



Università di Perugia
www.unipg.it



Facoltà di Scienze MM.FF.NN
www.unipg.it/facsmfn



IL SISTEMA SOLARE. Storia, Scienza e Mito della nostra presenza nell'Universo

M. Busso
Dipartimento di Fisica
Università di Perugia

Le costellazioni ed i miti

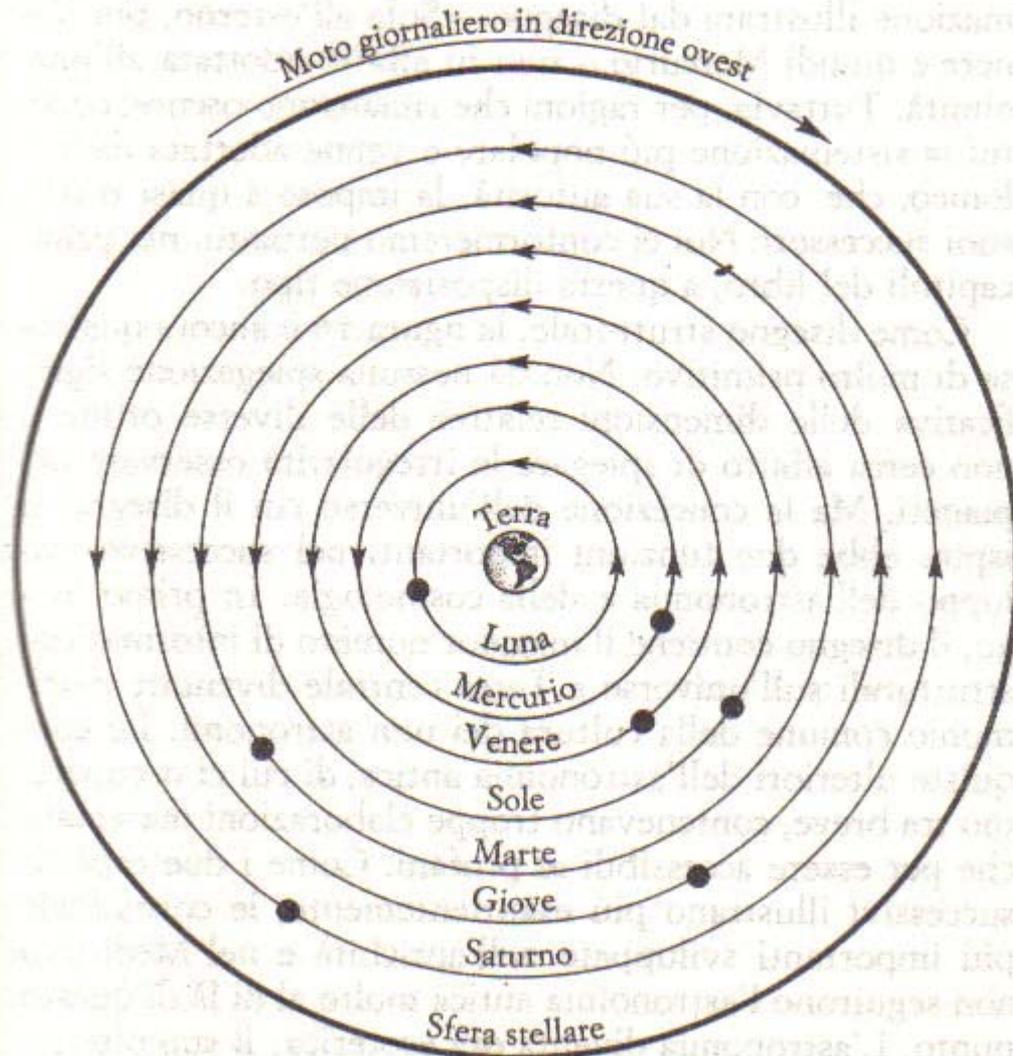


Rappresentazione artistica delle costellazioni e dei miti che le riguardano, Coronelli 1701

Le conoscenze degli antichi greci



Figura 16. Le orbite planetarie approssimative nell'Universo a due sfere. Il circolo piú esterno è una sezione trasversale della sfera stellare sul piano dell'eclittica.



O re Gelone, [...] dimostrazioni come indicati [...] contenuti in un [...] in un volume di [...] "Ora tu sai che [...] concentrica alla [...] della Terra e il [...] astronomi; ma [...] ipotesi, le quali [...] grande di quell [...] il Sole sono im [...] circonferenza c [...] distanza delle s [...] su cui egli supp [...] il centro sta alla

numeri da [...] obia [...] ma anche [...] a sfera [...] il centro [...] gli [...] ente certe [...] olto piú [...] fisse e [...] osi sulla [...] ita; la [...] e il cerchio] [...] fisse come

IL Cosmo della rivoluzione scientifica



Le tesi di Bruno e la loro condanna

Il 17 febbraio 1600, a Campo dei Fiori, Giordano Bruno veniva mandato

Ex sacer
egli avev
contro qu
l'atomism
infiniti sis
Le sue te
diversi p
tutti gli es
Aperto c
mente so



sona, contro il parere di molti prelati.

Eppure pochi anni prima la Chiesa aveva di fatto ammesso la incertezza del sapere sui cieli (riforma del calendario, papa Gregorio XIII, 1582).

originalissimo,
opernicana,
eva sostenuto
ome il nostro:

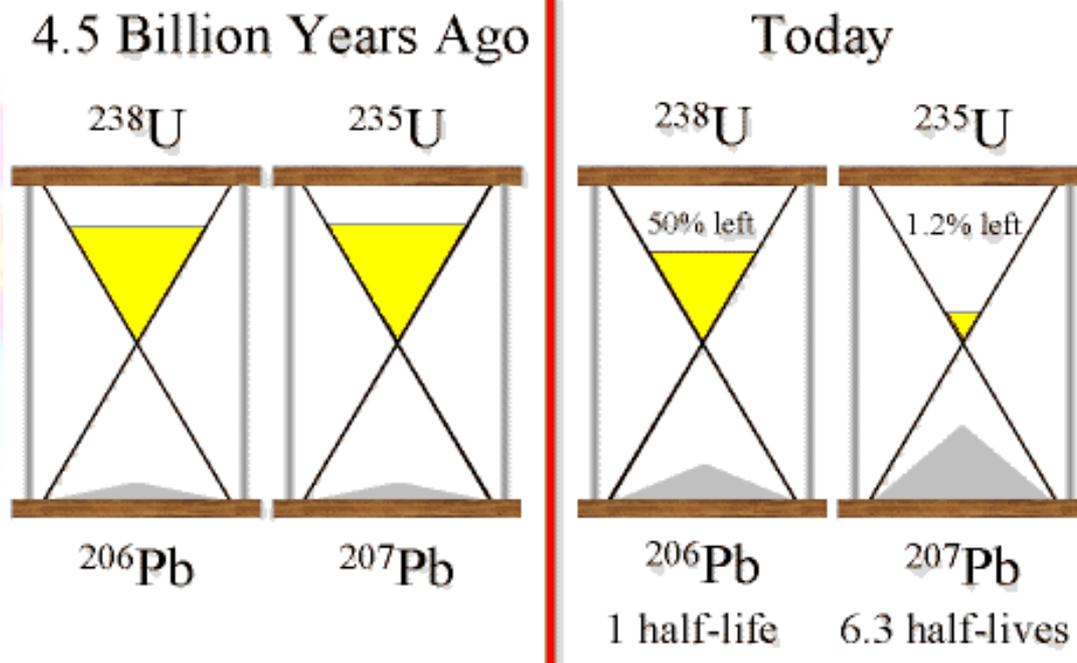
possibilità di
ni parte, e di

inali, non pura-
nte VIII in per-

L'ETA' DELLA TERRA

Autore	Epoca	Età (oggi)	Metodo
Teofilo di Antiochia (169d.C):		7535	Cronologia biblica
Eusebio di Cesarea (4° secolo):		7183	Cronologia biblica
Sant'Agostino (5° secolo):		6337	Cronologia biblica
Keplero (1620):		5999	idem + moto solare
Halley (inizio '700):		80000	salinità del mare
Leclerc, conte di Buffon(1774):		75000	raffreddamento terra
Lord Kelvin (1862):		> 20 milioni	idem
Lord Kelvin (ca 1880):		> 10 milioni	irraggiamento solare

Darwin e i suoi seguaci ritenevano le stime di Kelvin insufficienti. Ma nessuno dette loro retta, di fronte al prestigio della fisica!!



