



Rep. N° 03/2021

ETNA

Bollettino Settimanale

11/01/2021 - 17/01/2021

(data emissione 19/01/2021)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività stromboliana d'intensità variabile associata a spattering, emissione di lava da trabocco e produzione di cenere dal Cratere di Sud-Est. Attività stromboliana intra-craterica al Cratere di Nord-Est, alla Voragine e alla Bocca Nuova con rare e diluite emissioni di cenere.
- 2) SISMOLOGIA: Moderata attività di fratturazione, ampiezza del tremore medio-alto.
- 3) INFRASUONO: Moderata attività infrasonica
- 4) DEFORMAZIONI: Nessuna variazione significativa da segnalare per le deformazioni misurate dalle reti tilt e GNSS a meno di una minima variazione evidente alla stazione clinometrica 'Cratere del Piano' osservata in concomitanza con l'inizio dell'evento eruttivo al cratere di Sud-Est di giorno 17.
- 5) GEOCHIMICA: flusso di SO₂: livello medio
Il flusso di HCl si pone su un livello medio.
Il flusso di CO₂ dal suolo si attesta su livelli medi.
La pressione parziale di CO₂ disciolta non mostra variazioni significative.
Non ci sono aggiornamenti per il rapporto C/S .
Il rapporto isotopico dell'elio si attesta su valori medi (ultimo aggiornamento del 08/01/2021).
- 6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale si pone su un livello medio-basso

2. SCENARI ATTESI

Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e continua attività esplosiva dai crateri sommitali con eventuale formazione di nubi di cenere ed effusione lavica. 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) e tramite un sopralluogo effettuato in area sommitale da personale INGV-OE giorno 14 gennaio. Le condizioni meteo nel corso della settimana hanno in parte reso discontinua l'osservazione dell'attività vulcanica.

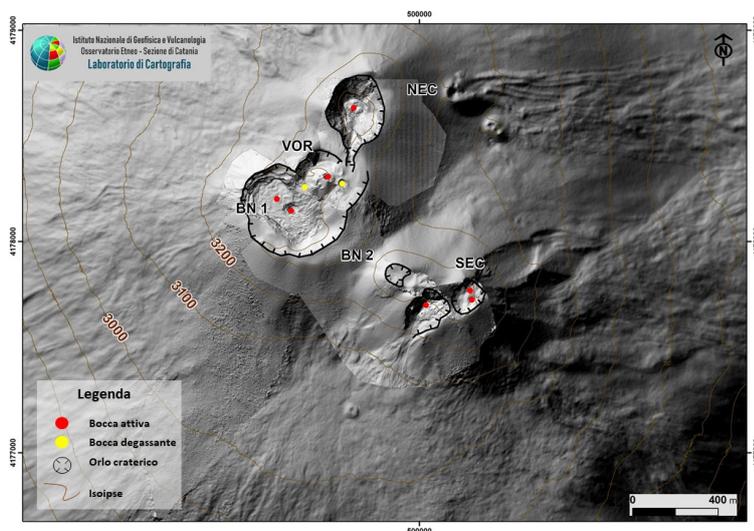


Fig. 3.1 - Modello ombreggiato del terreno dell'area sommitale dell'Etna. BN: Bocca Nuova, VOR: Voragine; NEC: Cratere di Nord-Est; SEC: Cratere di Sud-Est.

Nel periodo in esame l'attività del cratere di Nord-Est (NEC), Bocca Nuova (BN) e Voragine (VOR) ha avuto un comportamento confrontabile a quello osservato durante la settimana precedente (Rep. N° 02/2021) nel quale è stata riportata attività stromboliana prevalentemente intra-craterica d'intensità variabile accompagnata da sporadiche e deboli emissioni di cenere Fig.3.1 e 3.2).

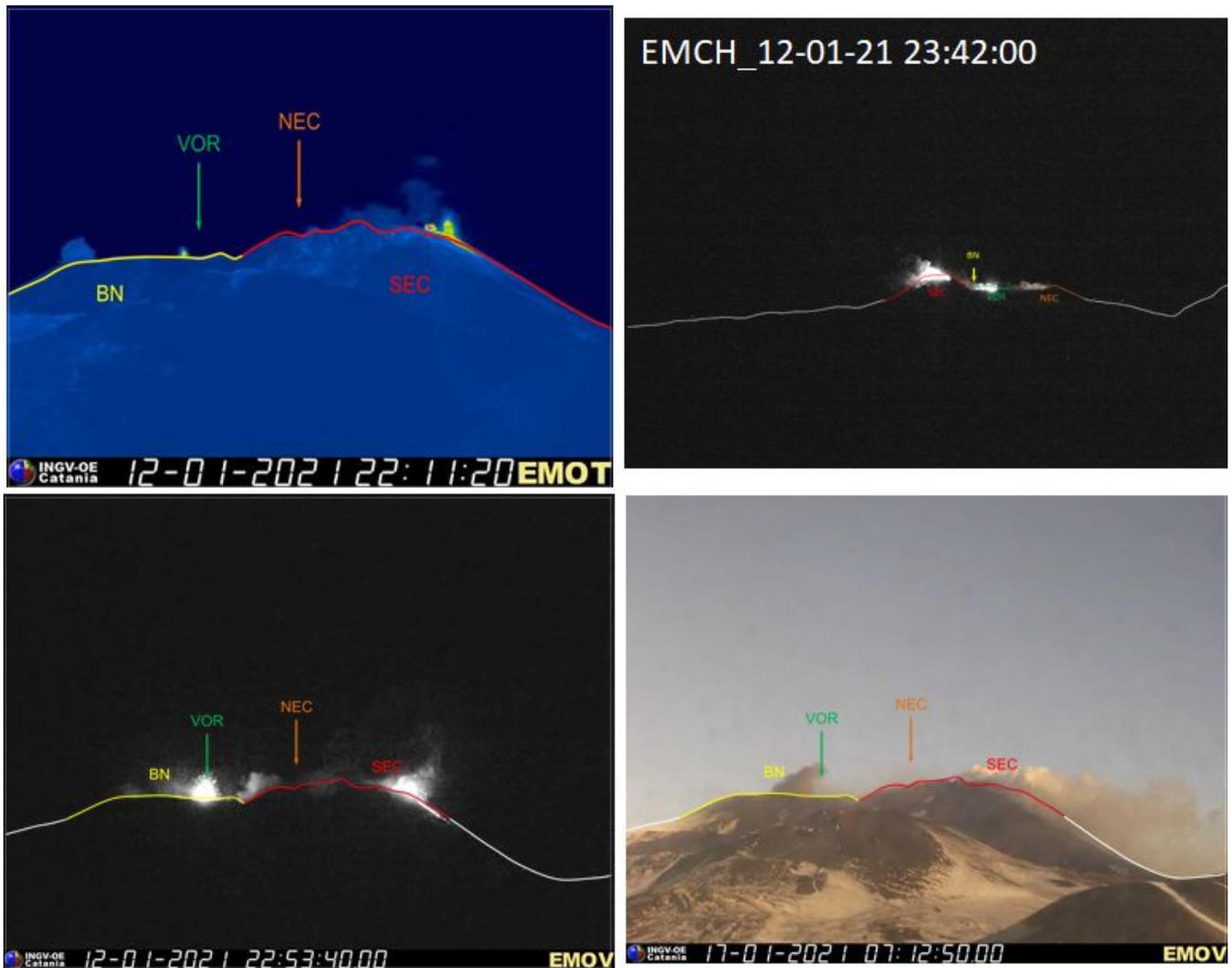


Fig. 3.2 - Attività esplosiva ai crateri sommitali nel corso delle settimana osservata tramite le telecamere di sorveglianza dell'INGV-OE poste a Montagnola (EMOT e EMOV) e a Monte Cagliato (EMCH). L'attività è consistita in esplosioni stromboliane intra-craterica a regime variabile accoppiata a deboli emissioni di cenere e ad un regime di degassamento persistente e variabili.

