

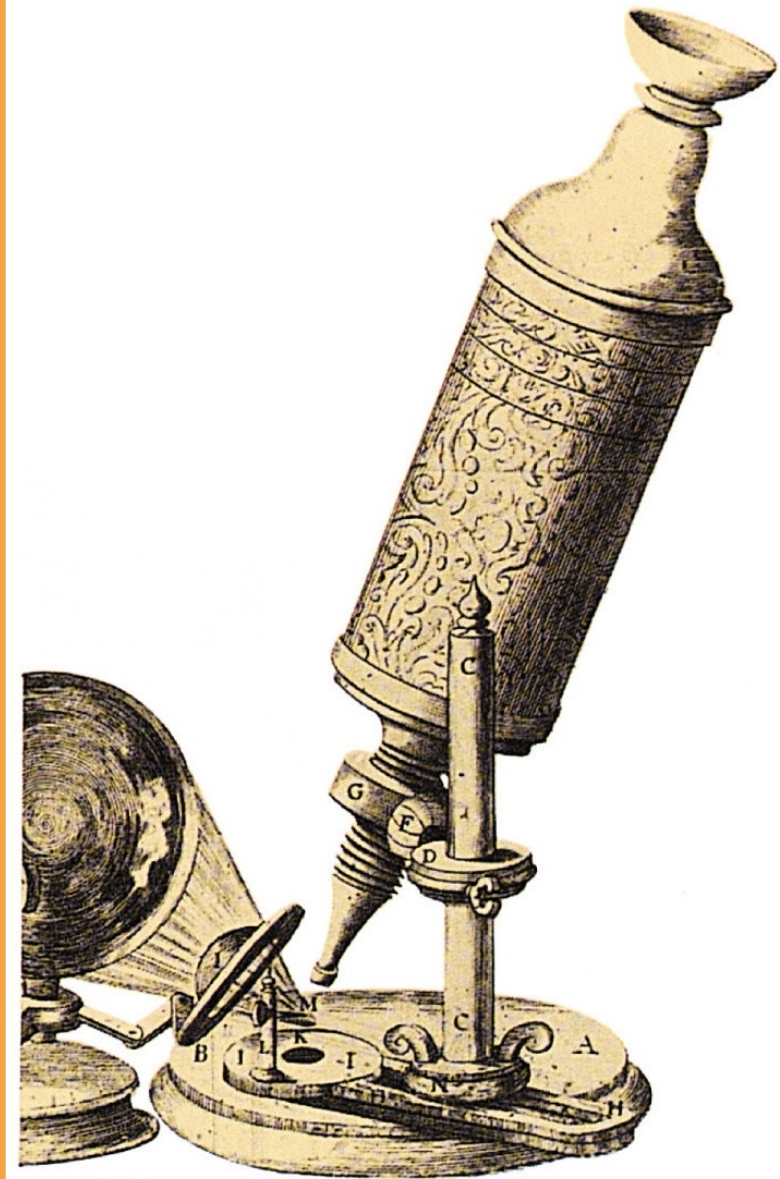


LE TAPPE FONDAMENTALI DELLA STORIA DELLA MICROBIOLOGIA

- LA VISUALIZZAZIONE DEI MICROBI
- LA DIATRIBA SULLA GENERAZIONE SPONTANEA

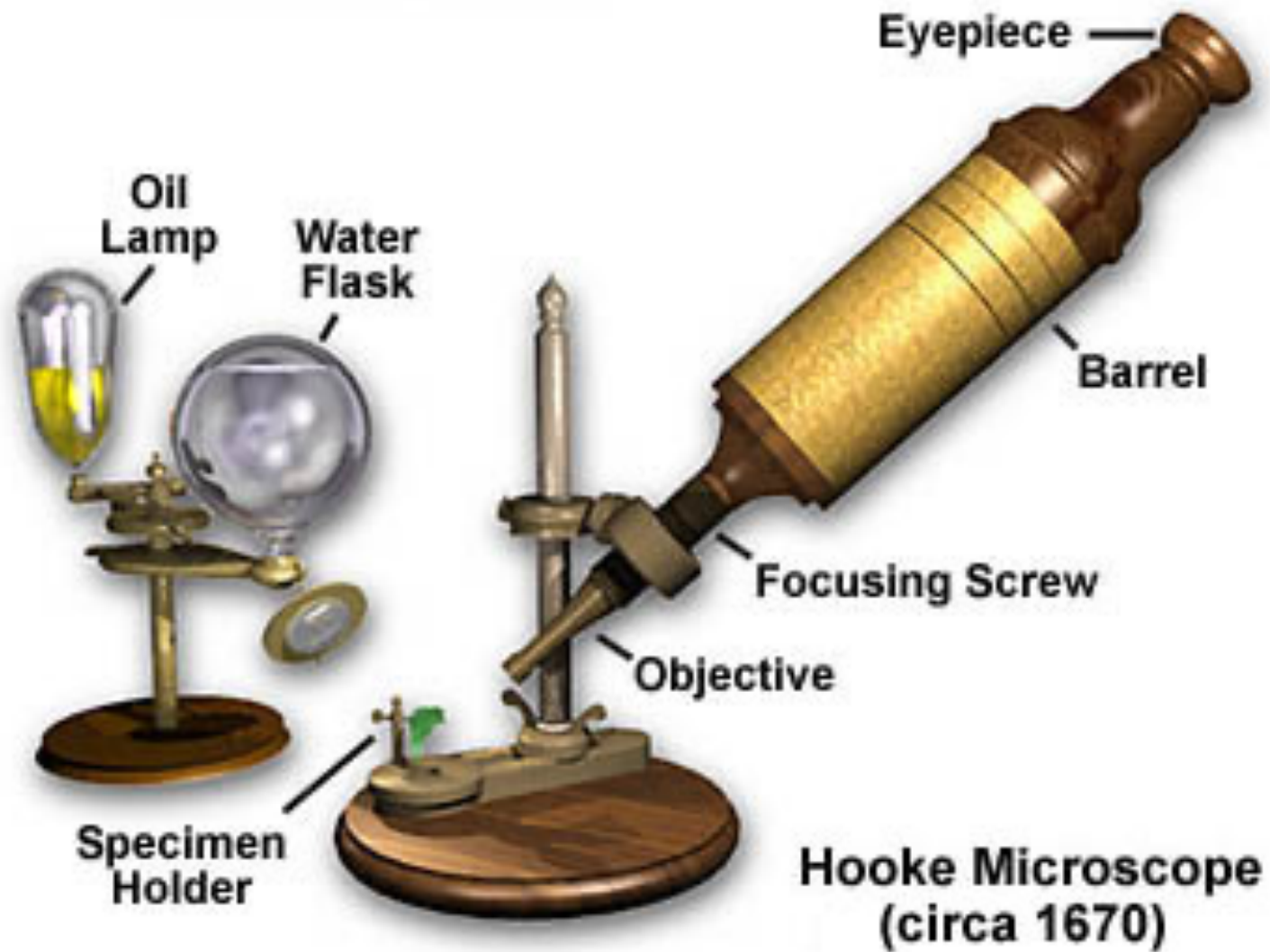
IL PRIMO MICROSCOPIO: ovvero la nascita della microbiologia

Antony von Leeuwenhoek
(1632–1723) fu il primo a
mettere a punto ed
osservare gli
“animalucola” con un
microscopio artigianale
ad illuminazione
solare (50–300×) (1683)

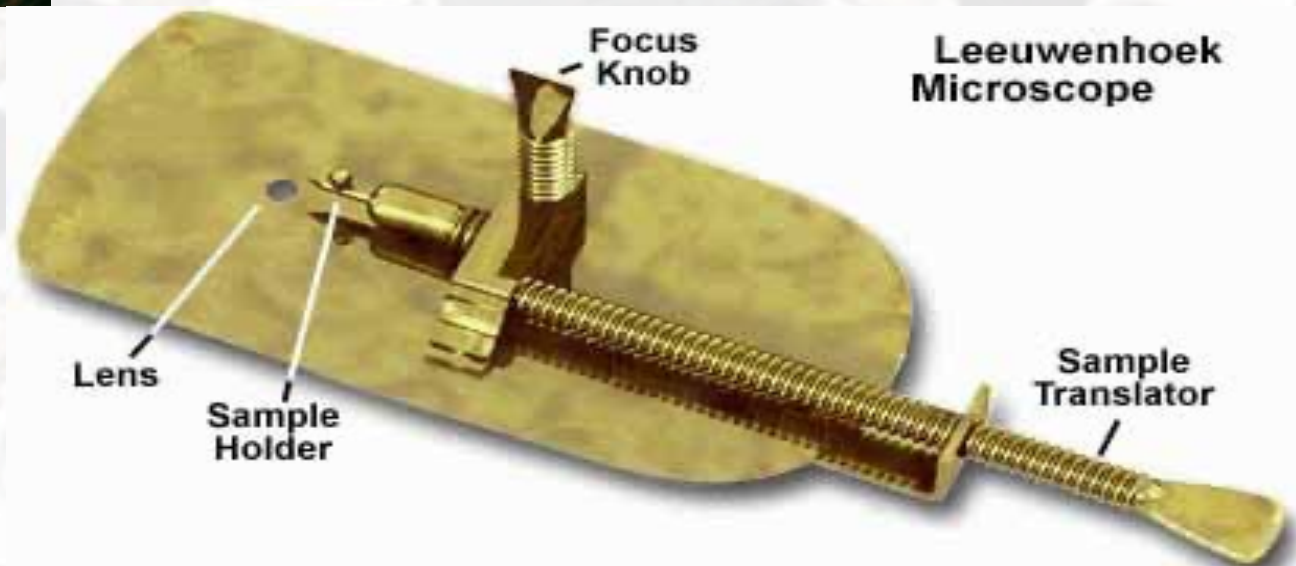


(a)

1664



Antony von Leeuwenhoek



By the Council of the ROYAL SOCIETY
of *London* for Improving of Natural
Knowledge.

Ordered, That the Book written by Robert Hooke, M.A. Fellow of this Society,
Entituled, Micrographia, or some Physiological Descriptions of
Minute Bodies, made by Magnifying Glasses, with Observations and
Inquiries thereupon, Be printed by John Mairyn, and James Allestry,
Printers to the said Society.

Novem. 23.
1664.

