



Rep. N° 05/2021

ETNA

Bollettino Settimanale

25/01/2021 - 31/01/2021

(data emissione 02/02/2021)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività stromboliana d'intensità variabile e deboli emissioni di cenere vulcanica al Cratere di Sud-Est. Attività stromboliana intra-craterica con sporadiche e diluite emissioni di cenere ed attività effusiva intra-craterica al Cratere Voragine. Attività stromboliana intra-craterica al Cratere Bocca Nuova ed al Cratere di Nord-Est con occasionali e diluite emissioni di cenere.
- 2) SISMOLOGIA: Moderata attività sismica da fratturazione. Ampiezza del tremore su valori alti o medio-alti.
- 3) INFRASUONO: Attività infrasonica elevata
- 4) DEFORMAZIONI: Non sono state rilevate variazioni significative dalle reti tilt e GNSS
- 5) GEOCHIMICA: Flusso di SO₂: livello medio-alto
Flusso di HCl: Dati non disponibili, le ultime misure si attestano su un livello medio-alto
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 medio-alti (ultimo aggiornamento del 27/01/2021).
- 6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale si pone su un livello Moderato.

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

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). A causa delle avverse condizioni meteo che hanno caratterizzato buona parte della settimana, l'osservazione dell'attività vulcanica dalle telecamere è stata discontinua. La figura 3.1 mostra l'area sommitale dell'Etna con i crateri, le bocche attive ed il flusso lavico che dal Cratere Voragine (VOR) si riversa nel Cratere Bocca Nuova (BN), la cui mappatura è stata ottenuta mediante l'elaborazione di immagini satellitari Sentinel-2 del 27 gennaio 2021. L'aggiornamento della morfologia del Cratere di Sud-Est (SEC) risale al 28 dicembre 2020 e 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.

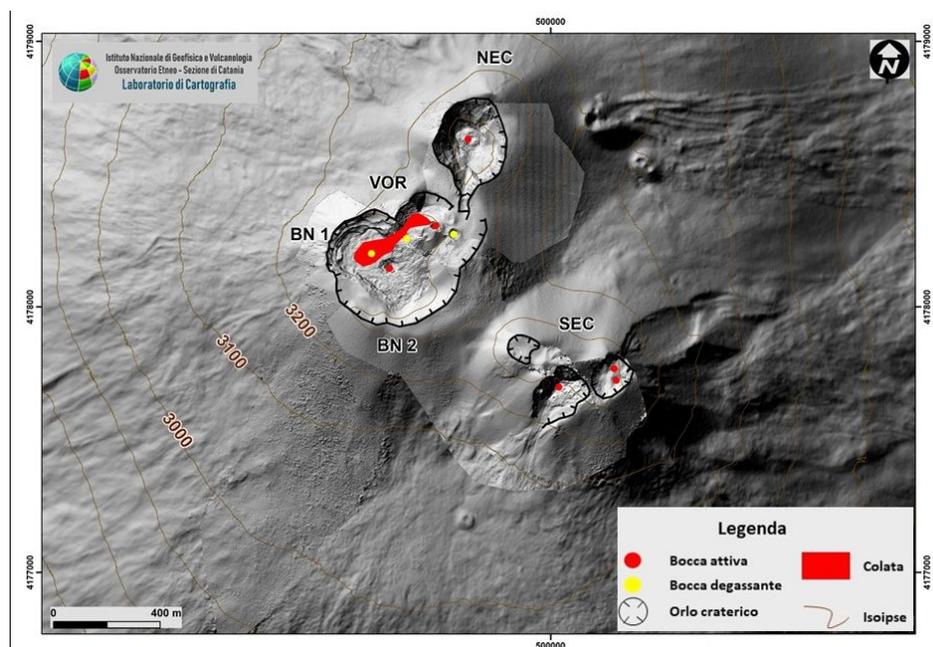


Fig. 3.1 - Mappa dei crateri sommitali dell'Etna. BN: Bocca Nuova, VOR: Voragine; NEC: Cratere di Nord-Est; SEC: Cratere di Sud-Est. In rosso è riportato il flusso lavico.

In generale, nel periodo in esame, l'attività dell'Etna ha ricalcato il comportamento delle settimane precedenti con attività eruttiva d'intensità variabile a tutti e quattro i crateri sommitali.

In particolare, il SEC ha prodotto attività stromboliana continua da almeno tre bocche esplosive (Fig. 3.1; Fig. 3.2). L'attività stromboliana è stata di intensità variabile, con fasi più energetiche che si sono alternate a fasi caratterizzate da bassa energia delle esplosioni, sino a divenire quasi attività intra-craterica. Durante le fasi più energetiche, l'attività stromboliana è stata molto intensa ed accompagnata da spattering dalle bocche attive nel settore orientale della sommità del SEC, con cospicuo lancio di brandelli di lava al di sopra delle bocche e ricaduta ed accumulo dei prodotti principalmente sull'alto versante nord-orientale del cono (Fig. 3.2b, c). La bocca attiva nel settore meridionale del cono (Fig. 3.1) è stata caratterizzata per lo più da attività stromboliana discontinua e di intensità minore rispetto alle altre due bocche (Fig. 3.2a). Le sporadiche e deboli emissioni di cenere osservate, che sono state prodotte prevalentemente dall'attività delle bocche orientali, si sono disperse rapidamente in area sommitale (Fig. 3.2d).

