



Rep. N° 11/2019

## **ETNA**

### **Bollettino Settimanale**

### **04/03/2019 - 10/03/2019**

(data emissione 12/03/2019)

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

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività vulcanica caratterizzata da una modesta e variabile attività di degassamento dai crateri sommitali.
- 2) SISMOLOGIA: attività sismica caratterizzata da basso numero di terremoti e bassi valori di ampiezza del tremore vulcanico
- 3) INFRASUONO: bassa attività infrasonica
- 4) DEFORMAZIONI: La rete clinometrica dell'Etna non ha mostrato, nell'ultima settimana, variazioni significative. Continua, sebbene a velocità minore, il trend in direzione SE delle stazioni GPS del versante orientale e il trend inflattivo dell'edificio vulcanico.
- 5) GEOCHIMICA: Il flusso di SO<sub>2</sub> si pone su un livello medio-basso relativamente al degassamento tipico dell'Etna.

I flussi di CO<sub>2</sub> al suolo si attestano su valori bassi.

La pressione parziale di CO<sub>2</sub> in falda non mostra variazioni di rilievo.

E' stata ripristinata la stazione per la misura del rapporto C/S in plume ma, a causa della ridotta acquisizione, i dati non sono sufficienti per fare valutazioni.

Le misure del rapporto isotopico dell'elio (dati del 21 febbraio) mostrano valori in ulteriore diminuzione.

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

---

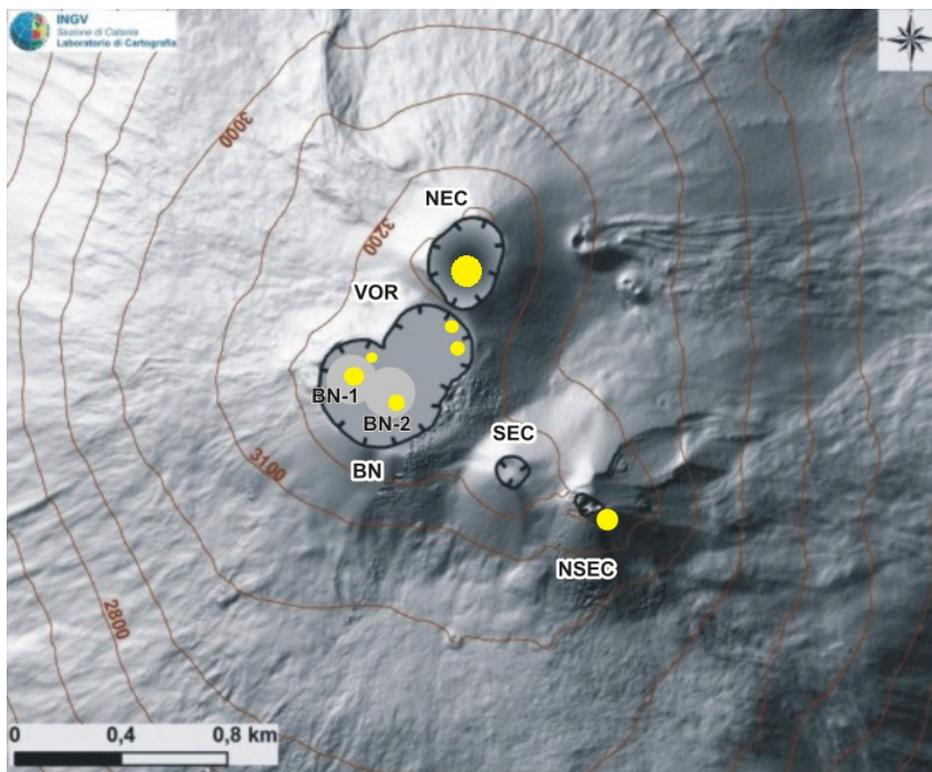
Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e discontinua attività esplosiva dai crateri sommitali con formazione di nubi di cenere.

**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 fornite dalle telecamere di sorveglianza dell'INGV, Osservatorio Etneo (INGV-OE), ed attraverso le osservazioni effettuate da personale INGV-OE il 5 ed il 6 Marzo. Nel periodo considerato l'attività dei crateri sommitali dell'Etna è stata caratterizzata da una modesta e variabile attività di degassamento (Fig. 3.1).



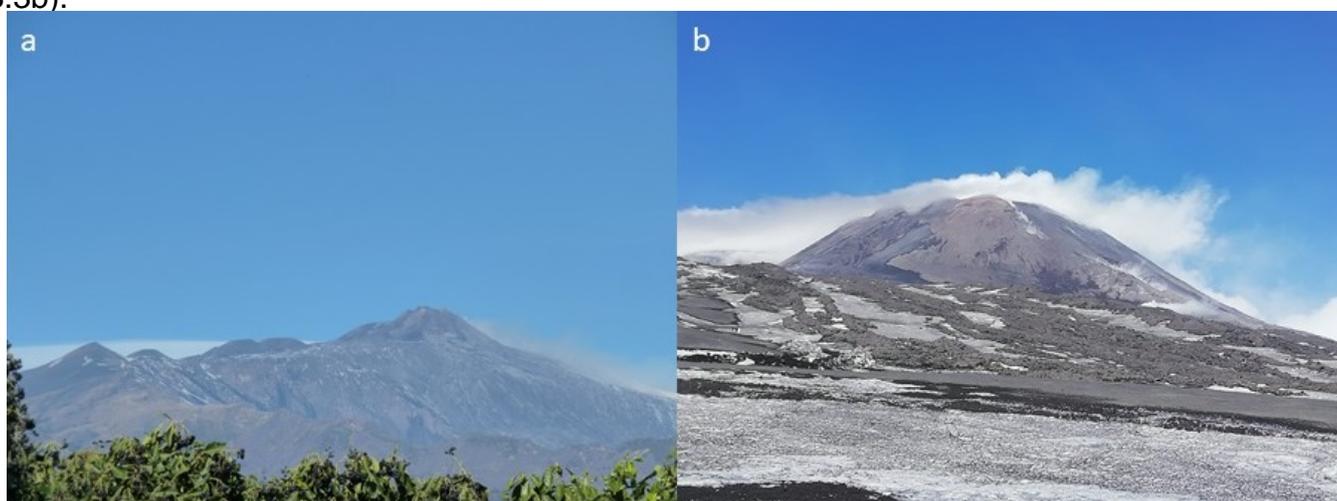
**Fig. 3.1** - Mappa dell'area craterica sommitale (DEM 2014, Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2, modificato). Le linee nere indentate evidenziano l'orlo dei crateri sommitali: BN = Bocca Nuova, al cui interno si osservano la depressione nord-occidentale (BN-1) e quella sud-orientale (BN-2); VOR = Voragine; NEC = Cratere di Nord-Est; SEC = Cratere di Sud-Est; NSEC = Nuovo Cratere di Sud-Est. I pallini gialli indicano la posizione delle bocche degassanti della VOR, del NEC e del NSEC.

