



Rep. N° 22/2020

ETNA

Bollettino Settimanale

18/05/2020 - 24/05/2020

(data emissione 26/05/2020)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività stromboliana al Cratere Voragine con occasionali emissioni di cenere vulcanica, attività stromboliana con emissioni di cenere vulcanica e formazione di una nube eruttiva al Nuovo Cratere di Sud Est, attività di degassamento accompagnata da boati al Cratere di Nord Est.
- 2) SISMOLOGIA: Scarsa sismicità da fratturazione. Ampiezza del tremore oscillante tra valori alti e medi.
- 3) INFRASUONO: Attività sostenuta nella seconda parte della settimana
- 4) DEFORMAZIONI: Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'Etna non hanno mostrato variazioni significative 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 livelli medi.
La pressione parziale di CO₂ disciolta non mostra variazioni significative.
Il rapporto C/S registrato in modalità discreta (campionamento effettuati il giorno 15 maggio c.m.) al cratere Voragine si attesta su valori medi.
Il rapporto isotopico dell'elio si pone su valori medio-alti (ultimo aggiornamento del 28/04).
- 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 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 è stato effettuato mediante l'analisi delle immagini delle telecamere di sorveglianza dell'INGV, Osservatorio Etneo (INGV-OE) e mediante osservazioni effettuate dal personale INGV-OE il 19, 22, 23 e 24 maggio. Nella figura 3.1 è rappresentata l'area sommitale dell'Etna ottenuta dalle elaborazioni fotogrammetriche delle immagini riprese con i droni il 9 maggio da M. Cantarero e E. De Beni (INGV-OE) sovrapposte sul DEM 2014 realizzato dal Laboratorio di Aerogeofisica-Sezione Roma 2. Nella figura sono presenti i dettagli del complesso vulcanico formato dal Cratere di Sud Est e Nuovo Cratere di Sud Est (A), e da Bocca Nuova e Voragine (B). Le linee nere indentate indicano l'orlo dei crateri sommitali: BN = Bocca Nuova, con le depressioni nord-occidentale (BN-1) e sud-orientale (BN-2); VOR = Voragine; NEC = Cratere di Nord-Est aggiornato a luglio 2017; SEC = Cratere di Sud-Est; NSEC = Nuovo Cratere di Sud-Est. La linea blu indentata indica la depressione all'interno della Bocca Nuova. I cerchi gialli indicano le bocche degassanti mentre i cerchi rossi le bocche attive. Il poligono verde delimita la colata in raffreddamento. Le linee tratteggiate indicano che il limite è incerto perché la presenza di gas ha leggermente obliterato certe aree durante i rilievi.

Nel periodo in esame i crateri sommitali sono stati caratterizzati da attività stromboliana con sporadiche emissioni di cenere vulcanica al Cratere Voragine (VOR), da attività stromboliana con emissioni di cenere vulcanica e formazione di una nube eruttiva al Nuovo Cratere di Sud Est (NSEC) e da attività di degassamento accompagnata da boati al Cratere di Nord Est (NEC).

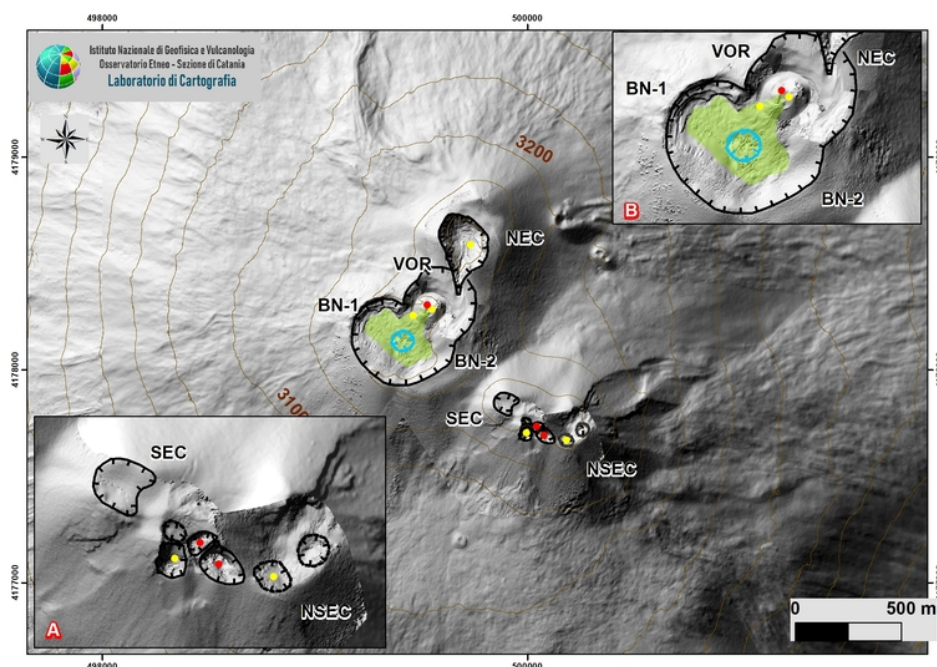


Fig. 3.1 - BN=Bocca Nuova, con le depressioni nord-occidentale (BN-1) e sud-orientale (BN-2); VOR=Voragine; NEC=Cratere di Nord Est; SEC=Cratere di Sud Est; NSEC=Nuovo Cratere di Sud-Est.

