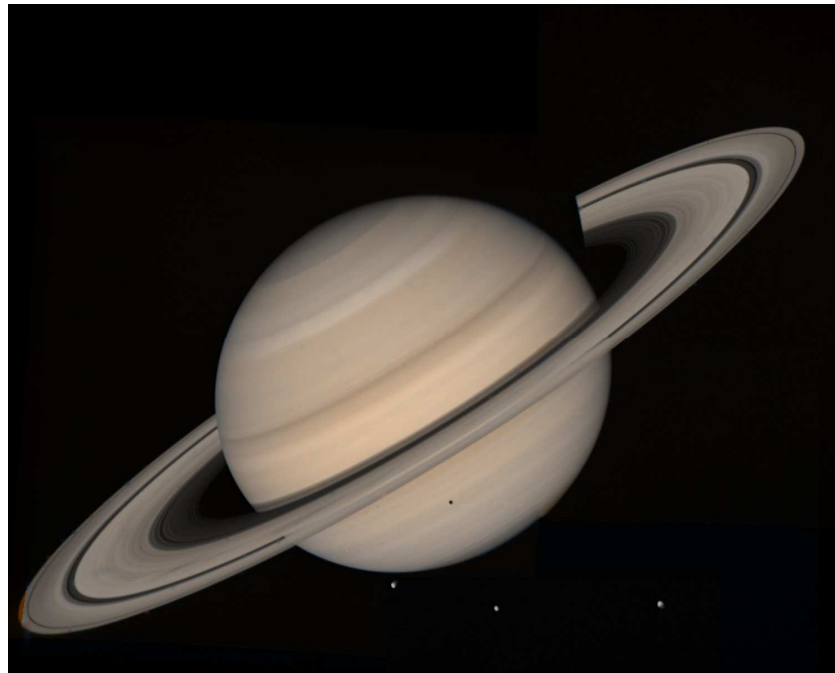


# SATURNO

## Il signore dagli anelli



Il pianeta "inanellato".

<b>Massa</b>	<b>kg</b>	<b>5,688 x 10<sup>26</sup></b>
<b>Raggio equatoriale</b>	<b>km</b>	<b>60.268</b>
<b>Densità media</b>	<b>gm/cm<sup>3</sup></b>	<b>0,69</b>
<b>Distanza media dal Sole</b>	<b>km</b>	<b>1.429.400.000</b>
<b>Periodo di rotazione</b>	<b>ore</b>	<b>10,656</b>
<b>Periodo orbitale</b>	<b>anni</b>	<b>29,458</b>
<b>Temperatura superficiale media</b>	<b>°C</b>	<b>- 125</b>

Nell'estate del 2015 sulla volta celeste darà spettacolo di se quello che è forse il più famoso e "ammirato" pianeta del Sistema Solare: **Saturno**.

Nei mesi di maggio, giugno, luglio e agosto sarà visibile nella costellazione dello Scorpione prima e in quella della Bilancia poi: sorgerà e tramonerà sempre più presto, passando dal sorgere alle 21,55 al tramontare

alle 7,35 del giorno dopo il 1 maggio, alla levata alle ore 13,30 e al tramonto alle ore 23,15 del 1 settembre.

Il 23 maggio, si verificherà l'**opposizione** al Sole, ossia il pianeta si troverà sulla volta celeste dalla parte opposta al Sole, e alla sua minima distanza dalla Terra, rimanendo così osservabile per tutta la notte.

## CENNI STORICI

La presenza in cielo di questo corpo celeste era nota fin dagli albori dell'umanità: con esso finiva, per il mondo antico, la conoscenza dei pianeti del Sistema Solare.

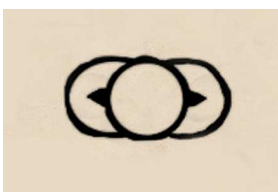
Mercurio, Venere, Marte, Giove e Saturno sono ben visibili ad occhio nudo, ossia lo "strumento" di osservazione che gli astronomi hanno usato fino al 1609 (anno in cui **Galileo Galilei** introdusse l'uso del telescopio nelle osservazioni astronomiche): tutto il resto necessita del telescopio per essere osservato.

**Urano** è stato scoperto quasi "per caso" nel 1781 ad opera di Friedrich Wilhelm Herschel, **Nettuno** fu "ipotizzato matematicamente" dall'inglese Adams nel 1843 e dal francese Le Verrier nel 1845, ed osservato la prima volta il nel 1846 da Johan Galle, astronomo dell'Osservatorio di Berlino, e **Plutone** (oggi "retrocesso" al ruolo di "pianeta nano") soltanto nel 1930 ad opera dell'astronomo americano Clyde Tombaugh.

