



Rep. N. 46/2024 ETNA

ETNA

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 04/11/2024 - 10/11/2024

(data emissione 12/11/2024)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE:** Attività di fontana di lava da uno dei crateri sommitali (non determinabile con certezza a causa delle condizioni meteo). Attività di degassamento dagli altri crateri.
- 2) SISMOLOGIA:** Assenza di attività sismica da fratturazione con $M_l \geq 2.0$; l'ampiezza del tremore è variata da livelli medio-bassi a livelli alti registrati nel corso dell'episodio di fontana di lava.
- 3) INFRASUONO:** Elevata attività infrasonica in concomitanza con l'episodio di fontana di lava ai crateri sommitali.
- 4) DEFORMAZIONI DEL SUOLO:** La rete clinometrica ha registrato le deformazioni associate all'evento vulcanico del 10 Novembre. La rete GNSS non ha registrato variazioni di trend significative.
- 5) GEOCHIMICA:** flusso di SO_2 su un livello medio
Il flusso di CO_2 dal suolo si attesta su valori medio-alti.
La pressione parziale di CO_2 disciolta in falda mostra valori nell'ambito della variabilità stagionale.
Il rapporto isotopico He nei siti periferici si attesta su valori alti (ultimo aggiornamento il 14/10/2024)
- 6) OSSERVAZIONI SATELLITARI:** L'attività termica osservata da satellite in area sommitale è stata generalmente di livello da basso a moderato, le cattive condizioni di visibilità hanno condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

2. SCENARI ATTESI

Attività stromboliana frequente dai crateri sommitali accompagnata da emissioni laviche. Non è possibile escludere un'evoluzione dei fenomeni verso un'attività più energetica con formazione di colonne eruttive, nubi di cenere e flussi piroclastici.

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 oggetto, il monitoraggio dell'attività vulcanica dell'Etna è stato svolto attraverso l'analisi delle immagini della rete di telecamere di sorveglianza dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia - Osservatorio Etneo (INGV-OE; Fig. 3.1).

A causa delle condizioni meteo avverse, l'osservazione dell'edificio vulcanico ed in particolare dei crateri sommitali è stata impossibile per gran parte del periodo.

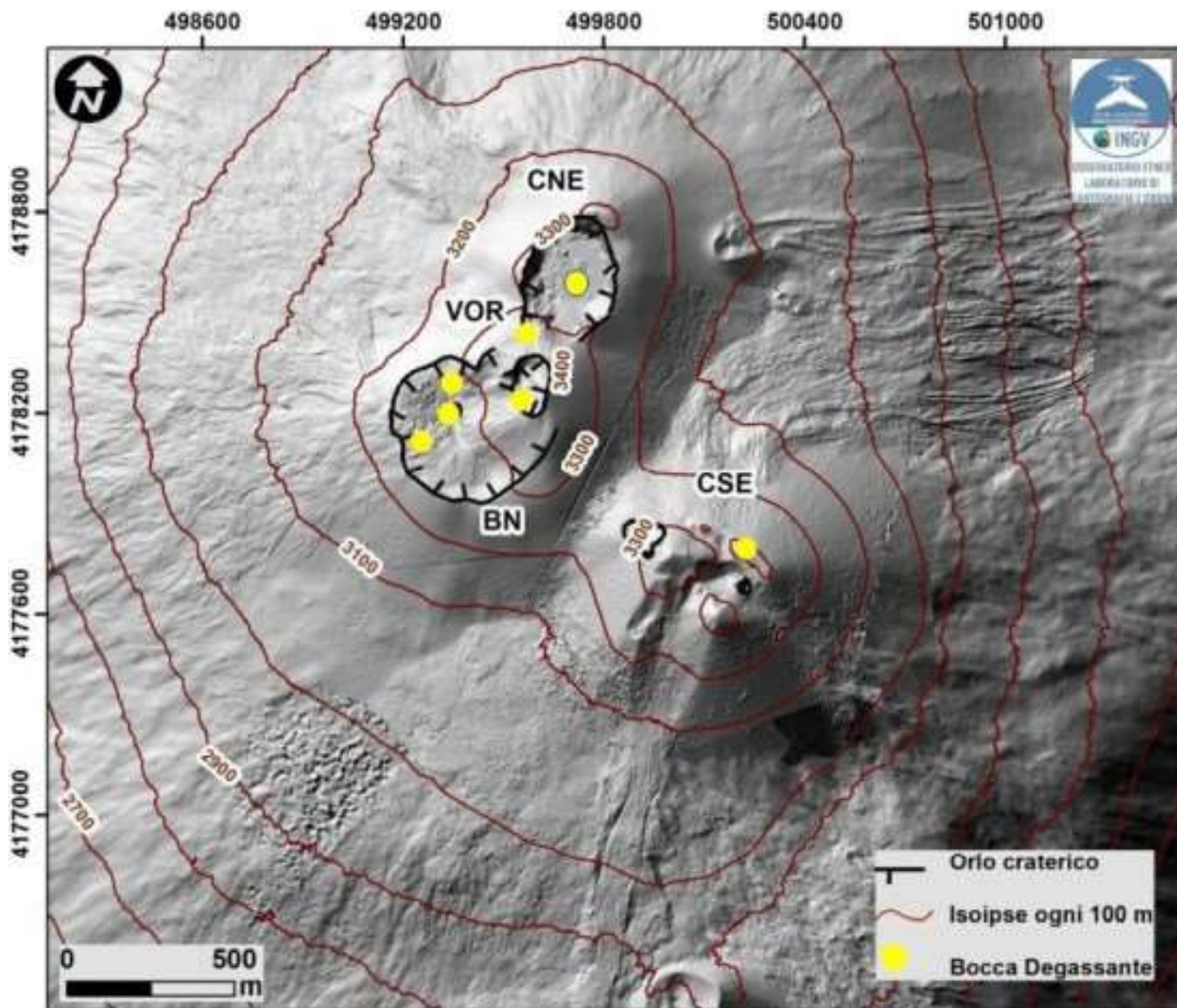


Fig. 3.1 *Mapa dell'area sommitale dell'Etna, sovrapposta al rilievo ombreggiato del terreno ottenuto dall'elaborazione delle immagini acquisite da drone il 12 settembre 2024, per i crateri BN, VOR e CNE, e il 31 luglio 2024 per il CSE. Le curve di livello geoidiche sono tracciate ogni 100, CSE= cratere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

Nei rari sprazzi temporali in cui l'osservazione dalle telecamere è stata possibile, l'attività dell'Etna è stata caratterizzata da degassamento continuo d'intensità variabile ai crateri sommitali ed in particolare a carico della bocca orientale del cratere di Sud-Est, e del cratere Voragine, rese particolarmente evidenti – specie in assenza di vento - dagli elevati tassi di umidità atmosferica che hanno caratterizzato le condizioni meteo del periodo (Fig. 3.2).