Continua l'attività stromboliana al Cratere Voragine, descritta la settimana precedente (Rep. N° 21/2020), con sporadiche emissioni di cenere vulcanica che vengono disperse rapidamente in prossimità dell'area sommitale. Questa attività è stata osservata sia attraverso l'analisi delle immagini provenienti dalle telecamere di videosorveglianza dell'INGV-OE, sia attraverso osservazioni dirette effettuate durante il sopralluogo del 23 maggio da personale INGV-OE. Al momento del sopralluogo, l'attività era bassa ed erano prodotte, con una frequenza variabile tra 10

e 20 minuti, modeste emissioni di cenere vulcanica (Fig. 3.2a). Inoltre i prodotti dell'attività stromboliana raramente raggiungevano l'orlo craterico. Rispetto al sopralluogo effettuato in area sommitale il 15 maggio (Rep. N° 21/2020), è stato osservato un deposito di clasti di grosse dimensioni (anche > 30 cm), associabile ad un'attività esplosiva di maggiore intensità, che ha ricoperto in modo quasi continuo il fianco nord orientale del conetto sviluppatosi a partire da settembre 2019 all'interno del Cratere Voragine (Fig. 3.2b); alcuni clasti di notevoli dimensioni erano presenti anche in corrispondenza dell'area che separa il Cratere Voragine dal Cratere di Nord Est. I clasti sono in gran parte fumarolizzati e coperti da una spessa patina bianca. Inoltre durante il sopralluogo si è osservato un allargamento della depressione presente all'interno del campo lavico della Bocca Nuova (Fig. 3.1).



Fig. 3.2 - a) Emissione di cenere vulcanica al Cratere Voragine (foto di D. Cavallaro) e b) deposito di clasti di grosse dimensioni (foto di M. Coltelli). Foto scattate durante il sopralluogo del 23 maggio.

A partire dalle ore 03:29 UTC del 18 Maggio il Nuovo Cratere di Sud Est (NSEC) è stato caratterizzato da un'attività stromboliana prodotta in corrispondenza della cosiddetta "bocca della sella". Tale attività, come osservato dall'analisi delle immagini provenienti dalle telecamere di videosorveglianza dell'INGV-OE, è stata molto variabile durante tutta la settimana e ha prodotto in generale una debole emissione di cenere vulcanica (Fig. 3.3), e forti boati uditi da personale INGV-OE presente in zona sommitale giorno 19 e 22 maggio (Fig. 3.4 a, b). Durante le fasi di massima intensità, l'attività esplosiva ha prodotto una nube vulcanica avente un'altezza massima di 4.5 km, come osservato dalle immagini della telecamera visibile calibrata situata a Bronte (Fig. 3.4c). In particolare, giorno 22 maggio l'attività esplosiva ha prodotto una nube vulcanica che si è diretta verso il versante meridionale del vulcano formando un sottile deposito di cenere vulcanica osservabile anche a Catania. Durante il sopralluogo del 23 maggio, NSEC mostrava solo un intenso degassamento e sporadiche emissioni di cenere vulcanica molto diluite associabili a crolli intracraterici.

Infine il Cratere di Nord Est è stato caratterizzato da una debole attività di degassamento. Il personale INGV-OE, durante il sopralluogo del 23 maggio, ha udito boati quasi continui senza osservare l'emissione di prodotti associata a questa attività.

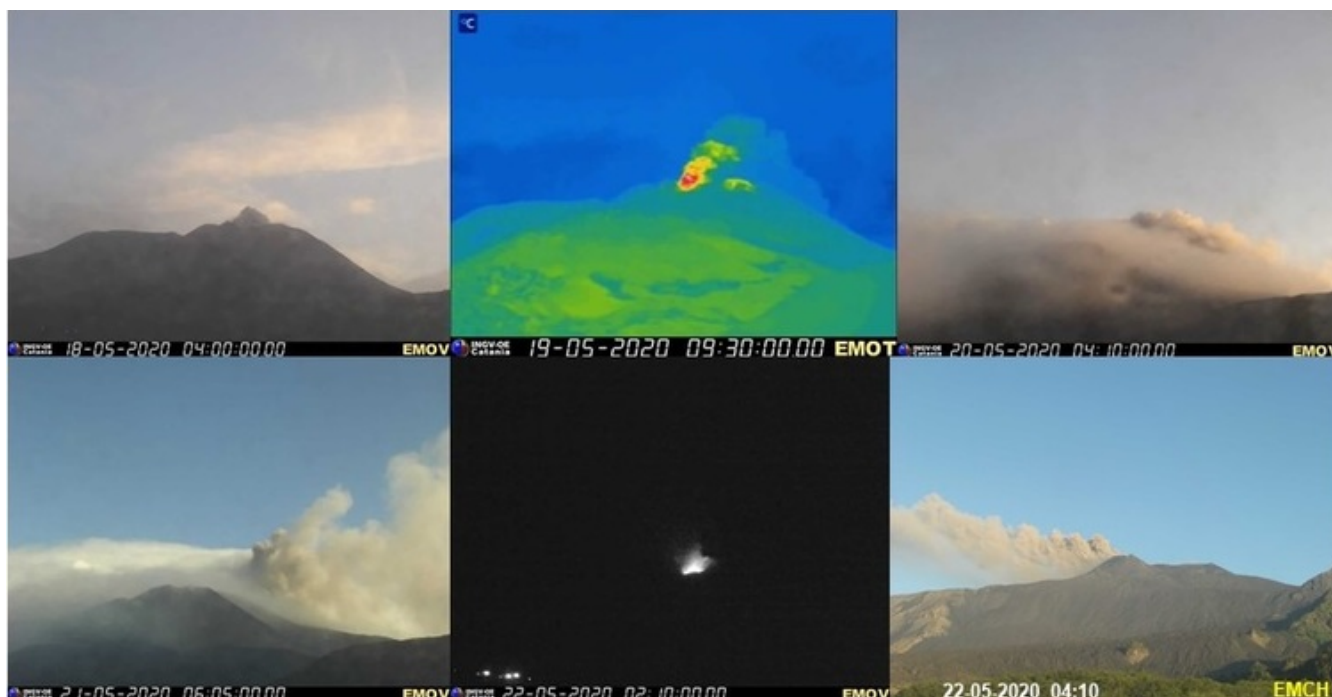


Fig. 3.3 - Attività stromboliana ed emissione di cenere vulcanica prodotta da NSEC registrata dalle telecamere di sorveglianza dell'INGV-OE.



