



Rep. N° 21/2020

ETNA

Bollettino Settimanale

11/05/2020 - 17/05/2020

(data emissione 19/05/2020)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività esplosiva blanda al Cratere Voragine con sporadica emissione di cenere. Attività stromboliana con emissioni di cenere dal Nuovo Cratere di SE.

2) SISMOLOGIA: Modesta sismicità da fratturazione. Ampiezza del tremore oscillante tra valori medi e 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 SO₂ si pone su un livello medio-basso.

I valori di flusso di CO₂ 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 CO₂ disciolta non mostra variazioni significative.

Il rapporto C/S registrato in modalità discreta (campionamento effettuati il giorno 15 Maggio) al cratere Voragine si attesta su valori medi.

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

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

Il monitoraggio dell'attività vulcanica ai crateri sommitali dell'Etna (Fig. 3.1), nel corso della settimana, 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 un sopralluogo realizzato dal personale INGV-OE il 15 maggio.

Nella figura 3.1 viene rappresentata l'area sommitale dell'Etna tramite modello ombreggiato del terreno, ottenuto dalle elaborazioni fotogrammetriche delle immagini riprese con i droni durante un sopralluogo eseguito il 9 maggio da M. Cantarero e E. De Beni, integrato con le osservazioni effettuate da M. Coltelli durante il sopralluogo del 15 maggio.

Nella mappa i due zoom A e B sono rispettivamente i dettagli del complesso vulcanico formato da Cratere di Sud Est e Nuovo Cratere di Sud Est, e da Bocca Nuova e Voragine. 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 aggiornato a luglio 2017; SEC = Cratere di Sud-Est; NSEC = Nuovo Cratere di Sud-Est. La linea blu indentata indica la depressione all'interno della Bocca Nuova. Cerchi gialli = bocche degassanti, cerchi rossi = bocche attive. Il poligono verde delimita la colata in raffreddamento. Le linee tratteggiate indicano che il limite è incerto perché la presenza di gas ha leggermente obliterato certe aree durante i rilievi. La base topografica di riferimento su cui sono stati sovrapposti gli aggiornamenti morfologici è il DEM 2014 (Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2).

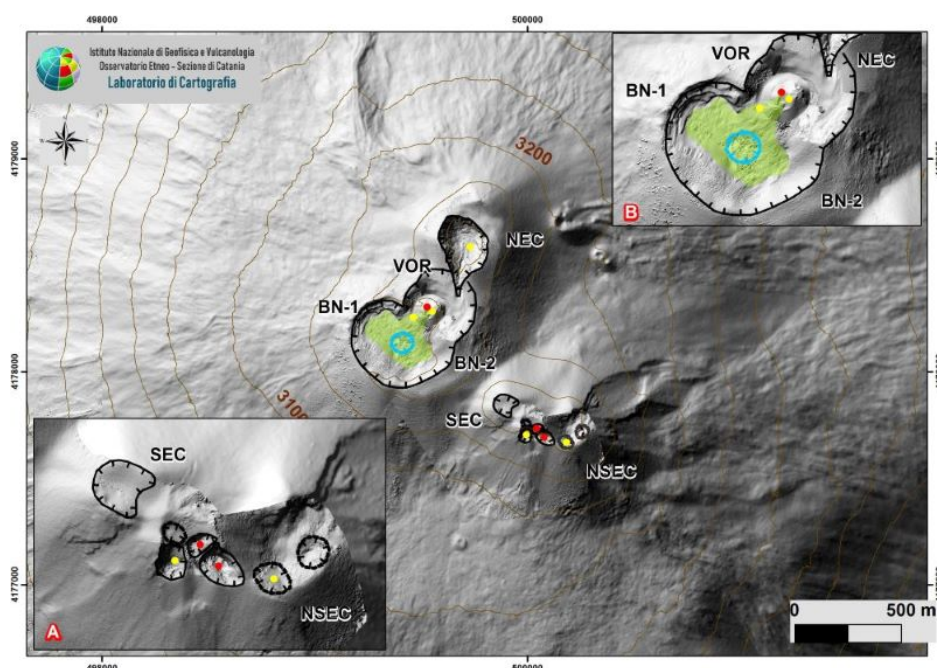


Fig. 3.1 - Mappa dell'area craterica sommitale aggiornata al 15 maggio 2020 dal gruppo droni INGV-OE, la base topografica su cui sono stati sovrapposti gli aggiornamenti è il DEM 2014 (Laboratorio di Aerogeofisica-Sez. Roma 2, per la descrizione dettagliata vedi testo).

Nel periodo in esame i crateri sommitali sono stati caratterizzati principalmente da attività

esplosiva al Cratere Voragine, relativamente blanda e molto discontinua, e da attività stromboliana al Nuovo cratere di SE, con emissione di cenere che si disperdeva rapidamente nell'atmosfera.

In particolare durante il sopralluogo del 15 maggio l'attività eruttiva alla Voragine era tra le più basse osservate dagli inizi di marzo ad oggi.

Infatti durante la permanenza in aria sommitale, di circa due ore, sono stati registrati 4-5 emissioni di cenere dal conetto principale nella Voragine, attivo sin da settembre (Fig.3.2).

Queste emissioni erano caratterizzati da una serie di impulsi molto deboli, di bassa intensità e non erano accompagnate da lanci e ricaduta di bombe.

Il cratere situato a SE non mostrava alcuna attività.



Fig. 3.2 - Foto dell'emissione di cenere a carico del cono di scorie principale, nella VOR, attivo da settembre, scattata dal bordo meridionale della BN il 15 maggio da M. Coltelli.

Per quanto riguarda la Bocca Nuova, le dimensioni della zona collassata non mostravano variazioni significative rispetto alla ricognizione del 9 maggio, mentre al suo interno le fratture degassanti sembravano più ampie e il degassamento meno intenso (Fig.3.3).

