



Rep. N. 25/2022 ETNA

ETNA

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 13/06/2022 - 19/06/2022
(data emissione 21/06/2022)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività effusiva con sviluppo di colate laviche all'interno della Valle del Bove, degassamento fumarolico dal cratere di Sud-Est, degassamento pulsante dal cratere Bocca Nuova, ordinario degassamento dal cratere di Nord-Est.

2) SISMOLOGIA: Bassa attività sismica da fratturazione; ampiezza media del tremore vulcanico nel livello medio.

3) INFRASUONO: Moderata attività infrasonica.

4) DEFORMAZIONI DEL SUOLO: Nessuna variazione significativa nelle serie temporali delle stazioni di monitoraggio delle deformazioni del suolo. La deflazione alla scala dell'edificio vulcanico prosegue con trend modesto.

5) GEOCHIMICA: Flusso di SO₂ su un livello medio

Il flusso di CO₂ dal suolo si attesta su valori medi bassi.

La pressione parziale di CO₂ disciolta in falda mostra valori nell'ambito della variabilità stagionale.

Gli ultimi dati di He si riferiscono alla data del 01/06/2022 con valori elevati.

6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale è stata di livello alto in corrispondenza dell'attività effusiva che si è conclusa il 16 giugno. Nei giorni successivi il livello è stato basso.

2. SCENARI ATTESI

Attività vulcanica caratterizzata da degassamento e occasionale discontinua attività esplosiva eventualmente accompagnata da formazione di nubi di cenere e ricaduta di prodotti piroclastici grossolani e flussi piroclastici in area sommitale. 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.

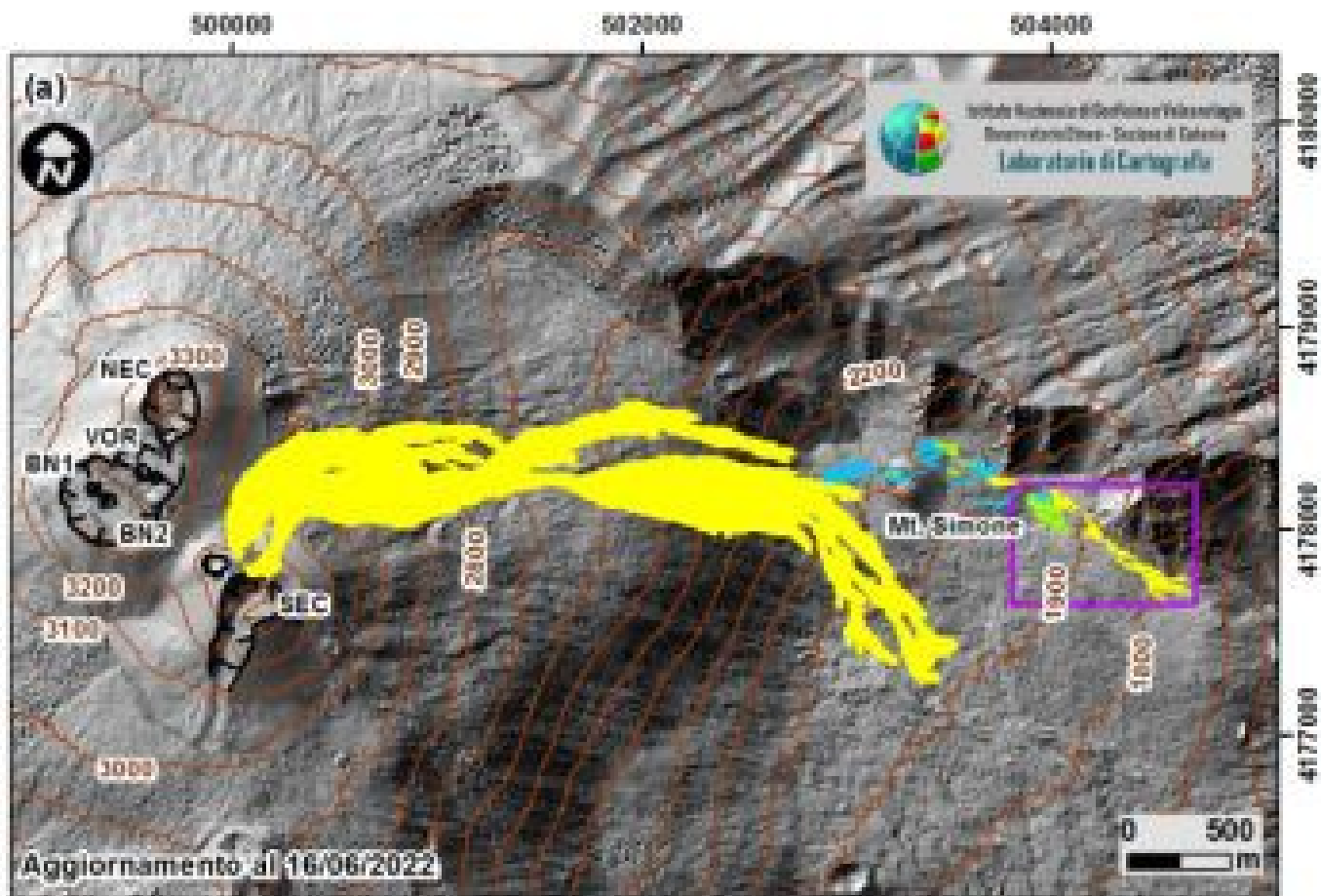
Si sottolinea che le intrinseche e peculiari caratteristiche di alcune fenomenologie, proprie di un vulcano in frequente stato di attività e spesso con persistente stato di disequilibrio come l'Etna, possono verificarsi senza preannuncio o evolvere in maniera imprevista e rapida, implicando quindi un livello di pericolosità mai nullo.

3. OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE

Nel corso della settimana, il monitoraggio dell'attività vulcanica dell'Etna è stato effettuato mediante l'analisi delle immagini delle telecamere di sorveglianza dell'INGV, Osservatorio Etneo (INGV-OE) e attraverso dei sopralluoghi di terreno eseguiti da personale INGV-OE giorno 13, 14 e 16 giugno.

In generale, durante la settimana, l'attività eruttiva è stata caratterizzata da effusione lavica in Valle del Bove e da degassamento a regime variabile ai crateri sommitali.

La figura 3.1 riporta l'area sommitale dell'Etna con la mappa delle colate e delle fratture, ottenute attraverso l'analisi congiunta di immagini satellitari (Sentinel del 11, 13 e 16 giugno e Planescope dell'11 giugno) e l'analisi delle immagini visibili e termiche acquisite durante il rilievo da drone eseguito il 14 giugno. Dalla mappa si evince che il campo di fratture localizzato in area Serracozzo, si estende indicativamente da quota 2150 m a quota 1900 m ed è composto da due sistemi di fratture con direzione principale NO-SE e ENE-OSO.



