



Rep. N. 18/2025 ETNA

ETNA

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 21/04/2025 - 27/04/2025

(data emissione 29/04/2025)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività stromboliana ed effusiva al cratere di Sud-Est il 22-23 aprile. Degassamento dai crateri sommitali.

2) SISMOLOGIA: Assenza di attività sismica da fratturazione con $M_l \geq 2.0$. Ampiezza del tremore su un livello basso, ad eccezione dell'episodio di attività stromboliana.

3) INFRASUONO: Attività infrasonica prevalentemente bassa o media; elevata durante l'episodio di attività stromboliana.

4) DEFORMAZIONI DEL SUOLO: Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo non hanno registrato variazioni significative.

5) GEOCHIMICA: Flusso di SO₂: livello medio-basso.

Flusso di CO₂ dal suolo: su valori medio-bassi.

Pressione parziale di CO₂ disciolta in falda: valori in lieve diminuzione.

Rapporto isotopico He nei siti periferici: ultimo aggiornamento il 03/04/2025, 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 22 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 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).

In generale, durante il periodo di osservazione, l'Etna è stato caratterizzato da attività stromboliana con trabocchi lavici dal cratere di Sud-Est (CSE) e degassamento di intensità variabile dal cratere Bocca Nuova (BN), Cratere di Nord-Est (CNE) e Voragine (VOR) (Fig. 3.1). L'episodio eruttivo alimentato dal CSE ha avuto la medesima evoluzione di quelli precedenti, con inizio di attività stromboliana che è gradualmente aumentata di intensità producendo, tuttavia, modeste emissioni di cenere molto diluita e tracimazioni laviche lungo i versanti Sud-Est e Sud del cratere.

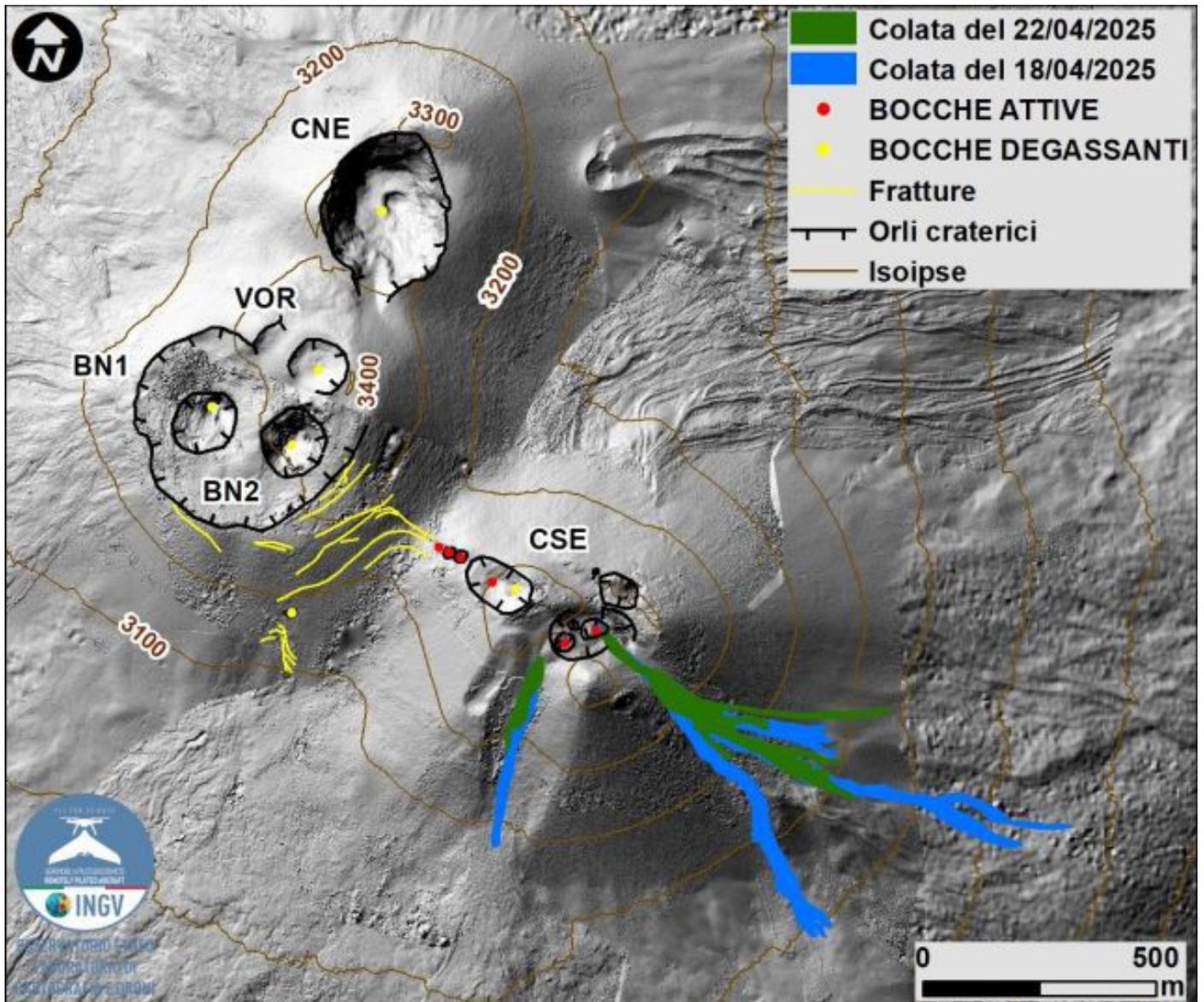


Fig. 3.1 Mappa dell'area sommitale dell'Etna e delle tracimazioni laviche del 18 e 22 aprile, sovrapposta al rilievo ombreggiato del terreno ottenuto dall'elaborazione delle immagini acquisite da drone tra febbraio, marzo e aprile 2025 per BN e CSE, il 12 settembre 2024 per VOR e CNE. Le isoipse geoidiche sono tracciate ogni 100 m. CSE = cratere di Sud-Est, CNE = cratere di Nord-Est, VOR = Voragine, BN = Bocca Nuova.

In particolare, l'episodio eruttivo ha avuto inizio alle ore 18:00 UTC circa del 22 aprile con l'osservazione di attività stromboliana al CSE alimentata da almeno tre bocche esplosive ed accompagnata dallo sviluppo di un trabocco lavico lungo il versante sud-orientale del cratere (Fig. 3.1; Fig. 3.2). Alle 19:45 UTC, si osservava la formazione di un secondo trabocco lavico sul versante meridionale del cratere (Fig. 3.1; Fig. 3.2c, e). L'attività eruttiva si è gradualmente esaurita a partire dalle 03:00 UTC circa del 23 aprile, per cessare definitivamente pressoché un'ora dopo. La durata stimata dell'episodio eruttivo è di circa 10 ore.

I trabocchi lavici del 22 aprile sono stati delimitati analizzando un'immagine Skysat del 26 aprile. Il trabocco che si è messo in posto a Sud-Est ha ricoperto un'area pari a $0.34 \times 10^5 \text{ m}^2$, ha lunghezza di circa 0.7 km e il fronte più avanzato ha raggiunto la quota minima di 2940 m s.l.m. (Fig. 3.1; Fig. 3.2d). Il trabocco, che si è sviluppato in direzione Sud, ha un'area pari a $0.06 \times 10^5 \text{ m}^2$, lunghezza di circa 0.2 km e il fronte ha raggiunto la quota minima di 3170 m s.l.m. (Fig. 3.1; Fig. 3.2e).

