



Rep. N. 40/2024 ETNA

## ETNA

### BOLLETTINO SETTIMANALE

#### SETTIMANA DI RIFERIMENTO 23/09/2024 - 29/09/2024

(data emissione 01/10/2024)

#### 1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE:** Attività di degassamento ai crateri sommitali e attività esplosiva intracraterica al cratere di Nord-Est.
- 2) SISMOLOGIA:** Bassa attività sismica da fratturazione. Ampiezza media del tremore vulcanico su un livello prevalentemente medio nei primi 5 giorni della settimana. Nei giorni successivi l'ampiezza del tremore ha oscillato tra il valore medio ed il valore alto.
- 3) INFRASUONO:** Modesta attività infrasonica.
- 4) DEFORMAZIONI DEL SUOLO:** Nel corso dell'ultima settimana, le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo non hanno registrato variazioni significative
- 5) GEOCHIMICA:** flusso di SO<sub>2</sub> su un livello medio ed in decremento  
Il flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo si attesta su valori medi.  
La pressione parziale di CO<sub>2</sub> disciolta in falda mostra valori nell'ambito della variabilità stagionale  
Rapporto isotopico He: non sono disponibili aggiornamenti.
- 6) OSSERVAZIONI SATELLITARI:** L'attività termica osservata da satellite in area sommitale è stata generalmente di livello da basso a moderato.

#### 2. SCENARI ATTESI

---

Attività stromboliana frequente dai crateri sommitali accompagnata da emissioni laviche. Non è possibile escludere un'evoluzione dei fenomeni verso un'attività più energetica con formazione di colonne eruttive, nubi di cenere e flussi piroclastici.

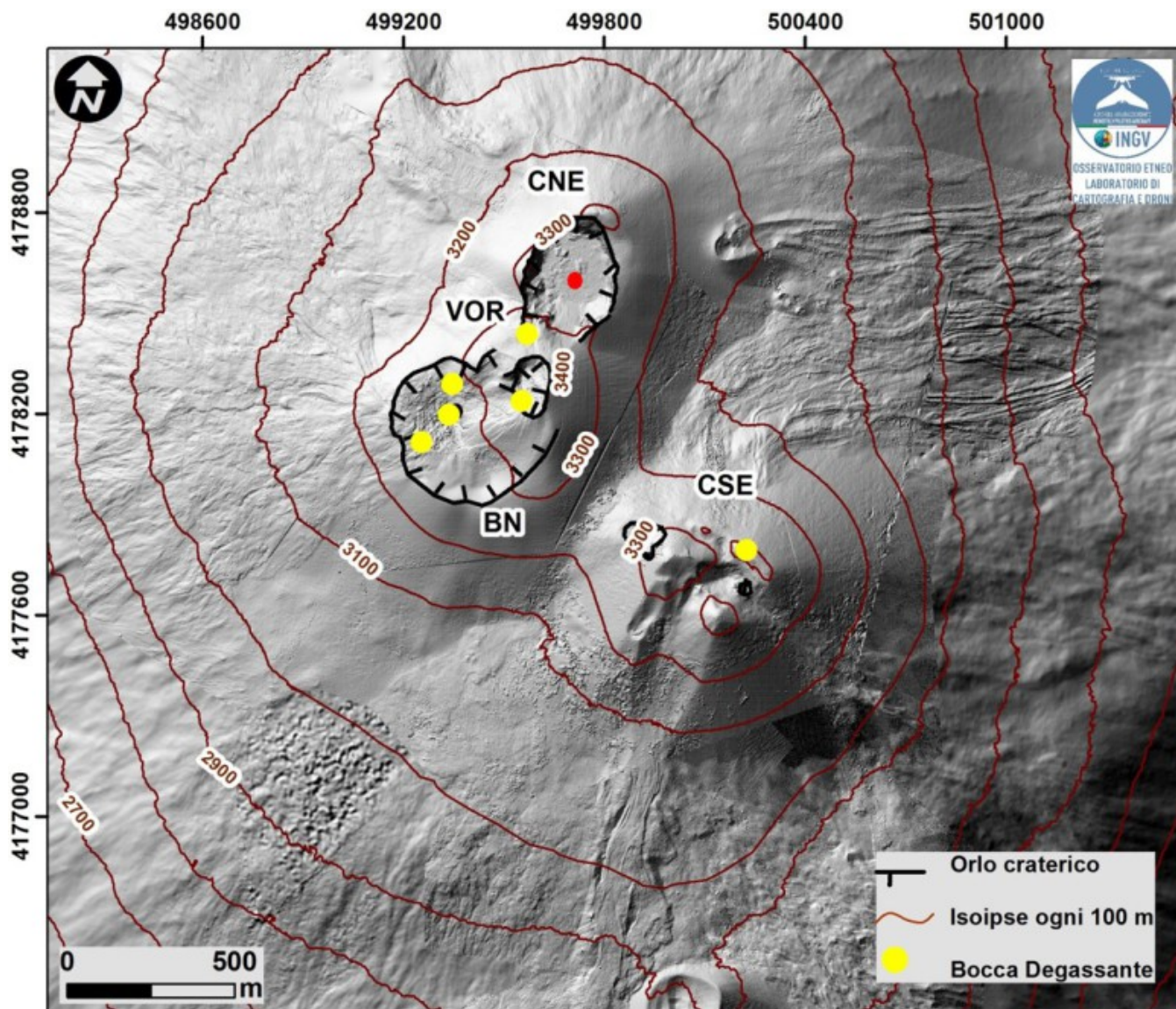
**N.B. Eventuali variazioni dei parametri monitorati possono comportare una diversa evoluzione degli scenari di pericolosità sopra descritti.**

**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 la settimana, il monitoraggio dell'attività vulcanica dell'Etna (Fig.3.1) 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). Nel periodo in esame, l'attività è stata di degassamento continuo ad intensità variabile a carico di tutti i crateri sommitali. In particolare giorno 23 settembre a partire dalle ore 21:00 UTC si è osservato dalle telecamere di sorveglianza una attività esplosiva intracraterica a carico del cratere di Nord Est (CNE) (Fig. 3.2). Il fenomeno è ancora in atto ma con minor frequenza.