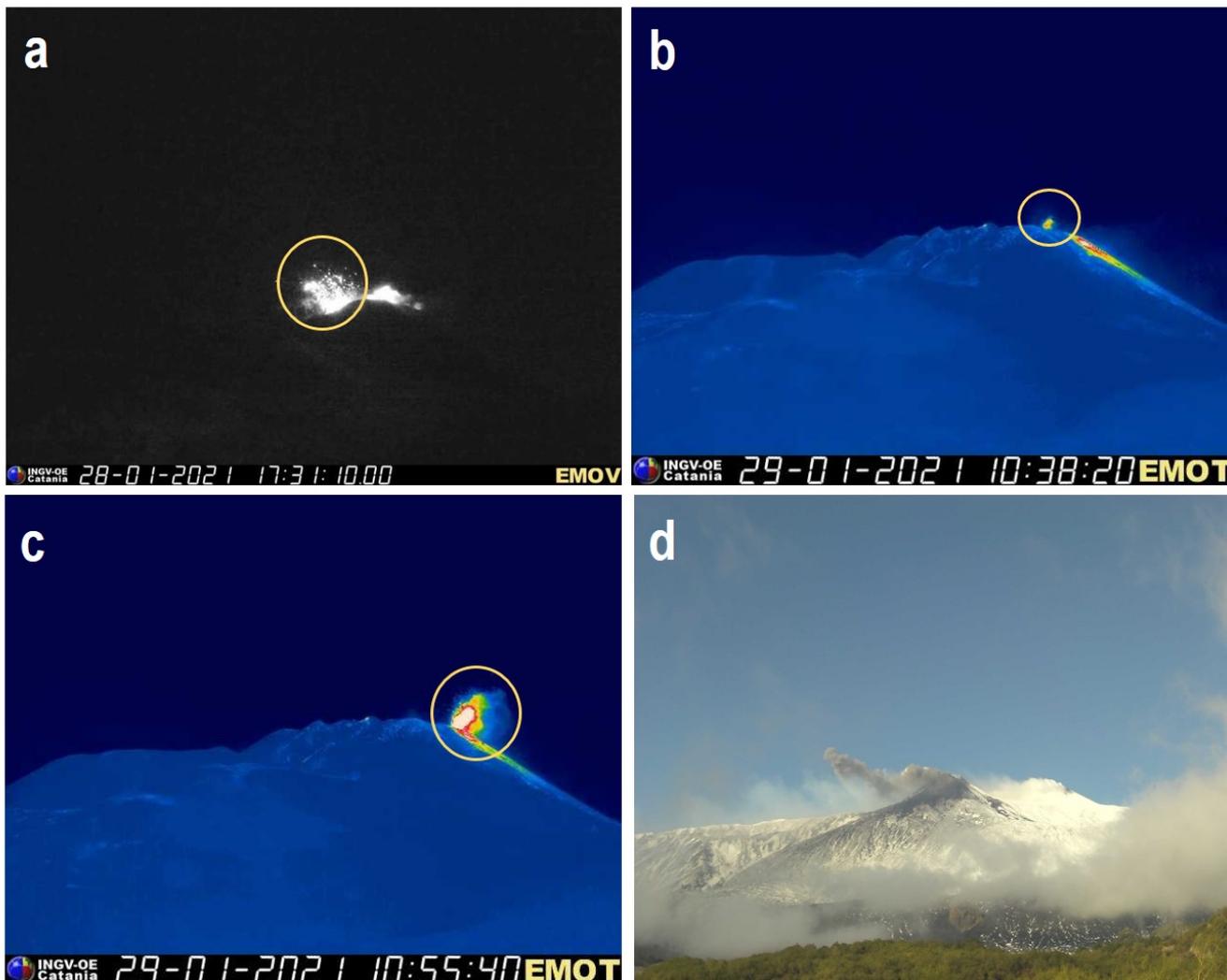


Fig. 3.2 - (a) esplosione stromboliana dalla bocca attiva nel settore meridionale del SEC osservata dalla telecamera visibile della Montagnola (Sud); (b) e (c) esplosioni stromboliane dalle due bocche attive nel settore orientale del SEC registrate entrambe dalla telecamera termica della Montagnola (Sud); (d) episodio di emissione di cenere dal SEC ripreso il 28 gennaio 2021 alle 08:45 UTC dalla telecamera di M.te Cagliato (Est).

Nell'arco del periodo di osservazione, il VOR è stato caratterizzato da attività stromboliana quasi continua, con esplosioni che hanno anche proiettato i prodotti al di sopra dell'orlo craterico (Fig. 3.3a) e da rare e diluite emissioni di cenere che si sono disperse velocemente in area sommitale. Inoltre, dalle immagini satellitari del 27 gennaio 2021 è stato possibile osservare un piccolo flusso lavico che, alimentato da una bocca attiva nel settore settentrionale del VOR, si riversava all'interno del BN (Fig. 3.1).

Durante la settimana, il cratere BN ha prodotto anch'esso attività stromboliana con esplosioni che hanno spesso superato l'orlo craterico (Fig. 3.3b), e rare emissioni di cenere molto diluita che si è velocemente dispersa in atmosfera.

Infine, il Cratere di Nord-Est (NEC) ha alimentato attività stromboliana intra-craterica d'intensità variabile, che nelle ore notturne ha creato un discontinuo bagliore osservabile dalle telecamere, e rare emissioni di cenere molto diluita (Fig. 3.3c).



Fig. 3.3 - (a) esplosione stromboliana dalla bocca attiva all'interno del VOR e (b) attività esplosiva dalla bocca attiva del BN registrate dalla telecamera di sorveglianza della Montagnola (Sud); (c) attività esplosiva intra-craterica al NEC osservata da M.te Cagliato (Est) il 25 gennaio 2021 alle 02:10 UTC.

4. SISMOLOGIA

Sismicità: Nel corso della settimana sono stati rilevati sei eventi con magnitudo 2 o superiore (Fig. 4.1).

La scossa più energetica di $M_l=2.9$ è stata registrata il 28 gennaio alle ore 05:28 (orari UTC) ed è stata localizzata nel medio versante Nord-orientale a circa 1 km a Nord di Piano Pernicana e ad una profondità di qualche centinaio di metri al disotto del piano di campagna (Fig. 4.2 e Tab. 4.1).

