



Il Grande Dibattito

Nell'auditorium del Natural History Museum di Washington, patrocinato dall'Accademia delle Scienze, il 26 aprile del 1920 si tenne un dibattito scientifico sul tema:

La Scala dell'Universo

Esso passò alla storia della letteratura scientifica come il *Grande Dibattito*.

Gli oratori che intervennero, con un discorso di 35 minuti ognuno, furono **Harlow Shapley** e **Heber D. Curtis**.



H. Shapley



H. Curtis

Fu un Grande Dibattito?

Certamente grande lo fu per

- **la natura dell'oggetto:** l'Universo, il primo convegno scientifico dedicato a tale argomento;
- **la statura scientifica dei due oratori;**
- **l'importanza della controversia** in atto: due scuole di pensiero, due grandi istituzioni (Mount Wilson e Lick Observatory), che si confrontarono
- **la risonanza internazionale**, che non solo il dibattito, ma le sue conseguenze ebbero;

Fu un Grande Dibattito?

- **le sconvolgenti deduzioni**, frutto di ricerche scientifiche recentissime, che pubblicamente furono presentata per la prima volta:
 - ⇒ **l'Universo era molto più grande di quanto si fosse supposto in precedenza**
 - ⇒ **il Sole non si trovava al centro dell'Universo, ma in una posizione periferica**
 - ⇒ **di Universi, forse, ne esistevano tanti.**

Perchè grande fu la risonanza?

- Perchè l'uomo si trovò di fronte ad un Universo di immane vastità: 100, 1000 volte più grande di prima
- Perchè di nuovo sembrò riprender vita la leggenda astronomica sulla centralità del posto dell'uomo, certo sopita, ma non del tutto dimenticata
- Le nuove idee appaiono comunque rivoluzionarie
- Enfatico? Melodrammatico? Forse, ma accadde nel 1920.

Il contesto storico

- Nel periodo immediatamente precedente al Grande Dibattito l'Europa fu sconvolta dalla I Guerra Mondiale e ne risentì fortemente.
- Gli Stati Uniti si affrancano completamente dal giogo culturale europeo e si affermano come la nazione culla della tecnologia e della scienza.

La ricerca scientifica

- L'attività di ricerca negli Stati Uniti è fortemente sostenuta da finanziamenti provenienti da privati
- Si instaura in questo modo una competizione tra i diversi centri di studio, tra scuole di pensiero e filoni di ricerca (Lick e Mount Wilson)

La ricerca scientifica

- La ricerca scientifica necessita di enormi investimenti per costruire i grandi telescopi dotati dei più moderni strumenti, ove
 - affluiscono i ricercatori migliori
 - si effettuano le ricerche di punta
 - si marca il progresso scientifico

L'astrofisica e le nuove tecnologie

- Il contesto scientifico in cui si inserisce il dibattito segna l'avvento dell'astrofisica, che si avvale delle nuove tecnologie, in primis
 - la fotografia
 - la spettrografia

Breve storia sul centro e sulle dimensioni dell'Universo

Ogni civiltà ha sviluppato una sua visione dell'Universo, che dipendeva dalle capacità osservative del tempo

■ **Tolomeo (140 d.C.)**

- la Terra è al centro dell'Universo
- la Terra è tonda ed il suo raggio è di 9000 Km
- la Luna, il Sole, i Pianeti e le Stelle le ruotano attorno
- non sono definite le dimensioni e le distanze degli astri

Breve storia sul centro e sulle dimensioni dell'Universo

- **Keplero (De Revolutionibus 1543), Galileo**
 - i Pianeti ruotano attorno al Sole, con orbite di vario raggio e con periodi definiti
 - l'intero Sistema Solare viene misurato
 - le Stelle si trovano ben al di fuori del Sistema Solare

