



Rep. N. 49/2021 ETNA

ETNA

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 29/11/2021 - 05/12/2021

(data emissione 07/12/2021)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Emissione di cenere vulcanica al Cratere di Nord Est, attività stromboliana e emissione di cenere vulcanica al Cratere di Sud Est, attività di degassamento agli altri crateri sommitali.

2) SISMOLOGIA: Attività sismica di fratturazione bassa, ampiezza del tremore a livelli medi e medio-alti.

3) INFRASUONO: Attività infrasonica bassa

4) DEFORMAZIONI DEL SUOLO: 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 mostra un trend in diminuzione, attestandosi su valori medi.

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

Il rapporto isotopico dell'elio si pone su valori medio-alti, (l'ultimo dato del 08/11/2021) in leggero decremento rispetto ai valori precedenti.

Non ci sono aggiornamenti per il rapporto C/S.

6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale è stata di livello moderato in corrispondenza dell'attività stromboliana del cratere di Sud-Est del 4-5 novembre.

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 impreveduta e rapida, implicando quindi un livello di pericolosità mai nullo.

3. OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE

Nel corso della settimana, il monitoraggio dell'attività vulcanica ai crateri sommitali dell'Etna è stato effettuato mediante l'analisi delle immagini delle telecamere di sorveglianza dell'INGV, Osservatorio Etneo (INGV-OE) e mediante osservazioni effettuate da personale INGV-OE.

Le cattive condizioni meteorologiche hanno reso discontinua l'osservazione dell'attività vulcanica attraverso la rete di telecamere. Nel periodo in esame i crateri sommitali sono stati caratterizzati da blande e discontinue emissioni di cenere vulcanica al Cratere di Nord Est (NEC), attività stromboliana e blande e discontinue emissioni di cenere vulcanica al Cratere di Sud Est (SEC) e da una debole attività di degassamento al cratere Voragine (VOR) e Bocca Nuova (BN) (Fig. 3.1).

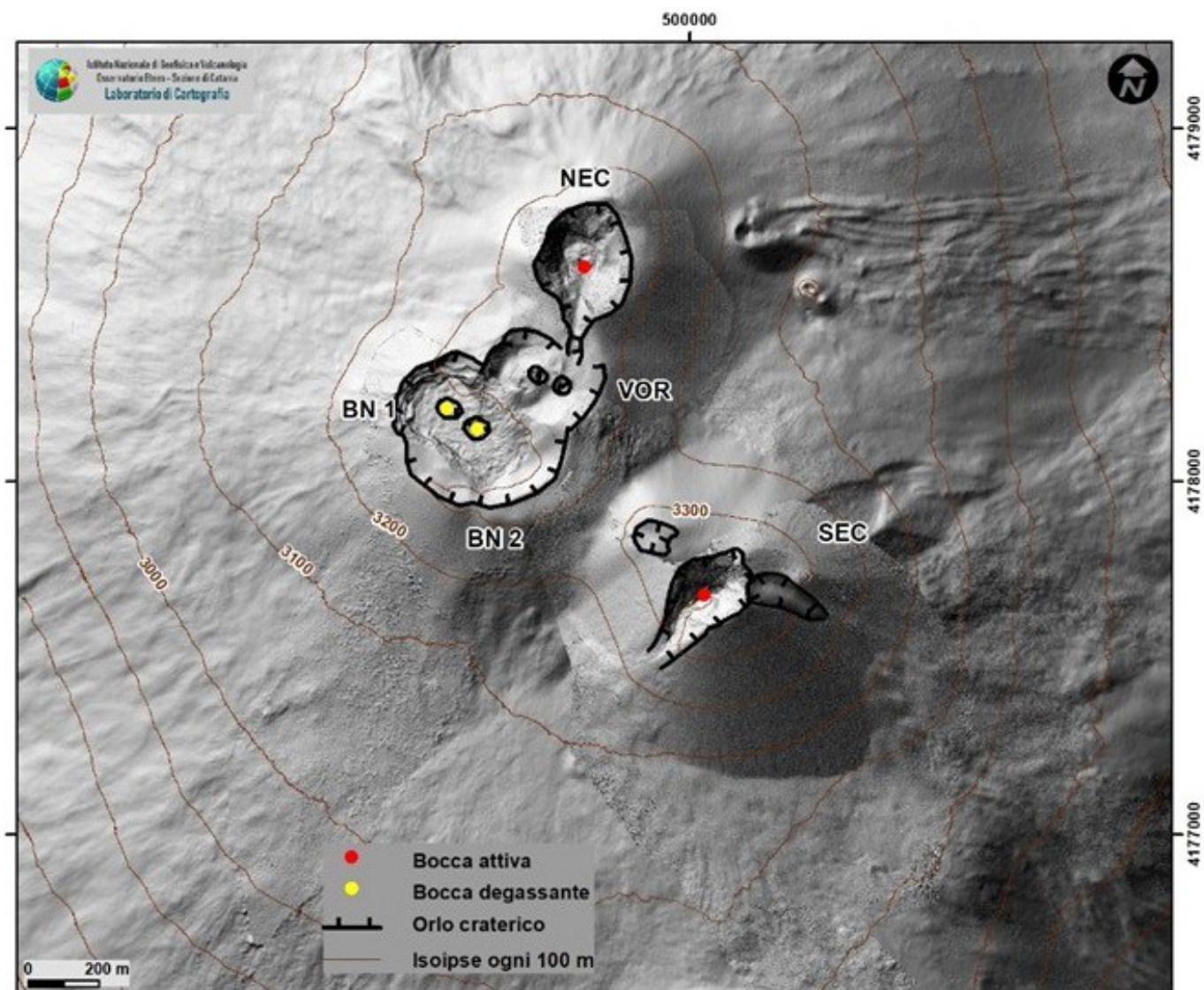


Fig. 3.1 *Mapa dei crateri sommitali dell'Etna. Modello ombreggiato del SEC ottenuto da rilievi droni e GPS del 20 ottobre 2021, VOR e BN risalgono al 2020. Il perimetro della superficie di scivolamento formatasi durante il parossismo del 23 ottobre 2021 sul fianco orientale del SEC è incerto ma disegnato sulla base dell'analisi morfo-strutturali (vedi - Bollettino settimanale Etna del 02/11/2021). La base topografica di riferimento è il DEM 2014 elaborato dal Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2.*

Giorno 1 dicembre il Cratere di Nord Est (NEC) è stato caratterizzato da blande e discontinue emissioni di cenere vulcanica. L'analisi delle immagini delle telecamere dell'INGV-OE ha mostrato che la cenere vulcanica veniva dispersa rapidamente in prossimità dell'area craterica sommitale (Fig. 3.2a, b).

