



Rep. N° 48/2020

ETNA

Bollettino Settimanale

16/11/2020 - 22/11/2020

(data emissione 24/11/2020)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività Stromboliana di frequenza ed intensità variabile accompagnata da emissioni di cenere al Nuovo Cratere di Sud-Est. Attività stromboliana intermittente intra-craterica al cratere Bocca Nuova, associata a blande emissioni di cenere diluita e degassamento. Attività di degassamento al Cratere Voragine.

2) SISMOLOGIA: Moderata attività di fratturazione

3) INFRASUONO: Attività infrasonica bassa.

4) DEFORMAZIONI: Nel corso dell'ultima settimana il trend delle serie temporali delle reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'Etna non ha mostrato variazioni significative.

5) GEOCHIMICA: Flusso di SO₂: su livello medio-basso

Flusso di HCl: su livello medio (ultimo misura disponibile settimana precedente)

Il flusso di CO₂ dal suolo mostra un innalzamento del regime di degassamento e si attesta su livelli medi.

La pressione parziale di CO₂ disciolta non mostra variazioni significative.

Il valore del rapporto C/S si attesta su livelli medio-bassi (ultima misura del 16/10/2020).

Il rapporto isotopico dell'elio si attesta su valori medi (ultimo aggiornamento del 04/11/2020).

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 della rete di telecamere di sorveglianza dell'INGV, Osservatorio Etneo (INGV-OE) e mediante un sopralluogo effettuato giorno 21 novembre dal personale INGV. Nel corso della settimana le condizioni meteorologiche hanno fortemente limitato l'osservazione dei fenomeni eruttivi.

Nel periodo in esame i crateri sommitali (Fig.3.1) sono stati caratterizzati principalmente da un'attività stromboliana intra-craterica con emissioni di cenere al Nuovo Cratere di Sud-Est (NSEC) e da un'attività stromboliana intra-craterica al Cratere Bocca Nuova (BN) con sporadiche emissioni di cenere molto diluita.

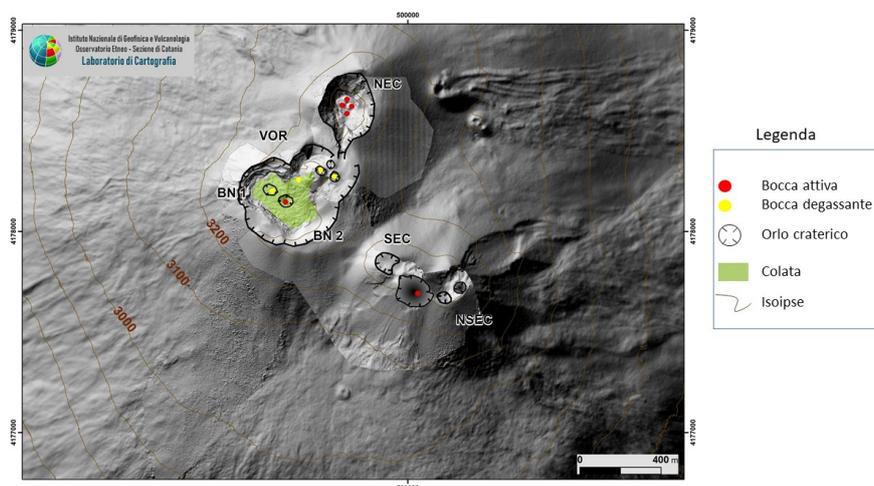


Fig. 3.1 - Modello ombreggiato della superficie dell'area sommitale dell'Etna ottenuta mediante le elaborazioni fotogrammetriche, delle immagini riprese con droni il 9 Ottobre 2020 (Laboratorio di Cartografia dell'INGV-OE). La base topografica di riferimento, su cui sono stati sovrapposti gli aggiornamenti morfologici, è il DEM 2014 elaborato dal Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2. BN: Bocca Nuova, VOR: Voragine; NEC: Cratere di Nord-Est; SEC: Cratere di Sud-Est; e NSEC: Nuovo Cratere di Sud-Est.

In particolare, il Nuovo Cratere di Sud-Est è stato caratterizzato, tutta la settimana, da un'attività stromboliana intra-craterica (Fig. 3.2), con esplosioni la cui intensità e frequenza sono state variabili nel tempo. Durante le fasi più energetiche, i lanci di materiale grossolano hanno superato orlo craterico e i prodotti sono talvolta ricaduti esternamente depositandosi sui fianchi. Sono state osservate anche emissioni di cenere vulcanica che si disperdevano in zona sommitale.

Giorno 20 novembre a partire dalle 2:59 UTC si è osservata una sporadica attività esplosiva al Cratere Bocca Nuova con emissione di cenere diluita che si disperdeva rapidamente (Fig. 3.3). Sempre durante la stessa giornata alle ore 4:40 UTC è stata osservata una modesta intensificazione dell'attività stromboliana a carico del Nuovo Cratere di Sud-Est (NSEC) con emissione di cenere e materiale piroclastico che superava abbondantemente l'orlo craterico (Fig.3.3).

