



Rep. N. 30/2023 ETNA

ETNA

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 17/07/2023 - 23/07/2023
(data emissione 25/07/2023)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE:** Attività di degassamento ai crateri sommitali a carico del cratere Bocca Nuova e del Cratere di Sud-Est.
- 2) SISMOLOGIA:** Solo un terremoto ha superato la soglia di magnitudo locale pari a 2.0. L'ampiezza media del tremore vulcanico si è mantenuta su valori medi. Le localizzazioni dei centroidi delle sorgenti del tremore permangono nell'area del cratere di Sud Est.
- 3) INFRASUONO:** Decremento dell'attività infrasonica rispetto alla settimana precedente; gli eventi sono stati localizzati principalmente nell'area del cratere di Sud Est.
- 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 su valori medi.
Non ci sono aggiornamenti, rispetto la settimana precedente circa il rapporto isotopico dell'elio.
CO₂ disciolta nella galleria drenante di Ponteferro senza variazioni di rilievo.
- 6) OSSERVAZIONI SATELLITARI:** L'attività termica osservata da satellite è stata generalmente di livello basso con rare e isolate anomalie di livello moderato.
- 7) ALTRE OSSERVAZIONI:** Nell'ambito delle attività del MapLAB (Laboratorio di Cartografia dell'INGV-OE) sono stati eseguiti rilievi in area sommitale con drone DJI Phantom RTK (precisione nel posizionamento 2 cm circa) con l'obiettivo di aggiornare la topografia dell'Etna ove durante l'anno ci sono stati cambiamenti.

2. SCENARI ATTESI

Occasionale attività esplosiva ai crateri sommitali eventualmente accompagnata da formazione di nubi di cenere e ricaduta di prodotti piroclastici grossolani e flussi piroclastici in area sommitale, ed attività effusiva sommitale con sviluppo di colate laviche. Non è possibile escludere un'evoluzione dei fenomeni in corso 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

Il monitoraggio dell'attività vulcanica ai crateri sommitali dell'Etna (Fig. 3.1) nel corso della settimana è stato effettuato mediante l'analisi delle immagini della rete di telecamere di sorveglianza dell'INGV Sezione di Catania, Osservatorio Etneo (INGV-OE) e mediante osservazioni dirette su terreno.

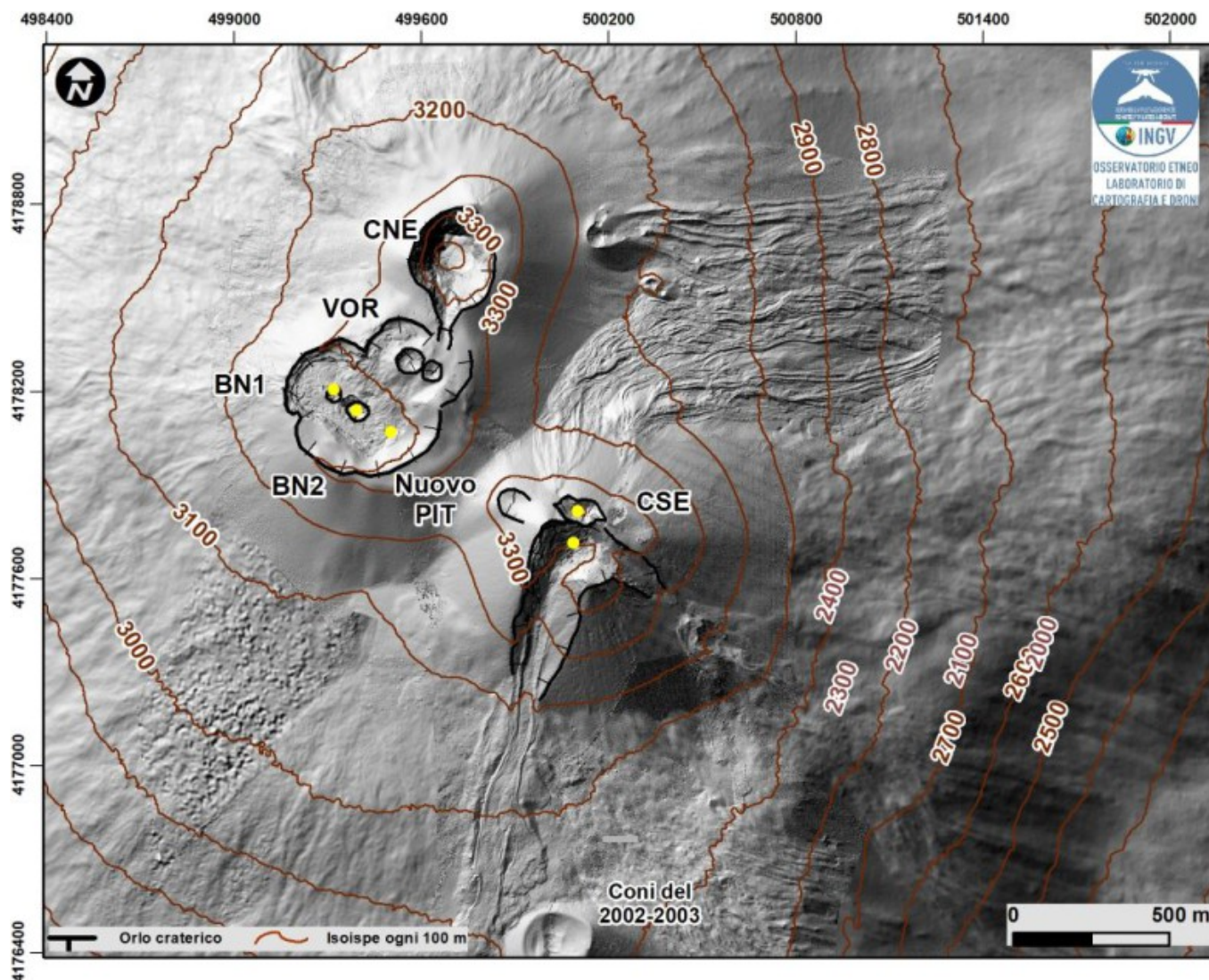


Fig. 3.1 Modello ombreggiato del terreno dei crateri sommitali dell'Etna (30 cm di risoluzione) ottenuto elaborando le immagini da drone acquisite durante diversi sorvoli (Giugno e Luglio 2023), sovrapposto al modello ombreggiato derivato da immagini Pleiades del 22 agosto 2020 (AO Telerilevamento). CSE = Cratere di Sud-Est, CNE = Cratere di Nord-Est, BN = Bocca Nuova, VOR= Voragine. Aggiornamento al 21 Luglio 2023

In generale sia alla Bocca Nuova che al Cratere di Sud-Est, durante il periodo in esame è stata osservata un'intensa e continua attività di degassamento a carattere impulsivo spesso accoppiata a boati dovuti a gas in pressione e talvolta accompagnata da bagliori visibili nelle ore notturne dovuti all'alta temperatura degli stessi (Fig.3.2).

Infine la Voragine mantiene ancora uno stato di assenza di attività di degassamento mentre al Cratere di Nord-Est si continua ad osservare un debole degassamento di tipo fumarolico.