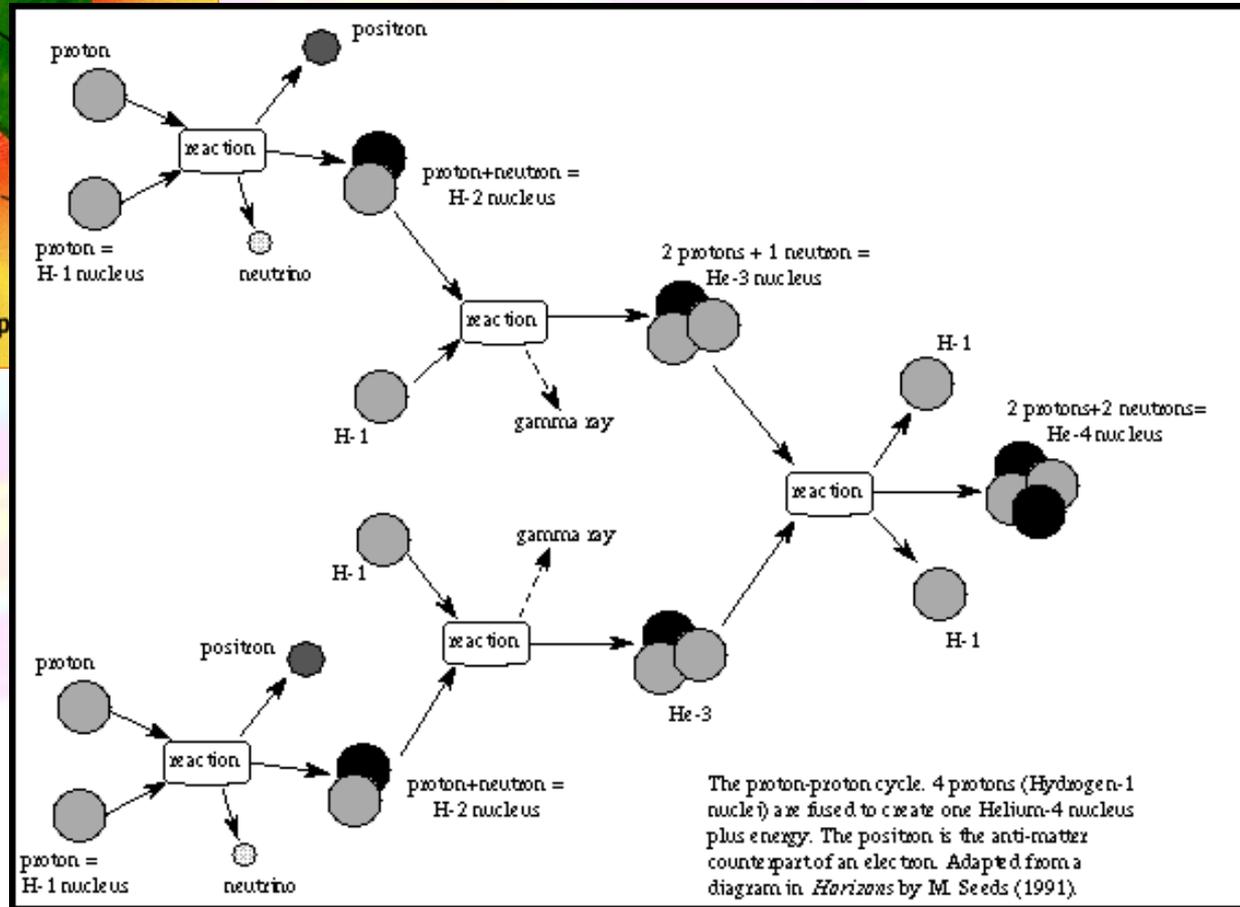
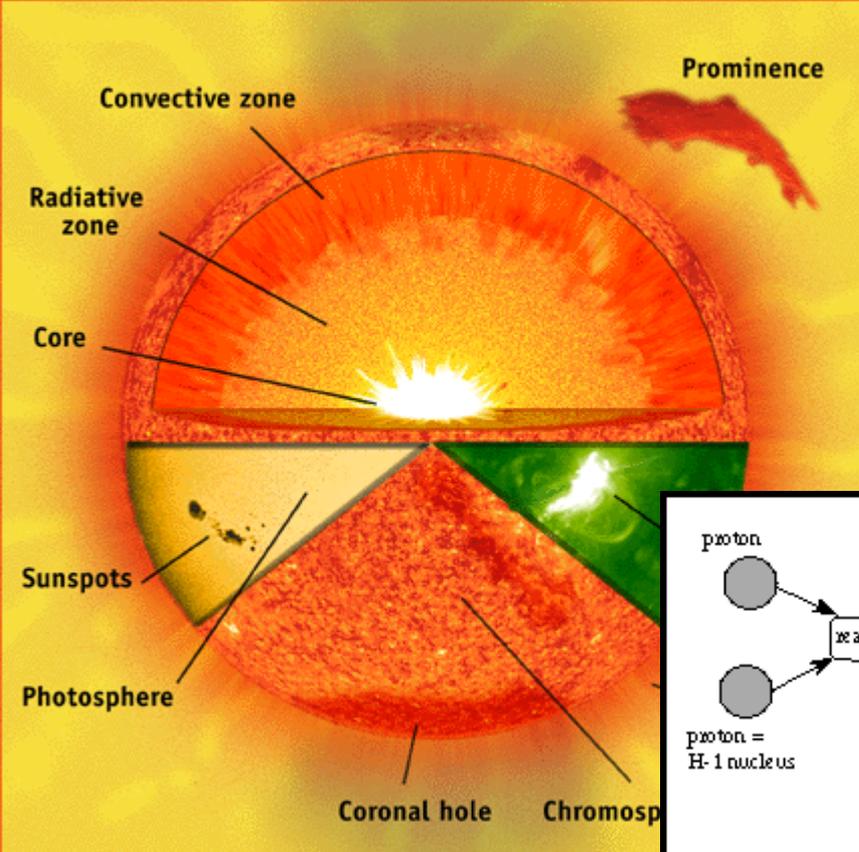
Dopo la scoperta della radioattività da parte di Roengten, Becquerel e dei Curie, si scoprì che l'Uranio decadeva in Piombo.

Osservando molte rocce con diverso contenuto di U, attribuendo questa diversità alla loro età, si poté estrapolare l'abbondanza iniziale dei due elementi e stimare per quanto tempo il decadimento aveva avuto luogo.

Questo diede risultati superiori a 2 miliardi di anni (Holmes 1913), in accordo con le idee dei Darwiniani.

Si capì allora che il Sole doveva possedere un'energia molto potente e ignota, capace di tenerlo attivo ben oltre il tempo permesso dalla sua sola gravità.

LA GENERAZIONE DI ENERGIA

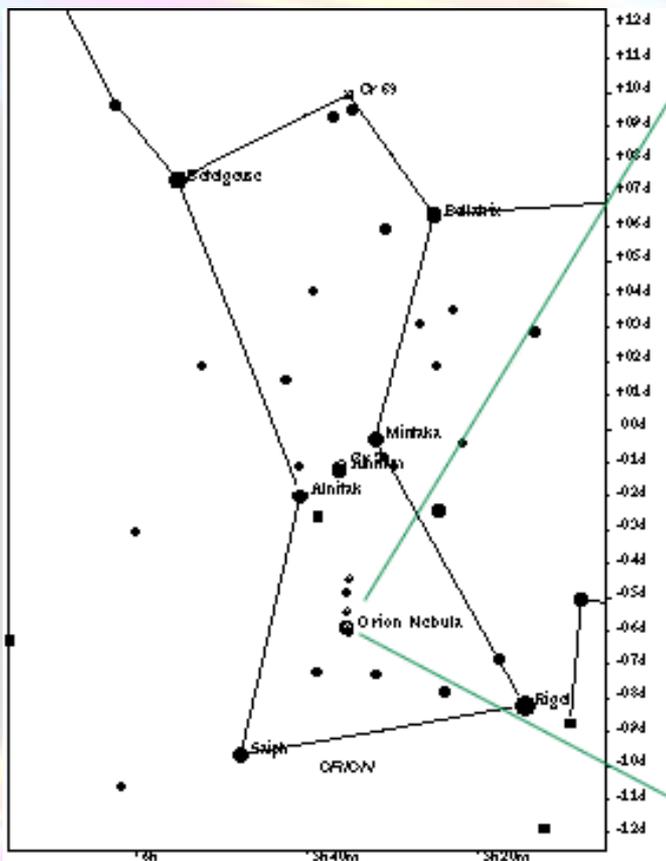


Se il Sole si alimentasse con la gravità dovrebbe irraggiare la sua energia interna in 10^7 anni. Ma le rocce terrestri ne hanno più di 10^9 !