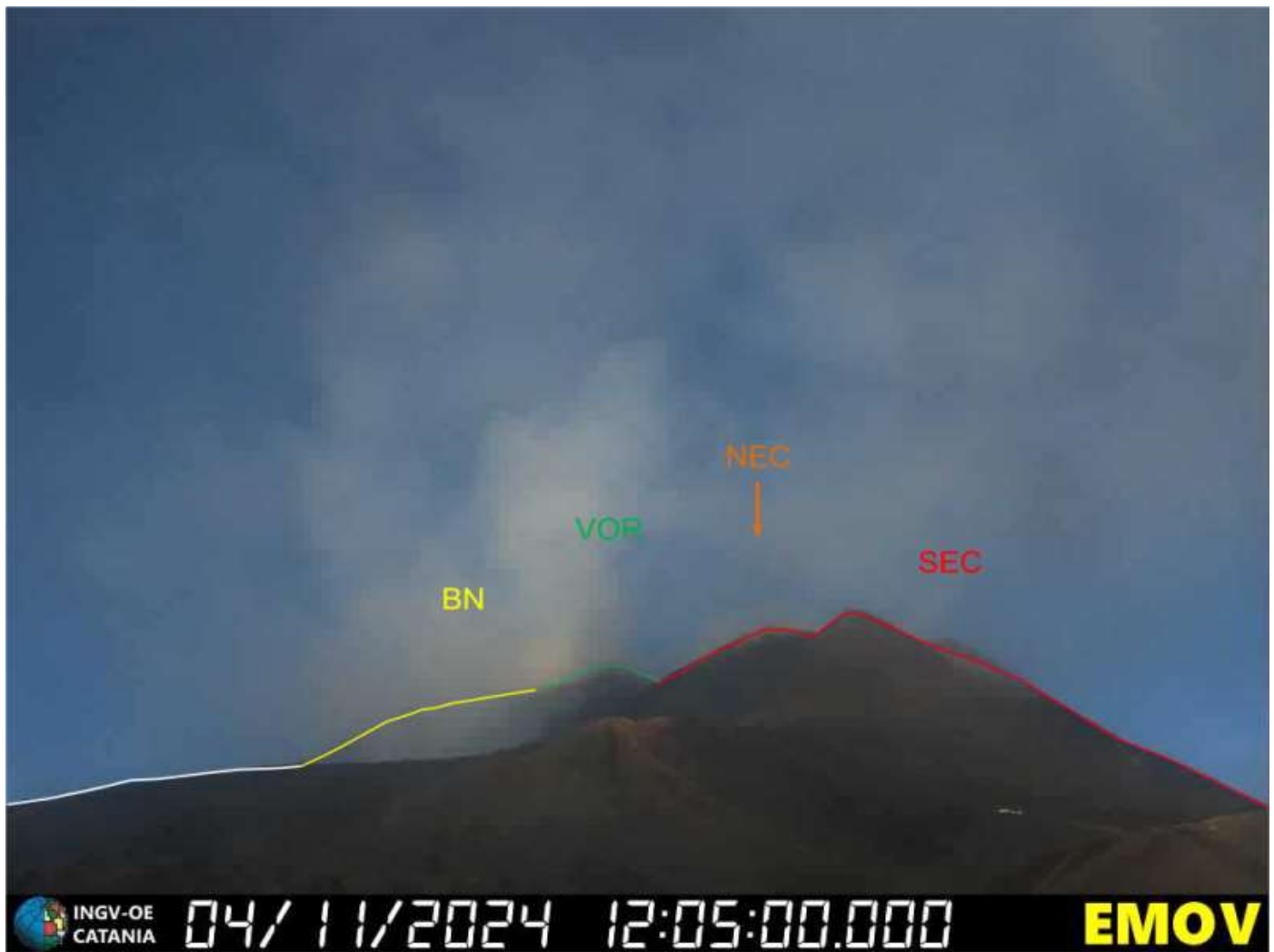


Fig. 3.2 Attività di degassamento dai crateri sommitali, ripresa la mattina del 4 novembre dalla telecamera visibile di Montagnola (EMOV).

Il 10 novembre, a partire dalle 9:40 UTC circa e fino alle 18:00 UTC circa, i segnali geofisici hanno mostrato delle variazioni compatibili con lo sviluppo di una attività di fontana di lava. Come detto in premessa, a causa delle condizioni meteo avverse, non è stato possibile effettuare osservazioni dirette del fenomeno in corso e, di conseguenza, non è stato possibile determinare con certezza quale dei crateri sommitali lo abbia prodotto.

Le uniche informazioni disponibili sullo stato del vulcano mostrano: alle 07:15 una ordinaria attività di degassamento sommitale, confrontabile con quella del periodo precedente (Fig. 3.3a); alle 13:50 UTC la telecamera nel visibile di Montagnola (EMOV) mostra una consistente emissione di cenere in un piccolo squarcio nella fitta copertura nuvolosa (Fig. 3.3b); nel corso della mattina un pilota di linea pubblica una foto in cui si osserva una colonna eruttiva che attraversa la copertura nuvolosa, associabile ad un'attività di fontana di lava (Fig. 3.3c).

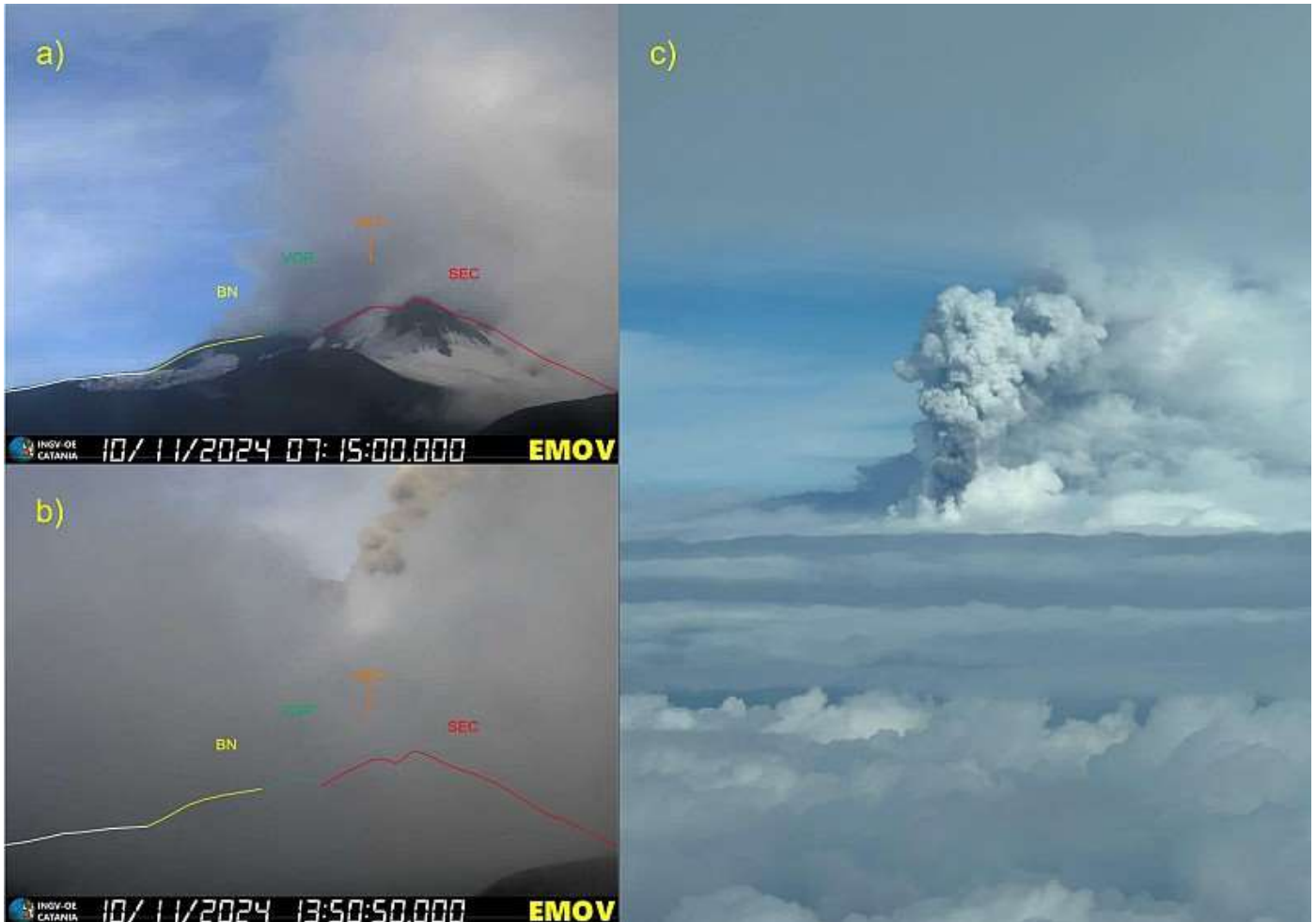


Fig. 3.3 a) Attività di degassamento dai crateri sommitali, ripresa la mattina del 10/11 dalla telecamera di Montagnola (EMOV); b) consistente emissione di cenere visibile in un piccolo squarcio nella fitta copertura nuvolosa alle 13:50 UTC dalla telecamera Montagnola (EMOV); c) colonna eruttiva che attraversa la copertura nuvolosa, ripresa nel corso della mattina del 10/11 da un pilota di linea.

