



Rep. N° 28/2019

## **ETNA**

### **Bollettino Settimanale**

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

(data emissione 09/07/2019)

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

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Ordinaria attività di degassamento dai crateri sommitali con discontinue esplosioni stromboliane ed isolate emissioni di cenere.
- 2) SISMOLOGIA: Modesta attività sismica da fratturazione; stazionarietà dei parametri del tremore vulcanico, fatta eccezione per una variazione del livello di ampiezza da medio-basso ad alto registrata dalle 10:33 alle 12:50 UTC di giorno 6 luglio.
- 3) INFRASUONO: Discreta attività infrasonica.
- 4) DEFORMAZIONI: I dati delle stazioni GPS non mostrano significative variazioni, al di là di una modesta variazione positiva di quota nella componente verticale delle stazioni poste ad W e SW dell'edificio vulcanico. Le stazioni clinometriche non hanno mostrato, nell'ultima settimana variazioni significative.
- 5) GEOCHIMICA: I flussi di SO<sub>2</sub> si pongono su un livello medio-basso, relativamente al degassamento tipico dell'Etna.  
I flussi di CO<sub>2</sub>, aggiornati alla scorsa settimana, sono su valori medi.  
La pressione parziale di CO<sub>2</sub> in falda non mostra variazioni di rilievo.  
Non sono disponibili aggiornamenti sul rapporto C/S nel plume. Gli ultimi dati, relativi al 20 giugno, si attestano su valori bassi.  
Il rapporto isotopico dell'elio (dati dell'1 luglio) mostra un incremento e si attesta su valori medi o medio-elevati.

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

---

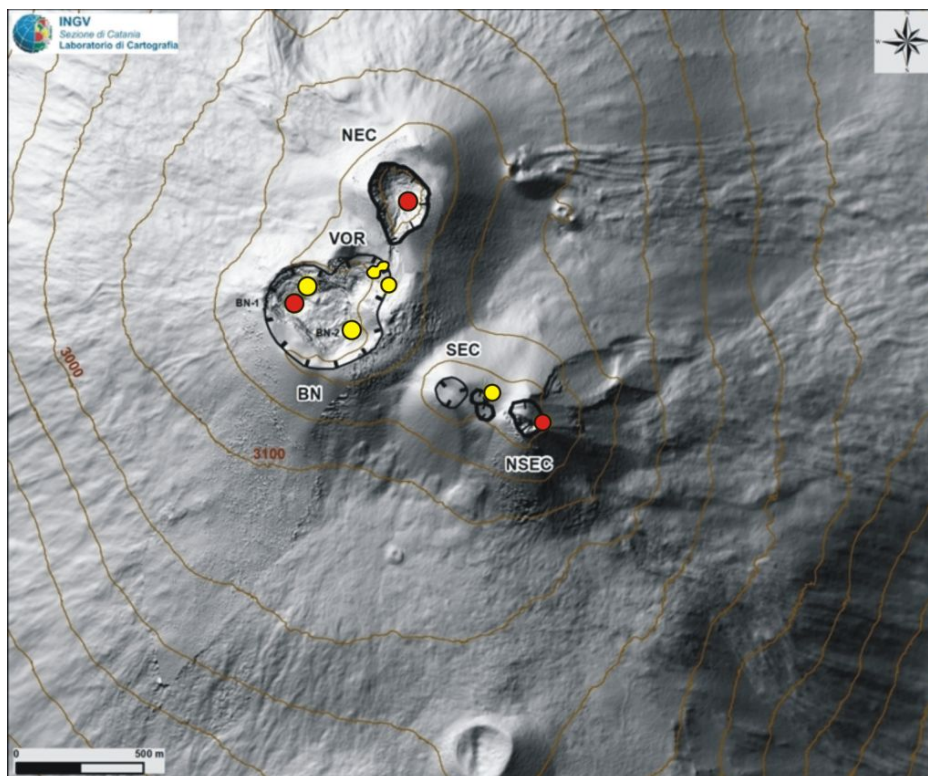
Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e discontinua attività esplosiva dai crateri sommitali con formazione di nubi di cenere. Non è possibile escludere un'evoluzione dei fenomeni verso un'attività più continua ed energetica.

**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 sopralluoghi in area sommitale e sorvoli effettuati con l'ausilio di droni effettuati da personale INGV.



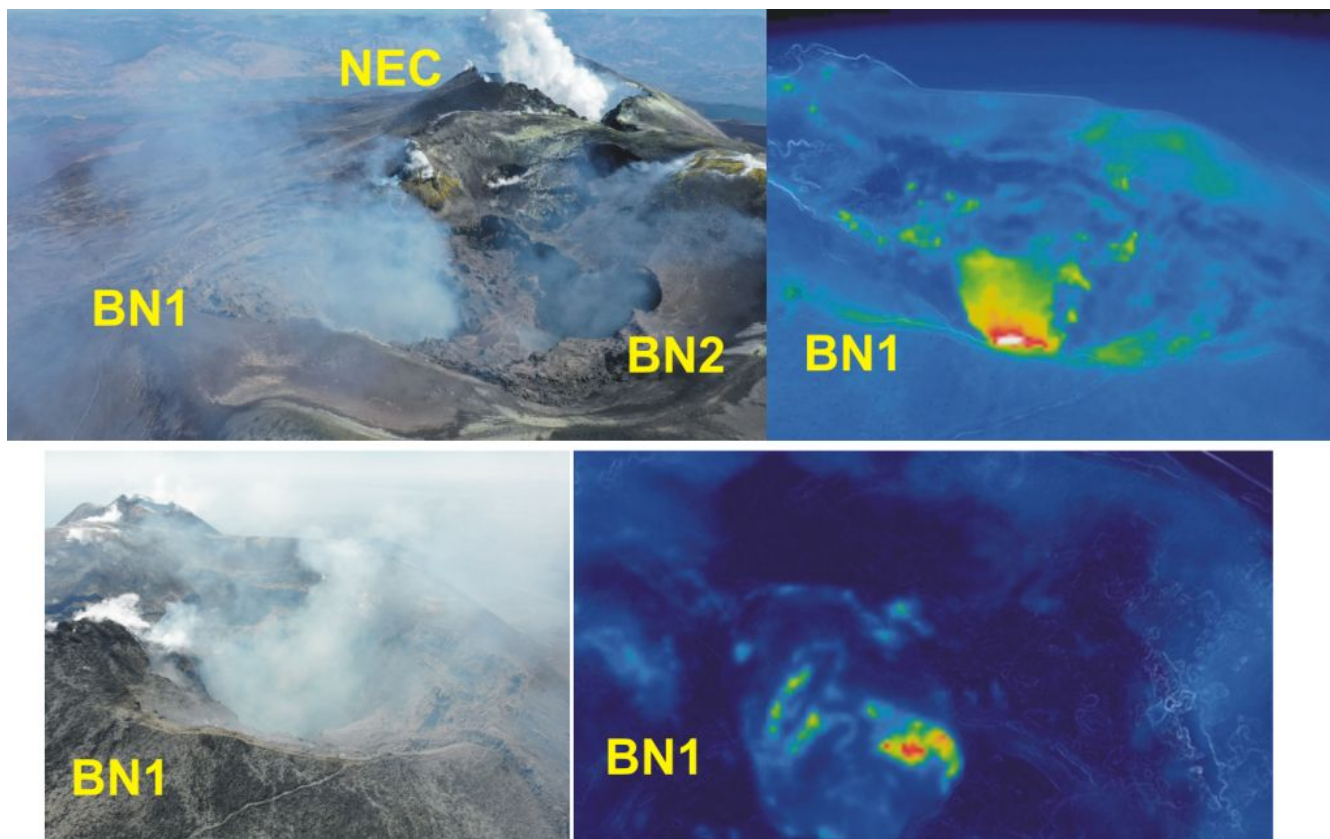
**Fig. 3.1** - Mappa dell'area craterica sommitale (DEM 2014, Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2, mod.). Linee nere indente = orlo dei crateri sommitali: BN = Bocca Nuova, al cui interno si osservano la depressione nord-occidentale (BN-1) e quella sud-orientale (BN-2); VOR = Voragine; NEC = 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 intenso degassamento spesso pulsante ed attività eruttiva da due dei suoi crateri sommitali. In particolare, durante la settimana:

