ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

A cura delle Sezioni di Catania e Palermo

Rep. N. 37/2024 ETNA

ETNA

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 02/09/2024 - 08/09/2024

(data emissione 10/09/2024)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Degassamento dai crateri sommitali, in particolare dalla bocca orientale del Cratere di Sud-Est e dal Cratere Voragine.

2) SISMOLOGIA: Bassa attività sismica da fratturazione. Ampiezza media del tremore vulcanico nei livelli medio e basso.

3) INFRASUONO: Attività infrasonica pressoché assente.

4) DEFORMAZIONI DEL SUOLO: Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo non hanno mostrato variazioni significative nel corso della settimana.

5) GEOCHIMICA: Flusso di SO2 su un livello medio-basso
Il flusso di CO2 dal suolo mostra valori molto alti in aumento.
La pressione parziale di CO2 disciolta in falda mostra valori nell'ambito della variabilità stagionale
Rapporto isotopico He nei siti periferici su valori alti.

6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica osservata da satellite in area sommitale è stata generalmente di livello basso con qualche isolata anomalia termica di livello 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 in oggetto, il monitoraggio dell’attività vulcanica dell’Etna è stato svolto attraverso l’analisi delle immagini della rete di telecamere di sorveglianza dell’Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia - Osservatorio Etneo (INGV-OE).
A causa della copertura nuvolosa, l’osservazione dei crateri sommitali è stata spesso discontinua.

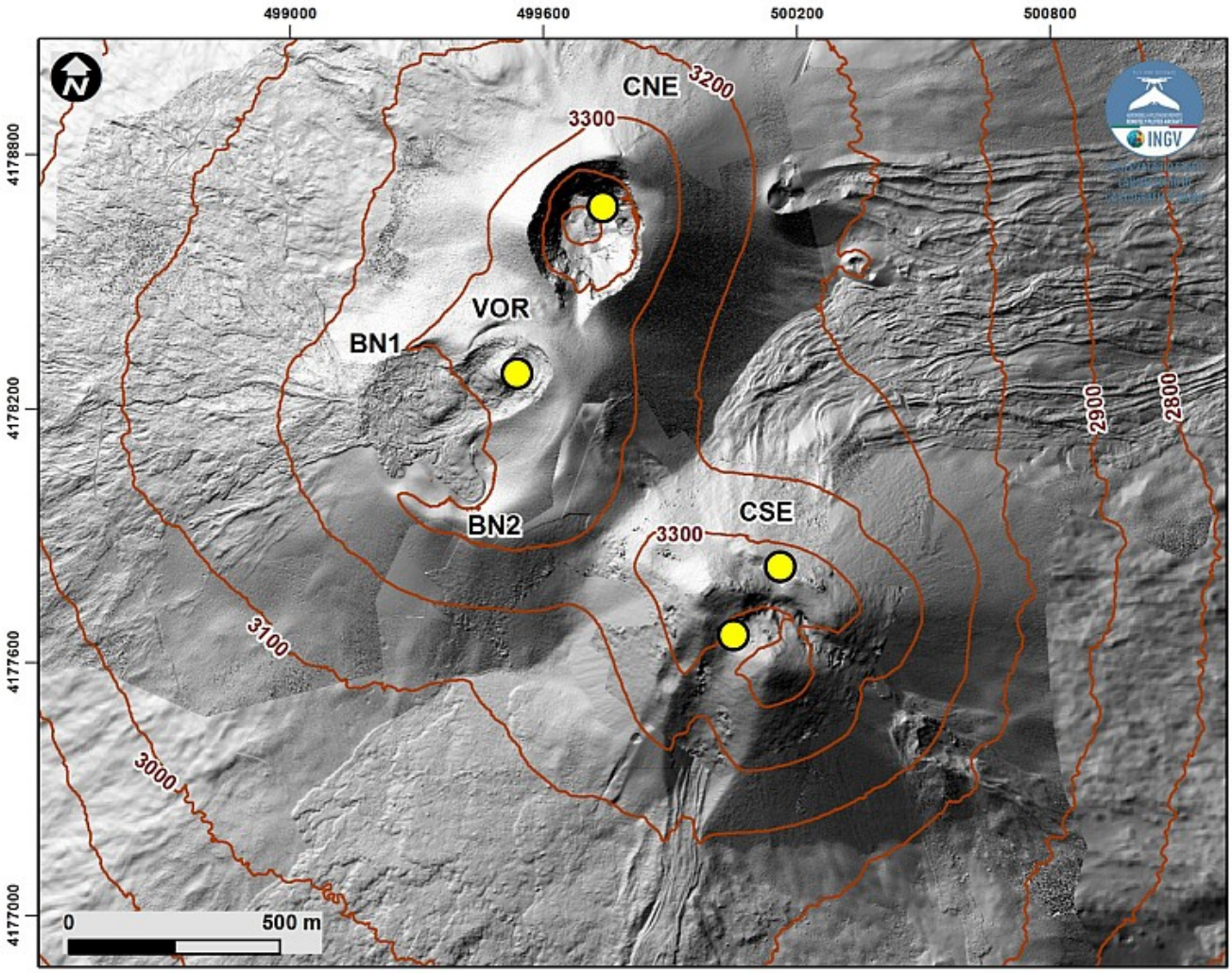

Fig. 3.1 ***Mappa dell'area sommitale dell'Etna, sovrapposta al rilievo ombreggiato del terreno ottenuto dall’elaborazione delle***

immagini da drone del 31 luglio 2024. Le curve di livello sono tracciate ogni 100 m (quote ellissoidiche) CSE= cratere di Sud Est, CNE= cratere di Nord Est VOR= Voragine BN= Bocca Nuova in giallo le bocche degassanti.

In generale, durante il periodo di osservazione, l'attività dell'Etna è stata caratterizzata da degassamento continuo d'intensità variabile a dei crateri sommitali ed in particolare a carico della bocca orientale del cratere di Sud-Est, e del cratere Voragine, rese particolarmente evidenti – specie in assenza di vento - dagli elevati tassi di umidità atmosferica che hanno caratterizzato le condizioni meteo del periodo.

