



Rep. N° 12/2020

ETNA

Bollettino Settimanale

09/03/2020 - 15/03/2020

(data emissione 17/03/2020)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività stromboliana ed effusiva intra-craterica dal cratere Voragine. Discontinue emissioni di cenere dal Cratere di Nord-Est e dal Nuovo Cratere di SE.
- 2) SISMOLOGIA: Modesta attività sismica da fratturazione; ampiezza del tremore vulcanico nel livello alto.
- 3) INFRASUONO: Attività per lo più moderata, con frequenza di accadimento degli eventi più sostenuta nel fine settimana.
- 4) DEFORMAZIONI: Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'Etna non hanno mostrato nessuna variazione significativa da comunicare nel corso dell'ultima settimana.
- 5) GEOCHIMICA: Il flusso di SO₂ si pone su un livello medio-basso.
I valori di flusso di CO₂ dal suolo si attestano su un regime medio-basso.
La pressione parziale di CO₂ disciolta non mostra variazioni significative.
Il rapporto isotopico dell'elio si pone su valori medio-elevati (ultimo aggiornamento del 14/02/2020).
Non sono disponibili aggiornamenti sul rapporto CO₂/SO₂.

2. SCENARI ATTESI

Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e continua attività esplosiva dai crateri sommitali con formazione di nubi di cenere. 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) e mediante un sopralluogo del personale INGV-OE il 14, durante il quale sono stati acquisiti video e foto dell'attività eruttiva e prelevati alcuni campioni dei prodotti eruttati.

Il sopralluogo ha permesso di osservare un'abbondante attività di degassamento dai crateri sommitali, dal Cratere di Nord-Est (NEC) che il giorno prima (13 marzo) aveva prodotto blande emissioni di cenere che si disperdevano immediatamente nell'atmosfera, e dal Nuovo Cratere di Sud-Est. Quest'ultimo era caratterizzato anche da sporadiche emissioni di cenere accompagnate da boati udibili anche da grande distanza.

Nell'area intra-craterica della Voragine proseguiva una vivace attività eruttiva di tipo stromboliano. Tale attività era prodotta da due coni di scorie separati (Fig. 3.2a). Nel cono principale, attivo sin dal 12 settembre 2019, l'attività esplosiva era generata da una singola bocca posta nel suo cratere sommitale e caratterizzata da sporadici eventi di forte intensità con lanci di bombe e di brandelli di lava intervallati da alcuni minuti di quiescenza.

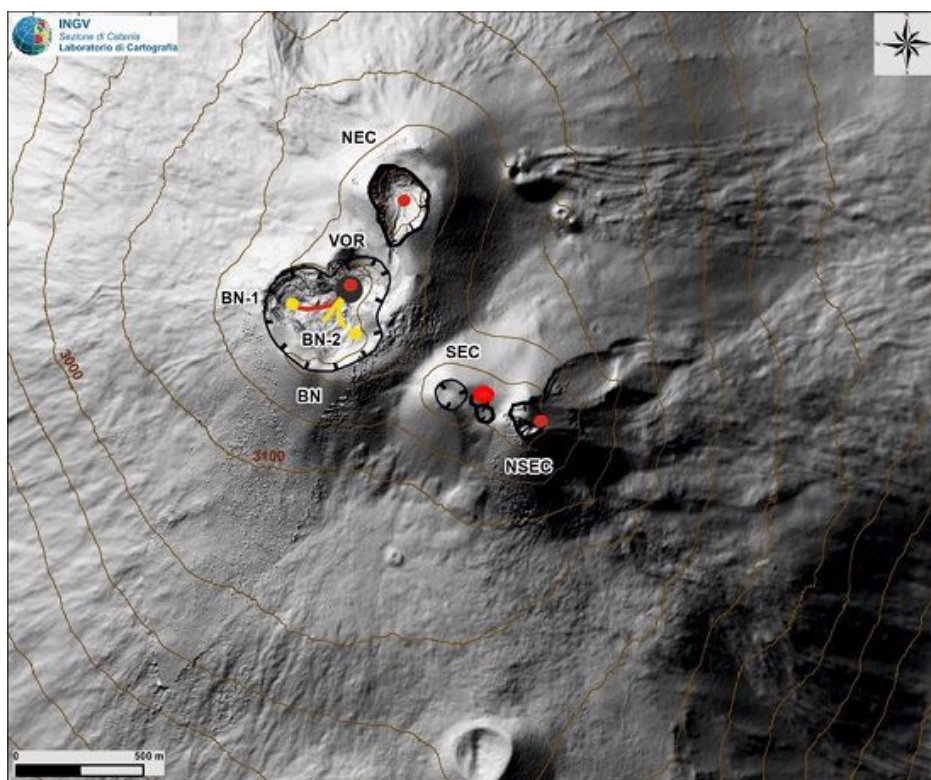


Fig. 3.1 - Mappa dell'area craterica sommitale (DEM 2014, Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2, mod.). Linee nere indentate = orlo dei crateri sommitali: BN = Bocca Nuova, al cui interno si osservano BN-1 e BN-2; VOR = Voragine; NEC = Cratere di Nord-Est; SEC = Cratere di Sud-Est; NSEC = Nuovo Cratere di Sud-Est. Pallini gialli = bocche degassanti. Pallini rossi = bocche con attività eruttiva. Linea rossa = colate attive. Linee gialle = colate in raffreddamento. Cerchio grigio = cono di scorie.

