



Rep. N. M10/2022 ETNA

ETNA

BOLLETTINO MENSILE

MESE DI RIFERIMENTO OTTOBRE 2022

(data emissione 02/11/2022)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE:** Attività di degassamento a regime variabile ai crateri sommitali, boati udibili provenienti dal cratere Bocca Nuova.
- 2) **SISMOLOGIA:** Attività di sismica fratturazione complessivamente bassa, livello dell'ampiezza del tremore medio.
- 3) **INFRASUONO:** Attività infasonica con forti fluttuazioni.
- 4) **DEFORMAZIONI DEL SUOLO:** I dati delle deformazioni dalle reti permanenti confermano il persistere di uno stato di inflazione dell'edificio vulcanico.
- 5) **GEOCHIMICA:** Flusso di SO₂ su un livello medio
Il flusso di CO₂ dal suolo mostra valori medi.
La pressione parziale di CO₂ disciolta in falda mostra valori nell'ambito della variabilità stagionale.
I dati del rapporto isotopico dell'He relativi alla campagna del 13-10-2022 mostrano un incremento rispetto quelli precedenti, attestandosi su un livello alto.
- 6) **OSSERVAZIONI SATELLITARI:** L'attività termica osservata da satellite in area sommitale è stata di livello basso.

2. SCENARI ATTESI

Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e occasionale\discontinua attività esplosiva eventualmente accompagnata da 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 imprevedibile e rapida, implicando quindi un livello di pericolosità mai nullo.

3. OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE

Il monitoraggio dell'attività vulcanica dell'Etna, nel corso del periodo di osservazione in oggetto, è stato effettuato mediante l'analisi delle immagini della rete di telecamere di sorveglianza dell'INGV, Osservatorio Etneo (INGV-OE) e attraverso diversi sopralluoghi in area sommitale (Fig. 3.1) effettuati da personale INGV-OE giorno 6, 21, 28 e 30 Ottobre.

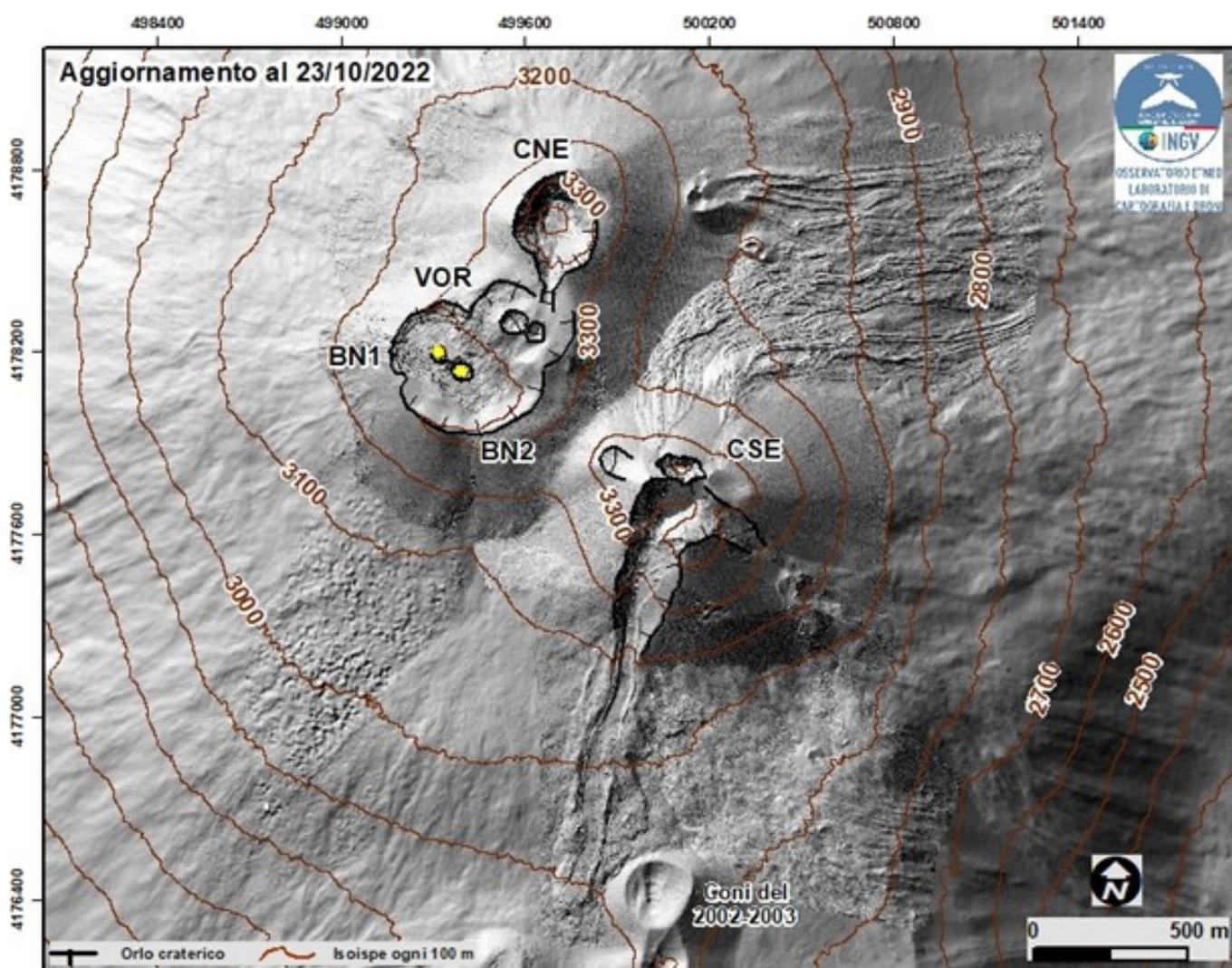


Fig. 3.1 Modello ombreggiato del terreno dell'area sommitale dell'Etna, ottenuto elaborando le immagini da drone acquisite durante diversi sorvoli (15 e 21 Settembre 2022, 6, 21 e 23 Ottobre), sovrapposto al modello ombreggiato derivato da immagini Pleiades del 22 agosto 2020 (AO Telerilevamento). CSE = Cratere di Sud-Est, CNE = Cratere di Nord-Est; BN = Bocca Nuova; VOR = Voragine. I pallini gialli indicano attività di degassamento proveniente da BN-1 e BN-2.

Nel periodo in esame, l'attività dell'Etna non ha mostrato variazioni rispetto a quella osservata nei mesi precedenti, ed è stata caratterizzata da un degassamento a regime variabile ai crateri sommitali (Fig. 3.2 e 3.3). In particolare, il cratere Bocca Nuova (BN) è stato caratterizzato da un degassamento a carattere variabile (Fig. 3.3 A). Durante le osservazioni effettuate da personale INGV-OE, erano chiaramente udibili boati provenienti da BN-1 e BN-2. Inoltre, durante le osservazioni effettuate anche con l'ausilio della telecamera termica, non sono stati osservati lanci di prodotti piroclastici al di fuori delle bocche attive (Fig. 3.3B,C). I fondi craterici di Voragine e del Cratere di Nord Est (Fig.3.3C), come nei mesi precedenti, sono ostruiti e presentato solo una debole attività fumarolica.

