



Rep. N. 28/2024 ETNA

## ETNA

### BOLLETTINO SETTIMANALE

#### SETTIMANA DI RIFERIMENTO 01/07/2024 - 07/07/2024

(data emissione 09/07/2024)

#### 1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE:** Attività di degassamento al Cratere BN ed al Cratere di SE. Attività stromboliana ed eventi di fontana di lava il 4 ed il 7 luglio al Cratere Voragine. Il cratere di NE continua ad essere ostruito con debole attività fumarolica lungo le pareti interne.
- 2) SISMOLOGIA:** Sismicità da fratturazione ad un livello basso. Tremore vulcanico su livelli alti durante gli episodi di fontana di lava al Cratere Voragine
- 3) INFRASUONO:** Attività infrasonica molto alta durante le fontane di lava al Cratere Voragine.
- 4) DEFORMAZIONI DEL SUOLO:** Nel corso dell'ultima settimana di osservazione, le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo hanno registrato le variazioni prodotte dalla dinamica eruttiva al cratere Voragine.
- 5) GEOCHIMICA:** Flusso di SO<sub>2</sub> su un livello medio  
Il flusso di CO<sub>2</sub> è stabile, su valori bassi  
La pressione parziale di CO<sub>2</sub> disciolta non mostra variazioni di rilievo  
Il rapporto isotopico dell'elio si attesta su livelli alti.
- 6) OSSERVAZIONI SATELLITARI:** L'attività termica osservata da satellite in area sommitale è stata generalmente di livello da alto a molto alto in corrispondenza delle fontane di lava del 4 e 6 luglio 2024.
- 7) ALTRE OSSERVAZIONI:** Giorno 5 e 8 luglio 2024 sono stati eseguiti rilievi con droni per mappare le vulcaniti e aggiornare la topografia.

## 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.

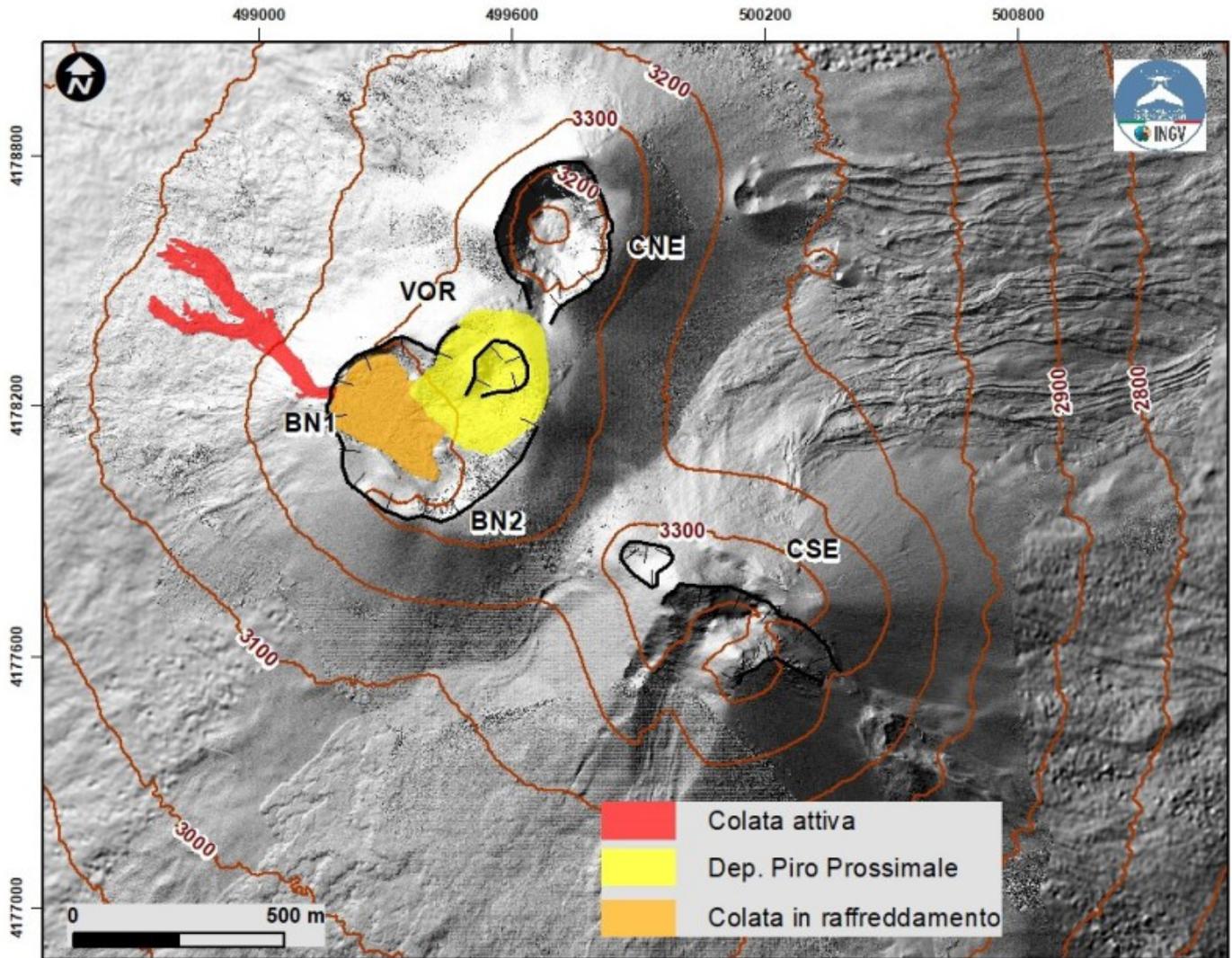
**N.B. Eventuali variazioni dei parametri monitorati possono comportare una diversa evoluzione degli scenari di pericolosità sopra descritti.**

**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

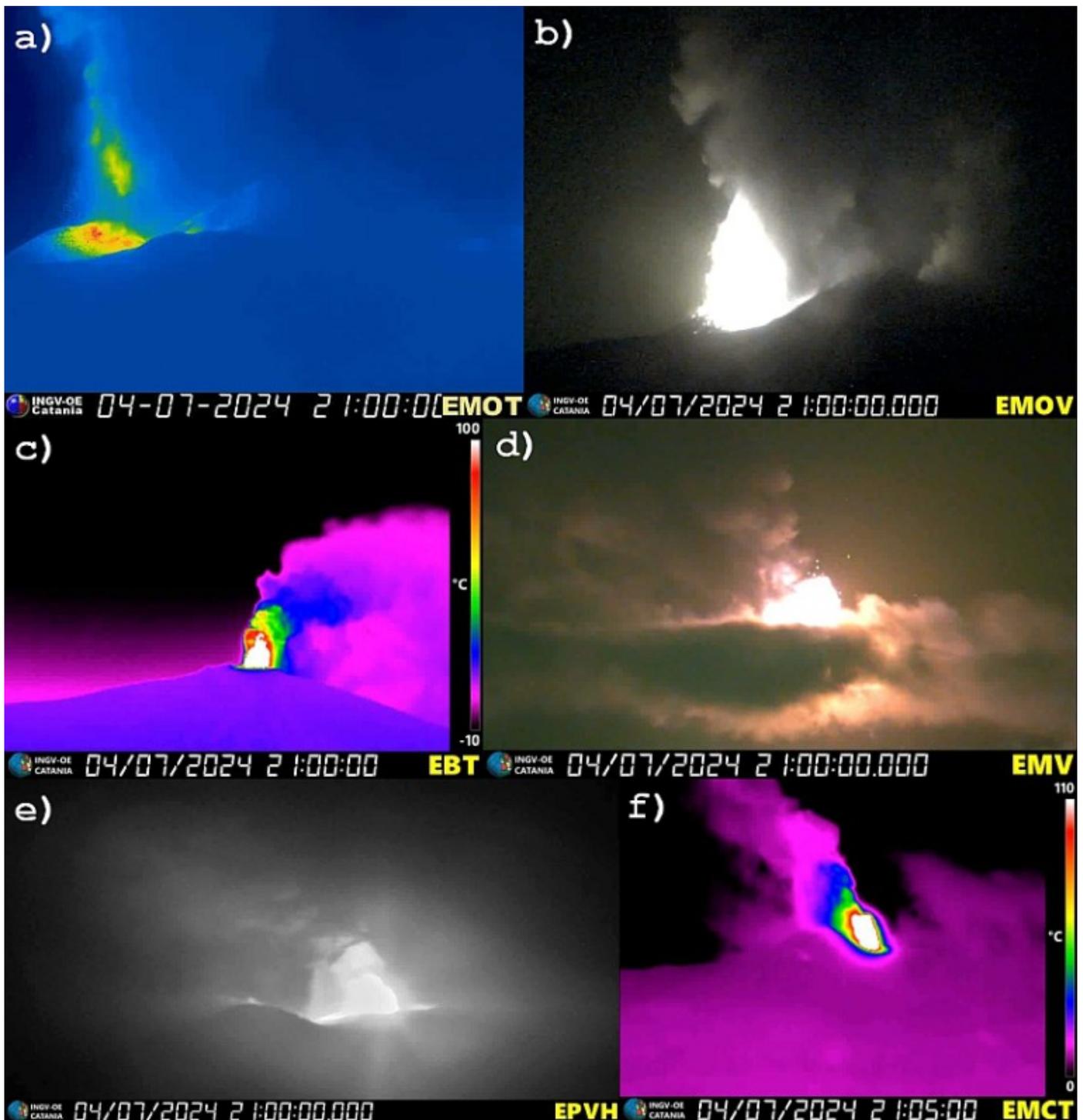
---

Il monitoraggio dell'attività vulcanica dell'Etna, durante il periodo in esame, è stato effettuato mediante diversi sopralluoghi in area sommitale e attraverso l'analisi delle immagini delle telecamere di sorveglianza dell'INGV, Osservatorio Etneo (INGV-OE) (Figura 3.1).



**Fig. 3.1** *Mappa delle colate emesse durante i parossismi del 4 e del 7 luglio 2024, sovrapposta a modello ombreggiato del terreno ottenuto da rilievi da drone del 5 e 8 luglio 2024, e settembre 2023, sovrapposto al modello ombreggiato derivato da immagini Pleiades del 22 agosto 2020. CSE = Cratere di Sud-Est, CNE = Cratere di Nord-Est, BN=Bocca Nuova, VOR= Voragine.*

Durante il periodo di osservazione l'attività di degassamento dei crateri sommitali (Fig.3.1) è stata a carico, principalmente, del cratere Bocca Nuova e secondariamente dal Cratere di SE (vedi Rep. N. M6/2024 ETNA). In particolare, il degassamento dal cratere Bocca Nuova è caratterizzato da un regime variabile a tratti impulsivo accompagnato da episodiche emissioni di cenere rossastra diluita rapidamente dispersa in area sommitale. Il degassamento dal cratere di Sud-Est è prodotto da un'estesa area fumarolizzata nel settore orientale del cono, dal cratere a pozzo sull'orlo craterico settentrionale e dalla bocca orientale. Il Cratere di NE è, invece, interessato solamente da una debole attività fumarolica in un'area della parete interna nord-occidentale.



**Fig. 3.2** Attività parossistica al Cratere Voragine (VOR) del 4 luglio ripresa alle 21:00 delle telecamere termiche di (a) Montagnola EMOT (c) Bronte EBT e (f) Monte Cagliato e dalle telecamere nel visibile di (b) Montagnola EMOV, (d) Milo EMV ed (e) Piedimonte EPVH

Per quanto riguarda il cratere Voragine, nella tarda mattinata del 4 luglio l'attività stromboliana iniziata lo scorso 13-14 giugno, che si era lentamente accentuata nei giorni seguenti, si è notevolmente intensificata. Tale attività è stata accompagnata dalla formazione di due flussi lavici, iniziati nei giorni precedenti, prodotti da due bocche poste rispettivamente sul fianco sud orientale e su quello nord occidentale del cono di scorie all'interno del cratere (vedi Rep. N. M6/2024 ETNA).

A partire dalle 16:15 UTC circa del 4 luglio, l'attività stromboliana al cratere Voragine si è evoluta a fontana di lava (Figura 3.2 a, f) ed ha prodotto una colonna eruttiva che ha raggiunto l'altezza di circa 4500 m slm e si è propagata in direzione SE provocando una cospicua ricaduta di cenere su diversi abitati dell'area sud orientale etnea e fino a Siracusa ed oltre. L'attività di fontana di lava si è gradualmente affievolita nel corso della notte tra il 4 ed il 5 luglio, per poi cessare del tutto intorno alle 01:50 UTC del 5

luglio. Dopo la fine della fontana di lava, per circa un'ora, è continuata una attività stromboliana che è poi cessata del tutto.

