



Rep. N° 30/2020

## **Stromboli**

### **Bollettino Settimanale**

### **13/07/2020 - 19/07/2020**

(data emissione 21/07/2020)

#### **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 esplosiva di tipo stromboliano interrotta da una sequenza esplosiva di alta energia. La frequenza oraria totale delle esplosioni ha oscillato tra valori medi (14 eventi/h nei giorni 15-16 luglio) e valori medio-alti (20 eventi/h il giorno 13 luglio). L'intensità delle esplosioni è stata variabile da bassa ad alta all'area craterica Nord ed è stata bassa all'area craterica Centro-Sud.

2) SISMOLOGIA: Alle ore 03:00 del 19/07 è stata registrata un'esplosione di intensità maggiore rispetto alla normale attività stromboliana.

Successivamente l'attività esplosiva è ritornata alla normale attività.

4) DEFORMAZIONI: Le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'isola non hanno mostrato variazioni significative nel periodo in esame. Una piccola variazione transiente (ordine grandezza  $10^{-8}$ ) è rilevata dal clinometro della stazione TDF in concomitanza dell'evento esplosivo maggiore del 17 u.s.

5) GEOCHIMICA: Il flusso di SO<sub>2</sub> si pone su un livello medio-basso

Il valore di CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> si attesta su valori medi.

I valori isotopici dell'He dell'ultimo aggiornamento (01/07/2020) si attestano su valori medi, in linea con i precedenti.

6) OSSERVAZIONI SATELLITARI: L'attività termica in area sommitale si pone su un livello medio-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.

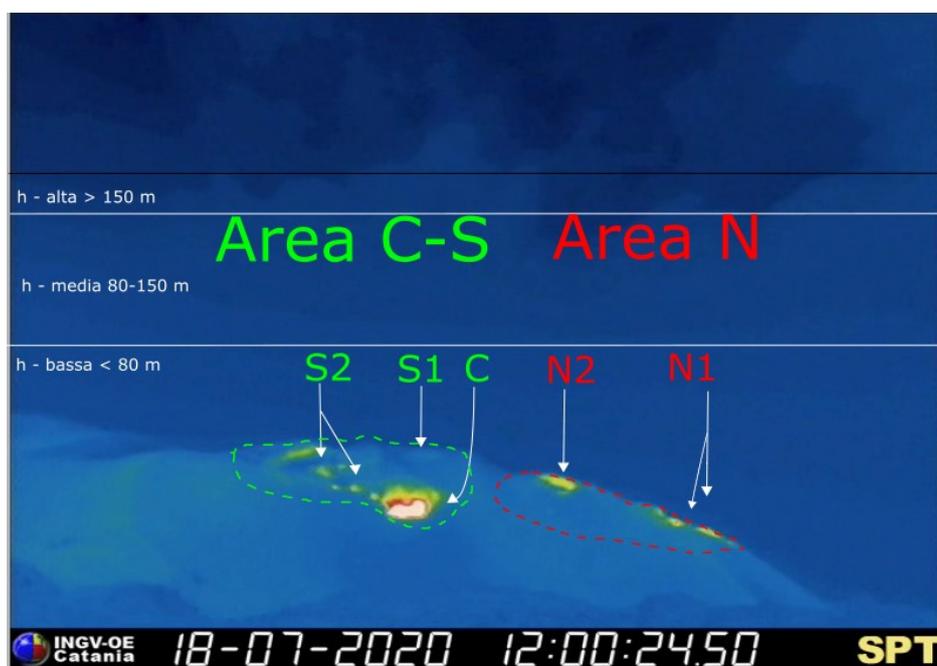
**N.B. Eventuali variazioni dei parametri monitorati possono comportare una diversa evoluzione degli scenari d'evento sopra descritti. Si sottolinea che le intrinseche e peculiari caratteristiche di alcune fenomenologie, proprie di un vulcano in frequente stato**

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 le analisi delle immagini registrate dalle telecamere di sorveglianza dell'INGV-OE (quota 190, Punta Corvi, quota 400 e Pizzo). È da sottolineare che la telecamera infrarossa del Pizzo è stata danneggiata dopo l'evento del 19 luglio. L'attività esplosiva è stata prodotta, in prevalenza, da 3 (tre) bocche eruttive localizzate nell'area craterica Nord e da 4 (quattro) bocche eruttive localizzate nell'area craterica Centro-Sud. Tutte le bocche sono poste all'interno della depressione che occupa la terrazza craterica (Fig. 3.1).

Il giorno 19/07/20 dalle ore 03:00 UTC la terrazza craterica è stata interessata da una sequenza esplosiva ad alta energia che ha interessato l'area centro meridionale.

