



Rep. N° 46/2019

## **ETNA**

### **Bollettino Settimanale**

### **04/11/2019 - 10/11/2019**

(data emissione 12/11/2019)

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

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività stromboliana intra-craterica ai Crateri Bocca Nuova, Voragine e Nuovo Cratere di Sud-Est accoppiate a modeste emissioni di cenere. Ordinaria attività di degassamento dal Cratere di Nord Est con occasionali blande emissioni di cenere.

2) SISMOLOGIA: Basso livello di attività sismica da fratturazione; ampiezza media del tremore oscillante intorno a valori medi e alti.

3) INFRASUONO: Attività infrasonica molto bassa.

4) DEFORMAZIONI: Le reti tilt e GPS non hanno rilevato variazioni significative nei trend precedentemente comunicati.

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

I flussi di CO<sub>2</sub> al suolo confermano un trend in lieve aumento, attestandosi su valori medi.

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

I valori del rapporto isotopico dell'elio mostrano un ulteriore incremento, attestandosi su valori medio-elevati (ultimi dati disponibili del 30 ottobre).

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

---

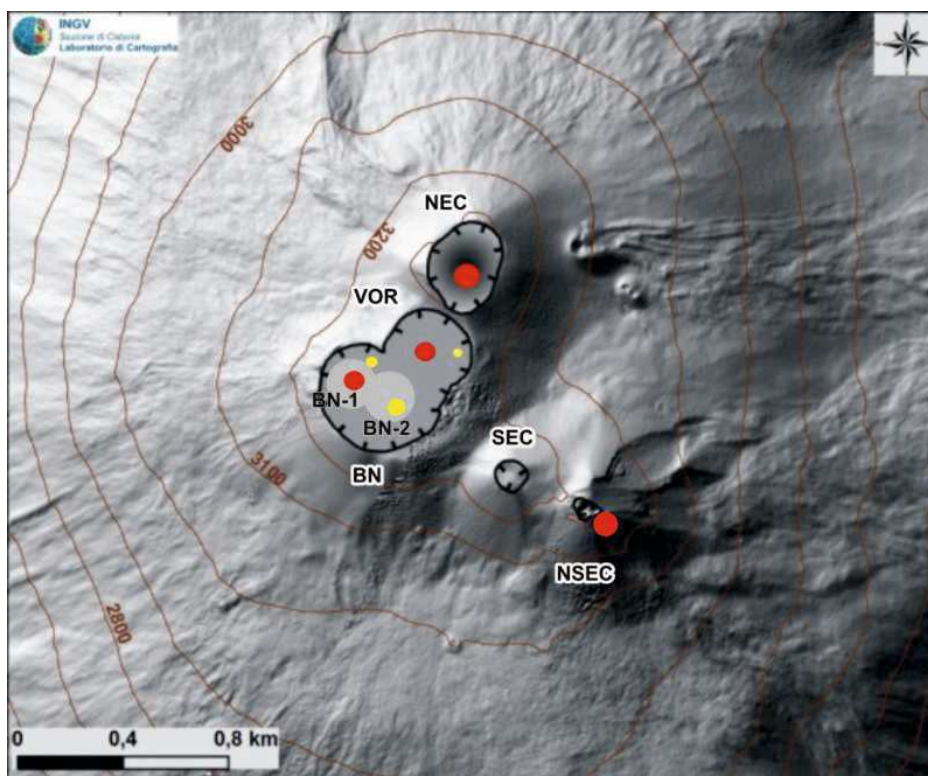
Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e continua attività esplosiva dai crateri sommitali con formazione di nubi di cenere. Non è possibile escludere un'evoluzione dei fenomeni verso un'attività più energetica.

**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.**

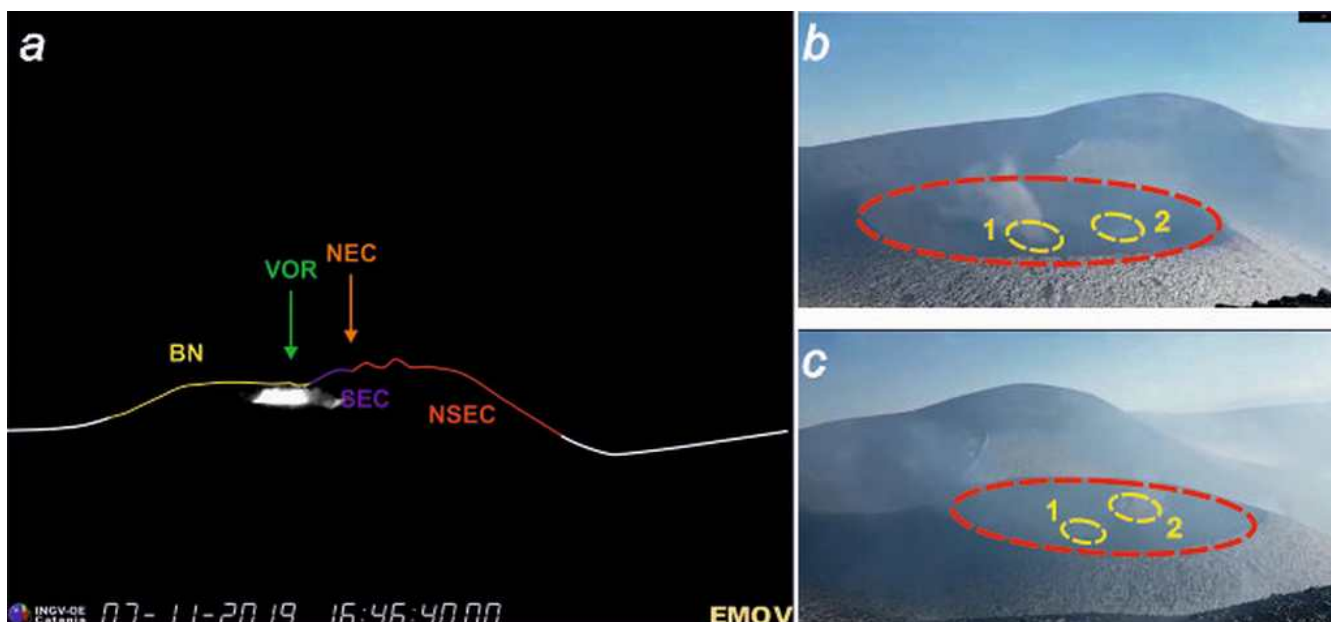
### 3. OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE

Il monitoraggio dell'attività vulcanica dell'Etna nel periodo compreso tra il 4 ed il 10 novembre 2019 è stato effettuato tramite l'analisi delle immagini acquisite dalla rete di telecamere di sorveglianza dell'INGV – Sezione di Catania, Osservatorio Etneo (INGV-OE) e mediante sopralluoghi eseguiti in area sommitale. Nel periodo considerato l'attività dell'Etna è consistita in attività esplosiva di tipo stromboliana ai crateri Voragine, Bocca Nuova ed in maniera più moderata al Nuovo Cratere di Sud-Est. Tale attività è stata accompagnata da modeste emissioni di cenere e attività di degassamento con regime ed intensità variabile dai singoli crateri sommitali (Fig.3.1).



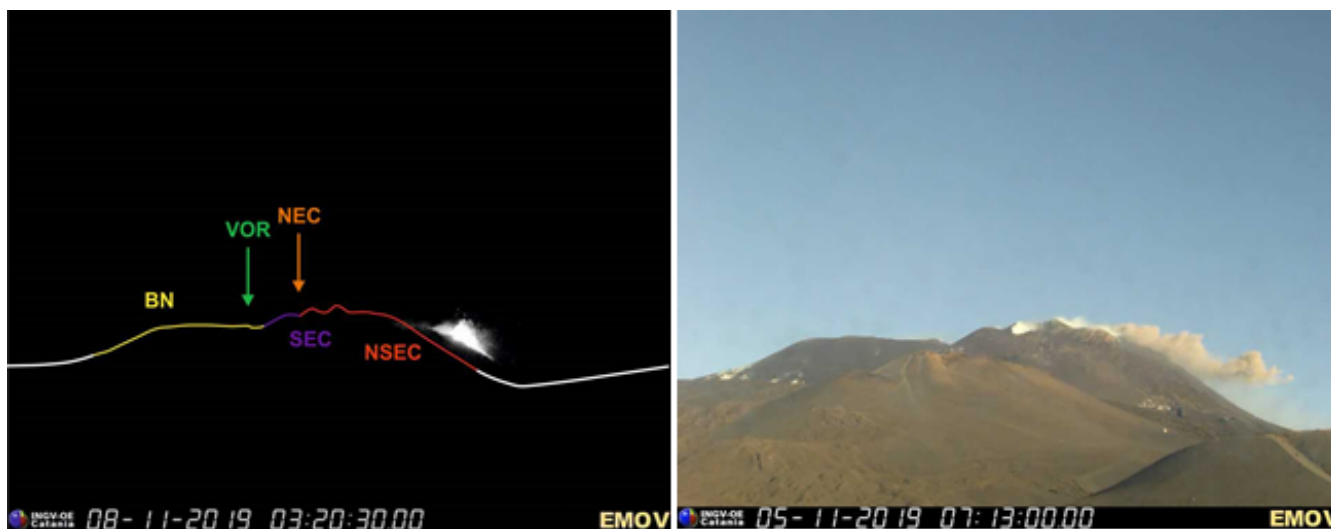
**Fig. 3.1** - Mappa dell'area craterica sommitale (DEM 2014, Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2, mod.). Linee nere indentate = orlo dei crateri sommitali: BN = Bocca Nuova, al cui interno si osservano la depressione nord-occidentale (BN-1) e quella sud-orientale (BN-2); VOR = Voragine; NEC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

In dettaglio, al Cratere Bocca Nuova è stata osservata un'attività stromboliana intra-craterica profonda accompagnata da gas in pressione ed occasionalmente da modeste emissioni di cenere che si sono disperse rapidamente in prossimità della zona sommitale. Mentre, l'attività esplosiva alla Voragine è stata anch'essa intra-craterica ma, in alcuni casi, ha prodotto il lancio di materiale incandescente ad altezze superiori all'orlo craterico. Quest'attività è alimentata da due bocche attive all'interno del cono di scorie formatosi nel mese di settembre nel corso dell'attività stromboliana della Voragine (Fig 3.2).



**Fig. 3.2** - Immagini dell'attività stromboliana al cratere Voragine riprese a distanza tramite la (a) telecamera della rete di sorveglianza dell'INGV posta a Montagnola (a; versante sud dell'Etna) ed (b, c) acquisite durante il sopralluogo del 4 novembre 2019. Le immagini b e c mostrano che l'attività esplosiva è prodotta da due bocche (1 e 2) poste all'interno del cono formatesi durante l'attività esplosiva del mese di settembre.

