



Rep. N° 27/2021

## **ETNA**

### **Bollettino Settimanale**

### **28/06/2021 - 04/07/2021**

(data emissione 06/07/2021)

#### **1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'**

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività stromboliana, fontane di lava, e formazione di colonne eruttive al Cratere di Sud-Est; occasionale emissione di cenere al Cratere di Nord-Est; degassamento pulsante con scarse emissioni di cenere al Cratere Bocca Nuova; ordinario degassamento al Cratere Voragine.

2) SISMOLOGIA: Attività sismica di fratturazione bassa, valori alti del tremore durante fontane laviche.

3) INFRASUONO: Attività infrasonica bassa ad esclusione degli eventi eruttivi al Cratere Sudest.

4) DEFORMAZIONI: Nel corso dell'ultima settimana la rete clinometrica ha registrato variazioni significative in corrispondenza degli eventi di fontana di lava.

L'analisi dei dati GNSS acquisiti ad alta frequenza non ha mostrato variazioni significative.

5) GEOCHIMICA: Il flusso di SO<sub>2</sub> su livello medio, con valori alti durante le fasi eruttive

Flusso di HCl: Dati non disponibili, le ultime misure si attestano su un livello medio

Il flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo è in decremento, i valori più recenti sono passati da alti a medi.

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

Non ci sono aggiornamenti per il rapporto C/S.

Il rapporto isotopico dell'elio si mantiene stabile su valori medi (ultimo aggiornamento del 21/06/2021).

6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale è stata di livello da alto a molto alto in corrispondenza delle fontane di lava.

#### **2. SCENARI ATTESI**

---

Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e discontinua attività esplosiva dai crateri sommitali con eventuale formazione di nubi di cenere e ricaduta di prodotti dell'attività esplosiva in area prossimale ai crateri sommitali (località Torre del Filosofo). 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.**

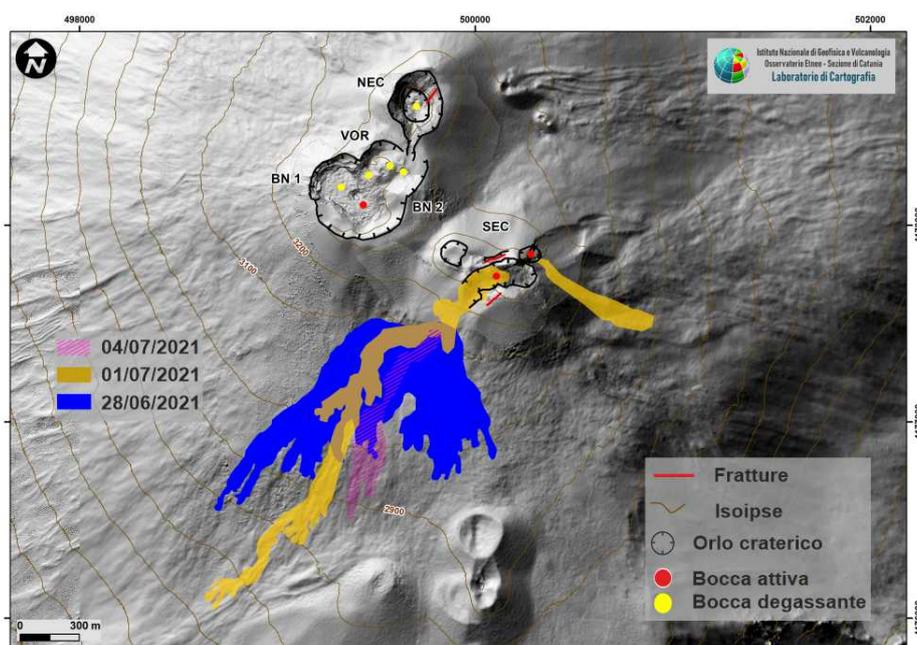
Si sottolinea che le intrinseche e peculiari caratteristiche di alcune fenomenologie, proprie di un vulcano in frequente stato di attività e spesso con persistente stato di disequilibrio come l'Etna, possono verificarsi senza preannuncio o evolvere in maniera imprevista e rapida, implicando quindi un livello di pericolosità mai nullo.

### 3. OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE

Nel corso della settimana, il monitoraggio dell'attività vulcanica dell'Etna è stato effettuato mediante l'analisi delle immagini della rete di telecamere di sorveglianza dell'INGV Sezione di Catania, Osservatorio Etneo (INGV-OE), e da personale INGV in campagna.

Durante la settimana si sono verificati 3 episodi di fontana di lava al Cratere di Sud Est (SEC), con formazione di colonne eruttive, che hanno raggiunto altezze variabili da un minimo di 5 km ad un massimo di 10 km sul livello del mare. Tutte le fontane di lava sono state accompagnate prevalentemente da trabocchi lavici in direzione Sud Ovest (Fig.1).

La ricaduta dei prodotti al suolo ha interessato prevalentemente i settori orientale, sud-orientale del vulcano. L'episodio del 4 luglio è stato caratterizzato da emissione di cenere pulsante che si è protratta per circa 2 ore dopo la fine della fontana di lava (Fig.2-3).