BROUNCKER. P. R. S.

MICROGRAPHIA:

OR SOME

Physiological Descriptions

OF

MINUTE BODIES

MADE BY

MAGNIFYING GLASSES.

WITH

OBSERVATIONS and INQUIRIES thereupon.

By R. HOOKE, Fellow of the ROYAL SOCIETY.

*Non posse male quantum contendit Livius,
Non tamen adeo contumax Eppus iungit, Horat. Ep. lib. 1.*



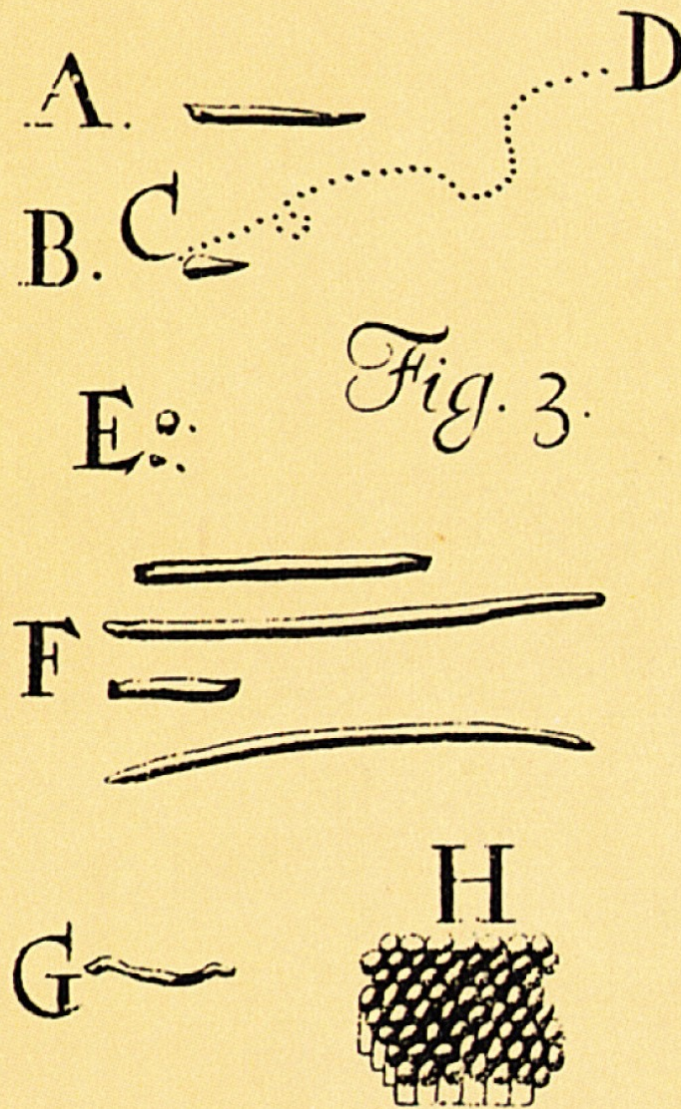
LONDON, Printed by J. Mairyn, and J. Allestry, Printers to the
ROYAL SOCIETY, and are to be sold at their Shop at the Bull in
St. Paul's Church-yard. MDCCLXV.

I corpi fruttiferi delle muffe

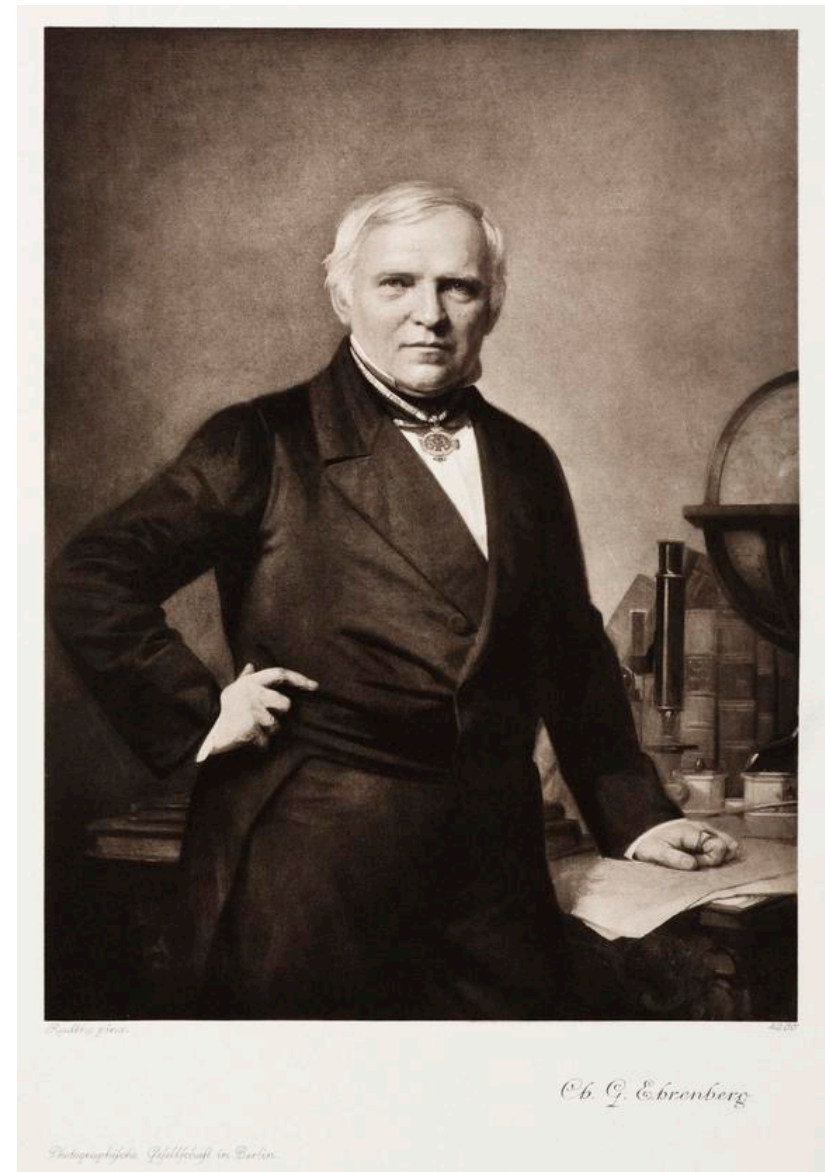


(b)

"Animalucola"



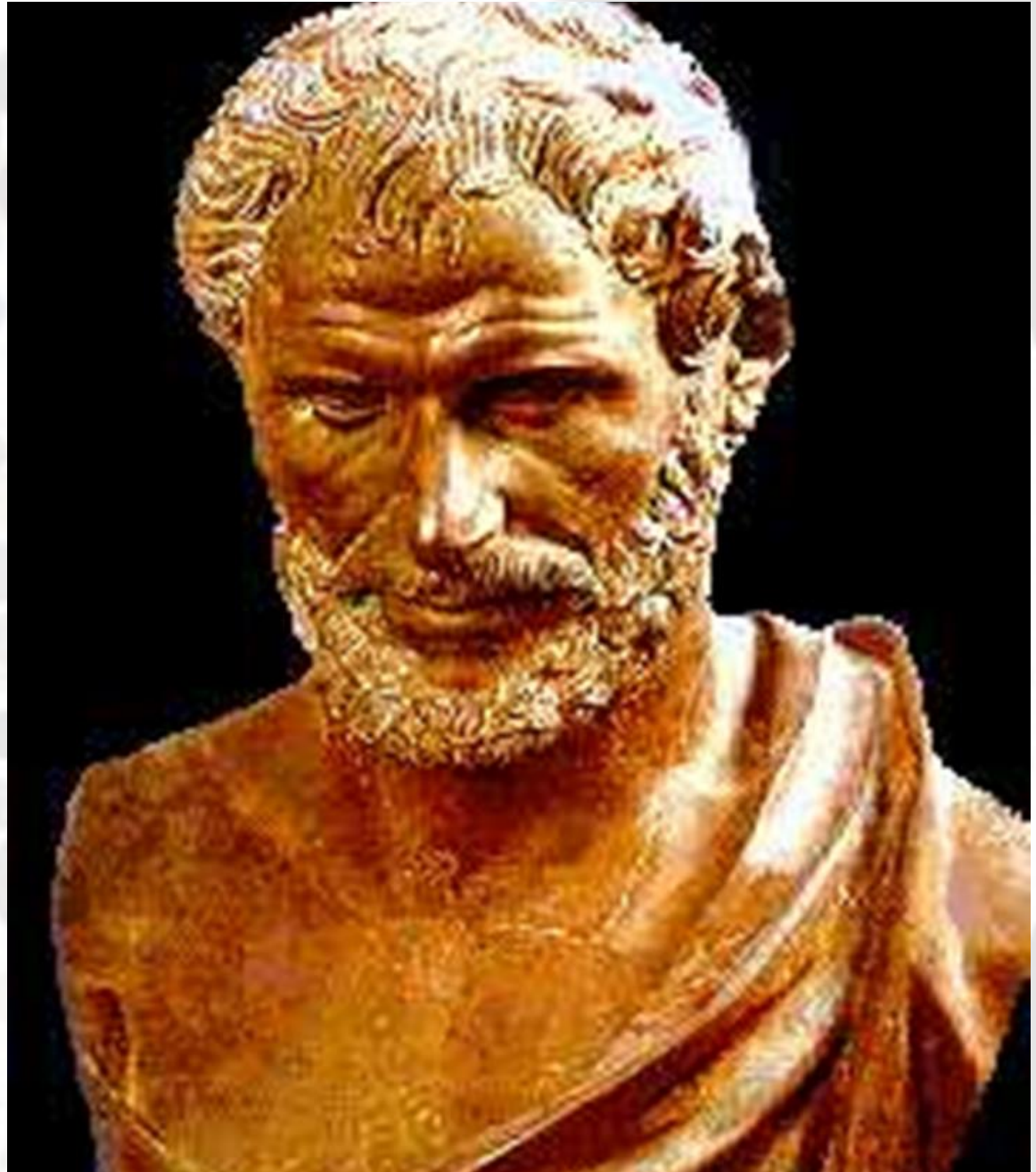
- Solo nel 1838 il naturalista tedesco Christian Gottfried Ehrenberg coniò il termine latino *bacterium*, ispirandosi al greco βακτήριον, che significa “bastoncino”: il nome gli fu ispirato dalla forma della maggior parte dei batteri osservati.



