



Rep. N° 20/2020

## **ETNA**

### **Bollettino Settimanale**

### **04/05/2020 - 10/05/2020**

(data emissione 12/05/2020)

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

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività stromboliana al Cratere della Voragine con periodica emissione di cenere. Attività stromboliana con occasionali emissioni di cenere dal Nuovo Cratere di SE.

In generale, l'intensità dell'attività ai vari crateri è cambiata di giorno in giorno, con fluttuazioni significative anche giornaliere.

2) SISMOLOGIA: Bassa attività sismica da fratturazione; ampiezza del tremore vulcanico variabile nei livelli basso-medio-alto.

3) INFRASUONO: Vivace attività infrasonica a partire dal pomeriggio di giorno 7 maggio.

4) DEFORMAZIONI: Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'Etna non hanno mostrato alcuna variazione significativa da segnalare nel corso dell'ultima settimana.

5) GEOCHIMICA: Il flusso di SO<sub>2</sub> si pone su un livello medio-basso.

I valori di flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo si attestano su valori medio-alti con un trend in diminuzione iniziato i primi giorni del mese di Maggio.

La pressione parziale di CO<sub>2</sub> disciolta non mostra variazioni significative.

Il rapporto C/S registrato in modalità discreta (campionamento effettuati il giorno 8 Maggio) al cratere Voragine si attesta su valori elevati congruenti con l'attività registrata nei giorni scorsi

6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale si pone su un livello moderato

#### **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.

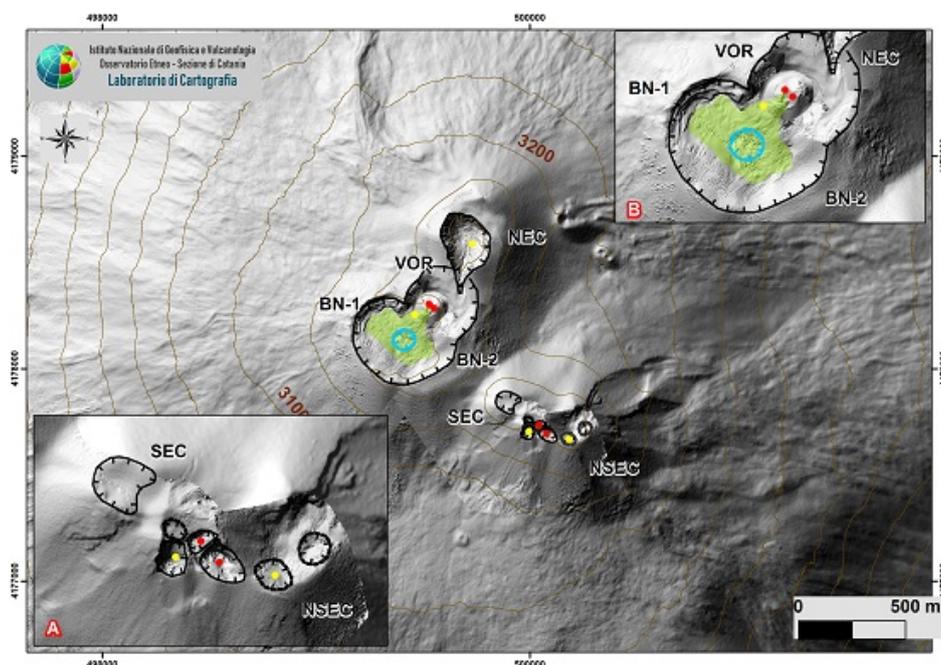
**N.B. Eventuali variazioni dei parametri monitorati possono comportare una diversa evoluzione degli scenari di pericolosità sopra descritti.**

**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

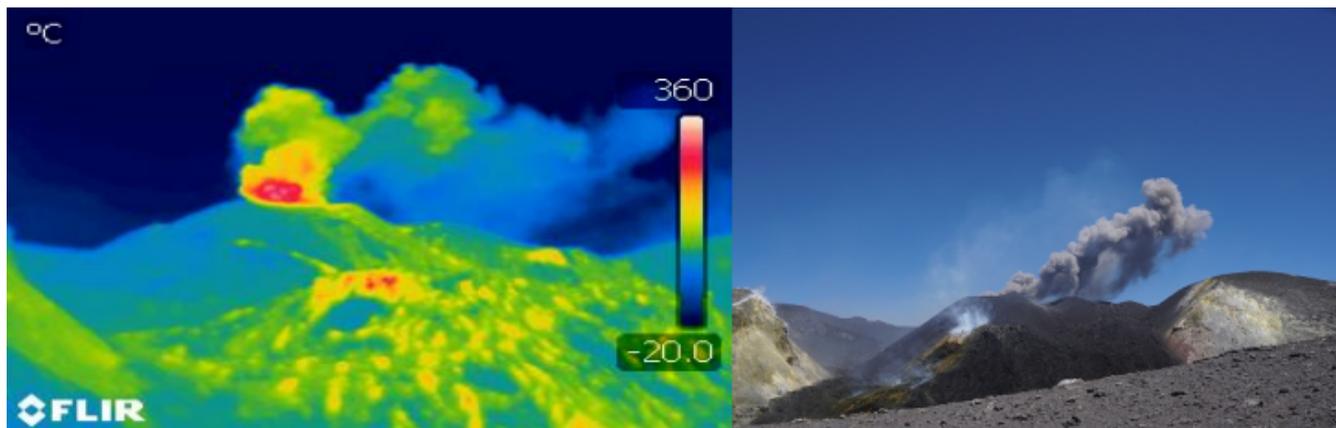
Nel corso della settimana, il monitoraggio dell'attività vulcanica ai crateri sommitali dell'Etna (Fig. 3.1) è stato effettuato mediante l'analisi delle immagini della rete di telecamere di sorveglianza dell'INGV Sezione di Catania, Osservatorio Etneo (INGV-OE) e mediante diversi sopralluoghi realizzati da personale INGV-OE (Andronico D., Coltelli M., De Beni E., Greco F.), nei giorni 5- 8 e 9 maggio. L'attività eruttiva è stata prodotta dal cratere della Voragine e dal NCSE. In particolare giorno 5 maggio al NCSE si è registrato un incremento nell'emissione di cenere dal NCSE, tale attività pulsante ha formato un plume di cenere diluito in direzione SSE. Questa attività è probabilmente legata ad una variazione morfologica visibile in figura 3.4, (frame C1 e C2), dove si osserva un allargamento della bocca numero 3 a favore della bocca numero 2. Infine giorno 10 è stato registrato un aumento dell'attività eruttiva al NCSE con una attività stromboliana continua e lancio di prodotti oltre l'orlo craterico. Alcuni blocchi ricadendo, in parte si accumulavano sull'orlo del cratere altri rotolavano lungo i versanti. In concomitanza dell'attività eruttiva del NCSE si è osservata anche un incremento dell'attività alla Voragine, con lancio di balistici oltre l'orlo craterico. Tale attività dopo alcune ore avrà una diminuzione significativa dell'attività stromboliana al NCSE, dove rimaneva un forte degassamento, invece alla Voragine permaneva un'attività esplosiva di minor intensità e frequenza rispetto alle ore precedenti.