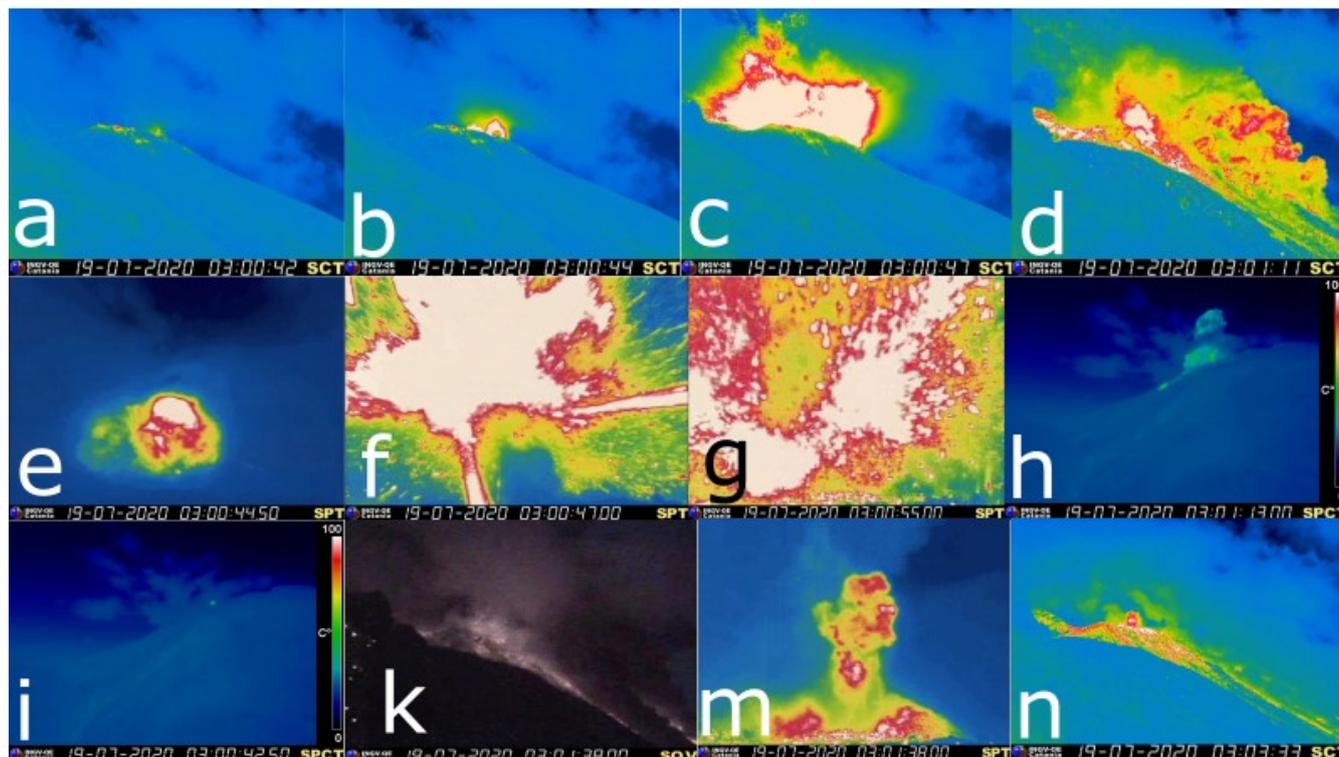


**Fig. 3.1** - La terrazza craterica vista dalla telecamera termica posta sul Pizzo sopra la Fossa con la delimitazione delle aree crateriche Area Centro-Sud e Area Nord (rispettivamente AREA N, AREA C-S). Le sigle e le frecce indicano i nomi e le ubicazioni delle bocche attive, l'areale soprastante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

Cronologia dell'evento del 19 luglio.

Il giorno 19/07/2020 alle ore 03:00:42 UTC (Fig.2 a-e-i) ha inizio una sequenza esplosiva dall'area centro meridionale della terrazza craterica. Il primo impulso che apre la sequenza esplosiva sembra localizzato alla bocca centrale e dopo qualche secondo si estende a tutta l'area meridionale, producendo la maggior parte del materiale piroclastico emesso (Fig. 2 b-c-f-g). Alle ore 03:01:11 una seconda esplosione (Fig. 2 d-h) ed alle ore 03:01:28 una terza esplosione (Fig. 2 m), di intensità minore della prima, sono prodotte sempre nel settore meridionale. La durata complessiva di queste due esplosioni è di circa 35 secondi seguite da alcune esplosioni (Fig. 2 n) ad energia medio-bassa (tra gli 80 e i 150 m di altezza) che chiudono la sequenza alle ore 03:04:03. Il materiale prodotto dall'evento è stato distribuito in modo radiale ed ha raggiunto una

