



Rep. N. 40/2023 STROMBOLI

STROMBOLI

BOLLETTINO SETTIMANALE

SETTIMANA DI RIFERIMENTO 25/09/2023 - 01/10/2023
(data emissione 03/10/2023)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE:** In questo periodo è stata osservata una normale attività stromboliana con attività di spattering all'area craterica N ed a quella CS. Inoltre un flusso lavico è stato prodotto dall'area craterica N. La frequenza oraria totale è stata oscillante tra valori medi (13 eventi/h) e valori alti (20 eventi/h). L'intensità delle esplosioni è stata variabile da bassa a media all'area craterica N ed alta a quella CS.
- 2) SISMOLOGIA:** I parametri sismologici monitorati non mostrano variazioni significative.
- 3) DEFORMAZIONI DEL SUOLO:** Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'isola non hanno mostrato variazioni significative durante il periodo in esame
- 4) GEOCHIMICA:** Flusso di SO₂ su un livello medio ed in incremento dal mese di agosto
Il flusso di CO₂ in area Pizzo mostra valori su livelli medio alti.
Non ci sono aggiornamenti per il rapporto C/S .
Rapporto isotopico del He disciolto nei pozzi termali mostra un'ulteriore incremento, attestandosi su valori elevati.
- 5) OSSERVAZIONI SATELLITARI:** L'attività termica osservata da satellite è stata generalmente di livello da moderato ad alto.

2. SCENARI ATTESI

Attività persistente di tipo stromboliano di intensità ordinaria accoppiata a colate laviche lungo la Sciara del Fuoco da tracimazione dai crateri. L'attività può essere accompagnata da crolli di roccia o valanghe di detrito lungo la Sciara del Fuoco e da potenziali esplosioni idro-magmatiche per interazione tra lava e mare con lancio di blocchi fino a qualche centinaio di metri dalla costa e dispersione di gas e/o cenere vulcanica. Non è possibile escludere il verificarsi di esplosioni di intensità maggiore dell'ordinario

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 lo Stromboli, possono verificarsi senza preannuncio o evolvere in maniera imprevista e rapida, implicando quindi un livello di pericolosità mai nullo.

3. OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE

Nel periodo in osservazione, l'attività eruttiva dello Stromboli è stata caratterizzata attraverso le analisi delle immagini registrate dalle telecamere di sorveglianza dell'INGV-OE di quota 190 (SCT-SCV), del Pizzo e di Punta dei Corvi. L'attività esplosiva è stata prodotta, in prevalenza, da 3 (tre) bocche eruttive localizzate nell'area craterica Nord e da 3 (tre) bocche poste nell'area centro meridionale (Fig. 3.1).