Un volume focale ubicato nel medio-basso versante orientale ad una profondità compresa tra circa 11 e circa 18 km s.l.m. (Fig. 4.2 e Tab. 4.1) è stato interessato da tre scosse con M_l compresa tra 2.0 e 2.2 nei giorni 25 (h. 03:15 e 07:56) e 26 gennaio (h. 00:29). Un terremoto di $M_l=2.0$ ha interessato il basso versante settentrionale il 25 gennaio alle ore 18:23 ed è stato localizzato a circa 3 km a Nord-Est di M. Collabasso (circa 2 km a sud dell'abitato di Passopisciaro) ad una profondità di circa 17 km s.l.m. (Fig. 4.2 e Tab. 4.1). Infine, un evento di magnitudo locale 2.3 si è verificato il 26 gennaio alle 00:39 ed è stato ubicato ad Ovest dell'areale etneo e per la precisione, a circa 9 km a Ovest di Bronte ad una profondità di circa 10 km s.l.m. (Fig. 4.2 e Tab. 4.1).

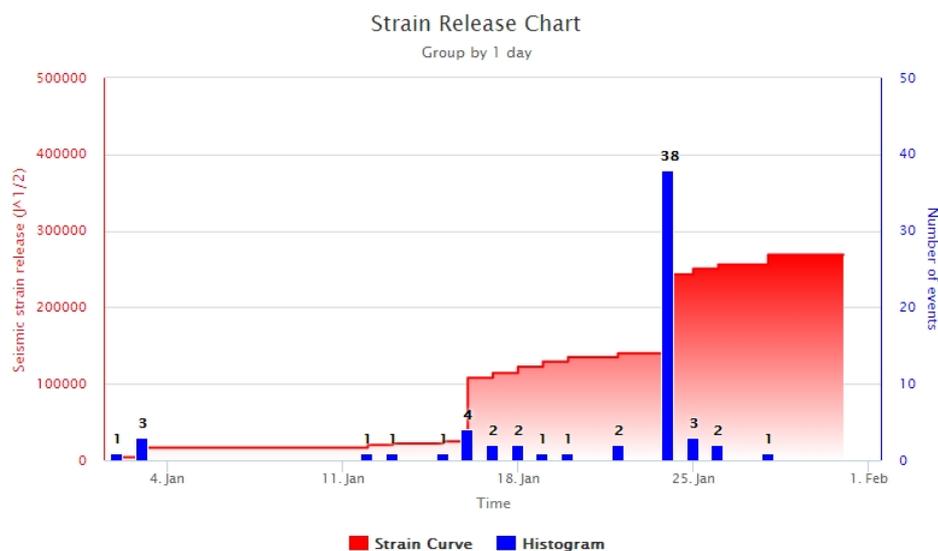


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico relativi ai terremoti con M_l pari o superiore a 2.0 verificatesi nel corso dell'ultimo mese.

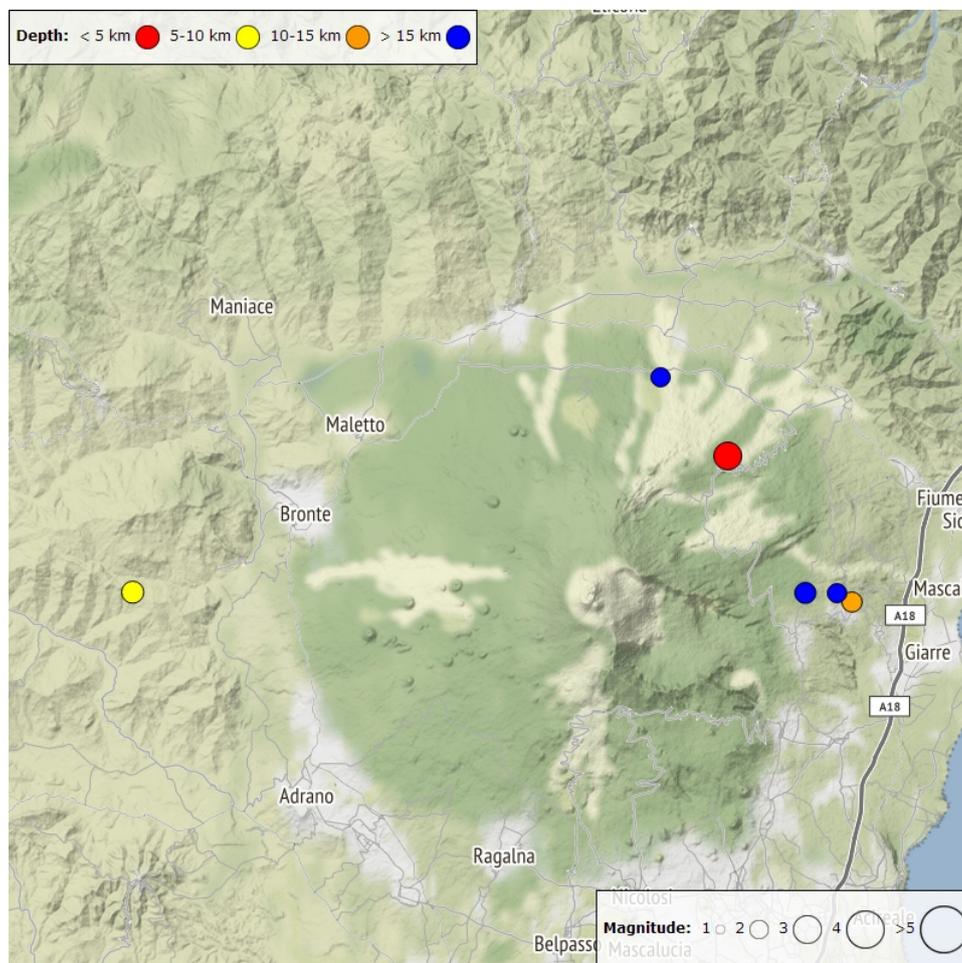


Fig. 4.2 - Distribuzione spaziale della sismicità con M_L pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
25/01/2021 03:15	2.1	11.3	0.9 km NE from Sant'Alfio (CT)
25/01/2021 07:56	2.2	18.3	1.4 km SW from Pietrafucile (CT)
25/01/2021 18:23	2.0	16.7	3.4 km NE from Monte Collabasso (CT)
26/01/2021 00:29	2.0	17.6	1.2 km SE from Pietrafucile (CT)
26/01/2021 00:39	2.3	9.6	9.3 km W from Bronte (CT)
28/01/2021 05:28	2.9	-1.3	0.9 km N from Piano Pernicana (CT)

Tremore vulcanico: Nel corso della settimana l'ampiezza media del tremore vulcanico ha mostrato rilevanti fluttuazioni, mantenendosi su valori alti per la maggior parte della settimana e mostrando una lieve diminuzione domenica 31 gennaio quando si è portata su valori medio-alti (Fig. 4.3).

