

AGGIORNAMENTO SULL'ATTIVITA' DI SORVEGLIANZA SVOLTA NEL 2009 AI CAMPI FLEGREI

MISURE GRAVIMETRICHE

Giovanna BERRINO, Vincenzo d'ERRICO & Giuseppe RICCIARDI

30 Luglio 2009

Dal 16 febbraio al 18 marzo 2009 si è svolta una campagna gravimetrica ai Campi Flegrei. Le misure sono state rilevate sull'intera rete che è attualmente costituita da 28 vertici (**figura 1**), tutti posizionati in corrispondenza, o in prossimità, di capisaldi di livellazione e collegati alla stazione assoluta di Napoli assunta quale riferimento.

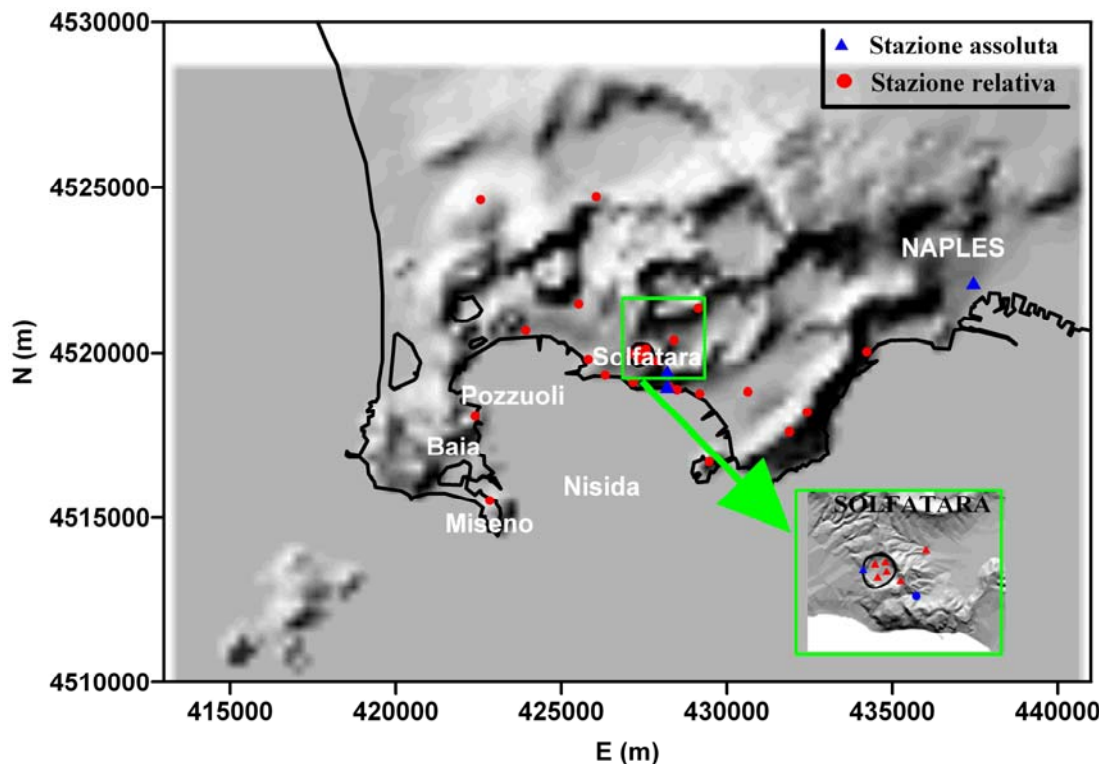


Figura 1: Rete gravimetrica ai Campi Flegrei

Alla fine del mese di marzo è stata anche condotta una campagna di gravimetria assoluta su tutte le stazioni istituite nell'area napoletana. Ai Campi Flegrei è stata rimisurata la stazione Accademia Aeronautica, istituita nel 1998, ed è stata realizzata una nuova stazione in una galleria dimessa di una linea ferroviaria della Soc. SEPSA, in località La Pietra, lungo la fascia costiera flegrea, dove è previsto di installare una stazione gravimetrica permanente (**figura 1**). Quest'ultima stazione è stata scelta perché ricade nell'area caratterizzata dai massimi gradienti nella distribuzione areale dei movimenti verticali del suolo, dove nel corso della crisi bradisismica 1982-1984 sono stati rilevati i maggiori residui gravimetrici, indicativi di aumento di massa. Le misure assolute, così come l'istituzione della stazione registratrice, rientrano nell'attività programmata nell'ambito del progetto "UNREST" (DPC-INGV, UR3).

Le misure assolute sono state realizzate in collaborazione con l'Istituto Nazionale di Ricerche Metrologiche (INRiM) di Torino e sono state effettuate con l'utilizzo del gravimetro assoluto IMG-C-02 realizzato dallo stesso istituto.