COSMOGONIA MODERNA



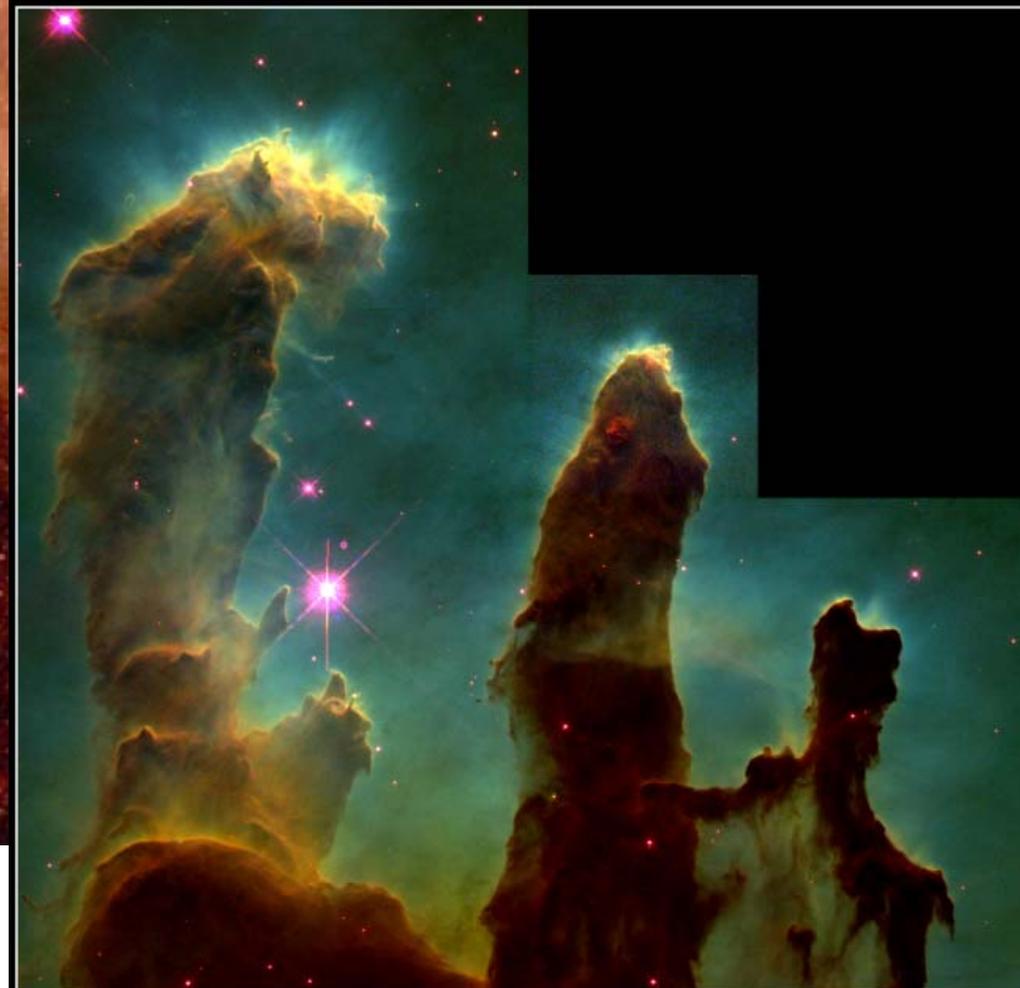
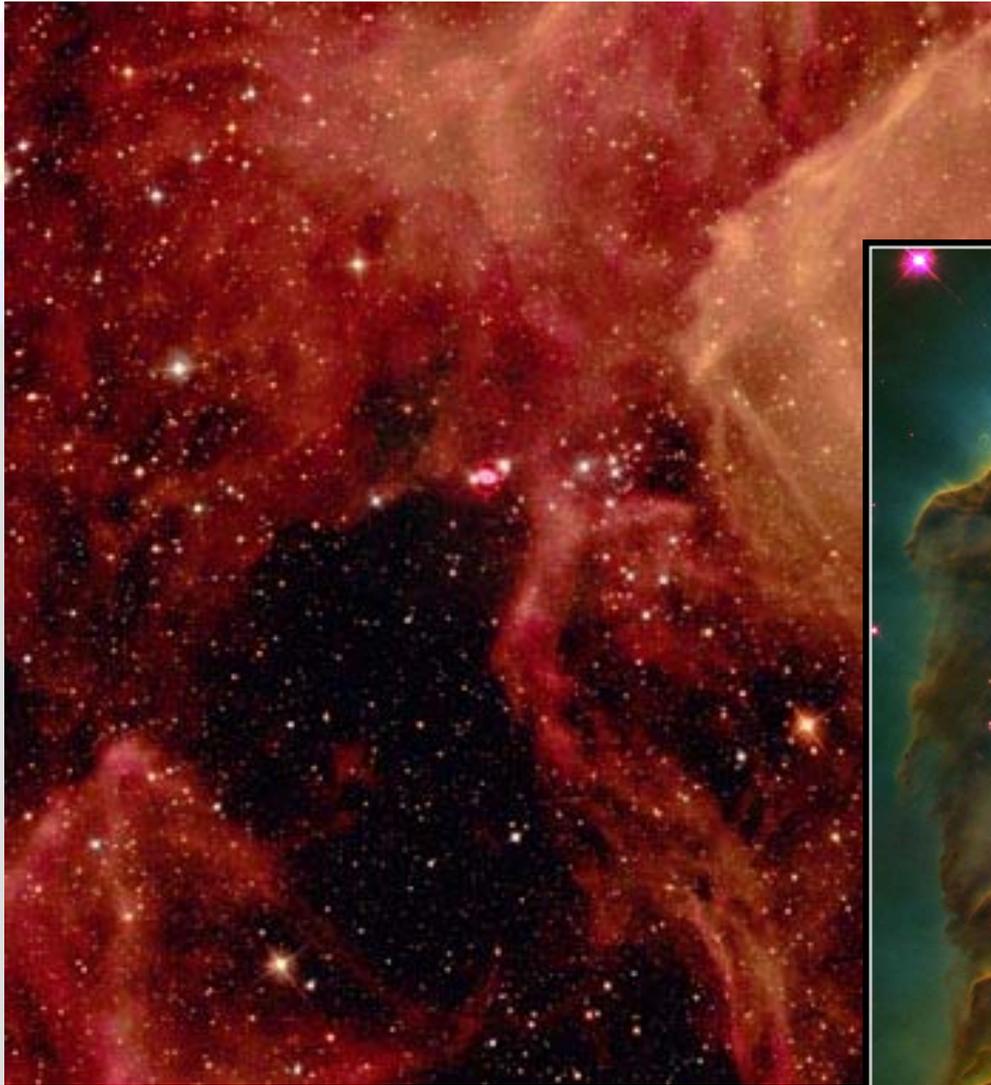
Da dove nascono le stelle e come evolvono?



Orione

Le stelle nascono in regioni diffuse, dove accanto a zone calde, ionizzate da stelle massicce che evolvono in fretta, ve ne sono altre scure e fredde, ricche di polvere interstellare

Altri esempi (HST)