Data	Area (x 10 <sup>6</sup> m <sup>2</sup> )	Spessore (m)	Volume (x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Lunghezza (km)	Quota minima (m)
01/07/2021	0.3	1.3	0.4	1.9	2650
28/06/2021	0.6	1.5	0.9	1.5	2780

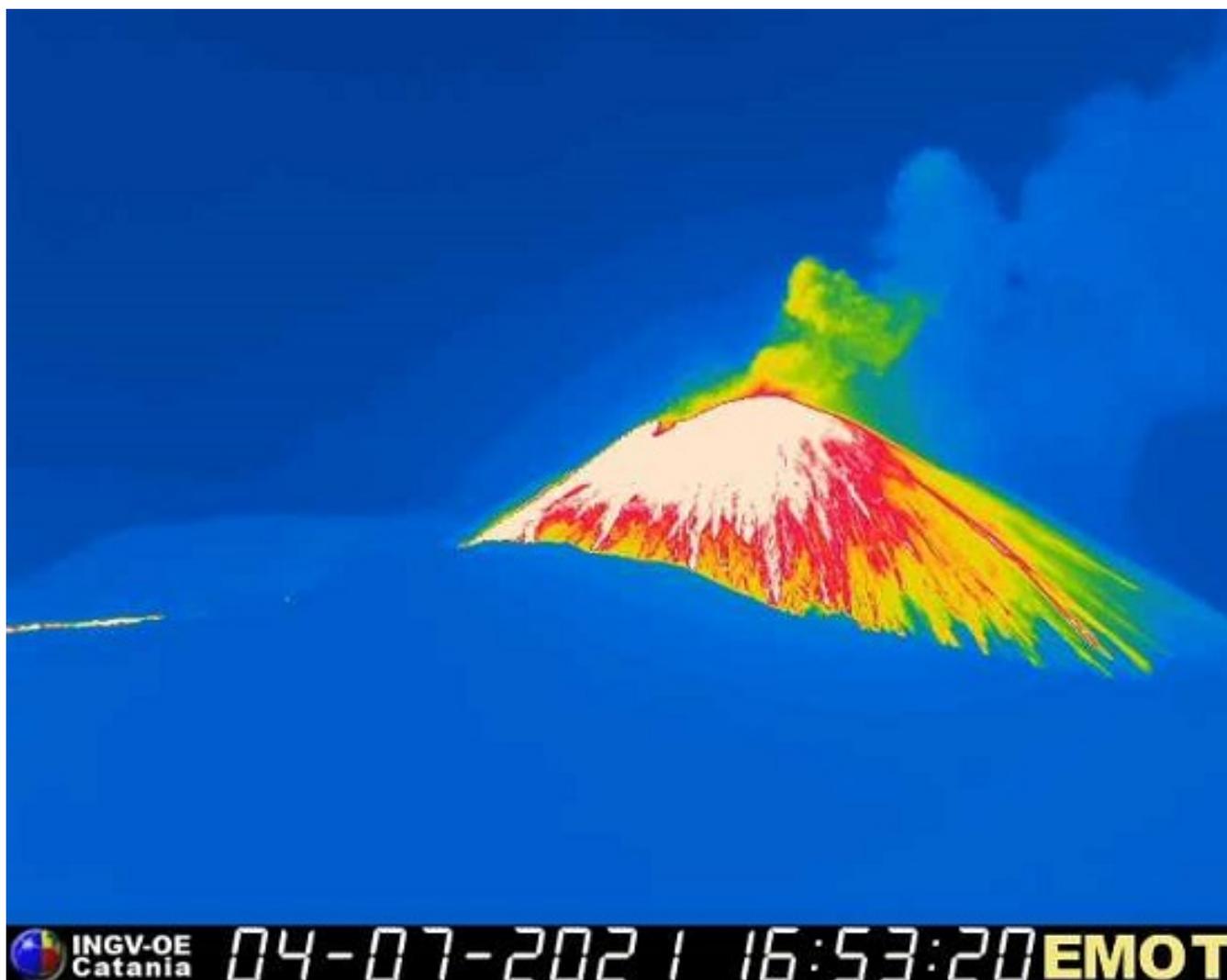
**Fig. 3.1** - Mappa delle colate dell'Etna del 28 giugno e 1 e 4 luglio su modello ombreggiato del terreno. BN: Bocca Nuova, VOR: Voragine; NEC: Cratere di Nord-Est; SEC: Cratere di Sud-Est. La base topografica di riferimento su cui sono stati sovrapposti gli aggiornamenti morfologici è il DEM 2014 elaborato dal Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2

La mappa delle colate del 28 giugno e del 1 luglio è stata realizzata grazie alle immagini satellitari Sentinel 2 del 3 Luglio e alle immagini delle telecamere di video sorveglianza. La mappa delle colate del 4 luglio è stata realizzata grazie alle analisi delle immagini satellitari Planetscope del 5 e preliminare perché i dati a disposizione non hanno permesso una

mappatura esauriente del fronte lavico. (Vedi Figura 1).



