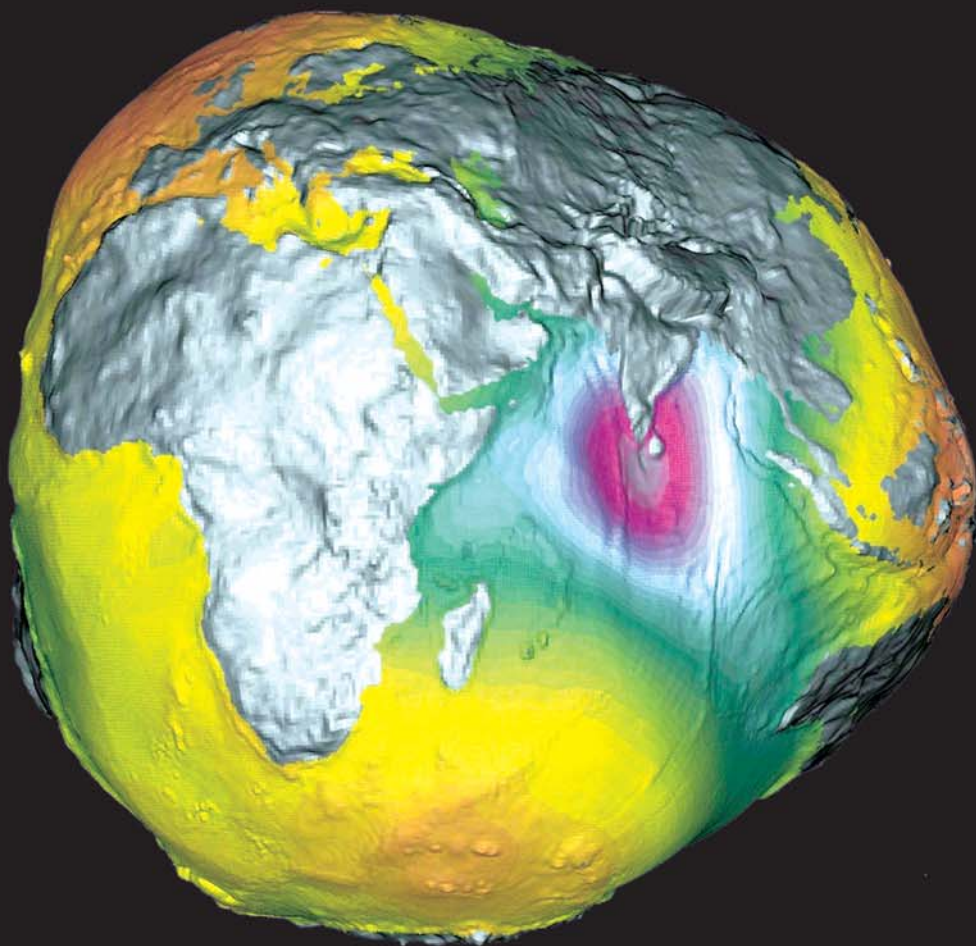


N° 4
2008

Rivista bimestrale - anno 12 - Numero 408 - Spec. in abb. postale 70% - Filiale di Roma

GEO MEDIA

La prima rivista italiana di geomatica e geografia intelligente



► **La Protezione Civile e la gestione degli incendi di interfaccia**

► **Realtà Aumentata e GIS in difesa dell'ambiente**

► **L'analisi spaziale a supporto della filiera agroenergetica**

► **La cartografia storica rivive grazie al digitale**

► **Termina l'attesa per il lancio di GOCE**

Con GOCE per portare nello spazio un po' di Made in Europe

di Renzo Carlucci

Il sogno dei geodeti di poter disporre di uno strumento per la misura accurata della gravimetria terrestre si sta finalmente avverando grazie a GOCE, un satellite progettato moltissimi anni fa che solo ora riesce a conquistare il suo posto nello spazio – o meglio, a voler essere precisi – appena sopra l'atmosfera terrestre.