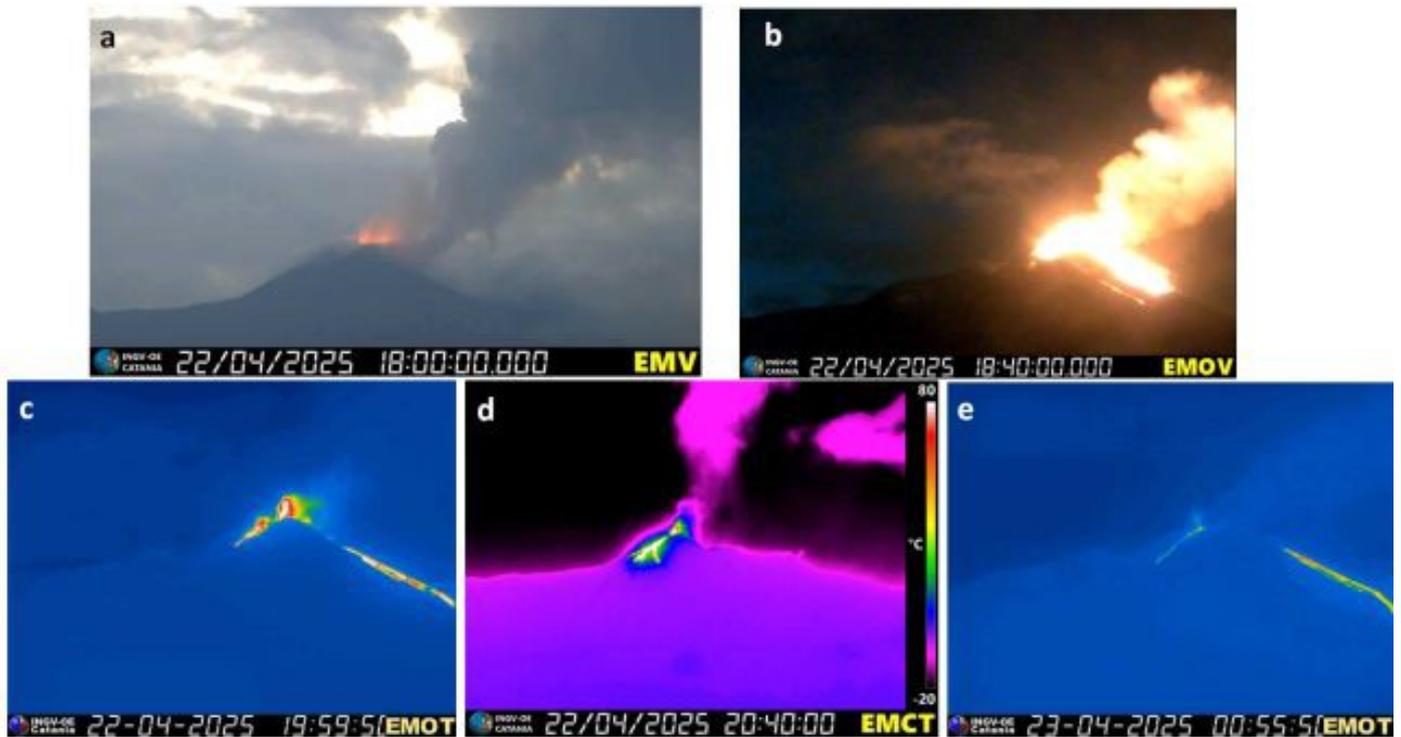


Fig. 3.2 Attività eruttiva dal cratere di Sud-Est del 22-23 aprile: attività stromboliana e trabocchi lavici. (a) e (b) vista da Est e Sud, rispettivamente; (c) e (e) vista da Sud e (f) da Est.

Nell'ambito di questo bollettino, si riportano inoltre la mappatura ed i parametri derivati, relativi ai trabocchi lavici sviluppatasi durante il precedente episodio eruttivo del CSE (18 aprile; Bollettino Settimanale Etna del 22/04/2025), che sono stati delimitati analizzando un'immagine Skysat del 21 aprile. In particolare, il trabocco lavico, che si è messo in posto verso Sud, ha ricoperto un'area pari a 0.12×10^5 m², ha lunghezza di circa 0.5 km e il fronte ha raggiunto la quota minima di 3080 m s.l.m.. Il trabocco lavico verso Sud-Est ha un'area pari a 0.72×10^5 m², lunghezza di circa 1.1 km e il fronte più avanzato ha raggiunto la quota minima di 2730 m s.l.m..

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).

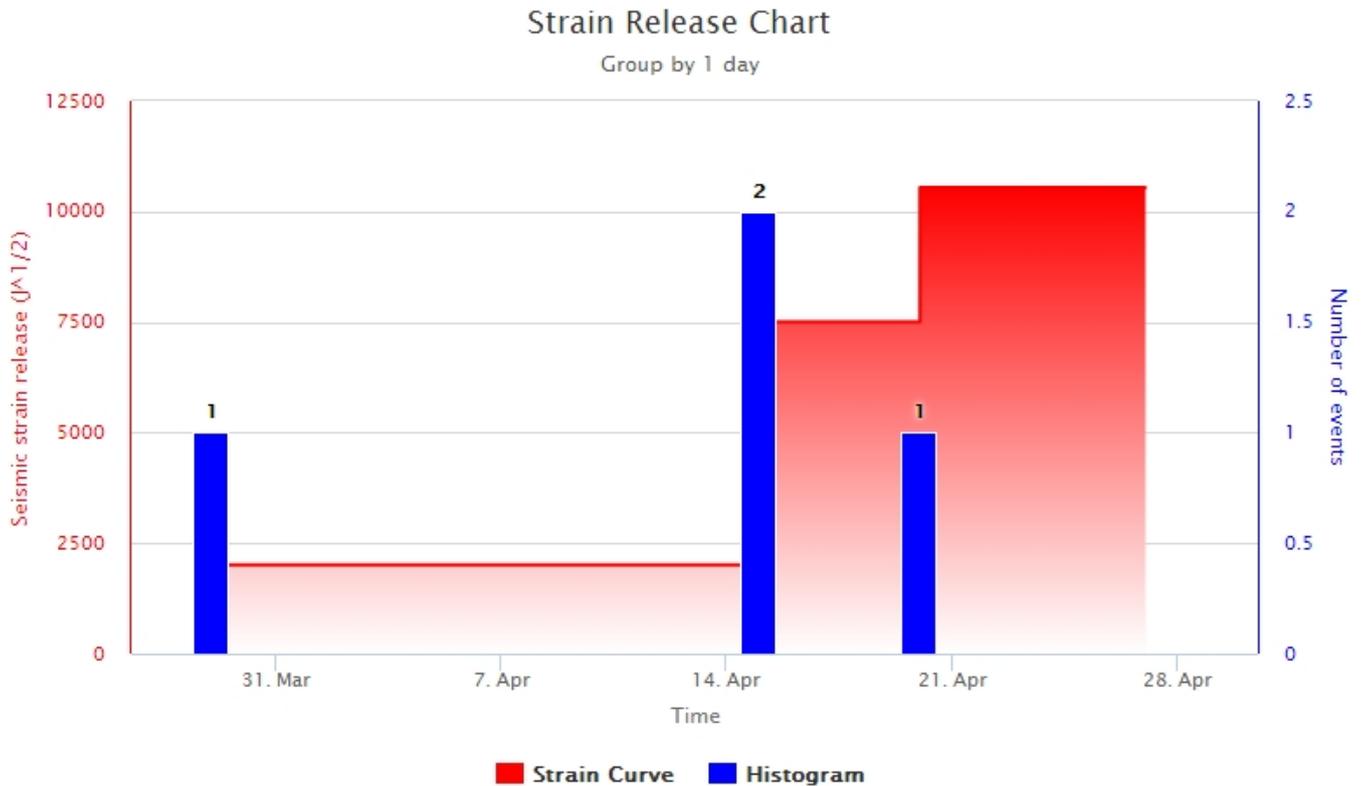


Fig. 4.1 *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_l pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.*

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 13:00 UTC circa di giorno 22 aprile si è osservato un incremento dell'ampiezza che, a partire dalle ore 17:15 UTC circa, si è attestato su valori alti. L'ampiezza media del tremore, dopo avere raggiunto il valore massimo intorno alle 20:00 UTC, ha subito un decremento fino a raggiungere l'intervallo dei valori bassi intorno alle 03:00 UTC del 23 aprile. I centroidi delle sorgenti del tremore, durante l'episodio di attività stromboliana, sono stati localizzati al cratere di Sud-Est (SEC). Mentre nella restante parte della settimana risultano localizzati in prossimità del cratere di Nord-Est (NEC). L'intervallo di profondità del centroide delle sorgenti è localizzato tra i 1500 e i 3000 metri al di sopra del livello medio del mare (Fig. 4.3).

