



Rep. N. 27/2023 ETNA

ETNA

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 26/06/2023 - 02/07/2023

(data emissione 04/07/2023)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE:** Attività di degassamento ai crateri sommitali, in particolare degassamento continuo al Cratere di Sud-Est (CSE) ed al Cratere Bocca Nuova (BN).
- 2) SISMOLOGIA:** Moderato incremento della sismicità da fratturazione; ampiezza del tremore nell'intervallo dei valori medi; localizzazione delle sorgenti del tremore nell'area del cratere di Sud Est
- 3) INFRASUONO:** Livello di attività basso: moderato incremento rispetto alla settimana precedente e sorgenti localizzate al cratere Bocca Nuova e subordinatamente Sud Est.
- 4) DEFORMAZIONI DEL SUOLO:** I dati delle reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo non hanno mostrato variazioni significative.
- 5) GEOCHIMICA:** Flusso di SO₂ su un livello medio.
I flussi di CO₂ mostrano un trend in diminuzione attestandosi su valori medi di degassamento.
Non ci sono aggiornamenti del rapporto isotopico dell'He.
La pressione parziale della CO₂ disciolta non mostra variazioni significative.
- 6) OSSERVAZIONI SATELLITARI:** L'attività termica osservata da satellite è stata generalmente di livello basso.

2. SCENARI ATTESI

Occasionale attività esplosiva ai crateri sommitali eventualmente accompagnata da formazione di nubi di cenere e ricaduta di prodotti piroclastici grossolani e flussi piroclastici in area sommitale, ed attività effusiva sommitale con sviluppo di colate laviche. Non è possibile escludere un'evoluzione dei fenomeni in corso 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 della settimana, il monitoraggio dell'attività dell'Etna (Fig. 3.1) è stato svolto attraverso la rete di telecamere di sorveglianza dell'INGV – Osservatorio Etneo. Durante tutto il periodo, le osservazioni sono state discontinue a causa della foschia e della copertura nuvolosa, che spesso nel corso della giornata ha interessato l'area sommitale.

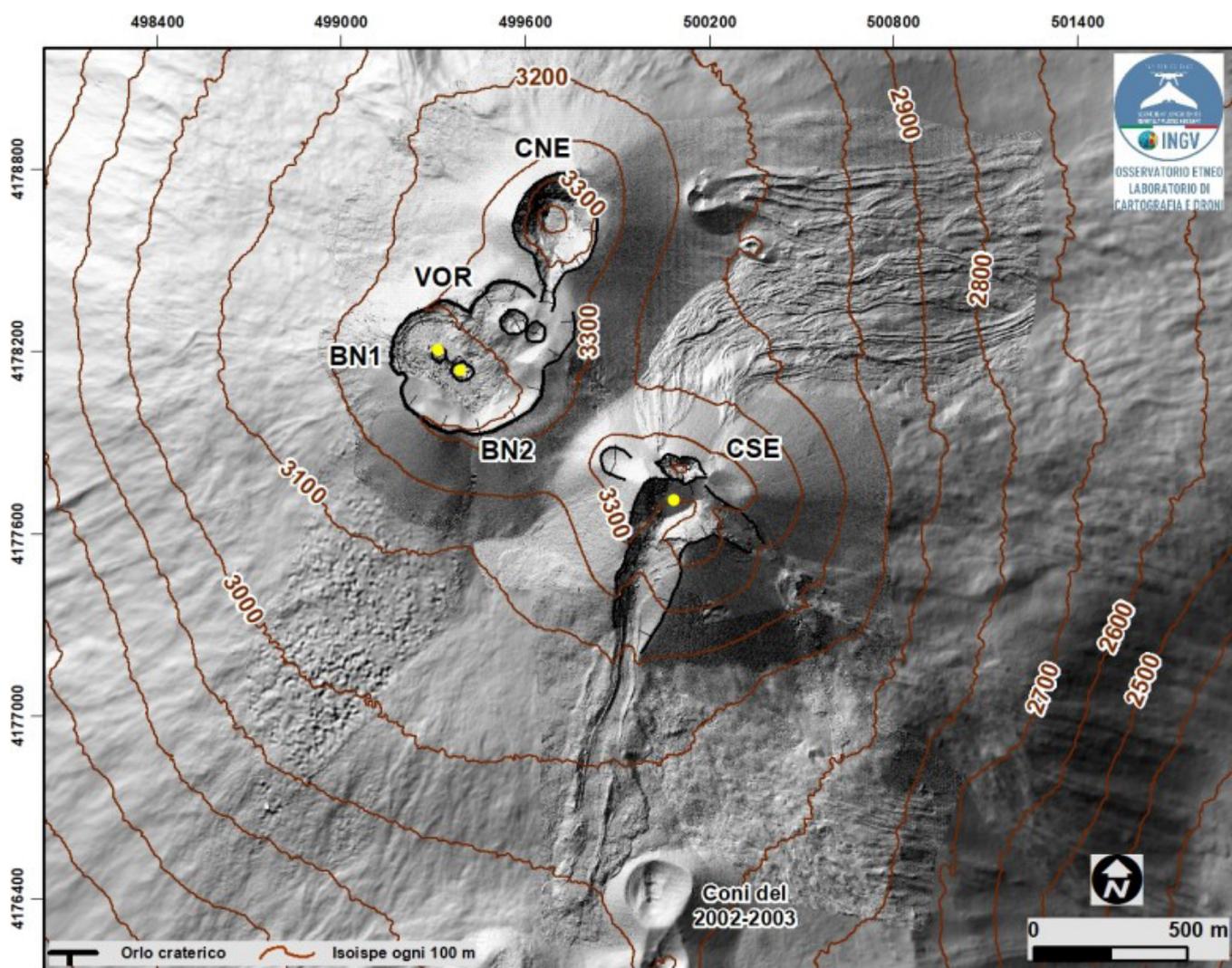


Fig. 3.1 Modello ombreggiato del terreno dell'area sommitale dell'Etna ottenuto elaborando le immagini da drone acquisite durante diversi sorvoli (15 e 21 settembre 2022, 6, 21 e 23 ottobre), sovrapposto al modello ombreggiato derivato da immagini Pleiades del 22 agosto 2020 (AO Telerilevamento). CSE = Cratere di Sud-Est, CNE = Cratere di Nord-Est; BN = Bocca Nuova; VOR = Voragine.

Durante la settimana è continuato, senza notevoli variazioni rispetto alle settimane precedenti, il degassamento dai crateri sommitali, soprattutto dal Cratere di Sud-Est (SEC) ed in misura decisamente inferiore dal cratere Bocca Nuova (BN). Deboli emissioni di vapore dal Cratere di Nord-Est (NEC) si sono osservate solo in condizioni di elevati tassi di umidità atmosferica (Fig. 3.2).