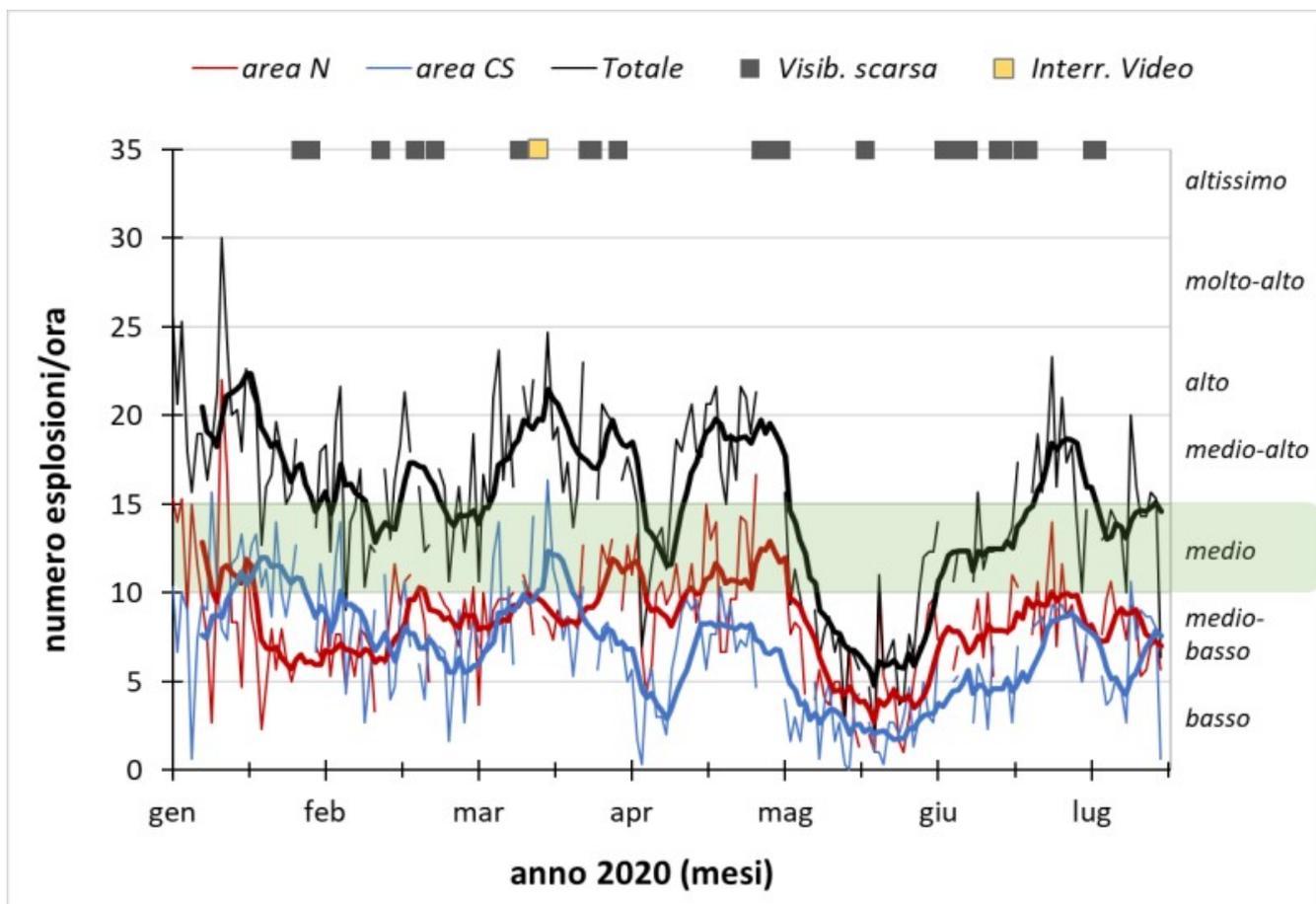
quota di circa 500 m (Fig. 2 k, a sinistra della lettera sono visibili alcune bombe). Parte di questo materiale si è disperso lungo la Sciara del fuoco ed ha raggiunto la linea di costa dopo circa 40 s dall'inizio dell'evento.



**Fig. 3.2** - Fotogrammi significativi della sequenza esplosiva estratti dalle telecamere di sorveglianza poste a Pizzo sopra la fossa SPT; quota 400 SQV; quota 190 SCT e Punta dei corvi SPCT.

Il cratere N1 situato nell'area Nord, con due punti di emissione, ha prodotto esplosioni di intensità da bassa ad alta (i prodotti di alcune esplosioni hanno superato i 200 m di altezza) di materiale grossolano (lapilli e bombe) che sono ricaduti abbondantemente con distribuzione radiale. La bocca N2 ha mostrato una attività esplosiva d'intensità bassa (minore di 80 m di altezza) di materiale fine (cenere) talvolta frammisto a grossolano. La frequenza media delle esplosioni è stata oscillante tra 5 e 9 eventi/h.

