



Rep. N° 36/2021

## **ETNA**

### **Bollettino Settimanale**

### **30/08/2021 - 05/09/2021**

(data emissione 07/09/2021)

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

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività stromboliana al Cratere di Sud-Est; degassamento pulsante dal cratere Bocca Nuova e degassamento ordinario dai crateri Voragine e Nord-Est.

2) SISMOLOGIA: Bassa attività sismica da fratturazione; l'ampiezza del tremore vulcanico si è mantenuta prevalentemente su livelli bassi.

3) INFRASUONO: Bassa attività infrasonica.

4) DEFORMAZIONI: Nessuna variazione significativa da segnalare

5) GEOCHIMICA: Flusso di SO<sub>2</sub> su livello medio

Il flusso di HCl si pone su un livello medio-basso.

Il flusso di CO<sub>2</sub> emesso dai suoli mostra un picco che culmina il 9 m.c. su valori medio-alti.

La pressione parziale di CO<sub>2</sub> disciolta nelle acque non mostra variazioni di rilievo.

Il rapporto isotopico dell'elio si pone su valori medio – alti (ultimo dato del 31/8/2021).

Non ci sono aggiornamenti per il rapporto C/S.

6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale dopo la fontana di lava del 29 agosto 2021 è stata di livello basso.

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

---

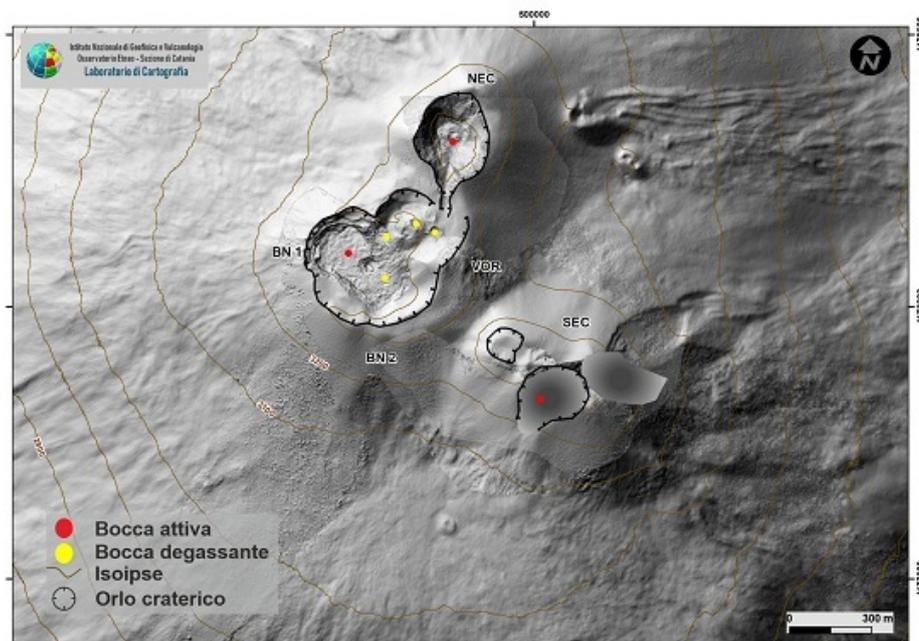
Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e discontinua attività esplosiva dai crateri sommitali con eventuale formazione di nubi di cenere e ricaduta di prodotti dell'attività esplosiva in area prossimale ai crateri sommitali ad un quota di circa 2700 metri. Non è possibile escludere un'evoluzione 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). Durante i primi giorni della settimana, l'attività ai crateri sommitali dell'Etna (Fig. 3.1) è consistita nel consueto degassamento, che ha mantenuto il carattere pulsante al cratere Bocca Nuova già visto da diverse settimane. In particolare giorno 30, a partire dalle ore 20:30 circa, si è osservata la ripresa di una debole attività stromboliana al Cratere di Sud-Est (Fig. 3.2). Tale attività si è esaurita nelle 24 h successive.



