

Realizzazione di servizi web standard per la distribuzione e l'elaborazione dei dati GOCE

Marco Negretti¹, Mirko Reguzzoni², Daniele Sampietro³

¹ Politecnico di Milano - Polo Territoriale di Como, ² Politecnico di Milano - DICA, ³ GReD s.r.l.

Riassunto

L'Agenzia Spaziale Europea (ESA) con il lancio del satellite GOCE nel 2009 ha permesso di studiare il campo gravitazionale terrestre e di calcolare il geoide con una risoluzione ed una precisione senza precedenti su scala globale. Nel progetto GOCE è coinvolto anche un gruppo di esperti del Politecnico di Milano guidato dal professor Fernando Sansò che si occupa della raccolta ed elaborazione dei dati provenienti dal satellite e della successiva distribuzione.

L'accesso ai dati di GOCE tramite procedure comuni e standard può portare ad un significativo miglioramento in molti campi delle scienze della Terra: per questo motivo si è deciso di distribuire i dati utilizzando dei servizi web realizzati seguendo gli standard dell' Open Geospatial Consortium (OGC).

In questa proposta si vogliono presentare i primi risultati dello sviluppo di un Web Processing Service (WPS) per l'acquisizione e lo sfruttamento dei dati GOCE e di quelli elaborati nell'ambito del progetto GOCE Exploitation for Moho Modeling and Applications (GEMMA).

E' possibile effettuare richieste per scaricare sia dati globali che dati locali; quest'ultimi possono essere dinamicamente interpolati dal WPS sulla zona e alla risoluzione definita dall'utente, o calcolati in corrispondenza di un insieme di punti sparsi forniti dall'utente.

Il servizio realizzato è implementato con software libero e open source, GRASS e PyWPS per il servizio WPS e OpenLayers per l'interfaccia web. Inoltre i servizi WCS e WMS sono in fase di sviluppo, mentre nel prossimo futuro verrà aggiunto un servizio WFS, realizzato utilizzando MapServer, per la distribuzione dei dati da affiancare ai formati ASCII Grid e GeoTIFF, attualmente disponibili.

Il servizio è sviluppo continuamente aggiornato dal punto di vista dei dati disponibili, delle procedure di calcolo implementate e dei protocolli di distribuzione dei dati.

Bibliografia

- ✓ M. Reguzzoni, N. Tselfes (2009). Optimal multi-step collocation: application to the space-wise approach for GOCE data analysis. *Journal of Geodesy*, 83(1): 13-29
- ✓ M. Reguzzoni, D. Sampietro (2012). Moho estimation using GOCE data: a numerical simulation. In: *IAG Symposia*, 136:205-214
- ✓ M. Negretti, M. Reguzzoni, D. Sampietro (2012). A Web Processing Service for GOCE data exploitation. Presented at First International GOCE Solid Earth workshop, 16-17 October 2012, Enschede, The Netherlands
- ✓ F. Lyard, F. Lefevre, T. Letellier, O. Francis (2006). Modelling the global ocean tides: modern insights from FES2004. *Ocean Dynamics*, 56(5-6): 394-415
- ✓ T.G. Farr, P.A. Rosen, E. Caro, R. Crippen, R. Duren, S. Hensley, M. Kobrick, M. Paller, E. Rodriguez, L. Roth, D. Seal, S. Shaffer, J. Shimada, J. Umland, M. Werner, M. Oskin, D. Burbank, D. Alsdorf (2007). The Shuttle Radar Topography Mission. *Reviews of Geophysics*, 45:RG2004
- ✓ R.L. Carlson, G.S. Raskin (1984). Density of the ocean crust. *Nature*, 311:555-558
- ✓ N.I. Christensen, W.D. Mooney (1995). Seismic velocity structure and composition of the continental crust: A global view. *Journal of Geophysical Research*, 100(B7):9761-9788

- ✓ G. Laske, G. Masters (1997). A Global Digital Map of Sediment Thickness, EOS Transactions AGU, 78:F483
- ✓ N.A. Simmons, A.M. Forte, L. Boschi, S.P. Grand (2010). GyPSuM: A joint tomographic model of mantle density and seismic wave speeds. Journal of Geophysical Research, 115:B12310

Siti internet

- ✓ <http://gocedata.como.polimi.it/>
- ✓ <http://geomatica.como.polimi.it/elab/goce/>
- ✓ <http://geomatica.como.polimi.it/elab/gemma/>
- ✓ http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/GOCE
- ✓ <http://due.esrin.esa.int/stse>

Implementation of standard web services for GOCE data exploitation

Marco Negretti¹, Mirko Reguzzoni², Daniele Sampietro³

¹ Politecnico di Milano - Polo Territoriale di Como, ² Politecnico di Milano - DICA, ³ GReD s.r.l.

