



Rep. N° 28/2019

## **Stromboli**

### **Bollettino Settimanale**

### **01/07/2019 - 07/07/2019**

(data emissione 09/07/2019)

#### **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 accompagnata da attività di degassamento e di spattering interrotta dagli eventi effusivi e dall'evento parossistico del 3 luglio. La frequenza oraria delle esplosioni ha oscillato tra valori medi (13 eventi/h giorno 07 luglio) e valori alti (25 eventi/h giorno 03 luglio). L'intensità delle esplosioni è stata in prevalenza medio-bassa all'area craterica Nord e medio-alta all'area craterica Centro-Sud.
- 2) **SISMOLOGIA:** Alle ore 14:46 UTC del 3/07 è stato registrato un evento parossistico, seguito da un incremento del tremore su valori medio-alti, con qualche oscillazione su valori alti. Il dato dilatometrico presenta una variazione significativa circa otto minuti prima di tale evento, rientrando poi nei valori ordinari. Si segnala inoltre l'occorrenza alle ore 14:45 UTC del 3/07 di un piccolo terremoto localizzato a NW di Ginostra. I restanti parametri sismologici non mostrano variazioni significative.
- 3) **DEFORMAZIONI:** Si segnala una modesta variazione positiva di quota alla stazione SPLN (Punta Lena). La stazione clinometrica di TDF ha mostrato un trend in abbassamento della componente N275°E tra l' 1 e il 4 luglio ed una variazione durante il parossismo che inizia alle 16:44.
- 4) **GEOCHIMICA:** I parametri geochimici disponibili per la settimana in osservazione non hanno evidenziato nel complesso variazioni significative.

#### **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 di lava.

**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.

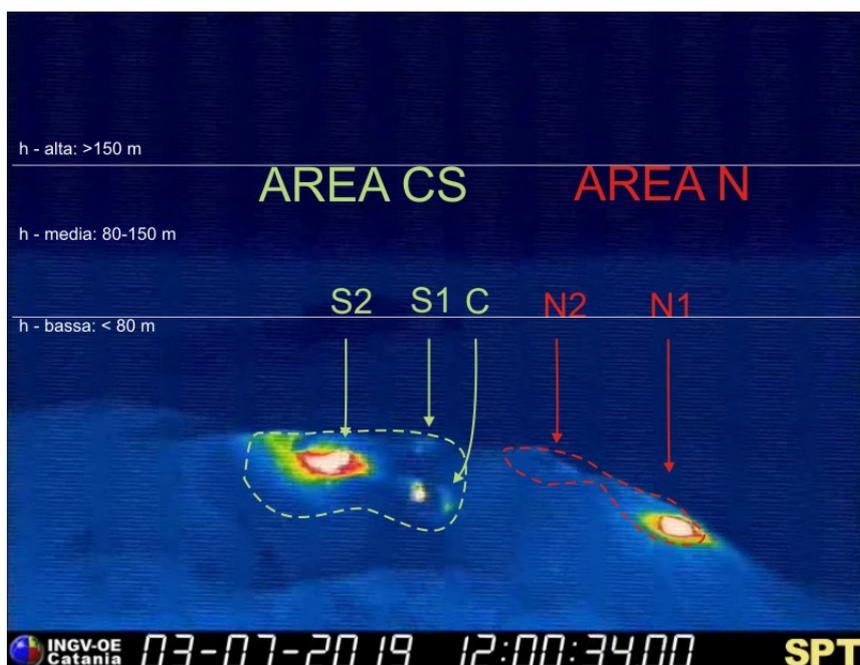
### 3. OSSERVAZIONI VULCANOLOGICHE

L'analisi delle immagini registrate dalle telecamere poste a Pizzo sopra la Fossa ed a quota 400 ha consentito di caratterizzare l'attività eruttiva dello Stromboli. Nel periodo esaminato l'attività esplosiva è stata prodotta, in prevalenza, da 2 (due) bocche eruttive localizzate nell'area craterica Nord e da almeno 3 (tre) 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 03/07/19 dalle ore 14:43 UTC la terrazza craterica è stata interessata dall'emissione di flussi lavici e da una esplosione parossistica che ha interessato sia l'area settentrionale che l'area meridionale della terrazza craterica.

#### Cronologia degli eventi

Il giorno 03/07/2019 alle ore 14:43:16 (Fig.2a) ha inizio una colata lavica dalla bocca C avente direzione Est (Pizzo) seguita alle ore 14:45:00 (Fig.2b) da una seconda colata emessa dalla bocca N1 avente direzione Nord (Bastimento). Alle ore 14:45:43 (Fig.2c) ha inizio l'esplosione parossistica dalla bocca S2 che coinvolge dopo qualche secondo l'area settentrionale. I prodotti piroclastici raggiungono la stazione video di quota 400 (fig.2d). La Fig 2e mostra l'ultima immagine acquisita dalla telecamera del Pizzo prima di essere distrutta mentre nella fig.2f sono mostrate le macerie della telecamera del Pizzo come sono apparse la mattina del 5 luglio quando i ricercatori dell'I.N.G.V. - O.E. di Catania hanno effettuato delle ricognizioni sia nell'area sommitale per osservarne i cambiamenti morfologici, le caratteristiche dei prodotti emessi e relativo campionamento, e lo stile eruttivo delle bocche poste sulla terrazza craterica. Inoltre la mappatura ha coinvolto anche le aree alle pendici del vulcano con particolare dettaglio sulla ricaduta delle piroclastiti sull'abitato di Ginostra.



