



Rep. N° 44/2019

## **ETNA**

### **Bollettino Settimanale**

### **21/10/2019 - 27/10/2019**

(data emissione 29/10/2019)

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

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività stromboliana intracraterica al Cratere Bocca Nuova. Emissioni di cenere dal Cratere di Nord-Est e dal Cratere Voragine. Ordinaria attività di degassamento dal Nuovo Cratere di Sud Est.
- 2) SISMOLOGIA: Modesta attività sismica da fratturazione; stazionarietà dei parametri del tremore vulcanico.
- 3) INFRASUONO: Attività infrasonica sostenuta nei primi giorni della settimana.
- 4) DEFORMAZIONI: Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'Etna non hanno mostrato variazioni significative da comunicare nel corso dell'ultima settimana a parte una deformazione di modesta entità associabile allo sciame sismico del 26 ottobre u.s., registrata su alcune stazioni clinometriche.
- 5) GEOCHIMICA: I flussi di SO<sub>2</sub> si pongono su un livello medio-basso. 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 15 ottobre).

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

---

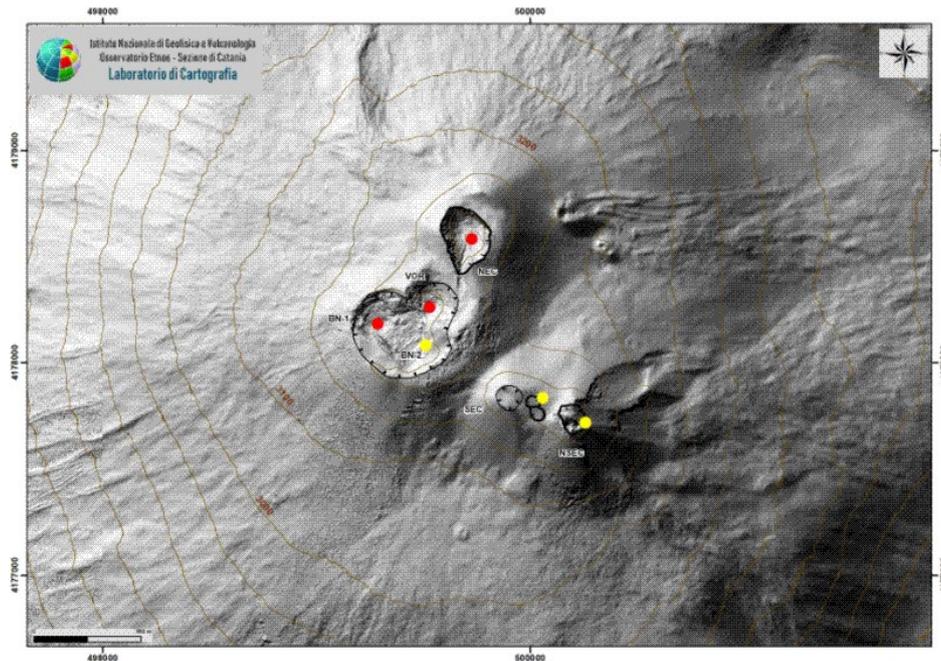
Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e continua attività esplosiva dai crateri sommitali con formazione di nubi di cenere. Non è possibile escludere un'evoluzione dei fenomeni verso un'attività più energetica.

**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

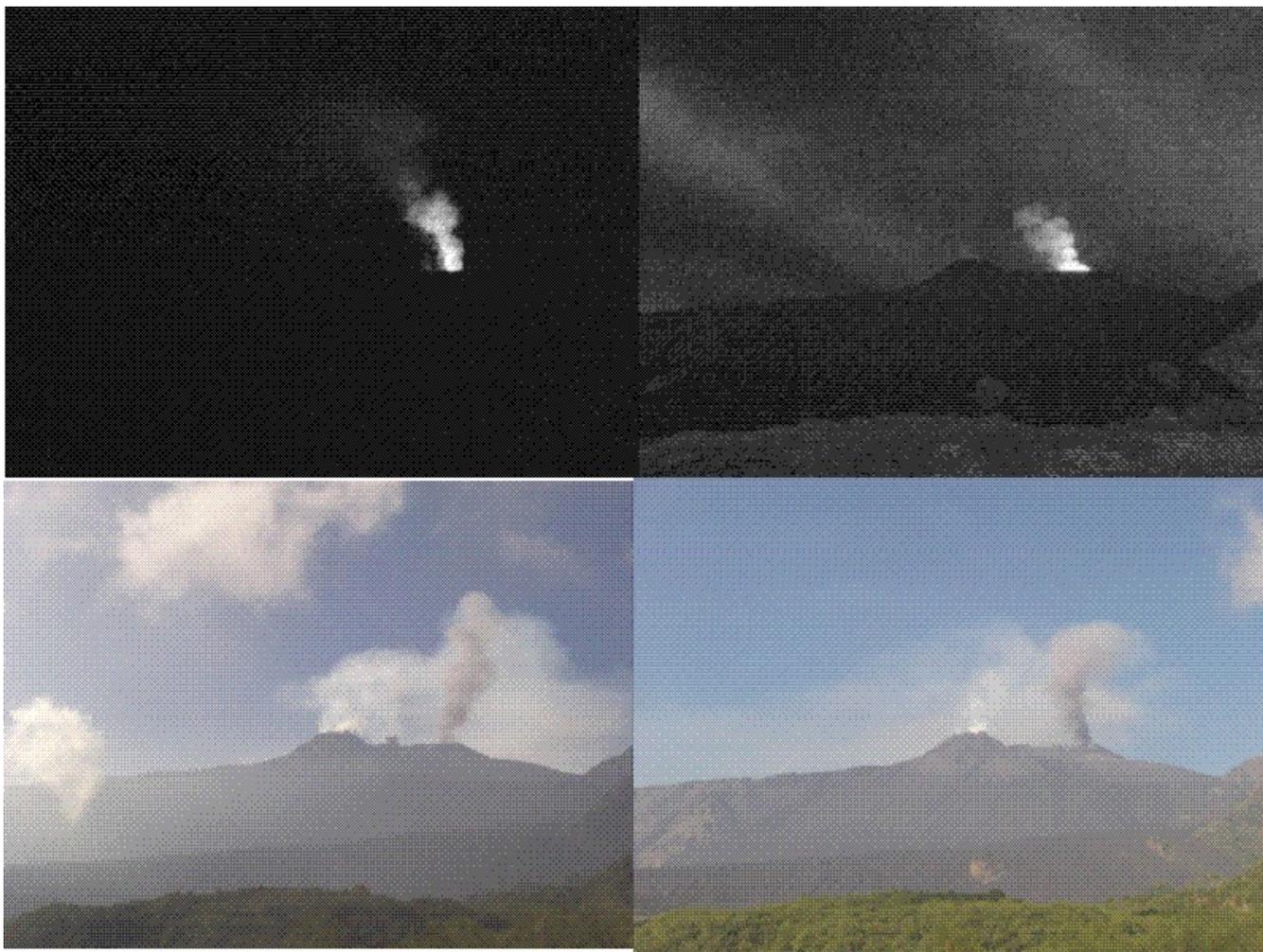
Il monitoraggio dell'attività vulcanica ai crateri sommitali dell'Etna (Fig. 3.1), nel corso della settimana, è stato effettuato mediante l'analisi delle immagini della rete di telecamere di sorveglianza dell'INGV – Sezione di Catania, Osservatorio Etneo (INGV-OE) e mediante sopralluoghi in area sommitale. Le avverse condizioni atmosferiche hanno limitato le osservazioni soprattutto durante il fine settimana.