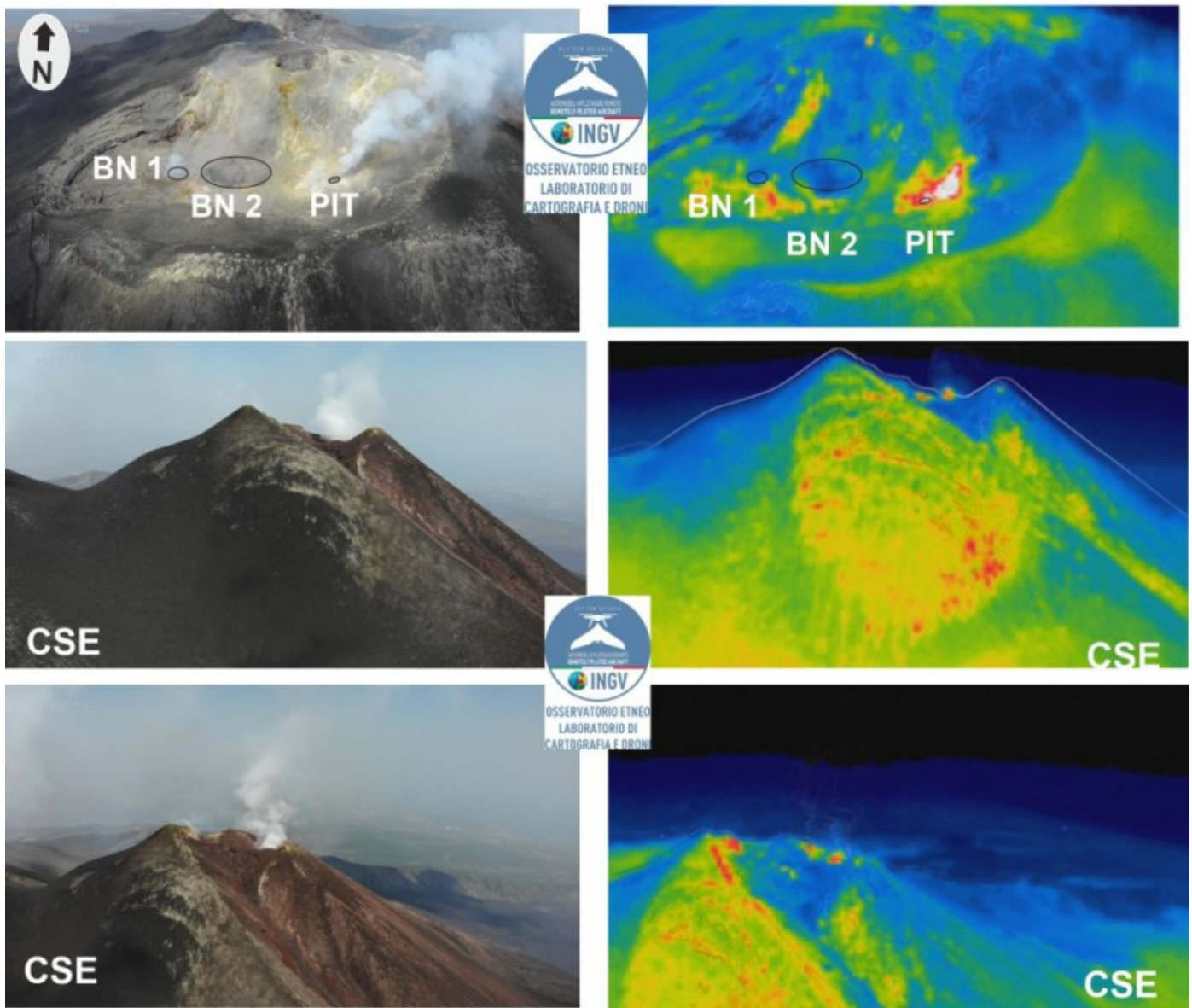


Fig. 3.2 Immagini visibili e termiche, da Drone, della BN e del CSE riprese durante il sopralluogo di giorno 21 luglio.

4. SISMOLOGIA

Nell'arco della settimana, un solo evento sismico ha raggiunto o superato la soglia $M_l = 2.0$ (Fig. 4.1). Il terremoto in oggetto, con $M_l = 2.0$, è stato registrato giorno 21 alle 17:51 UTC ed ha interessato il basso versante sud orientale del vulcano, nelle vicinanze dell'abitato di Mangano, ad una profondità di circa 5.7 km sotto l.m.

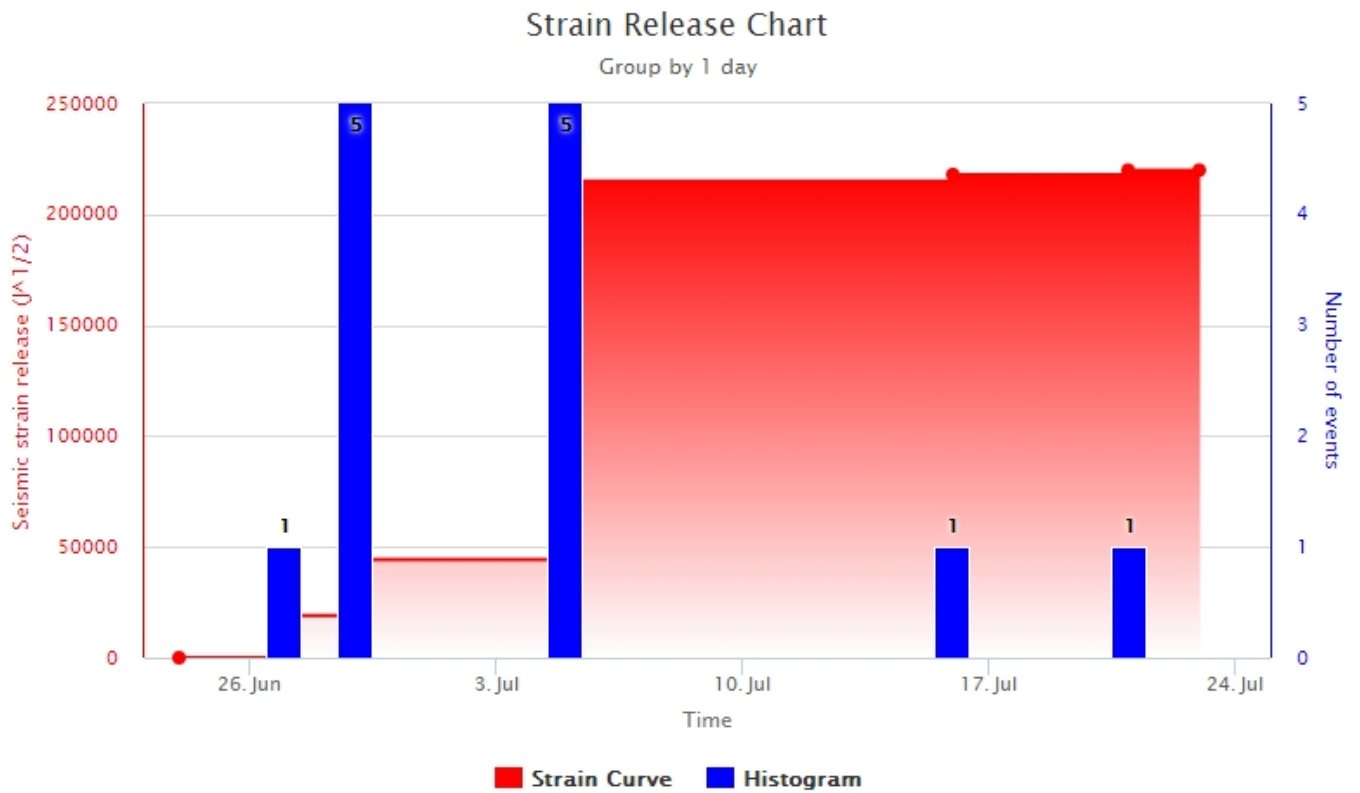


Fig. 4.1 *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_I pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.*