Colate in raffreddamento

Orlo craterico

Isopse ogni 100 m

Fratture con direzione ENE_OSO

Fratture con direzione NO_SE

Bocca effimera

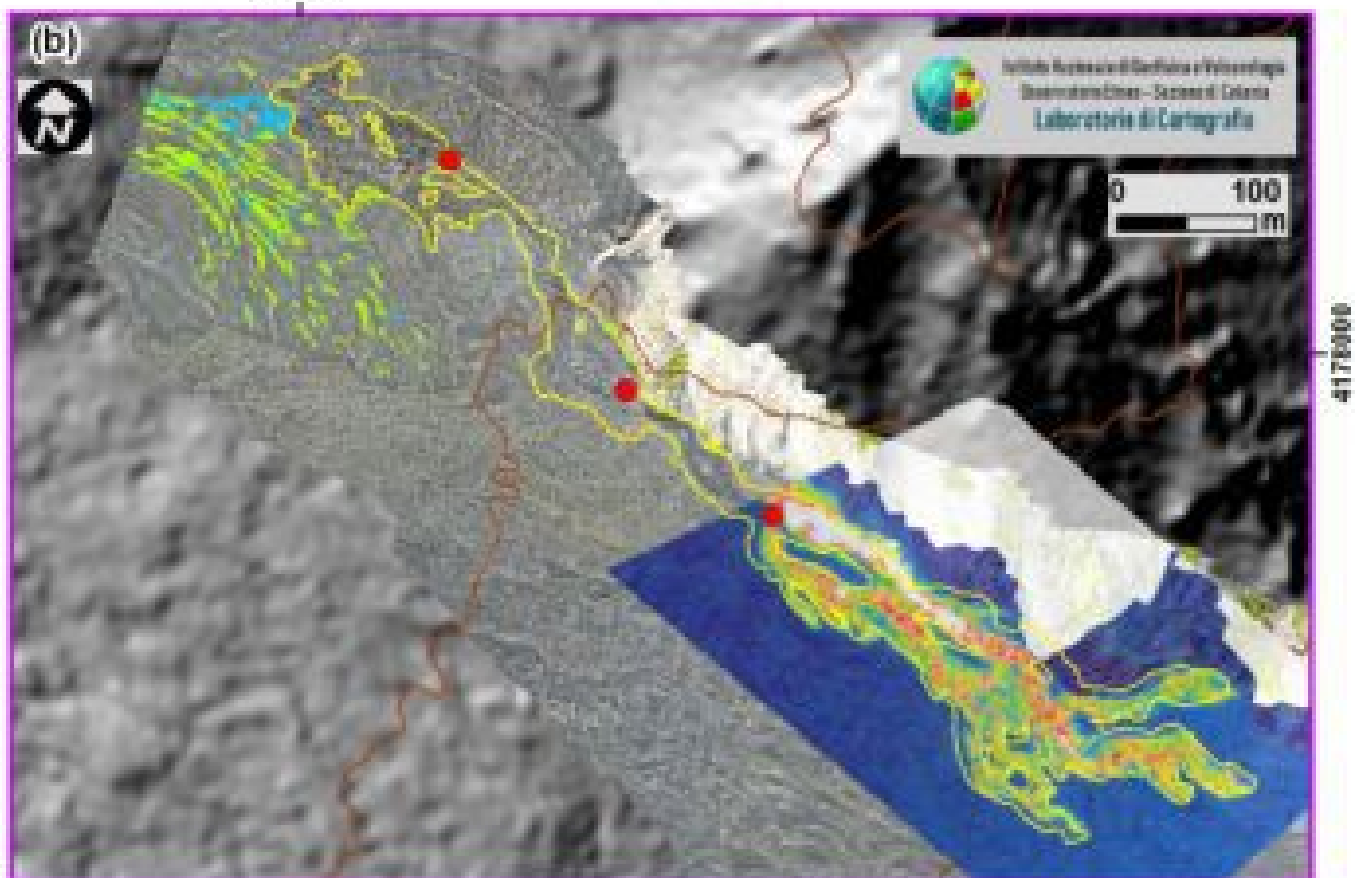


Fig. 3.1 (a) mappa delle colate e delle fratture, aggiornata al 16 giugno 2022. Il rettangolo viola delimita l'area mostrata in (b); (b) Ortomosaico del campo lavico e ortomosaico termico estratti dalle immagini da drone acquisite il 14 giugno. Modello ombreggiato del terreno dell'area sommitale ottenuto da immagini Pleiades del 22 agosto 2020 (AO Telerilevamento). Aggiornamento topografico dei crateri ottenuto da elaborazione fotogrammetrica delle immagini del sorvolo in elicottero del 08 aprile 2022.

In particolare, giorno 13 giugno è stato osservato il graduale esaurimento dell'attività effusiva prodotta dalla bocca di circa 2700 m di quota, appartenente alla fessura eruttiva apertasi giorno 29 maggio, tra 2900 e 2700 m s.l.m. (vedi Bollettino settimanale Etna Rep. N. 24/2022). Dalle osservazioni dirette effettuate nella mattinata del 13 giugno e dalle immagini delle telecamere di sorveglianza dell'INGV-OE, i flussi lavici erano debolmente alimentati con i fronti in fase di regressione (Fig. 3.2a) e la sera dello stesso giorno, il campo lavico era in raffreddamento (Fig. 3.2b).

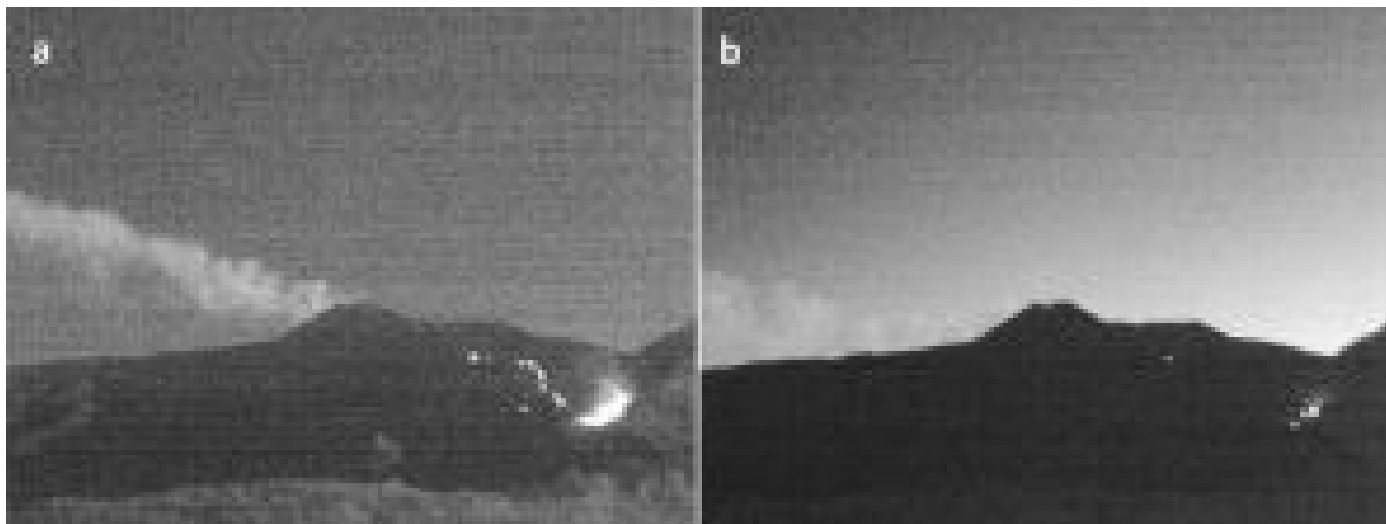


Fig. 3.2 (a) immagine registrata il 13 giugno alle 02:50 UTC dalla telecamera sita di M.te Cagliato (visuale da Est), che mostra il campo lavico della bocca effusiva di quota 2700 m scarsamente alimentato e quello alimentato dalle bocche in area Serracozzo ancora ben attivo; (b) immagine registrata lo stesso giorno dalla stessa telecamera alle 19:12 UTC che mostra il campo lavico dalla bocca effusiva di 2700 m non più alimentato e in raffreddamento e quello dalle bocche in area Serracozzo ancora attivo.

Riguardo al sistema di fessure, che si è sviluppata a partire dal 7 giugno alla base della parete settentrionale della Valle del Bove in zona Serracozzo a quota compresa tra 2150 e 1900 m s.l.m. (Fig. 3.1), giorno 13 e 14 giugno si osservava un flusso lavico ben alimentato, prodotto da un'unica bocca posta a quota circa 1950 m (Fig. 3.2a, b; Fig. 3.3a, b), il cui fronte più avanzato il 14 giugno aveva raggiunto la quota di 1760 m s.l.m. (Fig. 3.1). Inoltre, dal sopralluogo effettuato giorno 14 giugno con l'ausilio di un drone, si è potuto appurare lo sviluppo di piccoli tunnel lavici e due piccole bocche effimere poste a quota 1870 e 1850 m (Fig. 3.3c, d, e, f). L'attività effusiva alla bocca di 1950 m s.m.l. si è esaurita nella notte tra il 15 e 16 giugno, con il campo lavico, che durante il sopralluogo del 16 mattina, appariva già in raffreddamento (Fig. 3.3g, h).

