



Rep. N° 27/2020

ETNA

Bollettino Settimanale

22/06/2020 - 28/06/2020

(data emissione 30/06/2020)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Moderata attività stromboliana intra-craterica profonda al Nuovo Cratere di Sud-Est; sporadiche e deboli emissioni di cenere al Cratere Voragine.
- 2) SISMOLOGIA: Bassa attività sismica da fratturazione; ampiezza del tremore vulcanico nel livello alto.
- 3) INFRASUONO: Moderata attività infrasonica nell'area del Cratere di Sud-Est / Nuovo Cratere di Sud-Est.
- 4) DEFORMAZIONI: In un contesto inflattivo, le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'Etna non hanno mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana.
- 5) GEOCHIMICA: Il flusso di SO₂ si pone su un livello medio-basso.
Il flusso di CO₂ dai suoli si mantiene su valori medi.
La pressione parziale di CO₂ disciolta non mostra variazioni significative.
I valori di C/S si attestano su valori medi (ultima misura del 19/06/2020)
I valori di He isotopico confermano il trend in diminuzione (ultimo aggiornamento del 12/06/2020).
- 6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale si pone su un livello basso

2. SCENARI ATTESI

Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e continua attività esplosiva dai crateri sommitali con formazione di nubi di cenere. 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

Il monitoraggio dell'attività vulcanica ai crateri sommitali dell'Etna (Fig. 3.1), nel corso della settimana in oggetto, è stato effettuato mediante l'analisi delle immagini della rete di telecamere di sorveglianza dell'INGV Sezione di Catania, Osservatorio Etneo (INGV-OE) e attraverso un sorvolo eseguito con l'elicottero Aw139 messo a disposizioni dal 2 Nucleo Aereo della Guardia Costiera di Catania il 25 giugno e un sopralluogo eseguito in area craterica sommitale da personale INGV il 26 giugno.

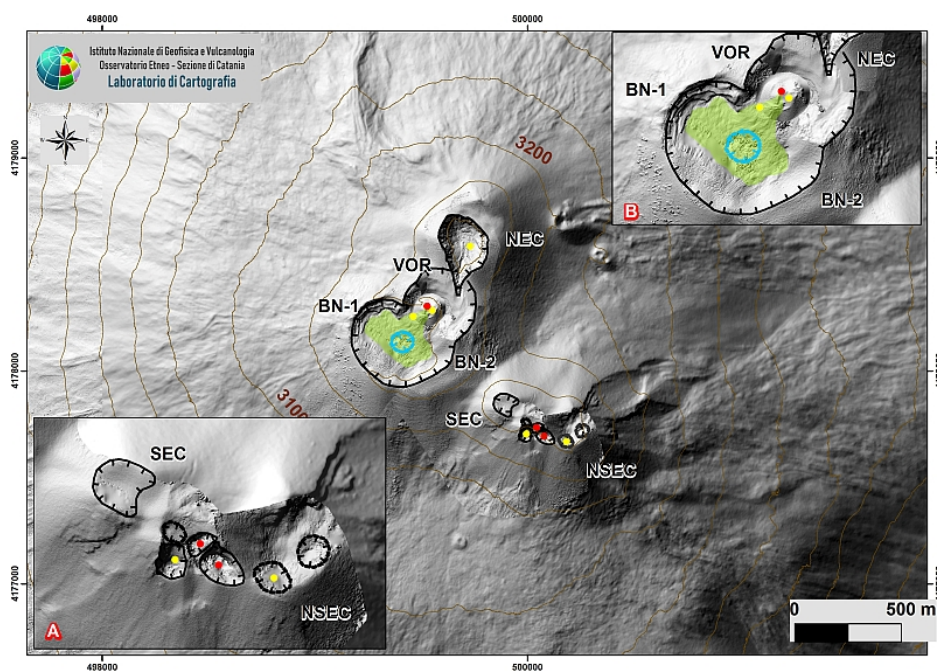


Fig. 3.1 - DEM dell'area sommitale dell'Etna con zoom dei settori relativi al sistema SEC-NSEC (A) e dei crateri BN e VOR (B). Le linee nere indentate indicano l'orlo dei crateri sommitali (BN: Bocca Nuova, con le depressioni nord-occidentale (BN-1) e sud-orientale (BN-2); VOR: Voragine; NEC: Cratere di Nord-Est; SEC: Cratere di Sud-Est; e NSEC: Nuovo Cratere di Sud-Est. La linea blu indentata indica la depressione all'interno della Bocca Nuova. I cerchi gialli=bocche degassanti; rossi=in attività.

Complessivamente, lo stato di attività dei crateri sommitali (Fig.3.2) non ha mostrato significative variazioni rispetto a quanto osservato la settimana precedente (vedi Rep. N°26 /2020), e risulta caratterizzato in modo prevalente da un intenso degassamento dalle bocche del sistema Cratere di SE-Nuovo Cratere di SE (SEC/NSEC) e dal Cratere di Nord-Est (NEC), subordinatamente dal Cratere Voragine (VOR) e Bocca Nuova (BN). In particolare, le riprese termiche e visibili realizzate durante il sorvolo del 25 giugno hanno evidenziato che in prossimità della Bocca Nuova il cratere a pozzo che si sta sviluppando al centro della depressione craterica non mostra anomalie termiche ed è interessato da un modesto degassamento dal fondo e da un sistema di fumarole lungo il bordo meridionale del pozzo caratterizzato da temperature apparenti di circa $250\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}$ (Fig.3.3b). Il campo lavico prodotto dall'attività effusiva della Voragine nei mesi scorsi è in raffreddamento e presenta alcune zone con temperature apparenti di circa $250\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}$ (Fig.3.3b).

Il Cratere Voragine è interessato solamente da sporadiche e modeste emissioni di cenere dal cono di scorie principale che è caratterizzato da una temperatura apparente di circa $350\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$ all'interno della bocca (Fig.3.3b). Il Cratere di NE presenta un normale degassamento dal fondo con anomalie termiche di bassa temperatura al suo interno (Fig.3.3a).

