



Rep. N° 35/2018

ETNA

Bollettino Settimanale

20/08/2018 - 26/08/2018

(data emissione 28/08/2018)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) **OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE:** Ordinaria attività di degassamento dai crateri sommitali ed attività stromboliana, occasionalmente accompagnata da deboli emissioni di cenere, all'interno dei crateri: Bocca Nuova e Cratere di Nord-Est. Attività stromboliana con emissione di cenere anche significativa e attività effusiva dalla bocca orientale e dal "cono della sella" del Nuovo Cratere di Sud-Est.

2) **SISMOLOGIA:** incremento dell'attività sismica da fratturazione; alti valori dell'ampiezza media del tremore vulcanico.

3) **INFRASUONO:** Moderata attività infrasonica

4) **GEOCHIMICA:** Il flusso di SO₂ nel plume dell'Etna si pone su un livello medio.

I flussi di CO₂ al suolo, relativamente al periodo in osservazione, si attestano su valori bassi in relazione al tipico regime dell'Etna.

La pressione parziale di CO₂ in falda mostra valori stazionari.

Non sono disponibili aggiornamenti sul rapporto isotopico dell'elio.

Non sono disponibili aggiornamenti sul rapporto C/S nel plume.

2. SCENARI ATTESI

Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e continua attività esplosiva dai crateri sommitali con emissione di lava e 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 le telecamere di sorveglianza dell'INGV – Sezione di Catania, Osservatorio Etneo (INGV-OE) e tramite un sopralluoghi eseguiti in area sommitale da personale INGV-OE. Durante la settimana in oggetto l'attività dei crateri sommitali dell'Etna (Fig. 3.1) è stata caratterizzata da alcune variazioni significative rispetto a quanto riportato la scorsa settimana (Rep. N° 34/2018): la ripresa dell'attività eruttiva dal “cono della sella” ubicato tra il Cratere di Sud-Est e Nuovo Cratere di Sud-Est e l'attività effusiva prodotta dalla bocca orientale del Nuovo Cratere di Sud-Est. Inoltre è proseguita l'attività stromboliana di intensità e frequenza variabile ai crateri Bocca Nuova, Cratere di Nord-Est e alla bocca orientale del Nuovo Cratere di Sud-Est, come già riportato la scorsa settimana.

Le pessime condizioni meteorologiche perdurate per quasi tutta la settimana hanno limitato le osservazioni effettuate sia tramite le telecamere del sistema di videosorveglianza, sia durante sopralluoghi su terreno

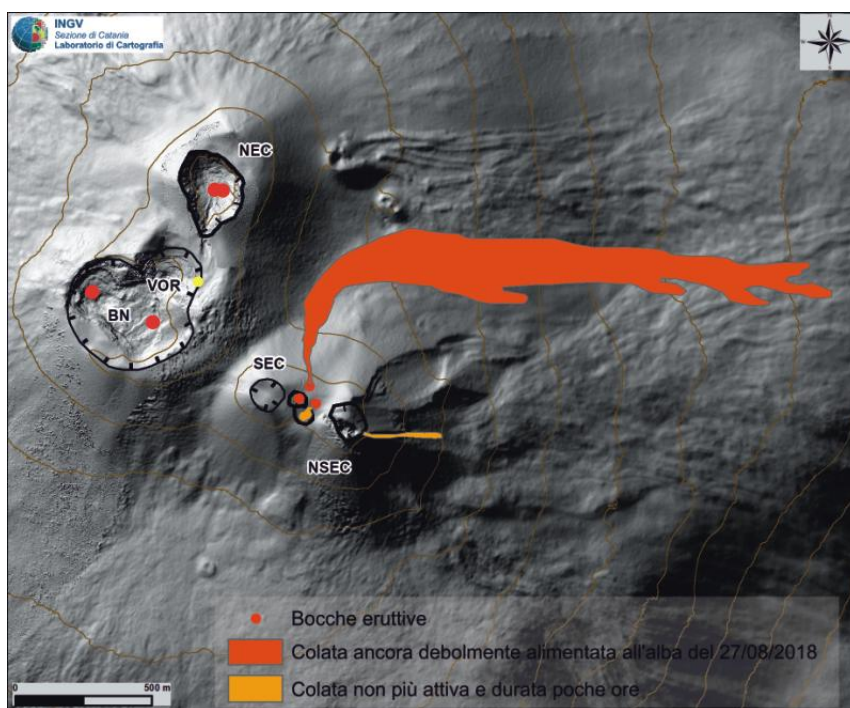


Fig. 3.1 - Mappa dell'area craterica sommitale (DEM 2014, Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2, modificato). BN = Bocca Nuova, al cui interno si osservano la depressione nord-occidentale (BN-1) e quella sud-orientale (BN-2); VOR = Voragine; NEC = Cratere di Nord-Est; SEC = Cratere di Sud-Est; NSEC = Nuovo Cratere di Sud-Est. I pallini gialli indicano la posizione delle bocche degassanti e quelli rossi le bocche con attività stromboliana. Nella mappa sono riportate anche le colate prodotte dal NSEC.

