



Rep. N. 10/2023 ETNA

ETNA

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 27/02/2023 - 05/03/2023

(data emissione 07/03/2023)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE:** Attività di degassamento ai crateri sommitali, in particolare degassamento continuo al Cratere Bocca Nuova (BN) e al Cratere di Sud-Est (CSE).
- 2) **SISMOLOGIA:** Lieve incremento del tasso di accadimento dei terremoti da fratturazione e dei relativi rilasci di strain. Sostanziale stazionarietà dei parametri del tremore vulcanico.
- 3) **INFRASUONO:** Bassa attività infrasonica
- 4) **DEFORMAZIONI DEL SUOLO:** Nel corso dell'ultima settimana le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo non hanno registrato variazioni significative
- 5) **GEOCHIMICA:** Flusso di SO₂ su un livello medio.
Flussi di CO₂ su valori medi.
Non ci sono aggiornamenti sul rapporto isotopico dell'He.
La pressione parziale della CO₂ disciolta nelle acque della galleria drenante Ponteferro non mostra variazioni significative.
- 6) **OSSERVAZIONI SATELLITARI:** L'attività termica osservata da satellite è stata generalmente di livello basso.

2. SCENARI ATTESI

Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e occasionale\discontinua attività esplosiva eventualmente associata a formazione di nubi di cenere e ricaduta di prodotti piroclastici grossolani e flussi piroclastici in area sommitale. 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 della settimana, il monitoraggio dell'attività dell'Etna (Fig. 3.1) è stato svolto attraverso le telecamere di sorveglianza dell'INGV – Osservatorio Etneo. Durante tutto il periodo, le osservazioni sono state discontinue a causa della cospicua copertura nuvolosa.

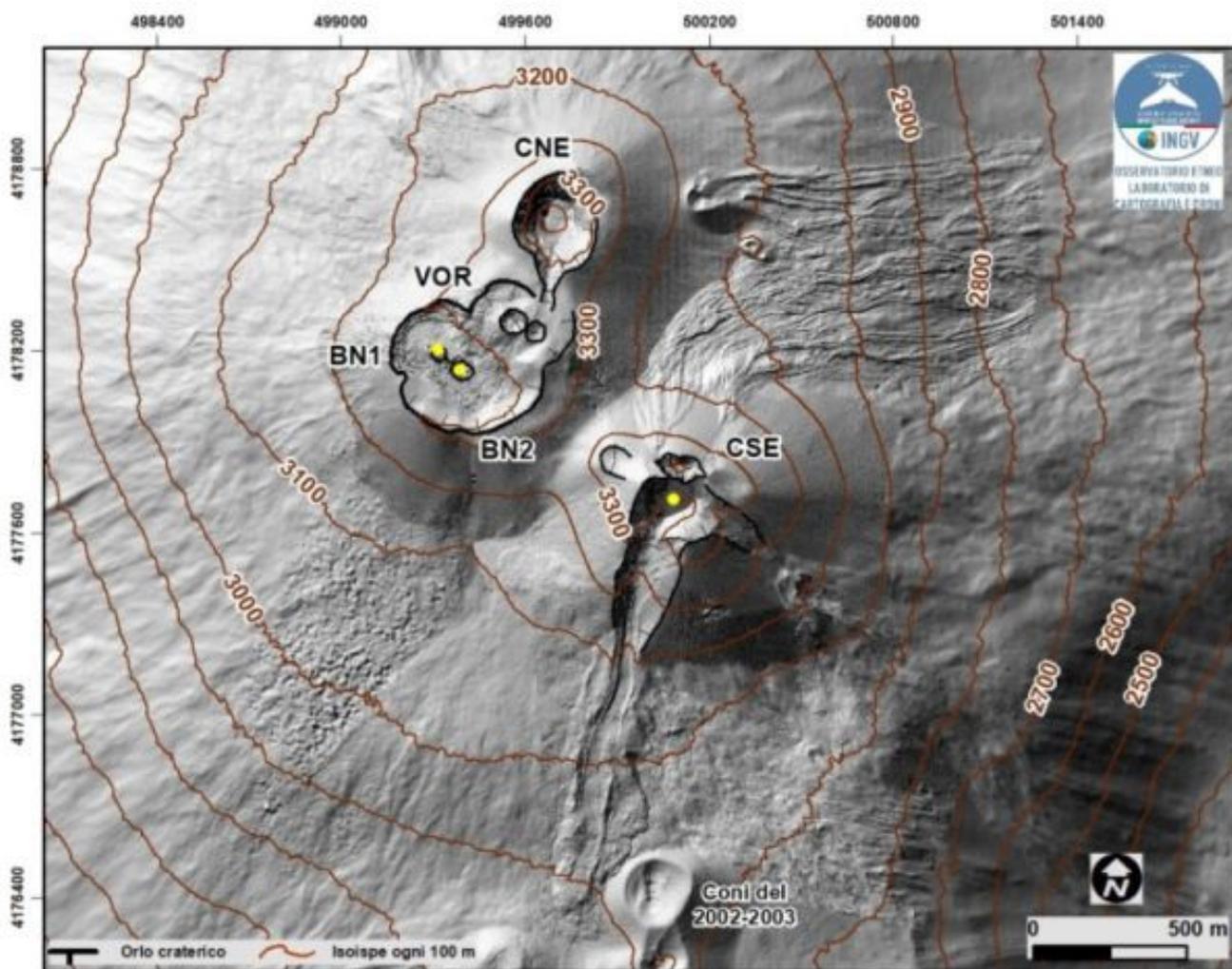


Fig. 3.1 Modello ombreggiato del terreno dell'area sommitale dell'Etna ottenuto elaborando le immagini da drone acquisite

durante diversi sorvoli (15 e 21 settembre e 6, 21 e 23 ottobre 2022), sovrapposto al modello ombreggiato derivato da immagini Pleiades del 22 agosto 2020 (AO Telerilevamento). CSE = Cratere di Sud-Est, CNE = Cratere di Nord-Est; BN=Bocca Nuova; VOR = Voragine.

Nell'arco della settimana di osservazione, l'attività vulcanica dell'Etna è stata caratterizzata da degassamento a regime variabile dai crateri sommitali, in particolar modo a carico del cratere Bocca Nuova che ha continuato ad alimentare degassamento ininterrotto a tratti pulsante (Fig. 3.2a, b). Il Cratere di Sud-Est ha prodotto degassamento dalla bocca eruttiva di maggio-giugno 2022 e degassamento fumarolico localizzato lungo l'orlo craterico (Fig. 3.2a, b).

