



Rep. N° 26/2020

ETNA

Bollettino Settimanale

15/06/2020 - 21/06/2020

(data emissione 23/06/2020)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Moderata attività stromboliana intra-craterica al Nuovo Cratere di Sud-Est; sporadiche esplosioni stromboliane con piccole emissioni di cenere al Cratere Voragine.

2) SISMOLOGIA: Moderata sismicità legata ad eventi da fratturazione; l'ampiezza del tremore vulcanico si è mantenuta su livelli alti con una leggera tendenza all'ulteriore incremento.

3) INFRASUONO: Moderata attività infrasonica nell'area Cratere di Sud Est - Nuovo Cratere di Sud Est.

4) DEFORMAZIONI: 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 medio 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 (19/06/2020)

I valori di He isotopico confermano il trend in diminuzione.

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 dal 15 al 21 giugno 2020, 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 da remoto condotte da personale INGV in campo. Le condizioni di visibilità sono state complessivamente soddisfacenti, nonostante alcune periodiche limitazioni dovute alla copertura nuvolosa.

La Figura 3.1 riporta lo stato attuale dell'area sommitale dell'Etna ottenuto tramite integrazione di elaborazioni fotogrammetriche da rilievi Droni sovrapposte sul DEM 2014 (Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2). 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 aggiornato a luglio 2017; SEC: Cratere di Sud-Est; e NSEC: Nuovo Cratere di Sud-Est. La linea blu indentata indica la depressione all'interno della Bocca Nuova, mentre i cerchi gialli e rossi indicano rispettivamente le bocche degassanti e le bocche attive. Il poligono verde delimita la colata in raffreddamento. In A e B della figura è riportato il dettaglio del complesso vulcanico del Cratere di Sud Est/Nuovo Cratere di Sud Est (A), e da Bocca Nuova e Voragine (B).

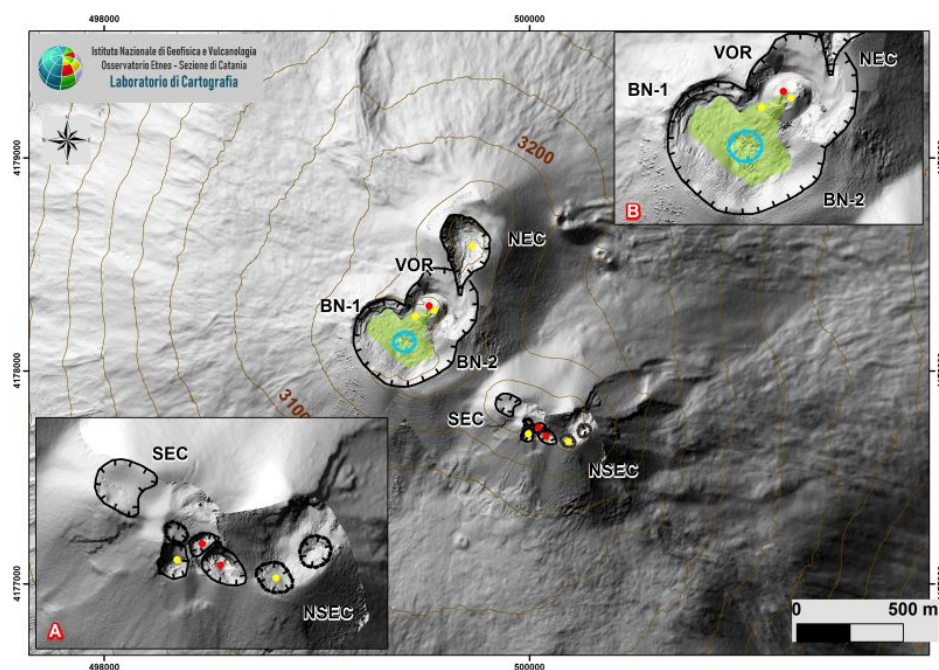


Fig. 3.1 - DEM dell'area sommitale dell'Etna con zoom dei settori relativi al sistema SEC-NSEC (A) e dei crateri BN e VOR (B) realizzati attraverso fotogrammetria aerea, che mostrano la morfologia intra-craterica dei due settori.

Nel periodo in esame, l'attività ai crateri sommitali dell'Etna è stata caratterizzata in modo prevalente da un intenso degassamento dalle bocche aperte del Cratere di Nord-Est (NEC), del Cratere Voragine (VOR) e del sistema Cratere di SE-Nuovo Cratere di SE (SEC/NSEC), nonché dalle ampie aree fumarolizzate presenti sugli orli dei crateri sommitali (Fig. 3.2)