**Fig. 3.1** - Mappa dell'area craterica sommitale (DEM 2014, Lab. di Aerogeofisica-Sez. Roma 2, mod.) e stato eruttivo dei crateri sommitali.

In particolare il 5 maggio l'attività esplosiva alla Voragine era relativamente blanda e molto discontinua. Emissioni silenziose o quasi di cenere, raramente associate alla esplosione di brandelli incandescenti, si ripetevano ad intervalli da pochi minuti a decine di minuti esclusivamente dal cono principale ( Fig. 3.2). Bombe di varie dimensioni sono state rivenute sulla terrazza S della

Bocca Nuova, probabilmente relative all'esplosione avvenuta la notte tra il 3 e il 4 maggio e segnalata nell'ultimo bollettino settimanale. Durante la ricognizione dell'8 maggio l'attività al cono principale era rimasta pressoché invariata, con isolate e modeste emissioni di cenere, di intensità simile o inferiore a quelle osservate il 5 maggio. Era tuttavia presente una forte attività esplosiva a carico del cono del 9 marzo (quello ad est del cono principale), ( (Fig. 3.3). Le esplosioni producevano molta cenere ma anche abbondante materiale grossolano di dimensioni fino a metriche, con frequenza di 1 ogni 15-20 minuti, che veniva disperso sia sull'orlo occidentale della Voragine che sulla terrazza S della BN. Qui è stato rinvenuto un tappeto di blocchi litici e bombe juvenili dense, di taglia media interno ai 15-20 cm.

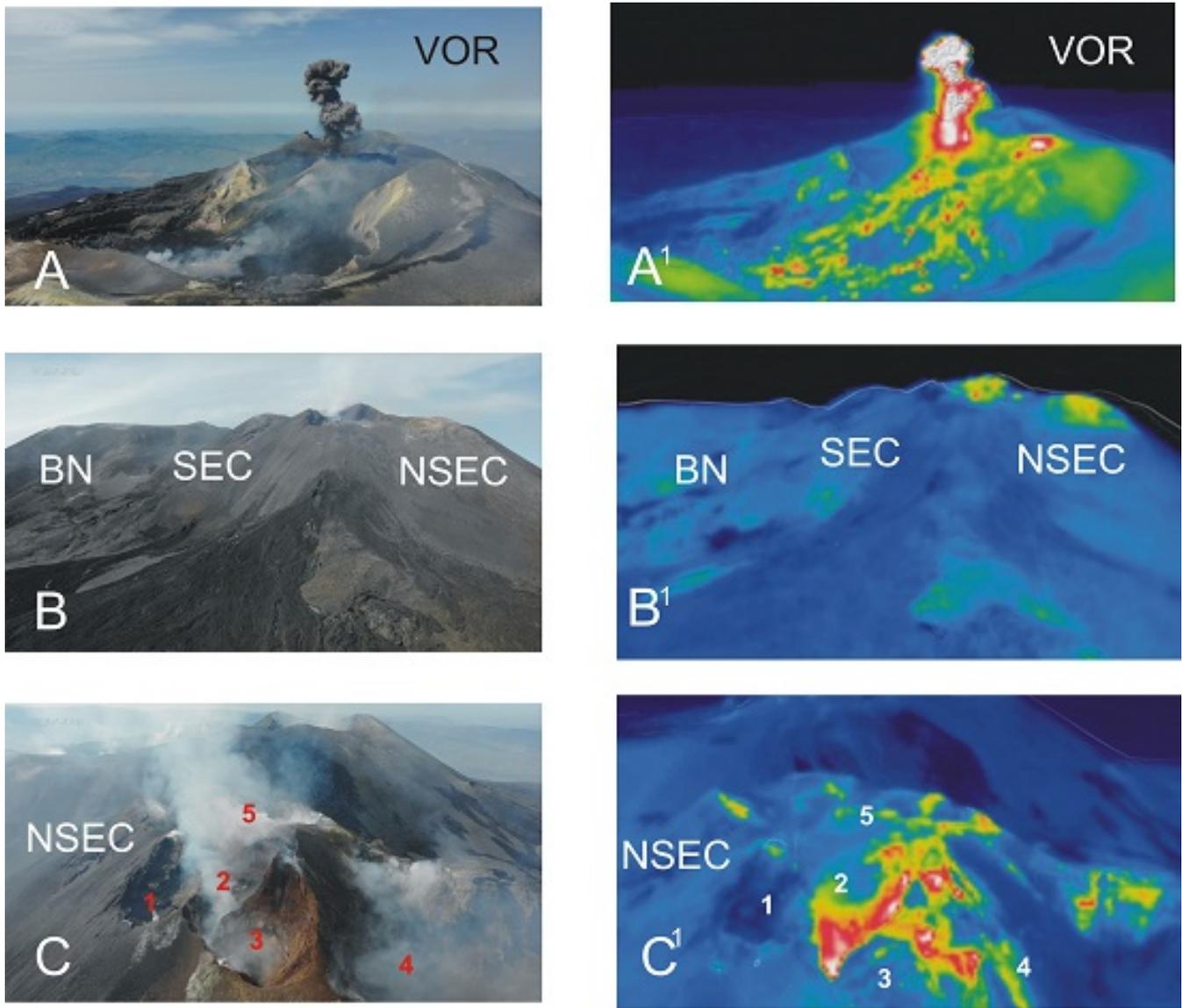


**Fig. 3.2** - Immagini termiche dell'attività esplosiva alla Voragine a) presso il cono principale (5 maggio) e b) dal cono formatosi il 9 marzo (8 maggio). Foto di Filippo Greco.