La generazione spontanea vs. biogenesi

- L'ipotesi della generazione spontanea presume che gli organismi viventi derivino dalla materia inorganica. E' quindi la forza vitale che genera la vita.
- La teoria della biogenesi deriva dall'assunzione che la vita derivi da una vita pre-esistente: ovvero la vita genera la vita

- **Aristotele (384-322)**
sosteneva che le forme degli invertebrati semplici (mosche e vermi, ma anche le rane) si generassero spontaneamente senza l'intervento di altri elementi della specie.
- **Lucrezio (783-820)**, ribadì questo concetto nel "de rerum natura"



Teoria “abiotica” vs teoria “biotica”: a che punto eravamo

- Come ottenere i da materiale abiotico:
- Nei primi del seicento uno scienziato belga, Jean Baptiste van Helmont (1577-1644) riportò un'esperienza nella quale prese degli stracci sporchi e umidi, li aggiunse ad una camicia sporca, li “incubò” in una soffitta buia circondandoli di chicchi di frumento e formaggio, attese 21 giorni....e voilà...ottenne i...

Topi.....



Recipe for Mice by Dr. Jan Baptista van Helmont



Dirty Shirt

+



Wheat

+

21
Days

Time

=



Mice

La rivoluzione di Redi



Francesco Redi
(1626-1697)

ESPERIENZE
INTORNO ALLA GENERAZIONE
DEGL' INSETTI
FATTE
DA FRANCESCO REDI
ACCADEMICO DELLA CRUSCA,
E DA LVI SCRITTE IN VNA LETTERA
ALL' ILLVSTRISSIMO SIGNOR
CARLO DATI.



IN FIRENZE

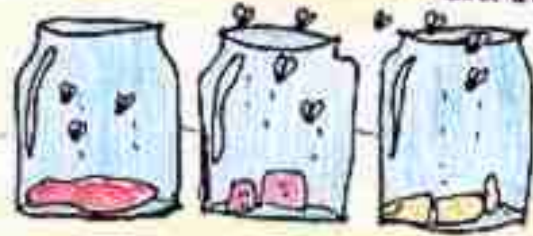
Ai' Insegna della STELLA. MDCLXVIII.
Con licenza de' Superiori.

Le mosche si generano dalla carne in putrefazione??

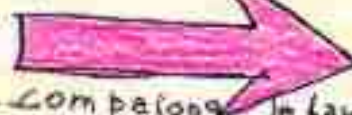
ESPERIMENTO DI REDI

SEC XVI

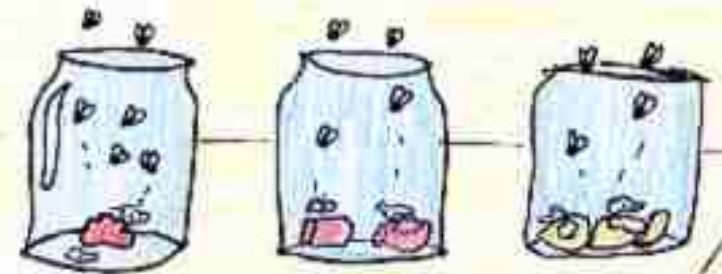
Entrano le mosche -- lasciano le uova --



--- passa il tempo ---



-- Comparsa delle larve --
-- poi nascono nuove mosche --



non possono entrare mosche --



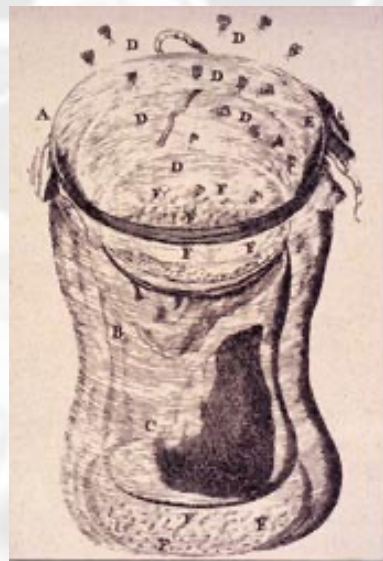
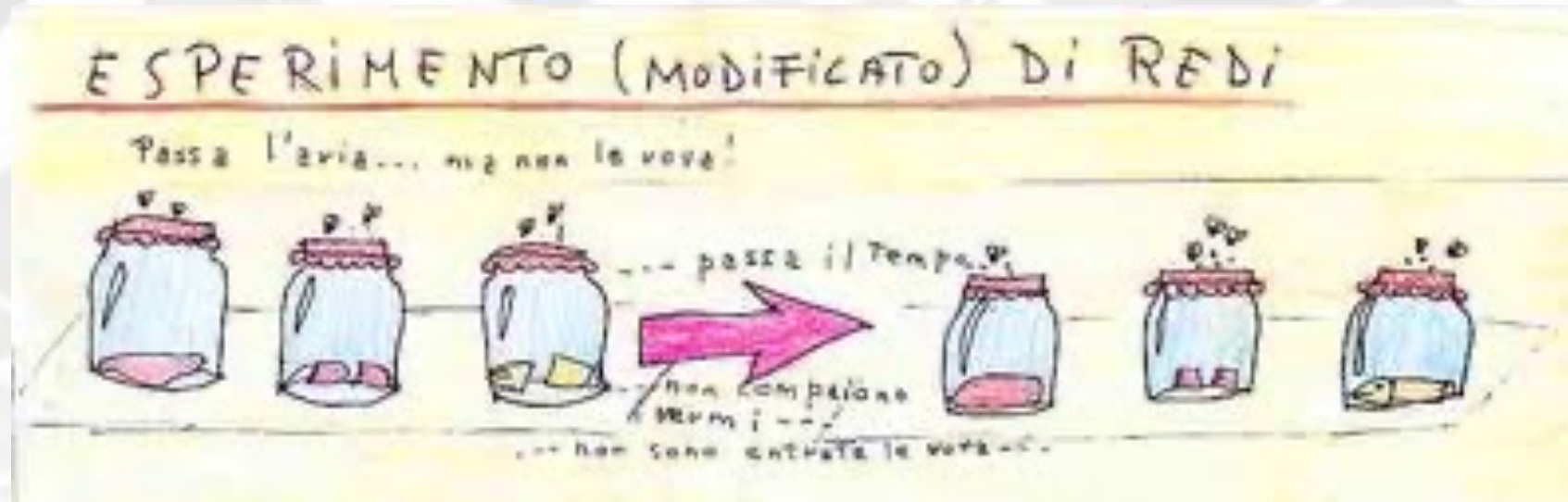
--- passa il tempo ---



non compaiono larve --

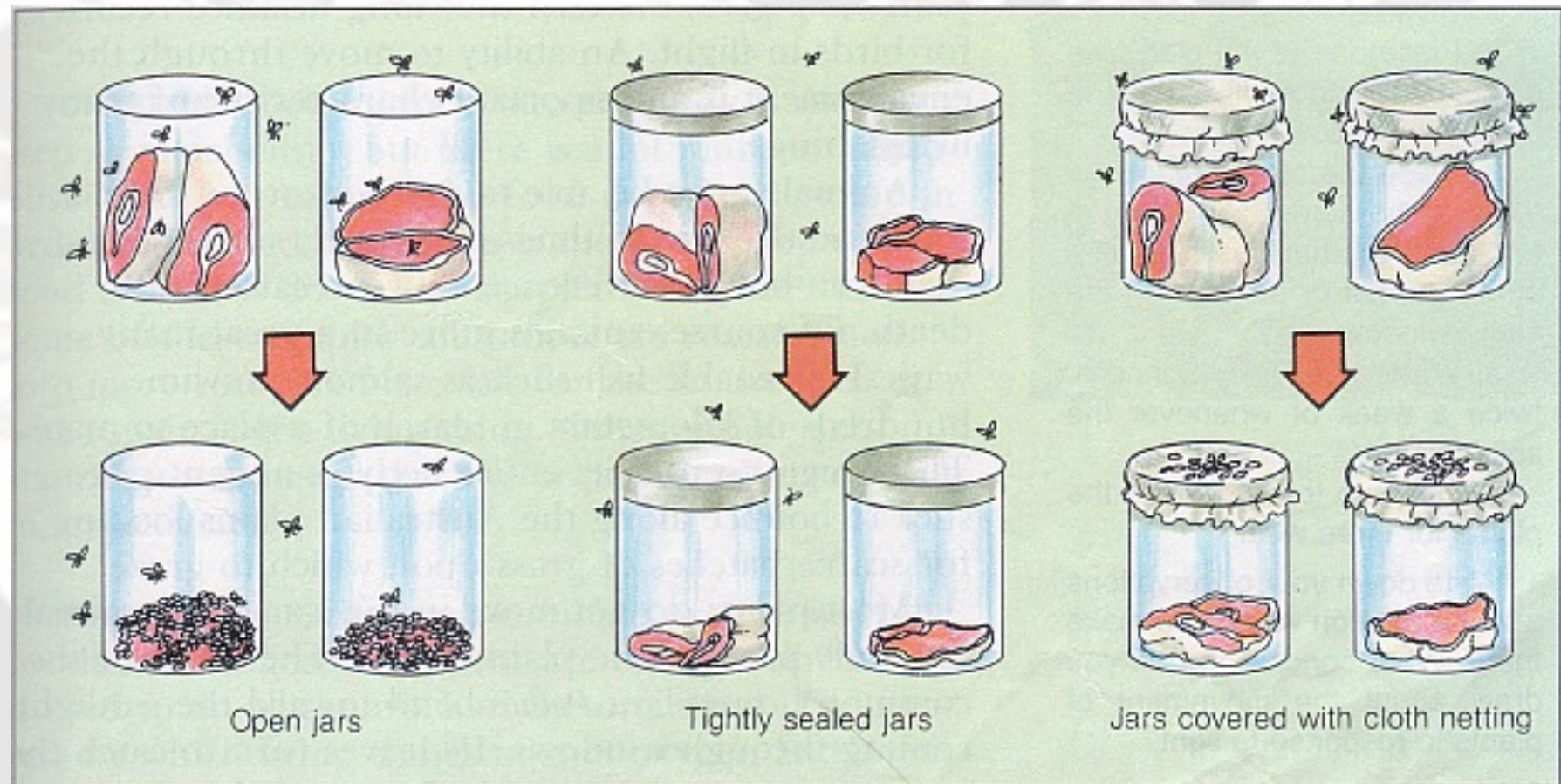


La conferma



*Esperimento di Redi sulla
generazione degli insetti*

In sintesi....



