

**Corso di BOTANICA  
GENERALE E FORESTALE (12CFU)**

Facoltà di Agraria  
Università della Basilicata

Titolare del corso:

Prof.ssa Simonetta Fascetti

Dip. Di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agr.-For.

# Programma

**Cenni di evoluzione e cronologia della vita sulla Terra:** mondo inorganico ed organico.

**Autotrofia ed Eterotrofia.** Organismi Produttori e Consumatori.

**Organizzazione cellulare.** Cellula procariotica: caratteristiche generali. Cellula eucariotica: strutture ed organuli cellulari (parete cellulare; membrana plasmatica; citoplasma; nucleo; ribosomi; reticolo endoplasmatico; apparato di Golgi e vescicole; mitocondri; plastidi; vacuoli; citoscheletro).

**Organizzazione strutturale delle piante vascolari:** *istologia* (tessuti meristemati ed adulti; sistema fondamentale; sistema conduttore; sistema tegumentale), *anatomia ed organografia* (struttura primaria e secondaria della radice e del fusto; anatomia e della foglia).

**Adattamenti morfo-strutturali all'ambiente terrestre:** modificazioni delle foglie.

**Accrescimento** I° e II° nel fusto e nella radice.

**Metabolismo:** anabolismo e catabolismo. Respirazione cellulare. Fotosintesi clorofilliana.

**La riproduzione:** vegetativa e sessuale; i cicli biologici.

**Concetto di specie. Classificazione, nomenclatura e ranghi tassonomici.**

L'evoluzione delle piante terrestri: **Briophyta, Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae.**

Ciclo ontogenetico della pianta, caratteristiche generali e riproduzione nelle *Spermatophyta*.

**Gymnospermae:** Caratteristiche delle principali specie di interesse forestale appartenenti alle seguenti famiglie: *Gingkoaceae, Taxaceae, Araucariaceae, Cephalotaxaceae, Pinaceae, Taxodiaceae, Cupressaceae.*

**Angiospermae** sviluppo del fiore ed impollinazione, sviluppo del frutto e del seme; disseminazione, *dicotiledoni e monocotiledoni*. Caratteristiche delle principali specie appartenenti alle seguenti famiglie: *Magnoliaceae, Platanaceae, Ulmaceae, Juglandaceae, Fagaceae, Betulaceae, Brassicaceae, Tiliaceae, Salicaceae, Rosaceae, Leguminosae, Fabaceae, Myrtaceae, Hippocastanaceae, Simaroubaceae, Aceraceae, Oleaceae, Labiatae, Asteraceae, Liliaceae, Arecaceae, Orchidaceae, Gramineae.*

**Rapporti tra vegetali ed ambiente.** Clima, Adattamenti agli stress ambientali., forme biologiche, areali e corotipi.

## Propedeuticità consigliate

Chimica, Chimica organica, Genetica

- Per sostenere l'esame lo studente dovrà frequentare almeno il 75% delle esercitazioni ed allestire un erbario di almeno 30 campioni di piante spontanee di cui
  - 10 Gymnospermae,
  - 10 Angiospermae erbacee e
  - 10 Angiosperme di interesse forestale.

# Testi consigliati

- PASQUA G., ABBATE G., FORNI C. **"Botanica generale e diversità vegetale"**. ED Piccin, 2007.
- RAVEN P.H., EVERT R.F., EICHORN S.E. **"Biologia delle piante"** ed. Zanichelli.
- GELLINI R., GROSSONI P., **"Botanica Forestale"**, I-II vol., CEDAM ed.
- STRASBURGER **"Trattato di Botanica - parte Sistemática"** ed. Delfino.

# botanica

Deriva dal greco *botàne* = *erba* e rappresenta quel settore delle scienze naturali ad indirizzo biologico che comprende lo studio e la conoscenza del Regno Vegetale.

E' distinto in diverse discipline che riguardano differenti aspetti, dalla forma e struttura degli organismi, alla loro classificazione, agli habitat etc....

## SETTORI ED APPLICAZIONI DELLA BOTANICA

**BOTANICA GENERALE:** si interessa specificatamente della vita e della struttura dei vegetali, della differenziazione dei loro organi e funzioni degli stessi.

**BOTANICA SISTEMATICA:** si interessa della classificazione dei vegetali e all'individuazione delle specie servendosi dell'analisi morfologica, genetica, strutturale degli organismi e del confronto.