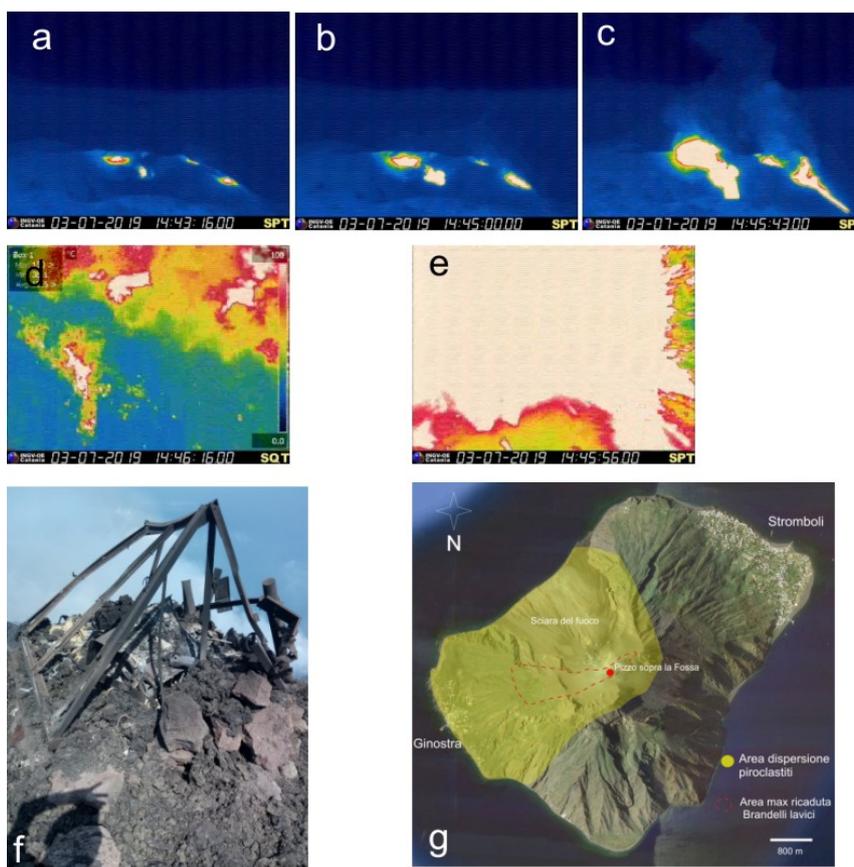
**Fig. 3.1** - La terrazza craterica vista dalla telecamera termica posta sul Pizzo sopra la Fossa, con i settori in cui è divisa la terrazza craterica (AREA N, AREA C-S). Le sigle e le frecce indicano i nomi e le ubicazioni delle bocche attive. L'areale soprastante la terrazza craterica è diviso in tre intervalli di altezze (h) che indicano l'intensità dell'esplosioni.

Il cambiamento morfologico è stato imponente con l'eliminazione dell'orlo della terrazza craterica prospiciente la Sciara del Fuoco sia dell'area meridionale sia dell'area settentrionale mentre l'orlo dell'area centrale non è stato interessato dall'esplosione. Inoltre l'area settentrionale risultava aver subito un notevole allargamento ed approfondimento incorporando le due bocche (N1-N2) formando un unico cratere con un piccolo svasamento da cui è fuoriuscita la colata dell'area Nord.

La dispersione dei prodotti (Fig.2g) è stata principalmente in direzione ESE. I brandelli lavici di dimensioni pluridecimetriche e metriche hanno ricoperto un ampio areale diventando continui dopo poche decine di metri dalla piazzola dell'elicottero di quota 850 in direzione Pizzo scendendo verso la valle della Luna in direzione Ginostra (Fig.2g- tratteggiato in rosso). L'asse di dispersione principale dei prodotti piroclastici è stato in direzione dell'abitato di Ginostra.

L'evento parossistico ha prodotto, oltre alla ricaduta di materiale piroclastico in prevalenza nel settore occidentale dell'isola (Fig.2g), due flussi piroclastici che sono fluiti lungo la Sciara del Fuoco espandendosi in mare per una breve distanza, una piccola colata reomorfica verso Rina Grande e diversi trabocchi lavici in particolare dall'area craterica Centro-Sud (Fig. 3).

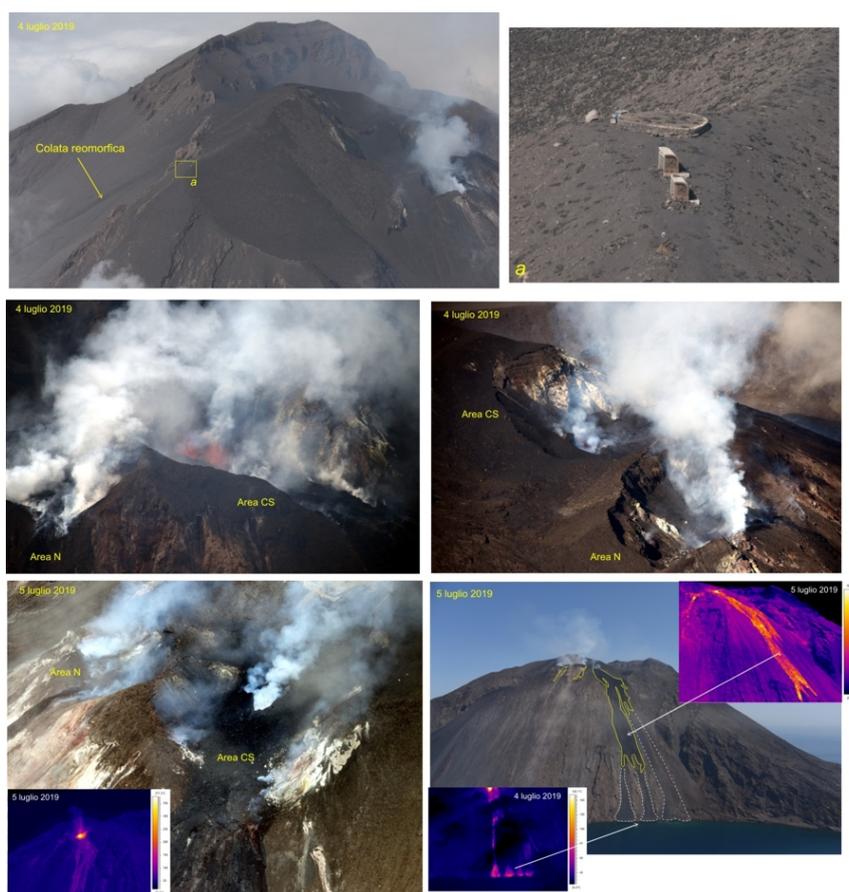
Il 4 e il 5 Luglio sono stati eseguiti due sorvoli con l'elicottero messo a disposizione dal 2 Nucleo aereo Guardia Costiera di Catania che hanno permesso di fare numerose osservazioni visibili e termiche (fotografie di S. Branca e L. Lodato) dell'area craterica e dei vari trabocchi lavici che si sono verificati in seguito all'evento parossistico del 3 luglio (Fig.3). In particolare, il trabocco lavico principale attivo fra il 3 e il 4 luglio ha prodotto un piccolo campo lavico lungo la Sciara del Fuoco che ha raggiunto una quota minima di 210 m s.l.m. (Fig.3).