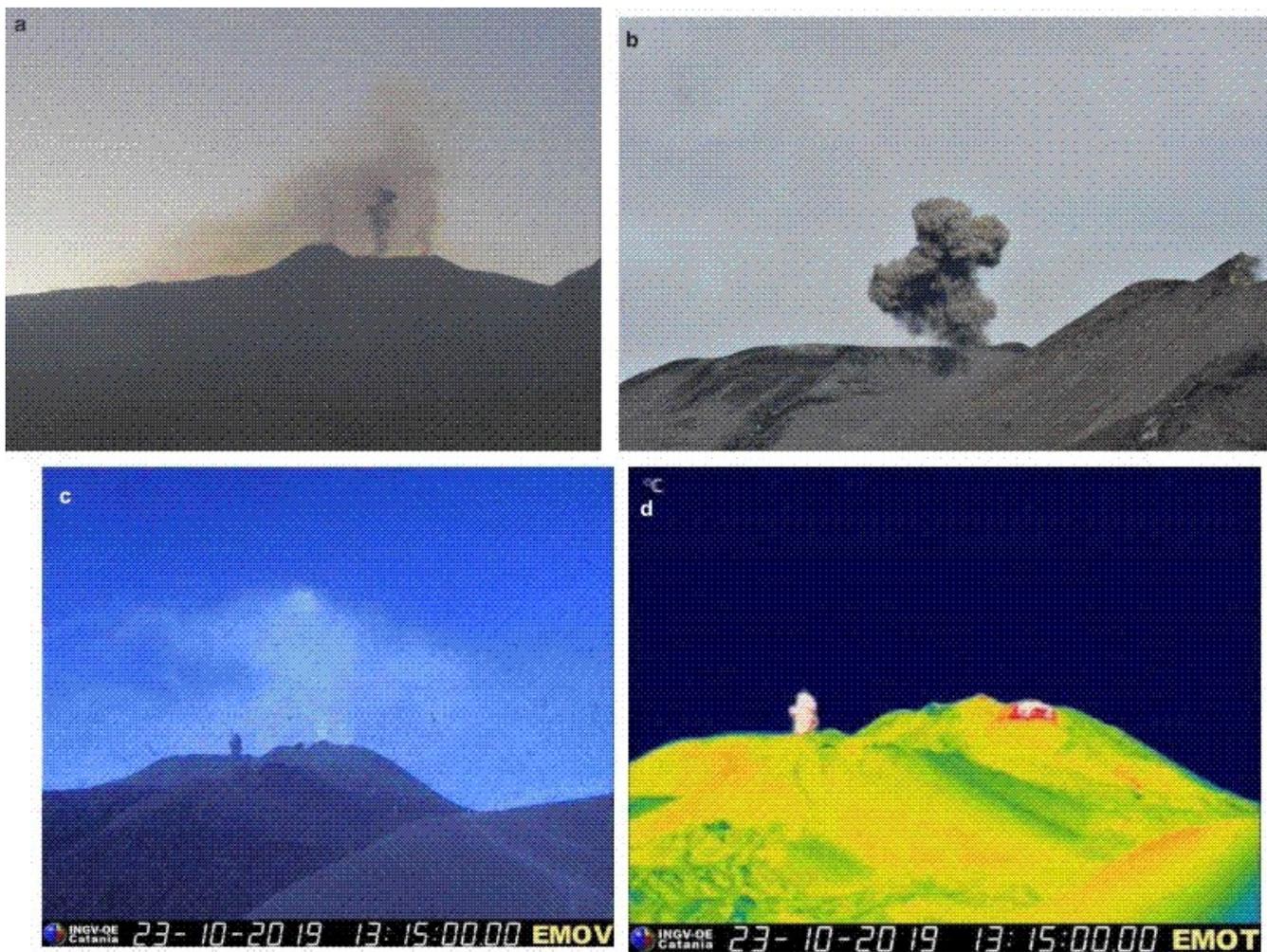
**Fig. 3.1** - Mappa dell'area craterica sommitale (DEM 2014, Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2, mod.). Linee nere indentate = orlo dei crateri sommitali: BN = Bocca Nuova, al cui interno si osservano la depressione nord-occidentale (BN-1) e quella sud-orientale (BN-2); VOR = Voragine; NEC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

Il Cratere di Nord-Est e il Cratere Voragine sono stati interessati da emissione di cenere che si disperdeva rapidamente in zona sommitale (Fig. 3.2 e Fig. 3.3). Al Cratere Bocca Nuova è stata osservata un'attività esplosiva stromboliana intracraterica prodotta da più bocche, accompagnata da lancio di materiale grossolano ad altezze che talvolta hanno superato l'orlo del cratere (Fig.3.4).

Infine il Nuovo Cratere di Sud-Est ha mostrato un intenso degassamento dalla bocca presente alla sommità e da fumarole presenti sui bordi e sulle pareti del cono (Fig. 3.3).



**Fig. 3.2** - Emissioni di cenere dal Cratere di NE riprese dalla telecamere posta a M.te Cagliato.



**Fig. 3.3** - Emissione di cenere dal Cratere Voragine : a) ripresa dalla telecamera posta a M.te Cagliato dove è possibile osservare anche l'attività di degassamento al Nuovo Cratere di Sud-Est (a sinistra); b) foto scattata dai crateri del 2002 durante un sopralluogo di giorno 23 ottobre; c e d) immagini riprese dalla telecamera visibile e termica poste alla Montagnola.