La mattina del 4 dicembre sono state osservate blande e sporadiche emissioni di cenere vulcanica al Cratere di Sud Est (SEC), sia da personale INGV-OE presente in area sommitale (Fig. 3.3a), sia attraverso la rete di telecamere dell'INGV-OE (Fig. 3.3b). Durante il pomeriggio, l'analisi delle immagini delle telecamere ha evidenziato la presenza di attività stromboliana al SEC (Fig. 3.3c). Tale attività è proseguita anche il 5 dicembre insieme alle blande e sporadiche emissioni di cenere vulcanica che venivano disperse in atmosfera principalmente in area sommitale (Fig.3.3d).

Infine il Cratere Voragine e il Cratere Bocca Nuova sono stati caratterizzati da una debole attività di degassamento.



Fig. 3.2 *Emissione di cenere vulcanica al Cratere di Nord Est osservata giorno 1 dicembre dalle immagini della telecamera EMV alle a) 11:00 GMT e b) 15:05 GMT.*

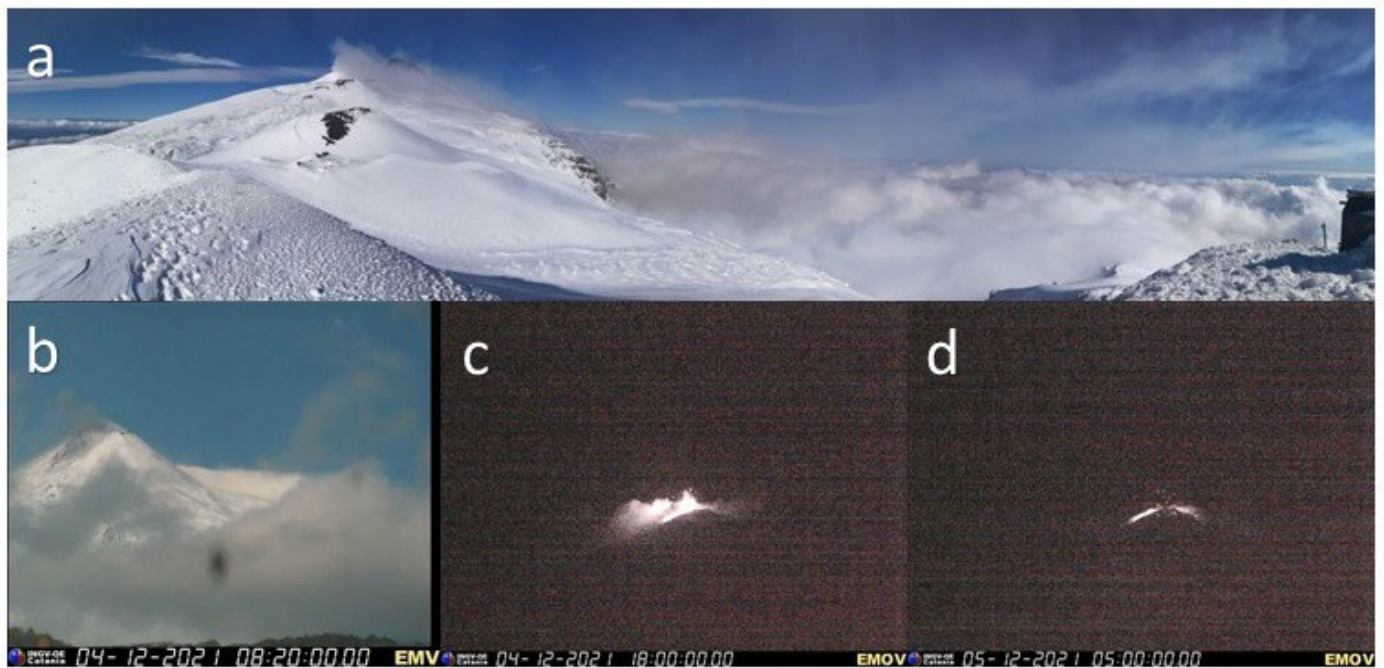


Fig. 3.3 *Emissione di cenere vulcanica al Cratere di Sud Est osservata a) da personale INGV-OE presente alla Montagnola giorno 4 dicembre e b) dalla telecamera EMV giorno 4 dicembre. Attività stromboliana al Cratere di Sud Est osservata dalla telecamera EMOV giorno c) 4 dicembre e d) 5 dicembre.*

4. SISMOLOGIA

Nella settimana dal 29 Novembre al 5 Dicembre l'attività sismica di fratturazione risulta bassa con un solo evento con M maggiore o uguale di 2 (3 Dicembre, ore 12:01 UT, M=2.1, zona Monte Fontana, z=5km).

