



A cura della Sezione di Napoli | **OSSERVATORIO VESUVIANO**

# CAMPI FLEGREI

## Bollettino Settimanale

**14/12/2020 – 20/12/2020**

(Data emissione 22 dicembre 2020)

### 1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

---

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

- 1) **SISMOLOGIA:** Nella settimana dal 14 al 20 dicembre 2020 nell'area dei Campi Flegrei sono stati registrati 96 terremoti ( $M_{dmax} = 2.7 \pm 0.3$ ).
- 2) **DEFORMAZIONI:** Il valore medio del sollevamento a partire da settembre 2020 è di circa 10 mm/mese, in incremento rispetto al valore di circa 6 mm/mese registrato precedentemente a partire da gennaio 2020. Il sollevamento registrato alla stazione GPS di RITE è di circa 67.5 cm a partire da gennaio 2011.
- 3) **GEOCHIMICA:** I flussi di  $CO_2$  dal suolo non hanno mostrato variazioni significative dopo la diminuzione dei valori registrata agli inizi di maggio, probabilmente legata a variazioni locali del sito di emissione misurato dalla stazione. Il sensore di temperatura installato in una emissione fumarolica a 5 metri dalla fumarola principale di Pisciarelli ha mostrato un valore medio di  $\sim 99$  °C.

### 2. SCENARI ATTESI

---

Sulla base dell'attuale quadro dell'attività vulcanica sopra delineato, non si evidenziano elementi tali da suggerire significative evoluzioni a breve termine.

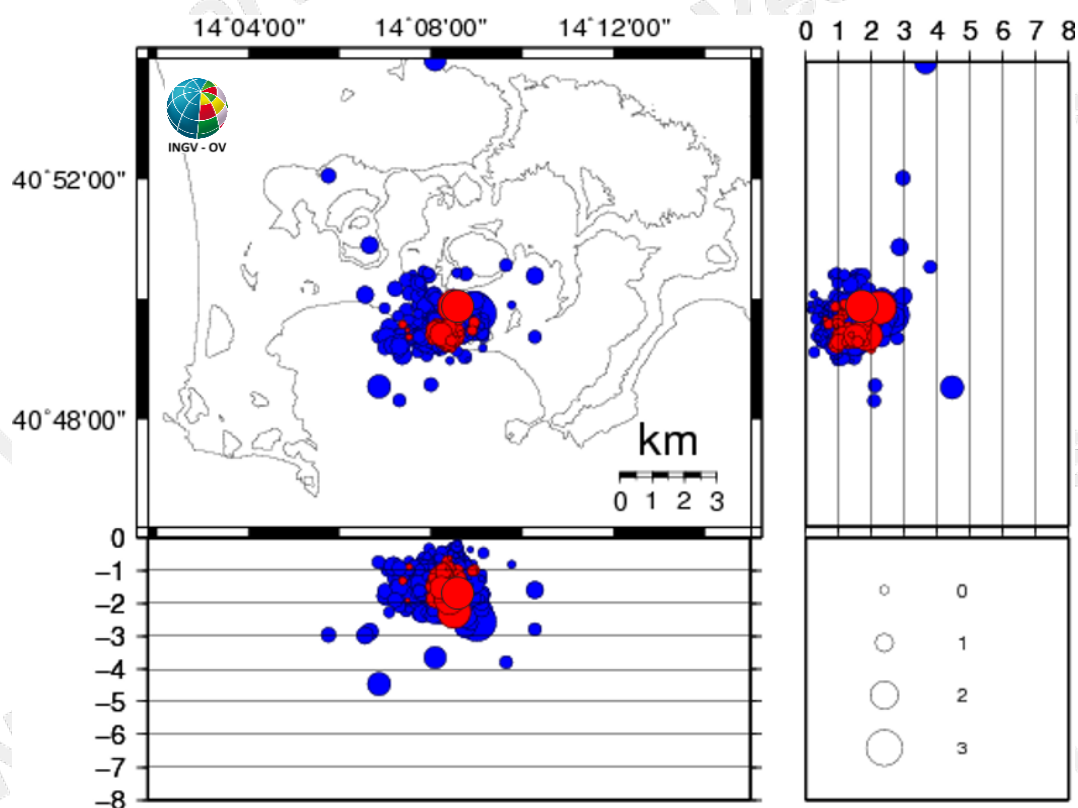
**N.B. Eventuali variazioni dei parametri monitorati possono comportare una diversa evoluzione degli scenari di pericolosità sopra descritti.**

