



Rep. N° 31/2020

ETNA

Bollettino Settimanale

20/07/2020 - 26/07/2020

(data emissione 28/07/2020)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività stromboliana dal Nuovo Cratere di Sud-Est ed intra-craterica profonda al Cratere di Nord-Est; sporadiche e deboli emissioni di cenere al Cratere Voragine. Regime di degassamento ordinario alla Bocca nuova.

2) SISMOLOGIA: Moderata sismicità da fratturazione. Ampiezza del tremore su valori medi.

3) INFRASUONO: Bassa 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

Le misure del flusso di CO₂ dal suolo (EtnaGas) mostrano un significativo decremento rispetto i valori registrati la settimana scorsa, attestandosi su valori medi.

La pressione parziale di CO₂ disciolta non mostra variazioni significative.

I valori di C/S si attestano su valori medi (ultima misura del 17/07/2020)

I valori di He isotopico confermano il trend in diminuzione (ultimo aggiornamento del 01/07/2020).

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

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), dal processamento dei dati ottenuti tramite rilievo da droni e mediante due sopralluoghi da parte di personale INGV-OE eseguiti giorno 24 e 25 luglio.

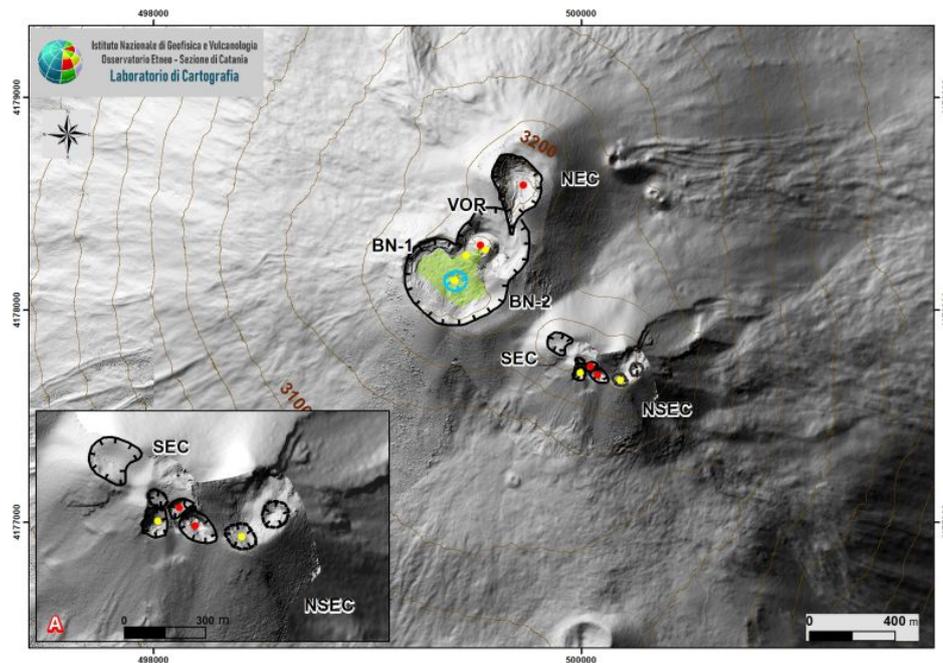


Fig. 3.1 - DEM dell'area sommitale dell'Etna con zoom dell'area relativa al sistema SEC-NSEC (A). Le linee nere indentate indicano l'orlo dei crateri sommitali (BN: Bocca Nuova, con le depressioni nord-occidentale (BN-1) e sud-orientale (BN-2); VOR: Voragine; NEC: Cratere di Nord-Est; SEC: Cratere di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

Nel periodo in esame è continuata l'attività esplosiva al Nuovo Cratere di Sud-Est che si caratterizza per un'attività stromboliana con intensità e frequenza variabile che produce lancio di scorie e materiale litico al di sopra degli orli craterici ed emissione di cenere che si disperde rapidamente in atmosfera e/o in prossimità dell'area sommitale del vulcano (Fig 3.2).

Prosegue anche l'attività esplosiva alla Voragine e al Nuovo Cratere di Nord-Est (bollettino #29). In ambedue i casi, l'attività eruttiva prodotta da questi due crateri è di più bassa intensità rispetto a quanto osservato al Nuovo Cratere di Nord-Est, alla Voragine lo stile eruttivo si manifesta con episodiche emissioni di cenere (Fig 3.3 a) mentre al Cratere di Nord-Est con un'attività intracraterica profonda.

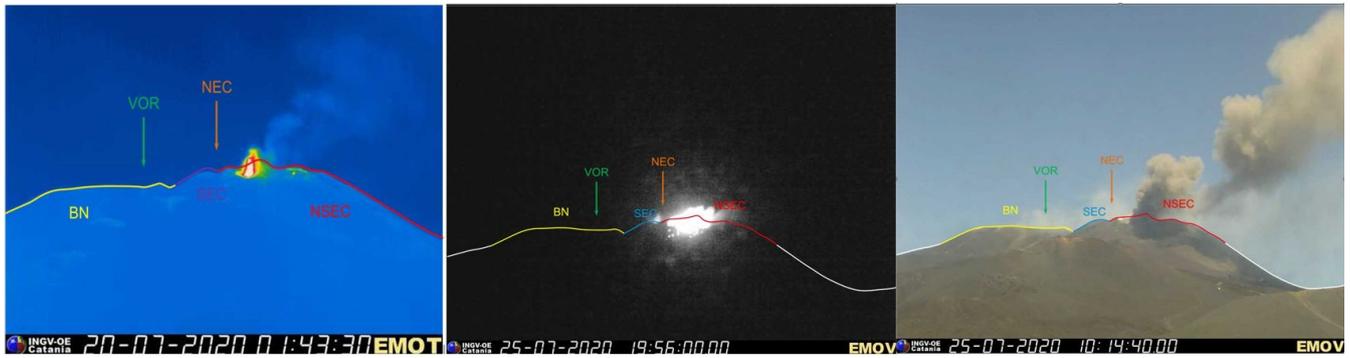


Fig. 3.2 - Attività esplosiva al 'cono della sella' del NSEC registrate dalle telecamere di sorveglianza sul termico e sul visibile poste a Montagnola.