Le misure gravimetriche relative sono state eseguite con il gravimetro LaCoste & Romberg modello D numero 85 (LCR-D85); l'errore risultante dalla compensazione è pari a $\pm 9 \mu\text{Gal}$. Le differenze di gravità tra le singole stazioni e quella di riferimento di Napoli sono state confrontate con quelle dell'ultima campagna condotta nel 2008 (ottobre/novembre) il cui errore medio era $\pm 8 \mu\text{Gal}$. Il campo delle variazioni di gravità (**figura 2**) è stato tracciato con una equidistanza di $15 \mu\text{Gal}$, tenendo conto degli errori ottenuti nelle singole campagne.

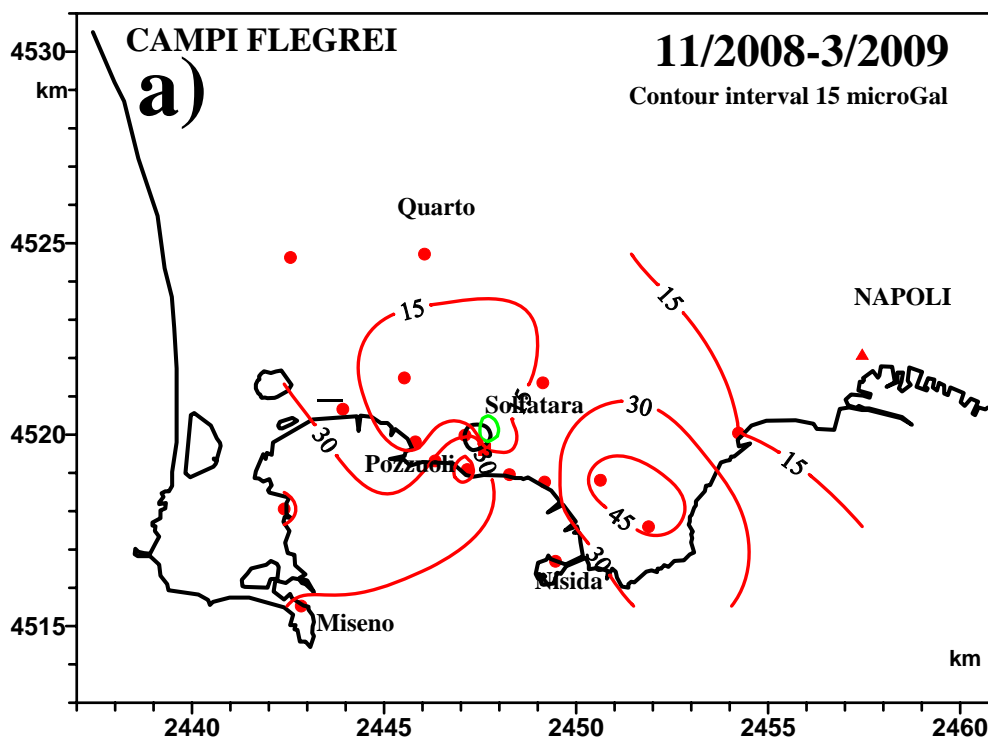


Figura 2: *Variazioni di gravità ai Campi Flegrei, riferite alla stazione assoluta di Napoli, nel periodo Novembre 2008 –Marzo 2009.*

Dal confronto si evince che nell'intervallo di tempo considerato l'intera area flegrea è stata interessata da un generale aumento della gravità. Come già rilevato alla fine del 2008, sono ancora individuabili due aree separate da una fascia a variazione di gravità ai limiti della significatività statistica e che corre lungo la direttrice 'costa-Solfatara-Pisciarelli'. I valori massimi, circa $50 \mu\text{Gal}$, sono localizzati in corrispondenza della stazione "Gerolomini", nell'area di massima deformazione, e nella tratta Napoli Via Diocleziano – Piazza Esedra. Inoltre, l'area della Solfatara continua ad evidenziare un comportamento diverso dal resto dell'area flegrea e già individuato a partire dal 2003; infatti nel periodo analizzato in corrispondenza del cratere Solfatara si osservano variazioni nulle o comunque ai limiti della significatività statistica. Infine, alla stazione Accademia Aeronautica si continua ad osservare il trend di incremento di g rilevato sin dall'intervallo marzo-dicembre 2007; ad oggi l'aumento totale di g è pari a $73 \mu\text{Gal}$.

La variazione osservata alla stazione Accademia Aeronautica è stata confermata dai risultati ottenuti dalla ripetizione delle misure assolute, come si può osservare nella **figura 3** dove sono

state messe a confronto le variazioni di gravità ottenute, sin dal 1998, sia da misure relative (cerchi rossi) che assolute (cerchi blu).