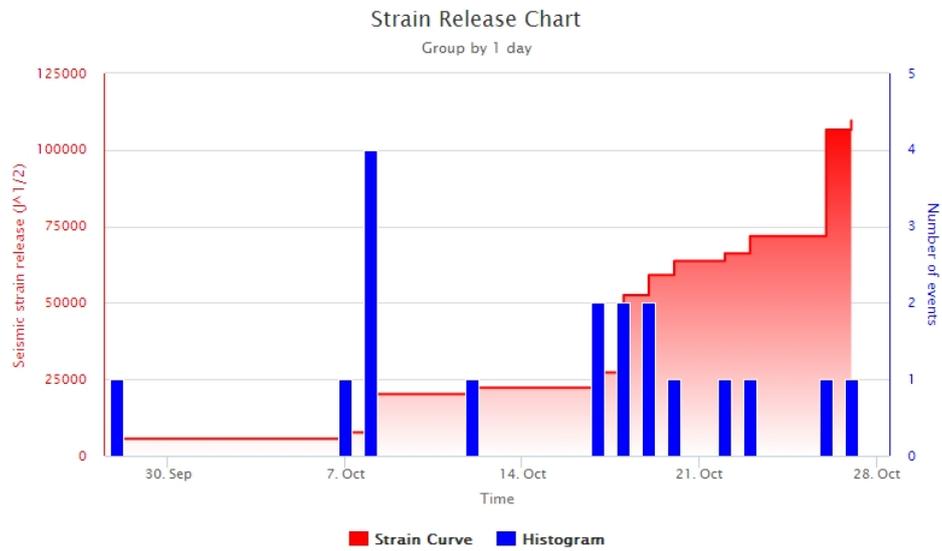


*Fig. 3.4 - Attività stromboliana al Cratere Bocca Nuova ripresa dalla Telecamera ad alta definizione posta alla Montagnola.*

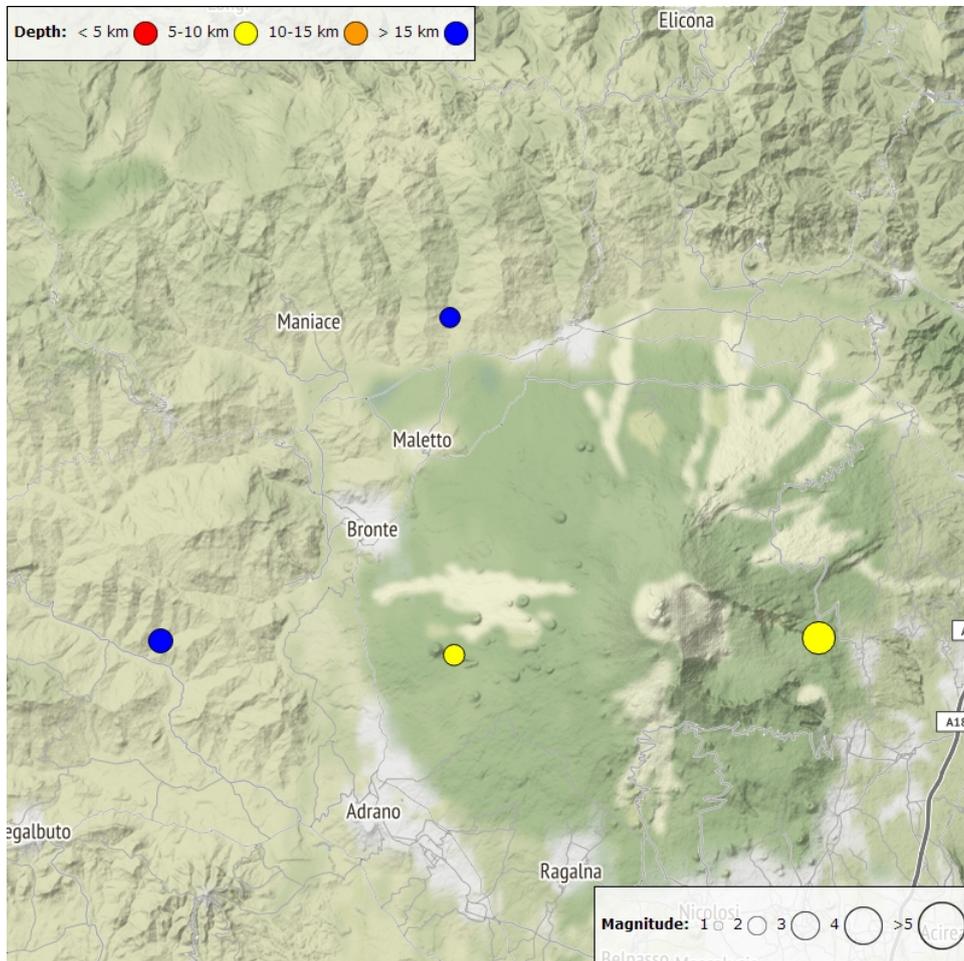
#### 4. SISMOLOGIA

---

**Sismicità:** Nel corso della settimana in oggetto sono stati registrati quattro terremoti che hanno superato la soglia di magnitudo 2.0, evidenziando un leggero decremento del tasso di sismicità rispetto alla settimana precedente (Fig. 4.1). La sismicità risulta localizzata nel medio-versante occidentale e nel medio versante orientale dell'edificio vulcanico (Fig. 4.2 e Tab. 4.1). Il maggiore rilascio energetico è riconducibile ad un terremoto, di magnitudo locale pari a 3.4, localizzato in prossimità di Monte Fontane ad una profondità ipocentrale di 6 km nel medio-versante orientale del vulcano.