Nei giorni 5 e 8 luglio 2024 sono stati eseguiti rilievi con droni per mappare le vulcaniti degli eventi eruttivi del 04 e del 07 luglio, e aggiornare la topografia dei crateri sommitali. L'area ricoperta dalla colata extra craterica è pari a  $0,4 \times 10^5 \text{ m}^2$  con un volume di circa  $1 \times 10^5 \text{ m}^3$  (in rosso in figura 3.1); l'area ricoperta dalla colata intra craterica è pari a  $0,6 \times 10^5 \text{ m}^2$  (in arancione in figura 3.1) infine l'area ricoperta dal deposito piroclastico prossimale è pari a  $0,8 \times 10^5$  (in giallo in figura 3.1). La quota del fronte si attestava giorno 8 alle 16 U.T.C a 3016 m s.l.m. (quota ellissoidica)

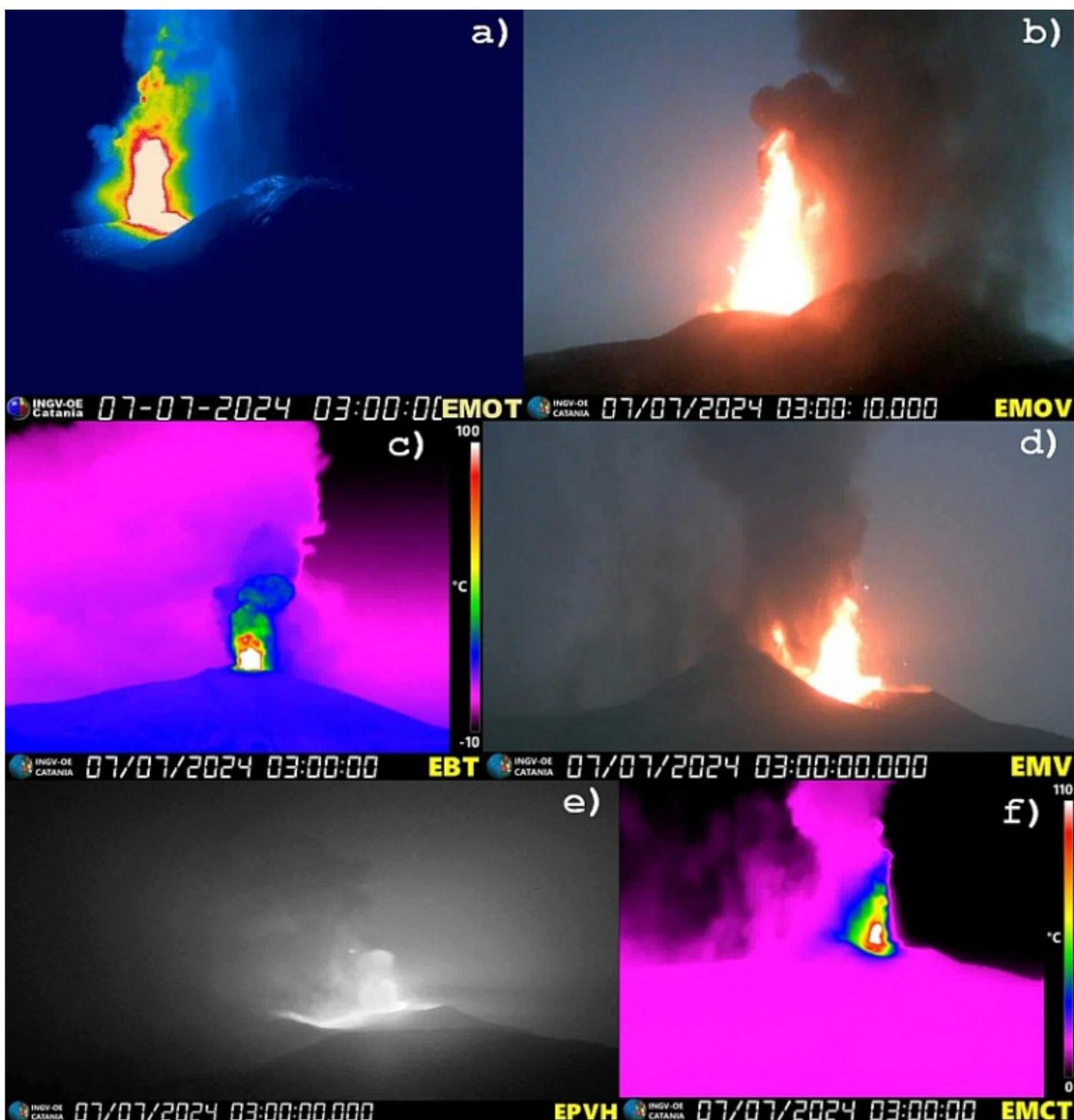
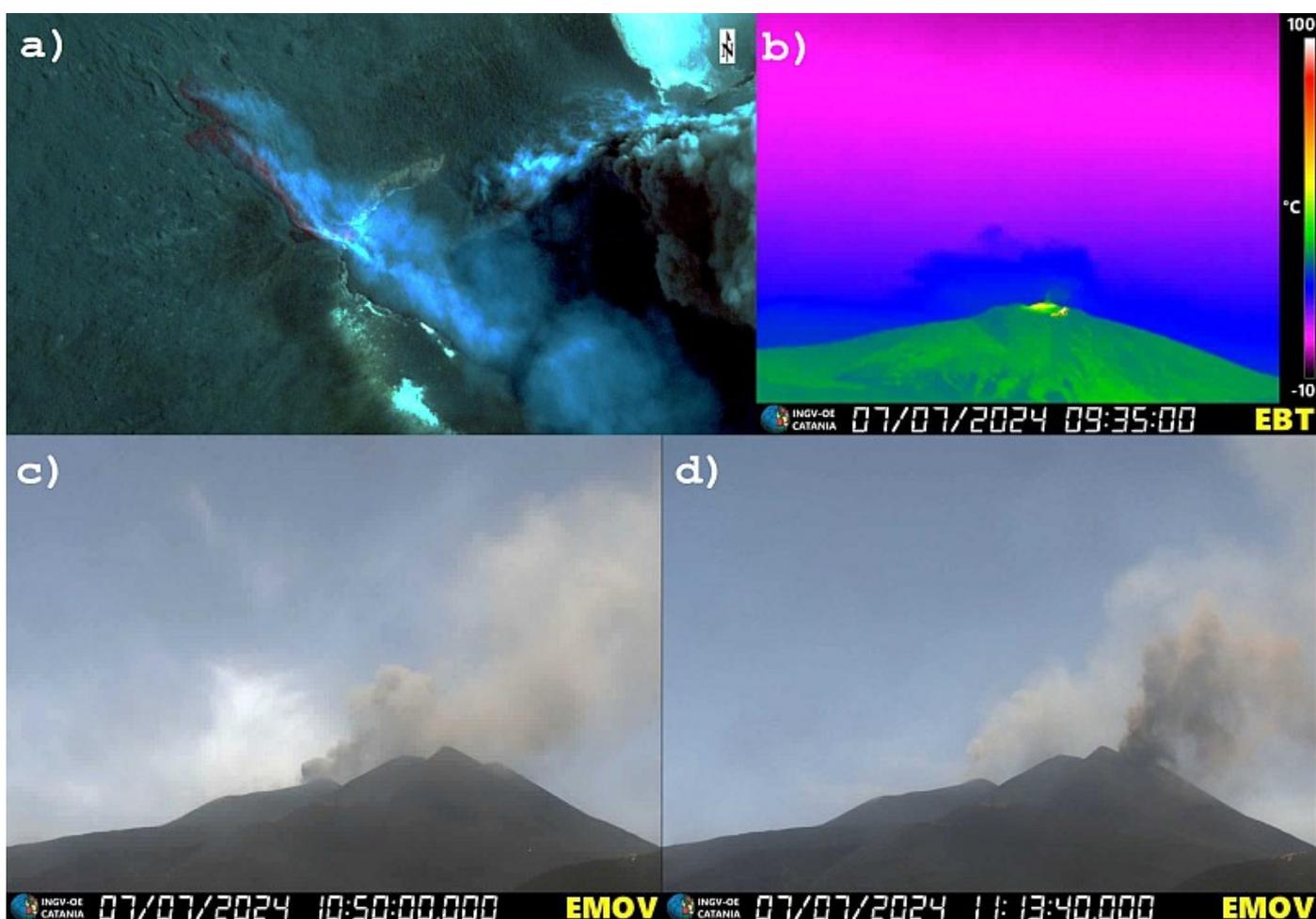


Fig. 3.3 Attività parossistica al Cratere Voragine (VOR) del 7 luglio ripresa alle 03:00 delle telecamere termiche di (a) Montagnola EMOT (c) Bronte EBT e (f) Monte Cagliato e dalle telecamere nel visibile di (b) Montagnola EMOV, (d) Milo

Nel pomeriggio del 6 luglio si assiste ad una graduale ripresa dell'attività stromboliana a carico del cratere Voragine che, intorno alle 02:00 del 7 luglio, evolve in fontana di lava (Figura 3.3 a, f), producendo una colonna eruttiva alta circa 9000 m s.l.m., che si è propagata in direzione Est provocando una cospicua ricaduta di cenere su diversi abitati dell'area orientale etnea lungo l'asse Zafferana Etnea - Giarre.

L'attività ha inoltre prodotto alle 06:50 UTC, una tracimazione dal dall'orlo nord occidentale del cratere Bocca Nuova (Figura 4 a, b), causata dal riempimento del cratere da parte della cospicua quantità di materiale piroclastico prodotto dai due eventi parossistici del 4 e del 7 luglio al cratere Voragine. La colata ha percorso poco più di 500 metri dal bordo della BN, in direzione della pista altomontana e arrestandosi a poco meno di 100 metri da quest'ultima (Figura 4 a, b).

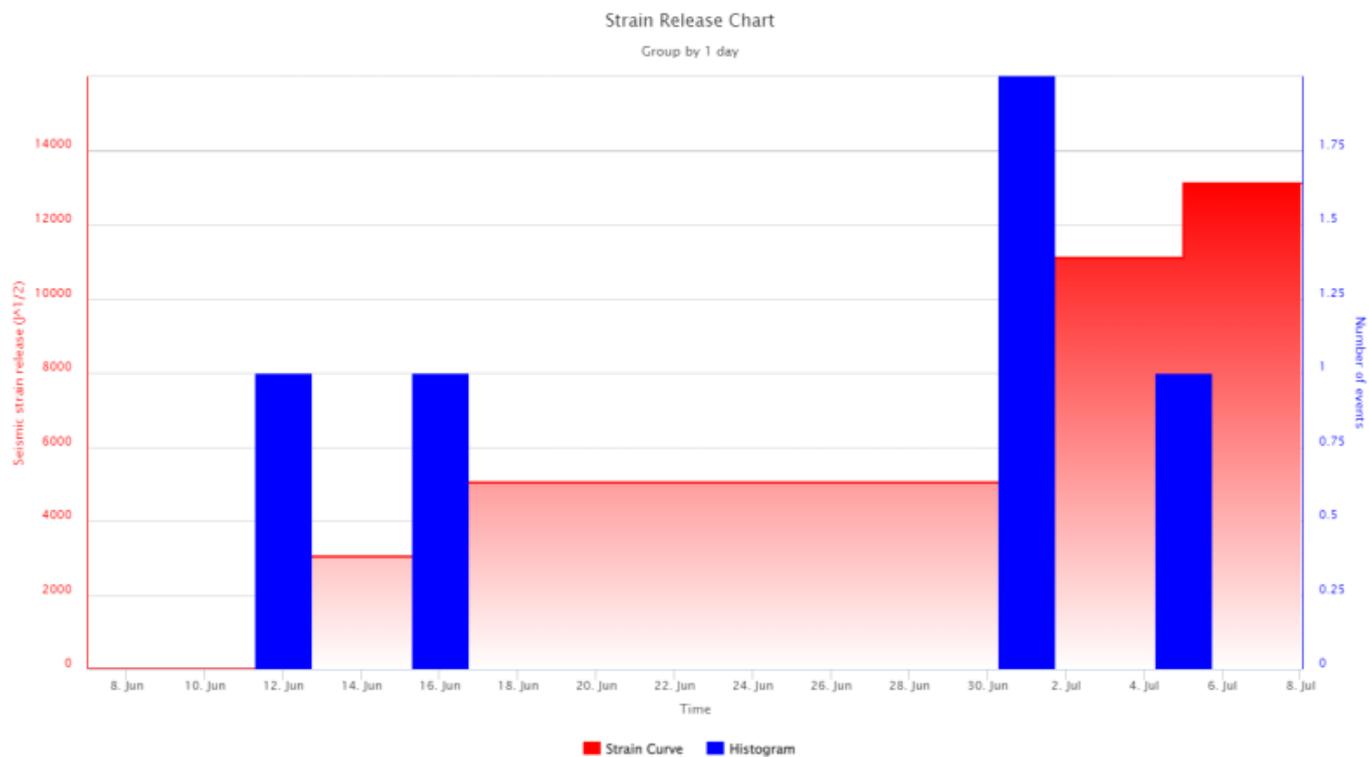
L'attività di fontana di lava si è gradualmente affievolita per poi cessare intorno alle 08:00 UTC del 7 luglio. Dopo la fine dell'attività parossistica, è continuata per circa un'ora attività stromboliana, che è anch'essa andata attenuandosi gradualmente. Nella parte conclusiva dell'episodio parossistico sono state osservate altresì delle emissioni di cenere dal Cratere di Sud Est e dal Cratere Voragine, che si sono rapidamente disperse in atmosfera (Figura 4 c, d).



**Fig. 3.4** (a) Immagine Skysat della tracimazione dal dall'orlo nord occidentale del cratere Bocca Nuova. (b) La tracimazione dal dall'orlo nord occidentale del cratere Bocca Nuova ripresa dalla telecamera termica di Bronte (EBT) nella tarda mattinata del 7 luglio. (c) Emissioni impulsive di cenere dal Cratere Voragine (VOR) e (d) dal Cratere di Sud Est (CSE) riprese dalla telecamera visibile della Montagnola (EMOV) nel primo pomeriggio del 7 luglio.