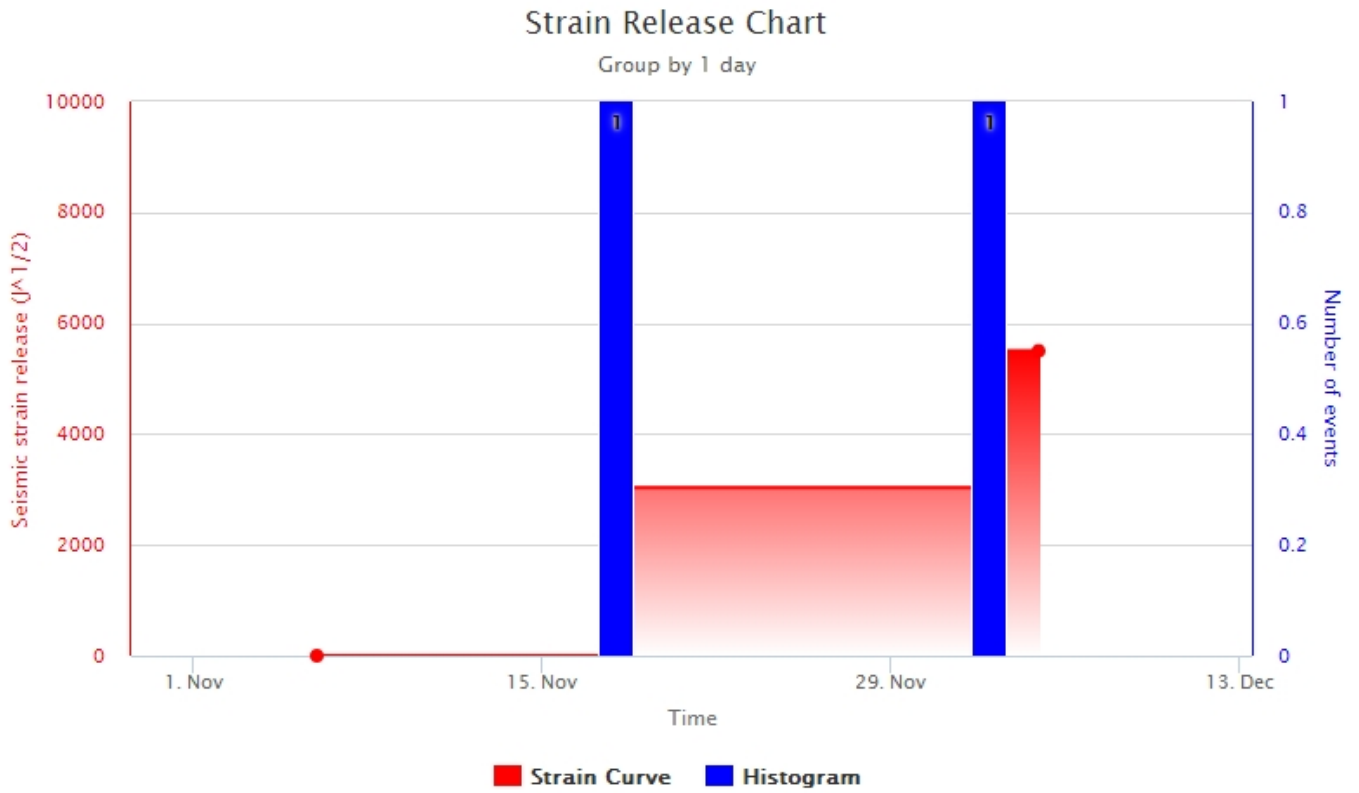


Fig. 4.1 *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_I pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.*

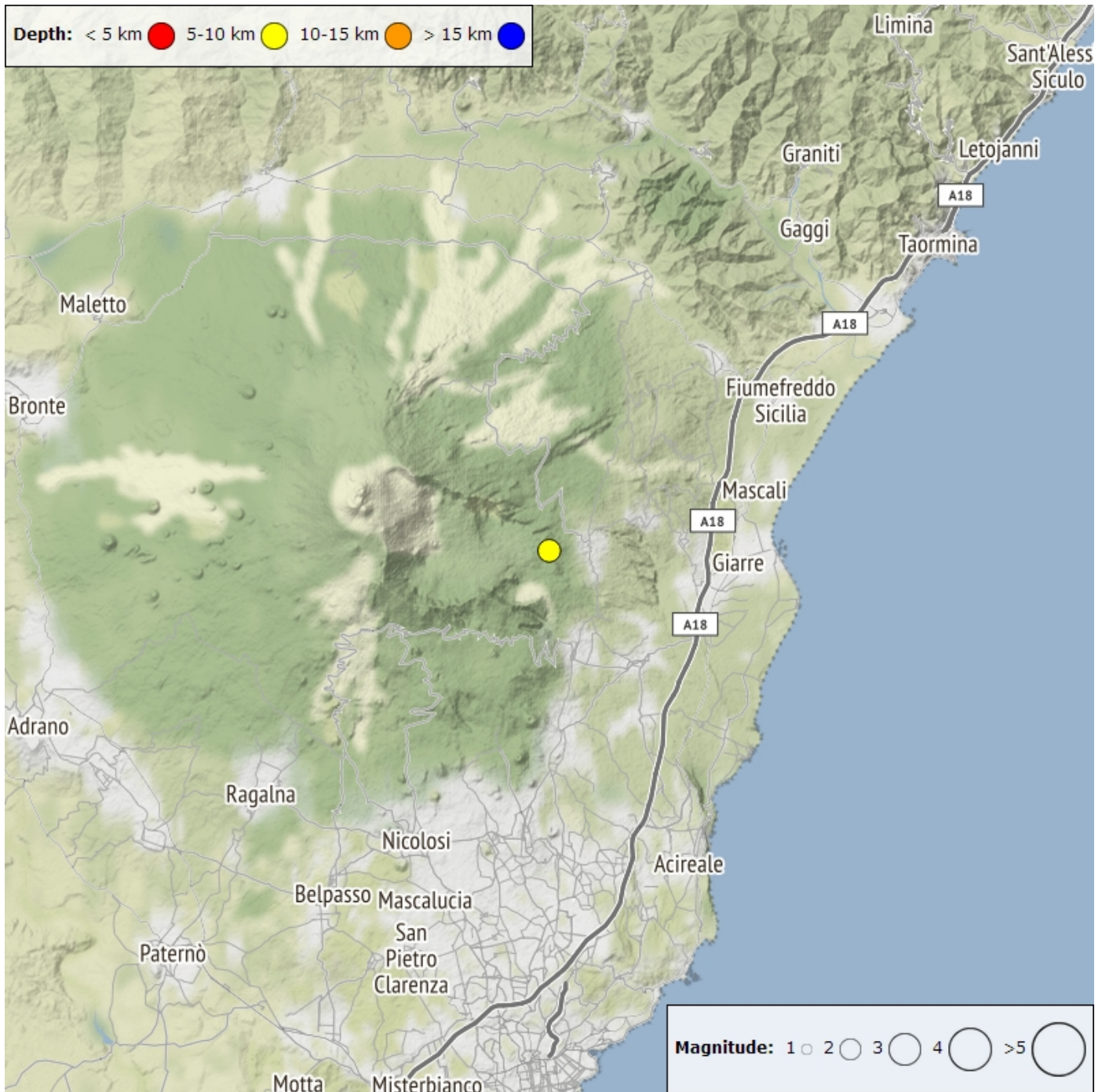


Fig. 4.2 Distribuzione della sismicità con M_L pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
03/12/2021 12:01	2.1	6.4	1.1 km SE from Monte Fontane (CT)

L'ampiezza del tremore nella settimana dal 29 Novembre al 5 Dicembre risulta complessivamente a livelli medi. In occasione dell'attività stromboliana durante la giornata del 4 Dicembre i valori raggiungono livelli medio-alti. N.B. Per motivi di avverse condizioni meteo la stazione ECPN non ha registrato dati, pertanto si mostrano i dati registrati alla stazione ESPC.