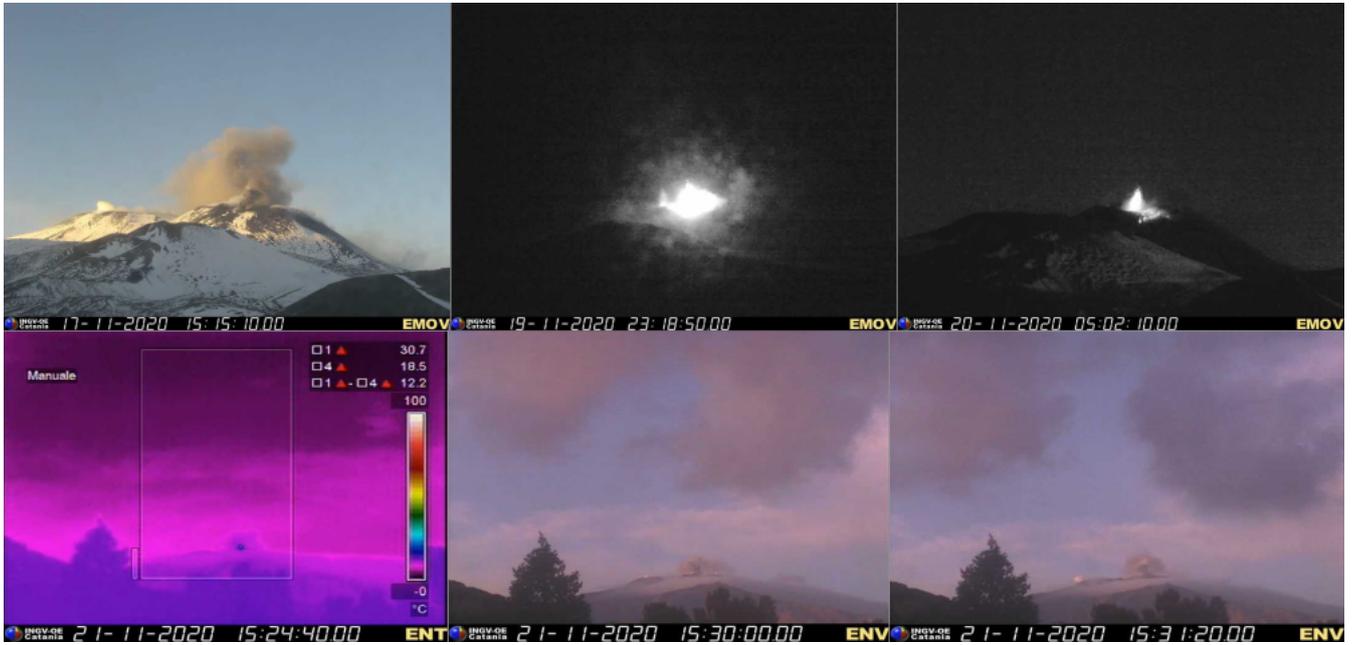


Fig. 3.2 - Immagini riprese, in diversi giorni della settimana dalla telecamera visibile de La Montagnola (in alto) e dalle telecamere, termica e visibile, poste a Nicolosi (in basso) che mostrano l'attività stromboliana al NSEC con emissione di cenere e la ricaduta del materiale fuori dall'orlo craterico.

Durante il sopralluogo effettuato giorno 21 novembre in zona sommitale, è stato rilevato, attraverso le immagini riprese con il drone, che l'attività stromboliana al NSEC proveniva da una sola bocca eruttiva (Fig.3.4)
 A causa delle cattive condizioni del tempo l'osservazione dell'attività dei crateri è stata fortemente limitata e quindi non è stato possibile verificare se continua l'attività al Cratere di NE descritta nel bollettino della settimana scorsa.



Fig. 3.3 - Immagini di giorno 20 novembre riprese dalle telecamere termica e visibile poste a La Montagnola dove è possibile osservare l'attività alla BN (a sinistra) e al NSEC (a destra).



Fig. 3.4 - Immagini dell'attività esplosiva al NSEC con emissione di cenere riprese con il drone giorno 21 novembre. L'area a tratto nero delimita l'orlo craterico interno mentre i cerchi rossi evidenziano la ricaduta dei prodotti all'interno dell'orlo craterico.

4. SISMOLOGIA

Sismicità: Nella settimana dal 16 al 22 Novembre sono stati localizzati 4 eventi con magnitudo 2 o superiore. L'evento con magnitudo maggiore ($M=2.5$) è stato registrato il 21 Novembre 2020 alle ore 13.55 GMT. L'ipocentro ricade vicino a Zafferana, ad una profondità di 5.8 km.

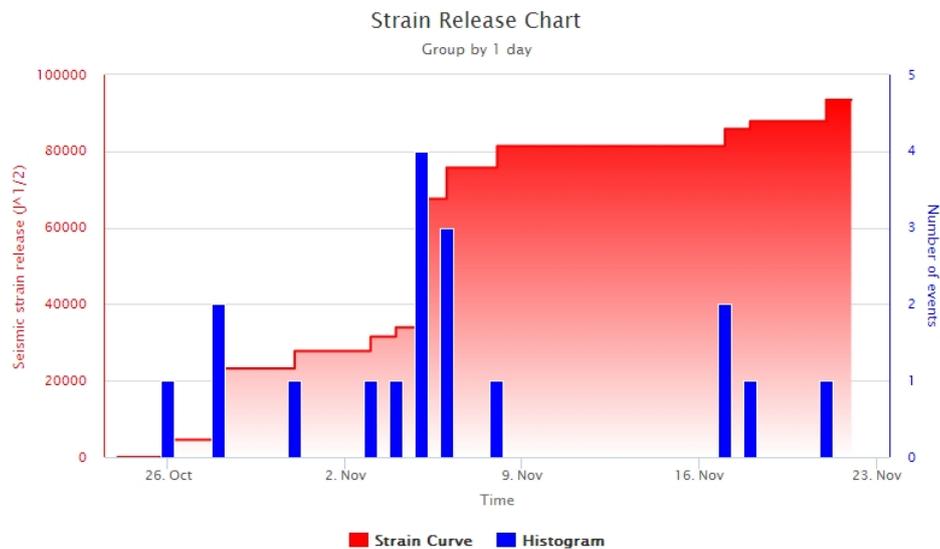


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_I pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.

