



**INGV**

*Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia*

**Sezione di Catania**

**U.F. Gravimetria e Magnetismo**

Prot. int. n° UFGM-2008/012

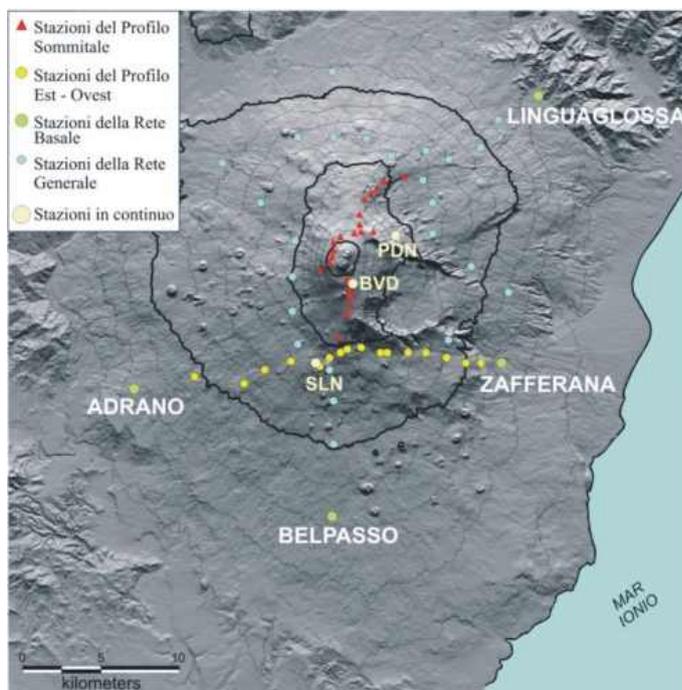
**Rapporto di attività**  
**Monitoraggio Gravimetrico e Magnetico all'Etna e allo Stromboli**

**Rapporto redatto da:**  
**A. Di Stefano - F. Greco - R. Napoli**

**MONITORAGGIO GRAVIMETRICO DELL'ETNA**

**Misure discrete**

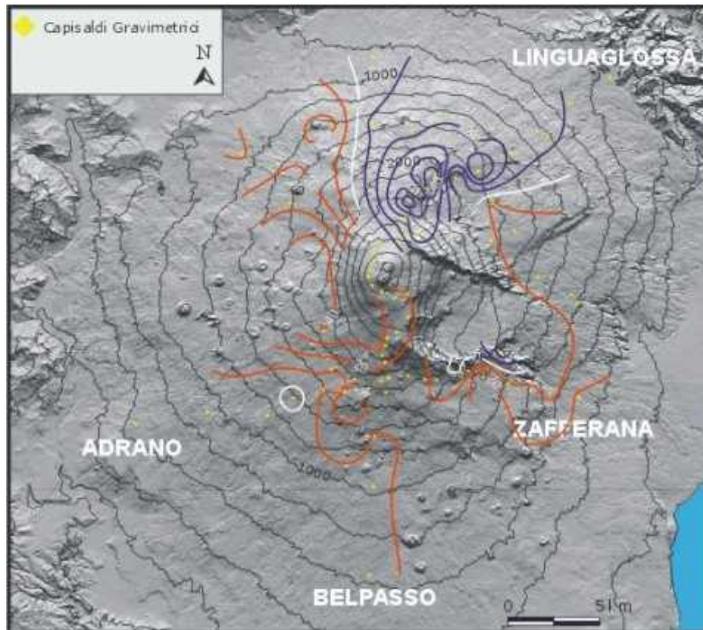
Nel mese di luglio 2008 è stata eseguita la campagna annuale di misure gravimetriche che ha interessato tutte le stazioni della rete gravimetrica dell'Etna (Fig. 1). Nel corso della campagna è stato utilizzato il gravimetro Scintrex CG-3M.



**Fig. 1** – La rete gravimetrica per il monitoraggio dell'Etna copre l'edificio vulcanico a quote comprese tra 450 e 3100 m s.l.m. e comprende: a) 71 caposaldi per misure periodiche, organizzati in 4 diversi elementi (Profilo E-O; Profilo Sommitale; Rete Generale; Rete Basale di Riferimento) e b) tre stazioni in acquisizione continua (PDN; BVD; SLN).