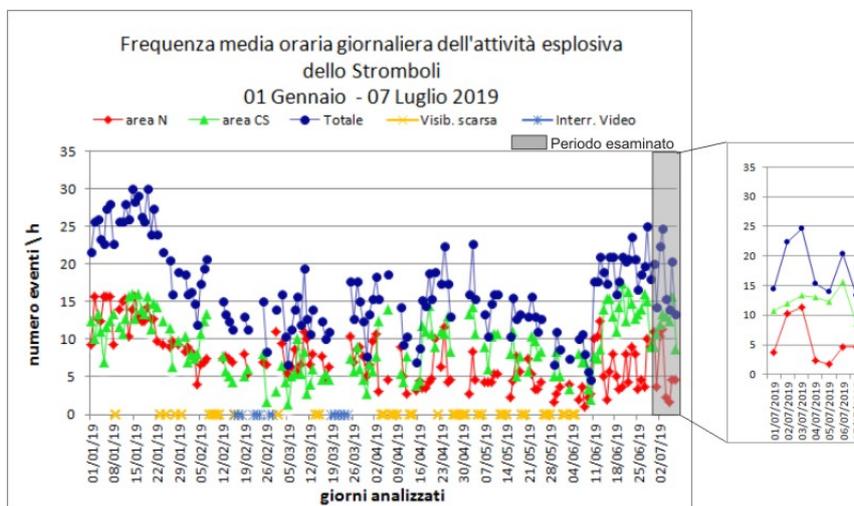
**Fig. 3.2** - Frame significativi dell'inizio dei due flussi lavici e dell'evento parossistico del 3 luglio osservati dalle telecamera di sorveglianza del Pizzo e di quota 400. Fig.2f- immagine della stazione video del Pizzo dopo l'evento parossistico di giorno 3 luglio. Foto di F. Ciancitto. Fig.2g- area di dispersione dei prodotti piroclastici dell'evento parossistico del 3 luglio.

In Figura 3 la linea a tratto bianca indica il deposito detritico generato, durante la messa imposto delle colate laviche, dall'accumulo di blocchi lavici incandescenti lungo il versante formando piccole conoidi lungo la costa.

Complessivamente durante la settimana in oggetto, la bocca N1 situata nell'area Nord ha prodotto esplosioni di intensità bassa (minore di 80 m di altezza) e di intensità media (minore di 150 m di altezza) di materiale grossolano (lapilli e bombe). 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 e da una intensa attività di spattering qualche ora prima dell'evento parossistico. La frequenza media delle esplosioni è stata variabile tra 2 e 11 eventi/h. La bocca C ha mostrato una continua attività di degassamento interrotta sporadicamente da esplosioni di materiale grossolano di bassa intensità e dalla colata lavica che ha iniziato l'attività parossistica. Alla bocca S1 è stata osservata una sporadica attività eruttiva di jet di materiale grossolano di intensità, in prevalenza, bassa (minore di 80 m di altezza). La bocca S2 ha mostrato attività esplosiva di intensità variabile da bassa (minore di 80 m di altezza) ad alta (oltre i 150 m di altezza) di materiale grossolano. La frequenza delle esplosioni dall'area CS è stata variabile tra 9 e 16 eventi/h.



**Fig. 3.3** - In alto il deposito piroclastico dell'evento parossistico del 3 luglio in area sommitale, in (a) particolare dei brandelli di dimensioni metriche che hanno interessato l'area degli shelter di quota 840. Al centro e in basso a sinistra riprese dell'area craterica che mostra il nuovo assetto morfologico dell'area craterica Nord e Centro-sud caratterizzata il giorno 4 luglio da un intensa attività di spattering. In basso a Sciara del Fuoco con le colate laviche generate dai vari trabocchi.



**Fig. 3.4** - Nel grafico è visualizzata la frequenza oraria media giornaliera degli eventi esplosivi ripresi dalle telecamere di sorveglianza dal 01 gennaio 2019. Il valore Totale è la somma della frequenza oraria media giornaliera di tutti gli eventi esplosivi prodotti dalle bocche attive.