Teoria “abiotica” vs “biotica”

- Una delle osservazioni di **Antony von Leeuwenhoek** fu che lasciando la paglia (ma anche le foglie o pezzi di carne etcc) in infusione per qualche giorno, gli INFUSI, era possibile notare la crescita degli *animalucola*.
- Il microscopista francese Louis Joblot (1710) confermò questa osservazione

Conlusione:

- Forse Redi aveva ragione....tuttavia la teoria “biotica” potrebbe essere valida per gli insetti,ma non per gli *animalucola*..

La sfida fra Jhon Needham (1713-1781) e Lazzaro Spallanzani(1729-1799)

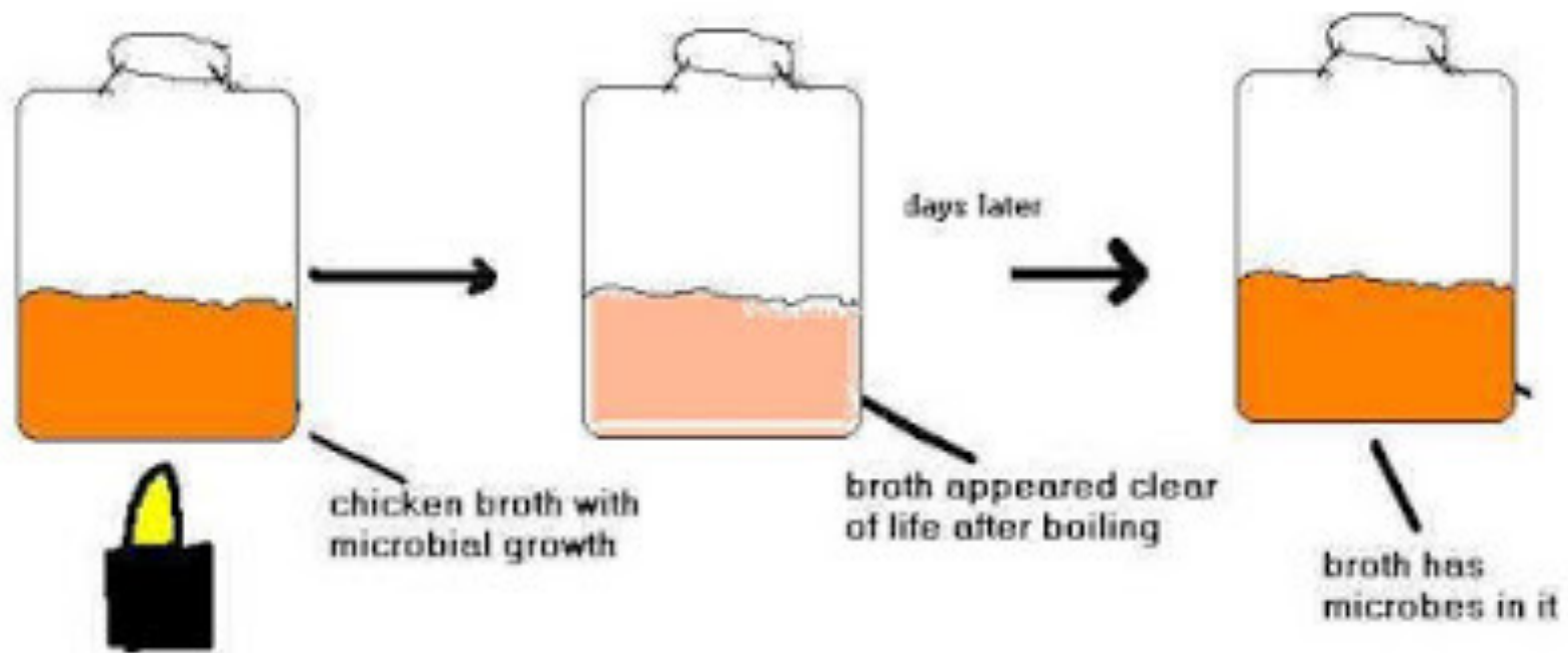
- Nel 1748 Needham eseguì una serie di esperienze consistenti nel mettere in un vaso del brodo di carne, sigillarlo ermeticamente (con la garza) e riscaldarlo, ponendolo per alcuni minuti sulla cenere calda.
- I vasi venivano poi tenuti a temperatura ambiente. Dopo qualche giorno il brodo era pieno di “animaletti”, secondo Needham nati in maniera spontanea dal brodo stesso, grazie all'azione di una “forza produttrice”, visto che il calore avrebbe dovuto distruggere ogni forma di contaminazione dall'esterno.
- La stessa tesi venne ripresa anche da George Leclerc de Buffon, il quale sostenne che le molecole organiche derivanti dal disfacimento dei corpi possono riunirsi in modo spontaneo per dare origine a nuovi organismi.

John Needham



L'esperimento di Needham

John Needham Experiment (1748)





Ma Lazzaro Spallanzani dimostrò...

- **Nel 1768 Spallanzani** ripeté le esperienze di Needham, aumentando però fino a 45 minuti i tempi di esposizione al calore e chiudendo i contenitori in modo ermetico: il risultato fu l'assenza dei microrganismi nel brodo.
- Needham criticò la durezza dei metodi dell'abate italiano: il calore eccessivo avrebbe distrutto la *forza produttrice* delle sostanze infuse, rendendo quindi impossibile la generazione di nuova vita. Inoltre, sempre a causa dell'eccessivo calore, l'aria sarebbe stata corrotta, perdendo quell'elasticità indispensabile per garantire la sopravvivenza di un essere vivente.
- Quest'ultima critica venne in seguito sostenuta anche da **Guy Lussac**, il quale dimostrò che i cibi conservati dall'industriale Nicolas Appert, secondo i principi di Spallanzani, erano sì indenni da ogni deterioramento, ma ciò era dovuto semplicemente al fatto che non vivevano in presenza di ossigeno e quindi era resa impossibile la presenza di qualunque tipo di vita.

