



Rep. N° 19/2020

## **ETNA**

### **Bollettino Settimanale**

### **27/04/2020 - 03/05/2020**

(data emissione 05/05/2020)

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

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività stromboliana intracraterica e fine dell'attività effusiva al cratere Voragine. Attività stromboliana con occasionali emissioni di cenere dal Nuovo Cratere di SE.

2) SISMOLOGIA: Bassa attività sismica da fratturazione; stazionarietà dei parametri del tremore vulcanico su valori alti.

3) INFRASUONO: Bassa attività infrasonica.

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-alto.

I valori di flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo si attestano su valori medio-alti.

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

Il rapporto isotopico dell'elio si pone su valori medi (ultimo aggiornamento del 28/04/2020).

Non sono disponibili aggiornamenti per il rapporto C/S

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

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

---

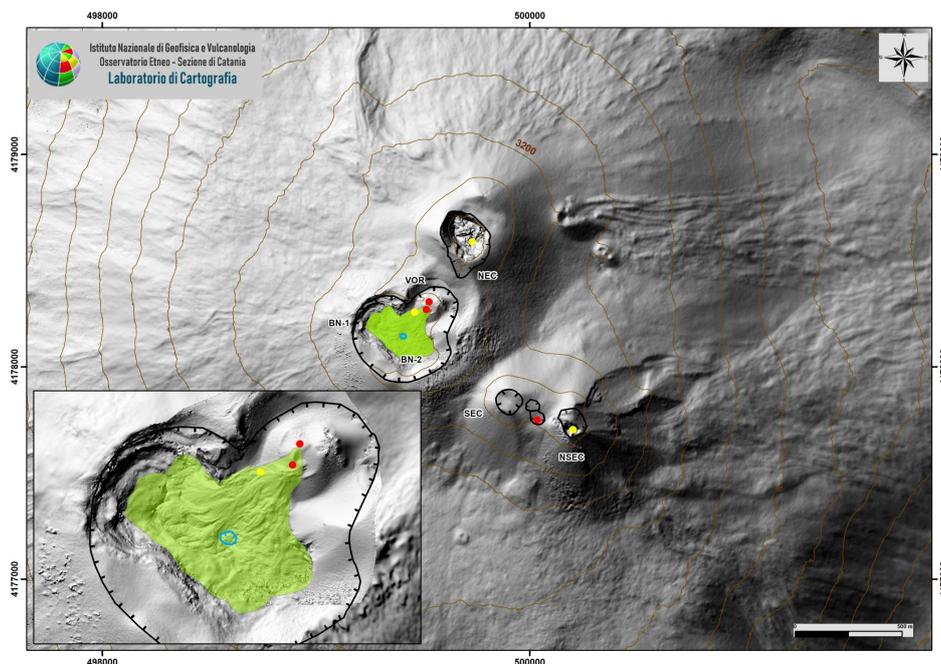
Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e continua attività esplosiva dai crateri sommitali con formazione di nubi di cenere. Non è possibile escludere un'evoluzione dei fenomeni verso un'attività più energetica.

**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

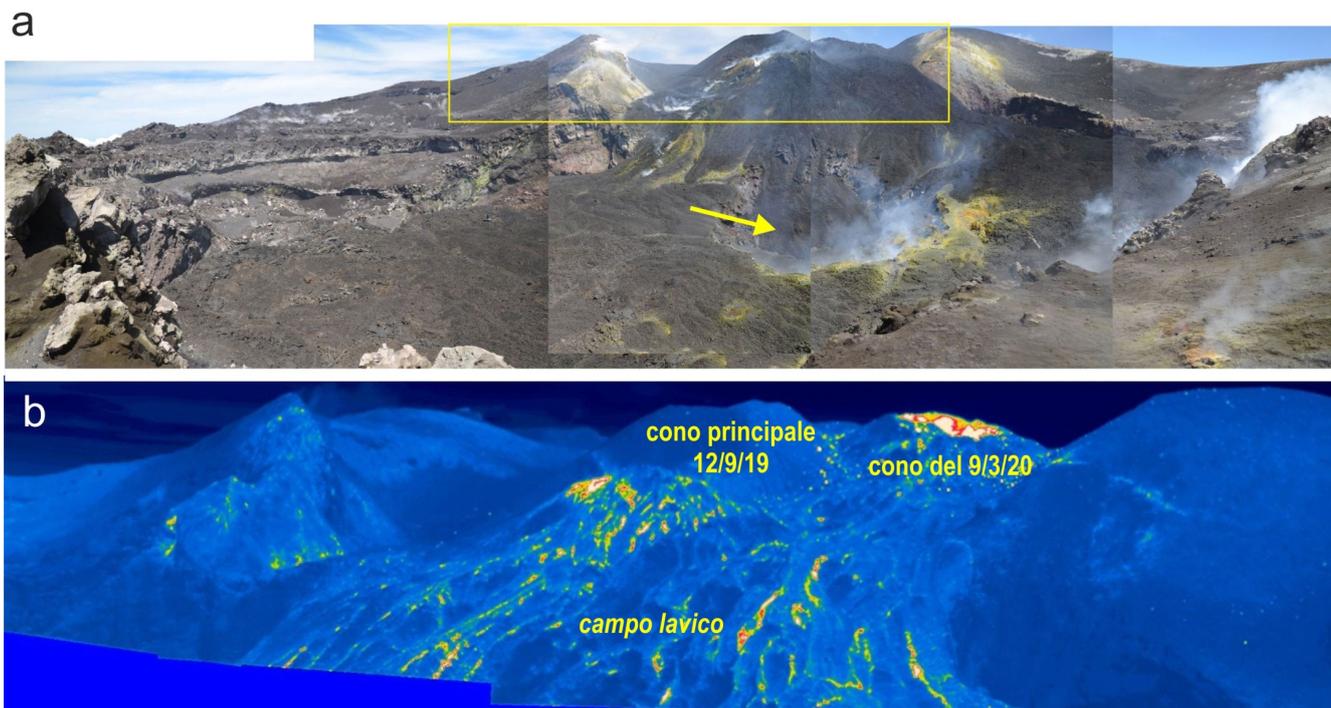
Nel corso della settimana, il monitoraggio dell'attività vulcanica ai crateri sommitali dell'Etna (Fig. 3.1) è stato effettuato mediante l'analisi delle immagini della rete di telecamere di sorveglianza dell'INGV Sezione di Catania, Osservatorio Etneo (INGV-OE) e mediante due sopralluoghi realizzati da personale INGV-OE il 30 aprile e l'1 maggio. Le condizioni metereologiche avverse hanno limitato le osservazioni, soprattutto nei primi giorni della settimana.



