



Rep. N° 48/2019

## **ETNA**

### **Bollettino Settimanale**

### **18/11/2019 - 24/11/2019**

(data emissione 26/11/2019)

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

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) **OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE:** Attività stromboliana intra-craterica ed emissioni di cenere dal Cratere di Nord-Est e dai crateri Voragine e Bocca Nuova. Ordinaria attività di degassamento dal Nuovo Cratere di Sud-Est con rare emissioni di cenere.

2) **SISMOLOGIA:** Attività sismica discreta con sei eventi M uguale a 2 o superiore, ampiezza del tremore medio-alta.

3) **INFRASUONO:** Attività infrasonica bassa con sorgenti maggiormente vicine al cratere NE.

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 si pongono su valori medio-bassi.

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 21 novembre).

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

---

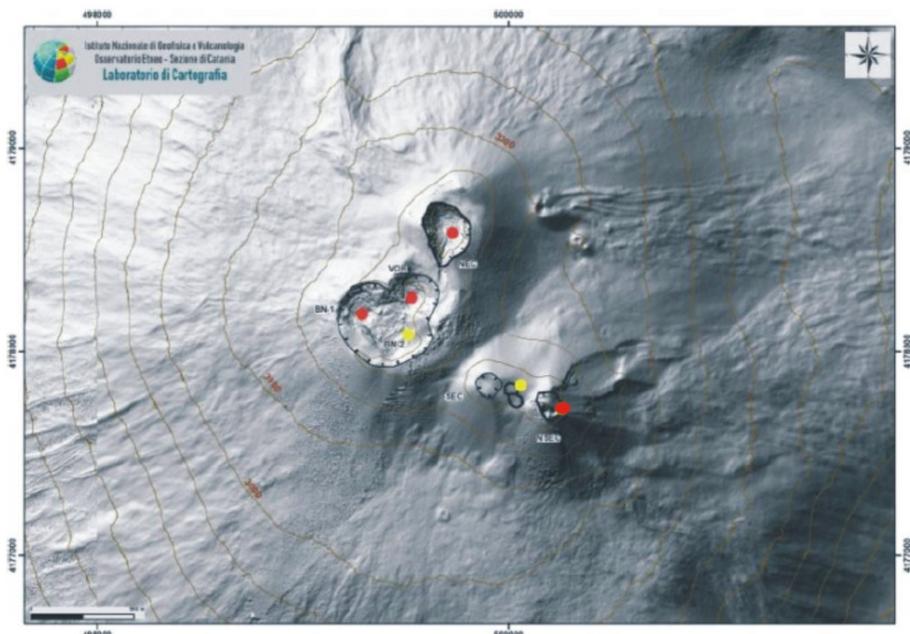
Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e continua attività esplosiva dai crateri sommitali con formazione di nubi di cenere. Non è possibile escludere un'evoluzione dei fenomeni verso un'attività più energetica.

**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.**

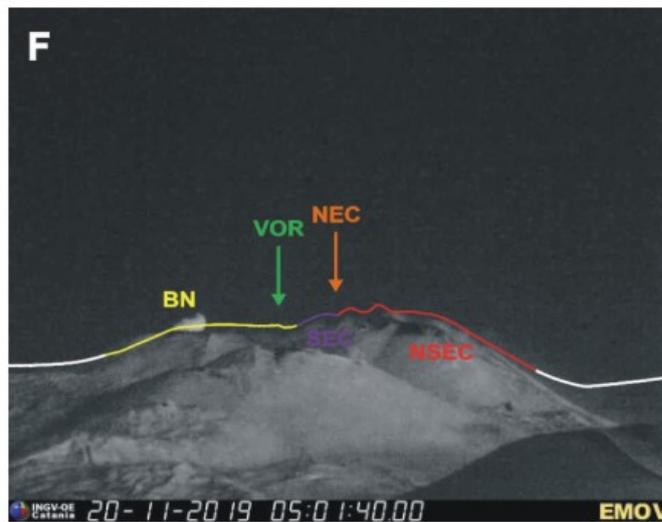
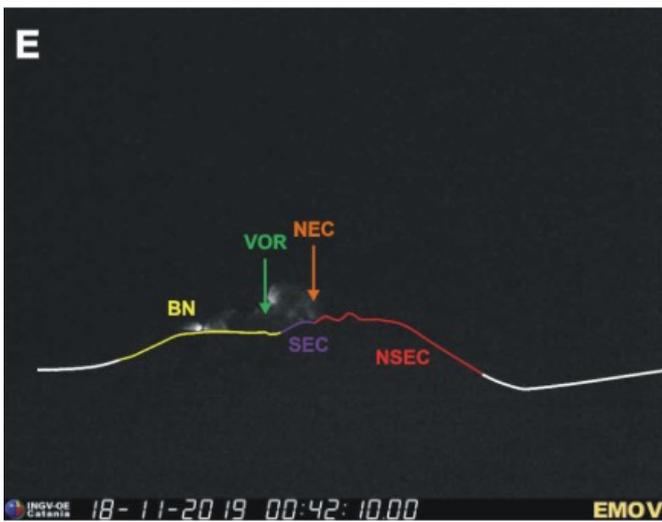
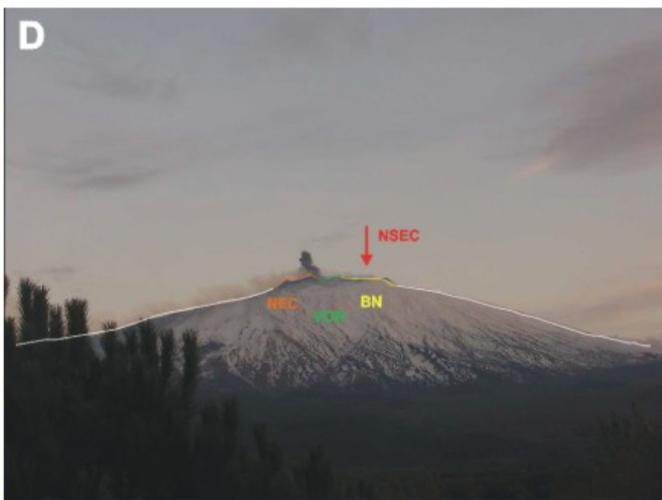
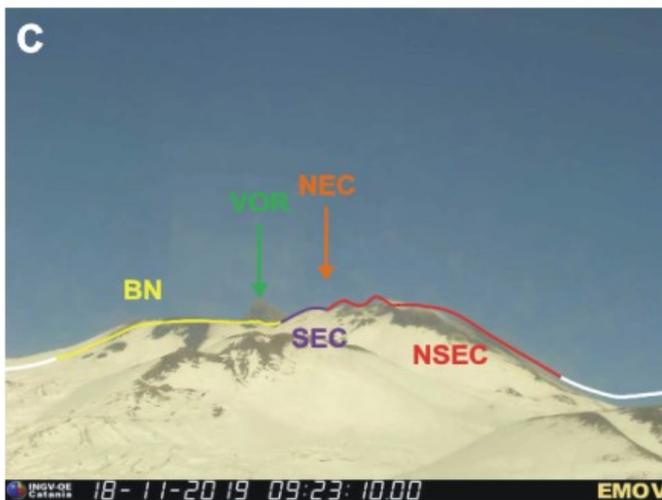
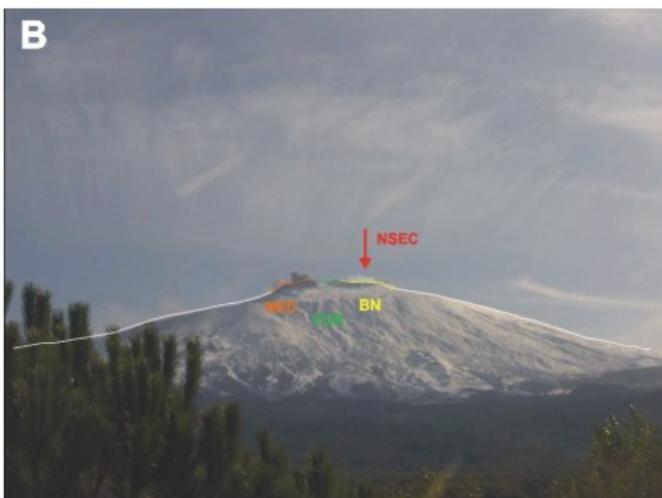
### 3. OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE

