



Rep. N° 06/2020

## **ETNA**

### **Bollettino Settimanale**

### **27/01/2020 - 02/02/2020**

(data emissione 04/02/2020)

#### **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 e blanda emissione di cenere dal Cratere di Nord-Est.
- 2) SISMOLOGIA: assenza di sismicità da fratturazione con MI maggiore o uguale a 2.0; stazionarietà nei 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. I valori di flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo si attestano su un regime medio-basso. La pressione parziale di CO<sub>2</sub> disciolta non mostra variazioni significative. Il rapporto isotopico dell'elio (dati del 28 gennaio) conferma valori medio-elevati. Non sono disponibili aggiornamenti sul rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub>. L'ultimo dato di gennaio si attesta su valori medi.

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

---

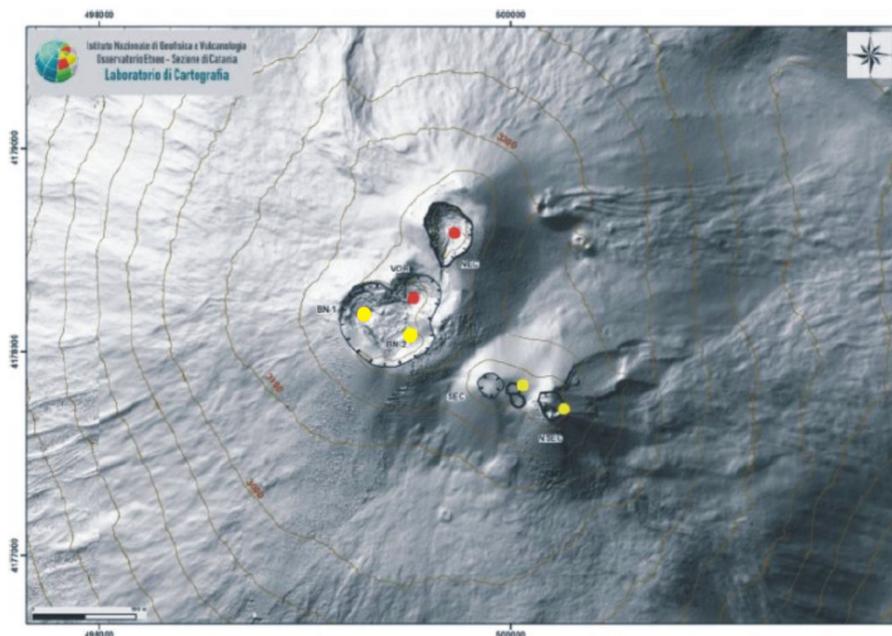
Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e continua attività esplosiva dai crateri sommitali con formazione di nubi di cenere. Non è possibile escludere un'evoluzione dei fenomeni verso un'attività più energetica

**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'attività dell'Etna (Fig. 3.1) è stato svolto utilizzando le telecamere di sorveglianza dell'INGV – Sezione di Catania e attraverso un sopralluogo effettuato in area sommitale da personale INGV.