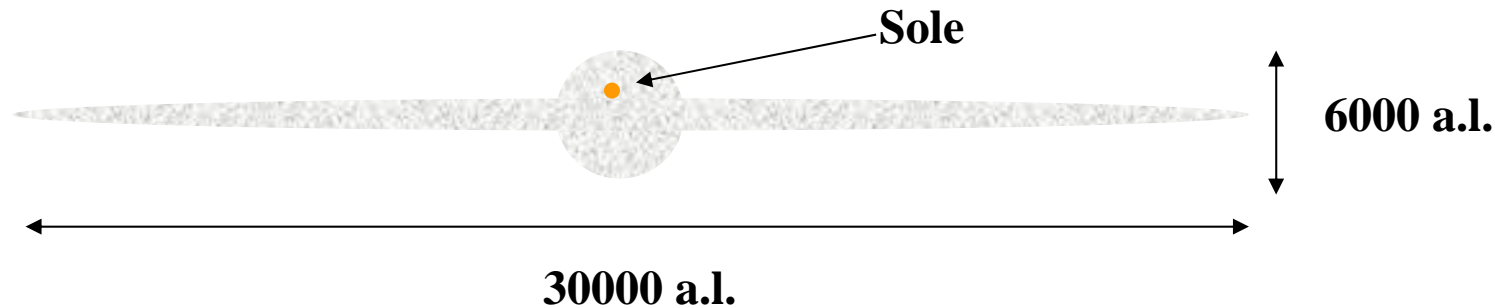
La centralità della Terra è persa

Il Sole è al centro dell'Universo ed in questa posizione rimane sino alla fine del XIX secolo

Breve storia sul centro e sulle dimensioni dell'Universo

- Le capacità osservative crescono di pari passo con la strumentazione, ma il Sistema delle Stelle risulta ostico da studiare e non svela i suoi segreti
- **Jacobus Kapteyn (~1910)**
 - Il Sistema delle Stelle, la Via Lattea o Galassia, ha forma appiattita
 - raggio 30000, spessore 6000 anni luce
 - il Sole è nei pressi del centro della Galassia

Breve storia sul centro e sulle dimensioni dell'Universo



Il Sistema delle Stelle viene per la prima volta misurato
L'Universo coincide con la Galassia
Il Sole è posto nei pressi del centro della Galassia

