



Rep. N. 33/2024 ETNA

ETNA

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 05/08/2024 - 11/08/2024

(data emissione 13/08/2024)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Emissione di cenere vulcanica e attività stromboliana al cratere Voragine ed emissione di cenere vulcanica al cratere di Nord Est.

2) SISMOLOGIA: Bassa attività sismica da fratturazione; l'ampiezza del tremore ha mostrato un lento incremento da valori bassi a medi.

3) INFRASUONO: Attività infrasonica in aumento con sorgenti principalmente localizzate in corrispondenza dei Cratere Bocca Nuova e Voragine.

4) DEFORMAZIONI DEL SUOLO: Non sono state osservate variazioni significative nelle serie temporali delle stazioni di monitoraggio delle deformazioni del suolo.

5) GEOCHIMICA: Flusso di SO₂ su un livello basso

Flusso di CO₂ dal suolo in aumento su valori medi.

La CO₂ 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 è stata generalmente di livello moderato con qualche isolata anomalia termica di livello alto.

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). A causa della copertura nuvolosa, l'osservazione dei crateri sommitali è stata discontinua. Nel periodo in esame, si è osservata emissione di cenere vulcanica ed attività stromboliana al cratere Voragine (VOR) ed emissione di cenere vulcanica al cratere di Nord Est (CNE) (Fig. 3.1).

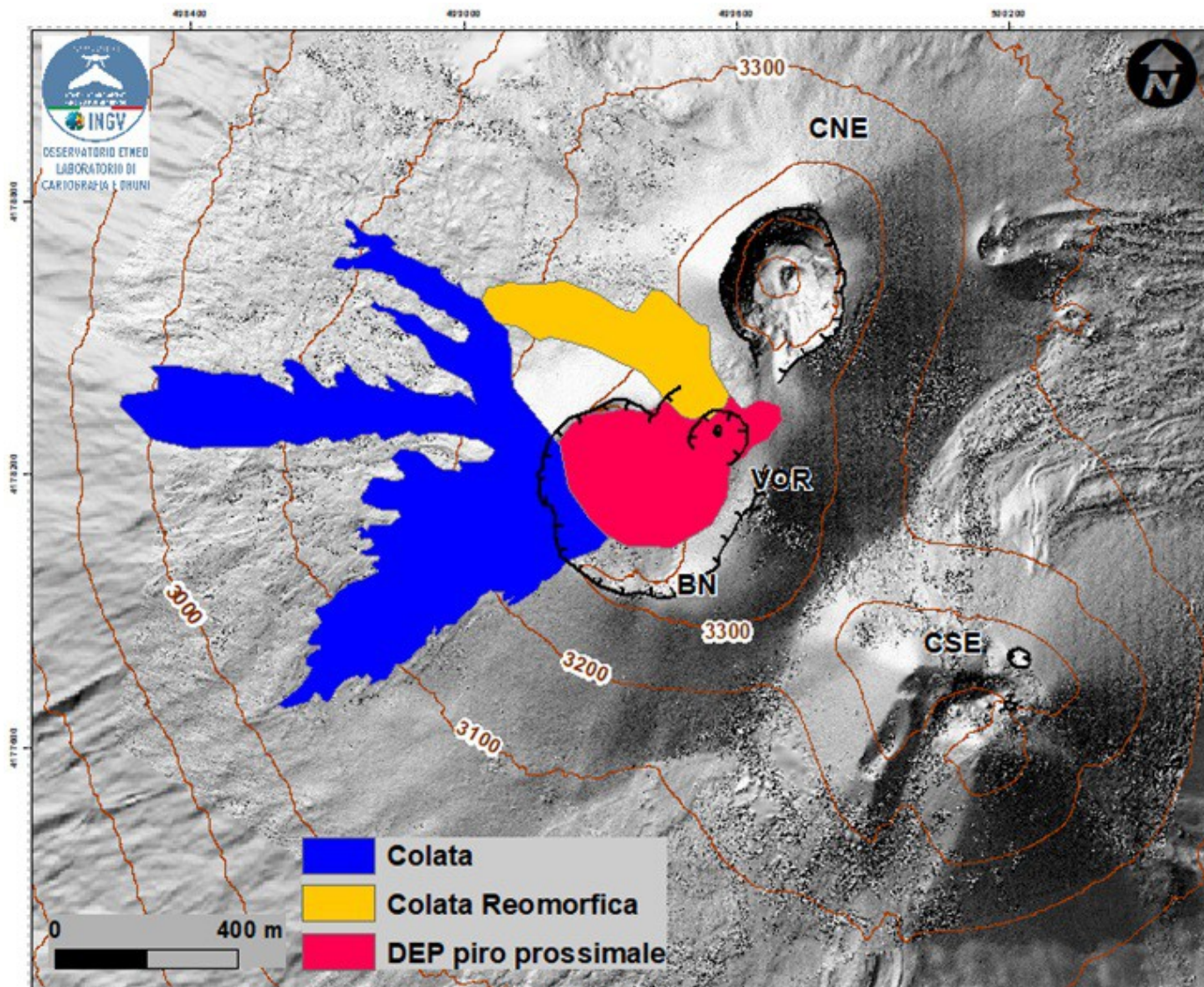


Fig. 3.1 *Mapa dei prodotti del 04 agosto, sovrapposta al rilievo ombreggiato del terreno ottenuto dall'elaborazione delle immagini da drone del 31 luglio 2024. Le curve di livello sono tracciate ogni 100 m (quote ellissoidiche) CSE= cratere di Sud Est, CNE= cratere di Nord Est VOR= Voragine BN= Bocca Nuova*

Il cratere Voragine (VOR) è stato interessato da una blanda e discontinua emissione di cenere che si diluiva velocemente in atmosfera (Fig. 3.2a, b). Inoltre, durante le ore notturne, è stato possibile osservare dalle telecamere di sorveglianza dell'INGV-OE anche la presenza di una debole attività stromboliana (Fig. 3.2c, d).

Giorno 7 è stata inoltre osservata emissione discontinua di cenere vulcanica anche dal cratere di Nord Est (CNE) (Fig. 3.3 a, b).

Per quanto riguarda i restanti crateri sommitali, il Cratere di Sud Est (CSE) ha mostrato un'attività di degassamento continuo mentre il cratere Bocca Nuova (BN) ha prodotto degassamento a carattere pulsante da almeno due bocche poste al suo interno.

