



Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida

37° CONVEGNO NAZIONALE

19 - 21 NOVEMBRE 2018

BOLOGNA, PALAZZO DELLA REGIONE

*Aperto a tutti coloro
che operano
nel campo della
Terra Solida
e organizzato
nei seguenti temi:*

TEMA 1 – GEODINAMICA

- Sessione 1.1:** Sismicità in Italia tra studi sismologici, geologici e geodetici
Paolo Galli (DPC), Luisa Valoroso (INGV), Luigi Improta (INGV)
- Sessione 1.2:** Processi tettonici attivi (dati e modelli)
Alina Polonia (CNR), Paolo Messina (CNR), Alessandra Ascione (UniNA)
- Sessione 1.3:** Vulcanologia e geotermia
Stefano Branca (INGV), Federico Lucchi (UniBO), Jacopo Selva (INGV)

TEMA 2 – CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO

- Sessione 2.1:** Pericolosità da terremoti e maremoti
Daniela Di Bucci (DPC), Dario Albarello (UniSI)
- Sessione 2.2:** Scienza e tecnica a supporto della prevenzione sismica e della relativa preparazione
Mauro Dolce (DPC), Francesca Pacor (INGV)
- Sessione 2.3:** Energia, rischi correlati ed effetti a cascata
Luca Martelli (RegER), Angelo Masi (ReLUIS)

TEMA 3 – GEOFISICA APPLICATA

- Sessione 3.1:** Geofisica applicata per le georisorse e le strutture profonde
Michela Giustiniani (OGS), Paolo Mazzucchelli (ARESYS)
- Sessione 3.2:** Geofisica applicata per le strutture superficiali e i rischi ambientali
Enzo Rizzo (CNR-IMAA), Luigi Sambuelli (PolITO)
- Sessione 3.3:** Modelling, aspetti teorici e tecnologie innovative
Giovanni Florio (UniNA), Andrea Tognarelli (UniPI)

Segreteria del Convegno

Fino al 15 novembre 2018:

c/o OGS
Istituto Nazionale
di Geofisica Sperimentale
Borgo Grotta Gigante, 42c
34010 SGONICO (TS)
Tel. 040 2140231

Paolo Giurco
pgiurco@inogs.it
gnfts@inogs.it

Durante il Convegno
c/o Palazzo della Regione
Viale della Fiera, 8



GNGTS 2018



Tema 1

Geodinamica

sessione 1.2

Processi tettonici attivi (dati e modelli)

Convenor: A. Polonia, P. Messina e A. Ascione

- Herring T.A., King R.W., Floyd M.A. and McClusky S.C.; 2015: Introduction to GAMIT/GLOBK, Release 10.6. Retrieved from http://www-gpsg.mit.edu/~simon/gtgk/Intro_GG.pdf
- IGM-RG, 1978. Relazione sui lavori di triangolazione eseguiti nel Friuli dall'Istituto Geografico Militare nell'anno 1977. Reparto Geodetico, Firenze
- Serpelloni E., Faccenna C., Spada G., Dong D. and Williams S.D.P.; 2013: Vertical GPS ground motion rates in the Euro-Mediterranean region: New evidence of velocity gradients at different spatial scales along the Nubia-Eurasia plate boundary. *J Geophys Res-Sol Ea* 118, 6003–6024. doi:10.1002/2013JB010102
- Serpelloni E., Vannucci G., Anderlini L. and Bennett R.A.; 2016: Kinematics, Seismotectonics and Seismic Potential of the Eastern Sector of the European Alps from GPS and Seismic Deformation Data. *Tectonophysics*, 688, 157-181 doi:10.1016/j.tecto.2016.09.026
- Zebker H.A., Rosen P.A., Goldstein R.M., Gabriel A. and Werner C.L.; 1994: On the derivation of coseismic displacement fields using differential radar interferometry: the Landers earthquake. *J. Geophys. Res.*, 99 (B10), 19617-19634, <http://dx.doi.org/10.1029/94JB01179>.