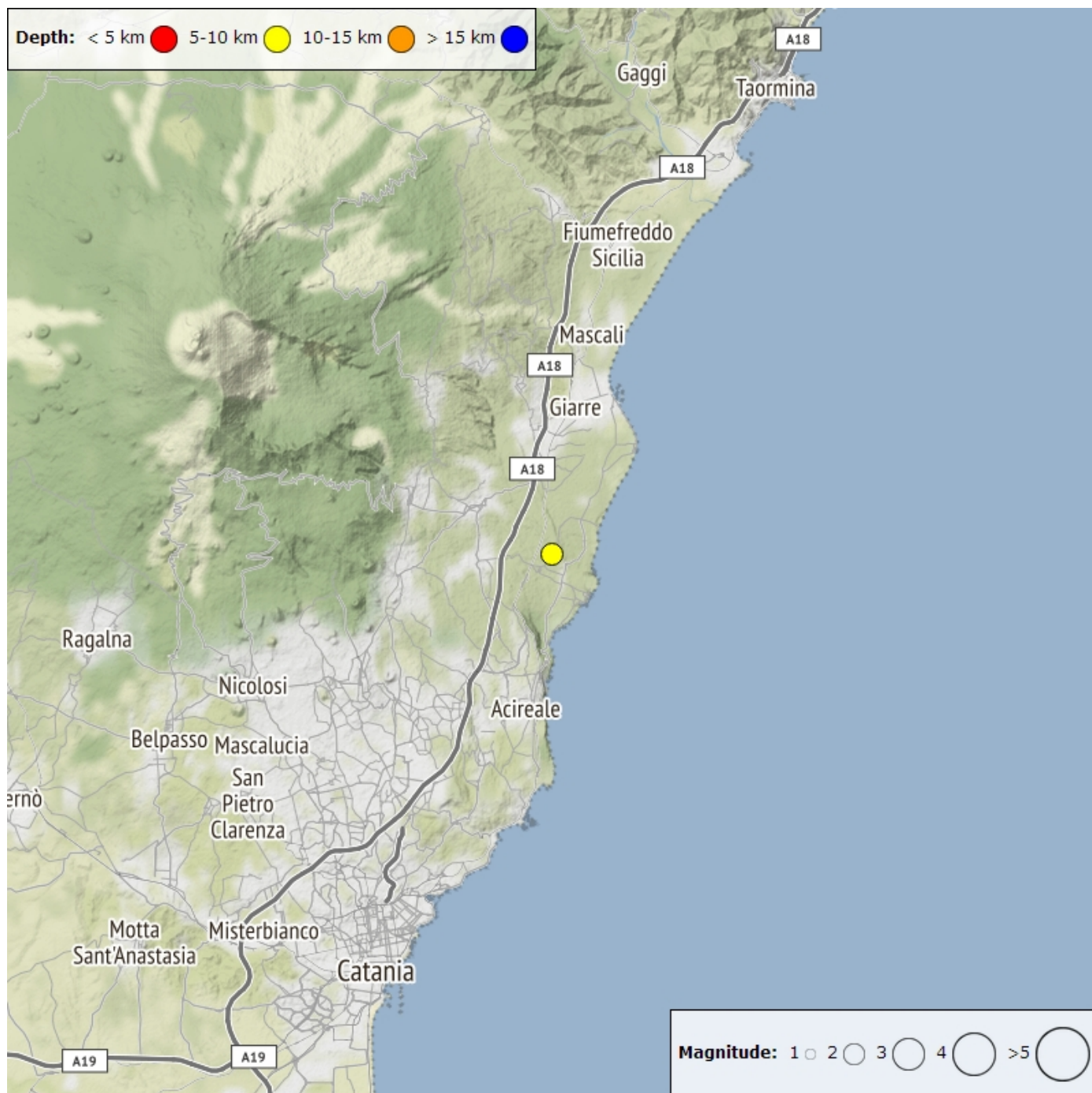


Fig. 4.2 Distribuzione della sismicità con ML pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

Tabella. 4.1 - Tabella dei terremoti con ML ≥ 2

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
21/07/2023 17:51	2.0	5.7	1.2 km S from Mangano (CT)

Nel corso della settimana, l'ampiezza media del tremore vulcanico non ha mostrato variazioni significative, mantenendosi nell'intervallo dei valori medi (Fig. 4.3). Le localizzazioni dei centroidi delle sorgenti hanno interessato un volume posto nell'area del Cratere di Sud-Est, a profondità comprese tra 2500 e 2900 m al di sopra del livello medio del mare (Fig. 4.4).

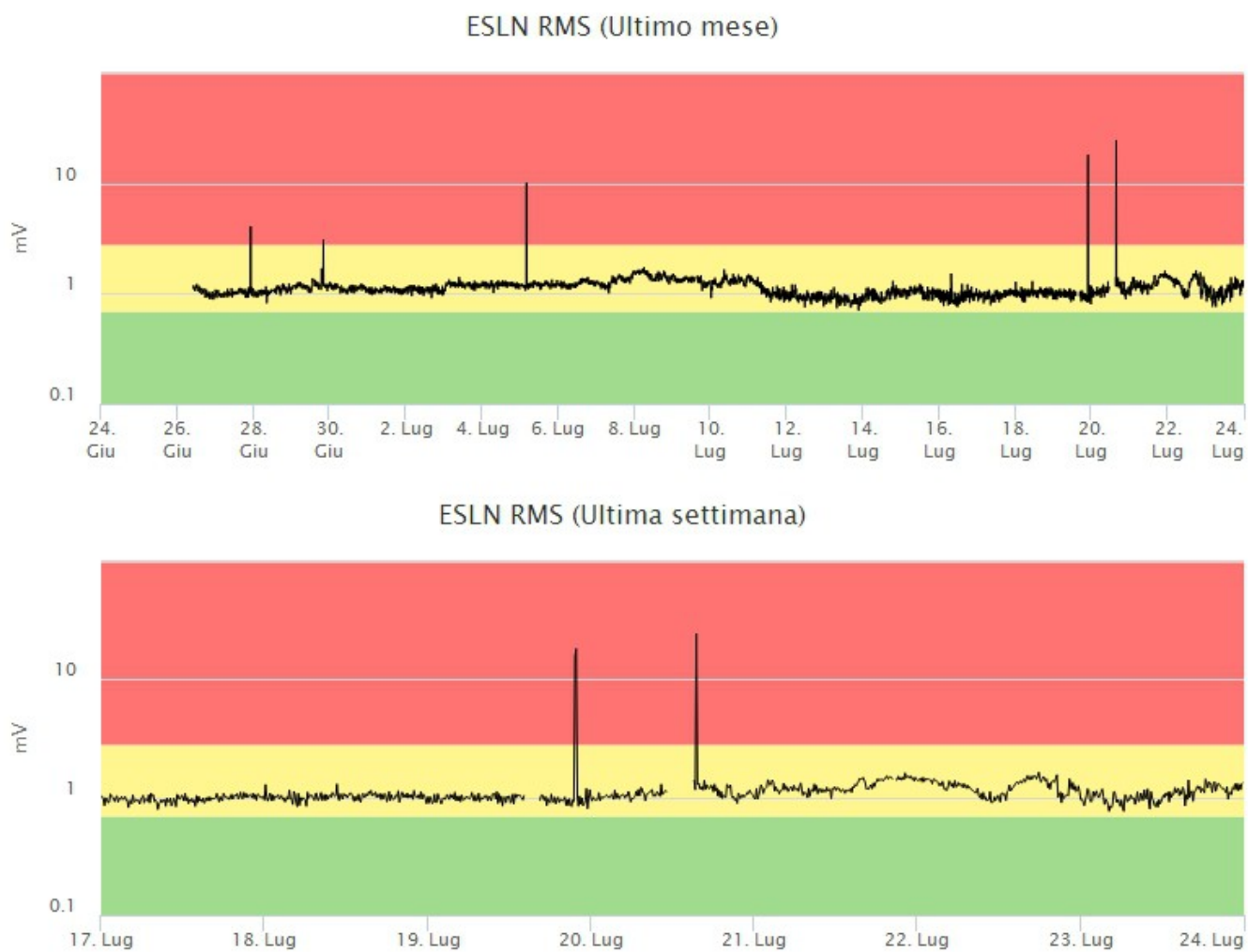


Fig. 4.3 Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).

