ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

A cura delle Sezioni di Catania e Palermo

Rep. N. 15/2025 ETNA

ETNA

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 31/03/2025 - 06/04/2025

(data emissione 08/04/2025)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività stromboliana al Cratere di Sud Est, emissione di cenere vulcanica al Cratere Voragine e Bocca Nuova, attività di degassamento al Cratere di Nord Est.

2) SISMOLOGIA: Assenza di attività sismica da fratturazione con Ml>=2.0. Ampiezza del tremore su un livello basso, ad eccezione dell'episodio di attività stromboliana.

3) INFRASUONO: Bassa attività infrasonica, ad eccezione dell'episodio di attività stromboliana.

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 SO2 su un livello medio
Flusso di CO2 dal suolo (Rete EtnaGas) si attesta su valori medi.
Pressione parziale di CO2 disciolta in falda (Ponteferro), per motivi tecnici non ci sono aggiornamenti disponibili.
Rapporto isotopico He siti periferici: Ultimo dato (11/03/2025) su valori medio-alti.

6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica osservata da satellite in area sommitale è stata generalmente di livello basso con valori da alto a molto alto in corrispondenza dell'attività eruttiva del Cratere di Sud-Est del 2 aprile 2025 e del 8 aprile 2025.

2. SCENARI ATTESI

Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e occasionale\discontinua attività esplosiva dai crateri sommitali, eventualmente associata a formazione di nubi di cenere con rapida dispersione in area sommitale e ricaduta di prodotti piroclastici nell'area craterica. Non è possibile escludere un evoluzione dei fenomeni verso un'attività più energetica

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

Nel corso della settimana, l'attività vulcanica ai crateri sommitali dell'Etna è stata monitorata attraverso l'analisi delle immagini acquisite dalle telecamere di sorveglianza dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia – Osservatorio Etneo (INGV-OE), nonché mediante osservazioni dirette effettuate dal personale INGV-OE nei giorni 2, 3 e 4 aprile. Le condizioni meteorologiche avverse hanno limitato la continuità delle osservazioni vulcanologiche tramite la rete di telecamere. Nel periodo in esame i crateri sommitali sono stati caratterizzati da attività stromboliana al Cratere di Sud Est (CSE), emissioni di cenere vulcanica al cratere Voragine (VOR), blande e sporadiche emissioni d cenere vulcanica al cratere Bocca Nuova (BN) e attività di degassamento al Cratere di Nord Est (CNE) (Fig. 3.1).

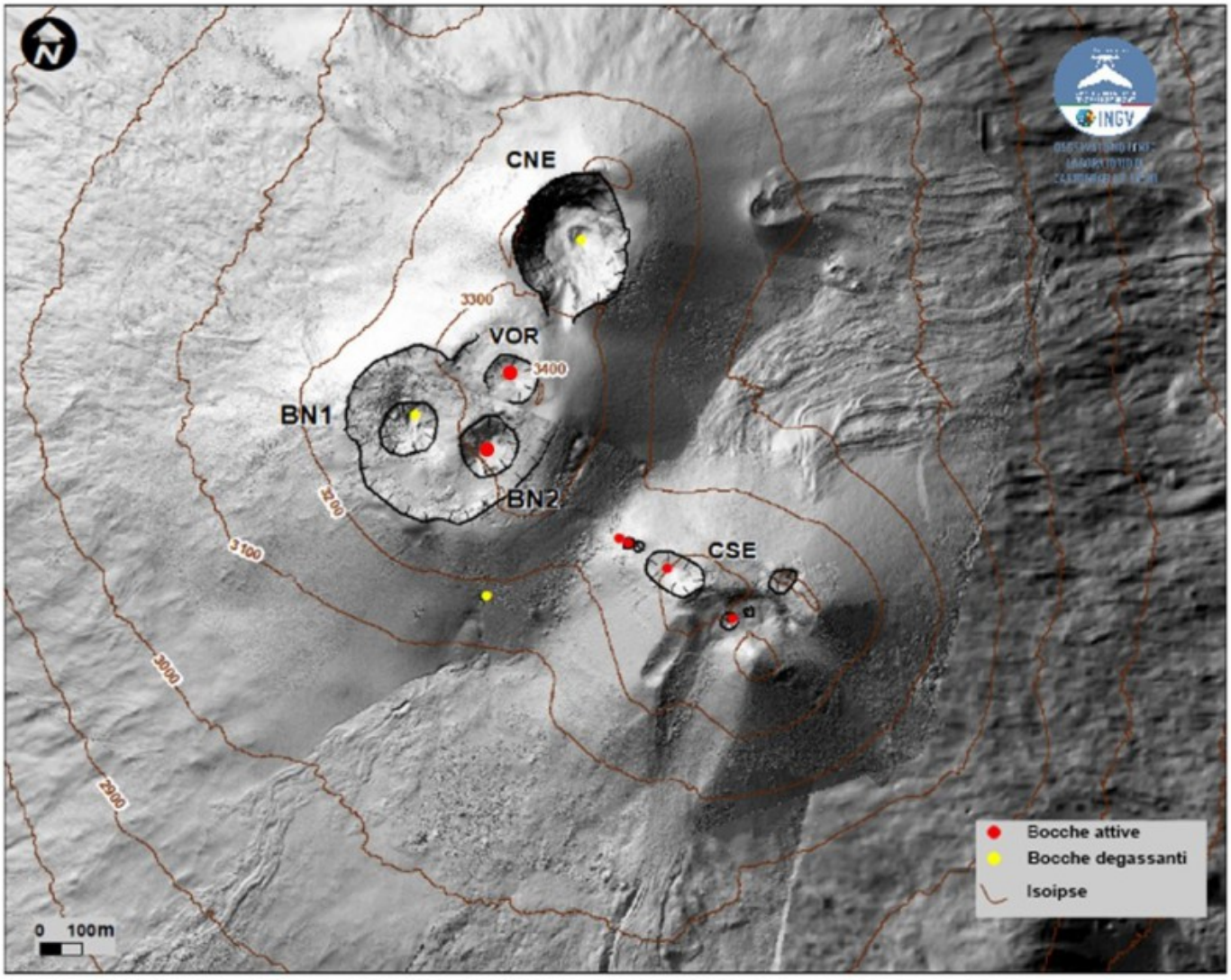

Fig. 3.1 ***Mappa dell'area sommitale dell'Etna, sovrapposta al rilievo ombreggiato del terreno ottenuto dall'elaborazione delle immagini acquisite da drone tra febbraio marzo e aprile 2025 per BN e CSE, il12 settembre 2024 per VOR e CNE. Le curve di livello geoidiche sono tracciate ogni 100. In giallo sono rappresentate le bocche degassanti. CSE= cratere di Sud Est, CNE=cratere di Nord Est, VOR= Voragine BN= Bocca Nuova.***

A partire dalle ore 19:00 UTC circa del 2 aprile, al Cratere di Sud Est (CSE) è stata osservata una debole e discontinua attività stromboliana, che ha mostrato un progressivo incremento nel corso del tempo. Dalle ore 20:00 UTC, l'attività era chiaramente visibile attraverso le immagini acquisite dalle telecamere di videosorveglianza dell'INGV-OE (Fig. 3.2a). Successivamente, tra le 20:50 UTC e per circa due ore, l'attività stromboliana ha registrato un incremento di intensità (Fig. 3.2b), depositando i prodotti anche lungo i fianchi del cono del CSE (Fig. 3.2c).
Nelle ore successive, l'attività ha mostrato una graduale diminuzione (Fig. 3.2d), fino a cessare completamente. A partire dalle 04:00 UTC, infatti, le esplosioni non erano più visibili nelle immagini delle telecamere di videosorveglianza dell'INGV-OE.