**Fig. 3.1** - Mappa dei crateri sommitali dell'Etna. 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



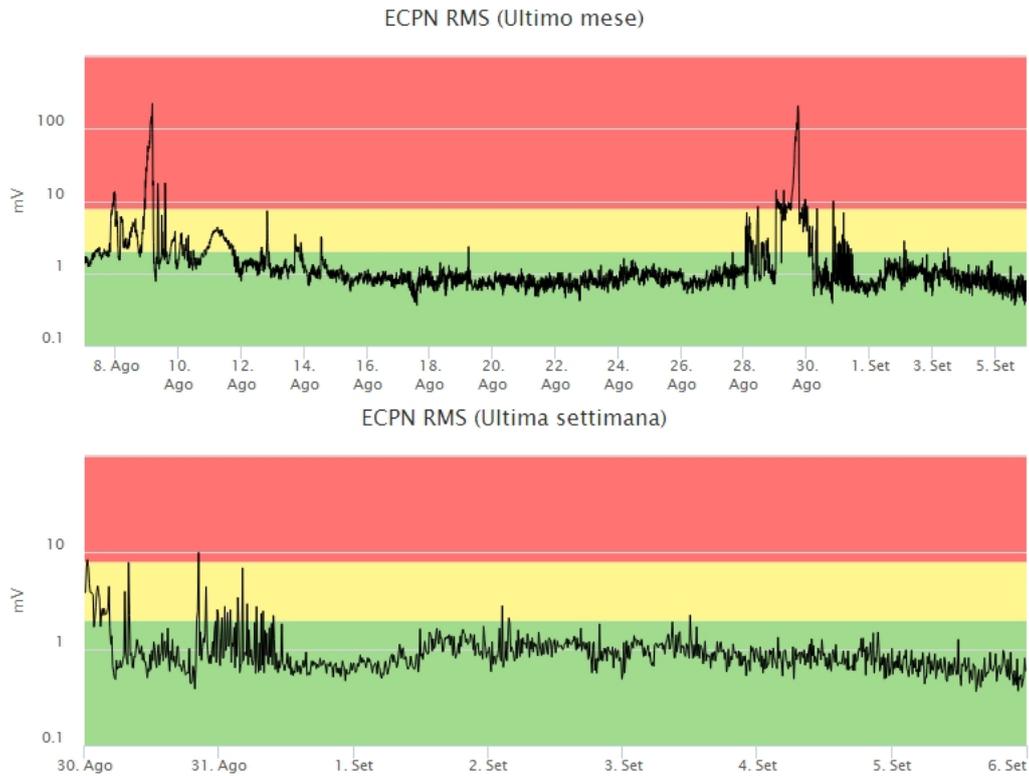
*Fig. 3.2 - Immagine ripresa dalla telecamera di sorveglianza della Montagnola, dove è possibile osservare una debole attività stromboliana al CSE.*