#### 4. SISMOLOGIA

**SISMICITA':** Nella settimana di riferimento, la sismicità legata a processi di fratturazione è stata caratterizzata da un basso livello di attività: in tutto sono stati registrati tre terremoti di magnitudo pari o superiore a 2.0 (Fig. 4.1). In particolare due eventi entrambi con  $M_I = 2.2$  sono stati registrati giorno 1 luglio. L'evento delle ore 07:57 UTC è stato localizzato a circa 1.5 km a SW di M. Frumento Supino ad una profondità di circa 6 km s.l.m, mentre l'evento delle ore 08:37 UTC è stato localizzato a circa 1 km ad Est dell'abitato di Motta S. Anastasia a circa 22 km di profondità (Fig. 4.2 e Tab. 4.1). Il terzo evento, registrato il 5 luglio ( $M_I=2.0$ ), è stato localizzato a circa 7 km al largo di Torre Archirafi ad una profondità di circa 8 km sotto il livello del mare (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  $M_I$  pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.*

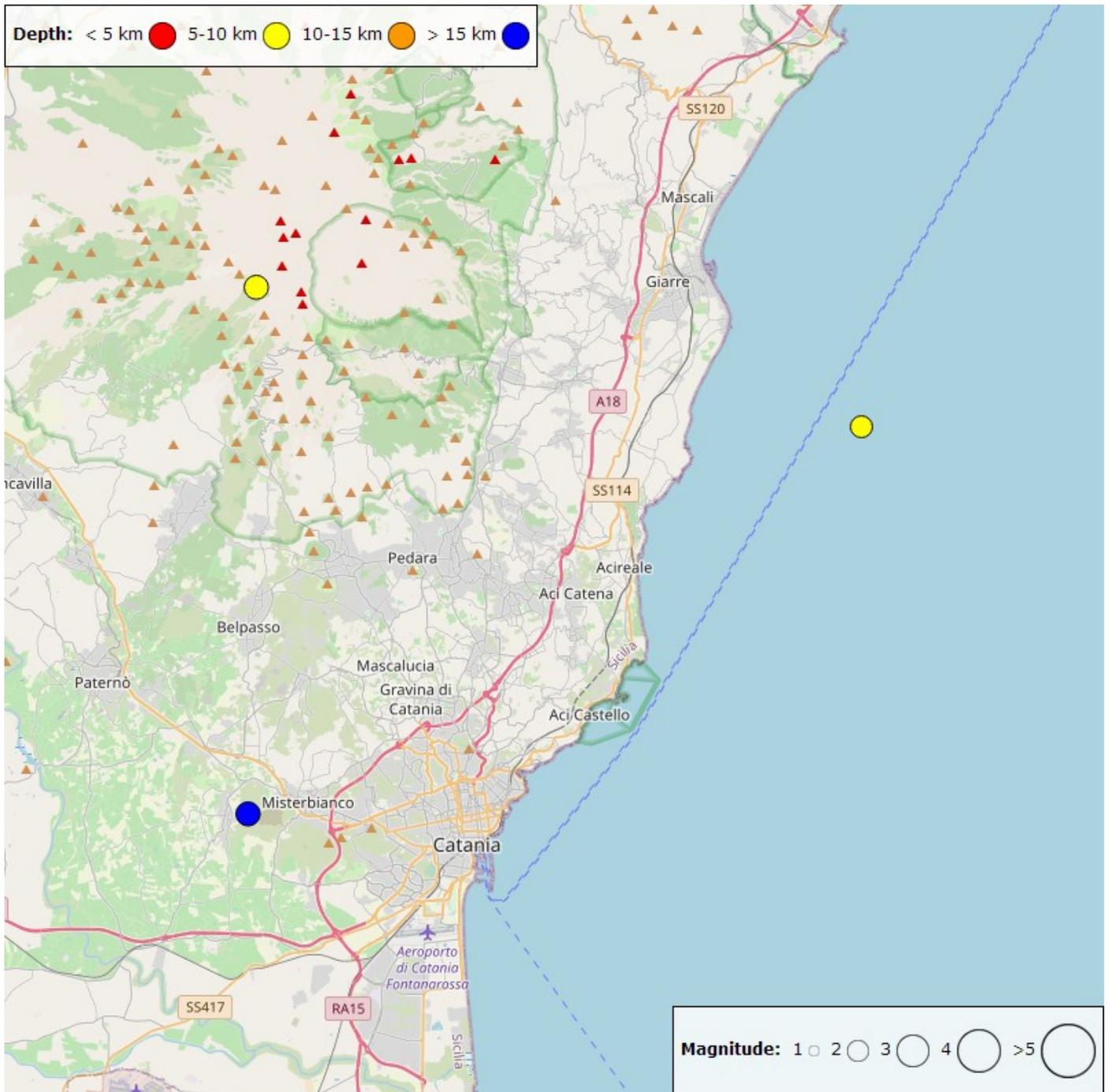


Fig. 4.2 Distribuzione della sismicità con ML pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

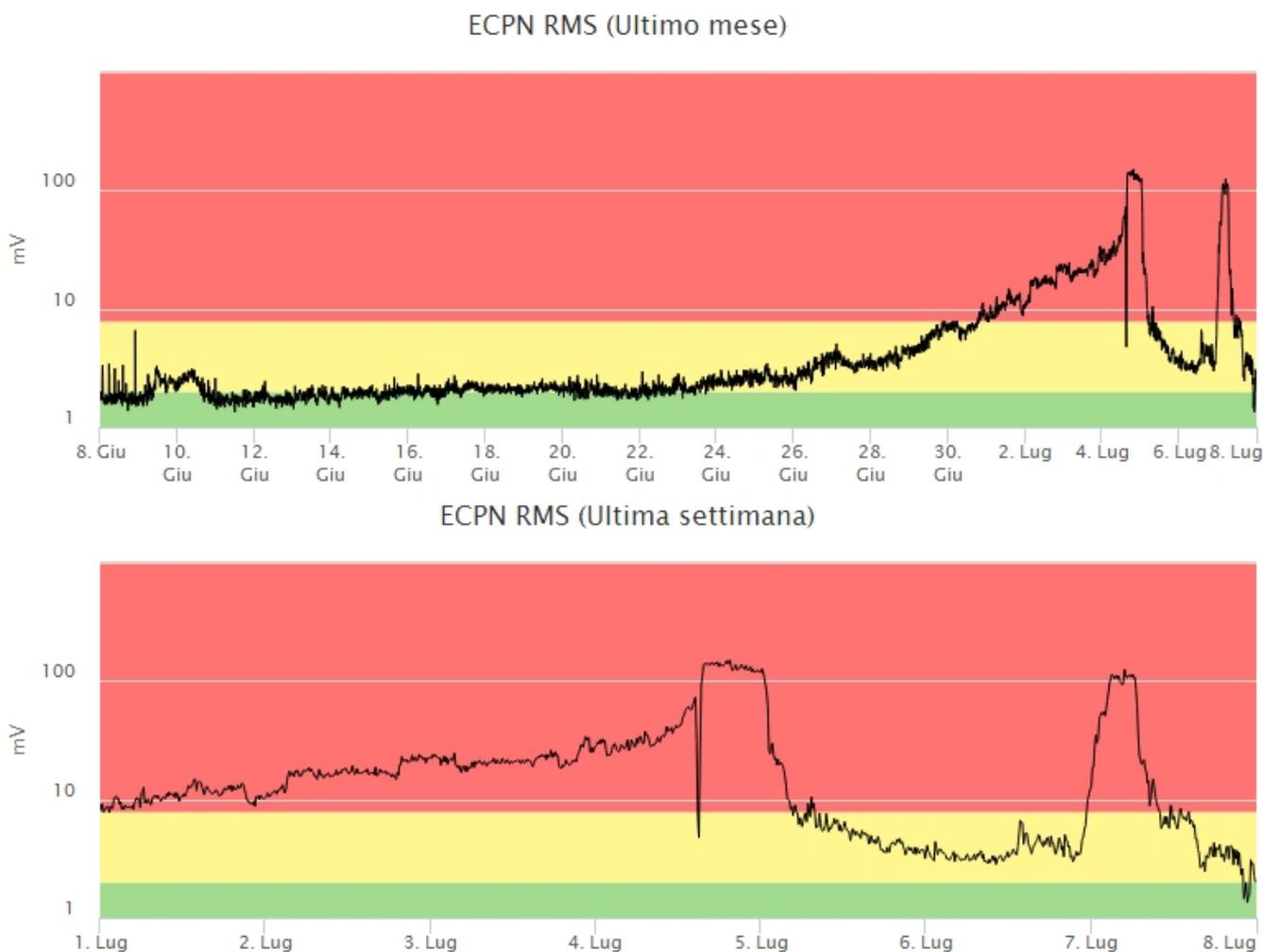
Tabella. 4.1 - Tabella dei terremoti con ML  $\geq$  2

| DateTime         | ML  | Prof. (km) | Area epicentrale                        |
|------------------|-----|------------|---|
| 01/07/2024 07:57 | 2.2 | 6.1        | 1.6 km SW from M. Frumento Supino (CT)  |
| 01/07/2024 08:37 | 2.2 | 21.6       | 0.8 km E from Motta Sant'Anastasia (CT) |
| 05/07/2024 02:23 | 2.0 | 7.6        | 7.5 km SE from Torre Archirafi (CT)     |

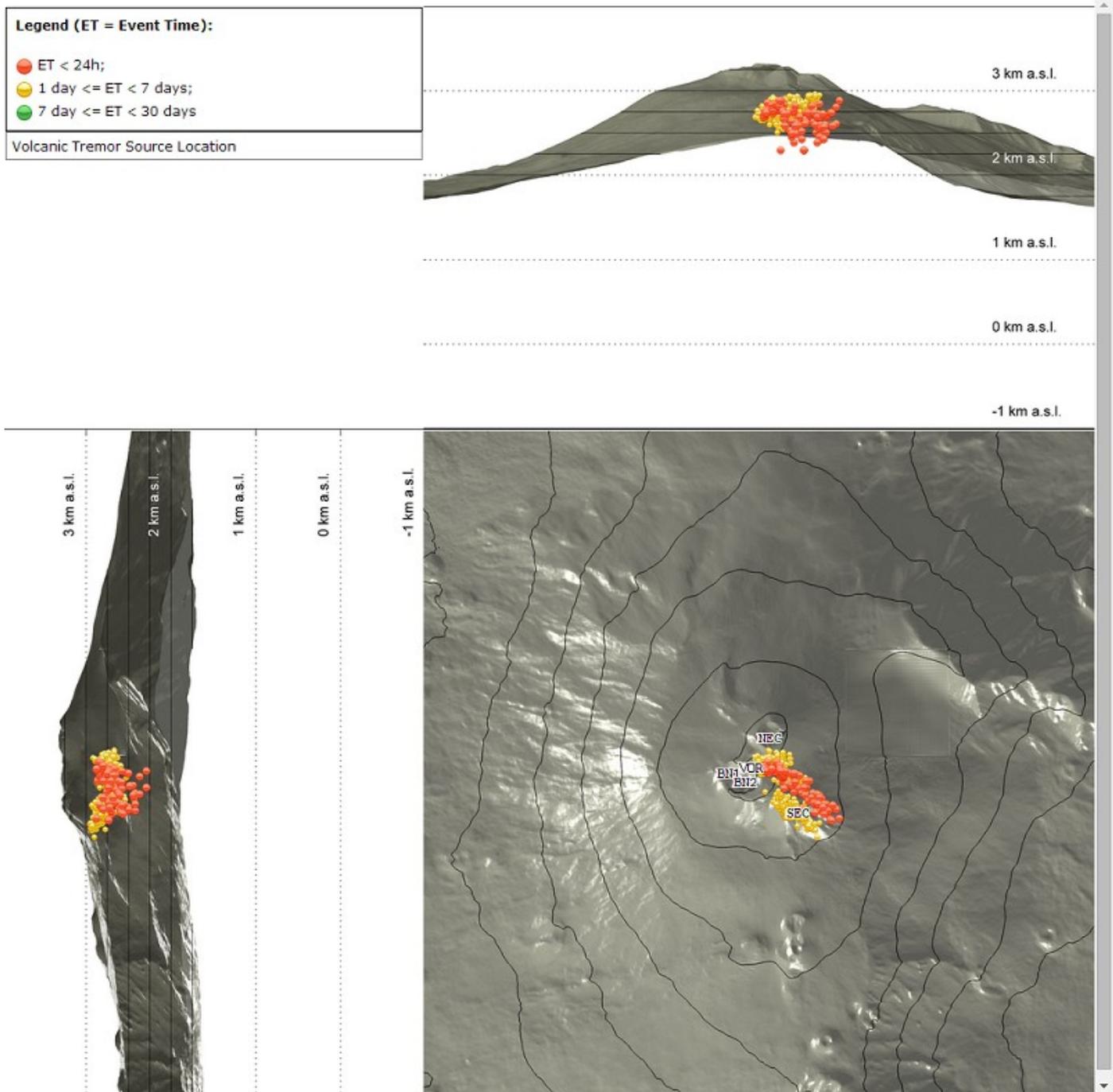
TREMORE VULCANICO: L'ampiezza media del tremore vulcanico, dopo aver mostrato una continua crescita dal 23 giugno, il 4 luglio a partire dalle 12:20 UTC ha fatto registrare un repentino incremento dei

valori che erano già su livelli alti. L'ampiezza del tremore, dopo avere raggiunto un massimo intorno alle 14:30 UTC ha subito un repentino decremento fino a raggiungere l'intervallo dei valori medi, ma intorno alle 15:00 UTC una nuova fase di rapido incremento ha riportato l'ampiezza su valori elevati. L'ampiezza del tremore si è mantenuta su livelli molto alti sino alle 00:10 UTC circa del 5 luglio, quando si è osservato un rapido decremento dei valori di ampiezza sino alle 01:15 UTC circa che successivamente, con qualche oscillazione, ha raggiunto la soglia dei valori medi alle 04:40 UTC circa (Fig. 4.3). L'ampiezza del tremore si è mantenuta su un livello medio sino alle 22:30 UTC del 6 luglio, quando ha mostrato un rapido incremento che intorno alle 23:20 UTC si è portata su valori alti ed ha raggiunto i valori massimi tra le 03:00 e le 06:20 UTC del 7 luglio. Successivamente, si è osservato un decremento rapido dei valori che, dopo qualche fluttuazione, hanno raggiunto un livello medio alle ore 09:50 UTC (Fig. 4.3).

