ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

A cura delle Sezioni di Catania e Palermo

Rep. N. 11/2025 ETNA

ETNA

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 03/03/2025 - 09/03/2025

(data emissione 11/03/2025)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività di degassamento a regime variabile dai crateri sommitali.

2) SISMOLOGIA: Bassa attività sismica da fratturazione; ampiezza media del tremore vulcanico sul livello medio.

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 in diminuzione verso un livello medio
Flusso di CO2 dal suolo (Rete EtnaGas) in incremento rimanendo comunque nel campo dei su valori medi.
La pressione parziale di CO2 disciolta in falda (Ponteferro) mostra valori nell'ambito della variabilità stagionale.
Rapporto isotopico He siti periferici: Ultimo dato (19/02/2025) su valori medio-alti.

6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica osservata da satellite in area sommitale è stata generalmente di livello basso con qualche isolata anomalia termica di livello moderato.

7) ALTRE OSSERVAZIONI: L'analisi morfo-strutturale dell'area sommitale è stata possibile grazie ai dati ottenuti con numerosi rilievi da drone. In sintesi si sono riformati i crateri BN1 e 2, si sono osservate e quantificate numerose fratture e un cratere a pozzo sul versante meridionale della BN.

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 imprevista 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 e tramite un sopralluogo effettuato il 6 marzo in zona sommitale (INGV-OE; Fig.3.1). Dopo la fine dell'emissione lavica alla fessure eruttiva, apertasi ad una quota di 3050 m (vedi Rep. N. 10/2025), avvenuta il 2 marzo a partire dal 3 marzo 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 un degassamento continuo d'intensità e regime variabile ai singoli crateri.

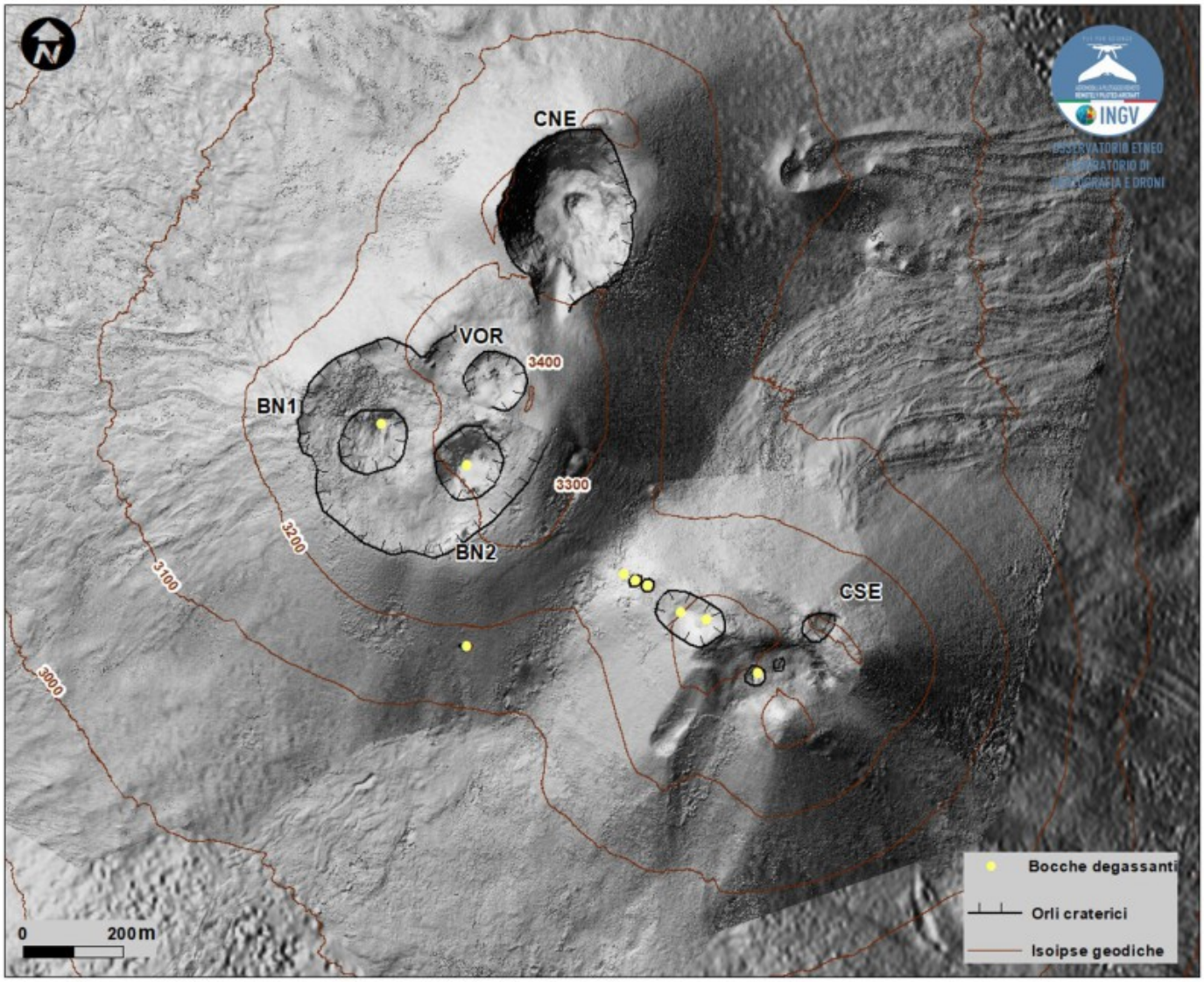

Fig. 3.1 ***Mappa dell'area sommitale dell'Etna, sovrapposta al rilievo ombreggiato del terreno ottenuto dall'elaborazione delle immagini acquisite da drone il 05 marzo 2025 per BN e CSE 12 settembre 2024 VOR e CNE. Le curve di livello geoidiche sono tracciate ogni 100. In giallo sono rappresentate le bocche degassanti. CSE= cratere di Sud Est, CNE=cratere di Nord Est VOR= Voragine BN= Bocca Nuova.***

In particolare, i crateri Voragine e Bocca Nuova presentano un intenso degassamento che interessa, in maniera principale, il settore occidentale della Bocca Nuova. Il Cratere di SE è interessato da un degassamento a carattere impulsivo mentre il Cratere di NE è caratterizzato da un degassamento generato da una bocca posta sul fondo (Fig. 3.2).

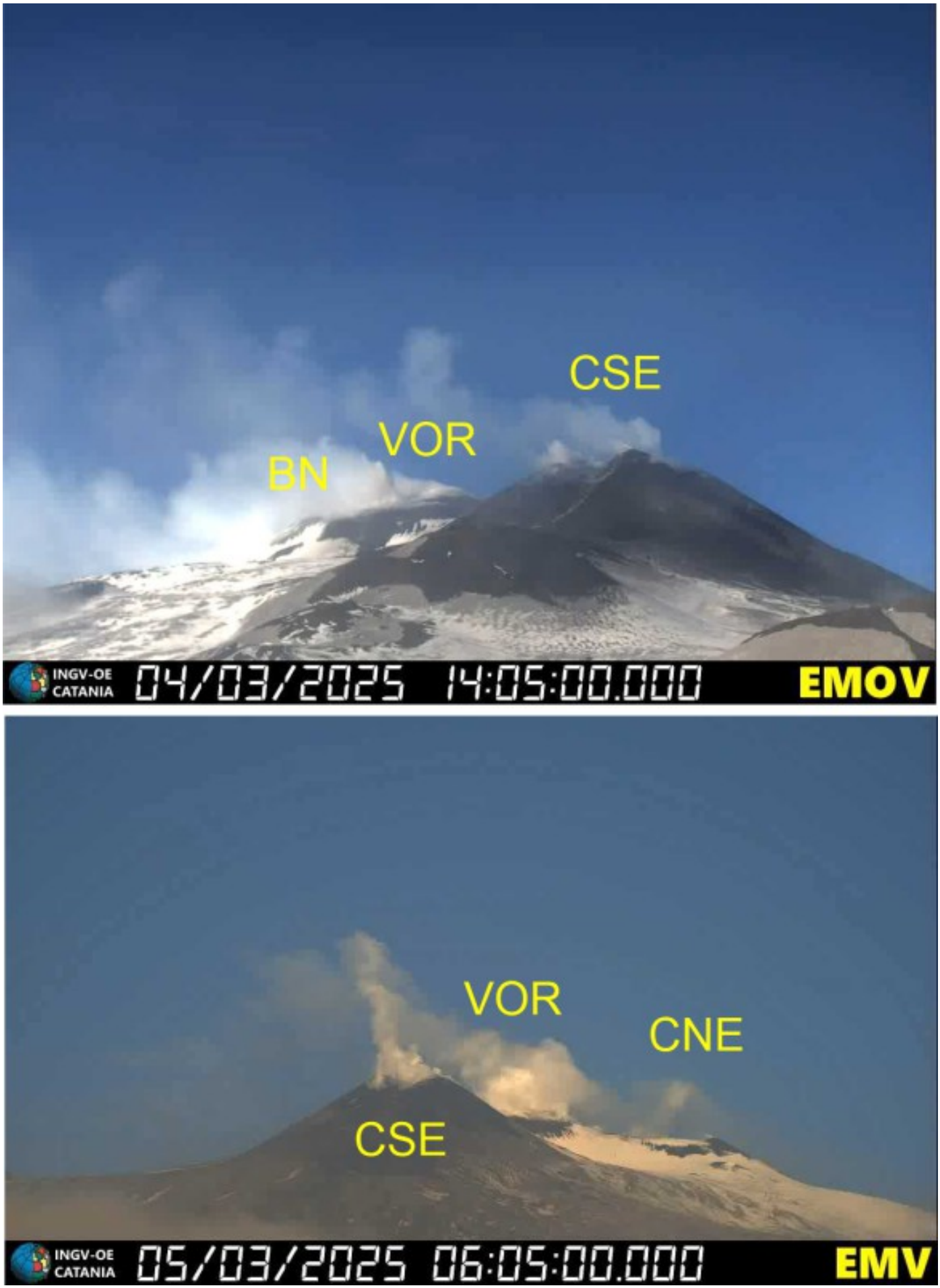

Fig. 3.2 ***Immagine del degassamento dei crateri sommitali, in alto ripresa dalla telecamera visibile della Montagnola e in basso dalla telecamera di Milo.***

4. SISMOLOGIA

Sismicità: Nel corso della settimana in oggetto è stato registrato un solo evento sismico di magnitudo pari o superiore a 2 (Fig. 4.1). L'evento (Ml=2.0) è stato localizzato nel versante nord-occidentale etneo, 7.0 km a NO da Maletto (CT), ad una profondità di 31 km.

