



Rep. N° 40/2021

ETNA

Bollettino Settimanale

27/09/2021 - 03/10/2021

(data emissione 05/10/2021)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività di degassamento ai crateri sommitali
- 2) SISMOLOGIA: Bassa attività sismica da fratturazione; ampiezza media del tremore vulcanico nel livello basso.
- 3) INFRASUONO: Moderata attività infrasonica
- 4) DEFORMAZIONI: Nel corso dell'ultima settimana non sono state osservate deformazioni del suolo significative
- 5) GEOCHIMICA: flusso di SO₂ su un livello medio

Il flusso di CO₂ emesso dai suoli mostra un notevole decremento negli ultimi giorni e si attesta su valori medi.

La pressione parziale di CO₂ disciolta nelle acque non mostra variazioni di rilievo.

Il rapporto isotopico dell'elio mostra una lieve diminuzione rispetto al precedente dato ma si attesta comunque su valori medio-alti (ultimo dato del 21/9/2021).

Non ci sono aggiornamenti per il rapporto C/S.

- 6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: Dopo la fontana di lava del 21 settembre 2021, l'attività termica in area sommitale è stata di livello basso.

2. SCENARI ATTESI

Attività vulcanica caratterizzata da degassamento; Non è possibile escludere un'evoluzione dei fenomeni verso un'attività più energetica con 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.

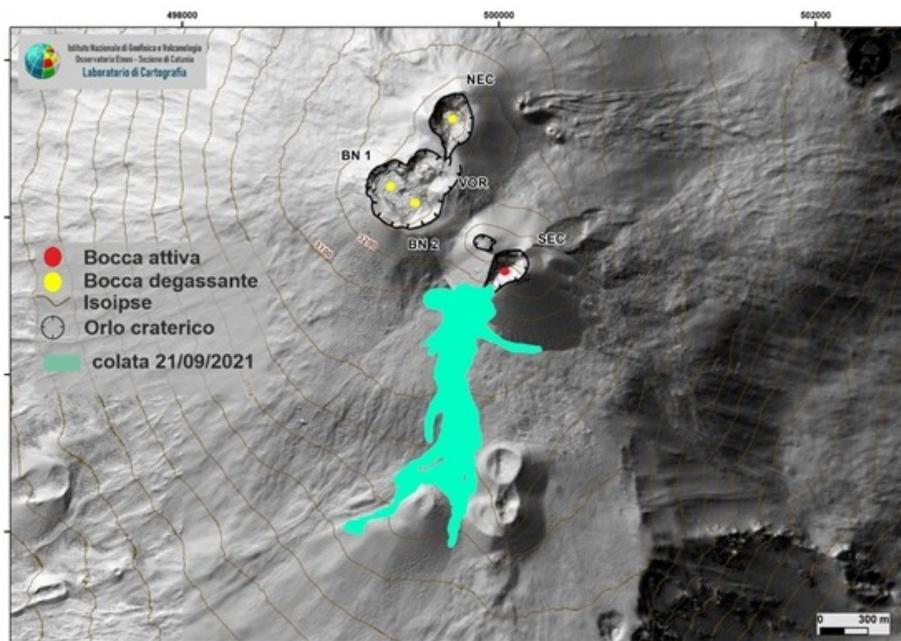
N.B. Eventuali variazioni dei parametri monitorati possono comportare una diversa evoluzione degli scenari di pericolosità sopra descritti.

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) e attraverso un sopralluogo in area sommitale da parte di personale INGV giorno 30 Settembre. A causa della copertura nuvolosa non è stato possibile osservare l'attività vulcanica in modo continuativo.

Complessivamente, l'attività dei crateri sommitali è stata caratterizzata da un regime di degassamento variabile (Fig. 3.1). La Figura 3.1 mostra inoltre la mappa della colata prodotta dal Cratere di Sud Est (SEC) giorno 21 Settembre. In particolare, la mappa della colata è stata realizzata grazie all'utilizzo delle immagini di Sentinel 2 del 21 e 24 Settembre.



Data	Area (x 10 ⁶ m ²)	Spessore (m)	Volume (x 10 ⁶ m ³)	Lunghezza (km)	Quota minima (m)
21/09/2021	0.5	1.5	0.7	1.9	2720

Fig. 3.1 - Mappa della colata del 21 settembre e dei crateri sommitali dell'Etna. L'aggiornamento morfologico del SEC risalente al 16 Settembre 2021. 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

Il giorno 30 Settembre è stato eseguito un sopralluogo in area sommitale da parte di personale INGV-OE. I crateri sommitali erano interessati da un intenso degassamento che ne oscurava in parte l'osservazione diretta (Fig. 3.2 A e E); dall'analisi delle immagini ottenute attraverso l'utilizzo di una telecamera termica installata su un drone, è stato possibile verificare che la Bocca Nuova non presentava anomalie termiche (Fig. 3.2 B e C) e che il Cratere di Sud Est era interessato da zone più calde, probabilmente causate dall'attività fumarolica presente lungo il fianco Nord-Occidentale in prossimità dell'orlo craterico e della frattura eruttiva che ha alimentato la colata del 21 Settembre (Fig. 3.2 D e F).

