

ANTIQUARIATO SOLARE TRA GLI ANELLI E LE LUNE DI SATURNO

Un articolo – con importanti contributi di ricercatori italiani – pubblicato on-line su The Astrophysical Journal prende in esame i materiali costituenti degli anelli e delle lune principali di Saturno.

Ne parla Marco Galliani in un Comunicato stampa INAF del 27 marzo 2013, che riprendiamo con autorizzazione.

È un ricco e variegato campionario di oggetti antichissimi, risalenti al periodo in cui si è formato il Sistema solare l'ambiente che circonda Saturno. I suoi anelli e le sue lune sono infatti composti di materiali che, seppure alterati in superficie da depositi relativamente recenti di pulviscolo e dall'interazione con le particelle magnetosferiche, hanno età risalenti ad oltre 4 miliardi di anni fa. Per compiere questa accurata mappatura del sistema di Saturno è stato fondamentale il contributo dello spettrometro VIMS (Visual and Infrared Mapping Spectrometer) a bordo della sonda Cassini, frutto di una collaborazione tra NASA, Agenzia Spaziale Europea e Agenzia Spaziale Italiana. L'ASI ha fornito il canale VIS dello spettrometro VIMS mentre l'Istituto Nazionale di Astrofisica partecipa all'analisi scientifica dei dati prodotti.

“Studiare il sistema di Saturno ci aiuta a capire l'evoluzione chimica e fisica del nostro Sistema solare”, dice Gianrico Filacchione, dell'INAF-IAPS, primo autore dello studio pubblicato online sul sito della rivista *Astrophysical Journal*. “Ora sappiamo che per comprendere questa evoluzione è necessario non solo analizzare singolarmente una luna o un anello, ma piuttosto riuscire a collegare in modo coerente le varie relazioni che legano questi corpi celesti. Per questo motivo abbiamo comparato tra loro le proprietà spettrali degli anelli principali, delle 7 lune maggiori (Mimas, Encelado, Teti, Dione, Rea, Iperione, Giapeto) e delle 7 lune minori (Prometeo, Pandora, Giano, Epimeteo, Calipso, Telesto, Helene e Febe). La nostra indagine è un altro importante risultato ottenuto grazie all'infaticabile attività di VIMS, che finora ha inviato a Terra oltre 250.000 immagini iperspettrali, per un totale di oltre 140 gigabyte di dati, e del team INAF che ne cura il supporto scientifico”.

L'analisi dei dati raccolti da VIMS ha permesso di ricostruire la distribuzione del ghiaccio d'acqua e di altri composti chimici attraverso i loro colori caratteristici, mostrando come nella luce visibile le colorazioni degli anelli e delle lune siano dovute a depositi superficiali di pulviscolo e materiali organici mentre le analisi nella banda infrarossa hanno confermato che il ghiaccio d'acqua ha una distribuzione sostanzialmente uniforme attraverso tutto il sistema di Saturno: tale risultato indica come la presenza attuale del ghiaccio d'acqua, il principale costituente di questa popolazione, sia conseguenza della composizione originale del disco protoplanetario da cui questi oggetti si sono formati all'alba del sistema solare.

Gli scienziati sono certi che il ghiaccio d'acqua rilevato è davvero così antico perché Saturno orbita attorno al Sole oltre la cosiddetta "linea della neve", che divide la zona interna del Sistema solare - più calda, dove i ghiacci e altri elementi volatili di dissipano per effetto dell'irraggiamento del Sole - dalla regione più esterna e fredda, dove i ghiacci rimangono sostanzialmente inalterati.

