



Rep. N° 47/2021

ETNA

Bollettino Settimanale

15/11/2021 - 21/11/2021

(data emissione 23/11/2021)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività principalmente di degassamento ai crateri sommitali. Attività esplosiva al Cratere di Nord-Est con emissioni di cenere diluita.

2) SISMOLOGIA: Bassa attività sismica da fratturazione. Ampiezza del tremore vulcanico sul livello medio-basso.

3) INFRASUONO: attività infrasonica moderata

4) DEFORMAZIONI: Le deformazioni del suolo misurate dalle reti GNSS e clinometrica non hanno mostrato variazioni significative nell'ultima settimana.

5) GEOCHIMICA: Il flusso di SO₂ si pone su un livello medio.

Il flusso di CO₂ emesso dai suoli registrato dalla rete EtnaGAS nell'ultima settimana si attesta su valori medio-medio alti.

La pressione parziale di CO₂ disciolta nelle acque mostra un leggero incremento pur attestandosi su livelli medi.

Non ci sono aggiornamenti per il rapporto isotopico dell'elio, l'ultimo dato del 20/10/2021 si pone su valori medio – alti.

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

Il monitoraggio dell'attività vulcanica dell'Etna, nel corso della settimana in oggetto, è stato effettuato mediante l'analisi delle immagini della rete di telecamere di sorveglianza dell'INGV, Osservatorio Etneo (INGV-OE). Le cattive condizioni meteorologiche hanno reso discontinua l'osservazione dell'attività vulcanica attraverso la rete di telecamere (Fig.3.1).

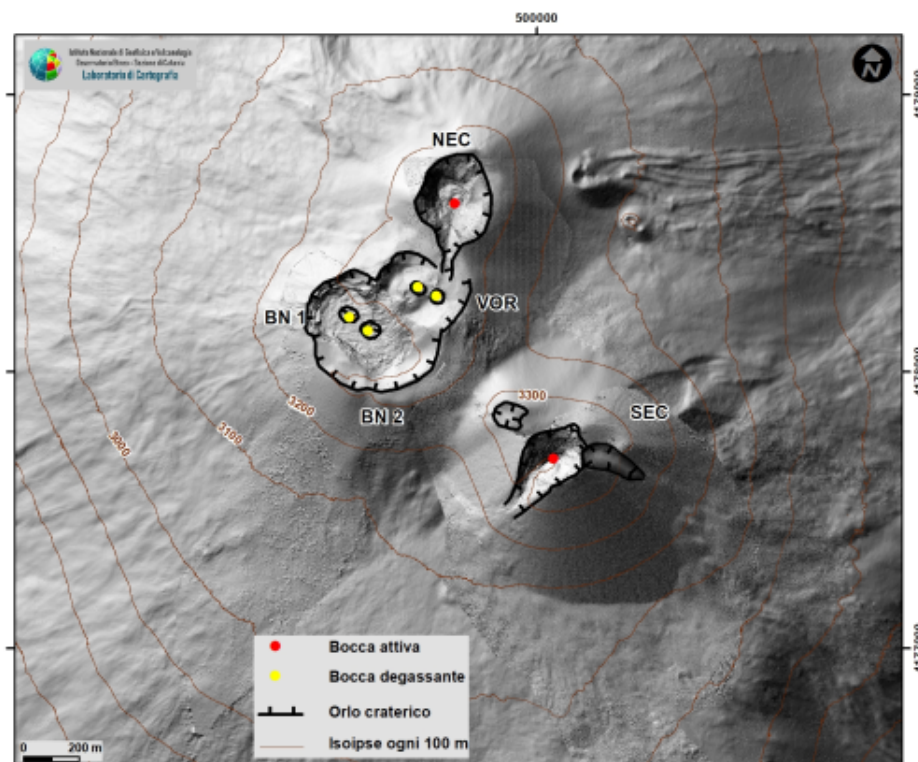


Fig. 3.1 - Mappa dei crateri sommitali dell'Etna. Modello ombreggiato del terreno del Cratere di Sud Est (SEC) ottenuto da rilievi droni e GPS del 20 ottobre 2021, VOR e BN risalgono invece al 2020. Il perimetro della superficie di scivolamento formatasi durante il parossismo del 23 ottobre 2021 sul 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 ai crateri sommitali non ha mostrato variazioni rispetto a quanto osservato la settimana precedente continuando con una intensa attività di degassamento principalmente a carico della BN (Fig.3.2 e 3.3).

Giorno 20 a partire dalle ore 10:16 UTC al CNE è stata osservata un'attività esplosiva con emissioni di cenere diluita che si disperdeva rapidamente in area sommitale (Fig.3.3).