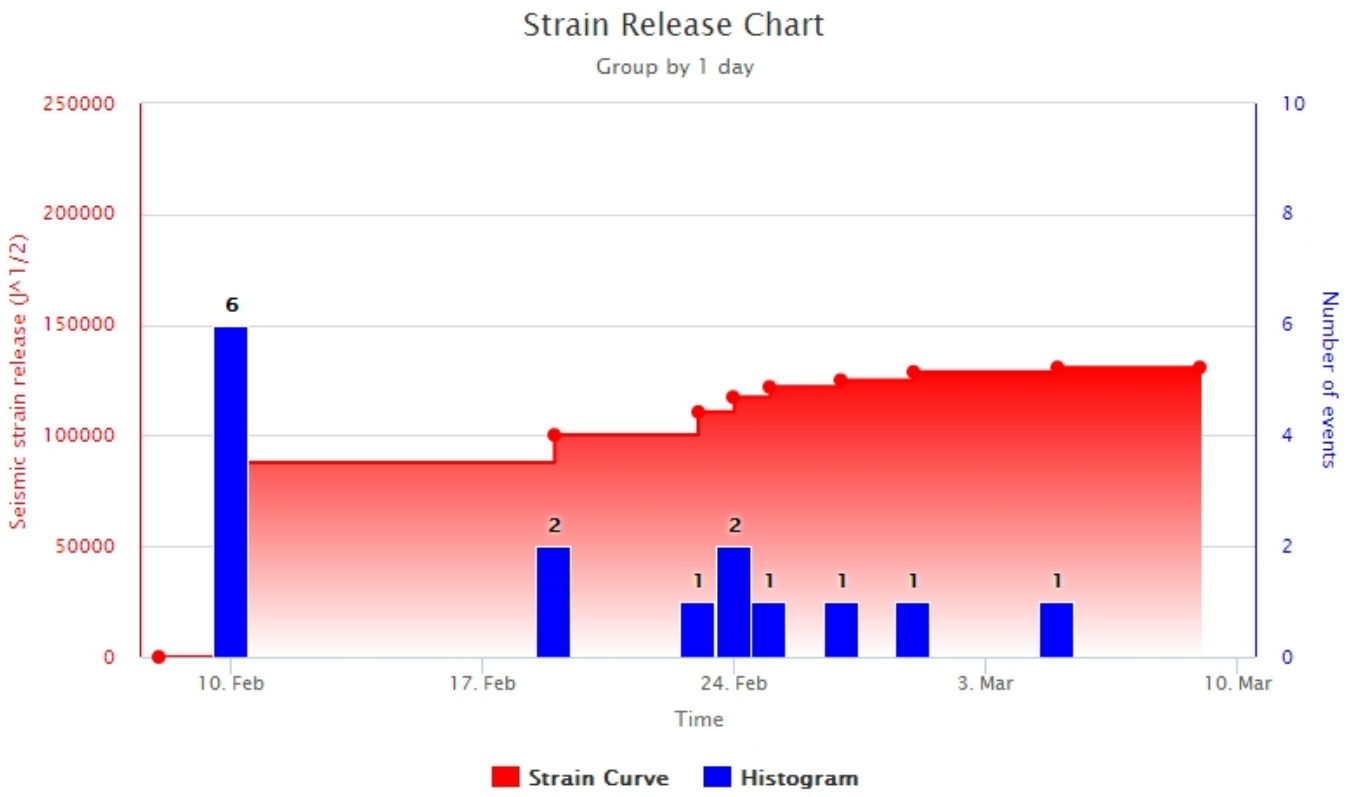

Fig. 4.1 ***Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con Ml pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.***

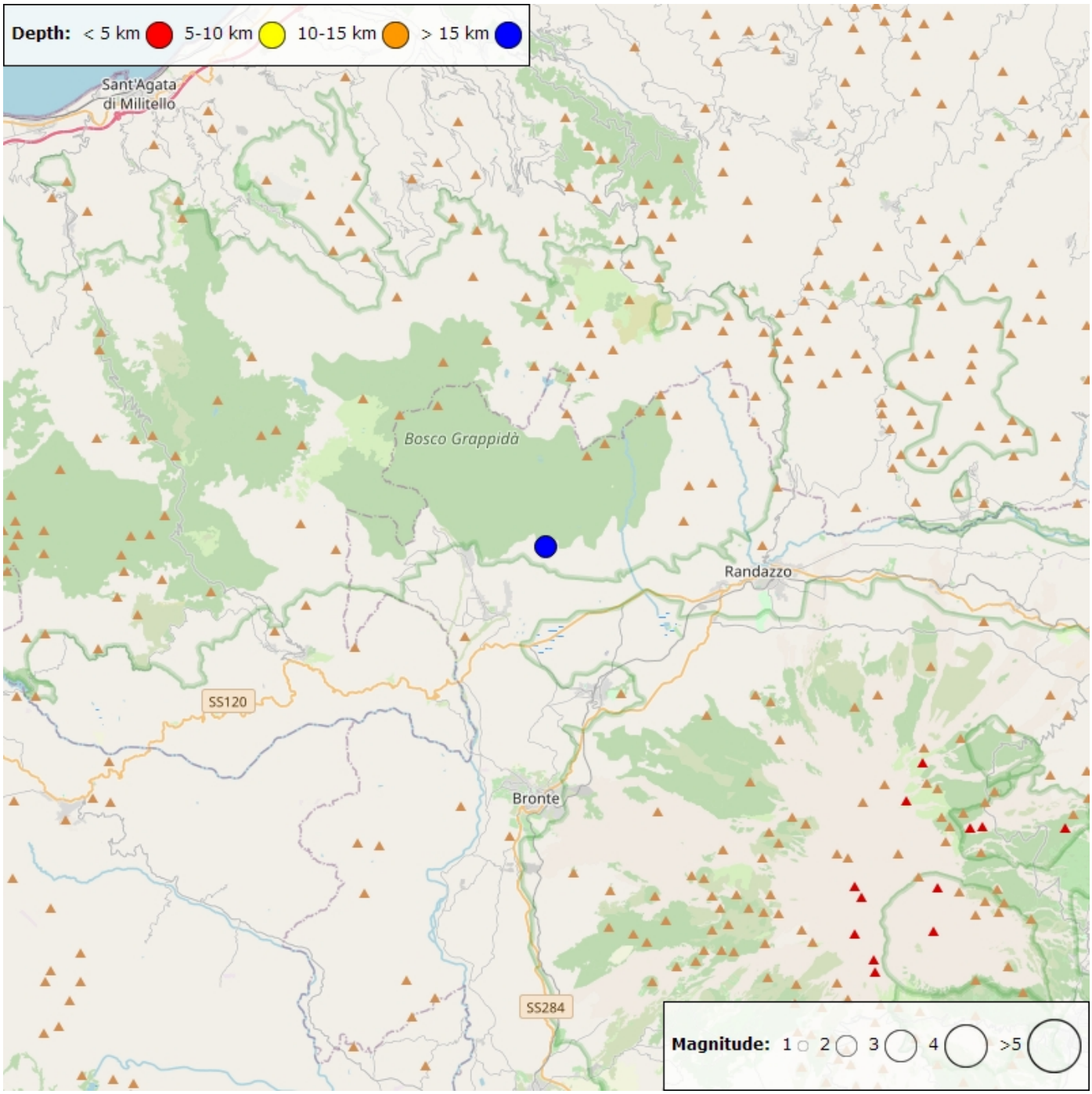

Fig. 4.2 ***Distribuzione della sismicità con Ml pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.***

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

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
05/03/2025 04:20	2.0	31.1	7.0 km NW from Maletto (CT)

Tremore vulcanico: Nel corso della settimana in oggetto l'ampiezza media del tremore vulcanico ha fatto registrare ampie oscillazioni nella giornata del 3 marzo per poi attestarsi sul livello medio per la restante parte della settimana. Il centroide delle sorgenti del tremore risulta prevalentemente localizzato in un'area compresa tra il cratere Bocca Nuova (BN) ed il cratere di Sud-Est (SEC), in un intervallo di profondità compreso tra 2500 e 3000 metri al di sopra del livello medio del mare (Fig. 4.4).

