



Rep. N° 40/2020

ETNA

Bollettino Settimanale

21/09/2020 - 27/09/2020

(data emissione 29/09/2020)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività Stromboliana variabile con emissione di cenere al Nuovo Cratere di Sud-Est; attività stromboliana intra-craterica profonda al Cratere di Nord-Est; isolate emissioni di cenere al cratere della Voragine; attività di degassamento alla Bocca Nuova

2) SISMOLOGIA: Attività di fratturazione considerevole. Ampiezza del tremore tra valori medi ed alti.

3) INFRASUONO: Attività infrasonica bassa.

4) DEFORMAZIONI: Nel corso dell'ultima settimana sono stati osservati transienti deformativi sia nella rete tilt che in quella GNSS. Tali transienti, di breve durata, sono associabili con le attività osservate, sia vulcaniche che sismiche. Alla scala del vulcano, le serie temporali non mostrano variazioni di entità rilevante.

5) GEOCHIMICA: Il flusso di SO₂ si pone su un livello medio.

Il flusso di HCl si pone su un livello medio-alto.

I valori di flusso di CO₂ dal suolo si attestano su un regime basso.

La pressione parziale di CO₂ disciolta non mostra variazioni significative.

Non sono disponibili aggiornamenti per il rapporto C/S (ultima misura del 17/07/2020).

Il rapporto isotopico dell'elio si pone su valori medi (ultimo aggiornamento del 22/09/2020).

6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale si pone su un livello medio-alto

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) e tramite sopralluoghi in area sommitale giorno 25 e 26 settembre da parte di personale INGV. La continuità nell'osservazione dell'attività nel corso della settimana è stata in parte limitata causa condizioni meteo. La figura 3.1 mostra l'area sommitale dell'Etna ottenuta mediante le elaborazioni fotogrammetriche da parte del laboratorio di cartografia delle immagini riprese con droni nei giorni 12 e 24 Luglio 2020. 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.

Complessivamente lo stato di attività dei crateri sommitali non ha mostrato significative variazioni rispetto a quanto osservato nella settimana precedente (vedi Rep. N°39 /2020), e risulta caratterizzato in modo prevalente da attività intra-craterica stromboliana accoppiata a discontinue emissioni di cenere al Nuovo Cratere di Sud-Est (NSEC), da un'attività stromboliana intracraterica profonda al cratere di Nord-Est (NE), da episodiche e lievi emissioni di cenere al Cratere Voragine (VOR) e da attività di degassamento al cratere Bocca Nuova (BN).

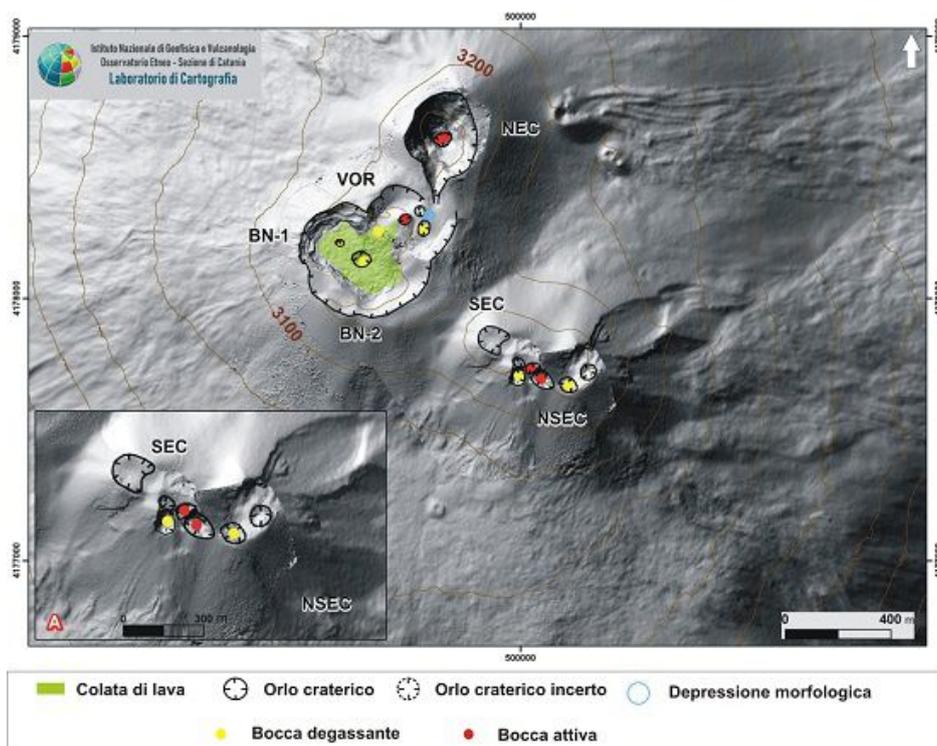


Fig. 3.1 - DEM dell'area sommitale dell'Etna con ingrandimento dell'area relativa al sistema SEC-NSEC (A). BN: Bocca Nuova, con le depressioni nord-occidentale (BN-1) e sud-orientale (BN-2); VOR: Voragine; NEC: Cratere di Nord-Est; SEC: Cratere di Sud-Est; e NSEC: Nuovo Cratere di Sud-Est.

In dettaglio, il Nuovo Cratere di SE è stato caratterizzato da un'attività esplosiva significativamente variabile in frequenza ed intensità che ha prodotto il lancio di materiale piroclastico grossolano al di sopra dell'orlo craterico ed emissione di cenere con rapida dispersione in prossimità dell'area sommitale del vulcano (Fig. 3.2 a e b). Tale attività giorno 26 settembre è aumentata in intensità alimentando un'emissione di cenere vulcanica che ha prodotto una nube eruttiva alta sino a circa 4.0 km sul livello del mare che si è dispersa verso est; non sono prevenute segnalazioni di ricaduta di cenere nei centri abitati del settore orientale dell'Etna (Fig. 3.2 c e d).