Infine sempre durante il sopralluogo del 15 maggio, il cratere della sella del NSEC sembrava essersi ulteriormente allargato verso nord, a seguito di crolli che hanno esposto la parete interna fresca senza segni di fumarolizzazione.

Nel corso della settimana è proseguita l'attività esplosiva al NSEC, in corrispondenza dell'area del cratere della sella, variando da singole esplosioni ad attività stromboliana della durata di qualche ora. Questa attività è stata accompagnata da emissione di cenere che si disperdeva rapidamente in atmosfera (Fig.3.4).



Fig. 3.3 - Foto della zona collassata sul fondo del cratere BN, scattata dal bordo meridionale della BN il 15 maggio da M. Coltelli.

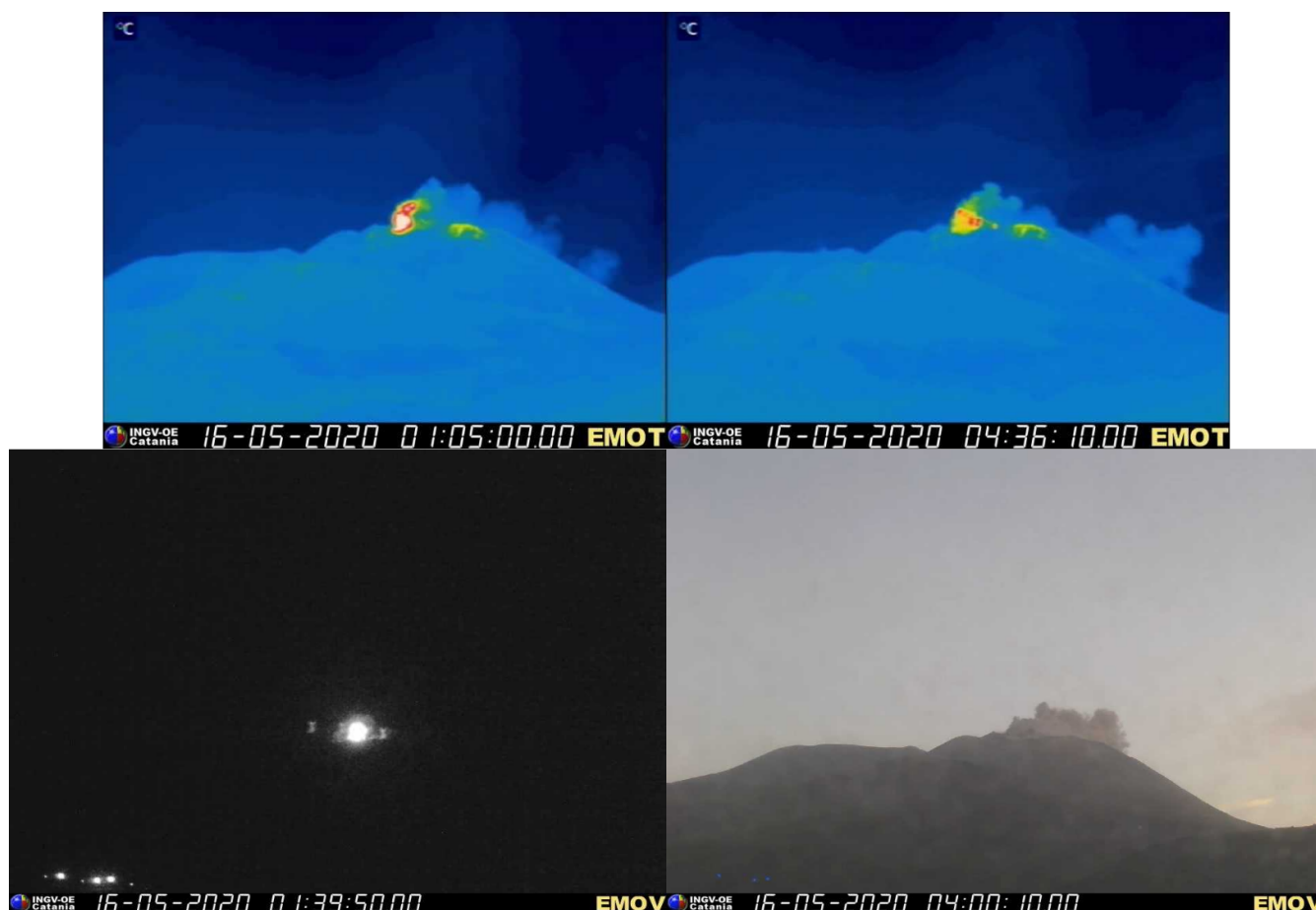


Fig. 3.4 - Immagini riprese dalle telecamere, termica e visibile, poste alla Montagnola che mostrano l'attività stromboliana a NSEC.

4. SISMOLOGIA

Sismicità: durante la settimana in oggetto, la sismicità si è mantenuta ad un livello modesto, come si può evincere dall'andamento temporale del numero di terremoti e dalla curva cumulativa del rilascio di strain sismico, riportati in Fig. 4.1). In particolare, sono stati registrati 3 terremoti con magnitudo locale compresa tra 2.0 e 2.2 e tutti hanno interessato un'area a circa 1 km SW di Monte Scorsone (medio versante orientale del vulcano) in un intervallo di profondità compreso tra 3.7 e 4.5 km s.l.m.