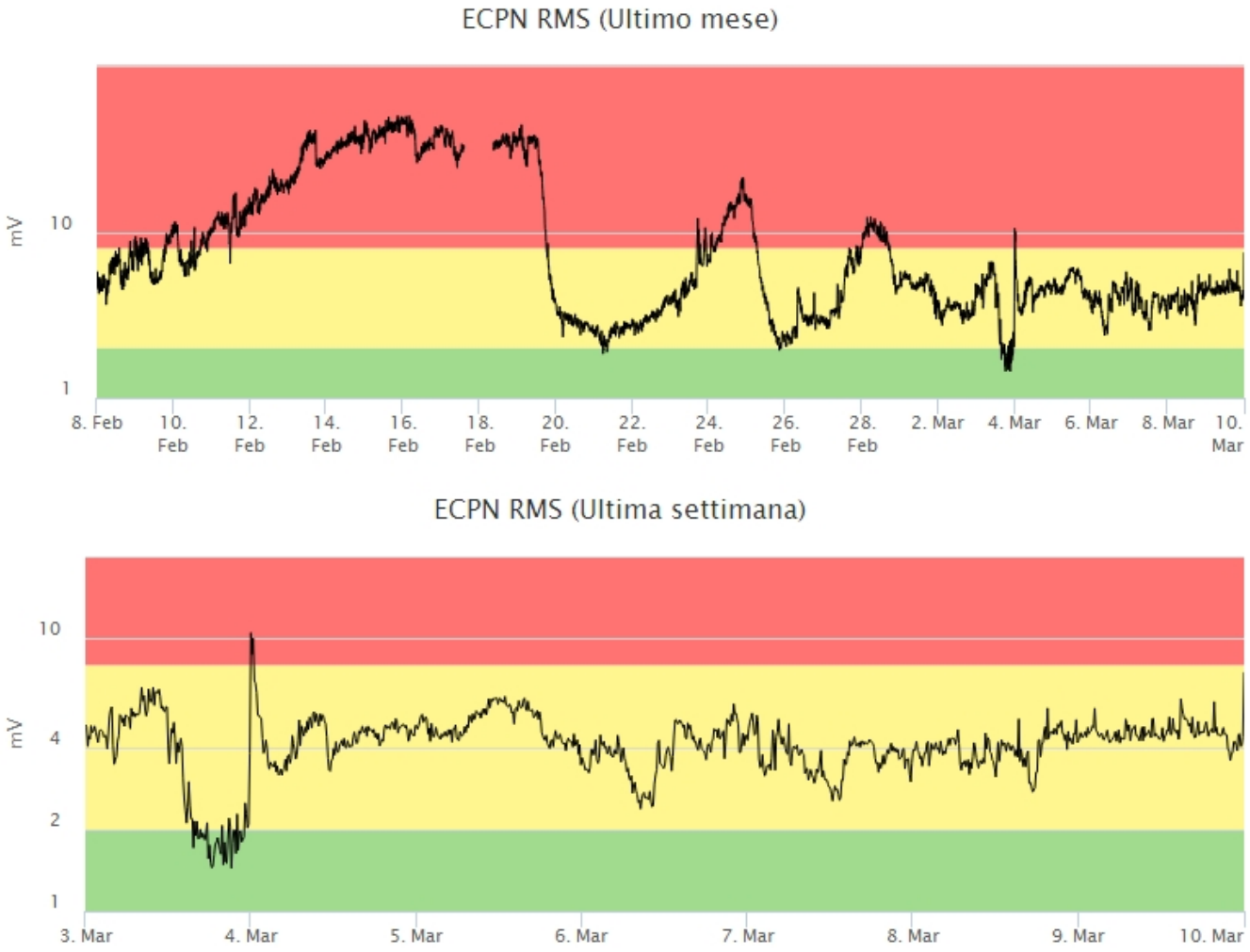

Fig. 4.3 ***Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).***

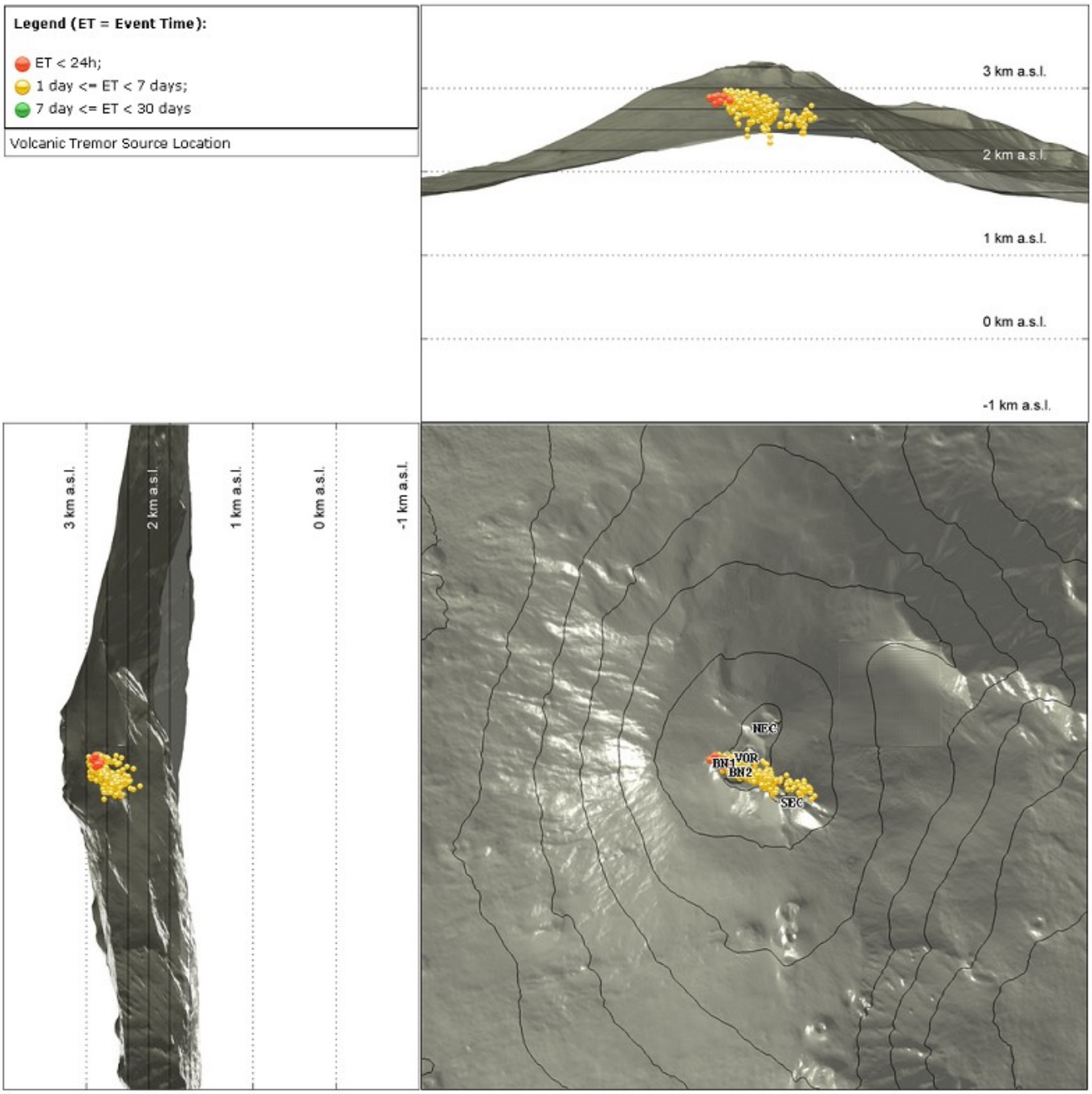

Fig. 4.4 ***Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico nell'ultima settimana (SEC = cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).***

5. INFRASUONO

Nel corso della settimana in oggetto l'osservazione dei segnali infrasonici è stata discontinua a causa del forte vento che ha condizionato il conteggio degli eventi. Tuttavia, dalla visualizzazione dei sismogrammi, nei giorni in cui è stato possibile effettuare una valutazione, il tasso di occorrenza degli eventi infrasonici è stato basso (Fig. 5.1). Per quanto riguarda le sorgenti degli eventi queste risultano localizzate prevalentemente nell'area del cratere di Nord-Est (NEC), e nell'area del Cratere Bocca Nuova con valori di ampiezza bassi.