Il secondo, e più piccolo cono di scorie, è situato a ESE rispetto al precedente (Fig. 3.2a). La sua attività eruttiva è stata osservata sulle immagini della telecamera di M. Cagliato sin dalla sera del 9 marzo, mentre la sua formazione è probabilmente da far risalire a un paio di giorni prima del sopralluogo, secondo quanto riportato dalle guide vulcanologiche. Il cono era caratterizzato da una vivace attività esplosiva con frequenti lanci di bombe e brandelli di lava di dimensioni

sub-metriche generata da una singola bocca posta in cima al cono. I lanci raggiungevano alcune decine di metri d'altezza sopra la bocca e ricadevano oltre l'orlo craterico meridionale della Bocca Nuova. Nella porzione più settentrionale della sella tra la Voragine ed il Nuovo Cratere di Sud-Est sono state rinvenute e campionate numerose bombe ancora molto fresche probabilmente emesse durante alcune fasi di attività più intensa avvenuta nelle ore precedenti al sopralluogo (Fig. 3.2b). Alla base di questo nuovo cono era visibile un piccolo flusso lavico, non più alimentato, il cui fronte si è arrestato alla base del cono principale. Durante il sopralluogo è stato osservato un terzo cono di scorie (Fig. 3.2a) che non mostrava evidenze di attività esplosiva; esso è situato a NE del cono principale e a NO del nuovo conetto molto attivo. Questo cono è probabilmente il prodotto dell'attività stromboliana osservata il 29 febbraio scorso (vedi rapporto del 03/03/2020) in corrispondenza della base NE del cono principale e continuata fino a pochi giorni fa come documentano le immagini della telecamera di M. Cagliato.



Fig. 3.2 - a) Foto dell'attività intra-craterica della Voragine, scattata dall'orlo SO della BN che mostra i coni di scorie intra-craterici; b) foto dei prodotti campionati nella porzione più settentrionale della sella tra la Voragine ed il Nuovo Cratere di Sud-Est (foto di D. Cavallaro).

Lungo il fianco sud-orientale del cono principale continuava l'attività effusiva emessa da una bocca posta su una grande struttura a tumulo (Fig. 3.2). Il flusso lavico ben alimentato dopo qualche decina di metri si intubava fino a raggiungere il fondo della Bocca Nuova dove continuava a formare il vasto campo lavico che sta riempiendo la depressione craterica (Fig. 3.3).



Fig. 3.3 - Foto scattate dall'orlo S della BN e mostra l'intero campo lavico che dai coni intra-craterici entra dentro la BN riempiendo la depressione craterica (Foto di D. Cavallaro).

4. SISMOLOGIA

Sismicità: La settimana è stata caratterizzata da un modesto rilascio di energia sismica: sono stati registrati quattro terremoti di magnitudo locale (MI) pari o superiore a 2 (Fig. 4.1), tutti ricadenti al disotto dei fianchi orientale e meridionale del vulcano, nell'intervallo di profondità compreso tra 7 e 13 km (Fig. 4.2 e Tab. 4.1). L'evento più energetico, di MI=2.5, registrato alle 23:03 di giorno 13, ha interessato un settore poco ad Est della parete settentrionale della Valle del Bove, nelle vicinanze di M. Fontane. Da segnalare l'evento di MI=2.0, registrato alle ore 14:56 dello stesso giorno, localizzato pochi km a Nord-Ovest del paese di Pedara, per il quale sono giunte notizie di avvertibilità dai settori limitrofi al suo epicentro.

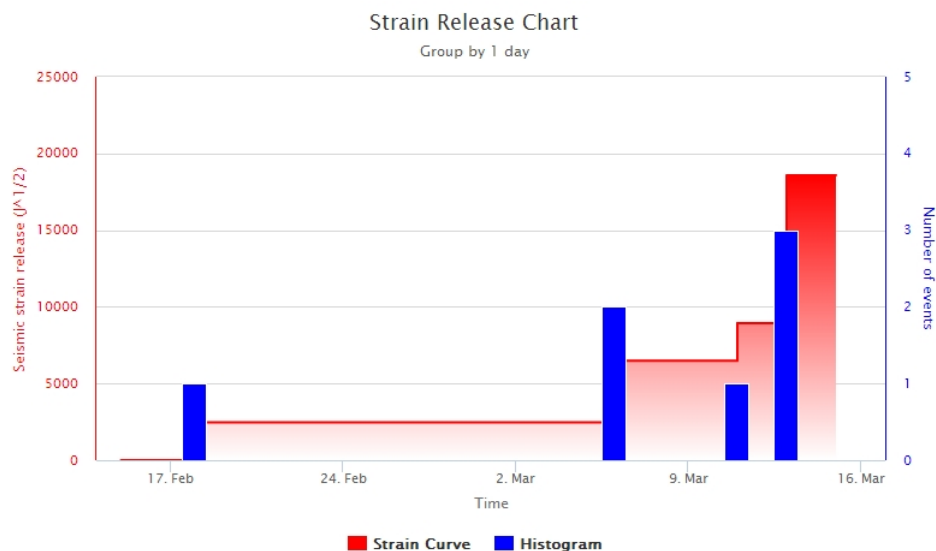


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_L pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.

