



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

CAMPI FLEGREI

Bollettino Settimanale

02/10/2023 – 08/10/2023

(Data emissione 10/10/2023)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITA'

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia:

1) SISMOLOGIA: Nella settimana dal 2 all' 8 ottobre 2023, nell'area dei Campi Flegrei, sono stati localizzati 104 terremoti con magnitudo $M_d \geq 0.0$ ($M_{dmax} = 4.0 \pm 0.3$).

2) DEFORMAZIONI: Da gennaio 2023 il valore medio della velocità di sollevamento nell'area di massima deformazione è di circa 15 ± 3 mm/mese. Nell'intervallo 21-23 settembre si è registrato un sollevamento del suolo di circa 1 cm alla stazione GNSS di RITE. Successivamente la velocità del sollevamento sembra essere ritornata ai valori precedenti registrati nel 2023. Il sollevamento registrato alla stazione GNSS di RITE è di circa 26 cm da gennaio 2022.

3) GEOCHIMICA: Non si segnalano variazioni significative dei parametri geochimici monitorati nel periodo di riferimento rispetto ai trend di aumento dei flussi e di riscaldamento del sistema idrotermale già noti. Il sensore di temperatura installato in una emissione fumarolica a 5 metri dalla fumarola principale di Pisciarelli ha mostrato un valore medio di $\sim 95^\circ\text{C}$, temperatura di condensazione del fluido fumarolico. Permane l'assenza di liquido nella polla di Pisciarelli, indicativo di un ridotto apporto di condensati fumarolici.

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 2 all' 8 ottobre 2023, nell'area dei Campi Flegrei, sono stati localizzati 104 terremoti con magnitudo $M_d \geq 0.0$ ($M_{dmax} = 4.0 \pm 0.3$); Figura 3.1).

44 terremoti sono stati registrati nel corso di 2 sciami sismici:

- il primo, dalle 20:08 UTC del 02/10/2023, costituito da 35 terremoti con $M_d \geq 0.0$ ($M_{dmax} = 4.0 \pm 0.3$) avvenuti nell'area Solfatara, Pisciarelli, Accademia;
- il secondo, dalle 08:18 UTC del 4/10/2023, costituito da 9 terremoti con $M_d \geq 0.0$ ($M_{dmax} = 2.6 \pm 0.3$) avvenuti nell'area Solfatara, Accademia.