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 da personale INGV. Le osservazioni sono state discontinue e, per le giornate del 19 e 24 novembre quasi totalmente impossibili a causa delle avverse condizioni meteo.



**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.

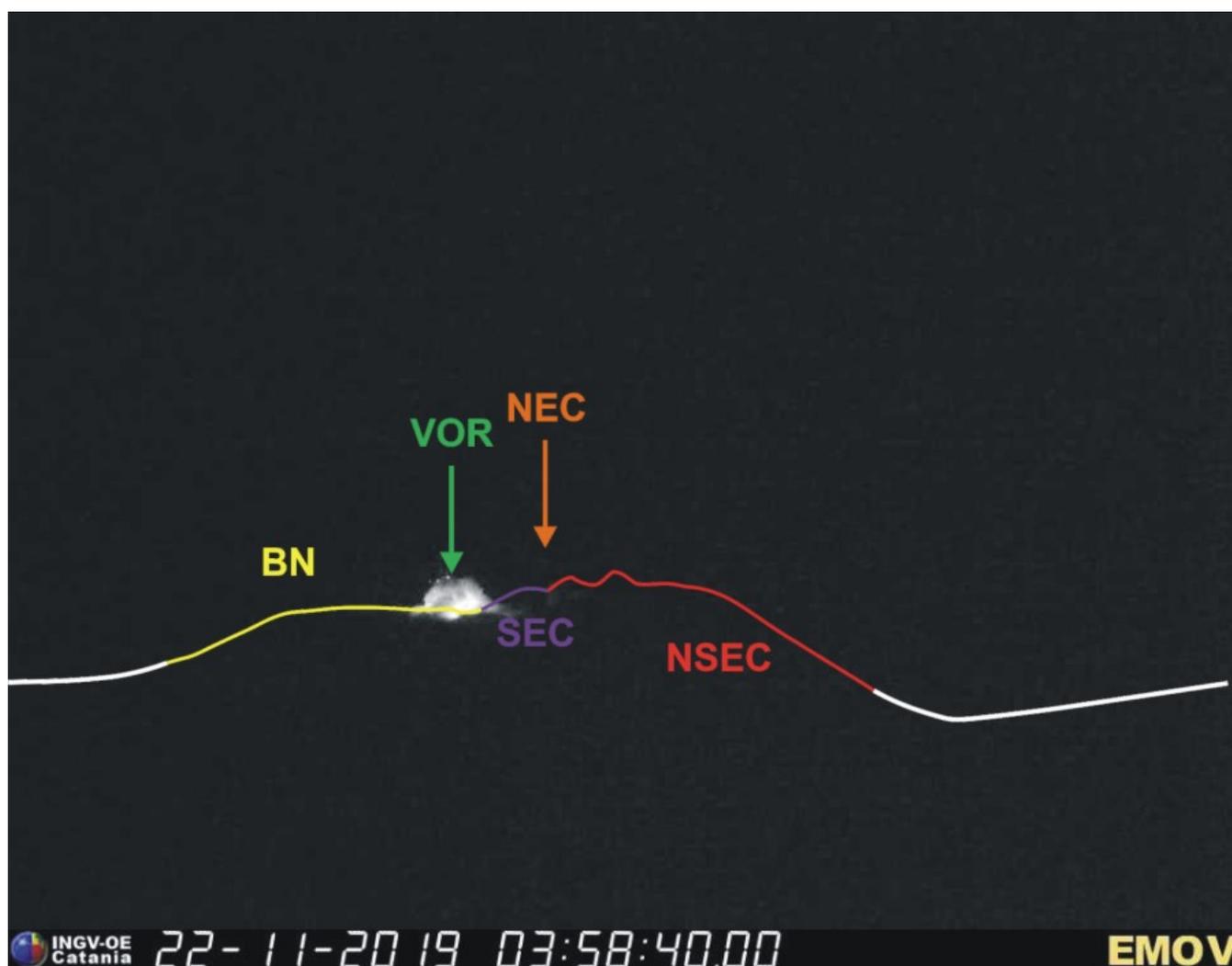
Nel periodo investigato, l'attività dell'Etna è stata caratterizzata da attività eruttiva intra-craterica dai crateri sommitali (cratere di Nord-Est - NEC, cratere Voragine – VOR e cratere Bocca Nuova - BN) e da ordinario degassamento con rare emissioni di cenere dal Nuovo Cratere di Sud-Est – NSEC.