### 3. SISMOLOGIA

Nella settimana dal 14 al 20 dicembre 2020 nell'area dei Campi Flegrei sono stati registrati 96 terremoti con  $-1.1 \leq M_d \leq 2.7$  ( $\pm 0.3$ ). È stato possibile determinare i parametri ipocentrali di 55 degli eventi registrati, le cui localizzazioni sono mostrate in Figura 3.1.

Tra le 03:13 e le 03:21 UTC del 20/12 è stato registrato uno sciame sismico consistito in una sequenza di 5 terremoti con  $0.1 \leq M_d \leq 2.4$  ( $\pm 0.3$ ) localizzati nell'area di Accademia-Solfatara a profondità comprese tra 1.5 e 1.9 km.

L'evento delle ore 21:54 UTC è risultato essere costituito dalla sequenza ravvicinata di due terremoti con una differenza del tempo origine di circa 4 secondi. Questo breve intervallo temporale non è tale, nell'ambito dell'incertezza sperimentale, da influire sulla stima della Magnitudo. Il segnale registrato dalla stazione di riferimento per il calcolo della magnitudo non ha consentito di discriminare gli inizi dei due eventi, pertanto è stato inizialmente localizzato il primo ( $T_0=21:54:53$ ) e in seguito, con le tecniche di analisi in uso nel Laboratorio Sismico, si è potuto localizzare anche il secondo ( $T_0=21:54:57$ ). Ad entrambi è stata assegnata una magnitudo  $M_d=2.7 \pm 0.3$ .



**Figura 3.1** - Ipocentri dei terremoti localizzati ai Campi Flegrei negli ultimi 12 mesi (in totale 815). In rosso gli eventi localizzati nell'ultima settimana (in totale 55).

Di seguito si riportano i parametri ipocentrali degli eventi localizzati nella settimana 14 – 20 dicembre 2020:

Data UTC	$M_d$	Lat N	Long E	Prof. (km)
2020/12/20 18:56:37	0.1	40.8275	14.1435	1.91
2020/12/20 18:54:32	-0.3	40.8238	14.1442	1.39
2020/12/20 08:58:45	0.1	40.8323	14.1443	1.20
2020/12/20 03:21:55	0.2	40.8217	14.1407	1.59

