

Corso di Microbiologia e Virologia

Canale A-Le

Quando ?

Martedì - Giovedì e Venerdì ore 9.15 -11.00

Dove ?

Martedì e Giovedì Aula Ponzi 1 Edificio Mineralogia (CU005) 1 piano
Venerdì Aula Mortara Edificio Fisica Nuovo E.Fermi (CU033) 2 piano

Con chi ?

Prof.ssa Bianca Colonna Modulo di Microbiologia (6 CFU):

prof. ssa Giulia Matusali e Prof.ssa B. Colonna
Modulo di Virologia (3 CFU):

bianca.colonna@uniroma1.it
Giulia.matusali@uniroma1.it

Organizzazione del Corso

30 settembre - 15 novembre Lezioni di Microbiologia generale

Prof. B. Colonna 6 CFU inclusi laboratori didattici
Laboratori didattici tra dicembre e gennaio 2026

Dal 16 novembre al 15 dicembre

Lezioni di Virologia 3CFU

prof. ssa Giulia Matusali e B.Colonna

Esercitazioni : dal 8 al 15 gennaio 2026
(orientativamente)

Biologia dei microrganismi

terza edizione

a cura di
Gianni Dehò e Enrica Galli

con la collaborazione di
Maria Lina Bernardini
Luciano Paolozzi
Anna Maria Puglia
Anna Maria Sanangelantoni



CASA EDITRICE AMBROSIANA

Biologia dei microrganismi
Dehò-Galli CEA editrice
3° Edizione

N.J. Dimmock,
A.J. Easton
e K.N. Leppard

INTRODUZIONE ALLA VIROLOGIA MODERNA



CASA EDITRICE AMBROSIANA

I nostri libri di testo

Le lezioni saranno disponibili su:

<http://elearning2.uniroma1.it>

Modulo di Microbiologia

Modulo di Virologia

Contatti con il docente:

alla fine della lezione

Per email bianca.colonna@uniroma1.it

Requisiti per seguire in modo utile il Corso:

- Aver sostenuto esame di Genetica
- Avere solide basi di Biologia molecolare
- Avere solide basi di Biochimica

Struttura del Corso (Modulo di Microbiologia)

Capitoli principali del testo Dehò-Galli : non sono riportati alcuni paragrafi aggiuntivi presenti nel programma definitivo

Storia della Microbiologia (Capitolo1)

Struttura e funzione delle cellule procariotiche (2)

Nutrizione e crescita microbica (3)

Genoma dei procarioti: (8 e 9)

Trasferimento genico orizzontale (10)

Regolazione dell'espressione genica ,antibiotici che inibiscono trascrizione e traduzione (11 e 12)

Divisione cellulare e differenziamento (13)

Interazione dei microrganismi con altri organismi (17,18,19)

Alcuni informazioni utili:
si ritiene che siano informazioni già acquisite:

Replicazione del Cromosoma cap.9.1 a 9.4

Mutazione da cap. 9.9 a 9.14

Trascrizione nei Batteri cap.11.1

Traduzione nei Batteri cap. 11.3

Modelli di regolazione delle vie anaboliche 12.3

Questi argomenti non saranno trattati a lezione né richiesti all'esame
ma è importante avere già acquisito i concetti

Come si svolge l'esame?

Due prove separati

1 prova per il Modulo di Microbiologia

1 prova per il modulo di Virologia

Si possono sostenere lo stesso appello o in appelli separati

Esiste un esonero a fine corso?

Sì, un esonero di Microbiologia con domande sia a risposta multipla che aperte (una sola data a gennaio)

Sì, un esonero di Virologia a risposta vero /falso/ giustifica che viene svolto in 3 date diverse (gennaio-febbraio).

Chi non partecipa a uno o entrambi questi esoneri può fare esame orale.

Voto è la media ponderata delle due prove

Studenti ERASMUS

Devono seguire le lezioni per poter superare l'esame

Devono contattare le docenti per informazioni e problemi

Ammessi all'esame solo se partecipano attivamente alle lezioni

It is strongly recommended to attend the lessons.

For information and problems, please contact the professors in charge of the courses

To be admitted to the exam, Erasmus students must have attended the lessons

MICROBIOLOGIA come studio dei MICRORGANISMI

organismi in grado di effettuare tutti i processi legati alle funzioni vitali di crescita, di generazione d'energia e di riproduzione indipendentemente dalle altre cellule.

MICROBIOLOGIA come **Scienza Biologica di BASE**

MICROBIOLOGIA come **Scienza APPLICATA**

- Medicina malattie uomo e animali
- Agricoltura fertilità del suolo, allevamento
- Industria produzione di antibiotici, alimenti
- Ecologia biorisanamento, produzione d'energia

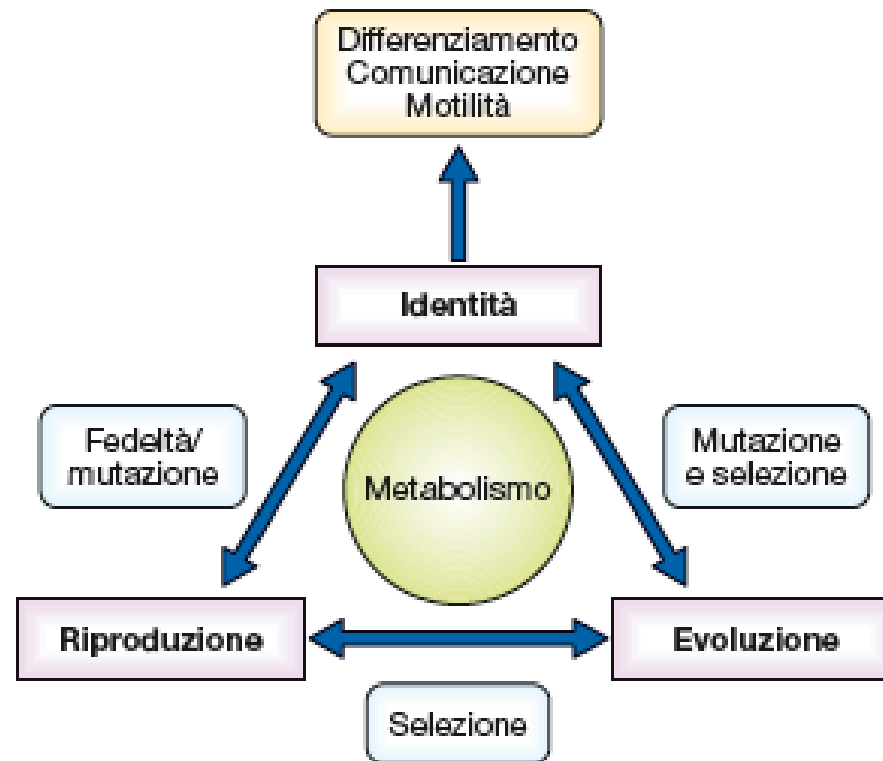


Figura 1.2 **PROPRIETÀ CHE CARATTERIZZANO E ACCOMUNANO GLI ORGANISMI VIVENTI.** Per la spiegazione vedi il testo.

Le cellule hanno una loro identità garantita da un rivestimento : la membrana plasmatica che le isola da un lato e dall'altro permette la comunicazione con l'esterno.

