ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

A cura delle Sezioni di Catania e Palermo

Rep. N. 36/2025 ETNA

ETNA

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 25/08/2025 - 31/08/2025

(data emissione 02/09/2025)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività effusiva da una bocca situata a 2980 m s.l.m., da una bocca posta a 3100 m s.l.m. alla base della sella tra il Cratere Bocca Nuova ed il Cratere di Sud Est, e da una bocca situata a 3200 m s.l.m. sul fianco meridionale del Cratere di Sud-Est. Attività stromboliana al Cratere di Sud-Est con sporadiche e blande emissioni di cenere. Degassamento a intensità variabile ai crateri Bocca Nuova, Voragine e Cratere di Nord-Est.

2) SISMOLOGIA: Assenza di attività sismica da fratturazione. Ampiezza media del tremore vulcanico con valori elevati nei primi 6 giorni della settimana; chiara riduzione, con valori medio-bassi, giorno 31 agosto

3) INFRASUONO: Attività infrasonica discontinua, talvolta elevata

4) DEFORMAZIONI DEL SUOLO: La rete GNSS (HF) per il monitoraggio delle deformazioni del suolo non ha misurato variazioni significative. La stazione clinometrica ECP ed il dilatometro DRUV hanno registrato variazioni compatibili con l'attivita' eruttiva in corso.

5) GEOCHIMICA: Flusso di SO2 su valori medio-alti con tendenza verso un livello medio
Flussi di CO2 dal suolo (Rete Etnagas): Il flusso mostra un incremento attestandosi su valori bassi.
CO2 disciolta in falda (Rete EtnaAcque): non ci sono aggiornamenti.
Rapporto isotopico He nei siti periferici: Non ci sono aggiornamenti.

6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica osservata da satellite in area sommitale è stata generalmente di livello da alto a molto alto in corrispondenza dell'attività effusiva in corso.

7) ALTRE OSSERVAZIONI: L'analisi della pericolosità da inondazione di colate laviche suggerisce che questa tipologia di attività effusiva tende a rimanere confinata a quote superiori a 1800 m s.l.m.

2. SCENARI ATTESI

Attività esplosiva frequente ai crateri sommitali con formazione di nubi di cenere e ricaduta di prodotti piroclastici grossolani, accompagnata da emissioni laviche in area sommitale. Non è possibile escludere una rapida evoluzione dei fenomeni in corso verso un'attività più energetica con formazione di colonne eruttive, nubi di cenere e collassi di porzioni dei coni sommitali con formazione di 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 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 svolto attraverso l'analisi delle immagini delle telecamere di sorveglianza dell'INGV – Osservatorio Etneo (INGV-OE) e satellitari, e da diversi sopralluoghi sul terreno svolti da personale INGV-OE, anche con l'ausilio di droni.
In generale, il periodo di osservazione è stato caratterizzato da un lento decremento sia dell'attività esplosiva al Cratere di Sud-Est (CSE) sia dell'attività effusiva alimentata dalla bocca apertasi giorno 14 agosto a quota 2980 m s.l.m. e dalle bocche di quota 3100 m s.l.m., attiva alla base della sella tra il cratere Bocca Nuova (BN) ed il CSE, e quota 3200 m s.l.m. sul fianco meridionale del CSE, attive entrambe dal 20 agosto (Bollettino settimanale Etna, Rep. N. 35/2025 ETNA; Fig. 3.1).

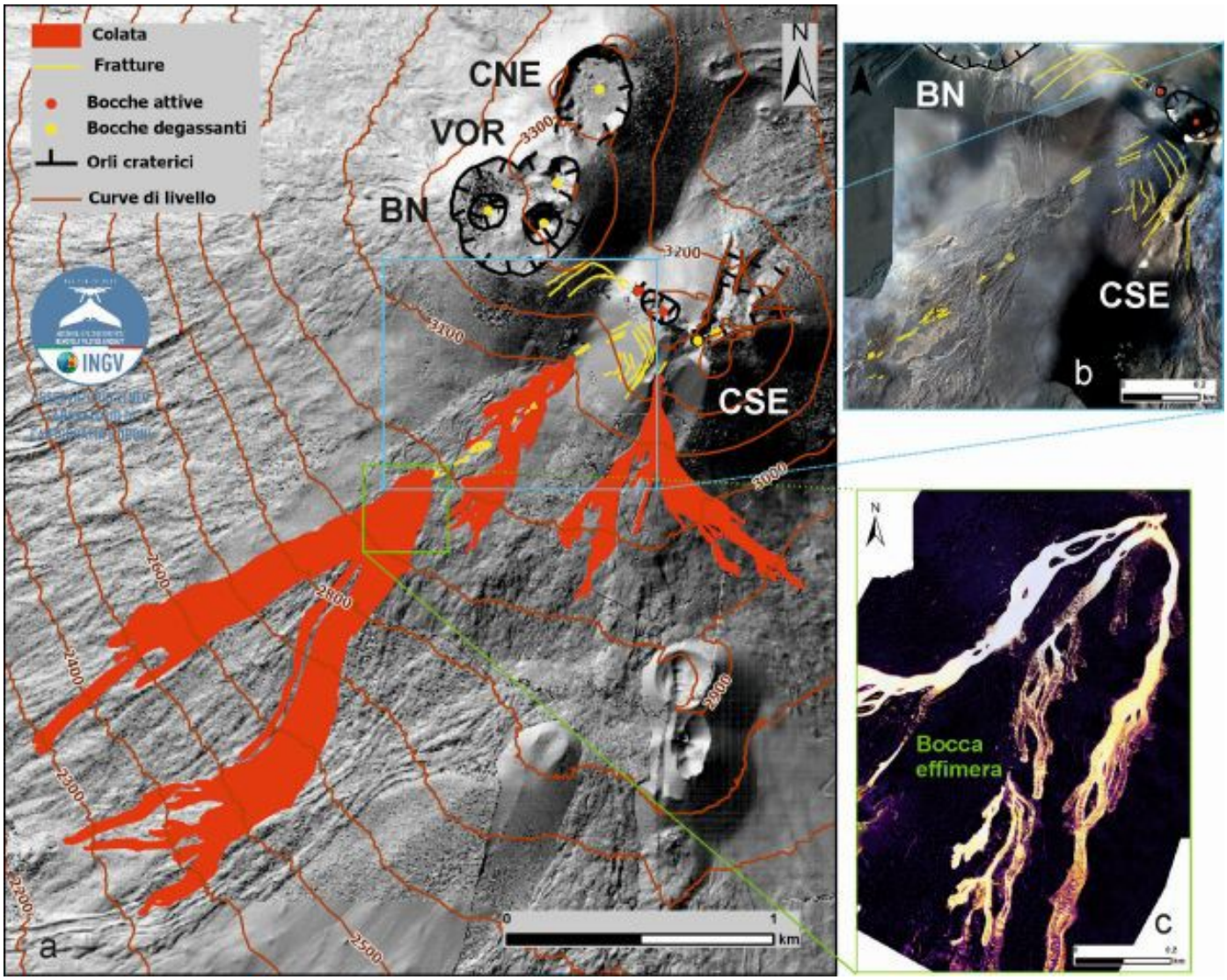

Fig. 3.1 ***a) Mappa delle colate emesse a partire dal 14 agosto (in rosso) sovrapposta al rilievo ombreggiato dell'area sommitale dell'Etna, ottenuto dall'elaborazione delle immagini acquisite da drone tra giugno e agosto 2025. Le curve di livello geoidiche sono tracciate ogni 100 metri. CSE= cratere di Sud-Est, CNE= cratere di Nord-Est, VOR= Voragine, BN= Bocca Nuova. b) ortomosaico dell'area interessata da fratture linee gialle. c) ortomosaico termico della colata emessa da quota 3200 m.***

In particolare, per ciò che riguarda l'attività effusiva, la bocca attiva a quota 2980 m s.l.m. ha continuato ad alimentare un campo lavico complesso, formato da diversi flussi spesso in sovrapposizione e dallo sviluppo di tunnel e bocche effimere dalle quali si sono formati diversi flussi lavici secondari, che hanno favorito l'estensione dei fronti più avanzati fino ad una quota minima di 2250 m s.l.m. (Fig. 3.1a; Fig. 3.2a). Nell'arco della settimana, il campo lavico formato da questa bocca effusiva ha raggiunto un'estensione massima di circa 2 km, un'area di 5.6×10^5 m^2 e un volume di 1.7×10^6 m^3.