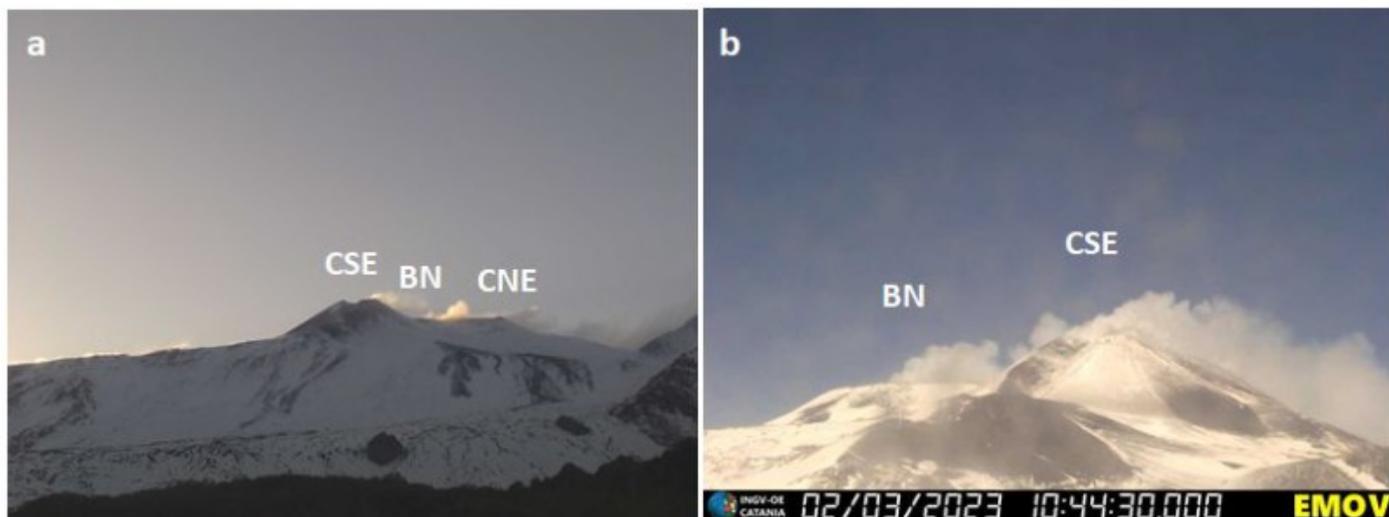


Fig. 3.2 *Degassamento dai crateri sommitali ripreso dalle telecamere visibili ubicate a Mt. Cagliato (a; visuale da Est) e La Montagnola (b; visuale da Sud). (a) è stata registrata il 27 febbraio alle ore 16:00 UTC.*

4. SISMOLOGIA

Sismicità: Nel corso della settimana in oggetto è stato osservato un lieve incremento della sismicità (Fig. 4.1) caratterizzato dall'accadimento di tre eventi sismici con MI maggiore o uguale a 2.0.

La scossa più energetica (MI=3.2) è stata registrata alle ore 11:16 (UTC) del 28 febbraio ed è stata localizzata nel versante orientale a circa 1 km a SE di Monte Fontane e una profondità di circa 6 km (Fig. 4.2 e Tab. 4.1). Le altre due scosse sono state registrate l'1 marzo alle ore 00:21 e 00:50 (UTC), MI= 2.3 e MI=2.0 rispettivamente, e sono state localizzate a circa 8km a SW dell'abitato di Bronte ad una profondità compresa tra circa 14 e 15 km (Fig. 4.2 e Tab. 4.1),

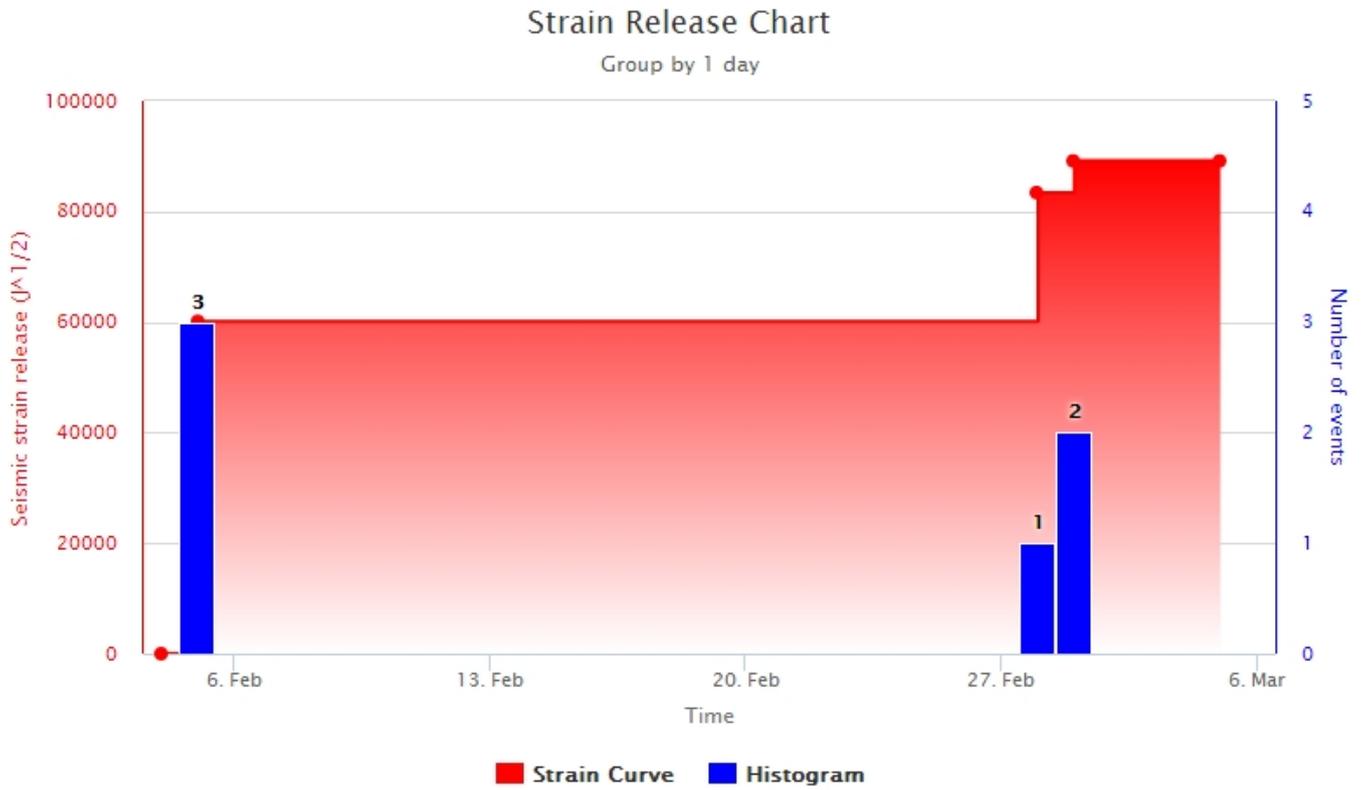


Fig. 4.1 *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_I pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.*

