



Rep. N° 48/2020

Stromboli

Bollettino Settimanale

16/11/2020 - 22/11/2020

(data emissione 24/11/2020)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE: Attività vulcanica esplosiva ordinaria di tipo stromboliano su livelli medio-bassi (4-9 eventi/h) con la sola eccezione di 11 eventi/h giorno 21 novembre con intensità media sia all'area craterica Nord sia a quella Centro-Sud. Esplosione maggiore giorno 16 novembre all'area N
- 2) SISMOLOGIA: I parametri sismologici non mostrano variazioni significative, ad eccezione dell'evento maggiore del 16/11 alle ore 09:17 UTC e dell'evento esplosivo più forte rispetto alla attività ordinaria registrato alle 00:33:21 UTC del 21/11.
- 3) DEFORMAZIONI: Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'isola non hanno mostrato nessuna variazione significativa da comunicare per il periodo in esame.
- 4) GEOCHIMICA: Flusso di SO₂ medio-basso
Rapporto C/S - Gli ultimi valori (C/S=9.35) si attestano su livelli medi.
Il rapporto isotopico dell'He si attesta su valori medi (R/Ra= 4.38 campionamento del 03 novembre).
- 5) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale si pone su un livello basso

2. SCENARI ATTESI

Attività persistente di tipo stromboliano di intensità ordinaria e discontinua attività di spattering. Non è possibile escludere il verificarsi di esplosioni di intensità maggiore dell'ordinario e/o emissioni laviche

N.B. Eventuali variazioni dei parametri monitorati possono comportare una diversa evoluzione degli scenari d'evento 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 l'analisi delle immagini registrate dalle telecamere di sorveglianza dell'INGV-OE situate a quota 190 m, Punta Corvi e quota 400 m. La telecamera del Pizzo è stata danneggiata nel corso dell'evento del 19 luglio 2020 e la stazione è in fase di ripristino presso i laboratori dell'INGV-OE. La descrizione dell'attività e la discriminazione delle bocche che alimentano l'attività esplosiva nelle singole aree crateriche Nord (N) e Centro-Sud (CS) potrebbero avere delle incertezze a causa dell'inquadratura delle telecamere di quota 400 m e di quota 190 m che non permettono di discriminare i punti di emissione, in particolare l'area Centro-Sud.

Il periodo è stato caratterizzato da due eventi esplosivi ad alta energia, il primo si è verificato giorno 16/11/20 alle ore 09:17 UTC compatibile con un evento maggiore, il secondo invece è accaduto giorno 21/11/20 alle ore 00:33 UTC e si è caratterizzato per un livello energetico moderatamente più elevato rispetto all'attività ordinaria.

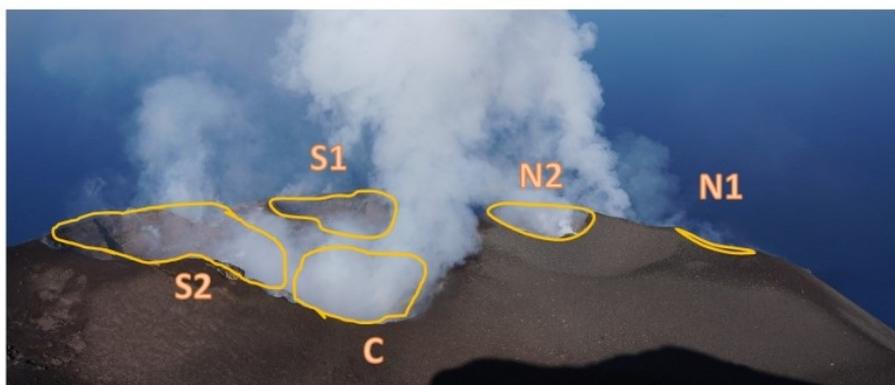


Fig. 3.1 - Foto della terrazza craterica dello Stromboli ripresa dal Pizzo giorno 11 ottobre 2020. In giallo le sigle e le delimitazioni dei crateri.

Cronologia dell'evento maggiore del 16 novembre:

Il giorno 16/11/2020 alle ore 09:17:45 UTC (Fig. 3.2 a-e-l) è iniziato un evento esplosivo ad alta energia localizzato nell'area craterica N sul bordo del cratere N2. Dopo solo mezzo secondo si è osservata, sulle immagini termiche e visibile delle telecamere di quota 190, una rapidissima fuoriuscita di materiale incandescente che si è espanso a rosa per circa 100 m dal punto di fuoriuscita localizzato probabilmente nello stesso cratere N2, anche se l'osservazione da Q190 non permette di discriminarlo con certezza dalle bocche C e S2 situate poco oltre. L'evento esplosivo tipo "blast" ha prodotto anche una onda di pressione acustica di intensità 2,5 volte maggiore di quella della precedente esplosione maggiore del 10/11/2020. Due secondi dopo l'iniziale espansione radiale dei prodotti piroclastici che hanno raggiunto 300 metri di altezza, è stata osservata la fuoriuscita dall'orlo craterico di una nube di cenere, seguita dalla ricaduta del materiale incandescente e litico (Fig. 3.2 b-f-m), che scorrendo lungo il versante della Sciara hanno prodotto un flusso piroclastico (Fig.3.2 c-d-g-h-m) che ha raggiunto la costa dopo 45 s, ed è avanzato sulla superficie marina per qualche centinaio di metri (Fig. 3.2 o). Dalla "rosata" di prodotti espulsi nei primi 4 secondi si è sollevato un pennacchio di cenere in direzione zenitale sino a circa 1 km di altezza sopra la bocca, causando la ricaduta di prodotti sul Pizzo sopra la Fossa. La durata complessiva dell'evento è stata di circa 1 minuto.