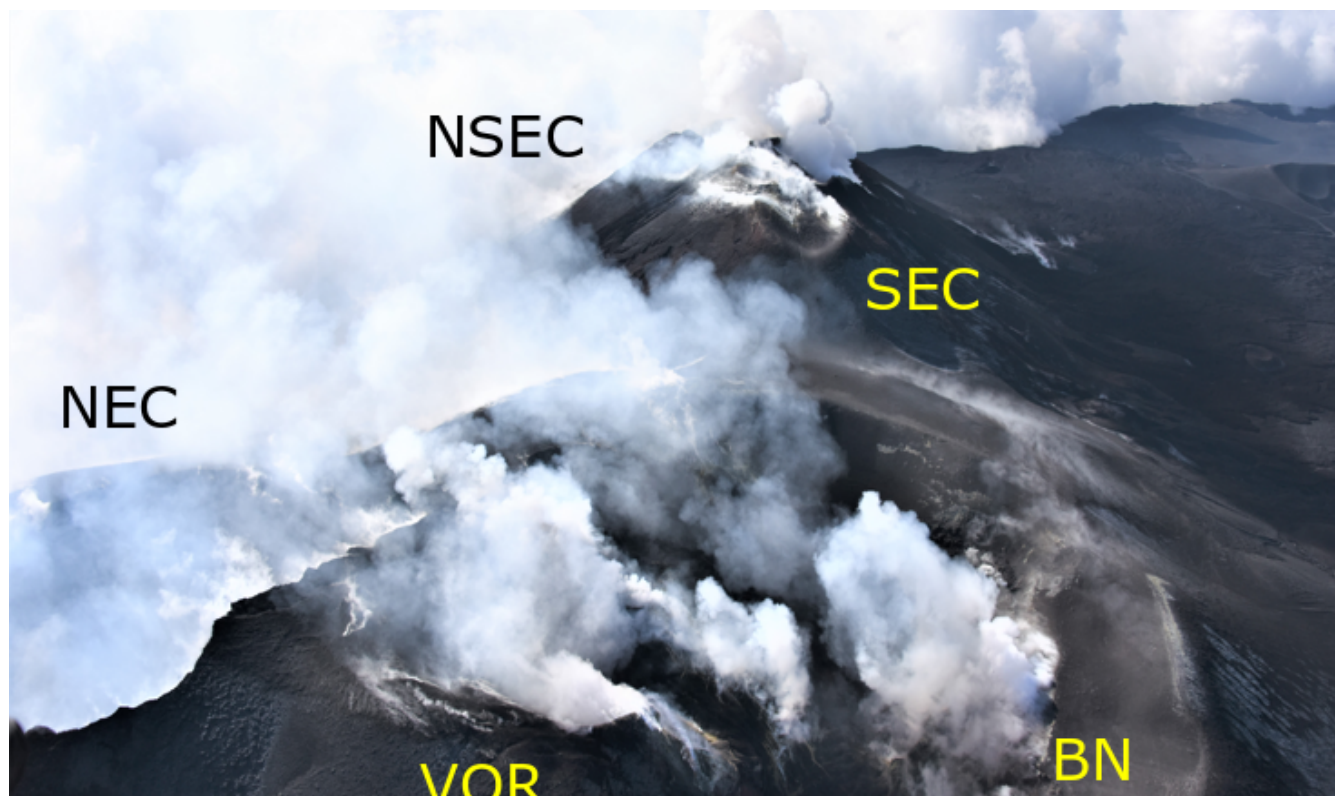


Fig. 3.2 - Ripresa aerea da nordest del 25 giugno realizzata con l'elicottero Aw139 messo a disposizioni dal 2 Nucleo Aereo della Guardia Costiera di Catania che mostra il degassamento dei crateri sommitali dell'Etna (foto Stefano Branca).

Infine, per quanto riguarda il Nuovo Cratere di SE (NSEC) prosegue la moderata attività stromboliana intra-craterica nelle bocche del “cono della sella”. Tale attività è accompagnata da un intenso degassamento pulsante, che nelle ore notturne si traduce in bagliori di intensità variabile, e che rimane confinata all'interno della depressione craterica senza produrre il lancio di materiale piroclastico in superficie. In particolare, il sorvolo non ha mostrato anomalie termiche in corrispondenza delle bocche del “cono della sella” evidenziando che tale attività interessa la parte profonda del condotto mentre le anomalie termiche sono legate all'attività di degassamento dei vari sistemi di fumarole presenti lungo i bordi craterici e sui versanti del sistema SEC-NSEC (Fig. 3.4).

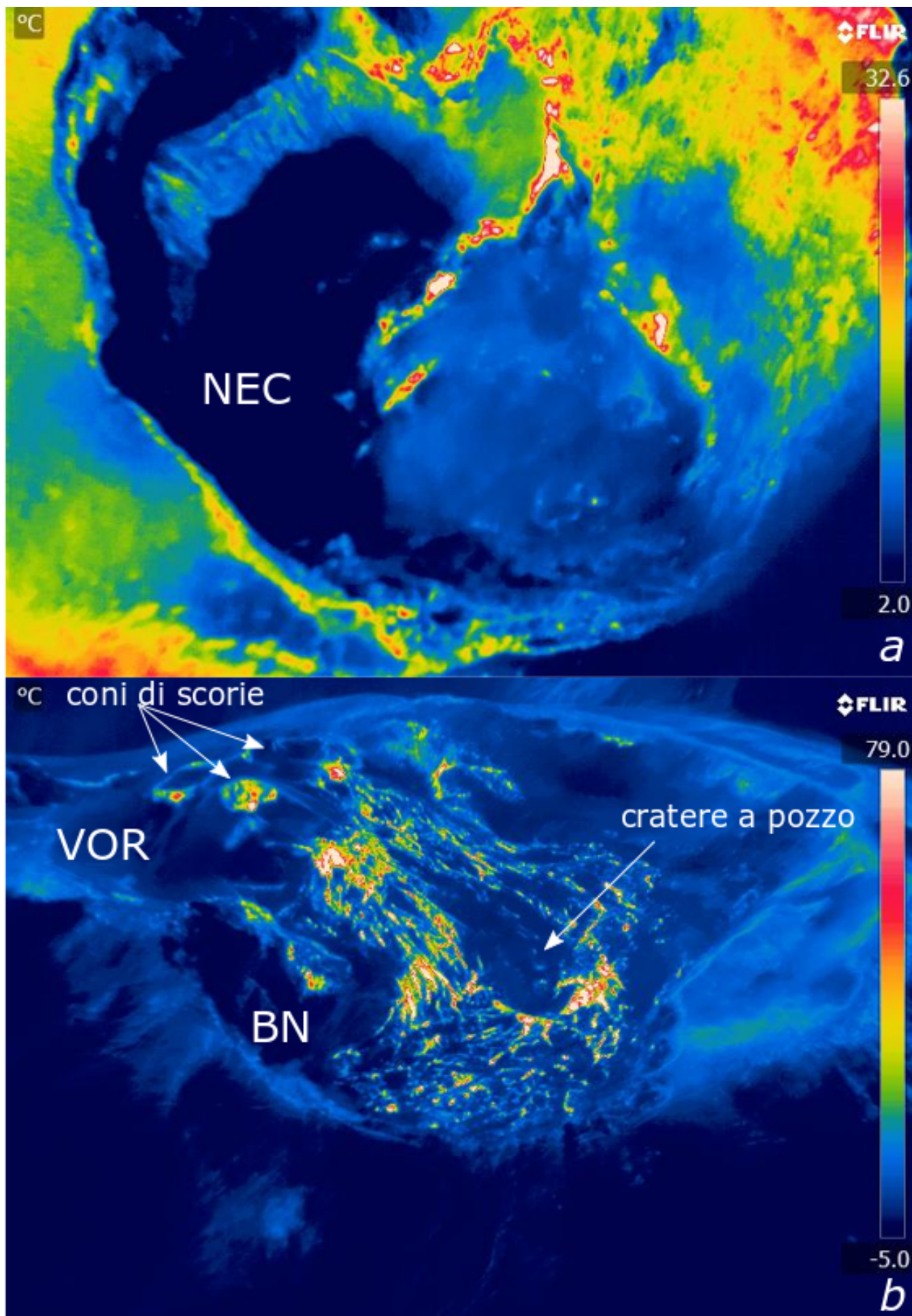


Fig. 3.3 - Riprese termiche relative al sorvolo del 25 giugno, a) particolare del fondo del Cratere di NE (NEC) caratterizzato da basse temperature; b) vista da ovest dei crateri Bocca Nuova (BN) e Voragine

(VOR). (Riprese di Luigi Lodato).

