



Rep. N° 52/2019

## **ETNA**

### **Bollettino Settimanale**

### **16/12/2019 - 22/12/2019**

(data emissione 24/12/2019)

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

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività stromboliana dal Nuovo Cratere di Sud- Est. Attività stromboliana intra-craterica con sporadiche emissioni di cenere dal Cratere di Nord-Est e dal Cratere Voragine.

2) SISMOLOGIA: moderato incremento della sismicità da fratturazione; ampiezza del tremore oscillante tra valori medi e bassi.

3) INFRASUONO: bassa attività infrasonica

4) DEFORMAZIONI: Nessuna variazione significativa da segnalare. Prosegue il trend di inflazione alla scala dell'edificio vulcanico

5) GEOCHIMICA: I flussi di SO<sub>2</sub> si pongono su un livello medio.

Il flusso di CO<sub>2</sub> al suolo si attesta su valori medi, mostrando una ripresa rispetto la settimana scorsa

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

I valori del rapporto isotopico dell'elio si attestano su valori medio-elevati (ultimi dati disponibili del 12 Dicembre).

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

---

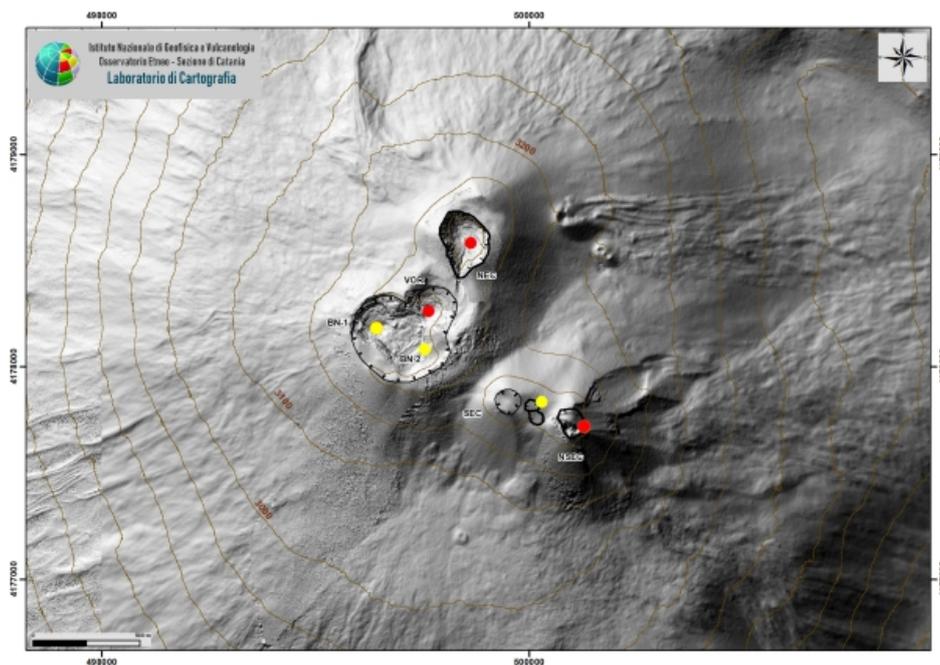
Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e continua attività esplosiva dai crateri sommitali con formazione di nubi di cenere. Non è possibile escludere un'evoluzione dei fenomeni verso un'attività più energetica.

**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

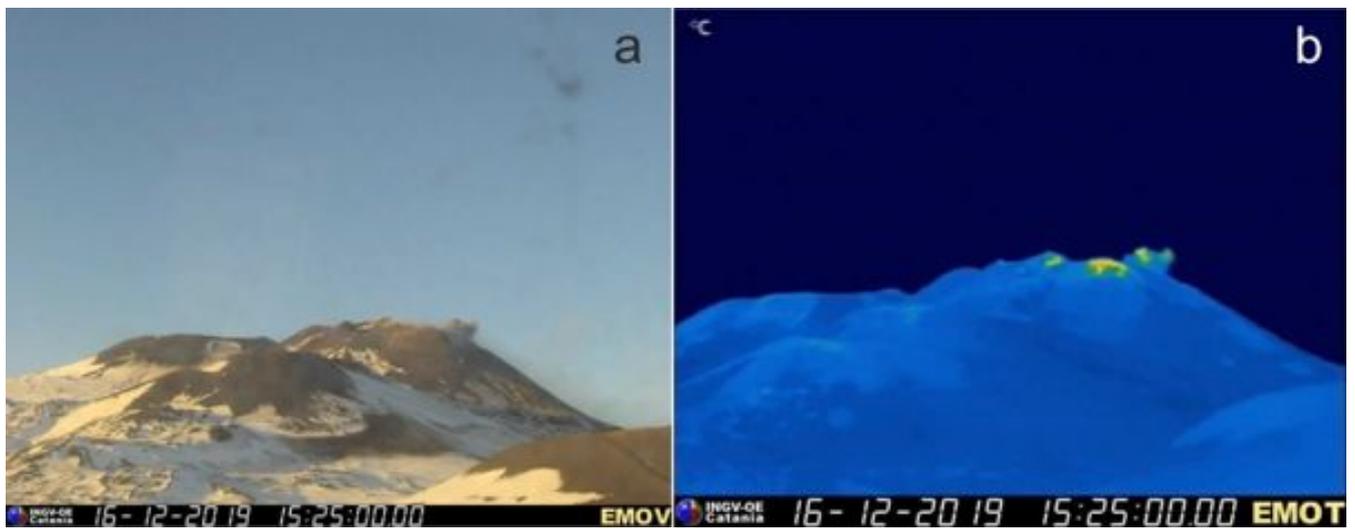
Il monitoraggio dell'attività vulcanica ai crateri sommitali dell'Etna (Fig. 3.1) nel corso della settimana è stato effettuato mediante l'analisi delle immagini della rete di telecamere di sorveglianza dell'INGV – Sezione di Catania, Osservatorio Etneo (INGV-OE). Le cattive condizioni del tempo hanno tuttavia limitato le osservazioni soprattutto durante i giorni 18, 19 e parte del 20 dicembre.



