



Rep. N° 05/2020

## **ETNA**

### **Bollettino Settimanale**

### **20/01/2020 - 26/01/2020**

(data emissione 28/01/2020)

#### **1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'**

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività stromboliana ed effusiva intra-craterica dal cratere Voragine, ed emissioni di cenere dal Nuovo Cratere di Sud-Est e dal Cratere di Nord-Est.
- 2) SISMOLOGIA: Modesta attività sismica da fratturazione; stazionarietà dei parametri del tremore vulcanico.
- 3) INFRASUONO: Sostenuta attività infrasonica.
- 4) DEFORMAZIONI: L'analisi dei dati delle reti GPS e tilt non evidenzia significative variazioni.
- 5) GEOCHIMICA: I flussi di SO<sub>2</sub> e di HCl si pongono su un livello medio-basso.

I valori di flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo si attestano su un regime medio-basso.

Per ciò che riguarda la CO<sub>2</sub> disciolta in falda, il C/S e il rapporto isotopico dell'elio non ci sono aggiornamenti rispetto alla settimana scorsa.

#### **2. SCENARI ATTESI**

---

Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e continua attività esplosiva dai crateri sommitali con formazione di nubi di cenere. Non è possibile escludere un'evoluzione dei fenomeni verso un'attività più energetica

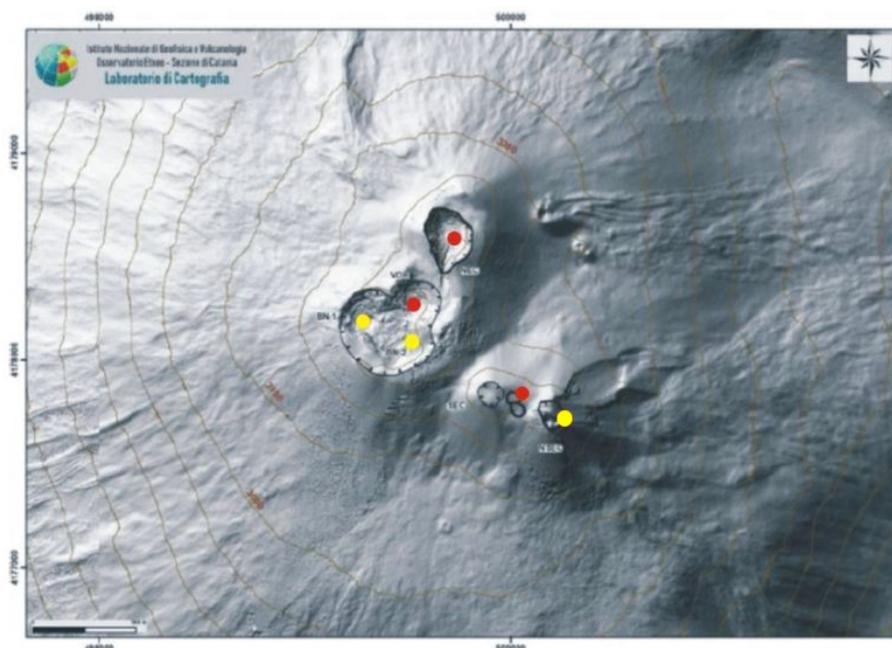
**N.B. Eventuali variazioni dei parametri monitorati possono comportare una diversa evoluzione degli scenari di pericolosità sopra descritti.**

**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**

---

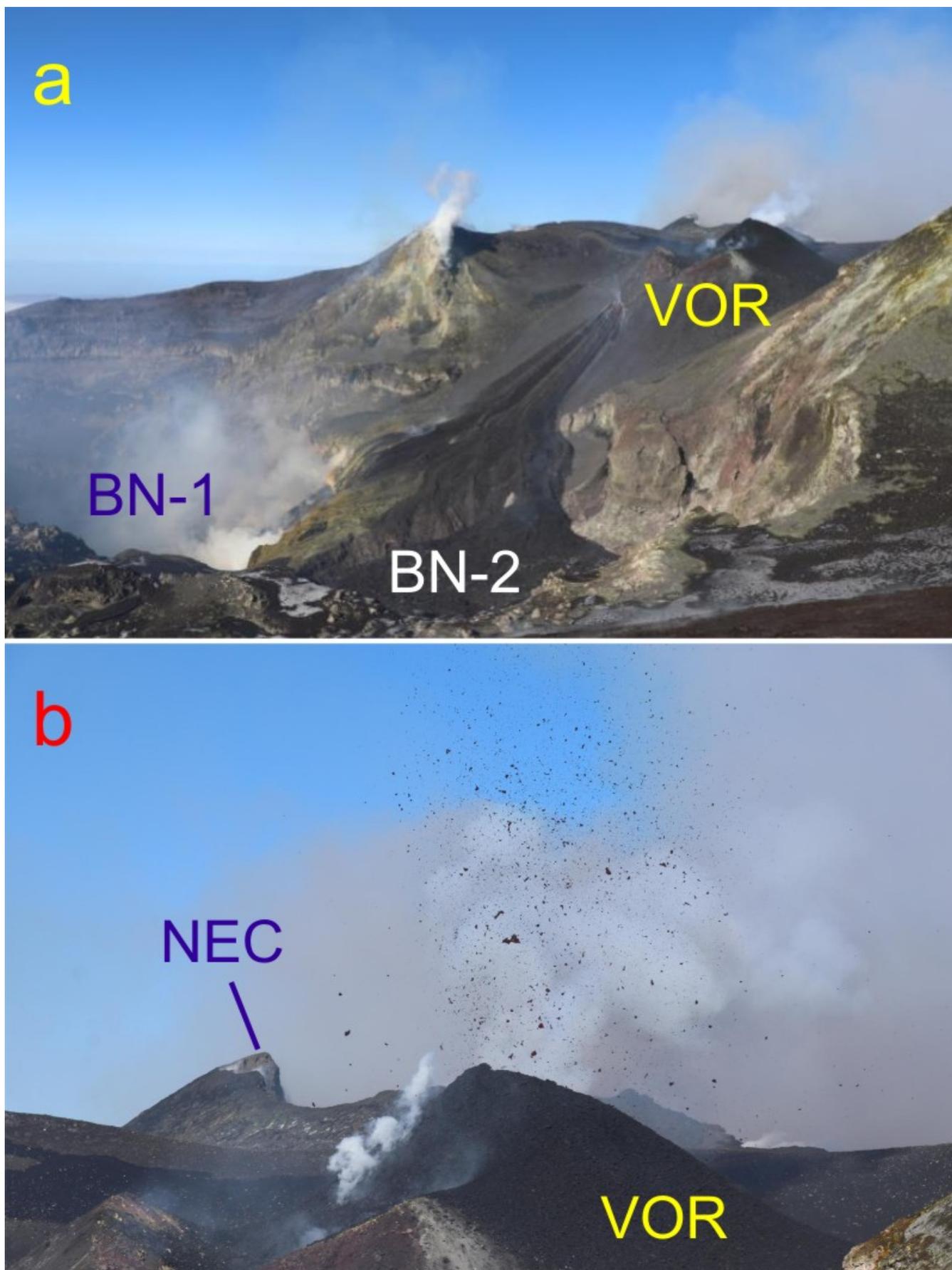
Nel corso della settimana il monitoraggio dell'Etna è stato effettuato mediante l'analisi delle immagini riprese dalla rete di telecamere di sorveglianza dell'INGV – Sezione di Catania, Osservatorio Etneo (Fig. 3.1), e osservazioni dirette a distanza. Nei giorni 20-21 gennaio, la copertura nuvolosa ha fortemente impedito l'osservazione dell'attività ai crateri sommitali; durante il resto della settimana le condizioni meteorologiche sono state invece molto favorevoli.



