



Rep. N° 46/2021

## **ETNA**

### **Bollettino Settimanale**

### **08/11/2021 - 14/11/2021**

(data emissione 16/11/2021)

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

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività di degassamento dai crateri sommitali.
- 2) SISMOLOGIA: assenza di attività sismica da fratturazione con  $M_l \geq 2.0$ ; ampiezza del tremore vulcanico nel livello medio
- 3) INFRASUONO: attività infrasonica moderata
- 4) DEFORMAZIONI: Non si rilevano variazioni sostanziali sulle reti tilt e GNSS.
- 5) GEOCHIMICA: Il flusso di  $SO_2$  si pone su un livello medio.

Il flusso di  $CO_2$  emesso dai suoli è caratterizzato nell'ultima settimana da valori che oscillano da medi a molto alti, con un picco l'11 novembre.

La pressione parziale di  $CO_2$  disciolta nelle acque mostra un leggero incremento pur attestandosi su livelli medi.

Il rapporto isotopico dell'elio si pone su valori medio – alti (ultimo dato del 20/10/2021).

Non ci sono aggiornamenti per il rapporto C/S.

- 6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale è stata di livello basso.

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

---

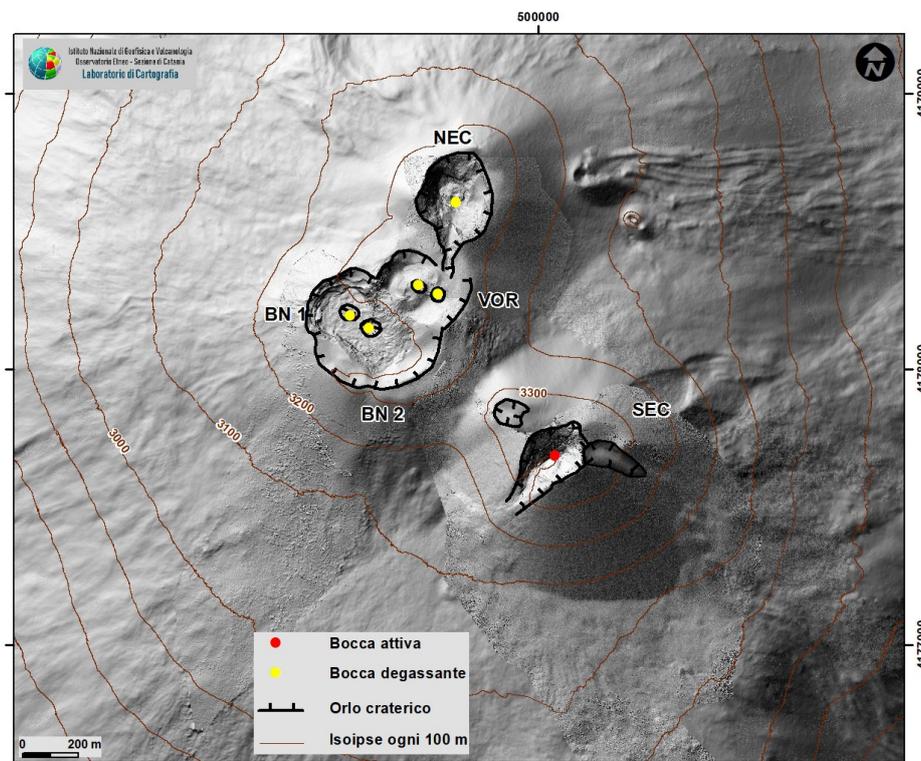
Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e discontinua attività esplosiva dai crateri sommitali con eventuale formazione di nubi di cenere e ricaduta di prodotti dell'attività esplosiva in area prossimale ai crateri sommitali ad un quota di circa 2700 metri. Non è possibile escludere un'evoluzione 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 delle telecamere di sorveglianza dell'INGV, Osservatorio Etneo (INGV-OE) (Fig.3.1).



