



Rep. N° 03/2019

## **ETNA**

### **Bollettino Settimanale**

### **07/01/2019 - 13/01/2019**

(data emissione 15/01/2019)

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

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE:** Ordinaria attività di degassamento dai crateri sommitali, attività stromboliana intracraterica con modeste e discontinue emissioni di cenere dal Cratere di Nord-Est e bagliori provenienti dal cratere Voragine.
- 2) **SISMOLOGIA:** Stazionarietà dei principali parametri sismici: modesta attività da fratturazione e trend in diminuzione dell'ampiezza del tremore vulcanico.
- 3) **INFRASUONO:** Incompleta copertura di rete, sono probabilmente da escludere importanti variazioni nell'attività generale.
- 4) **GEOCHIMICA:** Il flusso di SO<sub>2</sub> si pone su un livello medio-alto relativamente al degassamento tipico dell'Etna.

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

La pressione parziale di CO<sub>2</sub> in falda mostra una progressiva diminuzione da ottobre.

Non sono disponibili aggiornamenti sul C/S nel plume; le ultime misure indicano valori elevati rispetto alla media.

Le misure del rapporto isotopico dell'elio (campionamento del 2 gennaio) hanno mostrato valori in lieve diminuzione.

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

---

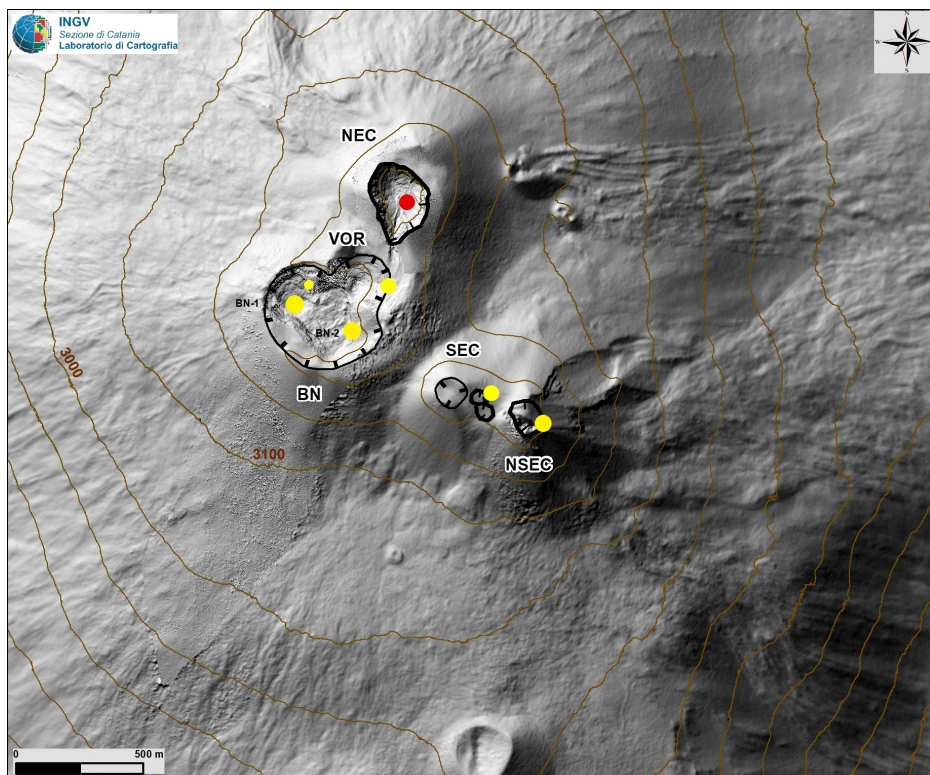
Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e continua attività esplosiva dai crateri sommitali con formazione di nubi di cenere. Non è possibile escludere un'evoluzione dei fenomeni verso un'attività più energetica.