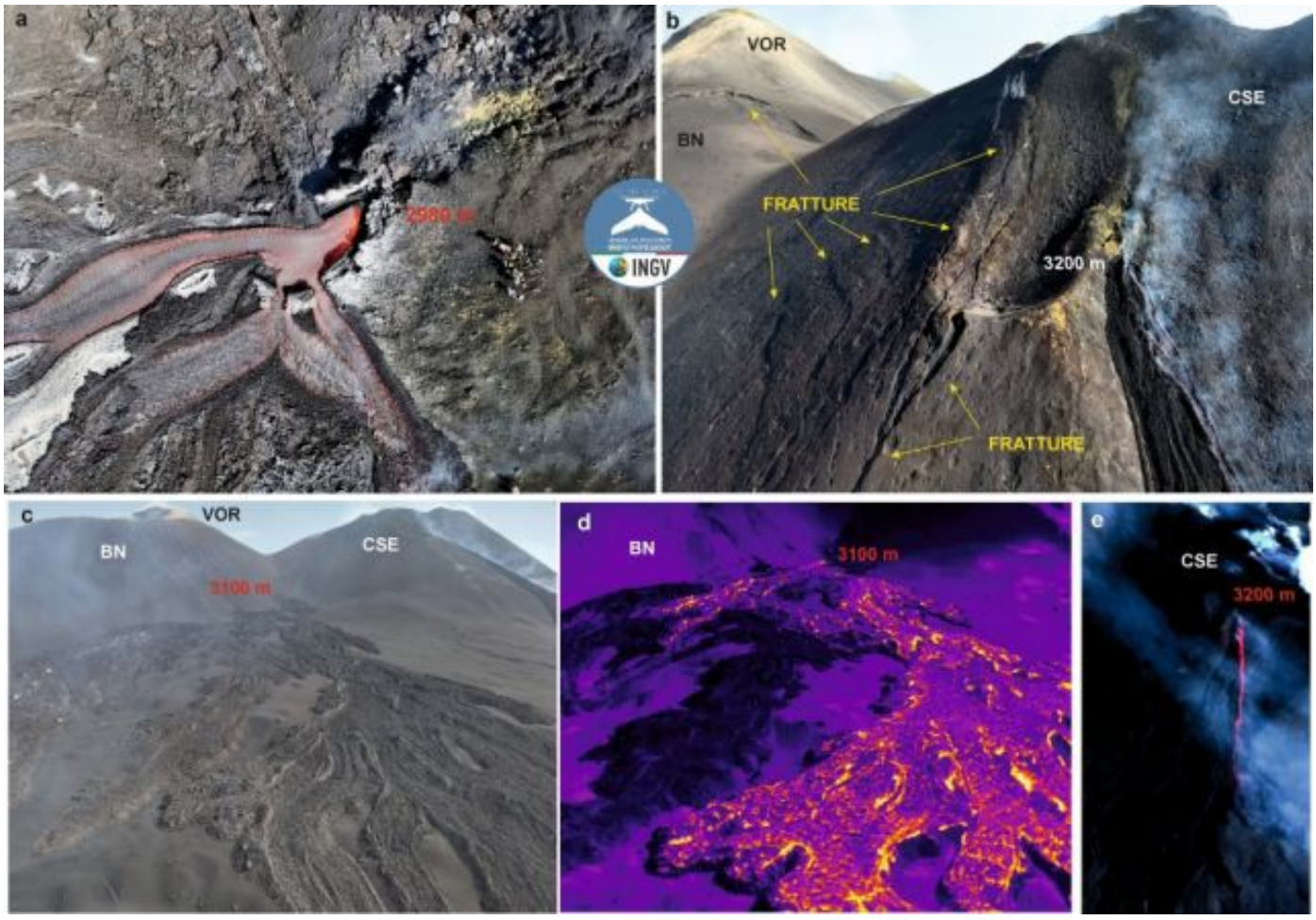

Fig. 3.2 ***a) Bocca effusiva di quota 2980 m s.l.m. e flussi lavici in area prossimale; b) bocca effusiva di quota 3200 m s.l.m. e campo lavico. (c) e (d) immagine visibile e termica della bocca effusiva di quota 3100 m s.l.m. e suo campo lavico; (e) bocche effusive attive a quota 3200 m s.l.m. viste da satellite il 27 agosto. (a), (b), (c) e (d) immagini registrate da drone durante i rilievi svolti il 29 agosto.***

La bocca effusiva di quota 3100 m s.l.m. ha continuato ad alimentare un campo lavico che si è sviluppato principalmente in direzione Sud-Ovest con i fronti più avanzati che si sono attestati alla quota minima di 2950 m s.l.m. (Fig. 3.1a, b; Fig. 3.2c, d). Il 27 agosto, il campo lavico appariva scarsamente alimentato rispetto ai giorni precedenti e presentava due flussi lavici attivi, che in area distale apparivano parzialmente ingrottati. Da rilievi di campagna svolti da personale INGV-OE e con droni nella mattinata del 29 agosto, si osservava che la bocca effusiva era inattiva ed il campo lavico era in raffreddamento. Il campo lavico formato da questa bocca effusiva ha raggiunto un'estensione di 840 m, ricoprendo un'area di 9.3×10^4 m^2 e producendo un volume di 1.4 ×10^5 m^3.

La bocca effusiva di quota a 3200 m s.l.m. ha continuato ad alimentare un campo lavico formato da più flussi lavici diretti principalmente in direzione Sud-Ovest e Sud (Fig. 3.1; Fig. 3.2b, e). Il 27 agosto, erano attive tre bocche allineate che alimentavano un flusso lavico che in area distale si ramificava in più flussi secondari (Fig. 3.2e). Il 29 agosto, il campo lavico era ancora alimentato e, il fronte più avanzato, che si sviluppava in direzione Sud-Est, si attestava alla quota di circa 2870 m s.l.m., quota minima raggiunta dai flussi lavici alimentati da questa bocca effusiva. Il 31 agosto si osservava che la bocca era inattiva e il campo lavico era fermo ed in raffreddamento. Il campo lavico si è esteso per una lunghezza di 780 m, ha coperto un'area di 1.5×10^5 m^2 e ha raggiunto un volume di 3.1 ×10^5 m^3.

In generale, al 29 agosto, l'attività effusiva alimentata dalle tre bocche ha prodotto un volume totale stimato di circa 2.2 ×10^6 m^3. Tale dato è soggetto ad un'incertezza del 40% a causa delle condizioni metereologiche che hanno impedito di effettuare rilievi ottimali da droni. La mappatura dei campi lavici è stata effettuata dall'analisi delle immagini acquisite da drone il 29 agosto e da immagini satellitari Sentinel 2 del 29 e 31 agosto.

Inoltre, l'elaborazione delle immagini registrate durante il sopralluogo effettuato con drone il 29 agosto, ha evidenziato la presenza di un vasto campo di fratture con direzione prevalente NE-SO che si estende dalla

bocca effusiva di quota 2980 m s.l.m. fino all'orlo del CSE (linee gialle in Fig.3.1a, b).

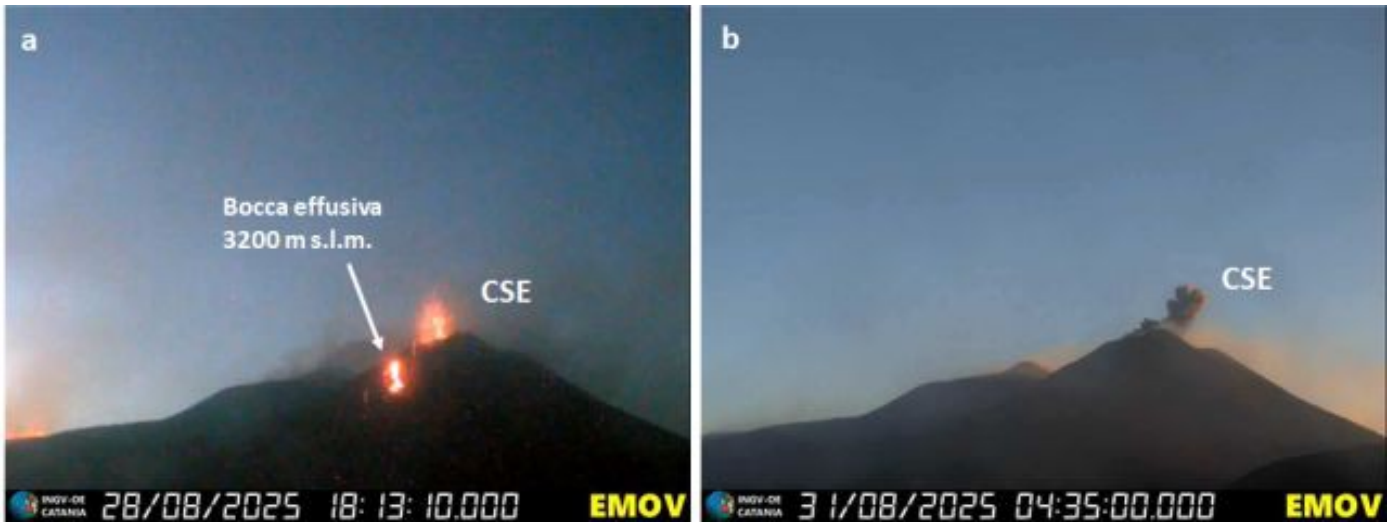

Fig. 3.3 ***Esplosione stromboliana (a) ed emissione di cenere (b) dal CSE registrate dalla telecamera di sorveglianza de La Montagnola.***

Per ciò che riguarda l'attività esplosiva al CSE, quest'ultima è stata alimentata da due bocche eruttive e ha rimarcato lo stesso comportamento della settimana precedente, con fasi più energetiche e fasi di minor intensità (Fig. 3.1a). Durante le fasi più energetiche, l'attività stromboliana è stata più vigorosa con incremento nell'intensità e frequenza delle esplosioni e con ricaduta dei balistici fuori dall'orlo craterico (Fig. 3.3a). In generale, per tutto il periodo, l'attività stromboliana ha prodotto sporadiche e deboli emissioni di cenere, rapidamente disperse dai venti in quota (Fig. 3.3b). Nell'arco della mattinata del 31 agosto, l'attività stromboliana al CSE è gradualmente diminuita, si osservavano tuttavia rare e blande emissioni di cenere molto diluita che si disperdevano rapidamente in atmosfera.
Riguardo gli altri crateri sommitali, è stato osservato degassamento a regime ed intensità variabili.

4. SISMOLOGIA

Nel corso della settimana in oggetto non sono stati registrati terremoti, anche al di sotto della soglia di magnitudo 2.0 (Fig. 4.1).