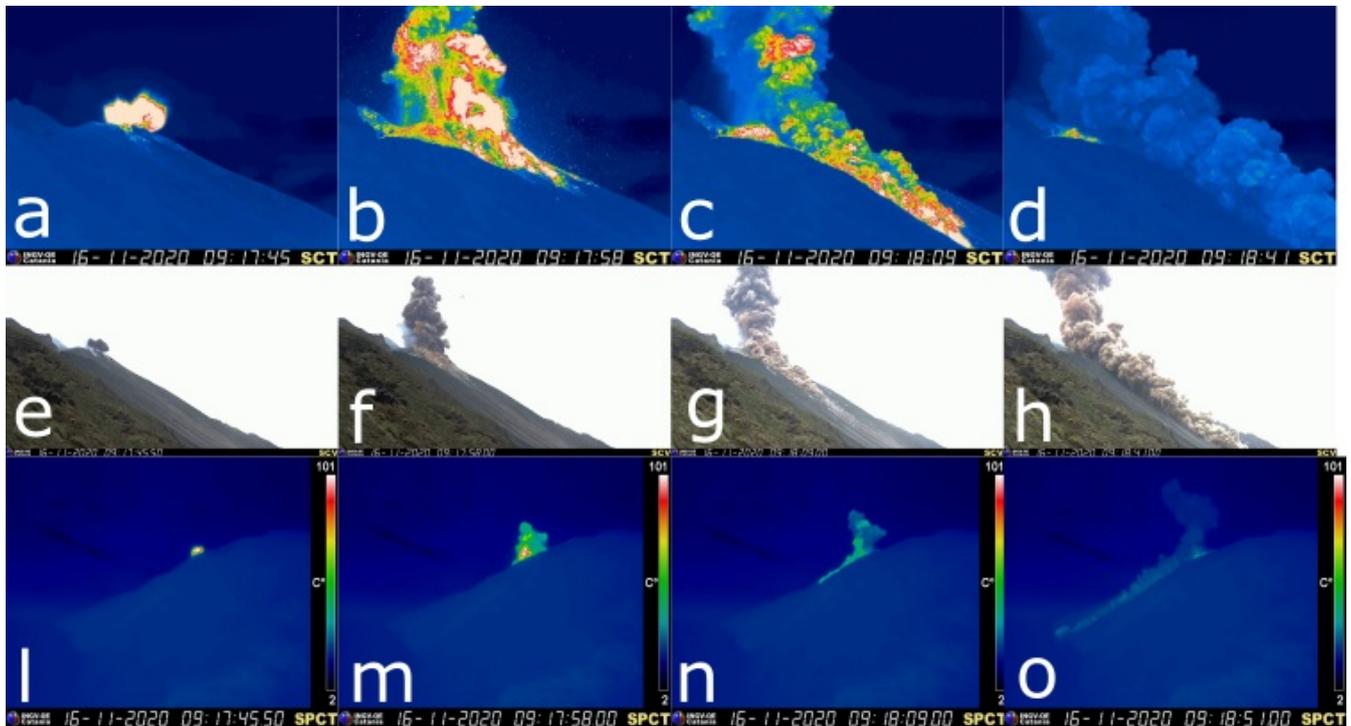


Fig. 3.2 - Fotogrammi significativi della sequenza esplosiva del giorno 16 novembre estratti dalle telecamere di sorveglianza poste a quota 190 (SCT) e (SCV) ed a Punta dei corvi (SPCT).

Il giorno 21/11/ 2020 alle ore 00:33:17 UTC una sequenza di tre eventi esplosivi ha interessato tre differenti bocche della terrazza craterica, l'ultimo dei quali aveva più alta energia rispetto all'attività ordinaria ma non comparabile a quella delle esplosioni maggiori. I primi due eventi sono stati prodotti dalle bocche N1 e N2 (Fig. 3.3a) mentre il terzo è stato prodotto dalla bocca C (Fig. 3.3b). I prodotti grossolani dell'esplosione hanno raggiunto un'altezza di circa 300 m mentre la distribuzione radiale di numerosi balistici ha interessato anche la parte alta della Sciara del Fuoco. La formazione di un piccolo pennacchio di cenere ha concluso l'evento (Fig. 3.3c). L'esplosione è durata circa 25 s.