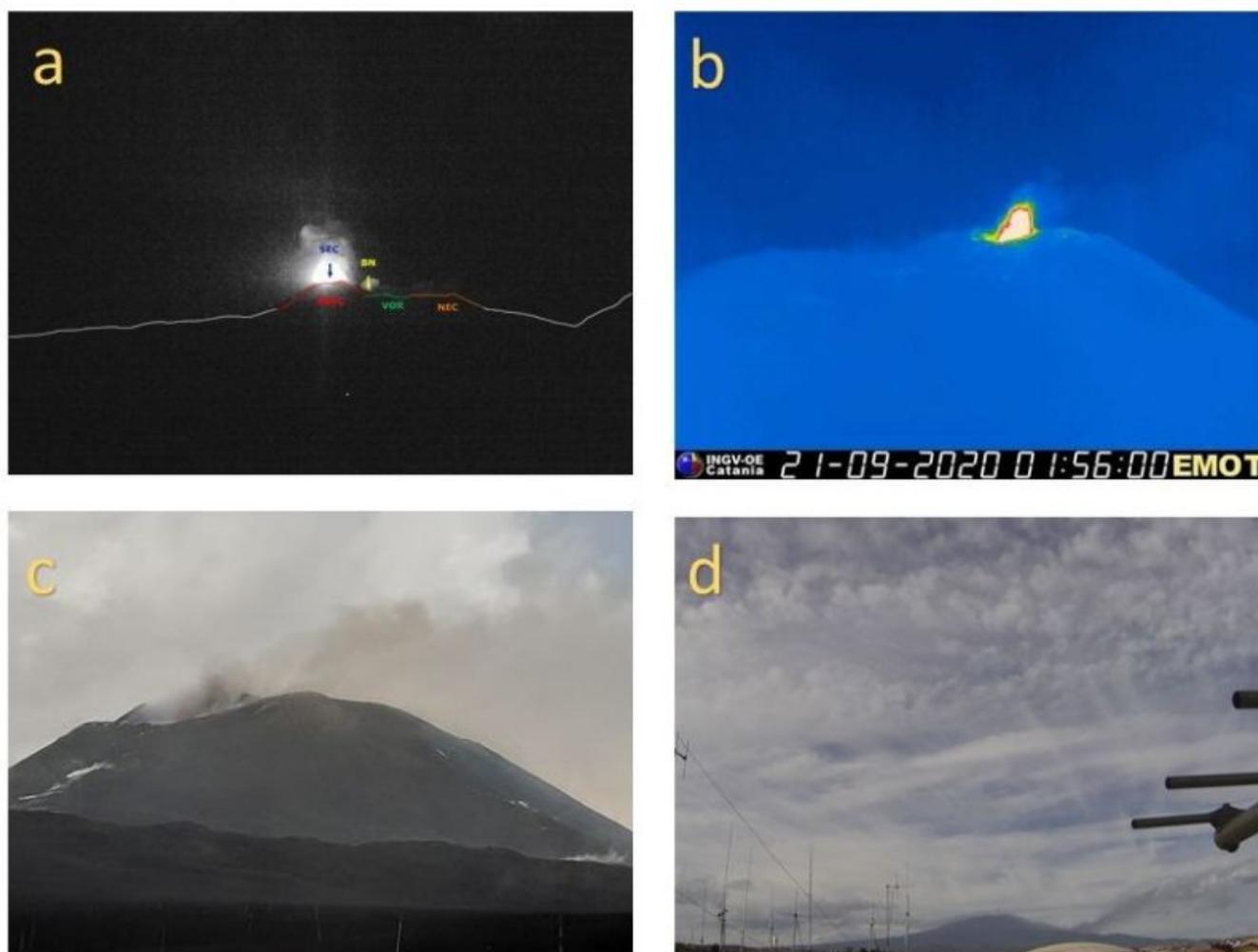


Fig. 3.2 - Immagini dell'attività eruttiva al NSEC riprese dalla telecamera del sistema di videosorveglianza dell'INGV sul visibile sita a Monte Cagliato (a) e sul termico di Montagnola (b) giorno 21 settembre alle h 01:56 locali. In (c) l'attività esplosiva del 26 settembre caratterizzata da una fase di maggiore emissione di cenere osservata da personale INGV in campo (c) e tramite la telecamera di videosorveglianza posta a Catania (CUAD; d)

Per ciò che riguarda la Voragine, questo cratere è stato caratterizzato da un'attività di degassamento con isolate e lievi emissioni di cenere dal cono di scorie principale, mentre il cratere Bocca Nuova (BN) ha mostrato un regime di degassamento variabile dai crateri a pozzo formatosi ad aprile e nei primi giorni del mese di settembre. Osservazioni effettuate durante il sopralluogo del 25 settembre hanno evidenziato che l'area del cratere a pozzo di settembre continua ad essere interessata da un lento e graduale allargamento. Infine, nel corso della settimana è proseguita la modesta e profonda attività stromboliana al Cratere di Nord-Est.

4. SISMOLOGIA

Sismicità: L'attività di fratturazione nella settimana è stata caratterizzata da sette eventi superficiali riscontrati il giorno 27.09.2020 nella zona della faglia della Pernicana. Le magnitudo dei due eventi più forti hanno raggiunto $M=3.2$. Altri eventi più piccoli hanno interessato i crateri centrali, la zona bassa della Valle del Bove e Mascalucia.

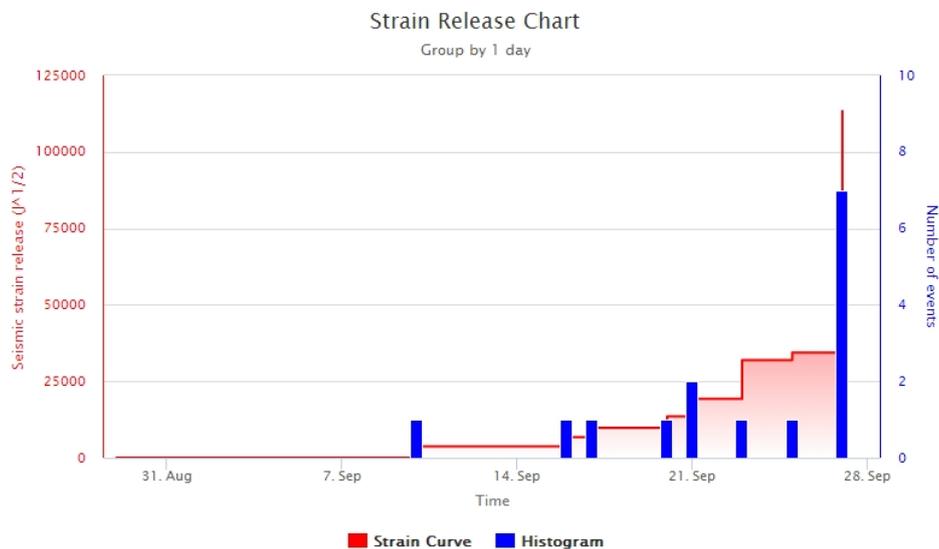


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_I pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.