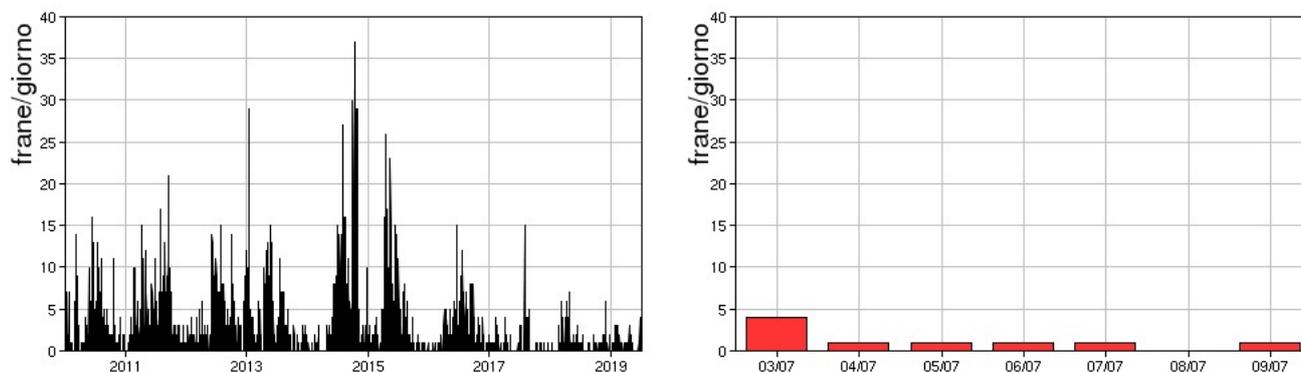
#### 4. SISMOLOGIA

NOTA: Il bollettino viene realizzato con i dati acquisiti da un numero massimo di 6 stazioni. A seguito del parossisma del 03 luglio le stazioni STRE e STRC sono in avaria.

Si segnala l'occorrenza alle ore 14:46 UTC del 3/07 di un parossisma che ha interessato l'area centro-meridionale della terrazza craterica dello Stromboli. In particolare, si distinguono due principali eventi esplosivi rispettivamente alle 14:46:10 e alle 14:46:40 UTC (vedi COMUNICATI Osservatorio Etneo del 3/07). Il segnale sismico associato all'evento ha presentato un'ampiezza elevata ed è stato seguito da un incremento del tremore durato circa 20 minuti. Il segnale VLP associato all'esplosione ha mostrato un'ampiezza elevata.

Si segnala l'occorrenza alle ore 14:45 UTC del 3/07 di un piccolo terremoto localizzato a nord-ovest di Ginostra, ad una profondità di circa 0.27 km. Questa tipologia di eventi (terremoti tettonici crostali) nell'area dell'isola di Stromboli si verifica con una frequenza piuttosto bassa. L'ultimo evento di questa categoria è stato registrato il 13/06/2019.

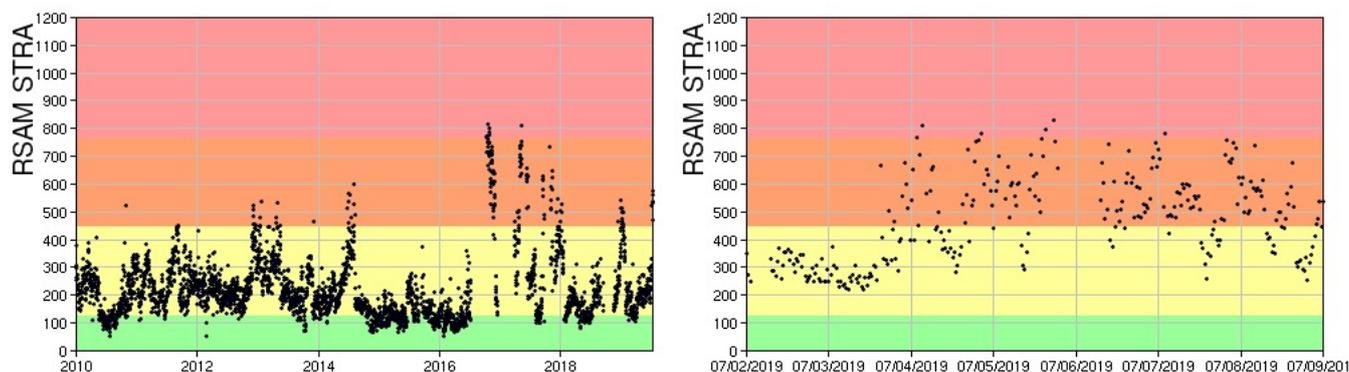
Nell'ultima settimana sono stati registrati 9 segnali sismici associabili ad eventi franosi, tutti di piccola entità, ad eccezione di quello che ha fatto seguito al parossisma.



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

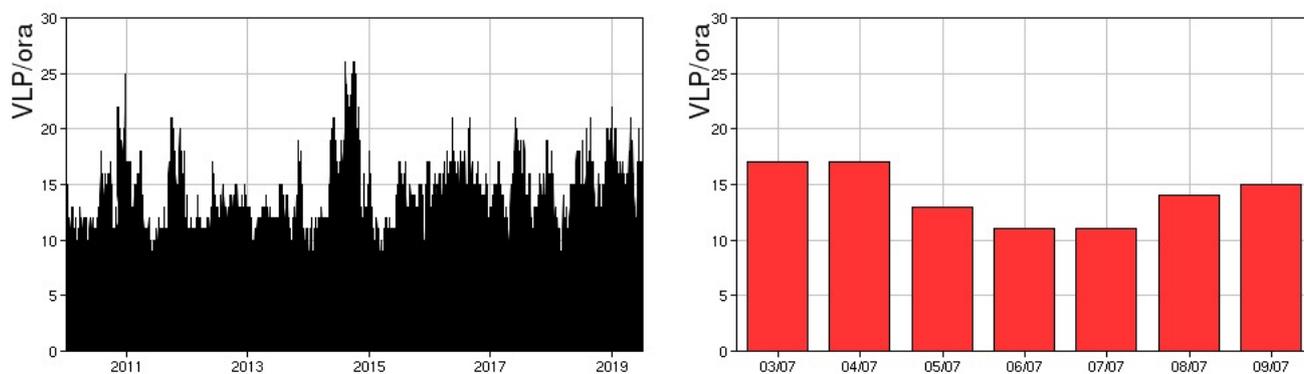
L'ampiezza del tremore vulcanico è passata da valori medio-bassi a valori medio-alti a seguito

dell'esplosione parossistica del 3/07, con qualche oscillazione su valori alti.



