



Rep. N. 34/2024 ETNA

ETNA

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 12/08/2024 - 18/08/2024

(data emissione 20/08/2024)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE:** Attività stromboliana ed evento di fontana di lava il 14-15 agosto al cratere Voragine, attività esplosiva e degassamento al cratere Bocca Nuova il 18 agosto e degassamento al cratere di Sud-Est.
- 2) SISMOLOGIA:** Assenza di attività sismica da fratturazione con $M_l \geq 2.0$. Tremore vulcanico alto durante la fontana di lava del 14 agosto. Nei giorni successivi l'ampiezza del tremore ha oscillato tra il valore medio ed il valore basso.
- 3) INFRASUONO:** Attività infrasonica prevalentemente alta tra il 12 e il 14 agosto. Bassa attività infrasonica per il resto della settimana.
- 4) DEFORMAZIONI DEL SUOLO:** Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo hanno registrato variazioni associate all'episodio parossistico del 14-15 agosto.
- 5) GEOCHIMICA:** Flusso di SO_2 su un livello basso
Flusso di CO_2 dal suolo in leggero aumento su valori medi.
La CO_2 disciolta in falda non mostra variazioni significative.
Non ci sono aggiornamenti sul rapporto isotopico dell'elio; l'ultimo dato del 9 luglio si attestava su un livello alto.
- 6) OSSERVAZIONI SATELLITARI:** L'attività termica osservata da satellite in area sommitale è stata generalmente di livello moderato con valori da alto a molto alto in corrispondenza dell'attività della fontana di lava del 14 agosto 2024.

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

3. OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE

Nel corso della settimana, il monitoraggio dell'attività vulcanica dell'Etna è stato svolto attraverso l'analisi delle immagini delle telecamere di sorveglianza dell'INGV – Osservatorio Etneo (INGV-OE) e da osservazioni effettuate da personale INGV-OE durante due sopralluoghi svolti il 15 e 16 agosto.

In generale, durante il periodo di osservazione, l'Etna è stato caratterizzato da attività eruttiva a regime variabile dal cratere Voragine (VOR) e dal cratere Bocca Nuova (BN), e da degassamento continuo d'intensità variabile a carico del cratere di Sud-Est (CSE).

In particolare, nelle giornate del 12 e 13 agosto, VOR ha alimentato attività stromboliana anche con lancio di brandelli di lava lungo i fianchi del cono di scorie (Fig. 3.1a). Nel primo pomeriggio del 14 agosto e, soprattutto a partire dalle ore 18:00 UTC circa, le telecamere di sorveglianza hanno mostrato un'intensificazione dell'attività stromboliana che è gradualmente evoluta in fontana di lava dalle 22:30 UTC circa (Fig. 3.1b). L'evento parossistico si è progressivamente esaurito dalle 00:30 UTC circa del 15 agosto, per cessare alle 01:20 UTC, circa 3 ore dopo (Fig. 3.1c). La fine del fenomeno è stata segnata da un'esplosione registrata alle 01:28 UTC della durata di circa 2 min, a cui ha fatto seguito una moderata attività stromboliana che è gradualmente diminuita di intensità. La fontana di lava ha prodotto una nube eruttiva che, nella fase più intensa, ha raggiunto l'altezza di circa 9.5 km s.l.m. e si è dispersa principalmente nei quadranti SSO e ESE. La ricaduta ha interessato diversi centri abitati fra cui Belpasso, Pedara, Nicolosi, Ragalna, Mascalucia, Tremestieri Etneo, Gravina di Catania, Catania, Viagrande, Milo, Zafferana, Santa Tecla, Giarre, Santa Venerina ed Aci Bonaccorso. Inoltre, è stata riportata ricaduta di prodotti piroclastici anche a Siracusa.

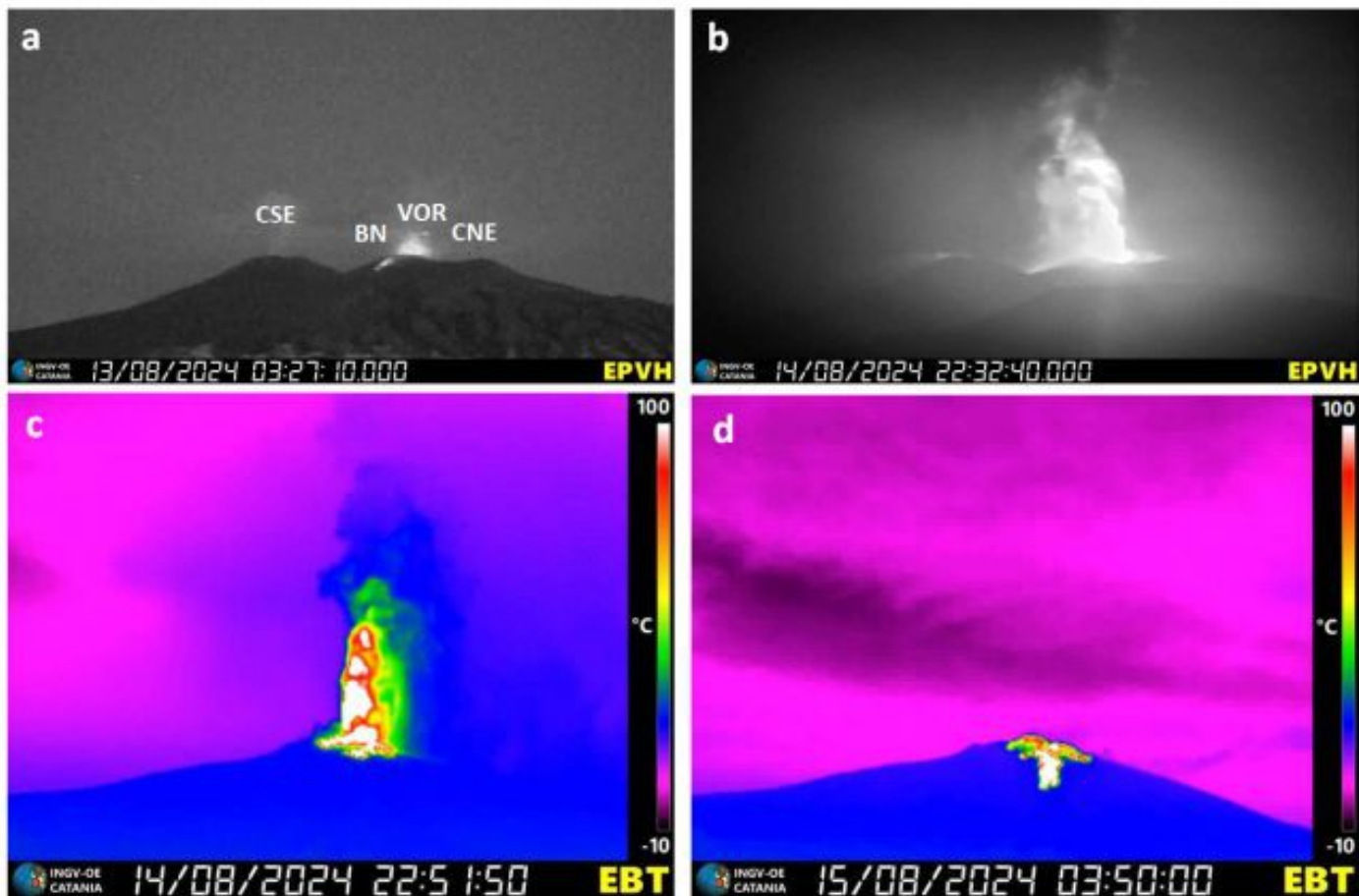


Fig. 3.1 (a) attività stromboliana e (b) fontana di lava dal VOR viste dalla telecamera visibile installata a Piedimonte Etneo. (c) e (d) fontana di lava e suo campo lavico visti dalla telecamera termica installata a Bronte.

Durante la fontana di lava, sono stati inoltre prodotti flussi lavici che, come verificatosi nel caso delle fontane precedenti, hanno oltrepassato l'orlo occidentale del BN (Fig. 3.1c, d). Durante il sopralluogo del 15 agosto, sono stati individuati due flussi lavici, parzialmente sovrapposti al campo lavico che si era messo in posto durante la fontana di lava del 4 agosto, i cui fronti più avanzati erano confinati alla quota di circa 3000 m s.l.m.. Inoltre, sono stati riconosciuti ulteriori flussi lavici, che traboccati dall'orlo del BN, si sono diretti più a Sud-Ovest. In generale, l'evento di fontana del 15 agosto, ha contribuito alla variazione morfologica dell'area sommitale dell'Etna determinata dalla recente attività del VOR. L'accumulo dei depositi piroclastici e la sovrapposizione dei flussi lavici ha infatti inciso sull'ulteriore riempimento del BN, nonché sul parziale riempimento del cratere di Nord-Est (CNE). L'evento parossistico ha coinvolto, difatti, anche il fianco NE del VOR determinando il riversamento dei prodotti eruttivi anche all'interno del CNE (Fig. 3.2).