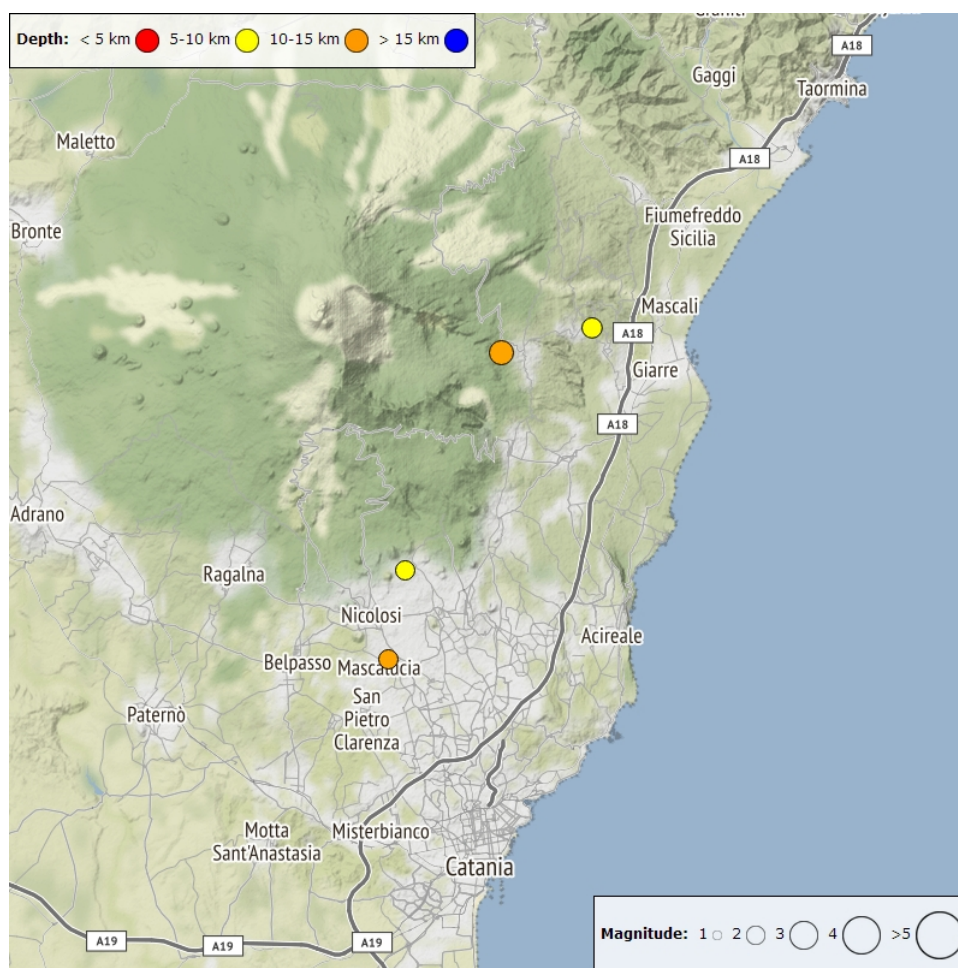


Fig. 4.2 - Distribuzione della sismicità con M_L pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

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

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
11/03/2020 17:35	2.1	6.8	1.0 km E from Sant'Alfio (CT)
13/03/2020 13:40	2.0	13.2	2.2 km SE from Nicolosi (CT)

DateTime	ML	Prof. (km)	Area epicentrale
13/03/2020 14:56	2.0	8.7	2.5 km NW from Pedara (CT)
13/03/2020 23:03	2.5	12.2	1.4 km E from Monte Fontane (CT)

Tremore vulcanico: Nel corso della settimana l'ampiezza media del tremore vulcanico non ha mostrato variazioni significative. E' risultato confermato, tuttavia, nei primi giorni della settimana un modesto trend in incremento di questo parametro (iniziato a partire da giorno 7 marzo), i cui valori, nel corso dell'intera settimana, si sono attestati entro il livello alto (Fig. 4.3). Le sorgenti del tremore sono state localizzate al disotto dei crateri sommitali, nell'intervallo di quota principalmente compreso tra 2300 e 2500m al disopra del livello medio del mare (Fig. 4.4).

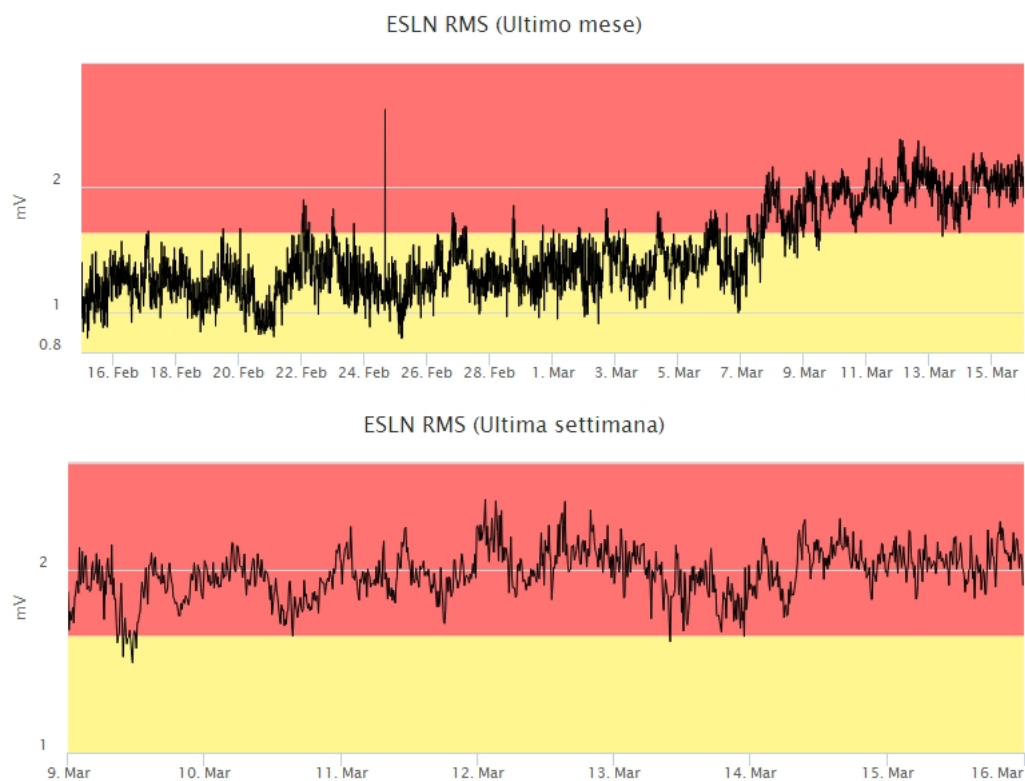


Fig. 4.3 - Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).