Fig. 3.2 Degassamento da CSE, BN e CNE ripreso dalla telecamera EPVH (Piedimonte – versante Est) la mattina del 26 giugno

Infine, nella tarda serata del 2 luglio è stato possibile osservare dei bagliori dal Cratere di Sud-Est (Fig. 3.3).

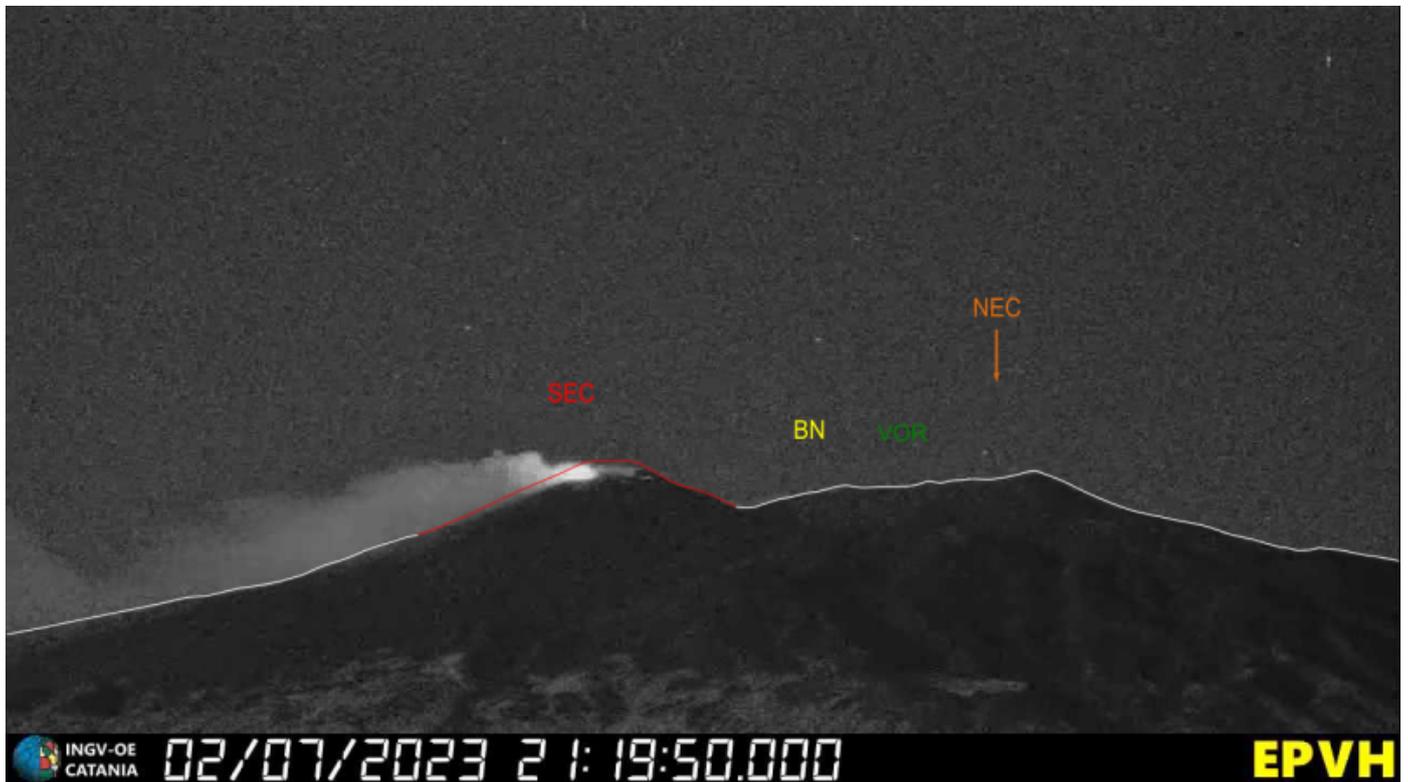


Fig. 3.3 *Fig. 3.3 Bagliori al Cratere di Sud-Est ripresi dalla telecamera EPVH (Piedimonte – versante Est) durante la tarda serata del 2 luglio.*

4. SISMOLOGIA

Durante la settimana in oggetto è stato osservato un incremento del tasso di occorrenza dei terremoti e dei rilasci di strain (Fig. 4.1), determinato essenzialmente dall'accadimento di uno sciame sismico che, dal pomeriggio di giorno 27 fino alle prime ore del 28 giugno, ha interessato il settore orientale del vulcano, in un'area compresa tra gli abitati di Zafferana Etnea, S. Venerina e Fleri, a profondità comprese tra il piano campagna e 12 km sotto l.m.. Solo 6 eventi hanno superato la soglia di magnitudo 2 (Fig. 4.2 e Tab.4.1). Il maggior rilascio energetico è stato associato ad un terremoto, giorno 27 giugno alle ore 22:12 UTC (ML=3.1), localizzato a 1.5 km N da Zafferana Etnea alla profondità di 2.3 km sotto l.m.