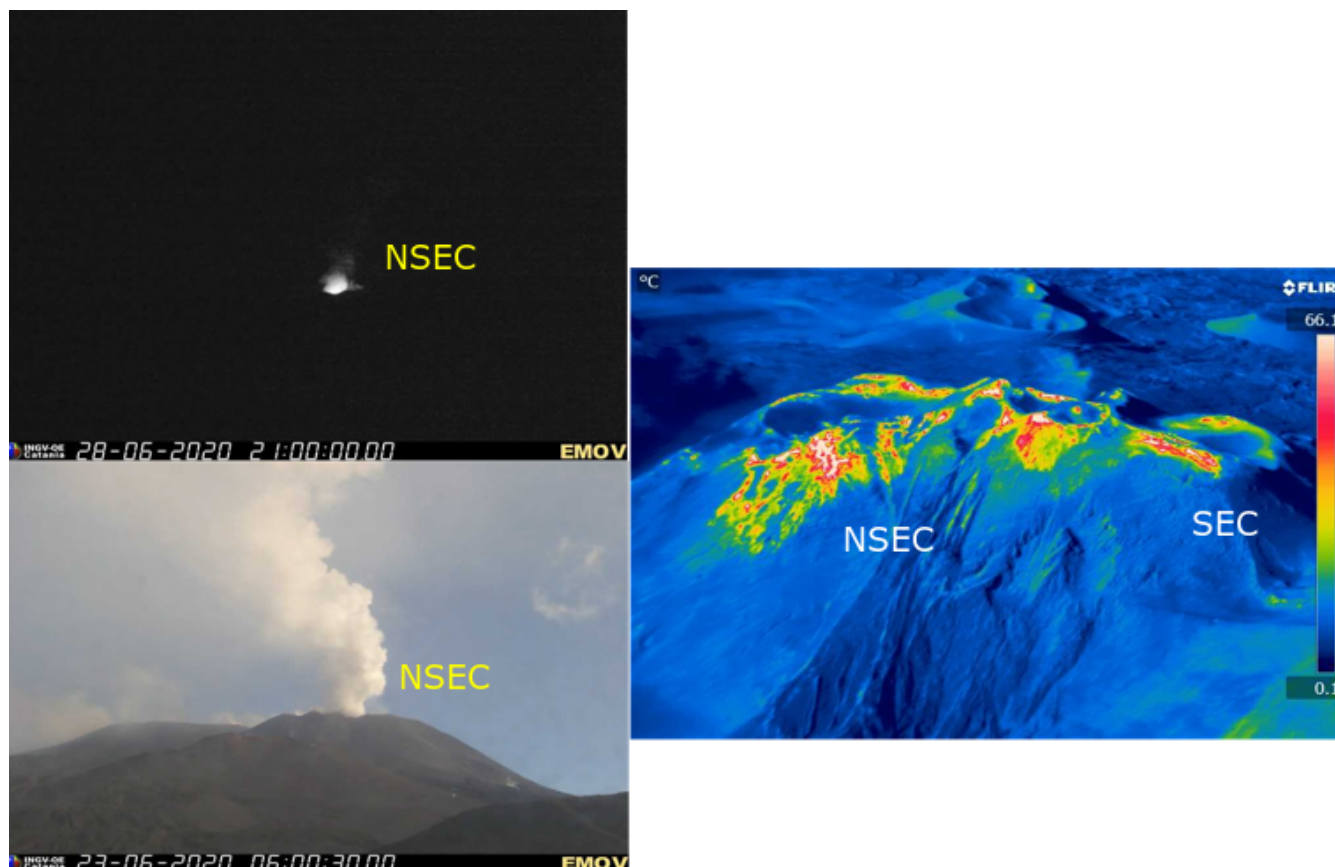


Fig. 3.4 - A sinistra immagini della telecamera di sorveglianza de La Montagnola che mostrano i bagliori notturni generati dalle bocche del “cono della sella” del Nuovo Cratere di SE (NSEC) e il relativo degassamento. A destra ripresa termica da nord relativa al sorvolo del 25 giugno che mostra le anomalie termiche dei sistemi di fumarole dell'apparato SEC-NSEC (Ripresa di Luigi Lodato).

4. SISMOLOGIA

Sismicità': La settimana in oggetto è stata caratterizzata da un basso rilascio di sismicità da fratturazione: sono stati registrati quattro terremoti di magnitudo locale (MI) pari o superiore a 2.0 (tre di essi non hanno superato una MI di 2.1), con un valore massimo di 2.7 (Fig. 4.1). In continuità con quanto registrato nella settimana precedente, la sismicità ha interessato, principalmente, il basso versante occidentale del vulcano, nell'intervallo di profondità compreso tra circa 12 e 25 km (Fig. 4.2 e Tab. 4.1). L'evento più energetico, di MI=2.7, registrato alle 16:35 di giorno 27, è stato localizzato circa 5 km a sud-ovest dall'abitato di Bronte.

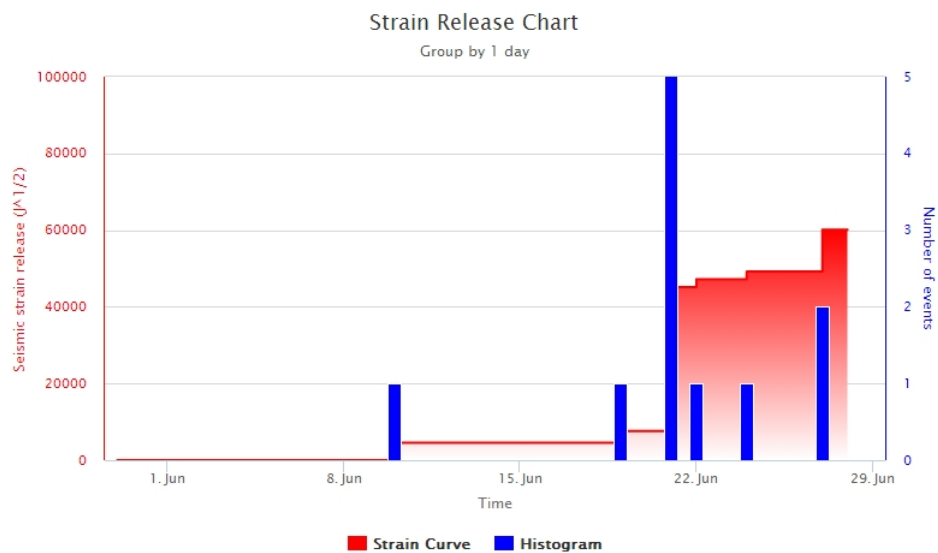


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con ML pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.