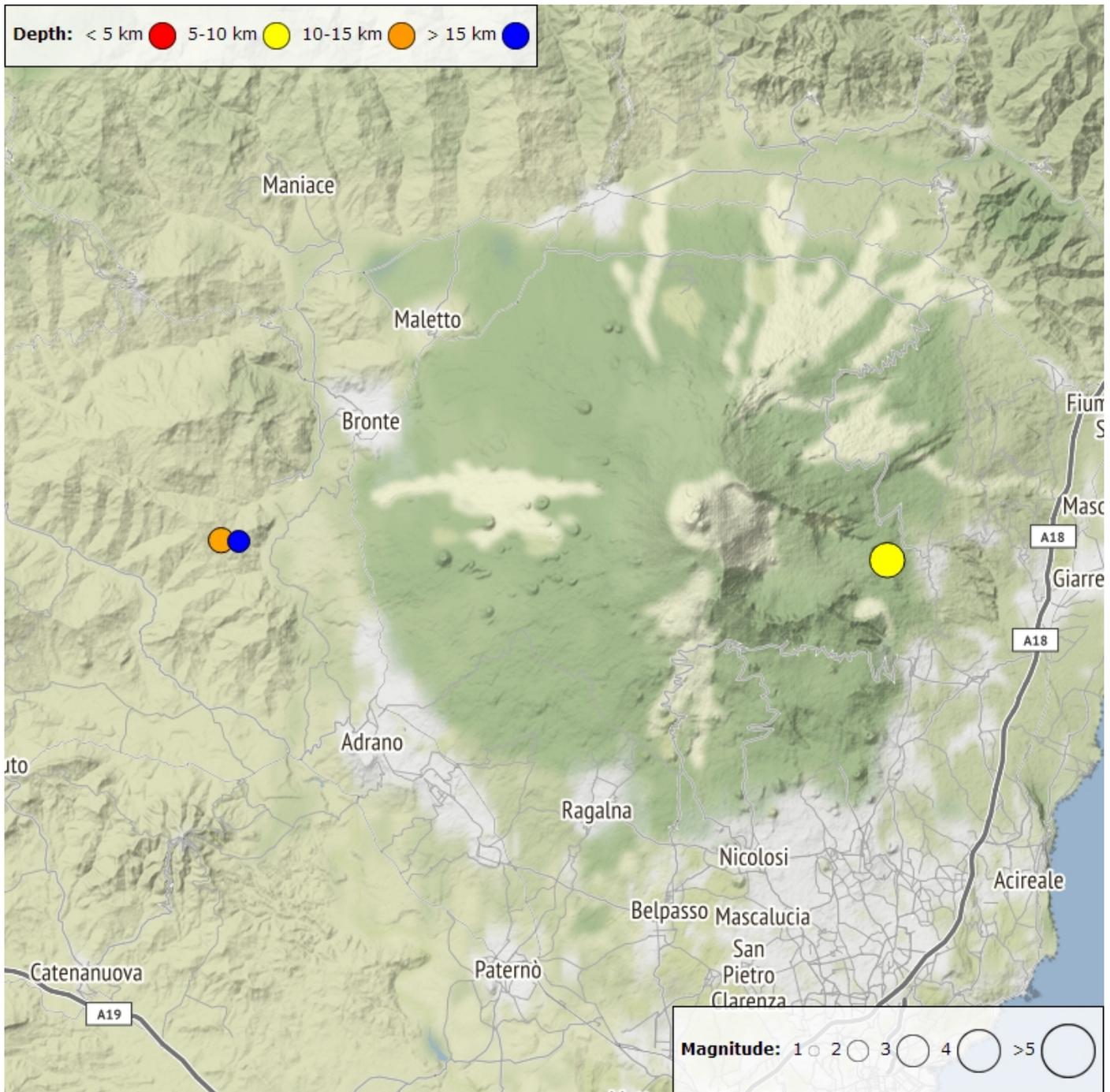


Fig. 4.2 Distribuzione della sismicità con ML pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
28/02/2023 11:16	3.2	6.5	0.9 km SE from Monte Fontane (CT)
01/03/2023 00:21	2.3	13.6	8.2 km SW from Bronte (CT)
01/03/2023 00:50	2.0	15.3	7.6 km SW from Bronte (CT)

Tremore Vulcanico: L'ampiezza media del tremore vulcanico ha mostrato nella prima parte della settimana un andamento stazionario su un livello medio-basso e a partire da giorno 4 marzo una leggera tendenza

all'incremento, ma con valori ricadenti sempre all'interno del livello medio (Fig. 4.3).

Le localizzazioni del centroide delle sorgenti del tremore vulcanico risultano concentrate in un'area compresa tra i Crateri di SE, Bocca Nuova e Voragine in un intervallo di elevazione compreso tra 1.2 e 2.9 km al di sopra del livello medio del mare (Fig. 4.4), anche se la maggior parte delle localizzazioni è compresa nell'intervallo 1.4 - 2.0 km sopra il livello del mare .