Durante il sopralluogo del 09 maggio dei crateri sommitali, sono state effettuate immagini dal gruppo droni. Dalle immagini riprese da drone durante il sopralluogo del 09 Maggio 2020 dei crateri sommitali, si possono osservare, a sinistra le immagini visibili a destra le termiche corrispondenti. A-A1: Bocca Nuova e Voragine viste da Sud, si nota un'esplosione al cono accresciuto all'interno della Voragine a est del quale c'è un'altra bocca attiva. B-B2: Bocca Nuova e Sud Est e Nuovo Cratere di Sud Est visti da SE, nell'immagine termica si notano due anomalie termiche la prima più a ovest in corrispondenza della "bocca della sella" tra SEC e NSEC, la seconda a est in corrispondenza del panettone. C-C1: dettaglio della bocche del NSEC riprese da Sud, se ne riconoscono chiaramente due attive (la 2 e la 3), intensamente fumarolizzate e che durante il sopralluogo hanno emesso piccole quantità di cenere rossastra. (Fig. 3.4)



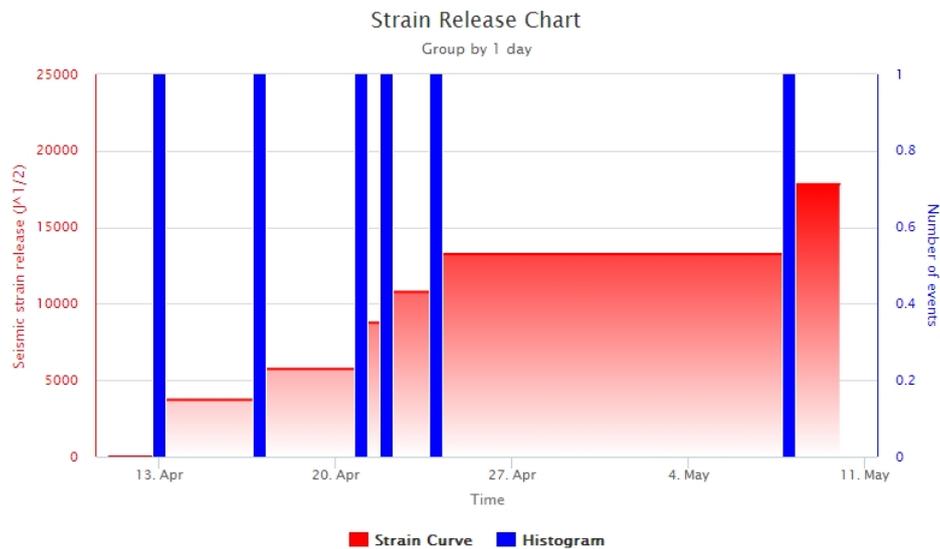
**Fig. 3.3** - Esplosioni dalla Voragine il 5 maggio e l'8 maggio. Foto di Daniele Andronico.



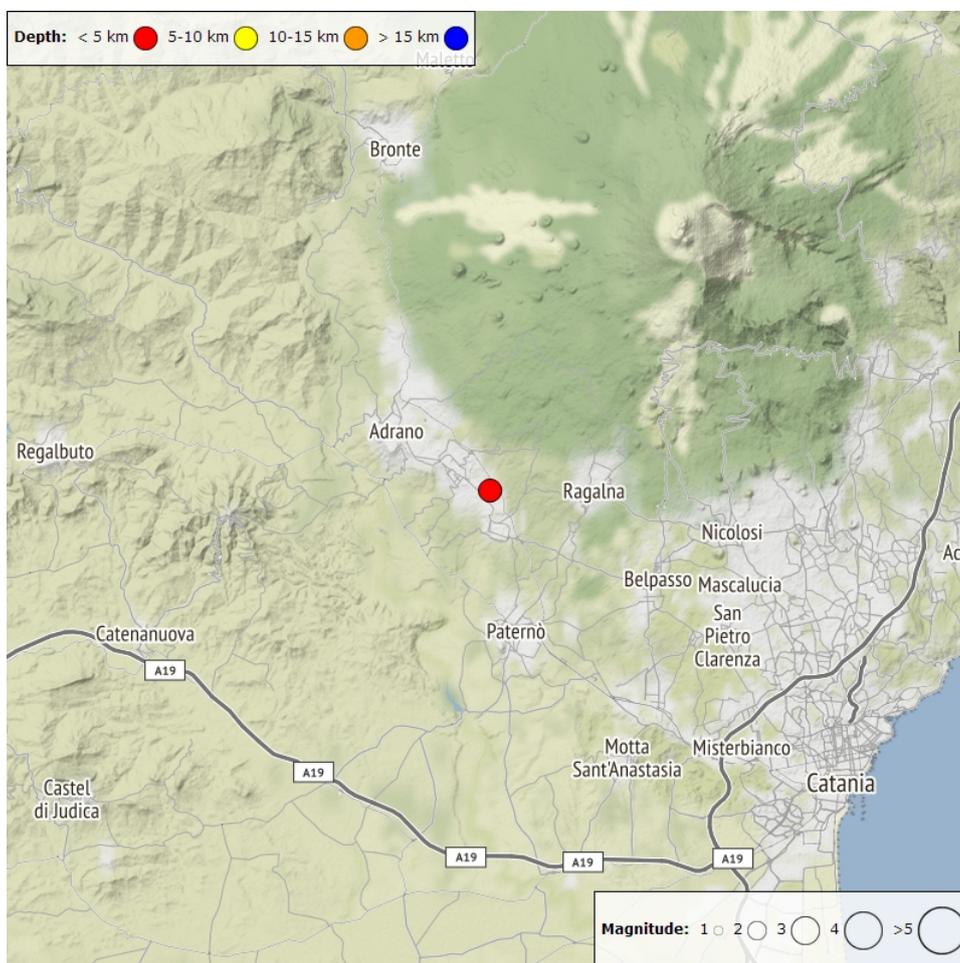
**Fig. 3.4** - Immagini riprese da drone dei crateri sommitali a sinistra le immagini visibili a destra le termiche corrispondenti. Immagini Gruppo Droni.

#### 4. SISMOLOGIA

**Sismicità**! La settimana in oggetto è stata caratterizzata da un basso rilascio di energia sismica: è stato registrato un solo terremoto di magnitudo locale (MI) pari o superiore a 2 (Fig. 4.1). Questo evento, di MI=2.4, registrato alle 20:02 di giorno 8 maggio, ha interessato il basso versante sud-occidentale del vulcano tra gli abitati di Biancavilla e S. Maria di Licodia, alla profondità di circa 4km (Fig. 4.2 e Tab. 4.1). Riguardo a questo terremoto sono giunte notizie di avvertibilità dai settori limitrofi al suo epicentro.



