



Via Diocleziano, 328
80124 NAPOLI - Italia
Tel.: (39) 081.6108111
Telefax: (39) 081.6100811
email: aoo.napoli@pec.ingv.it
website: www.ov.ingv.it

**Istituto Nazionale di
Geofisica e Vulcanologia**
Sezione di Napoli | Osservatorio Vesuviano

Bollettino di Sorveglianza Vulcani Campani

Gennaio 2014

1 – VESUVIO

L'attività del Vesuvio non mostra particolari anomalie o variazioni rispetto alle osservazioni precedenti relative ai parametri geofisici. La sismicità, con 47 eventi rilevati nell'ultimo mese, permane dal 2000 ad un livello di bassa energia ed è localizzata nella parte centrale della struttura vulcanica, molto superficiale. Le deformazioni del suolo, valutate su base annuale, mostrano un processo di lenta subsidenza della parte sommitale della struttura vulcanica, verosimilmente associata ad un effetto di scivolamento e/o compattazione, comunque dovuto a una processo gravitativo.

Nel periodo di riferimento l'UF di Geochimica dei Fluidi dell'Osservatorio Vesuviano non ha effettuato nuove misure sulle emissioni fumaroliche e sui flussi di gas al Vesuvio. Le ultime misure dei flussi di CO₂ risalgono al giugno 2012.

1.1 - Sismicità

Nel corso dell'ultimo mese al Vesuvio sono stati registrati 47 terremoti (Fig. 1.1.1). E' stato possibile determinare l'ipocentro di 2 eventi. La magnitudo massima registrata è stata pari a 1.2. Non si evidenziano trend significativi nei parametri sismologici (Fig. 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5).

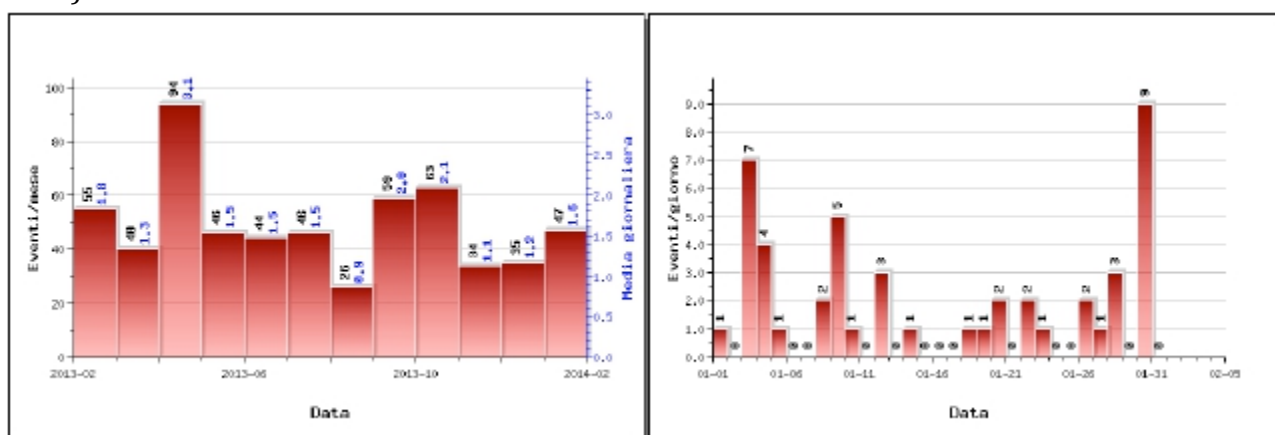


Figura 1.1.1 – A sinistra il numero di eventi registrati al Vesuvio nel corso degli ultimi 12 mesi (in totale 589), mentre a destra quelli avvenuti nell'ultimo mese (in totale 47).

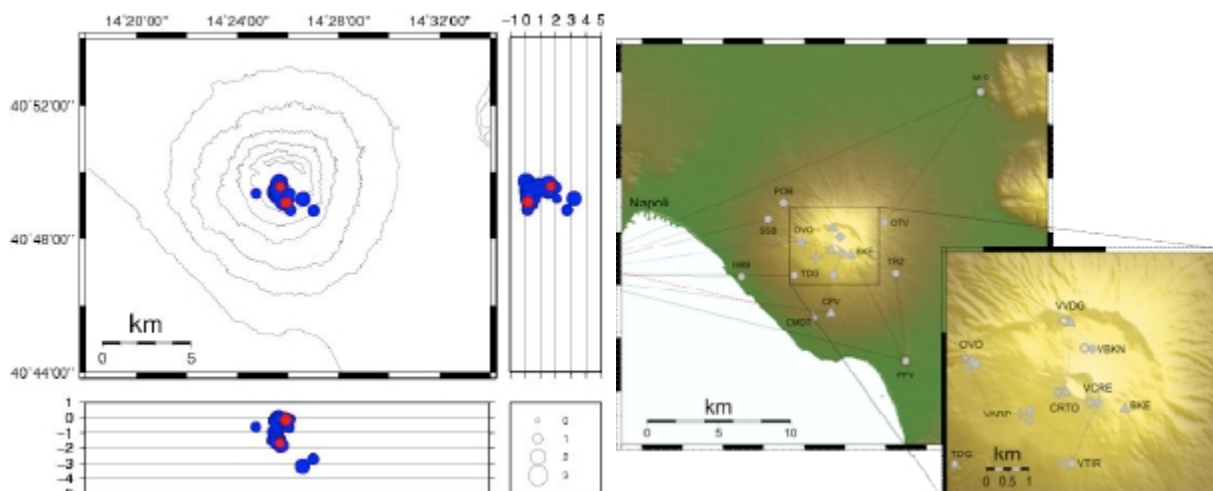


Figura 1.1.2 – Localizzazioni ipocentrali al Vesuvio nel corso degli ultimi 12 mesi (47 eventi in blu) e dell'ultimo mese (2 eventi in rosso). La dimensione dei simboli è proporzionale alla magnitudo, come indicato nel riquadro in basso. A destra è mostrata la mappa con la rete sismica del Vesuvio.

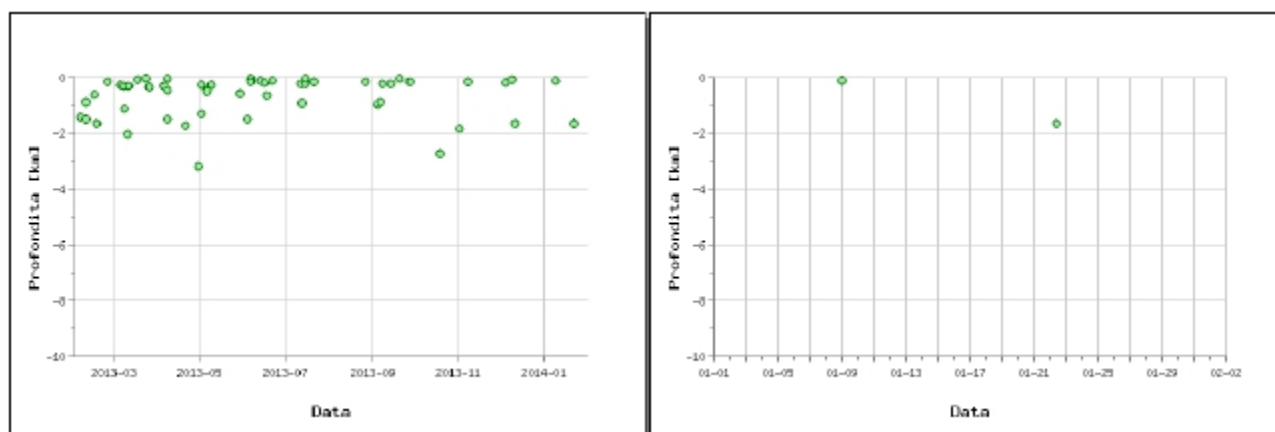


Figura 1.1.3 – Profondità ipocentrali degli eventi registrati al Vesuvio nel corso degli ultimi 12 mesi (a sinistra) e dell'ultimo mese (a destra).