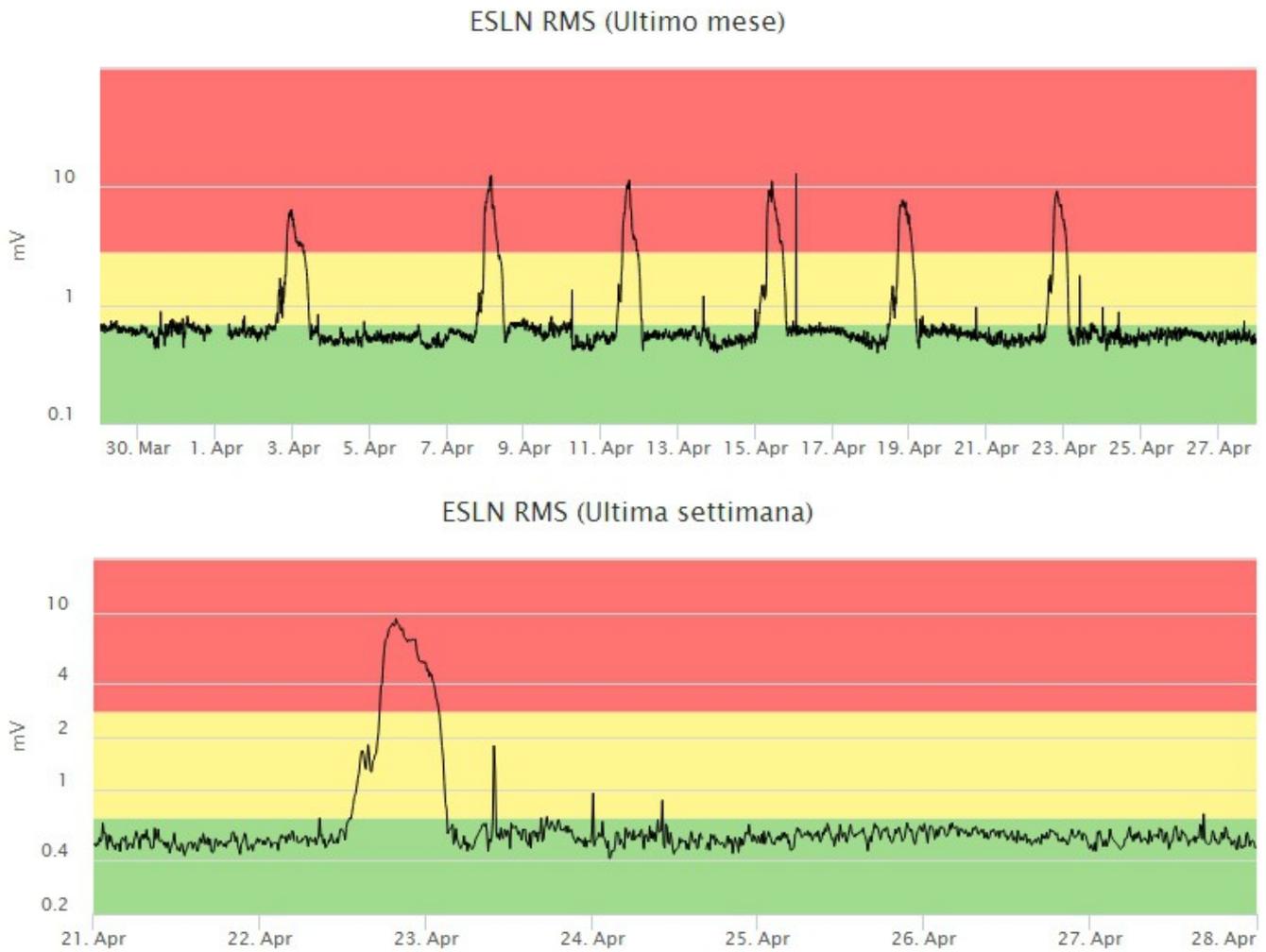


Fig. 4.2 Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).

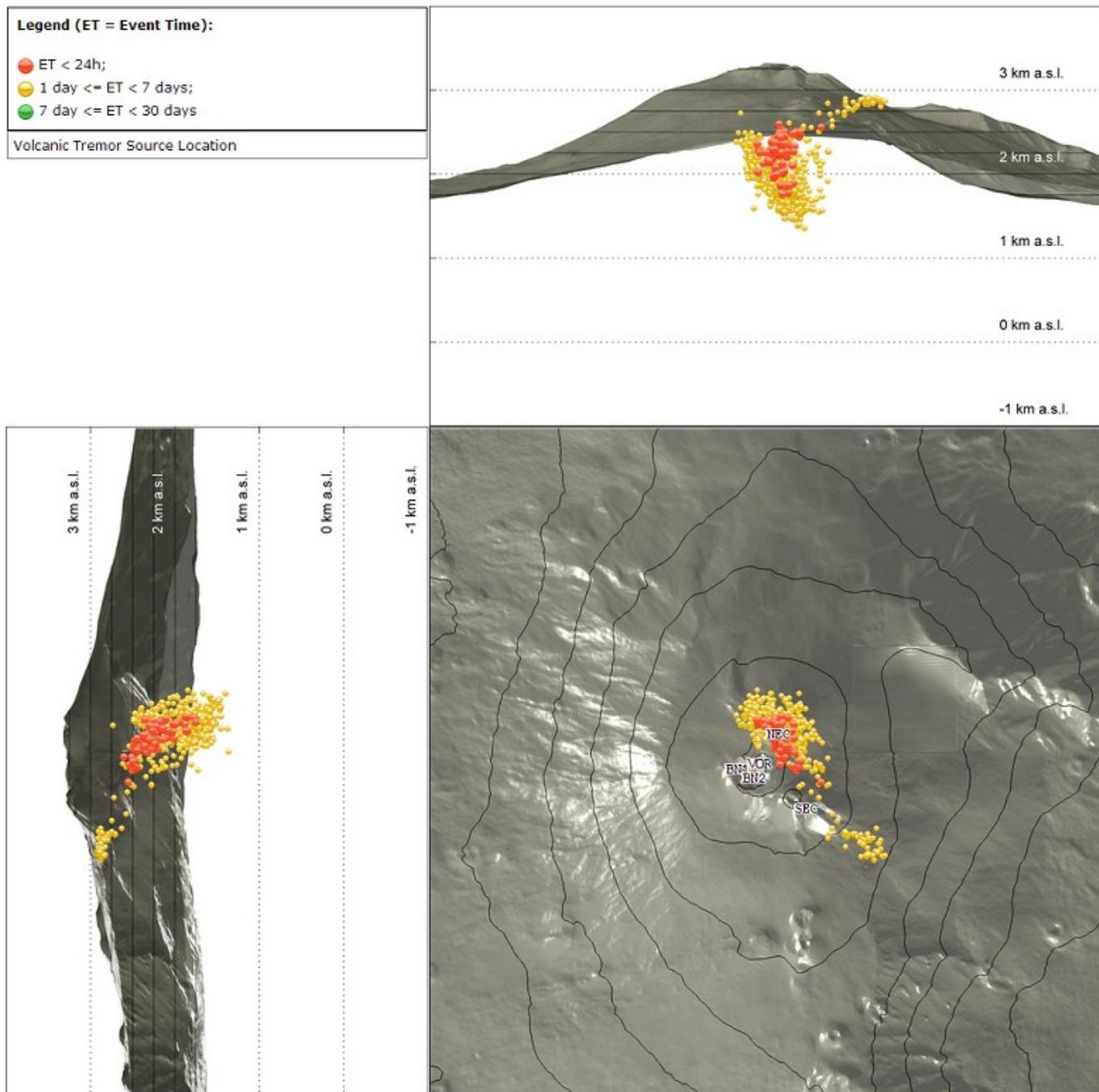


Fig. 4.3 Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico nell'ultima settimana (SEC = cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

5. INFRASUONO

Nel corso della settimana in oggetto l'osservazione dei segnali infrasonici è stata discontinua a causa del vento che ne 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 o medio mentre durante l'episodio di attività stromboliana (tra il 22 e il 23 aprile) 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 al cratere di Nord-Est (NEC), con valori di ampiezza bassi (Fig. 5.2).

Conteggio eventi infrasonici localizzati (ultimo mese)

