



Bollettino di Sorveglianza Vulcani Campani

Settembre 2012

1 – VESUVIO

L'attività del Vesuvio non mostra particolari anomalie o variazioni rispetto alle osservazioni precedenti. La sismicità, con circa 68 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, 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.

1.1 - Sismicità

Nel corso dell'ultimo mese al Vesuvio sono stati registrati 66 terremoti (Fig. 1.1.1). E' stato possibile determinare l'ipocentro di 2 eventi. I loro ipocentri sono localizzati al di sotto dell'area craterica a profondità inferiori ai 2 km (Fig. 1.1.2). Non si evidenziano anomalie significative nella frequenza di accadimento (Fig. 1.1.1), nelle profondità ipocentrali (Fig. 1.1.2), nella distribuzione delle magnitudo (Fig. 1.1.4) e nel rilascio cumulativo di energia (Fig. 1.1.5). Dei 66 eventi registrati 34 sono concentrati in un modesto sciame sismico registrato tra le 21:12 del 4/9 e le 03:01 UT del 5/9 con magnitudo massima 0.9 (evento delle 22:28 del 4/9 (Fig. 1.1.1).

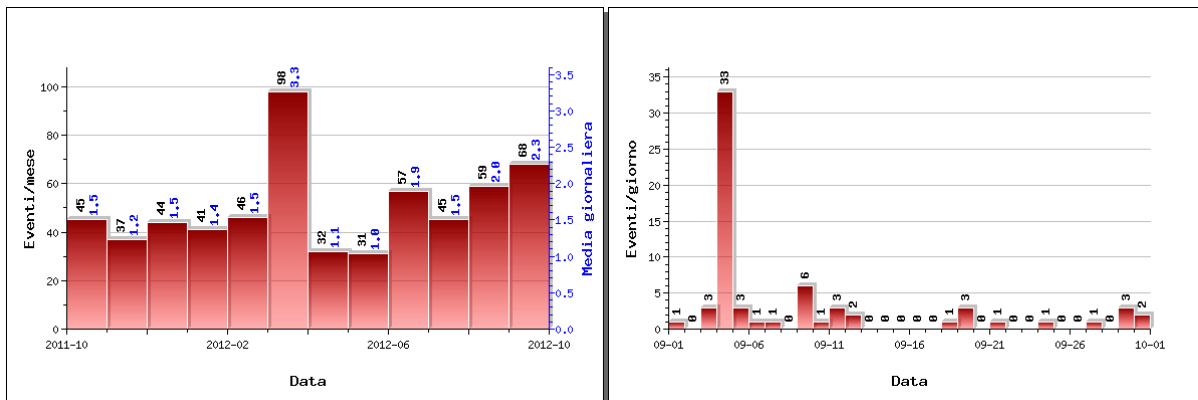


Figura 1.1.1 – A sinistra il numero di eventi registrati al Vesuvio nel corso degli ultimi 12 mesi (in totale 605), mentre a destra quelli avvenuti nell'ultimo mese (in totale 66).

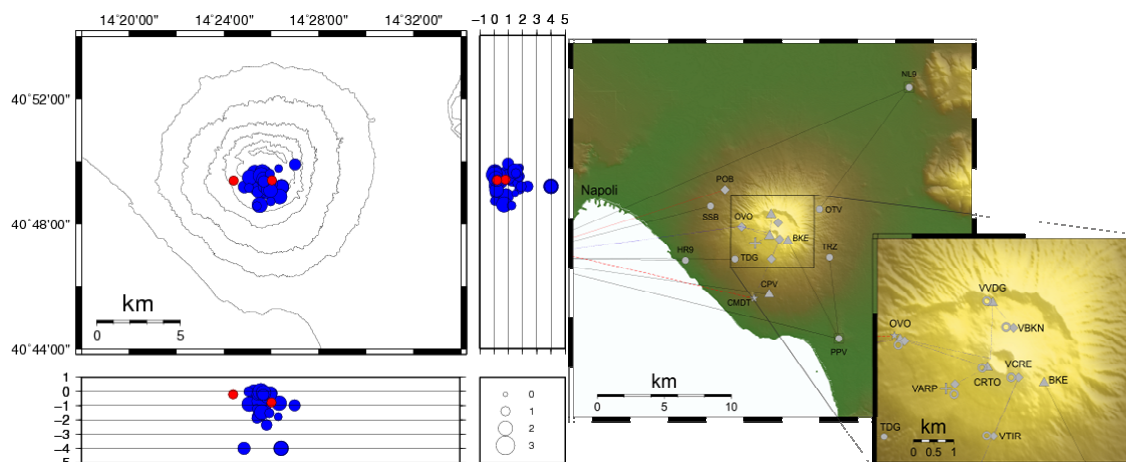


Figura 1.1.2 – Localizzazioni ipocentrali al Vesuvio nel corso degli ultimi 12 mesi (in blu) e dell’ultimo mese (in rosso). La dimensione dei simboli è proporzionale alla magnitudo, come indicato nel riquadro in basso. A destra è mostrata la mappa con la rete sismica del Vesuvio.

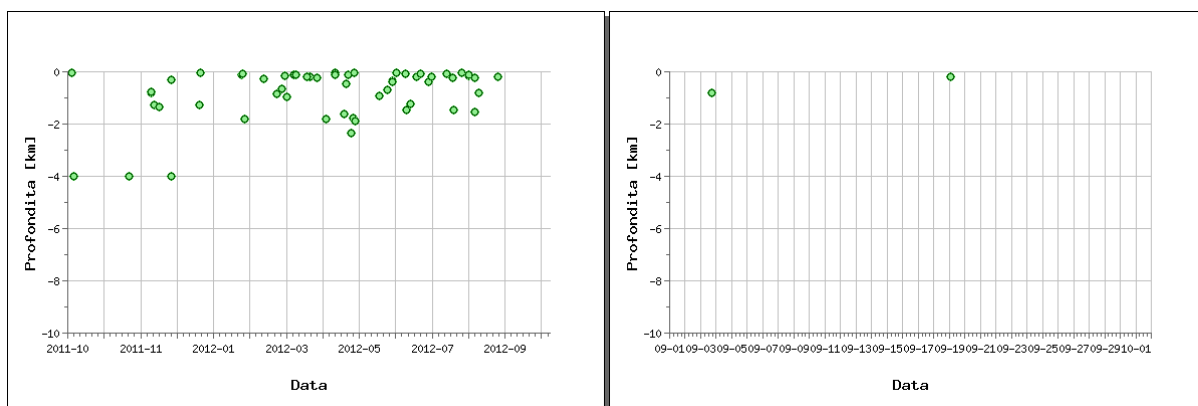


Figura 1.1.3 – Profondità ipocentrali degli eventi registrati al Vesuvio nel corso degli ultimi 12 mesi (a sinistra) e dell’ultimo mese (a destra).

