



Rep. N° 16/2021

ETNA

Bollettino Settimanale

12/04/2021 - 18/04/2021

(data emissione 20/04/2021)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività stromboliana intra-craterica al Cratere di Nord-Est. Anomalie termiche visualizzate da satellite, presumibilmente ascrivibili ad attività esplosiva profonda al Cratere Bocca Nuova ed a fumarole calde nella zona sommitale del Cratere di Sud-Est. Attività di degassamento al Cratere Voragine.
- 2) SISMOLOGIA: attività sismica da fratturazione molto bassa; ampiezza del tremore su un livello basso.
- 3) INFRASUONO: Bassa attività infrasonica
- 4) DEFORMAZIONI: Non si rilevano variazioni significative variazioni nelle serie temporali delle reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo.
- 5) GEOCHIMICA: Il flusso di SO₂ su un livello medio
Il flusso di HCl si pone su un livello basso.
Il flusso di CO₂ dal suolo si mantiene su valori medio bassi.
La pressione parziale di CO₂ disciolta in falda si attesta su valori bassi.
Non si dispone di nuovi dati del rapporto C/S.
I valori del rapporto isotopico dell'elio, pur rimanendo a livelli alti, mostra una lieve diminuzione nell'ultimo campione del 01/04/2021.
- 6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale si pone su un livello basso.

2. SCENARI ATTESI

Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e continua attività esplosiva dai crateri sommitali con eventuale formazione di nubi di cenere ed effusione lavica. 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 della settimana, il monitoraggio dell'attività vulcanica ai crateri sommitali dell'Etna (Fig. 3.1) è stato effettuato mediante l'analisi delle immagini della rete di telecamere di sorveglianza dell'INGV Sezione di Catania, Osservatorio Etneo (INGV-OE). È stato altresì effettuato un sopralluogo in area sommitale da parte di personale INGV-OE il 13 aprile. Infine, le immagini satellitari acquisite dal satellite Sentinel 2 nei giorni 12, 14 e 17 aprile hanno costituito un ulteriore supporto alle osservazioni.

Le alterne condizioni meteo nel corso della settimana, hanno reso discontinua l'osservazione dell'attività vulcanica attraverso la rete di telecamere di sorveglianza, a causa della presenza di una copertura nuvolosa.

La figura 3.1 mostra la mappa dell'area sommitale dell'Etna con i crateri e le bocche attive. Durante il periodo in oggetto, l'attività del vulcano Etna ha seguito il comportamento osservato nel corso della settimana precedente (Rep. N° 15/2021), caratterizzato da anomalie termiche rilevabili da osservazioni satellitari, ascrivibili ad attività esplosiva profonda al Cratere Bocca Nuova, attività stromboliana intra-craterica al Cratere di Nord-Est, e ad aree fumarolizzate nella zona sommitale del Cratere di Sud-Est. Il Cratere Voragine ha mostrato attività di degassamento.

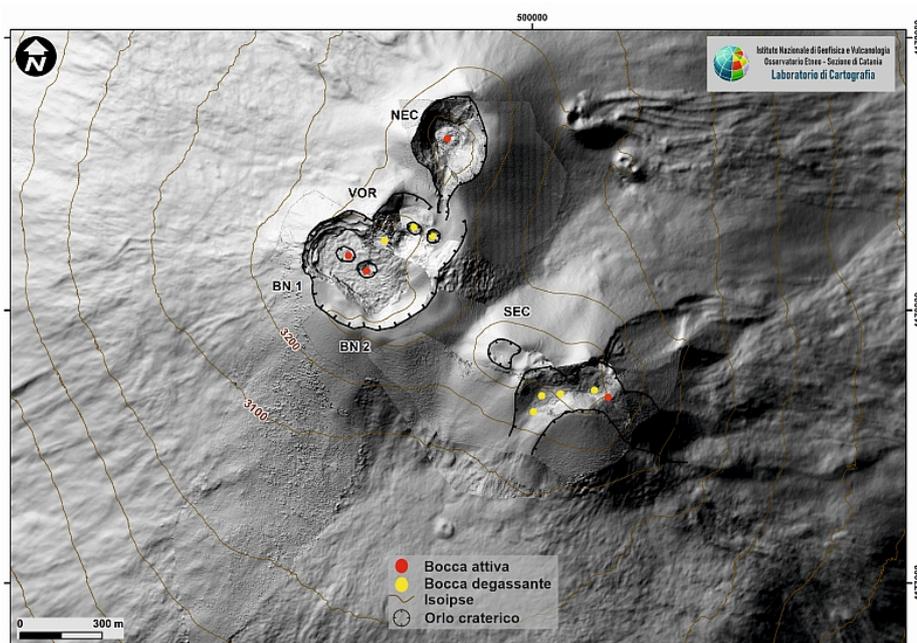


Fig. 3.1 - Mappa dei crateri sommitali dell'Etna. BN: Bocca Nuova, VOR: Voragine; NEC: Cratere di Nord-Est; SEC: Cratere di Sud-Est. La base topografica di riferimento su cui sono stati sovrapposti gli aggiornamenti morfologici è il DEM 2014 elaborato dal Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2.

In particolare il Cratere di Sud-Est (SEC) non produce più attività esplosiva visibile attraverso la rete di telecamere di sorveglianza, ad eccezione di un singolo evento visualizzato alle 03:31 GMT del 14 aprile (Fig. 3.2 a,b). Le immagini acquisite nei giorni 12, 14 e 17 aprile dal satellite Sentinel 2, evidenziano un'ampia area di elevata anomalia termica che interessa l'area sommitale, ascrivibile ad un'estesa area fumarolizzata localizzata intorno alle bocche attive durante l'ultimo parossismo e la cui intensa attività è ben visibile anche attraverso le immagini delle telecamere (Fig. 3.2 c,d). Anche durante il sopralluogo effettuato il 13 aprile non è stata evidenziata attività esplosiva in atto, ma unicamente attività fumarolica.

