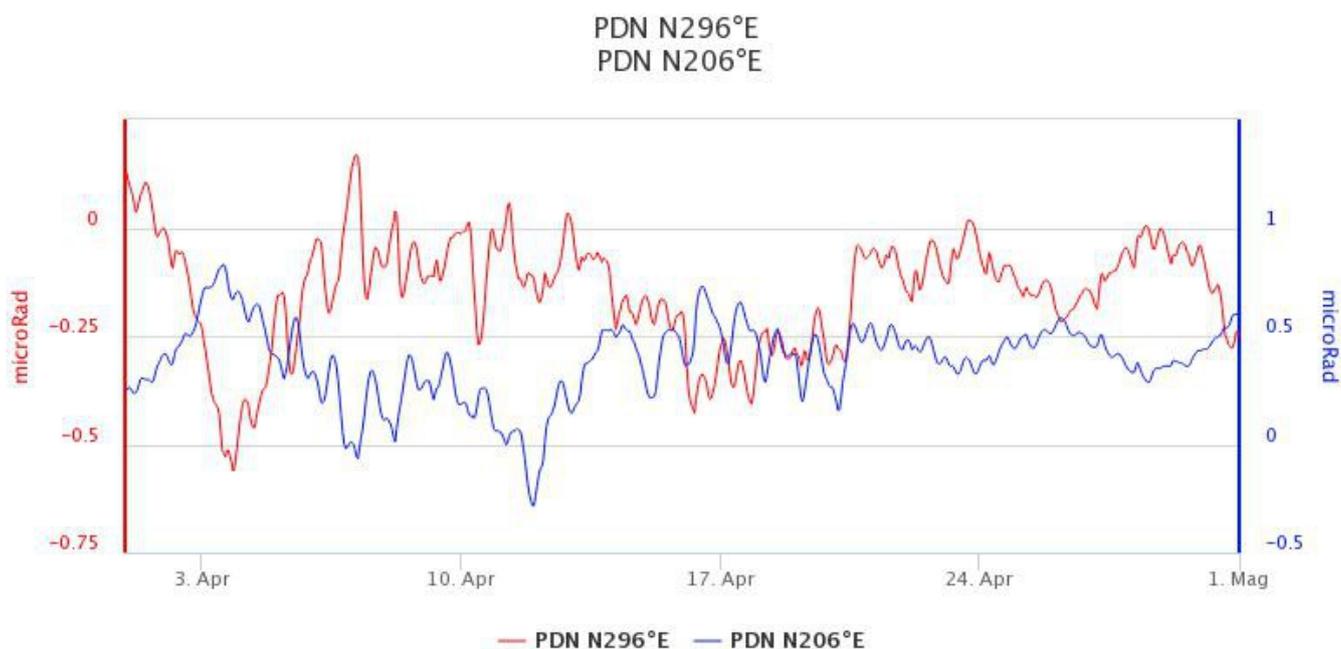


Fig. 6.2 Serie temporali delle componenti X e Y del tilt della stazione PDN

## 7. GEOCHIMICA

Il flusso di SO<sub>2</sub> medio-giornaliero nell'ultimo mese ha indicato valori nel complesso su un livello medio. L'incremento registrato dall'inizio del mese di marzo ha raggiunto il massimo nell'emissione del flusso di SO<sub>2</sub> all'inizio del mese di aprile per poi rientrare ed attestarsi verso un livello medio.