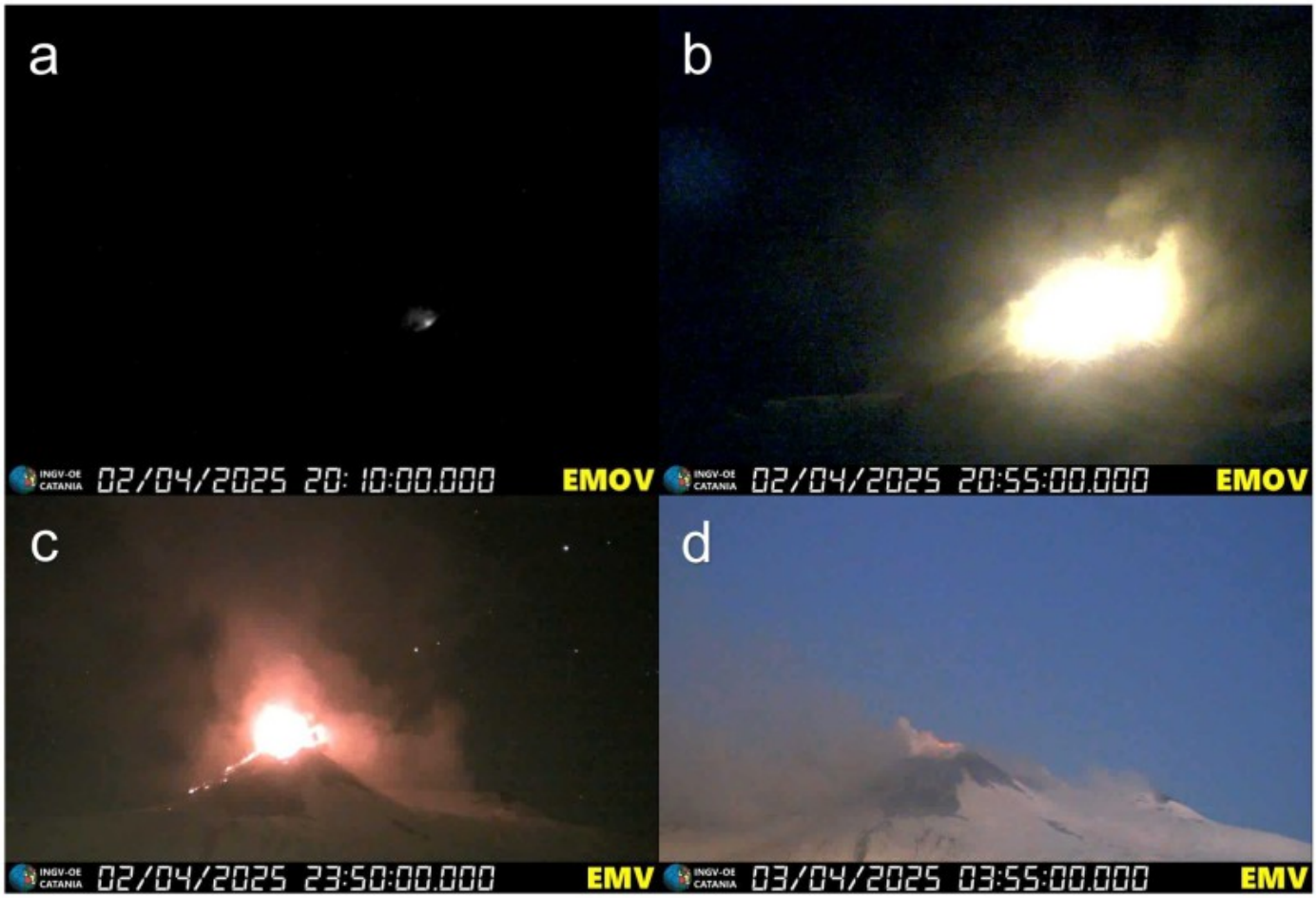

Fig. 3.2 ***Attività stromboliana al CSE del 2 e 3 Aprile ripresa a) durante la fase iniziale dalla telecamera EMOV; durante l'intensificazione dell'attività b) alle 20:55 UTC dalla telecamera EMOV e c) alle 23:40 UTC dalla telecamera EMV; d) diminuzione dell'intensità delle esplosioni stromboliane riprese dalla telecamera EMV.***

A partire dalle prime ore del mattino del 2 aprile, è stata osservata un'emissione di cenere vulcanica dal cratere Voragine (VOR) (Fig. 3.3a). La nube vulcanica ha raggiunto un'altezza di circa 3,5 km sul livello del mare ed è stata trasportata prevalentemente in direzione sud-est (Fig. 3.3b). Il personale dell'INGV-OE presente in area sommitale ha inoltre rilevato la presenza di cenere fine depositata sulla neve (Fig. 3.3c). Un'ulteriore emissione di cenere vulcanica è stata osservata anche nelle prime ore del mattino del 4 aprile (Fig. 3.3d).

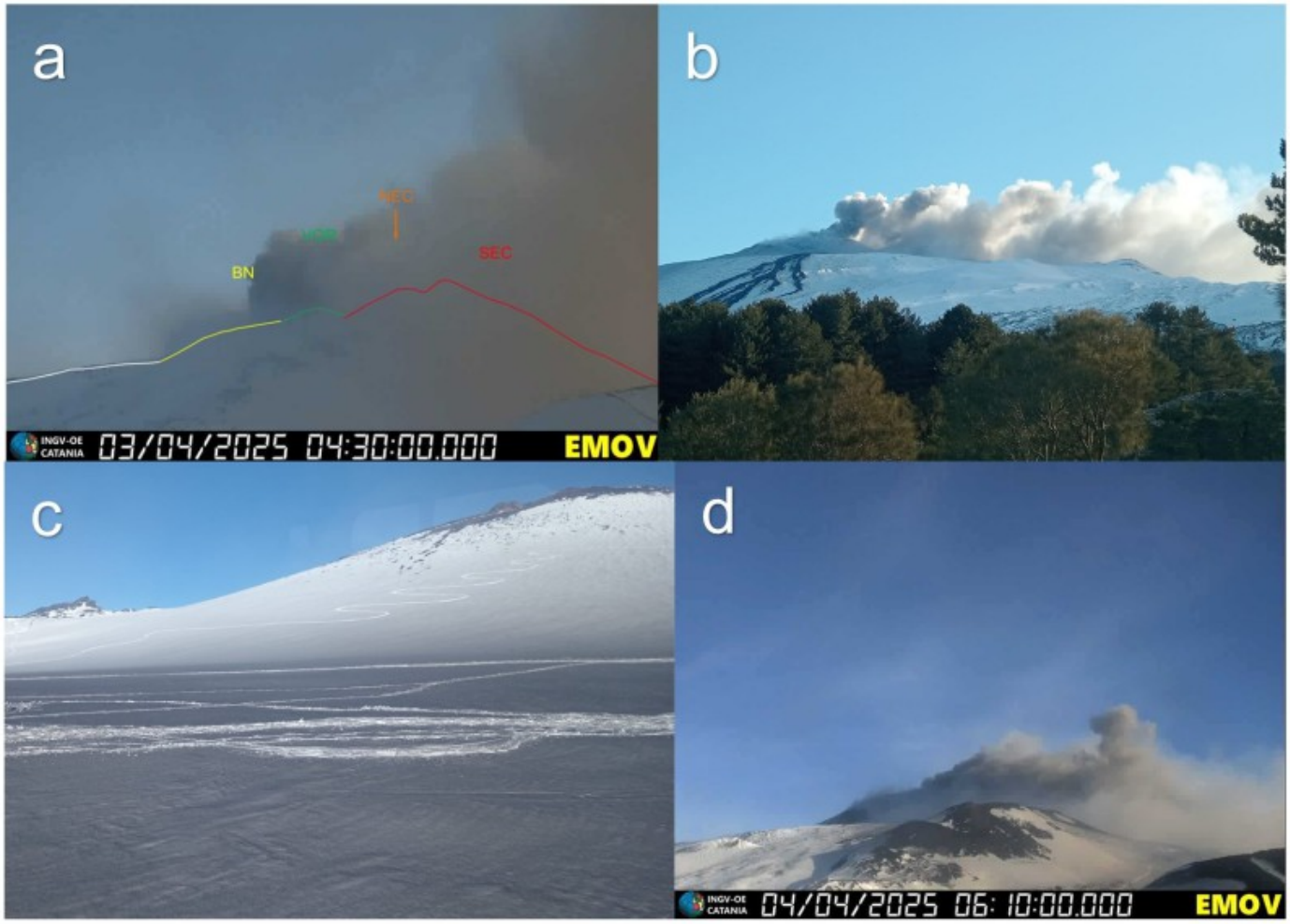

Fig. 3.3 ***a) Emissione di cenere vulcanica al Cratere Voragine osservata dalle immagini della telecamera EMOV a) giorno 3 Aprile alle 04:30 UTC, b) da personale INGV-OE giorno 3 Aprile alle 06:05 UTC; deposito di materiale fine osservato da personale INGV-OE in area sommitale giorno 3 Aprile; d) emissione di cenere vulcanica visibile dalla telecamera EMOV giorno 4 Aprile.***

Nel corso della settimana anche il Cratere Bocca Nuova (BN) è stato caratterizzato da sporadiche e blande emissioni di cenere rossastra, osservate dal personale INGV-OE sul campo. Il cratere di Nord Est (CNE) ha invece mostrato un'intensa attività di degassamento (Fig. 3.4).