Per quanto riguarda la Bocca Nuova nel corso del sopralluogo si è osservato che le dimensioni della zona soggetta a collasso non presentava significative variazioni rispetto a quanto osservato la settimana precedente e mostra un regime di degassamento di entità variabile.

Nel corso del sopralluogo del 24 luglio è stato eseguito un rilievo da remoto tramite drone e dall'inversione dei dati è stata ottenuta l'ortofoto sul termico e sul visibile a dell'area sommitale corrispondente ai crateri Bocca Nuova e porzione sud-occidentale del cratere Voragine (versante sud occidentale del cono della Voragine parzialmente obliterato dai gas vulcanici; Fig 3.3 b e c). Le immagini mostrano che le anomalie termiche presenti (aree da giallo a rosso) sono relative a lineamenti sede di attività fumarolica, la porzione nera visibile nell'immagine termica è la depressione degassante del cratere Bocca Nuova.

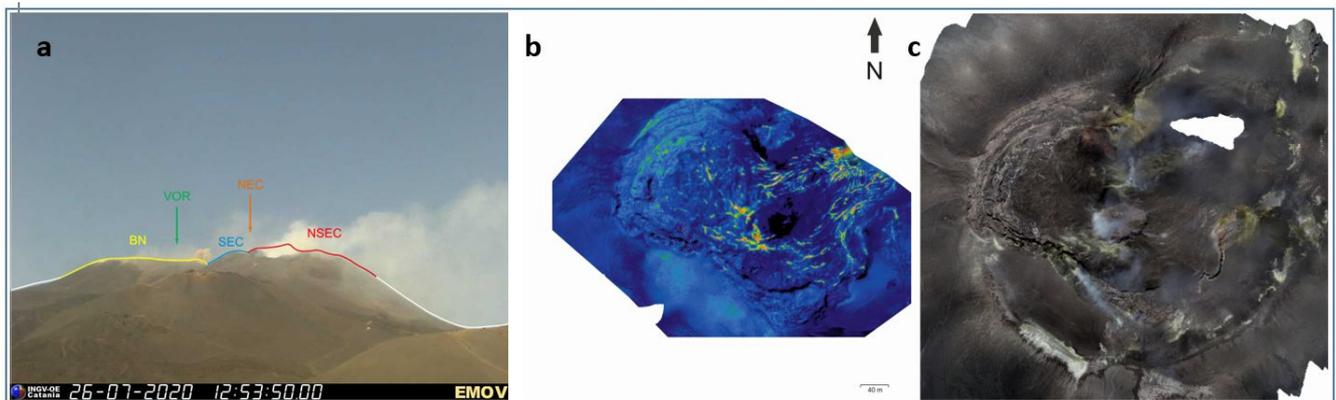


Fig. 3.3 - In (a) un evento della moderata ed episodica attività esplosiva alla Voragine ripreso dalla telecamere di sorveglianza dell'INGV-OE di Montagnola. In (b) e (c) ortofoto sul termica e visibile in RGB dei crateri Bocca Nuova e porzione sud-occidentale del cratere Voragine ottenuta tramite rilievo drone.

4. SISMOLOGIA

Sismicità: Durante la settimana in oggetto è stato osservato un moderato tasso di sismicità: 5 eventi hanno raggiunto o superato il valore di magnitudo locale uguale a 2.0 (Fig. 4.1). L'evento più energetico ($M = 2.9$) è stato registrato alle 8:22 del 26/7 in prossimità di Pizzi Deneri ad una profondità di circa 4 km. Dopo pochi minuti (8:27 e 8:28) sono stati registrati due venti (entrambi $M = 2.1$) nella stessa zona e a profondità simile. Due eventi sono stati registrati in zona Monte Centenari rispettivamente il 22/7 alle 13:35 e il 26/7 alle 8:49; entrambi gli eventi di magnitudo 2.1 e localizzati ad una profondità tra i 5 e i 6 km.

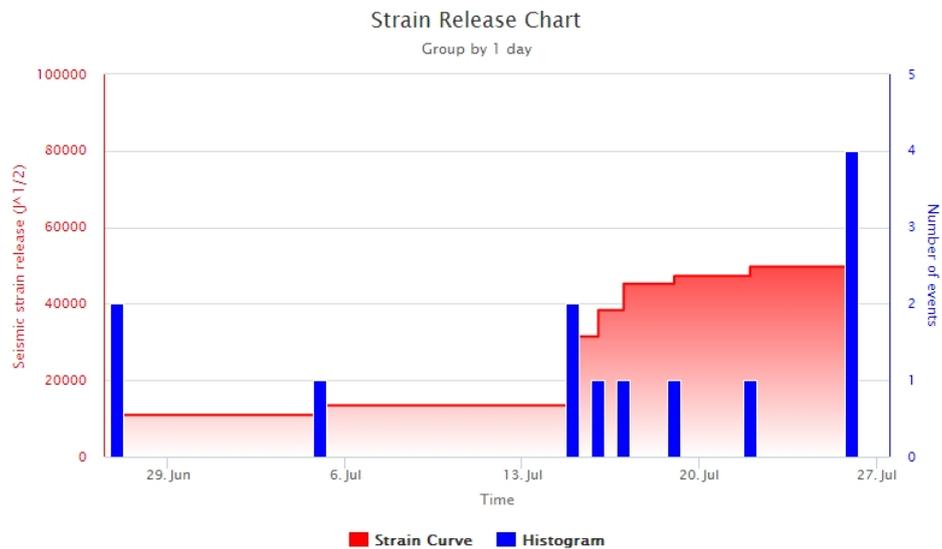


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_L pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.

