



Rep. N° 07/2019

## **ETNA**

### **Bollettino Settimanale**

### **04/02/2019 - 10/02/2019**

(data emissione 12/02/2019)

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

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e discontinua attività esplosiva dai crateri sommitali con formazione di nubi di cenere. Non è possibile escludere un'evoluzione dei fenomeni verso un'attività più energetica.
- 2) SISMOLOGIA: Modesta attività sismica da fratturazione; stazionarietà dei parametri del tremore vulcanico.
- 3) INFRASUONO: Modesta attività infrasonica.
- 4) DEFORMAZIONI: La rete clinometrica dell'Etna non ha mostrato, nell'ultima settimana, variazioni significative. La rete permanente GPS evidenzia il proseguimento del trend di deformazione in direzione SE delle stazioni poste nel basso e medio versante orientale etneo.
- 5) GEOCHIMICA: Il flusso di SO<sub>2</sub> si pone su un livello medio relativamente al degassamento tipico dell'Etna.

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

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

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 29 gennaio) hanno mostrato valori stazionari e superiori alla media.

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

---

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

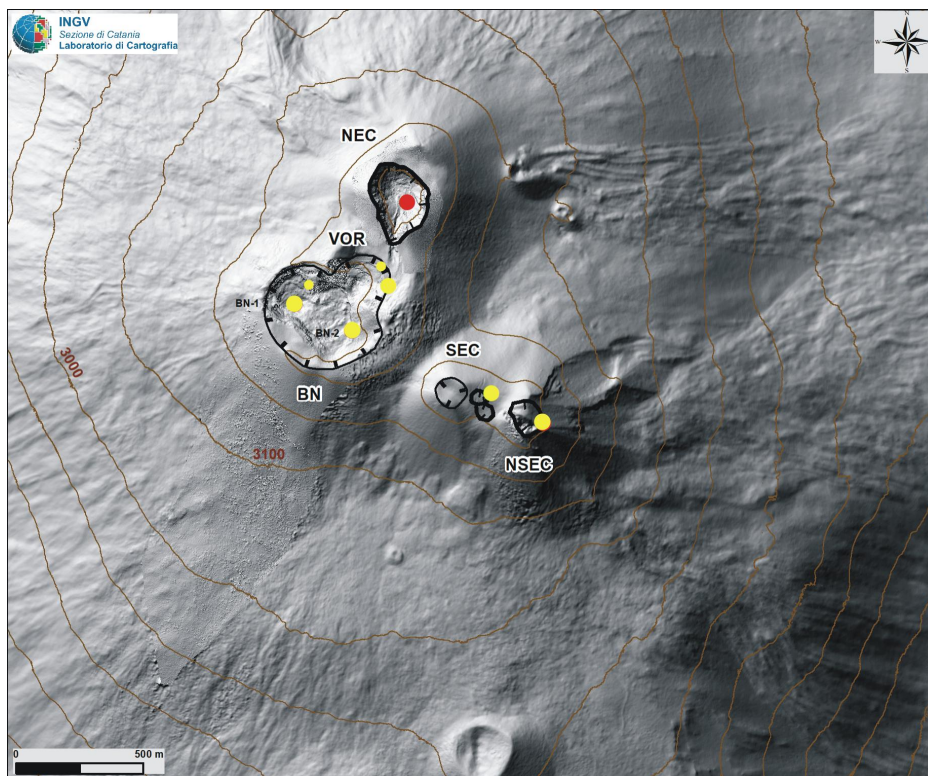
**N.B. Eventuali variazioni dei parametri monitorati possono comportare una diversa evoluzione degli scenari di pericolosità sopra descritti.**

**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 ai crateri sommitali dell'Etna (Fig.3.1) nel corso della settimana è stato effettuato mediante le telecamere di sorveglianza dell'INGV – Sezione di Catania, Osservatorio Etneo (INGV-OE). A causa delle avverse condizioni meteorologiche, le osservazioni non sono state possibili nei giorni 4 e 5 febbraio e sono state parziali giorno 6 febbraio.



**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.

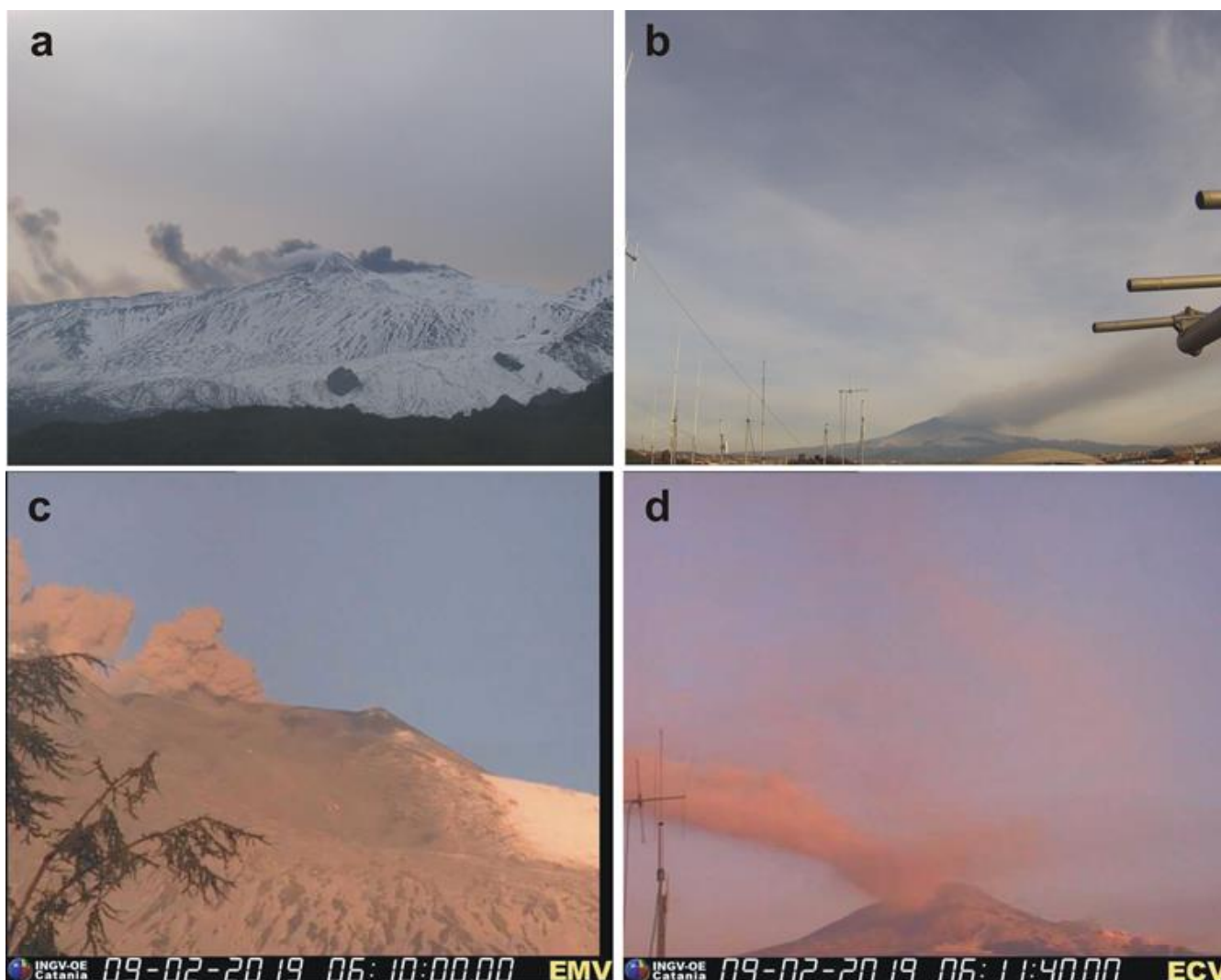
Complessivamente, lo stato di attività dei crateri sommitali è stato simile a quanto descritto la settimana precedente (vedi Rep. N° 06/2019), con la differenza che nel corso della settimana non sono state osservate emissioni di cenere dal cratere Bocca Nuova e l'emissione di cenere dal Cratere di Nord-Est è stata occasionalmente più abbondante e prolungata nel tempo.