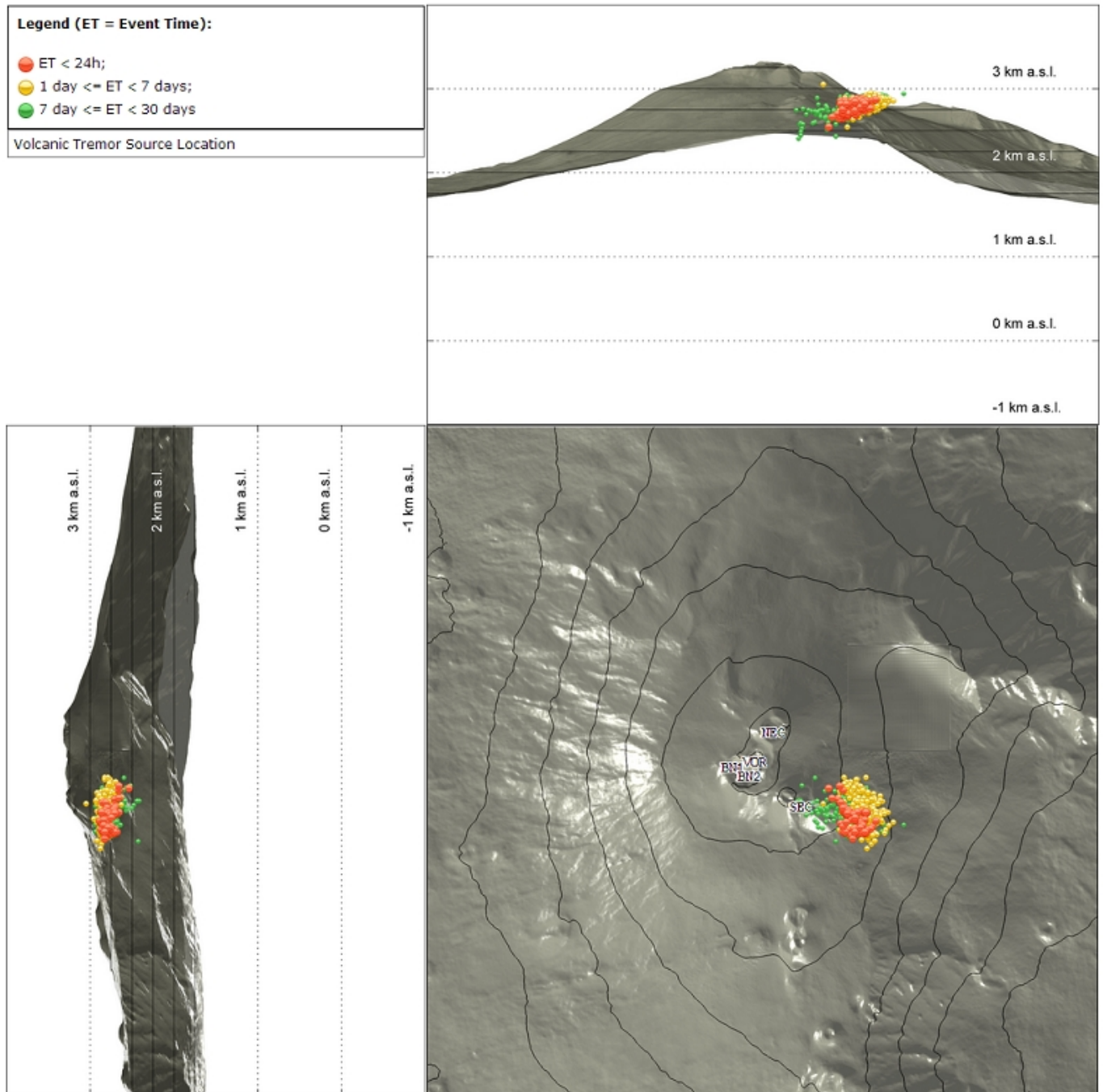


Fig. 4.4 Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

5. INFRASUONO

L'attività infrasonica ha mostrato un decremento rispetto alla settimana precedente (Fig. 5.1). Gli eventi sono stati localizzati principalmente nell'area del cratere di Sud Est ed hanno mostrato valori di ampiezza bassi e medio-bassi (Fig. 5.2).