BIBLIOTECA DELLA SCIENZA ITALIANA

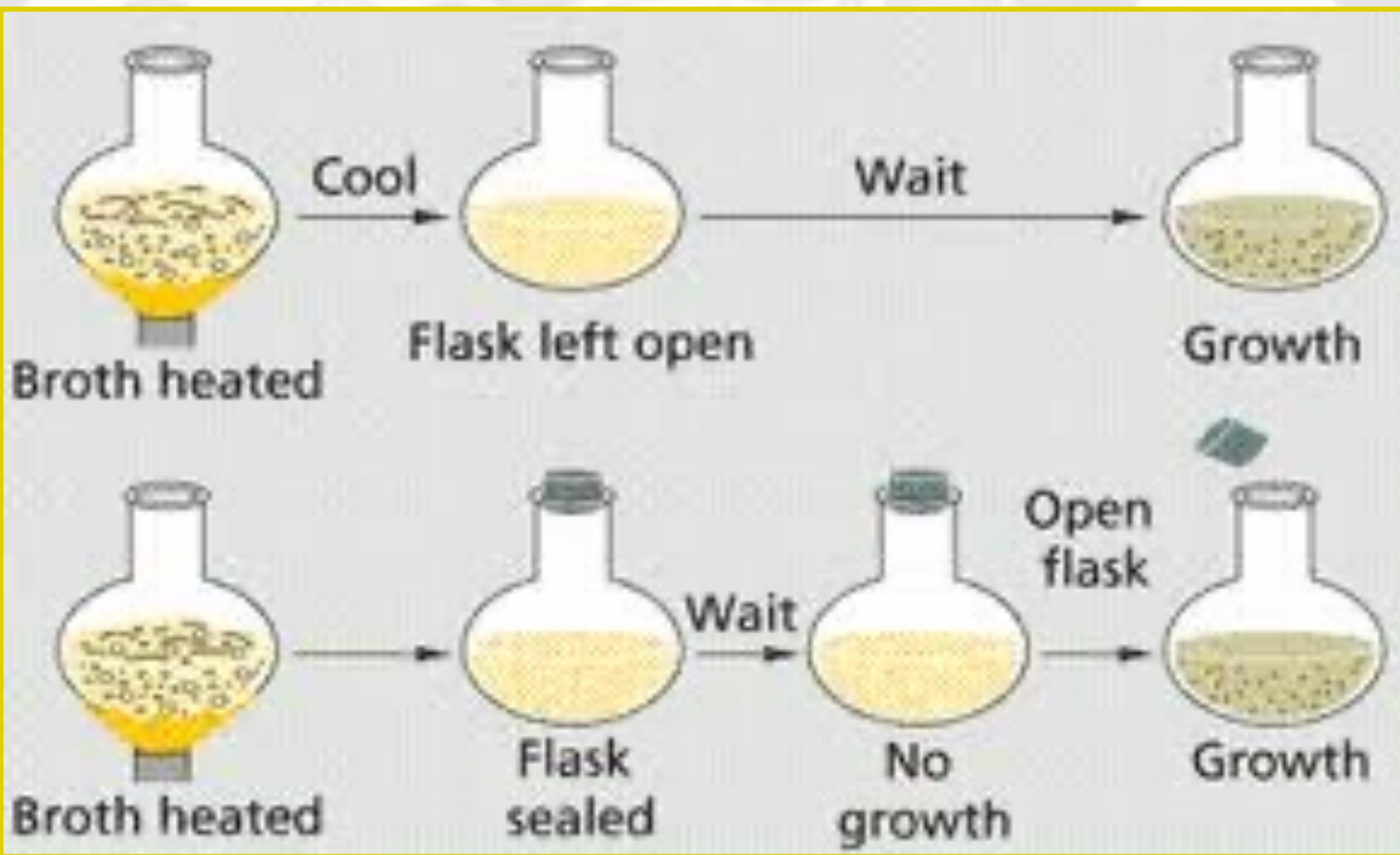


LAZZARO SPALLANZANI

I Giornali delle Sperienze
e Osservazioni

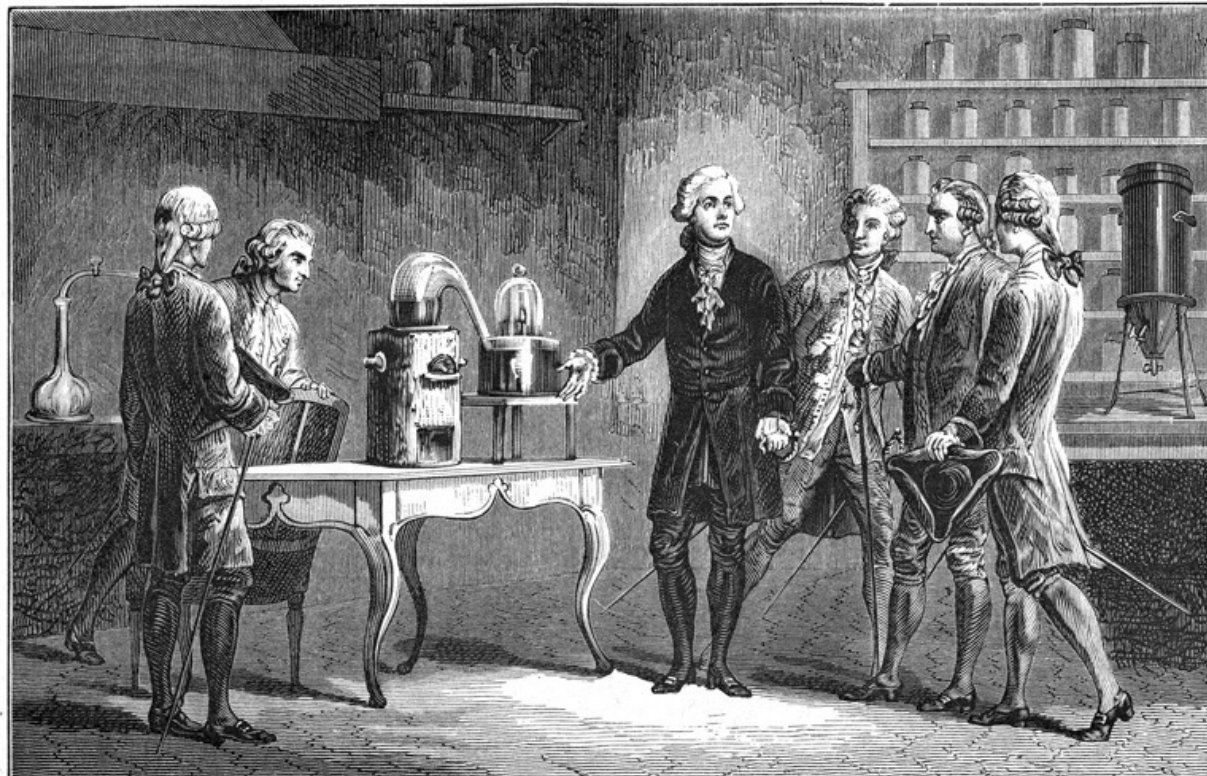
IL GRANDE GIORNALE
(OPUSCOLI, 1776)





Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794) si inserisce nel dibattito e contrasta Spallanzani

- Lavoisier dimostrò la necessità dell'ossigeno per la sopravvivenza. L'O₂ venne considerata forza vegetativa necessaria per la generazione spontanea, confutando così gli esperimenti di Spallanzani

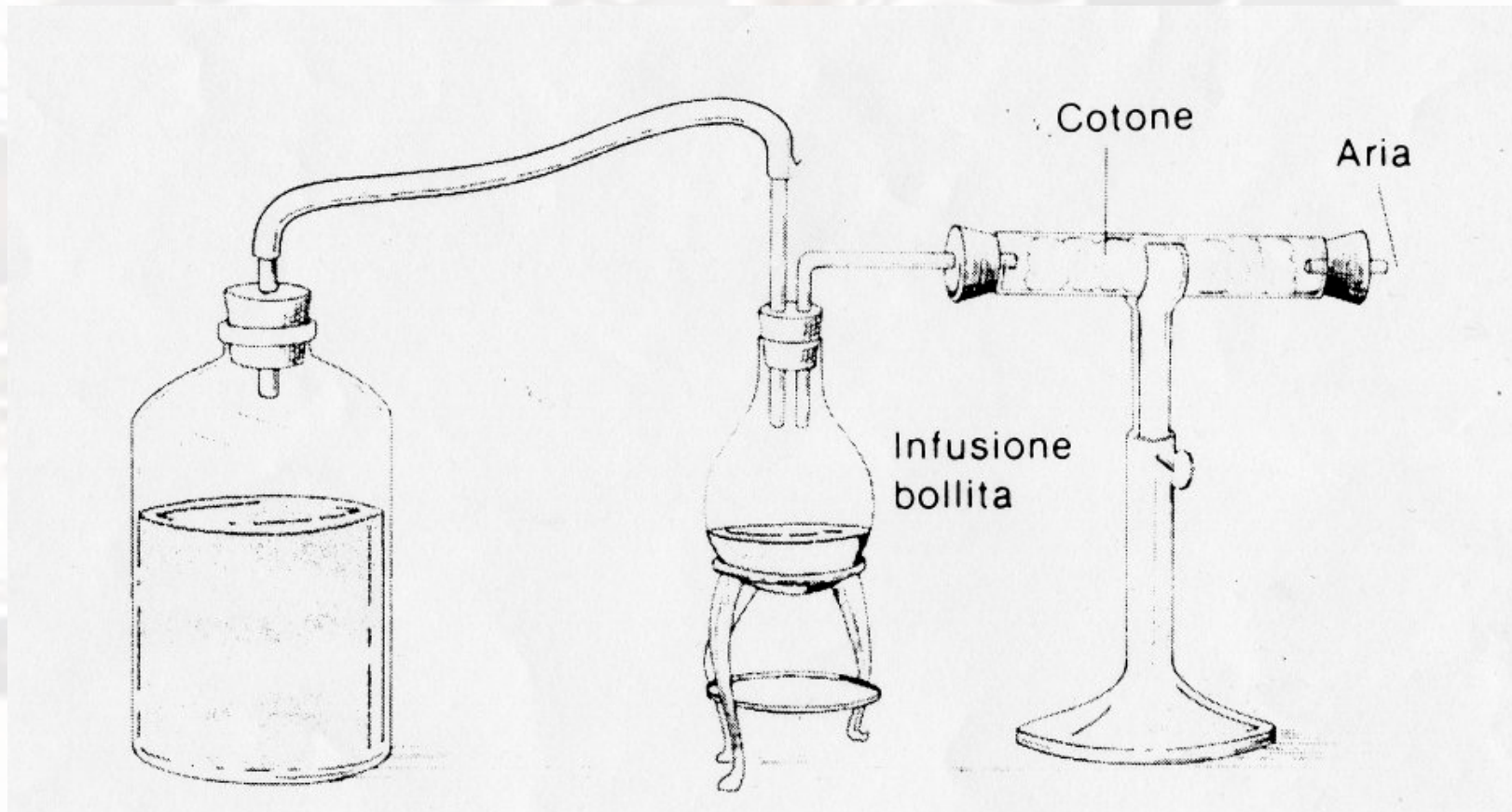


Interviene anche Jean-Baptiste Lamarck...

Lamarck (1744-1829)nel 1802 sosteneva che, affinché *"i corpi viventi siano effettivamente prodotti di natura, la natura deve aver avuto, e deve ancora possedere, la capacità di produrre alcuni di essi in modo diretto"*.

E nel 1809 scriverà: *"La natura ha cominciato, e ricomincia ancora tutti i giorni, col formare i corpi organici più semplici: essa forma direttamente solo questi, e cioè i primi abbozzi di organizzazione, che designiamo con l'espressione di generazioni spontanee."*

L' Esperimento di Schroder e von Dusch (1850)
confermò l'inattendibilità della teoria della generazione spontanea.



Un brodo, precedentemente bollito viene posto in una bottiglia e l'aria penetra per aspirazione dopo esser passata per un tubo che contiene cotone che funge da filtro per l'ingresso dei microrganismi

Intervengono Franz Schulze (1815-1873) and Theodor Schwann (1810-1882)