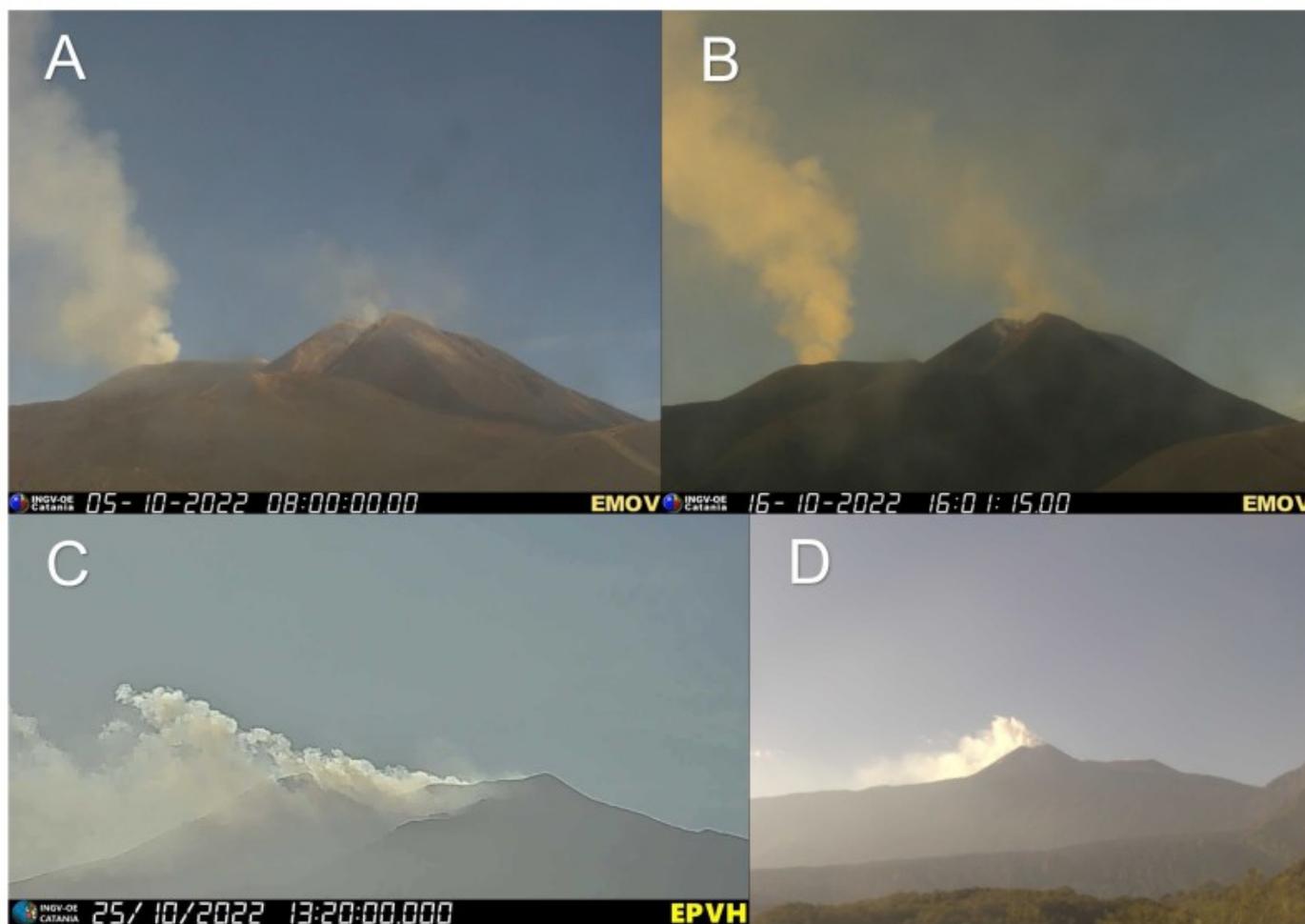


Fig. 3.2 Attività di degassamento ai crateri sommitali dell'Etna in vari momenti durante il mese di ottobre 2022, principalmente a carico dei crateri Bocca Nuova e Sud-Est, osservata dalla telecamera: A,B) EMOV giorno 5 e 16 Ottobre, C) EPVH giorno 25 Ottobre e D) Monte Cagliato giorno 31 Ottobre.

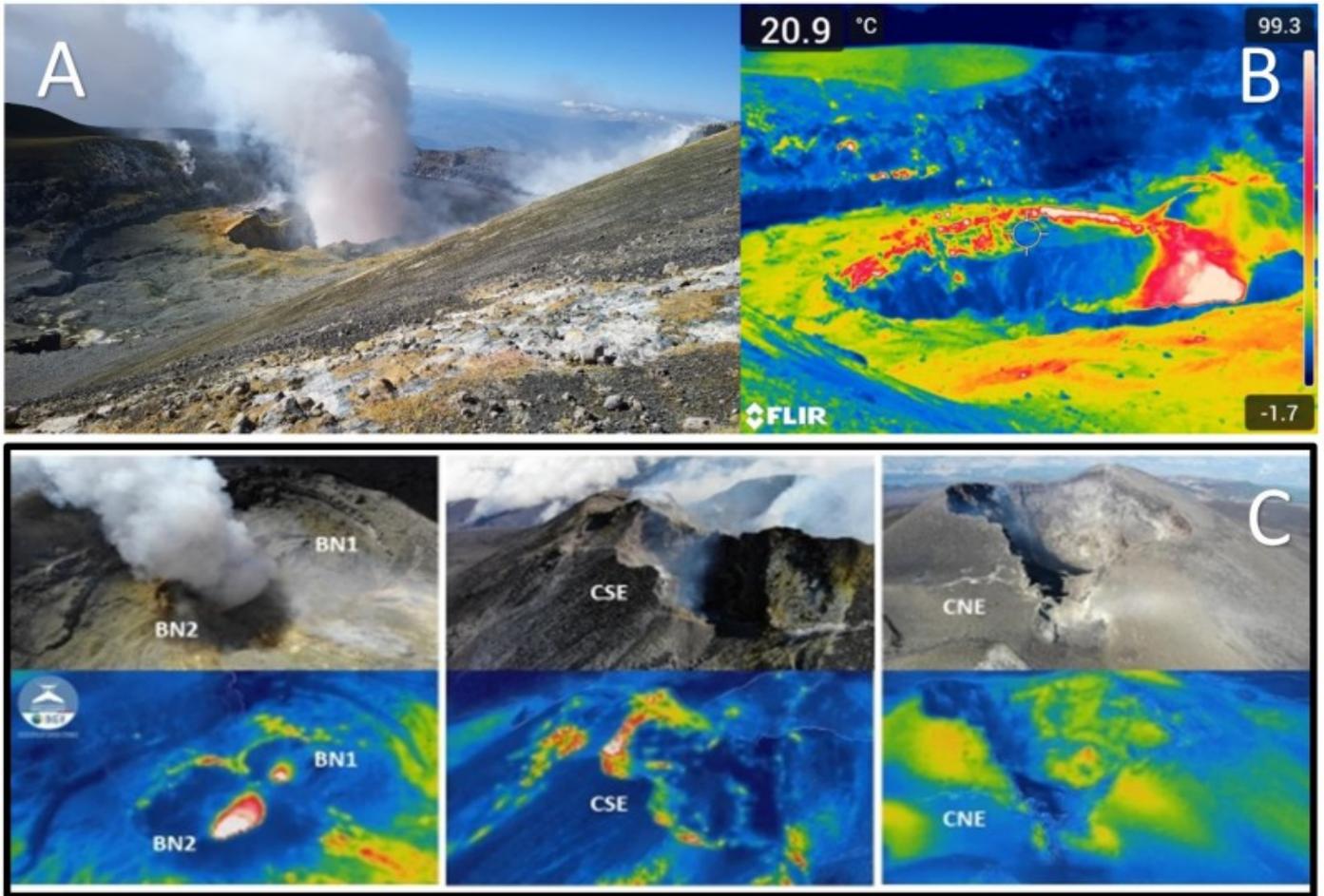


Fig. 3.3 Immagine visibile e termica dell'attività di degassamento a BN ripresa durante i sopralluoghi da parte di personale INGV-OE giorno A) 30 Ottobre e B) 21 Ottobre. C) Immagini RGB e rispettive termiche dei crateri BN1 e BN2, CSE e CNE riprese con il drone durante il sopralluogo effettuato giorno 6 Ottobre.

Infine, il cratere di Sud-Est è stato caratterizzato da una debole attività di degassamento e principalmente, come osservato durante i sopralluoghi, da un'attività fumarolica (Fig. 3.3C e Fig. 3.4). Durante il sopralluogo effettuato giorno 23 Ottobre da personale INGV-OE con l'ausilio del drone, è stato anche osservato che il Cratere di Sud-Est presenta moderate anomalie termiche in prossimità di alcune fratture localizzate sull'alto versante meridionale.