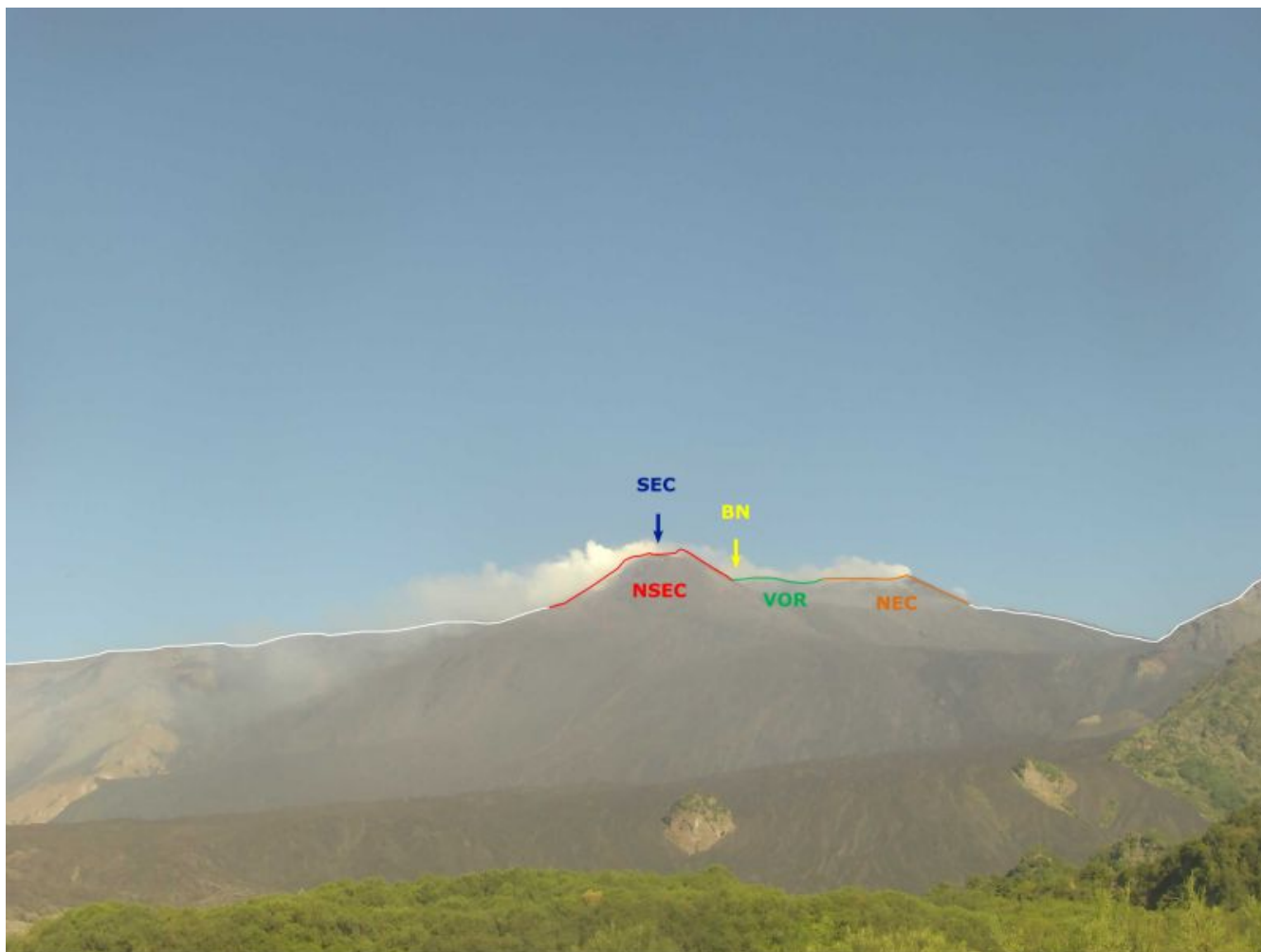


Fig. 3.2 - Intenso degassamento dai crateri sommitali, ripreso dalla telecamera visibile ad alta risoluzione di di Monte Cagliato (EMCH) nelle prime ore del mattino del 17 giugno.

In particolare, al NSEC è proseguita la modesta attività stromboliana intra-craterica nell'area del "cono della sella", descritta nei bollettini delle settimane precedenti. In superficie, tale attività continua a produrre un intenso degassamento pulsante, che nelle ore notturne si traduce in bagliori di intensità variabile, talora visibili anche a notevole distanza. (Fig 3.3 c)
Al cratere VOR, infine, sono state osservate singole esplosioni accompagnate da modeste emissioni di cenere rapidamente disperse in atmosfera (Fig. 3.3).

