



Rep. N. M01/2025 ETNA

ETNA

BOLLETTINO MENSILE

MESE DI RIFERIMENTO DICEMBRE 2024

(data emissione 07/01/2025)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE:** Attività di degassamento dai crateri sommitali.
- 2) **SISMOLOGIA:** Bassa attività sismica da fratturazione. Ampiezza media del tremore vulcanico nel livello basso e medio-basso.
- 3) **INFRASUONO:** Bassa attività infrasonica, con sorgenti principalmente localizzate in corrispondenza del Cratere di Nord-Est.
- 4) **DEFORMAZIONI DEL SUOLO:** Nel corso dell'ultimo mese, le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo non hanno registrato variazioni significative.
- 5) **GEOCHIMICA:** Flusso di SO₂ su un livello medio
Flusso di CO₂ dal suolo (Rete EtnaGas): in notevole diminuzione, su valori bassi di degassamento.
La pressione parziale di CO₂ disciolta in falda (Ponteferro) mostra valori nell'ambito della variabilità stagionale.
Rapporto isotopico He siti periferici: ultimo dato su valori medio-alti (12/12/2024).
- 6) **OSSERVAZIONI SATELLITARI:** L'attività termica osservata da satellite in area sommitale è stata generalmente di livello basso.

2. SCENARI ATTESI

Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e occasionale discontinua attività esplosiva dai crateri sommitali, eventualmente associata a formazione di nubi di cenere con rapida dispersione in area sommitale e ricaduta di prodotti piroclastici nell'area craterica. 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 imprevedibile e rapida, implicando quindi un livello di pericolosità mai nullo.

3. OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE

Nel corso del mese in oggetto, il monitoraggio dell'attività vulcanica dell'Etna è stato effettuato mediante l'analisi delle immagini delle telecamere di sorveglianza dell'INGV, Osservatorio Etneo (INGV-OE; Fig.3.1). Durante il periodo analizzato, l'osservazione dell'area sommitale e dei crateri è stata in parte discontinua in seguito alla presenza di copertura nuvolosa. Complessivamente, nei periodi di visibilità si è osservato che l'attività dell'Etna è stata caratterizzata da degassamento continuo d'intensità e regime variabile ai singoli crateri.

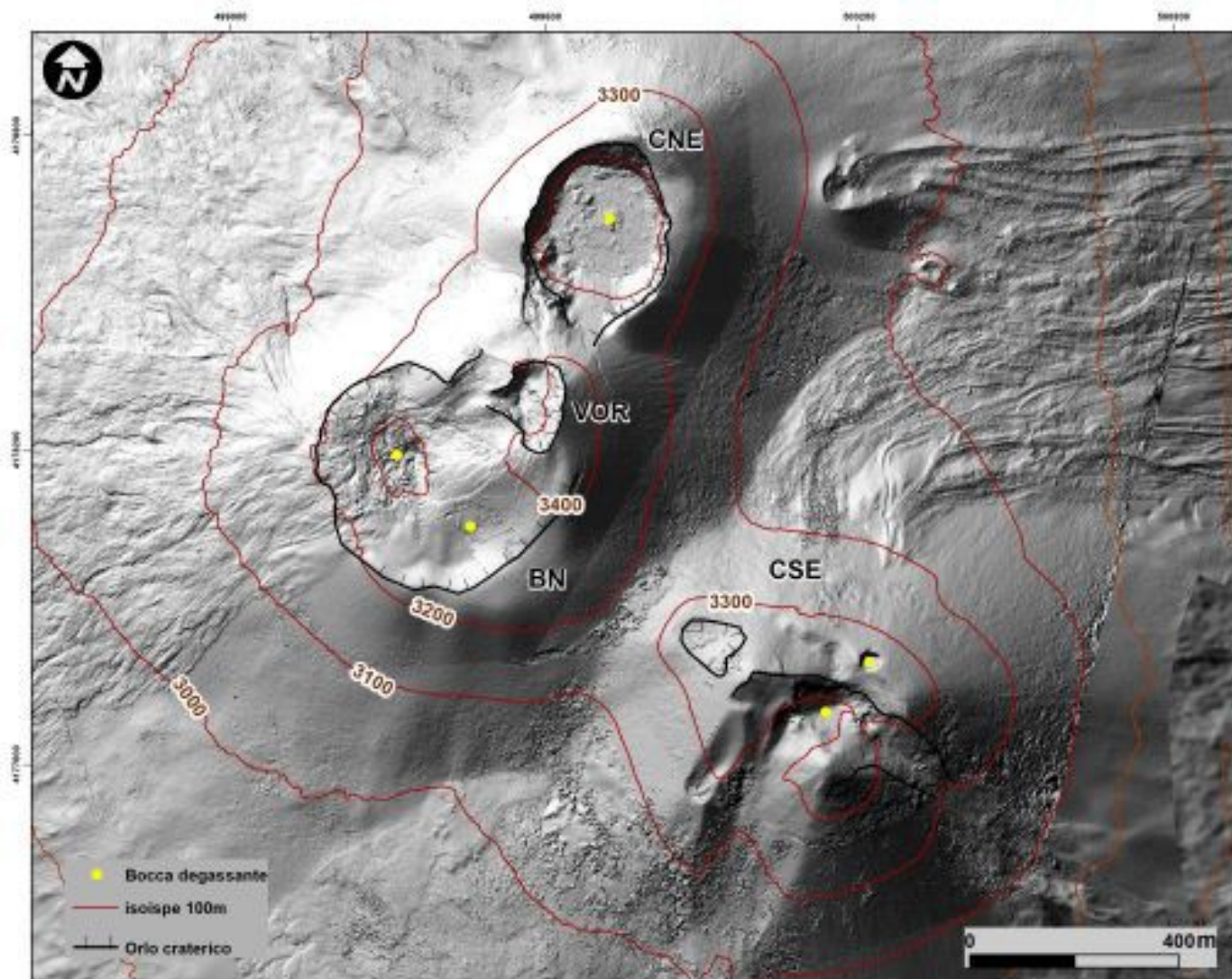


Fig. 3.1 *Mapa dell'area sommitale dell'Etna, sovrapposta al rilievo ombreggiato del terreno ottenuto dall'elaborazione delle immagini acquisite da drone il 12 settembre 2024, per i crateri BN, VOR e CNE, e il 31 luglio 2024 per il CSE. Le curve di livello geoidiche sono tracciate ogni 100. In giallo sono rappresentate le bocche degassanti. CSE= cratere di Sud Est, CNE=cratere di Nord Est VOR= Voragine BN= Bocca Nuova.*

In particolare, il Cratere di SE è interessato da un intenso degassamento a carattere impulsivo. I crateri Voragine e Bocca Nuova presentano un degassamento diffuso, in particolare, lungo il bordo occidentale della Bocca Nuova e il Cratere di NE è caratterizzato da un degassamento generato da una bocca posta sul fondo (Fig. 3.2).



Fig. 3.2 Immagini dell'area sommitale dell'Etna riprese tramite le telecamere della rete di videosorveglianza site nel fianco Nord-Est (EPVH), e Sud (EMOV) del vulcano giorno 9, 11, 14, e 15 dicembre.

4. SISMOLOGIA

Sismicità: Nel corso del mese in oggetto solo un terremoto ha raggiunto o superato la soglia di magnitudo 2.0 (Fig. 4.1). Questo terremoto, di magnitudo locale pari a 2.1, è stato localizzato nel basso versante sud-orientale del vulcano, in prossimità dell'abitato di Trecastagni (CT), alla profondità ipocentrale di circa 7 km sotto il livello del mare (Fig. 4.2, Tab. 4.1).