Con la missione dell'ESA denominata GOCE (*Gravity field and steady-state Ocean Circulation Explorer*) la comunità scientifica internazionale godrà della possibilità di poter misurare il geode in maniera più accurata e, soprattutto, grazie ad un satellite appositamente predisposto, il cui studio va avanti ormai da moltissimi anni e per il quale l'Italia ha dato un contributo essenziale sia in campo geodetico con i suoi studiosi che a livello infrastrutturale per il suo assemblaggio (avvenuto a Torino). A dimostrazione del grande interessamento che la missione GOCE ha suscitato fin dai suoi albori, è stata l'istituzione, avvenuta già prima del 2000, del "GOCE Italy" User Group nel quale sono confluiti numerosi ricercatori della comunità scientifica geodetica italiana.

Già nel 1978, Giuseppe Birardi auspicava quanto "... il recente sviluppo delle loro applicazioni, integrando quelle fornite dai mezzi classici, fa intravedere la possibilità di ottenere un sistema geodetico mondiale unificato (*Universal World Datum*), riferito al centro di massa della Terra, e dotato di uniforme ed elevata precisione; i suoi vantaggi sarebbero immensi, sia dal punto di vista scientifico, che da quello applicativo." (G. Birardi, Corso di Topografia – vol. 1 Elementi di geodesia).

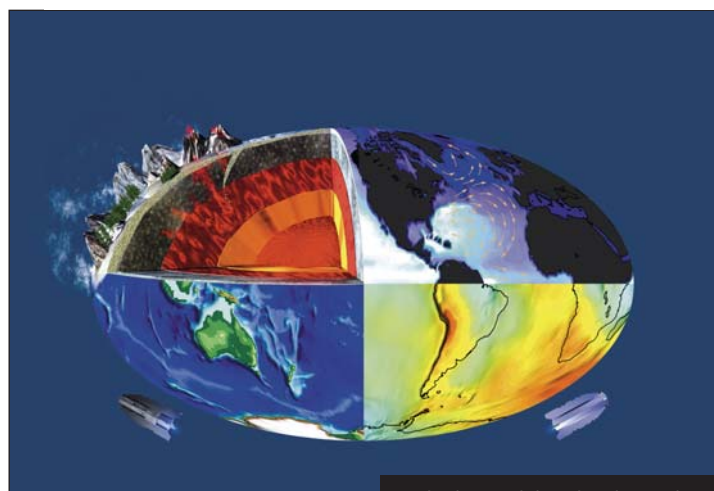
(Credits: ESA)



L'ESA – Agenzia Spaziale Europea – è in procinto dunque di far partire la missione più sofisticata mai realizzata allo scopo di indagare il campo gravitazionale e la forma del nostro pianeta – il geode, appunto – con una risoluzione e precisione mai vista prima. In realtà, nel momento di leggere di queste righe, GOCE sarebbe già dovuto essere stato lanciato. Alcuni problemi al lanciatore ne hanno però ritardato la partenza che, secondo le ultime notizie giunte dall'ESA, è prevista per il 27 ottobre 2008.

Il *Gravity field and steady-state Ocean Circulation Explorer* misurerà la gravità terrestre da una altezza di 260 km su un'orbita appena al di fuori dell'atmosfera.