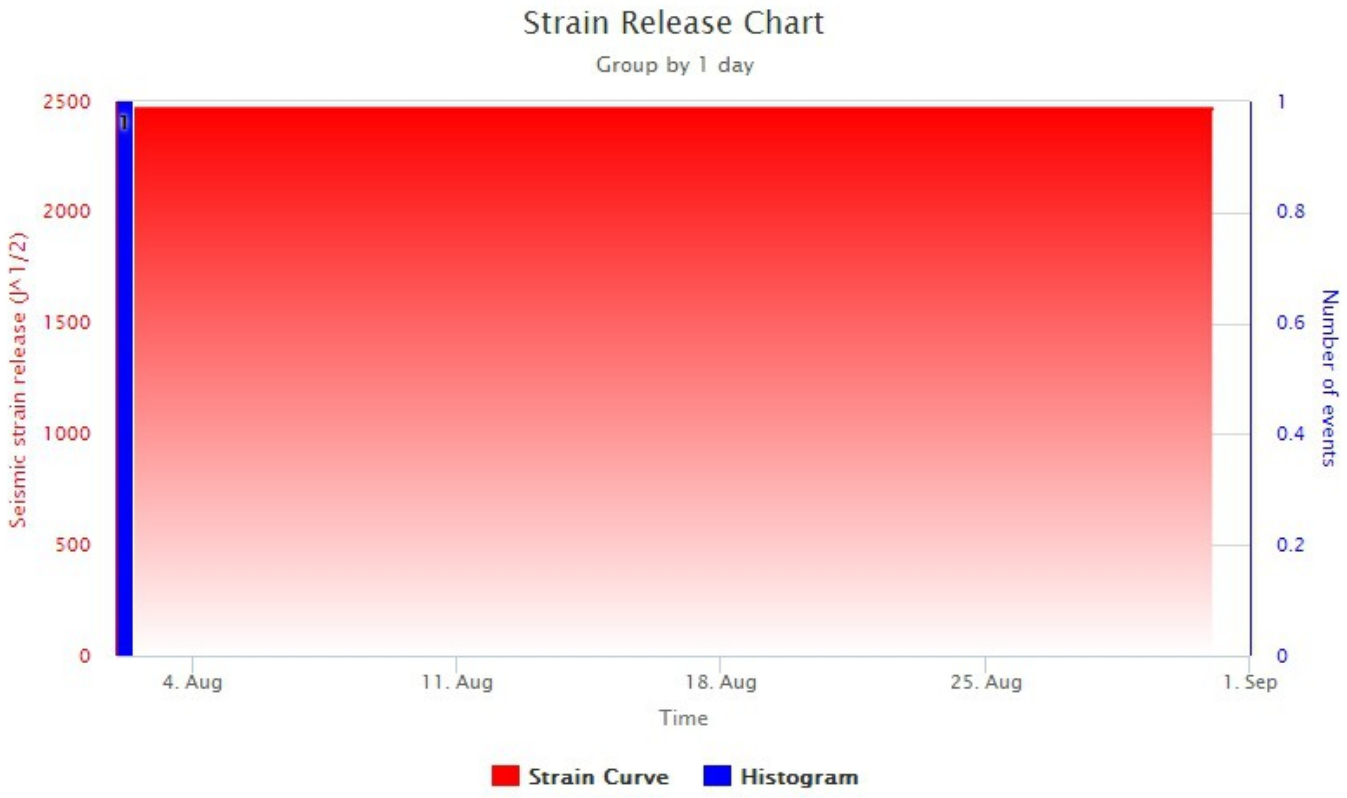

Fig. 4.1 ***Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con Ml pari o superiore a 2.0 registrati nell'ultimo mese.***

Nei primi 6 giorni della settimana l'ampiezza media del tremore vulcanico si è mantenuta nell'intervallo dei valori alti, compiendo alcune modeste oscillazioni e raggiungendo i suoi valori massimi nella mattina di giorno 26 agosto (Fig. 4.2). A partire dalle ore 22 UTC di giorno 29 si è osservato un moderato e continuo decremento dell'ampiezza media del tremore, che alle ore 07 UTC di giorno 31 si è prima attestata nell'intervallo dei valori medi e dalle ore 10 UTC dello stesso giorno ha pure occasionalmente presentato valori bassi (Fig. 4.2). Le localizzazioni delle sorgenti del tremore vulcanico hanno interessato nei primi 6 giorni esclusivamente l'area del Cratere di Sud-Est, alla quota di circa 3000 m al di sopra del livello medio del mare; mentre dalla mattinata di giorno 31 agosto le sorgenti del tremore vulcanico risultavano confinate in un settore poco a nord-est del Cratere di Sud-Est, ad una quota di circa 2500 m sopra il livello del mare (Fig. 4.3).

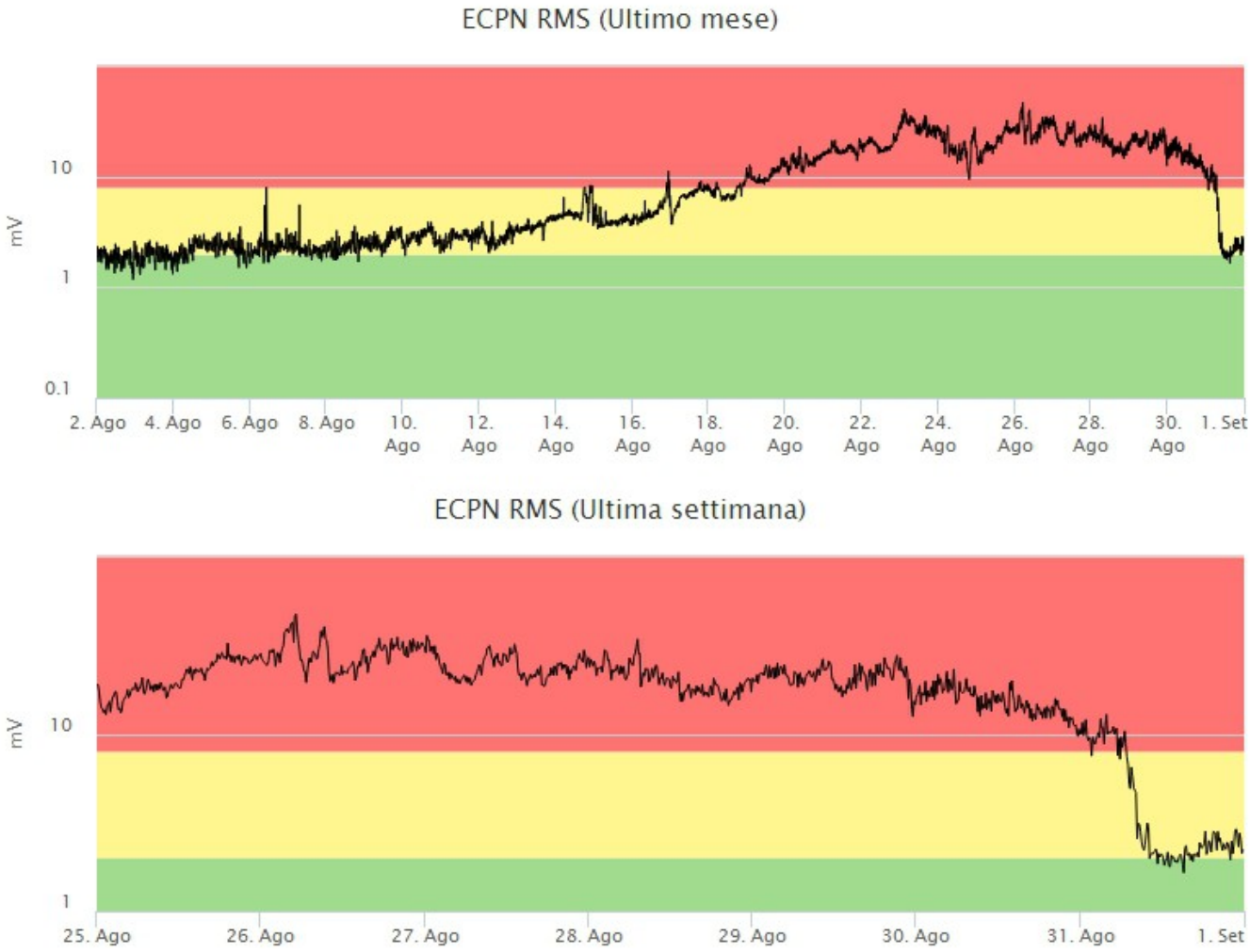

Fig. 4.2 ***Andamento temporale dell'ampiezza del tremore vulcanico: valori RMS nell'ultimo mese (in alto) e nell'ultima settimana (in basso) secondo tre livelli di ampiezza (basso=verde, medio=giallo, alto=rosso).***

