ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

A cura delle Sezioni di Catania e Palermo

Rep. N° 33/2020

ETNA
Bollettino Settimanale
03/08/2020 - 09/08/2020
(data emissione 11/08/2020)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:
1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività esplosiva al Cratere di Nord-Est, al Cratere Voragine ed al Nuovo Cratere di Sud-Est con discontinue emissioni di cenere vulcanica ed attività di degassamento. Degassamento ordinario dalla Bocca Nuova.
2) SISMOLOGIA: Sismicità da fratturazione molto bassa; ampiezza media del tremore vulcanico prevalentemente nella fascia dei valori medi.
3) INFRASUONO: Incremento nell'attività infrasonica.
4) DEFORMAZIONI: Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'Etna non hanno mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana.
5) GEOCHIMICA: Il flusso di SO2 si pone su un livello medio-basso
il flusso di HCl si attesta su un livello medio-basso
Il flusso di CO2 emesso dal suolo (EtnaGas) mostra un netto decremento rispetto ai valori misurati nella scorsa settimana, attestandosi su livelli bassi.
La pressione parziale di CO2 disciolta non evidenzia variazioni significative.
Riguardo il rapporto C/S non ci sono nuove misure disponibili.
Non ci sono aggiornamenti riguardo il rapporto isotopico dell'elio
6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale si pone su un livello medio-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 dei crateri sommitali dell'Etna è stato svolto attraverso l'analisi delle immagini delle telecamere di sorveglianza dell'INGV, Osservatorio Etneo (INGV-OE) e da personale INGV in campo. In generale, la settimana è stata caratterizzata da una copertura nuvolosa discontinua, che alcuni giorni, ha limitato decisamente le osservazioni.
Nella figura 3.1 è mostrata l'area sommitale dell'Etna ottenuta dalle elaborazioni fotogrammetriche delle immagini riprese con i droni il 12 e il 24 luglio 2020 dal Laboratorio di Cartografia dell'INGV-OE. La base topografica di riferimento su cui sono stati sovrapposti gli aggiornamenti morfologici è il DEM 2014 elaborato dal Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2 (vedi didascalia per dettagli).

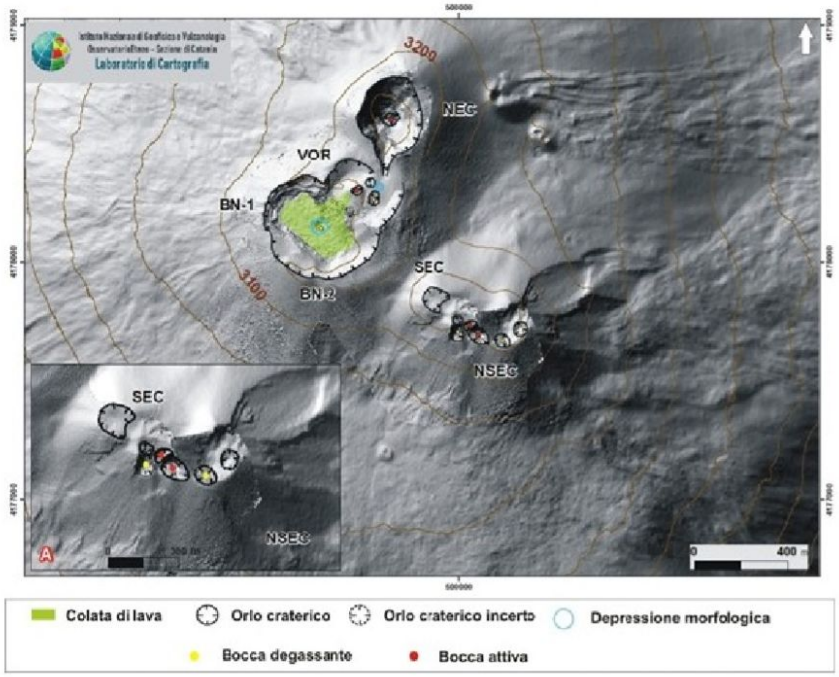

Fig. 3.1 - *DEM dell'area sommitale dell'Etna con zoom dell'area relativa al sistema SEC-NSEC (A). Le linee nere indentate indicano l'orlo dei crateri sommitali (BN: Bocca Nuova, con le depressioni nord-occidentale (BN-1) e sud-orientale (BN-2); VOR: Voragine; NEC: Cratere di Nord-Est; SEC: Cratere di Sud-Est; e NSEC: Nuovo Cratere di Sud-Est. La linea blu indentata indica la depressione all'interno della Bocca Nuova. I cerchi gialli e rossi indicano le bocche degassanti ed in attività.*

Nel periodo investigato, l'attività dell'Etna è stata caratterizzata da attività eruttiva al Nuovo Cratere di Sud-Est (NSEC), al Cratere di Nord-Est (NEC) ed al Cratere Voragine (VOR), mentre il Cratere Bocca Nuova (BN) è stato caratterizzato da ordinario degassamento.
In particolare, al NSEC è proseguita l'attività stromboliana alimentata dal cono della sella, riportata nel bollettino precedente (Bollettino Etna Rep. N° 32/2020). Nell'arco della settimana, l'attività stromboliana è stata variabile sia in intensità e frequenza delle esplosioni, sia nella tipologia dei prodotti espulsi. L'attività, infatti, è stata caratterizzata da discontinue emissioni di cenere, ma anche da emissione di gas e lancio di brandelli di lava che hanno spesso superato l'orlo craterico del cono di scorie (Fig. 3.2 a, b). Tra la sera di giorno 6 agosto e la mattinata del 7 agosto, l'attività

è stata pressoché continua. Personale INGV riferiva che tra circa le 03:00 e le 04:00 (LT), tale attività produceva continui boati udibili a diversi chilometri di distanza (Fig. 3.2c). Le emissioni di cenere sono state per lo più discontinue e hanno prodotto nubi vulcaniche che si sono disperse in prossimità dell'area sommitale. Giorno 9 agosto mattina, il NSEC ha prodotto una serie di emissioni di cenere di cui la più intensa, registrata alle 07:57 UTC (Fig. 3.2 d).