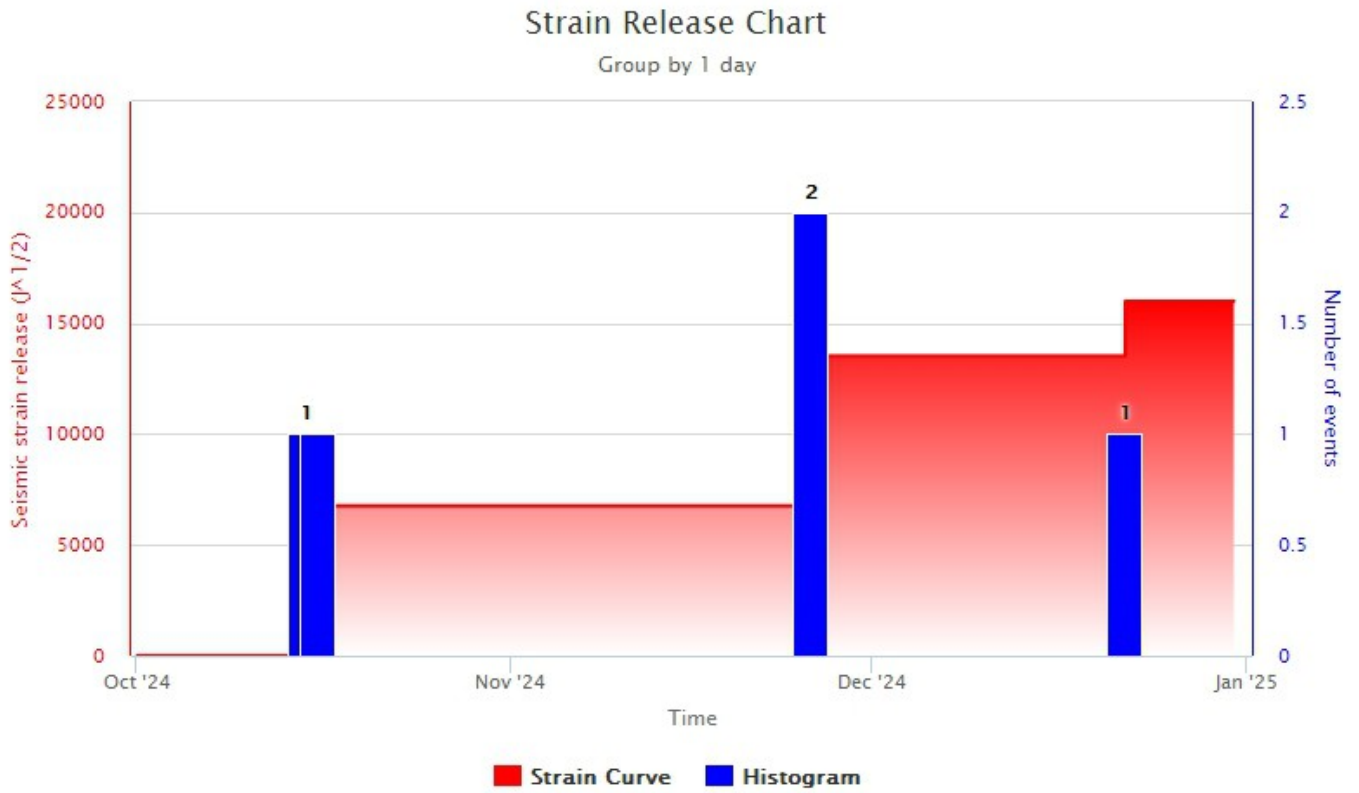


Fig. 4.1 *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_I pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo trimestre.*

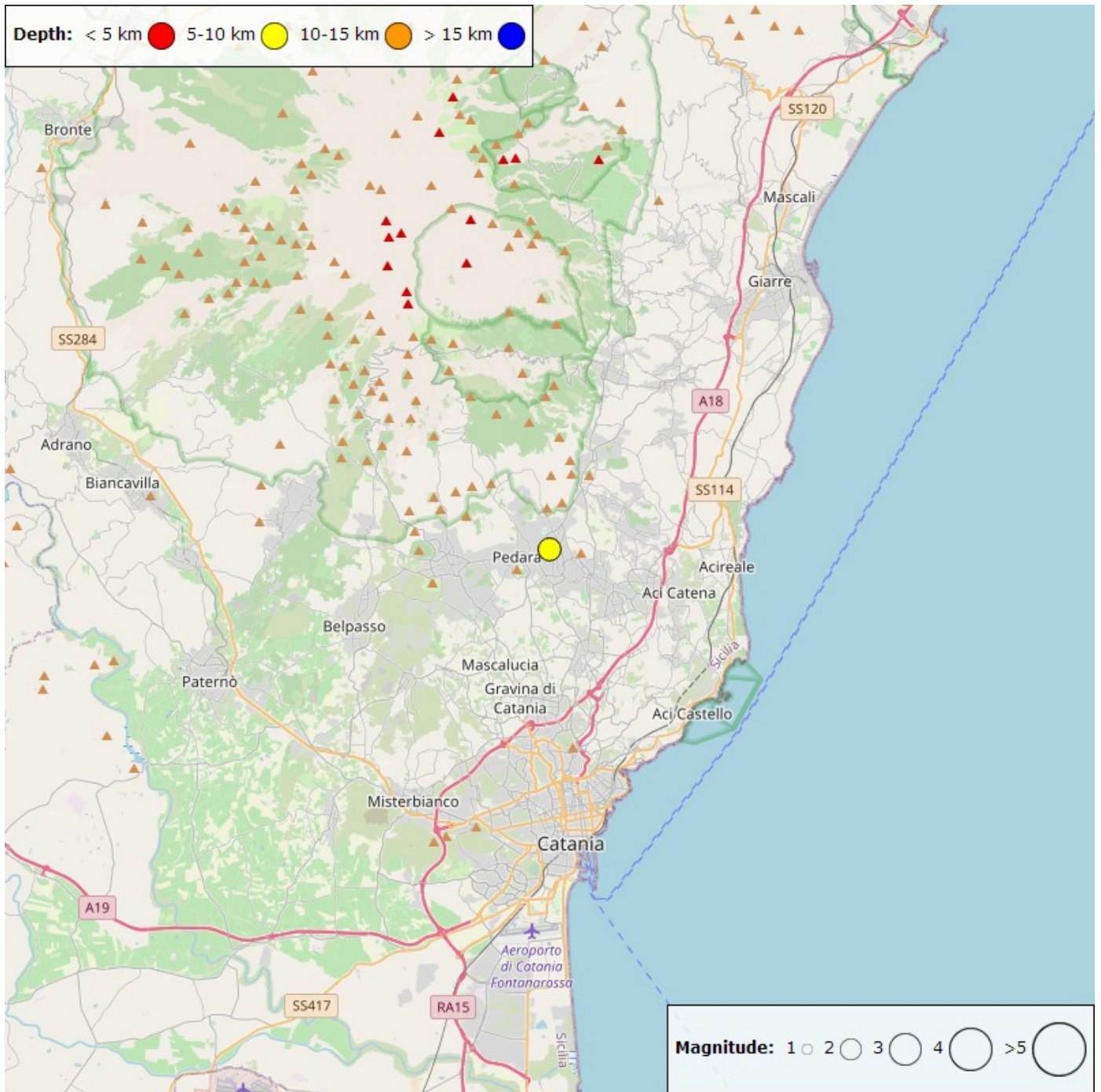


Fig. 4.2 Distribuzione della sismicità con ML pari o superiore a 2.0 nell'ultimo mese.

