



Rep. N° 38/2021

ETNA

Bollettino Settimanale

13/09/2021 - 19/09/2021

(data emissione 21/09/2021)

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 si sono registrate variazioni significative nei dati di deformazione del suolo.
- 5) GEOCHIMICA: Flusso di SO₂ su un livello medio
Flusso di HCl su un livello medio
Il flusso di CO₂ emesso dai suoli è caratterizzato negli ultimi 10 giorni da valori che oscillano da alti a molto alti, con un paio di picchi il 12 ed il 17 m.c..
La pressione parziale di CO₂ 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) in leggera crescita.
Non ci sono aggiornamenti per il rapporto C/S.
- 6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale si pone su un 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) e mediante un sopralluogo eseguito in area sommitale il 16 Settembre (Fig.3.1).

Complessivamente, lo stato di attività dei crateri sommitali non ha mostrato variazioni rispetto a quanto osservato la settimana precedente (vedi Rep. N. 37/2021). 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 in Fig. 3.1), e in maniera secondaria dal Cratere di NE (Fig.3.2). I crateri Voragine e Cratere di SE hanno mostrato, invece, un prevalente degassamento legato ai sistemi di fumarole presenti lungo gli orli craterici.

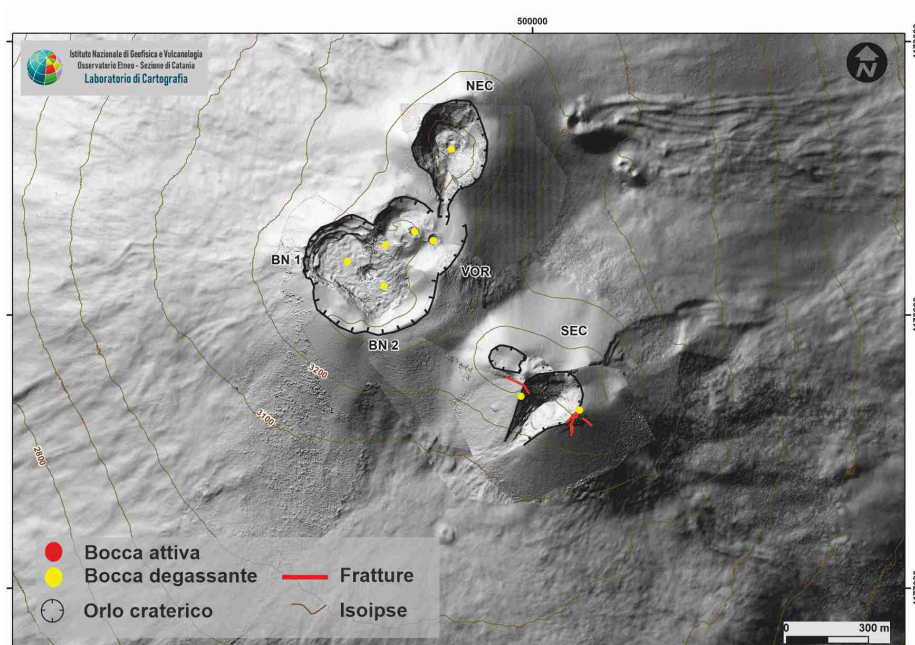


Fig. 3.1 - Mappa dei crateri sommitali dell'Etna aggiornamento morfologico del SEC risalente al 16 Settembre 2021. BN: Bocca Nuova, VOR: Voragine; NEC: Cratere di Nord-Est; SEC: Cratere di Sud-Est. La base topografica di riferimento su cui sono stati sovrapposti gli aggiornamenti morfologici è il DEM 2014 elaborato dal Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2

Durante un sopralluogo eseguito in area sommitale il 16 Settembre è stato possibile elaborare a partire dalle immagini da drone il DEM (0.37 m di risoluzione) e l'ortomosaico (0.09 cm di risoluzione) del SEC grazie ai quali è stato possibile tracciare il campo di fratture che interessano la porzione apicale del cono con direzione NNO-SSE e circa NS disegnate in rosso sia in figura 3.1 che in figura 3.3.

