

IL SISTEMA SATURNIANO

Saturno è circondato da un gran numero di satelliti, di cui alcuni immersi negli anelli (molti scoperti dalla sonda Cassini - Huygens)

Hanno tutti per periodo, dimensione, origine ed età. Tutti i satelliti principali sono sincroni (sempre lo stesso poema verso il pianeta) eccetto Febe.

Possiamo dividerli in regolari e irregolari:

SATELLITI REGOLARI → orbitano molto vicino al piano equatoriale del pianeta probabilmente si sono formati contemporaneamente a Saturno.

- **SATELLITI PASTORE** = all'interno o subito all'esterno del sistema di anelli, creano le discontinuità e definiscono la forma degli anelli

- **SATELLITI COORBITANTI** = due lune, Epimeteo e Bianco, di uguali dimensioni, che si "scambiano" la posizione rispetto a Saturno (sottogruppo dei satelliti pastore, interni all'anello G)

- **GRANDI SATELLITI INTERNI** = i più vicini al pianeta, all'interno dell'anello E

- **ALCIONIDI** = 3 piccoli satelliti interni ai grandi satelliti interni, probabile disgregazione di un unico corpo

- **SATELLITI TROIANI** = due gruppi di tre satelliti ciascuno che coorbitano attorno a Saturno, si trovano in L4 e L5 dei satelliti più grandi, Teti e Dione

- **GRANDI SATELLITI ESTERNI** = si trovano oltre l'anello E

SATELLITI IRREGOLARI → piccoli satelliti probabilmente costituiti dopo la sua formazione. Orbite con raggi molto grandi e molto eccentriche, no rotazione sincrona

- **GRUPPO INUIT** = 5 satelliti che ruotano in senso diretto con orbite molto sparse (11 - 18 mil km)

- **GRUPPO NORDICO** = 29 satelliti con orbite retrogrado (12 - 24 mil km)

- **GRUPPO BALlico** = ruotano in senso diretto, probabile disgregazione di un corpo maggiore (16 - 19 mil di km)

SATELLITI PASTORE → orbitano all'interno o immediatamente all'esterno del sistema di anelli. Hanno l'effetto di **modellare** e **contenere** gli anelli dando loro bordi netti o creando **discontinuità**.

- **Pan** = interno alla divisione Encke nell'anello A, mantiene la divisione delle particelle ghiacciate e con la sua attrazione gravitazionale crea strutture ondulate all'interno dell'anello

- **Atlas** = orbita intorno al margine esterno dell'anello A contrastandone l'estensione

- **Daphnis** = anello A

- **Prometheus** = estremamente irregolare, probabilmente fuso e ghiacciato con bassa densità + crateri di 20 km. Governa la struttura dell'anello F

- **Pandoro** = nudo di crateri, anello F
- **Epimeteo** = forma irregolare, nudo di crateri, riflessi e solchi. Anello G
- **Titanus** = irregolare + crateri. Coabitante con Epimeteo, raggi orbitali quasi uguali e velocità orbitali simili. Quando si avvicinano il più lento viene spostato in un arco più alto e il più veloce in un arco più basso (\pm ogni 4 anni)

GRANDI LUNE INTERNE \rightarrow orbitano all'interno dell'anello E

- \hookrightarrow - **Mimas** = composto di H_2O ghiacciaio, presenta un grande cratere da impatto largo 130 km e profondo 10 km con una montagna centrale di 6 km chiamata Herschel
- **Methone**
- **Pollene**
- **Encelado** = uno degli oggetti più rappresentativi (99%) composto di H_2O ghiacciaio ($T = -200^{\circ}C$). Presenta diversi tipi di terreno (= orizzonti geologici, superficie geologicamente giovane)
 - \rightarrow sono state osservate emissioni ("Tiger stripes" vicino al Polo Sud) di ghiaccio d'acqua, polvere e materiali organici.
 - Alcune di queste particelle vanno a formare l'anello E
 - \Rightarrow probabile strato di H_2O liquido sotto la superficie
- **Tettnys** = la sua densità indica una composizione di ghiaccio di H_2O presente in grande cratere (400 km). La non-distribuzione dovuta a tale impatto indica che il satellite era liquido o comunque non totalmente solido.
- **Dione** = secondo satellite più denso ($\rho = 1.43 \text{ g cm}^{-3}$) probabile nucleo roccioso. Morfo simile a Rhea. Chiare differenze tra emisfero anteriore (leading) pesantemente craterizzato e uniformemente brillante e quello posteriore (trailing) che presenta strutture brillanti profondo scuro sovrapposte ai crateri \Rightarrow geologicamente più recente (sono dini di ghiaccio)

LUNE CO-ORBITANTI \rightarrow satelliti trovati che condividono l'arco con un altro luna a distanza angolare di 60° . Tettnys ne ha due, Telesto (L4) e Calypso (L5), e Dione ne ha altre due, Helene (L4) e Polydeuces (L5)

GRANDI LUNE ESTERNE \rightarrow orbitano tutte oltre l'anello E

- \hookrightarrow - **Rhea** = corpo ghiacciaio con $\rho = 1.240 \text{ g cm}^{-3}$, composizione, albedo e superficie simile a Dione. Superficie divisibile in due aree geologicamente distinte + forte caratterizzazione.
- **Iapetone** = più grande satellite irregolare la cui forma è causata da bombardamenti di meteorite. Bassa densità, H_2O ghiacciaio e poco roccia. Bassa albedo (materiali scuri), rotazione caotica con asse che oscilla + arco molto eccentrico (vicinanza orbitale con cui ha resonanza 3:4)

- **TITANO** = satellite più grande di Saturno, unico a possedere un'atmosfera sull'equatore ($98.4\% N_2 + 1.4\% CH_4$), $\rho = 1.88 \text{ g cm}^{-3}$, $T \approx 95 \text{ K}$.
Assenza di crateri testimonia che è geologicamente attivo.
Probabile logo di idrocarburi al Polo Nord con una rete di canali individuati con osservazioni radar
Interesse per Titano \rightarrow densa atmosfera + ciclo idrologico basato sul metano (= forme di vita?)
 \Rightarrow basse temperature, reazioni chimiche troppo lente

- **GIAPETO** = appare per metà scuro (emi. leading) e metà chiaro (emi. trailing).
origine del materiale scuro ignota (forse attua da Phoebe).
Il lato brillante è ghiacciato e con molti crateri.
Misterioso cresta sulla linea equatoriale + molti crateri da impatto nella regione scura.

GRUPPO IRREGOLARE

- \rightarrow il principale è PHOEBE, satellite irregolarmente spento, molto scuro (riflette il 9% della luce). Eccentricità, orbita retrograda e albedo indicano che possa essere un oggetto catturato dalla Kuiper Belt.
La sua orbita è inclinata di 30° .
Sulla superficie sono presenti H_2O ghiacciato, materiale ferroso, CO_2 (prevalentemente nelle regioni scure) e altri materiali.
 H_2O ghiacciato associato alle regioni luminose