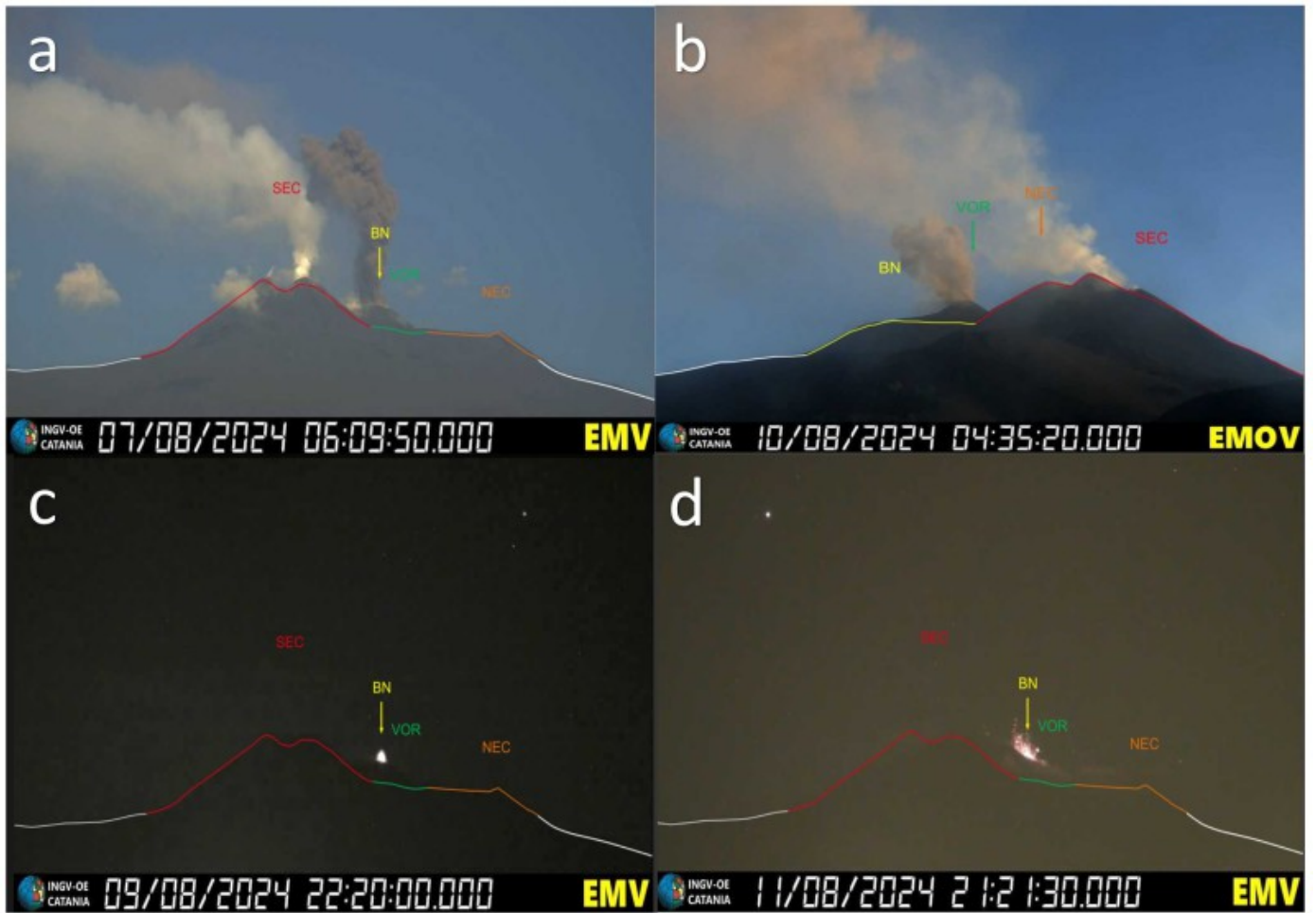


Fig. 3.2 Blanda e discontinua emissione di cenere vulcanica osservata al cratere Voragine (VOR) dalle immagini riprese dalla telecamera di videosorveglianza a) di Milo giorno 07 Agosto e b) della Montagnola giorno 10 Agosto. Attività stromboliana osservata dalle immagini della telecamera di Milo giorno c) 09 agosto e d) 11 agosto.

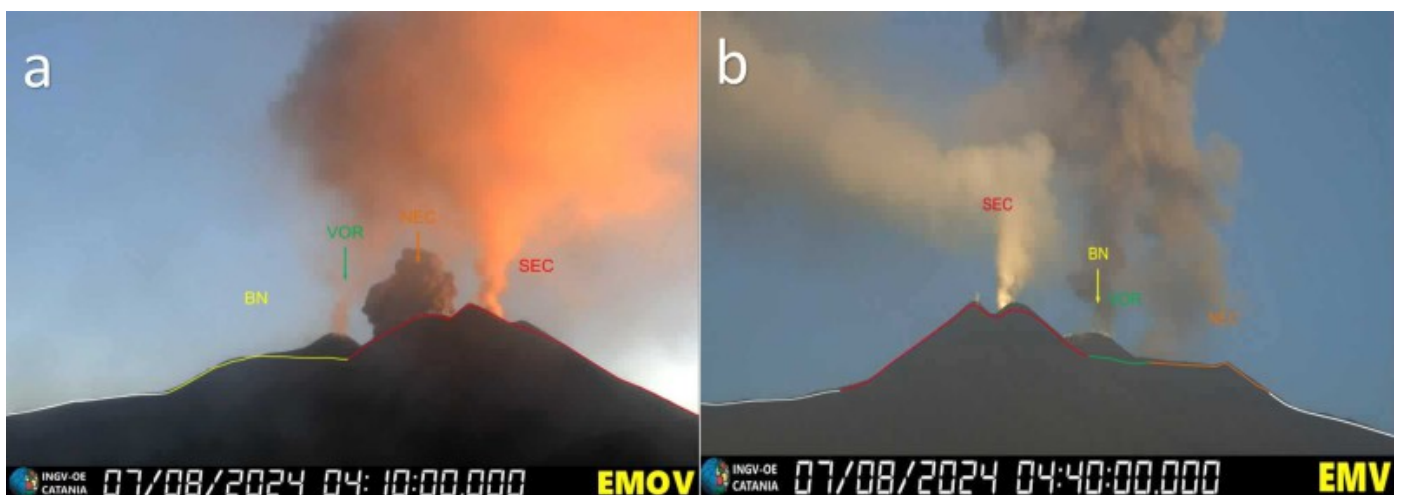


Fig. 3.3 Blanda e discontinua emissione di cenere vulcanica al Cratere di Nord Est giorno 07 agosto osservate dalle immagini riprese dalla telecamera di videosorveglianza a) della Montagnola e b) di Milo.

Infine, durante il corso della settimana è stata prodotta la mappa finale delle vulcaniti dell'evento eruttivo del 04 agosto 2024, ottenuta analizzando le immagini nel campo dell'infrarosso termico acquisite il 4 agosto da drone, dal Laboratorio di Cartografia e Droni, e le immagini satellitari Sentinel-2 del 09 agosto. Si è formato un unico campo lavico extra craterico, suddiviso in tre bracci che hanno tagliato la strada di quota 3000 in tre punti e una colata reomorfica extracraterica. Il flusso lavico che ha raggiunto la quota minima più bassa è quello verso ovest che si è arrestato a 2922 m s.l.m. Quelli verso nord ovest e sud ovest

hanno raggiunto rispettivamente le quote minime di 3042 m e 2988 m s.l.m.; tutte le quote sono geoidiche (ottenute sottraendo 43 m alla quota ellissoidica). L'area totale ricoperta dalla colata extra craterica è pari a $3,7 \times 10^5 \text{ m}^2$ (in blu in Fig. 3.1); l'area ricoperta dalla colata reomorfica è pari a $0,7 \times 10^5 \text{ m}^2$ (in arancione in Fig. 3.1); l'area ricoperta dal deposito piroclastico prossimale è pari a $1,1 \times 10^5 \text{ m}^2$ (in rosso in Fig. 3.1). Il volume totale, tra colate e deposito piroclastico prossimale è stato stimato essere circa $2,7 \times 10^6 \text{ m}^3$, considerando spessori medi (4 m per le colate extra crateriche e reomorfica, e 9 m per i depositi piroclastici prossimali) pari a quelli misurati per l'evento del 15 luglio dal confronto dei modelli digitali del terreno estratti da drone. Alla stima del volume è associato un errore pari al 40%.

4. SISMOLOGIA

Nel corso della settimana in oggetto è stato registrato solamente un terremoto che ha superato la soglia di magnitudo 2.0 (Fig. 4.1). Tale evento risulta localizzato a circa 1.6 km NW da Contrada Feliciosa sul versante sud-occidentale del vulcano ad una profondità focale di circa 17 km (Fig. 4.2).