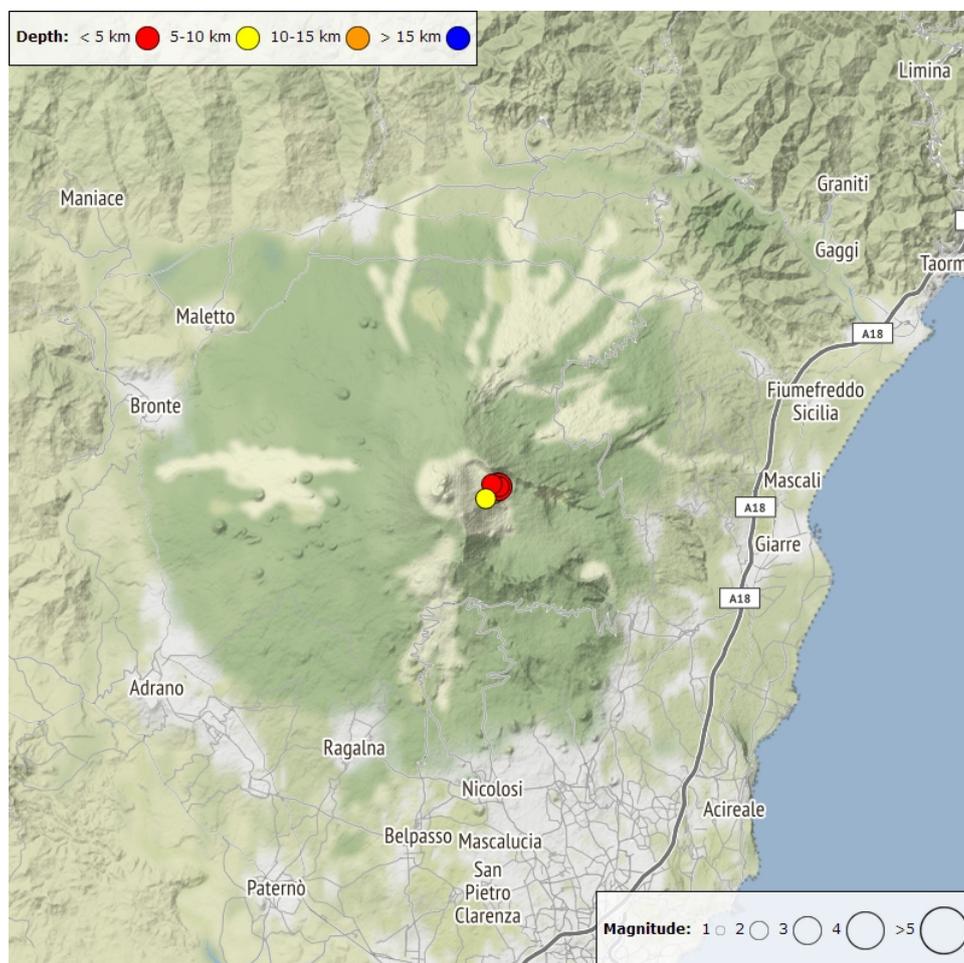


Fig. 4.2 - Distribuzione della sismicità con M_L pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
22/07/2020 13:35	2.1	5.4	1.8 km NW from Monte Centenari (CT)

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
26/07/2020 08:22	2.9	3.8	1.8 km SE from P.zi Deneri (CT)
26/07/2020 08:27	2.1	4.2	1.8 km SE from P.zi Deneri (CT)
26/07/2020 08:28	2.1	4.2	1.5 km SE from P.zi Deneri (CT)
26/07/2020 08:49	2.1	5.9	1.8 km NW from Monte Centenari (CT)

Tremore vulcanico: Nel corso della settimana in oggetto l'ampiezza media del tremore vulcanico si è mantenuta su livelli medi con alcune oscillazioni (Fig. 4.3). Le sorgenti del tremore vulcanico sono state localizzate in prossimità dell'area del Nuovo Cratere di Sud-Est ad una profondità di circa 2800-3000 m sopra il livello del mare (Fig. 4.4).

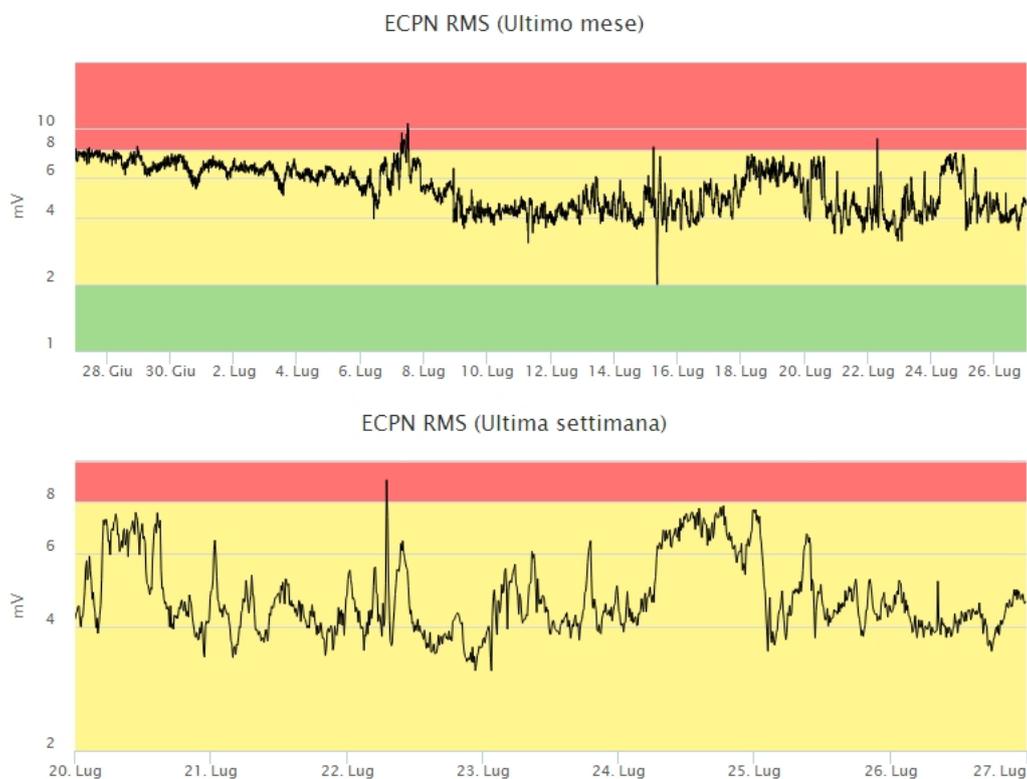


Fig. 4.3 - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).