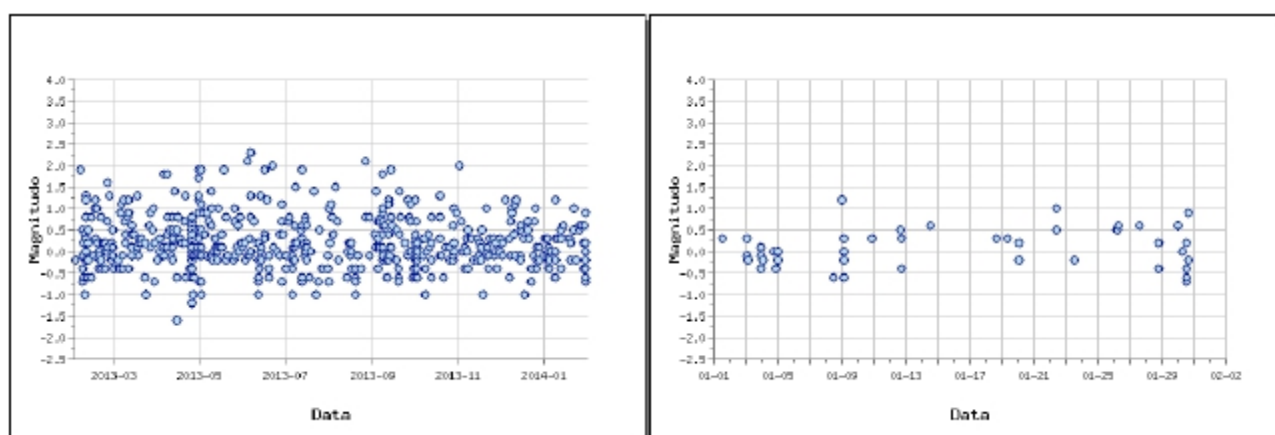


Figura 1.1.4 – Magnitudo degli eventi registrati al Vesuvio nel corso degli ultimi 12 mesi (a sinistra) e dell'ultimo mese (a destra).

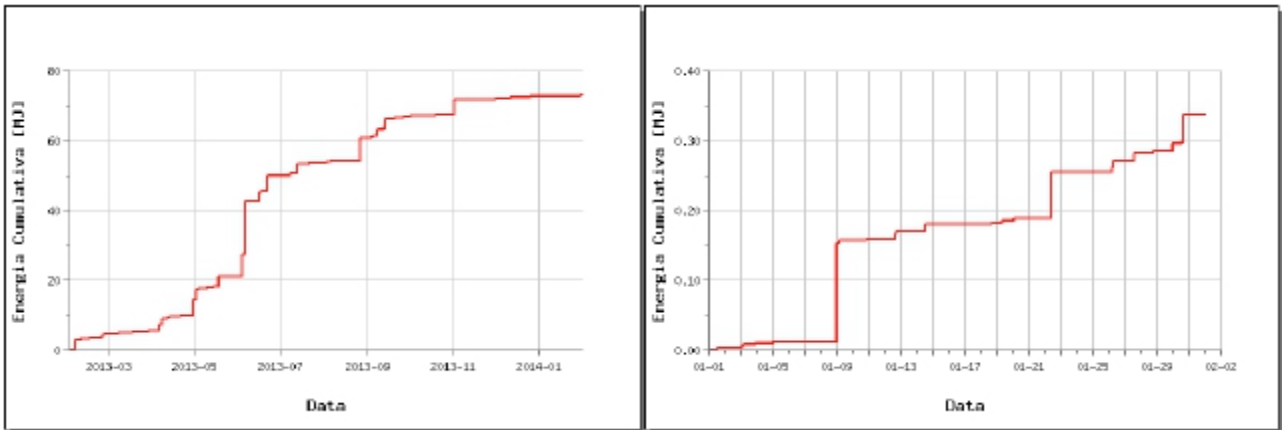


Figura 1.1.5 – Rilascio cumulativo di energia sismica al Vesuvio nel corso degli ultimi 12 mesi (a sinistra) e dell'ultimo mese (a destra).

1.2 - Deformazioni del Suolo

Non si evidenziano deformazioni del suolo imputabili a fenomeni vulcanici. Le sole stazioni GPS ubicate nella parte alta dell'edificio vulcanico mostrano una moderata subsidenza (es. BKE1 in figura 1.2.1 e 1.2.2), verosimilmente dovuta a processi di compattazione e/o scivolamento di terreni poco coerenti ed in forte pendenza.

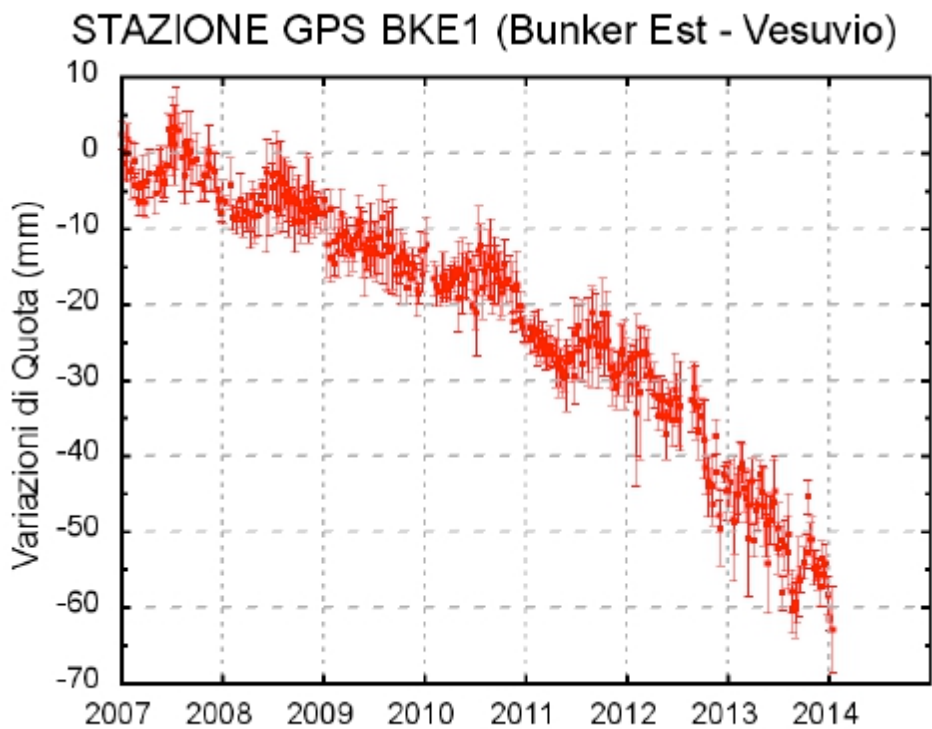


Fig. 1.2.1: Serie temporale delle variazioni settimanali in quota della stazione di BKE1 (Vesuvio) dal 2007 al 31 gennaio 2014