**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.



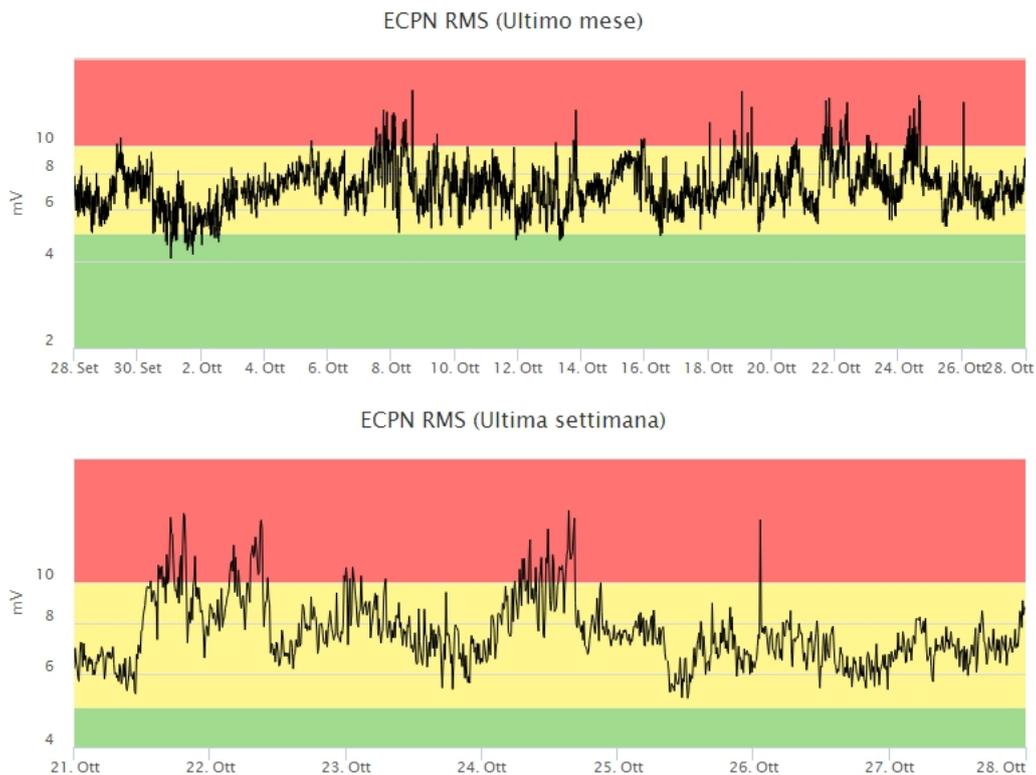
**Fig. 4.2** - Distribuzione della sismicità con  $M_L$  pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

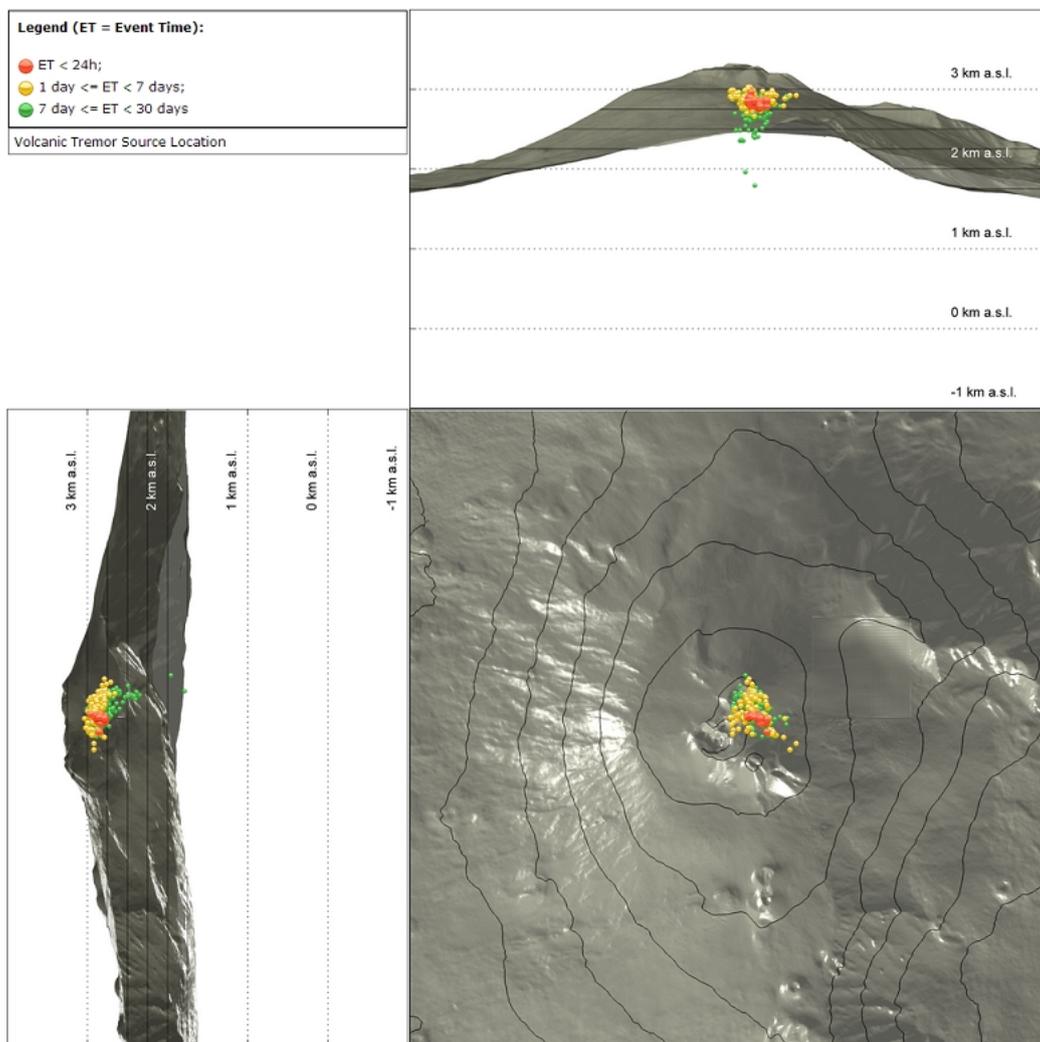
DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
22/10/2019 13:02	2.1	31.9	6.2 km W from Randazzo (CT)
23/10/2019 13:59	2.5	25.7	11.2 km E from Troina (EN)

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
26/10/2019 01:17	3.4	5.8	0.2 km E from Monte Fontane (CT)
27/10/2019 23:01	2.2	5.4	1.0 km SE from Monte Minardo (CT)

**Tremore vulcanico:** L'andamento temporale dell'ampiezza media del tremore vulcanico non ha evidenziato variazioni significative rispetto alla settimana precedente e si è mantenuto su un livello medio, anche se caratterizzato da evidenti oscillazioni che hanno raggiunto, per brevi periodi, valori alti (Fig. 4.3). La localizzazione della sorgente del tremore risulta posta al di sotto dei crateri sommitali, ad una profondità di circa 2800-3000 metri al di sopra del l.m.m. (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).