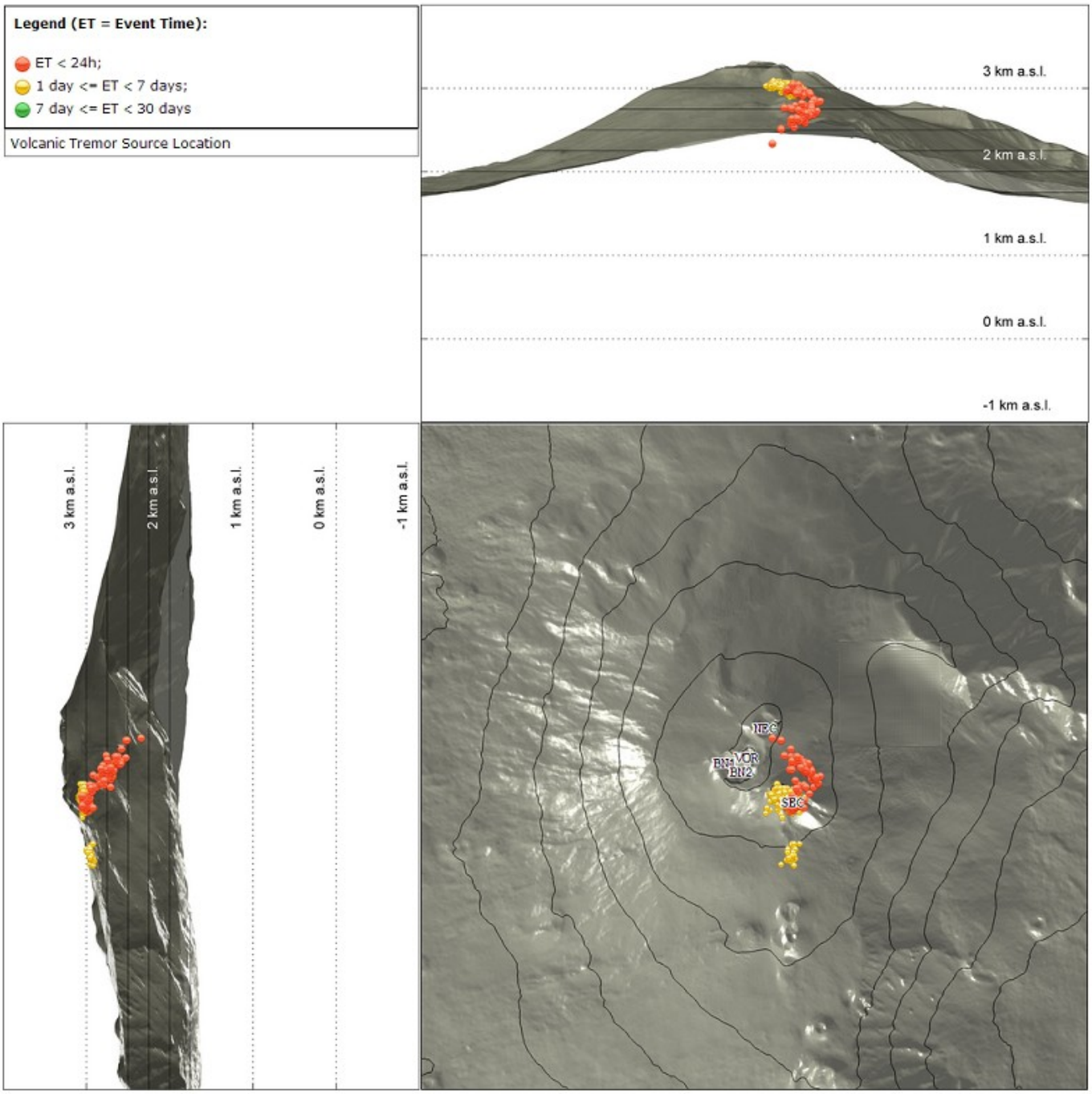

Fig. 4.3 ***Localizzazione della sorgente del tremore vulcanico nell'ultima settimana (SEC = cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova).***

5. INFRASUONO

Nel corso della settimana l'attività infrasonica ha mostrato caratteristiche di rilascio temporale ed intensità del tutto confrontabili a quelle registrate nella precedente settimana (Fig. 5.1). In particolare, essa è risultata piuttosto discontinua, caratterizzata dall'alternanza tra momenti con attività molto modesta e periodi di intensa attività, quest'ultimi associati alle principali fasi esplosive del vulcano. Il periodo di maggiore attività si è registrato tra il 27 e il 30 agosto (Figg. 5.1 e 5.2), con un numero di eventi infrasonici molto alto nei giorni 28 e 29 agosto (Fig. 5.1). Le sorgenti degli eventi infrasonici sono state localizzate quasi esclusivamente nell'area del Cratere di Sud-Est e solo raramente in quella del Cratere di Nord-Est. Le

ampiezze degli eventi si sono mantenute prevalentemente su valori bassi o medio-bassi, con sporadici episodi di ampiezza medio-alta (Fig. 5.2).

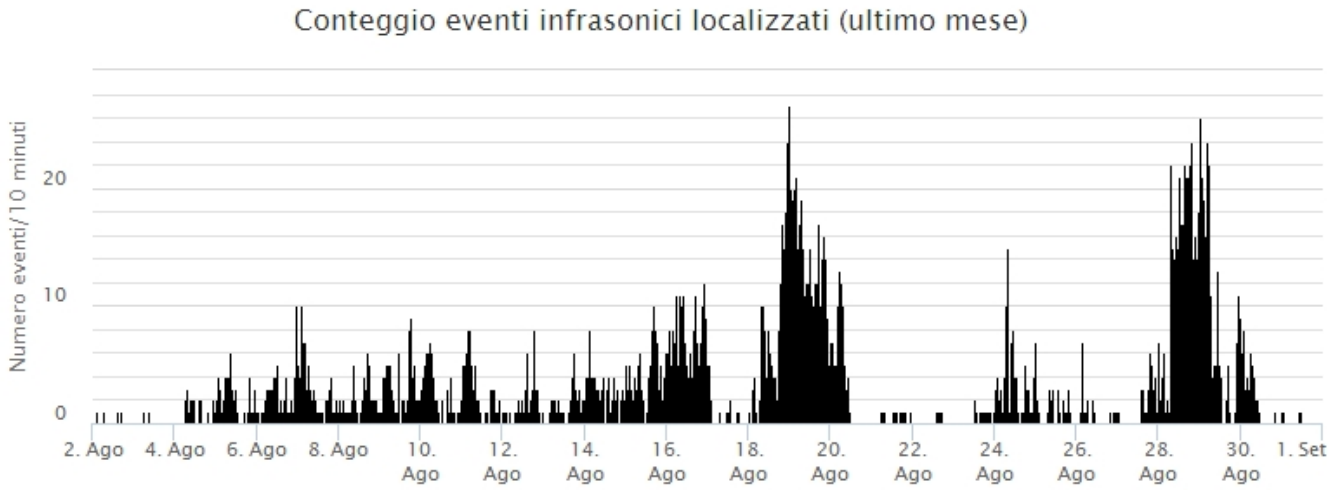

Fig. 5.1 ***Andamento della frequenza di accadimento degli eventi infrasonici localizzati calcolata su intervalli temporali di 10 minuti.***

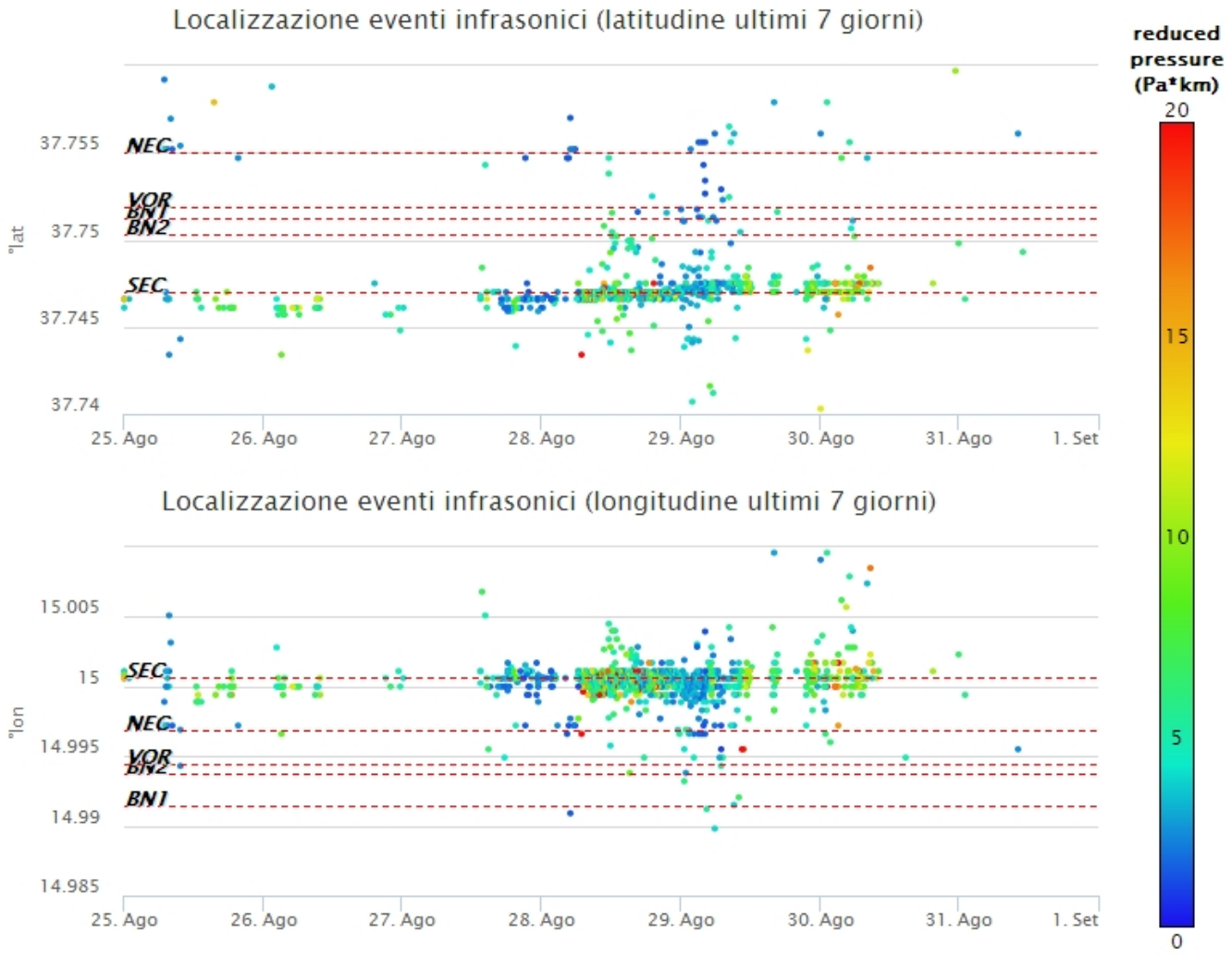

Fig. 5.2 ***Andamento temporale dei parametri di localizzazione (longitudine e latitudine) degli eventi infrasonici localizzati nell'ultima settimana. (SEC= cratere SE; VOR = cratere Voragine; NEC = cratere NE; BN1 = cratere 1 Bocca Nuova; BN2 = cratere 2 Bocca Nuova). A destra nel grafico, il colore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

6. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

I segnali della rete GNSS permanente acquisiti ad alta frequenza non hanno mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana

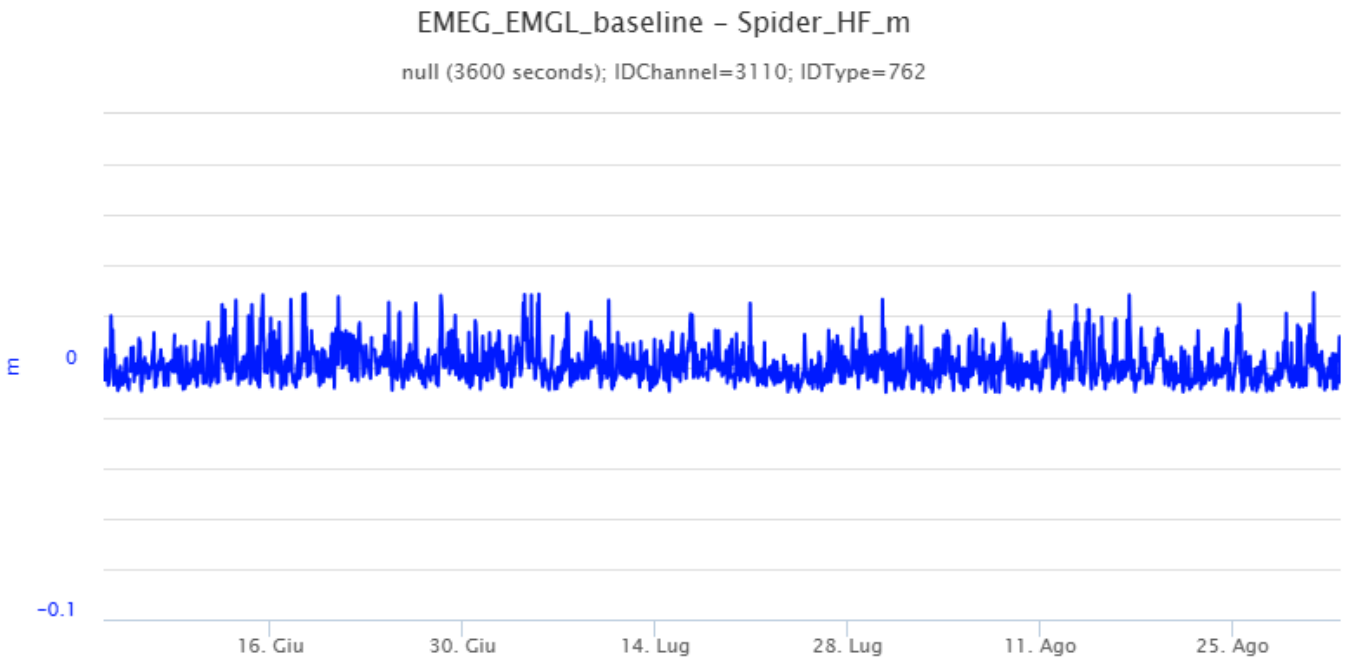

Fig. 6.1 ***Serie temporale della baseline EMEG-EMGL, situata nel medio versante occidentale, nel corso dell'ultimo mese***

I segnali della rete clinometrica non hanno mostrato variazioni significative nel corso dell'ultima settimana ad eccezione della stazione di Cratere del Piano (ECP) che mostra dal 31 un'inversione del trend in accordo con la forte riduzione dell'attività

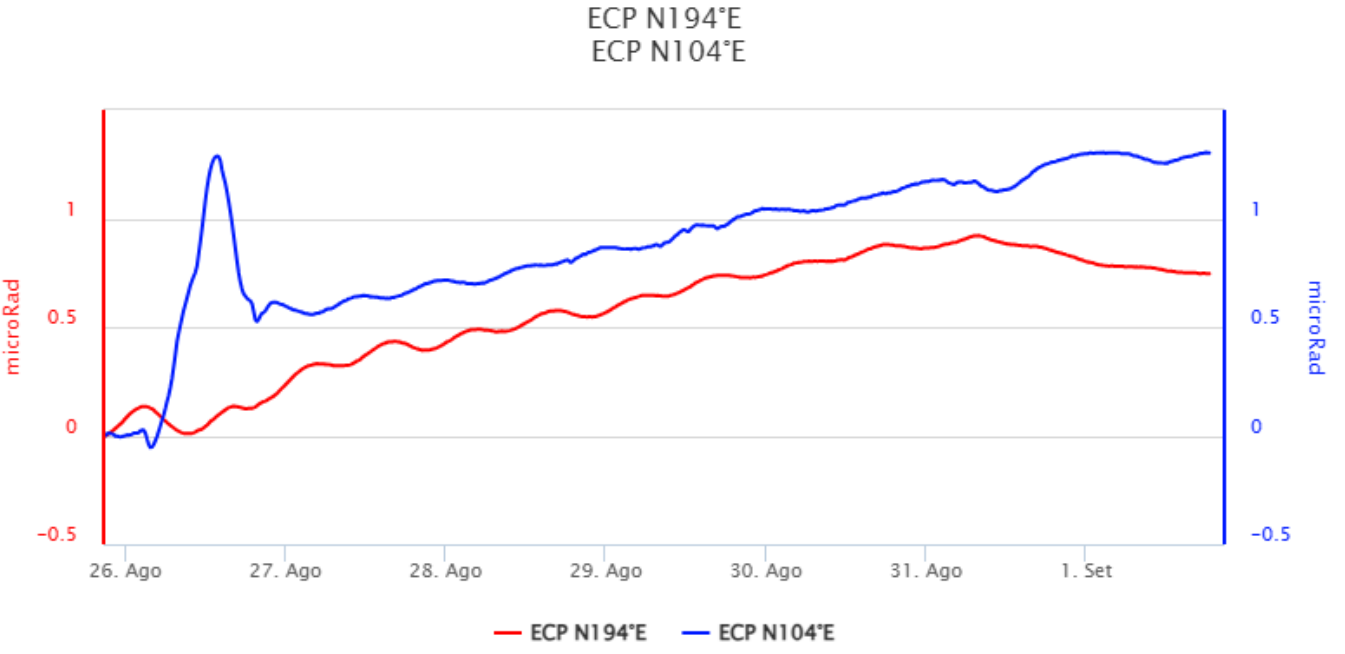

Fig. 6.2 ***Serie temporale delle due componenti della stazione ECP (Cratere del Piano), situata in area sommitale, nell'ultima settimana.***
I

La stazione dilatometrica DRUV ha mostrato una lenta variazione in decompressione, cumulando fino al 31 Agosto, a partire dall'inizio dell'attività effusiva in corso, un totale di circa 60 nanostrain. Successivamente si nota un chiaro trend inverso in corrispondenza della forte riduzione dell'attività effiusiva.

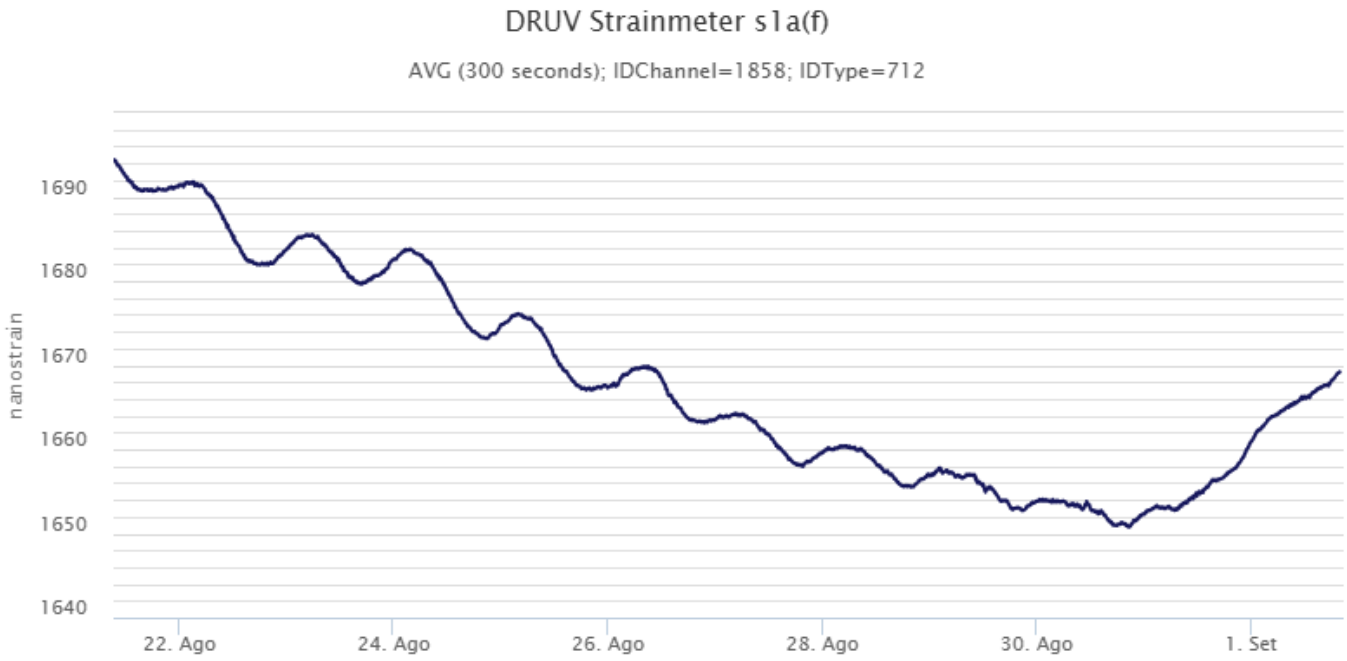

Fig. 6.3 ***Serie temporale del segnale registrato dalla stazione dilatometrica DRUV dal 14 al 24 Agost***

7. GEOCHIMICA

Il flusso di SO2 medio-giornaliero totale misurato nel plume vulcanico dell'Etna ha indicato valori su un livello medio-alto con la tendenza al rientro verso un livello medio.