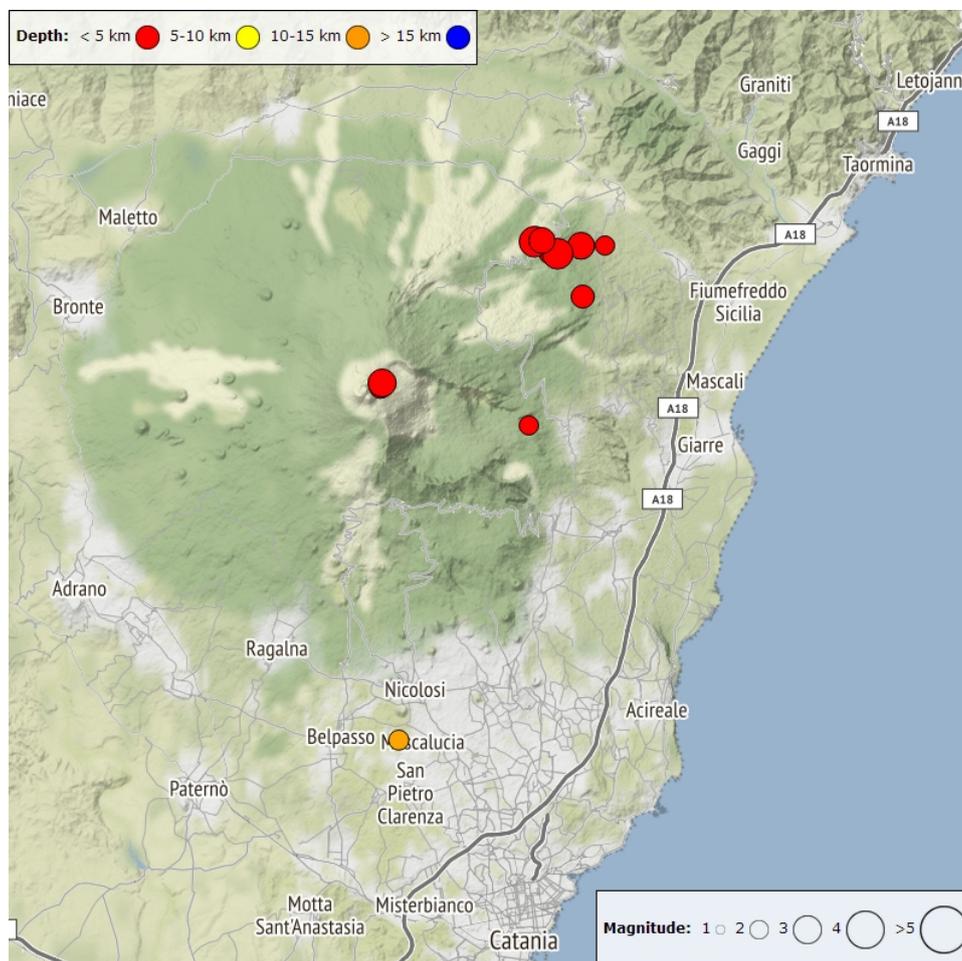


Fig. 4.2 - Distribuzione della sismicità con ML pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

Tab. 4.1 - Tabella dei terremoti con ML >= 2

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
21/09/2020 05:16	2.0	4.2	0.7 km SE from Monte Fontane (CT)
21/09/2020 15:17	2.3	0.4	0.9 km E from Crateri Centrali (CT)
23/09/2020 22:24	2.9	0.0	1.0 km E from Crateri Centrali (CT)
25/09/2020 16:44	2.1	11.8	2.5 km SW from Nicolosi (CT)
27/09/2020 16:22	2.8	-1.3	3.2 km NW from Vena (CT)
27/09/2020 18:10	3.2	1.4	3.0 km E from Piano Pernicana (CT)
27/09/2020 18:20	2.4	-1.6	1.5 km W from Vena (CT)
27/09/2020 18:25	2.6	-1.2	2.8 km E from Piano Pernicana (CT)
27/09/2020 18:37	2.0	-1.6	2.8 km N from Vena (CT)
27/09/2020 18:51	2.7	-1.6	2.6 km NE from Piano Pernicana (CT)
27/09/2020 19:15	3.2	-1.0	2.2 km NE from Piano Pernicana (CT)

Tremore vulcanico: L'ampiezza del tremore varia tra livelli medi e alti, in particolare nelle giornate del 24 e 25.09.2020. Le sorgenti del tremore vengono localizzati sotto i crateri SE e Nuovo Sudest, con profondità vicine alla superficie.