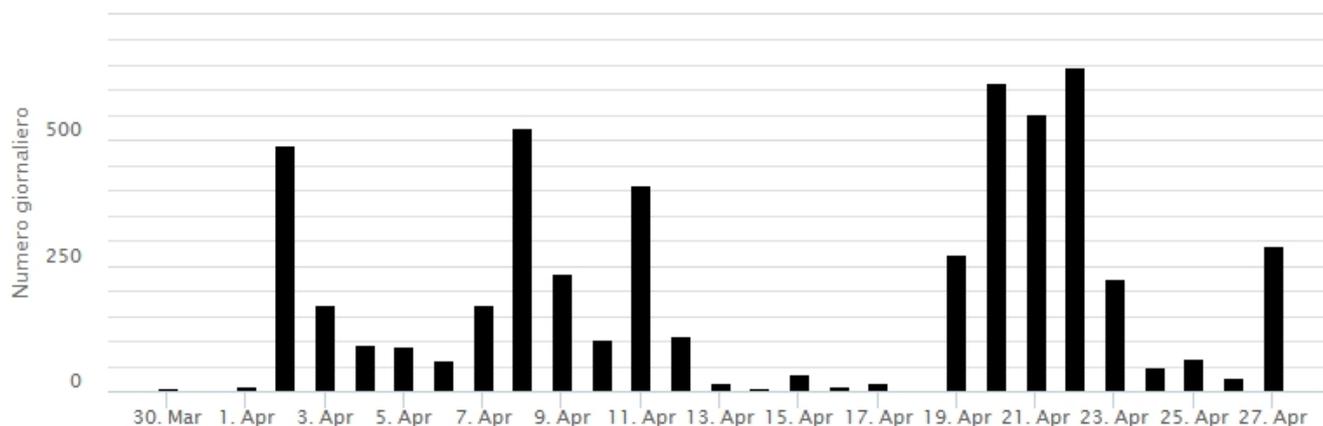


Fig. 5.1 Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati

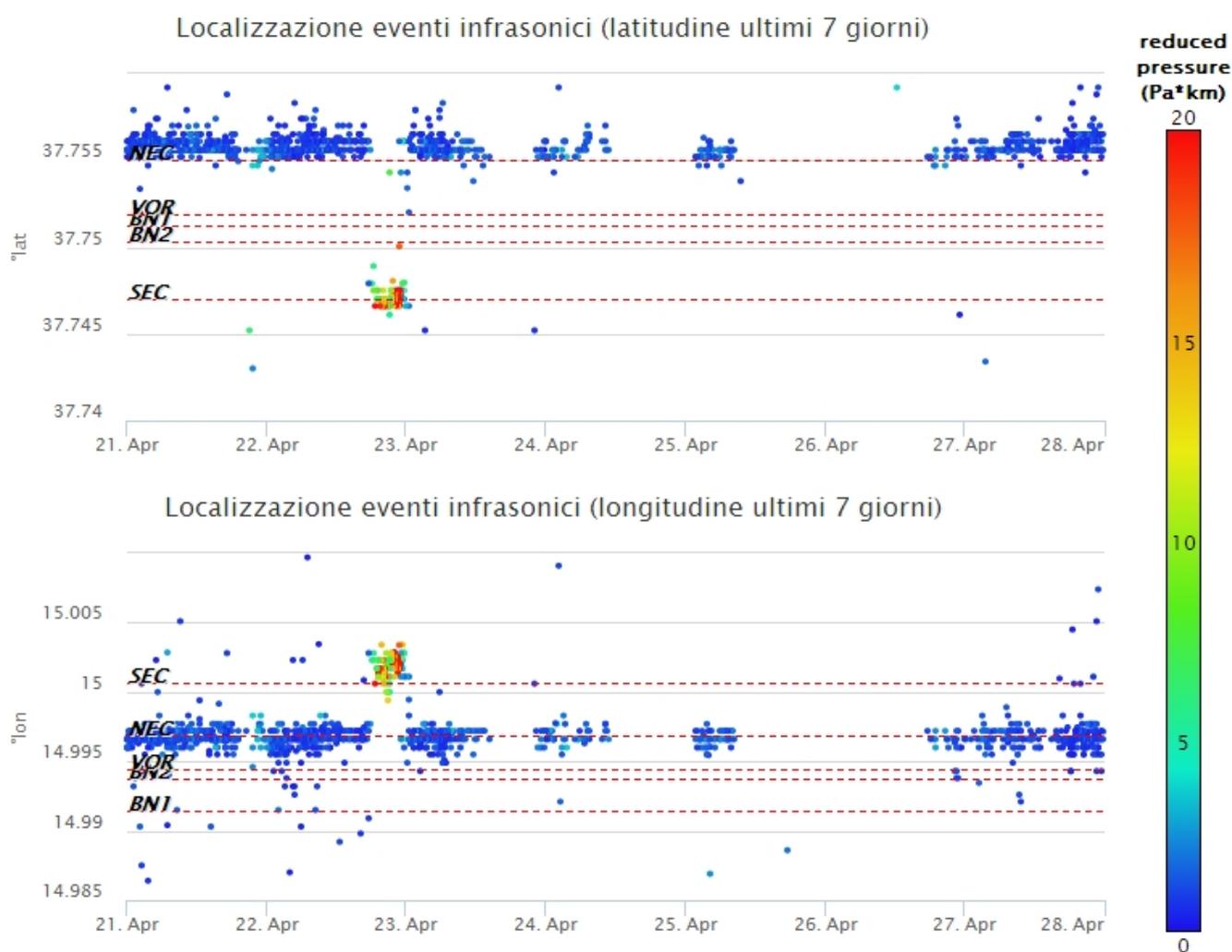


Fig. 5.2 Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BNI = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore dell'indicatore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

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

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

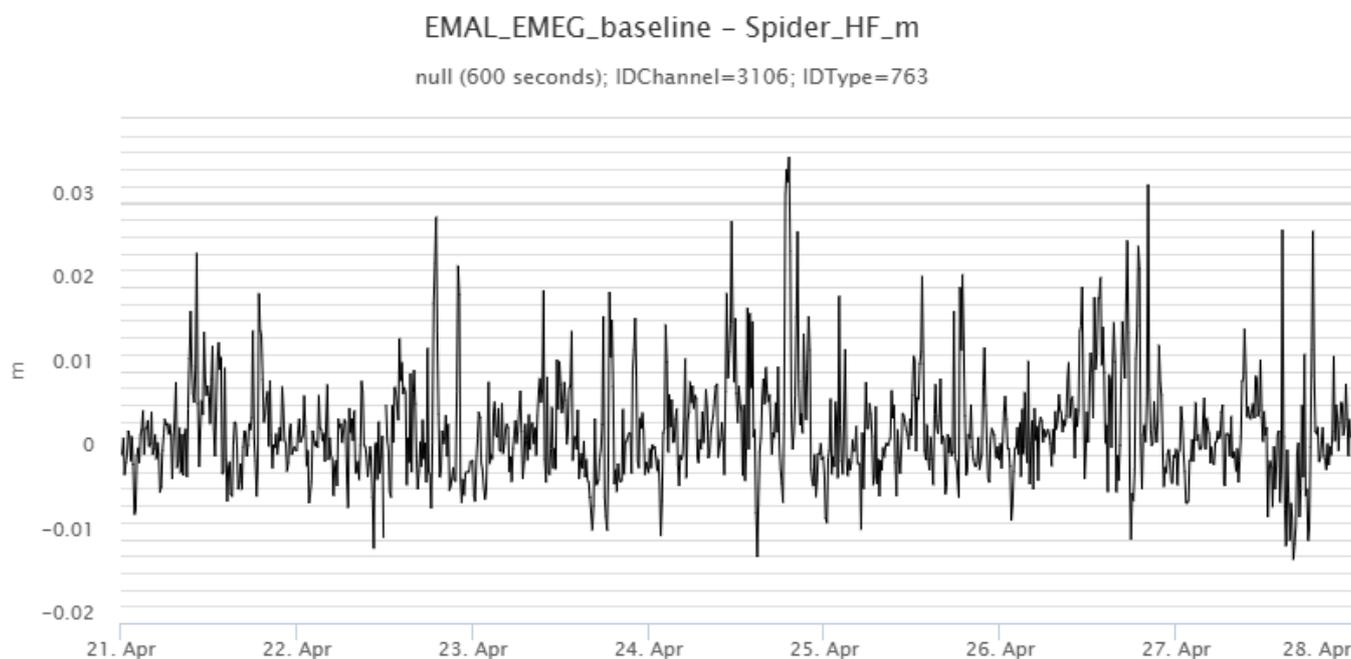


Fig. 6.1 Serie temporale della baseline che unisce i caposaldi M. Maletto (EMAL) e M. Egitto (EMEG) posti nel settore medio occidentale, nel corso dell'ultima settimana.

I segnali della rete clinometrica non hanno mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana. Si è osservata una debole variazione associata all'attività eruttiva di giorno 22 aprile 2025, come evidenziato nel grafico del segnale clinometrico della stazione di Cratere del Piano (CPN), ubicata in area sommitale.

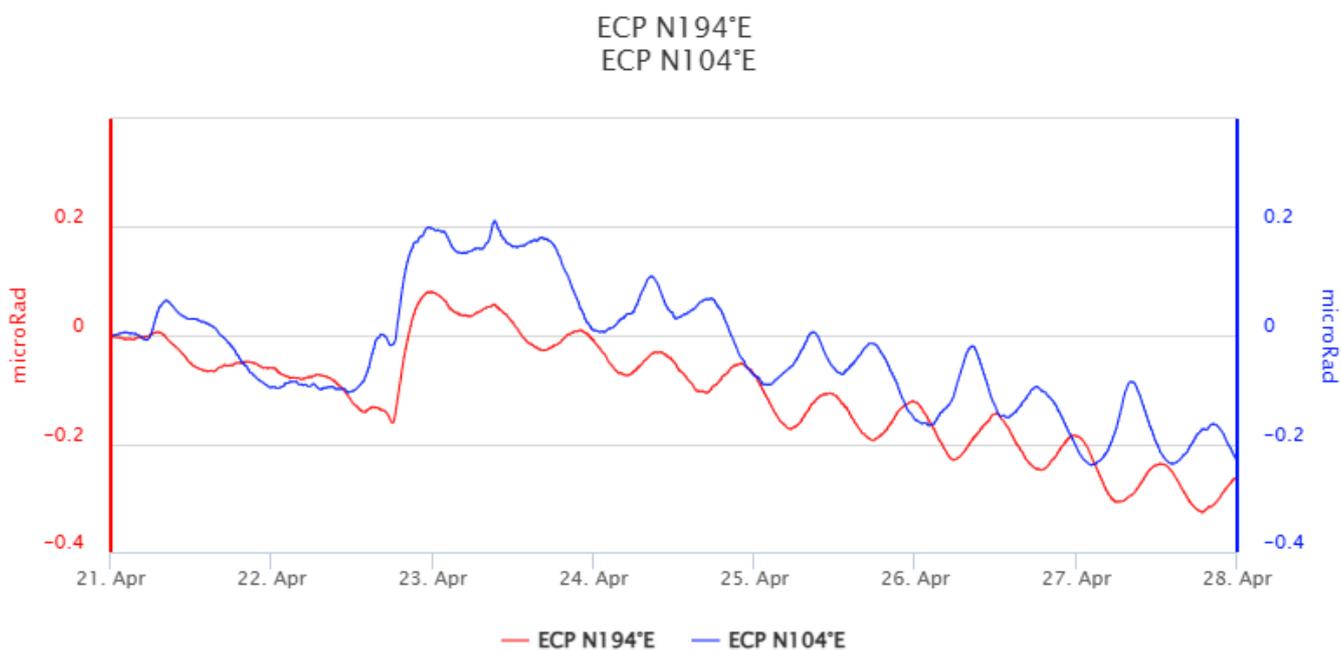


Fig. 6.2 Segnale clinometrico registrato nell'ultima settimana alla stazione di Cratere del Piano (CPN), ubicata in area sommitale.