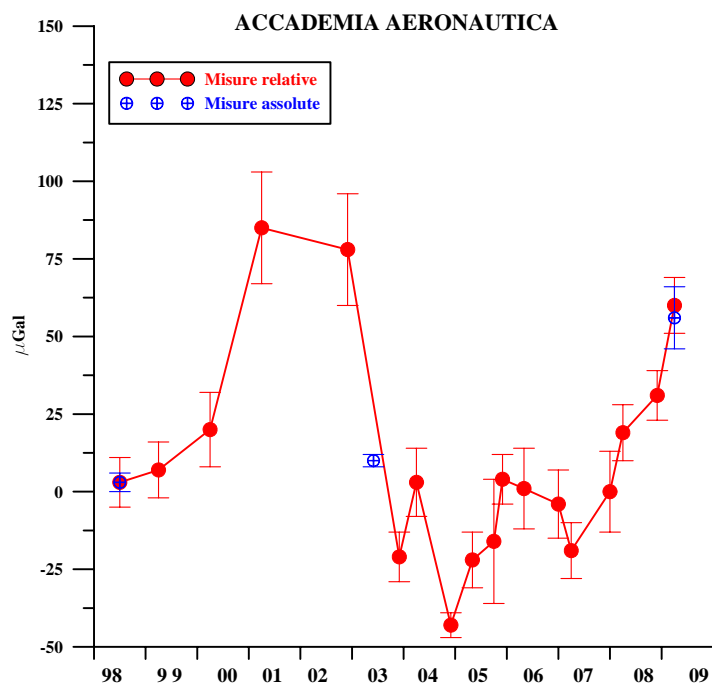


Figura 3: *Variazioni di gravità alla stazione Accademia Aeronautica, ottenute da misure relative, riferite alla stazione di Napoli (cerchi pieni rossi), e dalla ripetizione delle misure assolute (cerchi blu).*

Il campo variometrico relativo all'intervallo di tempo 11/2008-3/2009 si mostra inverso a quello del periodo precedente (marzo-novembre 2008) che si presentava tutto negativo. Come già discusso nel rapporto dell'attività di sorveglianza svolta nel 2008 (Berrino et al., 2009), il campo marzo-novembre 2008 rappresentava l'evoluzione della diminuzione di gravità evidenziata dal 2007, la cui entità appariva già paragonabile a quella relativa all'intero periodo novembre 2003 – novembre 2005, riproponendo una fenomenologia simile a quella osservata nell'intervallo di tempo novembre 2003-novembre 2004 (Berrino et al., 2008 ; Berrino et al., 2009).

Allo scopo di inquadrare le variazioni rilevate nel 2009 nella dinamica osservata sin dal novembre 2003, i dati dell'ultima campagna sono stati confrontati con tutti quelli precedenti. Il confronto è stato fatto solo per le variazioni di gravità non residue, poiché gli ultimi dati rilevati non sono stati ancora corretti dell'effetto delle variazioni di quota per indisponibilità di dati altimetrici.

Tutti i dati dal 2003 al 2008 sono stati organizzati considerando intervalli di tempo annuali (**figura 4**), anche allo scopo di ridurre eventuali effetti stagionali; ciò ha permesso di individuare alcuni episodi caratterizzati da significative diminuzioni (11/03-11/04 e 12/07-11/08 – **figura 4a** e **4e**) e aumenti (11/04-11/05 – **figura 4b**) di gravità. Per l'intero periodo 2003-2008, inoltre, l'entità e l'estensione dei campi della distribuzione dei residui gravimetrici ha suggerito l'effetto di due sorgenti superficiali associabili alla dinamica del sistema idrotermale dell'area (Berrino, 2009): una a circa 2 km attiva principalmente nei periodi 2003-2005 e 2007-2008, l'altra più superficiale (≤ 1 km) attiva nel 2006.

In tale inquadramento, il campo variometrico relativo all'ultimo intervallo di tempo analizzato (11/2008-3/2009 – **figura 4f**) sembra riproporre l'aumento di g occorso nel periodo 2004-2005 che

ha preceduto il sollevamento 2004-2006. Così come la sequenza di diminuzione e incremento di g nel periodo 2007-2009 riproduce quella rilevata nel periodo 2003-2005. Come già segnalato da Berrino (2009), ciò potrebbe suggerire l'insorgere di una nuova piccola fase di sollevamento.

