



Rep. N. 03/2022 ETNA

## ETNA

### BOLLETTINO SETTIMANALE

#### SETTIMANA DI RIFERIMENTO 10/01/2022 - 16/01/2022

*(data emissione 18/01/2022)*

#### 1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE:** Attività di degassamento a regime variabile da tutti i crateri sommitali.
- 2) **SISMOLOGIA:** Assenza di attività sismica da fratturazione con  $M_I \geq 2.0$ ; ampiezza media del tremore vulcanico sul livello basso.
- 3) **INFRASUONO:** Attività infrasonica mediamente bassa.
- 4) **DEFORMAZIONI DEL SUOLO:** Non si rilevano variazioni significative nel corso dell'ultima settimana
- 5) **GEOCHIMICA:** Flusso di SO<sub>2</sub> su un livello medio-basso  
Flussi di CO<sub>2</sub> su un livello medio  
Rapporto isotopico dell'elio su valori medio-alti  
CO<sub>2</sub> in falda nell'ambito della variabilità stagionale
- 6) **OSSERVAZIONI SATELLITARI:** L'attività termica in area sommitale osservata da satellite è stata di livello basso.

#### 2. SCENARI ATTESI

---

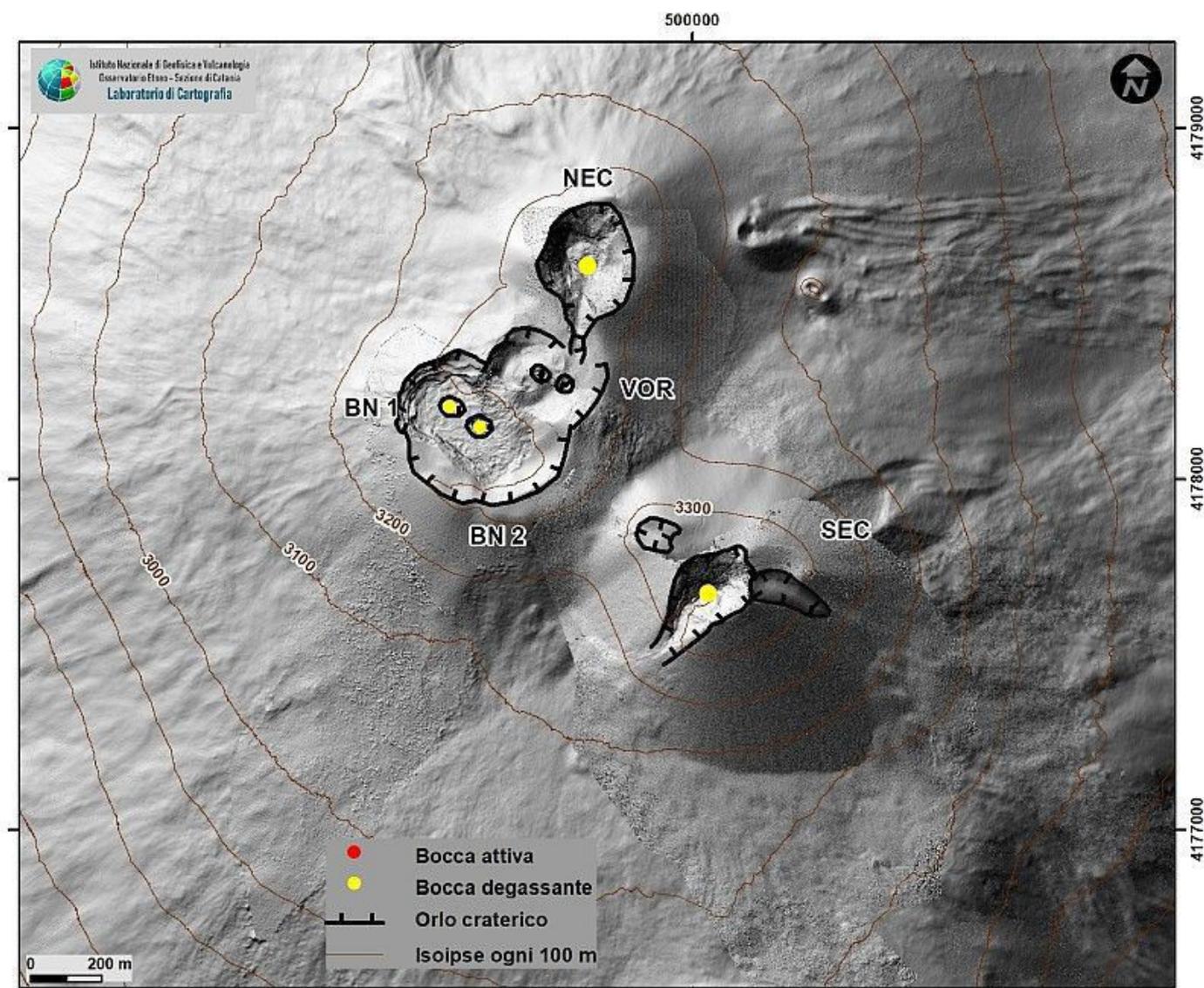
Attività vulcanica caratterizzata da degassamento. Non è possibile escludere un'evoluzione dei fenomeni verso un'attività più energetica con formazione di nubi di cenere e ricaduta di prodotti dell'attività esplosiva in area prossimale ai crateri sommitali ad un quota di circa 2700 metri.

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

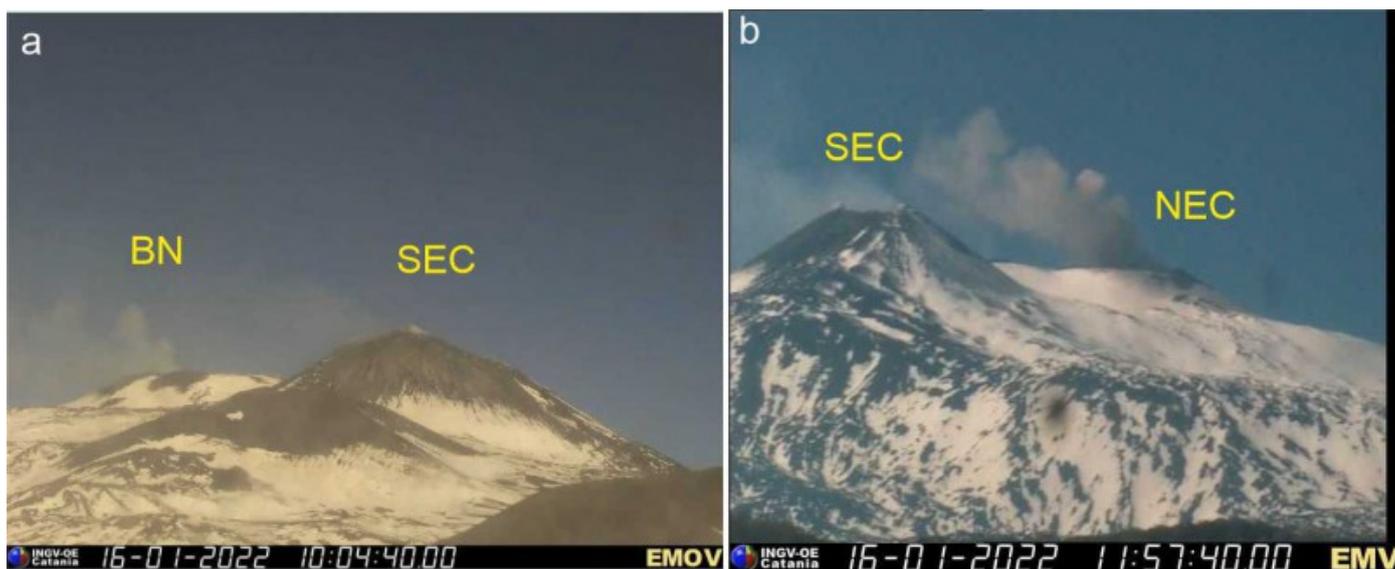
### 3. OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE