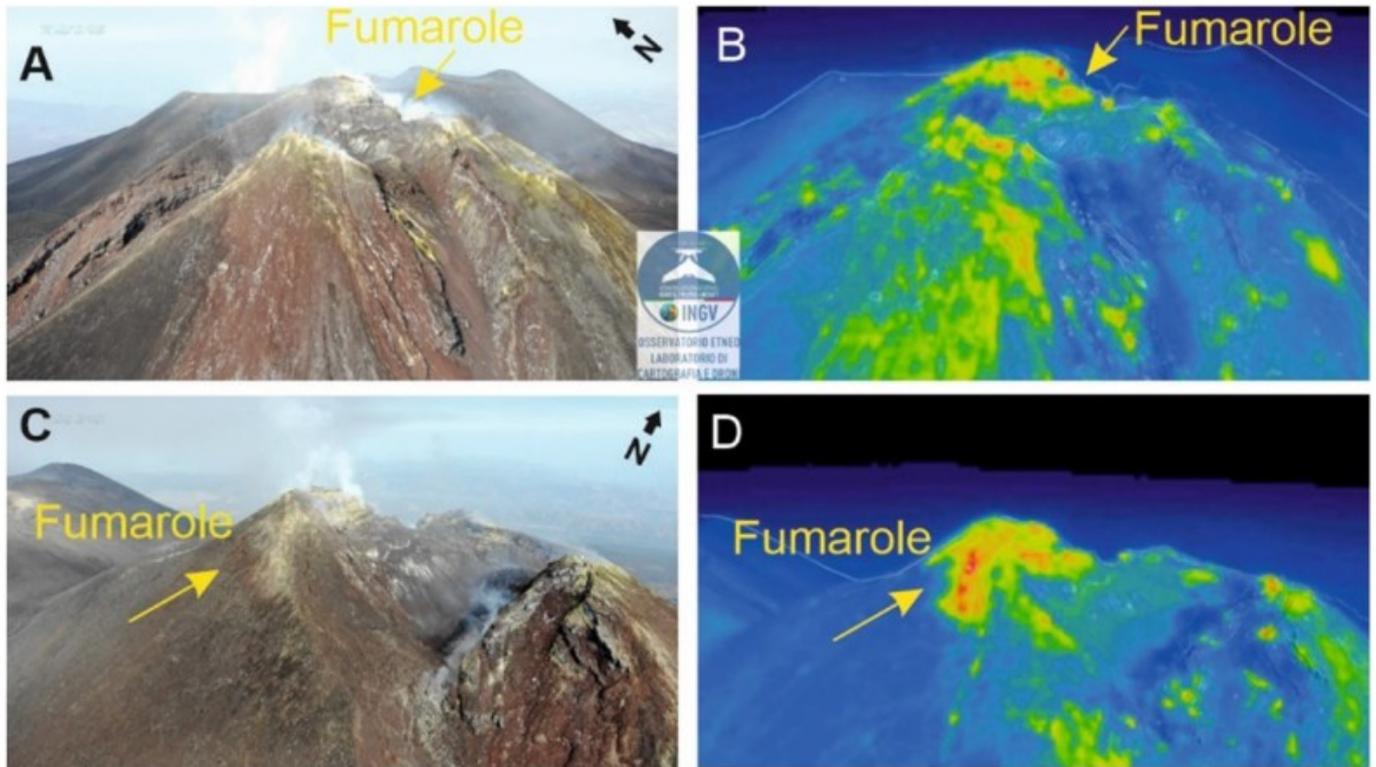


Fig. 3.4 Immagini visibili (A e C) e termiche (B e C) del Cratere di Sud-Est riprese con l'ausilio del drone giorno 23 Ottobre.

4. SISMOLOGIA

L'attività sismica di fratturazione risulta bassa, con solo due eventi con magnitudo 2 o superiore. L'evento più forte (M=3) del 7 Ottobre è stato localizzato vicino ai Pizzi Deneri. Il secondo evento del 23 Ottobre (M=2.3) ricade vicino a Fiumefreddo.

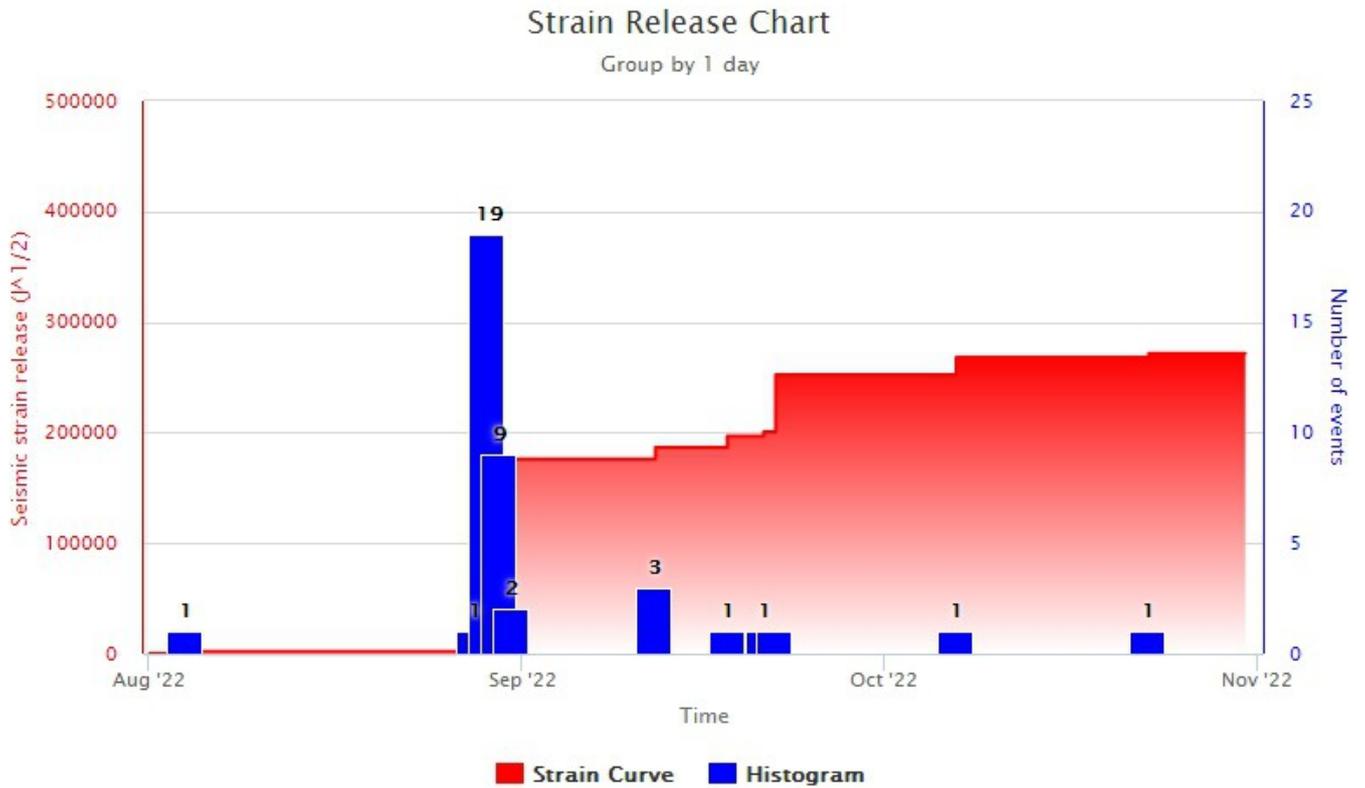


Fig. 4.1 *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con MI pari o superiore a 2.0 negli ultimi 3 mesi.*