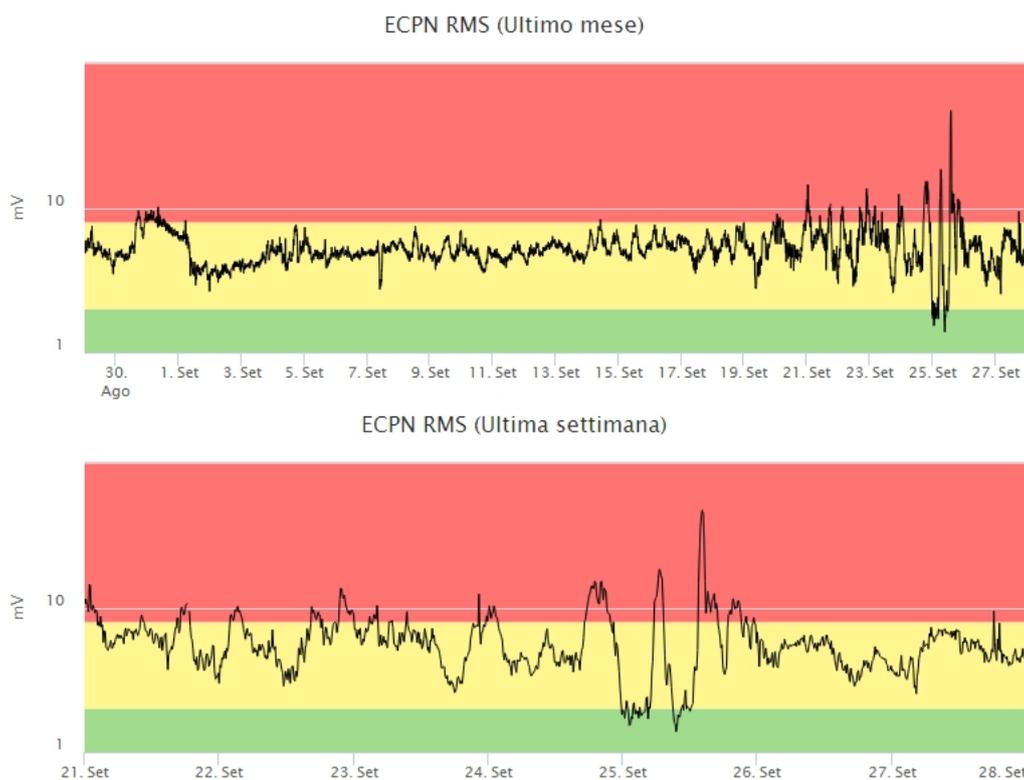


Fig. 4.3 - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio = giallo, alto = rosso).

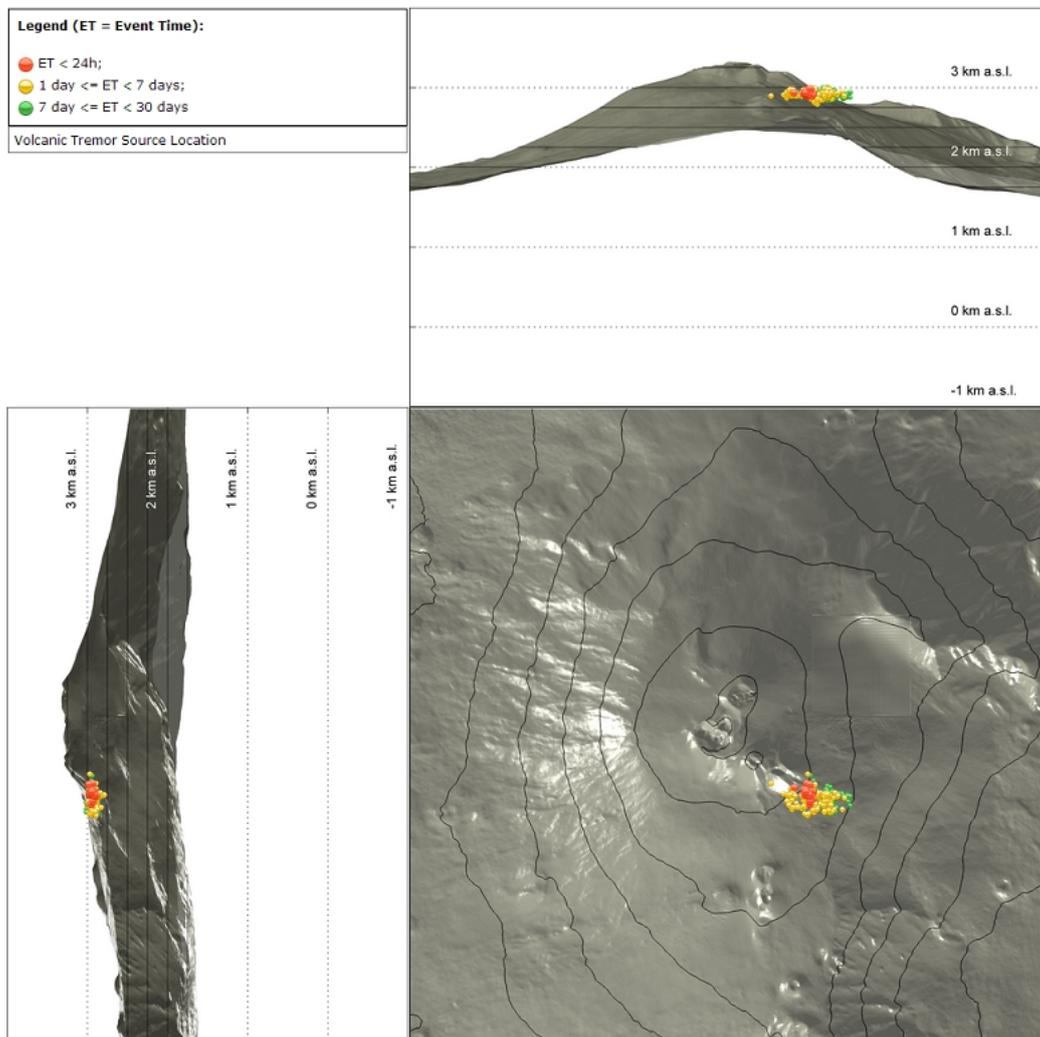


Fig. 4.4 - Localizzazioni della sorgenti del tremore vulcanico.

5. INFRASUONO

L'attività infrasonica risulta bassa, con un massimo di ca 25 eventi localizzati nella giornata del 21.09.2020 e nessun evento dopo il 24.09.2020. Le localizzazioni delle sorgenti ricadono maggiormente nell'area tra crateri SE e nuovo SE.