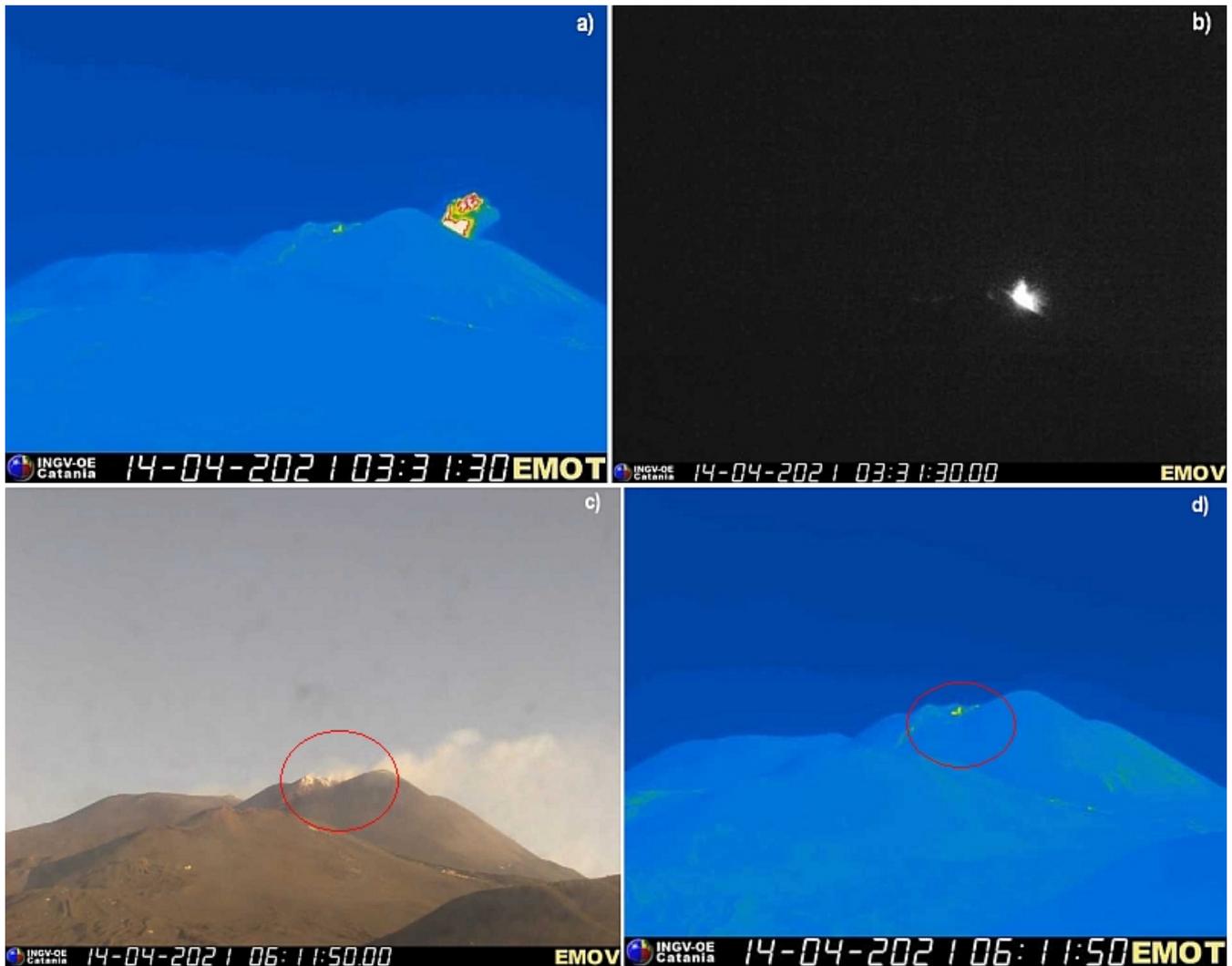


Fig. 3.2 - (a,b) Singolo evento esplosivo registrato al SEC nelle prime ore del mattino del 13 aprile dalle telecamere termica (a) e visibile (b) della Montagnola. (c,d) Attività fumarolica nell'area sommitale del SEC, dalle telecamere visibile (c) e termica (d) della Montagnola.

Nel periodo in esame, il Cratere di Nord-Est (NEC) ha prodotto un'attività caratterizzata prevalentemente da degassamento ed attività stromboliana intra-craterica, rilevata dalle immagini del satellite Sentinel 2 acquisite il 12, 14 e 17 aprile, ma non visibile dalle telecamere della rete di videosorveglianza.

Anche il cratere Bocca Nuova (BN) è stato interessato da un intenso degassamento impulsivo. Nel corso del sopralluogo eseguito il 13 aprile è stato osservato che tale attività è ascrivibile principalmente al più occidentale dei due coni presenti all'interno del cratere, già descritti nei precedenti comunicati (si veda ad es. il Rep. N°14/2021), che produce lanci di materiale fresco accompagnati da blande emissioni di cenere rossastra diluita rapidamente disperse in atmosfera (Fig. 3.3).

Anche in questo caso le immagini acquisite dal satellite Sentinel 2 hanno mostrato due aree di elevata anomalia termica in corrispondenza di tali coni. Tali anomalie sono verosimilmente ascrivibili ad un'attività stromboliana profonda, che non è tuttavia osservabile attraverso le immagini delle telecamere del sistema di sorveglianza.