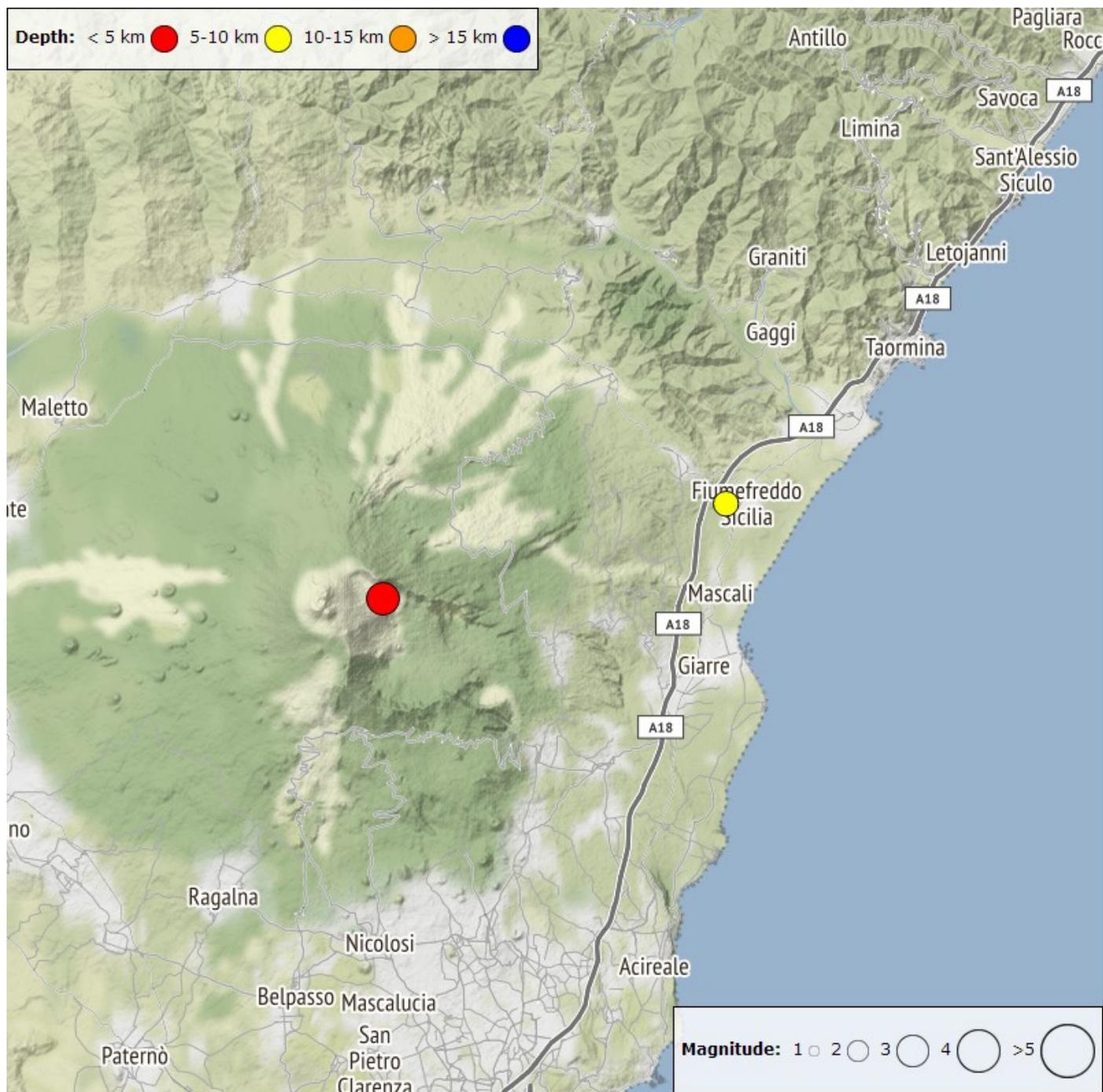


Fig. 4.2 Distribuzione della sismicità con M_L pari o superiore a 2.0 nell'ultimo mese.

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

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
07/10/2022 08:52	3.0	3.9	1.6 km SE from P.zi Deneri (CT)
23/10/2022 15:30	2.3	6.2	0.5 km W from Fiumefreddo di Sicilia (CT)

L'ampiezza del tremore è stata generalmente media, occasionalmente toccando la fascia alta. Le sorgenti del segnale vengono localizzate sotto i crateri centrali, ad un livello di ca 2.5-3 km s.l.m.

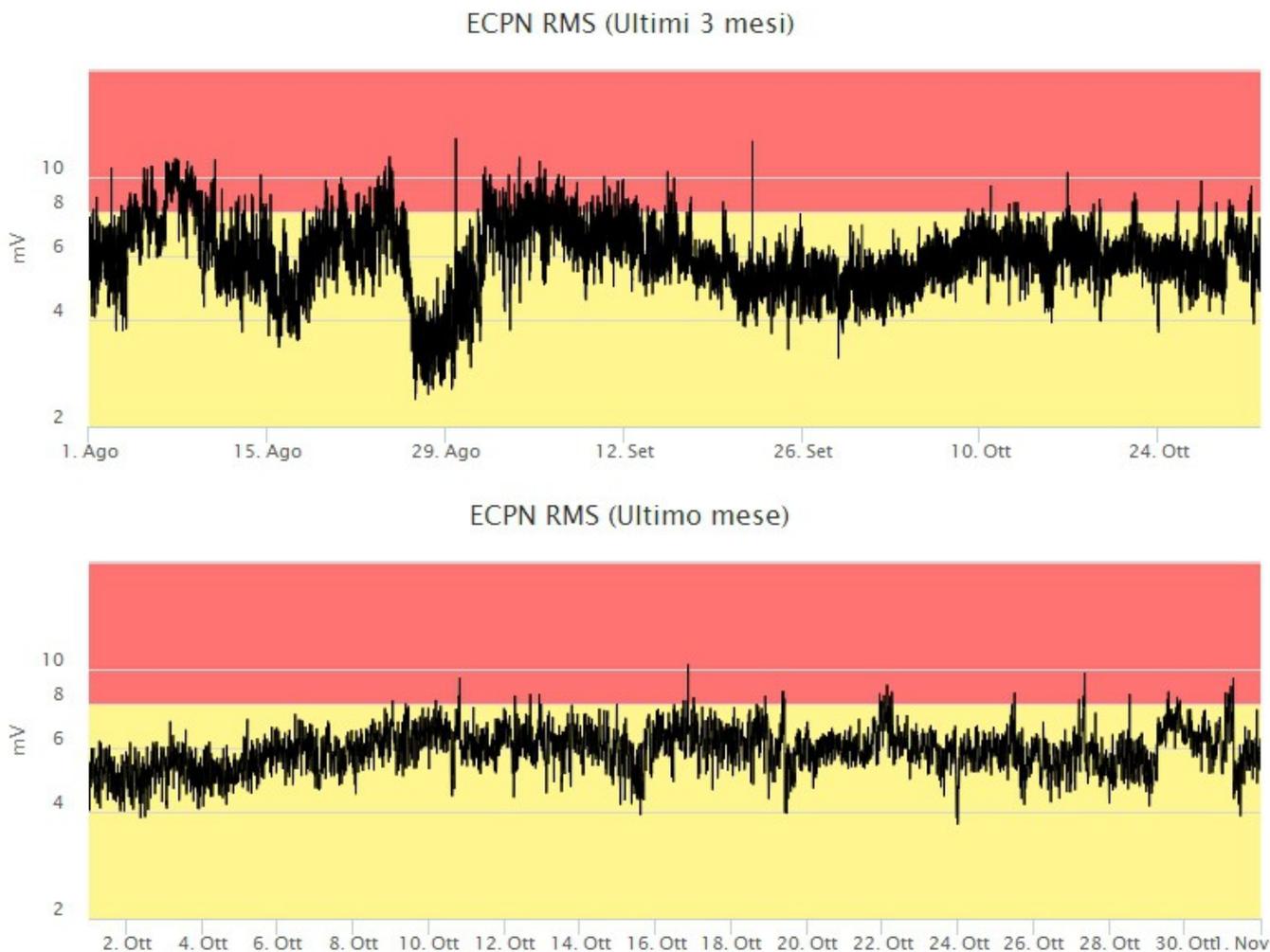


Fig. 4.3 Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS negli ultimi 3 mesi (in alto) e nell'ultimo mese (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio = giallo, alto = rosso).

