

Sezione

I Pianeti

Testo Parte XVI

Argomenti trattati



PLUTONE

- Introduzione
- Cenni Storici
- Esplorazione con sonde spaziali di Plutone
- Fisica di Plutone
- Parametri orbitali e dati fisici di Plutone
- Satelliti di Plutone
- Tabella satellite di Plutone
- Superficie di Plutone
- Immagini di Plutone



● *Introduzione*

Plutone è il più lontano dei pianeti del Sistema Solare. Si trova ad una distanza dal Sole di 39.5 U.A., ed impiega circa 248 anni per compiere una rivoluzione attorno al Sole ad una velocità di 4.74 km/sec. Plutone è il più piccolo dei pianeti ed anche di alcune delle lune dei pianeti giganti (Io, Europa, Callisto, Ganimede, Titano e Tritone). Nella mitologia greca e romana Plutone rappresenta la divinità degli inferi.

Dopo la scoperta di Plutone, ci si è accorti che la sua piccola massa non era sufficiente per spiegare le perturbazioni nelle orbite degli altri pianeti (ad esempio Urano e Nettuno). Venne quindi ipotizzata la presenza di un altro pianeta, che potesse rendere conto delle discrepanze orbitali. La ricerca del "Pianeta X" è continuata per tanto tempo ma non ha portato ad alcun risultato. Attualmente non è neppure necessario ipotizzarne l'esistenza perché le discrepanze si riducono alquanto se, nei calcoli di meccanica celeste, viene utilizzata la massa di Nettuno determinata dopo l'incontro con il Voyager 2.

Nel 1978 è stato scoperto un suo satellite Caronte, che ha dimensioni ragguardevoli rispetto a quelle del pianeta. **Per questo motivo il sistema Plutone-Caronte viene considerato come un prototipo di pianeta doppio in cui due corpi ruotano attorno ad un baricentro comune in modo analogo al sistema Terra-Luna.**



Animazione di Plutone. *Cortesia Bill Arnett-An Overview of the Solar System.*



● *Cenni storici*

Alla fine dell'ottocento P. Lowell pose mano al problema delle residue perturbazioni dell'orbita di Nettuno e nel 1915 dedusse la presenza di un pianeta di massa uguale a 6.5 masse terrestri ad una distanza di 42 U.A. nella costellazione dei gemelli.

Contemporaneamente allo studio dell'orbita di Nettuno furono esaminate migliaia di fotografie del cielo prese nei pressi del piano dell'eclittica al fine di determinare in modo diretto la presenza di un nuovo pianeta. Lowell morì nel 1916 e solo nel 1929 fu ripresa la ricerca del pianeta non ancora noto. Tombaugh nel 1930, nel momento in cui la costellazione dei Gemelli era in opposizione al Sole, trovò il nuovo pianeta assai vicino alla posizione definita da Lowell a cui diede il nome di Plutone.

Dal momento però che la massa del pianeta erano troppo piccola rispetto a quella previste rimase per molto tempo il dubbio che si trattasse veramente del pianeta di Lowell. Il programma di ricerca continuò così fino al 1943, e fu esteso ad una vastissima zona di cielo ma nessun altro astro (anche se pur più piccolo di Plutone) fu scoperto.

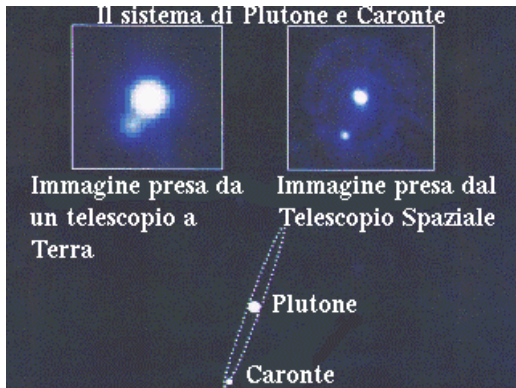
Nel frattempo l'accumularsi dei dati sulle posizioni di Urano e Nettuno permise di ridurre il numero delle perturbazioni di cui rendere conto, per cui il valore della massa di Plutone si

Iperastro- Il Sistema Solare-Plutone-Parte XVI

ridusse quindi a meno della massa della Terra. La scoperta poi di un satellite di Plutone permise una più corretta valutazione della massa riducendone ulteriormente il valore a $0.0026 M_T$ (masse terrestri).