2020/12/20 03:20:26	1.5	40.8235	14.1370	1.53
2020/12/20 03:17:45	0.8	40.8255	14.1397	1.73
2020/12/20 03:15:10	0.1	40.8217	14.1423	1.79
2020/12/20 03:13:48	2.4	40.8235	14.1400	1.88
2020/12/20 02:53:48	0.7	40.8248	14.1370	1.80
2020/12/20 00:30:26	-0.8	40.8262	14.1392	0.95
2020/12/19 23:00:18	-0.1	40.8308	14.1402	1.78
2020/12/19 21:54:57	2.7	40.8313	14.1448	1.68
2020/12/19 21:54:53	2.7	40.8313	14.1418	2.26
2020/12/19 21:16:08	0.4	40.8217	14.1370	1.46
2020/12/19 20:48:59	0.7	40.8256	14.1358	1.83
2020/12/19 20:47:54	-0.1	40.8217	14.1338	1.21
2020/12/19 18:47:21	0.2	40.8228	14.1365	1.67
2020/12/19 17:56:45	0.8	40.8217	14.1378	1.02
2020/12/19 17:38:35	0.1	40.8217	14.1380	1.42
2020/12/19 17:38:18	0.5	40.8217	14.1375	1.33
2020/12/19 17:11:21	-0.5	40.8217	14.1333	1.36
2020/12/19 17:10:44	1.0	40.8247	14.1348	1.86
2020/12/19 17:09:05	-0.1	40.8237	14.1365	1.81
2020/12/19 17:08:32	0.7	40.8228	14.1370	1.68
2020/12/19 16:49:38	0.5	40.8233	14.1338	1.48
2020/12/19 16:44:27	0.1	40.8230	14.1367	1.62
2020/12/19 15:47:02	0.8	40.8248	14.1358	1.57
2020/12/19 15:45:39	0.2	40.8217	14.1377	1.22
2020/12/19 15:32:51	-0.1	40.8210	14.1377	0.98
2020/12/19 15:22:01	-0.1	40.8225	14.1373	1.32
2020/12/19 15:21:42	1.0	40.8235	14.1360	1.15