**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 periodo di osservazione il monitoraggio dell'attività vulcanica dell'Etna è stato effettuato mediante l'analisi delle immagini provenienti dalle telecamere di sorveglianza dell'INGV-Osservatorio Etneo (INGV-OE). Le osservazioni sono state discontinue a causa delle non sempre favorevoli condizioni meteorologiche. Nel periodo considerato l'attività dell'Etna è stata caratterizzata da un'ordinaria attività di degassamento di intensità variabile proveniente dai crateri sommitali dell'Etna, da modeste e discontinue emissioni di cenere dal Cratere di Nord-Est e da bagliori provenienti dal cratere Voragine (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 e/o emissioni di cenere.

Complessivamente lo stato di attività vulcanica non ha mostrato significative variazioni rispetto a quanto osservato la settimana precedente (vedi Rep. N° 02/2019). Continua l'attività stromboliana intracraterica dal Cratere di NE che ha prodotto discontinue e modeste emissioni di cenere ben visibili da osservazioni dirette (Fig. 3.2a) e dal sistema di video sorveglianza dell'INGV-OE (Fig. 3.2b).



**Fig. 3.2** - a) Emissione di cenere del Cratere di NE ripresa da personale INGV-OE la mattina di giorno 11 Gennaio; b) immagine proveniente dalla telecamera di Monte Cagliato il 13 Gennaio alle ore 10:59 GMT.

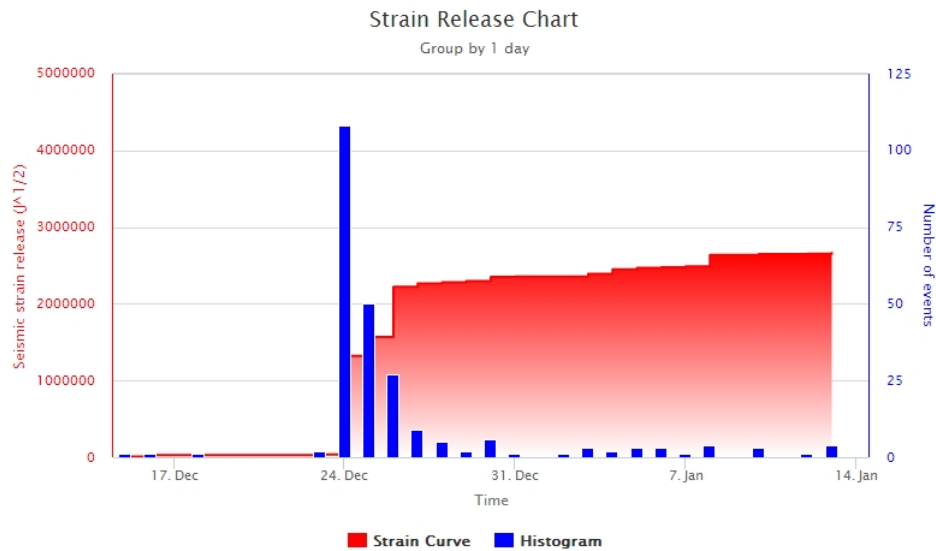
Durante tutto il periodo di osservazione non è stato possibile verificare se prosegue l'attività stromboliana intracraterica a Bocca Nuova (vedi Rep. N° 02/2019). Le immagini provenienti dalle telecamere di sorveglianza hanno inoltre evidenziato la presenza di bagliori nelle ore notturne al cratere Voragine (Fig.3.3).



**Fig. 3.3** - Immagine di giorno 12 Gennaio 2019 (5:40 GMT) della telecamera di Monte Cagliato che mostra i bagliori al cratere Voragine.

