



Rep. N° 25/2020

## **ETNA**

### **Bollettino Settimanale**

### **08/06/2020 - 14/06/2020**

(data emissione 16/06/2020)

#### **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 alla Voragine.

2) SISMOLOGIA: Sismicità legata ad eventi da fratturazione bassa, livello del tremore alto.

3) INFRASUONO: Moderata attività infrasonica.

4) DEFORMAZIONI: Il trend inflattivo, riconducibile alla ripresa della pressurizzazione del sistema magmatico, è di nuovo chiaramente visibile nelle serie temporali dei dati GNSS e le variazioni nelle componenti planimetriche ed altimetrica della stazione ELAC (Isola Lachea - Acitrezza) si sono attenuate o invertite. Le serie temporali delle stazioni tilt non evidenziano variazioni significative.

5) GEOCHIMICA: Il flusso di SO<sub>2</sub> si pone su un livello medio-basso.

I valori di flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo si mantengono su livelli medi.

La pressione parziale di CO<sub>2</sub> disciolta non mostra variazioni significative.

Gli ultimi dati relativi al rapporto C/S misurato al cratere Voragine (campionamento del 12 giugno) si attestano su valori medio-bassi.

Non ci sono nuovi dati disponibili sul rapporto isotopico dell'elio. L'ultimo dato (22 maggio) si poneva su valori medio-alti.

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.**

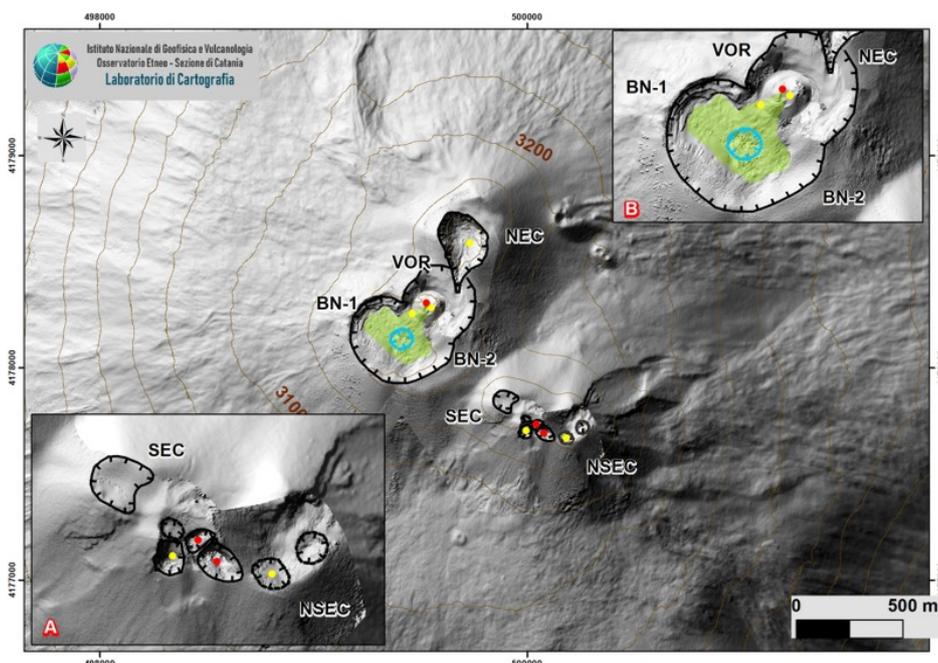
**Si sottolinea che le intrinseche e peculiari caratteristiche di alcune fenomenologie, proprie di un vulcano in frequente stato di attività e spesso con persistente stato di**

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

Durante la settimana dell'8-14 giugno 2020, il monitoraggio dell'attività dell'Etna è stato svolto attraverso l'analisi delle immagini delle telecamere di sorveglianza dell'INGV, Osservatorio Etneo (INGV-OE). Le osservazioni in alcuni giorni sono state limitate a causa delle avverse condizioni meteorologiche.

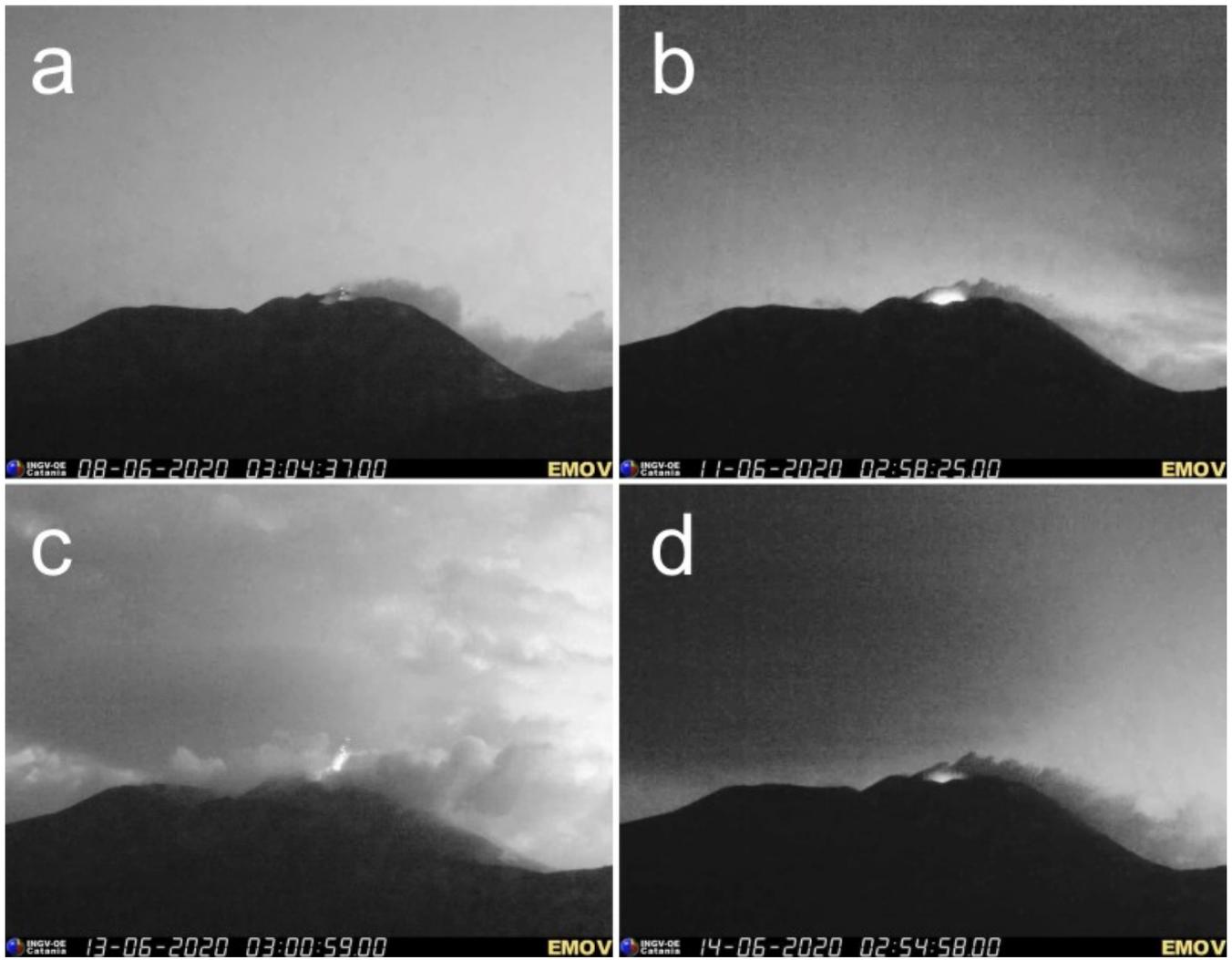
Figura 3.1 riporta lo stato attuale dell'area sommitale dell'Etna ottenuto tramite integrazione di elaborazioni fotogrammetriche da rilevati Droni sovrapposte sul DEM 2014 (Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2). Le linee nere indentate indicano l'orlo dei crateri sommitali, BN: Bocca Nuova, con 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.