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

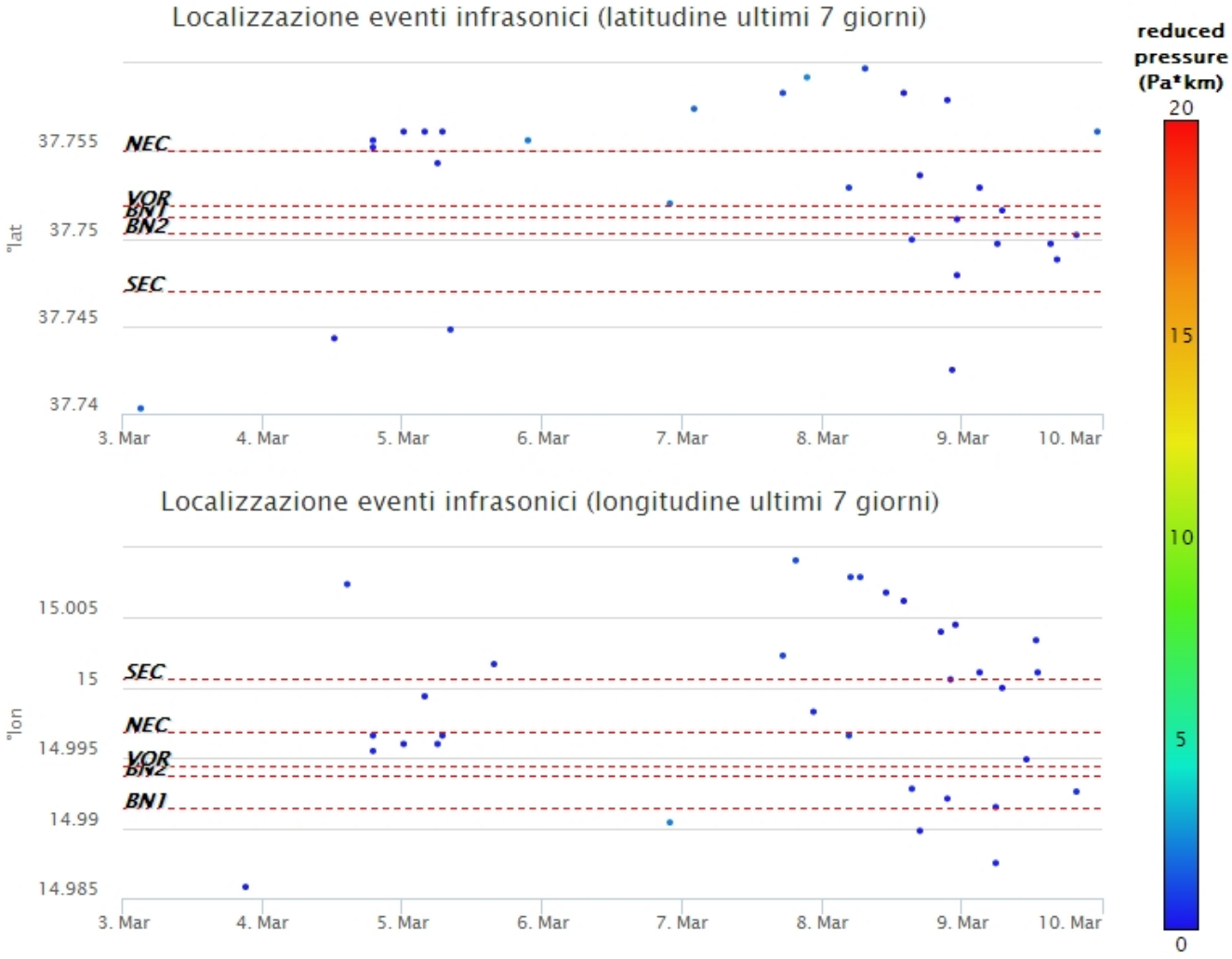

Fig. 5.2 ***Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore 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'ultima settimana. Si riportano di seguito l'andamento registrato durante l'ultima settimana alla baseline che unisce i caposaldi M. Egitto (EMEG) e M. Gallo (EMGL), posti nel medio settore occidentale, e l'andamento della variazione della componente Est della stazione Cratere NE (ECNE) ubicata in area sommitale.

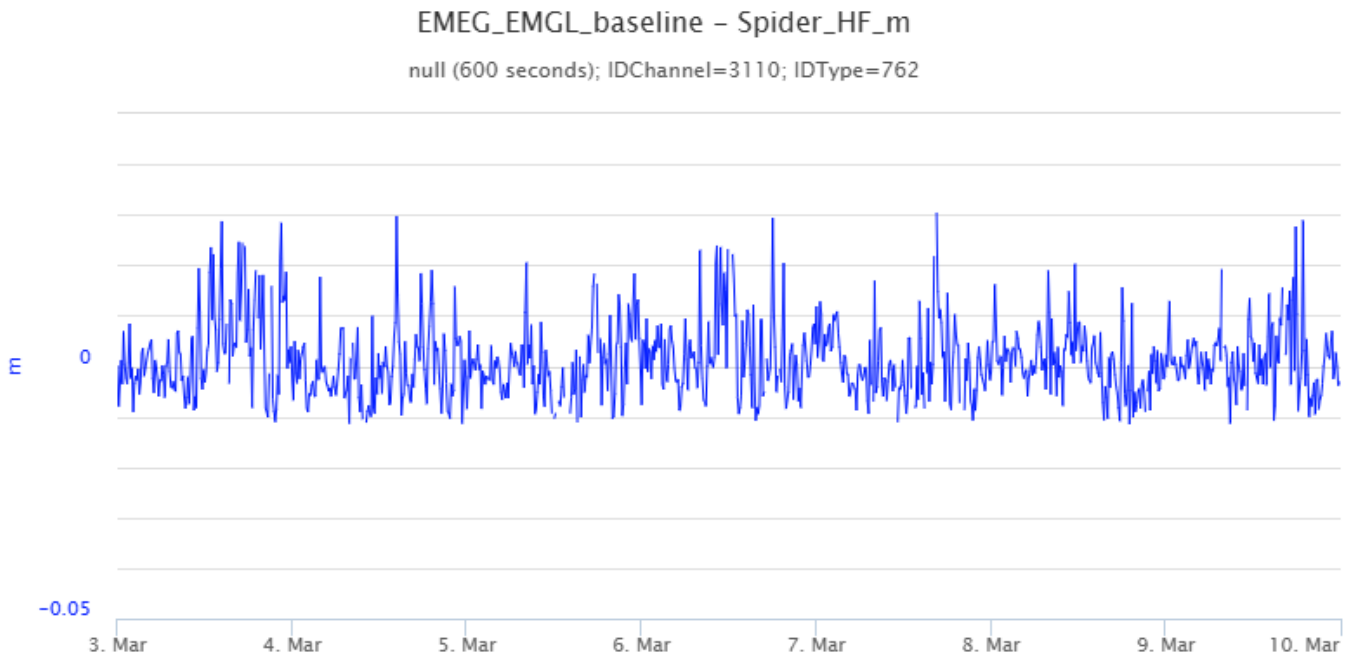

Fig. 6.1 ***Andamento nell'ultima settimana della baseline che unisce i caposaldi M. Egitto (EMEG) e M. Gallo (EMGL) posti nel medio settore occidentale.***

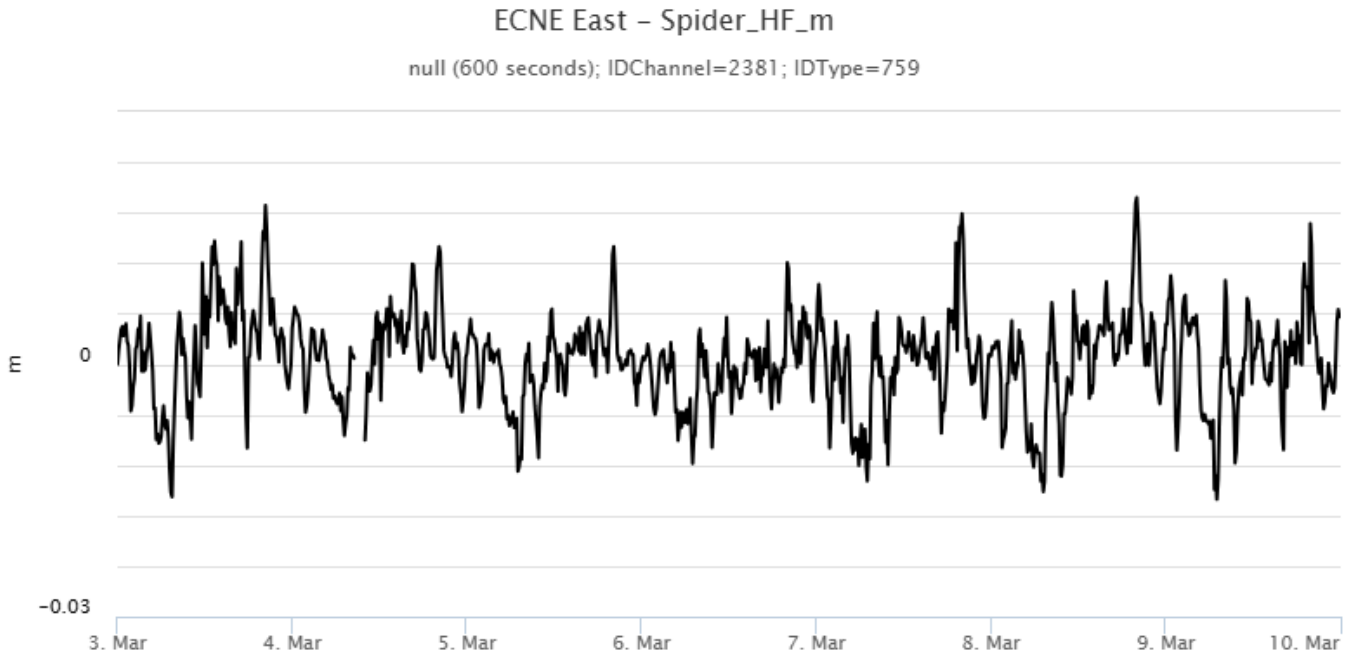

Fig. 6.2 ***Andamento nell'ultima settimana della componente Est della stazione Cratere NE (ECNE) ubicata in area sommitale.***

I segnali delle stazioni clinometriche non hanno mostrato deformazioni rilevanti nell'arco della settimana. In particolare le 2 componenti alla stazione stazione sommitale ECP rimangono stazionarie.