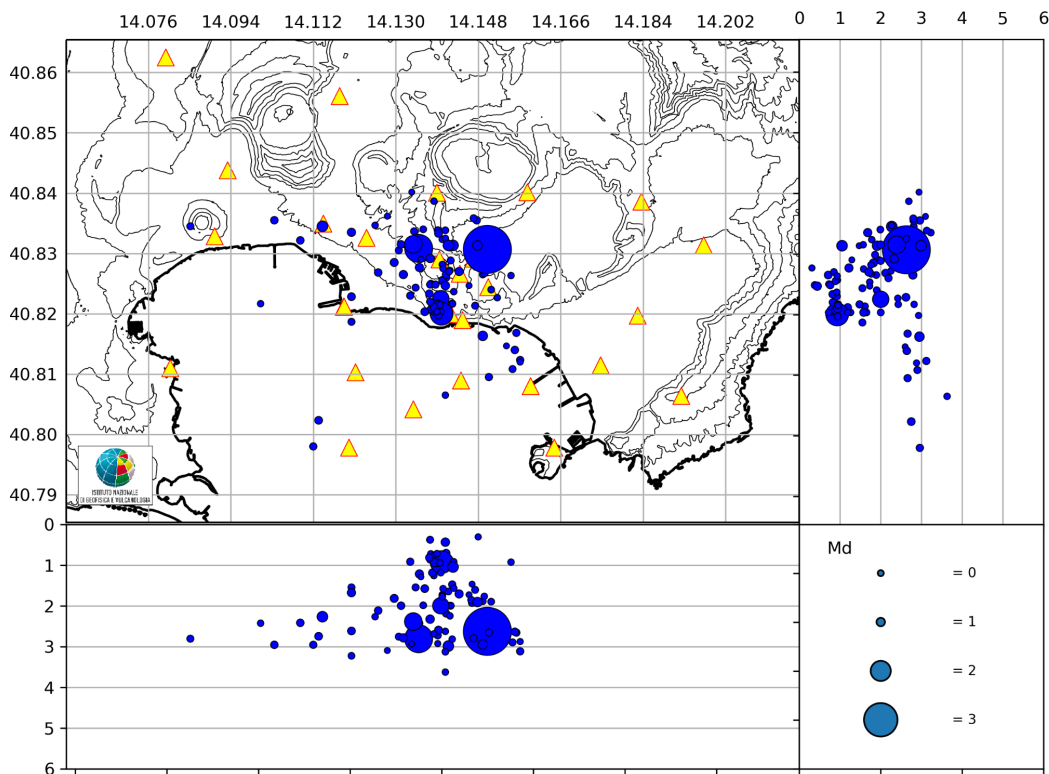


Figura 3.1 - Ipocentri dei terremoti con magnitudo $M_d \geq 0.0$ localizzati ai Campi Flegrei nell'ultima settimana.

Di seguito si riportano i parametri ipocentrali degli eventi con $M_d \geq 1.0$ avvenuti nell'ultima settimana:

Data UTC	Lat N	Long E	Prof. (km)	Md
2023-10-08 02:18:46	40.8345	14.1140	2.27	1.2
2023-10-04 08:46:55	40.8308	14.1350	2.81	2.6
2023-10-04 08:18:30	40.8225	14.1398	2.00	1.7
2023-10-03 02:15:25	40.8200	14.1400	0.93	2.2
2023-10-03 01:53:45	40.8247	14.1408	0.44	1.0
2023-10-03 00:27:23	40.8210	14.1385	0.94	1.0
2023-10-02 20:08:27	40.8307	14.1500	2.63	4.0
2023-10-02 18:53:30	40.8315	14.1338	2.39	1.8
2023-10-02 09:07:29	40.8313	14.1478	1.91	1.1

Data UTC	Lat N	Long E	Prof. (km)	Md
2023-10-02 09:05:39	40.8313	14.1425	1.05	1.2
2023-10-02 08:15:16	40.8313	14.1415	2.99	1.2
2023-10-02 01:15:06	40.8292	14.1375	2.33	1.0
2023-10-02 01:10:49	40.8163	14.1490	2.95	1.1

Il catalogo completo degli eventi, classificati secondo il livello di revisione (Automatico, Rivisto, Bollettino), è disponibile sul portale GOSSIP: <https://terremoti.ov.ingv.it/gossip/flegrei/> (Guida all'utilizzo dell'interfaccia GOSSIP: <https://www.ov.ingv.it/index.php/gossip-guida-all-interfaccia/>)

4. DEFORMAZIONI DEL SUOLO

GNSS. La Rete GNSS permanente dei Campi Flegrei (De Martino et al., 2021) è costituita da 31 stazioni terrestri e marine (Figura 4.1).