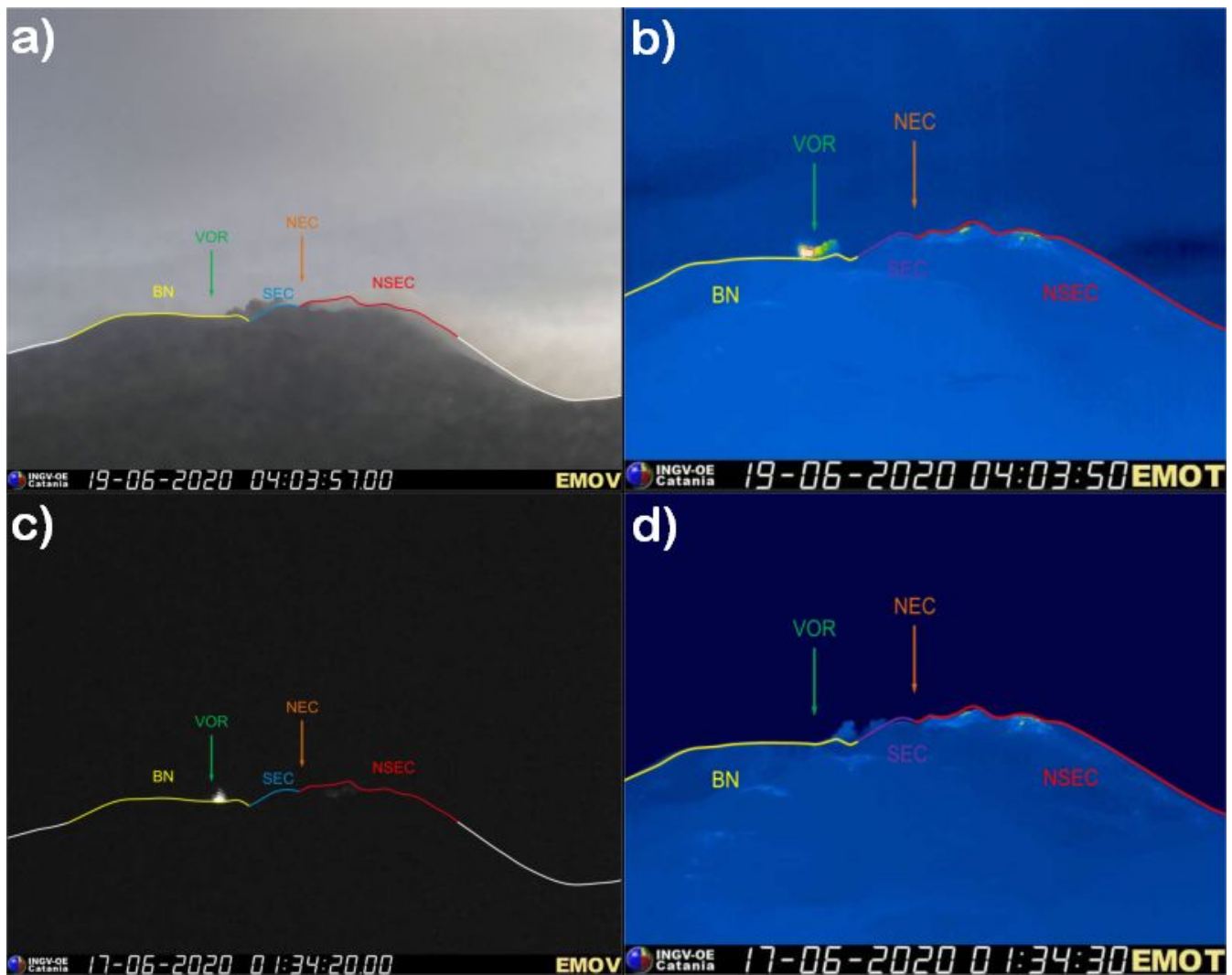


Fig. 3.3 - Esplosioni al Cratere Voragine riprese dalle telecamere visibile (a,c) e termica (b, d) della Montagnola (EMOV ed EMOT) ripettivamente il 17 ed il 19 giugno. In c) sono visibili i bagliori prodotti dall'attività stromboliana intracraterica al "cono della sella" del NSEC.

4. SISMOLOGIA

Sismicità: Durante la settimana in oggetto l'attività sismica legata ad eventi da fratturazione è stata caratterizzata da uno sciame di moderata energia che si è verificato domenica 21 giugno ed ha interessato la periferia orientale dell'apparato vulcanico. Per cinque eventi è stato stimato un valore di magnitudo locale superiore a 2.0 ed in particolare sono stati osservati valori compresi tra 2.4 e 3.0 (Fig. 4.1). Tale sciame sismico ha interessato un volume focale a sud dell'abitato di Bronte. In particolare, due eventi sono localizzati a circa 3-5 km a sud di Bronte con una profondità compresa tra 21 e 22 km circa e gli altri tre eventi sono stati localizzati a circa 2 - 4 km a ovest sud-ovest dello stesso abitato, ad una profondità di circa 19 km s.l.m. (Fig. 4.2 e Tab. 4.1). Precedentemente, il 19 giugno, si era verificato un evento di magnitudo locale 2.2 (Fig. 4.1) localizzato a circa 1 km a NW di Monte Maletto (medio versante nord-occidentale) ad una profondità di circa 30 km s.l.m. (Fig. 4.2 e Tab. 4.1).

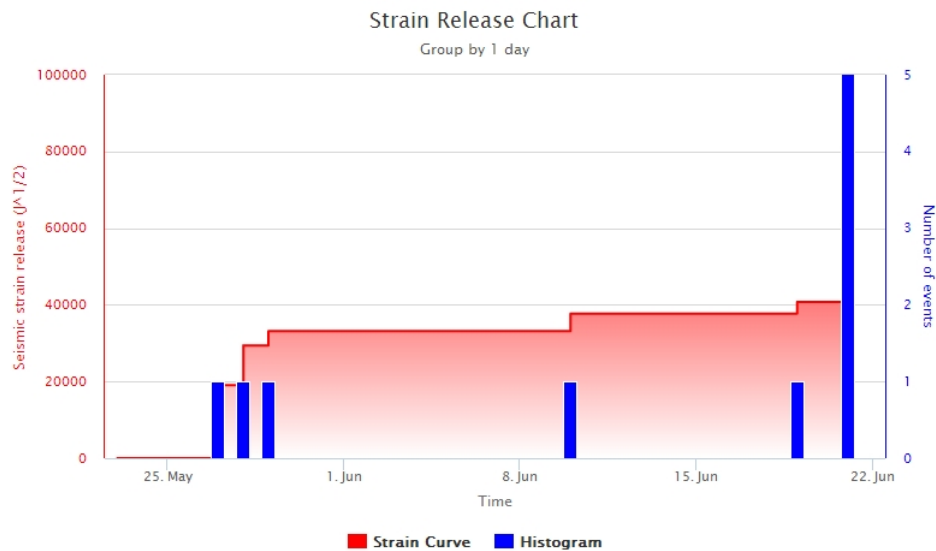


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con Magnitudo locale pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.