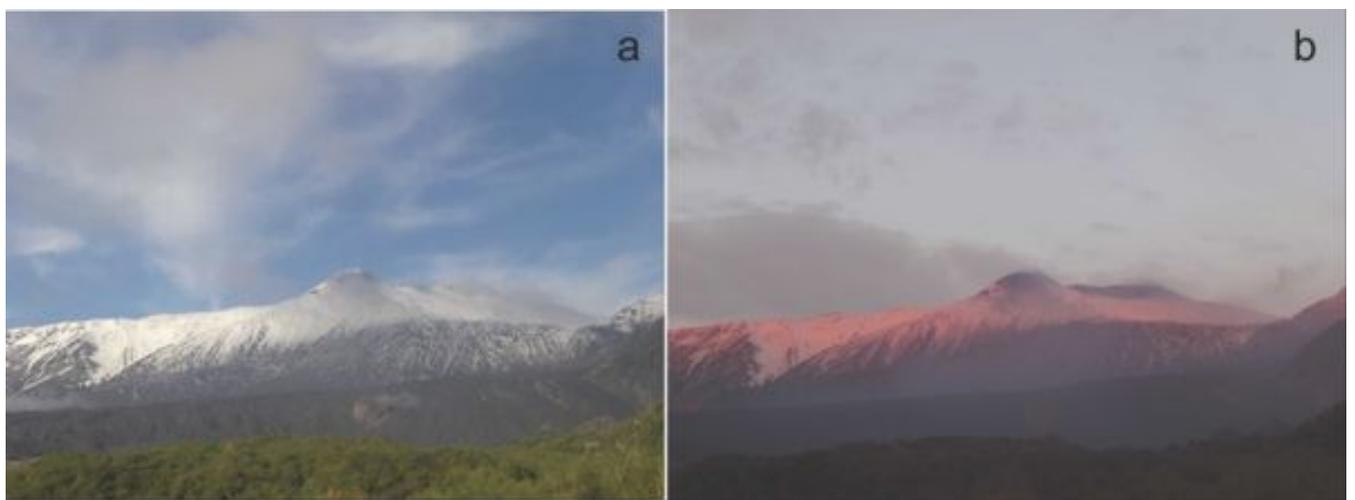
**Fig. 3.1** - Mappa dell'area craterica sommitale (DEM 2014, Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2, mod.). Linee nere indentate = orlo dei crateri sommitali: BN = Bocca Nuova, al cui interno si osservano la depressione nord-occidentale (BN-1) e quella sud-orientale (BN-2); VOR = Voragine; NEC = 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.

Durante il periodo in esame, la forte attività stromboliana al Nuovo Cratere di Sud- Est (NSEC) descritta la scorsa settimana (Rep. N° 50/2019) è diminuita, sia in termini di frequenza che di intensità delle esplosioni. In particolare, la bocca ubicata sul fianco orientale del cono (Fig.3.2 a, b) ha prodotto esplosioni durante le quali è stata emessa prevalentemente cenere che ha ricoperto estesamente l'area sommitale (Fig.3.3 a, b).

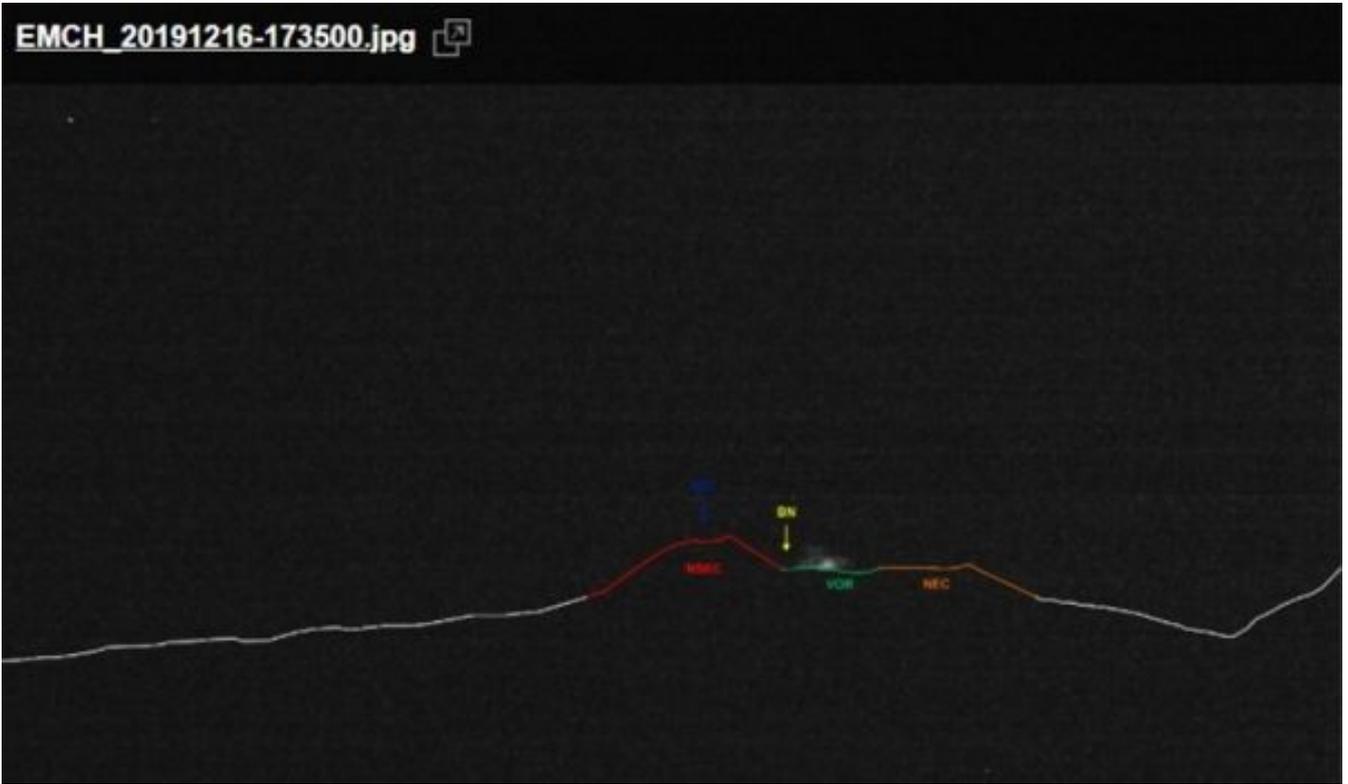
Anche l'attività stromboliana intracraterica della scorsa settimana al Cratere di Nord Est (NEC) è diminuita: si sono osservate sporadiche emissioni di cenere che si è rapidamente diluita in atmosfera. Infine è proseguita l'attività stromboliana intracraterica (Fig.3.4) al Cratere Voragine (VOR), mentre durante la settimana non sono state osservate evidenze di attività stromboliana al Cratere Bocca Nuova (BN).



