



INGV

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Sezione di Catania

U.F. Gravimetria e Magnetismo

Prot. Int. n° UFGM 2008-025A

RAPPORTO BIMESTRALE DAL 20 MAGGIO AL 20 LUGLIO

OSSERVAZIONE DEI CAMPI GRAVIMETRICO E MAGNETICO DEI VULCANI ETNA E STROMBOLI

Rapporto redatto da F. Greco e R. Napoli

MONITORAGGIO GRAVIMETRICO DELL'ETNA

Misure discrete

Nel periodo 1 – 16 luglio 2008 sono state eseguite campagne di misure gravimetriche assolute e relative lungo diversi elementi della rete gravimetrica etnea (Fig. 1). In particolare: (a) dall'1 all'11 luglio, in collaborazione con l'INRiM (Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica), sono state effettuate misure gravimetriche assolute in 4 diversi siti dell'Etna (Serra La Nave, Montagnola, Pizzi Deneri e Caserma Donnavita; Fig. 2) e 1 all'interno del Laboratorio di Gravimetria dell'INGV-CT; (b) il 16 luglio sono state fatte misure lungo il profilo Est-Ovest.

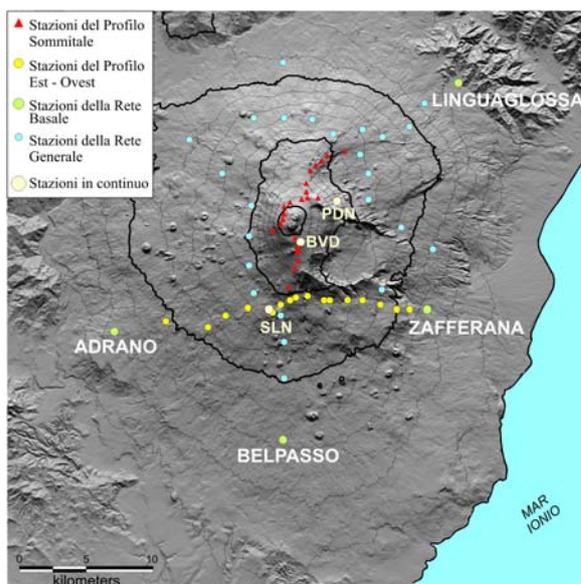


Fig. 1 – Rete per il monitoraggio gravimetrico dell'Etna.

In Fig. 2 sono rappresentate le variazioni gravimetriche osservate lungo il profilo Est-Ovest nel periodo settembre 2007 – luglio 2008. Dopo la variazione positiva iniziata a dicembre 2006 e terminata a settembre 2007 che ha raggiunto un'ampiezza massima di quasi 100 μGal nelle stazioni centro-orientali del profilo, i risultati della campagna di luglio rispetto a settembre 2007 confermano l'anomalia negativa di circa 60 μGal , osservata a partire dalla campagna di ottobre 2007, che interessa le stazioni centrali del profilo (figura in alto). Questa anomalia negli ultimi mesi non ha subito nessuna significativa evoluzione come confermato anche dalla differenza tra l'ultima campagna effettuata con quella di maggio (figura in basso).