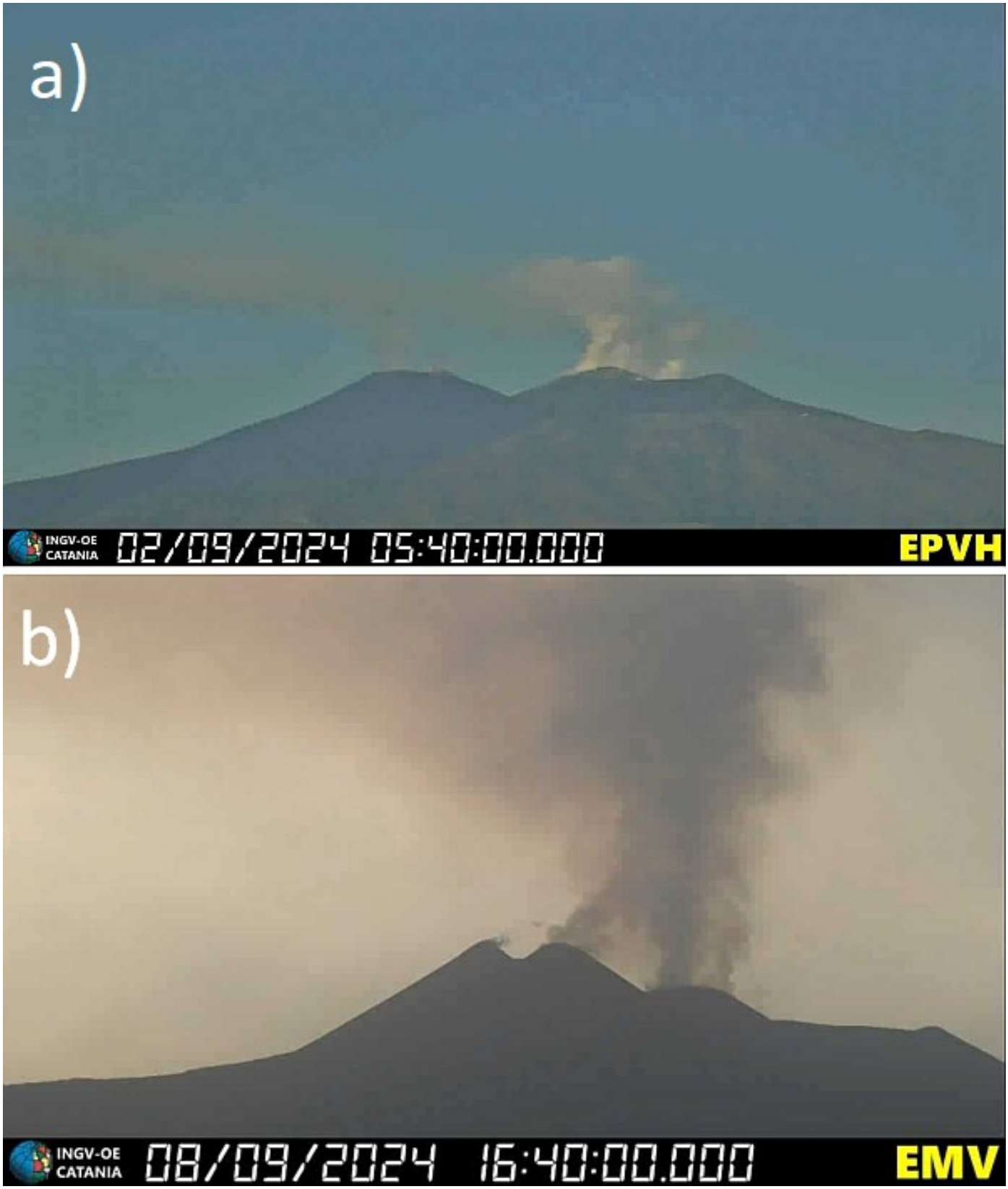

Fig. 3.2 ***Degassamento dal cratere di Sud Est e dal cratere voragine, ripresi rispettivamente la mattina del 2 settembre dalla***

telecamera di Piedimonte Etneo (EPVH) ed il pomeriggio dell'8 settembre dalla telecamera di Milo (EMV)

4. SISMOLOGIA

La sismicità legata a processi di fratturazione è stata caratterizzata da un basso livello di attività: nel corso della settimana solamente due terremoti hanno raggiunto o superato la soglia di magnitudo 2.0 (Fig. 4.1). Questi terremoti risultano essere le scosse più energetiche di un modesto sciame sismico, composto da una decina di terremoti, con magnitudo locale (Ml) massima pari a 2.6, che ha interessato il basso versante nord-occidentale del vulcano. I due terremoti principali di questo sciame, che si sono verificati alle ore 21:40 e 22:30 UTC del 6 settembre, di Ml rispettivamente pari a 2.3 e 2.6, sono stati localizzati, così come anche le altre scosse meno energetiche dello sciame, alcuni chilometri ad est e sud-est dell'abitato di Maletto (CT), nell'intervallo di crosta compresa tra i 20 e i 30 km (Fig. 4.2, Tab. 4.1).

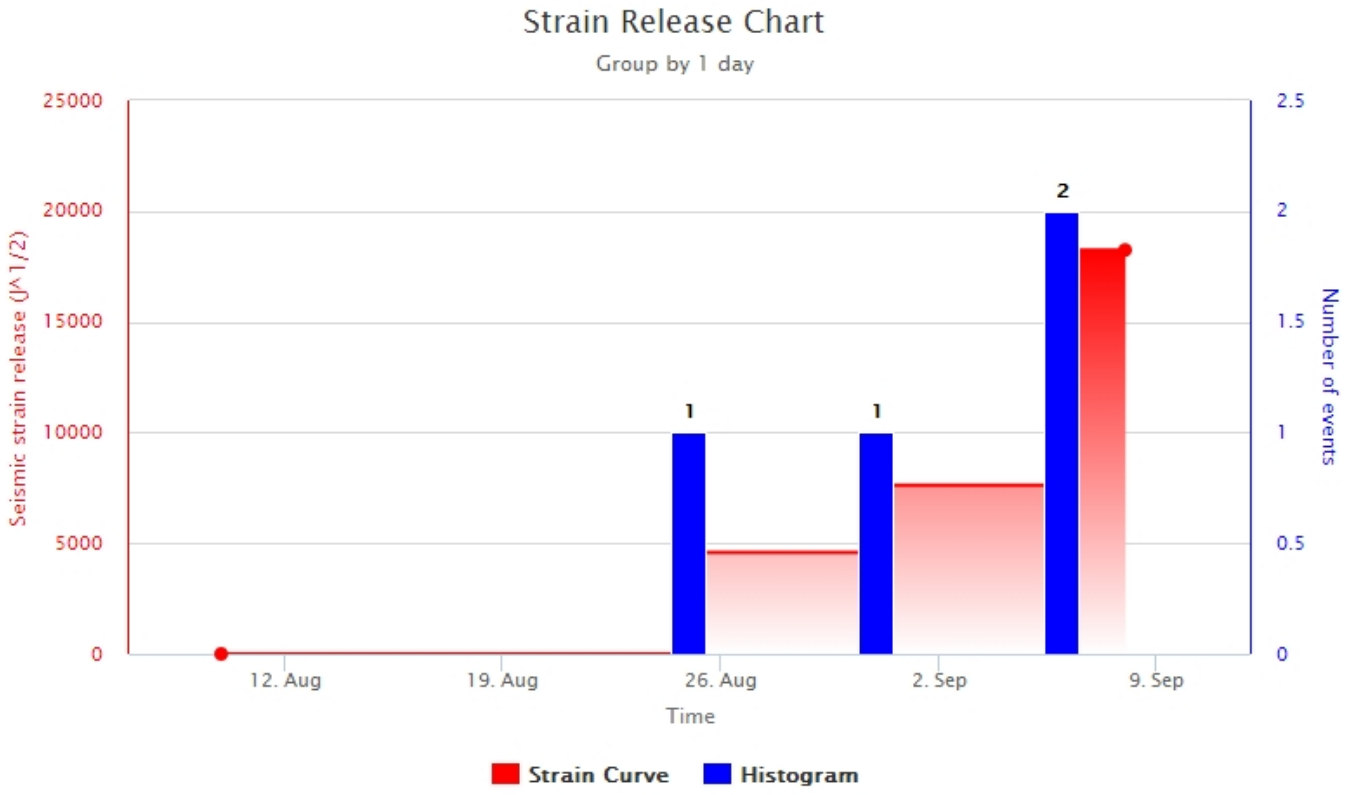

Fig. 4.1 ***Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con Ml pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.***