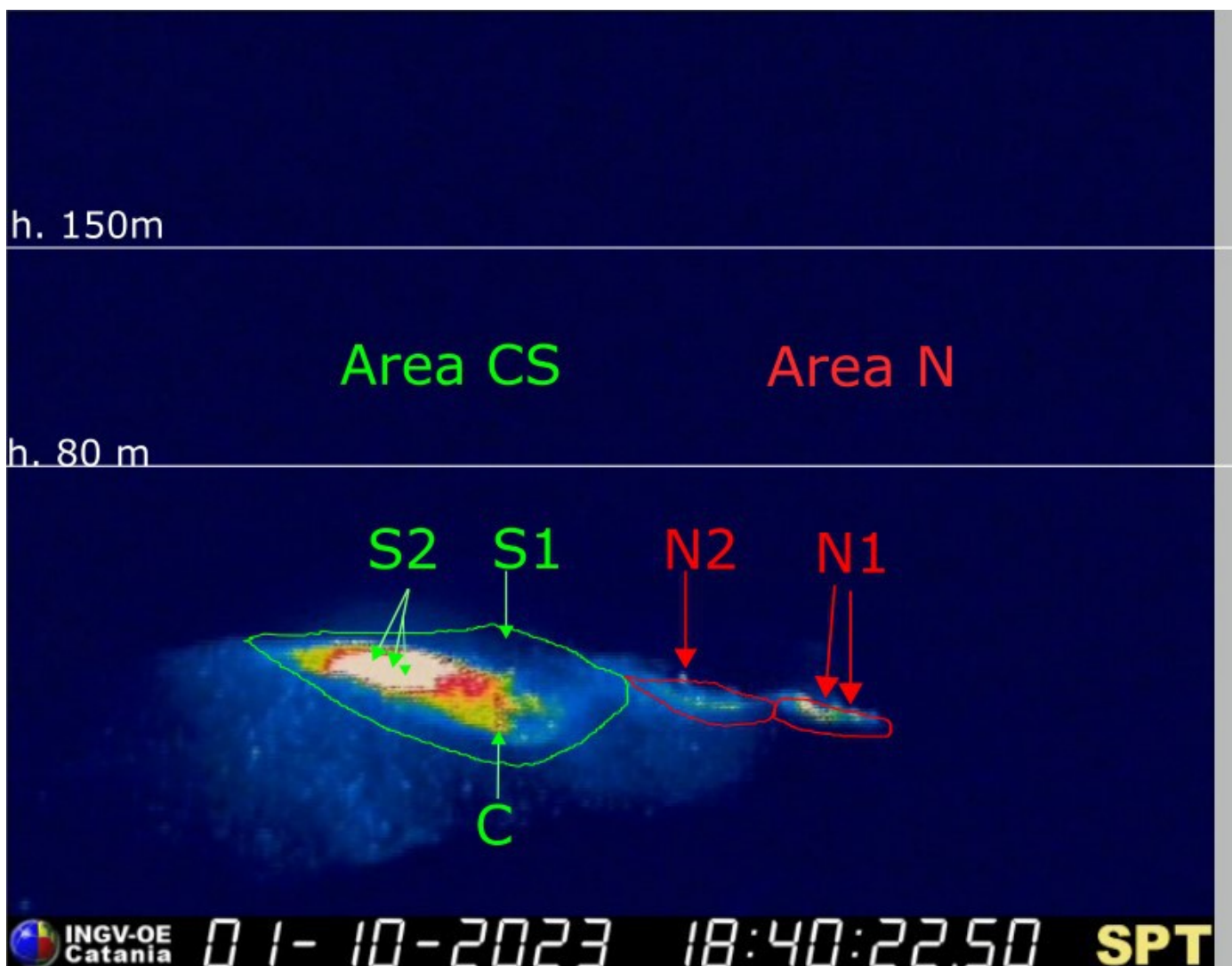


Fig. 3.1 La terrazza craterica vista dalla telecamera termica posta sul Pizzo sopra la Fossa con la delimitazione delle aree crateriche Area Centro-Sud e Area Nord (rispettivamente AREA N, AREA C-S). Le sigle e le frecce indicano i nomi e le ubicazioni delle bocche attive, l'areale soprastante la terrazza craterica è divisa in tre intervalli di altezze relative all'intensità dell'esplosioni.

All'area craterica Nord (N), con due bocche poste nel settore N1 e ed una nel settore N2, è stata osservata una attività esplosiva di intensità variabile da bassa (minore di 80 m di altezza) a media (minore di 150 m di altezza). I prodotti eruttati sono stati in prevalenza di materiale grossolano (bombe e lapilli) talvolta frammisto a materiale fine (cenere). Inoltre è stata osservata una continua attività di spattering al settore N1 che è stata intensa nei giorni 27 e 28 settembre in concomitanza dell'emissione della colata lavica. La frequenza media delle esplosioni è stata oscillante tra 7 e 13 eventi/h.

All'area Centro-Sud (CS) i settori S1 e C non ha mostrato attività significativa mentre il settore S2, con tre bocche attive che sono state attive anche contemporaneamente, ha mostrato in prevalenza una attività esplosiva di intensità alta (oltre i 150 m di altezza) di materiale grossolano che ha avuto una distribuzione ampia lungo le pendici esterne della terrazza craterica. Inoltre una intensa attività di spattering è stata osservata durante il giorno 26 settembre. La frequenza media delle esplosioni è stata oscillante tra 6 e 8 eventi/h.

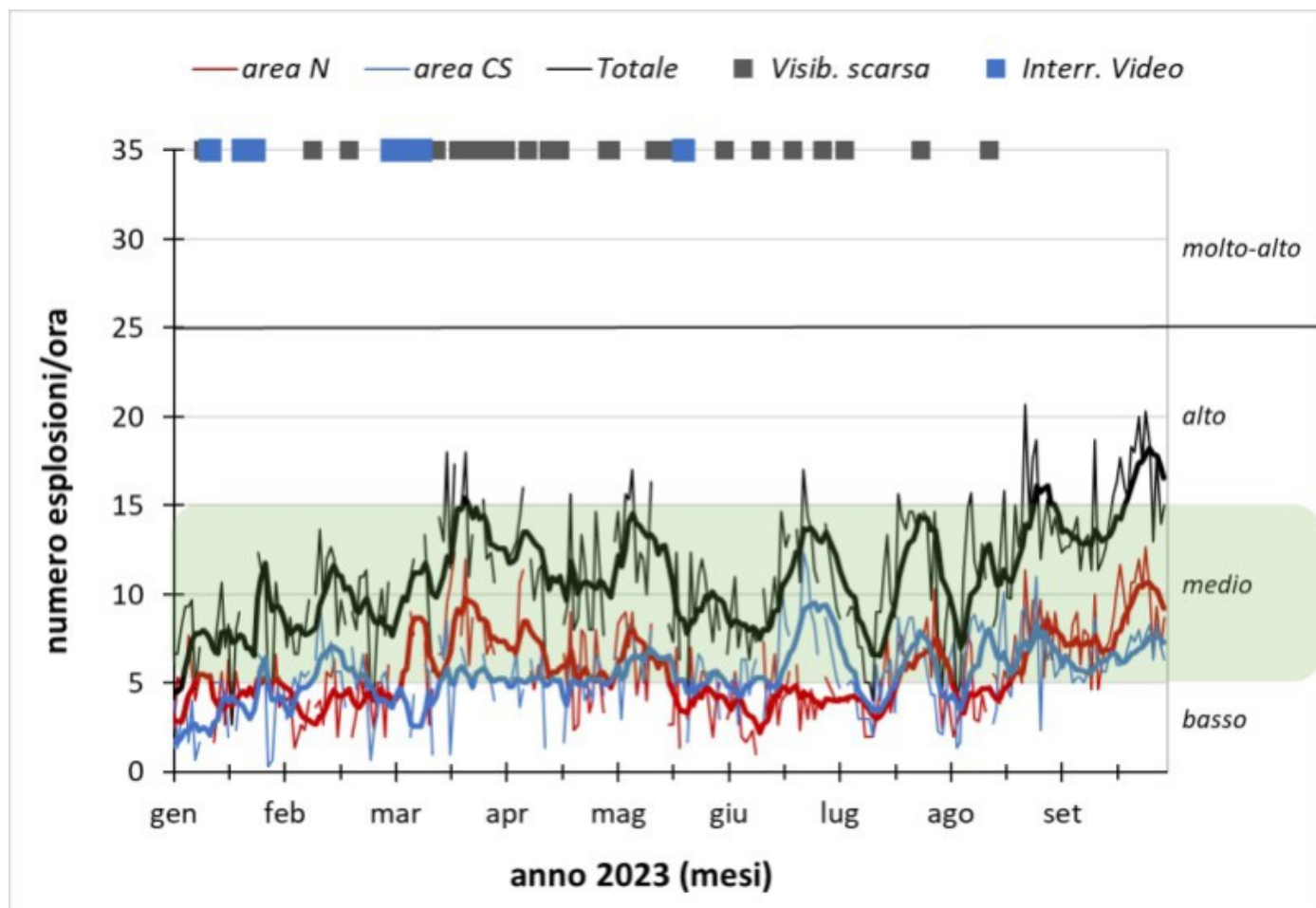


Fig. 3.2 Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico è riportata la condizioni di osservazione del dato e a destra i livelli di attività; la barra verde indica il livello medio tipico dell'attività esplosiva dello Stromboli.