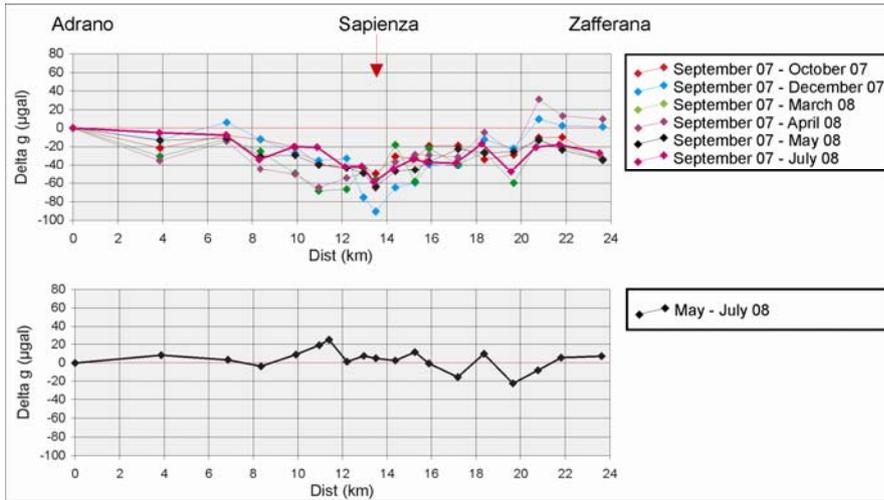


Fig. 2 – Variazioni gravimetriche osservate lungo il profilo Est-Ovest tra settembre 2007 e luglio 2008 (grafico in alto) e tra maggio e luglio 2008 (grafico in basso). Gli errori sulle variazioni lungo questo profilo sono compresi entro $\pm 10 \mu\text{Gal}$.

In Figura 2 sono riportate le 5 stazioni gravimetriche assolute (4 all’Etna e una a Catania) misurate a luglio 2008 in collaborazione con l’INRiM di Torino. L’analisi preliminare dei dati acquisiti non mostra nessuna variazione significativa del campo di gravità rispetto alle misure assolute acquisite lo scorso anno negli stessi punti di misura. Le variazioni osservate attraverso le due campagne sono contenute entro l’incertezza della misura assoluta che nelle stazioni sommitali è $\pm 15 \mu\text{Gal}$. Questi risultati confermano quanto osservato lungo il profilo sommitale nel corso della campagna di maggio 2008 rispetto a quella di ottobre 2007 effettuata con il gravimetro relativo Scintrex CG-3M (Fig. 4).



Fig. 3 – Stazioni gravimetriche assolute misurate a luglio 2008 in collaborazione con l’INRiM di Torino. SLN Serra La Nave; MNT Montagnola; PDN Pizzi Deneri; DNV Caserma Donnavita.

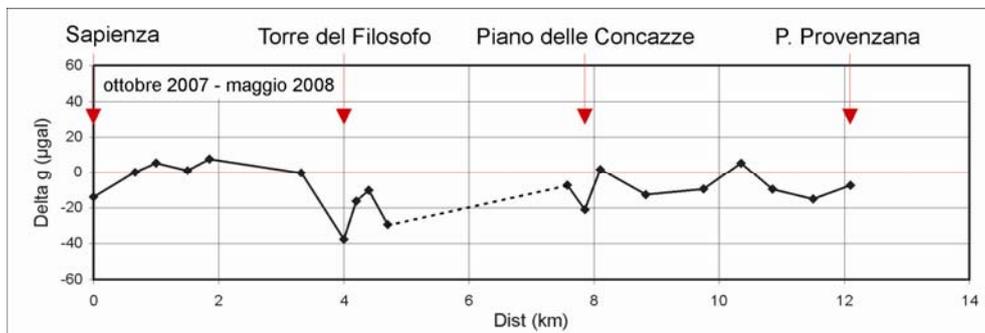


Fig. 4 – Variazioni gravimetriche osservate lungo il profilo sommitale tra ottobre 2007 e maggio 2008. La linea tratteggiata indica il tratto sommitale del profilo non raggiungibile nel mese di maggio. Tutte le misure sono riferite al valore di gravità della stazione di R. Sapienza che nell’intervallo considerato si abbassa di $15 \mu\text{Gal}$. Gli errori sulle variazioni lungo questo profilo sono compresi entro $\pm 15 \mu\text{Gal}$.

Misure in continuo

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

Il carattere più importante che si osserva 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 dei segnali in occasione delle fasi più intense dell'attività eruttiva. 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 – Segnali gravimetrici acquisiti nella stazione di (a) Serra la Nave (SLN) e (b) Belvedere (BVD) dal 20 maggio al 20 luglio 2008.

Monitoraggio Magnetico

Intensità del campo totale osservato dal 1 maggio al 15 luglio 2008

Dal 1 maggio al 15 luglio 2008 tutte le stazioni della rete magnetica dell'Etna (Fig. 6) hanno funzionato correttamente. Solo nelle stazioni PDN e CST la continuità delle misure è stata compromessa rispettivamente, da problemi di alimentazione e dal malfunzionamento del magnetometro.