Tabella. 4.1 - Tabella dei terremoti con ML \geq 2

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
22/12/2024 22:49	2.1	7.3	0.7 km NW from Trecastagni (CT)

Tremore vulcanico: L'andamento temporale dell'ampiezza media del tremore vulcanico, nel corso di tutto il mese, si è mantenuto nel livello basso e medio-basso (Fig. 4.3). Il centroide delle sorgenti del tremore risulta localizzato nell'area dei crateri sommitali, in un intervallo di profondità compreso tra 1500 e 3000 metri al di sopra del livello medio del mare (Fig. 4.4).

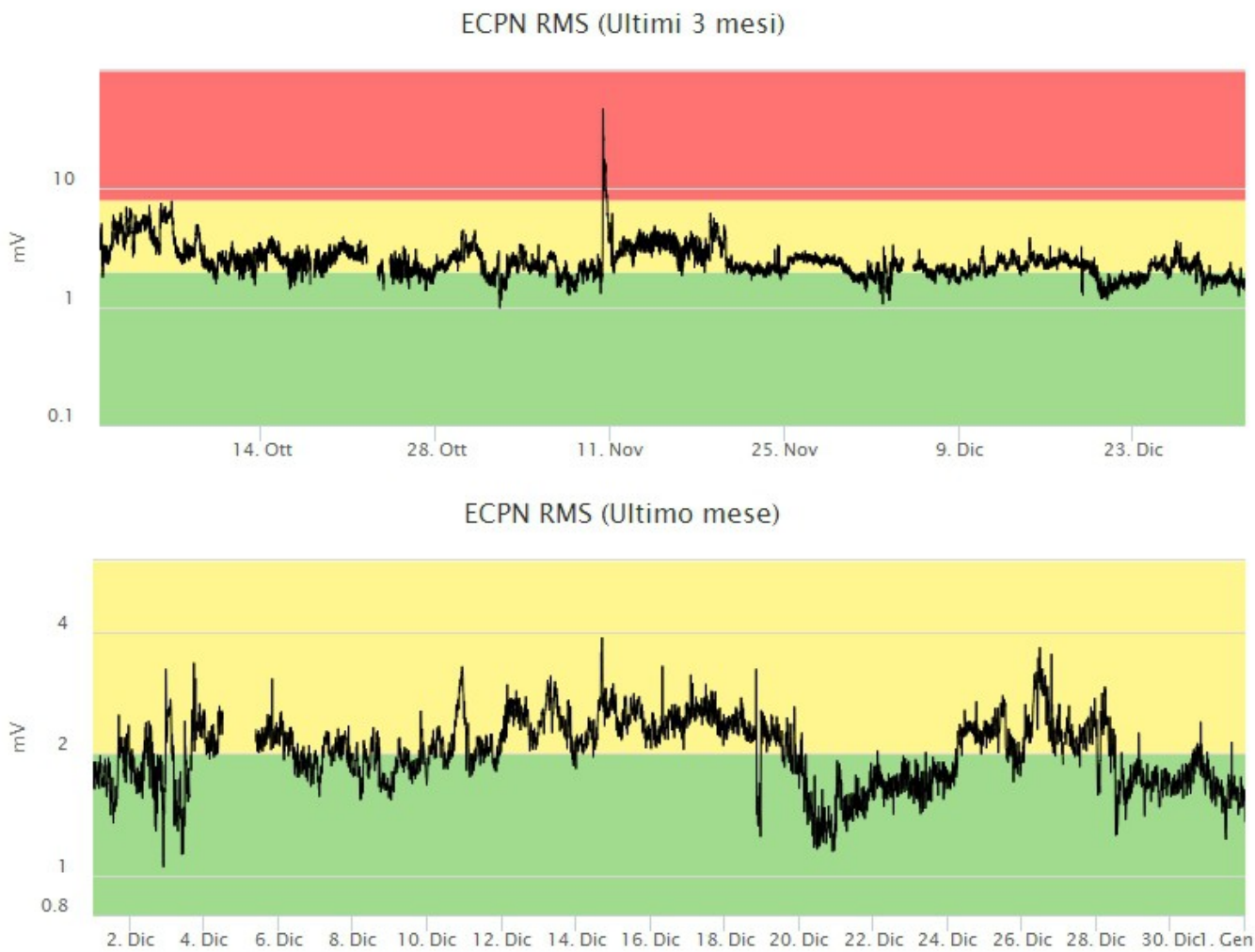


Fig. 4.3 *Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo trimestre (in alto) e nell'ultimo mese (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).*

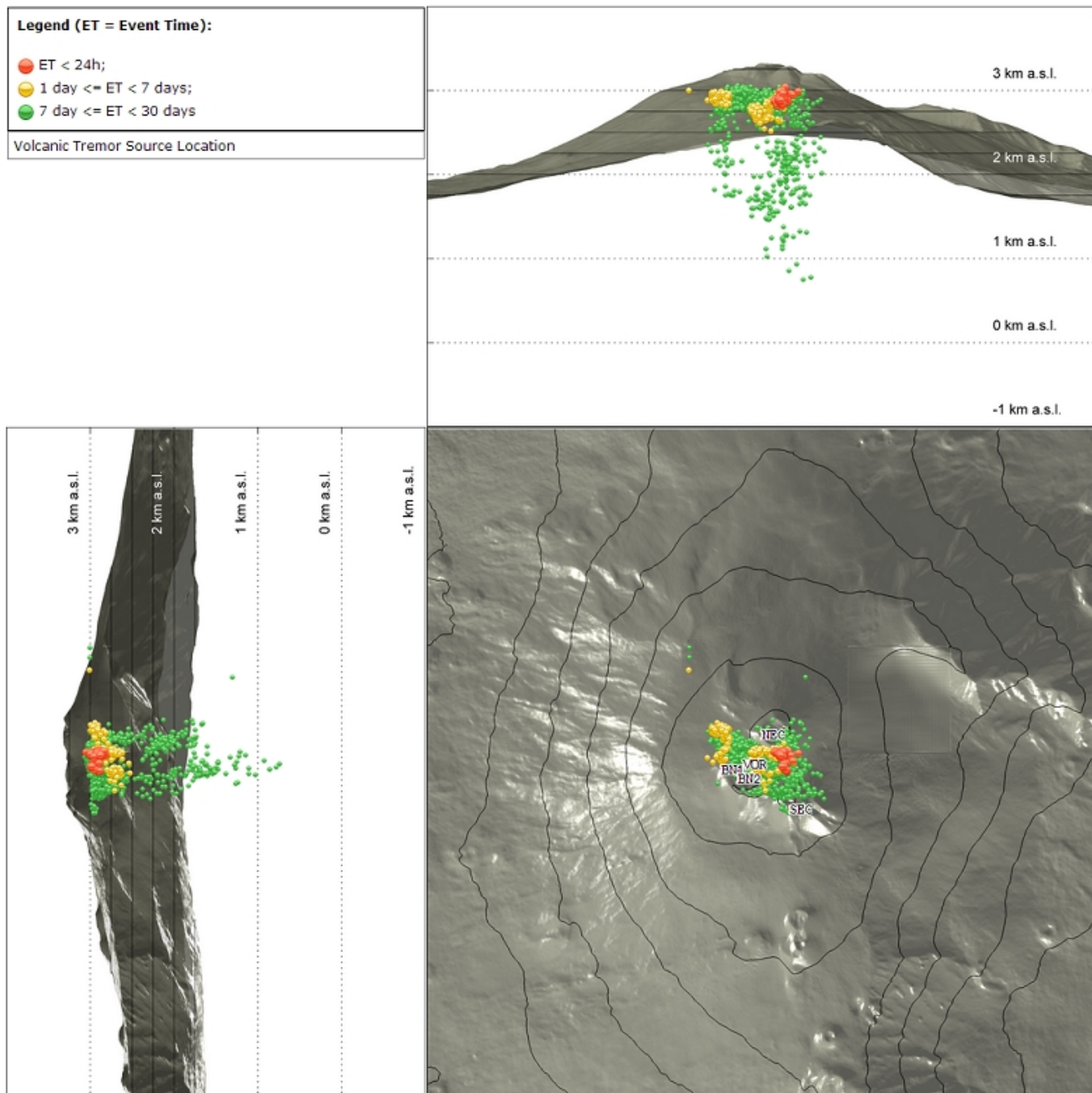


Fig. 4.4 Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico nell'ultimo mese. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