**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  $M_L \geq 2$

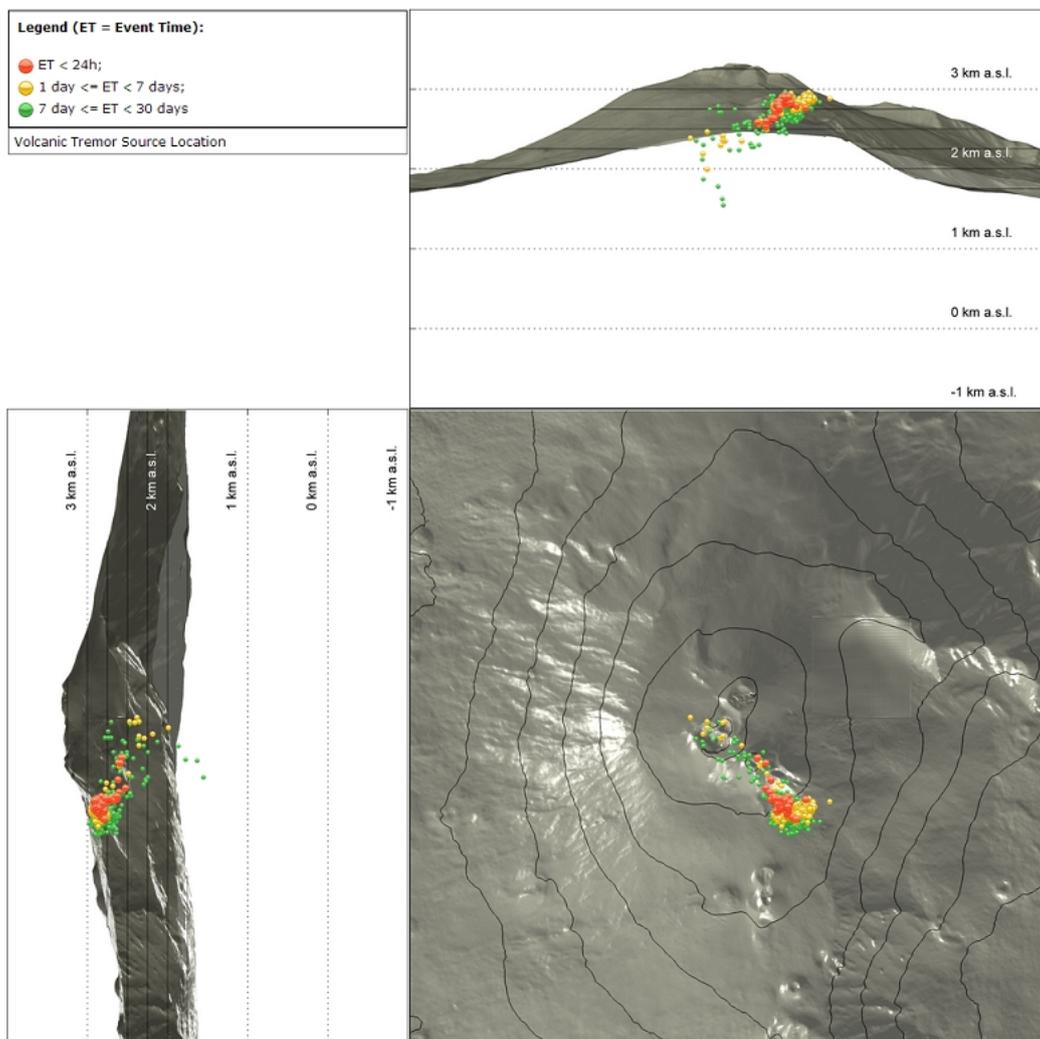
DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
08/05/2020 20:02	2.4	4.1	2.0 km SE from Biancavilla (CT)

**Tremore vulcanico:** Nel corso della settimana l'ampiezza media del tremore vulcanico ha

mostrato valori molto variabili nei livelli basso, medio ed alto (Fig. 4.3). In particolare, nella prima metà della settimana, fino al pomeriggio di giorno 7 maggio, essa si è grossomodo stabilizzata alla base del livello alto. Successivamente, l'ampiezza del tremore è stata caratterizzata da ampie oscillazioni, con diversi passaggi tra i vari livelli, avvenuti a volte anche in maniera repentina (nell'arco di poche ore). Più in dettaglio, tale parametro ha raggiunto i valori massimi nel pomeriggio di giorno 8 e nella prima ora di giorno 10, in coincidenza degli incrementi dell'attività eruttiva ai crateri sommitali. Le sorgenti del tremore sono state localizzate al disotto dei crateri sommitali, quasi esclusivamente in coincidenza del Nuovo Cratere di Sud-Est, principalmente ad una profondità di circa 2800-3000 metri al disopra del livello medio del mare (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).



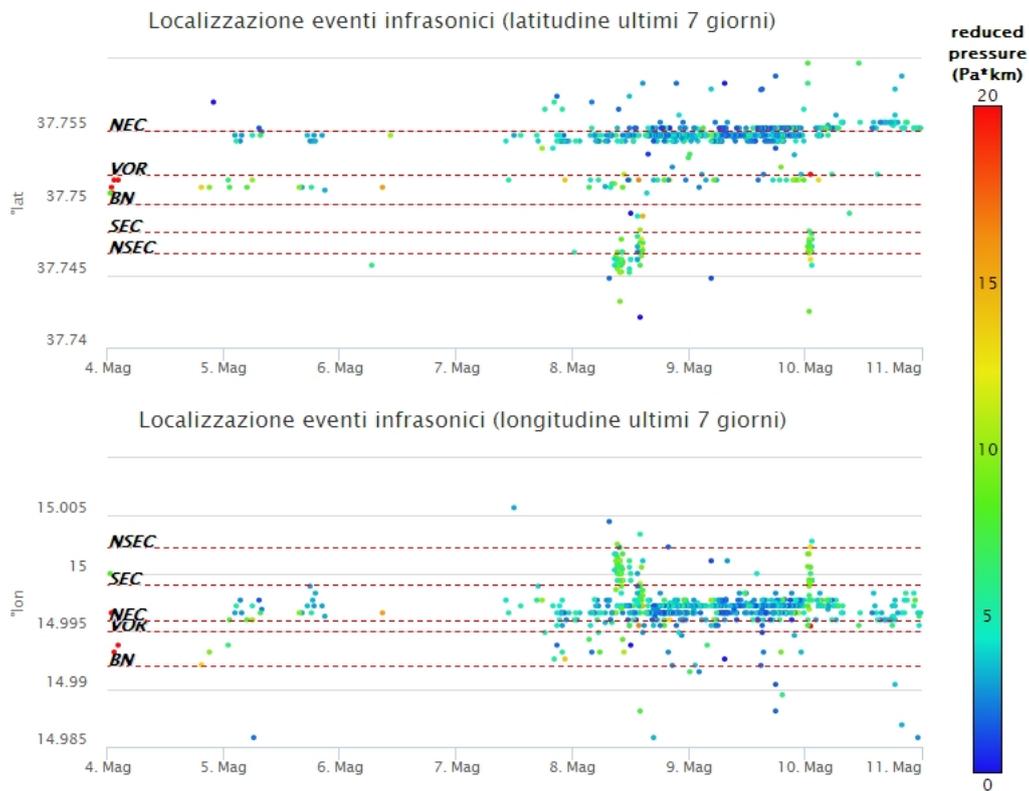
**Fig. 4.4** - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico.