**Fig. 3.2** - Emissioni di cenere dalla bocca orientale del NSEC ripresa dalle telecamere a) visibile e b) termica de La Montagnola.



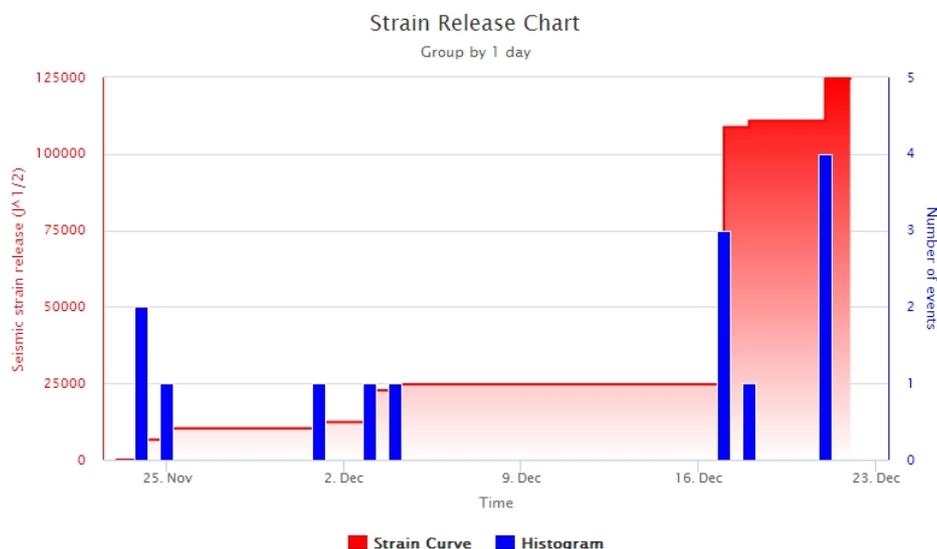
**Fig. 3.3** - a) Zona sommitale dell'Etna ripresa dalla telecamera ad alta definizione di M.te Cagliato, il 20 dicembre alle ore 08:40 UTC; b) la stessa area ricoperta dalla cenere prodotta dal NSEC, il 21 dicembre alle ore 06:09 UTC.



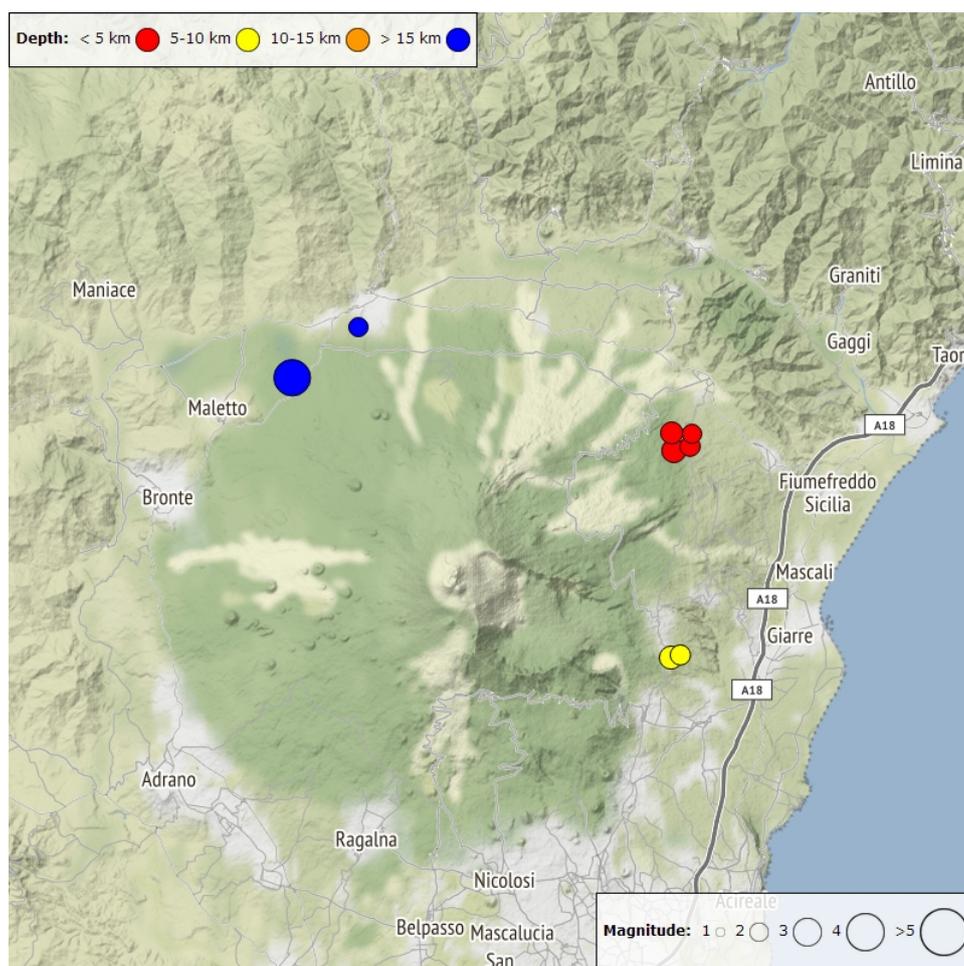
**Fig. 3.4** - Attività stromboliana della VOR ripresa dalla telecamera ad alta definizione di M.te Cagliato, il 16 dicembre alle ore 17:35 UTC.

