Microbiologia generale

- Docente : Prof. ***Alberto Cresci***

  Dip. Sc. Morfologiche e Biochimiche Comparate

- Testo: **MICROBIOLOGIA -**

  Lansing M. PRESCOTT

  Zanichelli Editore BOLOGNA

Temi cardine del programma

1. Lo sviluppo della microbiologia come scienza.
2. La natura e l'importanza delle tecniche adottate per isolare, coltivare, osservare e identificare i microrganismi.
3. Il controllo dei microrganismi, i loro effetti dannosi e i microrganismi utili all'uomo.
4. L'importanza della biologia molecolare per la microbiologia.
5. L'importanza in campo medico della microbiologia.
6. Modalità di interazione tra microrganismi e ambiente.
7. Le influenze che i microrganismi e le loro applicazioni esercitano sulla vita quotidiana.
8. Le principali tecniche batteriologiche.

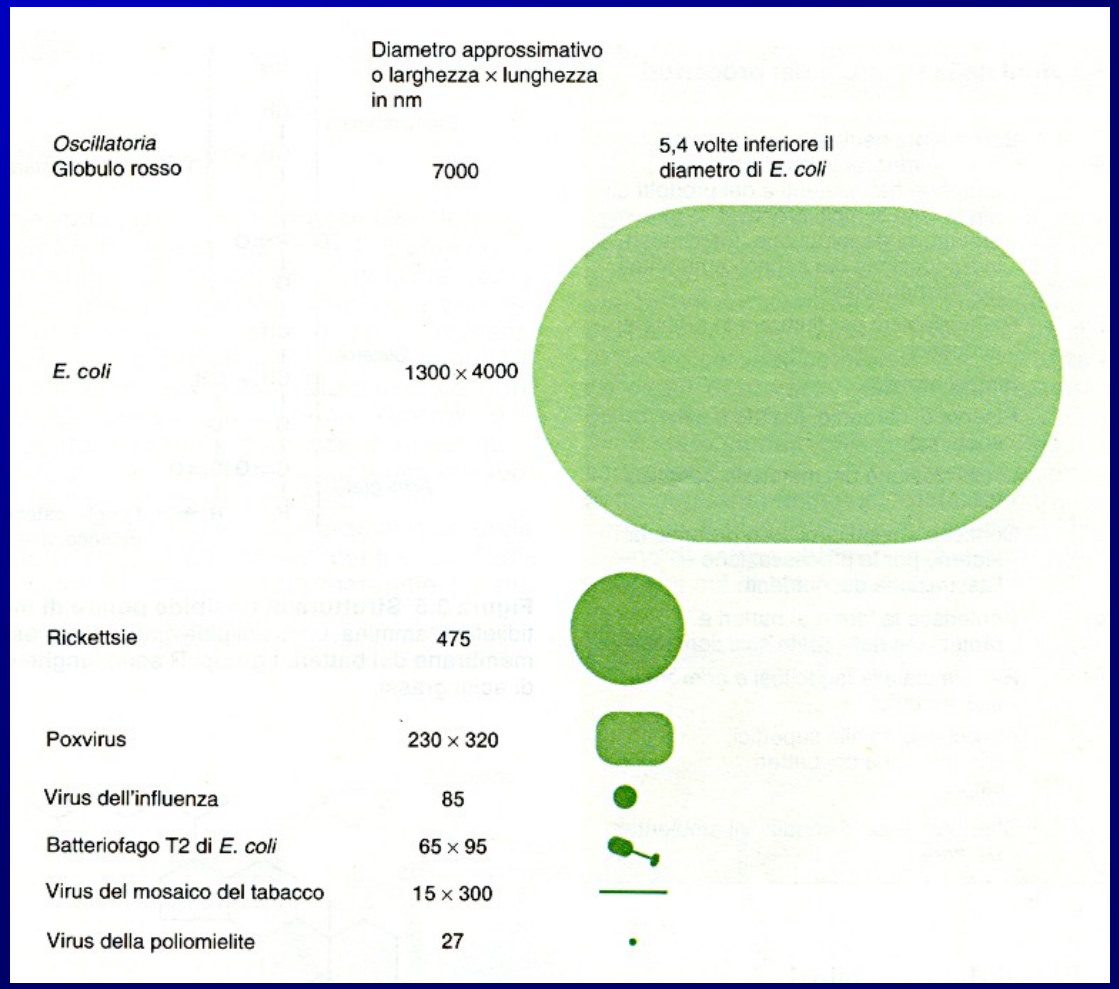
INTRODUZIONE ALLA MICROBIOLOGIA

Storia e scopo della Microbiologia

Definizione

- La Microbiologia è la scienza che studia i microrganismi e la loro attività.
- Ha per oggetto la forma, la struttura, la riproduzione, la fisiologia, il metabolismo e l'identificazione dei microrganismi.

Dimensioni dei batteri e dei virus



Definizione

- Comprende lo studio della loro distribuzione in natura, delle relazioni tra loro e con gli altri esseri viventi, degli effetti benefici e dannosi che hanno sugli esseri umani, delle modificazioni fisiche e chimiche che provocano nel loro ambiente.

Microbiologia

- **La microbiologia studia quegli organismi che sono talmente piccoli da non poter essere osservati ad occhio nudo, ma tramite l'utilizzo di un microscopio.**
- **Questa scienza si avvale di tecniche (sterilizzazione) e mezzi (terreni di coltura) utili per l'isolamento e la crescita dei microrganismi.**
- **La microbiologia è una disciplina molto vasta ed esercita una enorme influenza sugli altri campi della biologia.**

Che cosa sono i microrganismi?

- **Questa categoria comprende: virus, batteri, funghi, protozoi ed alcuni tipi di alghe.**