Il Cratere di Sud-Est (SEC), per tutta la settimana, non ha mostrato significative variazioni rispetto alla settimana precedente ed ha prodotto attività esplosiva variabile in intensità e frequenza con lancio di brandelli di lava con ricaduta sui fianchi del cratere, associata a emissioni di cenere. Quest'attività è stata prodotta principalmente da due bocche poste nell'area orientale del complesso SEC, e marginalmente da una bocca posta nell'area meridionale (Fig. 3.3c, d).

All'attività esplosiva, si è associato un intenso e discontinuo spattering prodotto dalle bocche dell'area orientale (Fig. 3.3a), questo spattering giorno 17 gennaio ha prodotto un trabocco lavico che si è messo in posto sul fianco orientale del SEC in direzione della Valle del Bove (Fig 3.4). In dettaglio, l'evento si è evoluto in tre fasi:

- (i) alle ~06:00 GMT inizia una piccola tracimazione che rimane confinata nell'area sommitale del cono (Fig 3.4a);
- (ii) alle ~06:40 GMT il trabocco appare ben alimentato ed il flusso lavico inizia ad espandersi lentamente rimanendo in prossimità della parte alta del cratere, il materiale distaccato dal fronte della colata raggiungeva la base del cono;
- (ii) alle ~07:19 GMT si osservava un aumento dell'alimentazione del flusso lavico il cui fronte alle 09:00 GMT aveva raggiunto una quota di 3000 metri circa slm (Fig 3.4 e). Inoltre alle 07:19 GMT è stata osservata un'emissione di cenere probabile associata ad una brecciatura dell'orlo del cratere (Fig 3.4 b, c).

Dalle ~12:30 GMT in seguito alla copertura nuvolosa non è stato possibile seguire l'evoluzione del fenomeno; l'ultimo dato disponibile indicava che il fronte lavico era stabile alla quota di ~3000

metri e la colata appariva scarsamente alimentata (Fig. 3.4 f). I primi dati disponibili del 18 gennaio alle h 17:30 GMT mostrano la colata lavica non era più alimentata ed era in raffreddamento.

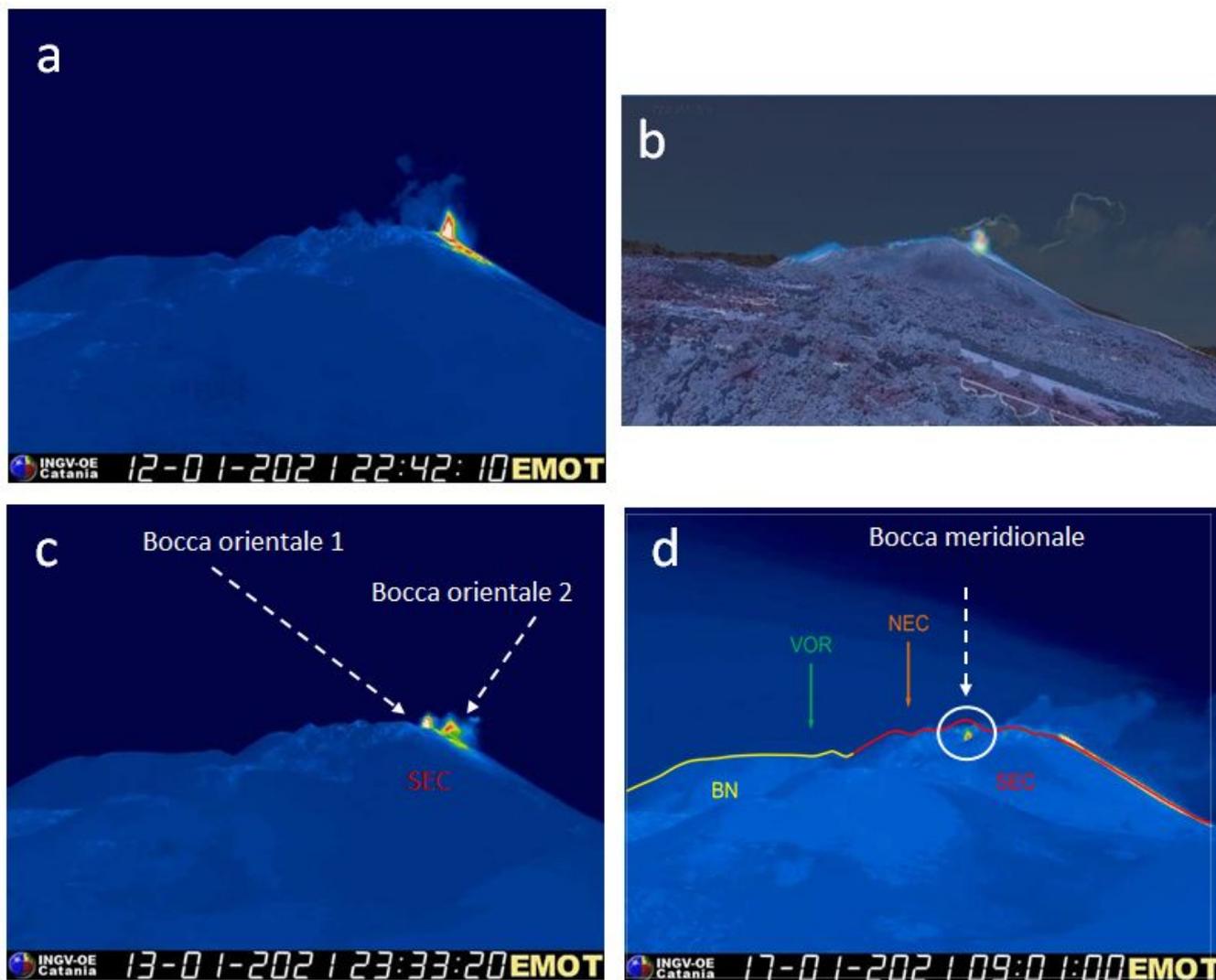


Fig. 3.3 - L'attività esplosiva al cratere di Sud-Est ripresa dalle telecamere di sorveglianza dell'INGV-OE di Montagnola (a - c) e tramite il sopralluogo in campo eseguito giorno 14 gennaio (b). In particolare, in (a, c) l'intensa attività di spattering prodotta dalle bocche poste nell'area orientale, in (d) modesta attività esplosiva prodotta dalla bocca meridionale del SEC.