- Il cratere Bocca Nuova è stato caratterizzato da attività esplosiva intra-craterica profonda che in superficie si è manifestata come intenso degassamento a tratti pulsanti. Tale attività era già stata osservata la settimana precedente (vedi Bollettino Settimanale Etna n. 27/2019). Giorno 2 luglio, personale INGV sul campo ha udito boati con frequenza variabile di circa 5 – 10 min, ma non ha osservato alcuna emissione di cenere (Fig. 3.2 in alto). Rare emissioni di cenere molto diluita sono state osservate giorno 6 luglio mattina da personale INGV (Fig. 3.2 in basso).

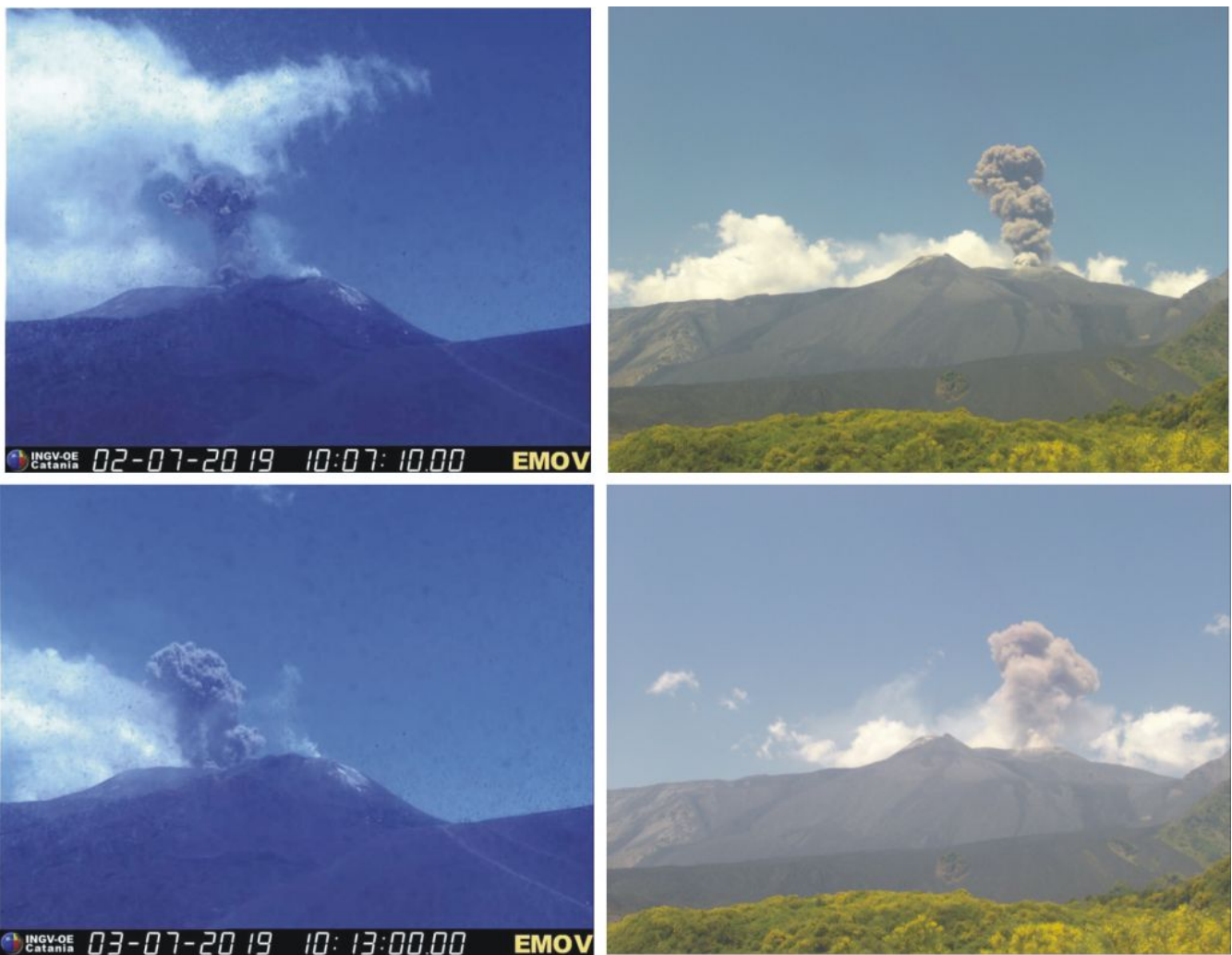
- Il cratere di Nord-Est ha alimentato per tutta la settimana un intenso degassamento pulsante che nelle sere del 4 e 5 luglio ha generato intensi bagliori probabilmente associati a gas ad alta temperatura. Inoltre, il cratere ha anche prodotto due grosse emissioni di cenere, rispettivamente alle 10:06 UTC del 2 luglio e 10:11 UTC del 3 luglio, entrambe osservate sia dalle telecamere di sorveglianza che da personale INGV sul campo. La prima emissione di cenere si è dispersa in circa 15 – 18 min in direzione Sud-Ovest e dopo l'esplosione il cratere ha

ripreso a produrre un intenso degassamento (Fig. 3.3). L'esplosione ha generato un segnale sismico di bassa frequenza ed un transiente evidente nel segnale infrasonico. La seconda emissione di cenere del 3 luglio è stata simile a quella della mattina precedente, anche in questo caso la cenere si è rapidamente dispersa (circa 7-8 min) in direzione Ovest e non è stata seguita da nessun altro evento, ma soltanto da intenso degassamento a tratti pulsante (Fig. 3.3).