Fig. 3.4 - Attività esplosiva a NSEC osservata in zona sommitale dal personale INGV-OE a) foto scattata da S. Consoli giorno 18 maggio; b) foto scattata da F. Ciancitto giorno 22 maggio; c) altezza della nube vulcanica registrata dalla telecamera EBVH giorno 22 maggio.

4. SISMOLOGIA

Sismicità: durante la settimana in oggetto la sismicità si è mantenuta ad un livello molto basso. Non sono stati registrati terremoti con magnitudo maggiore o uguale a 2 come si può constatare dall'andamento temporale del numero di terremoti e dalla curva cumulativa del rilascio di strain sismico (Fig. 4.1).

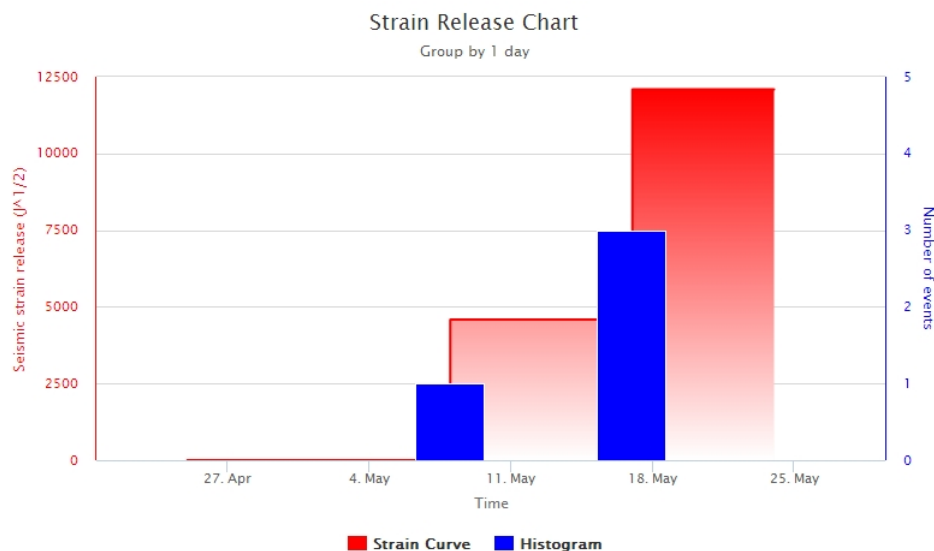


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico relativi ai terremoti con M_I pari o superiore a 2.0 relativo all'ultimo mese.

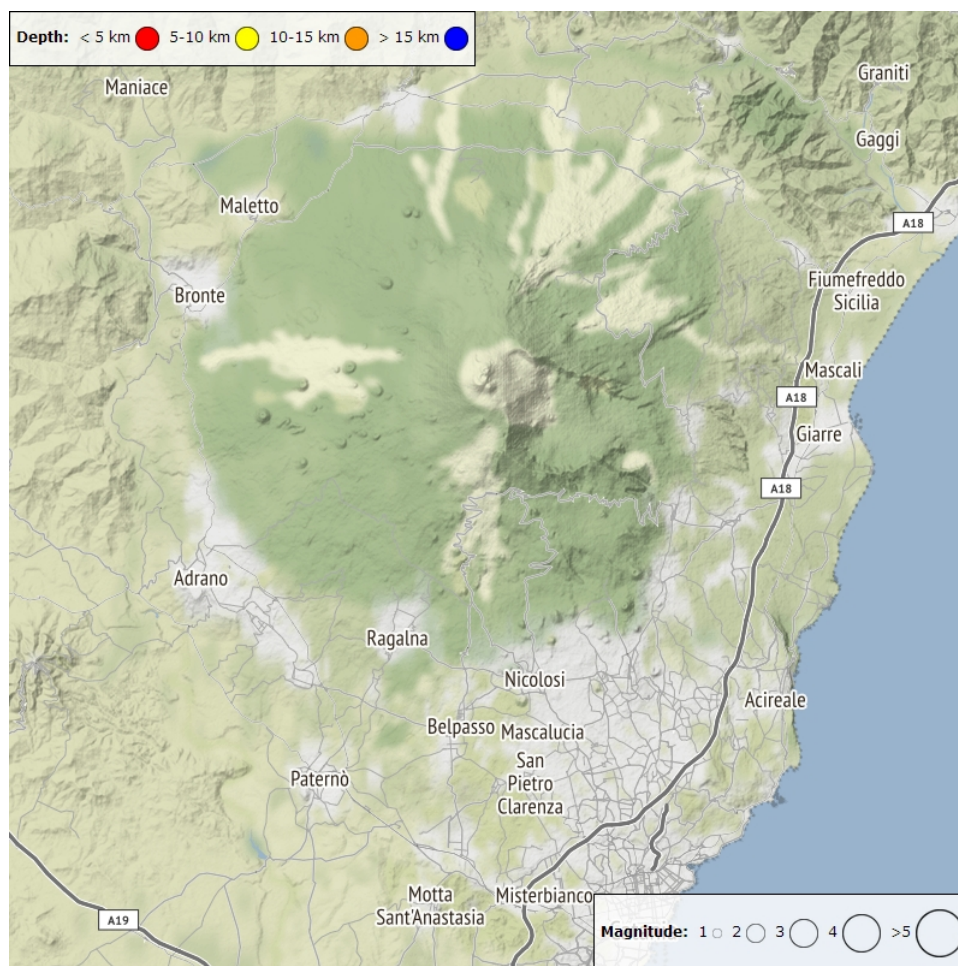


Fig. 4.2 - Distribuzione della sismicità con M_I pari o superiore a 2.0 nell'ultima settimana.

Tremore vulcanico: durante la settimana, l'ampiezza media del tremore vulcanico si è mantenuta prevalentemente sul livello alto.