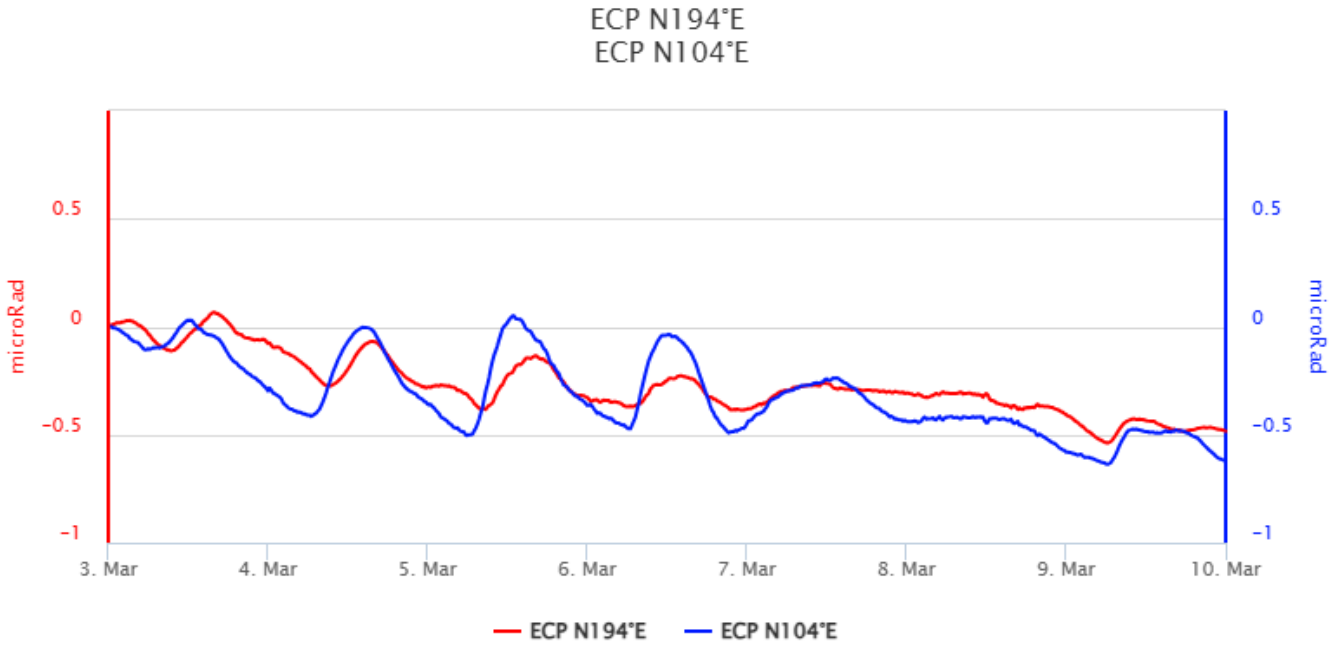

Fig. 6.3 ***Segnale clinometrico registrato alla stazione di Cratere del Piano (ECP) ubicata in area sommitale.***

La stazione dilatometrica (strainmeter) di Monte Ruvolo (DRUV), situata medio versante occidentale, non ha mostrato deformazione rilevante nell'arco della settimana trascorsa continuando un trend in compressione.

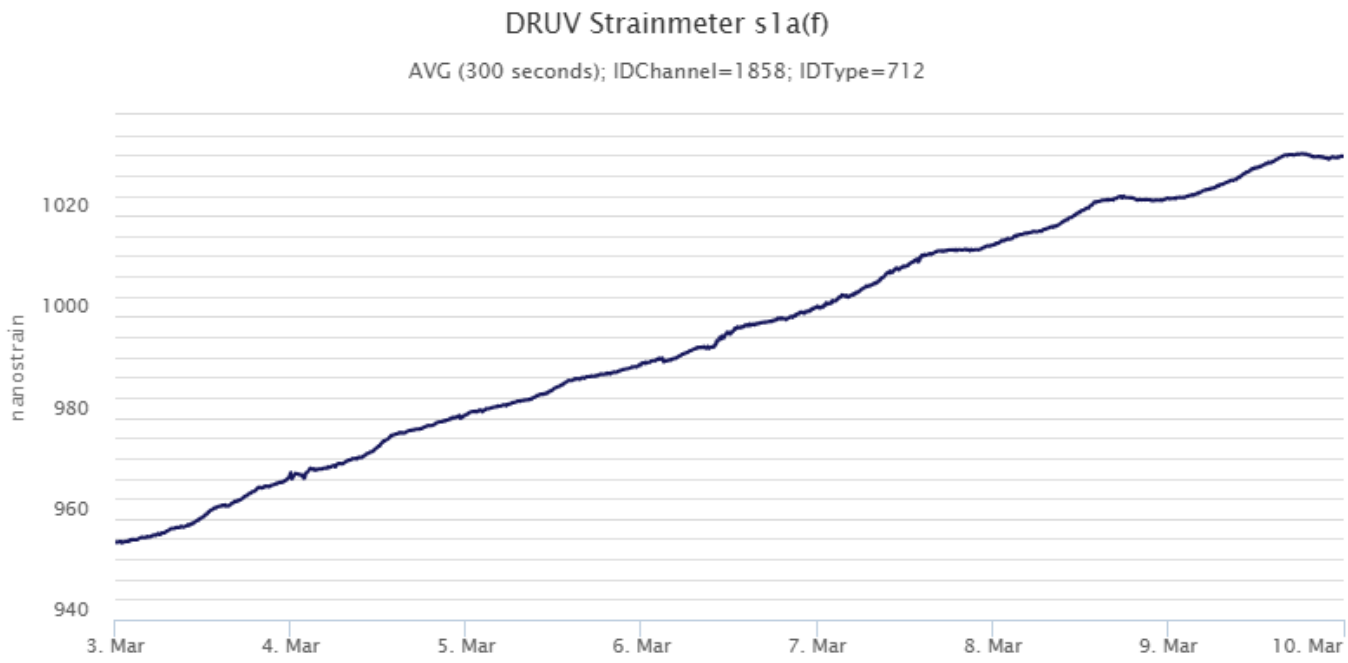

Fig. 6.4 ***Andamento del segnale dilatometrico alla stazione DRUV nell'ultima settimana.***

7. GEOCHIMICA

Il flusso di SO2 medio-giornaliero misurato nel plume vulcanico dell'Etna nel corso dell'ultima settimana ha indicato un rientro dei valori verso un livello medio

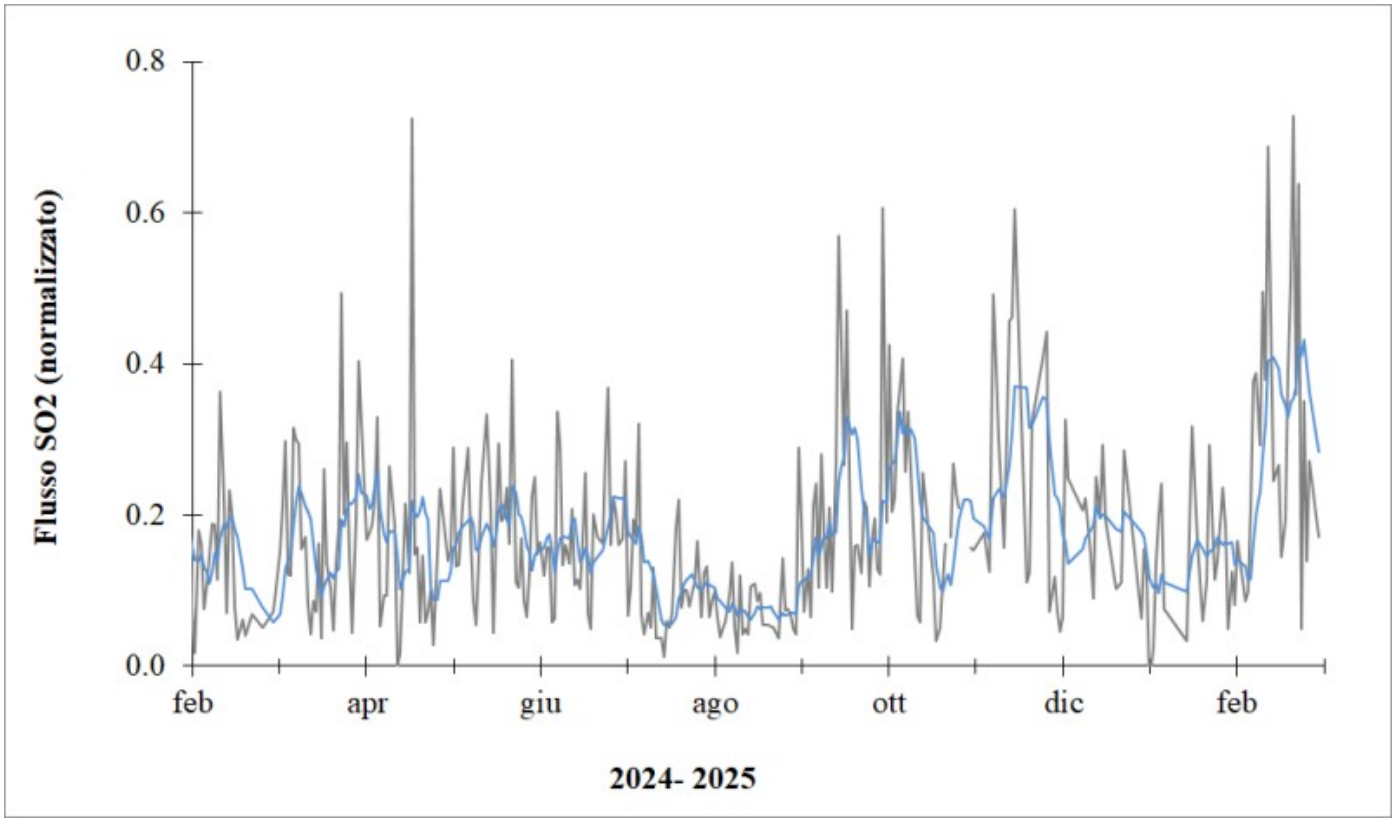

Fig. 7.1 ***Misure normalizzate del flusso di SO2 registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno***