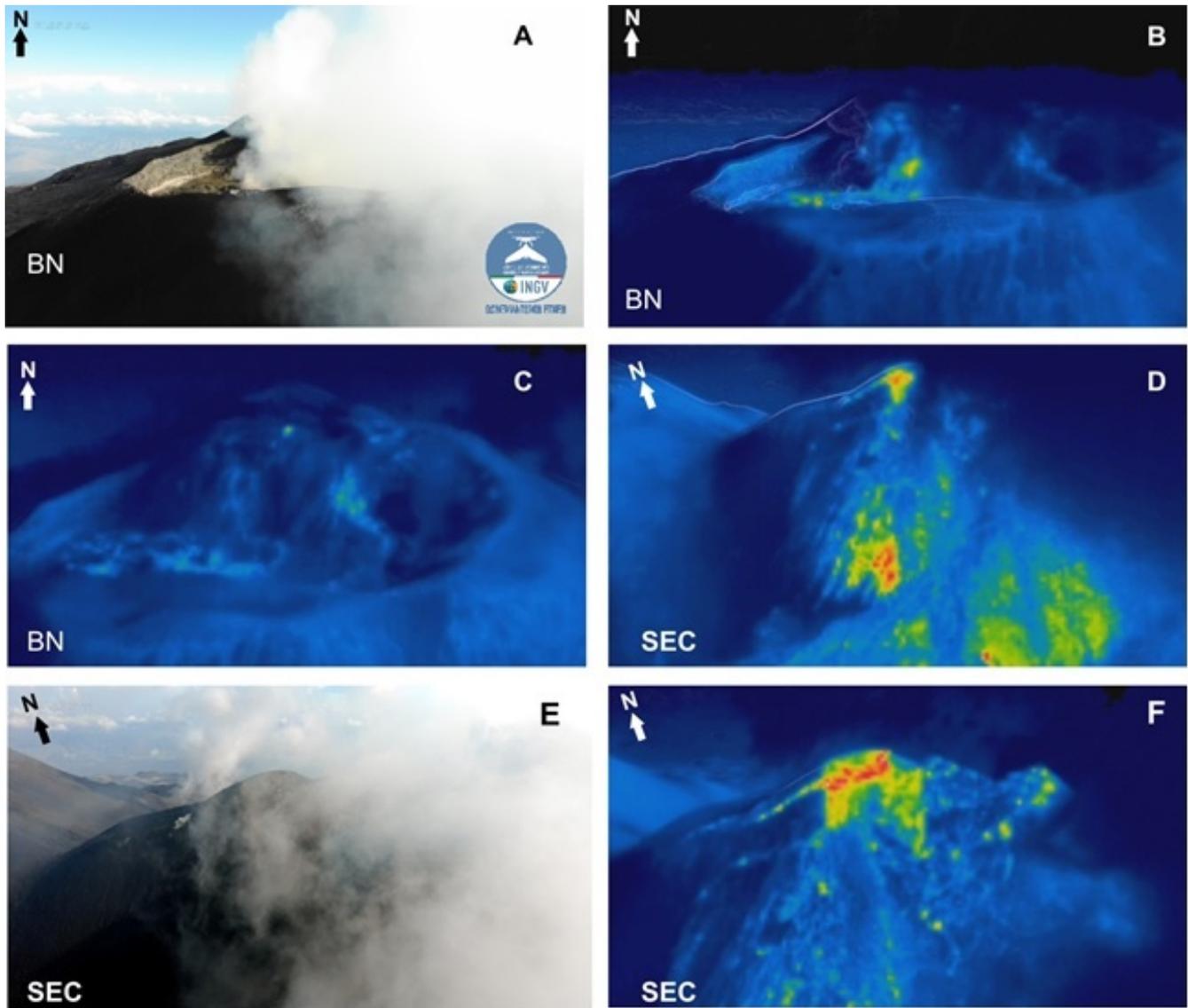


Fig. 3.2 - Immagini visibili e termiche del Cratere Bocca Nuova e del Cratere di Sud Est riprese durante il sorvolo dei droni effettuato il 30 settembre 2021.

4. SISMOLOGIA

Sismicità': La sismicità legata a processi di fratturazione è stata caratterizzata da un basso livello di attività: nel corso della settimana è stato registrato un solo evento di magnitudo 2.0 giorno 2 ottobre alle 06:30 localizzato 3.0 km ad Est di Ragalna (Figg. 4.1 e 4.2).