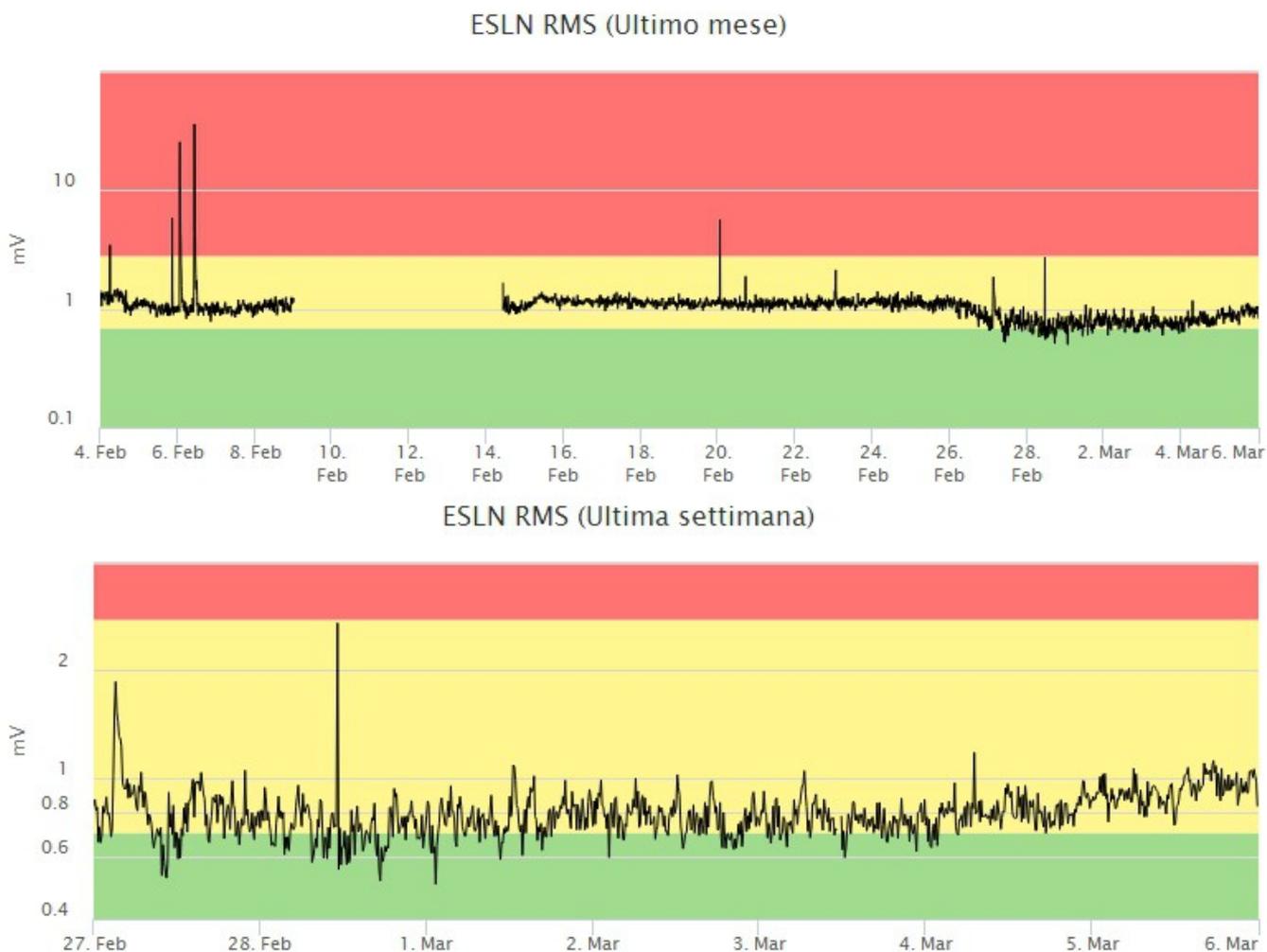


Fig. 4.3 Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).

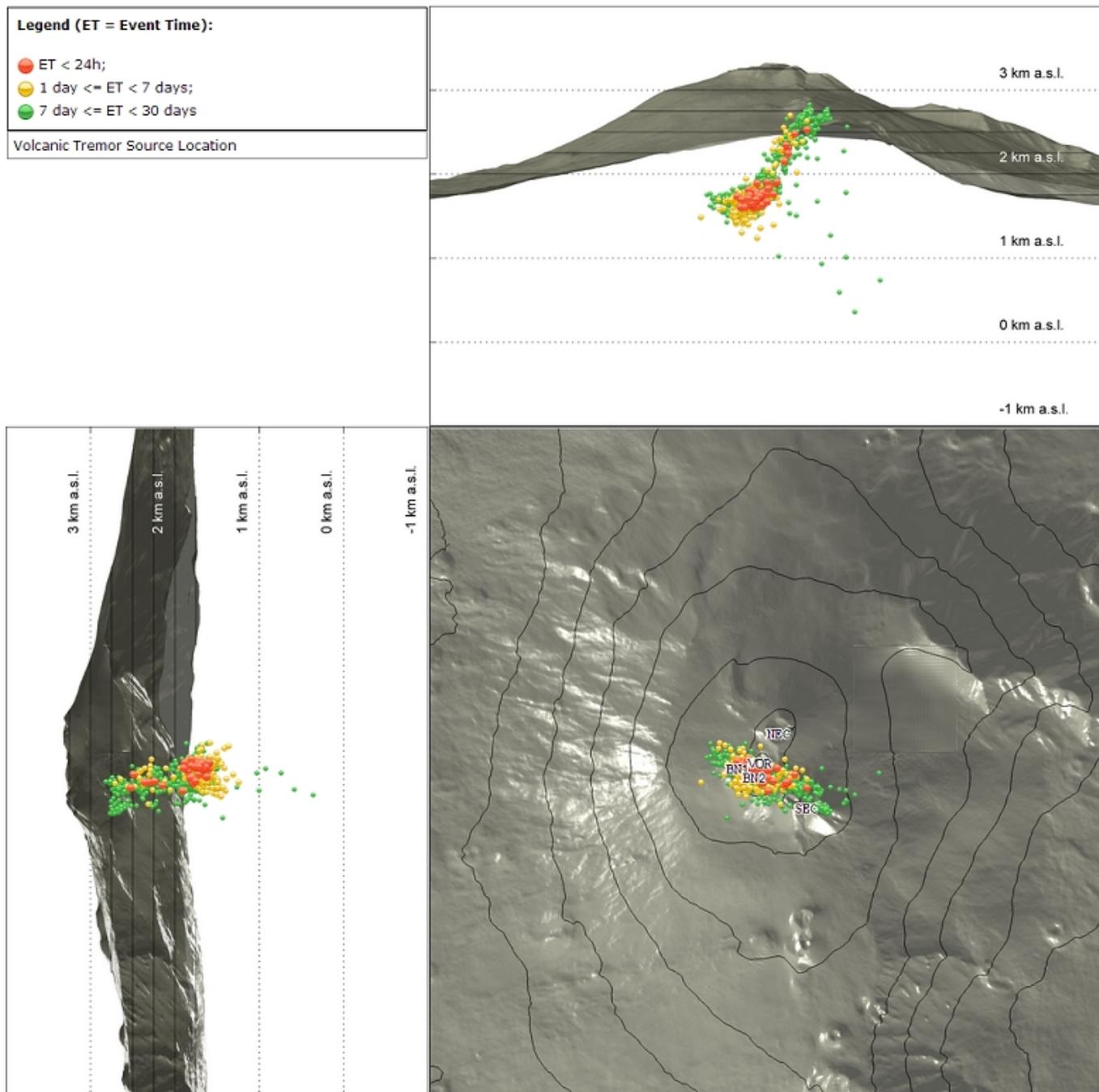


Fig. 4.4 Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

5. INFRASUONO

Durante la settimana in oggetto, il tasso di occorrenza degli eventi infrasonici e la loro localizzazione potrebbero essere non attendibili o non disponibili a causa dell'elevato rumore dovuto alle avverse condizioni meteo, ma soprattutto a causa del mancato funzionamento di alcune stazioni fondamentali per il corretto vincolo delle sorgenti. Per tale motivo non viene inserita la figura con la localizzazione degli eventi infrasonici. Tuttavia, dalla visualizzazione dei sismogrammi, nei giorni in cui è stato possibile effettuare una valutazione, si è evidenziato una modesta attività caratterizzata da ampiezze basse degli eventi infrasonici, in linea con quanto osservato nella settimana precedente (Fig. 5.1).