- **I microrganismi non si originano spontaneamente dalla materia inanimata, ma derivano da altri microrganismi.**
- **Esistono due tipi fondamentalmente differenti di cellule microbiche: quelle procariotiche e quelle eucariotiche.**

Procarioti

- **Organismi con struttura cellulare semplice ed un nucleo primitivo non separato da alcuna vera membrana dal citoplasma.**

- **Le cellule maggiormente rappresentative del gruppo dei Procarioti sono quelle batteriche.**

Eucarioti

- Questi organismi sono caratterizzati da una cellula avente un nucleo delimitato da una membrana che lo separa dal citoplasma, organelli interni (mitocondri, cloroplasti…..), complessi di membrane.

- Appartengono al gruppo degli Eucarioti: le alghe, i funghi, i protozoi, le piante superiori e gli animali.

L’importanza dei microrganismi

I microbi possono essere:

- **causa di malattie che colpiscono il regno vegetale ed animale;**
- **causa di degradazione degli alimenti;**
- **essenziali per la vita;**
- **necessari per i cicli geochimici e la fertilizzazione del suolo;**
- **utilizzati come biomassa e produttori di farmaci e molecole per uso industriale.**

Generazione spontanea o Biogenesi

- Aristotele (384-322 a.C.) pensava che gli animali potessero originarsi spontaneamente dalle piante e dal terreno.

- Fino al XVII secolo si pensava che gli organismi viventi potevano generarsi spontaneamente dalla materia in decomposizione.

Generazione spontanea o Biogenesi

- Francesco Redi (1626-1697) confutò la teoria della Biogenesi, conducendo esperimenti sulla carne in putrefazione.

- Il concetto di generazione spontanea persistette, tuttavia, per i microrganismi.

Generazione spontanea o Biogenesi

- Antony van Leeuwenhoek (1632-1723) nel 1676 scopre gli “animalcules” grazie al suo microscopio.

- John Needham (1713-1781) nel 1748 rese noti i risultati dei suoi esperimenti, condotti sul brodo di montone, a favore della teoria della Generazione spontanea.