## 5. INFRASUONO

Nel corso della settimana l'attività infrasonica ha mostrato un trend parecchio simile a quello riscontrato per l'ampiezza del tremore vulcanico. Difatti, dopo la prima metà della settimana, caratterizzata da una modesta attività infrasonica, negli ultimi tre giorni si è assistito ad una significativa ripresa dei fenomeni esplosivi ai crateri sommitali (Fig. 5.1). Relativamente a quest'ultimo periodo, gli eventi infrasonici sono stati prodotti quasi con continuità dal Cratere di NE (in maggior numero ma con ampiezze più basse tra tutti quelli generati dai crateri attivi) e dalla Voragine (Fig. 5.2). L'attività infrasonica al Cratere di SE – Nuovo Cratere di SE, invece, si è manifestata quasi esclusivamente in occasione degli episodi di attività eruttiva del pomeriggio di giorno 8 e delle prime ore di giorno 10.



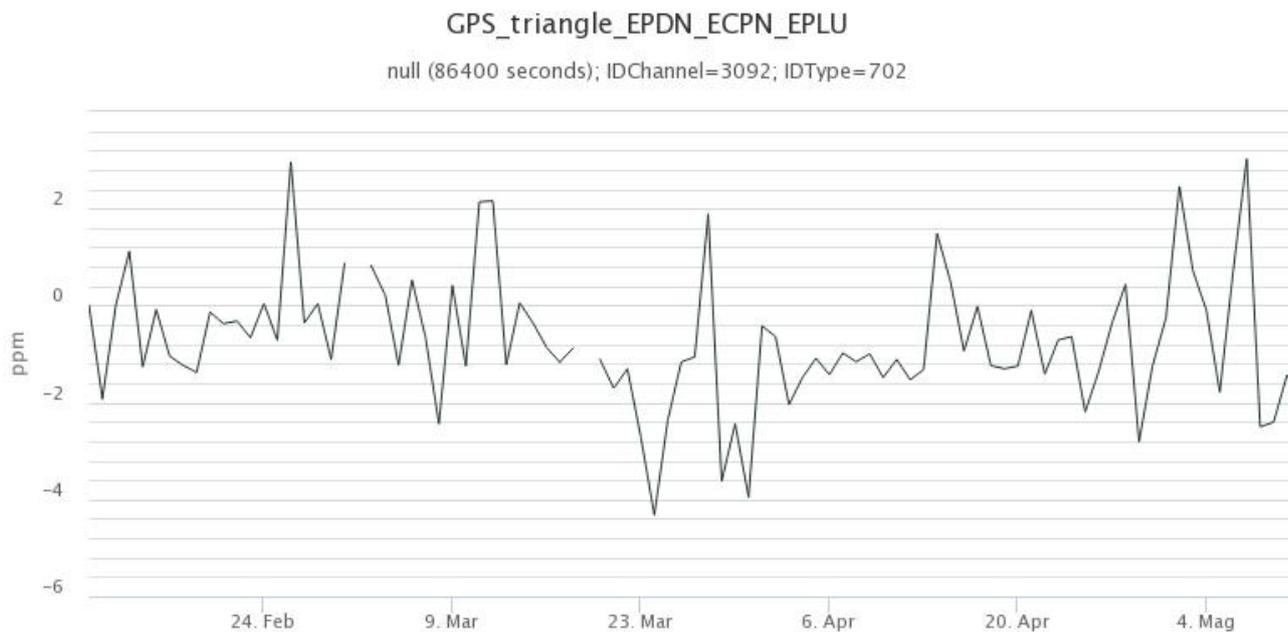
**Fig. 5.1** - Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati nell'ultimo mese.



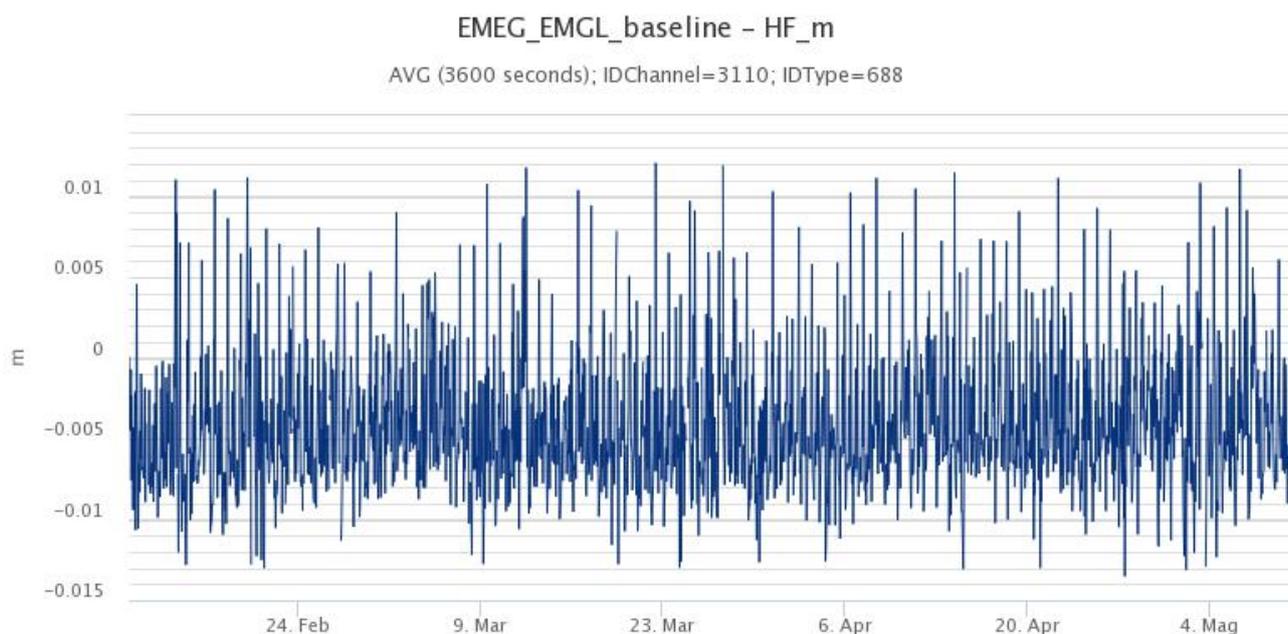
**Fig. 5.2** - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC = cratere SE; NSEC = nuovo cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere; BN = cratere Bocca Nuova).