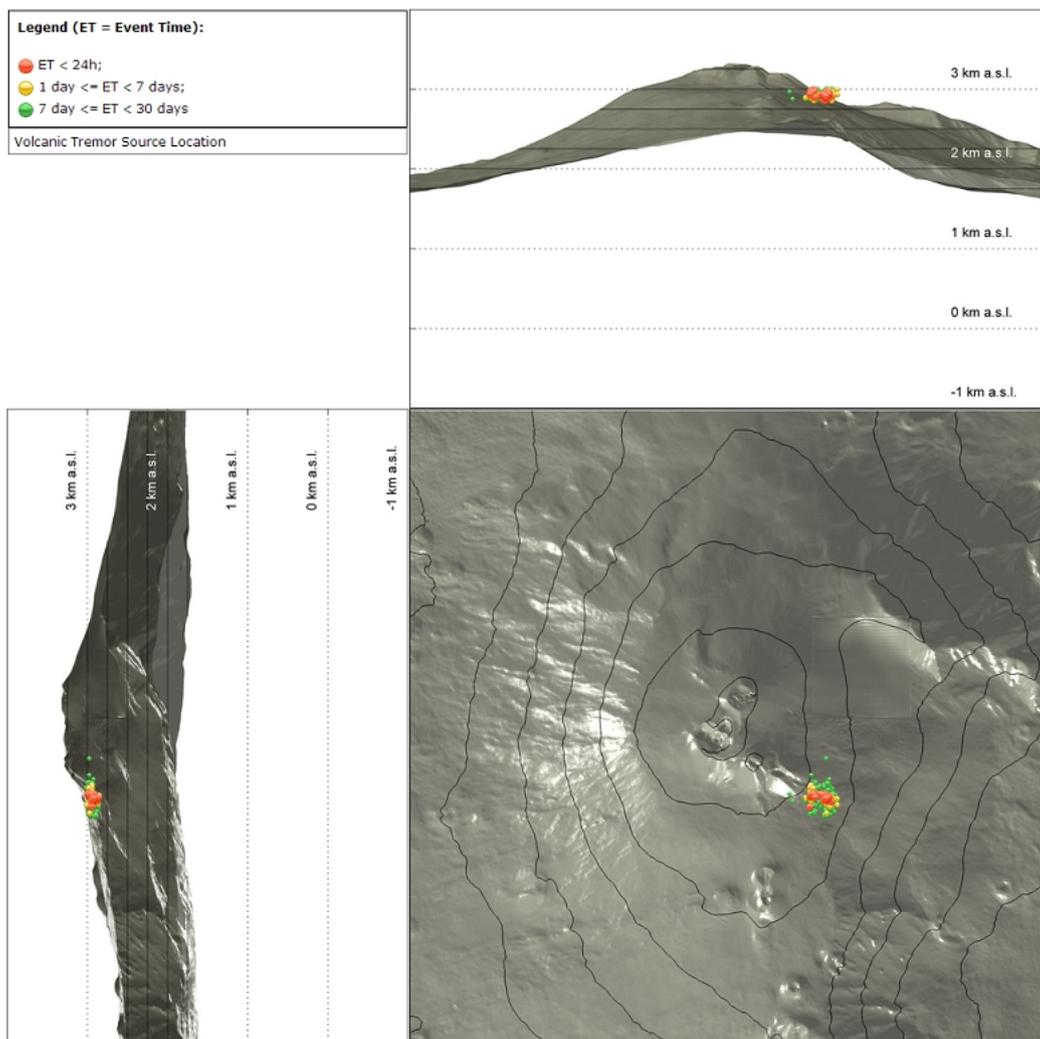


Fig. 4.4 - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico.

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). Si segnala che nella seconda parte della settimana, il tasso di occorrenza degli eventi infrasonici potrebbe essere sottostimato a causa del rumore dovuto alla discontinua presenza di vento. 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).