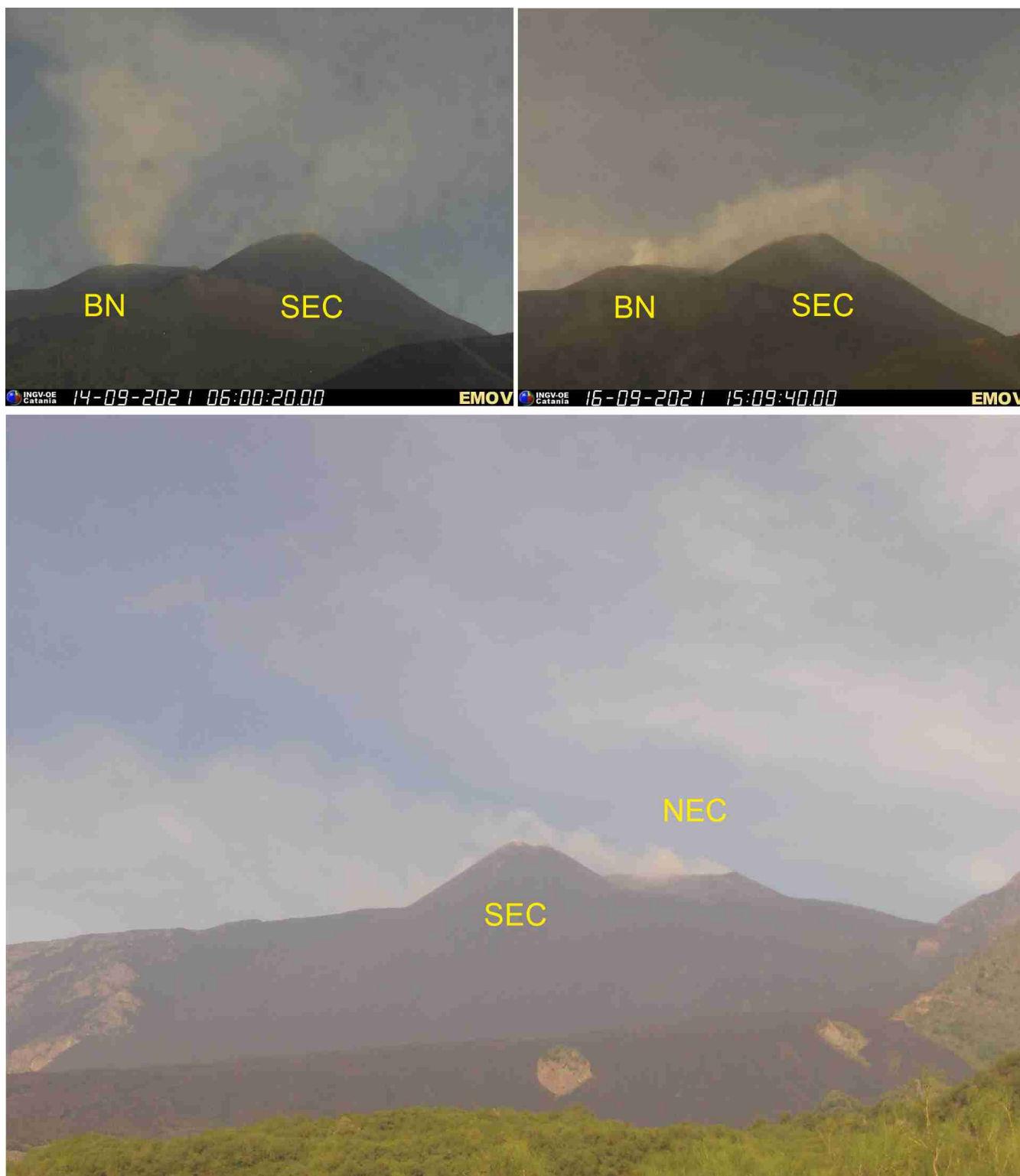


Fig. 3.2 - Immagini riprese dalle telecamere di videosorveglianza. In alto immagini dell'attività di degassamento del cratere Bocca Nuova (BN) ripresa dalla telecamere de La Montagnola. In basso attività del degassamento del cratere di NE (NEC) ripresa dalla telecamere di Monte Cagliato.