Gli antichi greci, osservando quel corpo dalla luce cupa rispetto alle stelle, (visto ad occhio nudo) lo battezzarono col nome di "**Crono**", il più giovane di Titani, figlio di Urano e "**signore del tempo**", perchè percorreva la sua strada in cielo con molta lentezza rispetto agli altri pianeti allora osservabili: il pianeta sarà poi ribattezzato "**Saturno**" (appartenente alla mitologia romana), nome con cui lo si indica ancora oggi.

Certo che gli astronomi "pre-telescopici" non potevano certo immaginare la particolare bellezza del pianeta circondato dal suo stupendo anello, dato che la sua prima osservazione al telescopio risale a Galileo, che lo osservò nel 1610.

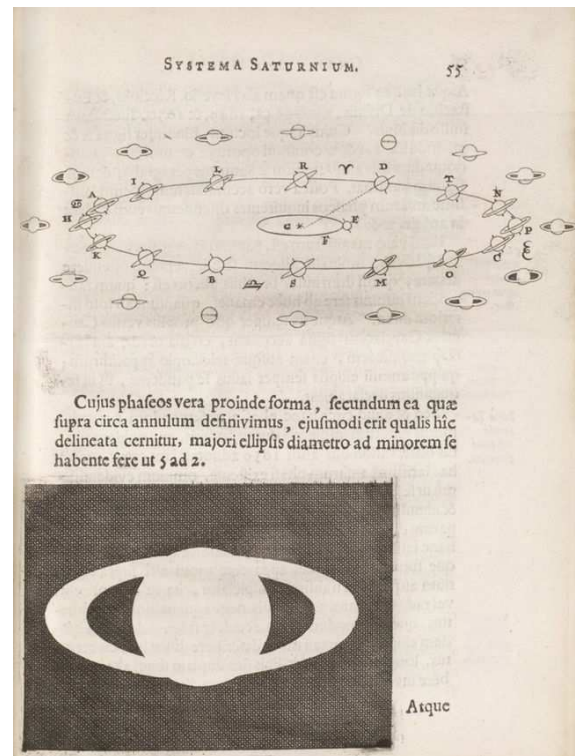
A causa dello scarsissimo potere risolutivo del suo cannocchiale, egli non si rese conto della vera natura di Saturno, credendo che si trattasse di oggetto composto da tre parti e da lui definito "**tri-corporeo**".



**Saturno disegnato da Galileo.**

Oltre a ciò l'anello, o quel che a Galileo potesse sembrare, "sparì" nel 1612 per poi riapparire subito dopo.

La corretta "visione" dell'anello di Saturno fu ottenuta la prima volta da **Christian Huyges** nel **1655**, che interpretò correttamente anche il mistero della "sparizione" dello stesso spiegandolo nella sua pubblicazione del 1659 intitolata "*Systema Saturnium*".



### **Il " Systema Saturnium" di Huygens.**

Il piano equatoriale del pianeta, sui cui giace, è inclinato di circa 27 gradi rispetto al piano secondo cui Saturno orbita attorno al Sole: questo causa una variazione notevole dell'aspetto del pianeta fra una opposizione e la successiva.

Difatti le posizioni di Saturno e della Terra sulle rispettive orbite determinano l'"apertura" sotto cui si mostra l'anello: questa varia poco in tempi brevi, ma è soggetta a forti mutamenti su periodi di anni, man mano che il pianeta compie la sua orbita attorno al Sole. Nell'arco di metà della sua rivoluzione si va da una situazione di invisibilità dell'anello, quando questo è posto "di taglio", ad una di "massima apertura", e poi di nuovo

all'invisibilità: la scomparsa dell'anello avviene circa ogni 15 anni, e la prossima si verificherà nel 2024.

Del fatto che l'anello non fosse una sorta di "corpo unico" omogeneo si rese conto per primo l'astronomo **Giovanni Domenico Cassini** nel **1675**, che ne osservò una netta divisione scura, a cui fu poi dato il suo nome. Ma, nonostante le frequenti osservazioni da Terra, la vera svolta sulla conoscenza di Saturno la si è avuta nel 2004, con l'arrivo a destinazione della sonda Cassini-Huygens di cui parleremo tra poco.

### IL "GIGANTE GASSOSO"

Superata la fascia principale degli asteroidi, posta dopo l'orbita di Marte, si giunge in quello che viene comunemente definito come Sistema Solare esterno.

Qui la composizione della nebulosa da cui si è originato tutto il Sistema Solare era molto diversa da quella in cui si formarono i pianeti più interni, di tipo "terrestre".