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

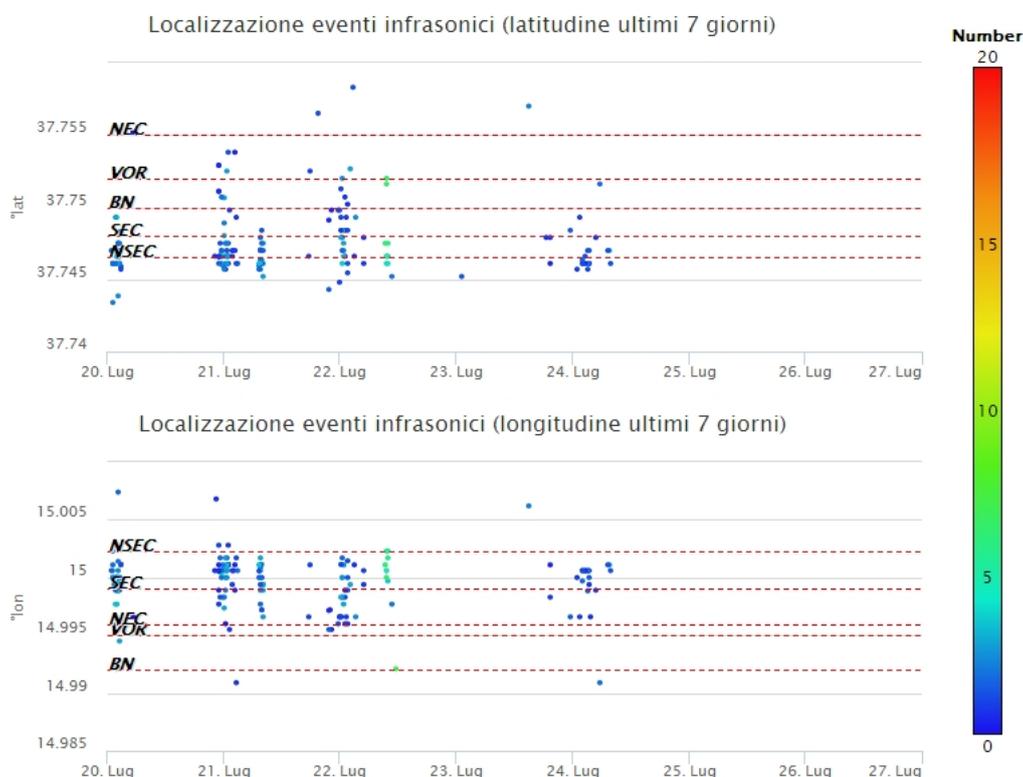


Fig. 5.2 - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC= cratere SE; NSEC = nuovo cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova).

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GPS: I dati della rete GPS permanente non hanno mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana, come mostrato dalle dilatazioni areali dei triangoli tra le stazioni sommitali (EPDN, EPLU, ECPN) e tra le stazioni poste a quote intermedie (ESLN, EMEG, EDAM) nel corso degli ultimi sei mesi.

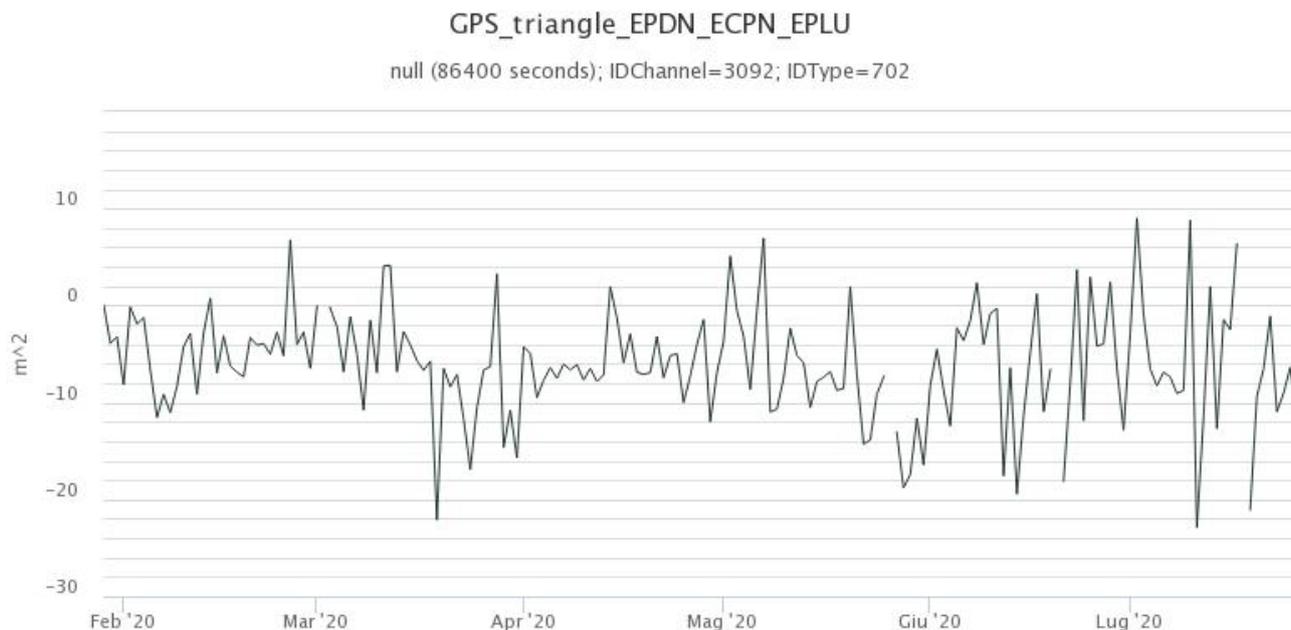


Fig. 6.1 - Serie temporale della dilatazione areale del triangolo sommitale (EPDN-EPLU-ECPN) nel corso degli ultimi sei mesi.

