



Rep. N° 33/2021

ETNA

Bollettino Settimanale

09/08/2021 - 15/08/2021

(data emissione 17/08/2021)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività stromboliana con un episodio di fontana di lava al Cratere di Sud-Est; discontinua emissioni di cenere al Cratere di Nord-Est; degassamento ordinario agli altri crateri sommitali.
- 2) SISMOLOGIA: Bassa attività sismica da fratturazione. Ampiezza del tremore vulcanico sul livello medio-basso. Ampie e repentine fluttuazioni fino a valori elevati, sono correlabili con l'attività esplosiva al cratere di Sud Est.
- 3) INFRASUONO: Moderata attività infrasonica.
- 4) DEFORMAZIONI: Nel corso dell'ultima settimana non si sono registrate variazioni significative dopo l'evento di fontana di lava del 9 agosto già inserite nel precedente bollettino settimanale (rep. 32/2021).
- 5) GEOCHIMICA: Il flusso di HCl si pone su un livello basso.
Flusso di SO₂ su livello medio
Il flusso di CO₂ emesso dal suolo mostra un costante deceremento e si attesta su valori medio - bassi.
La pressione parziale di CO₂ disciolta nelle acque non mostra variazioni di rilievo.
Il rapporto isotopico dell'Elio si mantiene 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 alto in corrispondenza dell'ultima fontane di lava al cratere di Sud Est del 9 agosto 2021.

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), e un sopralluogo effettuato in zona sommitale il 13 agosto.

La settimana è stata caratterizzata da attività stromboliana e da un episodio di fontana di lava dal Cratere di Sud-Est (SEC), da occasionali emissioni di cenere al Cratere di Nord-Est (NEC), da degassamento ordinario al Cratere Bocca Nuova (BN) e degassamento di tipo fumarolico al Cratere Voragine (VOR).

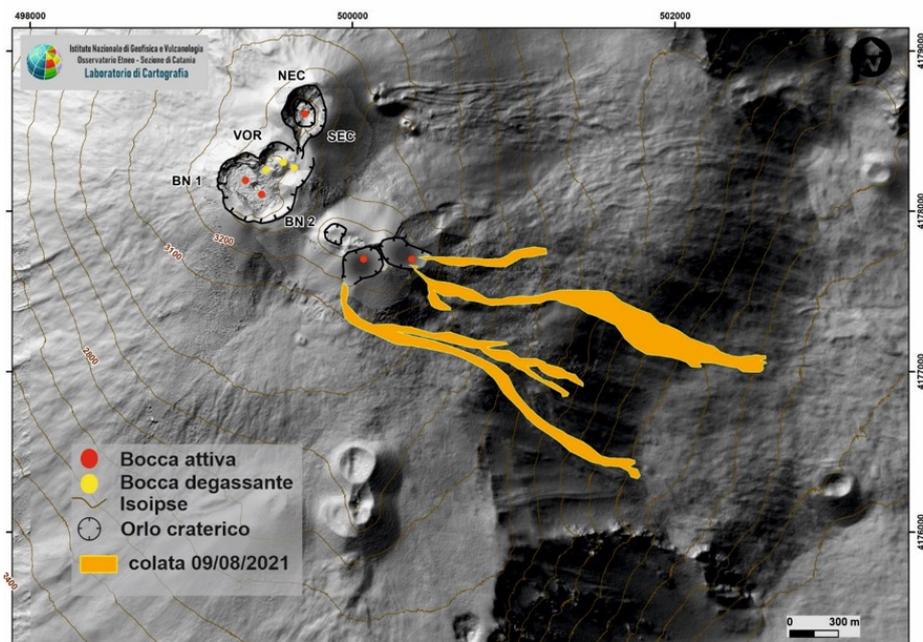


Fig. 3.1 - Mappa dei crateri sommitali dell'Etna su modello ombreggiato del terreno. Sono mappate le colate del 9 agosto 2021 riversatesi in Valle del Bove. BN: Bocca Nuova, VOR: Voragine; NEC: Cratere di Nord-Est; SEC: Cratere di Sud-Est. La base topografica di riferimento su cui sono stati sovrapposti gli aggiornamenti morfologici è il DEM 2014 elaborato dal Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2.

In particolare, a partire dalle prime ore del 9 agosto, è ripresa l'attività stromboliana al Cratere di Sud-Est accompagnata da un iniziale trabocco lavico dalla bocca orientale in direzione Est lungo la parete occidentale della Valle del Bove. A partire dalle 00:40 UTC si registra un incremento dell'attività stromboliana e il graduale passaggio ad attività di fontana di lava che produce una colonna eruttiva che si disperde in direzione SE (Fig. 3.2). Dalle 01:50 UTC circa si osserva la messa in posto di un secondo flusso lavico che si propaga in direzione SO e in seguito di un terzo flusso lavico generato da una bocca effusiva apertasi nella base SE del cono. L'attività di fontana di lava si conclude alle ore 04:00 UTC circa e complessivamente ha causato la ricaduta di materiale piroclastico nel versante SE interessando i centri abitati fra Lavinaio e Zafferana fino alla costa fra Acireale e Pozzillo. I flussi lavici durante la giornata del 9 agosto sono stati debolmente alimentati, attestandosi ad una quota di circa 2900 m s.l.m., e durante la giornata del

10 agosto l'emissione lavica cessava. La mappa della porzione orientale dei flussi lavici riportati in Fig.3.1 è stata eseguita tramite un algoritmo sviluppato dal task 11 All. B2, che permette di ortorettificare le immagini riprese dalla telecamera termica di Monte Cagliato. Il flusso lavico verso SO non è stato mappato per mancanza di dati.