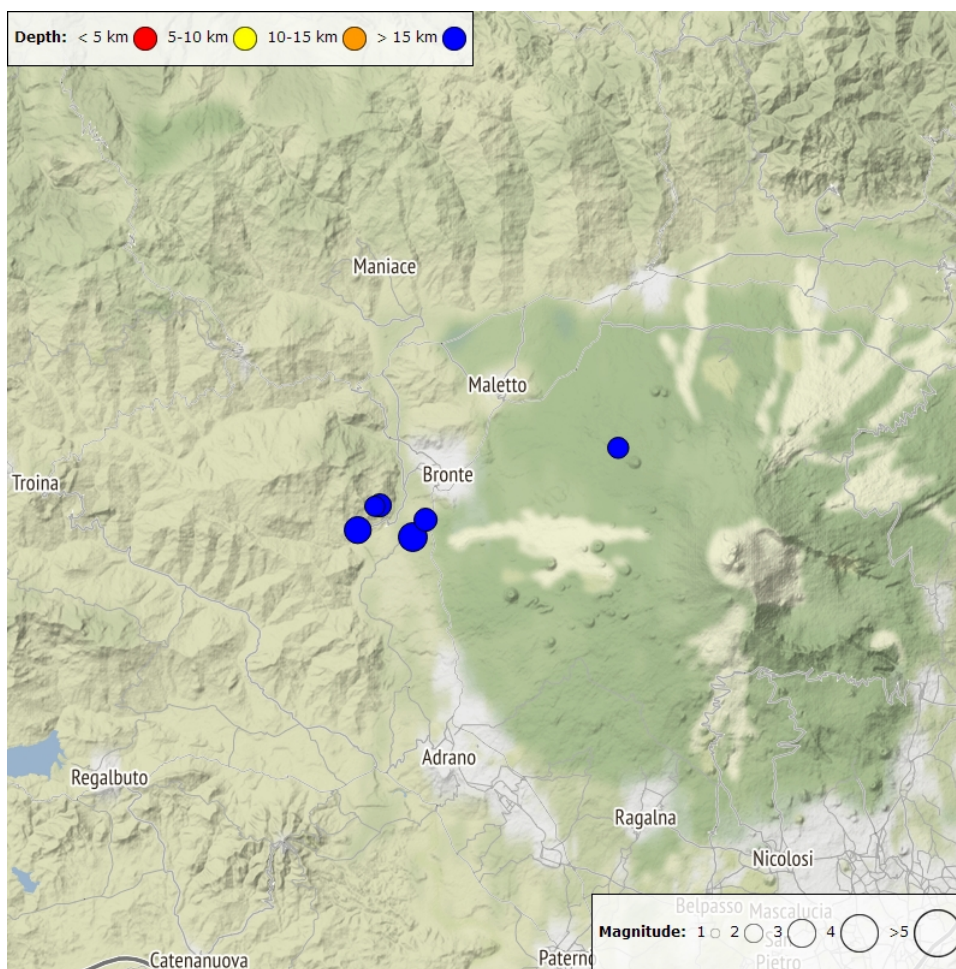


Fig. 4.2 - Distribuzione epicentrale della sismicità con Magnitudo locale pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
19/06/2020 11:11	2.2	29.8	1.1 km NW from Monte Maletto (CT)
21/06/2020 18:07	2.8	21.4	5.1 km SW from Bronte (CT)

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
21/06/2020 20:17	2.4	18.5	2.3 km SW from Bronte (CT)
21/06/2020 20:23	2.4	18.6	3.6 km W from Bronte (CT)
21/06/2020 21:25	3.0	21.8	3.3 km SW from Bronte (CT)
21/06/2020 22:51	2.1	19.3	3.9 km W from Bronte (CT)

Tremore vulcanico: Nel corso della settimana in oggetto l'ampiezza media del tremore vulcanico si è mantenuta su livelli alti con una leggera tendenza all'ulteriore incremento (Fig. 4.3). La localizzazione della sorgente del tremore risulta localizzata nell'area del Nuovo Cratere di Sud Est ad una elevazione di circa 2.9 - 3.0 km sul livello del mare (Fig. 4.4)

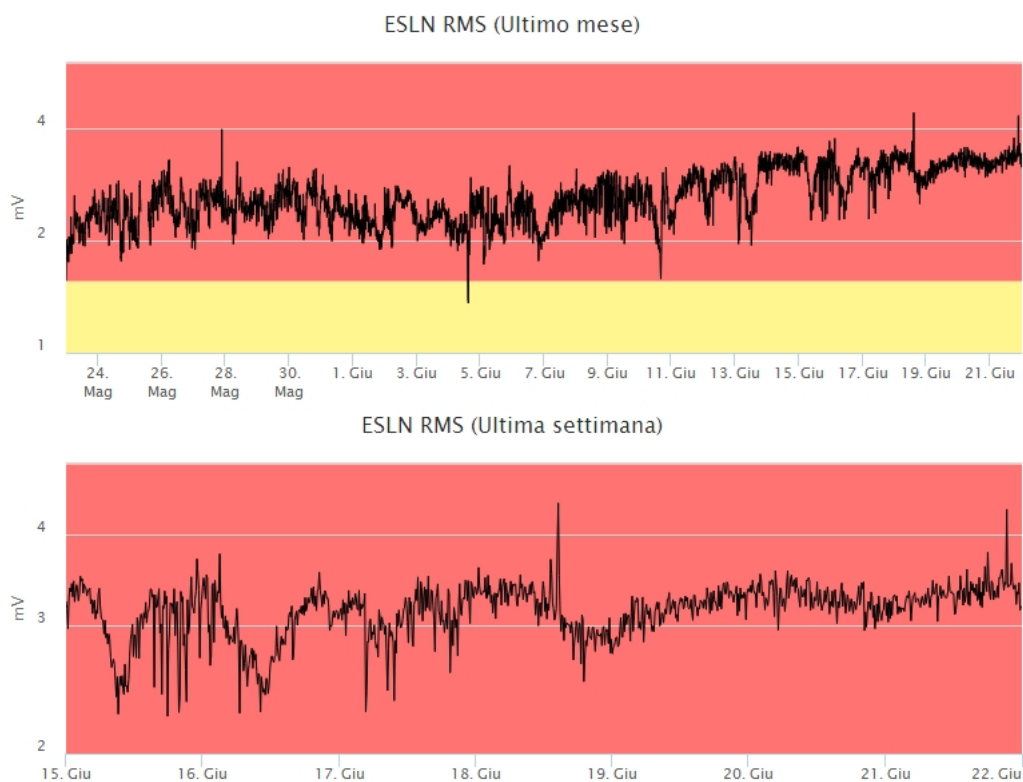


Fig. 4.3 - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso = verde, medio = giallo, alto = rosso).