**Fig. 3.1** - Mappa dell'area craterica sommitale (DEM 2014, Lab. di Aerogeofisica-Sez. Roma 2, mod.) e particolare dell'area VOR-BN. Linee nere indentate = orlo dei crateri sommitali: BN = Bocca Nuova, con le depressioni nord-occidentale (BN-1) e sud-orientale (BN-2); VOR = Voragine; NEC = Cratere di Nord-Est; SEC = Cratere di Sud-Est; NSEC = Nuovo Cratere di Sud-Est. La linea blu indentata indica la depressione dentro BN. Pallini gialli = bocche degassanti. Pallini rossi = bocche con attività eruttiva.

Nel periodo in esame i crateri sommitali sono stati caratterizzati principalmente da attività esplosiva stromboliana e dalla fine dell'attività effusiva alla Voragine (VOR); da attività stromboliana con occasionali emissioni di cenere e degassamento al Nuovo Cratere di Sud-Est (NSEC) (Fig.3.1).

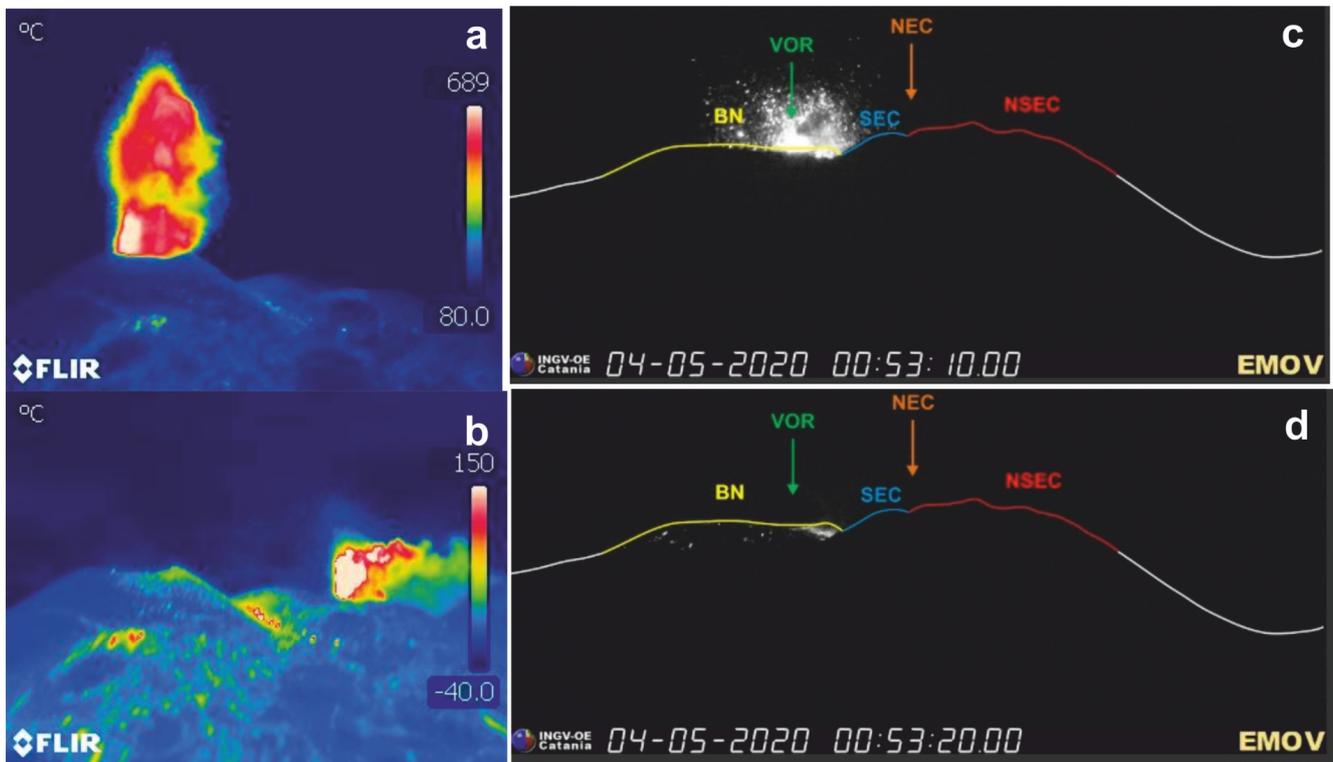
In particolare, le osservazioni effettuate durante il sopralluogo del 30 aprile hanno evidenziato che al cratere VOR è terminata l'attività effusiva prodotta da una bocca posta sul fianco orientale del cono intracratere principale (Rep. N. 18/2020) formatosi 12 settembre 2019. Tutto il campo lavico appare in raffreddamento (Fig. 3.2 a,b). La fine dell'emissione lavica è presumibilmente avvenuta durante i primi giorni della settimana in esame.