2020/12/19 15:20:25	0.2	40.8263	14.1355	1.76
2020/12/19 15:18:11	0.4	40.8237	14.1385	1.02
2020/12/19 15:17:56	-0.3	40.8208	14.1378	0.90
2020/12/19 15:12:49	0.1	40.8217	14.1385	1.25
2020/12/19 15:11:20	-0.1	40.8225	14.1383	1.40
2020/12/19 14:17:00	0.7	40.8208	14.1393	0.94
2020/12/19 14:16:24	0.2	40.8230	14.1393	1.67
2020/12/19 14:09:57	-0.1	40.8215	14.1390	1.38
2020/12/19 06:30:04	0.1	40.8245	14.1483	1.01
2020/12/19 06:29:28	0.2	40.8267	14.1490	0.99
2020/12/19 00:43:49	-0.5	40.8282	14.1402	0.61
2020/12/17 22:18:58	-0.5	40.8247	14.1248	1.91
2020/12/17 03:11:29	-0.1	40.8262	14.1230	1.31
2020/12/17 03:00:09	-0.3	40.8228	14.1253	0.89
2020/12/16 14:28:20	0.1	40.8267	14.1392	0.70
2020/12/16 08:32:37	-0.5	40.8275	14.1418	0.94
2020/12/15 01:17:48	-0.5	40.8297	14.1408	1.16
2020/12/14 21:10:17	0.3	40.8278	14.1430	1.00
2020/12/14 07:50:04	0.4	40.8242	14.1415	1.36
2020/12/14 02:35:20	0.1	40.8315	14.1387	0.92
2020/12/14 02:34:13	-0.8	40.8313	14.1390	1.17
2020/12/14 02:34:00	-0.5	40.8285	14.1425	1.56
2020/12/14 02:33:51	0.1	40.8258	14.1422	1.22
2020/12/14 02:33:41	0.2	40.8293	14.1388	1.14

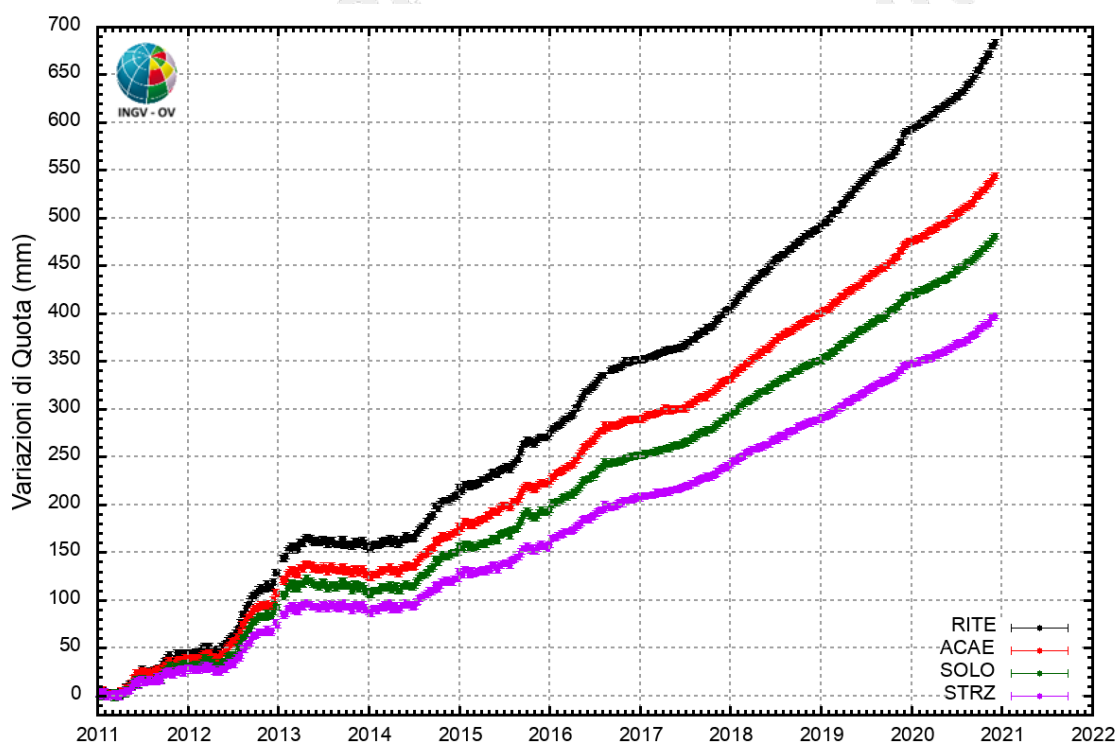
## 4. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