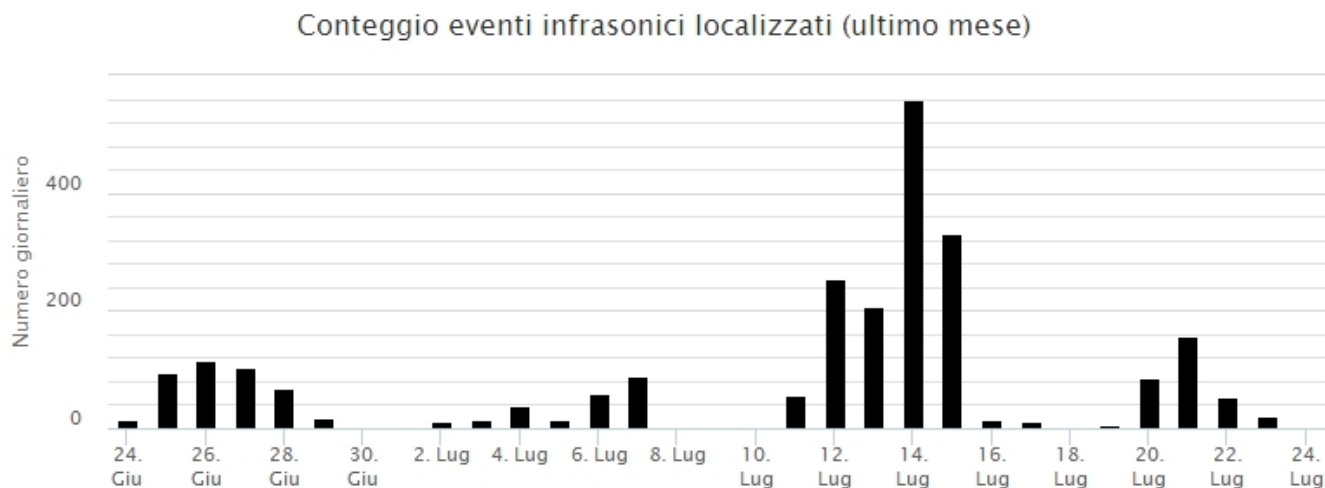


Fig. 5.1 Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati

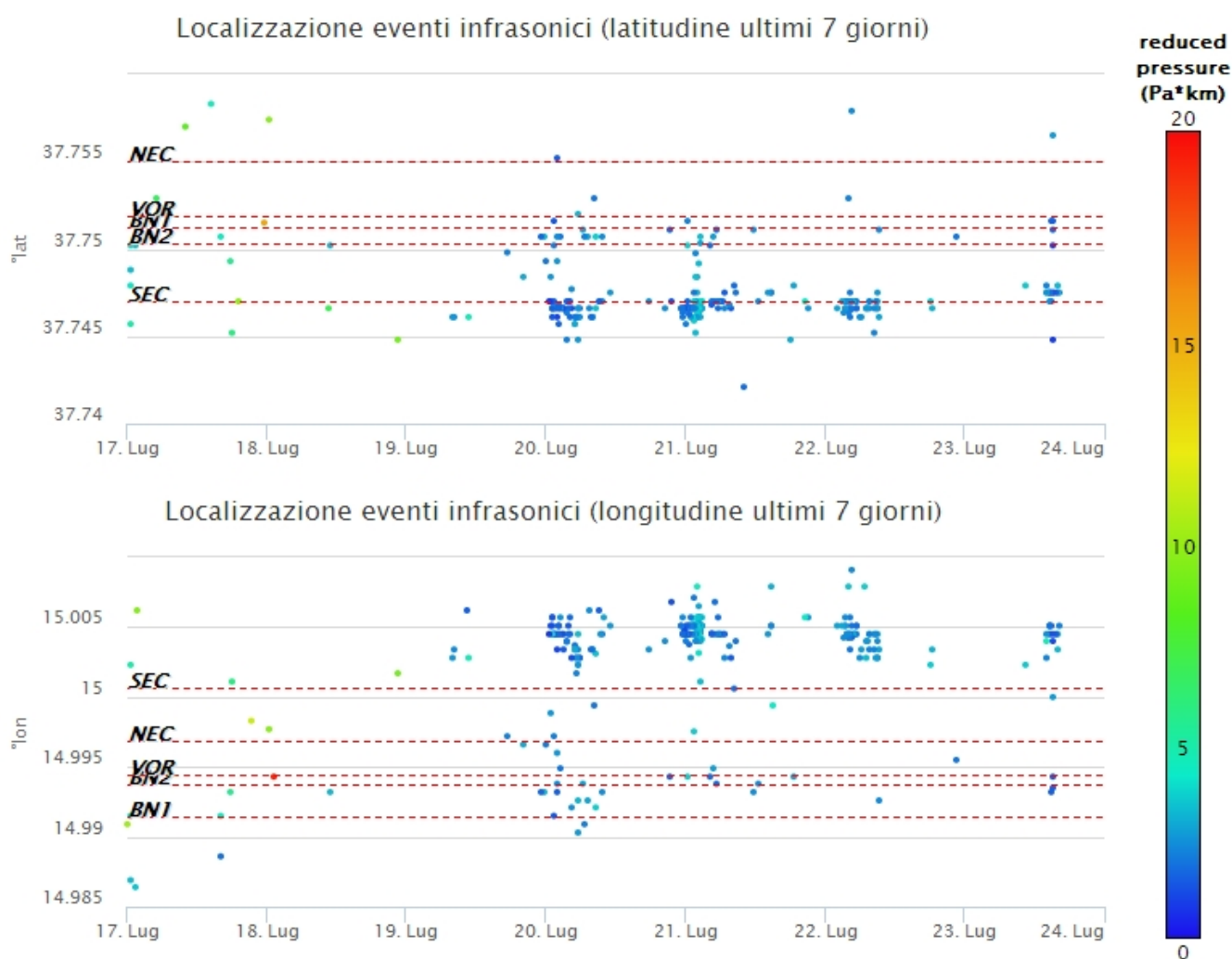


Fig. 5.2 Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore dell'indicatore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

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GNSS: L'analisi dei dati della rete di stazioni GNSS permanenti nel corso dell'ultima settimana, acquisiti ad alta frequenza, non ha mostrato variazioni significative al di fuori della variabilità statistica del dato. Come esempio, si riporta l'andamento della variazione di distanza tra le stazioni di Monte Egitto (EMEG) e Monte Gallo (EMGL), poste sul medio fianco del vulcano.

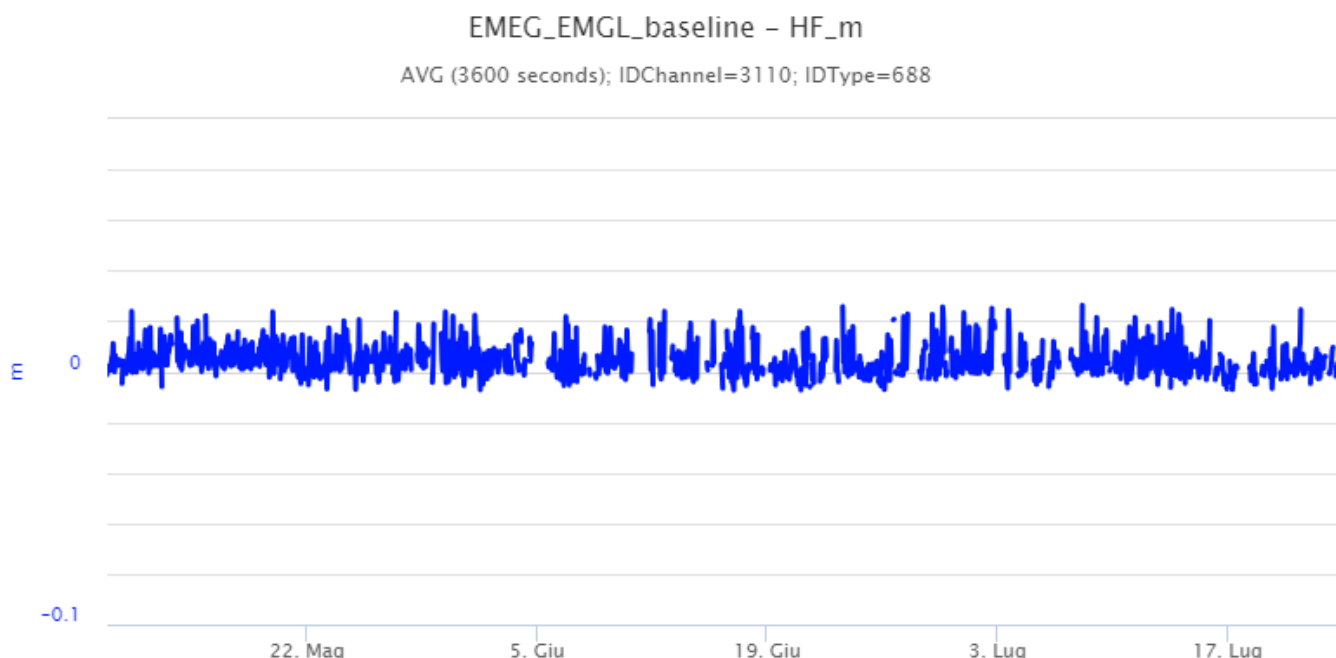


Fig. 6.1 Serie temporale della variazione di distanza tra le stazioni di Monte Egitto (EMEG) e Monte Gallo (EMGL), nel corso dell'ultimo trimestre

CLINOMETRIA: I segnali della rete clinometrica operante sull'Etna non hanno mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana. Come esempio si mostra il grafico relativo al segnale registrato alla stazione di Pizzi Deneri (PDN), posta sull'alto fianco nord-orientale del vulcano.

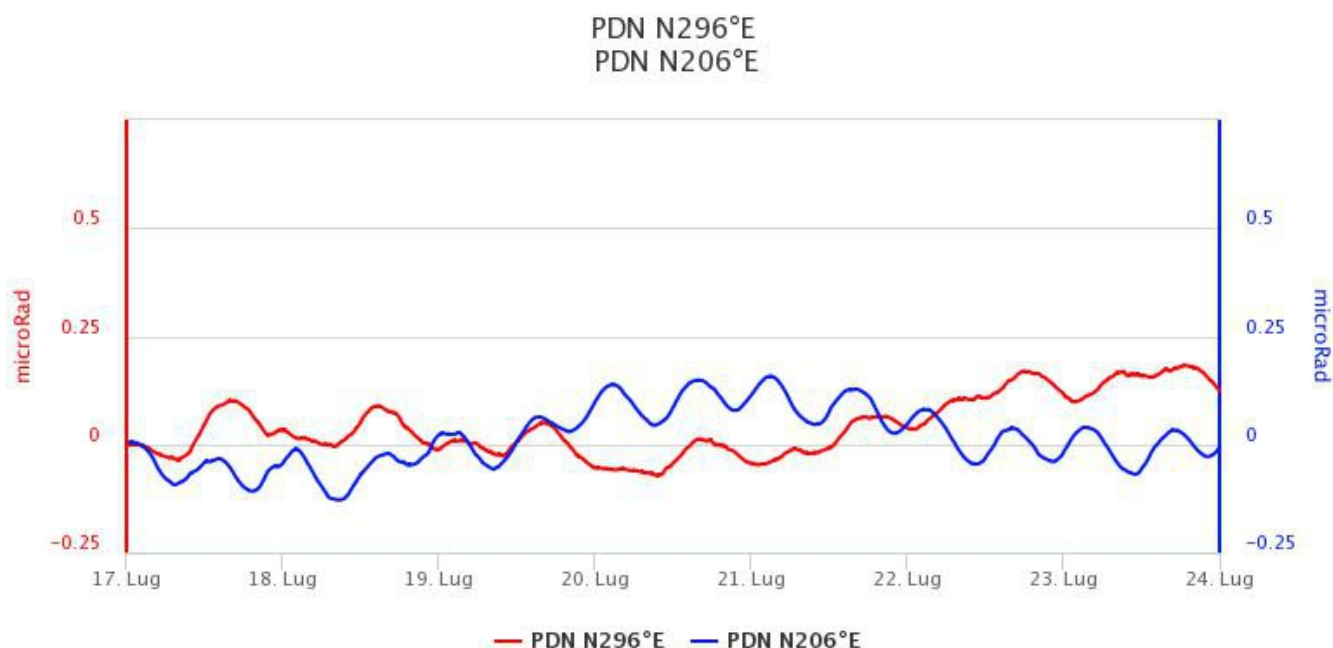


Fig. 6.2 Serie temporale delle componenti N296E e N206E del clinometro di PDN dell'ultima settimana