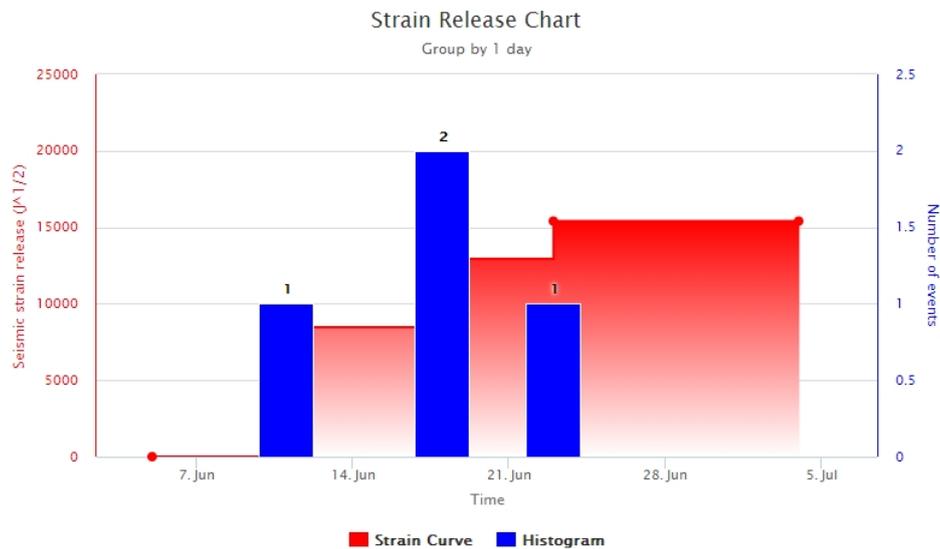
**Fig. 3.2** - Immagine nel visibile della telecamera della Montagnola, dove è visibile l'attività di emissione di cenere pulsante.



*Fig. 3.3 - Immagine termica della telecamera della Montagnola, dove è visibile l'attività di emissione di cenere è a sinistra dell'immagine una anomalia legata al flusso lavico di SW.*

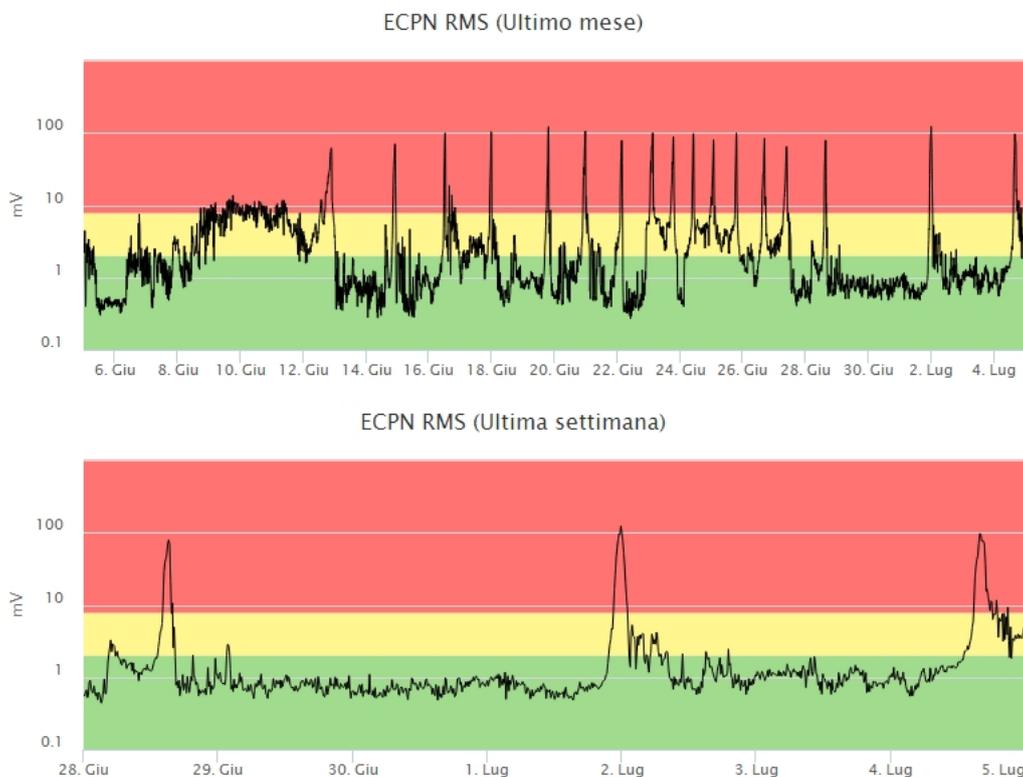
#### 4. SISMOLOGIA

**Sismicità:** Nella settimana dal 28.6 al 4.7.2021 l'attività sismica di fratturazione risulta bassa. Non è stato riscontrato nessun evento di magnitudo 2 o superiore.