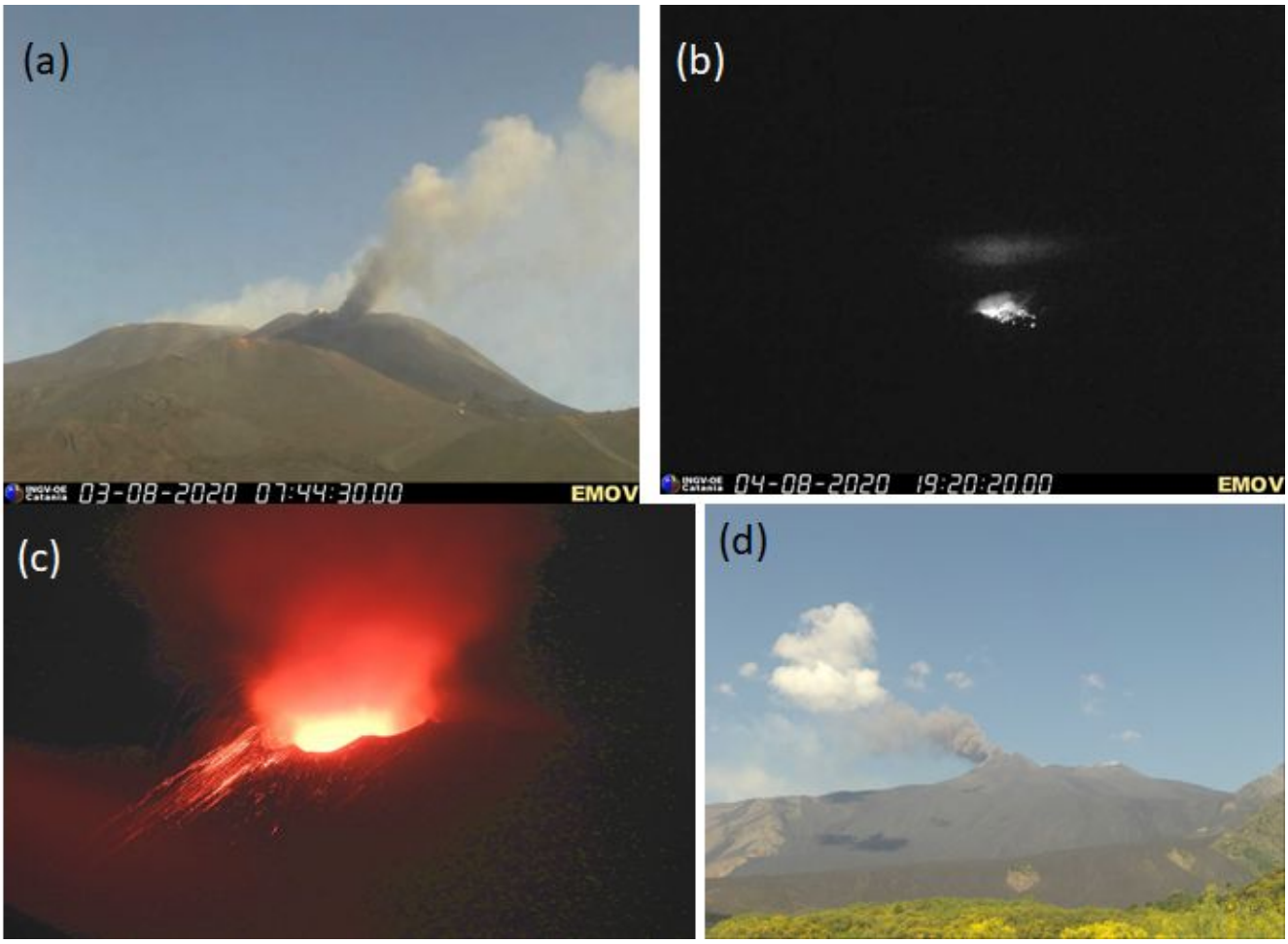

Fig. 3.2 - *Emissione di cenere vulcanica (a) ed attività stromboliana con lancio di brandelli (b) dal NSEC osservate il 3 agosto dalla telecamera di sorveglianza della Montagnola. (c) attività stromboliana continua registrata da personale INGV giorno 7 agosto tra le 03:00 e le 04:00 LT; (d) emissione di cenere ripresa dalla telecamera di sorveglianza ubicata a M.te Cagliato il 9 agosto mattina.*

Nell'arco del periodo di osservazione, NEC e VOR hanno alimentato attività intra-craterica che ha prodotto in superficie sporadiche e blande emissioni di cenere vulcanica che si disperdevano rapidamente in prossimità dell'area sommitale (Fig. 3.3).