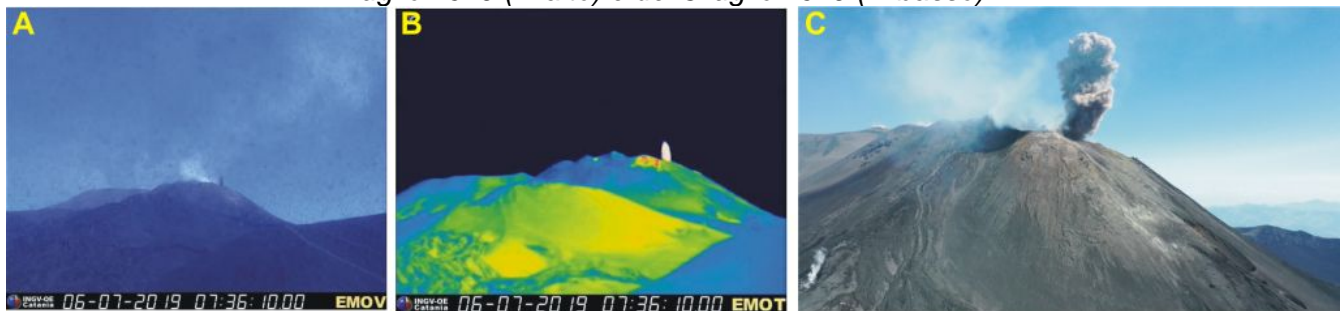


**Fig. 3.2** - Immagini dal visibile e corrispondenti termiche registrate al cratere Bocca Nuova (BN) durante due sorvoli con droni effettuati dal personale INGV il 2 luglio 2019 (in alto) e 6 luglio 2019 (in basso).

- Tra il 1 luglio e il pomeriggio del 5 luglio, il Nuovo Cratere di Sud-Est è stato sede di un intenso degassamento. A partire dalle 23:17 UTC del 5 sera, questo regime è passato ad isolate esplosioni dalla bocca orientale del cono che hanno generato blande emissioni di cenere che si sono velocemente disperse in area sommitale, questa attività è proseguita fino al giorno seguente 6 luglio. A partire dalle 10:25 UTC dello stesso giorno, l'attività esplosiva si è intensificata passando ad attività stromboliana con frequenza delle esplosioni di circa 1-5 min. I prodotti di tale attività si riversavano sulla parte alta del versante orientale del cono (Fig. 3.4). Tale incremento dell'attività è stato accompagnato da un repentino incremento dell'ampiezza del tremore vulcanico. L'attività stromboliana si è esaurita a partire dalle 12:50 UTC del 6 luglio in concomitanza con il netto decremento dell'ampiezza media del tremore vulcanico. Personale INGV sul campo ha riportato la fine dell'attività, a cui hanno fatto seguito soltanto rare e debolissime emissioni di cenere molto diluita osservate dalle telecamere di sorveglianza che si sono velocemente disperse nell'atmosfera.



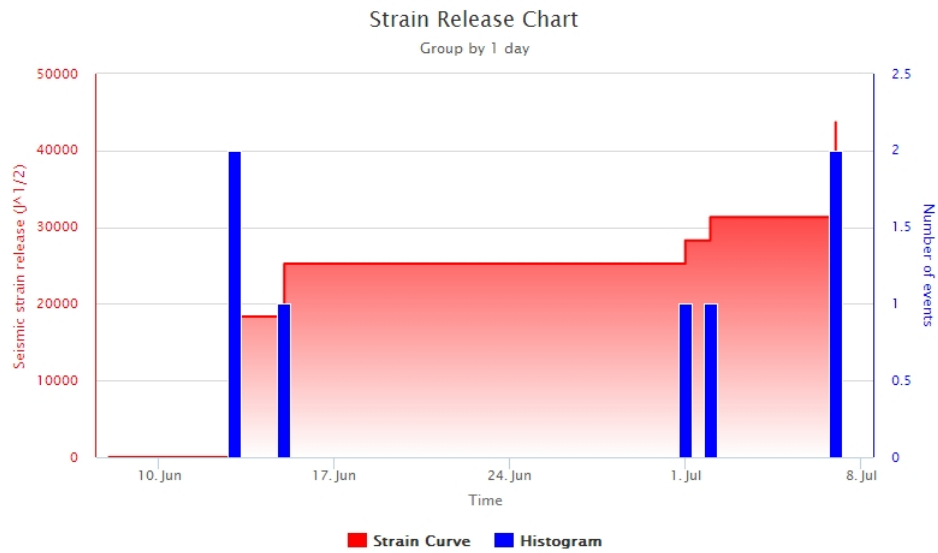
**Fig. 3.3** - Immagini registrate dalle telecamere di sorveglianza poste alla Montagnola (a sinistra) e Monte Cagliato (a destra) delle due esplosioni con emissione di cenere prodotte dal cratere di Nord-Est il 2 luglio 2019 (in alto) e del 3 luglio 2019 (in basso).



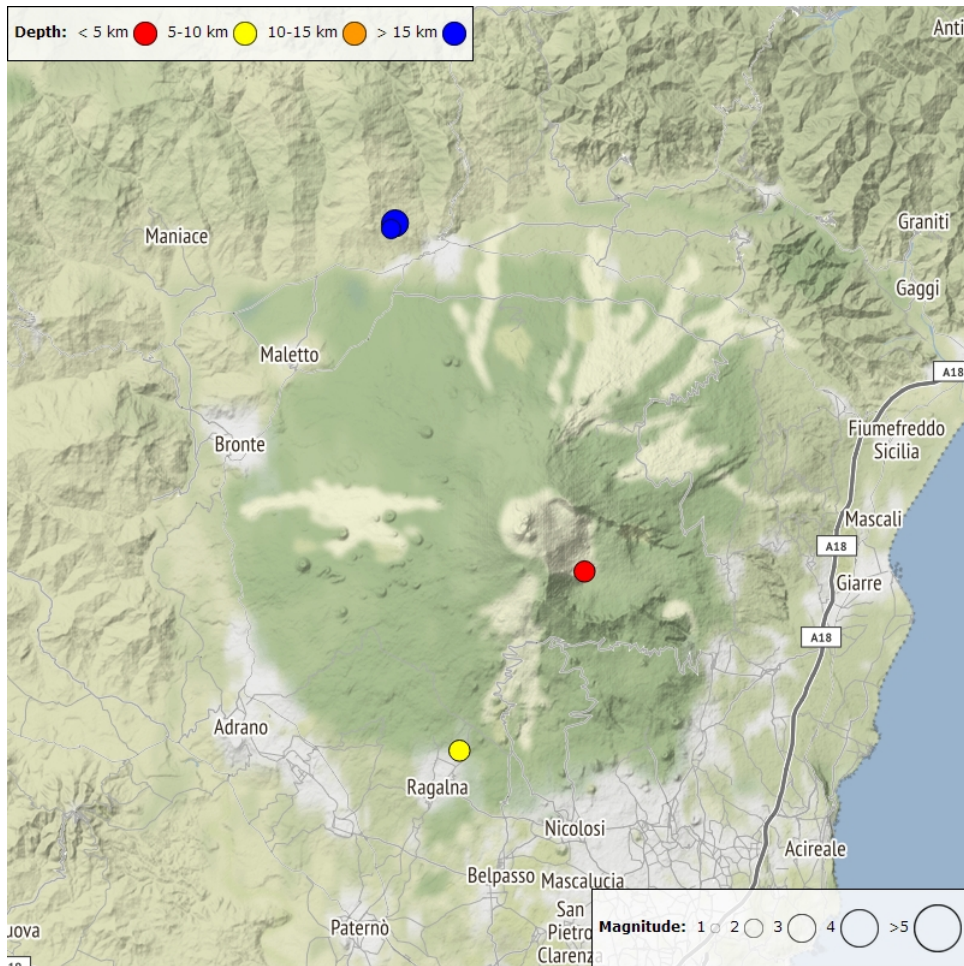
**Fig. 3.4** - Immagini dal visibile (A) e corrispettiva termica (B) di una delle esplosioni stromboliane prodotte dalla bocca orientale del Nuovo Cratere di Sud-Est registrata dalle telecamere di sorveglianza il 6 luglio 2019 alle ore 07:36:10 UTC. (C) stessa esplosione ripresa qualche secondo più tardi dal personale INGV sul campo.