Qualche numero sui microrganismi

I batteri sono presenti in 5×10^{30}

l'ammontare di **C** complessivo presente nei batteri eguaglia quello delle piante

contenuto in **P** e **N** é 10 volte superiore a quello delle piante

Batteri costituiscono la maggior quota di **BIOMASSA** presente sulla Terra

I microrganismi vivono in **POPOLAZIONI** che colonizzano un determinato **HABITAT**

Gli **Habitat** dei microrganismi sono molto variati compresi gli **HABITAT ESTREMI** incapaci di sopportare ogni altra forma vivente

Raramente le popolazioni sono isolate piuttosto convivono con altre popolazioni assemblate in

COMUNITA' MICROBICHE

Biofilm come comunità microbiche

www.bacteriainphotos.com

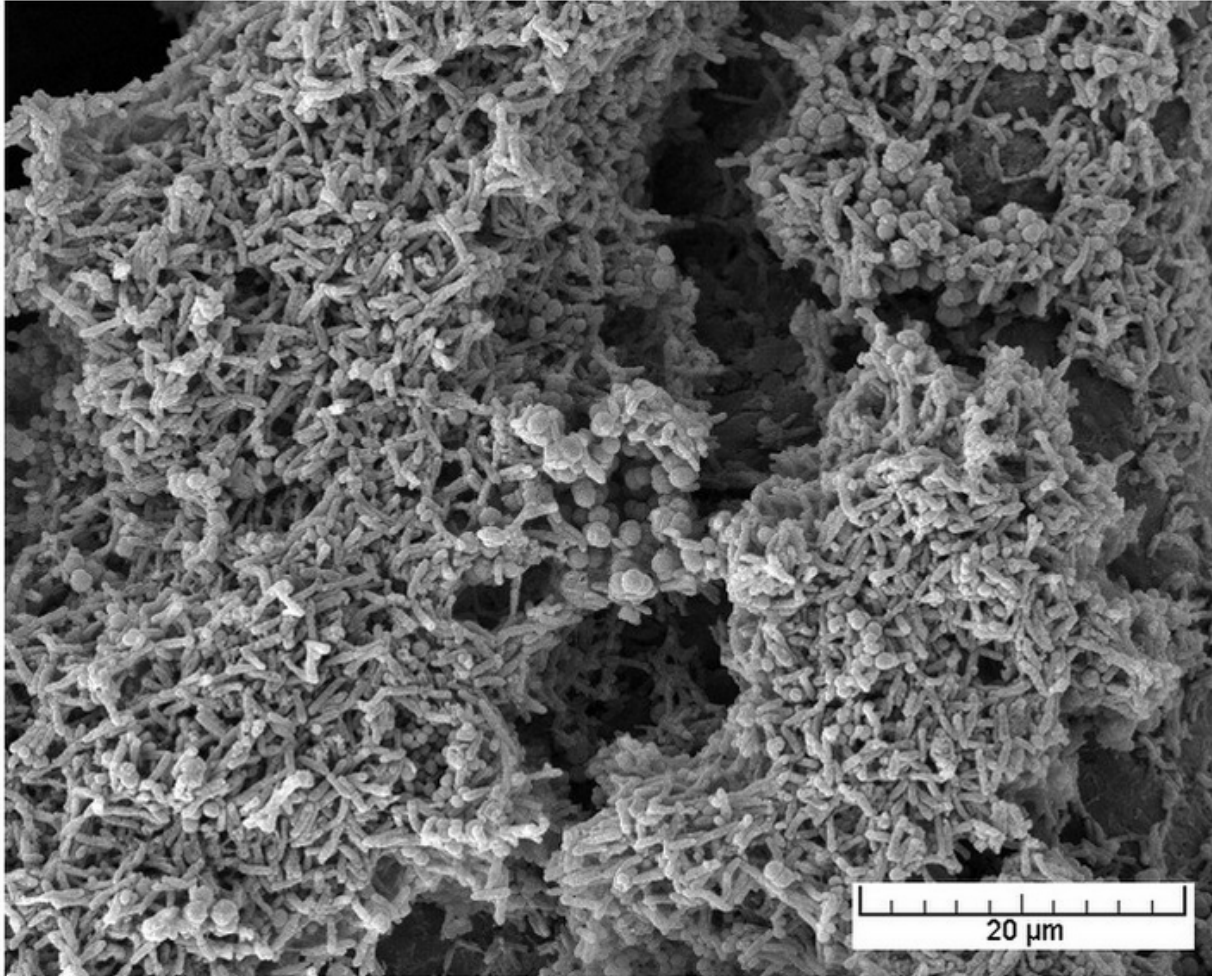


Photo: Contipro

P.aeruginosa, *S.aureus*, *S.epidermidis*



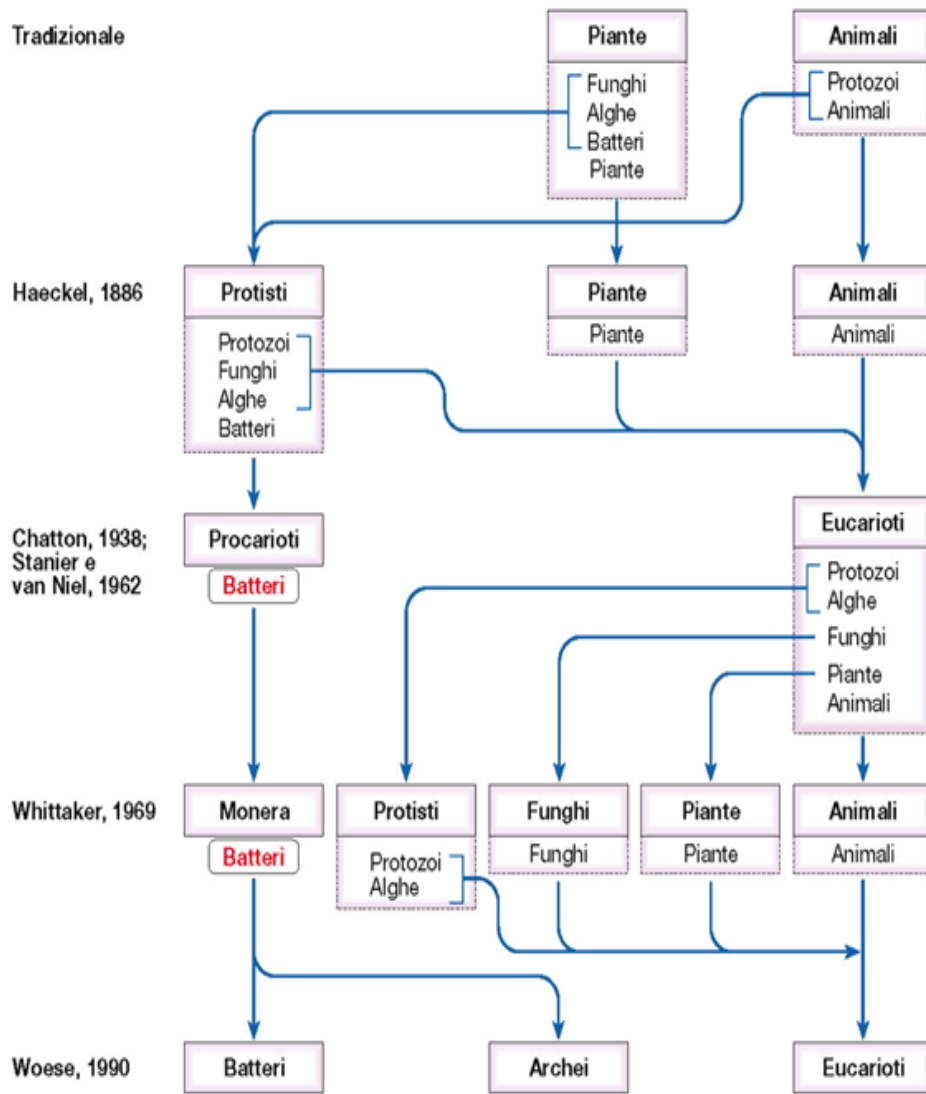
La comparsa dei Batteri nella classificazione

Nel 1866 Haeckel propose il nuovo regno dei Protisti dove si poteva inserire tutto ciò che non rientrava nei classici regni.