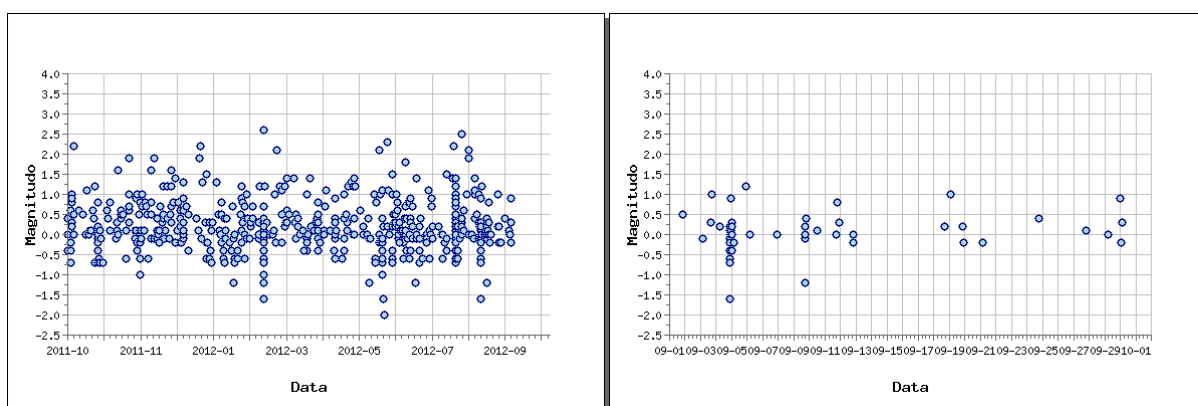


Figura 1.1.4 – Magnitudo degli eventi registrati al Vesuvio nel corso degli ultimi 12 mesi (a sinistra) e dell’ultimo mese (a destra).

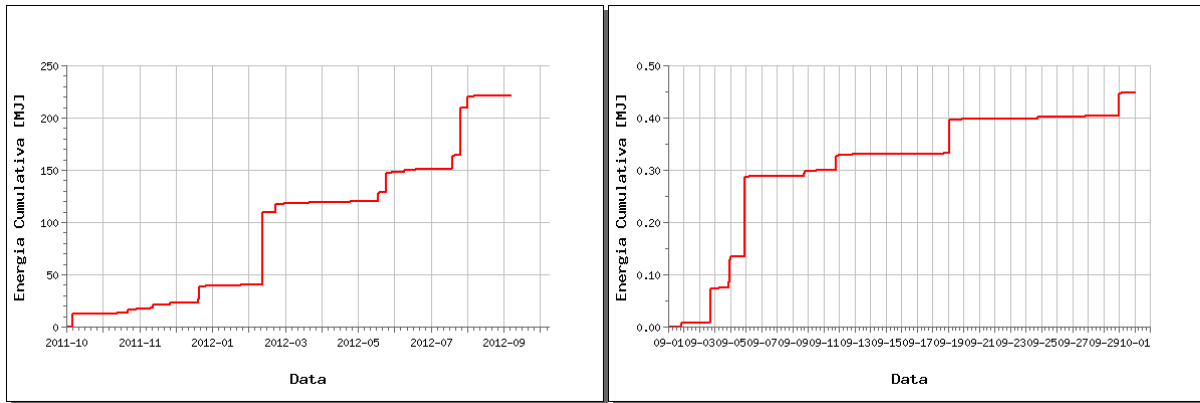


Figura 1.1.5 – Rilascio cumulativo di energia sismica al Vesuvio nel corso degli ultimi 12 mesi (a sinistra) e dell’ultimo mese (a destra).

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.

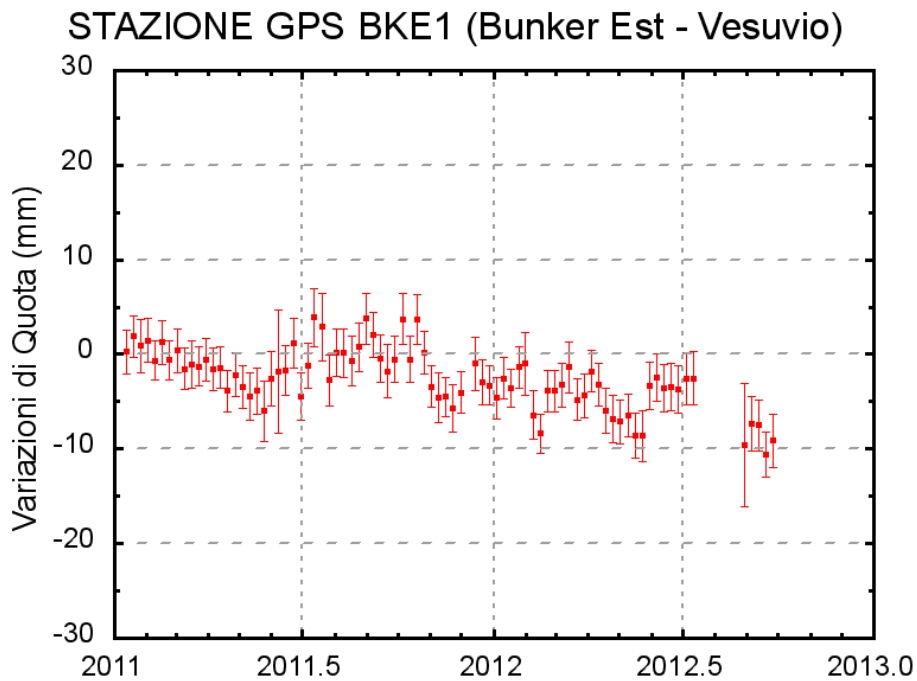
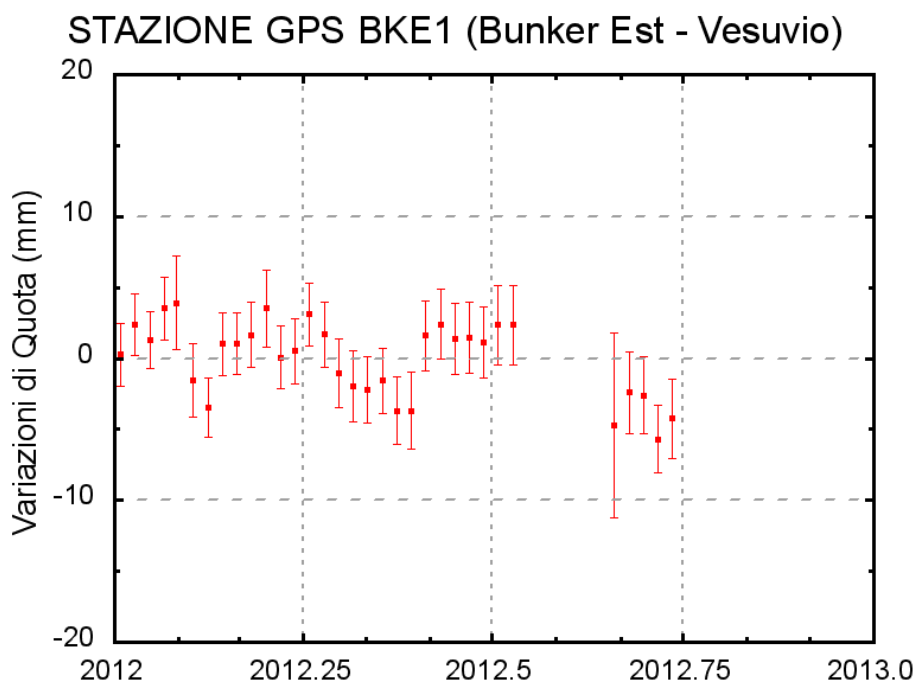