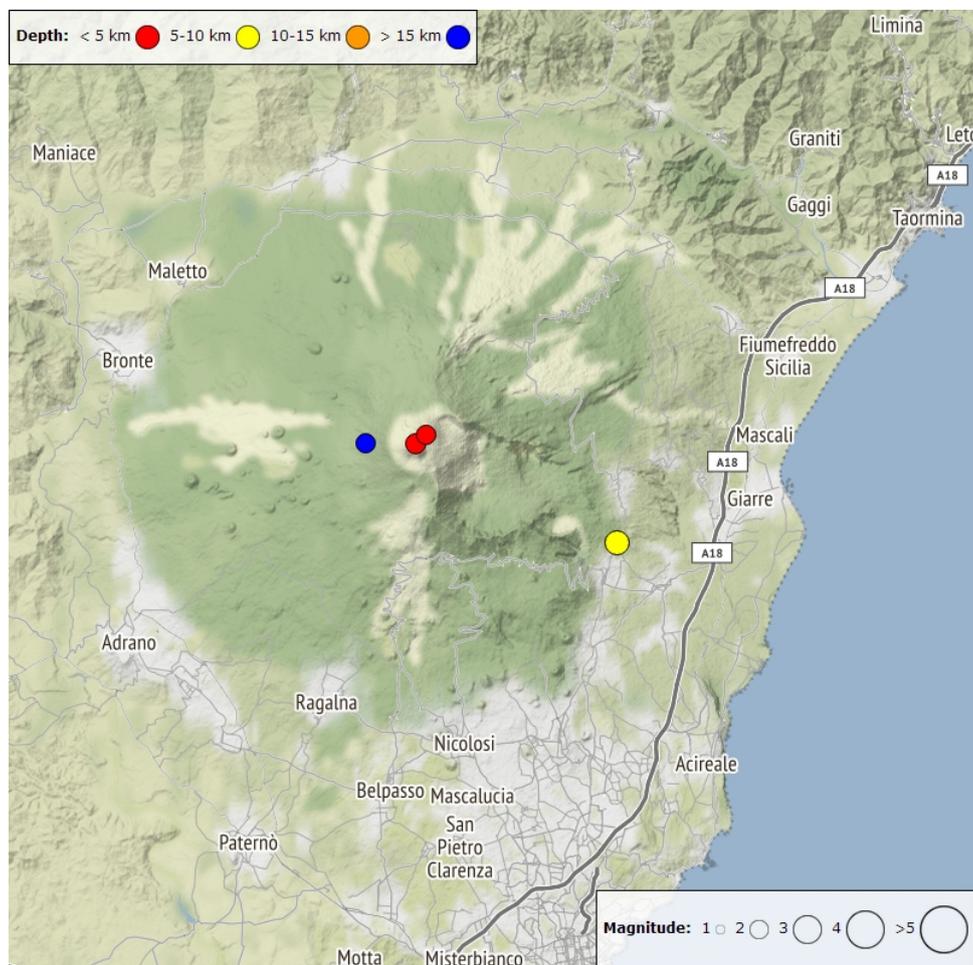


Fig. 4.2 - Distribuzione della sismicità con *Ml* pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

Tab. 4.1 - Tabella dei terremoti con *ML* ≥ 2

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
17/11/2020 06:04	2.1	1.1	0.3 km SE from Crateri Centrali (CT)
17/11/2020 21:49	2.0	21.3	1.4 km NE from Monte Palestra (CT)
18/11/2020 18:00	2.0	1.1	0.8 km E from Crateri Centrali (CT)
21/11/2020 13:55	2.5	5.8	1.7 km NE from Zafferana Etnea (CT)

Tremore vulcanico: L'ampiezza del tremore risulta prevalentemente a livelli medi, con brevi intervalli di tempo a livelli medio-alti. Le sorgenti del segnale vengono localizzate a SE del crateri Sudest, a profondità di circa 2800 m s. .l. m.

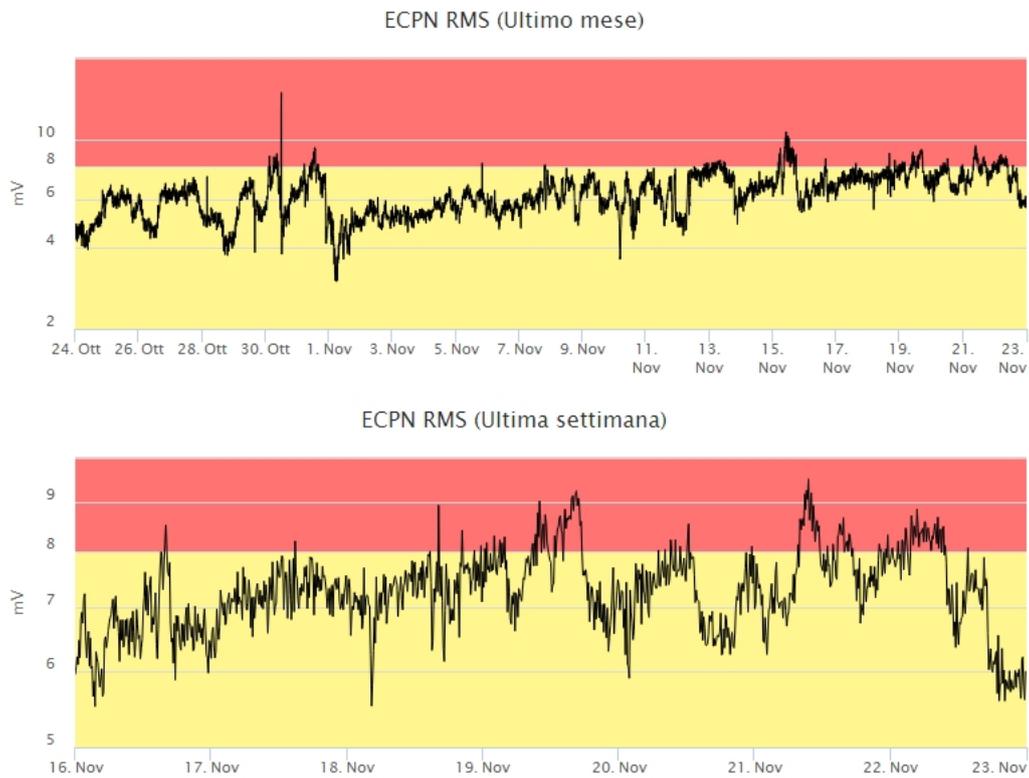


Fig. 4.3 - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio = giallo, alto = rosso).