In Fig. 7 sono riportate le medie 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

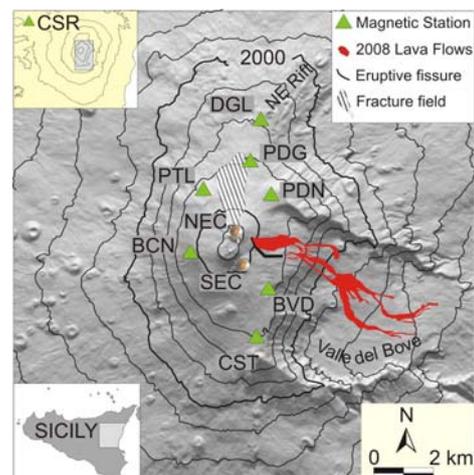


Fig. 6 – Ubicazione delle stazioni magnetiche

d'origine esterna.

all'Etna, del campo di fratture e della frattura eruttiva del 13 maggio 2008.

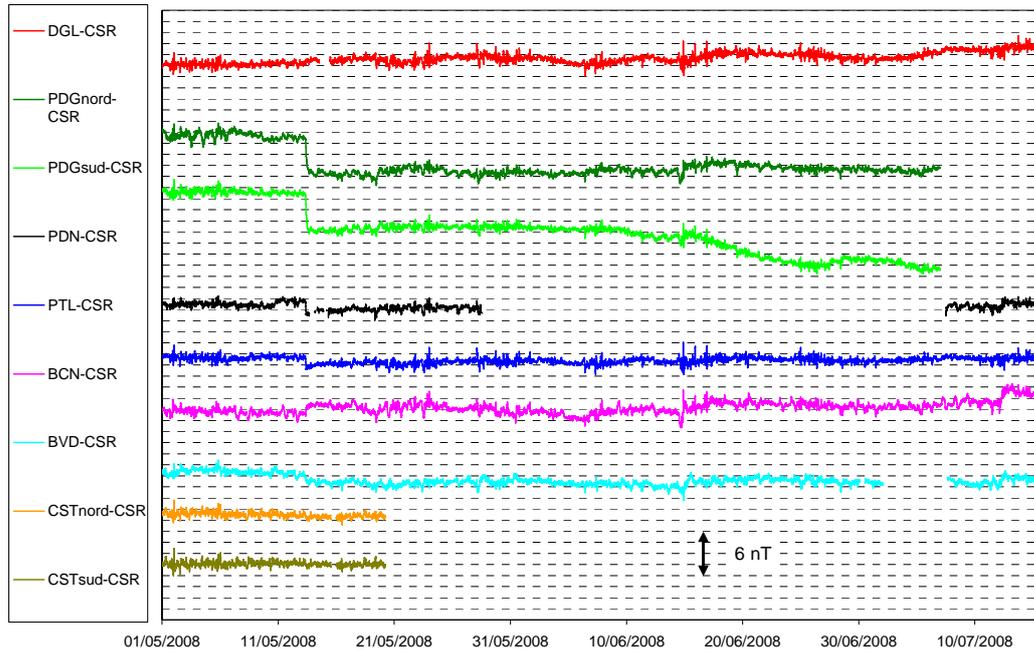


Fig. 7 – Medie a 10 minuti dell'intensità totale del campo magnetico alle stazioni della rete magnetica dell'Etna riferite alla stazione CSR dall'1 maggio al 15 luglio 2008.

Il 13 maggio, in coincidenza con l'intenso sciame sismico localizzato tra la Valle del Leone ed il Rift di Nord Est, le stazioni magnetiche ubicate nell'area sommitale hanno evidenziato intense variazioni del campo magnetico locale. In particolare, dalle 9:00 alle 14:00 GMT l'intensità totale del campo magnetico ha mostrato una brusca variazione negativa di 1.8 nT a PTL ed a BVD, di 2 nT a PDN e di 6.5 nT ad entrambi i sensori della stazione gradiometrica PDG (Fig. 8). Nello stesso intervallo temporale la stazione BCN registra un incremento di circa 1.8 nT, mentre DGL, più a nord, e CST a sud non mostrano variazioni di rilievo.