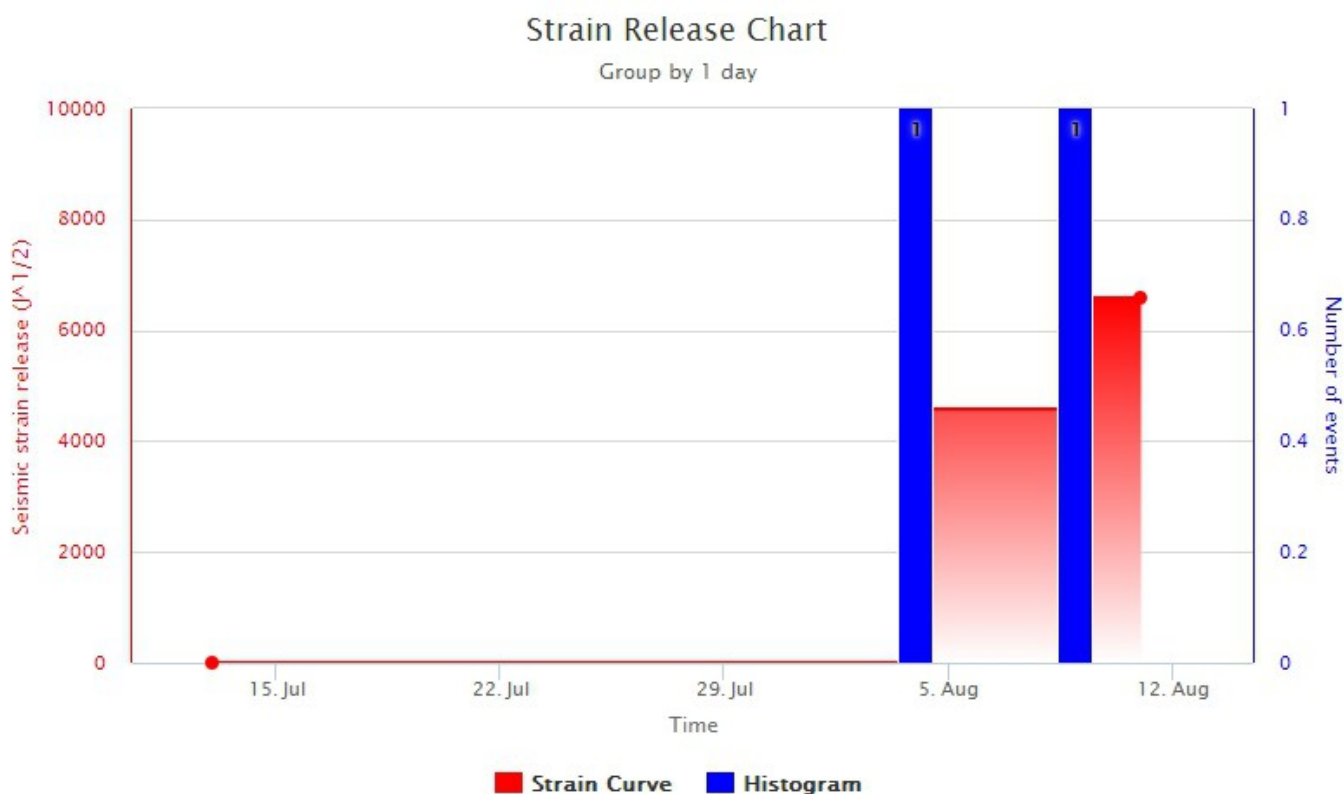


Fig. 4.1 Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_l pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.

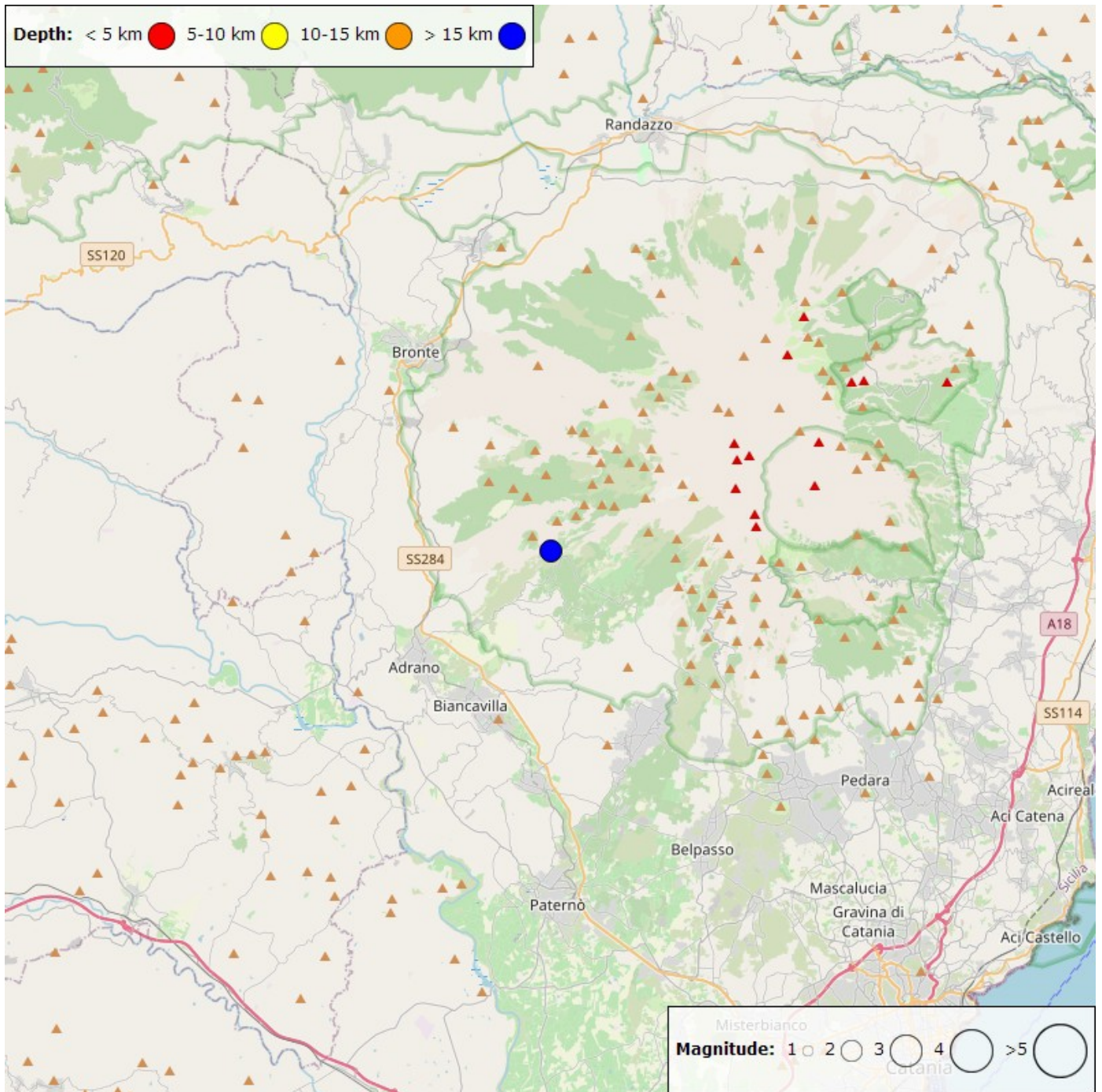


Fig. 4.2 Distribuzione della sismicità con MI pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
09/08/2024 16:04	2.0	16.8	1.6 km NW from Contrada Feliciosa (CT)

Tremore vulcanico: L'andamento temporale dell'ampiezza media del tremore vulcanico, si è mantenuto sul livello basso fino a giorno 9 agosto, quando è iniziata una fase di lenta risalita che lo ha portato su valori medi. La sorgente del tremore è risultata prevalentemente localizzata nell'area del Cratere di Sud-Est ad un'elevazione principalmente compresa tra 2250 e 3000 metri al di sopra del livello medio del mare (Figg. 4.3 e 4.4).