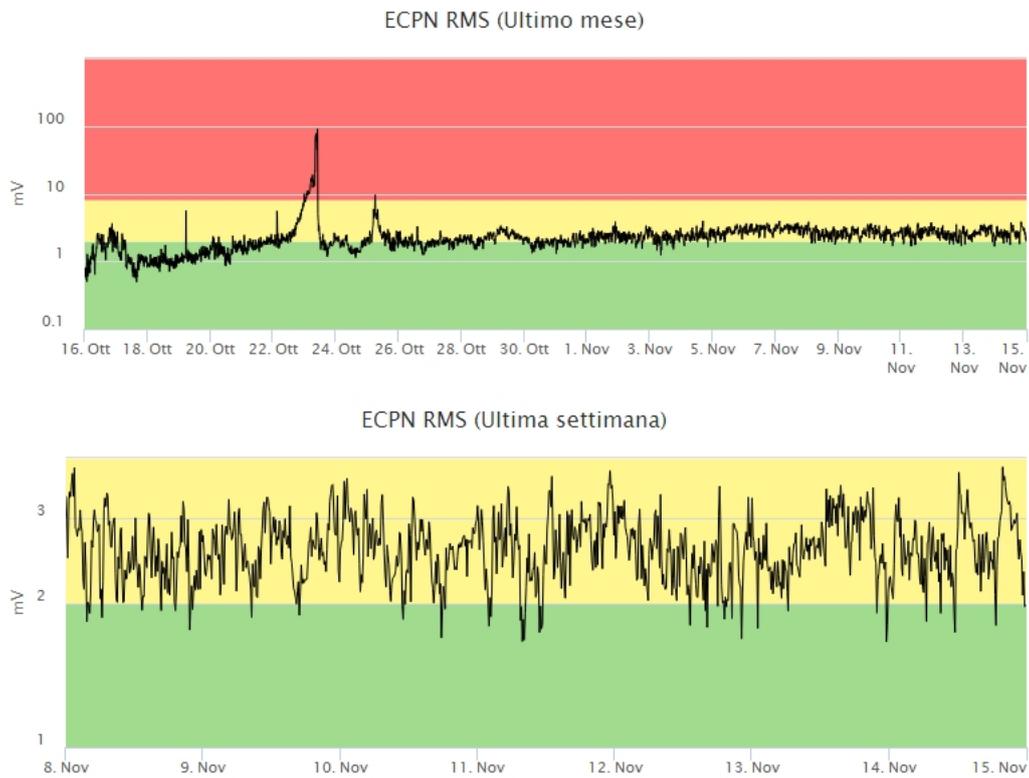
**Fig. 3.1** - Mappa dei crateri sommitali dell'Etna. Modello ombreggiato del terreno del Cratere di Sud Est (SEC) ottenuto da rilievi droni e GPS del 20 ottobre 2021, VOR e BN risalgono invece al 2020. Il perimetro della superficie di scivolamento formatasi durante il parossismo del 23 ottobre 2021 sul fianco orientale del SEC è incerta ma disegnata sulla base dell'analisi morfo-strutturali. La base topografica di riferimento è il DEM 2014 elaborato dal Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2.

L'attività dei crateri sommitali non ha mostrato variazioni rispetto a quanto osservato la settimana precedente (vedi Rep. N. 45/2021). In particolare, l'attività di degassamento dei crateri sommitali è stata principalmente a carico del cratere a pozzo localizzato nel settore nord-occidentale della Bocca Nuova (BN-1 Fig.3.1), e dal Cratere di NE. I crateri Voragine e Cratere di SE hanno mostrato, invece, un prevalente degassamento legato ai sistemi di fumarole presenti lungo gli orli craterici.