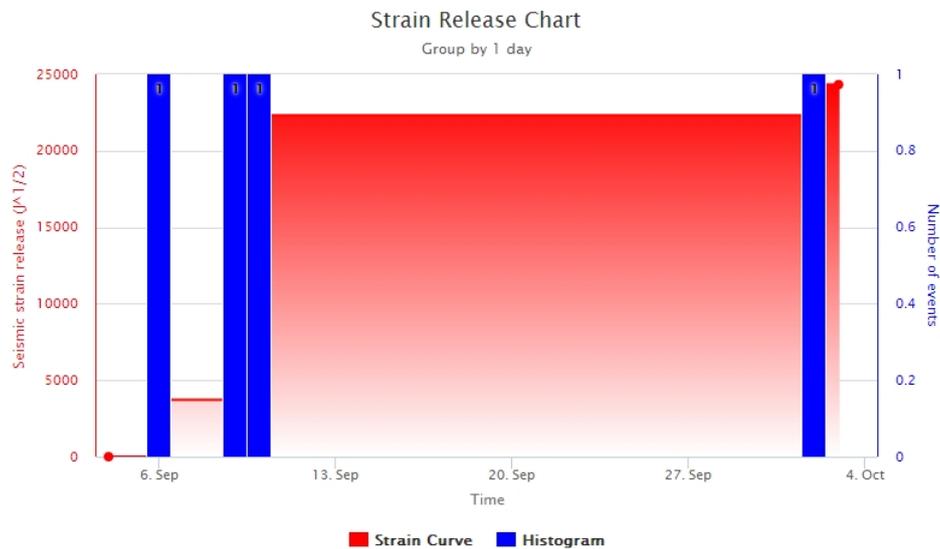


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_l pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.

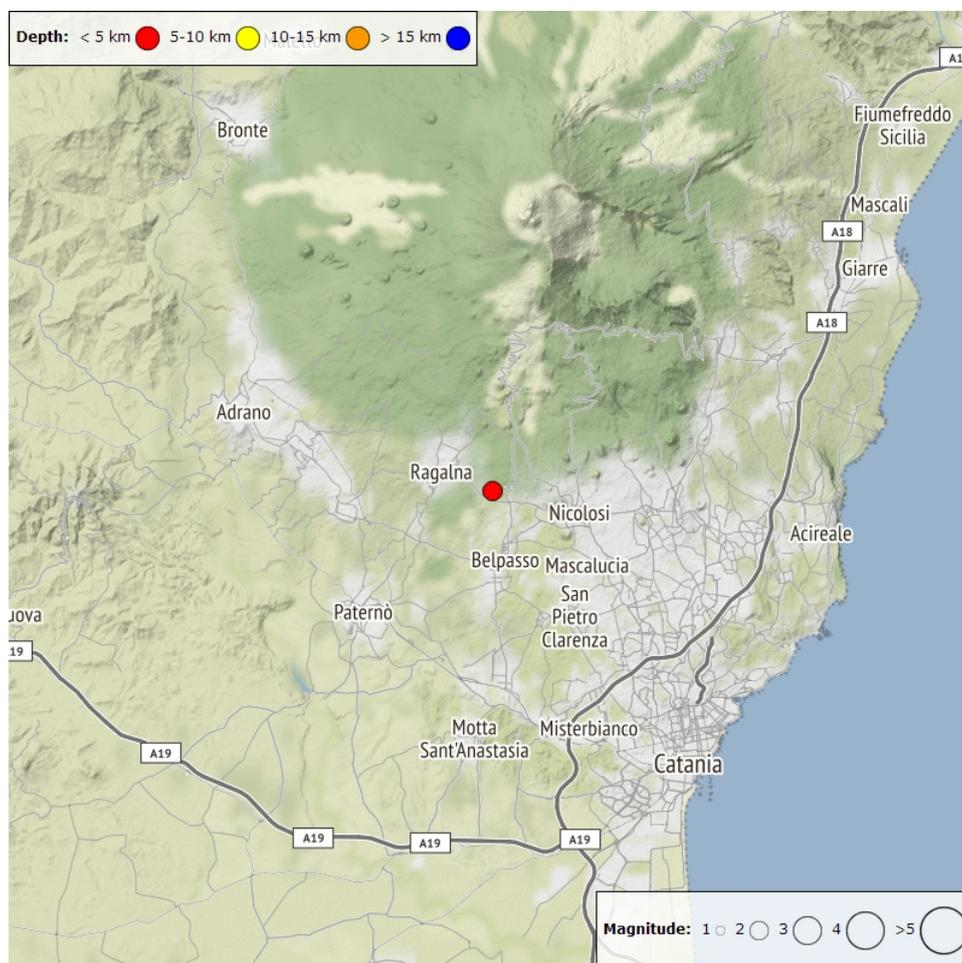


Fig. 4.2 - Distribuzione della sismicità con M_l pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
02/10/2021 06:30	2.0	2.8	3.0 km E from Ragalna (CT)

Tremore vulcanico: L'ampiezza media del tremore vulcanico si è mantenuta nell'intervallo dei

valori bassi (Fig. 4.3). Nella maggior parte dei casi, le sorgenti del tremore sono state localizzate in un volume ubicato poco ad est del cratere Bocca Nuova, tra il cratere Voragine ed il Cratere di Sud-Est, in un intervallo di profondità compreso tra 1500 e 2900 metri al di sopra del livello medio del mare (Fig. 4.4).