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

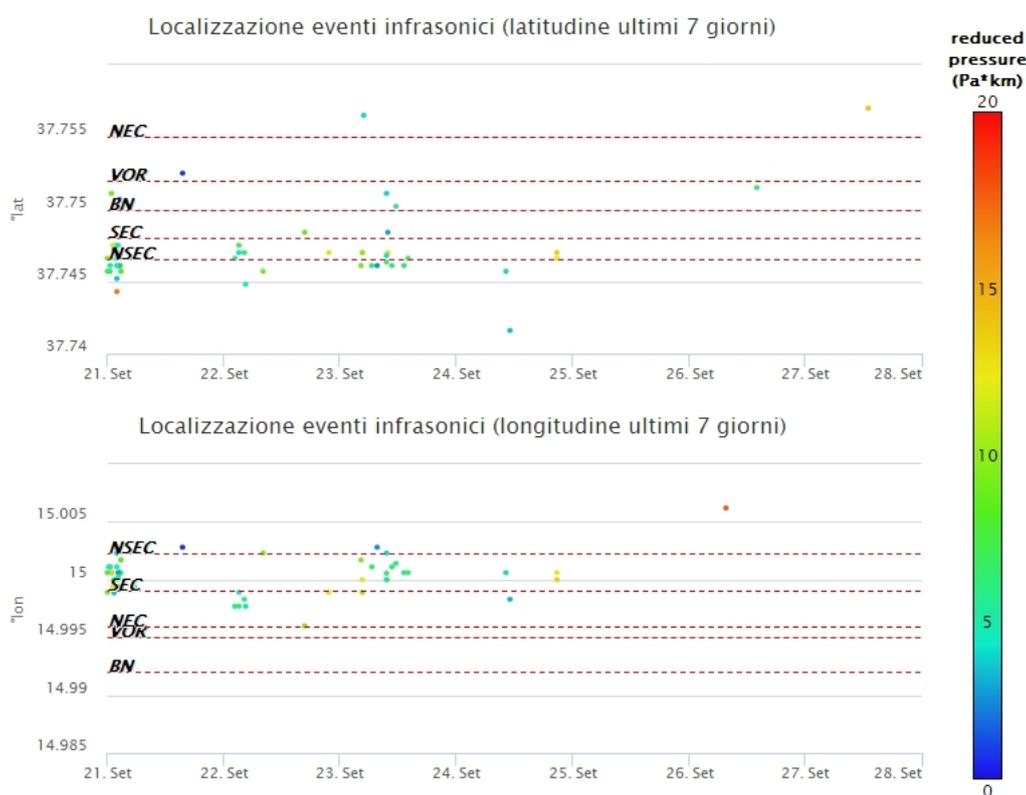


Fig. 5.2 - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; NSEC = nuovo cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore dell'indicatore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

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GPS: Il triangolo sommitale Pizzi Deneri-Punta Lucia-Cratere del Piano continua a mostrare una tendenza all'espansione, che, nelle ultime settimane, ha avuto un modesto incremento. Prima ed in concomitanza dello sciame sismico della Pernicana osservato tra giorno 27 e 28 c.m. molte stazioni del basso e medio versante orientale hanno mostrato un significativo (fino a 10 cm) spostamento in direzione est.