**Fig. 3.1** *Mapa dell'area sommitale dell'Etna, sovrapposta al rilievo ombreggiato del terreno ottenuto dall'elaborazione delle immagini acquisite da drone il 12 settembre 2024, per i crateri BN, VOR e CNE, e il 31 luglio 2024 per il CSE. Le curve di livello geoidiche sono tracciate ogni 100, CSE= cratere di Sud Est, CNE= cratere di Nord Est VOR= Voragine BN= Bocca Nuova in giallo le bocche degassanti, in rosso le bocche attive.*

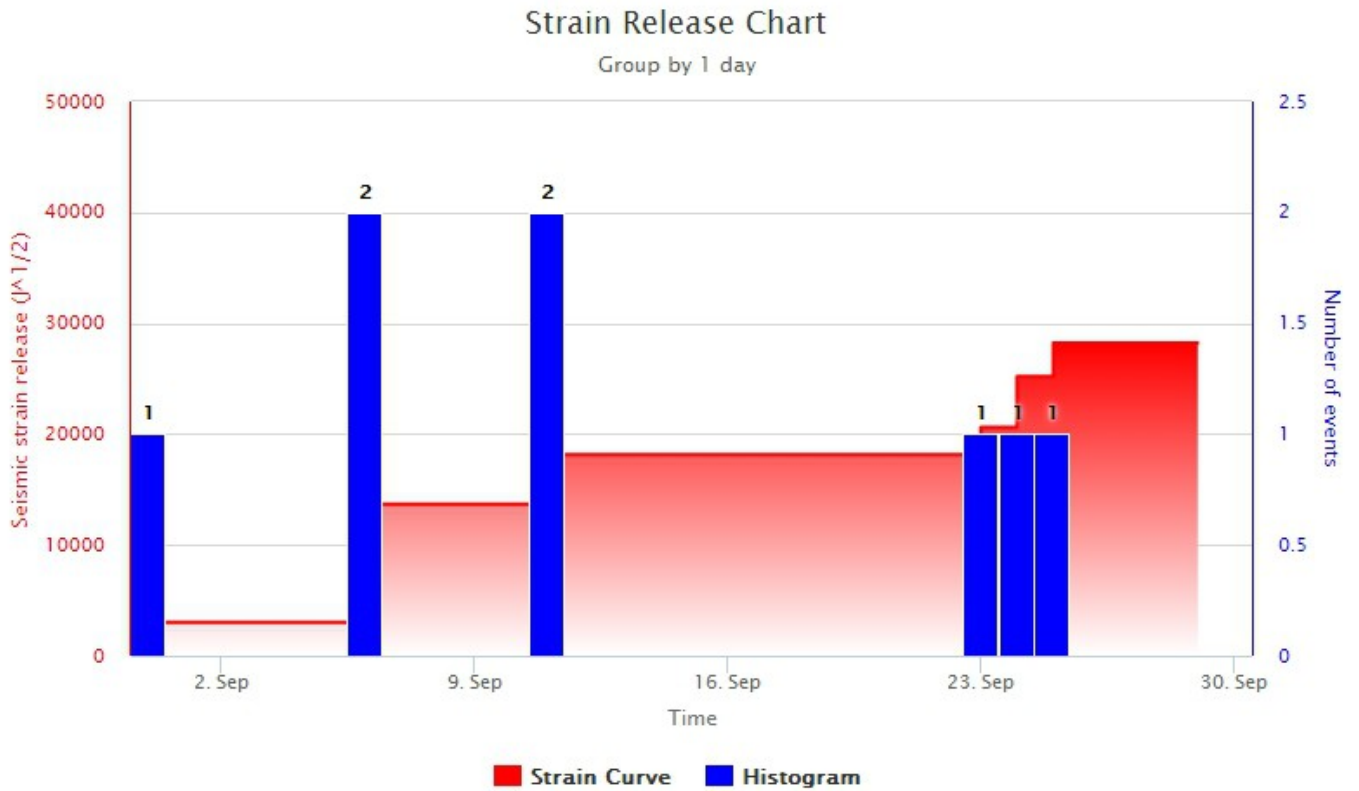


**Fig. 3.2** Immagine ripresa dalla telecamere posta a Monte Cagliato.

#### **4. SISMOLOGIA**

---

Sismicità: Nel corso della settimana in oggetto sono stati registrati 3 eventi sismici di magnitudo pari o superiore a 2 (Fig. 4.1). I primi 2 eventi ( $M_{lmax}=2.4$ ), registrati il 23 e il 24 settembre, sono stati localizzati nel versante sud-orientale del vulcano ad una profondità compresa tra 4 e 7 km (Fig. 4.2 e Tab. 4.1). Il terzo evento (25 settembre,  $M_l=2.2$ ) risulta localizzato 2.7 km a SO da Randazzo (CT) ad una profondità di circa 30 km (Fig. 4.2 e Tab. 4.1).



