

Viaggio al centro della Luna

Mario Gargantini

venerdì 16 settembre 2011

Pochi mesi prima che i due astronauti americani Neil Armstrong e Buzz Aldrin toccassero il suolo lunare, in quel magico luglio 1969, alcuni scienziati del Jpl (Jet Propulsion Laboratory) della Nasa, analizzando i dati di volo della sonda Lunar Orbiter si sono accorti di alcune vistose anomalie del campo gravitazionale del nostro satellite. Le variazioni più intense sono state attribuite alla presenza di grandi concentrazioni di massa sepolte sotto alcuni mari lunari, subito entrate nel linguaggio astrofisico col termine mascon (mass concentration): la loro intensa attrazione gravitazionale è tale da creare problemi di stabilità alle navicelle in volo a basse quote nelle loro vicinanze.

Erano i segnali di una stranezza nella distribuzione delle masse sulla Luna, che è stata in seguito confermata anche se non sono stati condotti studi particolarmente accurati per misurarne i dettagli e verificarne le cause. Ora questa lacuna sta per essere colmata con la missione Grail (Gravity Recovery and Interior Laboratory) composta da due sonde gemelle Grail-A e Grail-B lanciate nei giorni scorsi dalla Nasa con l'obiettivo principale di realizzare la prima mappa completa del campo gravitazionale della Luna e di "esplorare" la sua struttura interna nei particolari, fino al nucleo.

Che sulla Luna la gravità sia diversa da quella terrestre è una conoscenza abbastanza diffusa, non foss'altro per le immagini che tutti abbiamo presenti degli astronauti che saltellano leggeri nelle loro passeggiate lunari. Chi si sta preparando alle future vacanze spaziali saprà che sul nostro satellite si pesa di meno; una canzone degli anni '60 recitava "il peso sulla Luna è la metà della metà": l'autore però non era ben informato, poiché il peso, cioè l'attrazione gravitazionale, è circa un sesto di quella terrestre; quindi un corpo che da noi pesa 60 kg, sulla Luna peserebbe circa 10 kg. Questo però è un dato generico e i valori cambiano nelle varie zone, con variazioni non trascurabili in prossimità dei citati mascon: un oggetto del peso (lunare) di 100 kg in una zona "normale", vicino a un mascon arriva a pesare fino a 450 grammi in più.

Ecco allora come le gemelle Grail cercheranno di misurare queste e tutte le altre irregolarità della gravità lunare. Fra tre mesi e mezzo, proprio nei giorni a cavallo del prossimo Capodanno, dopo aver percorso oltre quattro milioni di chilometri, entreranno in un'orbita lunare e lì inizieranno a lanciarsi segnali a microonde per poter calcolare con estrema precisione la distanza che le separa. Faranno uso di un sistema denominato Lunar Gravity Ranging System, in grado di misurare con enorme sensibilità le variazioni nella distanza tra le due sonde mentre sorvolano la superficie lunare; infatti, le differenze di massa nelle varie zone rendono irregolare il campo gravitazionale e incidono sulla distanza tra le due sonde facendola variare: misurando tali variazioni, si può risalire alla distribuzione delle masse.

Sei settimane di rilevazioni di questo tipo metteranno a disposizione degli scienziati informazioni decisamente più complete e accurate di quanto si possa ottenere con gli strumenti da Terra; verrà così predisposto il piano di analisi scientifica dei dati che continuerà per un anno. Nel frattempo, conclusa la loro missione, le due sonde verranno fatte precipitare sulla deserta superficie lunare. Ma la loro distruzione non sarà segno di un insuccesso. Il costo della missione, quasi mezzo miliardo di dollari, è ben giustificato da ciò che ci si aspetta di ottenere.

La mappa che verrà completata consentirà di sciogliere alcuni enigmi celati sotto la butterata superficie selenica; si potrà conoscere meglio la distribuzione della massa, lo spessore e la composizione degli strati interni: sarà come fare un viaggio virtuale al centro della Luna. La quale, tra l'altro, risente del fenomeno delle maree in modo reciproco di come le vediamo noi: come la Luna determina le maree nei nostri oceani, così la gravità terrestre provoca delle "maree solide" sulla Luna, arrivando a influenzare gli strati di roccia in profondità. Con i dati di Grail si potranno mappare anche minime deformazioni, ricavando informazioni preziose sull'interno del satellite.

Si potrà in tal modo gettare uno sguardo sulla sua storia evolutiva e indagare sulla sua origine: capire se è veramente figlia della Terra o se si è formata in altro modo. E il risultato di queste indagini non riguarderà solo la Luna: nel nostro satellite è in qualche modo conservata una traccia della storia del nostro sistema solare, quattro miliardi e mezzo di anni fa; conoscere meglio la Luna vuol dire allora capire meglio come si sono formati i pianeti rocciosi, Terra compresa.

Infine, non è trascurabile il fatto che la mappa gravitazionale lunare aggiornata costituirà un importante strumento per migliorare la navigazione dei futuri veicoli spaziali lunari.