All'area craterica Nord il cratere N1, con due punti di emissione, ha prodotto esplosioni di intensità da bassa (minore di 80 m di altezza) a media (talvolta i proiettili hanno superato i 150 m di altezza) di materiale grossolano (lapilli e bombe) talvolta frammisto a fine (cenere). La bocca N2, con due punti di emissione, ha mostrato in prevalenza una attività esplosiva d'intensità bassa e media di materiale grossolano talvolta frammisto a fine. La frequenza media delle esplosioni è stata oscillante tra 3 e 8 eventi/h. All'area Centro-Sud le esplosioni sono state in prevalenza di materiale fine di intensità media (i prodotti hanno raggiunto i 150 m di altezza). L'attività esplosiva ha mostrato valori della frequenza variabili tra meno di 1 e 4 eventi/h (Fig 3.4).

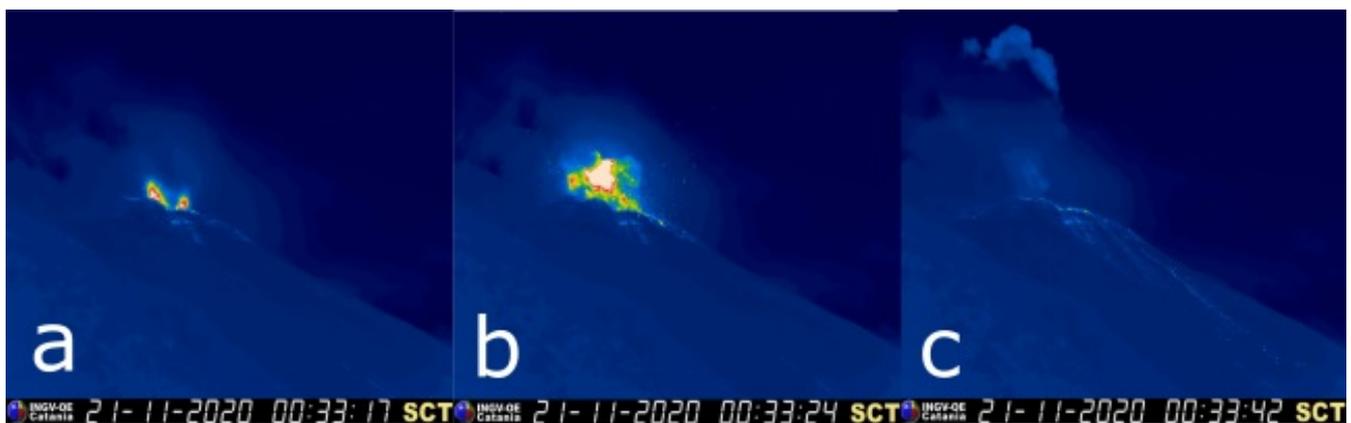


Fig. 3.3 - Fotogrammi significativi dell'evento esplosivo di giorno 21 novembre estratti dalla telecamera di