Nel 1930 l'uso del microscopio permise di differenziare i Protisti in cellule con strutture intracellulari e cellule prive definite procarioti.

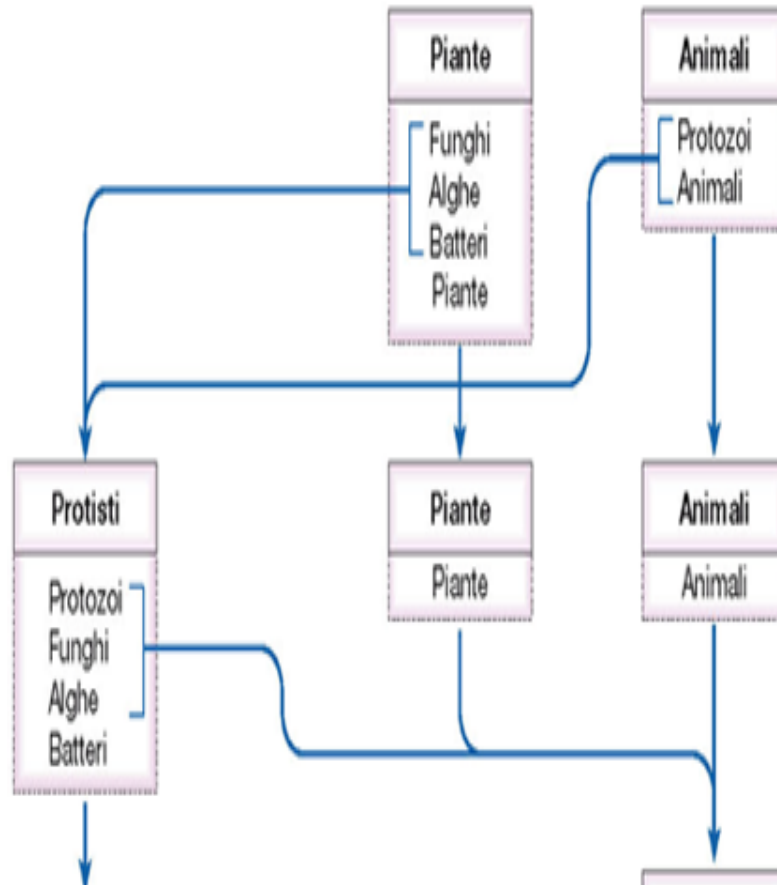
Un ulteriore scissione avvenne con la separazione dei funghi dai protisti: i procarioti vennero definiti Monera

Infine si vide che l'unità dei procarioti era solo apparente. **Carl Woese** 1990 capì che bisognava suddividere i Procarioti in Bacteria e Archea



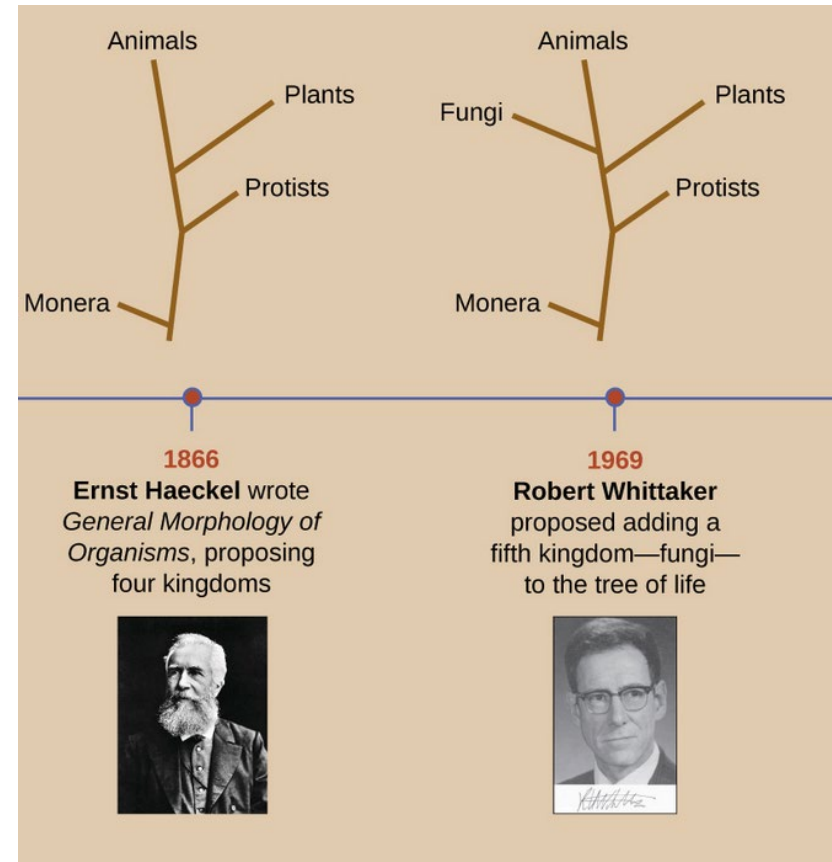
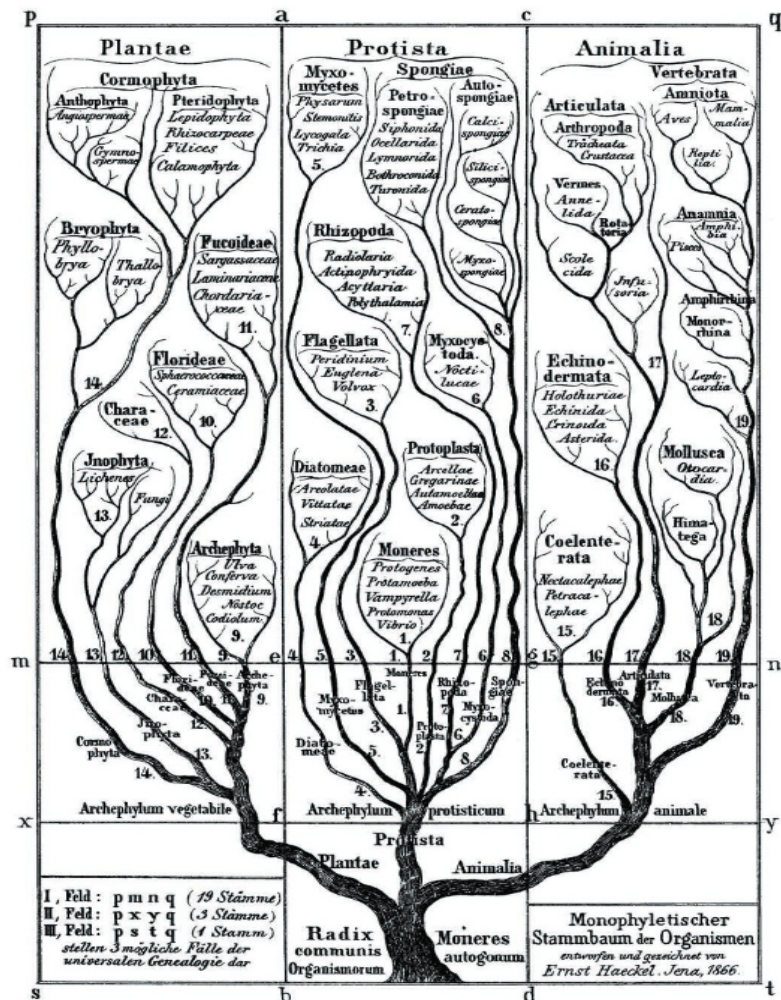
Tradizionale