7. GEOCHIMICA

Il flusso di SO₂ medio-giornaliero registrato nel plume vulcanico dell'Etna nel periodo in osservazione ha mostrato valori stabili su un livello medio

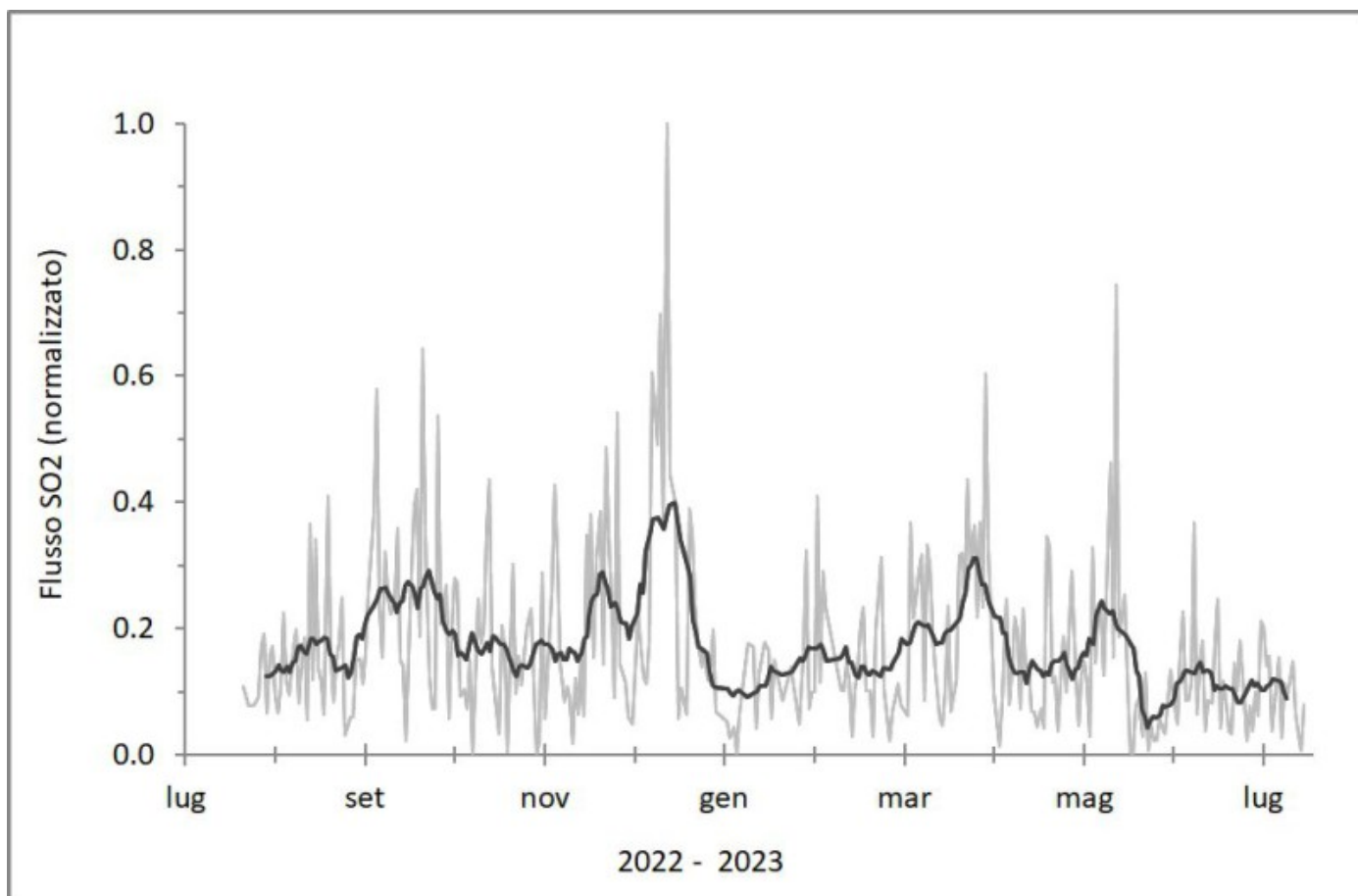


Fig. 7.1 Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno

Flussi di CO₂ emessi dai suoli (Rete Etnagas). Nelle ultime settimane i flussi di CO₂ mostrano un trend in diminuzione, mantenendosi su valori medi di degassamento

Etna – TotNorm

FROM: 2022-07-24 – TO: 2023-07-24 | Last Value: 0.32



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

Non ci sono aggiornamenti del rapporto isotopico dell'elio misurato nei siti periferici. L'ultimo dato del 13 luglio 2023 si manteneva stabile su valori alti.

Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2021-01-01 – TO: 2023-07-24 | Last Value: 0.62

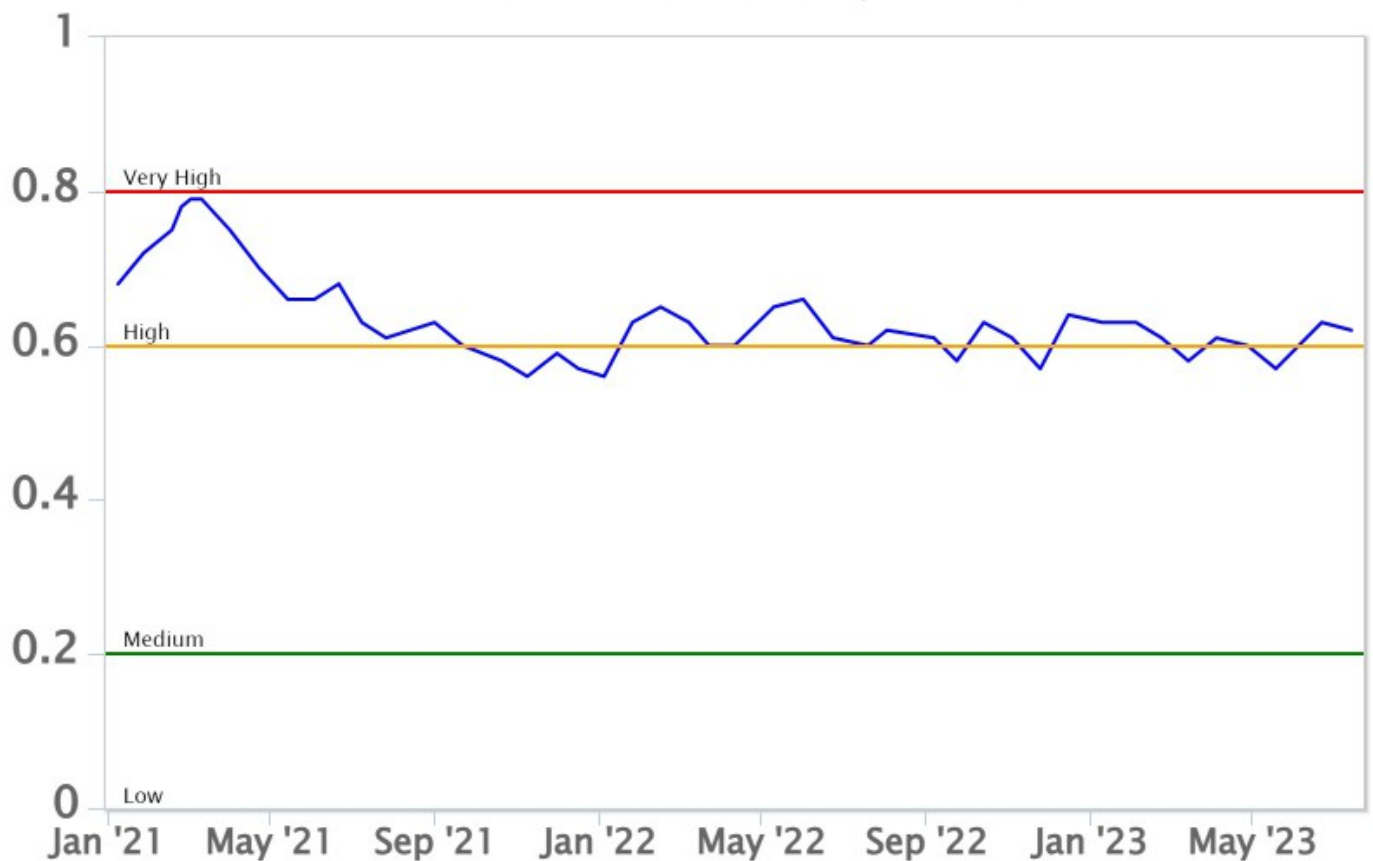


Fig. 7.3 *Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).*

CO₂ disciolta (galleria drenante Ponteferro). La pressione parziale della CO₂ disciolta nell'acqua della galleria drenante in località Ponteferro (Santa Venerina) non mostra variazioni significative rispetto a quelle stagionali