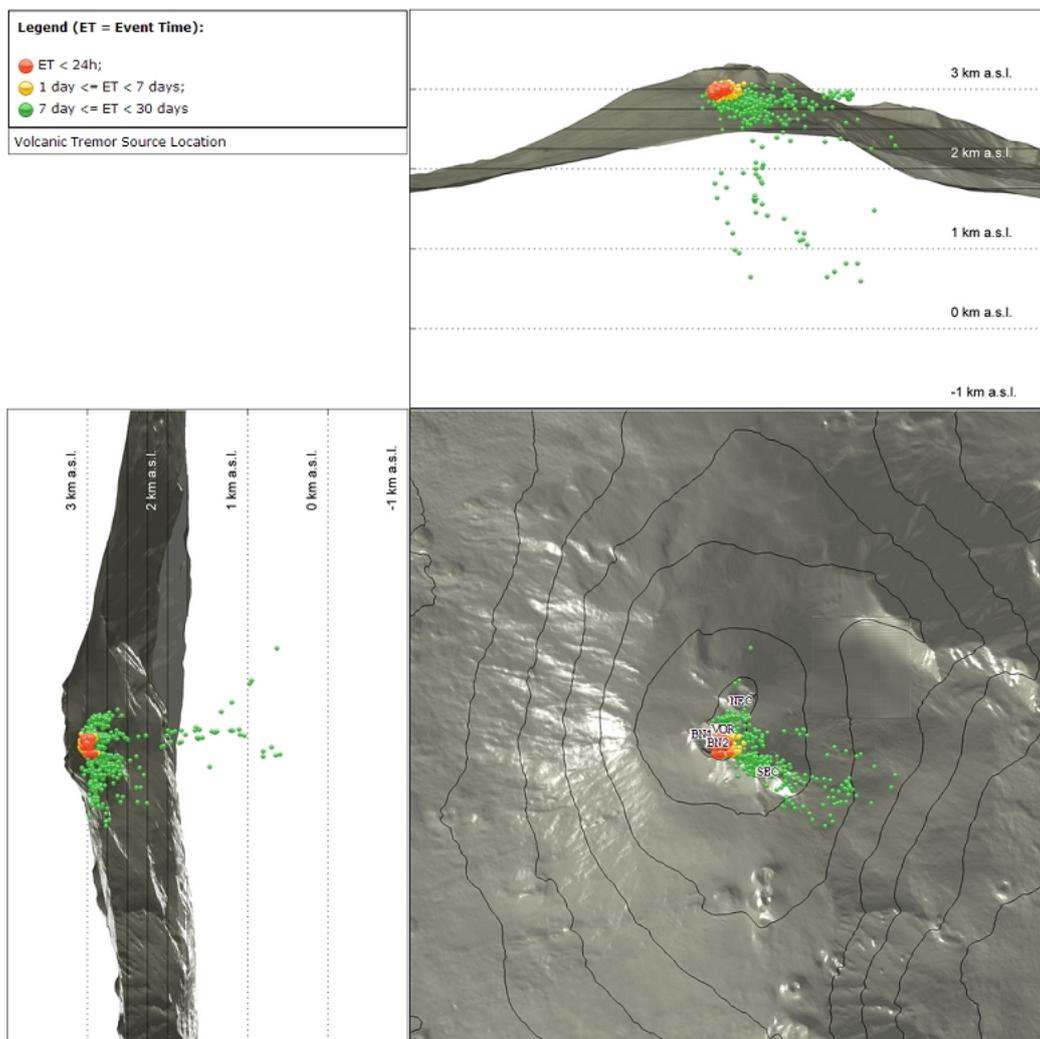
### 4. SISMOLOGIA

**Sismicità:** La settimana in oggetto è stata caratterizzata da un livello molto basso della sismicità legata a processi di fratturazione e nessun terremoto ha superato la soglia di magnitudo locale 2.0.