**BOTANICA APPLICATA:** **botanica forestale**, ecologia vegetale, fitosociologia, geobotanica, botanica industriale, botanica farmaceutica, botanica agraria, botanica veterinaria.

# SETTORI ED APPLICAZIONI DELLA BOTANICA

## BOTANICA GENERALE

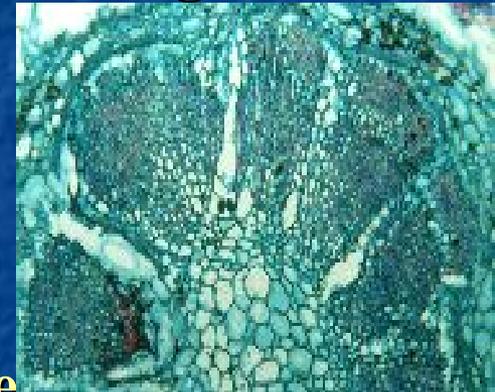
**Citologia**



**Fisiologia vegetale**



**Anatomia vegetale**

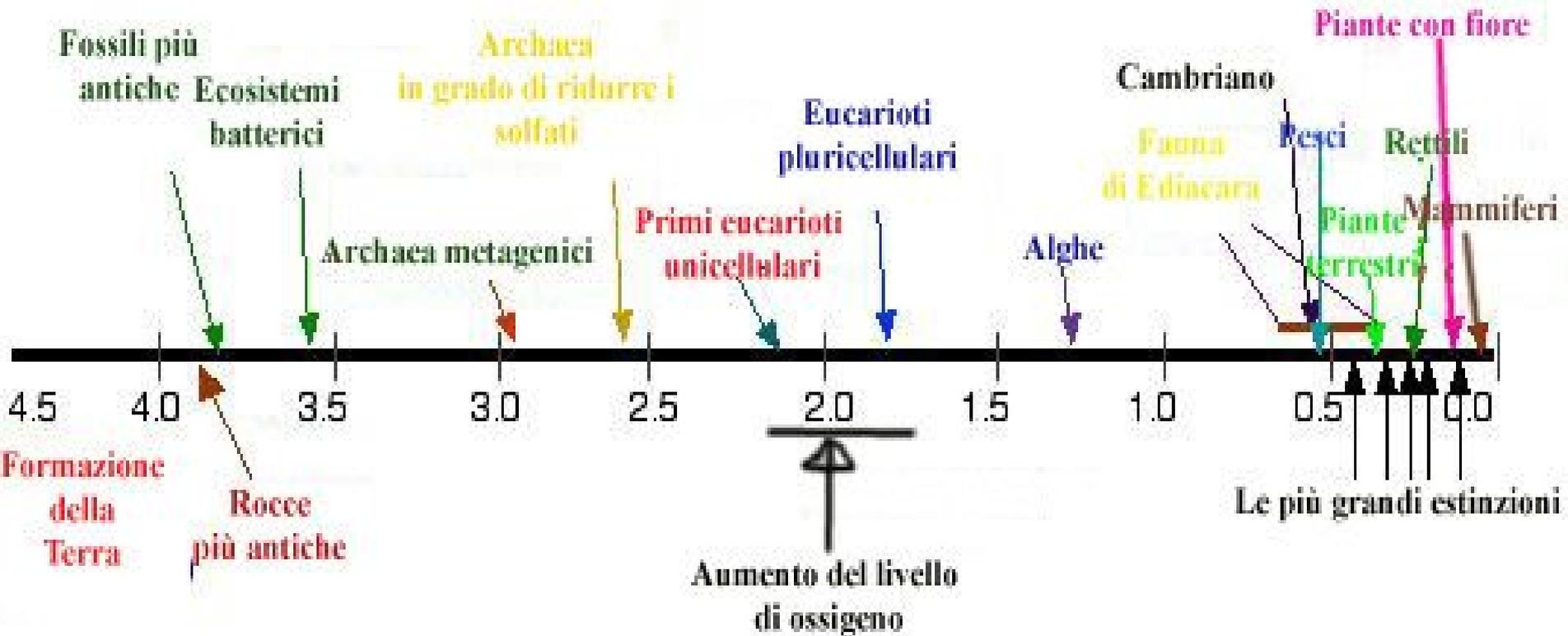


**Morfologia vegetale**





# Cronologia biologica del pianeta Terra



## Tappe fondamentali

- 3.8 md: molecole biologiche (*brodo primordiale*)
- 3.5 md: procarioti (batteri eterotrofi)
- 2.0 md: eucarioti unicellulari autotrofi (aumento O<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>)
- 0.4 md: piante terrestri e anfibi
- 0.125 md: estinzione dinosauri, comparsa mammiferi e piante con fiore

# EVOLUZIONE DELLA VITA SULLA TERRA

**1) IPOTESI EXTRATERRESTRE:** quella più plausibile sostiene che la vita sulla terra si sarebbe originata da asteroidi o comete contenenti cellule da cui si sarebbero sviluppati organismi viventi.

