



Rep. N° 23/2019

ETNA

Bollettino Settimanale

27/05/2019 - 02/06/2019

(data emissione 04/06/2019)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE:** Emissione lavica da due fessure effusive, rispettivamente alla base settentrionale e alla base sud-orientale del Nuovo Cratere di Sud-Est che hanno prodotto due flussi lavici, dei quali l'unico rimasto attivo si espande lungo la parete occidentale della Valle del Bove, raggiungendo la quota di circa 1700 m s.l.m. e sovrapponendosi ai flussi lavici dei giorni precedenti. Ordinaria attività di degassamento dai crateri sommitali, accompagnata da emissioni di cenere.
- 2) **SISMOLOGIA:** Modesta attività sismica da fratturazione; variabilità dei parametri del tremore vulcanico che ha raggiunto valori medi ed alti.
- 3) **INFRASUONO:** Modesta attività infrasonica.
- 4) **DEFORMAZIONI:** A partire dalle ore 18:00 del 29 maggio le stazioni clinometriche hanno mostrato variazioni significative dei segnali, per una durata di circa 30 ore. I dati mostrano che la nuova attività eruttiva è stata caratterizzata da una leggera ma prolungata fase di deflazione dell'edificio. Le serie temporali delle stazioni GPS poste in area sommitale o prossime ad essa mostrano una modesta deflazione, legata all'attuale ripresa dell'attività eruttiva.
- 5) **GEOCHIMICA:** Il flusso di SO₂ si pone su un livello medio-alto relativamente al degassamento tipico dell'Etna.
I flussi di CO₂ al suolo si attestano su valori bassi.
La pressione parziale di CO₂ in falda non mostra variazioni di rilievo.
I valori del rapporto C/S sono su valori bassi.
Le misure del rapporto isotopico dell'elio (dati del 15 maggio) non mostrano variazioni significative e si mantengono su valori medi.

2. SCENARI ATTESI

Attività eruttiva ai crateri sommitali con emissioni di colate laviche e attività esplosiva con possibile formazione di nubi di cenere.

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 in esame, Il monitoraggio dell'attività vulcanica dell'Etna è stato effettuato mediante l'analisi delle immagini fornite dalla rete di telecamere di sorveglianza dell'INGV, Osservatorio Etneo (INGV-OE), ed attraverso osservazioni da remoto e sopralluoghi in area sommitale effettuati da personale INGV-OE il 31/5, l'1/6 ed il 2/6. Le osservazioni sono state discontinue a causa delle non sempre favorevoli condizioni meteorologiche (Fig. 3.1).

A partire dalle 01:20 UTC circa del 30/05, a seguito di un miglioramento delle condizioni meteo in area sommitale, dalle telecamere di sorveglianza si è osservata l'apertura di una fessura eruttiva alla base settentrionale del Nuovo Cratere di SE (NCSE), ad una quota di circa 3150 m slm (Fig.3.2 a,b). Tale fessura generava una blanda attività esplosiva ed una colata lavica che si propagava in direzione della parete occidentale della Valle del Bove. Il fronte lavico più avanzato alle ore 08:15 UTC si attestava ad una quota di circa 2050 m slm.

A partire dalle ore 03.35 UTC dello stesso giorno, si è osservata l'apertura di una seconda fessura eruttiva, alla base sud-orientale del NCSE (Fig 3.2 c,d), ad una quota di circa 3050 m slm, con emissione di una colata lavica che si espandeva lungo la parete occidentale della Valle del Bove in direzione di Serra Giannicola Grande. Il fronte lavico più avanzato alle ore 08:15 UTC si attestava ad una quota di circa 2260 m slm.

L'attività veniva accompagnata da emissioni di cenere sospinte dai forti venti in quota in direzione NE, che a partire dalle 10:50 UTC diventavano più intense, per poi diminuire e cessare quasi del tutto nella tarda serata (Fig. 3.2 e,f).

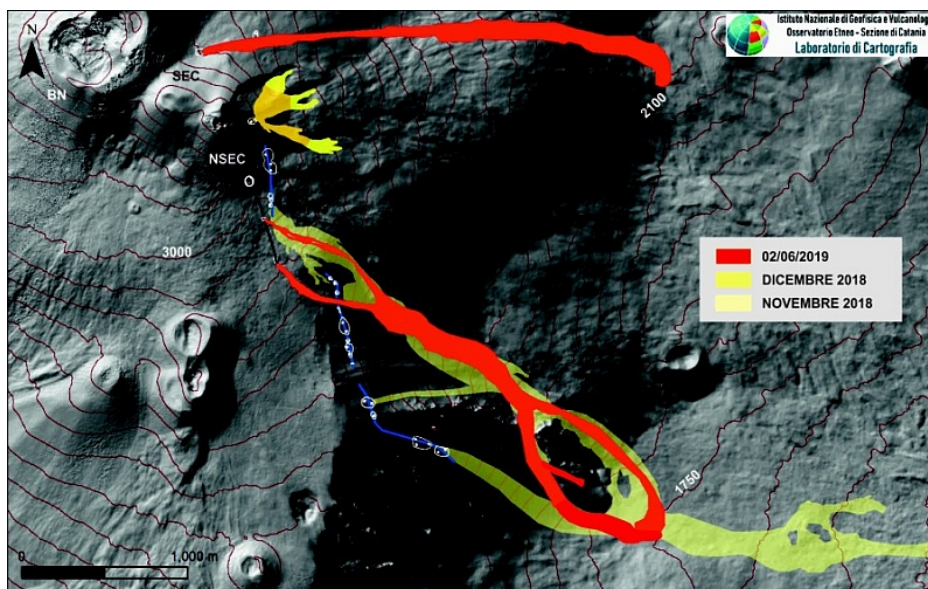


Fig. 3.1 - Mappa dell'area craterica sommitale (DEM 2014, Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2, mod.) con una preliminare mappatura schematica del campo lavico realizzata dai rilievi con i droni, dalle immagini del satellite Sentinel2 del 30 Maggio e dalle immagini termiche del rilievo del 2 giugno alla Schiena dell'Asino.

È stato raccolto e analizzato un campione di cenere presso Linguaglossa. Le analisi granulometriche mostrano che il campione è formato per quasi l'80 % da clasti con una granulometria inferiore a 0.25 mm. Le analisi dei componenti indicano che circa il 70 % del campione è costituito da particelle litiche e oltre il 25 % da cristalli, mentre la componente

juvenile (sideromelano + tachilite) rappresenta meno del 6 % del totale dei clasti di cenere analizzati.

Il 31 maggio, l'analisi delle immagini delle telecamere della rete di sorveglianza e le informazioni pervenute dalle squadre di personale INGV sul campo, consentono di accertare che i due segmenti della fessura eruttiva alla base sud orientale del NCSE producono due differenti flussi lavici che convergono più a valle in un unico flusso, che si espande lungo la parete occidentale della Valle del Bove. Il fronte lavico, alle ore 08:30 UTC, raggiunge la quota di 1700 m slm, alla base del rilievo di Serra Giannicola Grande. Contestualmente, continua la vivace attività di spattering che caratterizza il segmento della fessura a quota più bassa.