La sorgente del tremore risulta localizzata nell'area del Cratere di Sud-Est, ad una elevazione compresa tra circa 2700 m e circa 2900 m al di sopra del livello medio del mare (Fig. 4.4).

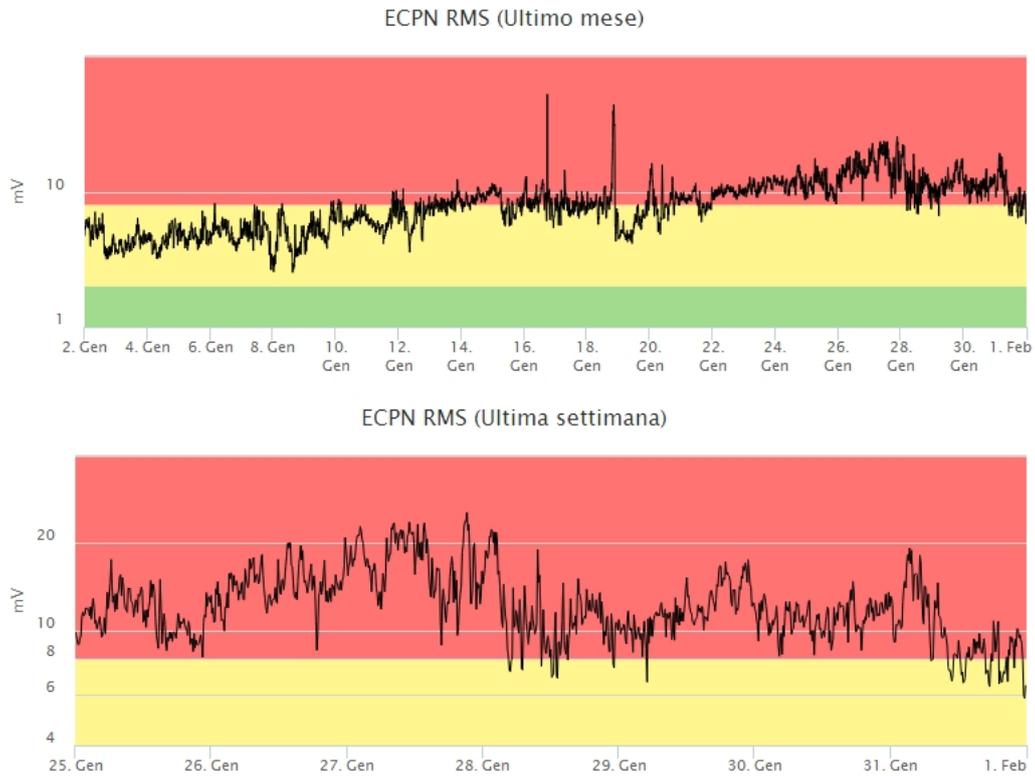


Fig. 4.3 - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio = giallo, alto=rosso).