Antony van Leeuwenhoek

Generazione spontanea o Biogenesi

- Spallanzani (1729-1799) introduce la pratica della sterilizzazione dei terreni e nel 1799 attacca la teoria della Biogenesi, perfezionando l'esperimento di Needham.
- Theodor Schwann (1810-1882) mise a punto l'esperimento dell'aria riscaldata per confutare la teoria della biogenesi e nel 1838-1839 introduce la teoria cellulare insieme a Schleiden.

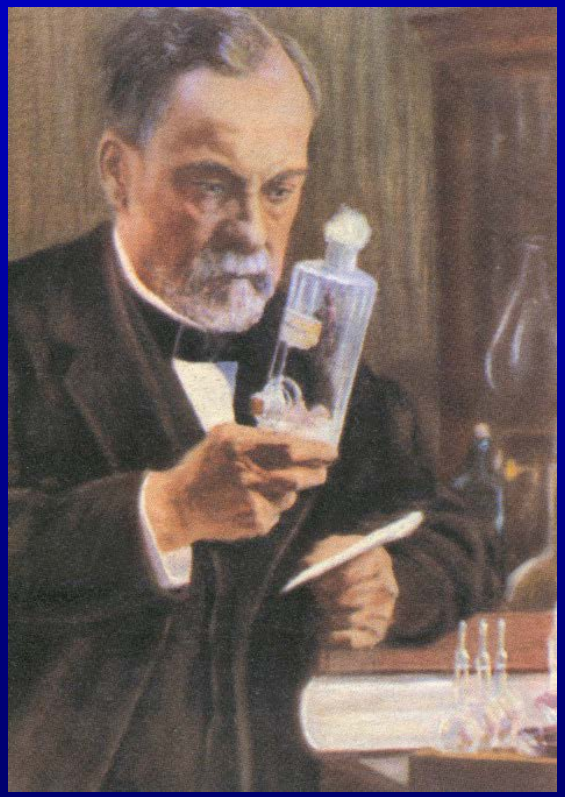
Generazione spontanea o Biogenesi

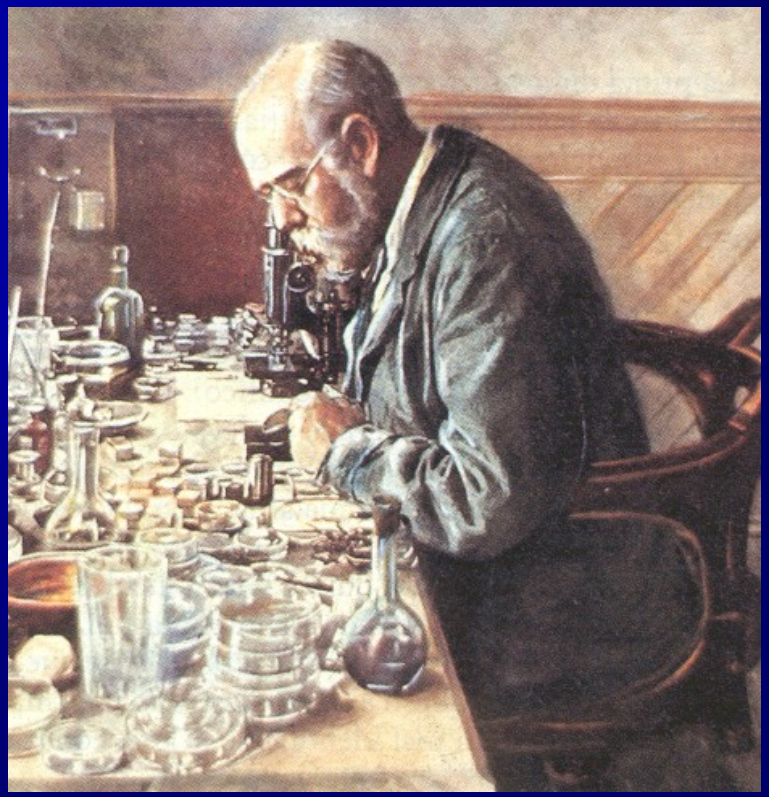
- Schroeder e Von Duch introducono l'uso dei tappi di cotone, conducendo un esperimento simile a quello di Schwann, nel quale l'aria veniva fatta passare attraverso un batuffolo di ovatta sterile.
- Felix Pouchet nel 1959 rese noti i risultati dei suoi esperimenti, con i quali tentava di confutare le conclusioni di Schroeder e Von Duch.