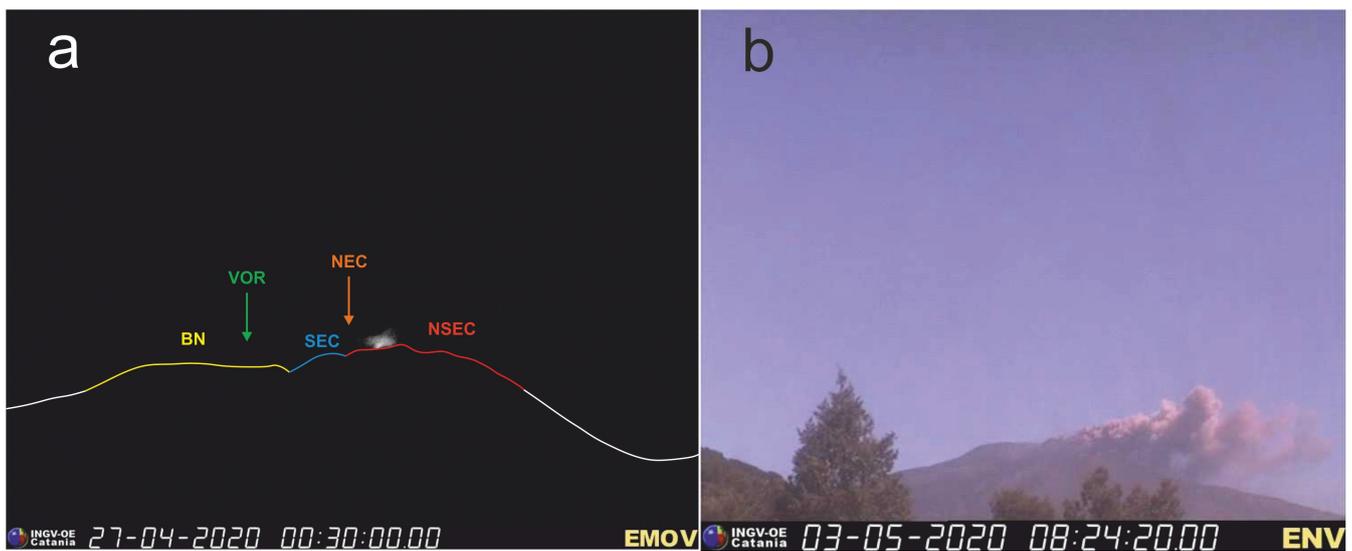
**Fig. 3.2** - a) Panoramica dei crateri BN e VOR ripresa durante il sopralluogo del 1 maggio dal bordo meridionale di BN. La freccia indica la depressione che si sta allargando al fondo del cratere BN (foto M. Coltelli). b) immagine termica dell'area riquadrata in giallo in a), ripresa durante il sopralluogo del 30 aprile. Non sono più presenti colate attive e tutto il campo lavico è in raffreddamento (immagini di L. Lodato).

Continua invece l'attiva stromboliana dai coni intracraterici del cratere VOR. In particolare, durante i sopralluoghi si è osservato che il cono principale ha prodotto esplosioni di frequenza variabile, con emissione di cenere di colore grigio-nero e lancio di materiale grossolano a diverse centinaia di metri di altezza (Fig.3.3a). E' continuata anche l'attività esplosiva dal cono formatosi il 9 marzo 2020 (Rep. N. 16/2020) (Fig.3.3b), con emissione occasionale di cenere rossastra. Nella notte tra il 3 e il 4 maggio le esplosioni stromboliane dal cratere VOR sono apparse particolarmente energetiche (Fig.3.3c) e il materiale grossolano prodotto è ricaduto esternamente agli orli craterici, depositandosi sul fianco meridionale del cratere BN (Fig.3.3d). Si è inoltre osservato che la depressione che si è formata all'interno de cratere BN si è ulteriormente allargata (Fig.3.2a) rispetto a quanto osservato durante il sopralluogo del 18 aprile 2020 (Rep. N° 17/2020).

Infine, nel corso della settimana, è continuato un degassamento pulsante dal Nuovo Cratere di Sud-Est. La presenza di bagliori nelle ore notturne (Fig.3.4a) ha evidenziato che è proseguita l'attività stromboliana in corrispondenza dell'area del "cono della sella" senza che però sia stato eruttato materiale caldo in superficie. Occasionalmente questa attività è stata accompagnata da emissione di cenere rossastra che si è dispersa rapidamente in atmosfera (Fig.3.4b).



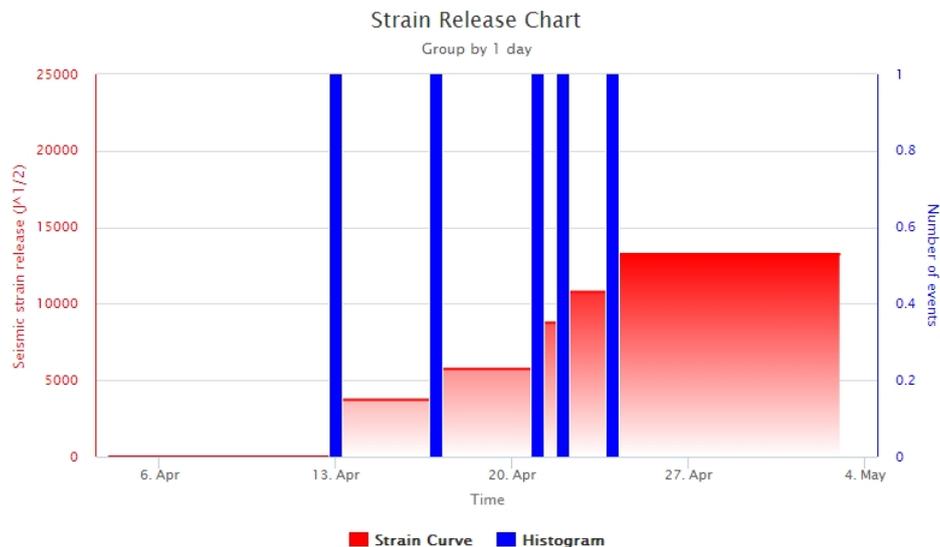
**Fig. 3.3** - Immagini termiche dell'attività stromboliana al cratere VOR dal a) con principale formatosi il 12/9/2019 e b) dal cono formatosi il 9/3/2020, riprese durante il sopralluogo del 1 maggio (riprese di F. Ciancitto). Immagini della telecamera visibile di La Montagnola che mostrano c) la forte attività stromboliana al cratere VOR e d) i prodotti grossolani delle esplosioni che ricadono sul fianco meridionale del cratere BN.



**Fig. 3.4** - a) Attività stromboliana dall'area del "cono della sella" del NSEC con b) occasionale emissione di cenere. Immagini delle telecamere visibili di La Montagnola (a) e di Nicolosi (b).