Durante la settimana in esame, il monitoraggio dell'attività vulcanica dell'Etna è stato effettuato attraverso l'analisi delle immagini della rete di telecamere di sorveglianza dell'INGV, Osservatorio Etneo (INGV-OE) (Fig.3.1).



**Fig. 3.1** *Mappa dei crateri sommitali dell'Etna sulla base topografica DEM del 2014 elaborato dal Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2. Il DEM del Cratere di Sud Est (SEC) è stato ottenuto attraverso l'inversione dati droni/GPS del 20/10/21, mentre quello del VOR e BN è relativo al 2020. Le linee indentate indicano i bordi dei crateri e il perimetro dell'area di scivolamento sul fianco orientale del SEC formatasi durante il parossismo del 23 ottobre.*

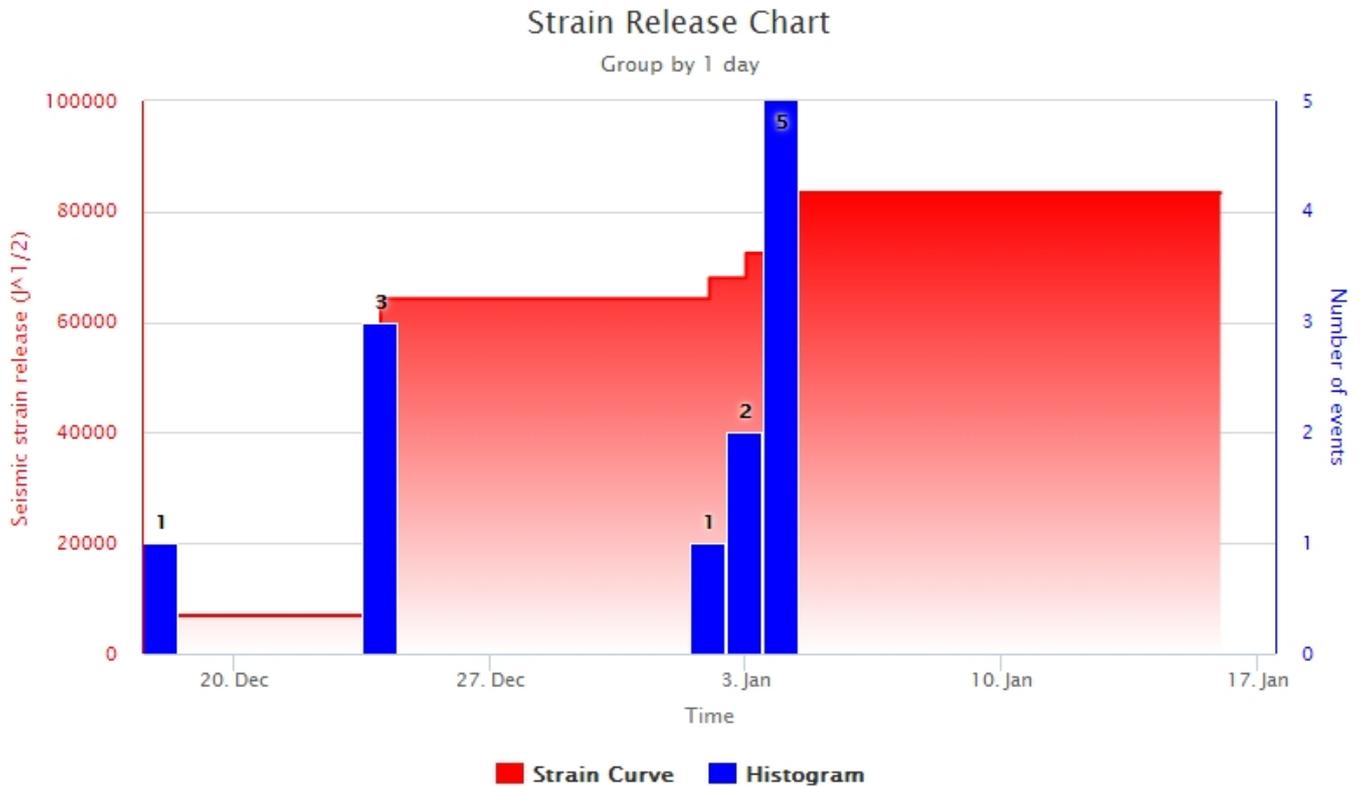
Complessivamente, lo stato di attività dei crateri sommitali non ha mostrato variazioni rispetto a quanto osservato la settimana precedente (vedi Rep. N. 02/2022). In particolare, l'attività di degassamento dei crateri sommitali è stata principalmente a carico del cratere a pozzo localizzato nel settore nord-occidentale della Bocca Nuova (BN-1 in Fig. 3.1), caratterizzato da un degassamento intenso a tratti impulsivo (Fig.3.2a). I crateri Voragine e Cratere di SE hanno mostrato, invece, un prevalente degassamento legato ai sistemi di fumarole presenti lungo gli orli craterici. Infine, il Cratere di NE è stato interessato da una piccola emissione di cenere la mattina del 16 dicembre (Fig.3.2b).