**Tremore vulcanico:** Nel corso della settimana in oggetto, l'ampiezza media del tremore vulcanico ha mostrato oscillazioni, talvolta ampie, nell'intervallo dei valori medi (Fig. 4.1). La localizzazione della sorgente del tremore risulta nell'area del cratere Bocca Nuova, ad una elevazione compresa tra 2800 e 3000 metri al di sopra del livello del mare (Fig. 4.2)



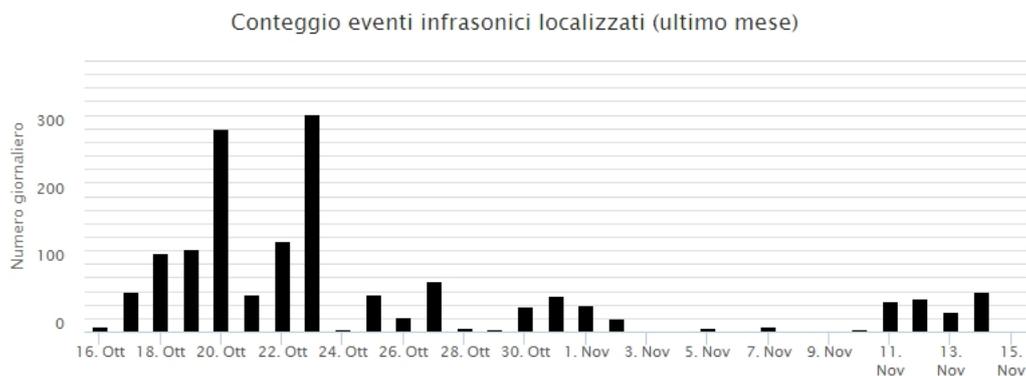
**Fig. 4.1** - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio = giallo, alto = rosso).



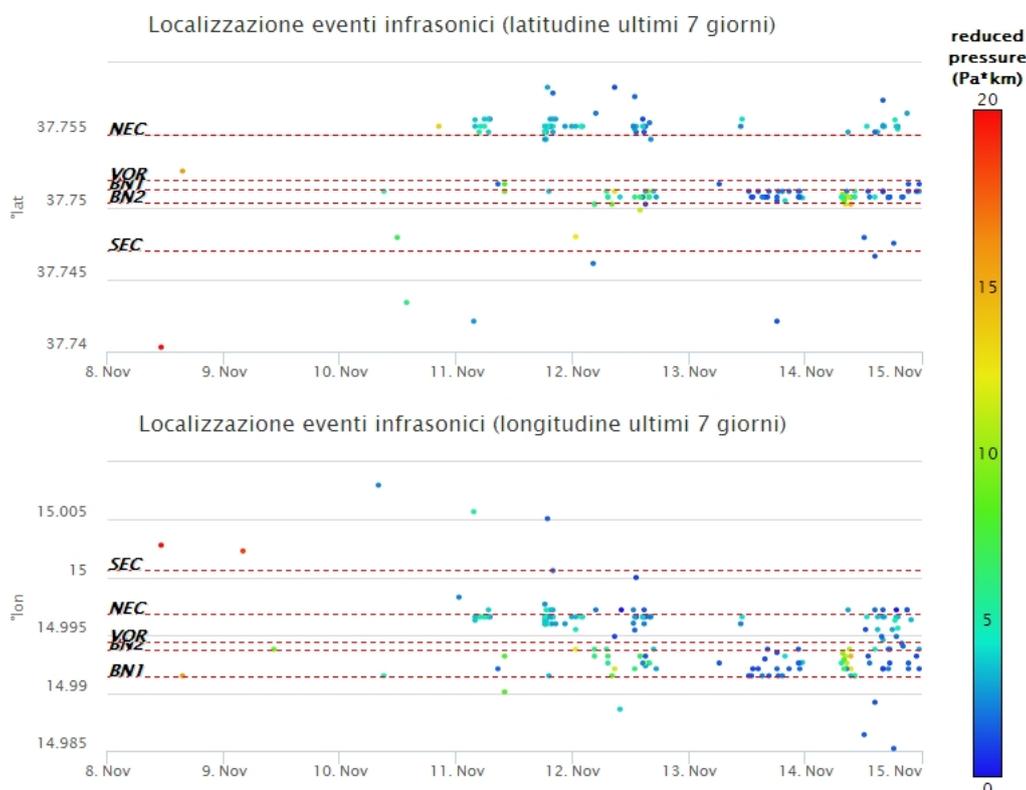
**Fig. 4.2** - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