**GPS.** Il valore medio del sollevamento a partire da settembre 2020 è di circa 10 mm/mese, in incremento rispetto al valore di circa 6 mm/mese registrato precedentemente a partire da gennaio 2020.

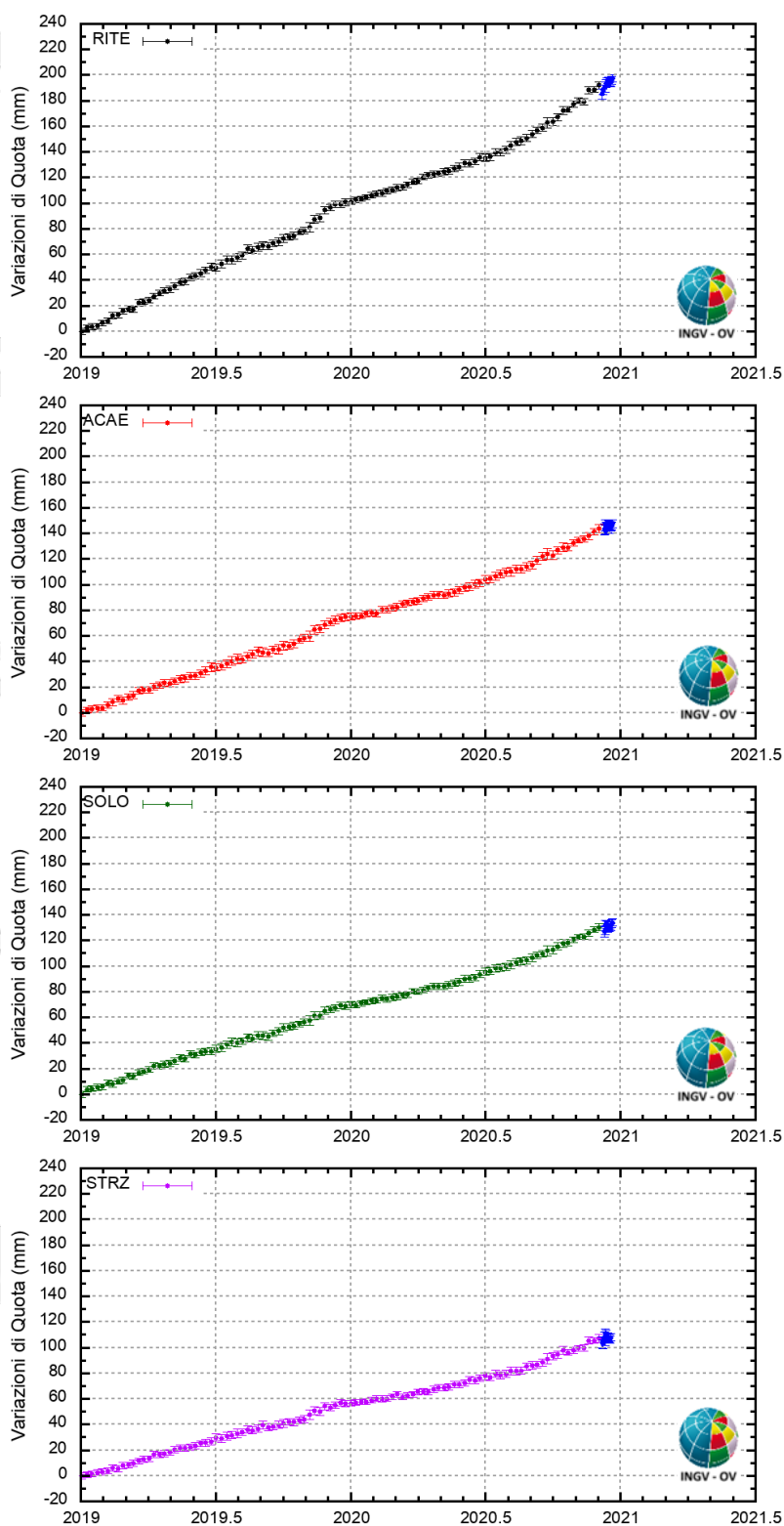
Il sollevamento registrato alla stazione GPS di RITE è di circa 67.5 cm a partire da gennaio 2011 (Figura 4.1), di cui circa 18.5 cm da gennaio 2019 (Figura 4.2).