Alcune variazioni di ampiezza relativamente più evidenti si sono registrate tra la fine di giorno 21 e la prima metà di giorno 22 (Fig. 4.3). Le sorgenti del tremore sono state localizzate nell'area del Nuovo

Cratere di Sud-Est, in un intervallo di profondità compreso tra 2.5 e 3.0 km sopra il livello 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).

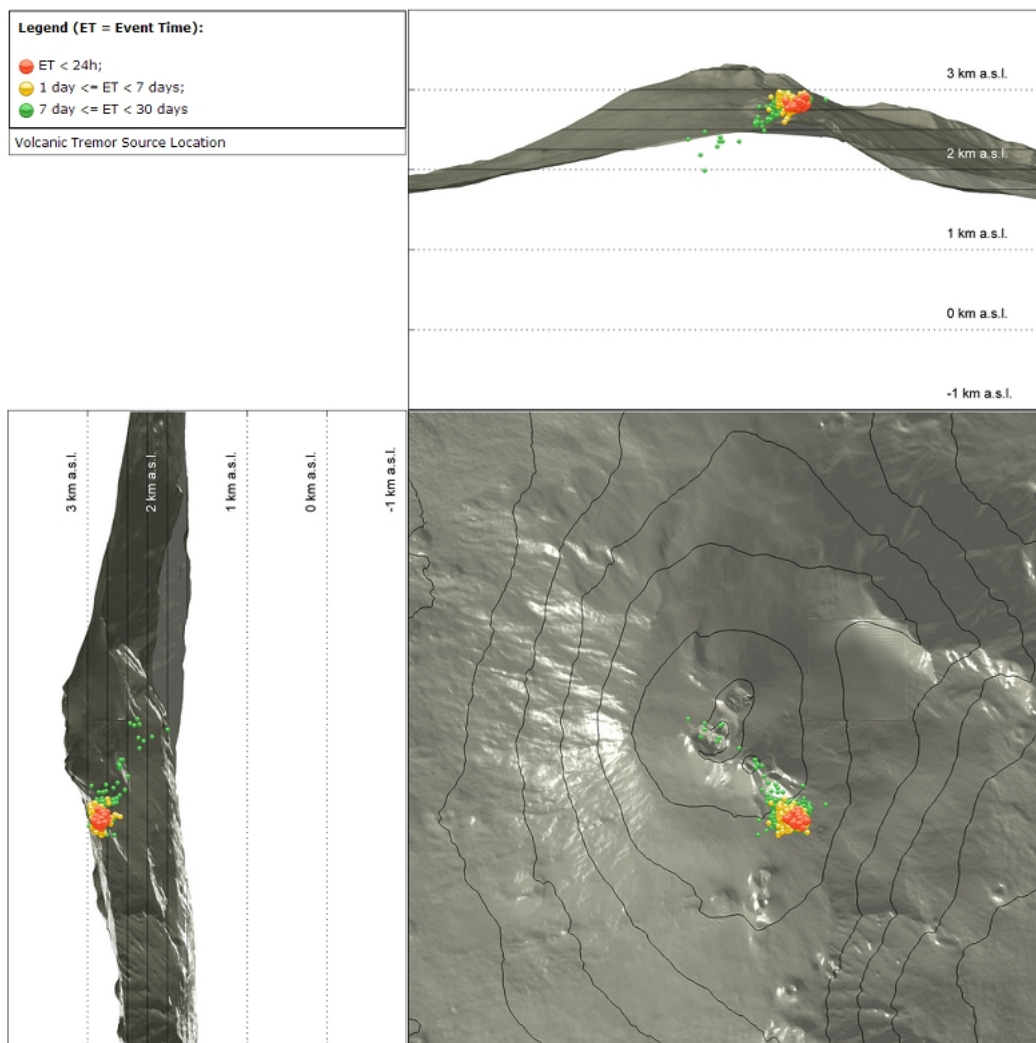


Fig. 4.4 - Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico nell'ultimo mese (a sinistra) e nell'ultima settimana (a destra).

5. INFRASUONO

A partire dalla seconda metà della settimana in oggetto è stato possibile osservare un netto incremento nel tasso di occorrenza degli eventi infrasonici rispetto alla settimana precedente (Fig. 5.1). Le sorgenti infrasoniche risultano localizzate principalmente in corrispondenza del Cratere di Nord-Est e nell'area dei crateri di Sud-Est e Nuovo Cratere di Sud-Est (Fig. 5.2).

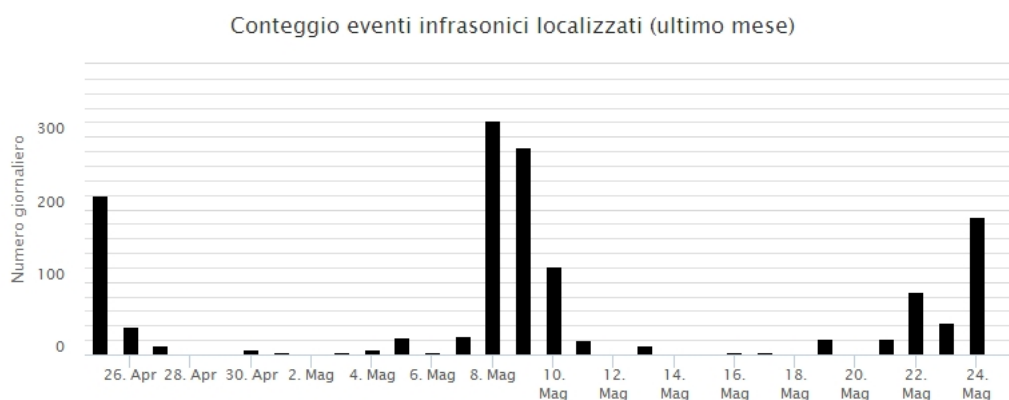


Fig. 5.1 - Andamento della frequenza giornaliera di accadimento degli eventi infrasonici localizzati

nell'ultimo mese.