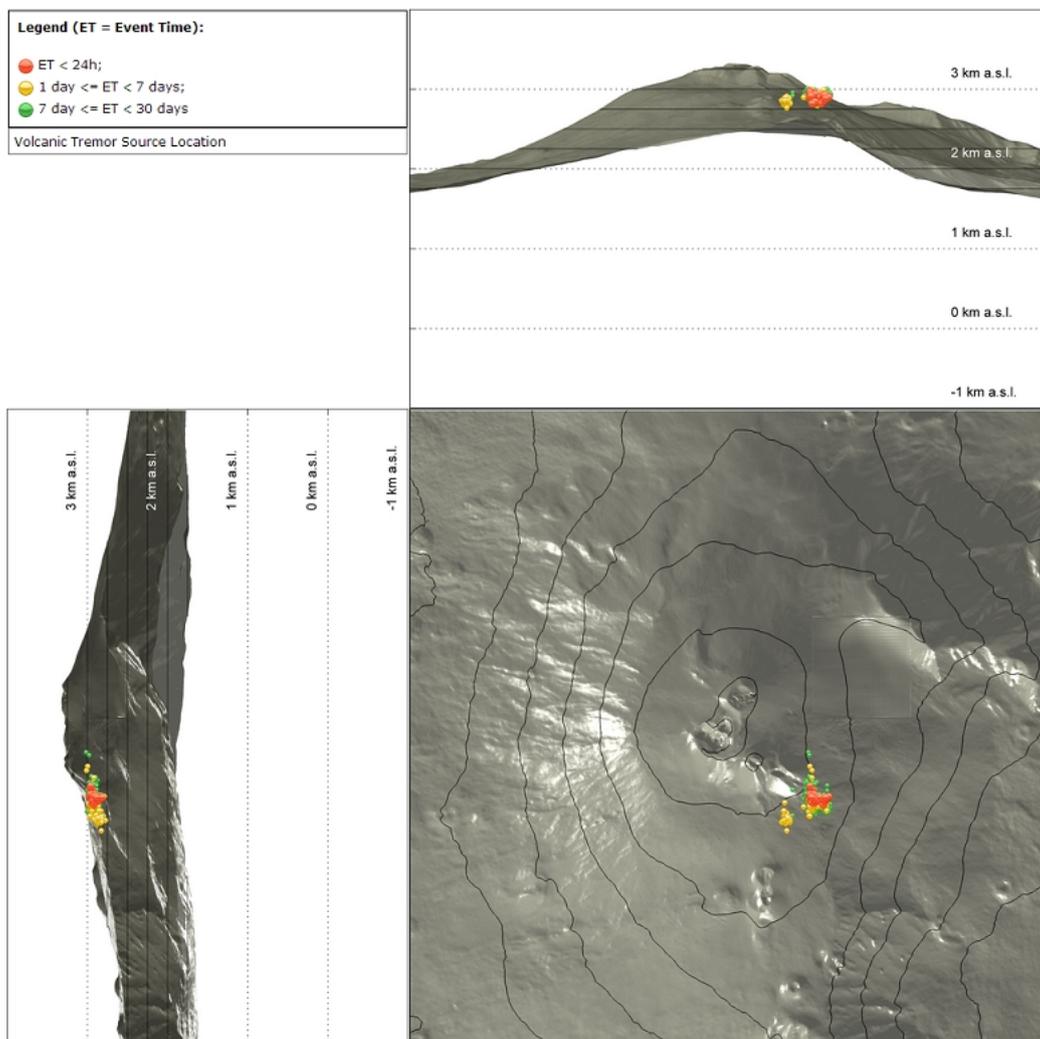


Fig. 4.4 - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico

5. INFRASUONO

L'attività infrasonica risulta bassa. Il maggior numero di eventi si è riscontrato il 17 e 21 Novembre con ca 35 eventi localizzati. Le localizzazioni delle sorgenti mostrano un'alta dispersione nell'area dei crateri centrali.



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

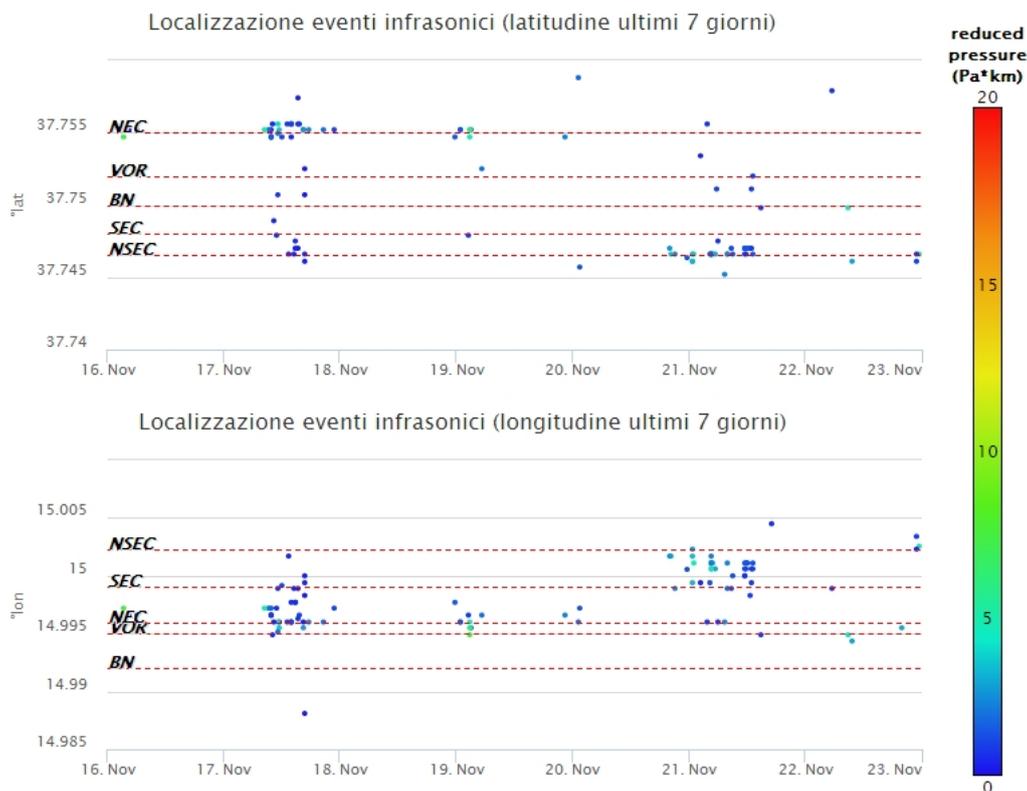


Fig. 5.2 - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; NSEC = nuovo cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore dell'indicatore è funzione dell'ampiezza degli eventi.