Conteggio eventi infrasonici localizzati (ultimo mese)

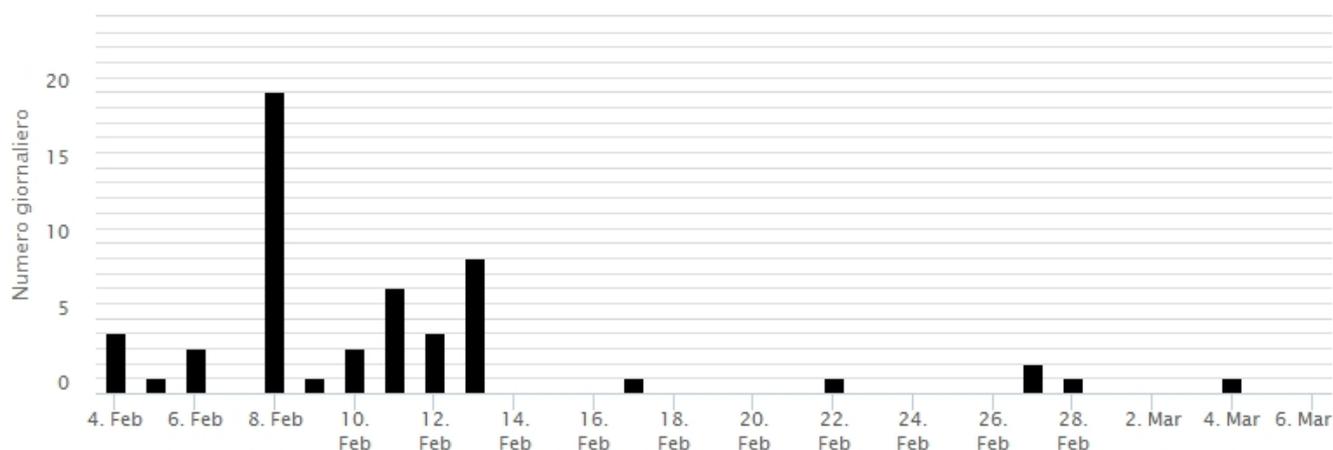


Fig. 5.1 Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GNSS.

L'analisi dei dati della rete di stazioni GNSS permanenti, acquisiti ad alta frequenza, non ha mostrato variazioni significativamente al di fuori della variabilità statistica del dato. Come esempio, si riporta l'andamento della variazione della distanza tra le stazioni di Monte Gallo (EMGL) e Monte Egitto (EMEG), poste sul medo fianco occidentale del vulcano.

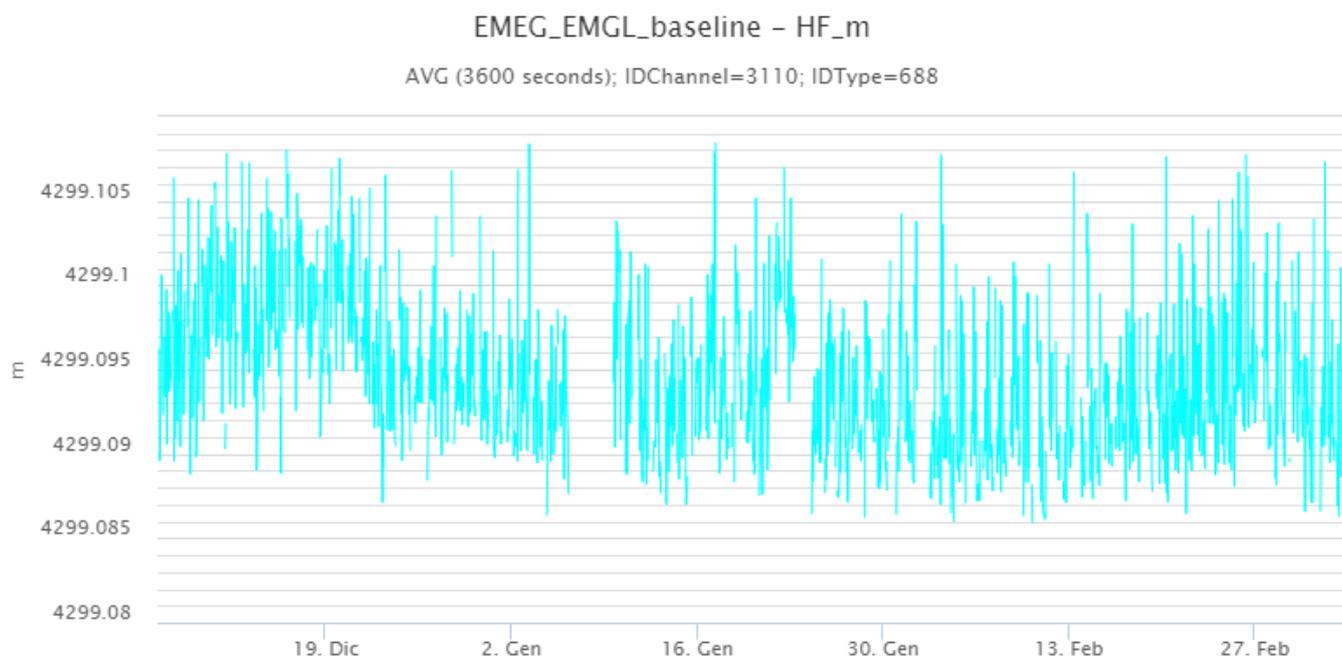


Fig. 6.1 Serie temporale della variazione della distanza tra le stazioni di EMEG e EMGL, nel corso dell'ultimo trimestre.