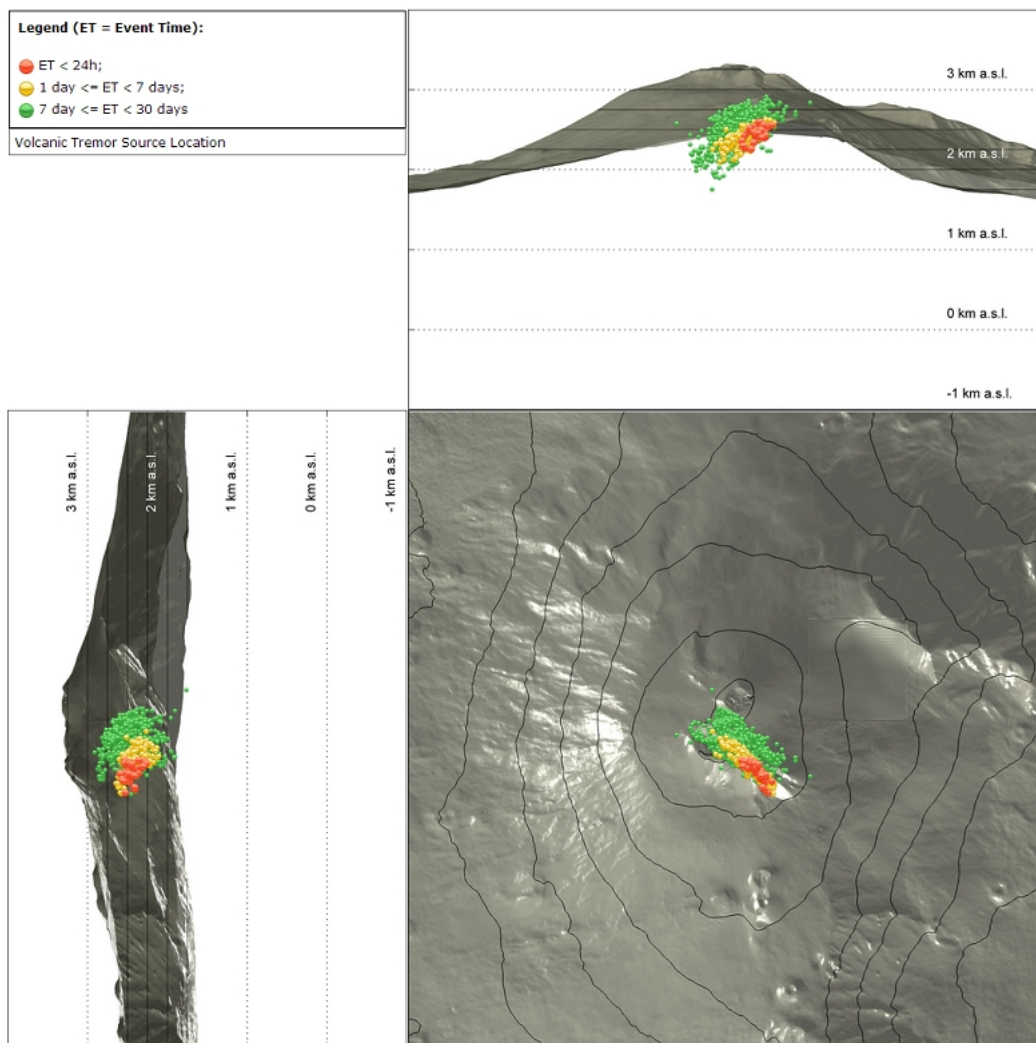


Fig. 4.4 - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico.

5. INFRASUONO

Nei primi giorni della settimana, l'attività infrasonica è stata caratterizzata da un modesto tasso di accadimento degli eventi. Successivamente, a partire da giorno 13 marzo il numero degli eventi infrasonici ha subito un chiaro incremento, raggiungendo frequenze di accadimento tra le più alte dell'ultimo mese (Fig. 5.1). Quest'ultima più assidua ed energetica attività è risultata associata quasi esclusivamente ad una ripresa dell'esplosività del Cratere di NE (Fig. 5.2).

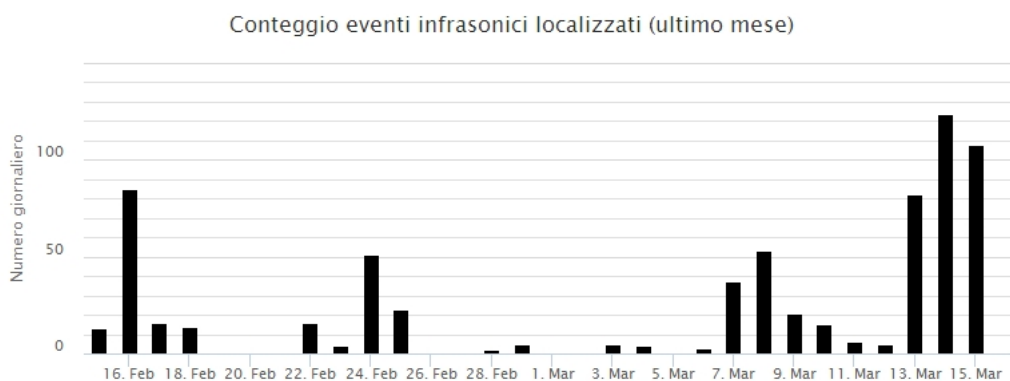


Fig. 5.1 - Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati

nell'ultimo mese.