La fessura eruttiva posta alla base settentrionale del Nuovo Cratere di SE, ad una quota di circa 3150 m slm., genera un flusso lavico che si propaga lungo la parete occidentale della Valle del Bove ed il cui fronte, alle ore 10:30 ha raggiunto la quota di circa 2050 m slm nei pressi di Monte Simone. (Fig. 3.3)

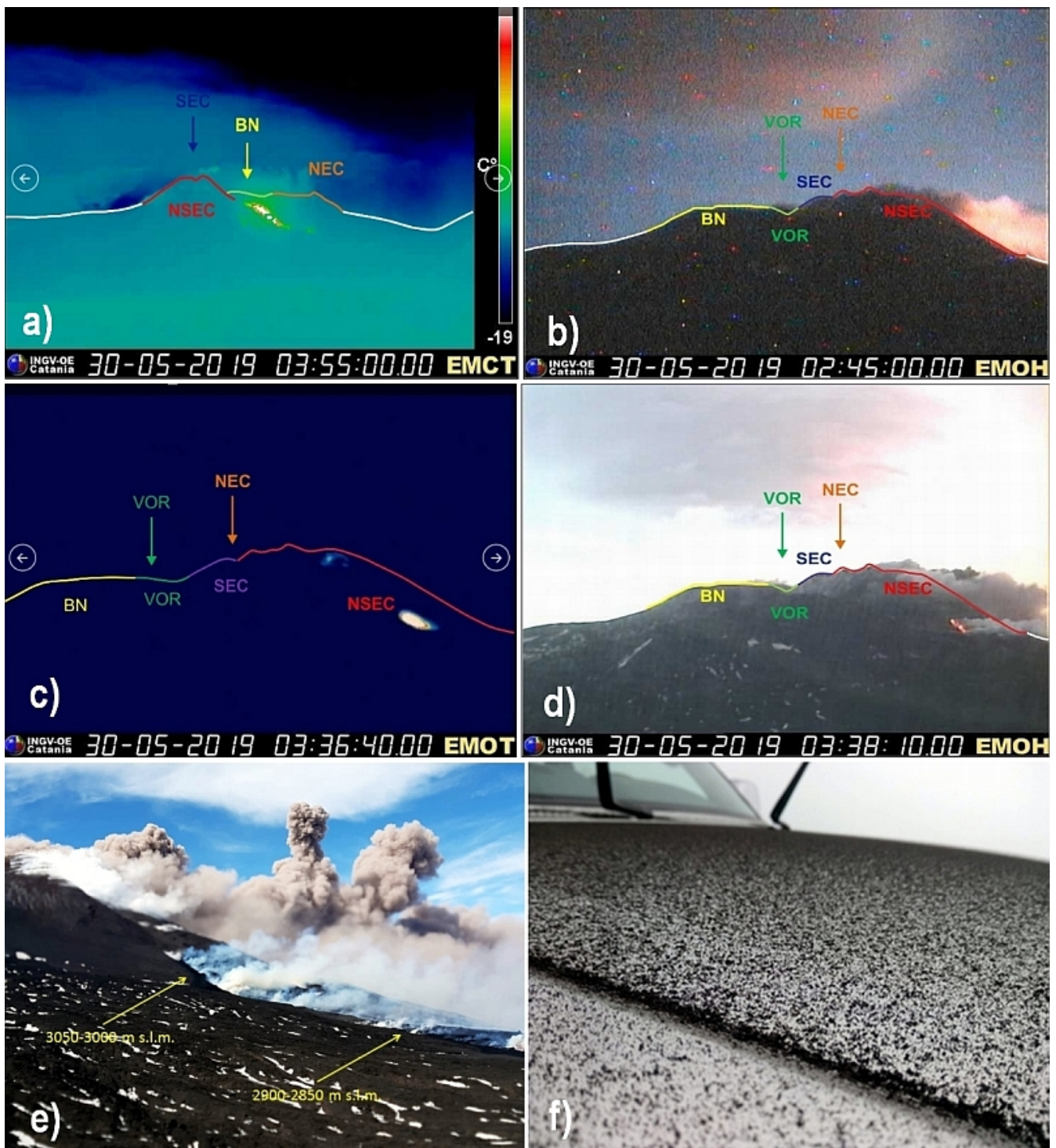


Fig. 3.2 - *Inizio dell'attività effusiva dalla fessura eruttiva alla base settentrionale del Nuovo Cratere di SE (NCSE) ripresa dalle telecamere di (a) Monte Cagliato termica (EMCT) e (b) Montagnola alta definizione (EMOH) e dalla fessura eruttiva alla base sud-orientale del NCSE ripresa dalle telecamere di (c) Montagnola termica e (d) Montagnola alta definizione (EMOH). Attività sommitale di emissione di cenere (e) e ricaduta di materiale sull'abitato di Linguaglossa (f).*

Nelle prime ore del mattino del 1 giugno un sopralluogo eseguito da personale INGV conferma che procede sia l'attività effusiva da entrambe le fessure eruttive precedentemente descritte, che una vivace attività di spattering alla fessura eruttiva alla base meridionale del NCSE (Fig. 3.4 a,b). Durante il sopralluogo le condizioni meteo, caratterizzate dalla persistenza di una consistente copertura nuvolosa, non hanno consentito precise osservazioni dei fronti lavici, che tuttavia rimangono confinati all'interno della Valle del Bove.

A partire dalle 19:30 locali dello stesso giorno, dalle immagini delle telecamere della rete di sorveglianza, si osserva che il flusso lavico generato dalla fessura eruttiva posta alla base settentrionale del Nuovo Cratere di SE non è più alimentato ed è in raffreddamento.

Per quanto concerne invece la fessura eruttiva alla base sud orientale del Nuovo Cratere di SE, rimane attivo solamente il flusso lavico prodotto dal segmento di quota 2850 m s.l.m., che continua a produrre attività di spattering.

I rilievi effettuati da personale INGV nel tardo pomeriggio del 2 giugno, hanno accertato che il segmento della fessura eruttiva di quota 2850 m s.l.m. continua a produrre attività esplosiva ed alimenta l'unico flusso lavico rimasto attivo (Fig. 3.4 c). Il fronte di tale flusso lavico, che si espande lungo la parete occidentale della Valle del Bove, raggiungeva la quota di circa 1700 m s.l.m., sovrapponendosi ai flussi lavici dei giorni precedenti (Fig. 3.4 d).

Ordinaria attività di degassamento dai crateri sommitali, accompagnata da emissioni di cenere.

