



Rep. N. 12/2022 ETNA

ETNA

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 14/03/2022 - 20/03/2022

(data emissione 22/03/2022)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE:** Attività di degassamento dai crateri sommitali.
- 2) **SISMOLOGIA:** Attività sismica da fratturazione caratterizzata da un evento di $M=3.3$. Ampiezza media del tremore su livello medio.
- 3) **INFRASUONO:** Attività infrasonica moderata.
- 4) **DEFORMAZIONI DEL SUOLO:** Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo non hanno registrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana.
- 5) **GEOCHIMICA:** Flusso di SO_2 su un livello basso.
Il flusso di CO_2 dal suolo mostra valori medi.
La pressione parziale di CO_2 disciolta in falda mostra valori nell'ambito della variabilità stagionale.
Non ci sono aggiornamenti sul rapporto isotopico dell'elio. L'ultimo dato disponibile mostrava valori alti (dato del 08/03/2022).
- 6) **OSSERVAZIONI SATELLITARI:** L'attività termica in area sommitale è stata di livello basso dopo la fontana di lava del 21 febbraio 2022.

2. SCENARI ATTESI

Attività vulcanica caratterizzata da degassamento. Non è possibile escludere un'evoluzione dei fenomeni verso un'attività più energetica con formazione di nubi di cenere e ricaduta di prodotti dell'attività esplosiva in area prossimale ai crateri sommitali ad un quota di circa 2700 metri.

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 impreveduta e rapida, implicando quindi un livello di pericolosità mai nullo.

3. OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE

Durante la settimana in esame, il monitoraggio dell'attività vulcanica dell'Etna è stato effettuato attraverso l'analisi delle immagini della rete di telecamere di sorveglianza dell'INGV, Osservatorio Etneo (INGV-OE) e tramite sopralluogo in area sommitale (Fig.3.1).

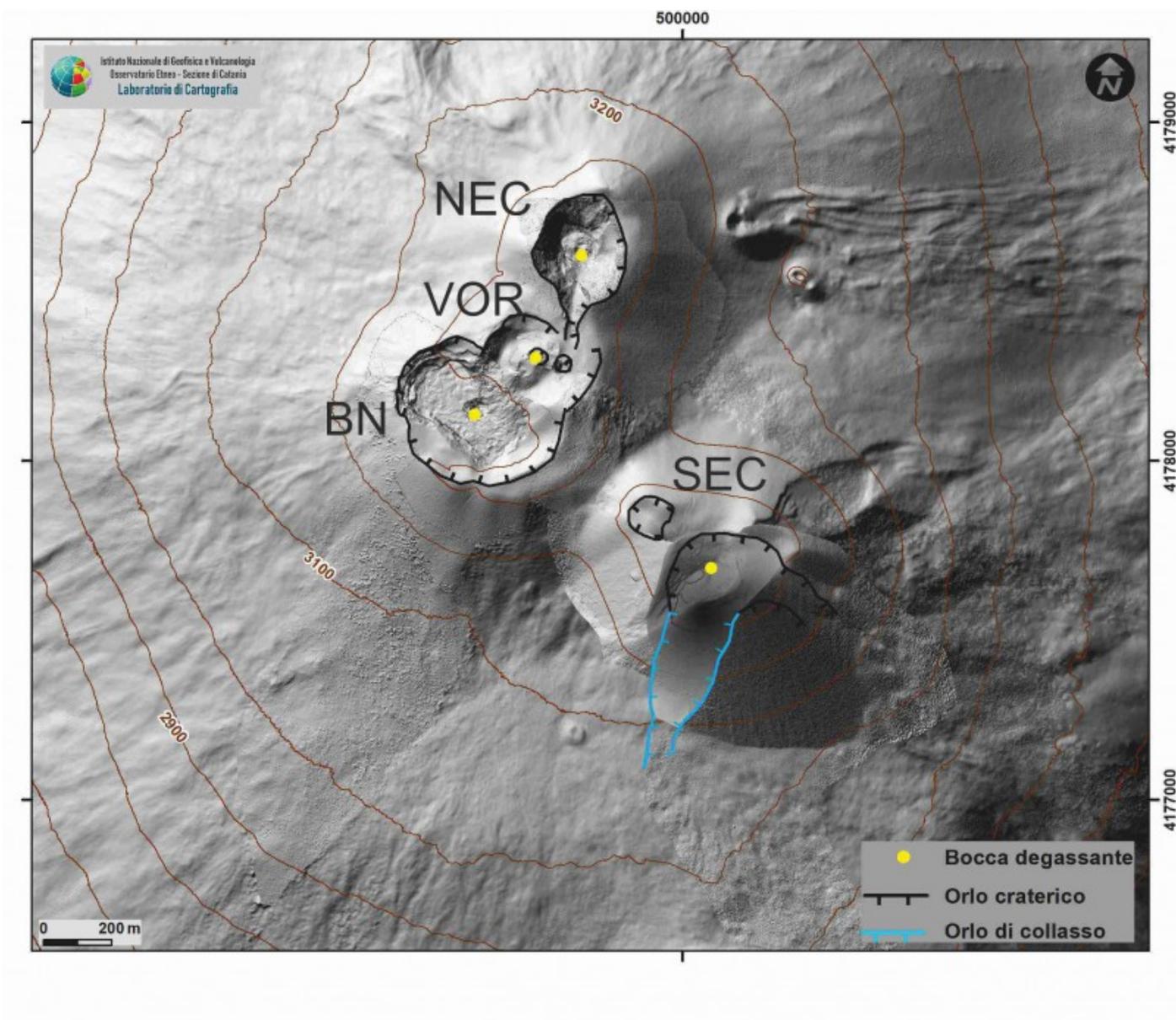


Fig. 3.1 *Mappa dei crateri sommitali dell'Etna. Modello ombreggiato del terreno del Cratere di Sud Est (SEC) ottenuto da rilievi droni e GPS del 20 ottobre 2021, VOR e BN risalgono invece al 2020. La base topografica di riferimento è il DEM 2014 elaborato dal Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2.*

Complessivamente, lo stato di attività dei crateri sommitali non ha mostrato variazioni rispetto a quanto osservato la settimana precedente (vedi Rep. N. 11/2022). In particolare, l'attività di degassamento dei crateri sommitali è stata principalmente a carico del cratere a pozzo localizzato nel settore nord-occidentale della Bocca Nuova (BN in Fig. 3.1), caratterizzato da un degassamento intenso a tratti impulsivo (Fig.3.2). I crateri Voragine e Cratere di NE hanno mostrato, invece, un prevalente degassamento legato ai sistemi di fumarole presenti lungo gli orli craterici (Fig.3.2).