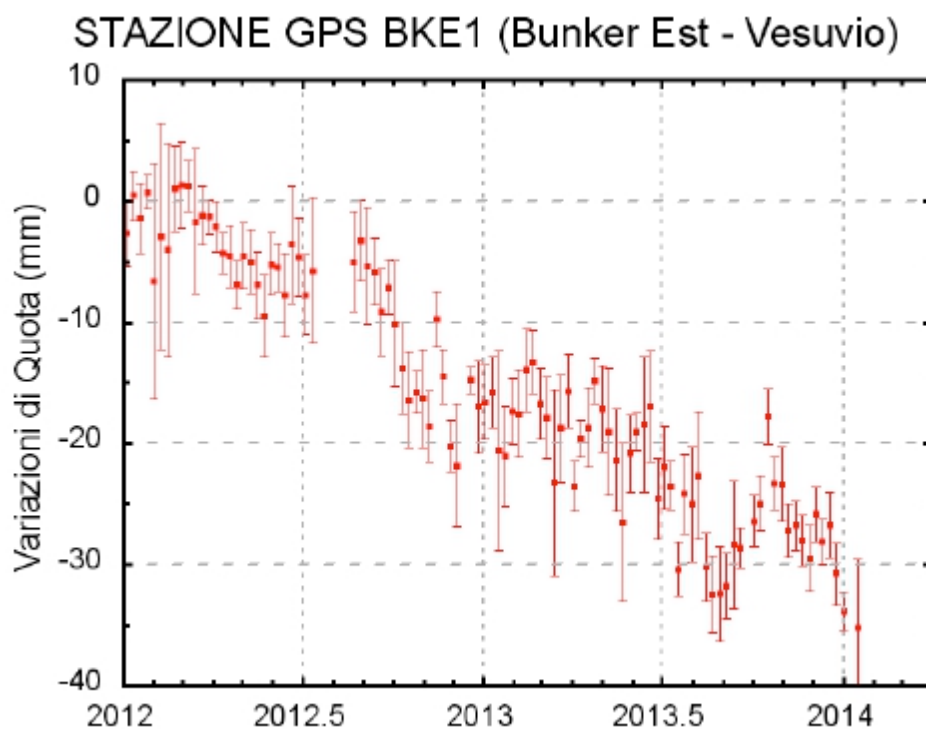


Fig. 1.2.2: Serie temporale delle variazioni settimanali in quota della stazione di BKE1 (Vesuvio) dal 01 gennaio 2012 al 31 gennaio 2014

1.3 - Geochimica

La sorveglianza geochimica dell'area Vesuviana, effettuata dai Servizi di Monitoraggio Geochimico dell'Osservatorio Vesuviano, riguarda il monitoraggio del processo di degassamento nell'area craterica e lo studio delle emissioni fumaroliche presenti sul bordo del cratere. Nel periodo di riferimento non sono state effettuate misure dei flussi di CO₂ dal suolo sul bordo del cratere né il campionamento delle fumarole e la misura dei flussi gassosi a fondo cratere. Tali operazioni di monitoraggio riprenderanno nel più breve tempo possibile, possibilmente mediante convenzione con il Centro Nazionale Settore Alpino e Speleologico istituito presso la Regione Campania, coadiuvato dai ricercatori/tecnologi e tecnici afferenti ai Servizi di Monitoraggio Geochimico dell'Osservatorio Vesuviano.

2 - CAMPI FLEGREI

Nel corso del mese non sono evidenziati ulteriori sollevamenti del suolo nell'area flegrea, e non sono stati rilevati eventi sismici dopo quello isolato del 22/12/2013. Per il periodo di riferimento non sono riportate nuove misure sulle emissioni fumaroliche e sui flussi di gas. Il monitoraggio dell'area flegrea permane ad un livello di attenzione.

2.1 - Sismicità

Ai Campi Flegrei, nel corso dell'ultimo mese, non sono stati registrati terremoti. L'ultimo evento nell'area flegrea è avvenuto il 22/12/2013 alle 00:28 UT (M=0.9).

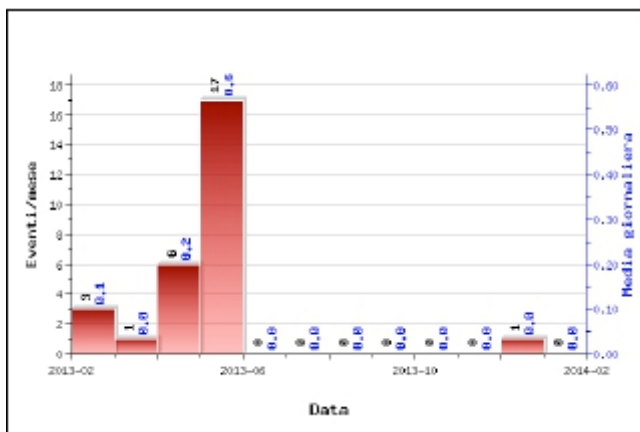


Figura 2.1.1 – A sinistra il numero di eventi registrati ai Campi Flegrei nel corso degli ultimi 12 mesi (in totale 28).

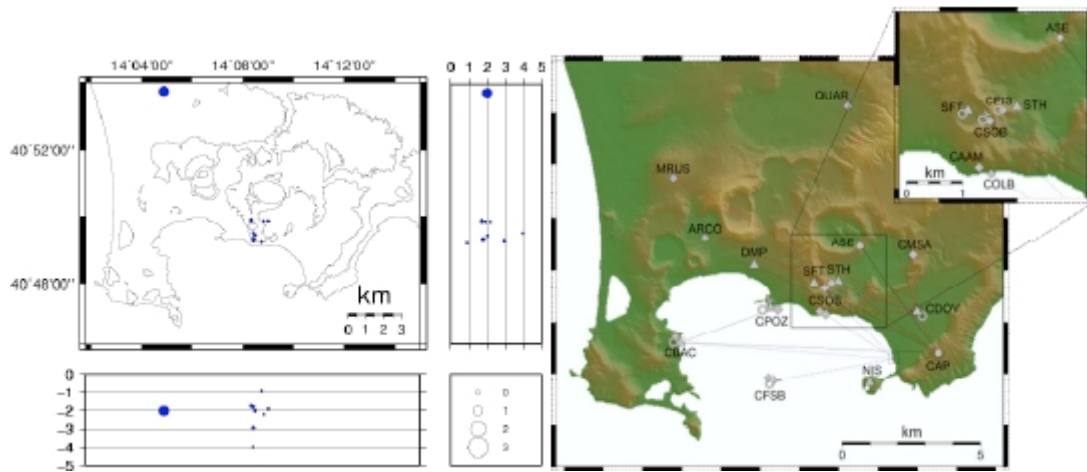


Figura 2.1.2 – Localizzazioni ipocentrali ai Campi Flegrei nel corso degli ultimi 12 mesi (17 eventi in blu). La dimensione dei simboli è proporzionale alla magnitudo, come indicato nel riquadro in basso. A destra è mostrata la mappa con la rete sismica dei Campi Flegrei.

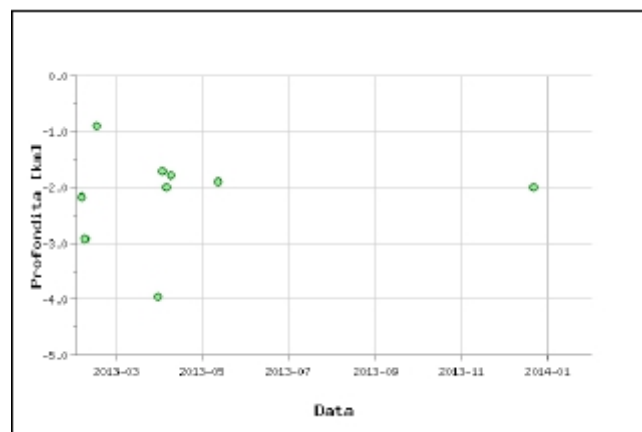


Figura 2.1.3 – Profondità ipocentrali degli eventi registrati ai Campi Flegrei nel corso degli ultimi 12 mesi.

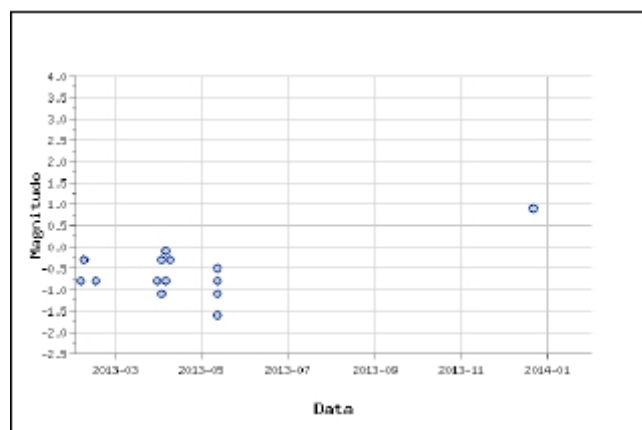


Figura 2.1.4 – Magnitudo degli eventi registrati ai Campi Flegrei nel corso degli ultimi 12 mesi.