Flussi CO2 dal suolo (Rete Etnagas): Nel corso dell'ultima settimana, il flusso di CO2 emesso dal suolo ha mostrato un netto incremento rispetto alla settimana precedente pur mantenendosi su valori medi

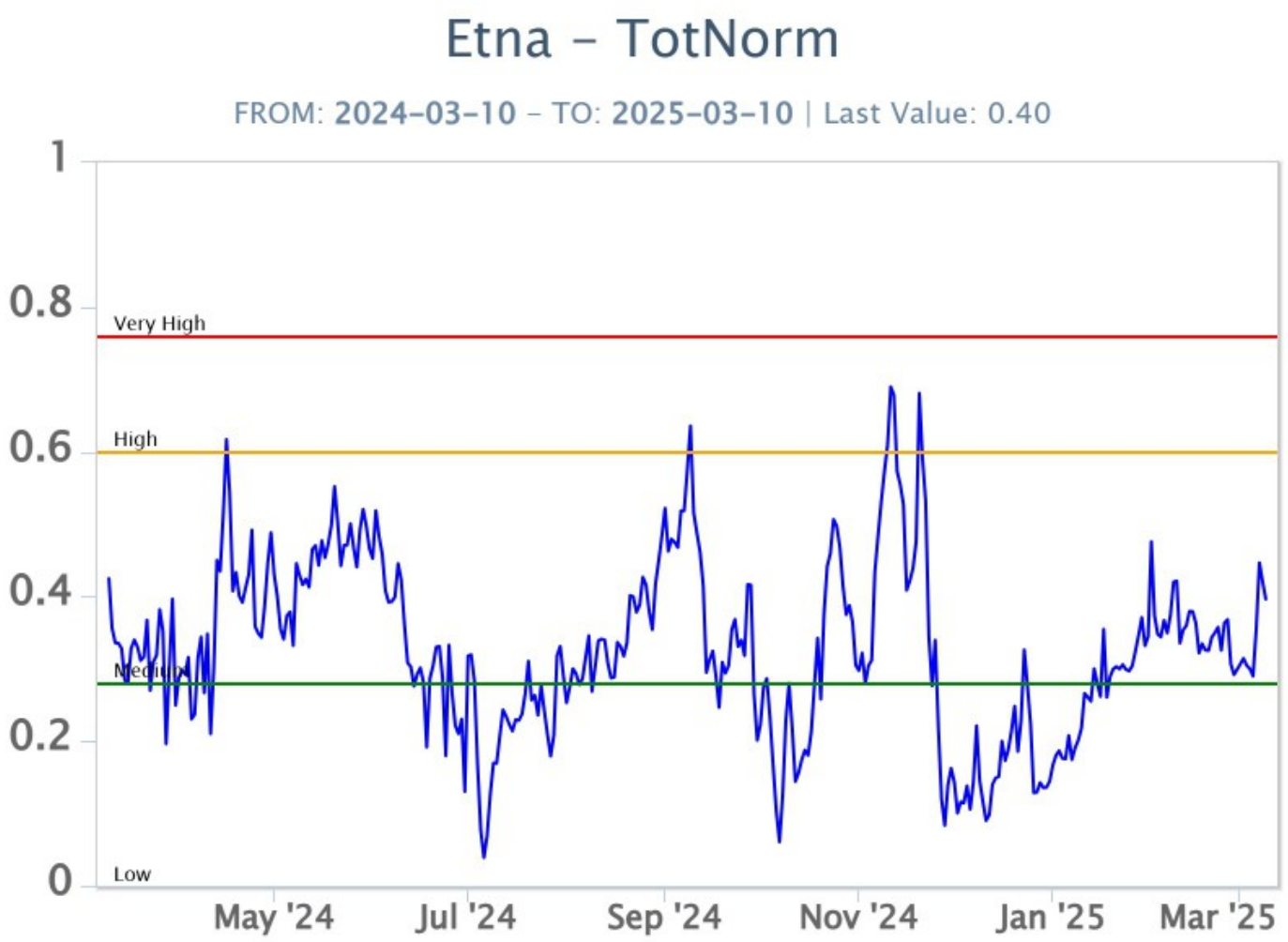

Fig. 7.2 ***Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO2 esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi- settimanale).***

CO2 disciolta in falda (Rete EtnaAcque). La pressione parziale della CO2 disciolta nell'acqua della galleria drenante in località Ponteferro (Santa Venerina) mostra variazioni prevalentemente legate alla stagionalità, sebbene con valori inferiori allo stesso periodo dell'anno scorso.

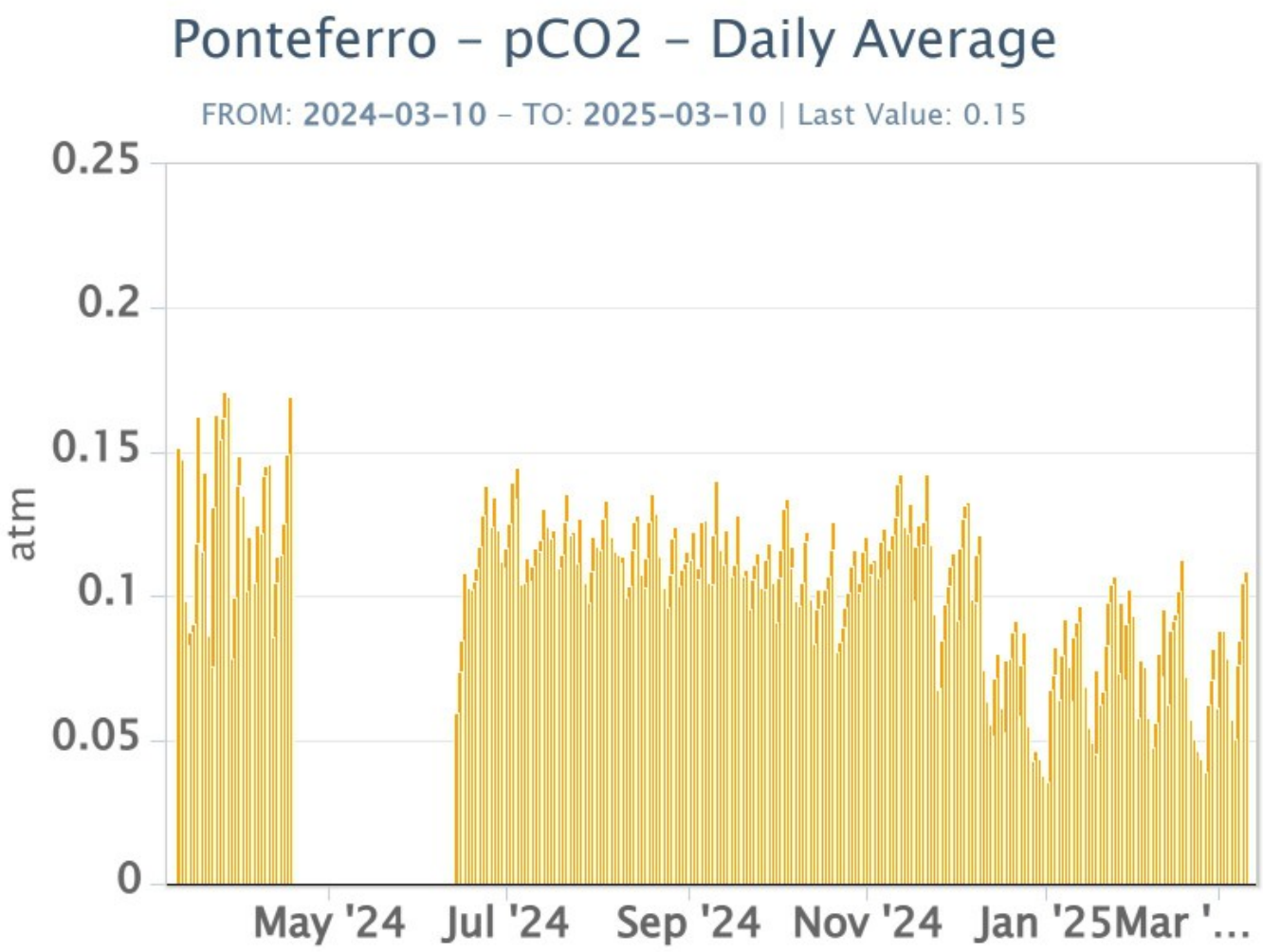

Fig. 7.3 ***Andamento temporale della pressione parziale di CO2 disciolta nelle acque della galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).***

Rapporto isotopico He nei siti periferici. Gli ultimi dati, relativi al campionamento del 19/02/2025, si attestano su valori medio-alti.