**Fig. 3.2** *a) Immagine della telecamera de La Montagnola che mostra il degassamento impulsivo del cratere Bocca Nuova (BN); b) immagine della telecamera di Milo che mostra la debole emissione del cenere dal Cratere di NE (NEC).*

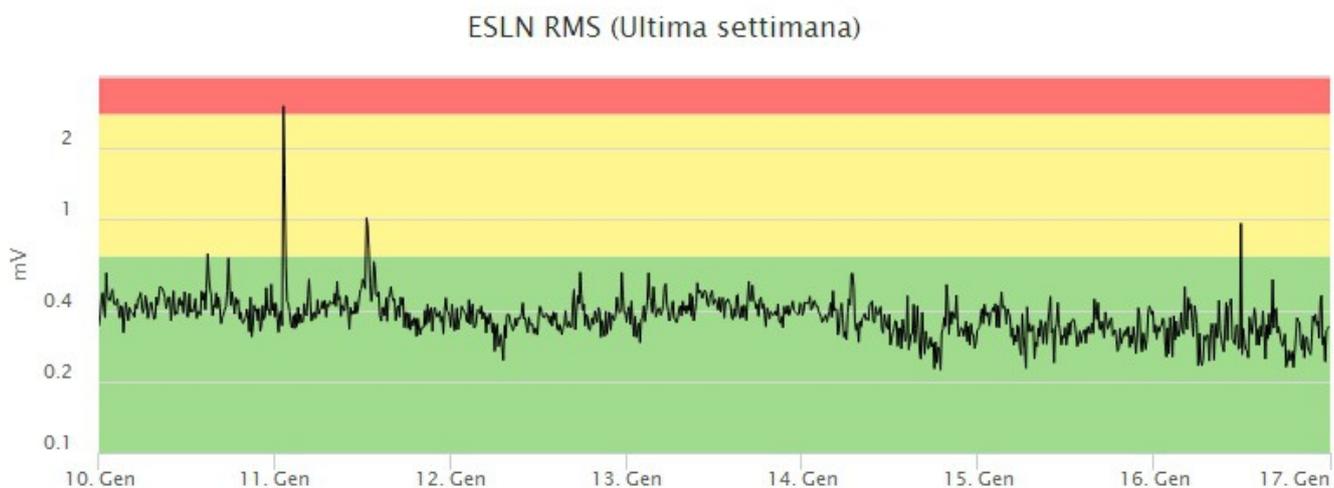
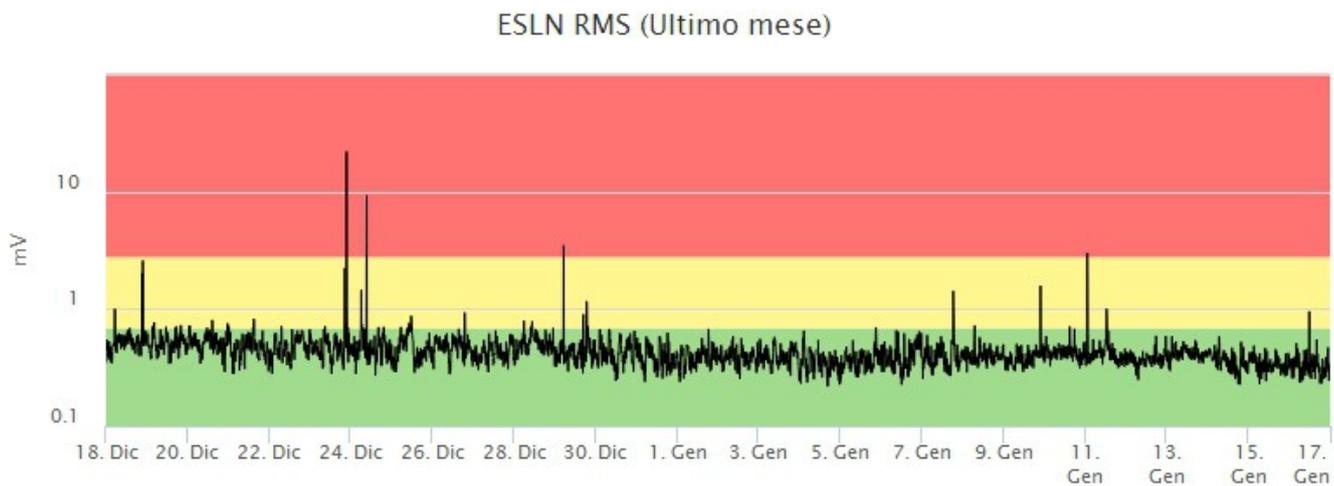
## 4. SISMOLOGIA

**SISMICITA':** La sismicità da fratturazione è stata caratterizzata da un livello molto basso di attività e nessun terremoto ha raggiunto la soglia di magnitudo 2.0 (Fig. 4.1).