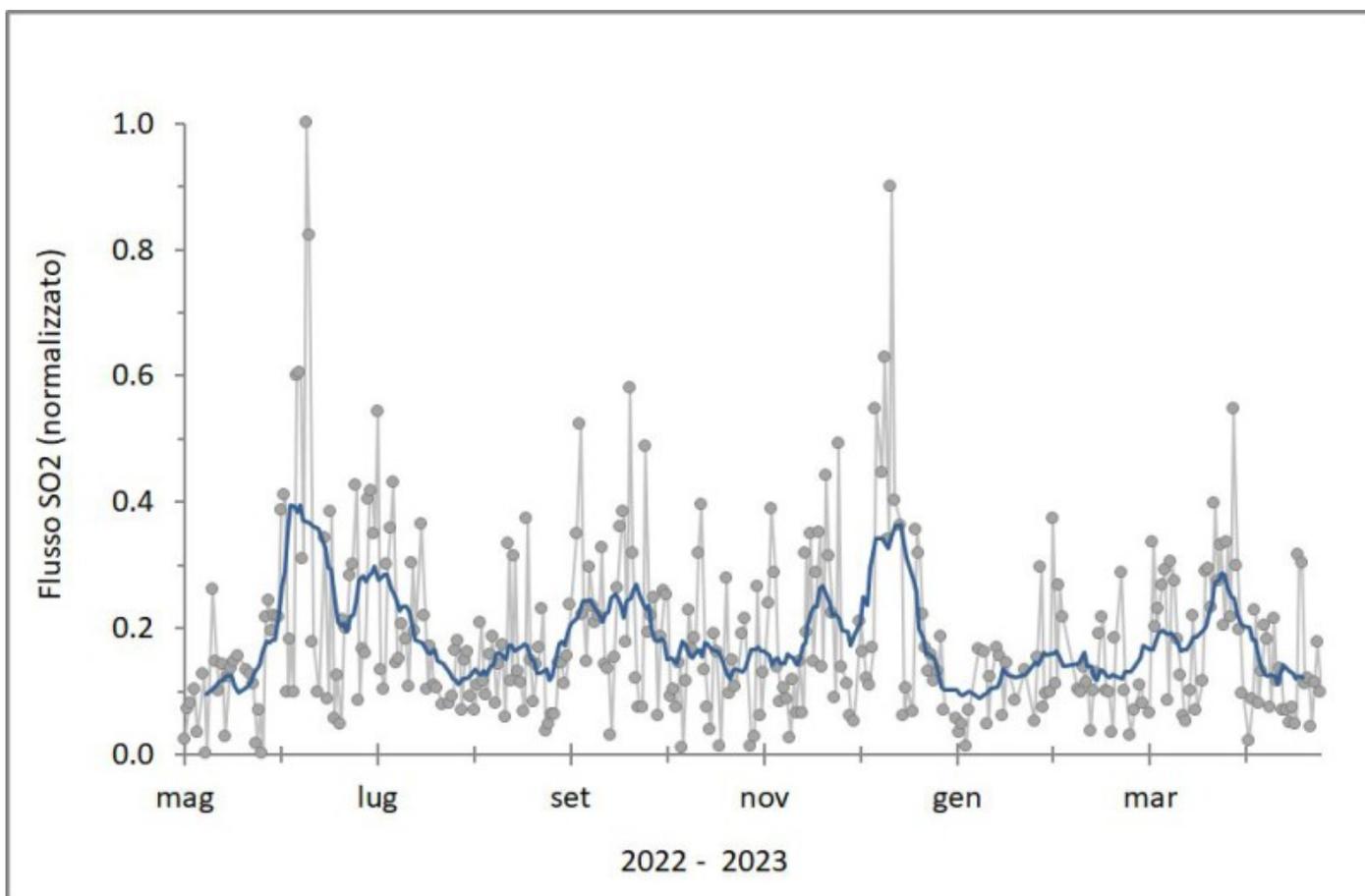