In particolare, durante la settimana è proseguita l'attività stromboliana e di intenso degassamento nel settore occidentale della Bocca Nuova (BN-1 in Fig.3.1). Le esplosioni sono state prodotte da diverse bocche ubicate sul fondo e hanno avuto intensità e frequenza variabili nel tempo (Fig.3.2A). La nuova bocca apertasi il 16 Agosto nel settore orientale della Bocca Nuova (BN-2 in Fig.3.1) ha continuato ad essere caratterizzata da attività di degassamento e stromboliana. Non è stato possibile effettuare osservazioni all'interno del cratere per verificare eventuali variazioni della morfologia del fondo rispetto a quanto osservato la settimana scorsa (Rep. N° 34/2018).

I prodotti grossolani dell'attività esplosiva delle bocche attive nel cratere Bocca Nuova sono

ricadute all'interno della depressione craterica; solo sull'orlo craterico meridionale si sono depositi lapilli sparsi di dimensioni non superiori a qualche centimetro (Fig.3.2B).

E' proseguita l'attività stromboliana prodotta da diverse bocche poste sul fondo del Cratere di Nord-Est (NEC in Fig.3.1). La frequenza ed intensità delle esplosioni, talvolta associate a deboli emissioni di cenere, è stata variabile nel tempo ed è aumentata soprattutto giorno 22 agosto, quando il materiale piroclastico grossolano è ricaduto anche al di fuori della depressione craterica.

Al cratere Voragine (VOR, Fig.3.1) è proseguita invariata l'attività di degassamento della bocca apertasi il 7 Agosto 2016 in prossimità dell'orlo orientale, così come il graduale approfondimento del fondo craterico.

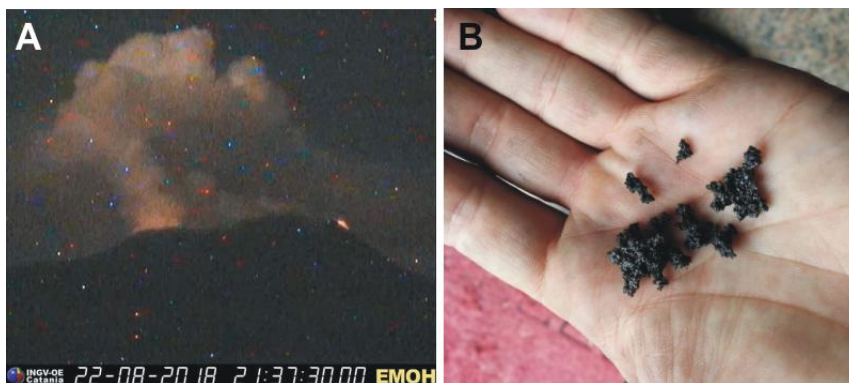


Fig. 3.2 - A) Attività stromboliana e di degassamento della BN-1 (a sinistra) e attività stromboliana della bocca orientale del NSEC (a destra), riprese dalla telecamera visibile ad alta definizione de La Montagnola. B) Lapilli emessi dalla bocche attive all'interno di BN, campionati sulla terrazza meridionale del cratere. Foto di F. Ciancitto.

Le variazioni più significative sono avvenute al Nuovo Cratere di Sud-Est (NSEC in Fig.3.1), a partire dal 23 agosto. Sino a quella data, si era osservato che l'attività stromboliana della bocca orientale del NSEC era continuata con esplosioni occasionali e di modesta entità (Fig.3.1A). Il 23 agosto, a partire dalle ore 18:00 UTC circa, è ripresa l'attività dal cono della sella ubicato tra il vecchio cono del cratere di Sud-Est (SEC, Fig. 3.1) e il nuovo cono (NSEC). L'attività stromboliana, inizialmente modesta, è divenuta rapidamente più intensa, producendo esplosioni quasi continue con lancio di materiale grossolano fino ad un'altezza di 100-150 m. Alle ore 18:30 UTC, mentre alla bocca orientale del NSEC avvenivano esplosioni stromboliane di modesta intensità, la stessa bocca ha prodotto un piccolo flusso lavico che si è diretto verso la Valle del Bove, arrestandosi dopo avere percorso qualche centinaio di metri. Poco dopo le 18:30 UTC si è osservato anche un modesto trabocco lavico dal cono della sella che si è sviluppato in direzione nord (Fig.3.3A).

Esplosioni stromboliane di modesta intensità sono proseguite per tutta la notte dal cono della sella, per arrestarsi completamente tra le ore 6:50 e 7:20 UTC di giorno 24. Alle ore 07:22 UTC si è osservata la ripresa dell'attività stromboliana e la formazione di un piccolo trabocco lavico si è arrestato dopo avere percorso qualche decina di metri sul fianco meridionale del cono del NSEC. L'attività stromboliana descritta è stata accompagnata da una abbondante e continua emissione di cenere che ha formato un piccolo pennacchio che ha raggiunto l'altezza di qualche centinaio di metri.

Nei giorni 25 e 26 agosto, l'intensità dell'attività stromboliana al cono della sella è gradualmente diminuita e l'emissione di cenere è stata debole e occasionale. Il flusso lavico alimentato dal cono della sella è rimasto confinato nella parte alta della Valle del Leone (Fig 3.4).