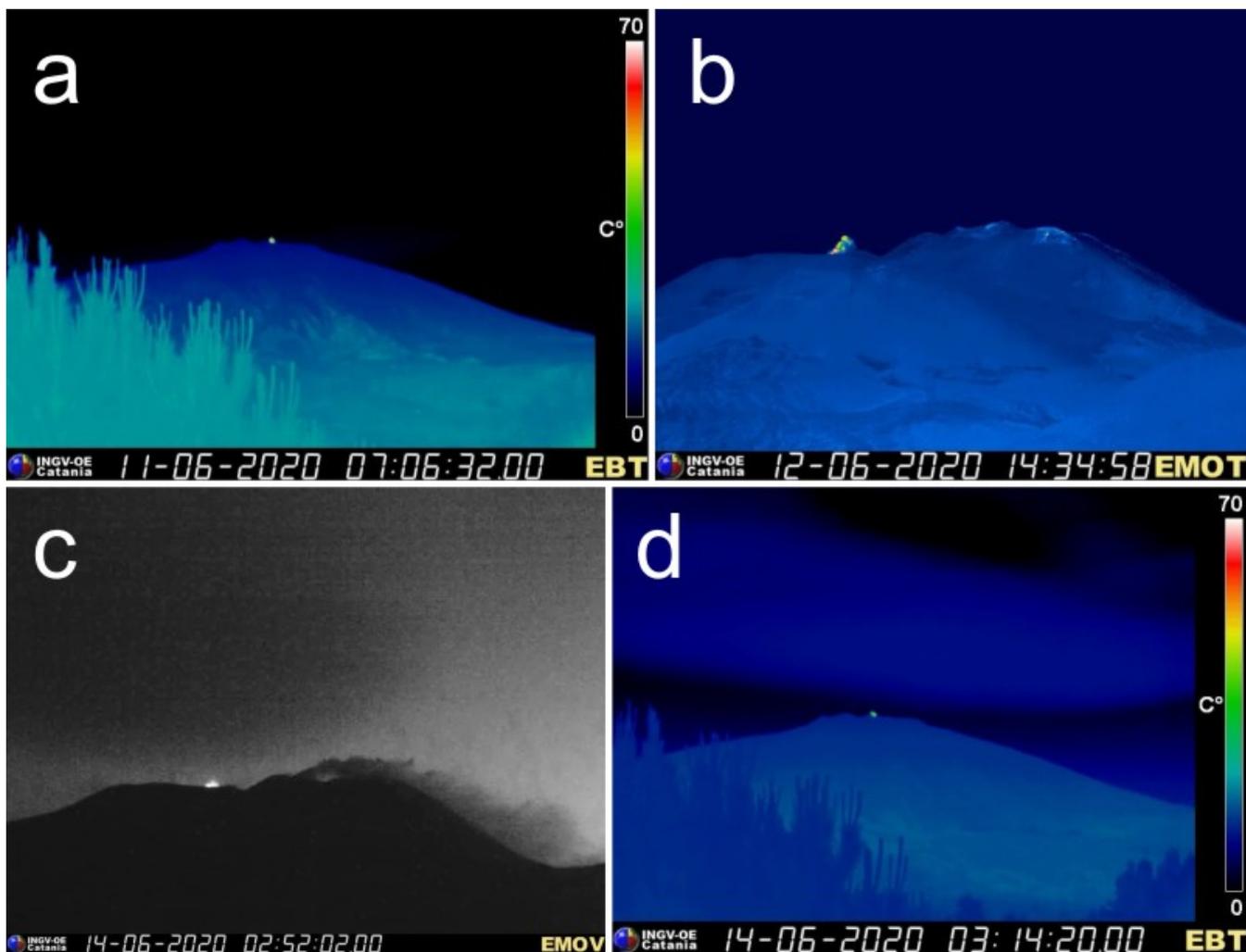
In questo intervallo di tempo, l'attività eruttiva ai crateri sommitali dell'Etna si è mantenuta su livelli piuttosto bassi. E' continuato il consueto degassamento dalle bocche aperte del NEC, della VOR e del SEC/NSEC e dalle varie zone fumaroliche sugli orli dei craterici.

In particolare, nell'area del "cono della sella" del NSEC, è continuata l'attività stromboliana intracraterica, che ha generato dei bagliori fluttuanti; solo raramente i getti di materiale piroclastico incandescente hanno superato l'orlo della bocca (Fig. 3.2). Non si sono osservate emissioni di cenere.



**Fig. 3.2** - Attività al "cono della sella" del NSEC nelle immagini della telecamera di sorveglianza visiva sulla Montagnola (EMOV). In (a) e (c) si vede il lancio di materiale incandescente sopra l'orlo della bocca.