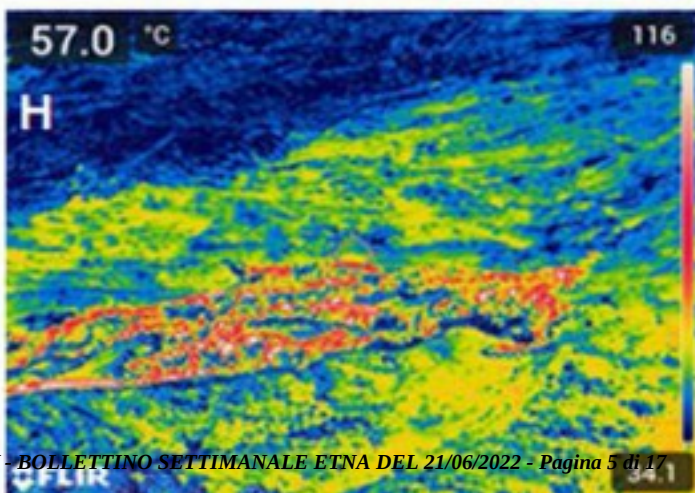
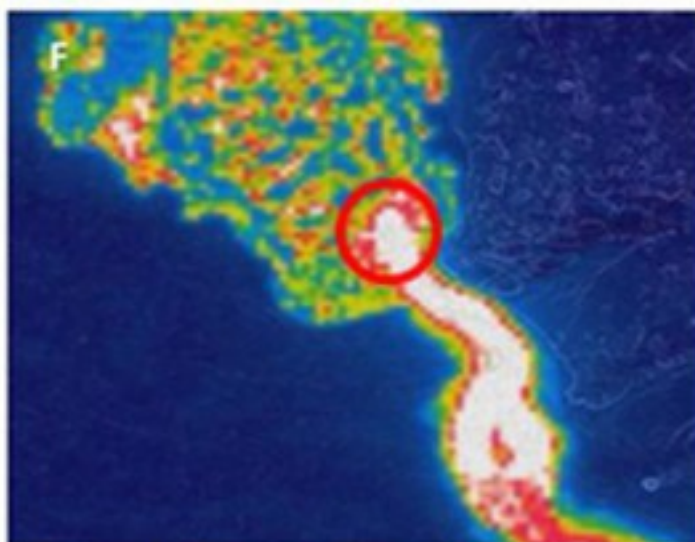


Fig. 3.3 (a) campo lavico dalla bocca effusiva di quota 1950 m in area Serracozzo il 13 giugno (L. Caricchi, Università di Ginevra) e (b) immagine del 14 giugno da drone con la bocca di 1950 m; (c) e (d) bocche effimere di quota 1870 (e) e (f) 1850 m attive sul campo lavico (da drone). (g) immagine ripresa da M.te Cagliato (versante Est) alle ore 02:40 UTC del 16 giugno e (h) immagine termica registrata il 16 giugno da personale INGV-OE. (g) e (e) mostrano il campo lavico in raffreddamento.

Nel periodo di osservazione, i crateri sommitali sono stati caratterizzati da degassamento principalmente a carico del cratere Bocca Nuova, che nella giornata del 13 giugno, ha alimentato un intenso plume vulcanico che si è disperso in direzione SSO (Fig. 3.4a). Durante la settimana, non si sono osservate emissioni di cenere dal cratere di SE, ma soltanto intenso degassamento di tipo fumarolico (Fig. 3.4b).

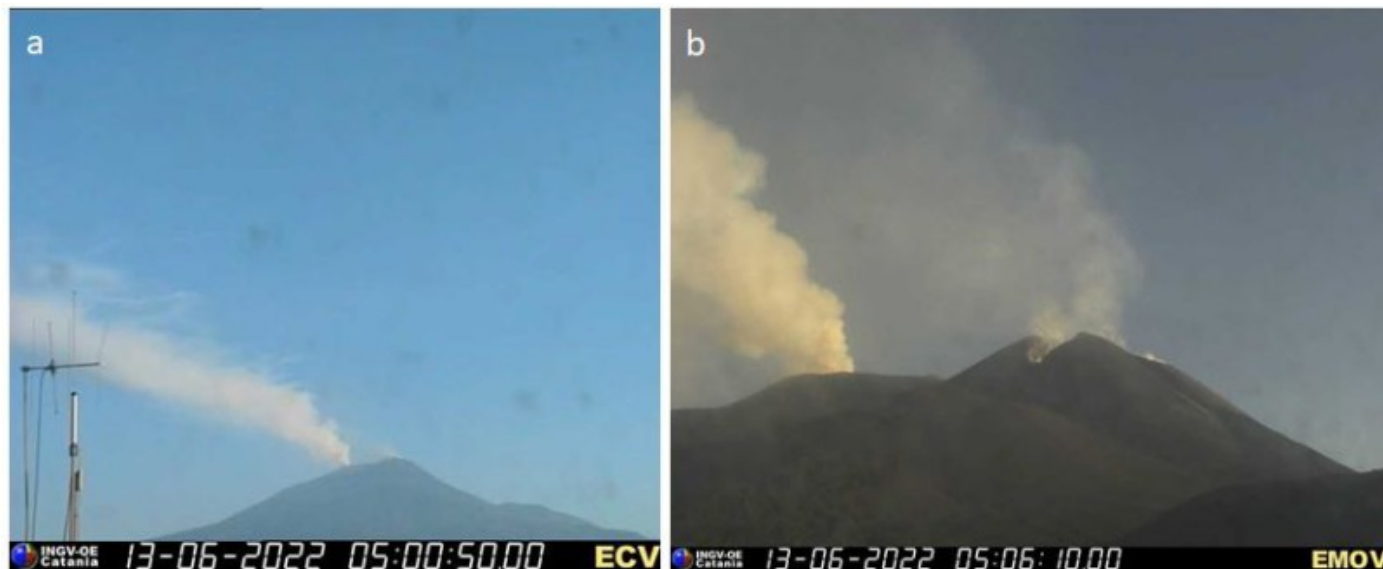


Fig. 3.4 (a) intenso degassamento dal cratere Bocca Nuova nella giornata del 13 giugno, ripresa dalla telecamera del CUAD (versante meridionale dell'Etna); (b) immagine registrata dalla telecamera di sorveglianza della Montagnola (versante meridionale dell'Etna) nello stesso giorno, con il dettaglio in area prossimale del degassamento dal cratere Bocca Nuova e del degassamento fumarolico in cima al cratere di SE.

4. SISMOLOGIA

Nel corso della settimana, la sismicità legata a processi di fratturazione è stata caratterizzata da un basso livello di attività: non sono stati registrati terremoti che hanno superato la soglia di magnitudo 2.0 (Fig. 4.1).