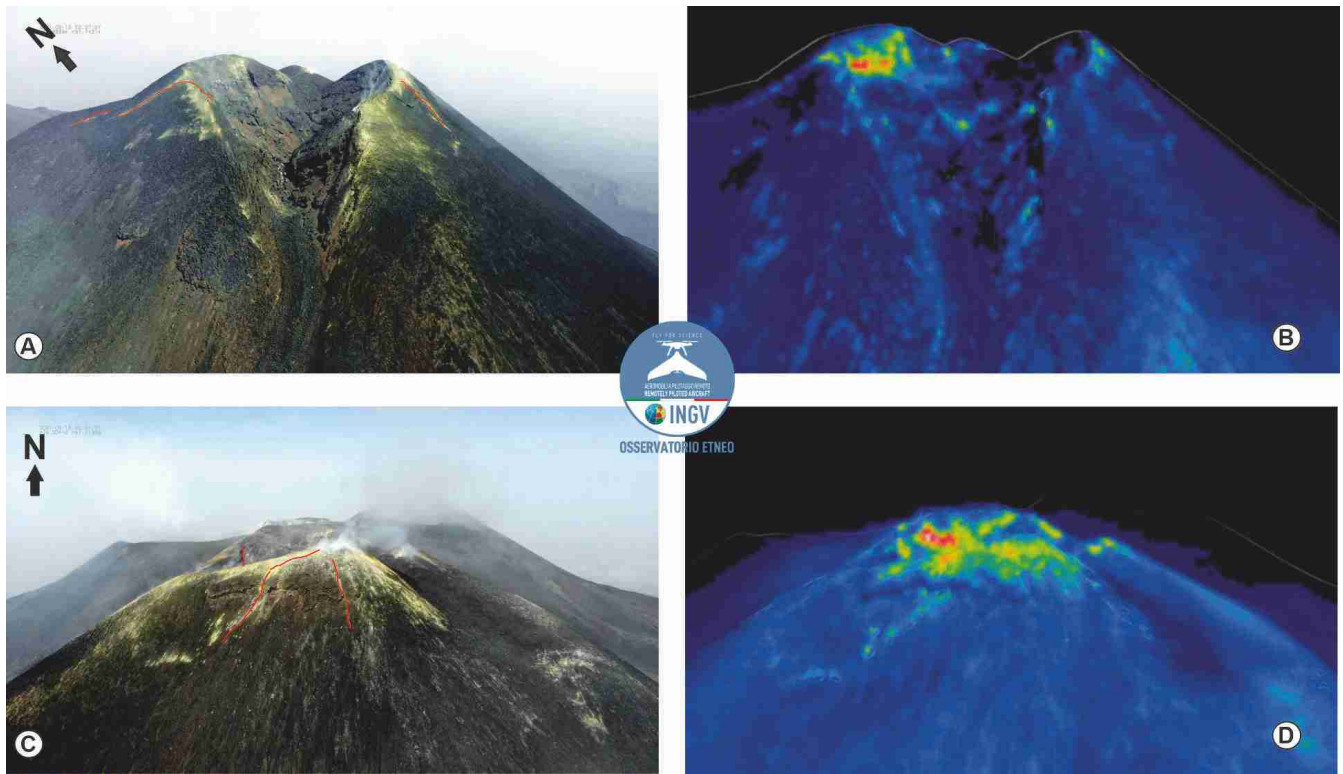


Fig. 3.3 - A) immagine visibile e termica b) del versante sud-ovest del cratere di SE; C) immagine visibile e termica D) del versante meridionale del cratere di SE, in rosso sono evidenziate le fratture, inoltre sono evidenti le anomalie termiche che caratterizzano l'orlo craterico occidentale e sud-orientale.

4. SISMOLOGIA

Sismicità: La sismicità legata a processi di fratturazione è stata caratterizzata da un basso livello di attività: nel corso della settimana non sono stati registrati terremoti che hanno superato la soglia di magnitudo 2.0 (Fig. 4.1).

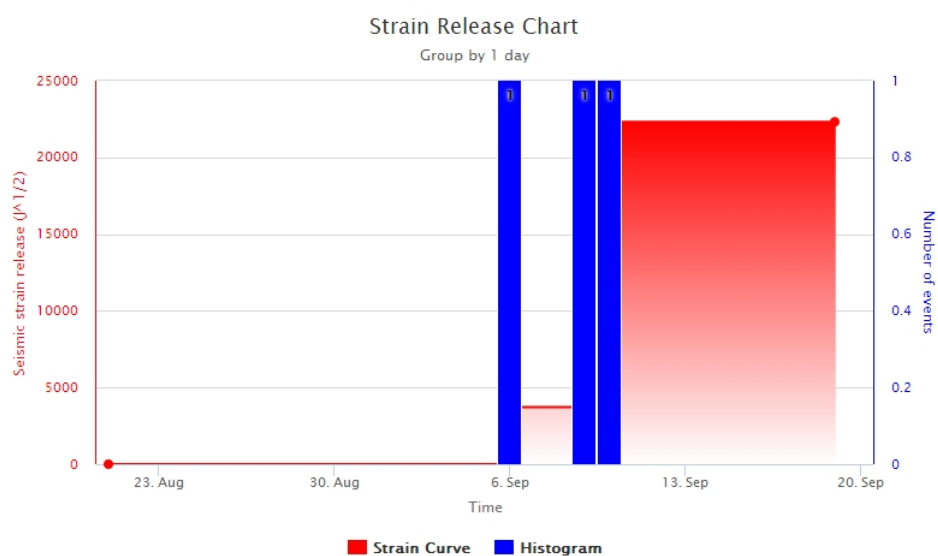


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_I pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.

Tremore vulcanico: L'ampiezza media del tremore vulcanico si è mantenuta nell'intervallo dei valori bassi, con una lieve tendenza ad incrementare negli ultimi due giorni della settimana,

durante i quali, in qualche breve momento, l'ampiezza ha raggiunto il livello medio (Fig. 4.2). 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 2500 e 2900 metri al di sopra del livello medio del mare (Fig. 4.3).