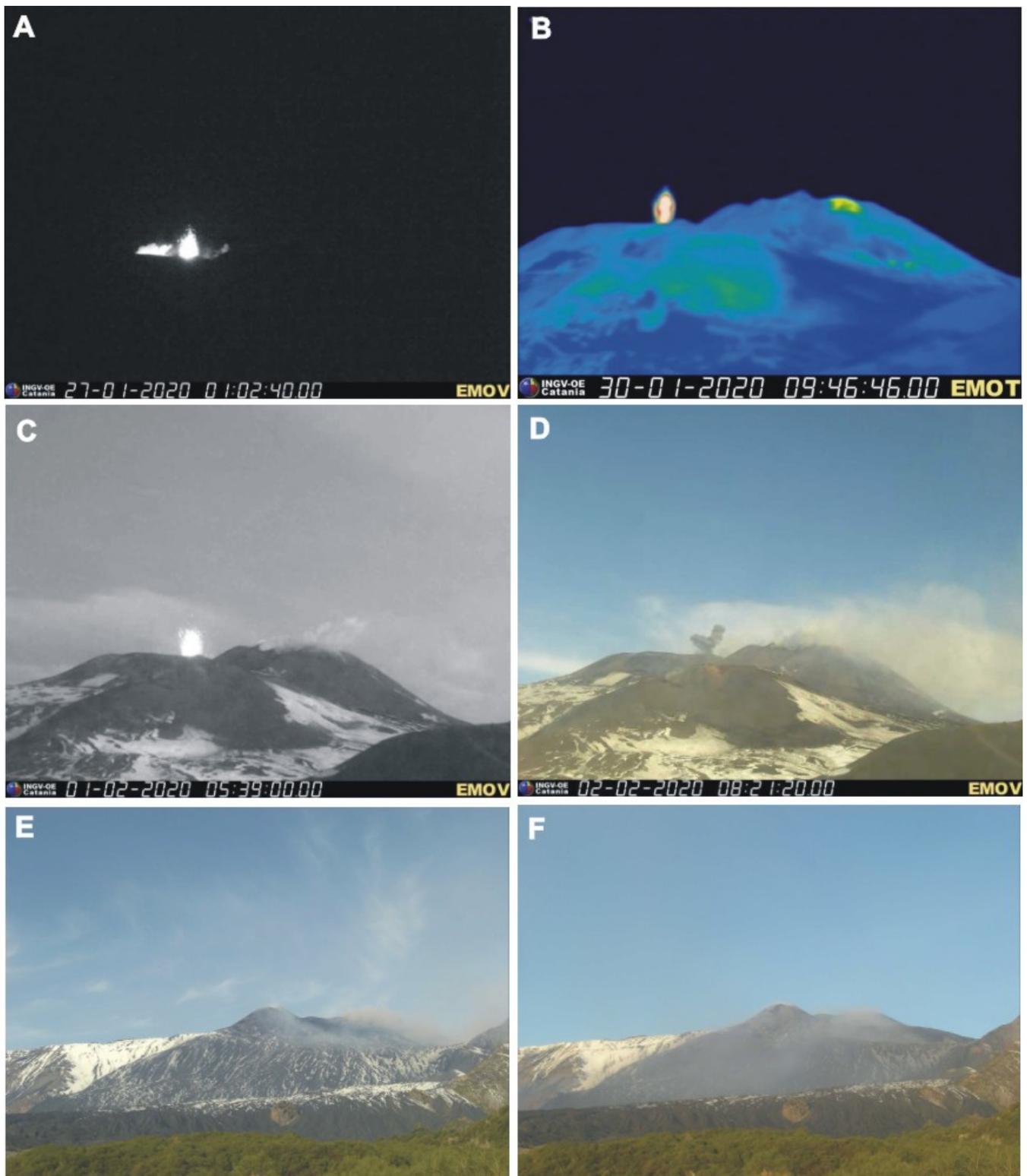


**Fig. 3.1** - Mappa dell'area craterica sommitale (DEM 2014, Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2, mod.). Linee nere indentate = orlo dei crateri sommitali: BN = Bocca Nuova, al cui interno si osservano la depressione nord-occidentale (BN-1) e quella sud-orientale (BN-2); VOR = Voragine; NEC = 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 investigato, l'attività eruttiva dell'Etna è stata quasi esclusivamente a carico del cratere Voragine (VOR); il cratere di NE (NEC) ha emesso ceneri molto diluite ed il Nuovo Cratere di Sud-Est (NSEC) è stato sede di intenso degassamento.

Nel dettaglio, continua l'attività eruttiva intra-craterica al VOR che, nel periodo di osservazione, ha prodotto esplosioni stromboliane con lancio di brandelli visibili dalle telecamere poste alla Montagnola, deboli emissioni di cenere, che si sono disperse rapidamente in atmosfera (Fig. 3.2), ed effusione lavica dal fianco meridionale del cono di scorie accresciutosi al suo interno. I flussi lavici continuano a riversarsi all'interno dell'adiacente cratere Bocca Nuova (BN).

Per quanto concerne il NEC, questi tra il 28 e 29 gennaio 2020, è stato caratterizzato da blanda emissione di cenere molto diluita (Fig. 3.2).



**Fig. 3.2** - (A) (B) e (C) attività stromboliana prodotta dal cono intra-craterico del VOR; (D) emissione di cenere dal cratere VOR. Immagini visibili e termica registrate dalle telecamere di Montagnola. (E) e (F) blanda emissione di cenere emessa dal NEC, rispettivamente nelle giornate del 28 (07:54:00) e 29 (06:42:30) gennaio 2020. Immagini dalla telecamera di M.te Cagliato (EMCH). Tutti i tempi sono UTC.

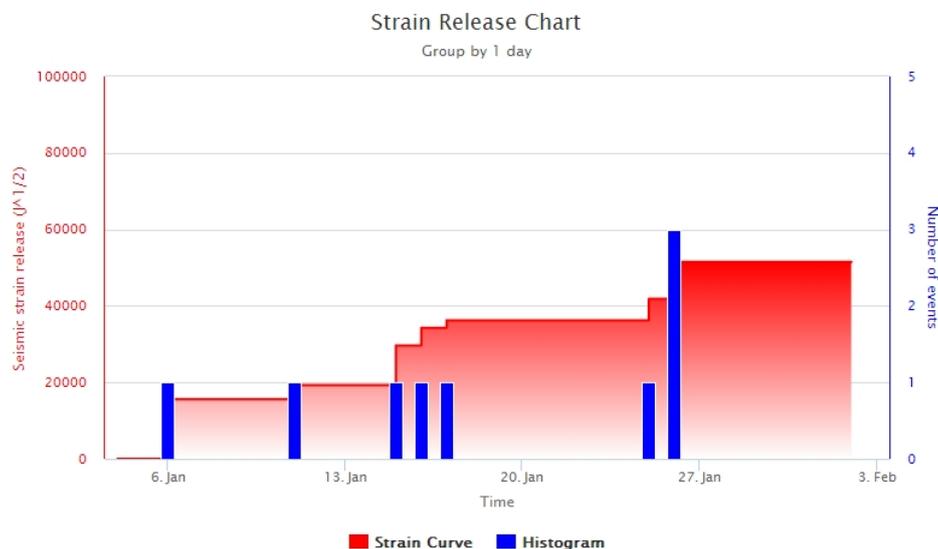
Dal sopralluogo effettuato giorno 1 febbraio 2020 da personale INGV, è stato possibile osservare la continua attività stromboliana dal cono intra-craterico del VOR con lancio di brandelli, emissione di gas e scarsa cenere (Fig. 3.3A) e l'attività effusiva (Fig. 3.3 B). In particolare, la colata lavica che fuoriesce da una bocca eruttiva aperta sul fianco meridionale del cono intra-craterico, alla rottura di pendio si dirama in più flussi lavici, di cui almeno tre ben distinguibili. In generale, la sovrapposizione di più flussi, nel tempo, ha costruito un campo lavico che ha colmato interamente la BN-2. Durante il sopralluogo è stato possibile constatare che i flussi lavici attivi si riversano già all'interno della BN-1.