Nel corso della settimana è stata inoltre osservata attraverso le immagini registrate dalle telecamere di sorveglianza, isolate e discontinue esplosioni di modesta intensità alla bocca orientale del Nuovo Cratere di Sud-Est che hanno prodotto materiale fine rapidamente disperso in atmosfera (Fig 3.3).

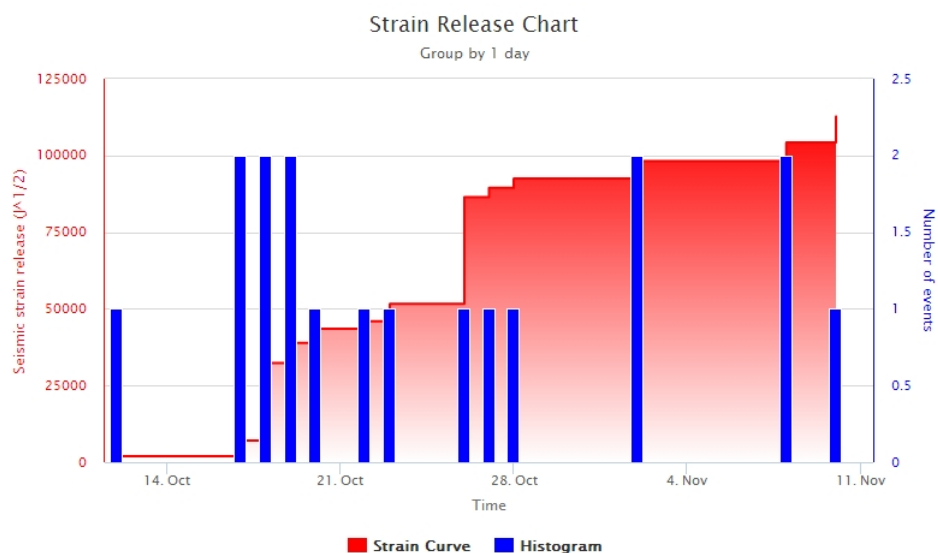


**Fig. 3.3** - Attività stromboliana ed emissione di cenere al Nuovo Cratere di Sud-Est registrata dalla telecamera di sorveglianza EMOV ubicata alla Montagnola; in alcuni casi le esplosioni hanno prodotto la ricaduta del materiale sulla parte esterna orientale del cratere.

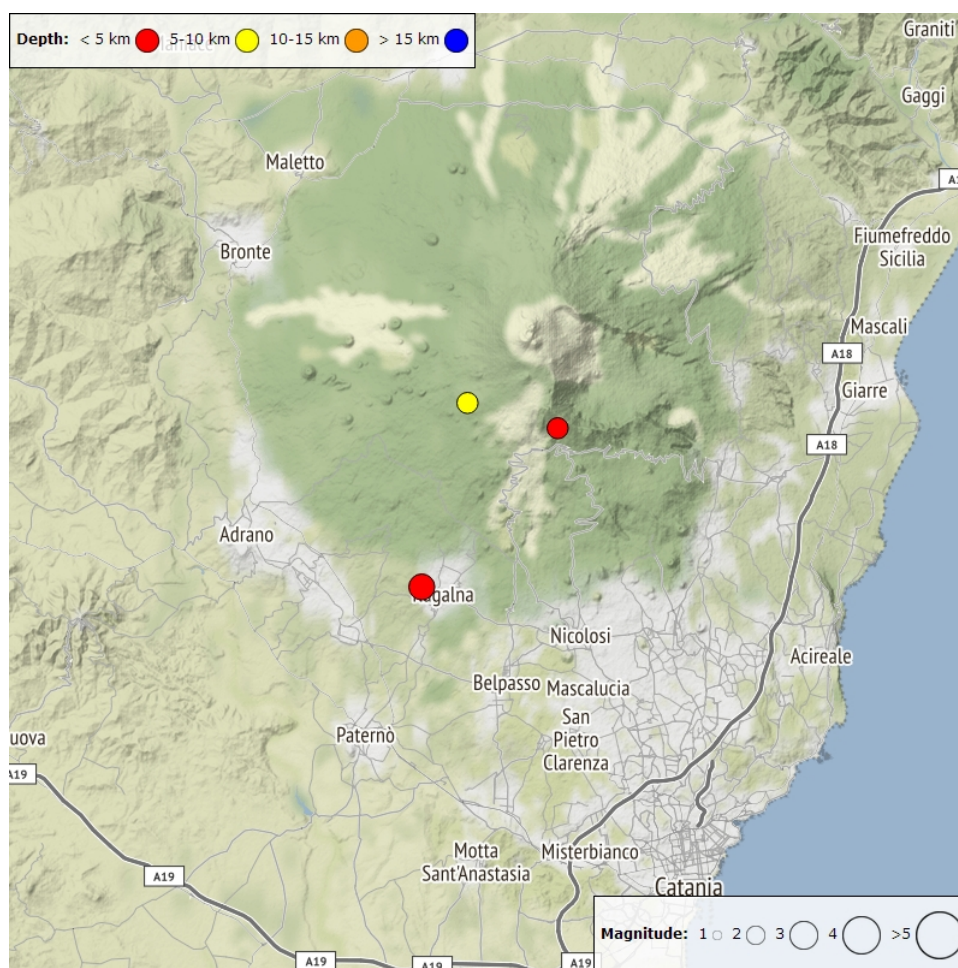
#### 4. SISMOLOGIA

**Sismicità:** La settimana in oggetto è stata caratterizzata da un livello di sismicità da fratturazione basso, confrontabile con quello della settimana precedente: solo 3 terremoti hanno raggiunto o superato magnitudo 2.0 (Fig.4.1). Il rilascio energetico maggiore è associato ad un terremoto,

verificatosi giorno 10 alle ore 04:09 UTC, di  $M_l=2.7$  e localizzato a 0,8 km a nord-ovest dell'abitato di Ragalna (CT) ad una profondità pari 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.