#### 4. SISMOLOGIA

**Sismicità:** Durante la settimana in oggetto, 8 terremoti hanno raggiunto o superato magnitudo 2.0, evidenziando dunque un incremento nella sismicità da fratturazione (Fig. 4.1) L'evento più energetico è stato registrato giorno 17 alle ore 23:48 UTC (MI=3.8) ed è stato localizzato nel versante occidentale del vulcano, a 3.8 km ad est dall'abitato di Maletto (CT) e ad una profondità di 26.6 km. Rilasci energetici minori sono stati associati, giorno 21, ad un cluster di 4 terremoti con magnitudo compresa tra 2.5 e 2.0. Essi sono stati localizzati nell'alto versante nord-orientale del Vulcano a pochi chilometri a sud dell'abitato di Linguaglossa, nei primi 2 km di profondità al di sotto del livello del mare. Infine, 2 terremoti (MI=2.1 e MI=2.4) sono stati localizzati giorno 17 a SE dell'abitato di Milo, ad una profondità compresa tra 6 e 7 km (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.



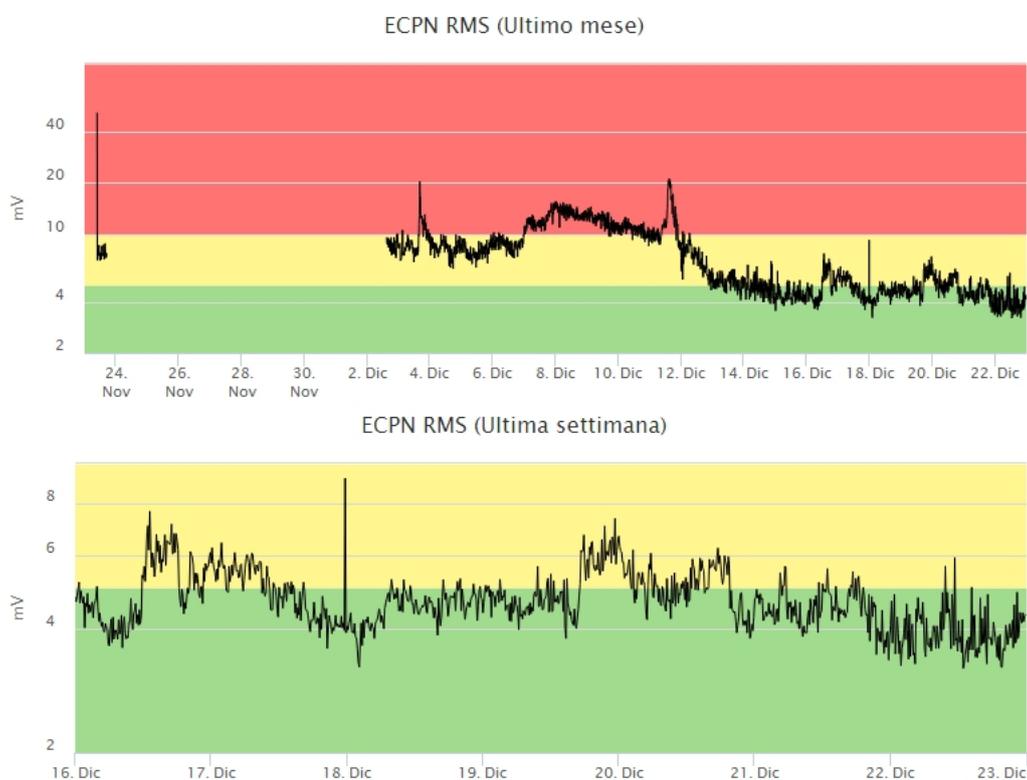
**Fig. 4.2 -** Distribuzione della sismicità con  $M_L$  pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