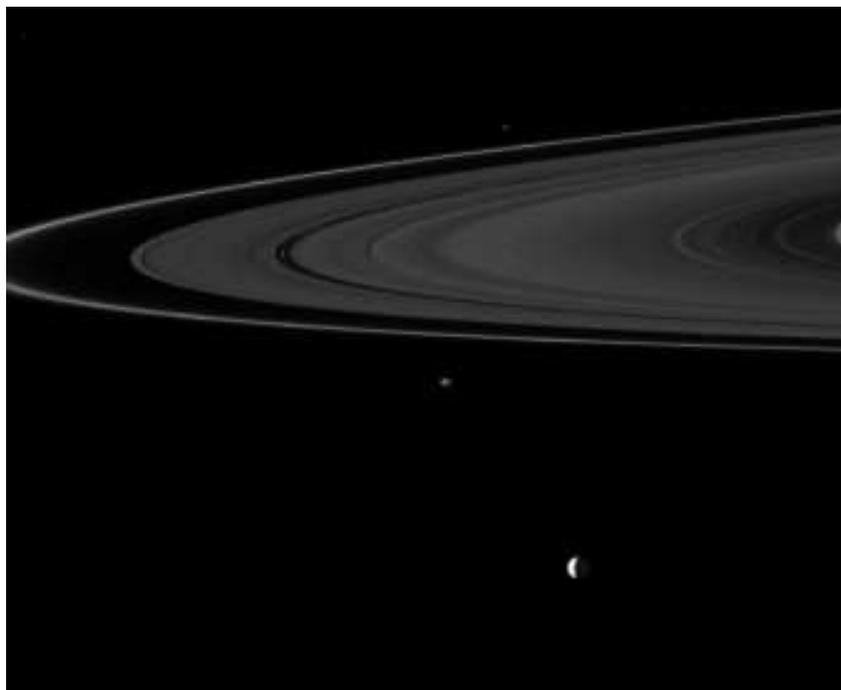
La patina colorata presente sulle particelle degli anelli e sulle lune di Saturno è legata in prima approssimazione alla loro posizione nel sistema di Saturno. Le lune interne, che orbitano nell'anello E, risultano 'sbiancate' dagli spruzzi di acqua ghiacciata espulsi dai geysir di Encelado. Titano invece sembra bloccare questi getti verso le lune più esterne. Oltre l'orbita di Titano, gli scienziati hanno scoperto che le superfici delle particelle dell'anello di Febe e delle altre lune di Saturno tendono a presentare colorazioni più rosse via via che ci si allontana dal pianeta. Febe, una delle lune esterne di Saturno e un oggetto celeste che si ritiene provenga dalla lontana fascia di Kuiper, che si trova oltre l'orbita di Nettuno, sembra spargere polvere rossastra che va a depositarsi sulla superficie delle lune vicine, come Iperione e Giapeto. Una pioggia di meteoroidi esterni avrebbe inoltre dato un tocco di colore al sistema principale degli anelli - in particolare quelli all'interno dell'anello B - donandogli una leggera tonalità rossastra, che secondo gli scienziati sarebbe dovuto a particelle di ferro ossidato - ossia ruggine - oppure da idrocarburi aromatici policiclici, che

potrebbero essere progenitori di molecole organiche più complesse. Una delle grandi sorprese emerse da questa ricerca è stata quella di osservare la presenza di colorazione rossastra anche sulla superficie irregolare di Prometeo, una piccola luna di circa 100 km di diametro, molto simile a quella delle particelle che compongono l'anello nelle sue vicinanze. Le altre lune vicine sono infatti decisamente più candide.

“La colorazione rossastra comune suggerisce che Prometeo è ricoperto da materiale presente negli anelli di Saturno”, dice Bonnie Buratti, del team VIMS presso il Jet Propulsion Laboratory della NASA, tra i coautori dell'articolo. “Finora abbiamo sempre pensato che fosse il contrario - che cioè gli anelli derivano dalla frantumazione dei satelliti di Saturno. Ma è anche possibile che le particelle espulse dall'anello si siano aggregate a formare il satellite”.

“Lavorare con questo team è un'esperienza estremamente positiva per l'ottima amalgama che si è creata – ha dichiarato Enrico Flamini, coordinatore scientifico dell'Agenzia Spaziale Italiana – e ovviamente per la capacità di analizzare i dati, pur mantenendo la visione del contesto di un pianeta complesso come Saturno. Indubbiamente parte del merito va anche a una missione, come quella Cassini, che favorisce quest'ambiente di lavoro così positivo”.

Nel team che ha realizzato l'articolo “The radial distribution of water ice and chromophores across Saturn's system” pubblicato online sul sito della rivista *The Astrophysical Journal*, oltre Gianrico Filacchione ed Enrico Flamini, partecipano Fabrizio Capaccioni, Priscilla Cerroni, Mauro Ciarniello e Federico Tosi, tutti dell'INAF-IAPS.



Uno scorcio degli anelli di Saturno e di alcune sue lune (in primo piano Encelado) ottenuto dalla *narrow-angle camera* della sonda Cassini-Huygens nell'ottobre del 2010. Crediti: NASA/JPL/Space Science Institute

Per approfondimenti:

<http://iopscience.iop.org/0004-637X/766/2/76> (Abstract dell'articolo su *The Astrophysical Journal*, vol. 766, n. 2)

<http://www.media.inaf.it/2013/03/27/anelli-dantiquariato-attorno-a-saturno/> (con un video)

http://www.nasa.gov/mission_pages/cassini/whycassini/cassini20130327.html