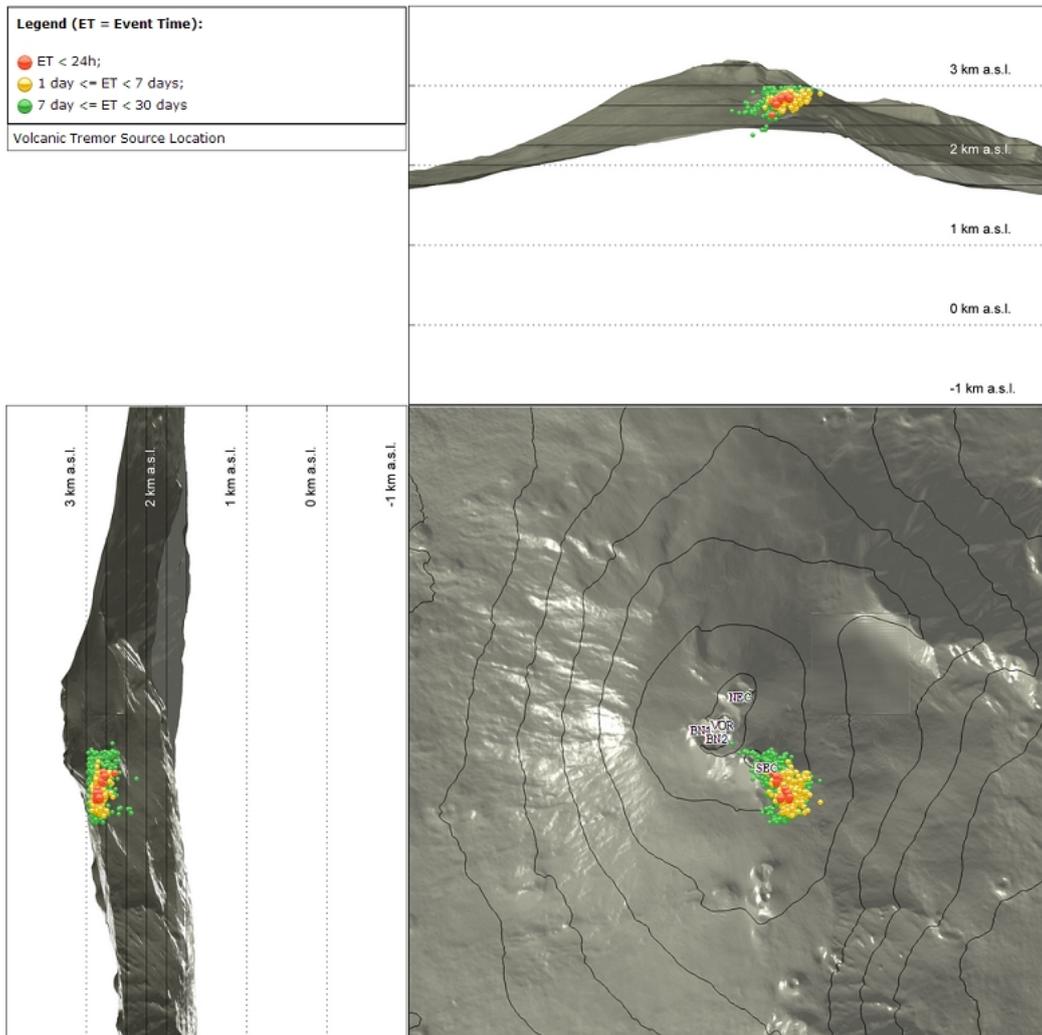


Fig. 4.4 - Localizzazione del centroide della sorgente del tremore vulcanico. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

5. INFRASUONO

Nel corso della settimana si sono susseguiti episodi di forte vento che hanno limitato il rilevamento dei fenomeni infrasonici. Nel corso dei periodi di quiete si è potuto osservare una intensa attività infrasonica caratterizzata da una elevata frequenza di accadimento (Fig. 5.1) di eventi con ampiezza variabile che ha raggiunto, sporadicamente valori alti o molto alti (Fig. 5.2). Le localizzazioni delle sorgenti infrasoniche sono concentrate essenzialmente nell'area del Cratere di Sud-Est (Fig. 5.2), occasionalmente sono stati interessati gli altri crateri sommitali.



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

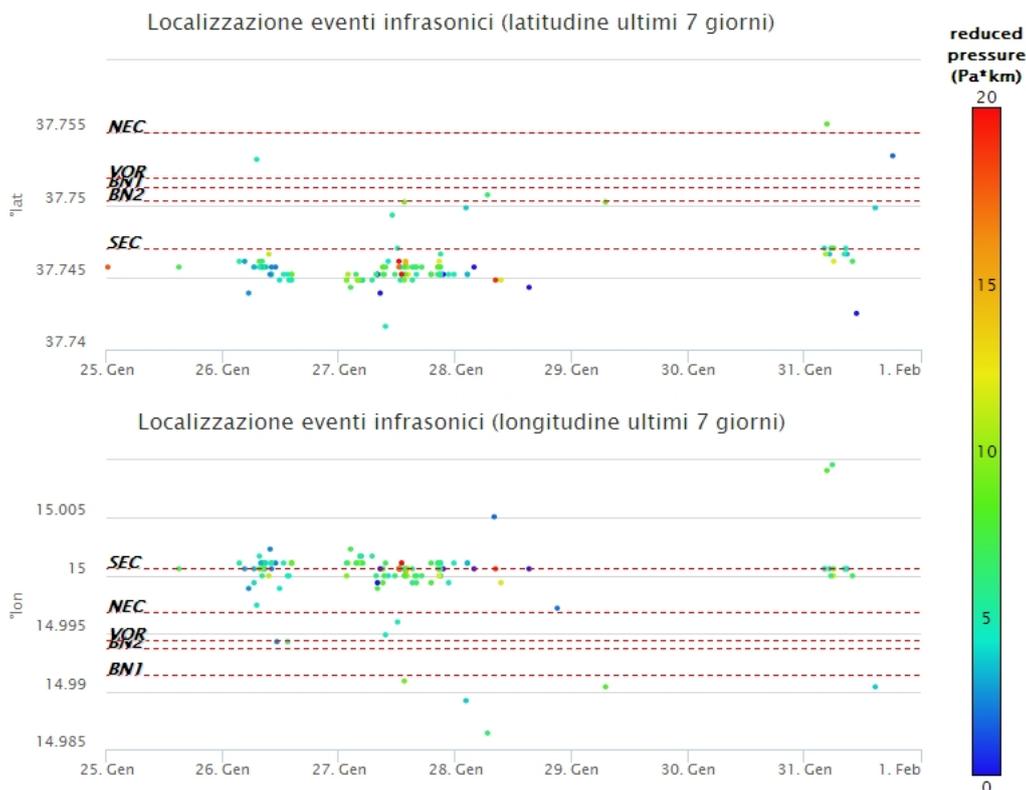


Fig. 5.2 - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere

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: Nessuna variazione significativa da segnalare.