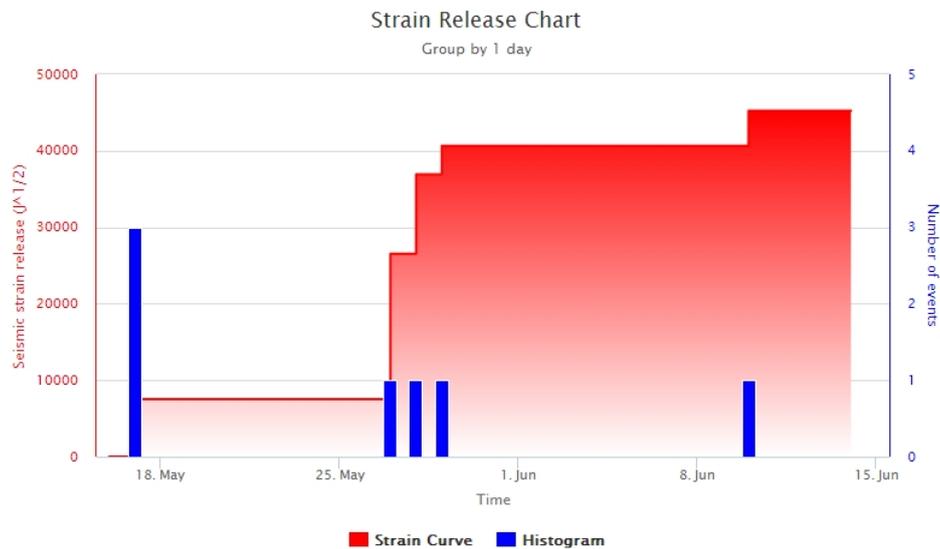
Il cratere VOR, dopo un periodo senza alcuna manifestazione eruttiva, ha prodotto singole esplosioni accompagnate da piccole emissioni di cenere nei giorni 11 e 12 giugno (Fig. 3.3a,b). Nel mattino del 14 giugno al medesimo cratere è avvenuta una sequenza di circa 10 piccole esplosioni (Fig. 3.3c,d), che ha lanciato materiale incandescente appena sopra l'orlo craterico e prodotto piccoli sbuffi di cenere.



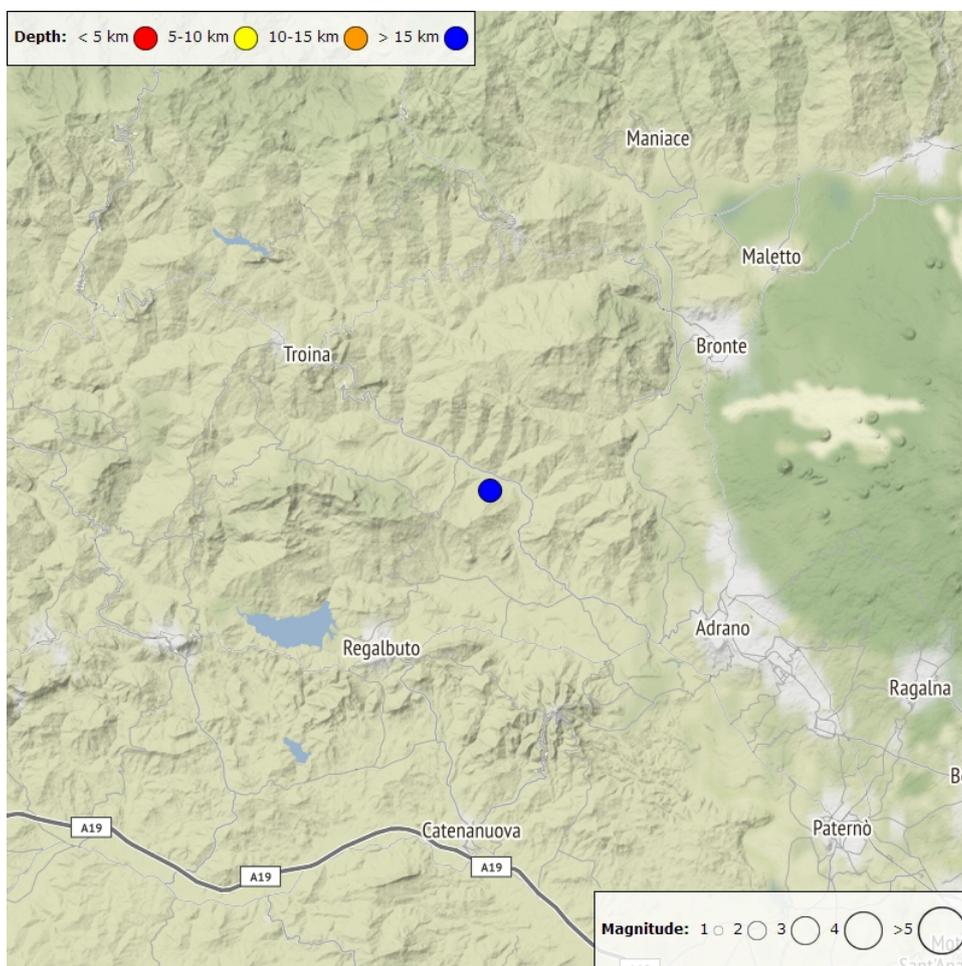
**Fig. 3.3** - Esplosioni al cratere VOR: (a) 11 giugno, immagine della telecamera termica a Bronte (EBT); (b) 12 giugno, immagine della telecamera termica sulla Montagnola (EMOT); (c) 14 giugno, immagine della telecamera visiva sulla Montagnola (EMOV); (d) 14 giugno, immagine della telecamera termica a Bronte (EBT).

#### 4. SISMOLOGIA

**Sismicità**: Durante la settimana in oggetto l'attività sismica legata ad eventi da fratturazione è stata bassa: un solo evento ha superato il valore di magnitudo locale maggiore o uguale a 2.0 (Fig. 4.1). Tale evento sismico risulta localizzato nell'estremo versante occidentale dell'edificio vulcanico ad una profondità di 15.3 km sotto l.m. (Fig. 4.2 e Tab. 4.1) e precisamente 9.7 km NE da Regalbuto (EN).