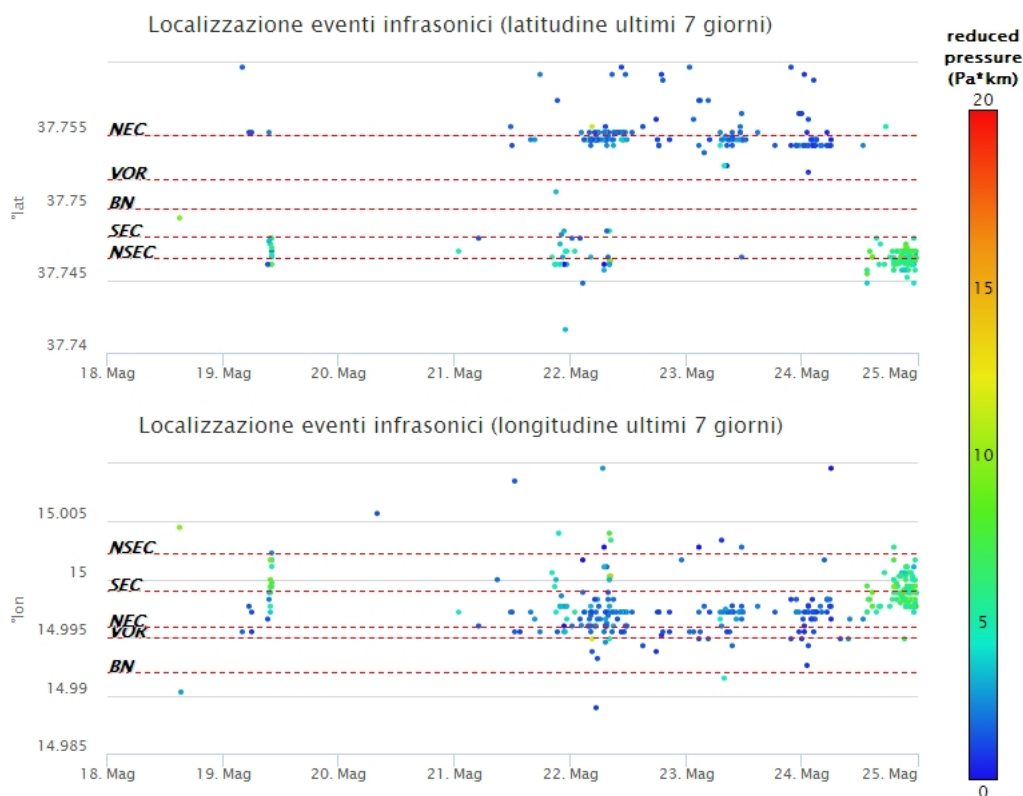


Fig. 5.2 - Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) e del valore di pressione degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN = cratere Bocca Nuova).

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GPS: Nell'ultima settimana i dati della rete GPS permanente non hanno mostrato variazioni significative, come mostrato dalla dilatazione areale del triangolo formato dalle stazioni sommitali (EPDN, EPLU, ECPN) e dalla variazione di distanza tra le stazioni poste a quote intermedie (EMEG, EMGL).

La leggera variazione della componente Nord delle velocità delle stazioni sommitali di Pizzi Deneri (EPDN) e di Cratere di Nord Est (ECNE), iniziata primi giorni di maggio e segnalata nell'aggiornamento della scorsa settimana, non ha mostrato ulteriori incrementi nel corso dell'ultima settimana.

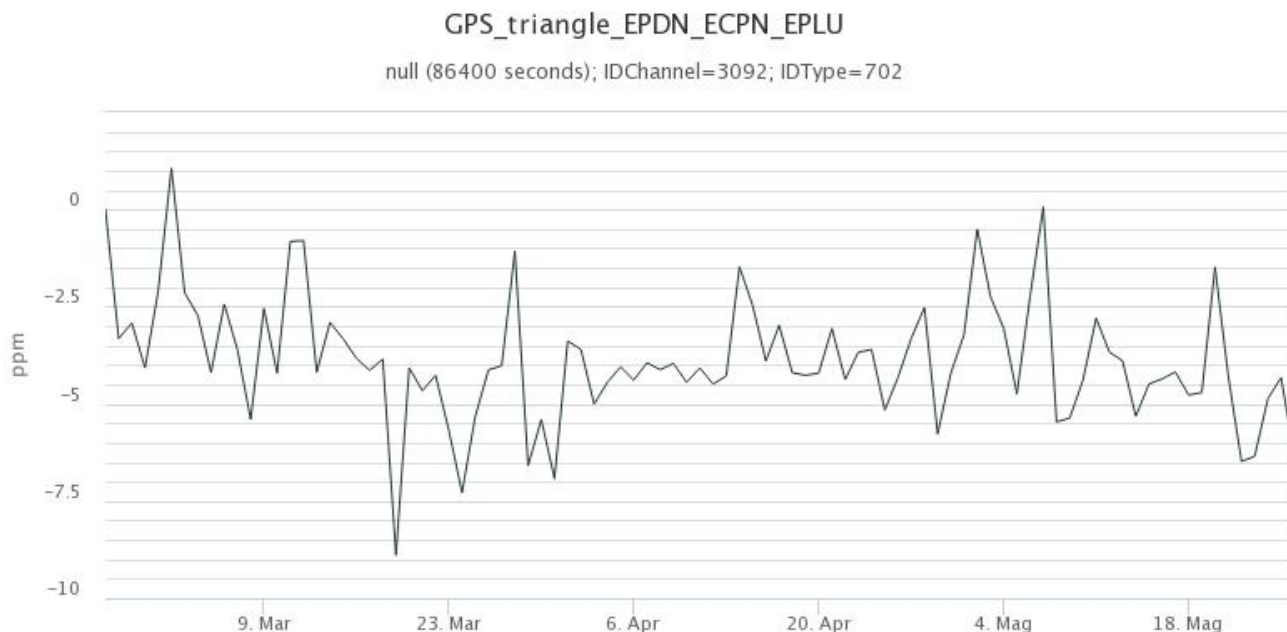


Fig. 6.1 - Variazione della dilatazione areale del triangolo sommitale EPDN-ECPN-EPLU in [ppm]