All'area Centro-Sud la bocca S1, posta sul conetto prospiciente la Sciara, ha prodotto esplosioni di bassa intensità di materiale grossolano frammisto a fine mentre la bocca posta nel cratere S2 ha prodotto esplosioni di intensità variabile da bassa ad alta di materiale grossolano frammisto a fine. Una ulteriore bocca è stata osservata giorno 18 luglio tra le bocche S2 e C. La bocca posta nell'area centrale C ha prodotto in modo saltuario esplosioni di materiale grossolano di bassa intensità. La frequenza delle esplosioni è stata oscillante tra 8 e 11 eventi/h con la sola eccezione di giorno 19 luglio quando la frequenza degli eventi è stata minore di 1 evento/h (frequenza osservata dopo la sequenza esplosiva).



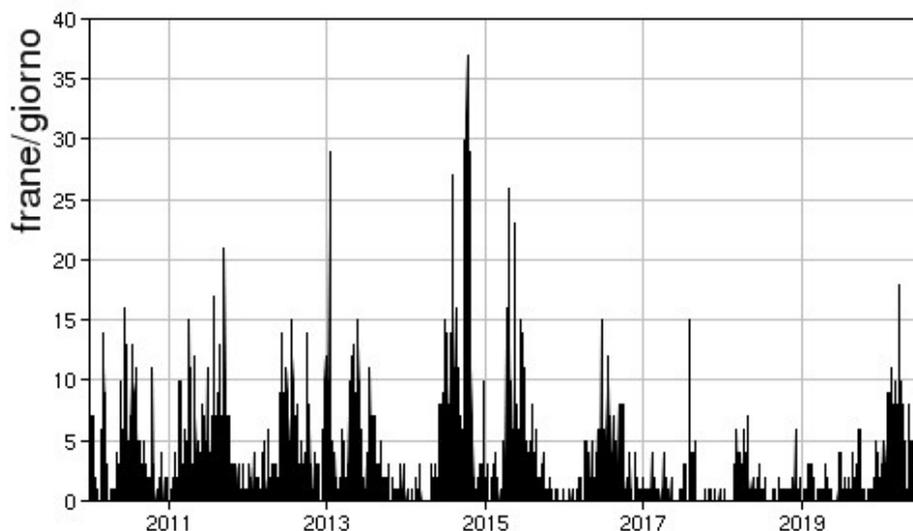
**Fig. 3.3** - Frequenza media oraria giornaliera e settimanale per area craterica ed in totale dell'attività esplosiva dello Stromboli (rispettivamente linea sottile ed in grassetto). Al top del grafico sono riportate le condizioni di osservazione del dato e a destra i livelli di attività; la barra 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.

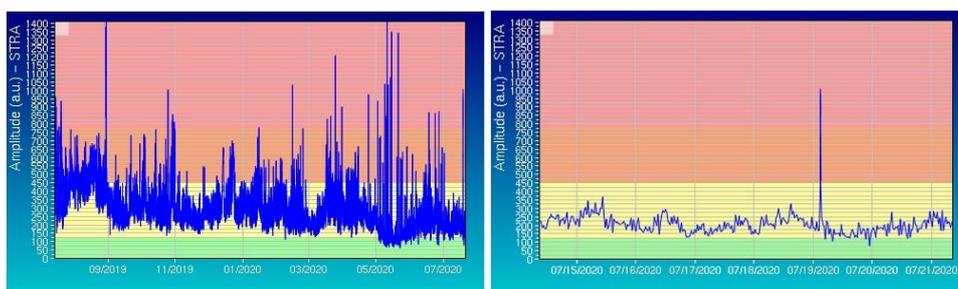
Alle ore 03:00 del 19/07 è stata registrata un'esplosione di intensità maggiore rispetto alla normale attività stromboliana che ha interessato l' area Centro-Sud della terrazza craterica. Successivamente l'attività esplosiva è ritornata alla normale attività Stromboliana. Dal punto di vista sismico, alle ore 03:00 UTC, è stata registrata una sequenza di 4 eventi esplosivi, il più energetico dei quali (h. 03:00:44) è associabile all'esplosione maggiore.

Nell'ultima settimana non sono stati registrati segnali sismici associabili ad eventi franosi.



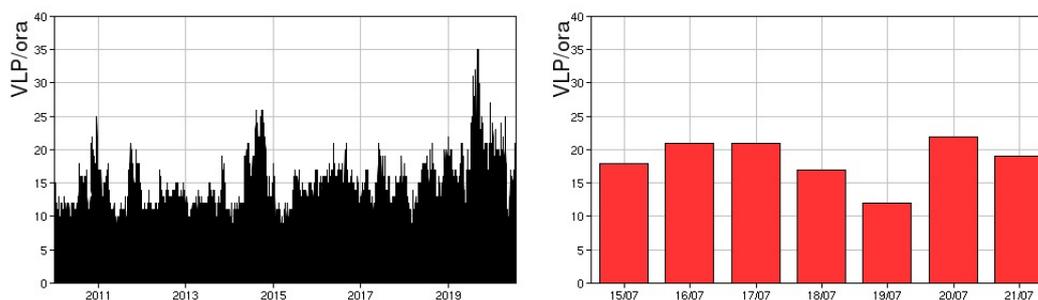
**Fig. 4.1** - Frequenza giornaliera dei segnali di frana dal 1/1/2010.