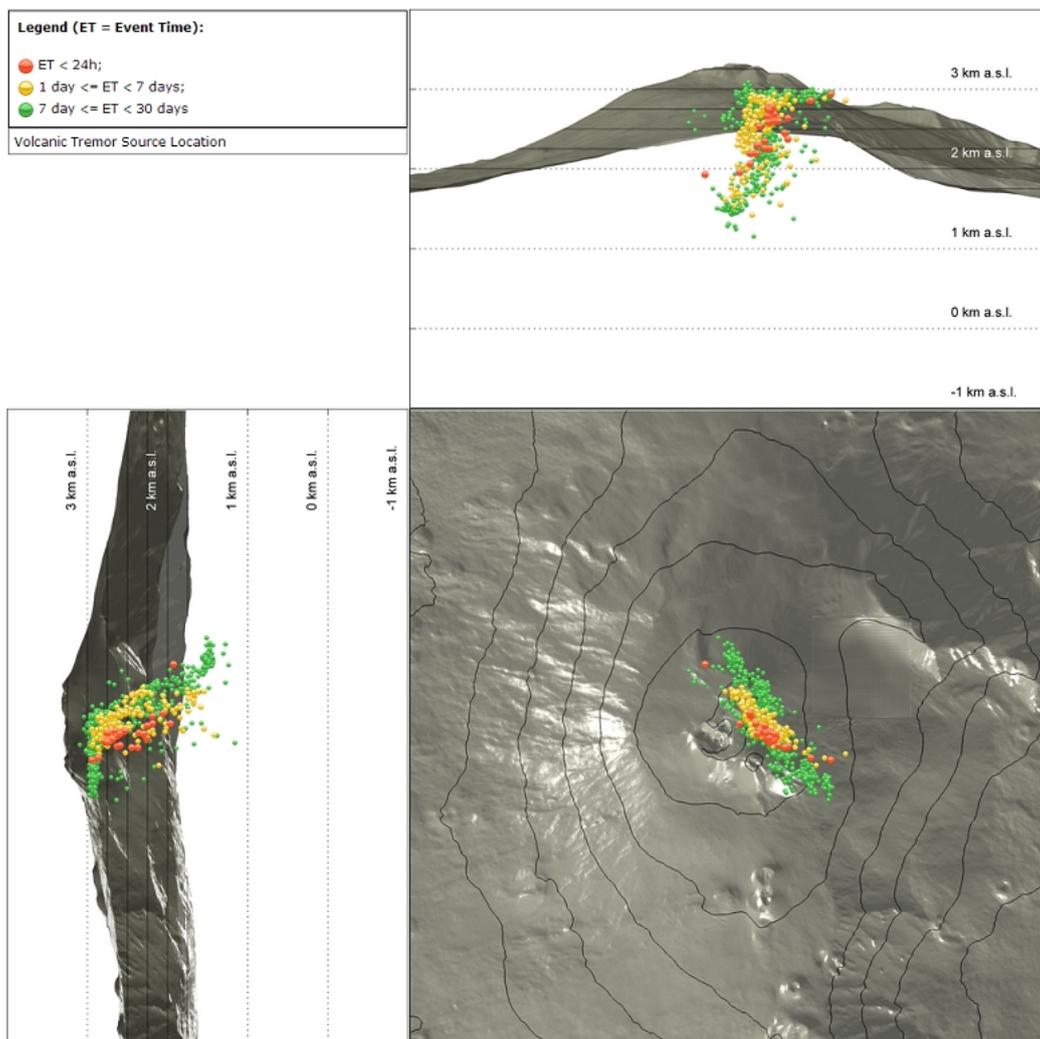
DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
17/12/2019 06:46	2.1	7.1	0.9 km SE from Milo (CT)
17/12/2019 06:54	2.4	5.9	0.7 km SE from Milo (CT)
17/12/2019 23:48	3.8	26.6	3.8 km E from Maletto (CT)
18/12/2019 09:47	2.0	24.8	1.3 km SW from Randazzo (CT)
21/12/2019 12:03	2.5	0.9	2.5 km NW from Vena (CT)
21/12/2019 12:24	2.3	0.7	3.1 km SW from Linguaglossa (CT)
21/12/2019 12:30	2.1	1.8	2.3 km N from Vena (CT)
21/12/2019 12:37	2.0	1.5	2.8 km S from Linguaglossa (CT)

**Tremore vulcanico:** Per quanto riguarda l'ampiezza del tremore vulcanico, non si segnalano variazioni significative rispetto a quanto segnalato nel bollettino precedente, continuando dunque ad oscillare intorno a valori medi e bassi (Fig. 4.3). Le sorgenti del tremore sono state localizzate

al di sotto dei crateri sommitali, in un intervallo di profondità compreso tra 2.5 e 2.8 km sopra il livello 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).



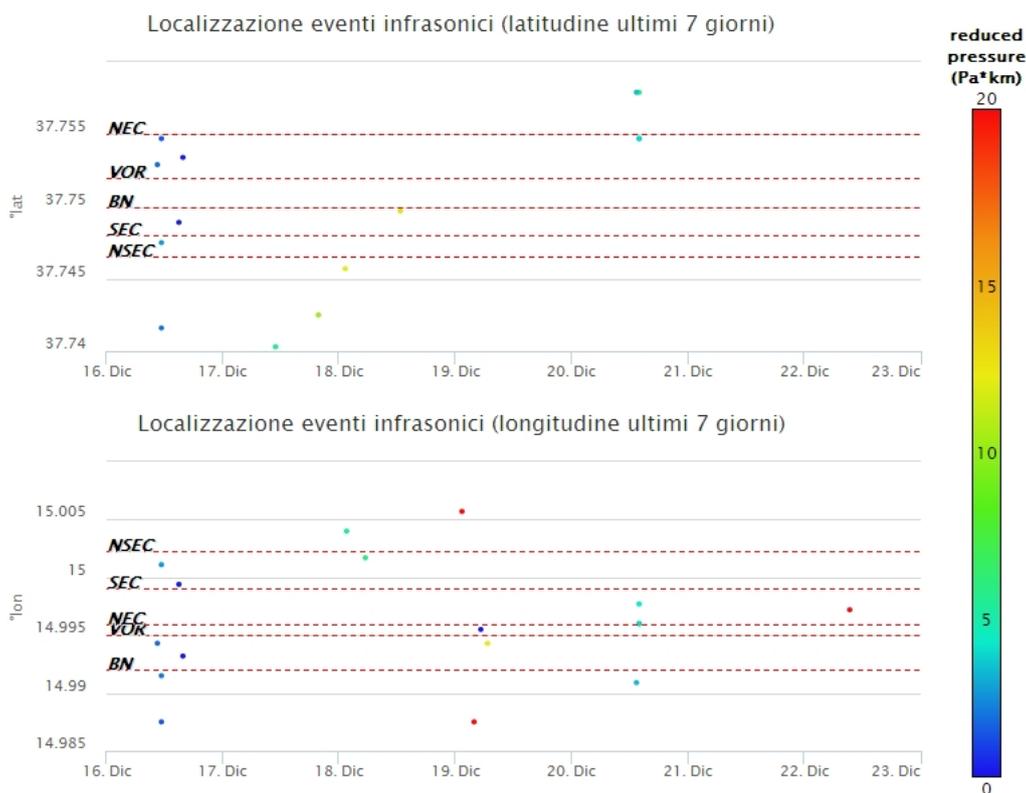
**Fig. 4.4 - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico.**

## 5. INFRASUONO

Per quanto riguarda l'attività infrasonica, essa ha mostrato valori bassi (Fig. 5.1), confrontabili a quelli degli ultimi giorni della settimana precedente. E' da evidenziare, comunque, che il decremento nel conteggio degli eventi infrasonici localizzati è imputabile sia ad una diminuzione dell'attività infrasonica ma anche all'elevato rumore causato dal forte vento. La localizzazione dei pochi eventi infrasonici, pone le sorgenti nell'area del sistema NEC/ VOR e SEC-NSEC (Fig. 5.2).