**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 gli 11 ed i 17 eventi/ora.



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

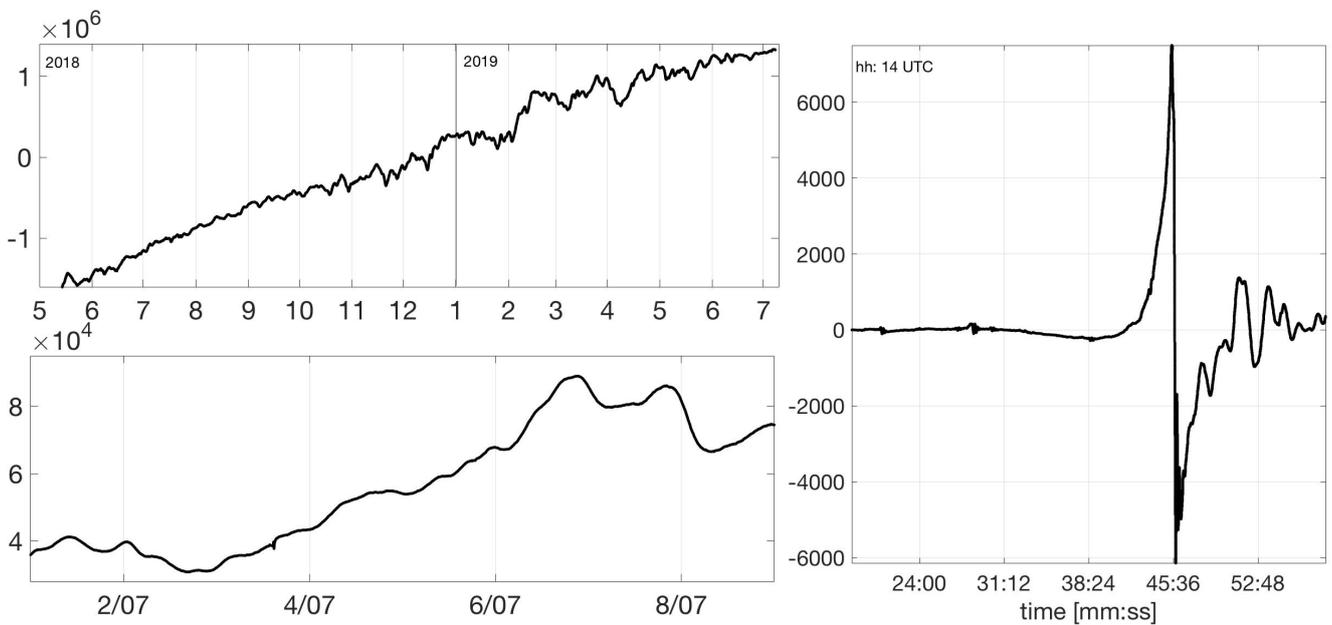
L'ampiezza degli eventi VLP ha mostrato valori generalmente tra bassi e medio-bassi, con qualche evento medio-alto, con l'eccezione dell'evento di ampiezza elevata relativo al parossisma del 03/07.

L'ampiezza degli explosion-quake ha mostrato valori generalmente tra bassi e medio-bassi, con alcuni eventi di ampiezza medio-alta, e qualche evento di ampiezza alta, con l'eccezione dell'evento di ampiezza elevata relativo al parossisma del 03/07.

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

Informazioni relative ai dati dilatometrici.

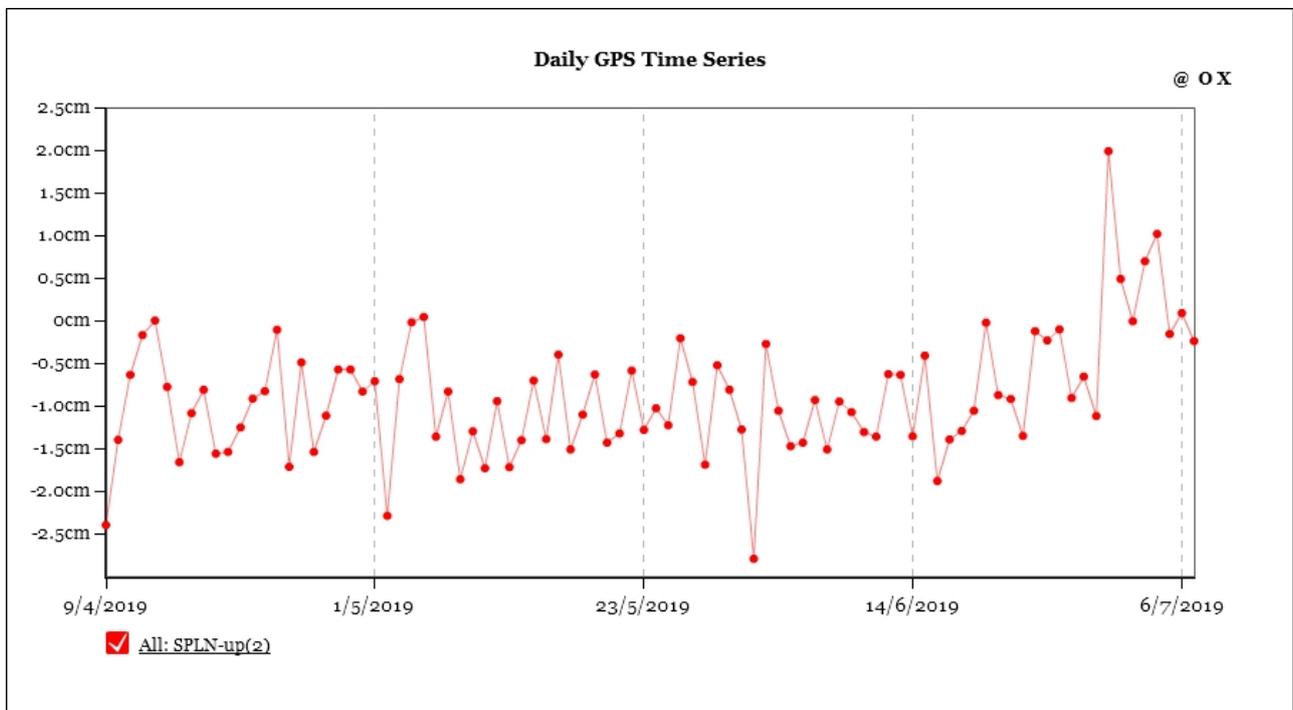
Nel grafico in alto a sinistra sono riportati i dati registrati alla stazione SVO da maggio 2018, mentre in basso a sinistra, quelli dell'ultima settimana: non vi sono variazioni significative dello strain nel lungo periodo. Nel grafico a destra è riportato il segnale dilatometrico registrato in corrispondenza dell'evento parossistico del 3 luglio: si può notare che lo strain mostra una variazione significativa circa otto minuti prima dell'evento per poi diminuire gradualmente rientrando nei valori ordinari.