Fig. 1.2.1: Serie temporale delle variazioni settimanali in quota della stazione di BKE1 (Vesuvio) dal 2011 al 30 settembre 2012



Analogamente i dati geochimici mostrano, oltre ad una variazione del sistema di alimentazione della componente magmatica, già identificata a partire dal 2000 sulle composizioni della emissione fumaroliche della Solfatara, una pressurizzazione persistente delle parti più superficiali del sistema idrotermale. Questo risulta evidente in modo particolare a partire dal 2006, da quando sono rilevate anche variazioni superficiali delle emissioni gassose, con una serie di fenomeni che interessano l'area di Pisciarelli. A tale riguardo, si segnala che nel recente lavoro pubblicato con il contributo del gruppo di monitoraggio geochimico dell'Osservatorio Vesuviano, sulla base delle analisi delle variazioni geochimiche osservate in questi ultimi anni, unitamente ai risultati di simulazioni numeriche, gli autori evidenziano uno stato di crisi dell'area (Chiodini et al, 2012 Early signals of new volcanic unrest at Campi Flegrei caldera? Insights from geochemical data and physical simulations. *Gelogy*, doi:10.1130/G33251.1).

Anche se gli ultimi dati della rete GPS mostrano una diminuzione della velocità di sollevamento, cosa che nel passato, in diverse occasioni, si è verificata dopo l'accadimento di sciami sismici, e benché sia stata attualmente registrata una repentina diminuzione della temperatura delle fumarole dell'area di Pisciarelli, la cui causa potrebbe però essere imputata alla forte piovosità registrata nel corso del mese, l'attenzione posta nel monitoraggio dell'area Flegrea si mantiene ad un livello di attenzione, avendo mostrato i dati rilevati nel loro complesso variazioni significative rispetto ad un livello di base, che è caratterizzato, su scala pluriennale, principalmente da un fenomeno di subsidenza dell'area.

2.1 - Sismicità

Ai Campi Flegrei, nel corso dell'ultimo mese, sono stati registrati 219 terremoti (Fig. 2.1.1). È stato possibile determinare l'ipocentro di 49 di essi. Le profondità sono generalmente inferiori ai 4 km per tutti gli eventi localizzati (Fig. 2.1.2). La maggior parte degli eventi sono concentrati in due sciami. Il primo è avvenuto tra le 07:15 e le 09:35 UT del 7/9 con magnitudo massima 1.7 (eventi delle 7:34 e 8:25) ed è stato localizzato nell'area di Pozzuoli (Fig. 2.1.2). Il secondo è avvenuto tra le 09:01 e le 10:12 del 15/7 con magnitudo massima -0.3 (eventi delle 09:47 e delle 09:54 UT). Quest'ultimo sciame è stato registrato dalla sola stazione STH (Agnano) ed è quindi plausibilmente localizzato in prossimità della stazione stessa, a scarsa profondità.

I parametri sismologici non mostrano anomalie significative (Fig. 2.1.3, 2.1.4, e 2.1.5).

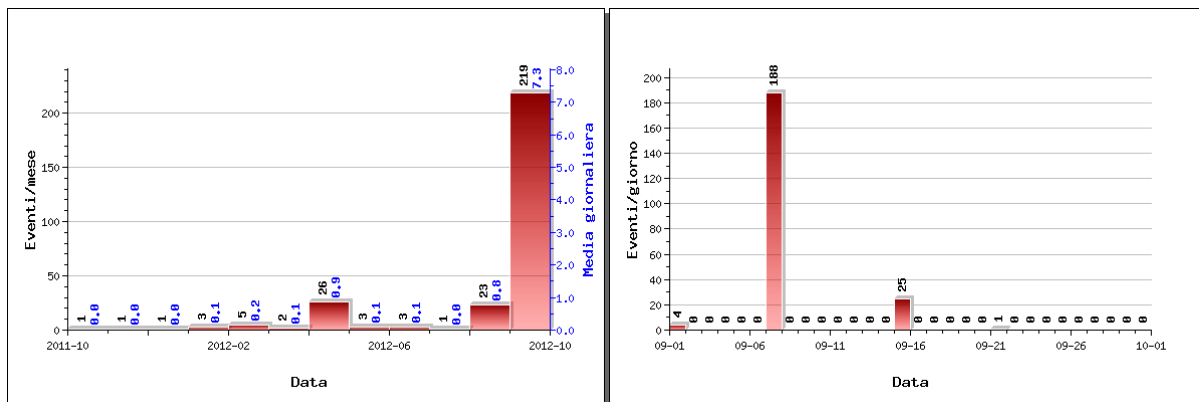


Figura 2.1.1 – A sinistra il numero di eventi registrati ai Campi Flegrei nel corso degli ultimi 12 mesi (in totale 288) mentre a destra nell'ultimo mese (in totale 219).