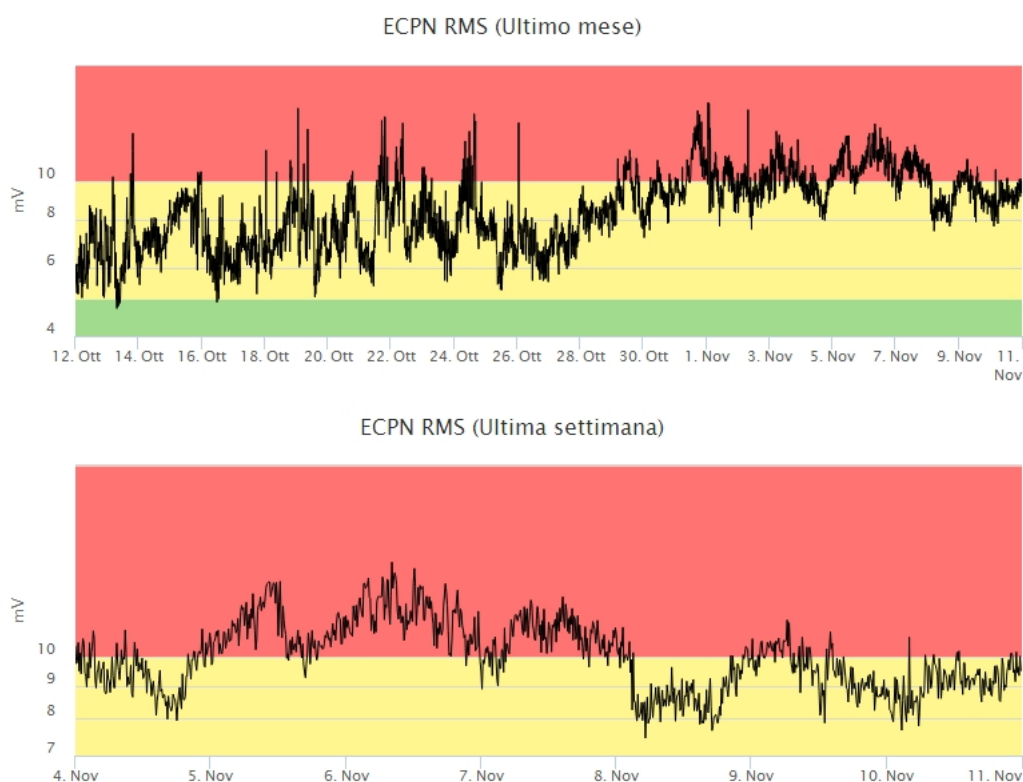


**Fig. 4.2** - Distribuzione della sismicità con  $M_l$  pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

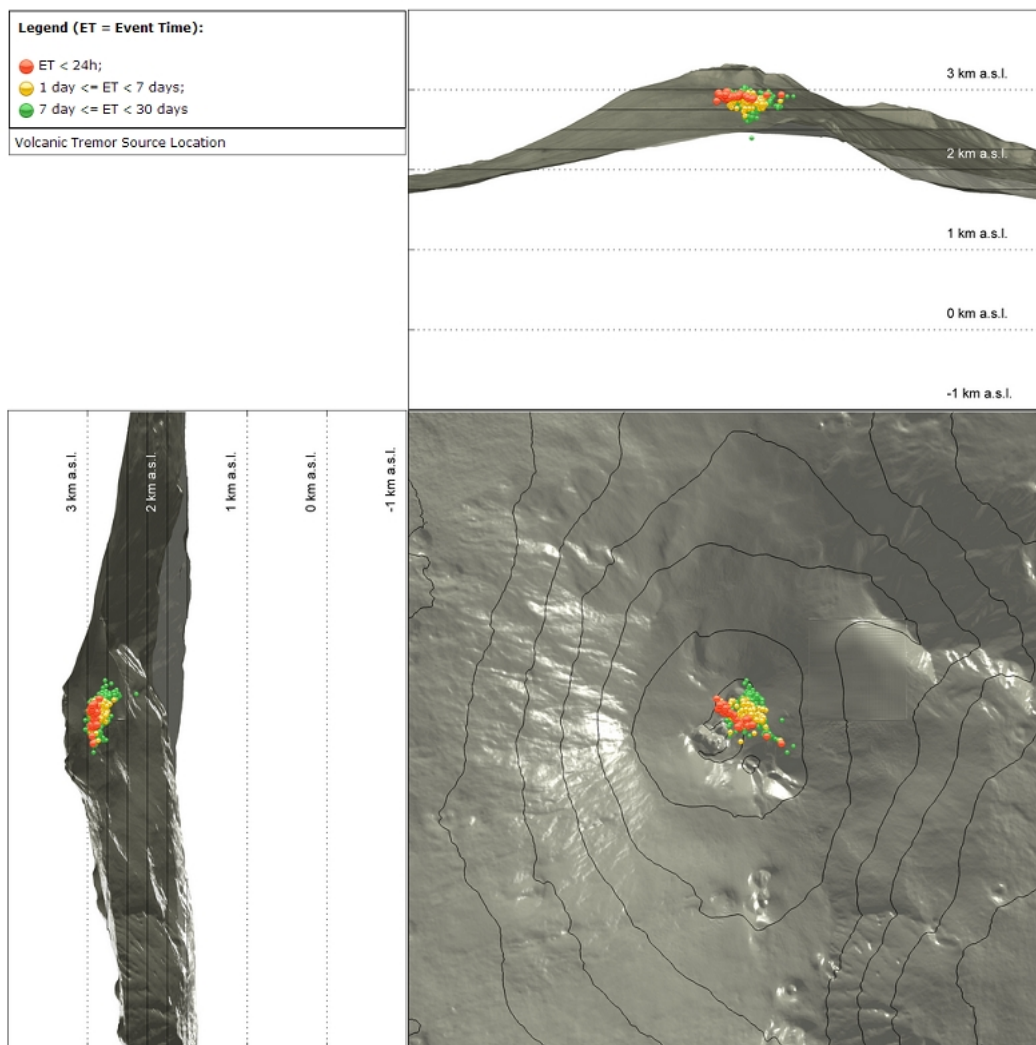
**Tab. 4.1 - Tabella dei terremoti con ML  $\geq$  2**

