



Rep. N° 35/2020

ETNA

Bollettino Settimanale

17/08/2020 - 23/08/2020

(data emissione 25/08/2020)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività esplosiva al Nuovo Cratere di Sud-Est, al Cratere di Nord-Est ed al Cratere Voragine con formazione di nubi eruttive. Attività di degassamento ordinario in tutti i crateri sommitali.
- 2) SISMOLOGIA: Bassa attività sismica da fratturazione; stazionarietà dei parametri del tremore vulcanico prevalentemente su valori medi.
- 3) INFRASUONO: Modesta 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 si attesta su un livello medio.
La pressione parziale di CO₂ disciolta in falda si attesta su valori medi.
Non si dispone di nuove misure relative al rapporto C/S (ultima misura del 17/07/2020)
Non ci sono aggiornamenti nelle misure del rapporto isotopico dell'elio (ultima misura del 27/07/2020)
- 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

Il monitoraggio dell'attività vulcanica dell'Etna, nel corso della settimana in oggetto, è stato effettuato mediante l'analisi delle immagini fornite dalle telecamere di sorveglianza dell'INGV, Osservatorio Etneo (INGV-OE), ed attraverso le osservazioni effettuate da personale INGV-OE. 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).

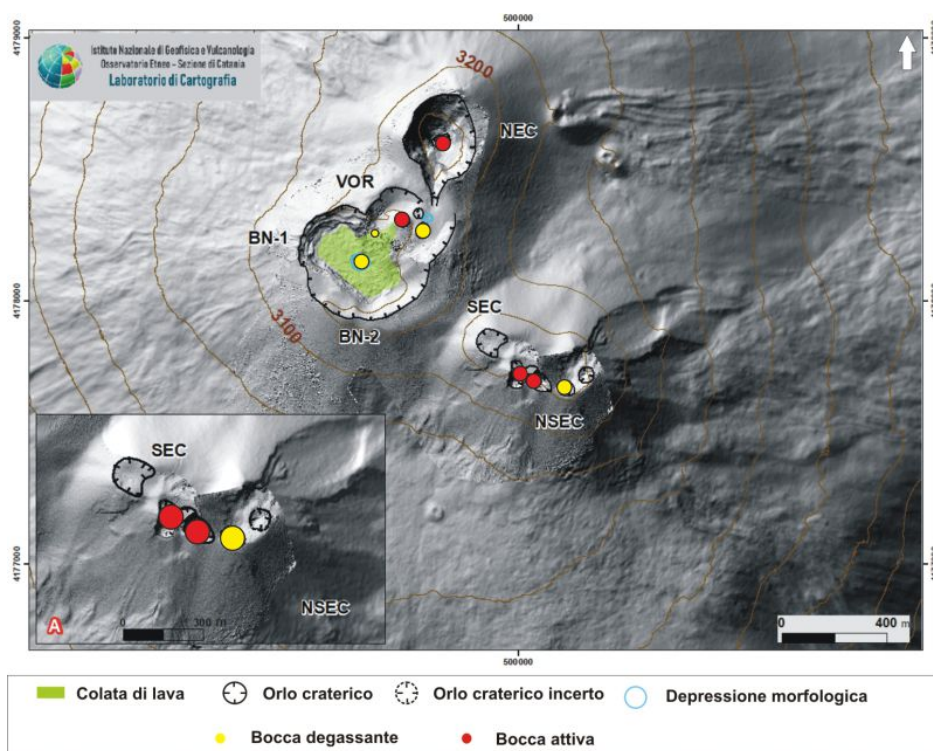


Fig. 3.1 - DEM dell'area sommitale dell'Etna con zoom dell'area relativa al sistema SEC-NSEC (A). Le linee nere indentate indicano l'orlo dei crateri sommitali (BN: Bocca Nuova, con le depressioni nord-occidentale (BN-1) e sud-orientale (BN-2); VOR: Voragine; NEC: Cratere di Nord-Est; SEC: Cratere di 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 considerato l'attività dei crateri sommitali dell'Etna è stata principalmente caratterizzata da attività stromboliana e discontinue emissioni di cenere al Nuovo Cratere di Sud-Est (NSEC), da un'attività stromboliana al cratere di Nord-Est (NE), da sporadiche e blande emissioni di cenere al Cratere Voragine (VOR), da un'attività di degassamento al cratere Bocca Nuova (BN). Durante tutta la settimana è continuata l'attività stromboliana "al cono della sella" del NSEC. Tale attività è stata molto variabile e, durante le fasi più intense, le immagini delle telecamere di sorveglianza dell'INGV-OE, hanno mostrato lanci dei prodotti al di sopra dell'orlo craterico (Fig. 3.2).