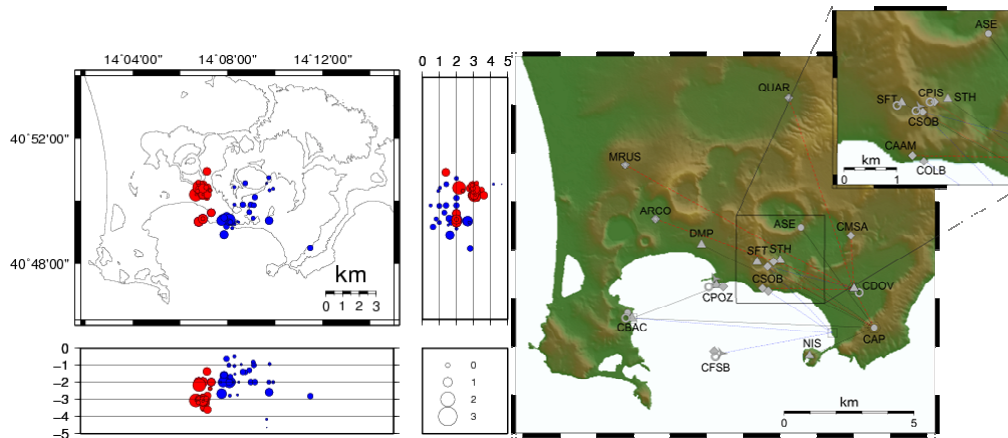


Figura 2.1.2 – Localizzazioni ipocentrali ai Campi Flegrei nel corso degli ultimi 12 mesi (in blu) e dell’ultimo mese (in rosso). La dimensione dei simboli è proporzionale alla magnitudo, come indicato nel riquadro in basso. A destra è mostrata la mappa con la rete sismica dei Campi Flegrei.

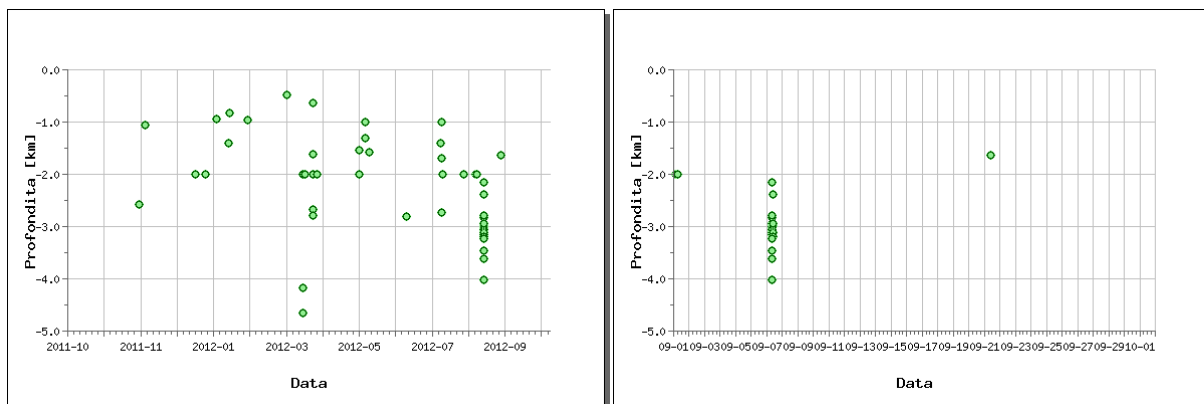


Figura 2.1.3 – Profondità ipocentrali degli eventi registrati ai Campi Flegrei nel corso degli ultimi 12 mesi (a sinistra) e dell’ultimo mese (a destra).

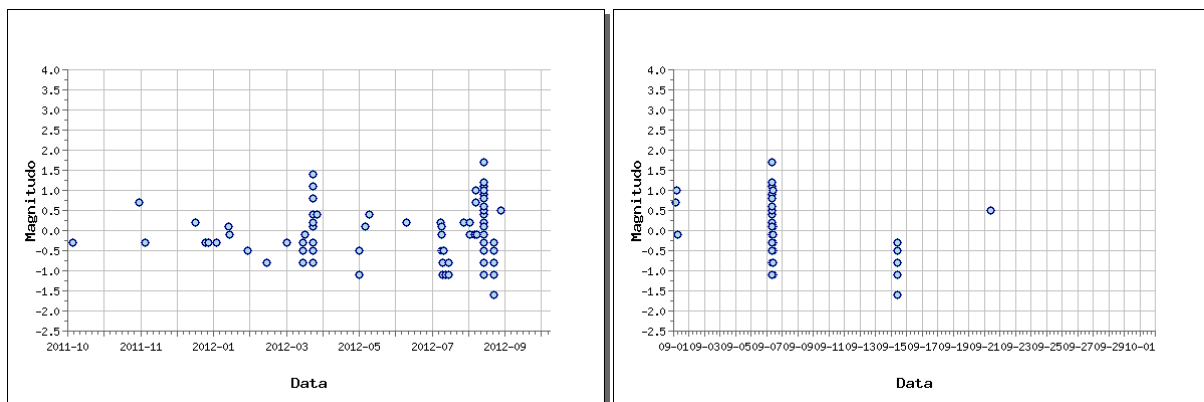


Figura 2.1.4 – Magnitudo degli eventi registrati ai Campi Flegrei nel corso degli ultimi 12 mesi (a sinistra) e dell’ultimo mese (a destra).

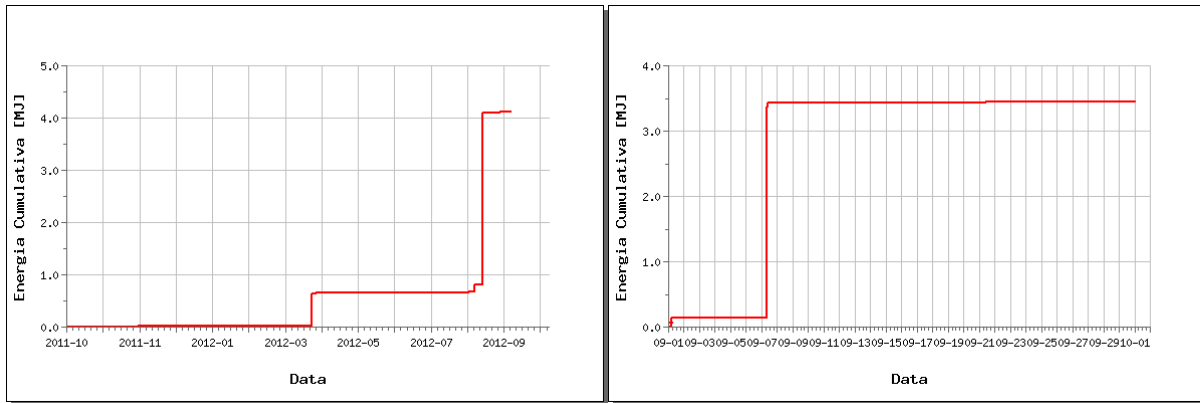


Figura 2.1.5 – Rilascio cumulativo di energia sismica ai Campi Flegrei nel corso degli ultimi 12 mesi (a sinistra) e dell'ultimo mese (a destra).