Abstract

The European Space Agency (ESA) with the launch of the GOCE satellite in 2009 made it possible to study the Earth's gravitational field and estimate the geoid with unprecedented accuracy and resolution on a global scale.

In the framework of the GOCE mission a group of experts from Politecnico di Milano, led by Professor Fernando Sansò, is also involved in order to collect, process and distribute data.

Access to GOCE data, through common procedures and standard, can bring significant improvement in many fields of Earth sciences: for this reason it was decided to distribute the data using standard web services as specified by OGC (Open Geospatial Consortium).

In this work first results of the development of a WPS (Web Processing Service) for spatio-temporal exploration and exploitation of GOCE and GEMMA (GOCE Exploitation for Moho Modeling and Applications) data is presented.

The download query can be made for both global data and local data; in the latter case data can be dynamically interpolated from the WPS on the area and at the resolution defined by the user, or evaluated in correspondence of a set of sparse points provided by user.

The GOCE service is implemented with free and open source software, GRASS GIS and pyWPS for WPS service and OpenLayers for the web interface. Furthermore the development of WMS and WCS services is on going; a WFS service, built using MapServer and to be used for the data distribution, will be added soon to improve the ASCII Grid and GeoTIFF formats that are currently available.

The service is continuously updated from the point of view of the available data, the calculation procedures and data distribution.

Bibliography

- ✓ M. Reguzzoni, N. Tselfes (2009). Optimal multi-step collocation: application to the space-wise approach for GOCE data analysis. *Journal of Geodesy*, 83(1): 13-29
- ✓ M. Reguzzoni, D. Sampietro (2012). Moho estimation using GOCE data: a numerical simulation. In: *IAG Symposia*, 136:205-214
- ✓ M. Negretti, M. Reguzzoni, D. Sampietro (2012). A Web Processing Service for GOCE data exploitation. Presented at First International GOCE Solid Earth workshop, 16-17 October 2012, Enschede, The Netherlands
- ✓ F. Lyard, F. Lefevre, T. Letellier, O. Francis (2006). Modelling the global ocean tides: modern insights from FES2004. *Ocean Dynamics*, 56(5-6): 394-415
- ✓ T.G. Farr, P.A. Rosen, E. Caro, R. Crippen, R. Duren, S. Hensley, M. Kobrick, M. Paller, E. Rodriguez, L. Roth, D. Seal, S. Shaffer, J. Shimada, J. Umland, M. Werner, M. Oskin, D. Burbank, D. Alsdorf (2007). The Shuttle Radar Topography Mission. *Reviews of Geophysics*, 45:RG2004
- ✓ R.L. Carlson, G.S. Raskin (1984). Density of the ocean crust. *Nature*, 311:555-558
- ✓ N.I. Christensen, W.D. Mooney (1995). Seismic velocity structure and composition of the continental crust: A global view. *Journal of Geophysical Research*, 100(B7):9761-9788

- ✓ G. Laske, G. Masters (1997). A Global Digital Map of Sediment Thickness, EOS Transactions AGU, 78:F483
- ✓ N.A. Simmons, A.M. Forte, L. Boschi, S.P. Grand (2010). GyPSuM: A joint tomographic model of mantle density and seismic wave speeds. Journal of Geophysical Research, 115:B12310

Websites

- ✓ <http://gocedata.como.polimi.it/>
- ✓ <http://geomatica.como.polimi.it/elab/goce/>
- ✓ <http://geomatica.como.polimi.it/elab/gemma/>
- ✓ http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/GOCE
- ✓ <http://due.esrin.esa.int/stse>