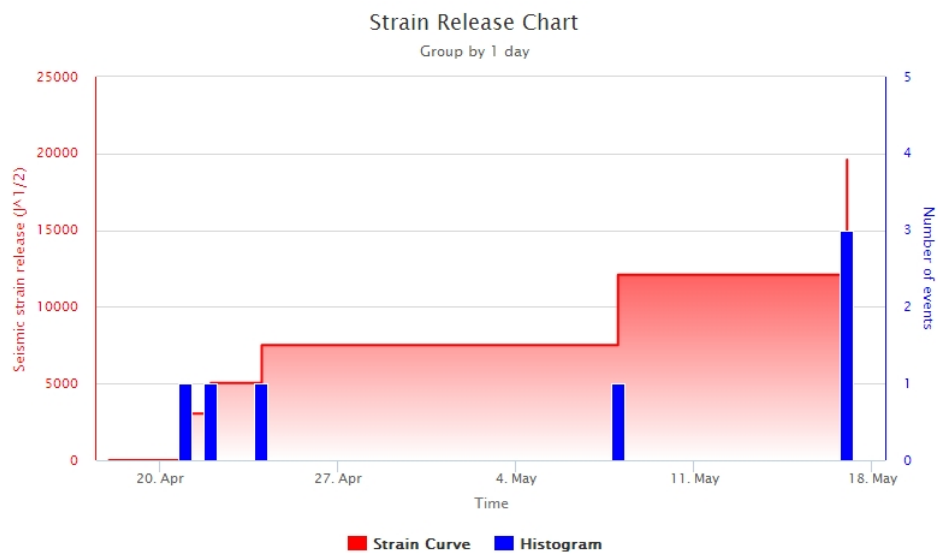


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico relativi ai terremoti con M_L pari o superiore a 2.0 relativo all'ultimo mese.

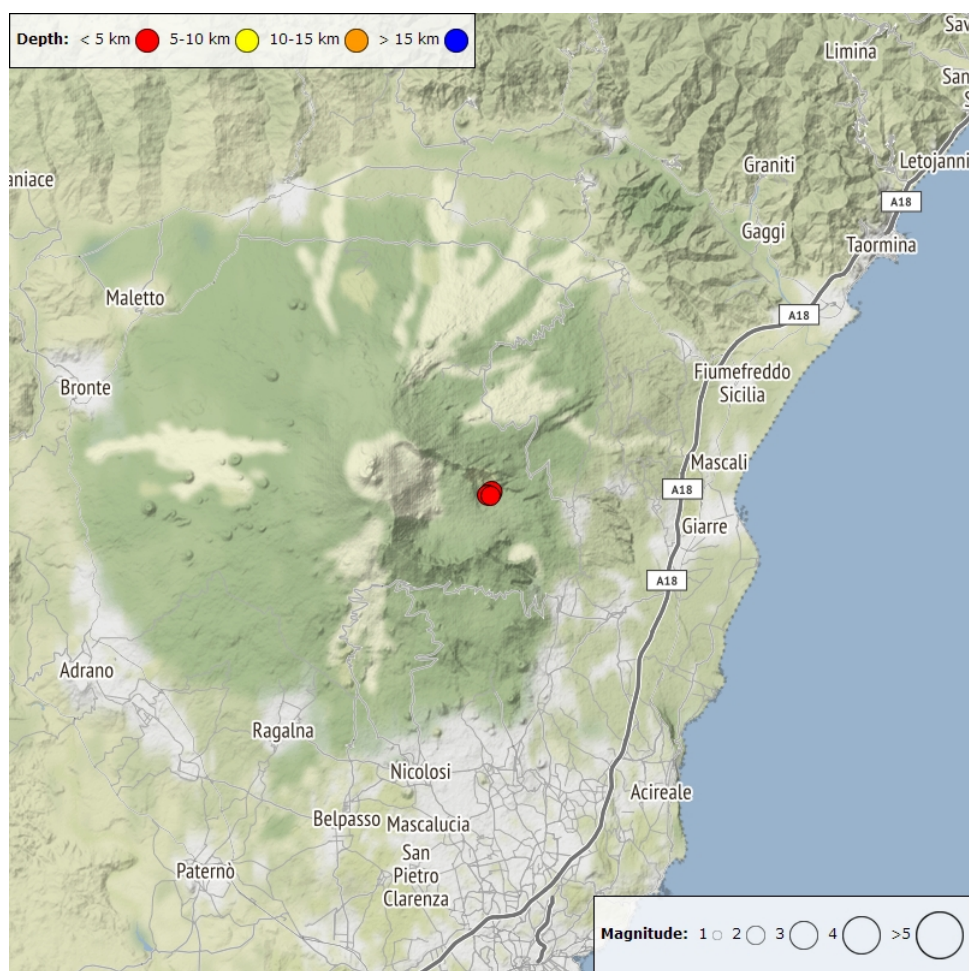


Fig. 4.2 - Distribuzione della sismicità con M_L pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
17/05/2020 17:47	2.1	4.7	1.0 km SW from Monte Scorsone (CT)
17/05/2020 17:47	2.0	3.7	1.0 km SW from Monte Scorsone (CT)

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
17/05/2020 22:45	2.2	4.5	0.8 km SW from Monte Scorsone (CT)

Tremore vulcanico: durante la settimana, l'ampiezza media del tremore vulcanico è stata caratterizzata da ampie oscillazioni che hanno interessato prevalentemente i livelli alti. Repentine diminuzioni di ampiezza, che hanno portato a valori prossimi ai livelli superiori della fascia bassa, sono state osservate giorno 12 e 14. Inoltre, dalle prime ore di giorno 16 l'ampiezza del tremore ha subito una rapida diminuzione, attestandosi su valori medi fino alla fine della settimana (Fig. 4.3). Le sorgenti del tremore sono state localizzate nell'area del Nuovo Cratere di Sud-Est, in un intervallo di profondità compreso tra 2.5 e 3.0 km sopra il livello del mare (Fig. 4.4).