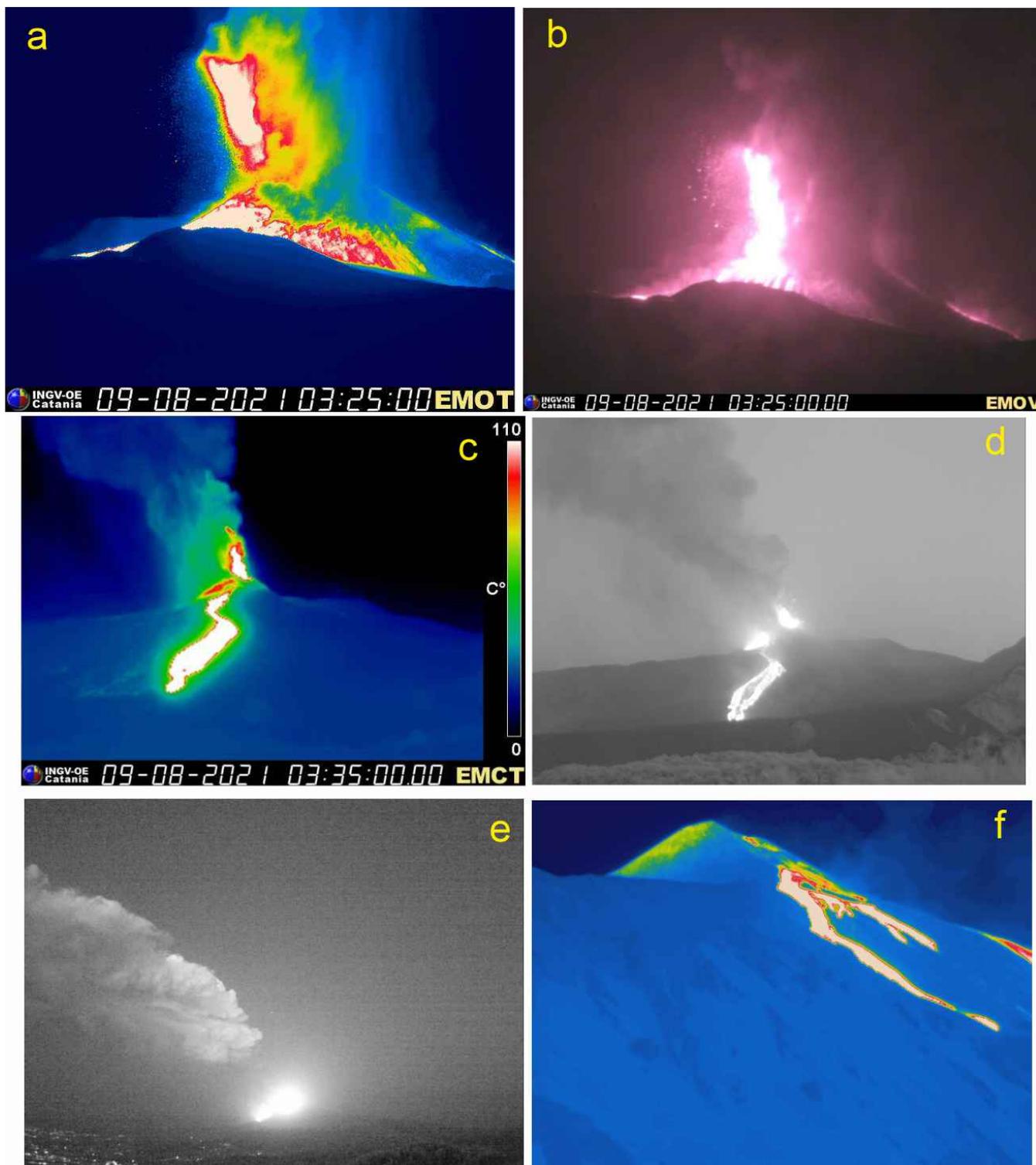


Fig. 3.2 - Immagini riprese dalle telecamere di videosorveglianza della fontana di lava del Cratere di SE del 9 agosto (a, b termica e visibile La Montagnola). c, d: termica e visibile di M. Cagliato che mostra il flusso lavico lungo la parete occidentale della Valle del Bove. e) visibile di M. Veneretta localizzata sui M. Peloritani che mostra la colonna eruttiva dispersa verso SE alle ore 03.55 UTC. d) Immagine termica Schiena dell'Asino che mostra il terzo flusso lavico alle ore 05.55 UTC.

Nel corso della settimana il Cratere di NE (NEC) ha prodotto degli isolati episodi di emissione di cenere fine e di colore rossastro. In particolare, l'evento più energetico si è registrato alle ore

07.20 UTC del 10 agosto con la formazione di una colonna di cenere che ha raggiunto un'altezza di circa 6.000 s.l.m. dispersa in direzione Est (Fig. 3.3) che ha causato una debole caduta di cenere fine a Zafferana. Durante la medesima giornata, il Cratere di NE (NEC) è stato interessato da discontinue e deboli emissioni di cenere che si sono ripetute in maniera occasionale durante tutta la settimana in oggetto (Fig.3.4A) e che non hanno formato nubi vulcaniche significative (Fig.3.4B).

Infine, il cratere Bocca Nuovo (BN) ha prodotto un degassamento pulsante e discontinuo da entrambe le bocche attualmente attive. Infine, l'attività del cratere Voragine (VOR) è stata caratterizzata da un degassamento di tipo fumarolico.