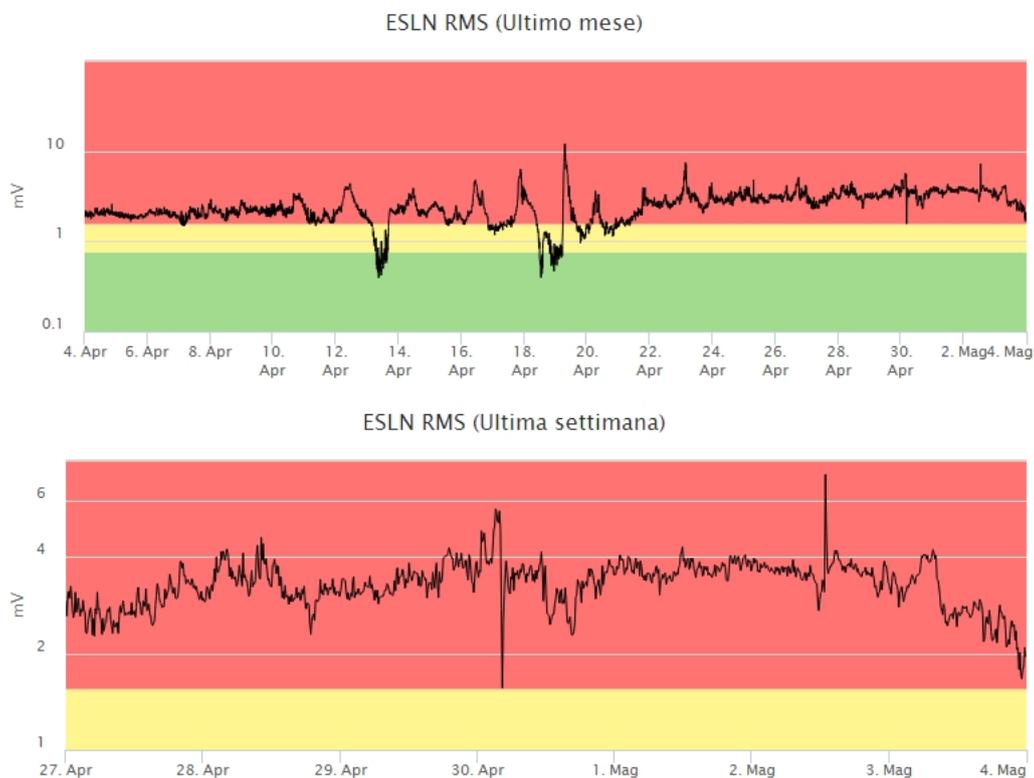
#### 4. SISMOLOGIA

**Sismicità:** Nel corso della settimana in oggetto non sono stati registrati terremoti che hanno superato la soglia di magnitudo 2.0, evidenziando un evidente decremento del tasso di sismicità rispetto alla settimana precedente (Fig. 4.1).

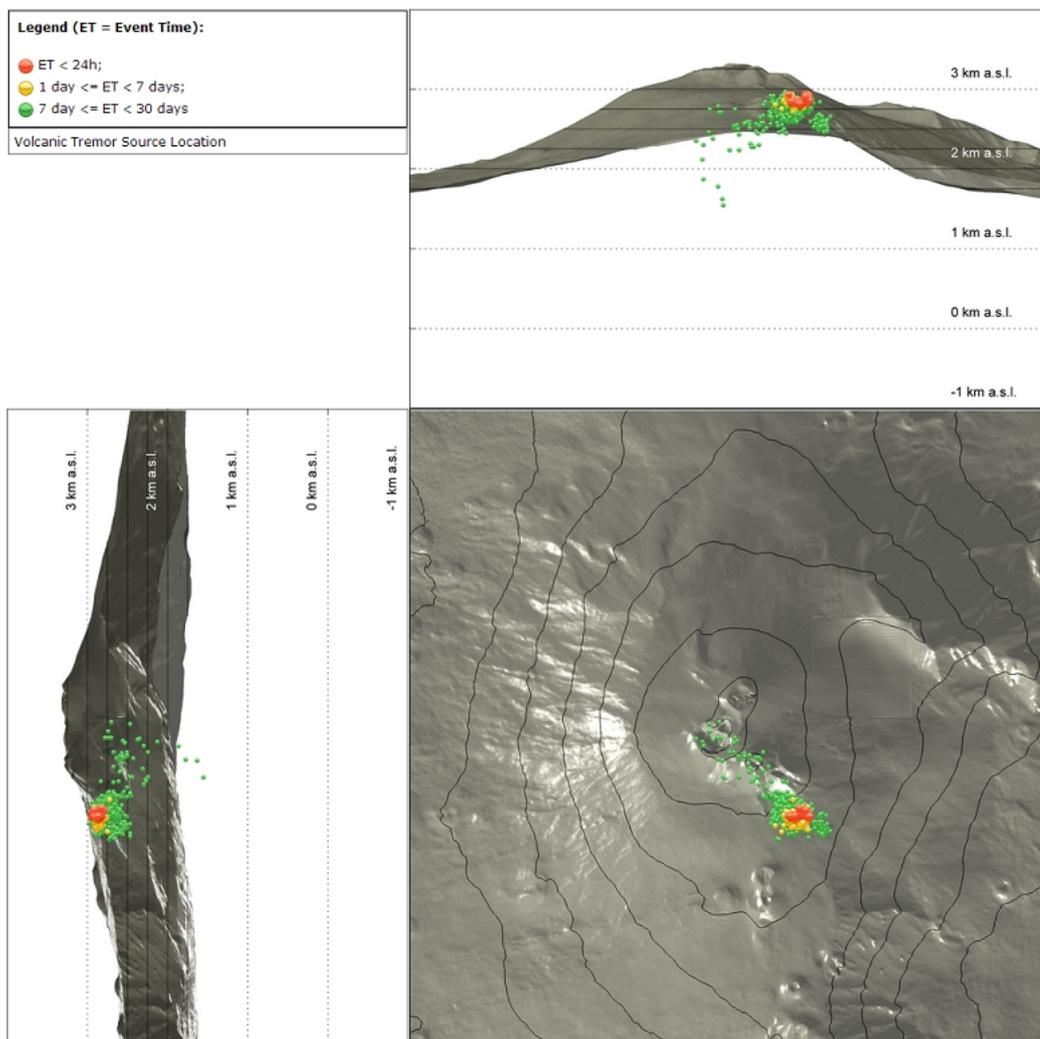


**Fig. 4.1** - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con  $M_l$  pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.

**Tremore vulcanico:** L'andamento temporale dell'ampiezza media del tremore vulcanico si è mantenuto su un livello alto nel corso di tutta la settimana (Fig. 4.2). 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. 4.3).