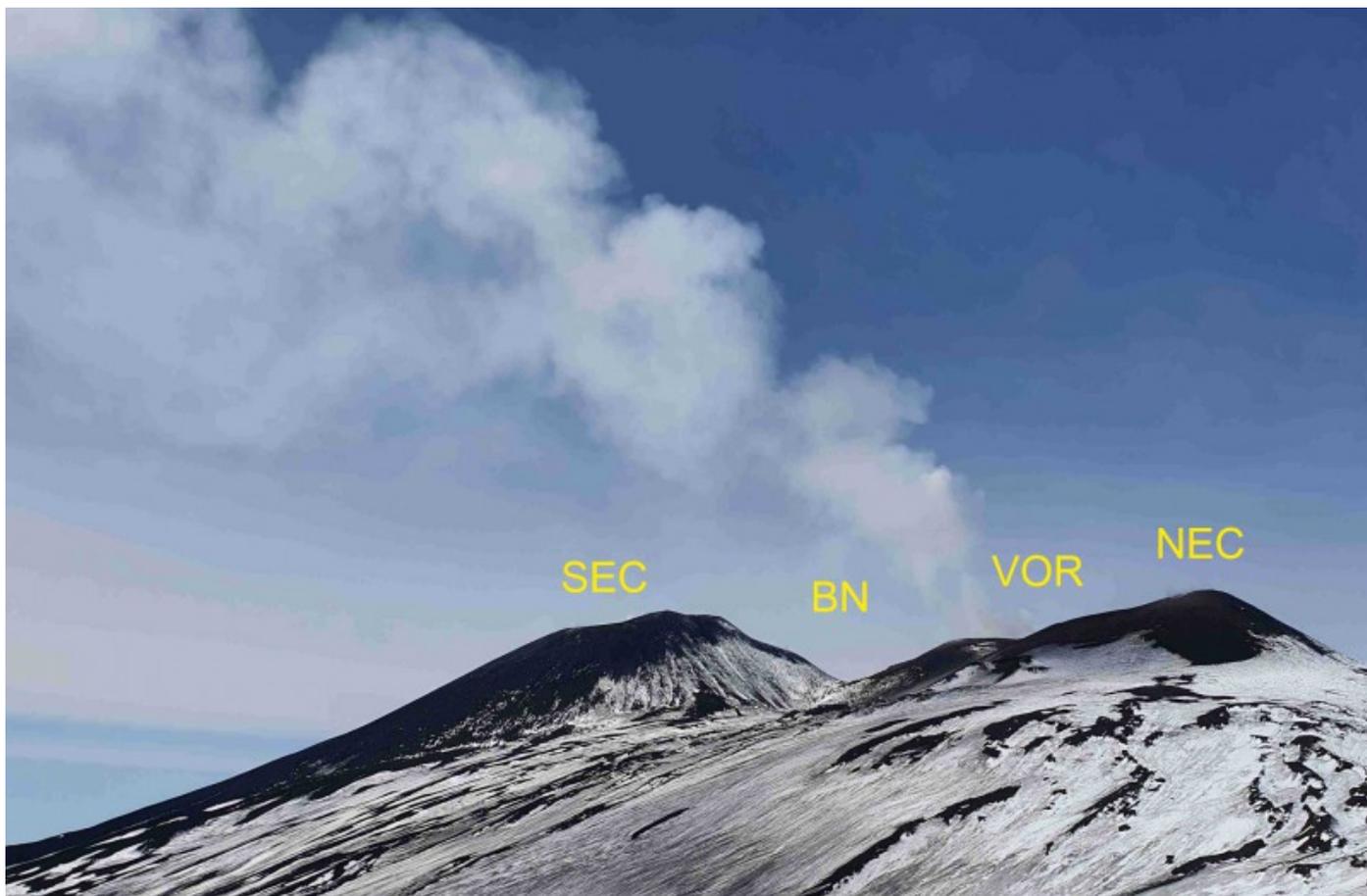


Fig. 3.2 *Ripresa del 16 marzo da Pizzi Deneri che mostra il degassamento a carattere impulsivo del cratere Bocca Nuova (BN). Voragine=VOR; Cratere di SE=SEC; Cratere di NE=NEC.*

Infine, il Cratere di SE è stato interessato da una piccola emissione di cenere la mattina del 18 marzo avvenuta in corrispondenza della base della porzione brecciata del versante meridionale del cono (Fig.3.3).

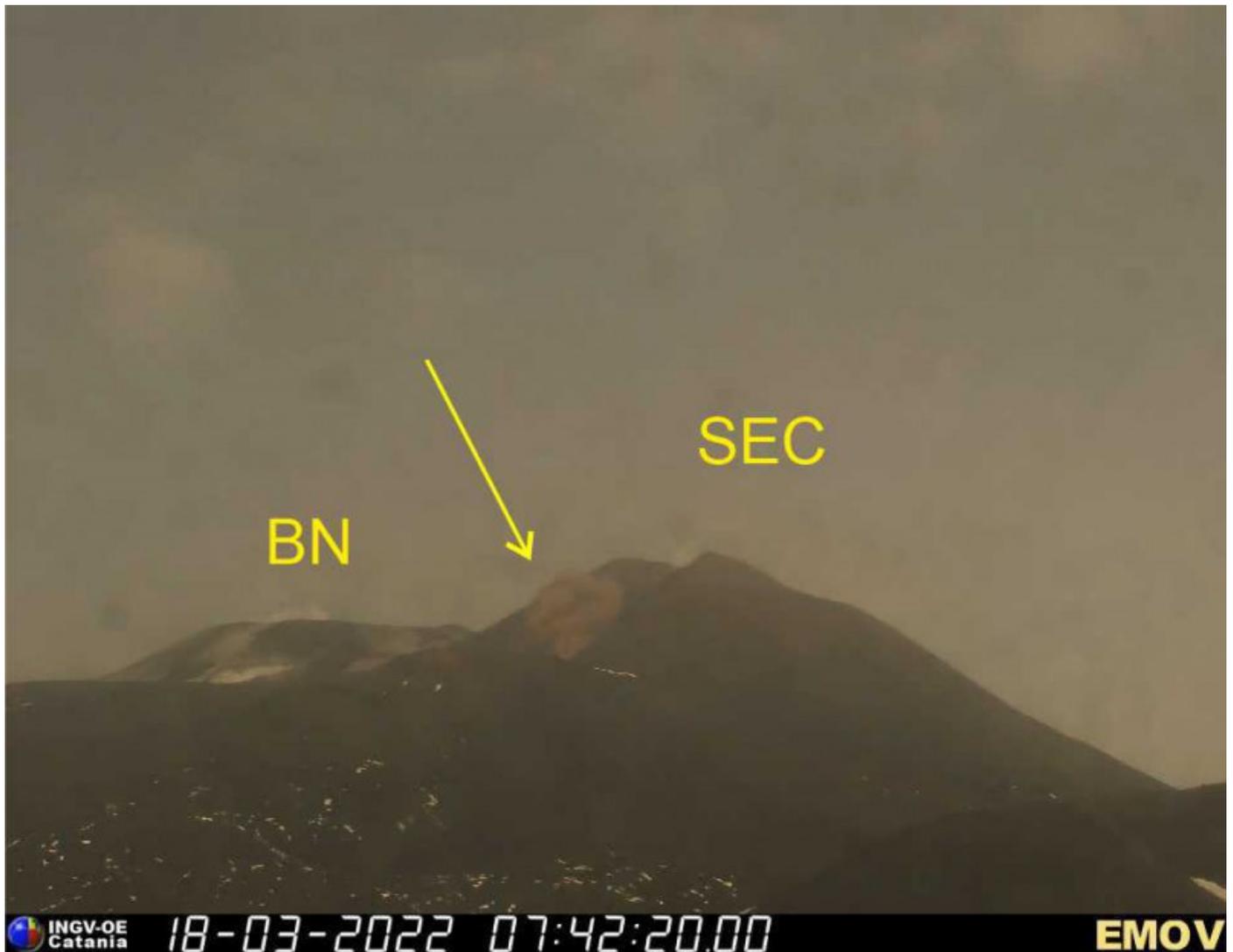


Fig. 3.3 Ripresa della telecamera de La Montagnola del 18 marzo che mostra la piccola emissione di cenere dalla base del Cratere di SE (SEC) indicata dalla freccia gialla. Bocca Nuova (BN).

4. SISMOLOGIA

Nel corso della settimana in oggetto, è stato registrato un terremoto ($M=3.3$) che ha superato la soglia di magnitudo 2.0, evidenziando un incremento del tasso di sismicità rispetto alla settimana precedente (Fig. 4.1). Tale evento, registrato giorno 18 alle ore 13:51 UTC è stato localizzato sul versante sud-occidentale vulcano, in prossimità di M. Denza ad una profondità di circa 10 km (Fig. 4.2).