Il centroide delle sorgenti del tremore vulcanico è stato localizzato tra il cratere di Sud Est e il cratere Voragine fino al 4 luglio, quando in concomitanza con l'aumento dell'ampiezza (12:20 UTC), è stato localizzato poco a est del cratere Voragine ad una elevazione di circa 2600-2900 m sul livello del mare (Fig. 4.4). Intorno alla mezzanotte, si è osservato uno spostamento del centroide nell'area del Cratere di Sud-Est ad una elevazione di 2600-2800 m sopra il livello del mare, dove è rimasto sino al 6 luglio, quando in concomitanza con l'aumento d'ampiezza del tremore si è spostato a est della Voragine ad una elevazione di circa 2700-2900 m sul livello del mare. Alla fine dell'attività di fontana di lava, il centroide si nuovamente spostato nell'area del Cratere di Sud-Est ad una elevazione di circa 2700-2900 m s.l.m. (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).



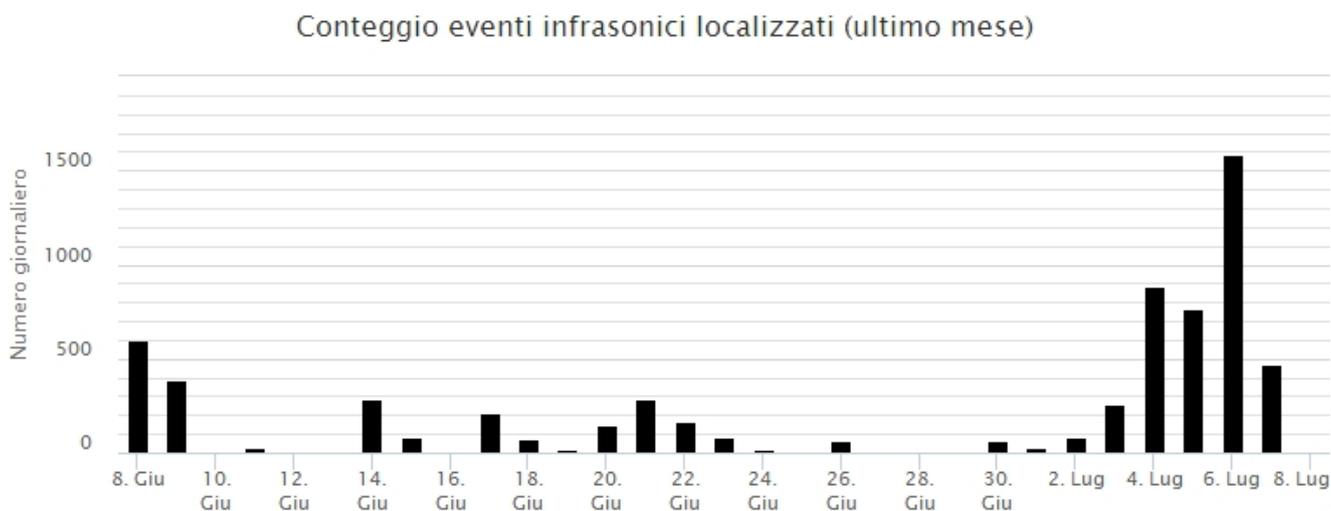
**Fig. 4.4** Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

## 5. INFRASUONO

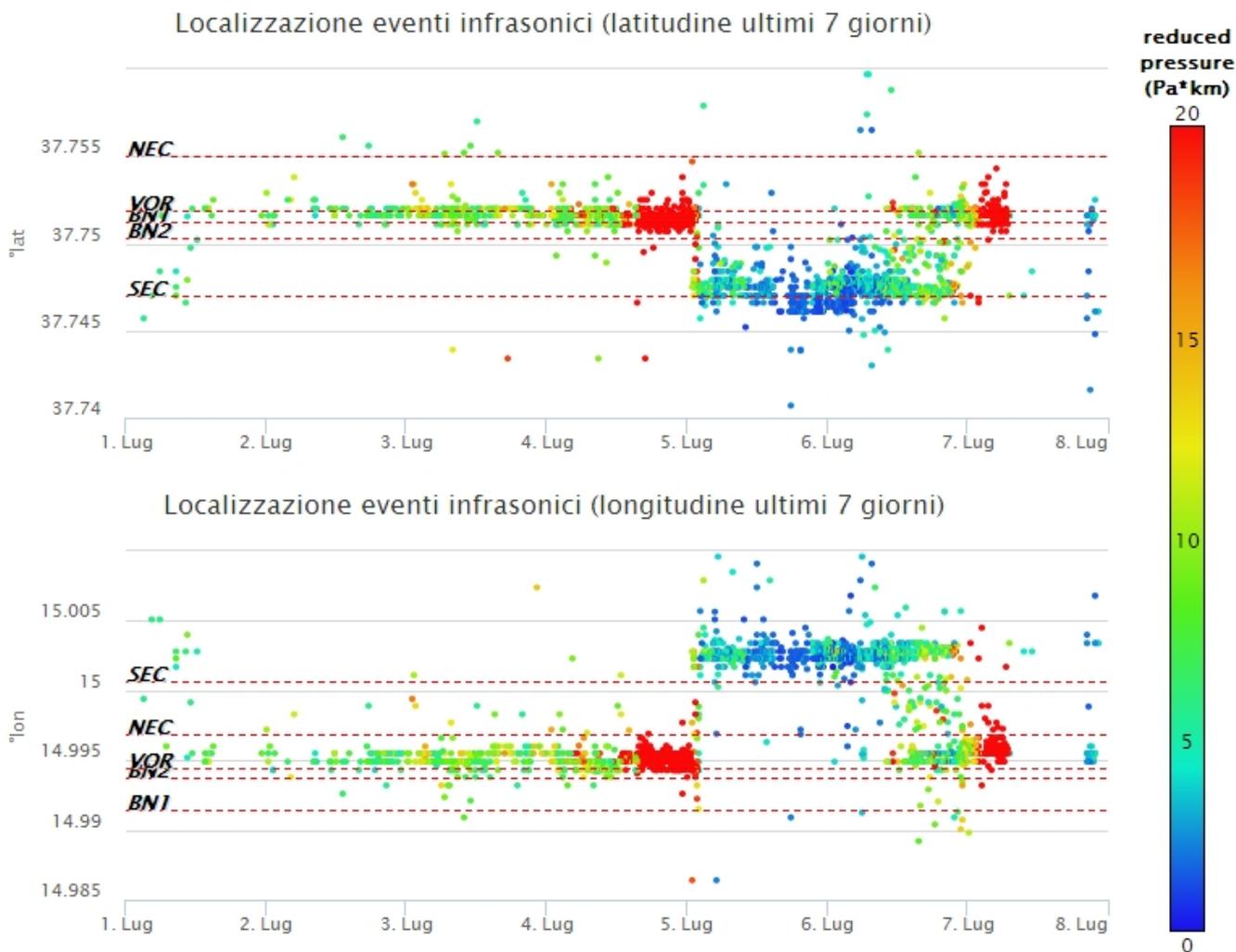
Nel corso della settimana di riferimento il tasso di occorrenza degli eventi infrasonici localizzati è stato basso sino al 3 luglio, quando è stato osservato un cospicuo incremento della frequenza di accadimento che ha raggiunto il massimo il 6 luglio con circa 1500 eventi localizzati (Fig. 5.1). Gli eventi che erano stati localizzati principalmente nell'area del Cratere di Sud-Est, a partire dal 1 luglio vengono localizzati anche nell'area del Cratere Voragine (Fig. 5.2). Quest'ultima sorgente, nel corso della giornata, diventa l'unica sorgente attiva sino al 5 luglio. In particolare, il 4 luglio si osserva una intensificazione dei fenomeni (frequenza di accadimento e ampiezza degli eventi infrasonici) che raggiunge il massimo in concomitanza

con le fasi di massima ampiezza del tremore vulcanico. L'attività infrasonica è rimasta localizzata alla Voragine fino alle 02:00 UTC circa, presentando valori di ampiezza molto alti. Intorno alle 01:15 UTC del 5 luglio si iniziava ad osservare una sorgente infrasonica anche al Cratere di Sud-Est, che diventa l'unica sorgente infrasonica, dove permane sino al 7 luglio caratterizzata da una frequenza di accadimento da media ad alta e da valori di ampiezza associati da bassi a medi.

Il 6 luglio l'attività infrasonica ha fatto registrare un incremento dell'attività a partire dalle ore 22:30 UTC, caratterizzata da eventi e tremore infrasonico localizzati al cratere Voragine (Fig. 5.2). L'ampiezza degli eventi infrasonici e del tremore infrasonico si sono mantenuti su un livello alto sino alle 06:30 circa del 7 luglio, successivamente, si è osservato un rapido decremento, anche della frequenza di accadimento, fino al cessare degli eventi infrasonici intorno alle 07:15 UTC e del tremore infrasonico intorno alle 08:50 UTC. Successivamente si è osservata una debole attività infrasonica al Cratere di Sud-Est e alla Voragine.



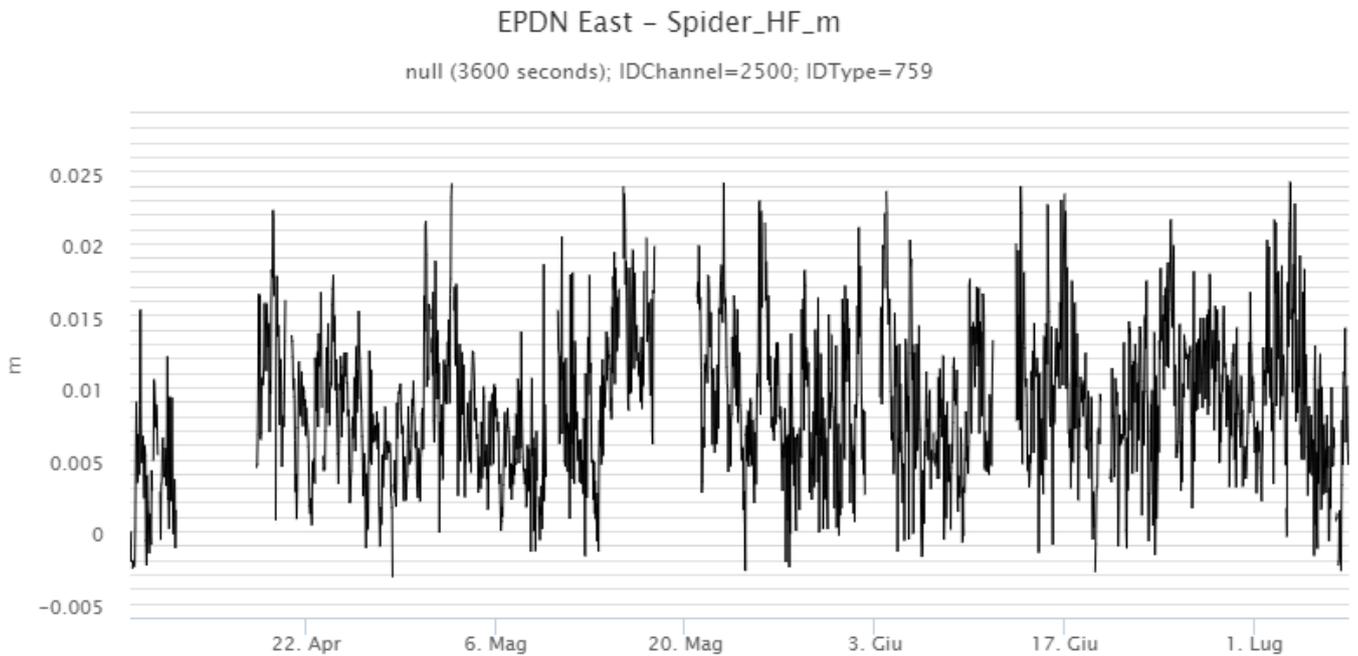
**Fig. 5.1** *Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati*