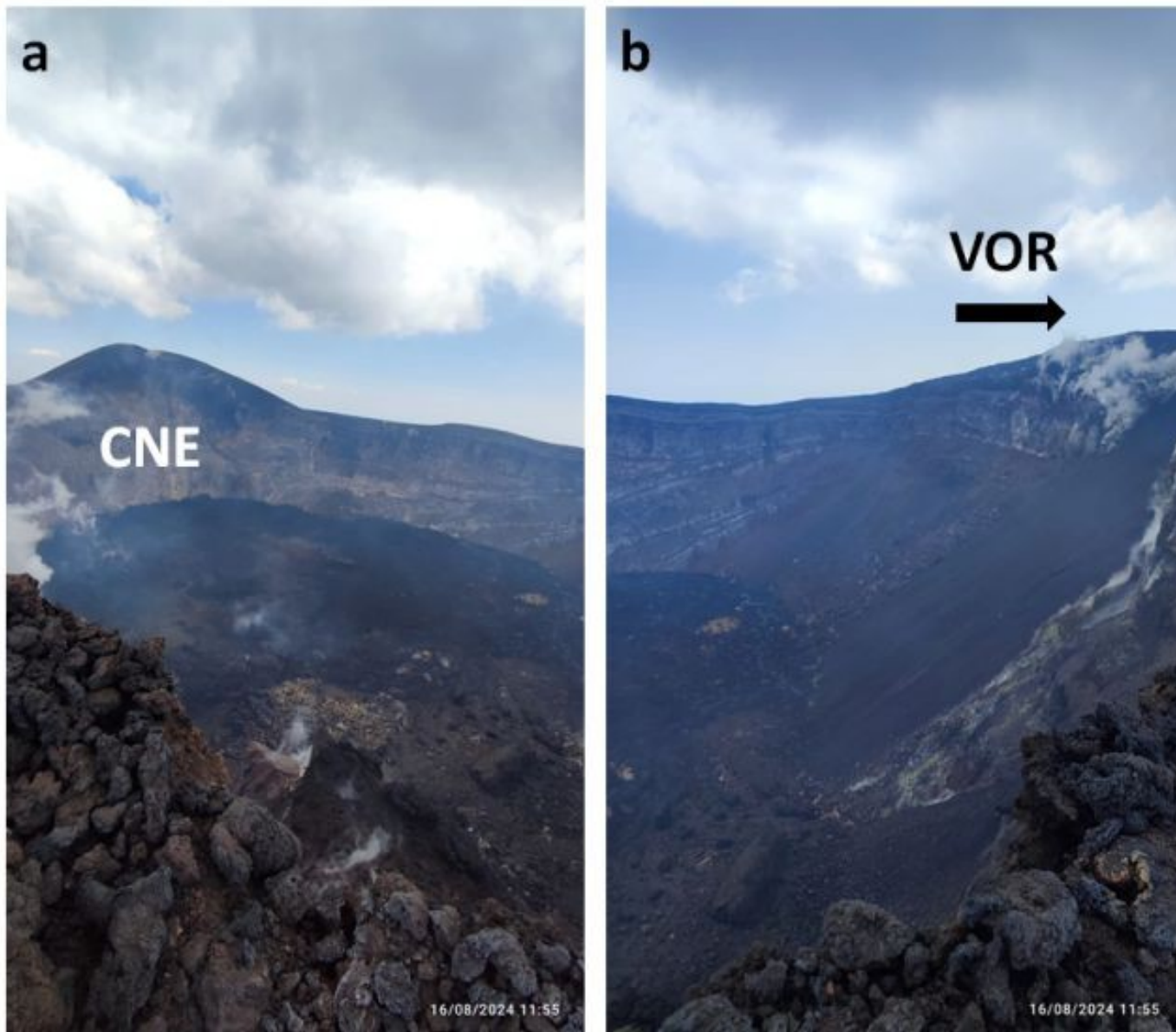


Fig. 3.2 (a) e (b) *l'evento parossistico del 15 agosto ha coinvolto pure il fianco NE della VOR intercettando il bordo del CNE, così da determinare il riversamento dei prodotti eruttivi anche in questo cratere. Foto scattate durante il sopralluogo del 16 agosto effettuato da personale INGV-OE.*

Nella prima mattinata del 18 agosto, sono state registrate due sequenze esplosive alle 02:30 e 02:59 UTC della durata di circa 4-6 min rispettivamente, determinate probabilmente dalla riapertura del pit settentrionale del BN (Fig. 3.3). Le due sequenze hanno generato un'anomalia termica e lo sviluppo di due nubi eruttive che si sono rapidamente disperse in area sommitale in direzione ENE. Successivamente, BN ha alimentato un pressoché continuo degassamento. Contestualmente, si è osservata la continuazione di una modesta attività stromboliana al VOR.

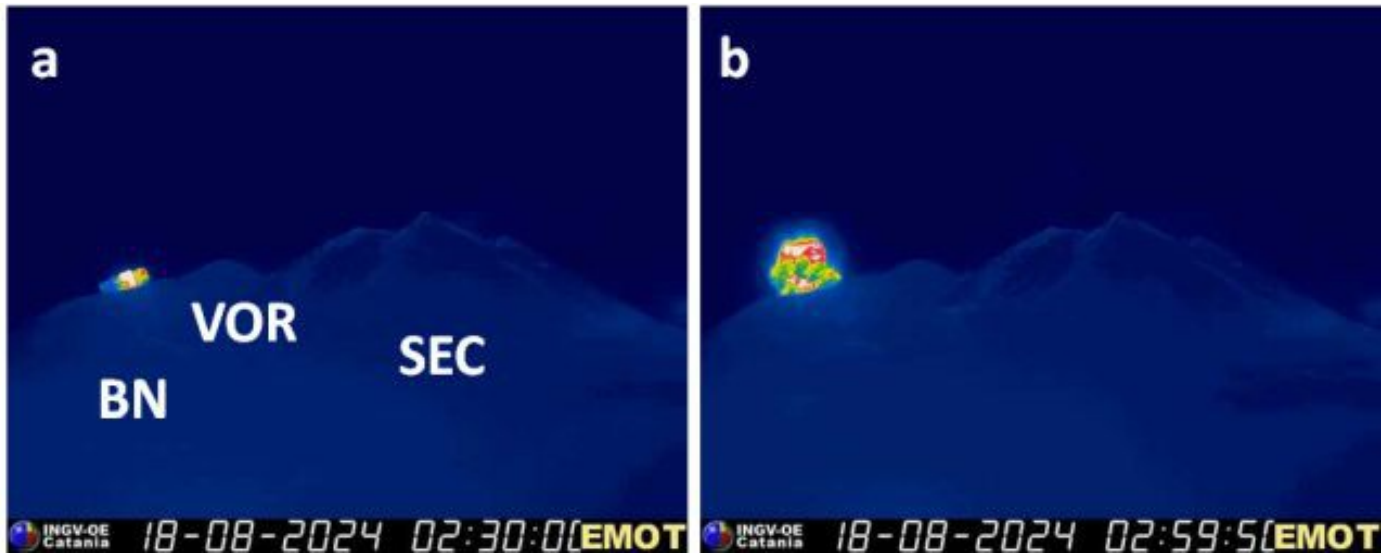


Fig. 3.3 (a) e (b) sequenze esplosive dal BN registrate alle ore 02:30 e 02:59 UTC del 18 agosto dalla telecamera termica installata a La Montagnola.

Infine, durante la settimana di osservazione, il CSE ha alimentato continuo degassamento d'intensità variabile.

4. SISMOLOGIA

Nel corso della settimana in oggetto nessun terremoto localizzato nell'area etnea ha raggiunto o superato la soglia di magnitudo 2.0 (Fig. 4.1).