**Fig. 3.1** - Mappa dell'area craterica sommitale (DEM 2014, Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2, mod.). Linee nere indentate = orlo dei crateri sommitali: BN = Bocca Nuova, al cui interno si osservano la depressione nord-occidentale (BN-1) e quella sud-orientale (BN-2); VOR = Voragine; NEC = Cratere di Nord-Est; SEC = Cratere di Sud-Est; NSEC = Nuovo Cratere di Sud-Est. Pallini gialli = bocche degassanti. Pallini rossi = bocche con emissioni di cenere e/o attività stromboliana.

Nel periodo in esame, è continuata l'attività eruttiva ai crateri Voragine, Nuovo Cratere di Sud-Est e dal Cratere di Nord-Est, accompagnata da un regime di degassamento di entità variabile da ogni singolo cratere.

Nel dettaglio, è continuata l'attività eruttiva intracraterica alla Voragine con esplosioni stromboliane ed emissione di una colata lavica, che dal fianco meridionale del cono intracraterico si sta riversando nell'adiacente Bocca Nuova (Fig 3.2a). Verso fine settimana, la lava aveva completamente colmato il pozzo orientale della Bocca Nuova (BN-2). Durante la settimana, si è osservato un aumento nella frequenza delle esplosioni stromboliane, che hanno portato ad un accrescimento rapido del conetto, soprattutto nella sua parte settentrionale (Fig. 3.2b). Le esplosioni sono state solo raramente accompagnate da emissioni di cenere molto blande.