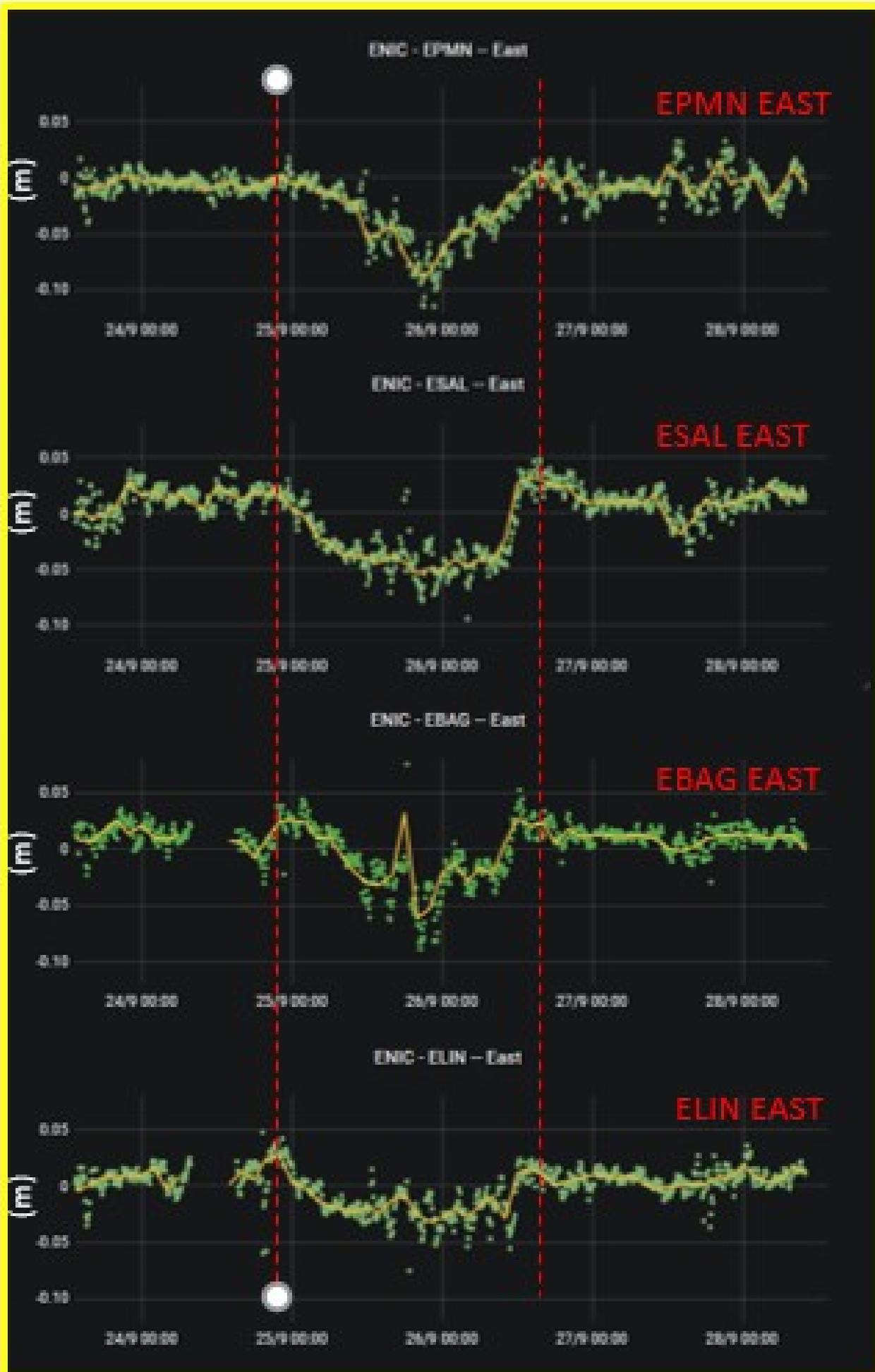


Fig. 6.1 - Serie temporali ad alta frequenza di alcune stazioni del versante orientale etneo. Si osserva, in tutte, il transiente deformativo che, come nel caso della stazione EPMN (Piedimonte Etneo) ha raggiunto anche 10 cm

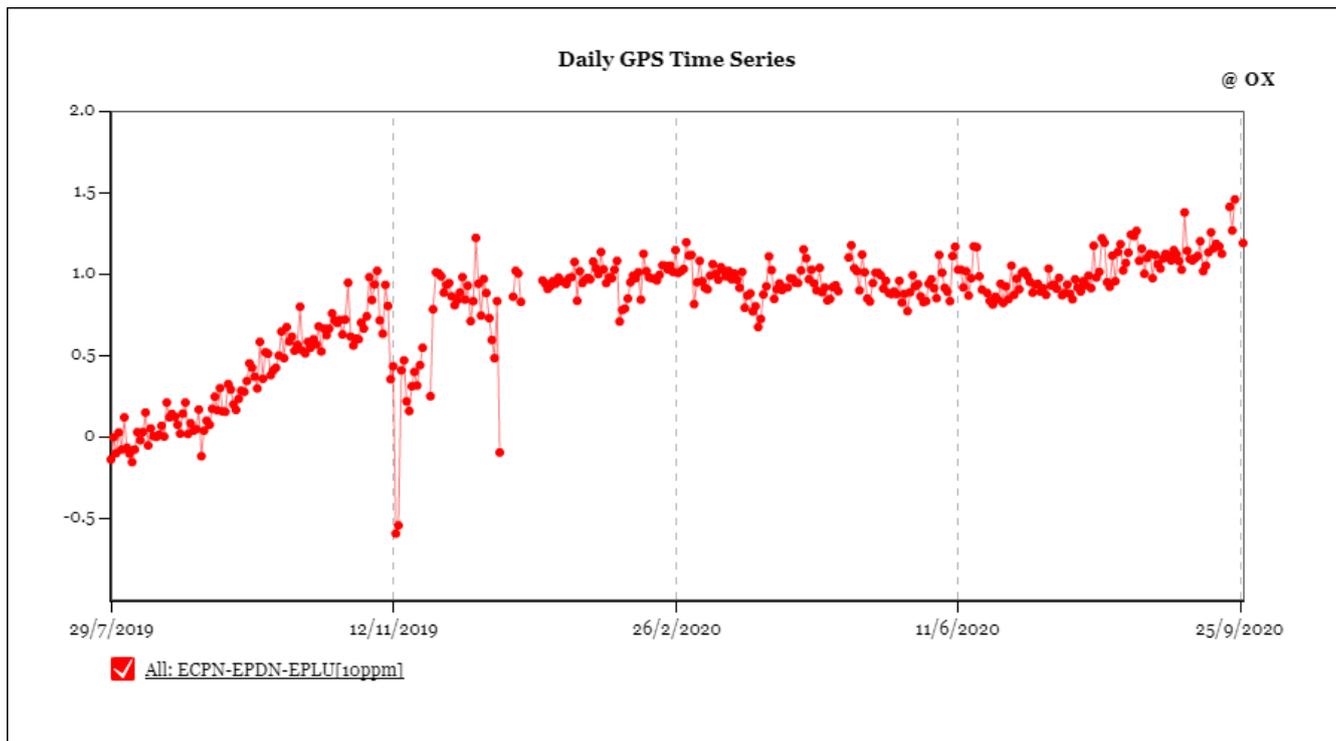


Fig. 6.2 - Dilatazione areale del triangolo sommitale EPDN-ECPN-EPLU

Clinometria: Non si rilevano particolari variazioni, eccetto un transiente osservato in occasione di attività sismica sommitale.



Fig. 6.3 - Serie temporali delle componenti X e Y del til di Pizzi Deneri

7. GEOCHIMICA

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

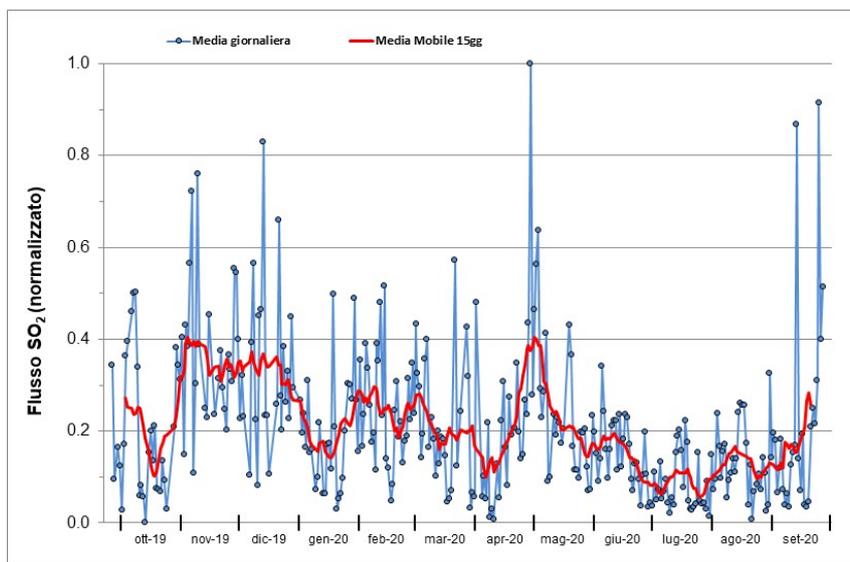


Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO2 registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno.