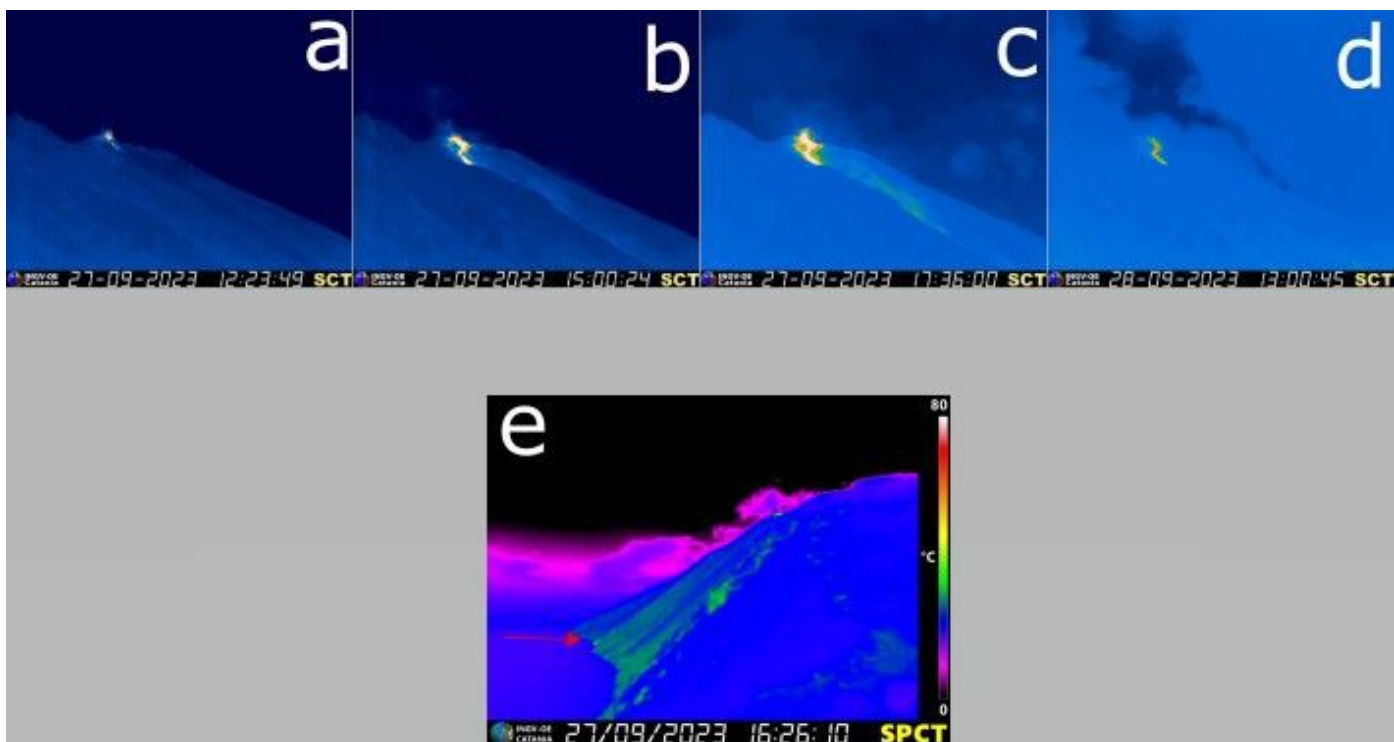


Fig. 3.3 Fotogrammi significativi dell'evento effusivo del 27-28 settembre 2023 (a-b-c-d) ripresi dalla telecamera infrarossa di quota 190 (SCT) e deposito di accumulo lungo la linea di costa (e) ripresa dalla telecamera infrarossa di Punta dei Corvi (SPCT).

4. SISMOLOGIA

NOTA: Il bollettino viene realizzato con i dati acquisiti da un numero massimo di 8 stazioni. Nel corso della settimana l'ampiezza del tremore ha avuto valori tra MEDI e ALTI.