Gli elementi che avrebbero dato poi origine al sistema si trovarono sottoposti a temperature differenti: elevate in prossimità del neonato Sole ma sempre più basse allontanandosi verso la periferia del disco.

Gli elementi più pesanti come i metalli e i silicati si trovarono distribuiti dappertutto, mentre quelli più leggeri come idrogeno, elio, metano, ammoniaca, ecc. a causa delle forti temperature in prossimità del Sole, migrarono verso zone periferiche del disco ove trovarono temperature più basse che ne permisero la permanenza.

Questo portò alla formazione, attorno ad un nucleo roccioso, di un imponente involucro di gas leggeri, che in alcuni casi condensarono nella parte più interna a causa delle basse temperature. Proprio la presenza di questo enorme involucro di gas ha suggerito, per quei pianeti così grandi e molto poco densi come Giove, Saturno, Urano e Nettuno, il nome di **"giganti gassosi"**.

Lo sviluppo di questi ultimi, comunque, ebbe termine quando il Sole, oramai divenuto una vera stella, iniziò a soffiare un forte "vento solare" che disperse all'esterno del Sistema Solare stesso quei gas che erano presenti in

quella zona e che non avevano ancora partecipato alla formazione dei giganti gassosi.

### L'ATMOSFERA

Solitamente per atmosfera si intende quello strato composto da vari gas che avvolge la superficie solida di un pianeta, ma il termine, in questo caso, risulta improprio, perché in pratica non esiste una superficie solida comunemente intesa!

Il pianeta è sostanzialmente un gigantesco insieme di strati di gas a temperature e pressioni differenti che si sovrappongono, e viene convenzionalmente stabilita come quota di riferimento (zero metri) quello strato in cui la pressione raggiunge i 100 millibar, ovvero grosso modo il punto in cui inizia lo strato di nubi osservabile con gli strumenti ottici.

Saturno è per certi aspetti molto simile a Giove e per altri totalmente diverso e torna molto utile fare alcuni paragoni fra i due pianeti: il disco del pianeta appare molto più schiacciato ai poli di quello di Giove e anch'esso presenta una serie di striature longitudinali chiare, ma molto meno marcate di quelle gioviane e molto meno ricche di fenomeni.

Il maggior schiacciamento è dovuto, oltre alla non indifferente velocità di rotazione di circa 35.500 Km/h (il pianeta impiega circa 10 ore e 40 minuti per compiere un giro su se stesso) anche al fatto che Saturno è meno denso di Giove.

L'aspetto a fasce più chiare e più scure è la manifestazione dei moti turbolenti che il gas più superficiale subisce a causa del calore che il pianeta genera al suo interno (ne parleremo più avanti).

Il calore riscalda gli strati più bassi dell'atmosfera e il gas caldo sale verso l'alto ove, una volta raffreddatosi, ridiscende verso il basso.

E' un po' quello che accade in una pentola in cui si mette a bollire dell'acqua: il liquido riscaldato sul fondo sale in superficie e si raffredda, ridiscendendo verso il fondo della pentola e dando origine ad una circolazione di tipo "convettivo".

L'alta velocità di rotazione è invece responsabile della stabilità della struttura a fasce che si mantiene a lungo nel tempo. Vanno distinte differenti velocità di rotazione trattandosi di un corpo non rigido, ma la misurazione delle velocità alle varie latitudini è molto meno facile che nel caso di Giove, vista la scarsa presenza di dettagli da prendere come riferimenti fissi.

La relativa mancanza di fenomeni osservabili non deve farci credere che l'atmosfera di Saturno sia molto tranquilla: in realtà si verificano strutture simili a vortici nelle regioni equatoriali, ma esse vengono distrutte in tempi brevi dai fortissimi venti che soffiano alla velocità di circa 1.800 Km/h. Si pensa che una velocità così elevata sia da imputare al fatto che essendo la gravità di Saturno minore di quella di Giove, le correnti convettive che formano lo strato atmosferico discendono molto più all'interno, attingendo maggiore energia.

Un fenomeno abbastanza vistoso, e che si verifica con una certa periodicità, è quello delle tempeste: quando si verifica la stagione estiva (riferendoci a Saturno, naturalmente) nell'emisfero settentrionale, presso l'equatore, può accadere di vedere una macchia molto più brillante del resto del disco.

Essa può durare anche alcune settimane, ma alla fine verrà inesorabilmente stiracchiata e cancellata grazie ai meccanismi di cui abbiamo già detto.



"Tempesta" nell'emisfero Nord ripresa nel 2011.