La colonna eruttiva ha raggiunto la quota di circa 9500 m slm (da elaborazione di immagini MSG - Meteosat) e si è dispersa nel settore orientale determinando la ricaduta di cenere, segnalata a partire dalle 10.45 UTC sugli abitati di Milo, Fornazzo, Mascali, Torre Archirafi.

Le condizioni meteo hanno reso difficoltose le operazioni di campionamento del deposito distale piroclastico: nei siti di campionamento si è tuttavia osservato un deposito di entità modesta rispetto a quello delle precedenti fontane di lava (Fig. 3.4).

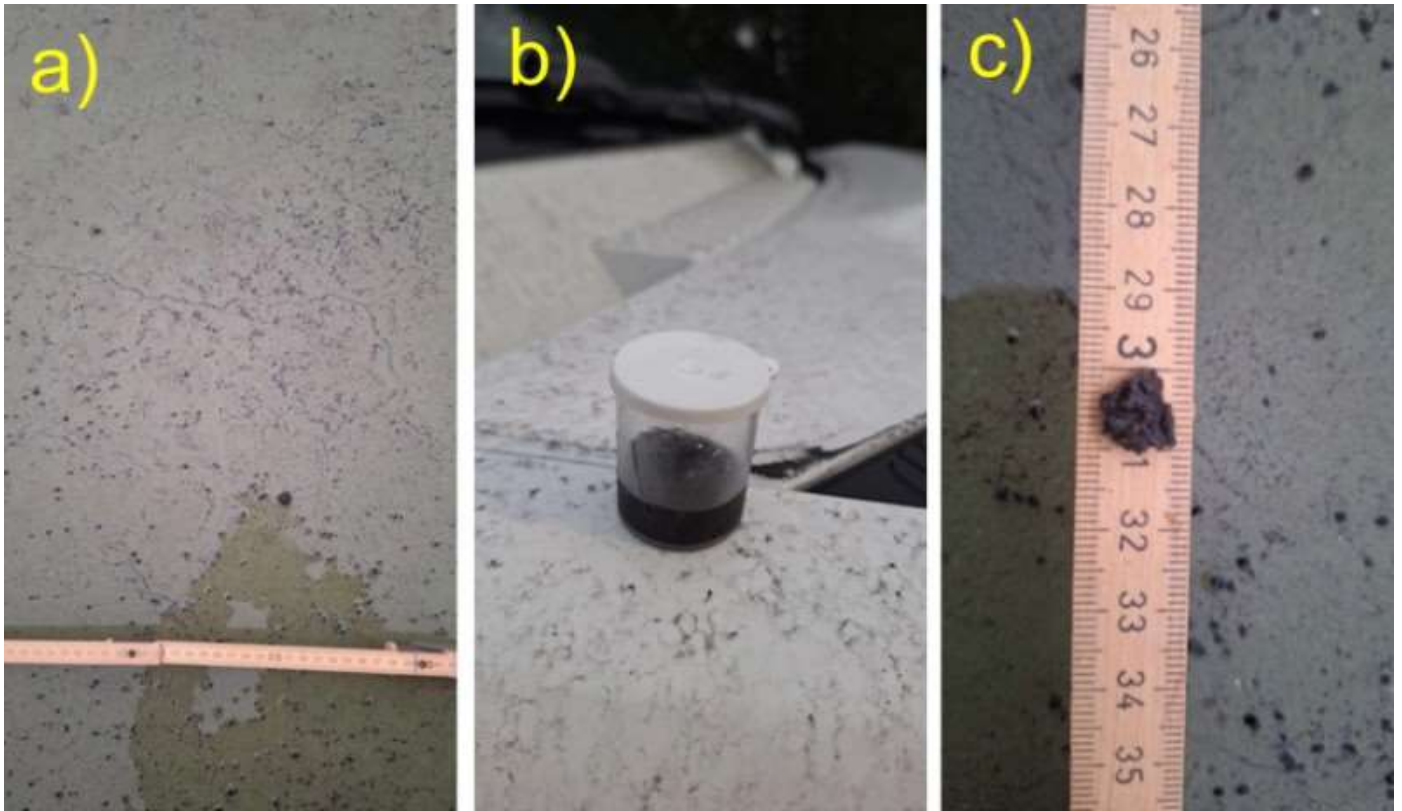


Fig. 3.4 Immagini del campionamento del deposito piroclastico distale a Milo (a,b) e Fornazzo (c).

4. SISMOLOGIA

Sismicità: Nel corso della settimana in oggetto non sono stati registrati terremoti che hanno superato la soglia di magnitudo 2.0 (Fig. 4.1).

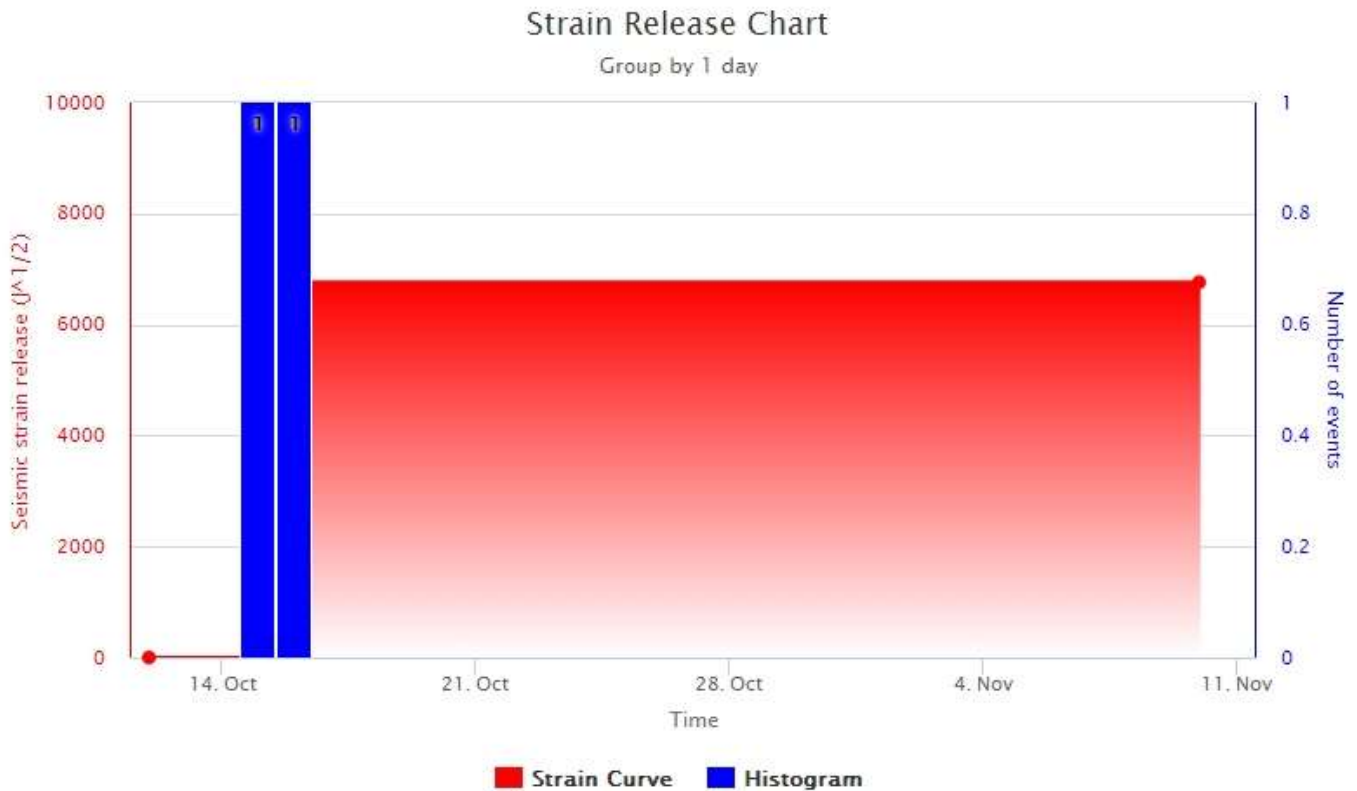


Fig. 4.1 *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_I pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.*