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
08/11/2019 02:42	2.2	3.4	1.2 km SE from La Montagnola (CT)
08/11/2019 03:08	2.2	8.5	1.7 km N from M. Denza (CT)
10/11/2019 04:09	2.7	0.0	0.8 km NW from Ragalna (CT)

**Tremore vulcanico:** Durante la settimana in oggetto l'ampiezza media del tremore vulcanico ha mostrato fluttuazioni intorno a valori medi e alti (Fig. 4.3) e le sorgenti del tremore sono state localizzate al disotto dei crateri sommitali, tra 2700 e 3000 m di quota, al disopra del livello medio del mare (Fig. 4.4).



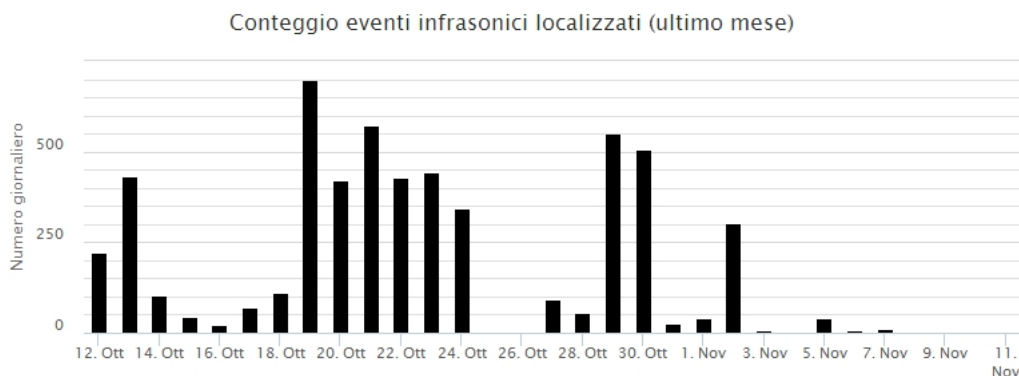
**Fig. 4.3 - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio = giallo, alto = rosso).**



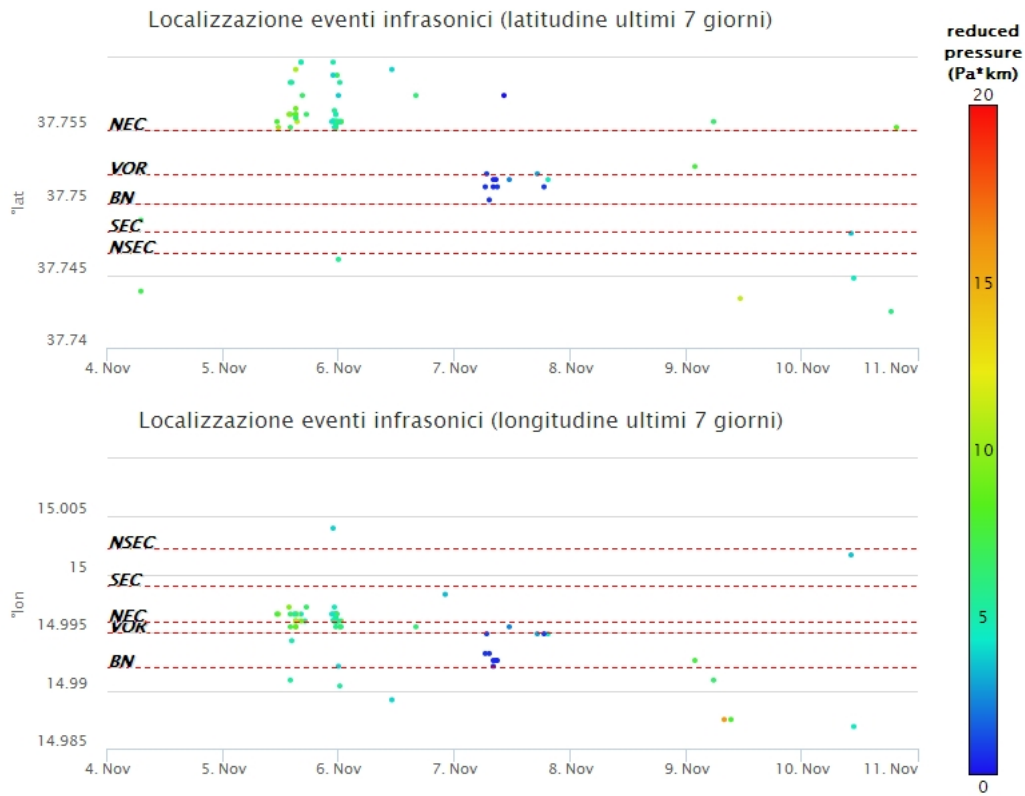
**Fig. 4.4 - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico.**

## 5. INFRASUONO

Durante la settimana in oggetto l'attività infrasonica ha avuto un sensibile decremento, mostrando una frequenza giornaliera di accadimento degli eventi molto bassa (Fig. 5.1). Le sorgenti degli eventi infrasonici sono state principalmente localizzate nell'area dei Cratere di Nord-Est e Voragine e in minor misura nell'area dei crateri Voragine e Bocca Nuova (Fig. 5.2).