La ragione del verificarsi di queste tempeste sarebbe lo scatenarsi di potenti correnti ascensionali provenienti dall'interno del pianeta, e l'elevata luminosità che si verifica alla sommità del fenomeno sarebbe dovuta alla luce solare riflessa dai cristalli di ghiaccio di ammoniaca che vi si formerebbero. Nello strato più esterno, che si trova ad una temperatura di circa  $-125\text{ }^{\circ}\text{C}$ , l'ammoniaca e l'idrosolfuro di ammonio dovrebbero essere i componenti principali dello strato di nubi che si osserva in ottico e che inizia, come, detto alla convenzionale quota di riferimento ove la pressione è pari a 100 millibar. I vari colori dell'atmosfera del pianeta sembrano dovuti a tracce di composti che si formerebbero a seguito di reazioni chimiche causate dalla luce ultravioletta proveniente dal Sole, da scariche elettriche e dal calore che risale dall'interno, e cambierebbero con l'altitudine, con il bianco nella parte più alta seguito verso il basso da arancione scuro e blu.

### STRUTTURA INTERNA

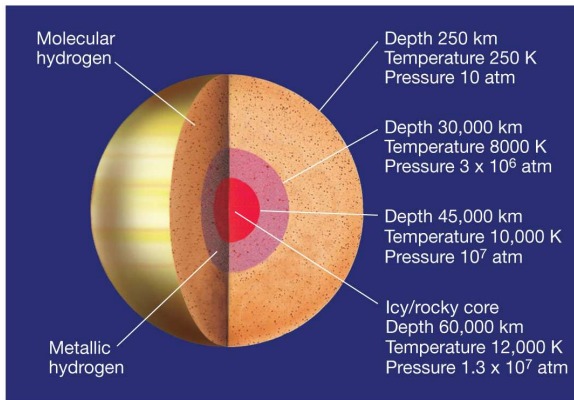
Saturno sarebbe costituito da un nucleo centrale di materiale roccioso del diametro di circa 25.000 Km, ove si raggiungerebbe una temperatura di quasi 12.000 K ed una pressione di 13 milioni di atmosfere, cui seguirebbe uno strato di idrogeno liquido di tipo "metallico".

Questo non significa che l'idrogeno diviene solido come un metallo, ma che i protoni che formano il gas sono talmente compressi che non possono trattenere a se gli elettroni, che quindi cominciano a muoversi liberamente, permettendo all'idrogeno di divenire conduttore di cariche elettriche e di comportarsi così come un metallo.

Proprio la circolazione di cariche elettriche nella parte più esterna dello strato di idrogeno metallico (che ricordiamo gira ad alta velocità) genera un campo magnetico, ma non molto intenso, se paragonato a quello fortissimo di Giove, perchè lo strato di idrogeno metallico è molto meno esteso di quello gioviano.

Allo strato di idrogeno liquido di tipo metallico seguirebbe uno strato liquido di

idrogeno molecolare ed elio che si trasformerebbero in gas all'aumentare dell'altitudine: lo strato più esterno consiste nell'atmosfera gassosa già descritta.



### L'interno di Saturno.

Similmente a quello che accade su Giove, Saturno emette nello spazio, sotto forma di radiazione infrarossa, il 79% in più dell'energia che effettivamente riceve dal Sole.

A differenza di Giove nell'atmosfera di Saturno l'idrogeno è presente quasi al 97%, mentre l'elio ammonta ad un scarso 3%, molto poco in confronto al 11% di Giove, e la restante parte comprende per lo più metano e altri gas.

Eppure l'elio non dovrebbe essere così scarso, visto che la regione della nebulosa solare primordiale in cui si formò Saturno, secondo il modello corrente, sarebbe stata molto simile a quella in cui si addensò Giove, e quindi molto più ricca di elio: e allora, dov'è finito? Semplicemente negli strati più interni. Saturno, infatti, grazie ad una maggiore distanza dal Sole rispetto a Giove, si raffreddò più in fretta di quest'ultimo, e raggiunta una temperatura abbastanza bassa l'elio, condensando in gocce, precipitò verso l'interno del pianeta.

Proprio la presenza dell'elio nelle regioni più interne sarebbe la causa che produce l'eccesso di radiazione emessa dal pianeta.

Questa, perlomeno, è l'ipotesi più credibile visto che Saturno, non essendo abbastanza grande come Giove, non può permettersi una produzione di energia interna per il

meccanismo di contrazione gravitazionale, ma la teoria è tutta da confermare.