Tremore vulcanico: L'andamento temporale dell'ampiezza media del tremore vulcanico, nel corso di tutta la settimana, si è mantenuto prevalentemente su un livello medio-basso, ad eccezione ed in concomitanza ad una intensa fase di attività vulcanica ai crateri sommitali verificatasi il 10 novembre, in cui l'ampiezza del tremore ha raggiunto valori molto elevati. Alle ore 08:40 UTC di giorno 10 novembre si è osservato un repentino incremento dell'ampiezza media del tremore che ha raggiunto i valori massimi intorno alle 10:20 UTC; successivamente, pur con qualche fluttuazione, l'ampiezza media del tremore ha mostrato un decremento mantenendosi sempre su livelli alti. A partire dalle ore 15:30 UTC circa si è osservato un graduale decremento dell'ampiezza che si è riportata su livelli medi (Fig. 4.2).

Durante l'accadimento della fontana di lava, la sorgente del tremore è risultata prevalentemente localizzata in coincidenza del Cratere Bocca Nuova, ad una elevazione compresa tra 2900 e 3000 metri al di sopra del livello medio del mare (Figg. 4.2 e 4.3). Per la restante parte della settimana, la sorgente del tremore vulcanico risulta localizzata principalmente in un'area compresa tra il Cratere Bocca Nuova ed il Cratere di Nord-Est ad una elevazione compresa tra 2600 e 3000 metri al di sopra del livello medio del mare (Fig. 4.3).