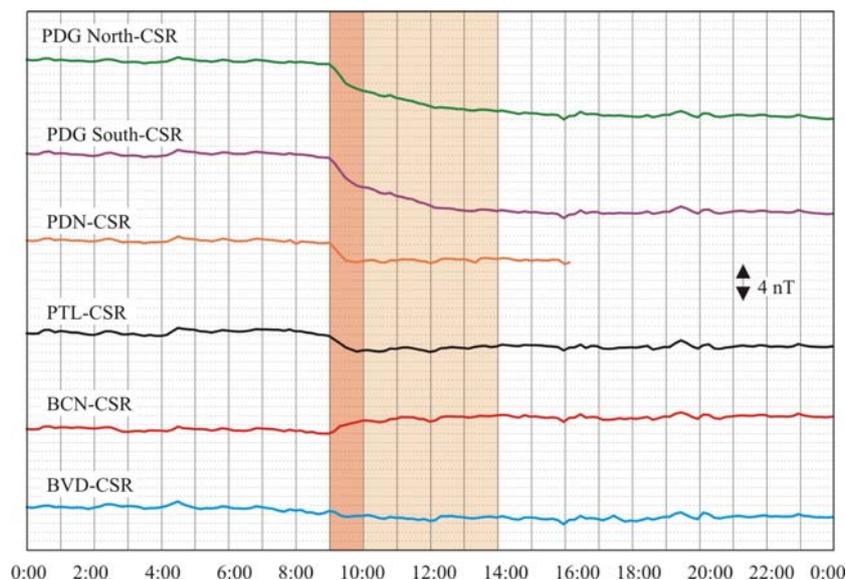


Fig. 8 – Medie a 10 minuti dell'intensità totale del campo magnetico alle stazioni della rete magnetica dell'Etna riferite alla stazione CSR il 13 maggio 2008.

Le variazioni magnetiche osservate sono in accordo sia in ampiezza che in estensione con un'anomalia piezomagnetica generata da un dicco intrusivo con orientazione NNW-SSE (Fig. 9).

Questa ipotesi è supportata anche dalle rapide variazioni magnetiche co-sismiche osservate nel versante settentrionale in corrispondenza dei 4 eventi sismici più energetici. Variazioni a gradino con ampiezze tra 0.5 nT e 1 nT sono state individuate nelle medie a 1 minuto dei segnali magnetici differenziati (Fig. 10). In particolare, queste rapide variazioni sono visibili chiaramente alla stazione di PDG, dove la configurazione gradiometrica ha permesso di discriminare le variazioni inferiori ad 1 nanotesla.

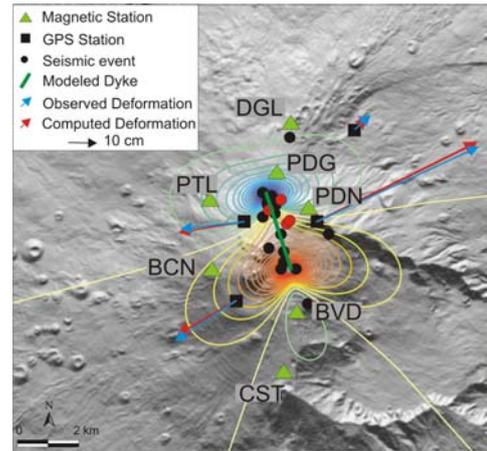


Fig. 9 – Anomalia piezomagnetica generata da un dicco intrusivo. Deformazioni osservate [cfr. Puglisi et al., 2008] e calcolate alle stazioni GPS sommatili sono anche riportate. Gli epicentri degli eventi sismici sono allineati lungo la direzione del dicco [cfr. Patanè, 2008]. In rosso sono riportati gli eventi sismici registrati in corrispondenza delle rapide variazioni magnetiche.