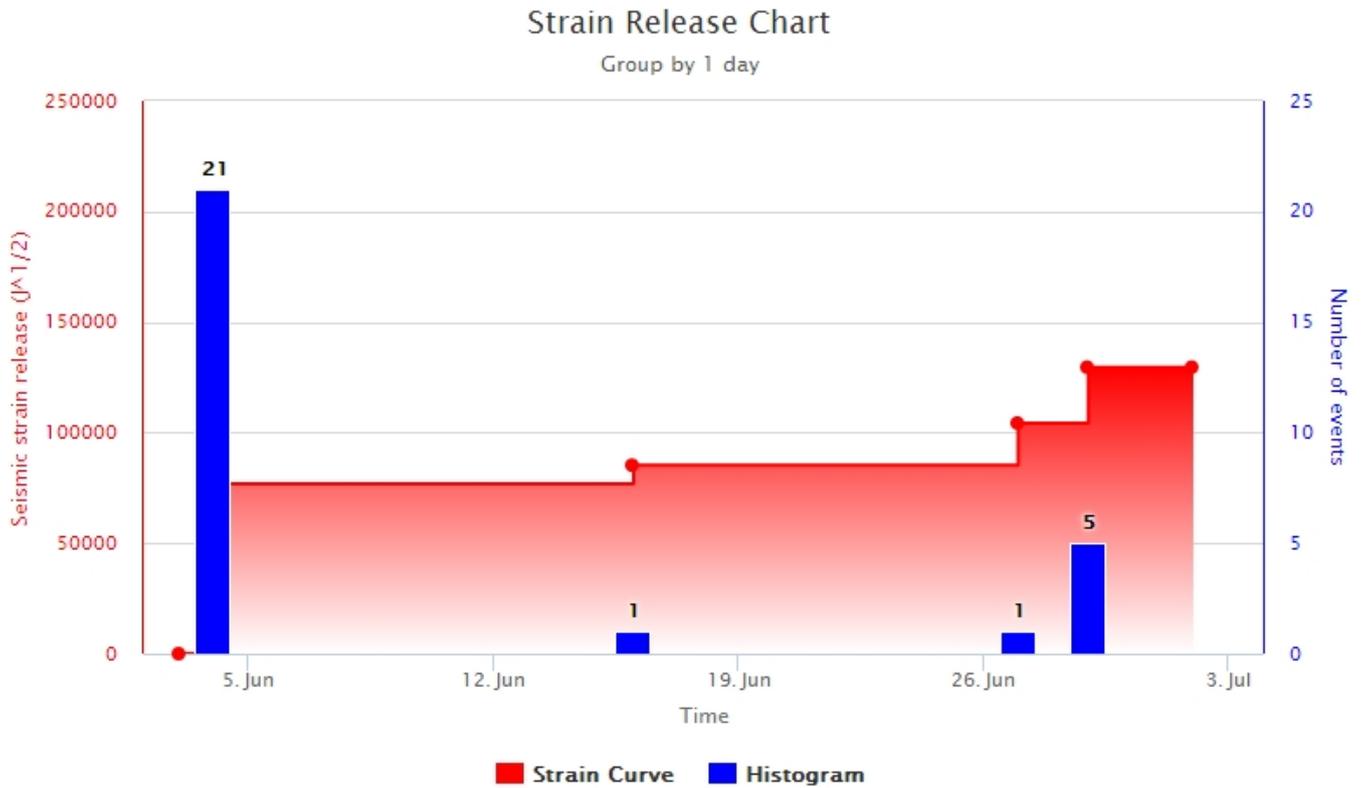


Fig. 4.1 *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_I pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.*

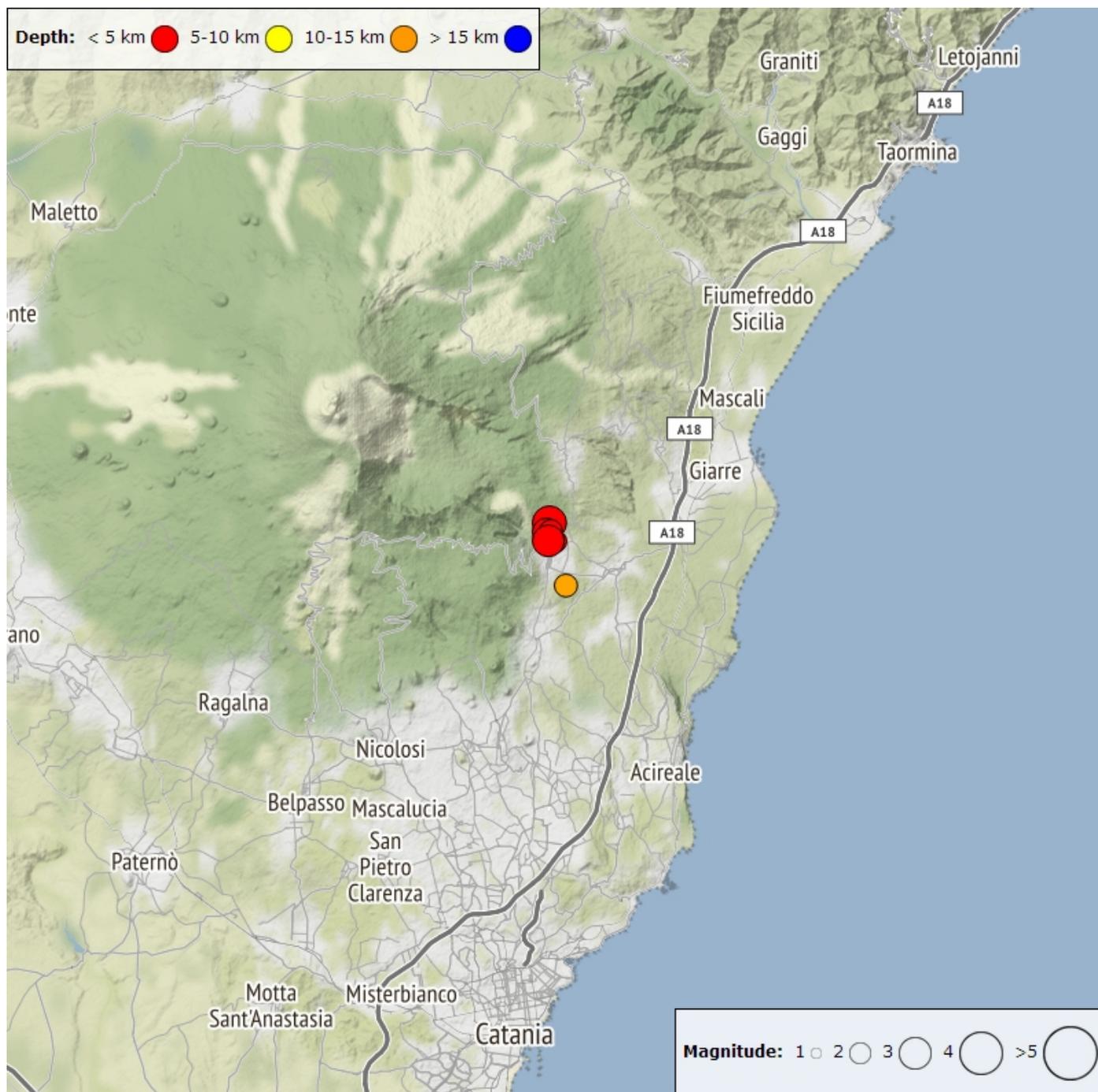


Fig. 4.2 Distribuzione della sismicità con ML pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
27/06/2023 22:12	3.1	2.3	1.5 km N from Zafferana Etnea (CT)
29/06/2023 17:29	2.0	2.7	0.7 km NE from Zafferana Etnea (CT)
29/06/2023 18:54	2.5	3.1	1.1 km N from Zafferana Etnea (CT)
29/06/2023 19:00	2.1	2.9	1.2 km N from Zafferana Etnea (CT)
29/06/2023 20:08	2.9	2.8	0.7 km N from Zafferana Etnea (CT)

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
29/06/2023 20:19	2.1	10.4	1.4 km SE from Zafferana Etnea (CT)

Nel corso della settimana, l'ampiezza media del tremore vulcanico non ha mostrato variazioni significative, mantenendosi nell'intervallo dei valori medi (Fig. 4.3). Le localizzazioni dei centroidi delle sorgenti hanno interessato un volume posto nell'area del Cratere di Sud-Est, in un intervallo di profondità compreso tra 2400 e 2900 m 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 mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).