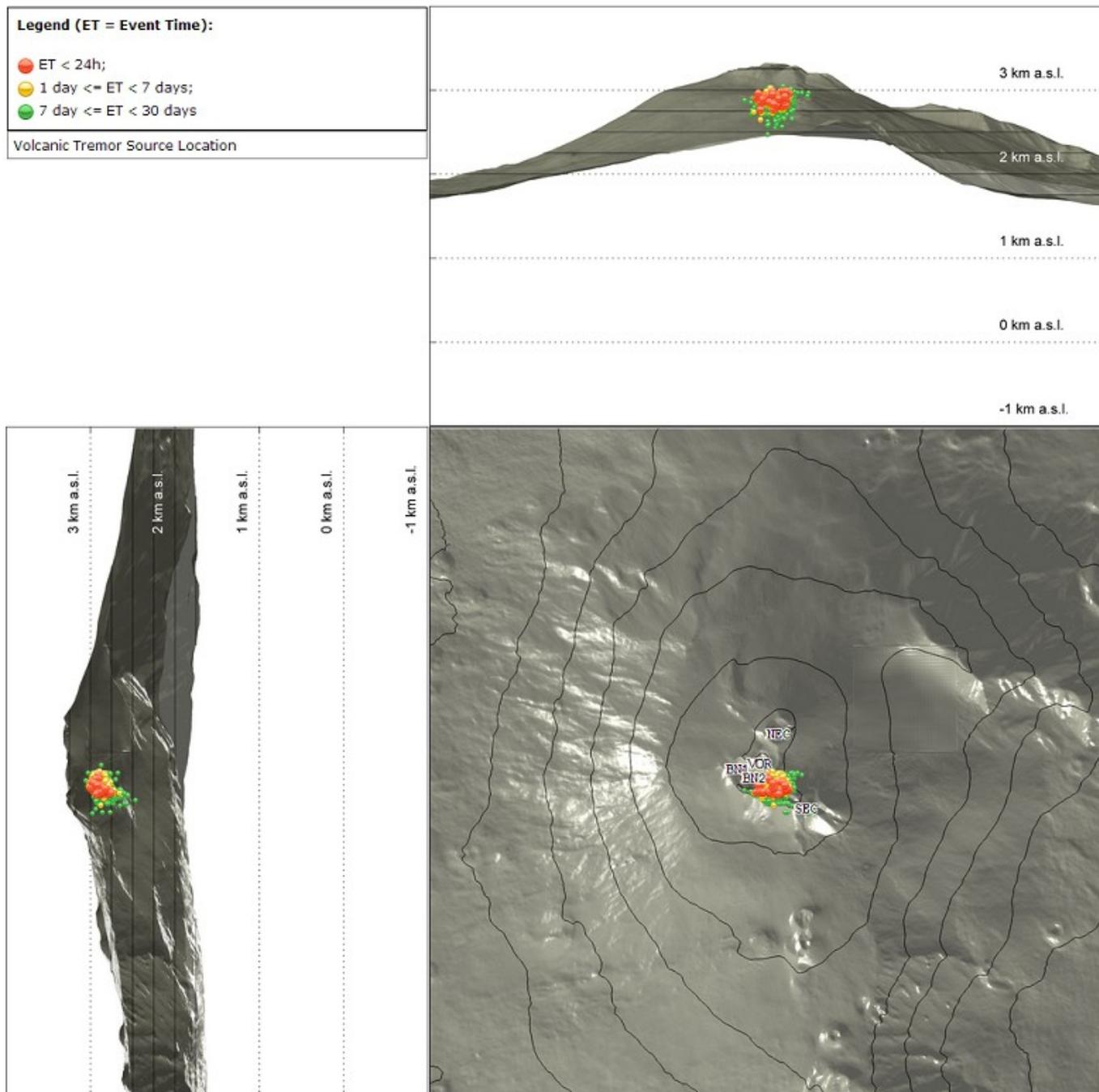


Fig. 4.4 4 Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova)

5. INFRASUONO

L'attività infrasonica nel ultimo mesa ha dimostrato forti fluttuazioni, raggiungendo oltre 900 eventi localizzati durante la giornata del 8 Ottobre. Le localizzazioni ricadono maggiormente vicino alla Bocca Nuova. L'ampiezza dei segnali è stato complessivamente bassa.

Conteggio eventi infrasonici localizzati (ultimi 3 mesi)

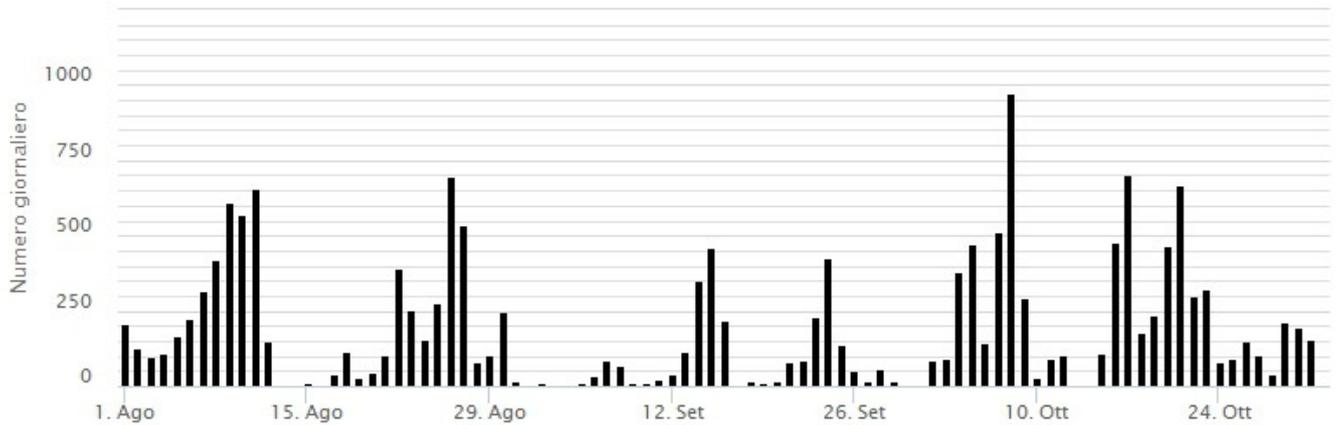


Fig. 5.1 Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati negli ultimi 3 mesi.