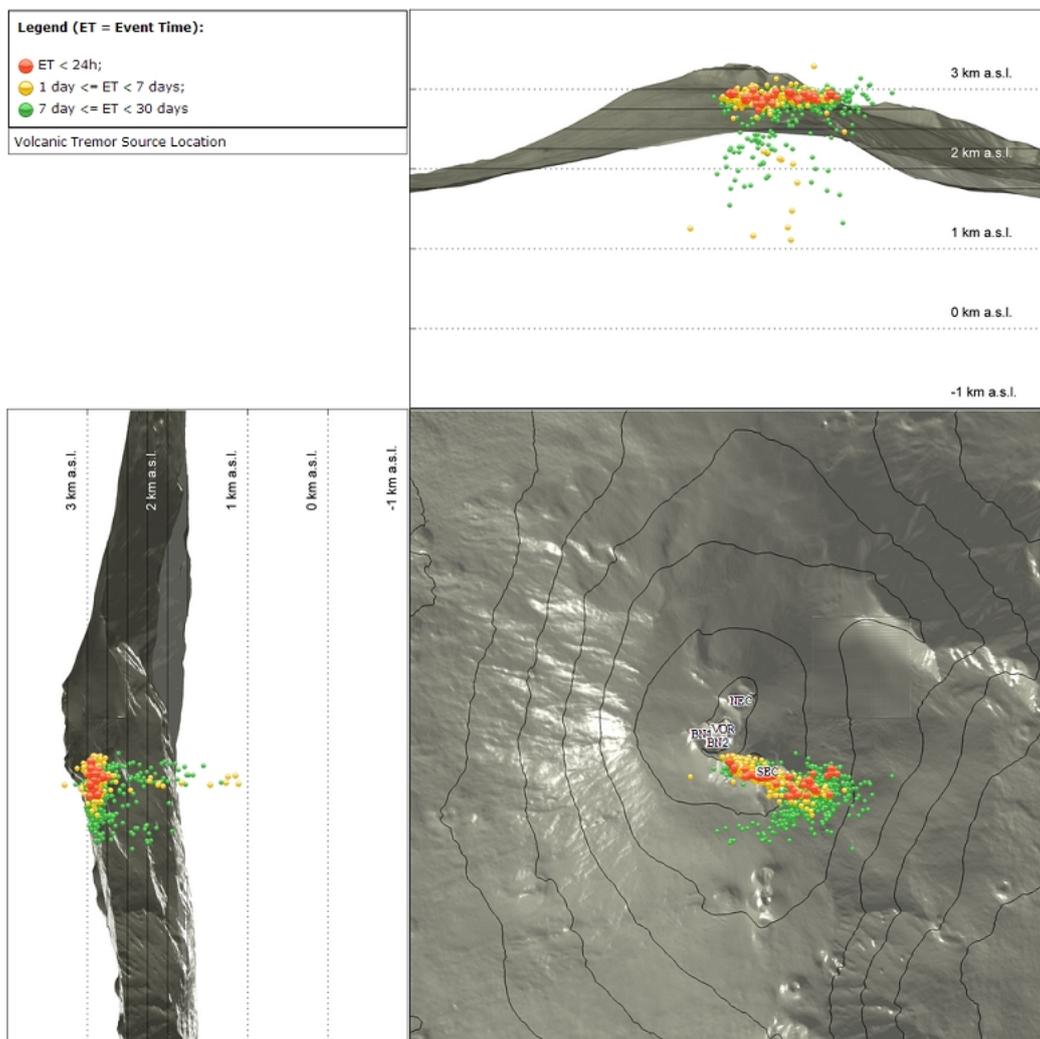


**Fig. 4.1** - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con  $M_I$  pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.

**Tremore vulcanico:** L'ampiezza del tremore ha visto forti variazioni da livelli bassi a livelli alti in occasione delle fontane laviche del 28.6., del 01/02.7 e del 04.7.2021. La durata degli eventi (sulla base della permanenza del segnale nella fascia alta) è di circa due ore per il 28.6. e 01/02.7. e di circa tre ore per il 04.07.2021. Le sorgenti del segnale si concentrano ad un livello tra 2800 a 3000 s.l.m. Le localizzazioni mostrano una dispersione tra i crateri centrali e i crateri sud-est lungo una linea in direzione Est-Sud-est.



**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).



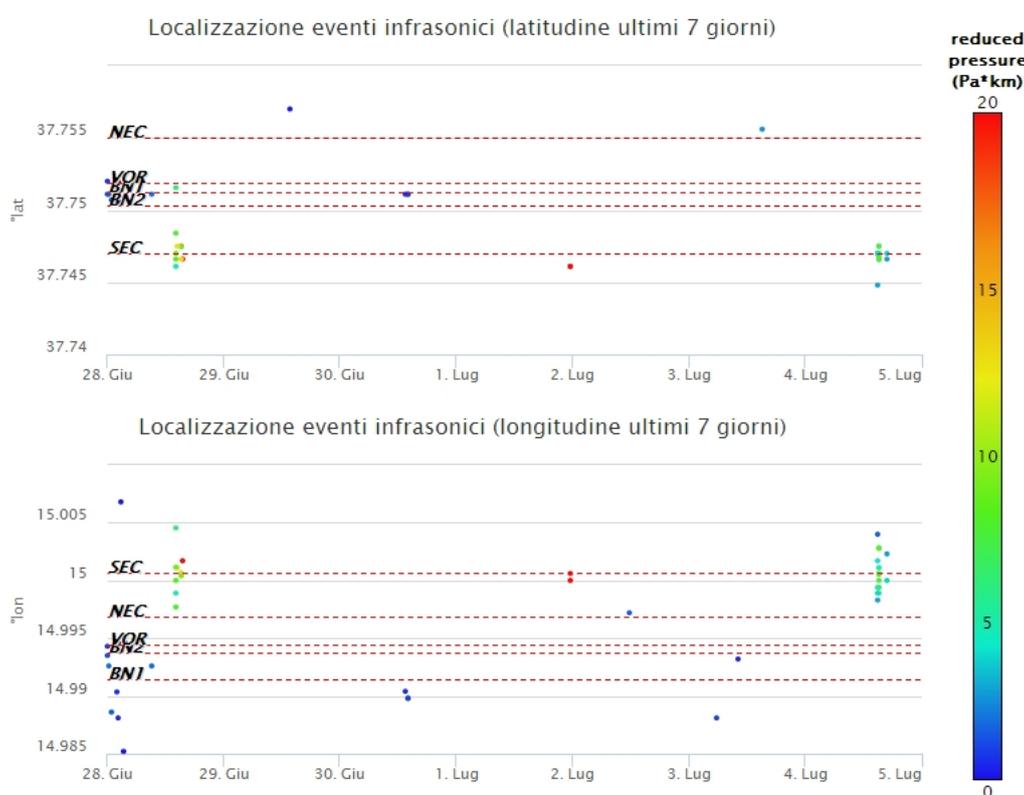
**Fig. 4.3** - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