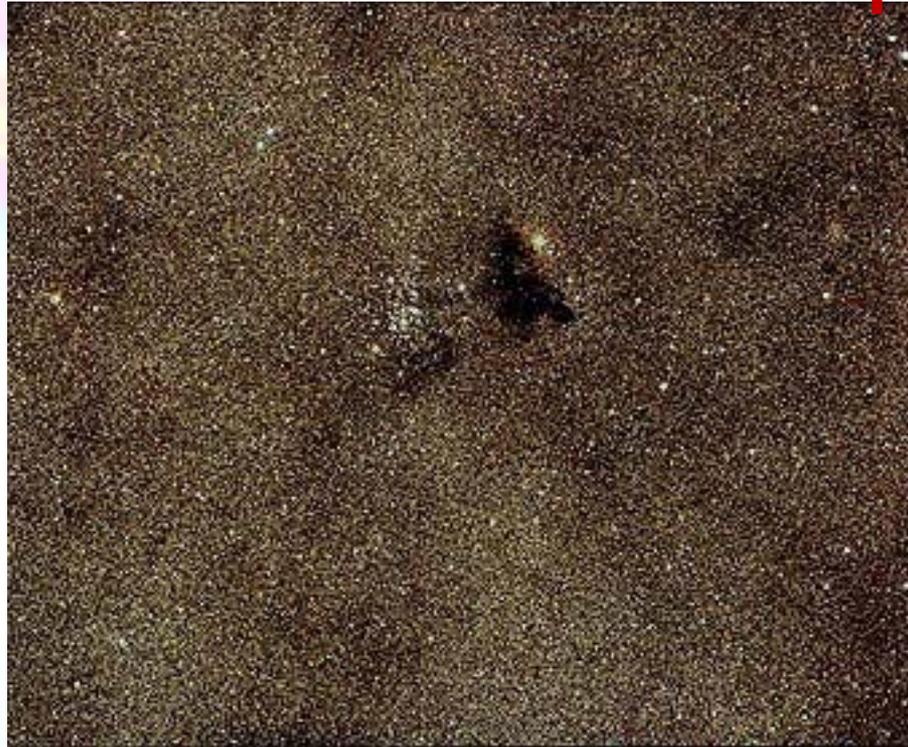


Gaseous Pillars • M16

HST • WFPC2

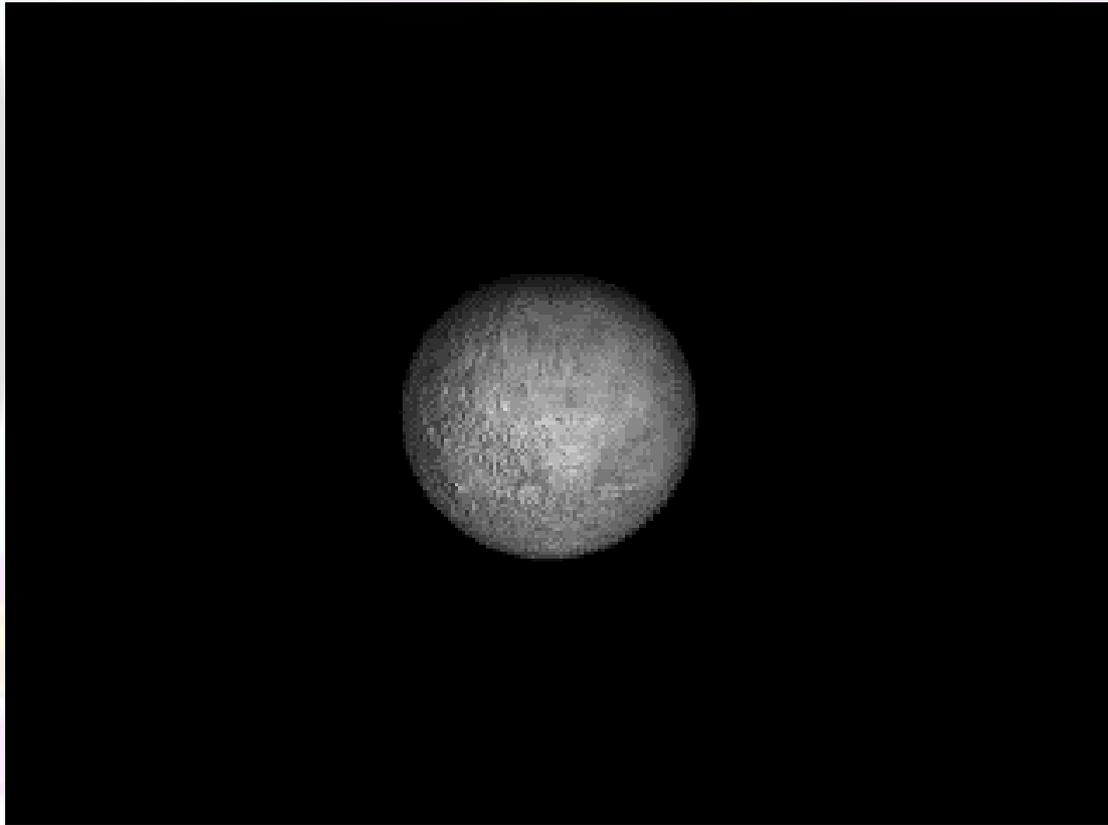
PRC95-44a • ST ScI OPO • November 2, 1995
J. Hester and P. Scowen (AZ State Univ.), NASA

Regioni oscurate dalla polvere



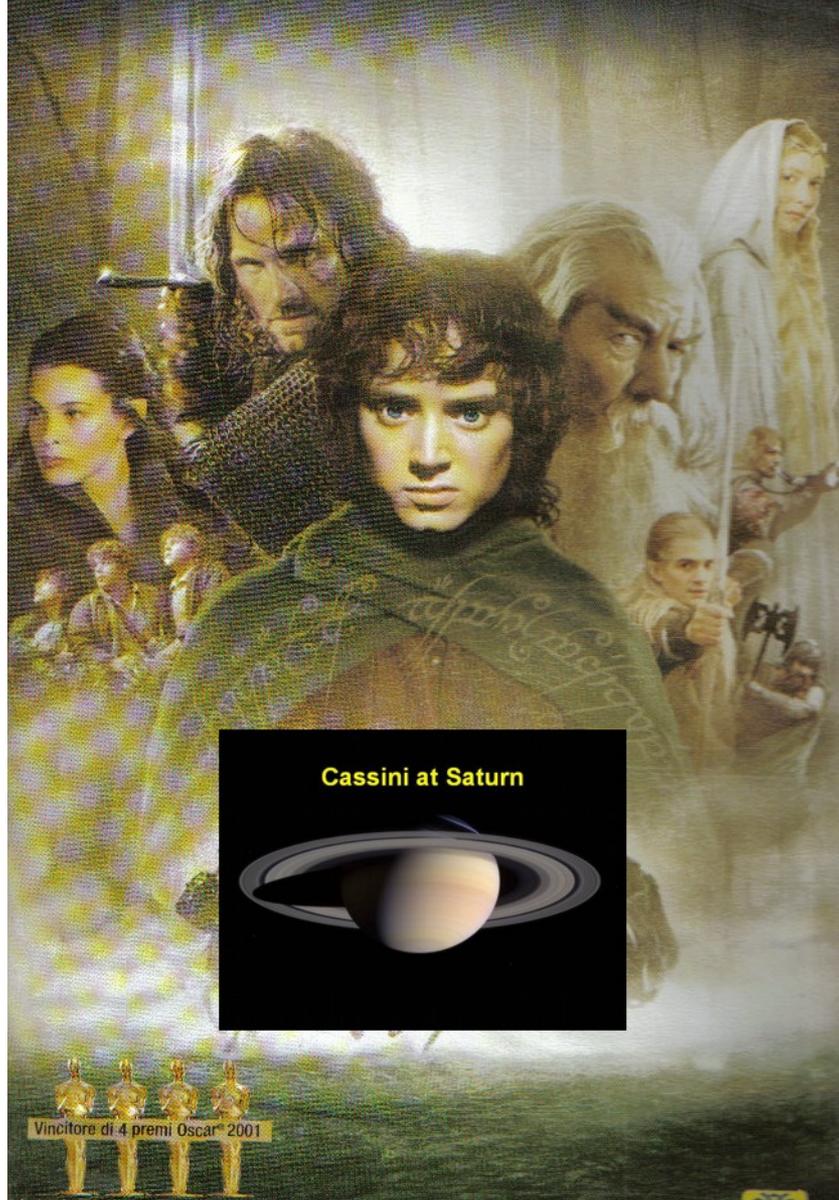
Nelle zone fredde nuove stelle si formano, dopo un processo complicato in cui hanno grande rilevanza sia l'azione del campo Magnetico che la gravità.