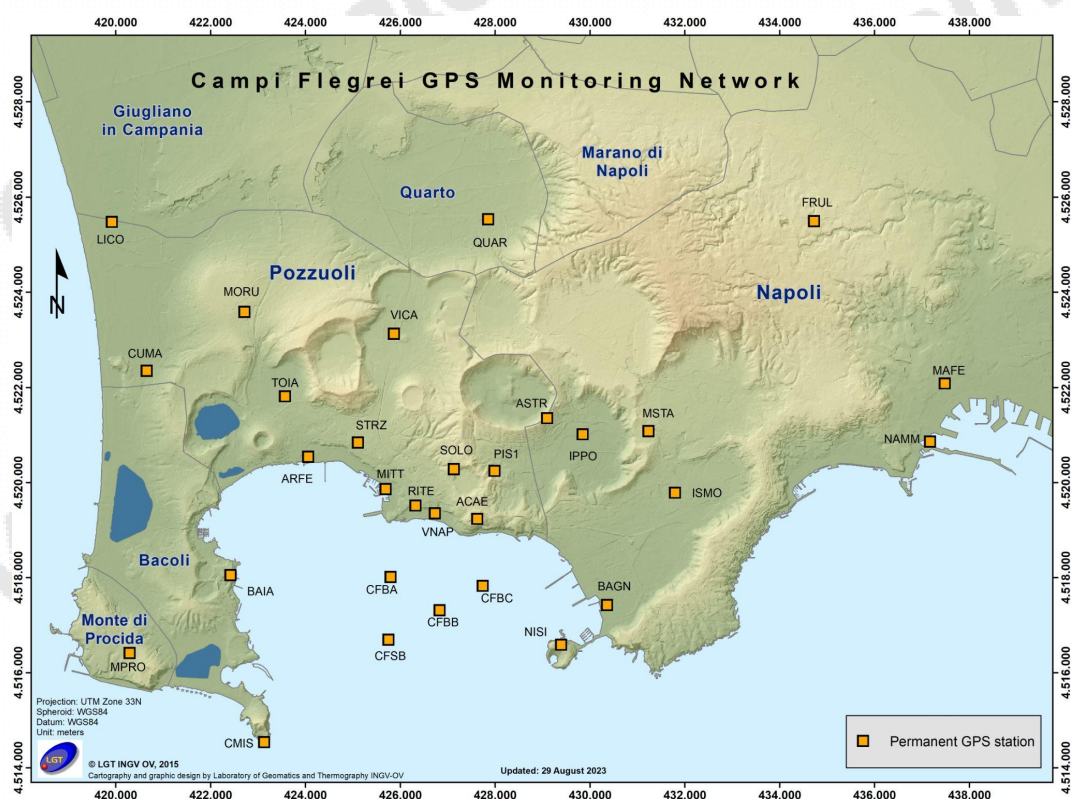


Figura 4.1 - Rete GNSS Permanente dei Campi Flegrei (DOI: 10.5281/zenodo.5886962).

Da gennaio 2023 il valore medio della velocità di sollevamento nell'area di massima deformazione è di circa 15 ± 3 mm/mese (Figura 4.2), con lievi riduzioni, come quella registrata da fine maggio a tutto giugno 2023. Nell'intervallo 21-23 settembre si è registrato un sollevamento del suolo di circa 1 cm alla stazione GNSS di RITE (fascia verde in Figura 4.3). Successivamente la velocità del sollevamento sembra essere ritornata ai valori precedenti registrati nel 2023 e una stima più affidabile della velocità di sollevamento potrà essere fatta con i dati delle prossime settimane. Un simile andamento è stato registrato alle altre stazioni GNSS vicine a RITE in un raggio di circa 2 km.

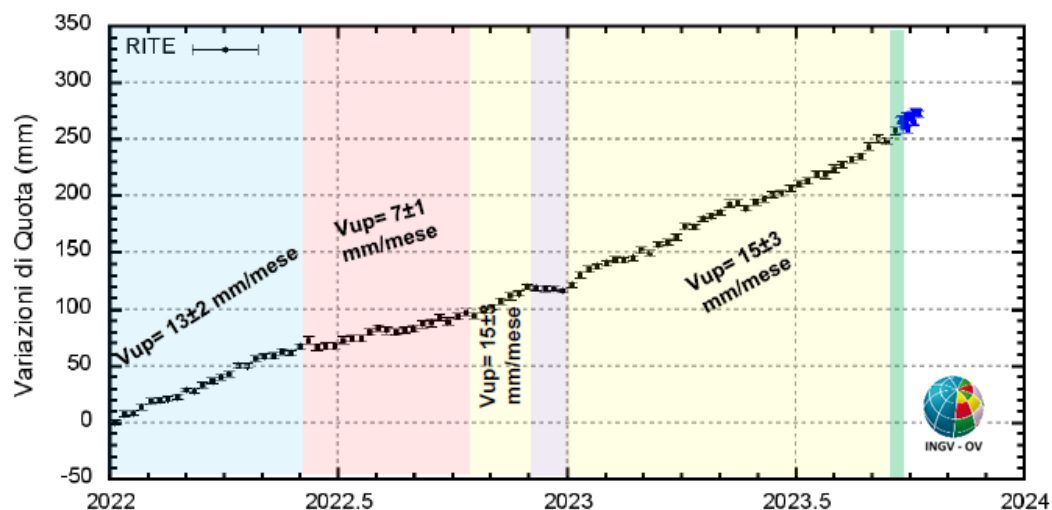


Figura 4.2 - Serie temporale delle variazioni in quota della stazione GNSS di RITE (in alto) e delle variazioni in lunghezza della baseline ACAE-ARFE (in basso) dal 01/01/2022 al 08/10/2023