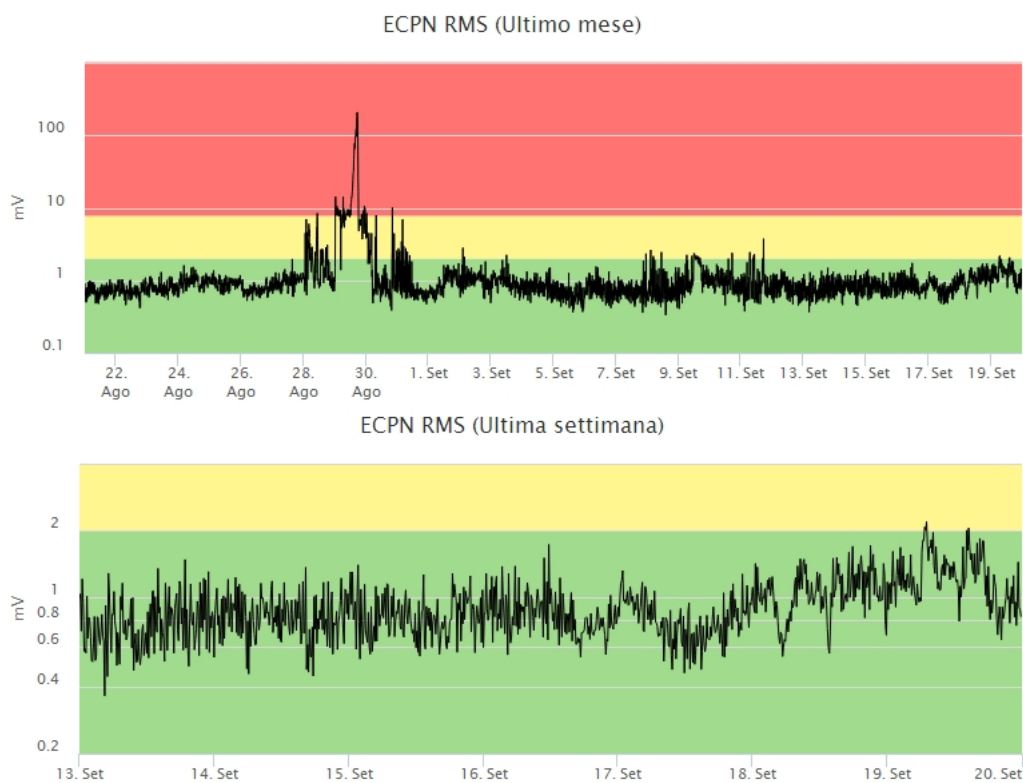


Fig. 4.2 - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).

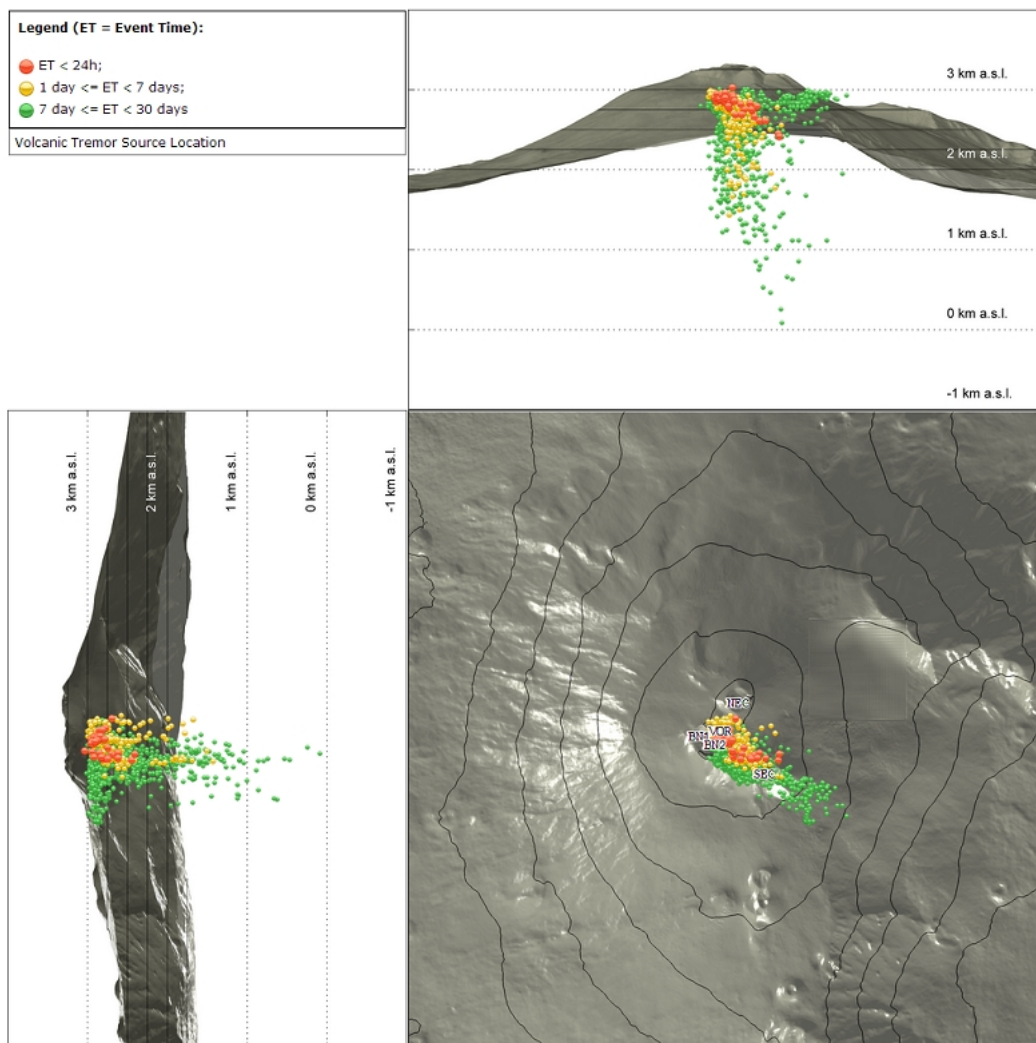


Fig. 4.3 - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico.

5. INFRASUONO

L'attività infrasonica, caratterizzata da una frequenza di accadimento di eventi confrontabile a quella della settimana precedente (Fig. 5.1), è stata localizzata quasi esclusivamente nell'area del cratere Bocca Nuova (Fig. 5.2). Gli eventi infrasonici, che solitamente hanno mostrato bassi valori di ampiezza, hanno raggiunto i valori massimi di energia (valori medi e medio-bassi) nella seconda metà della settimana, con cluster temporali più significativi nella notte tra giorno 15 e 16 settembre e nella prima mezza giornata del 19 settembre.