## 6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

**GPS:** Nell'ultima settimana i dati della rete GPS permanente non mostrano significative variazioni, come mostrato dalla dilatazione areale del triangolo formato dalle stazioni sommitali (EPDN, EPLU, ECPN) e dalla variazione di distanza tra le stazioni poste a quote intermedie (EMEG, EMGL).

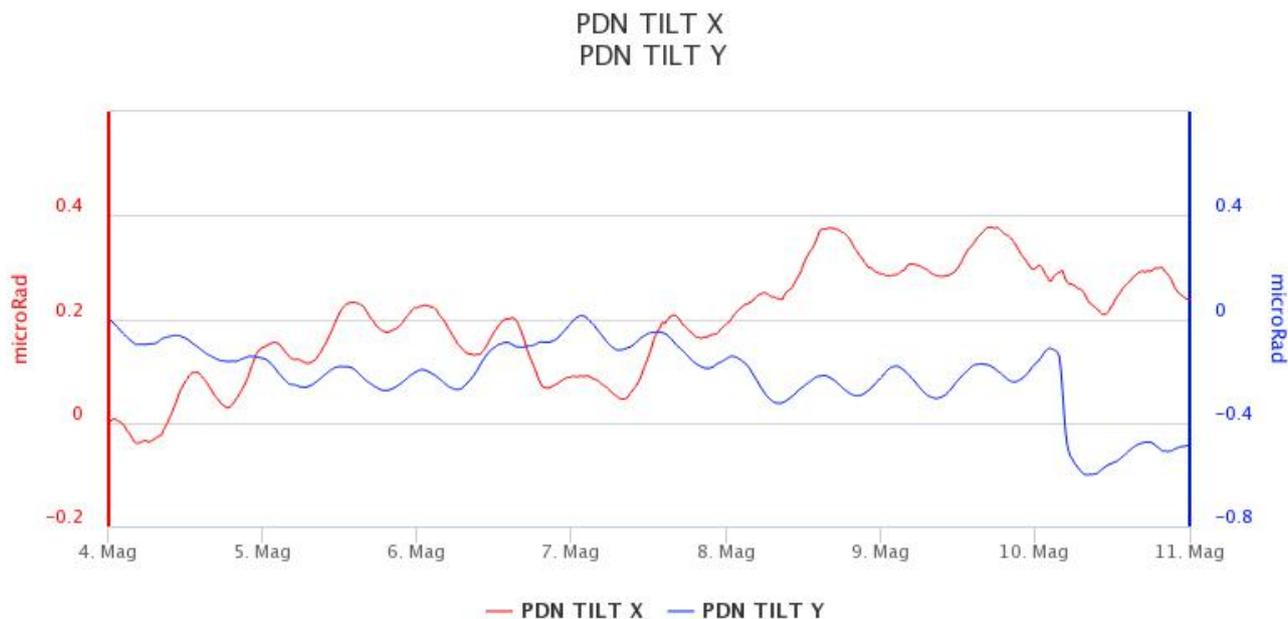


**Fig. 6.1** - *Variazione della dilatazione areale del triangolo sommitale EPDN-ECPN-EPLU in [ppm]*



**Fig. 6.2** - *Variazione della distanza tra le stazioni poste nel versante occidentale etneo EMEG-EMGL*

**Clinometria:** Dai dati della rete clinometrica dell'Etna non si segnalano variazioni significative nel corso dell'ultima settimana. Alla stazione PDN si registra, alle 03:30 utm del 10 Maggio, una variazione di circa 0.4 microradianti sulla componente Y del clinometro . Tale variazione è associata con l'attività stromboliana registrata in area sommitale dalle reti di monitoraggio etneo ( vedi comunicato di attività vulcanica etna - Aggiornamento n.46)

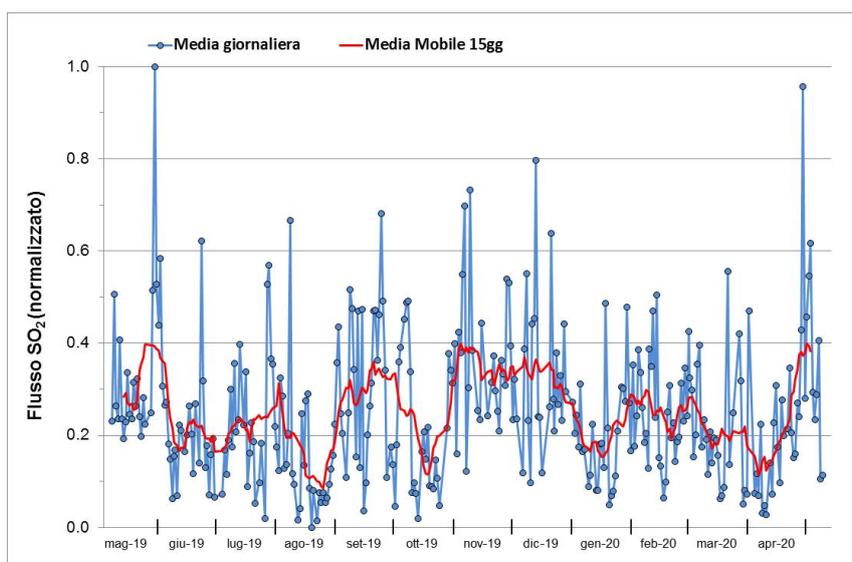


**Fig. 6.3** - Componenti X e Y del tilt di Pizzi Deneri

## 7. GEOCHIMICA

**SO<sub>2</sub> nel plume (Rete Flame):** Il flusso di SO<sub>2</sub> medio-settimanale ha indicato valori che ridiscendono ad un livello medio-basso, con un forte decremento rispetto a quanto registrato la settimana precedente; le misure infra-giornaliere hanno mostrato alcuni valori superiori alle 5000 t/g.