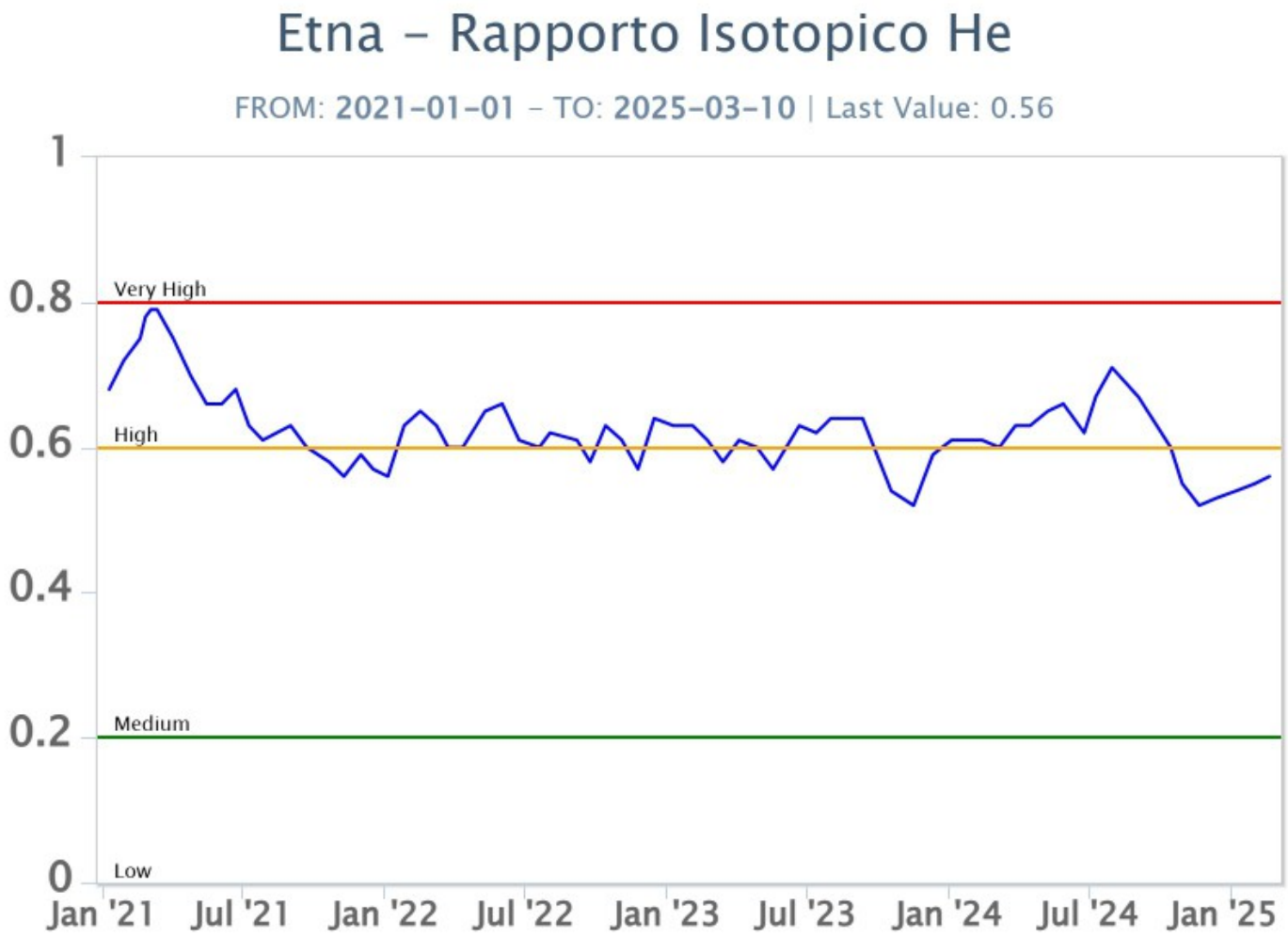

Fig. 7.4 ***Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).***

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 3 settembre 2024 all’11 marzo 2025 calcolate usando immagini multispettrali MODIS, VIIRS e SENTINEL-3 SLSTR. Nell'ultima settimana l’attività termica osservata da satellite in area sommitale è stata generalmente di livello basso con qualche isolata anomalia termica di livello moderato.
Il valore massimo delle anomalie di flusso termico è stato di 11 MW (MODIS) in data 4 marzo 2025 alle ore 19:50 UTC. L’ultima anomalia di flusso termico è stata di circa 1 MW (VIIRS) il 10 marzo 2025 alle ore 01:48 UTC. Tuttavia, nell’ultima settimana le cattive condizioni di visibilità possono aver condizionato l’analisi delle immagini satellitari.

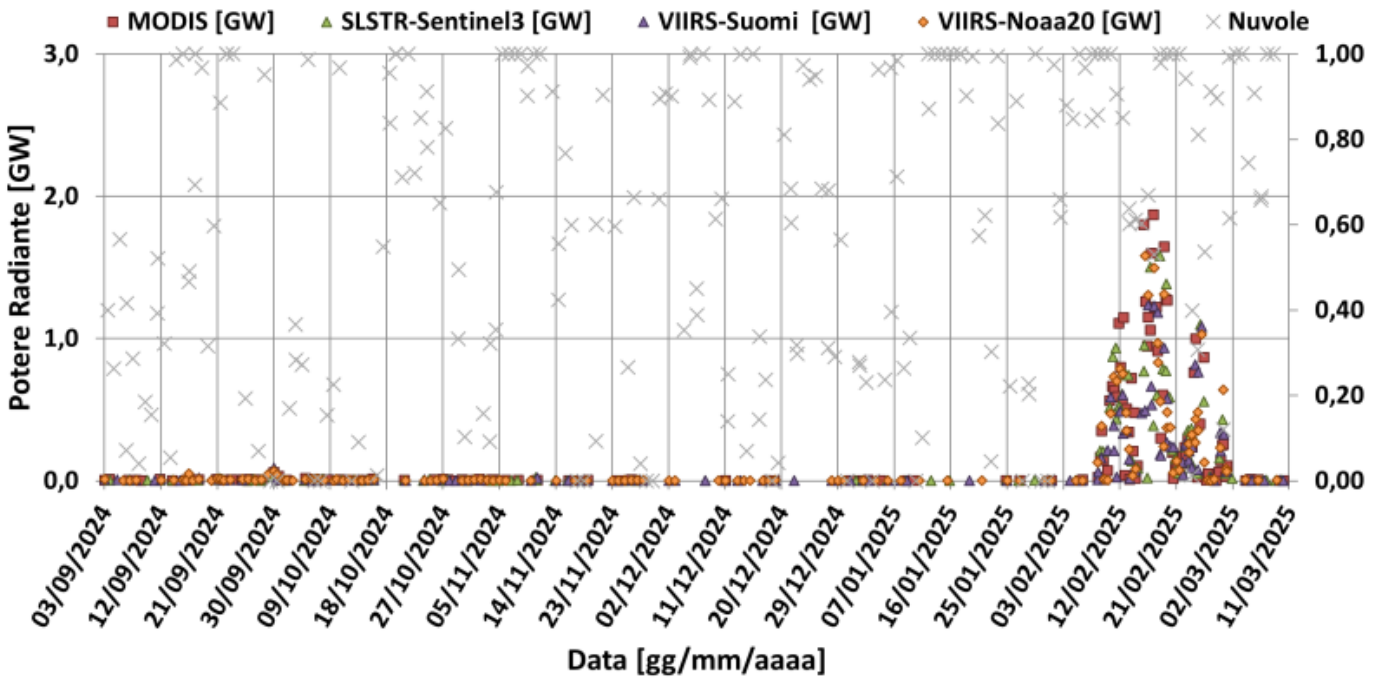

Fig. 8.1 ***Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 SLSTR (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal 3 settembre 2024 all'11 marzo 2025.***

9. ALTRE OSSERVAZIONI

Evoluzione morfo-strutturale dell'area craterica

Grazie a numerosi sorvoli con drone eseguiti tra febbraio e marzo è stato possibile valutare l'evoluzione morfo-strutturale dell'area sommitale in seguito all'eruzione iniziata l'08 febbraio. In particolare si sono riformati i due crateri BN1 e BN2 che erano stati colmati dalle colate emesse dalla Voragine tra luglio e agosto 2024 (Fig 9.1); all'interno della BN si nota anche il materiale accumulato durante l'eruzione del 10 novembre 2024 a sud e sud ovest della BN2. Nella sella tra BN e CSE c'è un'area depressa (in azzurro in figura 9.1) allungata in direzione nordest- sudovest. In quest'area si imposta un sistema di fratture (linee gialle in figura 9.1) che occupano un'area di circa 150 m da 3180 a 3350 m s.l.m., e si propagano parallelamente all'orlo craterico esterno della BN, la loro lunghezza varia tra 150 a 270 m. Il rigetto verticale stimato per tali fratture è circa 1 m, indagini più accurate sono necessarie per definirlo con maggior certezza.