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

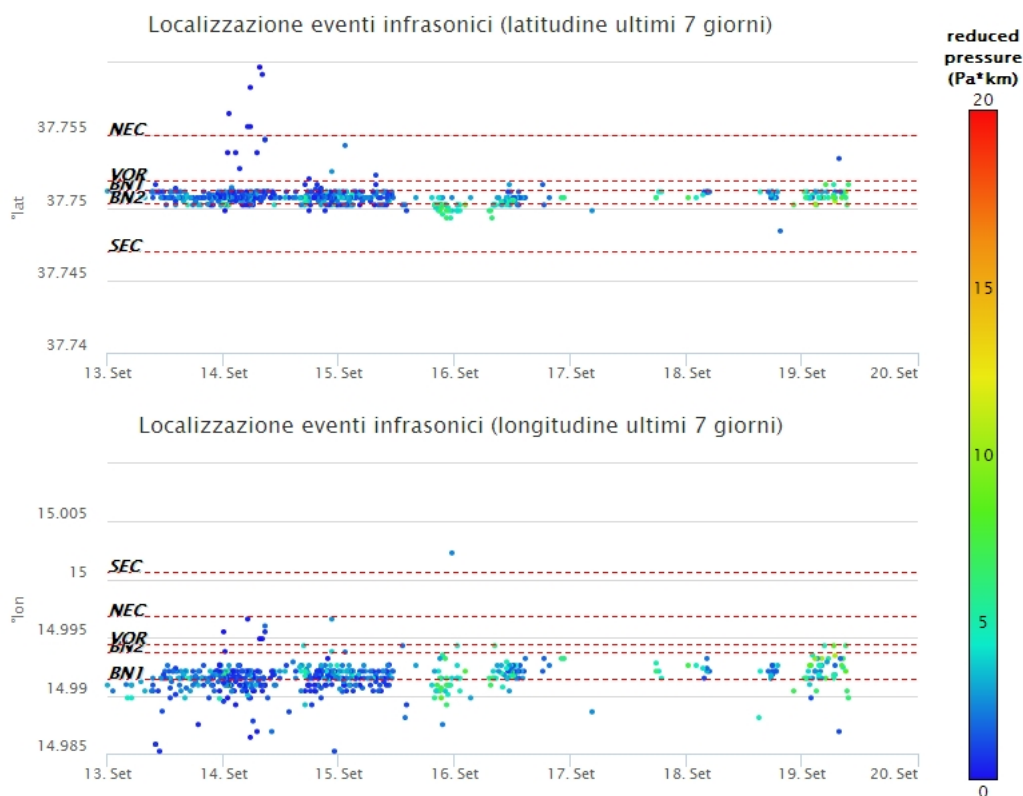


Fig. 5.2 - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC = cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore dell'indicatore 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. Si riportano la 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 la componente Nord di Intermedia (EINT) elaborata a bassa frequenza. I segnali confermano la situazione stazionaria con valori che rientrano all'interno della rumorosità del dato.