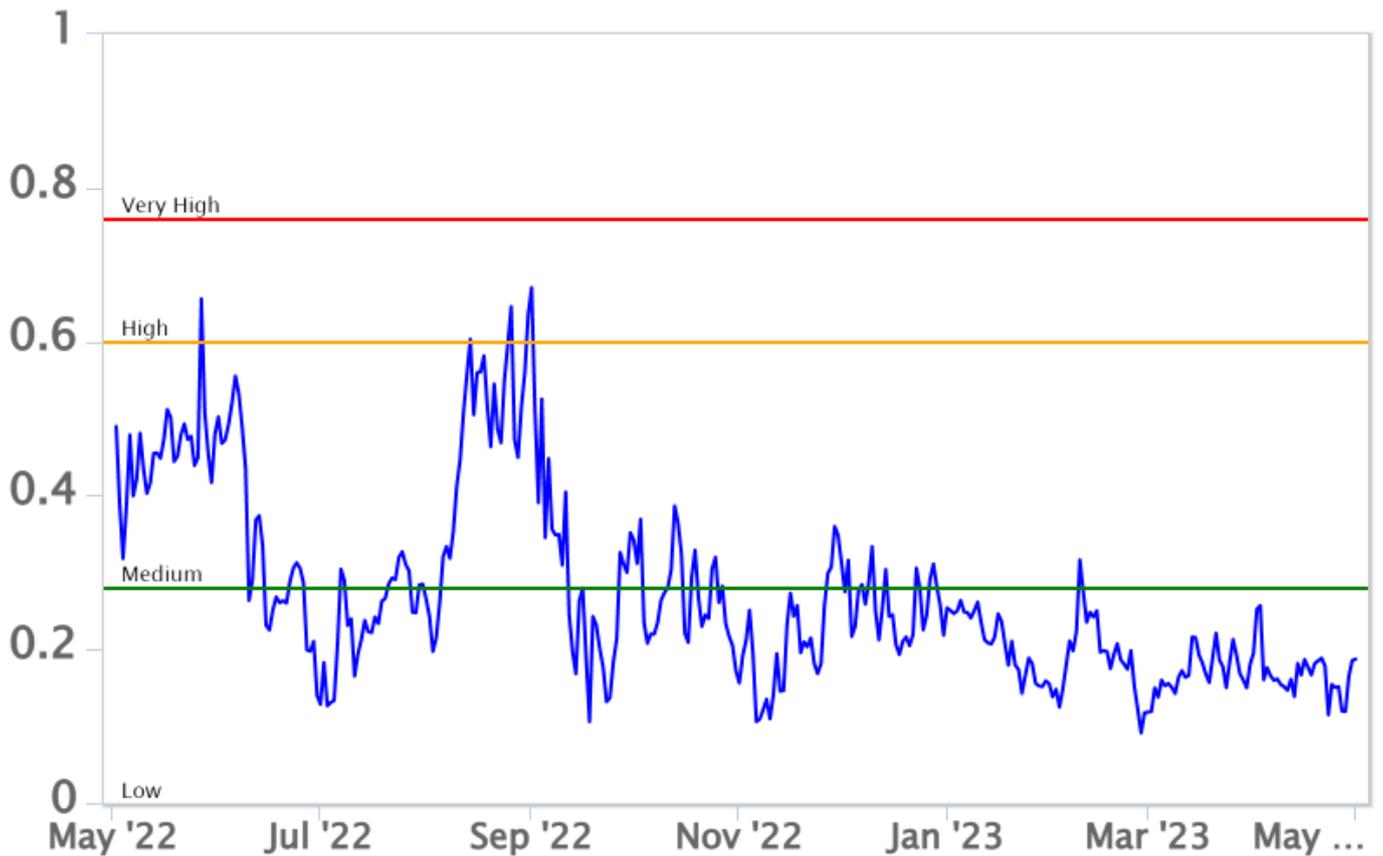