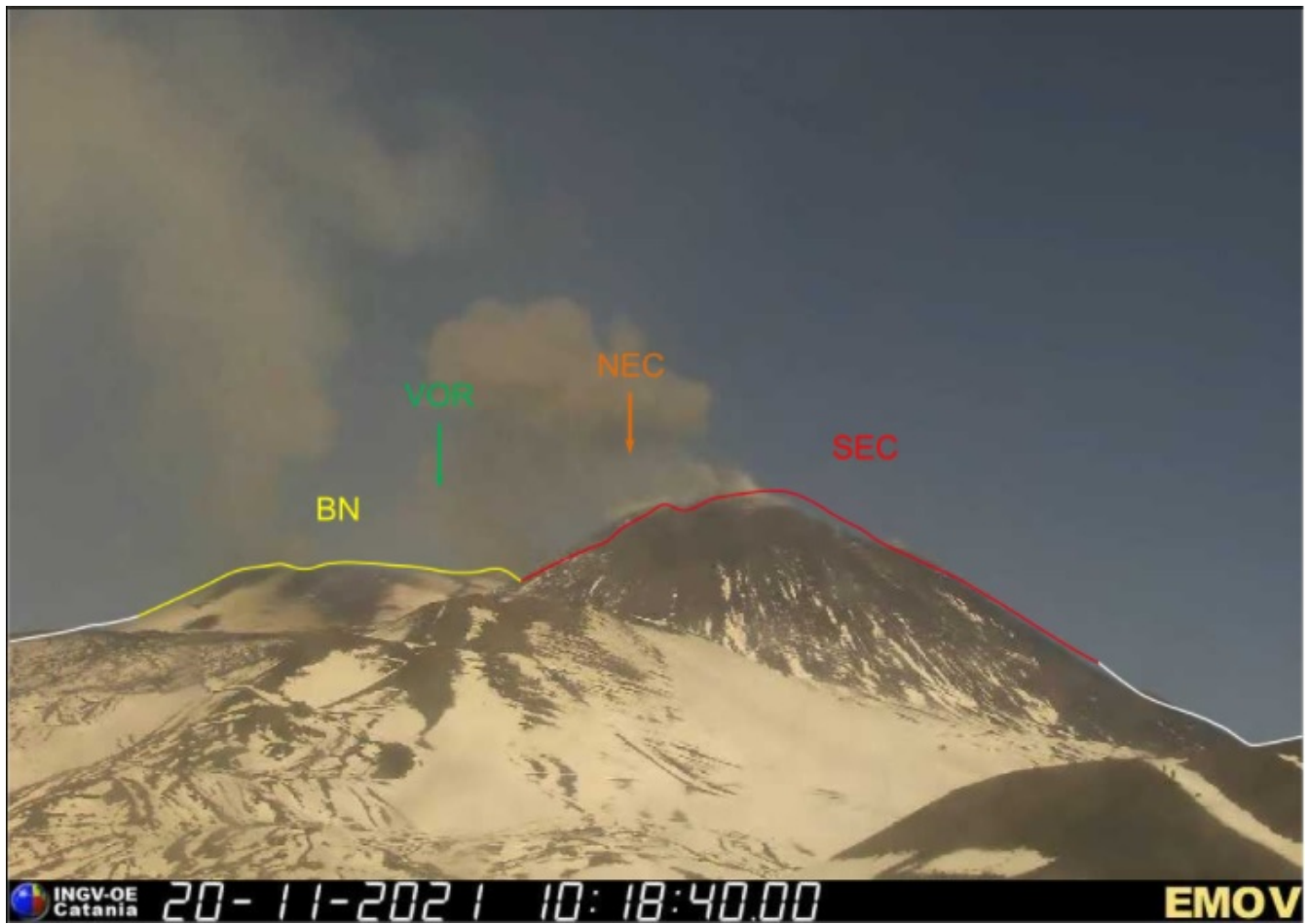


Fig. 3.2 - Immagine ripresa dalla telecamera posta alla Montagnola.



Fig. 3.3 - Immagine ripresa dalla telecamera di Monte Gagliato.

4. SISMOLOGIA

Sismicità: La sismicità da fratturazione questa settimana è stata caratterizzata da un livello basso di attività. Solo un terremoto ha superato la soglia di magnitudo 2.0 e si è verificato nel versante meridionale dell'Etna ad una profondità di circa 6.5 km (Fig. 4.1).