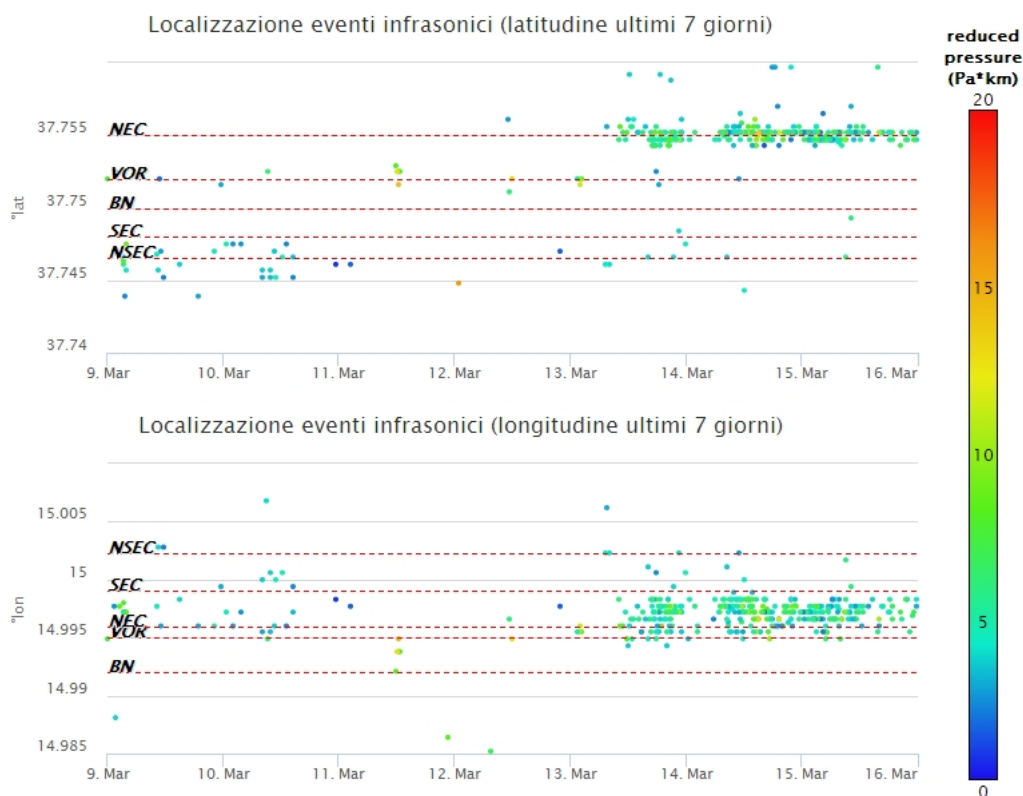


Fig. 5.2 - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC = cratere SE; NSEC = nuovo cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere; BN = cratere Bocca Nuova).

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GPS: I dati della rete GPS permanente non mostrano significative variazioni nel medio-breve periodo.

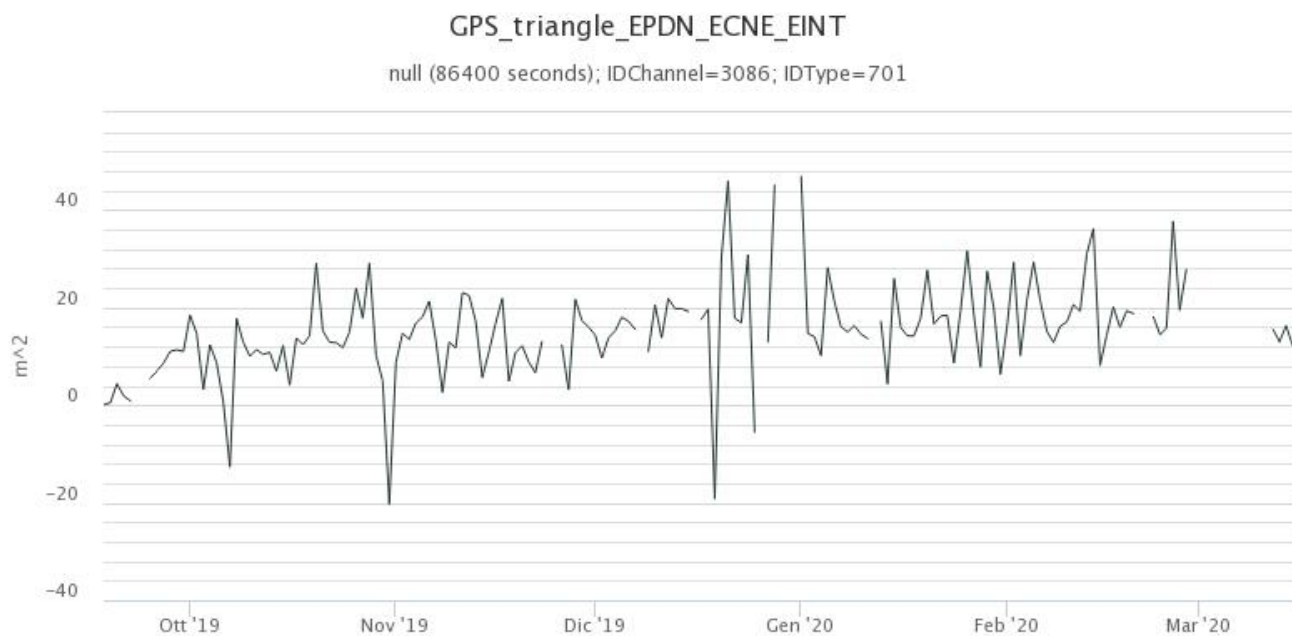


Fig. 6.1 - Serie temporale della dilatazione areale del triangolo sommitale EPDN-EPLU-ECPN nel corso degli ultimi sei mesi [ppm].