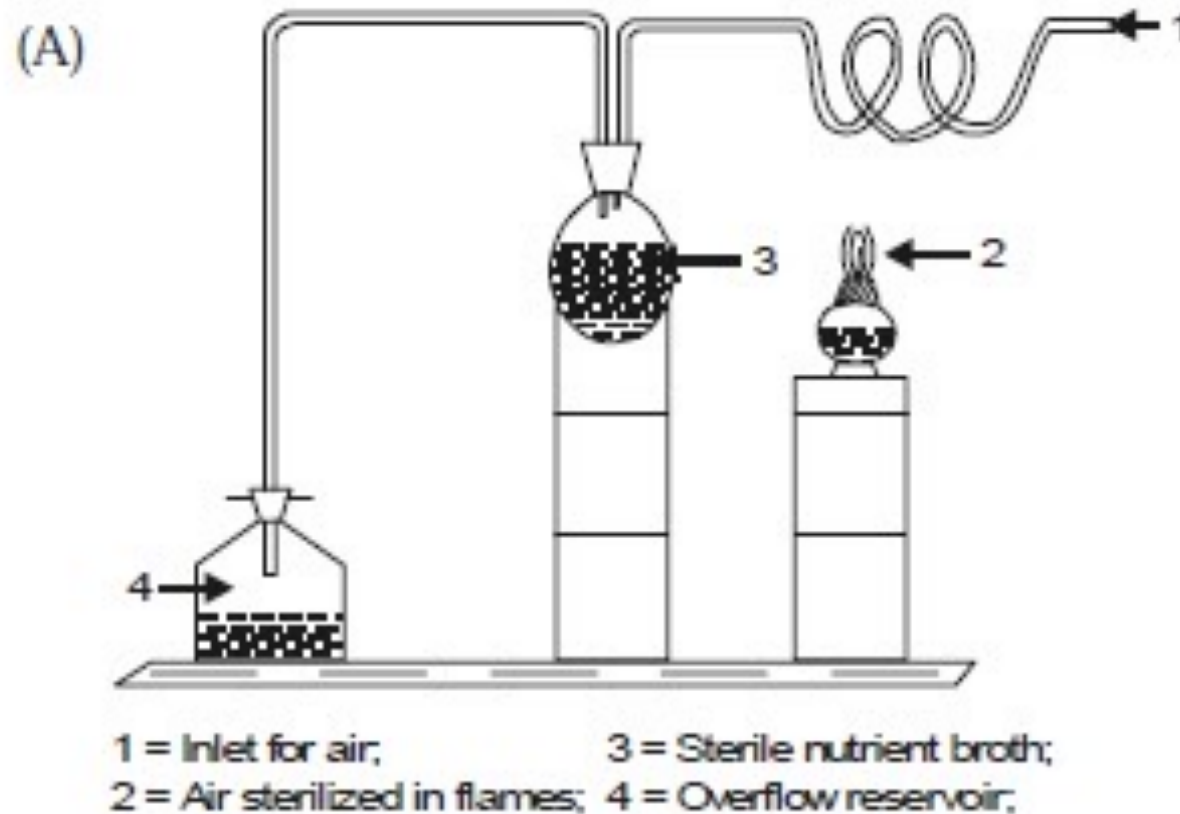
Franz Schulze



Theodor Schwann

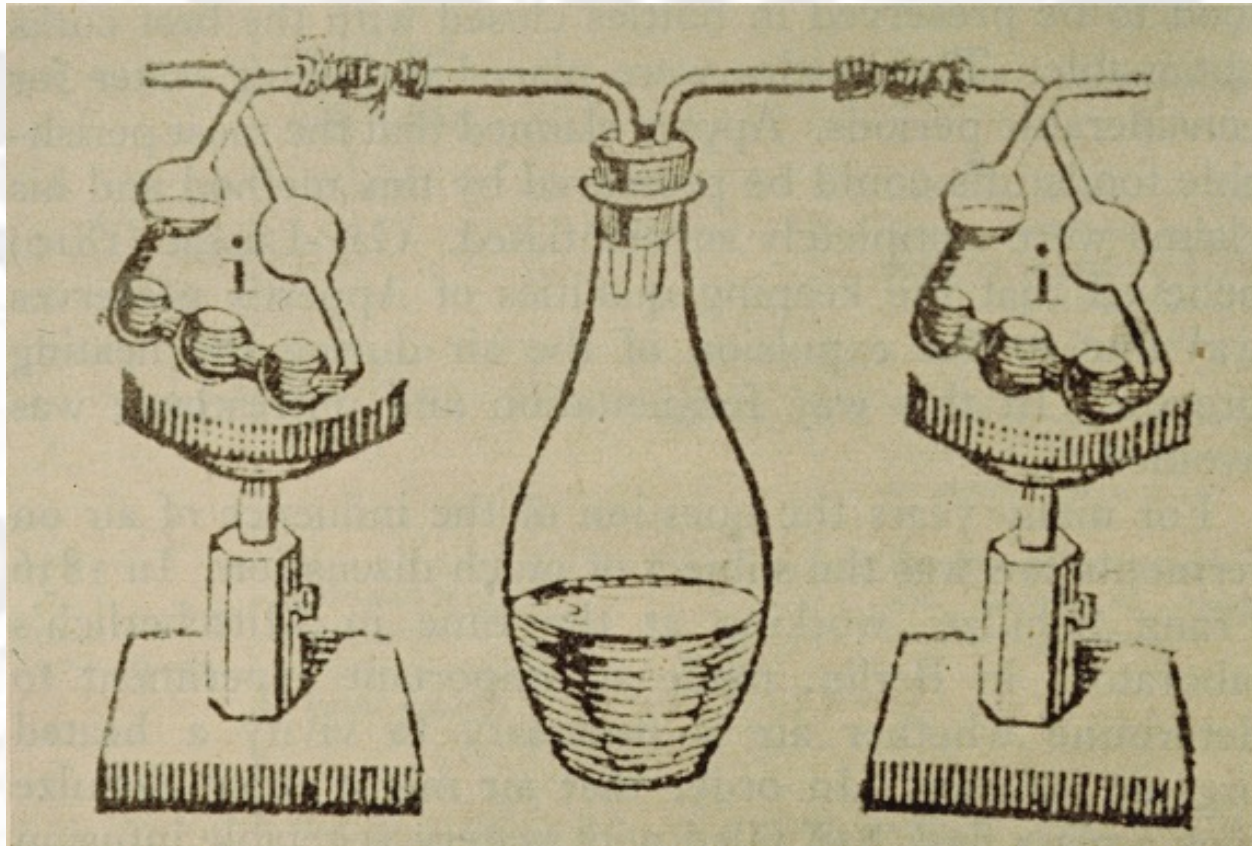


Theodor Schwann



Dimostrò che se l'aria penetrava attraverso un tubo
Incandescente non provocava la crescita nel brodo

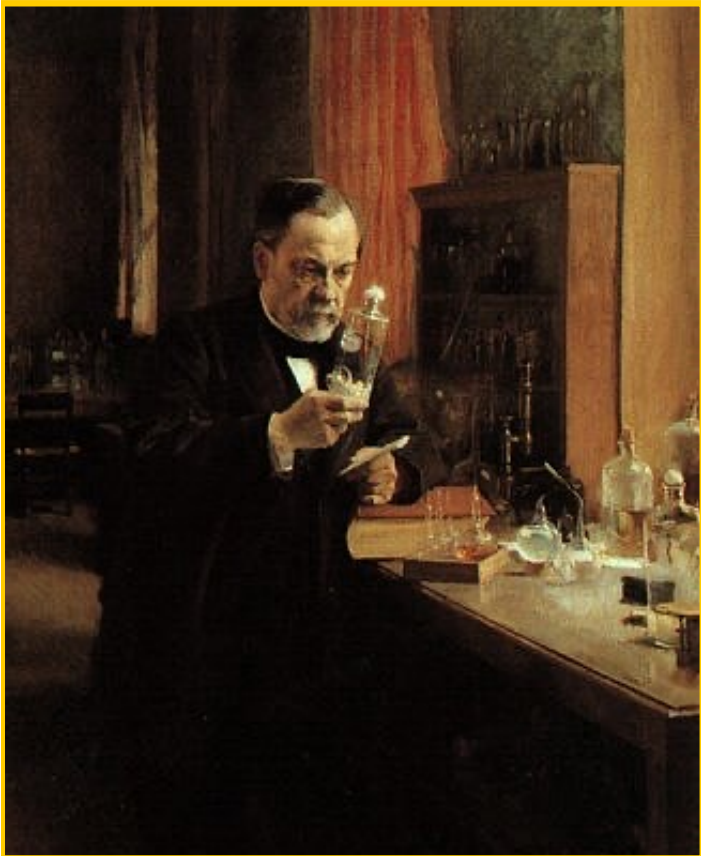
Franze Shulze (1815-1873) .



Dimostro' che si poteva mantenere un brodo sterile anche in presenza di ossigeno se l'aria in entrata veniva passata per un tubicino con acido solforico e quella in uscita per un tubicino con idrossido di sodio

1857. Louis Pasteur

La rivoluzione nella Microbiologia



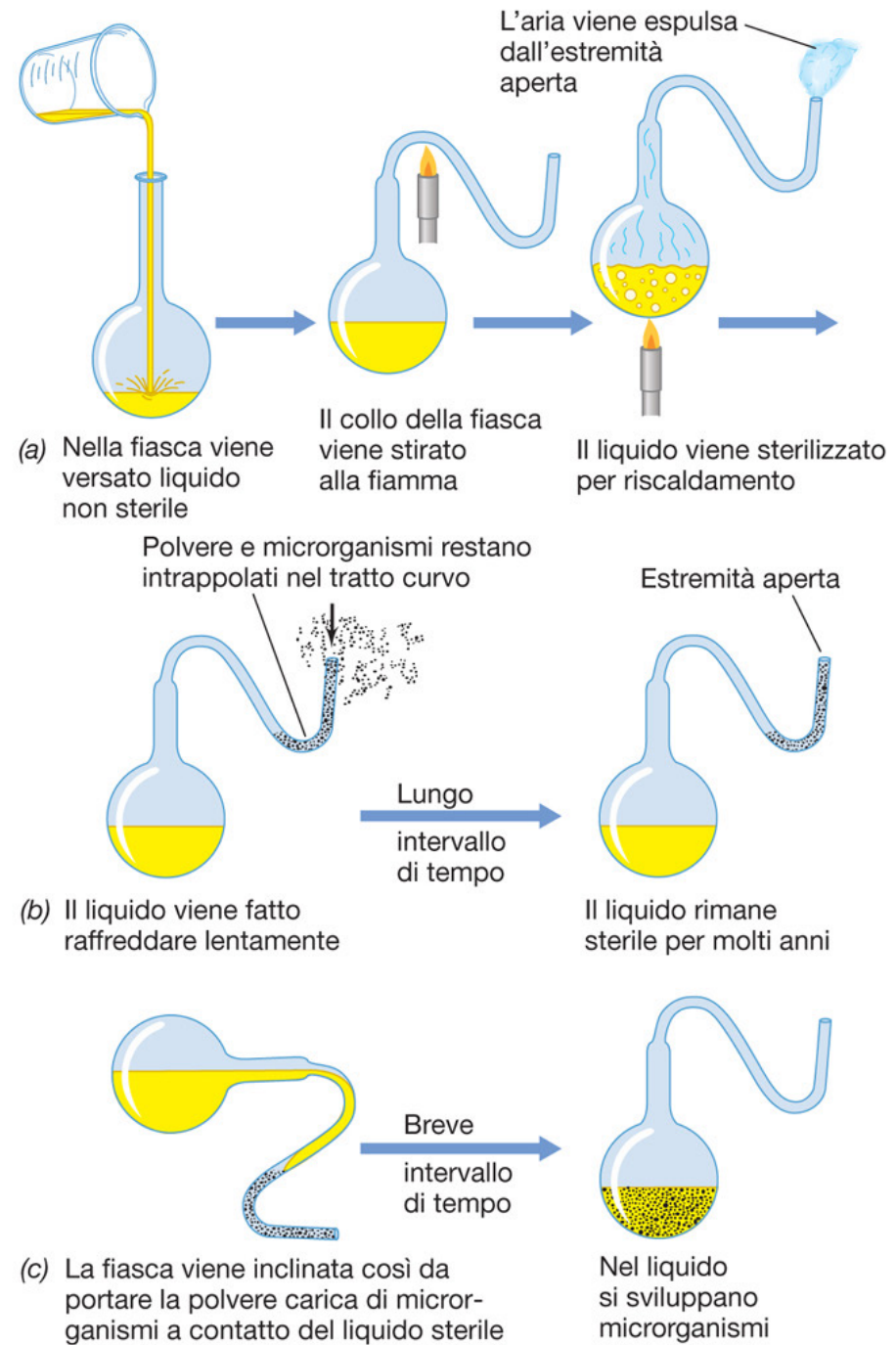


DEAD END.