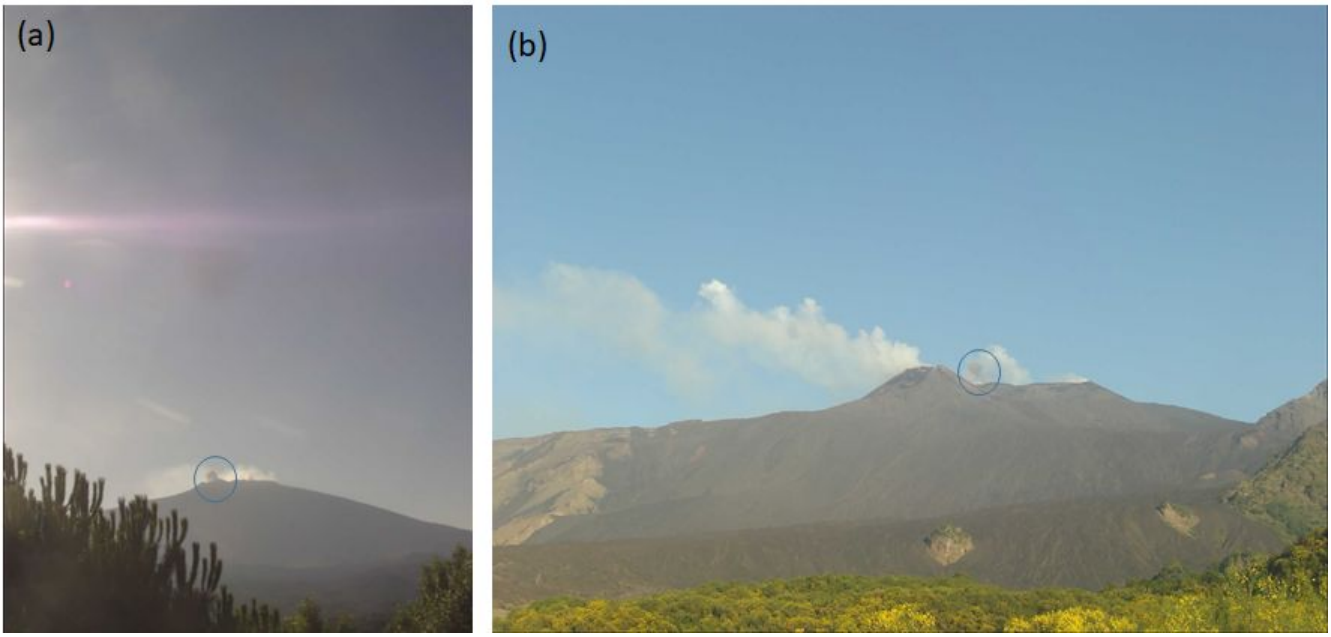

Fig. 3.3 - *Emissione di cenere dal NEC registrata dalla telecamera di sorveglianza di Bronte giorno 3 agosto mattina; emissione di cenere dal VOR registrata dalla telecamera di sorveglianza ubicata a M.te Cagliato il 9 agosto mattina.*

4. SISMOLOGIA

Sismicita': Durante la settimana in oggetto la sismicità da fratturazione è stata molto bassa: sono stati registrati solo 13 terremoti con Ml compresa tra 1 e 1.8, localizzati principalmente nelle quote alte del vulcano. La frequenza giornaliera di accadimento dei terremoti con magnitudo Ml pari o superiore a 2 e la relativa curva cumulativa di strain sismico, non hanno dunque mostrato variazioni rispetto alla settimana precedente (Fig. 4.1).

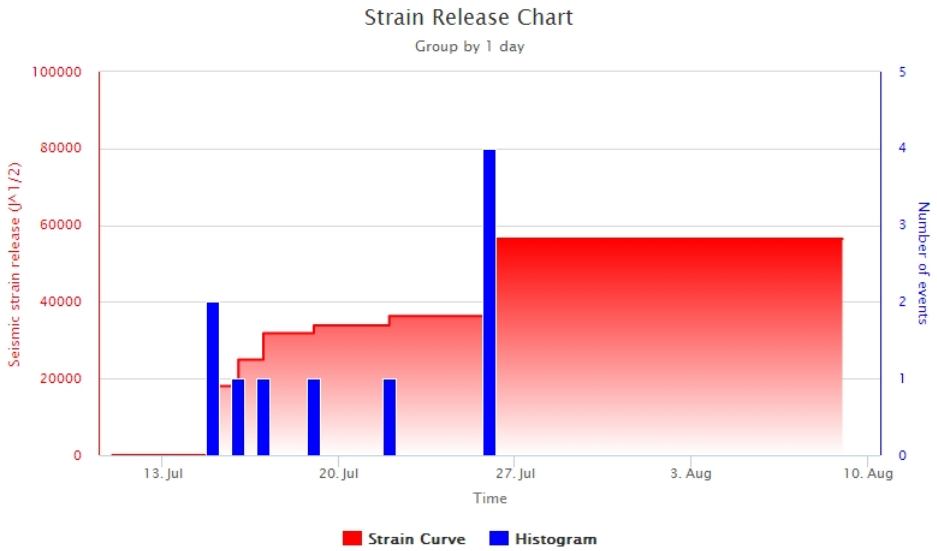

Fig. 4.1 - *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con Ml pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.*

Tremore vulcanico: Il valore medio dell'ampiezza del tremore vulcanico ha mostrato variazioni, sia graduali che repentine, nella fascia dei valori medi e, talvolta, in quella dei valori alti (Fig. 4.2). La sorgente del tremore è stata localizzata tra 2800 e 2900 m sopra il livello del mare e nell'area del Nuovo Cratere di Sud-Est (Fig.4.3).