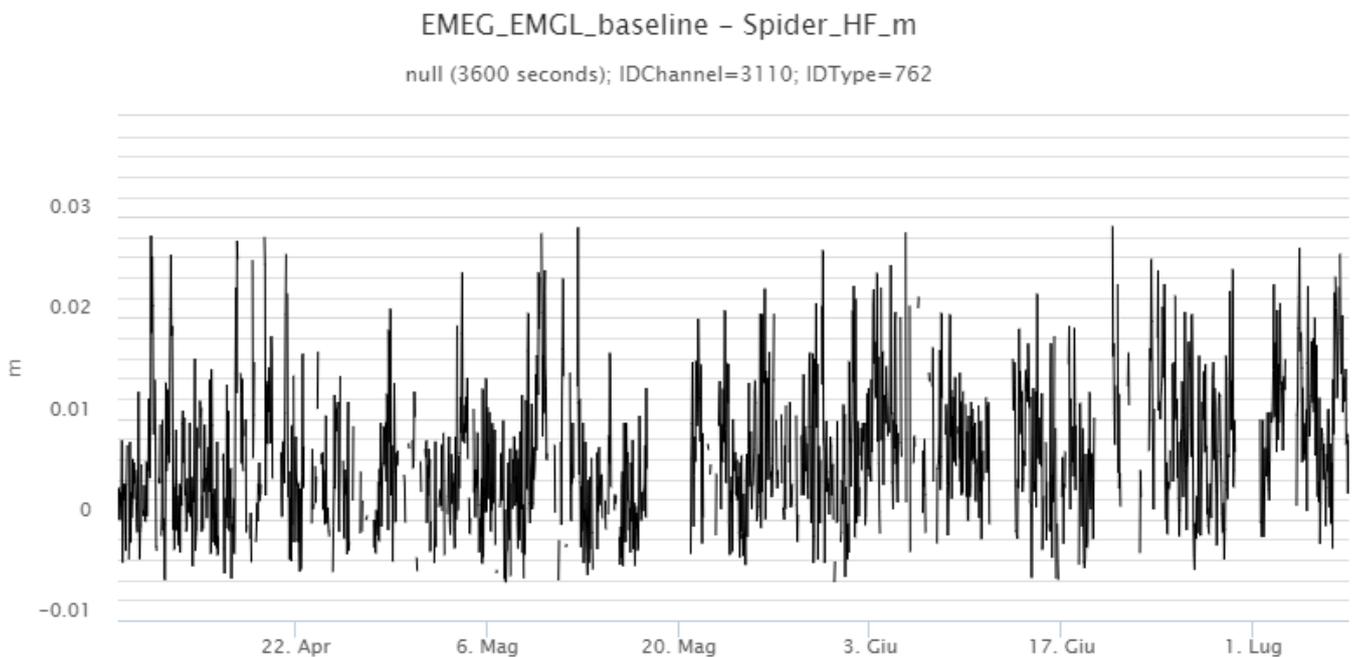
**Fig. 5.2** Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BNI = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore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

## 6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

I dati della rete GNSS permanente acquisiti ad alta frequenza hanno mostrato piccole variazioni (immerse nel rumore di fondo) nel corso dell'ultima settimana, alle stazioni sommitali, che potrebbero essere legate alla dinamica di fontana di lava. Si riporta di seguito l'andamento della variazione giornaliera della componente Est della stazione sommitale Pizzi Deneri (EPDN) che sembra mostrare la deflazione (diminuzione della componente Est) durante l'ultima fontana del 7 luglio, saranno necessarie ulteriori analisi più accurate. Si riporta anche l'andamento dell'ultimo trimestre della baseline che unisce i caposaldi M. Egitto (EMEG) e M. Gallo (EMGL) posti nel settore medio occidentale, che non mostra variazioni di rilievo.



**Fig. 6.1** *Andamento nell'ultimo trimestre della componente Est della stazione Pizzi Deneri (EPDN) ubicata in area sommitale.*



**Fig. 6.2** *Andamento nell'ultimo trimestre della baseline che unisce i caposaldi M. Egitto (EMEG) e M. Gallo (EMGL) posti nel settore medio occidentale.*

I segnali della rete clinometrica hanno mostrato variazioni significative nel corso delle due fontane di lava del 4-5 e 7 luglio. Di seguito si riportano come esempi i grafici relativi al segnale registrato nell'ultima settimana alla stazione di Dammusi (DAM), ubicata nel medio-alto settore settentrionale del vulcano, e alla stazione di Pizzi Deneri (PDN), ubicata in area sommitale, da cui si vede un andamento più complesso all'inizio del primo dei due episodi.



**Fig. 6.3** Segnale clinometric registrato nell'ultima settimana alla stazione di Dammusi (DAM) ubicata nel medio-alto settore settentrionale del vulcano.



**Fig. 6.4** Segnale clinometric registrato nell'ultima settimana alla stazione di Pizzi Deneri (PDN) ubicata in area sommitale

I segnali del dilatometro di Monte Ruvolo (DRUV), sul medio-basso versante occidentale, mostrano le due fasi di decompressione associate alle due fontane di lava del 4-5 e 7 luglio, con un andamento più complesso all'inizio della prima.

## DRUV Strainmeter s1a(f)

AVG (300 seconds); IDChannel=1858; IDType=712

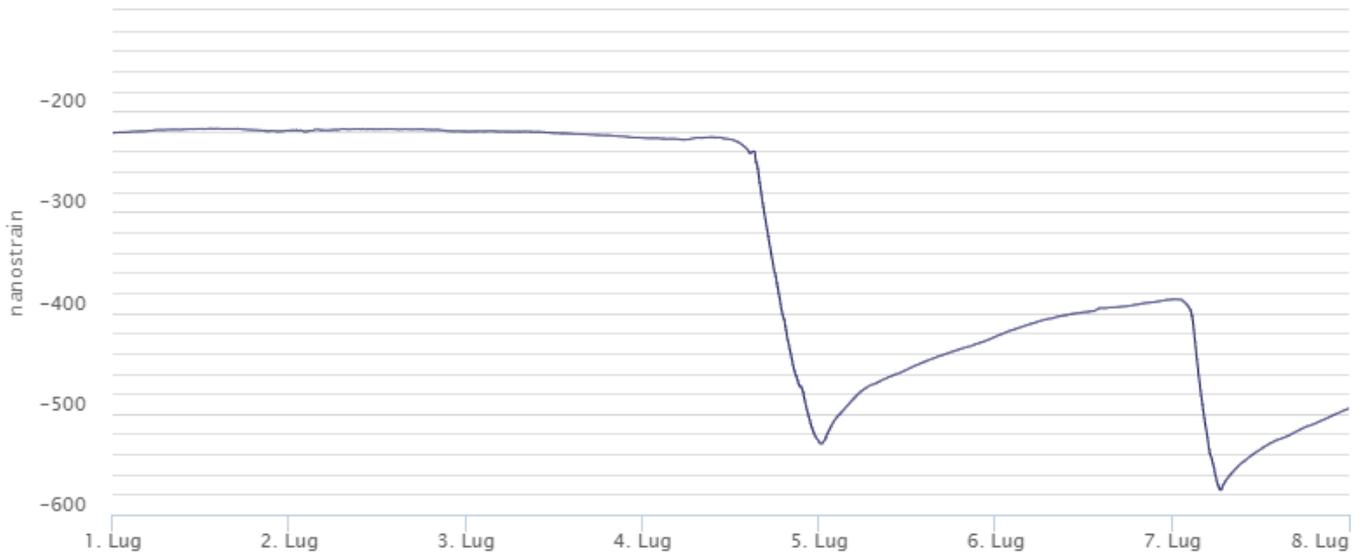


Fig. 6.5 Segnale dilatometrico registrato nell'ultima settimana alla stazione di Monte Ruvolo (PDN) ubicata sul versante occidentale

## 7. GEOCHIMICA

Il flusso di SO<sub>2</sub> medio-giornaliero misurato nel plume vulcanico dell'Etna nel corso dell'ultimo mese indica valori che nel complesso si mantengono su un livello medio.

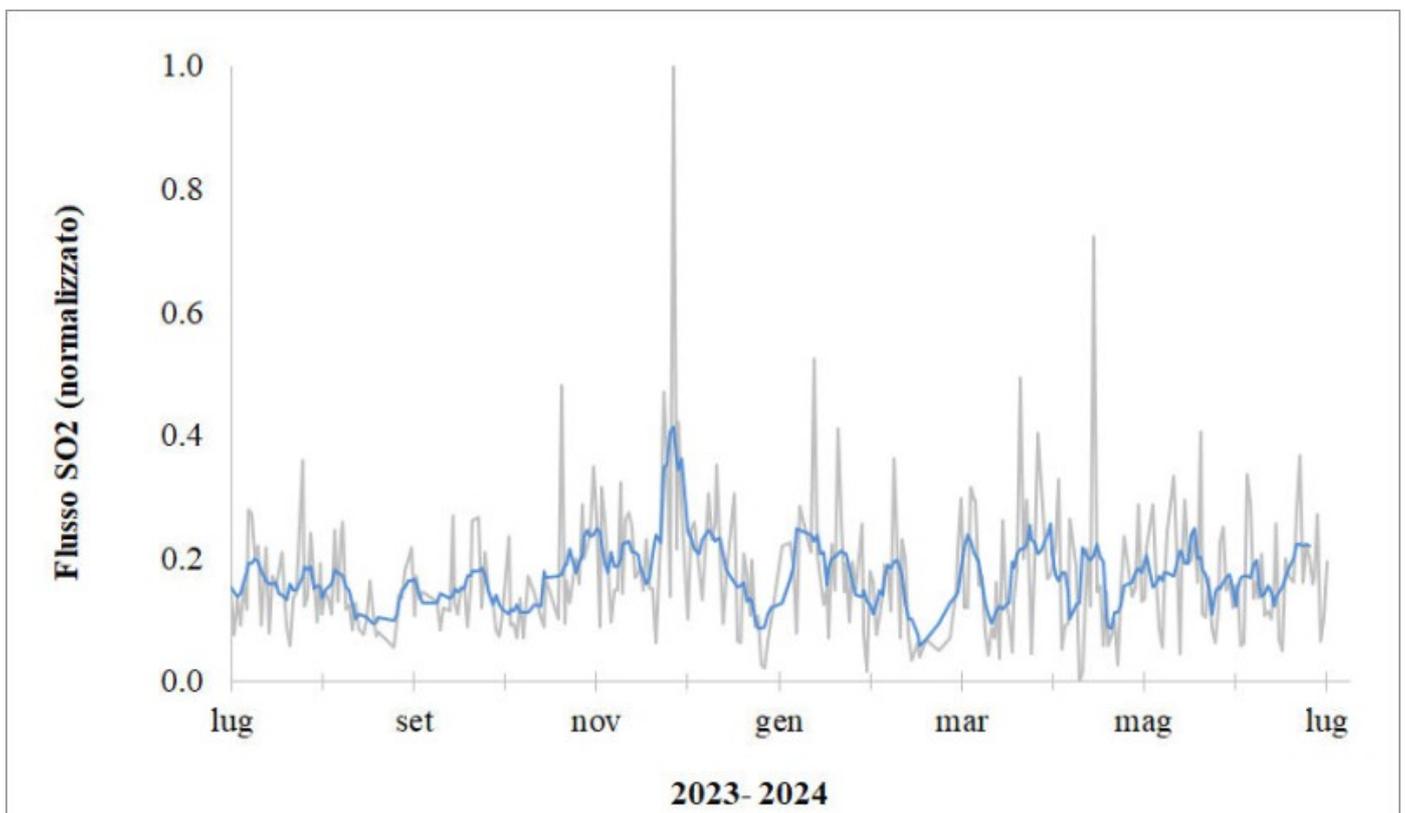


Fig. 7.1 Misure normalizzate del flusso di SO2 registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno

Flussi CO2 dal suolo (Rete EtnaGas). Il flusso di CO2 emessa dal suolo ha mostrato dal 02 al 05 luglio un trend in diminuzione, attestandosi su valori bassi.