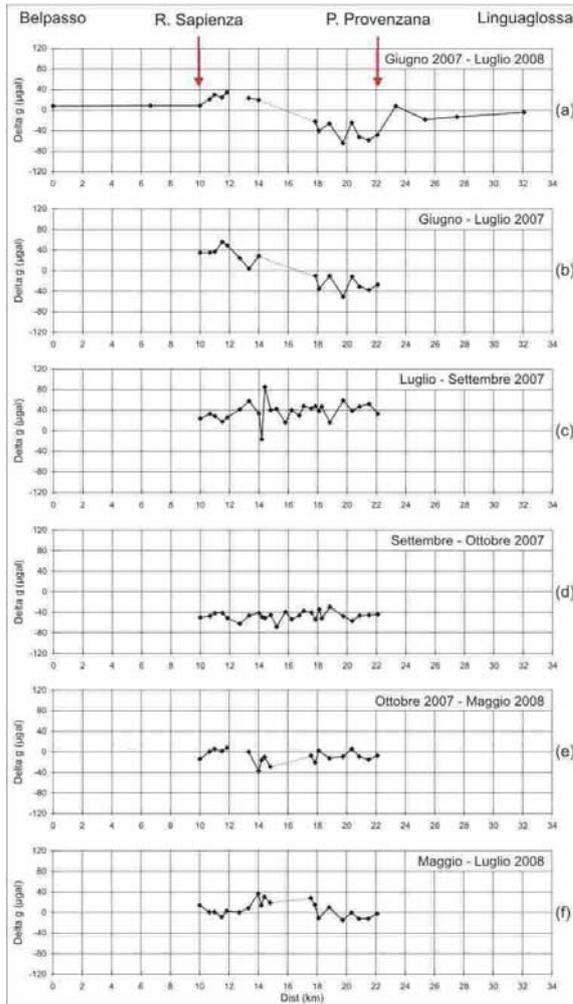
In Fig. 2 sono rappresentate le variazioni gravimetriche relative a tutta la rete etnea nel periodo giugno 2007 – luglio 2008. Il campo gravimetrico è dominato da un'anomalia negativa centrata nell'alto versante nord orientale (Rift di NE) del vulcano che raggiunge un'ampiezza massima di circa  $-50 \mu\text{Gal}$ . In tutto il resto dell'edificio vulcanico si osservano variazioni positive fino a circa  $30 \mu\text{Gal}$  (Fig. 2). L'analisi più dettagliata dei dati acquisiti nel

periodo 2007–2008 consente di descrivere l'evoluzione di alcune anomalie osservate in diversi settori del vulcano.



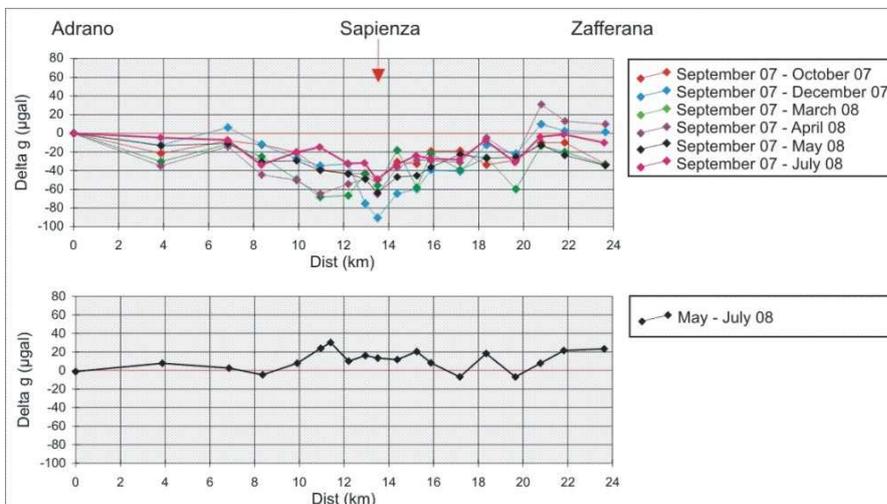
**Fig. 2** - Rappresentazione areale delle variazioni gravimetriche osservate nel periodo giugno 2007 – luglio 2008 nella rete dell'Etna (equidistanza = 10  $\mu$ Gal). Gli errori sulle variazioni gravimetriche sono compresi entro i  $\pm 10 \mu$ Gal; errori più consistenti interessano le variazioni gravimetriche lungo il Profilo Sommitale (entro  $\pm 15 \mu$ Gal).