INDAGINI GRAVIMETRICHE E GPS IN ITALIA CENTRALE PER IL CONTROLLO DELLE AREE SISMOGENETICHE

G. Berrino¹, F. Greco², F. Riguzzi³, A. Amantia², A. Massucci³, G. Ricciardi¹

¹ INGV - Sezione di Napoli "Osservatorio Vesuviano", Napoli, Italy

² INGV - Sezione di Catania "Osservatorio Etneo", Catania, Italy

³ INGV - Sezione di Roma "Osservatorio Nazionale Terremoti", Roma, Italy

L'attività presentata è parte del Progetto dal titolo "Feasibility of an absolute gravity network in central Italy: toward a multi-disciplinary approach to natural risk assessment", finanziato dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) nell'ambito dei Progetti di Ricerca Libera finalizzati allo studio e al monitoraggio dei rischi naturali dell'Italia Centrale.

Lo scopo del progetto è la realizzazione di una rete gravimetrica, assoluta e relativa, e di stazioni GPS a larga scala in Italia Centrale, nelle aree interessate dalla più recente attività sismica, e di gettare le basi per un approccio multidisciplinare alla valutazione del rischio naturale. La fattibilità del progetto è stata possibile per la disponibilità presso l'INGV di due gravimetri assoluti, uno da laboratorio (Micro-g LaCoste FG5#238) e uno da campagna (Micro-g LaCoste A10#39).

La finalità principale del progetto è quella di rilevare, mediante l'occupazione di siti già esistenti sul territorio e misurati in passato, eventuali variazioni della gravità e di deformazioni del suolo occorse su lungo periodo.

Dopo una ricerca sull'esistenza di vertici gravimetrici e GPS nel territorio, di interesse per il progetto, e a seguito di sopralluogo, sono stati selezionati 5 siti distribuiti tra Lazio e Abruzzo, come illustrato nella Fig. 1.

Due vertici di misure relative (Terni e Popoli), appartenenti alla rete del rilievo gravimetrico condotto dall'ING nel 1954 (Morelli, 1955), sono stati collegati a due stazioni assolute istituite nell'ambito del presente progetto nella stessa area; la stazione assoluta di Sant'Angelo Romano è stata istituita nel 2005 nell'ambito di un Progetto di Ricerca INGV-DPC sui Colli Albani (Berrino *et al.*, 2006; Riguzzi *et al.*, 2007; D'Agostino *et al.*, 2008); un sito per misure relative presso i laboratori superficiali dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS) istituito nel 2010 nel corso di indagini svolte a seguito dell'evento sismico del 2009 e quando fu contemporaneamente realizzata anche una stazione assoluta nel centro della città di L'Aquila (Berrino *et al.*, 2010); la stazione assoluta all'Aquila presso l'Università di Coppito è stata istituita nel corso del presente progetto in sostituzione di quella realizzata nel 2010 attualmente non occupabile.