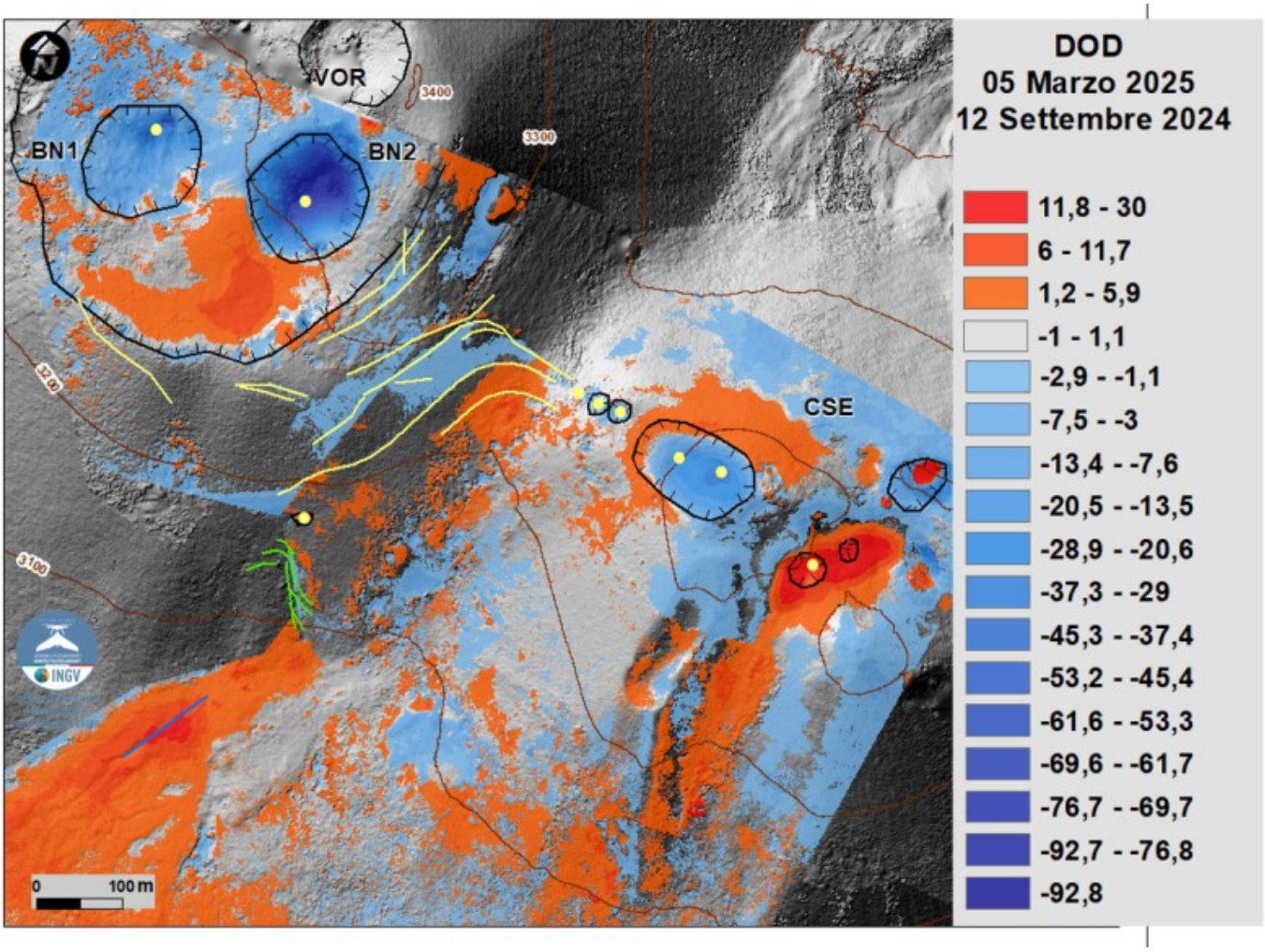

Fig. 9.1 ***Differenza tra modelli digitali del terreno del 5 marzo 2025 e del 12 settembre 2024) su modello ombreggiato. In arancione e rosso il materiale accumulato, in azzurro, blu il materiale perso. Le linee nere indicano gli orli craterici e quelle marroni le isoipse geoidiche, ogni 100 m.***

Un altro sistema di fratture (linee gialle in figura 9.1) si propaga in direzione nordest-sudovest nella sella tra BN e CSE, la frattura principale (figura 9.2) è calda (~ 120°C) e larga circa 10 m e con un rigetto verticale di circa 1 m. Su tale frattura a quota 3330 m, si ea aperta una delle 4 bocche che il 24 febbraio facevano attività stromboliana. La frattura è in evoluzione a partire dall'estate del 2023 ed era stata segnalata nei bollettini (Rep. N. 36/2023 e 40/2023 ETNA), sul su prolungamento sono allineate 5 delle bocche del CSE. Infine a monte della fessura effusiva, linea blu in figura 9.1, si è formata una nicchia di distacco lunga circa 150 m e ampia 50 m, delimitata dalle fratture segnate in verde in figura 9.1. Cinquanta m a monte della nicchia si è aperto un cratere a pozzo a quota 3270 m, il cui diametro il 28 febbraio era 5 m. Il 5 marzo tale cratere si era allargato diventando di forma irregolare e con asse maggiore di 23 m e minore di 12 m, la temperatura era di poco inferiore agli 80°C (Fig. 9.2 c e d).

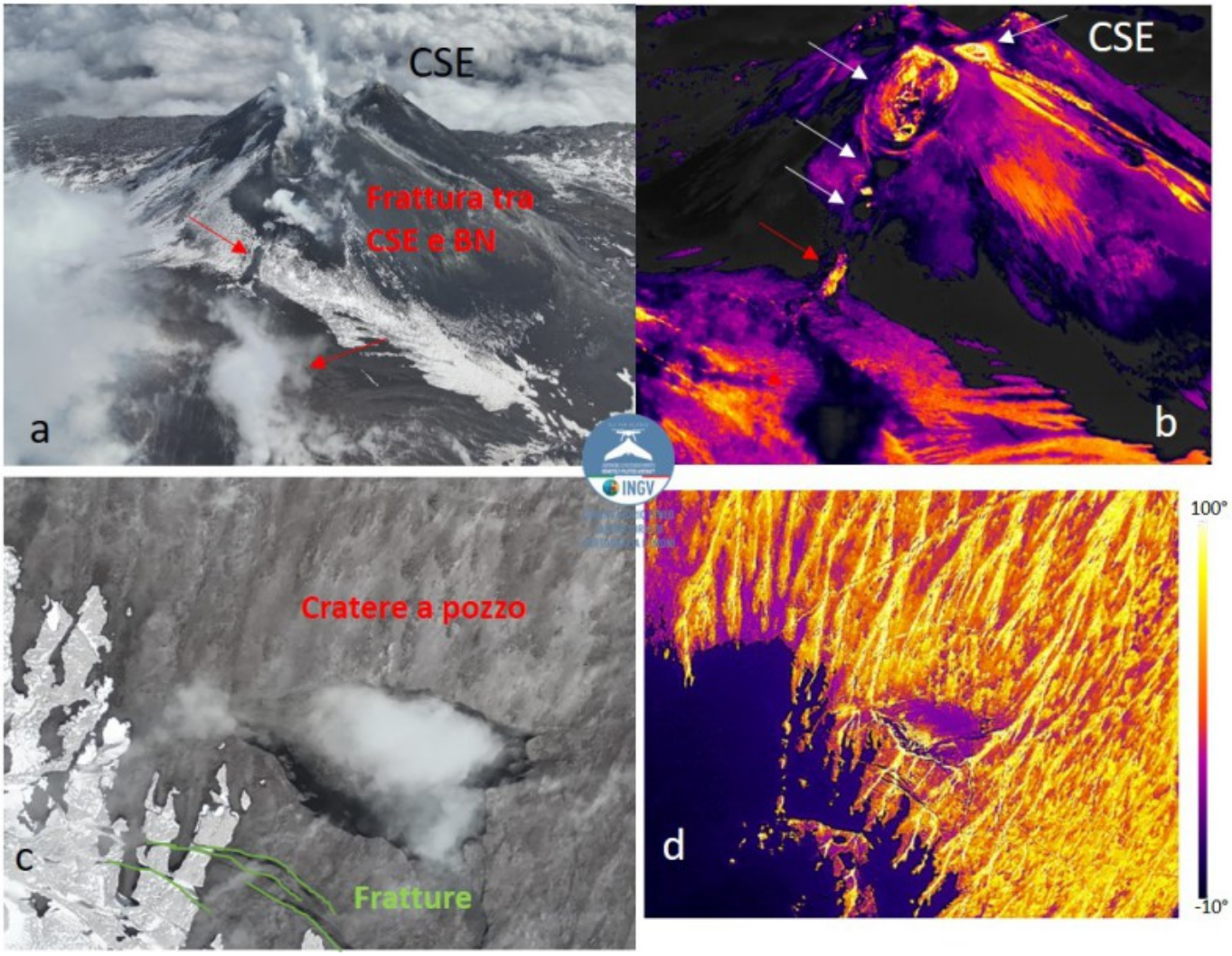

Fig. 9.2 ***Differenza tra i modelli digitali del terreno del 5 marzo 2025 e del 12 settembre 2024, sovrapposta al modello ombreggiato. In arancione e rosso il materiale accumulato, in azzurro, blu il materiale perso. Le linee nere indicano gli orli craterici e quelle marroni le isoipse geoidiche, ogni 100 m.***

10. STATO STAZIONI

Tab.10.1 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	1	8	10
Sismologia	0	3	25	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.