In particolare, il Cratere di NE è stato interessato da ripetute emissioni di cenere visibili a partire dal pomeriggio del 6 febbraio (Fig.3.2a), quando le nubi si sono diradate. Giorno 7 febbraio, a partire dalle ore 22:15 circa (locali) sino alle 10:15 circa (locali) dell'8 febbraio, l'emissione di cenere è divenuta continua; si è formata una nube di cenere abbastanza diluita che nella notte si è diretta verso sud, per poi ruotare verso SE durante la mattina dell'8 febbraio (Fig.3.2b).

Materiale molto fine è ricaduto ed è stato campionato nei paesi di Nicolosi e Pedara (Fig.3.3). Un'emissione simile è stata osservata anche il 9 febbraio, a partire dalle prime luci del giorno (Fig.3.2c), quando si è formata una nuova nube di cenere abbastanza diluita che è stato spinta dai venti in direzione SW (Fig.3.2d).

Le ceneri ricadute fra il 7 e l'8 febbraio sono state campionate ed analizzate. Così come già

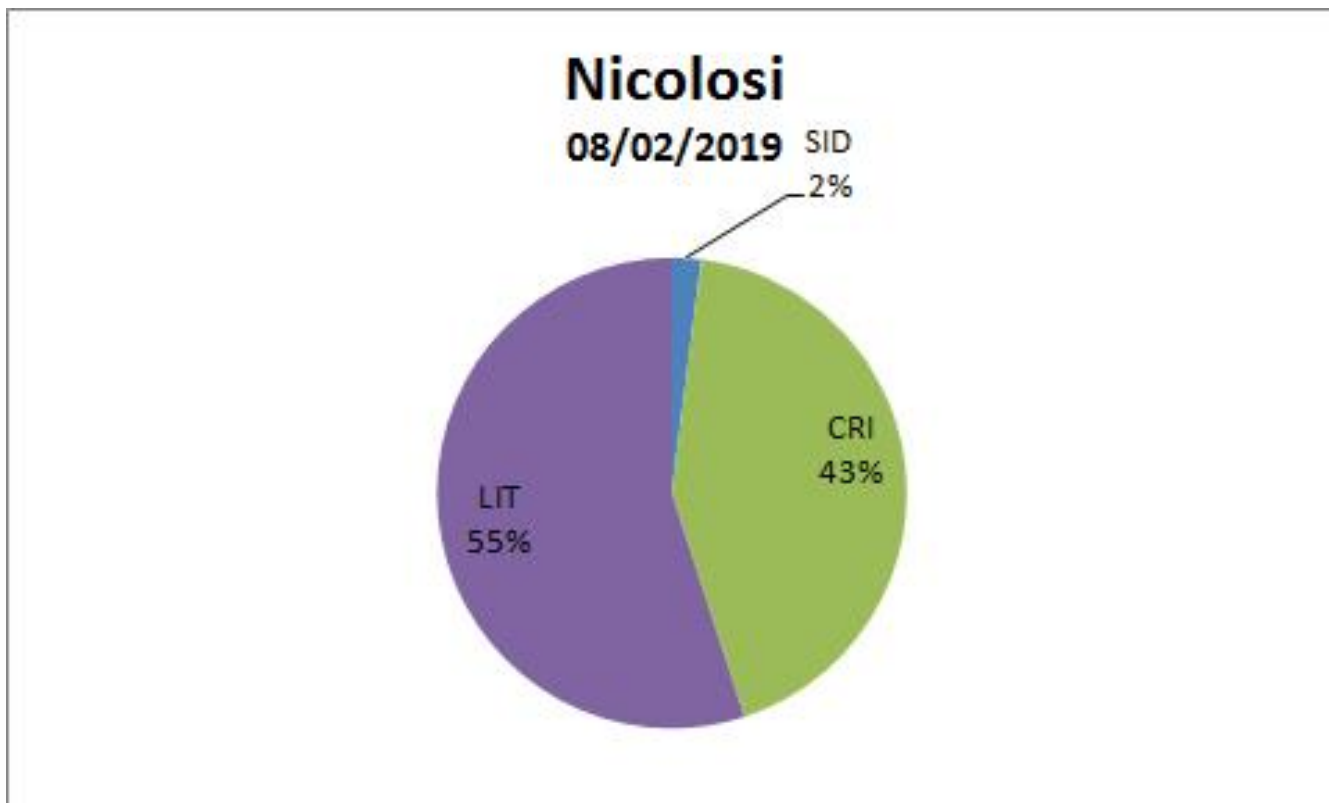
descritto due settimane addietro (vedi Rep. N° 05/2019), i componenti della cenere (Fig.3.3) sono in prevalenza litici e cristalli (98%), mentre il materiale iuvenile (sideromelano e tachilite) è scarsamente rappresentato (2%).



**Fig. 3.2** - Immagini delle telecamere di videosorveglianza che mostrano l'emissione di cenere da cratere di Nord-Est avvenuta a) il 6 febbraio (ripresa da M.te Cagliato, alle ore 17:00 locali), b) l'8 febbraio (ripresa dal CUAD, Catania alle ore 08:00 locali), c) il 9 febbraio (ripresa da M.te Cagliato), d) il 9 febbraio (ripresa dalla telecamera di Milo, dove si osserva anche il manto nevoso scurito dal deposito di cenere del giorno precedente).