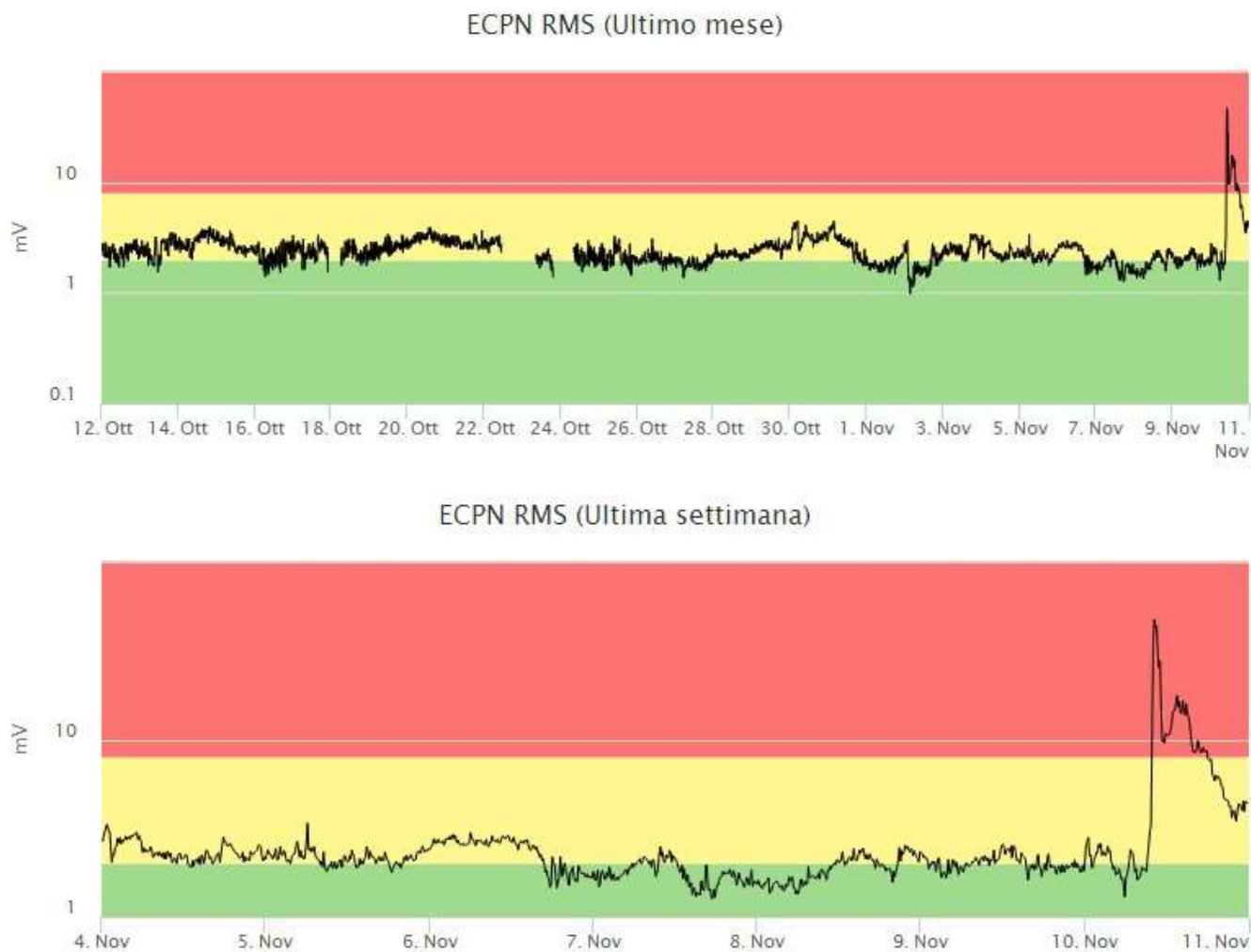


Fig. 4.2 *Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).*

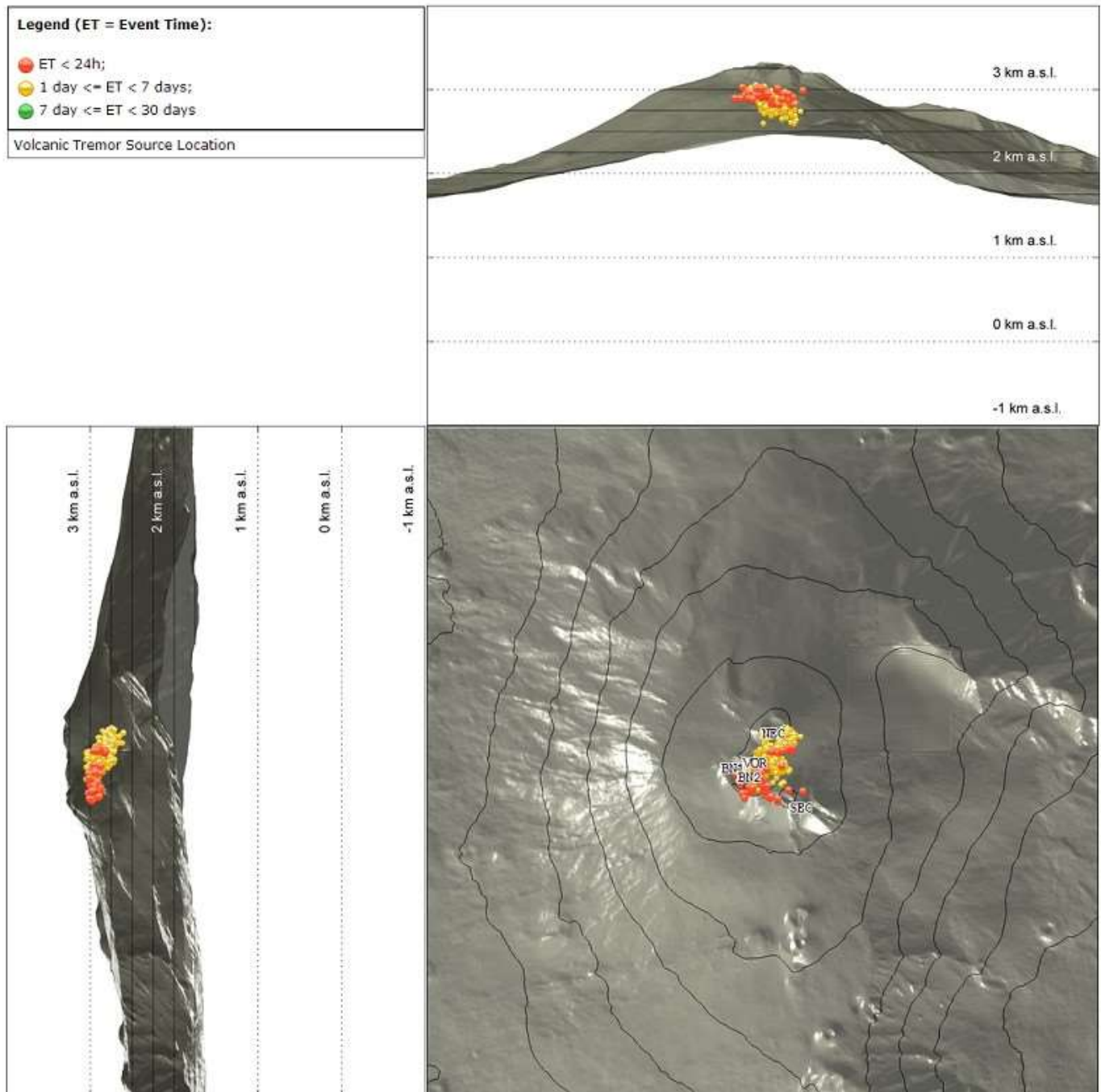


Fig. 4.3 Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

5. INFRASUONO

L'attività infrasonica è stata caratterizzata da una frequenza maggiore di accadimento di eventi rispetto alla settimana precedente. (Fig. 5.1). Le sorgenti degli eventi infrasonici sono state localizzate principalmente nell'area del Cratere Bocca Nuova, in concomitanza con l'episodio di fontana di lava di giorno 10 novembre, presentando valori di ampiezza medio-bassi (Fig. 5.2). Per la restante parte della settimana, gli eventi infrasonici risultano localizzati esclusivamente al Cratere di Nord-Est (eventi caratterizzati da ampiezza medio-bassa) e al Cratere di Sud-Est (eventi caratterizzati da ampiezza media; Fig. 5.2).

Conteggio eventi infrasonici localizzati (ultimo mese)

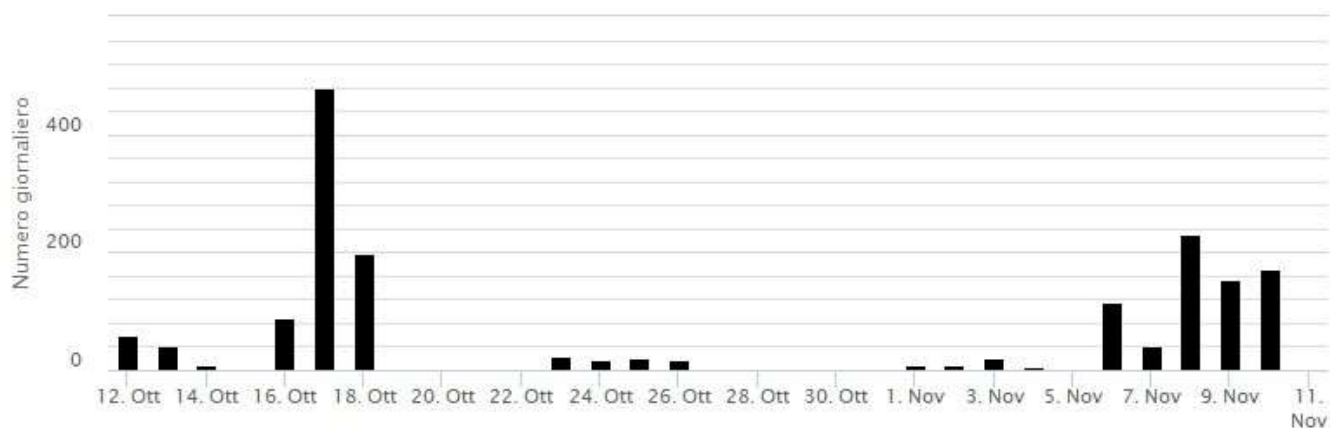


Fig. 5.1 Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati nell'ultimo mese.