### GLI ANELLI

Saturno è conosciuto praticamente da tutti grazie al famoso sistema di anelli che lo circonda sul piano equatoriale e che si estende da circa 6.600 km dalla sommità delle nubi fino a 175.000 km da essa, (non che sia un caso unico nel Sistema Solare, visto che anche Giove, Urano e Nettuno possiedono un simile ornamento, anche se molto meno spettacolare e "vistoso" di quello di Saturno).

Si arrivò a capire la vera natura dell'ornamento di Saturno solo per gradi.

Già **Laplace**, nel 1787, propose che esso fosse composto da una grande numero di anelli e che non si trattasse di una struttura solida che circondava il pianeta.

Ma nonostante le molte osservazioni, gli strumenti dell'epoca non riuscivano certo a mostrare una tale struttura, anzi, facevano pensare tutto il contrario.

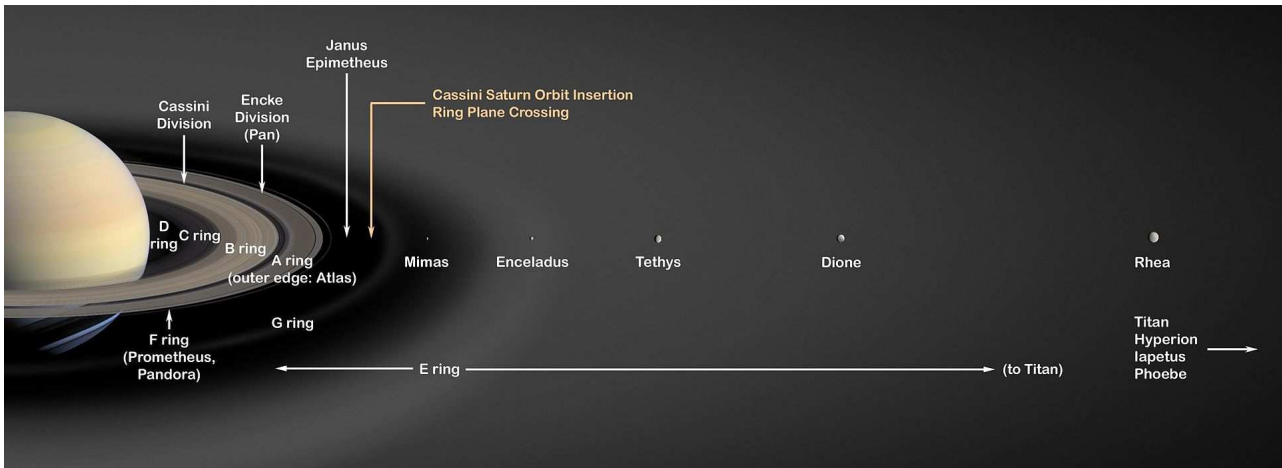
Fu nel 1859 che il grande fisico scozzese, **James Maxwell**, all'età di appena 26 anni, riuscì a dimostrare matematicamente che l'anello di Saturno era (ed è) in realtà formato da una miriade di anelli composti da piccole particelle che obbedivano alle leggi di Keplero: la dimostrazione gli valse un ben meritato premio da parte dell'Università di Cambridge.

Le immagini riprese dai telescopi più moderni e dalle sonde interplanetarie hanno poi dimostrato pienamente la geniale ipotesi.

Saturno è circondato da una miriade di anelli composti da detriti rocciosi, o ricoperti di ghiaccio, che vanno dalle dimensioni del granello di polvere ad alcuni metri.

Immagini riprese a distanza ravvicinata mostrano un aspetto del disco simile a quello dei vecchi dischi di vinile (ormai in disuso).

Analizzando le immagini si è suddiviso l'anello di Saturno in **sette** componenti principali contrassegnate con le lettere del nostro alfabeto, ma ciò non segue un ordine rigoroso andando dal più esterno al più interno, come si potrebbe pensare, dato che le varie parti dell'anello sono state scoperte in momenti diversi.

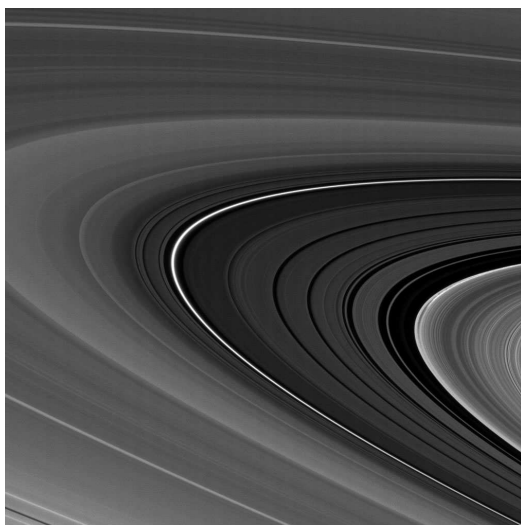


### Gli anelli di Saturno.

Difatti gli anelli “A”, “B” e “C” sono stati scoperti con l’osservazione telescopica, mentre i successivi si sono rivelati soltanto con le sonde interplanetarie.