Fig. 7.1 *Misure normalizzate del flusso di SO<sub>2</sub> registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno*

I flussi di CO<sub>2</sub> acquisiti dalla rete Etnagas, si mantengono su valori bassi di degassamento.

# Etna – TotNorm

FROM: 2022-05-02 – TO: 2023-05-02 | Last Value: 0.19

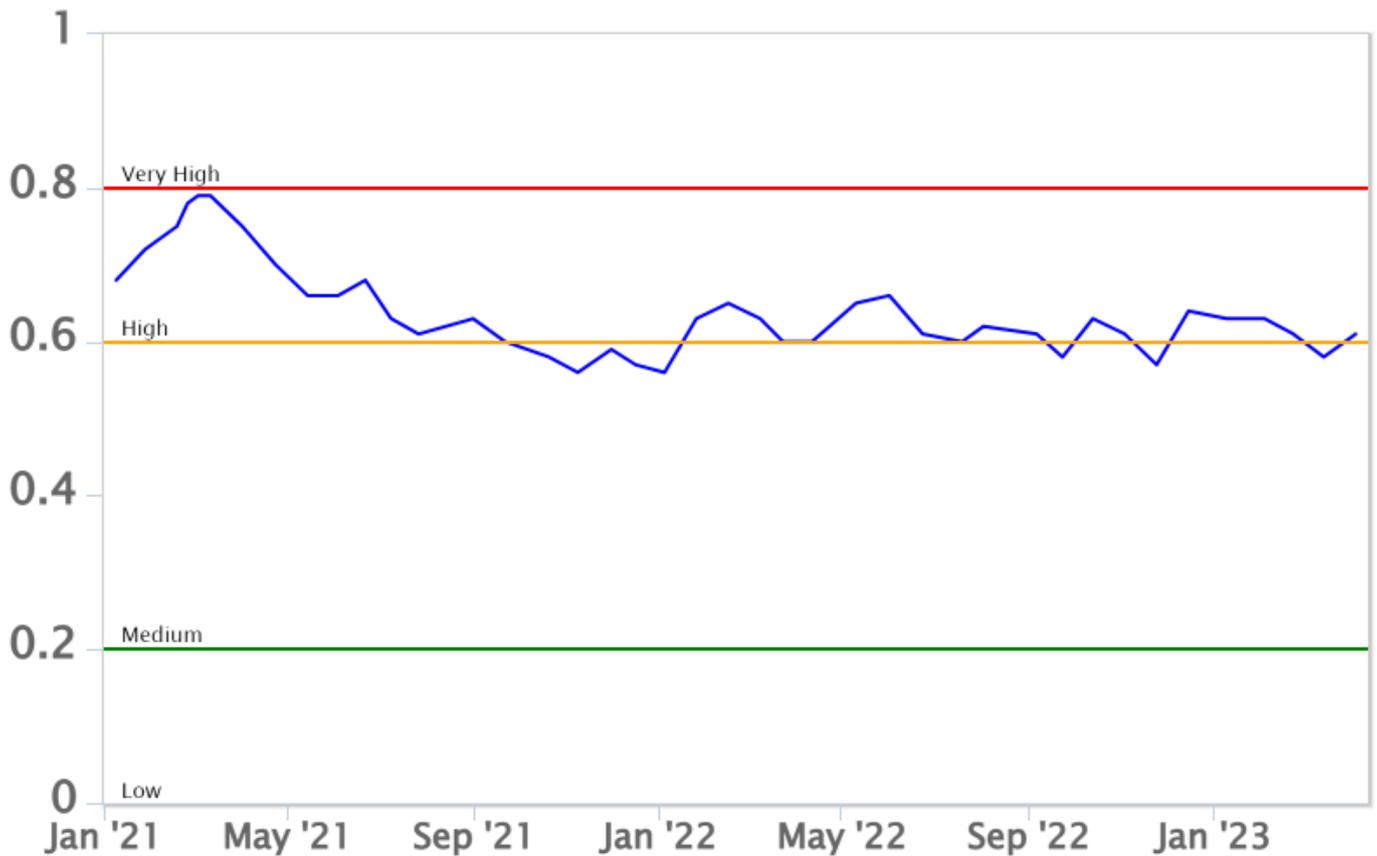


**Fig. 7.2** *Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO<sub>2</sub> esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi- settimanale).*

Il rapporto isotopico dell'elio ( $R/R_a$ ) del 4/04/2023 non mostra variazioni significative rispetto a quelli precedenti e si attesta su livelli alti.

# Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2021-01-01 – TO: 2023-05-02 | Last Value: 0.61



**Fig. 7.3** *Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).*

La pressione parziale della CO<sub>2</sub> disciolta nell'acqua della galleria drenante in località Ponteferro (Santa Venerina) non mostra variazioni al di fuori della normale variabilità stagionale del sito.