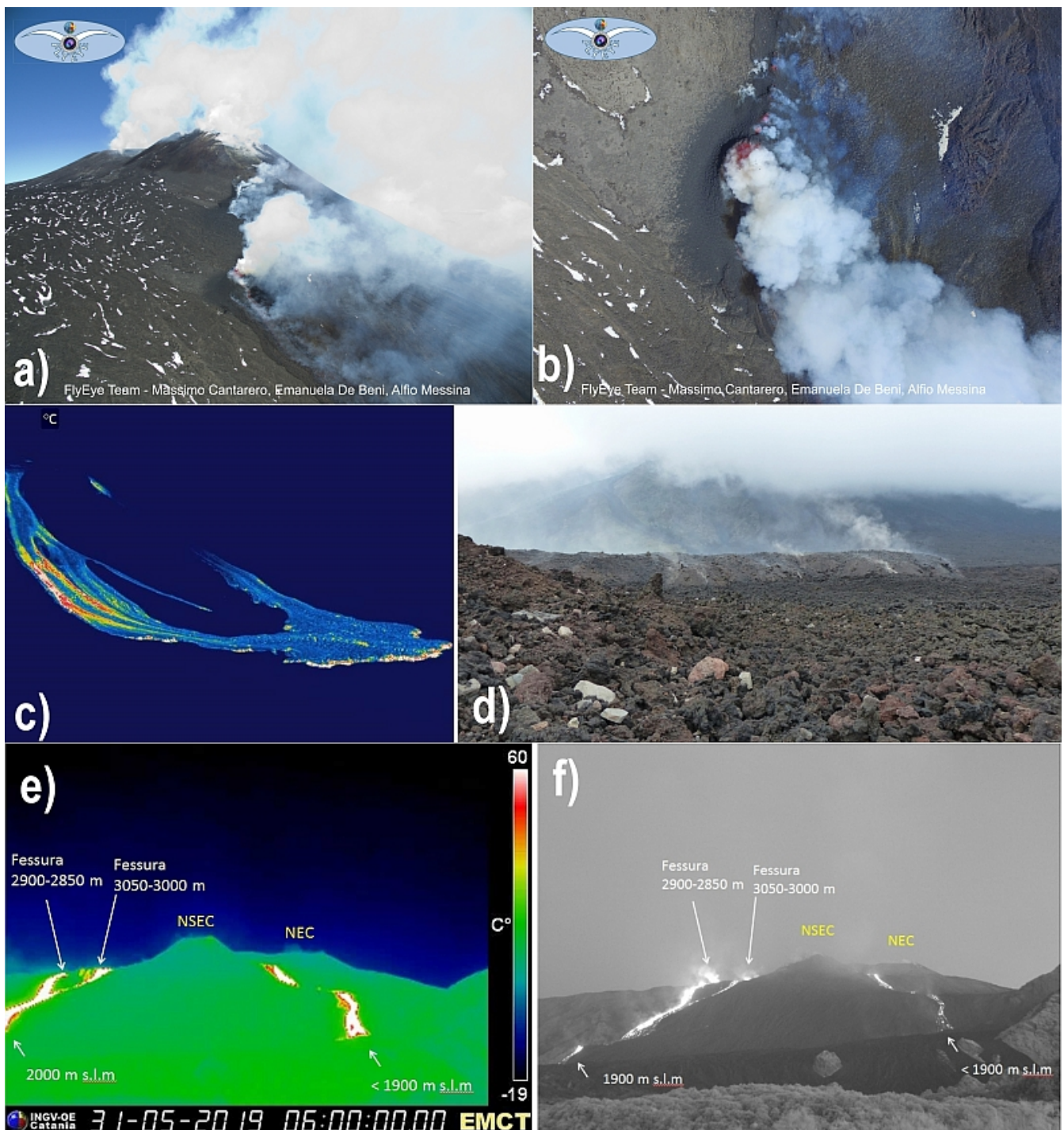


Fig. 3.3 - Attività effusiva dalla fessura eruttiva alla base sud-orientale del NCSE, ripresa da un drone del FlyEye Team OE il 31 maggio (a,b) e immagini termica (c) e visibile (d) del fronte lavico della medesima fessura ripresi da Schiena dell'Asino (Foto L. Lodato). Veduta del campo lavico attivo il 31 maggio dalla (e) telecamera termica di Monte Cagliato (EMCT) e (f) dalla telecamera ad alta definizione di Monte Cagliato (EMCH).

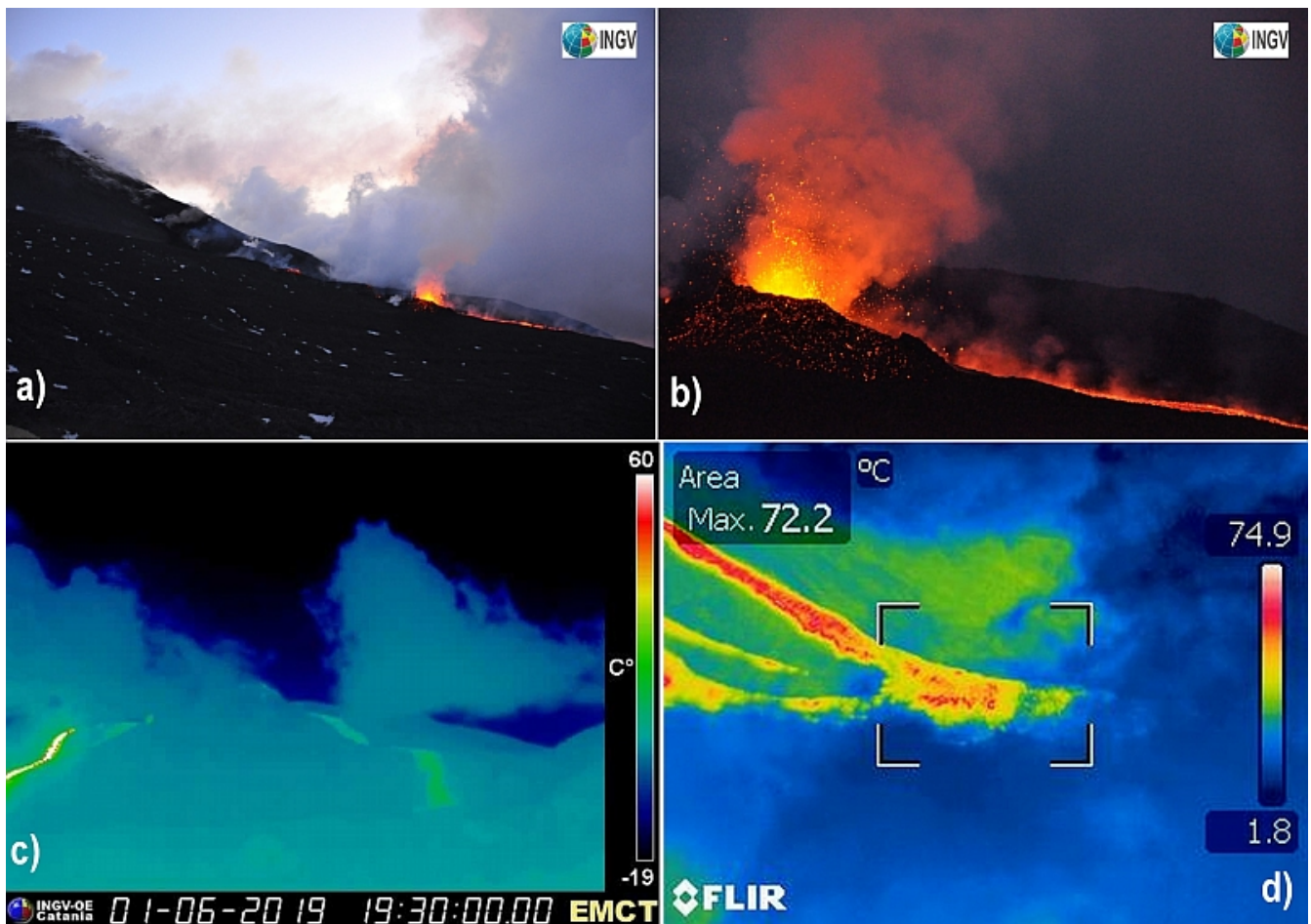


Fig. 3.4 - 3.4 Attività effusiva e stromboliana dalla fessura eruttiva alla base sud-orientale del NCSE (a,b) riprese nel corso del rilievo effettuato la mattina del 1 giugno (Foto M. Neri). Immagine del campo lavico attivo la sera del 1 giugno (c) ripresa dalla telecamera termica di Monte Cagliato (EMCT), in cui è evidente l'unico braccio lavico rimasto attivo e (d) immagine termica del fronte dello stesso, ripresa durante il rilievo la sera del 2 giugno (Foto S. Scollo).