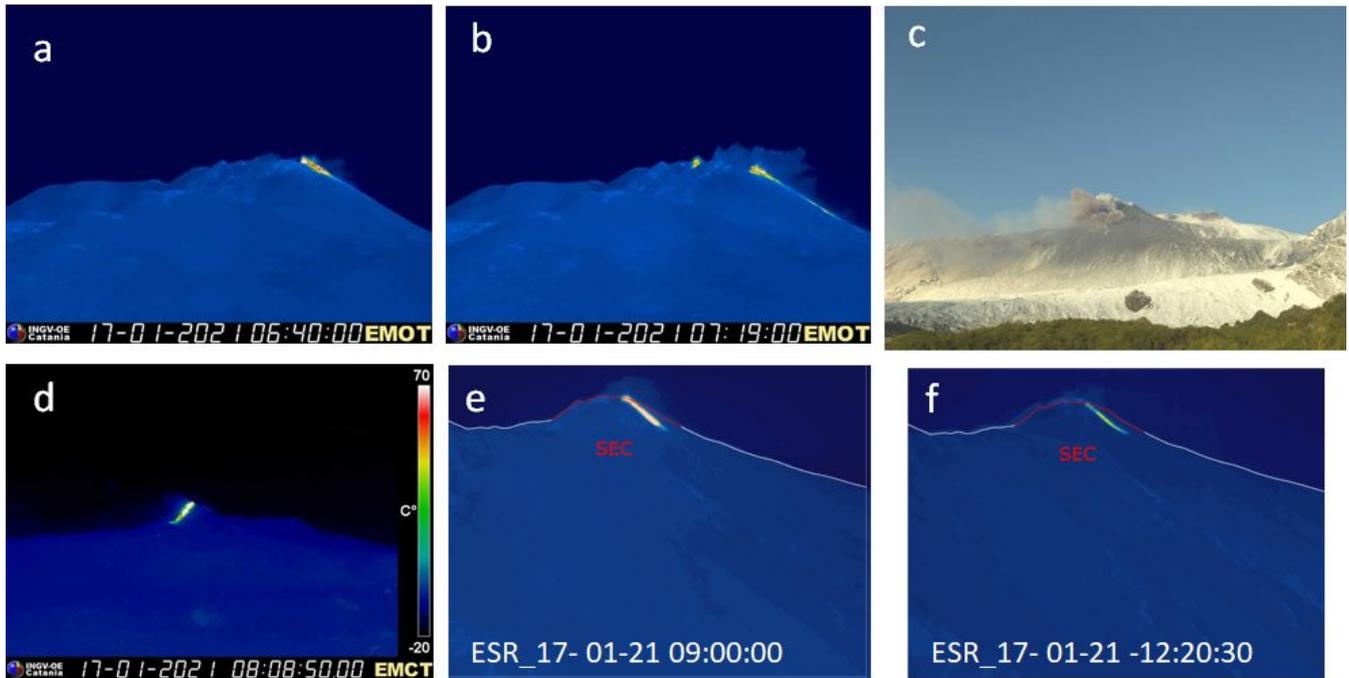


Fig. 3.4 - Sviluppo del trabocco lavico del 17 gennaio dal SEC, l'evento inizia alle ~06:40 GMT (a) e poi progressivamente (b, c, d) evolve raggiungendo alle 09:00 GMT la quota massima di 3000 metri slm. (e). Alle 12.30 GMT la colata appariva scarsamente alimentato (f).

4. SISMOLOGIA

Sismicità: Nella settimana dal 11 al 17 Gennaio sono stati riscontrati otto eventi con magnitudo 2 o superiore. I tre maggiori sono stati registrati il 16 Gennaio 2021, alle ore 15:21 e 21:08 (M=3.1 e 3.2, profondità 16 -18 km), e alle ore 17:47 (M=3.4, profondità 1 km). Quest'ultimo ricade nell'area dei crateri centrali, mentre gli altri due, più profondi, in vicinanza al Mt Campobasso e Mt Sollichiaata).

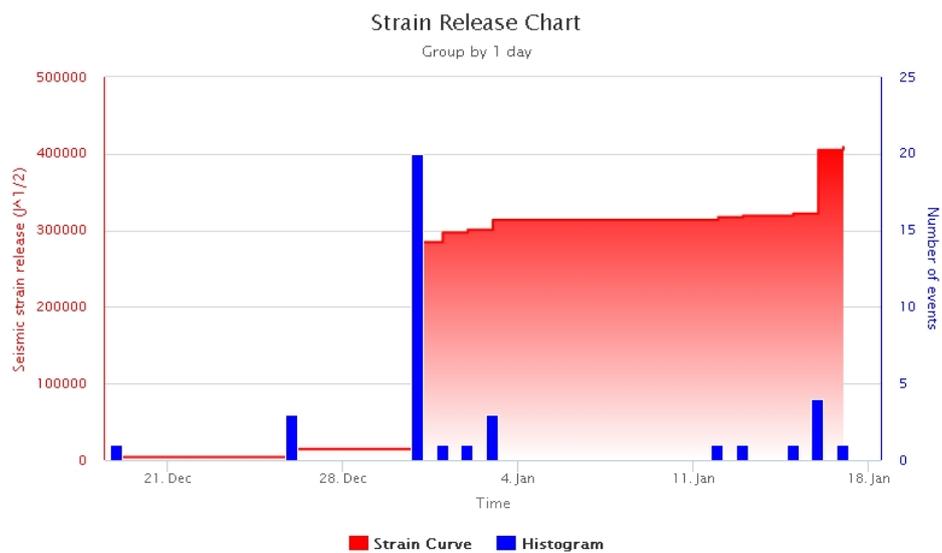


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con MI pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.