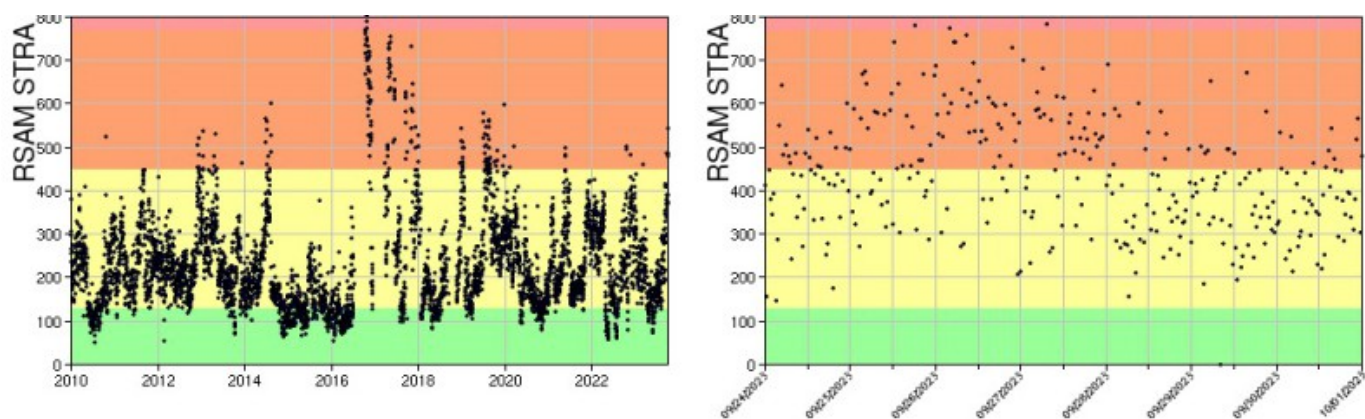


Fig. 4.1 Media giornaliera dell'ampiezza del tremore alla stazione STRA dal 1/01/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

La frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra 14 e 16 eventi/ora.

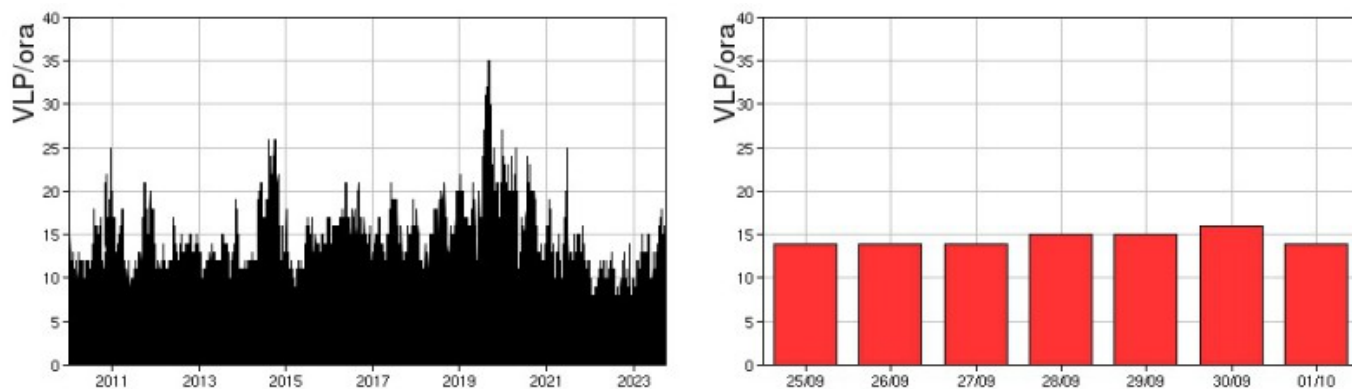


Fig. 4.2 Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

L'ampiezza degli eventi VLP ha avuto valori generalmente tra BASSI e MEDI, con alcuni eventi di ampiezza ALTA.

L'ampiezza degli explosion-quake ha avuto valori generalmente MEDI, con alcuni eventi di ampiezza ALTA .

NB: Per problemi tecnici non è stato possibile stimare la localizzazione e la polarizzazione dei segnali VLP.

Informazioni relative ai dati dilatometrici.

In alto, lo strain registrato nell'ultimo anno, dalle 00:00 UTC del 03/10/2022 alle 24:00 UTC del giorno 02/10/2023. In basso, lo strain registrato nell'ultima settimana, dalle 00:00 UTC del giorno 25/09/2023 alle 24:00 UTC del giorno 01/10/2023.

I dati dello strain non mostrano variazioni significative nell'ultima settimana.