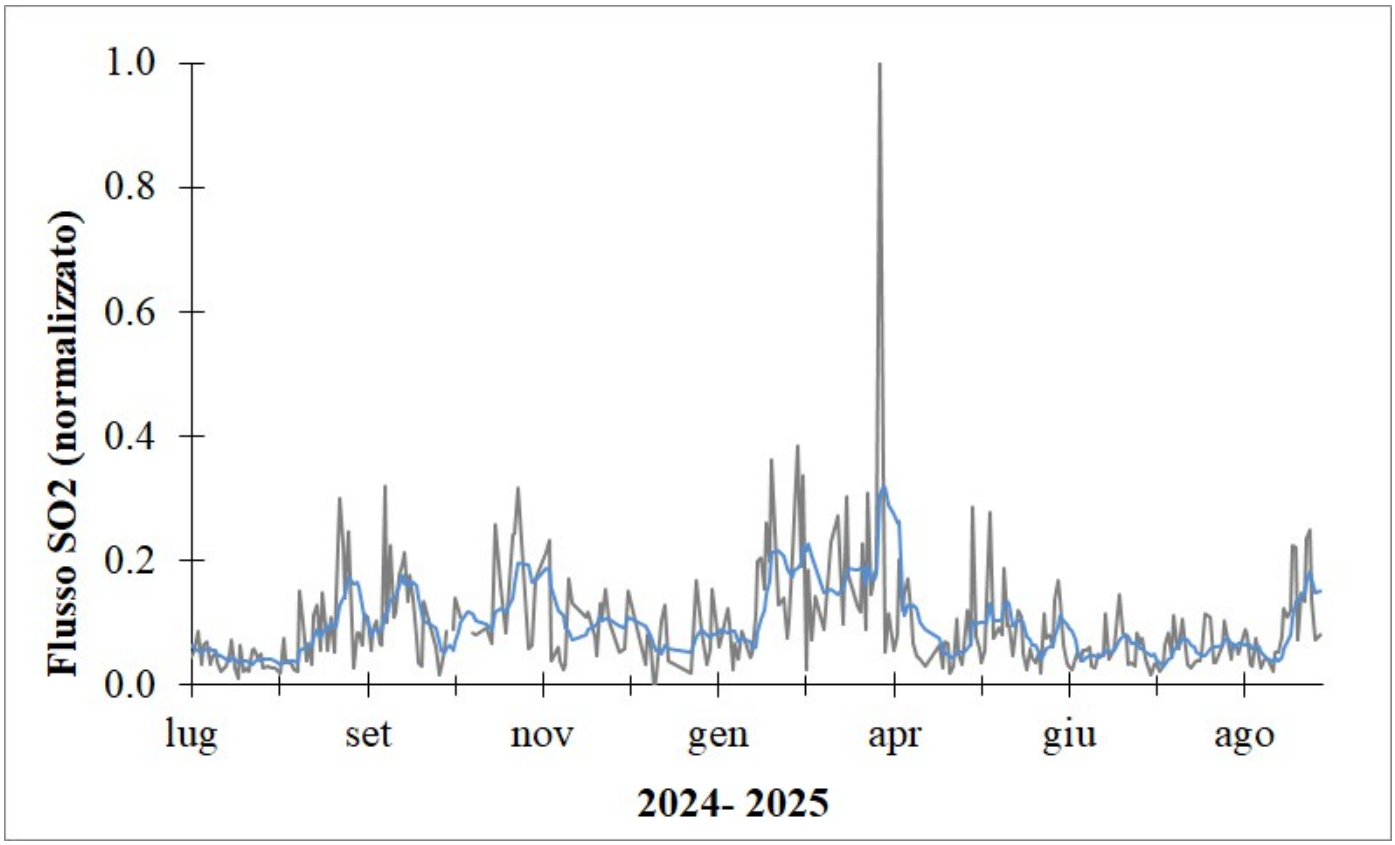

Fig. 7.1 ***Misure normalizzate del flusso di SO2 registrato dalla rete FLAME nell'ultimo anno***

Flussi CO2 dal suolo (Rete Etnagas): Il flusso mostra alcune oscillazioni, ma senza picchi significativi, con un netto calo nei primi giorni di agosto, seguito da un lieve ma costante aumento nel campo dei valori bassi. Nell'ultima settimana si evidenzia un'inversione di tendenza verso valori bassi.

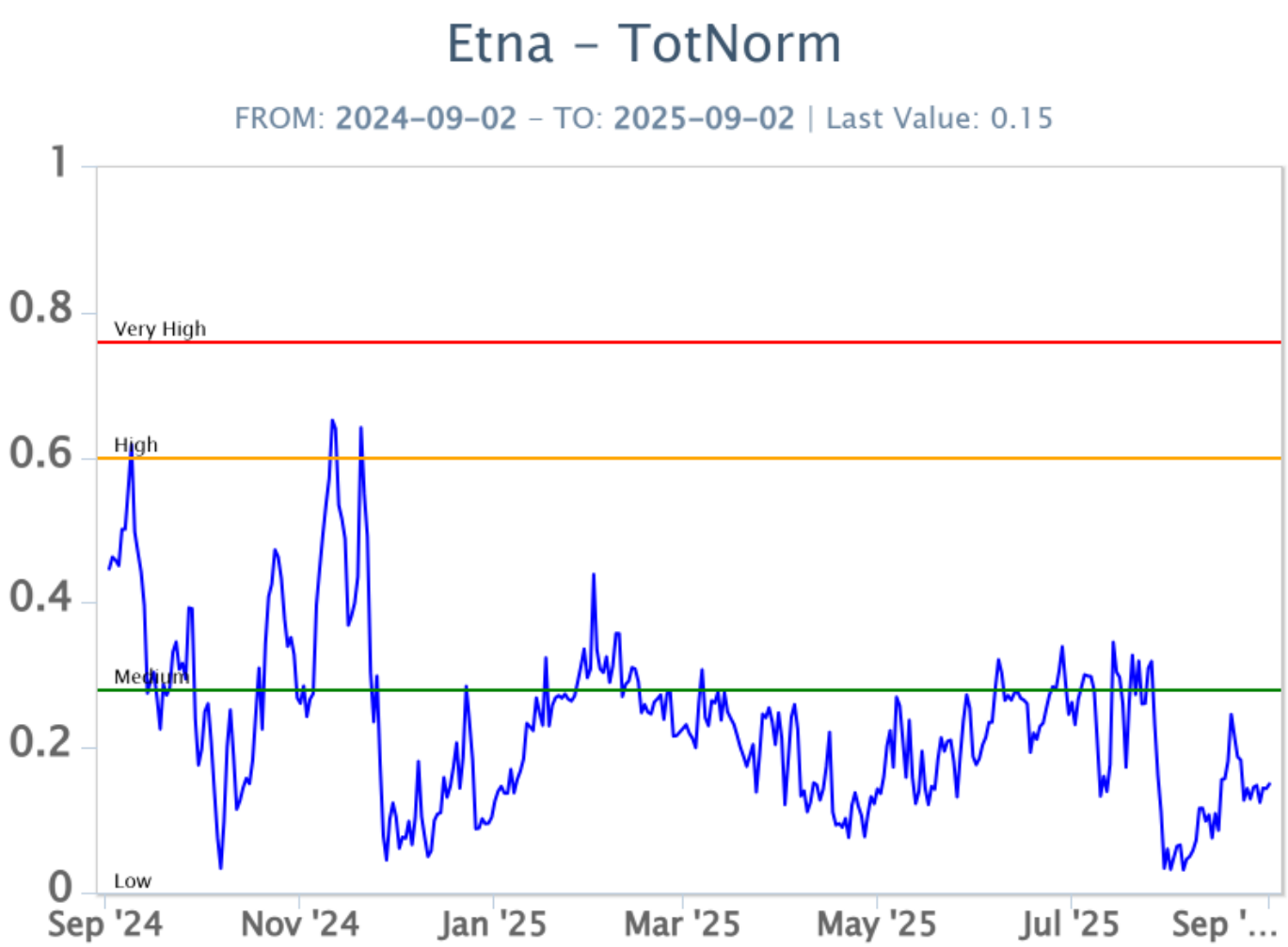

Fig. 7.2 ***Curva normalizzata dei flussi complessivi della CO2 esalante dal suolo registrati dalla rete EtnaGAS nell'ultimo anno (running average su base bi- settimanale).***

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 6 marzo 2025 al 2 settembre 2025 calcolate usando immagini multispettrali MODIS, VIIRS e SENTINEL-3 SLSTR. Nell'ultima settimana l'attività termica in area sommitale osservata da satellite è stata generalmente di livello da alto a molto alto in corrispondenza dell'attività effusiva in corso.
L'attività termica in area sommitale è stata inoltre seguita con le immagini FCI ad alta risoluzione temporale (10 minuti) che hanno registrato in dettaglio l'attività termica dell'evento effusivo (Figura 8.2a). In corrispondenza dell'attività effusiva, si registra un valore massimo di 1.54 GW alle ore 00:20 UTC del 26/08/2025, con un valore massimo del tasso effusivo medio (TADR) pari a 7.15±3.57m3/sec. Il volume medio cumulato di circa 2.63±1.31 Mm3 (Figura 8.2b).
Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni di visibilità possono aver condizionato l'analisi delle immagini satellitari.
Le immagini Sentinel-2 MSI del 29 agosto 2025 alle ore 09:50 UTC e del 31 agosto 2025 alle ore 09:40 UTC sono state elaborate attraverso algoritmi di ML per seguire l'evoluzione dei campi lavici prodotti durante l'attività effusiva iniziata il 14/08/2025.
L'area associata ai campi lavici prodotti del 29/08/2025 è pari a circa 0.45 kmq al momento dell'acquisizione (Figura 8.3a). La quota più bassa raggiunta è di circa 2270 m s.l.m. al momento

dell’acquisizione.
L’area associata ai campi lavici prodotti del 31/08/2025 è pari a circa 0.33 kmq al momento dell’acquisizione (Figura 8.3b). La quota più bassa raggiunta è di circa 2300 m s.l.m. al momento dell’acquisizione.
L’emissione di SO2 è stata seguita tramite l'elaborazione di immagini Sentinel-5 TROPOMI. Nell’ultima settimana è stato registrato un incremento delle emissioni di SO2 con valore massimo raggiunto di 0.91 kt in data 27 agosto 2025 alle ore 11:48 UTC in corrispondenza dell’attività effusiva (Figura 8.4).