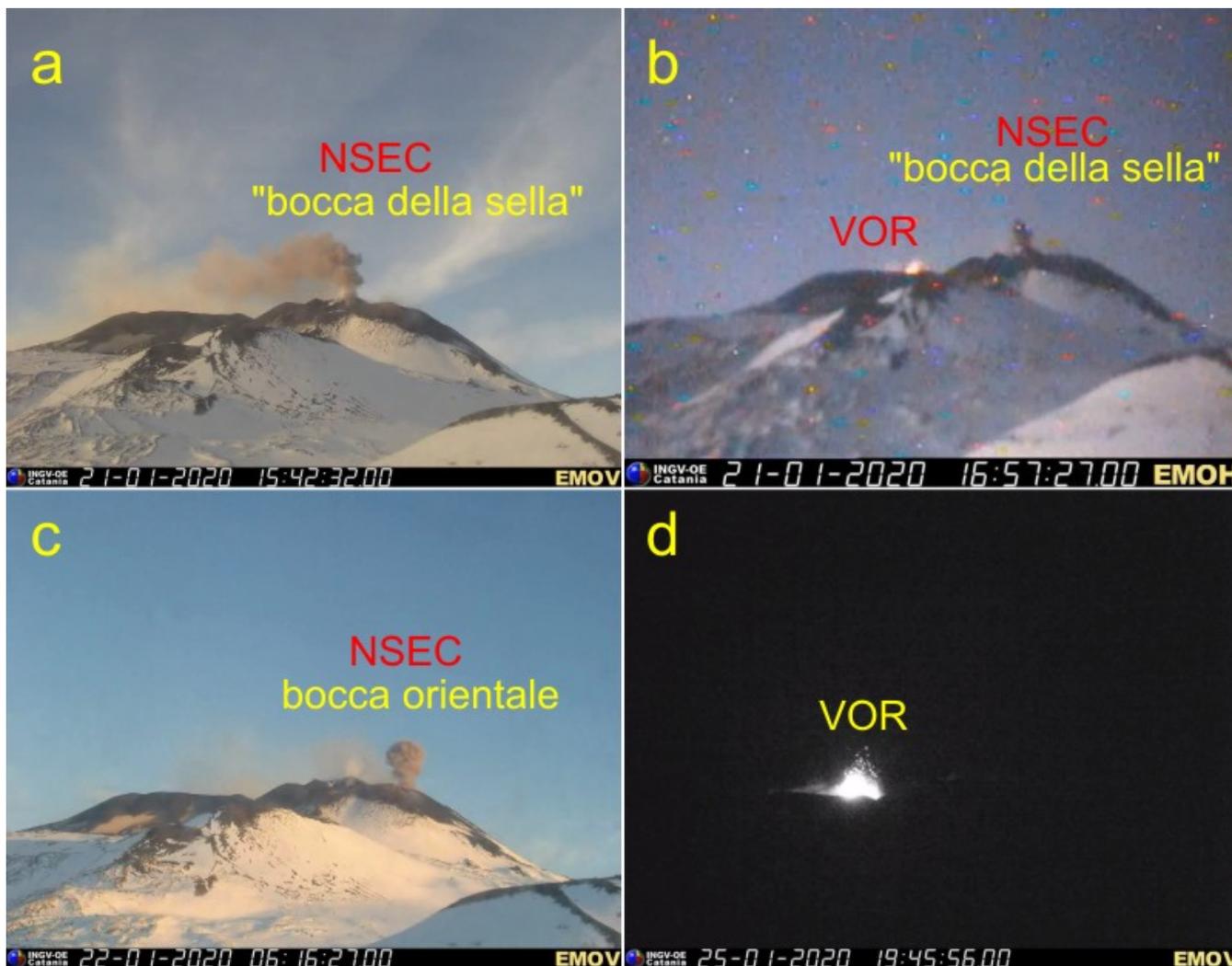


**Fig. 3.2** - (a) Vista dall'orlo sud-orientale della Bocca Nuova verso la Voragine (VOR), con la colata lavica che ha colmato la depressione della BN-2. (b) Dettaglio del conetto della VOR in crescita, visto dalla stessa posizione. Sullo sfondo l'orlo occidentale del Cratere di Nord-Est (NEC). Le foto sono scattate dalla guida vulcanologica Vincenzo Greco, il 24 gennaio 2020.

Nei giorni 21-22 gennaio, il Nuovo Cratere di Sud-Est (NSEC) ha prodotto diversi episodi di

modesta emissione di cenere dalla bocca apertasi l'11 dicembre 2019 sul fianco del "cono della sella". Tali episodi sono durati qualche decina di minuti ciascuno. Più raramente si sono osservati anche emissioni di cenere dalla bocca orientale del NSEC. Poche di queste emissioni sono state accompagnate da anomalie visibili nelle immagini delle telecamere di sorveglianza termica. Dopo il 22 gennaio, le emissioni di cenere del NSEC sono diminuite notevolmente.

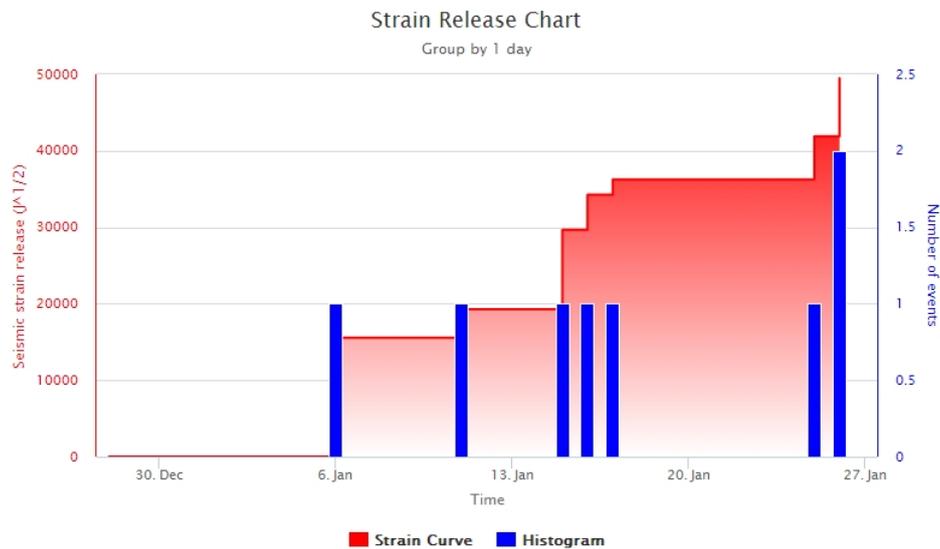
Infine, il Cratere di Nord-Est è stato sede di una discontinua attività stromboliana intracraterica e di periodiche emissioni di cenere molto diluita.



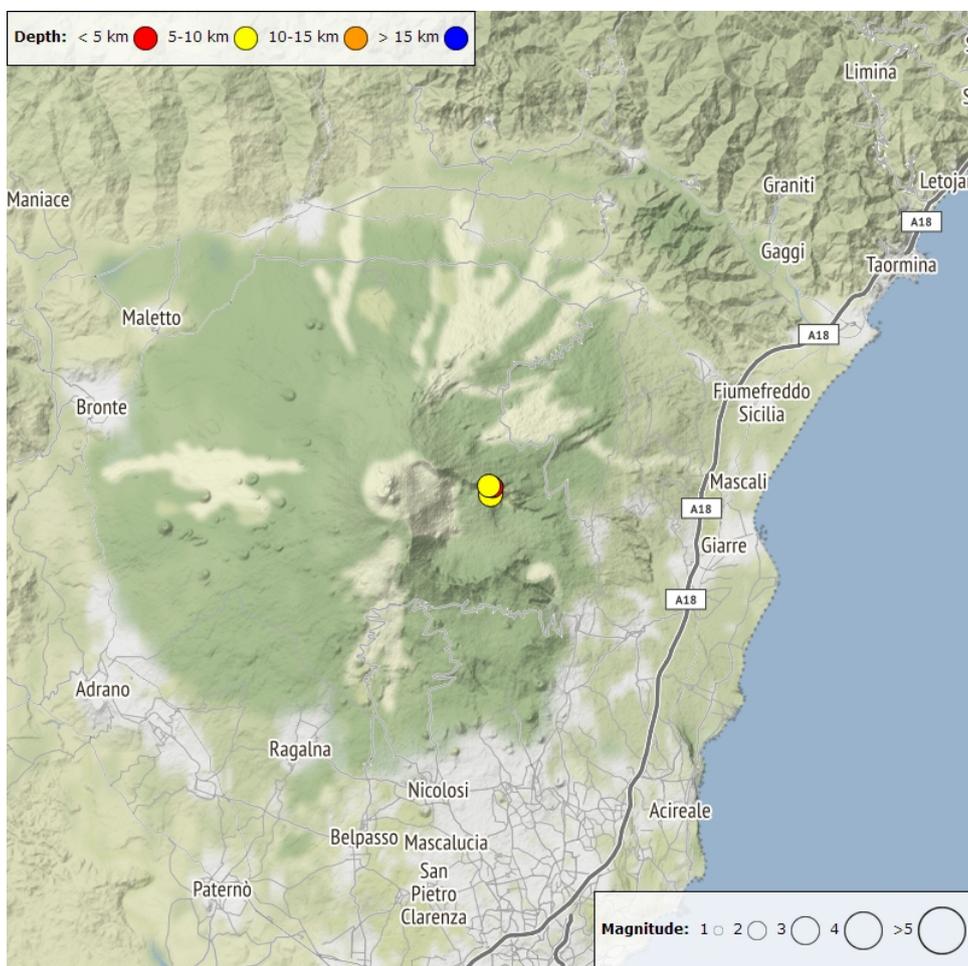
**Fig. 3.3** - Attività eruttiva al Nuovo Cratere di Sud-Est (NSEC) e alla Voragine nelle immagini registrate dalle telecamere di sorveglianza visiva EMOV ed EMOH, ambedue posizionate sulla Montagnola, sull'alto versante meridionale etneo.