Pasteur risolse una volta per tutte non solo la diatriba sulla generazione spontanea....ma anche i problemi relativi a..

- anomalie della fermentazione della birra (1854);
- fermentazione del vino e dell'aceto (1861-62);
- (scoperta della tecnica della pastorizzazione (1862));
- alterazioni del vino di origine fungina o batterica (1863-64);
- malattie del baco da seta (1865-70);
- colera dei polli (1880);
- carbonchio di bovini, ovini, equini (1881);
- rabbia silvestre e sieroterapia.

L'ESPERIMENTO DI LOUIS PASTEUR



ÉTUDES SUR LE VIN

SES MALADIES
CAUSES QUI LES PROVOQUENT
PROCÉDÉS NOUVEAUX
POUR LE CONSERVER ET POUR LE VIEILLIR

PAR M. L. PASTEUR

Membre de l'Institut de France et de la Société royale de Londres.

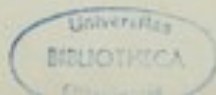
ÉTUDES COURONNÉES PAR LE COMITÉ CENTRAL AGRICOLE DE NORMANDIE
ET PAR LE JURY DE L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1867

DEUXIÈME ÉDITION
REVUE ET AUGMENTÉE

AVEC 32 PLANCHES IMPRIMÉES EN COULEUR
ET 25 GRAVURES DANS LE TEXTE

PARIS
LIBRAIRIE F. SAVY
21, RUE HAUTEFEUILLE
—
1875

Tous droits réservés.



consulté / janvier 1875
1875

ÉTUDES

DE

LA BIÈRE,

SES MALADIES, CAUSES QUI LES PROVOQUENT,
PROCÉDÉ POUR LA RENDRE INALTÉRABLE,

AVEC UNE

THÉORIE NOUVELLE DE LA FERMENTATION,

PAR M. L. PASTEUR,

Membre de l'Institut de France et de la Société royale de Londres,
Membre de l'Académie de Médecine et de la Société centrale d'Agriculture de France,
des Sociétés royales et médicales d'Edimbourg, etc., etc.

« Le plus grand dérèglement de l'esprit
est de croire les choses parce qu'on veut
qu'elles soient. »

(Ce volume contient 12 planches gravées et 85 figures dans le texte.)

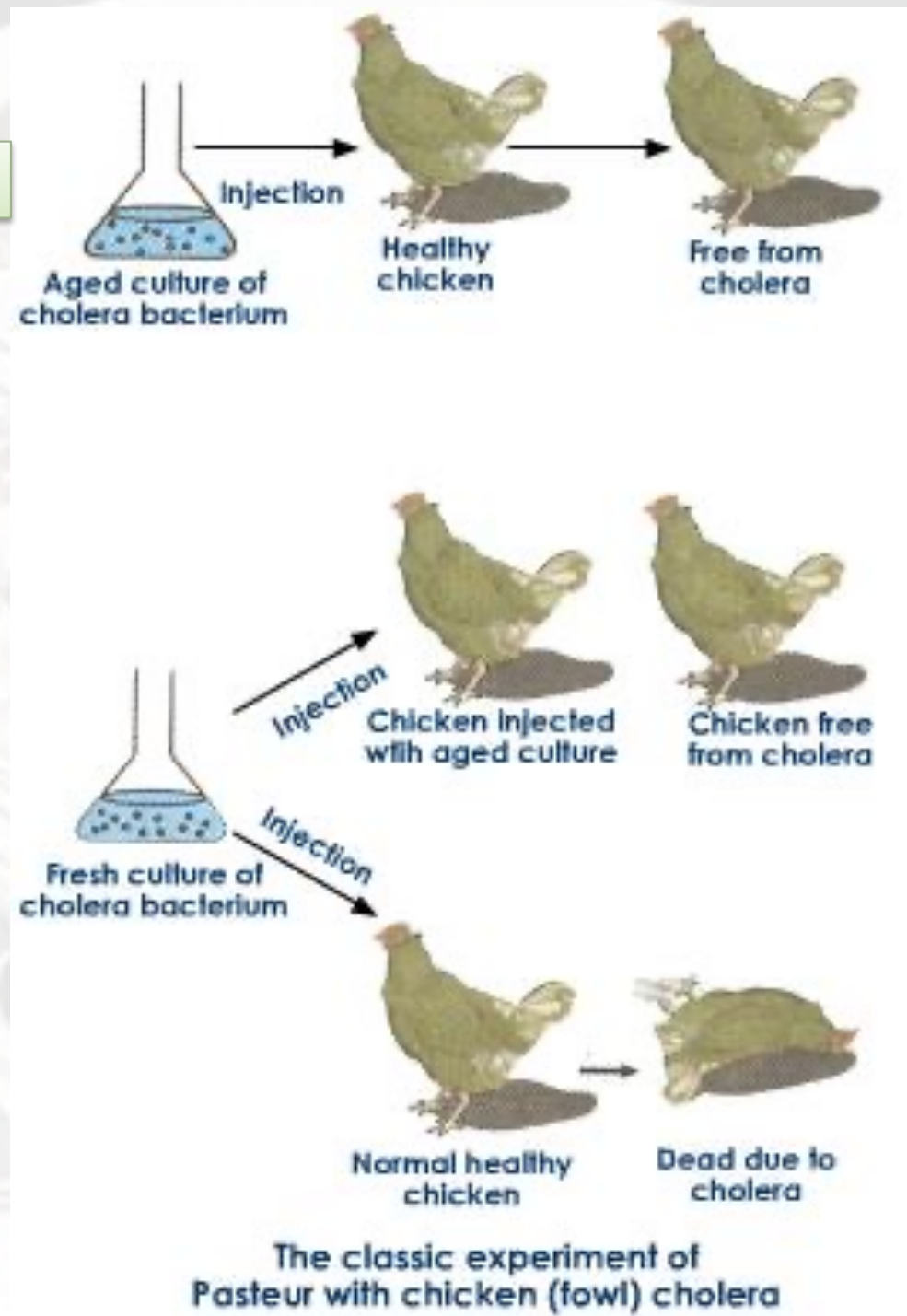
PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,
DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,
SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,
Quai des Augustins, 55.

1876

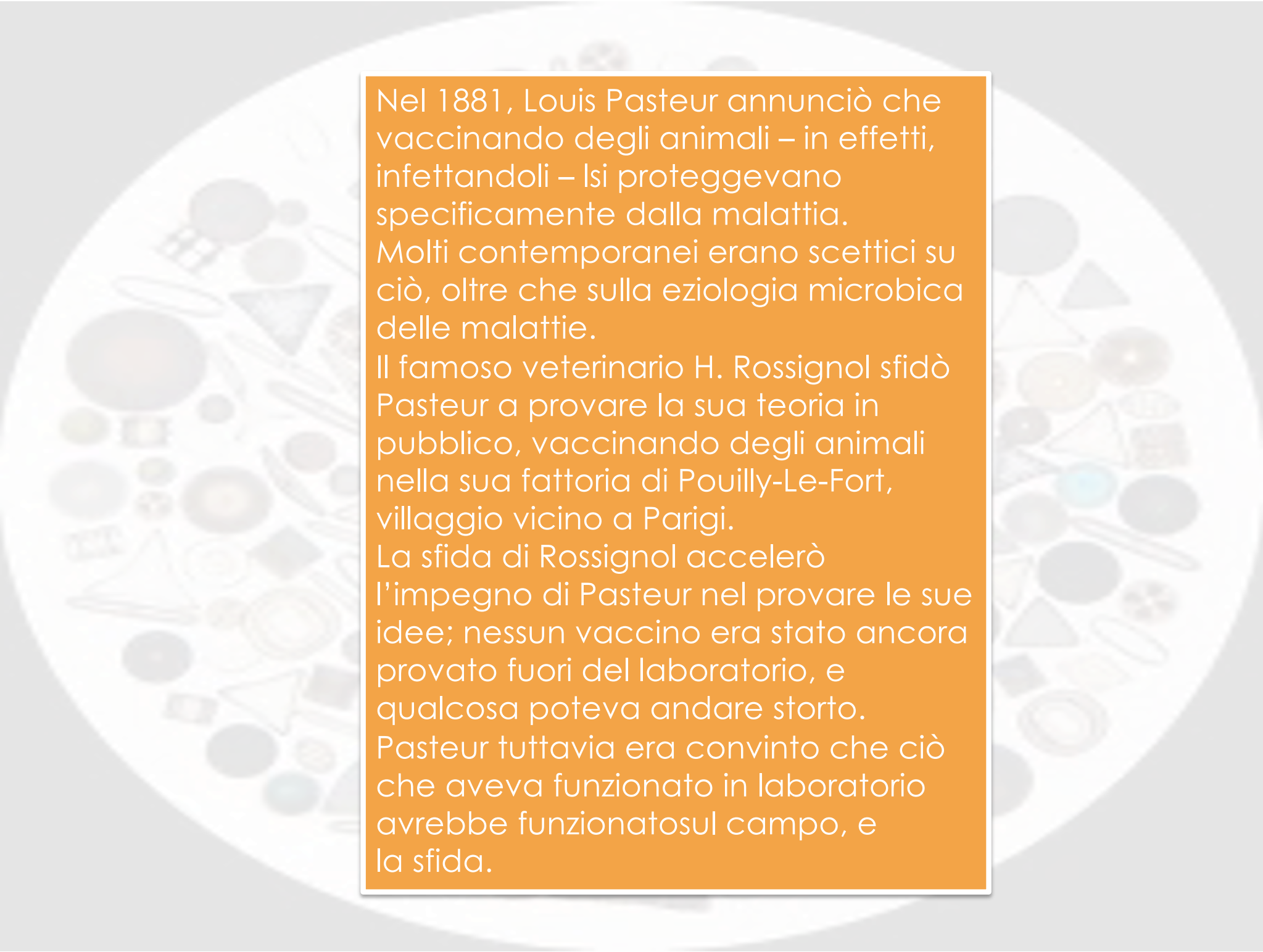
(Tous droits réservés.)