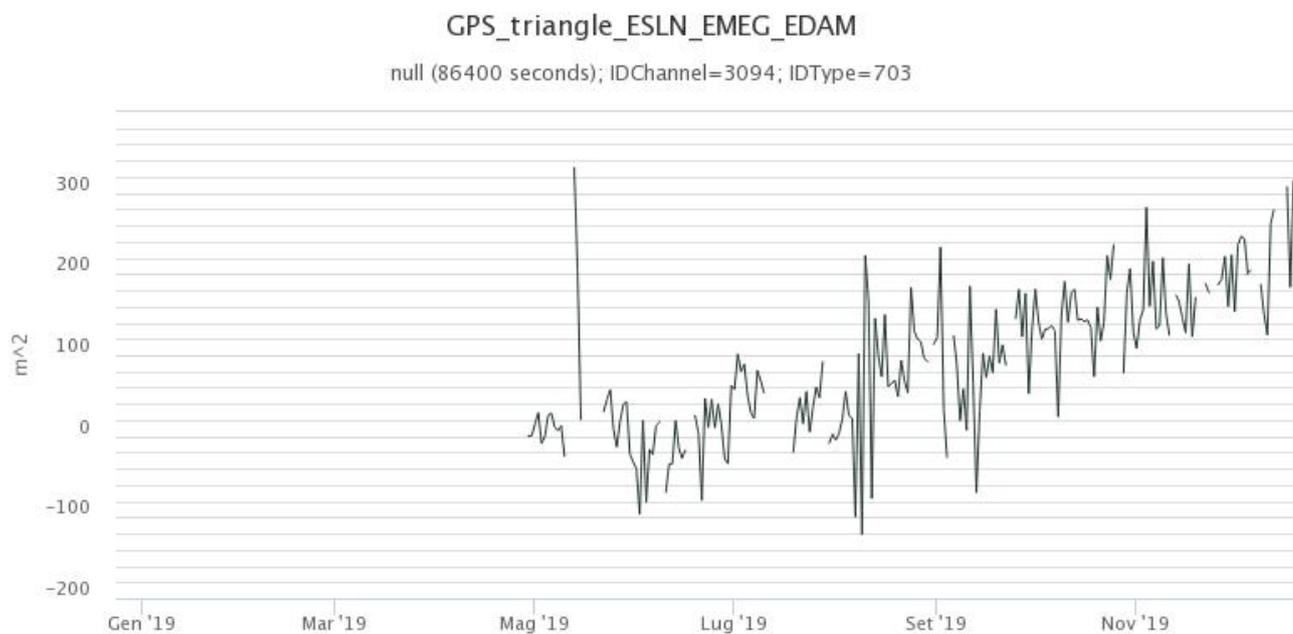
**Fig. 5.1 - Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati nell'ultimo mese.**



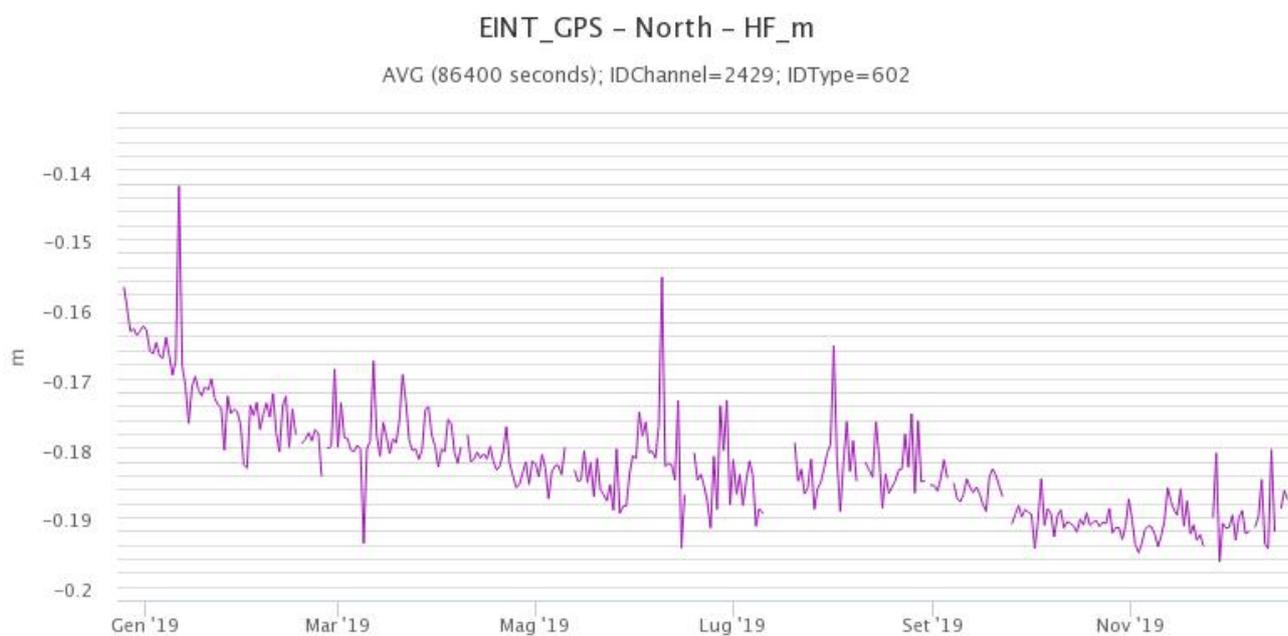
**Fig. 5.2 - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC= cratere SE; NSEC = nuovo cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova).**