Durante l'attività eruttiva di giorno 22 aprile 2025, la stazione dilatometrica di Monte Ruvolo (DRUV) ha registrato una leggera decompressione, dell'ordine di 20 nanostrain.

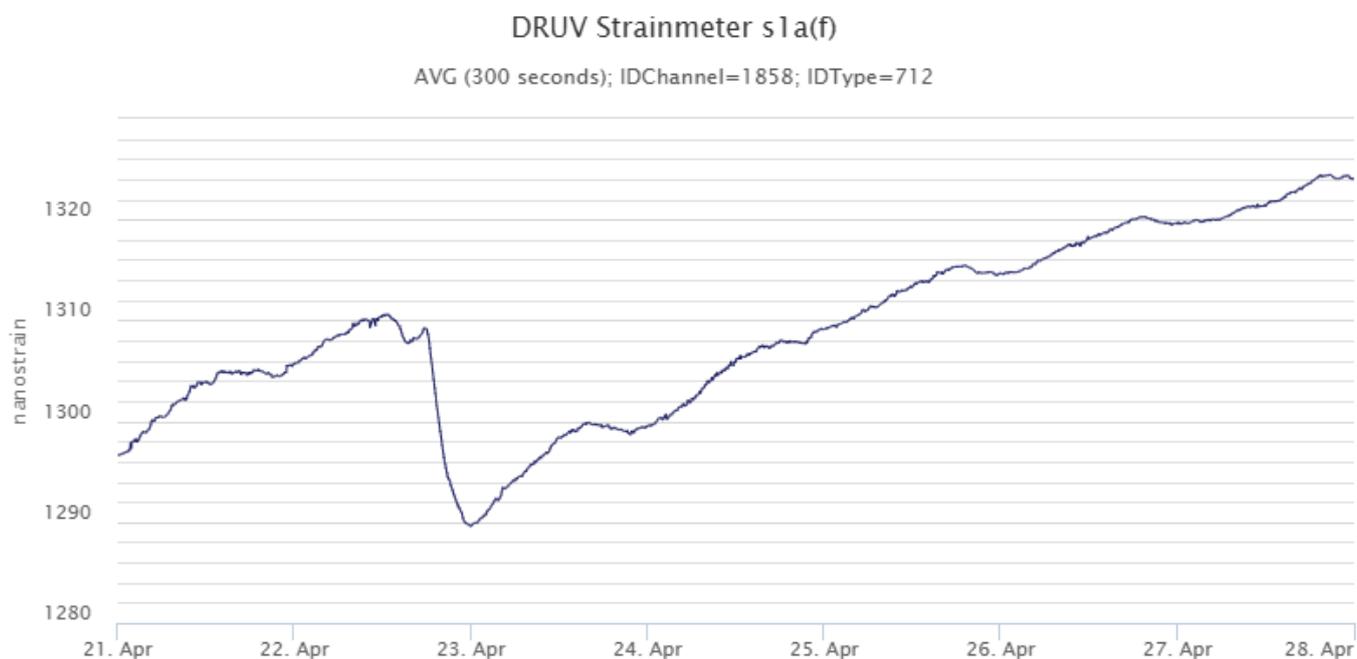


Fig. 6.3 Segnale di strain registrato alla stazione dilatometrica di Monte Ruvolo (DRUV).

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 pongono su un livello medio-basso.

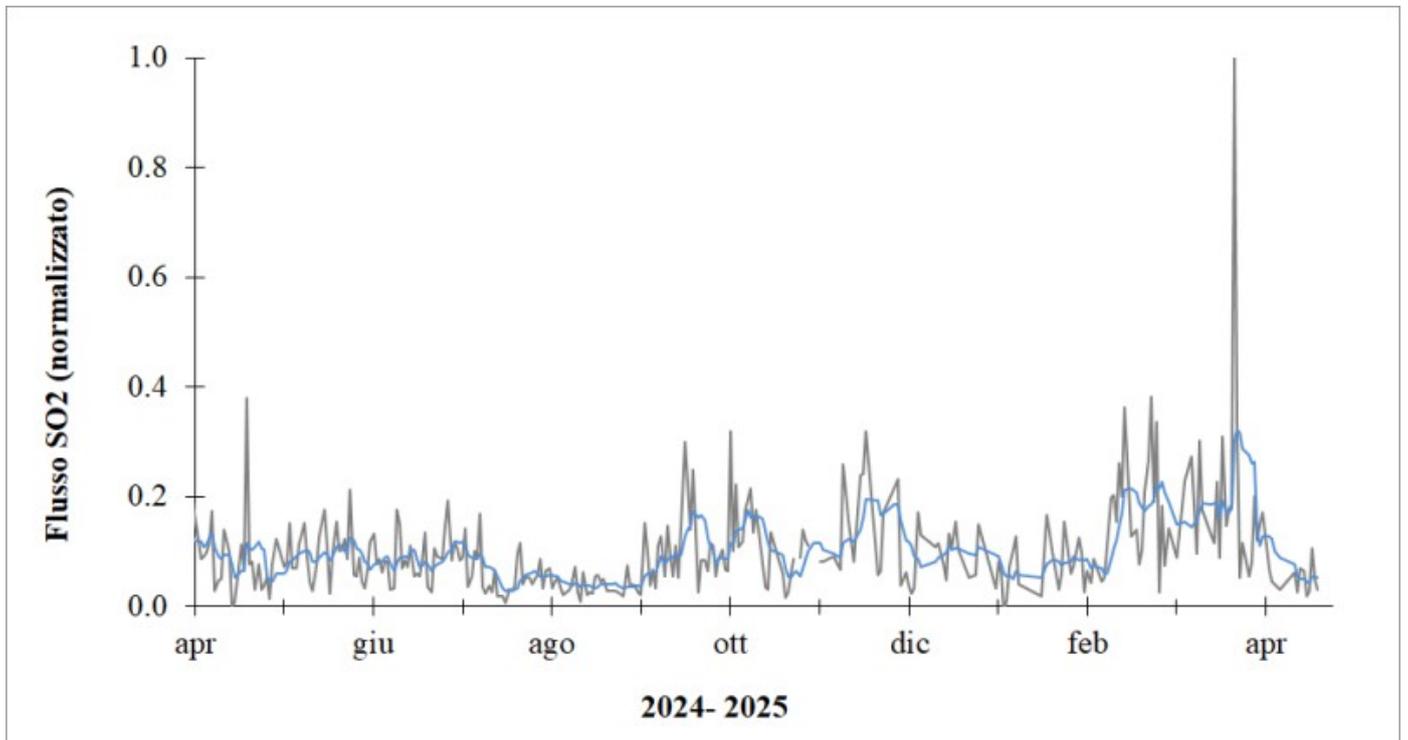


Fig. 7.1 *Misure normalizzate del flusso di SO2 registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno*

Flussi CO2 dal suolo (Rete Etnagas): il flusso di CO2 emesso dal suolo non mostra variazioni significative e si attesta su valori medio-bassi