Ponteferro – pCO₂ – Daily Average

FROM: 2022-07-24 – TO: 2023-07-24 | Last Value: 0.12

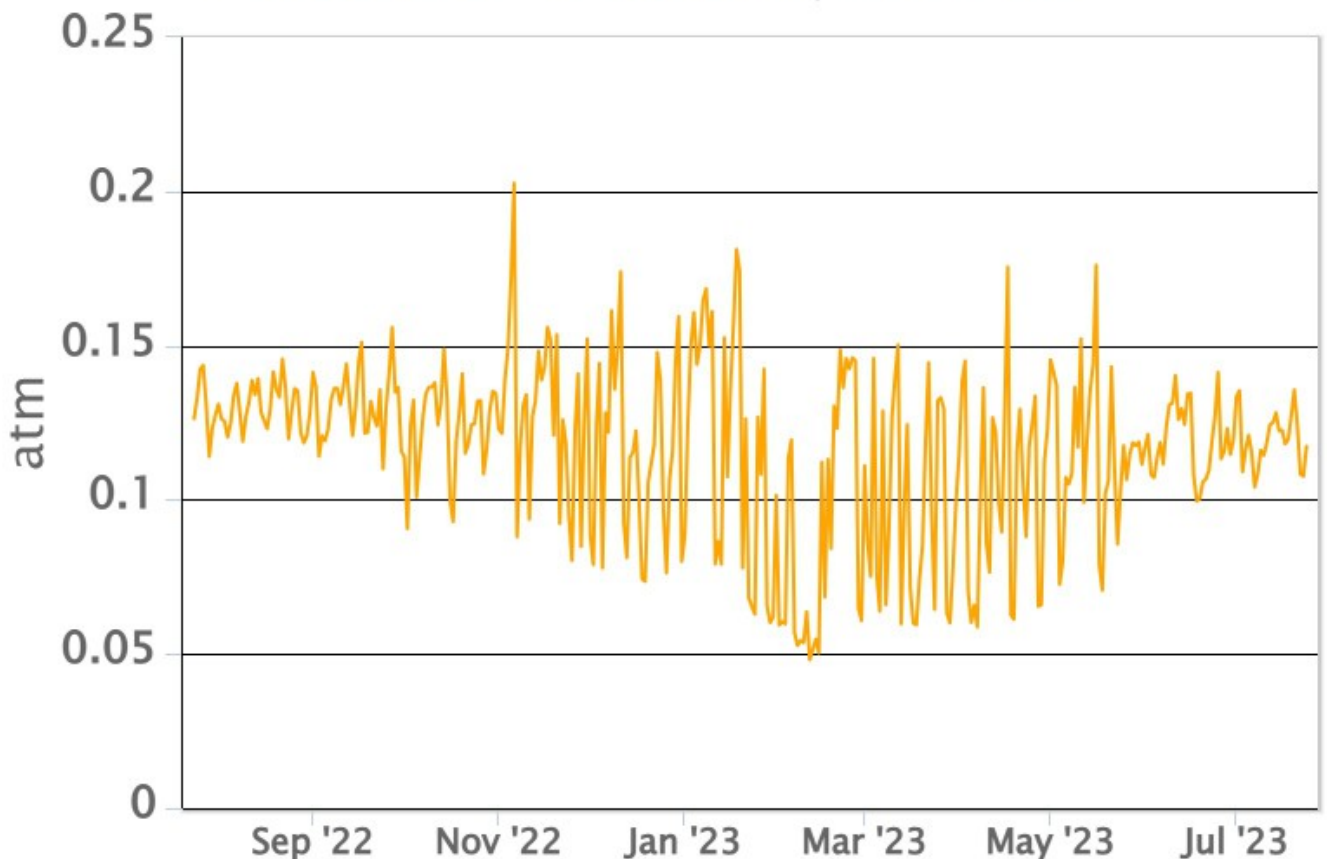


Fig. 7.4 Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nell'acqua della galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).

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 primo gennaio alla sera del 24 luglio 2023 calcolate usando immagini multispettrali SEVIRI, MODIS, VIIRS e SENTINEL-3 SLSTR. Nell'ultima settimana l'attività termica in area sommitale è stata generalmente di livello basso con rare e isolate anomalie di livello moderato. Il valore massimo delle anomalie di flusso termico è stato di 15.11 MW (SENTINEL-3 SLSTR) il 20 luglio 2023 alle ore 20:50 UTC. L'ultima anomalia di flusso termico (1 MW, VIIRS) è stata registrata il 24 luglio 2023 alle ore 01:09 UTC.

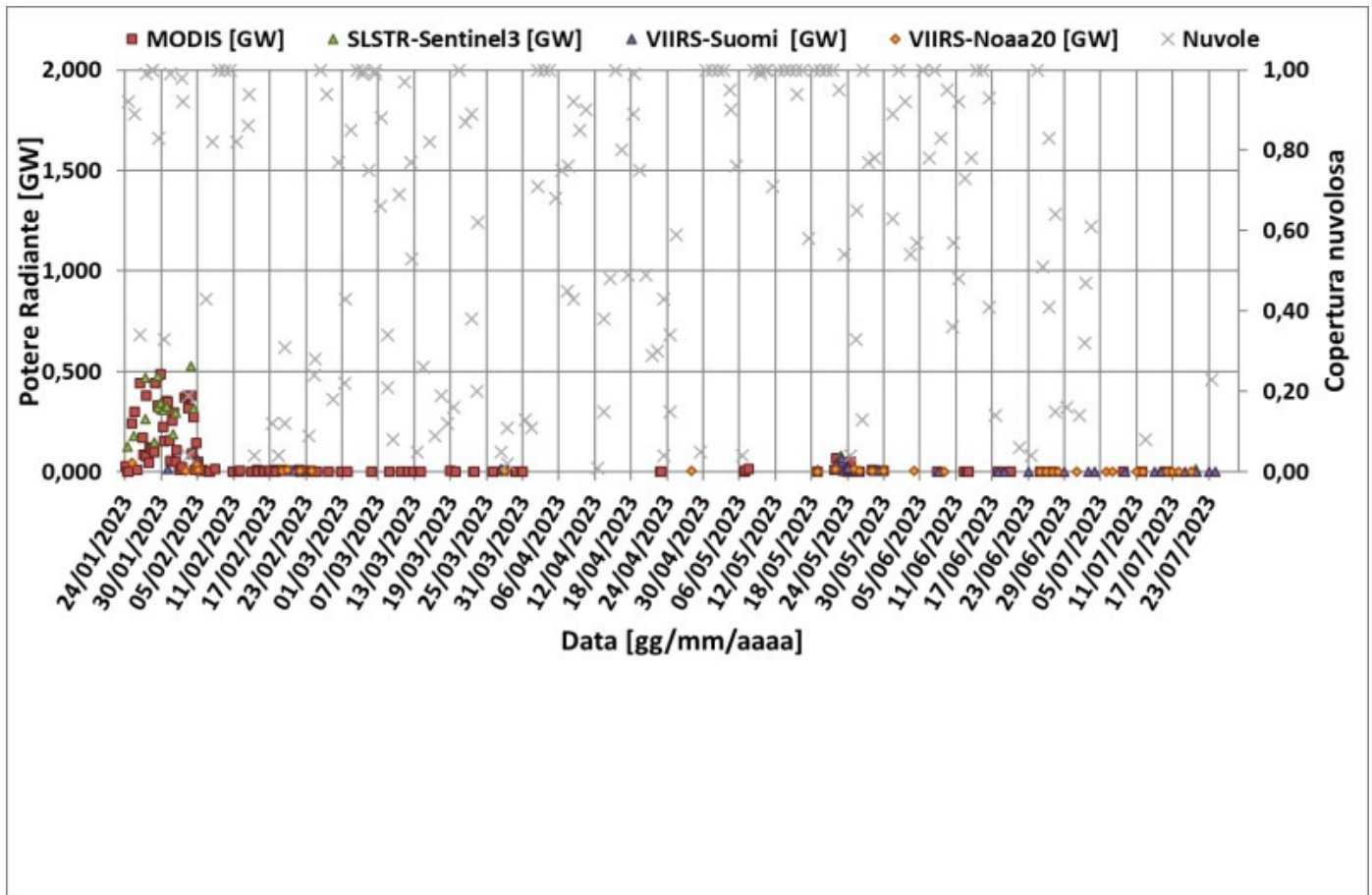


Fig. 8.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal primo gennaio alla sera del 24 luglio 2023. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