**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 registrati nell'ultimo mese.*

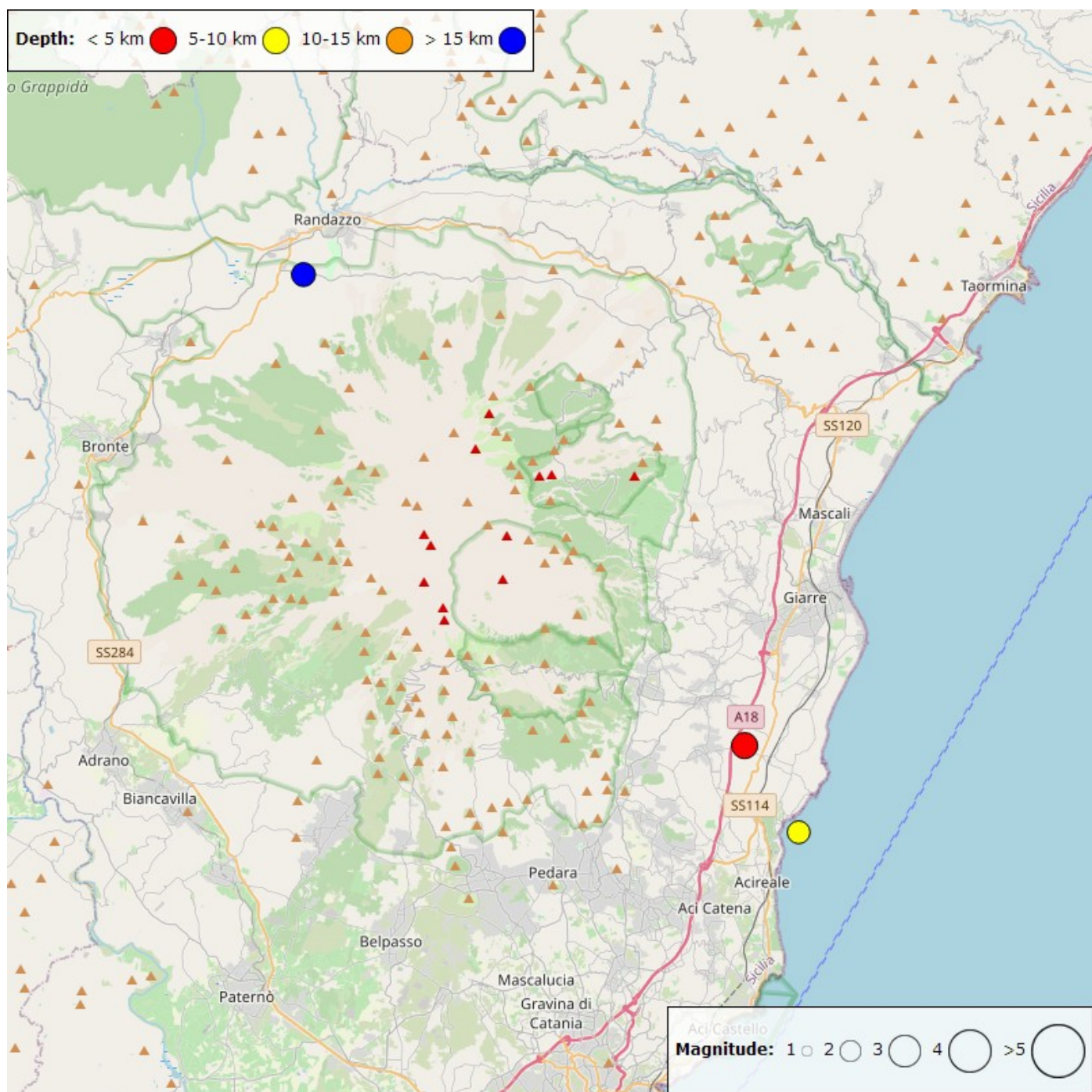


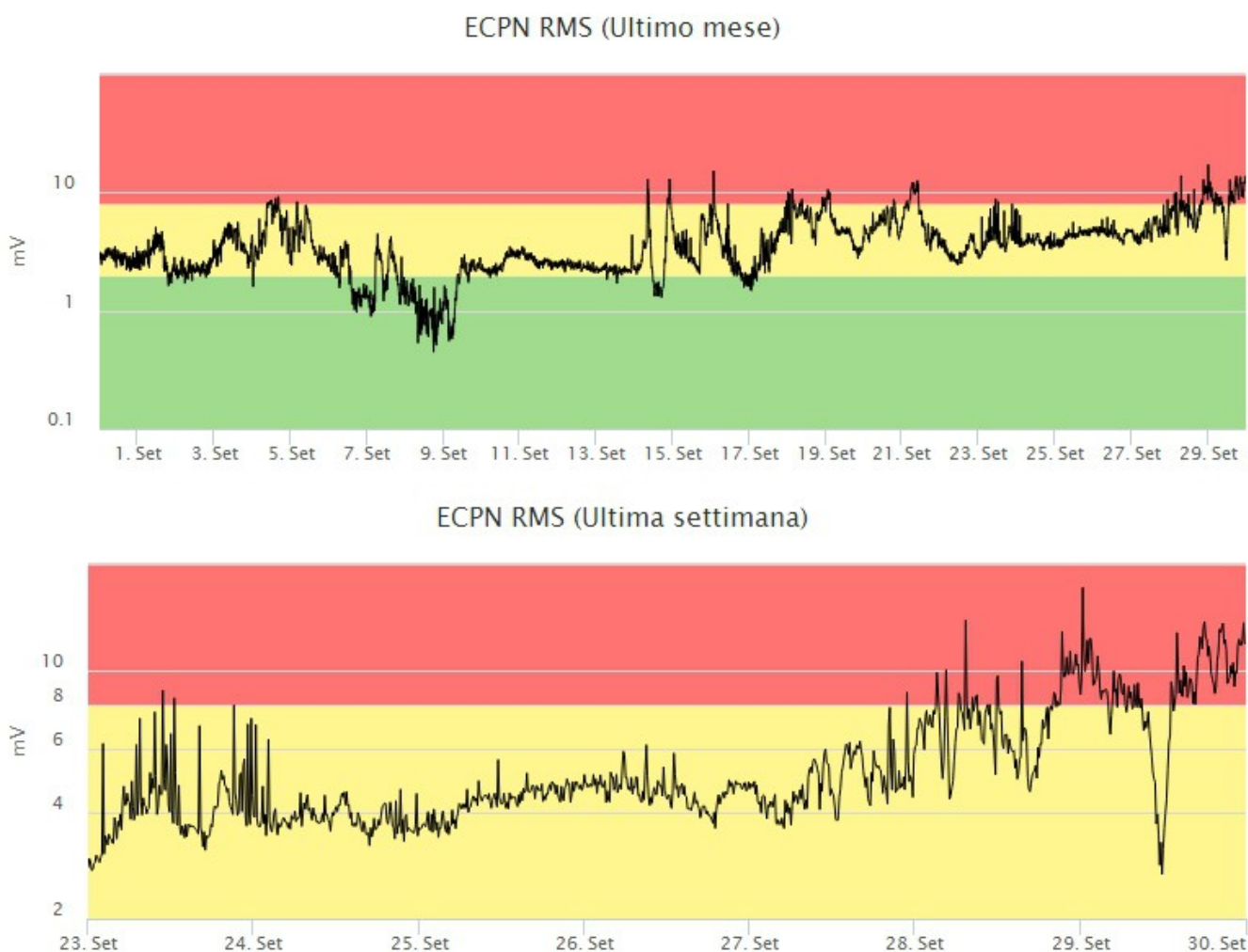
Fig. 4.2 Distribuzione della sismicità con ML pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

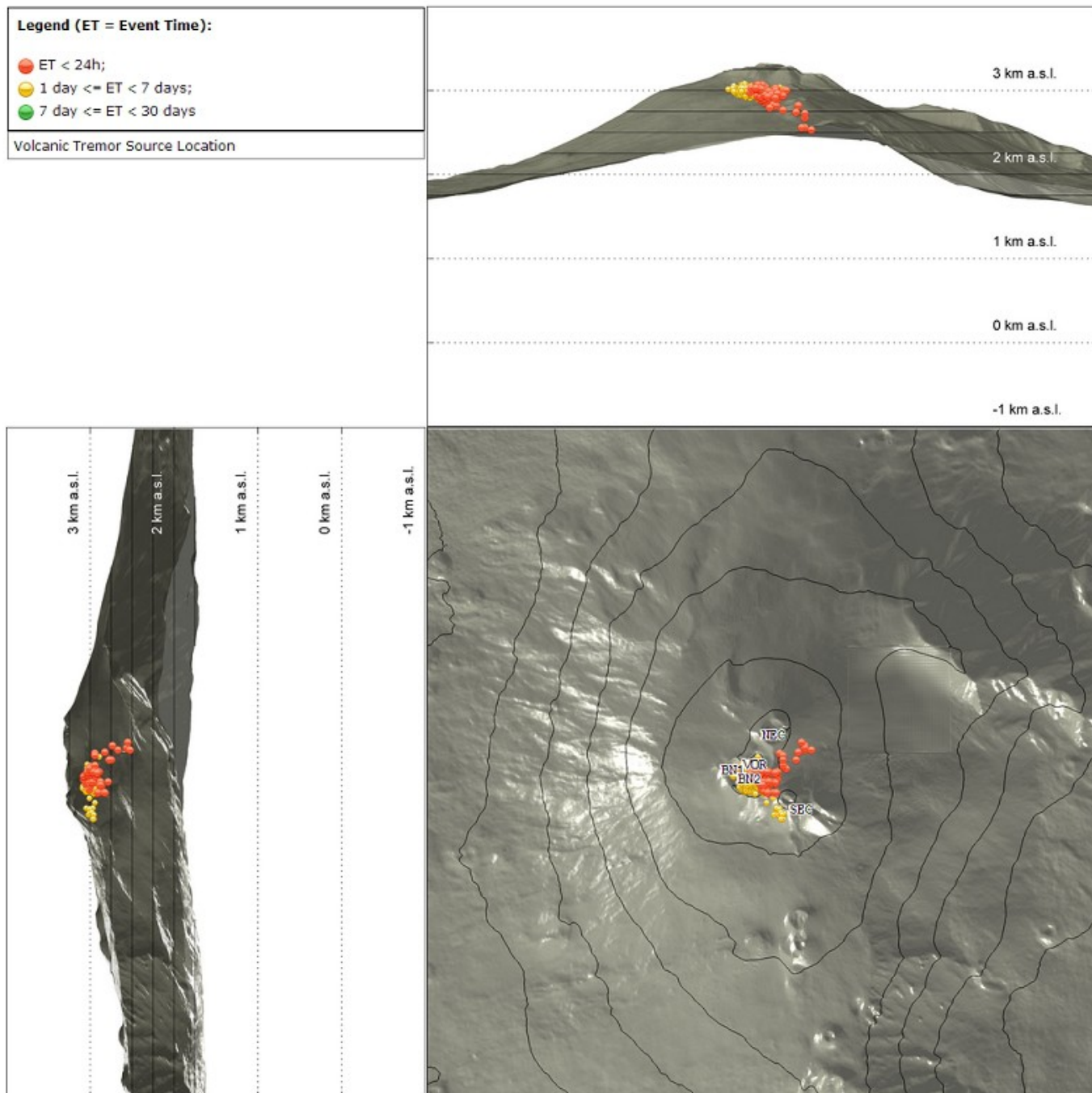
DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
23/09/2024 16:21	2.1	7.2	0.8 km SE from Santa Tecla (CT)
24/09/2024 15:33	2.4	4.7	1.3 km N from San Giovanni Bosco (CT)
25/09/2024 00:33	2.2	29.5	2.7 km SW from Randazzo (CT)