La Figura 3 mostra le variazioni gravimetriche cumulative (Fig. 3a) e sequenziali (Fig. 3b-f) osservate lungo il profilo sommitale nel periodo giugno 2007 – luglio 2008. Tutte le misure sono riferite al valore di gravità della stazione di R. Sapienza che nell'intervallo considerato mostra delle fluttuazioni di alcune decine di  $\mu$ Gal. La variazione più significativa (-50  $\mu$ Gal) si osserva nel periodo giugno-luglio 2007 (Fig. 3b) nel versante nord orientale del vulcano, tra Piano delle Concazze e Piano Provenzana. Questa anomalia non presenta nessuna evoluzione in tutte le campagne successive, compresa quella effettuata a luglio 2008 (Fig. 3c-f). Relativamente ad altre anomalie gravimetriche, si riscontra tra luglio e settembre 2007 una variazione localizzata nella stazione di Torre del Filosofo ed in quella immediatamente successiva (Fig. 3c). Non si osservano altre variazioni del campo di gravità che superano la soglia dell'errore di misura ( $\pm 15 \mu$ Gal) in altri settori del profilo durante tutto il periodo considerato.



**Fig. 3** - Variazioni gravimetriche cumulative (Fig. 3a) e sequenziali (Fig. 3b-f) osservate lungo il profilo sommitale, tra Rifugio Sapienza e Piano Provenzana, nel periodo giugno 2007 – luglio 2008 (gli errori sulle variazioni gravimetriche sono compresi entro  $\pm 15 \mu\text{Gal}$ ). Tutte le misure sono riferite alla stazione di Rifugio Sapienza. La linea tratteggiata indica il tratto sommitale del profilo non raggiunto a causa della neve (giugno 2007 e maggio 2008). Relativamente ai dati acquisiti nel periodo 2007-2008, è stata osservata una repentina variazione negativa ( $-50 \mu\text{Gal}$ ) tra giugno e luglio del 2007 che ha interessato le stazioni più a Nord del profilo. Nelle campagne successive (da settembre 2007 fino a luglio 2008) non è stata evidenziata nessuna evoluzione dell'anomalia.

Lungo il profilo Est-Ovest (tra Zafferana Etnea ed Adrano), dove i dati sono acquisiti con maggiore frequenza, si evidenzia, a partire da settembre 2007 un decremento del campo di gravità che raggiunge  $-80 \mu\text{Gal}$  a dicembre 2007 che compensa, in parte, la variazione positiva di quasi  $100 \mu\text{Gal}$  osservata tra dicembre 2006 e settembre 2007 (vedi rapporto UFGM Prot. int. n° UFGM/2007-01). Le campagne eseguite nel corso del 2008 mostrano una lenta compensazione dell'anomalia (Fig. 4), come confermato anche dalla differenza tra l'ultima campagna effettuata con quella di maggio (Fig. 4 in basso).



**Fig. 4** – Variazioni gravimetriche osservate lungo il profilo Est-Ovest tra settembre 2007 e luglio 2008 (grafico in alto) e tra maggio e luglio 2008 (grafico in basso). Gli errori sulle variazioni lungo questo profilo sono compresi entro  $\pm 10 \mu\text{Gal}$ .

### Misure in continuo

Nel periodo considerato hanno funzionato le stazioni di Belvedere (BVD) e Serra La Nave (SLN). La stazione di Pizzi Deneri (PDN) non ha funzionato per problemi al sensore gravimetrico utilizzato. Nella Figura 5 vengono mostrati i segnali gravimetrici acquisiti in continuo a BVD (Fig. 5a) e SLN (Fig. 5b) nel periodo 20 luglio – 20 settembre 2008, corretti per la marea terrestre, la deriva strumentale e per gli effetti dei perturbatori meteorologici.