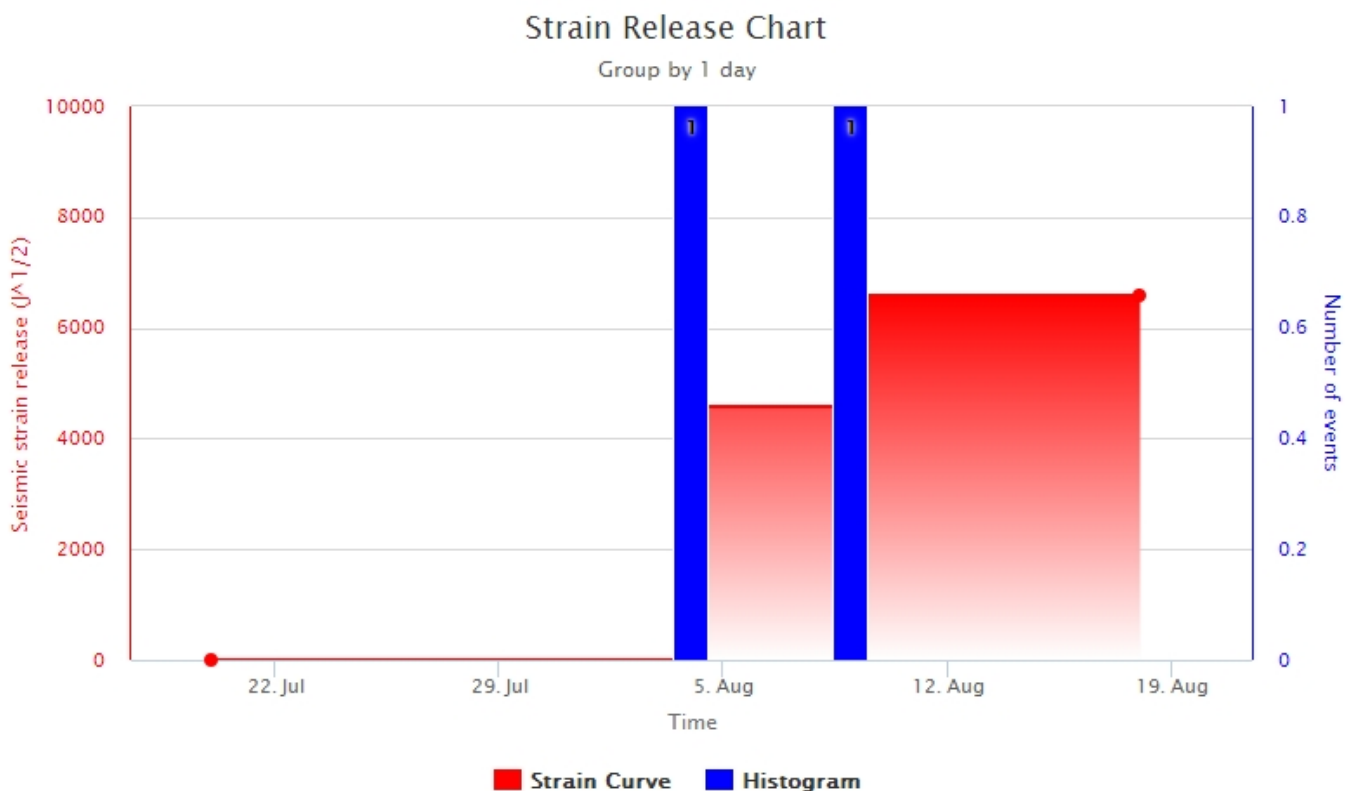


Fig. 4.1 *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_l pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.*

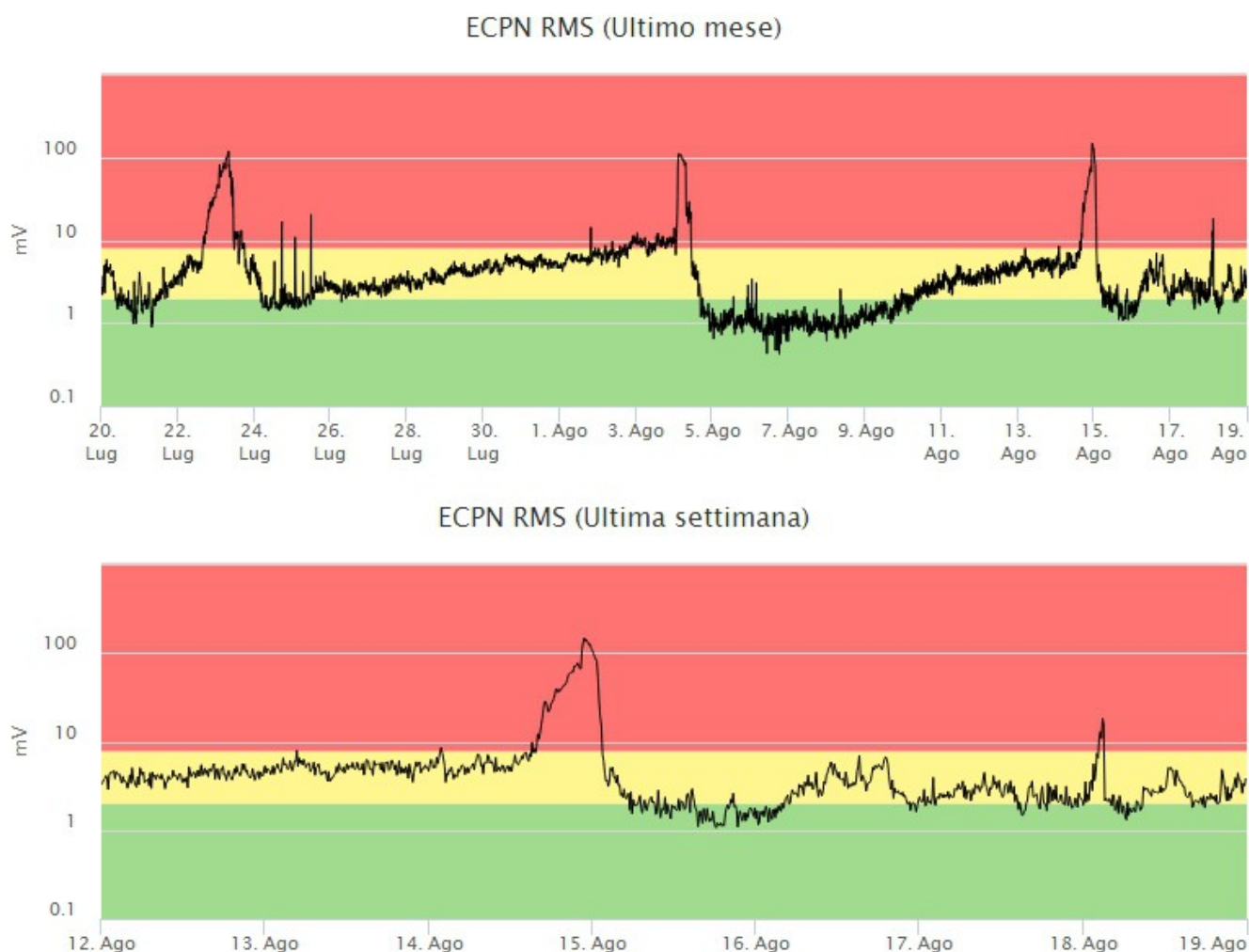


Fig. 4.2 *Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).*

Tremore Vulcanico: L'ampiezza media del tremore vulcanico si è mantenuta su un valore medio per i primi due giorni della settimana in oggetto, seppur mostrando un graduale e continuo incremento. Intorno alle ore 15:00 UTC del 14 agosto ha raggiunto la soglia dei valori alti. A partire dalle 15:40 UTC la velocità di crescita dell'ampiezza media è drasticamente aumentata fino a raggiungere il suo valore massimo alle ore 22:50 UTC, in concomitanza con l'episodio di fontana di lava del 14 agosto (Fig. 4.2). Successivamente si è osservato un repentino decremento fino a raggiungere l'intervallo dei valori medi intorno alle 01:30 UTC di giorno 15 agosto. Nei giorni successivi l'ampiezza del tremore ha oscillato prevalentemente tra il valore medio e il valore basso (Fig. 4.2). Si segnala un incremento del tremore registrato a partire dalle ore 01:20 UTC circa del 18 agosto. L'ampiezza del tremore ha raggiunto il suo valore massimo intorno alle 02:50 UTC per poi riportarsi sul livello medio intorno alle 03:00 UTC (Fig. 4.2). Il centroide delle sorgenti del tremore, durante la settimana in oggetto, risulta localizzato in un'area compresa tra il cratere Voragine ed il cratere il Sud Est, ad una elevazione principalmente compresa tra 1500 e 3000 metri al di sopra del livello medio del mare (Fig. 4.3).