Durante tutta la settimana le analisi delle immagini delle telecamere di sorveglianza dell'INGV-OE mostrano solo un discontinuo e moderato degassamento da BN (Fig. 3.2); non sono state invece osservate le discontinue emissioni di cenere, come riportato la settimana precedente (vedi Rep. N° 10/2019). Anche il cratere di Nord-Est ed il cratere Voragine sono stati caratterizzati da una variabile e modesta attività di degassamento (Fig. 3.2). Un blando degassamento è stato inoltre osservato, come riportato la settimana precedente (vedi Rep. N° 10/2019), dalla bocca orientale del Nuovo Cratere di Sud-Est (Fig. 3.2).



**Fig. 3.2** - Immagini della telecamera EMOV che mostrano l'attività di degassamento dei crateri sommitali.

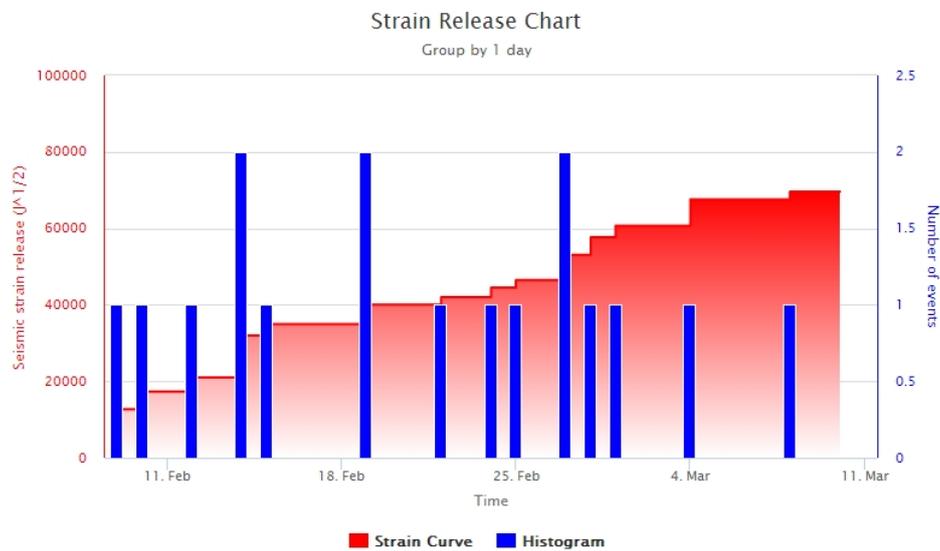
Le osservazioni svolte attraverso l'analisi delle telecamere di sorveglianza sono state confermate dalle osservazioni effettuate da personale INGV-OE durante due sopralluoghi a Fleri il 5/03/2019 (Fig. 3.3a) e sul versante sud dell'Etna a circa 2800 m di quota il 6/03/2019 (Fig. 3.3b).



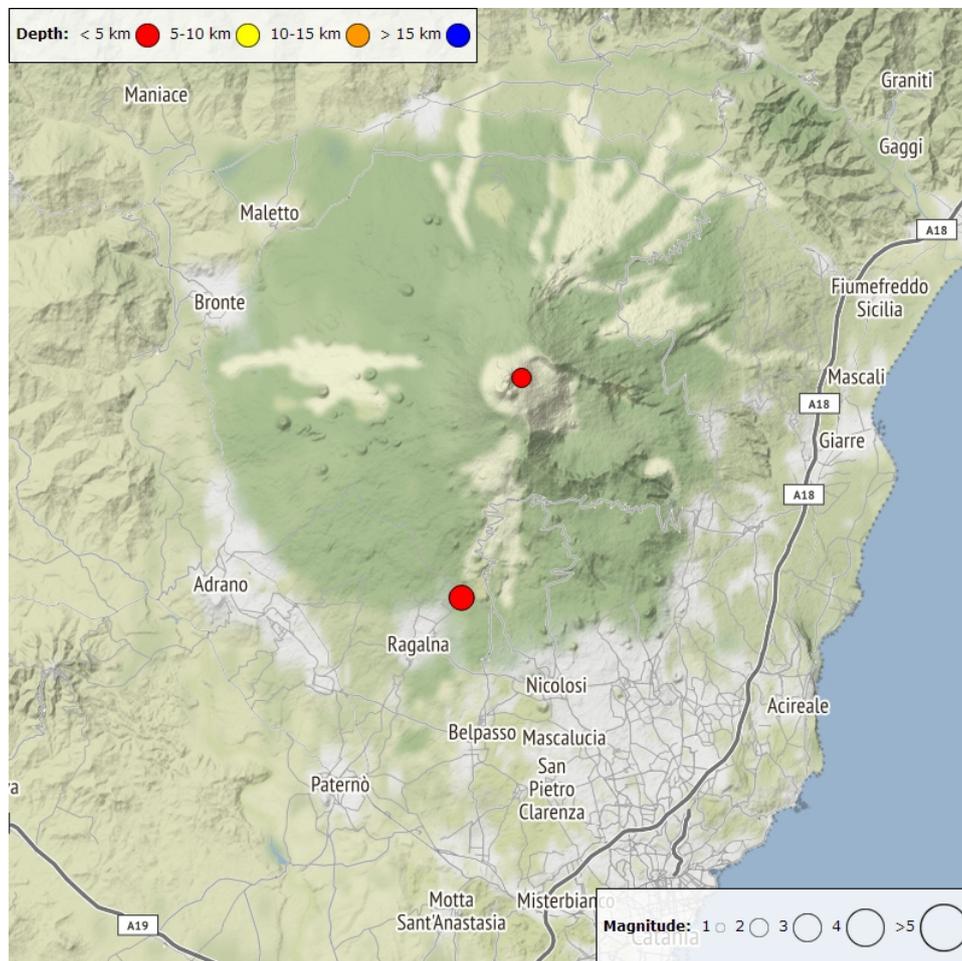
**Fig. 3.3** - a) Immagine dei crateri sommitali ripresa da Marco Neri il 5/03/2019 da Fleri; b) immagine del Nuovo Cratere di Sud Est ripresa da Emanuela De Beni sul versante sud a circa 2800 m di quota il 6/03/2019.