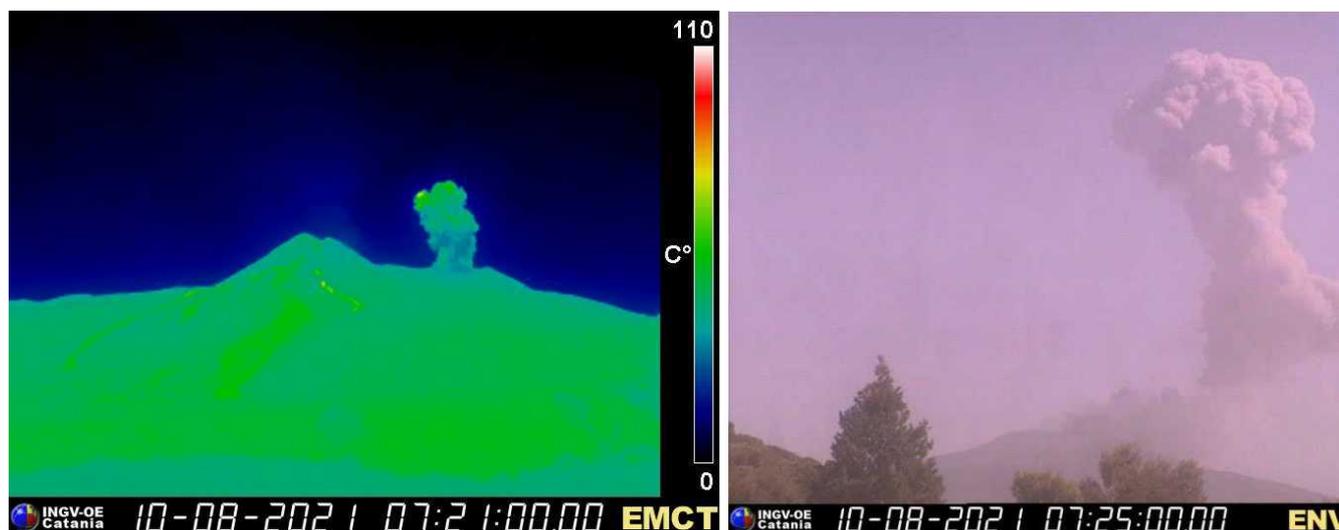


Fig. 3.3 - Riprese dalle telecamere di videosorveglianza, a sinistra da M. Cagliato a destra da Nicolosi, dell'emissione di cenere dal Cratere di NE avvenuta alle ore 07.20 UTC del 10 agosto.

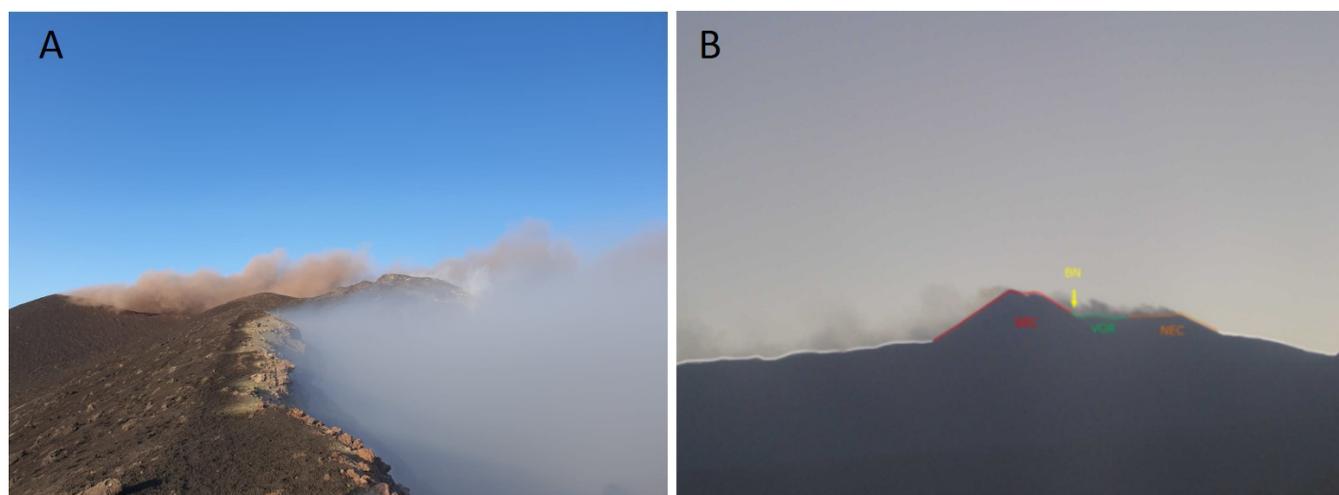


Fig. 3.4 - Cenere rossastra emessa dal NEC nel pomeriggio del 13 agosto 2021, ripresa A) dal bordo occidentale di BN e B) in un'immagine della telecamera visibile di M.te Cagliato.

4. SISMOLOGIA

Sismicità: La sismicità da fratturazione, questa settimana, è stata caratterizzata da un livello molto basso di attività e nessun terremoto ha raggiunto la soglia di magnitudo 2.0 (Fig. 4.1).

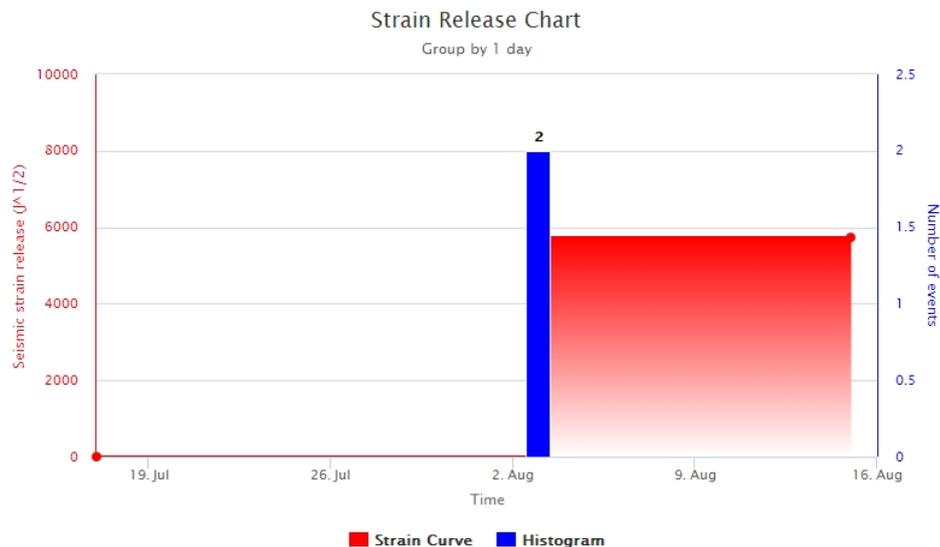


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_l pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.