Dei due eventi principali delle 07:34 e delle 08:25 GMT del giorno 7/9, sono stati determinati, dagli spettri della fase S (Fig. 2.1.6), i parametri di sorgente riportati della tabella seguente:

Ora	Mw	Fc (Hz)	R (m)	Stress drop (bar)
07:24	1.9	11	40.5	58
08:35	1.9	10	45	38

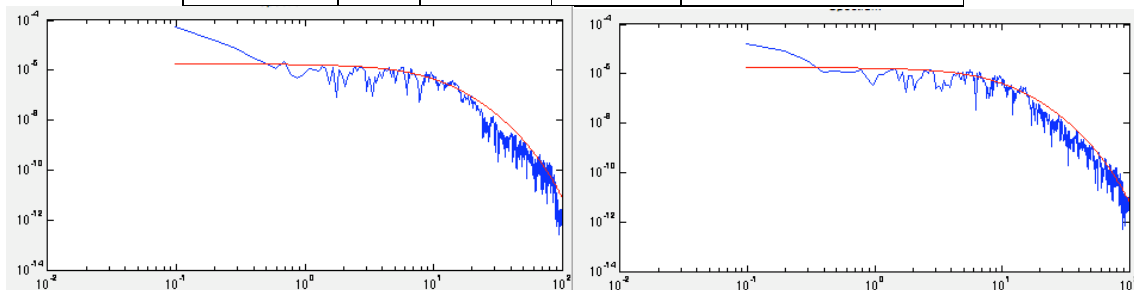


Figura 2.1.6 – Spettro di spostamento della fase S per l'evento delle 07:34 (a sinistra) e quello delle 08:25 (a destra). Le curve in rosso rappresentano il fit con il modello teorico. Gli spettri di spostamento sono stati ricavati dalle registrazioni dell'accelerometro CPOZ (Pozzuoli).

In figura 2.1.7 si può osservare la relazione tra durata e strain release rate per gli sciami flegrei degli ultimi 20 anni. Lo sciame del 7/9 si colloca nella stessa fascia individuata da quelli occorsi negli anni precedenti.

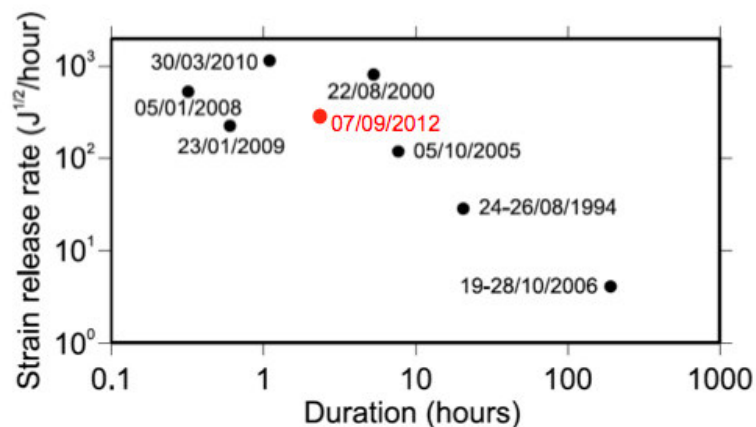


Figura 2.1.7 – Relazione durata - strain release rate per gli sciame flegrei.

Alcuni degli eventi della sequenza sono stati ampiamente avvertiti nell'area urbana di Pozzuoli. In figura 2.1.8 è riportato il valore della PGA registrata dall'accelerometro CPOZ (Pozzuoli) tra le 07:00 e le 11:00 GMT del 7/9. Si notano i due picchi principali corrispondenti agli eventi del 07:24 (0.53 %g) e delle 08:25 (0.49 %g).

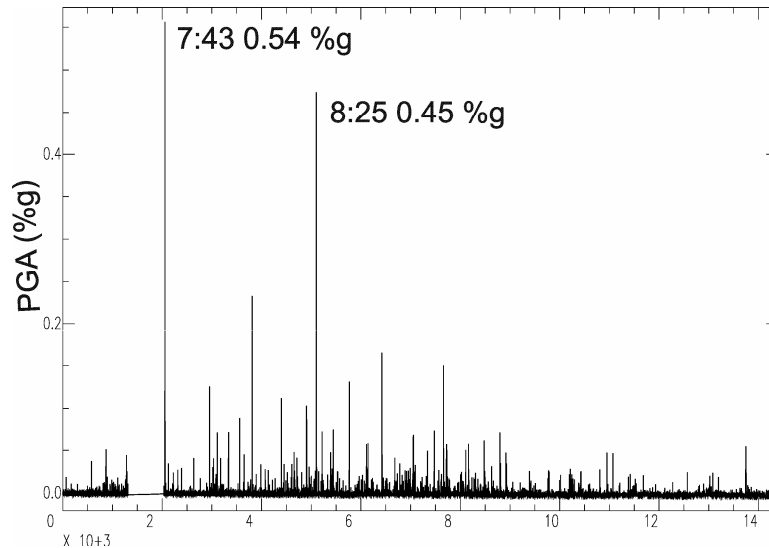


Figura 2.1.8 – Valori di PGA (espressa in %g) registrati all'accelerometro CPOZ (Pozzuoli) tra le 07:00 e le 11:00 GMT. Il gap visibile nei dati tra le 07:22 e le 07:33 è stato causato da problemi tecnici al sistema di trasmissione dati.

2.2 - Deformazioni del Suolo

L'analisi delle serie temporali GPS conferma il progressivo sollevamento del suolo già evidenziato nei precedenti Rapporti di monitoraggio.

Dal 2011, alla stazione GPS dove è rilevata la maggiore deformazione verticale, localizzata al rione Terra a Pozzuoli, si evidenzia un sollevamento complessivo di circa 10 cm (fig 2.2.1), di cui circa 6 cm nel 2012 (fig 2.2.2). Dopo lo sciame sismico del 7 settembre, la velocità del sollevamento, che era significativamente aumentata durante il periodo luglio-agosto, si è ridotta.