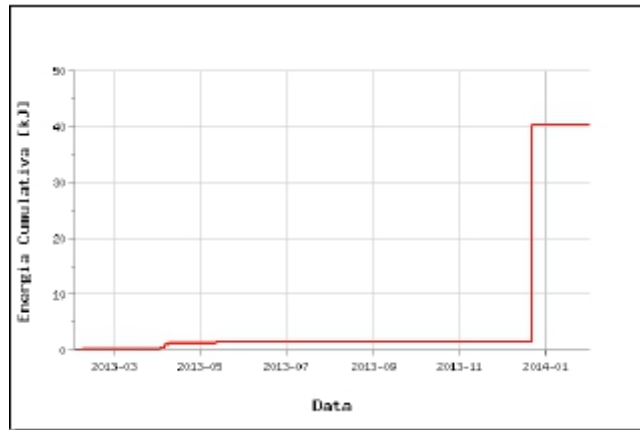


Figura 2.1.5 – Rilascio cumulativo di energia sismica ai Campi Flegrei nel corso degli ultimi 12 mesi.

2.2 - Deformazioni del Suolo

Dagli inizi di maggio 2013 non si evidenziano significative deformazioni del suolo ai Campi Flegrei (Fig. 2.2.2)

Alla stazione GPS di RITE, localizzata a Pozzuoli nell'area di massima deformazione verticale, il sollevamento complessivo dal 2005 ad aprile 2013 è stato di circa 23 cm (Fig. 2.2.1), di cui circa 12 cm dal 2012 (Fig. 2.2.2).



Fig. 2.2.1: Serie temporale delle variazioni settimanali in quota della stazione di RITE (Pozzuoli) dal 2000 al 31 gennaio 2014

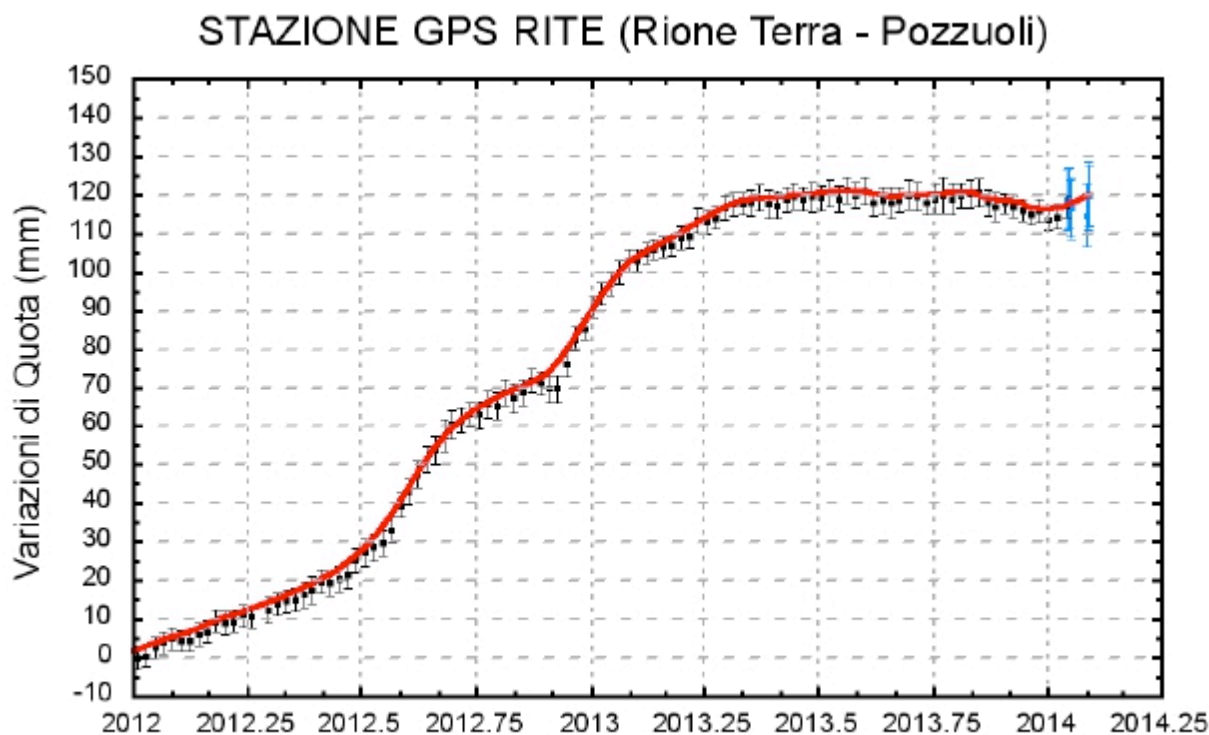


Fig. 2.2.2: Serie temporale delle variazioni in quota della stazione di RITE (Pozzuoli) dal 01 gennaio 2012 al 03 febbraio 2014 (vedi bollettino settimanale)

2.3 - Geochimica

L'attività di monitoraggio svolta nel periodo di riferimento ha riguardato: l'acquisizione in continuo di dati di flusso di CO₂ dal suolo e della temperatura della fumarola principale a Pisciarelli; il campionamento delle fumarole della Solfatara (BG e BN) e di Pisciarelli a Novembre e a Dicembre 2013.

Qui di seguito vengono riportate le osservazioni più rilevanti sui nuovi dati:

- Nel periodo Novembre-Dicembre 2013 il rapporto CO₂/H₂O, che aveva subito un incremento negli ultimi campionamenti (da Agosto) raggiungendo valori mai misurati nelle fumarole della Solfatara, è rimasto costante (~0.35, Fig. 2.3.1). Tali variazioni, fino ad ora interpretate solo come un aumento nella componente profonda di derivazione magmatica dei fluidi fumarolici, possono in parte derivare anche da un aumento dei flussi di gas all'interno del sistema idrotermale e alla sua pressurizzazione (vedi punto sotto), processi che potrebbe comportare la condensazione di parte del vapore d'acqua originale.
- L'analisi di geoindicatori di Temperatura e Pressione, basati sulle composizioni delle fumarole BG e BN, indicano la progressiva pressurizzazione delle parti più superficiali del sistema idrotermale della Solfatara. In particolare la PCO₂ d'equilibrio stimata all'interno del sistema gassoso H₂O-H₂-CO₂-CO (Chiodini et al., 2011) sta aumentando dal 2007 (Fig. 2.3.2). L'aumento della stima della PCO₂ in gran parte riflette l'aumento nelle concentrazioni di monossido di carbonio (CO) dei fluidi fumarolici. In genere alti contenuti di CO caratterizzano sistemi vulcanici ad elevata temperatura mentre fumarole alimentate da sistemi idrotermali mostrano concentrazioni più basse. Dati di CO sono disponibili alla Solfatara di Pozzuoli fin dalla crisi del 1983-84 (fumarola BG, Fig. 2.3.3). Dopo un primo periodo di oscillazioni della concentrazioni, si

- è assistito a partire dal 2000 ad un ben definito trend di crescita delle concentrazioni, trend che è ancora in corso;
- Il rapporto CO_2/CH_4 (Fig. 2.3.4) continua a mostrare picchi positivi, interpretabili come dovuti all'arrivo di fluidi magmatici ossidanti, e a basso contenuto in CH_4 , nel sistema idrotermale (Chiodini 2009). I vari picchi osservabili nel cronogramma di Fig. 2.3.4 corrisponderebbero quindi ad eventi di degassamento magmatico e conseguente immissione di tali fluidi nel sistema idrotermale che alimenta le fumarole della Solfatara. Nel periodo d'osservazione sta uscendo un nuovo picco del rapporto CO_2/CH_4 che potrebbe corrispondere alla uscita dei fluidi coinvolti negli ultimi episodi deformativi di fine 2012 - inizio 2013. Per maggiori dettagli su tale processo si rimanda ad un lavoro specifico di recente pubblicazione (Chiodini et al., 2012).
- Un processo di pressurizzazione della parte più superficiale del sistema idrotermale, iniziato a partire dal 2006 e tuttora in corso, è una delle plausibili spiegazioni della variazione macroscopica dell'area di emissione che da qualche anno interessa l'area di Pisciarelli e che ha riguardato: l'apertura di vent fumarolici e di polle bollenti, l'emissione di fango, attività sismica localizzata, l'aumento della temperatura delle fumarole (Figg. 2.3.5, 2.3.6), l'aumento dei flussi misurati in continuo dalla stazione FLXOV3 (Fig 2.3.7). Tale aumento, che sembrava essere culminato nel periodo 2012-primi mesi 2013, è ripreso a Novembre ed è tuttora in atto mostrando valori misurati di flussi di CO_2 in assoluto più elevati dal 2007.