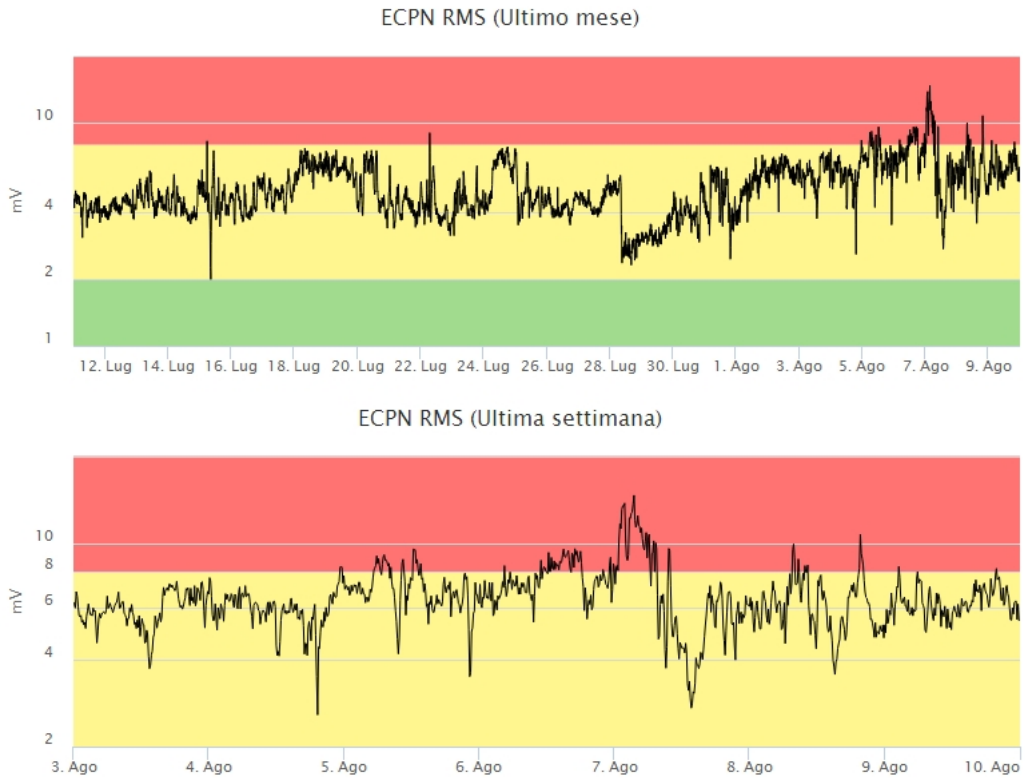

Fig. 4.2 - *Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio = giallo, alto = rosso).*

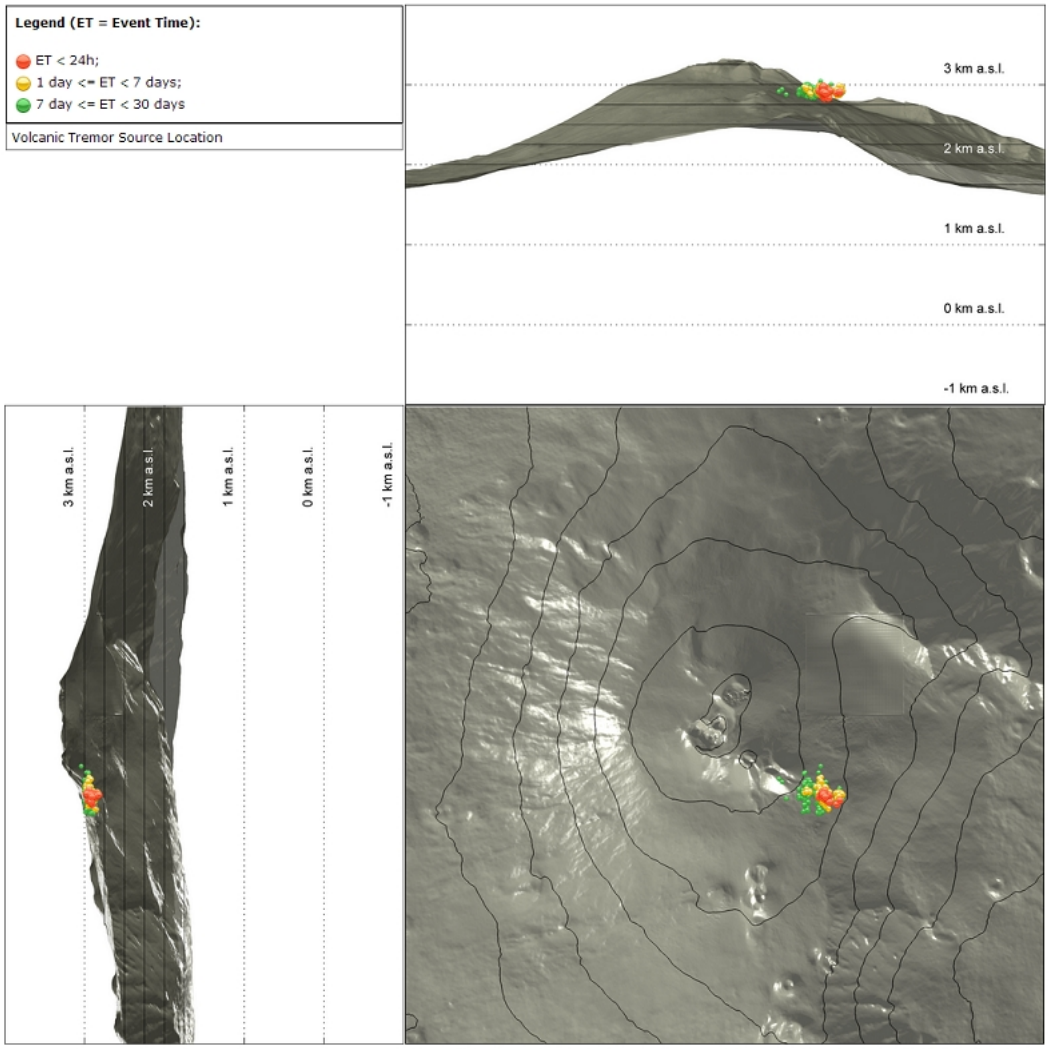

Fig. 4.3 - *Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico.*

5. INFRASUONO

L'attività infrasonica durante la settimana in oggetto è stata caratterizzata da un incremento nella frequenza di accadimento degli eventi rispetto alla settimana precedente (Fig. 5.1). Le sorgenti degli eventi infrasonici risultano localizzate prevalentemente nell'area del Cratere di Sud-Est e del Nuovo Cratere di Sud-Est (SEC/NSEC, Fig. 5.2). Subordinatamente, alcune sorgenti sono state localizzate nell'area del cratere di Nord Est e della Voragine.

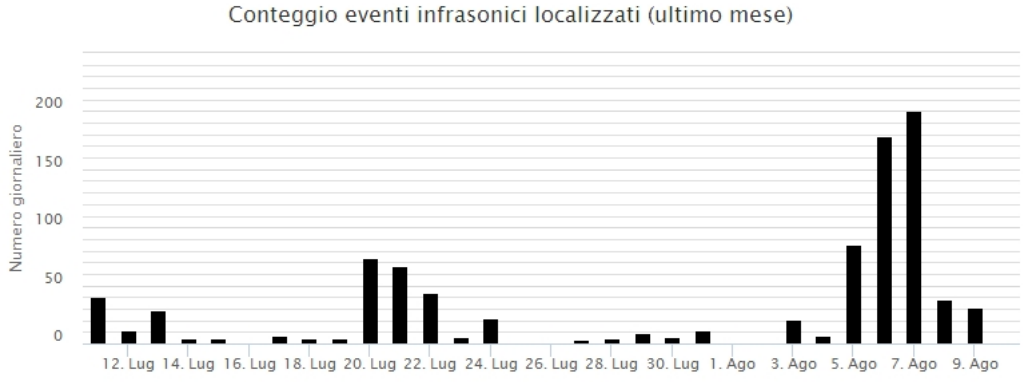

Fig. 5.1 - *Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati*

nell'ultimo mese.