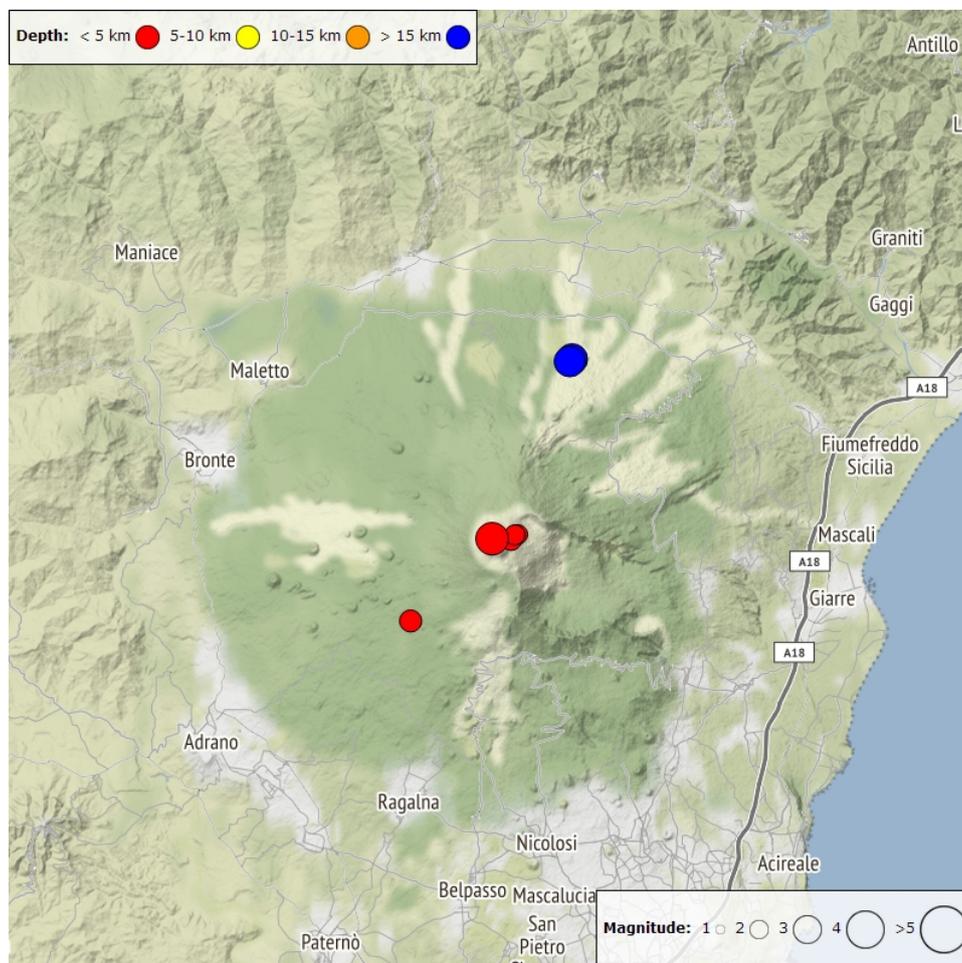


Fig. 4.2 - Distribuzione della sismicità con *Ml* pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana

Tab. 4.1 - Tabella dei terremoti con *ML* \geq 2

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
12/01/2021 03:31	2.3	0.2	0.9 km E from Crateri Centrali (CT)
13/01/2021 14:27	2.0	0.7	1.3 km E from Crateri Centrali (CT)
15/01/2021 12:55	2.1	0.9	1.1 km E from Crateri Centrali (CT)
16/01/2021 02:38	2.0	19.1	2.5 km W from Nicolosi (CT)
16/01/2021 15:21	3.2	18.6	2.8 km E from Monte Collabasso (CT)
16/01/2021 17:47	3.4	1.1	0.1 km W from Crateri Centrali (CT)
16/01/2021 21:08	3.2	19.2	2.7 km E from Monte Collabasso (CT)
17/01/2021 07:04	2.3	1.1	1.9 km NW from M. Denza (CT)
17/01/2021 16:38	2.1	17.9	3.1 km E from Monte Collabasso (CT)

Tremore vulcanico: L'ampiezza del tremore nella settimana dal 11 al 17. Gennaio 2021 risulta quasi-stazionario ai livelli medio-alti. Le sorgenti vengono localizzate nell'area dei crateri SE e Nuovo SE, ad una profondità di 2800-3000 sopra il livello del mare.

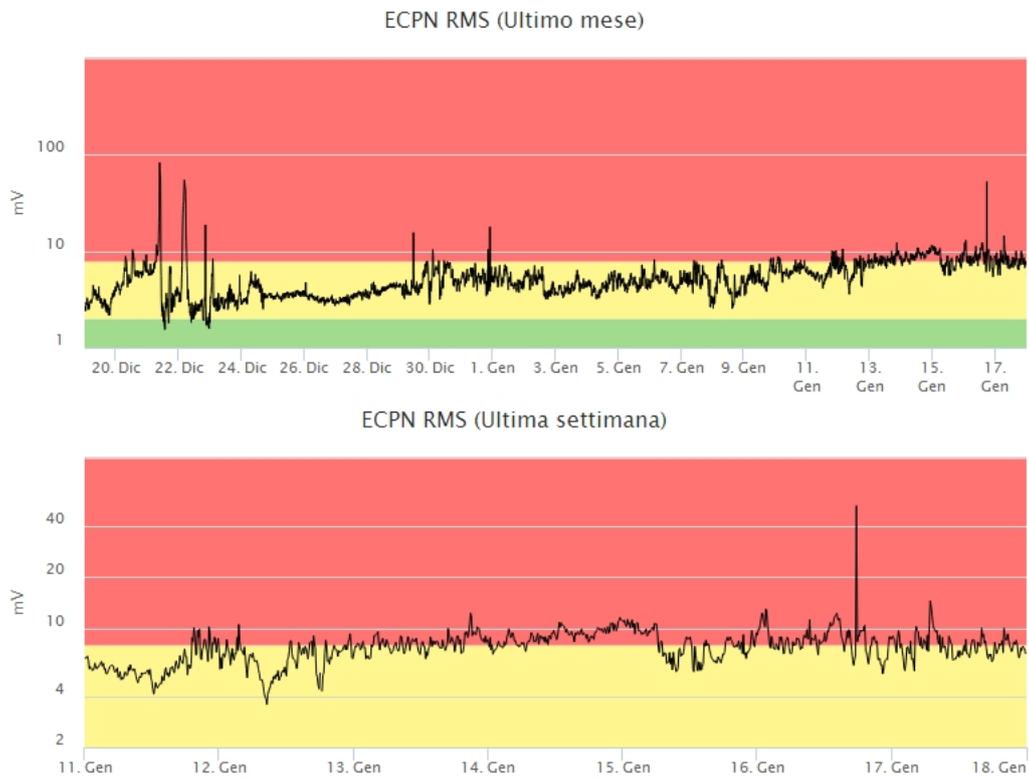


Fig. 4.3 - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio = giallo, alto = rosso).