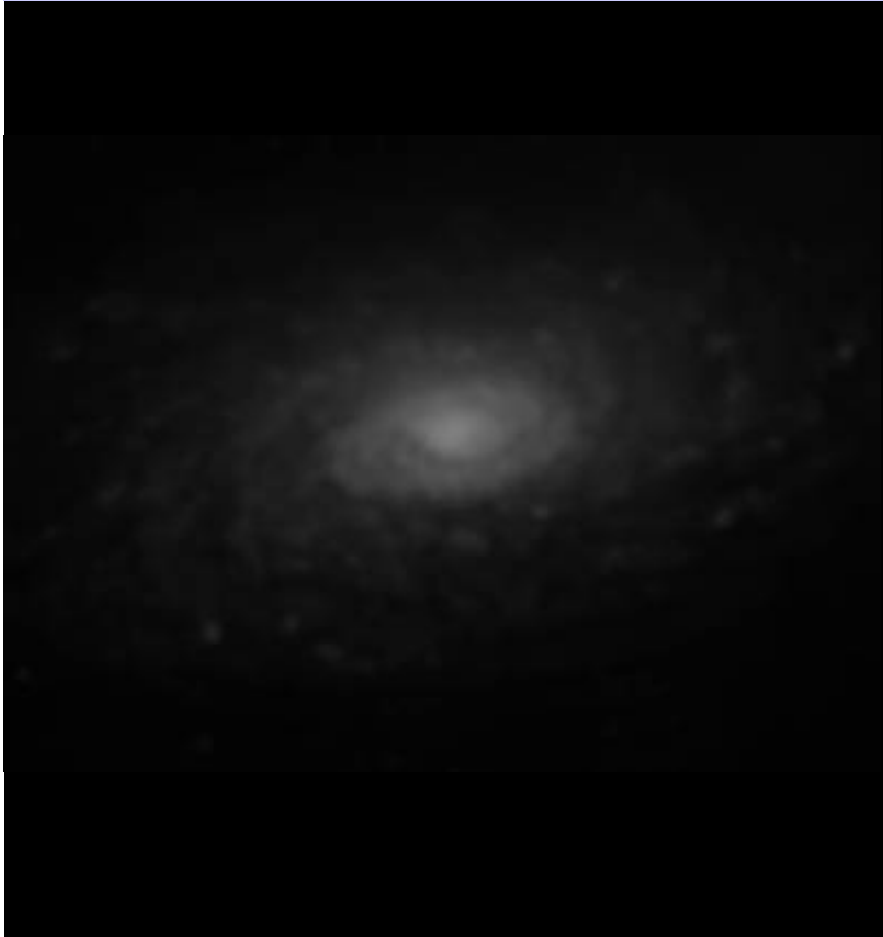
Il contesto scientifico nel 1920

- ▶ L'Universo coincide con la Galassia
- ▶ L'Universo è finito
- ▶ La Galassia contiene tutte le stelle e tutte le nebulose, che si vedono in cielo
- ▶ Il Sole occupa una posizione centrale nella Galassia

La controversia scientifica

- Forma, dimensioni e posizione del Sole nella Via Lattea
- Le nebulose a spirale

La controversia scientifica

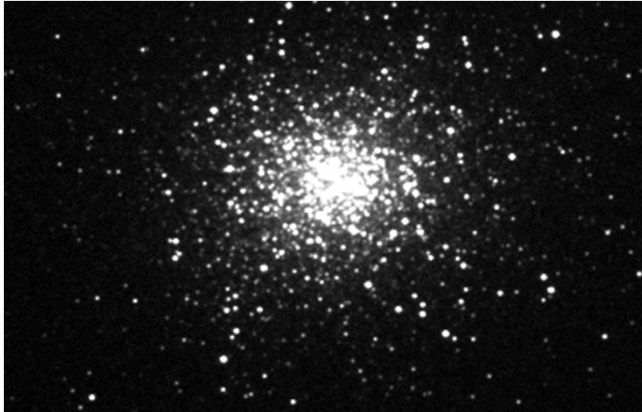


Le nebulose a spirale

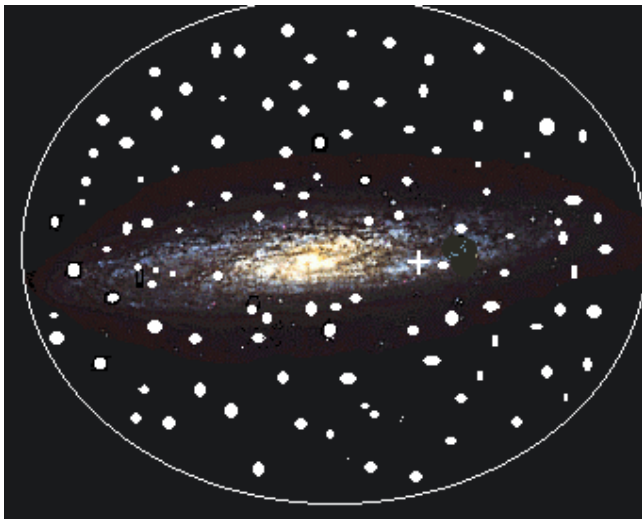
- da cosa sono costituite ?
- a che distanza si trovano ?
- per quale motivo hanno velocità radiali alte in allontanamento ?
- perchè non si trovano a basse latitudini galattiche ?
- fanno parte della Via Lattea o sono Universi Isola?

L'intervento di Shapley

26 aprile 1920 ore 20 e 15

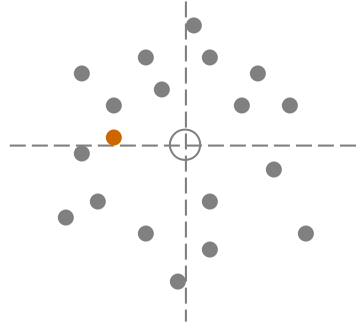


Ho misurato la distanza degli ammassi globulari (M13 ed altri) con il metodo delle Cefeidi e quello spettrofotometrico