Etna – TotNorm

FROM: 2024-04-29 – TO: 2025-04-29 | Last Value: 0.20

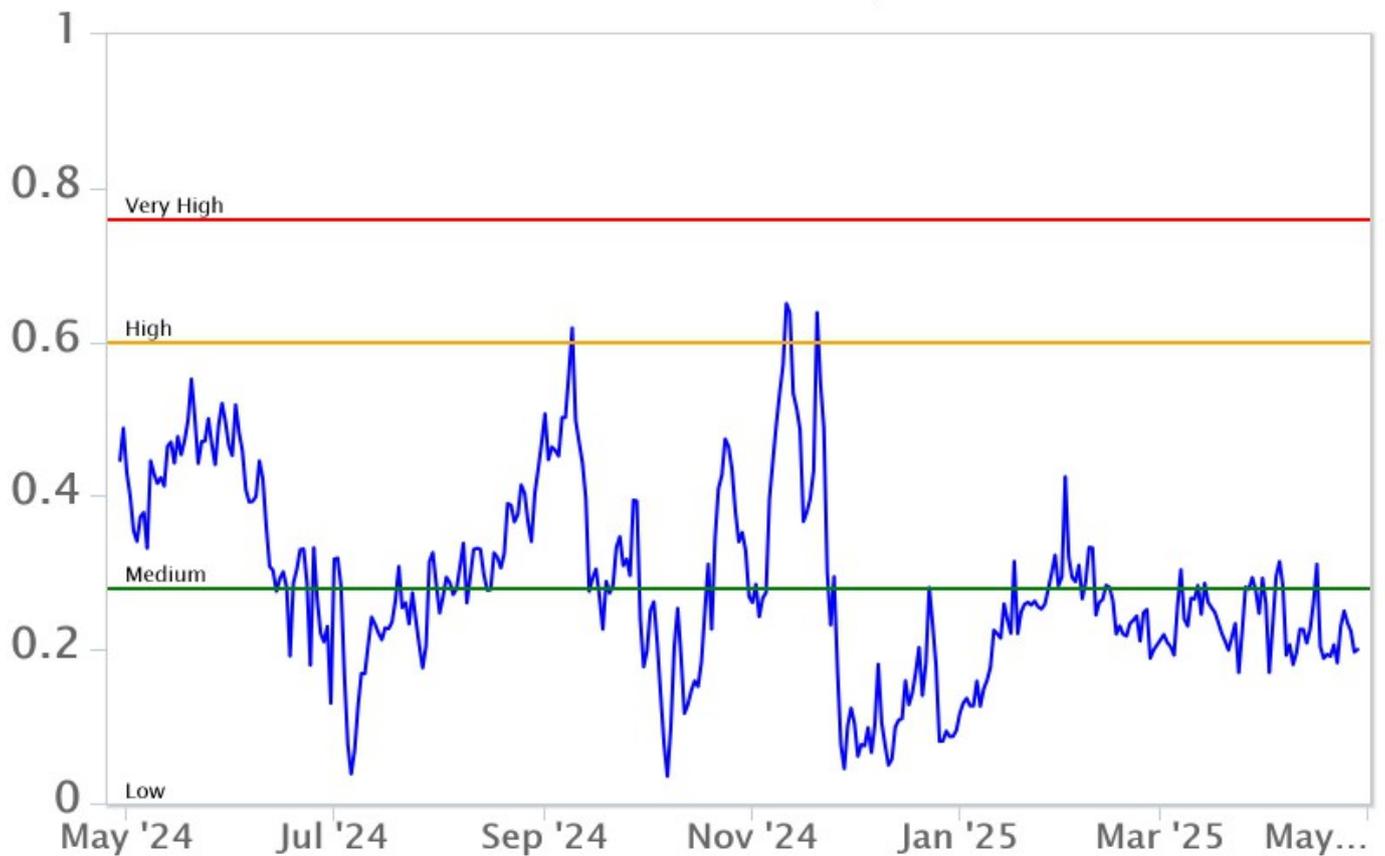


Fig. 7.2 *Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO₂ esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).*

CO₂ disciolta in falda (Rete EtnaAcque): i valori di di pressione parziale di CO₂ sono in lieve diminuzione.

Ponteferro – pCO₂ – Daily Average

FROM: 2024-04-29 – TO: 2025-04-29 | Last Value: 0.06

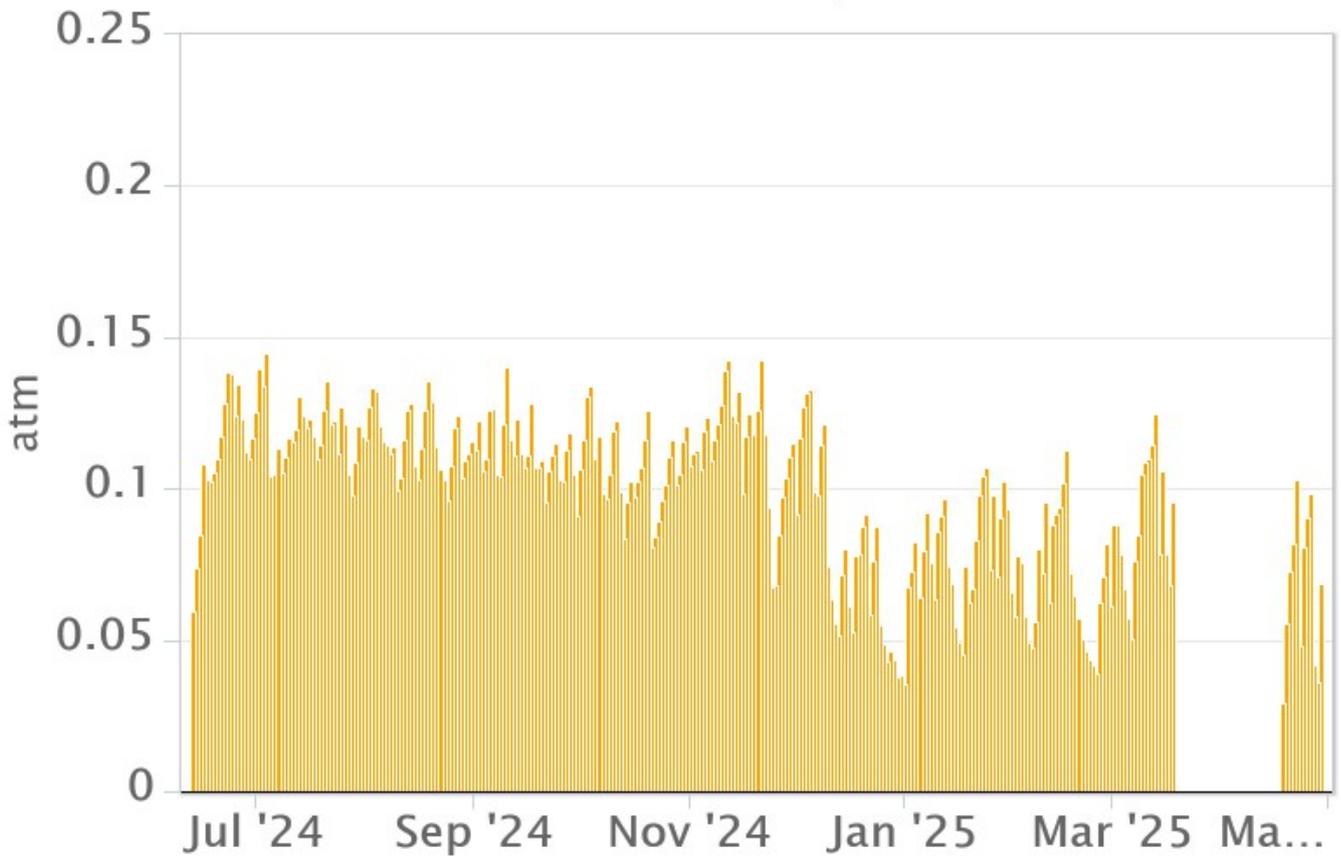


Fig. 7.3 *Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nelle acque della galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).*

Rapporto isotopico He nei siti periferici: non sono disponibili aggiornamenti. Gli ultimi dati, relativi al campionamento del 03/04/2025, si attestavano su valori medio-alti.

Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2021-01-01 – TO: 2025-04-29 | Last Value: 0.55