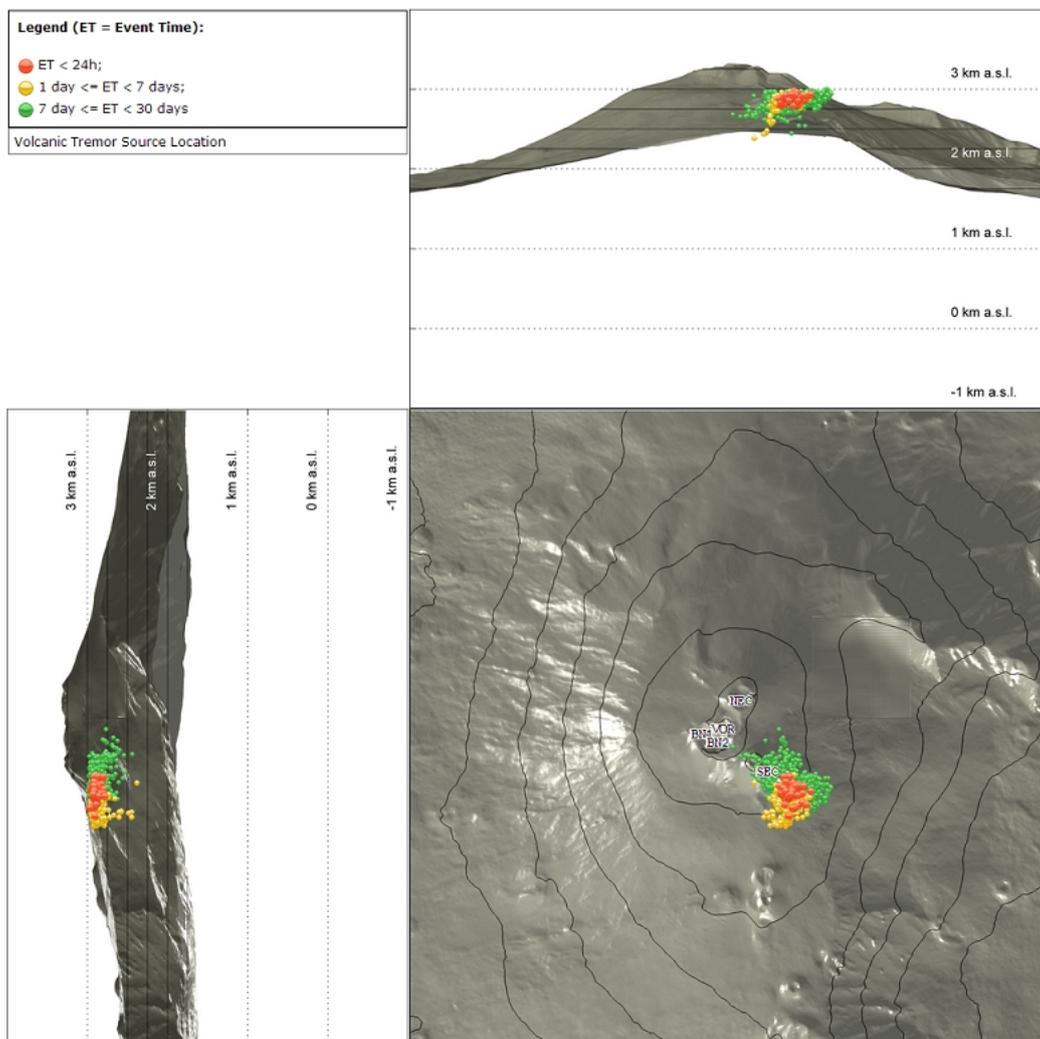


Fig. 4.4 - Localizzazioni della sorgenti del tremore vulcanico.

5. INFRASUONO

L'attività infrasonica è stata moderata con un massimo numero di ca. 60 eventi localizzati durante la giornata del 16 Gennaio. Le sorgenti vengono maggiormente localizzate in vicinanza dei crateri SE, Bocca Nuova e Voragine.



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

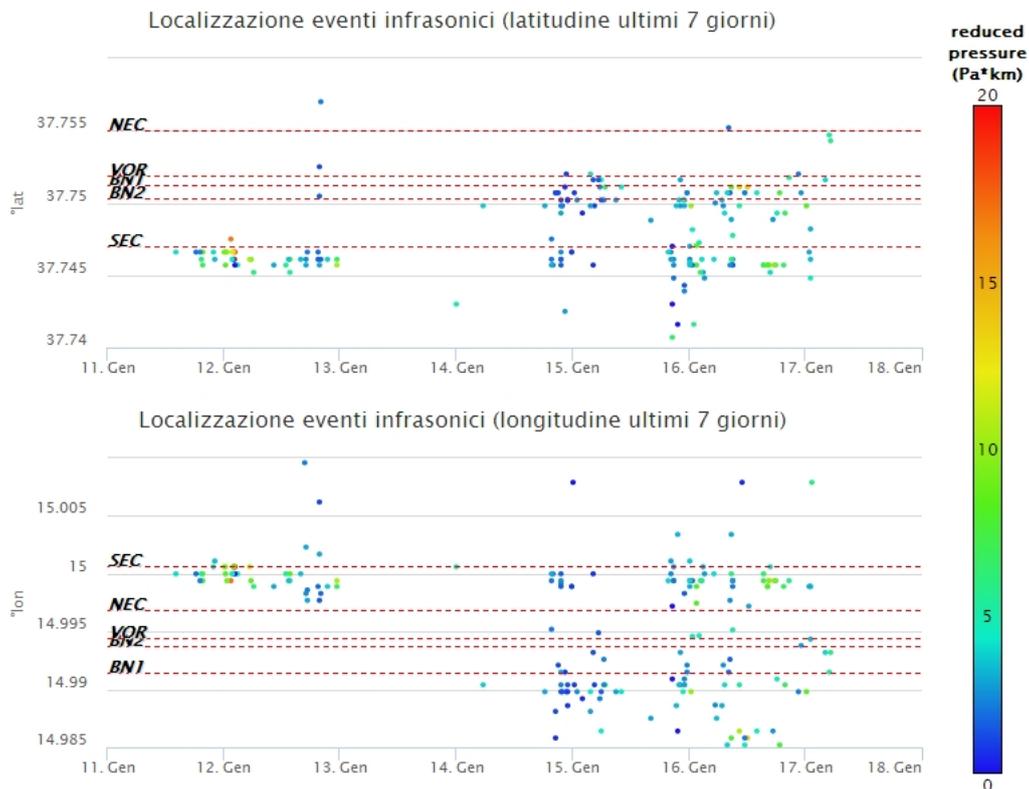


Fig. 5.2 - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; NSEC = nuovo cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore dell'indicatore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

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GPS: I dati della rete GPS permanente non hanno mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana.

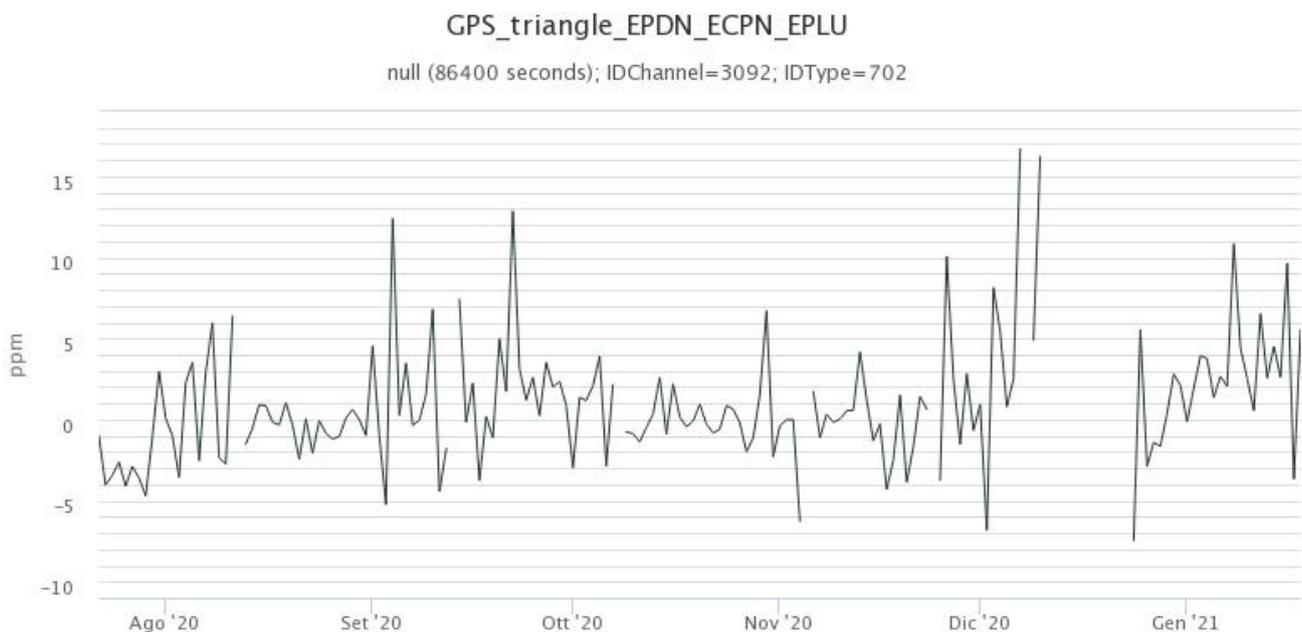


Fig. 6.1 - Dilatazione areale triangolo sommitale EPDN-EPLU-ECPN durante gli ultimi sei mesi (ppm)