**Fig. 3.2** - (A) emissione di cenere dal NEC alle 05:36:30 del 18 novembre (EMCH) e (B) alle 09:16:00 del 21 novembre (EBVH). (C) emissione di cenere da VOR alle ore 09:23:10 del 18 novembre (EMOV) e (D) alle ore 15:43:00 dello stesso giorno (EBVH). (E) e (F) attività intra-craterica alla BN (EMOV), rispettivamente alle 00:42:10 del 18 novembre e alle 05:01:40 di giorno 20 novembre. (G) e (H) emissioni di cenere dal NSEC (EMCH) del 18 novembre rispettivamente alle 06:44:30 e 07:18:00. Tutti i tempi sono UTC.

Nel dettaglio, nell'arco della settimana, l'attività eruttiva è gravata maggiormente a carico del NEC e del VOR; il NEC ha alimentato quasi continua emissione di cenere, che a tratti è sembrata più copiosa in particolar modo nella mattinata di giorno 20 novembre (Fig. 3.2 A e B). Il cratere VOR è stato anch'esso sede di emissioni di cenere, che a confronto con il NEC, hanno mostrato carattere decisamente più impulsivo e apparivano più ricche in cenere (Fig.3.2 C e D). La cenere emessa dai due crateri si è rapidamente dispersa in prossimità dell'area sommitale. Nelle prime ore di giorno 22 novembre, VOR ha alimentato una vivace attività intra-craterica con lancio di alcuni brandelli oltre il suo orlo (Fig. 3.3).

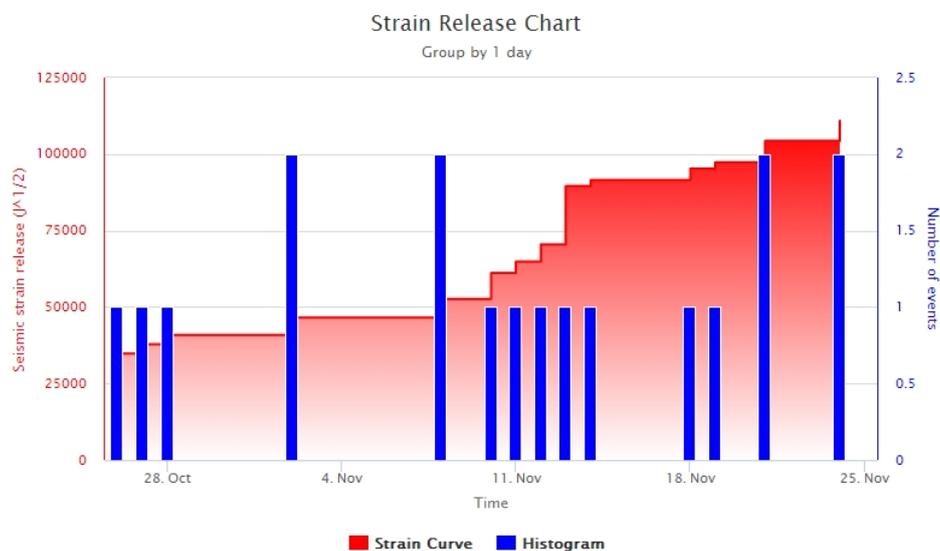
Il cratere BN ha alimentato in superficie un degassamento pulsante osservabile più chiaramente durante le ore notturne e le prime ore della mattina (Fig. 3.2 E e F). Infine, il NSEC è stato caratterizzato da ordinario degassamento, ad eccezione della giornata del 18 novembre quando è stato possibile osservare rare e deboli emissioni di cenere molto diluita (Fig. 3.2 G e H).