Flussi CO2 dal suolo (Rete Etnagas) I valori di flusso di CO2 dal suolo registrati dalla rete ETNAGAS si attestano su un regime di degassamento basso in relazione alle caratteristiche tipiche dell'Etna.

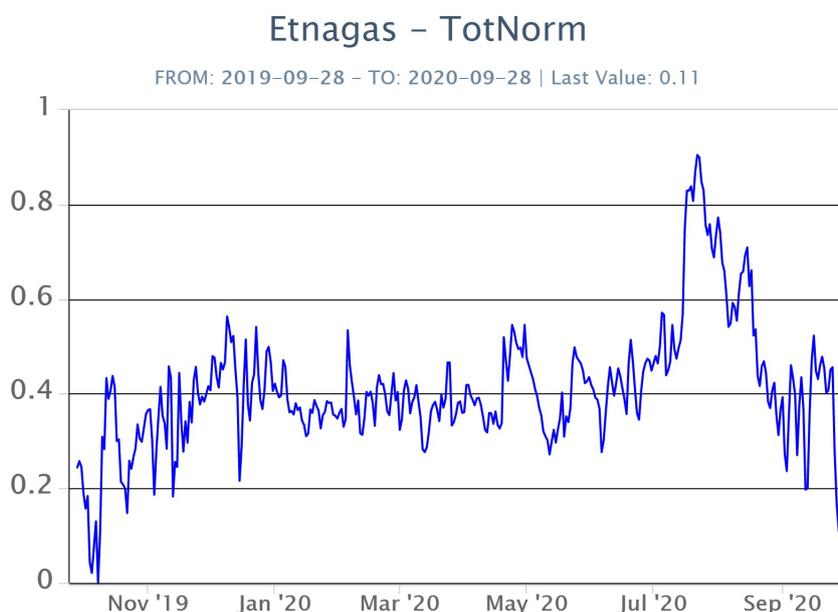


Fig. 7.2 - Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO2 esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).

CO2 in falda (Rete EtnaAcque): La pressione parziale di CO2 nella falda non evidenzia variazioni significative rispetto alla media con valori oscillanti tra 0.11 e 0.14 atm.

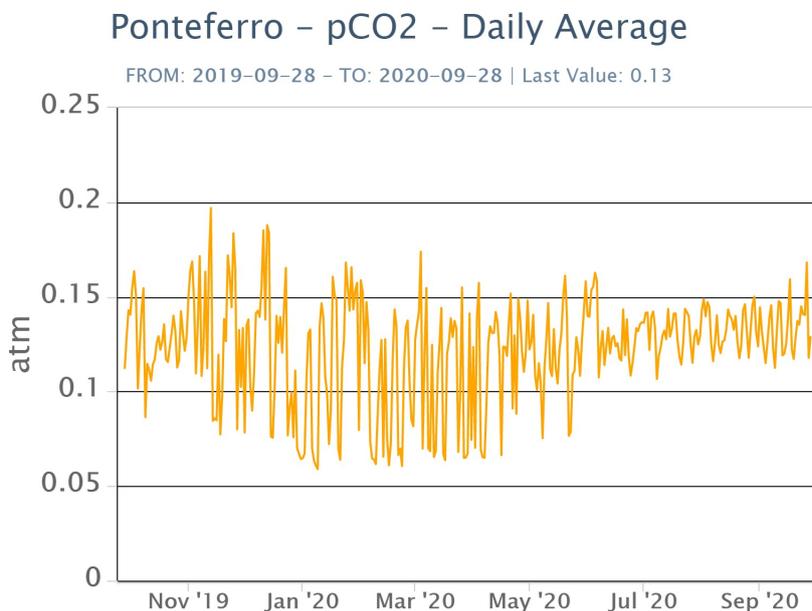


Fig. 7.3 - Andamento temporale della pressione parziale di CO2 disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (dati raw, una misura ogni quattro ore)

C/S nel plume (Rete EtnaPlume): 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 per l'area).

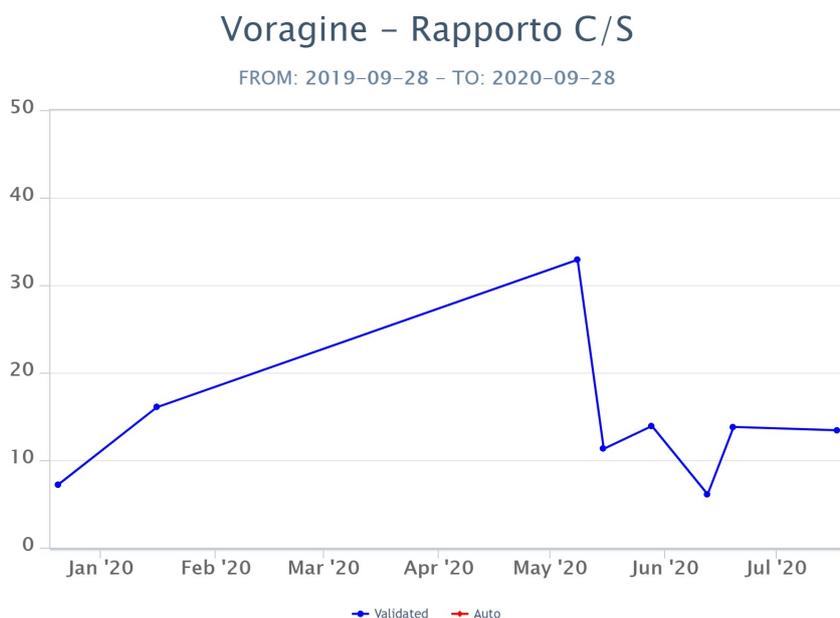


Fig. 7.4 - Valori del rapporto CO2/SO2 del plume dell'Etna, misurati alla stazione VOR

Isotopi He (campionamento in discreto): Il rapporto isotopico dell'elio misurato nelle manifestazioni gassose periferiche si attesta su valori medi, mostrando un lieve trend in aumento negli ultimi due campionamenti (aggiornato al 22/09/2020).