## 5. INFRASUONO

Durante la settimana l'attività infrasonica è stata complessivamente più bassa rispetto alla settimana precedente, anche a causa del forte vento. Il numero di eventi localizzati ha raggiunto un massimo di circa 20 durante la giornata del 28.6. Durante gli episodi eruttivi del 28.06., 01./02.07. e 04.07.2021 viene registrata una notevole attività infrasonica anche se le sorgenti non sono localizzabili a causa della presenza di rumore infrasonico. I transienti, qualora possibile, vengono localizzate attorno il Cratere Sudest (SEC).



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

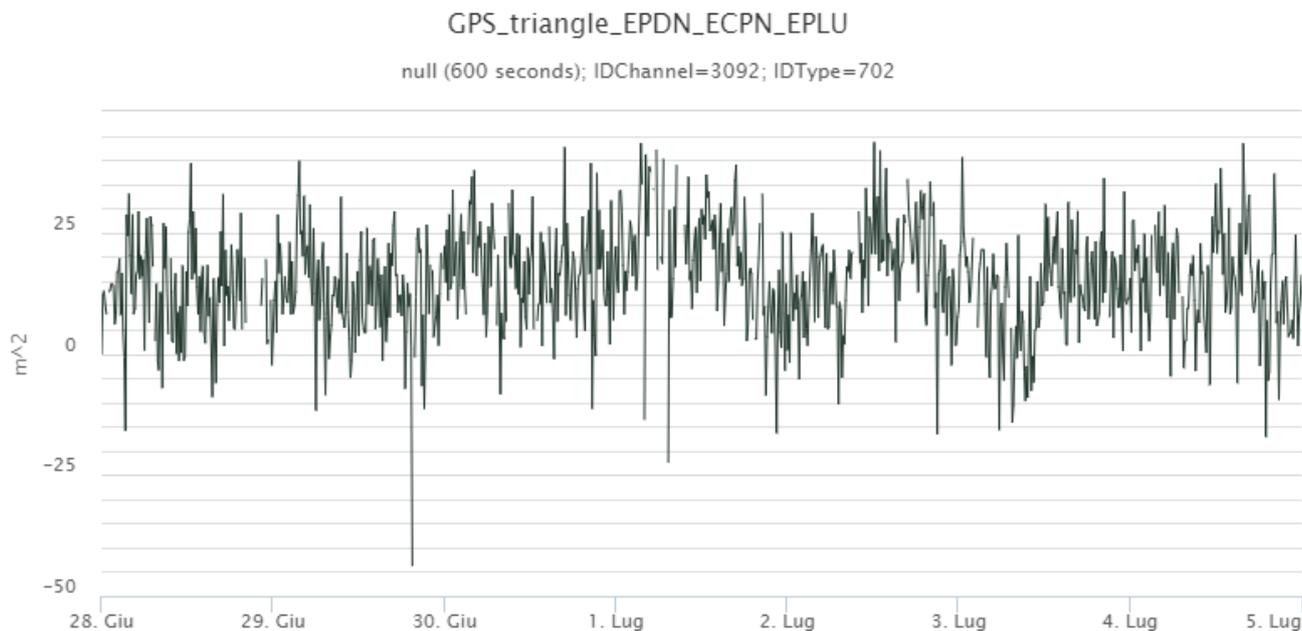


**Fig. 5.2** - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore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