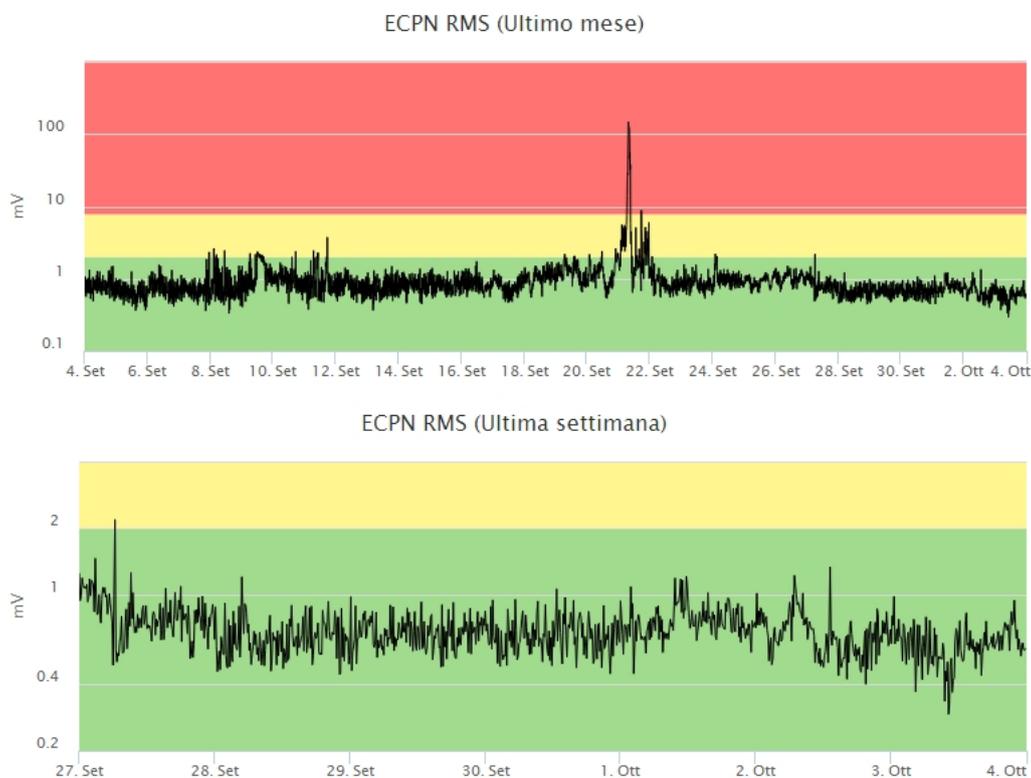


Fig. 4.3 - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio = giallo, alto = rosso).