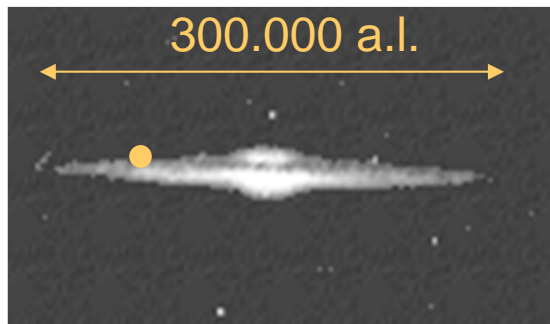


La distribuzione degli ammassi globulari è sferica.
Il centro di tale distribuzione coincide con il centro della Galassia

L'intervento di Shapley



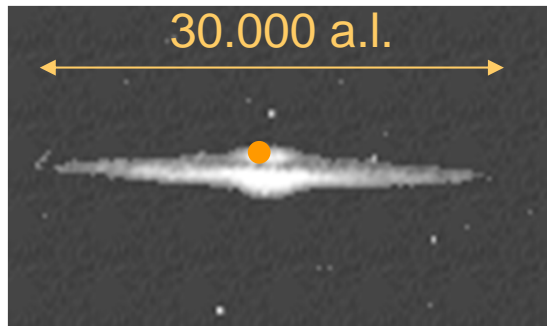
La posizione del Sole non coincide con quella del baricentro della distribuzione degli ammassi globulari



La galassia ha un'estensione di 300.000 anni luce
Il Sole dista dal centro 60.000 anni luce

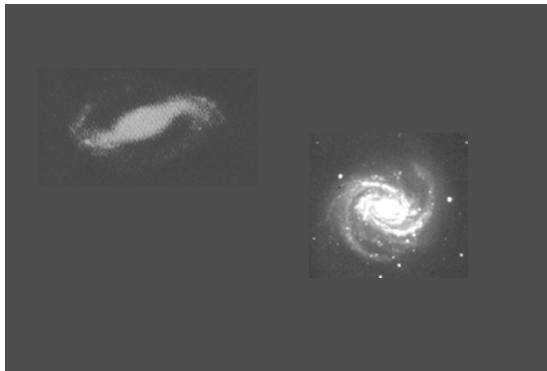
Tutto ciò che si vede in cielo appartiene alla Galassia. Le nebulose a spirale sono formate da gas e sono spinte ai margini della Galassia dalla pressione della luce di tutte le sue stelle

L'intervento di Curtis



Dai conteggi di stelle e dalla misura delle distanze con metodi spettrofotometrici la Galassia ha una forma appiattita con raggio di 30.000 anni luce.

Il Sole si trova nei pressi del centro della Galassia.



Le nebulose a spirale sono formate da gas e stelle e sono in tutto e per tutto simili alla nostra Galassia.

Di galassie ne esistono tante: esse costituiscono gli Universi Isola.

Chi fu il vincitore?

H. Shapley

- ✓ Il Sole non si trova al centro della Galassia
- ✓ La Galassia è molto più grande di quanto comunemente creduto
- ⊗ Le nebulose a spirale fanno parte della nostra Galassia e sono costituite da gas

H. Curtis

- ⊗ Il Sole si trova al centro della Galassia
- ⊗ Le dimensioni e la forma della Galassia sono quelle note
- ✓ Le nebulose a spirale sono altrettante galassie: esse costituiscono Universi separati gli uni dagli altri da distanze immense

Chi fu il vincitore?