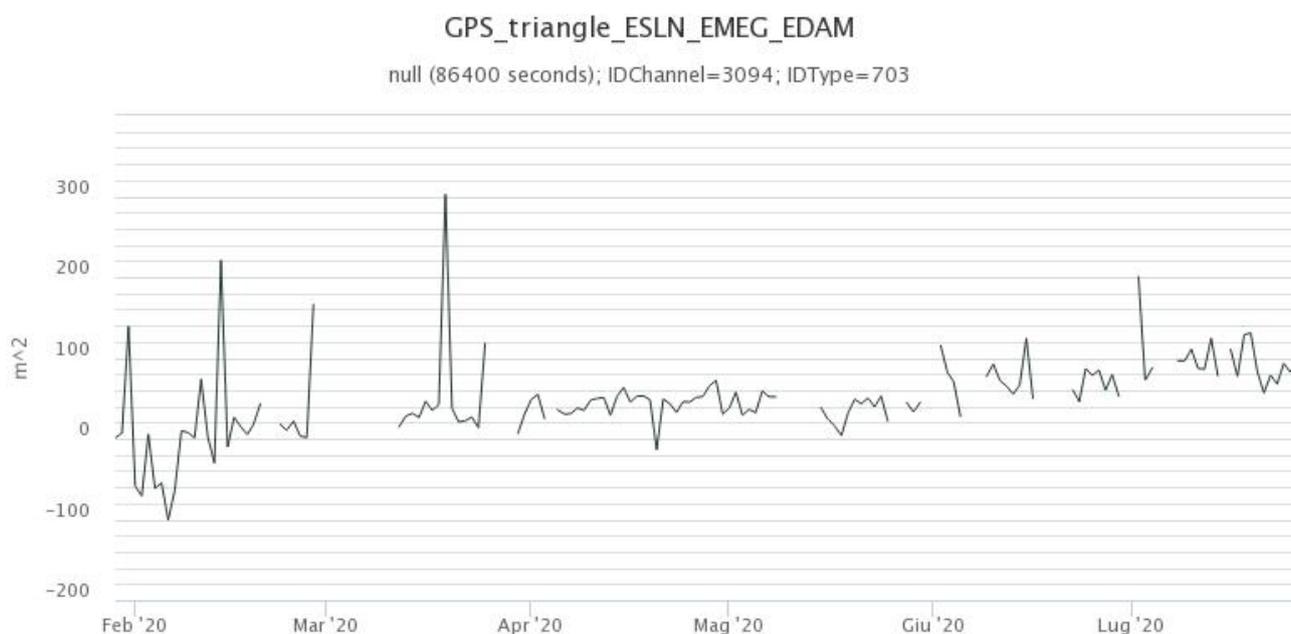


Fig. 6.2 - Serie temporale della dilatazione areale del triangolo tra le stazioni poste a quote intermedie (ESLN-EMEG-EDAM) nel corso degli ultimi sei mesi.

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. La stazione clinometrica CBD ha registrato una piccola variazione a gradino (di circa 0.3 e 0.2 microradianti, rispettivamente lungo le componenti X e Y) in corrispondenza all'evento sismico di magnitudo 2.9 delle 08:22:46 UTC di giorno 26/07/2020.

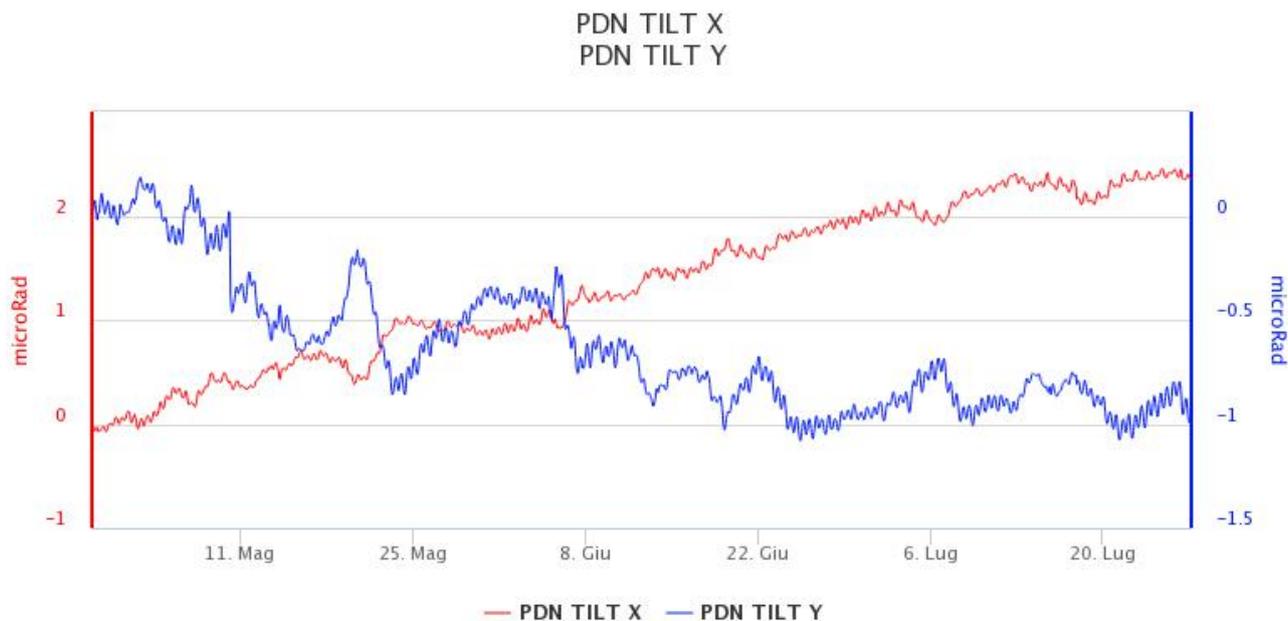


Fig. 6.3 - Serie temporale delle componenti X e Y del clinometro PDN degli ultimi tre mesi.

7. GEOCHIMICA

SO₂ nel plume (Rete Flame): Il flusso di SO₂ medio-settimanale ha indicato valori in moderato diminuzione rispetto a quelli registrati la settimana precedente, le misure infra-giornaliere hanno mostrato alcuni valori superiori alle 5000 t/g.

Nel periodo investigato non sono disponibili dati relativi al flusso di HCl, i valori della scorsa settimana si ponevano su un livello medio-basso rispetto al degassamento ordinario dell'Etna.