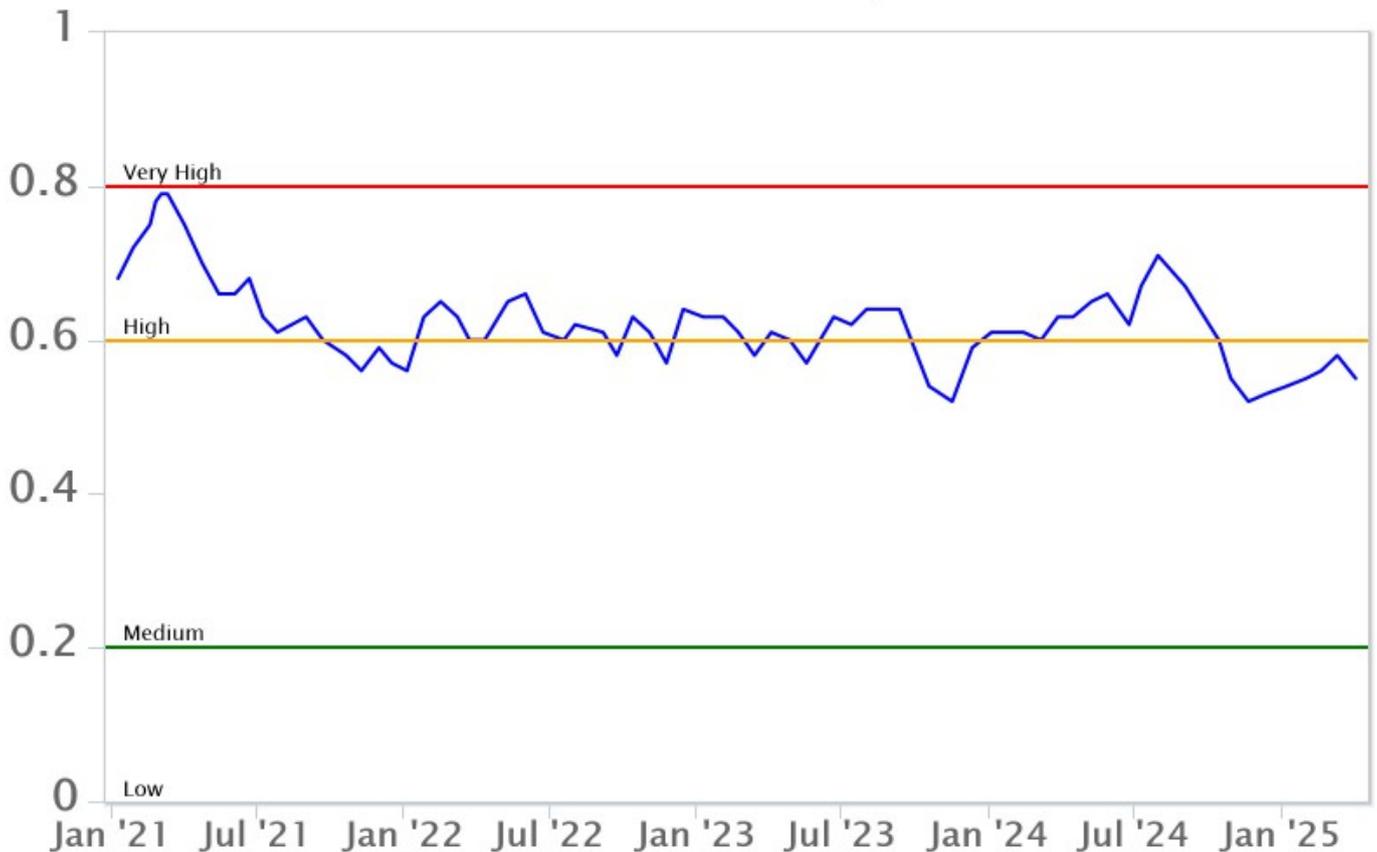


Fig. 7.4 Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

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 22 ottobre 2024 al 29 aprile 2025 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 basso con valori da alto a molto alto in corrispondenza dell'attività eruttiva del Cratere di Sud-Est del 22 aprile 2025.

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 eruttivi dal 1° aprile al 29 aprile 2025 (Figura 8.2a).

In corrispondenza dell'attività eruttiva del Cratere di Sud-Est, si registra un valore massimo di 3.7 GW alle ore 19:57 UTC del 22/04/2025 corrispondente ad un valore massimo del tasso effusivo medio (TADR) di circa $17 \pm 8.5 \text{ m}^3/\text{sec}$. Il volume medio cumulato è stimato di circa $0.12 \text{ Mm}^3 \pm 0.06 \text{ Mm}^3$ (Figura 8.2b).

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

Dall'immagine Sentinel-2 MSI del 26 aprile 2025 alle ore 09:50 UTC si evidenzia la presenza di anomalie termiche associate all'attività del Cratere di Sud-Est e del Cratere di Nord-Est (Figura 8.3).

L'emissione di SO₂ è stata seguita tramite l'elaborazione di immagini Sentinel-5 TROPOMI. Nell'ultima settimana è stato registrato un incremento della massa di SO₂ emessa con un valore massimo raggiunto di

2.36 kt in data 23 aprile 2025 alle ore 11:11 UTC associato all'attività eruttiva del cratere di Sud-Est del 22 aprile 2025 (Figura 8.4).

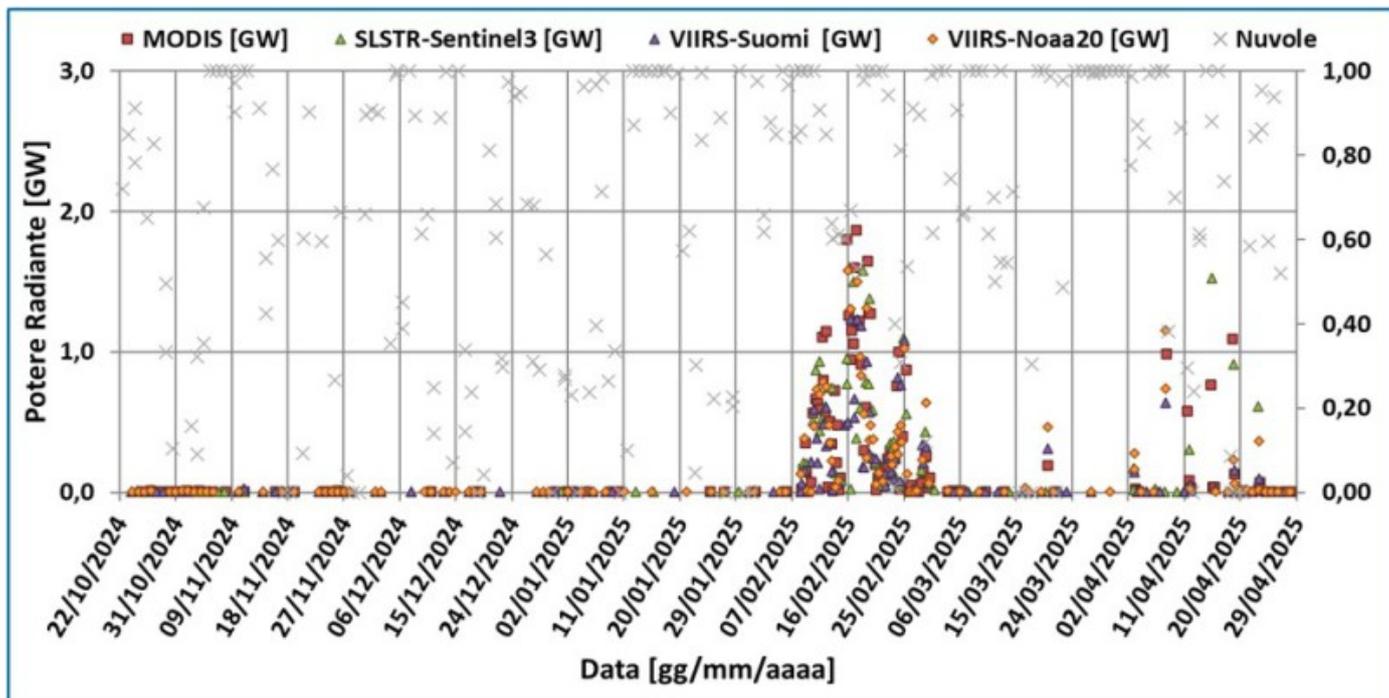


Fig. 8.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 SLSTR (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal 22 ottobre 2024 al 29 aprile 2025.