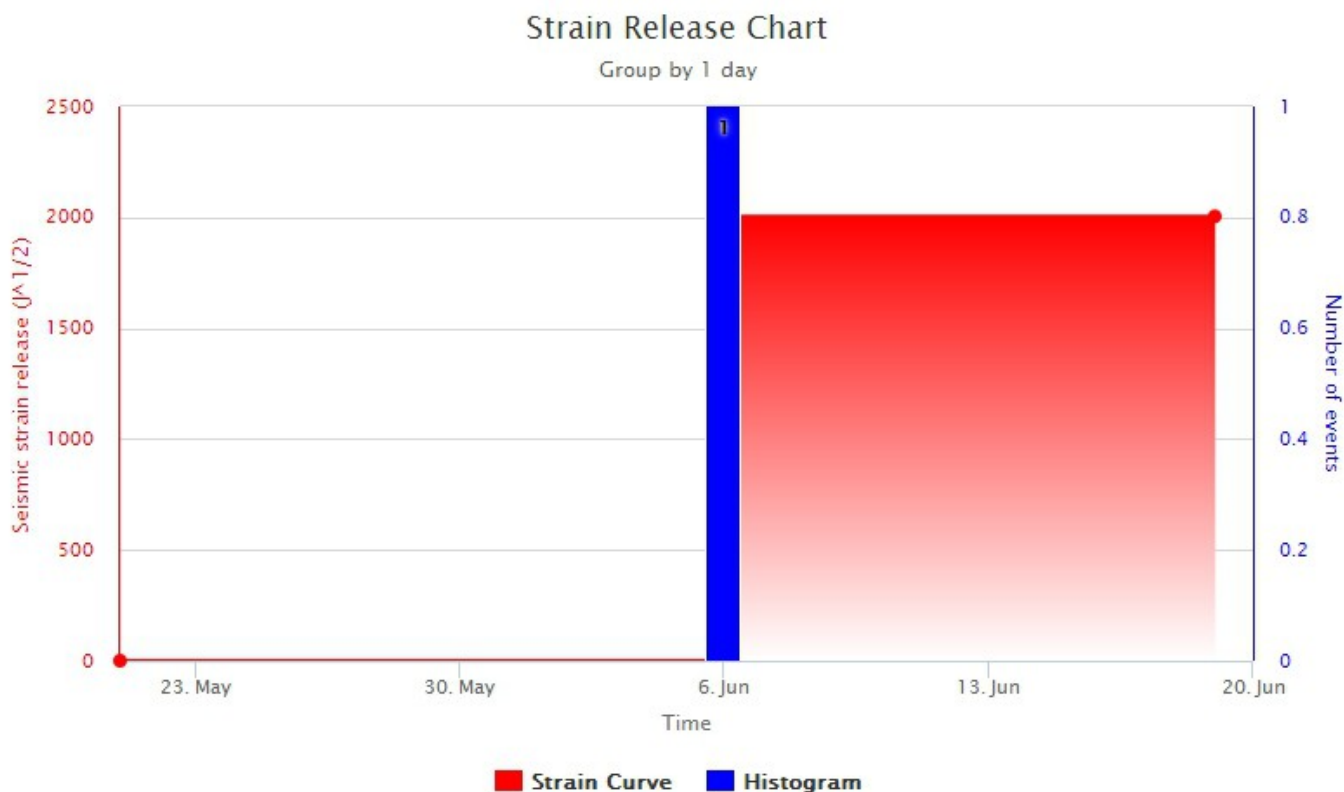


Fig. 4.1 *Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con M_I pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.*

Nel corso della settimana, l'ampiezza media del tremore vulcanico si è mantenuta, generalmente con un trend stazionario, nell'intervallo dei valori medi. In particolare, negli ultimi due giorni, l'ampiezza media del tremore ha mostrato una lieve tendenza ad incrementare (Fig. 4.2). Le localizzazioni dei centroidi delle sorgenti del tremore vulcanico hanno interessato un volume posto tra i crateri Bocca Nuova e Cratere di Sud-Est, in un intervallo di profondità principalmente compreso tra 2900 e 3000m al di sopra del livello medio del mare (Fig. 4.3).

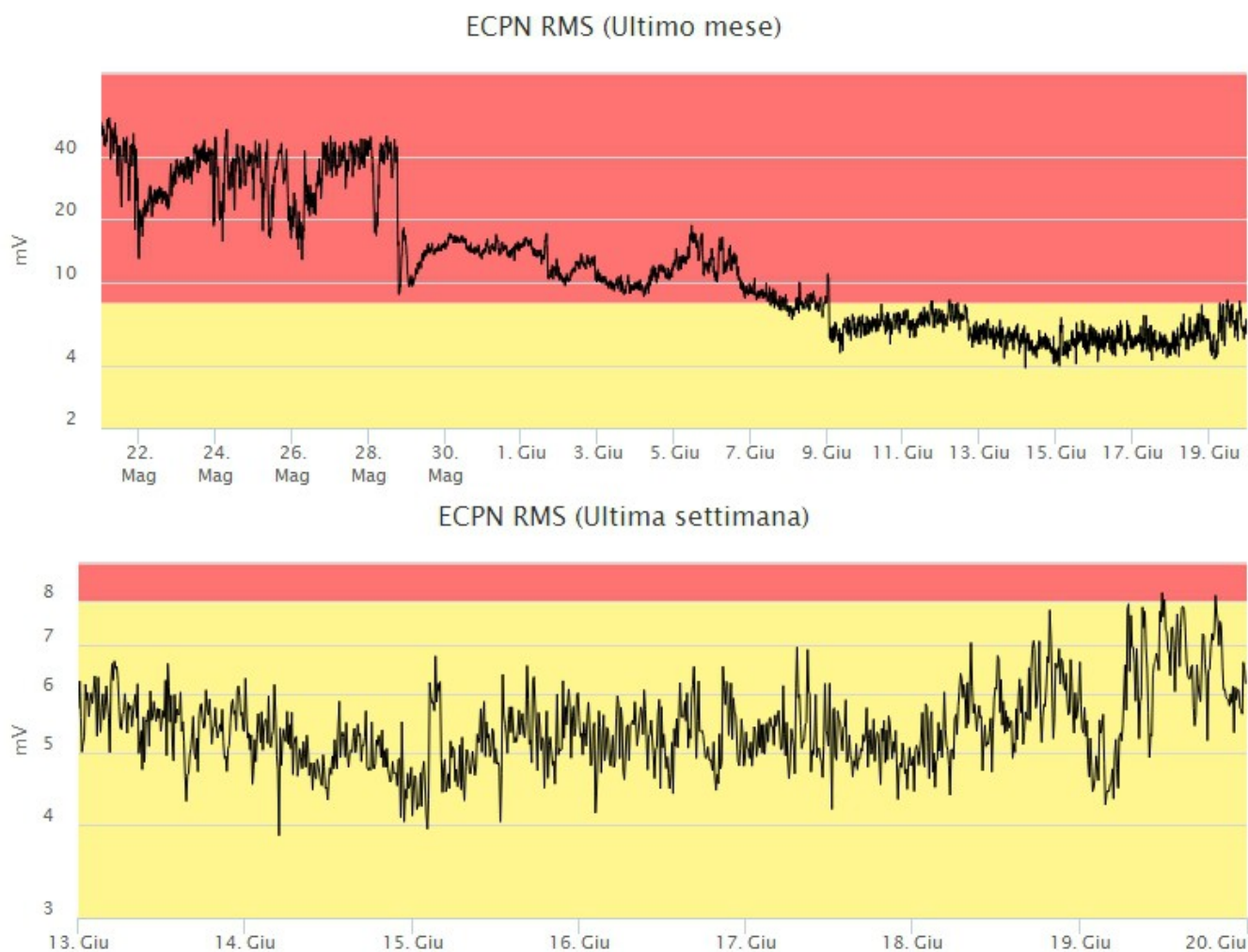


Fig. 4.2 Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).