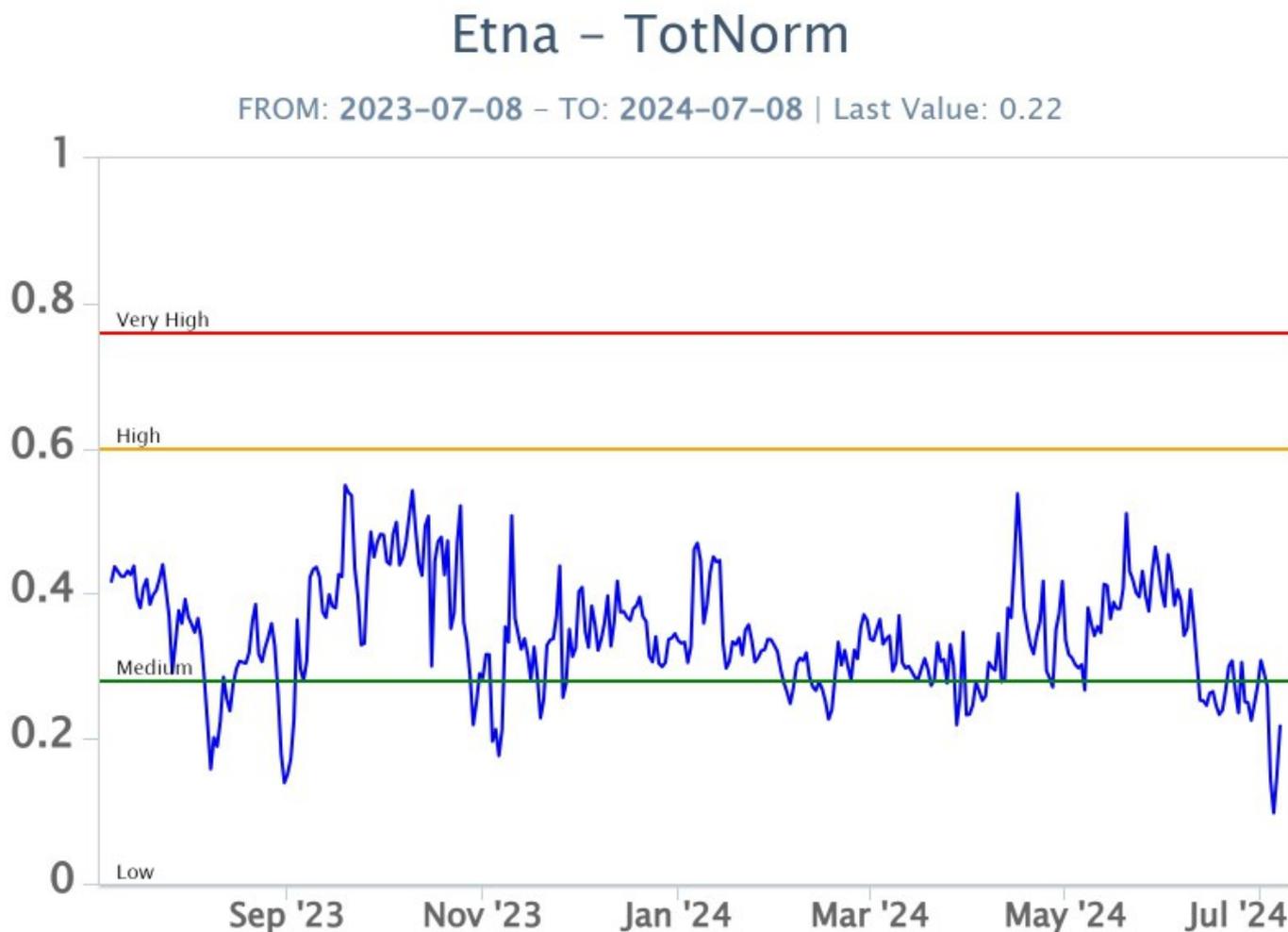
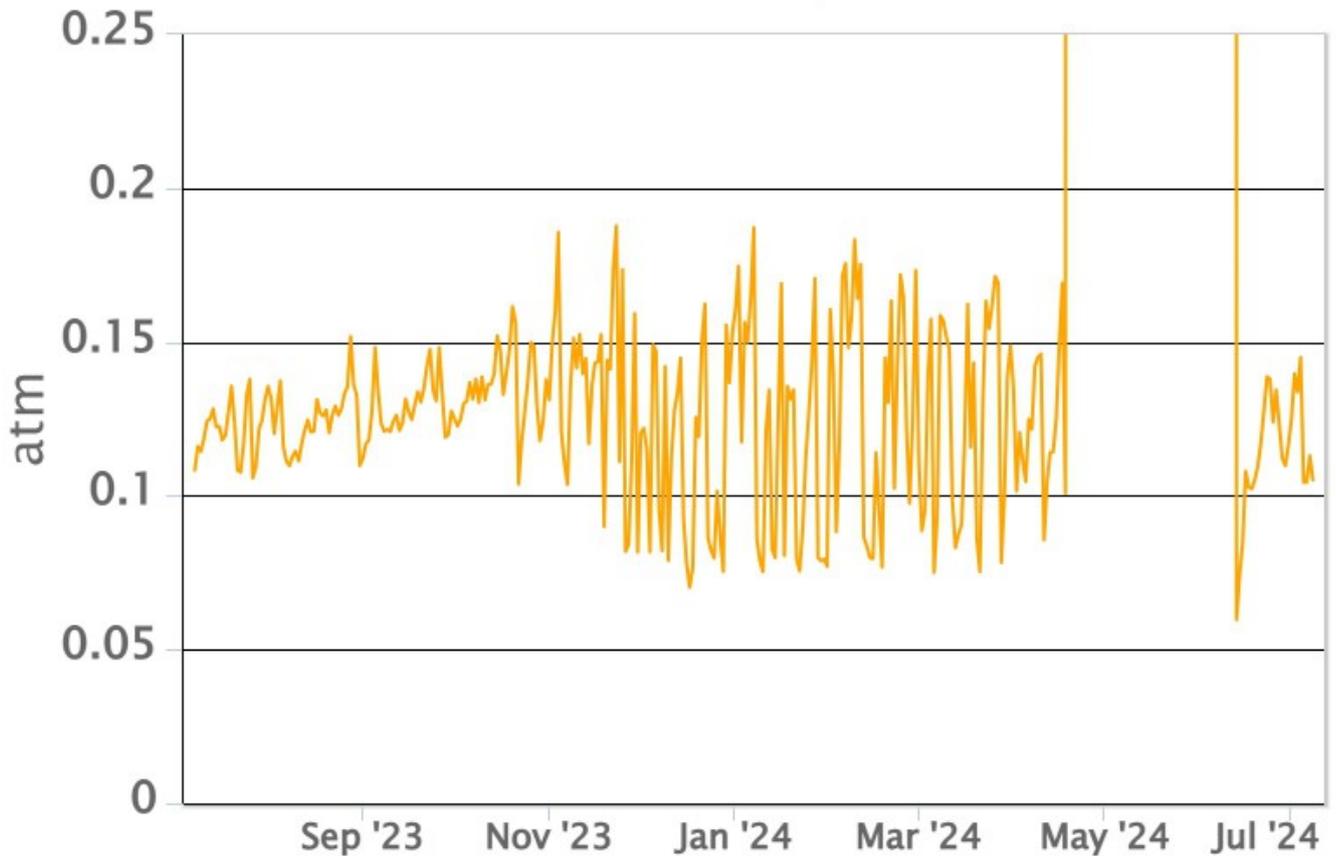


Fig. 7.2 Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO2 esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi- settimanale)

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

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

FROM: 2023-07-08 – TO: 2024-07-08 | Last Value: 0.11



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

Non ci sono aggiornamenti sul rapporto isotopico dell'elio nei siti periferici. L'ultimo valore aggiornato al 24/06/2024 ricadeva nel campo dei valori alti.

# Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2021-01-01 – TO: 2024-07-08 | Last Value: 0.62

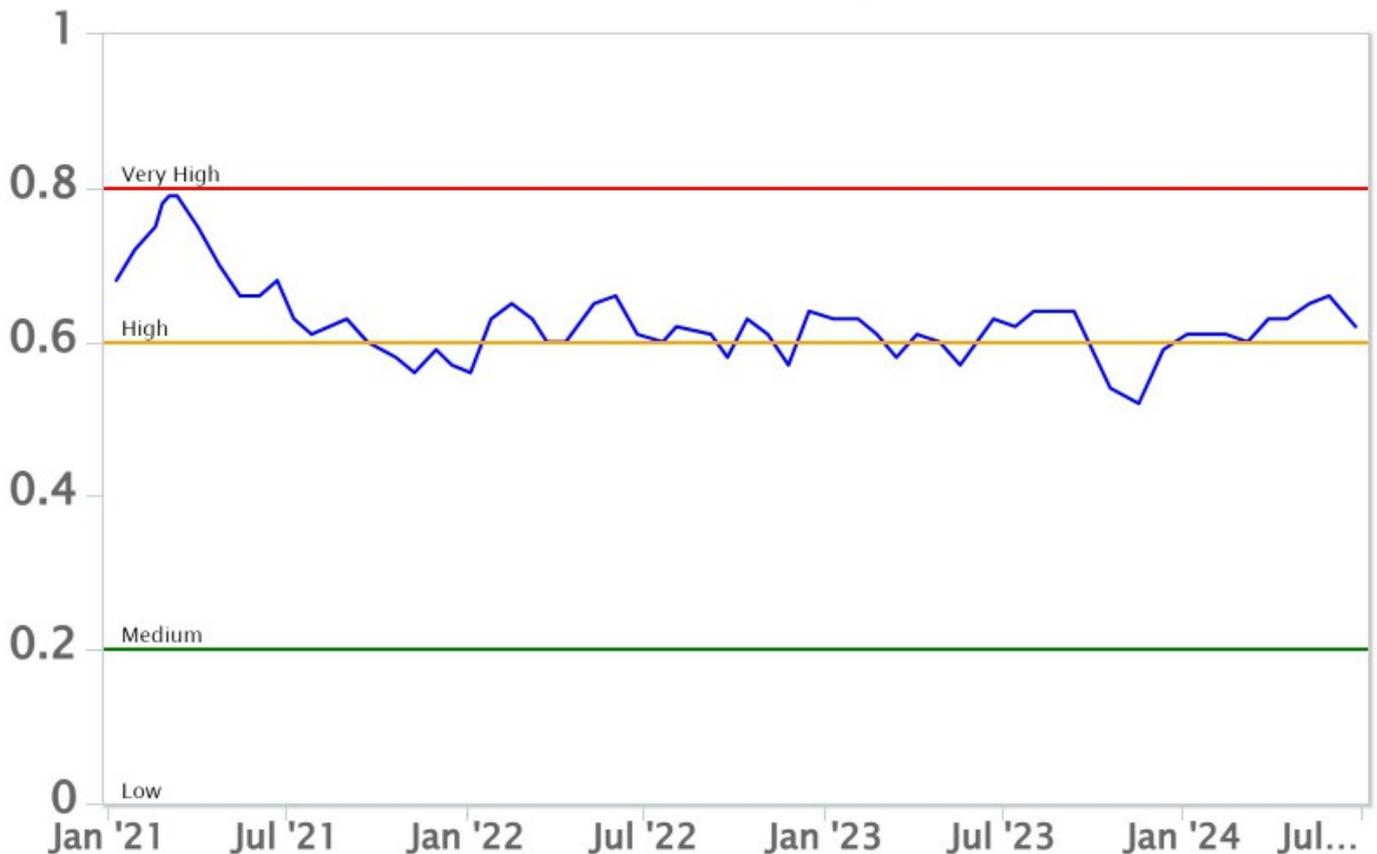


Fig. 7.4 Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

## 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 1 gennaio 2024 al 8 luglio 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 contrassegnata da anomalie con flusso termico di livello da alto (> 100 MW) a molto alto (> 1000 MW) in corrispondenza delle fontane di lava del 4 e 6 luglio 2024. Il valore massimo del flusso termico pari a 3 GW (MODIS) è stato misurato il 4 luglio alle ore 20:00 UTC. L'ultima anomalia di flusso termico è stata di circa 460 MW (VIIRS) in data 8 luglio 2024 alle ore 11:48 UTC.

Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni di visibilità possono aver condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

L'attività termica in area sommitale è stata seguita anche con le immagini SEVIRI ad alta risoluzione temporale (15 minuti) che hanno registrato in dettaglio l'attività termica degli eventi parossistici (Fig. 8.2a). Durante la fontana di lava del 4 luglio è stato registrato un valore massimo di flusso termico di 3409 MW alle ore 17:27 UTC corrispondente ad un valore medio del tasso effusivo (TADR) di 21 m<sup>3</sup>/sec +/- 9 m<sup>3</sup>/s. Durante la fontana di lava del 7 luglio è stato registrato un valore massimo di flusso termico di 4245 MW alle ore 03:42 UTC corrispondente ad un valore medio del tasso effusivo (TADR) di 27 m<sup>3</sup>/sec +/- 12m<sup>3</sup>/s.

Il volume cumulato della lava emessa durante i due eventi parossistici è stimato in circa 1.1 Mm<sup>3</sup> +/- 0.5

Mm3 (Fig. 8.2b).

L'estensione areale delle anomalie termiche è stata stimata utilizzando l'immagine di ASTER del 7 luglio alle ore 20:26 UTC (Fig. 8.3a). A causa della scarsa visibilità dovuta alla presenza di nubi meteorologiche e vulcaniche, l'immagine potrebbe non mostrare l'intero campo lavico, tuttavia utilizzando un algoritmo di Machine Learning è stato possibile stimare un'area di 0.56 kmq (Figura 8.3b).

In Figura 8.4 è mostrata la sequenza di immagini SEVIRI Ash RGB, combinazione delle bande 8.7, 10.8 e 12.0  $\mu\text{m}$  nell'infrarosso, dalle 02:12 UTC alle 06:12 UTC del 7 luglio 2024. Le immagini sono state analizzate con un algoritmo di Machine Learning per rilevare automaticamente la nube. I pixel in verde indicano la presenza di SO<sub>2</sub>, mentre i pixel in rosso evidenziano la presenza di cenere e di una minima componente di SO<sub>2</sub>. L'altezza massima della nube vulcanica è stimata di circa 9.7 km in data 07/07/2024 alle ore 03:27 UTC.