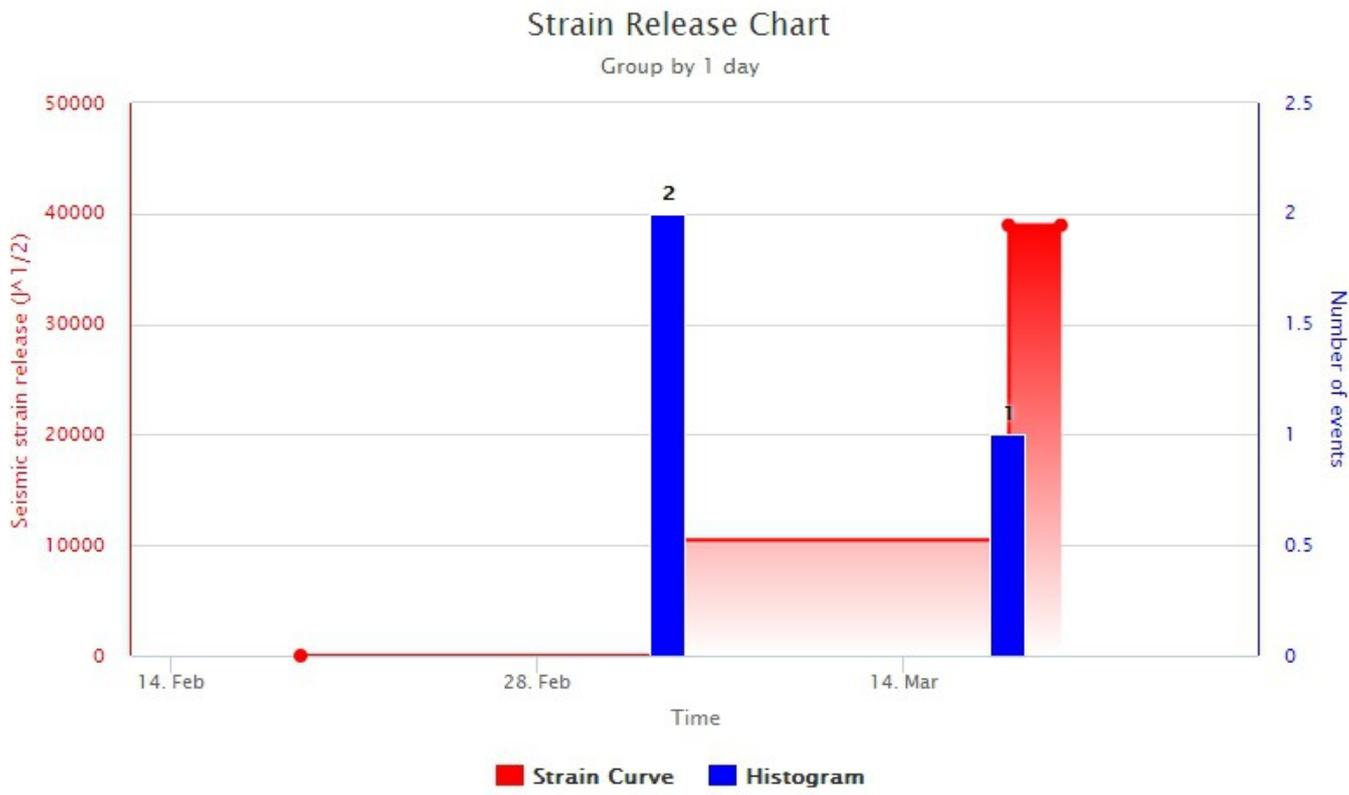


Fig. 4.1 *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_I pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.*

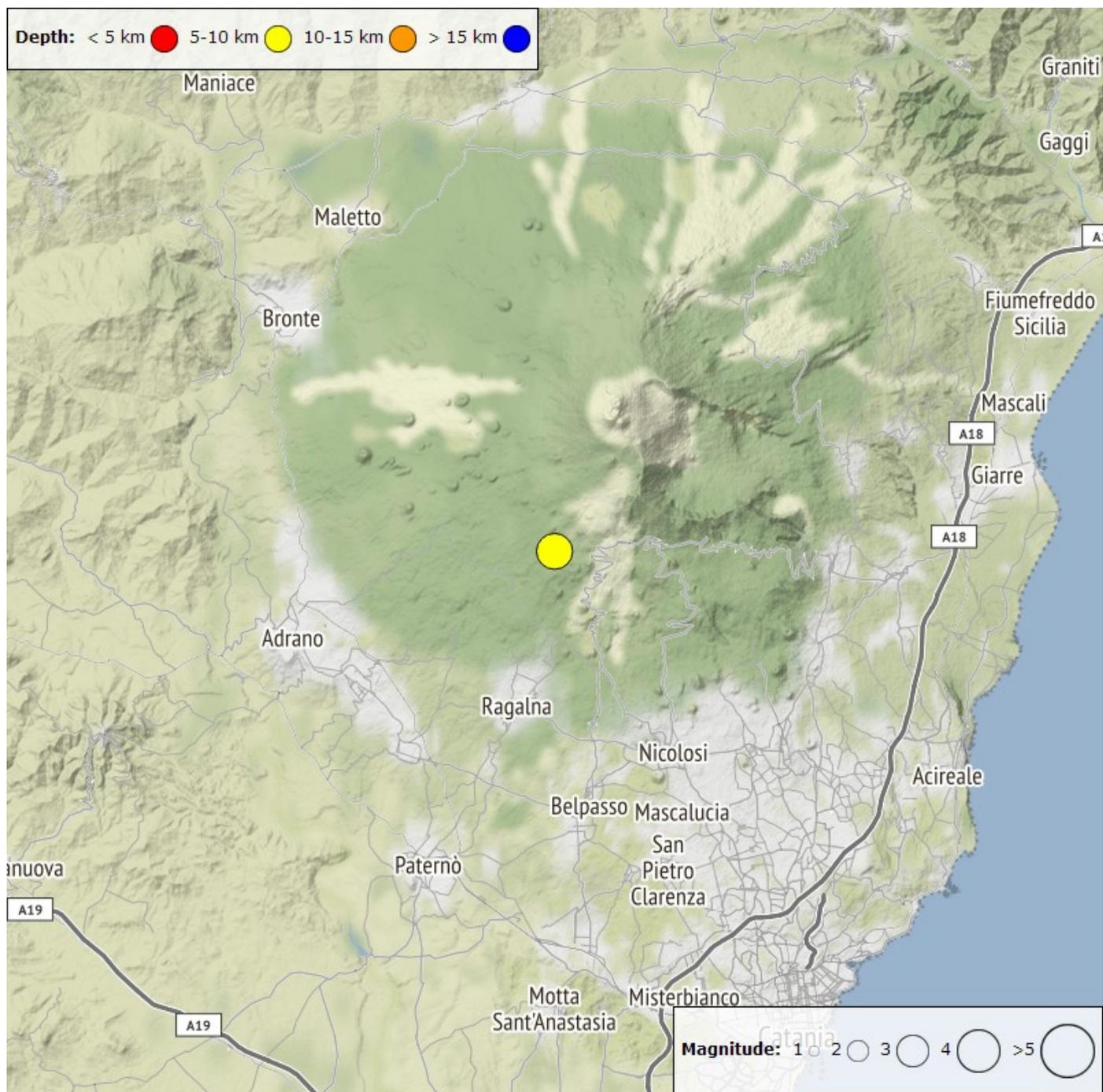


Fig. 4.2 Distribuzione della sismicità con M_L pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
18/03/2022 13:51	3.3	9.8	1.1 km S from M. Denza (CT)

TREMORE VULCANICO: L'ampiezza media del tremore vulcanico, nel corso della settimana si è portato su un livello oscillante tra basso e medio, e quindi leggermente superiore rispetto alla settimana precedente (Fig. 4.2). Le localizzazioni delle sorgenti del tremore risultano concentrate nell'area dei crateri centrali in un intervallo di profondità principalmente compreso tra 2.5 e 3 km al di sopra del livello medio del mare (Fig. 4.3).