4. SISMOLOGIA

Sismicità: Nel corso della settimana in oggetto è stato registrato solamente un terremoto che ha superato la soglia di magnitudo 2.0, evidenziando un leggero decremento del tasso di sismicità rispetto alla settimana precedente (Fig. 4.1). Tale evento risulta localizzato in prossimità dell'abitato di Zafferana Etnea nel medio versante orientale dell'edificio vulcanico (Fig. 4.2 e Tab. 4.1).

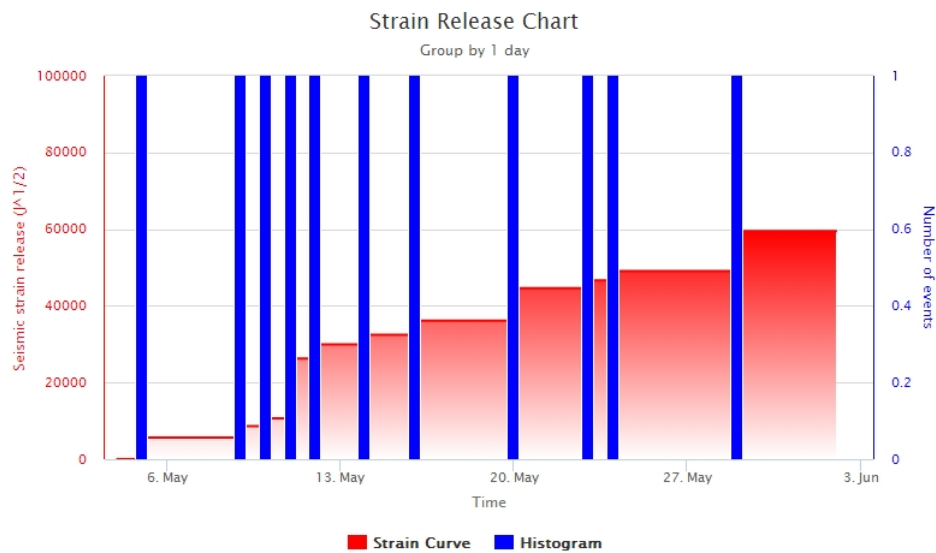


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_l pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.

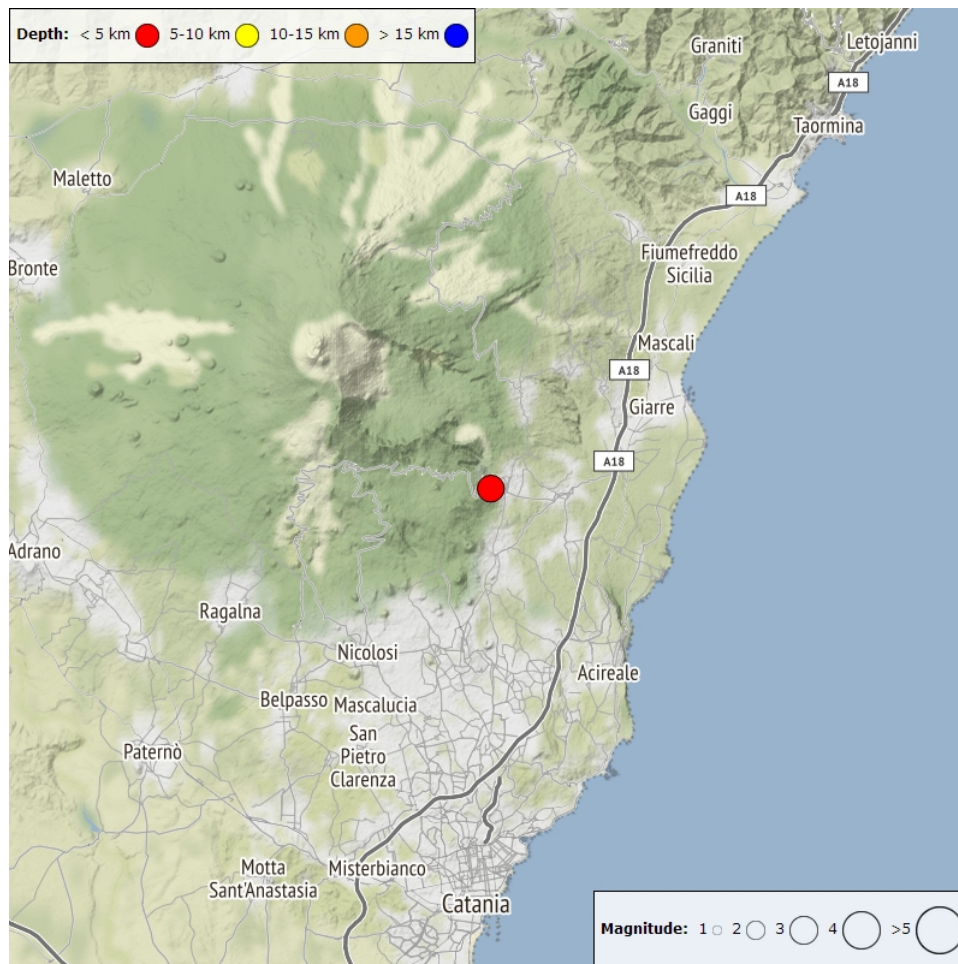


Fig. 4.2 - Distribuzione della sismicità con M_l pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
29/05/2019 14:21	2.8	4.9	0.9 km W from Zafferana Etnea (CT)

Tremore vulcanico: L'ampiezza media del tremore vulcanico si è mantenuta su livelli bassi sino

alle ore 19:00 circa di giorno 29 maggio, quando si è riscontrato un notevole incremento che ha determinato una variazione del livello di ampiezza da basso ad alto in concomitanza con l'intensificarsi dell'attività eruttiva ed effusiva al Nuovo Cratere di Sud-Est (Fig. 4.3). Si è osservato un massimo dei valori intorno alle ore 01:00 UTC circa del 30 maggio. Il tremore vulcanico, sebbene con alcune fluttuazioni, si è mantenuto sempre su valori alti sino alle ore 01:00 di giorno 31 maggio; successivamente, a partire dalle ore 02:00, sempre di giorno 31 maggio UTC, l'ampiezza del tremore si è attestata su valori medi con un ripristino dei valori di ampiezza, confrontabili con quelli precedenti l'attività eruttiva, intorno alle ore 07:00 di giorno 02 giugno.

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 29 maggio, in concomitanza con l'incremento dell'ampiezza del tremore vulcanico, si riscontra una migrazione delle sorgenti in direzione Sud-Est localizzate nello stesso intervallo di profondità.