Infine, il cratere Voragine (VOR) è stato interessato unicamente da una modesta attività di degassamento, accompagnata da sporadiche emissioni di cenere diluita, rapidamente disperse in atmosfera dai venti dominanti (Fig. 3.4).

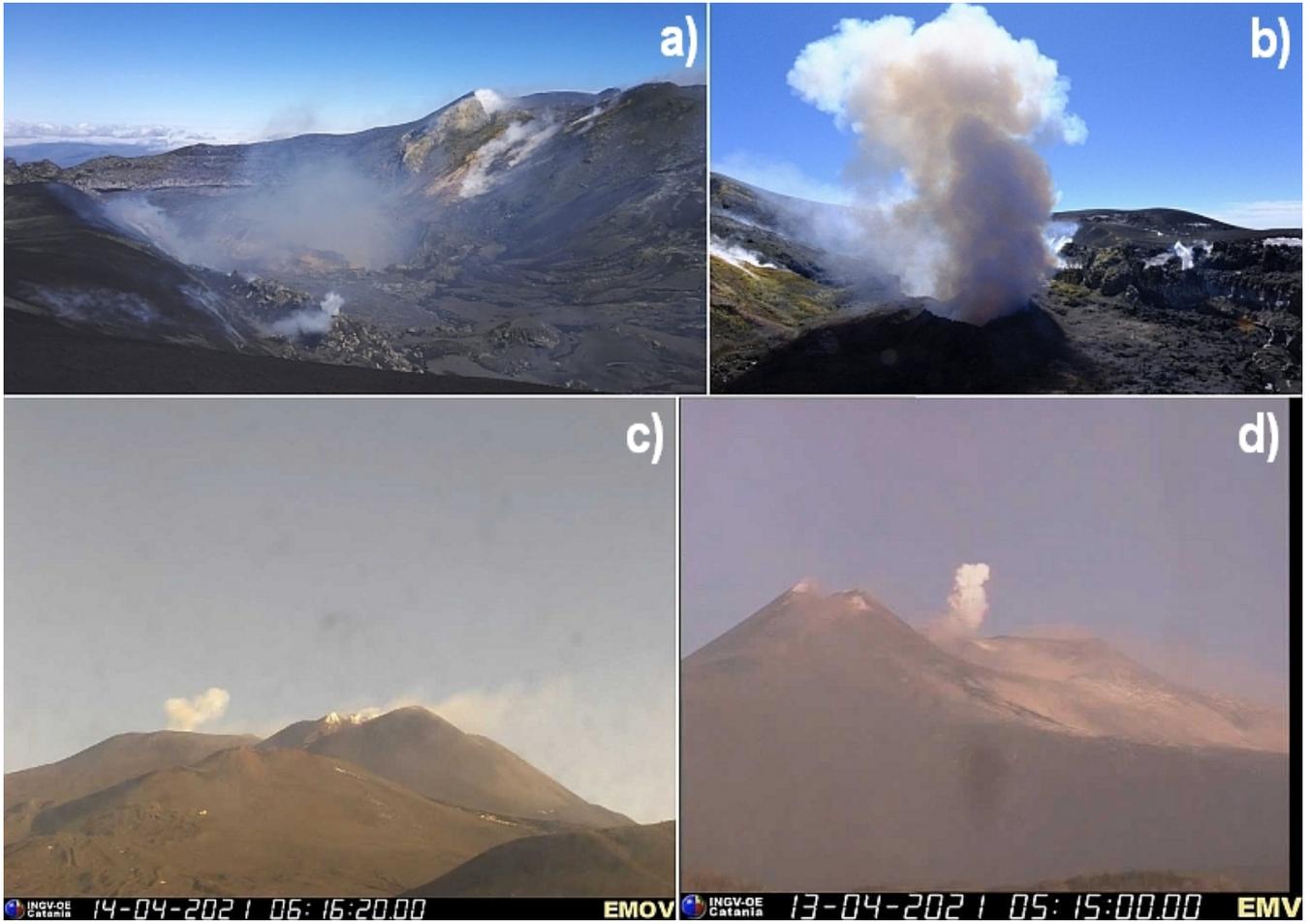


Fig. 3.3 - a) Panoramica del cratere Bocca Nuova e b) particolare della bocca occidentale del cratere Bocca Nuova, riprese durante il sopralluogo effettuato la mattina del 13 aprile da personale INGV OE. (c,d) Degassamento impulsivo dal cratere Bocca Nuova, osservabile dalle telecamere nel visibile di (c) Montagnola (EMOV) e (d) Milo (EMV).



Fig. 3.4 - Blanda emissione di cenere dal cratere Voragine, ripresa durante il sopralluogo effettuato la mattina del 13 aprile da personale INGV OE.

4. SISMOLOGIA

Sismicità: Durante la settimana in oggetto, il livello di sismicità da fratturazione è stato molto basso. L'andamento temporale del numero di terremoti e la curva cumulativa del rilascio di strain sismico non hanno subito variazioni rispetto alla settimana precedente, in quanto nessun terremoto ha superato la soglia di magnitudo 2.0. (Fig. 4.1).