L'ampiezza del tremore vulcanico ha avuto valori medio-bassi, fatta eccezione per un picco su valori medio-alti in corrispondenza dell'esplosione maggiore.



**Fig. 4.2** - Media giornaliera dell'ampiezza del tremore alla stazione STRA nell'ultimo anno (sinistra) e nell'ultima settimana (destra).

La frequenza di occorrenza dei VLP ha avuto valori compresi tra 12 e 22 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.

L'ampiezza degli explosion-quakes ha avuto valori generalmente bassi. Un picco su valori alti è stato registrato in corrispondenza dell'esplosione maggiore.

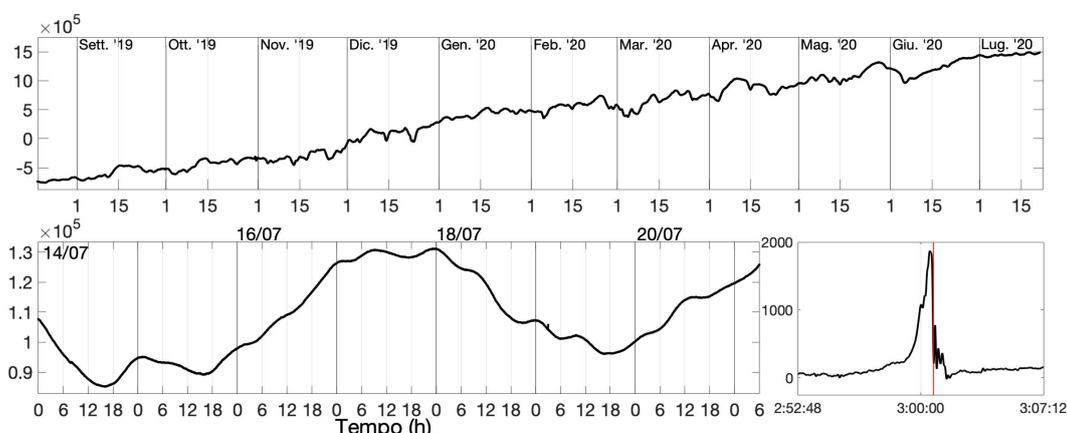
NB: Per problemi tecnici non è stato possibile stimare la localizzazione e la polarizzazione dei

segnali VLP.

Informazioni relative ai dati dilatometrici.

I dati nel grafico in alto sono relativi al periodo che va dalle 00:00 UTC del 19/08/2019 alle 06:00 UTC del giorno 21/07/2020. In basso viene riportata l'ultima settimana di dati, dalle 00:00 UTC del giorno 14/07 alle 6:00 UTC del giorno 21/07. Sulla destra è riportato un ingrandimento in corrispondenza dell'esplosione maggiore avvenuta alle 3:00 UTC del giorno 19/07: la linea rossa è stata settata sulle 3:00:44 UTC, ora in cui è avvenuto l'evento più energetico, secondo il Bollettino di Aggiornamento n. 2 emesso da OE. E' possibile notare la variazione di strain in corrispondenza dell'esplosione maggiore.