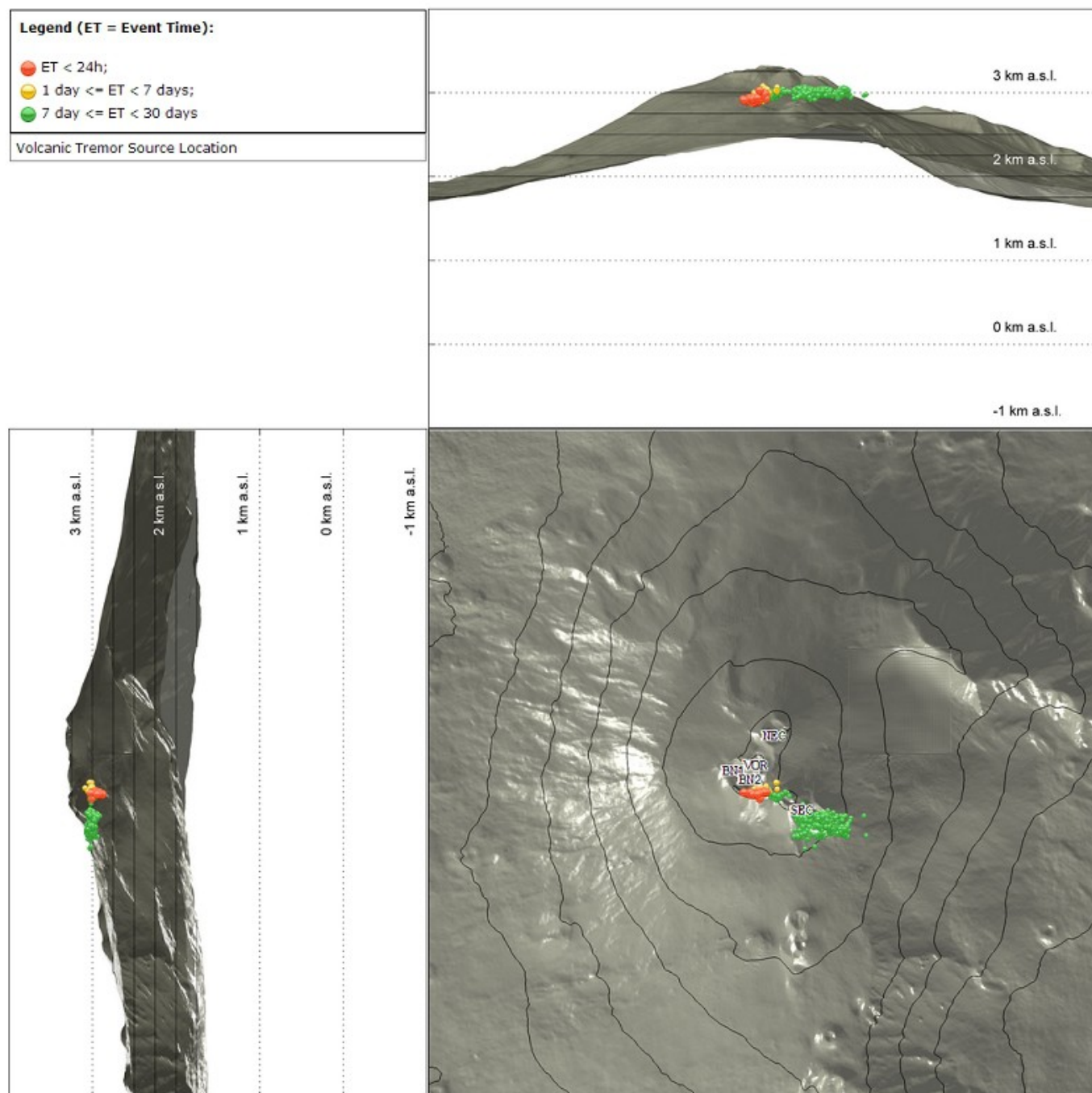


Fig. 4.3 Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).

5. INFRASUONO

Sebbene abbia mantenuto valori alquanto modesti dei suoi parametri, l'attività infrasonica registrata nel corso della settimana ha mostrato un lieve incremento rispetto a quanto si è verificato nella precedente settimana. Nel corso dei primi giorni, l'attività infrasonica è risultata bassa, sia nel numero che nell'ampiezza dei transienti infrasonici. Una chiara tendenza ad un incremento del loro numero e leggermente anche della loro ampiezza, ha caratterizzato il corso degli ultimi due giorni. Le sorgenti degli eventi infrasonici localizzate nel corso della settimana, sono state prodotte quasi esclusivamente dall'attività del cratere Bocca Nuova (Fig. 5.2).



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

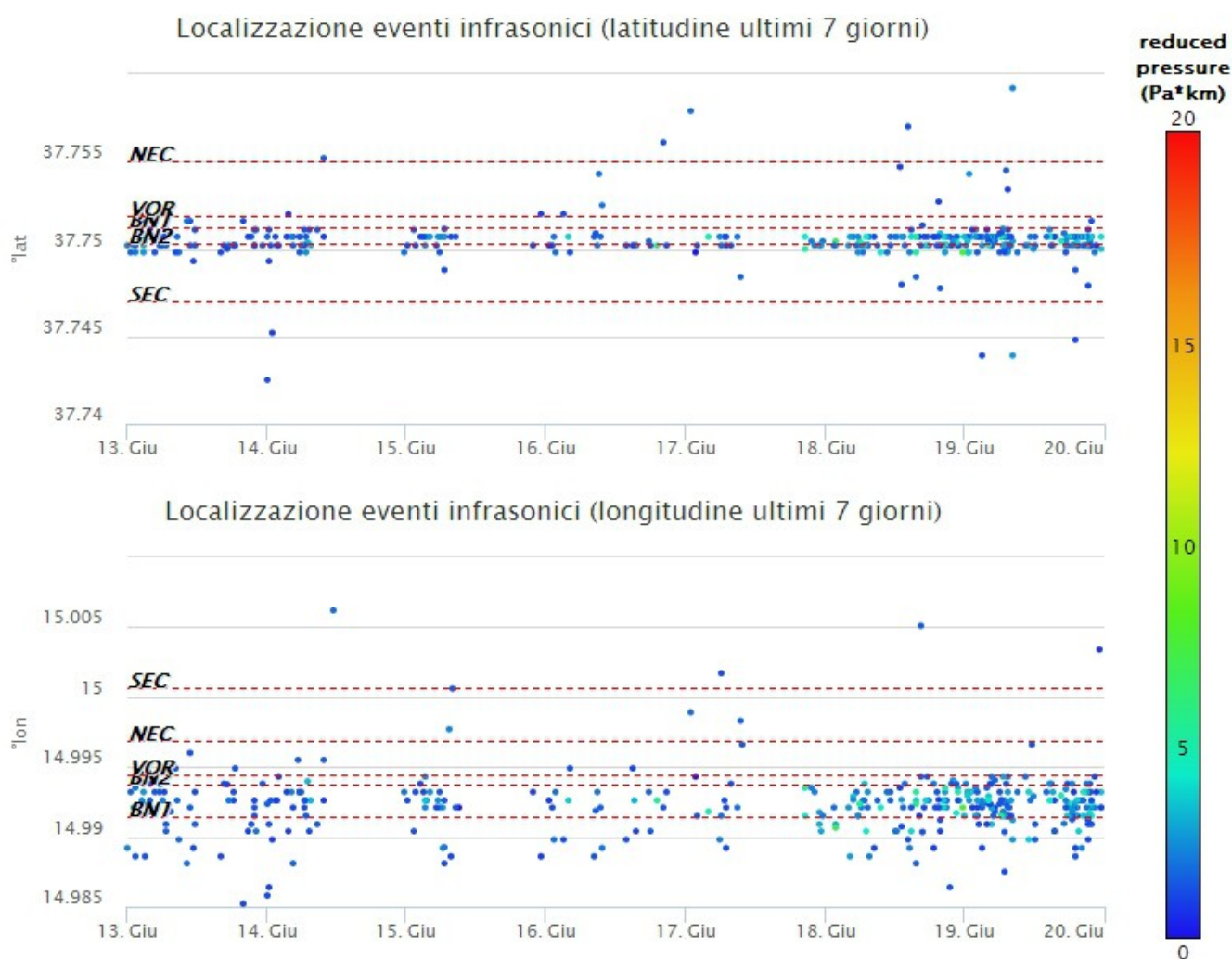


Fig. 5.2 Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana (SEC = cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore dell'indicatore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