La formazione dei pianeti



IL SIGNORE DEGLI ANELLI™

LA COMPAGNIA DELL'ANELLO

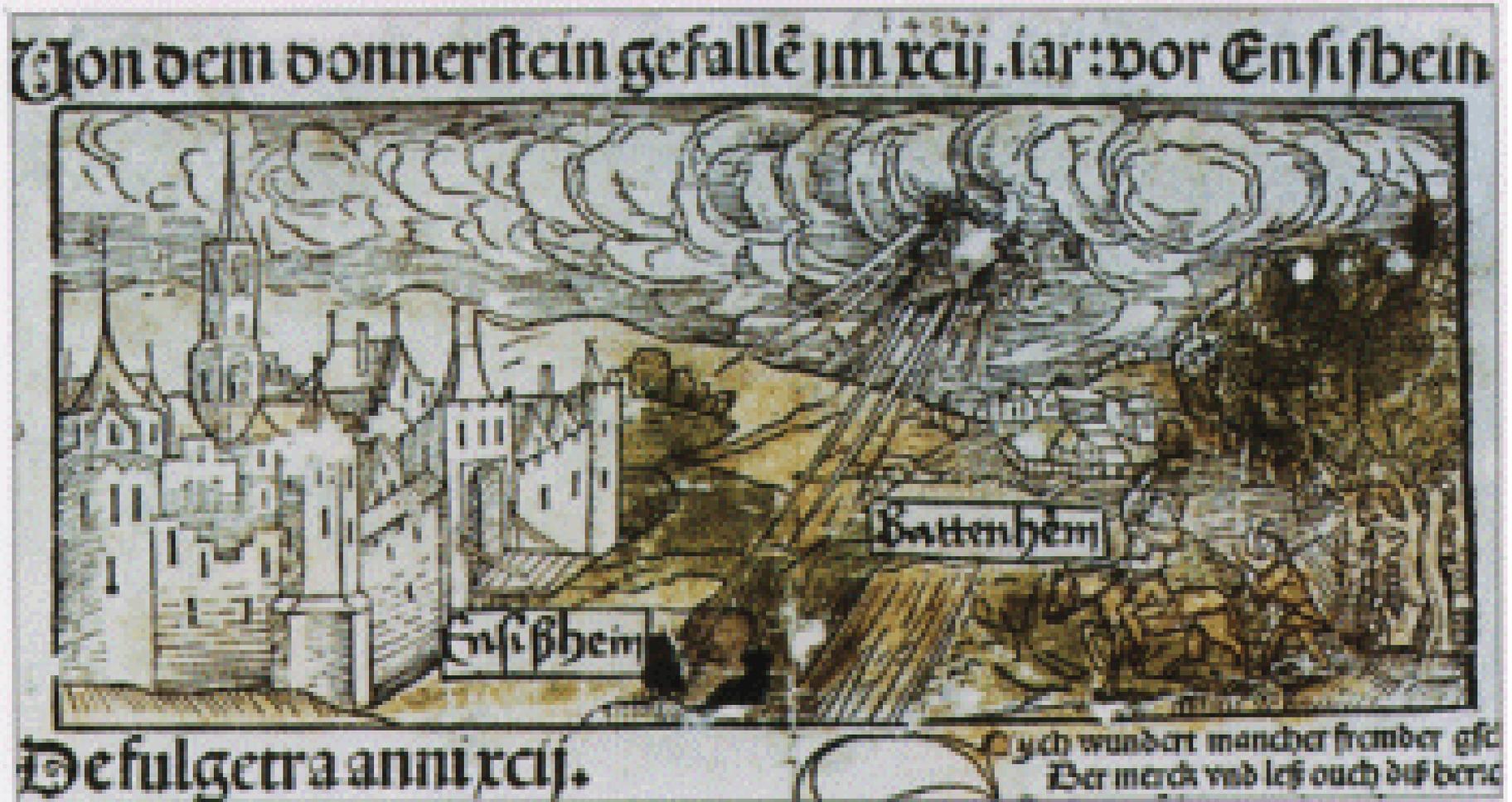


Cassini at Saturn



Vincitore di 4 premi Oscar 2001

Ensisheim



Caduta di un bolide e relativi meteoriti a Ensisheim, Alsazia, nel 1492

Ensisheim II

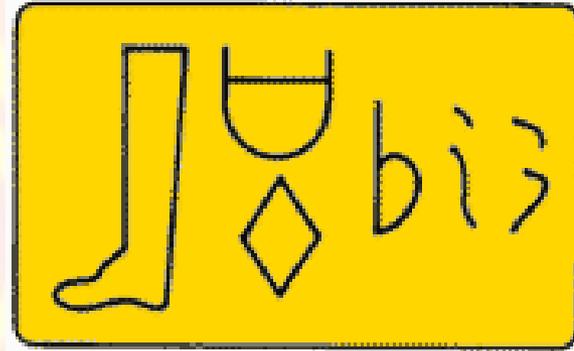
Narrano le cronache del tempo, a cui gli scienziati si mostrarono scettici (mai credere agli scienziati!!), che la folla che assistette al fenomeno ricuperò poi molto materiale, tra cui una roccia di ben 150 Kg. Variamente rotta e saccheggata nei secoli, oggi è esposta (almeno quel che rimane) nello stesso villaggio dove cadde.

Alla natura celeste dell'evento credette l'imperatore Massimiliano D'Austria, che 'passava' per la Francia perché stava appunto combattendo i francesi. Ritenendo il meteorite un segno del Cielo, lo visitò in pellegrinaggio. Pochi giorni dopo sconfisse i francesi nella battaglia di Salins.



Testimonianze antiche

In realtà l'uomo conosce i meteoriti da molto prima. Alcuni geroglifici dell'antico Egitto riferiscono di un "ferro celeste"; un testo sumerico (1900 a.C.) cita un prezioso campione di ferro meteorico caduto dal cielo.



Nel tempio shintoista di Nagaka si venera un meteorite caduto il 19 maggio dell'861 a.C.

A Roma si conservava l'ago di Cybele di cui parla anche Tito Livio, che fu considerato sacro per 500 anni.

Testimonianze più dirette sono costituite dai meteoriti avvolti in bende, rinvenuti in tombe egizie e precolombiane.

Il meteorite di Allende (Messico) 1969

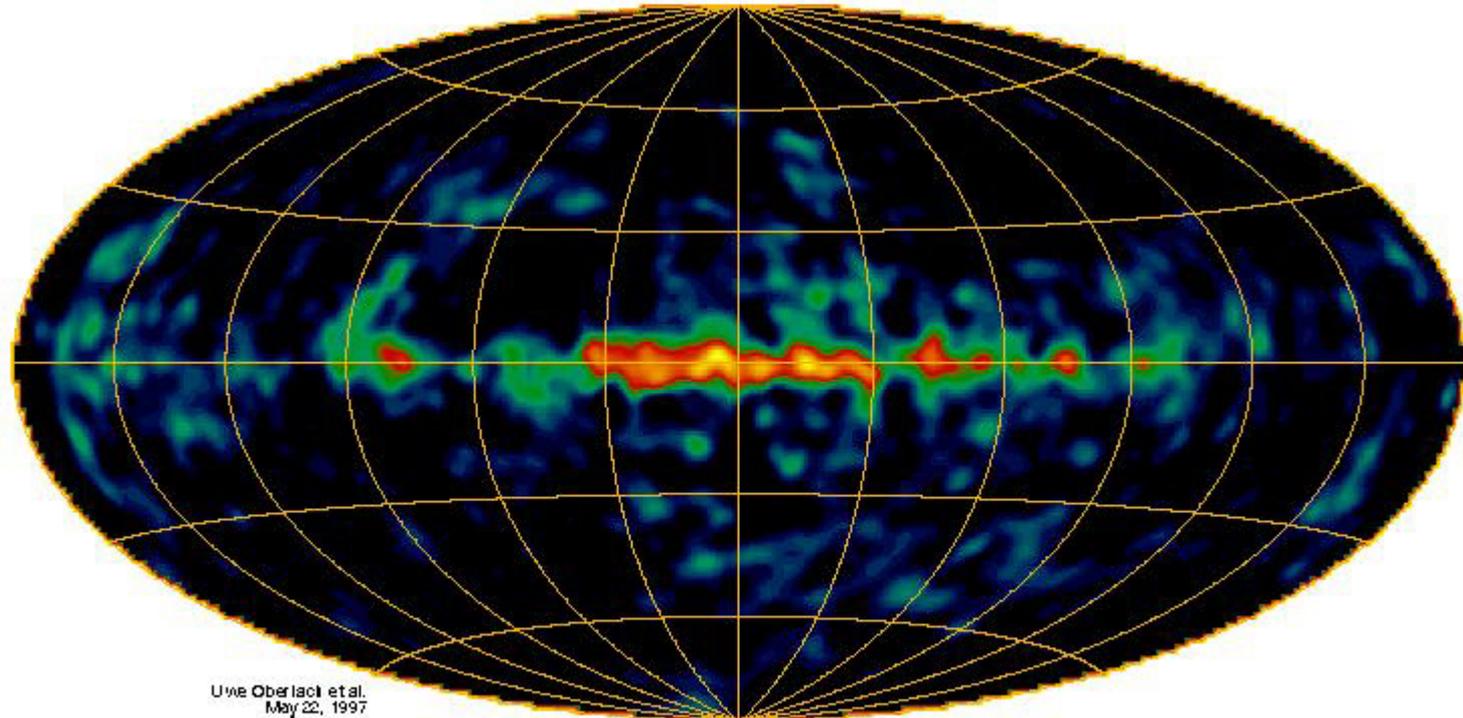


Il meteorite di Murchison (Australia, 1969)

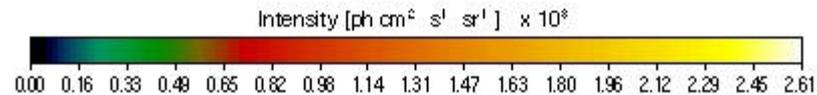


^{26}Al nella Galassia

CGRO / COMPTEL 1.8 MeV, 5 Years Observing Time



Uwe Oberlack et al.
May 22, 1997



Osservazioni dal satellite GRO-Comptel dalla riga gamma a 1.8 Mev

Fonti di energia e domande filosofiche

I planetesimi formati nelle correnti a getto sono aggregati di particelle e corpi di piccole dimensioni. Per formare i pianeti rocciosi ci vuole una sorgente di calore che porti tutto allo stato liquido: la risolidificazione forma poi le rocce compatte.