Tremore vulcanico: All'inizio della settimana l'andamento temporale dell'ampiezza ha mostrato un trend in crescita (Fig. 4.2) sino all'accadimento della fontana di lava del 9 agosto quando l'ampiezza del tremore ha raggiunto livelli molto alti. Per il resto della settimana l'ampiezza media del tremore vulcanico si è mantenuta su valori medio-bassi. Il centroide delle sorgenti è stato localizzato prevalentemente nell'area dei crateri Bocca Nuova e Voragine. Durante l'attività di giorno 9 la sorgente si è spostata in prossimità del Cratere di Sud Est e giorno 10 sotto il Cratere di Nord-Est, interessato da attività esplosiva ed emissione di cenere. Le quote del centroide sono comprese tra 2500 e 3000 m sopra il livello del mare (Fig. 4.3 e Fig. 4.4).

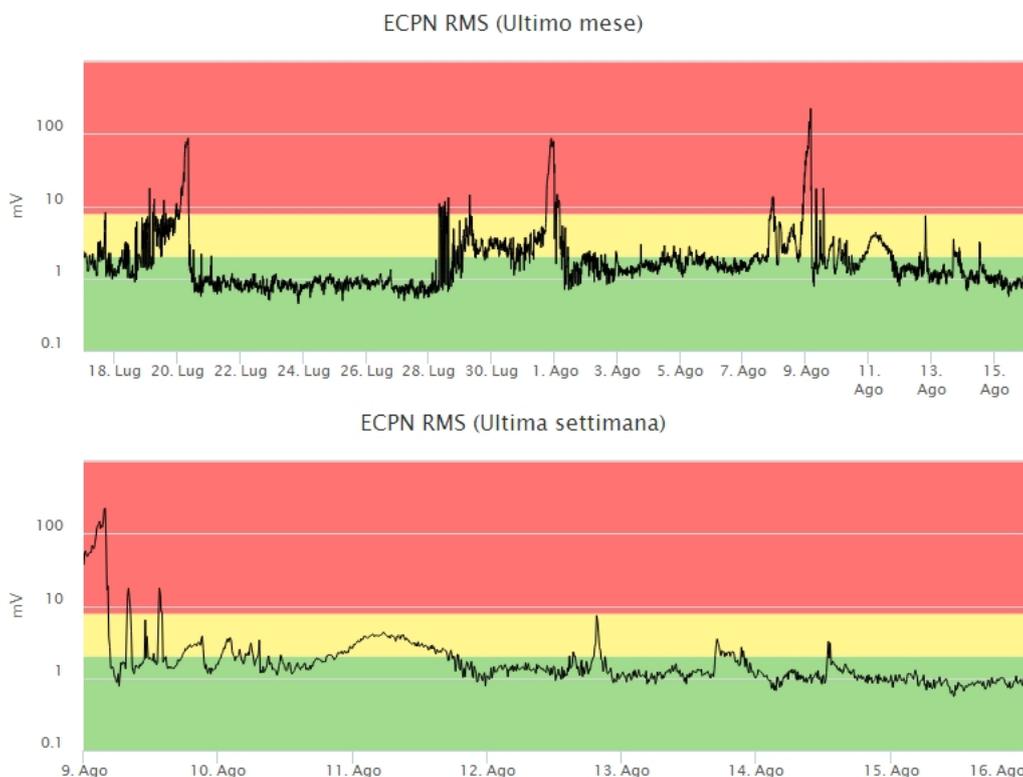


Fig. 4.2 - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).