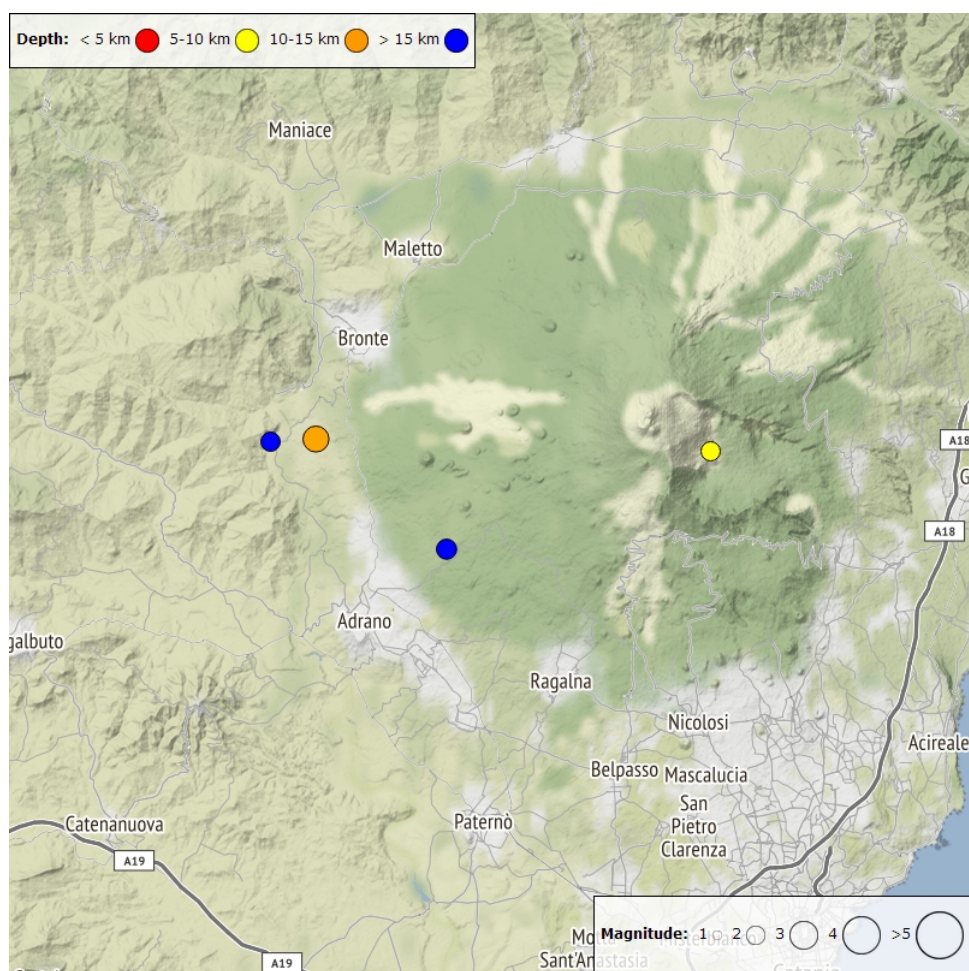


Fig. 4.2 - Distribuzione della sismicità con ML pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
22/06/2020 00:36	2.0	24.9	6.7 km SW from Bronte (CT)
24/06/2020 12:48	2.0	7.5	0.4 km NW from Monte Centenari (CT)

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
27/06/2020 16:02	2.1	19.9	2.6 km W from Contrada Feliciosa (CT)
27/06/2020 16:35	2.7	11.6	5.3 km SW from Bronte (CT)

Tremore vulcanico: Nel corso della settimana l'ampiezza media del tremore vulcanico si è mantenuta entro il livello alto, con valori del tutto confrontabili a quelli registrati negli ultimi giorni della settimana precedente (Fig. 4.3). La sorgente del tremore è stata costantemente localizzata nell'area del Nuovo Cratere di Sud-Est, ad una elevazione di circa 2900-3000 metri sopra il livello medio del mare (Fig. 4.4).

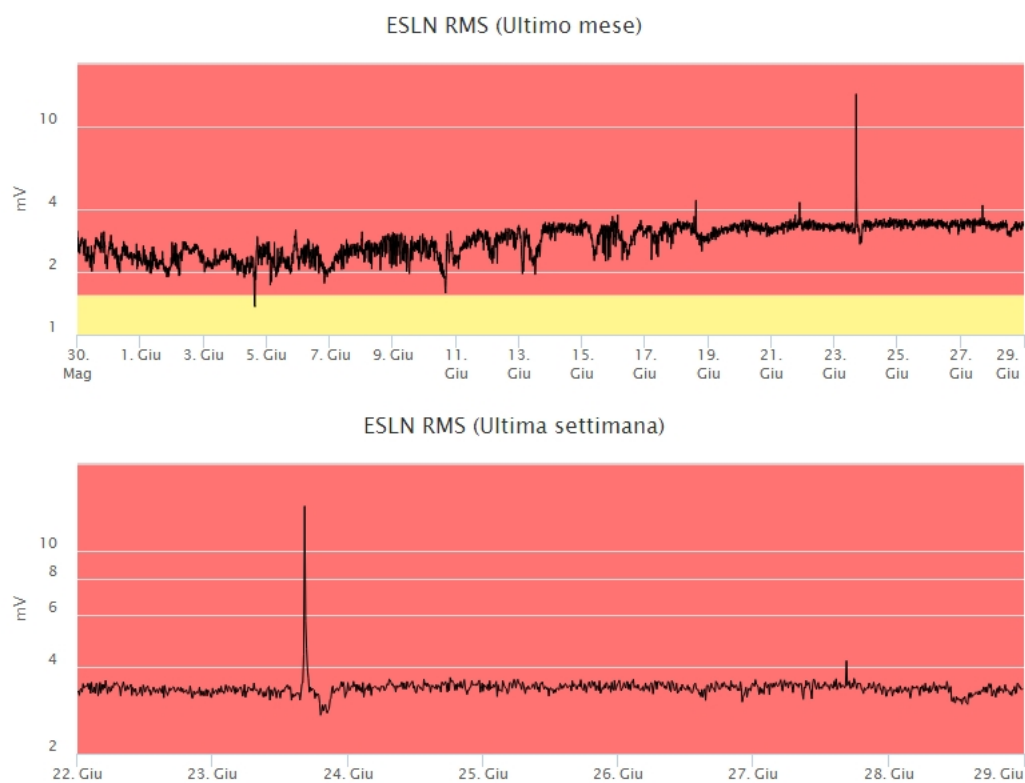


Fig. 4.3 - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).