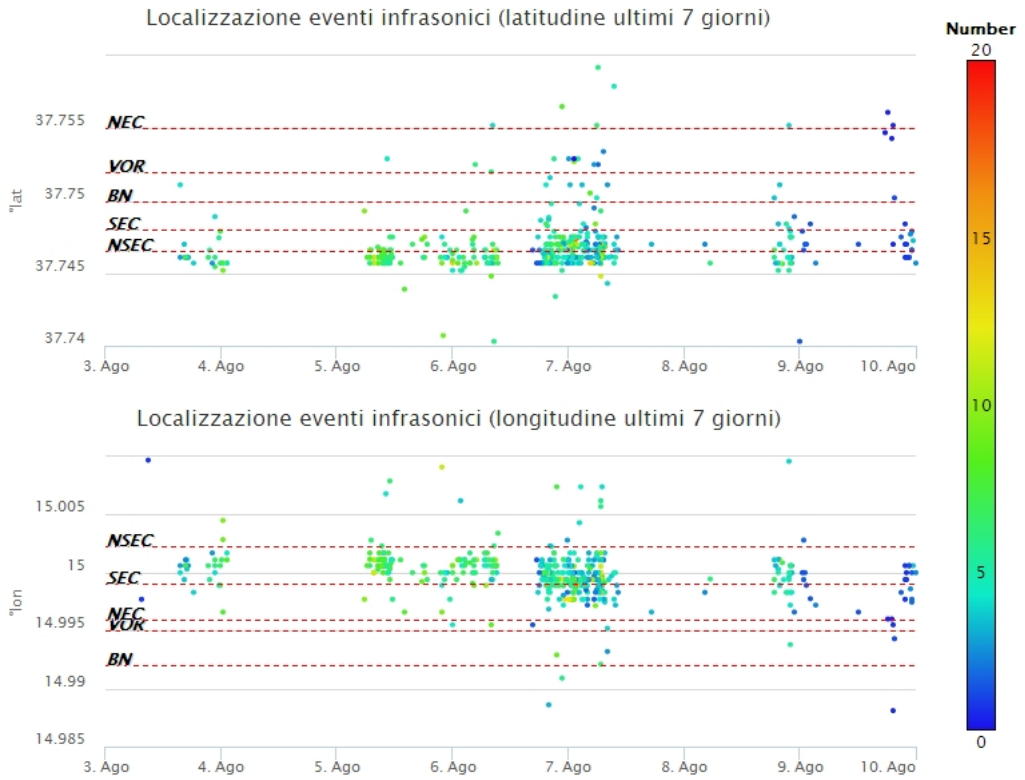

Fig. 5.2 - *Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC= cratere SE; NSEC = nuovo cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova).*

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).

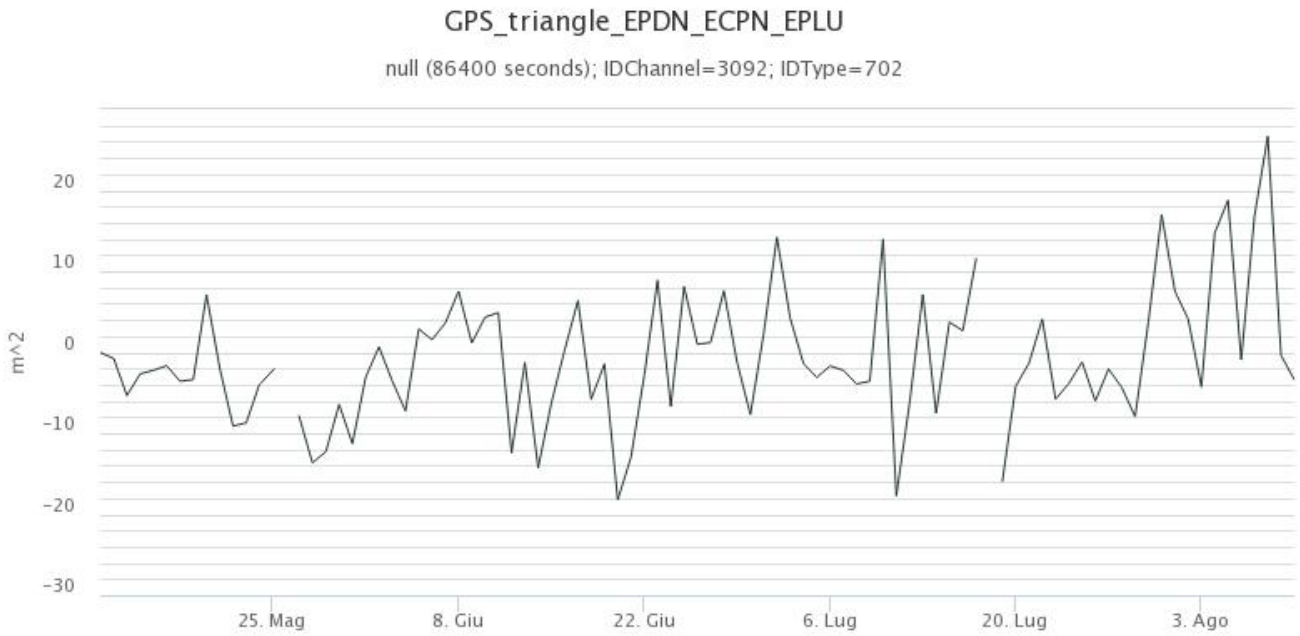

Fig. 6.1 - *Serie temporale della dilatazione areale del triangolo sommitale (EPDN-EPLU-ECPN) nel corso degli ultimi sei mesi.*