#### 4. SISMOLOGIA

**Sismicità**: Nel corso della settimana in oggetto sono stati registrati tre terremoti che hanno superato la soglia di magnitudo 2.0 (Fig. 4.1). La sismicità risulta localizzata esclusivamente nel medio-alto versante orientale dell'edificio vulcanico (Fig. 4.2 e Tab. 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.



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

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

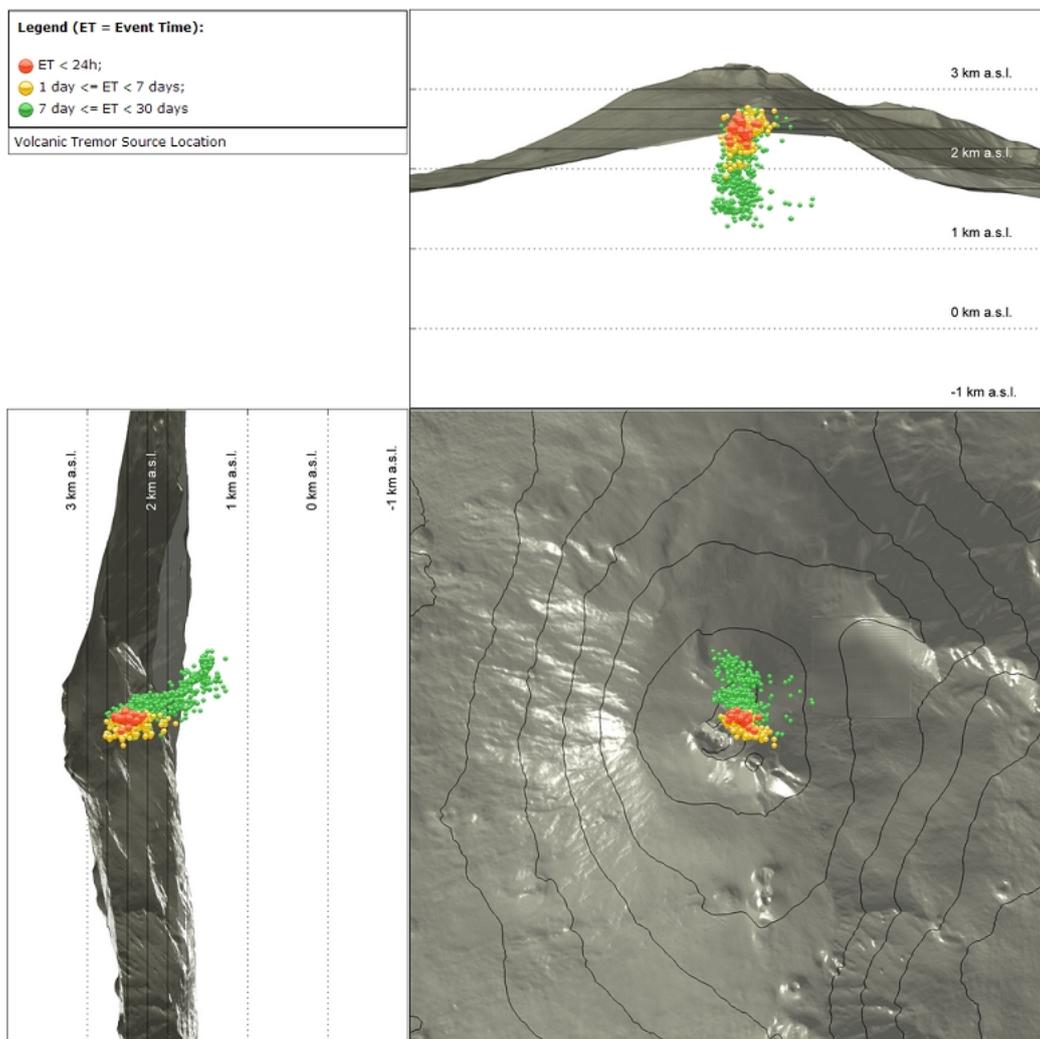
DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
25/01/2020 11:19	2.5	5.7	1.2 km W from Monte Scorsone (CT)
26/01/2020 00:15	2.2	4.1	1.3 km W from Monte Scorsone (CT)

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
26/01/2020 02:31	2.4	5.6	1.4 km W from Monte Scorsone (CT)

**Tremore vulcanico:** L'andamento temporale dell'ampiezza media del tremore vulcanico ha evidenziato un leggero decremento rispetto alla settimana precedente e si è mantenuto su un livello medio-alto (Fig. 4.3). La localizzazione della sorgente del tremore risulta posta al di sotto dei crateri sommitali, ad una profondità di circa 2200-2800 metri al di sopra del l.m.m. (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). I picchi registrati sono da associare ai terremoti più forti registrati.