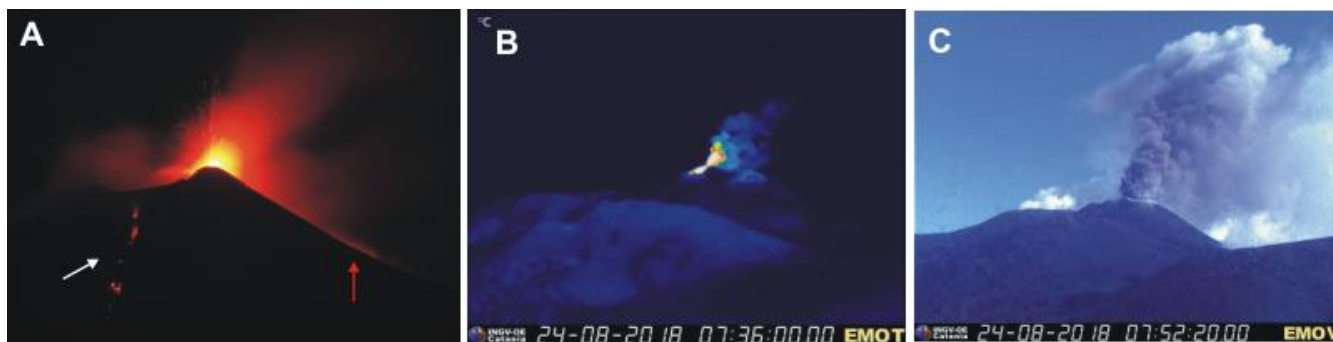


Fig. 3.3 - A) 23 agosto, poco prima della mezzanotte: attività stromboliana dal cono della sella e colate laviche dalla bocca orientale del NSEC (freccia bianca) e dal cono della sella verso nord (freccia rossa). Foto di B. Behncke da Fornazzo. B) 24 agosto: attività stromboliana e piccolo trabocco lavico diretto a sud ripresi dalla telecamera termica de La Montagnola. C) 24 agosto: cenere emessa durante l'attività stromboliana dal cono della sella, ripresa dalla telecamera visibile de La Montagnola.



Fig. 3.4 - Colata alimentata dal cono della sella e diretta verso nord. A) 24 agosto: immagine ripresa da nord, foto delle guide vulcanologiche. B) 26 agosto, ore 00:30 locali: immagine ripresa da Pizzi Deneri, foto di B. Behncke.

4. SISMOLOGIA

Sismicità: Nel corso della settimana in oggetto sono stati registrati venti terremoti con magnitudo pari o superiore a 2.0 evidenziando un incremento del tasso di sismicità rispetto alla settimana precedente (Fig. 4.1). Il maggiore rilascio energetico è riconducibile principalmente ad uno sciame sismico che ha interessato il medio versante occidentale dell'edificio vulcanico (M_lmax pari a 2.8), in un intervallo di profondità compreso tra 18 e 28 km. Da evidenziare, inoltre, un terremoto localizzato nell'area meridionale del vulcano con una magnitudo locale pari a 2.7 (Fig. 4.2 e Tab. 4.1).

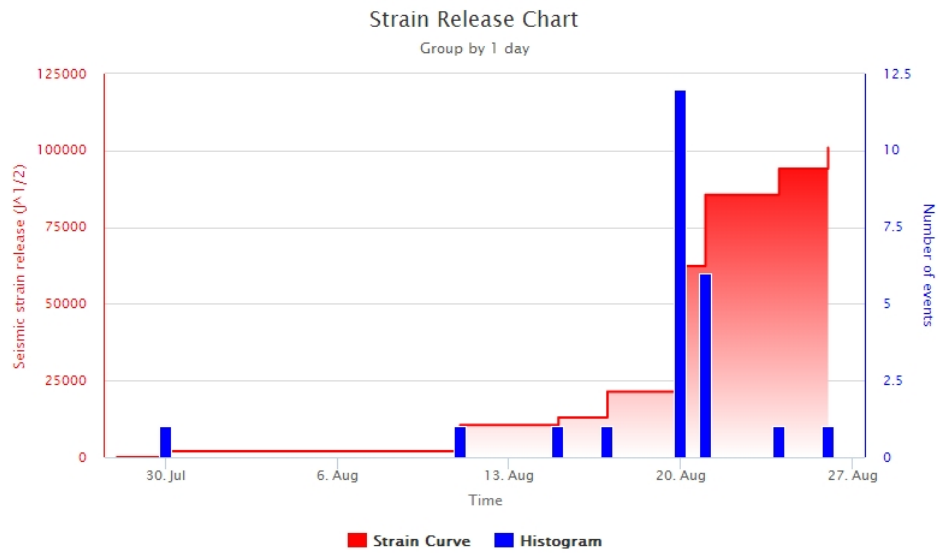


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_l pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.