Haeckel, 1886



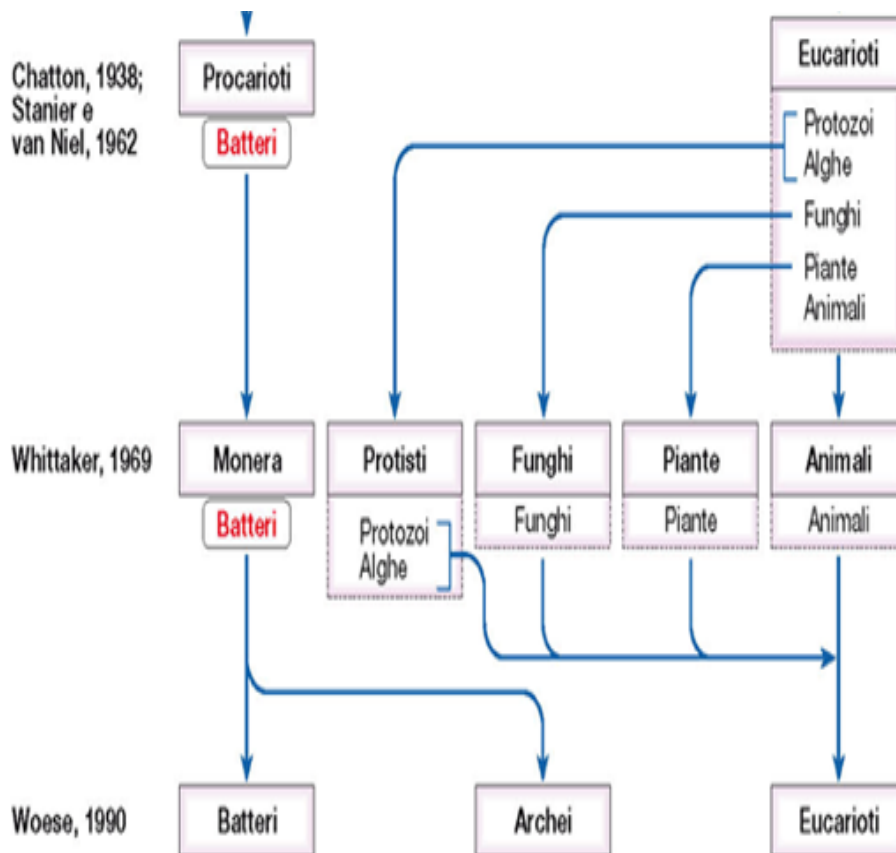
Nel 1866 Haeckel propose il nuovo regno dei Protisti dove si poteva inserire tutto ciò che no rientrava nei classici regni.

Nel 1930 l'uso del microscopio permise di differenziare i Protisti in cellule con strutture intracellulari e cellule prive definite procarioti .



Albero della vita pubblicato da Ernest Haeckel poco dopo l'uscita dell'Origine della vita di Darwin (1859). 4 gruppi di organismi (plantale Protisti Animalia e Moneres evoluti da un antenato unicellulare comune. Moneres comprendeva tutti i microrganismi procarioti

Robert Whittaker propone di aggiungere i funghi come regno distinto. Conoscenze sull'evoluzione microbica avanzate di poco in un secolo prima dello sviluppo del sequenziamento