Il carattere più importante osservato all'Etna negli ultimi due mesi, attraverso le misure gravimetriche in continuo, è il netto aumento di ampiezza che interessa le componenti a più alta frequenza del segnale proveniente dalla stazione di Belvedere (BVD) tra la fine di luglio e l'inizio di agosto (Fig. 5b). La totale assenza di un simile aumento nel segnale acquisito a Serra La Nave (SLN; Fig. 5a) è indice del carattere locale della anomalia osservata a BVD. In entrambe le stazioni, durante tutto il periodo di osservazione, si registrano diversi transienti ad alta frequenza che raggiungono un'ampiezza di qualche centinaio di  $\mu\text{Gal}$ , dovuti a telesismi e/o all'attività sismica locale.

Infine, nei limiti legati all'utilizzo di gravimetri a molla, l'analisi dei dati in continuo acquisiti nelle stazioni BVD e SLN permette di affermare che nel periodo considerato non sono state registrate variazioni significative del campo di gravità a medio-lungo periodo.

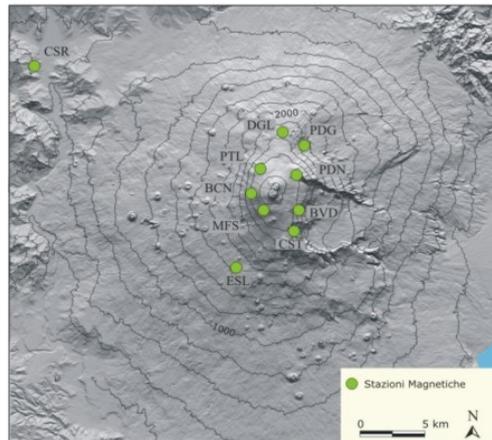


**Fig. 5** – (a) segnale gravimetrico acquisito nella stazione di Belvedere (BVD) tra il 20 luglio e il 20 settembre 2008. (b) Segnale gravimetrico acquisito nella stazione di Serra la Nave (SLN) nello stesso periodo.

**MONITORAGGIO MAGNETICO DELL'ETNA**

**Rete magnetica**

Nel periodo considerato, dal 20 luglio al 20 settembre 2008, le stazioni della rete magnetica dell'Etna hanno operato correttamente e con continuità (Fig. 6), ad eccezione delle stazioni di PDN e BVD che hanno avuto dei problemi di trasmissione.



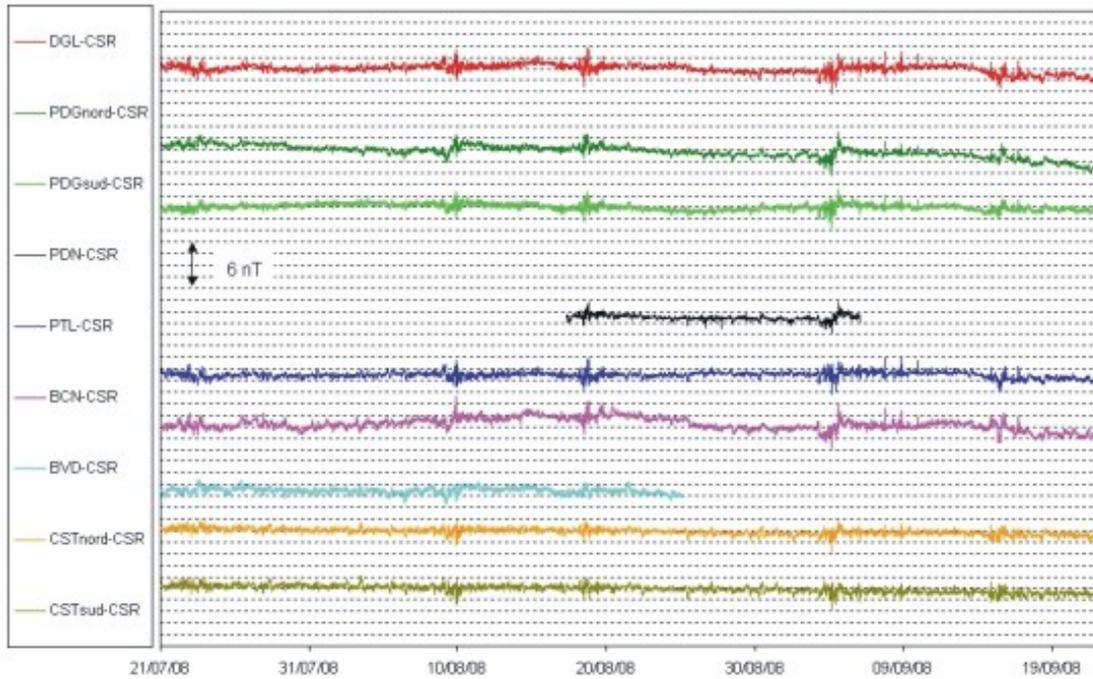
**Fig. 6** – Ubicazione delle stazioni magnetiche all'Etna.