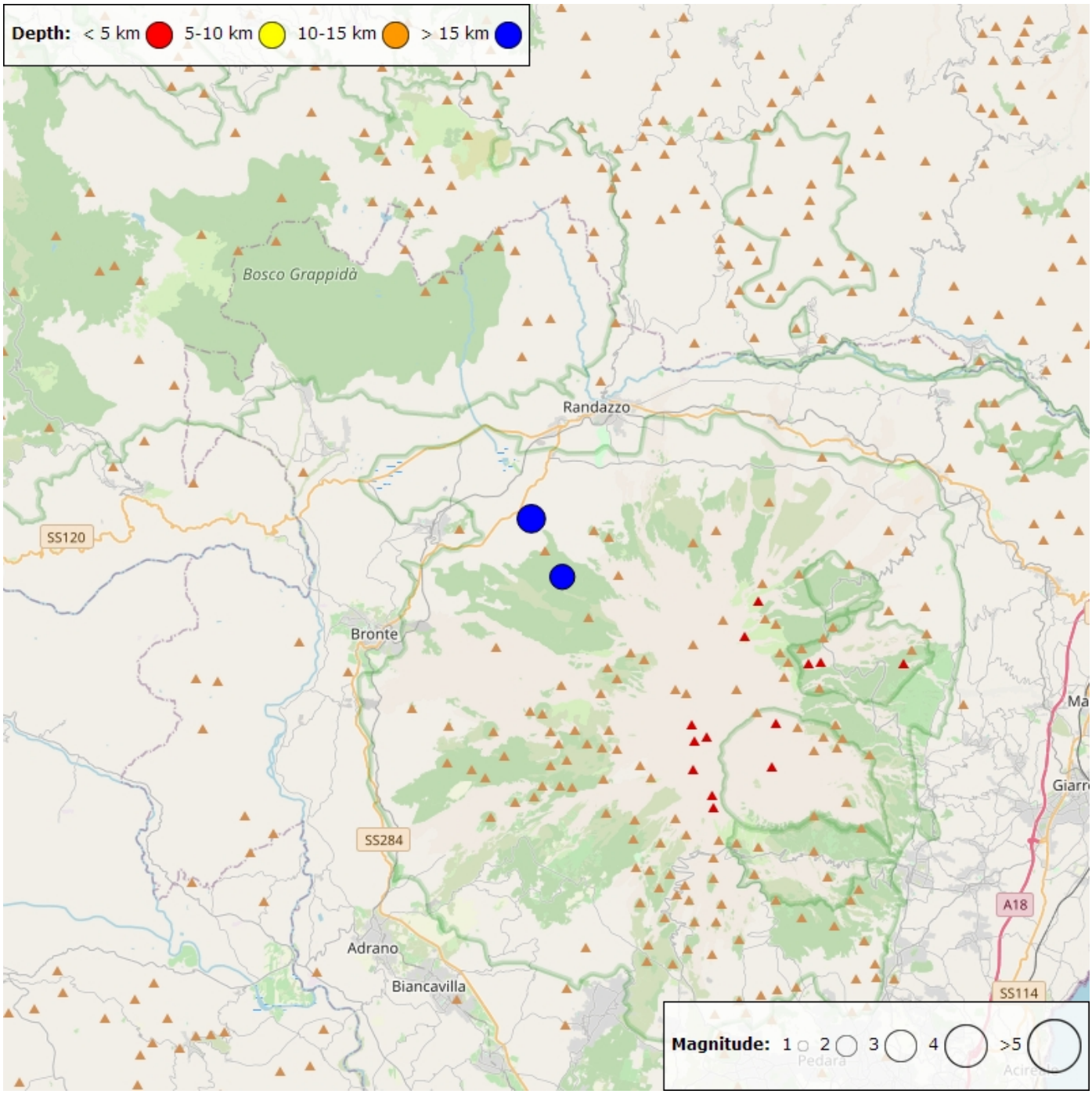

Fig. 4.2 ***Distribuzione della sismicità con Ml pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.***

Tabella. 4.1 - Tabella dei terremoti con ML >= 2

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
06/09/2024 21:40	2.3	19.4	2.0 km NW from Monte Maletto (CT)
06/09/2024 22:30	2.6	25.7	3.6 km W from Monte Spagnolo (CT)

L'ampiezza media del tremore vulcanico ha mostrato ampie oscillazioni, che nella prima metà della settimana sono rimaste confinate nell'intervallo dei valori medi, mentre nel rimanente periodo, con una graduale tendenza al decremento, hanno raggiunto anche valori bassi (Fig. 4.3). Le localizzazioni dei centroidi delle sorgenti del tremore vulcanico hanno interessato per gran parte della settimana l'area del

Cratere Bocca Nuova e nel suo ultimo giorno quella del Cratere di Sud-Est. Le sorgenti del tremore sono state localizzate in un intervallo di profondità principalmente compreso tra 2500 e 3000m al di sopra del livello medio del mare (Fig. 4.4).