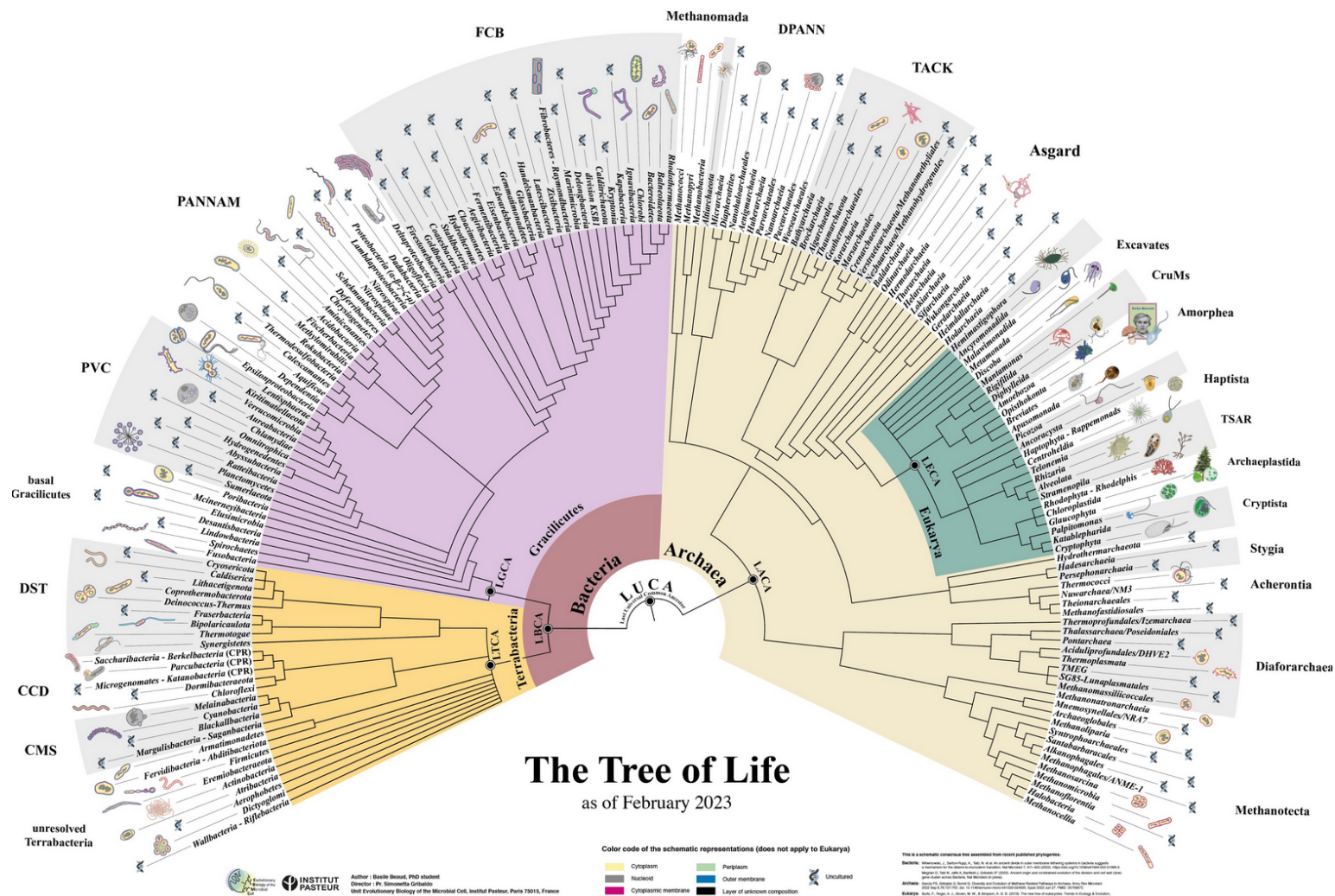


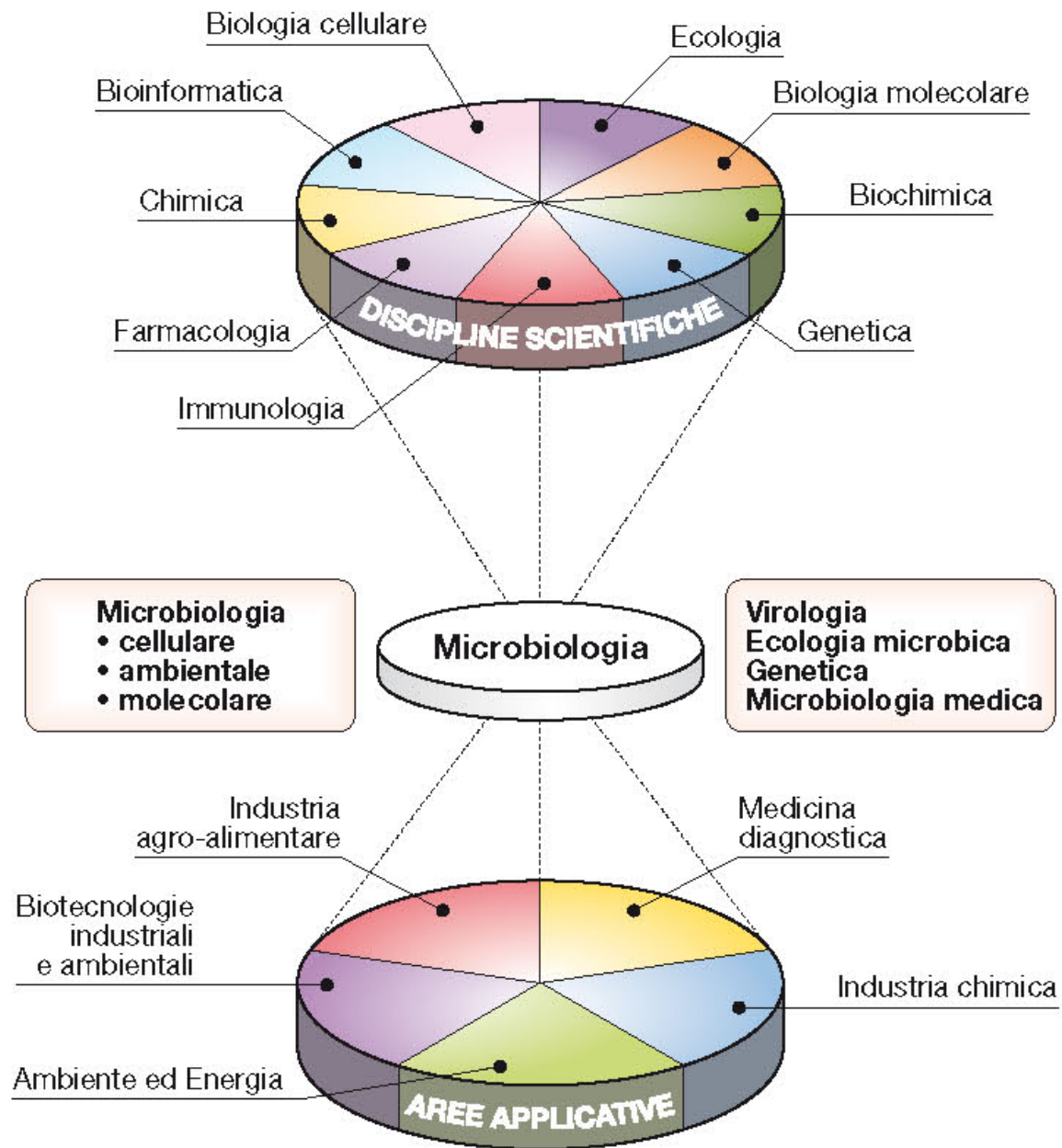
Un ulteriore scissione avvenne con la separazione dei funghi dai protisti: i procarioti vennero definiti Monera

Infine si vide che l'Unità dei procarioti era solo apparente
Carl Woese 1990 vide che bisognava suddividere i Procarioti in Bacteria e Archea

Specie ---Generi---Famiglie---Ordini---Classi---Phyla----- Dominio

Batteri Archea Eucarioti

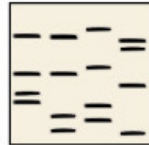




I microrganismi e l'impatto sull'uomo

Disease

Identify new disease



Treatment, cure,
and prevention



Energy/Environment

Biofuels (CH_4 )

Fermentation
(Corn \longrightarrow Ethanol)



Bioremediation (spilled oil $\xrightarrow{\text{O}_2}$ CO_2)
(organic pollutants \longrightarrow CO_2)

Microbial mining ($\text{CuS} \longrightarrow \text{Cu}^{2+} \longrightarrow \text{Cu}^0$)

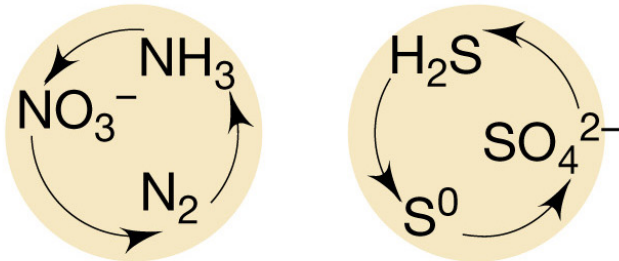


Alcuni dei principali processi che vedono coinvolti i microorganismi

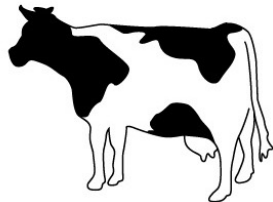
Agriculture

N_2 fixation ($\text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$)

Nutrient cycling



Animal husbandry



Cellulose \rightarrow CO_2 + CH_4 + animal protein

Rumen

Food

Food preservation (heat, cold, radiation, chemicals)

Fermented foods



Food additives (monosodium glutamate, citric acid, yeast)

Microrganismi e produzione di energia

Gas naturale o Metano

è prodotto dall'attività dei batteri metanogeni

BIOGAS come METANO ed ETANOLO

I microrganismi fototrofi possono immagazzinare energia luminosa per produrre biomassa che è energia conservata in organismi viventi. La biomassa microbica e molti prodotti di scarto (domestici, agricoli, animali) possono essere convertiti in BIOGAS in ad opera di particolari gruppi di microrganismi.