L'unica forma di energia sufficiente era data dalla presenza di isotopi radioattivi 'veloci' (^{26}Al), in percentuale maggiore che nel resto della Galassia. Altrimenti i solidi si formano più lentamente, per il calore di isotopi meno instabili (^{238}U). Ma allora forse Sarebbero meno differenziati e complessi.

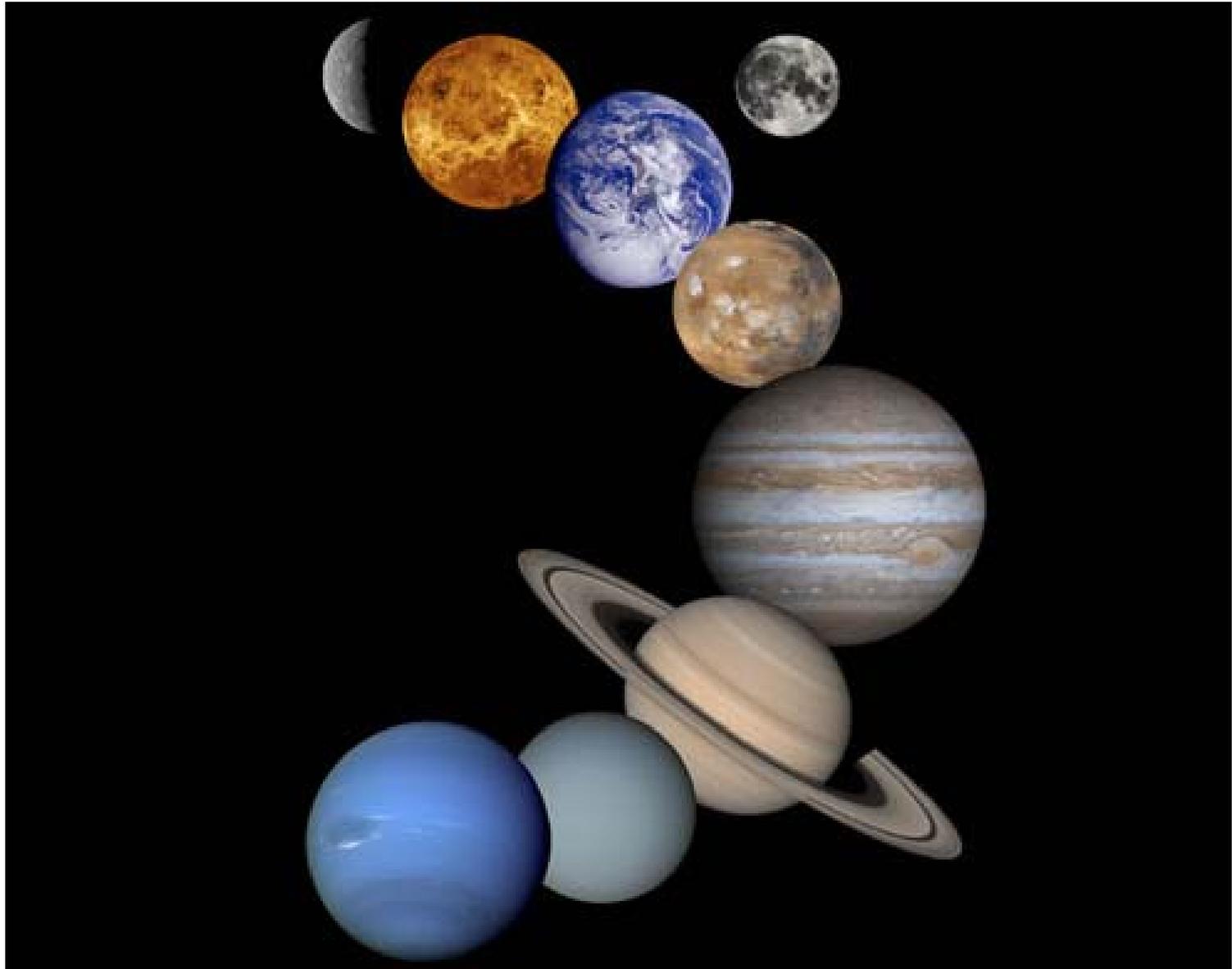
→ Pianeti sofisticati come il nostro potrebbero non essersi formati altrove

Se è così, abbiamo pochi 'cugini' nell'universo?

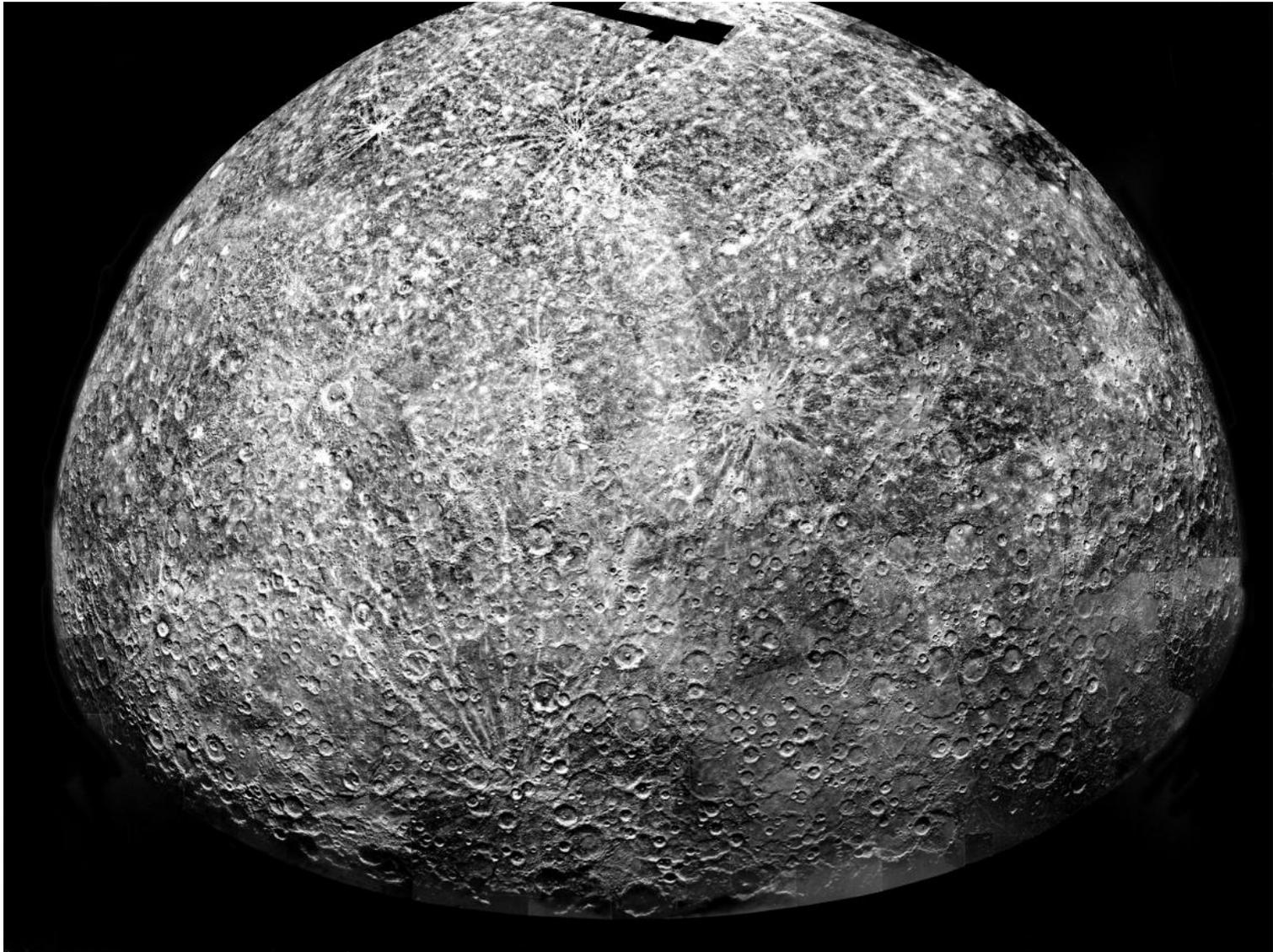
Domande filosofiche hanno oggi risposte solo dalla scienza.