**Fig. 4.2** - 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).



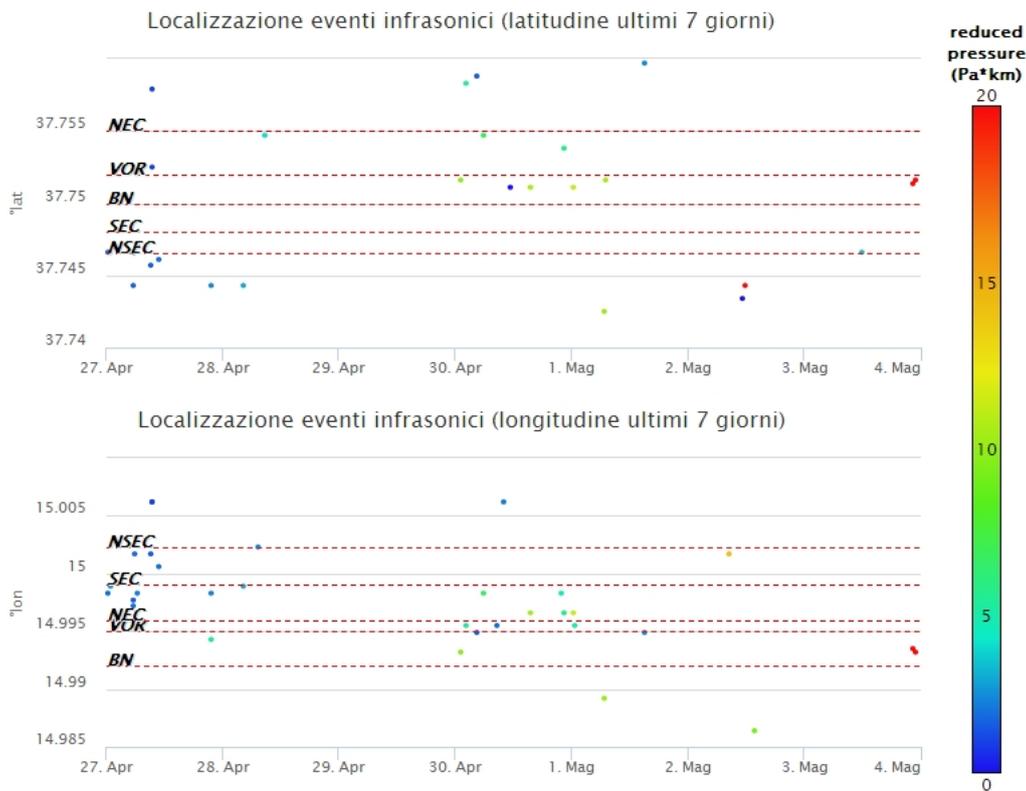
**Fig. 4.3** - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico.

## 5. INFRASUONO

L'attività infrasonica è stata caratterizzata da una frequenza di accadimento degli eventi che mostra un netto decremento, rispetto alla settimana precedente (Fig. 5.1). Si segnala che, nel corso della settimana in oggetto, il dato relativo al conteggio degli eventi infrasonici localizzati risulta influenzato dall'elevato rumore causato dal forte vento. Le sorgenti degli eventi infrasonici sono state localizzate, nei primi giorni della settimana, principalmente nell'area del cratere di Sud-Est e del Nuovo Sud-Est ed, nel restante periodo, in corrispondenza del cratere Bocca Nuova, del cratere Voragine e di Nord-Est (Fig.5.2).



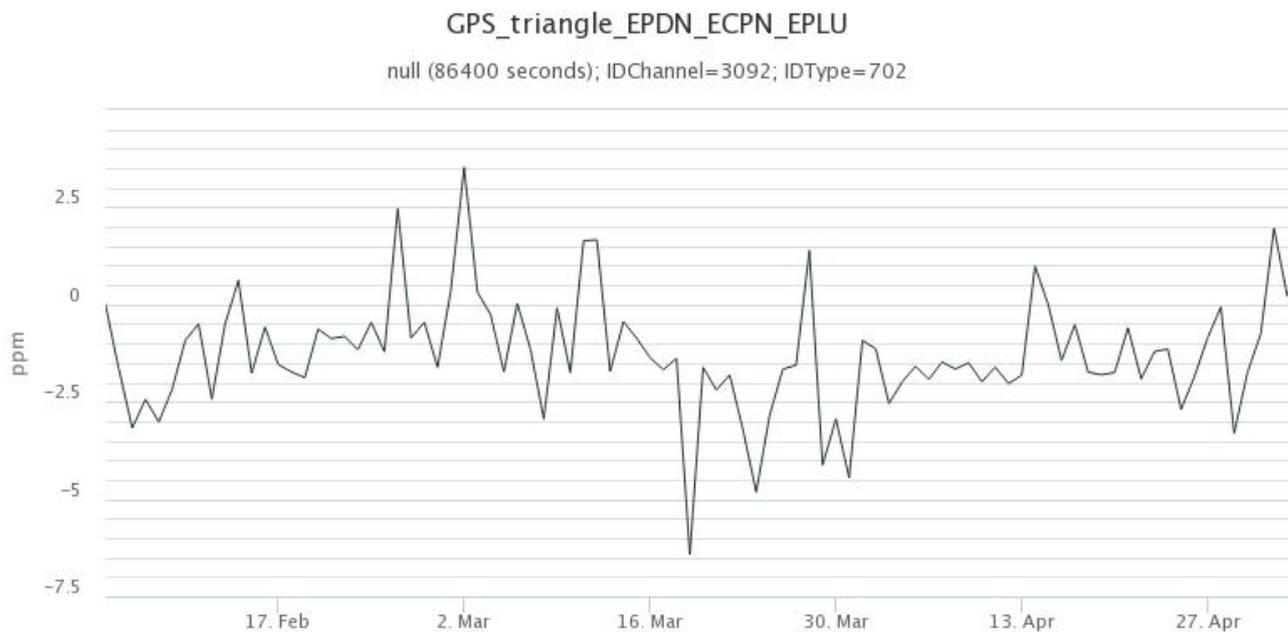
**Fig. 5.1** - Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati nell'ultimo mese.