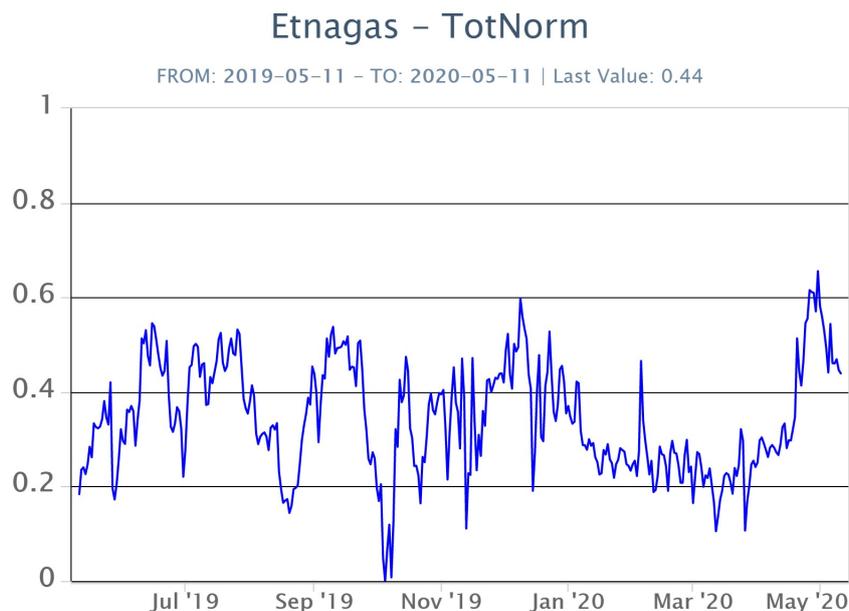
Nel periodo investigato il flusso di HCl, determinato attraverso combinazione del rapporto SO<sub>2</sub>/HCl (misure FTIR) con il flusso di SO<sub>2</sub> (rete FLAME), mostra valori in diminuzione rispetto a quelli precedentemente osservati, portandosi su valori inferiori al normale tasso di degassamento dell'Etna.



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

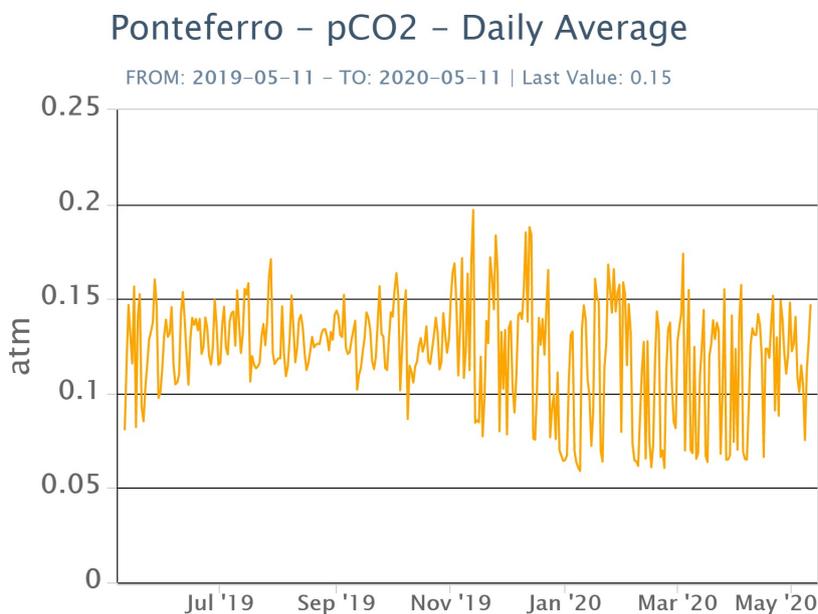
**Flussi CO<sub>2</sub> dal suolo (Rete Etnagas)** I valori di flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo registrati dalla rete ETNAGAS attestano ancora su valori medio- alti con un trend in diminuzione a partire dall'inizio

del mese.



**Fig. 7.2** - Curva normalizzata 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, al di fuori della variabilità stagionale.

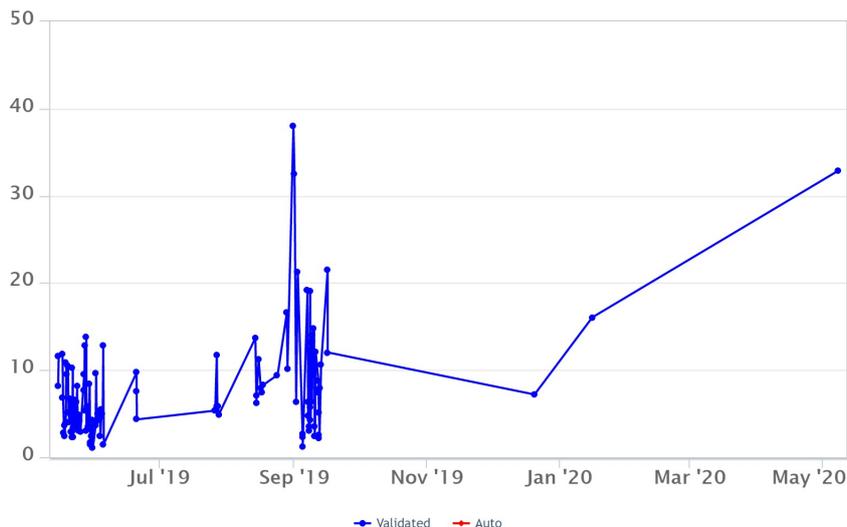


**Fig. 7.3** - Andamento temporale della pressione parziale di CO<sub>2</sub> disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (dati raw, una misura ogni quattro ore)

**C/S nel plume (Rete EtnaPlume):** I dati provengono dal campionamento discreto al cratere Voragine effettuato, dal personale della sezione di Palermo, il giorno 8 Maggio. I Valori registrati si attestano su livelli elevati compatibili con l'attività registrata nei giorni scorsi