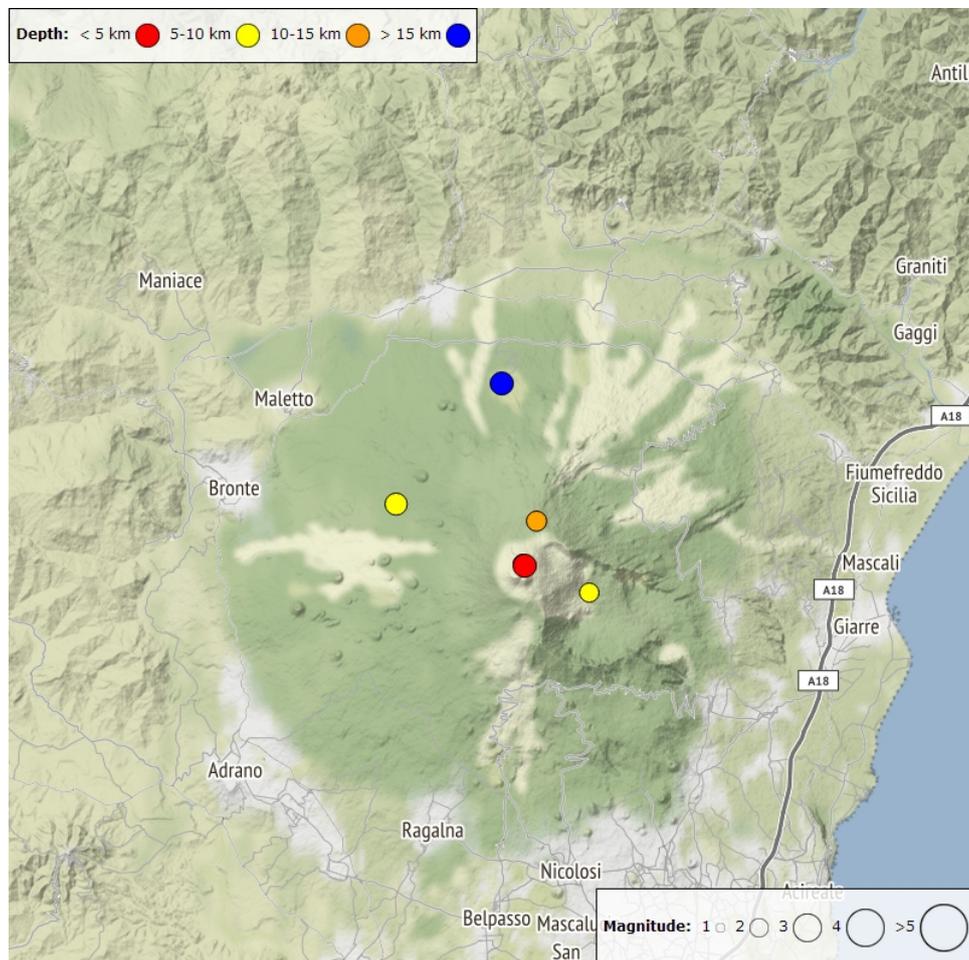
**Fig. 3.3** - Attività esplosiva del cratere VOR osservata nelle prime ore di giorno 22 novembre dalla telecamera EMOV posta alla Montagnola.

## 4. SISMOLOGIA

**Sismicità:** Nella settimana dal 18 al 24. Novembre 2019 l'attività sismica di fratturazione è stata discreta con complessivamente 6 eventi con  $M=2$  o superiore. L'evento più forte (24. Novembre, ore 5:28 UT,  $M=2.4$ ) viene localizzato sotto i crateri centrali ad una profondità di 0.4 km.



**Fig. 4.1** - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con  $M_I$  pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.