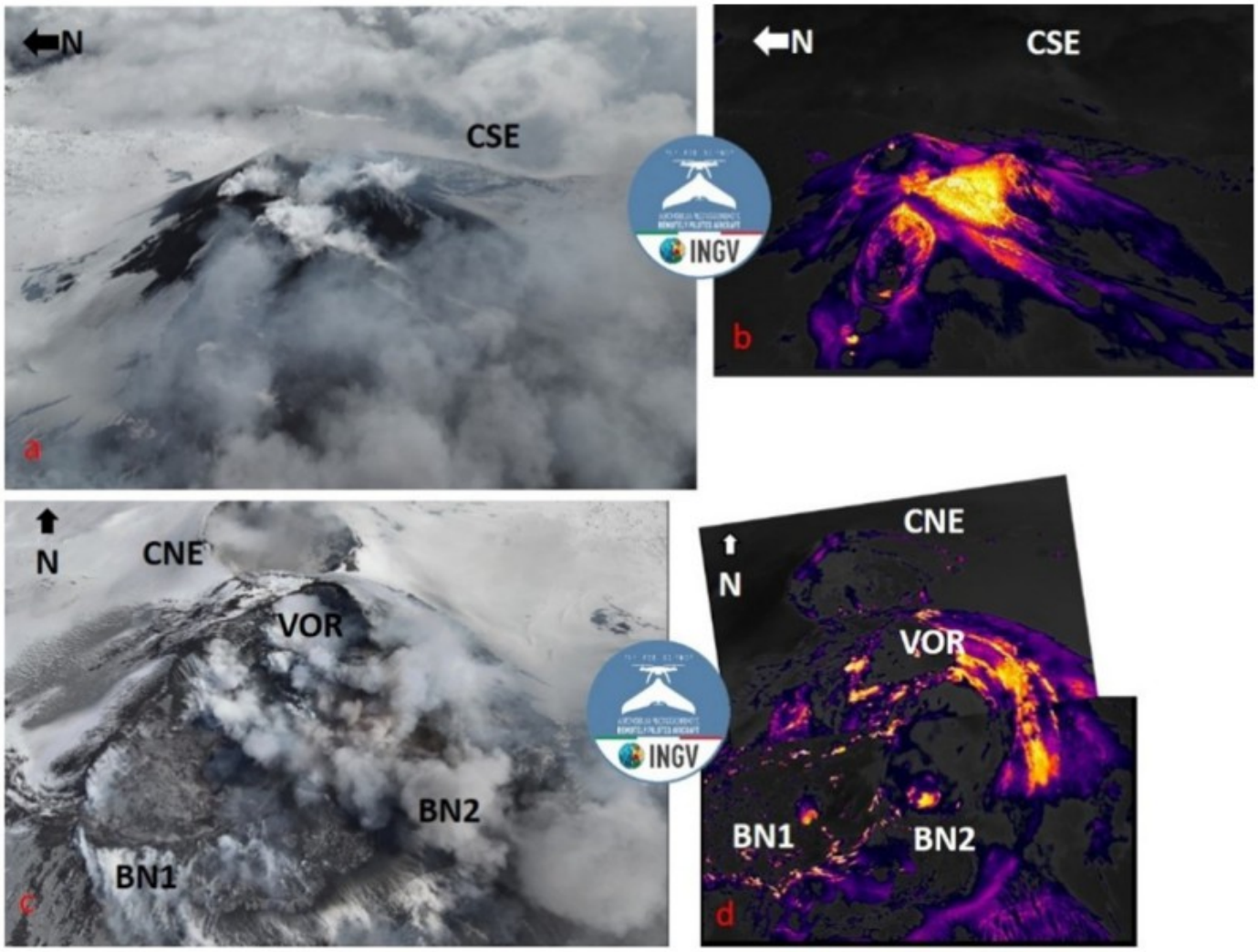

Fig. 3.4 ***Immagini da drone del 3 aprile: a) e b) visibile e termica del CSE, c) e d) del CNE, VOR e BN. È ben visibile l'attività di degassamento emessa ai crateri soomitali e, inoltre, nelle immagini termiche b) e d) in giallo sono visibili le anomalie termiche in prossimità delle bocche e delle fratture.***

4. SISMOLOGIA

Sismicità: Nel corso della settimana in oggetto non sono stati registrati eventi sismici di magnitudo pari o superiore a 2 (Fig. 4.1).

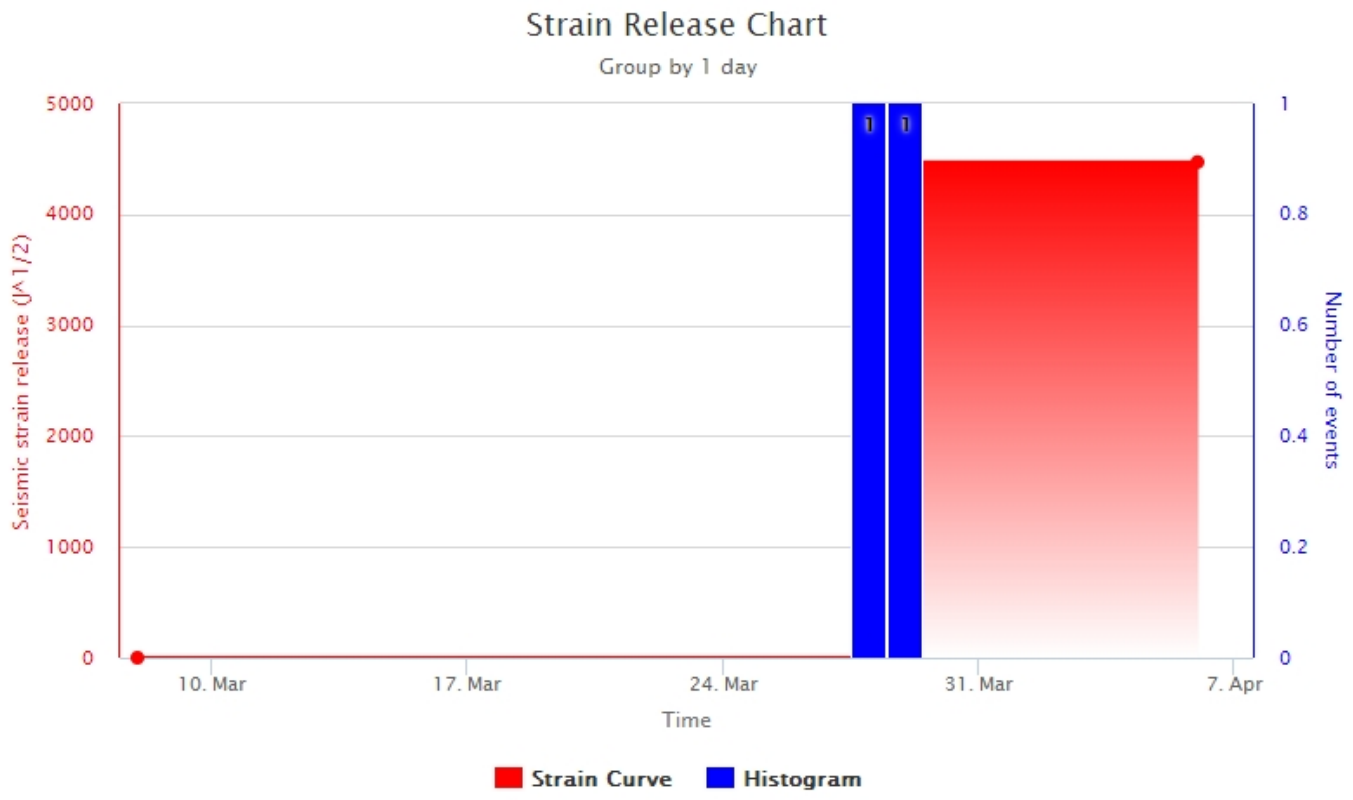

Fig. 4.1 ***Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con Ml pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.***

Tremore vulcanico: L'andamento temporale dell'ampiezza media del tremore vulcanico si è mantenuto prevalentemente su un livello basso nel corso di tutta la settimana, ad eccezione di un episodio in cui l'ampiezza del tremore ha raggiunto valori alti (Fig. 4.2). In particolare dalle ore 14:30 UTC circa di giorno 2 aprile si è osservato un incremento dell'ampiezza che, a partire dalle ore 20:00 UTC circa, si è attestato su valori alti. L'ampiezza media del tremore, dopo avere raggiunto il valore massimo intorno alle 23:00 UTC, ha subito un decremento fino a raggiungere l'intervallo dei valori bassi intorno alle 10:00 UTC del 3 aprile. I centroidi delle sorgenti del tremore tra il 2 e il 3 aprile, durante l'episodio di attività stromboliana, sono stati localizzati al cratere di Sud-Est (SEC). Mentre nella restante parte della settimana risultano localizzati in un'area compresa tra il cratere Bocca Nuova (BN) ed il cratere di Nord-Est (NEC). L'intervallo di profondità del centroide delle sorgenti è localizzato tra i 1000 e i 3000 metri al di sopra del livello medio del mare (Fig. 4.3).