**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.



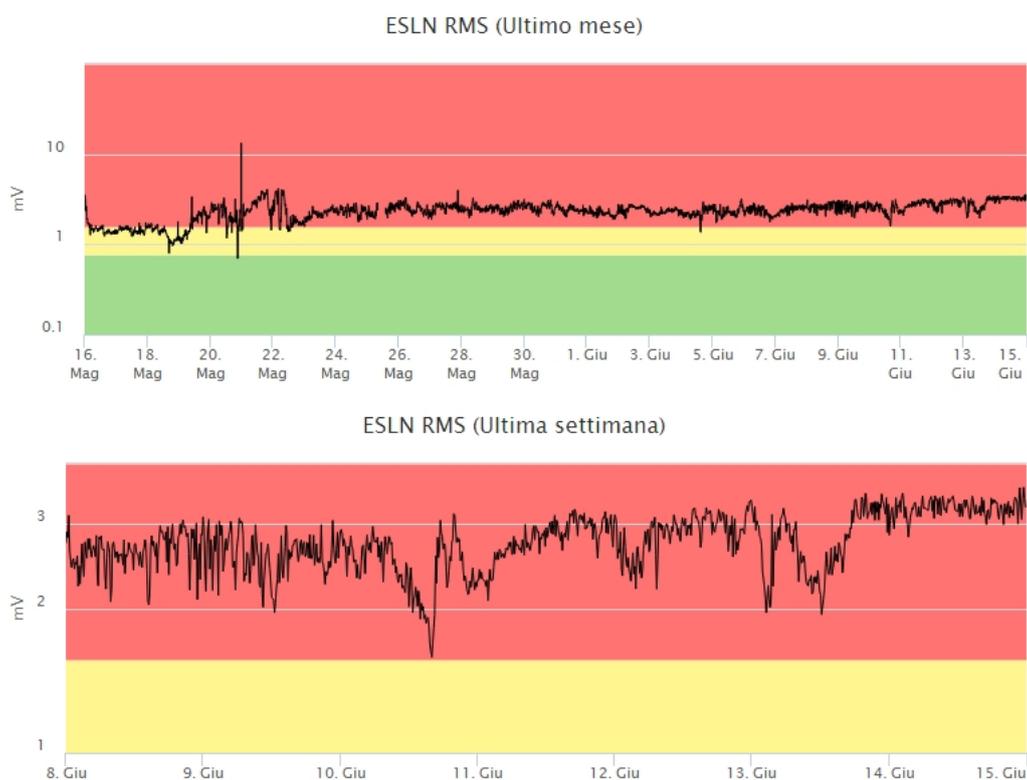
**Fig. 4.2** - Distribuzione della sismicità con  $M_l$  pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

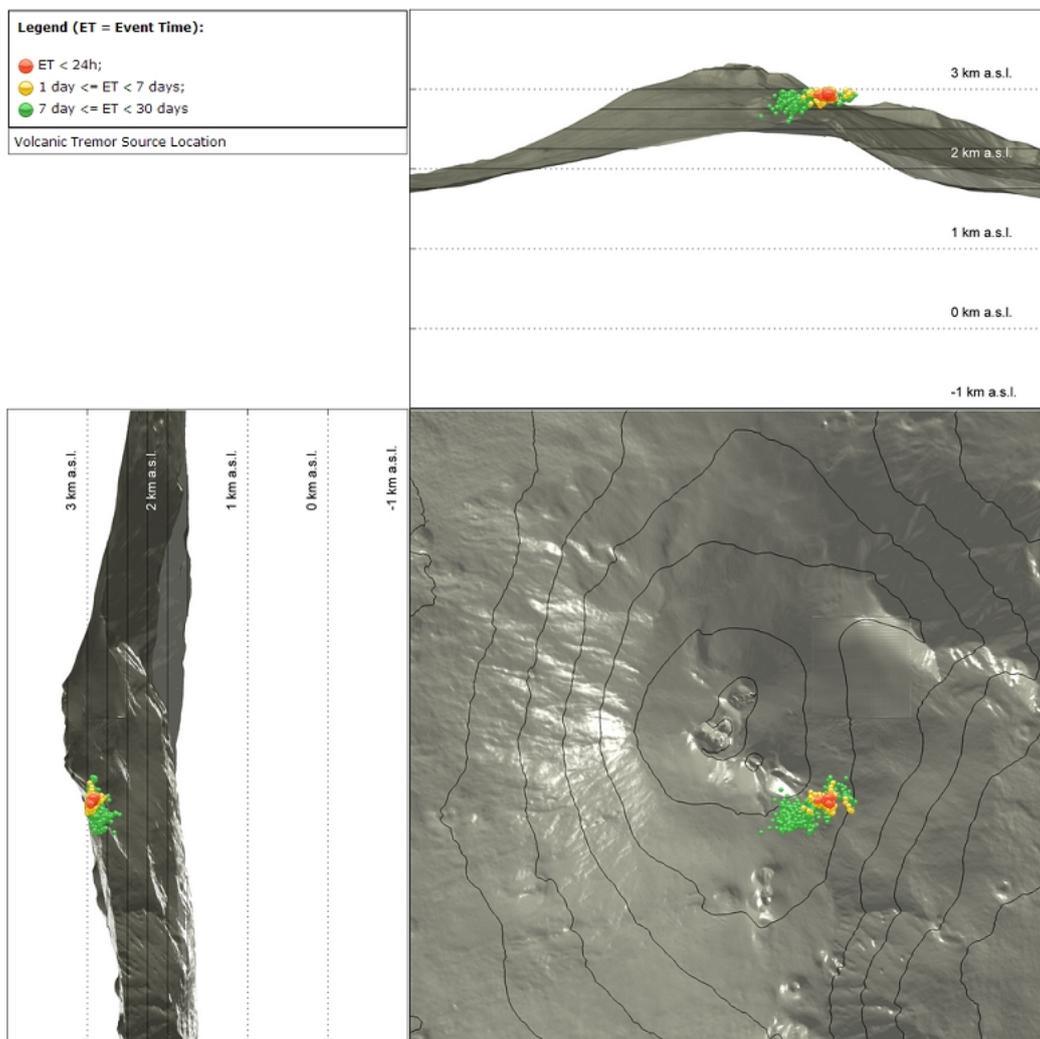
DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
10/06/2020 00:13	2.4	15.3	9.7 km NE from Regalbuto (EN)

**Tremore vulcanico:** Nel corso della settimana in oggetto l'ampiezza media del tremore

vulcanico si è mantenuta su livelli alti (Fig. 4.3). La localizzazione della sorgente del tremore risulta localizzata nell'area del cratere NSEC a profondità superficiali (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).