5. INFRASUONO

Nel corso del mese in oggetto l'osservazione dei segnali infrasonici è stata discontinua a causa del forte vento che ne ha impedito una corretta registrazione. Tuttavia dalla visualizzazione dei sismogrammi, nei giorni in cui è stato possibile effettuare una valutazione, il tasso di occorrenza degli eventi infrasonici ha oscillato tra il valore medio, il 17 dicembre, ed il valore -basso, nei restanti giorni (Fig. 5.1). Per quanto riguarda le sorgenti degli eventi queste risultano localizzate principalmente nell'area del cratere di Nord-Est (NEC), con valori di ampiezza bassi (Fig. 5.2).

Conteggio eventi infrasonici localizzati (ultimi 3 mesi)

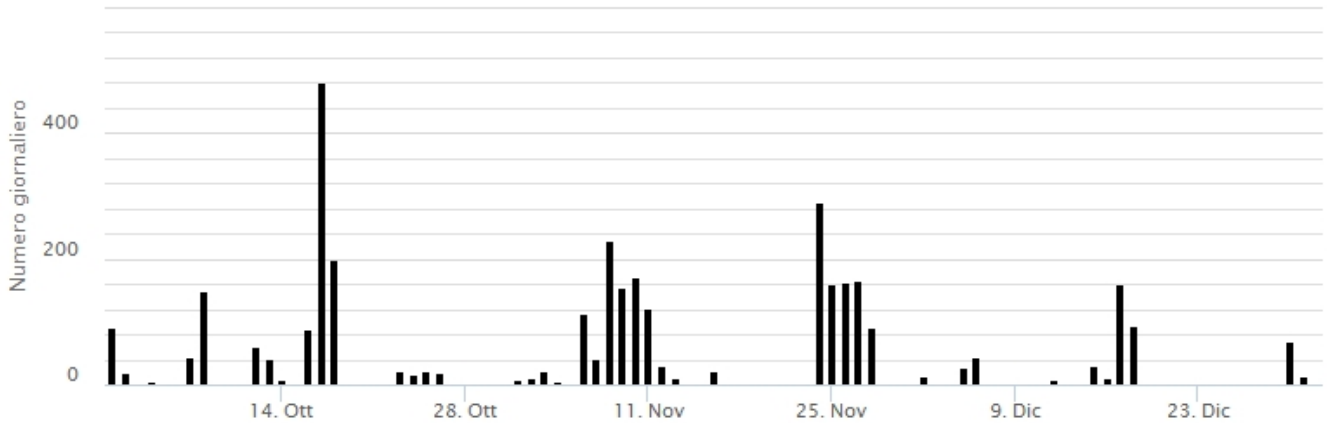


Fig. 5.1 Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati

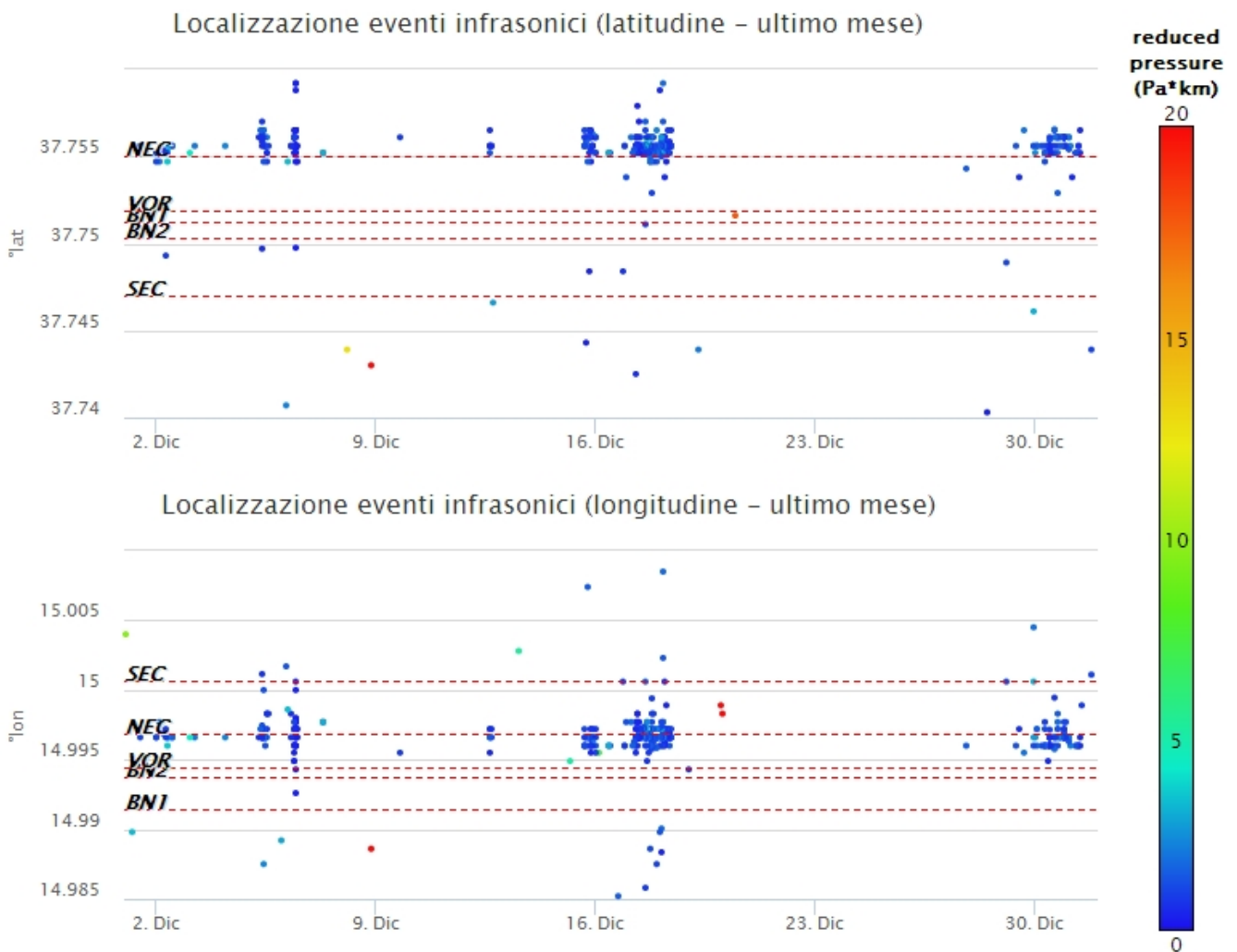


Fig. 5.2 Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultimo mese. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BNI = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore dell'indicatore è funzione dell'ampiezza degli eventi.