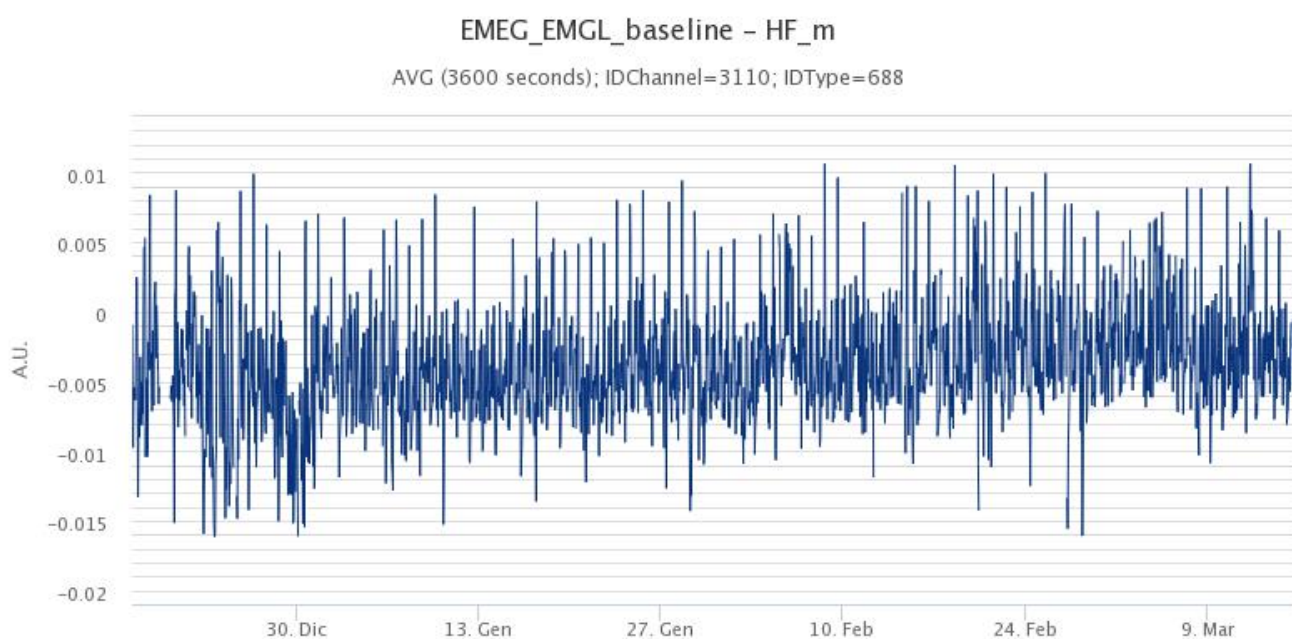


Fig. 6.2 - Serie temporale della baseline EMEG-EMGL nel medio versante occidentale etneo [m]. Scala temporale: ultimi 3 mesi.

Clinometria: I dati della rete clinometrica operante sull'Etna non mostrano variazioni significative nel corso dell'ultima settimana.

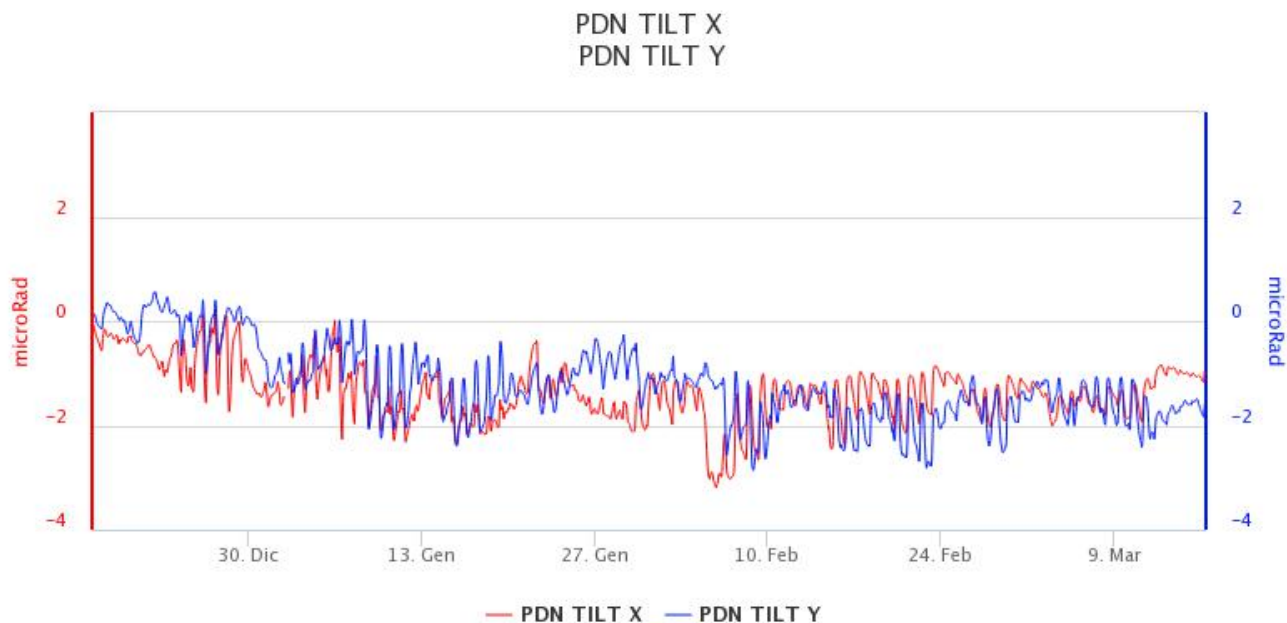


Fig. 6.3 - Serie temporale delle componenti X e Y del clinometro PDN degli ultimi tre mesi [microstrain].

7. GEOCHIMICA

SO₂ nel plume (Rete Flame): Il flusso di SO₂ medio-settimanale ha indicato valori che si pongono su un livello medio-basso e in decremento rispetto a quanto registrato la settimana precedente; le misure infra-giornaliere hanno mostrato alcuni valori superiori alle 5000 t/g. Nel periodo investigato non si dispone di dati sul flusso di HCl.