**1) IPOTESI TERRESTRE:** è quella maggiormente condivisa dagli scienziati in quanto l'unico pianeta nel quale si rinvencono esseri viventi è la Terra.

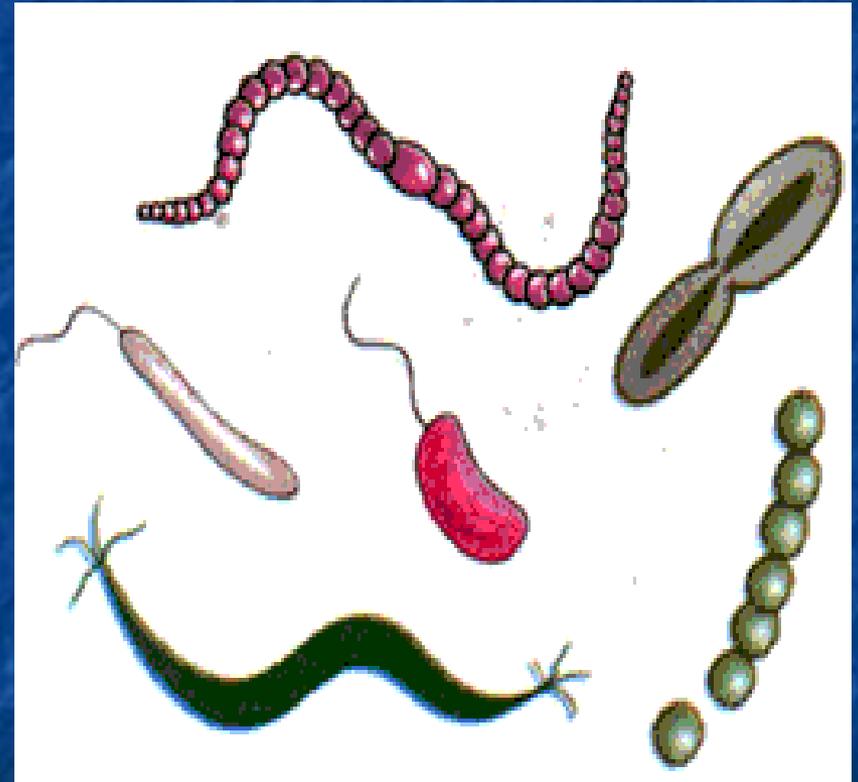
La nascita della vita è caratterizzata da due step principali:

- a) formazione delle molecole organiche;
- b) autoaggregazione delle stesse a costituire la prima cellula procariote