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

La rete clinometrica non mostra sostanziali variazioni

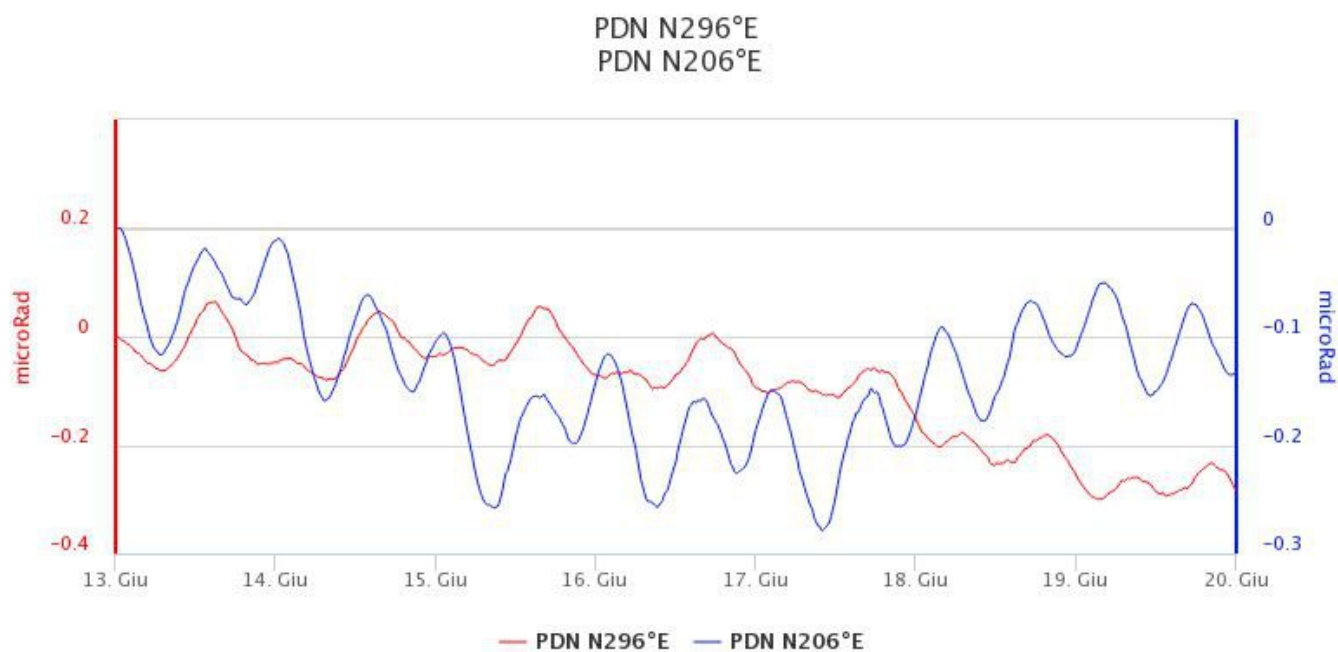


Fig. 6.1 *Componenti X e Y del tilt di Pizzi Deneri*

Il triangolo a media quota EMEG-ESLN-EDAM non mostra sostanziali variazioni

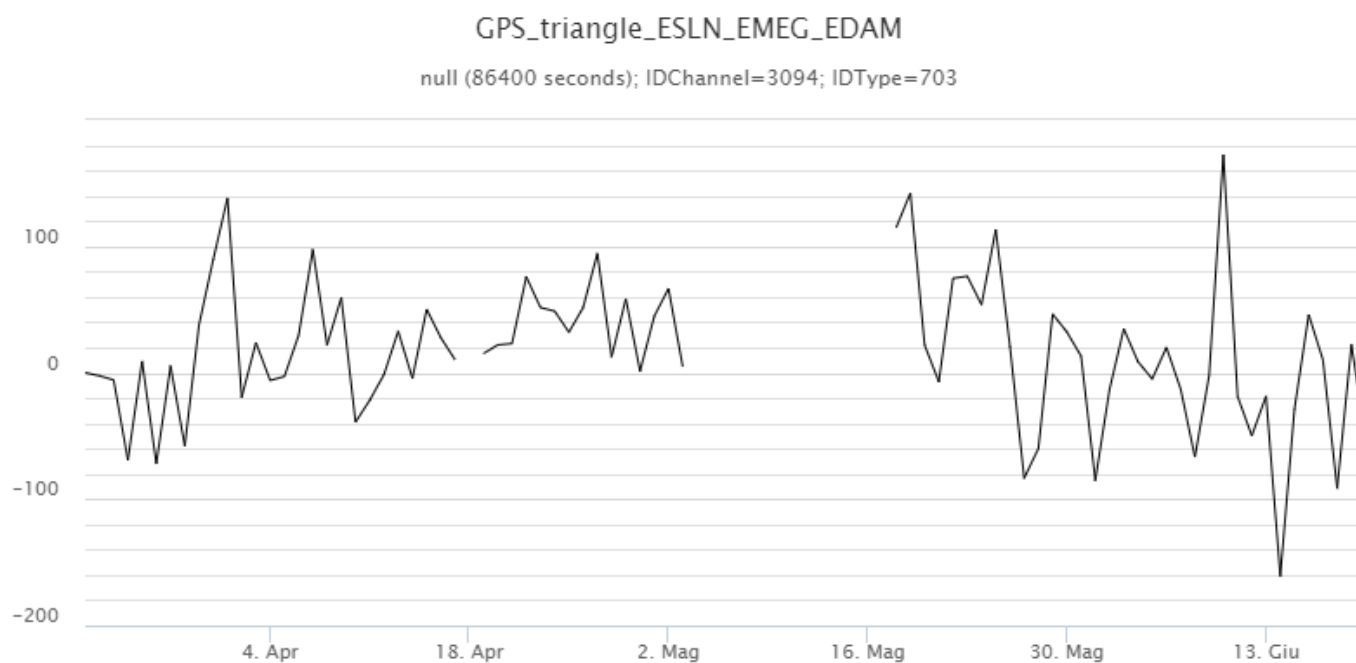


Fig. 6.2 *Serie temporale della dilatazione areale del tringolo EMEG-ESLN-EDAM*

7. GEOCHIMICA

Il flusso di SO₂ medio-giornaliero nel periodo in osservazione ha indicato un valore in decremento sino ad un livello medio.

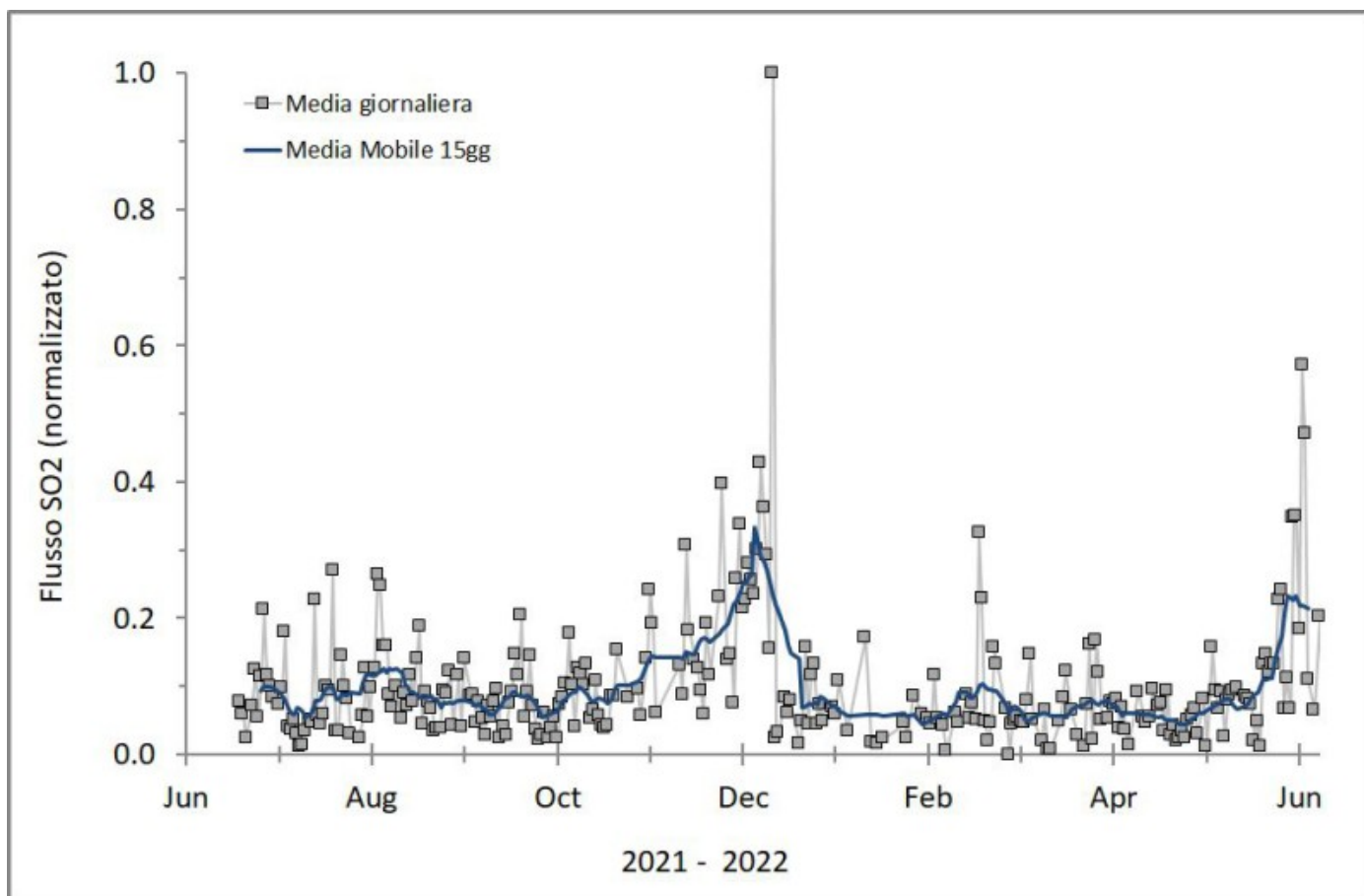


Fig. 7.1 Misure normalizzate del flusso di SO₂ registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno