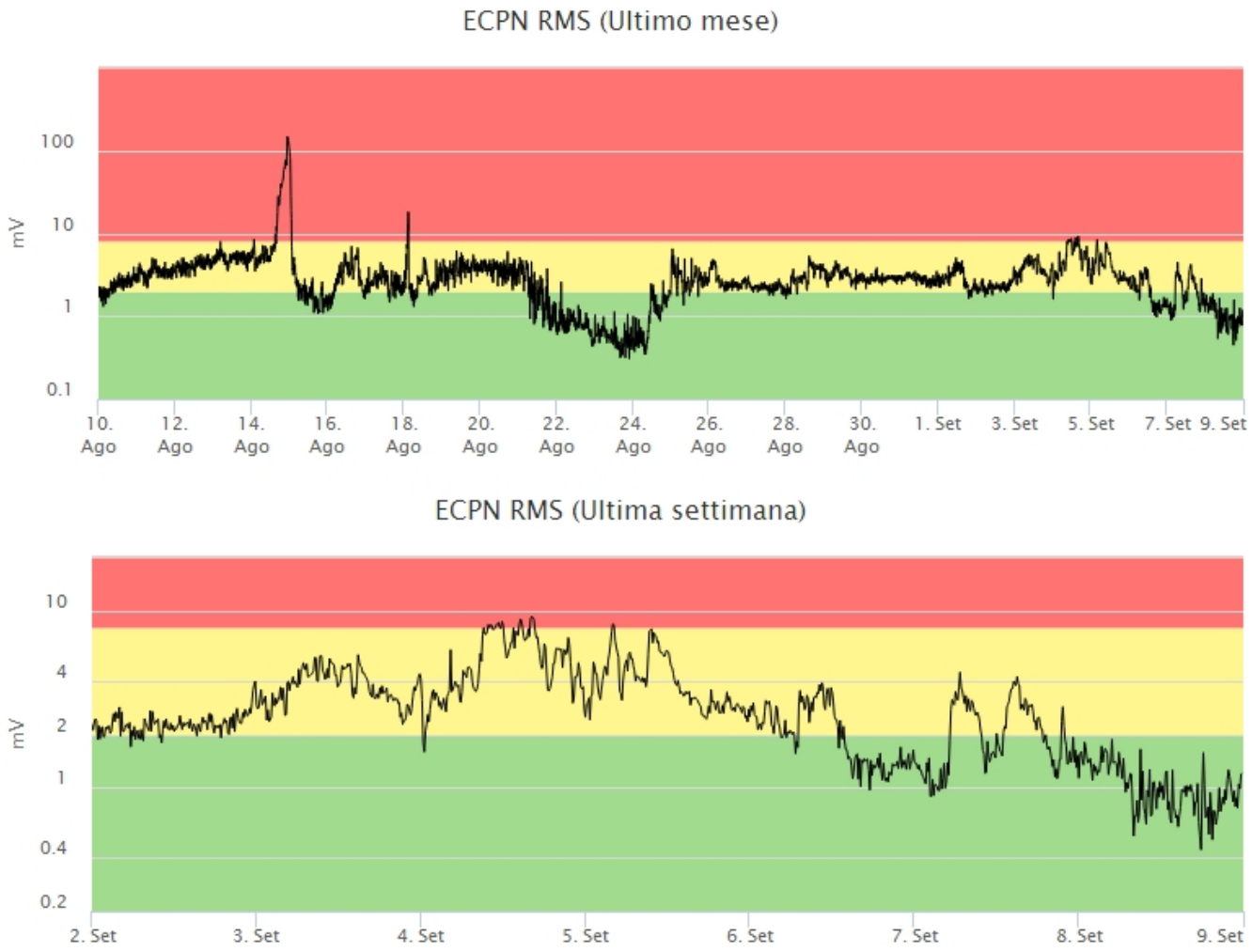

Fig. 4.3 ***Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).***

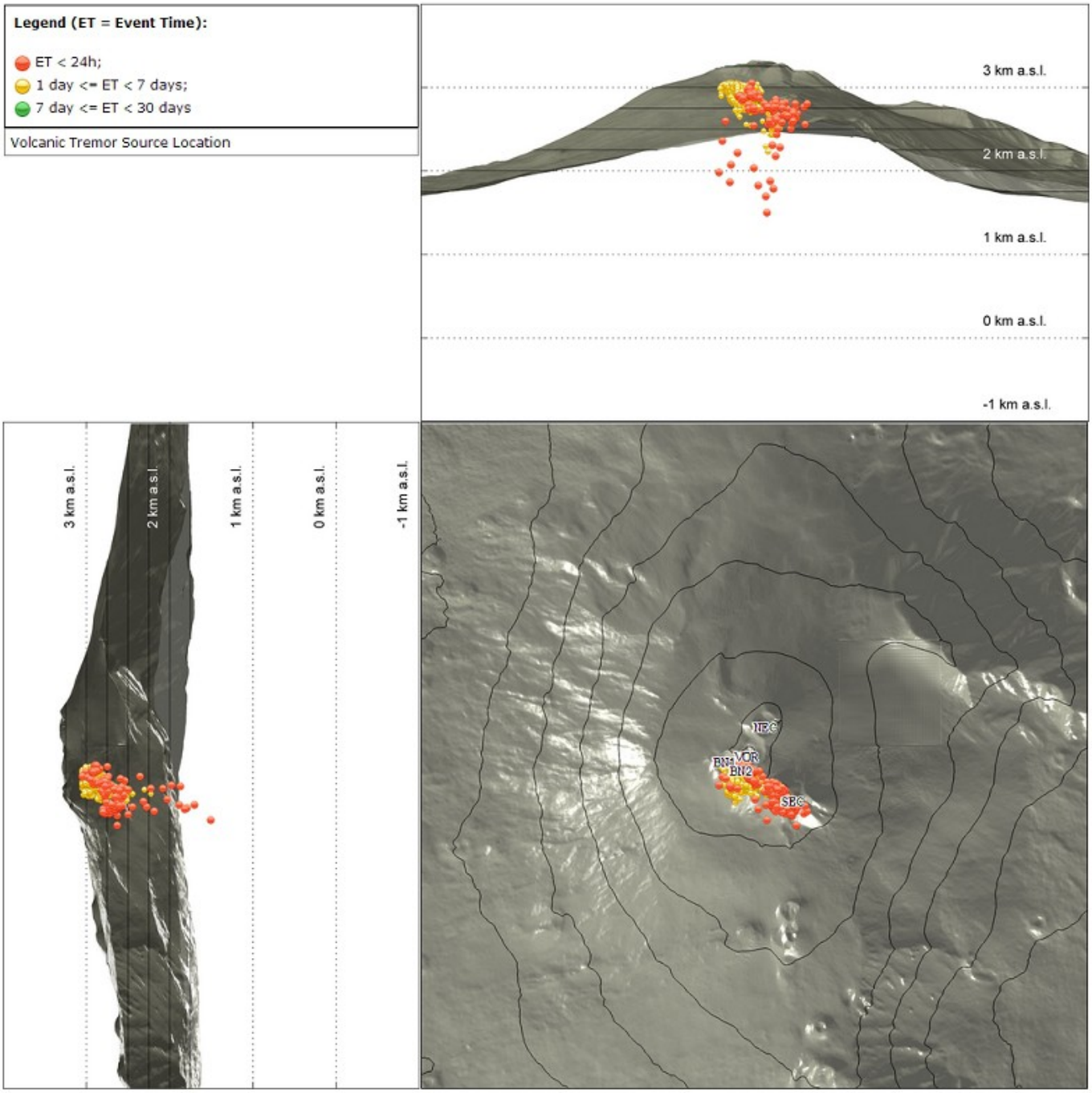

Fig. 4.4 ***Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico nell'ultimo mese (SEC = cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).***

5. INFRASUONO

Nel corso della settimana non sono stati registrati eventi infrasonici significativi (Fig. 5.1). Si segnala che i pochi eventi riportati in Fig. 5.2 si riferiscono a falsi rilevamenti del sistema automatico di localizzazione.

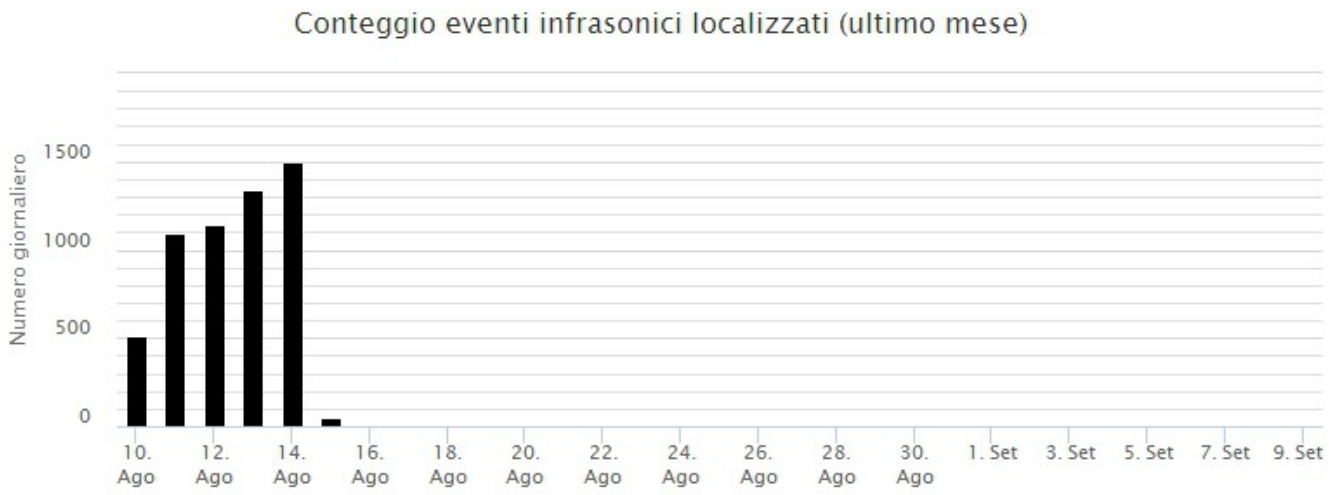

Fig. 5.1 ***Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati nell'ultimo mese.***