Le figure 4.1 e 4.2 riportano le serie temporali delle variazioni in quota di alcune stazioni GPS ubicate nella zona di massima deformazione dei Campi Flegrei.

I punti in nero, rosso, verde e viola rappresentano le variazioni settimanali calcolate con i prodotti finali IGS (effemeridi precise e parametri della rotazione terrestre) i quali vengono rilasciati con un ritardo di 12-18 giorni. I punti in blu rappresentano le variazioni giornaliere calcolate con prodotti rapidi IGS in attesa della rielaborazione con i prodotti finali IGS appena disponibili.



**Figura 4.1** - Serie temporali delle variazioni in quota delle stazioni di RITE (Pozzuoli – Rione Terra), ACAE (Accademia Aeronautica), SOLO (Solfatara) e STRZ (Pozzuoli - Cimitero) dal 01 gennaio 2011 al 05 dicembre 2020.



**Figura 4.2** - Serie temporali delle variazioni in quota delle stazioni di RITE (Pozzuoli – Rione Terra), ACAE (Accademia Aeronautica), SOLO (Solfatara) e STRZ (Pozzuoli - Cimitero) dal 01 gennaio 2019 al 20 dicembre 2020.

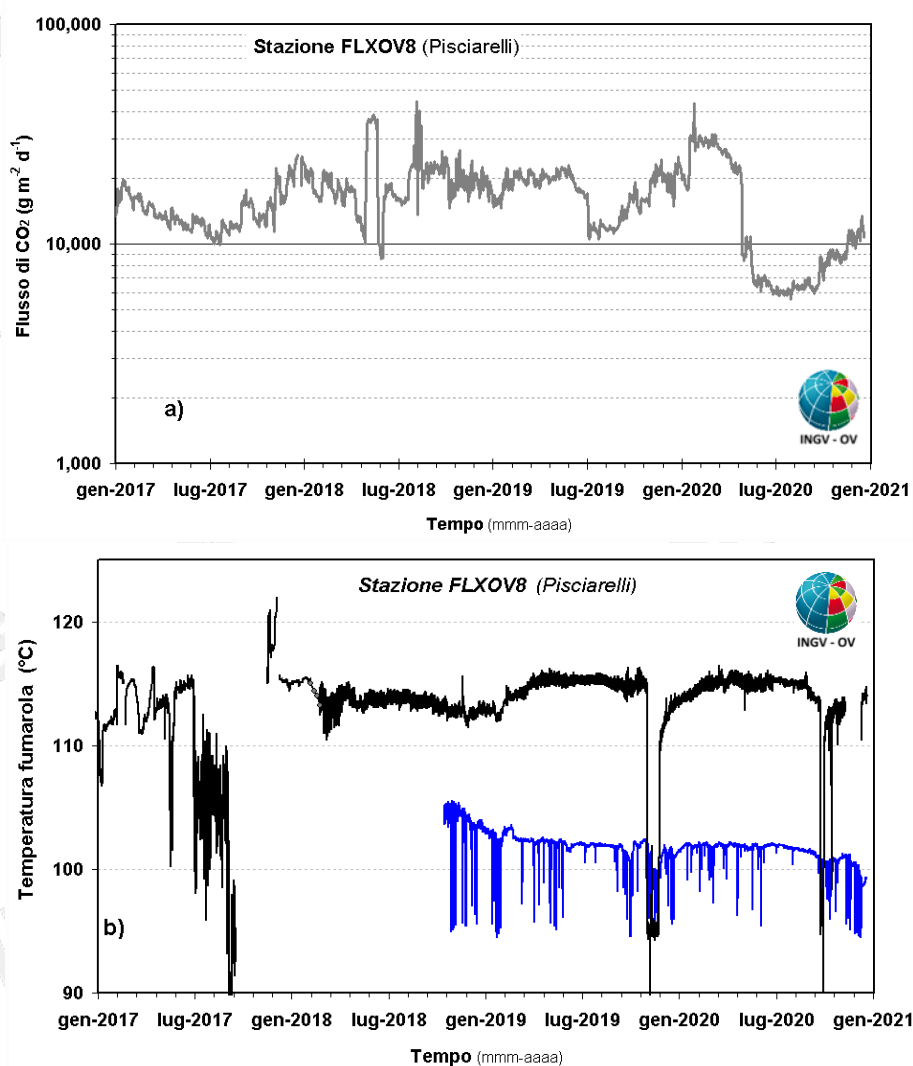


## 5. GEOCHIMICA

I valori del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo registrati in continuo dalla stazione FLXOV8 nell'area di Pisciarelli (versante esterno nord-orientale della Solfatarà), evidenziano il perdurare dei trend pluriannuali già identificati in precedenza (vedi rapporti mensili). I flussi di CO<sub>2</sub> dal suolo misurati nell'ultima settimana non hanno mostrato variazioni significative dopo la diminuzione dei valori registrata tra la fine di aprile e gli inizi di maggio, probabilmente legata a variazioni locali del sito di emissione misurato dalla stazione (Fig. 5.1a).

Nel cronogramma di Figura 5.1b (linea blu) sono riportati i valori di temperatura misurati in continuo a partire dal mese di ottobre 2018 in una emissione fumarolica nell'area di Pisciarelli che dista circa 5 metri in linea d'aria dalla fumarola principale. Nell'ultima settimana i valori misurati hanno mostrato un valore medio di ~99 °C.

Il sensore di temperatura installato nella fumarola principale, che aveva mostrato un malfunzionamento, ha al momento ripreso a registrare dati coerenti di temperatura, con un valore medio nell'ultima settimana di ~114°C. Il sensore dovrà essere sostituito, ma a causa delle macroscopiche variazioni dell'area fumarolizzata e della stabilità del suolo, in osservanza al principio di precauzione e al fine di operare in sicurezza, sono attualmente sospese queste attività di manutenzione nell'area.



**Figura 5.1** - (a) Valori del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo (medie giornaliere); (b) dettaglio della temperatura della fumarola principale e di un'altra emissione fumarolica (linea blu) misurati in area Pisciarelli.

## 6. STATO STAZIONI

**Tabella 6.1 - Stato di funzionamento delle reti.**

Rete di monitoraggio	Numero di stazioni con acq. < 33%	Numero di stazioni con acq. compresa tra 33% e 66%	Numero di stazioni con acq. > 66%	Numero totale stazioni
Sismologia	8	0	18	26
Deformazioni - GPS	1	-	24	25
Geochimica	-	-	4	4

### **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.