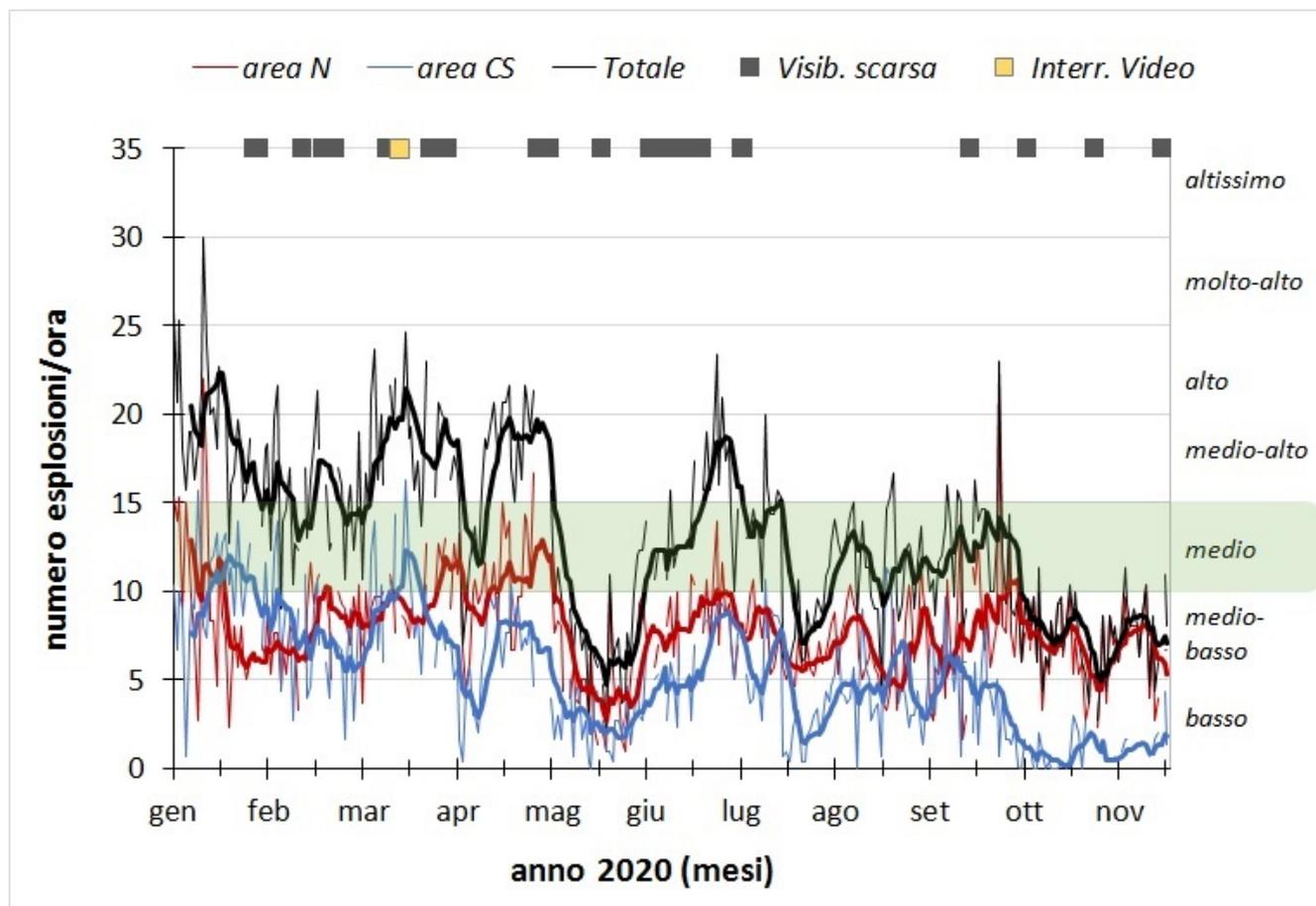


Fig. 3.4 - Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico è riportata la condizioni di osservazione del dato e a destra i livelli di attività; la barra verde indica il livello medio tipico dell'attività esplosiva dello Stromboli

4. SISMOLOGIA

NOTA: Il bollettino viene realizzato con i dati acquisiti da un numero massimo di 8 stazioni.

Si segnala il giorno 16/11 alle ore 09:17 UTC un evento maggiore caratterizzato dal punto di vista sismico da una sequenza di eventi esplosivi che inizia alle 9:17:10 UTC (il più importante dei quali alle 9:17:48 UTC) con una durata di poco più di 4 minuti. Le esplosioni sono state accompagnate anche da segnali sismici riconducibili a fenomeni franosi. Il giorno 21/11 alle 00:33:21 UTC del 21/11 è stato registrato un evento esplosivo più forte rispetto alla attività ordinaria. L'evento è stato preceduto da 2 eventi di ampiezza piccola e seguito da un segnale di tremore durato circa 3-4 minuti dovuto a probabili rotolamenti.

Nell'ultima settimana sono stati registrati 2 segnali sismici associabili ad eventi franosi, di piccola entità.

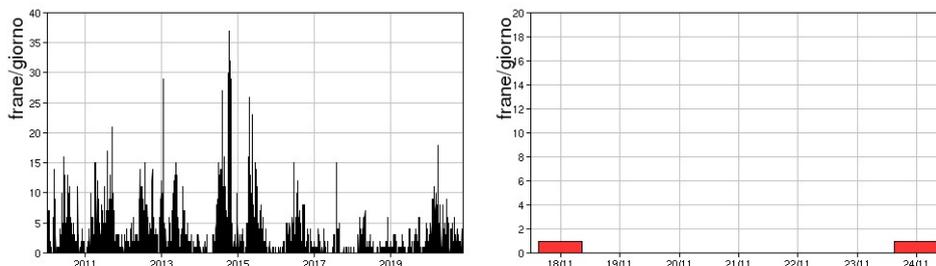


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera dei segnali di frana dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

L'ampiezza del tremore vulcanico ha avuto valori tra bassi e medio-bassi.

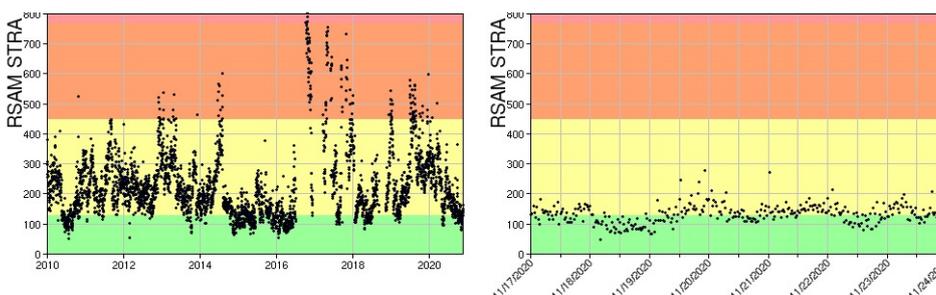


Fig. 4.2 - Media giornaliera dell'ampiezza del tremore alla stazione STRA dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

La frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra 9 e 12 eventi/ora.