#### 4. SISMOLOGIA

**Sismicità:** Nel corso della settimana in oggetto sono stati registrati 4 eventi sismici di magnitudo pari o superiore a 2 (Fig. 4.1). L'evento più forte ( $M_I=2.8$ ), registrato il 07/07/2019 alle ore 03:27 UTC, è stato localizzato nel versante nord-occidentale del vulcano ad una profondità ipocentrale di circa 24 km (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.

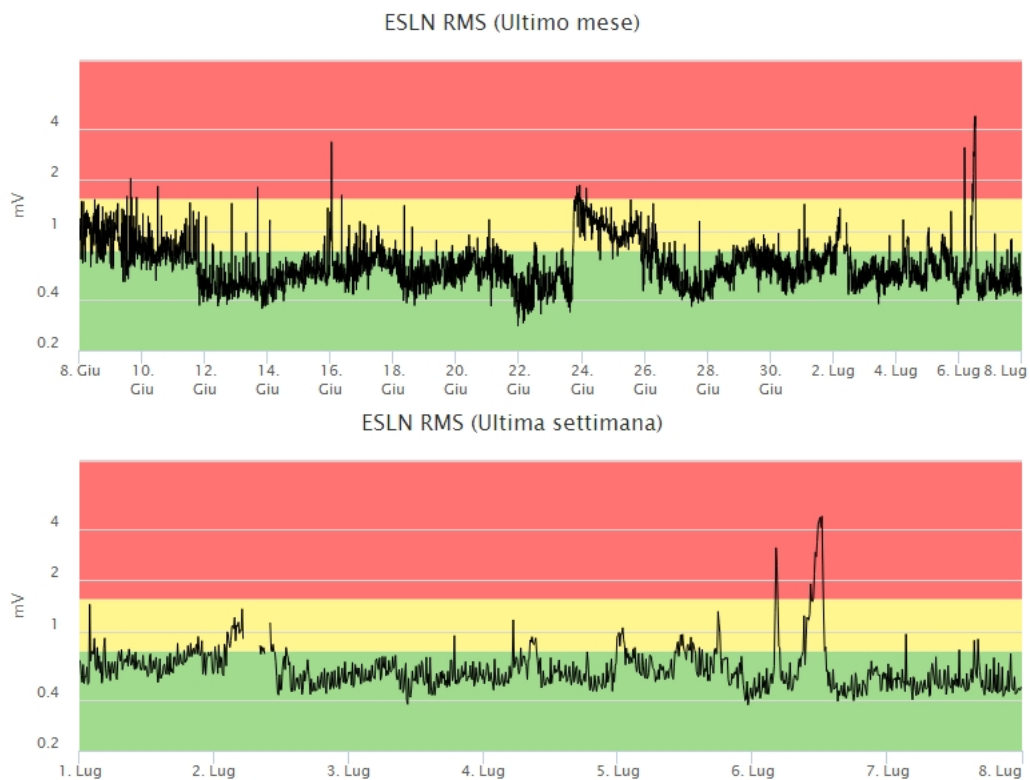
**Tab. 4.1** - Tabella dei terremoti con  $M_L \geq 2$

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
01/07/2019 01:50	2.2	5.4	2.4 km NE from Ragalna (CT)
02/07/2019 05:07	2.2	3.5	0.6 km SW from Monte Centenari (CT)

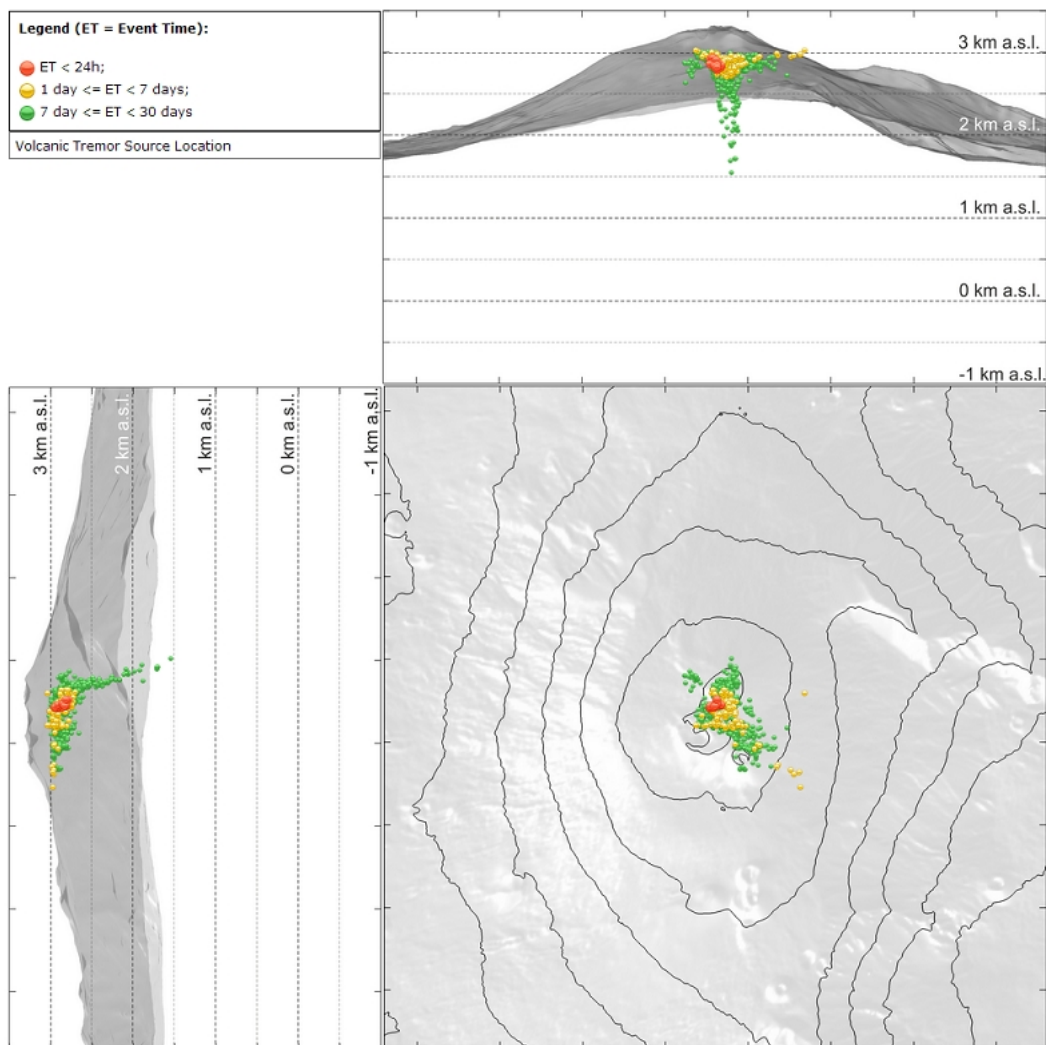
DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
07/07/2019 03:27	2.8	23.6	2.6 km NW from Randazzo (CT)
07/07/2019 03:47	2.0	26.8	2.6 km W from Randazzo (CT)