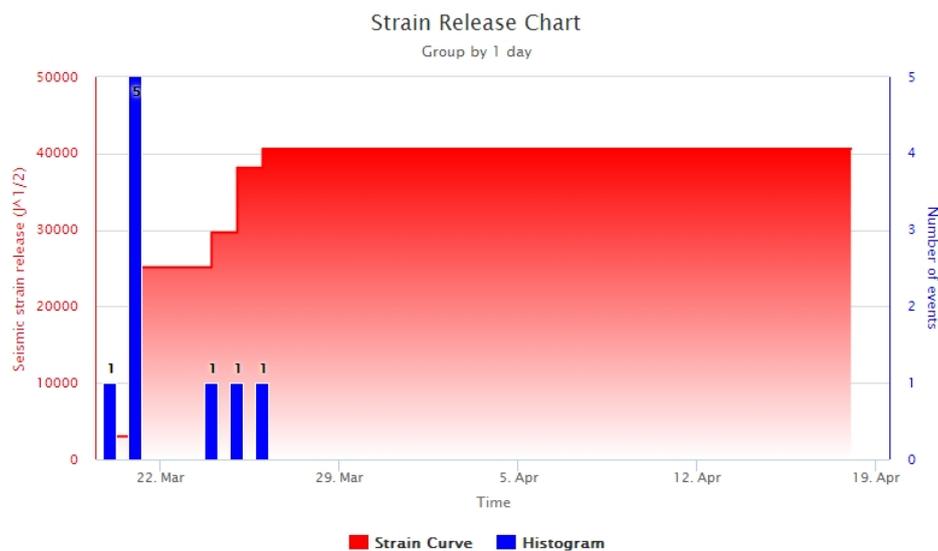


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_l pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.

Tremore vulcanico: L'ampiezza media del tremore vulcanico, nel corso di tutta la settimana, ha oscillato nella fascia dei valori bassi (Fig. 4.2). La sorgente del tremore vulcanico è risultata prevalentemente localizzata nell'area del cratere Bocca Nuova e Sud Est ad una profondità compresa tra 200 e 2500 m sopra il livello del mare (Fig. 4.3).

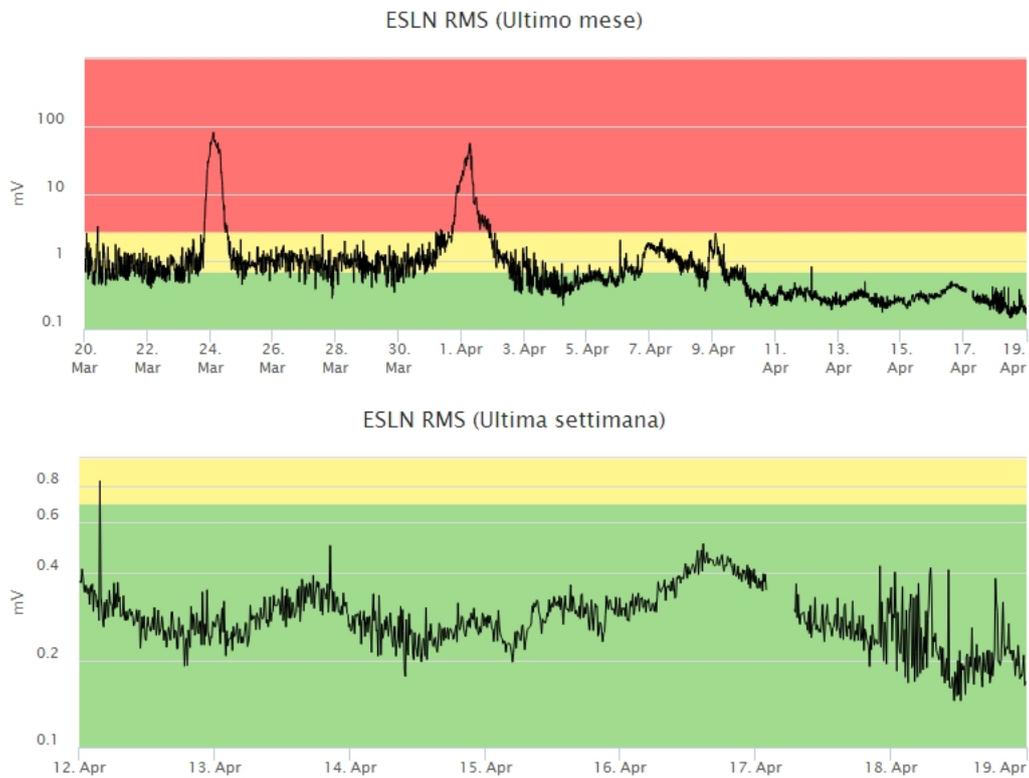


Fig. 4.2 - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio = giallo, alto = rosso).