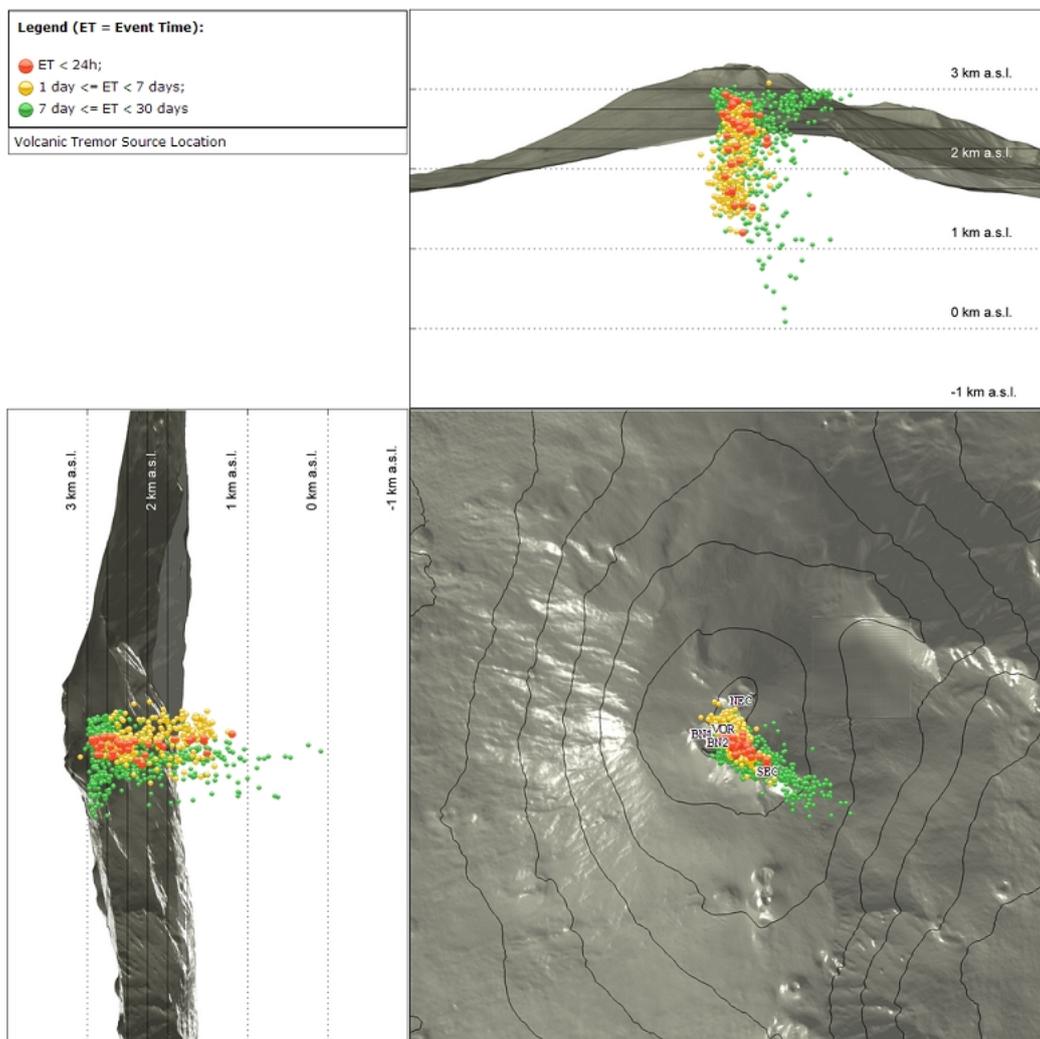


Fig. 4.4 - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

5. INFRASUONO

L'attività infrasonica è stata caratterizzata da una frequenza maggiore 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 (Fig. 5.2). Le ampiezze degli eventi si sono mantenute complessivamente su valori da bassi a medio-bassi (Fig. 5.2).

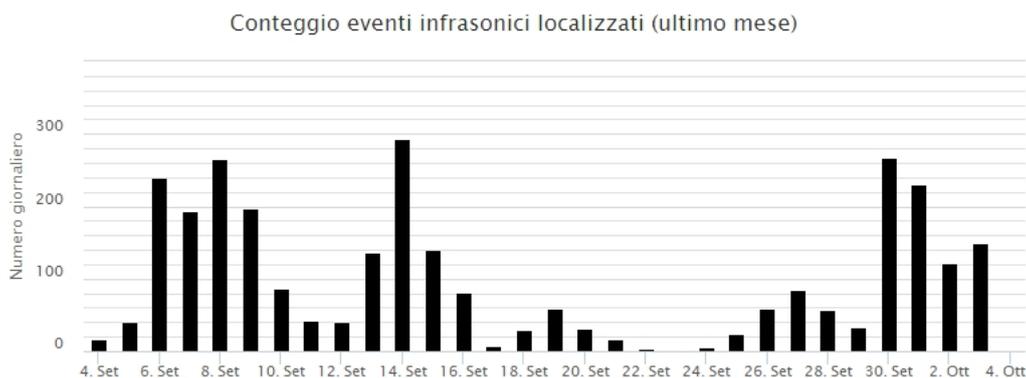


Fig. 5.1 - Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati

nell'ultimo mese.