Flussi CO₂ dal suolo (Rete Etnagas). I flussi di CO₂ dal suolo registrati nell'ultima settimana mostrano un trend in diminuzione attestandosi su valori medio bassi

Etna – TotNorm

FROM: 2021-06-20 – TO: 2022-06-20 | Last Value: 0.22



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: 2021-06-20 – TO: 2022-06-20 | Last Value: 0.12

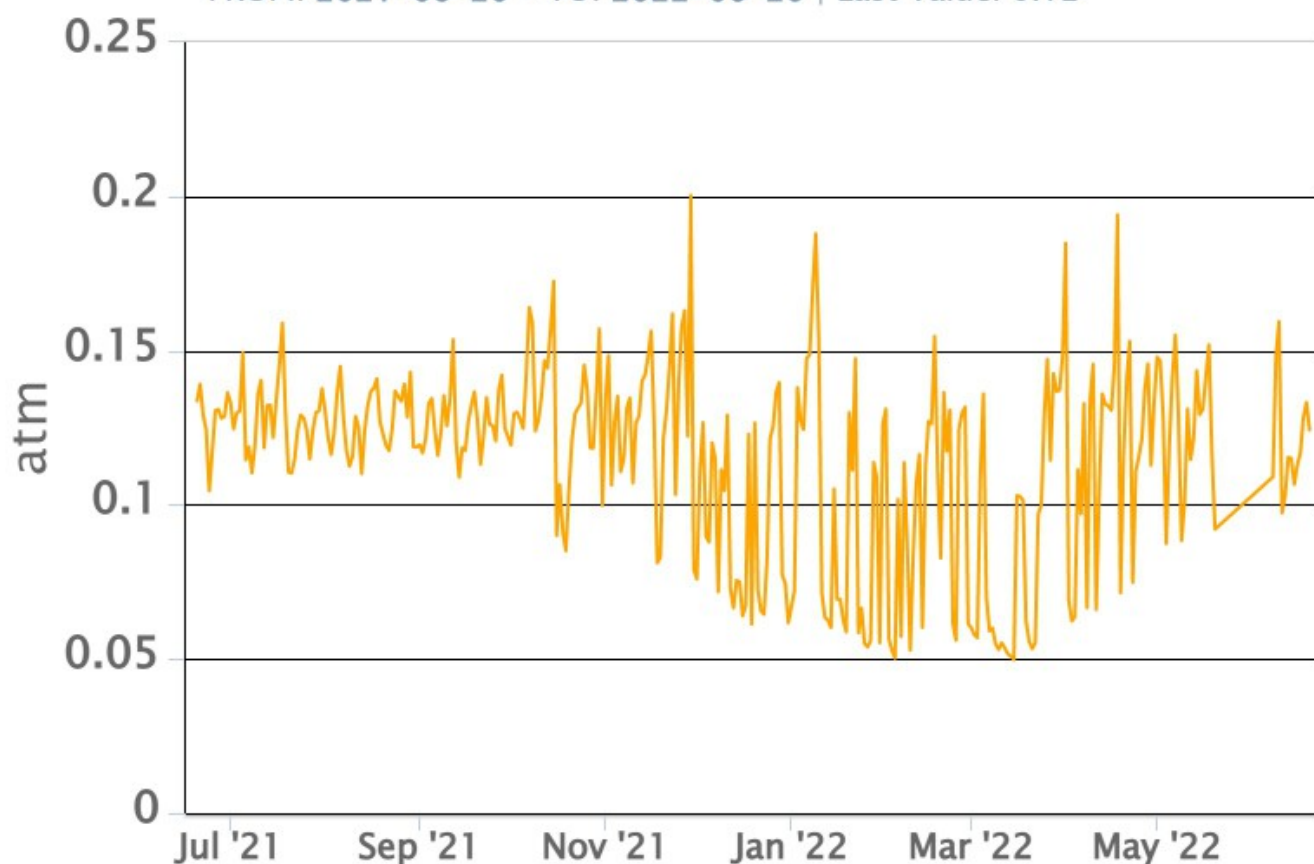


Fig. 7.3 Andamento temporale della pressione parziale di CO₂ disciolta nelle acque della galleria drenante di Ponteferro (medie giornaliere)

Isotopi He (campionamento in discreto). Non ci sono aggiornamenti, l'ultimo campionamento disponibile del 01-06-2022, mostrava valori in aumento rispetto ai mesi precedenti, attestandosi su un livello alto.

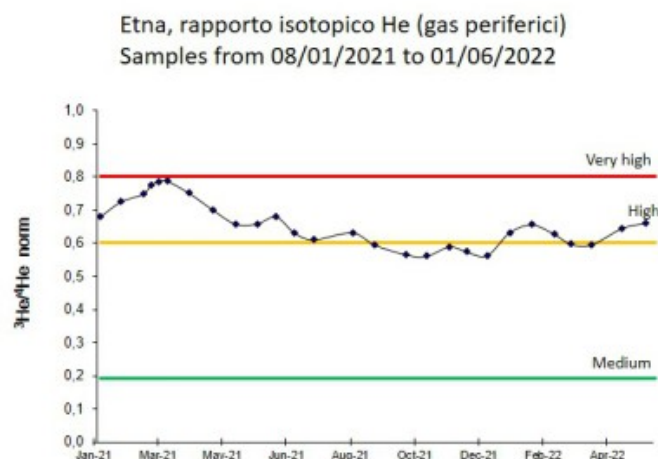


Fig. 7.4 Andamento medio del rapporto isotopico dell'elio nelle cinque manifestazioni periferiche (dati normalizzati).

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 nel mese di maggio e giugno 2022 calcolate usando immagini multispettrali SEVIRI, MODIS, VIIRS e SENTINEL-3 SLSTR. L'attività termica osservata da satellite è stata di livello alto dal 13 maggio a tutt'oggi in corrispondenza dell'attività effusiva in corso in area sommitale. Le misure di flusso radiante derivate da SEVIRI (campionamento a 15 minuti) hanno permesso di descrivere l'attività impulsiva con cui è stata emessa la colata di lava nella fase iniziale dal 13 al 24 maggio. Successivamente, l'andamento dell'attività effusiva è stato caratterizzato da: (i) una sensibile diminuzione tra il 25 e il 28 maggio (tassi effusivi di circa 1 – 2 m³/s), (ii) un incremento significativo tra il 29 maggio e il 5 giugno (tassi effusivi di circa 5 – 6 m³/s), (iii) un rallentamento intervallato da bruschi incrementi dal 6 al 13 giugno (tassi effusivi variabili tra 1 e 6 m³/s) e (iv) una rapida conclusione tra il 13 e il 16 giugno (tassi effusivi minori di 1 m³/s). Il volume totale della colata di lava emesso dal 13 maggio è stato stimato tra 8 e 9 milioni di metri cubi.