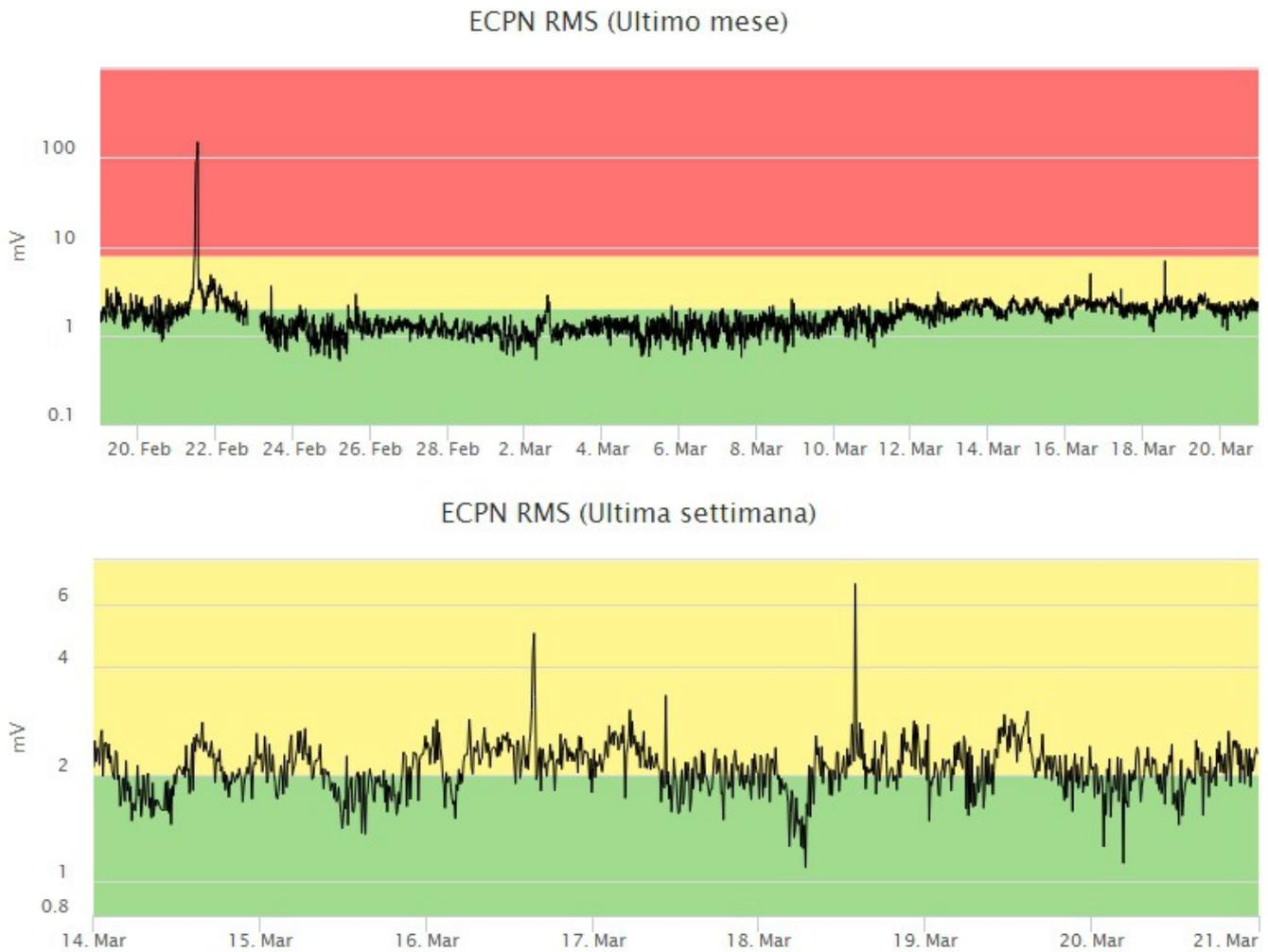


Fig. 4.3 *Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).*

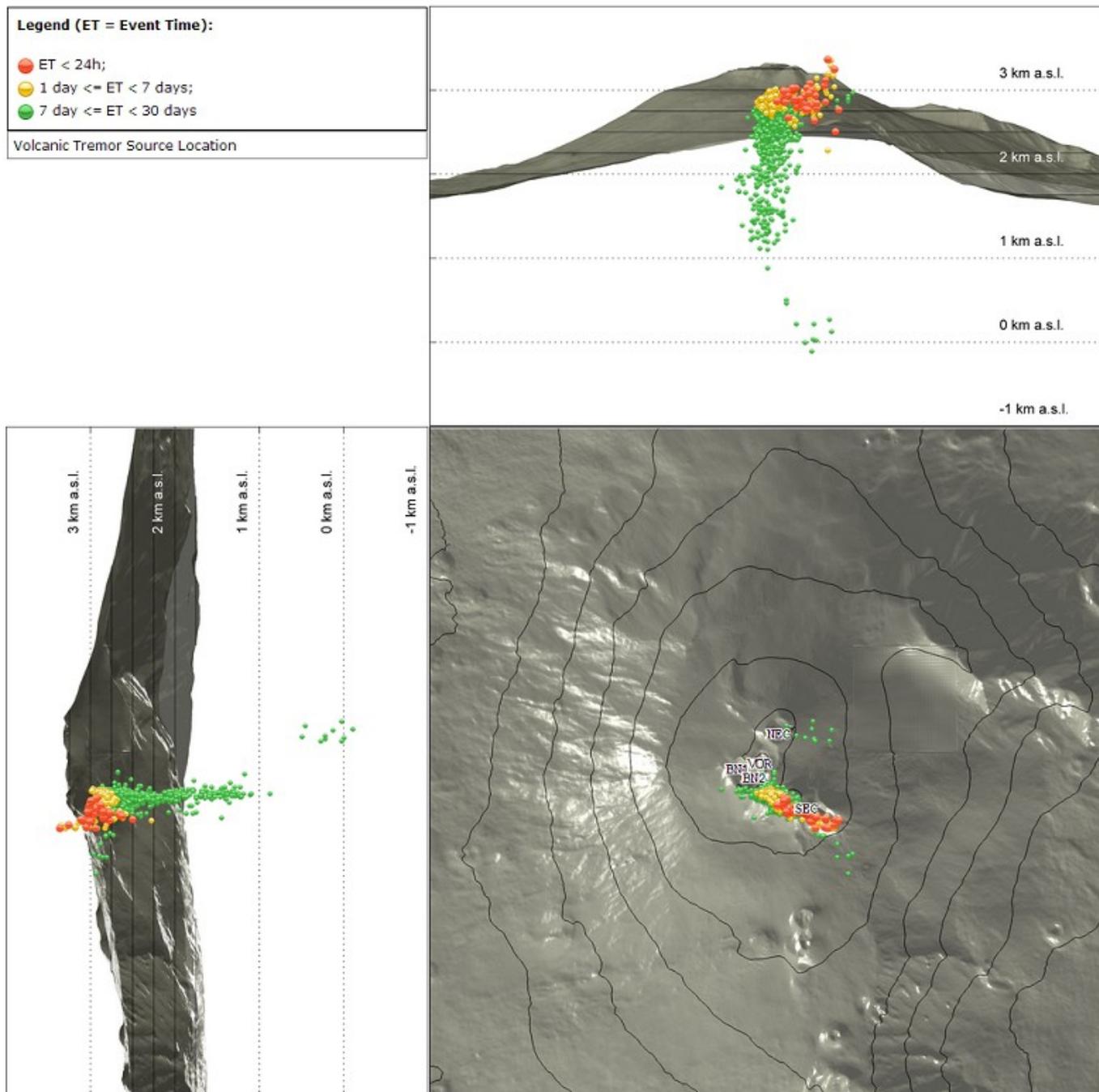


Fig. 4.4 Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico.