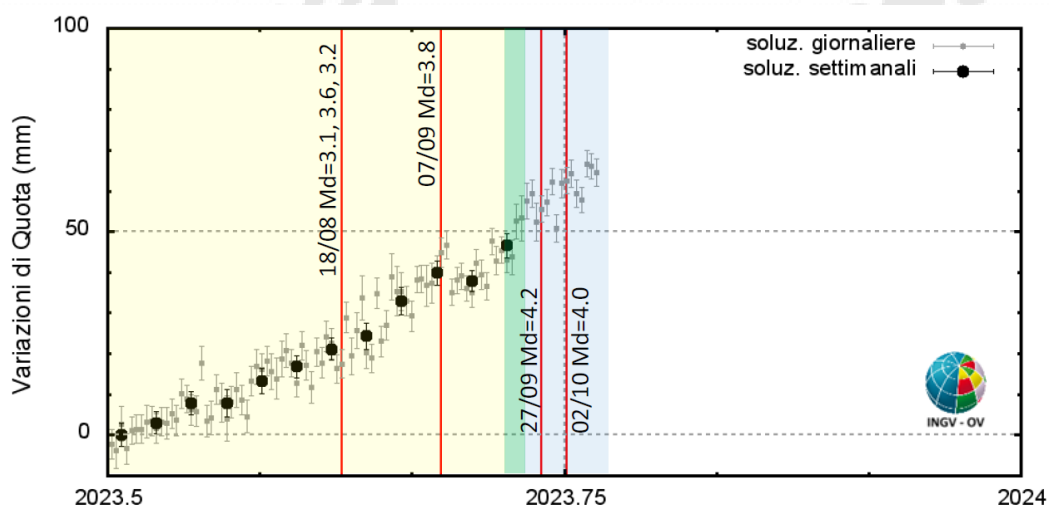


Figura 4.3 - Serie temporale delle variazioni in quota della stazione GNSS di RITE dal 01/07/2023 al 08/10/2023. Le linee rosse indicano gli eventi sismici con $M_d > 3$ registrati nel periodo

Il sollevamento registrato alla stazione GNSS di RITE è di circa 110 cm a partire da gennaio 2011 (Figura 4.4), di cui circa 26 cm da gennaio 2022 (Figura 4.5).

Le Figure 4.4 e 4.5 riportano le serie temporali delle variazioni in quota di alcune stazioni GNSS 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.

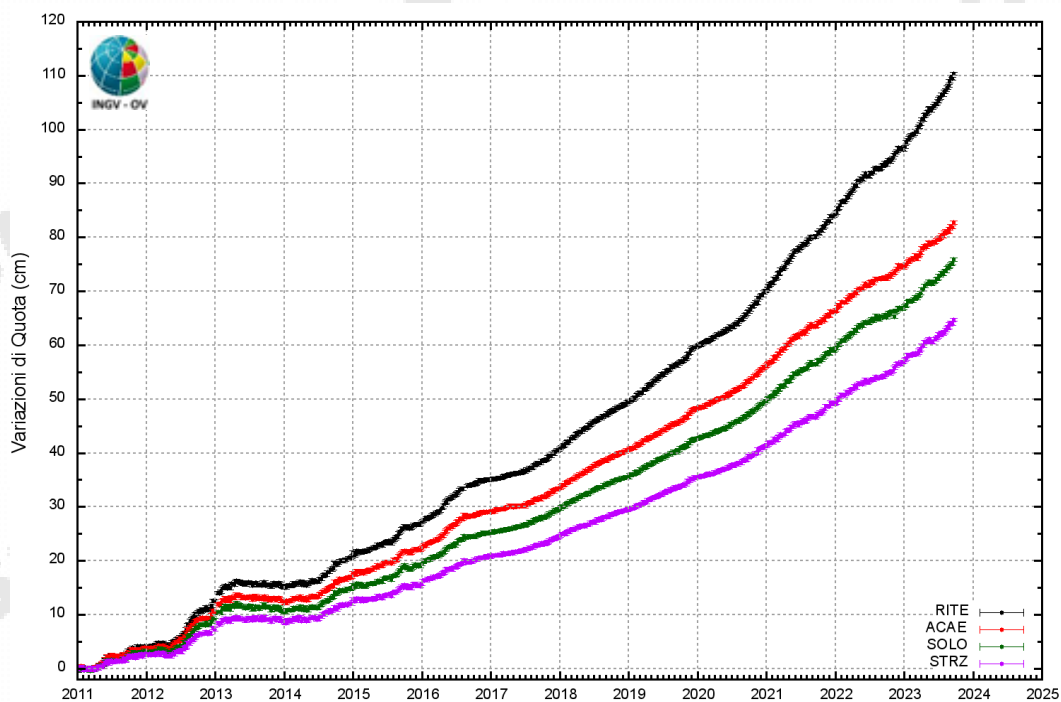


Figura 4.4 - Serie temporali delle variazioni in quota delle stazioni di RITE (Pozzuoli – Rione Terra), ACAE (Accademia Aeronautica), SOLO (Solfatara) e STRZ (Pozzuoli - Cimitero) dal 1 gennaio 2011 al 23 settembre 2023.