**Tremore vulcanico:** L'ampiezza media del tremore vulcanico si è mantenuta su livelli medio-bassi sino alle ore 10:33 UTC di giorno 6 luglio, quando si è riscontrato un notevole incremento che ha determinato una variazione del livello di ampiezza da medio-basso ad alto (Fig. 4.3). A partire dalle ore 12:50 UTC dello stesso giorno si è osservato un netto decremento dell'ampiezza media del tremore vulcanico che si è riportata su valori osservati poco prima dell'incremento segnalato alle 10:33 UTC.

Le sorgenti del tremore sono state localizzate al di sotto dei crateri sommitali, ad una quota compresa tra circa 2.5 e 3.0 km sopra il livello del mare (Fig. 4.4). In concomitanza con l'incremento dell'ampiezza del tremore vulcanico del 6 luglio, si è riscontrata una migrazione delle sorgenti in direzione del NCSE. Nessuna variazione significativa della profondità della sorgente è stata rilevata.



**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).

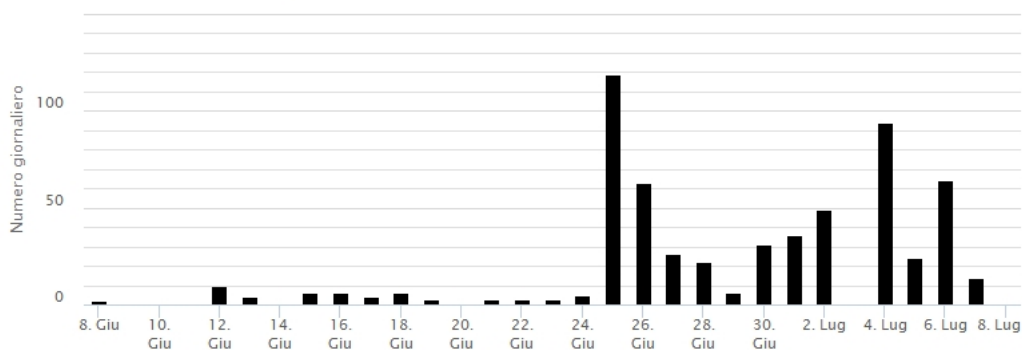


**Fig. 4.4 -** Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico.

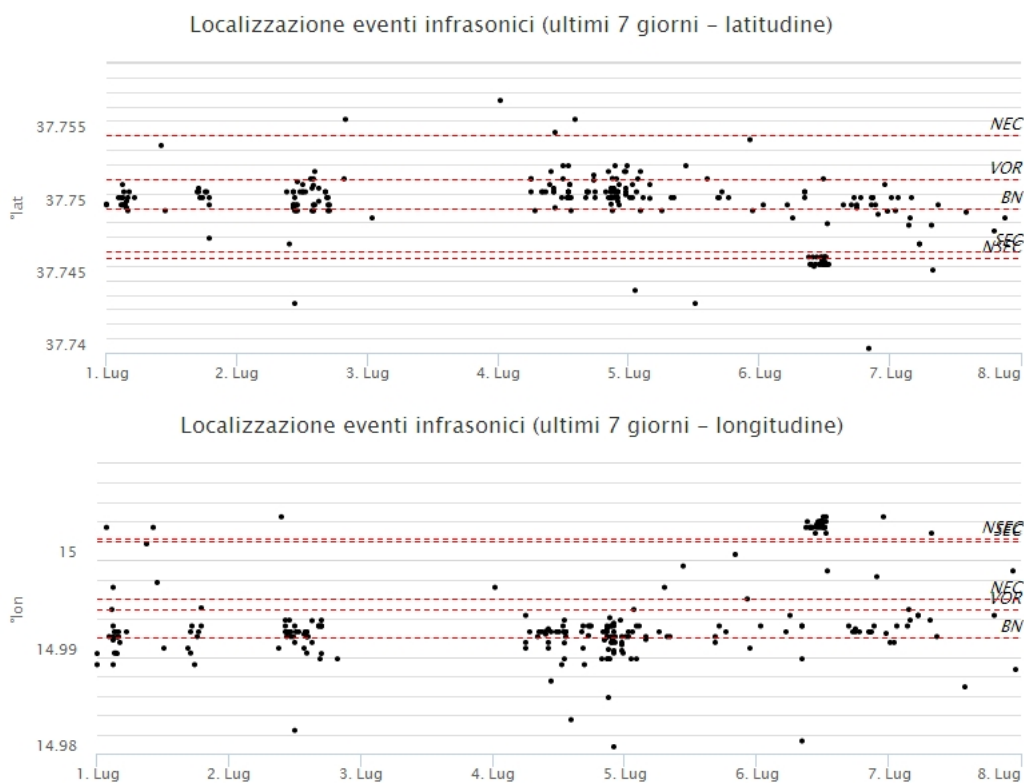
## 5. INFRASUONO

L'attività infrasonica non ha mostrato variazioni di particolare rilievo rispetto a quanto registrato durante la settimana precedente, mantenendosi ad un livello discreto per ciò che concerne, in particolare, la frequenza di accadimento degli eventi (Fig. 5.1). Le sorgenti degli eventi infrasonici sono state localizzate principalmente al cratere Bocca Nuova (BN) (Fig. 5.2). In concomitanza con l'incremento dell'ampiezza del tremore vulcanico registrato il 6 luglio alle 10:33 UTC, le sorgenti degli eventi infrasonici sono state localizzate al NCSE.