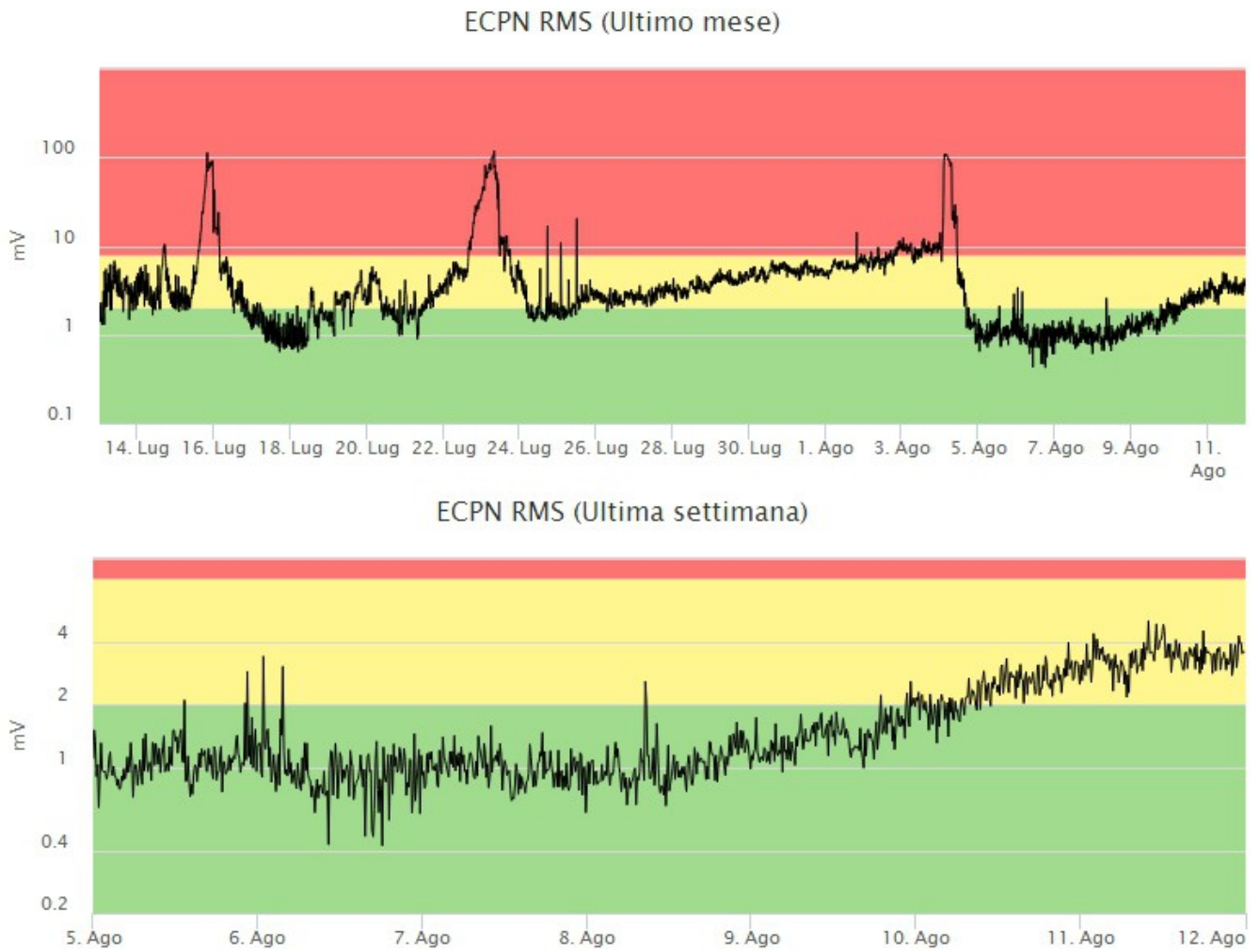


Fig. 4.3 *Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).*

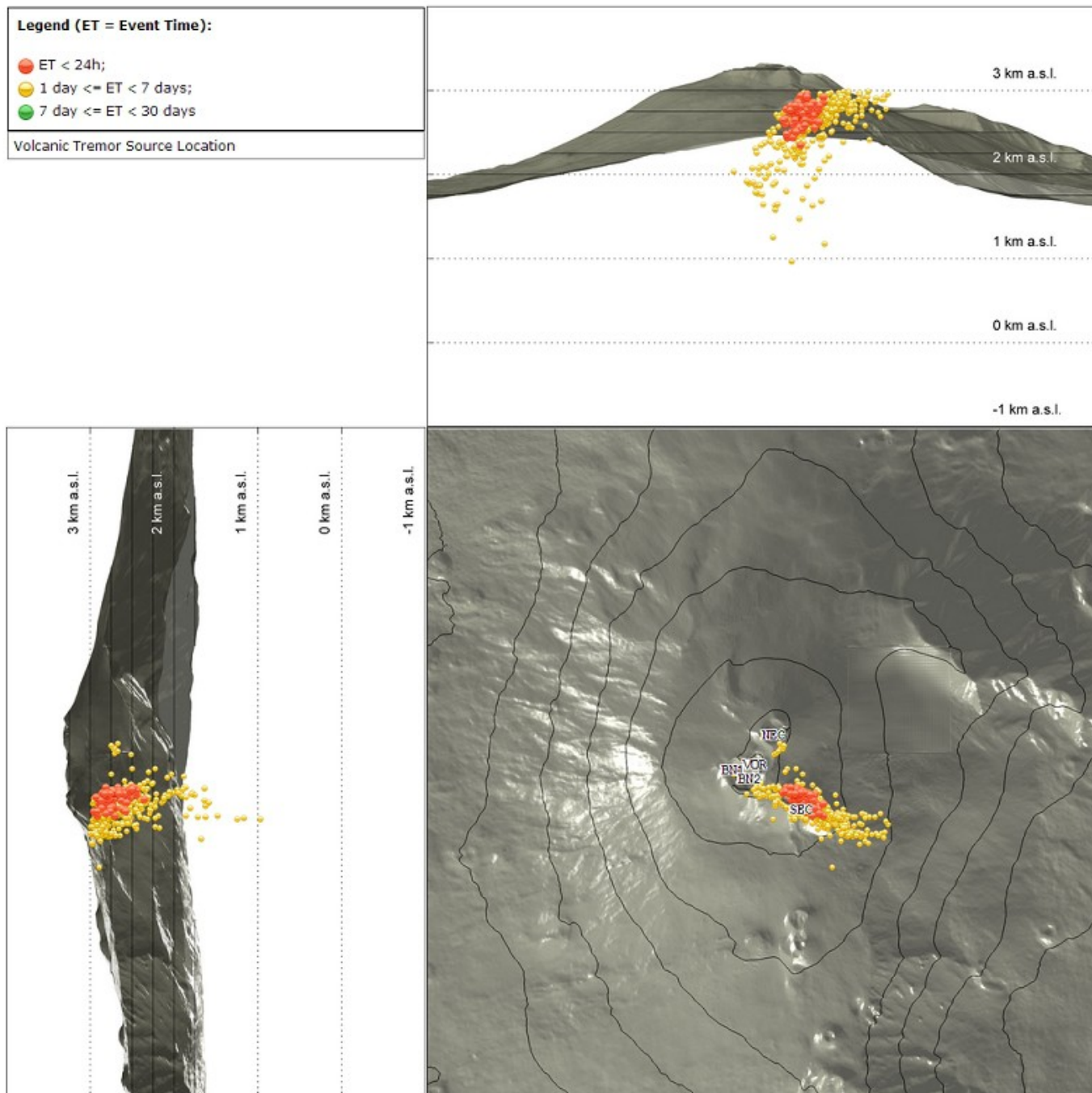


Fig. 4.4 Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

5. INFRASUONO

Il tasso di occorrenza degli eventi infrasonici localizzati ha mostrato un chiaro incremento durante la settimana (Fig. 5.1). Gli eventi sono stati localizzati principalmente nell'area dei Cratere di Bocca Nuova e Voragine e caratterizzati da valori di ampiezza medi (Fig. 5.2).