Bibliografia

Chiodini G., Caliro S., De Martino P., Avino R. and Gherardi F. (2012). Early signals of new volcanic unrest at Campi Flegrei caldera? Insights from geochemical data and physical simulations. *Gelogy*, doi:10.1130/G33251.1

Chiodini, G. (2009), CO_2/CH_4 ratio in fumaroles a powerful tool to detect magma degassing episodes at quiescent volcanoes., *Geophys. Res. Lett.*, doi: [10.1029/2008GL036347](https://doi.org/10.1029/2008GL036347)

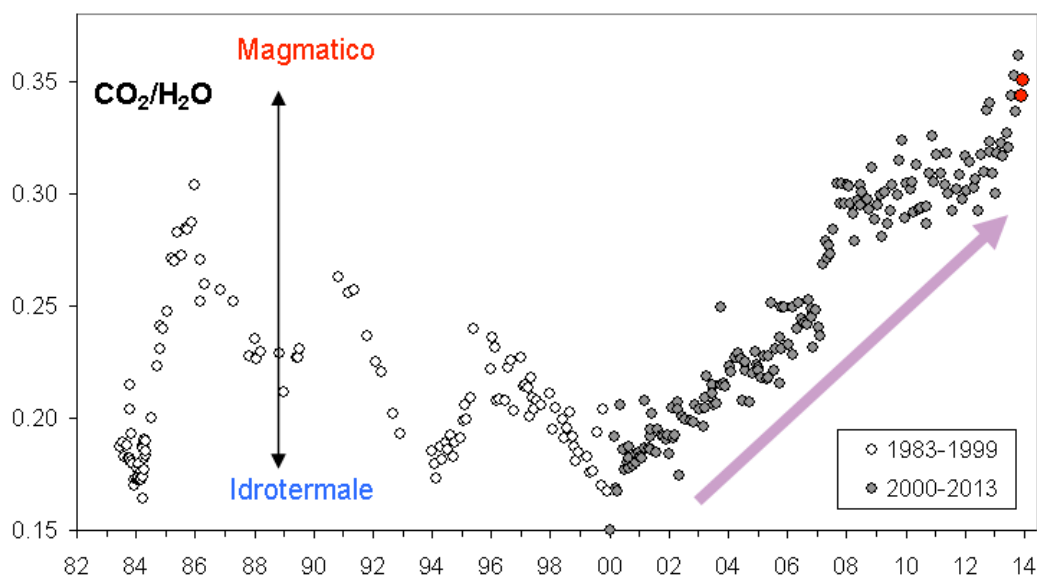


Fig 2.2.1 Cronogramma del rapporto $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$ per la fumarola BG. In grigio sono riportati i dati a partire dal 2000, quando è iniziato un trend d'aumento del rapporto $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$, indicativo di una crescente frazione della componente magmatica nei fluidi fumarolici. In rosso sono evidenziati i valori relativi ai campioni analizzati nel periodo Novembre-Dicembre 2013.

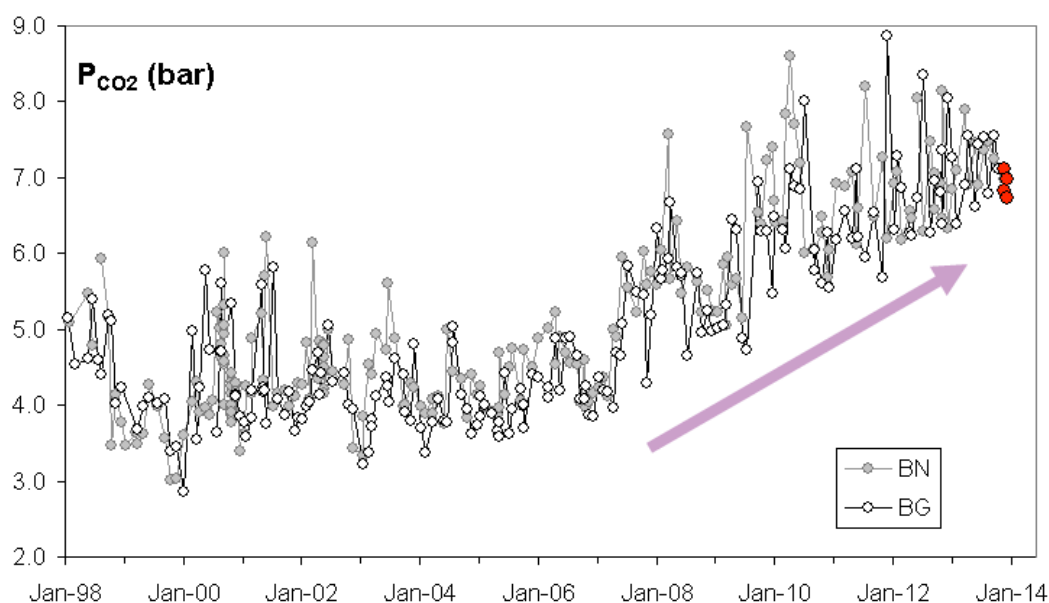


Fig 2.2.2 -Cronogramma della pressione di CO_2 d'equilibrio stimata nel sistema $\text{H}_2\text{O}-\text{CO}_2-\text{H}_2-\text{CO}$ per le fumarole BG e BN. In rosso sono evidenziati i dati relativi agli ultimi campioni analizzati (Novembre-Dicembre 2013).

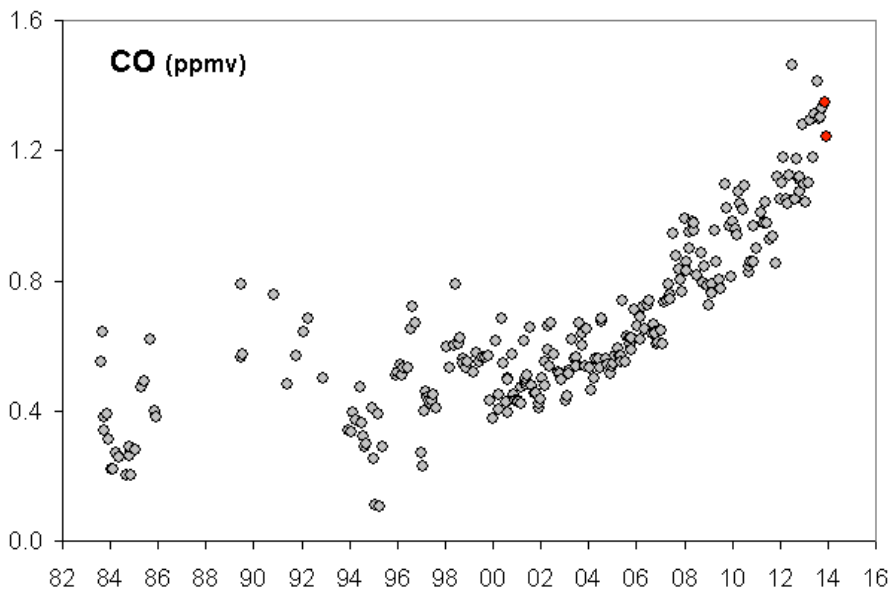


Fig. 2.2.3 – Variazioni della concentrazione di monossido di carbonio (CO) misurato alla fumarola BG a partire dal 1983. In rosso sono evidenziati i valori relativi ai campioni del periodo Novembre-Dicembre 2013.