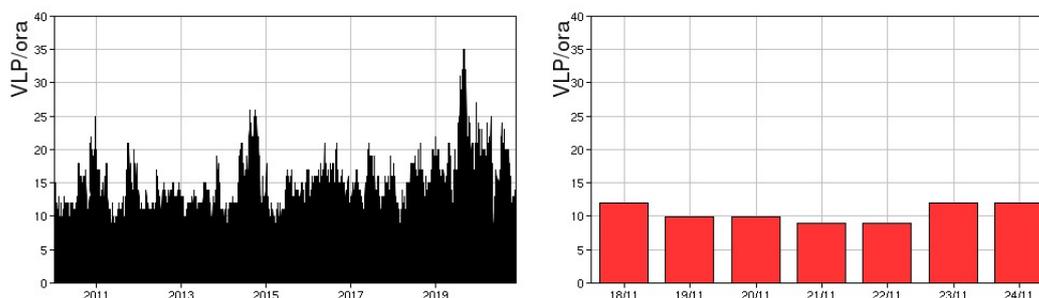


Fig. 4.3 - Frequenza di accadimento degli eventi VLP dal 1/1/2010 (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

L'ampiezza degli eventi VLP ha avuto valori generalmente bassi, ad eccezione dell'ampiezza del segnale VLP associato all'esplosione maggiore del 16/11 e all'evento più forte registrato alle ore 00:33:21 UTC del 21/11.

L'ampiezza degli explosion-quakes ha avuto valori generalmente bassi, ad eccezione dell'ampiezza dell'evento maggiore del 16/11 e di quello più forte rispetto alla attività ordinaria registrato alle ore 00:33:21 UTC del 21/11.

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

Informazioni relative ai dati dilatometrici.

I dati nel grafico in alto sono relativi al periodo che va dalle 00:00 UTC del 23/11/2019 alle 06:00 UTC del giorno 24/11/2020. In basso viene riportata l'ultima settimana di dati, dalle 00:00 UTC del giorno 17/11/2020 alle 06:00 UTC del giorno 24/11/2020.

Non ci sono variazioni significative nell'andamento dello strain da segnalare.

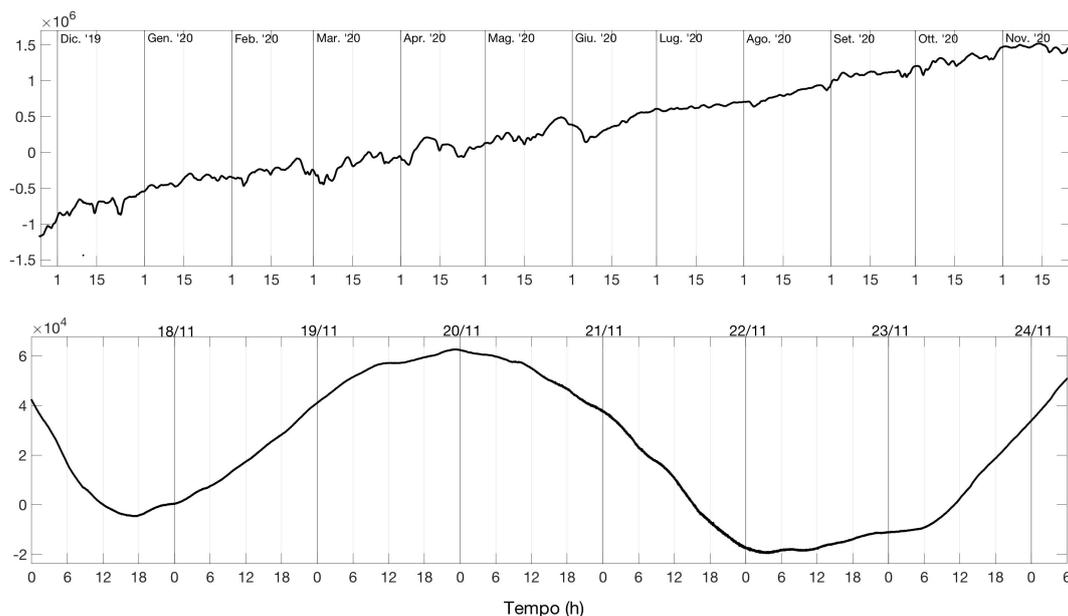


Fig. 4.4 - Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato dal 2/11/2019, in basso quello nell'ultima settimana.

5. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GPS: La rete di monitoraggio GPS non mostra 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). La stazioni SPLB non è funzionante e la stazione SPLN non è stata ancora completamente ripristinata.