#### 4. SISMOLOGIA

**Sismicità:** L'area etnea è stata caratterizzata da bassi livelli di sismicità da fratturazione, confrontabili con quelli della settimana precedente (Fig. 4.1). In particolare, sono stati registrati solo due terremoti con magnitudo superiore alla soglia (Fig. 4.2) e, tra questi, quello più energetico ( $M= 2.6$ ) è stato localizzato a nord dell'abitato di Ragalna, a 1.1 km di profondità, rispetto al livello del mare (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.

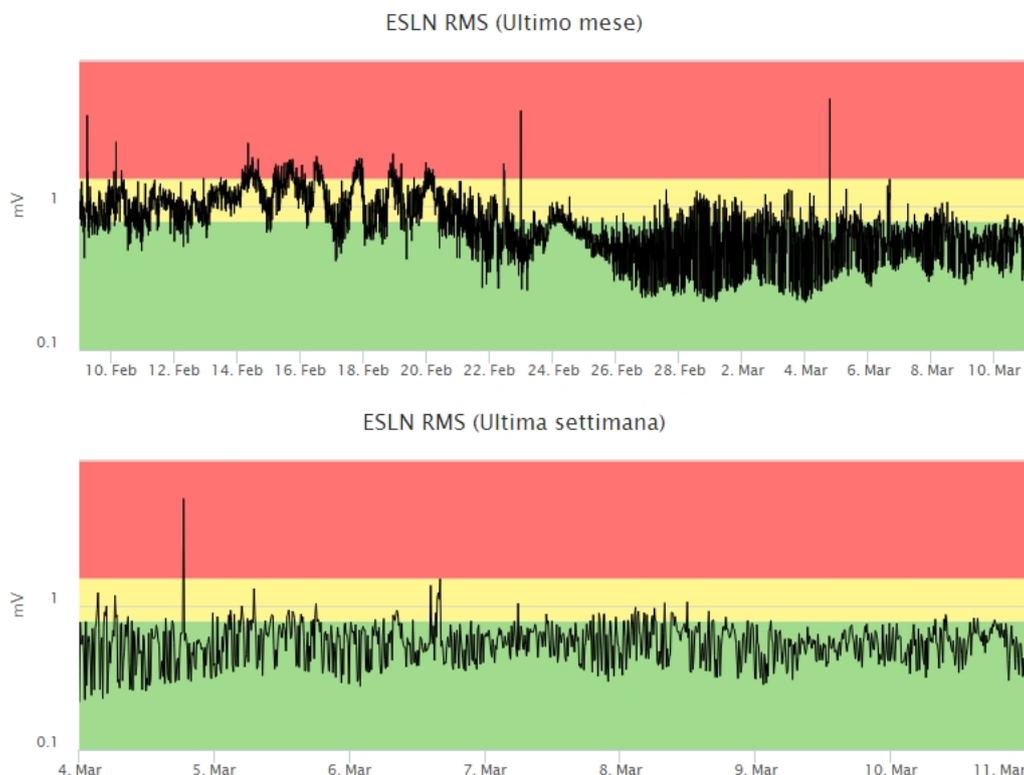


**Fig. 4.2** - Distribuzione della sismicità con  $M_l$  pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

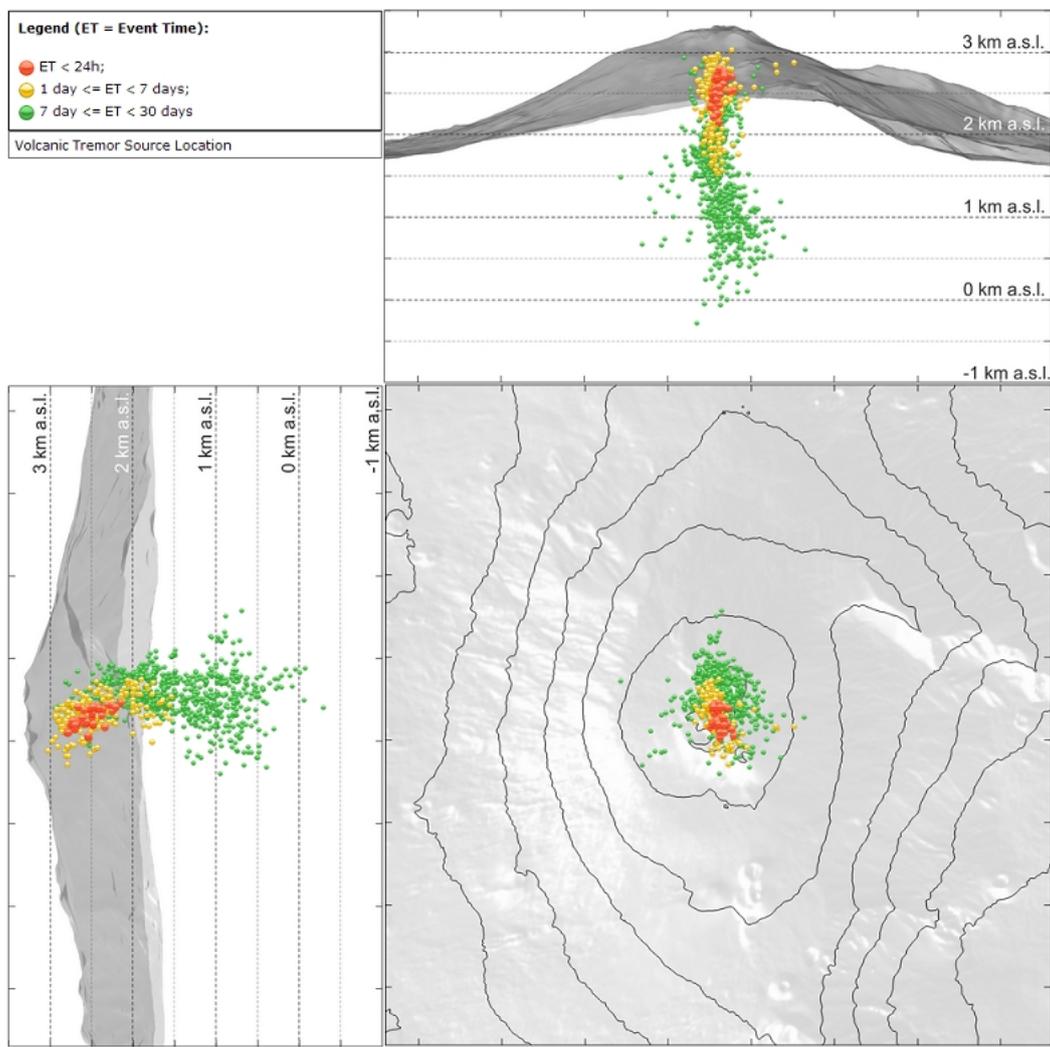