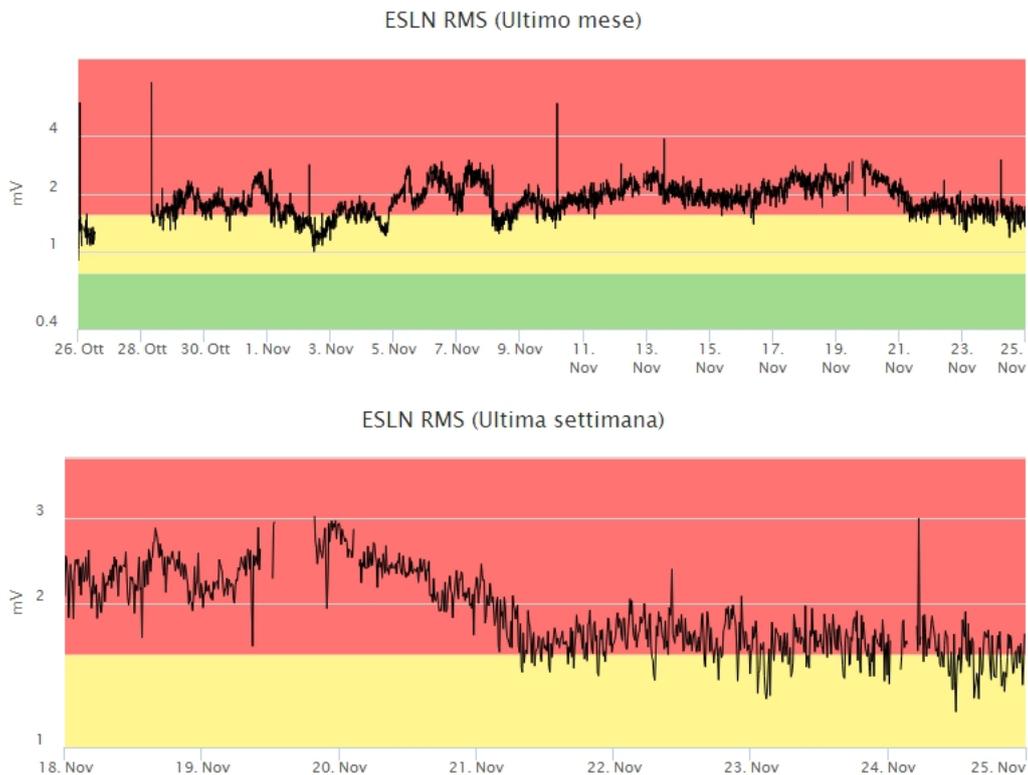


**Fig. 4.2 - Distribuzione della sismicità con  $M_l$  pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.**

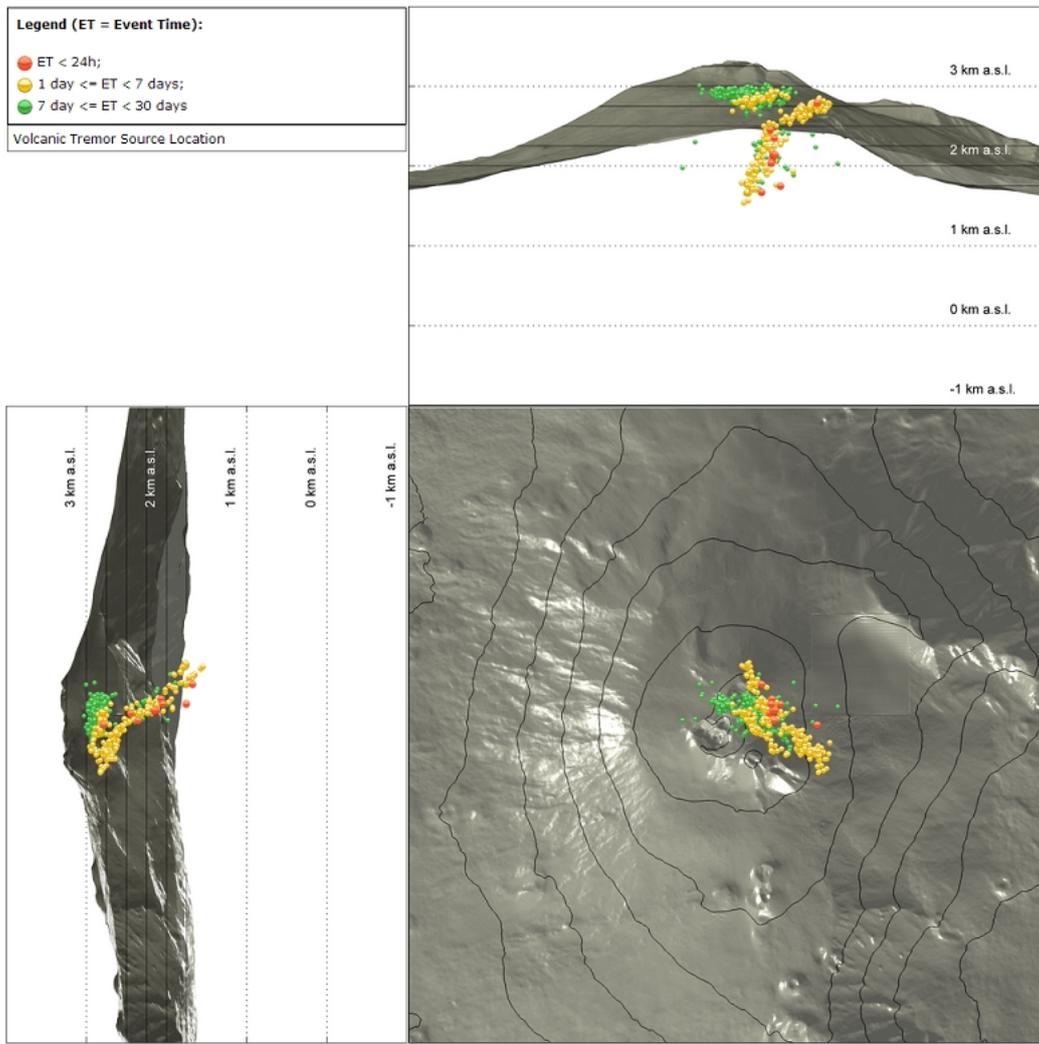
**Tab. 4.1 - Tabella dei terremoti con  $M_L \geq 2$**

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
18/11/2019 23:22	2.3	9.2	2.1 km SW from Monte Maletto (CT)
19/11/2019 09:04	2.0	1.2	0.3 km NE from Crateri Centrali (CT)
21/11/2019 19:52	2.1	14.8	1.4 km NW from P.zi Deneri (CT)
21/11/2019 19:53	2.4	21.0	2.1 km W from Monte Collabasso (CT)
24/11/2019 05:28	2.4	0.4	0.4 km E from Crateri Centrali (CT)
24/11/2019 21:29	2.0	5.7	0.7 km N from Monte Centenari (CT)

**Tremore vulcanico:** L'ampiezza del tremore si mantiene su livelli medio alti. Le localizzazioni delle sorgenti del tremore ricadono a ca 0.5 - 1.5 km ad est dei crateri centrali. Le profondità delle sorgenti variano tra ca 1.5 a 3 km s.l.m.



**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).**



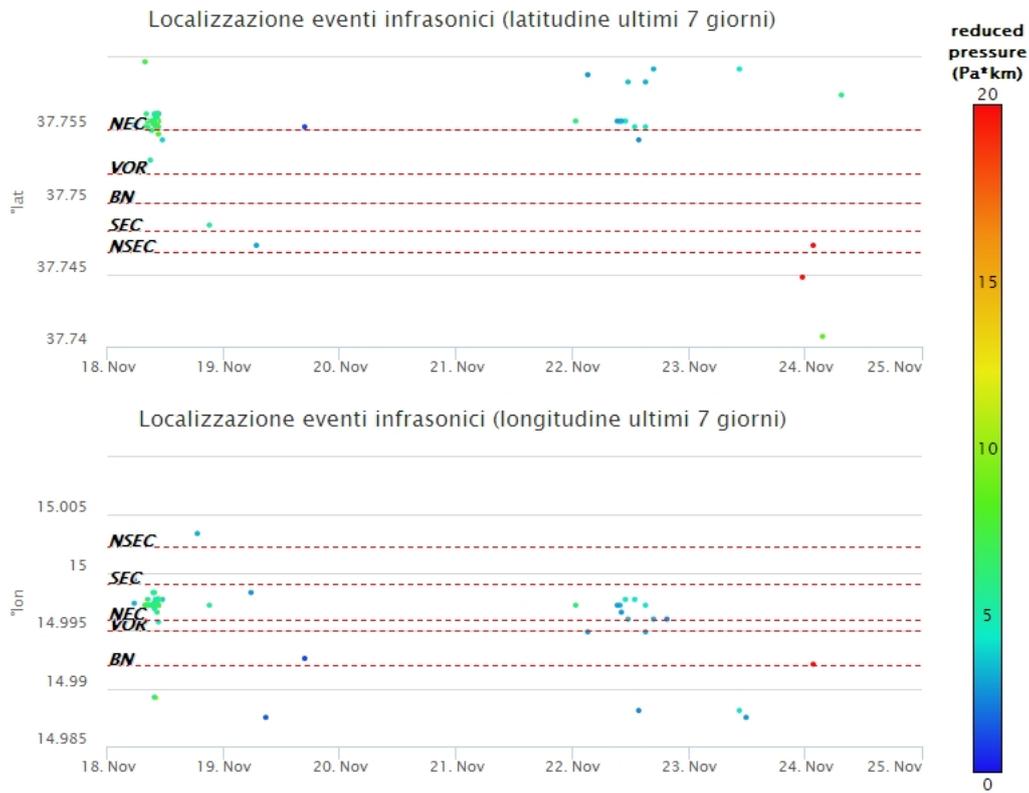
**Fig. 4.4 -** Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico.