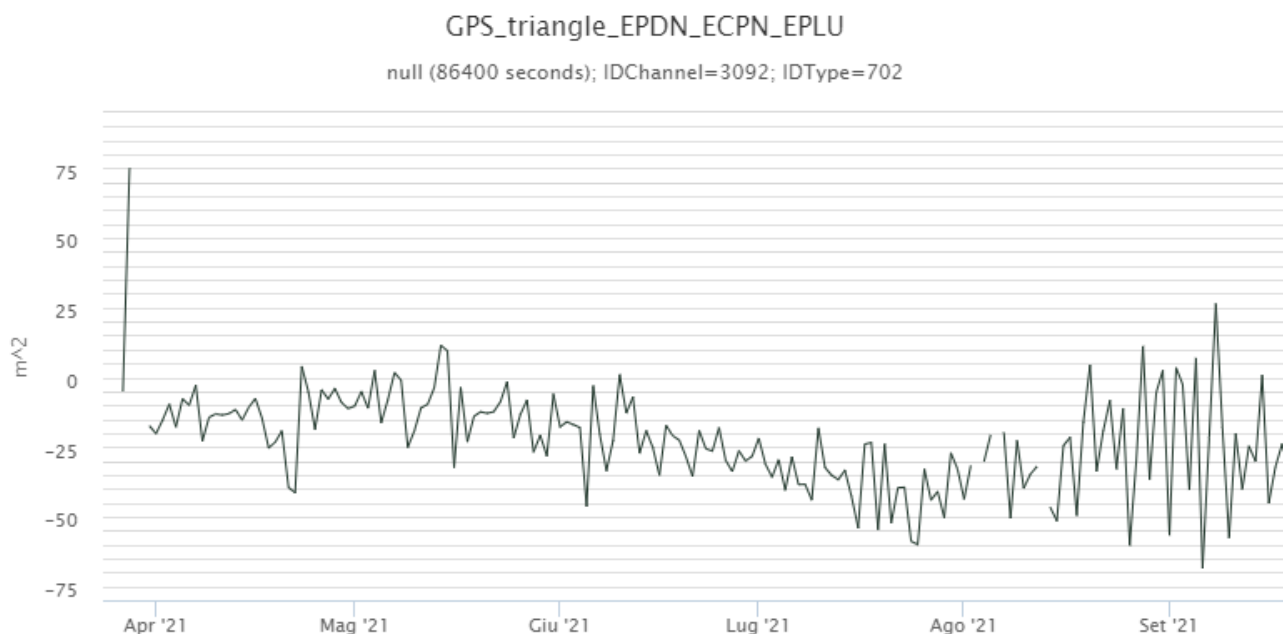


Fig. 6.1 - Serie temporale della dilatazione areale del triangolo sommitale (EPDN-ECPN-EPLU) nel corso degli ultimi sei mesi (ppm).

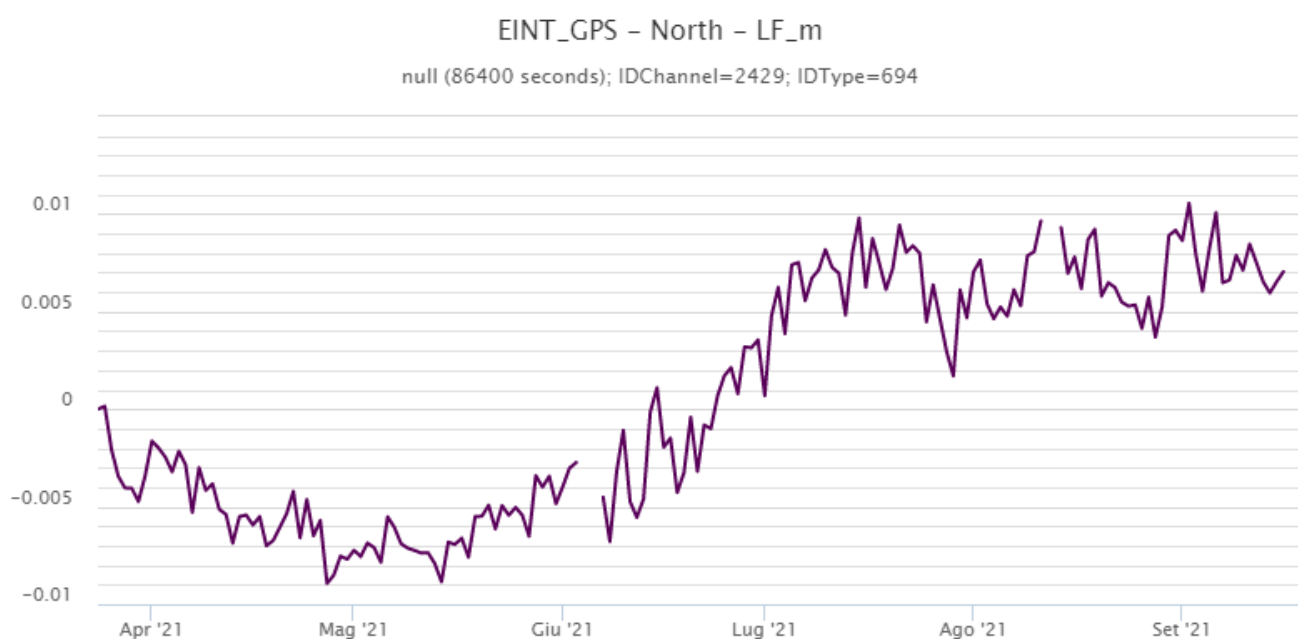


Fig. 6.2 - Serie temporale della variazione della componente Nord della stazione EINT, nel corso degli ultimi sei mesi (m).