Vediamo le varie componenti compiendo un ipotetico viaggio andando dalla parte più vicina al pianeta a quella più lontana.

Il primo che si incontra è l’anello “D”, molto debole, scuro e diffuso, caratteristiche che appartengono anche al successivo anello “C”, che però è 100 volte più luminoso del primo. Attraversando una zona scura di separazione detta “Divisione di Maxwell” si arriva all’anello “B”, che raccoglie il maggior numero di detriti dell’intero sistema di anelli ed molto più luminoso dei precedenti. Successivamente si arriva alla famosa divisione di Cassini.



La divisione di Cassini in dettaglio.

E’ questa una zona che, contrariamente a quanto potrebbe apparire dalle osservazioni, non è vuota, ma semplicemente meno densa del resto degli anelli: la ragione di questo è dovuta ad un “gap di risonanza”: vediamo di capire cosa significa.

Immaginate che un bambino stia giocando con un’altalena: se egli è in grado di sincronizzare la propria spinta con l’oscillazione dell’altalena, essa si sommerà alla stessa sempre al momento giusto, facendo sì che l’oscillazione si amplifichi.

E questo un fenomeno di “risonanza”.

Ora, accade che la divisione di Cassini venga a trovarsi in un punto che è in "risonanza orbitale" con Mimas, uno dei tanti satelliti di Saturno, e questo perturba la zona facendo sì che i corpi che vi si trovano tendano ad accumularsi provocando una netta diminuzione della densità del materiale ivi presente.

Ciò aumenta la "trasparenza" di questa zona che, all'osservazione si presenta come una lacuna, o “gap”, per dirla all’inglese, così che il colore nero che si osserva è semplicemente quello dello spazio che fa da sfondo al pianeta!

Lasciata la divisione di Cassini si arriva all’anello “A”, che si sviluppa fin oltre la successiva “divisione Encke”.

Qui opera un meccanismo diverso rispetto al gap di risonanza della divisione di Cassini: la Encke sarebbe provocata da un piccolo satellite, chiamato Pan, che orbitando direttamente all’interno della stessa la “ripulirebbe” dai detriti.

Gli anelli fin qui visti hanno uno spessore molto limitato, alcune centinaia di metri, e non sono perfettamente piani ma deformati e ondulati dalle perturbazioni gravitazionali indotte dai satelliti di Saturno.

Al di là della divisione Encke, oltrepassato il resto dell'anello "A", si incontra la divisione "Keeler", e poi l'anello "F", scoperto dalla sonda Voyager, debolissimo, tanto da non essere stato osservato da Terra.

Esso deve la sua esistenza ad un fenomeno particolare, quello dei "satelliti pastori".

Si tratta di piccoli satelliti che orbitano appena all'esterno e all'interno dell'anello stesso: Prometeo e Pandora.

Essi, con la loro influenza gravitazionale, tengono al loro posto le particelle componenti l'anello "F" che altrimenti si disperderebbero: due veri propri "pastori" a guardia di un gregge, insomma.

Oltrepassato l'anello "F" si incontra l'anello "G" anch'esso molto tenue, ma con uno spessore che va dai 100 ai 1000 Km.

L'ultimo, l'anello "E" è così debole e rarefatto da non essere osservabile: più che un anello è considerato una sorta di fascia di particelle finissime che si estende fino ad una distanza pari a 10 volte il raggio del pianeta e arriva ad uno spessore di 15.000 Km. Al suo interno ricadono le orbite dei satelliti Mimas, Enceladus, Tethys, Dione e Rhea.

Uno strano fenomeno, scoperto dalle sonde e che non ha ancora trovato una convincente spiegazione, è il verificarsi nell'anello "B" di raggi che attraversano l'anello in senso trasversale rispetto alla struttura circolare degli anelli. Detti raggi appaiono alternativamente opachi o brillanti a seconda che la luce illumina l'anello di fronte o da dietro. Sembra comunque che tali strutture radiali siano da imputare a fenomeni elettrici e magnetici dovuti all'influenza della radiazione solare.