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GPS: I dati della rete GPS permanente non mostrano significative variazioni nel corso dell'ultima settimana.

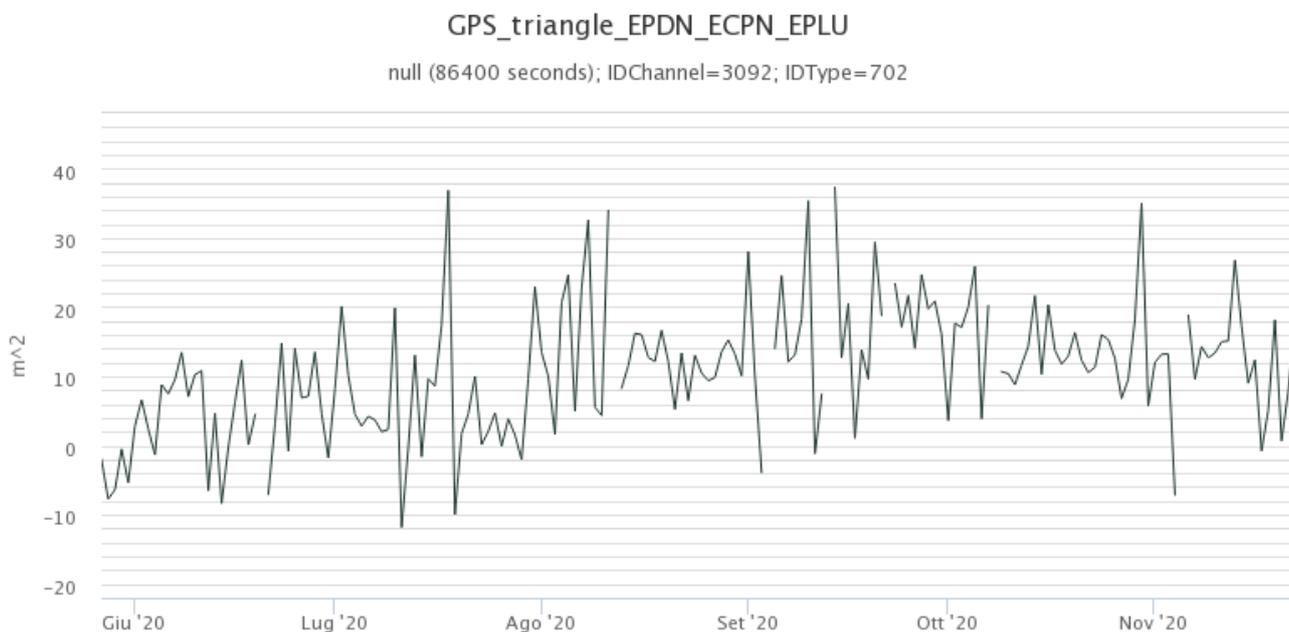


Fig. 6.1 - Serie temporale della dilatazione areale del triangolo sommitale (EPDN-ECPN-EPLU) nel corso degli ultimi sei mesi

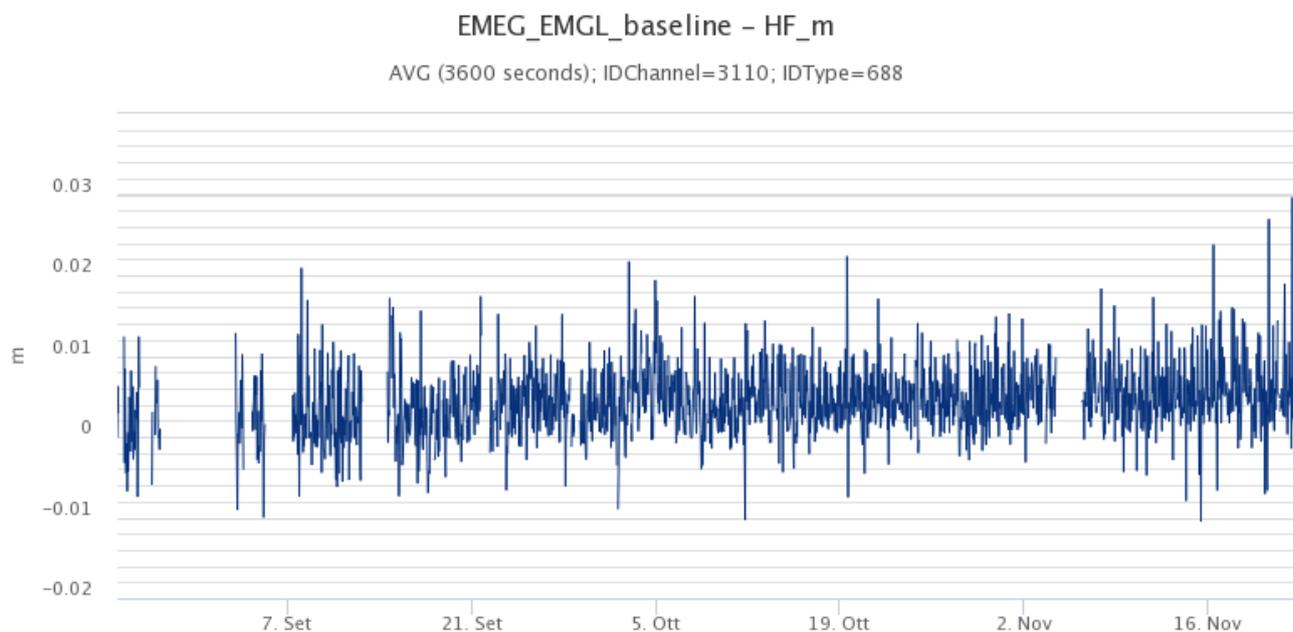


Fig. 6.2 - Serie temporale della variazione di distanza tra le stazioni GPS di EMEG e di EMGL, nel corso degli ultimi tre mesi