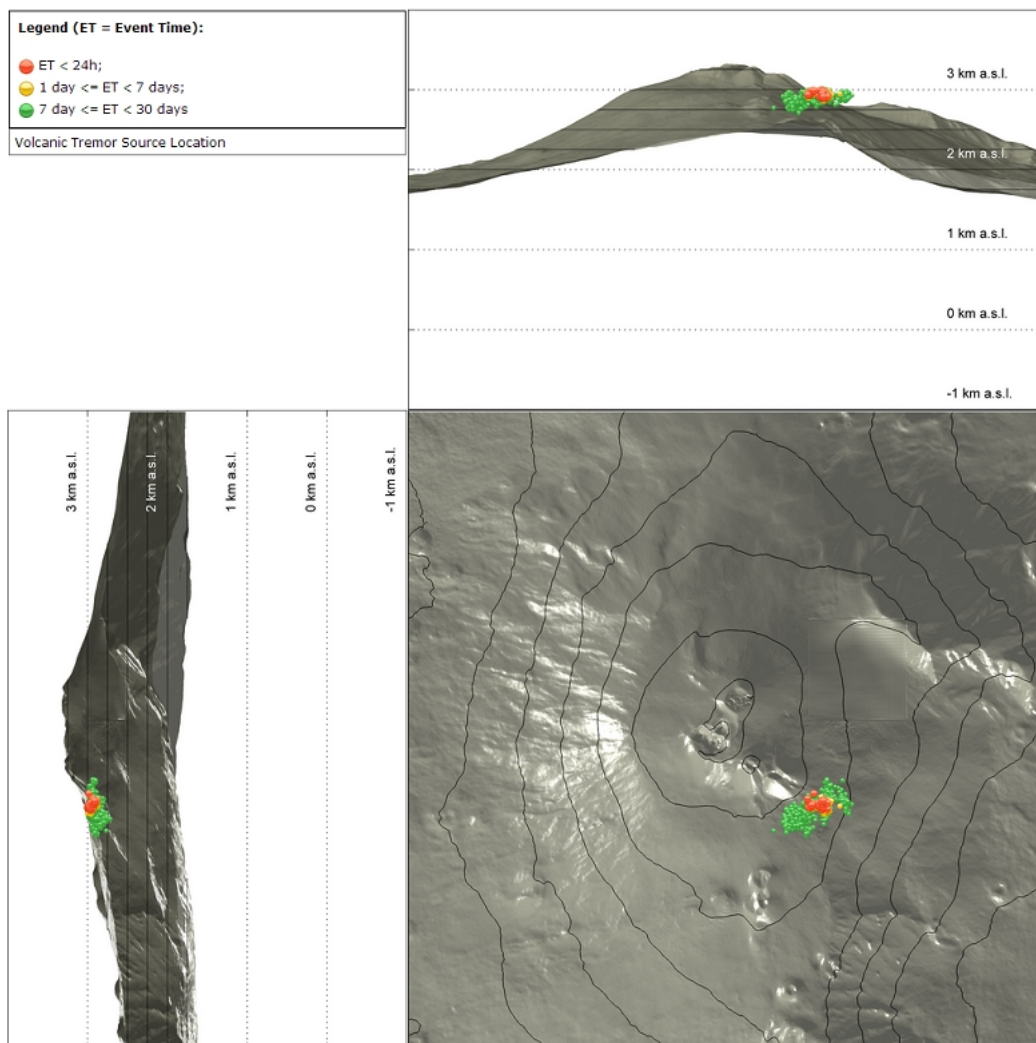


Fig. 4.4 - Localizzazioni dei centroidi delle sorgenti del tremore vulcanico.

5. INFRASUONO

Una moderata attività infrasonica, comparabile a quanto osservato la scorsa settimana, ha caratterizzato il periodo in oggetto (Fig. 5.1). Si segnala che dal 17 al 19 giugno, il tasso di occorrenza degli eventi infrasonici potrebbe, essere sottostimato a causa del rumore dovuto alla discontinua presenza di vento. Gli eventi risultano localizzate quasi esclusivamente nell'area Cratere di Sud Est - Nuovo Cratere di Sud Est e sono caratterizzati da valori medio bassi d'ampiezza (Fig. 5.2).