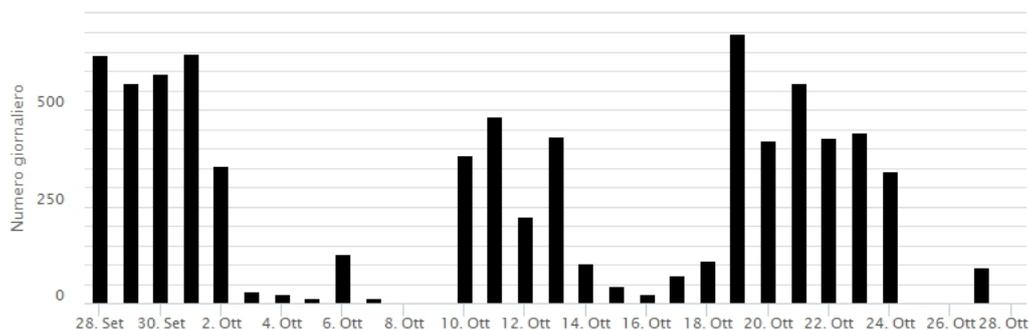


**Fig. 4.4 - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico.**

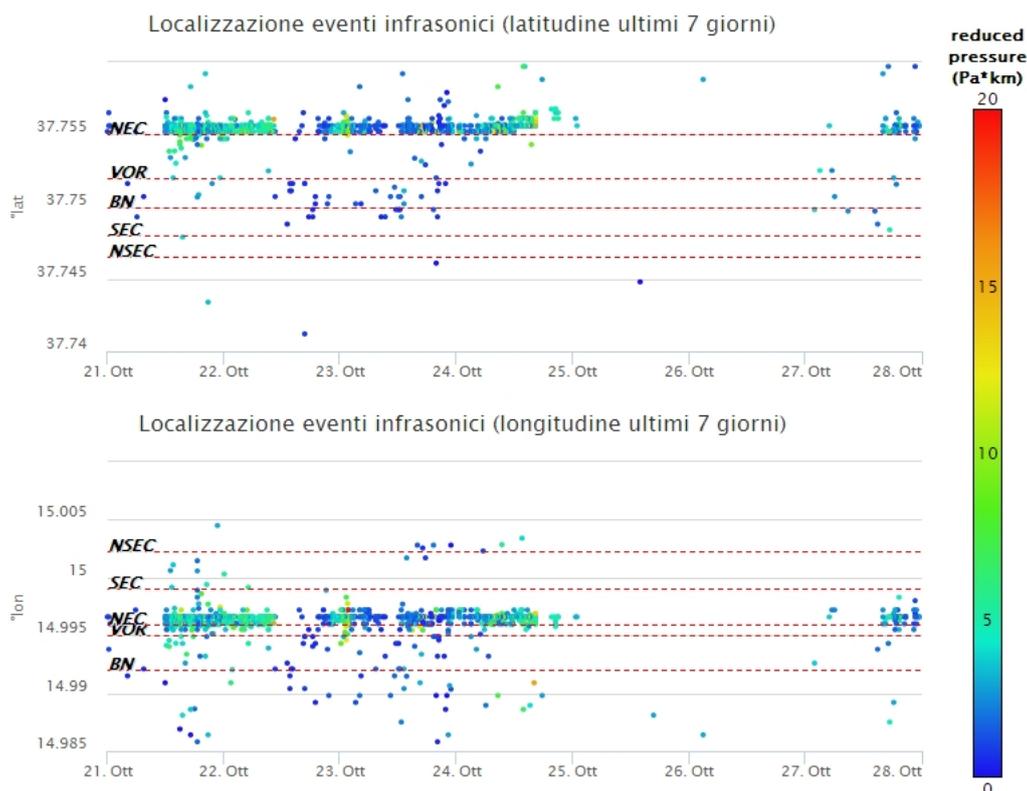
## 5. INFRASUONO

L'attività infrasonica è stata caratterizzata da una frequenza di accadimento degli eventi che risulta confrontabile rispetto alla settimana precedente (Fig. 5.1). Le sorgenti degli eventi infrasonici sono state localizzate principalmente nell'area del cratere di Nord-Est ed, in misura minore, nell'area del cratere Voragine e Bocca Nuova (Fig.5.2). Si segnala che il decremento nel conteggio degli eventi infrasonici localizzati, nei giorni 25-26-27 ottobre, risulta ascrivibile sia ad una temporanea diminuzione dell'attività infrasonica che all'elevato rumore causato dal forte vento.

Conteggio eventi infrasonici localizzati (ultimo mese)