#### 4. SISMOLOGIA

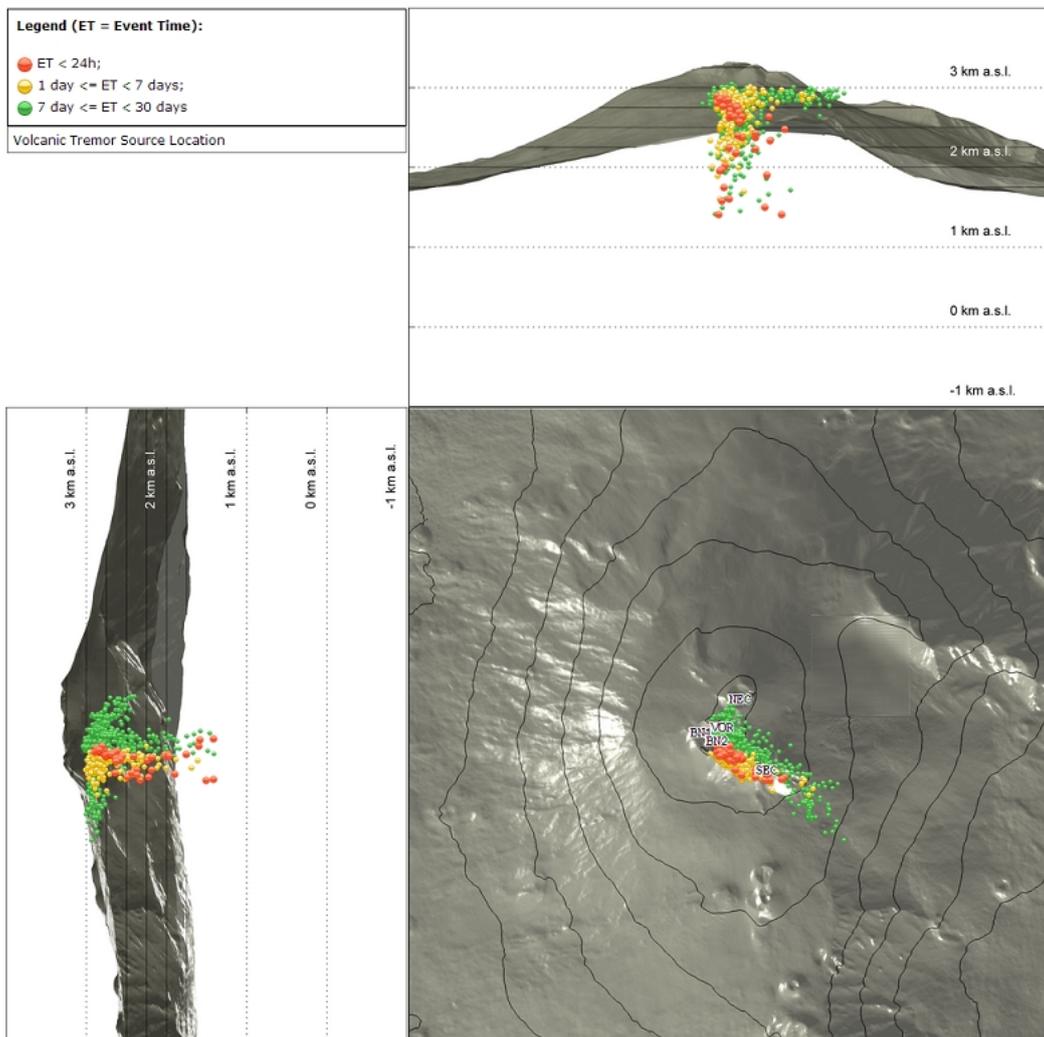
---

**Sismicità:** Nel corso della settimana in oggetto non sono stati registrati terremoti che hanno superato la soglia di magnitudo 2.0.

**Tremore vulcanico:** L'andamento temporale dell'ampiezza media del tremore vulcanico si è mantenuto su un livello basso nel corso di tutta la settimana, ad eccezione di ampie e repentine fluttuazioni, tra valori medio-bassi e valori medio-alti, legate all'accadimento di fenomeni transienti a bassa frequenza, associati all'attività esplosiva al cratere di Sud-Est, che si sono verificati tra la fine di giorno 30 agosto e le prime ore di giorno 31 agosto (Fig. 4.1). La localizzazione della sorgente del tremore risulta posta nell'area compresa tra il cratere di Sud-Est e la Bocca Nuova, ad una profondità di circa 1500-2900 metri al di sopra del livello medio del mare (Fig. 4.2).