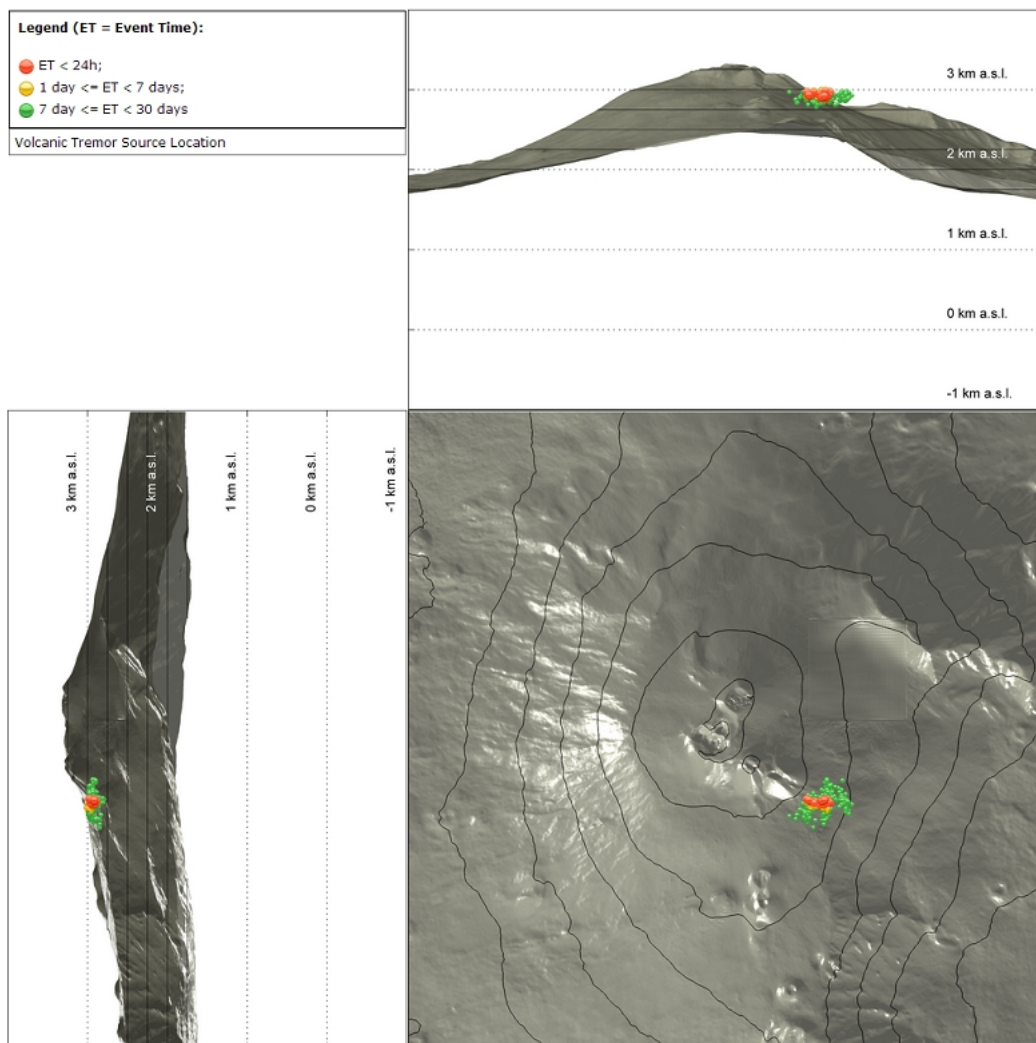


Fig. 4.4 - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico.

5. INFRASUONO

Nel corso della settimana in oggetto, l'attività infrasonica non ha mostrato variazioni rispetto a quanto osservato nella settimana precedente, mantenendo modesto il tasso di occorrenza degli eventi transienti (Fig. 5.1). Anche dal punto di vista delle sorgenti, l'attività infrasonica non ha subito variazioni: gli eventi sono stati localizzati quasi esclusivamente nell'area del Cratere di Sud-Est / Nuovo Cratere di Sud-Est e sono stati caratterizzati da valori medio-bassi nella loro ampiezza (Fig. 5.2).

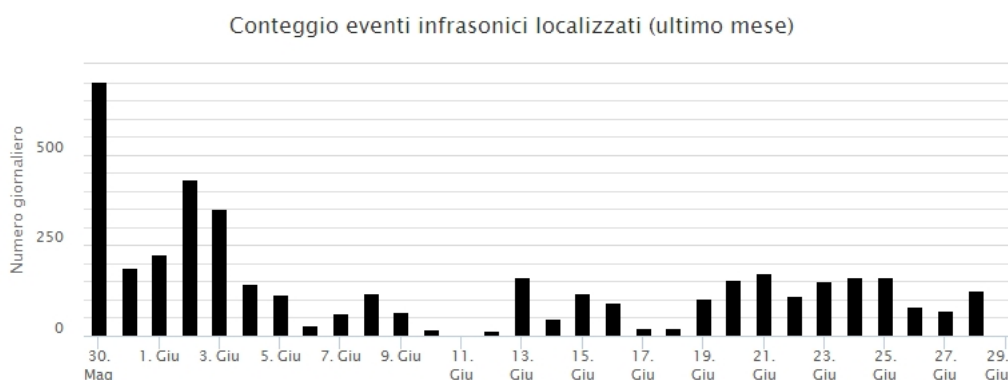


Fig. 5.1 - Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati nell'ultimo mese.

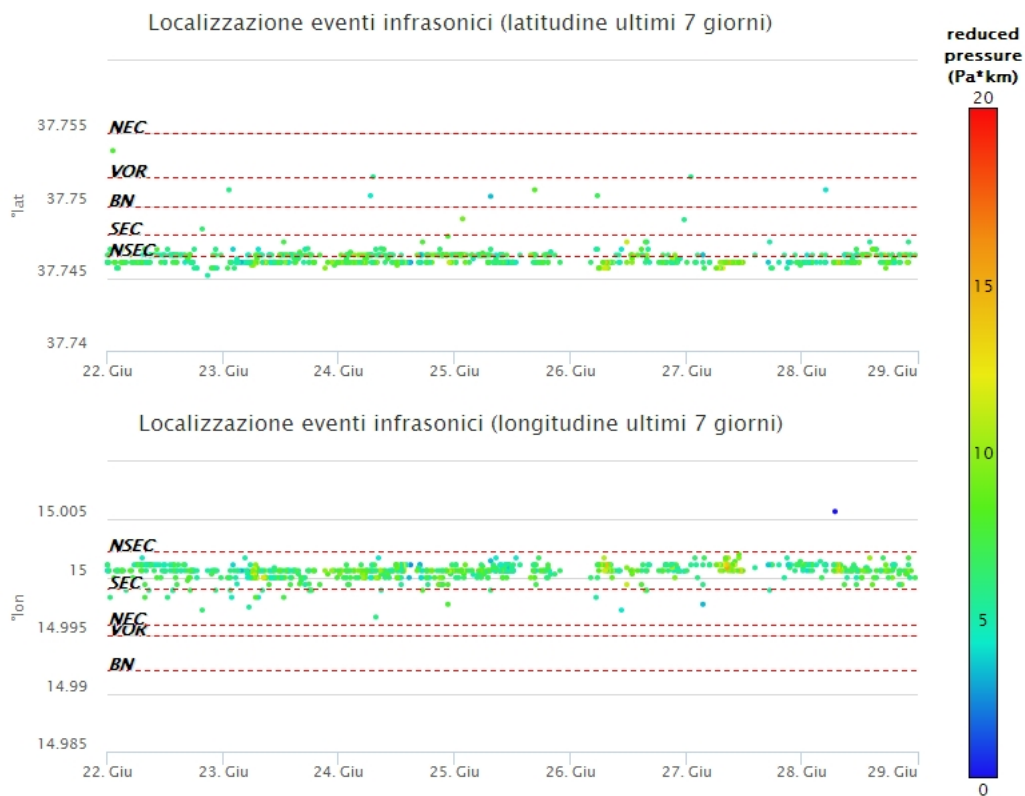


Fig. 5.2 - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC = cratere SE; NSEC = nuovo cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere; BN = cratere Bocca Nuova).

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GPS: I dati della rete GNSS permanente non mostrano significative variazioni nel corso dell'ultima settimana.