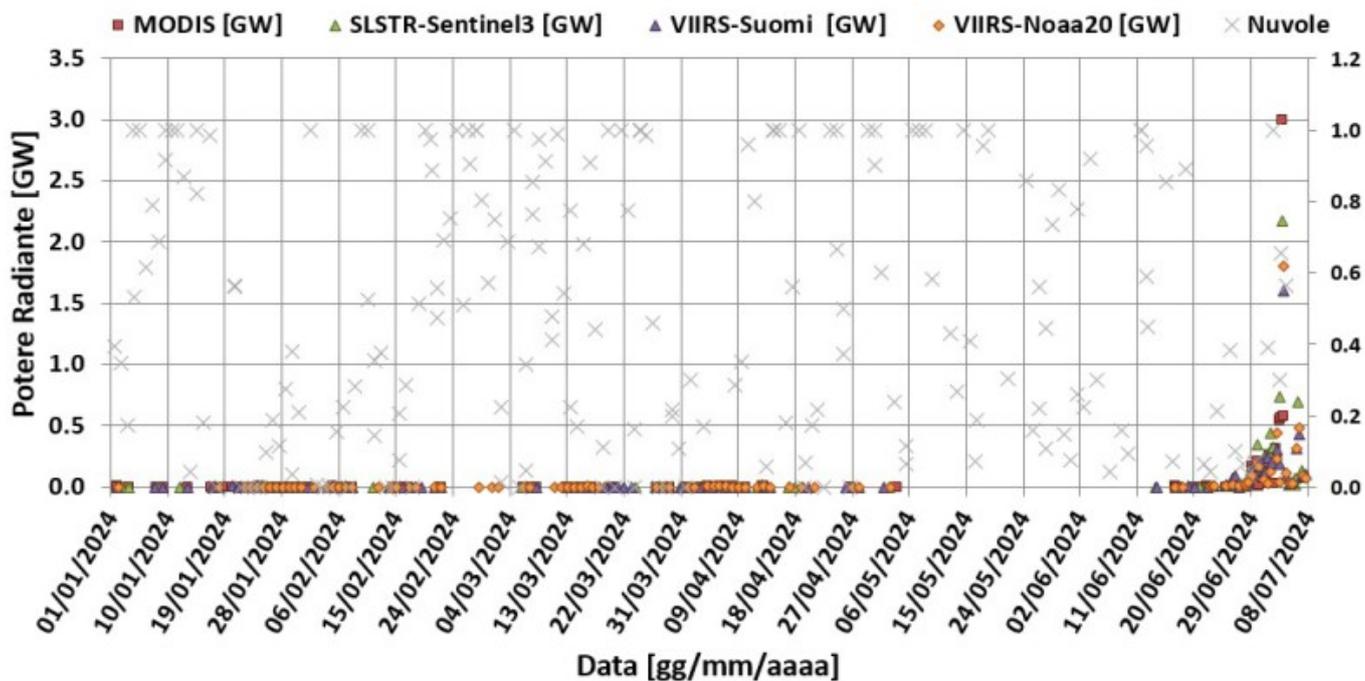


Fig. 8.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 SLSTR (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal 1 gennaio al 8 luglio 2024.

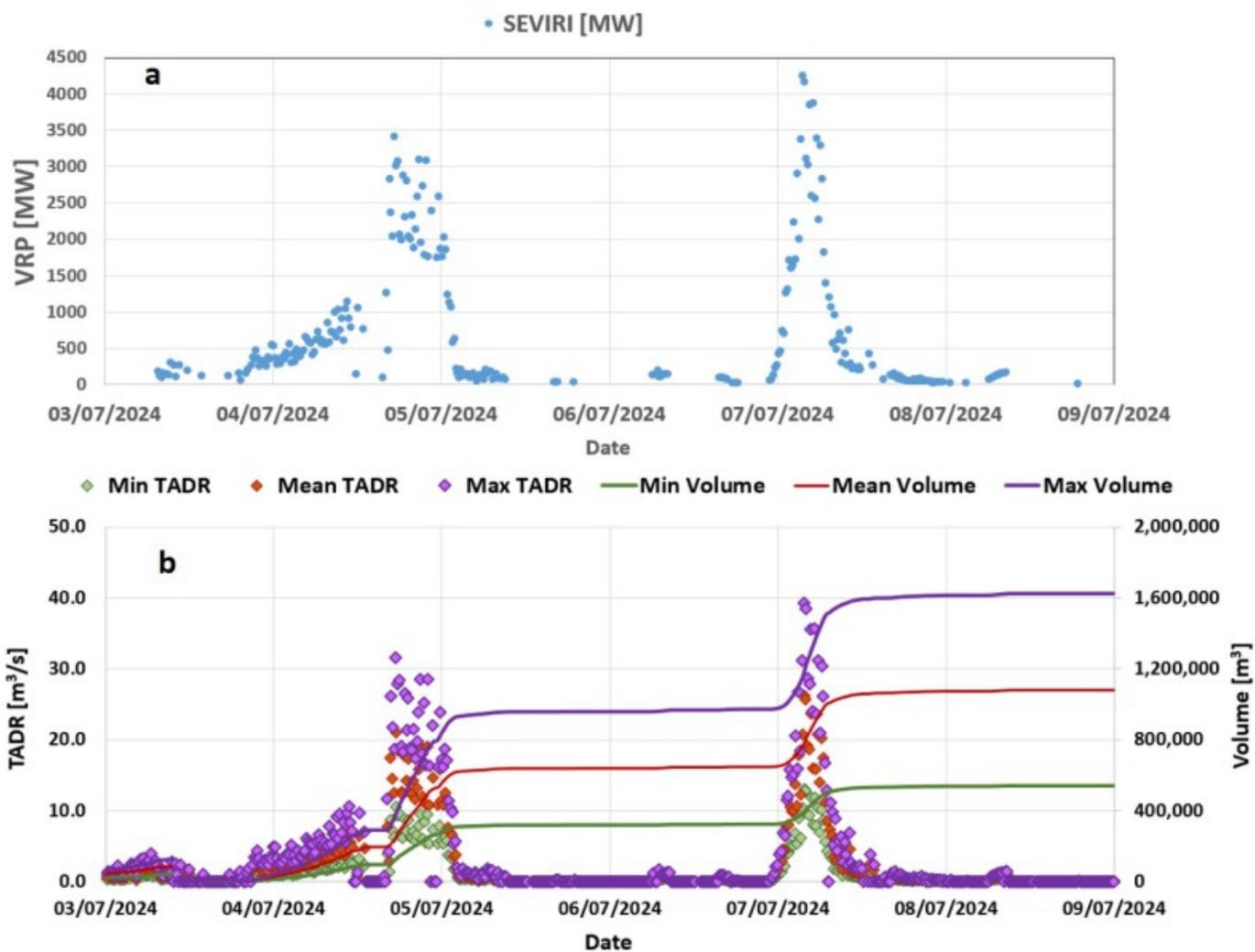


Fig. 8.2 Potere radiante (a, sopra) e TADR e volume cumulativo (b) stimato da dati SEVIRI dal 3 luglio al 8 luglio 2024.

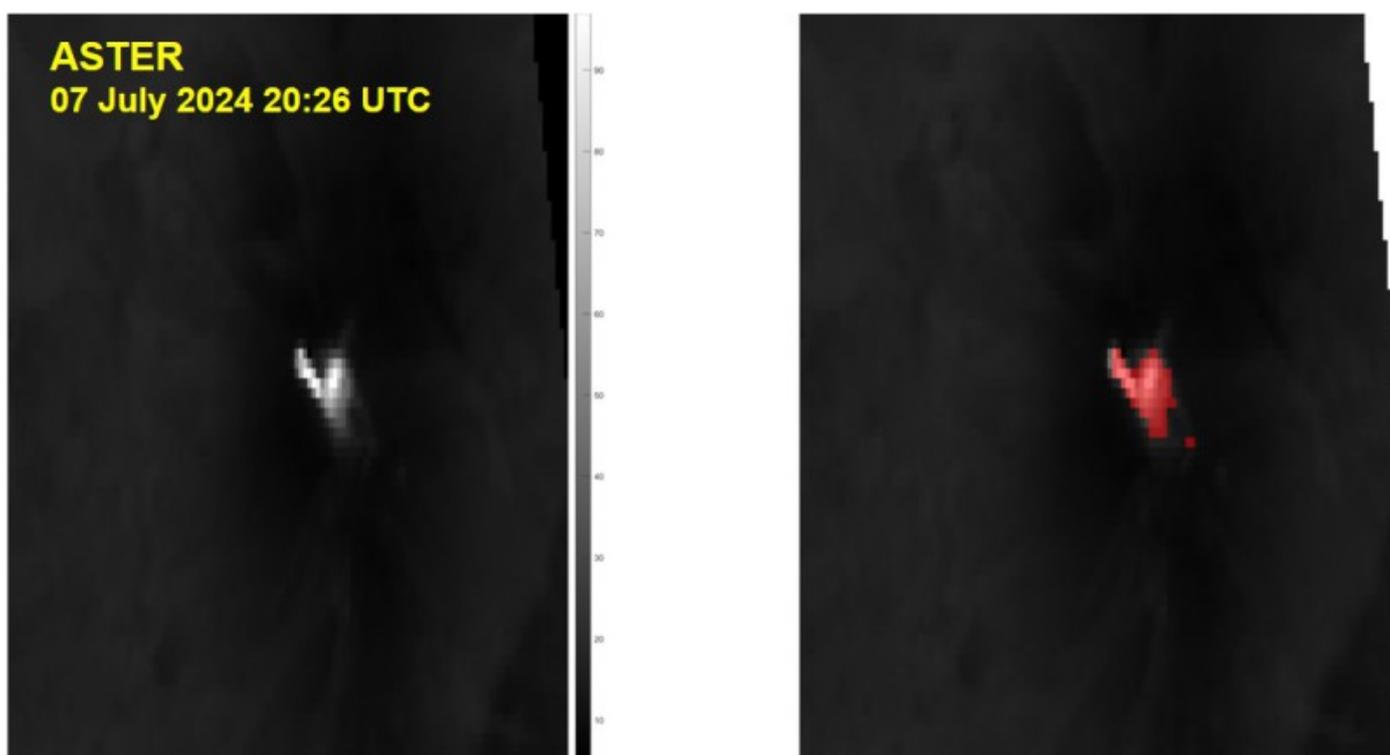
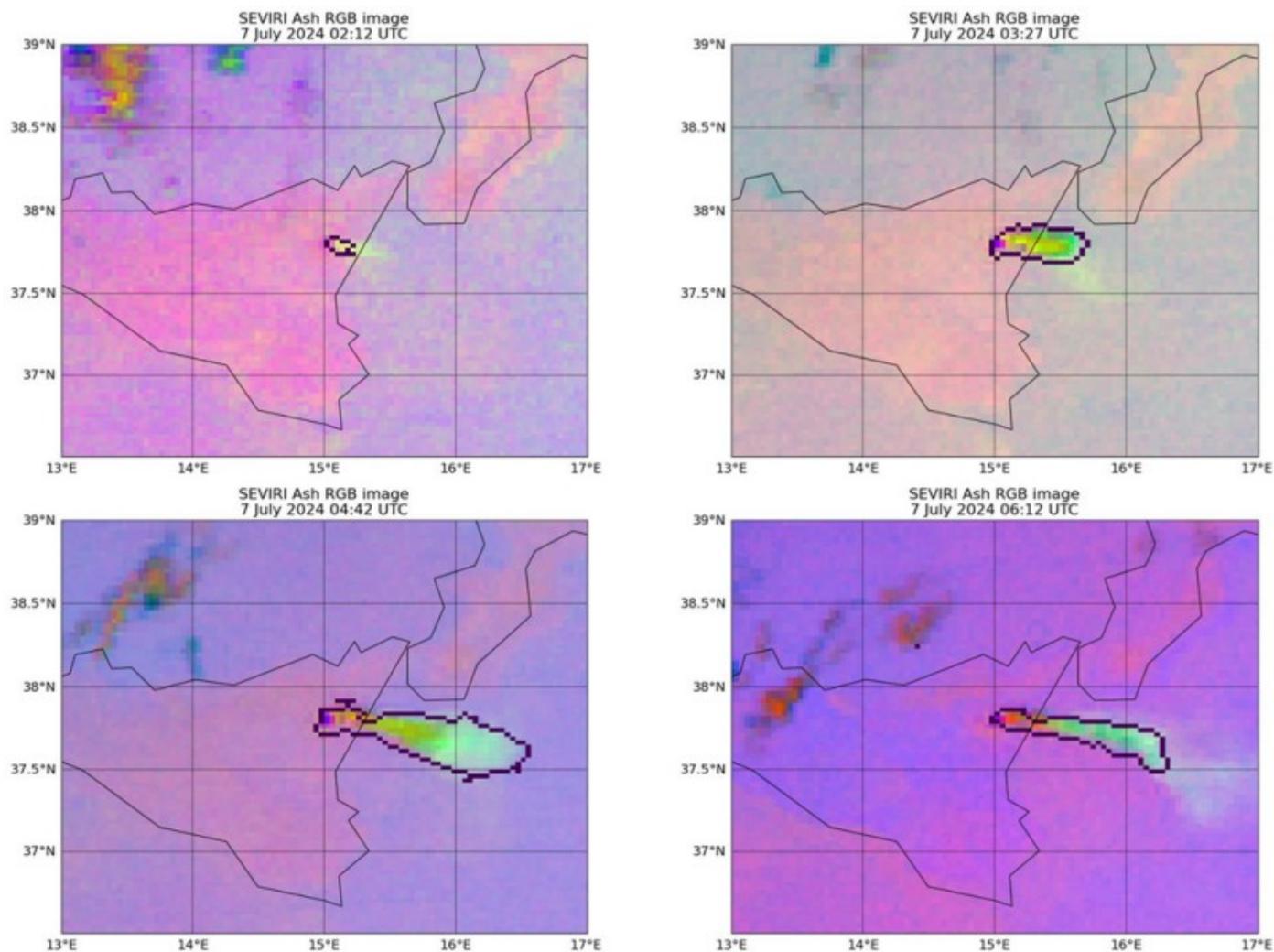


Fig. 8.3 Mappa (parziale) del campo lavico ricavata dall'immagine ASTER del 7 luglio 2024 alle ore 20:26 UTC. (a) TIR