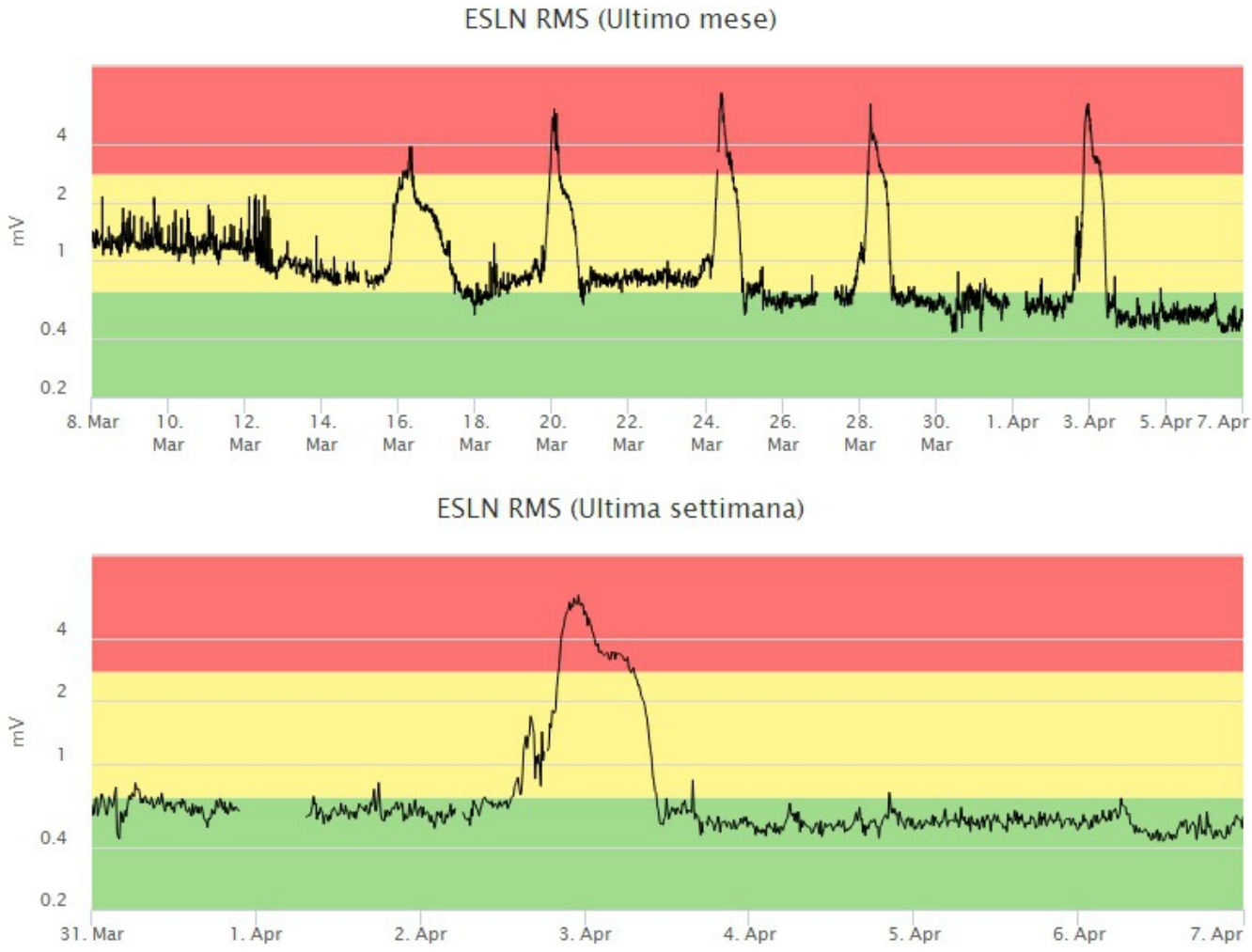

Fig. 4.2 ***Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).***

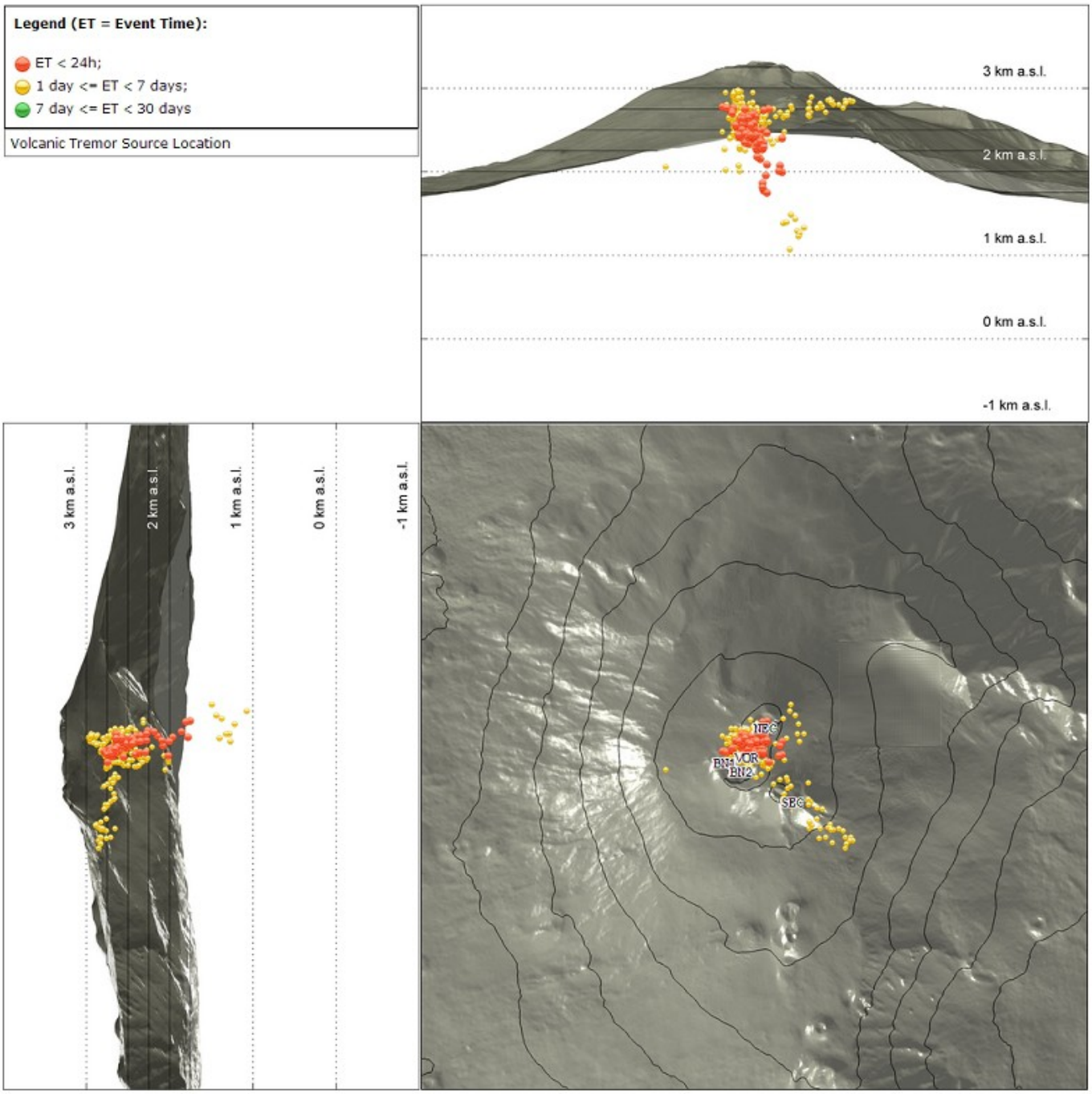

Fig. 4.3 ***Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico nell'ultima settimana (SEC = cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).***

5. INFRASUONO

Nel corso della settimana in oggetto l'osservazione dei segnali infrasonici è stata discontinua a causa del forte vento che ha condizionato il conteggio degli eventi. Tuttavia, dalla visualizzazione dei sismogrammi, nei giorni in cui è stato possibile effettuare una valutazione, il tasso di occorrenza degli eventi infrasonici è stato basso ad eccezione dell'episodio di attività stromboliana (tra il 2 e il 3 aprile) in cui il tasso di occorrenza ha raggiunto valori alti, con sorgenti localizzate al cratere di Sud-Est (Fig. 5.1 e 5.2). Nella restante parte della settimana gli eventi risultano localizzati in un'area compresa tra il cratere Bocca Nuova (BN) ed il cratere di Nord-Est (NEC).