**Tab. 4.1** - Tabella dei terremoti con  $M_L \geq 2$

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
04/03/2019 18:35	2.6	1.1	1.4 km W from Monte S. Leo (CT)
08/03/2019 11:58	2.0	1.1	0.9 km E from Crateri Centrali (CT)

**Tremore vulcanico:** Per quanto riguarda l'ampiezza del tremore vulcanico, essa si è mantenuta su valori bassi (Fig. 4.3). Le sorgenti del tremore risultano localizzate in area sommitale per profondità comprese tra 2.1 e 2.8 km al di sopra del livello del mare, all'interno dell'edificio vulcanico (Fig. 4.4).



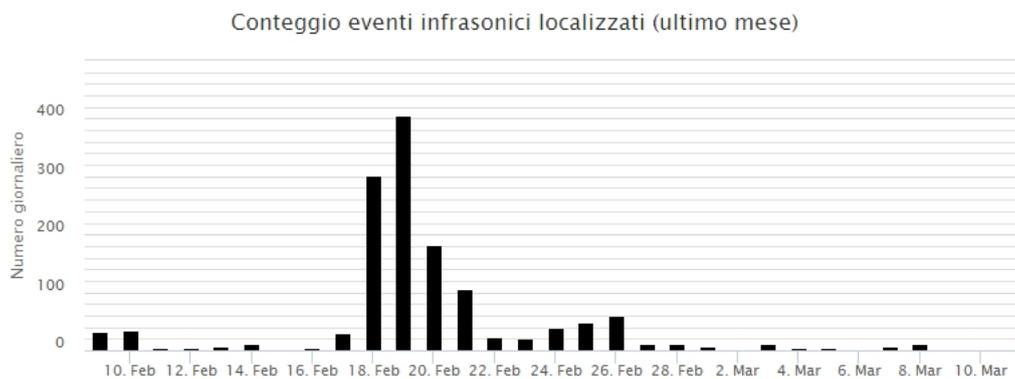
**Fig. 4.3** - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio = giallo, alto = rosso).



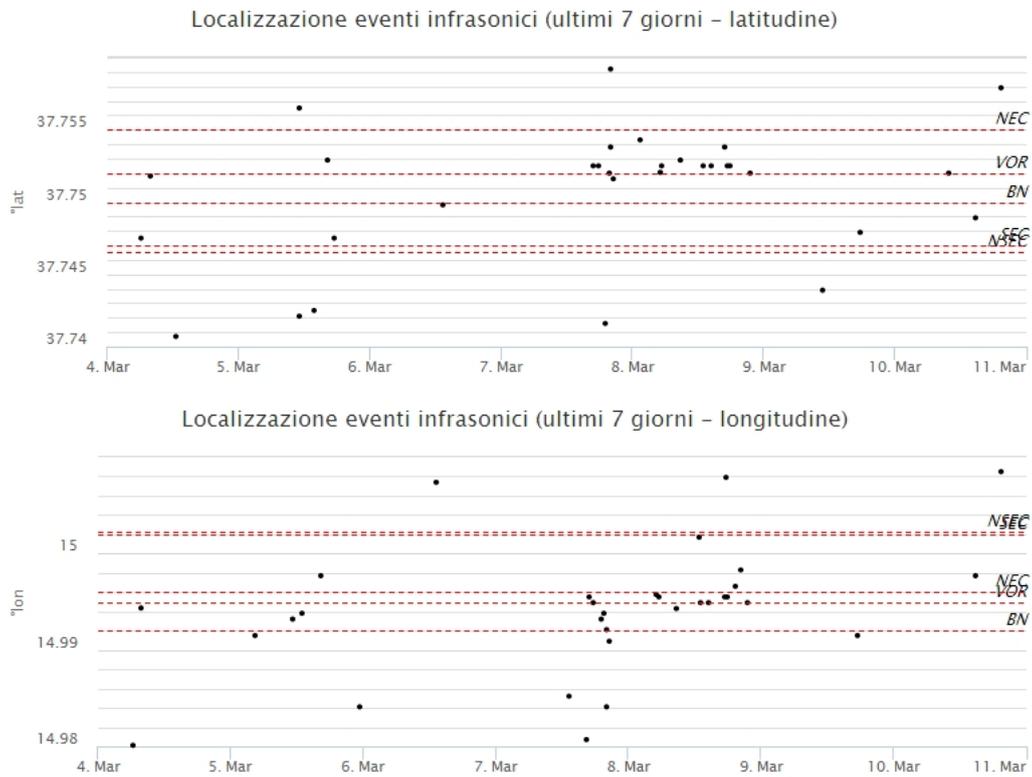
**Fig. 4.4** - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico.