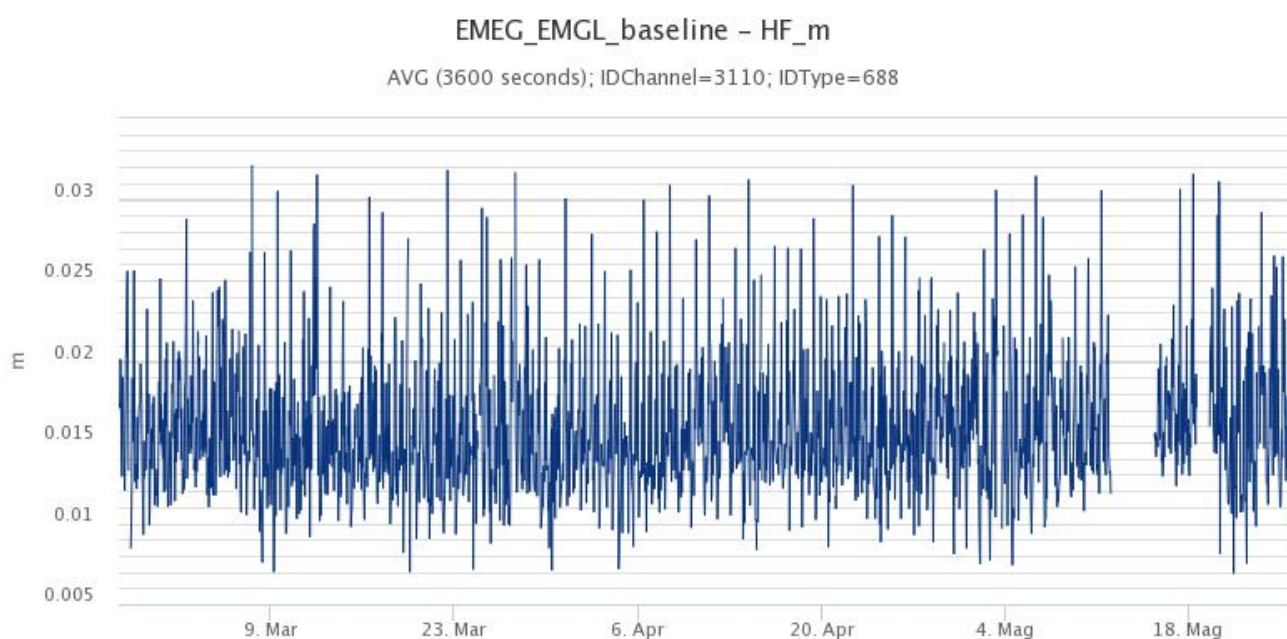


Fig. 6.2 - Variazione della distanza tra le stazioni poste nel versante occidentale etneo EMEG-EMGL

Clinometria: I dati della rete clinometrica dell'Etna non hanno segnalato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana.

Fra il 21 e il 24 maggio la stazione PDN ha mostrato una leggera variazione di trend ad entrambe le componenti X e Y, associata a variazioni dell'ordine di 0.5 microradianti.



Fig. 6.3 - Componenti X e Y del tilt di Pizzi Deneri

7. GEOCHIMICA

SO₂ nel plume (Rete Flame): Il flusso di SO₂ medio-settimanale ha indicato valori che rimangono ad un livello medio-basso ed in linea con quanto registrato la settimana precedente; le misure infra-giornaliere hanno mostrato alcuni valori superiori alle 5000 t/g, raggiungendo anche le 9000 t/g.

Nel periodo investigato il flusso di HCl, determinato attraverso combinazione del rapporto SO₂/HCl (misure FTIR) con il flusso di SO₂ (rete FLAME), mostra valori in diminuzione rispetto a quelli precedentemente osservati, mantendosi su valori inferiori al normale tasso di degassamento dell'Etna.

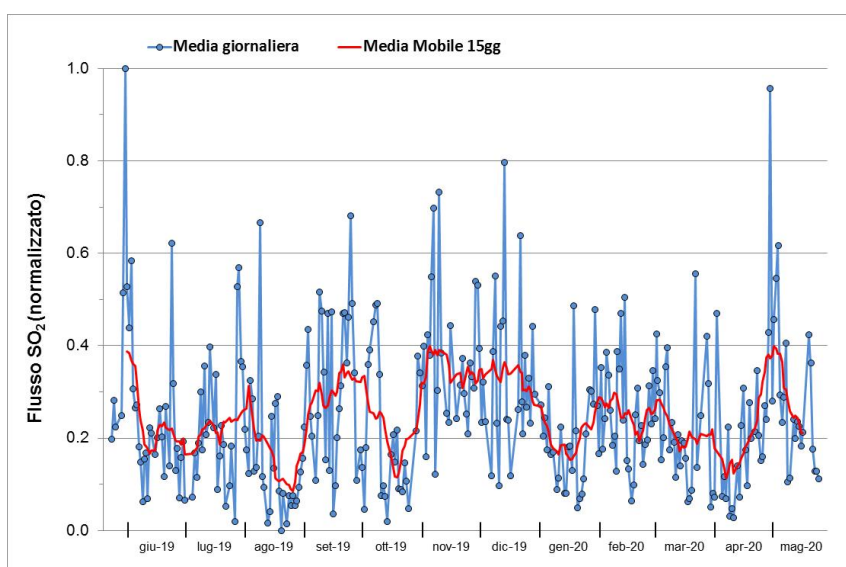


Fig. 7.1 - Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno.

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas) I valori di flusso di CO₂ dal suolo registrati dalla rete

ETNAGAS mostrano un trend in aumento nelle ultime due settimane, attestandosi comunque su valori medi.