**Fig. 4.4** - Grafico relativo al dato dilatometrico registrato a SVO: in alto a sinistra viene mostrato lo strain registrato da maggio 2018, in basso a sinistra quello nell'ultima settimana; a destra è riportato il segnale dilatometrico registrato in corrispondenza dell'evento parossistico del 3 luglio.

## 5. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

**GPS:** La stazione STDF ha smesso di funzionare in seguito al parossismo del 3 luglio. La stazione SPLN mostra un leggero sollevamento.

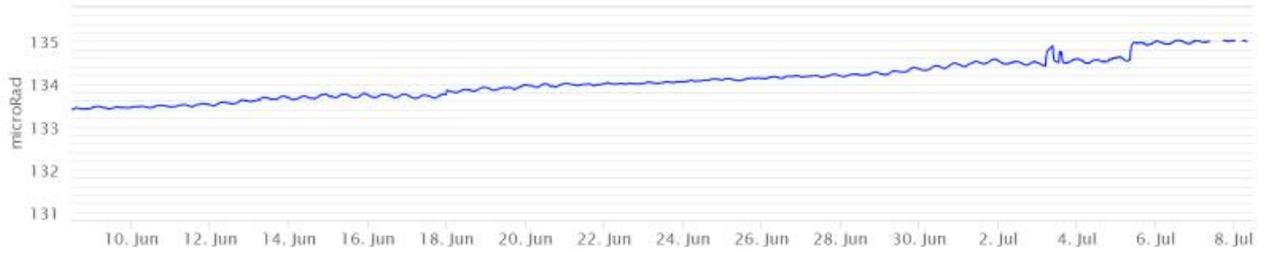


**Fig. 5.1** - Serie temporale della quota della stazione SPLN

**Clinometria:** La stazione di TDF ha mostrato un abbassamento della componente N275°E tra giorno 1 e giorno 4. La variazione durante il parossismo inizia alle 16:44.



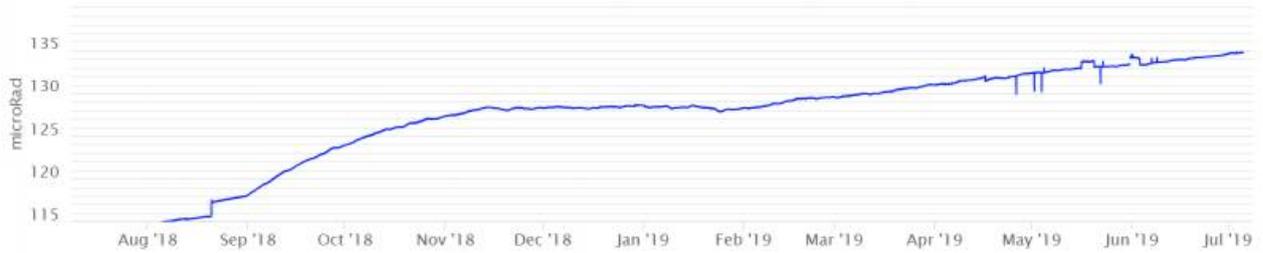
TDF\_CLINO\_N185°E



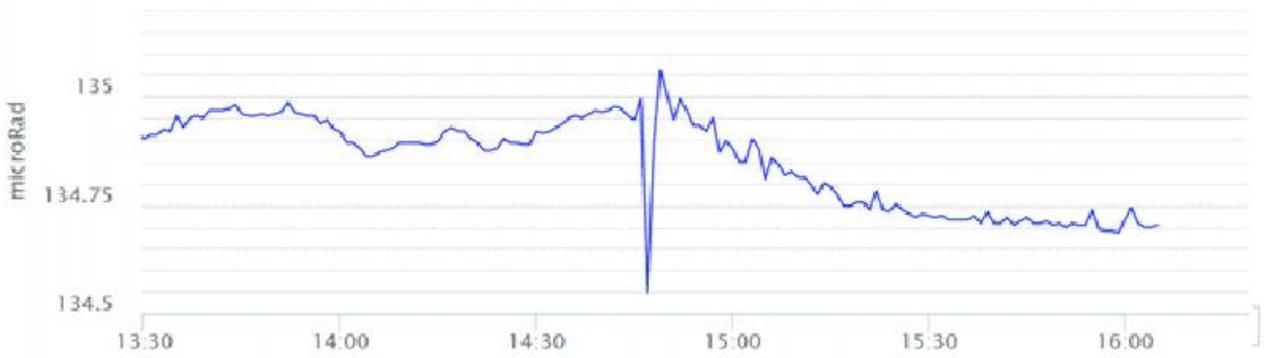
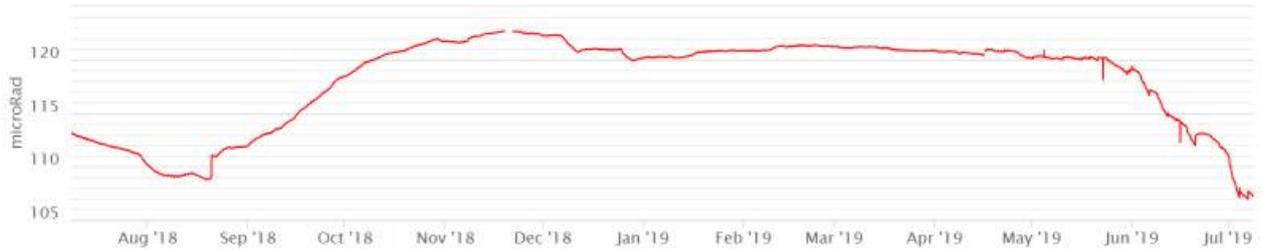
TDF\_CLINO\_N275°E