## 5. INFRASUONO

L'attività infrasonica nella settimana dal 18. al 24. Novembre del 2019 è stata bassa. Le sorgenti vengono maggiormente localizzate nell'area del cratere NE.



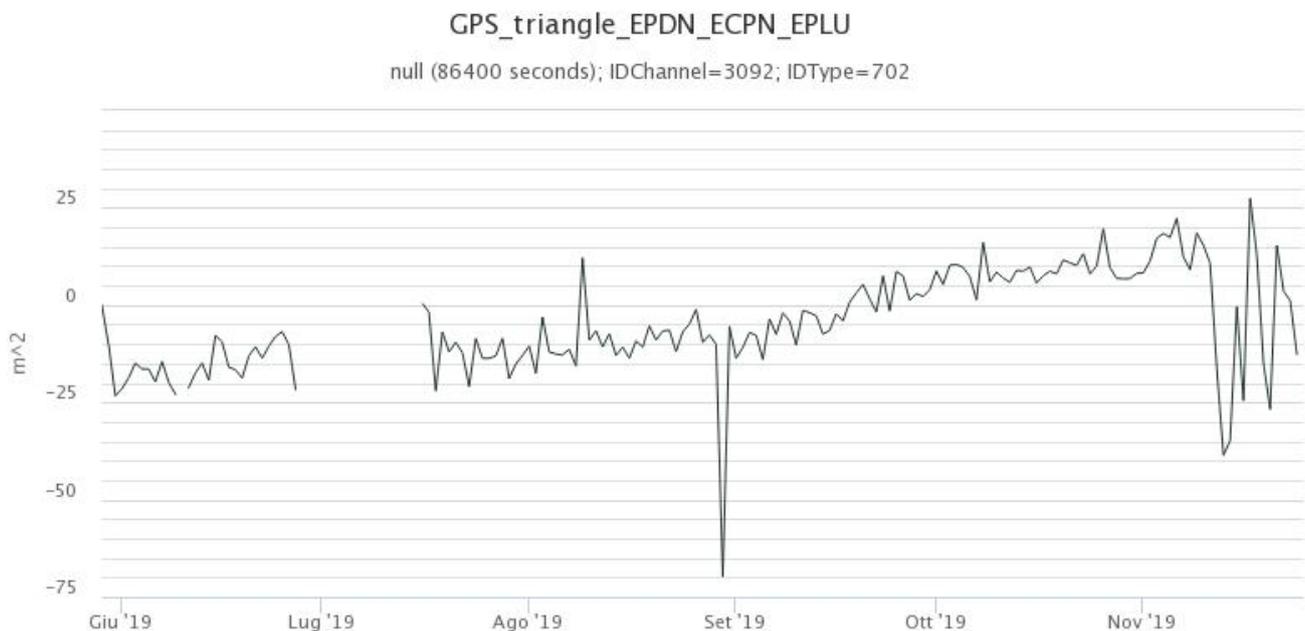
**Fig. 5.1 -** Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati nell'ultimo mese.



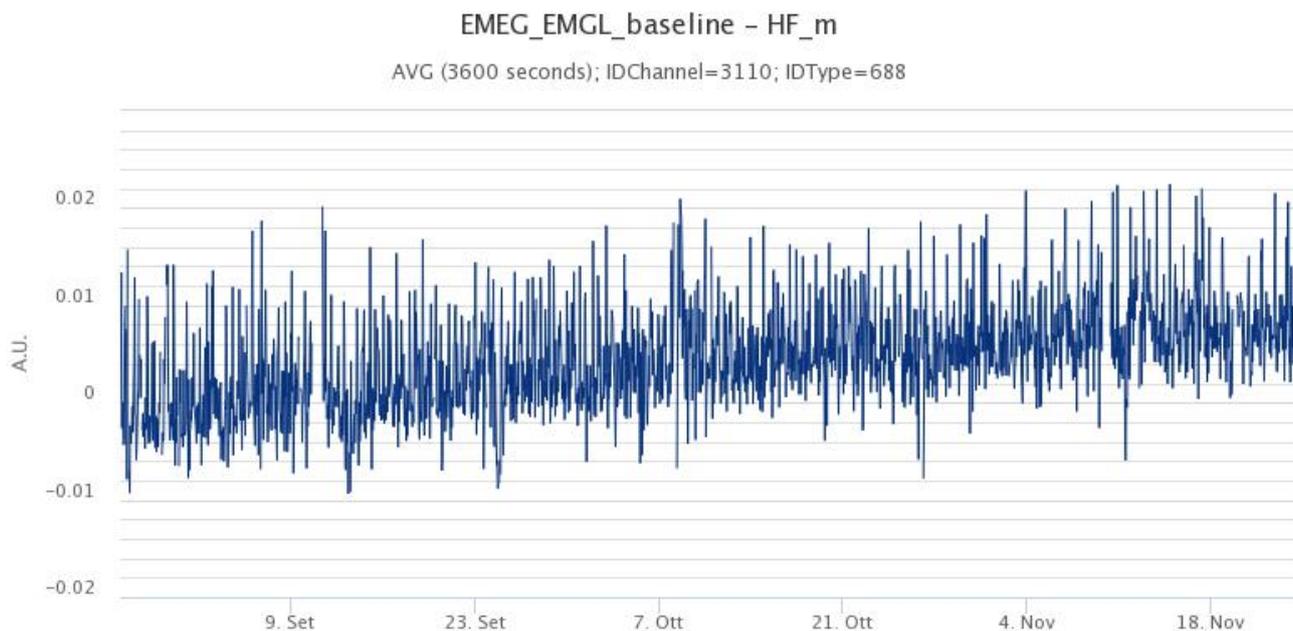
**Fig. 5.2** - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova).