## 5. INFRASUONO

Durante la settimana in oggetto, l'attività infrasonica ha mostrato un moderato incremento a partire da giorno 11. Si segnala, che il tasso di accadimento degli eventi infrasonici potrebbe essere sottostimato a causa del rumore prodotto dal forte vento che ha caratterizzato gran parte della settimana. Le sorgenti degli eventi infrasonici sono state localizzate nell'area del cratere Bocca Nuova e del cratere di Nord-Est (Fig. 5.1). Gli eventi infrasonici hanno mostrato valori di ampiezza mediamente bassi, ad esclusione di alcuni eventi localizzati alla Bocca Nuova che hanno mostrato valori medi (Fig. 5.2).



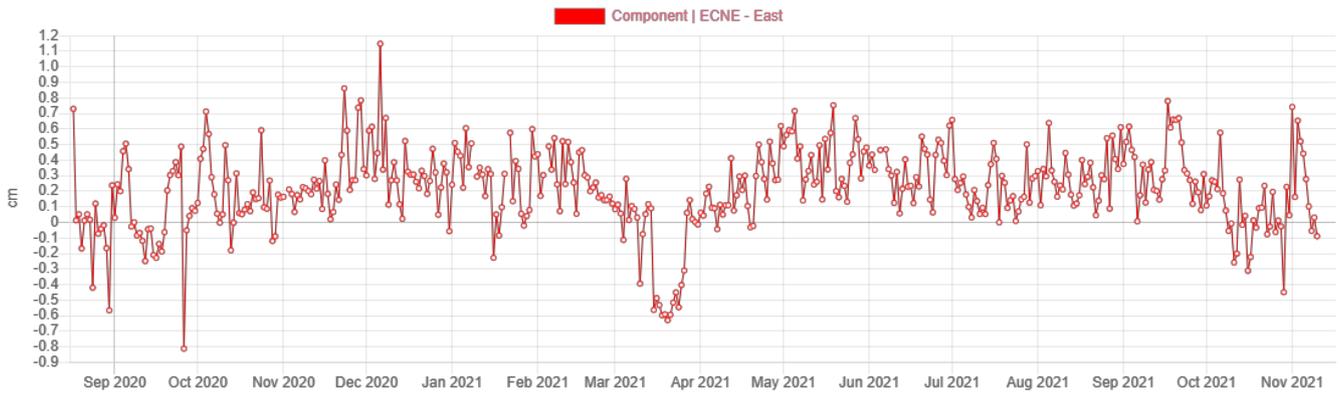
**Fig. 5.1** - Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati nell'ultimo mese.



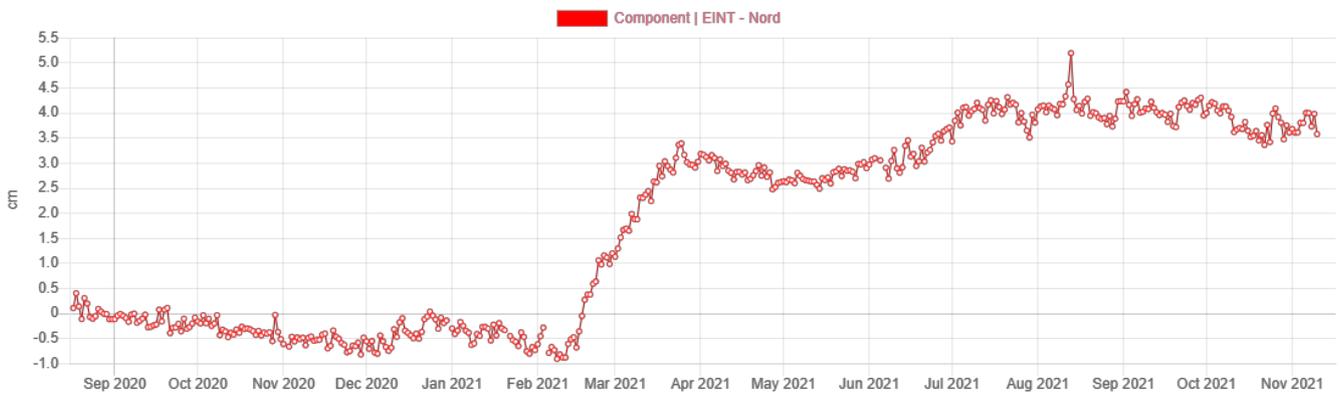
**Fig. 5.2** - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore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