Finché non si riunificherà il sapere, parte della filosofia resterà priva di senso. Abbiamo bisogno di un nuovo Umanesimo, che passi per una accettazione delle complessità scientifiche.

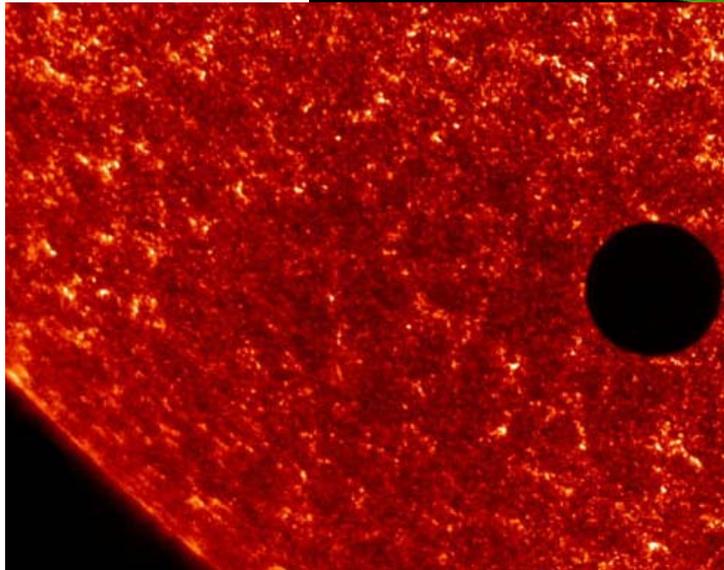
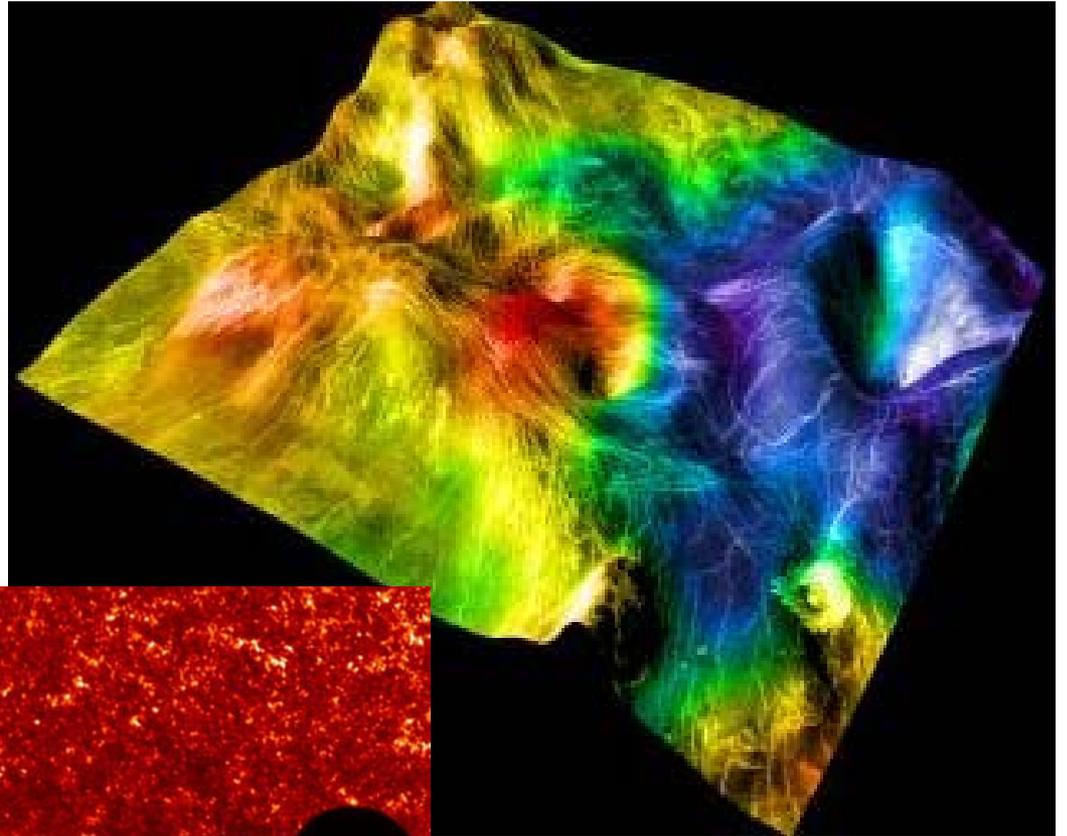
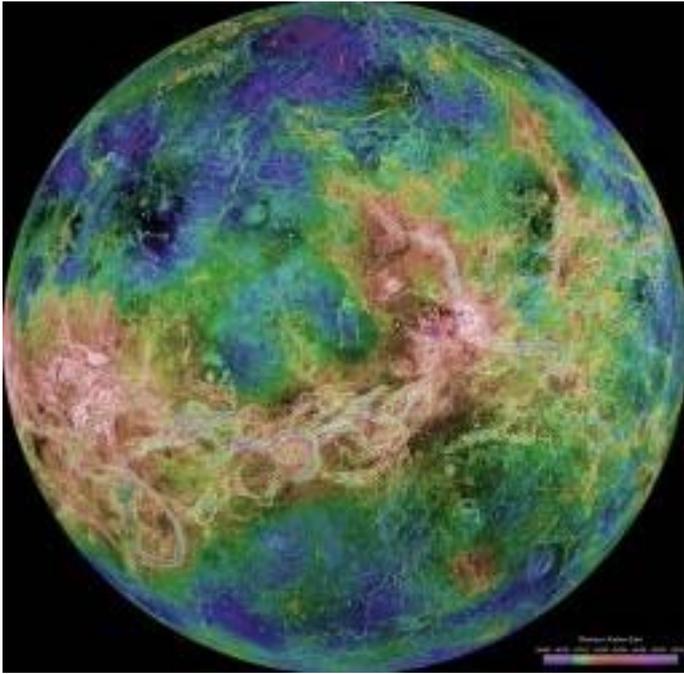
I PIANETI VISTI DALLO SPAZIO



MERCURIO



VENERE



MARTE



Asteroidi (EROS)