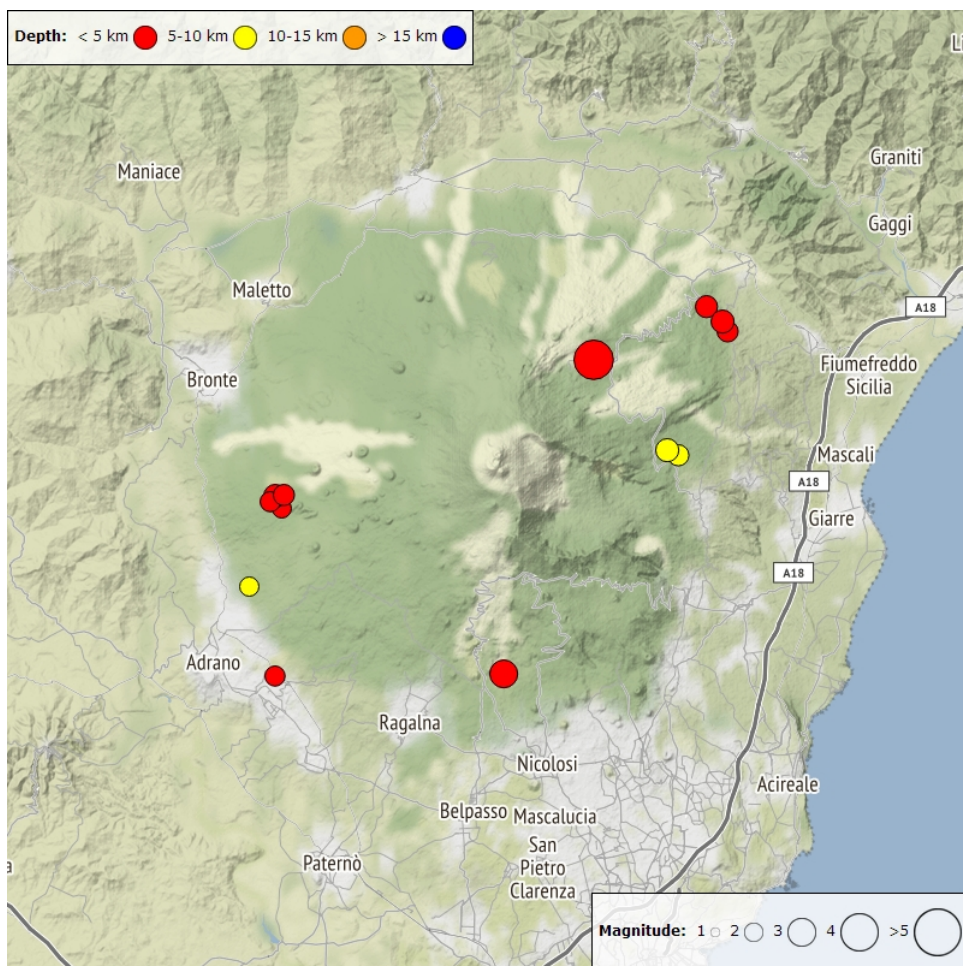
#### 4. SISMOLOGIA

**Sismicità:** Il tasso di sismicità registrato nel corso della settimana in oggetto risulta parecchio confrontabile a quello della settimana precedente, sia in termini di numero che di energia dei terremoti, confermando una netta diminuzione di attività rispetto a quanto registrato nello scorso mese (Fig. 4.1). In totale, i tredici terremoti che hanno raggiunto o superato la soglia di magnitudo 2.0 hanno interessato gran parte dell'edificio vulcanico, coinvolgendone, soprattutto, le sue porzioni più superficiali (Fig. 4.2, Tab. 4.1). La scossa più energetica ( $M_I=4.1$ ) si è generata lungo la faglia della Pernicana, producendo un'ampia avvertibilità nei centri abitati del versante nord-orientale del vulcano.