Conteggio eventi infrasonici localizzati (ultimo mese)



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

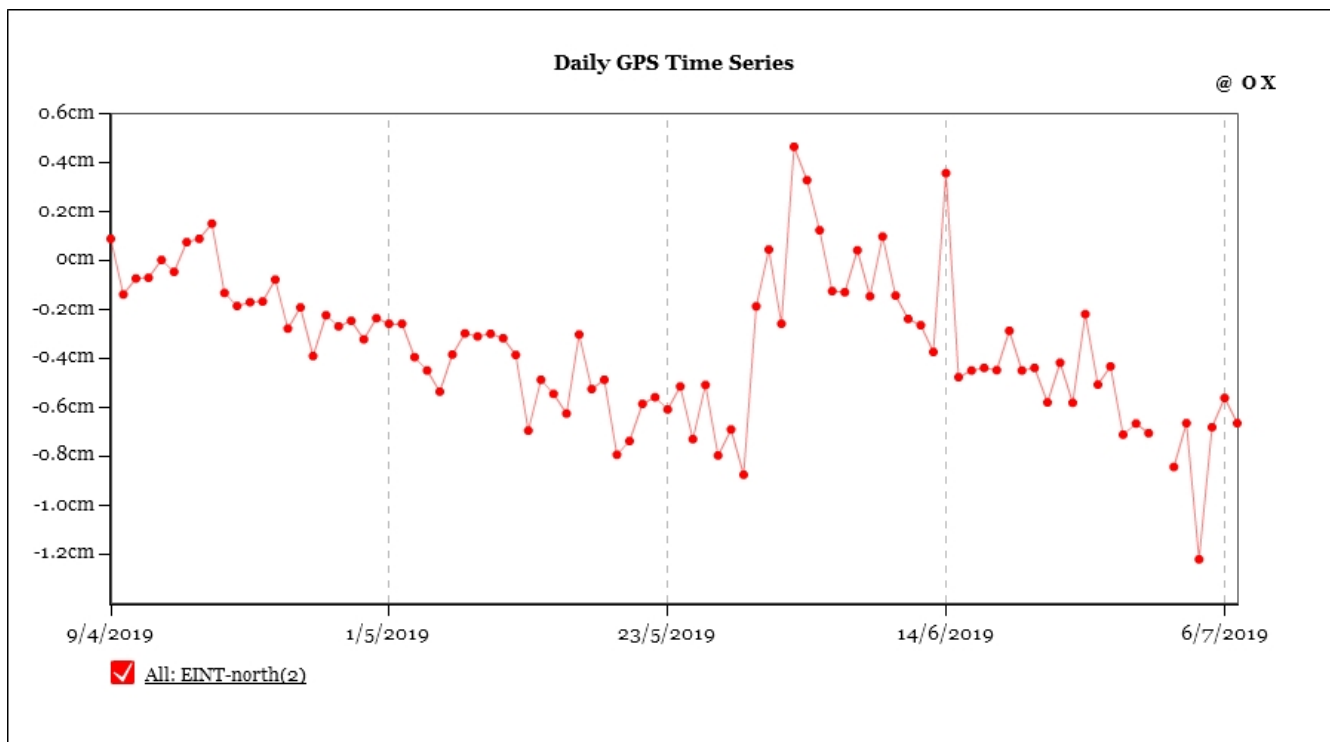


**Fig. 5.2** - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova).

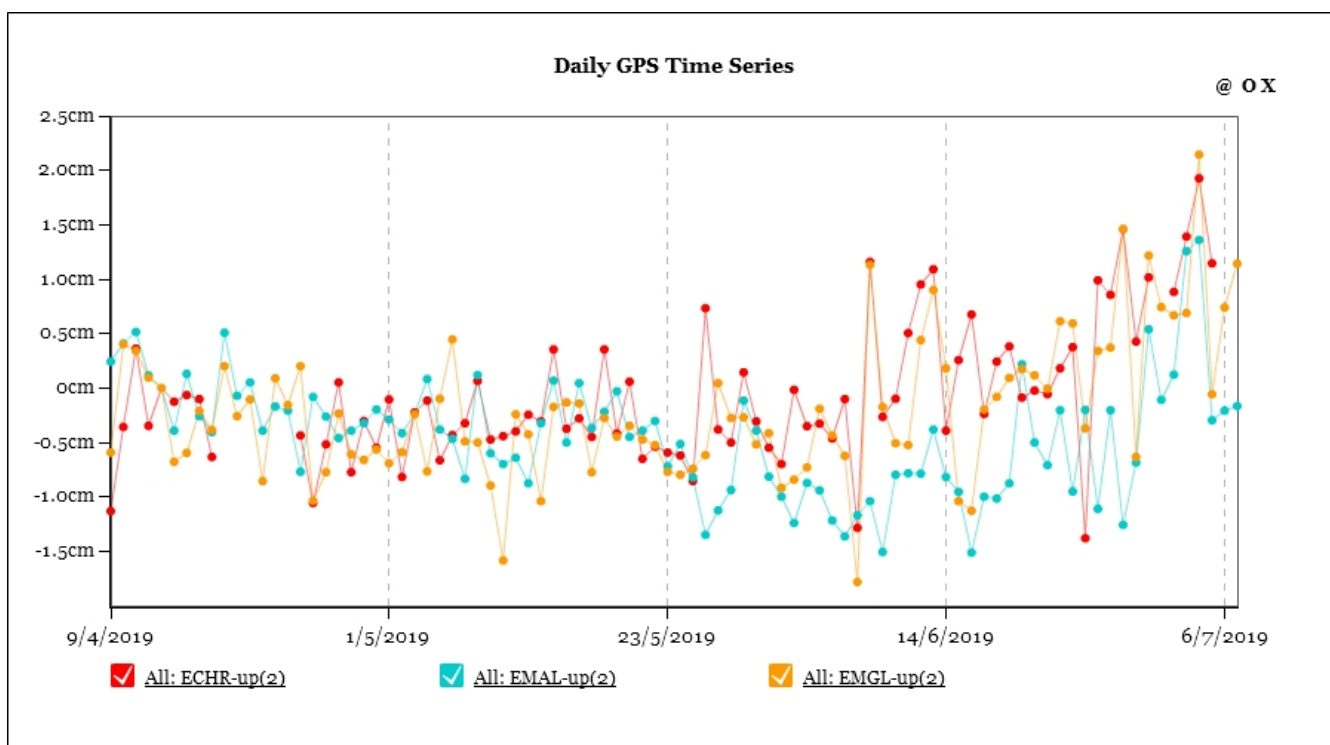
## 6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

**GPS:** Continua il trend in inflation alla scala dell'edificio vulcanico. Le stazioni del settore occidentale e sud-occidentale dell'Etna mostrano una ancora modesta variazione di trend in sollevamento.