In occasione dell'attività stromboliana al cratere SE (durante la giornata del 4 Dicembre) le sorgenti vengono localizzate nell'area del cratere SE ad una profondità tra 2500-2700 m s.l.m. Nel periodo restante

le sorgenti si trovano sotto i crateri centrali a profondità tra 1000 m e 3000 m s.l.m.



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).*

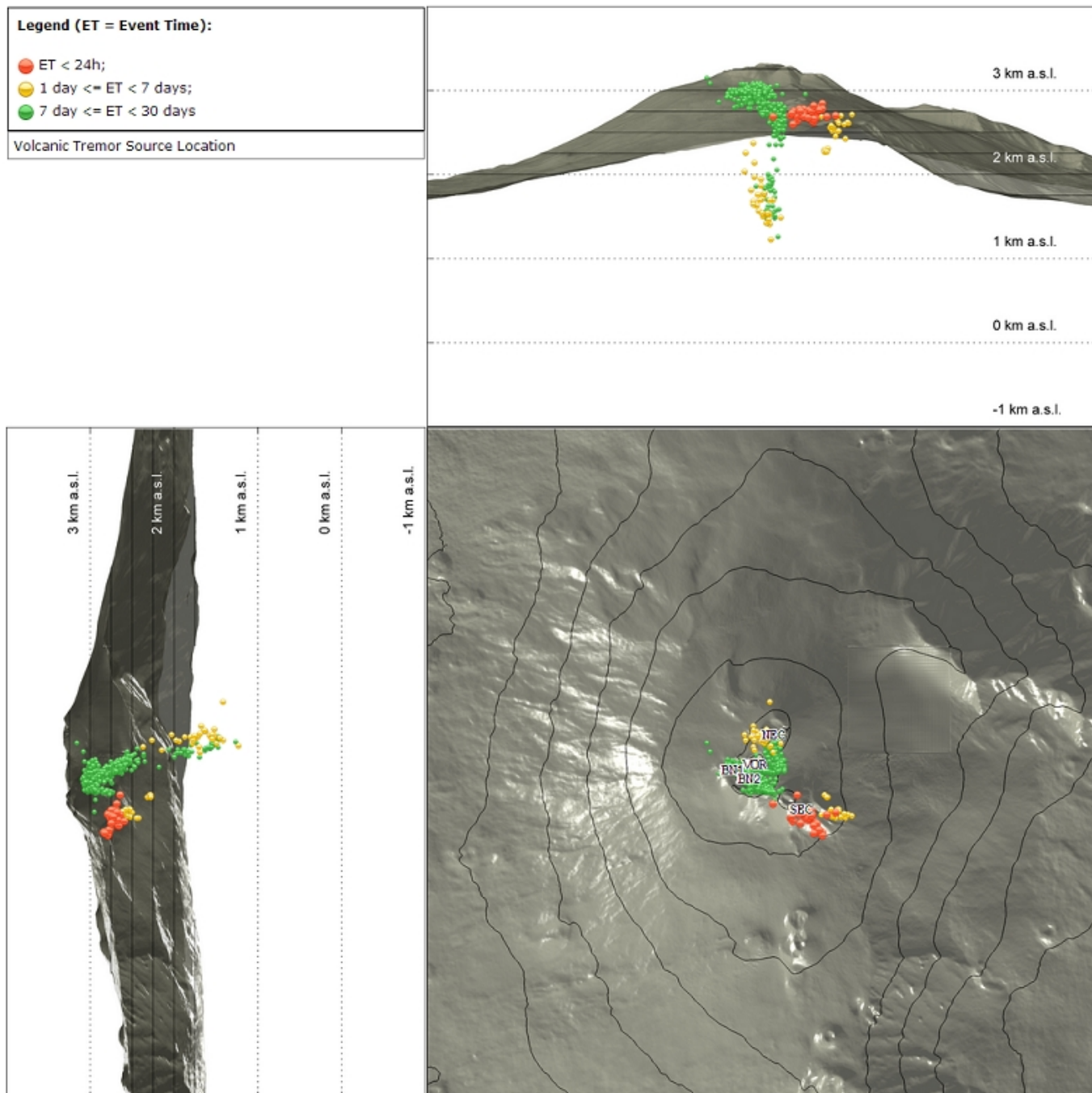


Fig. 4.4 Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

5. INFRASUONO

Nella settimana dal 29 Novembre al 5 Dicembre l'attività infrasonica risulta bassa. Gli eventi localizzati ricadono essenzialmente in vicinanza alla Bocca Nuova (BN). Durante l'episodio di attività stromboliana si osserva un discreto aumento di transienti che non vengono localizzati per le avverse condizioni meteo. L'ampiezza degli eventi è comunque bassa.

Conteggio eventi infrasonici localizzati (ultimo mese)