Tremore vulcanico: L'ampiezza media del tremore vulcanico nei primi 5 giorni della settimana è rimasta confinata nell'intervallo dei valori medi (Fig. 4.3). A partire dalle ore 20:00 UTC circa del 27 settembre si è

osservato un graduale incremento, con oscillazioni dal valore medio al valore alto. In particolare, l'ampiezza media del tremore vulcanico ha raggiunto il valore massimo intorno alle 00:20 UTC del 29 settembre (Fig. 4.3). Il centroide delle sorgenti del tremore risulta prevalentemente localizzato in un'area compresa tra il cratere Bocca Nuova e il cratere di Nord-Est a profondità comprese tra 2500 e 3000 metri 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 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 della settimana in oggetto è stato registrato un aumento dell'attività infrasonica, sia nel numero che nell'ampiezza degli eventi infrasonici (Fig. 5.1 e 5.2). In particolare, il tasso di occorrenza degli eventi infrasonici localizzati ha oscillato tra il valore medio ed il valore basso, sebbene il rumore prodotto dal vento potrebbe aver causato una sottostima del conteggio. Le sorgenti degli eventi infrasonici sono state localizzate principalmente nell'area del cratere di NEC (Fig. 5.2), e in misura minore al cratere di Sud-Est (SEC).