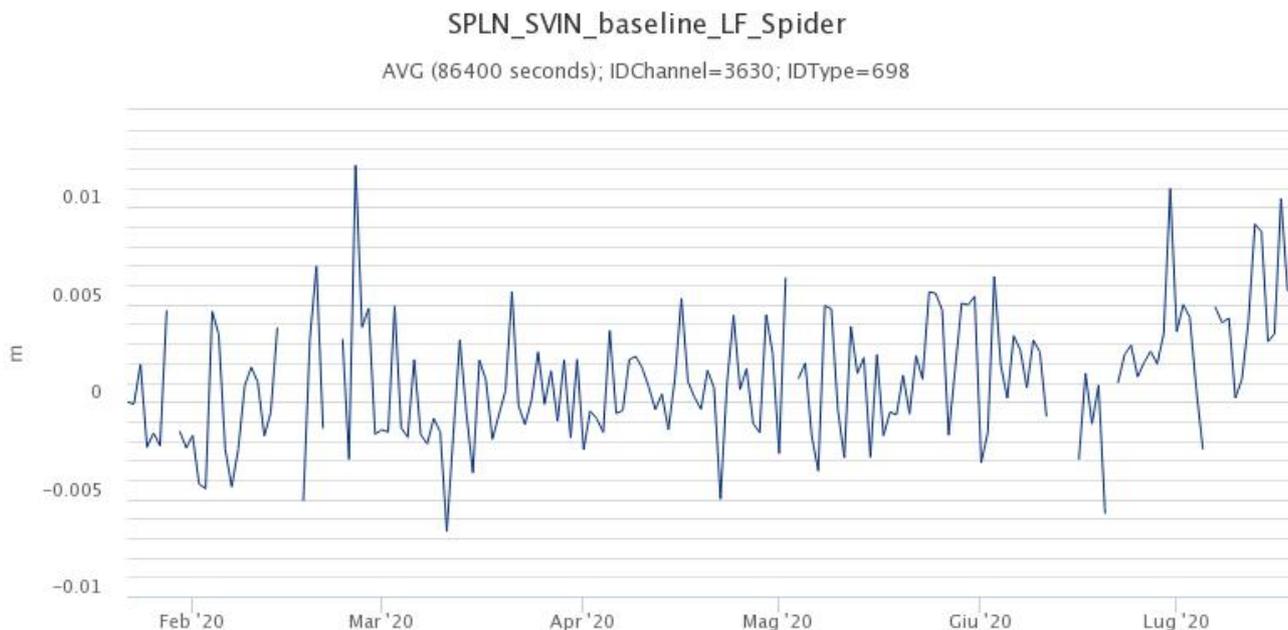
Nel dato dilatometrico, a parte il segnale menzionato, durante l'ultima settimana non si verificano variazioni significative per l'andamento dello strain.



**Fig. 4.4** - Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto viene mostrato lo strain registrato dal 19/08/2019, 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 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 GPS SVIN e STDF

**Clinometria:** La rete di monitoraggio clinometrica non mostra variazioni significative nel corso dell'ultima settimana. Si riporta la variazione delle componenti del tilt della stazione di Timpone del Fuoco (TDF) che rimane all'interno di pochi decimi di microradiante nel periodo in esame. Le due componenti registrano un piccolo transiente di circa 0.02 microradianti durante l'esplosione del 19 u.s. nel breve intervallo co-eruttivo tra le 02:58 e le 03:02.

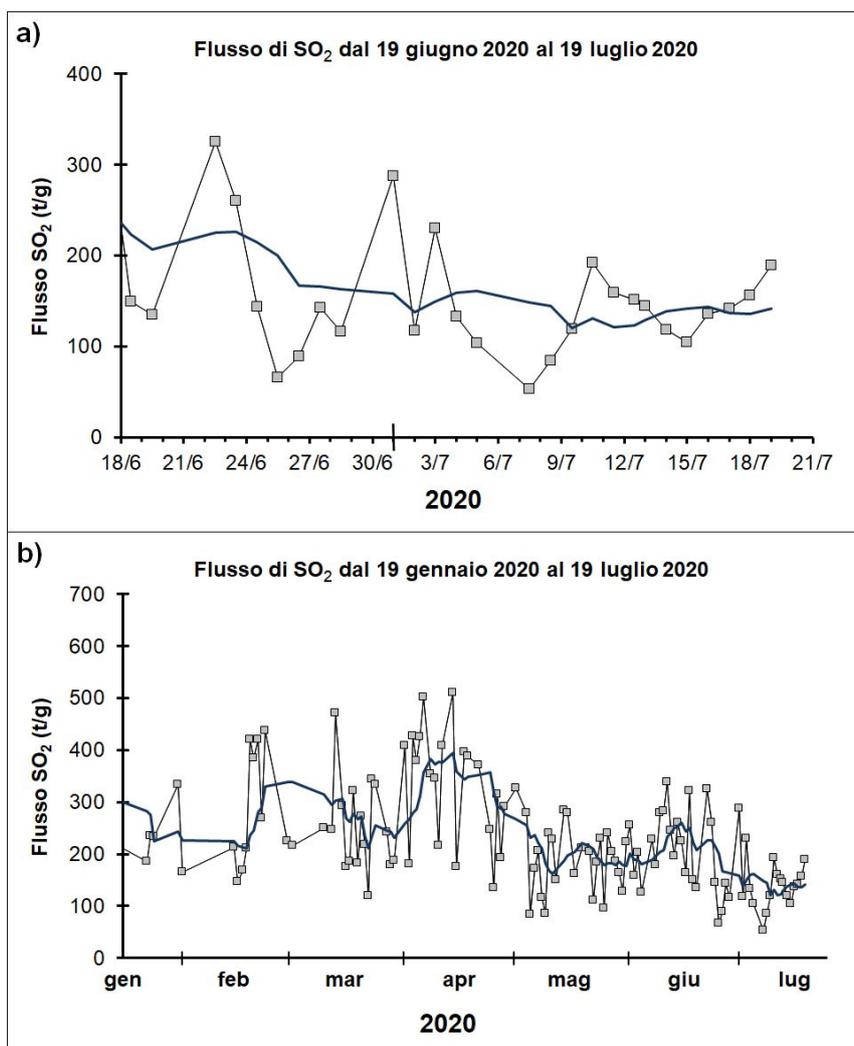


**Fig. 5.2** - Serie temporale delle componenti N275E e N185E della stazione tilt TDF

## 6. GEOCHIMICA

**SO<sub>2</sub> nel plume (Rete Flame):** Il flusso medio-giornaliero di SO<sub>2</sub> misurato nel corso della settimana ha mostrato valori in lieve aumento rispetto alla settimana precedente (livello