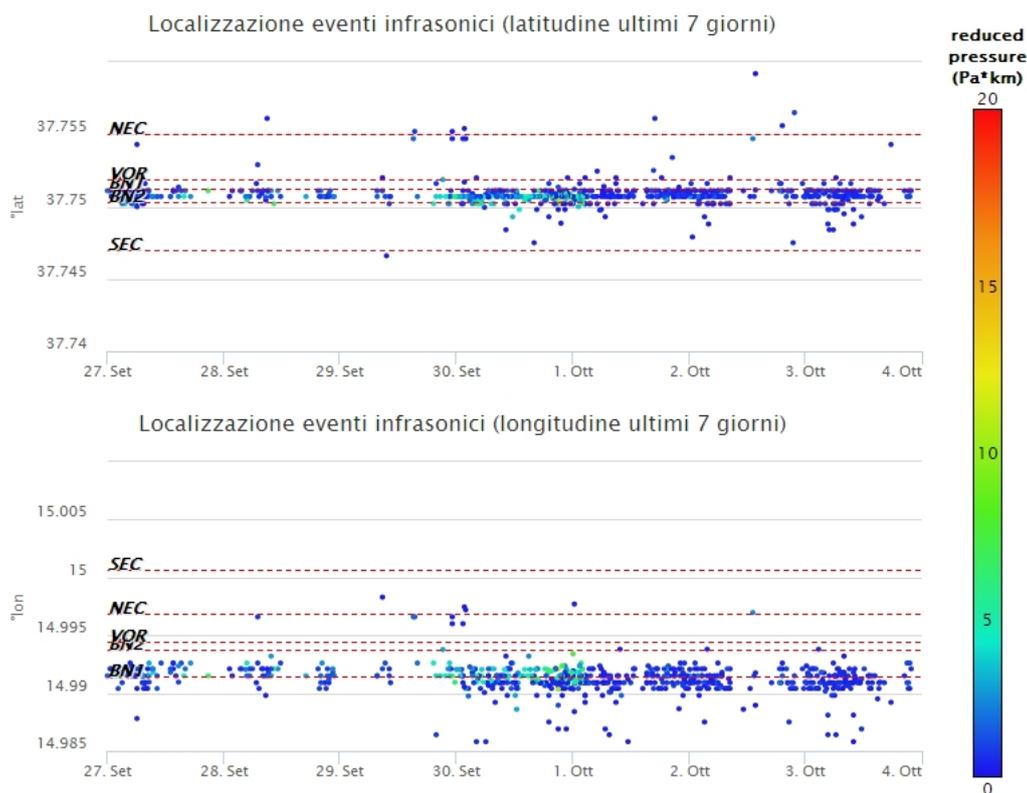


Fig. 5.2 - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore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

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GPS: L'analisi dei dati GPS non ha mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana, come si evince dai grafici della dilatazione areale del triangolo tra le stazioni sommitali di Pizzi Deneri (EPDN), Punta Lucia (EPLU) e Cratere del Piano (ECPN), processate ad alta frequenza, e dalla componente Nord della stazione Intermedia (EINT), elaborata a bassa frequenza.

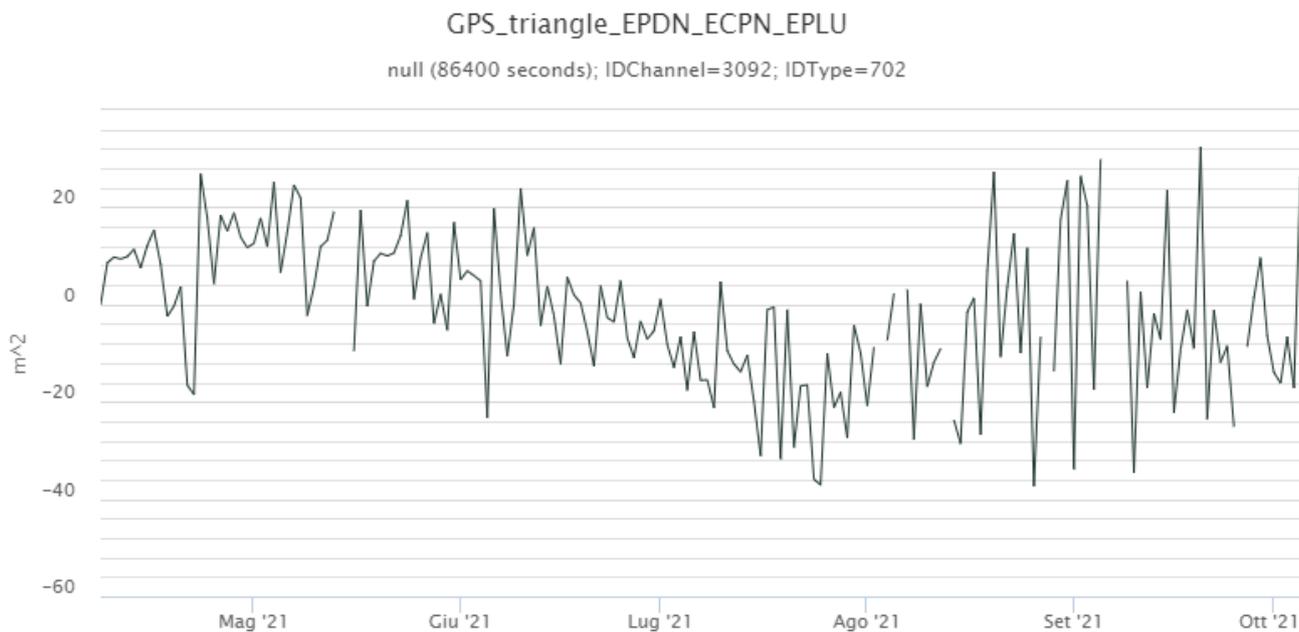


Fig. 6.1 - Serie temporale della dilatazione areale del triangolo sommitale (EPDN-ECPN-EPLU) nel corso degli ultimi sei mesi (ppm).