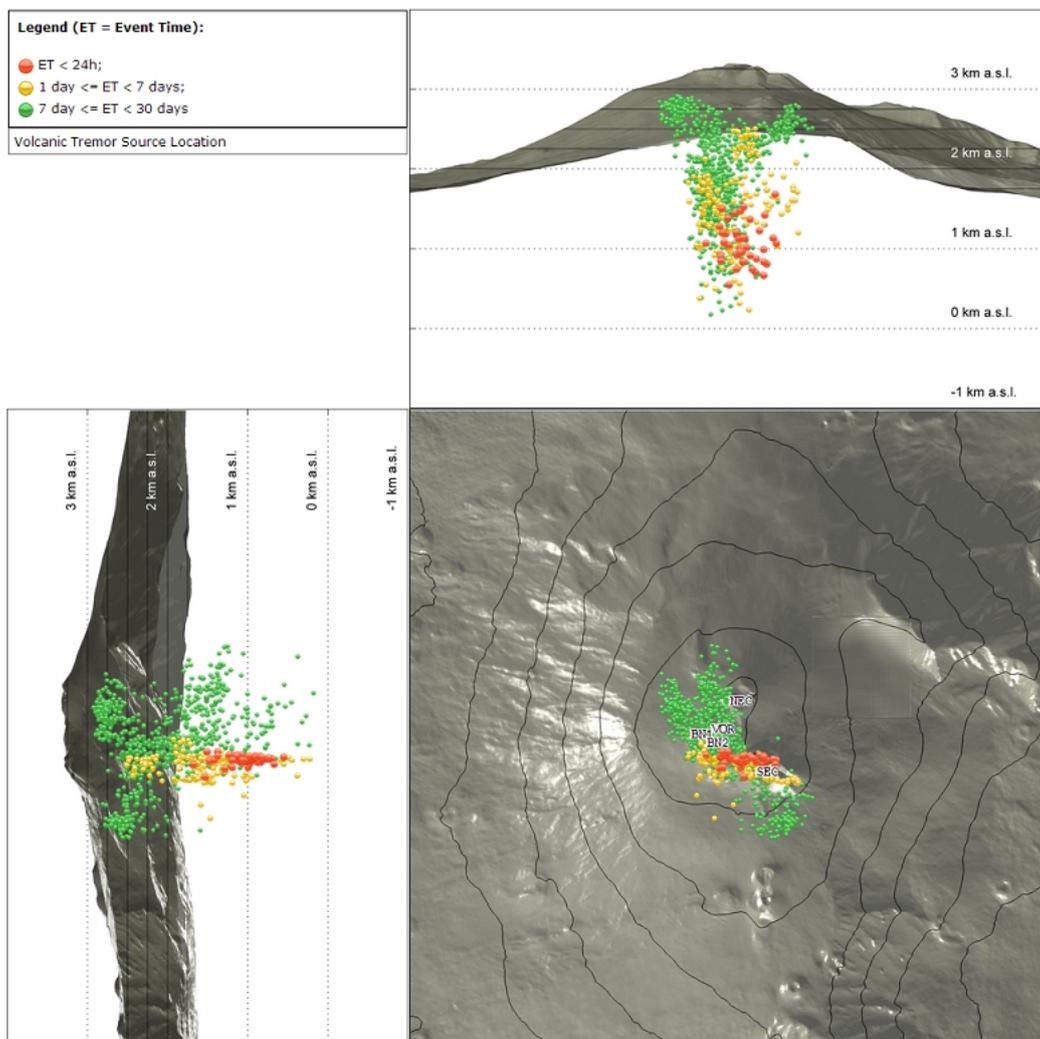


Fig. 4.3 - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

5. INFRASUONO

L'attività infrasonica, ad esclusione di giorno 12 quando è stato osservato un massimo nel tasso di occorrenza degli eventi, ha mostrato un decremento rispetto alla settimana precedente (Fig.5.1). Gli eventi infrasonici sono stati localizzati principalmente nell'area del cratere Bocca Nuova, tranne giorno 12 quando è risultata attiva anche la sorgente del cratere Nord Est (Fig.5.2). Si segnala tuttavia che, in alcuni giorni della settimana, a causa dell'elevato rumore causato dal vento, il tasso di occorrenza relativo al conteggio degli eventi infrasonici localizzati, potrebbe essere sottostimato. L'ampiezza degli eventi infrasonici è stata mediamente bassa (Fig.5.2).



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

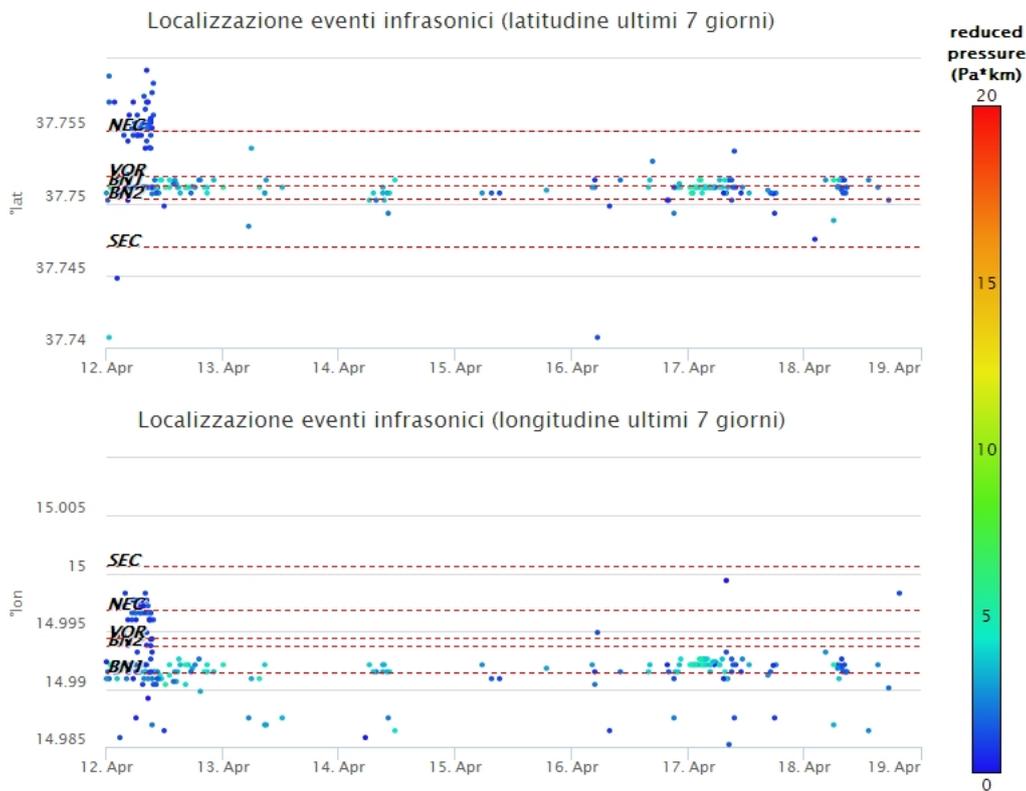


Fig. 5.2 - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore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

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GPS: Nessuna variazione significativa da segnalare.