**Fig. 3.3** - (A) attività stromboliana e (B) attività effusiva alimentate dal cono di scorie accresciutosi all'interno del cratere VOR. Osservazioni effettuate da personale INGV in campo in data 1 febbraio 2020.

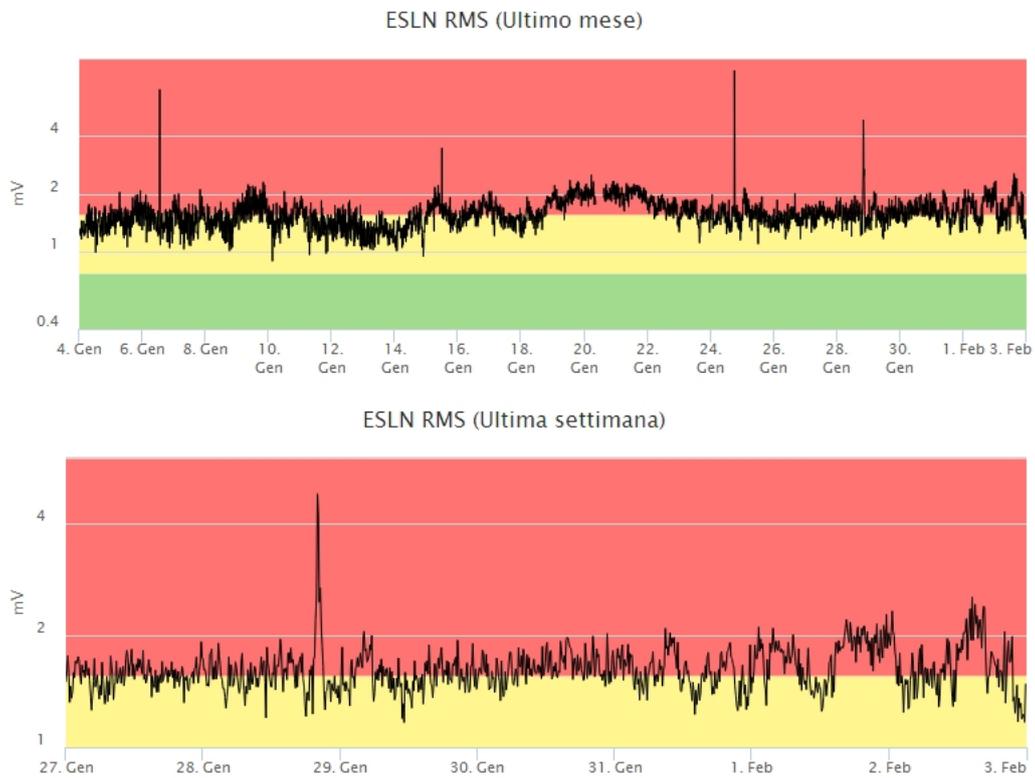
#### 4. SISMOLOGIA

**Sismicità:** Durante la settimana in oggetto nessun terremoto ha superato magnitudo 2.0 (Fig. 4.1); la sismicità da fratturazione di più bassa energia è stata, comunque, modesta ed ha interessato principalmente l'alto versante occidentale e orientale del vulcano.