*Band 13 con risoluzione spaziale 90m, mette in evidenza le anomalie termiche associate al campo lavico. (b) La mappa del campo lavico identificato usando un algoritmo di Machine Learning.*



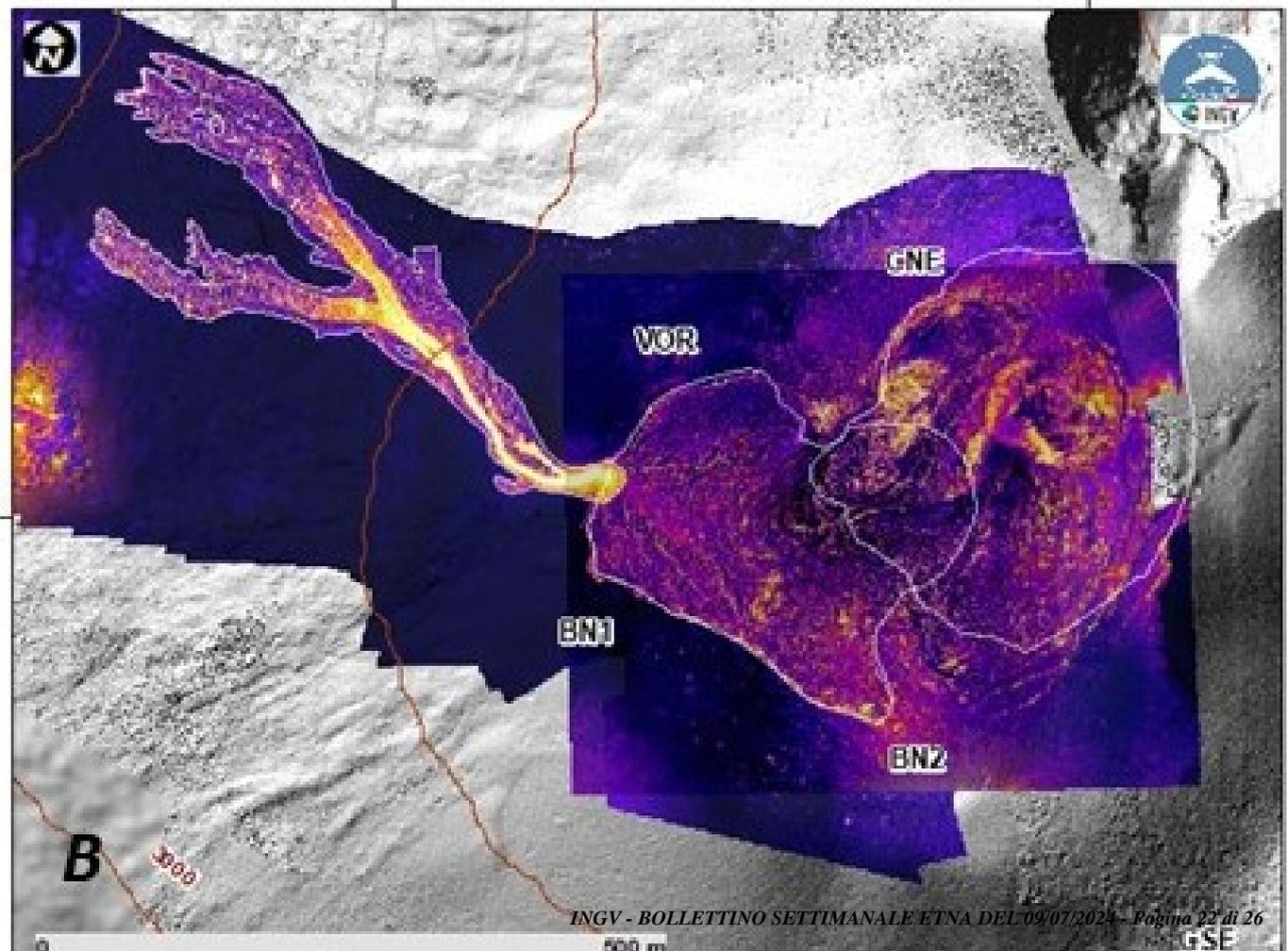
**Fig. 8.4** Sequenza di immagini SEVIRI Ash RGB, combinazione delle bande 8.7, 10.8 e 12.0  $\mu\text{m}$  nell'infrarosso, dalle 02:12 UTC alle 06:12 UTC del 7 luglio 2024.

## 9. ALTRE OSSERVAZIONI

---

### Rilievi con droni

Elaborando le immagini ottenute con i rilievi da drone eseguiti nei giorni 5 e 8 luglio, sono stati ottenuti i rispettivi modelli digitali del terreno (Figura 3.1), gli ortomosaici RGB e termici con risoluzione di 0.3 m (Fig. 9.1 A e B)



**Fig. 9.1 A) ortomosaico RGB e B) Termico dell'area craterica e della colata ottenuto elaborando le immagini da drone del 8 luglio 2024.**

Dall'elaborazione dei dati topografici si evince che il massimo accumulo di vulcaniti durante il 4 luglio, pari a 107 m, è localizzato lungo l'orlo orientale del cratere Voragine che ha raggiunto la quota massima di 3397 m uguagliando, a meno dell'errore di 0.5 m, la quota massima del cratere di Sud Est (Fig. 9.2).

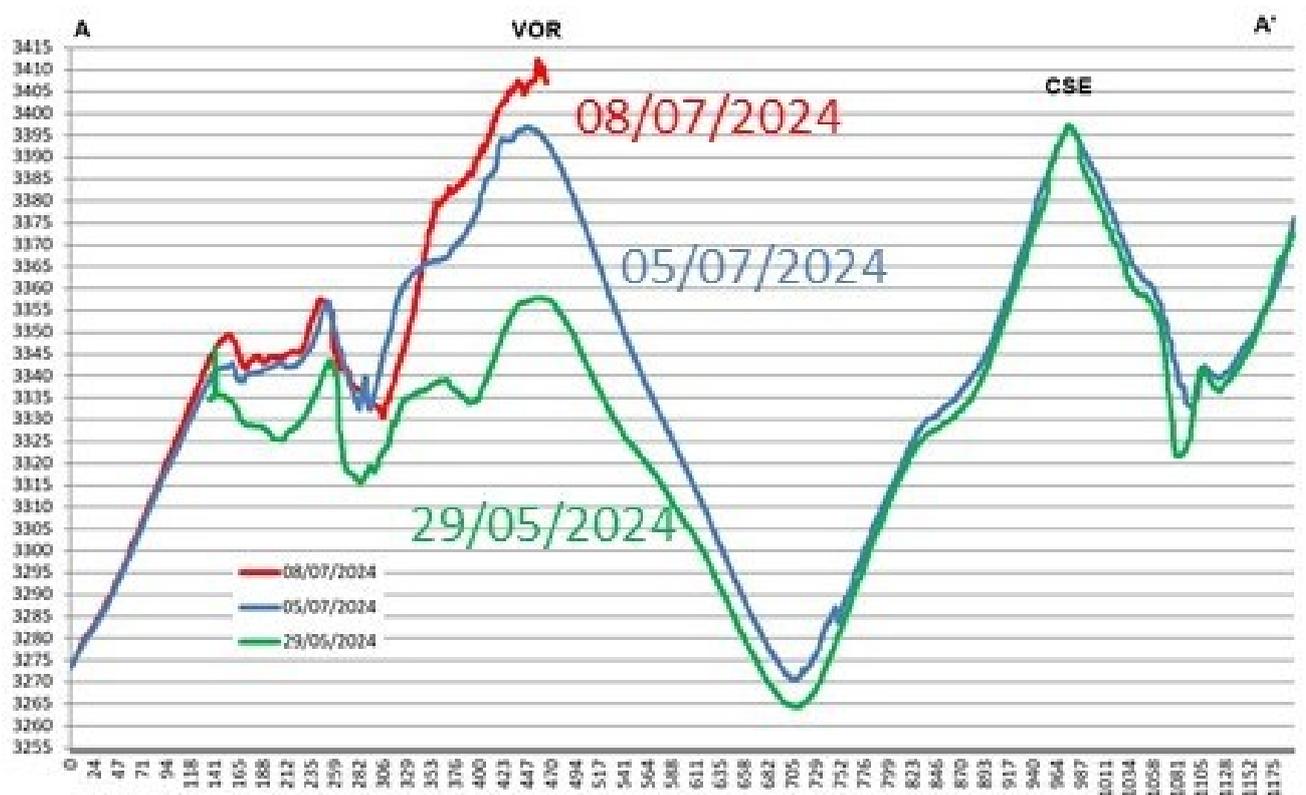
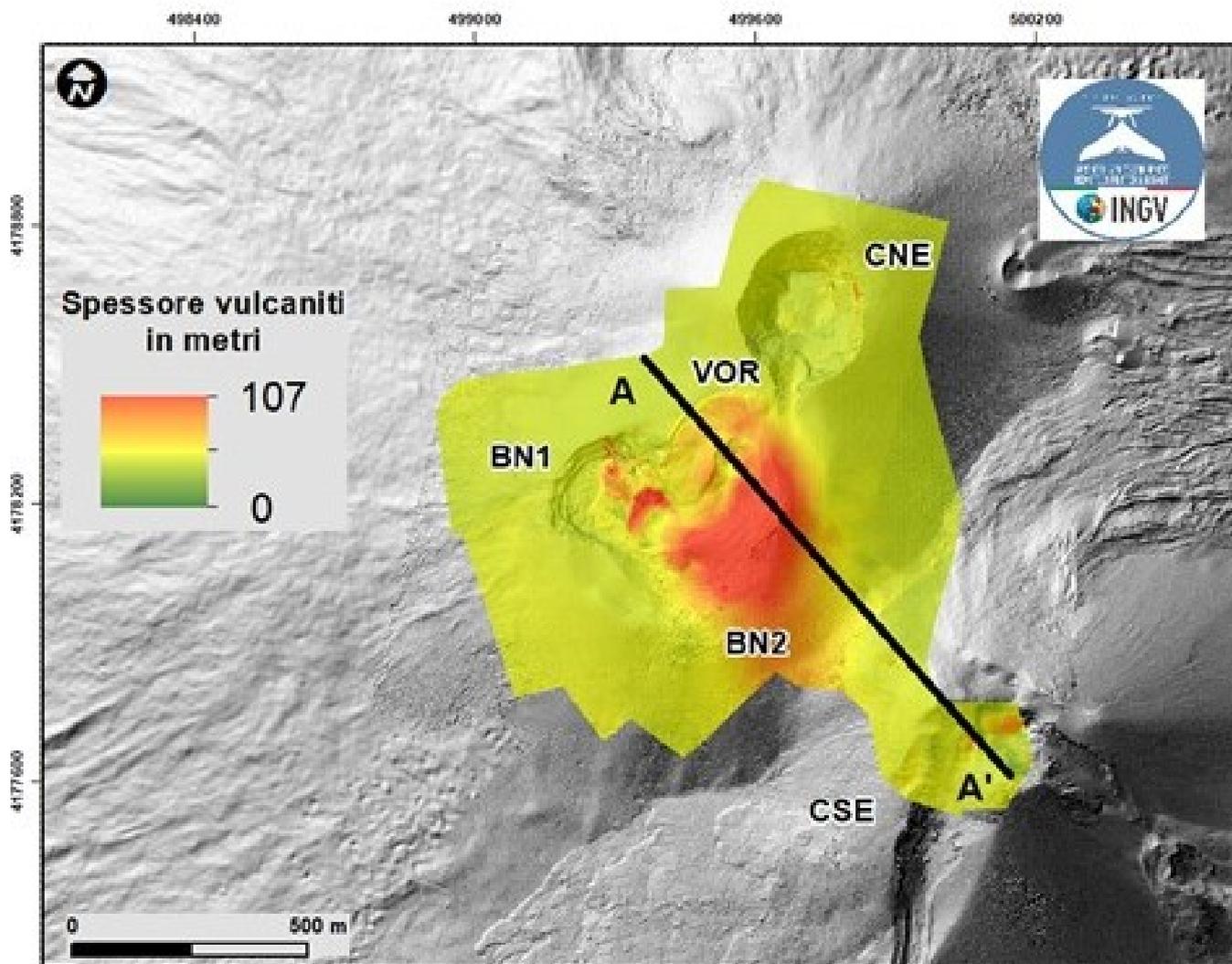


Fig. 9.2 Differenza di modelli digitali del terreno (pre e post eruzione) che evidenzia lo spessore in m delle vulcaniti deposte in

area sommitale il 4 luglio, la linea nera indica la traccia del profilo topografico eseguito sul Modello digitale del terreno di giorno 5 luglio. Il grafico rappresenta il profilo topografico A-A', differenti colori indicano le differenti date dei rilievi.

Dal modello digitale del terreno elaborato dalle immagini di giorno 8 Luglio si è verificato che il bordo orientale della Voragine si è alzato di altri 15 m rispetto a quanto misurato dal modello del 5 luglio, raggiungendo quota 3412 m, tuttavia non si hanno ancora abbastanza dati per verificare se sia mutata anche la quota del CSE.

Tutte le quote inserite sono ellissoidiche, per ottenere le quote geoidiche si deve sottrarre circa 43 m, l'errore stimato per tali misure è sempre di circa 0.5 m.

## 10. STATO STAZIONI

**Tab.10.1 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             | 0                                 | 0  | 10                            | 10                 |
| Sismologia              | 0                                 | 0  | 28                            | 28                 |
| 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 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.**