

# Un sole "freddino" ha accolto «Goce»

*A Como i dati del satellite che studia la gravitazione  
Un colpo di scena eviterà lo stop alle misurazioni*

di **Sabina Falasconi** \*

Finalmente buone notizie per *Goce*, (Gravity Field and Steady-State Ocean Explorer), il primo satellite della serie Earth Explorer, il programma di missioni dell'Esa (Agenzia spaziale europea) per l'esplorazione approfondita del sistema terrestre. *Goce* in particolare è destinato alla misurazione, ad un livello di dettaglio senza precedenti, dell'intero campo gravitazionale della Terra: in termini tecnici, si tratta della prima missione di gradiometria da satellite. Costato 340 milioni di euro, con il coinvolgimento di 45 industrie di 13 paesi europei, e lanciato il 17 marzo 2009 dopo una sfortunata serie di eventi avversi che avevano più volte costretto gli scienziati a posporre la missione, *Goce* è ormai da tempo entrato nella fase di misurazione. I dati del satellite vengono raccolti dalla base dell'Esa a Kiruna in Svezia e poi analizzati in vari laboratori internazionali. Nella fase finale di stima del campo di gravità i dati sono elaborati da tre centri europei: a Toulouse dal centro di studi spaziali Cnes, a Graz dall'Università Tecnica ed a Como presso il Laboratorio di Geomatica del Polo regionale del Politecnico di Milano, diretto dal professor Fernando Sansò, fondatore nel 1992 dell'*International Geoid Service*, ente preposto al calcolo del cosiddetto geoid. Per geoid si intende la superficie di riferimento, i cui punti sono a medesimo potenziale gravitazionale, perpendicolare alla forza di gravità e corrispondente al livello medio dei mari (una volta eliminati i moti periodici delle acque), che viene oggi calcolata localmente ed usata per la determinazione dei profili altimetrici. I dati di *Goce* consentiranno di definire un modello globale del geoid e quindi un unico riferimento mondiale per le altezze sul livello del mare.

Il valore esatto del campo gravitazionale terrestre, che riflette la distribuzione di massa all'interno della Terra, varia da luogo a luogo, in dipendenza da numerosi fattori, dalla presenza di rilievi montuosi a quella di fosse sottomarine, dalla composizione della crosta terrestre e degli strati sottostanti alle correnti oceaniche. La precisa determinazione della gravità agevolerebbe quindi la comprensione di fenomeni quali il movimento delle placche tettoniche (all'origine dei sismi), i cambiamenti nella circolazione oceanica (correlati alle trasformazioni climatiche) ed i processi interni al nostro pianeta. Per cogliere le più piccole variazioni del campo gravitazionale *Goce* è equipaggiato con un gradiometro dotato di tre coppie di sensibilissimi accelerometri e vola a soli 255 km dalla superficie terrestre. L'attrito atmosferico presente a tale bassa quota viene compensato con un sistema di propulsione elettrica a ioni realizzato, come quasi tutto il satellite, in Italia, alla Thales Alenia Space di Torino. A favorire la missione c'è il fatto che *Goce* è stato lanciato, e si trova tuttora, in un periodo risultato, contrariamente alle previsioni scientifiche esistenti in fase di progetto, di bassa attività solare. Ciò eviterà lo stop alle misurazioni collegato alla necessità di portare il satellite a quote più elevate in caso di picchi di attività solare. Nonostante guasti ad un computer di bordo abbiano interrotto le misure per un mese, un modello preliminare globale del campo gravitazionale e del geoid è stato già realizzato, mentre la prima presentazione ufficiale dei risultati si svolgerà a fine giugno a Bergen in Norvegia, in occasione del *Living Planet Symposium* dell'ESA. Ma ci vorrà ancora almeno un anno e mezzo per ottenere un modello significativo, a cui andranno aggiunti un paio d'anni dedicati all'interpretazione dei dati in senso geologico e geofisico, che vedrà in prima fila *Goce* taly, la branca italiana della missione coordinata dal Politecnico di Milano.

(\* Dottore di ricerca in Ingegneria, premio speciale «Voltolino» per la divulgazione scientifica per gli articoli de «La Provincia», 2009)

[ LA SCHEDA ]

(sa. fa.) Oltre al **Politecnico** di Milano, sede di Como, il progetto «Goce Italy», finanziato dall'Agencia Spaziale Italiana, coinvolge il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Milano, il Dipartimento di Astronomia dell'Università di Padova, l'Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale (Ogs) ed il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Trieste, il Centro di Geodesia Spaziale di Matera, le società aerospaziali «Altec» di Torino e Galileian Plus di Roma, avendo come obiettivo l'interpretazione geodetica, geofisica e geologica dei dati satellitari.



# LA SORPRESA

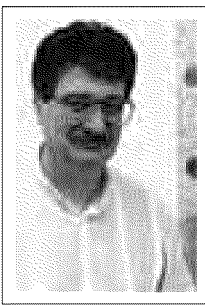
Il satellite «Goce» è in orbita dal 17 marzo 2009



Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.

www.ecostampa.it

061281

**[l'intervista]****FERNANDO SANSÒ**Dirige il progetto al **Politecnico**, sede di Como**«I suoi raggi scaldano meno delle previsioni»**

Il professor Fernando Sansò, responsabile del Laboratorio di Geomatica e del progetto «Goce Italy» per il **Politecnico** di Milano, illustra a *La Provincia* i dettagli della missione.

**In quale modo la maggiore attività solare, che era stata prevista, avrebbe disturbato l'attività del satellite?**

Un satellite che vola tra i 200 e i 300 km di quota risente dell'azione di freno da parte dagli strati esterni dell'atmosfera. Queste forze non sono tali da impedire la missione, che viene comunque mantenuta ad altezza costante con un getto continuo di ioni, ma creano dei disturbi nelle misure degli accelerometri, soprattutto incontrando degli strati di densità variabile. L'irregolarità dell'atmosfera, a quell'altezza, è fortemente legata all'attività solare. Con una attività solare "alta", quando vi sono molte macchie solari, il flusso di particelle, emesse dal Sole verso la Terra, ionizza l'atmosfera, ne fa per così dire ribollire il lembo esterno, creando una disomogeneità svantaggiosa per l'uso del satellite. Le attività solari sono naturalmente monitorate dalle associazioni internazionali di astronomia che ne fanno anche una predizione, più o meno attendibile, come quelle meteorologiche. Fortunatamente il sole nel ciclo attuale (un ciclo dura circa undici anni) ha un massimo di attività molto minore delle previsioni.

**Con quale accuratezza e risoluzione il campo terrestre verrà calcolato mediante le misure fornite da «Goce»?**

Il campo di gravità che può essere stimato dalle misure di Goce naturalmente non è perfettamente coincidente con il campo vero della terra. L'errore è dovuto in parte al rumore che contamina le misure e si propaga alla soluzione. Più piccolo è l'effetto del rumore più alta è la precisione della soluzione. Ma vi è un secondo tipo di errore legato al fatto che all'altezza del satellite il campo si vede un po' "sfuocato", cioè un po' più liscio di quanto non sia a terra. Proprio come in un'immagine, definiamo "risoluzione" il particolare più piccolo che può ancora essere visto nel campo. Nel caso di Goce la risoluzione spaziale sarà compresa tra 80 e 100 km, mentre la preci-

sione del geoida sarà dell'ordine di un centimetro.  
Sa. Fa.