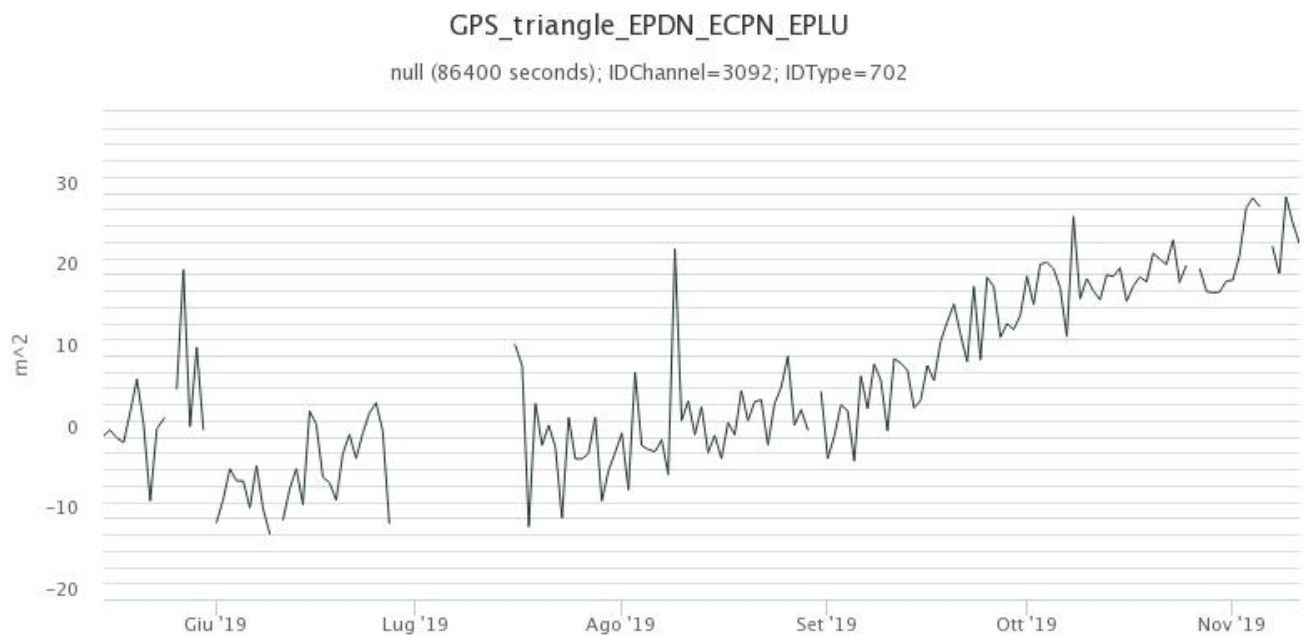
**Fig. 5.1 - Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati nell'ultimo mese**



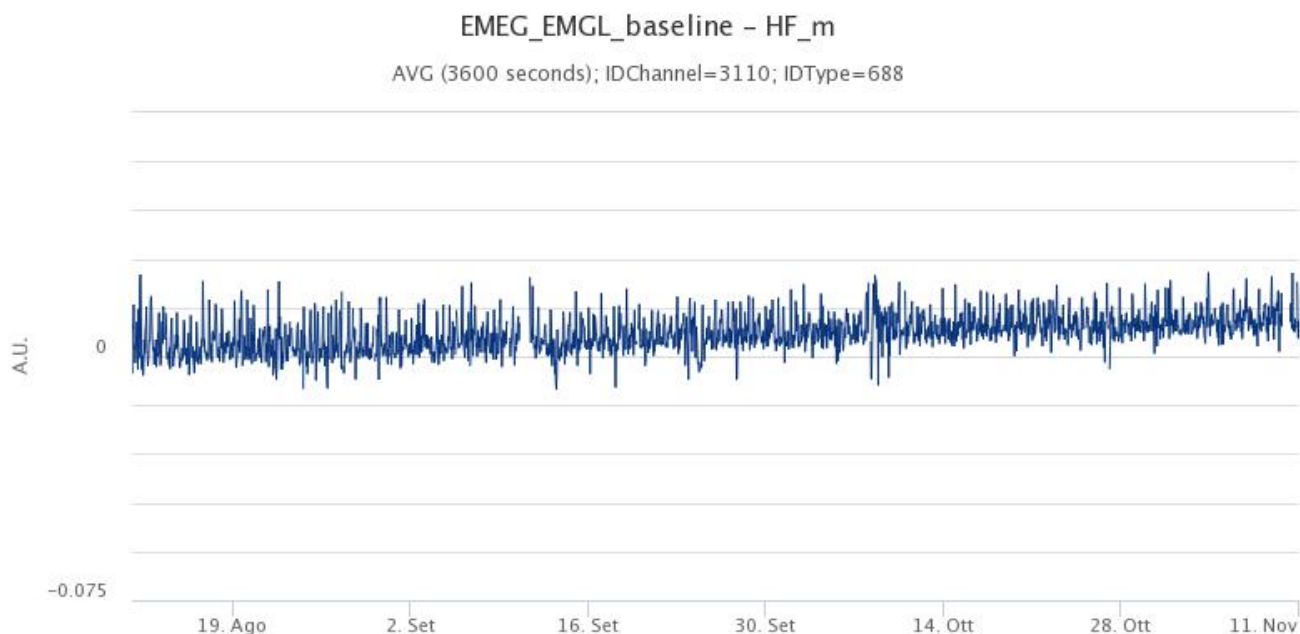
**Fig. 5.2** - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova).