Generazione spontanea o Biogenesi

- Louis Pasteur (1822-1895) introduce l'uso dei recipienti con collo di cigno.
- John Tyndall (1820-1893) nel 1877 dimostra che la polvere può trasportare i germi.
- Fernand Cohn nel 1877 scopre le endospore termoresistenti.
- Robert Koch nel 1876 introduce il concetto di eziologia.

Louis Pasteur e Robert Koch





Microbi e malattie

- **Molte malattie sono causate da infezioni virali, batteriche, fungine e protozoarie.**

- **I postulati di Koch vengono utilizzati per determinare il legame che esiste tra una malattia ed il microrganismo che si sospetta ne sia la causa.**

Postulati di Koch

1. L’agente causale deve essere presente in tutti i casi della malattia di cui è ritenuto responsabile e deve essere invece assente negli individui sani.
2. L’agente causale deve essere isolato dall’individuo affetto e, posto in coltura, deve dare origine ad una popolazione cellulare omogenea (una sola specie).

Postulati di Koch

3. L'inoculo di una coltura pura dell'agente causale in individui sani deve dare luogo alla comparsa della malattia di cui si ritiene responsabile.

4. L'agente causale deve essere re-isolato dall'individuo infettato sperimentalmente.

Settori della Microbiologia Applicata

- **BATTERIOLOGIA**
- **PROTOZOOLOGIA (Parassitologia)**
- **MICOLOGIA**
- **ALGOLOGIA**
- **VIROLOGIA**

Settori della Microbiologia Applicata

1. **Microbiologia medica.**
2. **Microbiologia acquatica.**
3. **Microbiologia dell’aria.**
4. **Microbiologia del latte.**

Settori della Microbiologia Applicata

5. **Microbiologia degli alimenti.**

6. **Microbiologia del suolo.**

7. **Microbiologia industriale.**

8. **Microbiologia spaziale (Esobiologia).**

Caratteristiche dei sistemi biologici

- **Capacità di riprodursi.**
- **Capacità di ingerire o assimilare sostanze alimentari e di metabolizzarle per ricavarne energia ed accrescersi.**
- **Capacità di espellere prodotti di rifiuto.**

Caratteristiche dei sistemi biologici

- **Capacità, chiamata talvolta *"irritabilità"* o *"eccitabilità"*, di reagire ai cambiamenti che insorgono nel loro ambiente.**

- **Suscettibilità di subire mutazioni.**

Ruolo dei microrganismi in natura e loro utilizzazione da parte dell'uomo

- Concorrono all'equilibrio biologico sulla Terra.
- Sono responsabili delle malattie infettive nell'uomo, negli animali e nelle piante.
- Vengono chiamati in causa nell'insorgenza dei tumori.

Ruolo dei microrganismi in natura e loro utilizzazione da parte dell'uomo

- Vengono utilizzati come modelli sperimentali per lo studio della genetica molecolare e della fisiologia cellulare.

- Vengono utilizzati per la produzione di sostanze utili all'uomo (sieri e vaccini, antibiotici, vitamine ed altre sostanze utili).

Classificazione dei batteri

- Si basa essenzialmente sulla identificazione dei generi e delle specie.

- Le principali tecniche utilizzate per classificare e differenziare le varie specie sono: la TASSONOMIA NUMERICA, l'ANALISI GENETICA e l'ANALISI DELLE SEQUENZE.