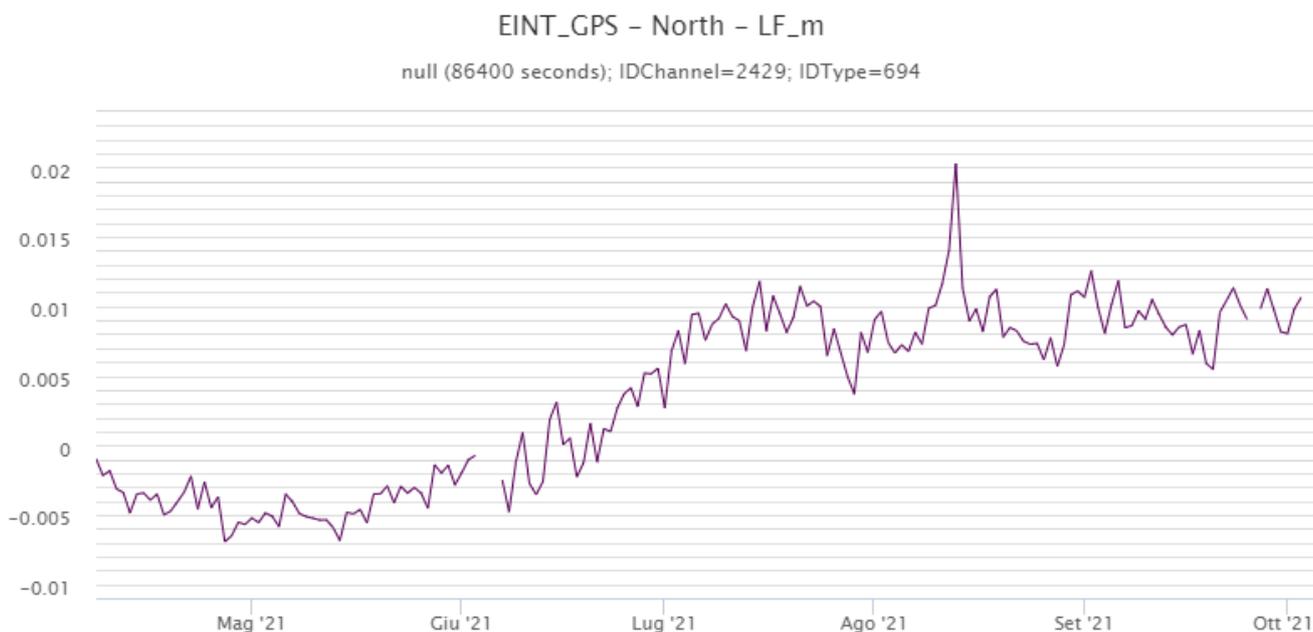


Fig. 6.2 - Serie temporale della variazione della componente Nord della stazione EINT (scala in metri), nel corso degli ultimi sei mesi.

Clinometria: L'analisi dei dati clinometrici non ha mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana.



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

7. GEOCHIMICA

SO₂ nel plume (Rete Flame): Il flusso di SO₂ medio-settimanale ha indicato valori su un livello medio ed in linea con quanto registrato nel periodo precedente.

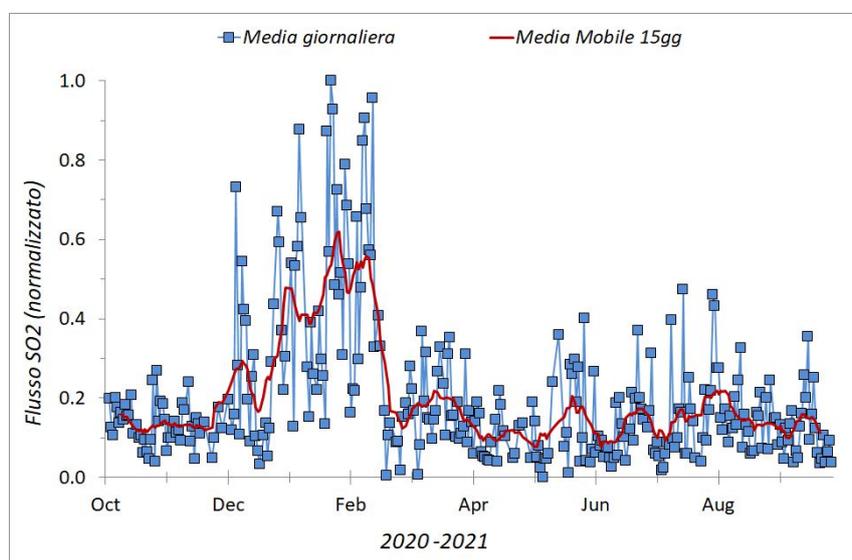


Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas) Nell'ultima settimana il flusso di CO₂ emesso dai suoli registrato dalla rete EtnaGAS mostra una rapida diminuzione. Gli ultimi valori si attestano su livelli medio-bassi di emissione.

Etna – TotNorm



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), non presenta variazioni significative. I valori si mantengono su livelli medi compresi tra 0.12 e 0.14 atm.