Clinometria: I trend dei segnali della rete clinometrica operante sull'Etna non mostrano variazioni significative nel corso dell'ultima settimana.

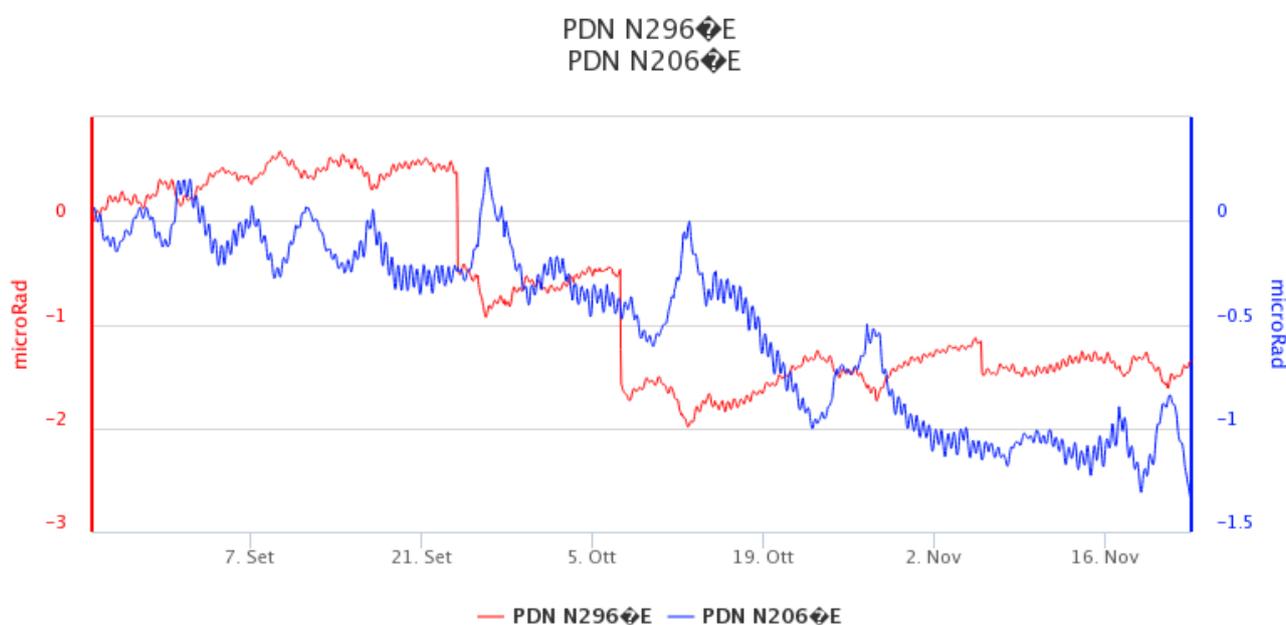


Fig. 6.3 - Serie temporale delle componenti N296E e N206E del clinometro di PDN degli ultimi tre mesi

7. GEOCHIMICA

SO2 nel plume (Rete Flame): Il flusso di SO2 medio-settimanale non ha indicato variazioni rispetto alla settimana precedente; le misure infra-giornaliere hanno mostrato isolati valori superiori al livello-medio.

Non sono disponibili dati aggiornati sul flusso di HCl, i valori della settimana precedente indicavano un valore su un livello medio

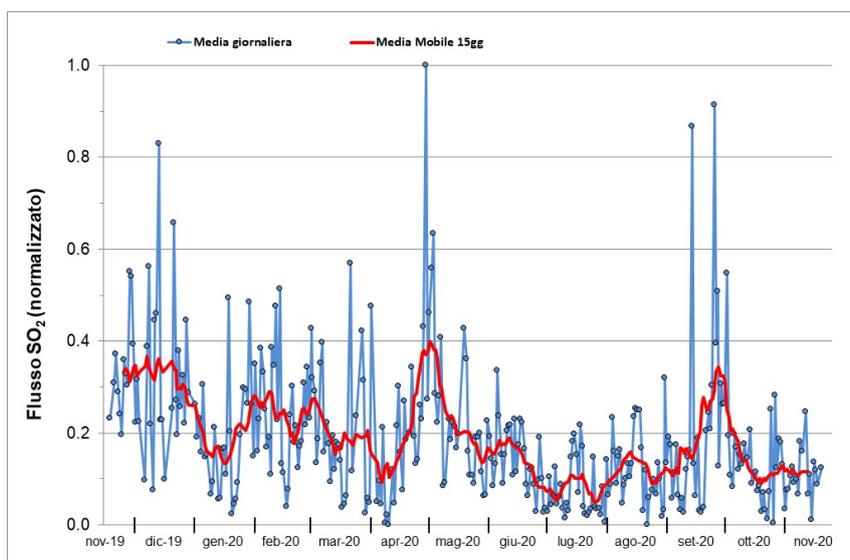


Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno.