Le ceneri ricadute fra il 7 e l'8 febbraio sono state campionate ed analizzate. Così come descritto per i campioni descritti due settimane addietro (vedi Rep. N° 05/2019), i componenti della cenere sono in prevalenza litici e cristalli (98%), mentre il materiale iuvenile (sideromelano e tachilite) è scarsamente rappresentato (2%).

Nel corso della settimana non si è osservata emissione di cenere dal cratere Bocca Nuova. Infine, i crateri Voragine e Cratere di SE-Nuovo Cratere di SE sono stati caratterizzati da un'ordinaria attività di degassamento.

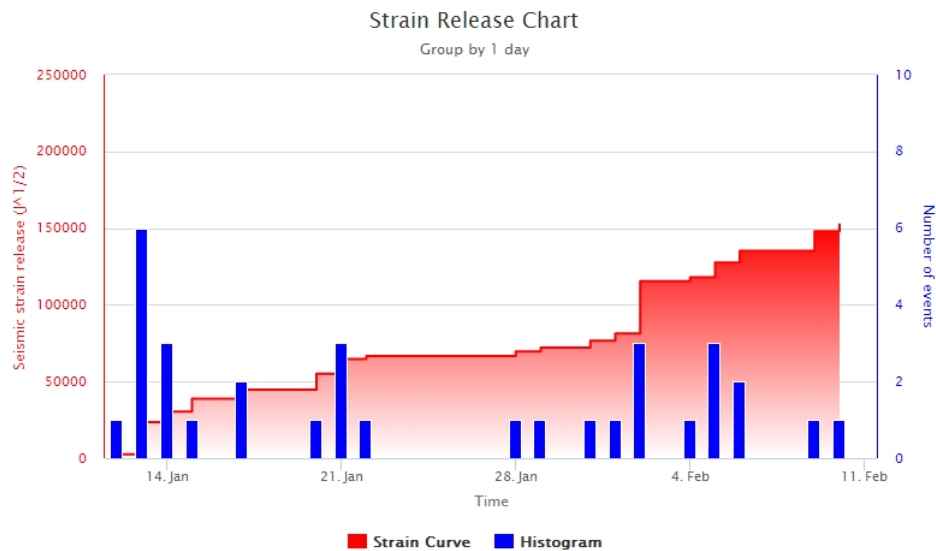


**Fig. 3.3** - Analisi dei componenti della cenere emessa dal Cratere di Nord-Est il 7-8 febbraio.

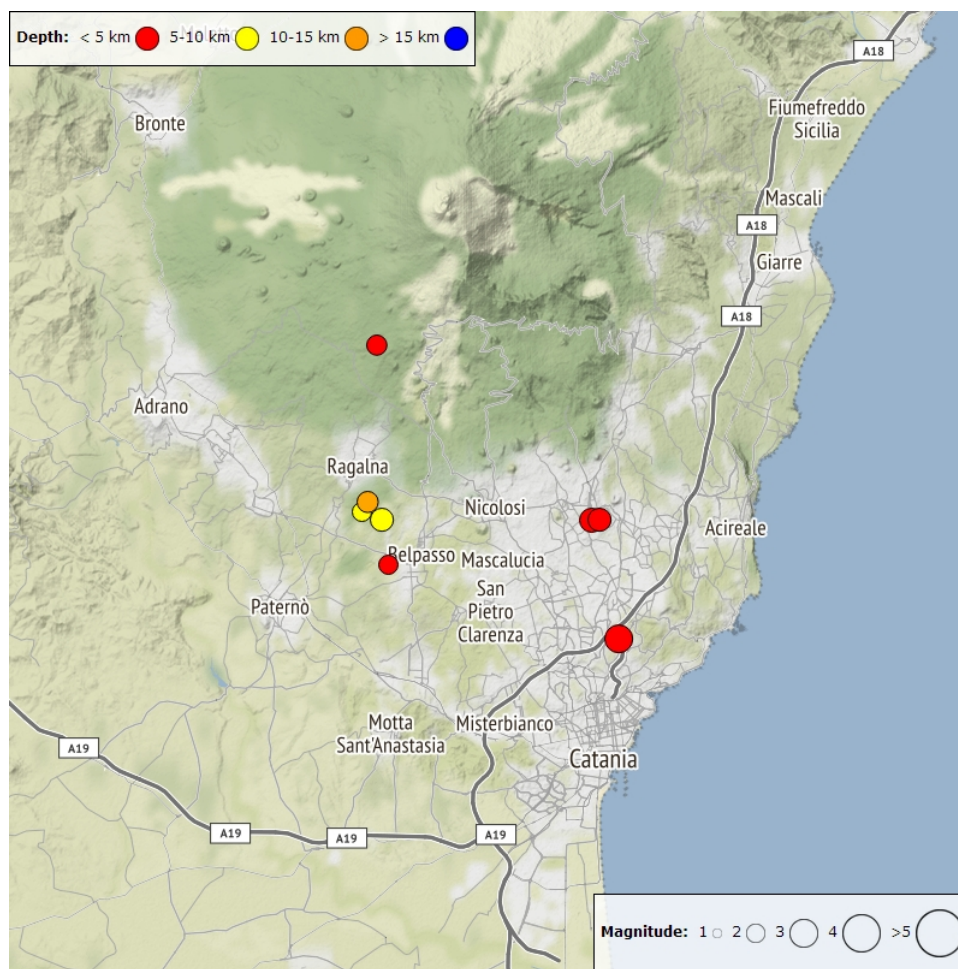
#### 4. SISMOLOGIA

**Sismicità:** Nel corso della settimana in oggetto sono stati registrati 8 eventi sismici di magnitudo pari o superiore a 2 (Fig. 4.1). Tali terremoti risultano localizzati nel versante meridionale del vulcano, in un intervallo di profondità compreso tra 11 km al di sotto del l.m. ed il livello del mare (Fig. 4.2 e Tab. 4.1). L'evento più forte ( $M_I=2.9$ ), registrato il 09/02/2019 alle ore 06:02 UTC, è localizzato nel basso versante orientale del vulcano ad una profondità appena inferiore al livello del piano campagna (100 m).