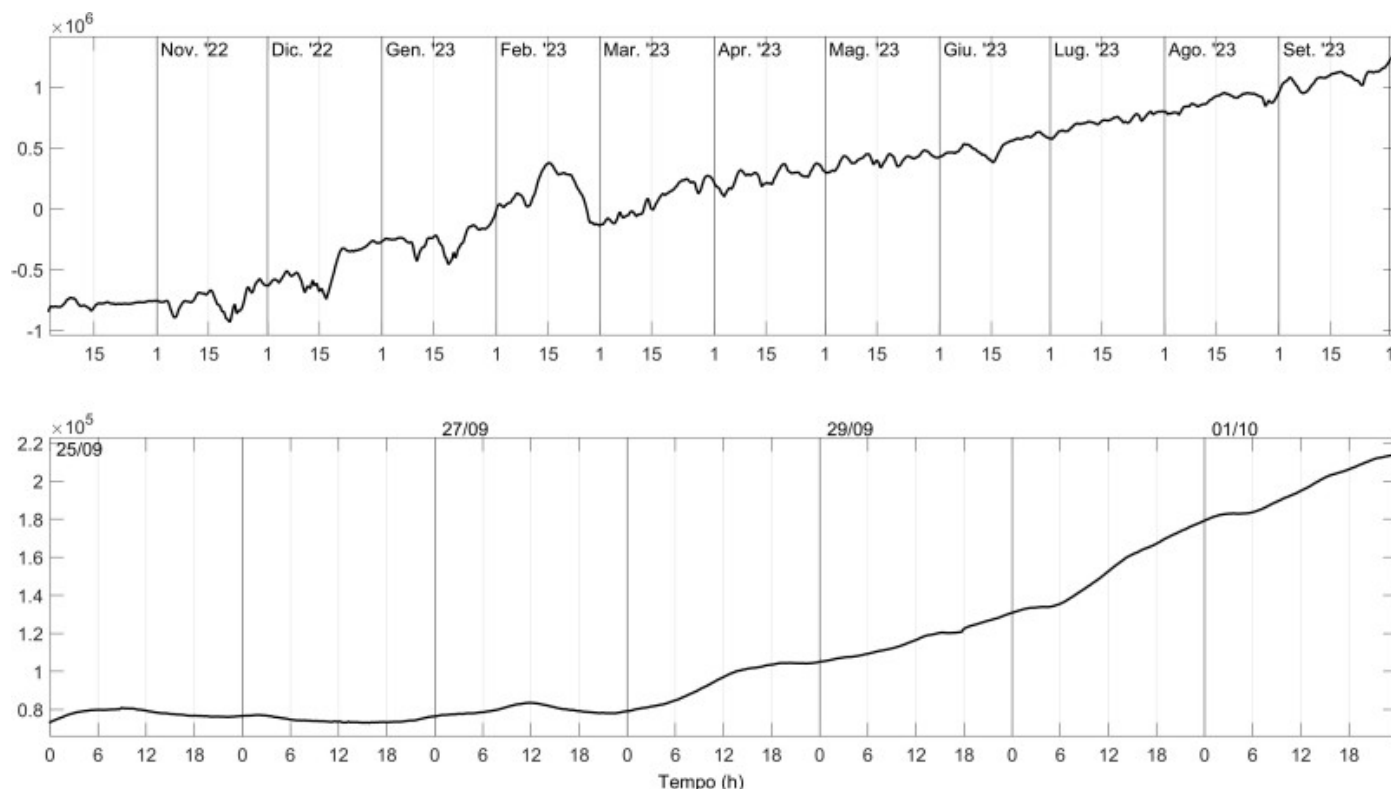


Fig. 4.3 Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato dal 03/10/2022, in basso quello nell'ultima settimana.

Nel corso della settimana in oggetto nessun terremoto con $M_l \geq 1.0$ è stato localizzato nell'area dell'isola di Stromboli.

5. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

L'analisi dei dati della rete di stazioni GNSS permanenti, acquisiti ad alta frequenza, non ha mostrato variazioni significative. Si riporta, come esempio, la variazione della distanza, misurata in alta frequenza, tra le due stazioni poste agli opposti versanti dell'isola: San Vincenzo (SVIN) e Timpone del Fuoco (STDF).

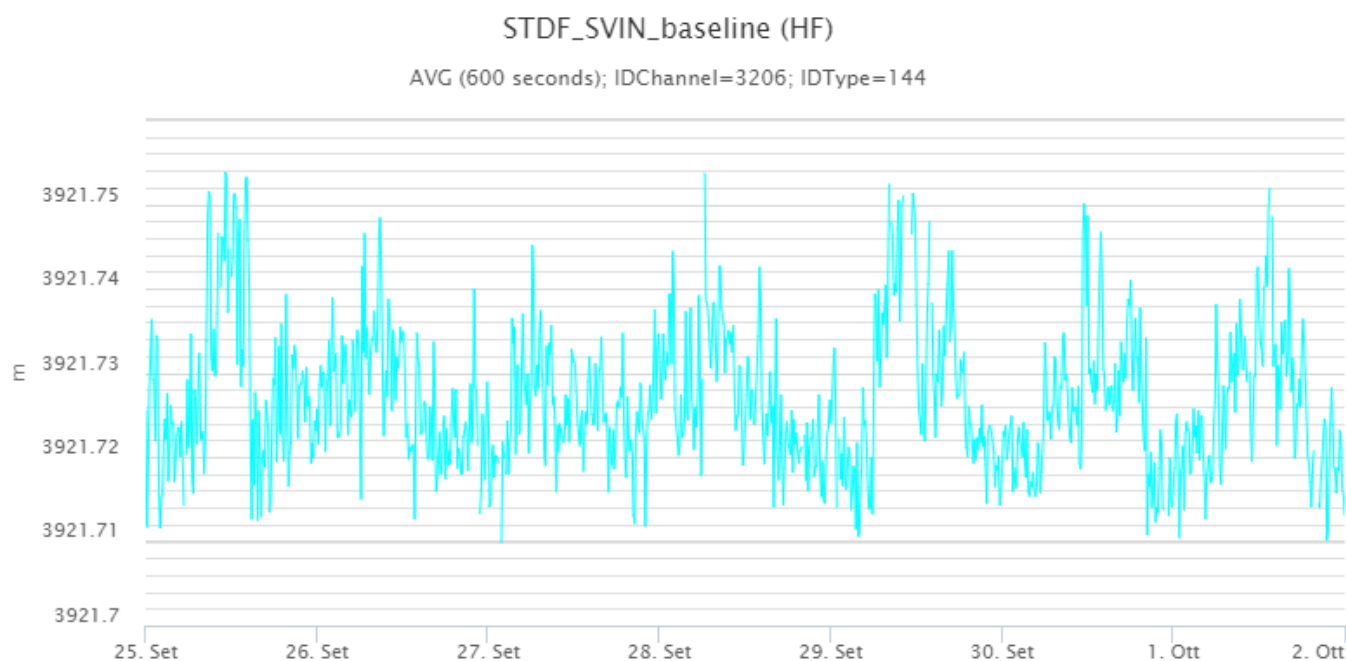


Fig. 5.1 Serie temporale della variazione di distanza tra le stazioni GNSS di SVIN e di STDF, nel corso dell'ultima settimana.

La stazione di monitoraggio clinometrico di Timpone del Fuoco (TDF) non ha registrato variazioni significative.