## 6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

**GPS:** Nessuna variazione significativa



**Fig. 6.1** - Serie temporale della componente EW della stazione sommitale ECNE



**Fig. 6.2** - Serie temporale della componente NS stazione sommitale EINT

**Clinometria:** Nessuna variazione sostanziale

PDN N296°E  
PDN N206°E

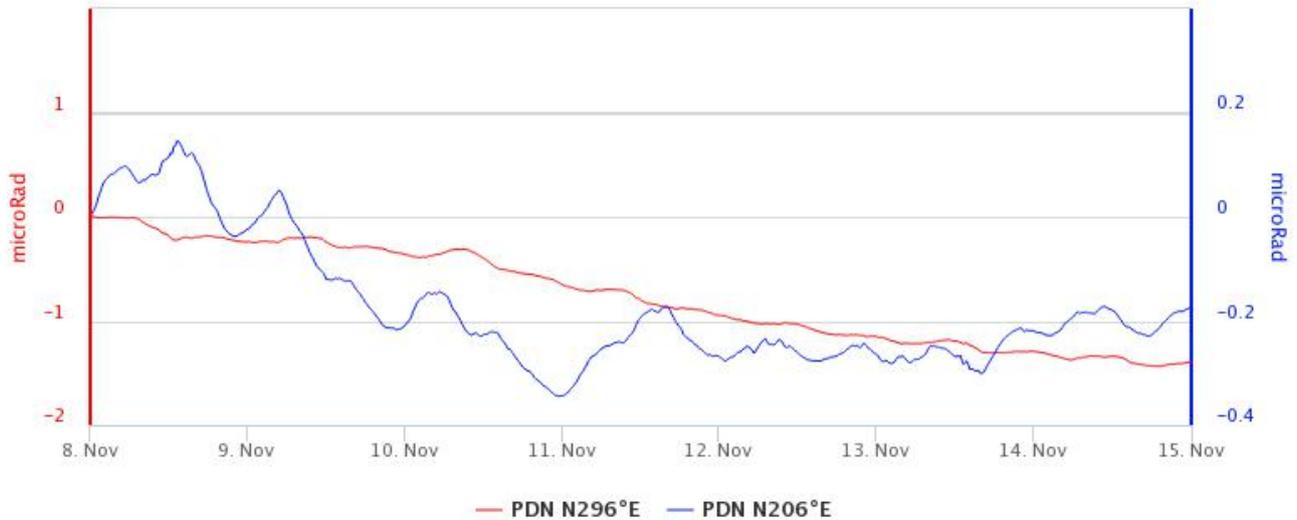


Fig. 6.3 - Serie temporali delle componenti X e Y del tilt di PDN

## 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 ed in linea con i dati del periodo precedente. Da fine settembre si registra un moderato incremento.