**Fig. 4.1** - 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).



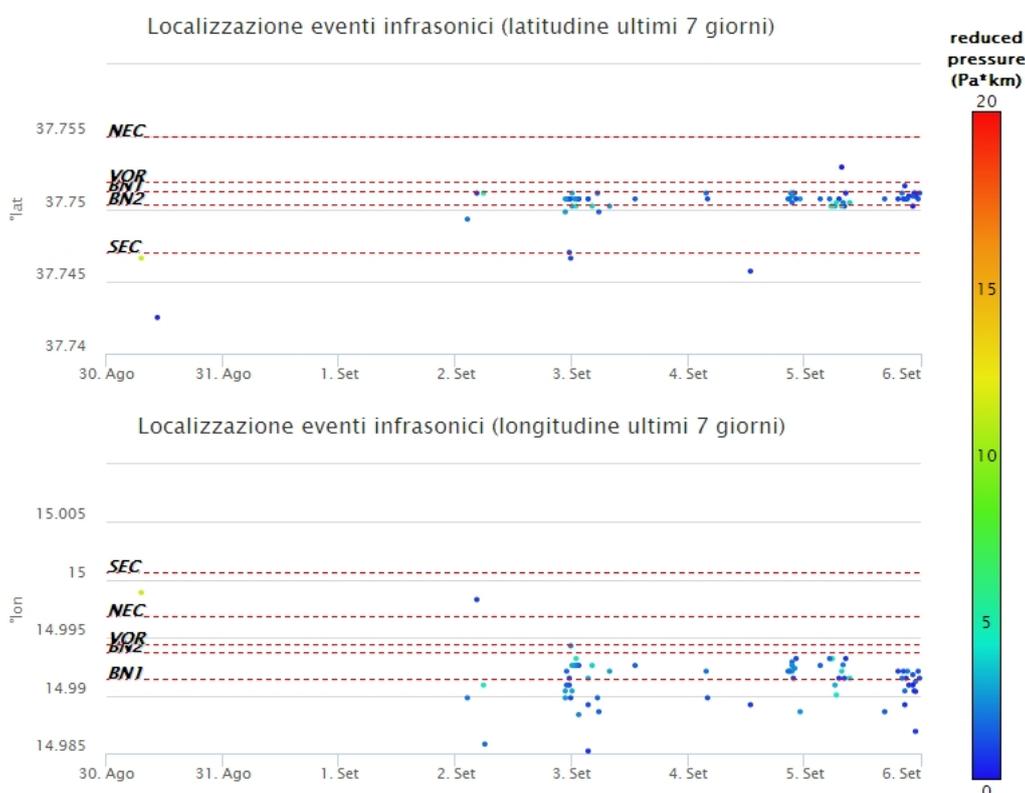
**Fig. 4.2** - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

## 5. INFRASUONO

L'attività infrasonica è stata caratterizzata da una frequenza minore di accadimento di eventi rispetto alla settimana precedente (Fig. 5.1). Le sorgenti degli eventi infrasonici sono state localizzate esclusivamente nell'area del cratere Bocca Nuova, ad eccezione di un evento localizzato nell'area del cratere di Sud-Est (Fig. 5.2). Le ampiezze degli eventi si sono mantenute su valori bassi (cratere Bocca Nuova) e medio-alti (cratere di Sud-Est; Fig. 5.2).