Fig. 6.1 - Serie temporale delle variazioni della dilatazione areale del triangolo EPDN-EPLU-ECPN.

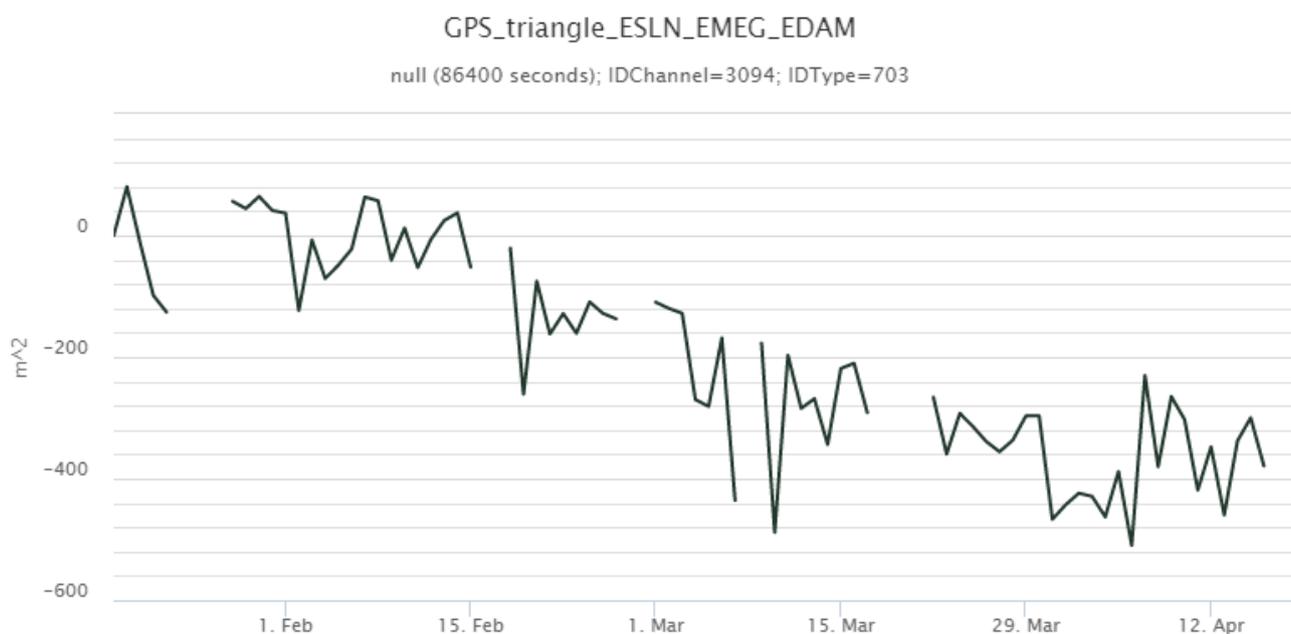


Fig. 6.2 - Serie temporale delle variazioni della dilatazione areale del triangolo ESLN-EMEG-EDAM.

Clinometria: Non ci sono variazioni significative sui segnali clinometrici della rete etnea.

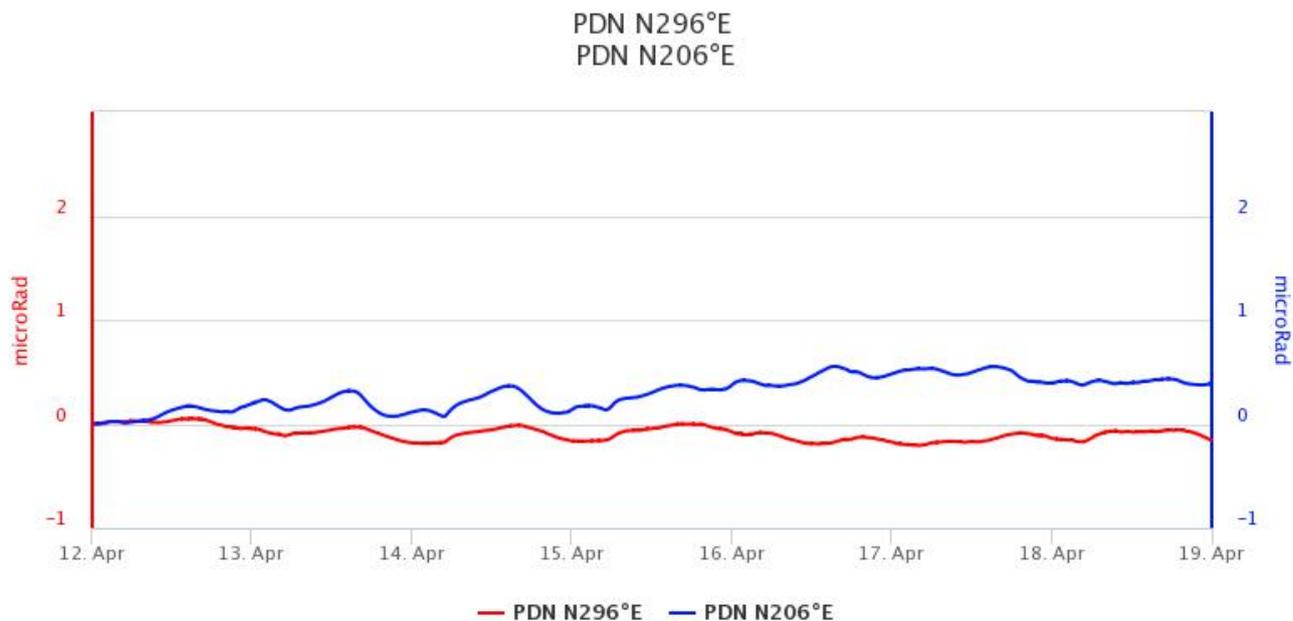


Fig. 6.3 - Componenti del tilt alla stazione clinometrica di Pizzi Deneri (PDN).