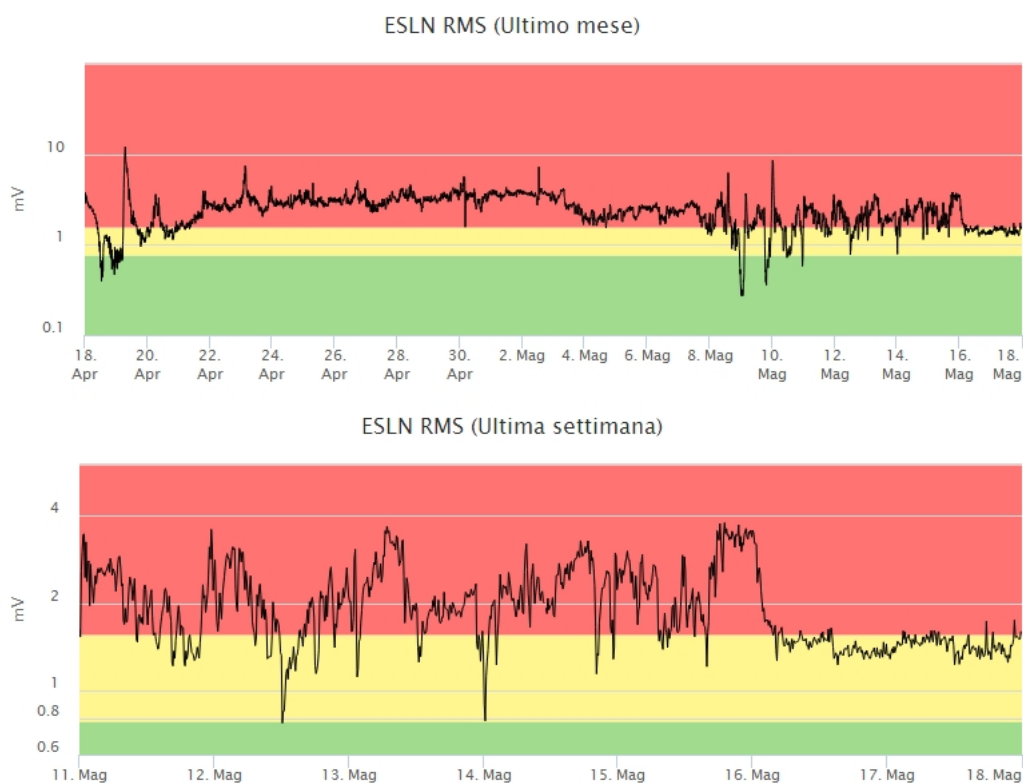


Fig. 4.3 - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio = giallo, alto = rosso).

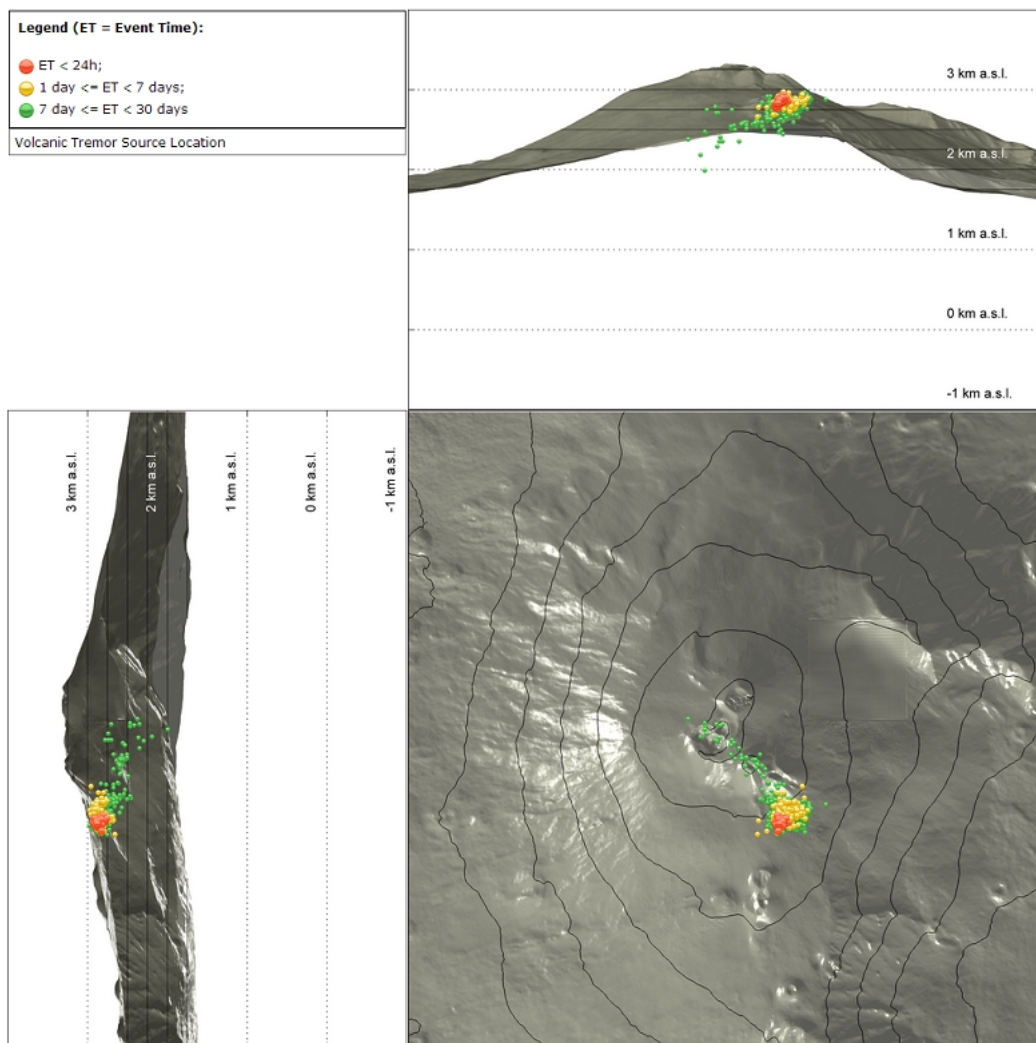


Fig. 4.4 - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico nell'ultimo mese (a sinistra) e nell'ultima settimana (a destra).