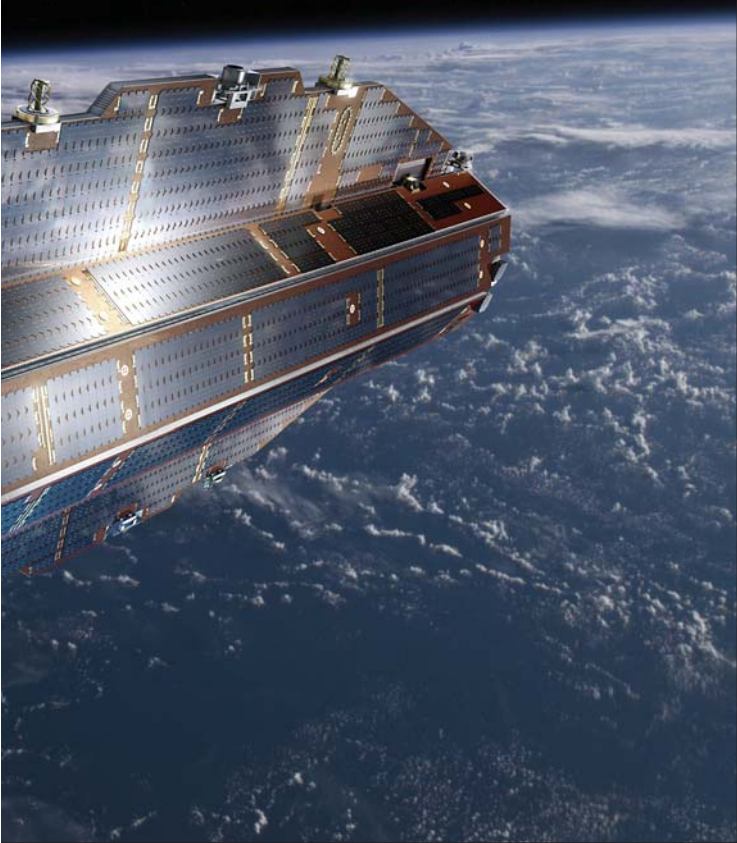
Lo strumento principale a bordo di GOCE è un gradiometro triassiale, progettato per misurare le componenti del tensore della gravità terrestre. Lo scopo della missione è stimare i coefficienti di un modello globale del campo della gravità, fino a un grado di risoluzione molto elevato.



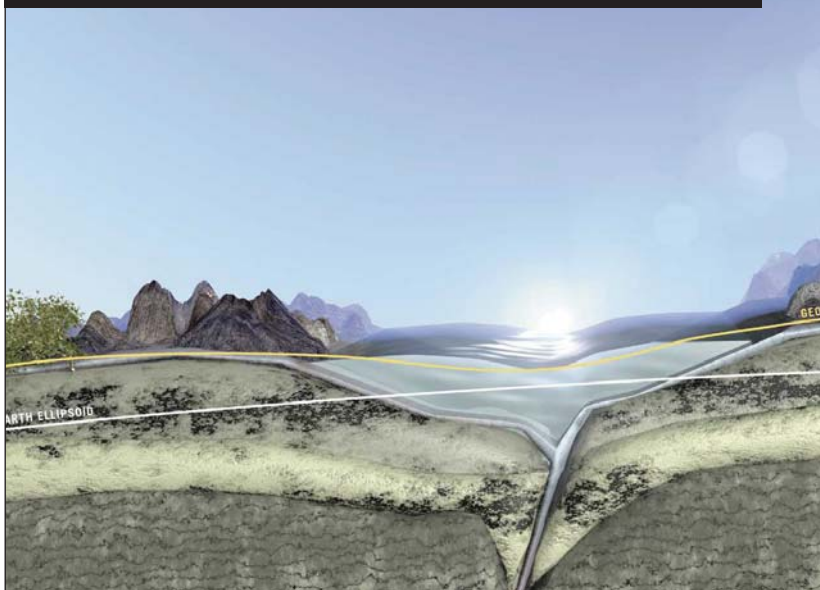
In alto le possibili molteplici applicazioni di GOCE (Credits: ESA).

A destra l'allestimento di GOCE (Credits: ESA).





Confronto tra le superfici dell'ellissoide e del geoide (linea gialla) (Credits: ESA)



L'approccio fisico-matematico prevede di omogeneizzare i dati gradiometrici rilevati in funzione della loro prossimità spaziale, ad esempio producendo medie per blocchi di Trr (che è il caso più elementare) oppure stimando Trr (dove con T si intendono i vari tensori gravitazionali) sui punti di una griglia a partire da dati *locali* di Txx, Tyy e Tzz usando la collocazione. Raggruppando misure *vicine nello spazio ma lontane nel tempo*, potranno essere ridotti gli errori correlati temporalmente e proiettando i dati originali su un sottoinsieme più piccolo e regolare di punti (questa trasformazione si basa sul concetto di statistica *quasi sufficiente*), si ridurrà la complessità numerica della stima del modello globale, che può essere così ottenuta attraverso un algoritmo veloce di collocazione sferica o attraverso un semplice metodo di integrazione.