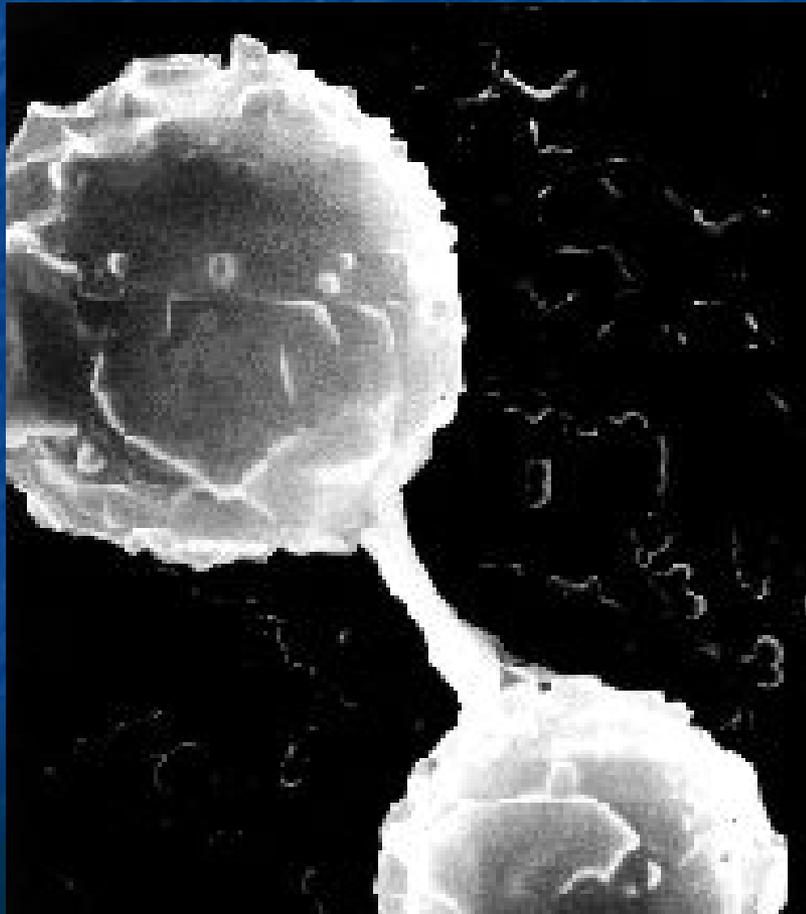
# LA VITA E' COMPARSA SOLO SULLA TERRA ? MONOFILETISMO O POLIFILETISMO

l'origine della vita non solo fu possibile sulla Terra, ma addirittura rappresento' un evento inevitabile!

Se si considera, infatti, che ci sono 100.000 milioni di stelle nella Via Lattea, una dei 10.000 milioni di galassie dell'universo, si può facilmente ipotizzare la possibilità che forme di vita cellulare simili a quelle presenti sul nostro pianeta si siano potute originare anche su moltissimi altri pianeti.



✓ un unico "antenato"  
(*ipotesi monofiletica*)



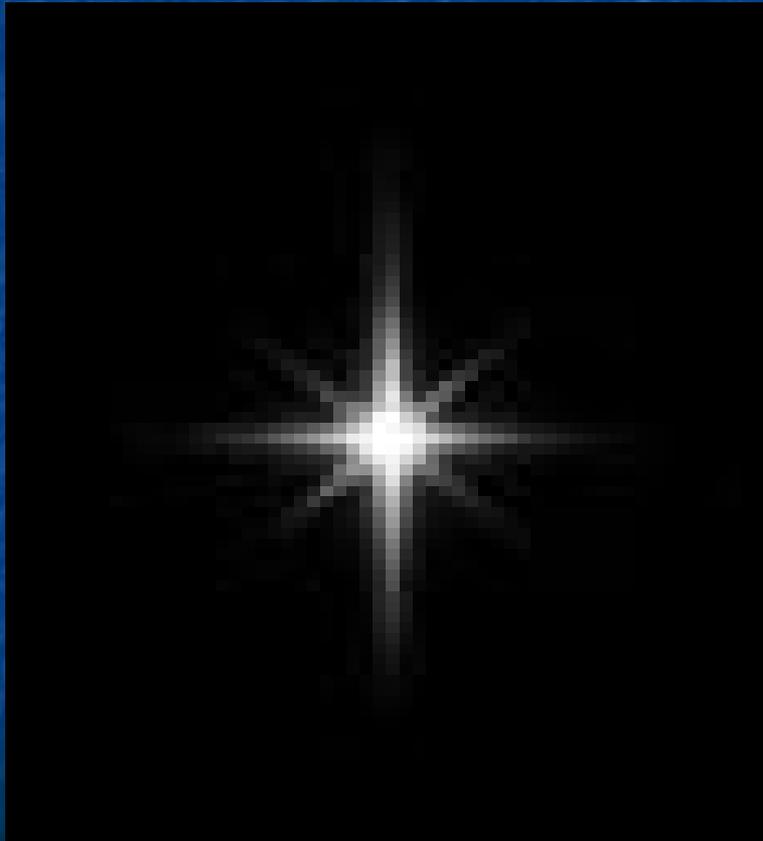
- la vita ha avuto inizio da un singolo evento, un unico, fortunato "accidente"; la naturale similarita' di tutti i tipi cellulari attuali deve necessariamente trovare riscontro in una ipotesi di tipo monofiletico

✓ da piu' antenati diversi  
(*ipotesi polifiletica*)

- le cellule originarie non dovevano essere molto complesse e la successiva complessita' si sarebbe evoluta gradualmente a partire da antenati cellulari semplici e diversi