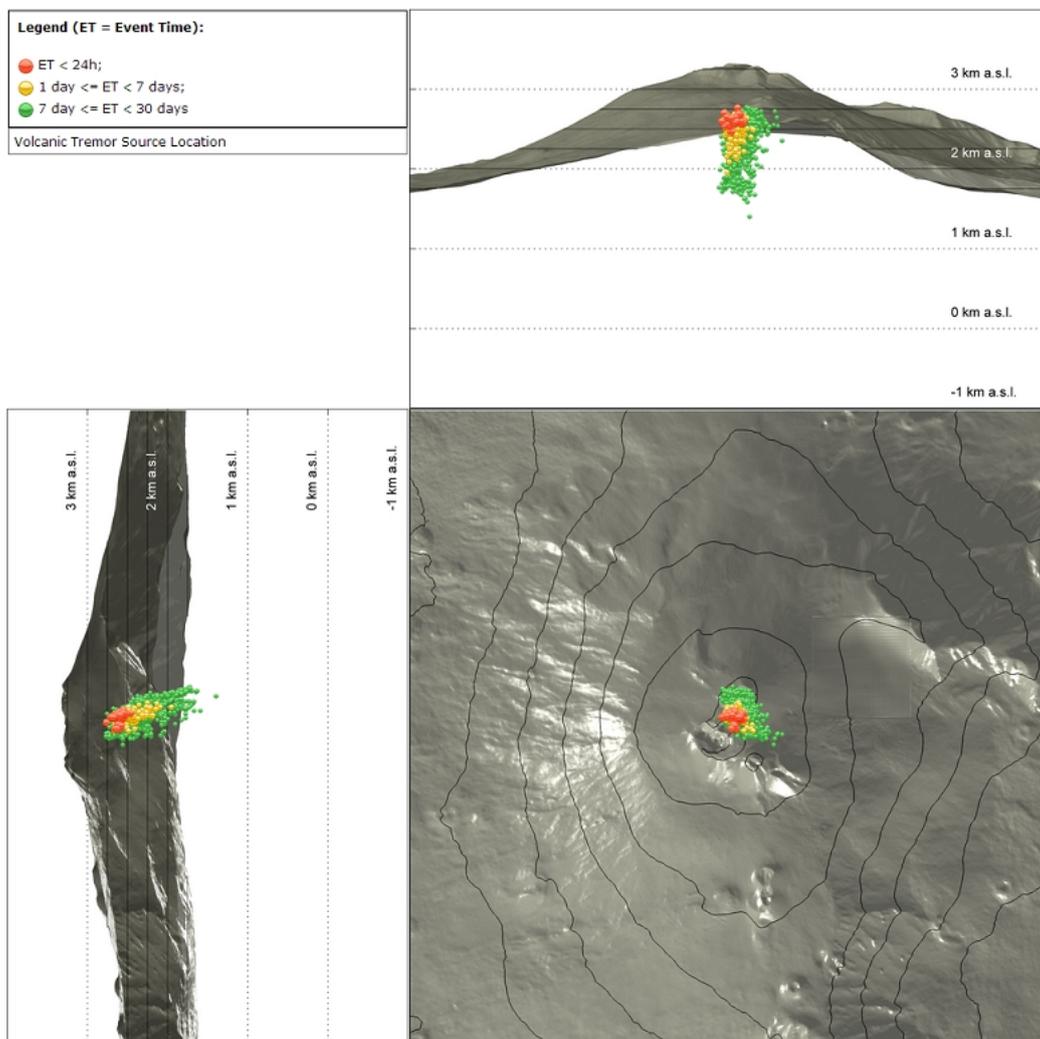


**Fig. 4.1** - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico relativi ai terremoti con  $M_l$  pari o superiore a 2.0 relativo all'ultimo mese.

**Tremore vulcanico:** Per quanto riguarda l'andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico, non si segnalano variazioni significative rispetto a quanto comunicato nel precedente bollettino. Tale parametro ha mostrato, infatti, oscillazioni tra valori medio - alti e medi (Fig.4.2). Le sorgenti del tremore sono state localizzate al di sotto dei crateri sommitali, in un intervallo di profondità compreso tra 2.0 e 2.5 km sopra il livello 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).



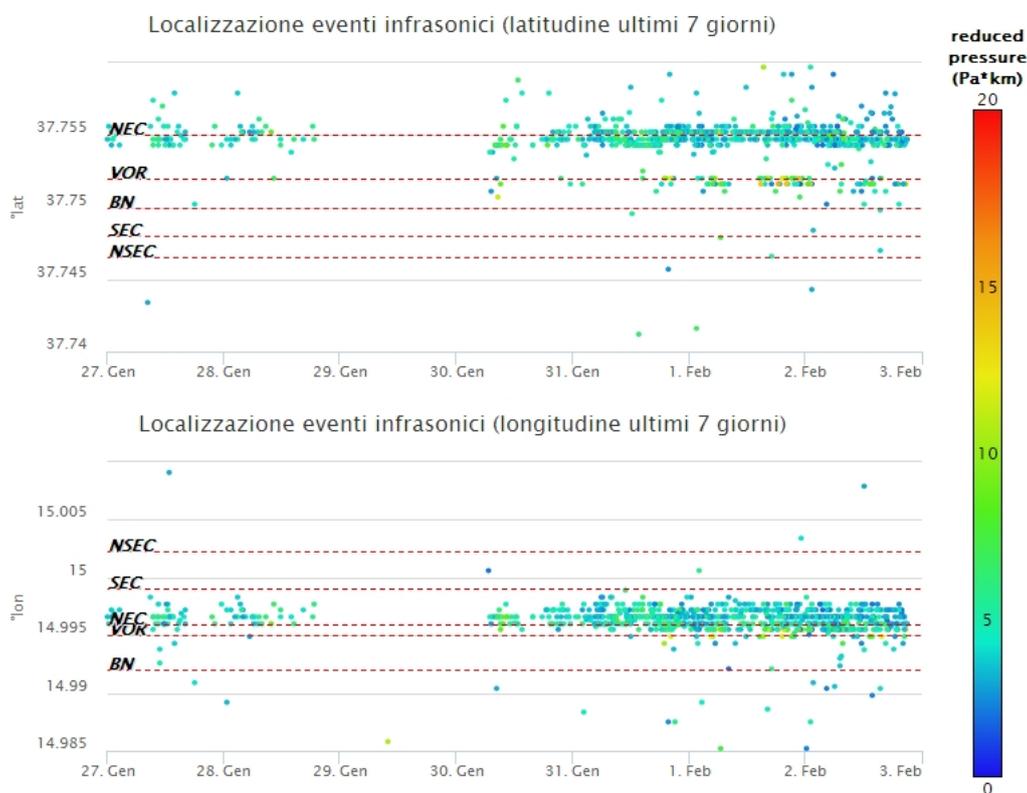
**Fig. 4.3** - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico nell'ultimo mese (a sinistra) e nell'ultima settimana (a destra).

## 5. INFRASUONO

Durante la settimana in oggetto l'attività infrasonica è stata sostenuta, confermando quanto già comunicato nel bollettino precedente (Fig. 5.1). Si segnala che, durante la prima metà della settimana, il dato relativo al conteggio degli eventi infrasonici localizzati potrebbe essere stato inficiato dall'elevato rumore causato dal forte vento. Le sorgenti degli eventi infrasonici sono state localizzate principalmente nell'area del cratere NEC e VOR (Fig. 5.2).