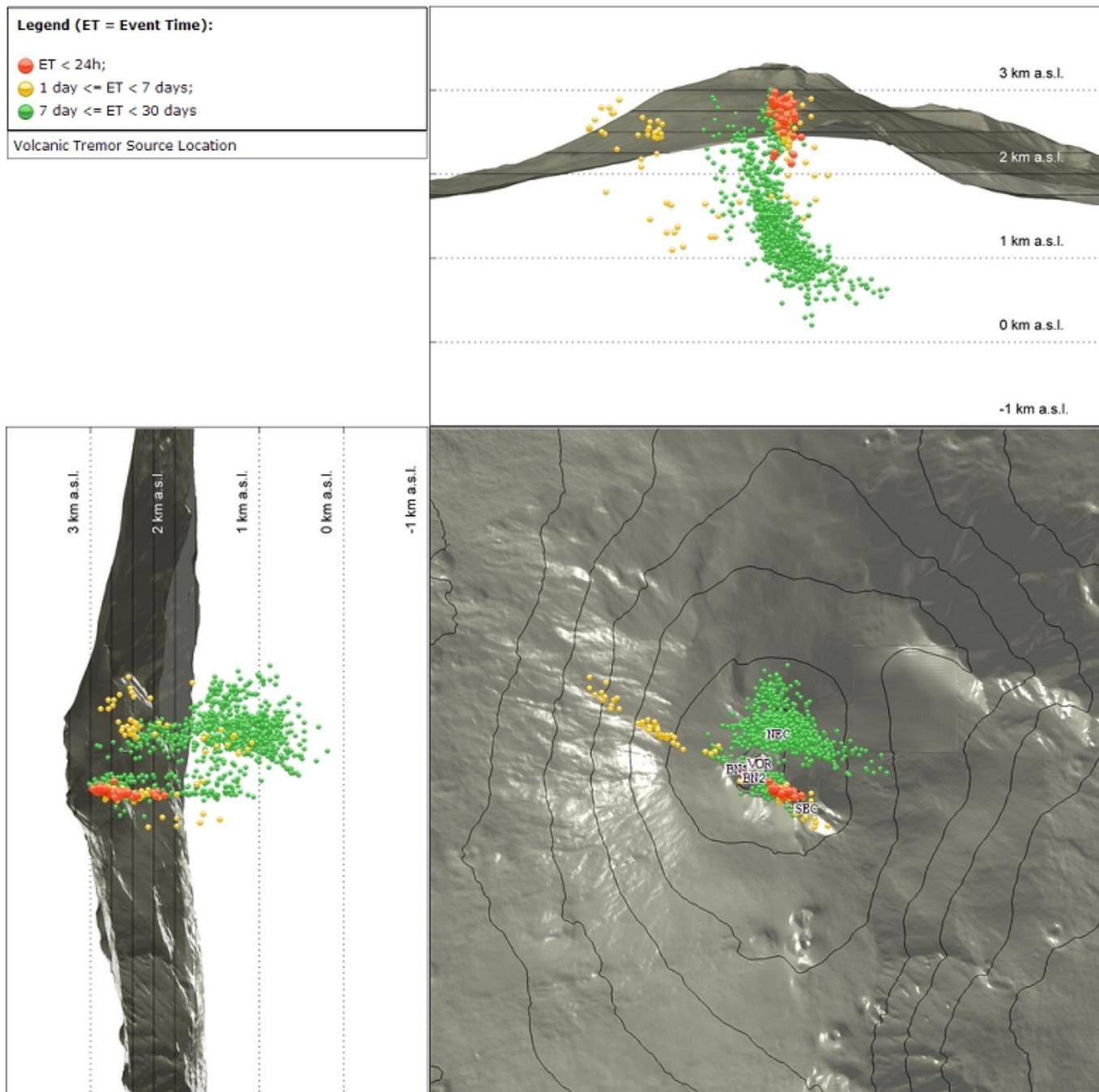


**Fig. 4.1** *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con  $M_I$  pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.*

**TREMORE VULCANICO:** L'ampiezza media del tremore vulcanico si è mantenuta, nel corso di tutta la settimana, su un livello basso (Fig. 4.2). In particolare, le localizzazioni delle sorgenti del tremore risultano concentrate nell'area dei crateri centrali in un intervallo di profondità principalmente compreso tra 1.5 e 3 km al di sopra del livello medio del mare (Fig. 4.3). Si segnala inoltre che le localizzazioni del tremore vulcanico poste ad ovest dell'area craterica (Fig. 4.3) risultano non attendibili a causa del mancato funzionamento di alcune stazioni sommitali, fondamentali per il corretto vincolo delle sorgenti.



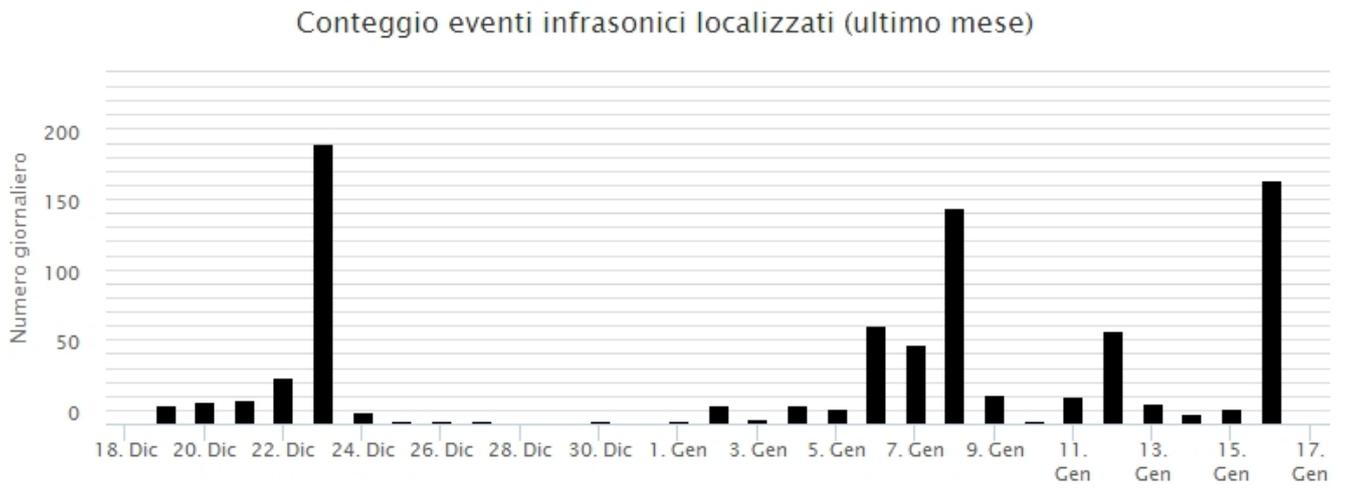
**Fig. 4.2** Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).



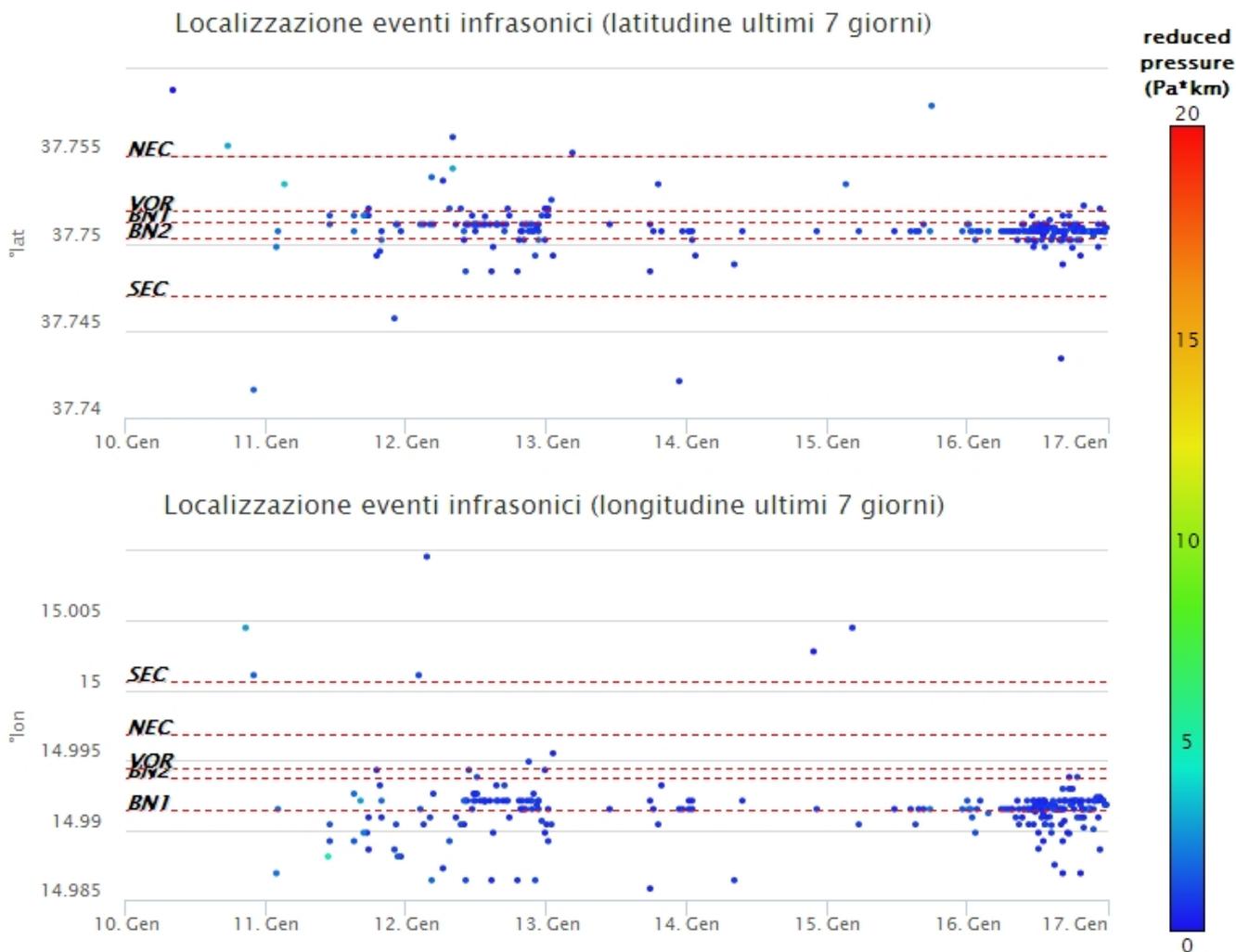
**Fig. 4.3** Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