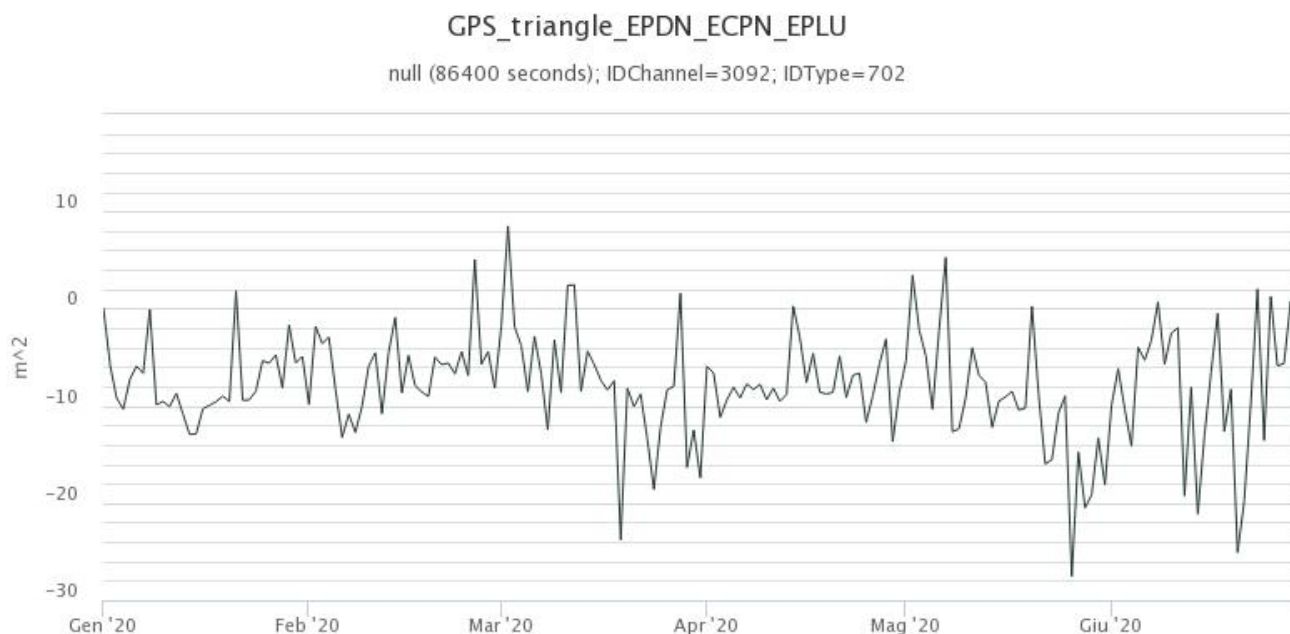


Fig. 6.1 - Serie temporale della dilatazione areale del triangolo sommitale (EPDN-EPLU-ECPN) nel corso degli ultimi sei mesi

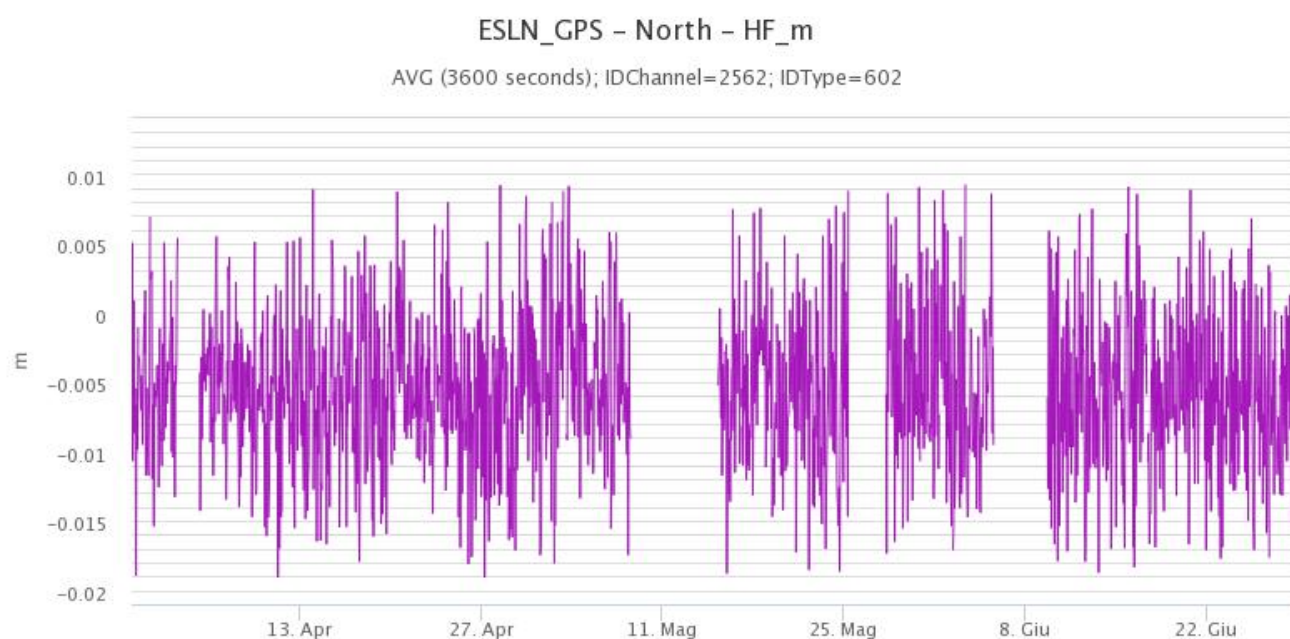


Fig. 6.2 - Serie temporale della componente Nord di spostamento della stazione ESLN nel corso degli ultimi tre mesi

Clinometria: I dati della rete clinometrica operante sull'Etna non evidenziano variazioni significative nel corso dell'ultima settimana.

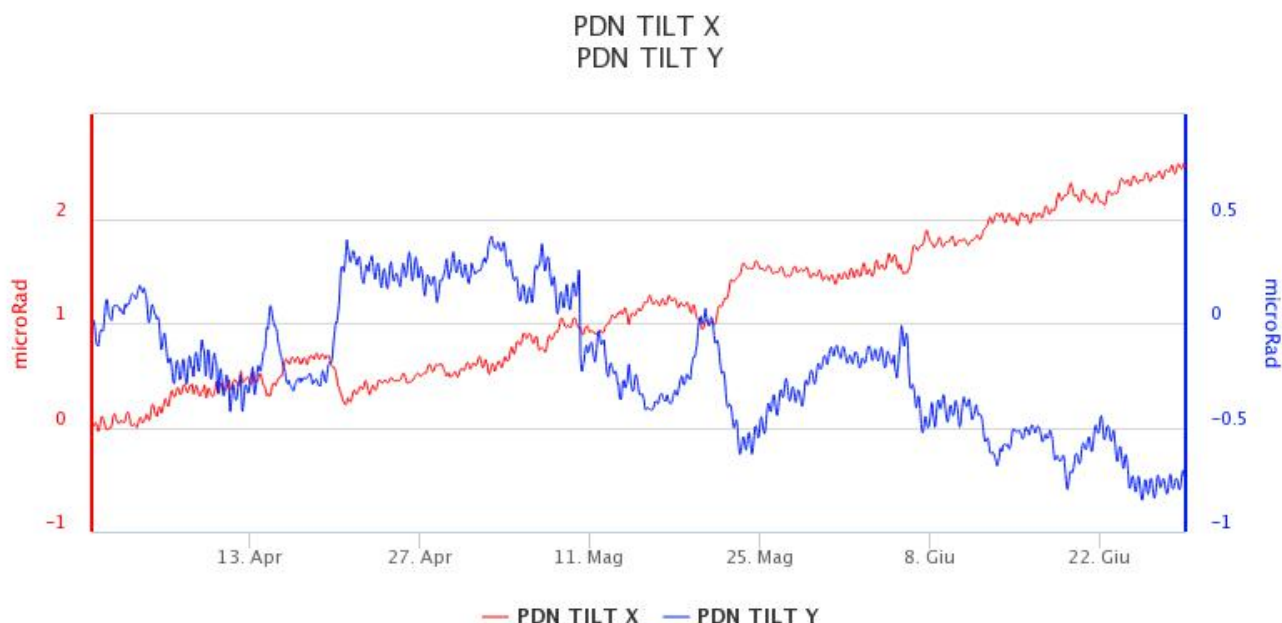


Fig. 6.3 - Serie temporale delle componenti X e Y del clinometro PDN nel corso degli ultimi tre mesi

7. GEOCHIMICA

SO₂ nel plume (Rete Flame): Il flusso di SO₂ medio-settimanale ha indicato valori in decremento rispetto a quelli registrati la settimana precedente, che rimangono ad un livello medio-basso; le misure infra-giornaliere non hanno mostrato valori superiori alle 5000 t/g.