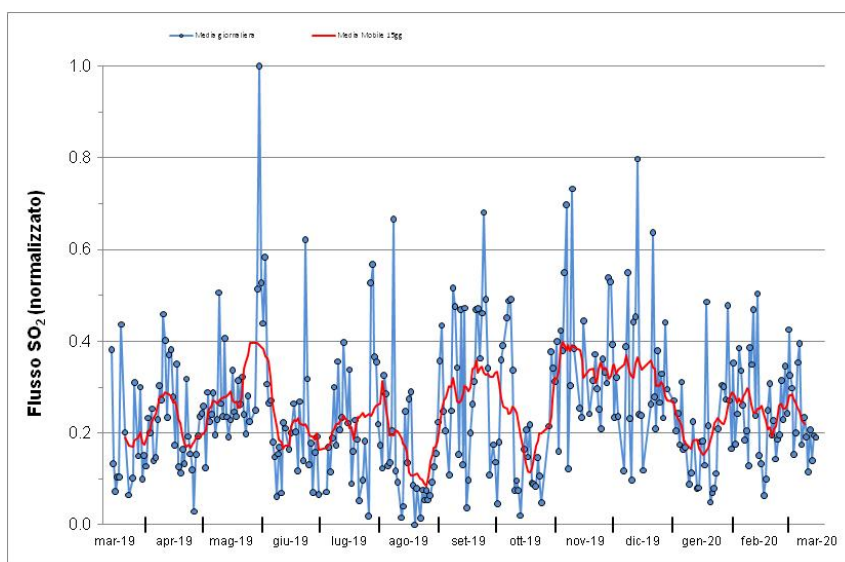


Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno.

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas) I valori di flusso di CO₂ dal suolo registrati dalla rete ETNAGAS si attestano su un regime di degassamento medio-basso in relazione alle caratteristiche tipiche dell'Etna.

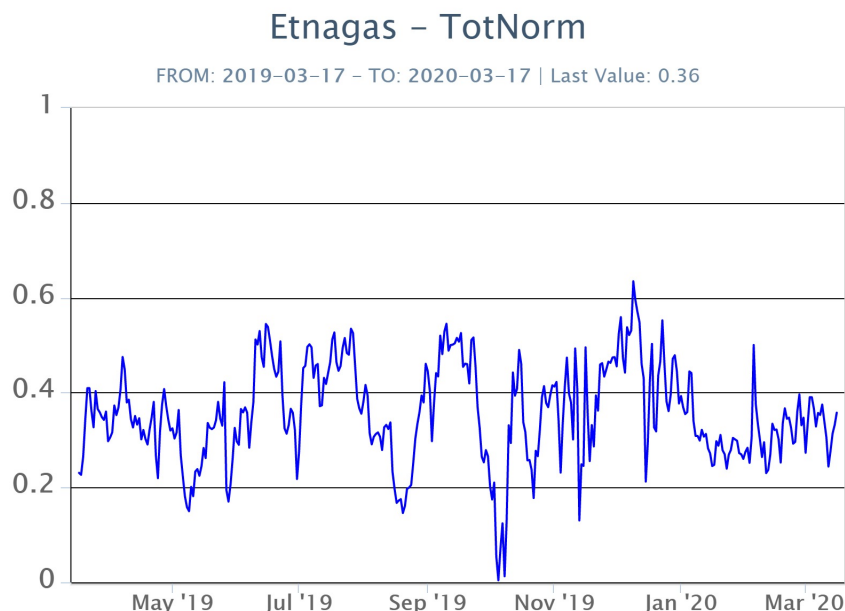


Fig. 7.2 - Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO₂ esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).

CO₂ in falda (Rete EtnaAcque): La pressione parziale di CO₂ registrata dalla rete Etna Acque non indica variazioni significative, al di fuori della variabilità stagionale.

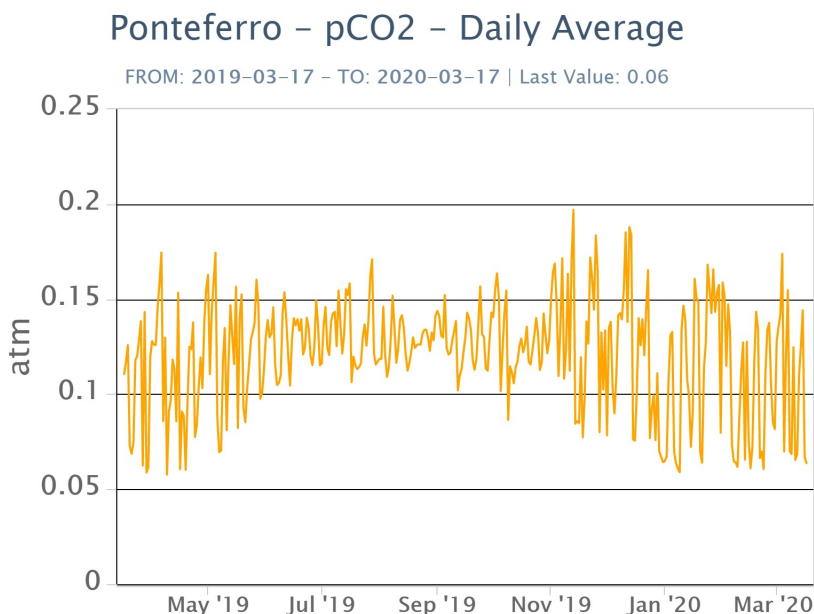


Fig. 7.3 - Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (dati raw, una misura ogni quattro ore)

Isotopi He (campionamento in discreto): L'ultimo dato raccolto (in data 14/02/2020) mostra il rapporto isotopico dell'elio misurato nelle manifestazioni periferiche, in linea con i precedenti campionamenti e si attesta su valori medio-elevati.