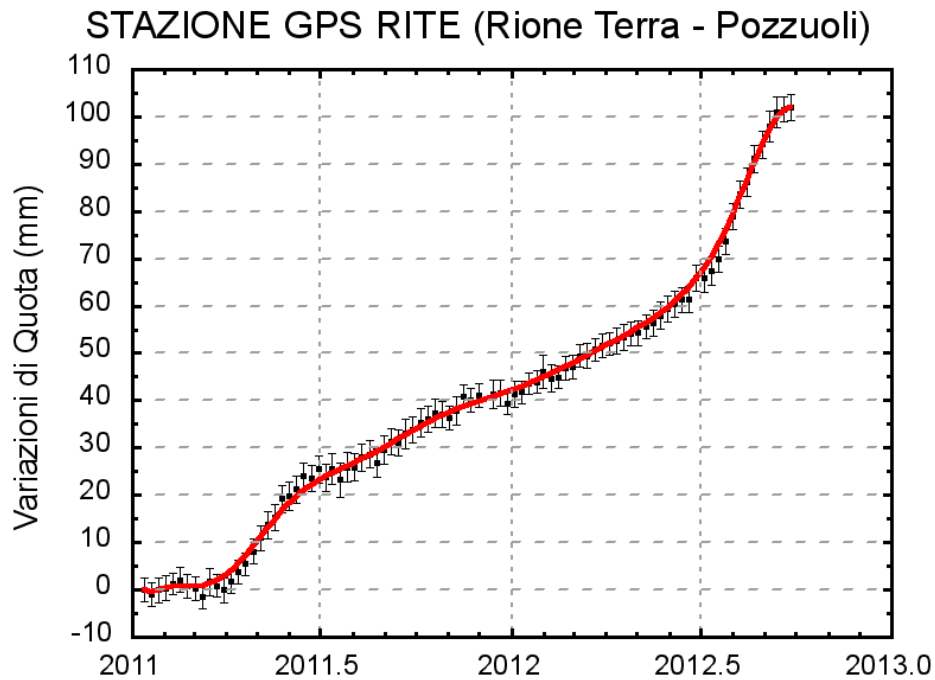


Fig. 2.2.1: Serie temporale delle variazioni settimanali in quota della stazione di RITE (Pozzuoli) dal 2011 al 30 settembre 2012

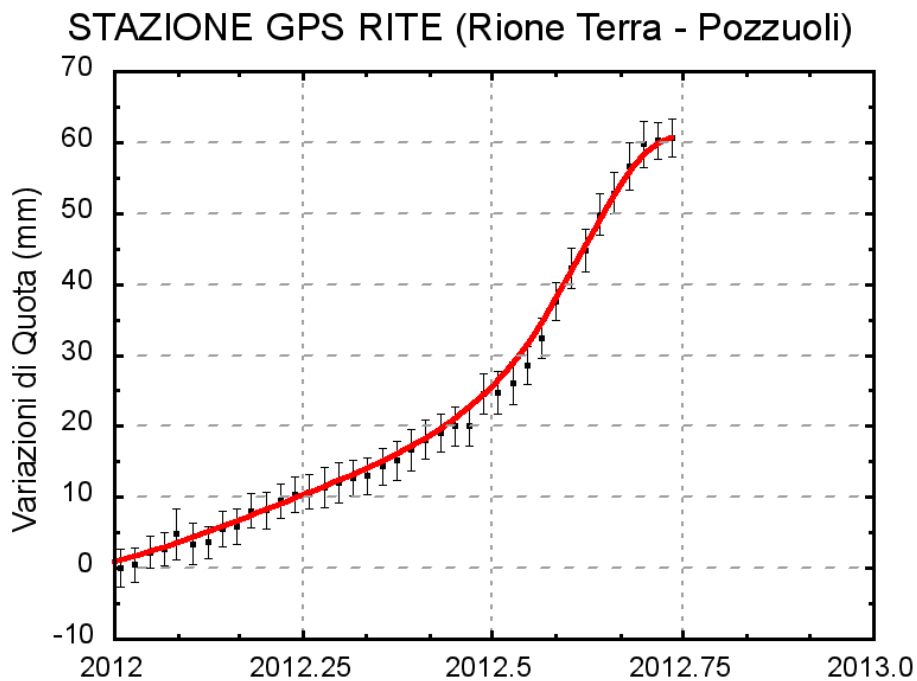


Fig. 2.2.2: Serie temporale delle variazioni settimanali in quota della stazione di RITE (Pozzuoli) dal 01 gennaio 2012 al 30 settembre 2012

2.3 - Geochimica

L'attività di monitoraggio svolta nel periodo di riferimento ha incluso il campionamento delle fumarole della Solfatara (BG e BN) e di Pisciarelli, acquisizione in continuo di dati di flusso di CO₂ dal suolo e della temperatura della fumarola principale a Pisciarelli.

Le analisi chimico-isotopiche dei campioni di gas non sono state effettuate a causa di problemi tecnici del laboratorio. Tuttavia, le osservazioni effettuate confermano il periodo di incremento nell'attività idrotermale estesamente descritto nei precedenti rapporti.

Il processo di pressurizzazione della parte più superficiale del sistema idrotermale, iniziato a partire dal 2006 e tuttora in corso, causa a nostro avviso la fenomenologia 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 che dal punto d'ebollizione di 95°C si è portata in pochi anni a 111°C (Fig. 2.3.1), l'aumento dei flussi misurati in continuo dalla stazione FLXOV3 (Fig 2.3.2), l'aumento dei flussi misurati nelle campagne periodiche (dati provvisori, in elaborazione).

La temperatura della fumarola, monitorata in continuo, dopo un primo periodo di aumento ha mostrato un lieve trend decrescente durante il periodo invernale e primaverile del 2012 (Fig.2.3.3). Una nuova emissione di fanghi dai vent fumarolici di Pisciarelli è avvenuta tra il 13 e 16 luglio e ha portato, conseguentemente, ad un repentino abbassamento della temperatura della fumarola fino alla temperatura di ebollizione, seguito nei giorni successivi da un repentino incremento fino ai valori precedenti l'emissione anomala. È da sottolineare che le analisi del campione di luglio della fumarola di Pisciarelli, relativo a pochi giorni prima della emissione di fango, mostrano un significativo aumento della concentrazione di monossido di carbonio indicativa di un incremento di pressione e/o dei flussi dei fluidi fumarolici. Successivamente, nei primi giorni del mese di settembre in concomitanza con un periodo piovoso è stata registrata una nuova diminuzione della temperatura fino a 95 °C, tale temperatura è rimasta costante fino ad oggi.