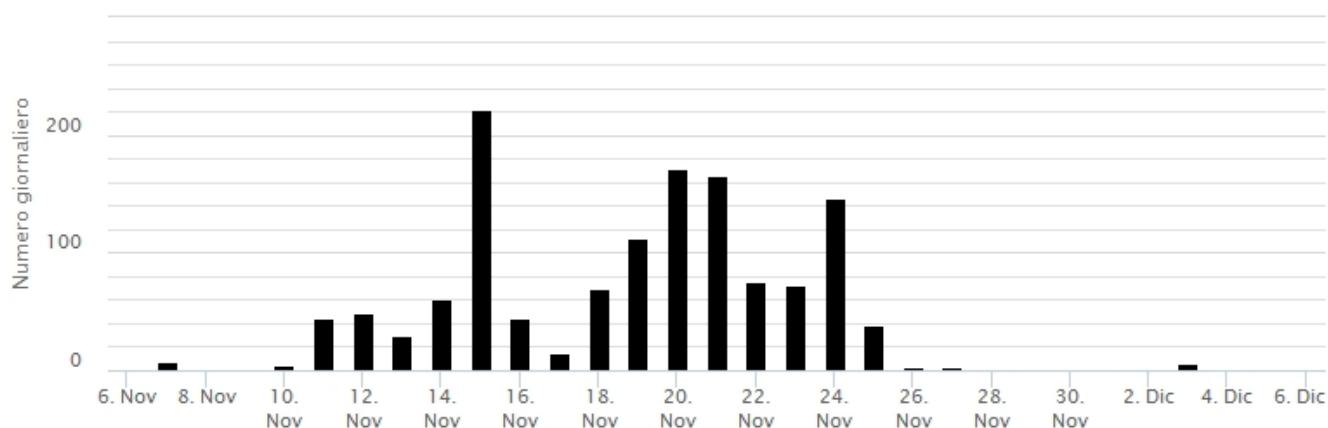


Fig. 5.1 Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati

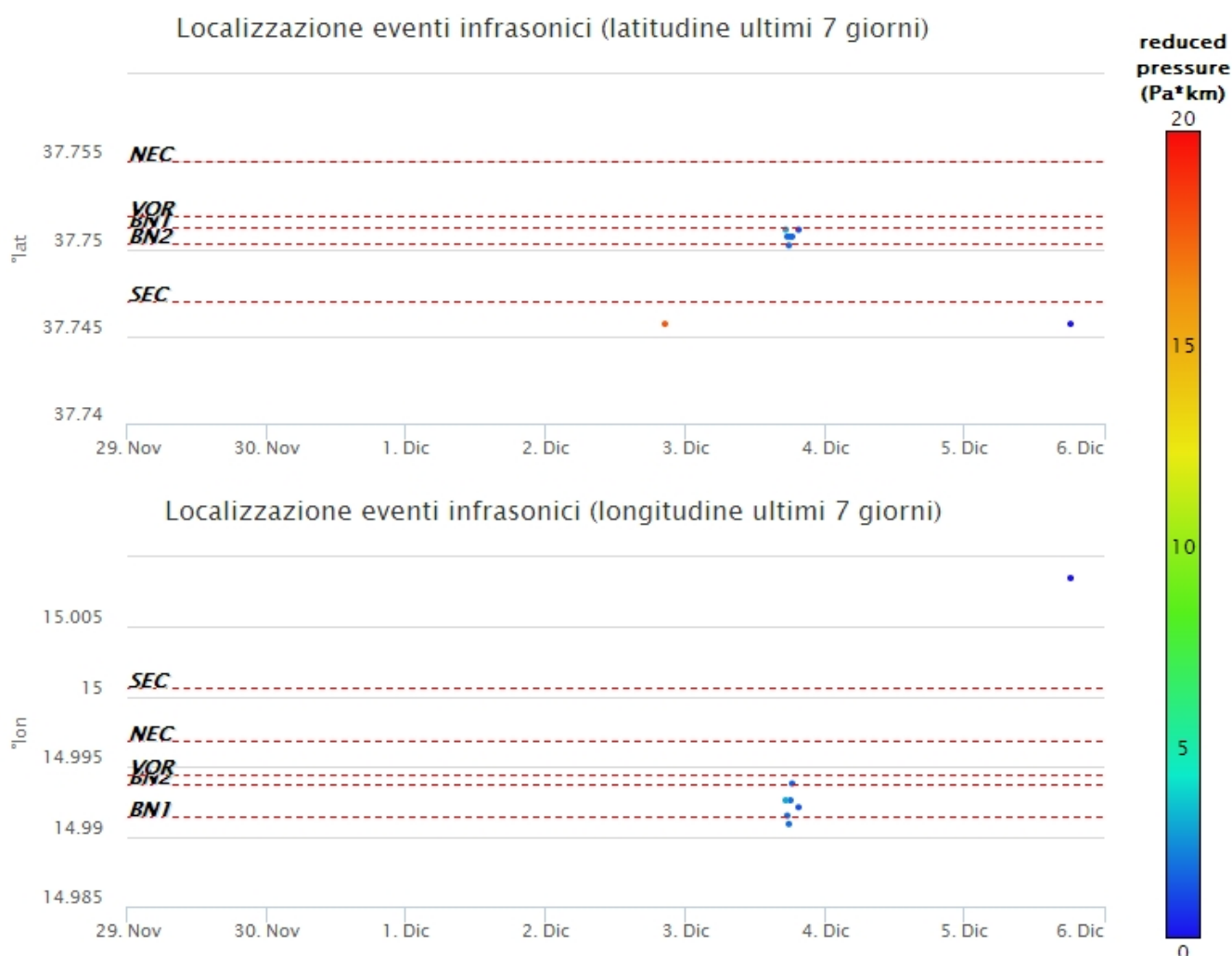


Fig. 5.2 Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BNI = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore dell'indicatore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

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GPS: L'analisi dei dati GNSS acquisiti non ha mostrato variazioni rilevanti

