

**\* NOVA \***

**N. 247 - 28 OTTOBRE 2011**

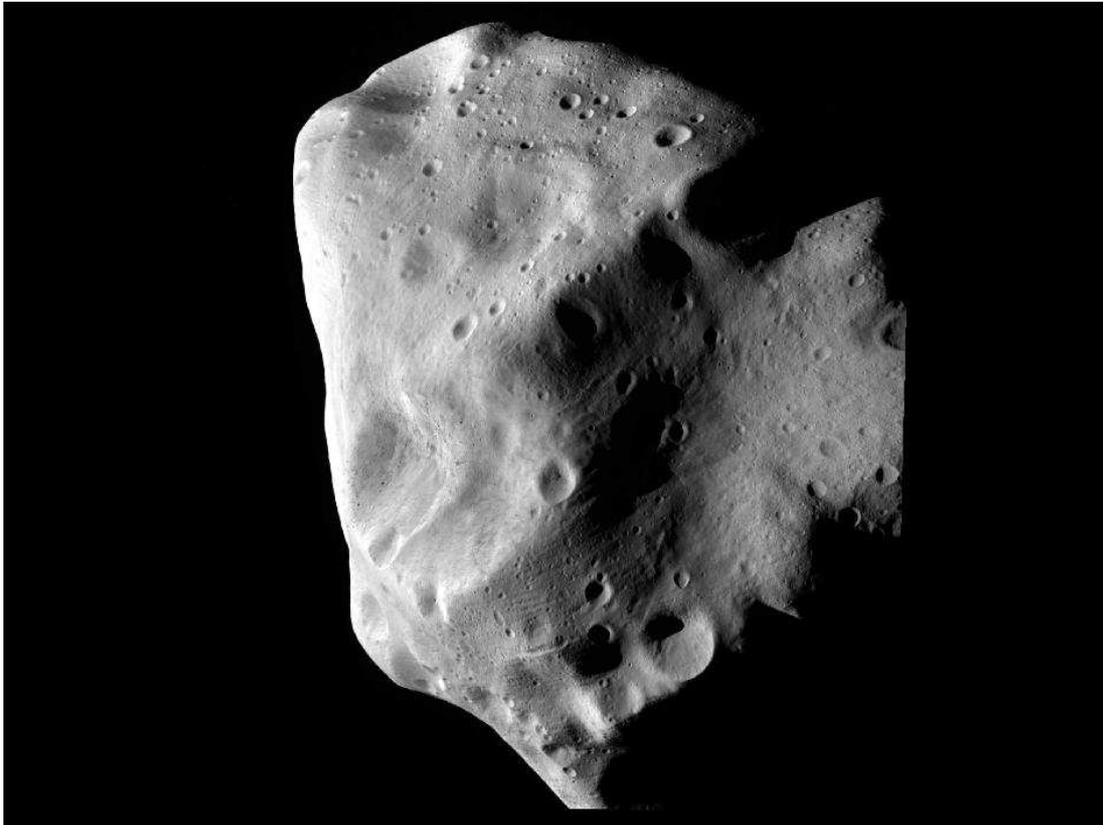
**ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI**

## **LUTETIA, IL “DINOSAURO” DEL SISTEMA SOLARE**

*Il numero odierno della Rivista **Science** (vol. 334, issue 6055, pages 421-552) dedica tre articoli all'asteroide 21 Lutetia, osservato nel luglio 2010 dalla sonda spaziale Rosetta dell'ESA (European Space Agency).*

*L'asteroide Lutetia fu scoperto il 15 novembre 1852 da Hermann Mayer Salomon Goldschmidt (1802-1866) a Parigi: il nome, scelto da François Arago, allora direttore dell'Osservatorio di Parigi, è quello latino della capitale francese. Goldschmidt scoprì 14 asteroidi; nel 1861 ricevette la Medaglia d'Oro della Royal Astronomical Society per aver scoperto più asteroidi di ogni altra persona fino a quel momento.*

*Riprendiamo dal sito **INAF** (Istituto Nazionale di Astrofisica), con autorizzazione, il seguente comunicato.*



L'asteroide 21 Lutetia sorvolato alla velocità di 15 km/s dalla sonda *Rosetta* il 10 luglio 2010, ad una distanza di 3162 km  
(Credits: ESA 2010 MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/RSSD/INTA/UPM/DASP/IDA).