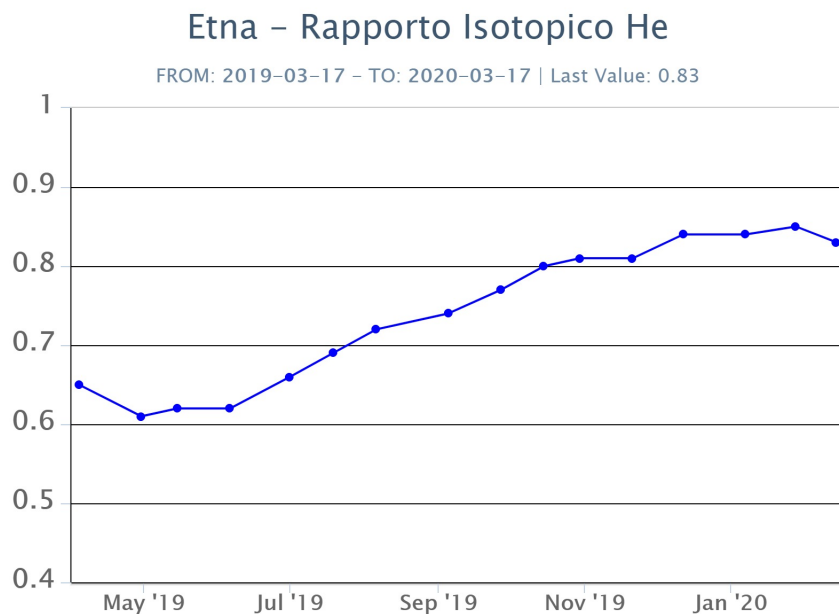


Fig. 7.4 - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

8. OSSERVAZIONI SATELLITARI

L'attività eruttiva dell'Etna è stata seguita con il sistema HOTSAT per il monitoraggio satellitare dell'attività termica tramite l'elaborazione di immagini satellitari multispettrali acquisite dai sensori MODIS e Sentinel-2 MSI.

In Figura 8.1 sono mostrate l'immagine Sentinel-2 MSI del 13 marzo 2020 (a) e la stima del potere radiante calcolato da dati MODIS (b). Le anomalie termiche sono state aggiornate fino alle ore 12h:00m GMT del 14 marzo 2020. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine MODIS è di circa 420 MW.

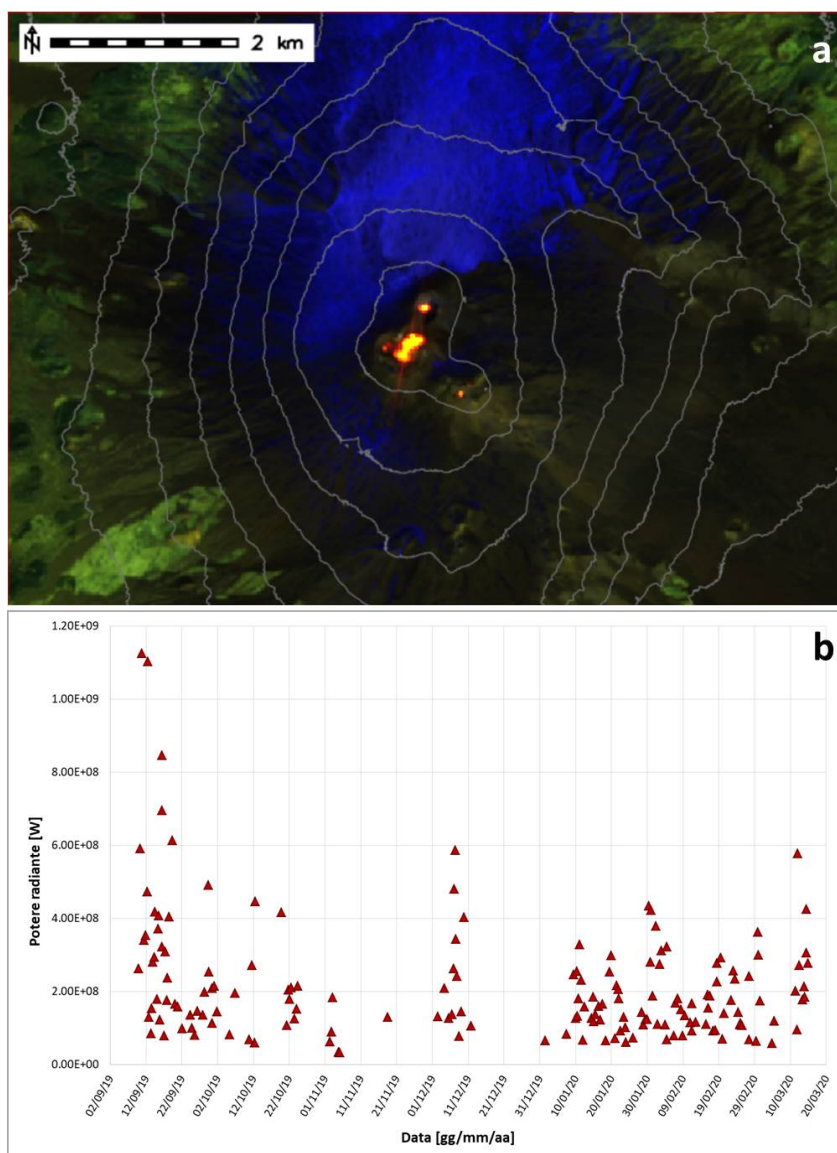


Fig. 8.1 - a) RGB composita delle bande 12, 11 e 5 dell'immagine Sentinel-2 del 13 marzo 2020, 09h:50m GMT (risoluzione spaziale 20m), in cui è visibile l'anomalia termica associata all'attività sommitale. b) Flusso radiante calcolato da dati MODIS dal 9 settembre 2019 al 14 marzo 2020.

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	2	0	27	29
Telecamere	1	1	12	14
Geochimica Etna Acque	1	0	9	10
Geochimica - Etnagas	2	0	12	14
Infrasonica	2	0	7	9
FLAME-Etna	1	0	8	9
Geochimica - Etna Plume	1	0	0	1

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.