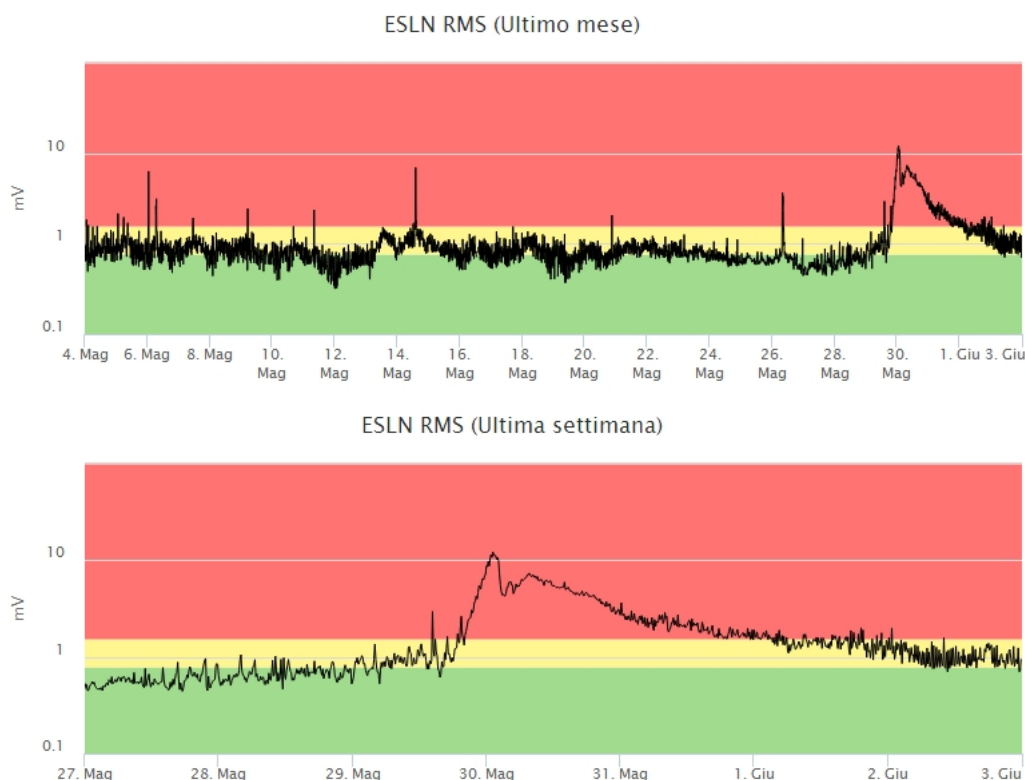


Fig. 4.3 - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso). I picchi registrati sono da associare ai telesismi più forti registrati.

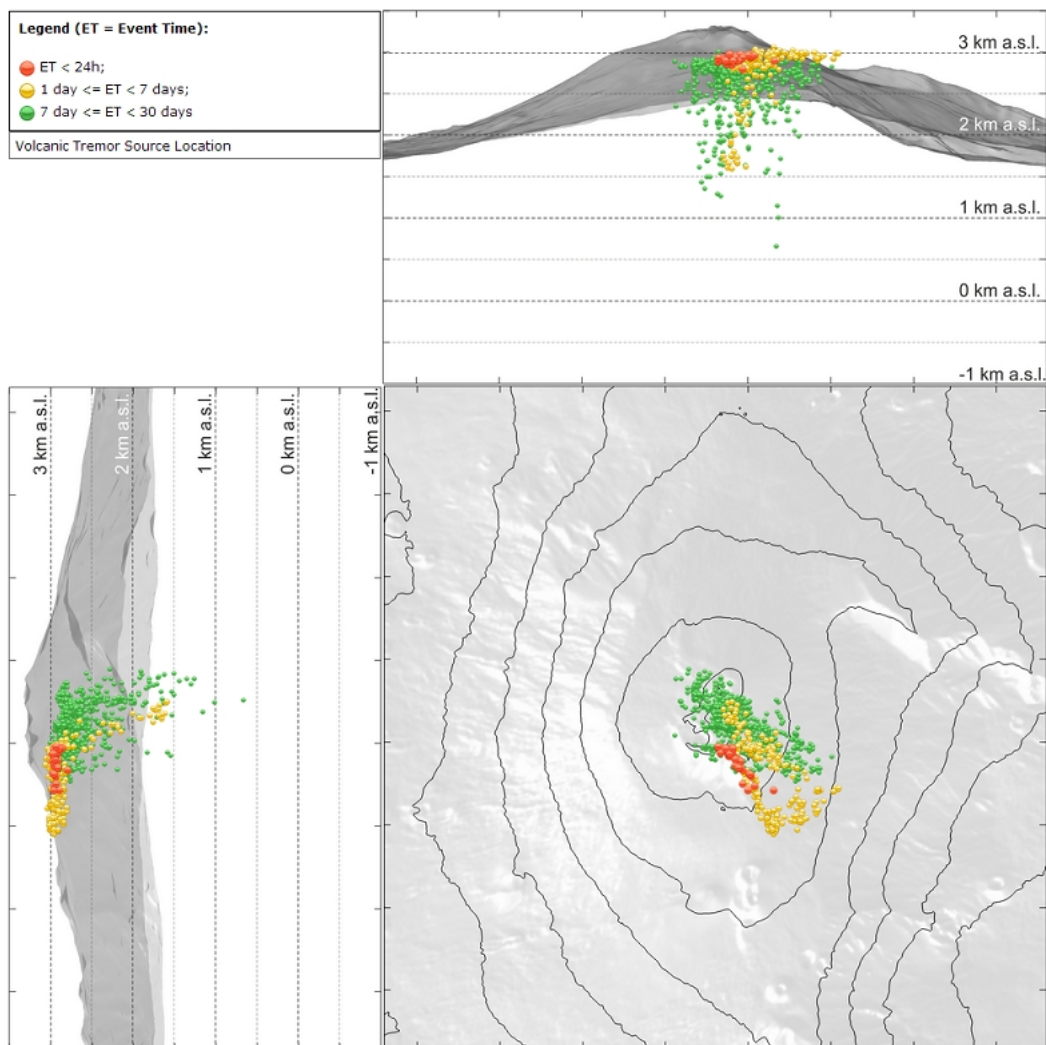


Fig. 4.4 - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico.

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 alla base del fianco sud-orientale del Nuovo Cratere di Sud-Est ed, in misura minore, nell'area del cratere Bocca Nuova (Fig.5.2).



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

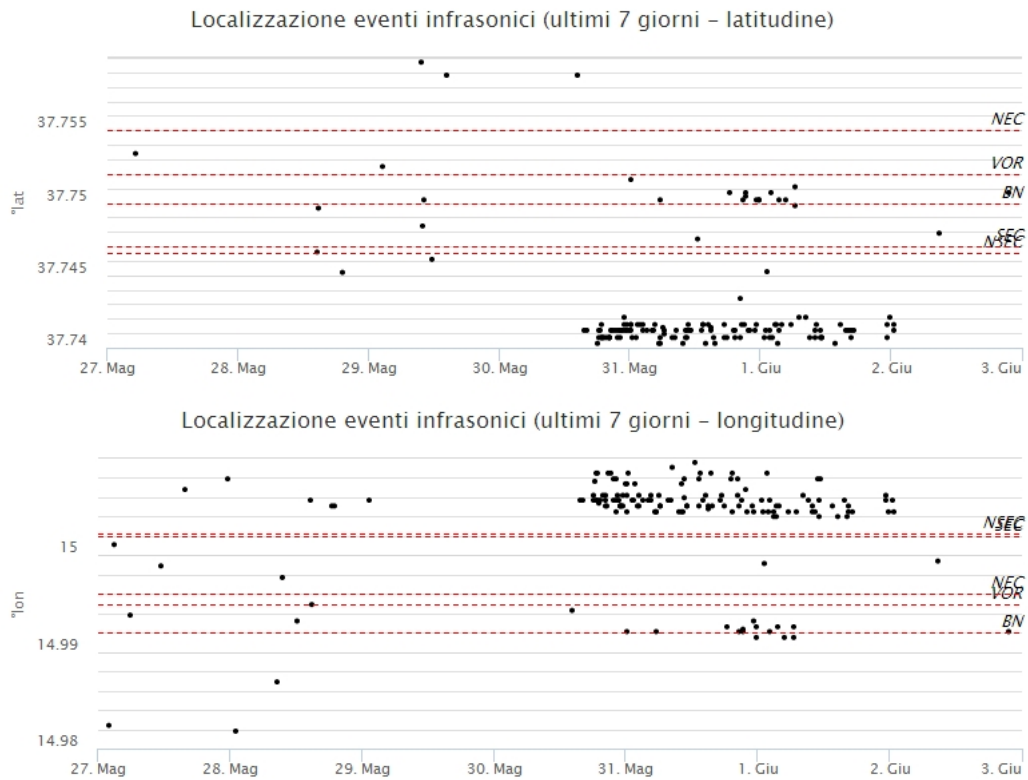


Fig. 5.2 - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova).