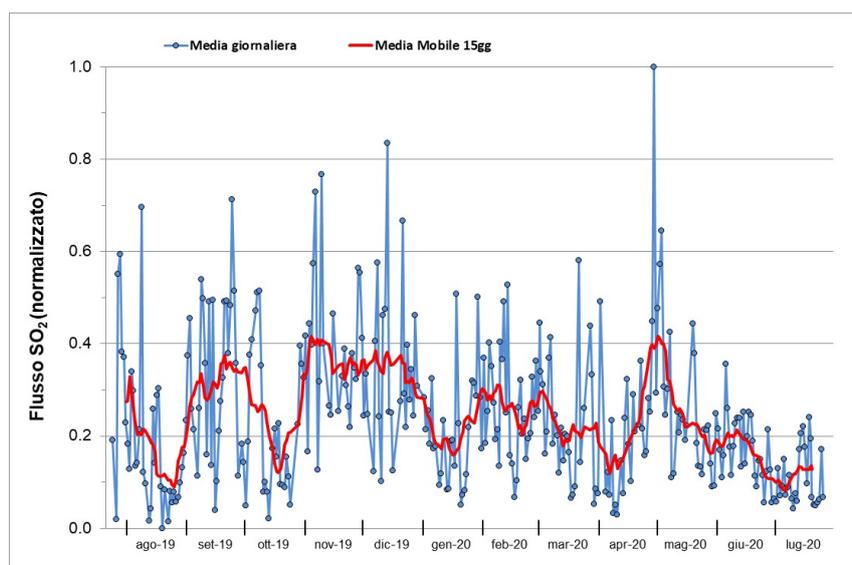


Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno.

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas) Il trend dei valori di flusso di CO₂ registrati dalla rete Etna Gas mostrano un ulteriore decremento (0.54), attestandosi su valori medi.

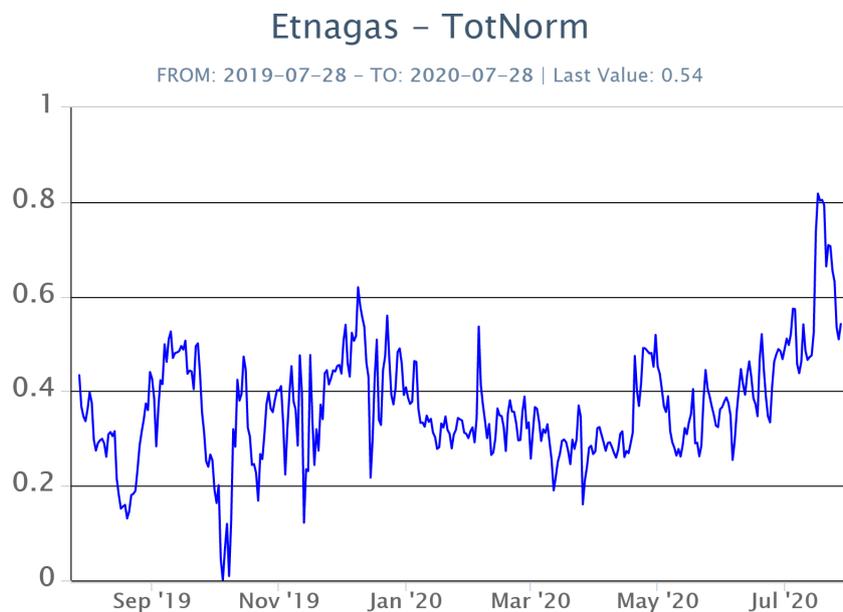


Fig. 7.2 - Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO₂ esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi- settimanale).

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

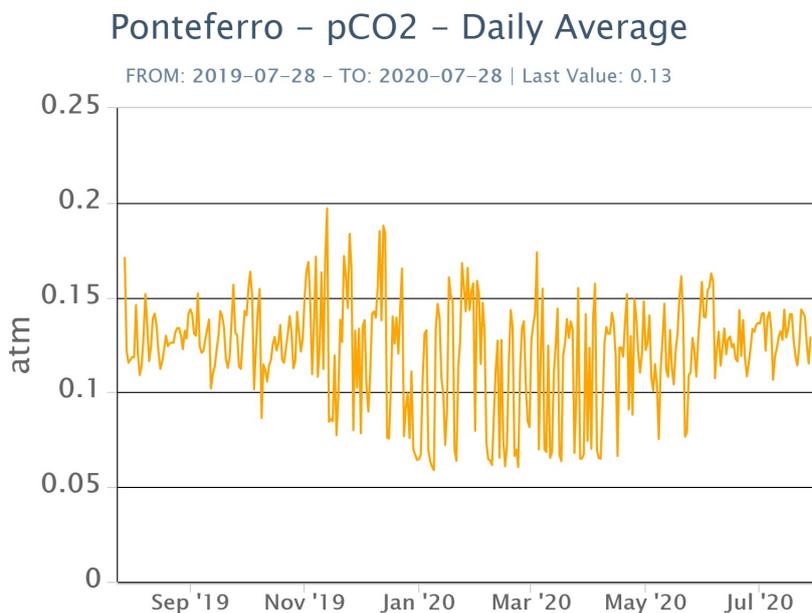


Fig. 7.3 - Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (media giornaliera)

C/S nel plume (Rete EtnaPlume): Le ultime misure del rapporto C/S relative al 17/07/2020 si attestano su valori medi (13.42).

Voragine – Rapporto C/S

FROM: 2019-07-28 – TO: 2020-07-28

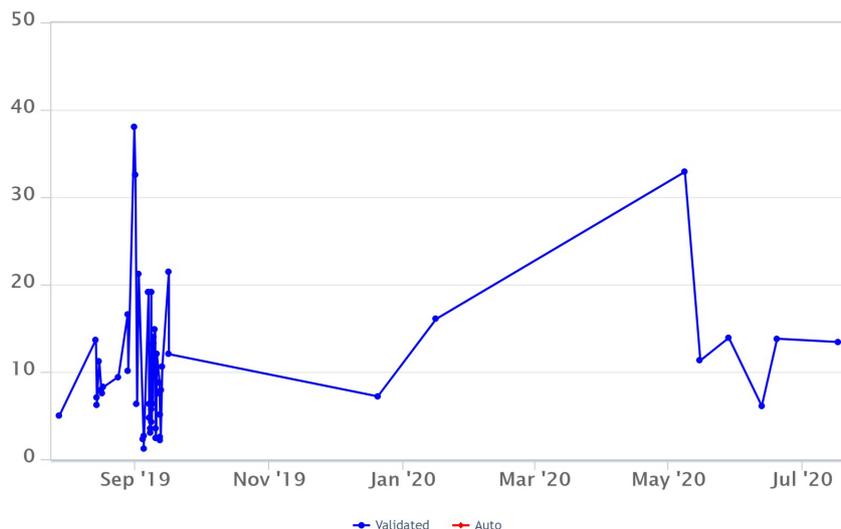


Fig. 7.4 - Valori del rapporto CO₂/SO₂ del plume dell'Etna, misurata alla stazione VOR

Isotopi He (campionamento in discreto): L'ultimo aggiornamento dei dati disponibili di He è relativo al 1/07/2020 e mostra valori in diminuzione attestandosi a 0.69.

Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2019-07-28 – TO: 2020-07-28 | Last Value: 0.69

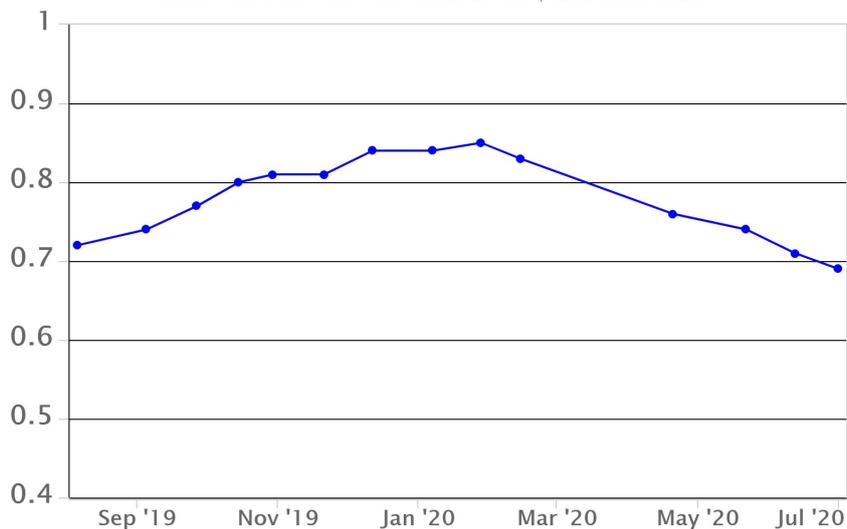


Fig. 7.5 - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle 5 manifestazioni periferiche (dati normalizzati)

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 26 luglio 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:55m GMT del 20 luglio 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 160 MW.

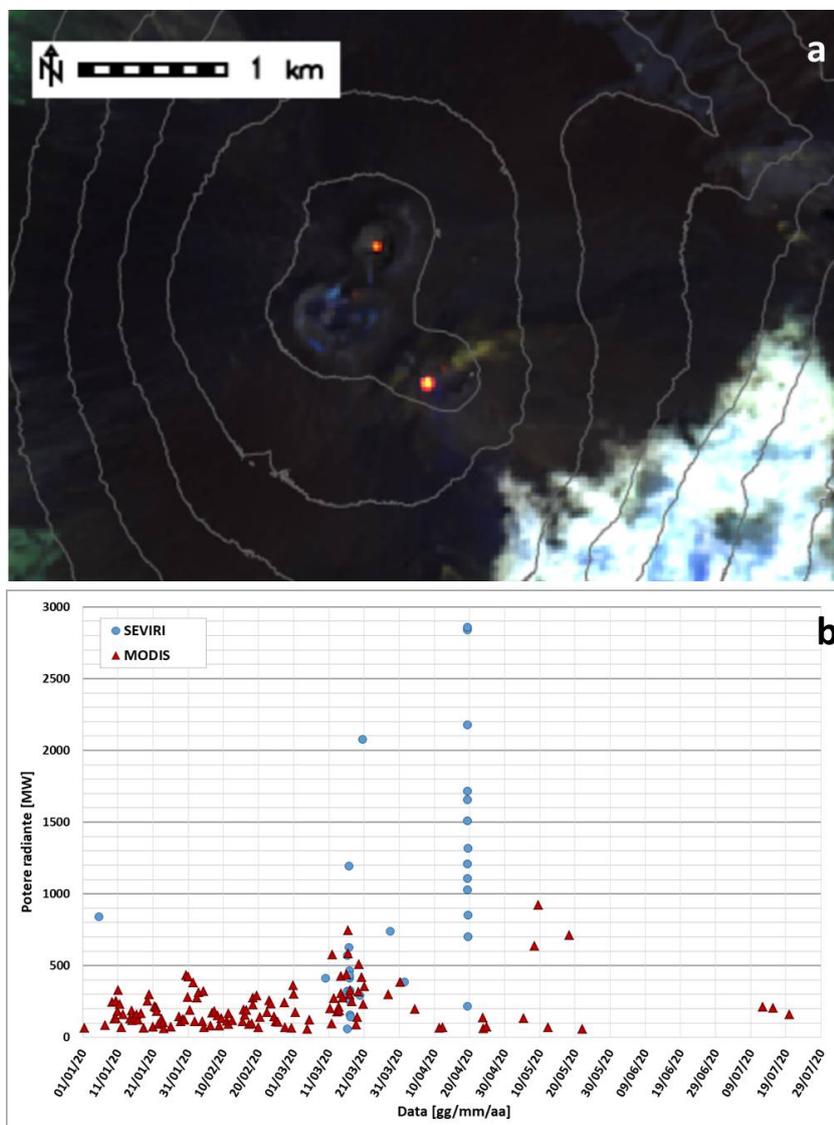


Fig. 8.1 - a) RGB composita dell'immagine Sentinel 2 del 26 luglio 2020, 09h:50m GMT (basata sulle bande 12, 11 e 5, risoluzione spaziale 20m), in cui è visibile l'anomalia termica associata all'attività sommitale. b) Flusso radiante calcolato da dati MODIS (triangolo rosso) e SEVIRI (cerchio blu) dal 1 gennaio al 20 luglio 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

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
Telecamere	1	1	12	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Geochimica - Etnagas	2	0	12	14
Infrasonica	1	0	8	9
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 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 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.