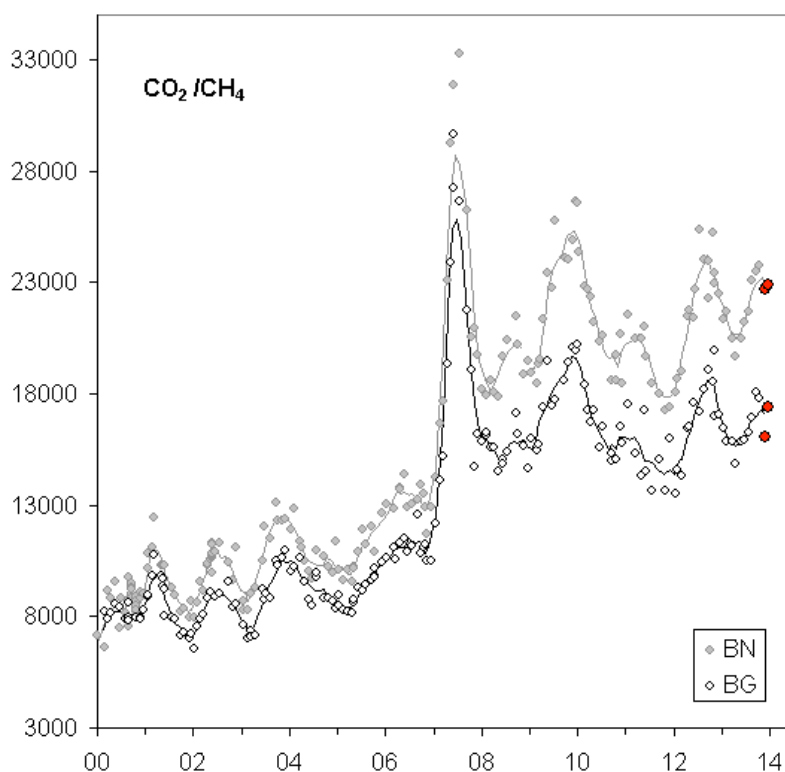


Fig. 2.2.4 – Variazioni del rapporto CO_2/CH_4 per le fumarole BG e BN a partire dal 2000. I picchi nel rapporto, registrati in superficie con circa un anno di ritardo, evidenziano episodi di degassamento magmatico occorsi ai Campi Flegrei (Chiodini et al., 2012). In rosso sono evidenziati i valori relativi ai campioni del periodo Novembre-Dicembre 2013.

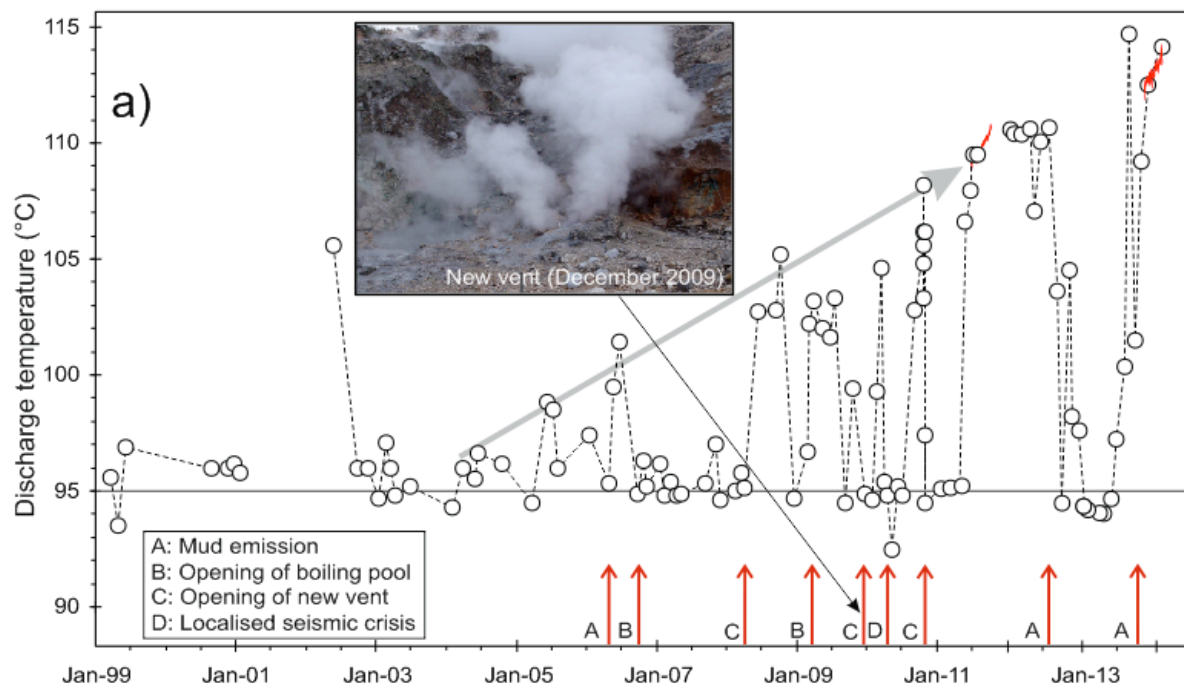


Fig. 2.2.5) Cronogramma delle temperature (°C) della fumarola di Pisciarelli e dei maggiori eventi occorsi legati all'aumento dell'attività idrotermale. La temperatura di 95°C rappresenta la temperatura di ebollizione per i fluidi fumarolici di Pisciarelli. Nella foto è riportata la nuova vigorosa fumarola sorta il 20 dicembre 2009.

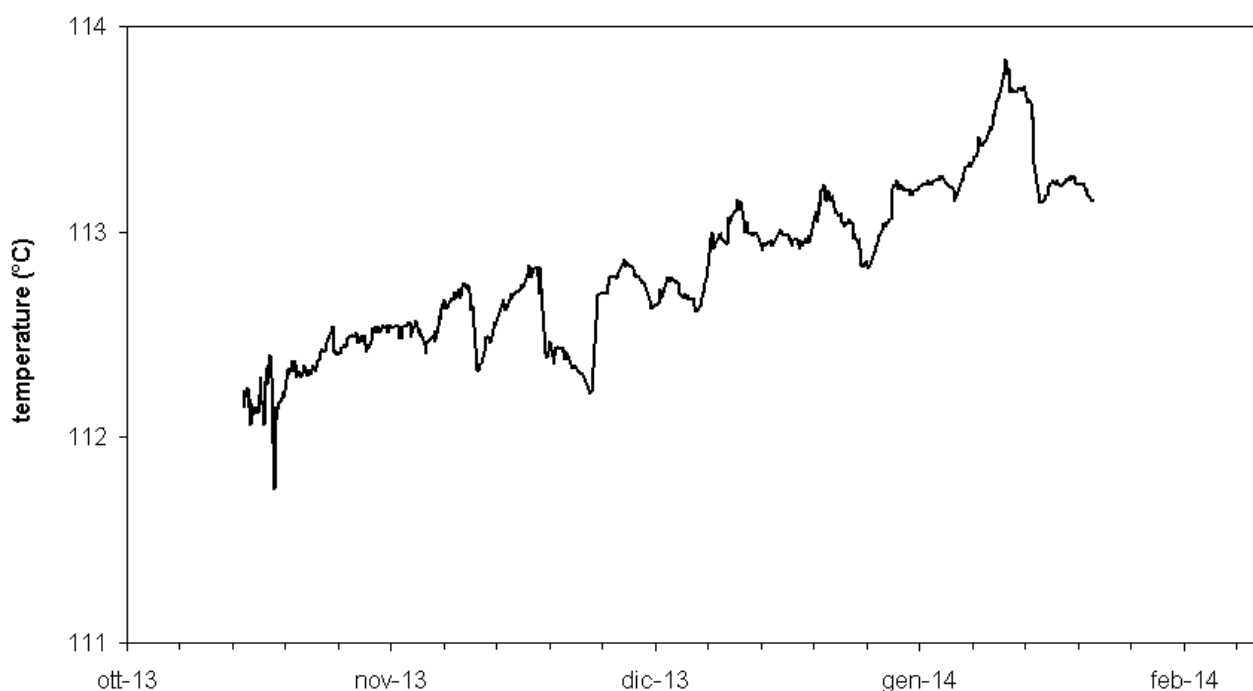


Fig. 2.2.6 Dettaglio delle temperature registrate in continuo della fumarola di Pisciarelli dopo la sostituzione della termocoppia avvenuta il 15 Ottobre 2013 ed il riposizionamento nell'emissione principale. È da evidenziare il continuo trend d'aumento della temperatura che nei primi giorni del mese di Gennaio 2014 ha raggiunto valori mai registrati di circa 114°C, Le brusche diminuzioni di temperatura osservate sono da mettere in relazione a eventi piovosi.