Nel periodo investigato il flusso di HCl, determinato attraverso combinazione del rapporto SO₂/HCl (misure FTIR) con il flusso di SO₂ (rete FLAME), mostra valori in linea a quelli precedentemente osservati, mantenendosi su valori inferiori rispetto al normale tasso di degassamento dell'Etna.

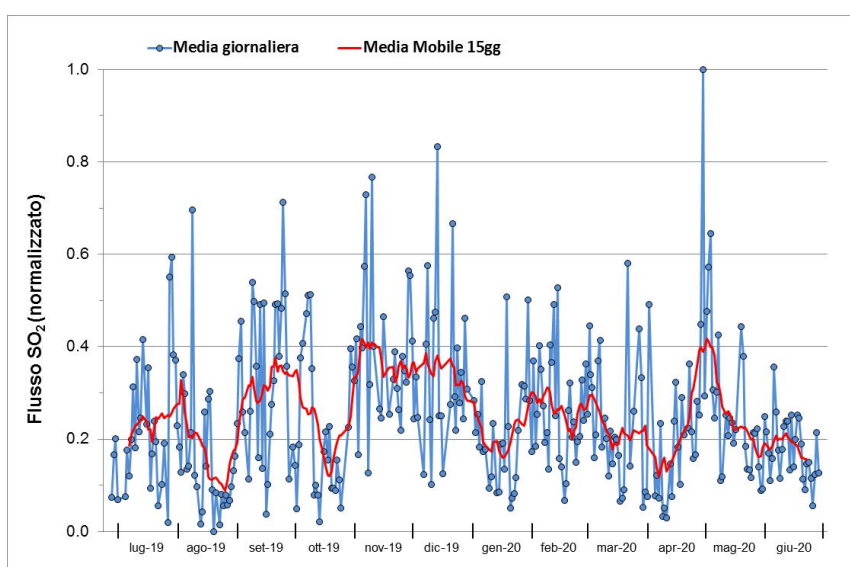


Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno.

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas) I valori di flusso di CO₂ registrati dalla rete Etna Gas non mostrano variazioni significative durante le ultime settimane e si mantengono su valori medi.

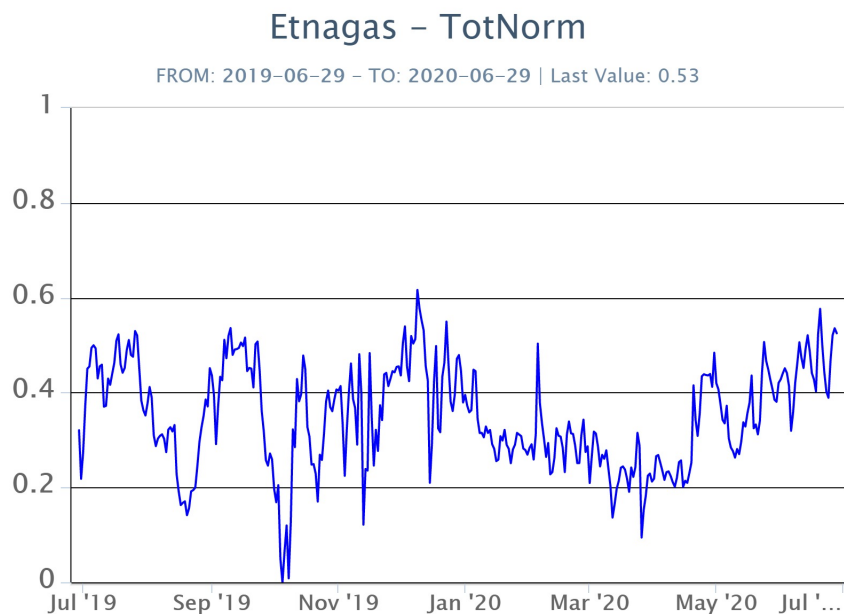


Fig. 7.2 - Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO₂ esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGas nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).

CO₂ in falda (Rete EtnaAcque): La pressione parziale di CO₂ registrata dalla rete Etna Acque non mostra variazioni significative al di fuori della variabilità stagionale.

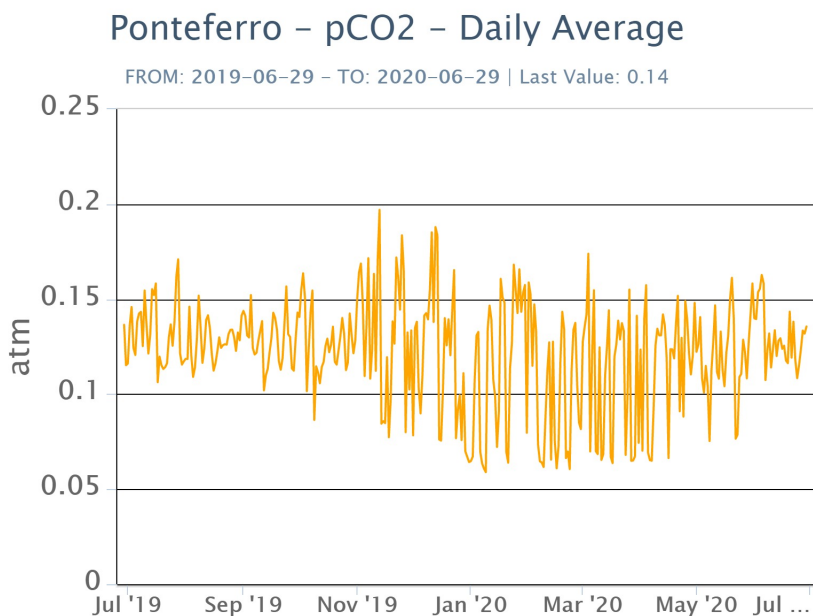


Fig. 7.3 - Andamento temporale della pressione della CO₂ disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (media giornaliera).

C/S nel plume (Rete EtnaPlume): Le ultime misure del rapporto C/S relative al 19/06/2020 si attestano su valori medi.

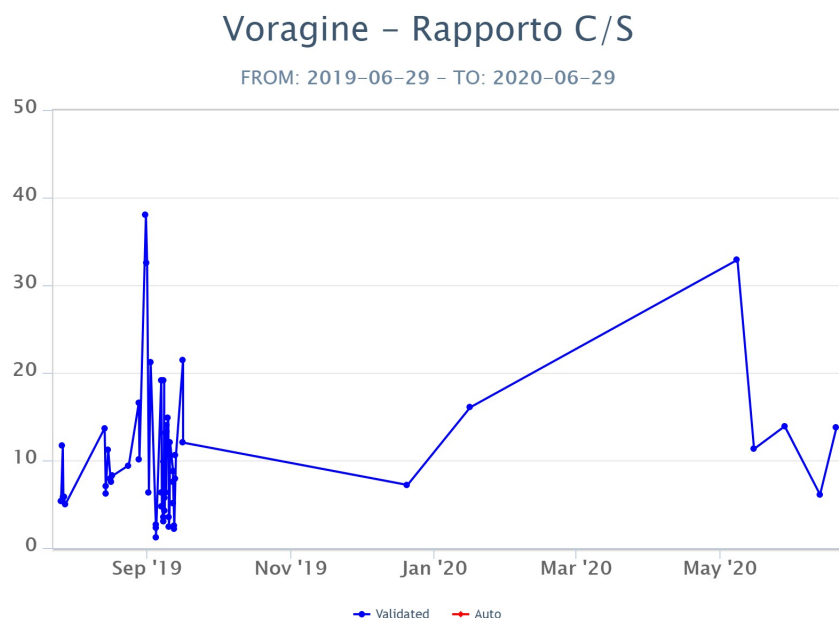


Fig. 7.4 - Valori del rapporto CO_2/SO_2 del plume dell'Etna, misurata alla stazione VOR

Isotopi He (campionamento in discreto): L'ultimo aggiornamento dei dati disponibili di He è relativo al 12/06/2020 e mostra valori in diminuzione attestandosi a 0.71.