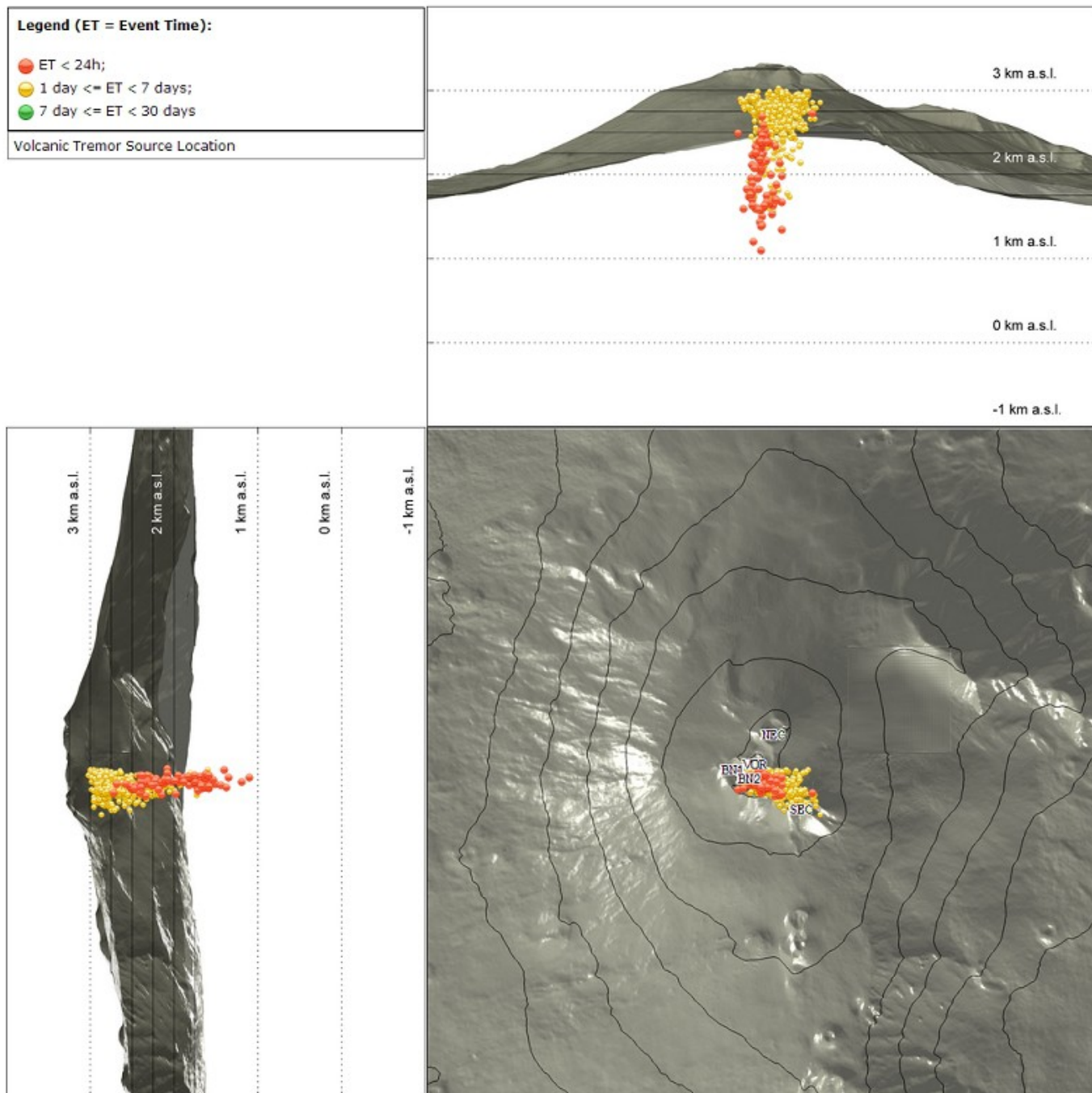


Fig. 4.3 Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

5. INFRASUONO

Nel corso della settimana in oggetto il tasso di occorrenza degli eventi infrasonici localizzati è stato complessivamente alto durante i primi giorni della settimana in oggetto. Il 14 agosto si registra una intensificazione dei fenomeni (frequenza di accadimento e ampiezza degli eventi infrasonici) che raggiunge il valore massimo durante l'episodio di fontana di lava (Fig. 5.1). Tra il 12 agosto e le prime ore del 15 agosto l'attività infrasonica è stata localizzata in corrispondenza del cratere Voragine. Successivamente l'attività infrasonica ha fatto registrare un decremento dell'attività (Fig. 5.2) con eventi localizzati al cratere di Nord-Est il 15 agosto (eventi caratterizzati da ampiezza bassa), mentre nei giorni a

seguire è stata registrata solo una bassissima e sparsa attività infrasonica.



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

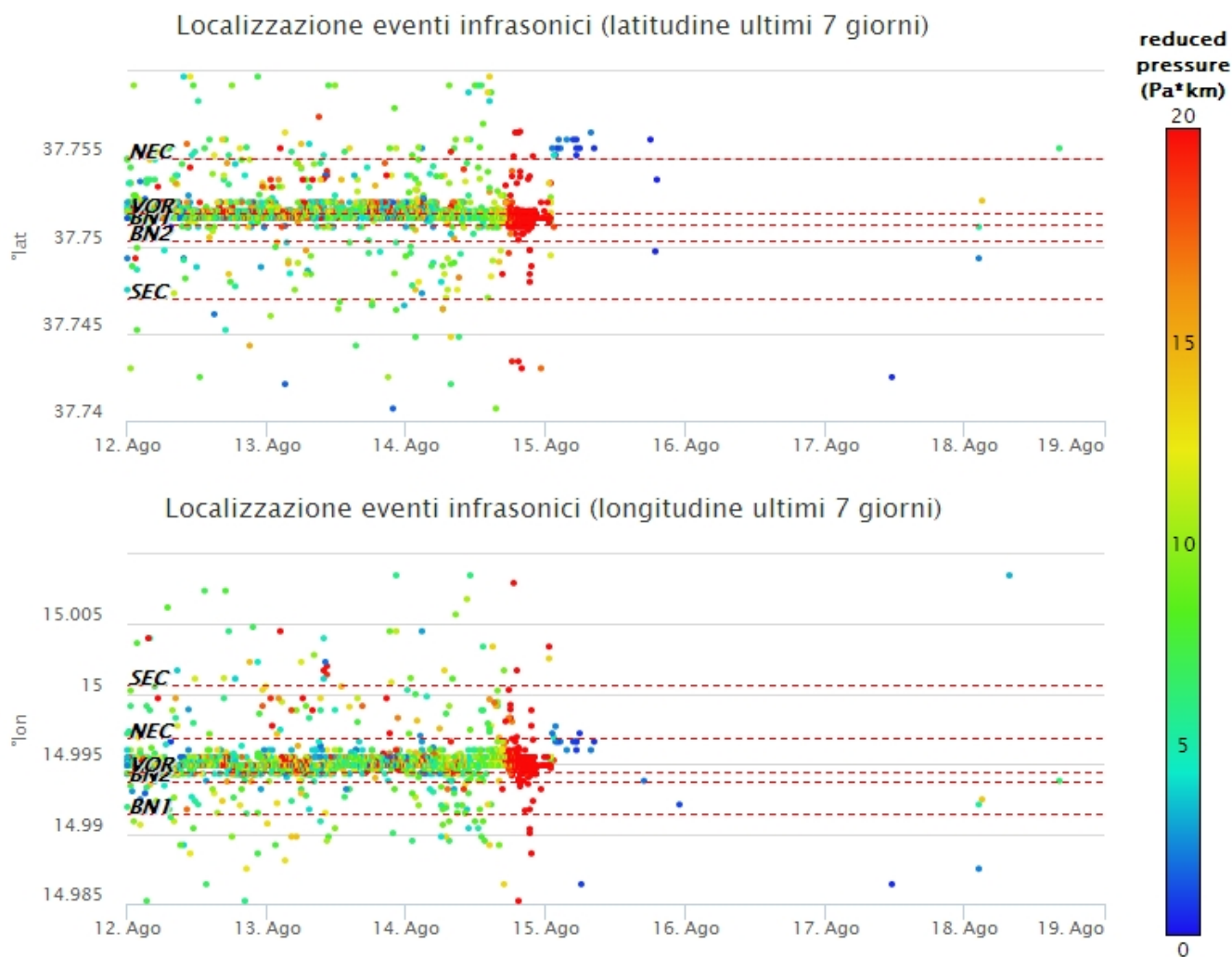


Fig. 5.2 Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BNI = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore dell'indicatore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

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

I dati della rete GNSS permanente 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.