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

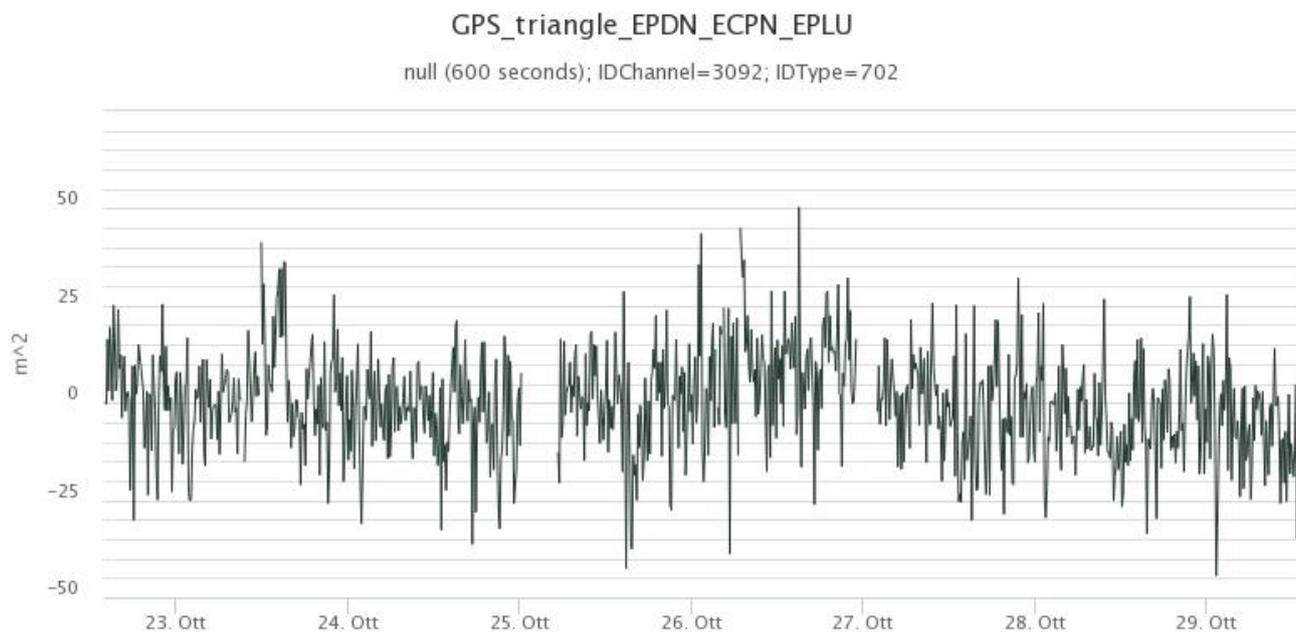


**Fig. 5.2** - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova).

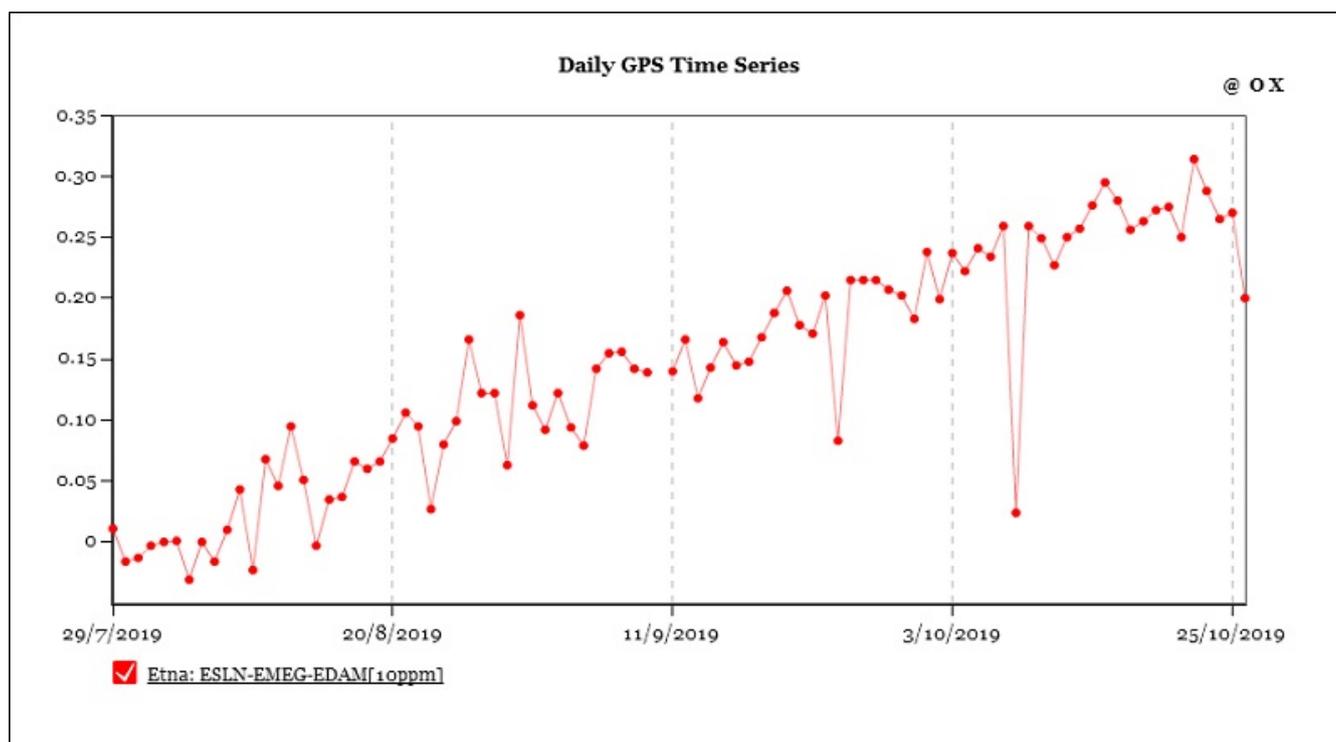
## 6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

**GPS:** I dati della rete GPS permanente non mostrano significative variazioni nel breve periodo; si riporta, ad esempio, la dilatazione areale del triangolo tra le stazioni sommitali EPDN, EPLU, ECPN.

Nel medio periodo si osserva la blanda inflazione a scala del vulcano; si veda, ad esempio, la dilatazione areale del triangolo tra le stazioni poste a quote intermedie ESLN, EMEG, EDAM.