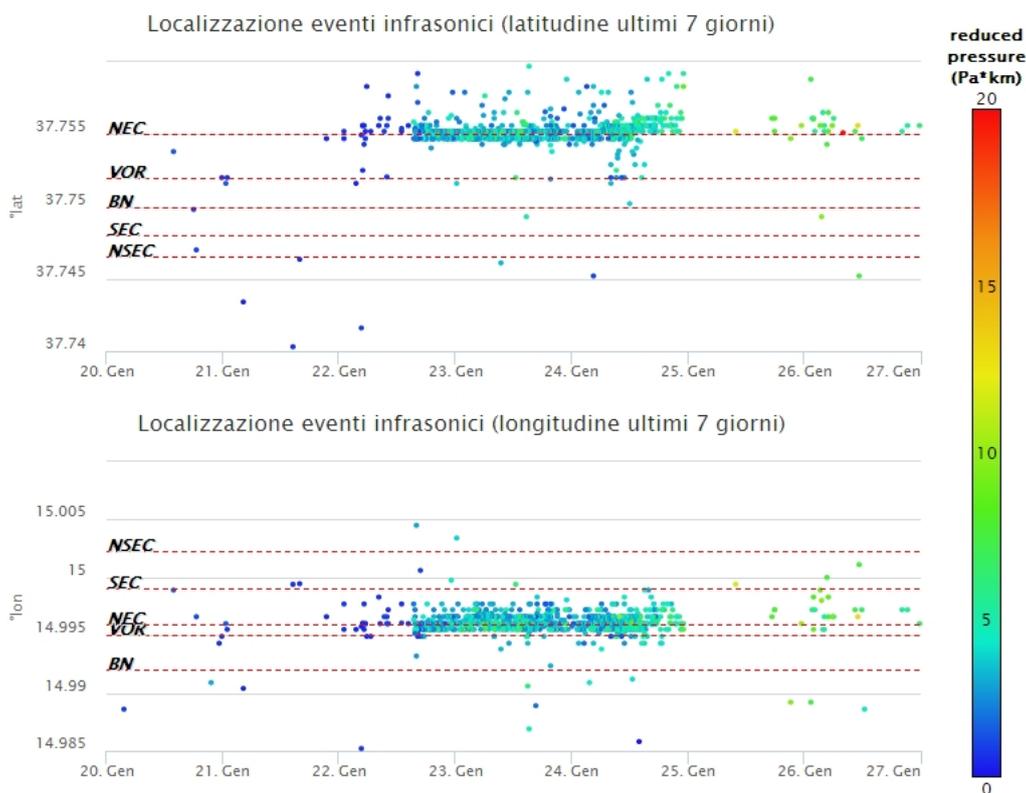
**Fig. 4.4 - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico.**

## 5. INFRASUONO

L'attività infrasonica è stata caratterizzata da una frequenza di accadimento degli eventi che mostra un netto incremento rispetto alla settimana precedente (Fig. 5.1). Si segnala che, nei giorni 25 e 26 gennaio, il dato relativo al conteggio degli eventi infrasonici localizzati potrebbe essere influenzato dall'elevato rumore causato dal forte vento. Le sorgenti degli eventi infrasonici sono state localizzate principalmente nell'area del cratere Nord-Est ed, in misura minore in corrispondenza del cratere Voragine (Fig.5.2).



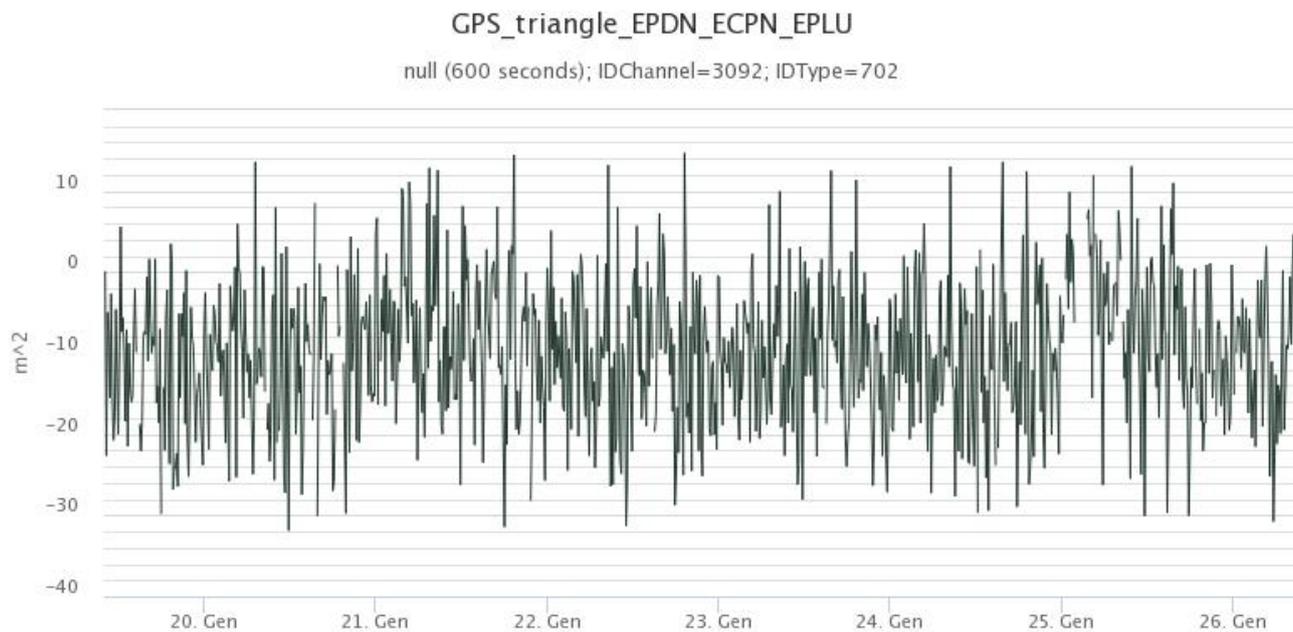
**Fig. 5.1** - Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati nell'ultimo mese.