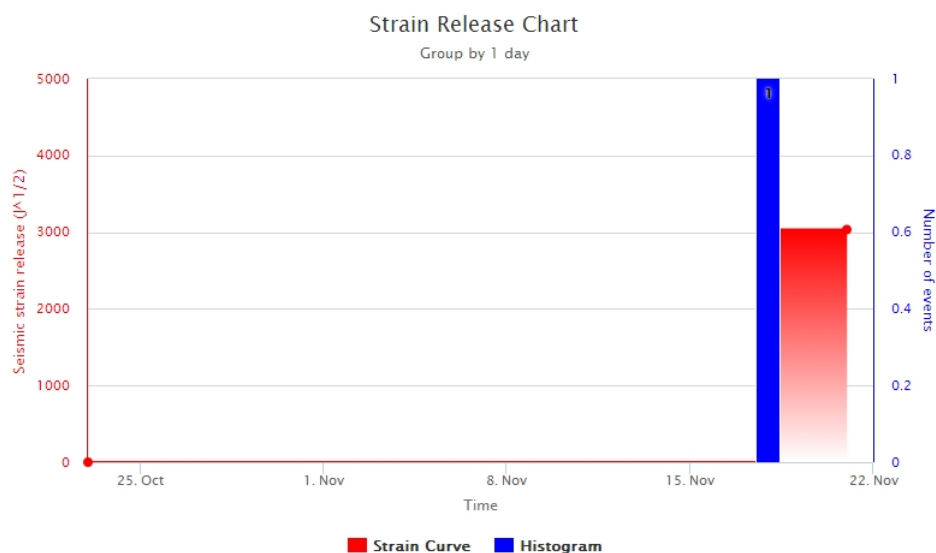


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_l pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.

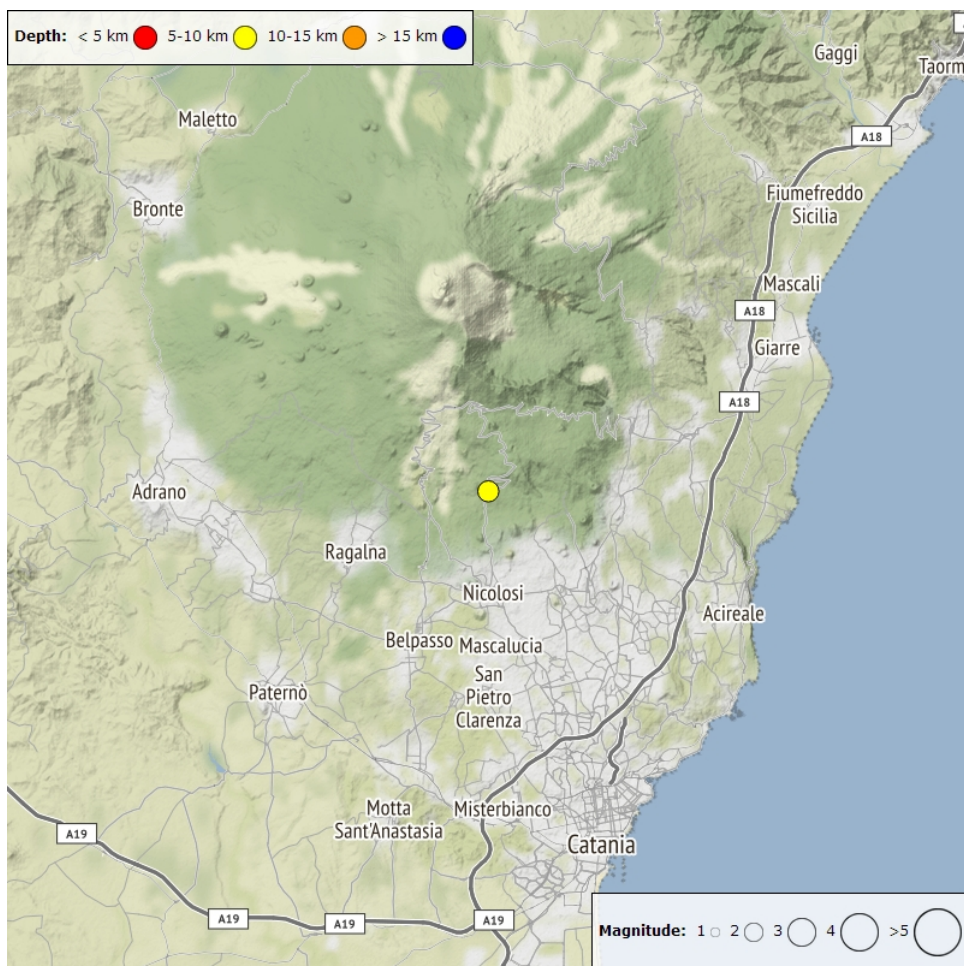


Fig. 4.2 - Distribuzione della sismicità con M_l pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

| DateTime | ML | Prof. (km) | Area epicentrale |
|------------------|-----|------------|----------------------------------|
| 18/11/2021 11:52 | 2.2 | 6.6 | 1.7 km SE from Monte Grosso (CT) |

Tremore vulcanico: L'ampiezza media del tremore vulcanico si è mantenuta per tutta la settimana su valori medio-bassi ed i centroidi delle sorgenti sono stati localizzati prevalentemente nell'area dei crateri Bocca Nuova e Voragine ad elevazioni comprese tra 2700 e 2900 m sopra il livello del mare (Fig. 4.3 e Fig. 4.4).