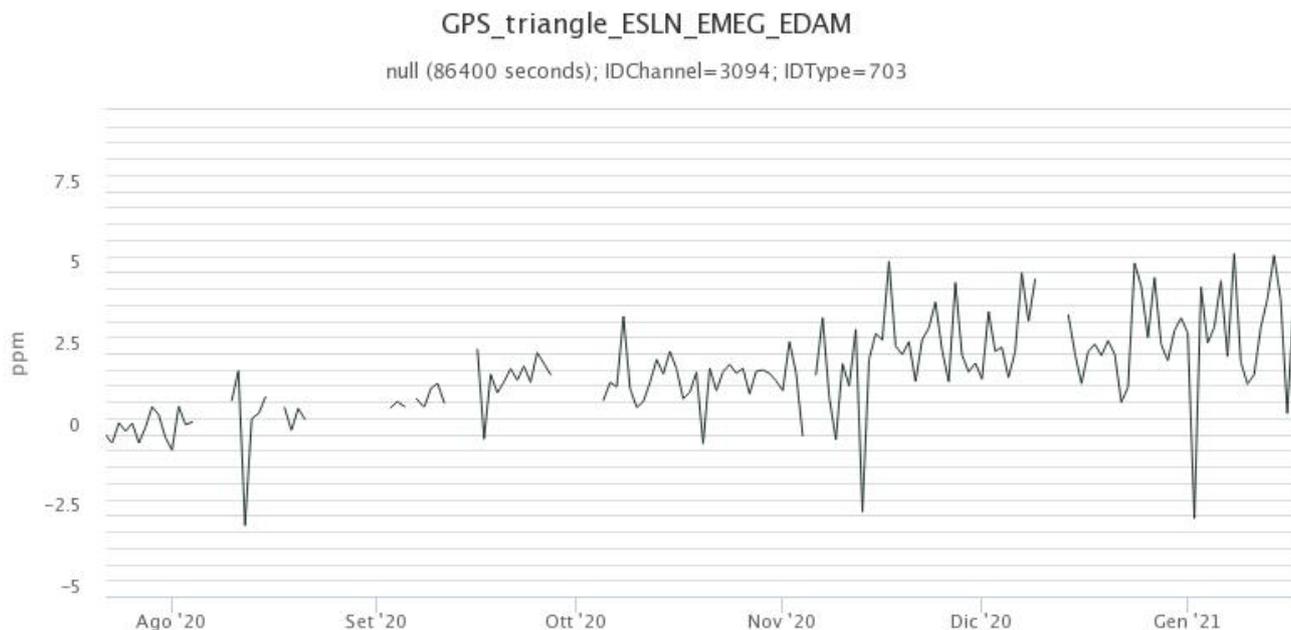


Fig. 6.2 - Dilatazione areale triangolo media quota ESLN-EMEG-EDAM durante gli ultimi sei mesi (ppm)

Clinometria: I dati della rete clinometrica operante sull'Etna non hanno mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana. Esclusivamente la stazione clinometrica ECP 'Cratere del Piano' ha registrato una minima variazione al di sotto del decimo di microradiante in concomitanza con l'inizio dell'evento eruttivo al cratere di Sud-Est di giorno 17 (vedi figura di seguito riportata).

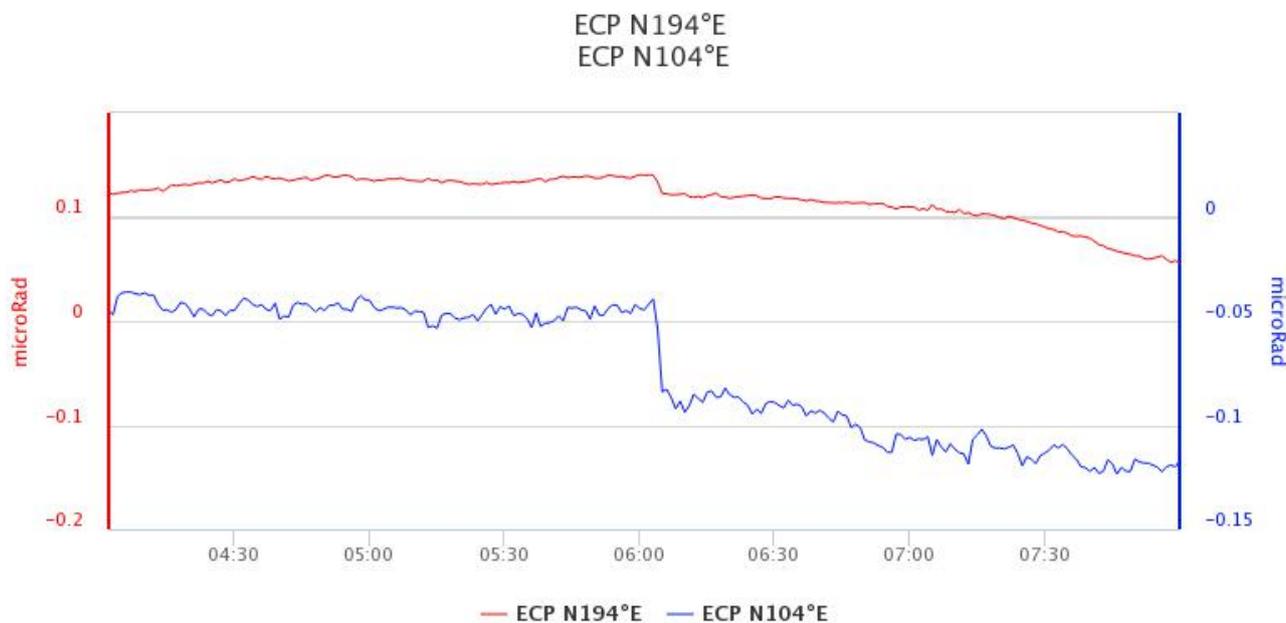


Fig. 6.3 - Componenti X e Y del tilt di ECP (microradianti) relativi al giorno 17 Gennaio

7. GEOCHIMICA

SO₂ nel plume (Rete Flame): Il flusso di SO₂ medio-settimanale ha indicato valori in moderato decremento rispetto alla settimana precedente; le misure infra-giornaliere hanno mostrato valori

superiori al livello-medio.