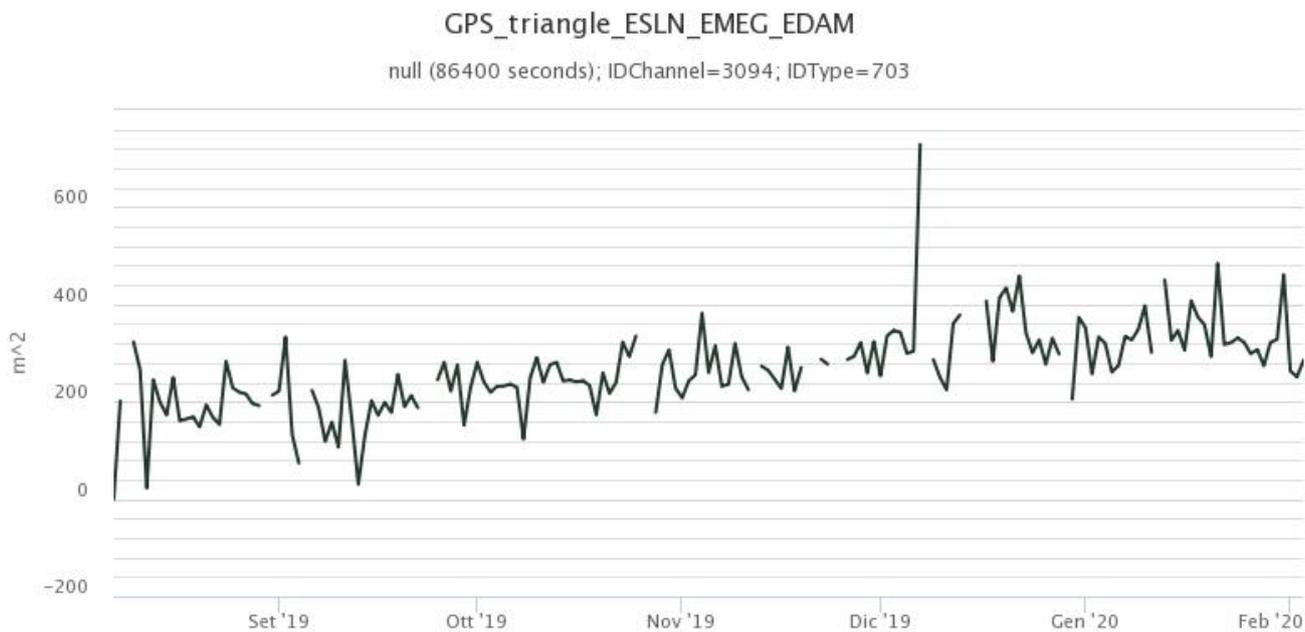
**Fig. 5.1** - Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati nell'ultimo mese.



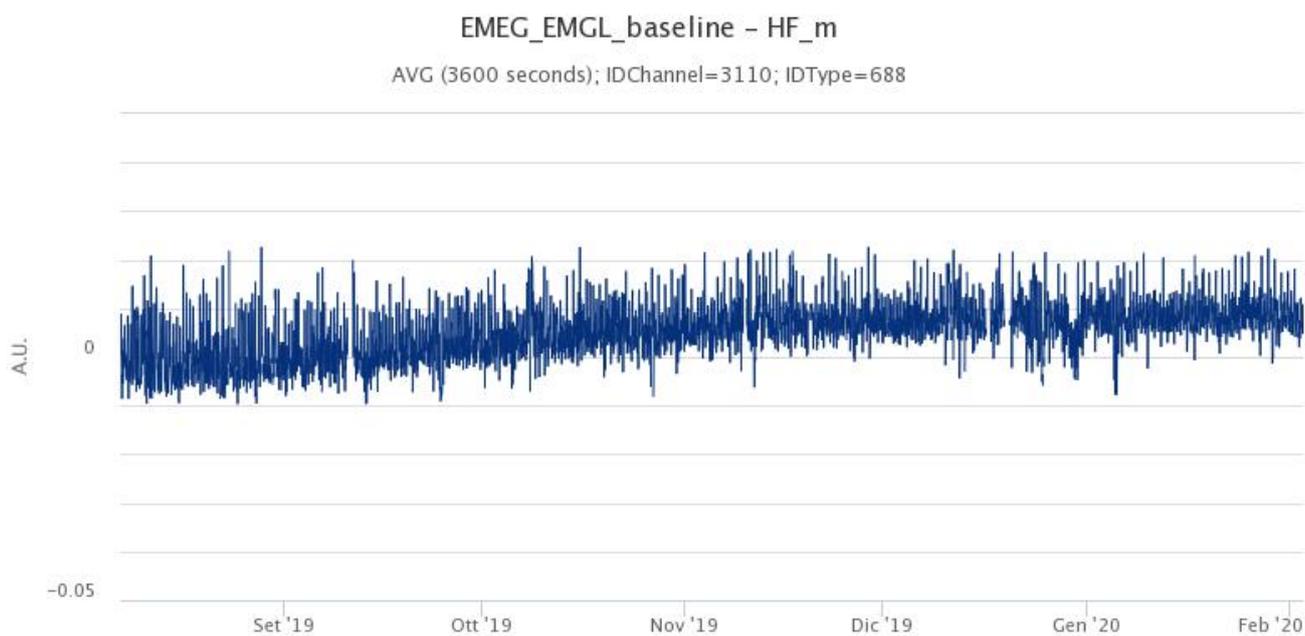
**Fig. 5.2** - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) e del valore di pressione degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova).