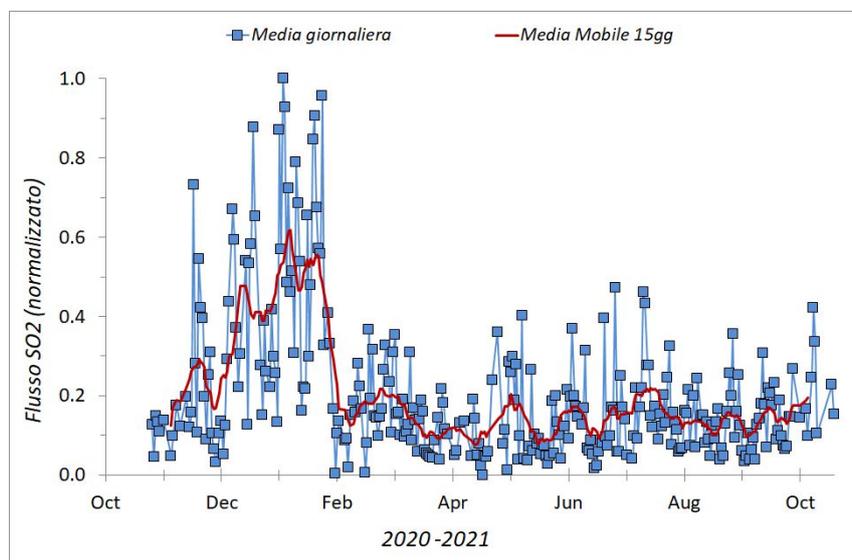
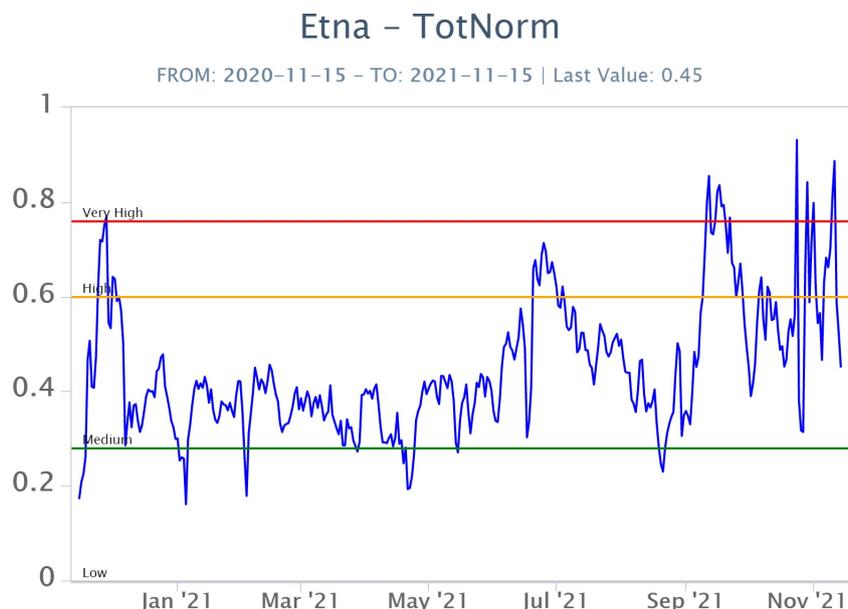


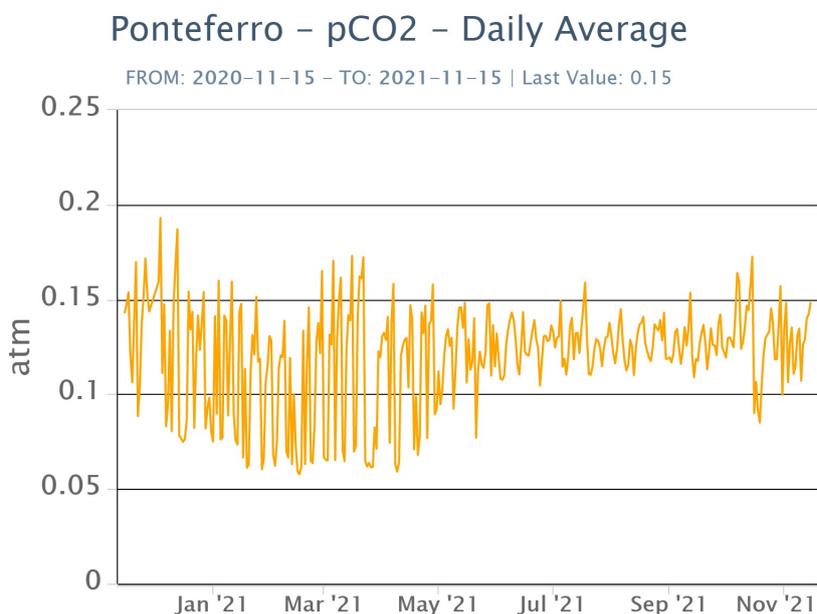
Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO<sub>2</sub> registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno

**Flussi CO<sub>2</sub> dal suolo (Rete Etnagas)** Flussi CO<sub>2</sub> dal suolo (Rete Etnagas) Nell'ultima settimana il flusso di CO<sub>2</sub> emesso dai suoli registrato dalla rete EtnaGAS mostra un trend in decremento rispetto alla settimana precedente passando da valori molto alti a 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), presenta una leggera variazione in risalita sebbene i valori si attestino su valori medi (0.15 atm).