Conteggio eventi infrasonici localizzati (ultimo mese)

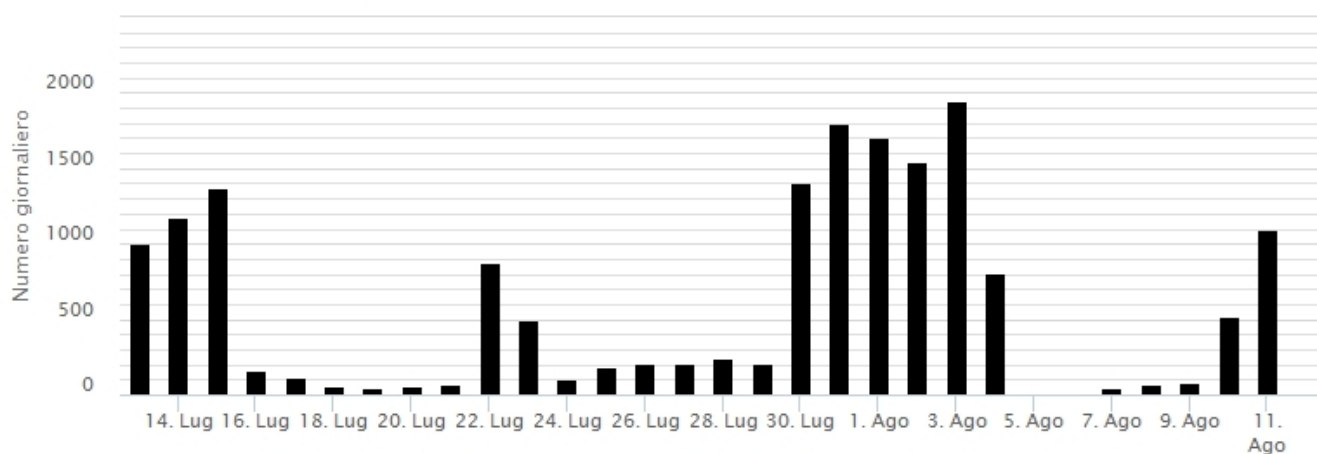


Fig. 5.1 Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati

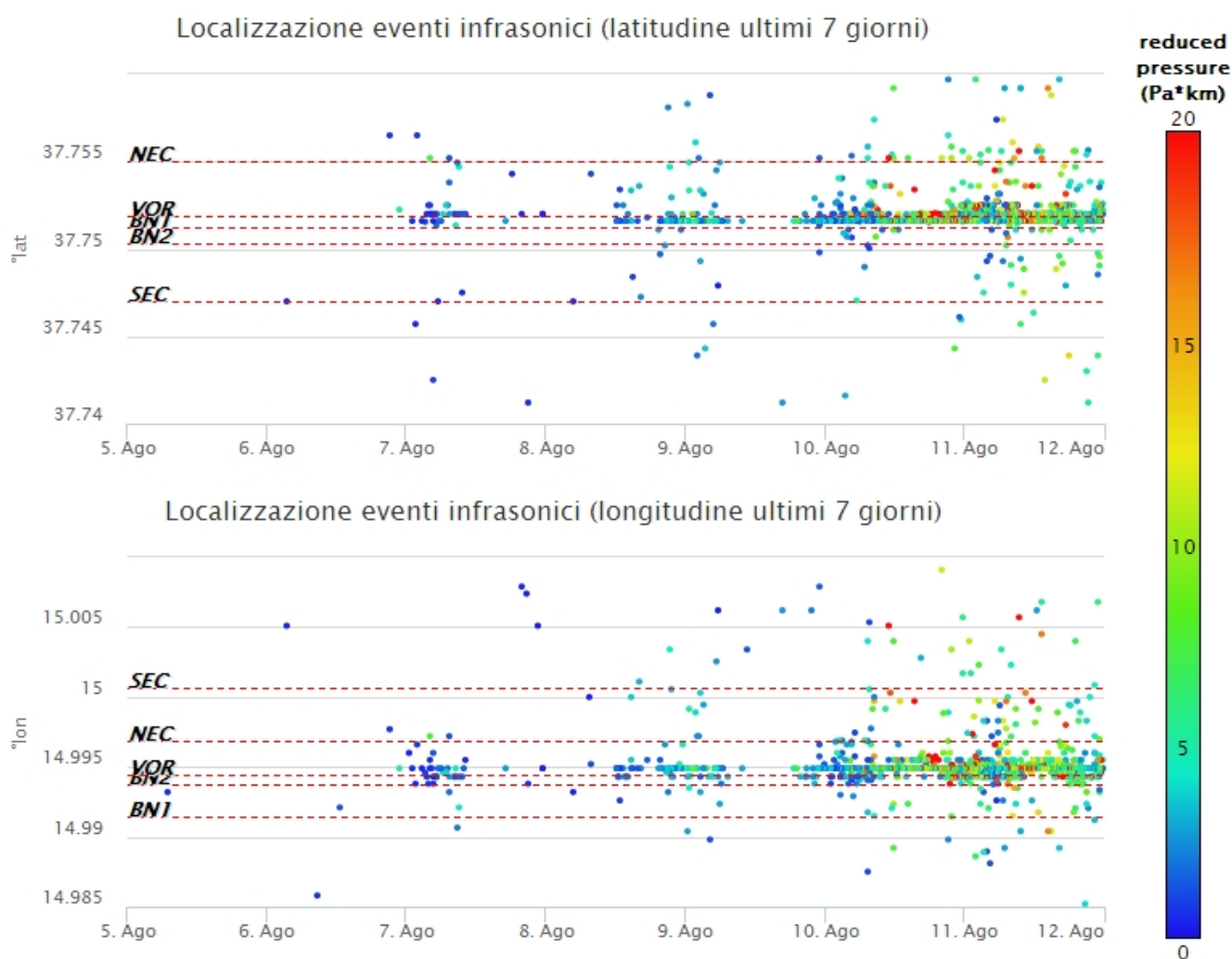


Fig. 5.2 Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BNI = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore dell'indicatore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

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

La rete GNSS non mostra variazioni significative.

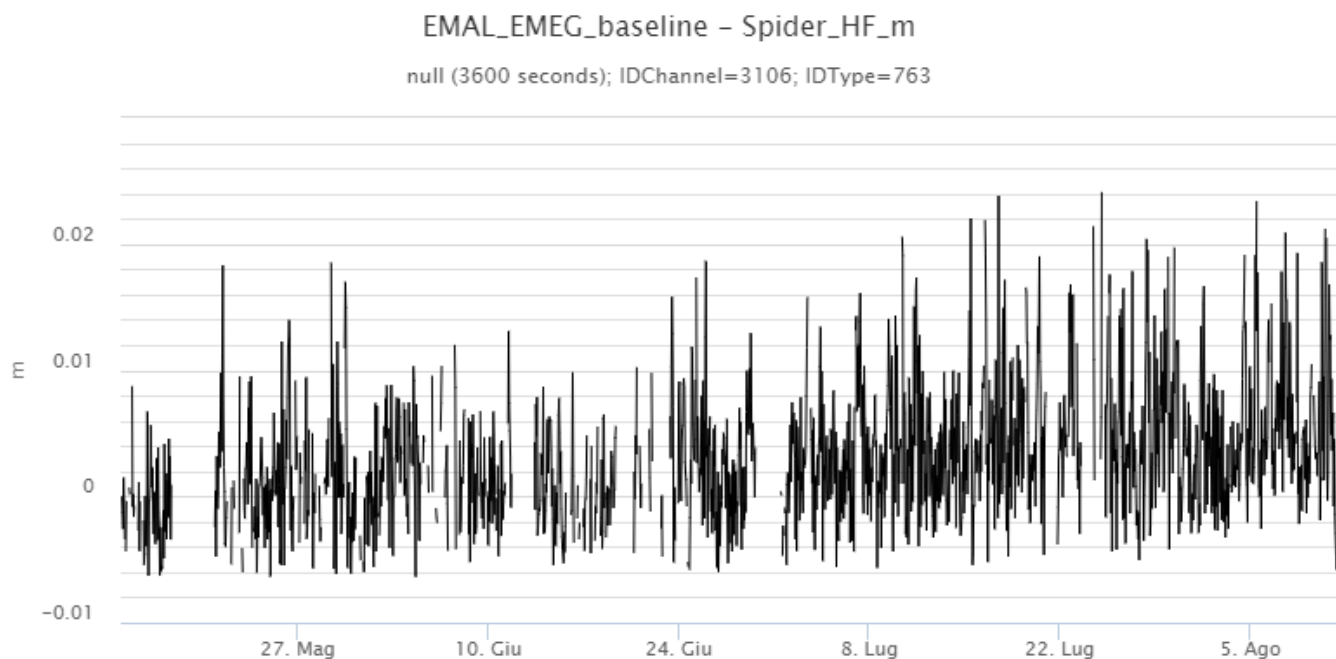


Fig. 6.1 Serie temporale della variazione di distanza tra i caposaldi EMEG ed EMAL