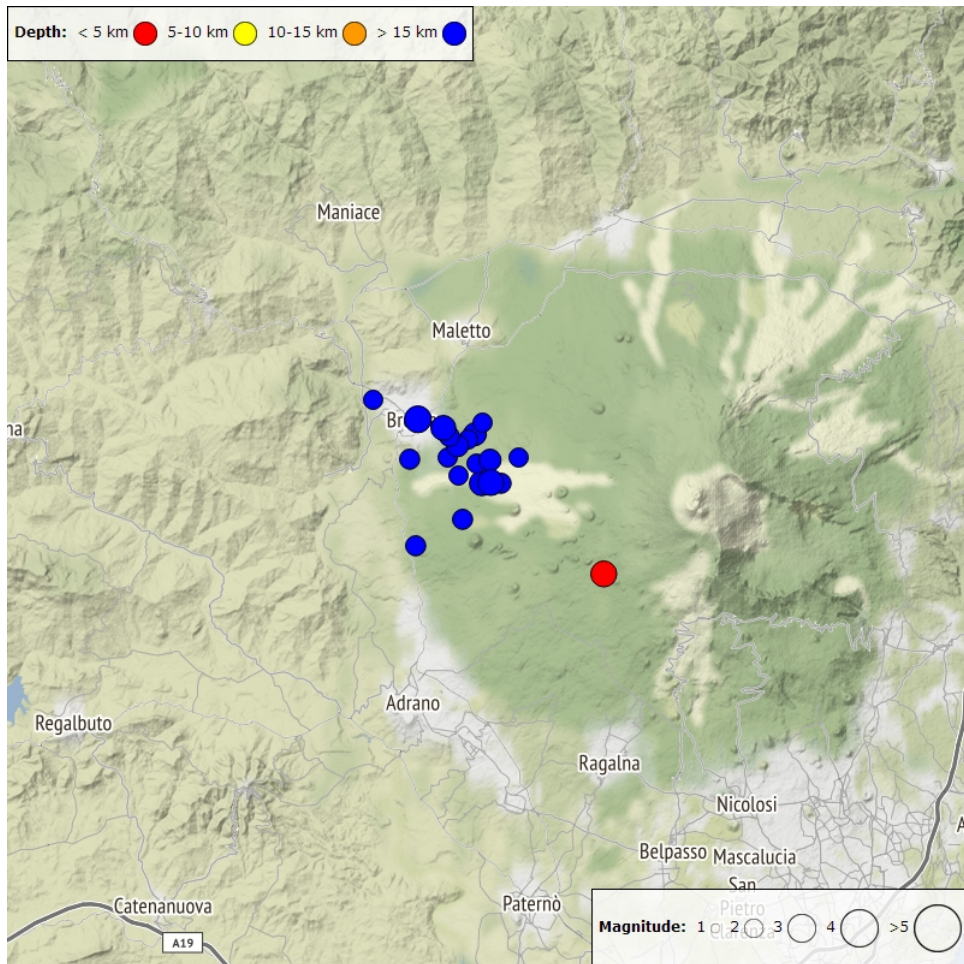


Fig. 4.2 - Distribuzione della sismicità con M_l pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

| DateTime | ML | Prof. (km) | Area epicentrale |
|------------------|-----|------------|----------------------------------|
| 20/08/2018 17:59 | 2.1 | 28.4 | 3.1 km W from Monte Minardo (CT) |
| 20/08/2018 18:03 | 2.0 | 26.0 | 2.3 km NW from Bronte (CT) |

| DateTime | ML | Prof. (km) | Area epicentrale |
|------------------|-----|------------|-----------------------------------|
| 20/08/2018 18:08 | 2.0 | 23.0 | 3.2 km N from Monte Minardo (CT) |
| 20/08/2018 18:10 | 2.1 | 23.0 | 1.6 km S from Bronte (CT) |
| 20/08/2018 18:32 | 2.0 | 24.6 | 2.4 km SE from Bronte (CT) |
| 20/08/2018 18:44 | 2.3 | 24.3 | 3.9 km N from Monte Minardo (CT) |
| 20/08/2018 18:49 | 2.1 | 26.4 | 1.1 km NW from Monte Minardo (CT) |
| 20/08/2018 19:17 | 2.8 | 22.8 | 0.5 km NE from Bronte (CT) |
| 20/08/2018 19:31 | 2.6 | 22.7 | 2.7 km N from Monte Minardo (CT) |
| 20/08/2018 19:35 | 2.0 | 17.5 | 2.7 km NW from M. Lepre (CT) |
| 20/08/2018 21:57 | 2.0 | 22.6 | 3.7 km N from Monte Minardo (CT) |
| 20/08/2018 21:59 | 2.1 | 21.1 | 3.0 km NE from Monte Minardo (CT) |
| 21/08/2018 12:36 | 2.4 | 19.6 | 3.2 km E from Bronte (CT) |
| 21/08/2018 12:40 | 2.7 | 21.5 | 2.8 km N from Monte Minardo (CT) |
| 21/08/2018 12:42 | 2.0 | 20.3 | 3.5 km E from Bronte (CT) |
| 21/08/2018 12:44 | 2.0 | 19.6 | 2.9 km E from Bronte (CT) |
| 21/08/2018 12:46 | 2.3 | 21.7 | 2.4 km E from Bronte (CT) |
| 21/08/2018 12:48 | 2.1 | 20.5 | 1.9 km E from Bronte (CT) |
| 24/08/2018 17:13 | 2.7 | -1.0 | 2.3 km E from M. Intraleo (CT) |
| 26/08/2018 20:36 | 2.6 | 23.1 | 1.6 km E from Bronte (CT) |

Tremore vulcanico: L'ampiezza media del tremore vulcanico si è mantenuta su livelli medi sino alle ore 16 circa di giorno 23 agosto, quando si è riscontrato un notevole incremento che ha determinato una variazione del livello di ampiezza da medio ad alto (Fig. 4.3).

Il tremore vulcanico, sebbene con alcune fluttuazioni, si è mantenuto sempre su valori alti sino a giorno 26 agosto quando, in tarda serata, l'ampiezza si è riportata su valori leggermente superiori a quelli che hanno preceduto l'incremento di giorno 23 agosto.

Le sorgenti del tremore sono state localizzate al di sotto dei crateri sommitali, nell'intervallo di profondità compreso tra 2500 e 3000 m di quota (Fig. 4.4); a partire da giorno 23 agosto, in concomitanza con l'incremento dell'ampiezza del tremore vulcanico, si è riscontrata una migrazione delle sorgenti in direzione Sud-Est localizzate nello stesso intervallo di profondità.