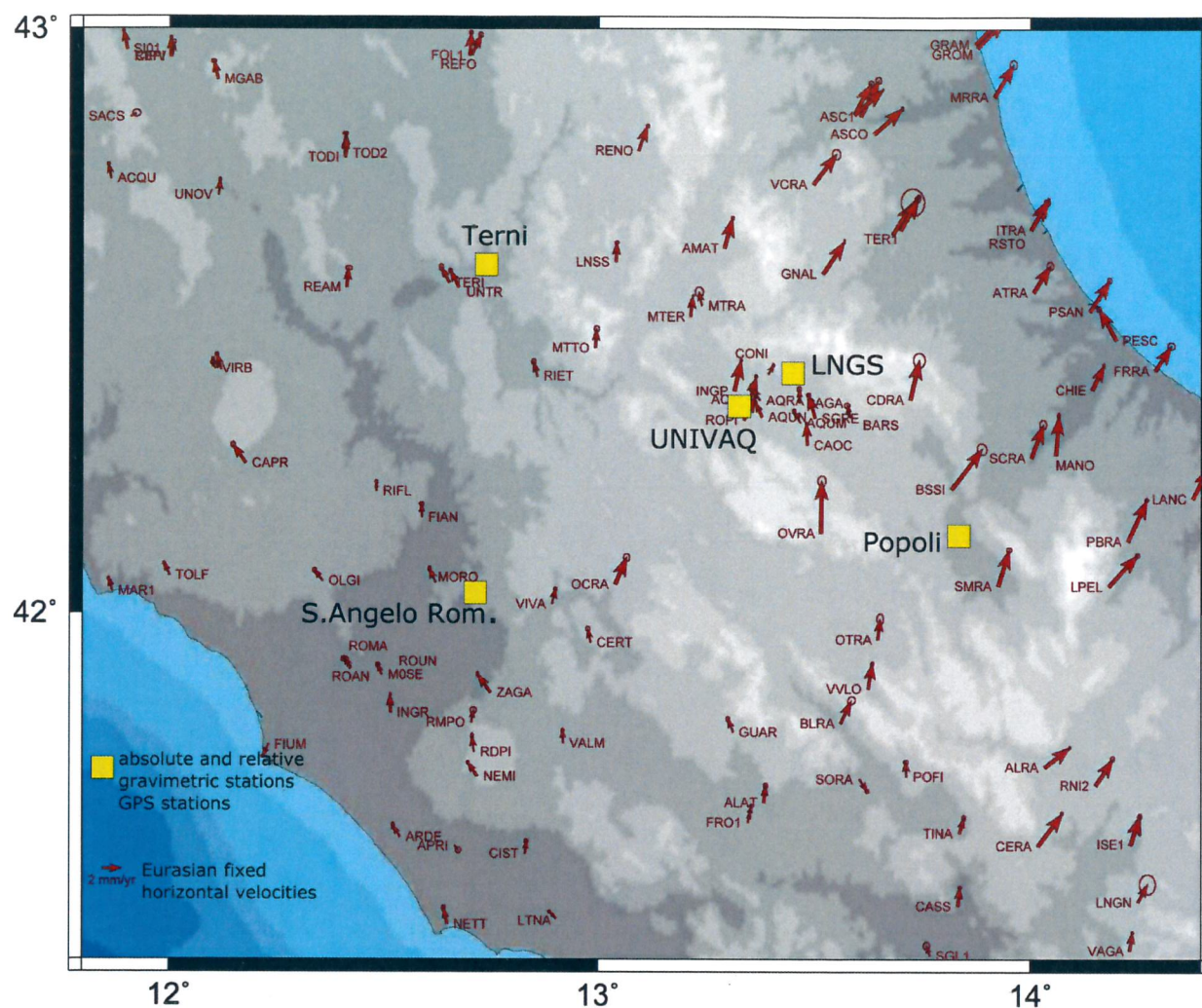


Fig. 1 - Distribuzione delle stazioni selezionate per misure gravimetriche e GPS in Centro Italia.

La prima campagna di misure è stata effettuata nella seconda metà di giugno 2018 durante la quale sono state effettuate: a) misure assolute dell'accelerazione di gravità, con il solo gravimetro FG5#238 per indisponibilità dell'A10#39; b) misure gravimetriche relative per i collegamenti tra i vari vertici assoluti e le rispettive stazioni satelliti relative, e per la misura del locale gradiente verticale della gravità nelle stazioni assolute; c) misure GPS e topografiche classiche per il posizionamento dei siti di misura e il riporto della quota, anche da capisaldi altimetrici dell'IGMI dove esistenti.