La rete tilt non ha mostrato variazioni significative.

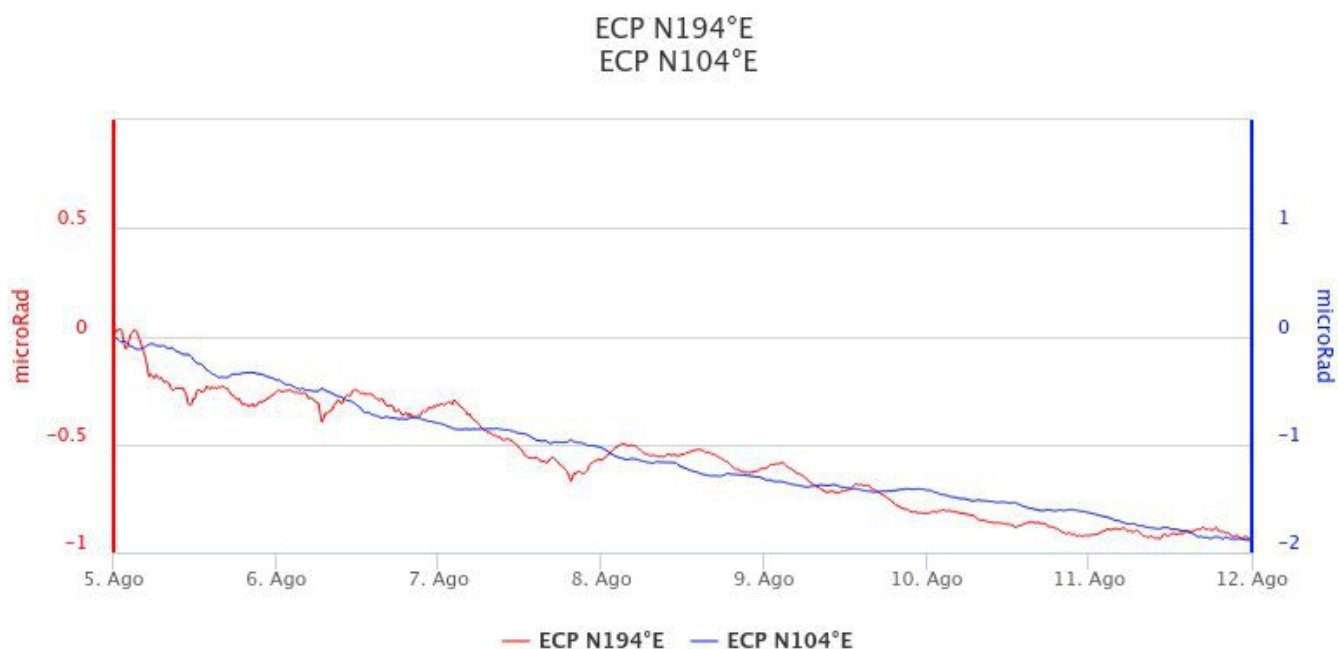


Fig. 6.2 Serie temporale delle componenti X e Y della stazione tilt ECP.

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.

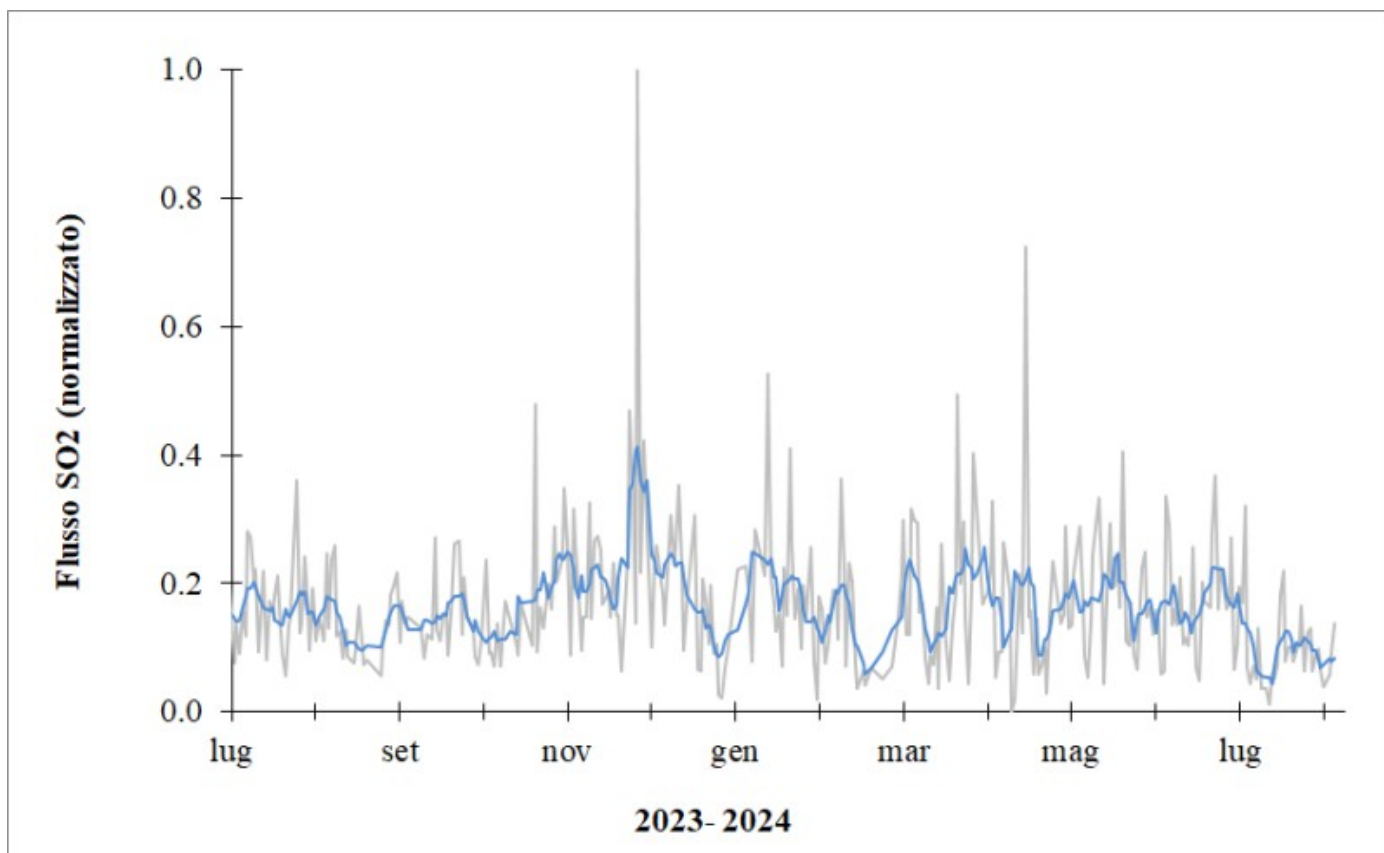


Fig. 7.1 Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno

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: 2023-08-13 – TO: 2024-08-13 | Last Value: 0.13