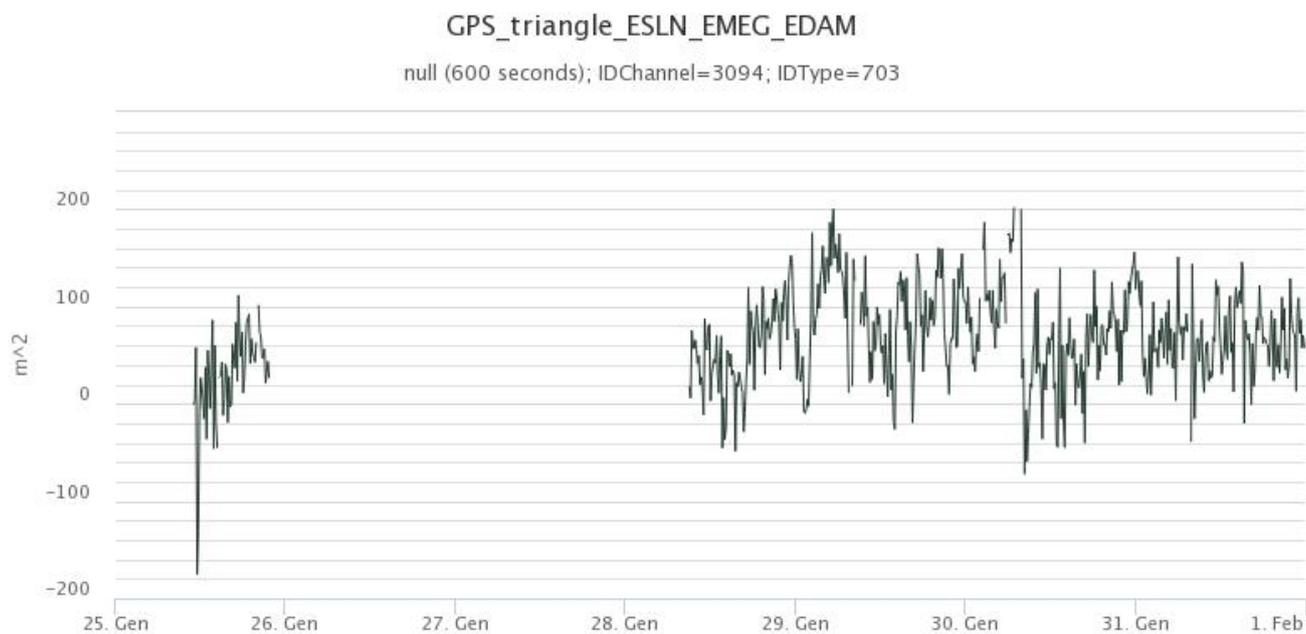


Fig. 6.1 - Serie temporale della dilatazione areale del triangolo ESLN-EMEG-EDAM

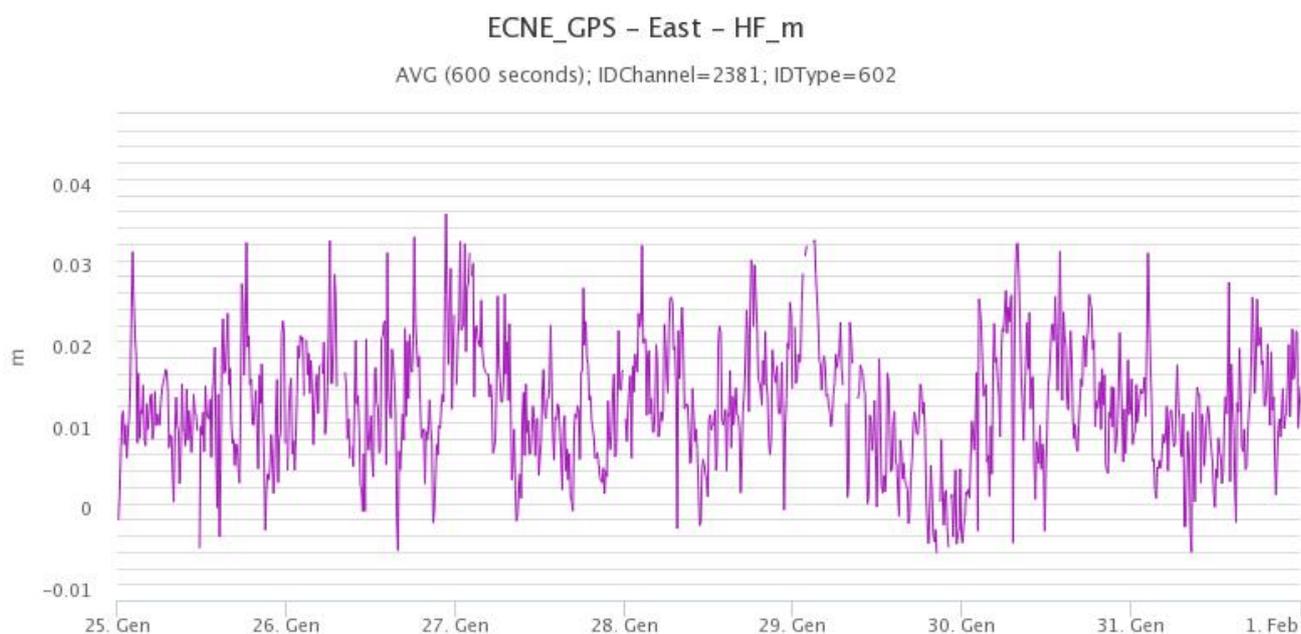


Fig. 6.2 - Serie temporale della coordinate EW della stazione sommitale Cratere di NE