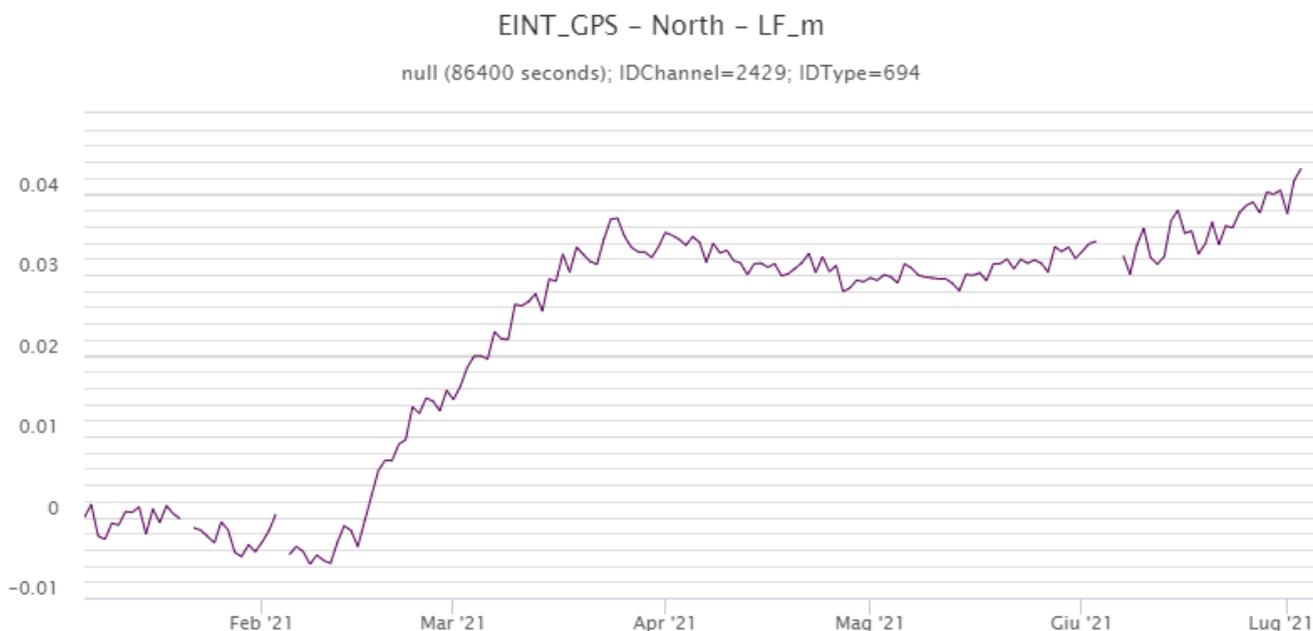
## 6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

**GPS:** L'analisi dei dati GNSS acquisiti ad alta frequenza non ha mostrato variazioni significative come evidenziato dal grafico della dilatazione areale del triangolo di tra le stazioni sommitali di Pizzi Deneri (EPDN), Punta Lucia (EPLU) e Cratere del Piano (ECPN) (Figura 6.1). L'analisi dei dati GNSS elaborati con frequenza giornaliera (LF) conferma il debole processo di deflazione del vulcano; in Figura 6.2 si riporta l'andamento della componente Nord della stazione EINT posta sull'alto fianco meridionale del vulcano che mostra il proseguimento del modesto spostamento della stazione verso Nord (compatibile con la deflazione) già evidenziato nella settimana

precedente.



**Fig. 6.1** - Serie temporale della dilatazione areale del triangolo sommitale (EPDN-ECPN-EPLU) nel corso dell'ultima settimana.



**Fig. 6.2** - Serie temporale della variazione della componente Nord della stazione EINT, nel corso degli ultimi sei mesi.

**Clinometria:** I segnali della rete clinometrica operante sull'Etna hanno mostrato variazioni nel corso delle fontane di lava avvenute durante la settimana. Le variazioni sono state di entità modesta (dell'ordine del decimo di microradiante) in quasi in tutte le stazioni ad eccezione di quella di Cratere del Piano (ECP) posta sull'alto fianco occidentale del vulcano, la più prossima al cratere di SE. Nelle ultime due fontane, i segnali registrati sono stati comunque superiori a quelli della serie di eventi precedente, come si vede dalla seguente figura 6.3 dal confronto tra le ultime due variazioni con quella registrata in occasione della fontana del 28 giugno.

ECP N194°E  
ECP N104°E

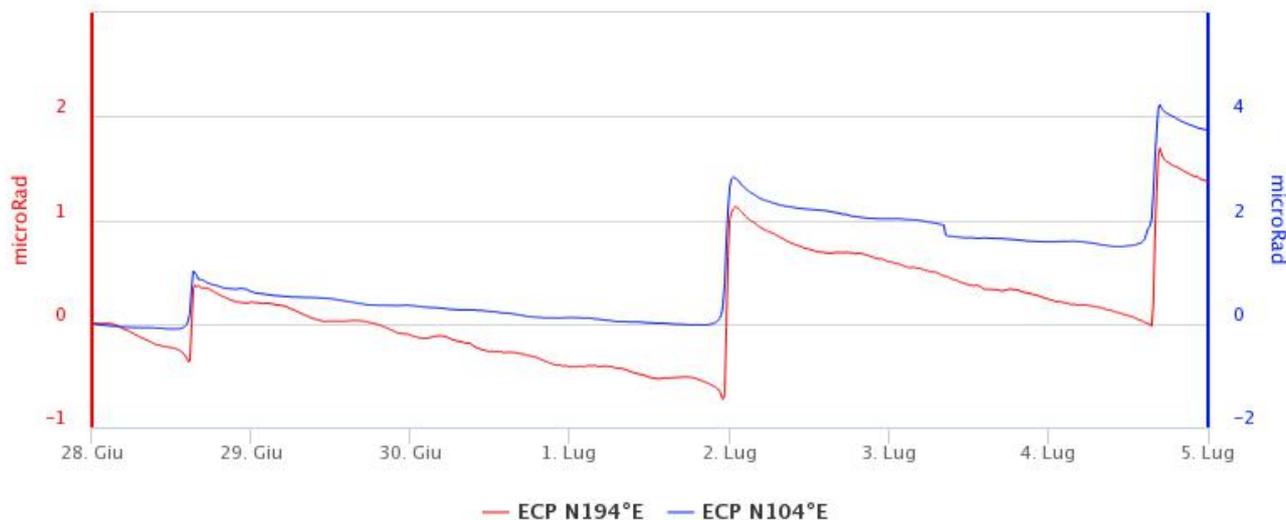


Fig. 6.3 - Serie temporale delle componenti N194E e N104E del clinometro di ECP dell'ultima settimana

## 7. GEOCHIMICA

**SO<sub>2</sub> nel plume (Rete Flame):** Il flusso di SO<sub>2</sub> medio-settimanale ha indicato valori su un livello medio con valori infra-giornalieri su un livello alto in concomitanza con le attività eruttive di fontana di lava. Dalla metà del mese di giugno si osserva un moderato incremento nel rate emissivo.