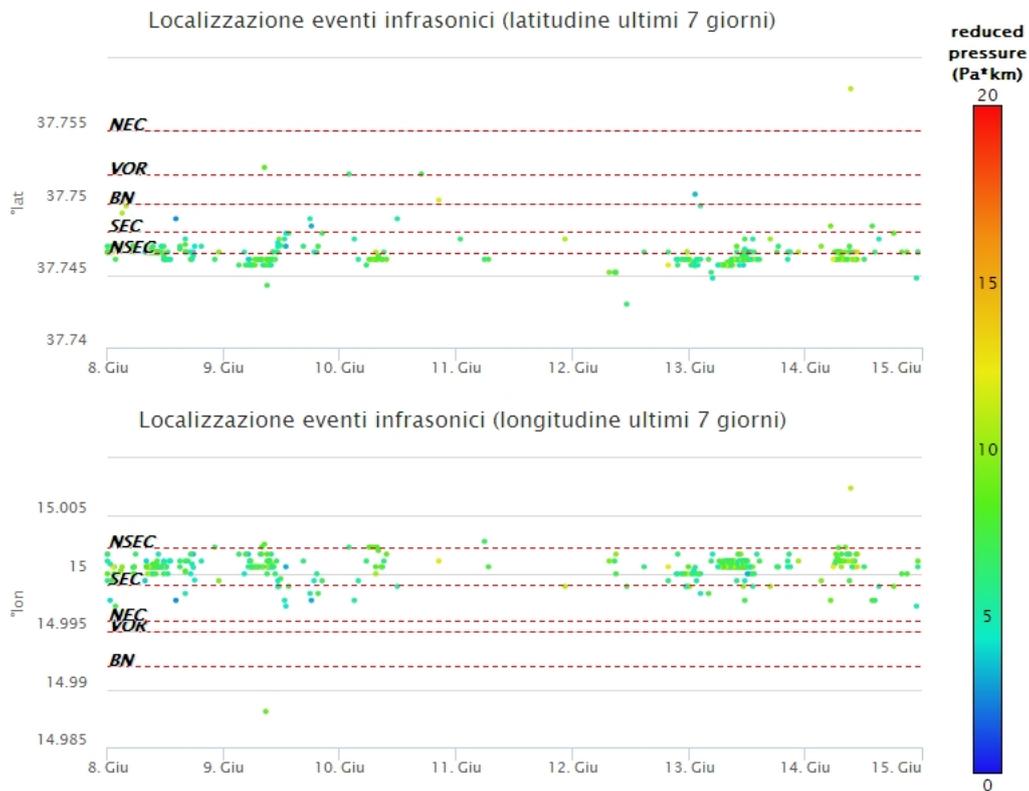
**Fig. 4.4 - Localizzazioni della sorgenti del tremore vulcanico.**

## 5. INFRASUONO

Una moderata attività infrasonica, in diminuzione rispetto alla settimana precedente, ha caratterizzato il periodo in oggetto (Fig. 5.1). Il tasso di occorrenza degli eventi infrasonici potrebbe, comunque, essere sottostimato a causa del rumore dovuto alla discontinua presenza di vento. Le sorgenti risultano localizzate prevalentemente nell'area SEC/NSEC (Fig. 5.2).



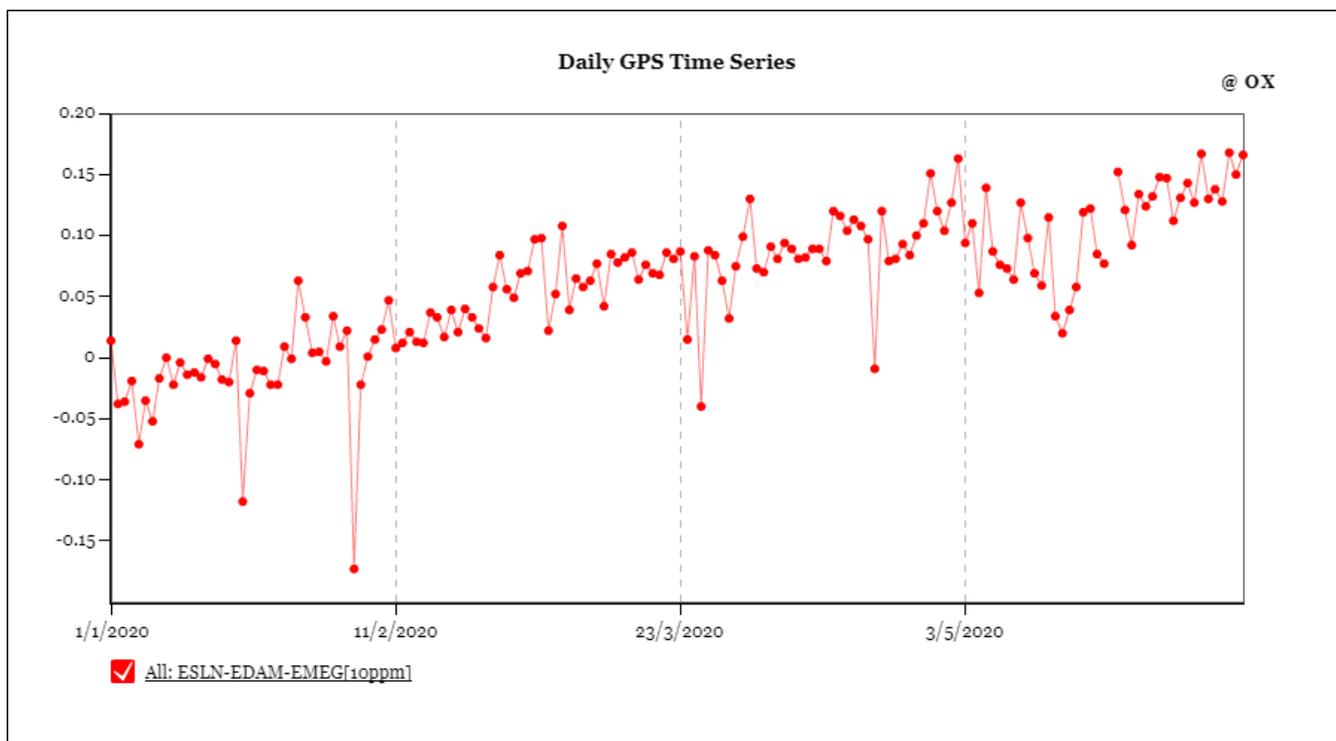
**Fig. 5.1 - Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati**