## 6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

**GPS:** I dati della rete GNSS non mostrano variazioni significative rispetto a quanto riportato nel Bollettino della scorsa settimana.



**Fig. 6.1** - Serie temporale della variazione areale del triangolo EDAM-ESLN-EMEG [m<sup>2</sup>]. Scala temporale: ultimi 6 mesi.



**Fig. 6.2** - Serie temporale della baseline EMEG-EMGL nel medio versante occidentale etneo [m].

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

PDN TILT X  
PDN TILT Y

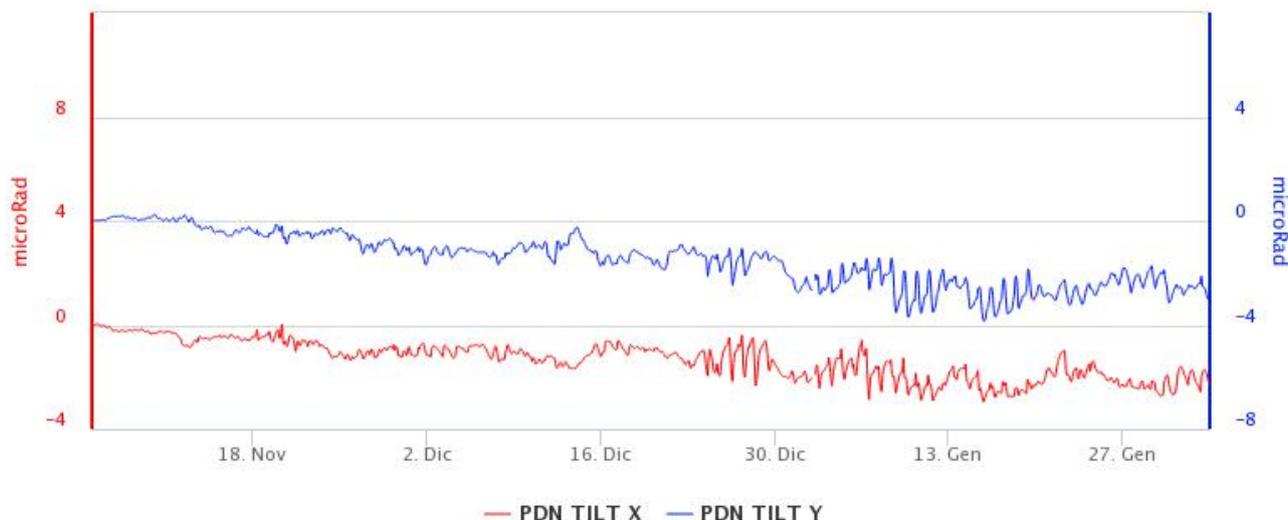


Fig. 6.3 - Componenti del segnale tiltmetrico alla stazione di Pizzi Deneri (PDN).

## 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 in deciso incremento rispetto ai valori della settimana precedente, portandosi ad un livello medio; le misure infra-giornaliere hanno mostrato svariati 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 aumento rispetto a quelli precedentemente osservati, portandosi su valori in linea con il normale tasso di degassamento dell'Etna.

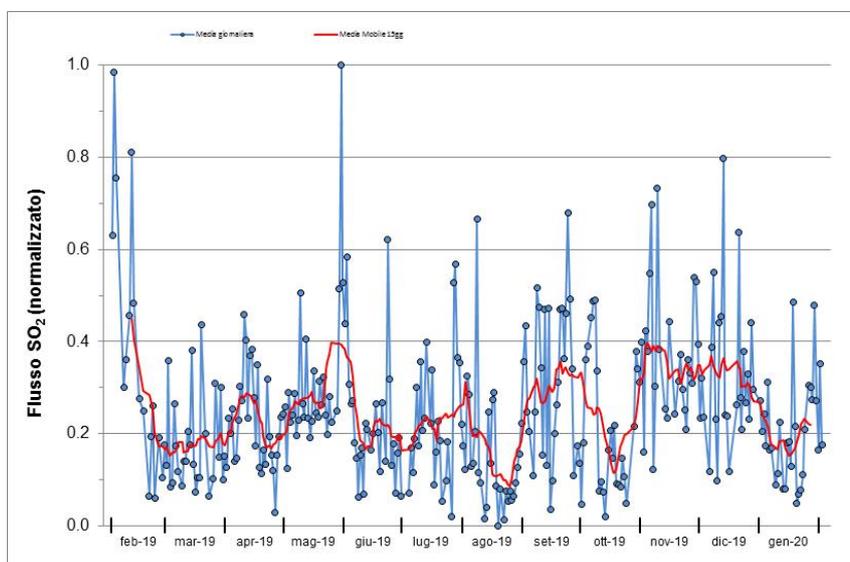
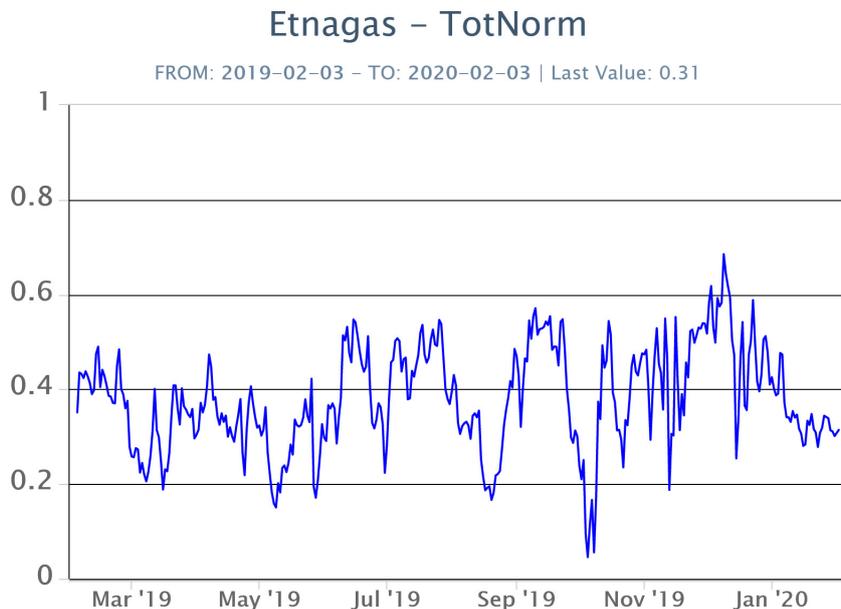