Il fatto curioso è che la massa così ricavata non avrebbe potuto in alcun modo influenzare le orbite di Urano e Nettuno per cui risultò incomprensibile come mai Plutone fosse stato trovato nel punto previsto da Lowell.

Immagini di Plutone e Caronte



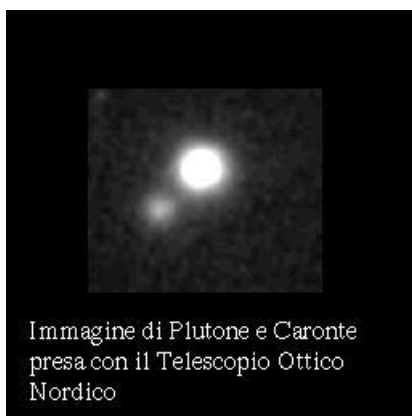
•Esplorazione con sonde spaziali di Plutone

Per ora le uniche immagini dettagliate di Plutone sono state quelle ottenute tramite il Telescopio Spaziale. L'incontro con il pianeta più esterno del Sistema Solare non è stato possibile con le missioni Voyager 1 e 2 in seguito alla mancanza di allineamento del pianeta con gli altri pianeti esterni.

Si prevede però nel 2001, il lancio di due sonde spaziali [Pluto Express](#) di peso minore di 100 kg (e quindi relativamente poco costose) che si avvicineranno a Plutone ed al suo satellite Caronte nel 2006-2008. Si dovrebbe verificare un avvicinamento della sonda alla velocità di 12-18 km/sec dopo di che, effettuato un breve incontro con il pianeta, se ne prevede il suo ritorno verso la Terra molto lentamente.

Gli obiettivi di questa missione riguardano lo studio globale della superficie del pianeta più esterno del Sistema Solare in base alla ripresa, con una camera CCD, di immagini del pianeta e ad esperimenti di spettrometria ultravioletta.

Immagine di Plutone presa con il Telescopio Nordico



•Fisica di Plutone

Plutone e Caronte gravitano attorno al Sole su di un'orbita fortemente ellittica: all'afelio si trovano a 49 U.A. dal Sole mentre al perielio passano solo a 29 U.A. (all'interno dell'orbita di Nettuno). **Plutone è il più piccolo dei pianeti ed è anche più piccolo di diversi satelliti degli altri pianeti del Sistema Solare. Il suo satellite Caronte ha un raggio che è la metà di Plutone. Questo giustifica il fatto che, piuttosto che di un pianeta con il suo satellite, si possa parlare, in questo caso, di un vero e proprio "pianeta doppio".** Durante l'anno

plutoniano il Sole interseca due volte l'orbita di Plutone di modo che i due corpi si fanno ombra circa ogni sei giorni. Infatti la luminosità di questo "pianeta doppio" varia regolarmente con periodo di 6.387 giorni.

Iperastro- Il Sistema Solare-Plutone-Parte XVI

L'indagine spettroscopica di Plutone può essere effettuata quando il pianeta eclissa Caronte perché altrimenti è la somma degli spettri dei due corpi. Viceversa, noto lo spettro di Plutone, si può ottenere, sottraendolo a quello composto, quello di Caronte. L'analisi spettrale fornisce importanti informazioni sulle caratteristiche della superficie del pianeta.

Il metodo delle occultazioni stellari è stato utilizzato nel 1988 per scoprire la presenza di una eventuale atmosfera. Il 9 giugno del 1989, quando Plutone occultò una stella, si ebbe la conferma che su di esso è presente una tenue atmosfera di metano mentre per Caronte invece non risultò evidente alcuna traccia di atmosfera.