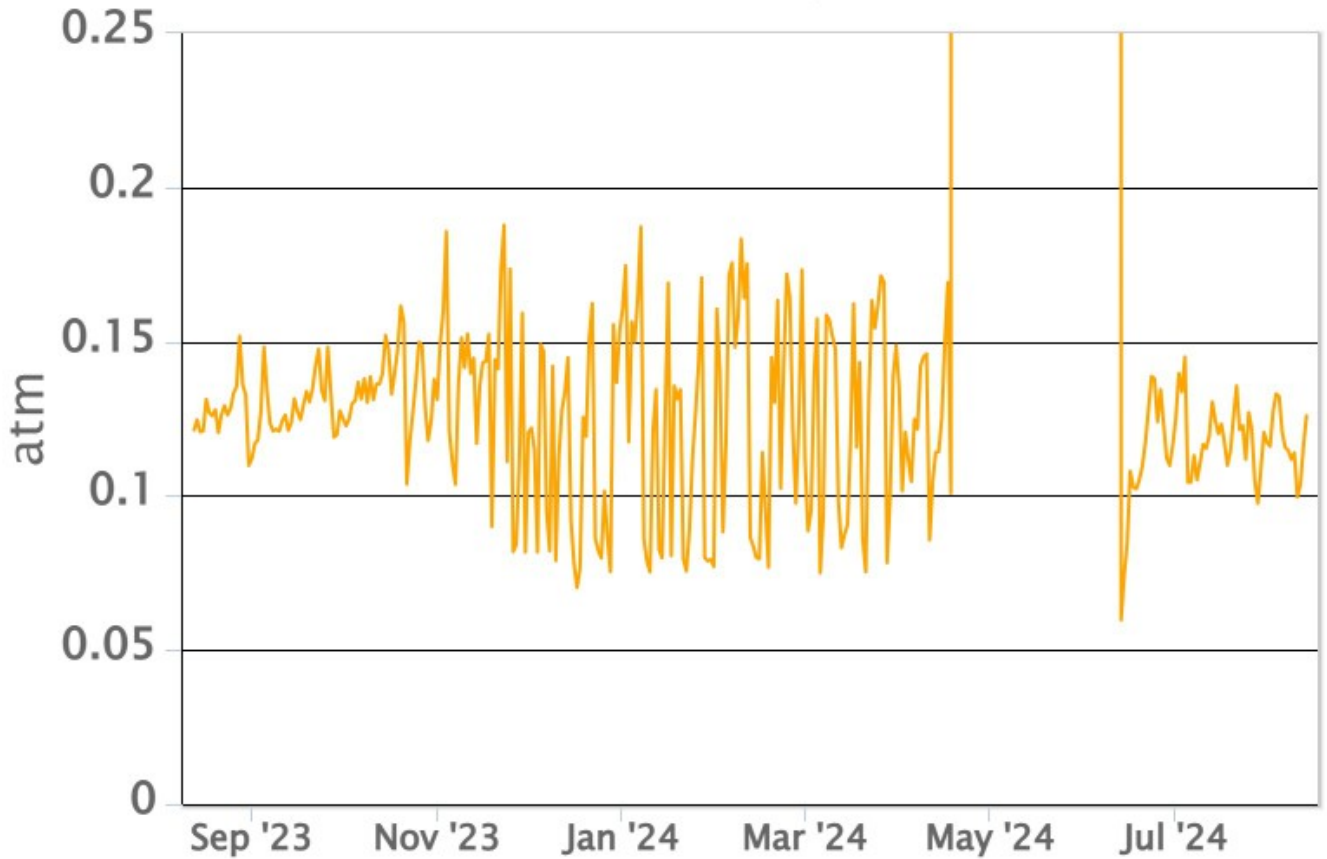


Fig. 7.2 Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nelle acque della galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).

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

Etna – TotNorm

FROM: 2023-08-13 – TO: 2024-08-13 | Last Value: 0.51

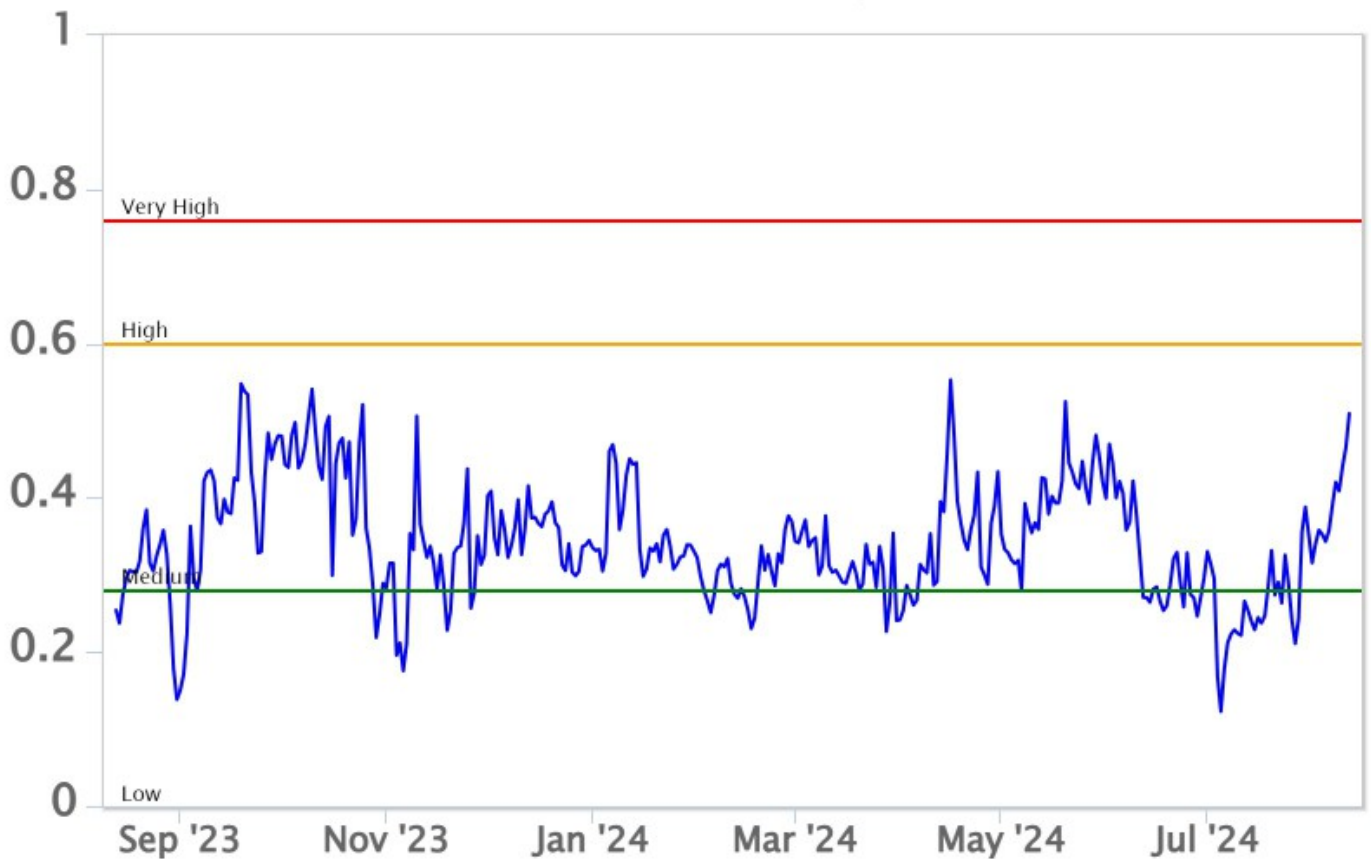


Fig. 7.3 *Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO2 esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi- settimanale)*