TDF\_CLINO\_N185°E



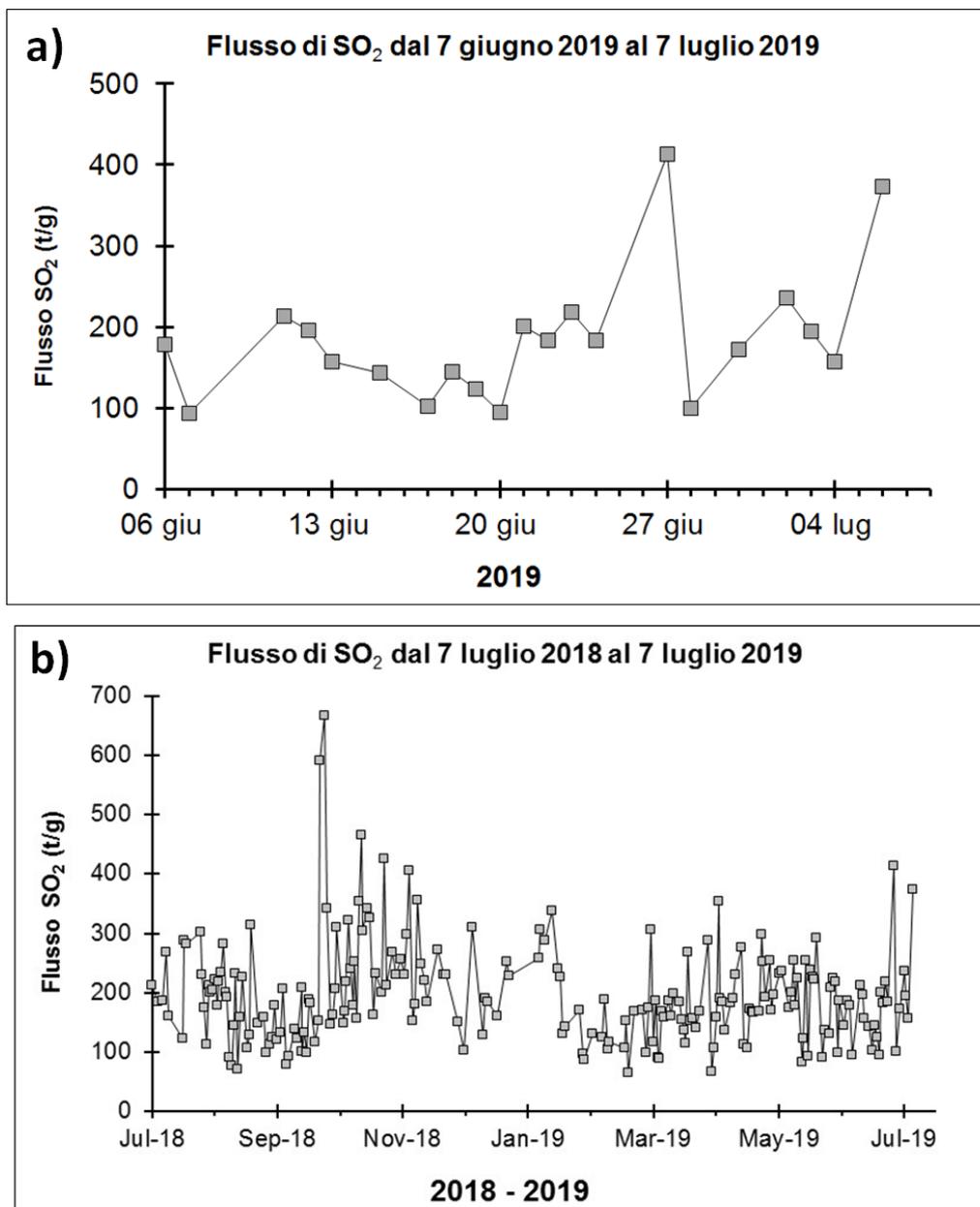
TDF\_CLINO\_N275°E



**Fig. 5.2** - Variazione dell'inclinazione del suolo alla stazione clinometrica di STDF. Sono riportate le 2 componenti di STDF nel breve (un mese, in alto), nel lungo periodo (un anno, al centro) e durante il parossismo di giorno 3.