•Tabelle di Plutone

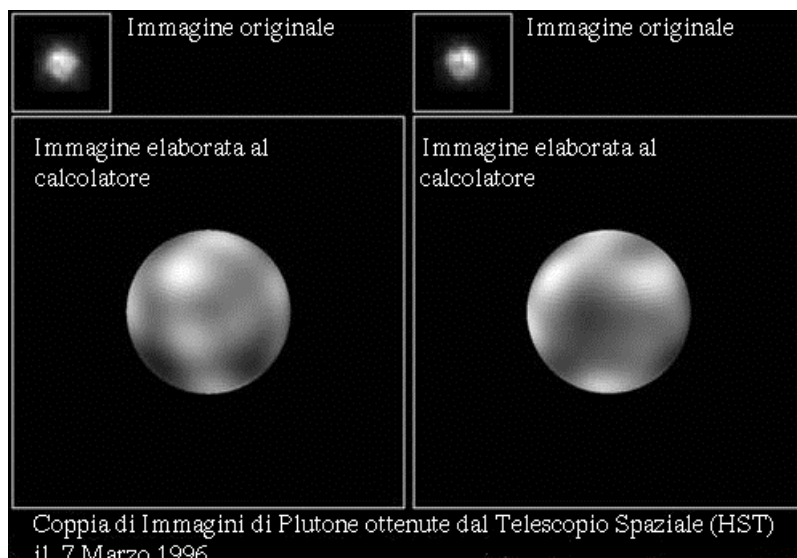
Parametri orbitali
Distanza dal Sole (U.A.) =39.53
Distanza dal Sole (km) =5 913 520 000
Periodo di rivoluzione (anni) =248.54
Periodo di rivoluzione (giorni) =90 470.726
Eccentricità=0.2482
Inclinazione rispetto all'eclittica =17 ° 10 ´
Velocità orbitale media (km/sec) =4.74
Scopritori Lowell e Tombaugh (1930)

Dati fisici
Massa (gr) =1.290 x 10 ²⁵
Massa (Terra=1) =0.002961
Raggio equatoriale (km) =635
Raggio equatoriale (Terra=1) =0.099561
Densità media (gr/cm ³) =1.83
Densità media (Terra=1) =0.332

Iperastro- Il Sistema Solare-Plutone-Parte XVI

Volume (Terra=1) =0.000986
Ellitticità =0.0
Accelerazione di gravità (m/sec ²) =0.4
Accelerazione di gravità (Terra=1) =0.04
Velocità di fuga (km/sec) =1.22
Periodo di rotazione =6gg 9h 17.6m
Inclinazione sul piano dell'orbita =17.148 °
Albedo=0.30
Magnitudine Visuale=15.12
Numero satelliti =1

Immagine HST di Plutone



•La superficie di Plutone

Per i Voyager fu impossibile raggiungerlo perché non era allineato con gli altri pianeti esterni. Plutone occupa infatti un'orbita risonante con il pianeta a lui più vicino: Nettuno. In questo modo i due pianeti non si trovano mai abbastanza vicini, circostanza che potrebbe portare all'espulsione di Plutone dal Sistema Solare.

Iperastro- Il Sistema Solare-Plutone-Parte XVI

Per la prima volta grazie al Telescopio Spaziale, si è riusciti ad ottenere un'immagine della superficie di Plutone. La mappa indica come la superficie sia molto complessa presentando dei contrasti su grande scala molto più numerosi di ogni altro pianeta, Terra a parte.

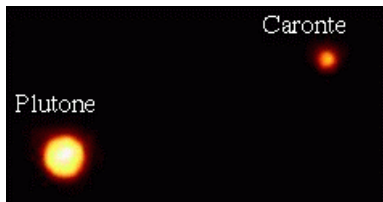
Le immagini rivelano una dozzina di strutture di diversa riflettività tra cui si può individuare la calotta al polo nord. Nonostante la sua enorme distanza dal Sole il pianeta presenta dei grossi cambiamenti climatici stagionali dovuti alla grande eccentricità della sua orbita. Si passa infatti da una distanza minima di 2.8 ad una massima di 4.6 miliardi di km.