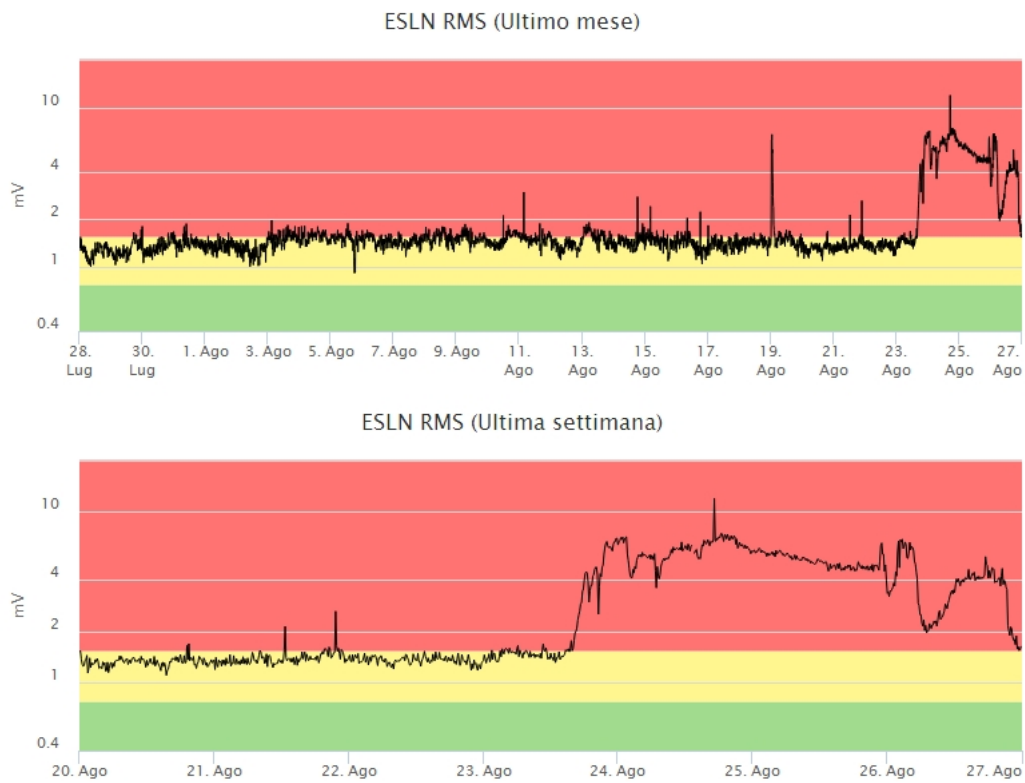


Fig. 4.3 - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).