# La vita? Forse è arrivata dallo spazio



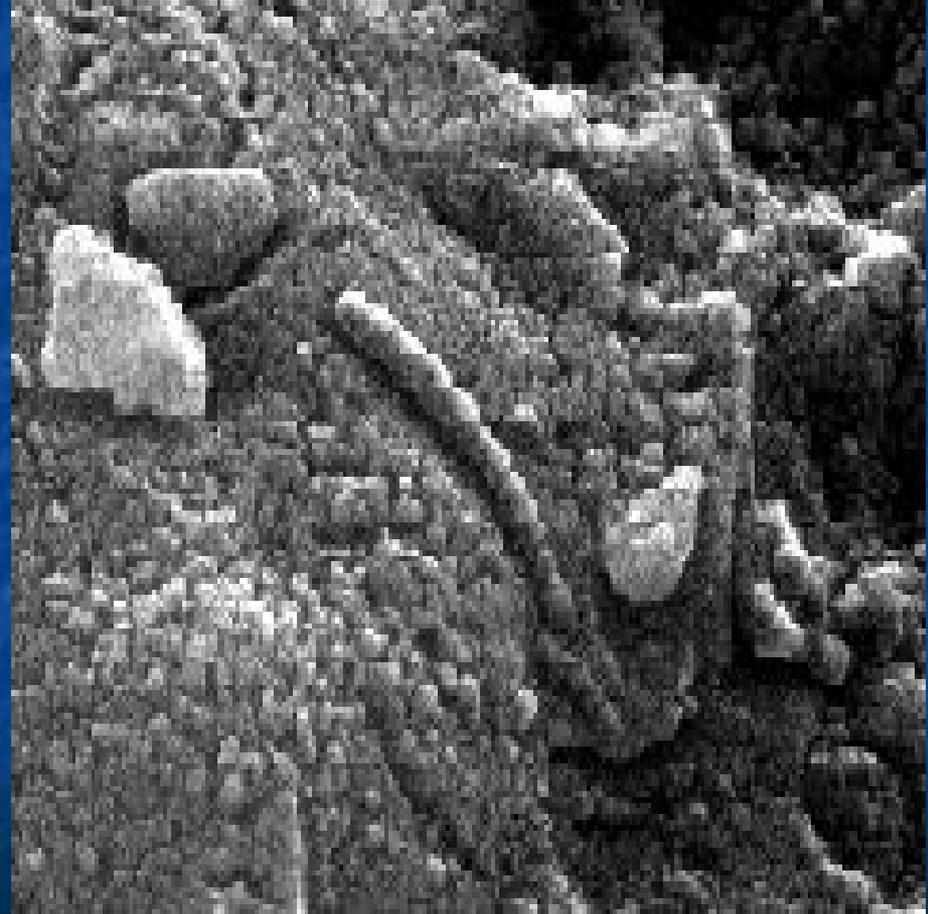
- **Nel 1968**, mediante l'uso di potenti radiotelescopi che hanno messo in evidenza la radioemissione caratteristica di moti molecolari provenienti da sorgenti galassiche, **sono stati scoperti nelle nubi interstellari, gas primordiali, acqua e numerosi composti organici**, anche molto complessi (acido cianidrico, acido formico, aldeide formica, alcool etilico, etc.).