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

I dati della rete GNSS permanente, acquisiti ad alta frequenza, non hanno mostrato variazioni significative nel corso dell'ultimo mese. Si riportano di seguito l'andamento registrato, durante l'ultimo trimestre, alla baseline che unisce i caposaldi M. Egitto (EMEG) e M. Gallo (EMGL), posti nel settore medio occidentale, e l'andamento della variazione della componente Nord della stazione Intermedia (EINT), ubicata sull'alto versante meridionale del vulcano.

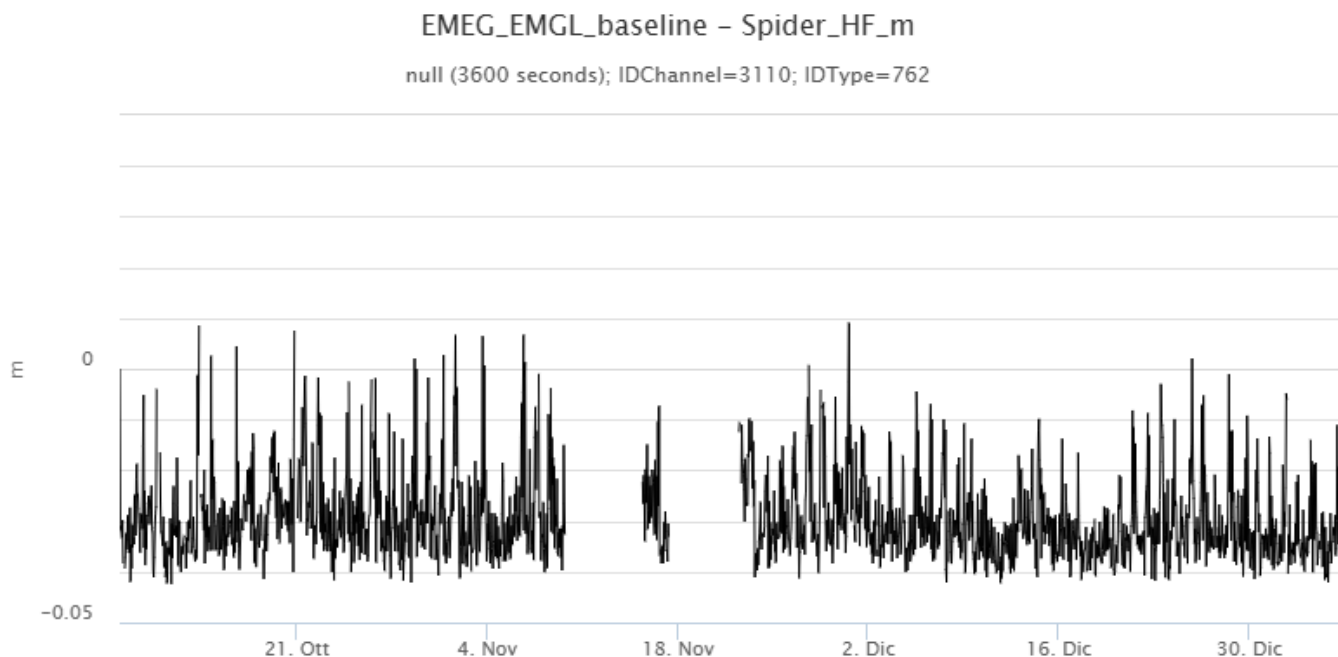


Fig. 6.1 *Andamento nell'ultimo trimestre della baseline che unisce i caposaldi M. Egitto (EMEG) e M. Gallo (EMGL) posti nel settore medio occidentale*

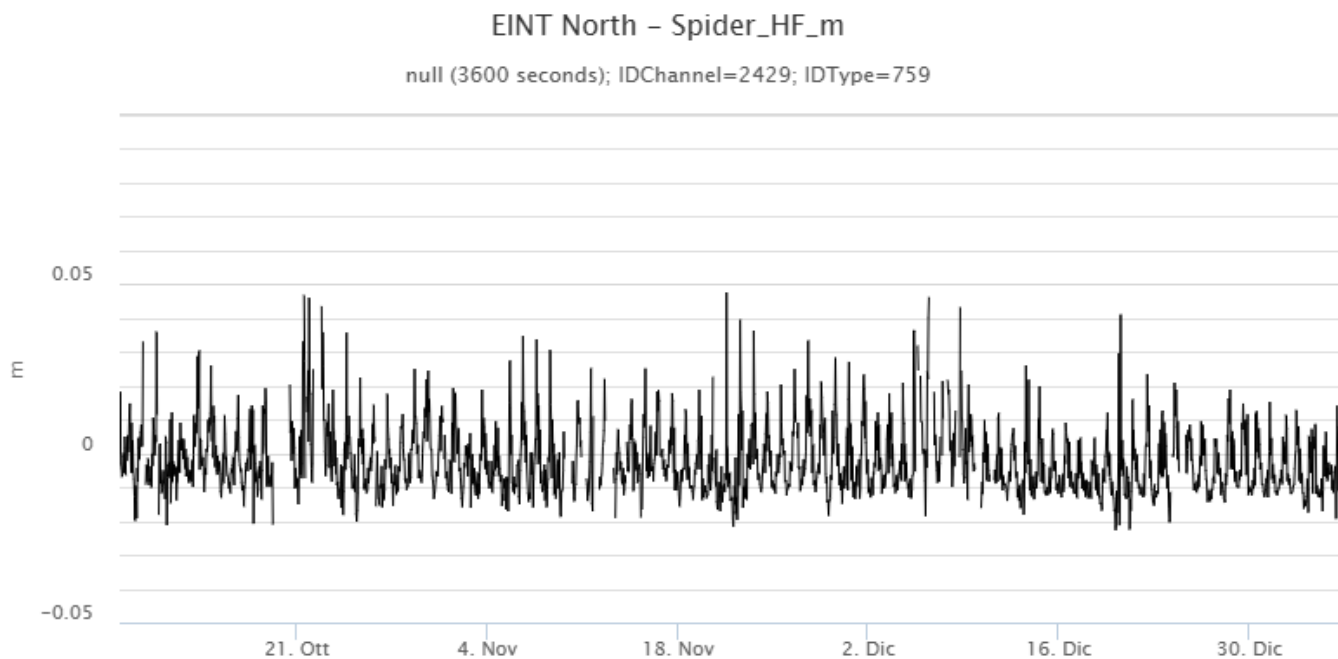


Fig. 6.2 *Andamento nell'ultimo trimestre della componente Nord della stazione Intermedia (EINT) ubicata in area*

I segnali della rete clinometrica non hanno mostrato variazioni significative nel corso del periodo di osservazione. Di seguito si riporta come esempio il grafico relativo al segnale registrato nell'ultimo mese alla stazione di Dammusi (DAM), ubicata nel versante medio settentrionale.