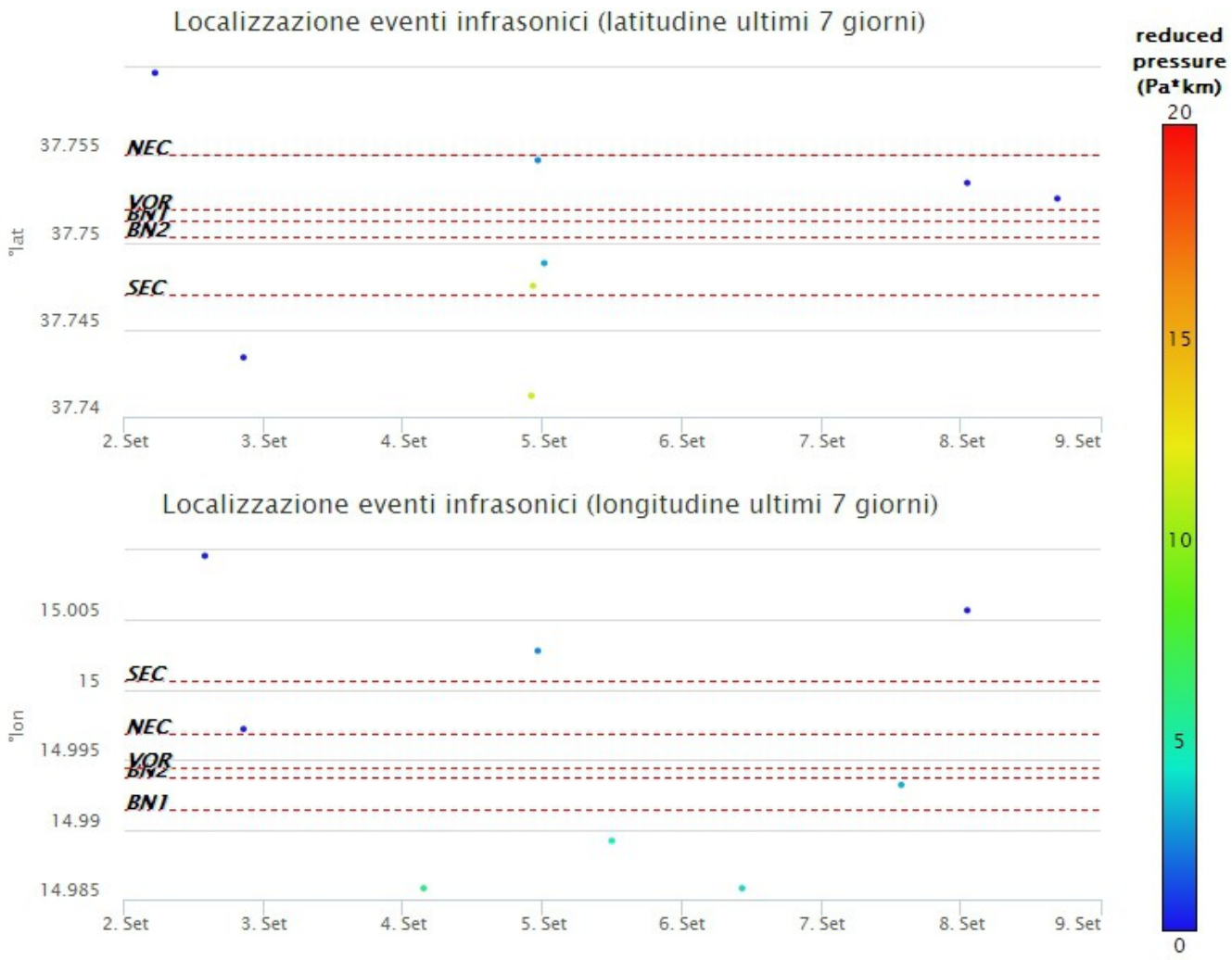

Fig. 5.2 ***Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore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

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

I dati della rete GNSS permanente non hanno mostrato variazioni significative nel corso della settimana. Si riporta di seguito la serie temporale della distanza fra le stazioni M. Egitto (EMEG) e M. Gallo (EMGL), posti nel settore medio occidentale del vulcano.

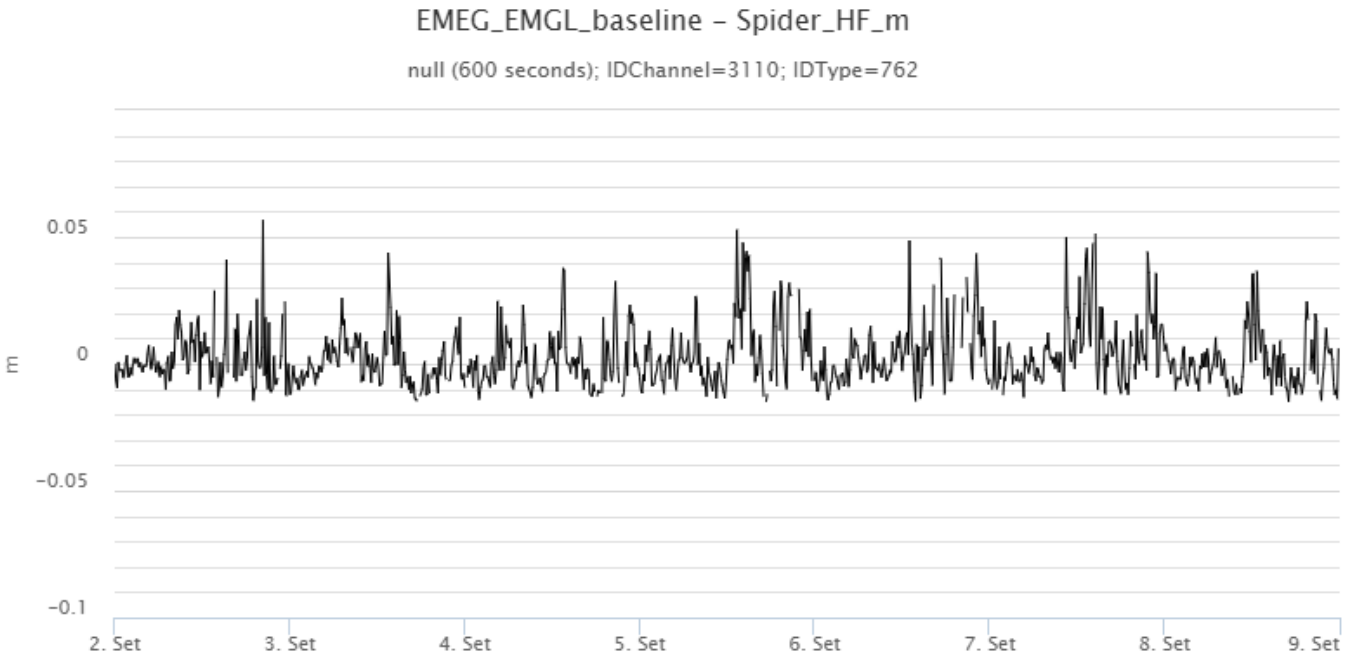

Fig. 6.1 ***Serie temporale della baseline fra le stazioni M. Egitto (EMEG) e M. Gallo (EMGL).***

I dati delle stazioni clinometriche non hanno mostrato variazioni significative nel corso della settimana. Di seguito si riporta il grafico relativo al segnale registrato alla stazione di Pizzi Deneri (PDN), ubicata in area sommitale.

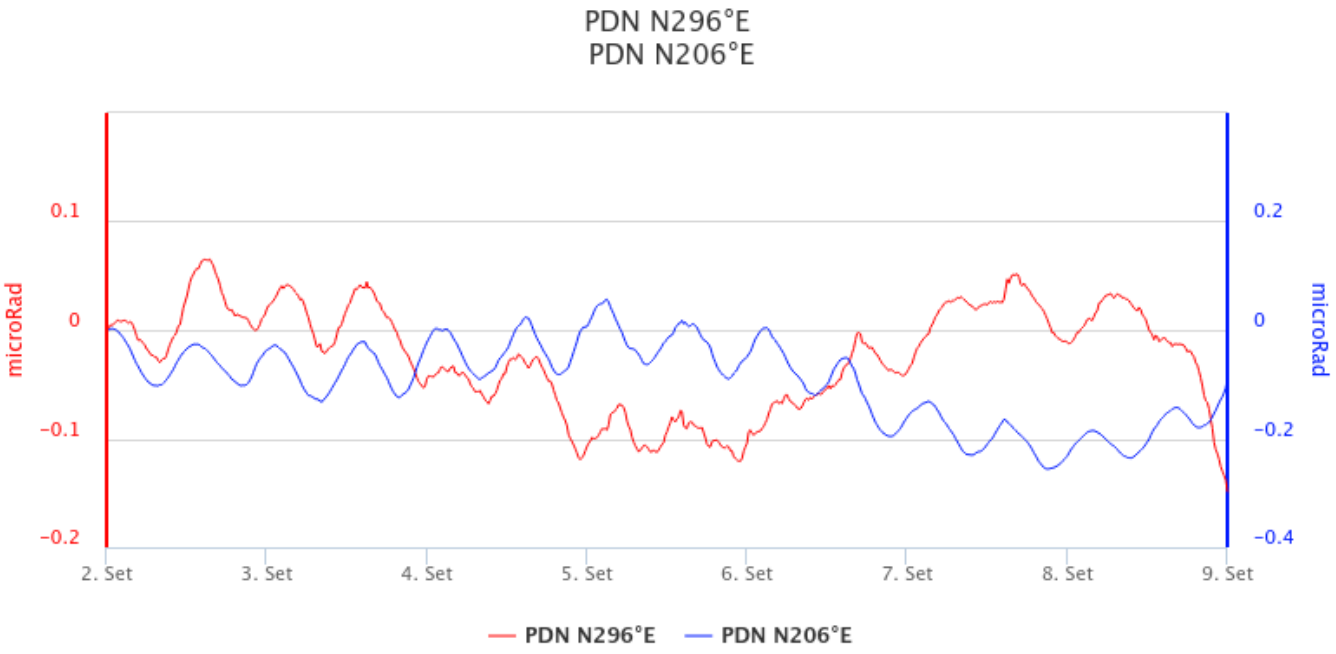

Fig. 6.2 ***Segnale clinometrico registrato nell'ultima settimana alla stazione di Pizzi Deneri (PDN) ubicata in area sommitale.***

Il segnale di strain registrato alla stazione di Monte Ruvolo (DRUV), ubicata sul versante occidentale, non ha mostrato variazioni significative.