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

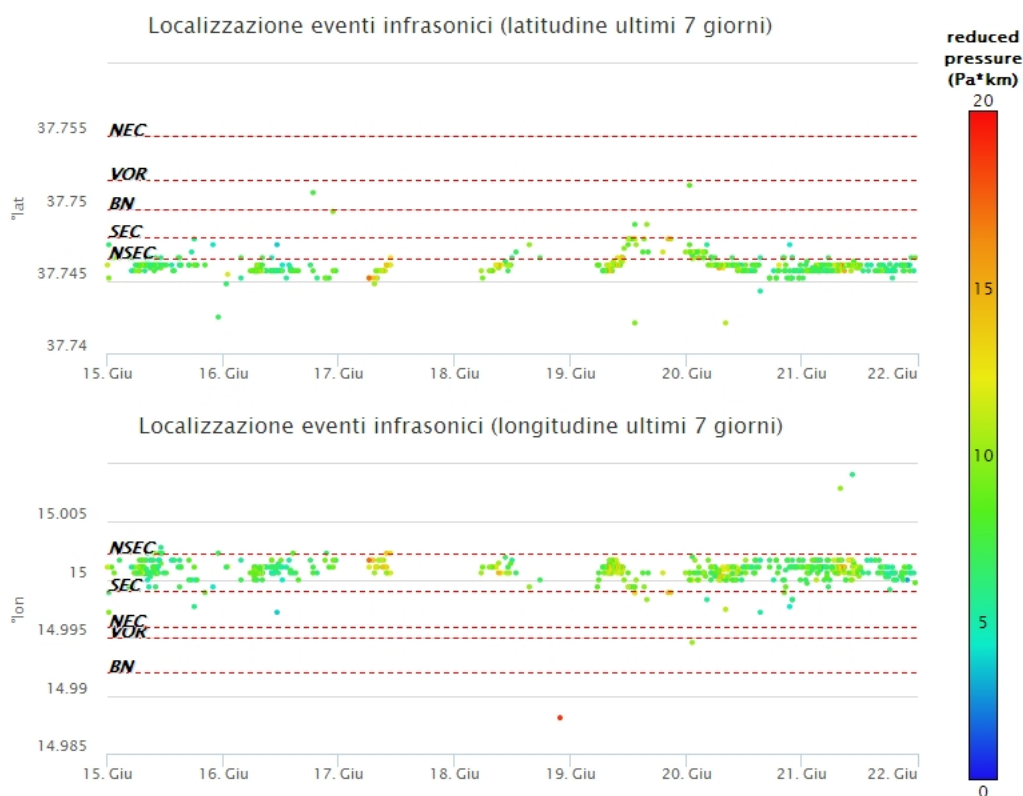


Fig. 5.2 - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC = cratere SE; NSEC = nuovo cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova). La scala di colori indica l'ampiezza degli eventi infrasonici espressa come "reduced pressure" ($\text{Pa} \cdot \text{km}$).

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GPS: I dati della rete GPS 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

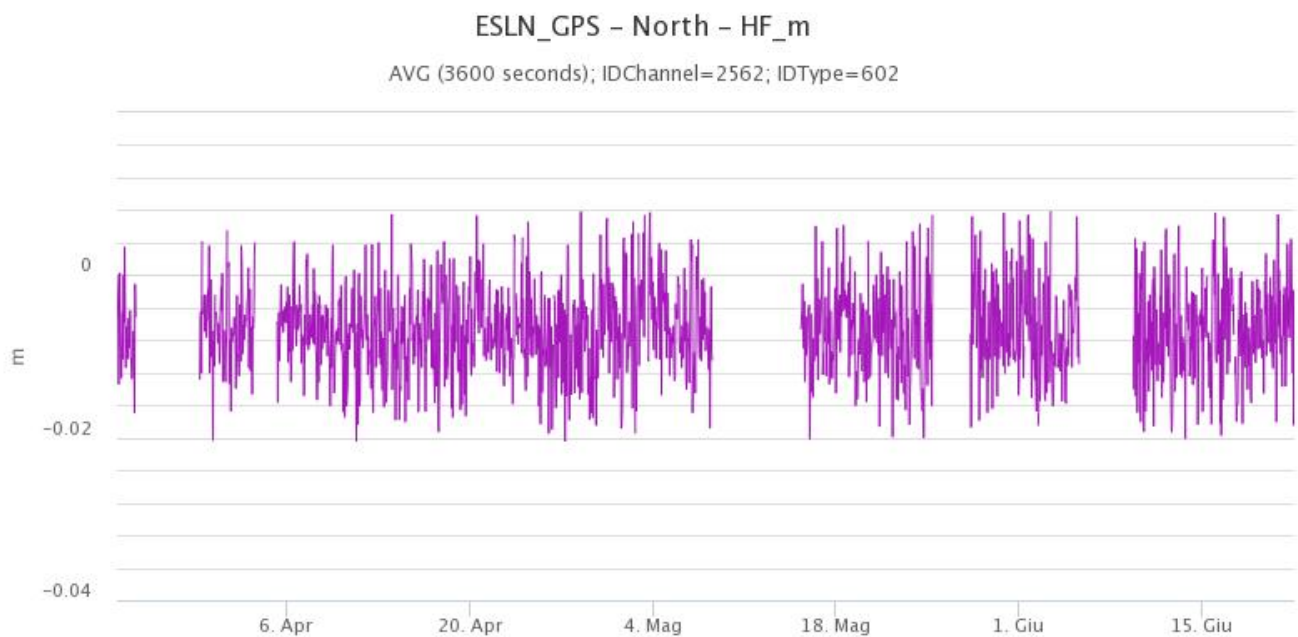


Fig. 6.2 - Serie temporale della componente Nord della stazione ESLN nel corso degli ultimi tre mesi

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 linea con quelli della settimana precedente, che rimangono ad un livello medio-basso; le misure infra-giornaliere hanno mostrato alcuni 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.

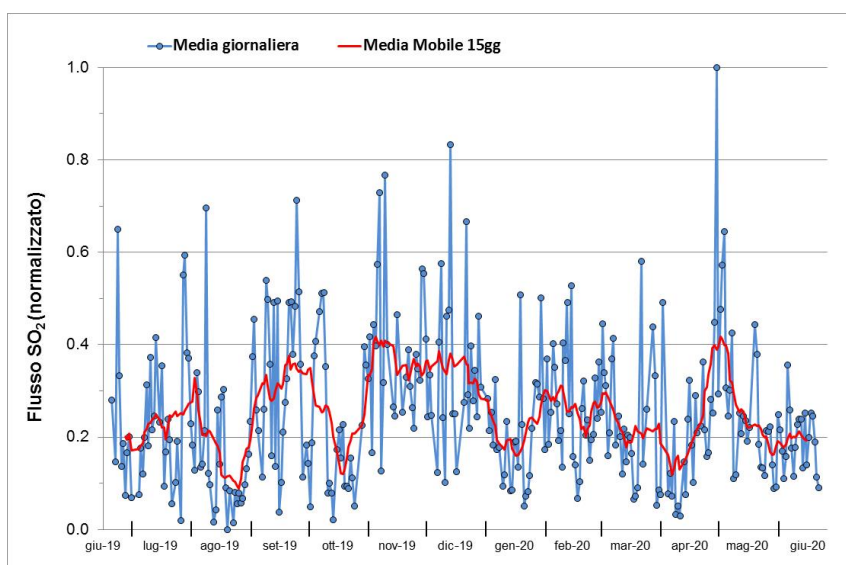


Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno.