9. ALTRE OSSERVAZIONI

Sono state elaborate più di 2000 fotografie tramite Agisofst Metashape ottenendo il MSD (modello digitale della superficie) con una risoluzione a terra di 30 cm (Figure 3.1 e 9.1)

L'area sorvolata ad oggi comprende sia i crateri sommitali, ad esclusione dello spicchio sud orientale del CSE (circa il 15% di tutto il cono), perché coperto da gas, che il versante sud fino a quota 2600, interessato dalla colata del 21 Maggio. L'estensione totale dei rilievi è pari a 3086326 m².

Confrontando i risultati preliminari con quelli aggiornati ad Ottobre 2022 si nota un marcato accumulo di vulcaniti (spessore variabile tra 4 e 20 m) sia all'interno del CNE che nella sella tra BN e CSE così come sul fianco sud occidentale del cono del CSE. Quest'ultimi sono i prodotti della fontana del 21 Maggio 2023. Per quanto riguarda il nuovo pit-crater (cratere di sprofondamento) formatosi tra il 14 e il 15 Luglio all'interno della BN esso è leggermente allungato con asse maggiore in direzione NE di 9 m di lunghezza e asse minore di 7 m.

La quota della vetta dell'Etna essa si trova in prossimità dell'orlo craterico nord occidentale del CSE (freccia azzurra in figura 9.1) e rispetto all'anno scorso è aumentata di circa 5 m raggiungendo una quota di 3397 ± 2 m (quota ellissoidica).

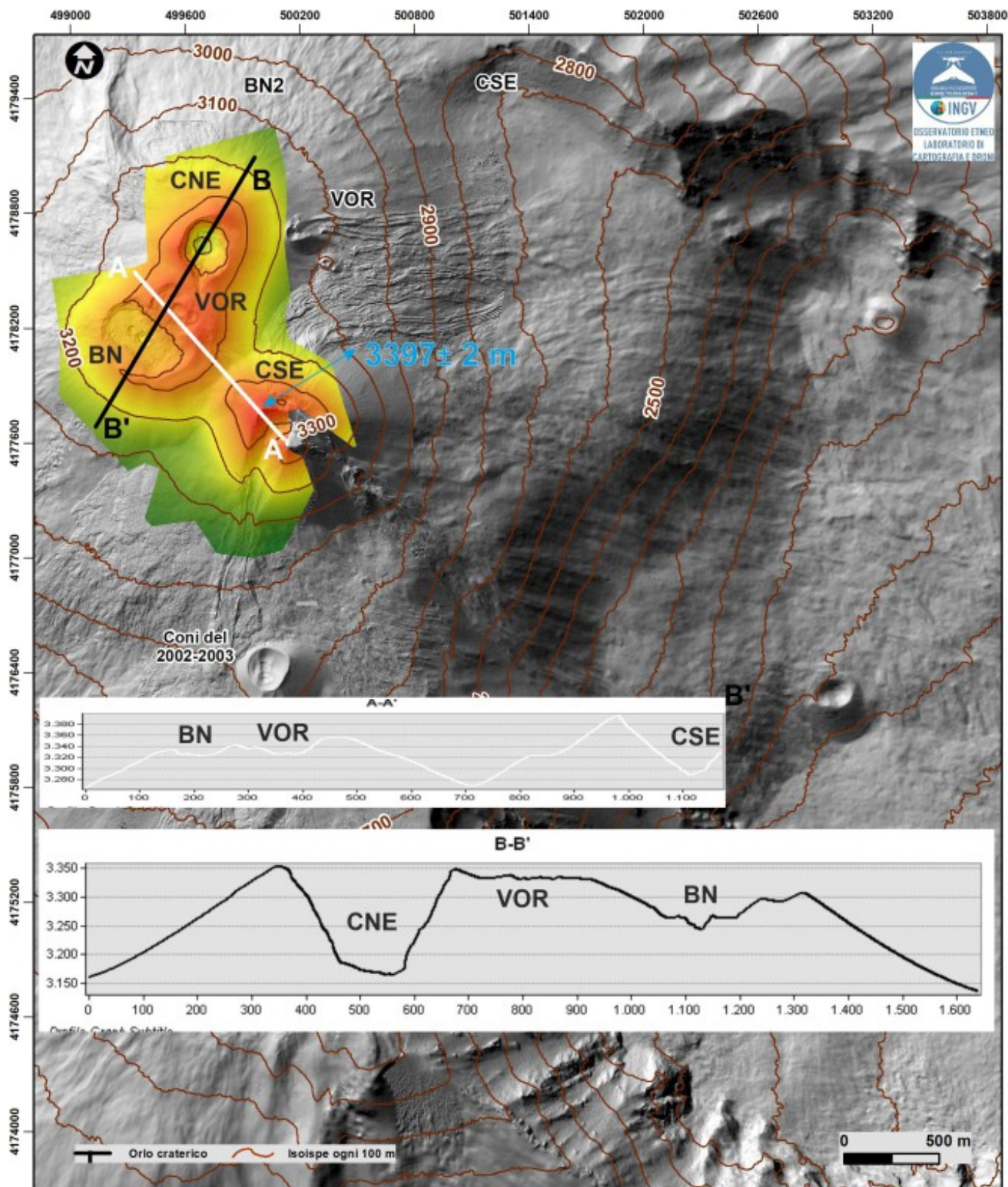


Fig. 9.1 Figura 3.1 Modello ombreggiato del terreno dei crateri sommitali dell'Etna (30 cm di risoluzione) ottenuto elaborando le immagini da drone acquisite durante diversi sorvoli (Giugno e Luglio 2023), sovrapposto al modello ombreggiato derivato da immagini Pleiades del 22/08/20 (AO Telerilevamento). CSE = Cratere di Sud-Est, CNE = Cratere di Nord-Est, BN = Bocca Nuova, VOR = Voragine. Aggiornamento del 21/07/23. Le linee bianca e nera rappresentano la direzione dei profili, la freccia azzurra la vetta

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	2	1	8	10
Sismologia	2	1	25	28
Telecamere	1	1	12	14

Responsabilit  e propriet  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 Pericolosit  sismica e vulcanica nel territorio nazionale e secondo le modalit  concordate nella convenzione biennale attuativa per le attivit  di servizio in esecuzione dell'Accordo Quadro tra il Dipartimento della Protezione Civile e l'INGV (Periodo 2022-2025), alle attivit  previste nell'ambito del Sistema Nazionale di Protezione Civile. In particolare, questo documento, redatto in conformit  all'Allegato Tecnico del suddetto Accordo Quadro, ha la finalit  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 complessit  dei fenomeni naturali in oggetto, nulla pu  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   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 autorit  preposte alla tutela del territorio e della popolazione, sulla base delle informazioni contenute in questo documento. L'INGV non   altres  responsabile di eventuali danni arrecati a terzi derivanti dalle stesse decisioni.

La propriet  dei dati contenuti in questo documento   dell'INGV. La diffusione anche parziale dei contenuti   consentita solo per fini di protezione civile ed in conformit  a quanto specificatamente previsto dall'Accordo Quadro sopra citato tra INGV e Dipartimento della Protezione Civile.