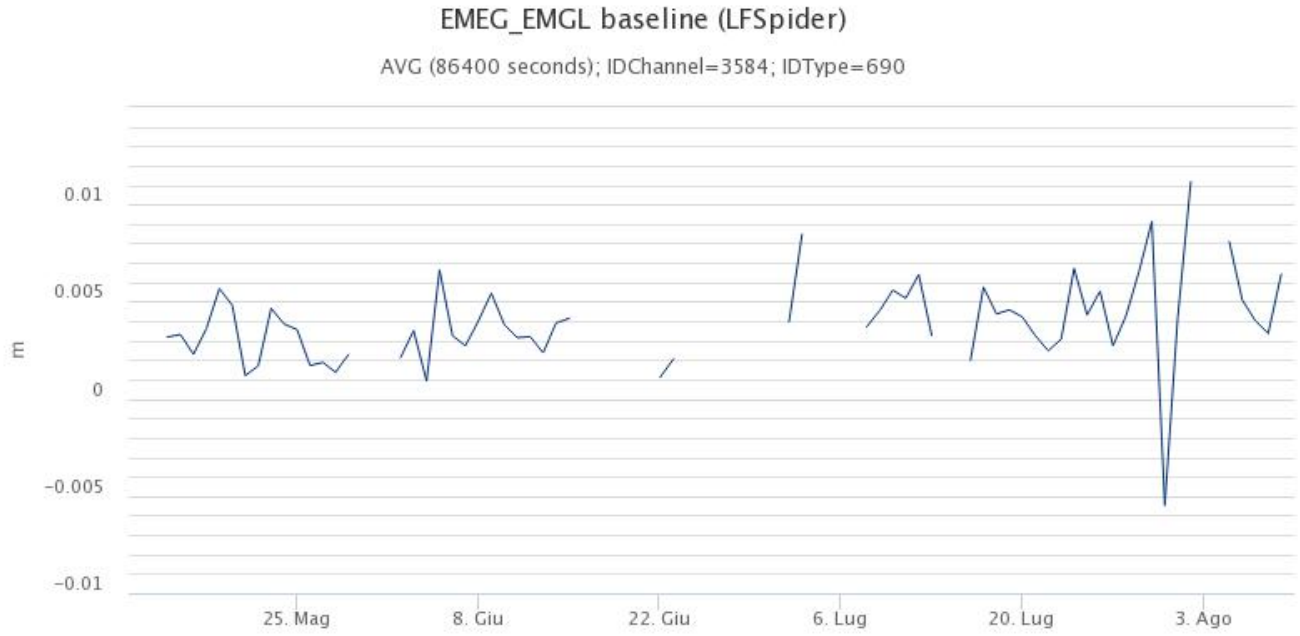

Fig. 6.2 - *Variazione della distanza tra le stazioni poste nel versante occidentale etneo EMEG-EMGL*

Clinometria: I dati della rete clinometrica operante sull'Etna non hanno segnalato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana, come esemplificato dai dati della stazione PDN posta sull'alto versante NE del vulcano nel corso degli ultimi tre mesi.

Fig. 6.3 - *Serie temporale delle componenti X e Y del clinometro PDN degli ultimi tre mesi.*

7. GEOCHIMICA

SO2 nel plume (Rete Flame): Il flusso di SO2 medio-settimanale ha indicato valori paragonabili a quelli della settimana precedente, le misure infra-giornaliere hanno mostrato alcuni valori superiori al livello-medio.

Il flusso di HCl, determinato attraverso combinazione del rapporto SO2/HCl (misure FTIR) con il flusso di SO2 (rete FLAME), ha mostrato valori in lieve aumento rispetto a quelli osservati nel periodo precedente.

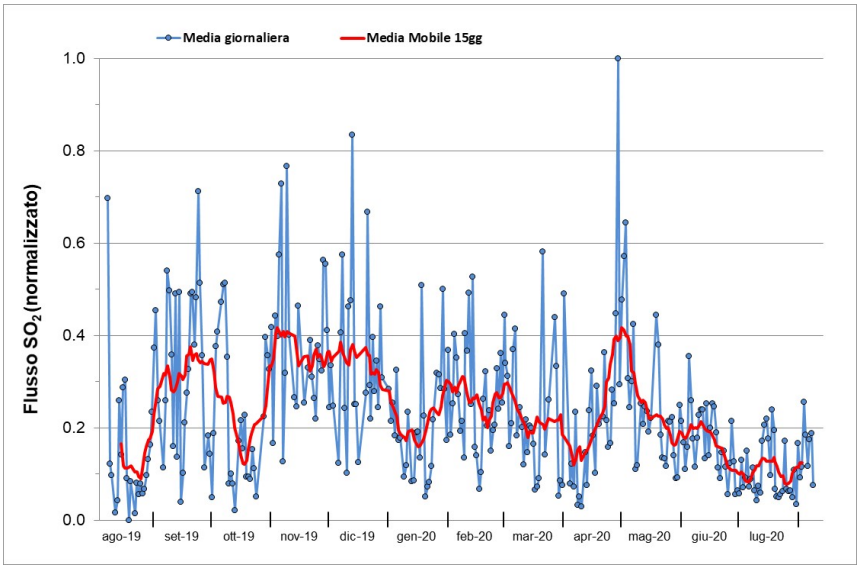

Fig. 7.1 - *Misure normalizzate del flusso di SO2 registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno.*

Flussi CO2 dal suolo (Rete Etnagas) L'andamento del flusso di CO2 dal suolo (rete EtnaGas) nell'ultima settimana evidenzia una netta diminuzione con valori che si attestano su livelli bassi (0,2).