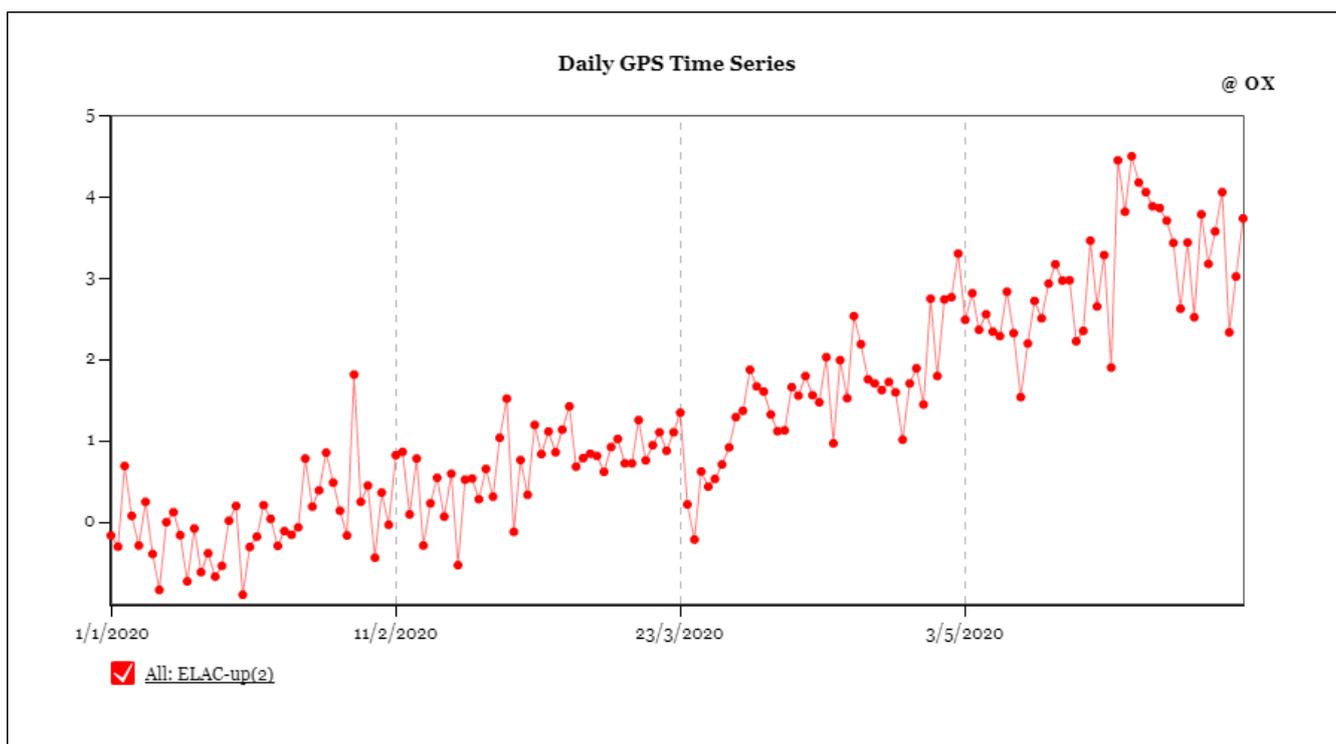
**Fig. 5.2** - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC= cratere SE; NSEC = nuovo cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova).

## 6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

**GPS:** La dilatazione del triangolo ESLN-EMEG-EDAM evidenzia la ripresa della pressurizzazione del sistema magmatico, successiva alla decompressione osservata a cavallo tra la fine del mese di aprile e la prima metà del mese di maggio 2020. Le variazioni nelle componenti plano-altimetriche osservate nel corso di tutto il 2020 nell'area di Acitrezza (Isola Lachea) appaiono in via di rientro.



**Fig. 6.1** - Serie temporale della variazione della dilatazione areale del triangolo ESLN-EMEG-EDAM



**Fig. 6.2** - Serie temporale della variazione di quota della stazione ELAC

**Clinometria:** Non si segnalano variazioni significative.

PDN TILT X  
PDN TILT Y

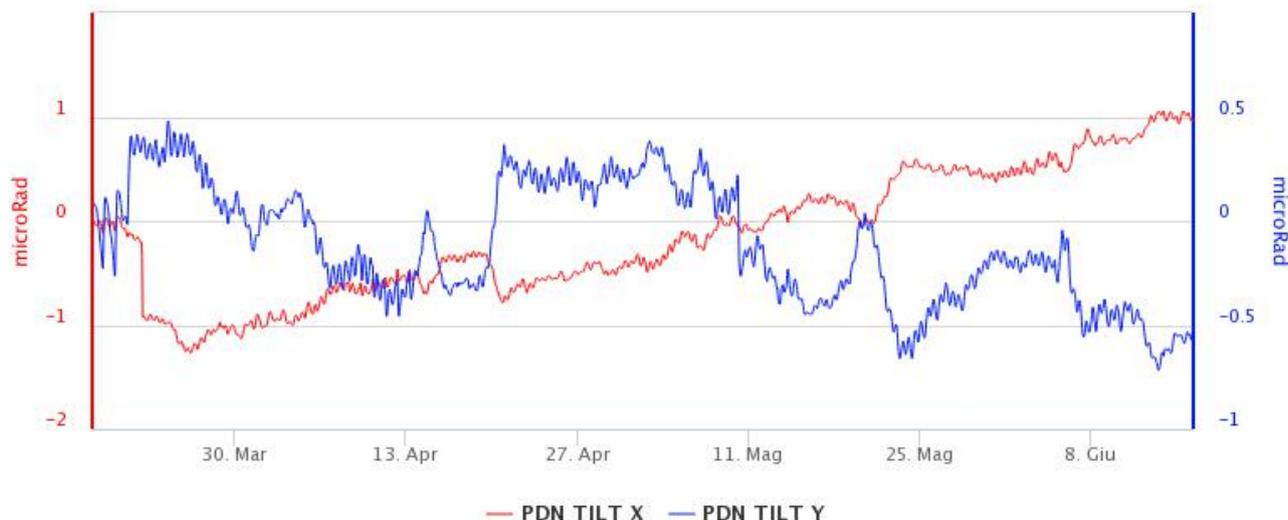


Fig. 6.3 - Serie temporali delle componenti X e Y del tilt di Pizzi Deneri

## 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 valori superiori alle 5000 t/g, raggiungendo anche le 7000 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 aumento mantenendosi su valori inferiori rispetto al normale tasso di degassamento dell'Etna.