**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.



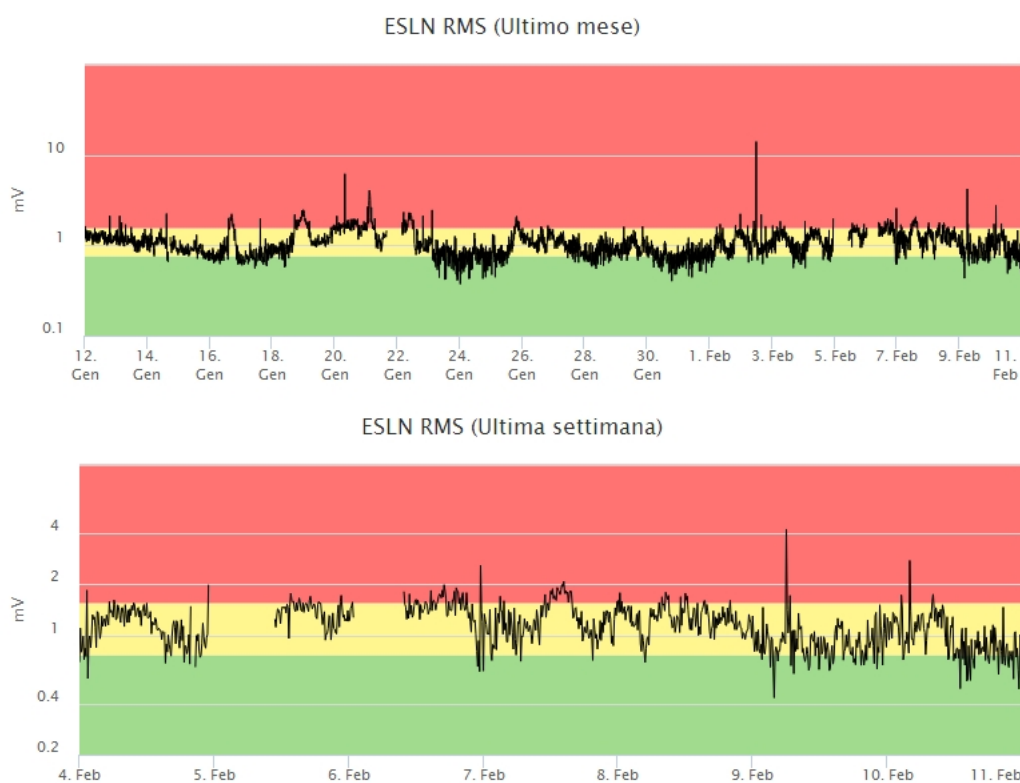
**Fig. 4.2** - Distribuzione della sismicità con  $M_l$  pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

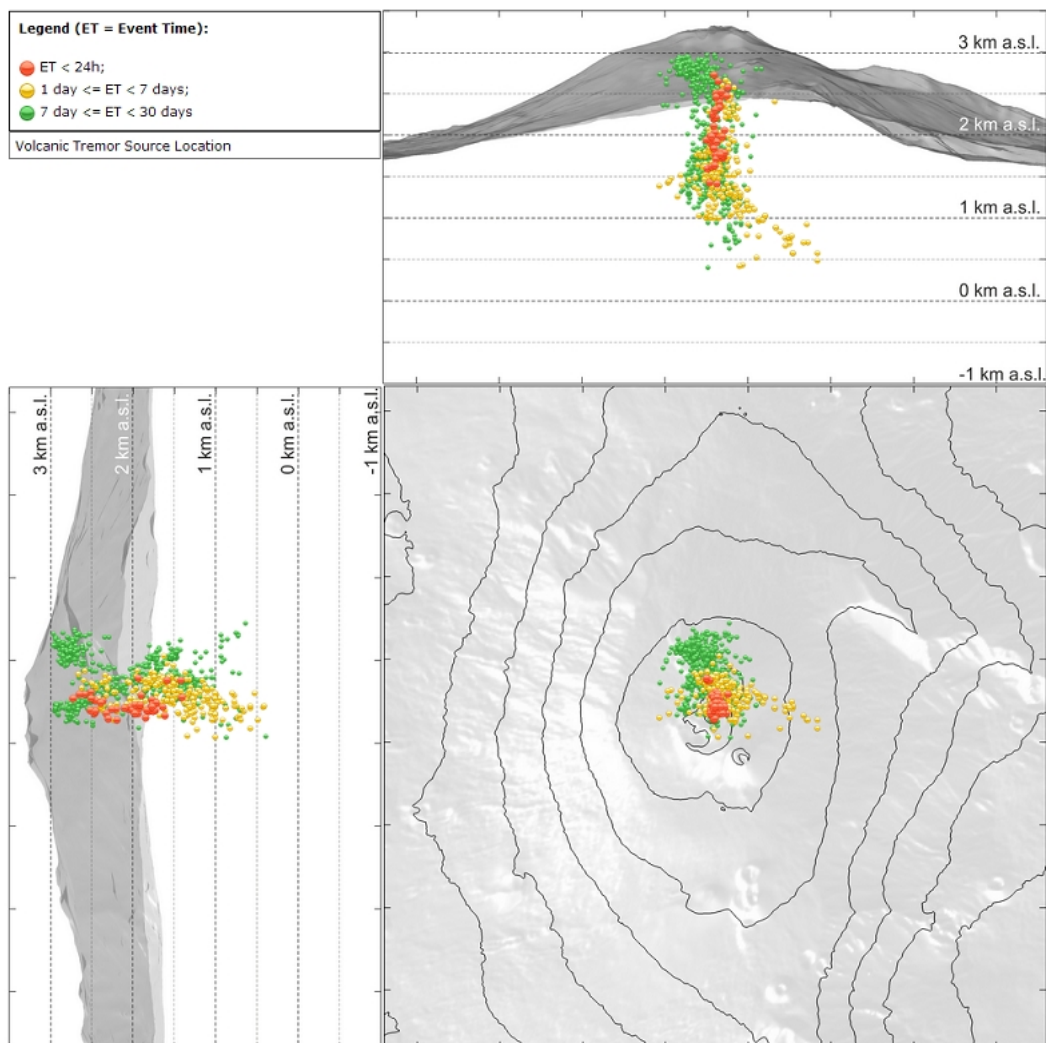
DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
04/02/2019 01:26	2.1	2.5	1.3 km NW from M. Parmentelli (CT)
05/02/2019 06:01	2.4	9.1	2.7 km NW from Belpasso (CT)

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
05/02/2019 06:03	2.0	9.5	2.3 km S from Ragalna (CT)
05/02/2019 09:10	2.2	10.8	1.9 km SE from Ragalna (CT)
06/02/2019 09:47	2.0	0.0	1.3 km W from Belpasso (CT)
06/02/2019 23:38	2.5	0.0	0.6 km S from Trecastagni (CT)
09/02/2019 06:02	2.9	0.1	1.2 km E from Sant'Agata li Battiati (CT)
10/02/2019 04:00	2.4	0.6	0.7 km SE from Trecastagni (CT)

**Tremore vulcanico:** L'ampiezza del tremore vulcanico non ha mostrato variazioni significative rispetto a quanto osservato nella settimana precedente, mantenendosi ancora su valori medi, pur con modeste oscillazioni (Fig. 4.3). La localizzazione della sorgente del tremore risulta posta al di sotto dei crateri sommitali ad una profondità compresa tra 1000 e 2500 metri al di sopra del l.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).