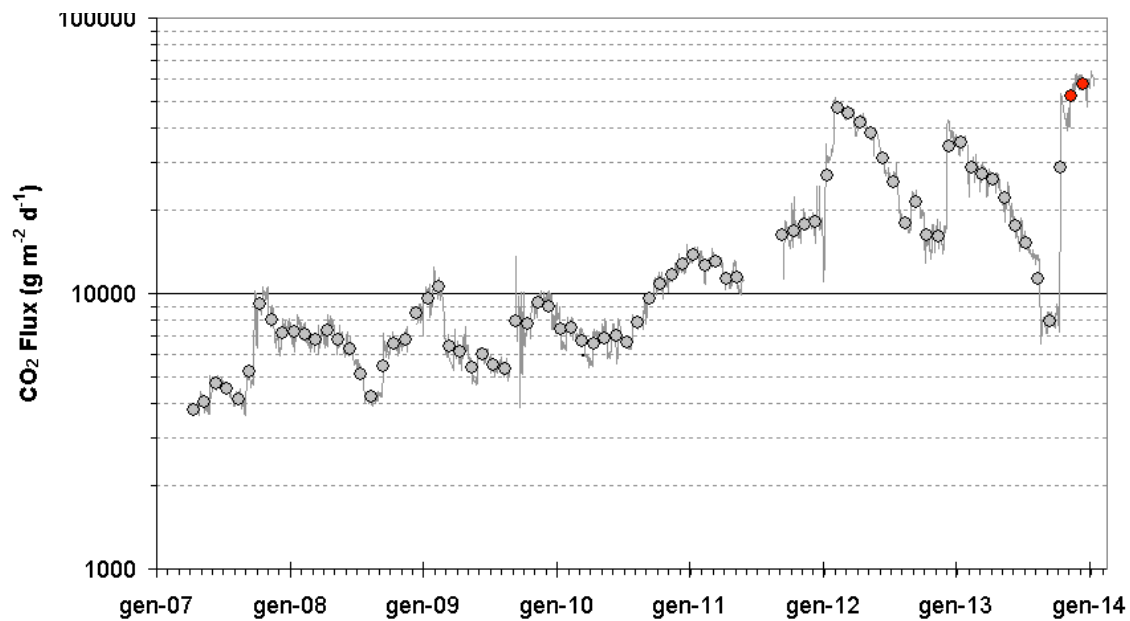


Fig. 2.2.7 Medie giornaliere (linea) e medie mensili (cerchi) dei flussi di CO₂ misurati a Pisciarelli (FLXOV3). Le medie mensili dei flussi relativi al periodo Novembre- Dicembre 2013 sono riportate con simboli rossi.

Segnalazione boati nell'area di Pisciarelli

In data 22-01-14, nell'area fumarolica di Pisciarelli, sono stati segnalati da alcuni residenti nelle vicinanze dei boati, avvertiti tra le 03.30 – 4.00 della mattina dello stesso giorno. Precisiamo comunque che non è stato rilevato dalle nostre reti alcun segnale anomalo, di tipo sismico o sonoro (registrazione dei microfoni installati in Solfatarà e Pisciarelli), che possa essere messo in relazione con i boati segnalati, per cui l'effettivo accadimento degli stessi non può essere verificato indipendentemente dalle segnalazioni verbali dei residenti.

3 – ISCHIA

Ad Ischia non sono segnalate particolari variazioni dei parametri monitorati.

L'andamento delle deformazioni del suolo conferma sempre la lenta subsidenza nel settore sud dell'isola, già rilevata anche in passato con la stazione SERR (Serrara Fontana) della rete GPS permanente e con campagne di misura periodiche estese (GPS e Livellazioni) .

3.1 - Sismicità

Nel corso dell'ultimo mese, ad Ischia, non sono stati registrati terremoti. L'ultimo evento nell'area è avvenuto il 10/12/2013 alle 13:07 UT (M=1.6).

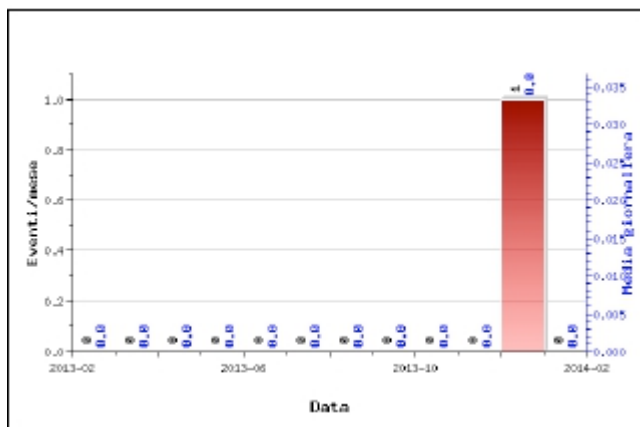


Figura 3.1.1 – A sinistra il numero di eventi registrati ad Ischia nel corso degli ultimi 12 mesi.

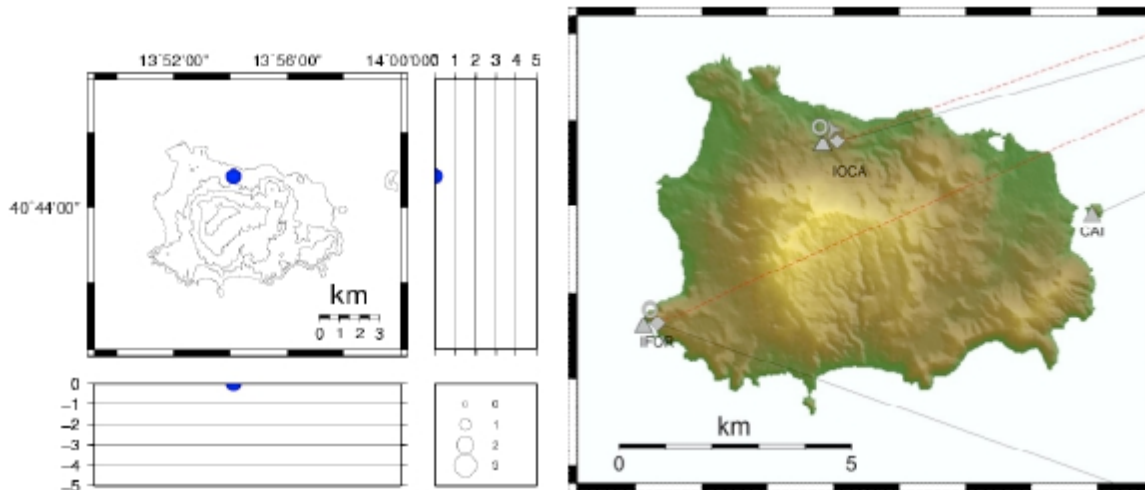


Figura 3.1.2 – Localizzazione ipocentrale dell'unico evento registrato ad Ischia nel corso degli ultimi 12 mesi. La dimensione del simbolo è proporzionale alla magnitudo, come indicato nel riquadro in basso. A destra è mostrata la mappa con la rete sismica di Ischia.