## 5. INFRASUONO

Il tasso di accadimento degli eventi infrasonici si è mantenuto su livelli mediamente bassi per l'intera settimana, ad eccezione di giorno 16 quando è stato osservato un incremento (Fig. 5.1). Si segnala che il tasso di occorrenza relativo al conteggio degli eventi infrasonici localizzati durante i primi giorni della settimana potrebbe risultare sottostimato, sia a causa del forte rumore prodotto dal vento, sia dal mancato funzionamento di alcune stazioni sommitali. Gli eventi risultano localizzati principalmente nell'area del cratere Bocca Nuova, con valori di ampiezza da bassi a medio-bassi (Fig. 5.2).



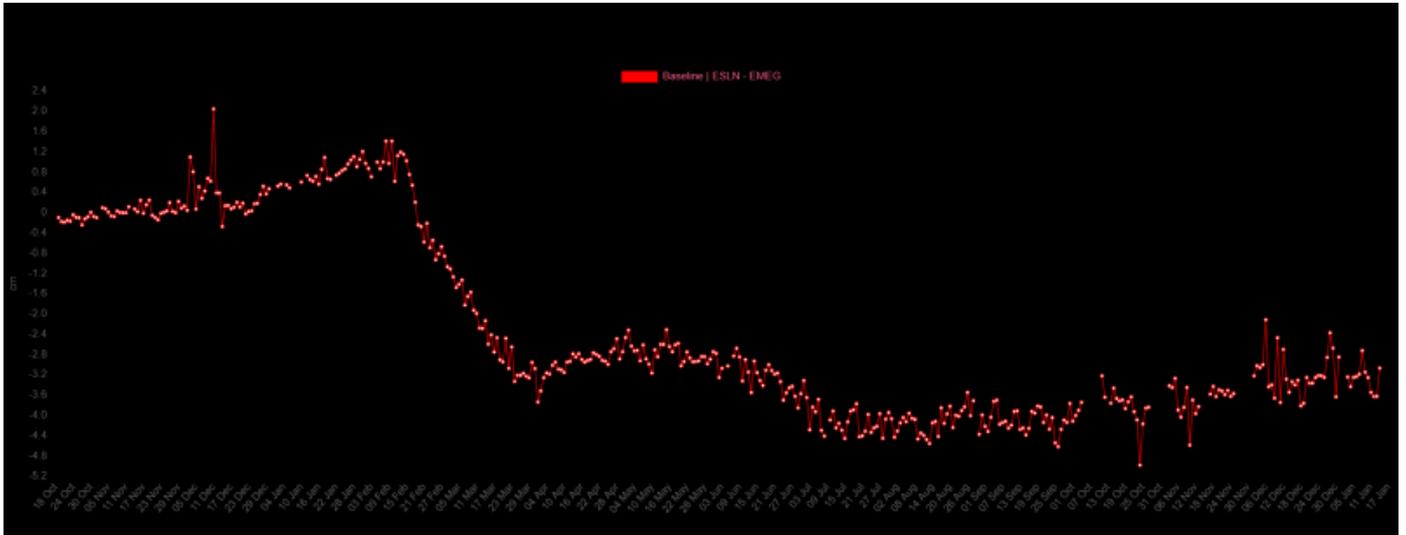
**Fig. 5.1** *Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati*



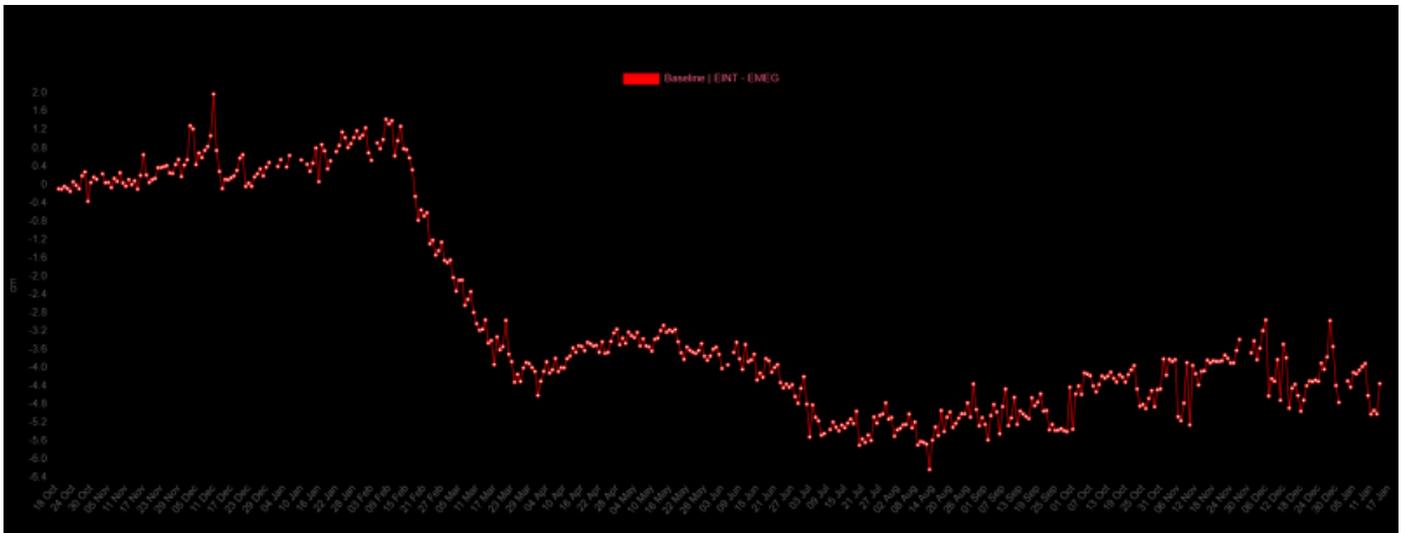
**Fig. 5.2** Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BNI = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore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

## 6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

I dati della rete GNSS di monitoraggio non rileva variazioni significative



**Fig. 6.1** *Variazioni di distanza della baseline EMEG-ESLN*



**Fig. 6.2** *Componente NS della stazione EINT*

I dati della rete clinometrica non mostrano variazioni significative

CDV N175°E  
CDV N85°E



Fig. 6.3 Componenti X e Y della stazione CBD (Case Bada)

## 7. GEOCHIMICA

Il flusso di SO<sub>2</sub> medio-settimanale stabile su un livello medio-basso.