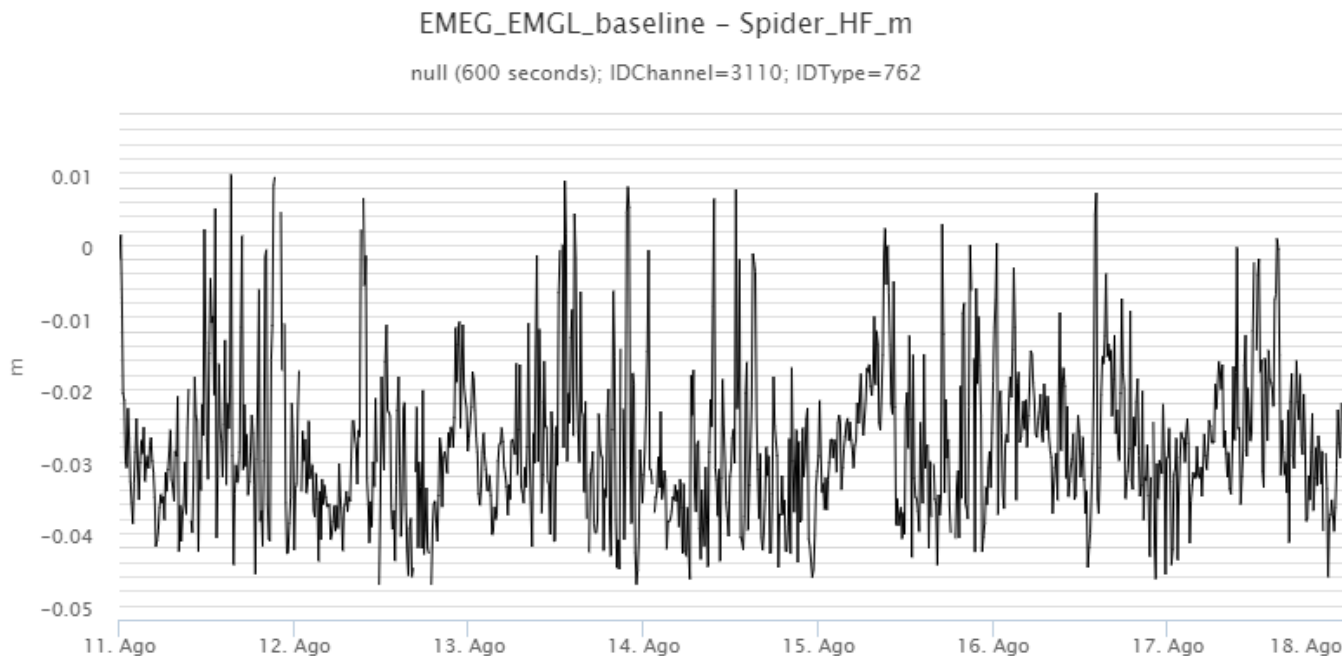


Fig. 6.1 Serie temporale della baseline fra le stazioni M. Egitto (EMEG) e M. Gallo (EMGL).

I dati delle stazioni clinometriche hanno evidenziato variazioni durante l'episodio del 14-15 agosto. Si riporta come esempio la stazione di ECP che ha mostrato variazioni dell'ordine di 3.5 microradianti.

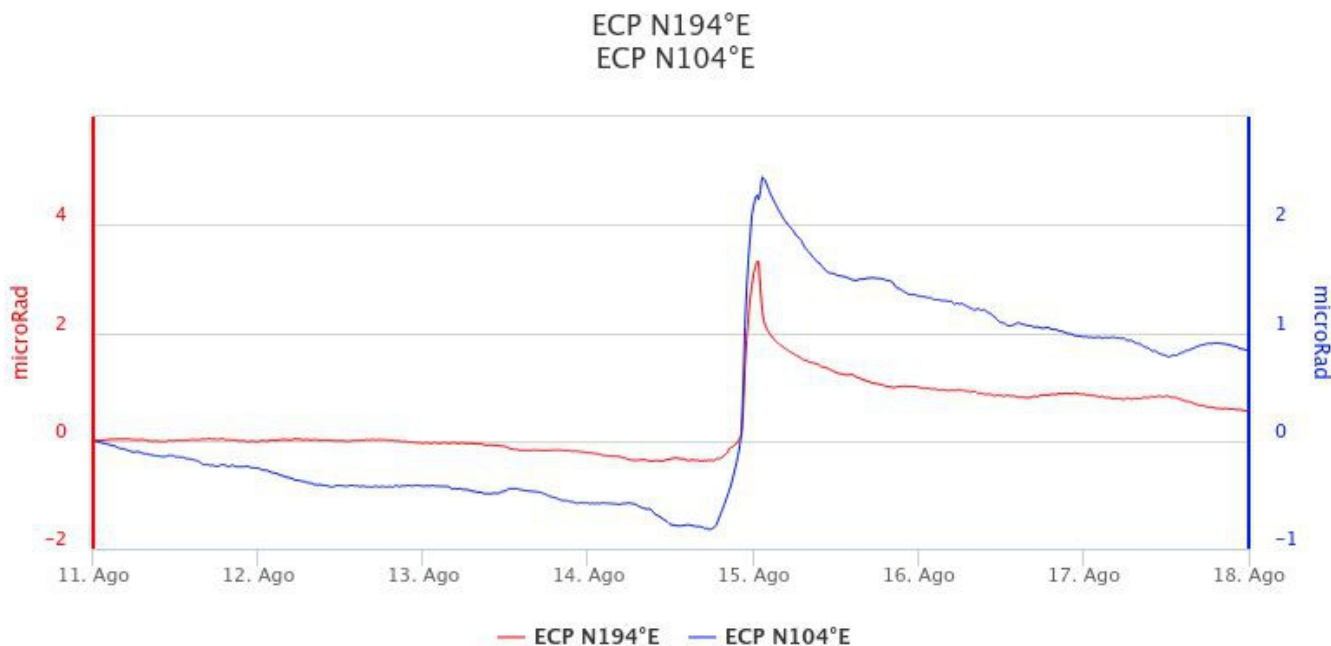


Fig. 6.2 Segnale clinometrico registrato nell'ultima settimana alla stazione di Cratere del Piano (ECP) ubicata in area sommitale.

Il segnale di strain registrato alla stazione borehole di Monte Ruvolo (DRUV), ubicata sul versante occidentale, ha mostrato una decompressione dell'ordine di 300 nanostrain, che successivamente è stata seguita da una fase di compressione.

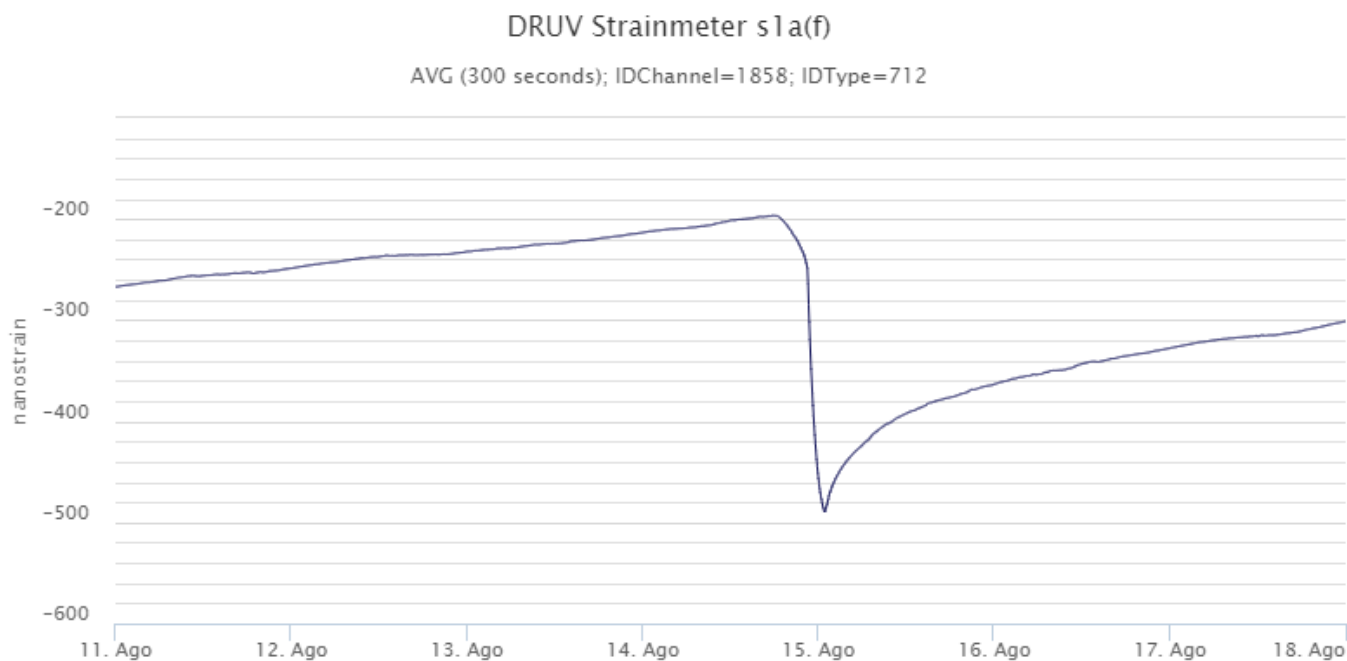


Fig. 6.3 Segnale dilatometrico registrato nell'ultima settimana alla stazione borehole di Monte Ruvolo (DRUV).