**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.





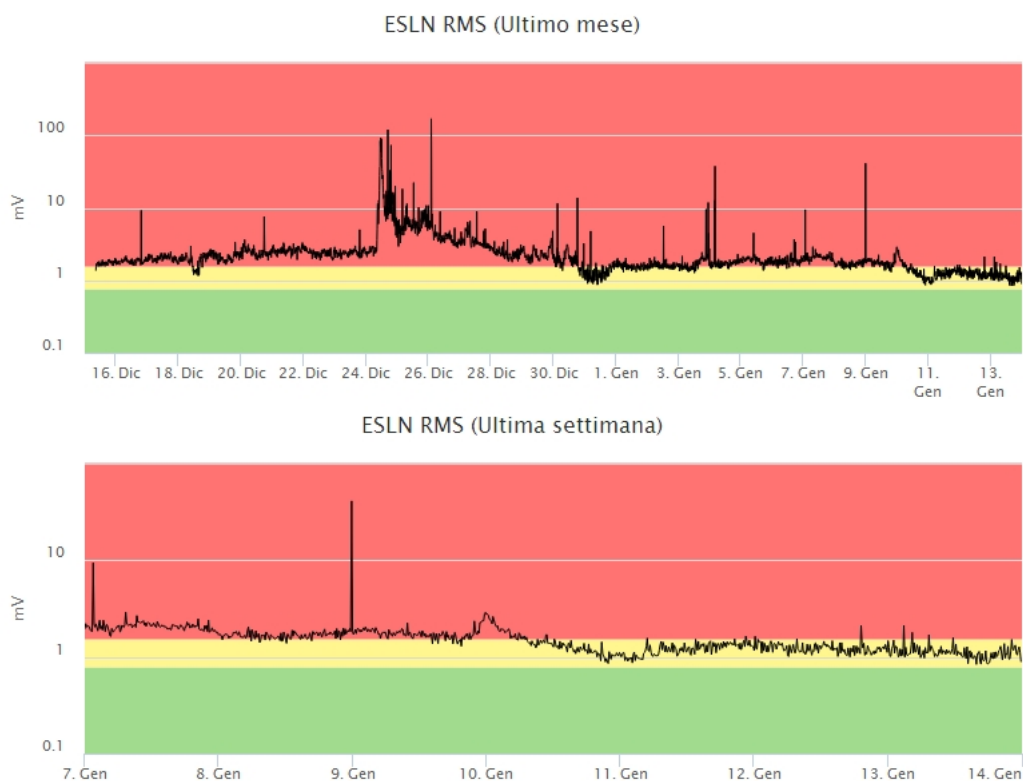
**Fig. 4.2** - Distribuzione della sismicità con *M<sub>L</sub>* pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

**Tab. 4.1** - Tabella dei terremoti con *M<sub>L</sub>*  $\geq$  2

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
07/01/2019 01:31	2.9	1.7	1.1 km E from Monte S. Leo (CT)
08/01/2019 05:15	2.4	5.5	2.1 km NE from Monte Fontane (CT)
08/01/2019 05:42	2.2	6.0	2.1 km NE from Monte Fontane (CT)
08/01/2019 19:02	2.0	5.2	3.6 km NE from Adrano (CT)
08/01/2019 23:50	4.1	0.2	1.5 km NW from I Due Monti (CT)
10/01/2019 10:50	2.3	0.9	3.0 km SW from Linguaglossa (CT)
10/01/2019 10:52	2.2	0.7	2.2 km NW from Vena (CT)
10/01/2019 11:00	2.4	2.7	2.8 km NW from Vena (CT)
12/01/2019 19:11	2.1	0.3	1.4 km N from Biancavilla (CT)
13/01/2019 01:03	2.0	3.9	0.7 km SE from Monte Minardo (CT)
13/01/2019 02:56	2.4	4.7	0.1 km NW from Monte Minardo (CT)
13/01/2019 07:22	2.1	3.9	0.4 km SW from Monte Minardo (CT)

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
13/01/2019 11:39	2.2	4.0	0.4 km E from Monte Minardo (CT)