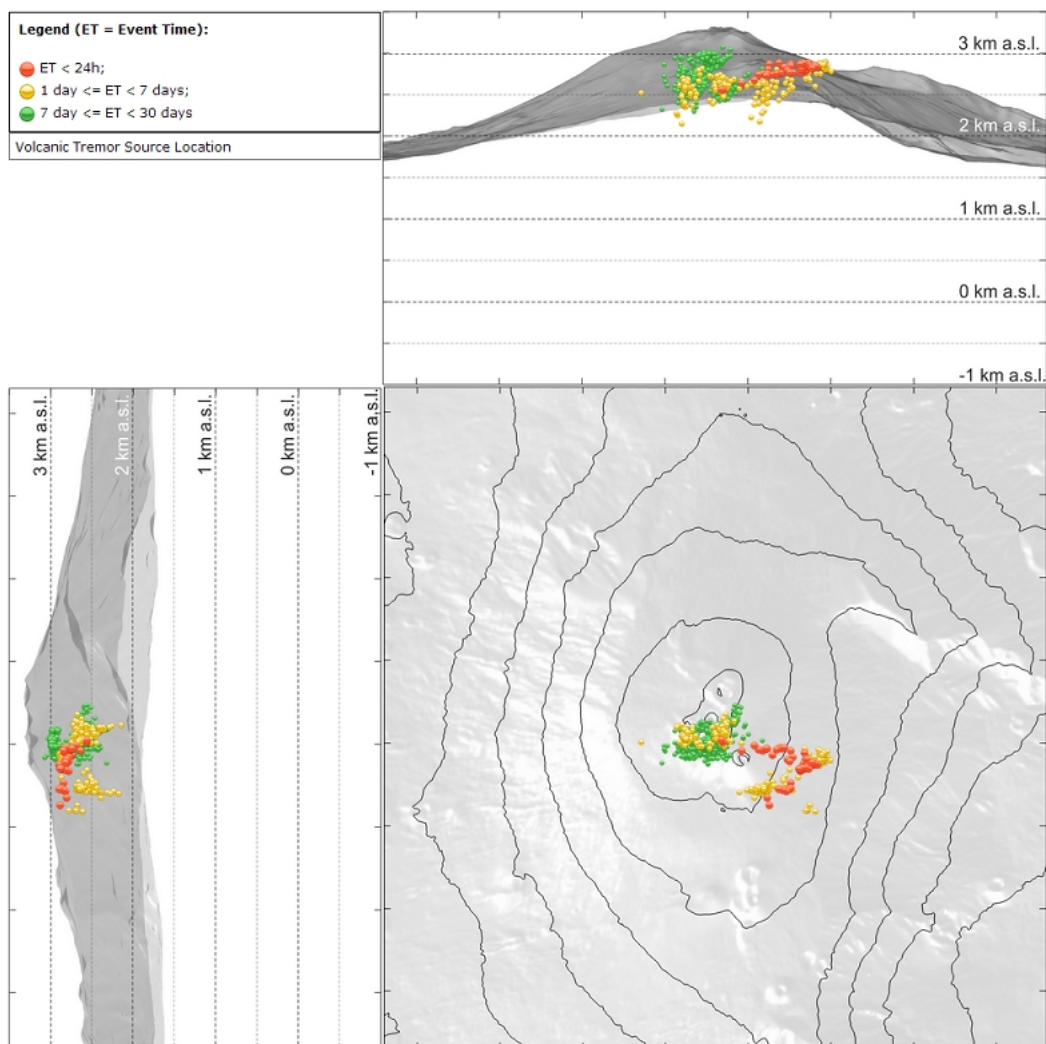


Fig. 4.4 - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico.

5. INFRASUONO

L'attività infrasonica è stata caratterizzata da una frequenza di accadimento degli eventi confrontabile rispetto alla settimana precedente (Fig. 5.1). Le sorgenti degli eventi infrasonici sono state localizzate principalmente nell'area del cratere BN e VOR, e in minor misura nell'area dei crateri NEC e SEC e NSEC (Fig.5.2).

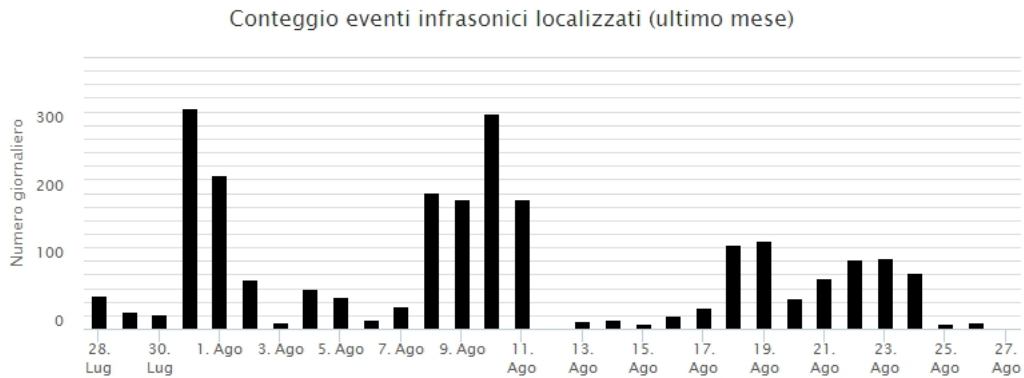


Fig. 5.1 - Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati nell'ultimo mese.

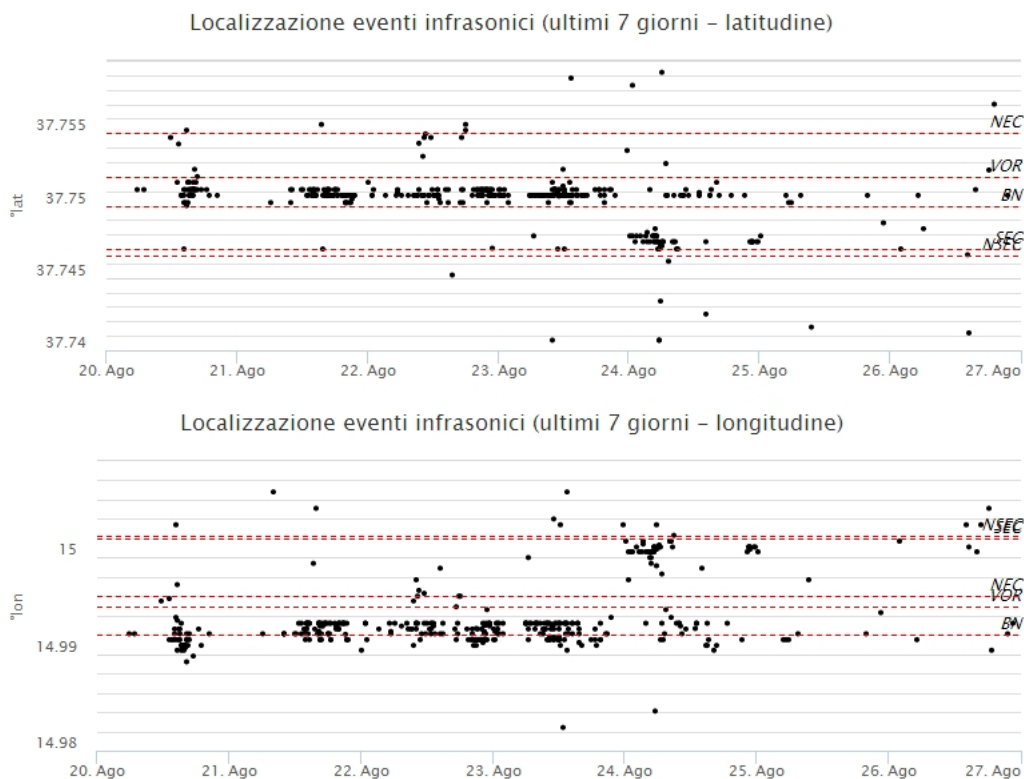


Fig. 5.2 - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova).