## 6. GEOCHIMICA

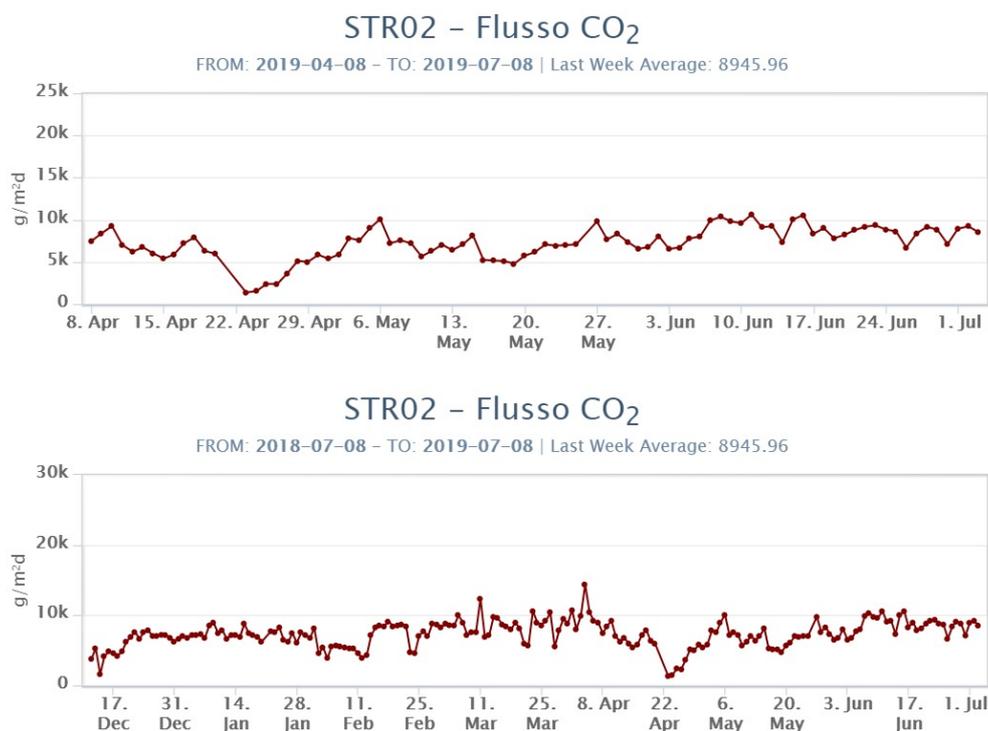
**SO<sub>2</sub> nel plume (Rete Flame):** Le stazioni automatiche della rete FLAME Stromboli per la misura del flusso di SO<sub>2</sub> hanno misurato un valore medio settimanale in incremento rispetto al dato registrato la settimana precedente (~240 t/g); le misure infra-giornaliere hanno mostrato valori di flusso sino a 500 t/g. I dati pongono il degassamento su un livello medio-alto.



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

**Flussi CO<sub>2</sub> dal suolo (Staz. Pizzo):** Il valore medio settimanale del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo,

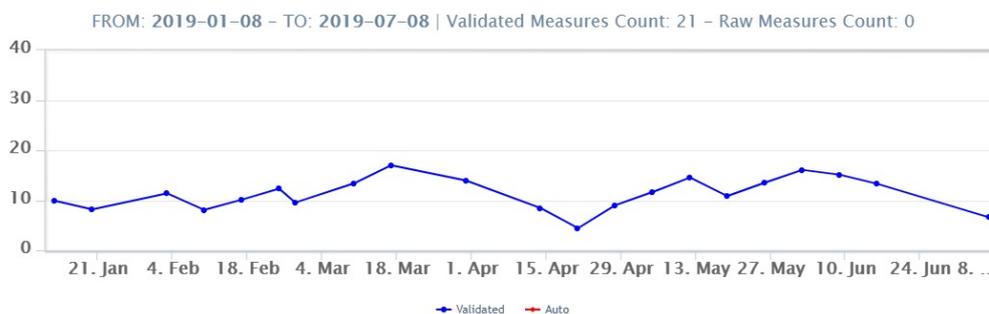
misurato dalla stazione STR02 posta al Pizzo sopra La Fossa, è pari a circa 8900 g m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>, in linea rispetto alle rilevazioni della precedente comunicazione. Dal 03/07/2019 la stazione di misura è andata distrutta a seguito dell'evento parossistico; in attesa del ripristino della stazione stessa, non ci sono nuovi dati disponibili.



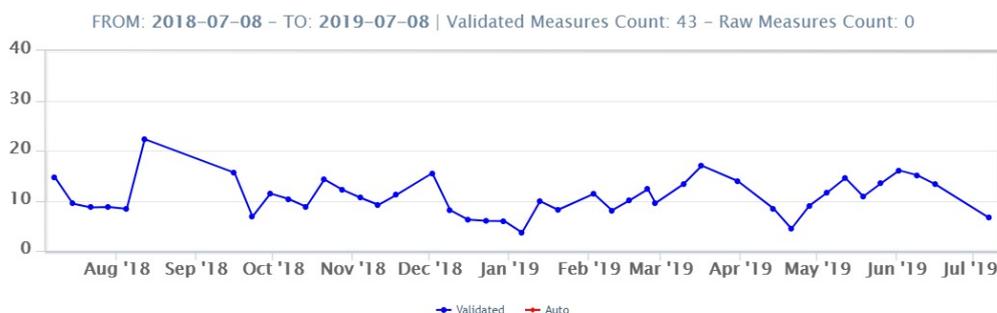
**Fig. 6.2 - Andamento temporale del flusso di CO<sub>2</sub> dai suoli: a) ultimi tre mesi; b) ultimo anno**

**C/S nel plume (Rete StromboliPlume):** Il valore medio settimanale del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub>, misurato dalle stazioni automatiche di monitoraggio poste alla sommità dello Stromboli è pari a 6.6, in linea con la precedente comunicazione. Relativamente al periodo in osservazione, il rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> si attesta su un valore medio per il tipico regime di Stromboli. Dal 03/07/2019 la stazione di misura è andata distrutta a seguito dell'evento parossistico; in attesa del ripristino della stazione stessa, non ci sono nuovi dati disponibili.

## Stromboli – Rapporto C/S



## Stromboli – Rapporto C/S



**Fig. 6.3** - Andamento temporale del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> nel plume: ultimi tre mesi (a), ultimo anno (b)

## 7. STATO STAZIONI

**Tab.7.1 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	2	0	6	A seguito del Parossisma del 03 luglio le stazioni STRE e STRC sono in avaria.
Telecamere	1	2	1	4
Geochimica Flussi SO <sub>2</sub>	2	0	2	4
Geochimica flussi CO <sub>2</sub> suolo	-	-	1	1
Geochimica CO <sub>2</sub> /SO <sub>2</sub>	-	-	2	2
Rete dilatometrica	1	0	1	2

### Responsabilità e proprietà 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.