**Tremore vulcanico:** Il trend in decremento dell'ampiezza media del tremore vulcanico, evidenziato già a partire dalla scorsa settimana, ha contraddistinto anche la settimana in oggetto (Fig. 4.3). In particolare, nel corso della giornata del 10 gennaio è stata registrata un'ulteriore riduzione dell'ampiezza del parametro, che si è mantenuta stabile su un valore medio per tutta la rimanente parte della settimana. Relativamente alla localizzazione del centroide della sorgente del tremore vulcanico, il cattivo funzionamento delle stazioni sismiche ubicate alle quote sommitali del vulcano (l'alimentazione elettrica è fortemente compromessa dalla copertura nevosa presente sui pannelli fotovoltaici) non permette di poter disporre di informazioni a riguardo. Sebbene nel corso della settimana siano previsti alcuni interventi di manutenzione alle quote alte del vulcano, alla luce delle attuali condizioni di innevamento, risulta impossibile fornire una tempistica circa il risolutivo ripristino dei sistemi in avaria.



**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).

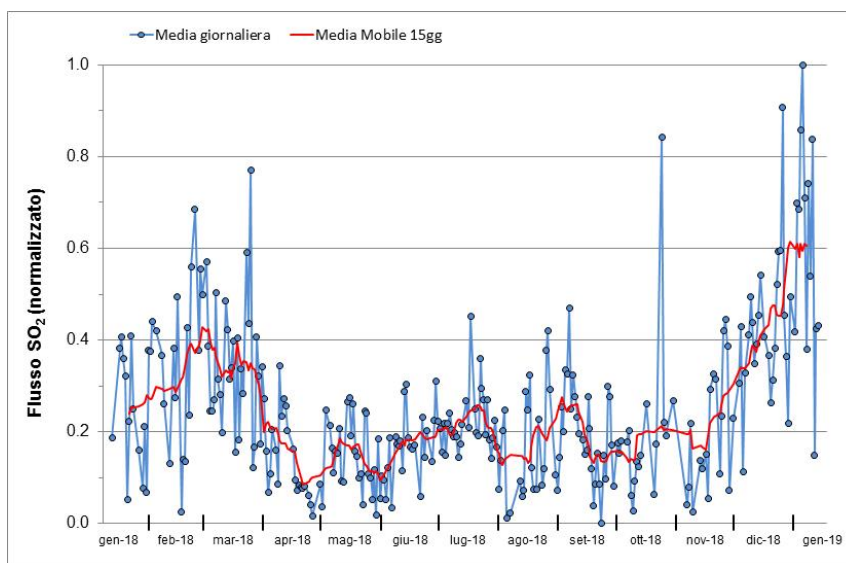
## 5. INFRASUONO

Il cattivo funzionamento delle stazioni infrasoniche ubicate alle quote sommitali del vulcano (vedi paragrafo precedente) non permette di poter disporre di informazioni precise sulle sorgenti infrasoniche. Tuttavia, le analisi dei segnali registrati nella settimana in oggetto dalle stazioni poste alle quote più basse, consentono di escludere importanti variazioni all'attività infrasonica generale del vulcano, il cui cratere Bocca Nuova, probabilmente, continua a rappresentare il cratere più attivo.

## 6. GEOCHIMICA

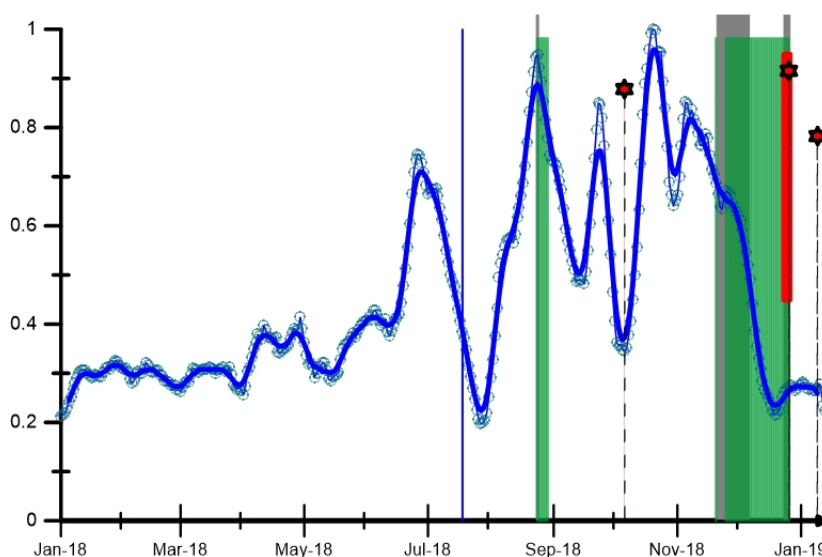
**SO<sub>2</sub> nel plume (Rete Flame):** Il flusso di SO<sub>2</sub> medio-settimanale, misurato nel plume vulcanico dell'Etna tramite la rete UV-Scanner FLAME, ha indicato valori in diminuzione che riportano il flusso su valori medio-alti. Le misure infra-giornaliere hanno frequentemente superato il livello di attenzione delle 5,000 t/g, superando le 15000 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 FIAME), si mantiene ancora su valori medio-alti rispetto al normale tasso di degassamento dell'Etna.