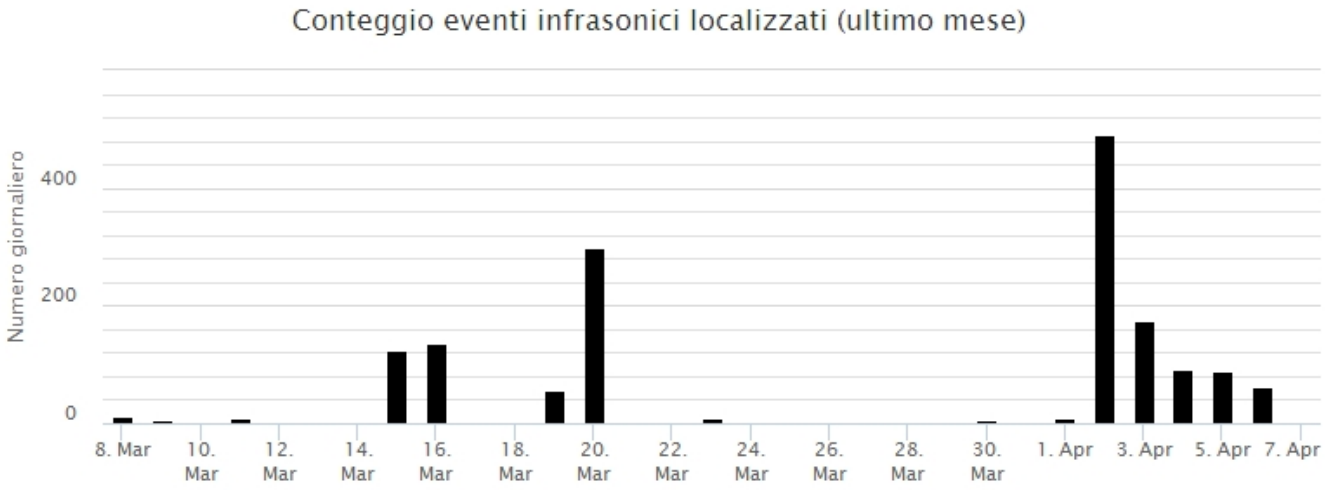

Fig. 5.1 ***Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati***

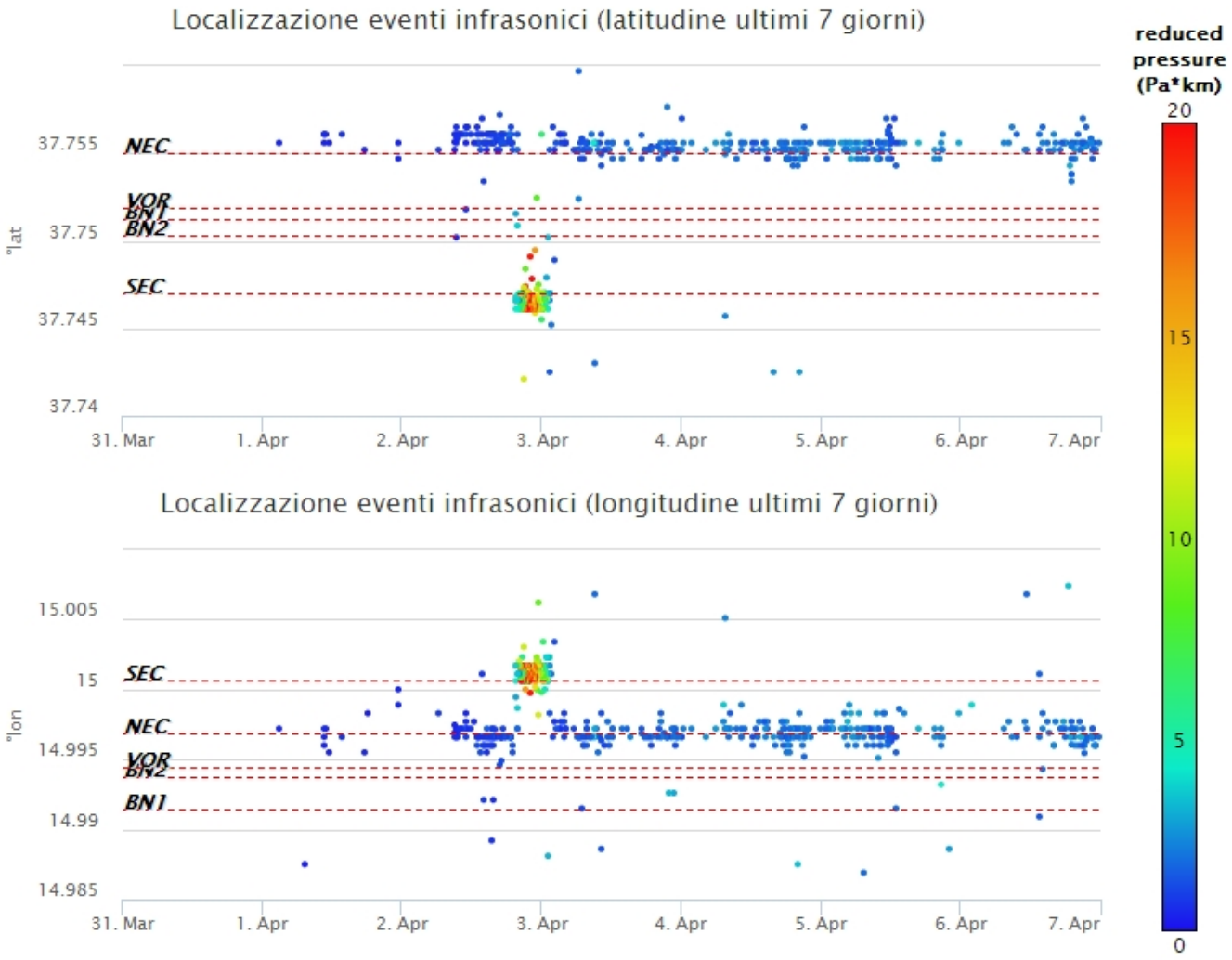

Fig. 5.2 ***Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore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

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

I dati della rete GNSS permanente, acquisiti ad alta frequenza, non hanno mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana. Si riporta di seguito l'andamento della variazione giornaliera dell'ultimo trimestre della distanza tra le stazioni poste a quota intermedia sul versante occidentale del vulcano di M. Maletto (EMAL) e M. Egitto (EMEG).

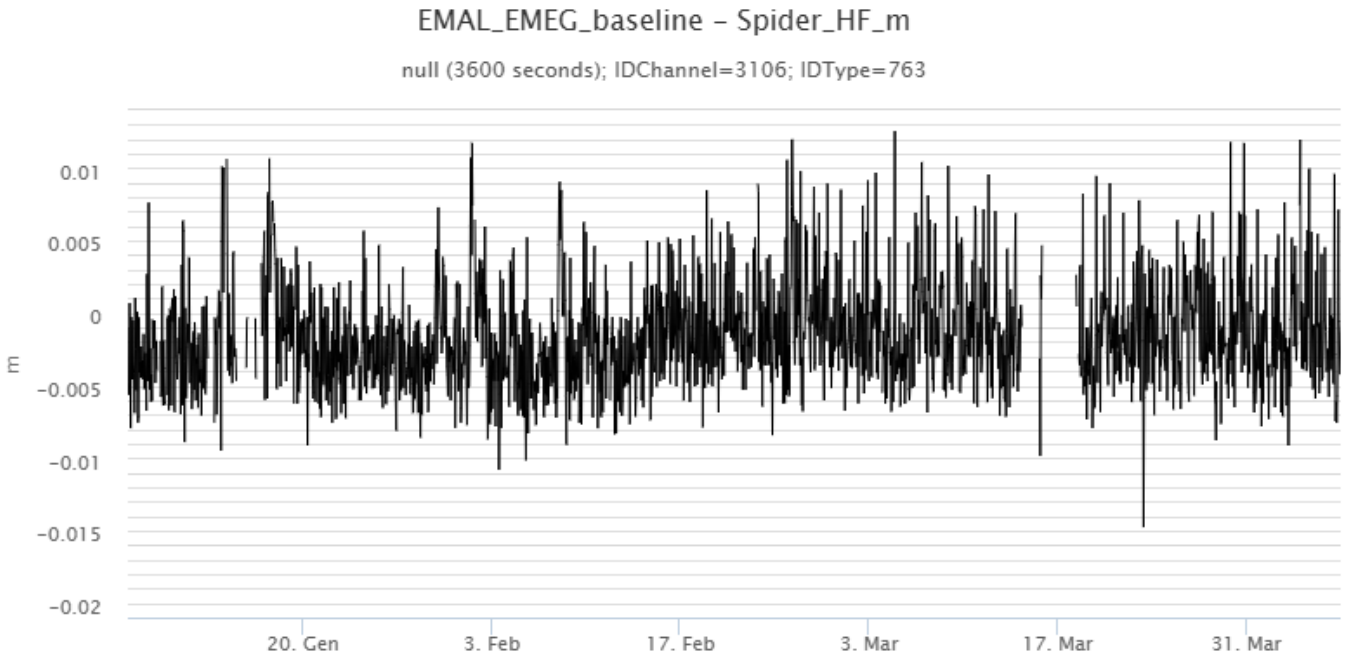

Fig. 6.1 ***Andamento nell'ultimo trimestre della baseline che unisce i caposaldi M. Maletto (EMAL) e M. Egitto (EMEG) posti nel settore medio occidentale.***

I segnali della rete clinometrica non hanno mostrato variazioni significative nel corso del periodo di osservazione. Di seguito si riportano come esempi i grafici relativi al segnale registrato nell'ultima settimana alla stazione di Punta Lucia (PLC), ubicata in area sommitale.