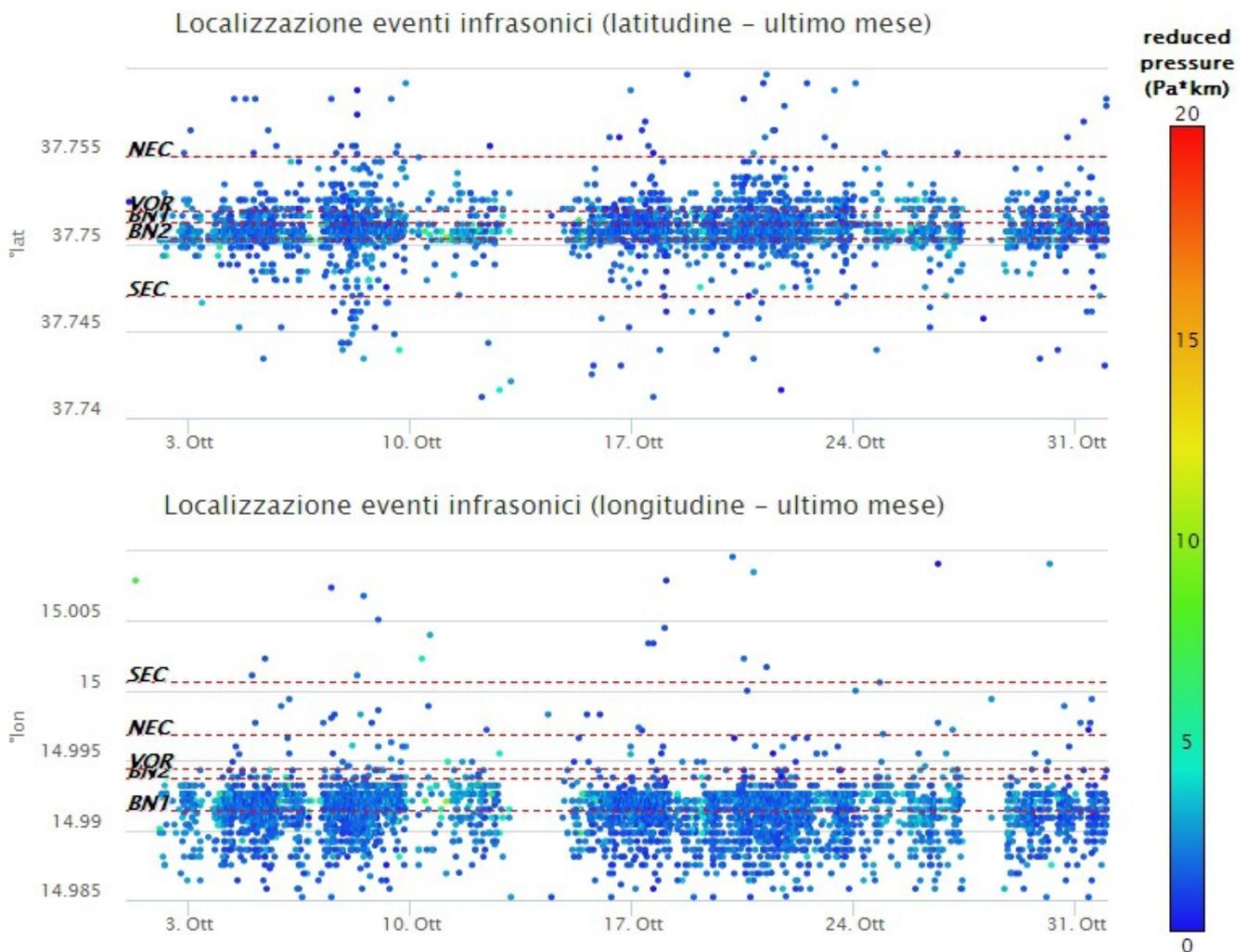


Fig. 5.2 Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultimo mese (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BNI = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore dell'indicatore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

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

Continua lo stato di inflazione dell'edificio vulcanico come si evince dalla serie temporale della dilatazione areale del triangolo EPDN-ECPN-EPLU e soprattutto dalla baseline EMEG-EMGL, anche se probabilmente il tasso di incremento è leggermente inferiore rispetto al periodo precedente.

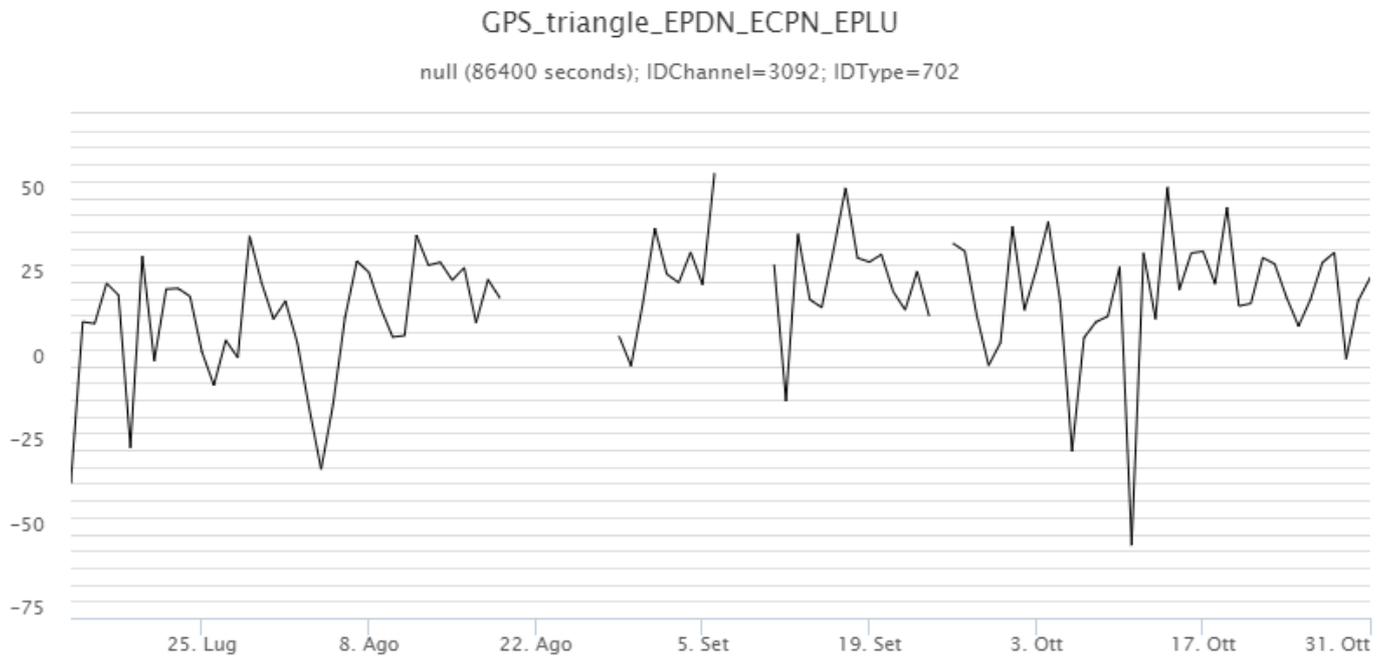


Fig. 6.1 Serie temporale della dilatazione areale del triangolo EPDN-ECPN-EPLU.

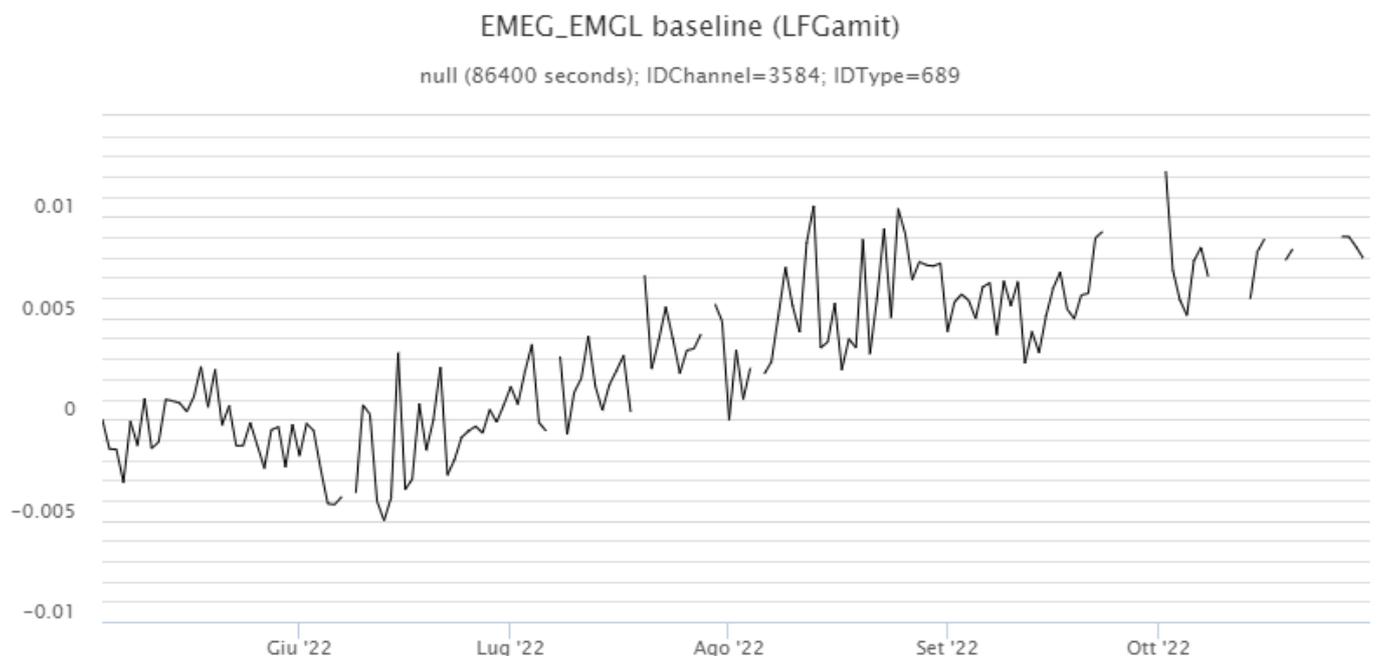


Fig. 6.2 Serie temporale della variazione di distanza EMEG-EMGL.

I segnali della rete clinometrica operante sull'Etna non mostrano variazioni significative nell'ultimo mese.