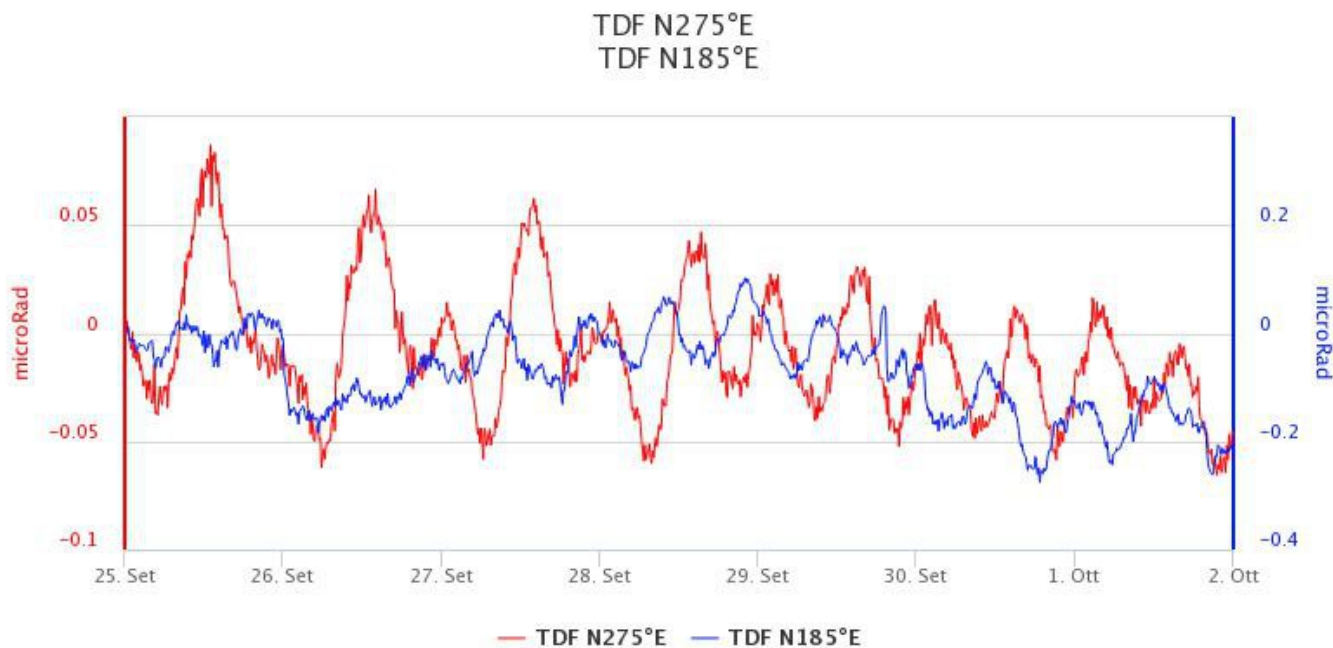


Fig. 5.2 Serie temporale delle due componenti del segnale clinometrico alla stazione di Timpone del Fuoco (TDF) nel corso dell'ultima settimana.

6. GEOCHIMICA

Il flusso di SO₂ medio-giornaliero totale emesso dall'area craterica N e CS nel periodo ha indicato valori su un livello medio, tra il 25 ed il 27 settembre i valori infra-giornalieri si sono posti su livello alto. Dall'inizio del mese di agosto si registra una tendenza all'incremento

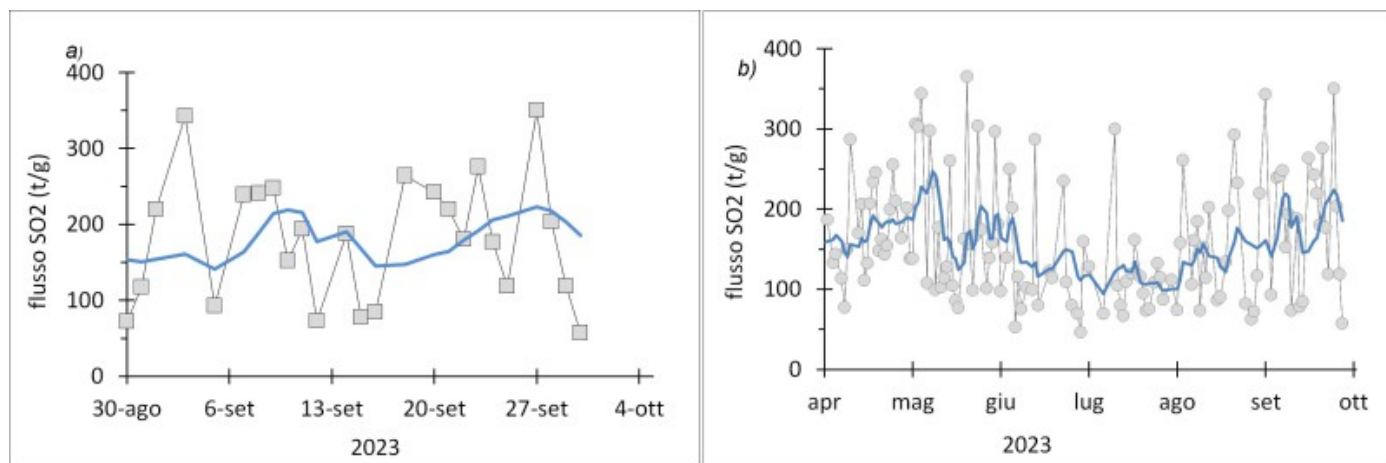
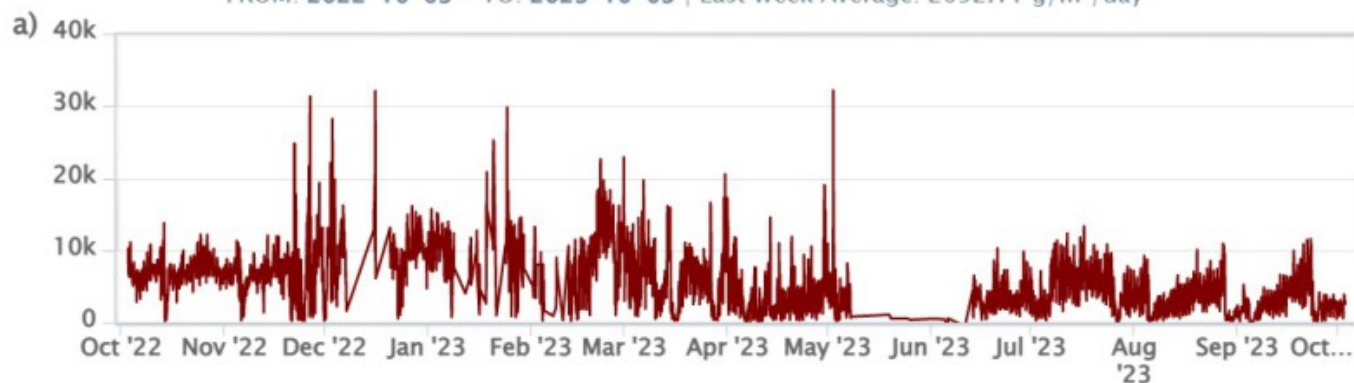