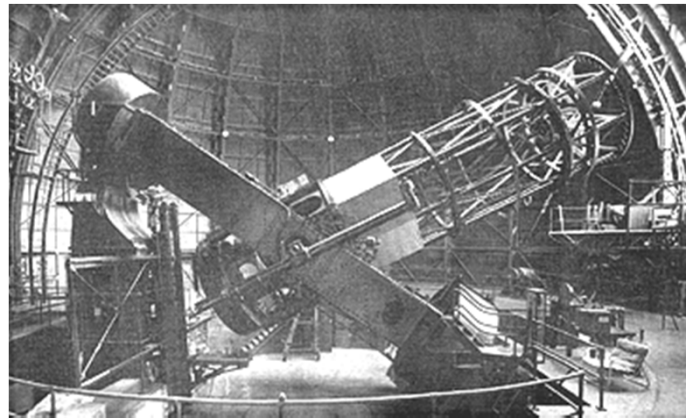
- Entrambi sostenevano tesi giuste ed errate
- **Curtis** era il leader di una folta corrente di pensiero
- **Shapley** era una luce geniale isolata: le sue tesi non erano note e l'eco rimbalzò per la sala e per il mondo intero.

La risoluzione del dibattito (1920-1930)

Nel breve volgere di alcuni anni i dubbi e le incertezze, che animarono il grande dibattito, furono definitivamente risolti per merito della nuova grande macchina per il cielo e del suo abile pilota