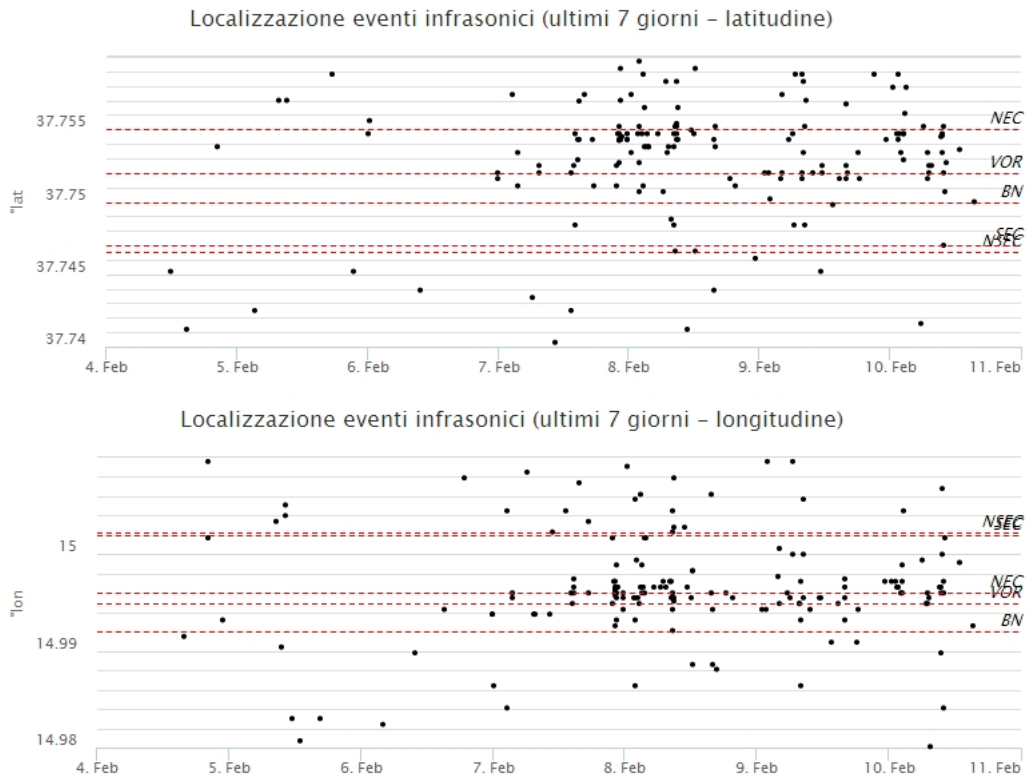
**Fig. 4.4** - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico.

## 5. INFRASUONO

L'attività infrasonica, con particolare riferimento alla frequenza di accadimento degli eventi, ha mostrato un incremento rispetto alla settimana precedente (Fig. 5.1). Le sorgenti degli eventi infrasonici sono state localizzate principalmente nell'area del cratere di NEC (Fig. 5.2) e in misura minore al cratere Bocca Nuova (BN).



**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

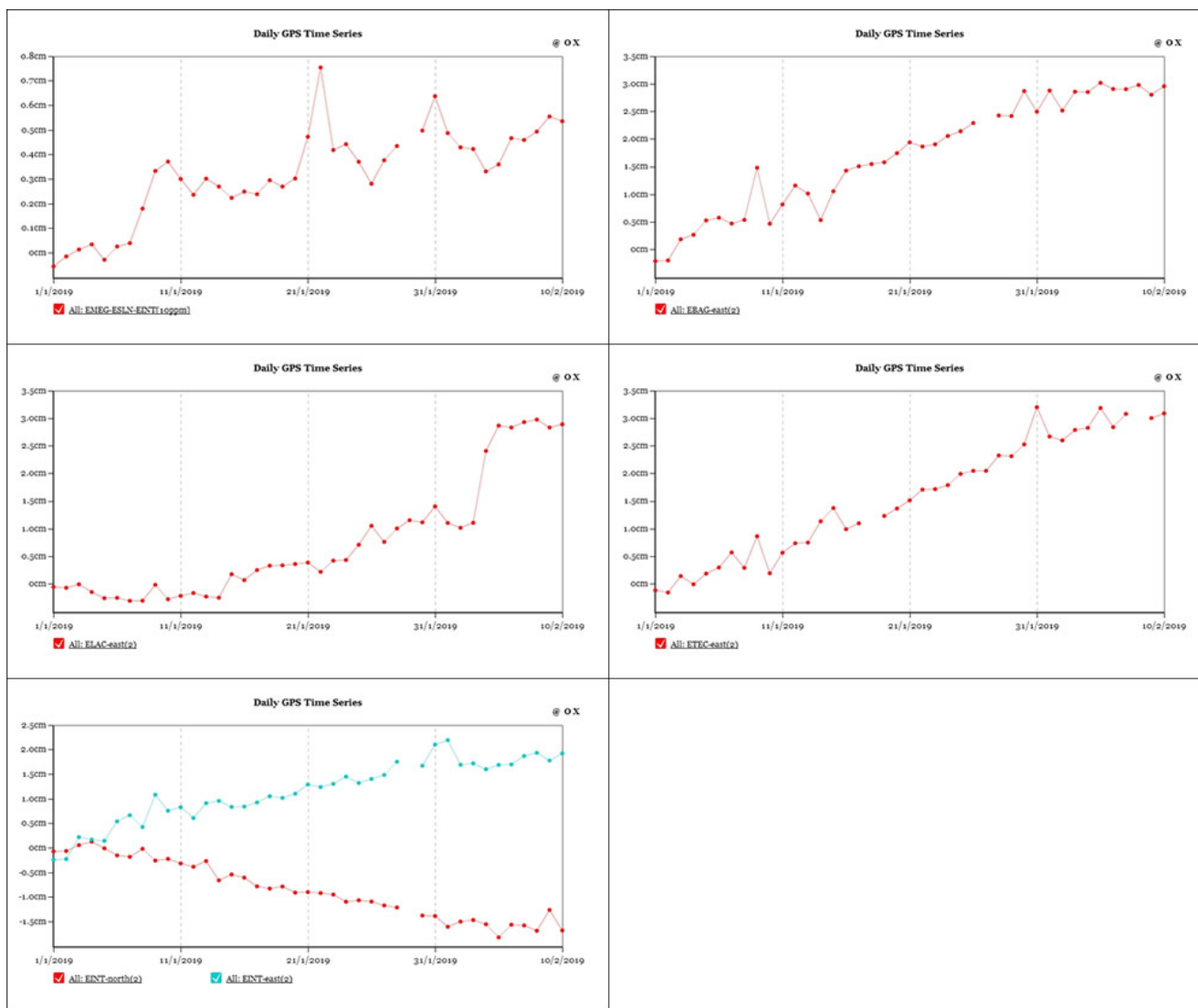
**GPS:** Continua il trend di deformazione in direzione SE delle stazioni poste nel basso e medio versante orientale etneo, come testimoniato dai grafici della componente EST delle stazioni ETEC (Santa Tecla) ed EBAG (Baglio).