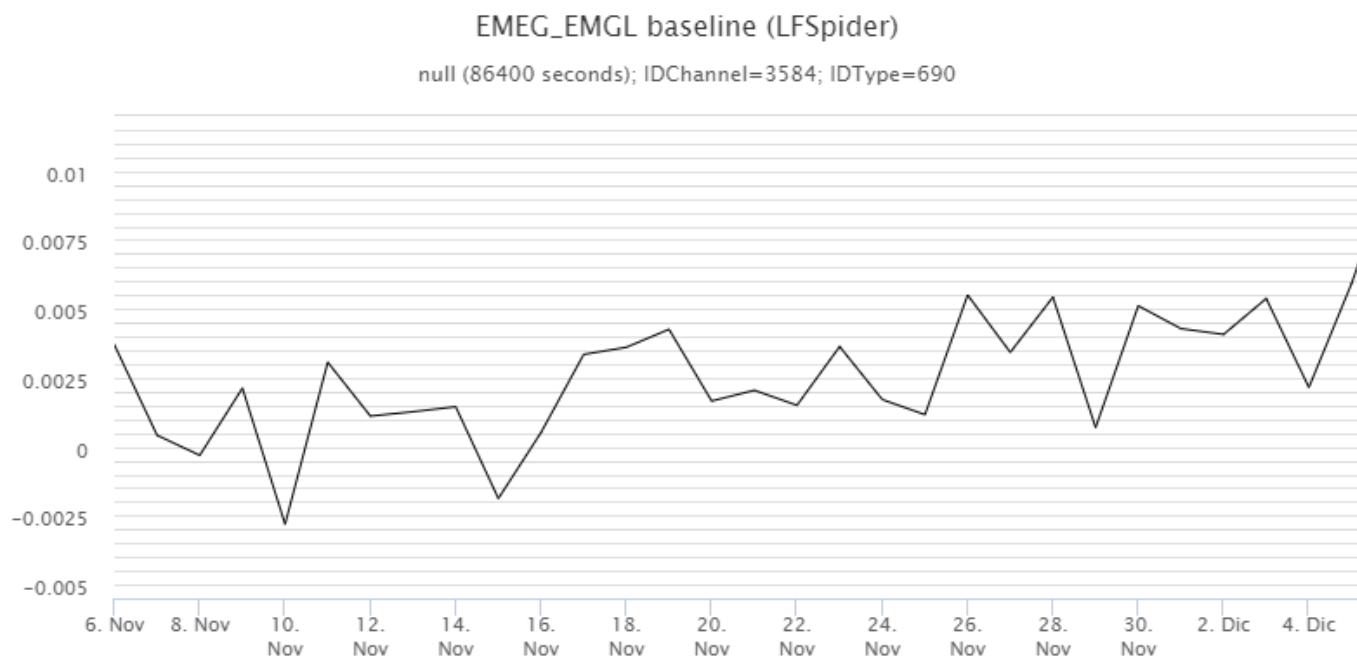


Fig. 6.1 Serie temporale della variazione di distanza tra le stazioni GNSS del versante occidentale EMEG e EMGL, nel corso dell'ultimo mese

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

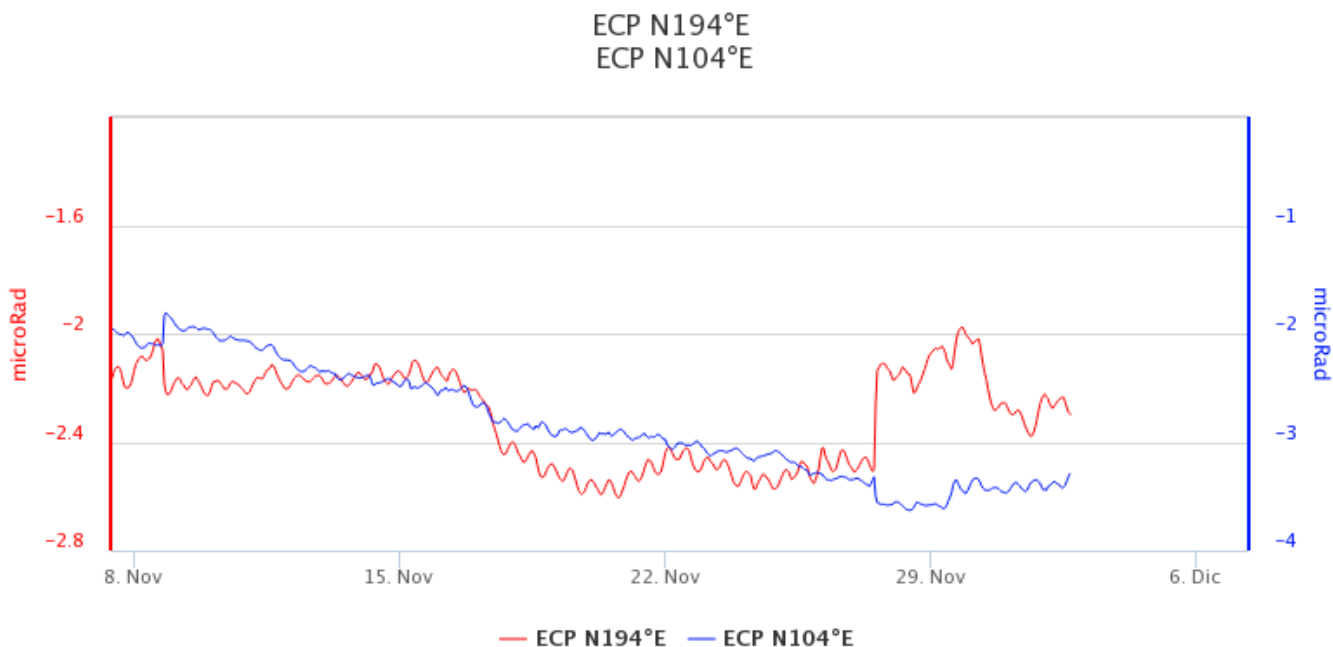


Fig. 6.2 Serie temporale delle componenti N194E e N104E del clinometro di ECP (Cratere del Piano), nel corso dell'ultimo mese

7. GEOCHIMICA

Il flusso di SO₂ medio-settimanale ha mostrato valori paragonabili a quelli registrati la settimana precedente ed su un livello medio-alto; i valori infra-giornalieri hanno indicato valori su un livello alto. Da fine settembre si registra un costante aumento nell'emissione del flusso di SO₂.