ECP N194°E
ECP N104°E

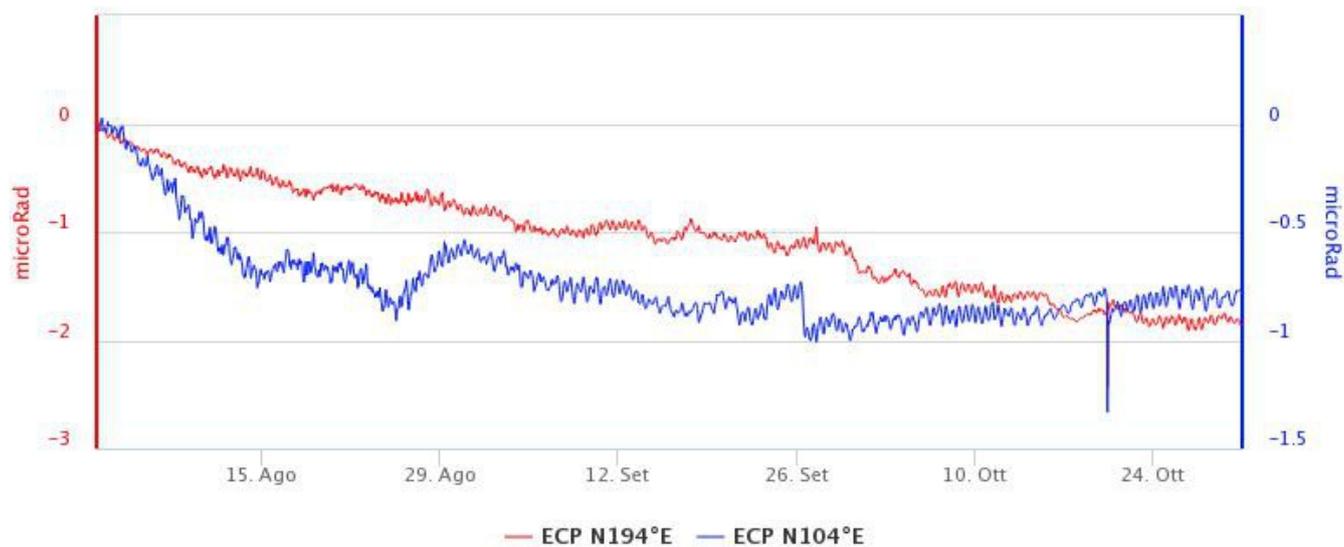


Fig. 6.3 Serie temporale delle componenti N194E e N104E del clinometro di ECP.

7. GEOCHIMICA

Il flusso di SO₂ medio-giornaliero nell'ultimo mese ha indicato un valore che pone di degassamento su un livello medio.

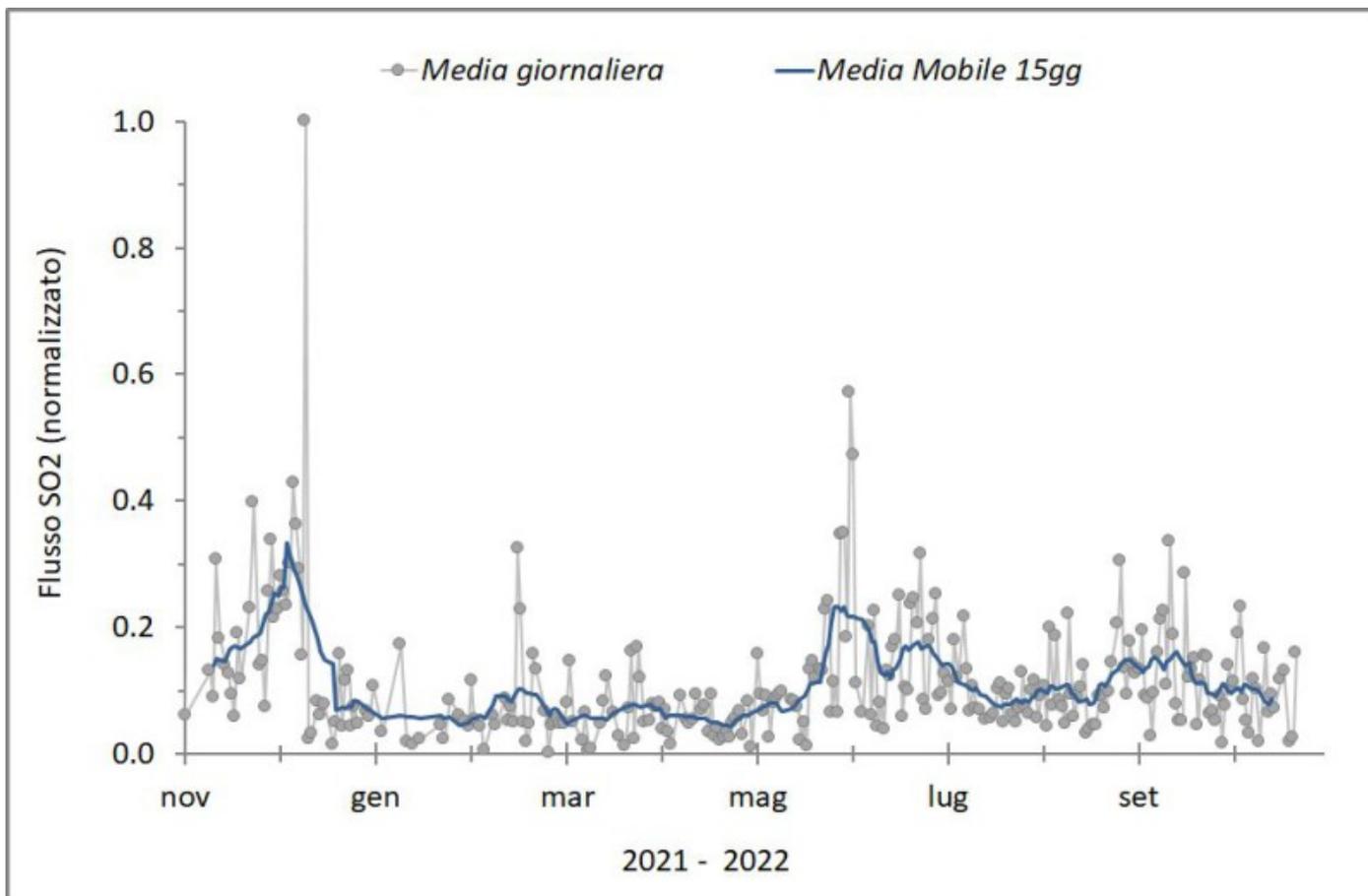


Fig. 7.1 Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas). I flussi di CO₂ dal suolo registrati nell'ultima settimana si attestano su valori medi.

Etna – TotNorm

FROM: 2021-11-02 – TO: 2022-11-02 | Last Value: 0.19



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

CO₂ in falda (Rete EtnaAcque). La pressione parziale della CO₂ disciolta nelle acque della galleria drenante in località Ponteferro (Santa Venerina) mostra variazioni che rientrano nella variabilità stagionale del sito.