GIOVE

Jupiter as
10 Aug 2003
1.73 min



Solar Syst

mil	km
3.2	deg
sec	arc

SATURNO

Saturn as seen from Cassini



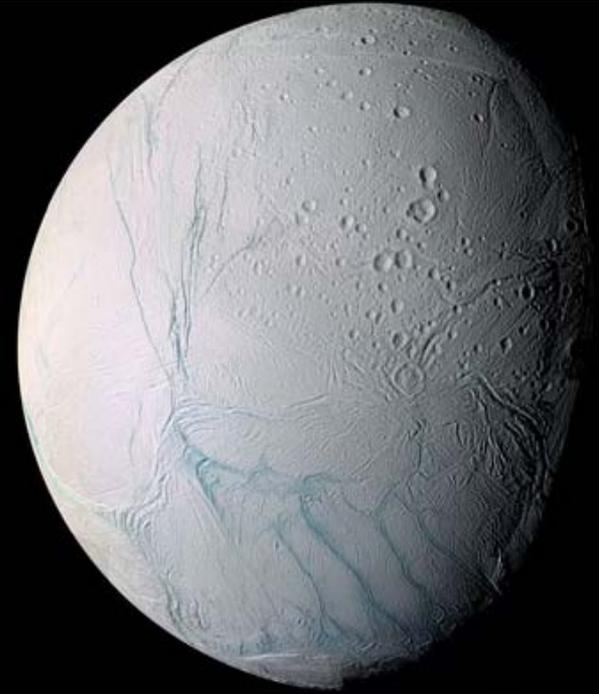
Solar System Simulator

Saturn	
Range	203,898 km
Phase	24.7 deg
Diameter	34.42 deg arc

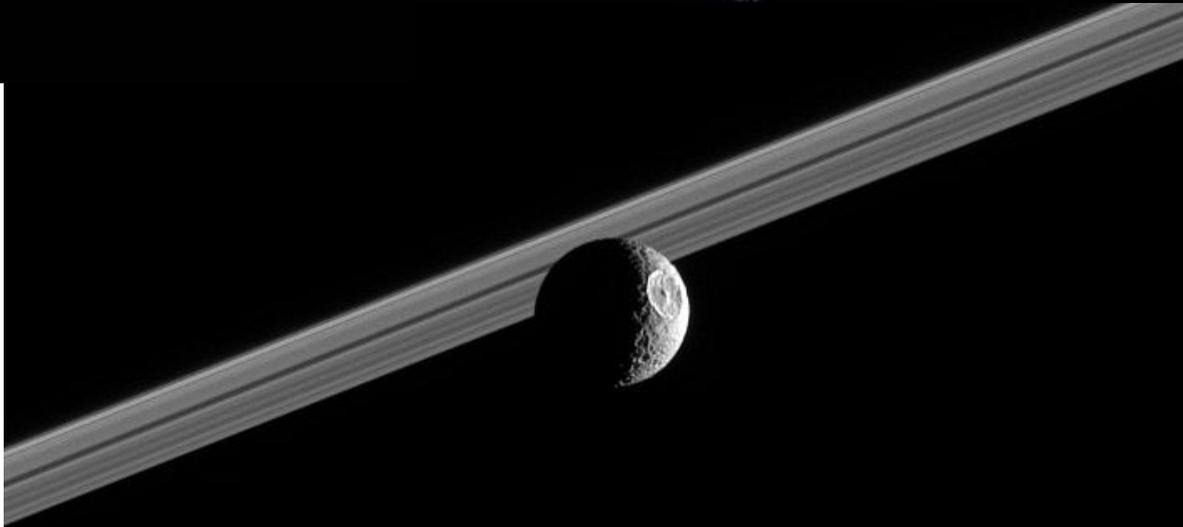
ENCELADO



IPERIONE

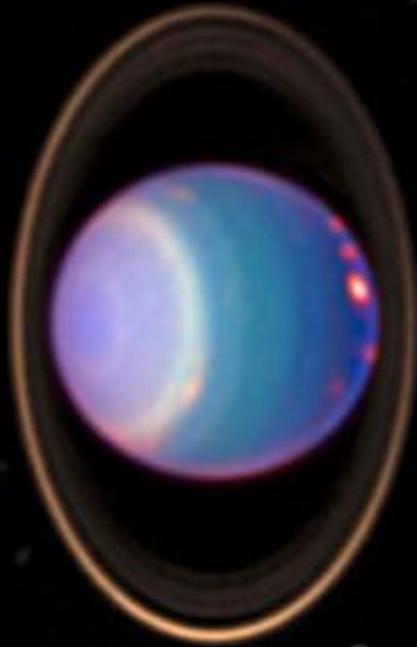


MIMAS





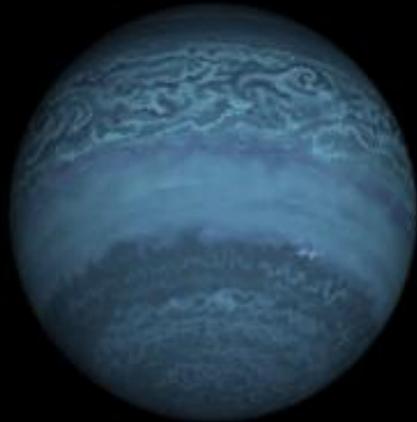
ANO



URANO



Neptune as seen from Cassini
10 Aug 2003 00:00 GMT
6.17 sec field of view



NETTUNO

Solar System Simulator

D



PLUTONE

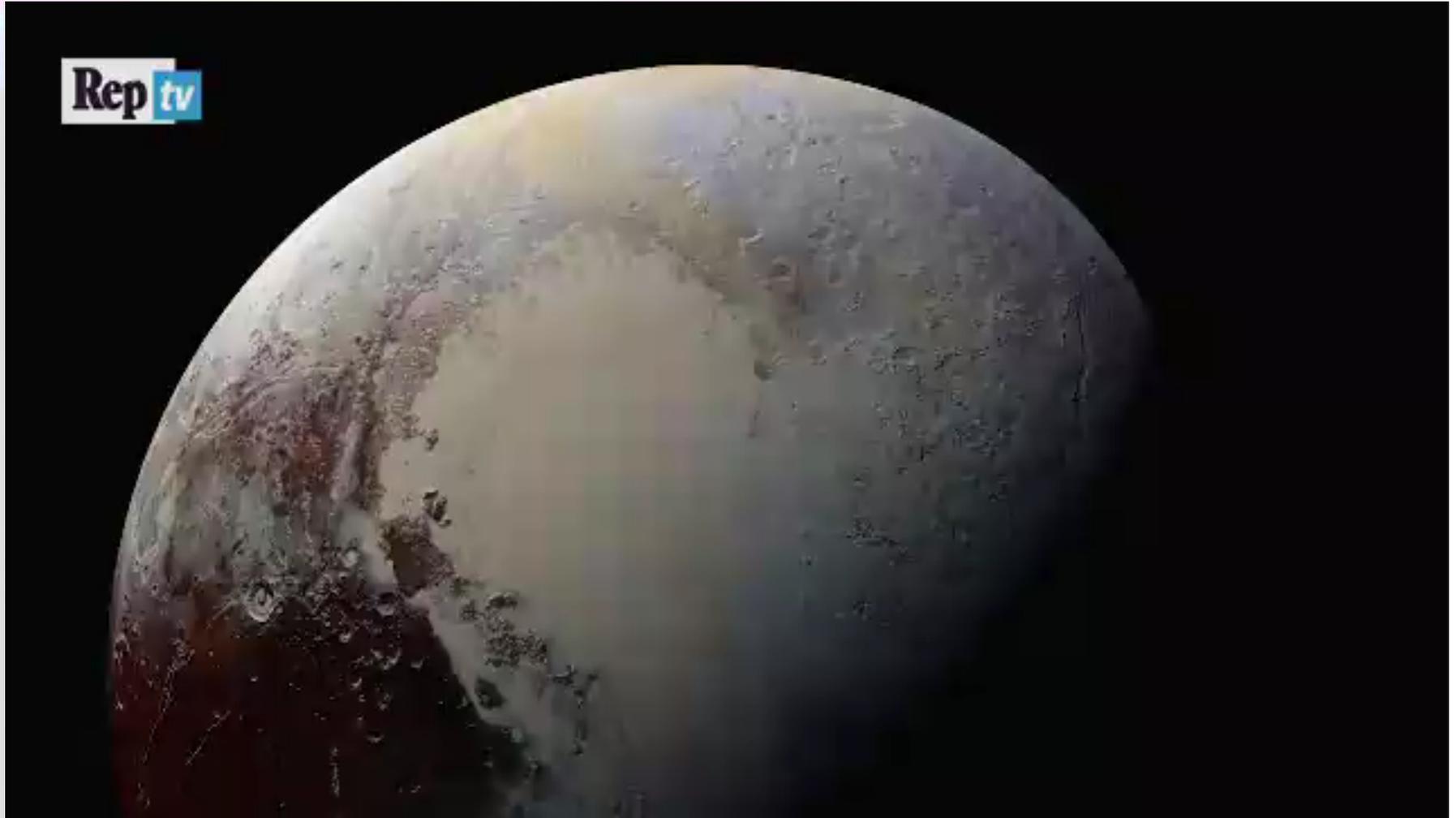
Pluto as seen from Cassini
10 Aug 2003 00:00 GMT
0.27 sec field of view



Solar System Simulator

	Pluto	
Range	5.786 bil	km
Phase	4.9	deg
Diameter	0.08 sec	arc

PLUTONE





IL Cosmo degli Epicurei:

*Quaerit etiam ratione animus, cum summa loci sit
Infinita foris haec extra moenia mundi,
Quid sit ibi porro, quo prospicere usque velit mens;
Atque animi jactus liber quo pervolet ipse.*

"Poiché lo spazio, al di là dei confini del mondo, si estende illimitatamente, l'animo razionale si chiede cosa ci sia al di là (di quei confini), ove la mente anela di spingere lo sguardo; e che l'animo stesso, nella sua ansia di libertà, vuole travalicare" (*De rerum natura*, lb. 2, vv. 1044-47).



THE END