7. GEOCHIMICA

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

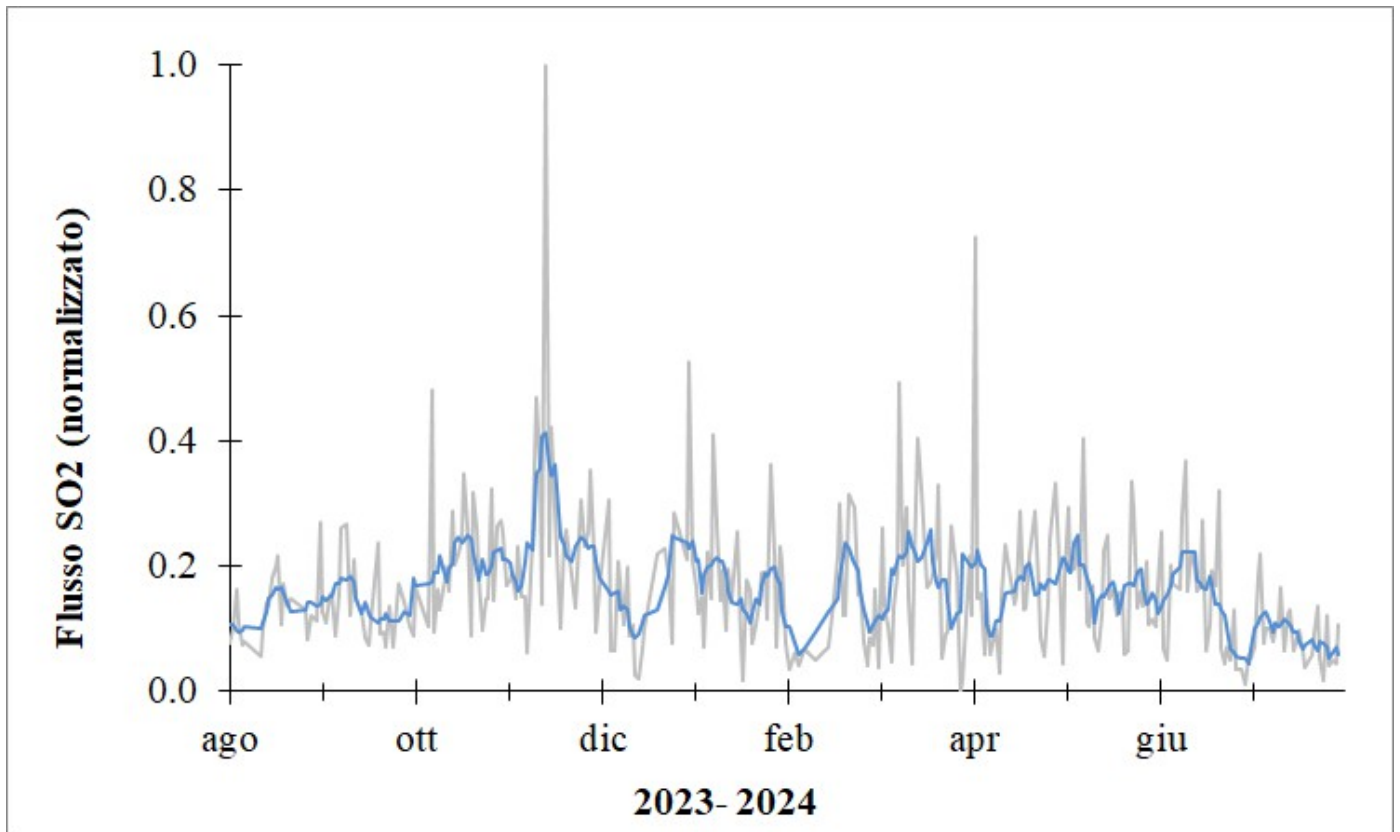


Fig. 7.1 *Misure normalizzate del flusso di SO2 registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno*

CO2 in falda (Rete EtnaAcque). La pressione parziale della CO2 disciolta nell'acqua della galleria drenante in località Ponteferro (Santa Venerina) non mostra variazioni di rilievo; i valori misurati permangono nel range di variabilità stagionale.

Ponteferro – pCO₂ – Daily Average

FROM: 2023-08-20 – TO: 2024-08-20 | Last Value: 0.13

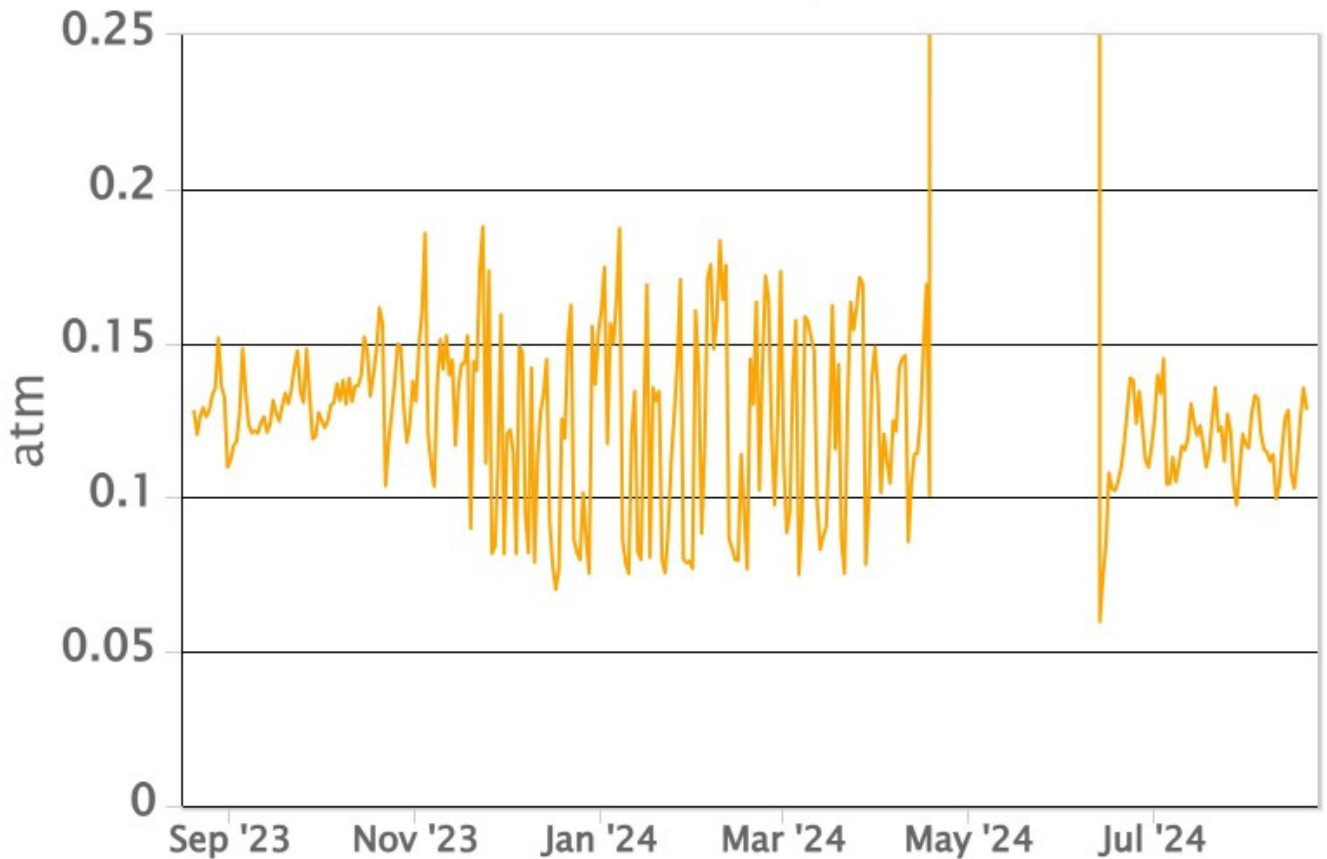


Fig. 7.2 Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nelle acque della galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).

Flussi CO₂ dal suolo (Rete EtnaGas). Nel corso dell'ultima settimana, il flusso di CO₂ emessa dal suolo continua a mostrare un leggero trend in aumento, mantenendosi sempre su valori medi.