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: 2024-08-13 | Last Value: 0.67

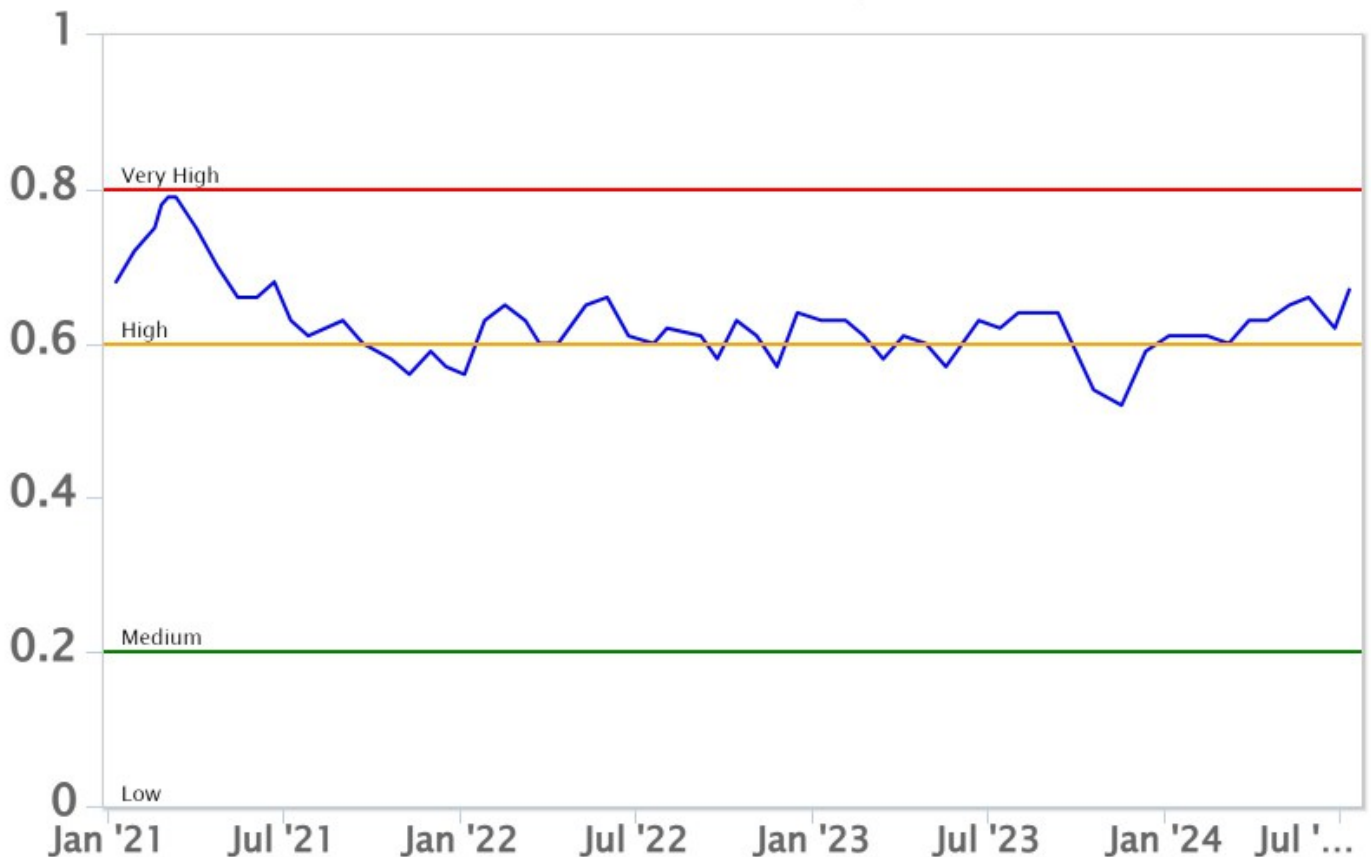


Fig. 7.4 Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

8. OSSERVAZIONI SATELLITARI

L'attività termica di 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 6 febbraio 2024 al 13 agosto 2024 calcolate usando immagini multispettrali MODIS, VIIRS, SENTINEL-3 SLSTR. Nell'ultima settimana l'attività termica in area sommitale osservata da satellite è stata generalmente di livello moderato con qualche isolata anomalia termica di livello alto.

L'ultima anomalia di flusso termico è stata di circa 155 MW (VIIRS) in data 12 agosto 2024 alle ore 12:12 UTC, che rappresenta il valore massimo delle anomalie di flusso termico. Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni di visibilità possono aver condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

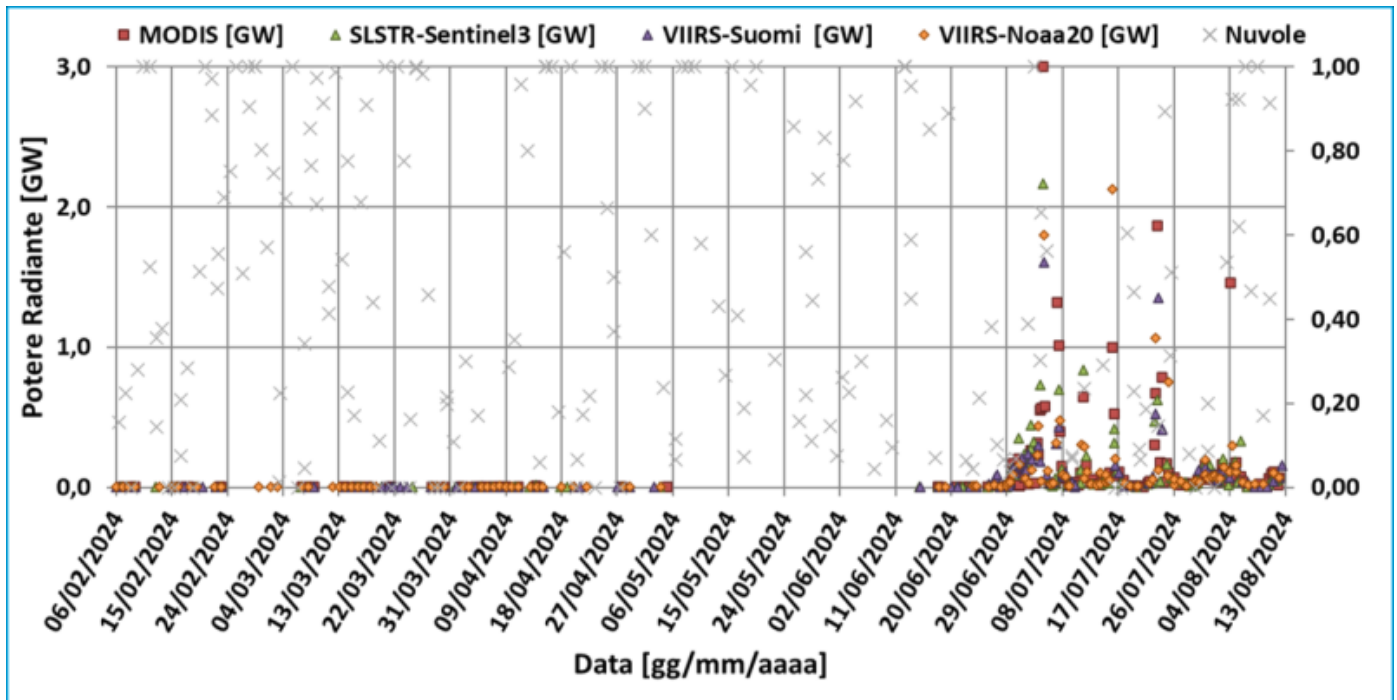


Fig. 8.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 SLSTR (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal 6 febbraio 2024 al 13 agosto 2024.

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	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.