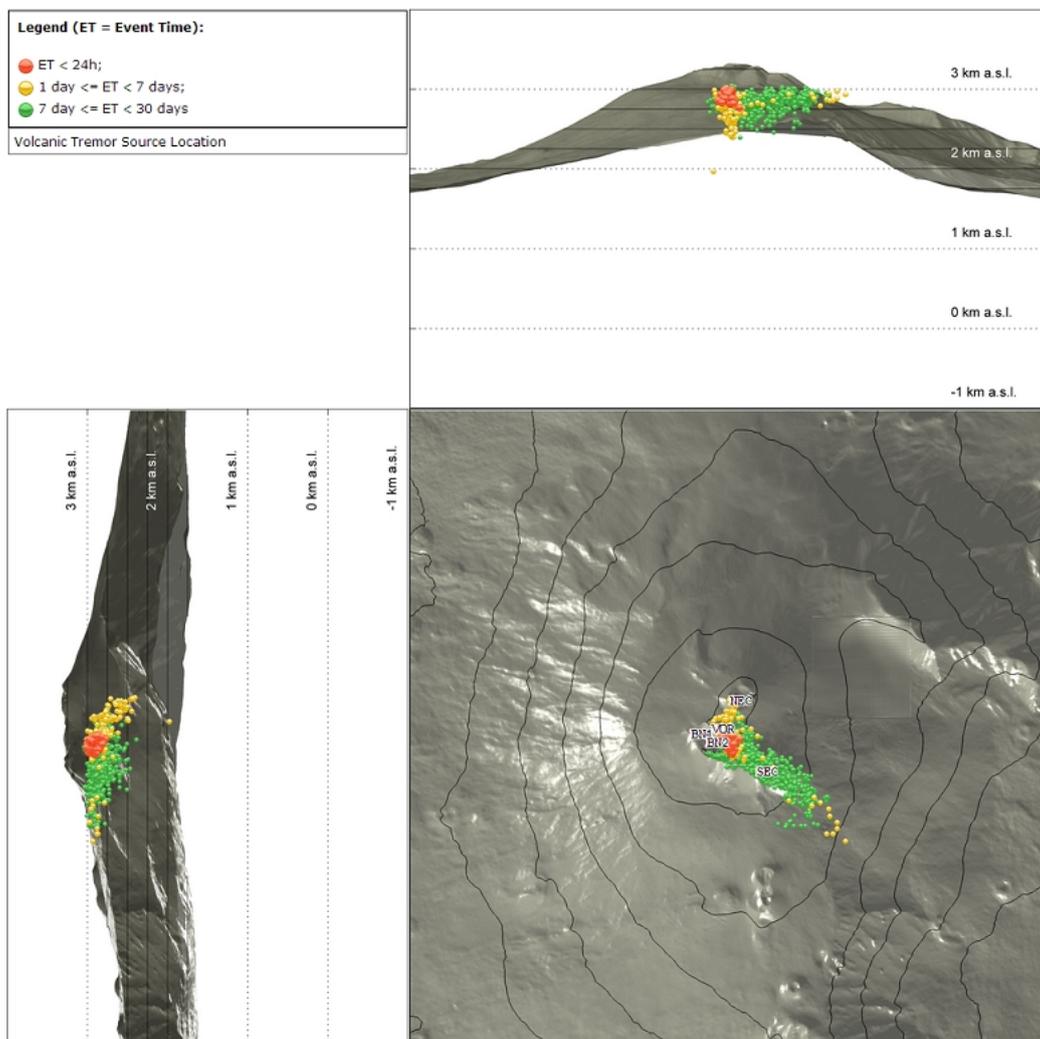


Fig. 4.3 - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

5. INFRASUONO

Il tasso di accadimento degli eventi infrasonici si è mantenuto su livelli sostenuti nei primi giorni della settimana e bassi dal 12 in poi (Fig. 5.1).

Le sorgenti degli eventi infrasonici sono state localizzate giorno 9 nell'area del Cratere di Sud-Est con valori di ampiezza medio-alti e nell'area del Cratere di Nord-Est nei giorni 10 e 11. Nel resto della settimana le sorgenti sono state prevalentemente localizzate nell'area del cratere Bocca Nuova con valori di ampiezza bassi (Fig. 5.2). Si segnala che il tasso di occorrenza relativo al conteggio degli eventi infrasonici localizzati potrebbe essere sottostimato a causa del rumore prodotto dal vento che ha caratterizzato in maniera discontinua alcuni giorni della settimana.



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

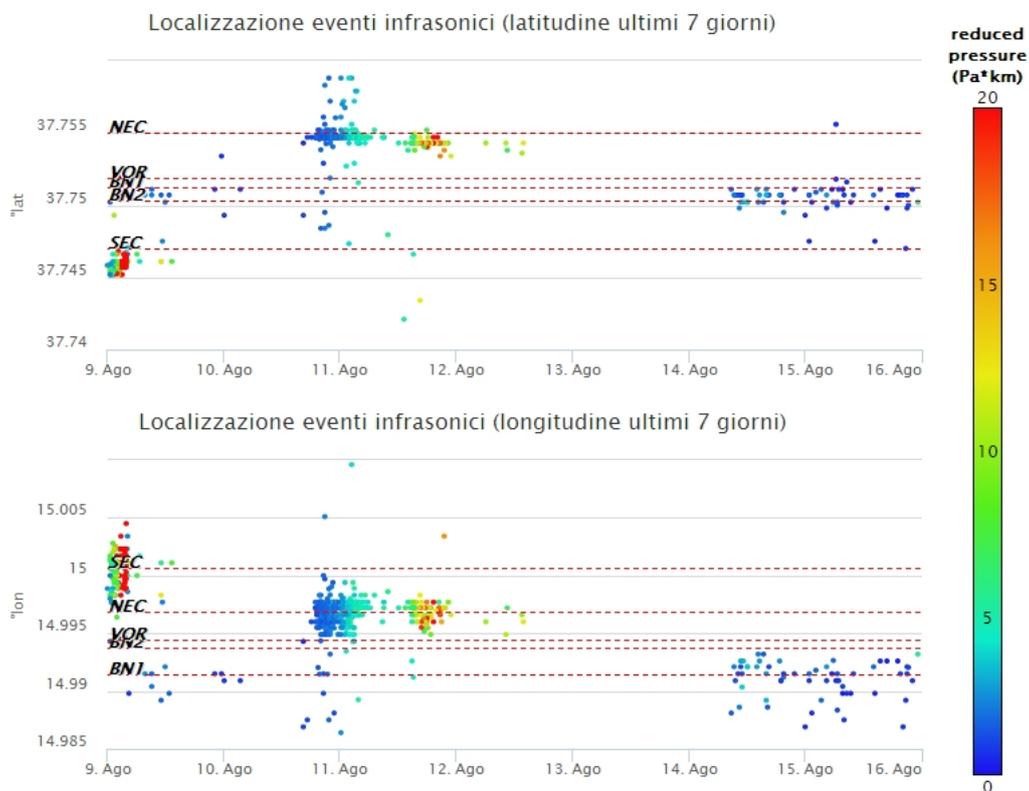


Fig. 5.2 - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore 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 dopo l'evento di fontana di lava del 9 agosto, come evidenziato dall'analisi dei dati GNSS elaborati ad alta frequenza (HF); a tal fine in Figura 6.1 si riporta l'andamento della componente Est della stazione ECPN posta sull'alto fianco occidentale del vulcano. 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 6.2) si osserva che il debole processo di deflazione osservato tra giugno e luglio sembra rallentare.