La stazione ELAC (Isola Lachea) tra il 3 ed il 4 febbraio ha mostrato una improvvisa variazione di circa 1.5 cm. Questo stile deformativo della stazione ELAC a "scatti" è ben noto ed è riconducibile all'accomodamento delle intense deformazioni in atto nell'area del basso versante orientale.

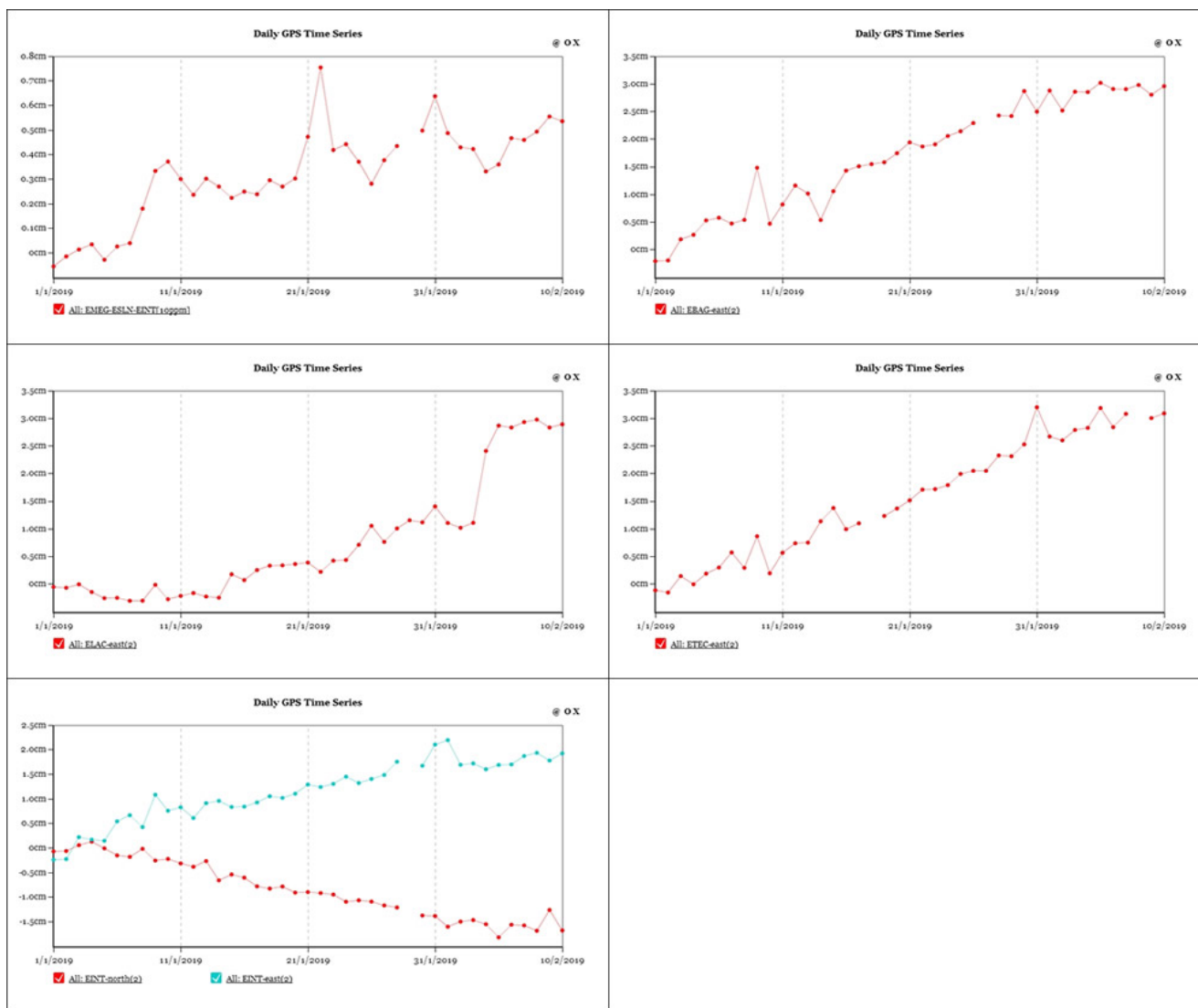
Anche la stazione EINT (Intermedia), posta nell'alto versante meridionale etneo, mostra una continuità nei trend deformativi in direzione SE.

La dilatazione areale del triangolo EINT (Intermedia)-ESLN (Serra la Nave)-EMEG (Monte Egitto) continua la modesta fase espansiva.