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

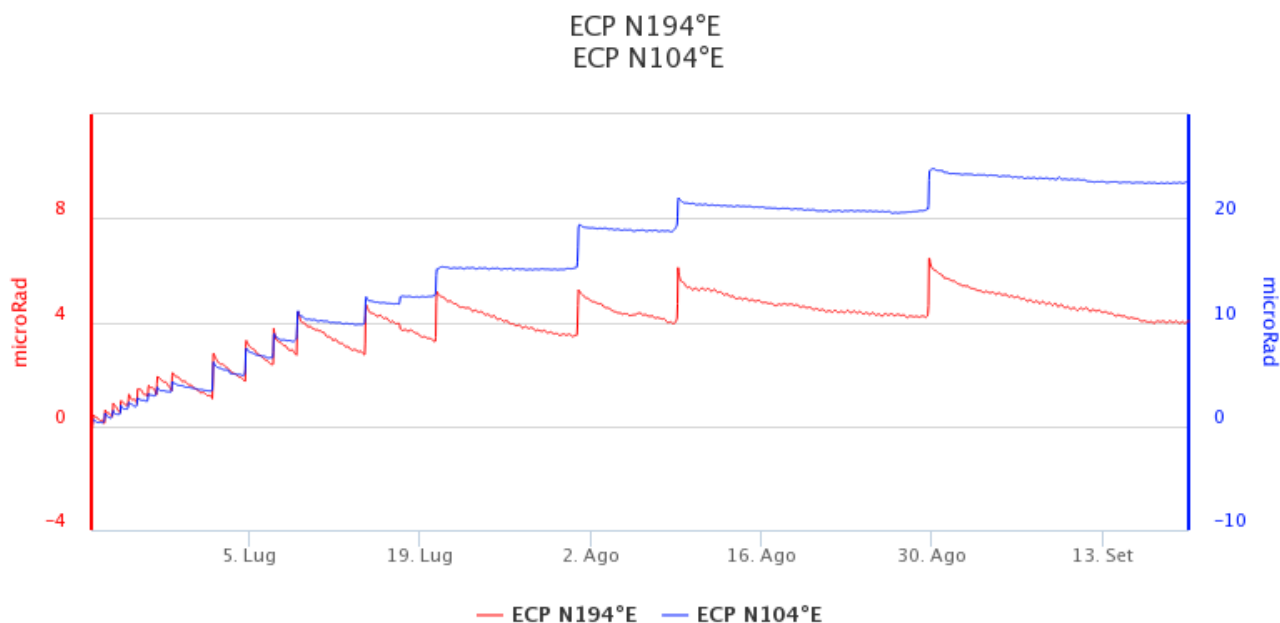


Fig. 6.3 - Serie temporale delle componenti N194E e N104E del clinometro di ECP nel corso degli ultimi tre mesi (microrad).

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 la settimana precedente,

Il flusso di HCl, determinato attraverso combinazione del rapporto SO₂/HCl (misure FTIR) con il flusso di SO₂ (rete FLAME), ha mostrato valori su un livello medio.

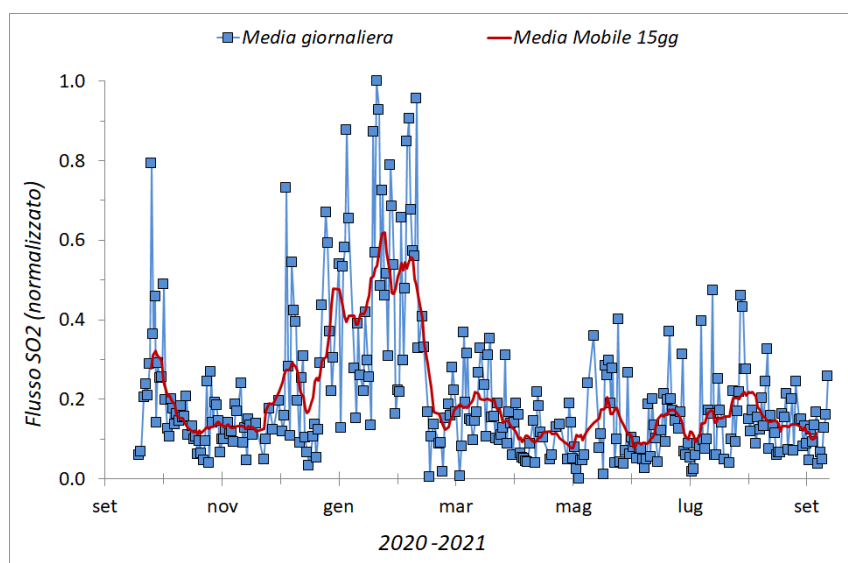


Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas) Il flusso di CO₂ emesso dai suoli è caratterizzato da valori crescenti a partire dal 2 m.c. I valori massimi vengono raggiunti nelle giornate del 12 e del 17 m.c. (regime molto alto) e negli ultimi 10 giorni, con piccole variazioni, i valori si mantengono

su valori molto alti.

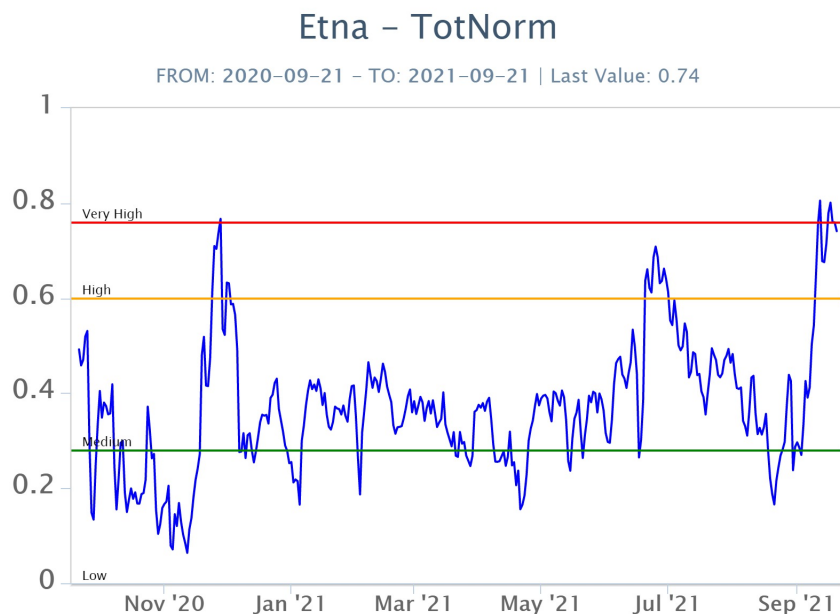


Fig. 7.2 - Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO₂ esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale)

CO₂ in falda (Rete EtnaAcque): La pressione parziale della CO₂ disciolta nelle acque in località Ponteferro (Santa Venerina), non presenta variazioni significative. I valori si mantengono su livelli medi compresi tra 0.11 e 0.14 atm.