## 6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

**GPS:** Non si segnalano variazioni significative rispetto le precedenti settimane. Prosegue il trend di inflazione alla scala dell'intero edificio vulcanico.



**Fig. 6.1** - Serie temporale della variazione di dilatazione areale del triangolo sommitale EPDN-ECPN-EPLU. Scala temporale: ultimi 6 mesi.



**Fig. 6.2** - Serie temporale della baseline EMEG - EMGL nel medio versante occidentale etneo. Scala temporale: ultimi 3 mesi.

**Clinometria:** Nessuna variazione significativa da segnalare.



**Fig. 6.3** - Segnali clinometrici alla stazione sommitale di Pizzi Deneri. Sono riportate le 2 componenti di PDN nella scala temporale degli ultimi 3 mesi.

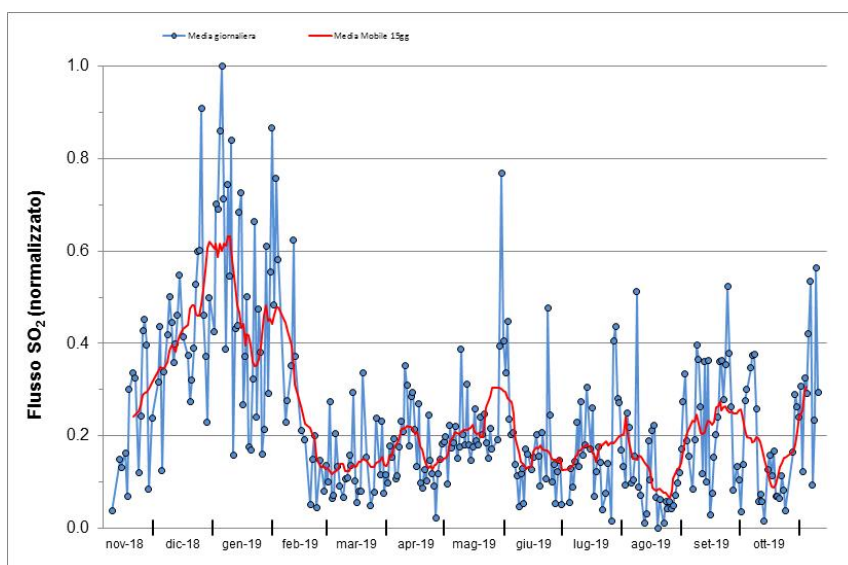
## 7. GEOCHIMICA

**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 in ulteriore aumento rispetto al dato registrato la settimana precedente, mantenendosi su un livello medio. Le misure infra-giornaliere, in quasi tutti i giorni della settimana, hanno indicato valori di flusso che hanno superato le 5000 t/g., con



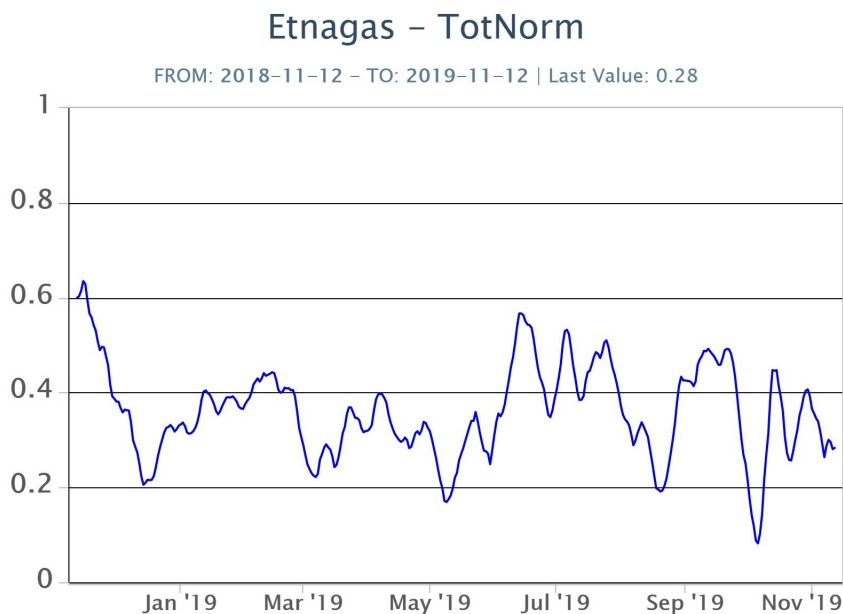
alcuni picchi superiori alle 9000 t/g.