**Fig. 6.1** - Misure normalizzate del flusso di SO<sub>2</sub> registrato dalla rete FLAME-Etna nell'ultimo anno.

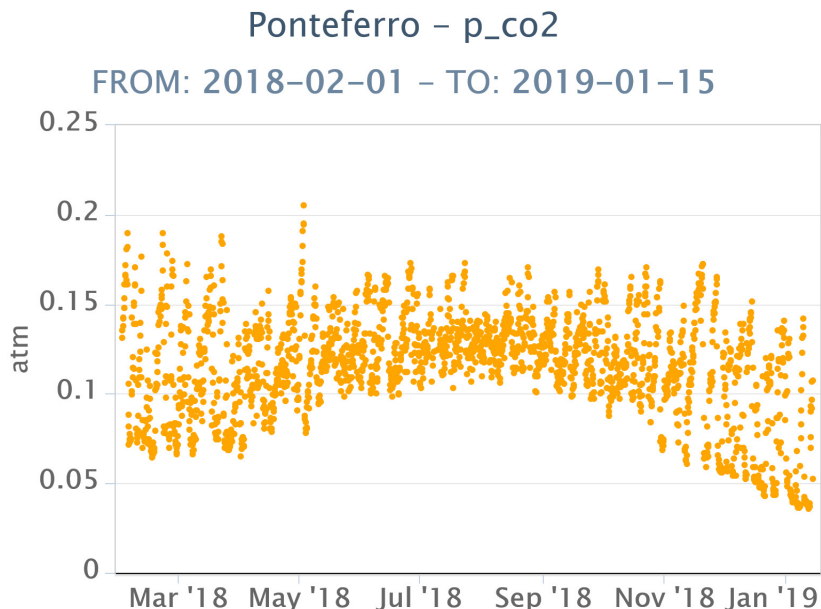
**Flussi CO<sub>2</sub> dal suolo (Rete Etnagas)** Le stazioni automatiche della rete ETNAGAS per la misura del flusso di CO<sub>2</sub> esalante dal suolo in forma diffusa non hanno evidenziato variazioni significative rispetto alla settimana precedente. Il regime di degassamento nel periodo in osservazione si attesta su valori molto bassi per le tipiche caratteristiche dell'Etna.