5. INFRASUONO

Nella settimana in oggetto è stato possibile osservare un decremento nel tasso di occorrenza degli eventi infrasonici rispetto alla settimana precedente (Fig. 5.1). Tale decremento è in parte ascrivibile ad una diminuzione dell'attività infrasonica, ed in parte dovuto alla presenza di rumorosità legata al vento, che potrebbe influenzare il dato relativo al conteggio degli eventi. Le sorgenti infrasoniche risultano localizzate principalmente in corrispondenza del Cratere di Nord-Est, ed in misura minore al cratere Voragine e nell'area dei crateri di Sud-Est e Nuovo Cratere di Sud-Est (Fig. 5.2).

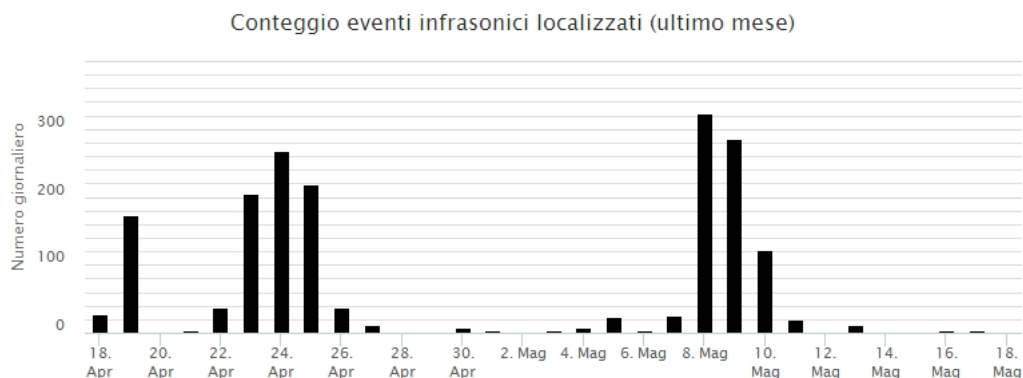


Fig. 5.1 - Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati nell'ultimo mese.

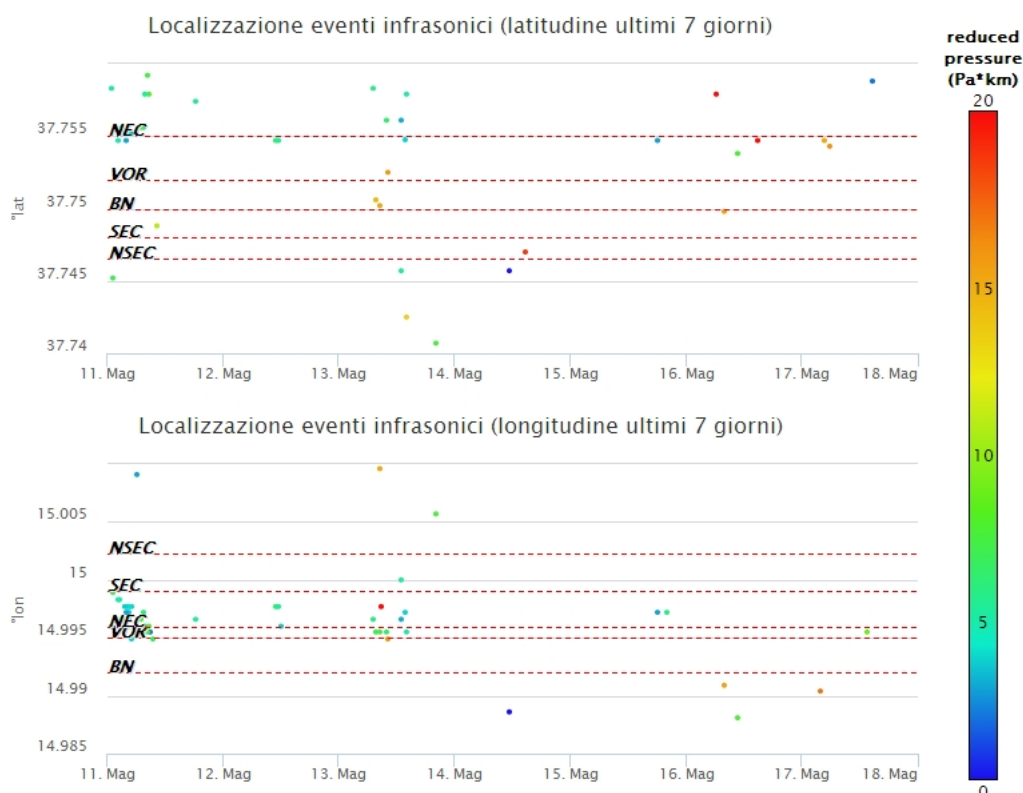


Fig. 5.2 - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) e del valore di pressione degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova).

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GPS: Nell'ultima settimana i dati della rete GPS permanente non mostrano sostanziali 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). Si segnala solo un leggero aumento della componente Nord della velocità delle stazioni sommitali di Pizzi Deneri (EPDN) e di Cratere di Nord Est (ECNE), per le quali è stato misurato uno spostamento di circa 1 cm lungo la direzione Nord, a partire dai primi giorni di maggio.