### Conteggio eventi infrasonici localizzati (ultimo mese)

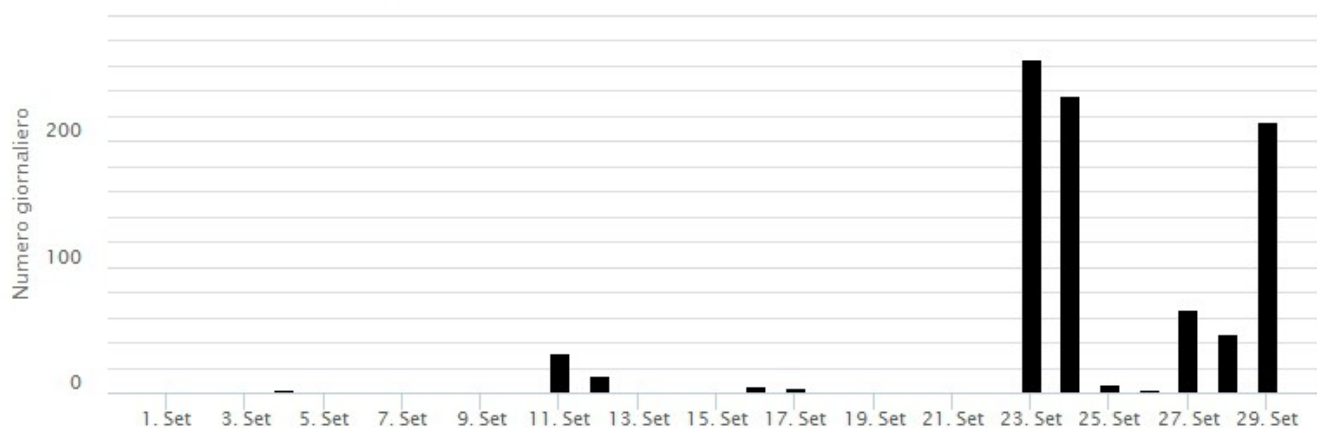


Fig. 5.1 Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati

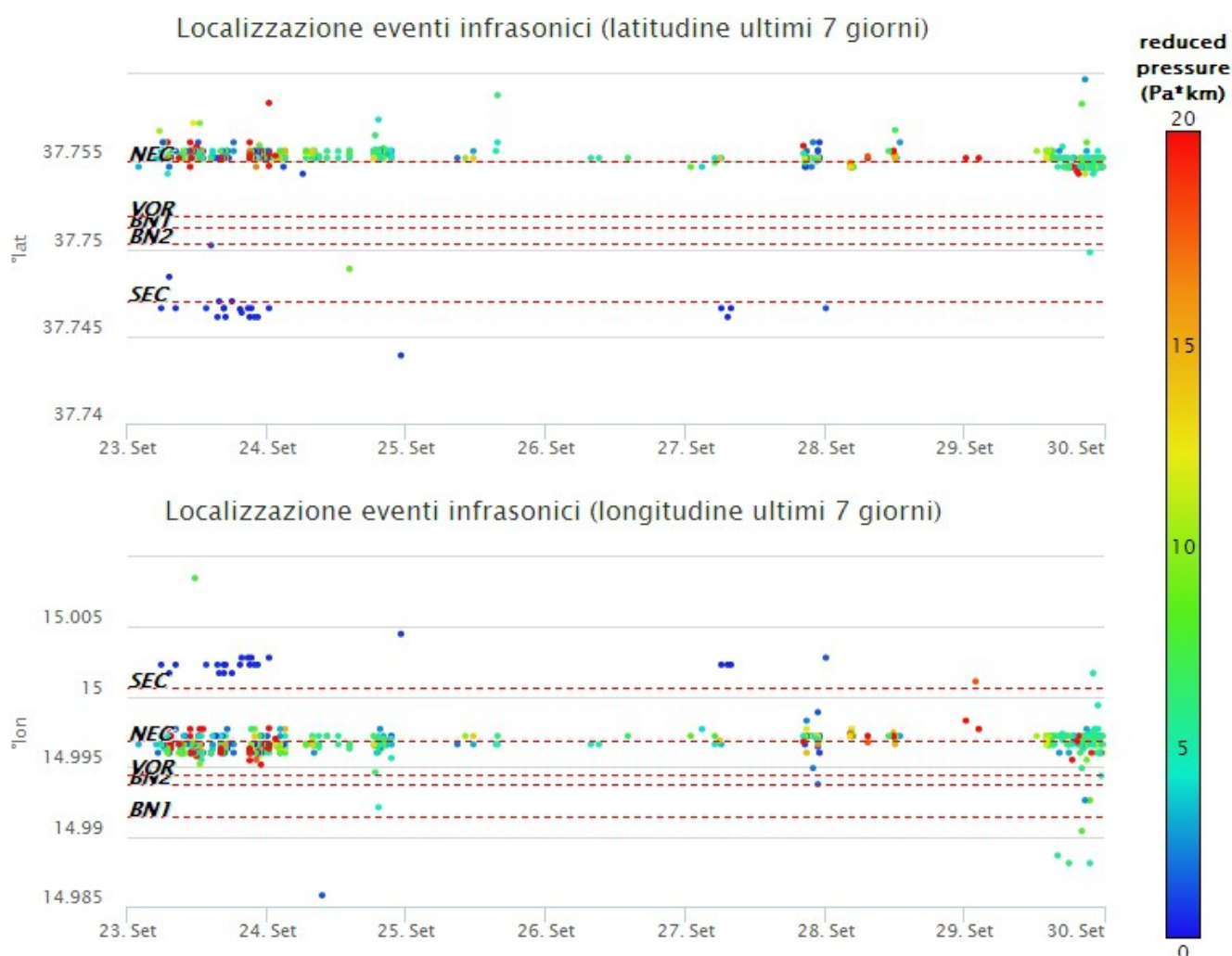
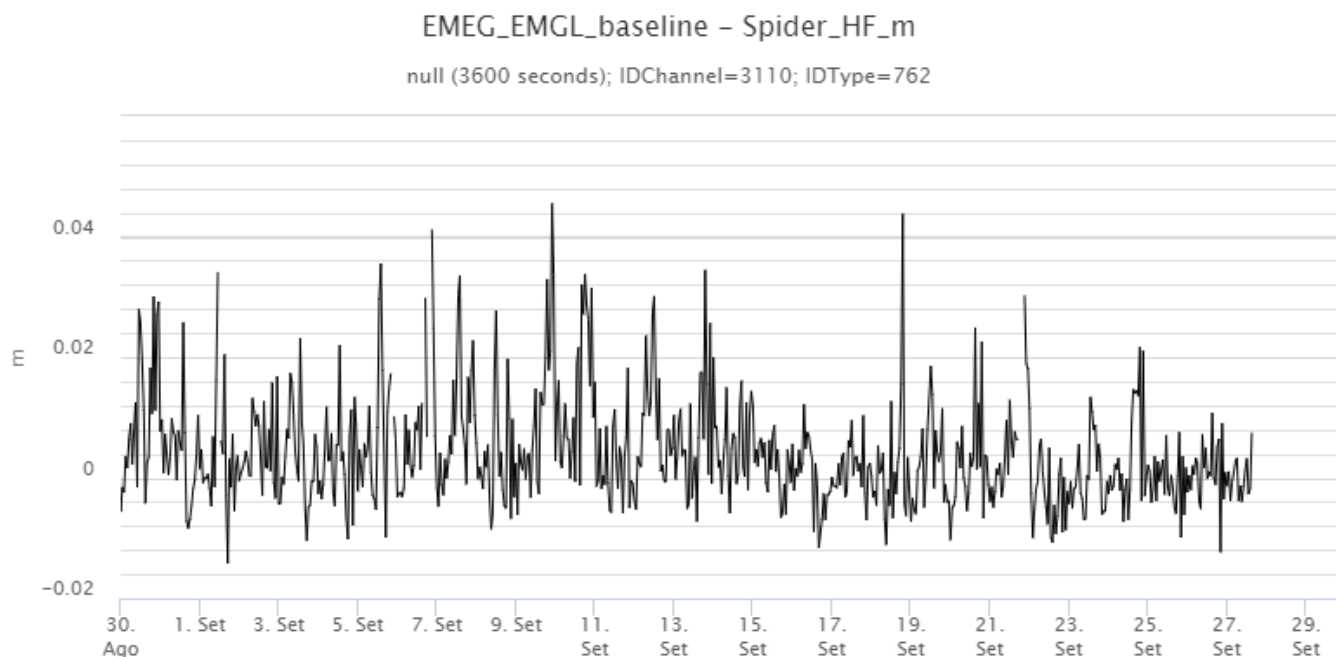


Fig. 5.2 Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BNI = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore dell'indicatore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

## 6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

I dati della rete GNSS permanente acquisiti ad alta frequenza non hanno mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana. Si riporta di seguito l'andamento durante l'ultimo mese della baseline che unisce i caposaldi M. Egitto (EMEG) e M. Gallo (EMGL) posti nel settore medio occidentale.



**Fig. 6.1** *Andamento nell'ultimo mese della baseline che unisce 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. Di seguito si riporta come esempio il grafico relativo al segnale registrato nell'ultima settimana alla stazione di Pizzi Deneri (PDN), ubicata in area sommitale.