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GPS: Dall'analisi delle serie temporali delle stazioni della rete GPS permanente si evince una modesta (1.5-2 cm) variazione da ricondurre ad una deflazione centrata nei pressi dell'area craterica e legata all'attuale fase eruttiva.

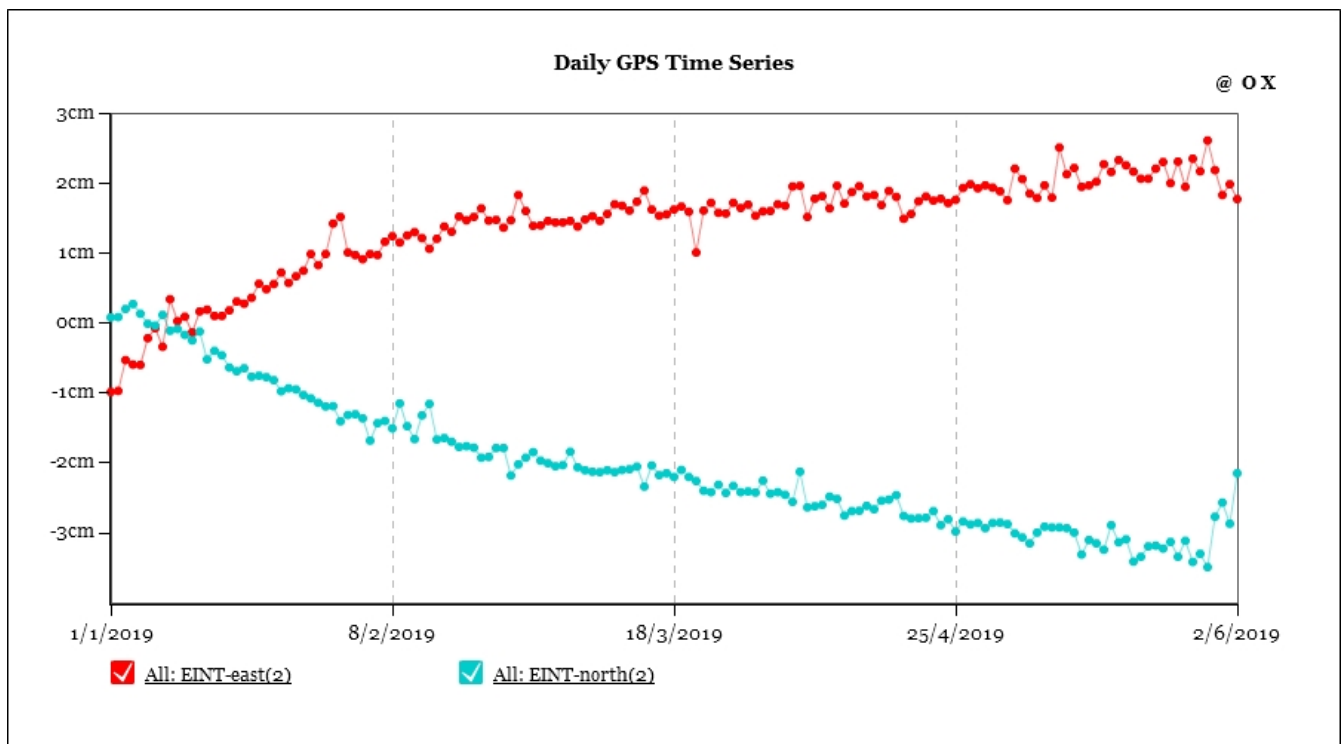


Fig. 6.1 - Serie temporali N-S ed E-W della stazione EINT (Etna Intermedia)