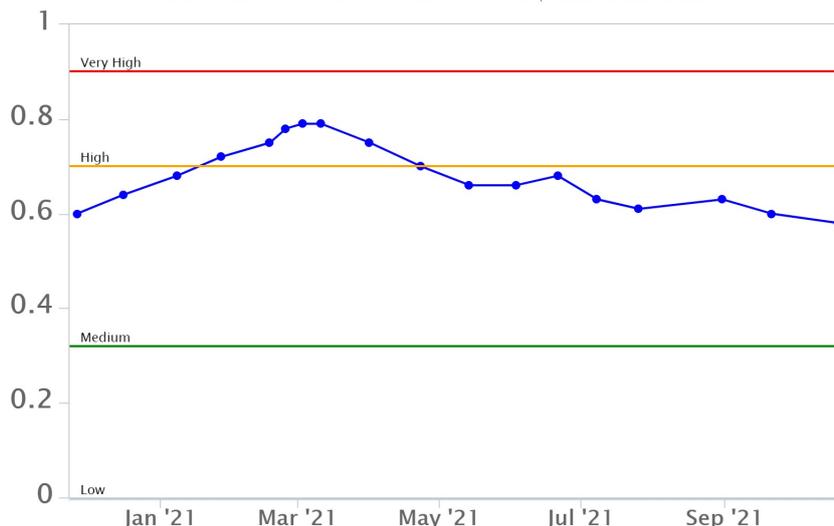
**Fig. 7.3** - Andamento temporale della pressione parziale di CO<sub>2</sub> disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).

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

**Isotopi He (campionamento in discreto):** Non ci sono aggiornamenti disponibili. I valori del rapporto isotopico dell'elio misurato nelle manifestazioni periferiche dell'Etna (ultimo dato del 20.10.2021), si attestavano su livelli medio alti (0.58).

## Etna – Rapporto Isotopico He

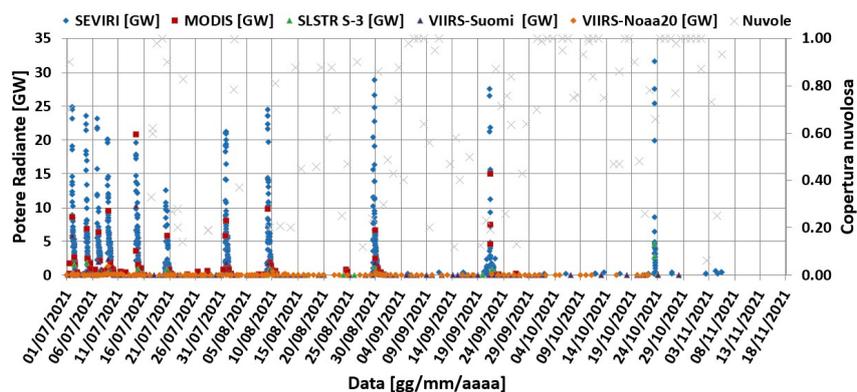
FROM: 2020-11-16 – TO: 2021-11-16 | Last Value: 0.58



**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 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 luglio al 14 novembre 2021. Dopo la fontana di lava al cratere di Sud Est del 23 ottobre 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 (13h:57m GMT del 6 novembre) è di circa 160 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 primo luglio al 14 novembre 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	4	1	24	29
Telecamere	1	1	12	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Geochimica - Etnagas	6	0	6	14
Infrasonica	1	1	8	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.