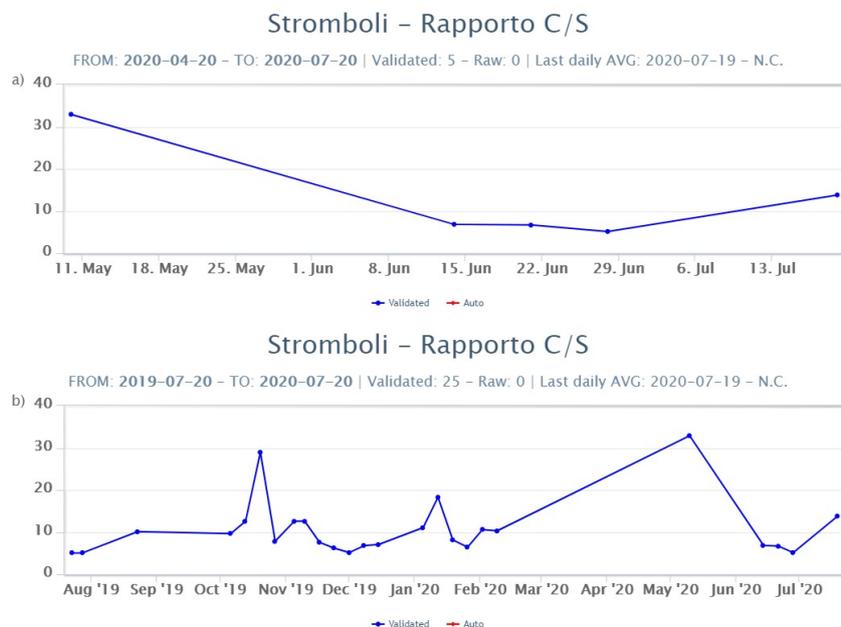
medio-basso). Le misure infra-giornaliere hanno indicato isolati valori di flusso superiori alle 300 t/g.



**Fig. 6.1** - Andamento medio-giornaliero del flusso di SO<sub>2</sub> nel corso dell'ultimo mese (a) e dell'ultimo semestre (b)

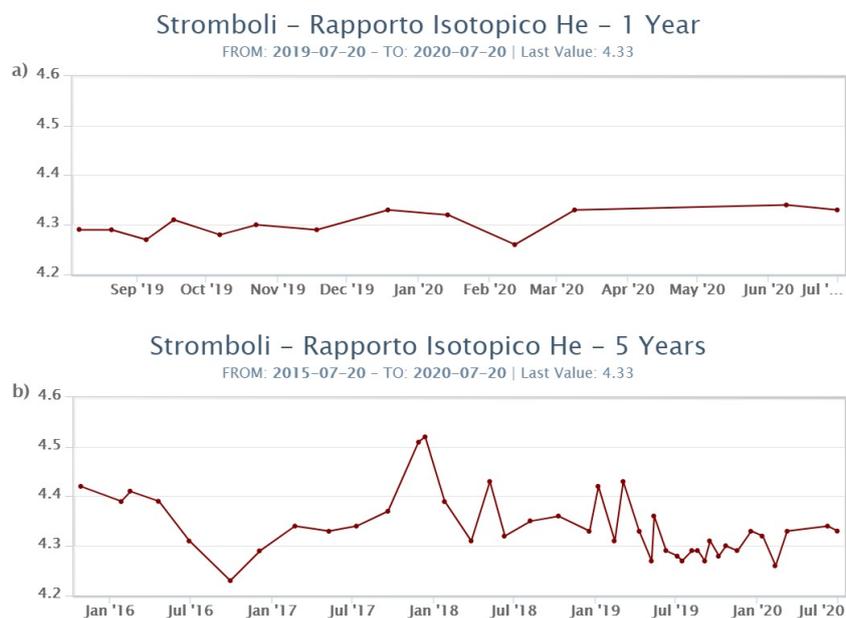
**Flussi CO<sub>2</sub> dal suolo (Rete Stromboligas)** Non ci sono aggiornamenti di flusso di CO<sub>2</sub> emesso dai suoli nell'area di Pizzo sopra La Fossa.