La domanda su come sia formato il bellissimo ornamento di Saturno non ha ancora ottenuto una precisa risposta. Fra le diverse teorie la più accreditata indica che responsabile ne sarebbe la frantumazione di un "incauto" satellite delle dimensioni di un centinaio di chilometri che, avvicinosi troppo a Saturno sarebbe stato fatto a pezzi a causa dell'intensa forza gravitazionale: i detriti risultanti

avrebbero formato l'anello e si sarebbero sempre più frammentati grazie a successive collisioni fra di loro e con meteoriti vaganti. Avallerebbe la teoria il fatto che se si riunissero insieme tutti i detriti che formano gli anelli si otterrebbe un corpo delle dimensioni sopradette.

## L'ESPLORAZIONE DI SATURNO E DI TITANO

Come è accaduto per gli altri pianeti del Sistema Solare, anche la conoscenza di Saturno ha fatto passi da gigante con l'esplorazione di sonde automatiche, sebbene venga intensamente osservato anche da Terra. La prima sonda che raggiunse Saturno fu la **Pioneer 11**, nel 1979, che nonostante varie anomalie tecniche riuscì ad inviare le prime immagini: non furono certo eccezionali, dato che venivano ricavate in modo indiretto sfruttando un fotometro, ma lo studio del campo magnetico fu invece un successo. La conoscenza del pianeta, degli anelli e dei suoi satelliti venne ampliata tantissimo grazie alle sonde **Voyager 1** e **2**, arrivate a destinazione nel 1980 e nel 1981.

In particolare il Voyager 1 esplorò l'emisfero meridionale di Saturno e quindi riprese gli anelli visti da sotto, mentre il Voyager 2 fece esattamente l'opposto.

Le due missioni furono un pieno successo, dato che le immagini inviate a Terra furono eccezionali.

La vera rivoluzione nella conoscenza del pianeta la si è avuta grazie alla missione "**Cassini-Huygens**": lanciata da Terra nel 1997, e frutto di una collaborazione internazionale fra la NASA e l'Agenzia Spaziale Europea, è arrivata a destinazione nel luglio del 2004.

La sonda è formata da due parti: il modulo principale "**Cassini**", in onore dell'astronomo italiano **Giovanni Domenico Cassini** di cui abbiamo già detto (che oltre alla divisione che porta il suo nome scoprì anche quattro satelliti di Saturno: Japetus, Rhea, Dione e Tethys), ed il modulo "**Huygens**", il cui nome si riferisce al già citato **Christiaan Huygens**, che, oltre a quanto già detto, nel 1655 osservò per primo **Titano**, il principale satellite di Saturno e teorizzò che Saturno fosse

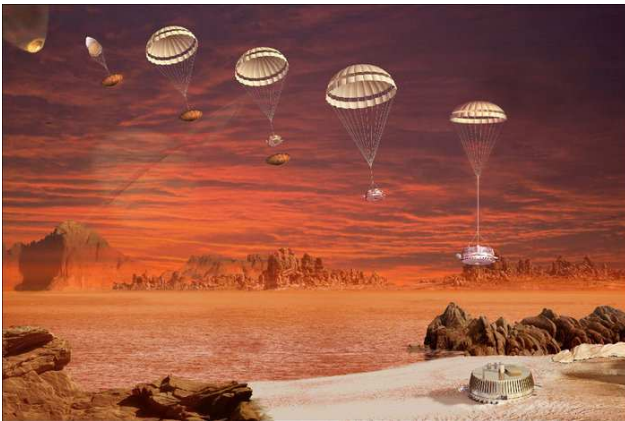
circondato da "un anello sottile e piatto, non collegato al pianeta, inclinato rispetto all'eclittica"

La Cassini-Huygens è giunta a destinazione il 30 giugno 2004, e gli obiettivi primari della missione sono stati completati il 30 luglio del 2008.

Oltre a regalare immagini incredibili la missione ha conseguito risultati importantissimi analizzando i satelliti già noti e scoprendone di nuovi, compiendo misurazioni e osservando dettagli mai visti prima del pianeta e degli anelli.

La missione è stata poi estesa per ben due volte: fino al giugno del 2010 (*Cassini Equinox Mission*) e successivamente fino al 2017 (*Cassini Solstice Mission*): dopo la fine della missione la sonda entrerà nell'atmosfera di Saturno, dove terminerà la sua esistenza.

Uno strepitoso successo è stato ottenuto anche dal modulo Huygens, che il 14 gennaio 2005 è riuscito ad atterrare con successo sulla superficie di Titano.