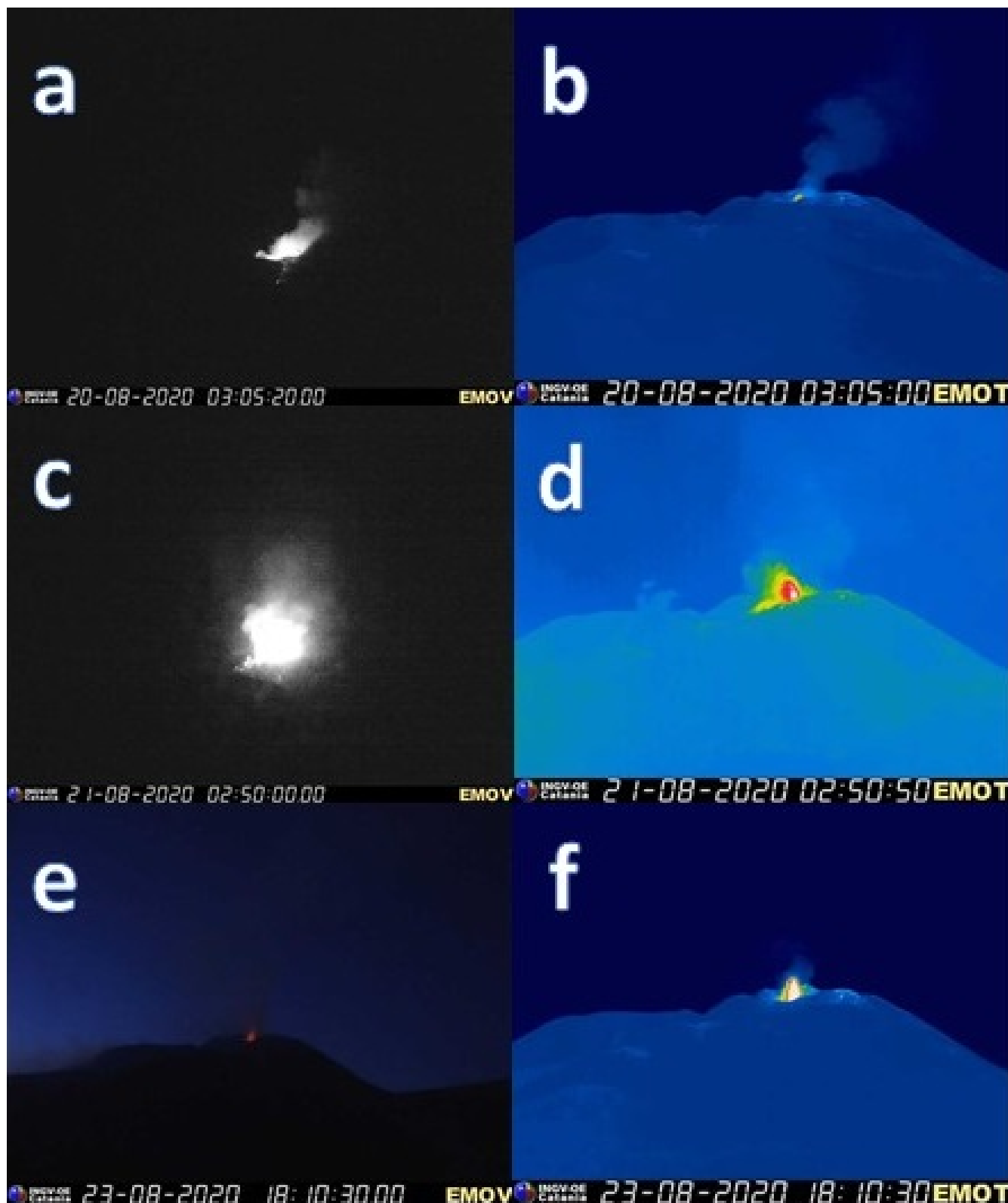


Fig. 3.2 - Attività stromboliana al NSEC osservata il: a, b) 20 agosto; c, d) 21 agosto; e, f) 23 agosto dalle telecamere EMOV e EMOT.

L'attività è stata inoltre caratterizzata da discontinue emissioni di cenere vulcanica con formazione di nubi eruttive generalmente diluite che venivano disperse velocemente in atmosfera. Tra il pomeriggio del 20 e le prime ore del mattino del 21 agosto, l'emissione di cenere è aumentata sia in intensità che frequenza formando, come mostrato dalle telecamere di sorveglianza dell'INGV-OE, una nube vulcanica alta 4.5 km sul livello del mare che si è dispersa verso sud-sud est (Fig. 3.3a,b). Personale INGV-OE ha rilevato la presenza di un sottile deposito di cenere vulcanica a Trecastagni, Viagrande e Catania. Un incremento dell'attività esplosiva è avvenuta anche durante la mattina del 22 agosto. La nube vulcanica formata durante questa attività era alta circa 4 km e dispersa verso sud (Fig. 3.3c,d).

Come osservato da personale INGV-OE presente in area sommitale giorno 21 agosto, continua l'attività stromboliana al NEC (Fig. 3.4a), con lanci di prodotti che rimangono confinati al di sotto dell'orlo craterico. Il cratere VOR è caratterizzato da un'attività di degassamento, come osservato durante i sopralluoghi del 17 e 21 agosto da parte di personale INGV-OE (Fig. 3.4b), e da blande e sporadiche emissioni di cenere vulcanica che vengono disperse rapidamente in atmosfera. BN è stato invece caratterizzato da attività di degassamento (Fig.3.4c).



Fig. 3.3 - Emissione di cenere da NSEC osservata giorno 20 agosto dalle telecamere a) EMOV e b) ECV e giorno 22 agosto dalle telecamere c) di Monte Cagliato e d) ECV.

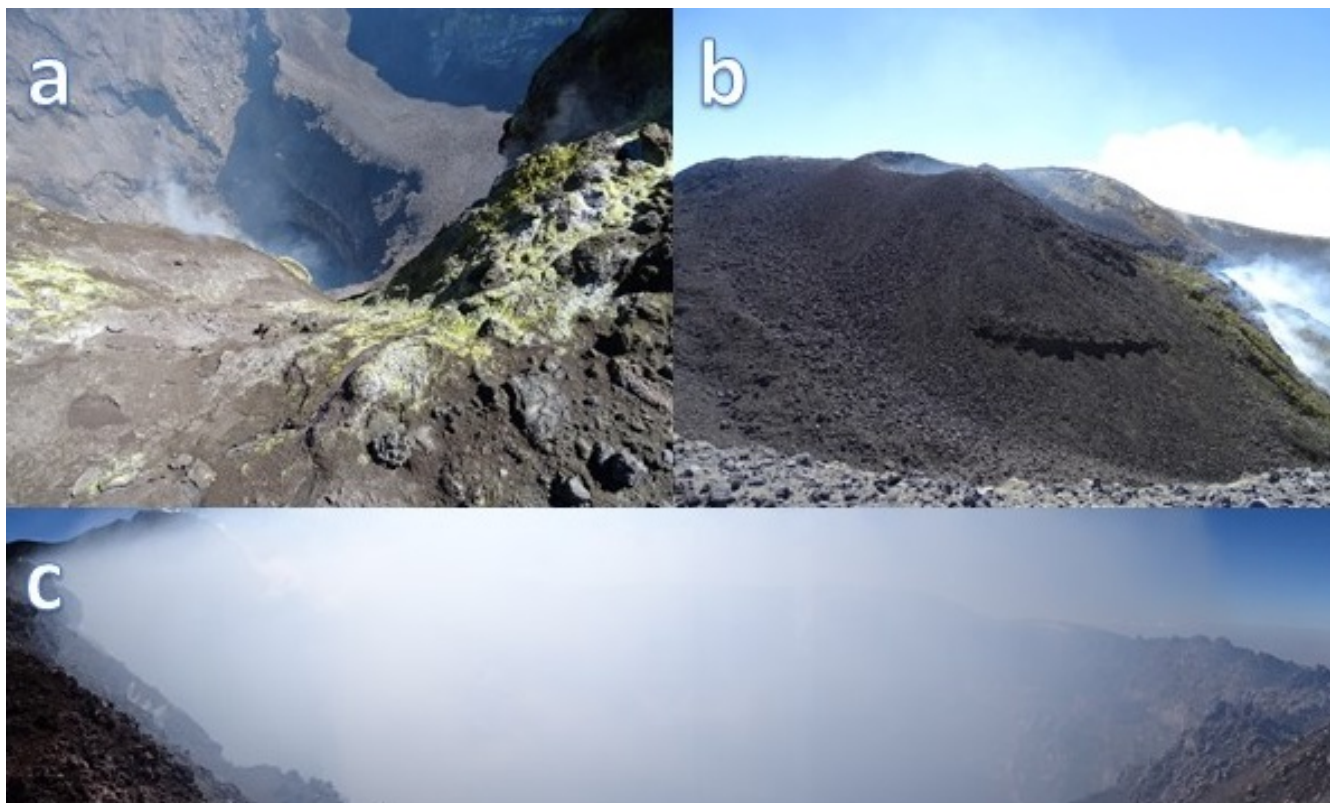


Fig. 3.4 - Immagini del a) NEC ripreso dal bordo sud-occidentale dell'orlo b) VOR, ripreso dal bordo occidentale dell'orlo e c) BN ripreso dal bordo occidentale dell'orlo da personale INGV-OE presente in area sommitale giorno 21 agosto.