5. INFRASUONO

Nel corso della settimana in oggetto il tasso di occorrenza degli eventi infrasonici localizzati è risultato in crescita rispetto alla settimana precedente (Fig. 5.1). Gli eventi infrasonici risultano localizzati principalmente nell'area del cratere Bocca Nuova, con valori di ampiezza medio-bassi (Fig. 5.2).

Conteggio eventi infrasonici localizzati (ultimo mese)

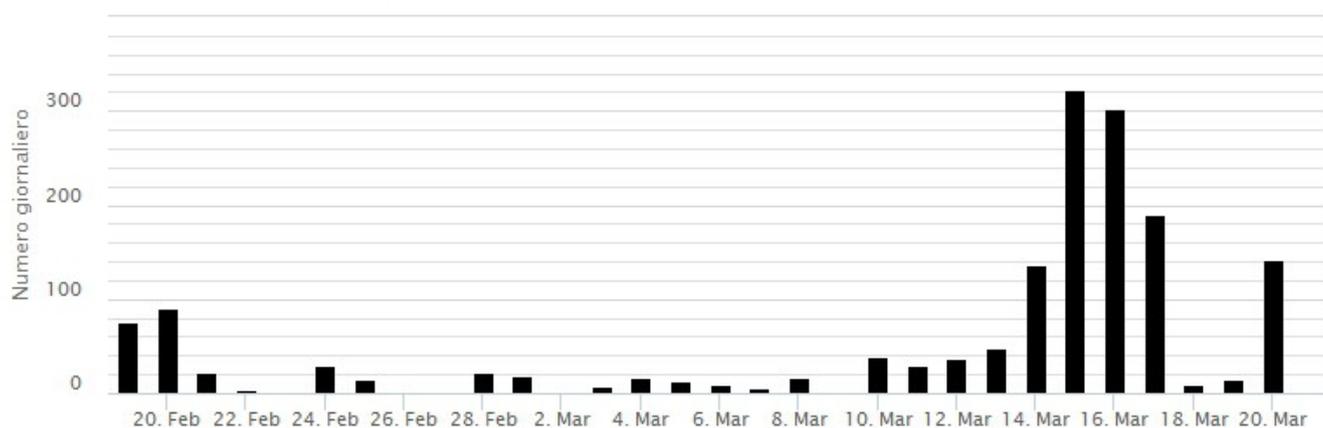


Fig. 5.1 Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati nell'ultimo mese.

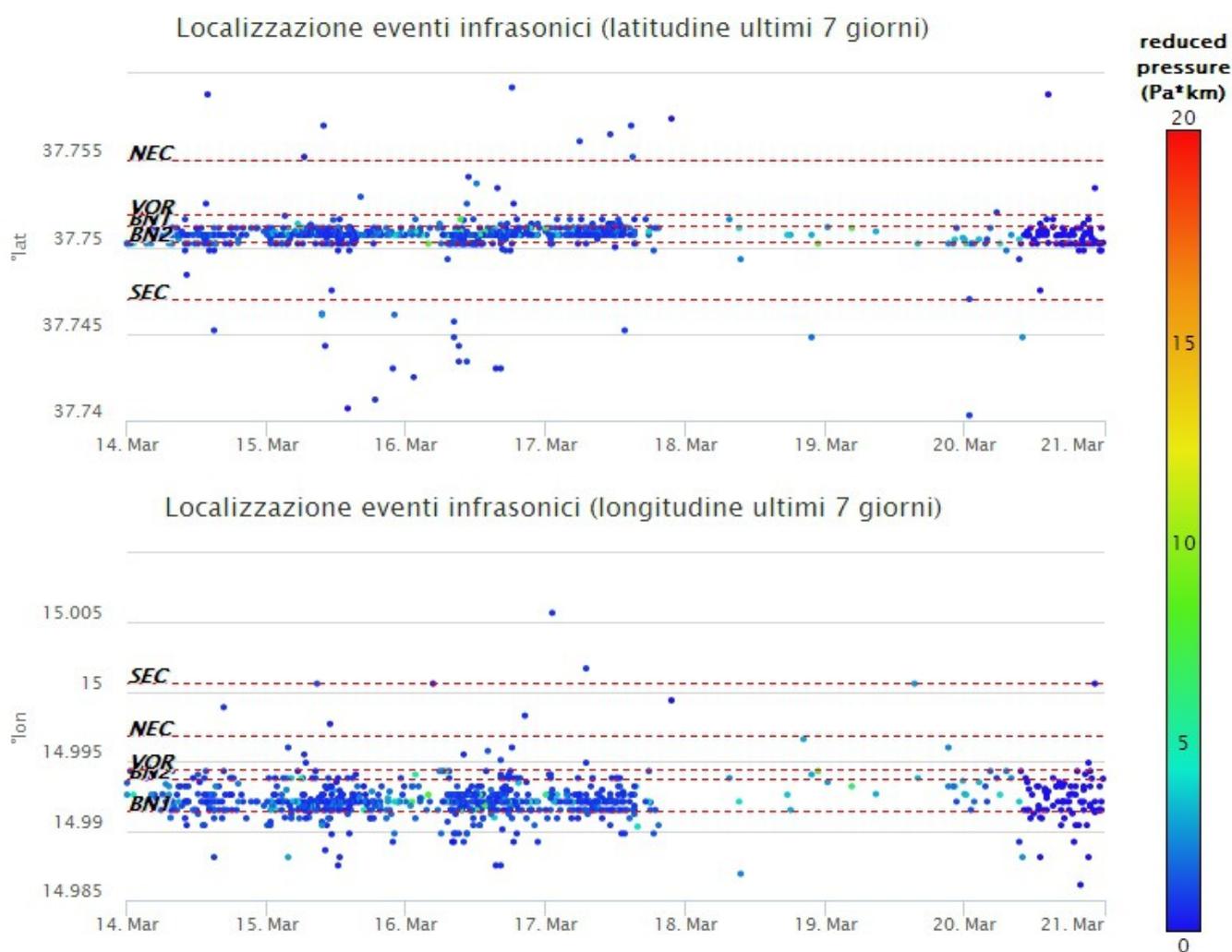


Fig. 5.2 Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore dell'indicatore è funzione dell'ampiezza degli eventi.

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GNSS: L'analisi dei dati della rete GNSS permanente non ha mostrato variazioni significative. Come esempio, si riporta l'andamento della componente Nord della stazione di Pizzi Deneri (EPDN) posta sull'alto fianco nordorientale del vulcano nell'ultima settimana e nell'ultimo trimestre.