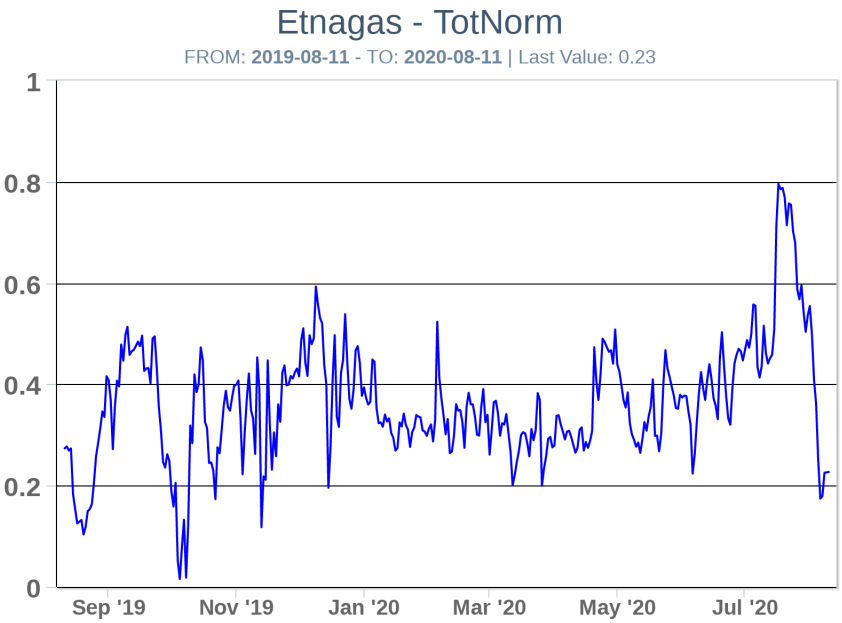

Fig. 7.2 - *Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO2 esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).*

CO2 in falda (Rete EtnaAcque): La pressione parziale di CO2 nella falda non evidenzia variazioni significative attestandosi su valori medi prossimi a 0.14 atm.

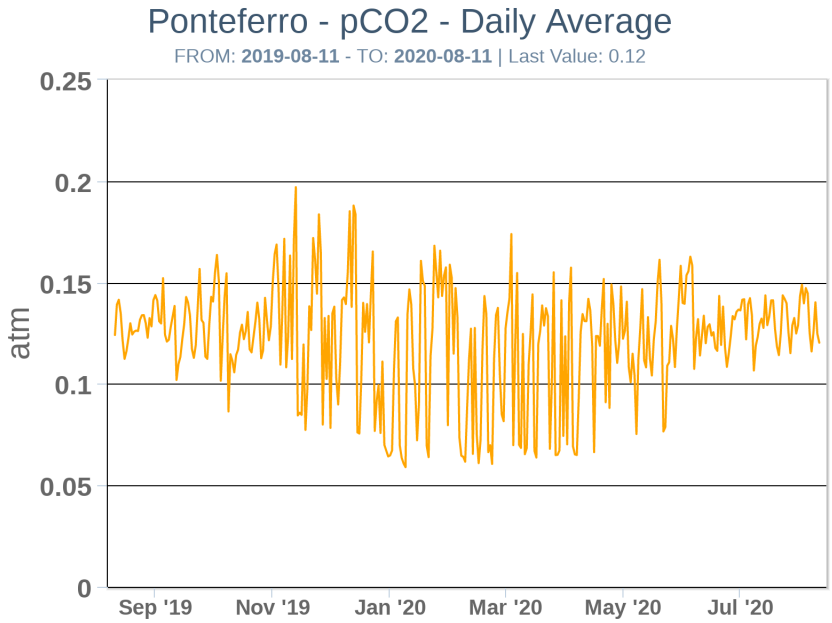

Fig. 7.3 - *Andamento temporale della pressione parziale di CO2 disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (media giornaliera).*

C/S nel plume (Rete EtnaPlume): Non sono disponibili nuovi valori del rapporto C/S nel plume emesso dalla Voragine. L'ultimo valore è di giorno 17 luglio ed è pari a 13.4 (valore medio).

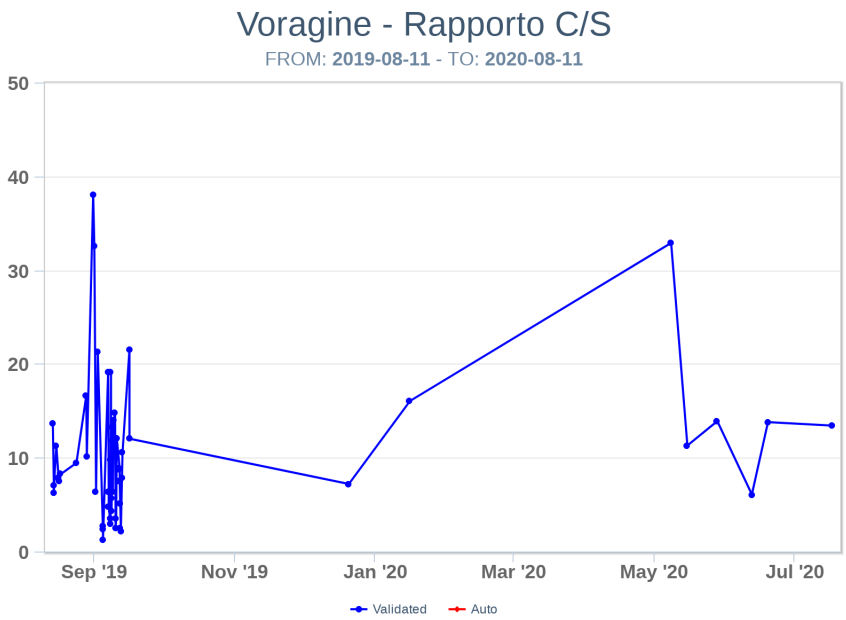

Fig. 7.4 - *Valori del rapporto CO2/SO2 del plume dell'Etna, misurata alla stazione VOR*

Isotopi He (campionamento in discreto): L'ultimo aggiornamento dei dati disponibili di He è relativo al 27/07/2020 e mostra un valore pari a 0.66 in diminuzione rispetto alle misure precedenti.