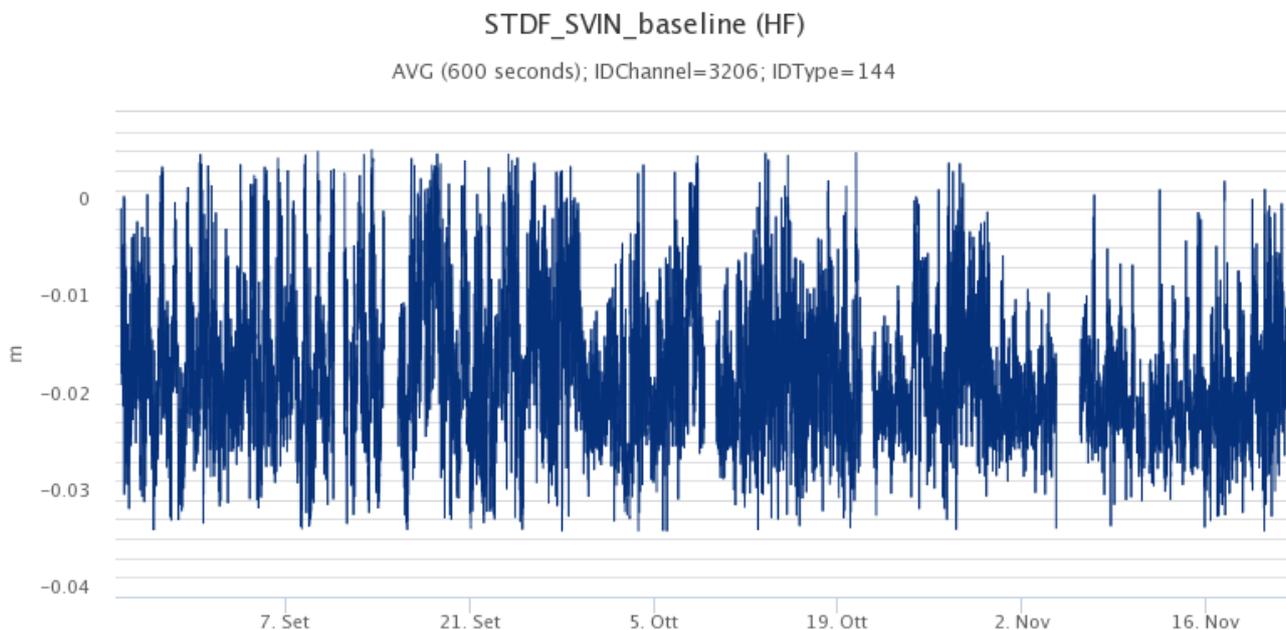


Fig. 5.1 - Serie temporale della variazione di distanza tra le stazioni GNSS di SVIN e di STDF, nel corso degli ultimi tre mesi

Clinometria: La rete di monitoraggio clinometrica non mostra variazioni significative nel corso dell'ultima settimana. Si segnala che dalle ore 01:30 di sabato 21 alle ore 01:30 di domenica 22 Novembre, si è registrata una variazione alla stazione TDF di circa 2 microradianti solo alla componente N275E. Sono in corso ulteriori approfondimenti.



Fig. 5.2 - Serie temporale delle componenti N275E e N185E della stazione clinometrica di TDF nel corso degli ultimi tre mesi.

6. GEOCHIMICA

SO₂ nel plume (Rete Flame): Il flusso medio-giornaliero di SO₂ ha indicato un moderato incremento rispetto al dato registrato la settimana precedente; le misure infra-giornaliere hanno indicato isolati valori superiori al livello medio (250-300 t/g).