Tassonomia numerica

- Vengono analizzati e valutati una serie di caratteri, comparandoli tra loro.

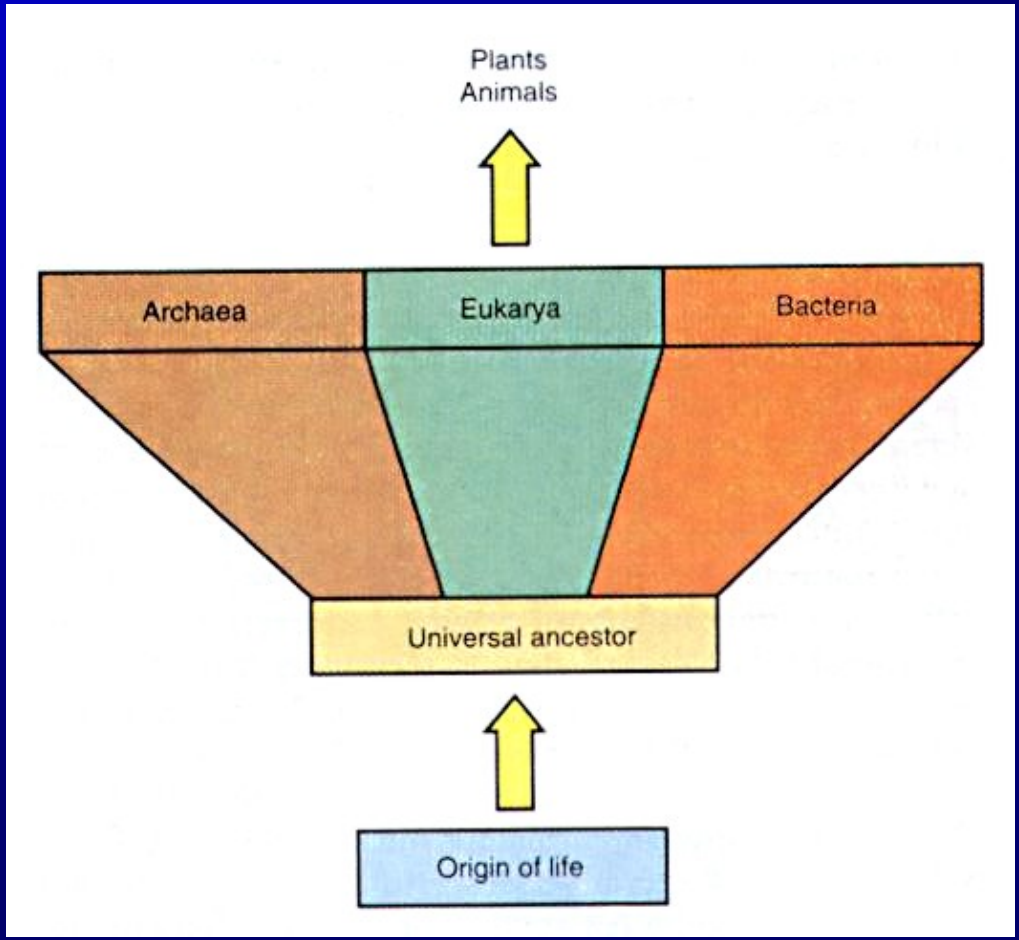
Analisi genetica

- Valutazione della percentuale in G+C.
- Grado d’ibridazione del DNA.