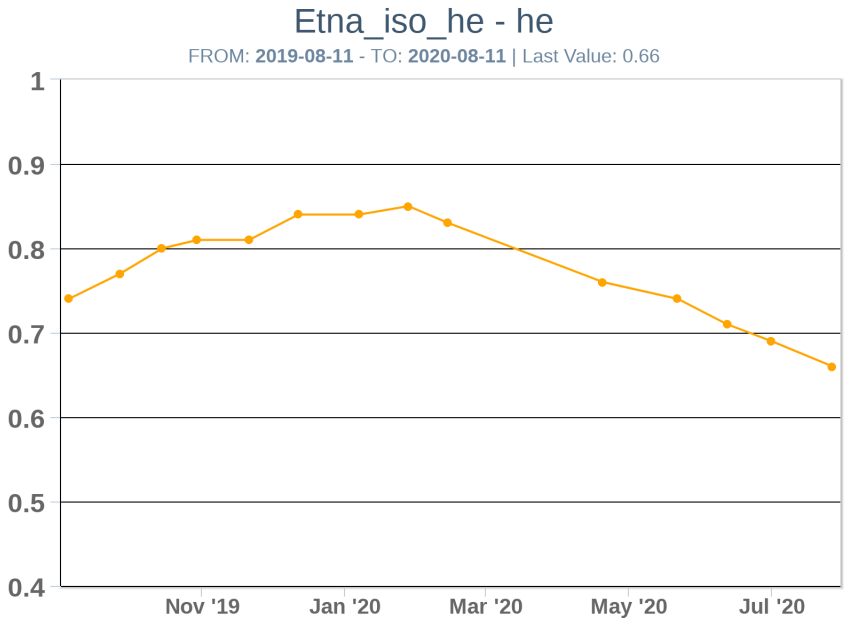

Fig. 7.5 - *Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle 5 manifestazioni periferiche (dati normalizzati)*

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 5 agosto 2020 (a) e la stima del potere radiante calcolato da dati MODIS e SEVIRI (b). Le anomalie termiche sono state aggiornate fino alle ore 00h:45m GMT del 7 agosto nelle immagini MODIS e fino alle ore 01h:57m GMT del 7 agosto nelle immagini SEVIRI. Il valore di potere radiante ottenuto dall’ultima immagine SEVIRI è di circa 300 MW.

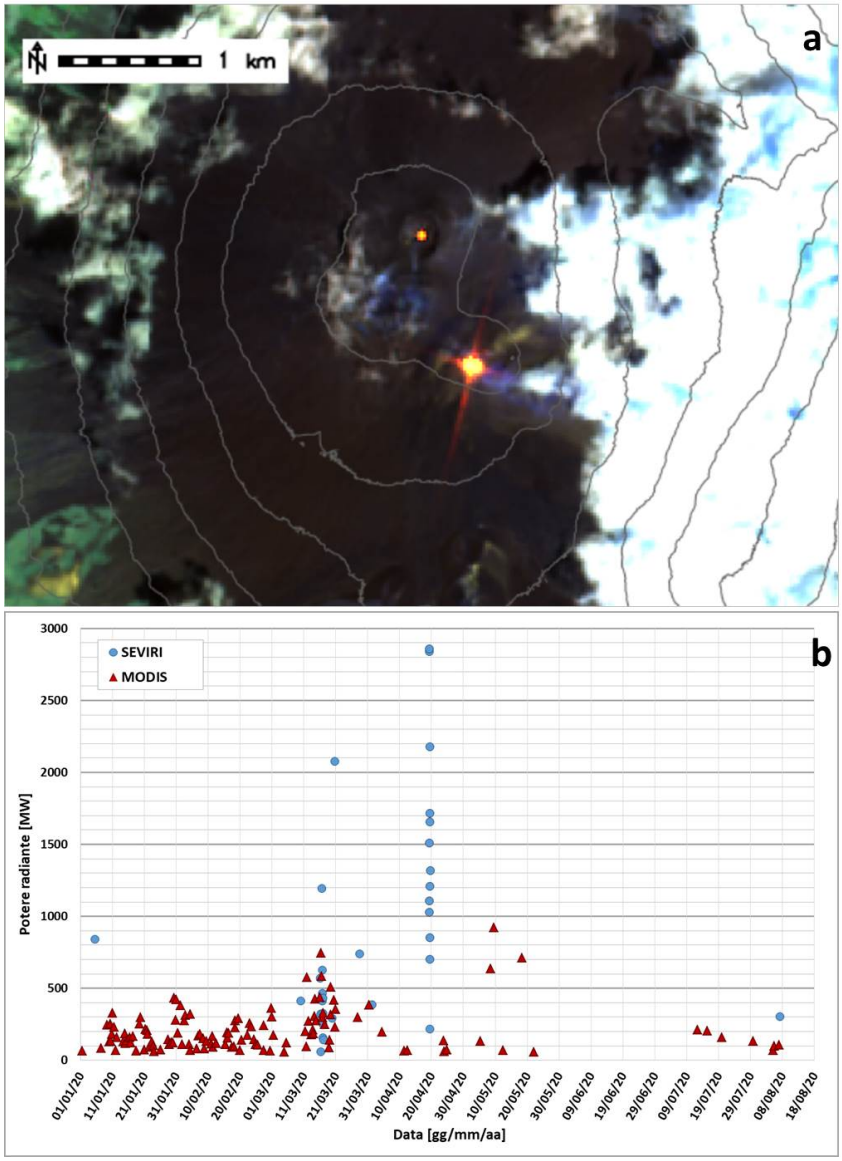

Fig. 8.1 - *a) RGB composita dell’immagine Sentinel 2 del 5 agosto 2020, 09h:50m GMT (basata sulle bande 12, 11 e 5, risoluzione spaziale 20m), in cui è visibile l’anomalia termica associata all’attività sommitale. b) Flusso radiante calcolato da dati MODIS (triangolo rosso) e SEVIRI (cerchio blu) dal 1 gennaio al 7 agosto 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	1	0	28	29
Telecamere	1	1	12	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Geochimica - Etnagas	2	0	12	14
Infrasonica	2	0	8	10
FLAME-Etna	1	0	9	10
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.