**Intensità del campo totale osservato dal 20 luglio - 21 settembre 2008**

In Figura 7 e 8 sono riportate, rispettivamente, le medie giornaliere e a 10 minuti dell'intensità del campo magnetico totale, osservate a CST, BVD, BCN, PTL, PDN, PDG e a DGL. Le misure del campo magnetico sono differenziate rispetto alla stazione di riferimento CSR (Monti Nebrodi) per isolare le variazioni magnetiche locali e rimuovere le fluttuazioni naturali dovute alle sorgenti d'origine esterna. Nell'intervallo di tempo considerato non si evidenziano variazioni significative.

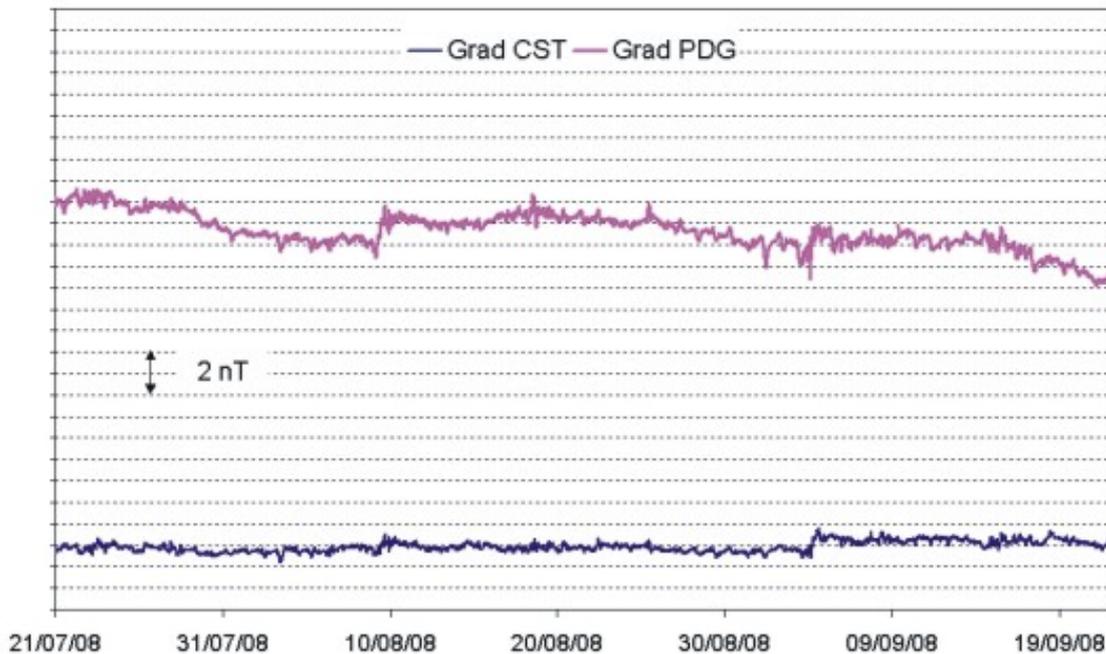


**Fig. 7** – Medie giornaliere dell'intensità totale del campo magnetico a CST, BVD, MFS, BCN, PTL, PDN, PDG e DGL, riferite a CSR.