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

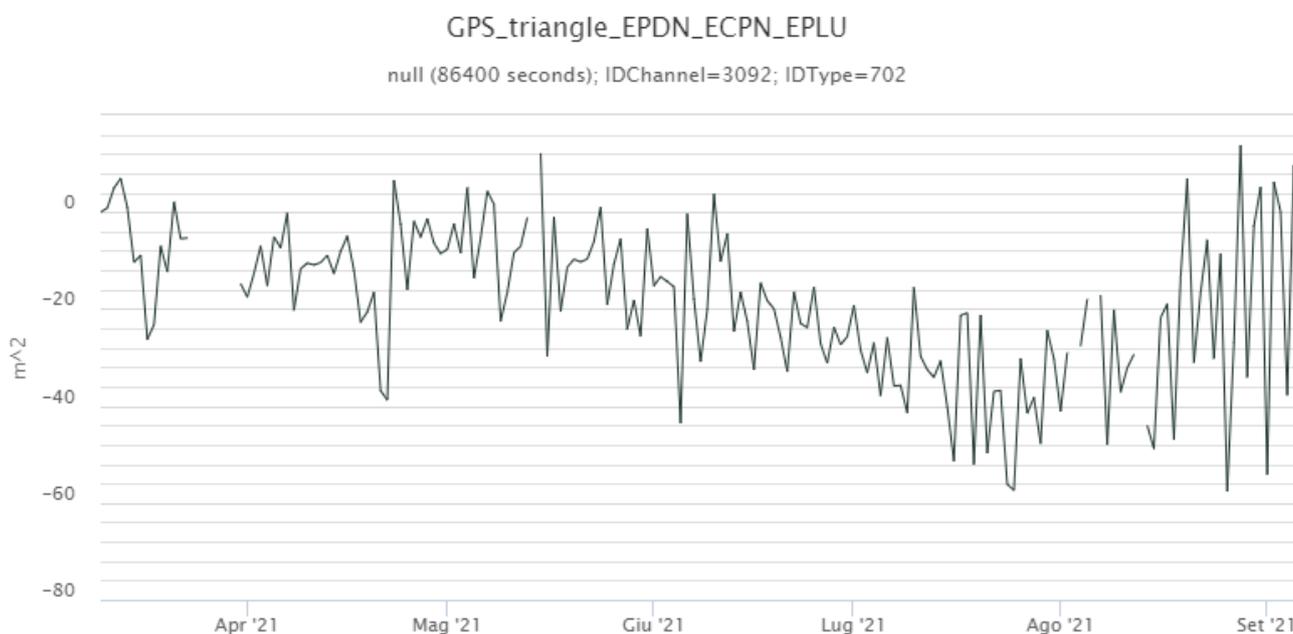


**Fig. 5.2** - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore

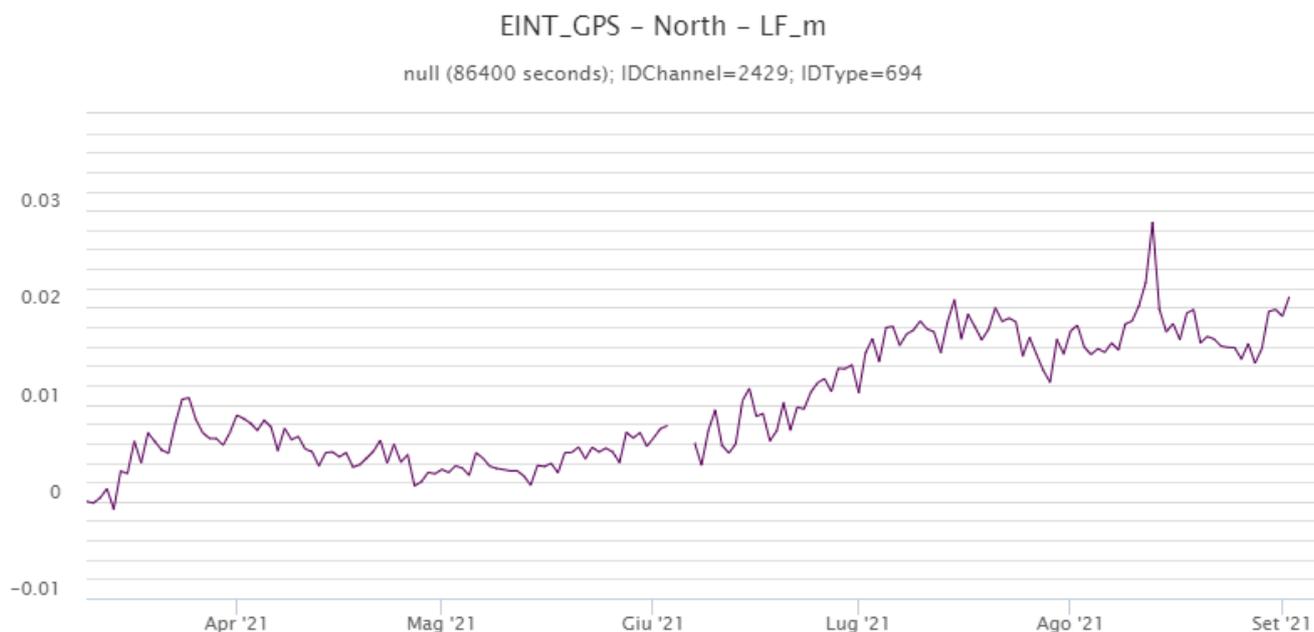
dell'indicatore è funzione dell'ampiezza degli eventi.

## 6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

**GPS:** L'analisi dei dati GNSS acquisiti ad alta frequenza non ha mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana. Si riporta la dilatazione areale del triangolo tra le stazioni sommitali di Pizzi Deneri (EPDN), Punta Lucia (EPLU) e Cratere del Piano (ECPN) e la componente Nord di Intermedia (EINT) elaborata a bassa frequenza, che confermano che il debole processo di deflazione osservato tra giugno e luglio risulta attualmente interrotto o addirittura invertito nel caso del triangolo sommitale, anche se ancora all'interno della rumorosità del dato.