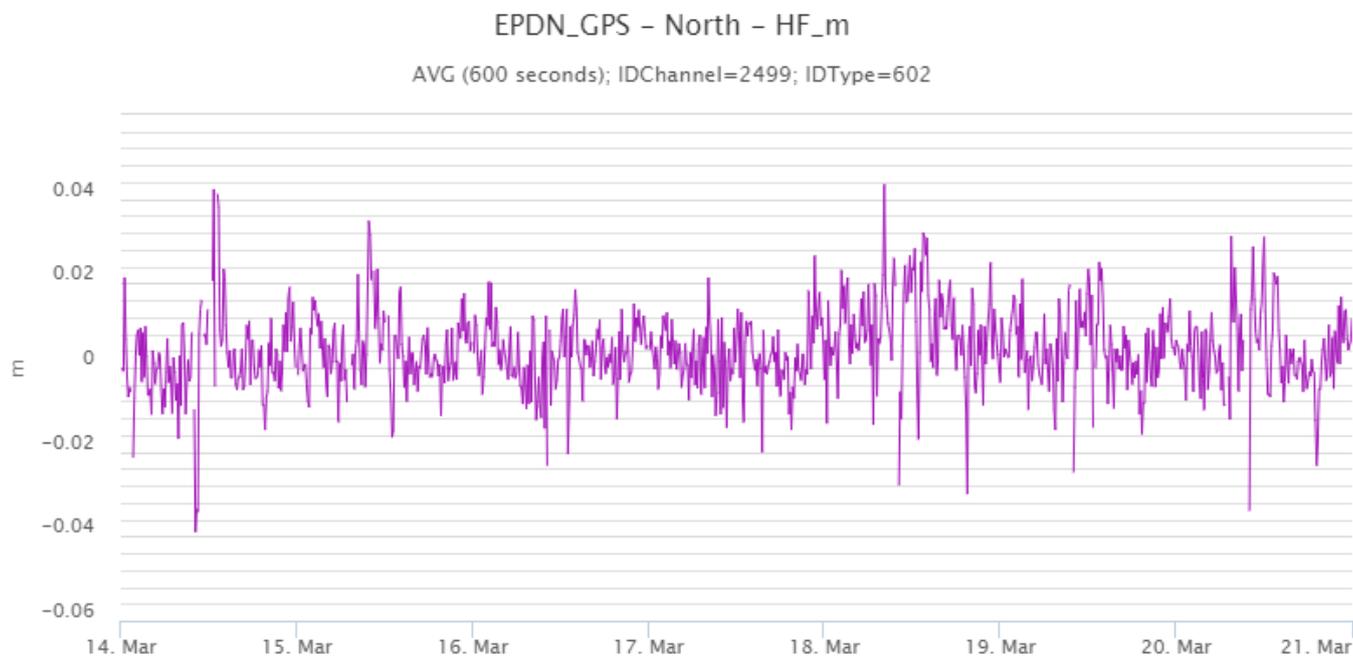


Fig. 6.1 Serie temporale della variazione della componente Nord della stazione EPDN, nel corso dell'ultima settimana.

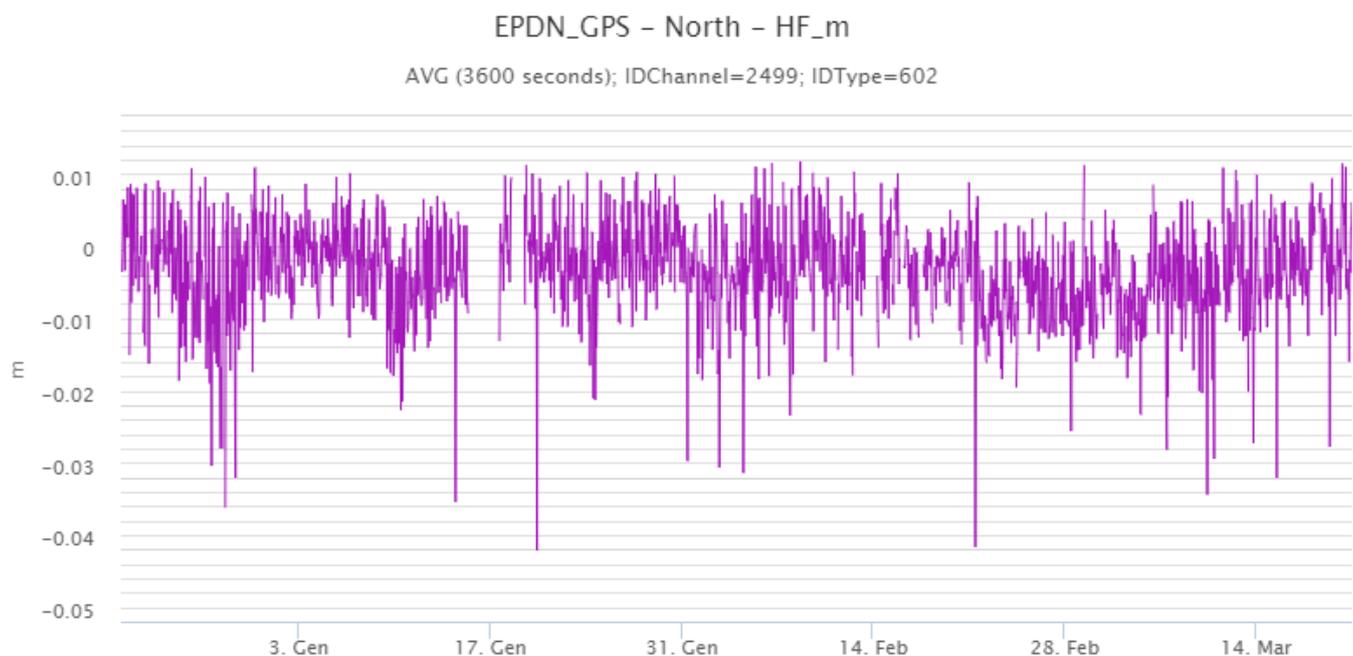


Fig. 6.2 Serie temporale della variazione della componente Nord della stazione EPDN, nel corso dell'ultimo trimestre.

CLINOMETRIA: I segnali della rete clinometrica non hanno mostrato variazioni significative. Come esempio si riporta il grafico relativo al segnale registrato alla stazione di Pizzi Deneri (PDN), posta sull'alto fianco nord-orientale del vulcano, nel corso dell'ultima settimana.

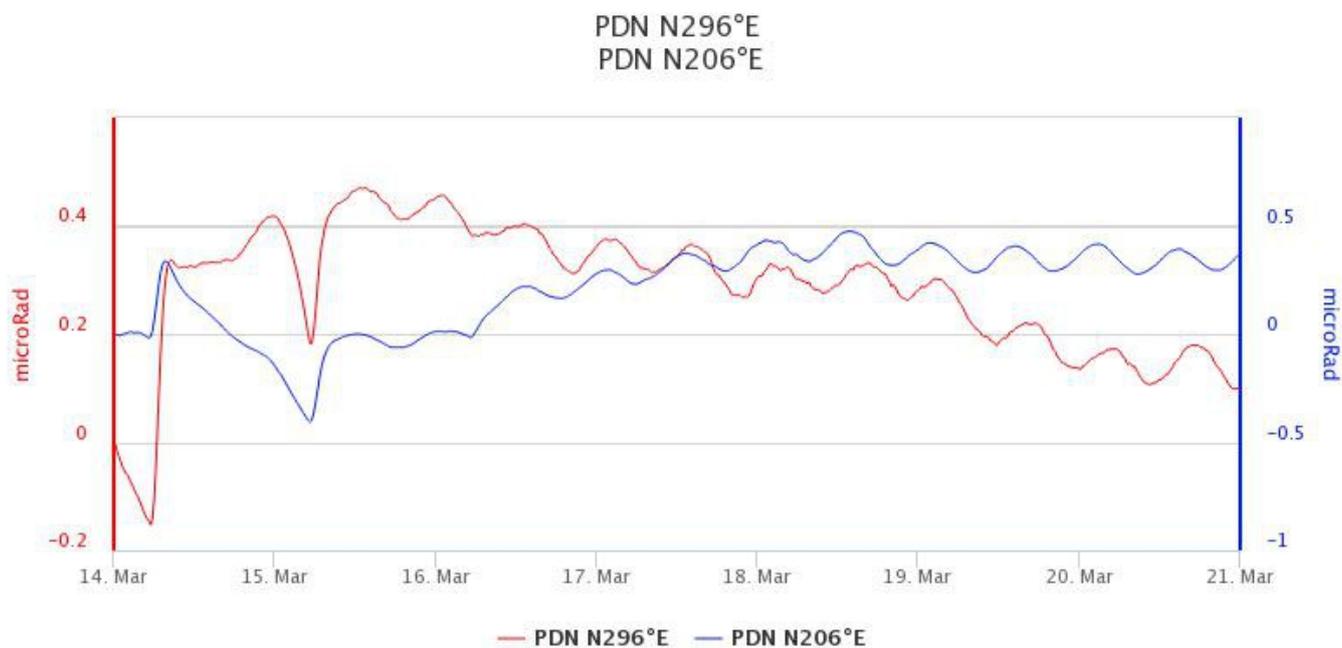


Fig. 6.3 Serie temporale delle componenti N2964E e N206E del clinometro di PDN relativa all'ultima settimana.