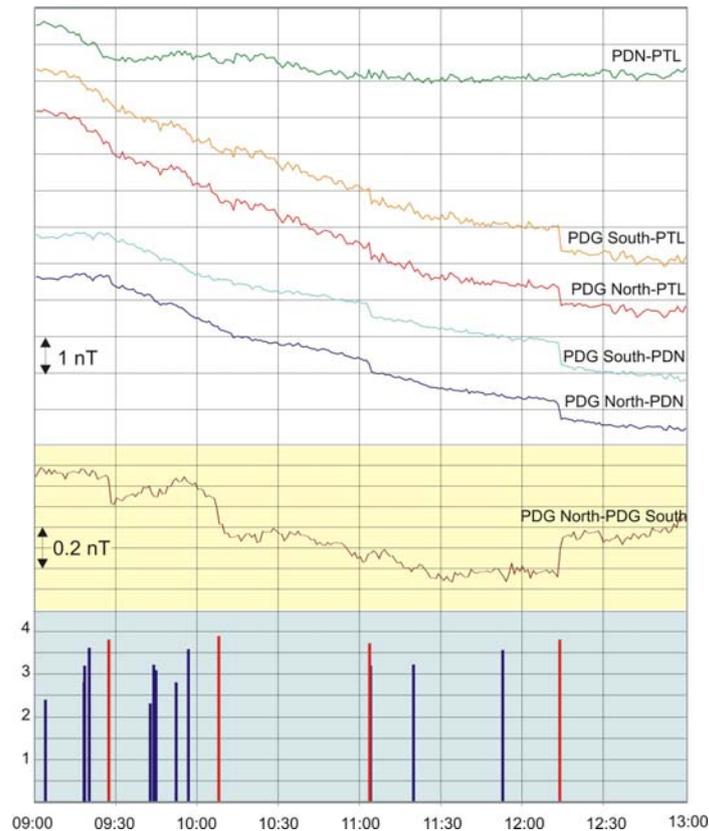


Fig. 10 – Medie a 1 minuto delle variazioni del campo magnetico differenziato alle stazioni ubicate nel versante settentrionale (in alto). Medie a 1 minuto del gradiente a PDG (al centro). In rosso sono riportati gli eventi sismici (cfr. Patanè, 2008) registrati in corrispondenza delle variazioni magnetiche a gradino (in basso).

Dopo il 13 maggio, l'analisi dei dati non evidenzia variazioni significative nelle medie a 10 minuti dell'intensità del campo magnetico totale riferite a Cesarò (Fig. 7). Le variazioni a lungo periodo osservate a PDG e a DGL sono correlate alle variazioni di temperatura. Come negli anni precedenti si osserva una variazione negativa ad un solo sensore della stazione PDG a metà giugno (Fig. 7) relativa a effetti locali.

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 ancora in America presso la casa costruttrice per un intervento di riparazione. Tra il 17 ed il 20 giugno è stato realizzato il nuovo pozzetto in prossimità della stazione magnetica di SLN dove verrà alloggiato il gravimetro L&R D157.

Misure magnetiche a Stromboli

Durante il periodo considerato le stazioni di SPL e SPC continuano ad avere problemi di trasmissione. Tra il 17 ed il 20 giugno la configurazione della stazione di SLN è stata modificata spostando il sensore up a circa 25 m dalla posizione originale.

In Figura 11 sono mostrate le differenze delle medie giornaliere dei gradienti magnetici registrati dal 20 maggio al 20 luglio 2008 alle stazioni SPL, SLN e SPC, mentre in Figura 12 sono rappresentate le medie giornaliere delle variazioni di intensità totale, osservate a SPL, SPC e SLN riferite alla stazione di CSR. Le differenze non mostrano variazioni significative legate alla dinamica dello Stromboli.