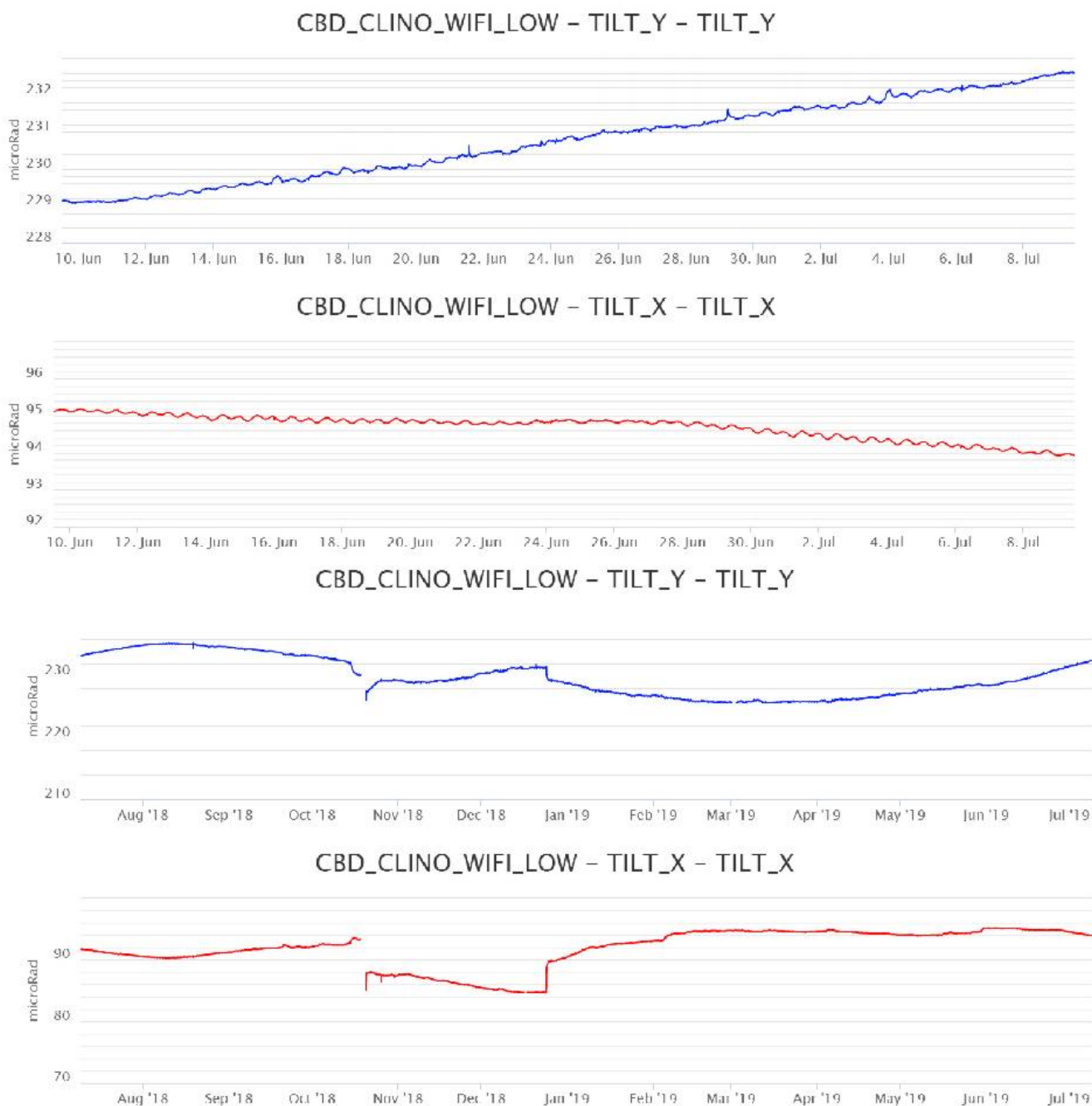


**Fig. 6.1** - Serie temporale della componente N della stazione EINT (Intermedia)



**Fig. 6.2** - Serie temporali della quota delle stazioni EMGL (Monte Gallo), EMAL (Monte Maletto) e ECHR (Santa Chiara)

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

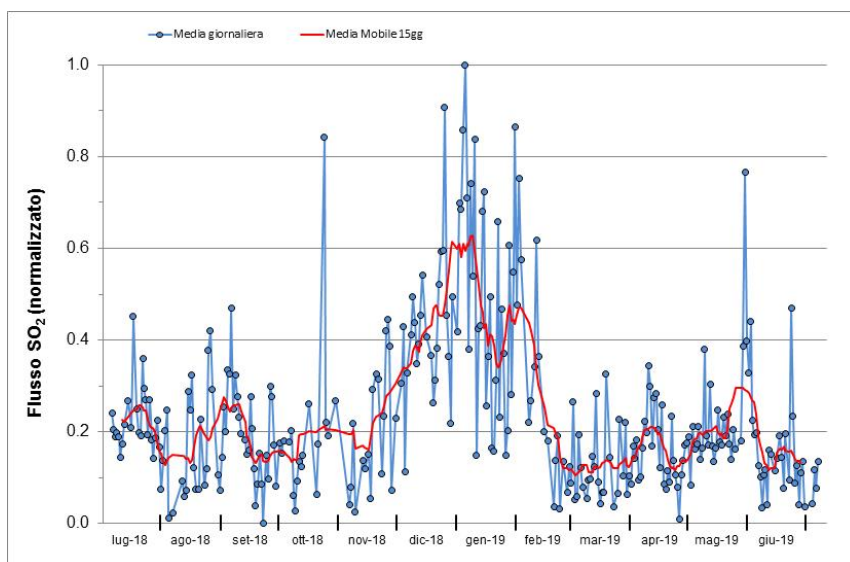


**Fig. 6.3** - Segnali clinometrici alla stazione di Case Bada sul versante nord-orientale. Sono riportate le 2 componenti di CBD nel breve (un mese, in alto) e nel lungo periodo (un anno, in basso).

## 7. GEOCHIMICA

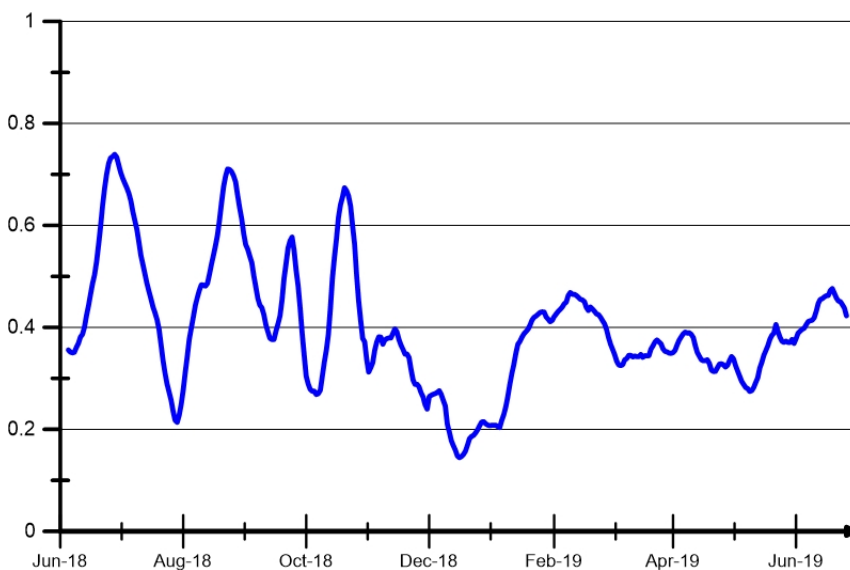
**SO<sub>2</sub> nel plume (Rete Flame):** Il flusso di SO<sub>2</sub> medio-settimanale misurato nel plume vulcanico dell'Etna tramite la rete UV-Scanner FLAME, ha indicato valori in linea con quanto osservato la settimana precedente, che mantengono il flusso ad un livello medio-basso. Le misure infragiornaliere non hanno indicato valori di flusso superiori al livello di attenzione delle 5,000 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 FLAME), mostra valori in lieve aumento rispetto a quelli osservati nella precedente settimana, mantenendosi su valori inferiori rispetto al normale tasso di degassamento dell'Etna.