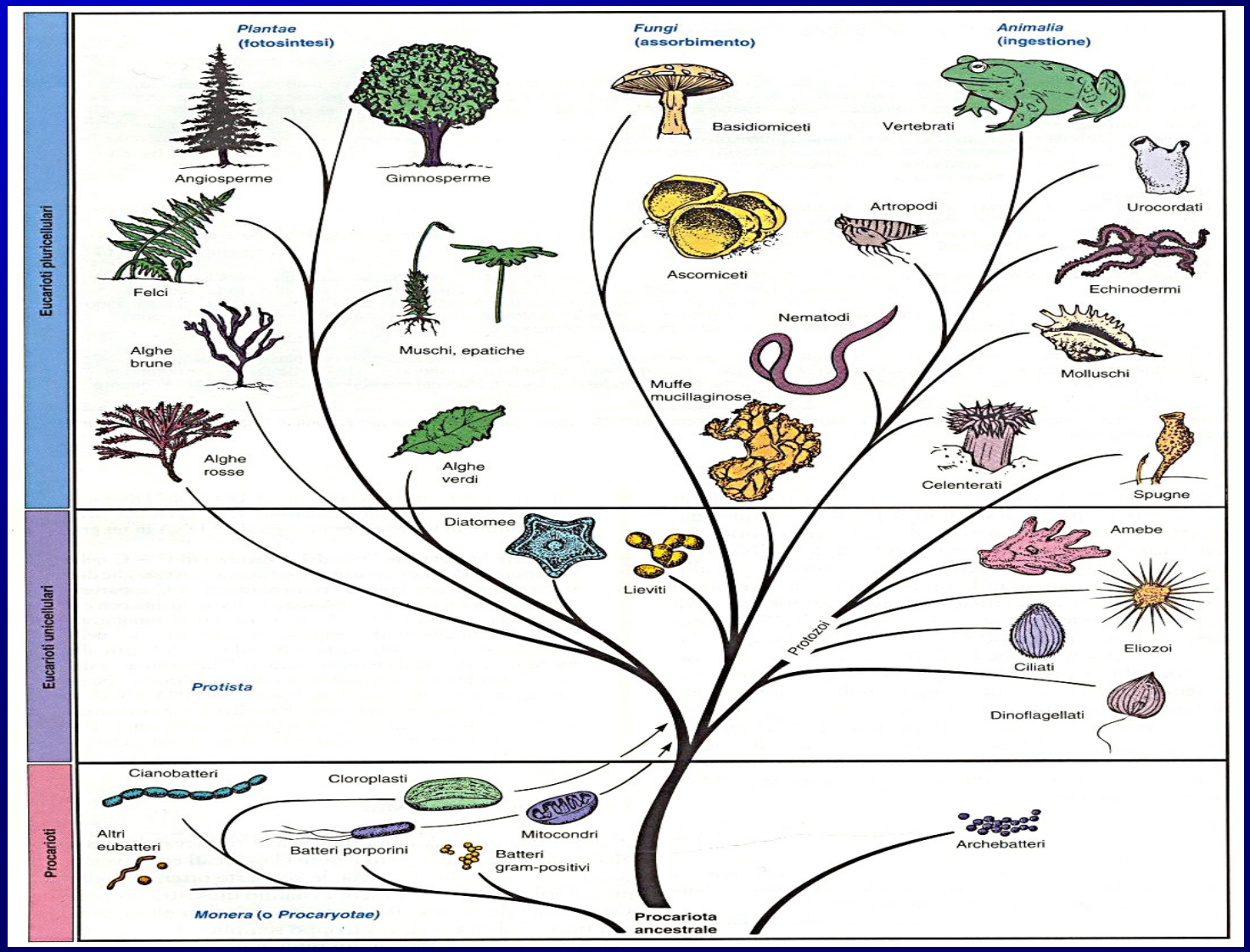
Analisi delle sequenze

- Sequenza aminoacidica delle proteine.
- Sequenza nucleotidica delle molecole di RNA.