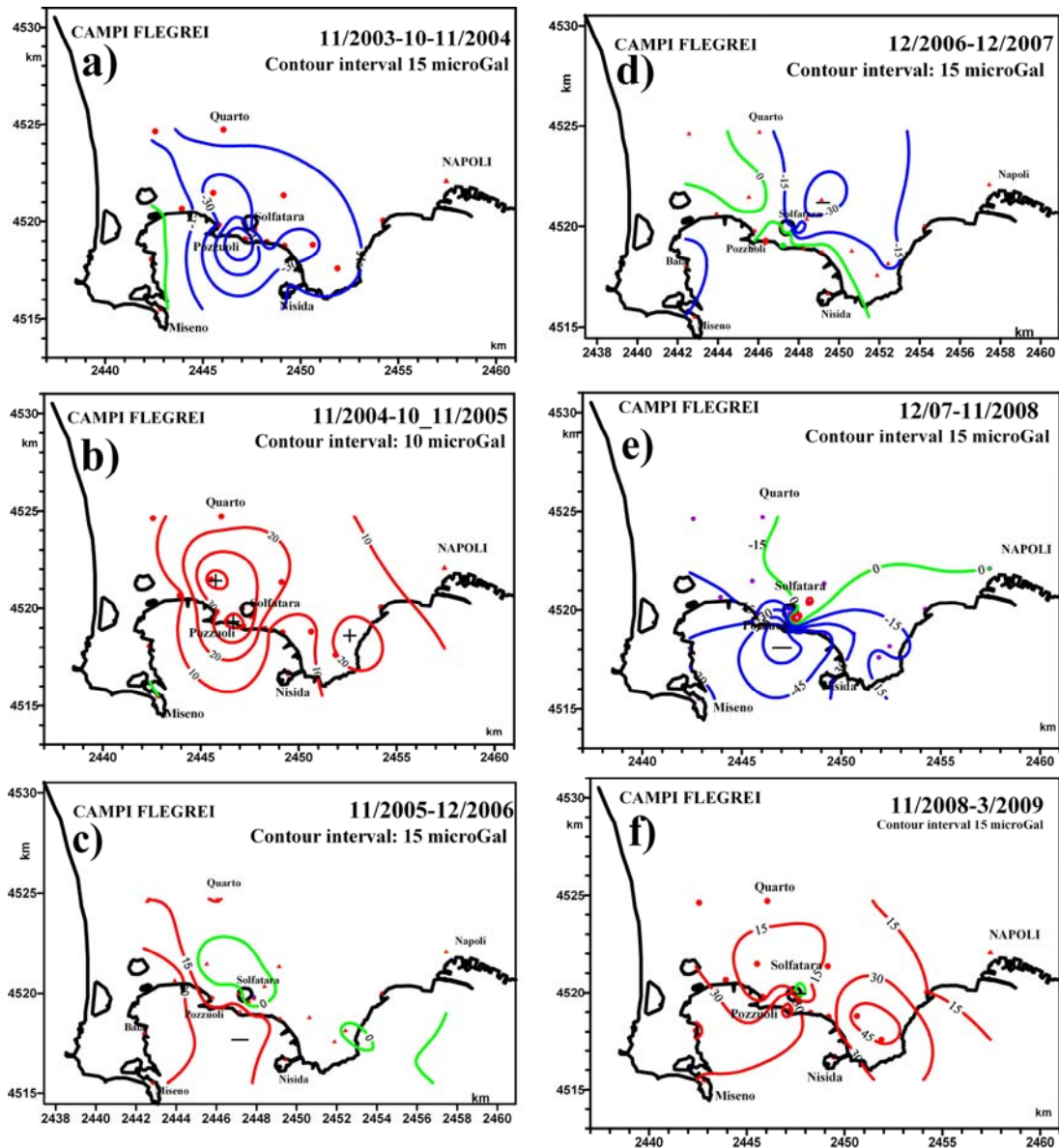


Figura 4: Confronto delle variazioni di gravità rilevate nell'intervallo 11/2008-3/2009 con le variazioni di gravità, su periodi annuali, dal novembre 2003 (a-f).

Riferimenti bibliografici:

Berrino G., d'Errico V., Ricciardi G., 2008. Misure gravimetriche ai Campi Flegrei. In: Rendiconto sull'attività di sorveglianza svolta nel II semestre 2007 (1 Luglio – 31 Dicembre 2007), Febbraio 2008.

Berrino G., d'Errico V., Ricciardi G., 2009. Misure gravimetriche ai Campi Flegrei. In: Rendiconto sull'attività di sorveglianza svolta nel 2008 (1 Gennaio – 31 Dicembre 2008), Gennaio 2009.

Berrino G., 2009. Variazioni di gravità ai Campi Flegrei nel periodo 2003-2009. Seminario Scientifico, INGV-Osservatorio Vesuviano, 4 Giugno 2009.