Non sono disponibili nuovi dati sul flusso di HCl, i valori della settimana precedente indicavano un valore medio

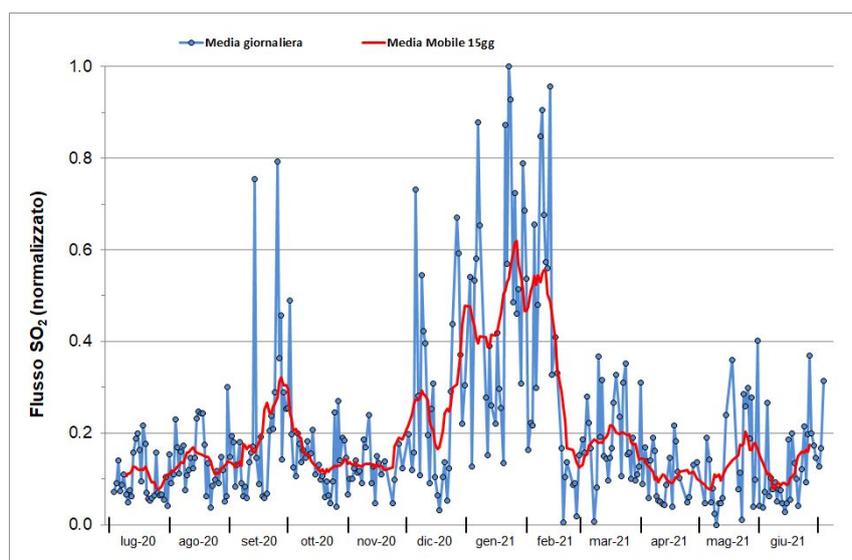
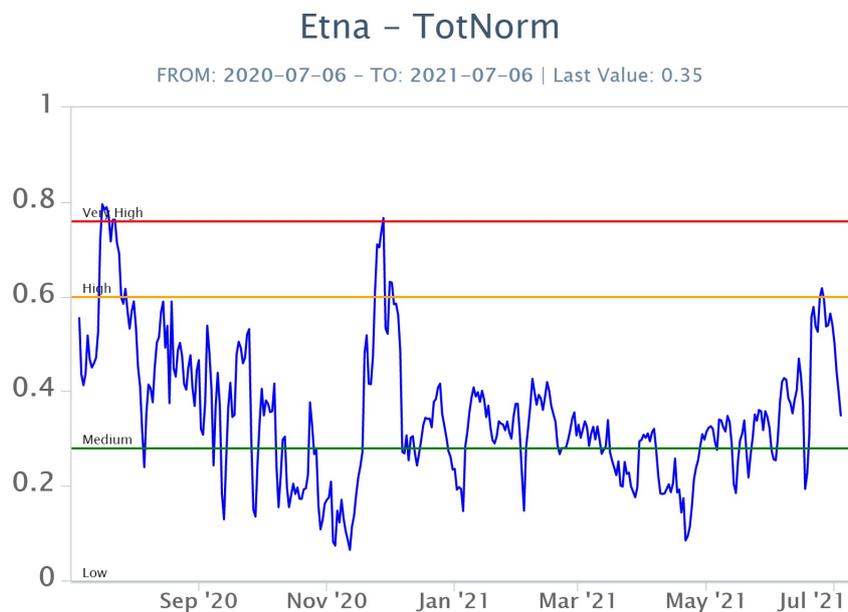


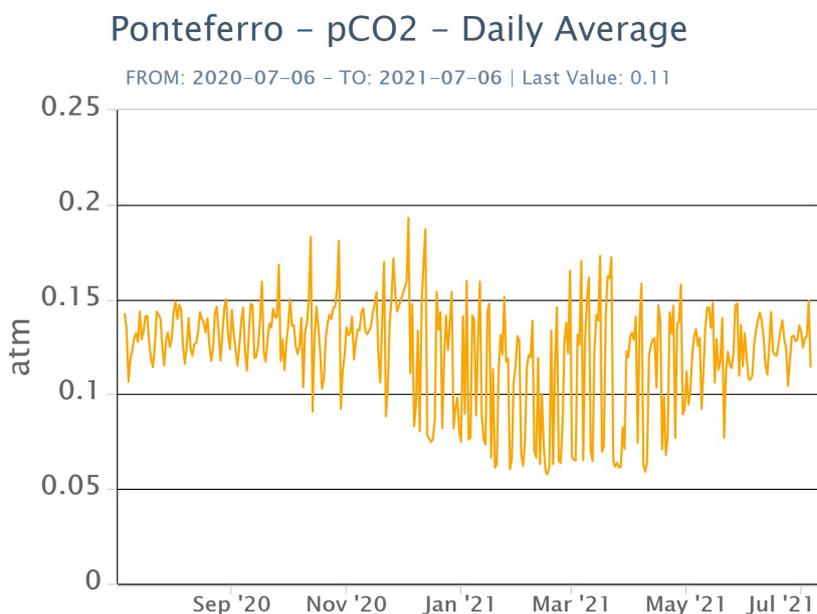
Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO<sub>2</sub> registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno

**Flussi CO<sub>2</sub> dal suolo (Rete Etnagas)** Il flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo ha mostrato una inversione di trend generale e dopo aver raggiunto valori massimi verso fine giugno è attualmente in decremento. Nell'ultima settimana i valori sono passati da alti a medi.