4. SISMOLOGIA

Sismicità: Nel corso della settimana in oggetto sono stati registrati tre terremoti che hanno superato la soglia di magnitudo 2.0, evidenziando un leggero incremento del tasso di sismicità rispetto alla settimana precedente (Fig. 4.1). Tale sismicità ha interessato esclusivamente l'area sommitale ed il medio-alto versante occidentale del vulcano (Fig. 4.2).

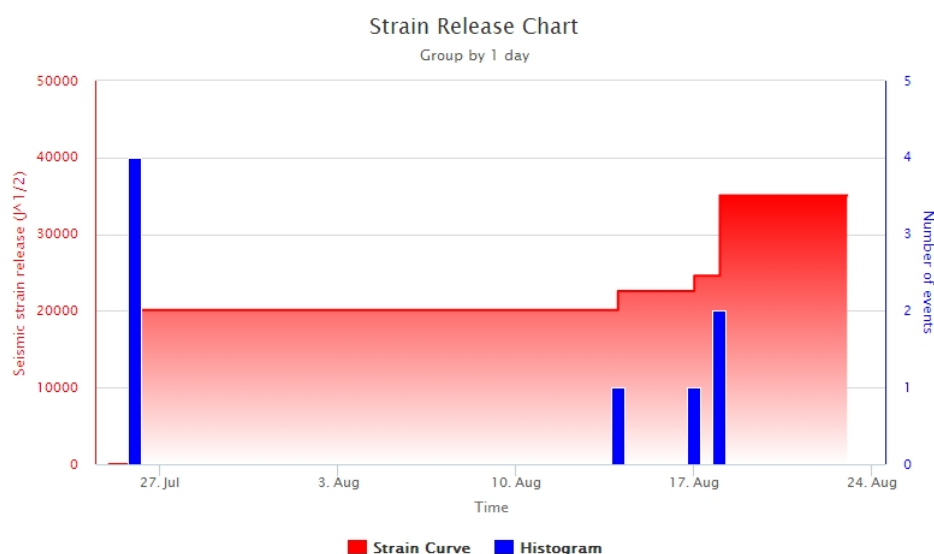


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_I pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.

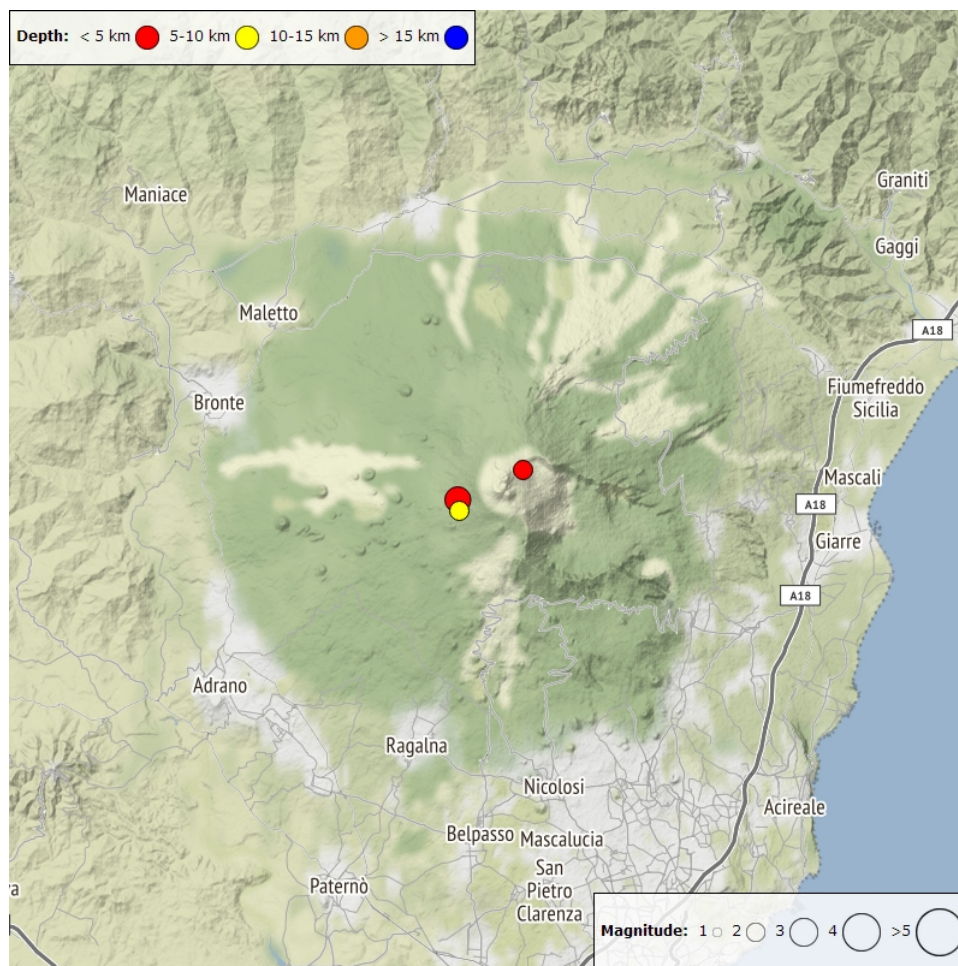


Fig. 4.2 - Distribuzione della sismicità con M_L pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
17/08/2020 13:08	2.0	0.8	1.2 km NE from Crateri Centrali (CT)
18/08/2020 21:10	2.7	4.1	1.3 km E from Monte Palestra (CT)
18/08/2020 23:02	2.0	6.2	1.4 km E from Monte Palestra (CT)

Tremore vulcanico: L'andamento temporale dell'ampiezza media del tremore vulcanico ha mostrato ampie fluttuazioni, prevalentemente su un livello medio, nel corso di tutta la settimana e, in maniera subordinata, tali oscillazioni hanno raggiunto un livello alto. (Fig. 4.3). La sorgente del tremore è stata costantemente localizzata nell'area del Nuovo Cratere di Sud-Est, ad una profondità di circa 2900-3000 metri al di sopra del livello medio del mare (Fig. 4.4).