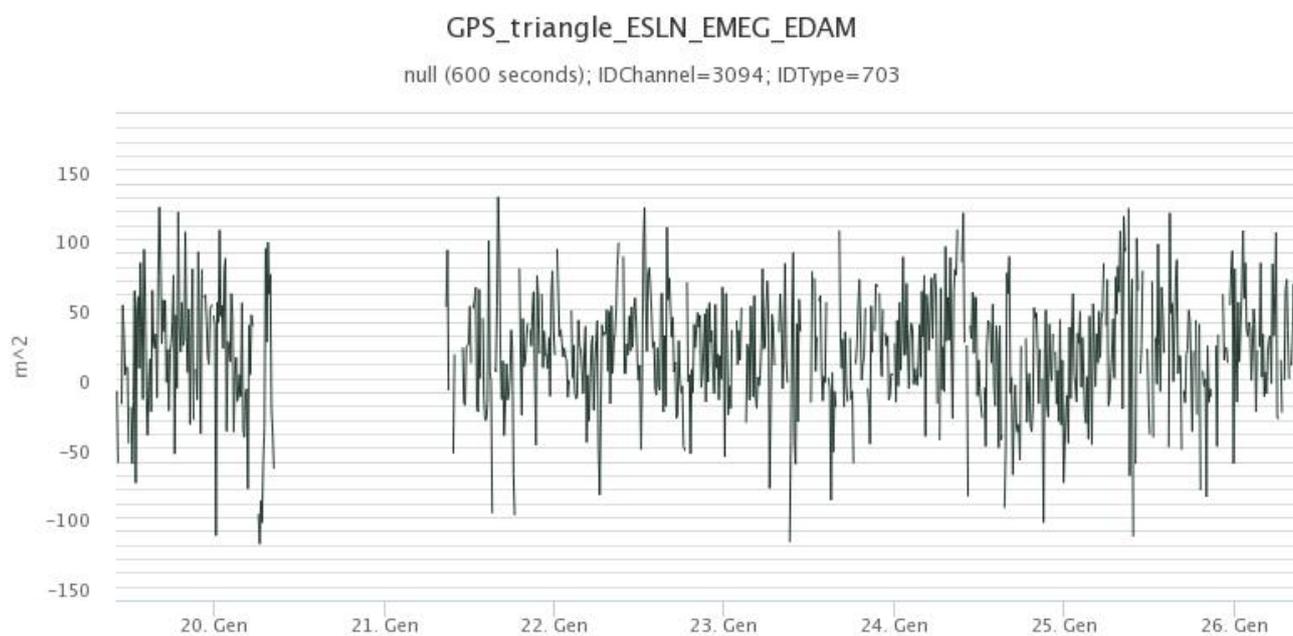
**Fig. 5.2** - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova).

## 6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

**GPS:** Sia la variazione areale del triangolo sommitale EPDN-EPLU-ECPN che quella del triangolo EDAM-ESLN-EMEG (medie quote), non evidenzia significative variazioni.

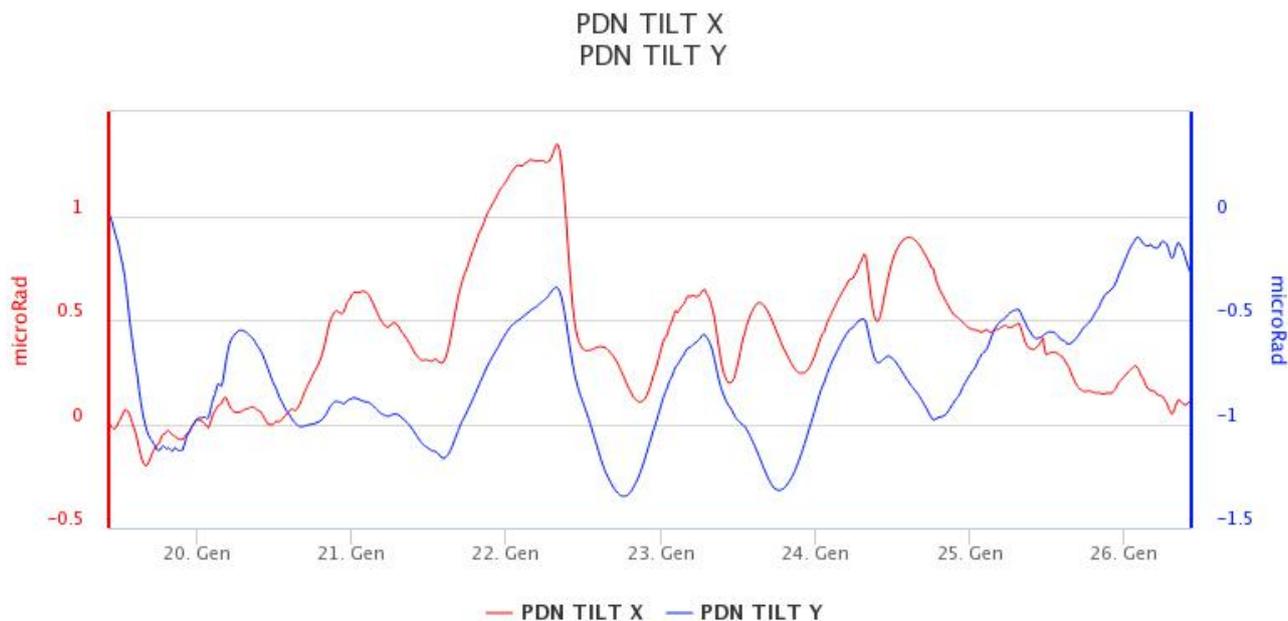


**Fig. 6.1** - *Variazione della dilatazione areale del triangolo EPDN-EPLU-ECPN.*



**Fig. 6.2** - *Variazione della dilatazione areale del triangolo EDAM-ESLN-EMEG.*

**Clinometria:** Non si rilevano variazioni significative.

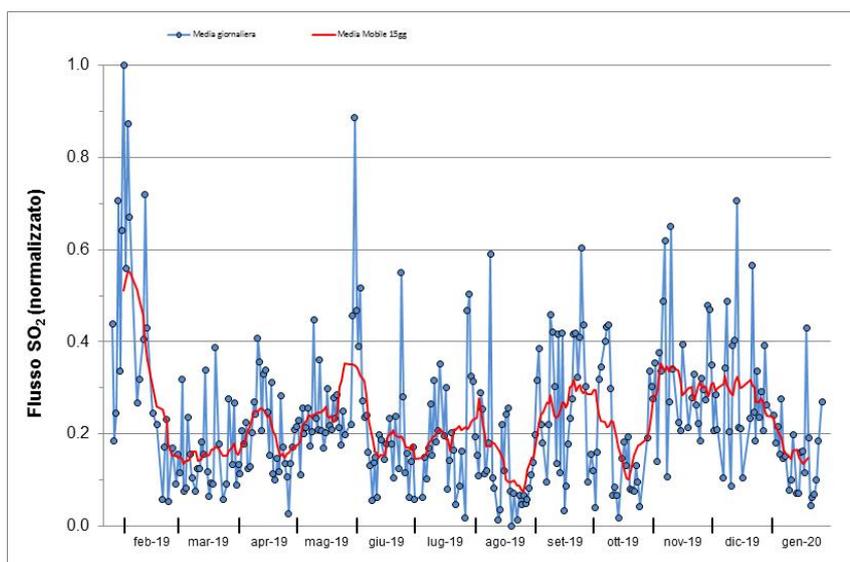


**Fig. 6.3** - Componenti del segnale tiltmetrico alla stazione di Pizzi Deneri (PDN).

## 7. GEOCHIMICA

**SO<sub>2</sub> nel plume (Rete Flame):** Il flusso di SO<sub>2</sub> medio-settimanale misurato nel plume vulcanico tramite la rete FLAME ha indicato valori paragonabili a quelli della settimana precedente che si attestano su un livello medio-basso; le misure infra-giornaliere hanno mostrato alcuni valori superiori alle 5000 t/g.