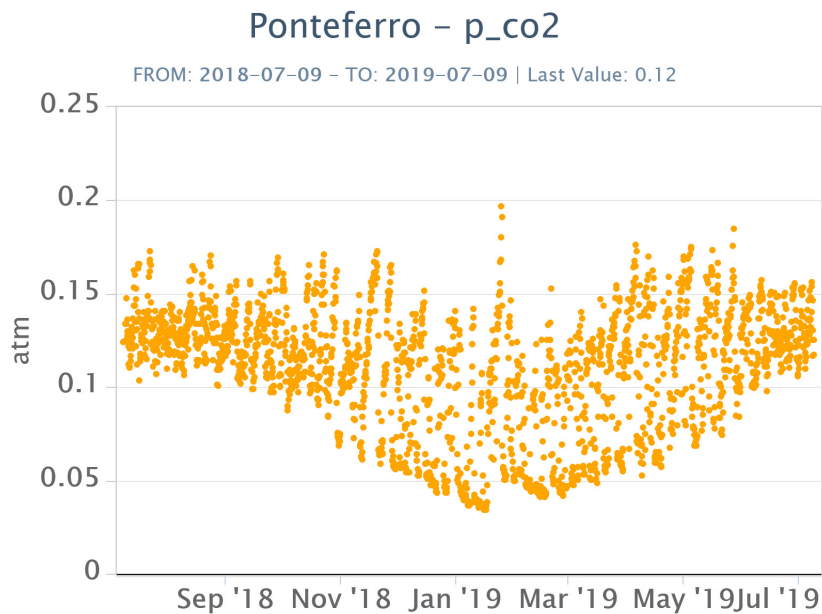
**Fig. 7.1** - Misure normalizzate del flusso di SO<sub>2</sub> registrato dalla rete FLAME-Etna nell'ultimo anno.

**Flussi CO<sub>2</sub> dal suolo (Rete Etnagas)** A causa di un problema tecnico relativo al trasferimento dati, non sono disponibili aggiornamenti sul flusso di CO<sub>2</sub> esalante dal suolo in forma diffusa. Gli ultimi dati disponibili relativi alla scorsa settimana indicano un regime di degassamento su valori medi rispetto alle tipiche caratteristiche dell'Etna.



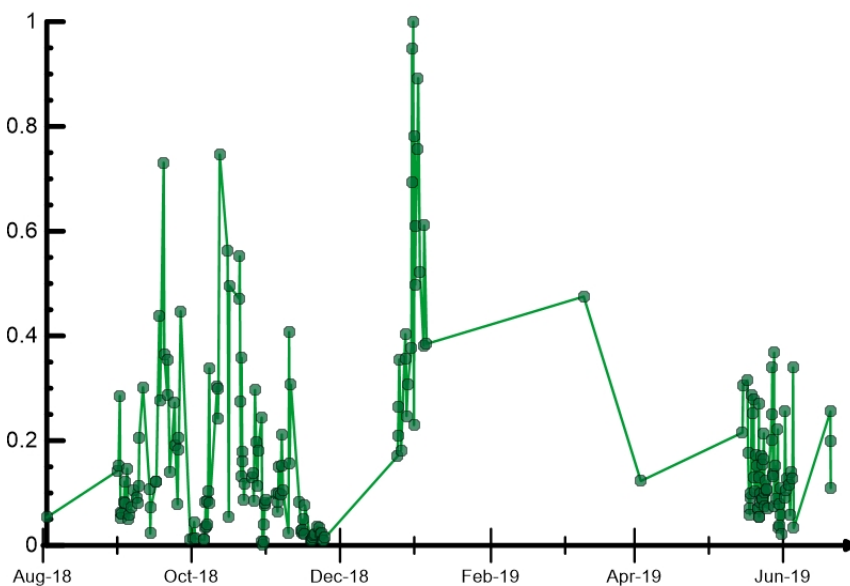
**Fig. 7.2** - Curva normalizzata (dal 2011) dei flussi complessivi della CO<sub>2</sub> esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).

**CO<sub>2</sub> in falda (Rete EtnaAcque):** La pressione parziale di CO<sub>2</sub> registrata dalla rete Etna Acque non mostra variazioni significative al di fuori della variabilità stagionale.



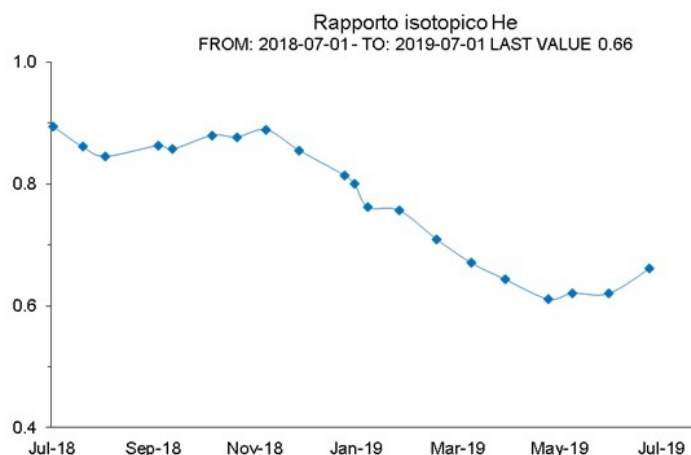
**Fig. 7.3** - Andamento temporale della pressione parziale di CO<sub>2</sub> disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (dati raw, una misura ogni quattro ore).

**C/S nel plume (Rete EtnaPlume):** A seguito di un problema tecnico in via di risoluzione, non si hanno aggiornamenti dal 20 giugno. Gli ultimi dati comunicati, e mostrati in figura, si riferiscono alla settimana precedente. Il rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> in riferimento alle ultime misure evidenzia un regime di degassamento basso in relazione alle caratteristiche tipiche 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.

**Isotopi He (campionamento in discreto):** Gli ultimi dati disponibili del rapporto isotopico dell'elio nei gas rilasciati dalle emissioni periferiche (campionamento dell'1 luglio) evidenziano un'inversione del trend rispetto ai mesi scorsi, mostrando un graduale incremento dei valori dal precedente campionamento. I rapporti si attestano su livelli medi o 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	27	30
Telecamere	1	1	12	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Geochimica - Etnagas	2	0	12	14
Infrasonica	0	0	9	9
FLAME-Etna	1	2	6	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 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.