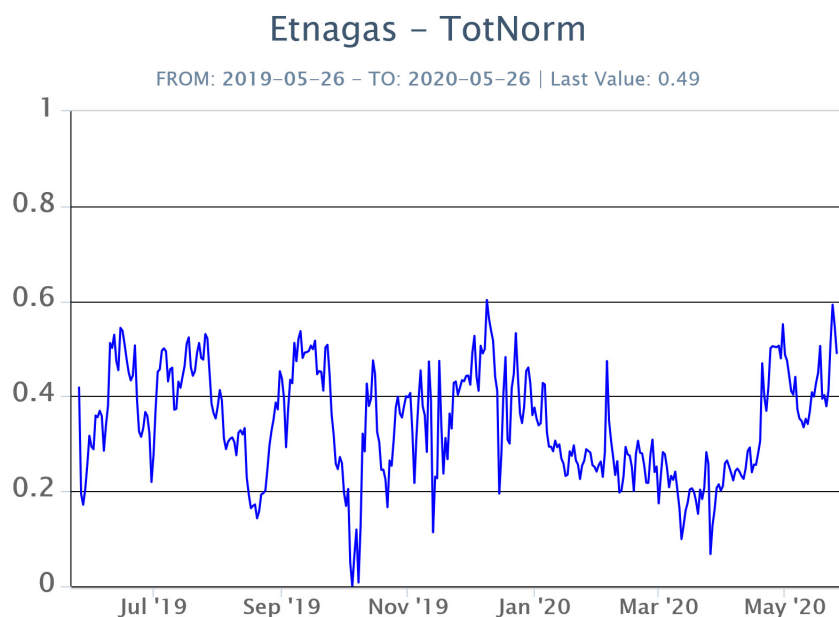


Fig. 7.2 - Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO₂ esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi-settimanale).

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

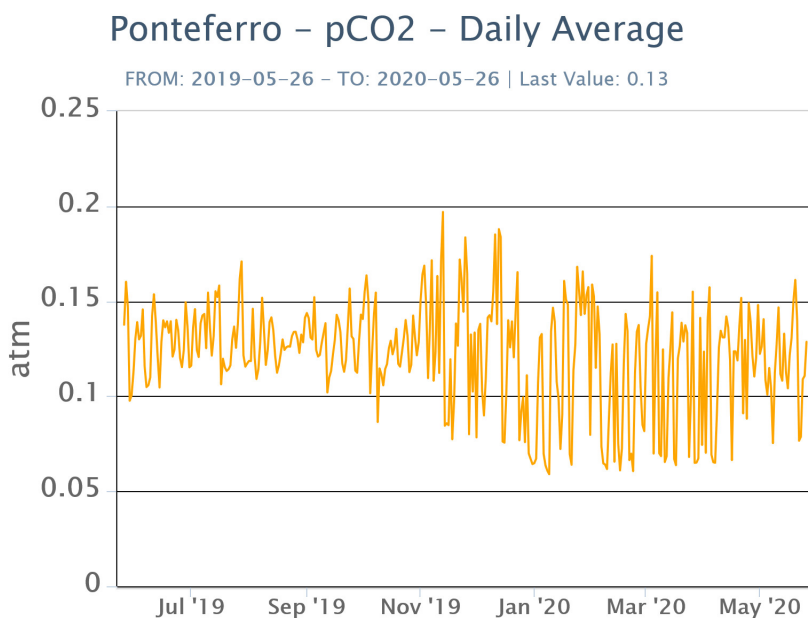


Fig. 7.3 - Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nella galleria drenante di Ponteferro (dati raw, una misura ogni quattro ore)

C/S nel plume (Rete EtnaPlume): I dati C/S provengono dal campionamento discreto al cratere Voragine, effettuato dal personale della sezione di Palermo, il giorno 15 maggio. I valori registrati evidenziano una netta diminuzione e si attestano su livelli medi.

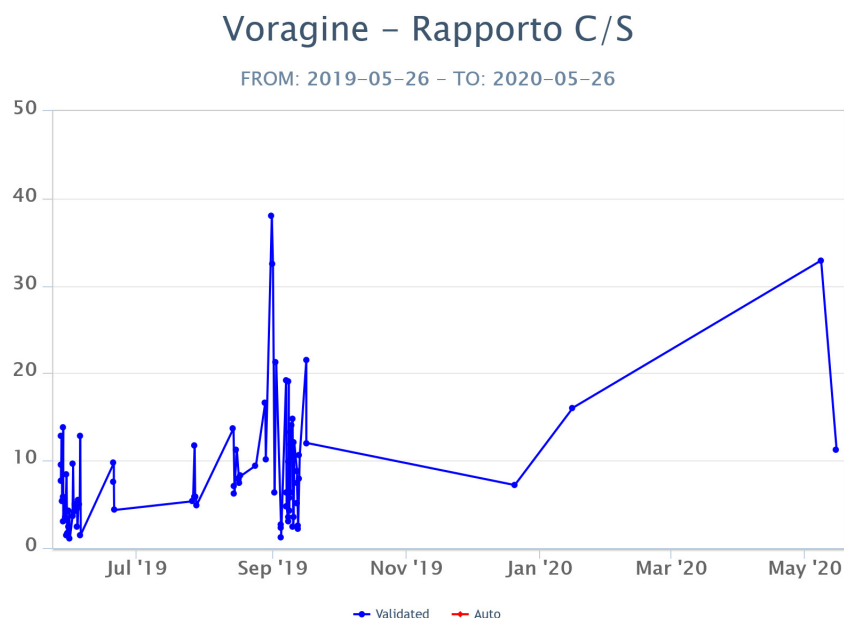


Fig. 7.4 - Misure normalizzate del rapporto CO_2/SO_2 del plume dell'Etna misurato alla stazione VOR.