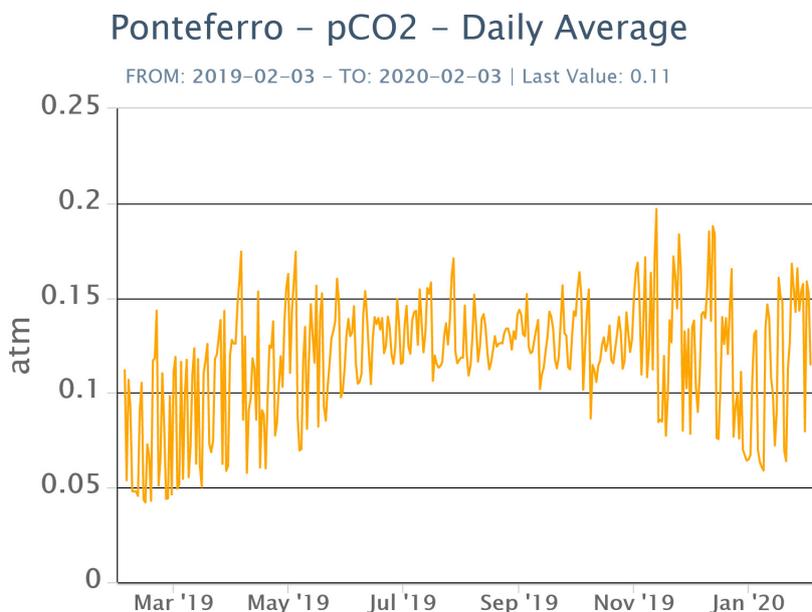
Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO<sub>2</sub> registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno.

**Flussi CO2 dal suolo (Rete Etnagas)** I valori di flusso di CO2 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 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 registrata dalla rete Etna Acque non indica variazioni significative, al di fuori della variabilità stagionale.

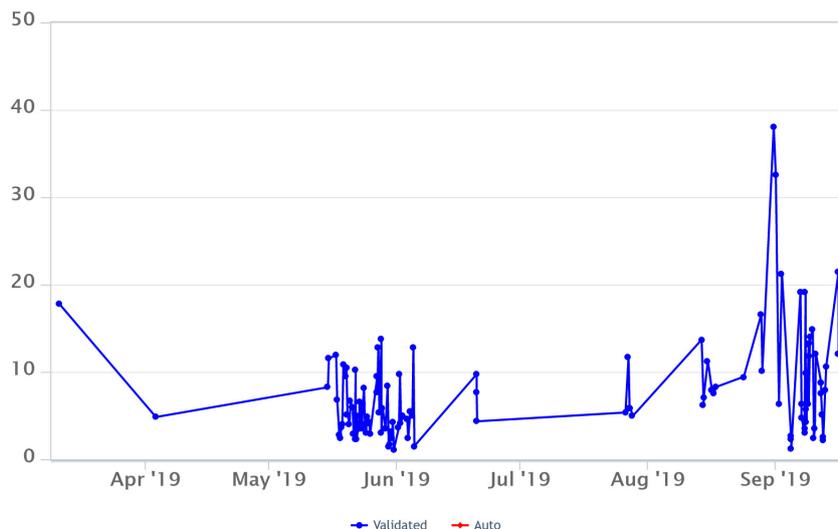


**Fig. 7.3** - Andamento temporale della pressione parziale di CO2 disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (dati raw, una misura ogni quattro ore)

**C/S nel plume (Rete EtnaPlume):** Non ci sono nuovi dati disponibili a causa di un problema tecnico alla stazione. Le ultime misure automatiche sono relative al 16/09/2019. E' stato effettuato un survey il 16 gennaio, che ha rilevato valori che rientrano nella media.