**Fig. 8** – Medie a 10 minuti delle variazioni del campo magnetico

Anche le medie a 10 minuti dei gradienti magnetici registrati alle stazioni gradiometriche di CST e PDG utilizzando rispettivamente le differenze CSTnord - CSTsud e PDG nord - PDG sud (Fig. 9) non evidenziano variazioni significative. Il decremento osservato a PDG è attribuibile alle variazioni stagionali di temperatura.



**Fig. 10** – Medie a 10 minuti del gradiente magnetico a CST e PDG dal 21 luglio al 21 settembre.

## MONITORAGGIO DELL'ISOLA DI STROMBOLI

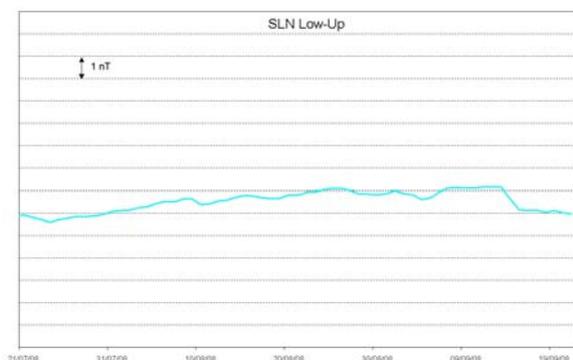
### Gravimetria in continuo a Stromboli

Il gravimetro LaCoste & Romberg D157, impiegato nell'isola di Stromboli per quasi 5 anni, è stato riparato in America presso la casa costruttrice e sarà installato nel nuovo pozzetto realizzato a Lisciane (450 m sln) nel mese di ottobre 2008.

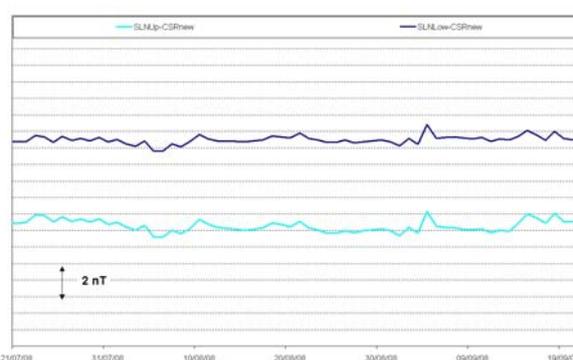
### Misure magnetiche a Stromboli

Durante il periodo considerato le stazioni di SPL e SPC continuano ad avere problemi di trasmissione pertanto sono in acquisizione locale.

In Figura 11 sono mostrate le differenze delle medie giornaliere del gradiente magnetico registrato dal 21 luglio al 20 settembre 2008 alle stazioni SLN, mentre in Figura 12 sono rappresentate le medie giornaliere delle variazioni di intensità totale, osservate a SLN riferite alla stazione di CSR. Le differenze non mostrano variazioni significative legate alla dinamica dello Stromboli.



**Fig. 11** – Medie giornaliere del gradiente calcolate dal 21 luglio al 21 settembre 2008 alla stazione SLN.



**Fig. 12** – Differenze delle medie giornaliere dell'intensità totale registrate alle stazioni di SPL e SPC, riferite a CSR.

### Copyright

Le informazioni e i dati contenuti in questo documento sono stati forniti da personale dell'**Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia**. Tutti i diritti di proprietà intellettuale relativi a questi dati e informazioni sono dell'Istituto e sono tutelati dalle leggi in vigore. La finalità è quella di fornire informazioni scientifiche affidabili ai membri della comunità scientifica nazionale ed internazionale e a chiunque sia interessato. Si sottolinea, inoltre, che il materiale proposto non è necessariamente esauriente, completo, preciso o aggiornato.

**La riproduzione del presente documento o di parte di esso è autorizzata solo dopo avere consultato l'autore/gli autori e se la fonte è citata in modo esauriente e completa.**