Fig. 6.1 Flusso di SO₂ medio-giornaliero nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)

Flusso di CO₂ in area sommitale. La stazione di misura del flusso di CO₂ emesso dal suolo in area Pizzo (STR02) mostra livelli di degassamento medio-alti, con valori di 7425 g/m²/giorno nell'ultima settimana.

VCS – CO₂ Flux – 1 Year

FROM: 2022-10-03 – TO: 2023-10-03 | Last Week Average: 2092.11 g/m²/day



VCS – CO₂ Flux – 3 Years

FROM: 2022-10-03 – TO: 2023-10-03



Fig. 6.2 Andamento temporale del flusso di CO₂ dal suolo: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

Rapporto CO₂/SO₂ nel plume (Rete StromboliPlume). A causa di problemi tecnici non ci sono aggiornamenti.

Rapporto isotopico di He disciolto nei pozzi termali. Il rapporto isotopico dell'elio disciolto nella falda termale mostra un'ulteriore crescita in corrispondenza dell'ultima campagna del 25 Settembre e si attesta su valori alti con ($R/R_a = 4.39$).

Stromboli – Rapporto Isotopico He – 1 Year

FROM: 2022-10-03 – TO: 2023-10-03 | Last Value: 4.39



Stromboli – Rapporto Isotopico He – 5 Years

FROM: 2018-10-03 – TO: 2023-10-03 | Last Value: 4.39



Fig. 6.4 Andamento temporale medio del rapporto isotopico dell'elio disciolto nella falda termale: a) ultimo anno; b) ultimo quinquennio.

7. OSSERVAZIONI SATELLITARI

L'attività termica dello Stromboli è stata seguita tramite l'elaborazione di una varietà di immagini satellitari con differenti risoluzioni temporale, spaziale e spettrale. In Figura 7.1 sono mostrate le stime del potere radiante dal 1 marzo al 3 ottobre 2023 calcolate usando immagini multispettrali MODIS, VIIRS e SENTINEL-3 SLSTR.

Nell'ultima settimana l'attività termica in area sommitale è stata generalmente di livello da moderato ad alto in corrispondenza dell'esplosione superiore alla norma del 25 settembre e del trabocco lavico in area sommitale iniziato il 27 settembre. Il valore massimo di flusso termico di circa 135 MW (VIIRS) è stato registrato il 27 settembre 2023 alle ore 13:00 UTC. L'estensione areale dell'anomalia termica associata al campo lavico attivo di circa 0.036 kmq è stata registrata il 27 settembre 2023 alle ore 20:46 UTC usando l'immagine multispettrale LANDSAT8 OLI-TIR. L'ultima anomalia di flusso termico (circa 20 MW, VIIRS) è stata registrata il 3 ottobre alle ore 01:24 UTC. Tuttavia, nell'ultima settimana le cattive condizioni meteorologiche hanno spesso condizionato l'analisi delle immagini satellitari.