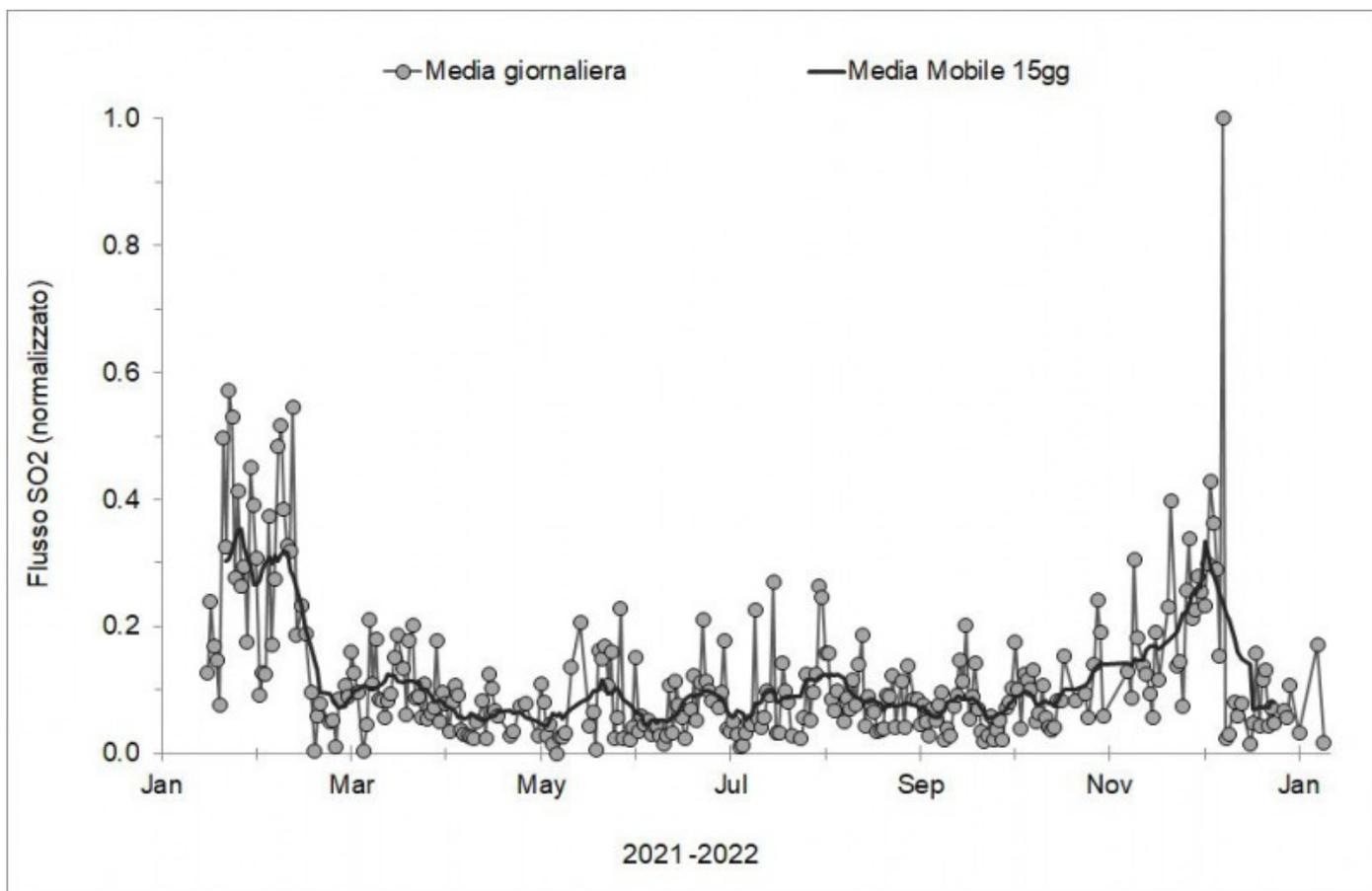


Fig. 7.1 Misure normalizzate del flusso di SO2 registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno

Flussi CO2 dal suolo (Rete Etnagas). Dopo il trend in diminuzione dei mesi scorsi, nell'ultimo mese si sono osservati valori del flusso di CO2 dal suolo mediamente costanti, sebbene con oscillazioni. Le misure dell'ultima settimana si attestano su valori medi.