## 6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

**GPS:** Nessuna variazione significativa da segnalare



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



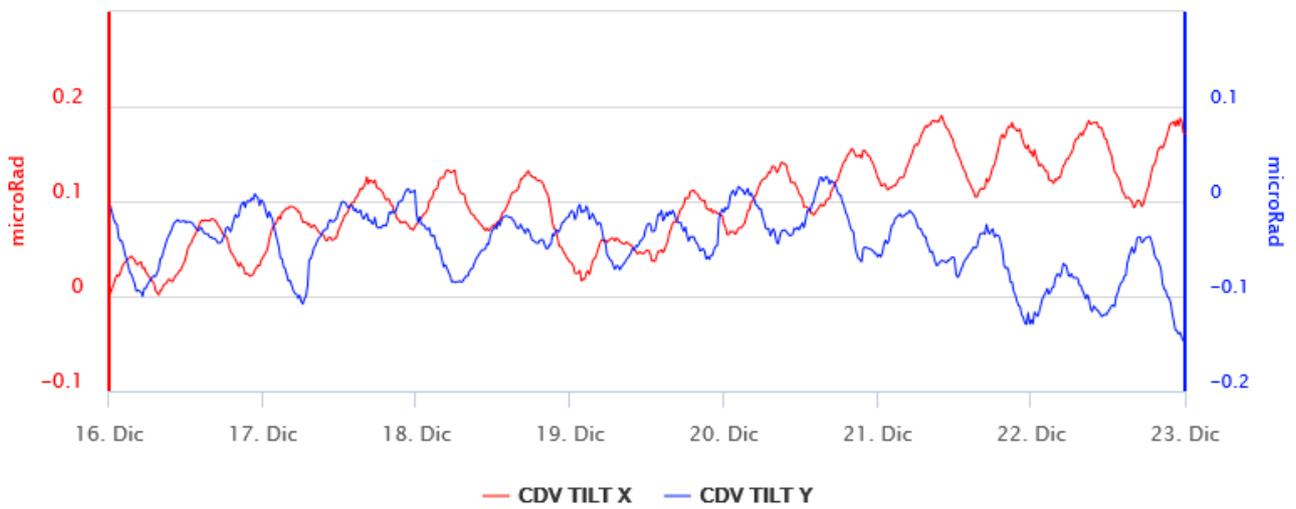
**Fig. 6.2** - Serie temporale della componente NS della stazione EINT

**Clinometria:** Nessuna variazione significativa da segnalare

### PDN TILT X PDN TILT Y



### CDV TILT X CDV TILT Y



### CBD TILT X CBD TILT Y

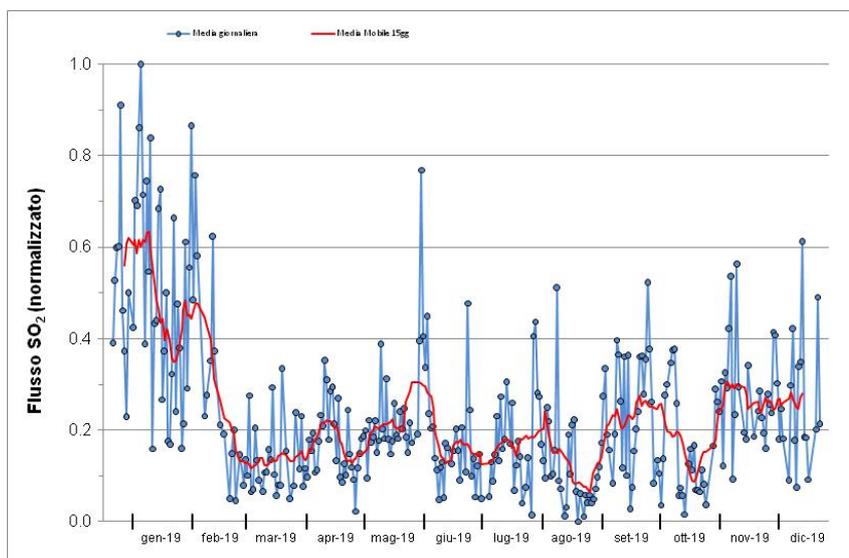


**Fig. 6.3 - Componenti X e Y dei tilt delle stazioni CBD, PDN e CDV**

## 7. GEOCHIMICA

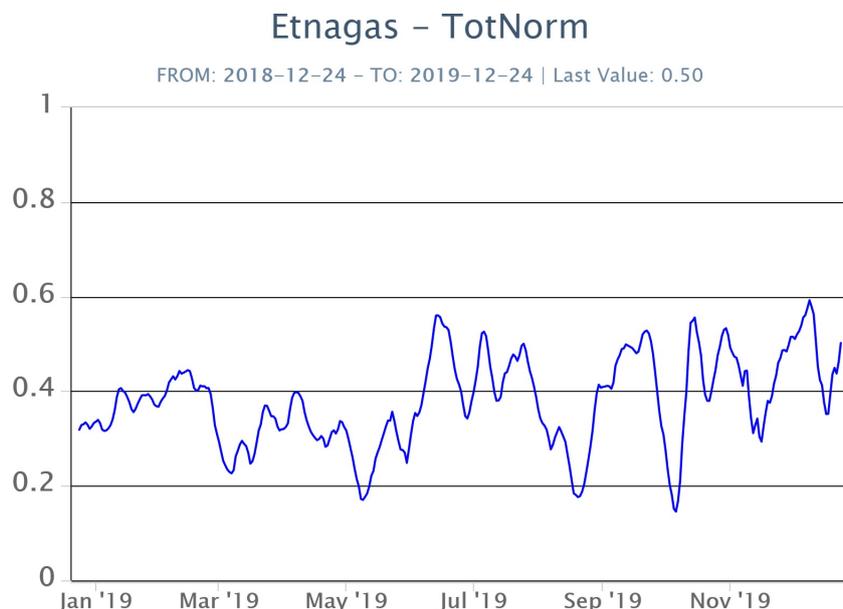
**SO<sub>2</sub> nel plume (Rete Flame):** Il flusso di SO<sub>2</sub> medio-settimanale misurato nel plume vulcanico dell'Etna tramite la rete FLAME ha indicato valori confrontabili con il dato registrato la settimana precedente, mantenendosi su un livello medio. Le misure infra-giornaliere hanno indicato valori di flusso che hanno superato le 5000 t/g.