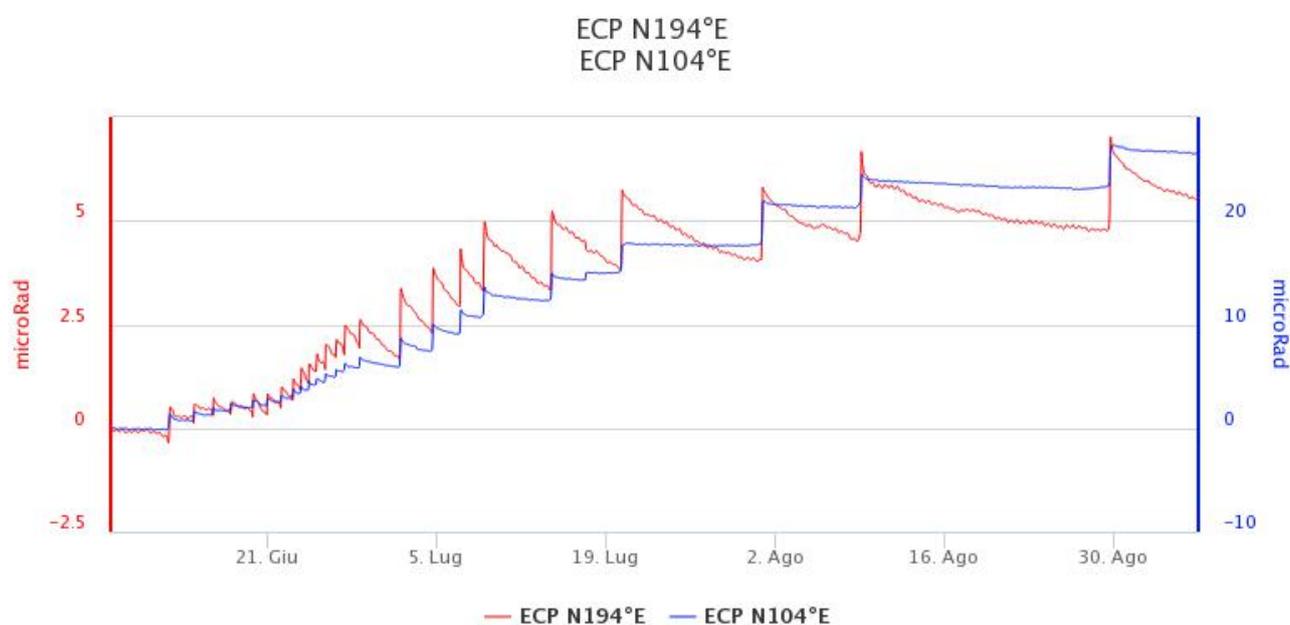


**Fig. 6.1** - Serie temporale della dilatazione areale del triangolo sommitale (EPDN-ECPN-EPLU) nel corso degli ultimi sei mesi (ppm).



**Fig. 6.2** - Serie temporale della variazione della componente Nord della stazione EINT, nel corso degli ultimi sei mesi (m). Scala in metri.

**Clinometria:** La rete clinometrica non mostra deformazioni rilevanti nel corso dell'ultima settimana.



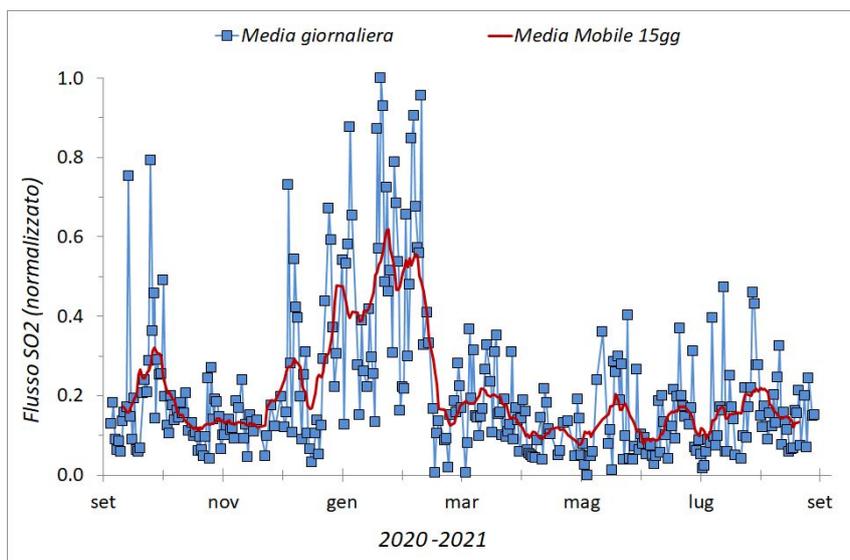
**Fig. 6.3** - Serie temporale delle componenti N194E e N104E del clinometro di ECP nel corso degli ultimi due mesi (microrad).