Quando il pianeta si avvicina al Sole il riscaldamento provoca la sublimazione di una parte della superficie del pianeta così come avviene per le comete.

In seguito al successivo raffreddamento, l'atmosfera così formata viene in parte dispersa nello spazio ed in parte si deposita sul pianeta.

Si rinnovano così i ghiacci superficiali ogni 248 anni (il periodo orbitale di Plutone) aumentandone la luminosità superficiale. Plutone appartiene alla classe di grandi oggetti ghiacciati molto numerosi al momento della formazione del Sistema Solare, ma che furono poi espulsi dai pianeti giganti. Un altro sopravvissuto di questa categoria di oggetti sembra essere Tritone, uno dei satelliti di Nettuno.

Immagine HST di Plutone e Caronte



●Caronte (satellite di Plutone)

Caronte, il nocchiero dell'Ade, è il nome del satellite di Plutone scoperto nel 1978 da Christy dopo una serie di osservazioni fotografiche effettuate per determinare l'esatta posizione del pianeta. Ci si accorse della presenza di un satellite poiché le [fotografie](#) prese da terra mostravano un leggero rigonfiamento.

Il satellite orbita ad una distanza di 20000 km circa da Plutone, ed ha una massa pari a circa il 5 % di quella del pianeta. La sua orbita è circolare ed è quasi perpendicolare al piano dell'orbita di Plutone. Recenti [immagini](#) ottenute con il Telescopio Spaziale (che mostrano dettagli 100 volte più piccoli ,rispetto ai telescopi terrestri) evidenziano i dischetti dei due corpi nettamente separati.

●Tabella Satellite di Plutone

Nome	Distanza	Distanza	Periodo	Incli-	Eccen-	Raggio	Massa	Dens.
	1000km	(R plutone)	(giorni)	nazione	tricità	Luna=1	Luna=1	Luna=1
caronte	19.640	17.08	6.387	98.8 °	0	0.342	0.02	0.60

Iperastro- Il Sistema Solare-Plutone-Parte XVI

Note: * Il satellite non è sferico : qui sono indicate le dimensioni (in Km) dei principali assi. I satelliti sono ordinati secondo la distanza dal Pianeta madre.

● *Immagini di Plutone*

1. [Plutone](#) ed il suo satellite Caronte visto dal telescopio "ottico" Nordico. *Copyright Nordic Optical Telescope Scientific Association - NOTSA .*
2. [Plutone e Caronte](#) visti dal Telescopio Spaziale. *Cortesia NASA/ESA/ESO.*
3. [Confronto](#) tra le immagini di Plutone prese da un telescopio a terra con quella ottenuta dal Telescopio Spaziale. All'epoca di questa immagine Caronte, visto da terra, presentava la massima separazione da Plutone. *Cortesia NASA/ESA/ESO.*
4. [Immagine](#) presa dal Telescopio Spaziale di Plutone. *Cortesia NASA/ESA/ESO.*
5. [Due immagini](#) prese dal Telescopio Spaziale di Plutone. La risoluzione è di circa 180 km. Si distinguono 12 regioni della superficie di Plutone. *Cortesia NASA/ESA/ESO.*
6. [Mappa](#) in falsi colori di Plutone (ottenuta da immagini prese con il Telescopio Spaziale). *Cortesia NASA/ESA/ESO.*
7. [Disegno](#) della missione spaziale "Pluto Express". *Cortesia Pat Rawlings/NASA/JPL.*

Note:

- ESA - Agenzia Spaziale Europea.
 - H.S.T. = (Hubble Space Telescope: Telescopio Spaziale).
 - JPL - Jet Propulsion Laboratory.
 - NASA - National Aeronautics and Space Administration.
 - SPL - Science Photo Library .
 - STScI- Space Telescope Science Institute.
 - USGS- United States Geological Service.
-