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

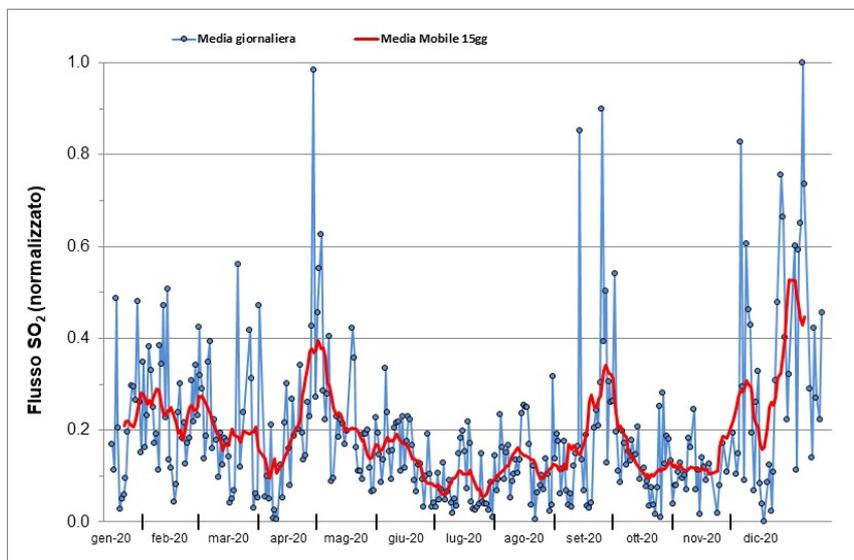


Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas) I valori di flusso di CO₂ emessi dal suolo registrati dalla rete ETNAGAS si attestano su valori medi.

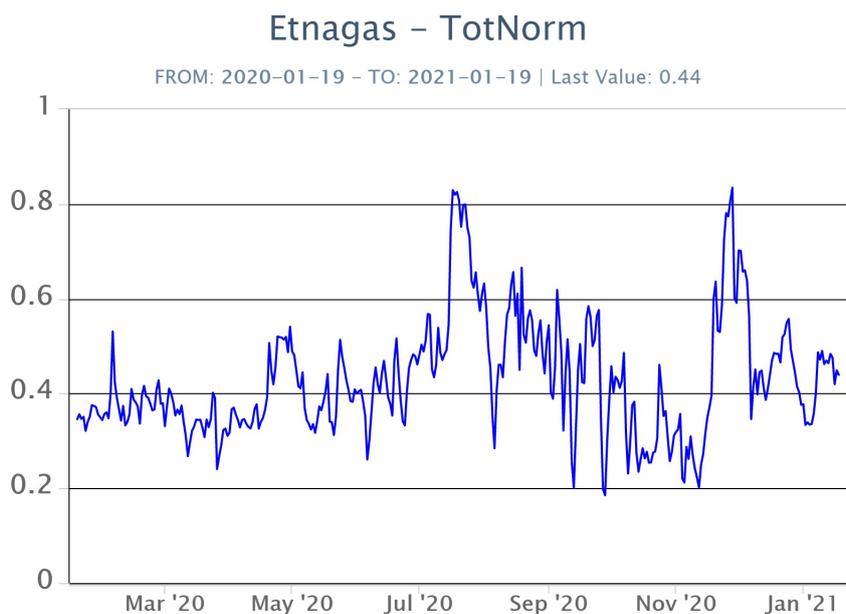


Fig. 7.2 - Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO₂ esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi- settimanale).

CO2 in falda (Rete EtnaAcque): La pressione parziale di CO2 nella falda non evidenzia variazioni significative rispetto alle medie stagionali. I valori si mantengono su un valore medio di 0.12 atm.

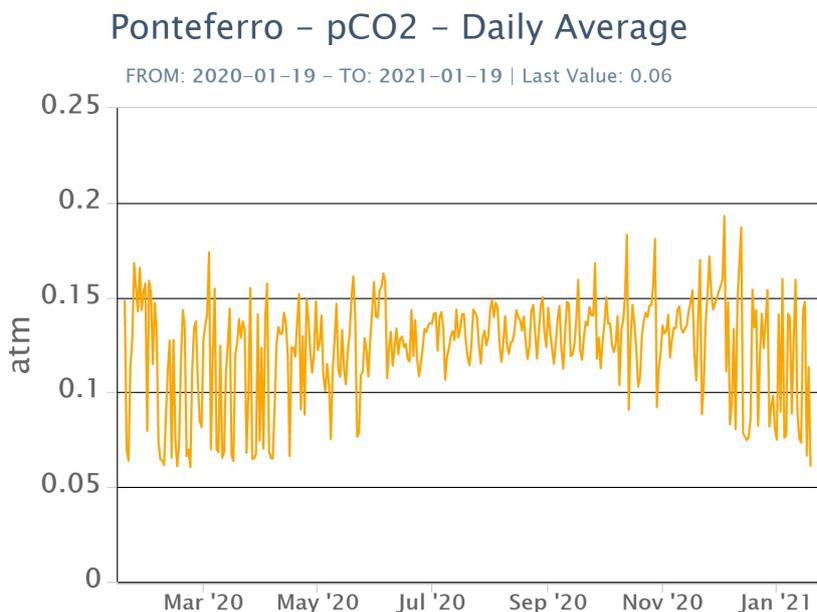


Fig. 7.3 - Andamento temporale della pressione parziale di CO2 disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).

C/S nel plume (Rete EtnaPlume): Non ci sono aggiornamenti. L'ultimo dato disponibile del valore del rapporto C/S, misurato al cratere Voragine durante il campionamento discreto del 16 ottobre, si attesta su livelli medio-bassi (8.6).

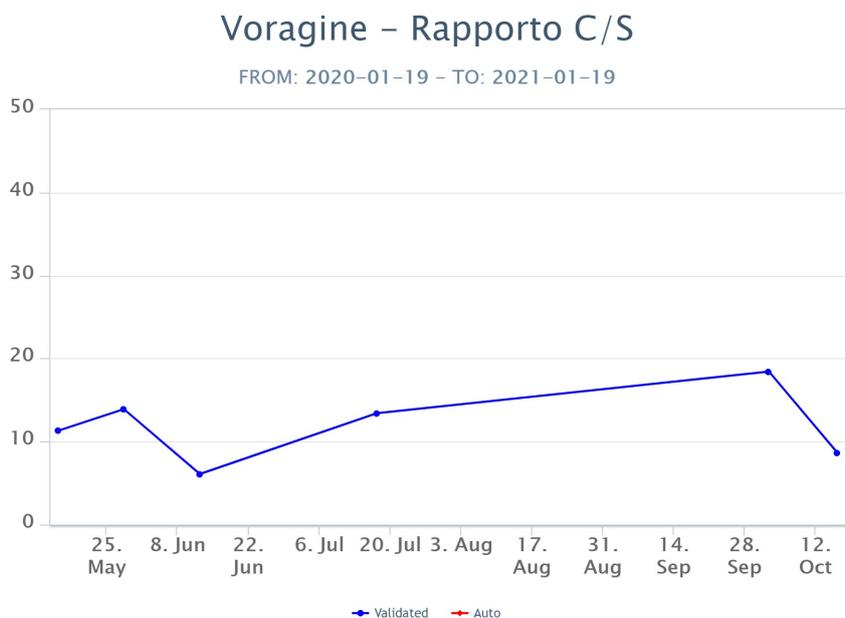


Fig. 7.4 - Valori del rapporto CO2/SO2 del plume dell'Etna, misurati alla stazione VOR.