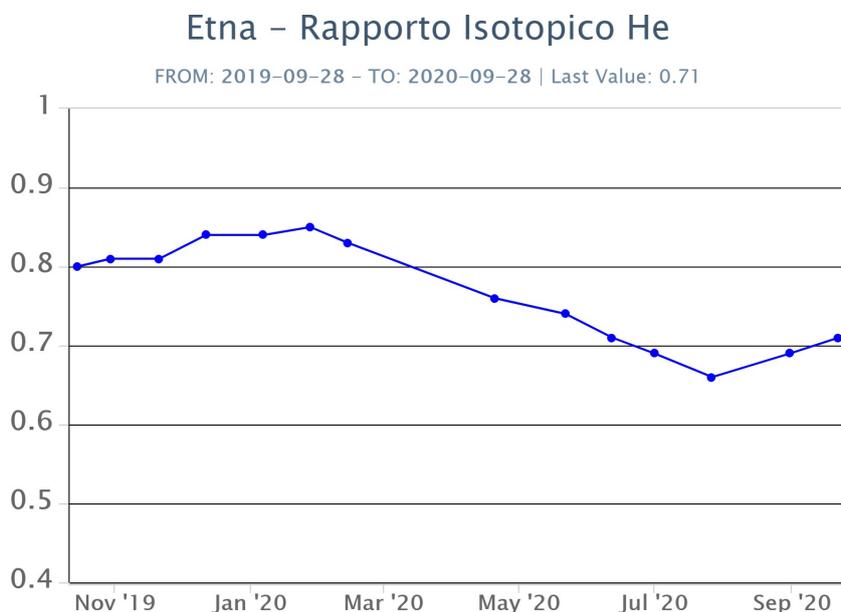


Fig. 7.5 - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

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 24 settembre 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:15m GMT del 24 settembre nelle immagini MODIS e fino alle ore 20h:57m GMT del 24 settembre nelle immagini SEVIRI. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine MODIS è di circa 80 MW.

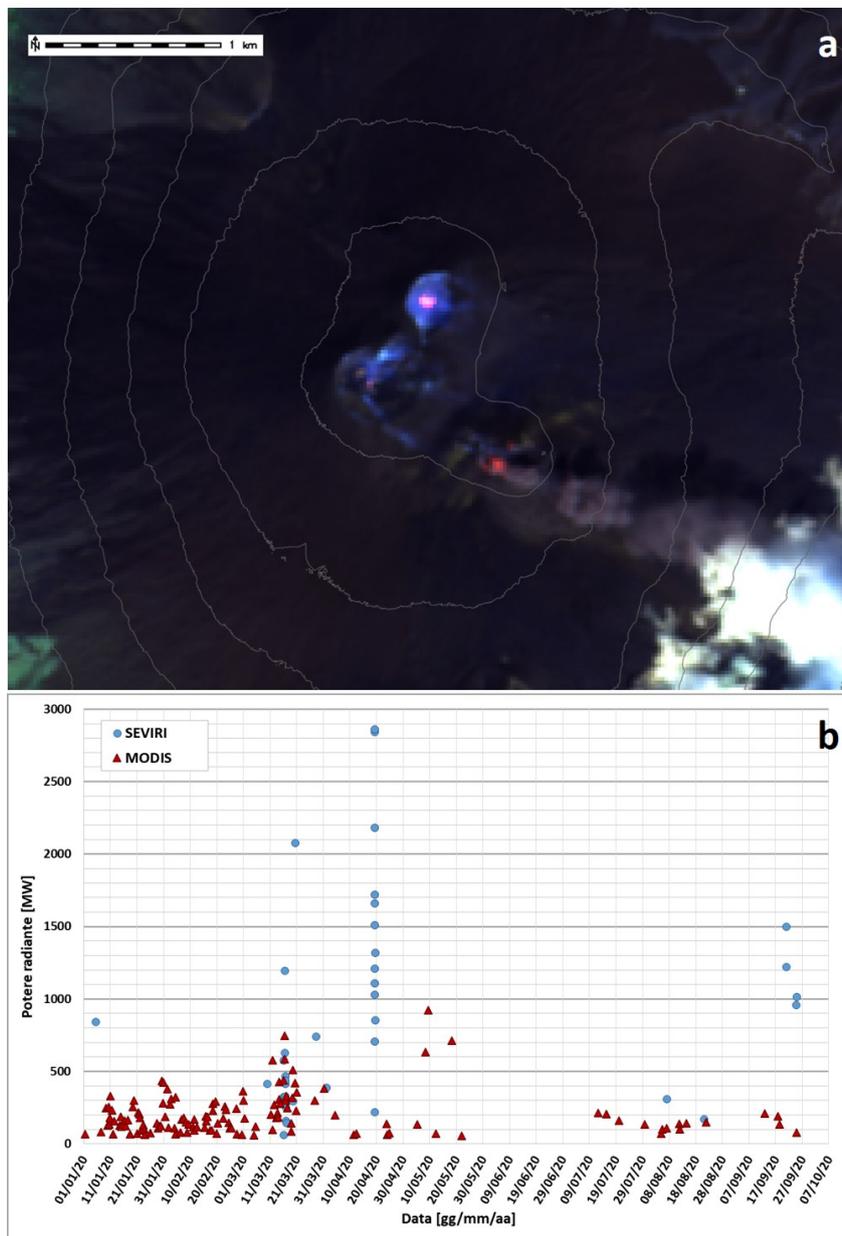


Fig. 8.1 - a) RGB composita dell'immagine Sentinel 2 del 24 settembre 2020, 10h:00m GMT (basata sulle bande 12, 11 e 5, risoluzione spaziale 20m), in cui è visibile l'anomalia termica associata all'attività sommitale. b) Flusso radiante calcolato da dati MODIS (triangolo rosso) e SEVIRI (cerchio blu) dal 1 gennaio al 24 settembre 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	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
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.