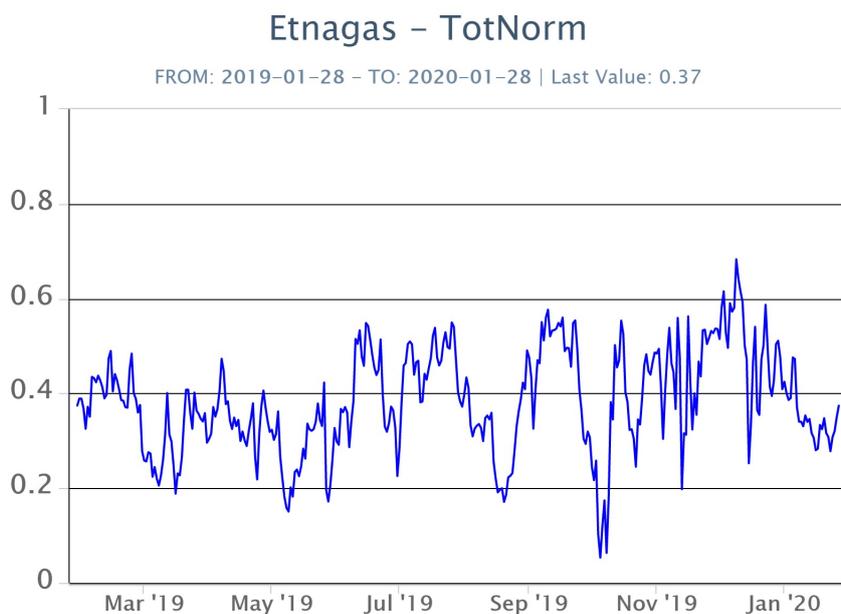
Nel periodo investigato il flusso di HCl, determinato attraverso combinazione del rapporto SO<sub>2</sub>/HCl (misure FTIR) con il flusso di SO<sub>2</sub> (rete FLAME), mostra valori in linea con quelli precedentemente osservati, mantenendosi su valori inferiori rispetto al normale tasso di degassamento dell'Etna.



**Fig. 7.1** - Misure normalizzate del flusso di SO<sub>2</sub> registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno.

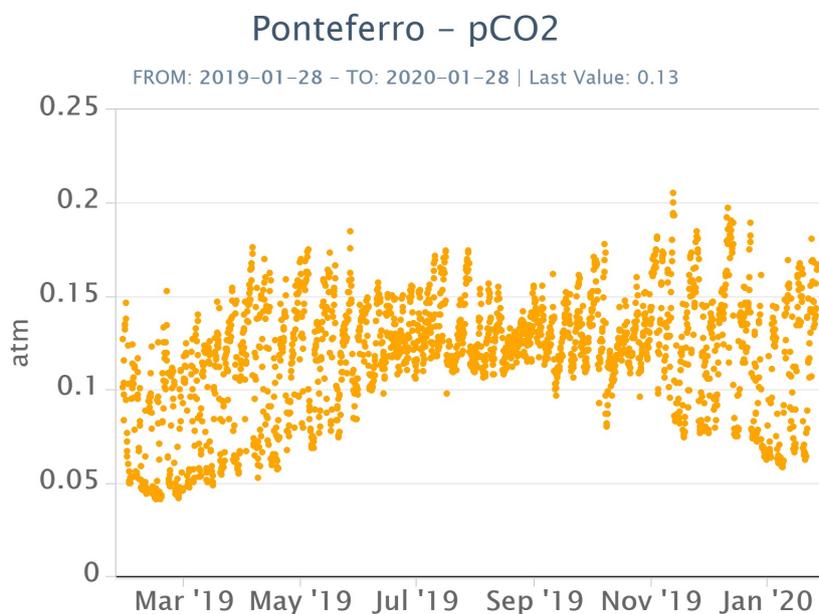
**Flussi CO<sub>2</sub> dal suolo (Rete Etnagas)** I valori di flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo registrati dalla rete

ETNAGAS si attestano su un regime di degassamento medio-basso in relazione alle caratteristiche tipiche dell'Etna.



**Fig. 7.2** - Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO<sub>2</sub> esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).

**CO<sub>2</sub> in falda (Rete EtnaAcque):** La pressione parziale di CO<sub>2</sub> registrata dalla rete Etna Acque non indica variazioni significative, al di fuori della variabilità stagionale.

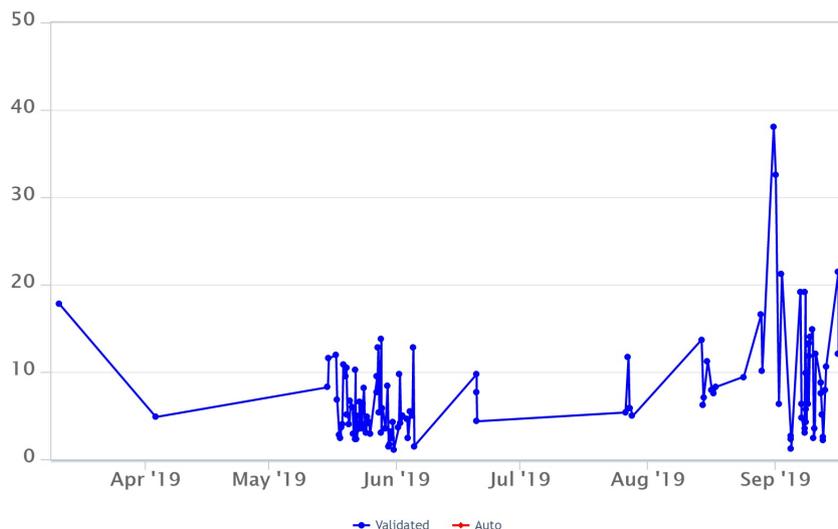


**Fig. 7.3** - Andamento temporale della pressione parziale di CO<sub>2</sub> disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (dati raw, una misura ogni quattro ore)

**C/S nel plume (Rete EtnaPlume):** Non ci sono nuovi dati disponibili a causa di un problema tecnico alla stazione. Le ultime misure sono relative al 16/09/2019.