Ponteferro – pCO₂ – Daily Average

FROM: 2021-11-02 – TO: 2022-11-02 | Last Value: 0.12

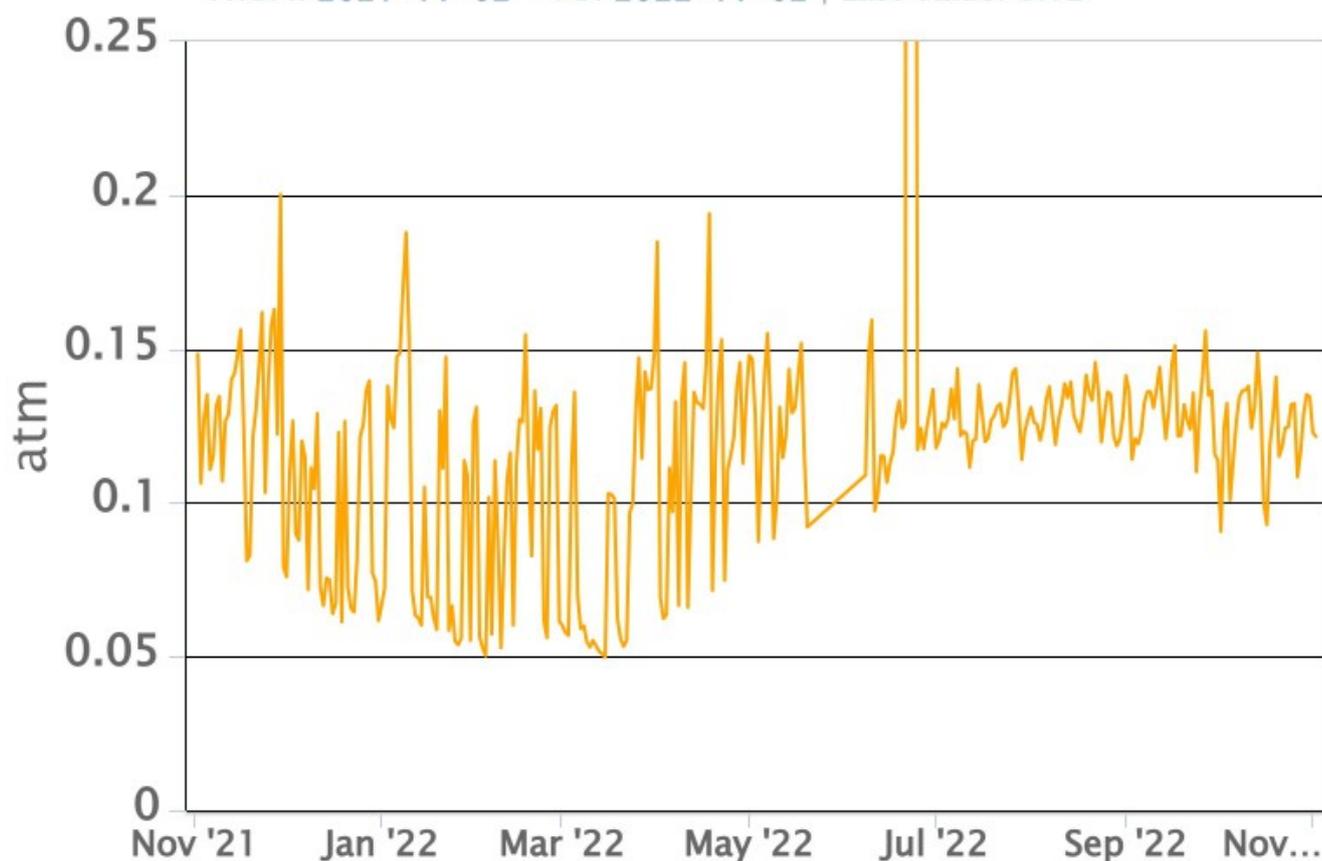


Fig. 7.3 Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nelle acque della galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).

Isotopi He (campionamento in discreto). I dati dell'ultimo campionamento (13/10/2022) mostrano un incremento rispetto a quelli precedenti, attestandosi sul livello alto.

Etna, rapporto isotopico He (gas periferici)
 Samples from 08/01/2021 to 13/10/2022

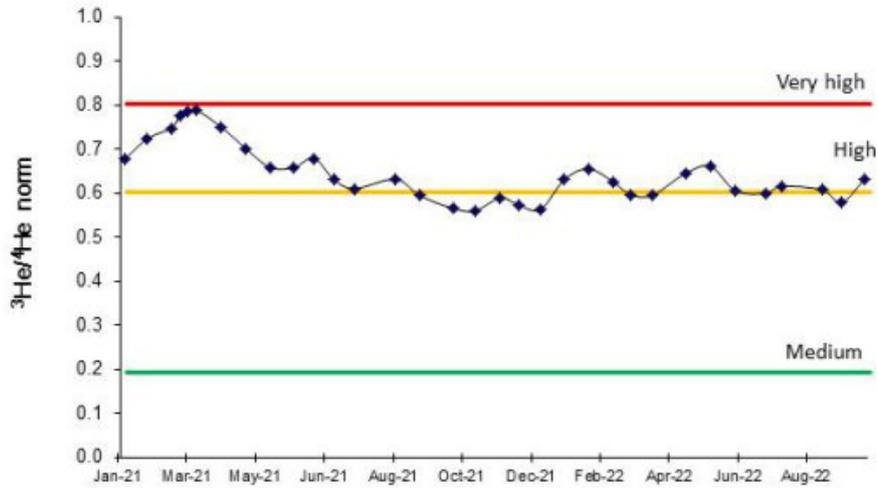


Fig. 7.4 Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

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 8.1 sono mostrate le stime del potere radiante dal primo settembre al primo novembre 2022 calcolate usando immagini multispettrali SEVIRI, MODIS, VIIRS e SENTINEL-3 SLSTR. Nel mese di ottobre 2022, l'attività termica osservata da satellite in area sommitale è stata di livello basso, sono state rilevate isolate anomalie termiche con flusso termico poco significativo.

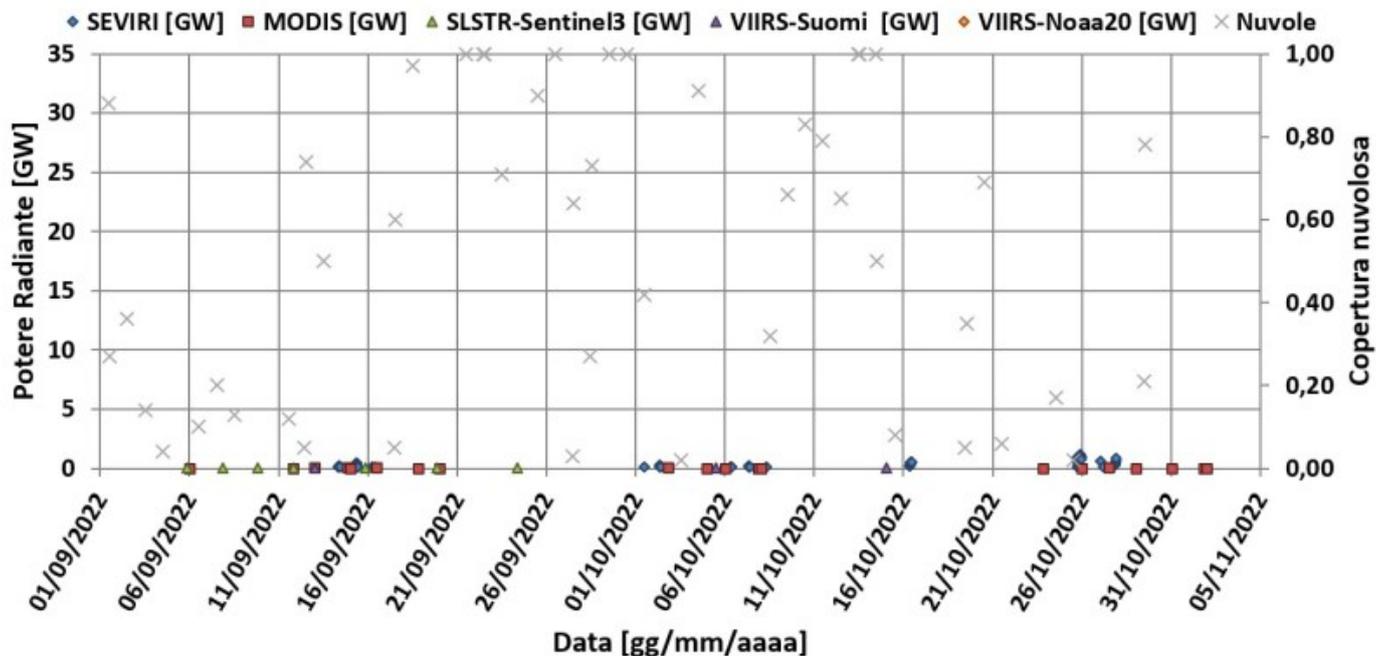


Fig. 8.1 Potere radiante calcolato da dati SEVIRI (rombo blu), MODIS (quadrato rosso) e SENTINEL-3 (triangolo verde) dal primo settembre al primo novembre 2022. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

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	0	9	10
Sismologia	1	0	28	29
Telecamere	1	1	12	14

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.