Isotopi He (campionamento in discreto): Il rapporto isotopico dell'elio misurato nelle manifestazioni periferiche (campionamento effettuato il 28/04/2020) mostra un trend in decrescita rispetto al precedente dato del 14/02/2020, e si attesta su valori medio-alti in relazione alle caratteristiche tipiche dell'Etna.

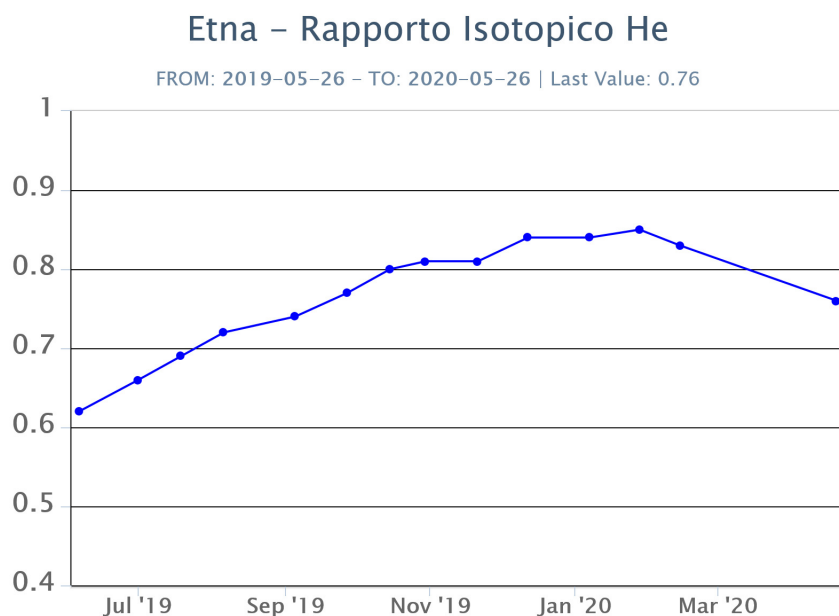


Fig. 7.5 - Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

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, SEVIRI e Sentinel 2.

In Figura 8.1 sono mostrate l'immagine Sentinel 2 del 22 maggio 2020 (a) e la stima del potere radiante calcolato da dati MODIS e SEVIRI (b). Le anomalie termiche sono state aggiornate fino alle ore 01h:15m GMT del 22 maggio nelle immagini MODIS e fino alle ore 12h:45m GMT del 19 aprile nelle immagini SEVIRI. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine MODIS è di circa 56 MW.

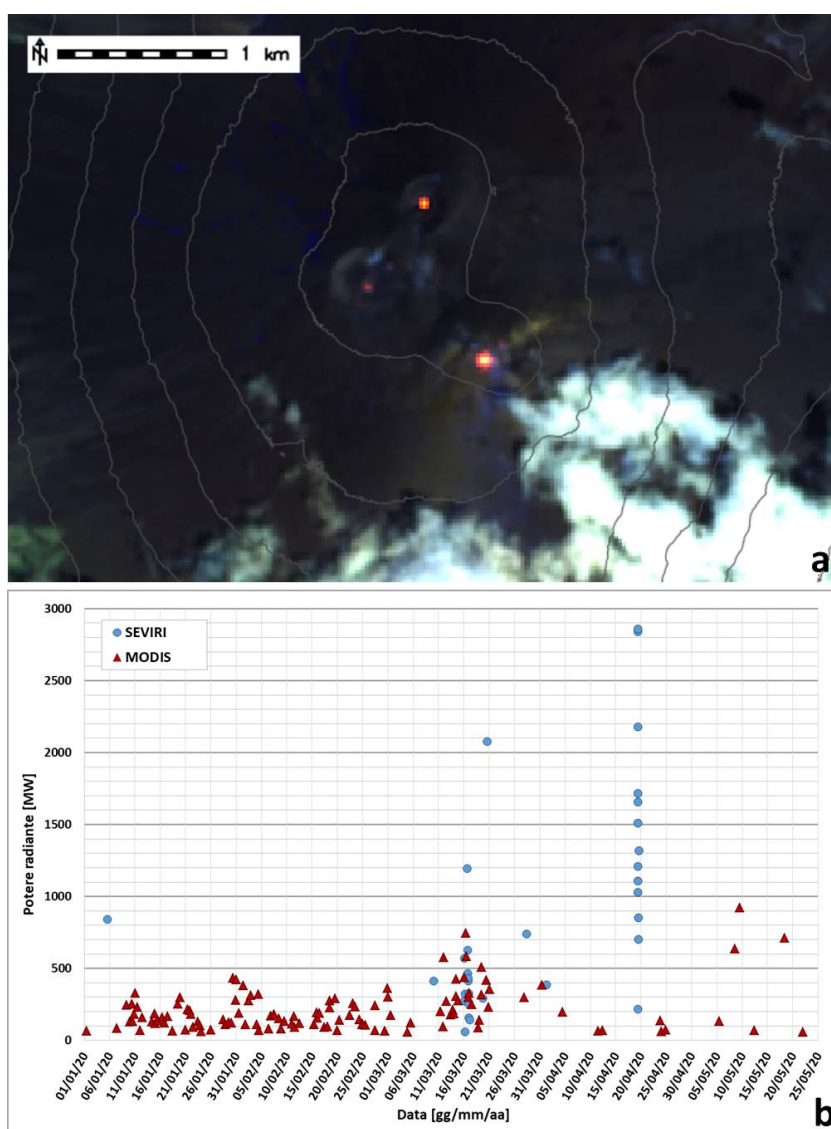


Fig. 8.1 - Fig. 8.1 – a) RGB composita dell'immagine Sentinel 2 del 22 maggio 2020, 09h:50m GMT (basata sulle bande 12, 11 e 5, risoluzione spaziale 20m), in cui è visibile l'anomalia termica associata all'attività sommitale. b) Flusso radiante calcolato da dati MODIS (triangolo rosso) e SEVIRI (cerchio blu) dal 1 gennaio al 22 maggio 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	0	0	29	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	3	0	6	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.