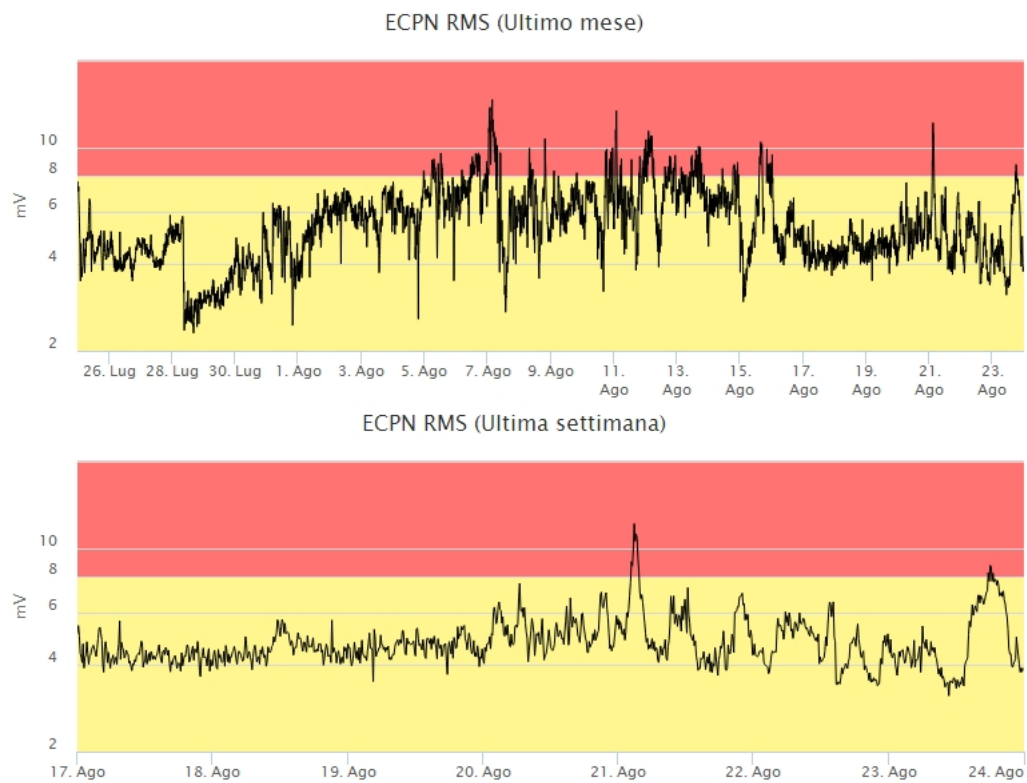


Fig. 4.3 - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).

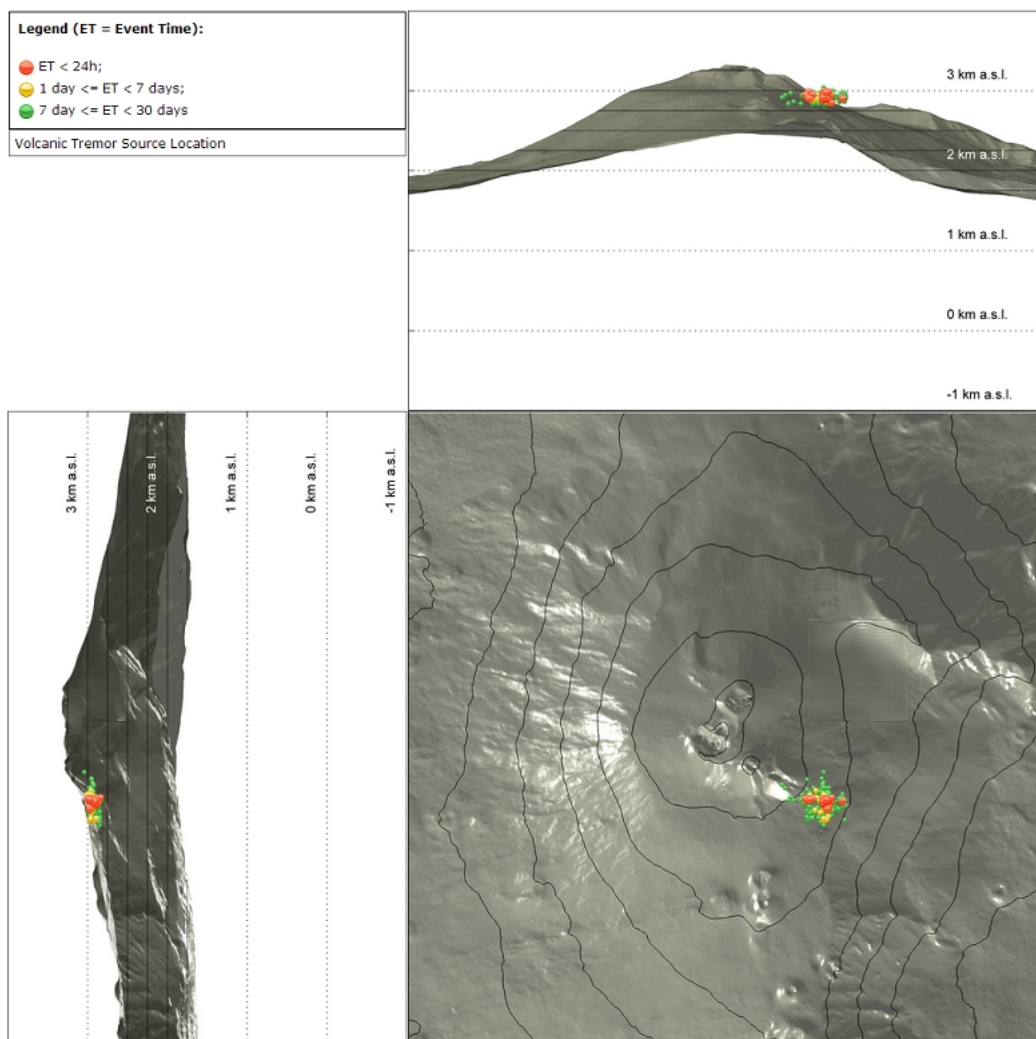


Fig. 4.4 - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico.