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas) I valori di flusso di CO₂ emessi dal suolo registrati dalla rete ETNAGAS mostrano un innalzamento del regime di degassamento, attestandosi su valori medi

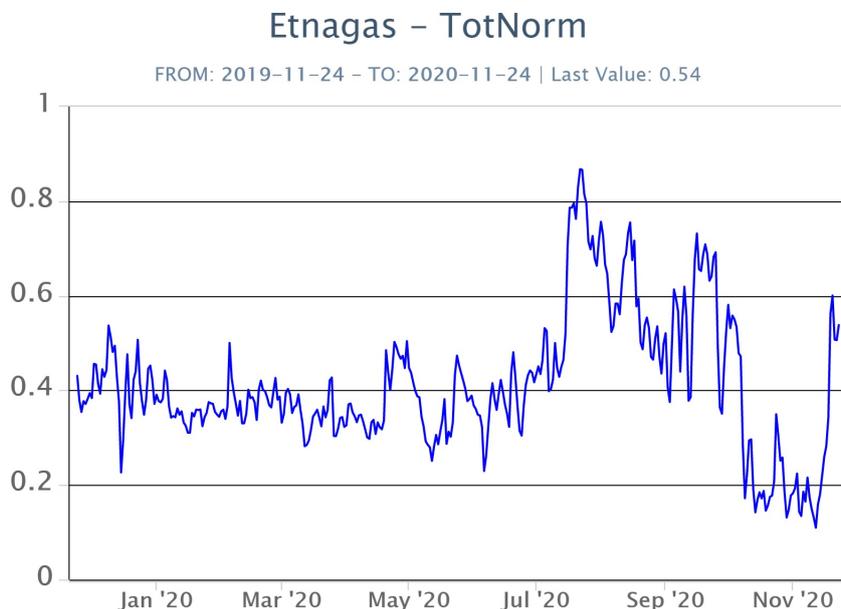


Fig. 7.2 - Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO₂ esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).

CO₂ in falda (Rete EtnaAcque): La pressione parziale di CO₂ nella falda non evidenzia variazioni significative rispetto alle medie stagionali. I valori si mantengono al di sotto di 0.14 atm.

Ponteferro – pCO₂ – Daily Average

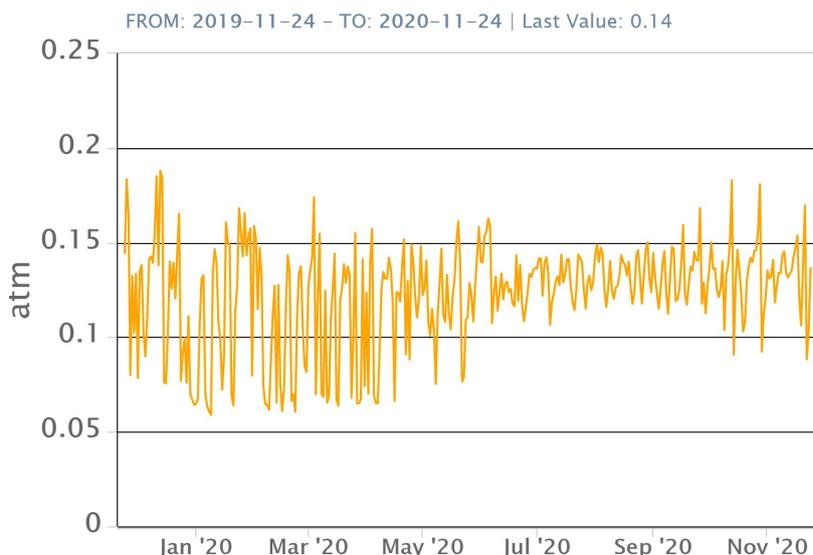


Fig. 7.3 - Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).

C/S nel plume (Rete EtnaPlume): Non ci sono aggiornamenti. L'ultimo dato disponibile del valore del rapporto C/S, misurato al cratere Voragine durante il campionamento discreto del 16 ottobre, si attesta su livelli medio-bassi (8.6).

Voragine – Rapporto C/S

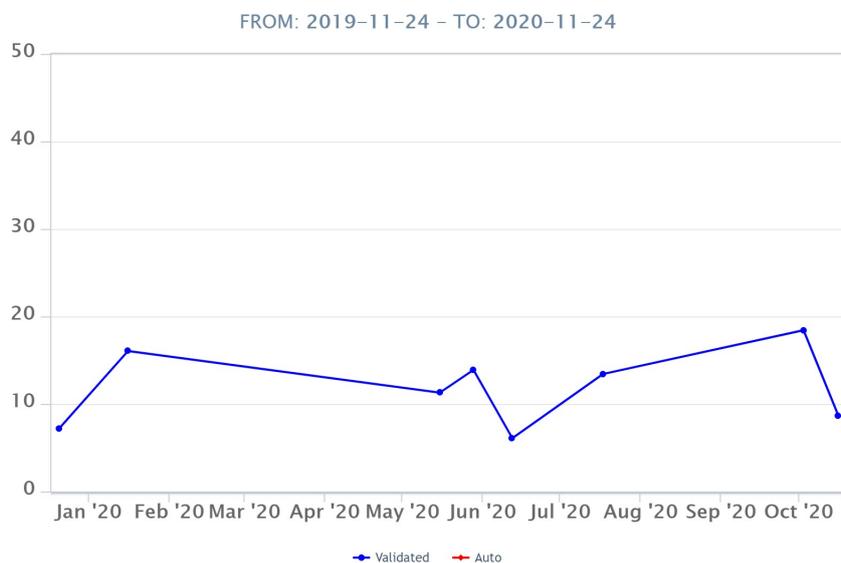


Fig. 7.4 - Valori del rapporto CO₂/SO₂ del plume dell'Etna, misurati alla stazione VOR.