## Voragine – Rapporto C/S

FROM: 2019-05-11 – TO: 2020-05-11

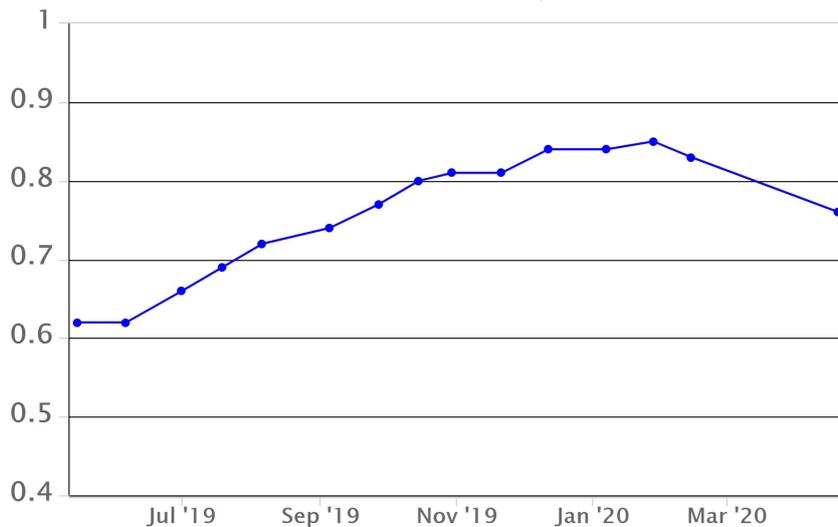


**Fig. 7.4** - Misure normalizzate del rapporto  $CO_2/SO_2$  del plume dell'Etna misurato alla stazione VOR.

**Isotopi He (campionamento in discreto):** L'ultimo dato relativo al campionamento effettuato il 28/4/2020 mostra il rapporto isotopico dell'elio misurato nelle manifestazioni periferiche, in linea con i precedenti campionamenti e si attesta su valori medi in relazione alla finestra temporale trascorsa dal penultimo campionamento in data 14/02/2020

## Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2019-05-11 – TO: 2020-05-11 | Last Value: 0.76

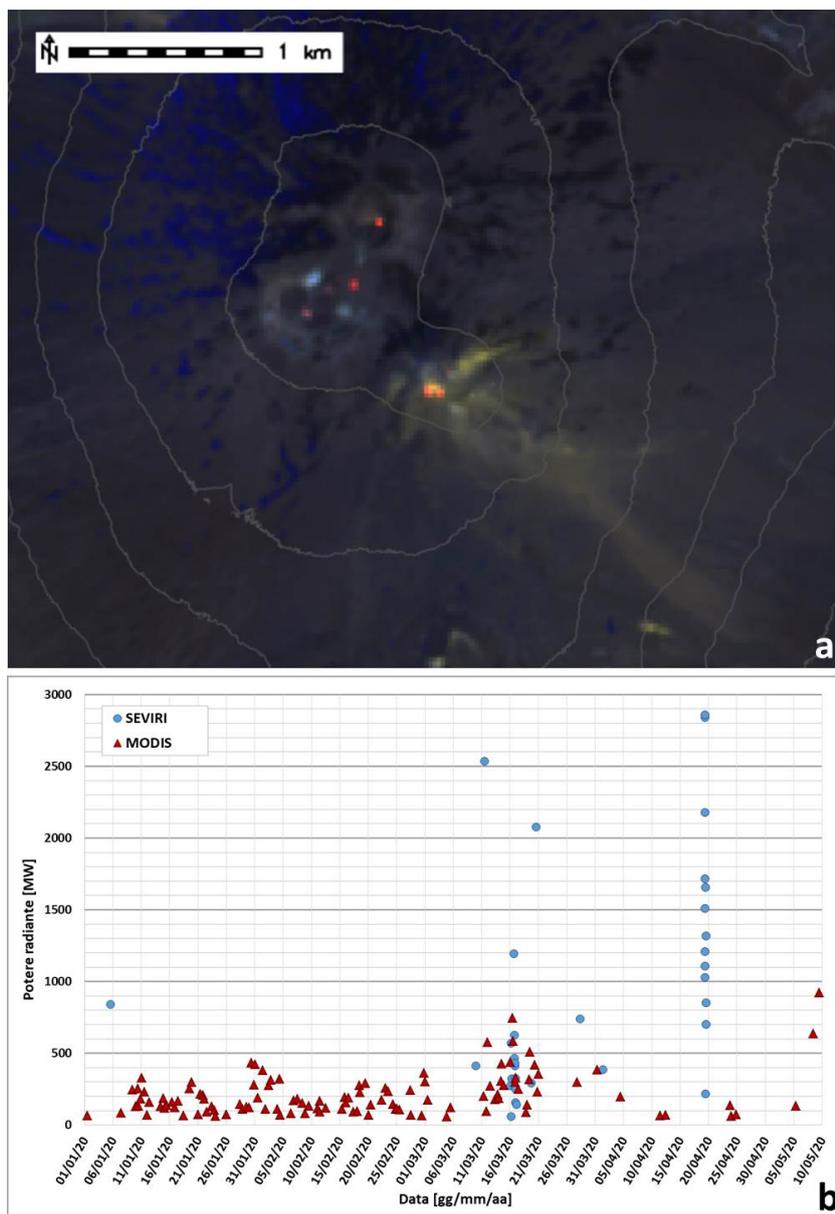


**Fig. 7.5** - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

## 8. OSSERVAZIONI SATELLITARI

L'attività eruttiva dell'Etna è stata seguita con il sistema HOTSAT per il monitoraggio satellitare dell'attività termica tramite l'elaborazione di immagini satellitari multispettrali acquisite dai sensori MODIS, SEVIRI e Sentinel 2.

In Figura 8.1 sono l'immagine Sentinel 2 del 9 maggio 2020 (a) e la stima del potere radiante calcolato da dati MODIS e SEVIRI (b). Le anomalie termiche sono state aggiornate fino alle ore 12h:50m GMT del 9 maggio nelle immagini MODIS e fino alle ore 12h:45m GMT del 19 aprile nelle immagini SEVIRI. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine MODIS è di circa 900 MW.



**Fig. 8.1** - a) RGB composita dell'immagine Sentinel 2 del 9 maggio 2020, 09h:40m GMT (basata sulle bande 12, 11 e 5, risoluzione spaziale 20m), in cui è visibile l'anomalia termica associata all'attività sommitale. b) Flusso radiante calcolato da dati MODIS (triangolo rosso) e SEVIRI (cerchio blu) dal 1 gennaio al 9 maggio 2020.

## 9. STATO STAZIONI

**Tab.9.1** 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	0	27	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	3	0	6	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 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.