5. INFRASUONO

L'attività infrasonica è stata caratterizzata da una frequenza di accadimento degli eventi che mostra un evidente decremento, rispetto alla settimana precedente (Fig. 5.1). Le sorgenti degli eventi infrasonici sono state localizzate principalmente nell'area del Cratere di Sud-Est/Nuovo Cratere di Sud-Est, ed in misura minore in corrispondenza degli altri crateri sommitali, e sono state caratterizzate da valori medio-bassi nella loro ampiezza (Fig.5.2).



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

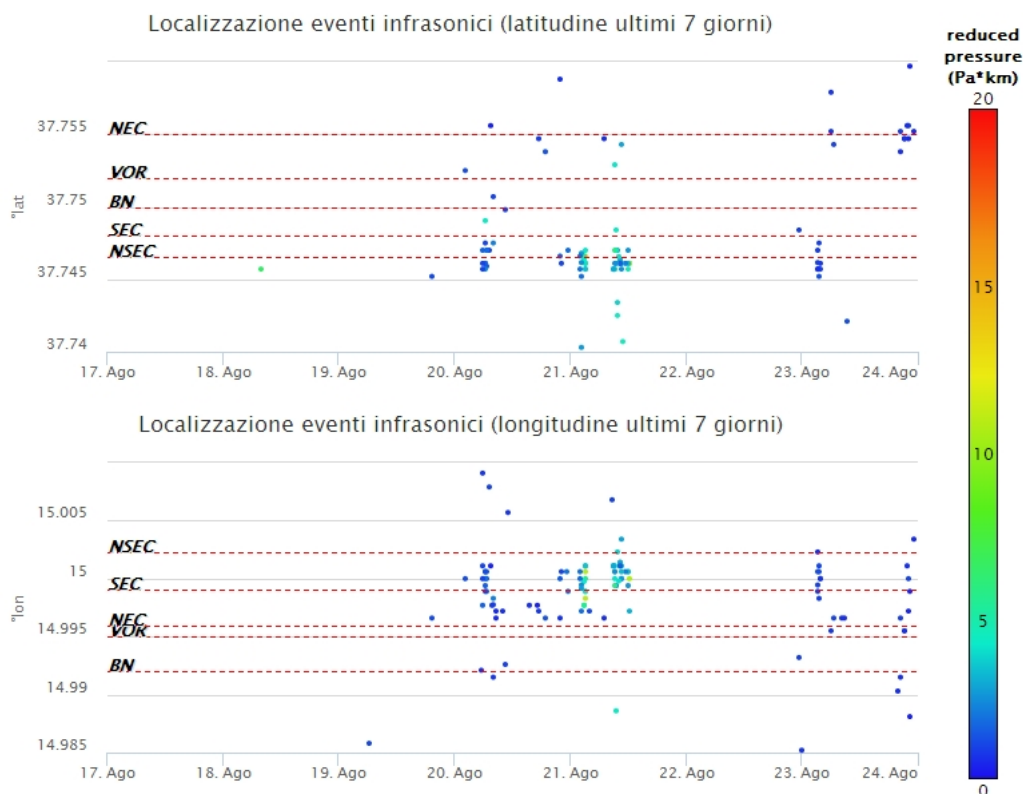


Fig. 5.2 - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova).

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GPS: I dati della rete GPS permanente non hanno mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana. Continua la debole dilatazione areale dell'intero edificio vulcanico, come mostrato dalle dilatazioni areali calcolate sui triangoli tra le stazioni sommitali (EPDN, EPLU, ECPN) e tra le stazioni poste a quote intermedie (ESLN, EMEG, EDAM) nel corso degli ultimi tre mesi.

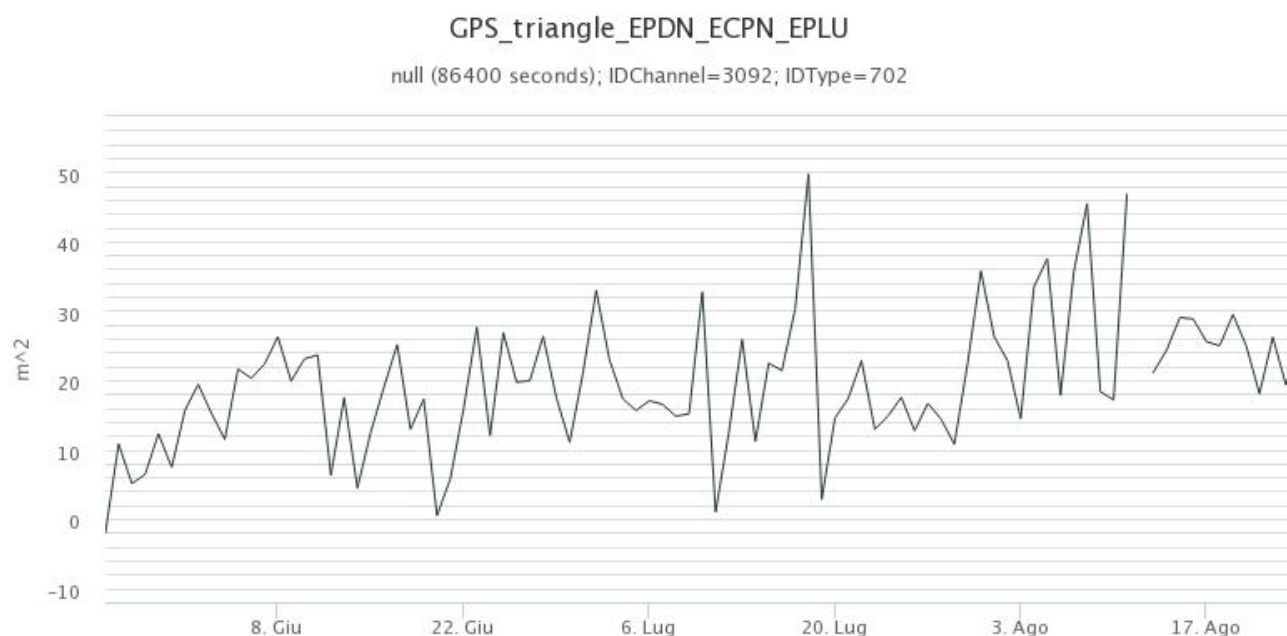


Fig. 6.1 - Serie temporale della dilatazione areale del triangolo sommitale (EPDN-EPLU-ECPN) nel corso degli ultimi tre mesi.