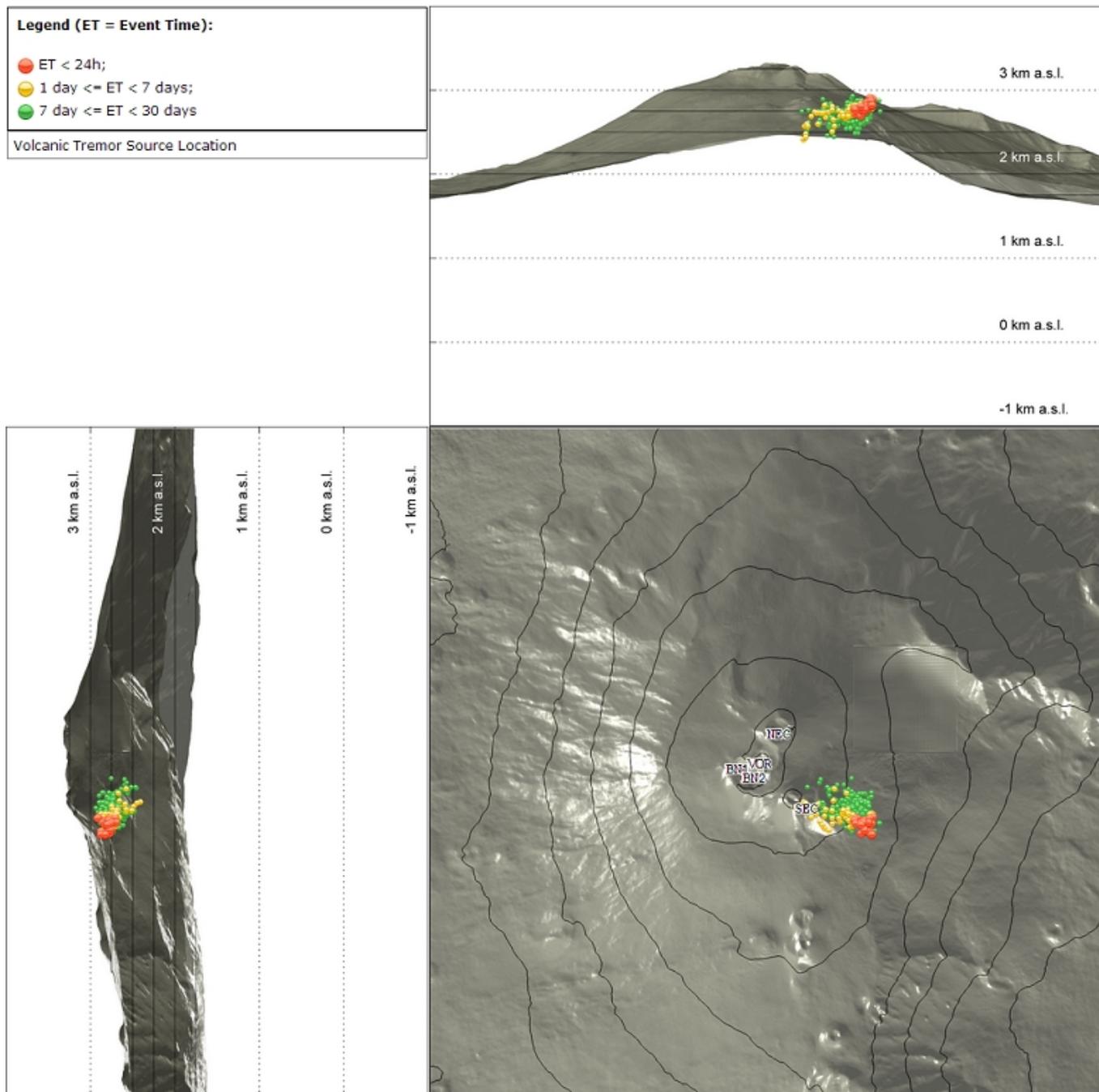


Fig. 4.4 Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

5. INFRASUONO

Durante la settimana in oggetto è stato osservato un moderato incremento del tasso di accadimento degli eventi infrasonici, rilevato soprattutto nei primi giorni della settimana. Successivamente, l'attività infrasonica risulta diminuita (Fig. 5.1). Tuttavia occorre segnalare che la presenza di vento nella seconda parte della settimana ed il mancato funzionamento di alcune stazioni, potrebbero aver inficiato il rilevamento degli eventi e la loro localizzazione. Gli eventi localizzati risultano principalmente nell'area del cratere Bocca Nuova e subordinatamente nell'area del Cratere di Sud Est (giorno 28) ed hanno mostrato valori di ampiezza bassi (Fig. 5.2).

Conteggio eventi infrasonici localizzati (ultimo mese)

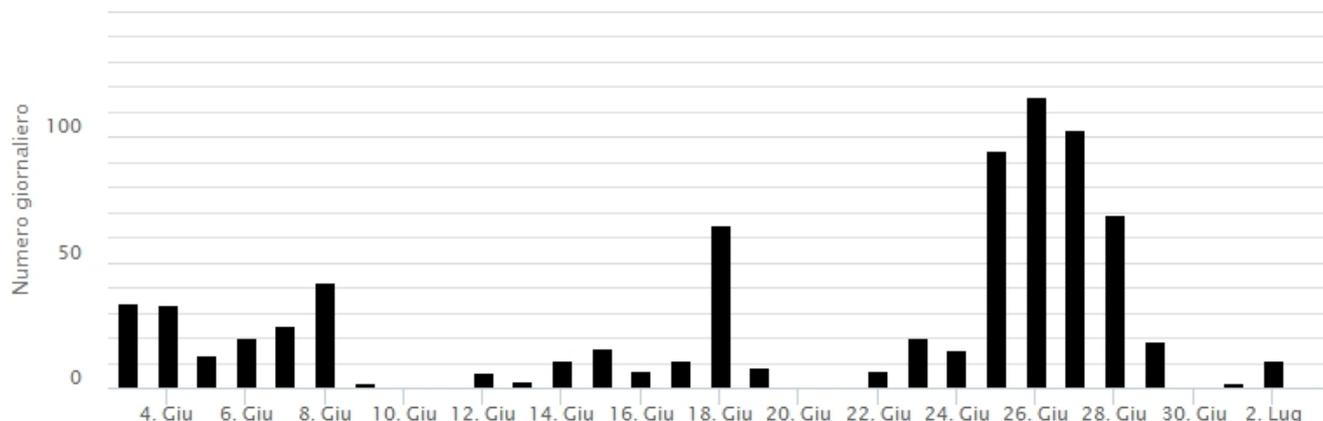


Fig. 5.1 Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati

Localizzazione eventi infrasonici (latitudine ultimi 7 giorni)