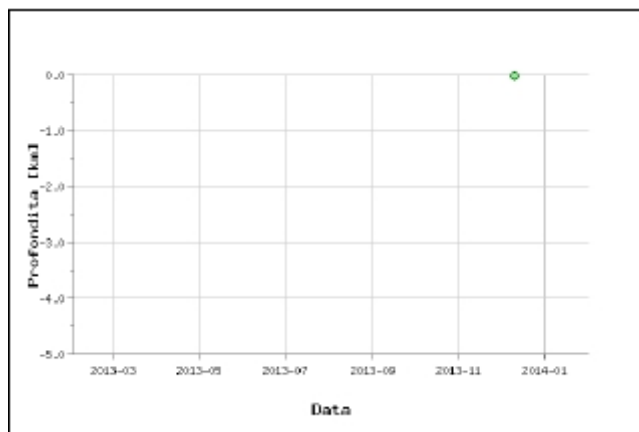


Figura 3.1.3 – Profondità ipocentrali degli eventi registrati ad Ischia nel corso degli ultimi 12 mesi.

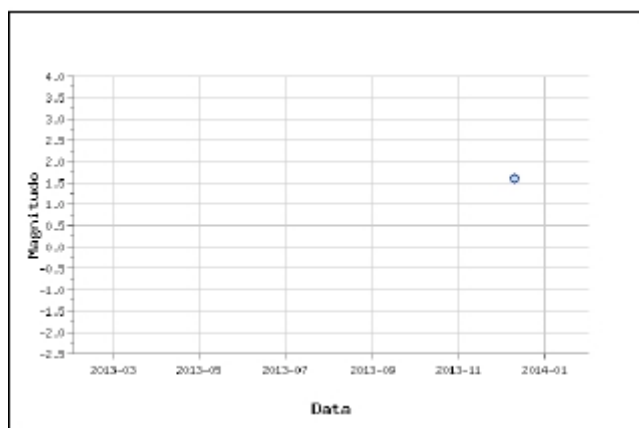


Figura 3.1.4 – Magnitudo degli eventi registrati ad Ischia nel corso degli ultimi 12 mesi.

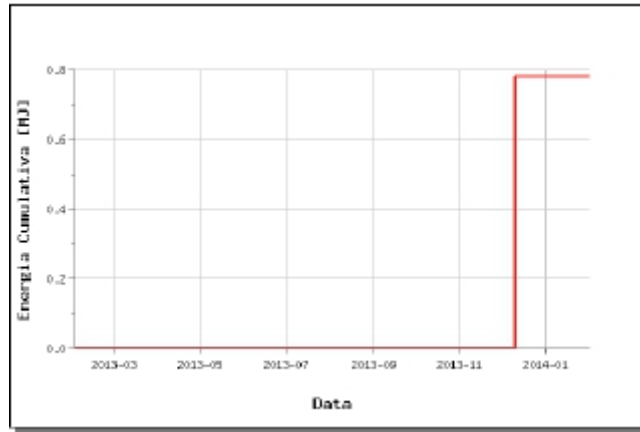


Figura 3.1.5 – Rilascio cumulativo di energia sismica ad Ischia nel corso degli ultimi 12 mesi.

3.2 - Deformazioni del Suolo

L'analisi delle serie temporali GPS conferma la generale subsidenza dell'isola con valori più elevati nel settore meridionale dell'isola (fig 3.2.1 e 3.2.2).

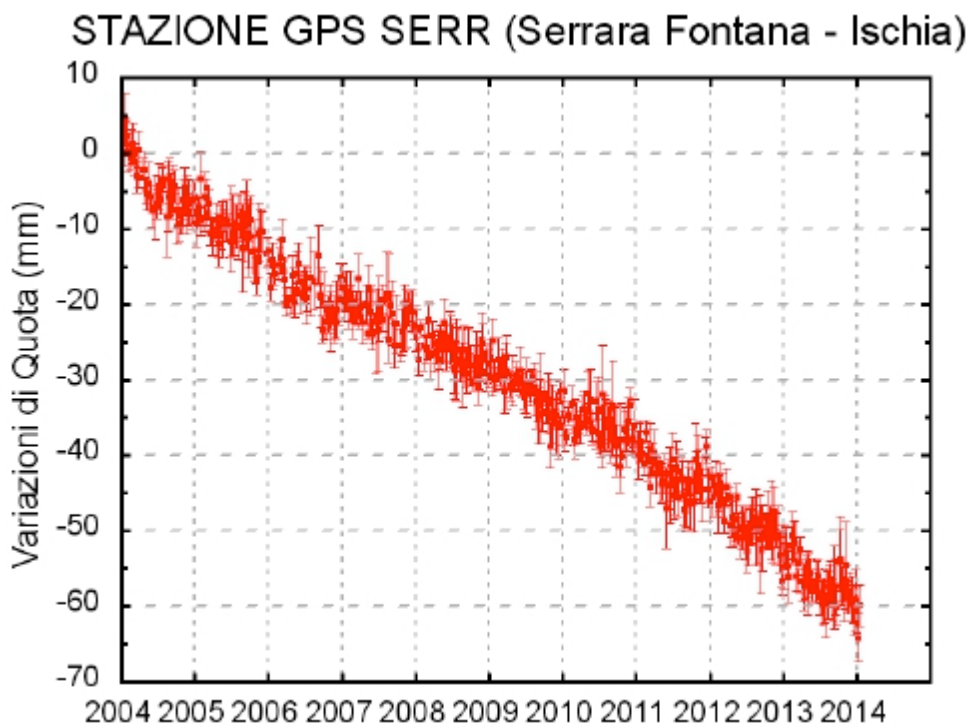


Fig. 3.2.1: Serie temporale delle variazioni settimanali in quota della stazione di SERR (Ischia) dal 2004 al 31 gennaio 2014

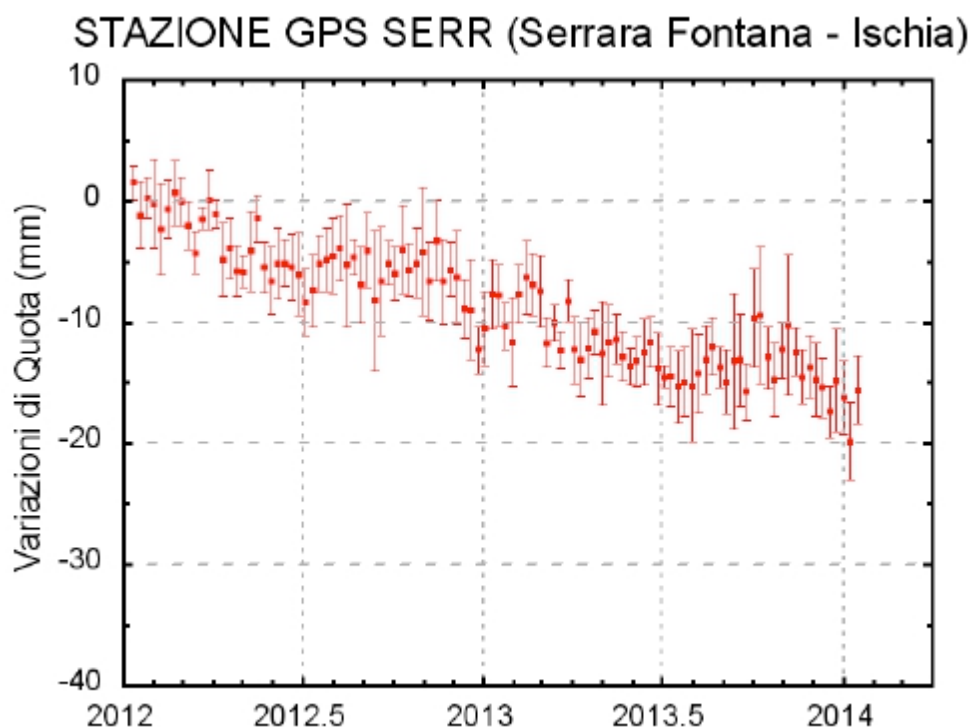


Fig. 3.2.2: Serie temporale delle variazioni settimanali in quota della stazione di SERR (Ischia) dal 01 gennaio 2012 al gennaio 2014

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 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.