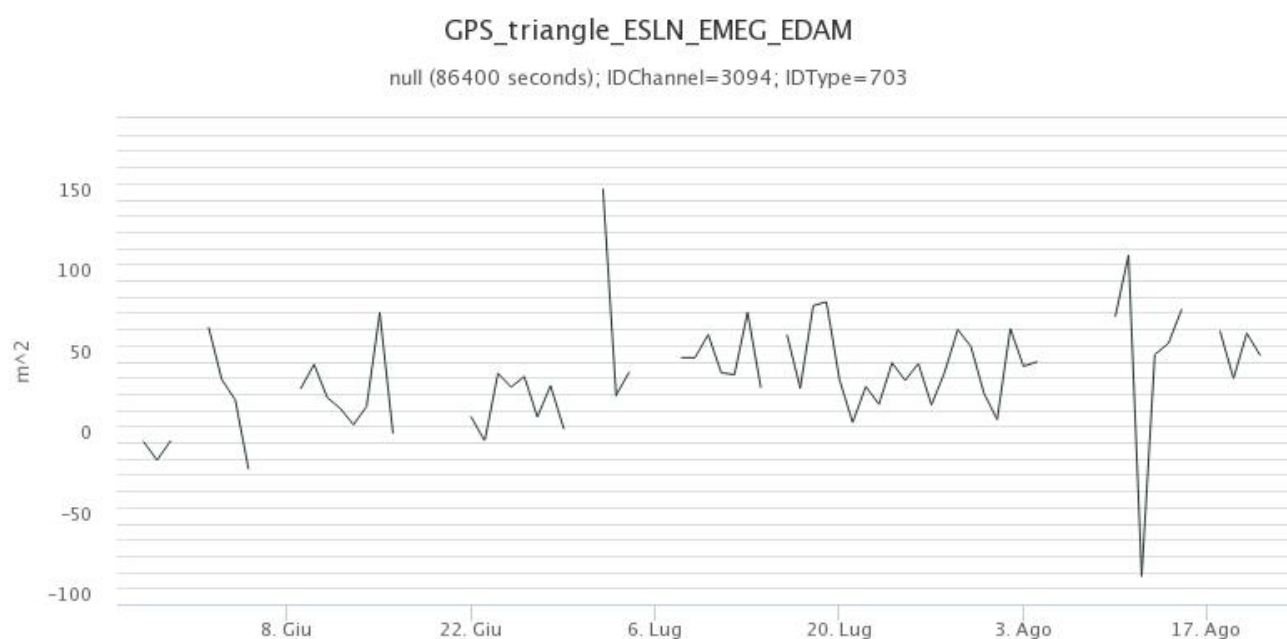


Fig. 6.2 - Serie temporale della dilatazione areale del triangolo tra le stazioni poste a quote intermedie (ESLN-EMEG-EDAM) nel corso degli ultimi tre mesi.

Clinometria: I dati della rete clinometrica operante sull'Etna, oltre alla debolissima variazione alle stazioni CPN e PDN intorno alle 3.30GMT del 21 agosto, 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.

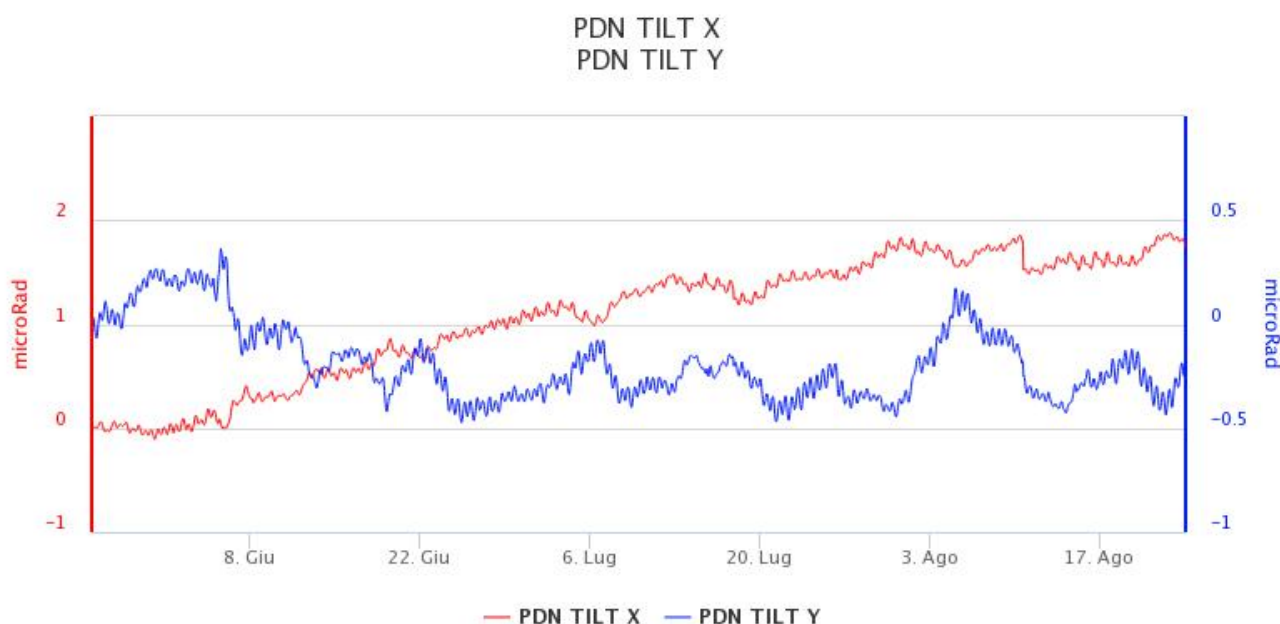


Fig. 6.3 - Serie temporale delle componenti X e Y del clinometro PDN degli ultimi tre mesi.

7. GEOCHIMICA

SO₂ nel plume (Rete Flame): Il flusso di SO₂ medio-settimanale ha indicato valori stabili su un livello-medio basso ed in linea con quelli della settimana precedente; le misure infra-giornaliere hanno mostrato isolati 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 linea con quelli precedentemente osservati. Il flusso si pone su un livello medio-basso rispetto al normale tasso di degassamento dell'Etna

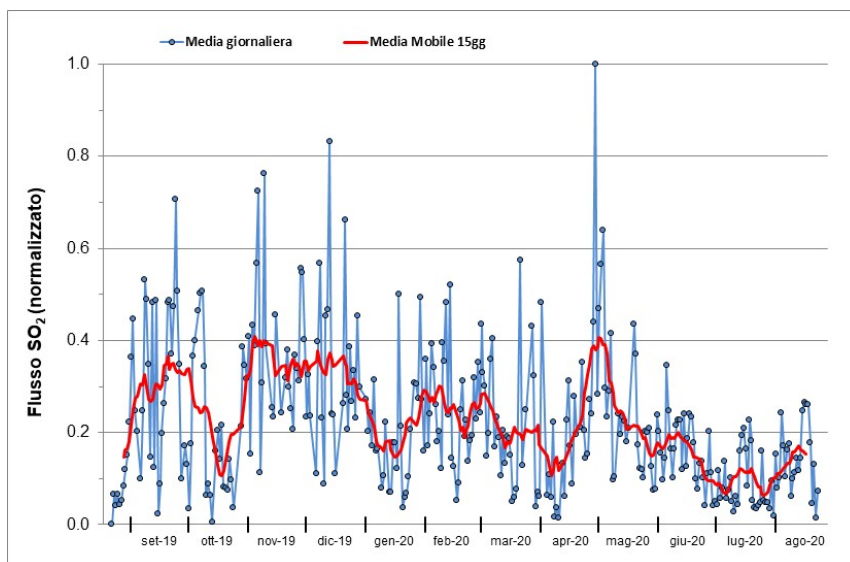


Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno.