*La sonda dell'ESA Rosetta, in viaggio verso il suo obiettivo scientifico principale, la cometa Churyumov-Gerasimenko che incontrerà nel 2014, ha osservato con i suoi strumenti l'asteroide Lutetia, uno degli oggetti celesti più antichi del Sistema solare. I risultati di queste analisi vengono pubblicati oggi in tre articoli sulla rivista Science. Uno in particolare, che vede come primi firmatari*

*ricercatori INAF, è basato sulle osservazioni dello strumento VIRTIS, ideato all'INAF e realizzato con un finanziamento dell'ASI. Grazie ad esse è stata ottenuta la mappatura della temperatura superficiale dell'asteroide, che oscilla tra -210 e -28 gradi centigradi, e analizzata la composizione della sua superficie che risulta essere molto simile a quella di meteoriti primitive.*

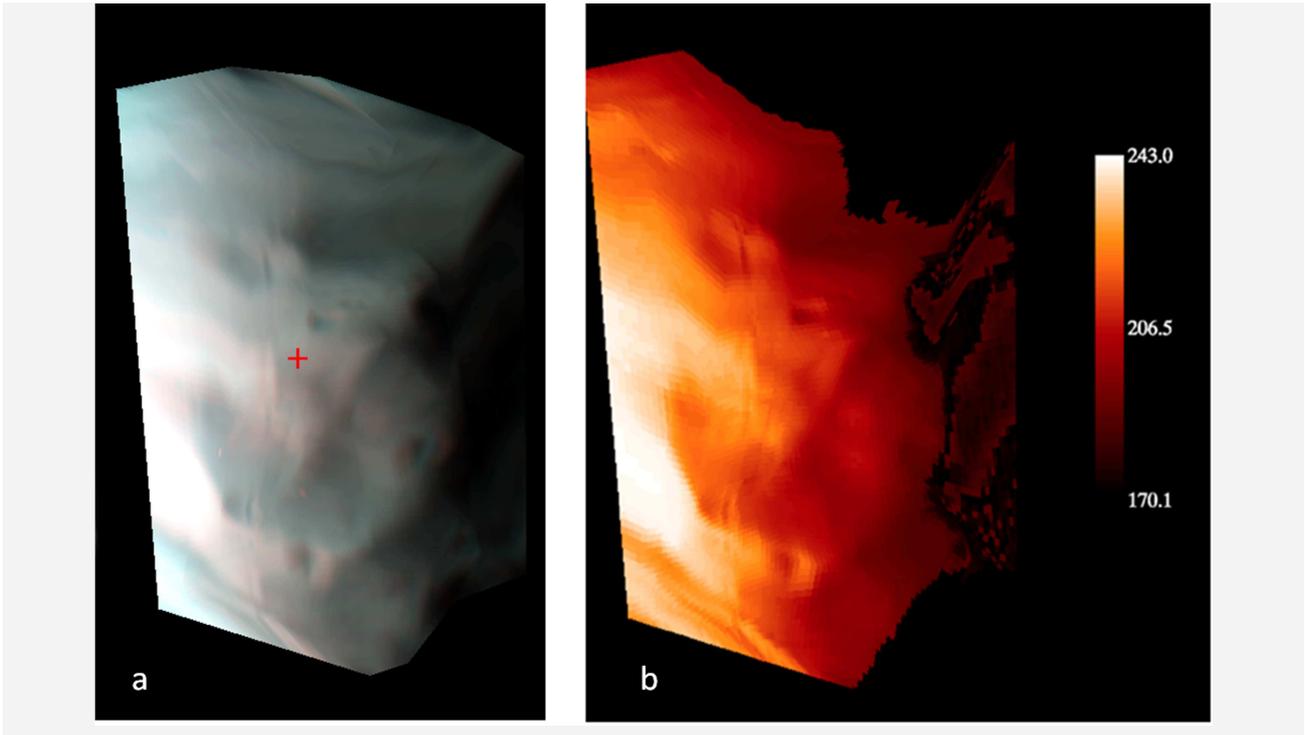
Il 10 luglio del 2010 la sonda dell'Agenzia Spaziale Europea Rosetta, dedicata allo studio della cometa Churyumov-Gerasimenko, che raggiungerà nel 2014, ha attivato i suoi strumenti durante il suo passaggio ravvicinato - solo 3170 km - con l'asteroide denominato 21 Lutetia, per analizzare le sue caratteristiche fisiche e la sua composizione chimica. I numerosi risultati scientifici ottenuti, presentati in tre articoli pubblicati oggi sulla rivista *Science*, indicano che Lutetia è un corpo celeste complesso dal punto di vista geologico ed estremamente antico. L'analisi delle misure raccolte dalla camera Osiris, il cui co-Principal Investigator è Cesare Barbieri, dell'Università di Padova e associato INAF, indica infatti che alcune regioni della sua superficie sono databili a circa 3,6 miliardi di anni, un'età che lo pone tra i primi corpi che hanno popolato il nostro Sistema solare. Per altre zone invece si ricavano età di 'solo' 50-80 milioni di anni.