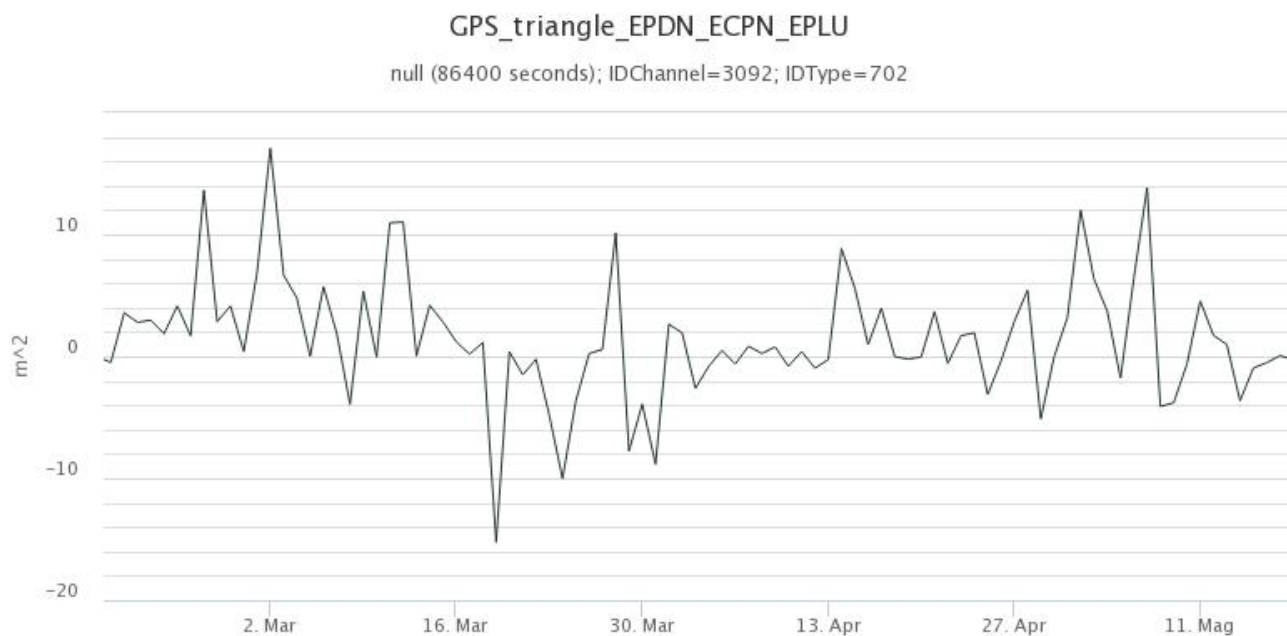


Fig. 6.1 - Variazione della dilatazione areale del triangolo sommitale EPDN-ECPN-EPLU in [ppm]

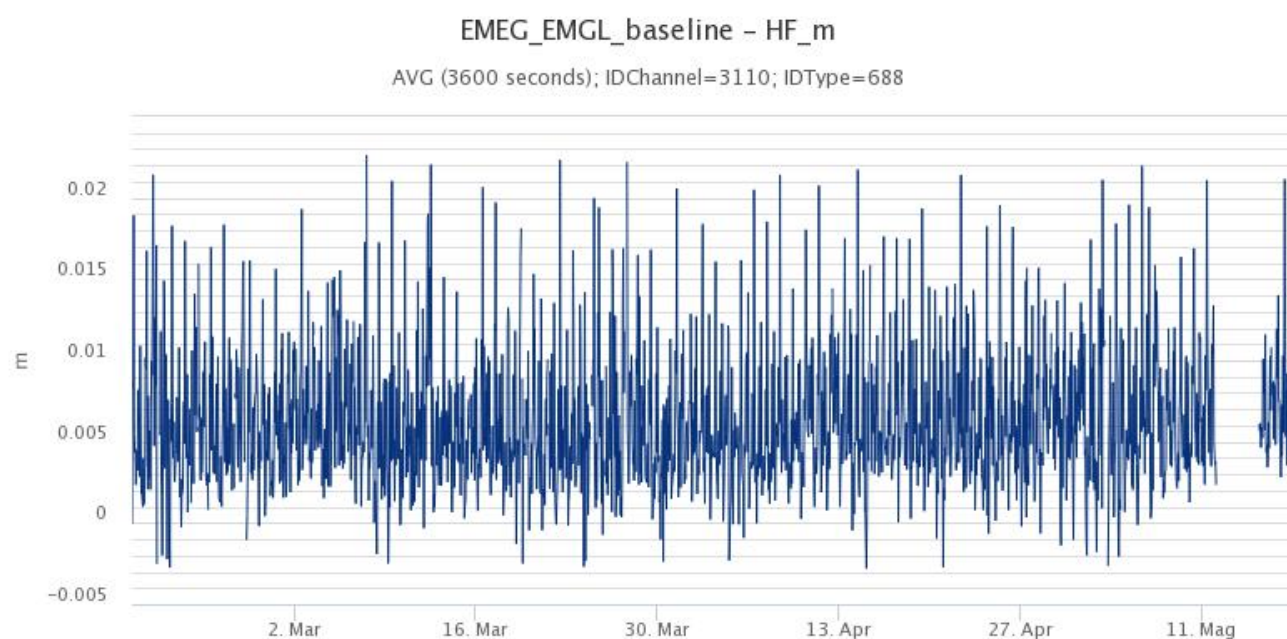


Fig. 6.2 - Variazione della distanza tra le stazioni poste nel versante occidentale etneo EMEG-EMGL

Clinometria: I dati della rete clinometrica dell'Etna non segnalano variazioni significative nel corso dell'ultima settimana



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

7. GEOCHIMICA

SO₂ nel plume (Rete Flame): Il flusso di SO₂ medio-settimanale ha indicato valori che rimangono ad un livello medio-basso ed in linea con 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 SO₂/HCl (misure FTIR) con il flusso di SO₂ (rete FLAME), mostra valori in diminuzione rispetto a quelli precedentemente osservati, mantenendosi su valori inferiori al normale tasso di degassamento dell'Etna.