Microrganismi ed inquinamento

I microrganismi possono essere utilizzati nel trattamento di composti inquinanti

processo definito **BIORISANAMENTO**

I microrganismi possono degradare

- petrolio
- solventi
- pesticidi
- altri componenti tossici

sia in situ che dopo aver pervaso il suolo

Biotechnologie Microbiche

Biotechnology

Genetically modified organisms



Production of pharmaceuticals
(insulin and other human proteins)

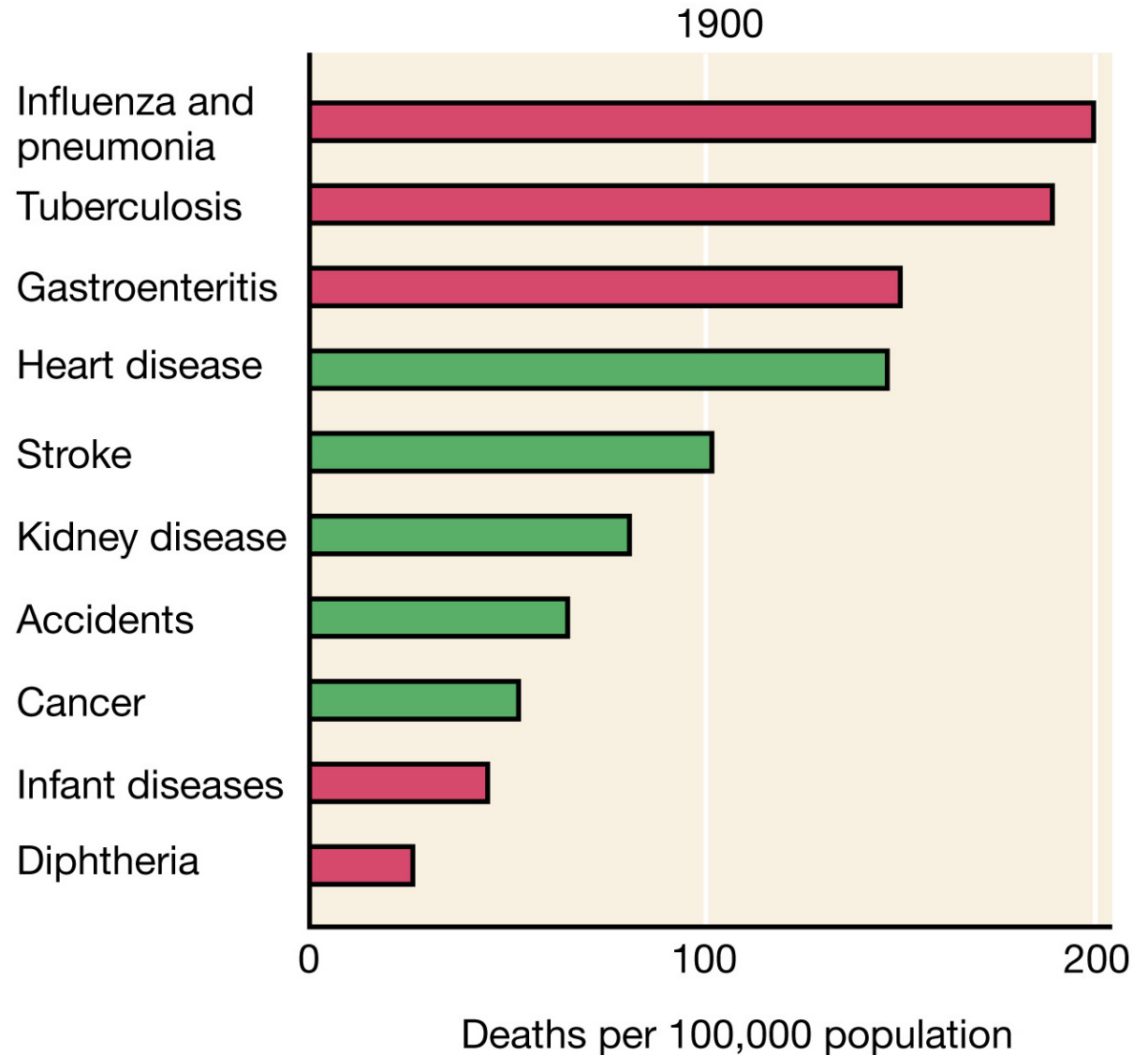


Gene therapy for certain diseases



Tasso di mortalità relativo alle prime 10 cause di morte negli USA nel 1900

Le malattie
infettive (in
rosso)
costituivano la
prima causa di
morte

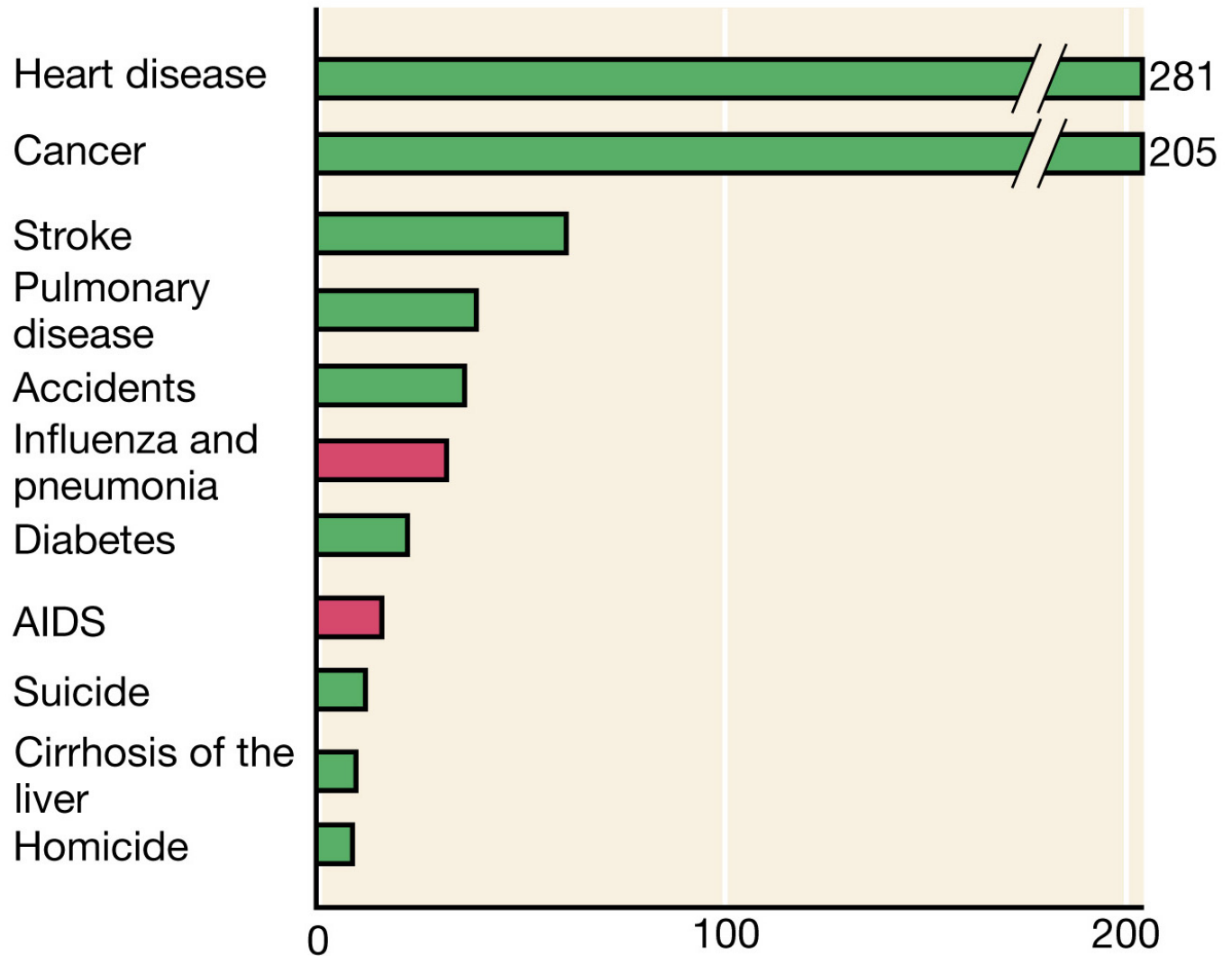


Tasso di mortalità

relativo alle prime 10 cause di morte negli USA nel 2000

2000

Le malattie
infettive (in
rosso)
costituiscono un
problema minore
(nei paesi
industrializzati)