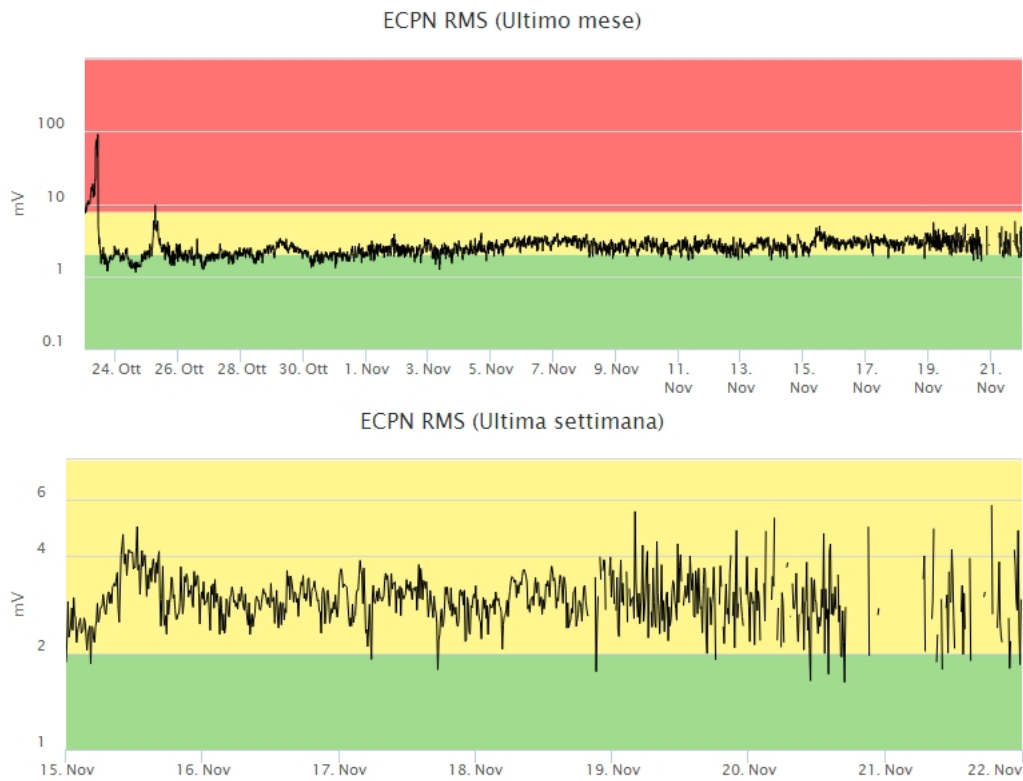


Fig. 4.3 - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio = giallo, alto = rosso).