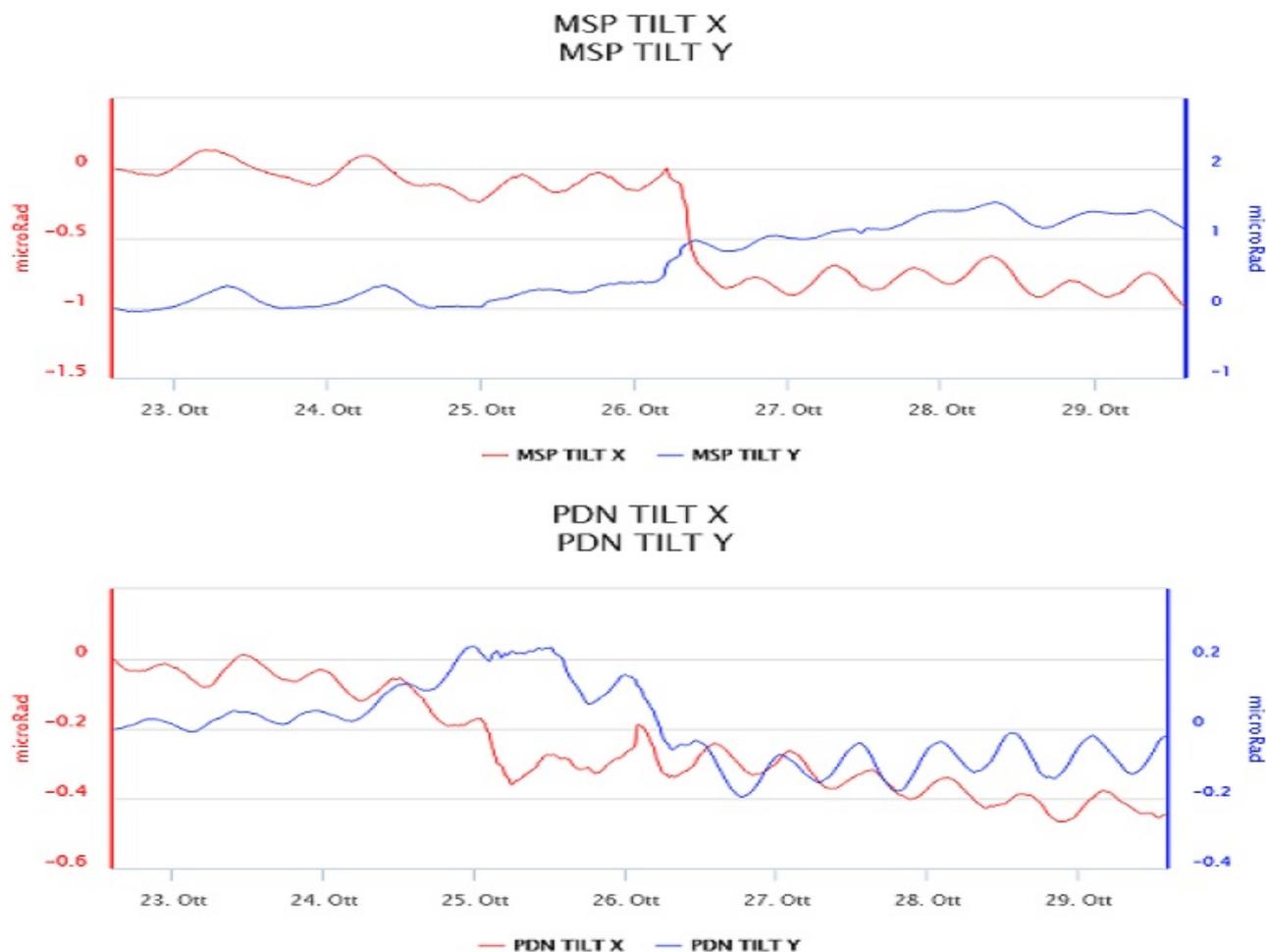


**Fig. 6.1** - Serie temporale della dilatazione areale del triangolo sommitale EPDN-EPLU-ECPN nel corso dell'ultima settimana.



**Fig. 6.2** - Serie temporale della dilatazione areale del triangolo ESLN-EMEG-EDAM nel corso degli ultimi tre mesi.

**Clinometria:** I dati della rete clinometrica operante sull'Etna non si segnalano variazioni significative nel corso dell'ultima settimana, a parte una deformazione permanente di modesta entità associabile allo sciame sismico del 26 ottobre u.s., registrata su alcune stazioni.

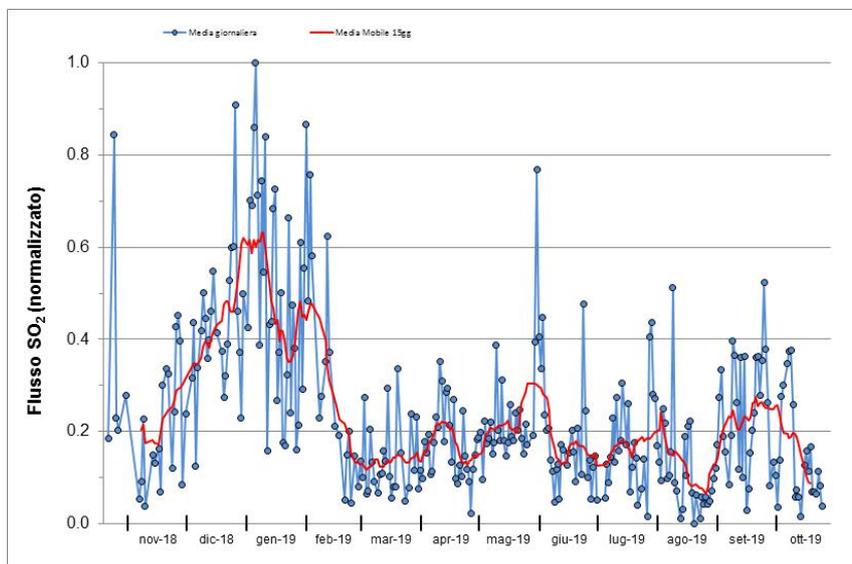


**Fig. 6.3** - Serie temporale delle componenti X e Y dei clinometri di MSP (M.te Spagnolo; in alto) e PDN (Pizzi Deneri; in basso) dell'ultima settimana. Sul segnale di MSP è visibile una deformazione permanente, inferiore al mrad, associabile allo sciame sismico del 26 ottobre. Le modeste variazioni osservate sul segnale di PDN del 24-26 ottobre sono probabilmente associate ad effetti ambientali.

## 7. GEOCHIMICA

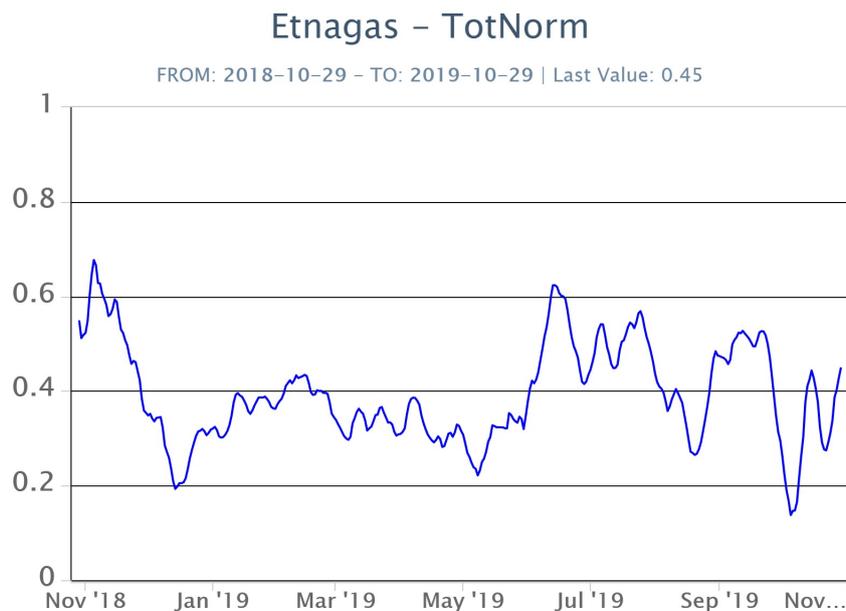
**SO<sub>2</sub> nel plume (Rete Flame):** Il flusso di SO<sub>2</sub> medio-settimanale misurato nel plume vulcanico dell'Etna tramite la rete FLAME ha indicato valori in decremento rispetto al dato registrato la settimana precedente, rimanendo su un livello medio-basso. Le misure infra-giornaliere non hanno indicato valori di flusso che hanno superato le 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 diminuzione rispetto a quelli osservati nella precedente settimana, mantenendosi su valori inferiori rispetto al normale tasso di degassamento dell'Etna.