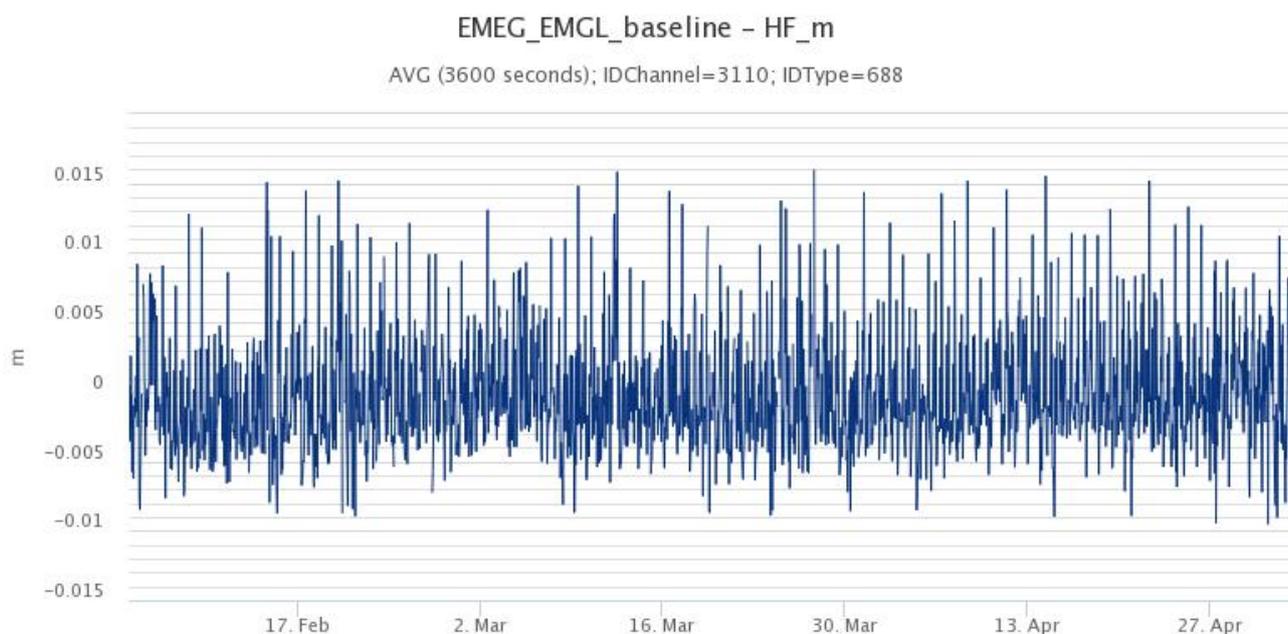
**Fig. 5.2** - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova).

## 6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

**GPS:** 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).

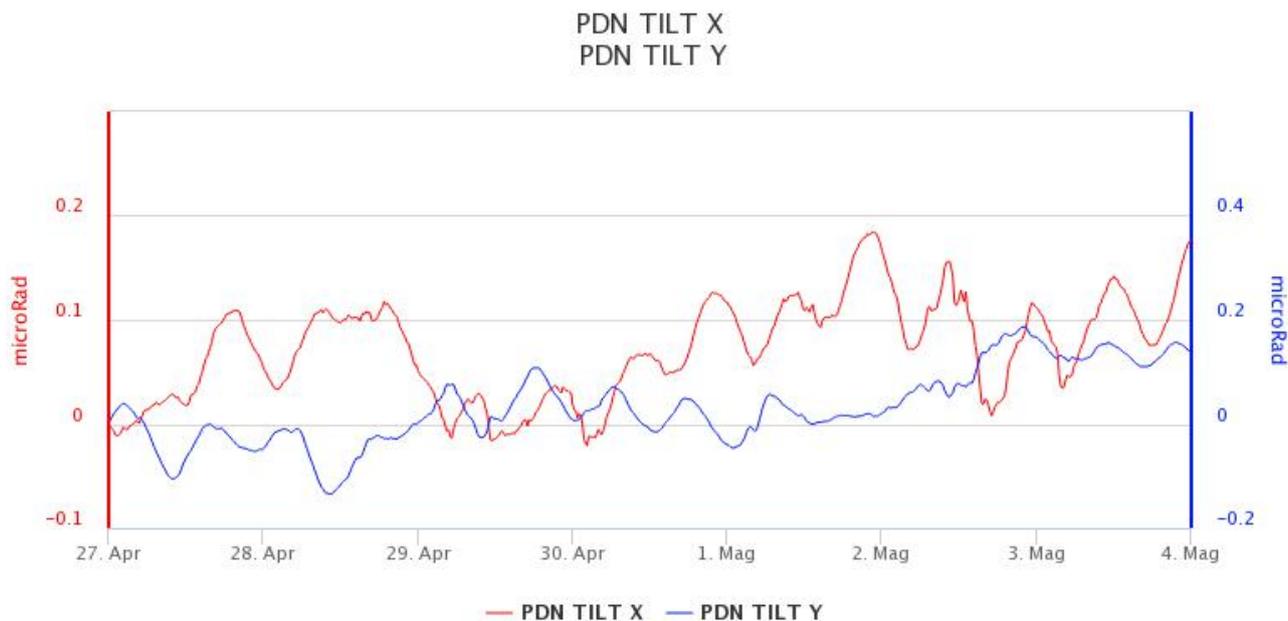


**Fig. 6.1** - *Variazione della dilatazione areale del triangolo sommitale EPDN-ECPN-EPLU in [ppm]*



**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, come mostrato dai dati della stazione PDN posta sull'alto versante NE del vulcano.