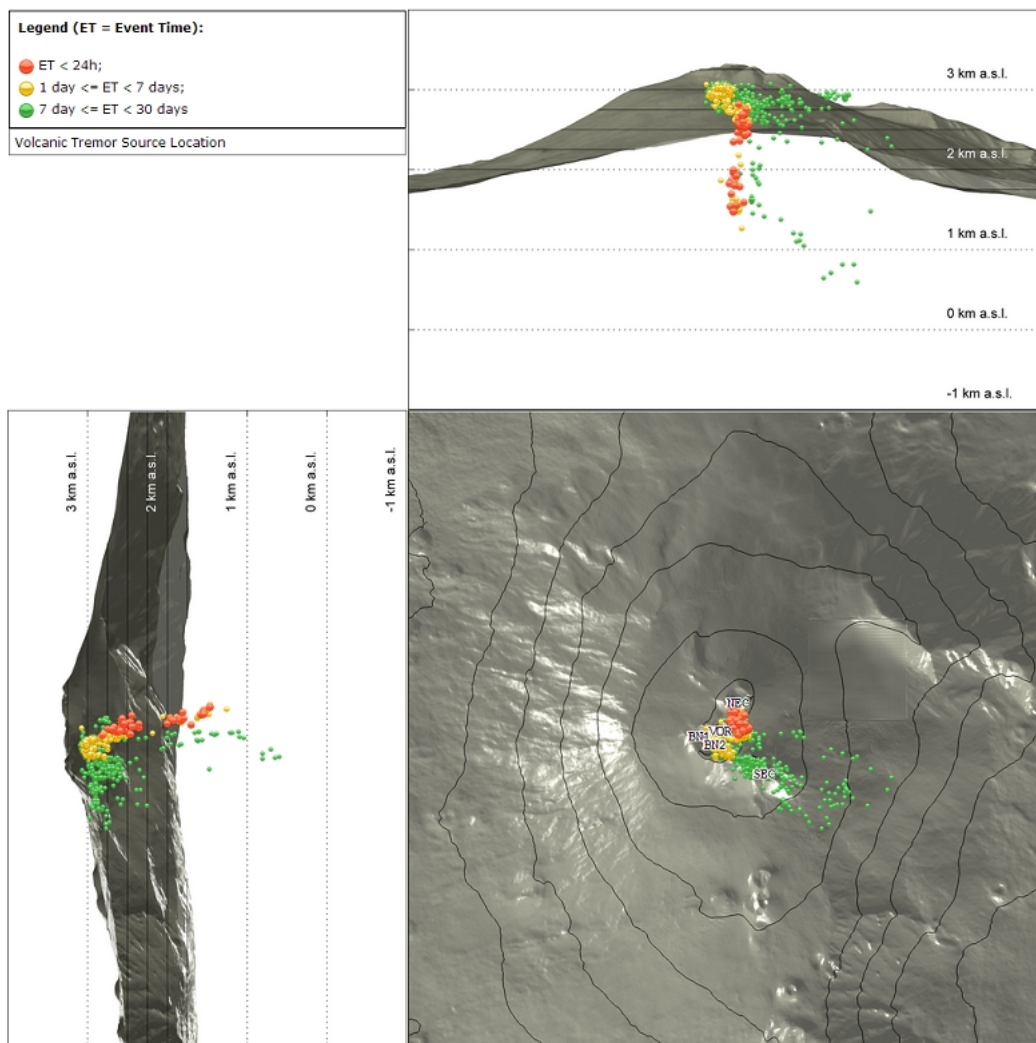


Fig. 4.4 - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

5. INFRASUONO

L'attività infrasonica è stata caratterizzata da una frequenza di accadimento di eventi moderata, in incremento rispetto alla settimana precedente (Fig. 5.1). Le sorgenti degli eventi infrasonici sono state localizzate principalmente nell'area del cratere Bocca Nuova, con valori di ampiezza tra bassi e medi, e in maniera subordinata al cratere di Nord-Est, con valori di ampiezza bassi (Fig. 5.2)



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

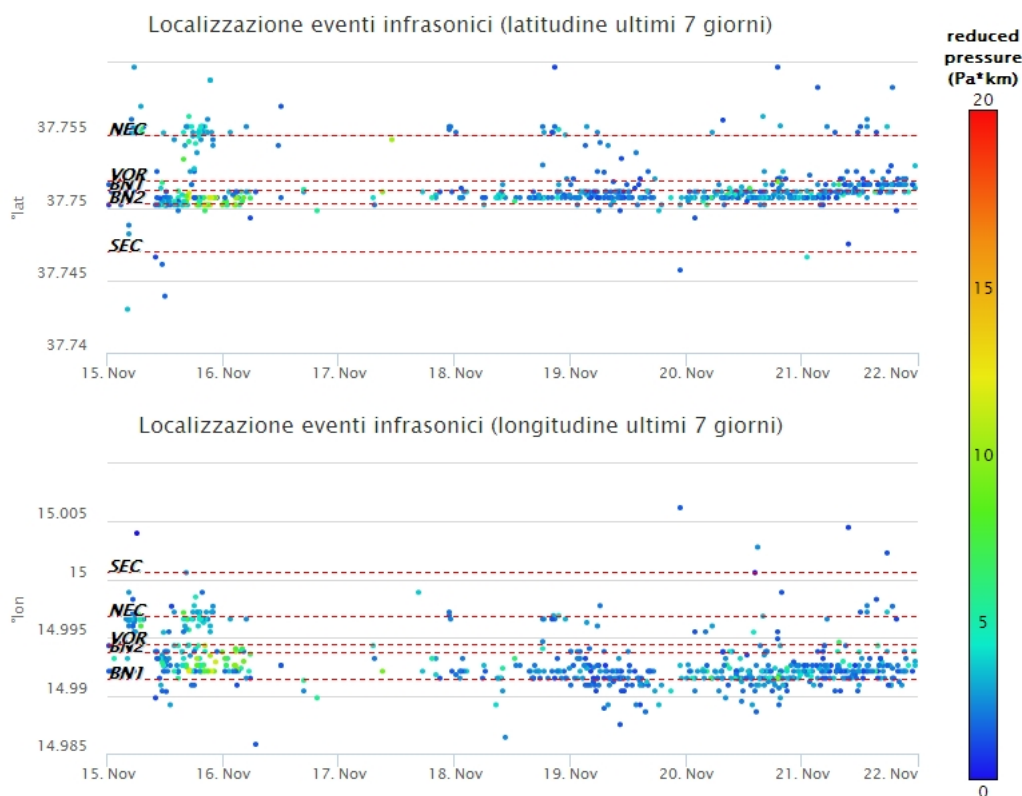


Fig. 5.2 - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore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