Clinometria: Non sono state osservate variazioni significative

PDN N296°E
PDN N206°E

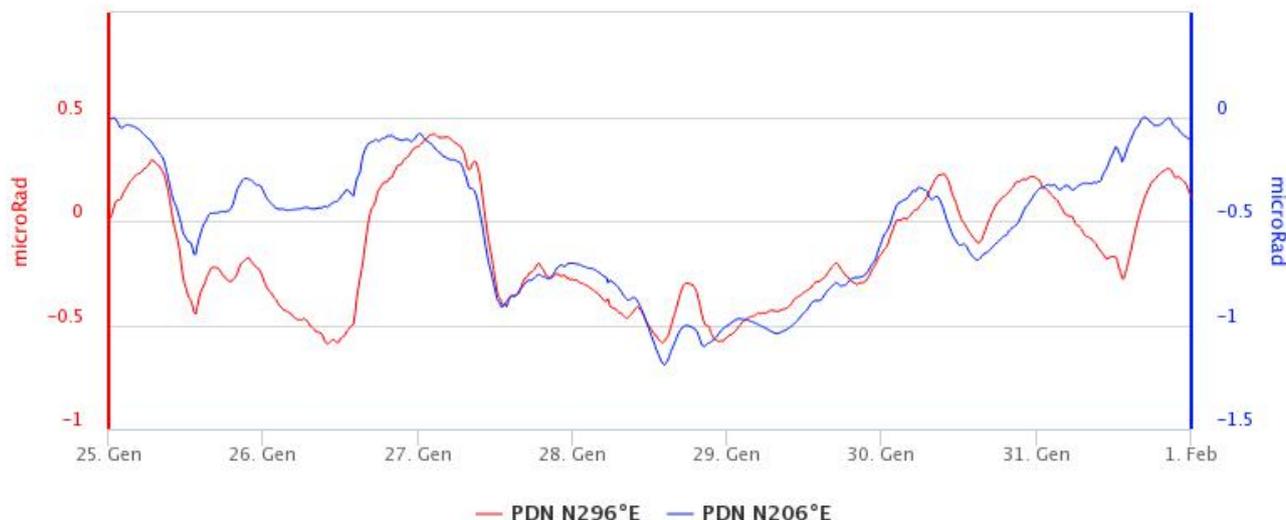


Fig. 6.3 - Serie temporali delle componenti X e Y della stazione sommitale PDN

7. GEOCHIMICA

SO₂ nel plume (Rete Flame): Il flusso di SO₂ medio-settimanale ha indicato valori stabili con quanto registrato la settimana precedente; le misure infra-giornaliere hanno mostrato valori superiori al livello-medio.

Non sono disponibili nuovi dati sul flusso di HCl, i valori della settimana precedente indicavano un valore medio-alto

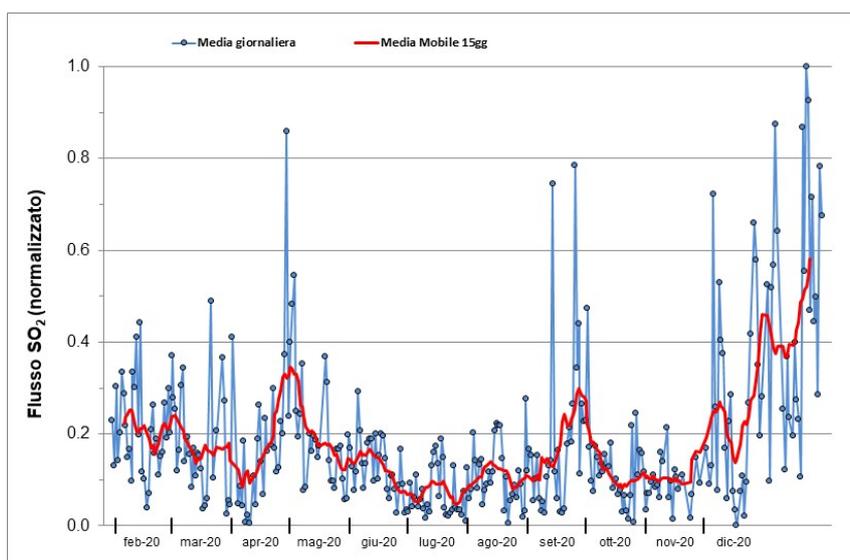


Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas) Il flusso di CO₂ emesso dal suolo, registrato dalla rete ETNAGAS, si attesta su valori medi.

Etnagas – TotNorm

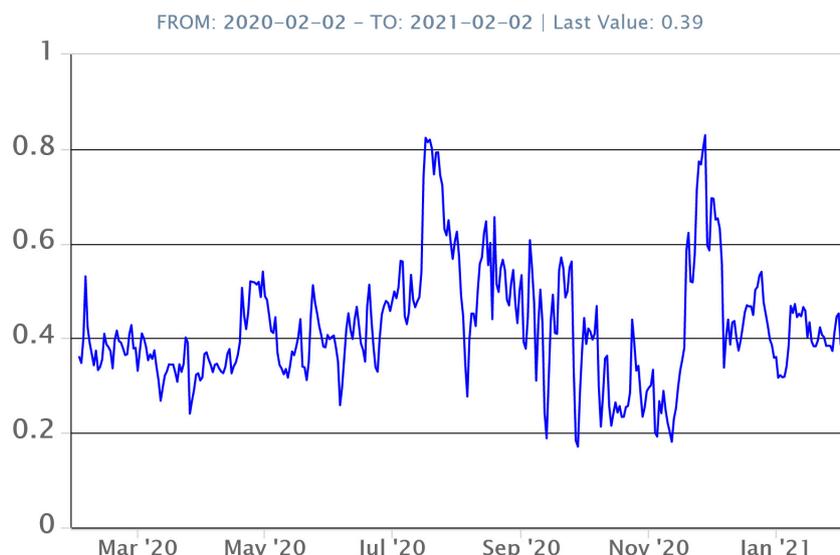


Fig. 7.2 - Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO₂ esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi- settimanale).

CO₂ in falda (Rete EtnaAcque): La pressione parziale di CO₂ nella falda non evidenzia variazioni significative rispetto alle medie stagionali. I valori si mantengono su un livellio medio giornaliero di 0.06 atm.

Ponteferro – pCO₂ – Daily Average

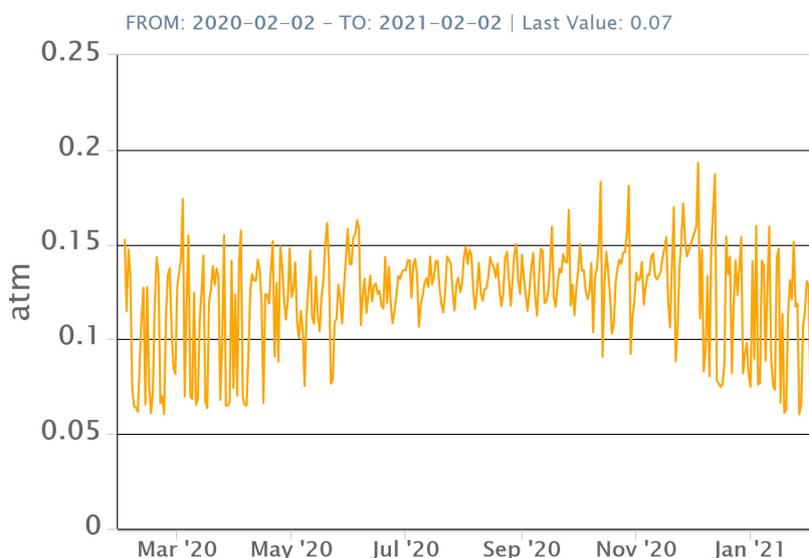


Fig. 7.3 - Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).