I segnali della rete clinometrica operante sull'Etna non hanno mostrato variazioni significative nel corso

dell'ultima settimana. Come esempio si mostra il grafico relativo al segnale registrato alla stazione di Pizzi Deneri (PDN), posta sull'alto fianco nord-orientale del vulcano.

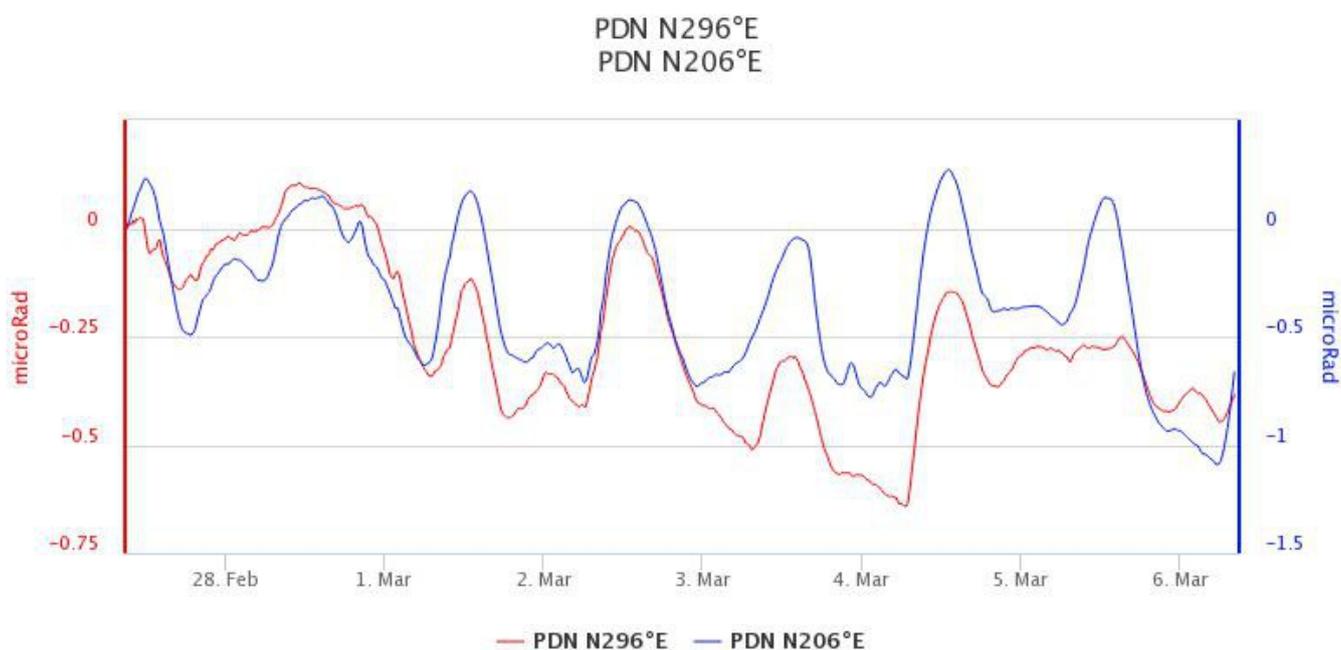


Fig. 6.2 Serie temporale delle componenti N296°E e N206°E del clinometro di PDN dell'ultima settimana

7. GEOCHIMICA

Il flusso di SO₂ medio-giornaliero nel periodo in osservazione ha indicato valori su un livello medio e stabile

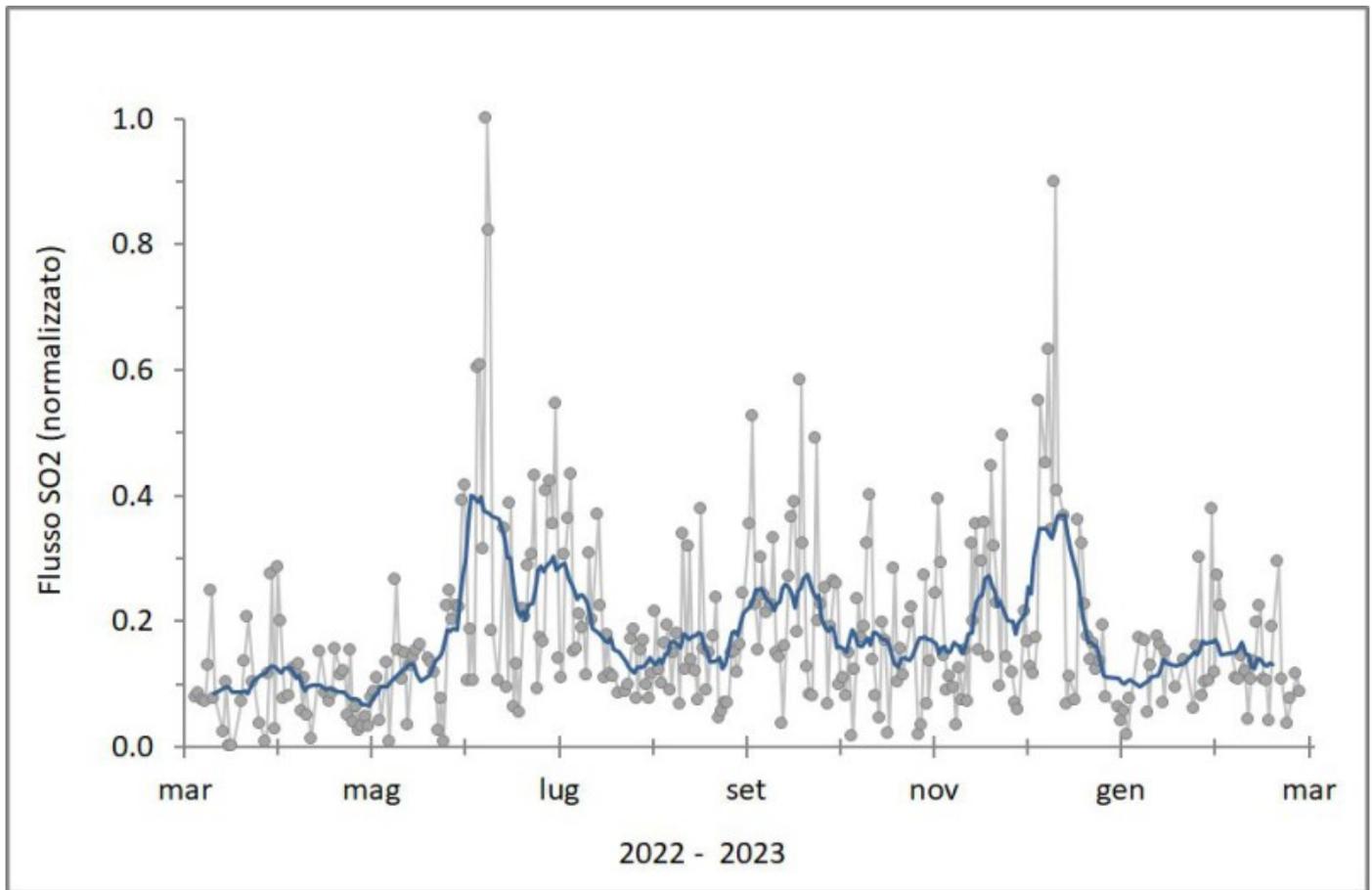


Fig. 7.1 *Misure normalizzate giornaliere e settimanali del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno (rispettivamente, linea grigia e blu)*

I flussi di CO₂ acquisiti dalla rete Etnagas non mostrano variazioni significative e si attestano su valori medi di degassamento.