**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> nella falda non evidenzia variazioni significative rispetto alle medie stagionali. I valori si mantengono su un valori medi (intervallo 0.10 - 0.15 atm).



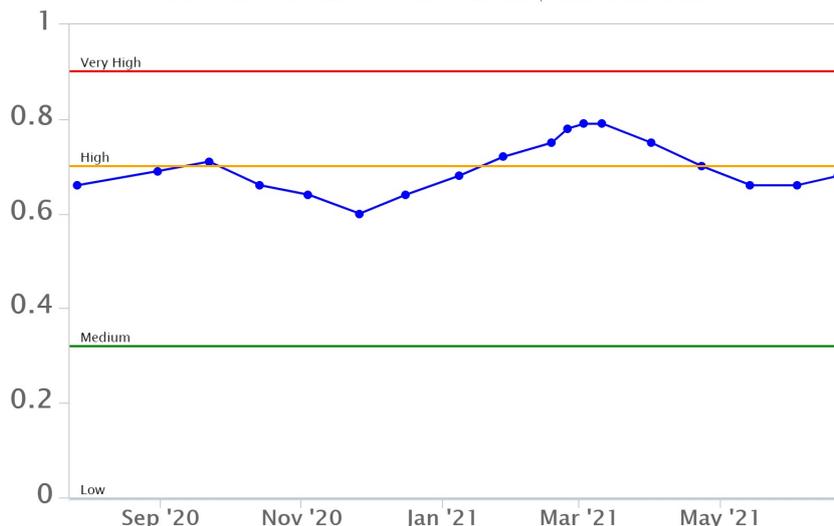
**Fig. 7.3** - Andamento temporale della pressione parziale di CO<sub>2</sub> disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).

**C/S nel plume (Rete EtnaPlume):** Non ci sono aggiornamenti.

**Isotopi He (campionamento in discreto):** I dati del rapporto isotopico dell'elio misurato nelle manifestazioni gassose periferiche si attesta su valori medi, L'ultimo dato è relativo al campionamento effettuato in data 21/06/2021.

## Etna – Rapporto Isotopico He

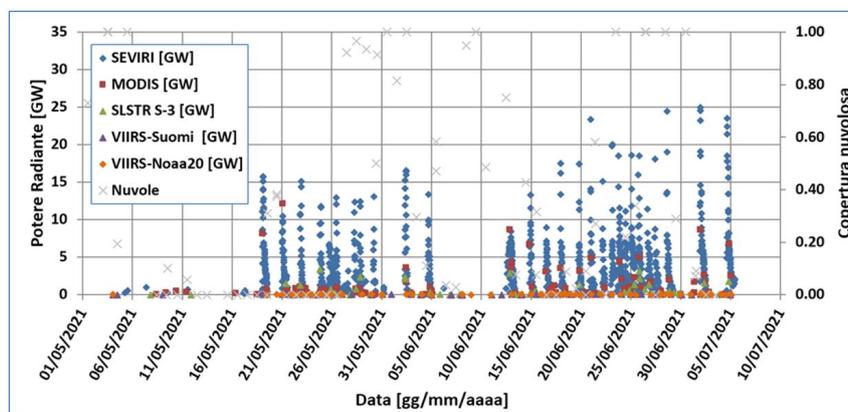
FROM: 2020-07-06 – TO: 2021-07-06 | Last Value: 0.68



**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 immagini satellitari multispettrali acquisite dai sensori SEVIRI, MODIS, SENTINEL-3 SLSTR e VIIRS. Le elaborazioni dei dati MODIS e SEVIRI sono state condotte con il sistema HOTSAT. Le elaborazioni dei dati SENTINEL-3 e VIIRS sono state eseguite con il sistema FlowSat che è ancora in una fase sperimentale perché non è stata ancora completata la validazione dell'algoritmo di analisi delle immagini. In Figura 8.1 sono mostrate le stime del potere radiante calcolato dal primo maggio al 5 luglio 2021. L'attività termica osservata da satellite è stata di livello da alto a molto alto in corrispondenza delle fontane di lava al cratere di Sud Est del 28 giugno e 1-2 e 4 luglio 2021, che sono state associate alla messa in posto di colate di lava caratterizzate da un potere radiante superiore a 10 GW nelle rilevazioni con SEVIRI. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine SEVIRI in cui è stata rilevata attività termica (09h:57m GMT del 5 luglio) è di circa 2 GW.



**Fig. 8.1** - Potere radiante calcolato da dati SEVIRI (rombo blu), MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 (triangolo verde) e VIIRS (rombo giallo e triangolo viola) dal 1 maggio al 5 luglio 2021. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

## 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	2	0	27	29
Telecamere	1	1	12	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Geochimica - Etnagas	6	0	6	14
Infrasonica	1	0	9	10
FLAME-Etna	2	0	8	10
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.