7. GEOCHIMICA

SO₂ nel plume (Rete Flame): Il flusso di SO₂ medio-settimanale ha indicato valori stabili su un livello medio; le misure infra-giornaliere hanno mostrato valori superiori al livello medio.

Il flusso di HCl, determinato attraverso combinazione del rapporto SO₂/HCl (misure FTIR) con il flusso di SO₂ (rete FLAME), ha mostrato valori in diminuzione rispetto a quelli precedentemente osservati. Il flusso si pone su un livello basso rispetto al normale tasso di degassamento dell'Etna.

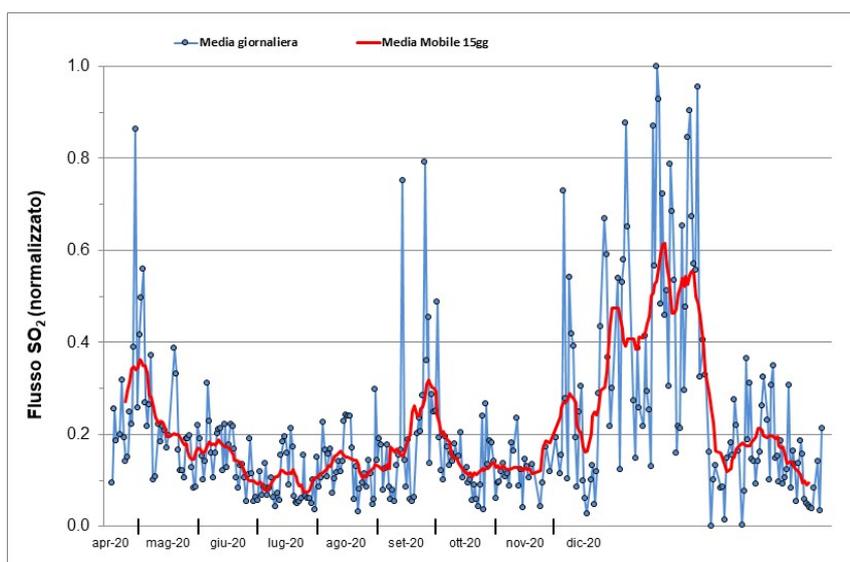


Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas) Il flusso di CO₂ emesso dal suolo registrato dalla rete EtnaGAS non mostra variazioni significative rispetto alla settimana precedente attestandosi su

valori medio bassi.

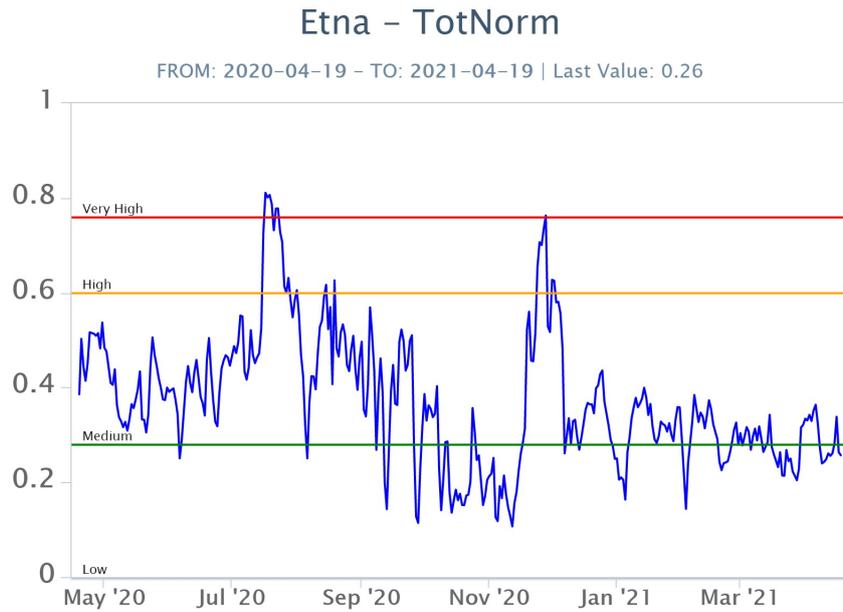


Fig. 7.2 - Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO₂ esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).