## Voragine – Rapporto C/S

FROM: 2019-02-03 – TO: 2020-02-03

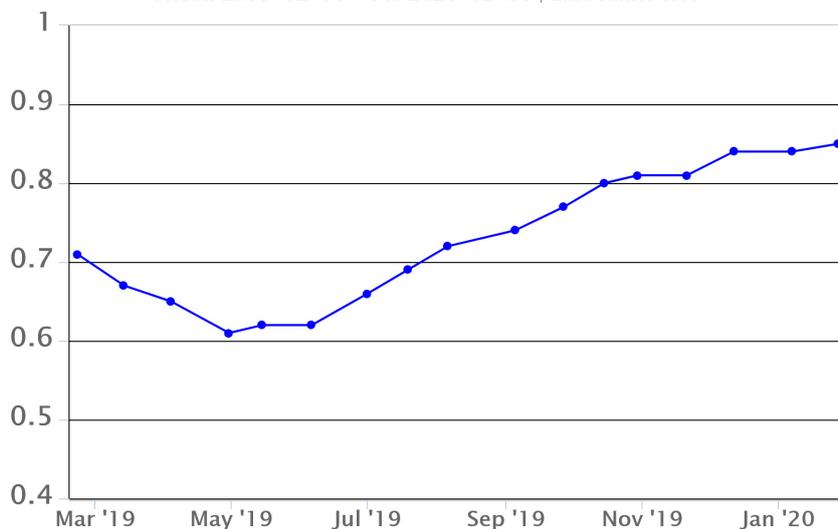


**Fig. 7.4** - Misure normalizzate del rapporto  $CO_2/SO_2$  del plume dell'Etna misurato alla stazione VOR.

**Isotopi He (campionamento in discreto):** Il rapporto isotopico dell'elio misurato nelle manifestazioni periferiche (ultimo campionamento del 28/01/2020) mostra valori in ulteriore lieve aumento e si attesta su valori medio-elevati.

## Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2019-02-04 – TO: 2020-02-04 | Last Value: 0.85

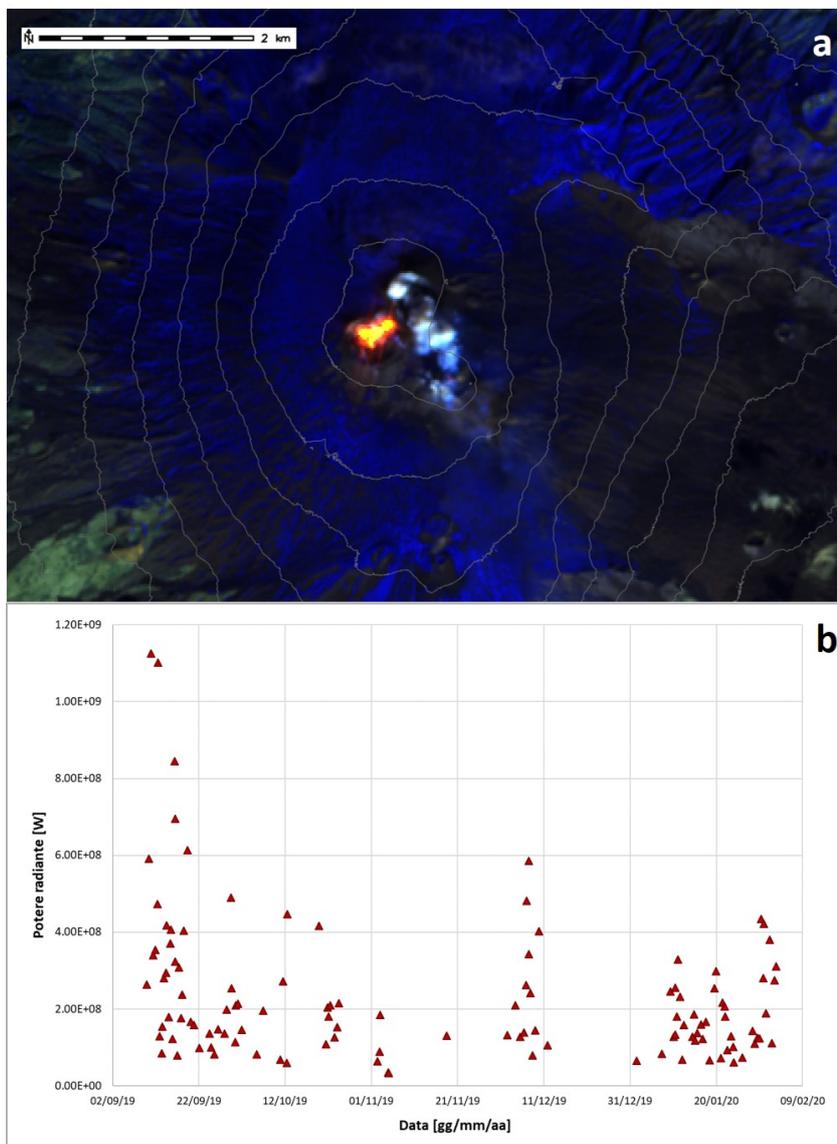


**Fig. 7.5** - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

## 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 2 febbraio 2020 (a) e la stima del potere radiante calcolato da dati MODIS (b). Le anomalie termiche sono state aggiornate fino alle ore 21h:30m GMT del 2 febbraio 2020. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine MODIS è di circa 300 MW.



**Fig. 8.1** - a) RGB composita delle bande 12, 11 e 5 dell'immagine Sentinel-2 del 2 febbraio 2020, 09h:52m 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 2 febbraio 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	0	28	31

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
Telecamere	1	1	12	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Geochimica - Etnagas	2	0	12	14
Infrasonica	1	0	8	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.