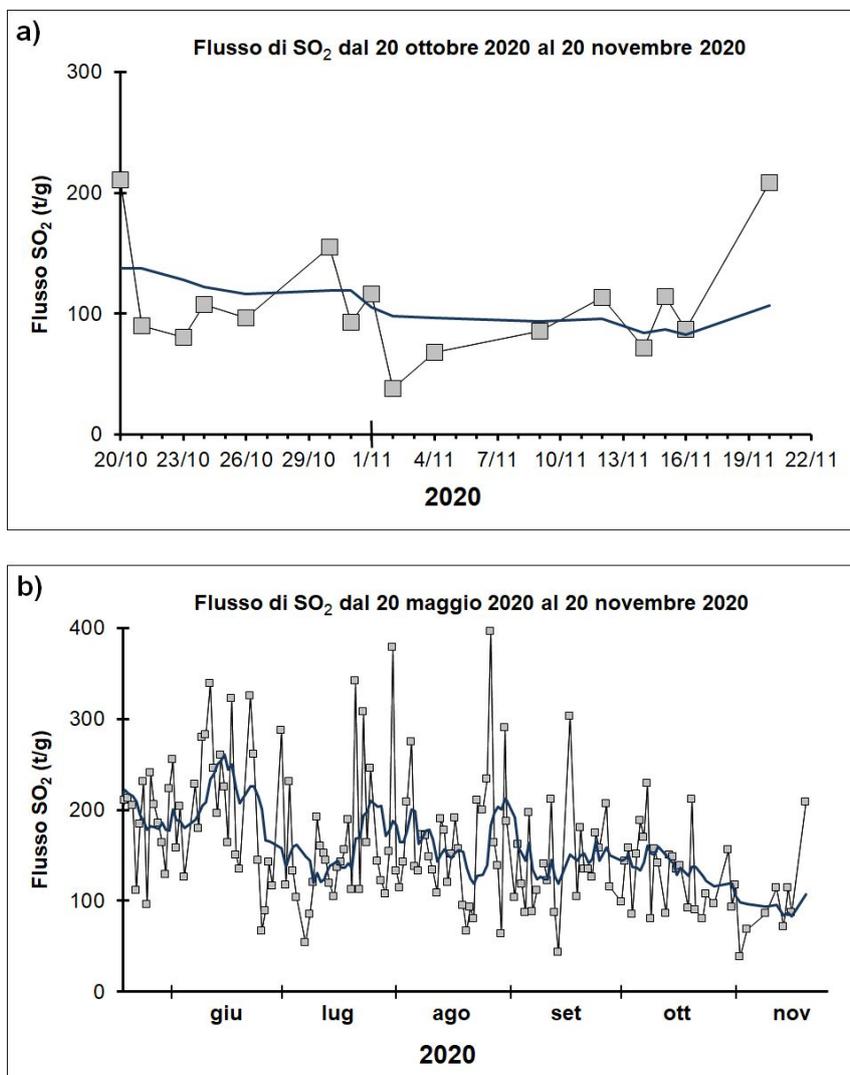


Fig. 6.1 - Andamento medio-giornaliero del flusso di SO₂ nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)

C/S nel plume (Rete StromboliPlume): Il valore medio settimanale del rapporto CO₂/SO₂ nel plume è pari a 9.35 ed è indicativo di un regime di degassamento medio, rispetto ai valori tipici dello Stromboli.

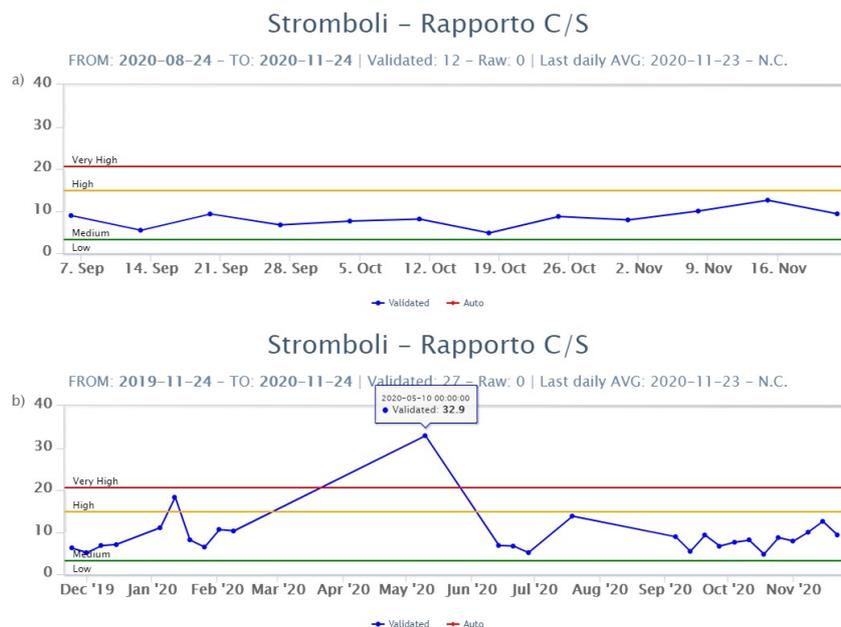


Fig. 6.2 - Andamento medio settimanale del rapporto CO₂/SO₂ nel plume: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno.

Altre Osservazioni: La misura del rapporto isotopico dell'He disciolto nella falda termale si attesta su valori medi, in linea con le misure precedenti (ultimo aggiornamento del 03/11/2020, R/Ra = 4.38).

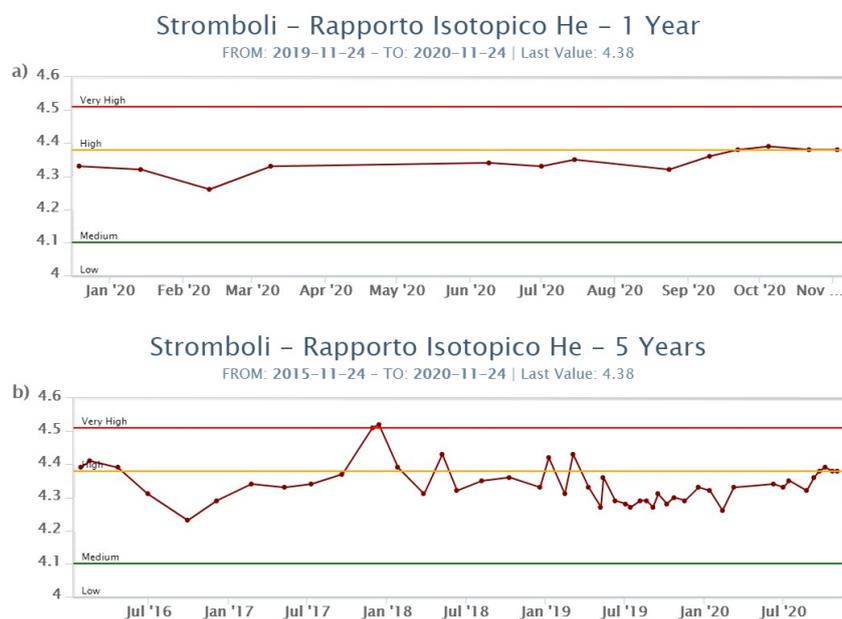


Fig. 6.3 - Andamento temporale medio del rapporto isotopico dell'elio disciolto nella falda termale: a) ultimo anno; b) ultimo quinquennio

7. OSSERVAZIONI SATELLITARI

L'attività eruttiva dello Stromboli 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 Landsat.