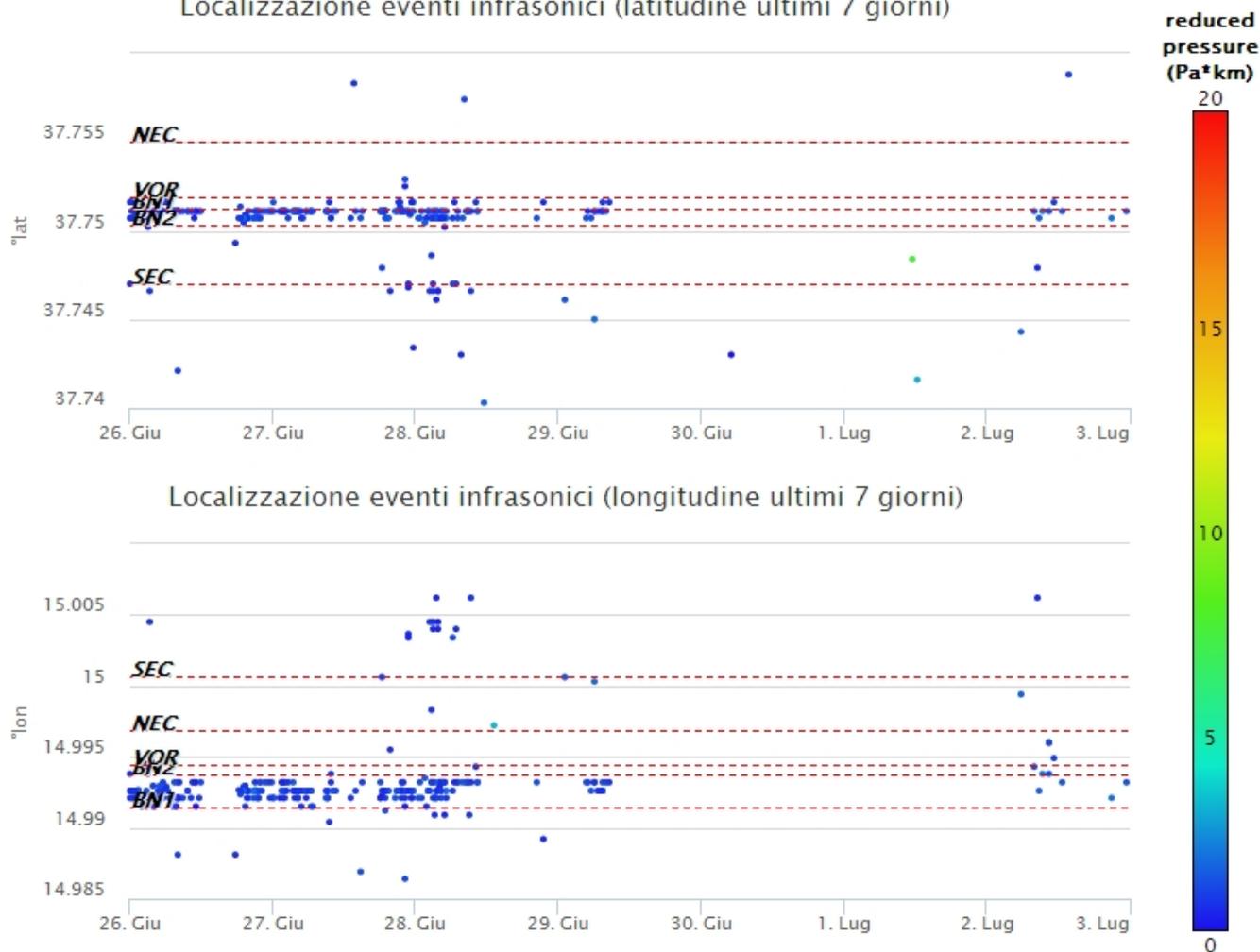


Fig. 5.2 Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BNI = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore dell'indicatore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

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

Nel corso dell'ultima settimana, l'analisi dei dati della rete GNSS permanente acquisiti ad alta frequenza non ha mostrato variazioni significative. L'edificio vulcanico mostra una debole fase di inflazione. Si riporta come esempio il grafico della dilatazione areale del triangolo formato dalle stazioni ESLN, EMEG e EDAM, poste alle medie quote del vulcano.

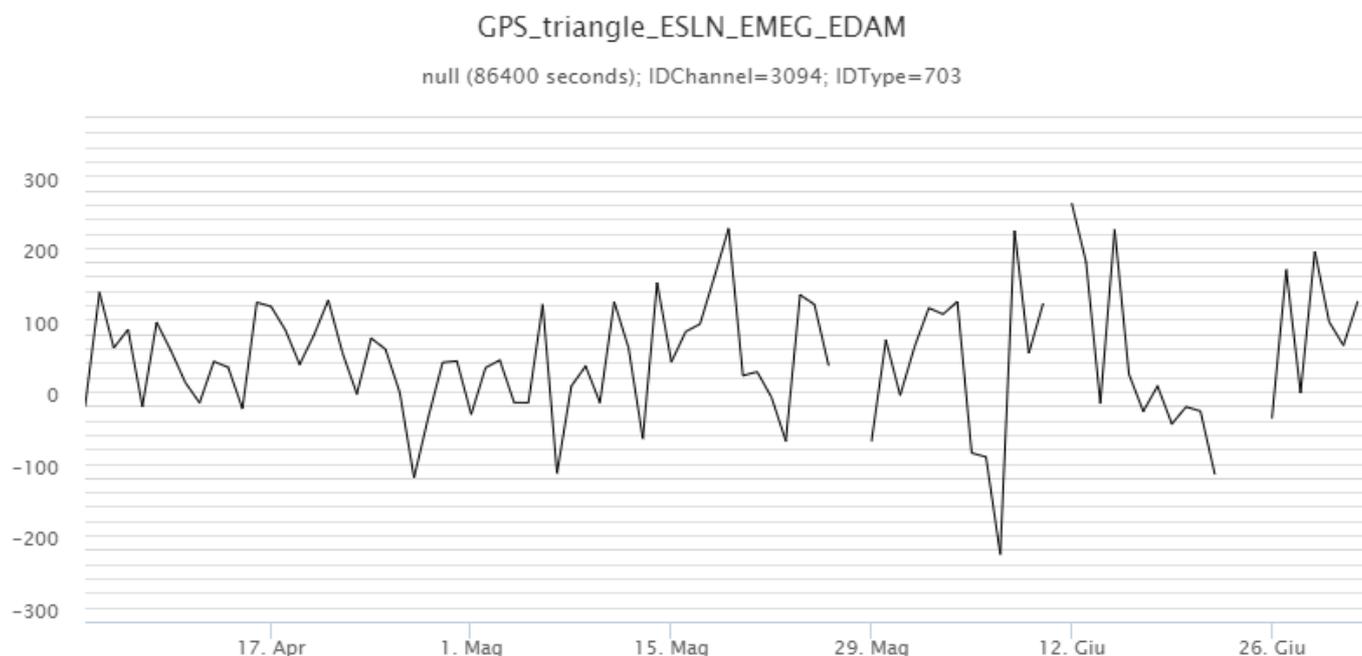


Fig. 6.1 Serie temporale della variazione della dilatazione areale tra le stazioni ESLN, EMEG e EDAM nel corso dell'ultimo trimestre.