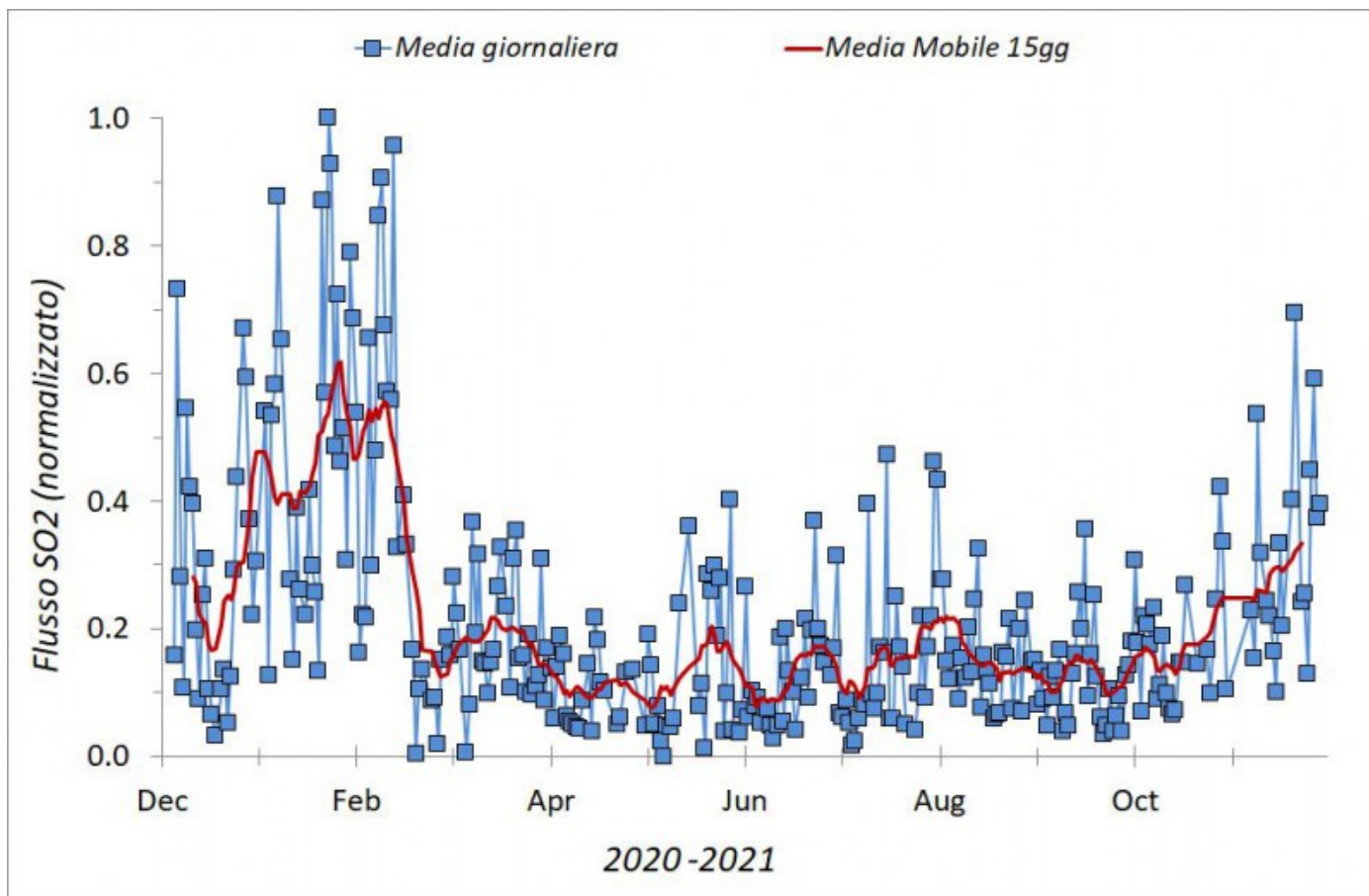


Fig. 7.1 Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno

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 in diminuzione rispetto a quello della settimana precedente attestandosi su valori medi.

Etna – TotNorm

FROM: 2020-12-07 – TO: 2021-12-07 | Last Value: 0.36



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 diminuzione con valori che si attestano su valori medi (0.12 atm).

Ponteferro – pCO₂ – Daily Average

FROM: 2020-12-07 – TO: 2021-12-07 | Last Value: 0.11

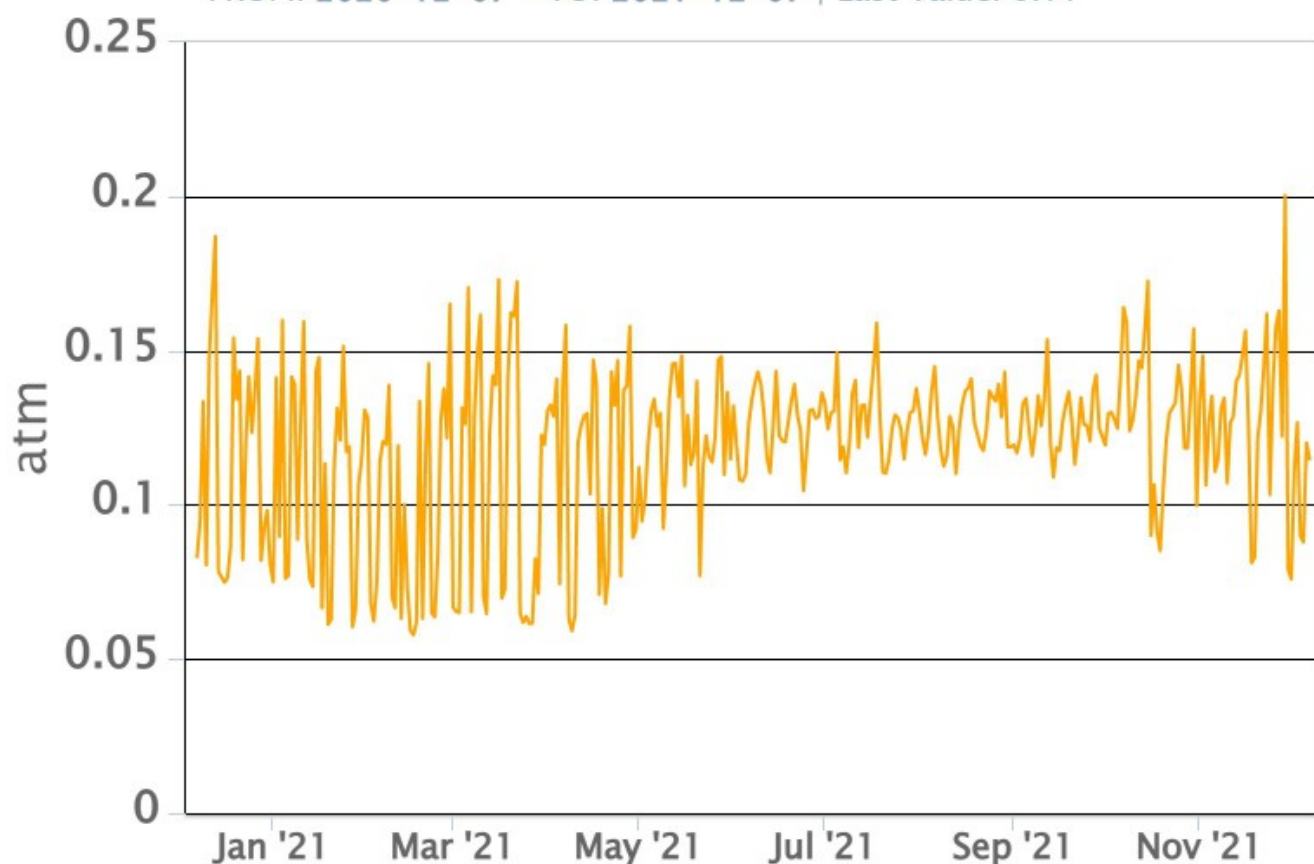


Fig. 7.3 *Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).*

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 08.11.2021), si attestano su livelli medio alti (0.56), in leggero decremento rispetto ai valori precedenti.