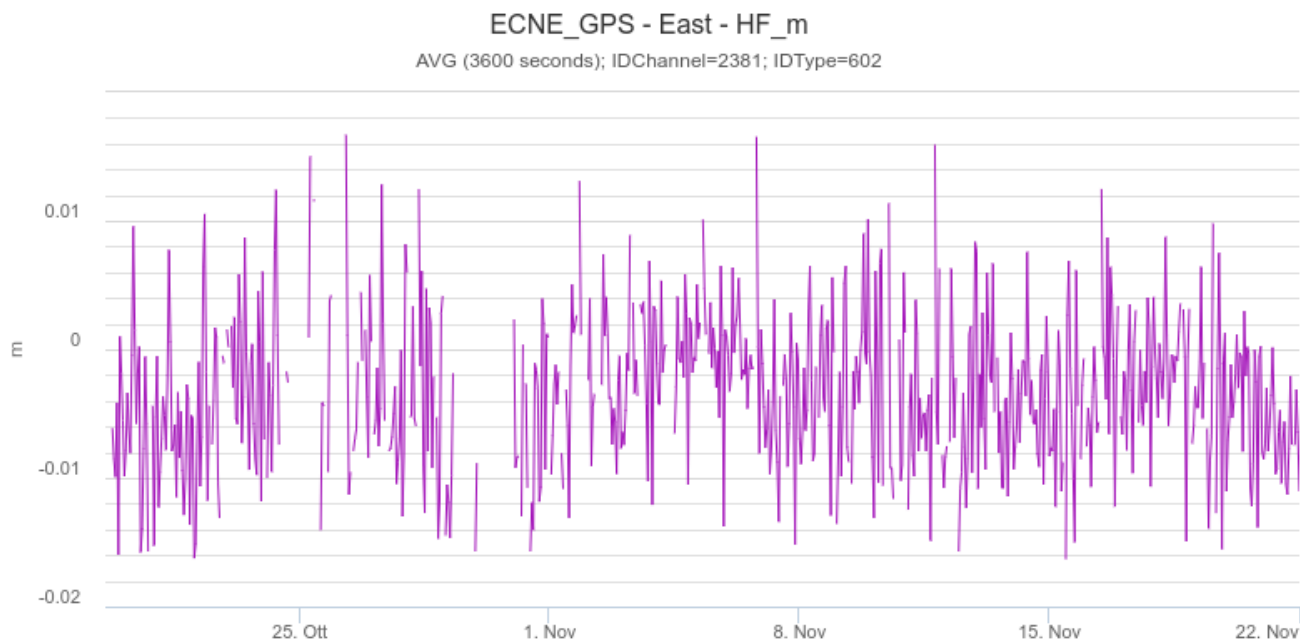


Fig. 6.1 - Serie temporale della variazione della componente Est della stazione nel sommitale ECNE (Cratere di NE), nel corso dell'ultimo mese.

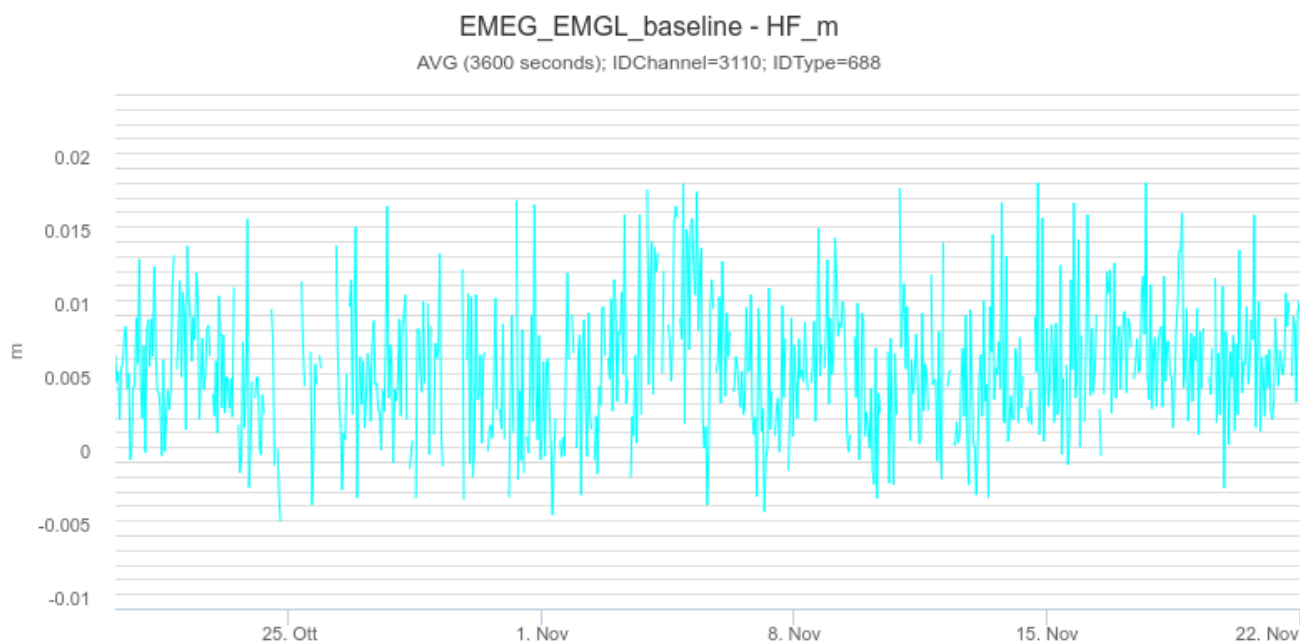


Fig. 6.2 - Serie temporale della variazione di distanza tra le stazioni GNSS del versante occidentale EMEG e EMGL, nel corso dell'ultimo mese.