Un'altra caratteristica saliente di Lutetia è la sua elevata densità, pari a 3,4 grammi per centimetro cubo. Il dato è stato ottenuto combinando le misure di massa ottenute dall'esperimento di Radio Scienza, e di volume, determinato grazie alle osservazioni della camera Osiris. Per paragone, la densità media della Terra è di 5,5 grammi per centimetro cubo. Questo valore così elevato potrebbe far supporre che Lutetia nel corso della sua evoluzione abbia subito un processo di fusione interna, dovuta al riscaldamento generato dal decadimento di materiali radioattivi presenti nella sua struttura. Questo fenomeno avrebbe prodotto la separazione di un nucleo ferroso, un mantello ed una crosta formata da silicati leggeri.

Uno scenario che però è messo in discussione dalle misure effettuate da un altro strumento a bordo di Rosetta, lo spettrometro VIRTIS (Visible and Infrared Thermal Imaging Spectrometer) ideato dall'INAF e realizzato dalla Galileo Avionica grazie a un finanziamento dell'Agenzia Spaziale Italiana. I risultati di queste osservazioni sono pubblicati in uno dei tre articoli su *Science* e il cui primo autore è Angioletta Coradini, ricercatrice INAF e planetologa di fama internazionale recentemente scomparsa. "I dati provenienti da VIRTIS dimostrano come la superficie di Lutetia sia estremamente uniforme dal punto di vista della sua composizione e abbia mantenuto le caratteristiche di una crosta primordiale, ovvero formata da materiali assimilabili a meteoriti primitive, come condriti carbonacee ed enstatitiche" dice Fabrizio Capaccioni, dell'INAF-IFSI di Roma, coautore dell'articolo e *Principal Investigator* di VIRTIS. Questa osservazione combinata con le informazioni sull'età permette di ipotizzare che Lutetia sia un planetesimo - ovvero uno dei corpi che si formarono nel sistema solare primordiale e da cui i pianeti hanno avuto origine - fossile che ha attraversato indenne la storia del Sistema solare. Inoltre, i risultati di VIRTIS smentiscono precedenti osservazioni che indicavano sulla superficie di Lutetia la presenza di minerali idrati, prodotti da alterazioni di rocce basaltiche dovute ad interazioni con l'acqua.

VIRTIS ha anche permesso di determinare la temperatura superficiale di Lutetia, che oscilla tra -210 e -28 gradi centigradi. Ma non solo. L'analisi dei dati raccolti dallo strumento ha rivelato che l'asteroide possiede una superficie ricoperta da uno strato di polvere molto fine ed omogeneo, con particelle delle dimensioni comprese tra 50 e 100 micron (milionesimi di metro), molto simile per struttura a quella che ricopre la Luna, la cosiddetta regolite. "È molto strano che un corpo celeste delle dimensioni di Lutetia abbia una superficie così omogenea come quella mostrata dalle osservazioni di Rosetta" sottolinea Capaccioni. "Ciò, insieme con la sua elevata densità, fa supporre che se nel passato sono effettivamente avvenuti processi di stratificazione nella struttura dell'asteroide, essi hanno avuto luogo solo al suo interno, senza influenzare i materiali superficiali che hanno invece mantenuto proprietà tipiche di una crosta primordiale di tipo condritico".