Isotopi He (campionamento in discreto): I dati del rapporto isotopico dell'elio misurato nelle manifestazioni gassose periferiche indicano una leggera diminuzione con valori medi. (ultimo aggiornamento del 04/11/2020)

Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2019-11-24 - TO: 2020-11-24 | Last Value: 0.64

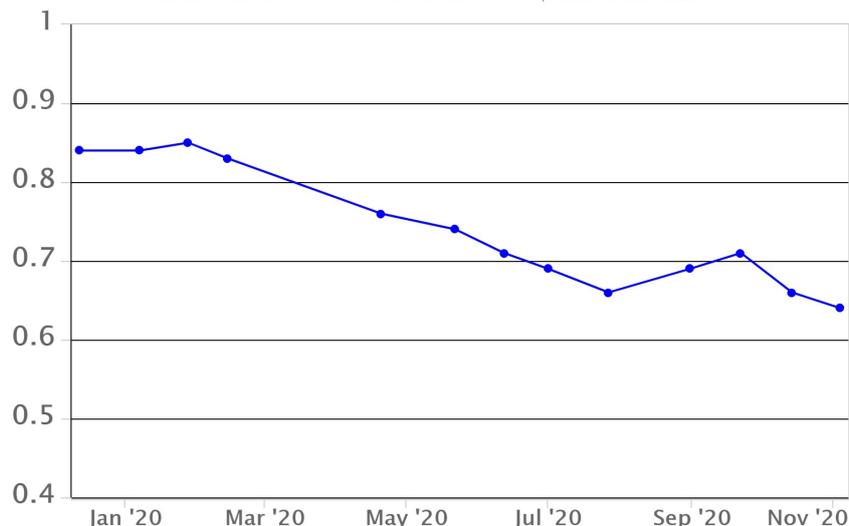


Fig. 7.5 - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

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 mostrate l'immagine Sentinel 2 del 20 novembre (a) e la stima del potere radiante calcolato da dati MODIS e SEVIRI (b). I dati MODIS sono stati elaborati fino alle ore 01h:10m GMT del 23 novembre; i dati SEVIRI fino alle ore 00h:57m GMT del 23 novembre. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine MODIS in cui è stata rilevata attività termica (21h:05m GMT del 20 novembre) è di circa 290 MW.

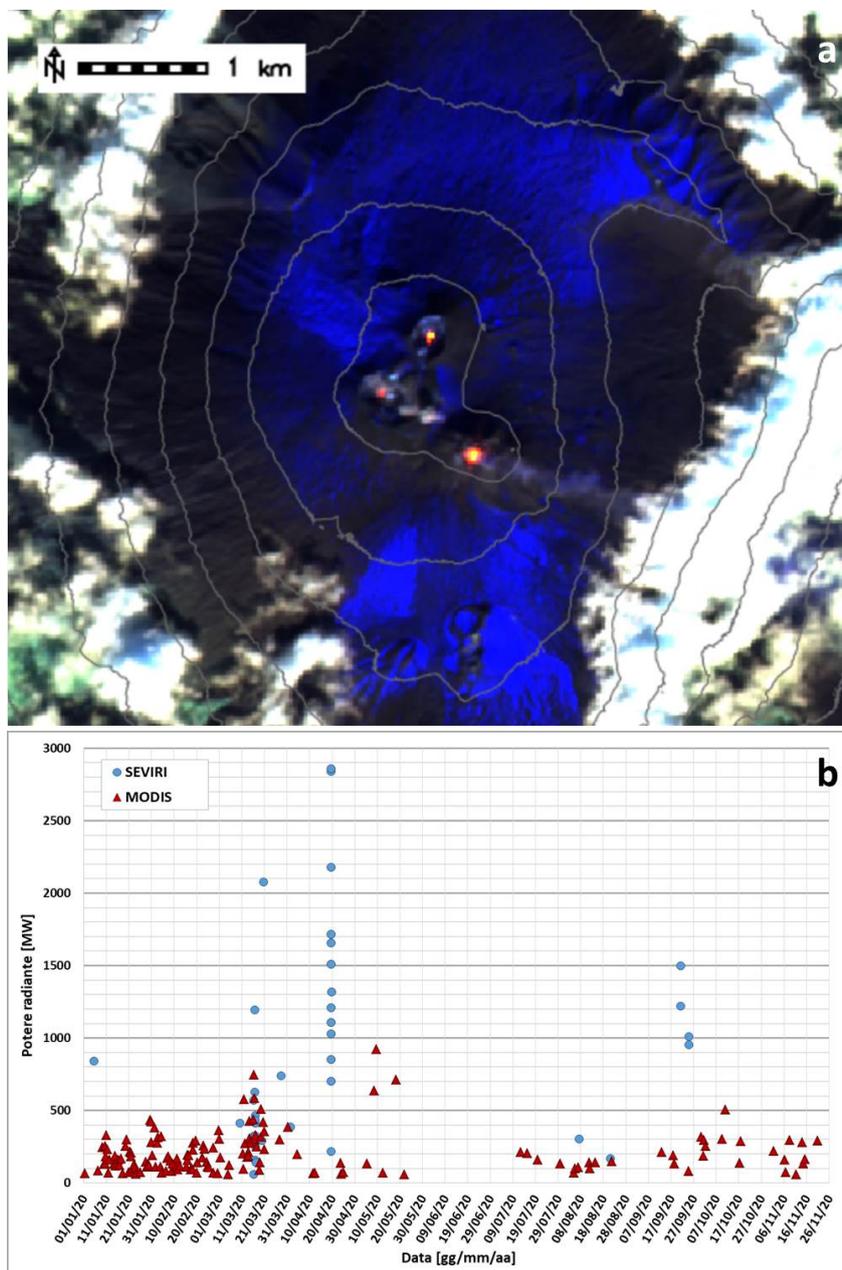


Fig. 8.1 - a) RGB composita dell'immagine Sentinel 2 del 20 novembre 2020, 09h:43m GMT (basata sulle bande 12, 11 e 5, risoluzione spaziale 20m), in cui è visibile l'anomalia termica associata all'attività sommitale. b) Flusso radiante calcolato da dati MODIS (triangolo rosso) e SEVIRI (cerchio blu) dal 1 gennaio al 20 novembre 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	2	26	29
Telecamere	1	1	12	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Geochimica - Etnagas	2	0	12	14

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
Infrasonica	1	0	9	10
FLAME-Etna	2	0	8	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.