7. GEOCHIMICA

Il flusso di SO₂ medio-giornaliero nel periodo in osservazione si è posto su livello basso con valori infra giornalieri medio-bassi

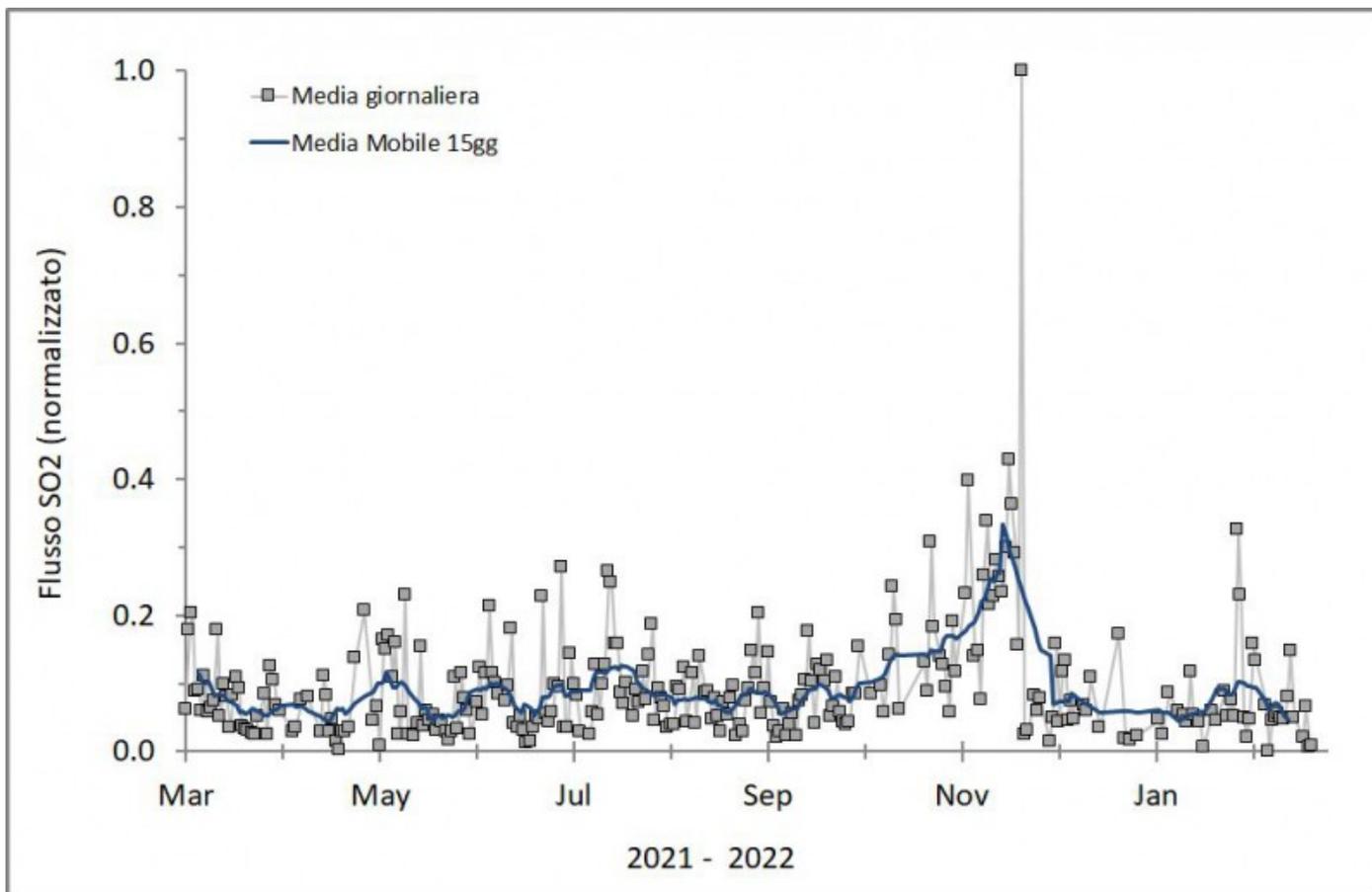


Fig. 7.1 Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas). I flussi di CO₂ dal suolo registrati nell'ultima settimana si attestano su valori medi, sebbene con oscillazioni.

Etna – TotNorm

FROM: 2021-03-22 – TO: 2022-03-22 | Last Value: 0.45



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 in falda (Rete EtnaAcque). La pressione parziale della CO₂ disciolta nelle acque della galleria drenante in località Ponteferro (Santa Venerina) mostra variazioni che rientrano nella variabilità stagionale del sito.

Ponteferro – pCO₂ – Daily Average

FROM: 2021-03-22 – TO: 2022-03-22 | Last Value: 0.06

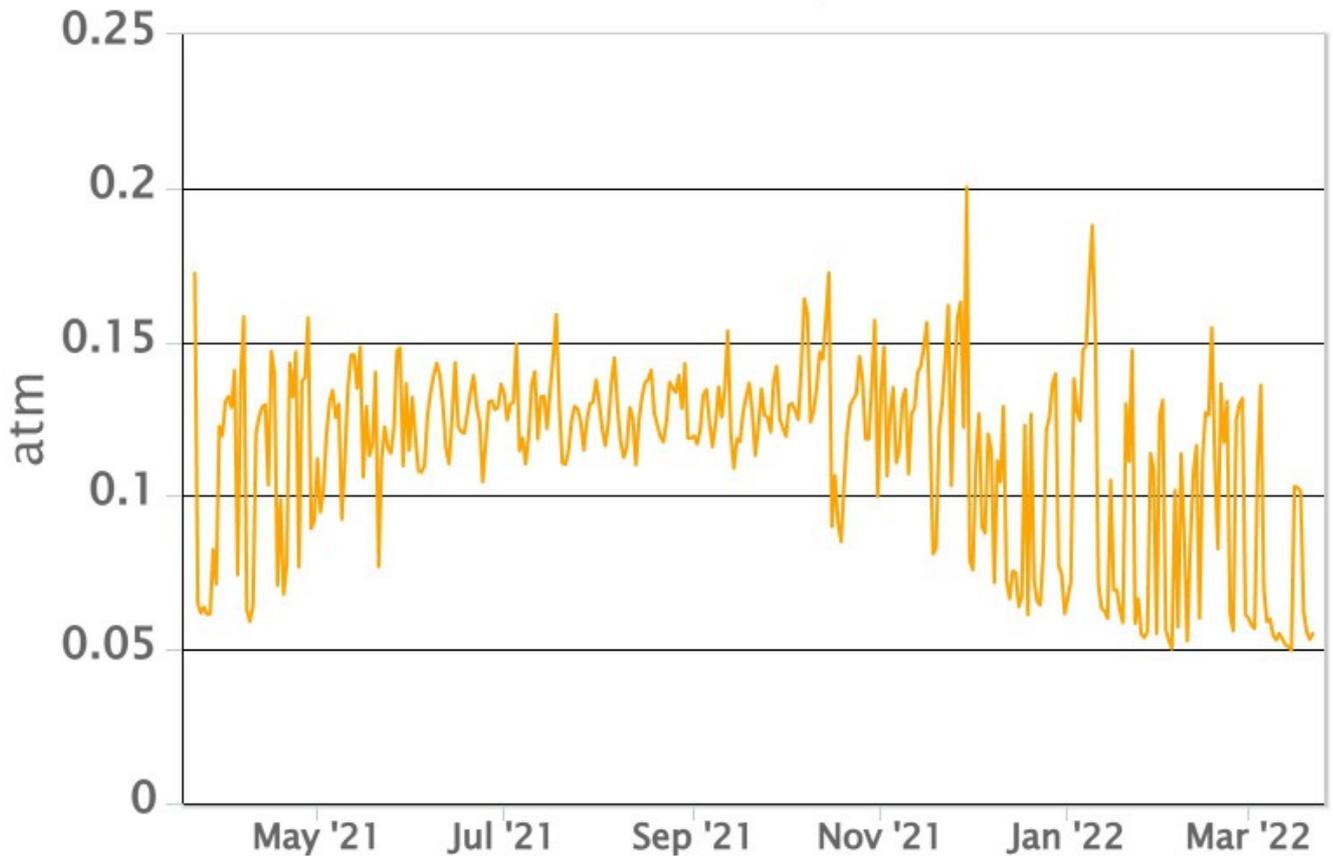


Fig. 7.3 *Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nelle acque della galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).*