Etna – TotNorm

FROM: 2022-03-07 – TO: 2023-03-07 | Last Value: 0.24

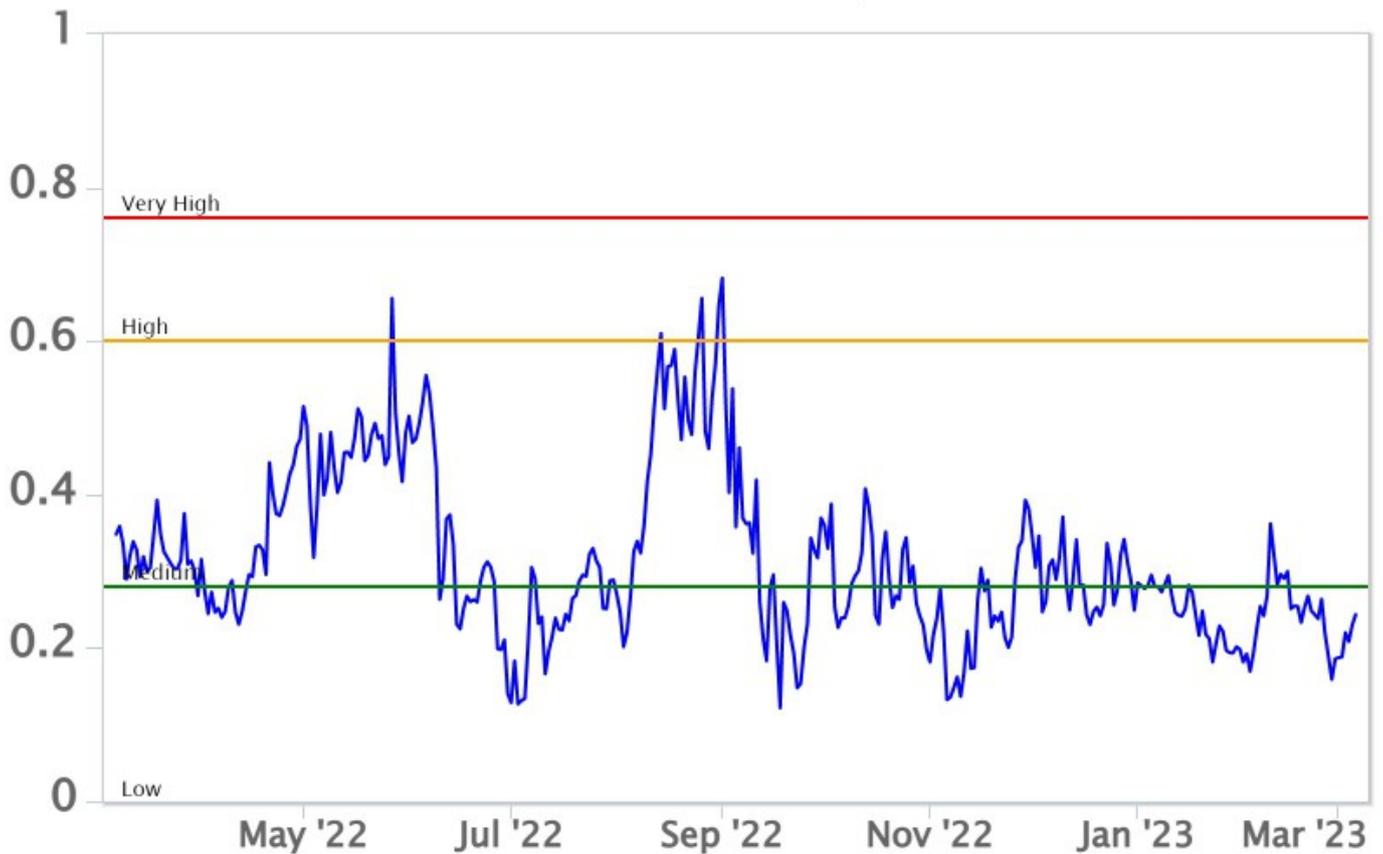


Fig. 7.2 Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO₂ esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi- settimanale).

Non ci sono aggiornamenti sul rapporto isotopico dell'He nelle manifestazione periferiche dell'Etna. L'ultimo dato del 22/02/2023 non mostrava variazioni significative rispetto a quelli precedenti e si attestava comunque su livelli alti.

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 al di fuori della normale variabilità stagionale del sito.