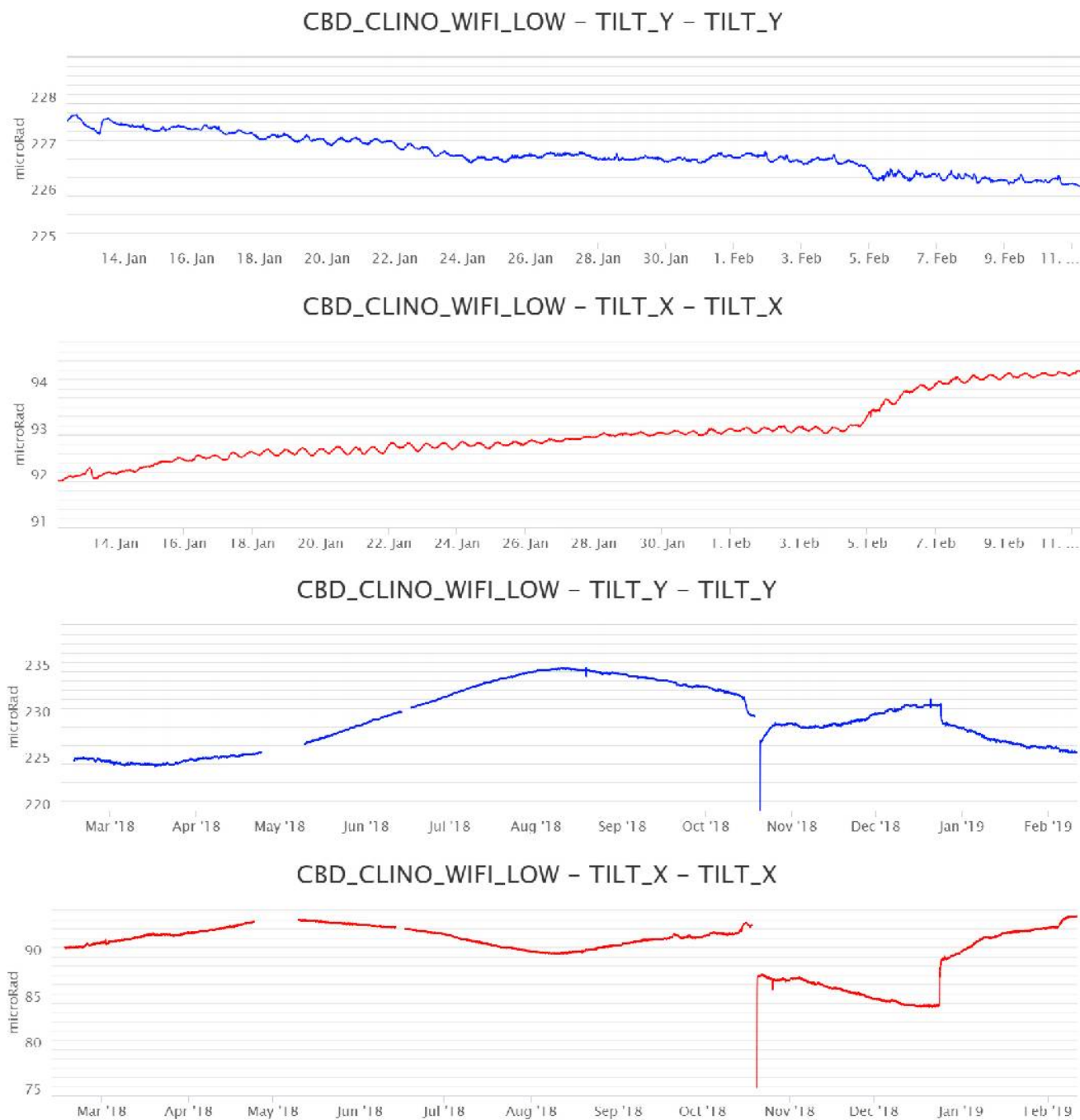


**Fig. 6.1** - Componenti EW delle stazioni GPS permanenti EBAG, ETEC ed ELAC. Componenti NS ed EW della stazione EINT. Dilatazione areale del triangolo EMEG-ESLN-EINT.



**Fig. 6.2 - Didascalia figura 2**

**Clinometria:** La rete clinometrica dell'Etna, costituita da 17 stazioni, non ha mostrato, nell'ultima settimana variazioni significative.

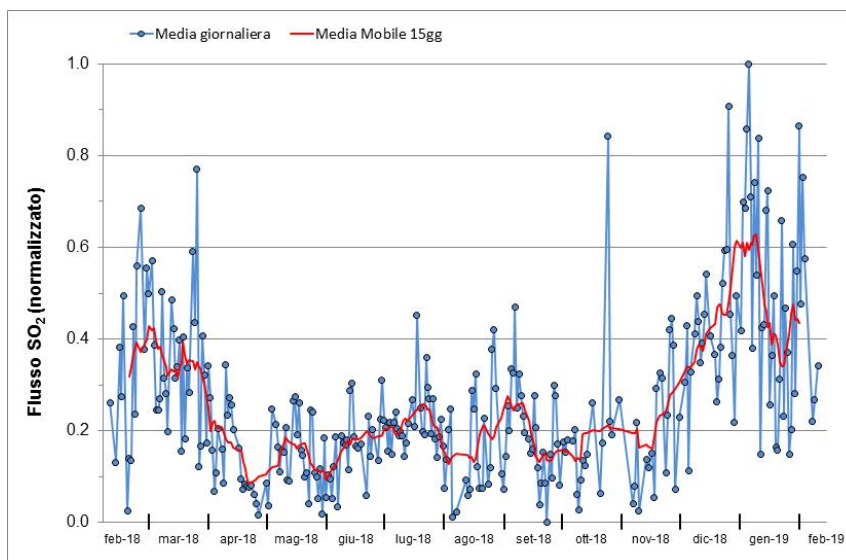


**Fig. 6.3** - Segnali clinometrici alla stazione di Case Bada sul versante nord-orientale. Sono riportate le 2 componenti di CBD nel breve (un mese, in alto) e nel lungo periodo (un anno, in basso).

## 7. GEOCHIMICA

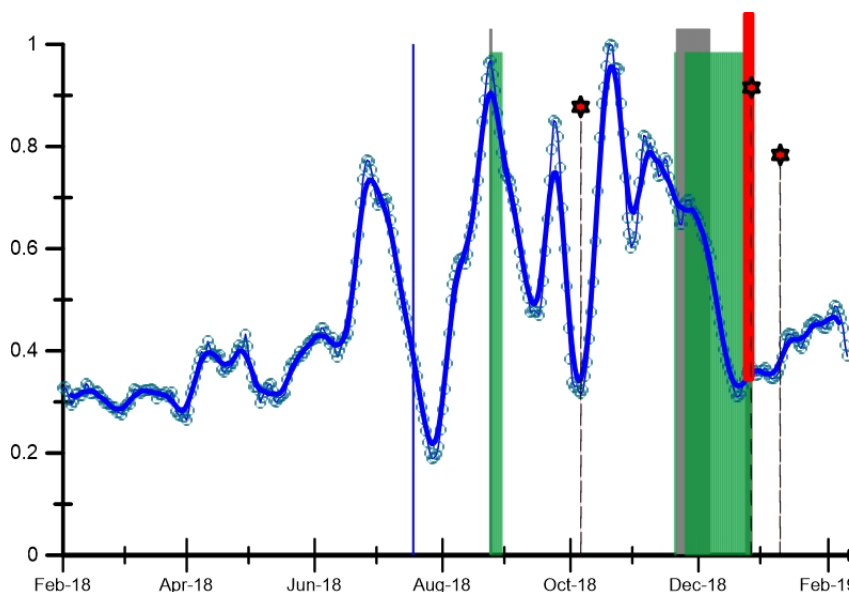
**SO<sub>2</sub> nel plume (Rete Flame):** Il flusso di SO<sub>2</sub> medio-settimanale, misurato nel plume vulcanico dell'Etna tramite la rete UV-Scanner FLAME, ha indicato dati in forte decremento che si riportano su valori medi. Le misure infra-giornaliere in tutti i giorni della settimana hanno superato il livello di attenzione delle 5,000 t/g, superando le 11,000 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), mostra valori in diminuzione rispetto a quelli osservati nella precedente settimana mantenendosi su valori inferiori rispetto al normale tasso di degassamento dell'Etna.