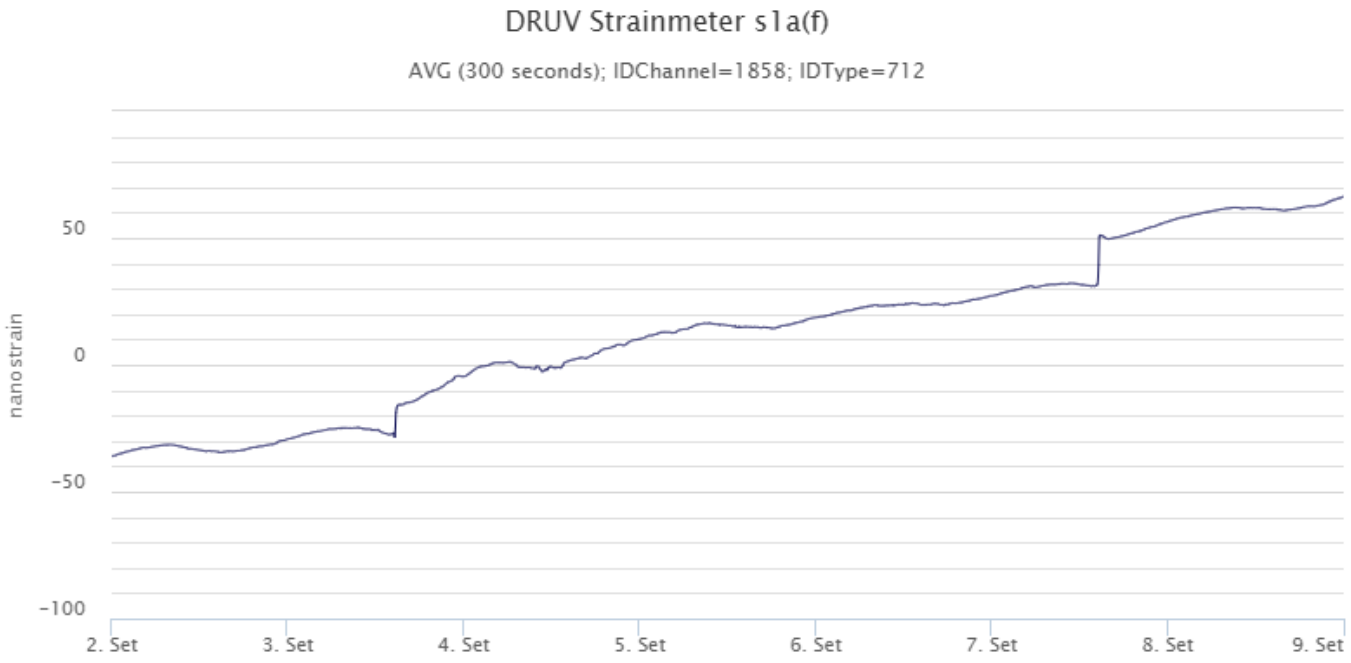

Fig. 6.3 ***Segnale di strain registrato nell'ultima settimana dal dilatometro borehole di Monte Ruvolo (DRUV).***

7. GEOCHIMICA

Il flusso di SO2 medio-giornaliero misurato nel plume vulcanico dell'Etna nel corso del periodo ha indicato valori su un livello medio-basso ed in moderato incremento.

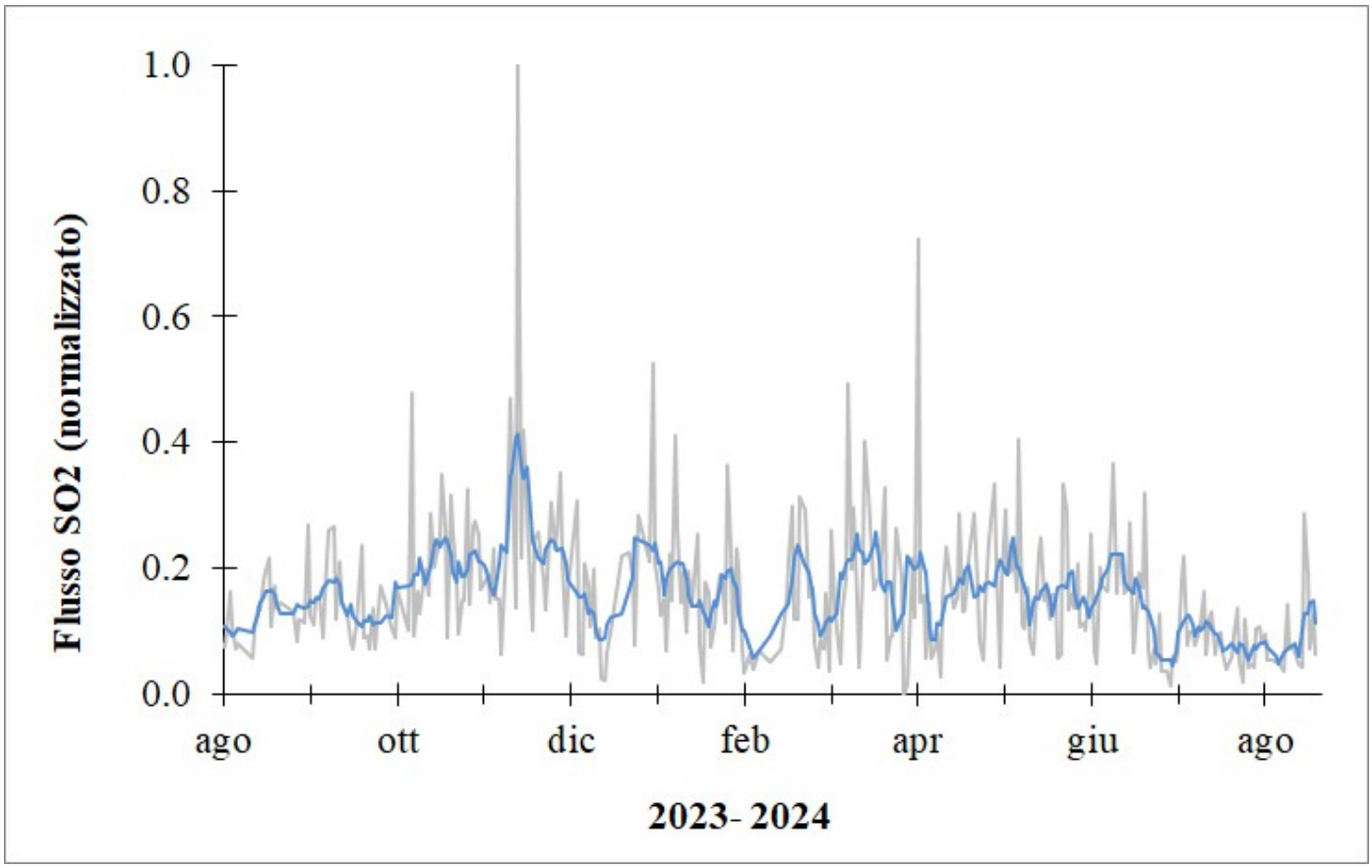

Fig. 7.1 ***Misure normalizzate del flusso di SO2 registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno***

Flussi CO2 dal suolo (Rete Etnagas). Nel corso dell'ultima settimana, il flusso di CO2 emessa dal suolo continua a mostrare il trend in aumento, già evidenziato nel precedente bollettino, portandosi su valori molto alti.