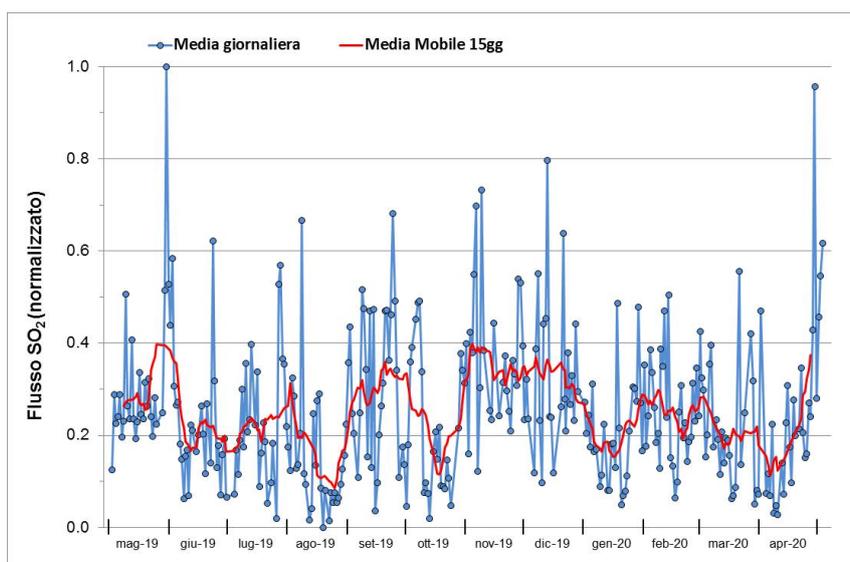


**Fig. 6.3** - Componenti X e Y del tilt di Pizzi Deneri

## 7. GEOCHIMICA

**SO<sub>2</sub> nel plume (Rete Flame):** Il flusso di SO<sub>2</sub> medio-settimanale ha indicato valori che risalgono ad un livello medio-alto, con un forte incremento rispetto a quanto registrato la settimana precedente; le misure infra-giornaliere hanno mostrato svariati valori superiori alle 5000 t/g, superando anche le 15000 t/g.

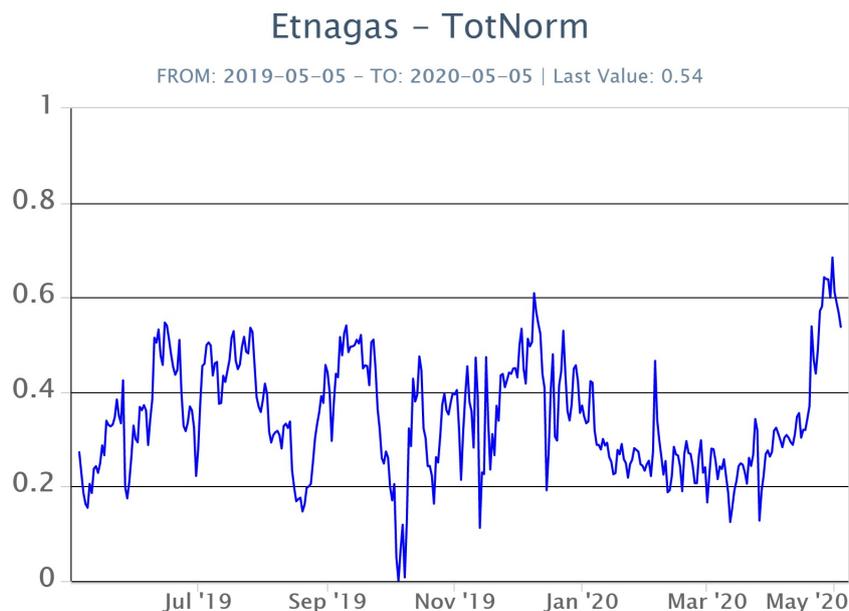
Nel periodo investigato il flusso di HCl, determinato attraverso combinazione del rapporto SO<sub>2</sub>/HCl (misure FTIR) con il flusso di SO<sub>2</sub> (rete FLAME), mostra valori in aumento rispetto a quelli precedentemente osservati, portandosi su valori più elevati del normale tasso di degassamento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



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

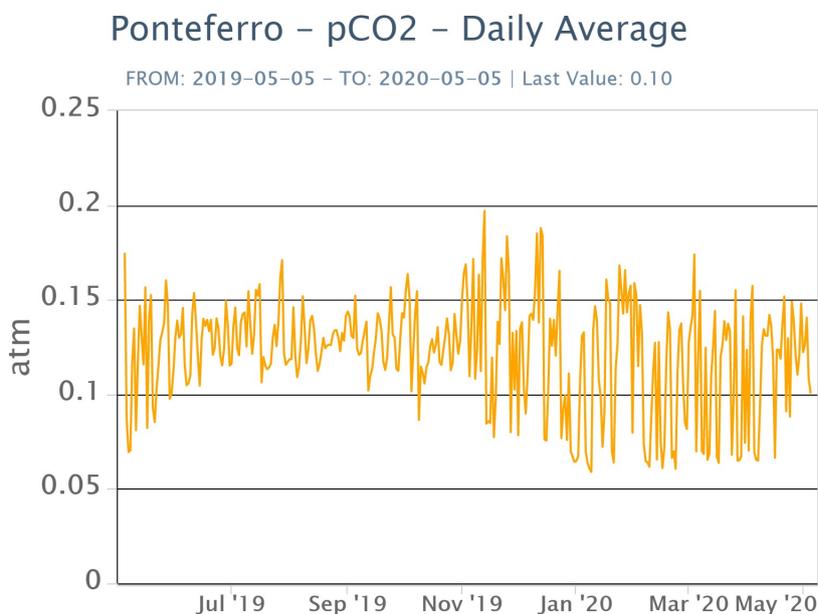
**Flussi CO<sub>2</sub> dal suolo (Rete Etnagas)** I valori di flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo registrati dalla rete ETNAGAS attestano ancora su valori medio- alti con un trend in diminuzione a partire dall'inizio

del mese.



**Fig. 7.2** - Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO2 esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).

**CO2 in falda (Rete EtnaAcque):** La pressione parziale di CO2 registrata dalla rete Etna Acque non indica variazioni significative, al di fuori della variabilità stagionale.