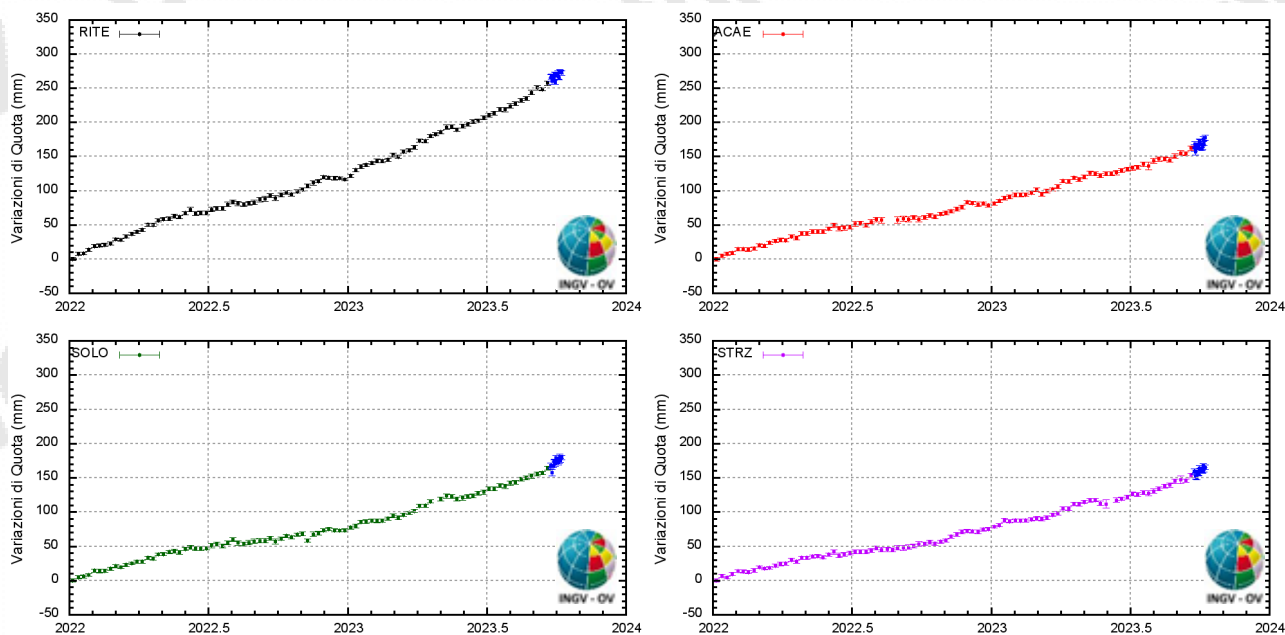


Figura 4.5 - Serie temporali delle variazioni in quota delle stazioni di RITE (Pozzuoli – Rione Terra), ACAE (Accademia Aeronautica), SOLO (Solfatara) e STRZ (Pozzuoli - Cimitero) dal dal 01/01/2022 al 08/10/2023.

5. GEOCHIMICA

Nel periodo di riferimento i dati monitorati della rete geochimica non hanno mostrato variazioni significative dei parametri acquisiti, pur confermando i trend di riscaldamento e pressurizzazione del sistema idrotermale ed aumento del flusso di fluidi emessi (vedi Bollettini Mensili).

Nell'area di Pisciarelli (versante esterno nord-orientale della Solfatara), che negli ultimi anni ha mostrato le maggiori variazioni nel processo di degassamento, i valori del flusso di CO₂ dal suolo registrati in continuo dalla stazione FLXOV8 evidenziano il perdurare dei trend pluriennali già identificati. Nell'ultima settimana i flussi di CO₂ dal suolo misurati non hanno mostrato variazioni significative rispetto ai periodi precedenti (Fig. 5.1a).

In 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 dall'area di emissione principale (linea nera). Nell'ultima settimana non si registrano variazioni significative di temperatura, il cui valore medio rilevato è di ~95°C, temperatura di condensazione del fluido fumarolico.