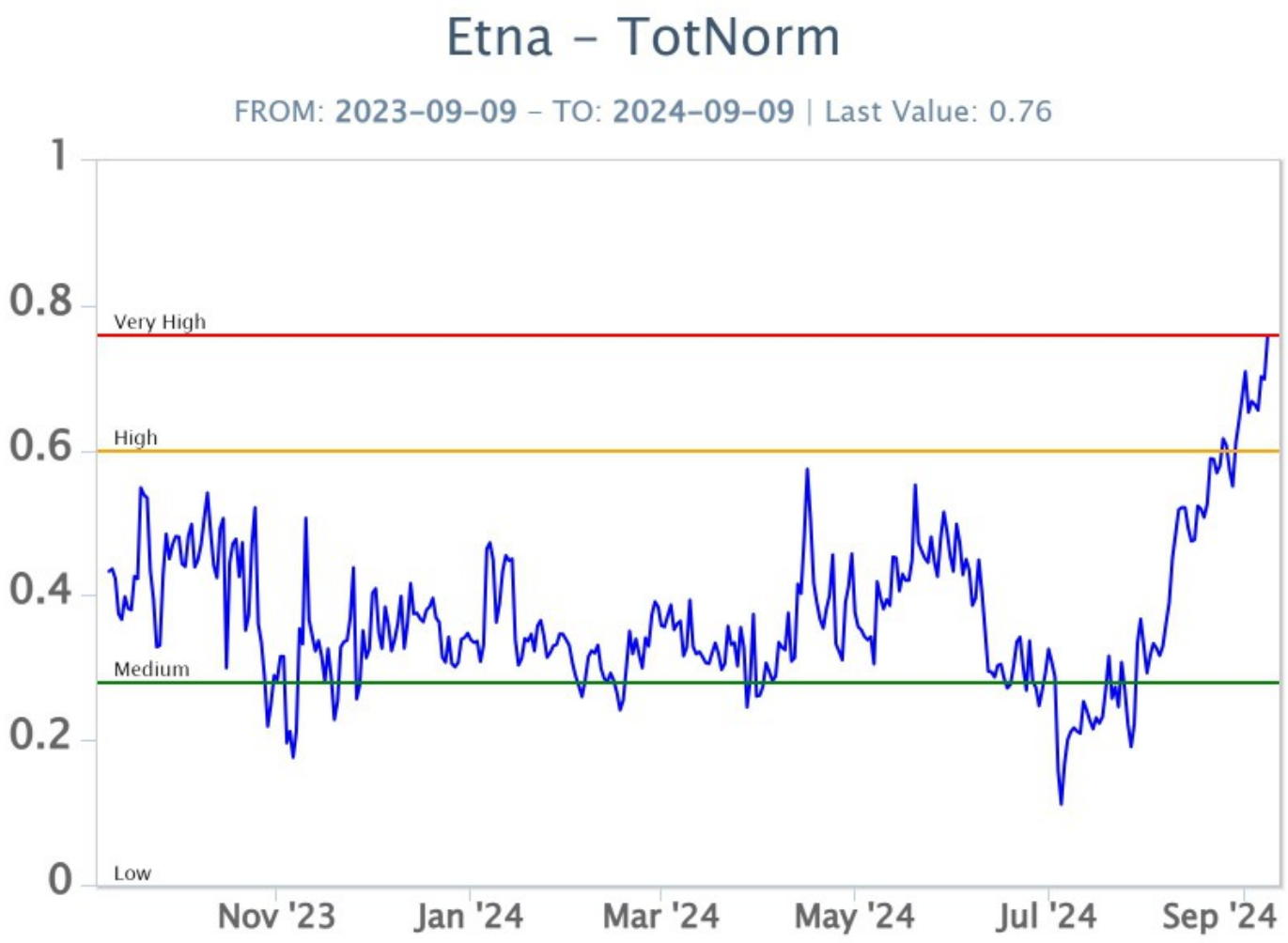

Fig. 7.2 ***Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO2 esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi- settimanale).***

CO2 in falda (Rete EtnaAcque). La pressione parziale della CO2 disciolta nell'acqua della galleria drenante in località Ponteferro (Santa Venerina) non mostra variazioni significative al di fuori del tipico andamento stagionale.

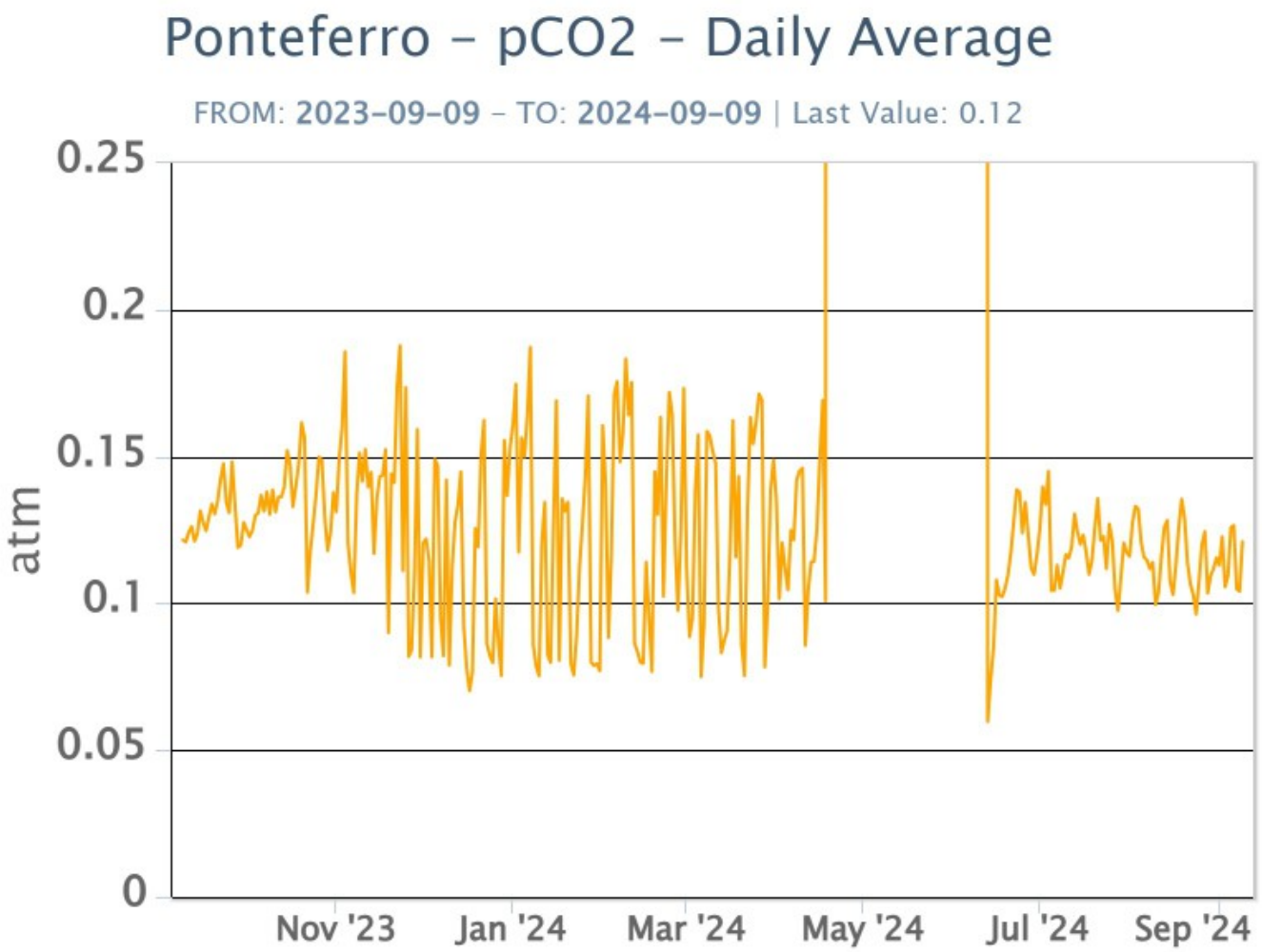

Fig. 7.3 ***Andamento temporale della pressione parziale di CO2 disciolta nelle acque della galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).***

Rapporto isotopico He nei siti periferici. L'ultimo valore del rapporto isotopico dell'elio nei siti periferici, aggiornato al 02/09/2024, si attesta nel campo dei valori alti.