Clinometria: La rete clinometrica non ha mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana

PDN N296°E
PDN N206°E



Fig. 6.3 - Serie temporale delle componenti N296E e N206E del clinometro di PDN (Pizzi Deneri), nel corso dell'ultima settimana.

7. GEOCHIMICA

SO₂ nel plume (Rete Flame): Il flusso di SO₂ medio-settimanale si è posto su un livello medio ed in moderato incremento rispetto ai dati del periodo precedente; i valori infra-giornalieri hanno indicato valori su un livello medio-alto. Da fine settembre si registra un aumento nell'emissione del flusso di SO₂.

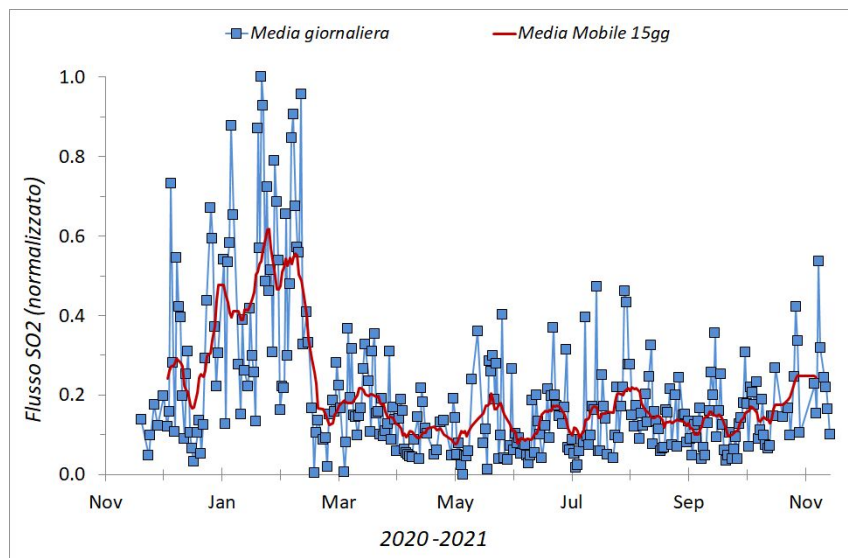


Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas) Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas). Nell'ultima settimana il flusso di CO₂ emesso dai suoli registrato dalla rete EtnaGAS mostra un andamento simile a quello della settimana precedente attestandosi su valori medio alti.

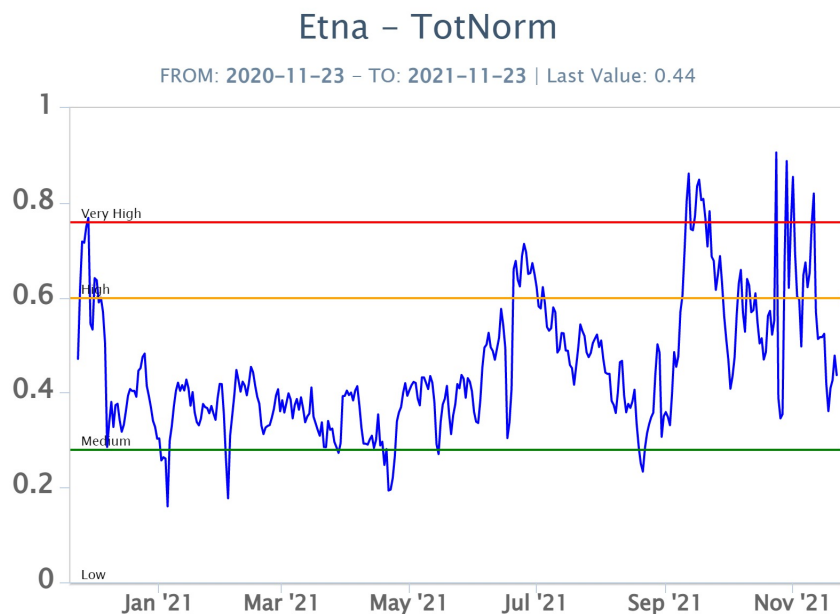


Fig. 7.2 - Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO₂ esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale)

CO₂ in falda (Rete EtnaAcque): La pressione parziale della CO₂ disciolta nelle acque in località Ponteferro (Santa Venerina), presenta dal giorno 18 una leggera variazione in risalita con valori che si attestano su valori medi (0.16 atm).