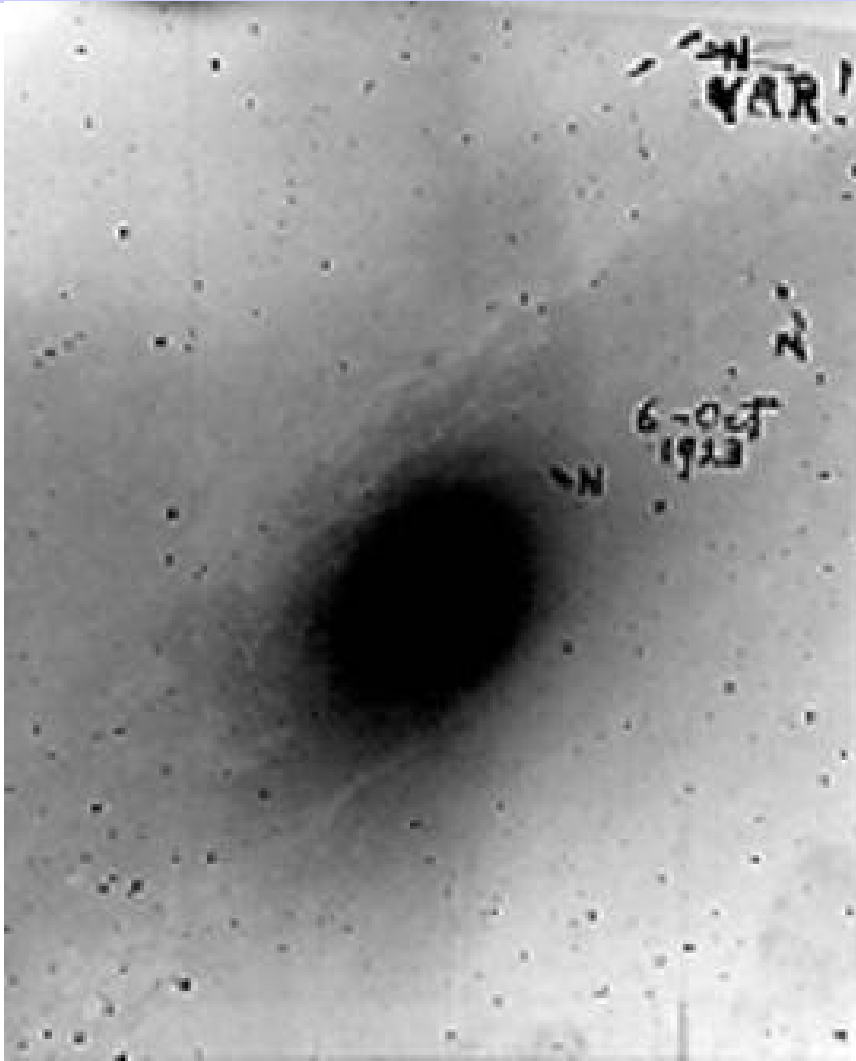


Edwin Hubble

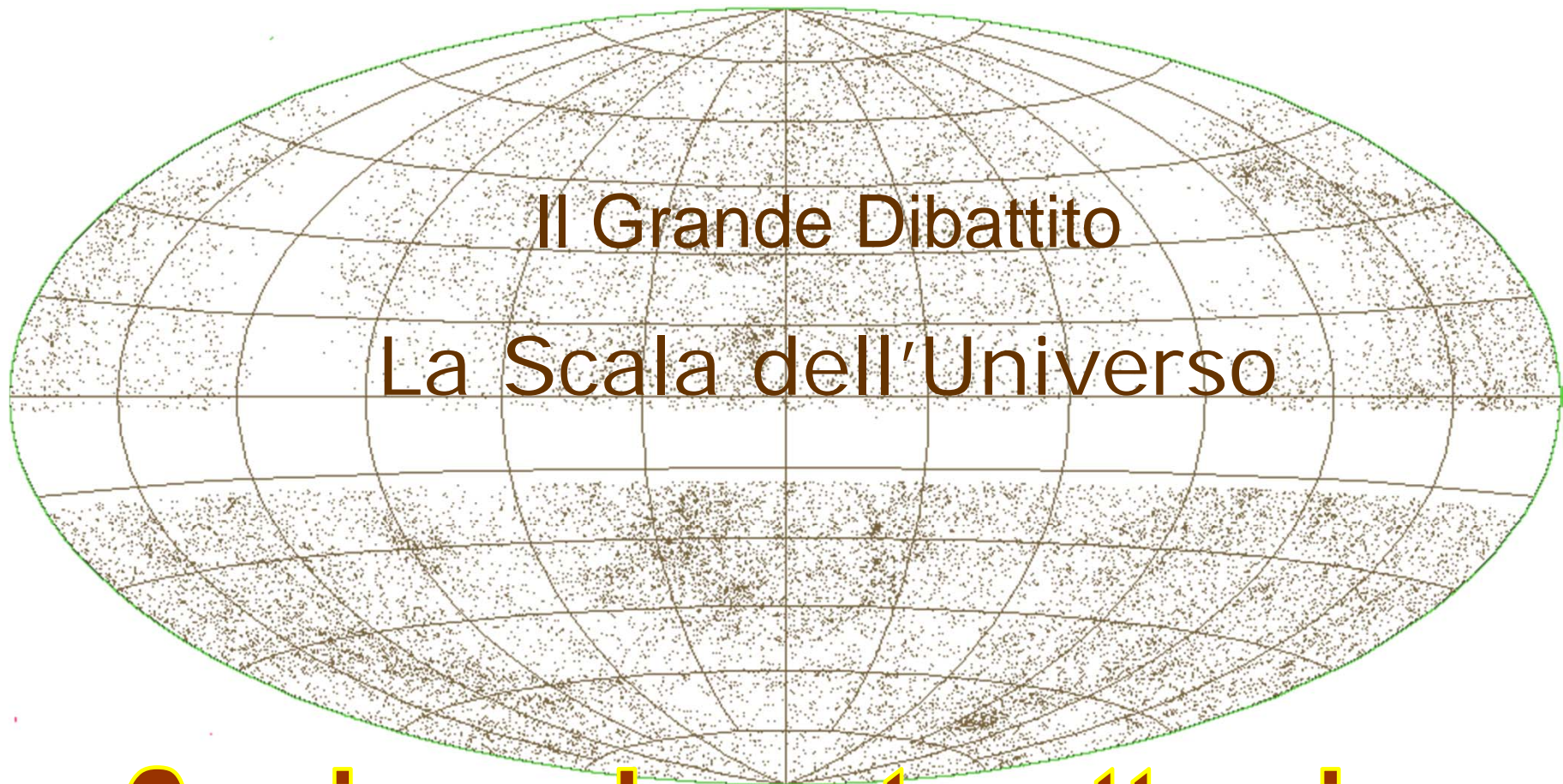


Il telescopio da 100" Hooker

Cefeidi in Andromeda



M 31 fotografata da Hubble nel 1924 al telescopio da 100" di Mount Wilson con l'annotazione di suo pugno: N Var !



Il Grande Dibattito
La Scala dell'Universo

Grazie per la vostra attenzione