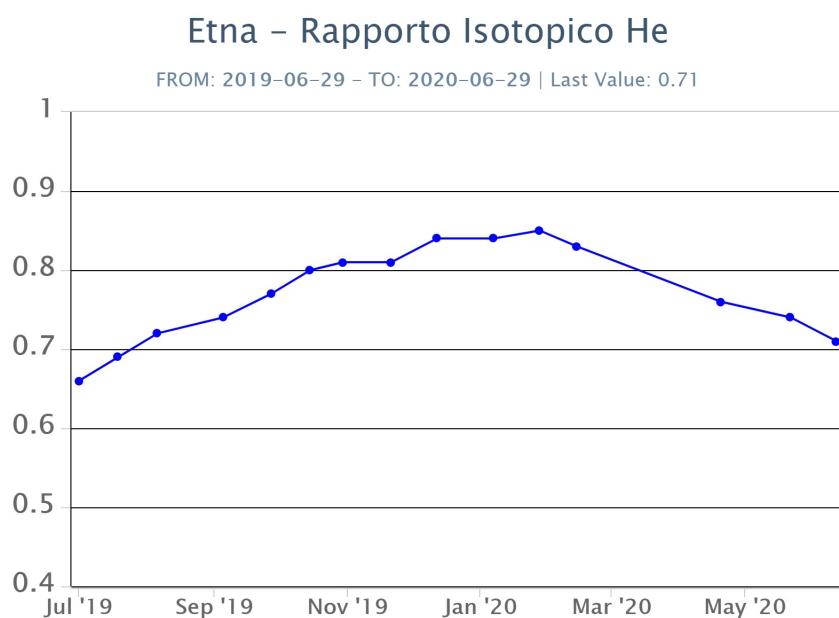


Fig. 7.5 - Andamento medio del rapporto isotopico dell'He nelle 5 manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

8. OSSERVAZIONI SATELLITARI

L'attività eruttiva dell'Etna è stata seguita con il sistema HOTSAT per il monitoraggio satellitare

dell'attività termica tramite l'elaborazione di immagini satellitari multispettrali acquisite dai sensori MODIS, SEVIRI e ASTER.

In Figura 8.1 sono mostrate le anomalie termiche estratte dall'immagine ASTER del 22 giugno 2020 (a) e la stima del potere radiante calcolato da dati MODIS e SEVIRI (b). Le anomalie termiche sono state aggiornate fino alle ore 01h:15m GMT del 22 maggio nelle immagini MODIS e fino alle ore 12h:45m GMT del 19 aprile nelle immagini SEVIRI. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine MODIS è di circa 56 MW.

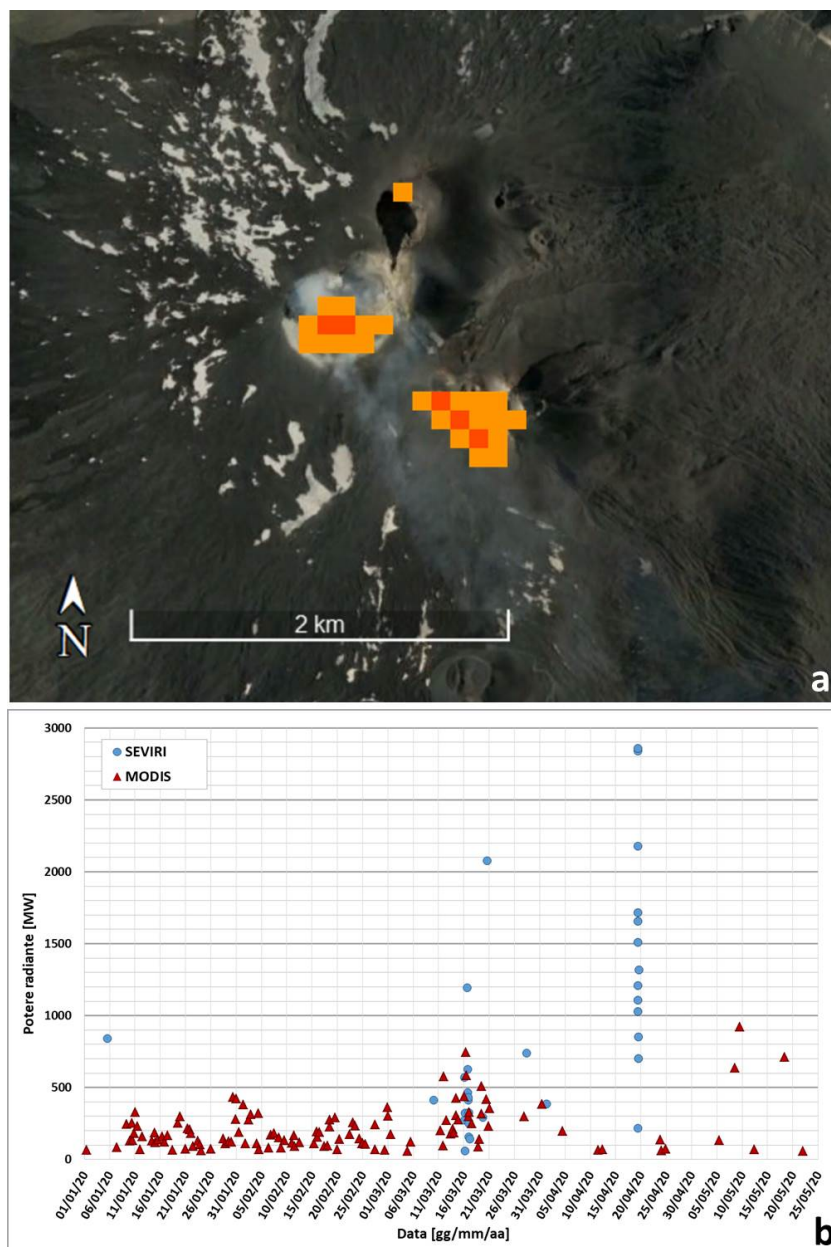


Fig. 8.1 - a) Anomalie termiche estratte dall'immagine ASTER del 22 giugno 2020, 20h:20m GMT (basata sulla banda 13, risoluzione spaziale 90m). b) Flusso radiante calcolato da dati MODIS (triangolo rosso) e SEVIRI (cerchio blu) dal 1 gennaio al 22 maggio 2020.

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
Sismologia	1	0	28	29
Telecamere	1	1	12	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Geochimica - Etnagas	2	0	12	14
Infrasonica	1	0	8	9
FLAME-Etna	1	0	8	9
Geochimica - Etna Plume	1	0	0	1

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 dall'Accordo di programma decennale stipulato tra lo stesso INGV e il DPC in data 2 febbraio 2012 (Prot. INGV 2052 del 27/2/2012), alle attivit  previste nell'ambito del Sistema Nazionale di Protezione Civile.

In particolare, questo documento, redatto in conformit  all'Allegato A 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 recati 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.