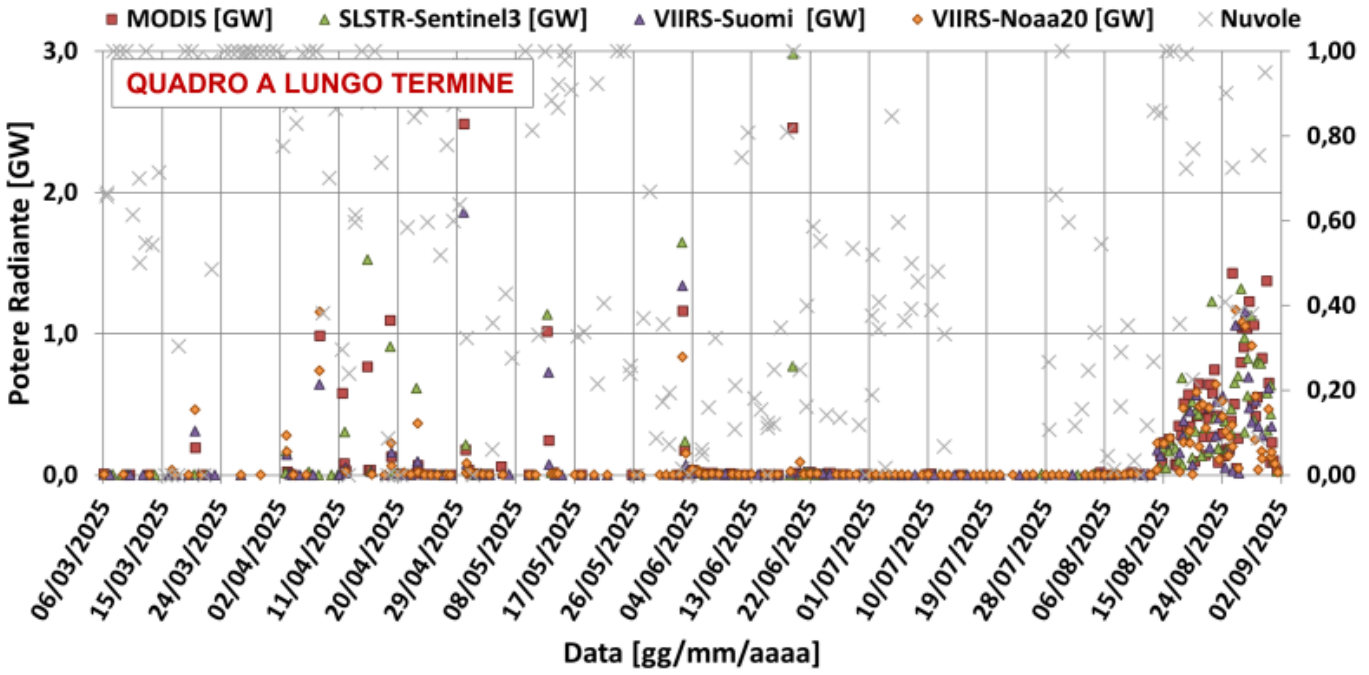

Fig. 8.1 ***Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 SLSTR (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal 6 marzo 2025 al 2 settembre 2025.***

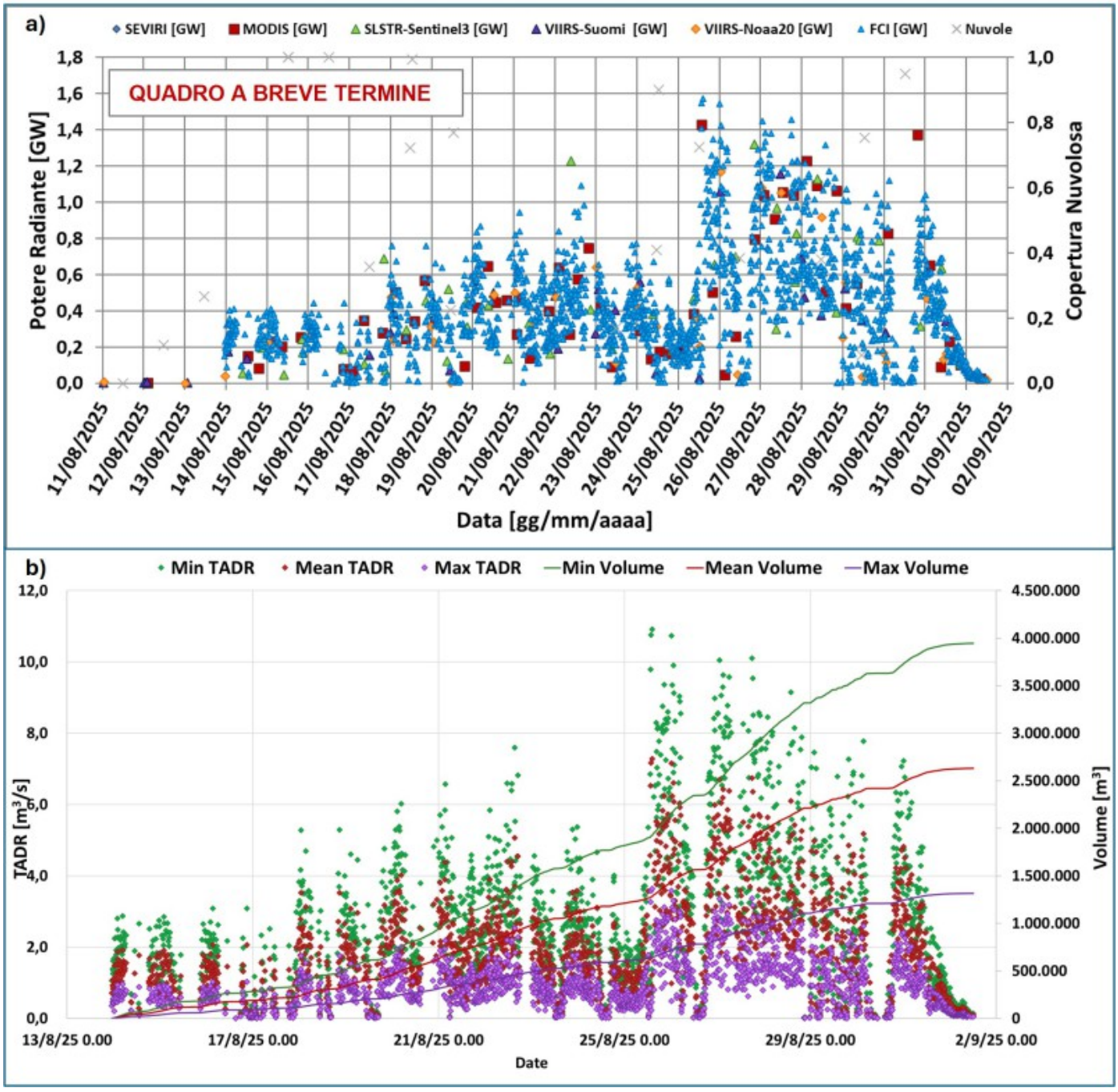

Fig. 8.2 ***(a) Potere radiante dal 13 agosto al 2 settembre 2025, calcolate usando immagini multispettrali MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 SLSTR (triangolo verde), VIIRS (rombo viola) e FCI (triangolo azzurro) e (b) TADR e volume cumulativo minimo (verde), medio (rosso) e massimo (viola) stimati da FCI durante l'evento effusivo iniziato il 14 agosto 2025.***

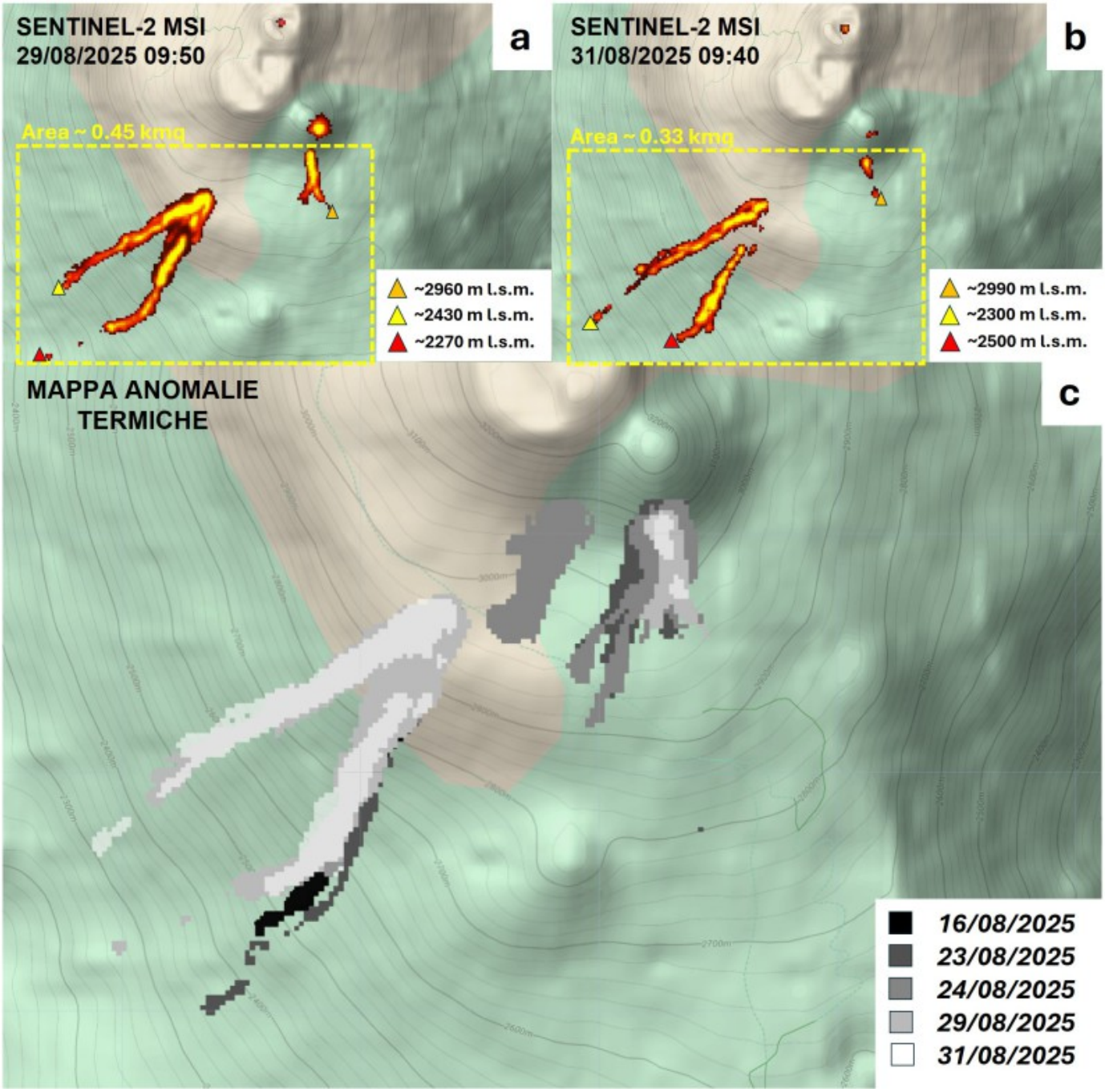

Fig. 8.3 ***Mappa delle anomalie termiche associate al campo lavico attivo viste da (a) Sentinel-2 MSI del 29 agosto 2025 alle ore 09:50 UTC, (b) Sentinel-2 MSI del 31 agosto 2025 alle ore 09:40 UTC con risoluzione spaziale 20 m. (c) Sequenza dei campi lavici mappati dal 16 al 31 agosto 2025 dell'attività effusiva iniziata il 14 agosto 2025***