Isotopi He (campionamento in discreto). Non ci sono valori aggiornati del rapporto isotopico dell'elio. Gli ultimi dati relativi al campionamento del 08/03/2022 registravano valori alti seppure in lieve diminuzione.

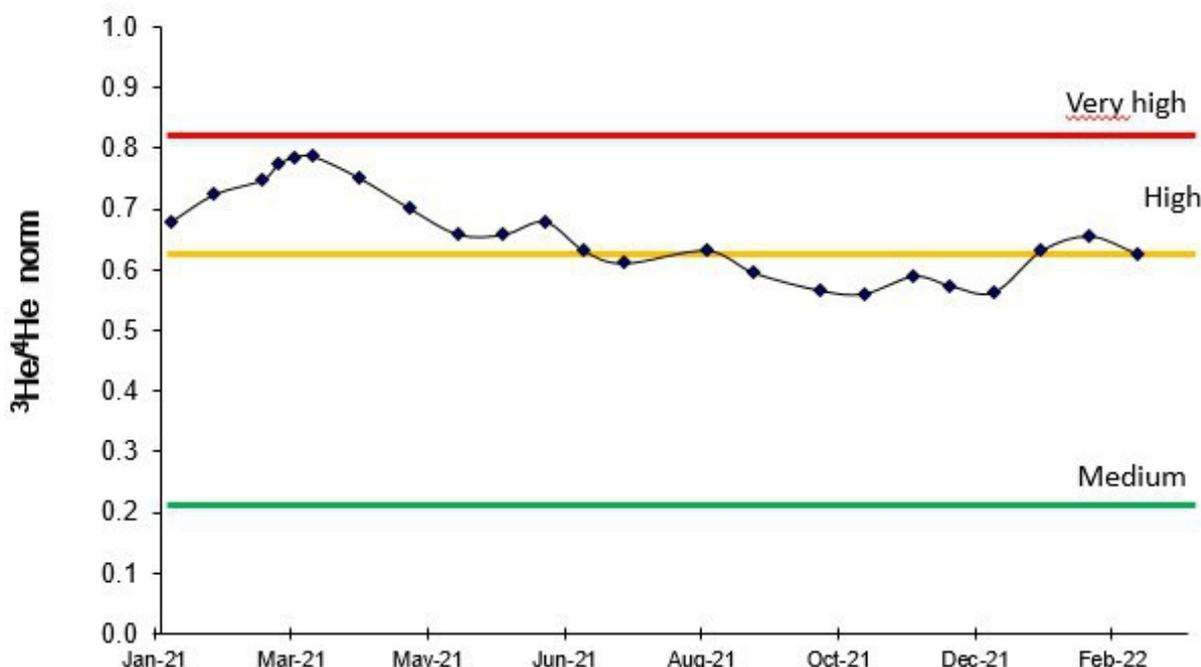


Fig. 7.4 Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

8. OSSERVAZIONI SATELLITARI

L'attività termica dell'Etna è stata seguita tramite l'elaborazione di immagini satellitari multispettrali acquisite dai sensori SEVIRI, MODIS, SENTINEL-3 SLSTR e VIIRS. Le elaborazioni dei dati MODIS sono state condotte con il sistema HOTSAT, invece i dati SENTINEL-3 e VIIRS sono stati elaborati con il sistema FlowSat. In Figura 8.1 sono mostrate le stime del potere radiante calcolato dal primo novembre 2021 al 20 marzo 2022. L'attività termica osservata da satellite è stata di livello basso dopo la fontana di lava al cratere di Sud Est del 21 febbraio 2022. L'attività termica osservata da satellite non ha mostrato anomalie significative durante questa settimana.

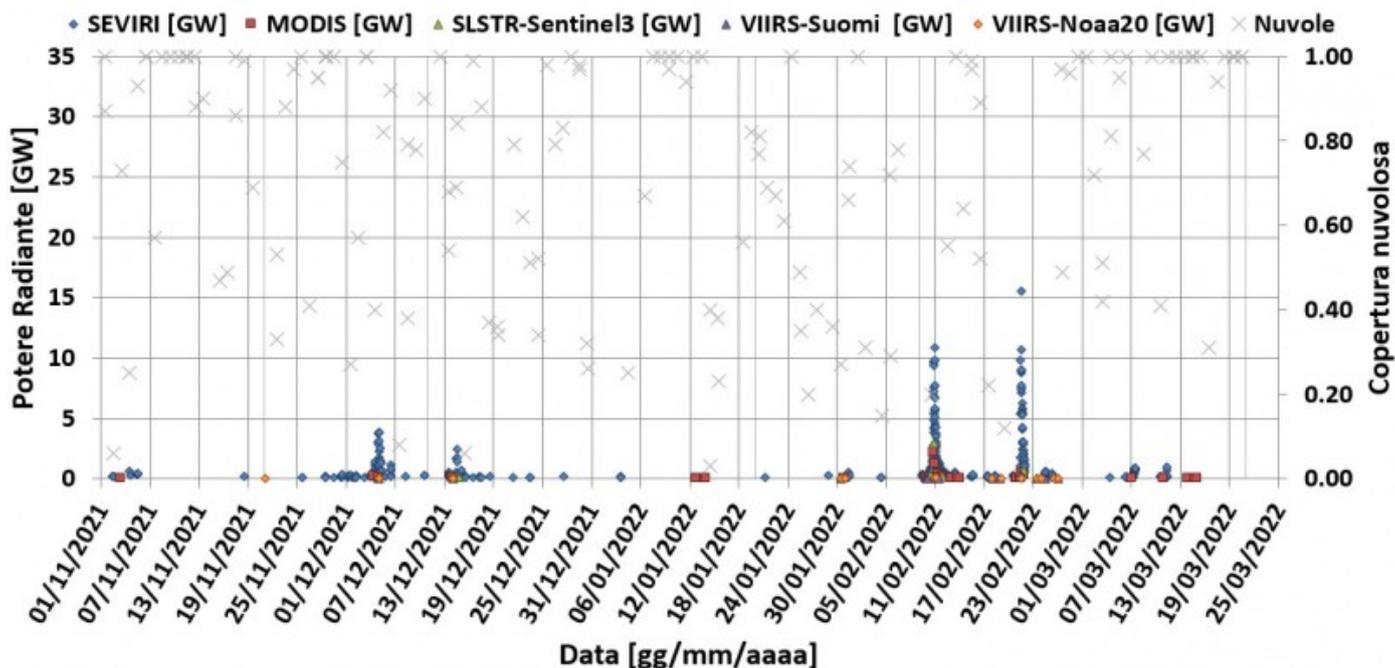


Fig. 8.1 Potere radiante calcolato da dati SEVIRI (rombo blu), MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) e indice di nuvolosità (croci grigie) dal primo novembre 2021 al 20 marzo 2022.

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	3	0	26	29
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 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.