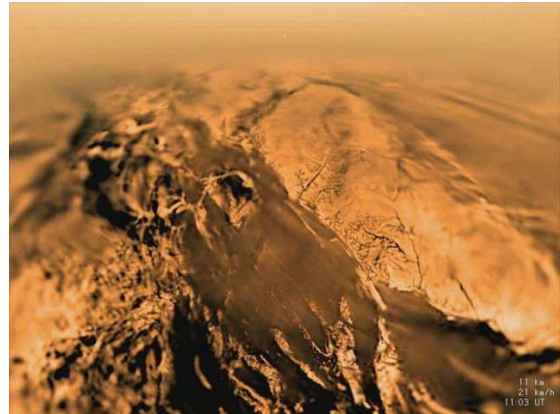


### Lo "sbarco" di Huygens.

Il modulo è entrato nell'atmosfera del satellite protetto da uno scudo termico ed è stato poi rallentato nella sua discesa dall'apertura di un paracadute: ha analizzato la composizione atmosferica durante la sua lenta discesa frenata, durata circa due ore e mezzo, dopodiché è finalmente atterrato sulla superficie di Titano analizzandola con gli strumenti scientifici di cui era dotato per alcuni minuti e inviando poi i dati a Terra tramite un "ponte radio" con la sonda madre Cassini.

E' stato rivelato un ambiente da fantascienza: Titano è l'unico satellite del Sistema Solare dotato di una densa atmosfera, composta al 95% da azoto e da componenti minori come metano e etano, che si addensano formando nuvole.

Grazie alla bassa temperatura superficiale media (94 K ossia -183 °C) il metano può esistere sia in forma liquida che solida o gassosa.



### La superficie di Titano ripresa dall'alto.

Il satellite presenta anche il fenomeno delle stagioni, ed è soggetto a fenomeni climatici come vento e pioggia, che hanno creato caratteristiche superficiali come dune, fiumi, laghi e mari. Titano è considerato simile alla Terra primordiale, ma con una temperatura molto più bassa, dove il ciclo del metano sostituisce il ciclo idrogeologico che si verifica sul nostro pianeta.

La consistenza della superficie sembrerebbe simile a quella della sabbia bagnata, ma composta da un miscuglio di acqua e idrocarburi ghiacciati, che producono una foschia ben visibile nell'unica foto della superficie ripresa dalla sonda.

L'illuminazione della superficie è circa mille volte più debole di quella che il Sole produce sulla Terra, ed è simile a come appare la luce sul nostro pianeta circa 10 minuti dopo il tramonto: qui il Sole per dimensioni e potenza dovrebbe apparire come il faro di una autovettura visto da 150 metri di distanza!





La superficie di Titano ripresa dopo l'atterraggio

### I SATELLITI

Oltre a Titano, di cui abbiamo già fatto la conoscenza, Saturno si circonda di altri 61 satelliti, con dimensioni che vanno da pochi metri a migliaia di chilometri, con i maggiori che sono, dal più grande al più piccolo **Rhea, Japetus, Dione, Tethys, Encladus e Mimas.**

### OSSERVAZIONE AMATORIALE

E' abbastanza facile individuare Saturno in cielo, specialmente quando la sua luminosità è al massimo, e cioè quando gli anelli sono alla massima inclinazione.

### **Andrea Caselli**

divulgatore astronomico presso:

- Osservatorio Astronomico S. Giuseppe (Montespertoli) [www.oasg.it](http://www.oasg.it)
- Società Astronomica Galileo Galilei (Firenze) [www.astro-galilei.it](http://www.astro-galilei.it)
- Gruppo Astrofili M13 (Scandicci) [www.m13.it](http://www.m13.it)

Essi infatti contribuiscono molto alla luminosità totale del pianeta, tanto che nei periodi in cui sono perfettamente di taglio (e quando invisibili) si nota molto il calo di luminosità.

Occorre almeno un piccolo telescopio per poter riuscire a distinguere gli anelli, ma è ovviamente con i diametri maggiori che si riesce ad apprezzare la ricchezza dei dettagli. Naturalmente dipende molto dalla turbolenza della nostra atmosfera, ma l'osservazione delle bande del pianeta non è facile, data la scarsa luminosità delle stesse.

La divisione di Cassini è visibile abbastanza facilmente, così come gli anelli "A" e "B", ma la visione della divisione Encke risulta molto difficile: l'uso di filtri colorati aiuta molto, ma nulla può sostituire molta pratica per vedere distintamente i particolari più deboli. L'osservazione dei satelliti sopra citati è limitata solo al rilevarne la posizione: per i dettagli, si vedano le immagini della sonda Cassini-Huygens!



### **I maggiori satelliti di Saturno**

Cieli sereni e buona osservazione.