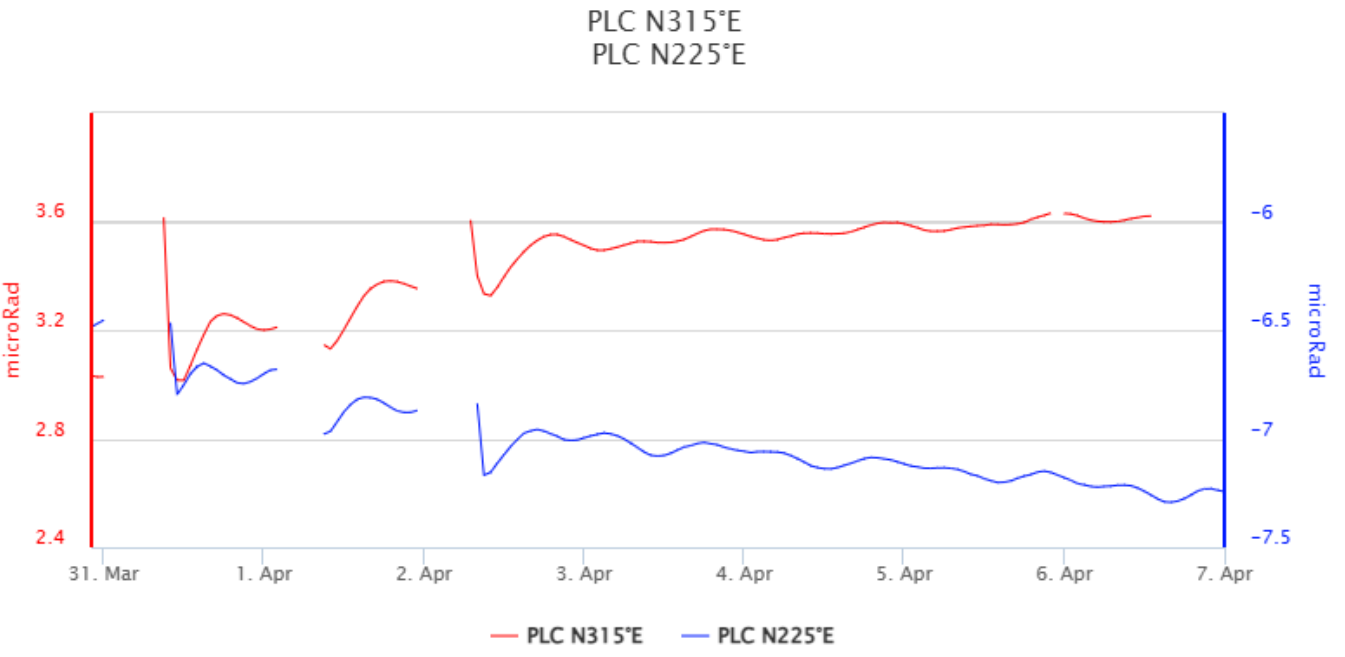

Fig. 6.2 ***Segnale clinometrico registrato nell'ultima settimana alla stazione di Punta Lucia (PLC) ubicata in area sommitale.***

7. GEOCHIMICA

Il flusso di SO2 medio-giornaliero totale misurato nel plume vulcanico dell'Etna nel corso dell'ultima settimana ha indicato valori che si pongo su un livello medio.

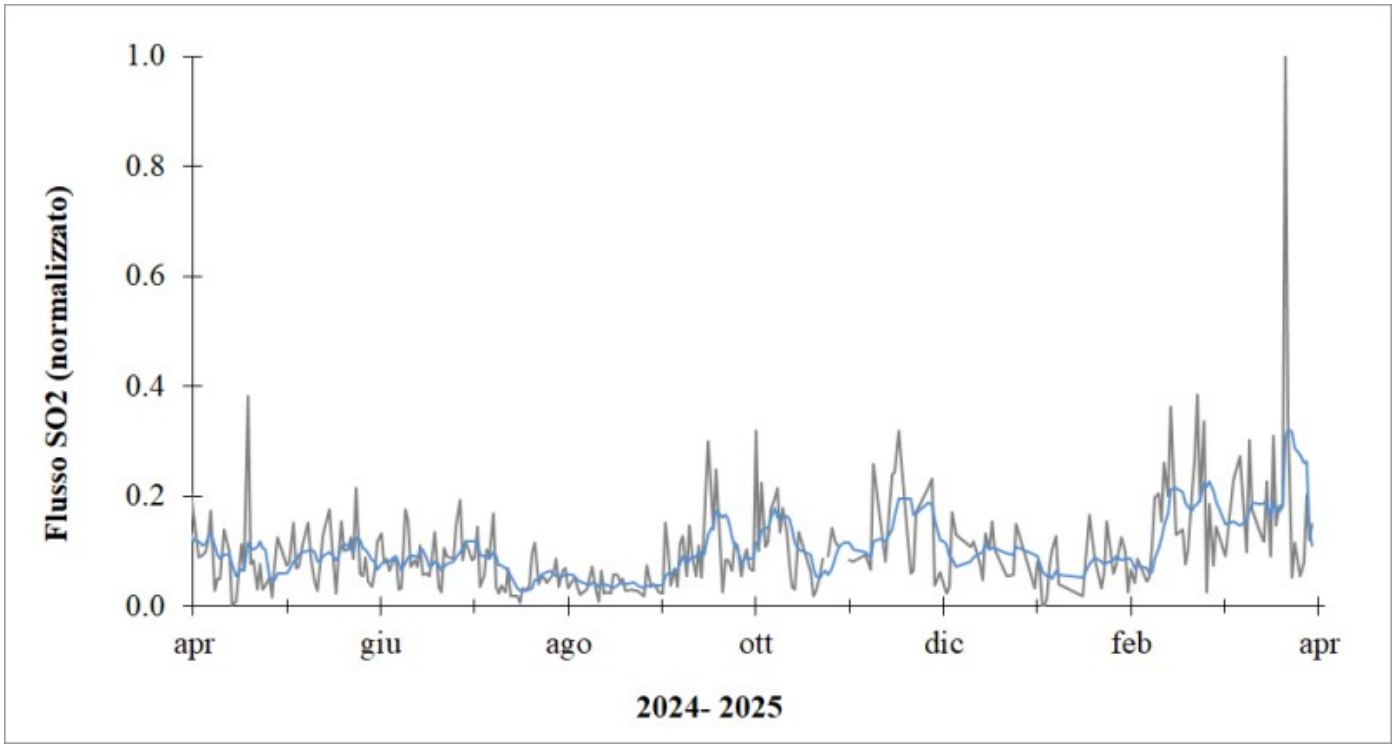

Fig. 7.1 ***Misure normalizzate del flusso di SO2 registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno***

Flussi CO2 dal suolo (Rete Etnagas): Il flusso di CO2 emesso dal suolo si attesta su valori medi.