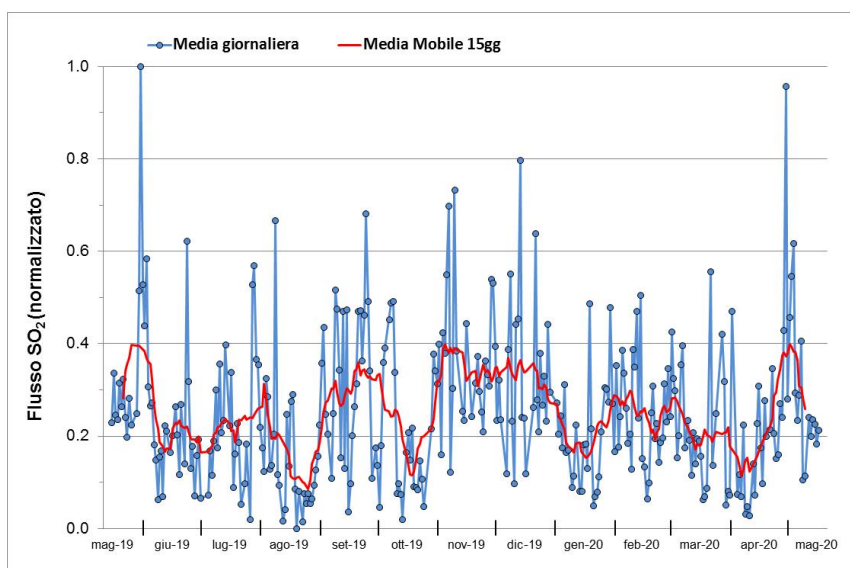


Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno.

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas) I valori di flusso di CO₂ dal suolo registrati dalla rete ETNAGAS attestano ancora su valori medio-alti con un trend in diminuzione a partire dall'inizio del mese.

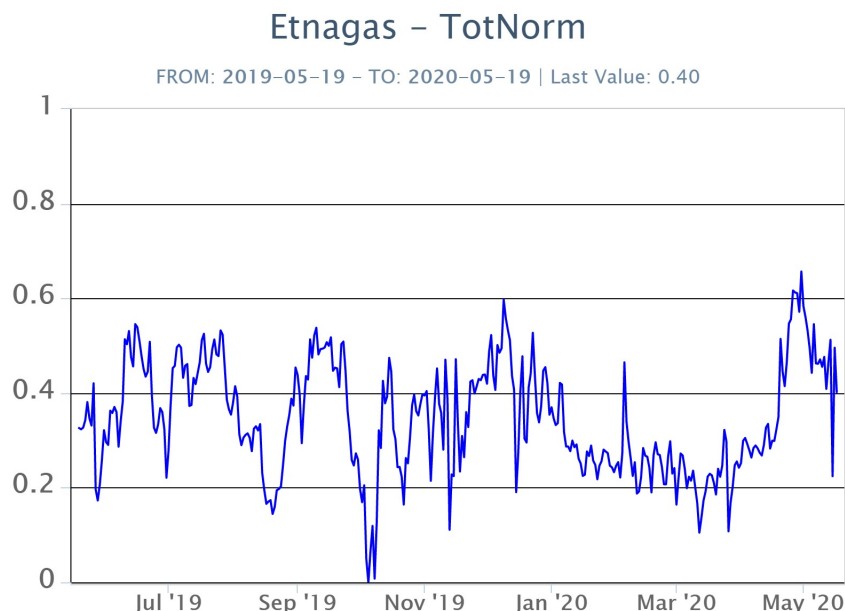


Fig. 7.2 - Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO₂ esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).

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.

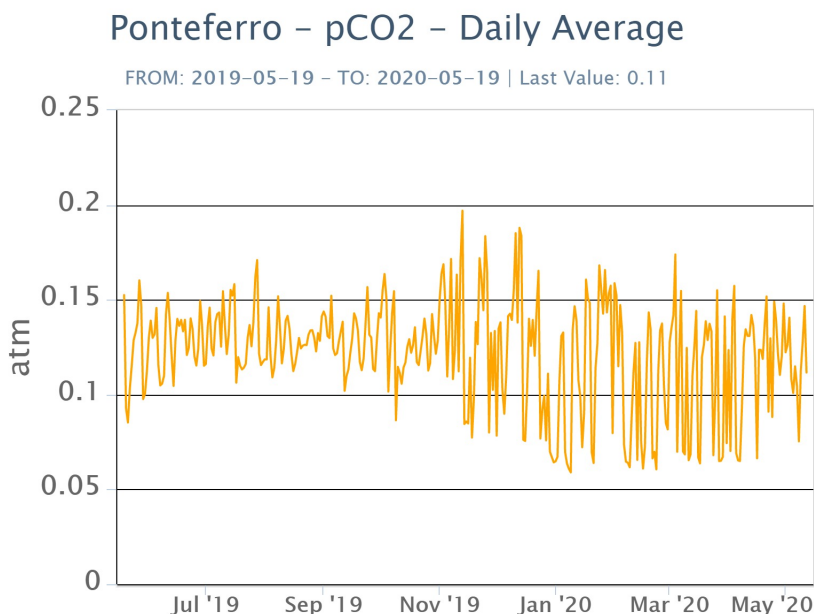


Fig. 7.3 - Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (dati raw, una misura ogni quattro ore)

C/S nel plume (Rete EtnaPlume): I dati provengono dal campionamento discreto al cratere Voragine effettuato, dal personale della sezione di Palermo, il giorno 15 Maggio. I Valori registrati evidenziano un rientro e si attestano su livelli medi.

Voragine – Rapporto C/S

FROM: 2019-05-19 – TO: 2020-05-19

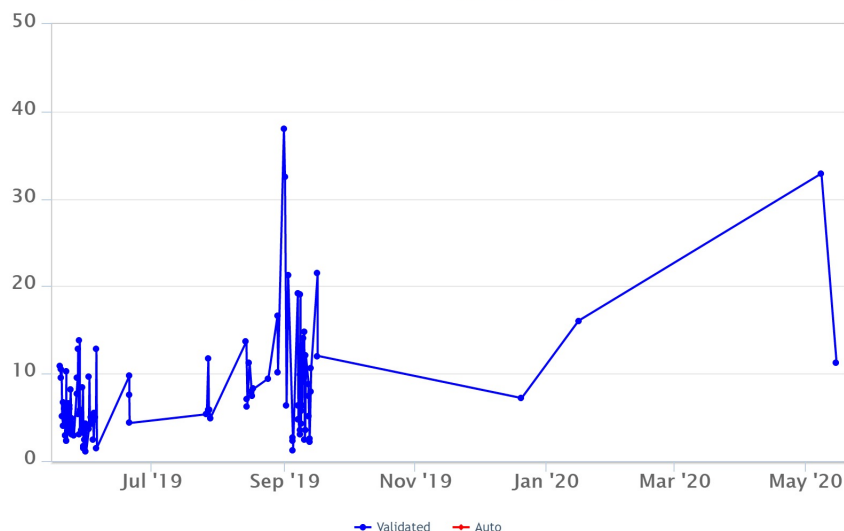


Fig. 7.4 - Misure normalizzate del rapporto CO_2/SO_2 del plume dell'Etna misurato alla stazione VOR.