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas) L'andamento del flusso di CO₂ dal suolo (rete EtnaGas) nell'ultima settimana continua il trend incremento con valori che attualmente si attestano su un livello medio normalizzato di 0,53.

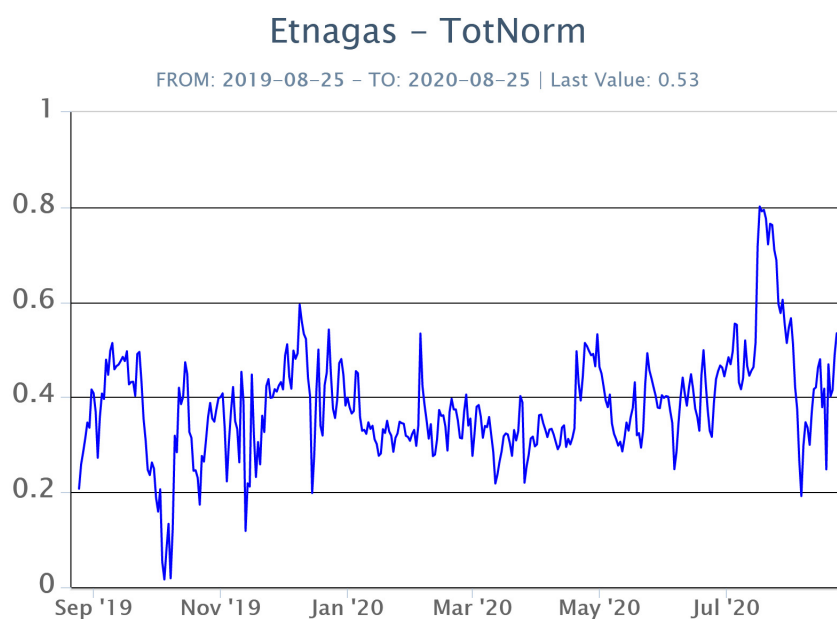


Fig. 7.2 - Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO₂ esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).

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

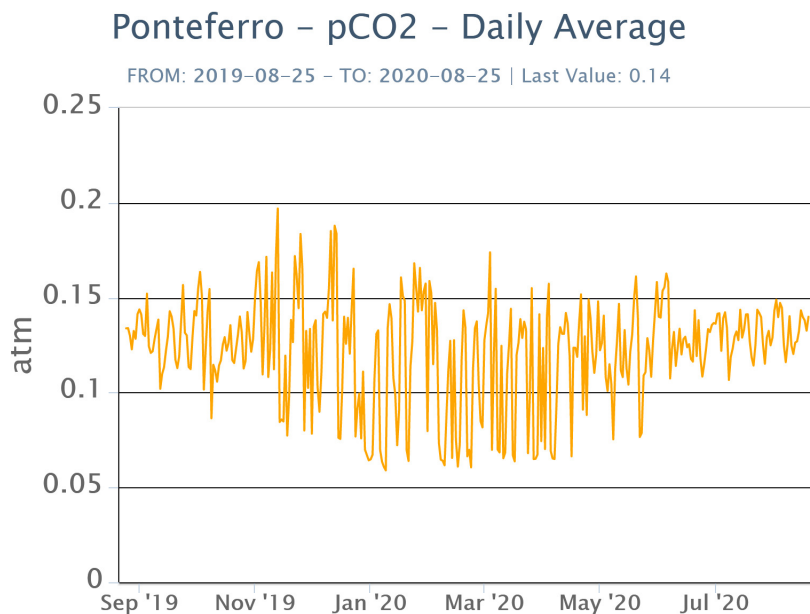


Fig. 7.3 - Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (media giornaliera).

C/S nel plume (Rete EtnaPlume): Non sono disponibili nuovi dati del rapporto C/S nel plume emesso dalla Voragine. L'ultima misura risale al 17 luglio ed è pari a 13.4 (valore medio).

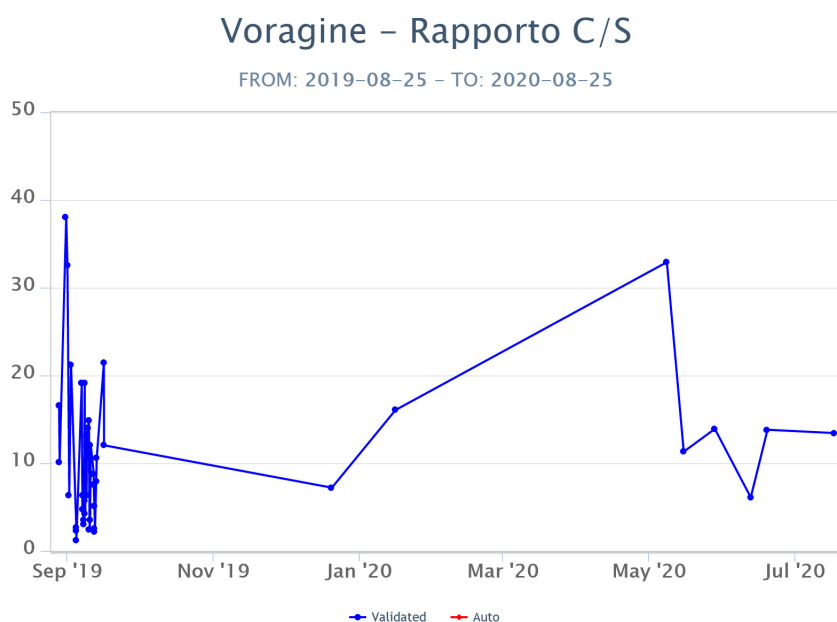


Fig. 7.4 - Valori del rapporto CO₂/SO₂ del plume dell'Etna, misurati alla stazione VOR

Isotopi He (campionamento in discreto): L'ultima misura di He isotopico è relativa al 27/07/2020 e mostra un valore pari a 0.66 in diminuzione rispetto alle misure precedenti.