## Ponteferro – pCO<sub>2</sub> – Daily Average

FROM: 2022-05-02 – TO: 2023-05-02 | Last Value: 0.14

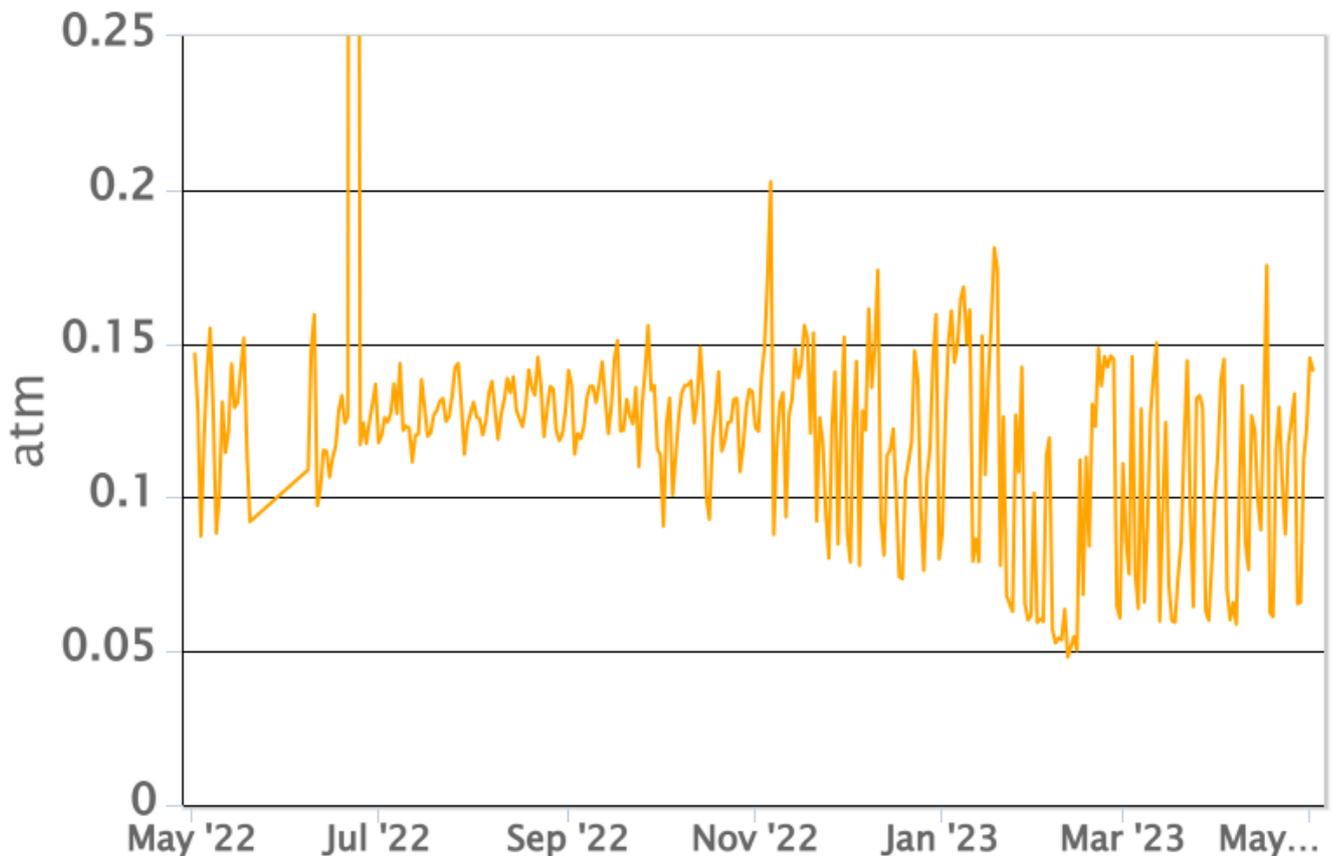


Fig. 7.4 Andamento temporale della pressione parziale di CO<sub>2</sub> disciolta nell'acqua della galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).