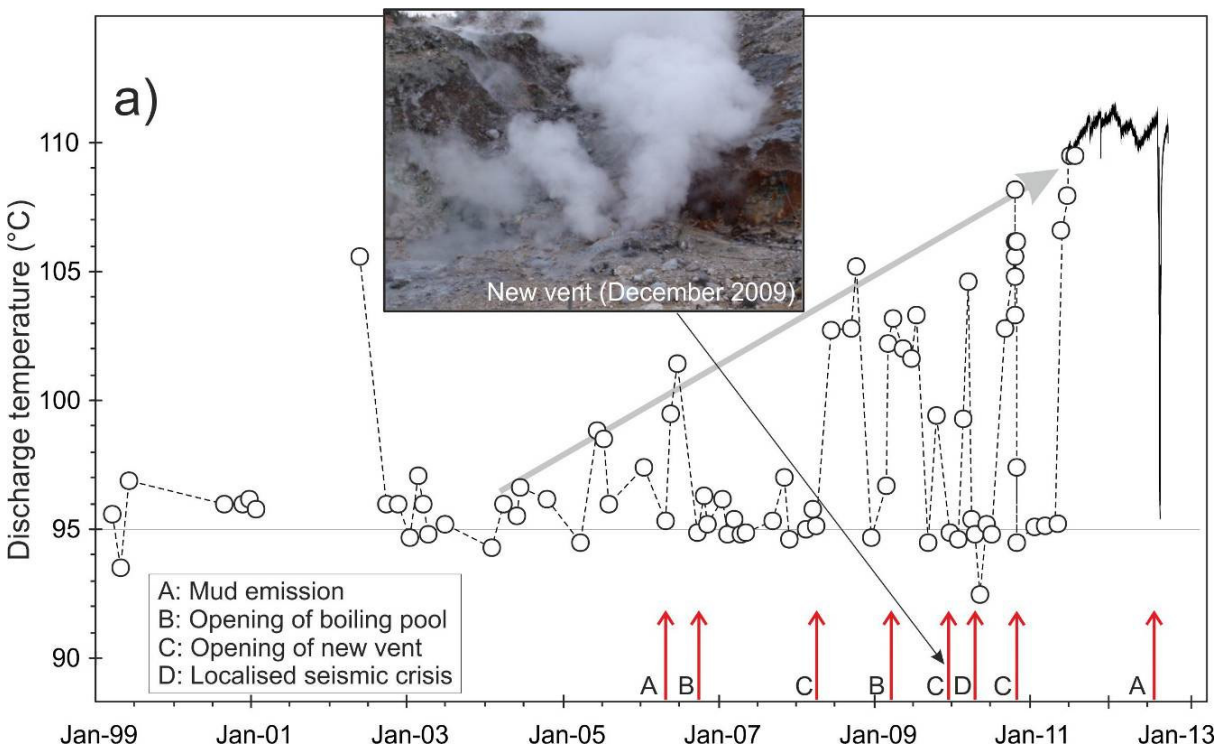


Fig. 2.3.1 -Cronogramma delle temperature (°C) della fumarola di Pisciarelli e dei maggiori eventi occorsi legati all'aumento dell'attività idrotermale a partire dal 1999. La temperatura di 95°C rappresenta la temperatura di ebollizione.

ebollizione per i fluidi fumarolici di Pisciarelli. Nella foto è riportata la nuova vigorosa fumarola sorta il 20 dicembre 2009

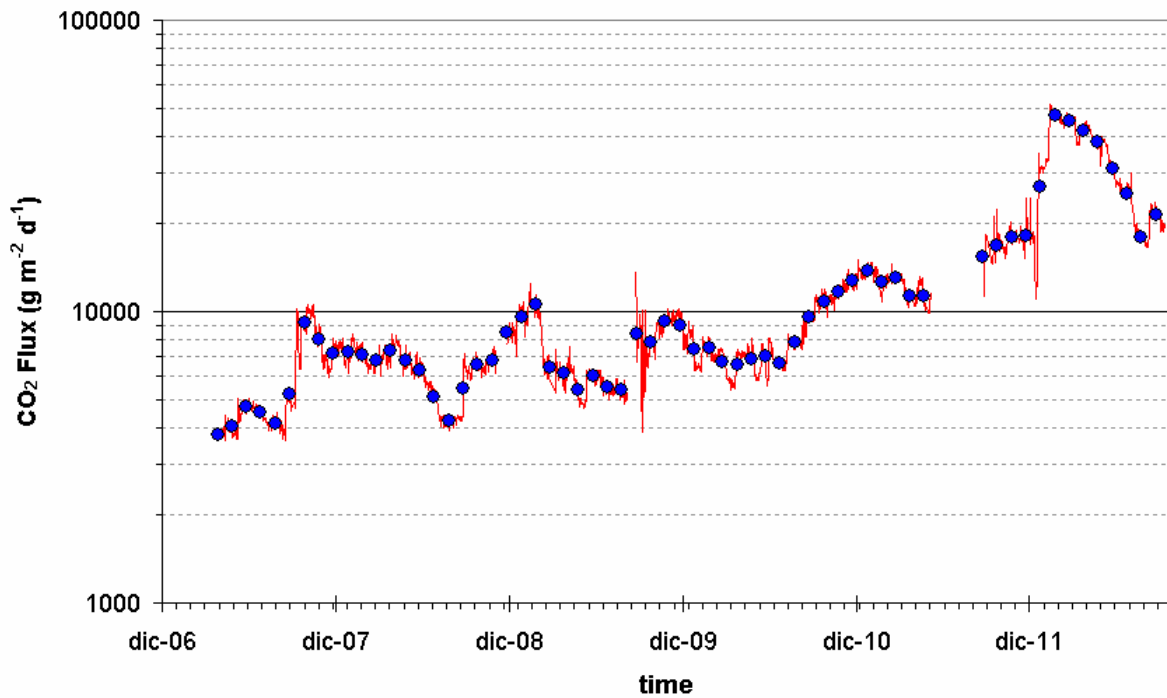


Fig. 2.3.2 Medie giornaliere e medie mensili (cerchi neri) dei flussi di CO₂ misurati al sito FLXOV3 (Pisciarelli). I valori mostrano un chiaro effetto stagionale, con massimi durante il periodo invernale, ed un trend d'aumento iniziato nella seconda metà del 2010 e tuttora in corso. Tale trend è ben correlato all' aumento macroscopico dell'attività idrotermale dell'area.