6. GEOCHIMICA

SO₂ nel plume (Rete Flame): Il flusso di SO₂ medio-settimanale misurato nel plume vulcanico dell'Etna tramite la rete UV-Scanner FLAME, ha mostrato valori in aumento rispetto alla settimana precedente attestandosi su un livello medio, relativamente al degassamento tipico dell'Etna. I dati infra-giornalieri hanno indicato svariati valori di flusso superiori alla soglia di attenzione delle 5000 t/g, superando le 10500 t/g.

Nel periodo investigato non si dispone del dato di flusso di HCl

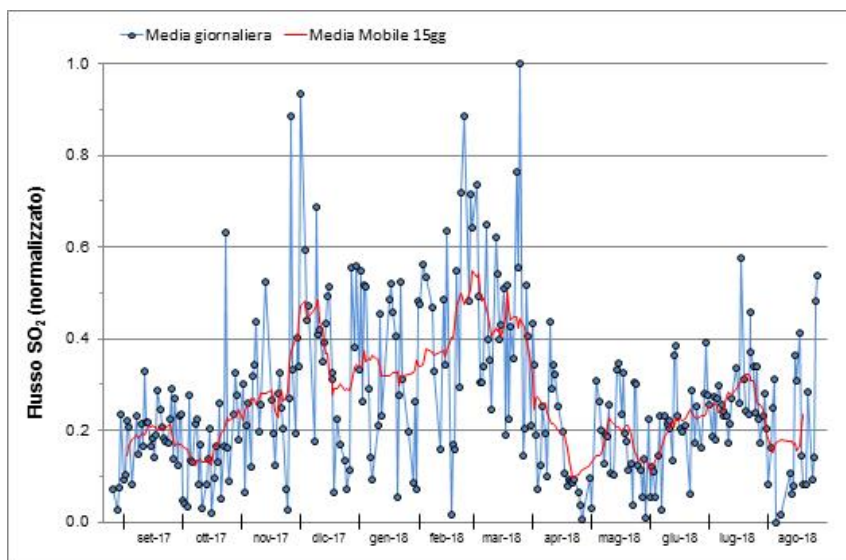


Fig. 6.1 - Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME-Etna nell'ultimo anno

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas) Le stazioni automatiche della rete ETNAGAS per la misura del flusso di CO₂ esalante dal suolo in forma diffusa hanno evidenziato nell'ultimo periodo un rapido decremento. Nel complesso, tra la fine di luglio e il mese di agosto, si è ripresentato un andamento ciclico di incremento-decremento simile a quello che ha preceduto l'attività stromboliana registrata al cratere di Bocca Nuova il 18 luglio. I flussi di CO₂ al suolo, relativamente al periodo in osservazione, si attestano su valori bassi in relazione al tipico regime dell'Etna.

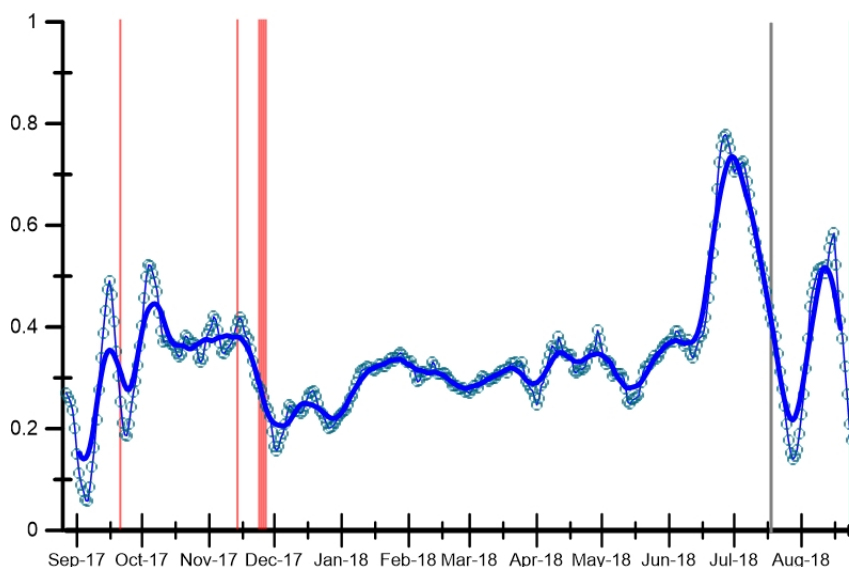


Fig. 6.2 - Curva normalizzata (dal 2011) dei flussi complessivi della CO₂ esalante dal suolo registrati

dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale). In rosso le attività di emissione di ceneri del NCSE; in grigio il fenomeno stromboliano registrato alla BNC del 18 luglio; in verde l'attività eruttiva recente registrata alla sella tra il cratere di Sud-Est (SEC) e il Nuovo Sud-Est (NSEC).

CO2 in falda (Rete EtnaAcque): La pressione parziale di CO2 registrata dalla rete Etna Acque mostra valori comparabili a quelli misurati nell'ultima settimana, mantenendosi su valori medi.