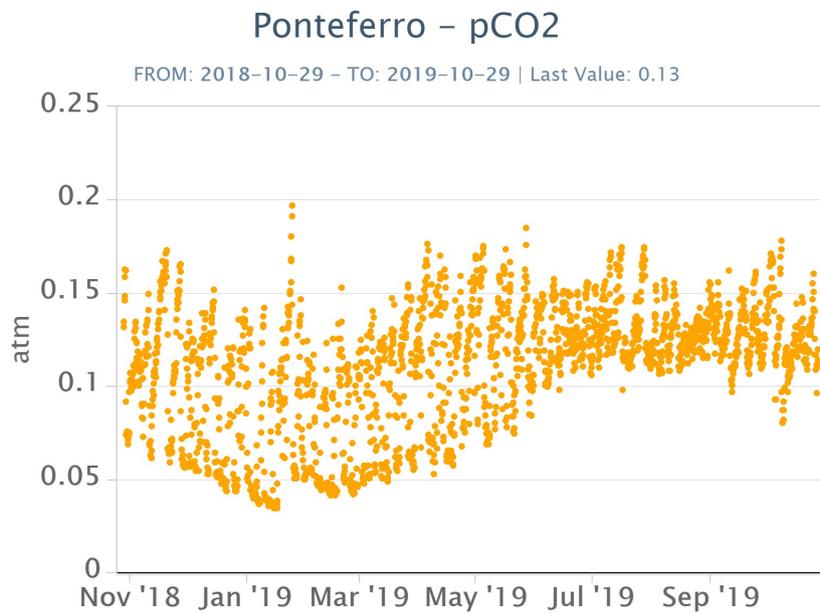
**Fig. 7.1** - Misure normalizzate del flusso di SO<sub>2</sub> registrato dalla rete FLAME-Etna nell'ultimo anno.

**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.



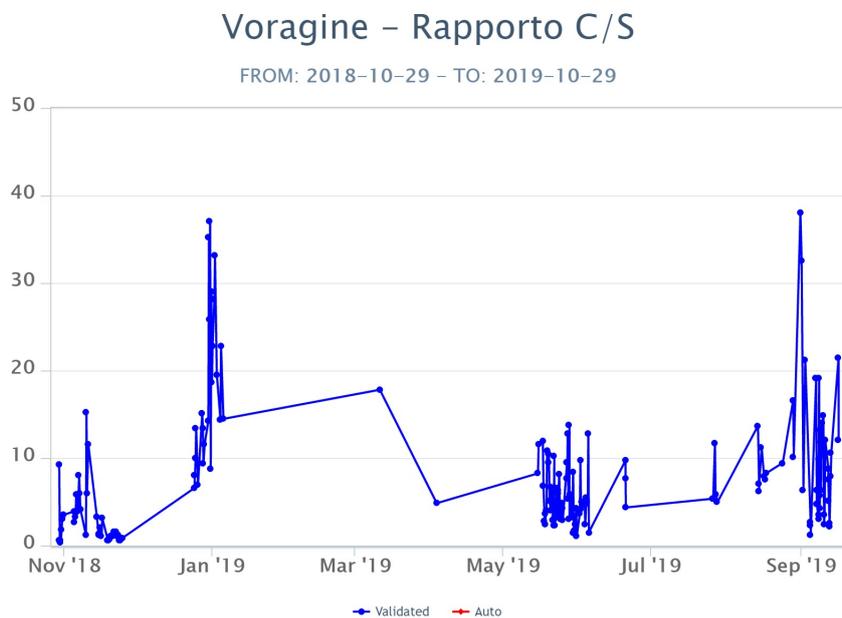
**Fig. 7.2** - Curva normalizzata (dal 2011) dei flussi complessivi della CO<sub>2</sub> esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).

**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.

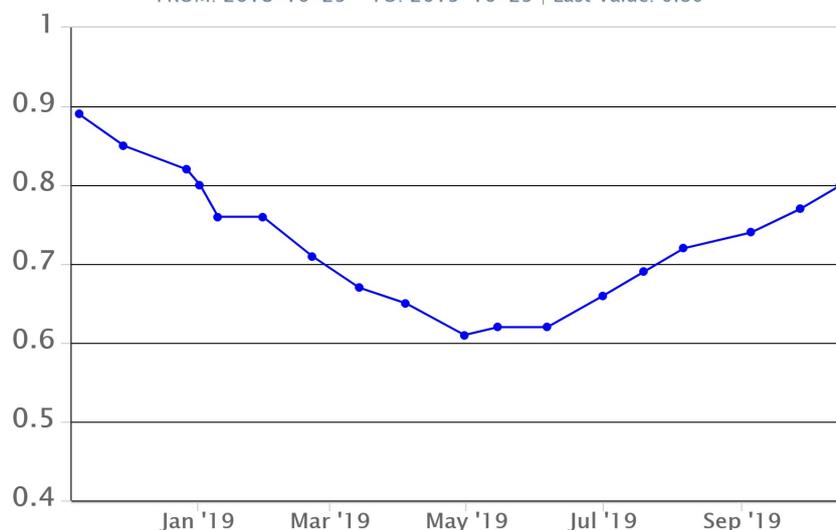


**Fig. 7.4** - Misure normalizzate (dal 2014) del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> del plume dell'Etna misurato alla stazione VOR.

**Isotopi He (campionamento in discreto):** Il rapporto isotopico dell'elio misurato nelle manifestazioni periferiche (campionamento del 15 ottobre) si attesta su valori medio-elevati, confermando il trend in incremento registrato nei mesi precedenti.

## Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2018-10-29 – TO: 2019-10-29 | Last Value: 0.80



**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		28	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	1	7	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.