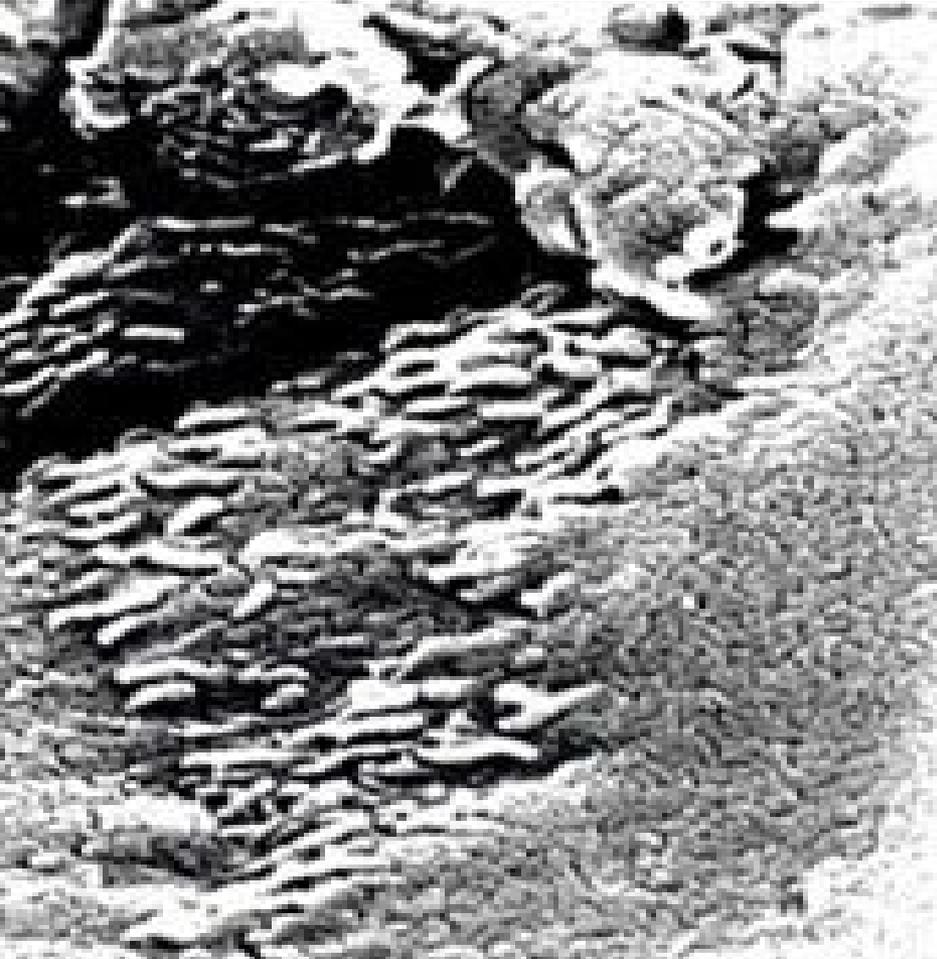
# tesi di una origine extraterrestre della vita

nel 1970 (Ponnamperuma et al.)

dimostrarono l'esistenza di  
aminoacidi di natura  
extraterrestre in una  
meteorite caduta in Australia  
nel 1970 (**meteorite di  
Murchison**)

successivamente rinvenuti  
anche in numerose altre  
meteoriti contenenti  
aminoacidi, polimeri di  
formaldeide ed altre sostanze  
organiche tesi di una origine  
extraterrestre della vita





- Una volta estratti dalle matrici rocciose in cui si trovavano, i microrganismi sono stati in grado di riacquistare la mobilità e la capacità di riprodursi. Analoghe formazioni fossili sono state ipotizzate anche per un cristallo di meteorite di origine marziana trovato in Antartide nel 1984, considerato la traccia di vita più antica mai registrata: è vecchio **3,9 miliardi di anni**, risale cioè a quando la Terra era ancora neonata e priva di forme di vita.