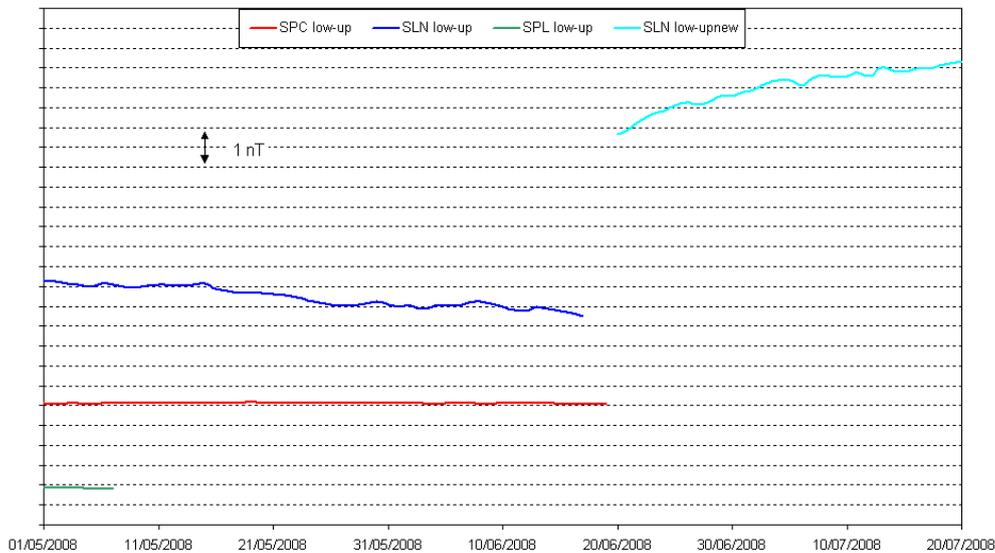


Fig. 11 – Medie giornaliere dei gradienti calcolate dal 20 maggio al 20 luglio 2008 alle stazioni SPL, SPC e SLN.

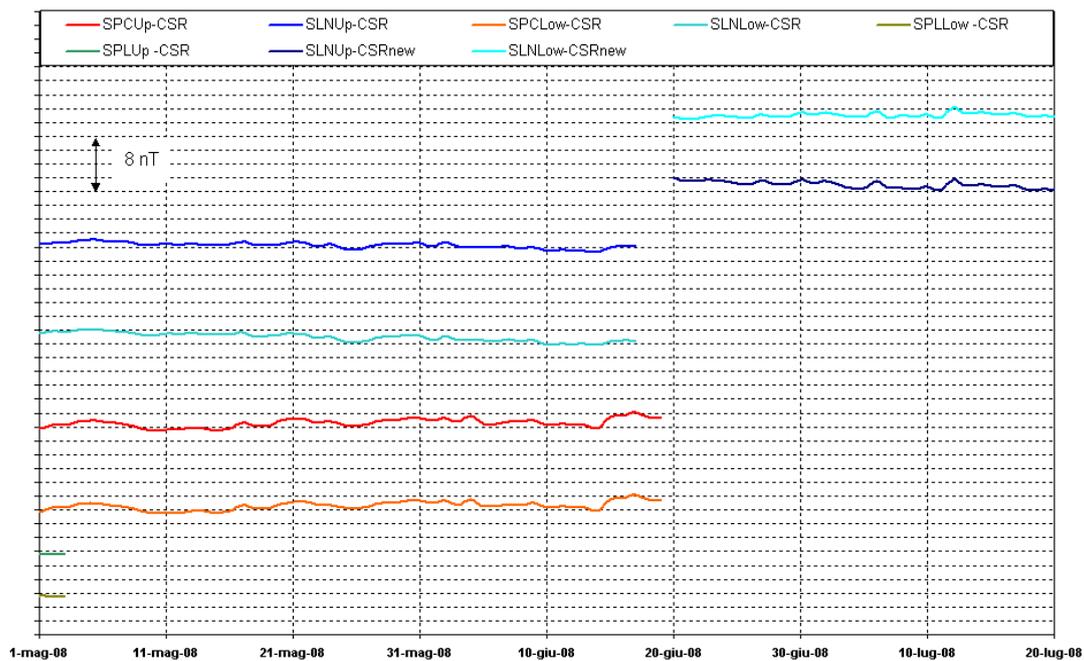


Fig. 12 – Differenze delle medie giornaliere dell'intensità totale registrate alle stazioni di SPL , SPC e SLN riferite a CSR.

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.