## 5. INFRASUONO

Durante la settimana in oggetto è stata osservata una frequenza di accadimento degli eventi infrasonici molto bassa. Le sorgenti degli eventi infrasonici sono state localizzate principalmente nell'area del cratere Voragine (Fig. 5.2).



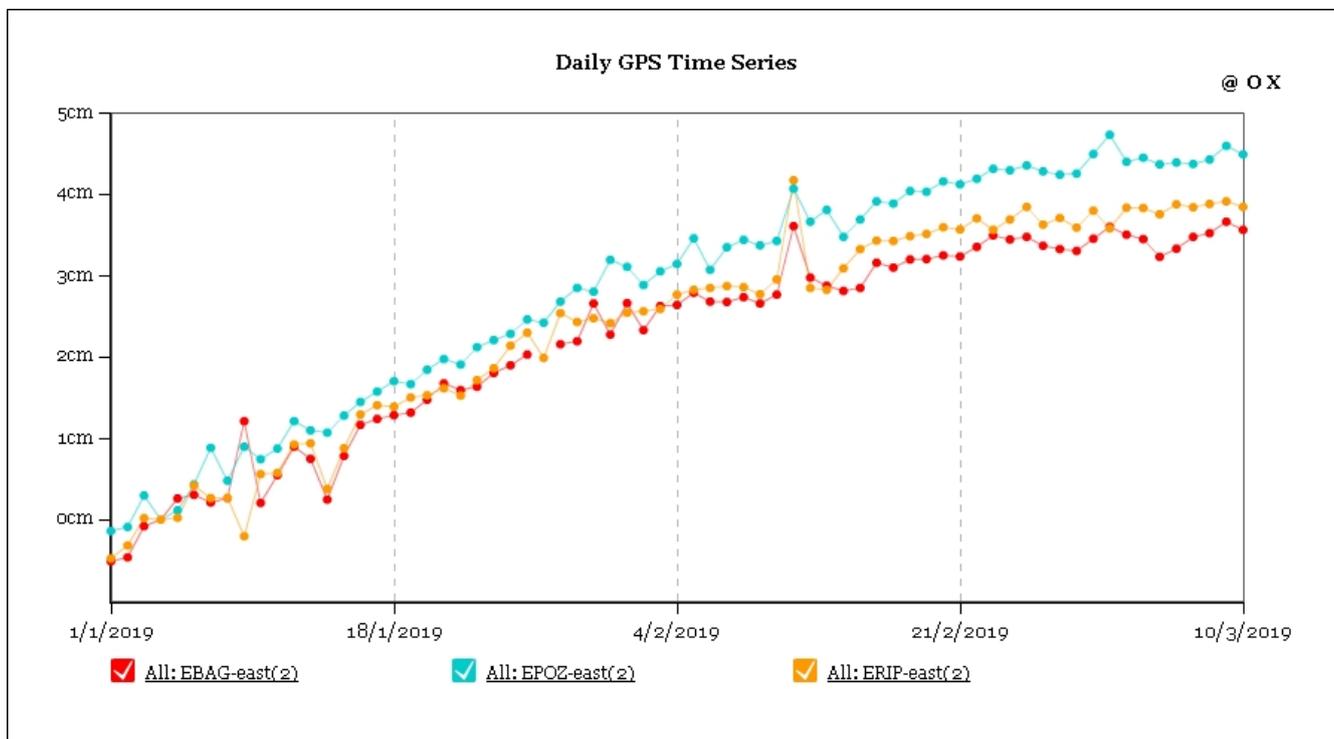
**Fig. 5.1** - Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati nell'ultimo mese.