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

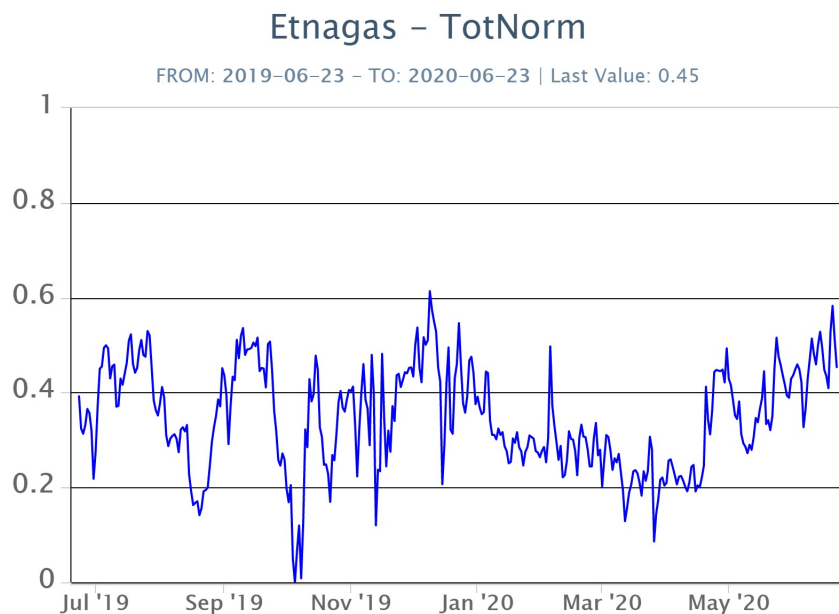


Fig. 7.2 - Curva normalizzata dei lussi complessivi della CO₂ esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGas nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).

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.

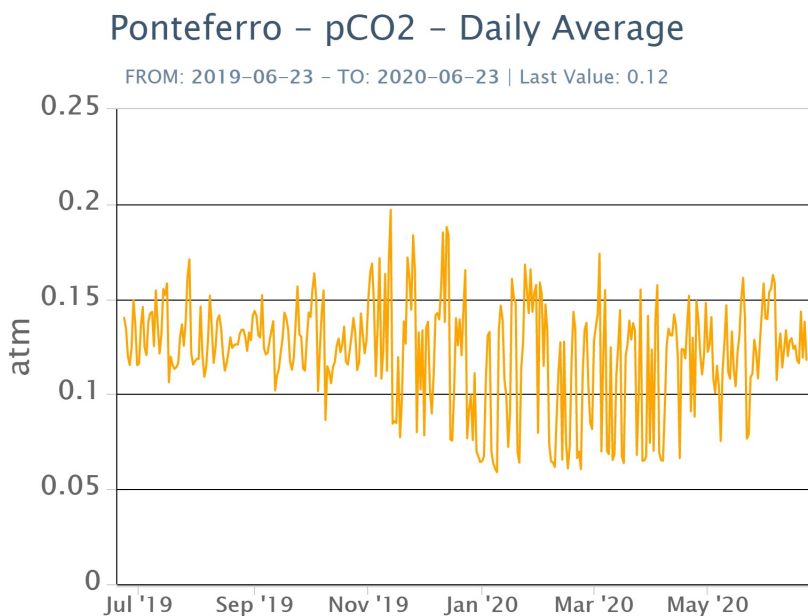


Fig. 7.3 - Andamento temporale della pressione della CO₂ disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (media giornaliera).

C/S nel plume (Rete EtnaPlume): I valori di C/S si attestano del 19/06/2020 si attestano su su valori medi.

Voragine – Rapporto C/S

FROM: 2019-06-23 – TO: 2020-06-23

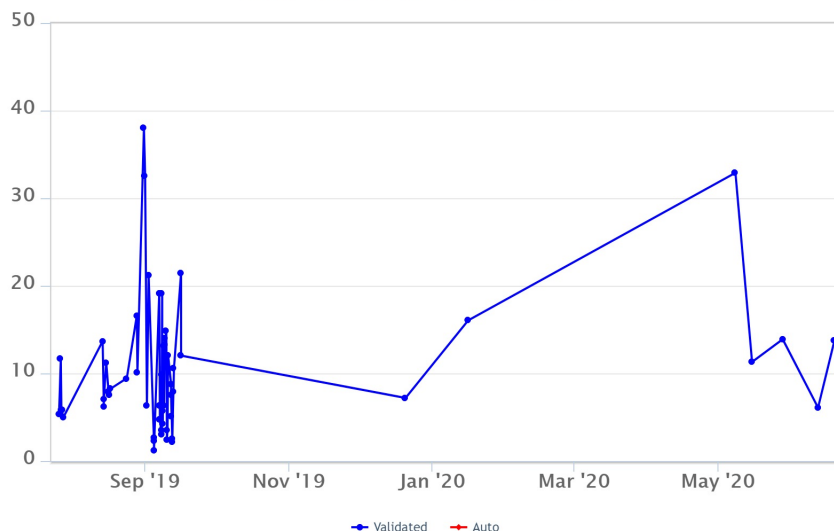


Fig. 7.4 - Valori del rapporto CO₂/SO₂ del plume dell'Etna, misurata alla stazione VOR

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.

Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2019-06-23 – TO: 2020-06-23 | Last Value: 0.71

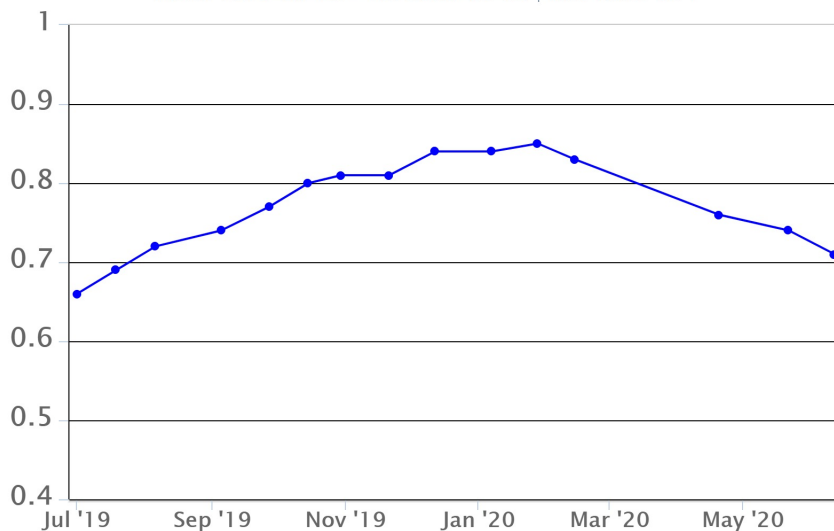


Fig. 7.5 - Andamento medio del rapporto isotopico dell'He nelle 5 manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

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 Sentinel 2.

In Figura 8.1 sono l'immagine Sentinel 2 del 21 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.

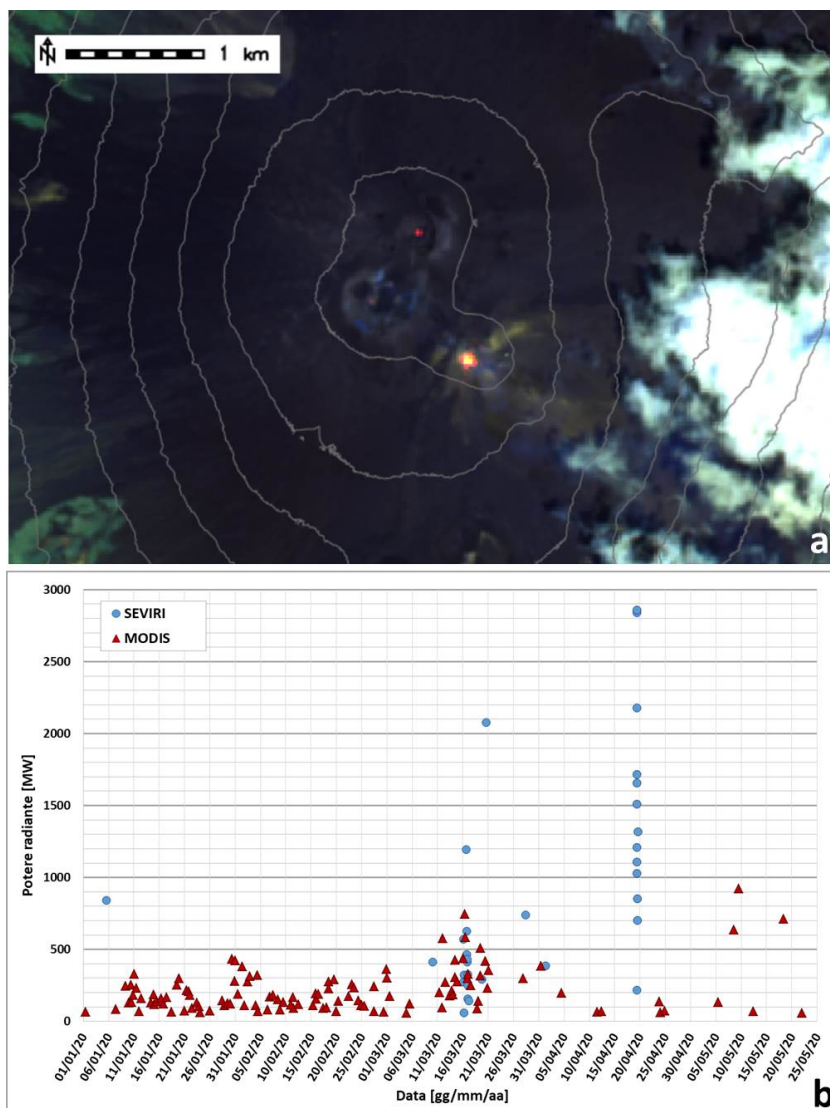


Fig. 8.1 - a) RGB composita dell'immagine Sentinel 2 del 21 giugno 2020, 09h:50m GMT (basata sulle bande 12, 11 e 5, risoluzione spaziale 20m), in cui è visibile l'anomalia termica associata all'attività sommitale. b) Flusso radiante calcolato da dati MODIS (triangolo rosso) e SEVIRI (cerchio blu) dal 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	6	0	23	29

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
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	2	0	7	9
Geochimica - Etna Plume	1	0	0	1

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 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 attività previste nell'ambito del Sistema Nazionale di Protezione Civile.

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