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: 2019-05-19 – TO: 2020-05-19 | Last Value: 0.76

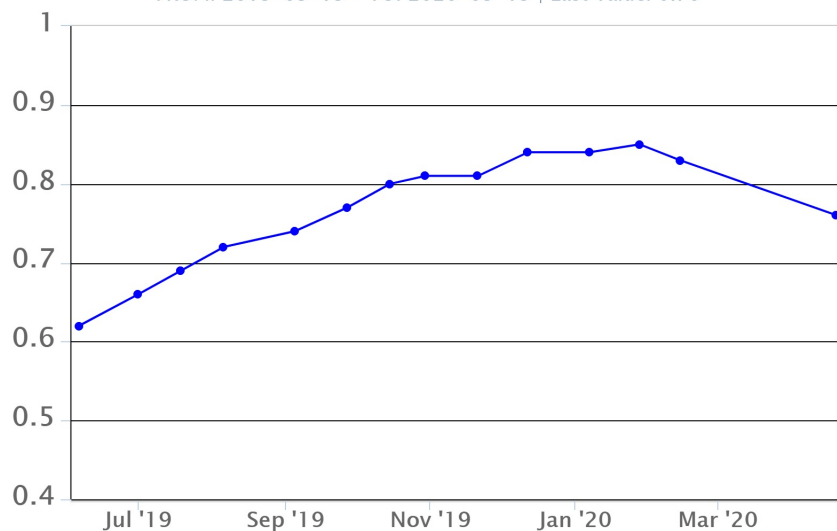


Fig. 7.5 - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

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 17 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 10h:05m GMT del 12 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 70 MW.

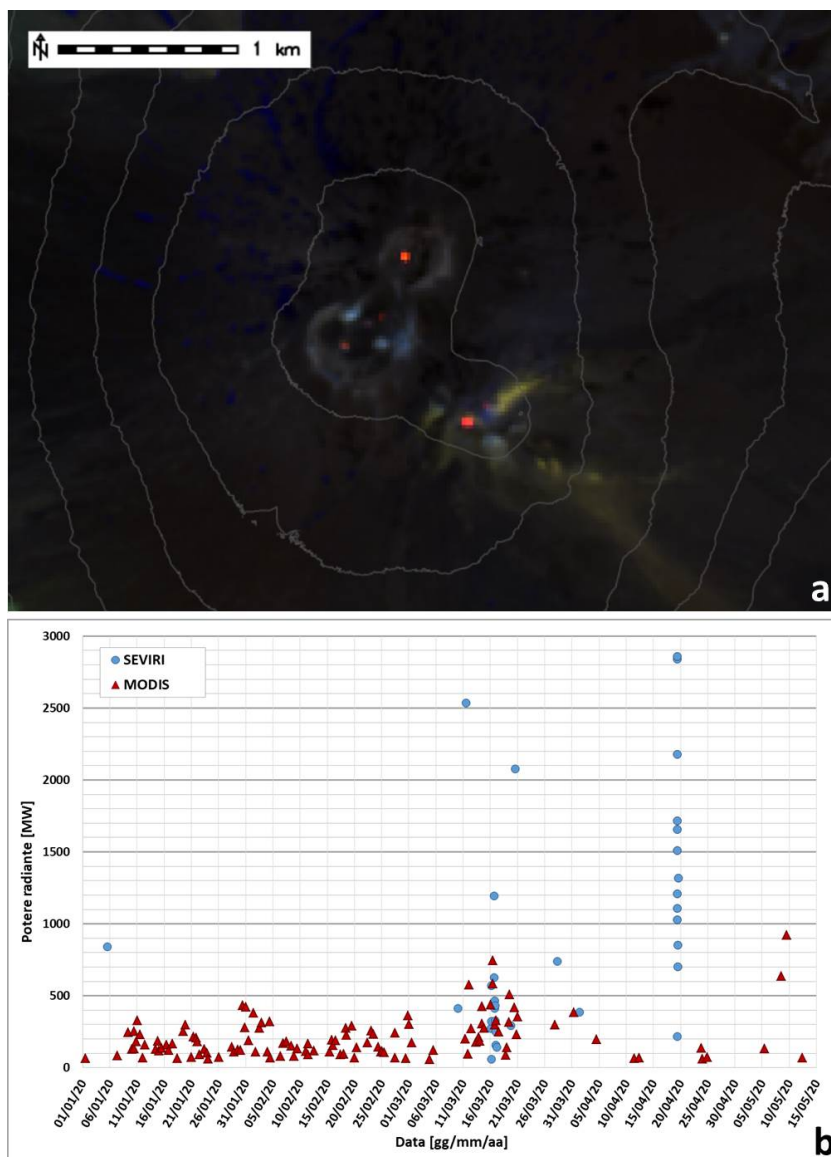


Fig. 8.1 - a) RGB composita dell'immagine Sentinel 2 del 17 maggio 2020, 09h:50m GMT (basata sulle bande 12, 11 e 5, risoluzione spaziale 20m), in cui è visibile l'anomalia termica associata all'attività sommitale. b) Flusso radiante calcolato da dati MODIS (triangolo rosso) e SEVIRI (cerchio blu) dal 1 gennaio al 12 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	0	0	29	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	2	0	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 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.