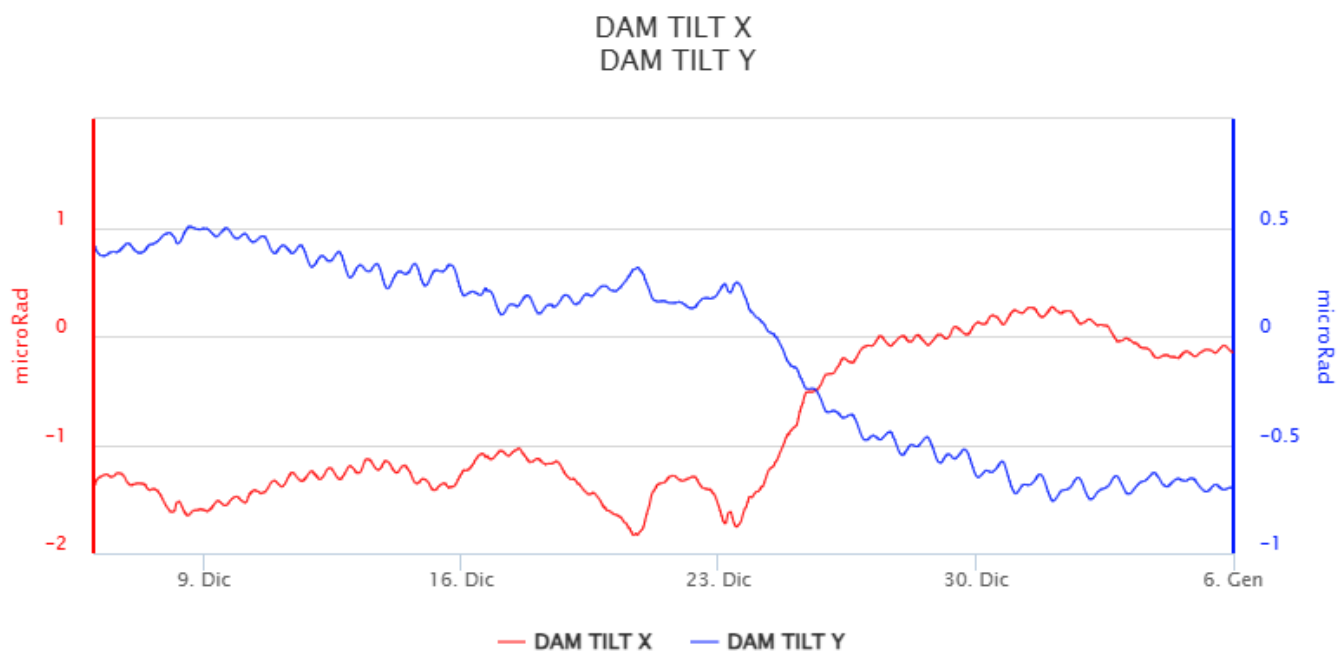


Fig. 6.3 Segnale clinometrico registrato nell'ultimo mese alla stazione di Dammusi (DAM) ubicata nel versante medio settentrionale

7. GEOCHIMICA

Il flusso di SO₂ medio-giornaliero misurato nel plume vulcanico dell'Etna nel corso dell'ultimo mese ha indicato valori su un livello medio

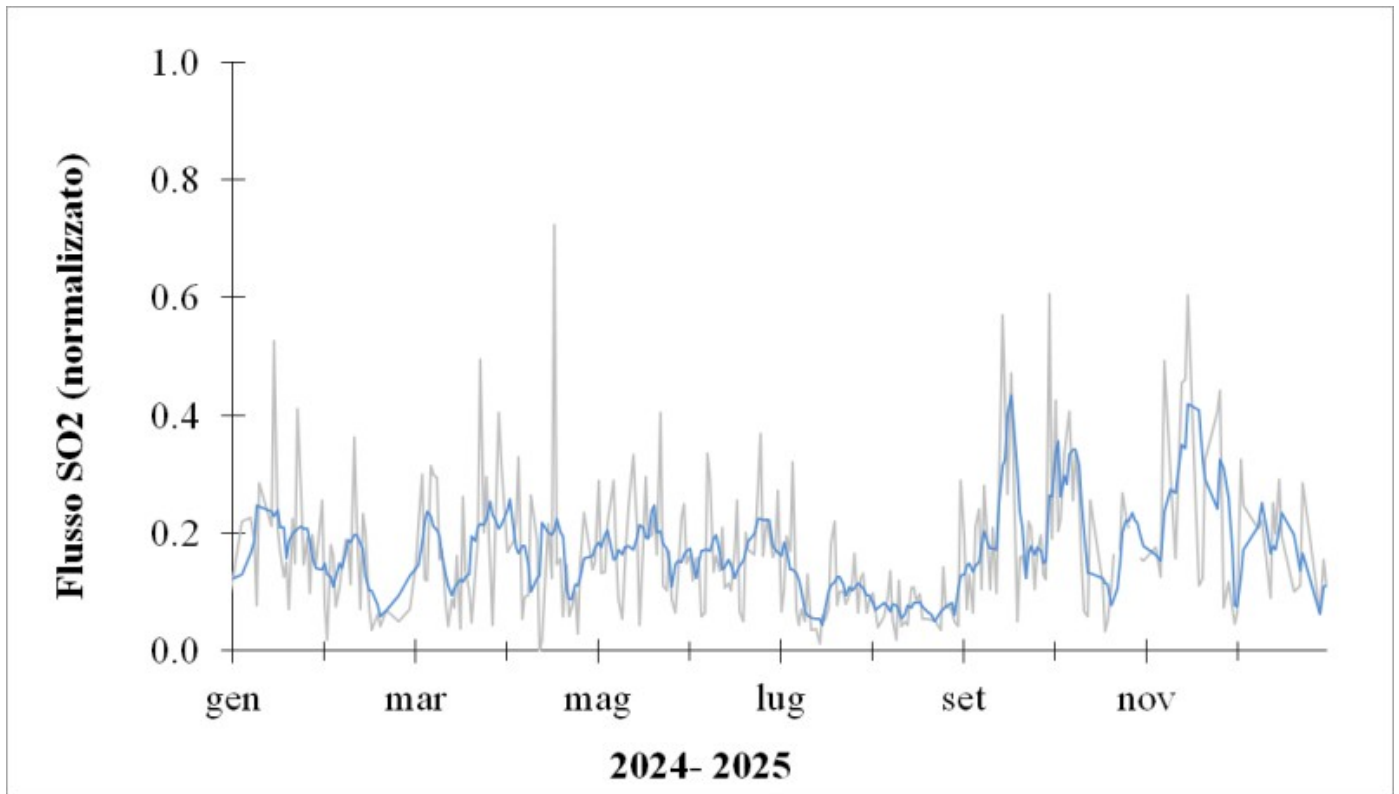


Fig. 7.1 *Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno*

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas): Nel corso dell'ultima settimana il flusso di CO₂ emesso dal suolo mostra livelli bassi di degassamento.