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



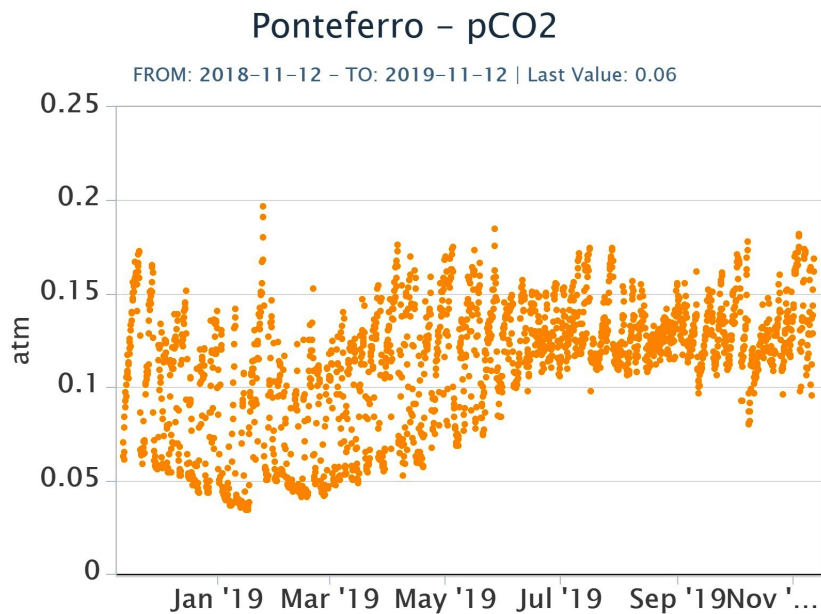
**Fig. 7.1** - Misure normalizzate del flusso di SO<sub>2</sub> registrato dalla rete FLAME-Etna nell'ultimo anno.

**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.



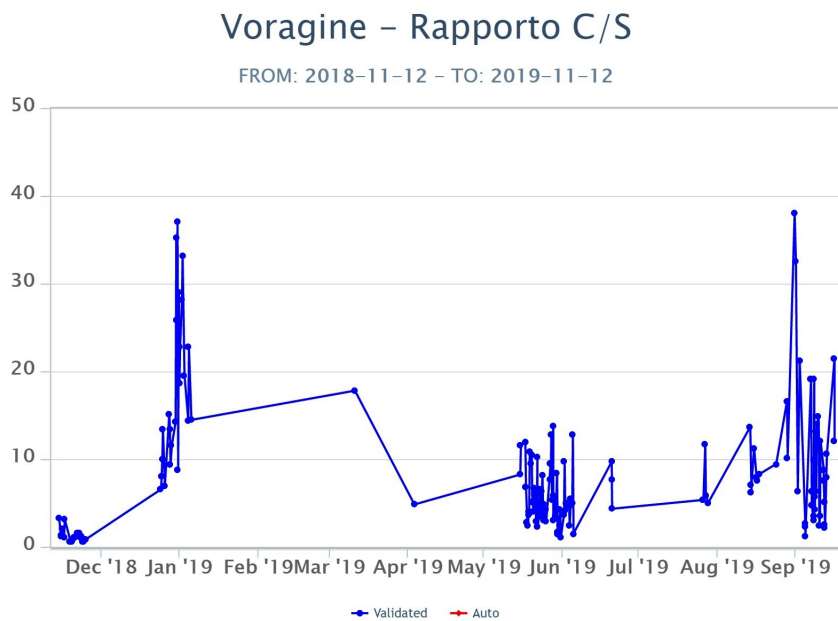
**Fig. 7.2** - Curva normalizzata (dal 2011) dei flussi complessivi della CO<sub>2</sub> esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).

**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 perché la stazione si è danneggiata durante le recenti attività sommitali. Le ultime misure sono relative al 16/09/2019.

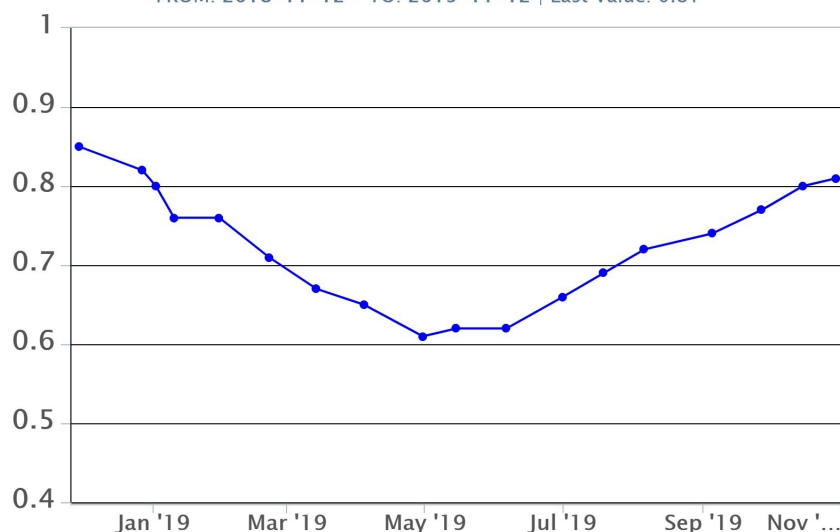


**Fig. 7.4** - Misure normalizzate (dal 2014) del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> del plume dell'Etna misurato alla stazione VOR.

**Isotopi He (campionamento in discreto):** Il rapporto isotopico dell'elio misurato nelle manifestazioni periferiche (campionamento del 30 ottobre) si attesta su valori medio-elevati, confermando il trend in incremento registrato nei mesi precedenti.

## Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2018-11-12 – TO: 2019-11-12 | Last Value: 0.81



**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	2		27	29
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	1	2	6	9
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 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.