I segnali della rete clinometrica non hanno mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana. Si riporta come esempio il grafico relativo al segnale registrato alla stazione di Pizzi Deneri (PDN).

PDN N296°E
PDN N206°E

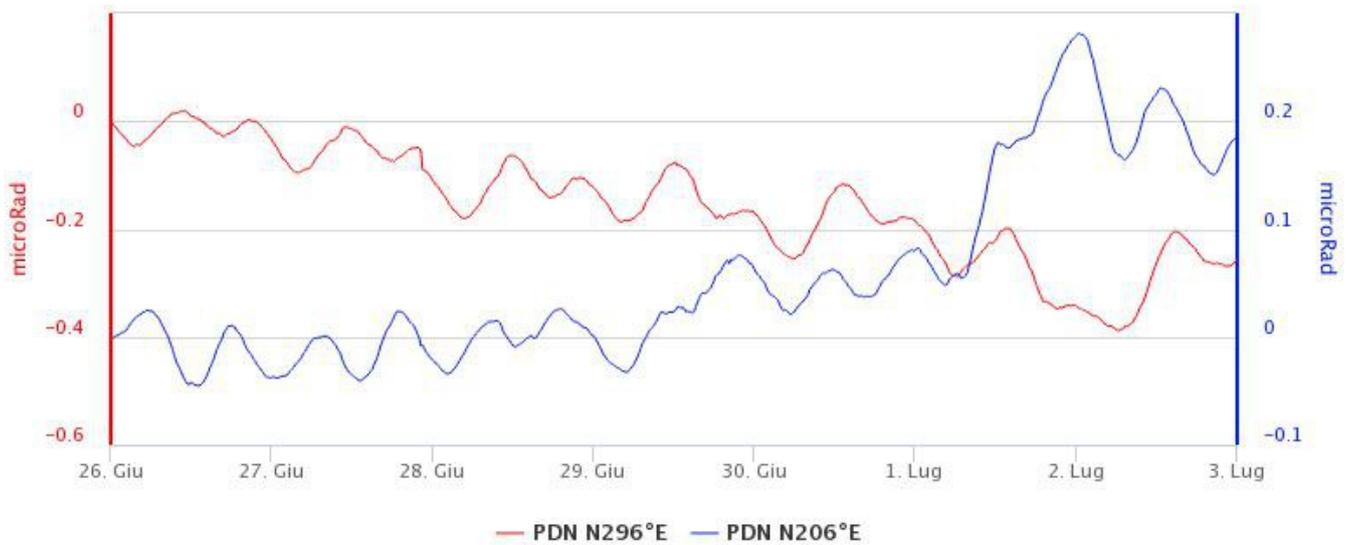


Fig. 6.2 Serie temporale delle componenti N296°E e N206°E del clinometro di PDN dell'ultima settimana.

7. GEOCHIMICA

Il flusso di SO₂ medio-giornaliero registrato nel plume vulcanico dell'Etna nel periodo in osservazione si è posto su un livello medio