Causa condizioni meteorologiche avverse nel periodo investigato non si dispone di dati di flusso di HCl.



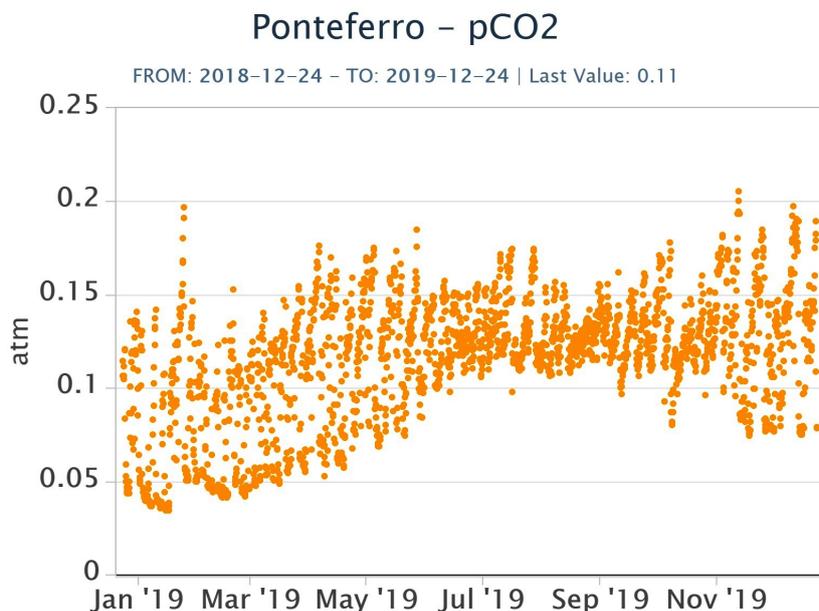
**Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO<sub>2</sub> registrato dalla rete FLAME-Etna nell'ultimo anno.**

**Flussi CO<sub>2</sub> dal suolo (Rete Etnagas)** I valori di flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo registrati dalla rete ETNAGAS si attestano su un regime di degassamento medio rispetto alle caratteristiche tipiche dell'Etna, confermando il trend in aumento.



**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, rientrando nella variabilità stagionale.

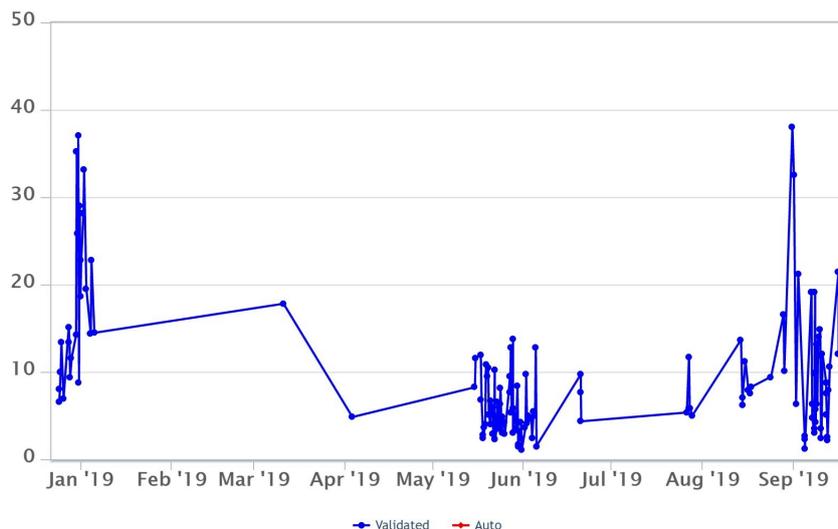


**Fig. 7.3** - Andamento temporale della pressione parziale di CO<sub>2</sub> disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (dati raw, una misura ogni quattro ore)

**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: 2018-12-23 – TO: 2019-12-23

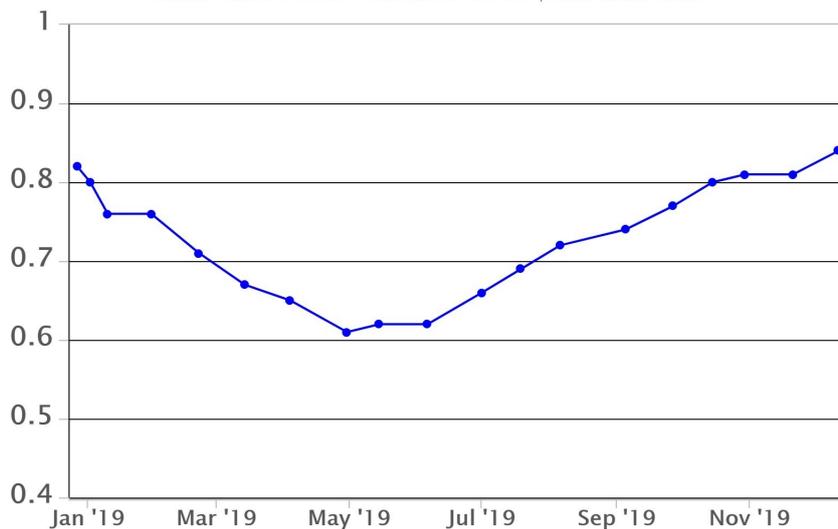


**Fig. 7.4** - Misure normalizzate del rapporto  $CO_2/SO_2$  del plume dell'Etna misurato alla stazione VOR.

**Isotopi He (campionamento in discreto):** Il rapporto isotopico dell'elio misurato nelle manifestazioni periferiche (campionamento del 12 dicembre) si attesta su valori medio-elevati.

## Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2018-12-24 – TO: 2019-12-24 | Last Value: 0.84



**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	7	1	21	29
Telecamere	1	1	12	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Geochimica - Etnagas	2	0	12	14
Infrasonica	2	0	7	9
FLAME-Etna	1	1	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 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.