## 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. I disturbi osservati durante l'ultima settimana nell'area sommitale sono probabilmente dovuti al forte mal tempo e alla formazione di ghiaccio sulle antenne.



**Fig. 6.1** - Serie temporale della variazione di dilatazione areale del triangolo sommitale EPDN-ECPN-EPLU [m<sup>2</sup>]. Scala temporale: ultimi 6 mesi.



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

**Clinometria:** Nessuna variazione significativa da segnalare. Nell'ultima settimana probabilmente a causa del forte mal tempo alcune stazioni, tra le quali la componente Y della stazione Pizzi Deneri qui riportata, registrano una lieve variazione.

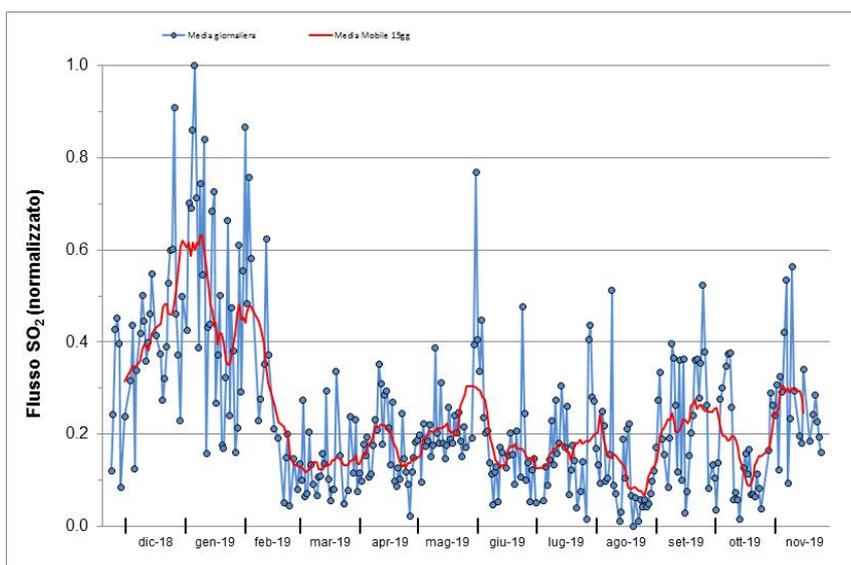


**Fig. 6.3** - Segnali clinometrici alla stazione sommitale di Pizzi Deneri. Sono riportate le 2 componenti di PDN nella scala temporale degli ultimi 3 mesi [microradianti].

## 7. GEOCHIMICA

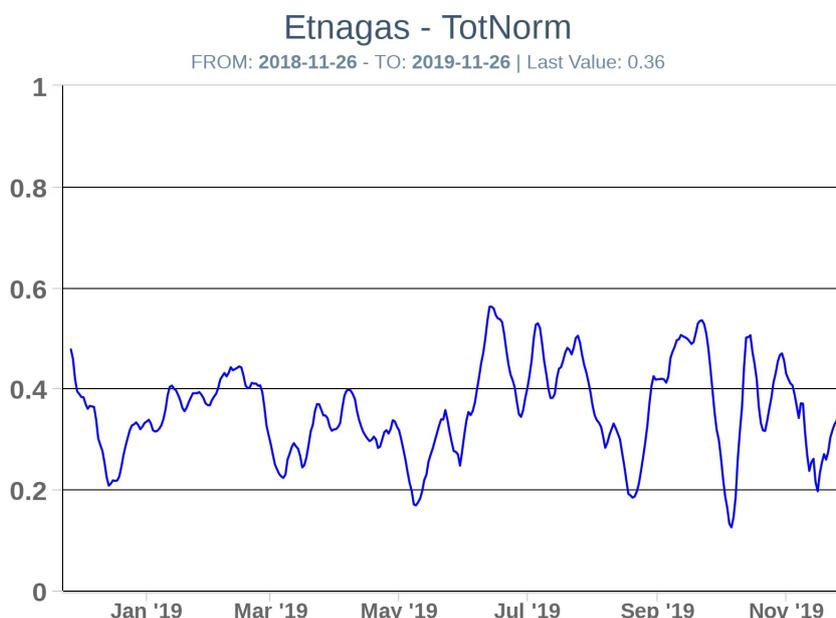
**SO2 nel plume (Rete Flame):** Il flusso di SO2 medio-settimanale misurato nel plume vulcanico dell'Etna tramite la rete FLAME ha indicato valori in linea con il dato registrato la settimana precedente, mantenendosi su un livello medio. Le misure infra-giornaliere hanno indicato valori di flusso che hanno superato le 5000 t/g.

Nel periodo investigato il flusso di HCl, determinato attraverso combinazione del rapporto SO2/HCl (misure FTIR) con il flusso di SO2 (rete FLAME), mostra valori in leggera diminuzione 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 SO2 registrato dalla rete FLAME-Etna nell'ultimo anno.