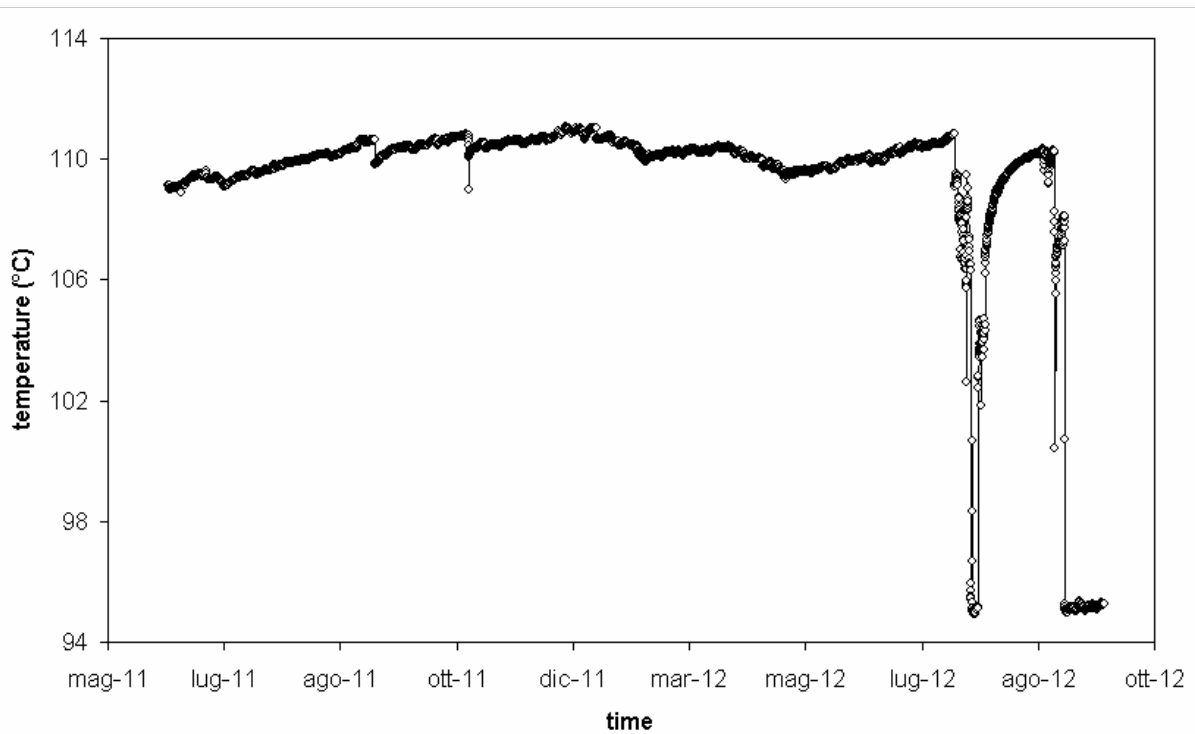


Fig. 2.3.3 Temperatura della fumarola di Pisciarelli registrata dalla Stazione FLXOV3, da giugno 2011

3 – ISCHIA

Ad Ischia non sono rilevate particolari variazioni dei parametri monitorati. In particolare non sono stati rilevati fenomeni sismici, mentre l'andamento della deformazione del suolo conferma unicamente la lenta subsidenza, già rilevata anche in passato con la stazione SERR (Serrara Fontana) della rete GPS permanente e con campagne di misura periodiche estese (GPS e Livellazione), nel settore sud dell'isola.

3.1 - Sismicità

Nel corso degli ultimi 12 mesi ad Ischia non sono stati registrati terremoti. L'ultimo evento è stato registrato il 05/06/2011 alle 15.55 UTC con Md 1.2.

3.2 - Deformazioni del Suolo

L'analisi delle serie temporali GPS conferma la subsidenza del settore meridionale dell'isola (fig 3.2.1 e 3.2.2).

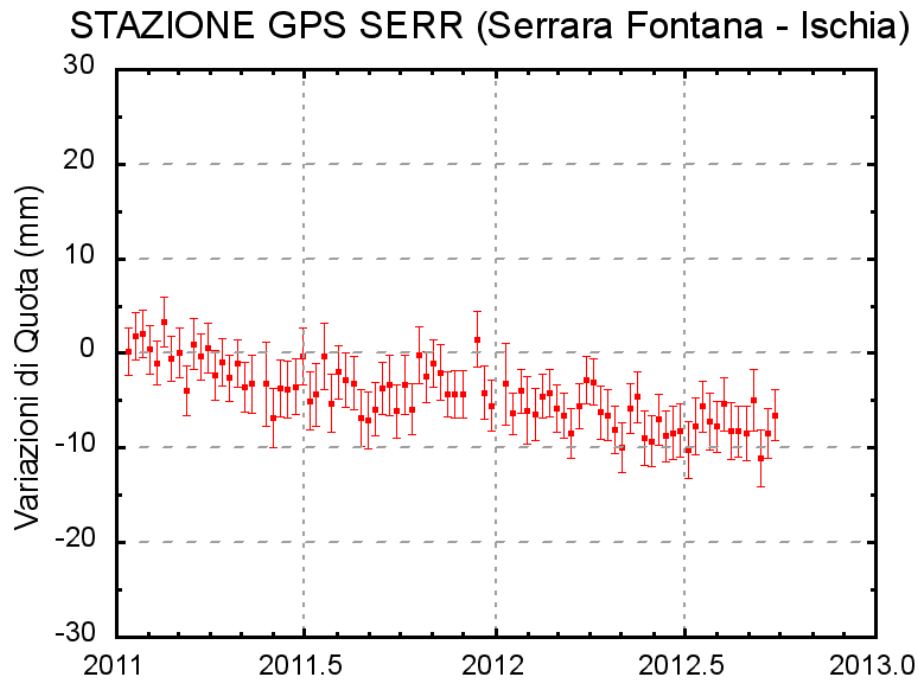


Fig. 3.2.1: Serie temporale delle variazioni settimanali in quota della stazione di SERR (Ischia) dal 2011 al 30 settembre 2012

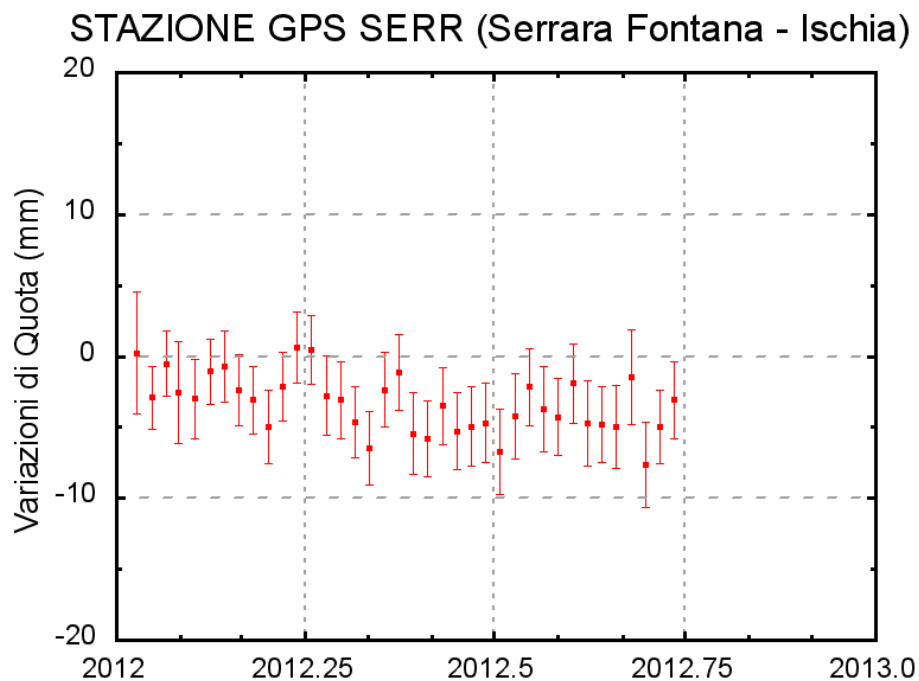


Fig. 3.2.2: Serie temporale delle variazioni settimanali in quota della stazione di SERR (Ischia) dal 01 gennaio 2012 al 30 settembre 2012