Ponteferro – pCO₂ – Daily Average

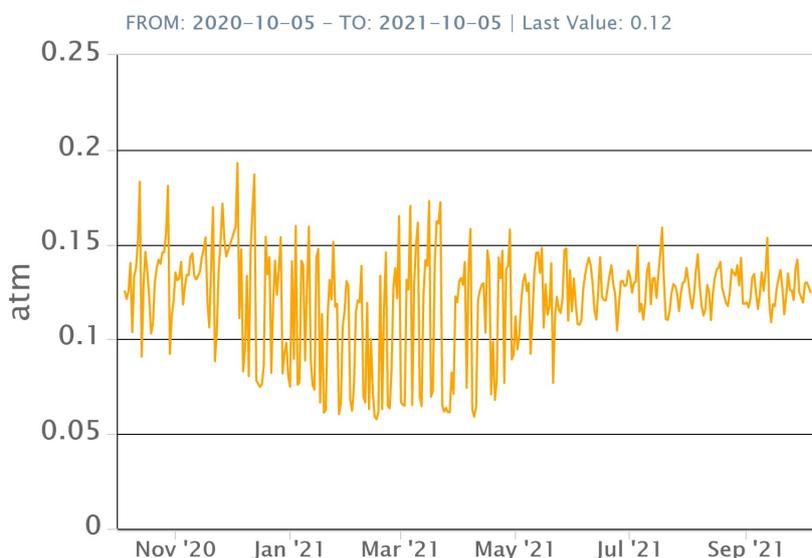


Fig. 7.3 - Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).

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

Isotopi He (campionamento in discreto): I valori del rapporto isotopico dell'elio misurato nelle manifestazioni gassose periferiche dell'Etna (ultimo dato del 21.09.2021) se pur in lieve diminuzione, si attestano ancora su livelli medio-alti (0.60).

Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2020-10-05 – TO: 2021-10-05 | Last Value: 0.60

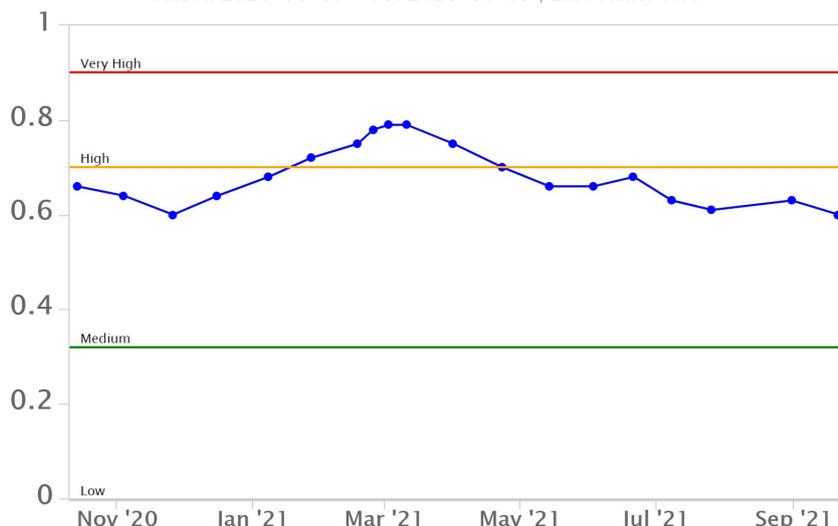


Fig. 7.4 - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

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 giugno al 3 ottobre 2021. Dopo la fontana di lava del 21 settembre 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 (02h:42m GMT del 2 ottobre) è di circa 270 MW.

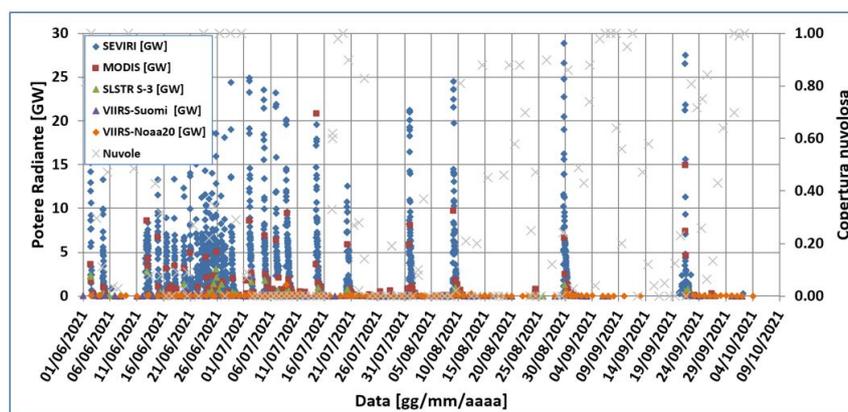


Fig. 8.1 - Potere radiante calcolato da dati SEVIRI (rombo blu), MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 (triangolo verde) e VIIRS (rombo giallo e triangolo viola) dal primo giugno al 3 ottobre 2021. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

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	3	0	26	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 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.