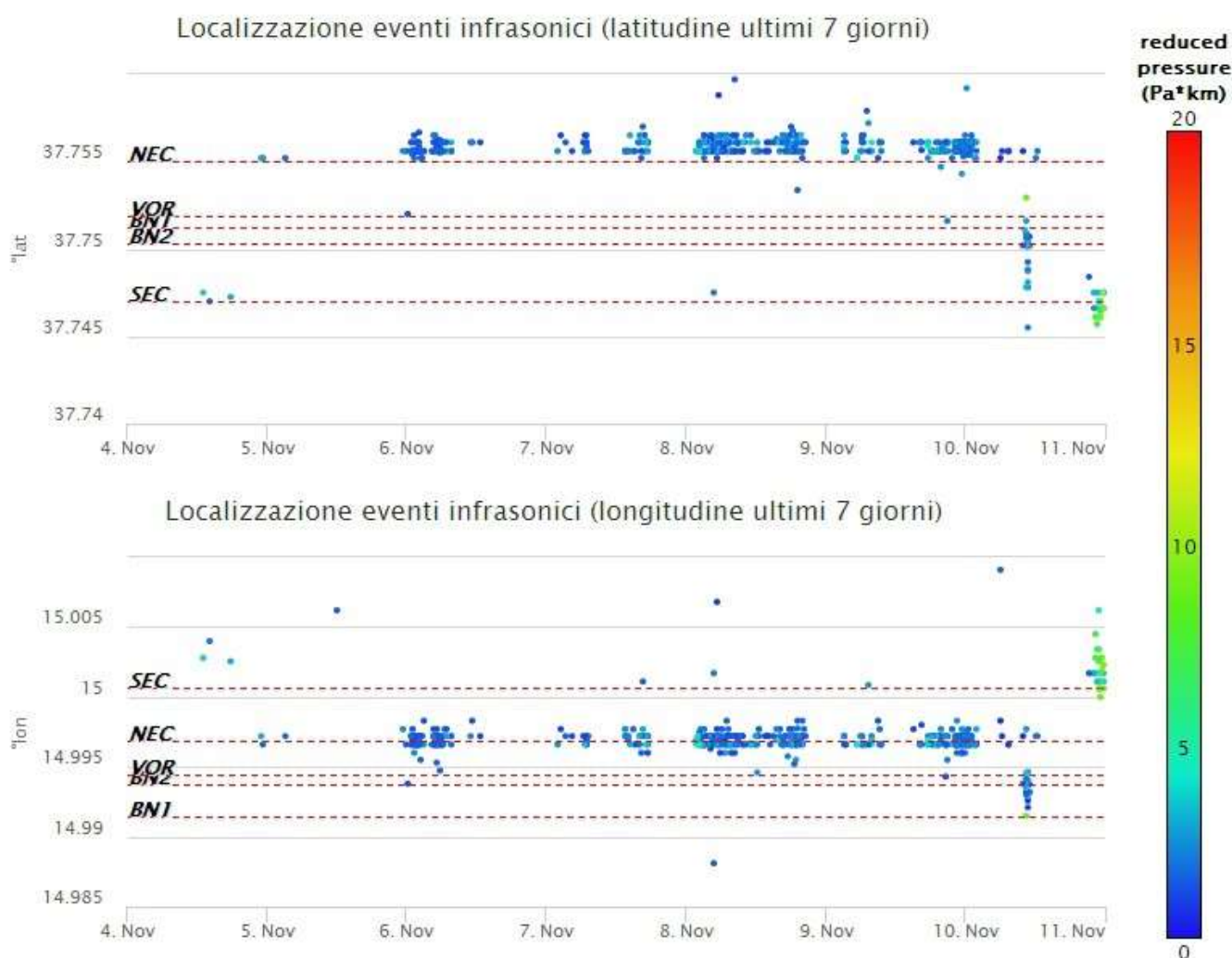


Fig. 5.2 Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BNI = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore dell'indicatore 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'ultima settimana. Si riporta di seguito la serie temporale della baseline tra le stazioni di Mt Maletto (EMAL) e Mt Egitto (EMEG), posti nel settore medio occidentale

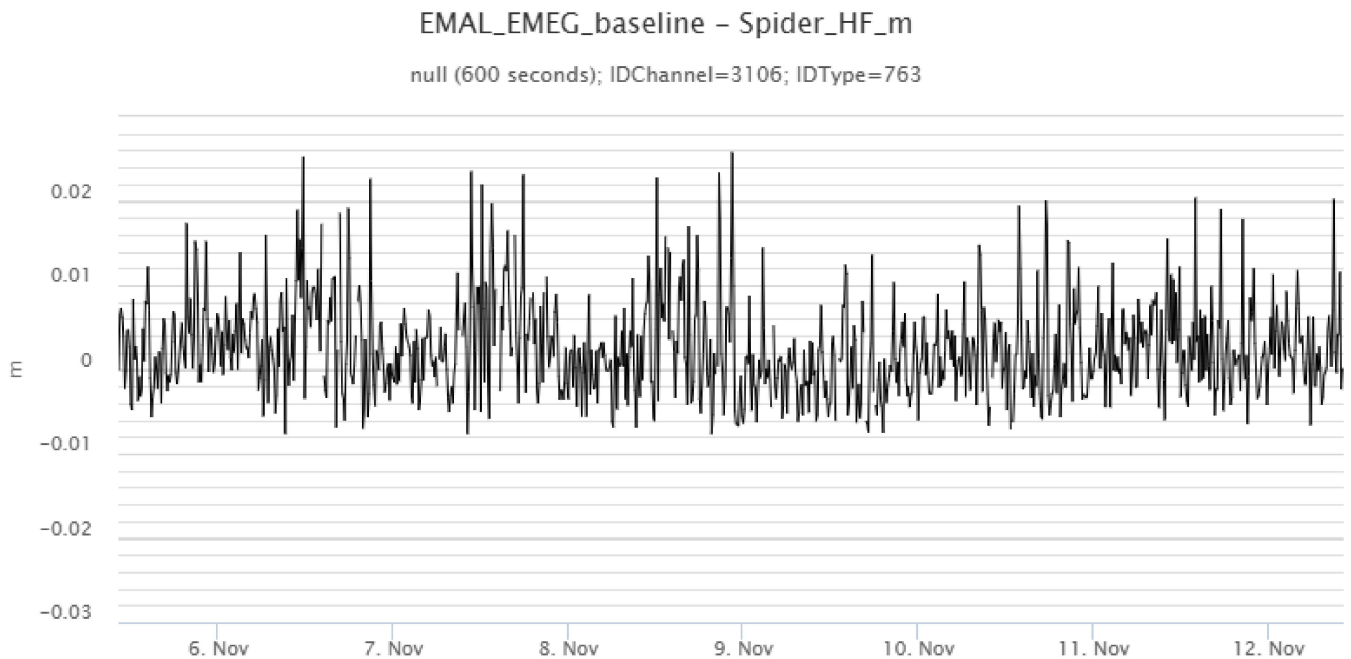


Fig. 6.1 Serie temporale della baseline tra MtMaletto (EMAL) e Mt Egitto (EMEG) nel corso dell'ultima settimana.

A partire dalle 08:40 UTC del 10 Novembre, la rete clinometrica ha mostrato variazioni alle stazioni poste a quote medio alte, registrando un massimo di circa 1.5 microradianti alla stazione di Pizzi Deneri (PDN).

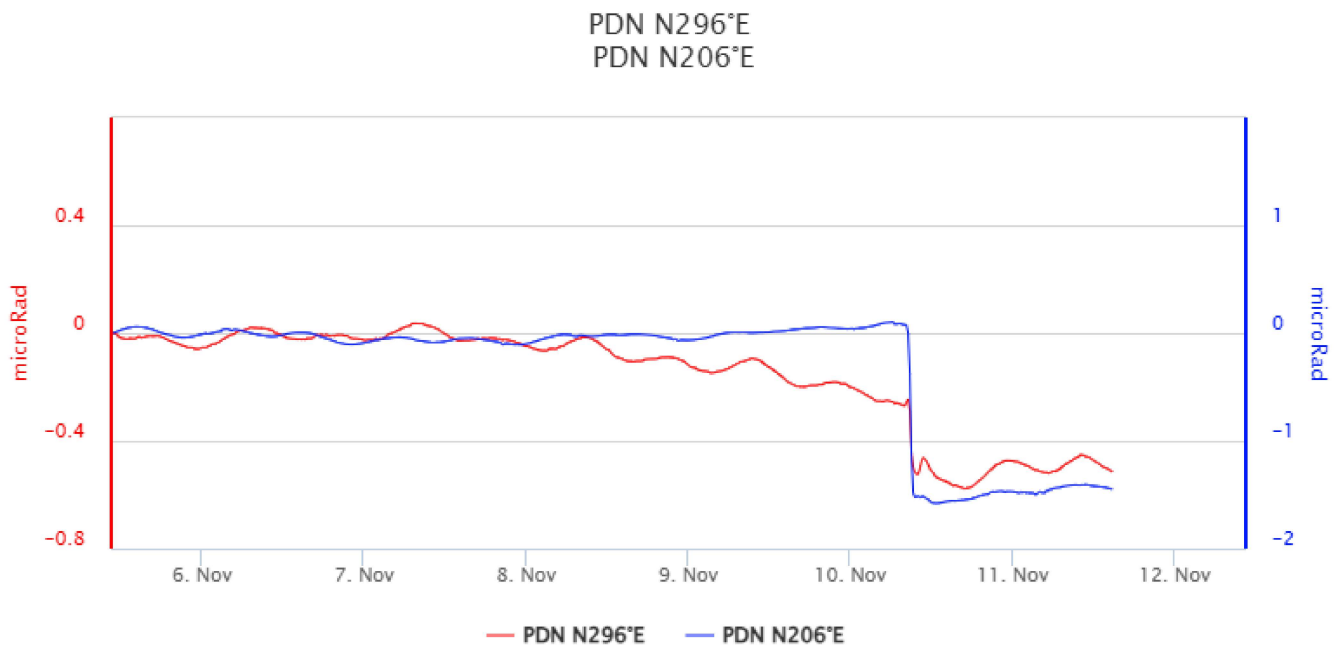


Fig. 6.2 Segnale clinometrico registrato nell'ultima settimana alla stazione di Pizzi Deneri (PDN), ubicata in area sommitale.

7. GEOCHIMICA

Il flusso di SO₂ medio-giornaliero misurato nel plume vulcanico dell'Etna nel corso del periodo ha indicato valori su un livello medio. Causa condizioni meteorologiche non si dispone del dato per la giornata del 10 novembre.