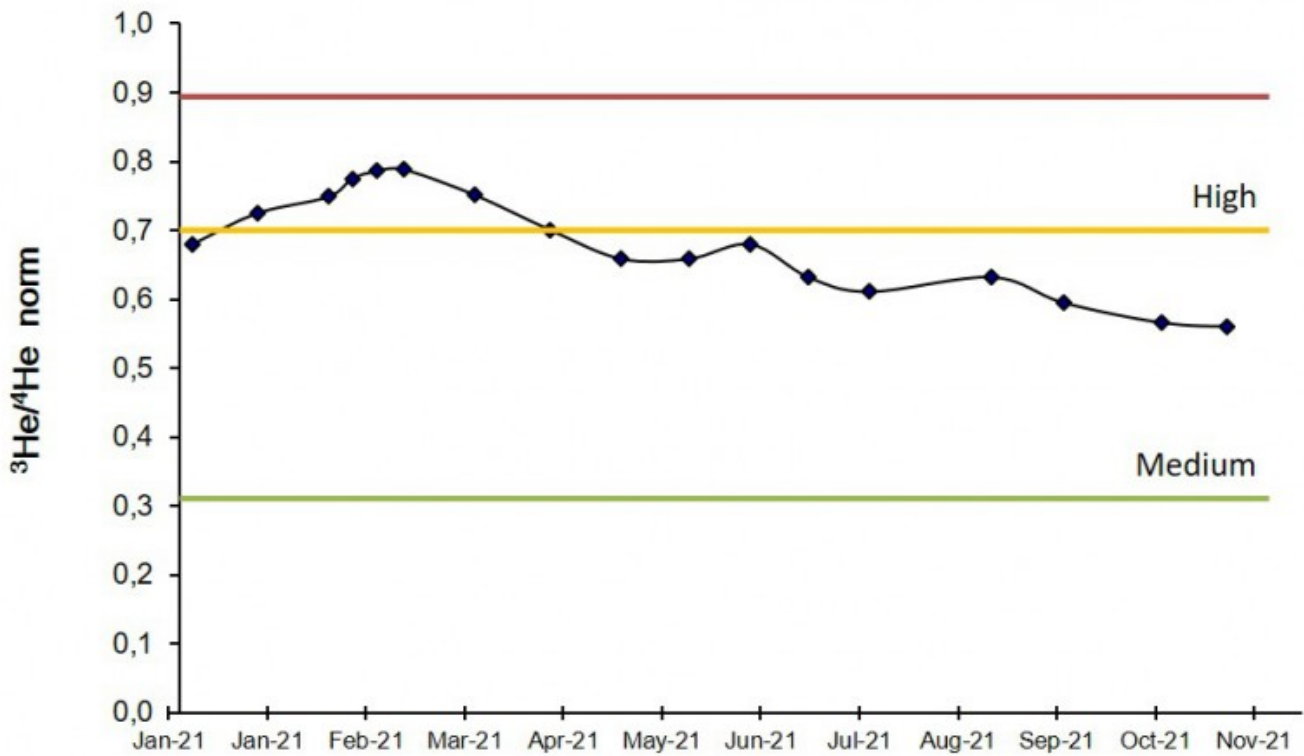


Fig. 7.5 Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

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 6 dicembre 2021. L'attività termica in area sommitale è stata di livello moderato in corrispondenza dell'attività stromboliana del cratere di Sud-Est del 4-5 novembre. Il valore di potere radiante massimo registrato da SEVIRI (20h:42m GMT del 4 dicembre) è di circa 4 GW.

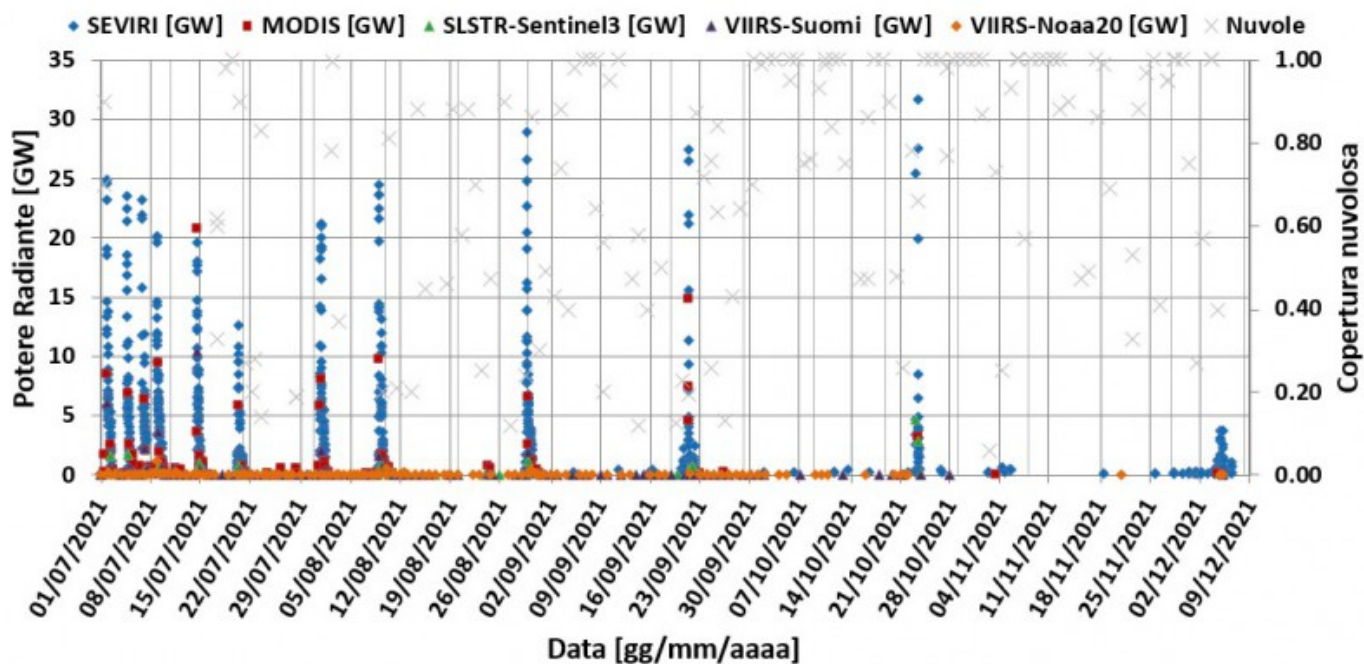


Fig. 8.1 Potere radiante calcolato da dati SEVIRI (rombo blu), MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal primo luglio al 6 dicembre 2021. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

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
FLAME-Etna	3	0	6	9
Geochimica - Etna Plume	1	0	0	1
Geochimica - Etnagas	2	0	12	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Infrasonica	2	0	7	9
Sismologia	2	0	27	29
Telecamere	1	1	12	14

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 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.