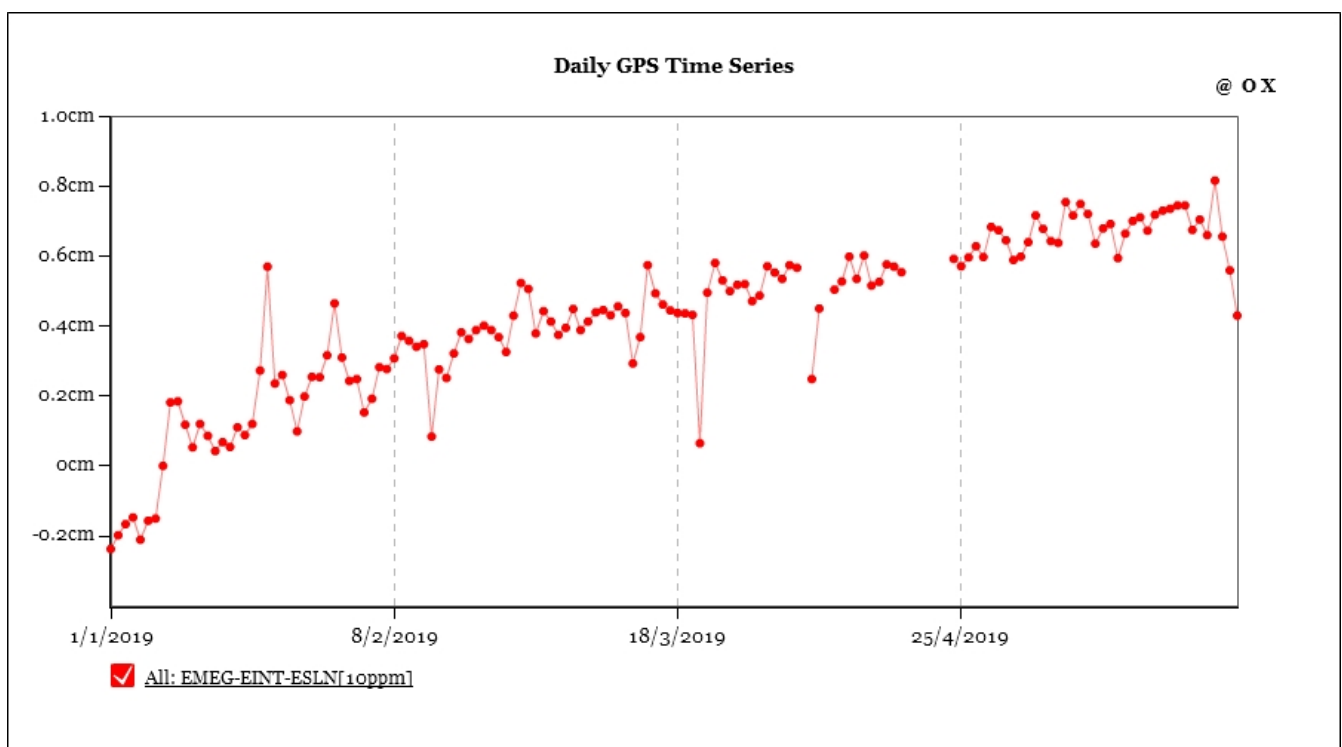


Fig. 6.2 - Serie temporale della variazione areale del trinagolo EINT-EMEG-ESLN

Clinometria: A partire dalle ore 18:00 del 29 maggio le stazioni clinometriche hanno mostrato variazioni significative dei segnali. In particolare la stazione sommitale di Cratere Del Piano (ECPN in figura 6.3) ha registrato una variazione che ha cumulato circa 10 microradianti in abbassamento verso Est. Minori variazioni (inferiori ad un microradiante) hanno interessato diverse stazioni ubicate a media quota (in figura 6.3 sono riportate Case Bada "CBD" sul fianco nord-orientale e Monte Denza "MDZ" su quello sud-occidentale). Le variazioni si sono concluse intorno alle ore 23 di giorno 30 e sono una testimonianza di una fase di deflation dell'edificio che ha caratterizzato l'attività eruttiva per circa 30 ore.

ECPN_CLINO_DIGITLOW - tilt_x_Avg - TILT_X_Avg



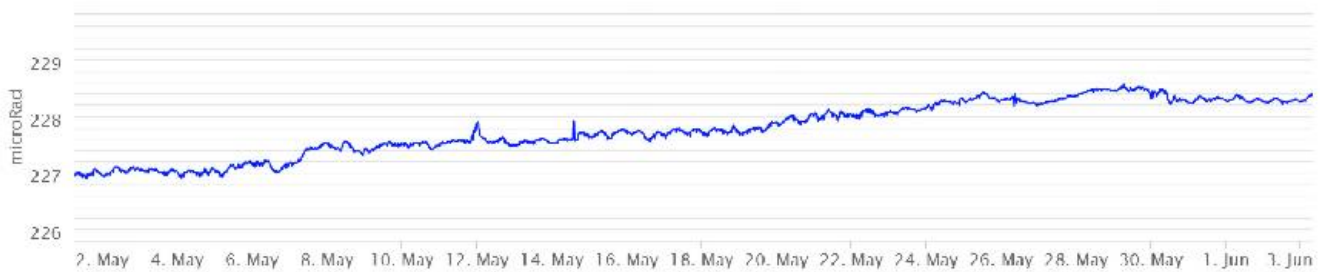
ECPN_CLINO_DIGITLOW - tilt_y_Avg - TILT_Y_Avg



CBD_CLINO_WIFI_LOW - TILT_X - TILT_X



CBD_CLINO_WIFI_LOW - TILT_Y - TILT_Y



MDZ_CLINO_DIGITLOW - tilt_x_Avg - TILT_X_Avg



MDZ_CLINO_DIGITLOW - tilt_y_Avg - TILT_Y_Avg

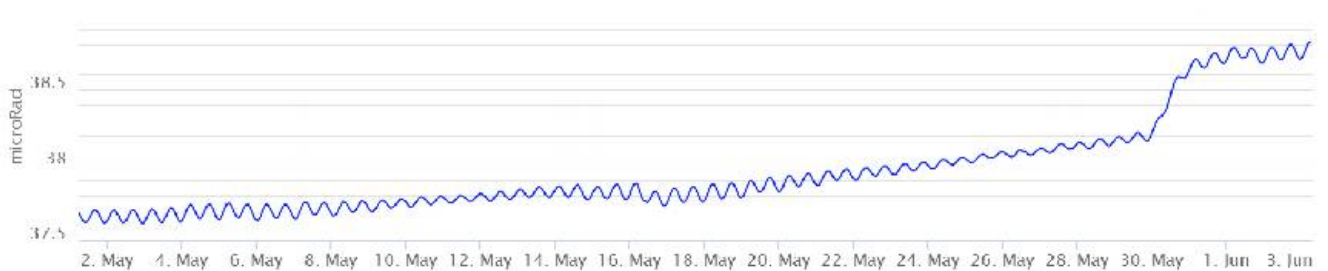


Fig. 6.3 - Componenti X e Y dei segnali alle stazioni clinometriche di Cratere Del Piano (ECPN) sommitale, Case Bada (CBD) sul fianco nord-orientale e Monte Denza (MDZ) su quello sud-occidentale.

7. 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 indicato valori in forte incremento rispetto a quelli registrati nella settimana precedente, portandosi ad un livello medio-alto. In tutti i giorni della settimana le misure infra-giornaliere hanno indicato valori di flusso superiori al livello di attenzione delle 5,000 t/g, superando le 18,000 t/g.

Nel periodo investigato il flusso di HCl, determinato attraverso combinazione del rapporto SO₂/HCl (misure FTIR) con il flusso di SO₂ (rete FLAME), mostra valori in forte aumento rispetto a quelli osservati nella precedente settimana, portandosi su valori nettamente maggiori rispetto al normale tasso di degassamento dell'Etna.

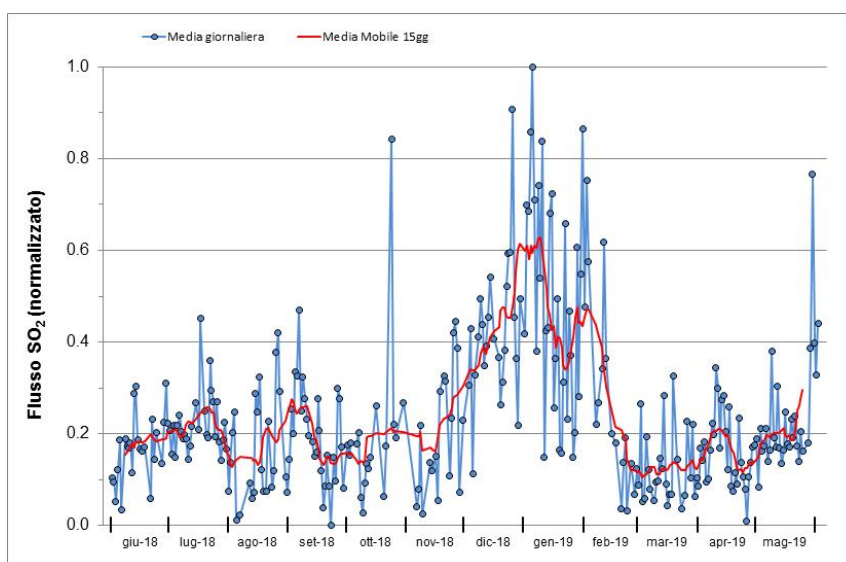


Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME-Etna nell'ultimo anno.

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 un trend in diminuzione. Il regime di degassamento nel periodo in osservazione si attesta su valori bassi per le tipiche caratteristiche dell'Etna.