Etna – TotNorm

FROM: 2023-08-20 – TO: 2024-08-20 | Last Value: 0.57

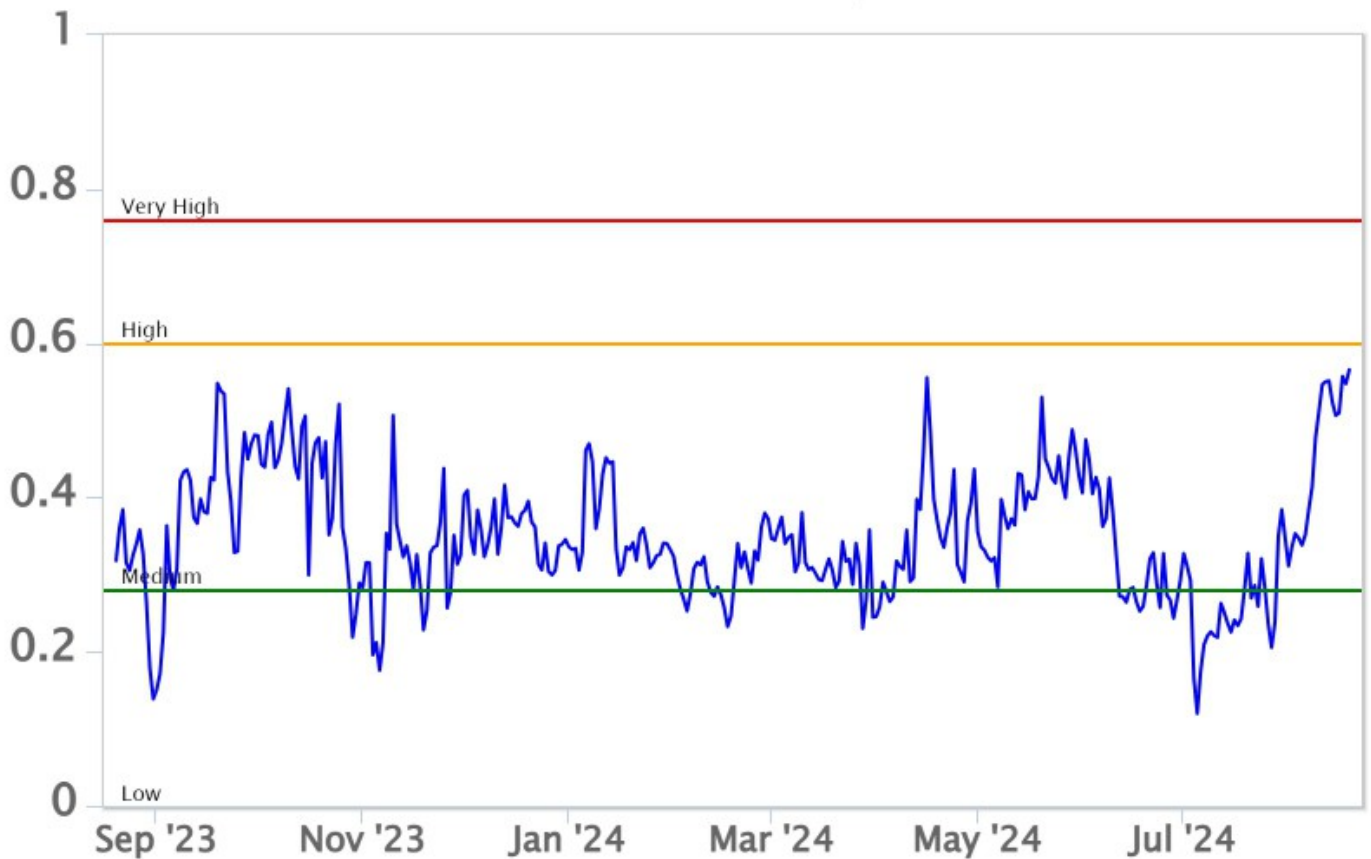


Fig. 7.3 *Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO2 esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi- settimanale)*

Non ci sono aggiornamenti sul rapporto isotopico dell'elio nei siti periferici. L'ultimo valore aggiornato al 09/07/2024 ricadeva nel campo dei valori alti.

Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2021-01-01 – TO: 2024-08-20 | Last Value: 0.67

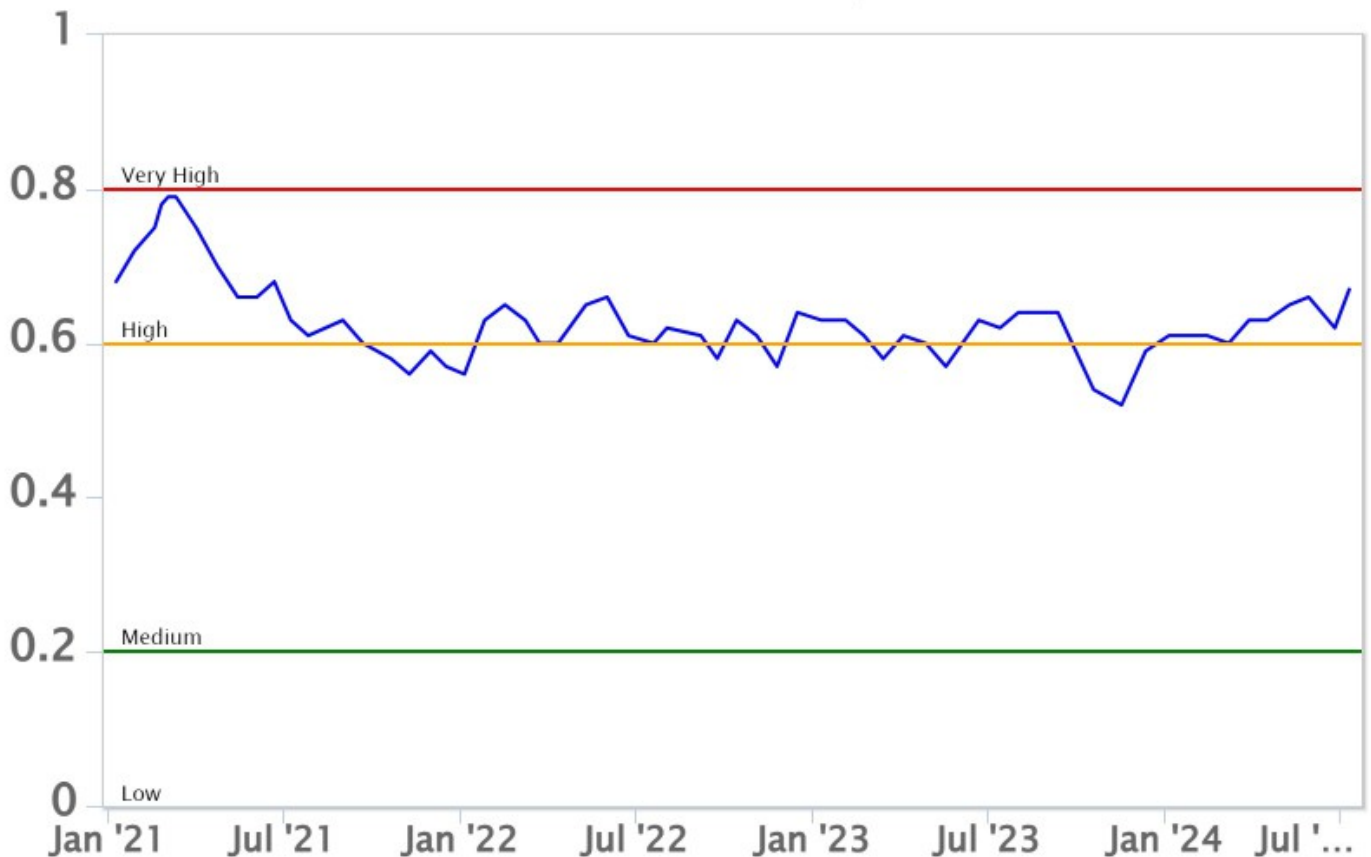


Fig. 7.4 Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

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 13 febbraio 2024 al 20 agosto 2024 calcolate usando immagini multispettrali MODIS, VIIRS e SENTINEL-3 SLSTR. Nell'ultima settimana l'attività termica in area sommitale osservata da satellite è stata generalmente di livello moderato con valori da alto a molto alto in corrispondenza dell'attività di fontana di lava del 14 agosto 2024. L'attività termica in area sommitale è stata inoltre seguita con le immagini SEVIRI ad alta risoluzione temporale (15 minuti) che hanno registrato in dettaglio l'attività termica degli eventi parossistici dal 3 luglio 2024 al 20 agosto 2024 (Figura 8.2a). A partire dalle ore 17:12 UTC del 14/08/2024 si registra un incremento dell'attività termica che ha raggiunto un picco di 2970 MW alle ore 00:12 UTC del 15/08/2024 in corrispondenza dell'evento parossistico che ha prodotto una colata lavica. Il valore massimo del tasso effusivo (TADR) registrato è di 18 m³/sec +/- 9 m³/s con un volume cumulato stimato di circa 0.40 Mm³ +/- 0.20 Mm³ (Figura 8.2b). L'ultima anomalia di flusso termico è stata di circa 6 MW (MODIS) in data 19 agosto 2024 alle ore 01:10 UTC. Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni di visibilità possono aver condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