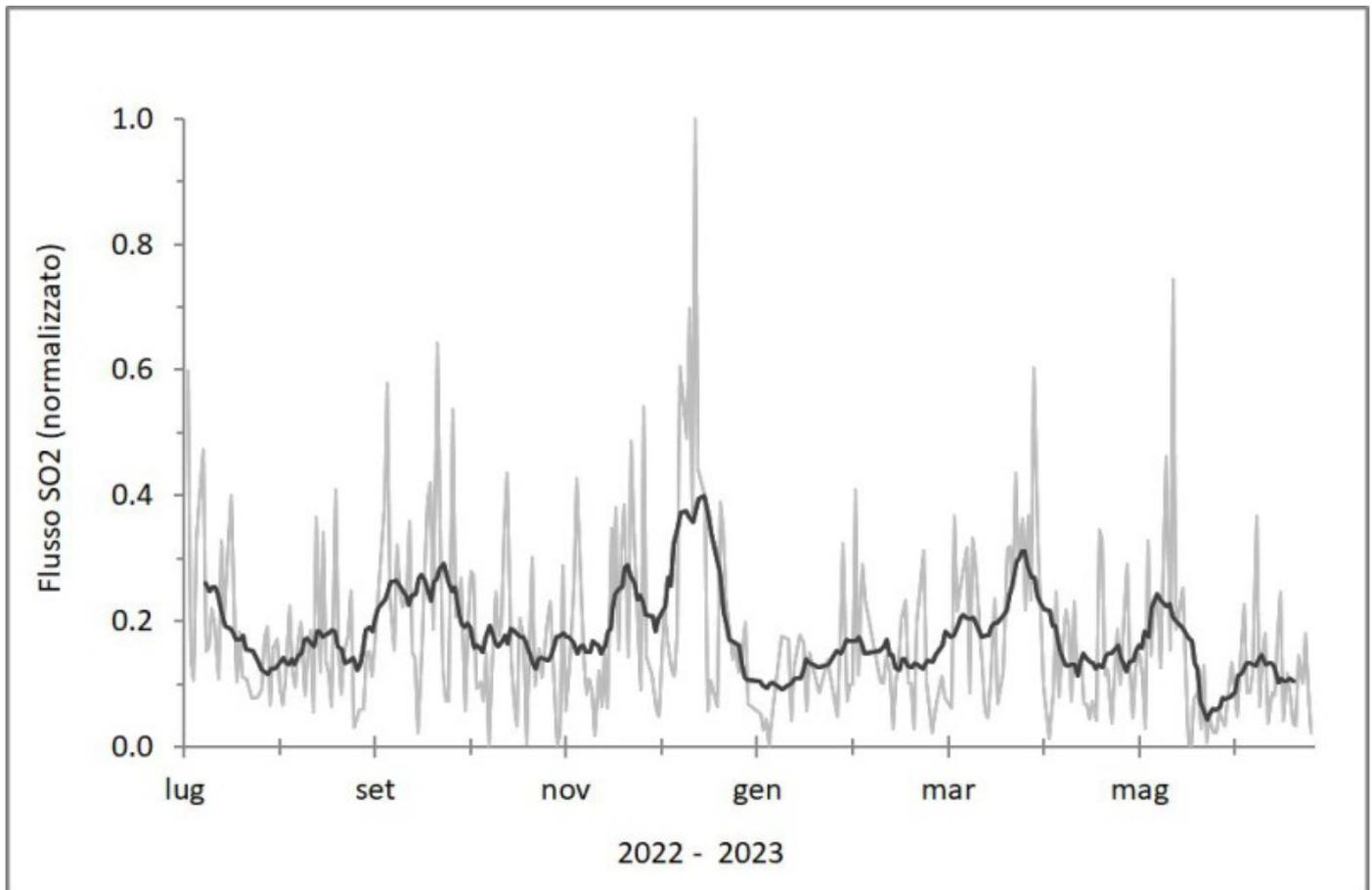


Fig. 7.1 *Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno*

Flussi di CO₂ emessi dai suoli (Rete Etnagas). Nell'ultima settimana i flussi di CO₂ mostrano un trend in diminuzione, mantenendosi su valori medi di degassamento.

Etna – TotNorm

FROM: 2022-07-04 – TO: 2023-07-04 | Last Value: 0.30



Fig. 7.2 Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO₂ esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (media mobile su base bi-settimanale).

Non ci sono aggiornamenti rispetto alla settimana precedente. L'ultima misura del rapporto isotopico dell'elio (R/Ra) si attesta su valori medio-alti

Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2021-01-01 – TO: 2023-07-04 | Last Value: 0.63

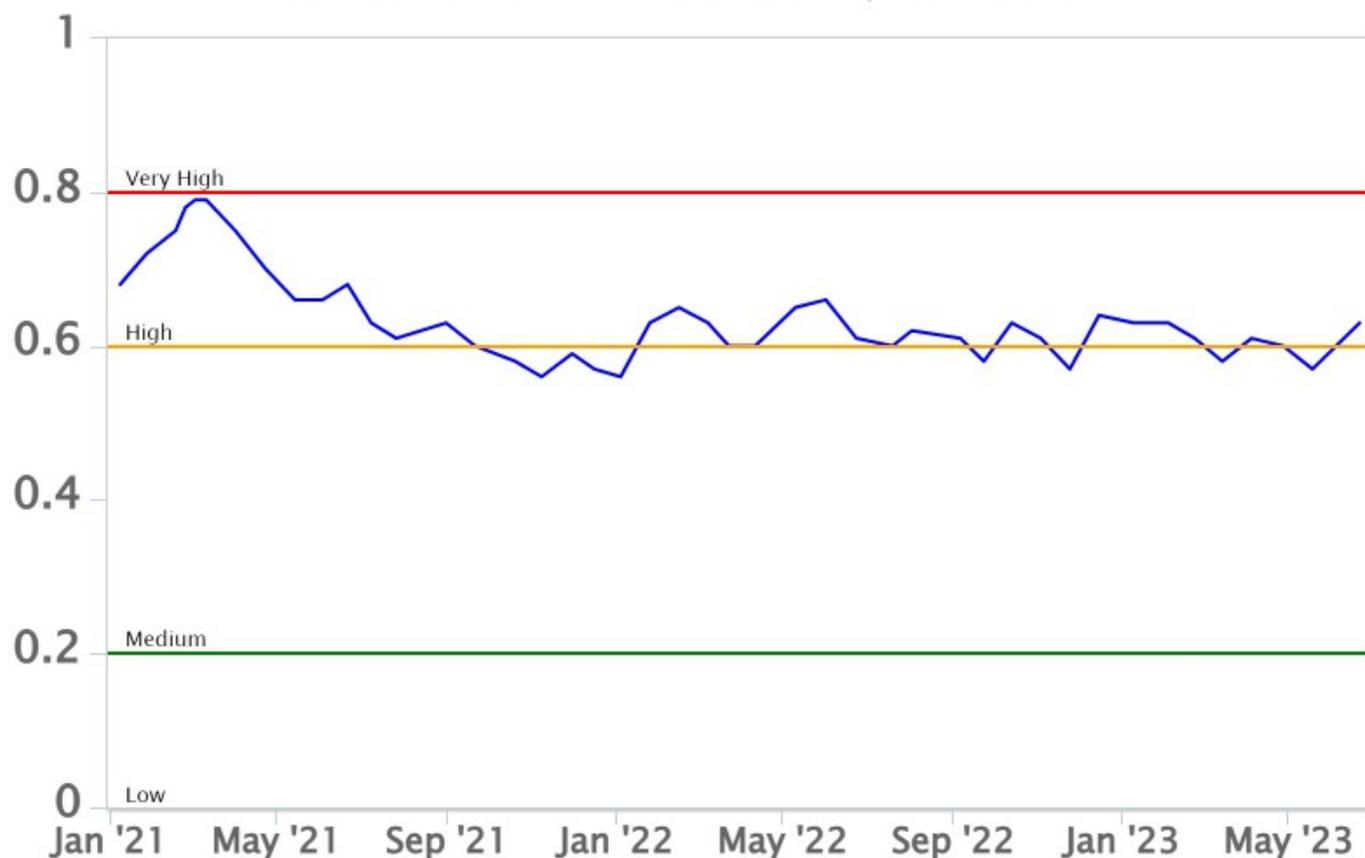


Fig. 7.3 *Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).*

CO₂ disciolta (galleria drenante Ponteferro). La pressione parziale della CO₂ disciolta nell'acqua della galleria drenante in località Ponteferro (Santa Venerina) non mostra variazioni significative rispetto a quelle stagionali.