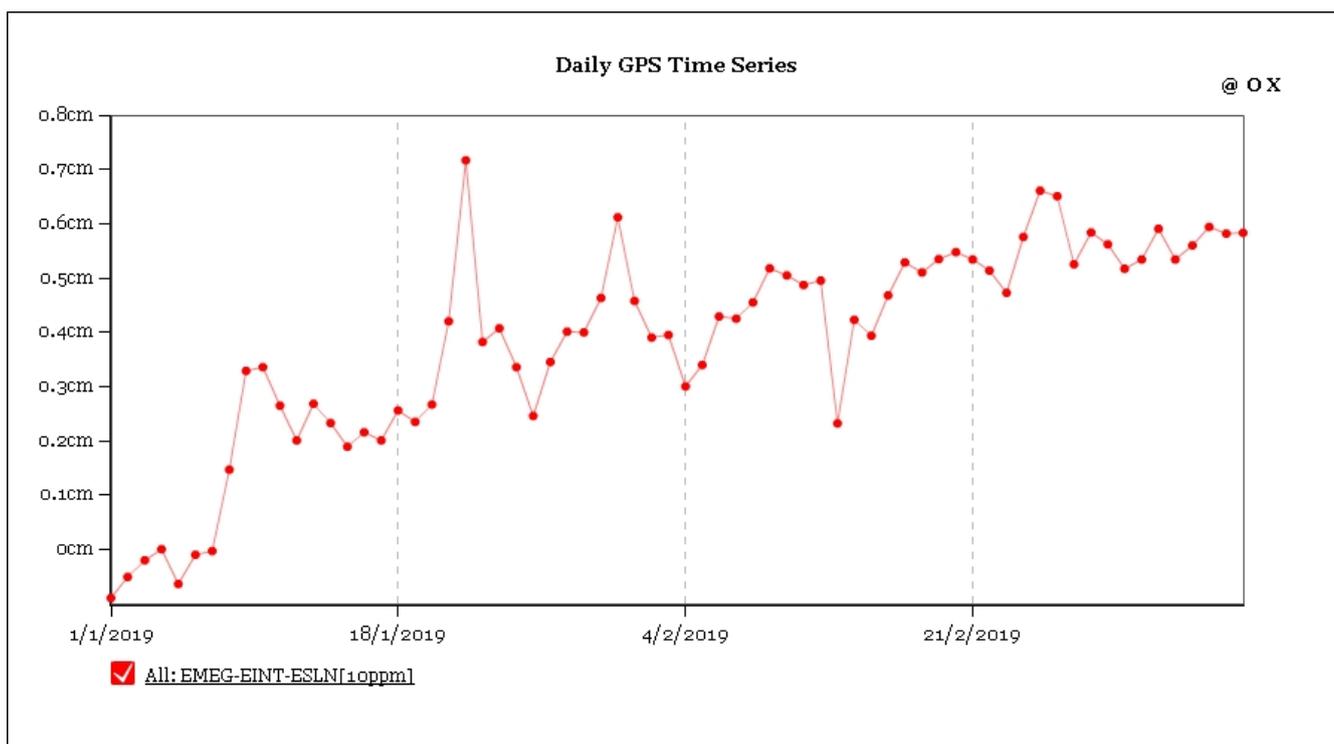
**Fig. 5.2** - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova).

## 6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

**GPS:** Il trend in direzione SE delle stazioni GPS poste nel basso versante orinetale etneo continua a mostrare una progressiva diminuzione di velocità. Anche la dilatazione del triangolo Monte Egitto-Serra la Nave-Intermedia mostra una riduzione della velocità.