Una seconda campagna di misura è stata svolta tra la fine di settembre e gli inizi di ottobre 2018 durante la quale sono state effettuate solo misure assolute di gravità, ma con entrambi i gravimetri disponibili, e ulteriori misure GPS e topografiche classiche. Nel corso della seconda campagna, data la possibilità dell'utilizzo del gravimetro assoluto da campagna, è stata anche effettuata la misura assoluta sul sito relativo dei LNNGS superficiali.

L'utilizzo congiunto dei due gravimetri permette la loro inter-comparazione, utile allo scopo di poter effettuare le misure assolute anche separatamente in qualsiasi altra eventuale occasione che comporta l'utilizzo di più strumenti. Il gravimetro FG5#238 è stato già più volte inter-comparato con il gravimetro di riferimento italiano (Jiang *et al.*, 2012; Gręco *et al.*, 2015; Pálinkáš *et al.*, 2017), che è il gravimetro Standar Primario IMG0-02 realizzato presso l'Istituto Nazionale per la Ricerca Metrologica (INRiM) di Torino; mentre per l'A10 è in fase di attuazione l'inter-comparazione direttamente presso i Laboratori dell'INRiM. L'inter-comparazione tra strumenti è, come ben noto, fondamentale per l'omogeneizzazione dei dati, e la procedura seguita rientra nelle indicazioni date nel 2014 dalla Consultive Committee for

Mass and related quantities (CCM) della International Association of Geodesy (IAG) (CCM-IAG Strategy for Metrology in Absolute Gravimetry).

Alcune delle stazioni assolute misurate nel presente progetto faranno parte della Rete Gravimetrica Italiana di Riferimento "G0", che è in fase di progettazione e che sarà costituita da sole stazioni assolute della gravità opportunamente misurate e/o rimisurate.

Sebbene i dati raccolti siano ancora in corso di analisi, i risultati ottenuti hanno permesso di evidenziare le variazioni di gravità e di quota occorse ai singoli vertici, sia con riferimento al periodo relativo all'istituzione di ciascun vertice (relativo o assoluto) che tra le due campagne; e in particolare, dall'analisi congiunta dei dati gravimetrici assoluti e relativi, è stato possibile confermare il bias di circa -14 mGal alla stazione di Potsdam, utilizzata come riferimento nella maggior parte dei rilievi gravimetrici condotti in Italia sin dagli anni '50.

Saranno presentati, discussi e analizzati i risultati preliminari ottenuti dalle indagini effettuate.

Riconoscimenti. Si ringraziano sentitamente per la squisita disponibilità e collaborazione: Geom. Antonello Massa del Comune di Sant'Angelo Romano; il Dott. Bonifacio Della Rocca del Comune di Popoli e il Sig. Santo Cassarino, la Sig.ra Icle Chella e il Sig. Gabriele Tenaglia rispettivamente Presidente, Gestore e Socio Gestore del Centro Culturale Diurno di Popoli; I Dirigenti dell'IPSIA Pertini di Terni e in particolare il vicepresidente Prof. Giorgio Laurenti; la Prof. Patrizia Francia e il Sig. Andrea Piancatelli del Dip. di Scienze Fisiche e Chimiche dell'Università dell'Aquila (Coppito); il collega Dott. Gaetano De Luca dell'INGV-Sezione dell'Aquila, la Direzione e il Dott. Marco Tobia dei LNGS. Si ringrazia l'Istituto Geografico Militare per aver fornito le monografie dei capisaldi topografici. Un ringraziamento speciale va al Prof. Mattia Crespi del DICEA dell'Università "La Sapienza" per la partecipazione, la collaborazione e il supporto dato durante il rilevamento delle misure topografiche.