**Fig. 6.2** - Curva normalizzata (dal 2011) dei flussi complessivi di CO<sub>2</sub> esalante dal suolo della rete

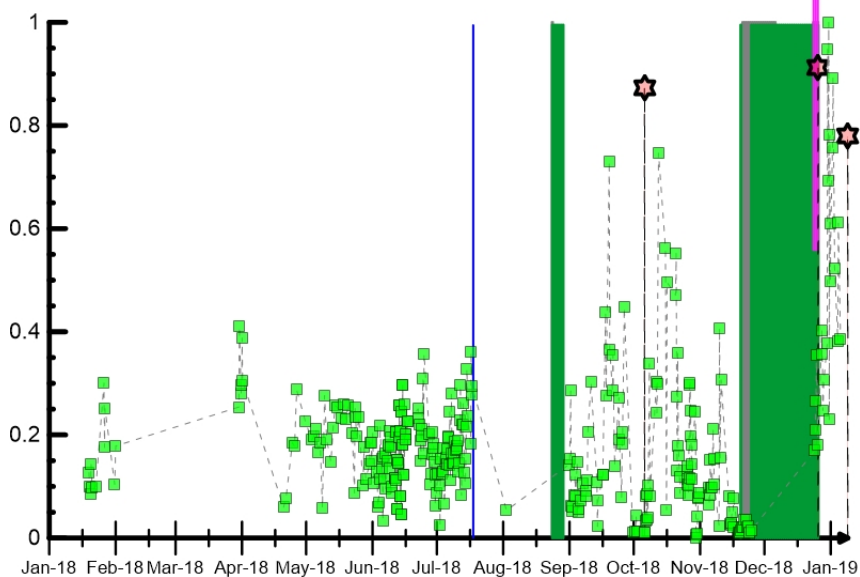
*EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale). In rosso le attività di emissione di ceneri del NCSE; in grigio il fenomeno stromboliano alla BNC del 18 luglio; in verde l'attività eruttiva registrata alla sella tra il cratere di Sud-Est (SEC) e il Nuovo Sud-Est (NSEC). La stella in rosso indica gli eventi sismici del 6 ottobre e del 26 dicembre. Barra rossa inizio attività eruttiva.*

**CO2 in falda (Rete EtnaAcque):** La pressione parziale di CO2 registrata dalla rete Etna Acque presenta valori in ulteriore diminuzione, secondo il trend osservabile da ottobre.



**Fig. 6.3** - 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):** A causa delle condizioni meteorologiche non favorevoli non è stato possibile computare il rapporto CO2/SO2 misurato dalla stazione automatica sita a Voragine. Le ultime misure rilevate mostrano valori del rapporto CO2/SO2 su livelli elevati in relazione ai livelli medi caratteristici dell'Etna.

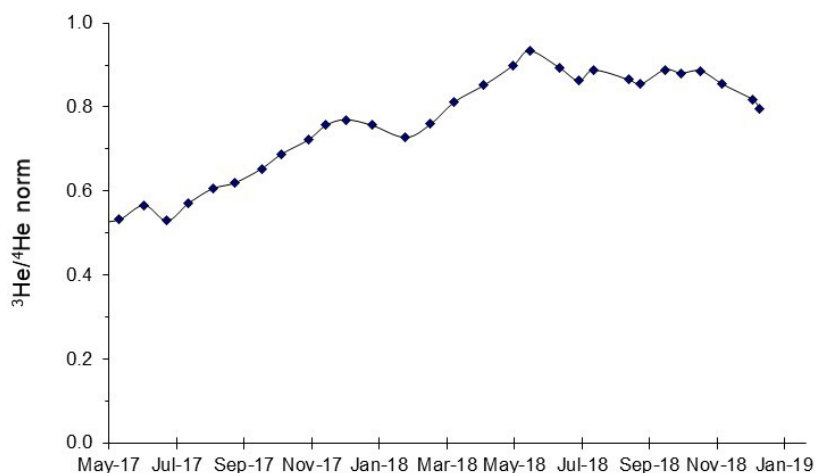


**Fig. 6.4** - Misure normalizzate (dal 2014) del rapporto CO2/SO2 del plume dell'Etna misurato alla stazione VOR. In rosso le attività di emissione di ceneri del NCSE; in grigio il fenomeno stromboliano



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 2 gennaio 2019) del rapporto isotopico dell'elio nei gas rilasciati dalle emissioni periferiche confermano che i valori rimangono elevati, sebbene in ulteriore lieve decremento.



**Fig. 6.5** - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

## 7. STATO STAZIONI

**Tab.7.1 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	6	2	22	30
Telecamere	1	0	13	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Geochimica - Etnagas	3	0	11	14
Infrasonica	5	0	4	9
FLAME-Etna	3	2	5	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 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.