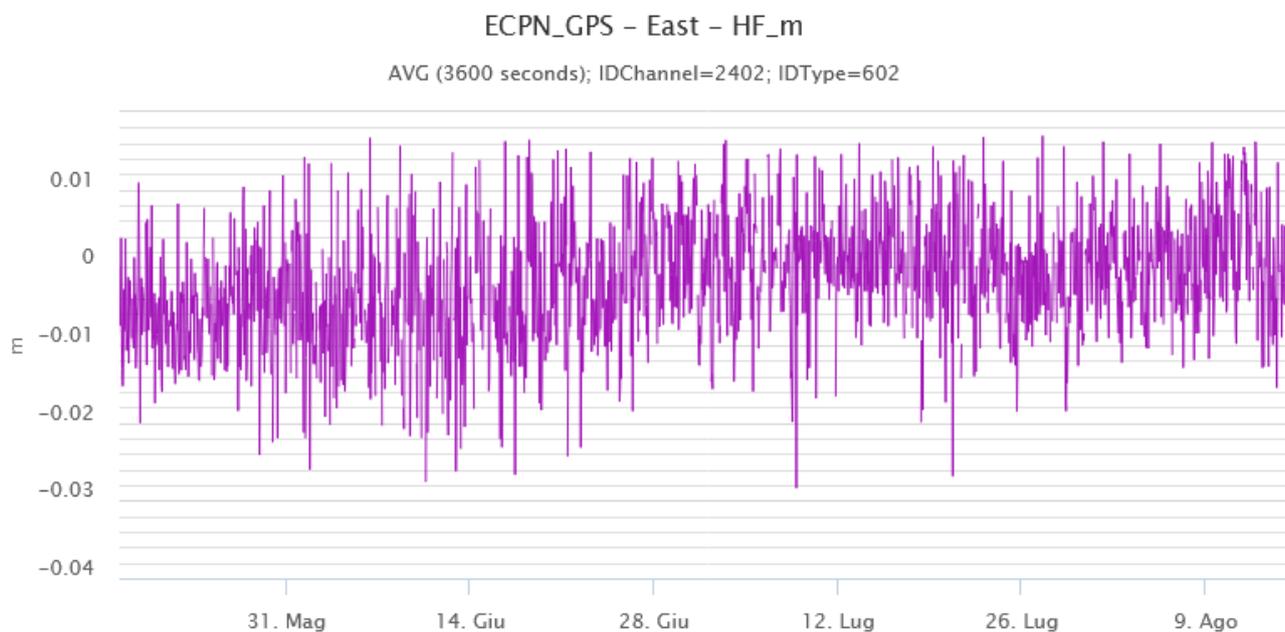


Fig. 6.1 - Serie temporale della variazione della componente Est della stazione ECPN, nel corso dell'ultimo trimestre.

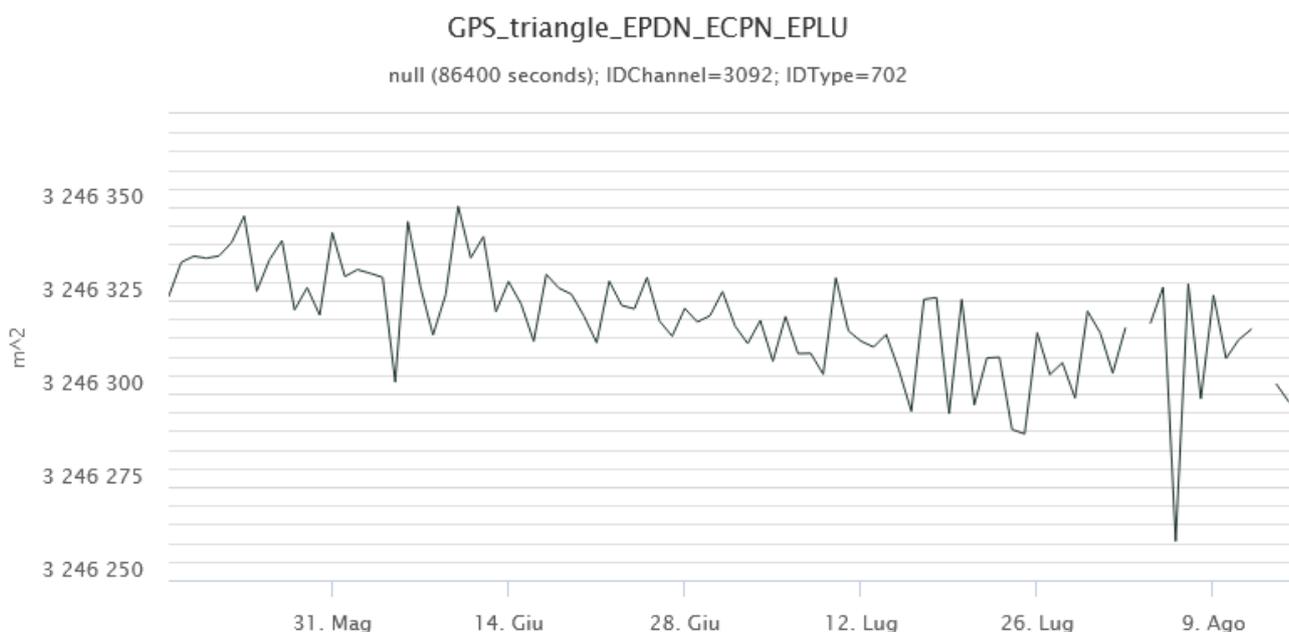


Fig. 6.2 - Serie temporale della dilatazione areale del triangolo sommitale (EPDN-ECPN-EPLU) nel corso dell'ultimo trimestre.

Clinometria: I segnali della rete clinometrica operante sull'Etna non hanno mostrato variazioni significative dopo l'evento di fontana di lava del 9 agosto al CSE. A tal fine si mostra il grafico relativo al segnale registrato alla stazione ci ECP, posta sull'alto fianco occidentale del vulcano (Fig. 6.3), nel corso dell'ultima settimana.