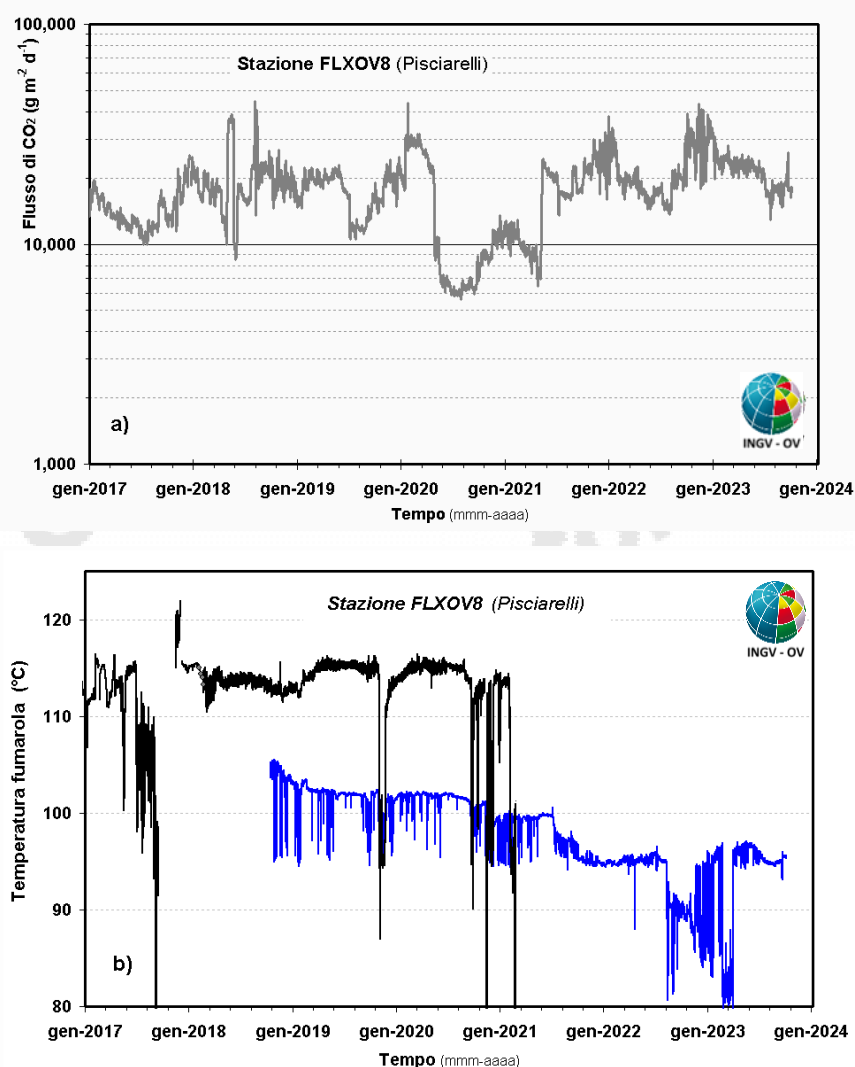


Figura 5.1 - (a) Valori del flusso di CO₂ dal suolo (medie giornaliere); (b) dettaglio della temperatura dell'emissione fumarolica misurata in area Pisciarelli in due siti adiacenti (in blu è riportata la temperatura misurata dal 2018, a 5 m dall'emissione principale, non più accessibile in quanto inglobata nell'area della polla).

Permangono le condizioni di assenza di liquido della polla di Pisciarelli (Fig. 5.2). Tale fenomeno di essiccamento, già osservato nel periodo estivo negli ultimi tre anni (2020-2022), è verosimilmente legato a una ridotta alimentazione del liquido che alimenta la polla, composto da una miscela di condensati fumarolici e di acque di origine meteorica.



Figura 5.2 - Immagine della polla di Pisciarelli ripresa dalla telecamera di sorveglianza in data 06 ottobre, si noti il perdurare delle condizioni di siccità.

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	6	1	20	27
Deformazioni-GNSS	1	-	30	31
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 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 nella convenzione biennale attuativa per le attività di servizio in esecuzione dell'Accordo Quadro tra il Dipartimento della Protezione Civile e l'INGV (Periodo 2022-2025), alle attività previste nell'ambito del Sistema Nazionale di Protezione Civile. In particolare, questo documento, redatto in conformità all'Allegato Tecnico 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 arrecati 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.