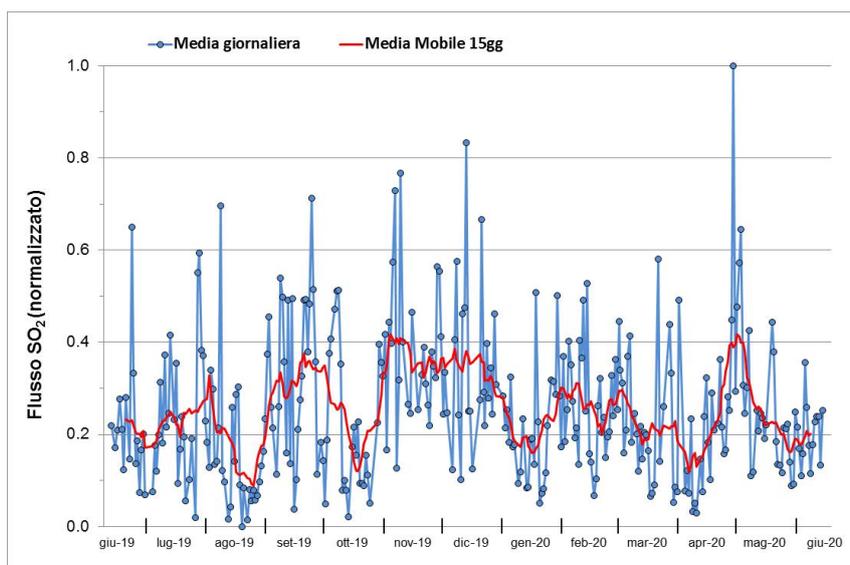
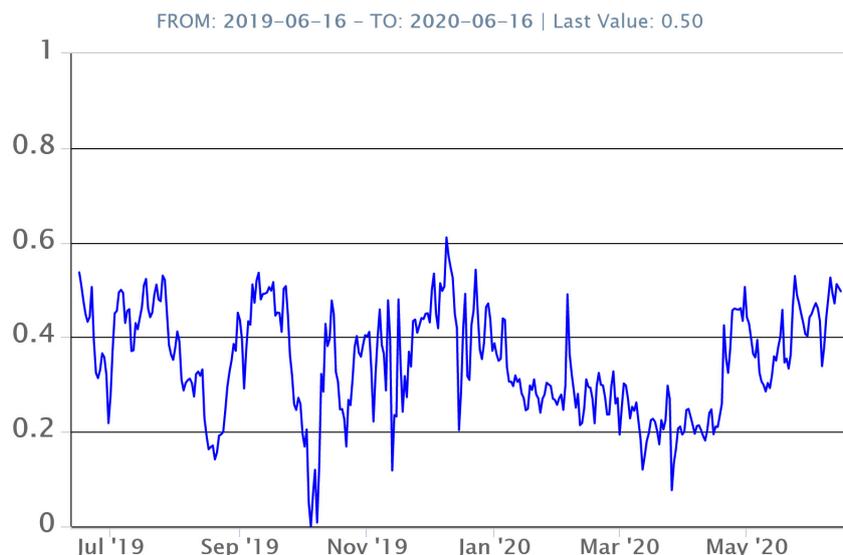


Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO2 registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno.

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

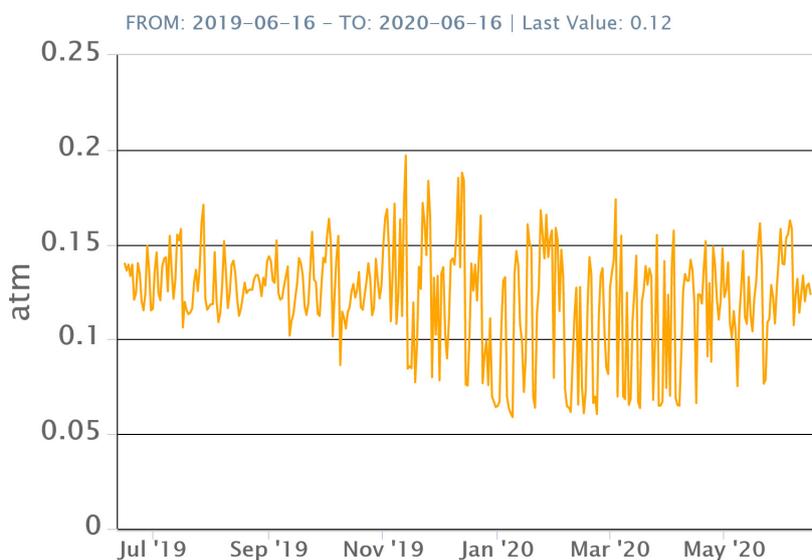
## Etnagas – TotNorm



**Fig. 7.2** - Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO<sub>2</sub> esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).

**CO<sub>2</sub> in falda (Rete EtnaAcque):** La pressione parziale di CO<sub>2</sub> registrata dalla rete Etna Acque non mostra variazioni significative al di fuori della variabilità stagionale.

## Ponteferro – pCO<sub>2</sub> – Daily Average

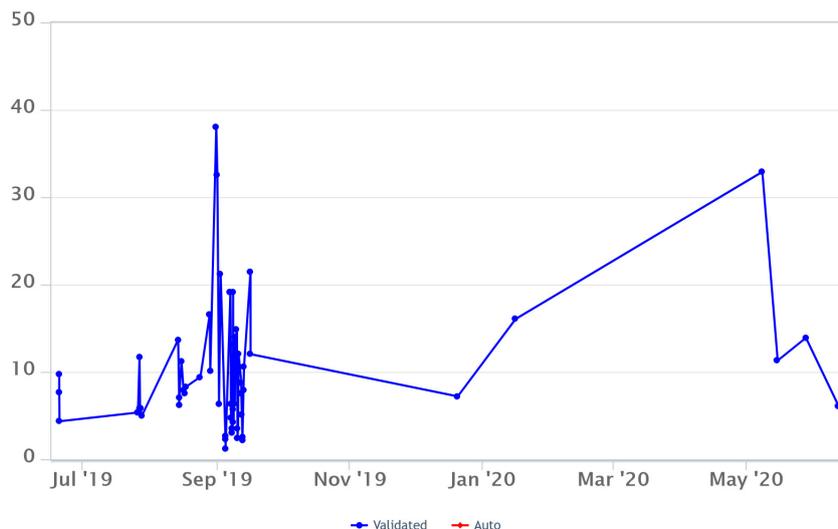


**Fig. 7.3** - Andamento temporale della pressione parziale di CO<sub>2</sub> disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (media giornaliera).