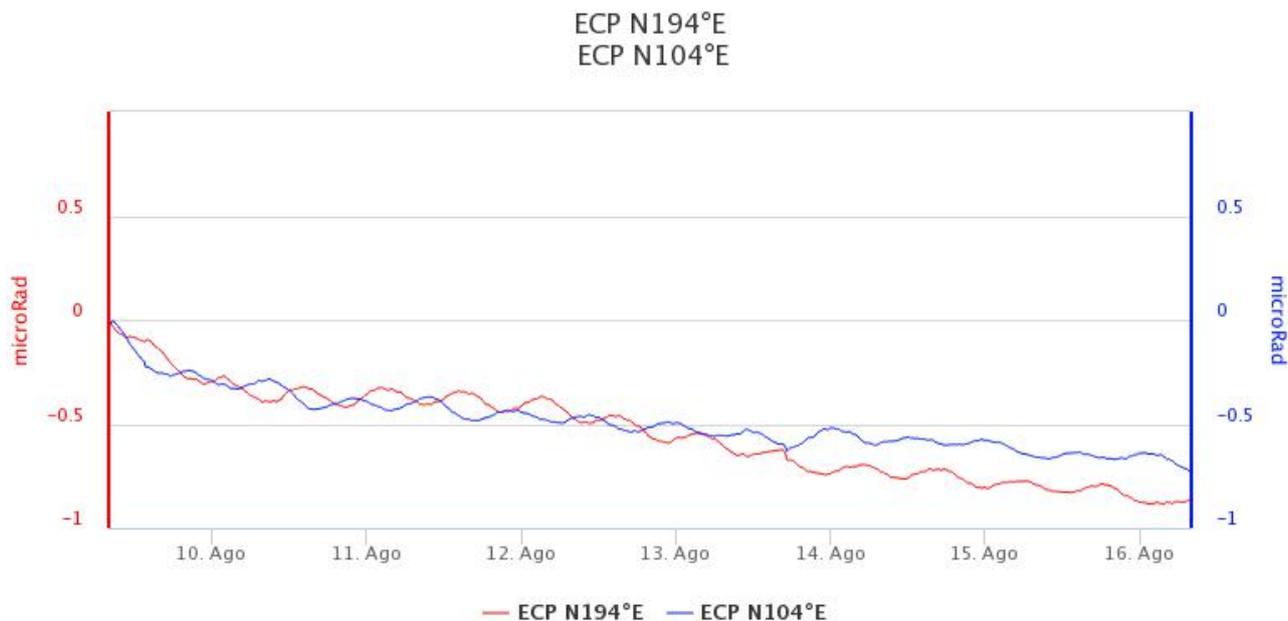


Fig. 6.3 - Serie temporale delle componenti N194E e N104E del clinometro di ECP dell'ultima settimana.

7. GEOCHIMICA

SO₂ nel plume (Rete Flame): Il flusso di HCl, determinato attraverso combinazione del rapporto SO₂/HCl (misure FTIR) con il flusso di SO₂ (rete FLAME), ha mostrato valori in linea a quelli precedentemente osservati. Il flusso si pone su un basso rispetto al normale tasso di degassamento dell'Etna.

Il flusso di SO₂ medio-settimanale ha indicato valori su un livello medio, si osserva un moderato incremento dalla metà del mese di giugno

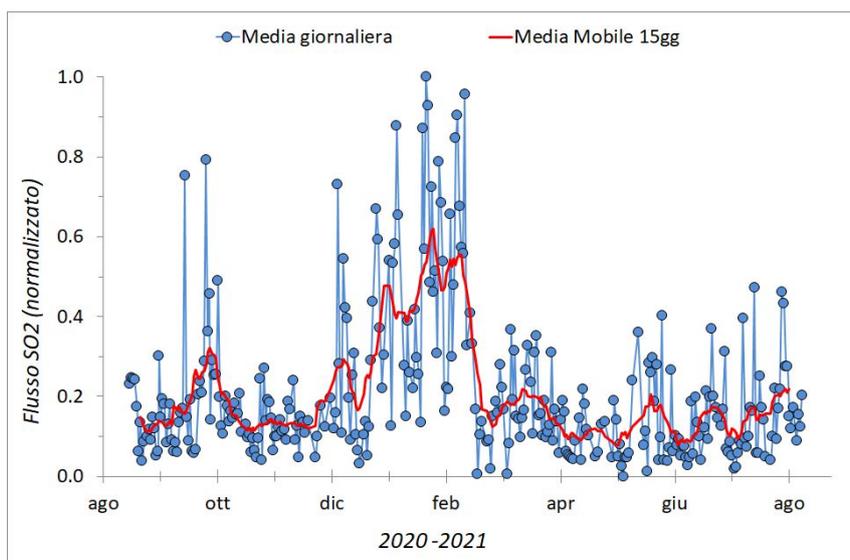


Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas) Il valore del flusso di CO₂ dal suolo continua a mostrare un trend in decremento iniziato alla fine del mese di giugno. Il valore si attesta su livelli medio/bassi.

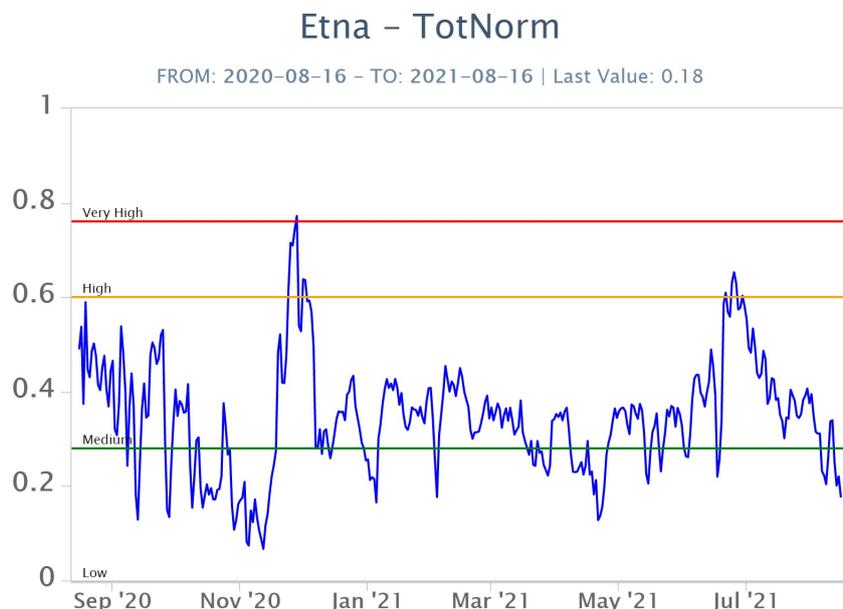


Fig. 7.2 - Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO₂ esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi- settimanale).