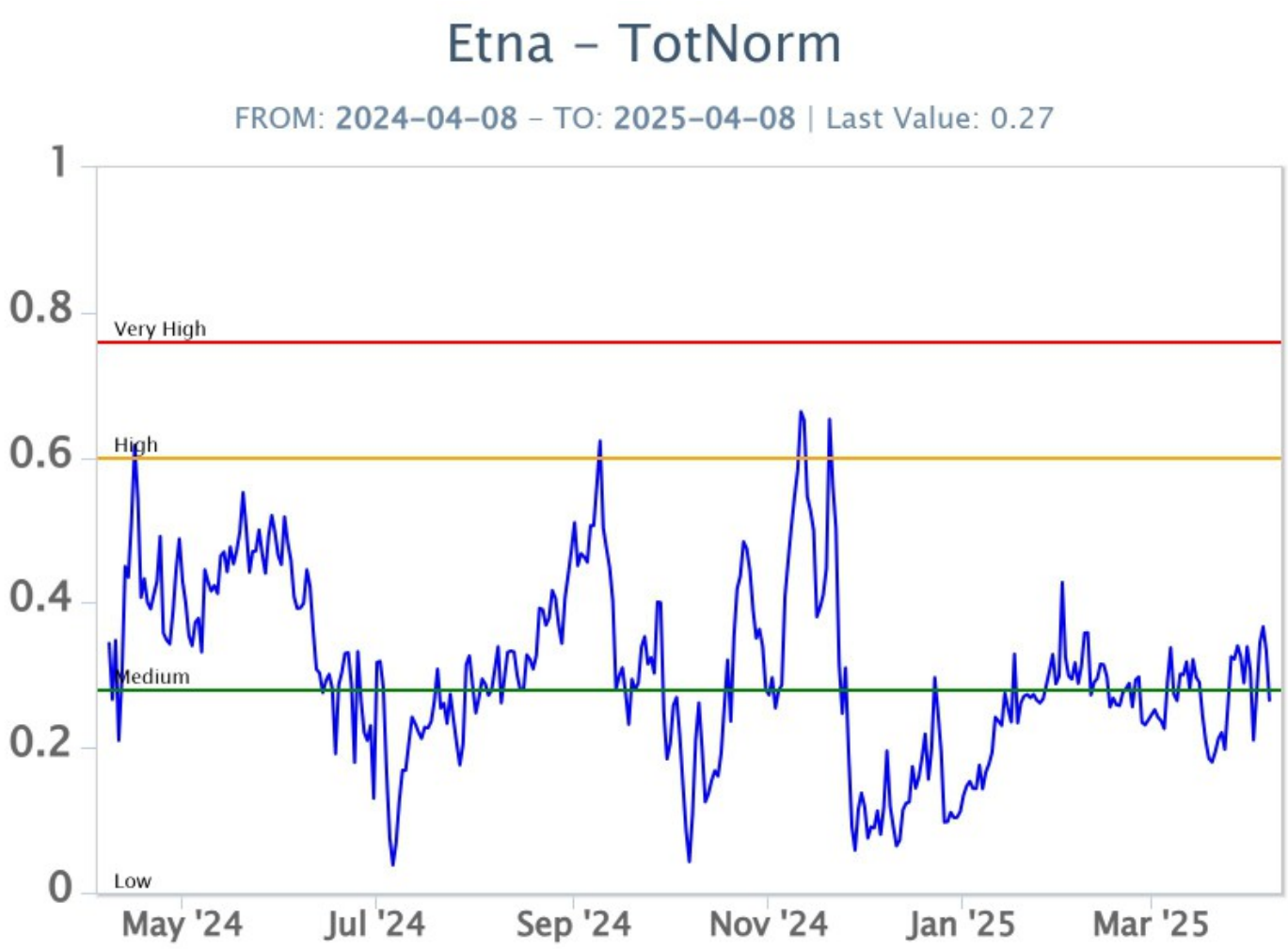

Fig. 7.2 ***Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO2 esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi- settimanale).***

CO2 disciolta in falda (Rete EtnaAcque). Non sono disponibili aggiornamenti a causa di problemi tecnici.

Rapporto isotopico He nei siti periferici. Si osserva un trend di incremento da dicembre 2024. Non ci sono dati aggiornati. Gli ultimi dati, relativi al campionamento dell'11/03/2025, si attestano su valori medio-alti.

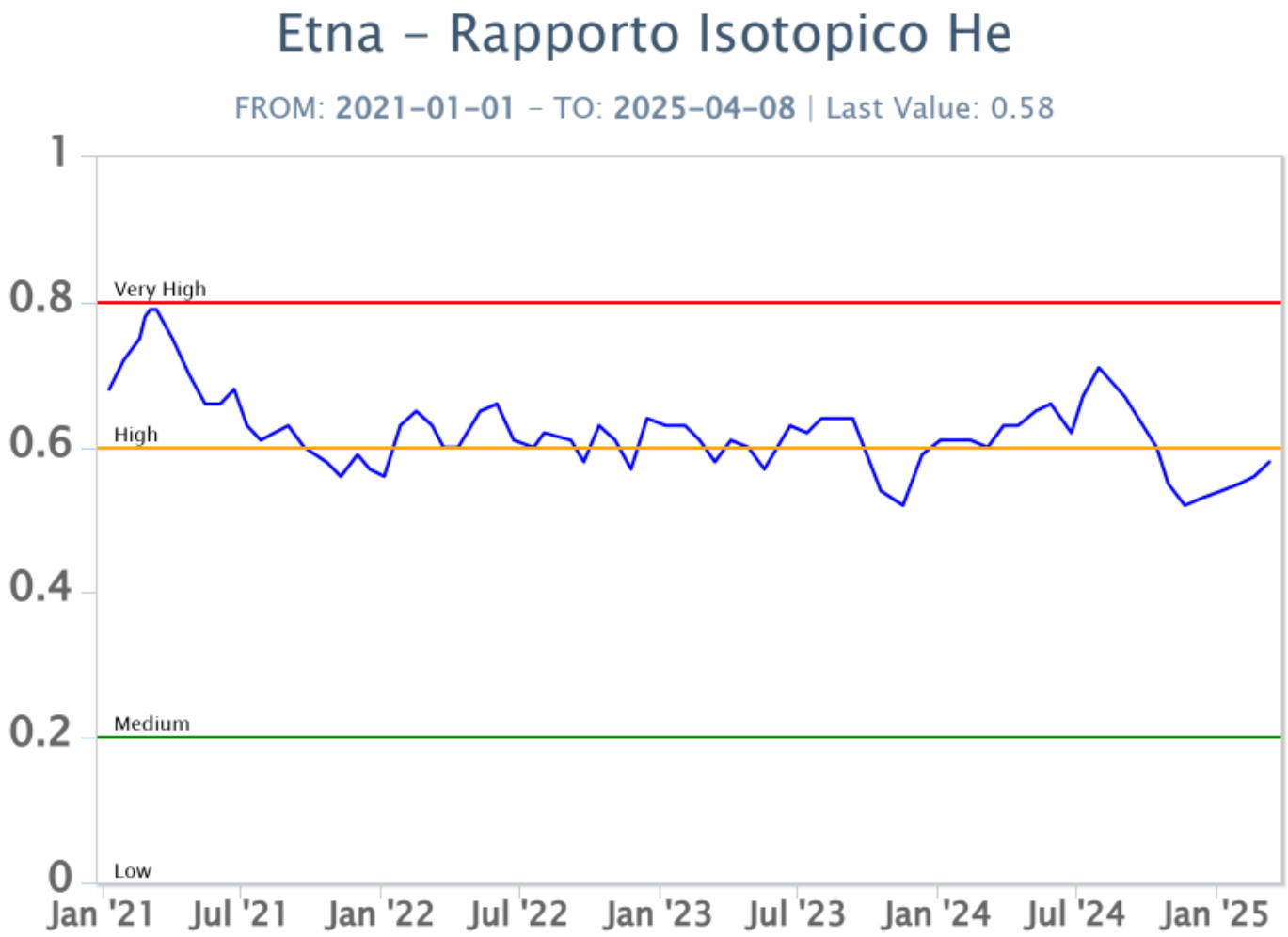

Fig. 7.4 ***Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).***

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 Figura 8.1 sono mostrate le stime del potere radiante dal 2 ottobre 2024 al 9 aprile 2025 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 valori da alto a molto alto in corrispondenza dell’attività eruttiva del Cratere di Sud-Est del 2 aprile 2025 e del 8 aprile 2025. L’ultima anomalia di flusso termico è stata di circa 1156 MW (VIIRS) in data 8 aprile 2025 alle ore 23:48 UTC, che corrisponde al valore massimo registrato. Tuttavia, nell’ultima settimana le cattive condizioni di visibilità possono aver condizionato l’analisi delle immagini satellitari.
L’immagine Sentinel-2 MSI più vicina all'attività eruttiva del 2 aprile mostra il 3 aprile 2025 alle ore 09:40 UTC attività termica al Cratere di Sud-Est (Figura 8.2). Usando algoritmi di ML è possibile quantificare l’estensione dell’anomalia termica pari a 0.01 kmq.
L’emissione di SO2 è stata seguita tramite l'elaborazione di immagini Sentinel-5 TROPOMI. Nell’ultima settimana è stato registrato un incremento delle emissioni di SO2 con valore massimo raggiunto di 4.62 kt in data 3 aprile 2025 alle ore 12:26 UTC (Figura 8.3).