Deaths per 100,000 population



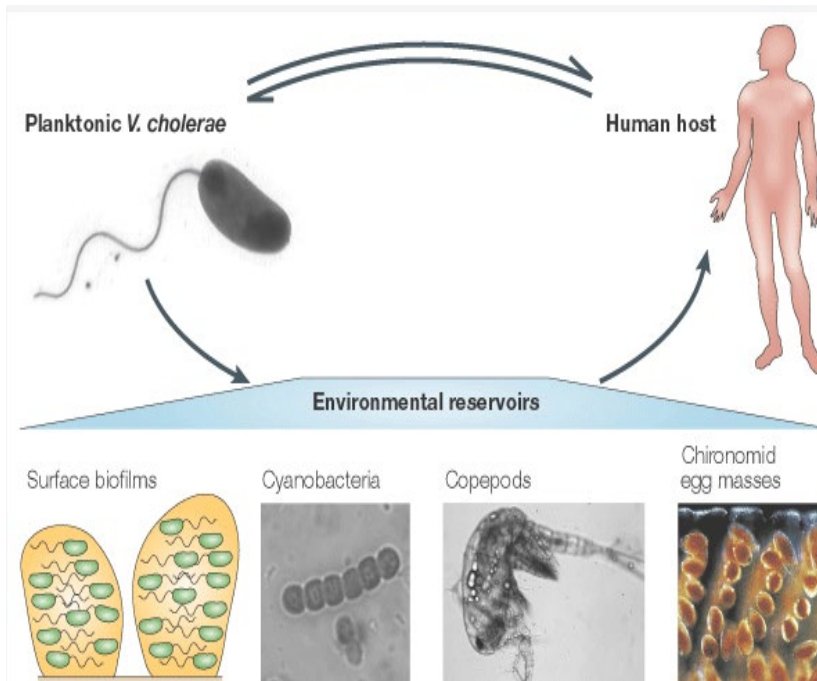
Concetto di pandemia

pandemia Epidemia con tendenza a diffondersi ovunque, cioè a invadere rapidamente vastissimi territori e continenti. La pandemia . può dirsi realizzata soltanto in presenza di queste tre condizioni: **un organismo altamente virulento, mancanza di immunizzazione specifica nell'uomo e possibilità di trasmissione da uomo a uomo.**

epidemia Manifestazione collettiva di una malattia (colera, influenza ecc.), che rapidamente si diffonde fino a colpire un gran numero di persone in un territorio più o meno vasto in dipendenza da vari fattori, si sviluppa con andamento variabile e si estingue dopo una durata anche variabile

L'evoluzione di *Vibrio cholerae*: dall'ambiente all'uomo.

Dove vive il vibrione?



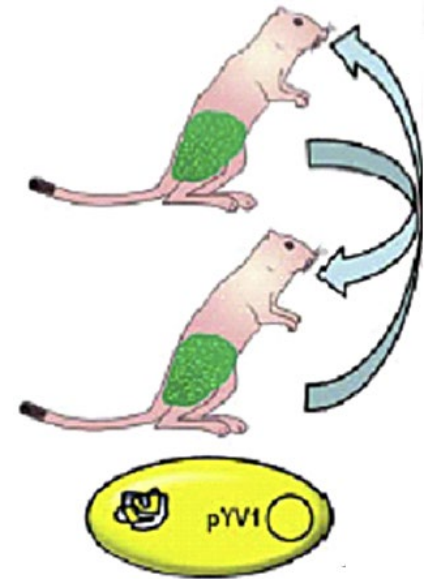
Dal 1817 si sono verificate 7 pandemie. Le prime sei determinate da *Vibrio cholerae* O1 sono durate ognuna da 5 a 25 anni.
nel 1961 7 pandemia è causata da una variante di *V. cholerae* O1 detta El Tor.
Epidemia attuale causata da un sierotipo non O1 ma O139

La peste: flagello antico e modello di evoluzione



Peste a Venezia (A. Zanchi 1631-1722)

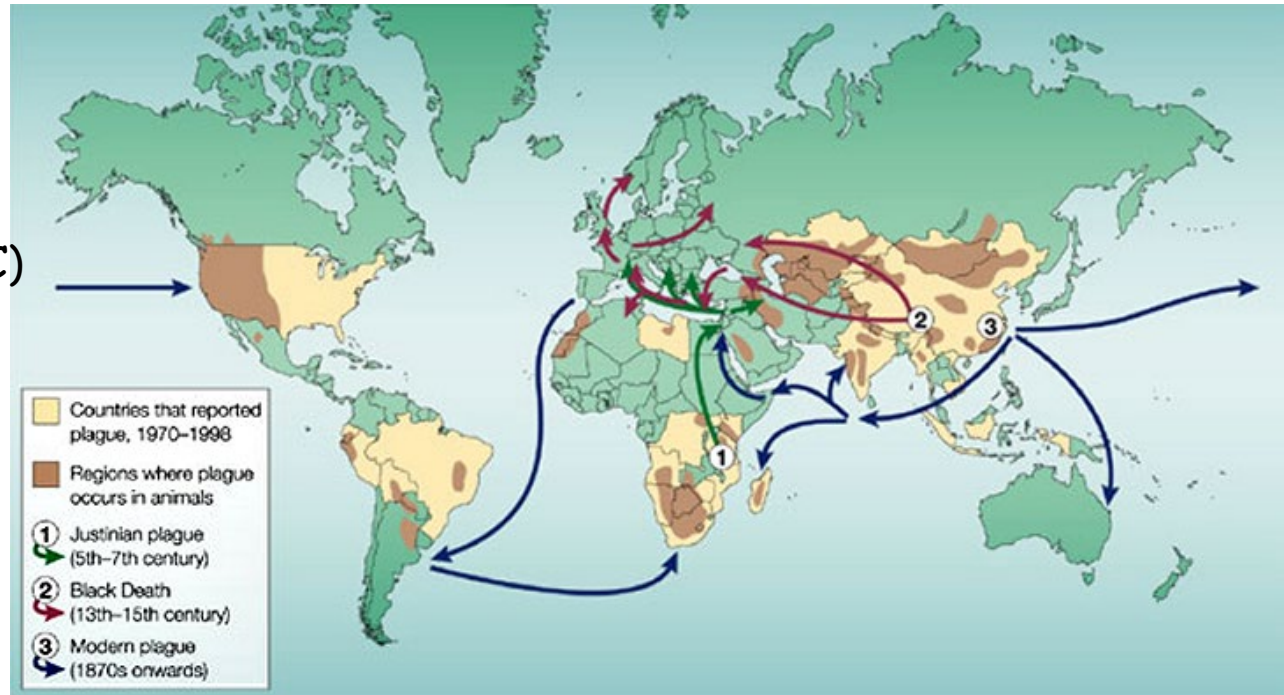
Yersinia pestis si è evoluto in tempi recenti (1500-20000 anni fa) da un batterio patogeno intestinale dei roditori.