## Voragine – Rapporto C/S

FROM: 2019-01-28 – TO: 2020-01-28

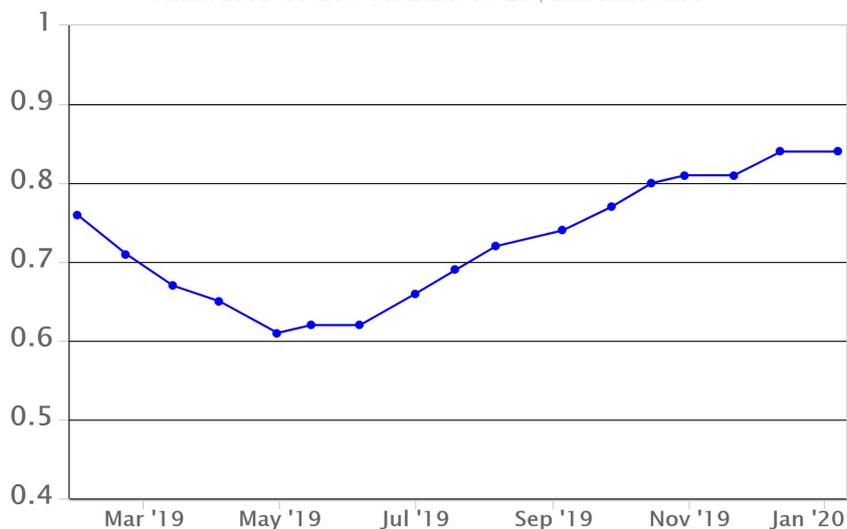


**Fig. 7.4** - Misure normalizzate del rapporto  $CO_2/SO_2$  del plume dell'Etna misurato alla stazione VOR.

**Isotopi He (campionamento in discreto):** Il rapporto isotopico dell'elio misurato nelle manifestazioni periferiche (ultimo campionamento del 07/01/2020) si attesta su valori medio-elevati.

## Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2019-01-28 – TO: 2020-01-28 | Last Value: 0.84

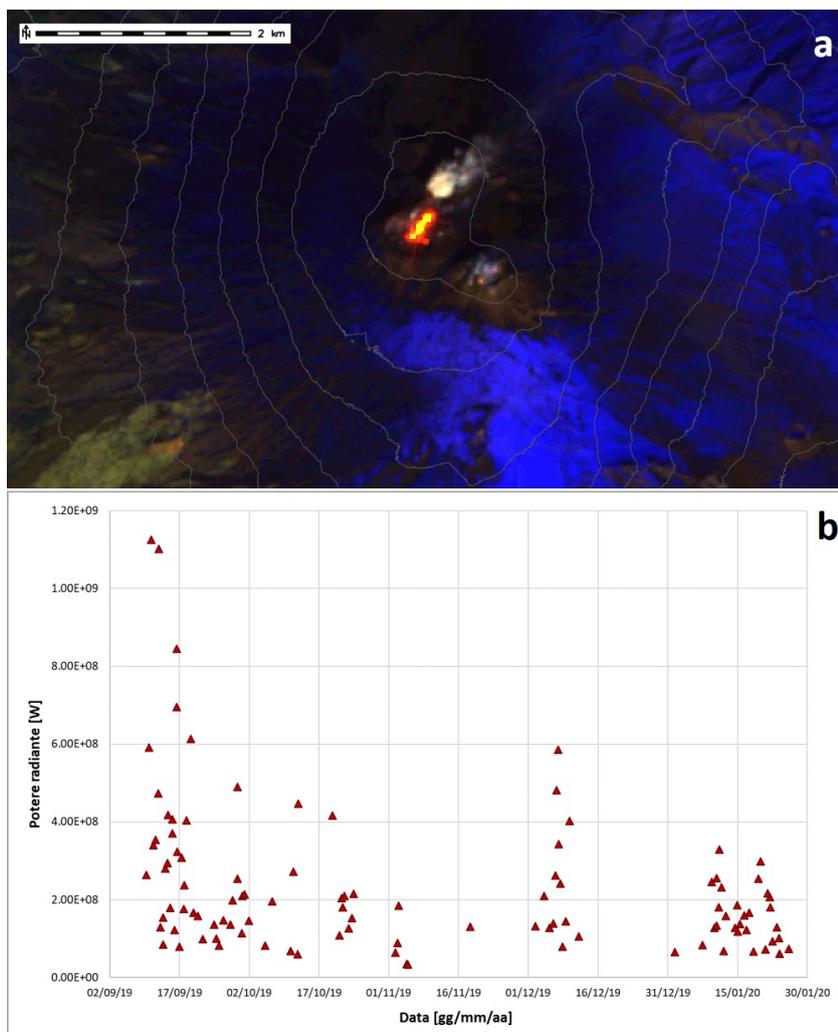


**Fig. 7.5** - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

## 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 e Sentinel-2 MSI.

In Figura 8.1 sono mostrate l'immagine Sentinel-2 MSI del 25 gennaio 2020 (a) e la stima del potere radiante calcolato da dati MODIS (b). Le anomalie termiche sono state aggiornate fino alle ore 00h:55m GMT del 26 gennaio 2020. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine MODIS è di circa 70 MW.



**Fig. 8.1** - a) RGB composita delle bande 12, 11 e 5 dell'immagine Sentinel-2 del 25 gennaio 2020, 09h:41m GMT (risoluzione spaziale 20m), in cui è visibile l'anomalia termica associata all'attività sommitale. b) Flusso radiante calcolato da dati MODIS dal 9 settembre 2019 al 26 gennaio 2020.

## 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	1	27	31
Telecamere	1	1	12	14

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
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Geochimica - Etnagas	2	0	12	14
Infrasonica	1	1	7	9
FLAME-Etna	2	0	7	9
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.