**C/S nel plume (Rete StromboliPlume):** Nel corso della settimana il rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> si è attestato su un valore di 13.8, da ritenersi medio per le caratteristiche tipiche dello Stromboli.



**Fig. 6.2** - Andamento medio settimanale del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> nel plume: a) ultimi 3 mesi; b) ultimo anno

**Altre Osservazioni:** Gli ultimi dati disponibili sul rapporto isotopico dell'elio disciolto nella falda (campionamento del 01/07/2020) sono comparabili con quelli misurati nei campionamenti precedente (09/03/2020 e 09/06/2020) e si attestano su valori medi.



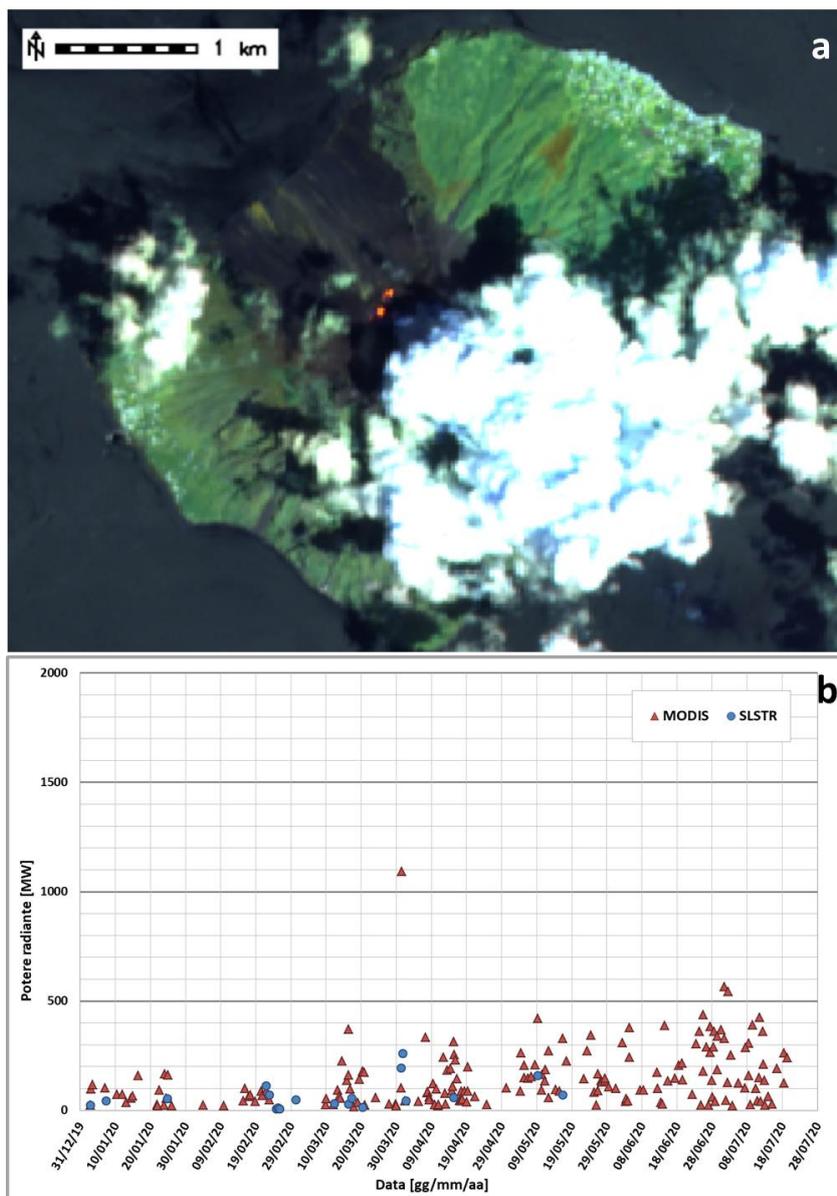
**Fig. 6.3** - Andamento temporale medio del rapporto isotopico dell'elio disciolto nella falda termale: a) ultimo anno; b) ultimo quinquennio.

## 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, Sentinel-3 SLSTR e Sentinel 2.

In Figura 7.1 sono mostrate l'immagine Sentinel 2 del 16 luglio 2020 (a) e la stima del potere

radiante calcolato da dati MODIS e Sentinel-3 SLSTR (b). Le anomalie termiche sono state aggiornate fino alle ore 09h:40m GMT del 19 luglio nelle immagini MODIS e fino alle ore 09h:10m GMT del 16 maggio nelle immagini SLSTR. Il valore di potere radiante ottenuto dall'ultima immagine MODIS è di circa 240 MW.



**Fig. 7.1** - a) RGB composita dell'immagine Sentinel 2 del 16 luglio 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 Sentinel-3 SLSTR (cerchio blu) dal 1 gennaio al 19 luglio 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	7	7

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