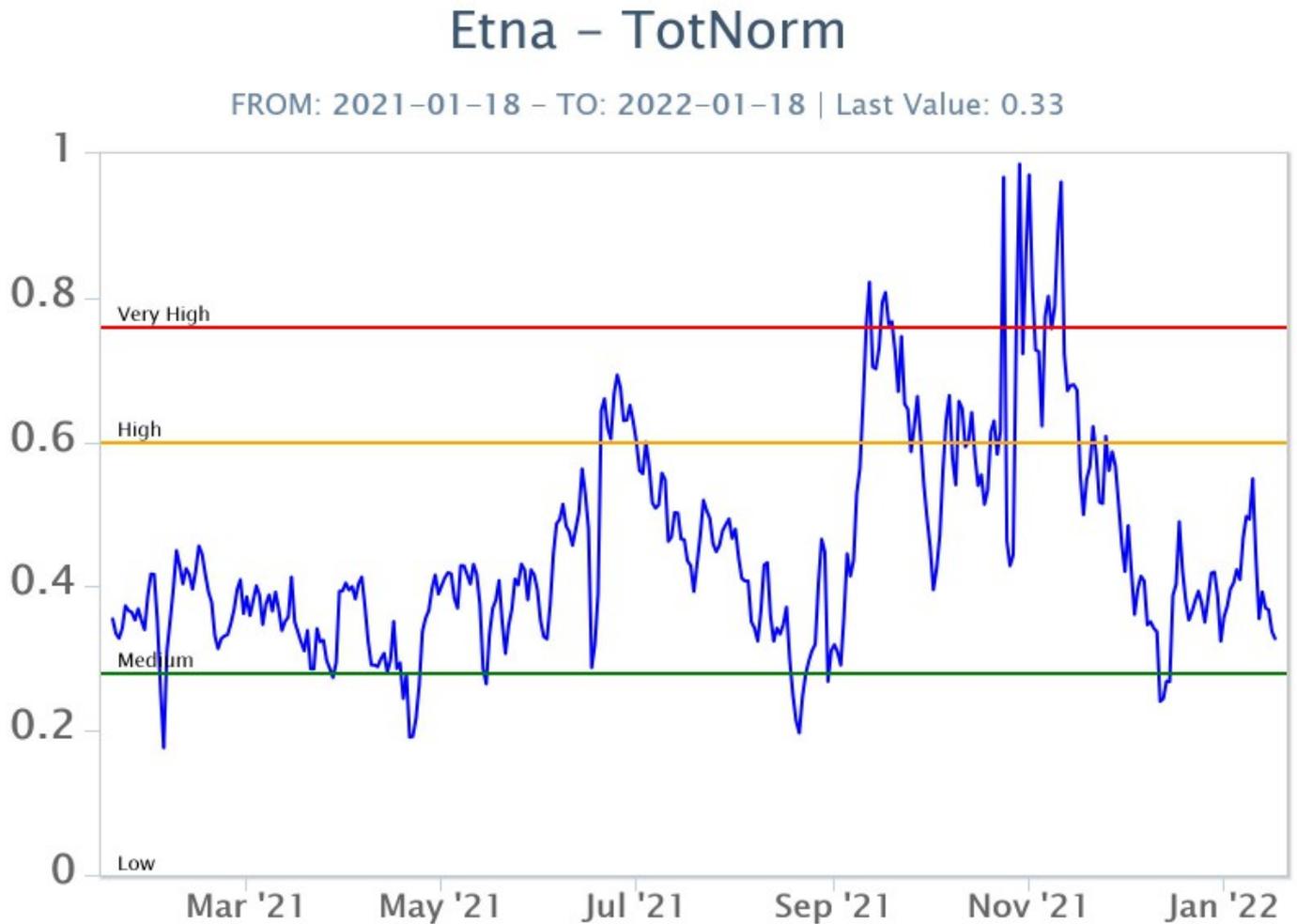


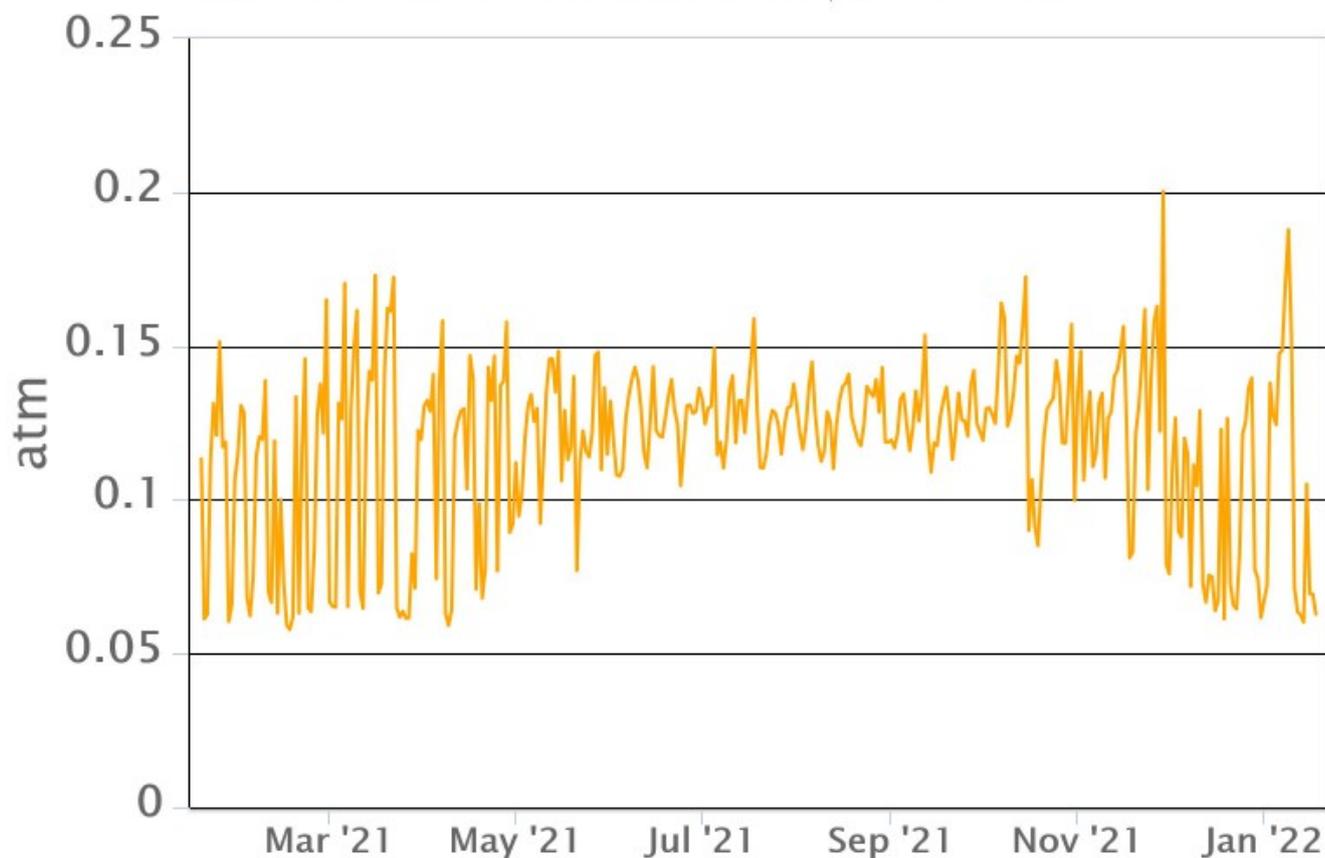
Fig. 7.2 Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO2 esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale)

CO2 in falda (Rete EtnaAcque).

La pressione parziale della CO2 disciolta nelle acque in località Ponteferro (Santa Venerina) mostra valori che rientrano nel background del sito. Non ci sono variazioni oltre a quelle tipiche del trend stagionale

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

FROM: 2021-01-18 – TO: 2022-01-18 | Last Value: 0.06



**Fig. 7.3** Andamento temporale della pressione parziale di CO<sub>2</sub> disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere)

C/S nel plume (Rete EtnaPlume). Non ci sono aggiornamenti disponibili

Isotopi He (campionamento in discreto).

Il rapporto isotopico dell'elio misurato nelle manifestazioni periferiche dell'Etna (campagna del 4 gennaio 2022) è comparabile ai valori precedenti, e si attesta su livelli medio-alti (0.58).