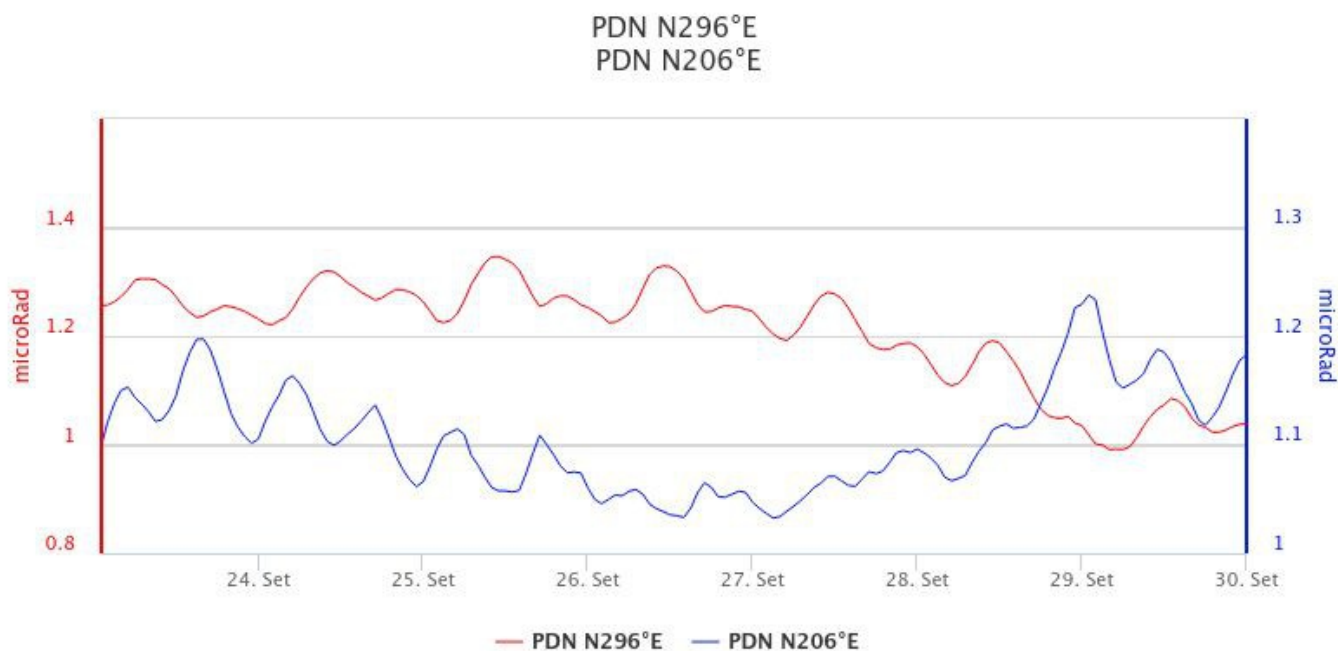


Fig. 6.2 Segnale clinometrico registrato nell'ultima settimana alla stazione di Pizzi Deneri (PDN) ubicata in area sommitale

## 7. GEOCHIMICA

Il flusso di SO<sub>2</sub> medio-giornaliero misurato nel plume vulcanico dell'Etna nel corso del periodo ha indicato nel complesso valori su un livello medio ed in decremento.

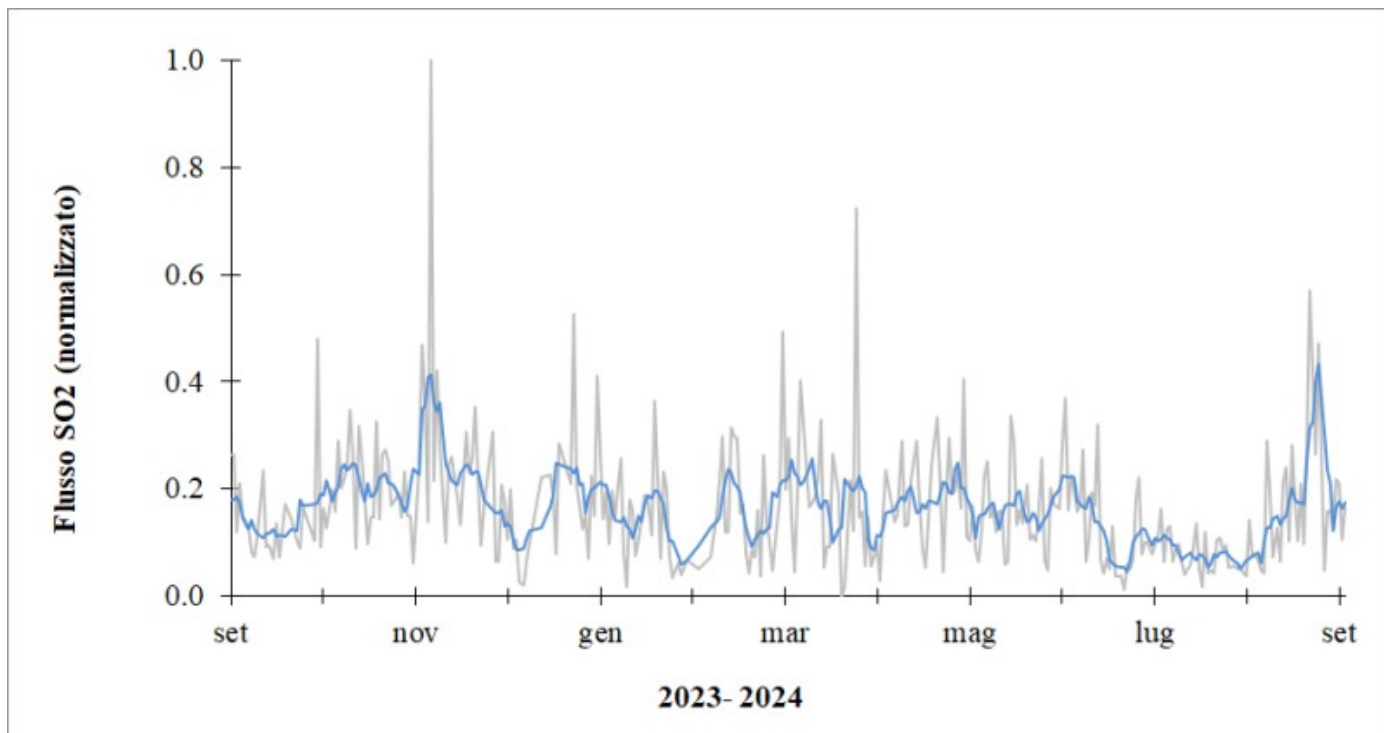
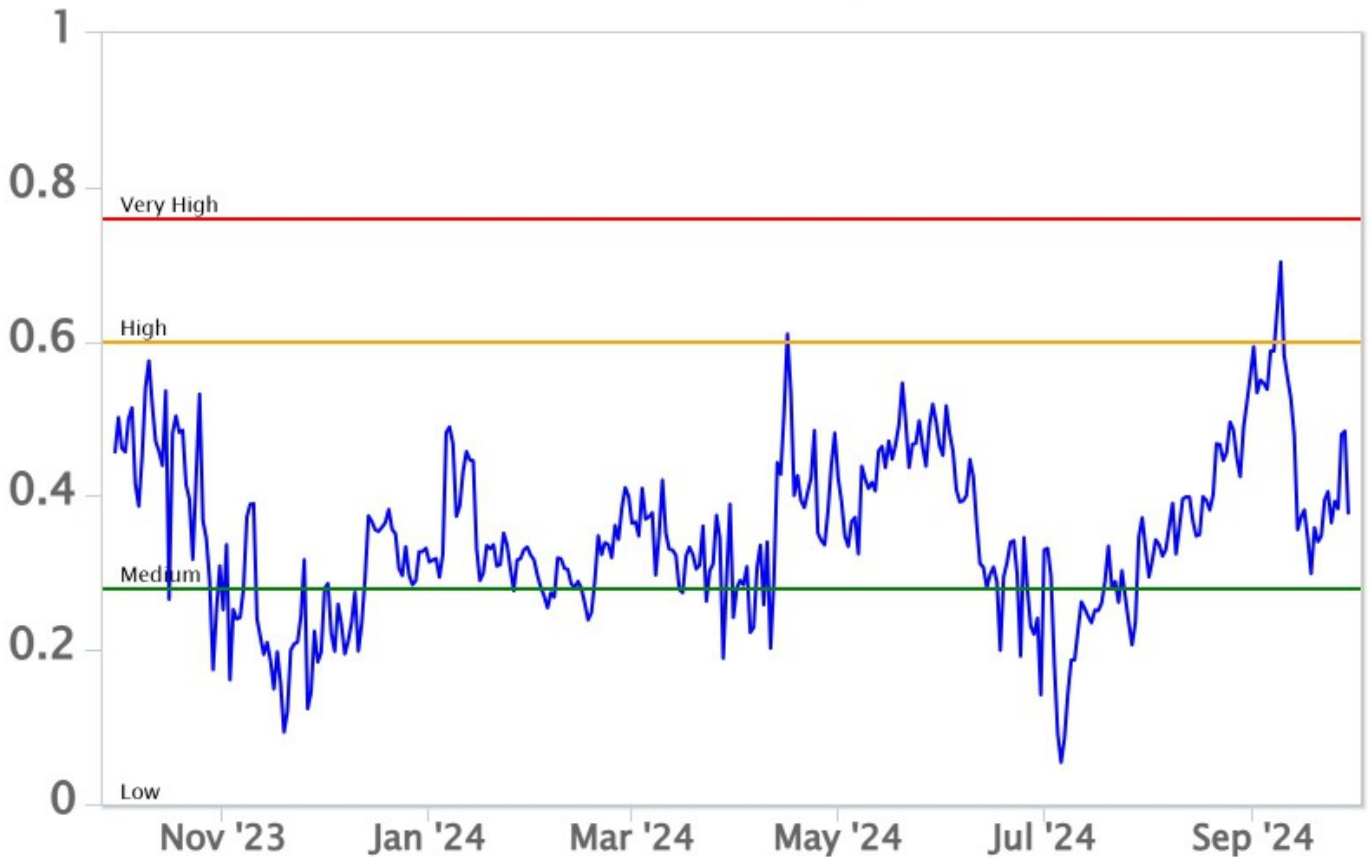