Isotopi He (campionamento in discreto): I dati del rapporto isotopico dell'elio misurato nelle manifestazioni gassose periferiche indicano valori medi, in lieve rialzo rispetto al precedente dato

(ultimo aggiornamento del 08/01/2020).

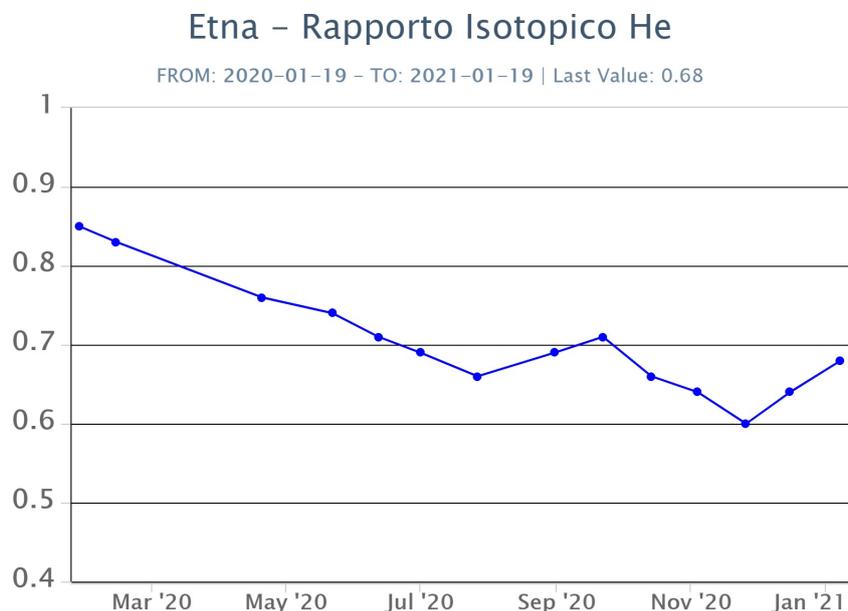


Fig. 7.5 - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

8. OSSERVAZIONI SATELLITARI

L'attività eruttiva dell'Etna è stata seguita con il sistema HOTSAT per il monitoraggio satellitare dell'attività termica tramite l'elaborazione di immagini satellitari multispettrali acquisite dai sensori MODIS, SEVIRI e Landsat 8.

In Figura 8.1 sono mostrate l'immagine Landsat 8 del 17 gennaio 2021 (a), la stima del potere radiante calcolato da dati MODIS e SEVIRI dal 1 gennaio 2020 al 18 gennaio 2021 (b). I dati MODIS sono stati elaborati fino alle ore 01h:55m GMT del 18 gennaio 2021; i dati SEVIRI fino alle ore 06h:57m GMT del 18 gennaio 2021. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine MODIS in cui è stata rilevata attività termica (01h:15m GMT del 17 gennaio) è di circa 70 MW.

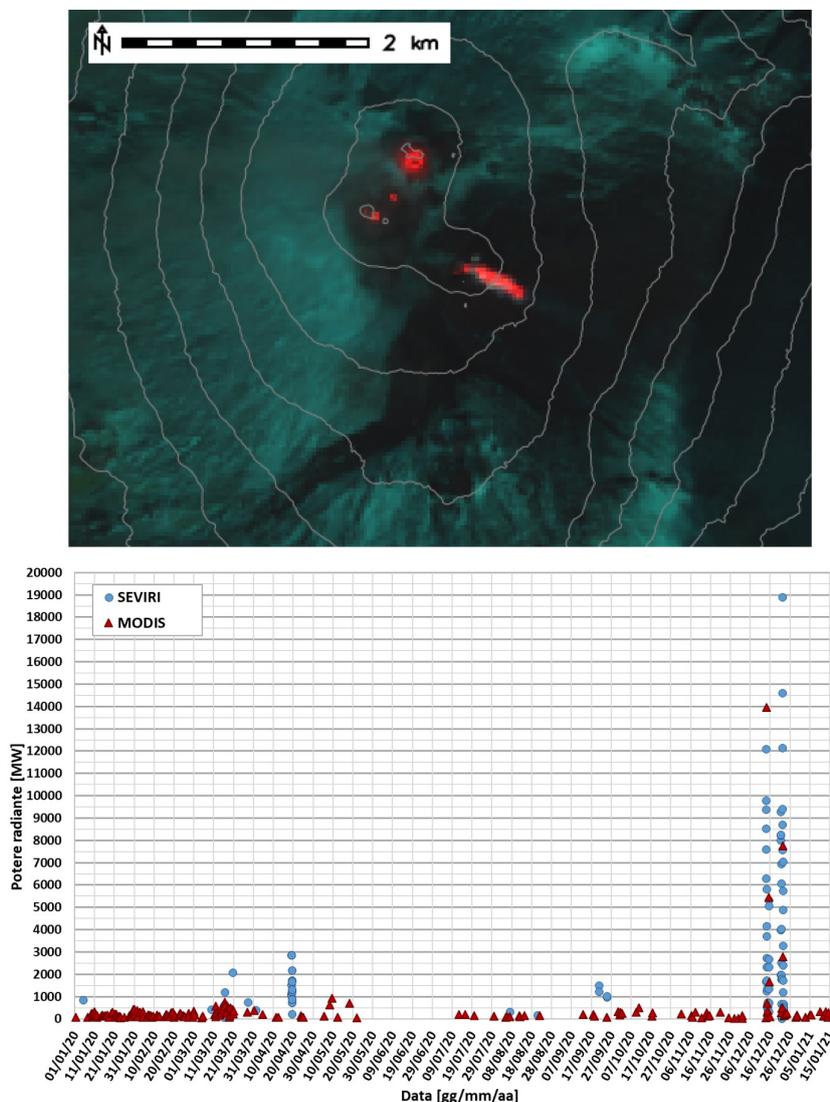


Fig. 8.1 - a) RGB composita dell'immagine Landsat 8 del 17 gennaio 2021, 09h:36m GMT (basata sulle bande 7, 5 e 4, risoluzione spaziale 30m), in cui è visibile l'attività termica sommitale, parte del campo lavico associato all'attività eruttiva del 21-22 dicembre, e il trabocco lavico prodotto dalla bocca orientale del Cratere di Sud Est b) flusso radiante calcolato da dati MODIS (triangolo rosso) e SEVIRI (cerchio blu) dal 1 gennaio 2020 al 17 gennaio 2021.

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		27	29
Telecamere	1	1	12	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Geochimica - Etnagas	6	0	6	14
Infrasonica	2	0	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.