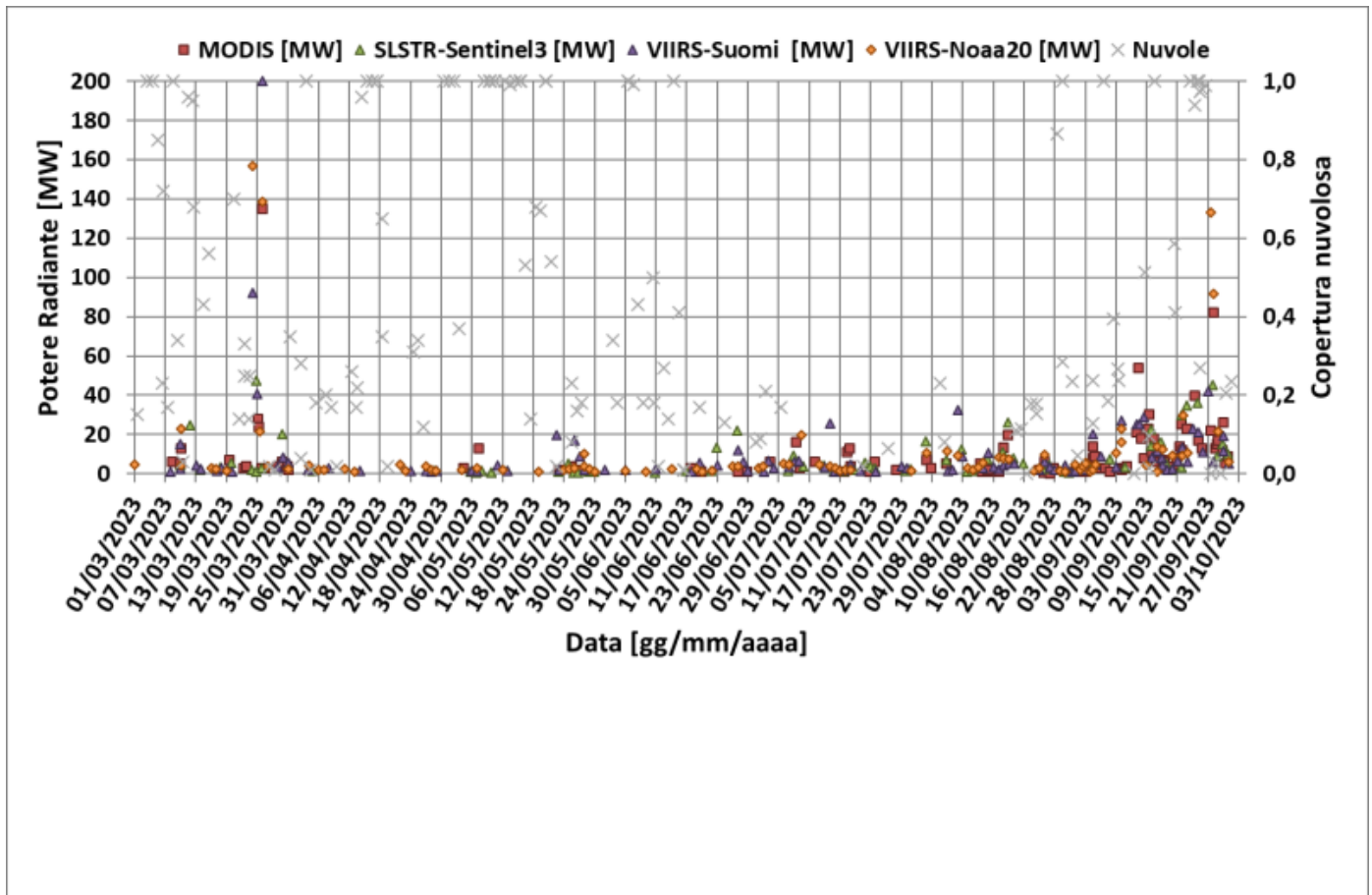


Fig. 7.1 Potere radiante calcolato da dati MODIS (quadrato rosso), SENTINEL-3 (triangolo verde) e VIIRS (triangolo viola e rombo giallo) dal 1 marzo al 3 ottobre 2023. Per l'intero periodo analizzato è anche riportato l'indice di nuvolosità.

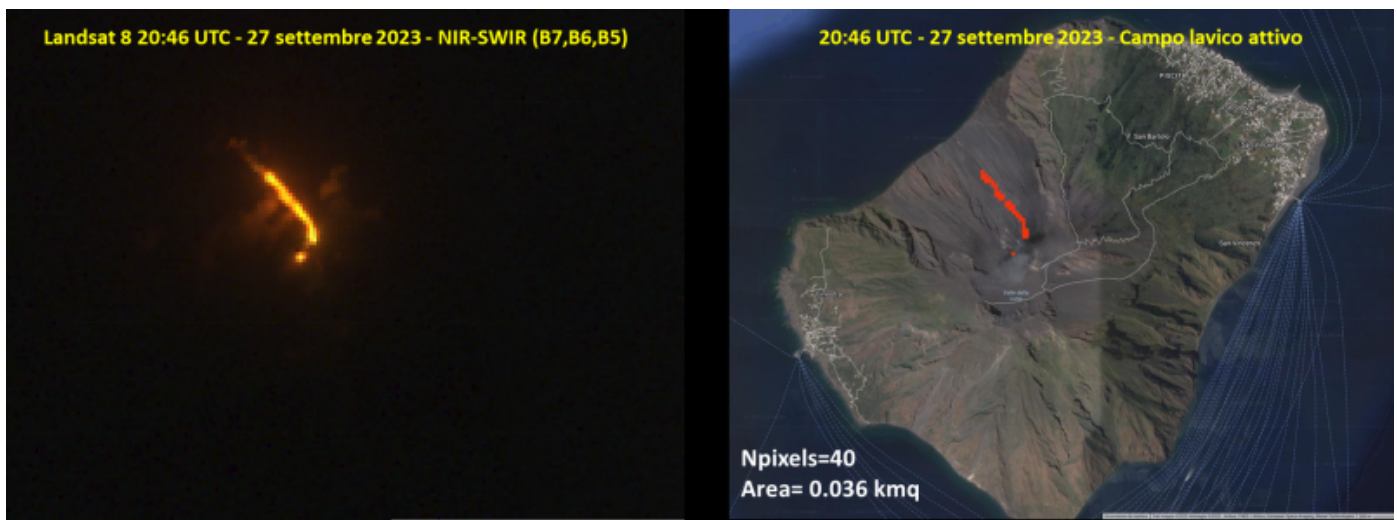


Fig. 7.2 Campo lavico ricavato dall'immagine LANDSAT8 OLI-TIR 20:46 UTC - 27 settembre 2023. a) L'immagine False RGB (B7, 2.16 um-B6 1.6um, B5-0.86um, risoluzione spaziale 30m) mette in evidenza le anomalie associate a campo lavico attivo, b) Mappa del campo lavico di estensione 0.036 kmq identificato con algoritmo Xmeans usando la banda B6.

8. STATO STAZIONI

Tab.8.1 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
Geochimica - CO2/SO2	-	-	1	2
Geochimica - Flussi CO2 suolo	-	-	-	1
Geochimica Flussi SO2	2	0	2	4
Rete dilatometrica	1	0	1	2
Sismologia	1	0	6	7
Telecamere	2		3	5

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.