C/S nel plume (Rete EtnaPlume): Non ci sono aggiornamenti. A causa delle condizioni meteo e dello stato d'attività è stato impossibile procedere alla installazione della nuova stazione.

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

(ultimo aggiornamento del 27/01/2020).

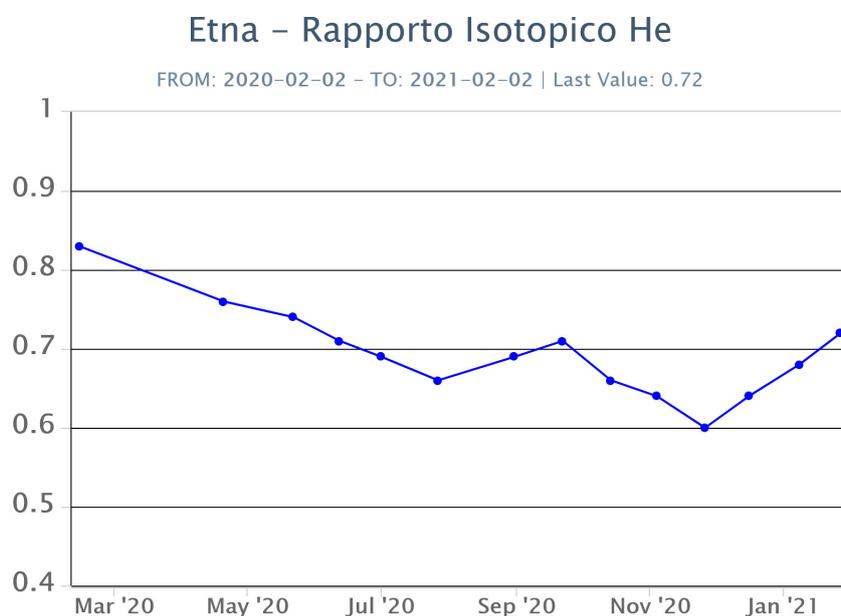


Fig. 7.4 - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

8. OSSERVAZIONI SATELLITARI

L'attività eruttiva dell'Etna è stata seguita con il sistema FlowSat per il monitoraggio satellitare dell'attività termica tramite l'elaborazione di immagini satellitari multispettrali acquisite dai sensori SEVIRI e Sentinel-3 SLSTR. L'elaborazione dei dati Sentinel-3 è in una fase sperimentale perché non è stata ancora completata la validazione dell'algoritmo di analisi delle immagini. In Figura 8.1 sono mostrate (sotto) l'immagine Sentinel-2 del 27 gennaio 2021 e (sopra) la stima del potere radiante calcolato da dati SEVIRI e Sentinel-3 dal 1 dicembre 2020 al 31 gennaio 2021. I dati SEVIRI sono stati elaborati fino alle ore 10h:57m GMT del 28 gennaio 2021; i dati SENTINEL-3 fino alle ore 20h:25m GMT del 31 gennaio 2021. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine SENTINEL-3 in cui è stata rilevata attività termica (00h:25m GMT del 25 gennaio) è di circa 177 MW.

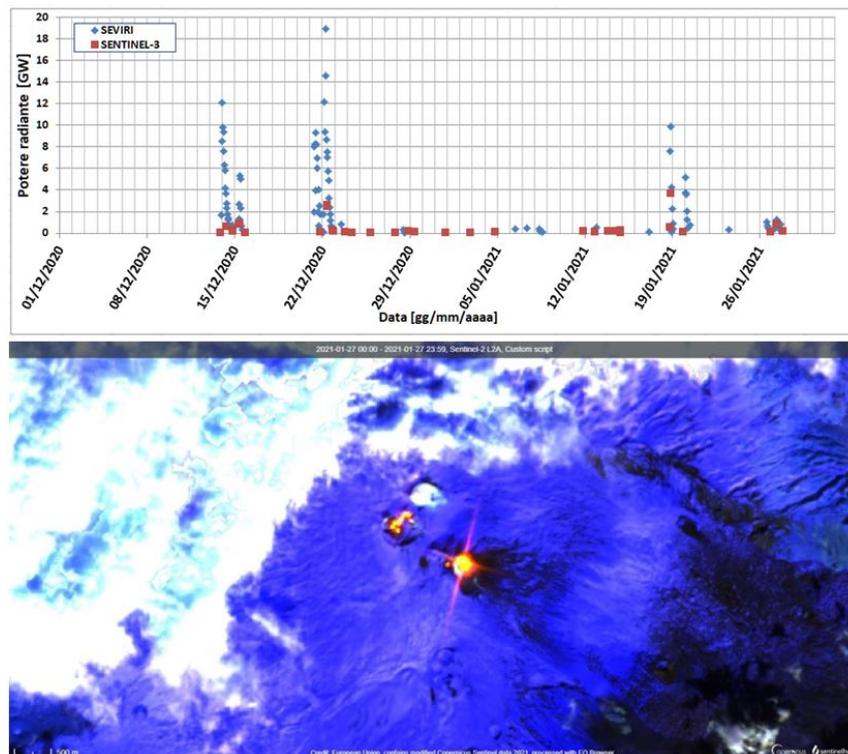


Fig. 8.1 - (sopra) Flusso radiante calcolato da dati SENTINEL-3 (quadrato rosso) e SEVIRI (rombo blu) dal 1 dicembre 2020 al 31 gennaio 2021; (sotto) RGB composta dell'immagine Sentinel 2 del 27 gennaio 2021, 23h:59m GMT (basata sulle bande 12, 11 e 8a, risoluzione spaziale 20 m), in cui è visibile l'attività termica sommitale.

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		26	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 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.