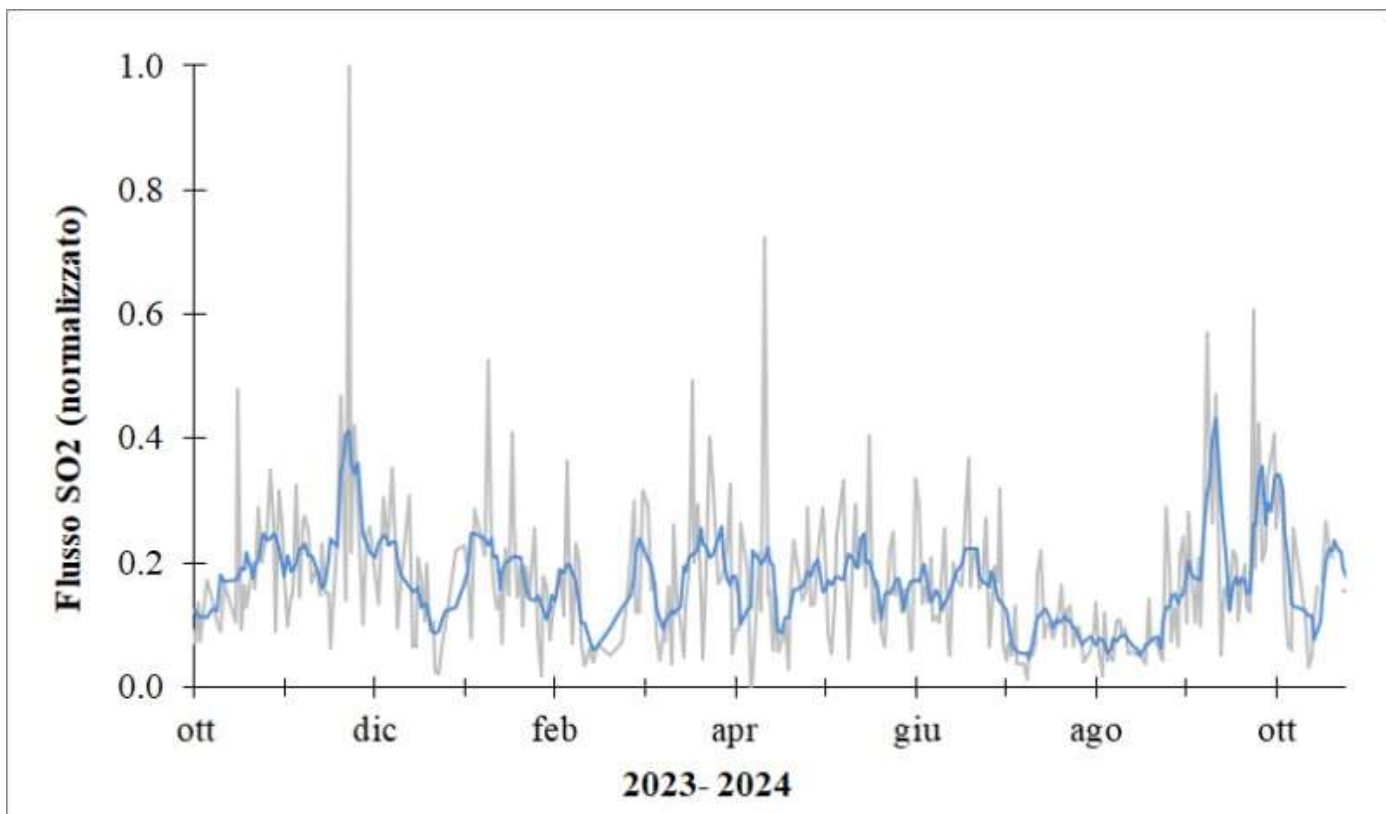


Fig. 7.1 *Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno*

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas). Nel corso dell'ultima settimana, il flusso di CO₂ emesso dal suolo mostra un incremento, attestandosi su valori medio-alti.

Etna – TotNorm

FROM: 2023-11-12 – TO: 2024-11-12 | Last Value: 0.58



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 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: 2023-11-12 – TO: 2024-11-12 | Last Value: 0.14

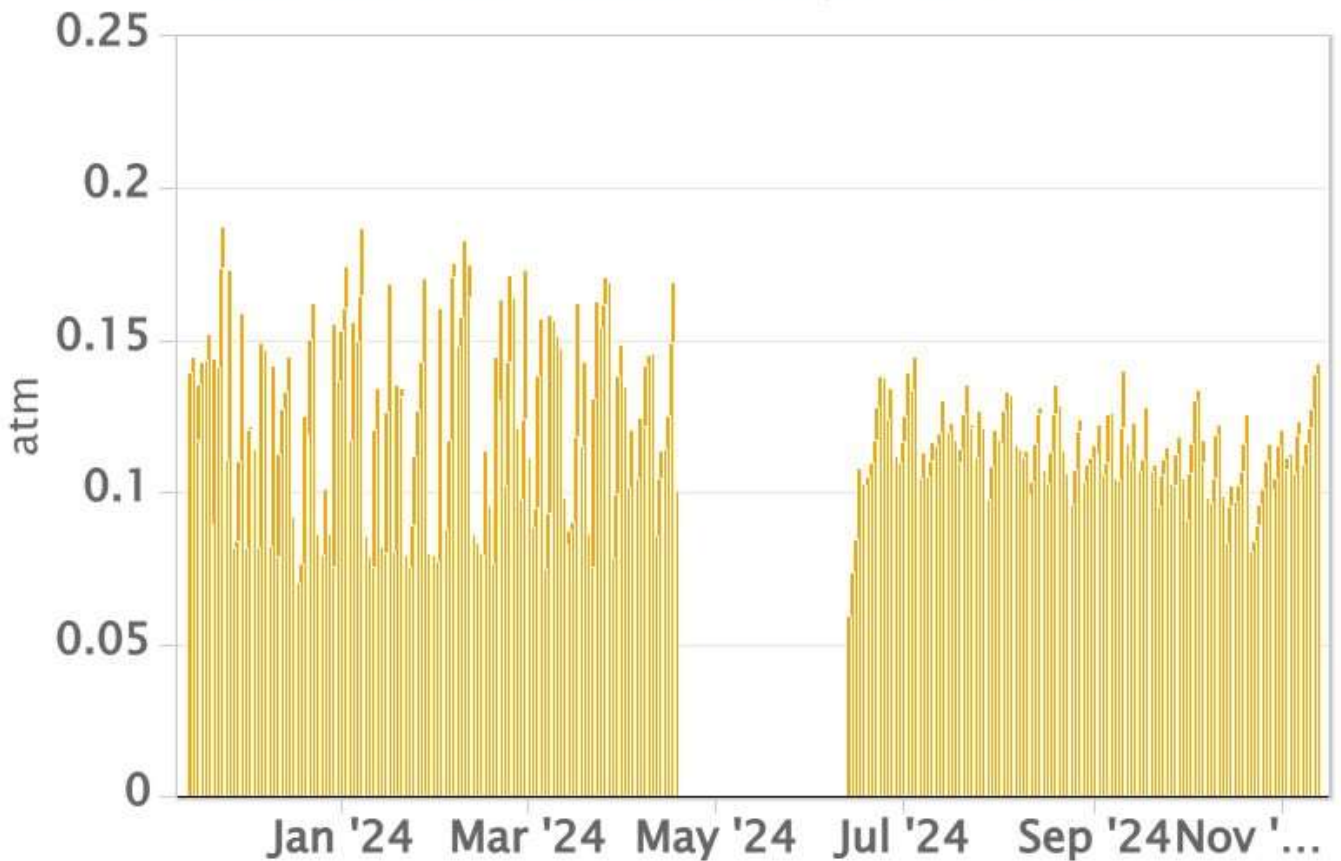


Fig. 7.3 *Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nelle acque della galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).*

Rapporto isotopico He nei siti periferici. Non ci sono aggiornamenti rispetto alla settimana precedente. I dati relativi all'ultimo campionamento (dato aggiornato al 14/10/2024), si attestano su valori alti.

Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2021-01-01 – TO: 2024-11-12 | Last Value: 0.60

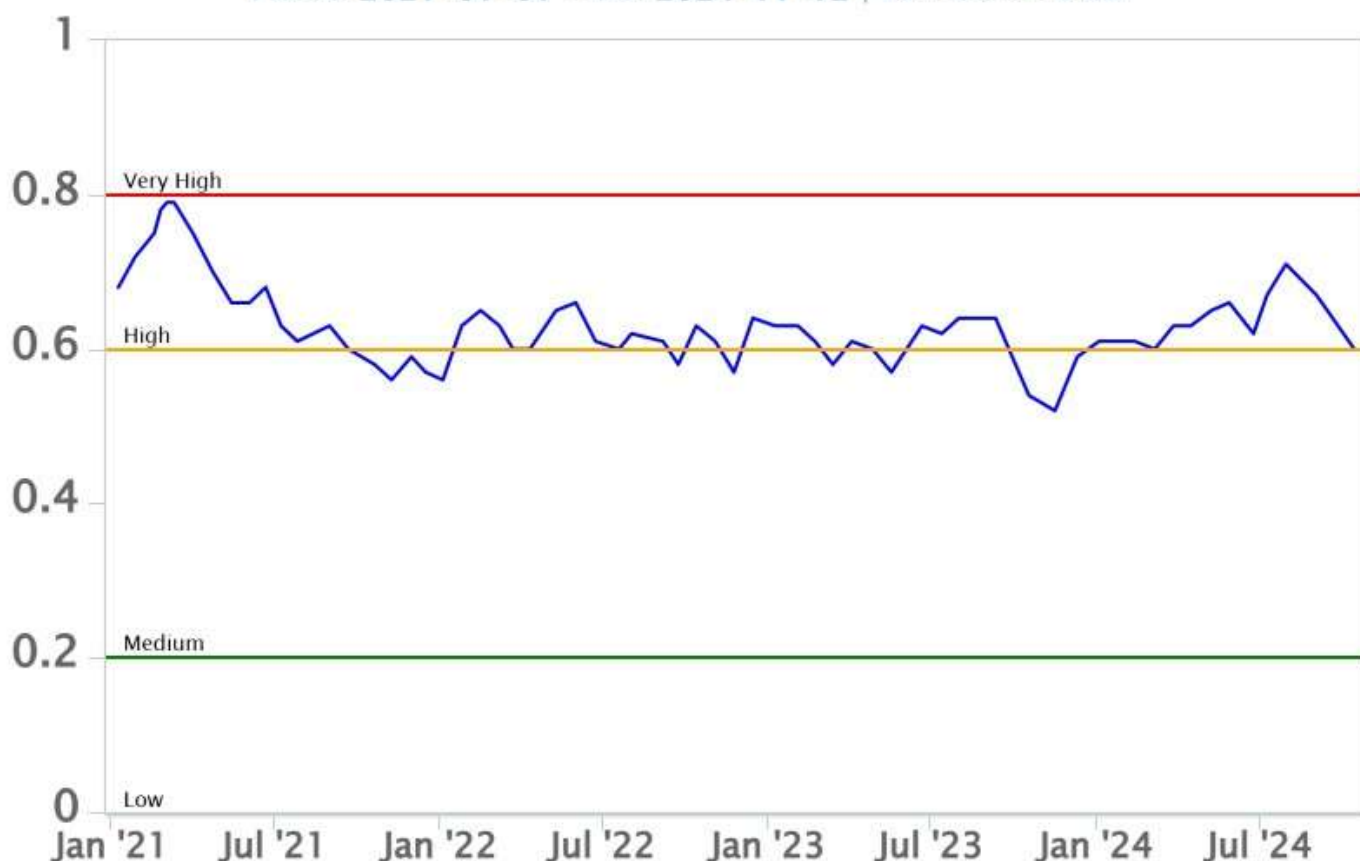


Fig. 7.4 Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

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 7 maggio 2024 al 12 novembre 2024 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 da basso a moderato, le cattive condizioni di visibilità hanno condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

Il valore massimo delle anomalie di flusso termico è stato di 23 MW (SLSTR) in data 10 novembre 2024 alle ore 21:10 UTC. L'ultima anomalia di flusso termico è stata di circa 5 MW (MODIS) il 11 novembre 2024 alle ore 01:45 UTC.

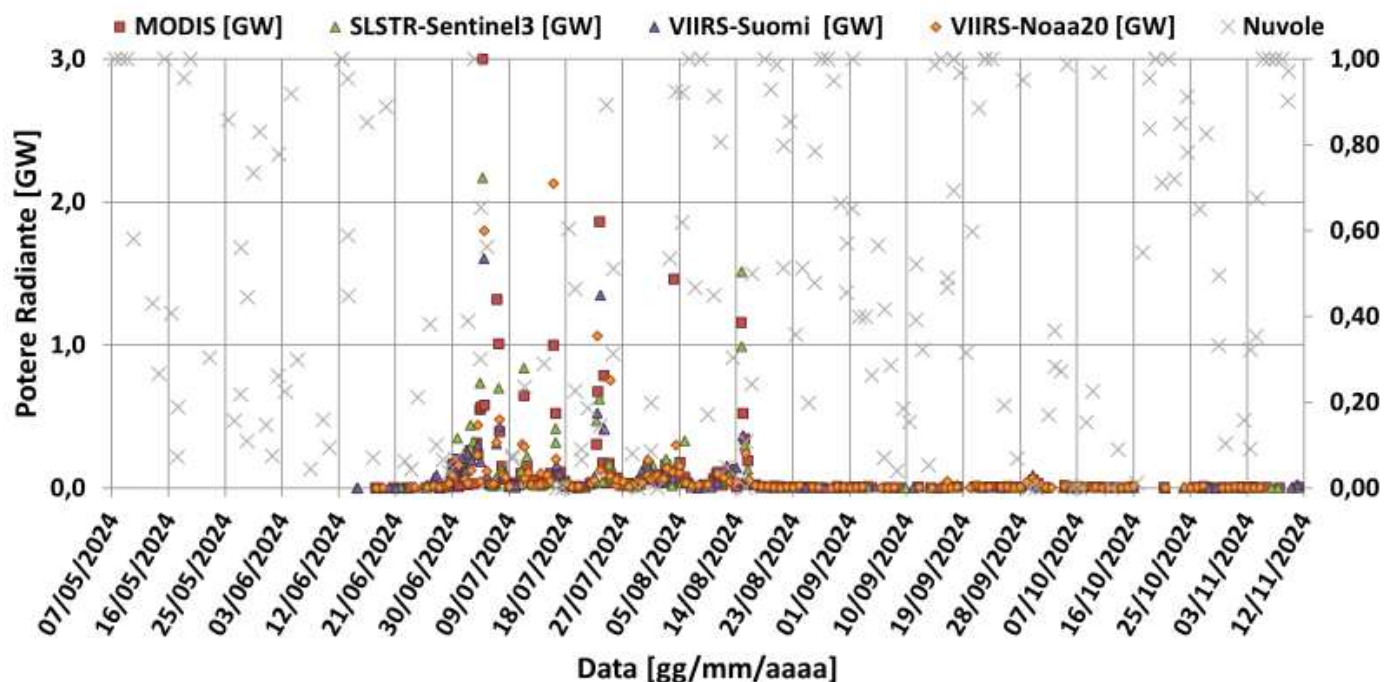


Fig. 8.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 SLSTR (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal 7 maggio 2024 al 12 novembre 2024.

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	0	0	28	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.