**C/S nel plume (Rete EtnaPlume):** Il valore del rapporto C/S, misurato al cratere Voragine durante il campionamento discreto del 12 giugno, si attesta su livelli medio-bassi.

## Voragine – Rapporto C/S

FROM: 2019-06-16 – TO: 2020-06-16

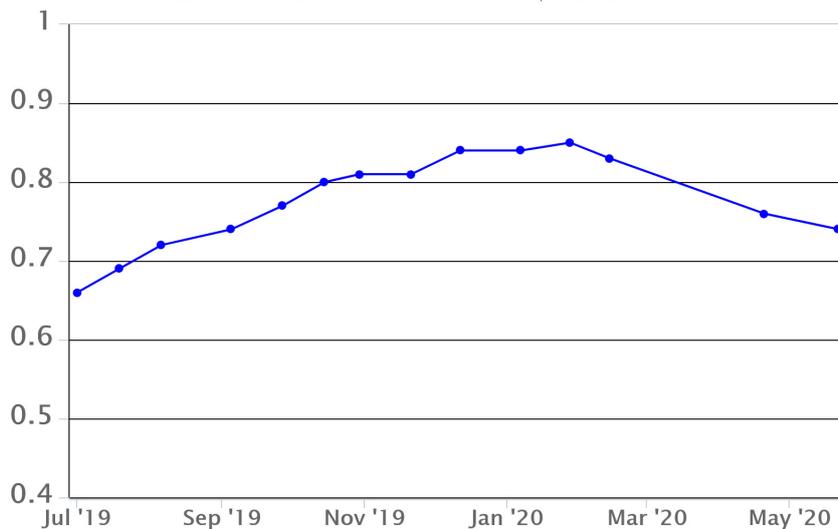


**Fig. 7.4** - Valori del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> nel plume dell'Etna, misurato alla stazione VOR.

**Isotopi He (campionamento in discreto):** Non ci sono aggiornamenti disponibili sul rapporto isotopico dell'elio misurato nelle manifestazioni periferiche dell'Etna. L'ultimo dato (campionamento effettuato il 22/05/2020) mostrava un trend in decrescita sin da febbraio 2020, attestandosi comunque su valori medio-alti in relazione a quelli tipici dell'Etna.

## Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2019-06-16 – TO: 2020-06-16 | Last Value: 0.74

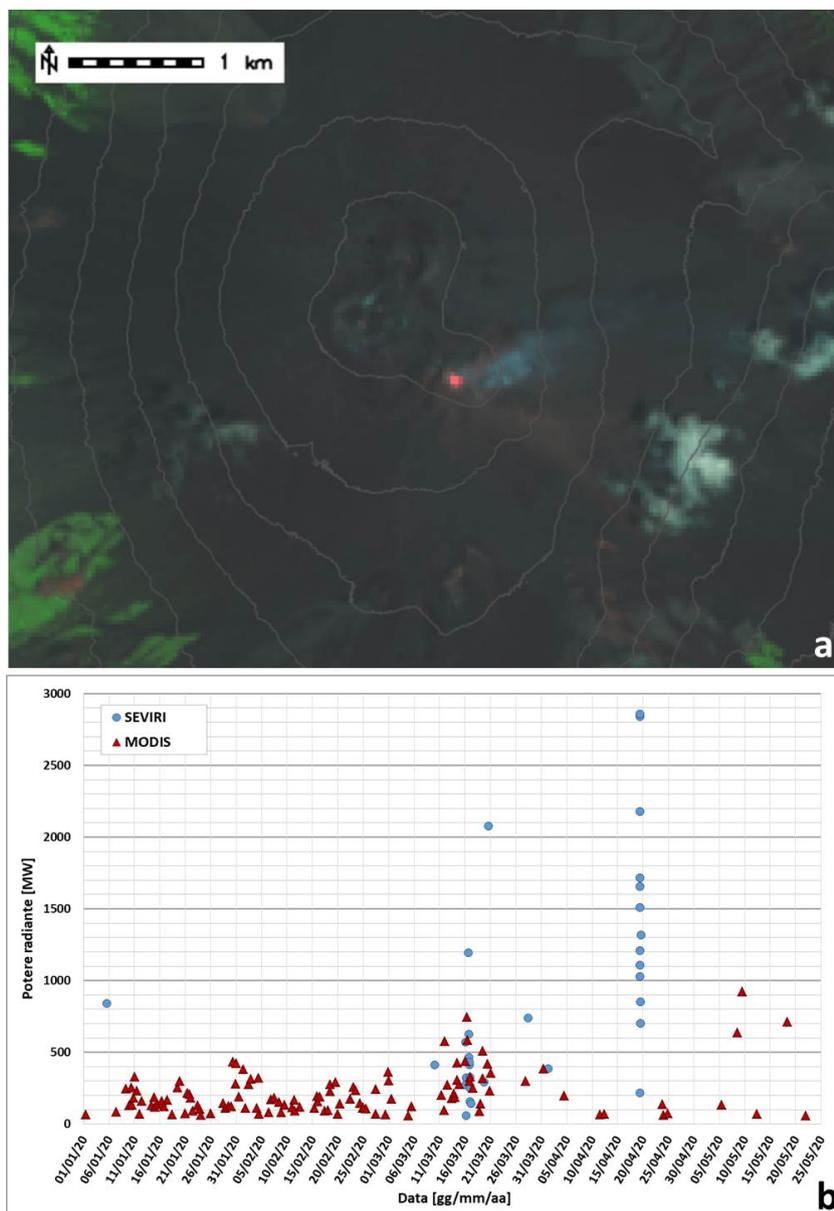


**Fig. 7.5** - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

## 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 Landsat 8.

In Figura 8.1 sono l'immagine Landsat 8 del 14 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 Landsat 8 del 14 giugno 2020, 09h:41m GMT (basata sulle bande 7, 5 e 4, risoluzione spaziale 30m), 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
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	3	0	6	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 simiche 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.