## 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 8.1 sono mostrate le stime del potere radiante dal primo dicembre 2022 alla sera del primo maggio 2023 calcolate usando immagini multispettrali SEVIRI, MODIS, VIIRS e SENTINEL-3 SLSTR. Nell'ultima mese, l'attività termica in area sommitale osservata da satellite è stata contrassegnata da sporadiche anomalie con flusso termico di livello basso. Il valore massimo di flusso termico (circa 5 MW, VIIRS) è stato registrato il 28 aprile alle ore 00:52 UTC. Tuttavia, le cattive condizioni meteorologiche hanno spesso condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

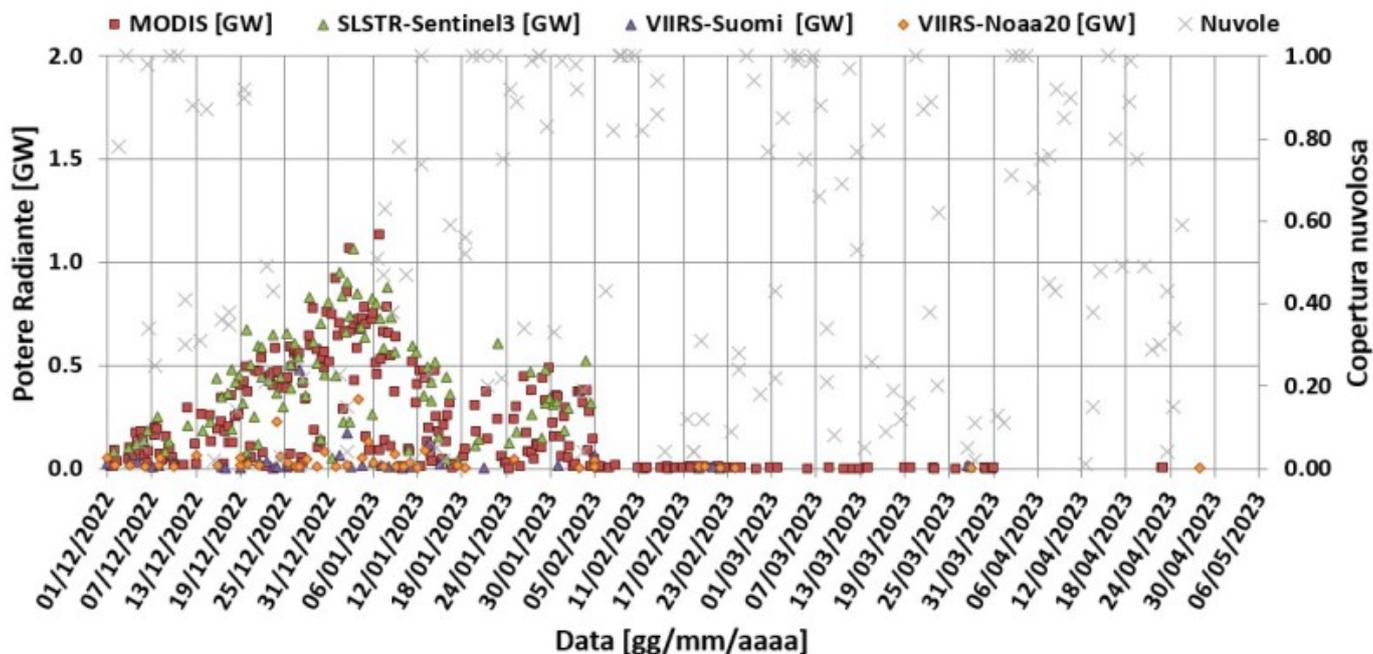


Fig. 8.1 Potere radiante calcolato da dati SEVIRI (rombo blu), MODIS (quadrato rosso) e SENTINEL-3 (triangolo verde) dal primo dicembre 2022 alla sera del primo maggio 2023. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

## 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	3	0	8	11
Sismologia	2	0	26	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.**