CO₂ in falda (Rete EtnaAcque): La pressione parziale della CO₂ disciolta nelle acque in località Ponteferro (Santa Venerina), non presenta variazioni significative rispetto alle medie stagionali. I valori si mantengono su livelli medi compresi tra 0.11 e 0.13 atm.

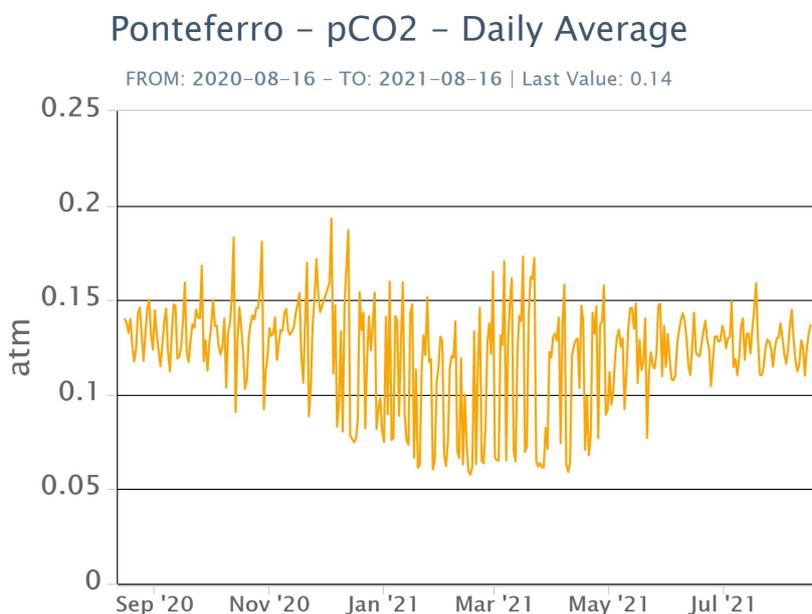


Fig. 7.3 - Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).

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

Isotopi He (campionamento in discreto): I dati del rapporto isotopico dell'elio misurato nelle manifestazioni periferiche dell'Etna relativi all'ultimo campionamento del 26.07.2021, indicano valori in lieve diminuzione rispetto a quello misurato nell'ultimo campionamento. I valori si attestano su livelli medio alti.

Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2020-08-16 - TO: 2021-08-16 | Last Value: 0.61

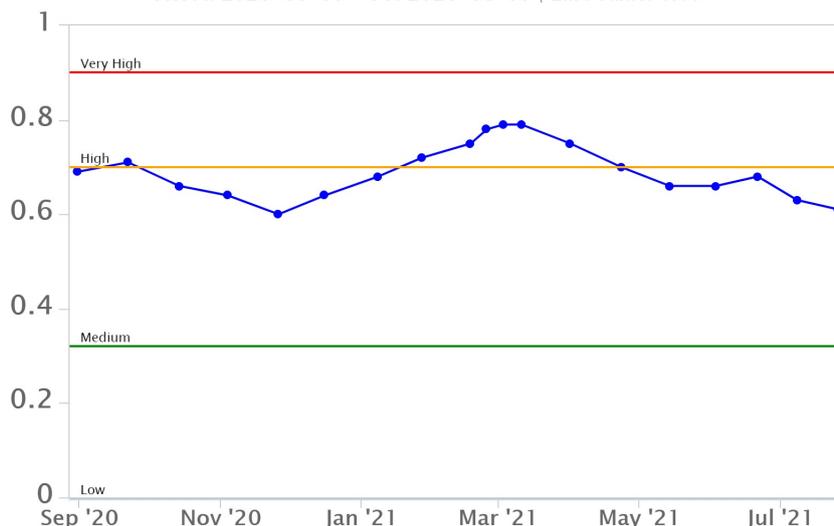


Fig. 7.4 - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

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 16 agosto 2021. L'attività termica osservata da satellite è stata di livello da alto a molto alto in corrispondenza dell'ultima fontana di lava al cratere di Sud Est del 9 agosto 2021, che è stata associata alla messa in posto di una colata di lava caratterizzata 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 (06h:12m GMT del 10 agosto) è inferiore a 1 GW.

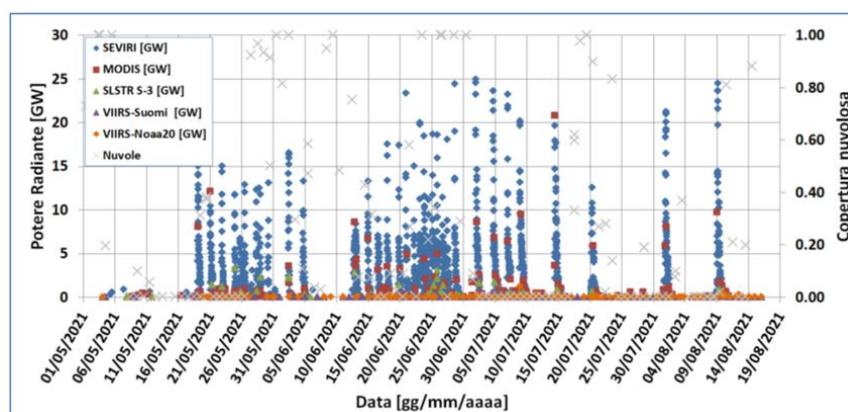


Fig. 8.1 - Potere radiante calcolato da dati SEVIRI (rombo blu), MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 (triangolo verde) e VIIRS (rombo giallo e triangolo viola) dal 1 maggio al 16 agosto 2021. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

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	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.