I dati raccolti forniranno una mappa del geoide (la superficie di riferimento del pianeta) e delle anomalie gravitazionali ad alta risoluzione. Tale mappa servirà non solo migliorare la nostra conoscenza e la comprensione della struttura interna della Terra, ma potrà anche essere usata come uno dei riferimenti per il mare e lo studio del clima, compreso le modifiche al livello del mare, la circolazione oceanica e per il sondaggio delle calotte polari. Numerose applicazioni sono attese per la climatologia, l'oceanografia e geofisica, così come per quelle geodetiche di posizionamento. Una vecchia speranza inoltre sarà sempre quella di poter arrivare ad una previsione dell'avvento di un sistema monitorando eventuali variazioni della posizione interna delle masse terrestri. Per rendere possibile questa missione l'ESA, i suoi partner industriali (45 aziende europee guidate da Thales Alenia Space) e la comunità scientifica hanno dovuto superare un'impressionante sfida tecnica per progettare un satellite che orbitasse intorno alla Terra abbastanza vicino per raccogliere dati gravitazionali di alta precisione, pur essendo in grado di filtrare i disturbi causati dalle restanti tracce di atmosfera in bassa orbita terrestre (ad un'altitudine di soli 260 km). Ciò ha portato alla particolare forma snella (5 metri) configurata con una forma aerodinamica a freccia per sfruttare la propulsione a ioni a bassa potenza utile per compensare il trascinamento atmosferico.

GOCE è il primo nucleo della missione inserita nel programma "Earth Explorers" intrapreso dalla SEC nel 1999 per promuovere la ricerca su atmosfera, biosfera, idrosfera e criosfera, sulla loro interazione e l'impatto delle attività

umane su questi processi naturali. Sarà il primo di una serie di missioni Earth Explorer con cinque lanci che si terranno entro i prossimi due anni.

Due missioni più dirette, selezionate per affrontare argomenti specifici di grande preoccupazione pubblica sono già in via di sviluppo: ADM-Eolo per la dinamica atmosferica (2010), e per indagare l'equilibrio radiante della Terra, EarthCARE(2013). Tre piccoli Earth Explorer sono anche in fase di preparazione: CryoSat-2 per misurare lo spessore delle lastre di ghiaccio (2009), SMOS per studiare l'umidità del suolo e della salinità degli oceani (2009) e Sciame per l'indagine dell'evoluzione del campo magnetico (2010).

In occasione del lancio di GOCE, l'ESA aprirà un centro stampa presso l'ESA/ESRIN di Frascati ed una trasmissione televisiva del lancio in diretta presenterà le immagini da Plesetsk e dal controllo missione presso l'ESA/ESOC a Darmstadt, in Germania (ulteriori dettagli sulla trasmissione TV a <http://television.esa.int>). Alti dirigenti e specialisti del programma saranno a portata di mano ad ESRIN per le spiegazioni e le interviste. Il pubblico può anche seguire la trasmissione video streaming sul web all'indirizzo:

<http://www.esa.int/goce>. **G**

Abstract

GOCE brings 'Made in Europe' to Space

Surveyor's dream of an instrument capable of accurately measuring the Earth's gravimetry. Such a tool has been realised through the GOCE (Gravity field and steady-state Ocean Circulation Explorer). The ESA satellite ready to launch from Plesetsk russian cosmodrome was also realised. The launch already suffered a couple of delays due to problems with the launcher. ESA will be ready by the next available window to put the satellite in orbit which is the 27th of October.

Autore

RENZO CARLUCCI
rcarlucchi@aec200.eu