In Figura 7.1 sono mostrate l'immagine Landsat 7 del 22 novembre (a) e la stima del potere

radiante calcolato da dati MODIS (b). I dati MODIS sono stati elaborati fino alle ore 01h:10m GMT del 23 novembre. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine in cui è stata rilevata attività termica (20h:30m GMT del 10 novembre) è di circa 40 MW.

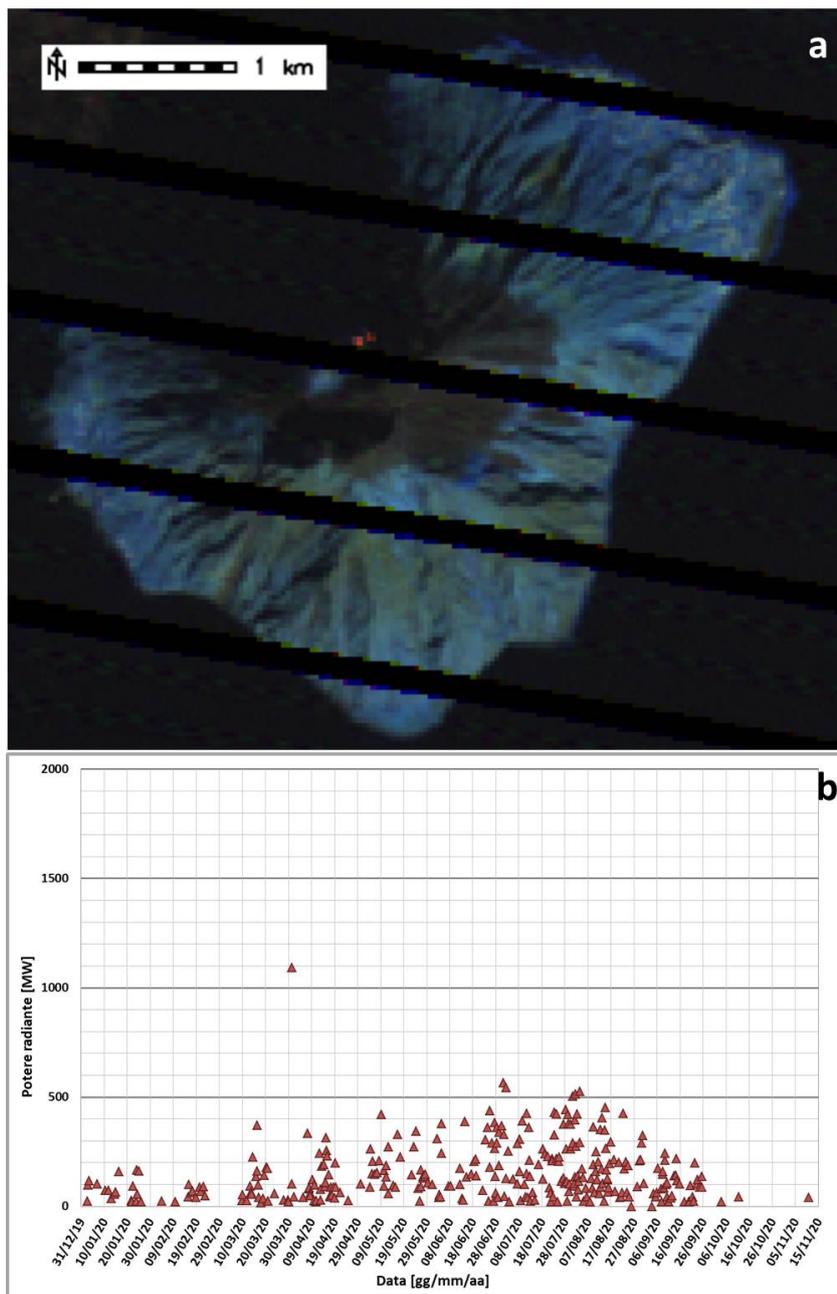


Fig. 7.1 - a) RGB composita dell'immagine Landsat 7 del 22 novembre 2020, 08h:57m GMT (basata sulle bande 7, 5 e 4, risoluzione spaziale 30m), in cui è visibile l'anomalia termica associata all'attività sommitale. b) Flusso radiante calcolato da dati MODIS dal 1 gennaio al 10 novembre 2020.

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
Sismologia	0	0	8	8

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
Telecamere			4	5
Geochimica Flussi SO2	0	0	3	4
Geochimica flussi CO2 suolo	-	-	-	1
Geochimica CO2/SO2	-	-	1	2
Rete dilatometrica	1	0	1	2
Rete GNSS			2	4
Rete Clinometrica			1	2

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.