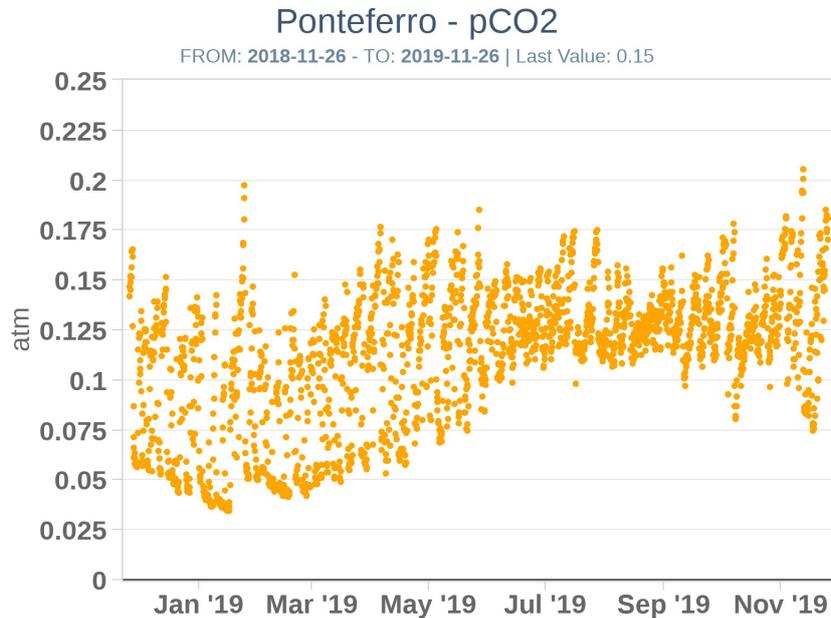
**Flussi CO2 dal suolo (Rete Etnagas)** I valori di flusso di CO2 dal suolo registrati dalla rete ETNAGAS indicano un regime di degassamento medio-basso rispetto alle caratteristiche tipiche dell'Etna.



**Fig. 7.2** - Curva normalizzata (dal 2011) dei flussi complessivi della CO2 esalante dal suolo registrati

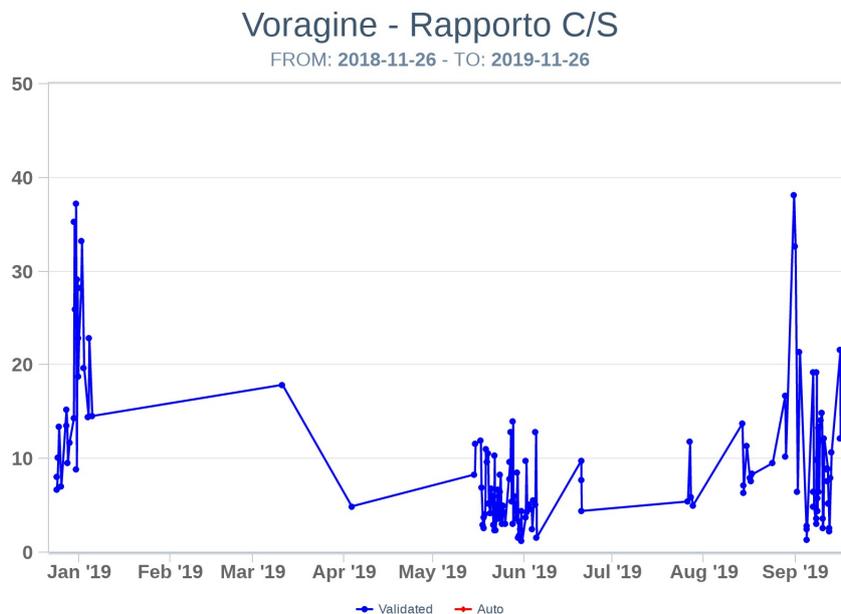
dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).

**CO2 in falda (Rete EtnaAcque):** La pressione parziale di CO2 registrata dalla rete Etna Acque non indica variazioni significative, rientrando nella 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).

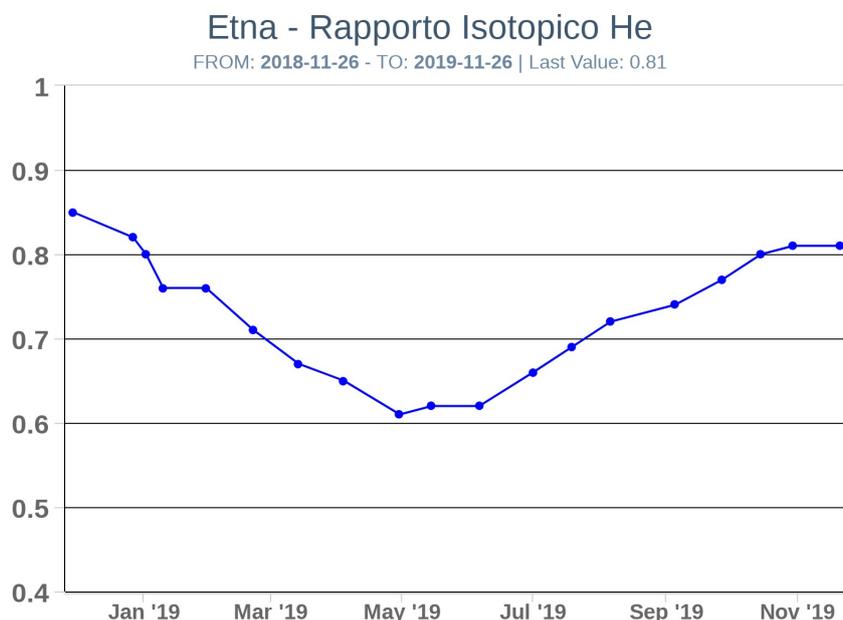
**C/S nel plume (Rete EtnaPlume):** Non ci sono nuovi dati disponibili perché la stazione si è danneggiata durante le recenti attività sommitali. Le ultime misure sono relative al 16/09/2019.



**Fig. 7.4** - Misure normalizzate (dal 2014) del rapporto CO2/SO2 del plume dell'Etna misurato alla stazione VOR.

**Isotopi He (campionamento in discreto):** Il rapporto isotopico dell'elio misurato nelle

manifestazioni periferiche (campionamento del 21 novembre) si attesta su valori 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	2	1	26	29
Telecamere	1	1	12	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Geochimica - Etnagas	2	0	12	14
Infrasonica	1	1	7	9
FLAME-Etna	2	2	5	9
Geochimica - Etna Plume	1	0	0	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.