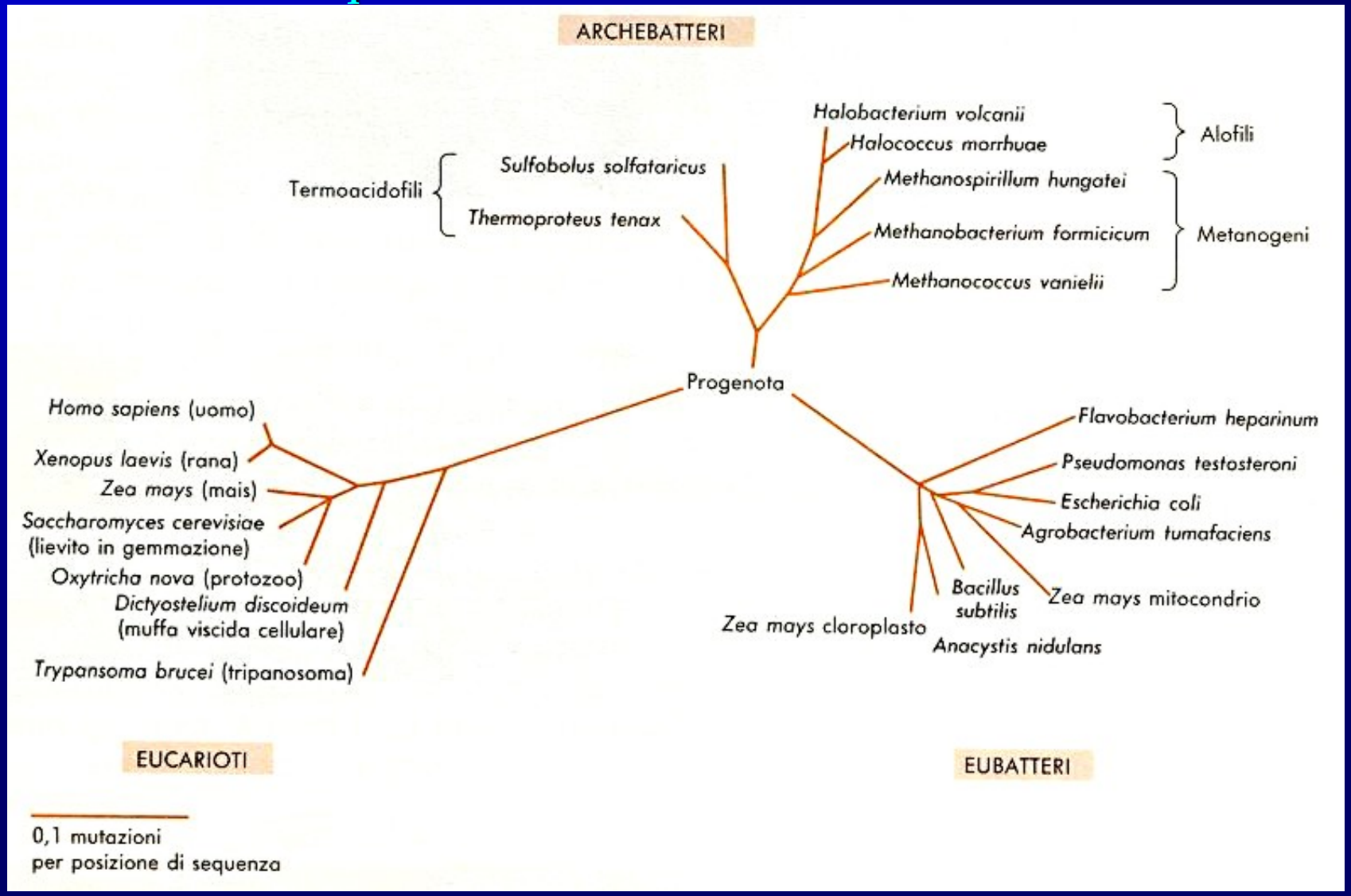
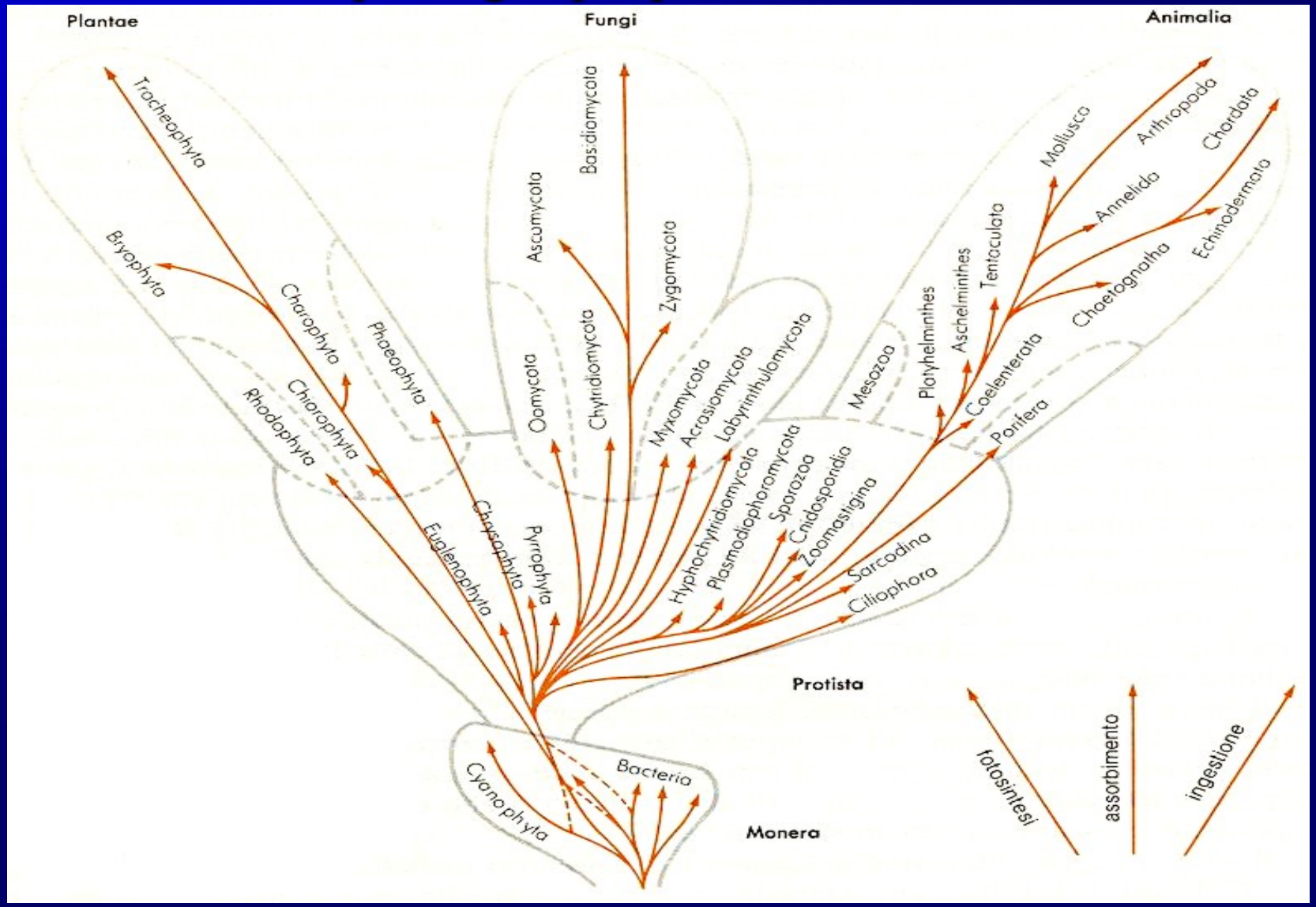
Origine delle specie cellulari



Adattamento del sistema classificativo ai cinque regni



Classificazione degli esseri viventi sulla base delle sequenze dell'RNA ribosomiale



Sistema di classificazione degli esseri viventi in cinque regni proposto da Wittaker