**Marco Galliani**



Nel doppio pannello è mostrata l'immagine dell'asteroide Lutetia osservato dallo strumento VIRTIS, lo spettrometro ad immagine della sonda Rosetta. Nel pannello di sinistra è mostrata la superficie di Lutetia al massimo avvicinamento come la vedremmo se i nostri occhi fossero sensibili alla radiazione infrarossa. La croce rossa rappresenta la posizione del polo nord. Nel pannello di destra, dalla misura della radiazione emessa dall'asteroide è stata ricavata la mappa di temperatura sulla superficie dell'asteroide, che raggiunge un massimo di circa 245 gradi Kelvin, ovvero -28 gradi centigradi (Crediti: ESA/VIRTIS/INAF)

Vedi anche, su MEDIA INAF, i due articoli di Marco Galliani [<http://www.media.inaf.it/2011/10/27/il-dinosauro-del-sistema-solare/>] e di Luca Nobili [<http://www.media.inaf.it/2011/10/27/copertina-esclusiva-per-lutetia/>].

Per approfondimenti e altre immagini v. il sito ESA: [http://www.esa.int/esaCP/SEM56CHURTG\\_Italy\\_0.html](http://www.esa.int/esaCP/SEM56CHURTG_Italy_0.html).



La copertina di *Science* del 28 ottobre 2011  
(da <http://www.sciencemag.org/content/334/6055.cover-expansion>).

## VI PRESENTO L'ASTEROIDE LUTETIA

Riprendiamo, ancora da MEDIA INAF [<http://www.media.inaf.it/2010/07/12/vi-presento-lasteroide-lutetia/>], quanto scriveva Daniela Cipolloni il 12 luglio 2010.

Per altre informazioni, in inglese, sull'asteroide e sulla missione Rosetta v. anche <http://sci.esa.int/science-e/www/object/index.cfm?fobjectid=47389>.

È oblungo, di colore scuro e butterato di crateri. Un asteroide sopravvissuto alla violenta nascita ed evoluzione del Sistema Solare, che porta sulla roccia i segni degli impatti subiti nel corso della sua lunga esistenza tra le stelle (4,5 miliardi di anni). Così appare Lutetia nelle prime, nitide immagini scattate dalla sonda Rosetta che sabato sera ha intercettato il pianettino lungo la sua rotta. Lutetia, tra i corpi più antichi del Sistema Solare, è il più grande asteroide mai visitato da un veicolo spaziale.

È stato un incontro fugace, il fly-by: tutto è durato appena un minuto, il tempo di guardarsi da vicino e dirsi addio per sempre. Rosetta ha sorvolato Lutetia a una velocità di 15 chilometri al secondo, velocità che permetterebbe di andare da Genova a Palermo in un minuto, fino alla distanza minima di 3.126 chilometri. In questo lasso di tempo, la camera Osiris a bordo di Rosetta (alla quale ha collaborato anche l'Università di Padova) ne ha approfittato per scattare immagini e inviarle a Terra, mostrandoci particolari di 60 metri visibili sulla superficie e di pochi metri in alcune regioni. Anche gli altri strumenti si sono messi al lavoro per l'evento: i dati raccolti serviranno a spiegare la natura di questo corpo celeste che per certi aspetti assomiglia a un asteroide di tipo C, carbonioso, e per altri a un asteroide di tipo M, metallico.

Intanto, le riprese della sonda dell'ESA hanno chiarito che Lutetia ha la forma di una grande roccia oblunga, di 132 chilometri per 101 per 76, che ruota su se stessa in otto ore e 10 minuti. La superficie, scura e sfaccettata in modo irregolare, sembra bombardata. Il numero di crateri visibili sulla superficie, un po' come le rughe sulla pelle, è un indicatore delle lunghe e tormentate vicissitudini trascorse da Lutetia. Si possono notare anche solchi, segni di frane e decine di minuscoli crateri uno accanto all'altro, allineati come perle di una collana.

Ora che Rosetta ha salutato Lutetia, la navicella punterà al traguardo finale, la cometa Churyumov Gerasimenko. Nel 2014, dopo un viaggio di dieci anni, Rosetta rilascerà sulla cometa il piccolo lander Philae, che ne perforerà il nucleo per raccogliere campioni e raccontarci quello che ancora non sappiamo dell'origine del Sistema Solare.

**Daniela Cipolloni**



Lutetia con il pianeta Saturno sullo sfondo, ripresi nel luglio 2010  
dalla OSIRIS Narrow Angle Camera (NAC) di Rosetta da una distanza di 36000 km  
(Credits: ESA 2010 MPS per OSIRIS team MPS / UPD / LAM / IAA / RSSD / INTA / UPM / DASP / IDA).