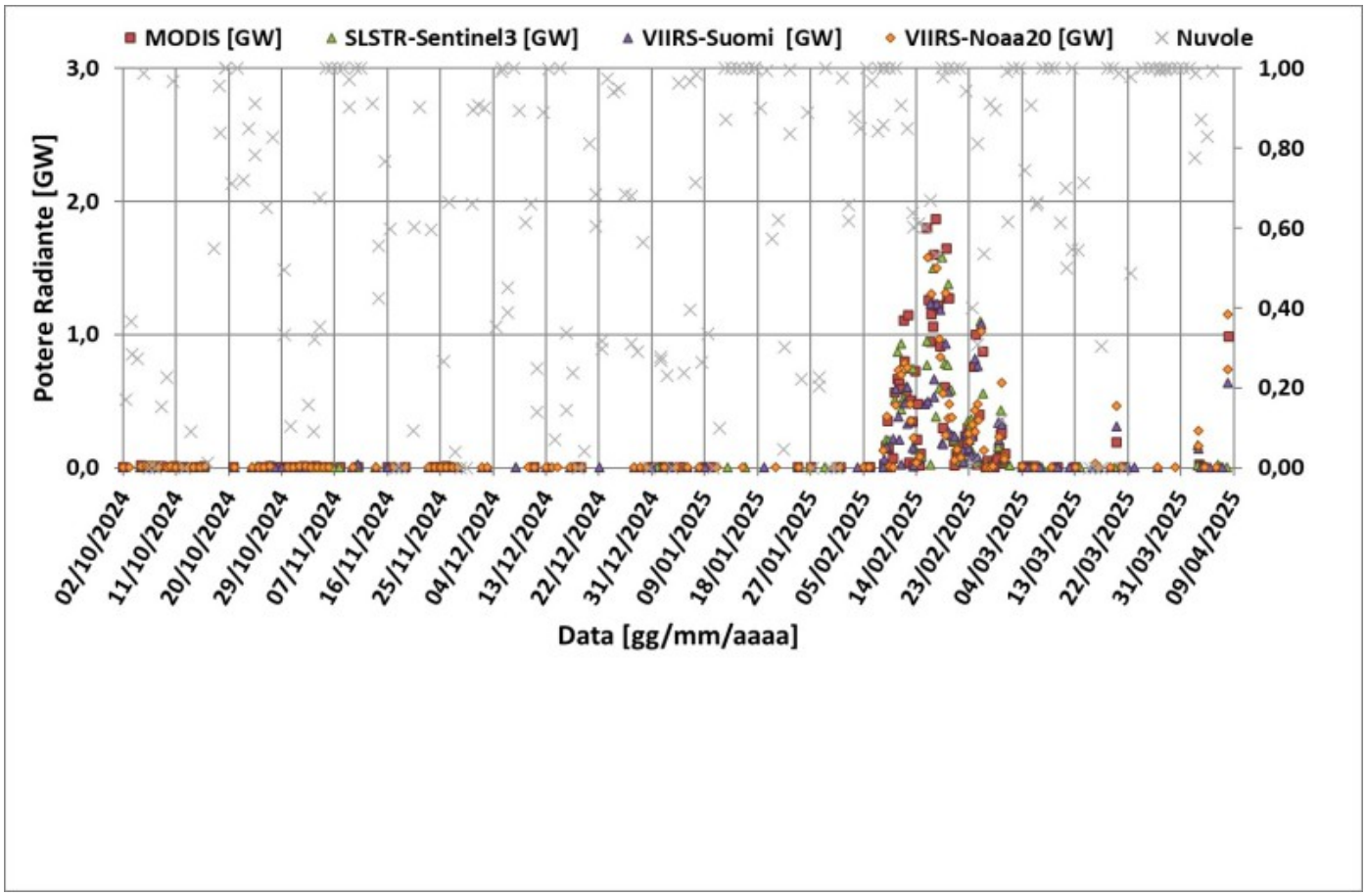

Fig. 8.1 ***Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 SLSTR (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal 2 ottobre 2024 al 9 aprile 2025.***

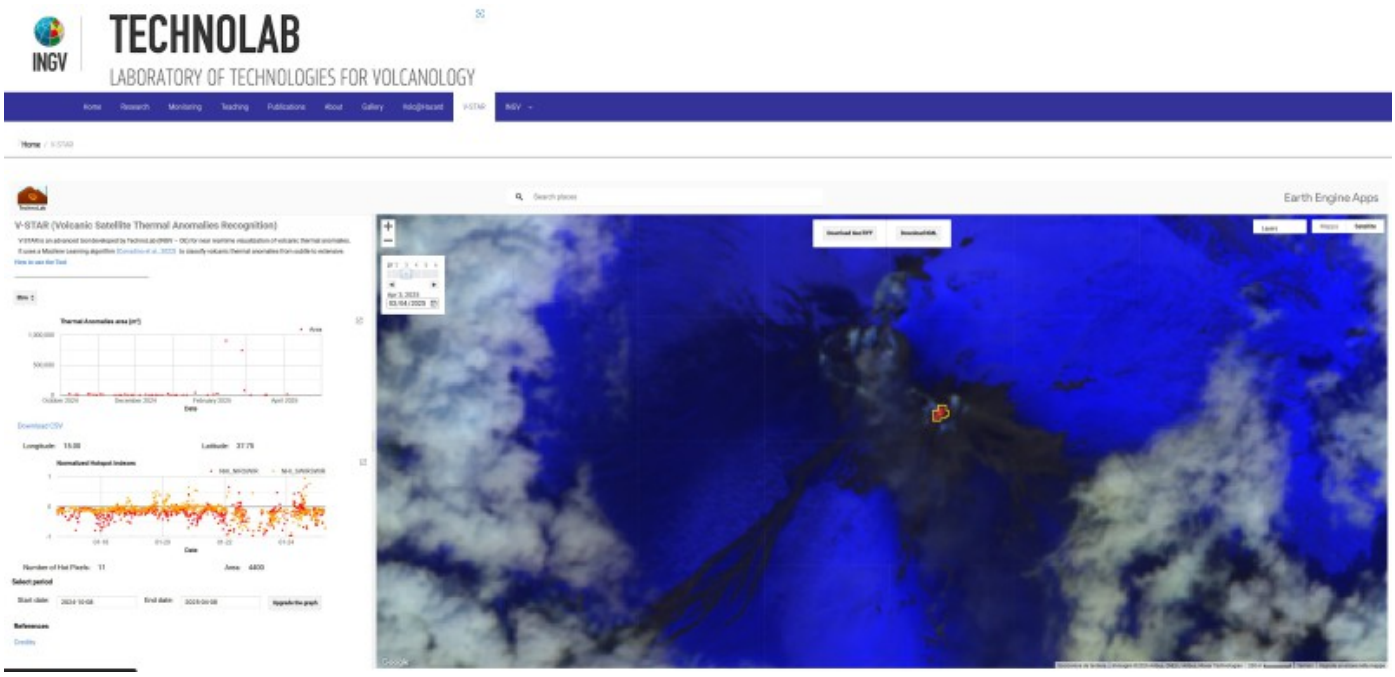

Fig. 8.2 ***Anomalia termica vista da Sentinel-MSI del 3 aprile 2025 alle ore 09:40 UTC con risoluzione spaziale 20 m. False RGB (Band SWIR2, Band SWIR1 e Band RED) mette in evidenza le anomalie termiche associate all'attività del Cratere di Sud.***

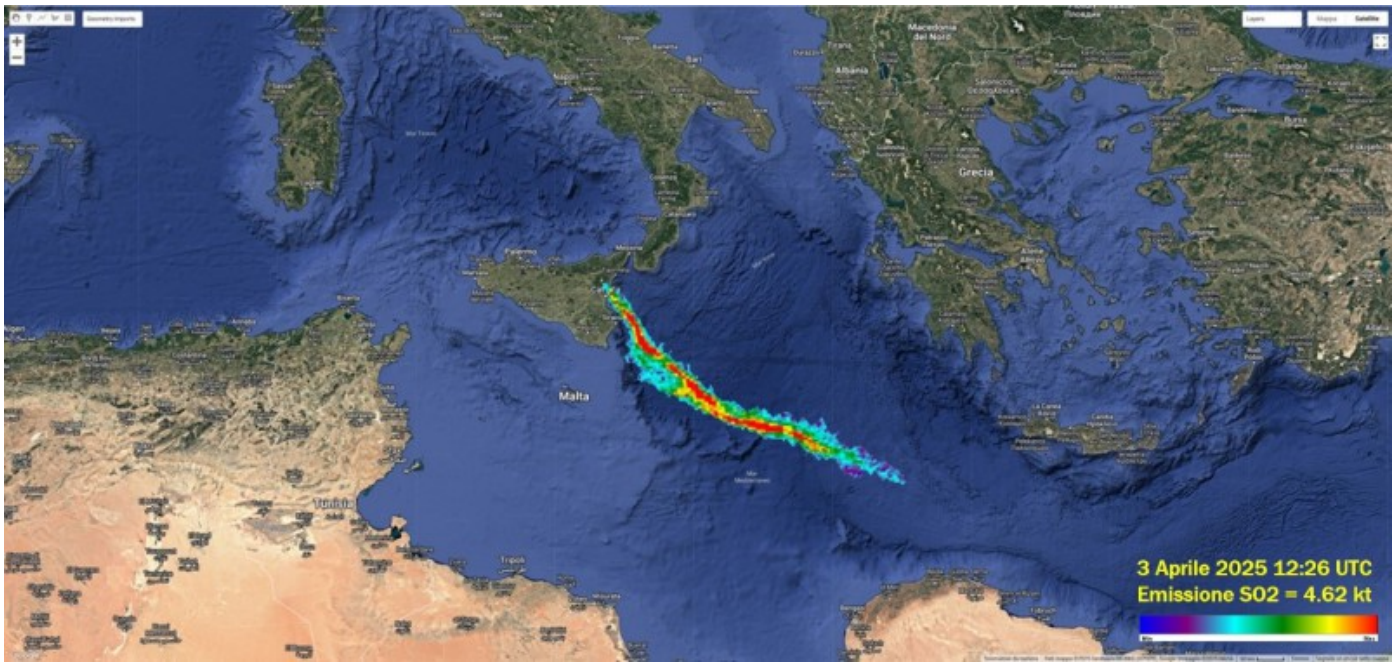

Fig. 8.3 ***Immagine TROPOMI ad alta risoluzione delle concentrazioni di SO2 nell'atmosfera del 3 aprile 2025 alle ore 12:26 UTC.***

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	8	9
Sismologia	0	4	24	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.