Etna – TotNorm

FROM: 2024-01-07 – TO: 2025-01-07 | Last Value: 0.18

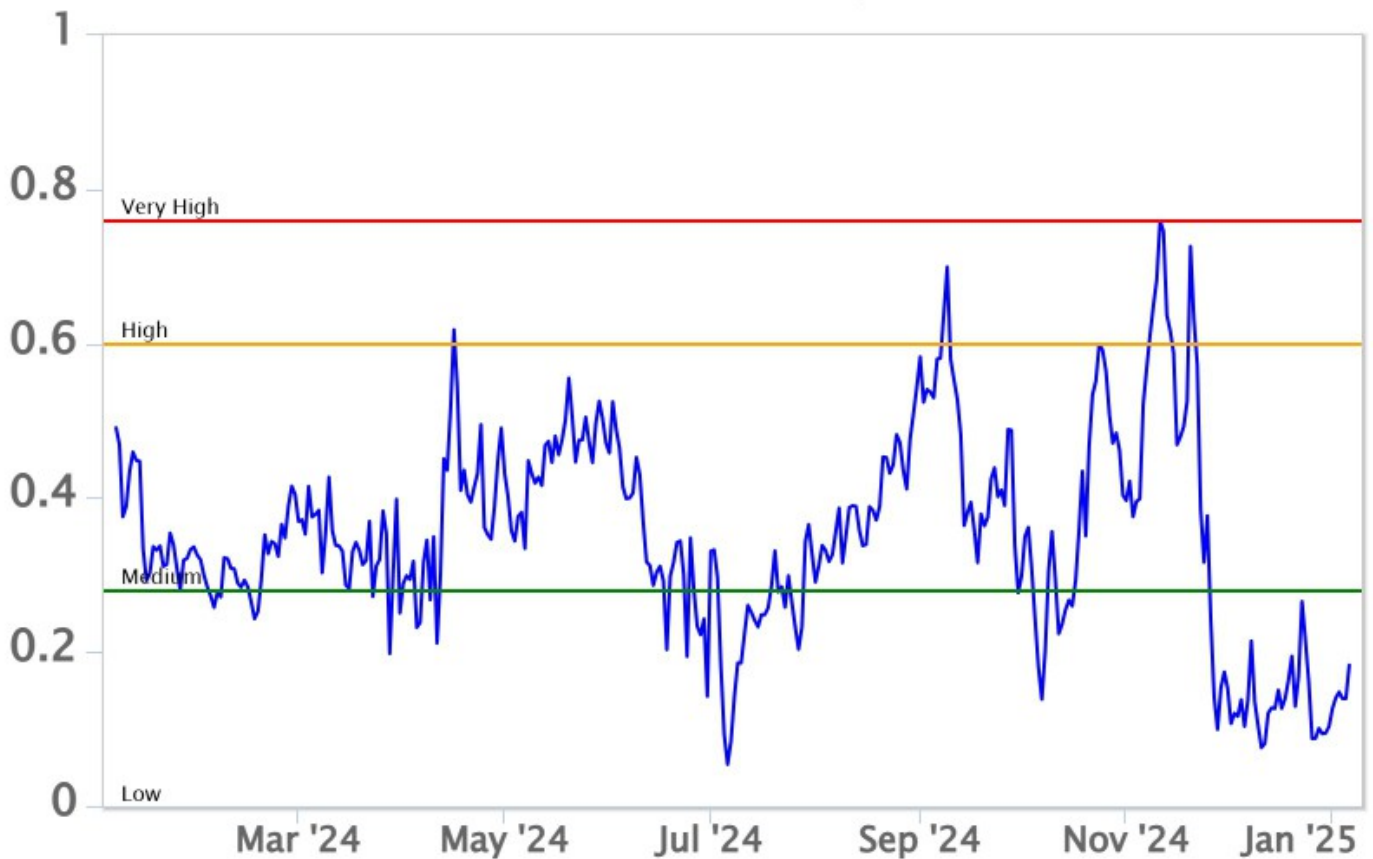


Fig. 7.2 Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO₂ esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi- settimanale).

CO₂ disciolta in falda (Rete EtnaAcque). La pressione parziale della CO₂ disciolta nell'acqua della galleria drenante in località Ponteferro (Santa Venerina) non mostra variazioni significative al di fuori del tipico andamento stagionale.

Ponteferro – pCO₂ – Daily Average

FROM: 2024-01-07 – TO: 2025-01-07 | Last Value: 0.19

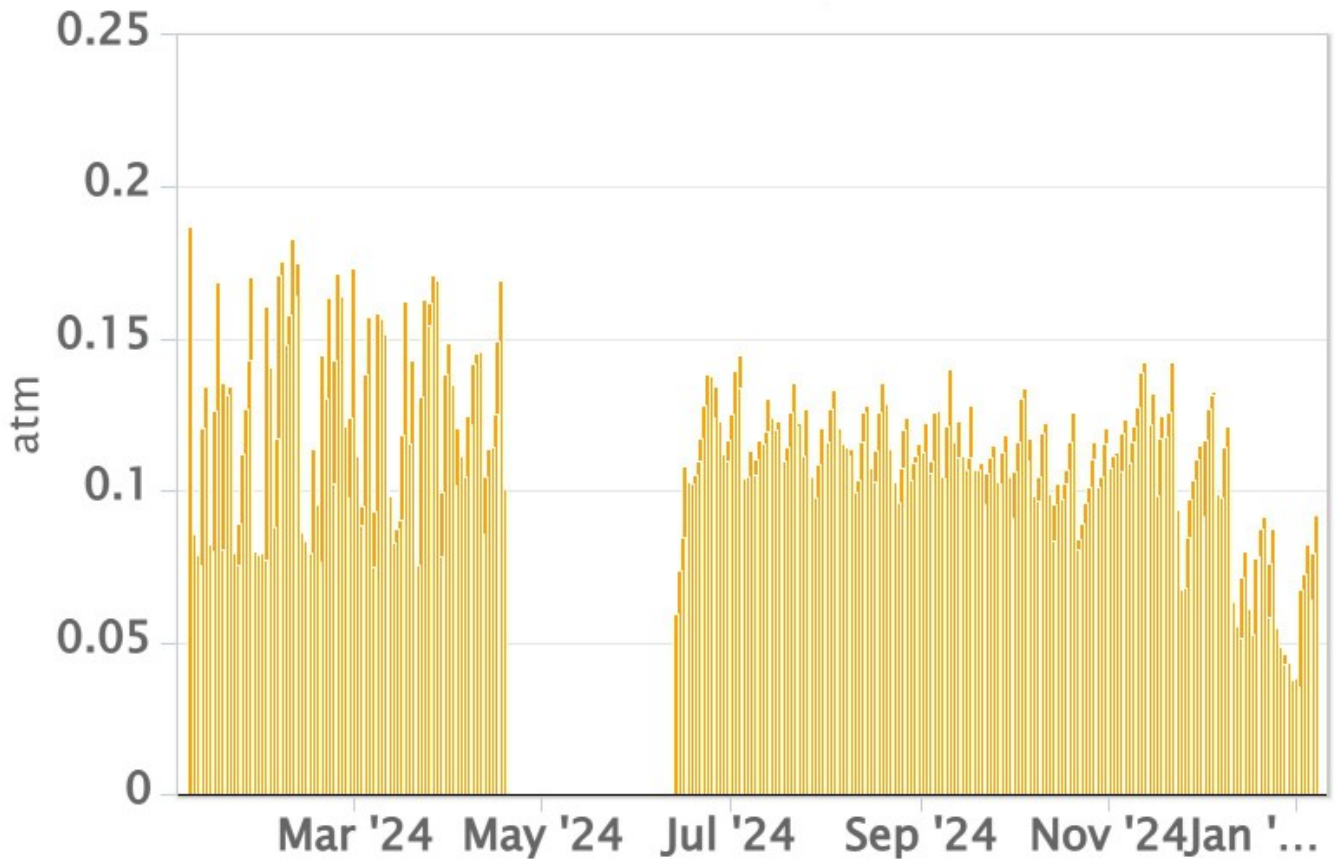


Fig. 7.3 Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nelle acque della galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).

Rapporto isotopico He nei siti periferici. I dati relativi all'ultimo campionamento (dato aggiornato al 12/12/2024) si attestano su valori medio-alti.

Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2021-01-01 – TO: 2025-01-07 | Last Value: 0.53

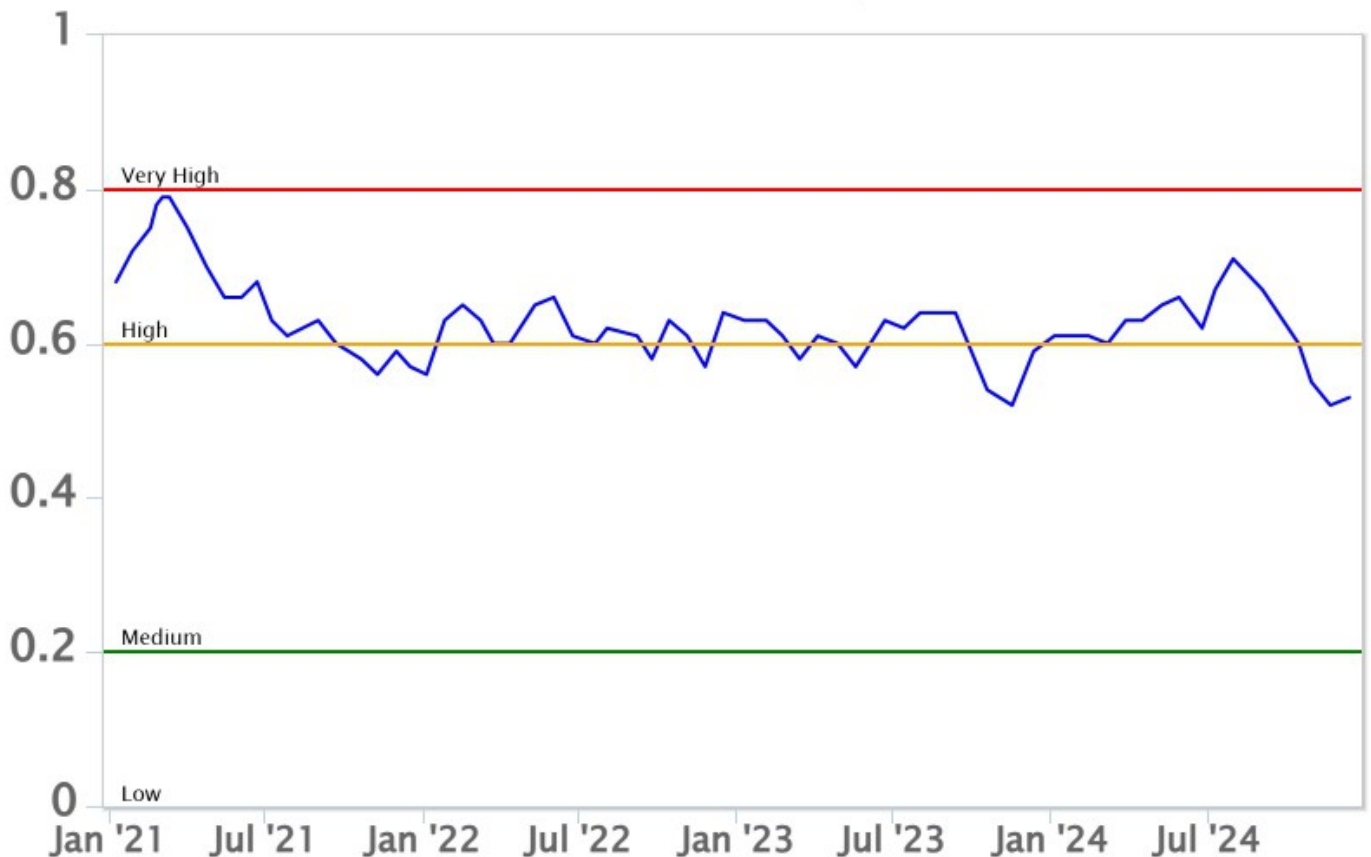


Fig. 7.4 Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

8. OSSERVAZIONI SATELLITARI

L'attività termica dell'Etna è stata seguita tramite l'elaborazione di una varietà di immagini satellitari con differenti risoluzioni temporale, spaziale e spettrale. In Figura 8.1 sono mostrate le stime del potere radiante dal 2 luglio 2024 al 7 gennaio 2025 calcolate usando immagini multispettrali MODIS, VIIRS e SENTINEL-3 SLSTR. Nell'ultimo mese l'attività termica osservata da satellite in area sommitale è stata generalmente di livello basso.

L'ultima anomalia di flusso termico è stata di circa 1 MW (VIIRS) il 6 gennaio 2025 alle ore 01:30 UTC. Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni di visibilità possono aver condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

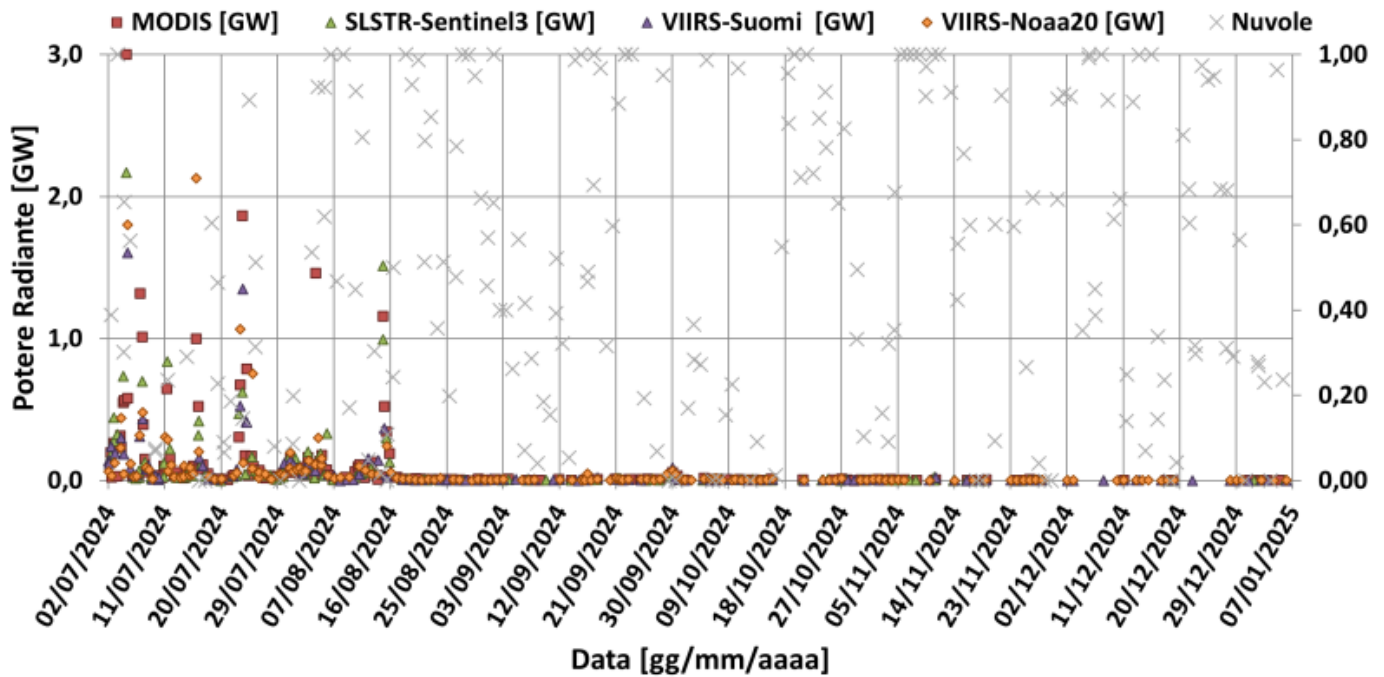


Fig. 8.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 SLSTR (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal 2 luglio 2024 al 7 gennaio 2025.

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
FLAME-Etna	3	0	6	9
Geochimica - Etna Plume	1	0	0	1
Geochimica - Etnagas	2	0	12	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Infrasonica	1	0	9	10
Sismologia	1	1	26	28
Telecamere	1	1	12	14

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 nella convenzione biennale attuativa per le attività di servizio in esecuzione dell'Accordo Quadro tra il Dipartimento della Protezione Civile e l'INGV (Periodo 2022-2025), alle attività previste nell'ambito del Sistema Nazionale di Protezione Civile.

In particolare, questo documento, redatto in conformità all'Allegato Tecnico 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 arrecati 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.