Ponteferro – pCO₂ – Daily Average

FROM: 2022-07-04 – TO: 2023-07-04 | Last Value: 0.12

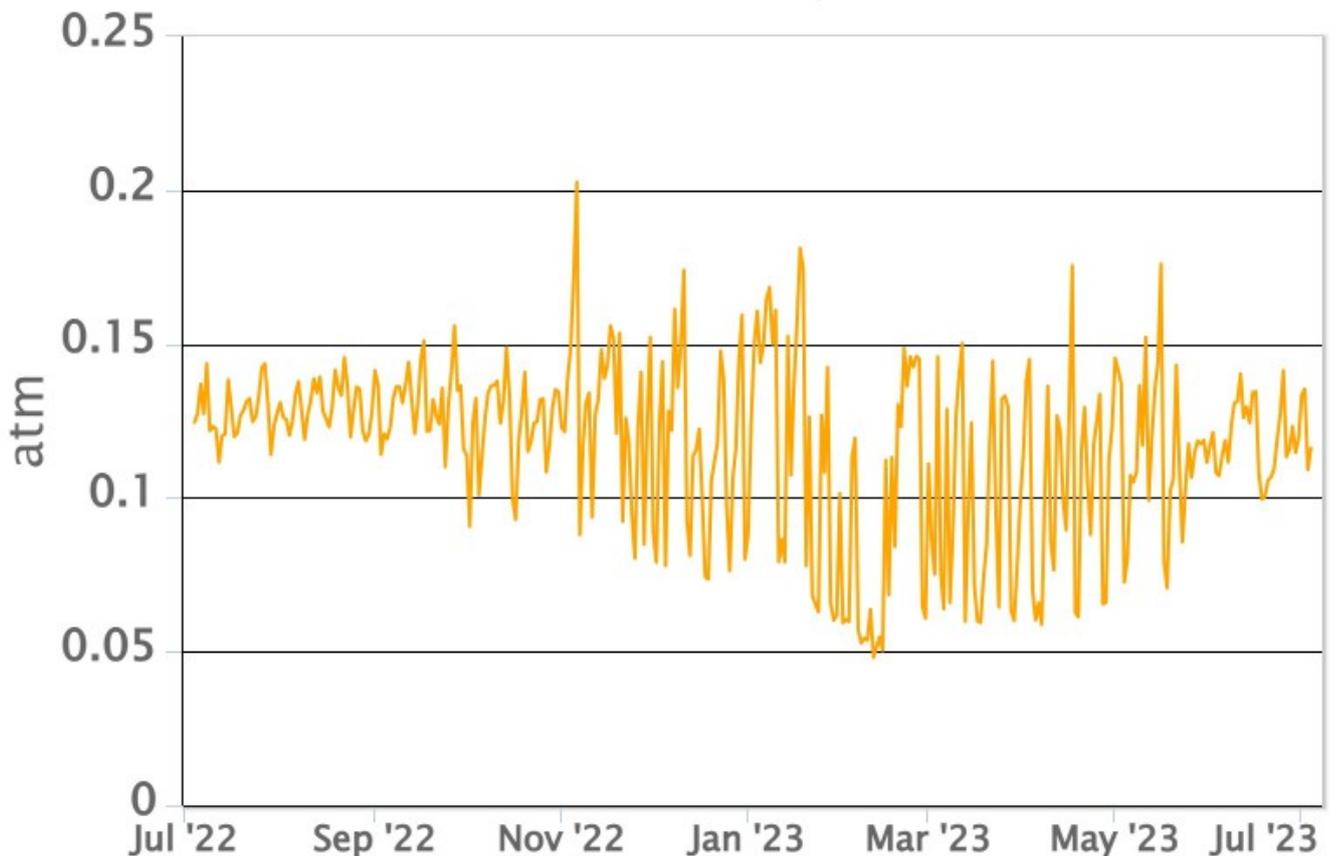


Fig. 7.4 *Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nell'acqua della galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).*

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 gennaio alla sera del 3 luglio 2023 calcolate usando immagini multispettrali SEVIRI, MODIS, VIIRS e SENTINEL-3 SLSTR. Nell'ultima settimana l'attività termica in area sommitale è stata generalmente di livello basso. Sono state osservate solo delle anomalie isolate di flusso termico con un valore max di quasi 4 MW (VIIRS) il 26 giugno 2023 alle ore 00:45 UTC. L'ultima anomalia di flusso termico (1 MW, VIIRS) è stata registrata il primo luglio 2023 alle ore 00:52 UTC. Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni meteorologiche hanno qualche volta condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

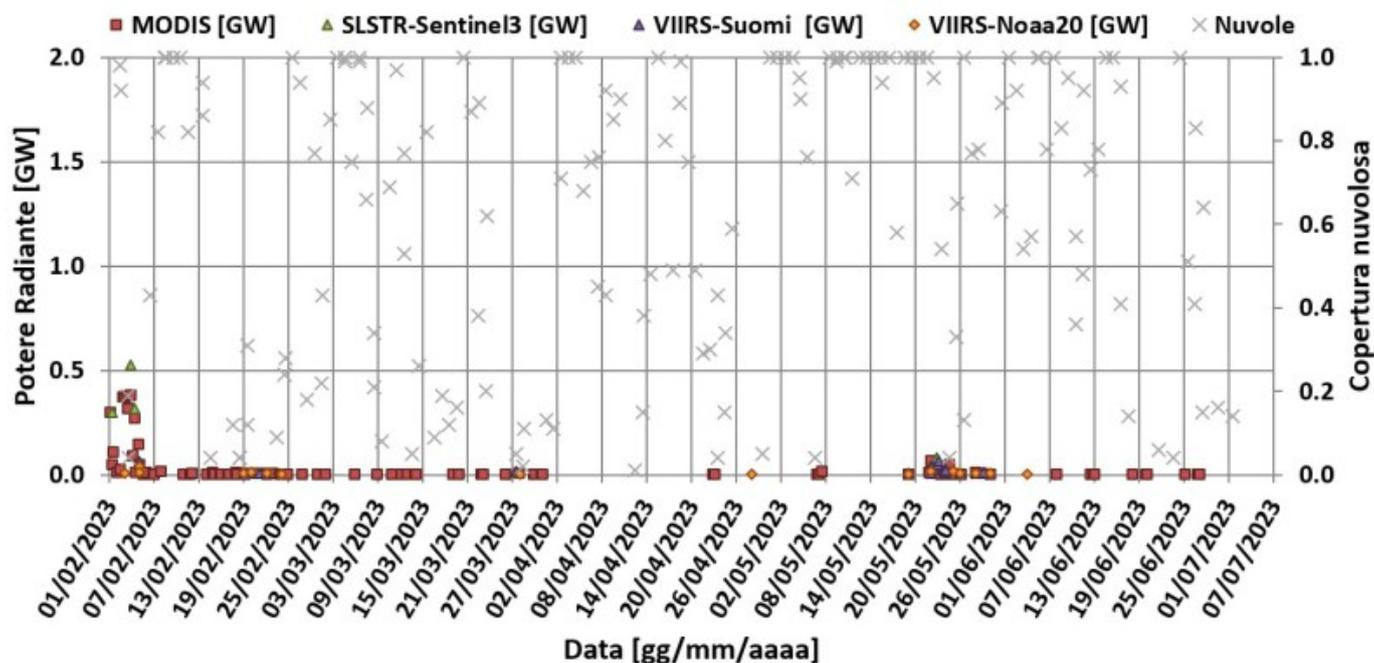


Fig. 8.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal primo gennaio alla sera del 3 luglio 2023. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

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	1	2	7	10
Sismologia	1	2	25	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.