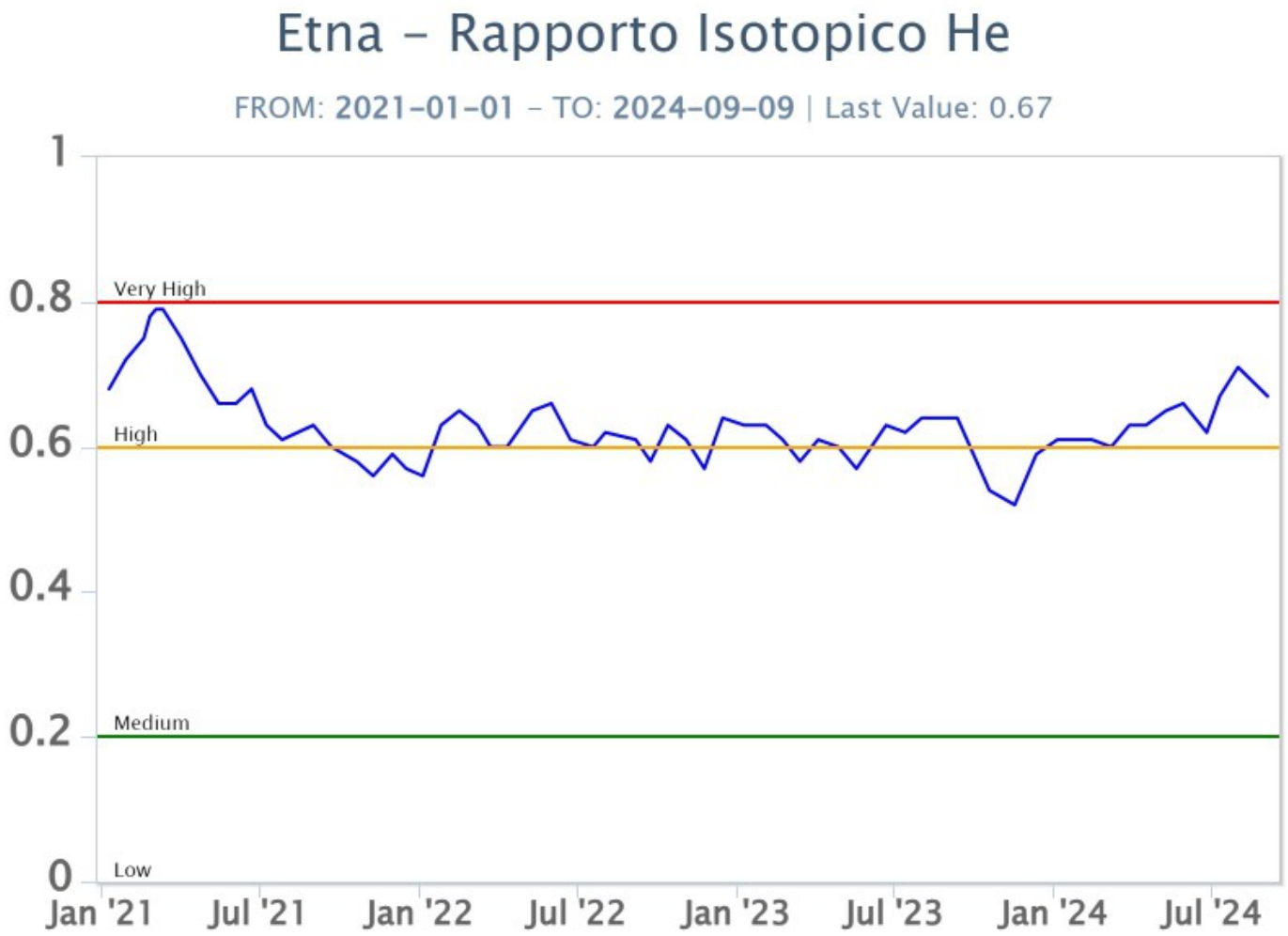

Fig. 7.4 ***Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).***

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 Figura8.1 sono mostrate le stime del potere radiante dal 5 marzo 2024 al 10 settembre 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 basso con qualche isolata anomalia termica di livello moderato. Il valore massimo delle anomalie di flusso termico è stato di 12 MW (MODIS) in data 3 settembre 2024 alle ore 20:00 UTC. L'ultima anomalia di flusso termico è stata di circa 2 MW (MODIS) in data 8 settembre 2024 alle ore 20:05 UTC. Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni di visibilità possono aver condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

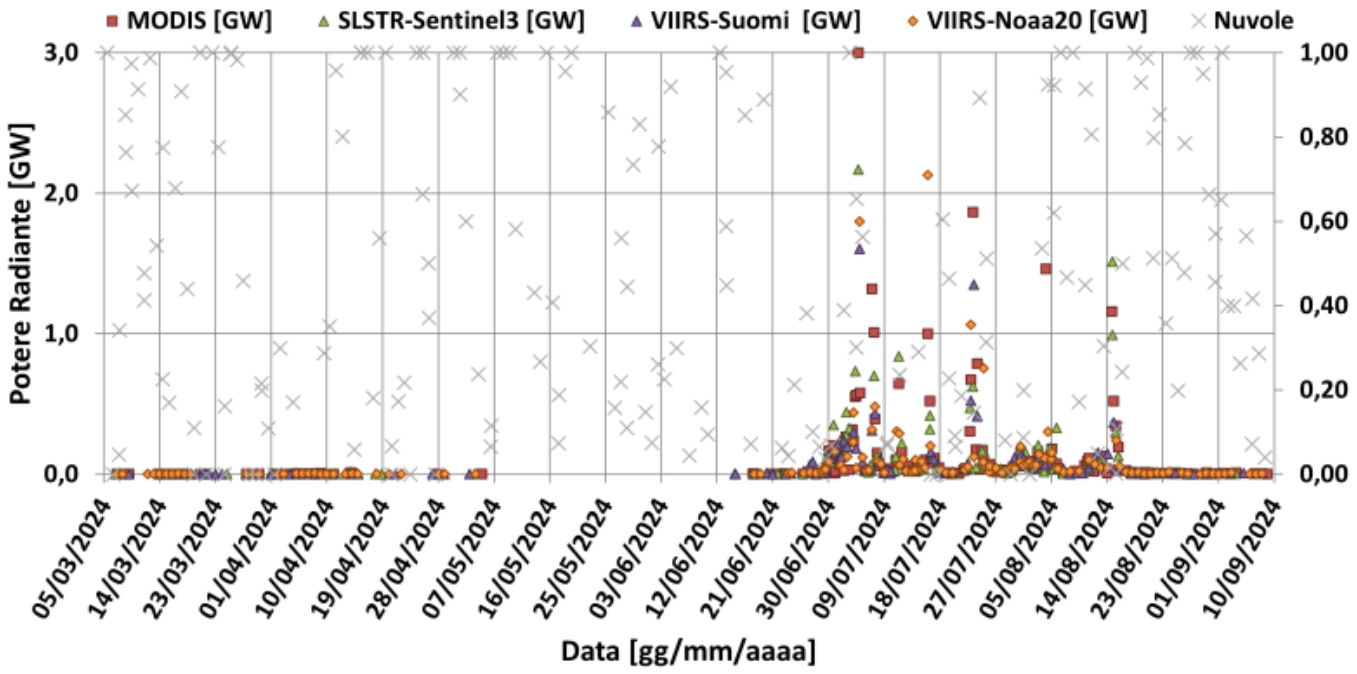

Fig. 8.1 ***Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 SLSTR (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal 5 marzo 2024 al 10 settembre 2024.***

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	0	1	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.