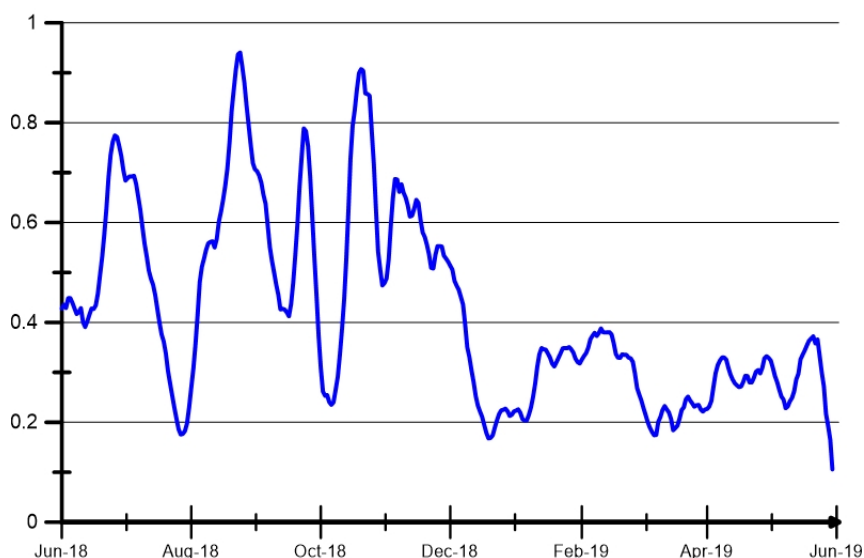


Fig. 7.2 - Curva normalizzata (dal 2011) dei flussi complessivi di CO₂ esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).

CO₂ in falda (Rete EtnaAcque): La pressione parziale di CO₂ registrata dalla rete Etna Acque non mostra variazioni significative rispetto alla precedente comunicazione.

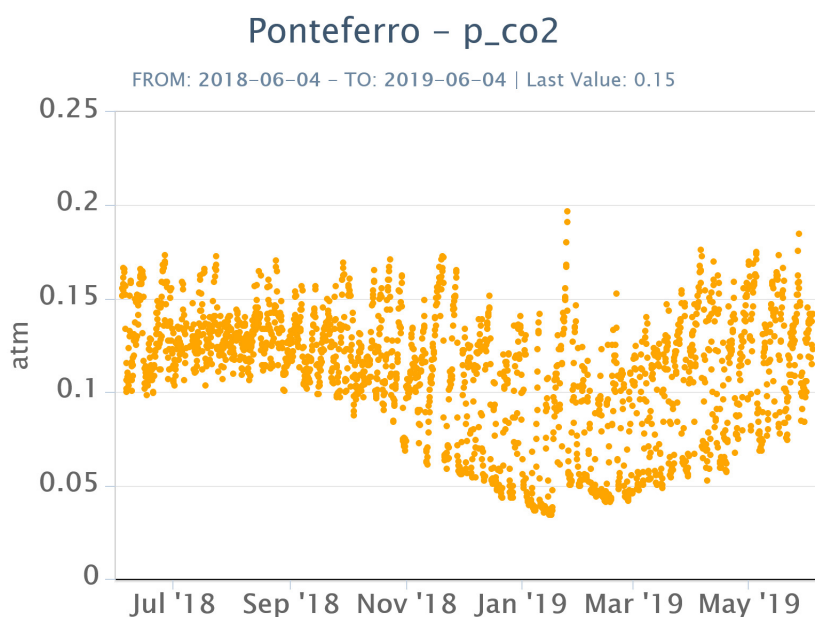


Fig. 7.3 - Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (dati raw, una misura ogni quattro ore).

C/S nel plume (Rete EtnaPlume): Il rapporto CO₂/SO₂ misurato dalla stazione automatica sita a Voragine ha evidenziato un andamento in linea con le settimane precedenti ma in ulteriore decremento fino a valori bassi. I valori bassi in relazione alle caratteristiche tipiche dell'Etna indicano un degassamento superficiale compatibile con l'attuale fase eruttiva.

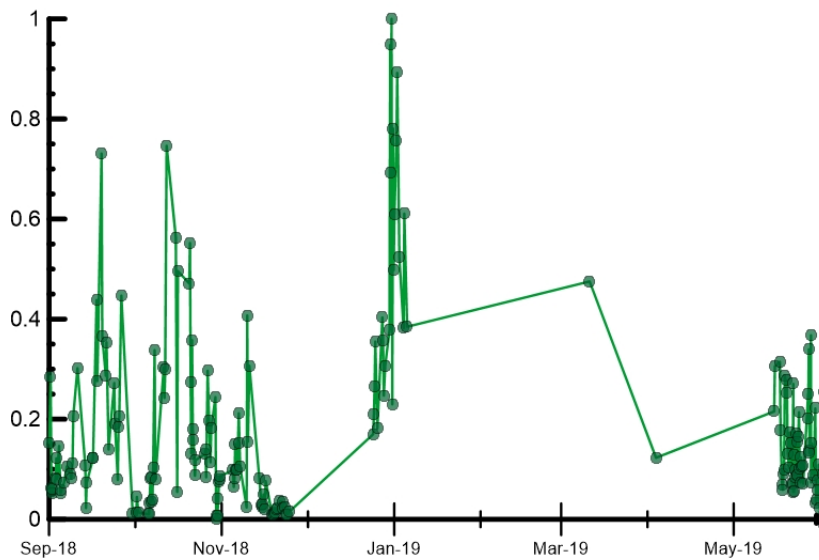


Fig. 7.4 - Misure normalizzate (dal 2014) del rapporto CO₂/SO₂ del plume dell'Etna misurato alla stazione VOR.

Isotopi He (campionamento in discreto): Gli ultimi dati disponibili (campionamento del 15 maggio 2019) del rapporto isotopico dell'elio nei gas rilasciati dalle emissioni periferiche non evidenziano differenze rispetto al precedente campionamento e si attestano su livelli medi o medio-elevati.

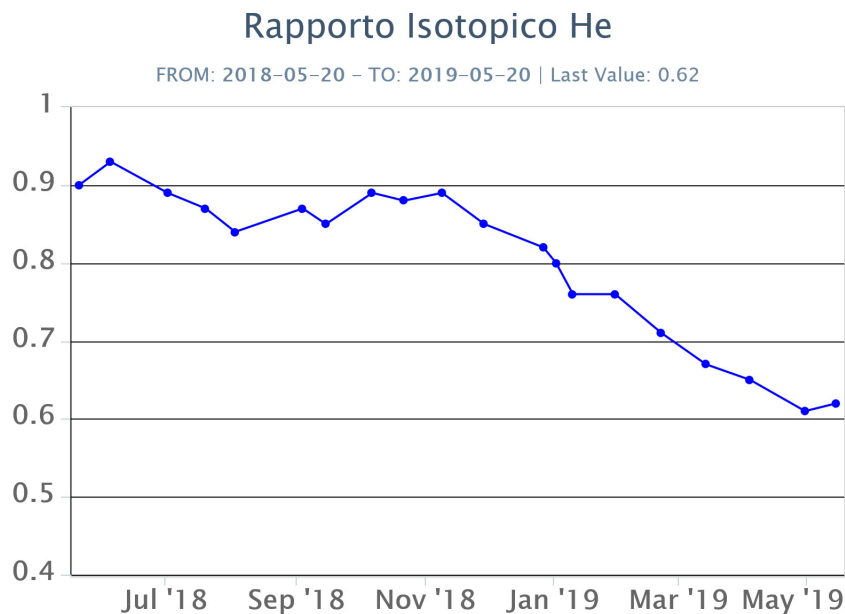


Fig. 7.5 - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

8. STATO STAZIONI

Tab.8.1 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	28	30
Telecamere	1	0	13	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Geochimica - Etnagas	0	0	14	14
Infrasonica	0	1	8	9
FLAME-Etna	2	0	8	10
Geochimica - Etna Plume	0	0	1	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 simiche 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.