## 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.

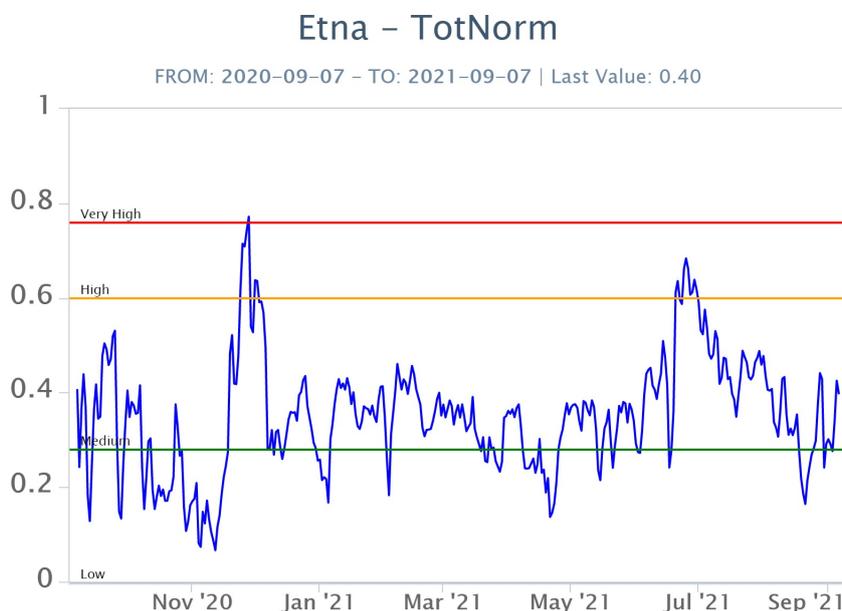
Il flusso di HCl, determinato attraverso combinazione del rapporto SO<sub>2</sub>/HCl (misure FTIR) con il

flusso di SO<sub>2</sub> (rete FLAME), ha mostrato valori in lieve aumento rispetto a quelli precedentemente osservati. Il flusso si pone su un livello medio-basso rispetto al normale tasso di degassamento dell'Etna.



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

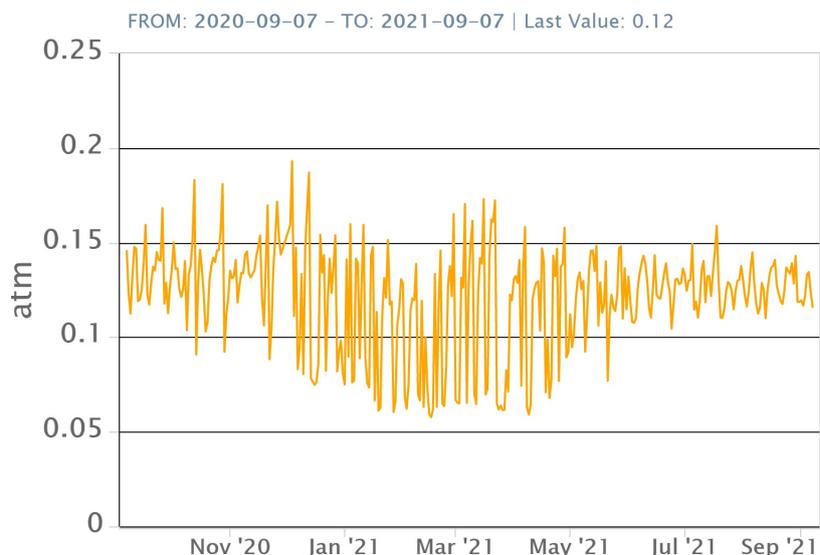
**Flussi CO<sub>2</sub> dal suolo (Rete Etnagas)** Il flusso di CO<sub>2</sub> emesso dai suoli mostra, a partire dal 2 m.c., valori in crescita che culminano il 9 m.c. su valori medio alti.