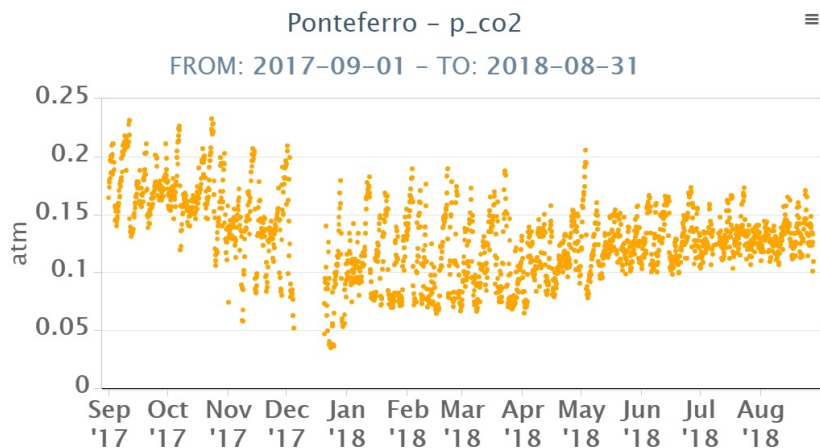


Fig. 6.3 - Andamento temporale della pressione parziale di CO2 disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (dati raw, una misura ogni quattro ore).

C/S nel plume (Rete EtnaPlume): Nel periodo in osservazione non è stato rilevato il rapporto CO2/SO2 misurato dalla stazione automatica sita a Voragine a causa di un problema tecnico alla trasmissione dati. Le misure del rapporto CO2/SO2 saranno integrate nei prossimi bollettini al ripristino del guasto. Le ultime misure mostrate in figura sono relative alla precedente comunicazione e non mostrano variazioni di rilievo, attestandosi su valori medio-bassi per il tipico regime dell'Etna.

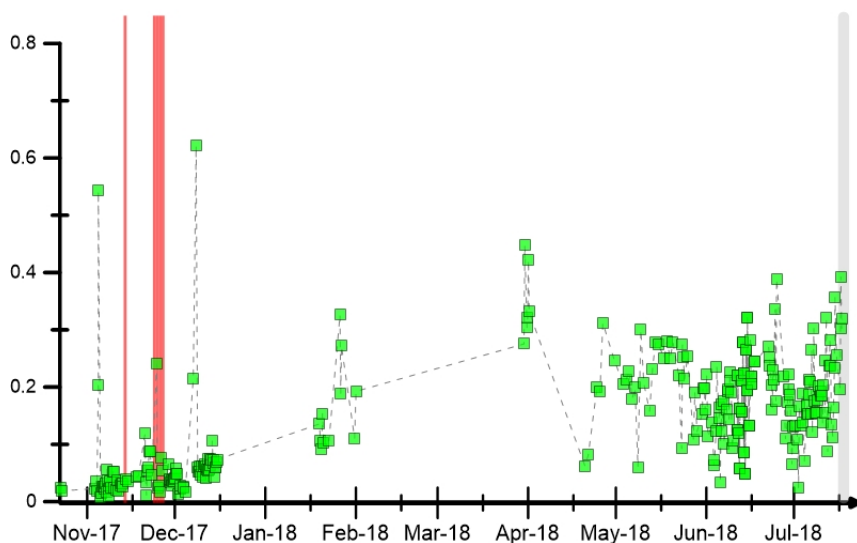


Fig. 6.4 - Misure normalizzate (dal 2014) del rapporto CO2/SO2 del plume dell'Etna misurato alla stazione VOR.). In rosso le attività di emissione di ceneri del NCSE; in grigio il fenomeno stromboliano registrato alla BNC del 18 luglio.

Isotopi He (campionamento in discreto): Non sono disponibili aggiornamenti sul rapporto isotopico dell'elio nei gas rilasciati dalle emissioni periferiche in area etnea. I dati relativi all'ultimo campionamento (3 agosto 2018) confermano la progressiva diminuzione iniziata a luglio.

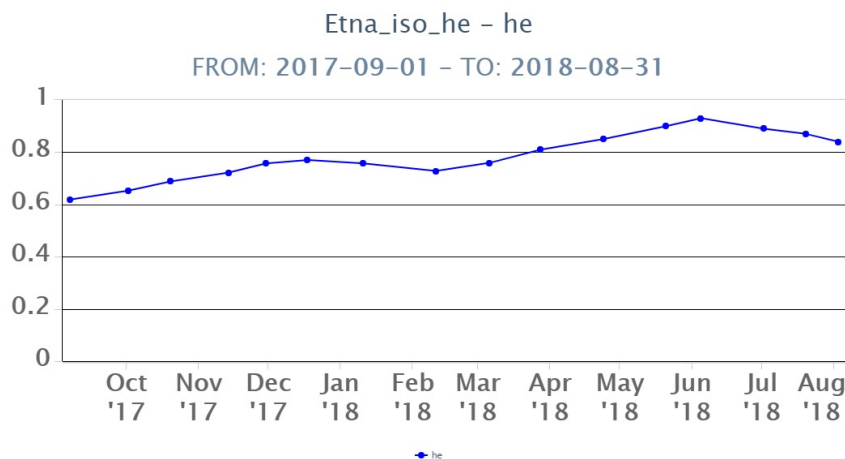


Fig. 6.5 - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

7. STATO STAZIONI

Tab.7.1 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 | 4 | 2 | 24 | 30 |
| Telecamere | 1 | 0 | 10 | 11 |
| Geochimica Etna Acque | 4 | 0 | 6 | 10 |
| Geochimica - Etnagas | 3 | 0 | 11 | 14 |
| Infrasonica | 2 | 2 | 5 | 9 |
| FLAME-Etna | 3 | 1 | 6 | 10 |
| Geochimica - Etna Plume | 1 | 0 | 0 | 1 |

Responsabilità e proprietà 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.