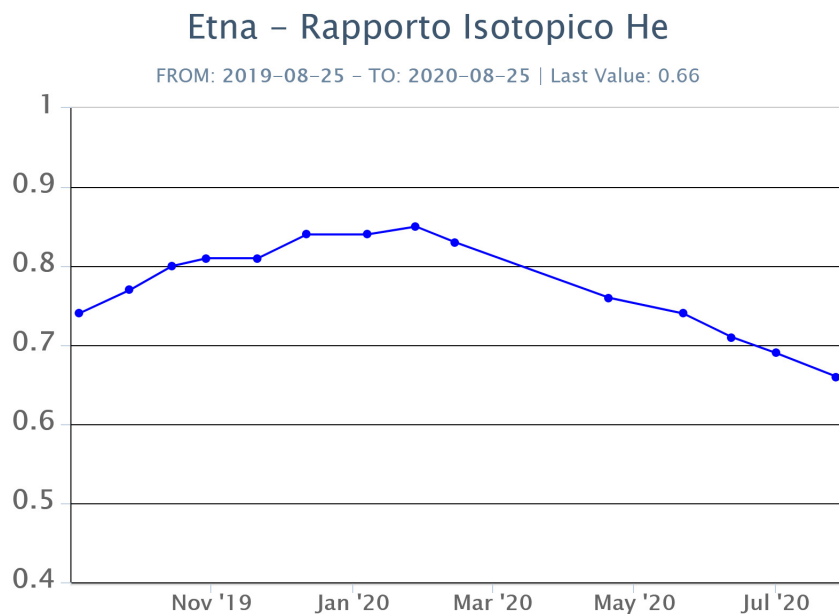


Fig. 7.5 - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle 5 manifestazioni periferiche (dati normalizzati)

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 22 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 21h:25m GMT del 21 agosto nelle immagini MODIS e fino alle ore 02h:57m GMT del 21 agosto nelle immagini SEVIRI. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine MODIS è di circa 150 MW.

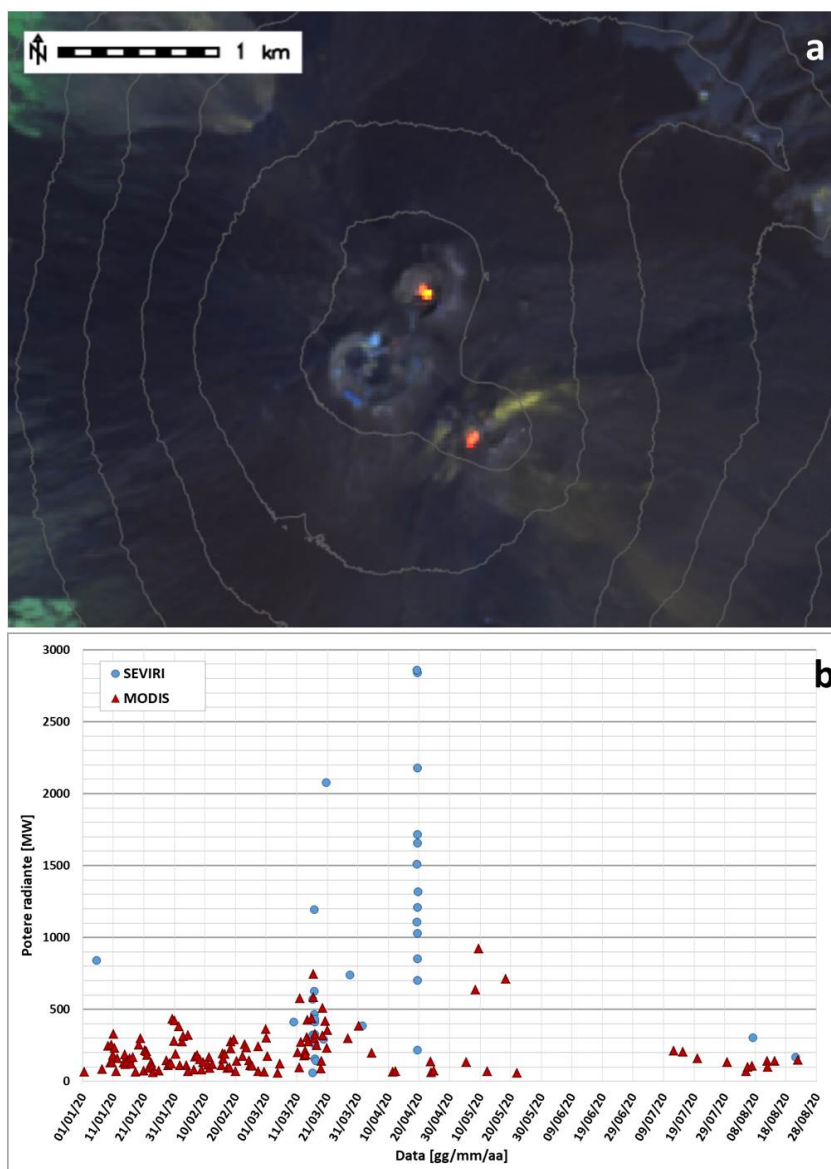


Fig. 8.1 - a) RGB composita dell'immagine Sentinel 2 del 22 agosto 2020, 09h:40m GMT (basata sulle bande 12, 11 e 5, risoluzione spaziale 20m), in cui è visibile l'anomalia termica associata all'attività sommitale. b) Flusso radiante calcolato da dati MODIS (triangolo rosso) e SEVIRI (cerchio blu) dal 1 gennaio al 21 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	1	27	29
Telecamere	1	1	12	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Geochimica - Etnagas	2	0	12	14
Infrasonica	1	1	8	10
FLAME-Etna	1	0	9	10

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
Geochemica - Etna Plume	1	0	0	1

Responsabilit  e propriet  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 Pericolosit  sismica e vulcanica nel territorio nazionale e secondo le modalit  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 attivit  previste nell'ambito del Sistema Nazionale di Protezione Civile.

In particolare, questo documento, redatto in conformit  all'Allegato A del suddetto Accordo Quadro, ha la finalit  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 complessit  dei fenomeni naturali in oggetto, nulla pu  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   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 autorit  preposte alla tutela del territorio e della popolazione, sulla base delle informazioni contenute in questo documento. L'INGV non   altres  responsabile di eventuali danni recati a terzi derivanti dalle stesse decisioni.

La propriet  dei dati contenuti in questo documento   dell'INGV. La diffusione anche parziale dei contenuti   consentita solo per fini di protezione civile ed in conformit  a quanto specificatamente previsto dall'Accordo Quadro sopra citato tra INGV e Dipartimento della Protezione Civile.