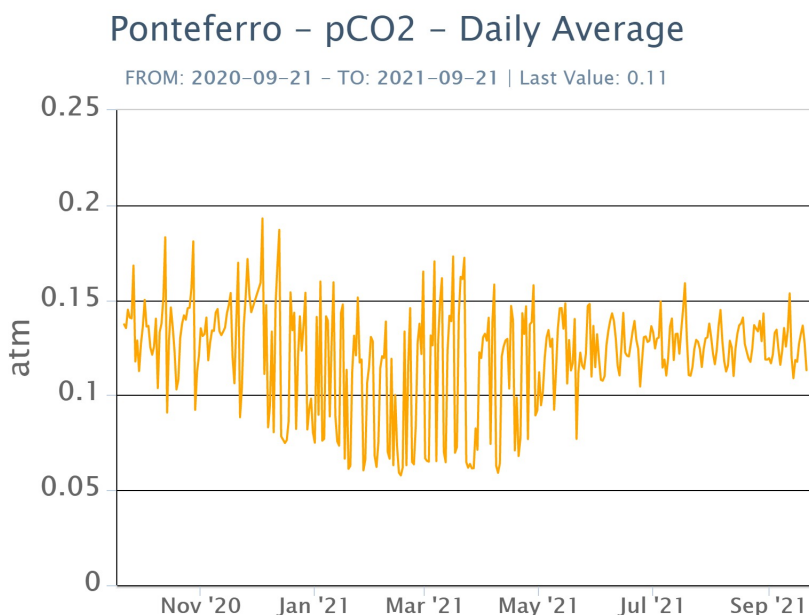


Fig. 7.3 - Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).

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

Isotopi He (campionamento in discreto): I 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).

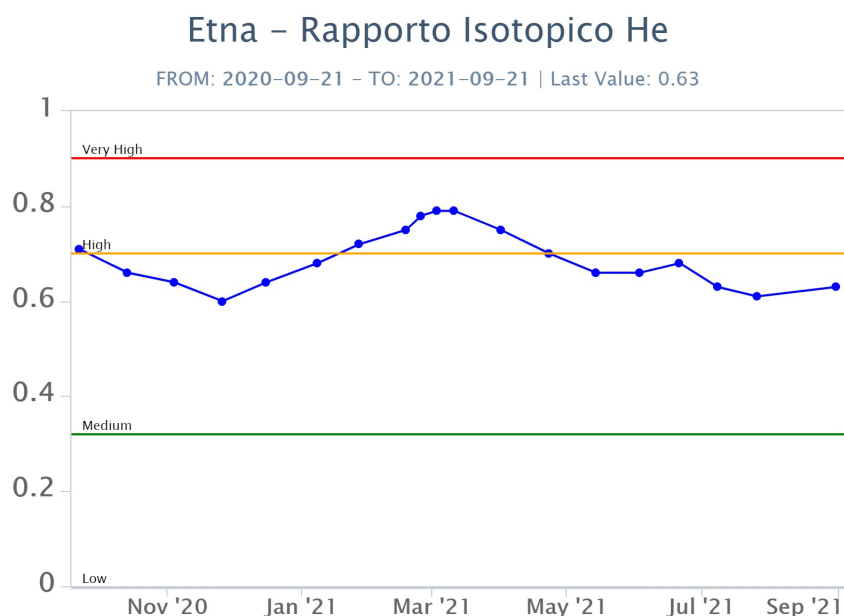


Fig. 7.4 - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

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 20 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 VIIRS in cui è stata rilevata attività termica (00h:50m GMT del 13 settembre) è di circa 5 MW.

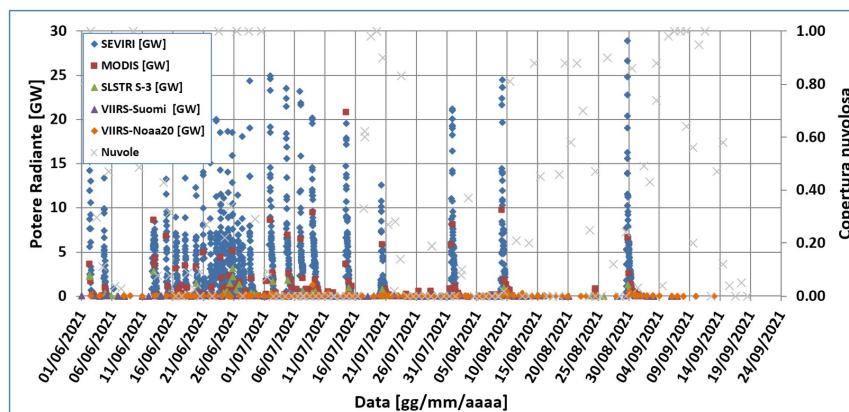


Fig. 8.1 - Potere radiante calcolato da dati SEVIRI (rombo blu), MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 (triangolo verde) e VIIRS (rombo giallo e triangolo viola) dal 1 giugno al 20 settembre 2021. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

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	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

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 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.