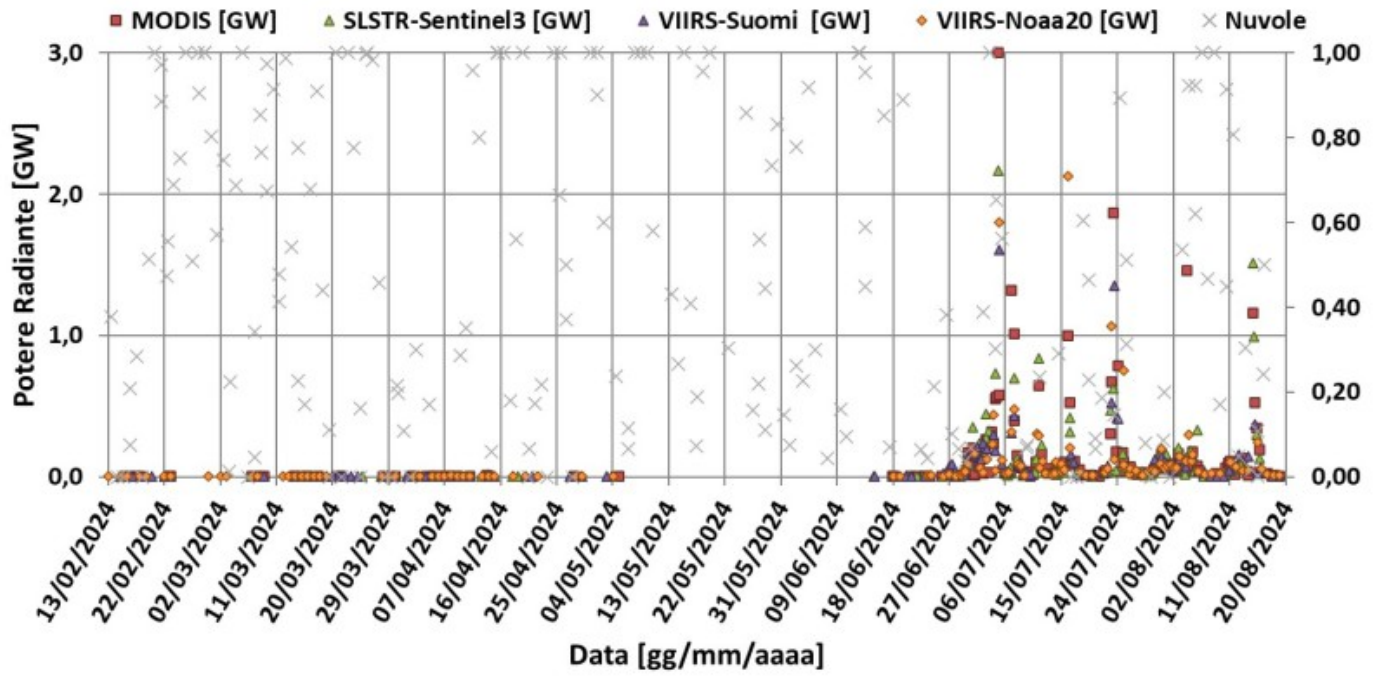


Fig. 8.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 SLSTR (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal 13 febbraio 2024 al 20 agosto 2024.

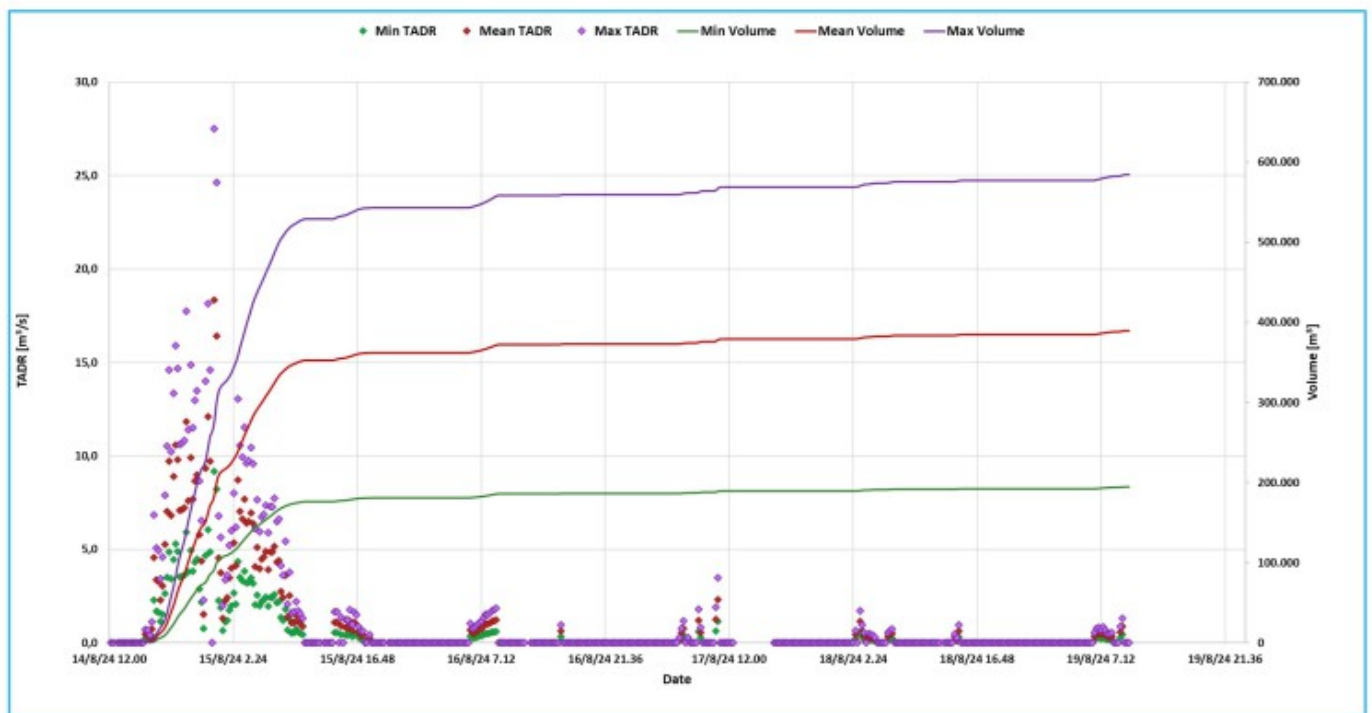
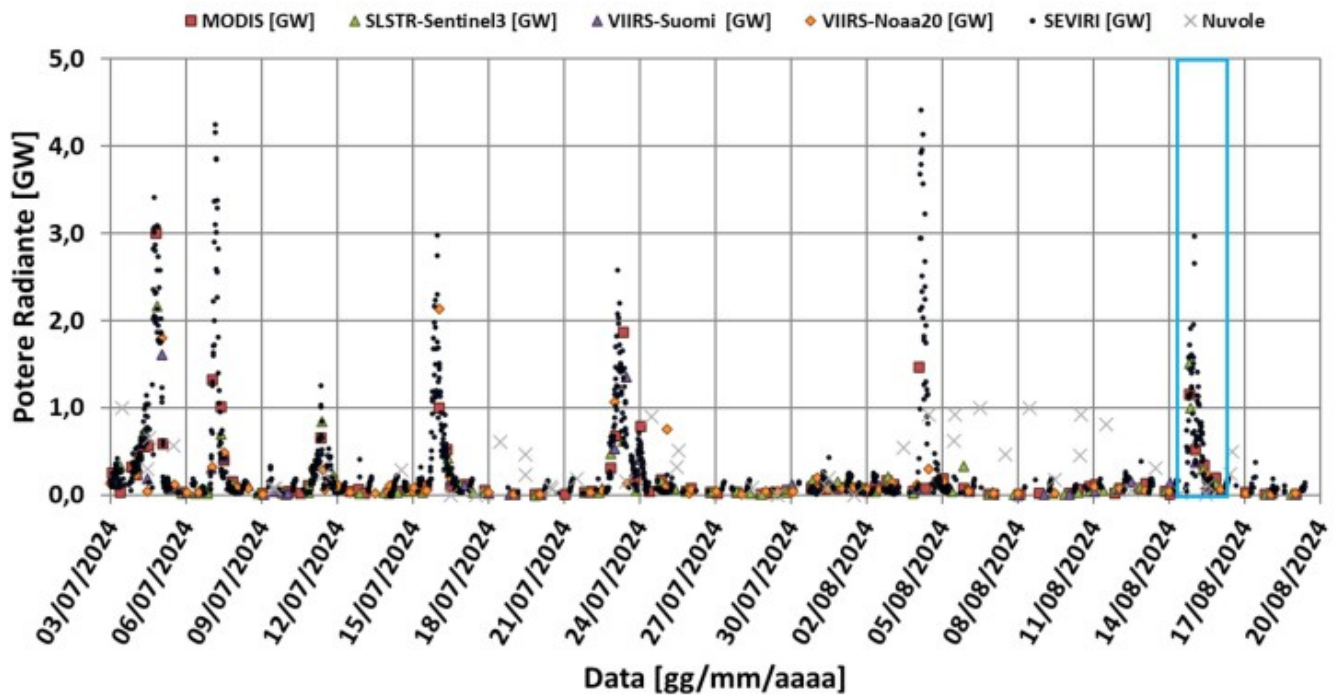


Fig. 8.2 Potere radiante dal 3 luglio 2024 al 20 agosto 2024 (a, sopra) e TADR e volume cumulativo (b) stimato da dati SEVIRI durante l'evento parossistico del 14/08/2024.

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

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
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	0	28	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.