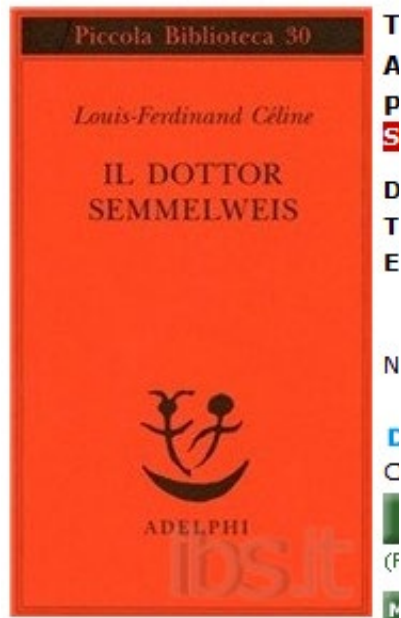
Da batterio presente nell'ambiente si è trasformato in patogeno a trasmissione ematica capace di causare infezioni sistemiche.

Le tre grandi pandemie di Peste

1. La Peste di Giustiniano (542 dC)
2. La Morte Nera (1347 dC)
3. La Terza Pandemia



Si conoscono tre grandi pandemie: la prima, di epoca giustiniana, diffusa nel bacino del Mediterraneo e in Medio Oriente; la seconda, iniziata nel tredicesimo secolo, che causò la morte di un terzo della popolazione europea; la terza, originatasi in Oriente nel 1870 e tuttora presente in molte regioni del mondo.

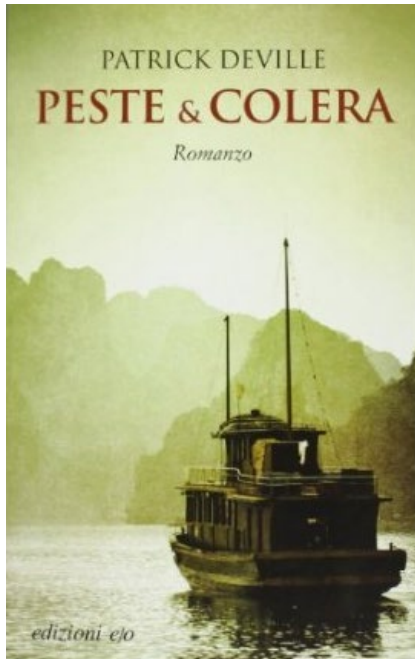


T
A
P
S
D
T
E

N
C
C
F
E

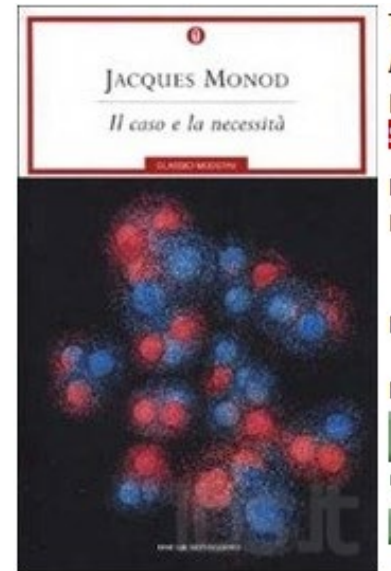
Da leggere

Romanzo : la
scoperta delle
malattie
infettive



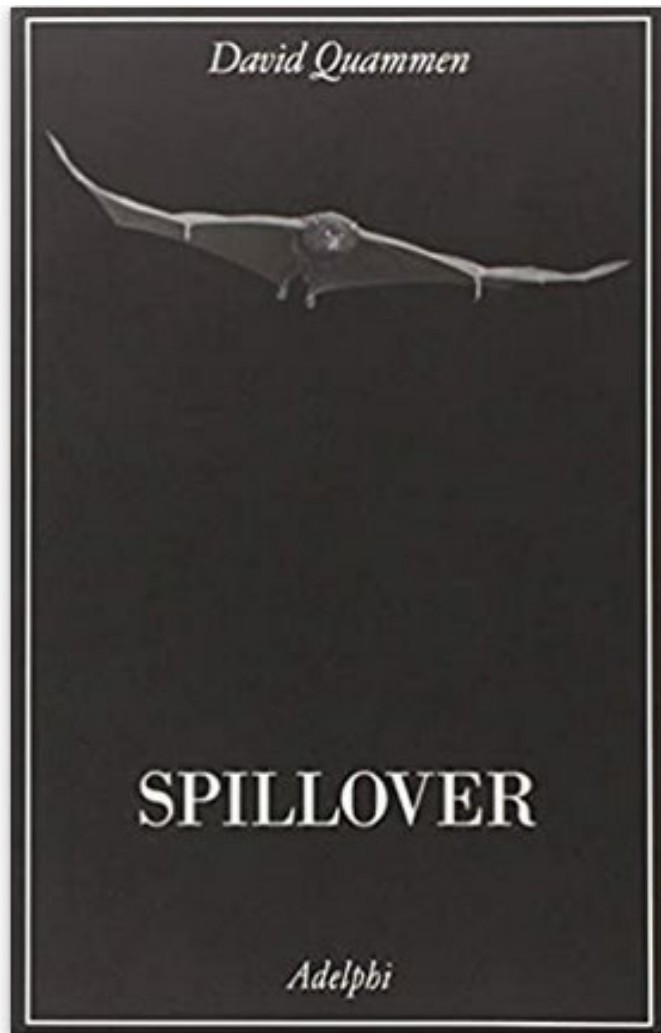
Romanzo : la vita
di A. Yersin,
allievo di L.
Pasteur e la
scoperta di
Y.pestis

Lezioni/filmati scientifici
www.ibioseminars.org.



T
A
F
C
E

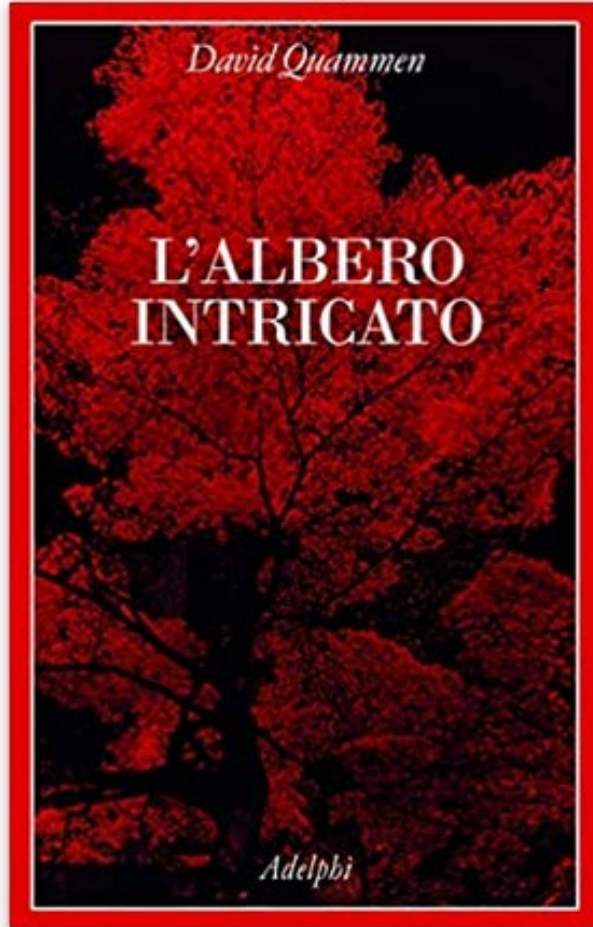
M
M
C
E



Spillover :David Quammen

L'evoluzione delle pandemie

Tante storie sul passaggio di
virus e batteri e parassiti
dagli animali all'uomo



L'albero della vita e la scoperta del trasferimento genico orizzontale

Geni che si muovono tra specie diverse.....

Tra Batteri -Archea ed Eucarioti