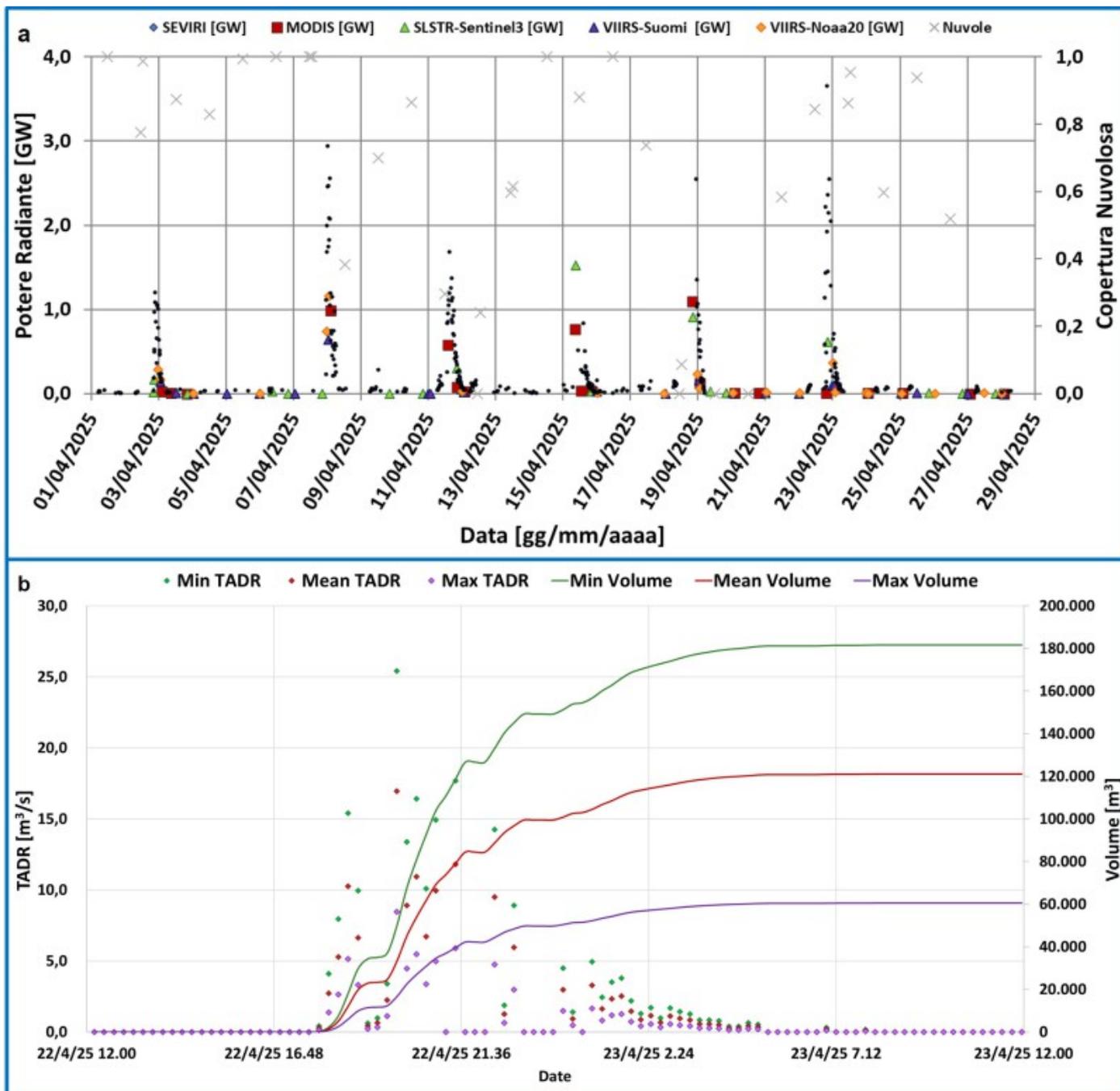


Fig. 8.2 (a) Potere radiante dal 1° aprile al 29 aprile 2025 calcolate usando immagini multispettrali MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 SLSTR (triangolo verde), VIIRS (rombo viola) e SEVIRI (cerchio grigio) e (b) TADR e volume cumulativo medio stimati da SEVIRI durante l'evento eruttivo del Cratere di Sud-Est del 22 aprile 2025.

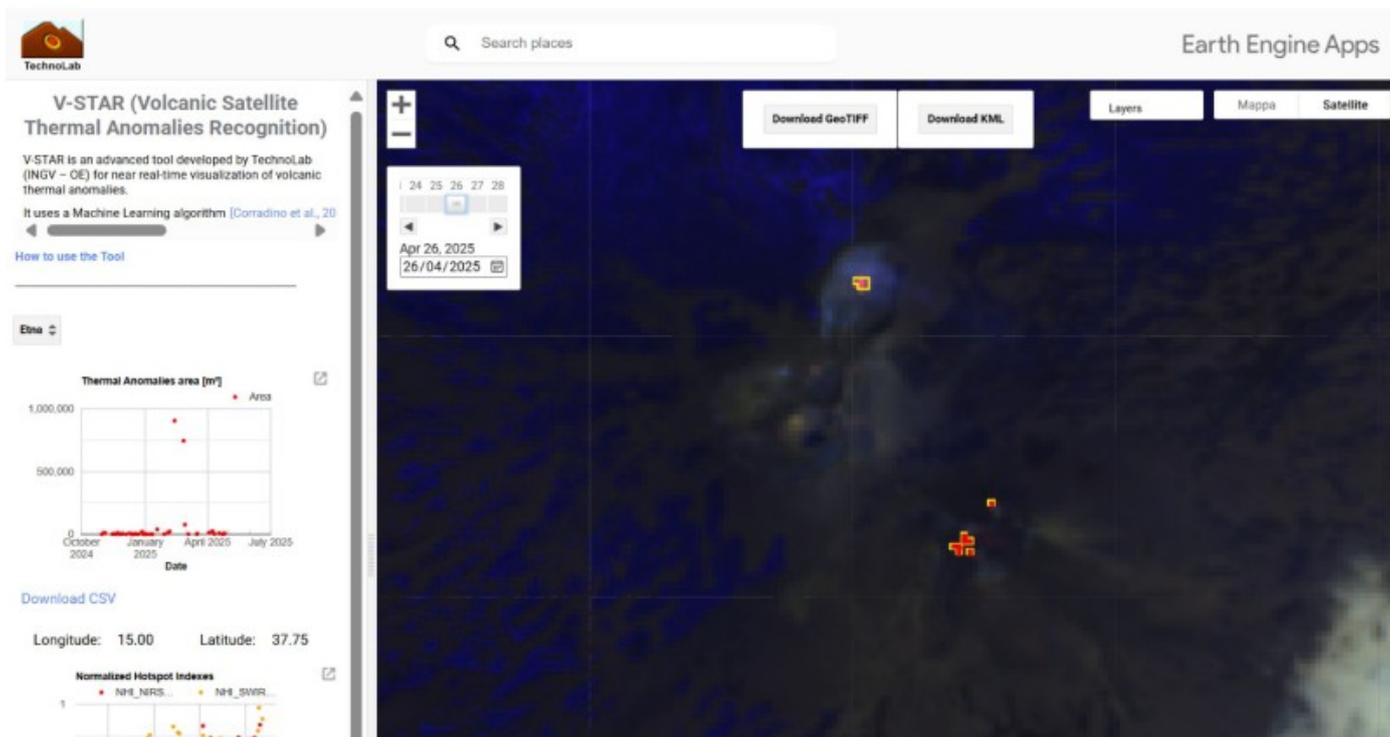


Fig. 8.3 False RGB (Band SWIR2, Band SWIR1 e Band RED) da Sentinel-2 MSI del 26 aprile 2025 alle ore 09:50 UTC mette in evidenza le anomalie termiche associate all'attività del Cratere di Sud-Est e del Cratere di Nord-Est.

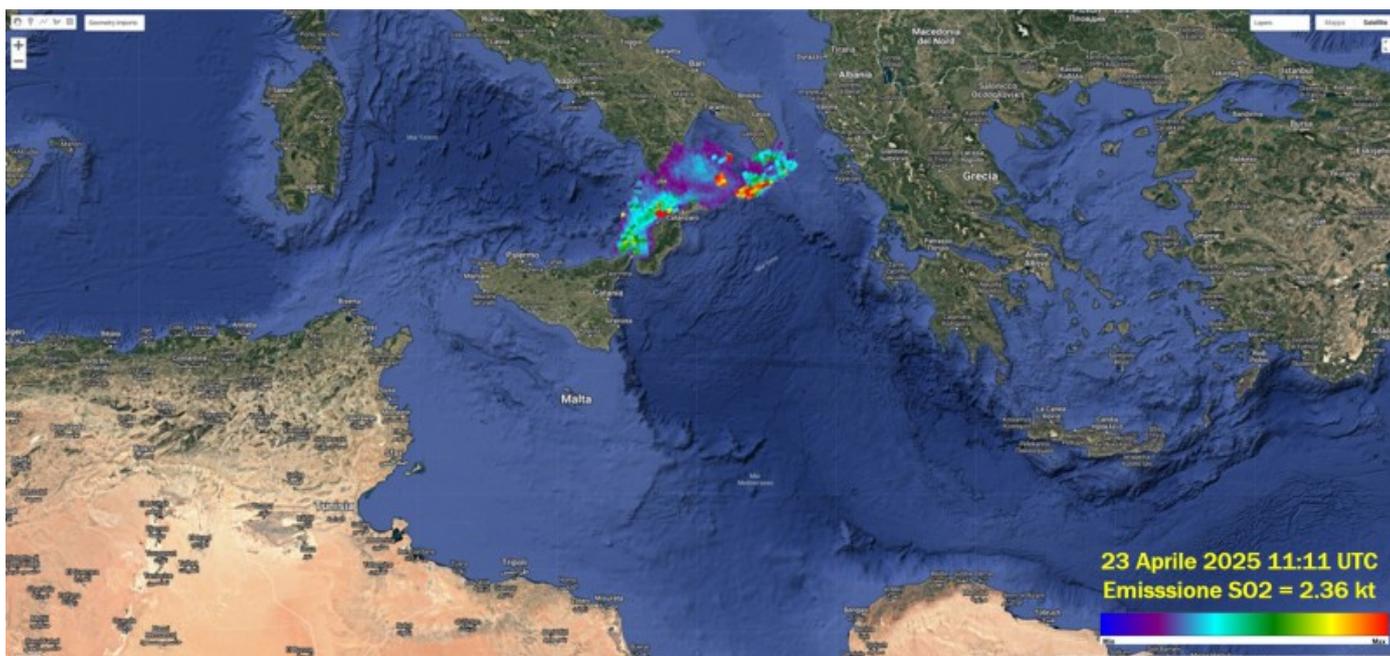


Fig. 8.4 Immagine TROPOMI ad alta risoluzione delle concentrazioni di SO₂ nell'atmosfera del 23 aprile 2025 alle ore 11:11 UTC.

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	1	1	26	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.