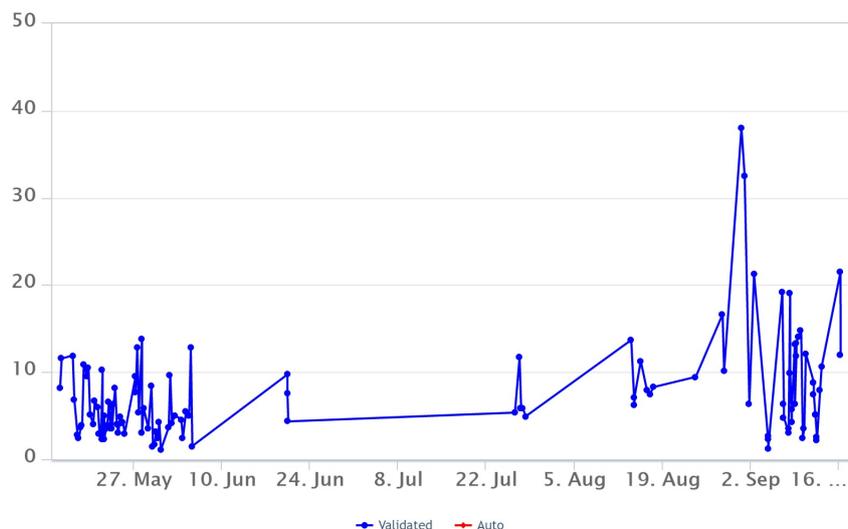


**Fig. 7.3** - Andamento temporale della pressione parziale di CO2 disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (dati raw, una misura ogni quattro ore)

**C/S nel plume (Rete EtnaPlume):** Non ci sono nuovi dati disponibili a causa di un problema tecnico alla stazione. Le ultime misure automatiche sono relative al 16/09/2019.

## Voragine – Rapporto C/S

FROM: 2019-05-05 – TO: 2020-05-05

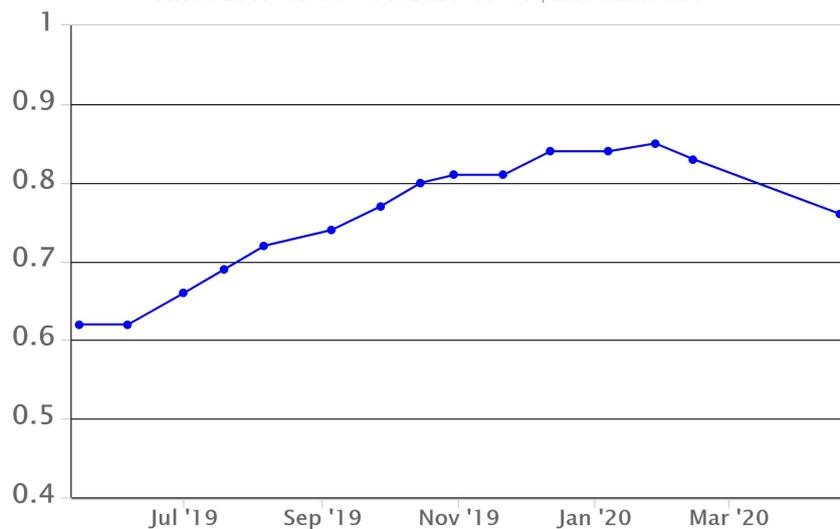


**Fig. 7.4** - Misure normalizzate del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> del plume dell'Etna misurato alla stazione VOR.

**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: 2019-05-05 – TO: 2020-05-05 | Last Value: 0.76

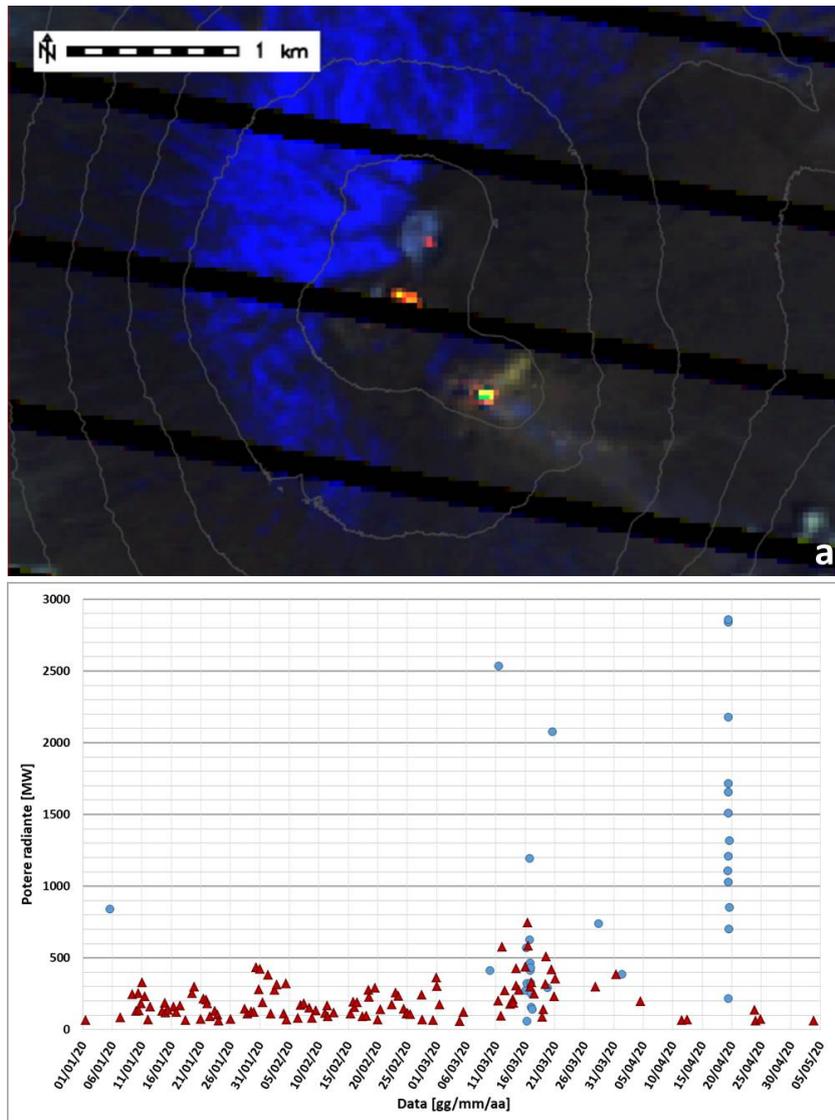


**Fig. 7.5** - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

## 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 Landsat 7.

In Figura 8.1 sono l'immagine Landsat 7 del 28 aprile 2020 (a) e la stima del potere radiante calcolato da dati MODIS e SEVIRI (b). Le anomalie termiche sono state aggiornate fino alle ore 21h:15m GMT del 3 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 60 MW.



**Fig. 8.1** - a) RGB composita dell'immagine Landsat 7 del 28 aprile 2020, 09h:10m GMT (basata sulle bande 7, 5 e 4, risoluzione spaziale 30m), 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 3 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.