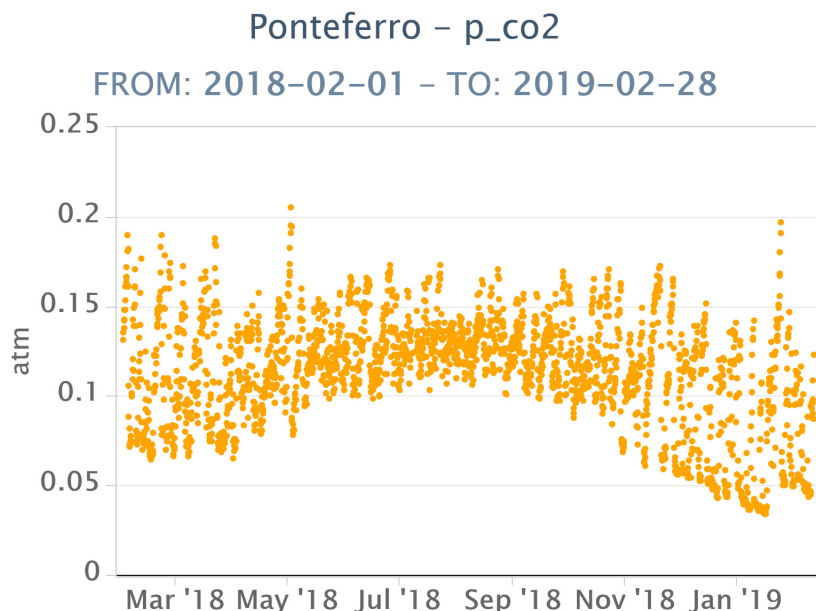
**Fig. 7.1** - Misure normalizzate del flusso di SO<sub>2</sub> registrato dalla rete FLAME-Etna nell'ultimo anno.

**Flussi CO<sub>2</sub> dal suolo (Rete Etnagas)** Le stazioni automatiche della rete ETNAGAS per la misura del flusso di CO<sub>2</sub> esalante dal suolo in forma diffusa non evidenziano variazioni significative. L'incremento relativo alle settimane precedenti sembra essersi arrestato. Il regime di degassamento nel periodo in osservazione si mantiene su valori medio-bassi per le tipiche caratteristiche dell'Etna



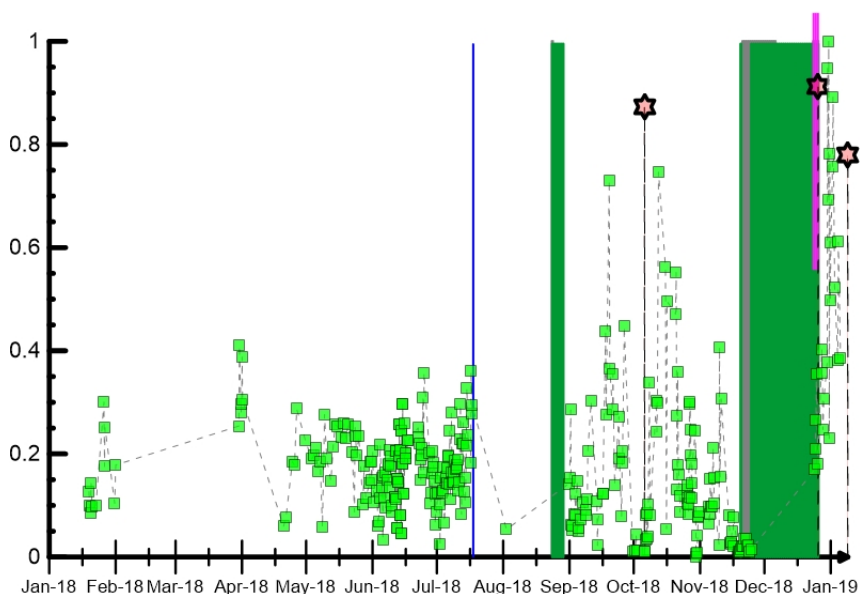
**Fig. 7.2** - Curva normalizzata (dal 2011) dei flussi complessivi di CO<sub>2</sub> esalante dal suolo della rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale). In rosso le attività di emissione di ceneri del NCSE; in grigio il fenomeno stromboliano alla BNC del 18 luglio; in verde l'attività eruttiva registrata alla sella tra il cratere di Sud-Est (SEC) e il Nuovo Sud-Est (NSE). La stella in rosso indica gli eventi sismici del 6 ottobre e del 26 dicembre. Barra rossa inizio attività eruttiva.

**CO<sub>2</sub> in falda (Rete EtnaAcque):** La pressione parziale di CO<sub>2</sub> registrata dalla rete Etna Acque presenta valori stazionari rispetto alla comunicazione precedente.



**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).

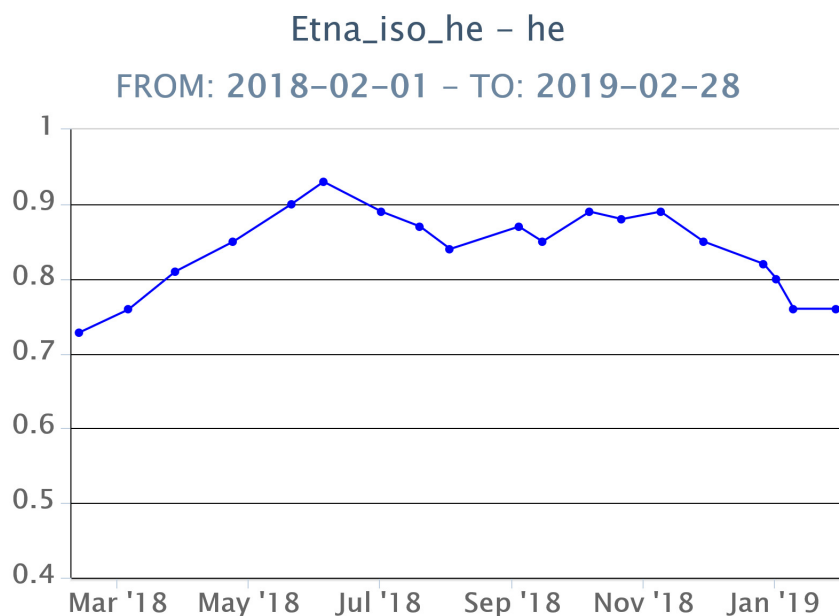
**C/S nel plume (Rete EtnaPlume):** Permane un problema tecnico alla stazione automatica sita a Voragine che non permette il calcolo del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> del plume. In relazione alle condizioni di attività vulcanica e meteorologiche, a breve si provvederà a una manutenzione della stazione. Le ultime misure rilevate mostrano valori del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> su livelli elevati in relazione ai livelli medi caratteristici dell'Etna.



**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. 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 29 gennaio 2019) del rapporto isotopico dell'elio nei gas rilasciati dalle emissioni periferiche non hanno evidenziato variazioni rispetto al campionamento precedente e si attestano su valori mediamente 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	3	0	26	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 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.