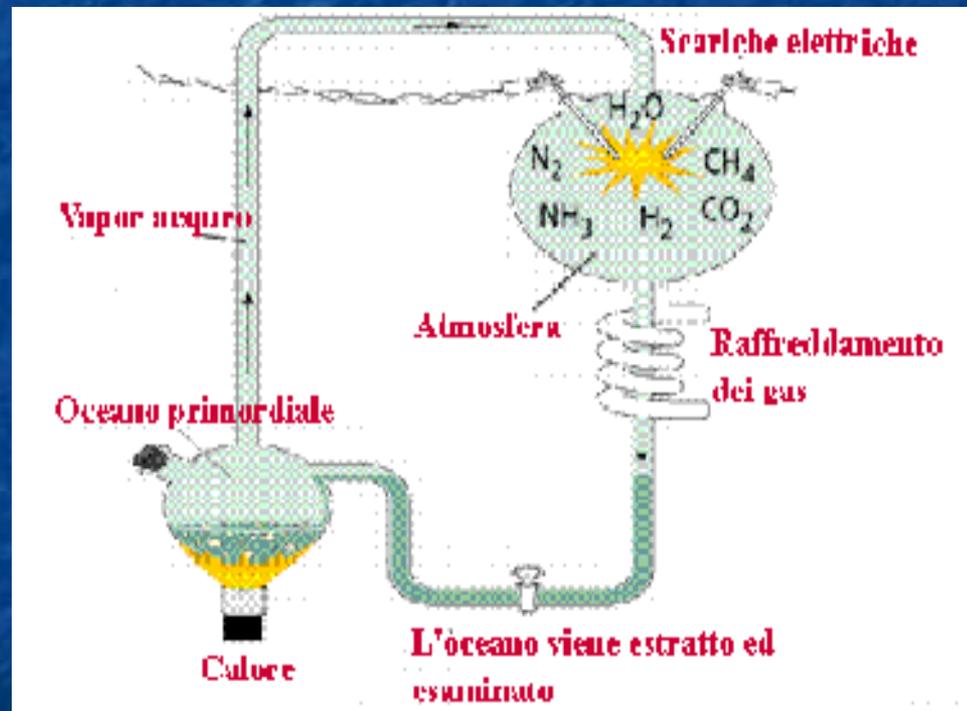
# CARATTERISTICHE DELL'ATMOSFERA PRIMORDIALE E DEL PIANETA IN ORIGINE

- Temperature elevatissime (H<sub>2</sub>O gassosa)
- Atmosfera riducente per assenza di ossigeno e presenza di anidride carbonica, metano, ammoniaca, idrogeno azoto, vapore acqueo.
- Bombardamento dei raggi ultravioletti
- Campi di energia che originavano grosse quantità di fulmini



# L'esperimento di Miller

- **Stanley L. Miller** realizzò un apparato sperimentale inteso a ricreare il "brodo primordiale" in cui avrebbe potuto formarsi la vita; Miller pose in un pallone un miscuglio di metano, idrogeno, ammoniaca e vapor acqueo e ricostituì le condizioni iniziali



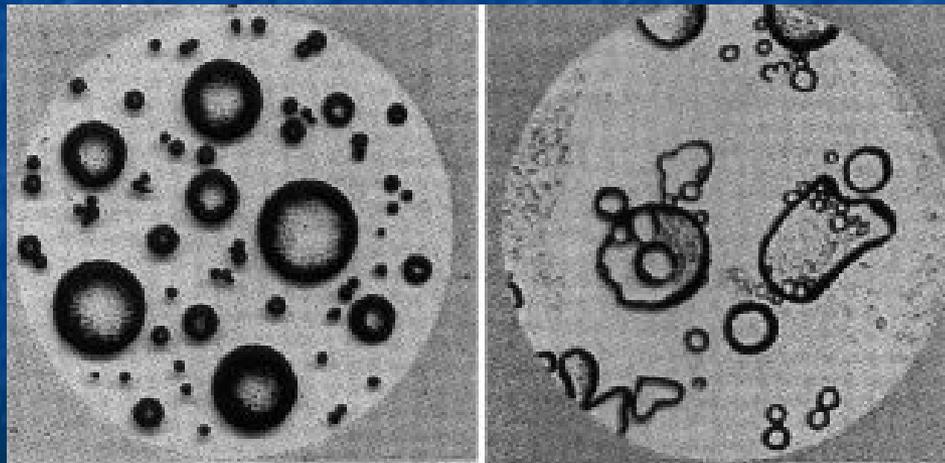
## L' ESPERIMENTO DI MILLER

L'esperimento di Miller riproposto in figura ha dato indicazioni sui Meccanismi di aggregazione ed autoaggregazione avvenuti sulla Terra primordiale.

Gli step sono i seguenti:

- a) Costituzione di **amminoacidi**
- b) Autoaggregazione in **proteine** grazie alle elevate temperature
- c) Costituzione di coacervati tra **polipeptidi, acidi nucleici e polisaccaridi** che inglobano enzimi e sono sede di attività metabolica.
- d) Autoaggregazione di polisaccaridi e lipidi (similarità con le **membrane cellulari**)

Prima di Miller, il biochimico sovietico **Alexander Oparin** (1894-1980) fu il primo scienziato ad ipotizzare la presenza di un'atmosfera primitiva riducente che, entrando in soluzione negli oceani, avrebbe portato alla formazione di molecole complesse che sarebbero state in grado di aggregarsi grazie all'energia luminosa e alla presenza di catalizzatori inorganici, come fanghi ed argille. Le macromolecole potevano unirsi per originare aggregati più complessi, i **coacervati**.



# COSTITUZIONE DELLA CELLULA PROCARIOTE

AGGREGAZIONE DELLE MOLECOLE ORGANICHE

SINTESI DELL'**RNA** DA MOLECOLE INORGANICHE

MODIFICAZIONE GENETICA DELL' **RNA** E GENESI DEL **DNA**



AUTOREPLICAZIONE DELLE CELLULE