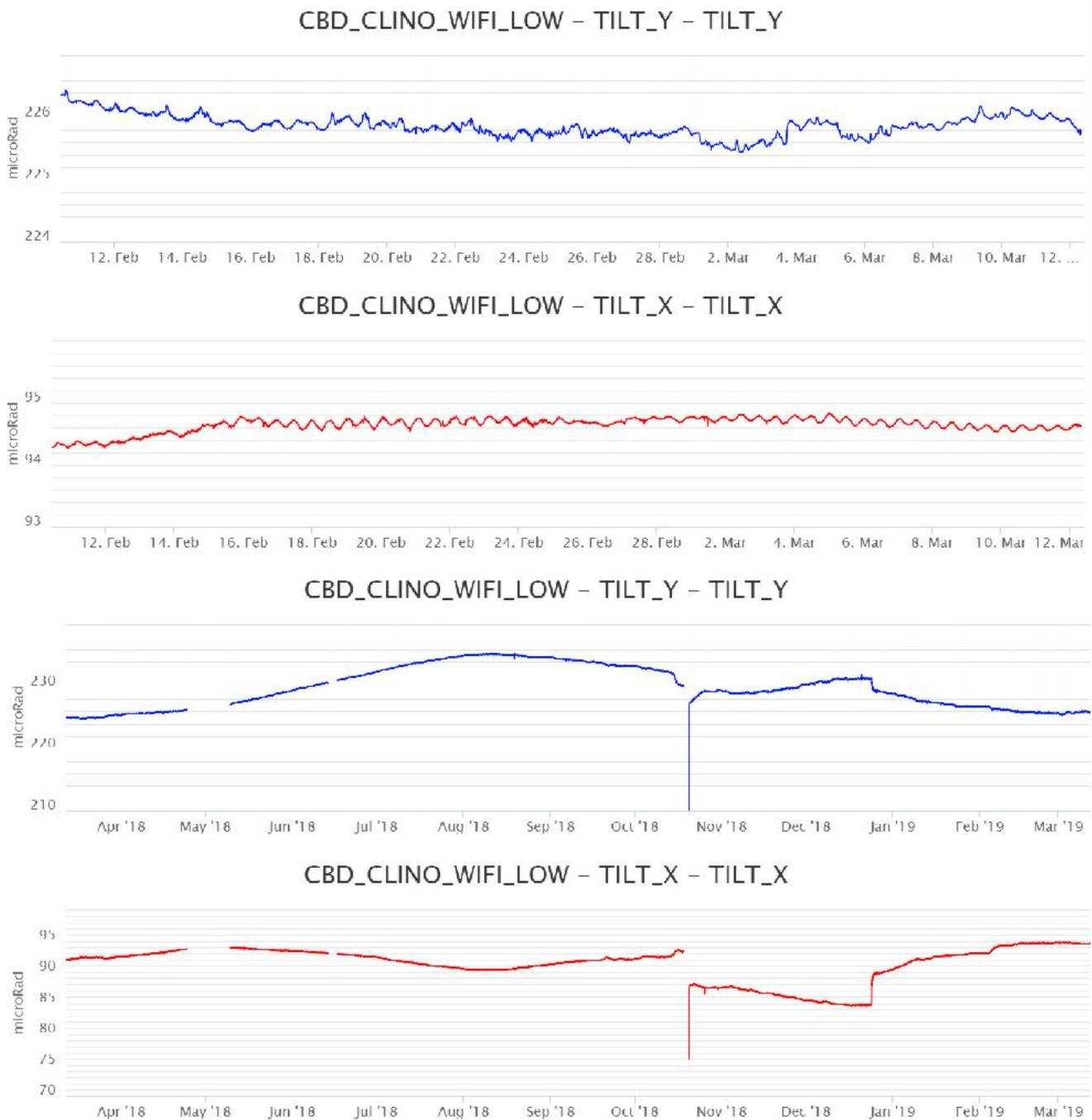


**Fig. 6.1** - Serie temporali della componente EW delle stazioni EBAG (Baglio), EPOZ (Pozzillo) ed ERIP (Riposto)



**Fig. 6.2** - Serie temporale della dilatazione areale del triangolo EMEG-ESLN-EINT

**Clinometria:** La rete clinometrica dell'Etna non ha mostrato, nell'ultima settimana variazioni significative.

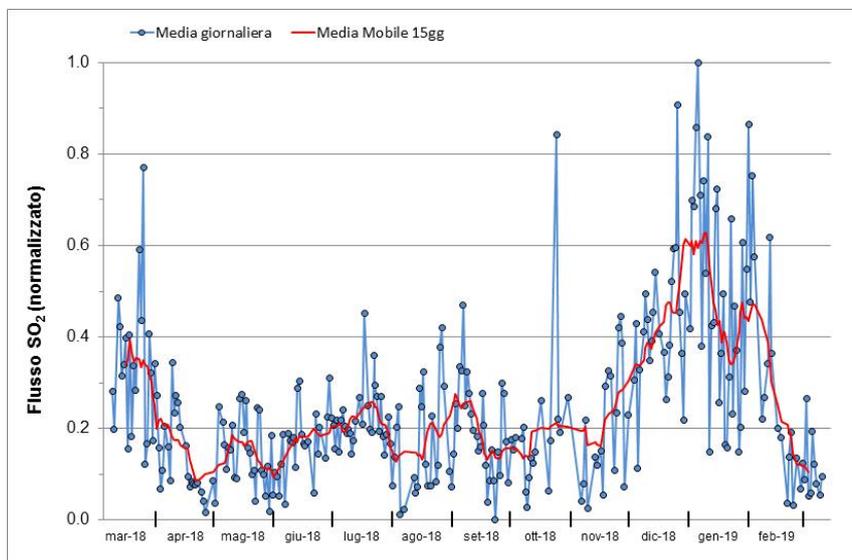


**Fig. 6.3** - Segnali clinometrici alla stazione di Case Bada sul versante nord-orientale. Sono riportate le 2 componenti di CBD nel breve (un mese, in alto) e nel lungo periodo (un anno, in basso).

## 7. GEOCHIMICA

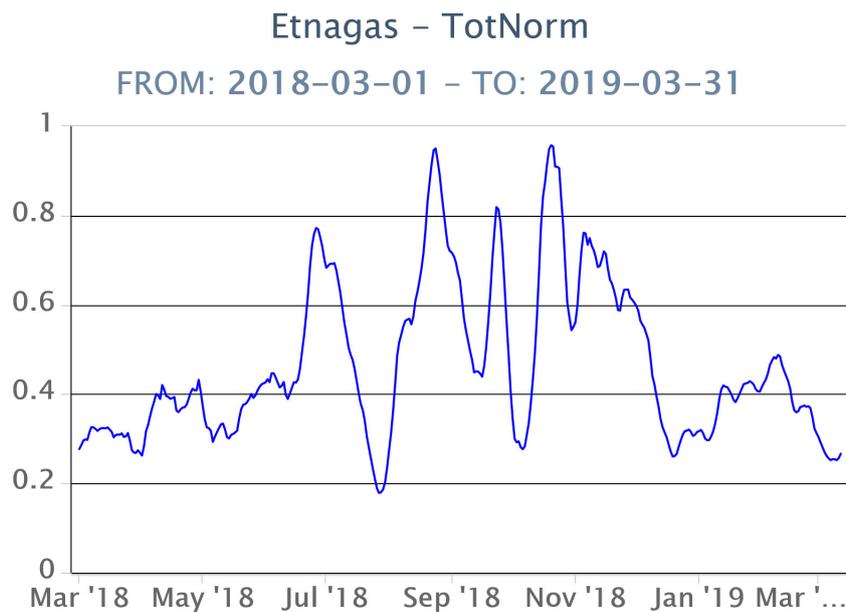
**SO<sub>2</sub> nel plume (Rete Flame):** Il flusso di SO<sub>2</sub> medio-settimanale, misurato nel plume vulcanico dell'Etna tramite la rete UV-Scanner FLAME, ha indicato valori in linea con quelli della settimana precedente, rimanendo su un livello medio-basso. Le misure infra-giornaliere non hanno indicato valori di flusso che hanno superato il livello di attenzione delle 5,000 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 lieve aumento rispetto a quelli osservati nella precedente settimana mantenendosi su valori inferiori rispetto al normale tasso di degassamento dell'Etna.



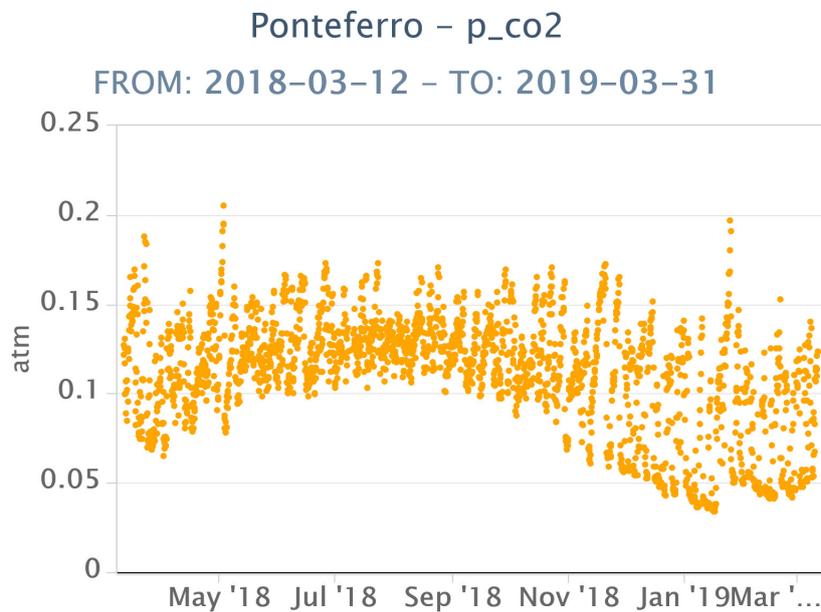
**Fig. 7.1** - Misure normalizzate del flusso di SO<sub>2</sub> registrato dalla rete FLAME-Etna nell'ultimo anno.