Bibliografia

- Berrino G., d'Errico V. and Ricciardi G.; 2010: *Misure gravimetriche a L'Aquila nel 2010. Confronto con i valori rilevati nel 1995*. Convegno "Osservazioni elettromagnetiche e gravimetriche relative al sisma del 6 Aprile 2009 a L'Aquila". L'Aquila, 26-28 Aprile 2010. Sessione poster, pubblicato in: <http://www.iagaitalia.it/it/convegno-sisma.asp>.
- Berrino G., Riguzzi F., d'Errico V., Ricciardi G., Toro B., Di Filippo M., Di Nezza M., Germak A., D'Agostino G. and Origlia C.; 2006: *Dynamics and structure of the Colli Albani volcanic district from gravity measurements*. Presentazione orale. Convegno Nazionale MGMEESV (Metodi Gravimetrico, Magnetico, Elettrico ed Elettromagnetico in Sismologia e Vulcanologia), INGV-Sezione di Catania, 27-29 settembre 2006.
- D'Agostino G., Desogus S., Germak A., Origlia C., Quagliotti D., Berrino G., Corrado G., d'Errico V. and Ricciardi G.; 2008: *The new IMG-C-02 transportable absolute gravimeter: measurements apparatus and applications in Geophysics and Volcanology*. Annals of Geophysics, Vol.51, n.1, 39-49.
- Greco F., Biolcati E., Pistorio A., D'Agostino G., Germak A., Origlia C. and Del Negro C.; 2015: *Absolute gravity measurements at three sites characterized by different environmental conditions using two portable ballistic gravimeters*. Eur. Phys. J. Plus, 130: 38. doi 10.1140/epjp/i2015-15038-0.
- Jiang Z., Palinkas V., Arias FE., Liard J., Merlet S., Wilmes H., Vitushkin L., Robertsson L., Tisserand L., Pereira Dos Santos F., Bodart Q., Falk R., Baumann H., Mizushima S., Makinen J., M Bilker-Koivula M., Lee C., Choi IM., Karaboce B., Ji W., Wu Q., Ruess D., Ullrich C., Kostelecky J., Schmerge D., Eckl M., Timmen L., Le Moigne N., Bayer R., Olszak T., Agren J., Del Negro C., Greco F., Diamant M., Deroussi S., Bonvalot S., Krynski J., Sekowski M., Hu H., Wang LJ., Svitlov S., Germak A., Francis O., Becker M., Inglis D., and Robinson I.; 2012: *The 8th International Comparison of Absolute Gravimeters 2009: the first Key Comparison (CCM.G-K1) in the field of absolute gravimetry*. Metrologia, 49, 666-684. doi:10.1088/0026-1394/49/6/666.
- Morelli C.; 1955: *Gravità e tettonica nelle Marche e negli Abruzzi settentrionali*. Pubblicazioni dell'Istituto Nazionale di Geofisica, n.311.
- Pálinská, V., Francis, O., Val'ko, M., Kostelecký, J., Camp, M. Van, Castelein, S., Bilker-Koivula, M., Näränen, J., Lothhammer, A., Falk, R., Schilling, M., Timmen, L., Iacovone, D., Baccaro, F., Germak, A., Biolcati, E., Origlia, C., Greco, F., Pistorio, A., De Plaen, R., Klein, G., Seil, M., Radinovic, R., Reudink, R., Dykowski, P., Sękowski, M., Próchniewicz, D., Szpunar, R., Mojzeš, M., Jaňk, J., Papčo, J., Engfeldt, A., Olsson, P. A., Smith, V., Westrum, D. Van, Ellis, B. and Lucero, B.; 2017: *Regional comparison of absolute gravimeters, EURAMET.M.G-K2 key comparison*. Metrologia (2017), 54(1A), 07012 - Technical Supplement. Doi: <https://doi.org/10.1088/0026-1394/54/1A/07012>.
- Riguzzi F. and the Working Group R.U.8 Project V3_1 Colli Albani, INGV-CNT, INGV-OV, University of Rome La Sapienza, INRIM (National Institute of Metrological Research); 2007: *Modeling deformation of the Colli Albani volcanic area by integration of different geodetic techniques*. UGG 2007, Perugia (Italy), 2-13 Luglio, Sessione JGS003: Earthquake and Volcano Geodesy, Poster presentation.