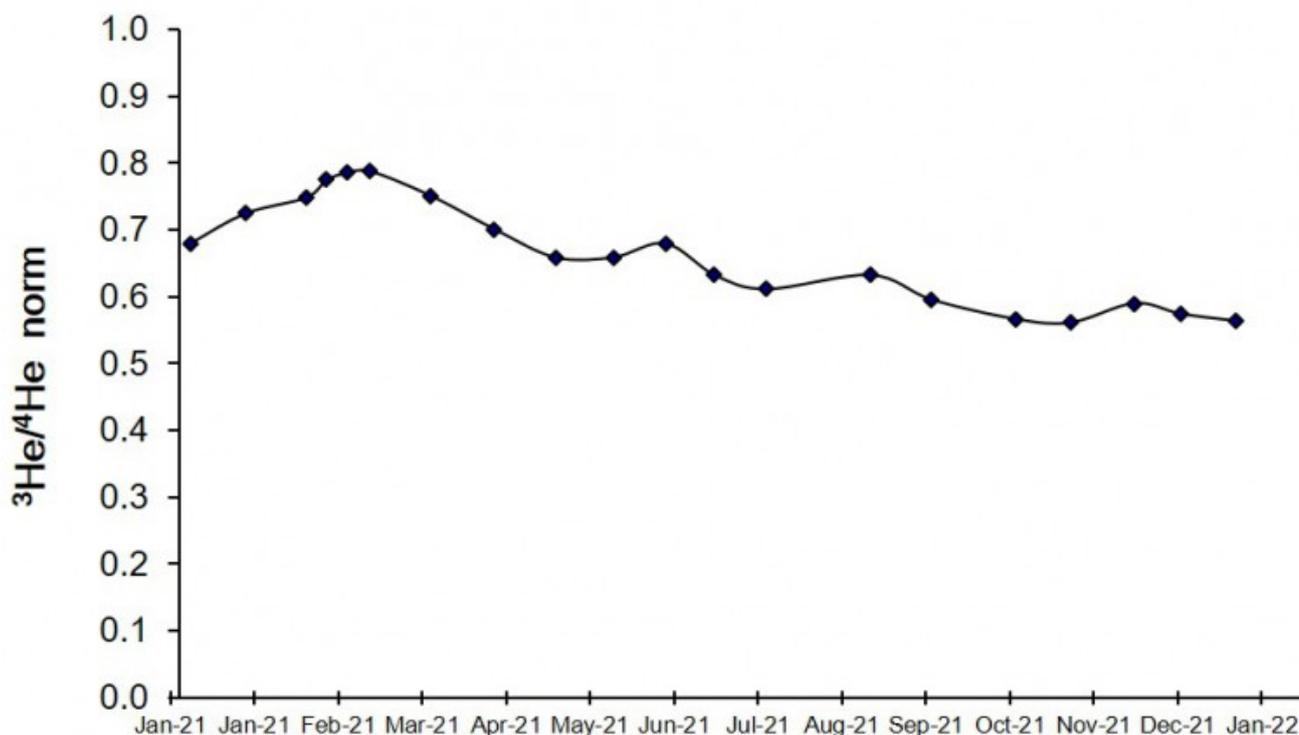


Fig. 7.5 Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

## 8. OSSERVAZIONI SATELLITARI

L'attività termica dell'Etna è stata seguita tramite l'elaborazione di immagini satellitari multispettrali acquisite dai sensori SEVIRI, MODIS, SENTINEL-3 SLSTR e VIIRS. Le elaborazioni dei dati MODIS sono state condotte con il sistema HOTSAT. Le elaborazioni dei dati SENTINEL-3 e VIIRS sono state eseguite con il sistema FlowSat che è ancora in una fase sperimentale perché non è stata ancora completata la validazione dell'algoritmo di analisi delle immagini. In Figura 8.1 sono mostrate le stime del potere radiante calcolato dal primo settembre 2021 al 16 gennaio 2022. L'attività termica in area sommitale è stata di livello basso dopo l'attività effusiva del 13-14 dicembre 2021. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine MODIS in cui è stata rilevata attività termica (00h:45m GMT del 14 gennaio) è di circa 2 MW.

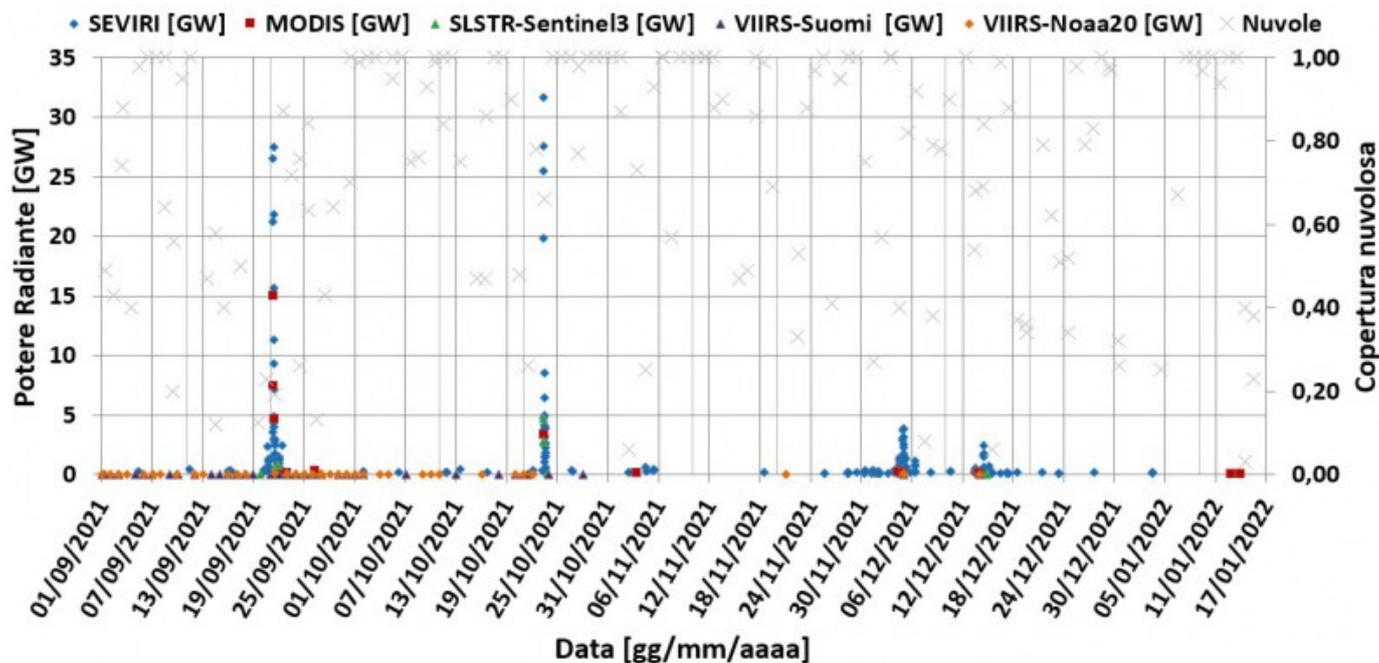


Fig. 8.1 Potere radiante calcolato da dati SEVIRI (rombo blu), MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal primo settembre 2021 al 16 gennaio 2022. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

## 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	2	2	6	10
Sismologia	4	2	23	29
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 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.**