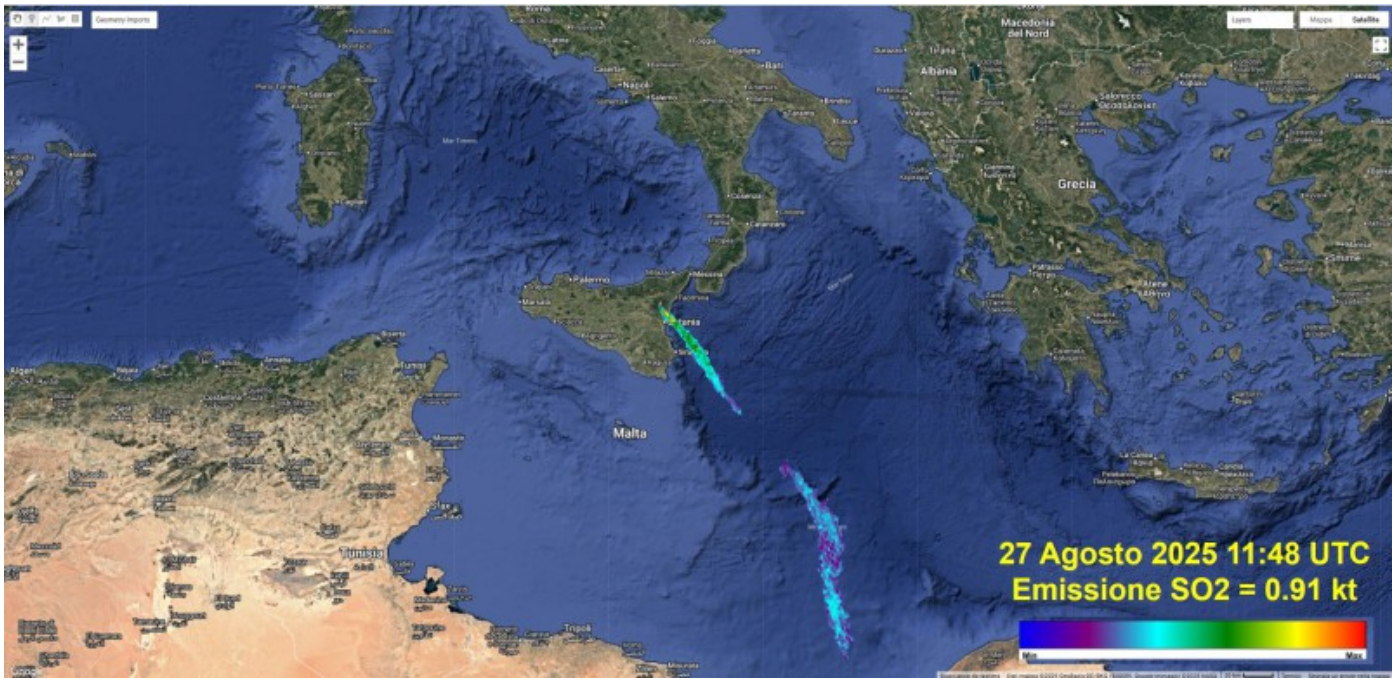

Fig. 8.4 ***Immagine TROPOMI ad alta risoluzione delle concentrazioni di SO2 nell'atmosfera del 27 agosto 2025 alle ore 11:48 UTC in corrispondenza dell'attività effusiva.***

9. ALTRE OSSERVAZIONI

ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ ASSOCIATA ALL'EVENTO ERUTTIVO IN CORSO

Per valutare la pericolosità da inondazione di colate laviche associata all'evento eruttivo in corso, è stata prodotta una mappa probabilistica a breve termine che mostra le aree maggiormente esposte all'invasione di colate emesse dalle bocche eruttive localizzate a 2980 m a sud-ovest dei crateri centrali e a 3200 m lungo il fianco meridionale del SEC (Fig. 9.1). Le simulazioni sono state eseguite con il modello GPUFLOW da 40 vent in prossimità della bocca a 2980 m e 9 da quella a 3200 m, su un DSM ricavato da dati Pléiades aggiornato a marzo 2025. Per le stime di tasso effusivo, sono state utilizzate curve con picchi da 4 a 10 m3/s e volumi totali da 1.5 a 7.9 Mm3, rappresentative delle eruzioni effusive subterminali.
La mappa mostra come le colate reali, estratte dall'immagine satellitare SkySat acquisita il 1 settembre alle 7:52 GMT ricadano per gran parte all'interno delle aree a maggiore probabilità di invasione. Per questo evento eruttivo, le colate avrebbero potuto raggiungere una quota di 1900 m a ovest e di 2300 m a.s.l. in Valle del Bove.

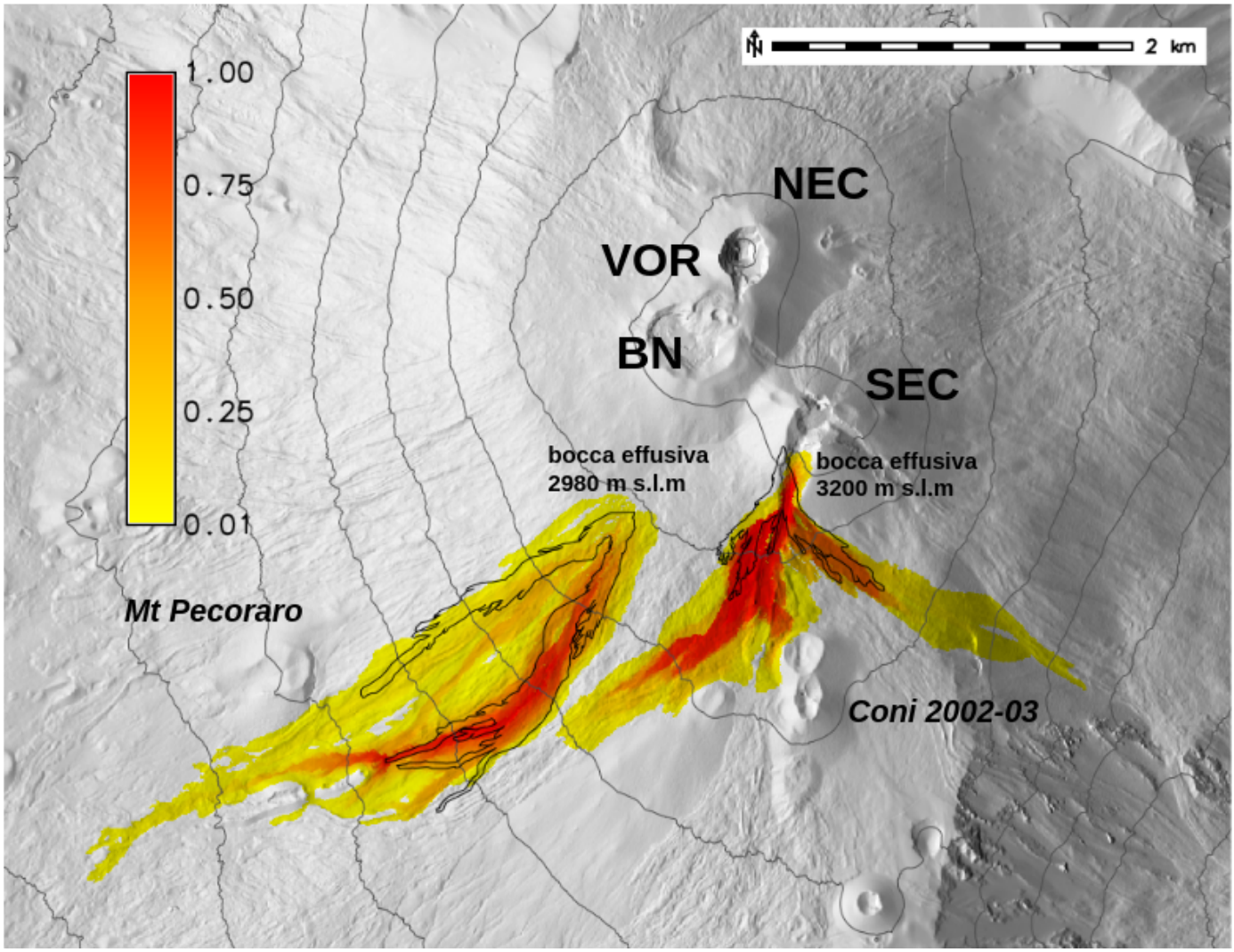

Fig. 9.1 ***Mappa di pericolosità da colate di lava basata su ~150 simulazioni GPUFLOW su un DSM Pléiades di marzo 2025, che mostra le probabilità di inondazione per l'evento in corso (contour da 3200 a 1800 m s.l.m., ogni 200 m). Il contorno nero evidenzia le aree delle colate reali estratte dall'immagine Skysat del 1 settembre.***

10. STATO STAZIONI

Tab.10.1 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	1	7	9
Sismologia	1	1	26	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.