Fig. 7.1 Misure normalizzate del flusso di SO<sub>2</sub> registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno

Flussi CO<sub>2</sub> dal suolo (Rete Etnagas). Nel corso dell'ultima settimana, il flusso di CO<sub>2</sub> emessa dal suolo è rimasto nel campo dei valori medi.

# Etna – TotNorm

FROM: 2023-09-30 – TO: 2024-09-30 | Last Value: 0.38

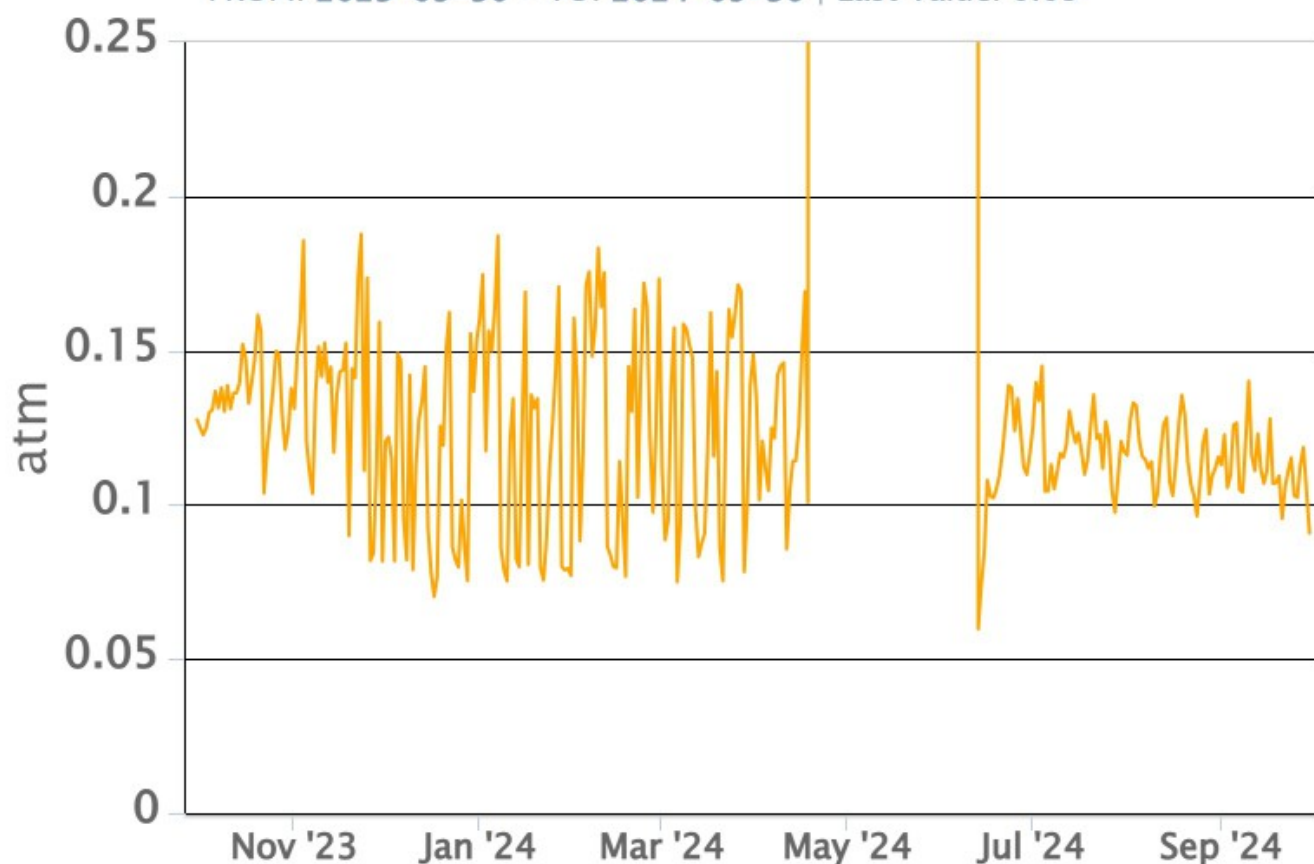


**Fig. 7.2** *Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO<sub>2</sub> esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi- settimanale).*

CO<sub>2</sub> in falda (Rete EtnaAcque). La pressione parziale della CO<sub>2</sub> disciolta nell'acqua della galleria drenante in località Ponteferro (Santa Venerina) non mostra variazioni significative al di fuori del tipico andamento stagionale.

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

FROM: 2023-09-30 – TO: 2024-09-30 | Last Value: 0.09



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

Rapporto isotopico He nei siti periferici. Non ci sono aggiornamenti. L'ultimo valore, relativo al campionamento del 02/09/2024, si attestava nel campo dei valori alti.

# Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2021-01-01 – TO: 2024-09-30 | Last Value: 0.67

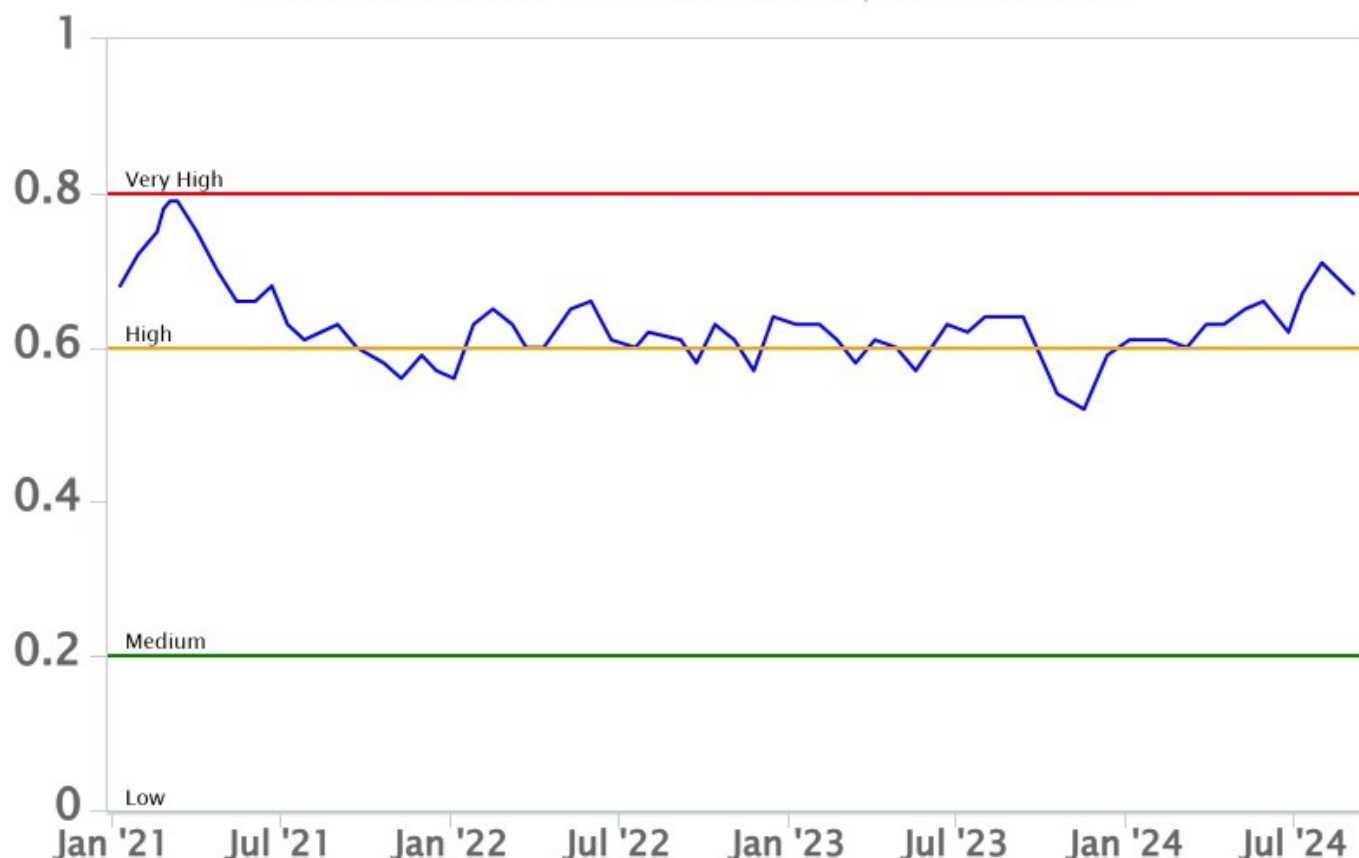


Fig. 7.4 Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

## 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 26 marzo 2024 all'1 ottobre 2024 calcolate usando immagini multispettrali MODIS, VIIRS e SENTINEL-3 SLSTR. Nell'ultima settimana l'attività termica osservata da satellite in area sommitale è stata generalmente di livello da basso a moderato. Il valore massimo delle anomalie di flusso termico è stato di 90 MW (VIIRS) in data 30 settembre 2024 alle ore 00:30 UTC. L'ultima anomalia di flusso termico è stata di circa 12 MW (MODIS) il 30 settembre 2024 alle ore 12:35 UTC. Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni di visibilità possono aver condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

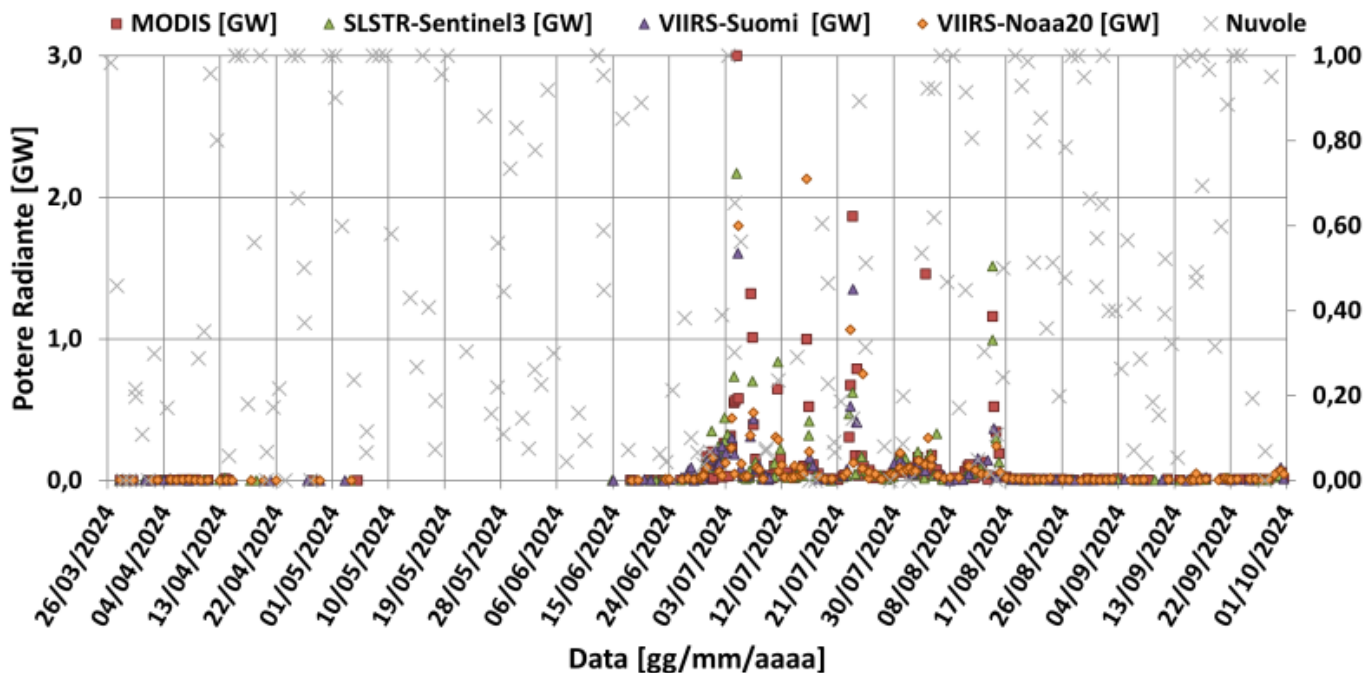


Fig. 8.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 SLSTR (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal 26 marzo 2024 all'1 ottobre 2024.

## 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	27	28
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.**