Ponteferro – pCO₂ – Daily Average

FROM: 2022-03-07 – TO: 2023-03-07 | Last Value: 0.13

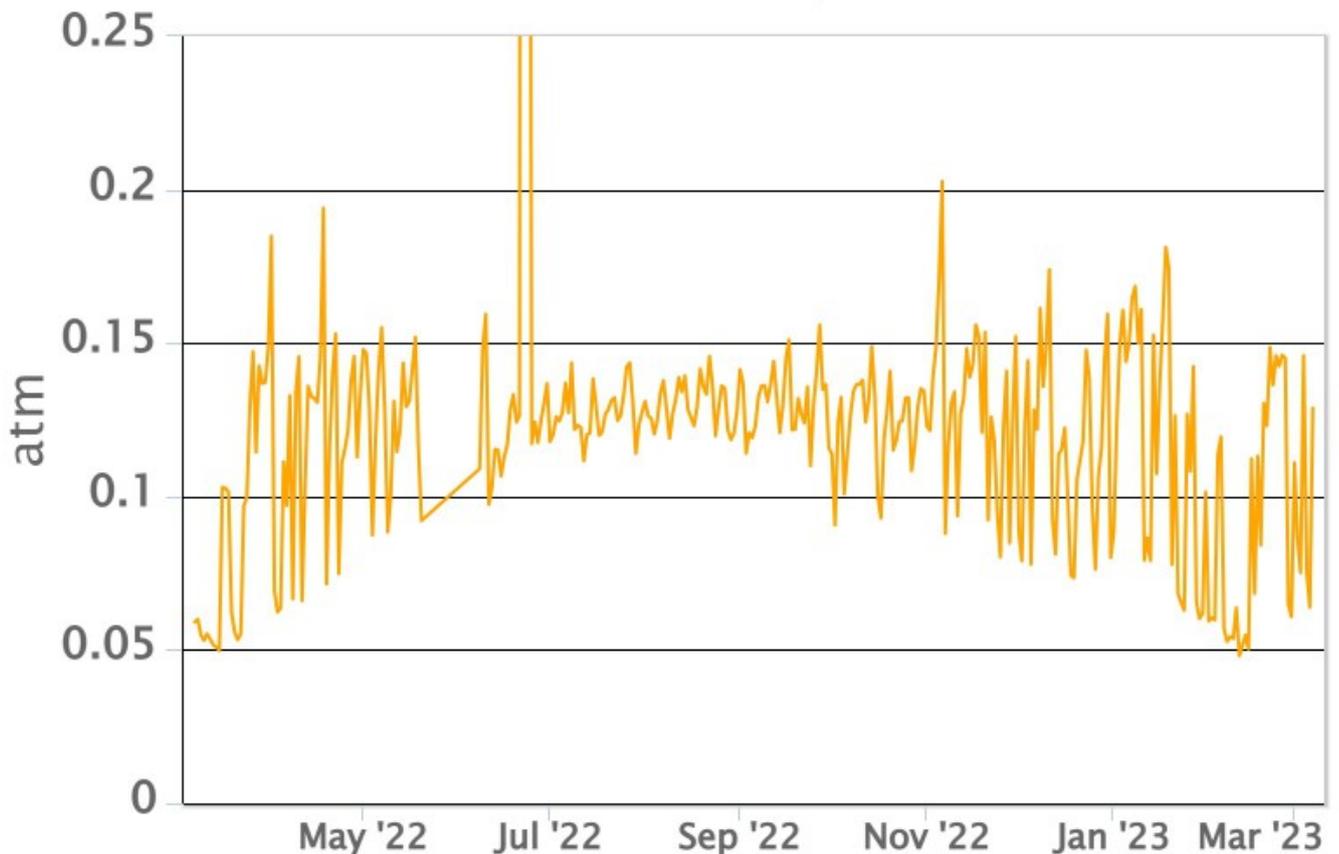


Fig. 7.4 Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nell'acqua della galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).

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 primo ottobre 2022 alla mattina del 6 marzo 2023 calcolate usando immagini multispettrali SEVIRI, MODIS, VIIRS e SENTINEL-3 SLSTR. Nell'ultima settimana, l'attività termica in area sommitale osservata da satellite è stata contrassegnata da sporadiche anomalie con flusso termico di livello basso. Il valore massimo di flusso termico (circa 2 MW, MODIS) è stato registrato il 1 marzo alle ore 20:55 UTC, invece l'ultima anomalia di flusso termico (circa 1 MW, MODIS) è stata registrata il 5 marzo alle ore 20:25 UTC. Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni meteorologiche hanno spesso condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

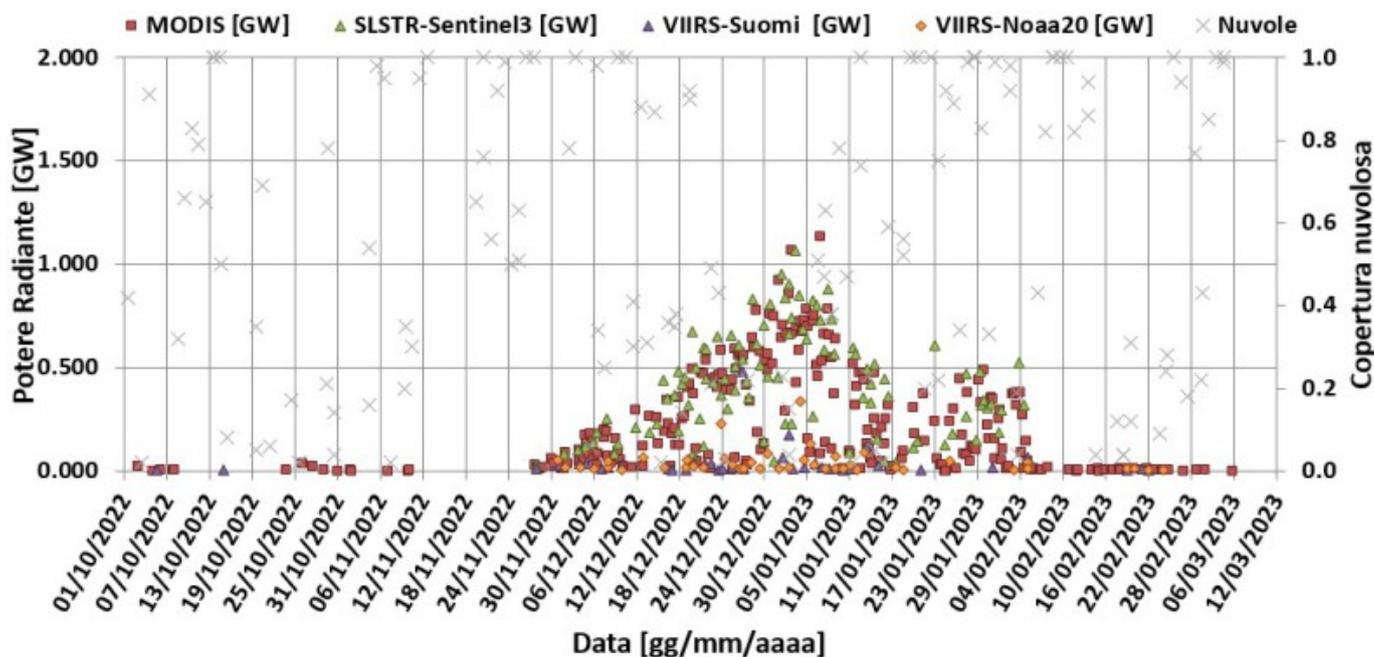


Fig. 8.1 Potere radiante calcolato da dati SEVIRI (rombo blu), MODIS (quadrato rosso) e SENTINEL-3 (triangolo verde) dal primo ottobre 2022 alla mattina del 6 marzo 2023. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

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	4	0	7	11
Sismologia	3	0	25	28
Telecamere	1	1	12	14

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 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.