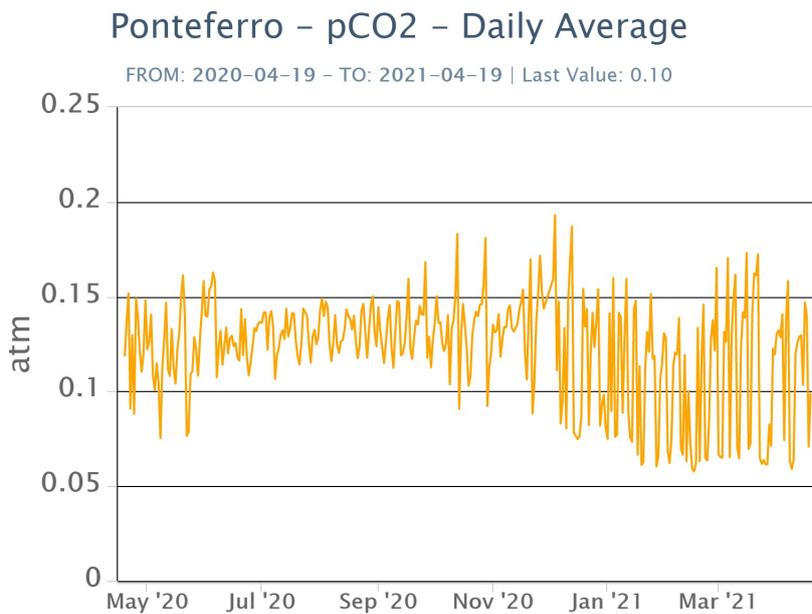


Fig. 7.3 - Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nelle acque della galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere).

CO₂ in falda (Rete EtnaAcque): La pressione parziale della CO₂ disciolta nella falda non evidenzia variazioni significative rispetto alla media stagionale. I valori si mantengono su un livello basso.

C/S nel plume (Rete EtnaPlume): Non sono disponibili valori in attesa di poter installare una nuova stazione di misura.

Etna – Rapporto Isotopico He

FROM: 2020-04-19 - TO: 2021-04-19 | Last Value: 0.75

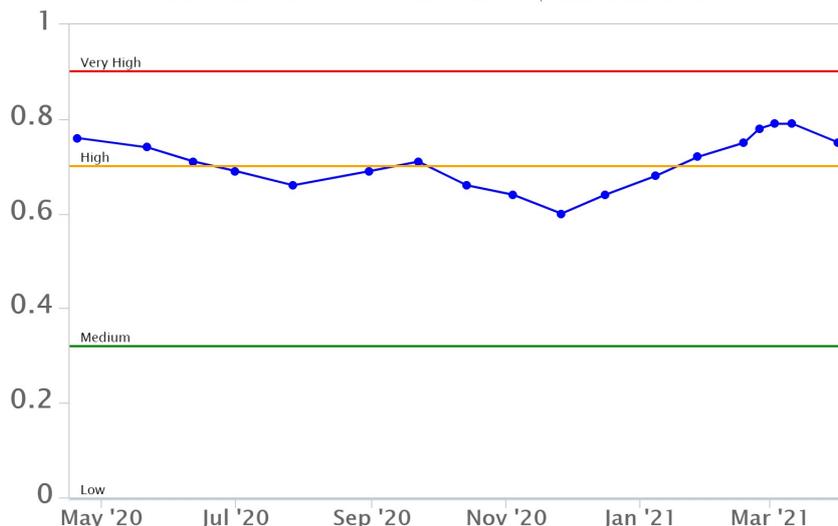


Fig. 7.4 - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati)

Isotopi He (campionamento in discreto): I valori si mantengono comunque alti, nonostante nell'ultimo campionamento del 01/04/2021, si osserva una lieve diminuzione del rapporto isotopico dell'elio.

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. Le elaborazioni dei dati SENTINEL-3 e VIIRS sono state eseguite con il sistema FlowSat che è ancora in una fase sperimentale perché non è stata ancora completata la validazione dell'algoritmo di analisi delle immagini. In Figura 8.1 sono mostrate le stime del potere radiante calcolato da dati SEVIRI, MODIS, SENTINEL-3 e VIIRS dal primo febbraio al 19 aprile 2021. L'attività termica osservata da satellite è stata di livello basso. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine SEVIRI in cui è stata rilevata attività termica (11h:27m GMT del 19 aprile) è di circa 400 MW.

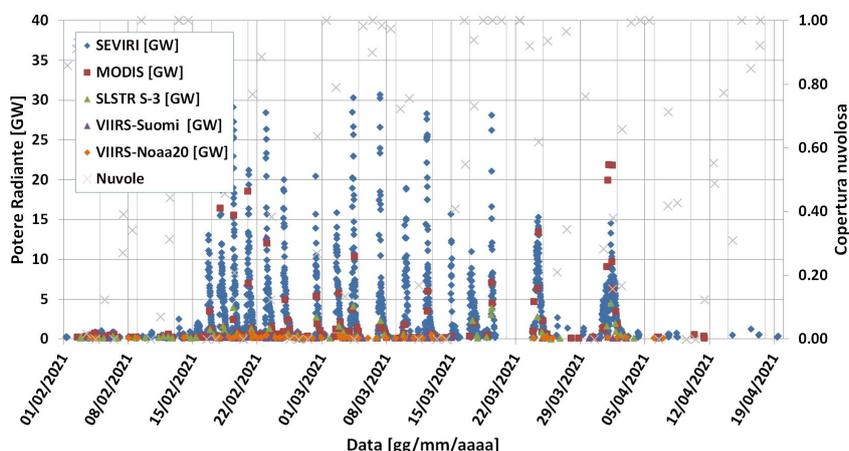


Fig. 8.1 - Flusso radiante calcolato da dati SEVIRI (rombo blu), MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 (triangolo verde) e VIIRS (rombo giallo e triangolo viola) dal 1 febbraio al 19 aprile 2021. Per l'intero

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
Sismologia	3		26	29
Telecamere	1	1	12	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Geochimica - Etnagas	6	0	6	14
Infrasonica	2		8	10
FLAME-Etna	2	0	8	10
Geochimica - Etna Plume	1	0	0	1

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 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.