**Flussi CO<sub>2</sub> dal suolo (Rete Etnagas)** Le stazioni automatiche della rete ETNAGAS per la misura del flusso di CO<sub>2</sub> esalante dal suolo in forma diffusa non evidenziano variazioni significative. Prosegue l'andamento in generale decremento. Il regime di degassamento nel periodo in osservazione si mantiene su valori bassi rispetto alle tipiche caratteristiche dell'Etna.



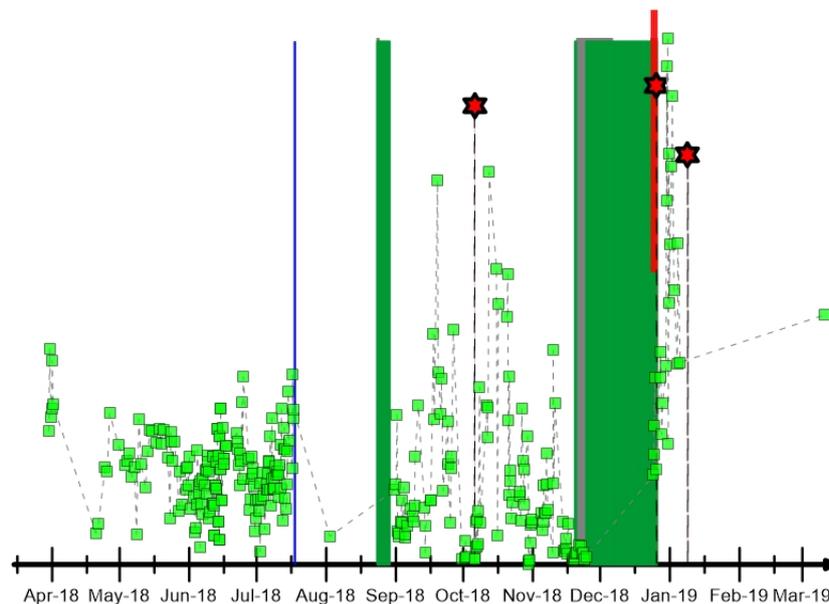
**Fig. 7.2** - Curva normalizzata (dal 2011) dei flussi complessivi di CO<sub>2</sub> esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).

**CO<sub>2</sub> in falda (Rete EtnaAcque):** La pressione parziale di CO<sub>2</sub> registrata dalla rete Etna Acque mostra valori stazionari rispetto alla precedente comunicazione.



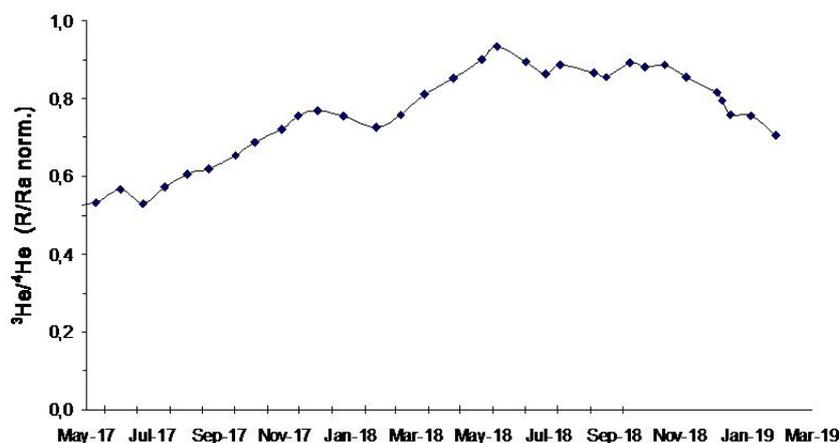
**Fig. 7.3** - Andamento temporale della pressione parziale di CO<sub>2</sub> disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (dati raw, una misura ogni quattro ore).

**C/S nel plume (Rete EtnaPlume):** Giorno 8 marzo è stato possibile ripristinare la stazione di misura automatica del plume sita a Voragine. Le acquisizioni sono riprese con regolarità. Tuttavia, a causa della non favorevole direzione del vento, nel limitato periodo intercorso dalla riparazione ad oggi, si possiede solo una misura del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> che è poco superiore a 17.



**Fig. 7.4** - Misure normalizzate (dal 2014) del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> del plume dell'Etna misurato alla stazione VOR. In rosso le attività di emissione di ceneri del NCSE; in grigio il fenomeno stromboliano registrato alla BNC del 18 luglio; in verde l'attività eruttiva recente registrata alla sella tra il cratere di Sud-Est (SEC) e il Nuovo Sud-Est (NSEC). La stella in rosso indica gli eventi sismici del 6 ottobre e del 26 dicembre. La barra rossa indica l'inizio dell'attività eruttiva del 24 dicembre.

**Isotopi He (campionamento in discreto):** Gli ultimi dati disponibili (campionamento del 21 febbraio 2019) del rapporto isotopico dell'elio nei gas rilasciati dalle emissioni periferiche hanno evidenziato una graduale diminuzione dei valori e si attestano su livelli medio-elevati.



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

## 8. STATO STAZIONI

**Tab.8.1 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	1	0	29	30
Telecamere	1	0	13	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Geochimica - Etnagas	0	0	14	14
Infrasonica	0	1	8	9
FLAME-Etna	3	1	6	10
Geochimica - Etna Plume	0	0	1	1

### 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 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.