**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 della CO<sub>2</sub> disciolta nelle acque in località Ponteferro (Santa Venerina), non presenta variazioni significative. I valori si mantengono su livelli medi compresi tra 0.11 e 0.14 atm.

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

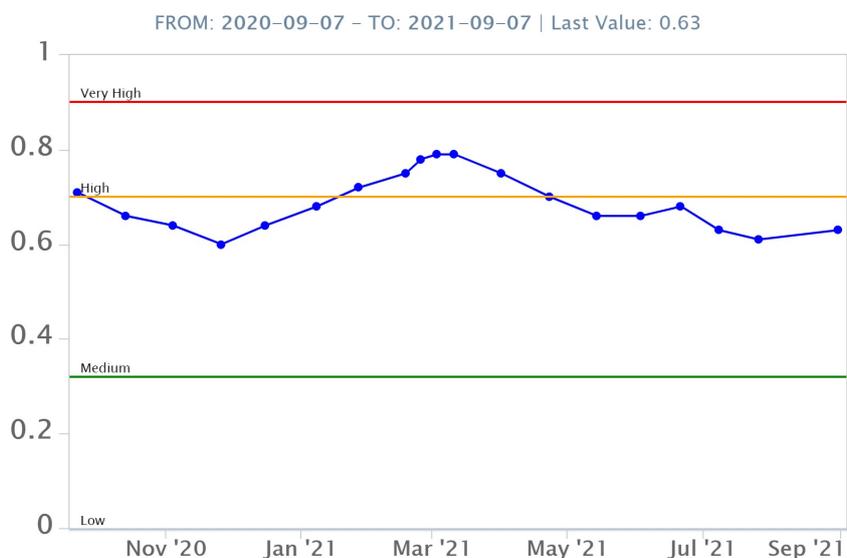


**Fig. 7.3** - Andamento temporale della pressione parziale di CO<sub>2</sub> disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).

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

**Isotopi He (campionamento in discreto):** I valori del rapporto isotopico dell'elio misurato nelle manifestazioni periferiche dell'Etna (ultimo dato del 31.08.2021), si attestano su livelli medio alti (0.63).

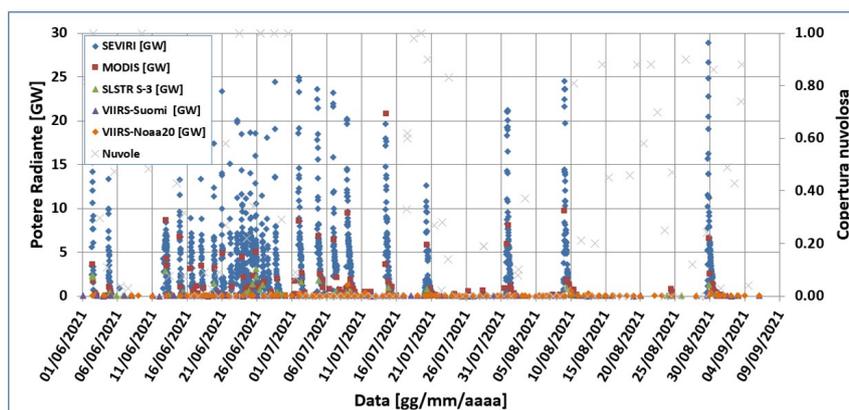
### Etna – Rapporto Isotopico He



**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 giugno al 6 settembre 2021. Dopo la fontana di lava del 29 agosto 2021, l'attività termica osservata da satellite è stata di livello basso. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine SEVIRI in cui è stata rilevata attività termica (04h:12m GMT del 31 agosto) è poco più di 80 MW.



**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 giugno al 6 settembre 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<br>Acque   | 1                                 | 0  | 9                             | 10                 |
| Geochimica -<br>Etnagas    | 6                                 | 0  | 6                             | 14                 |
| Infrasonica                | 1                                 | 1  | 8                             | 10                 |
| FLAME-Etna                 | 2                                 | 0  | 8                             | 10                 |
| Geochimica -<br>Etna Plume | 1                                 | 0  | 0                             | 1                  |

### Responsabilità e proprietà 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.