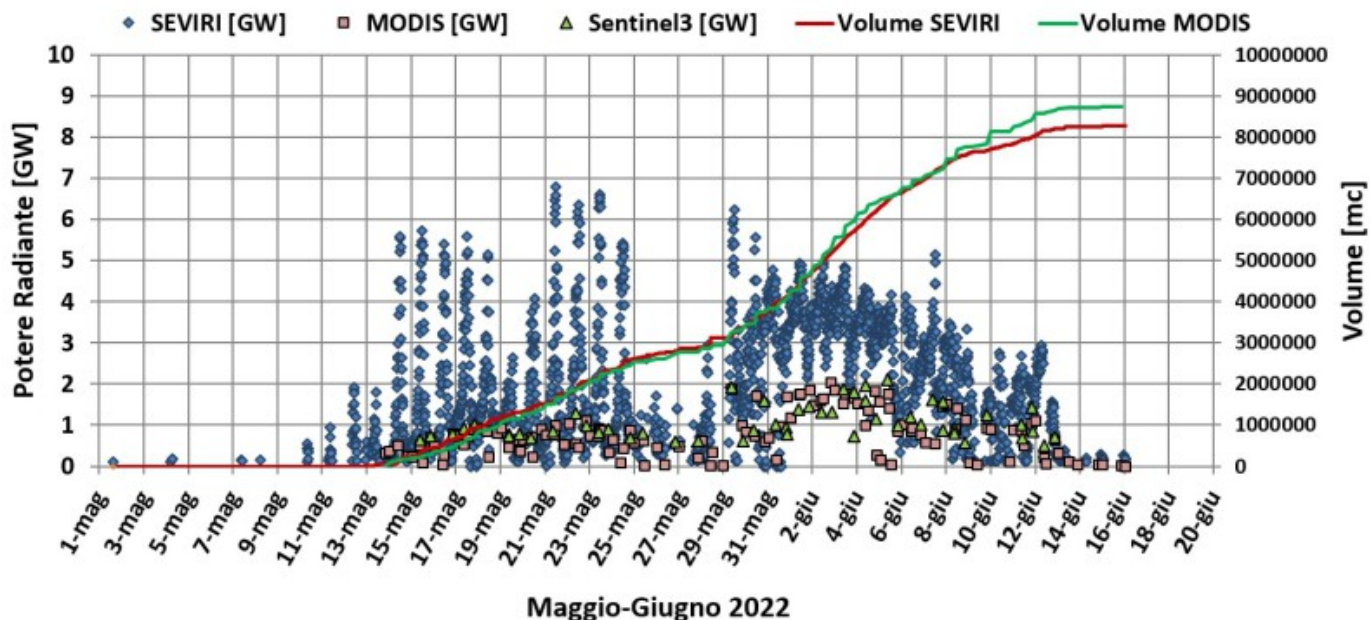


Fig. 8.1 *Potere radiante calcolato da dati SEVIRI (rombo blu), MODIS (quadrato rosso) e SENTINEL-3 (triangolo verde) nei mesi di maggio-giugno 2022. Andamento dei volumi emessi (valore cumulato) all’Etna dal 13 maggio al 16 giugno stimati dai dati SEVIRI (curva rossa) e MODIS (curva verde).*

Nella Figure 8.2 è mostrata la differenza delle ampiezze delle immagini Sentinel-1 SAR [VV, VH, angle], con risoluzione 10 m, acquisite l’11 maggio (pre-eruttiva) e 16 giugno (post-eruttiva) 2022. Il campo lavico mostrato nel riquadro è stato derivato utilizzando un algoritmo Support Vector Machine. L’area totale del campo lavico è di 1.28 kmq.

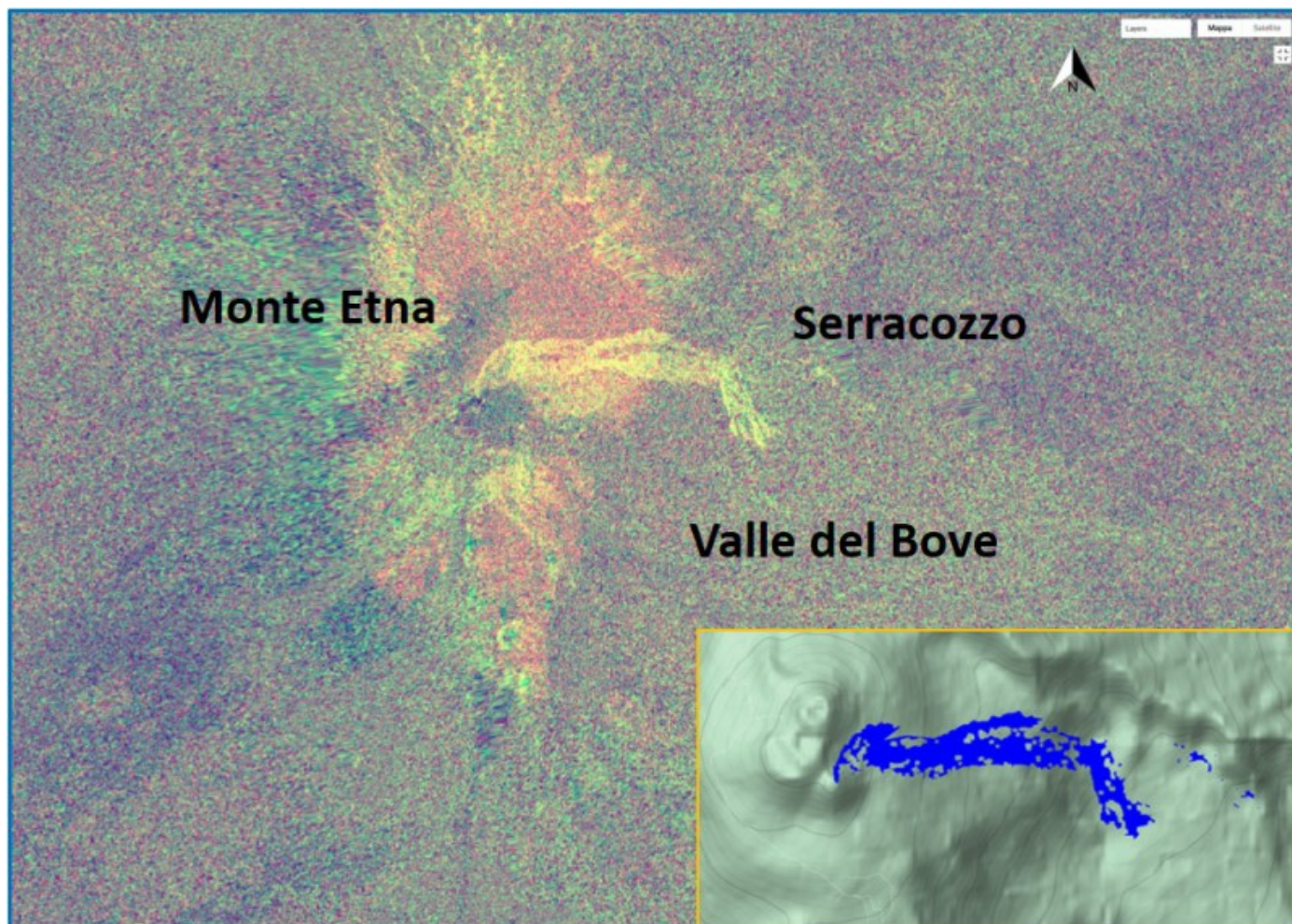


Fig. 8.2 Differenza delle ampiezze delle immagini Sentinel-1 SAR [VV, VH, angle], con risoluzione 10 m, acquisite l'11 maggio (pre-eruttiva) e 16 giugno (post-eruttiva) 2022. Il campo lavico mostrato nel riquadro è stato derivato utilizzando un algoritmo Support Vector Machine.

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	2	0	27	29
Telecamere	1	1	12	14

Responsabilit  e propriet  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 Pericolosit  sismica e vulcanica nel territorio nazionale e secondo le modalit  concordate nella convenzione biennale attuativa per le attivit  di servizio in esecuzione dell'Accordo Quadro tra il Dipartimento della Protezione Civile e l'INGV (Periodo 2022-2025), alle attivit  previste nell'ambito del Sistema Nazionale di Protezione Civile. In particolare, questo documento, redatto in conformit  all'Allegato Tecnico del suddetto Accordo Quadro, ha la finalit  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 complessit  dei fenomeni naturali in oggetto, nulla pu  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   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 autorit  preposte alla tutela del territorio e della popolazione, sulla base delle informazioni contenute in questo documento. L'INGV non   altres  responsabile di eventuali danni arrecati a terzi derivanti dalle stesse decisioni.

La propriet  dei dati contenuti in questo documento   dell'INGV. La diffusione anche parziale dei contenuti   consentita solo per fini di protezione civile ed in conformit  a quanto specificatamente previsto dall'Accordo Quadro sopra citato tra INGV e Dipartimento della Protezione Civile.