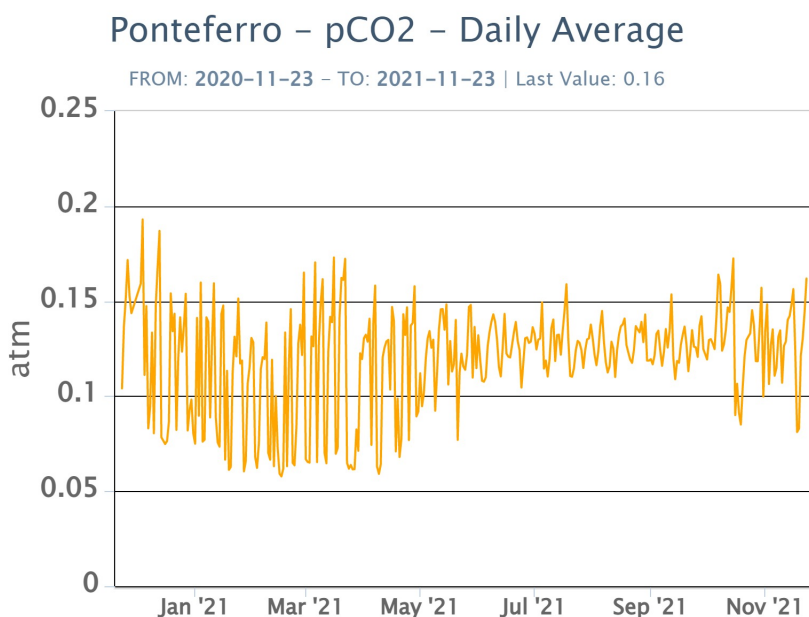


Fig. 7.3 - Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).

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 attestano su livelli medio alti (0.58).

Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2020-11-23 - TO: 2021-11-23 | Last Value: 0.58

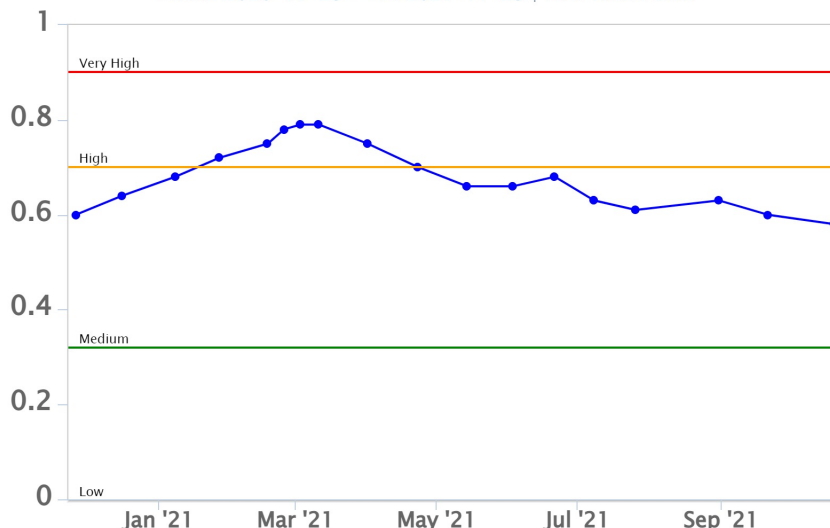


Fig. 7.4 - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

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 21 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 VIIRS in cui è stata rilevata attività termica (00h:56m GMT del 21 novembre) è di circa 9 MW.

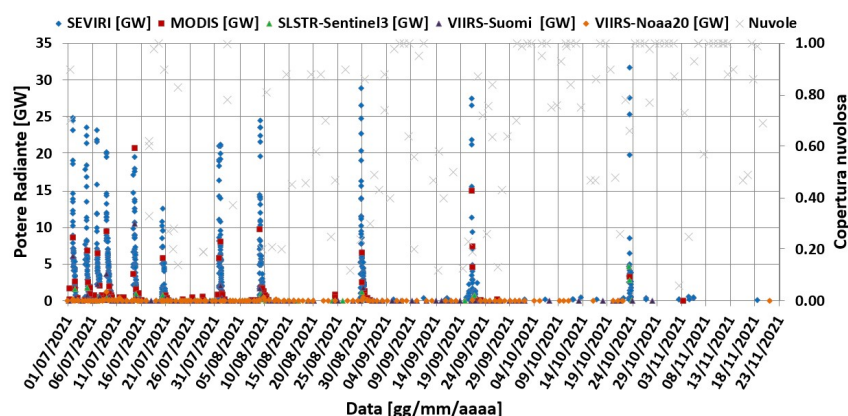


Fig. 8.1 - Potere radiante calcolato da dati SEVIRI (rombo blu), MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal primo luglio al 21 novembre 2021. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

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 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.