Il colera dei polli....



Pasteur ed il Carbonchio





Nel 1881, Louis Pasteur annunciò che vaccinando degli animali – in effetti, infettandoli – si proteggevano specificamente dalla malattia. Molti contemporanei erano scettici su ciò, oltre che sulla eziologia microbica delle malattie.

Il famoso veterinario H. Rossignol sfidò Pasteur a provare la sua teoria in pubblico, vaccinando degli animali nella sua fattoria di Pouilly-Le-Fort, villaggio vicino a Parigi.

La sfida di Rossignol accelerò l'impegno di Pasteur nel provare le sue idee; nessun vaccino era stato ancora provato fuori del laboratorio, e qualcosa poteva andare storto. Pasteur tuttavia era convinto che ciò che aveva funzionato in laboratorio avrebbe funzionato sul campo, e la sfida.

- Ai primi di maggio, 25 pecore furono inoculate col ceppo attenuato del carbonchio, e 25 furono tenute come controlli. Il 31 maggio, tutte le 50 pecore furono inoculate col ceppo virulento.
- Nei due giorni successivi, allevatori, veterinari, farmacisti, ufficiali sanitari e altri convennero alla fattoria per osservare l'esito della prova.
- I risultati furono quelli anticipati da Pasteur; tutte le pecore di controllo erano morte, tutte quelle inoculate stavano bene
- I convenuti a Pouilly-Le-Fort furono testimoni del successo del vaccino, e della scoperta di un modo efficace per prevenire il carbonchio.



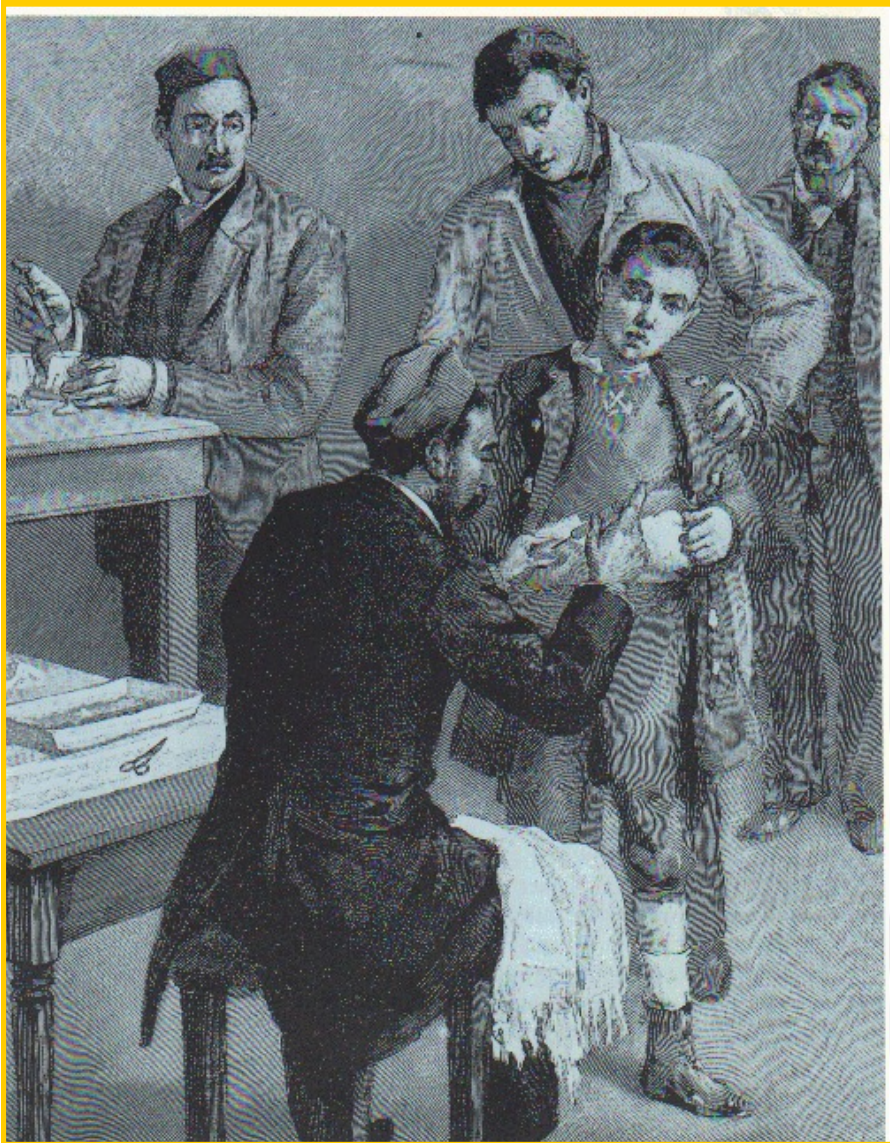
[http://www.rai.tv/dl/RaiTV/programmi/
media/ContentItem-2fc5643a-310e-
4b2a-bb14-eeac920ded09.html](http://www.rai.tv/dl/RaiTV/programmi/media/ContentItem-2fc5643a-310e-4b2a-bb14-eeac920ded09.html)



[http://www.rai.it/dl/RaiTV/programmi/
media/ContentItem-007ca751-8e5e-
415a-9365-fffd52ef551f.html](http://www.rai.it/dl/RaiTV/programmi/media/ContentItem-007ca751-8e5e-415a-9365-fffd52ef551f.html)

1885. Louis Pasteur

Il vaccino contro la rabbia



Joseph
Meister



La scoperta della spora



Jhon Tyndall (1820-1893)



Ferdinand Julius Cohn (1828-1898)

Non è finita: la diatriba e la scoperta delle spore

- Nel 1874 Charlton Bastian descrisse che alcuni batteri potevano ricrescere in brodi che venivano definiti sterili- ovvero trattati con il calore- secondo i criteri di Pasteur. Confutò in questo modo le teorie di quest'ultimo. Richiamò in causa la generazione spontanea e chiamò questo processo la Archeobiosi



1837-1915

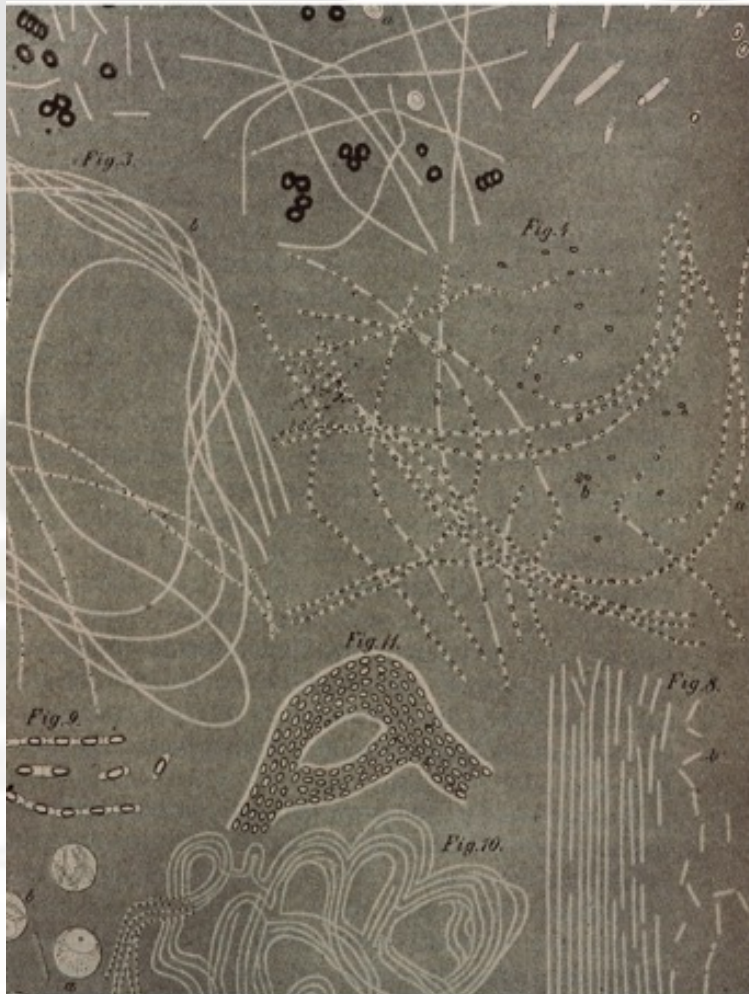
- Cohn propose che alcune forme di vita, batteri, potessero resistere al fenomeno della bollitura, assumendo forme diverse da quelle originali. Queste forme, in seguito potevano dar luogo ai microrganismi originali.
- Nel 1876 sia Cohn che Robert Koch indipendentemente riportarono che le specie di *Bacillus* potevano assumere forme di resistenza che venivano chiamate spore

- Nel 1881 Tyndall arrivò alle stesse conclusioni di Cohn e Koch. Trovò che le infusioni di fieno non diventavano sterili anche dopo prolungata bollitura.
- Sulla base della teoria della spora Tyndall elaborò un protocollo sperimentale per eradicarle.
- Il protocollo- poi denominato “Tyndalization” prevedeva una bollitura per 15 min al giorno per 3 giorni.
- La logica era che dopo la prima bollitura le spore sopravvissute ritornavano alla forma vegetativa- ovvero germinavano in batteri- e venivano soppresse dal calore e così via.

Robert Koch (1833-1910)

il grande microbiologo clinico tedesco che confermò la teoria
microbica delle malattie





Disegni di Koch che riproducono i batteri osservati.

L'agente del carbonchio, *Bacillus anthracis*, viene descritto come un batterio a forma di bastoncino. Koch era convinto che vi fosse un agente di qualche natura a provocare le malattie.

POSTULATI DI KOCH:

1. L'organismo sospetto patogeno deve ritrovarsi in *tutti* i casi di malattia ed essere assente in animali sani.

Globuli rossi
Sospetto patogeno

Osservazione di sangue e tessuti al microscopio

Globuli rossi

2. L'organismo sospetto deve poter crescere come coltura pura.

Colonie del sospetto patogeno

Striscio su piastra d'agar di un campione dall'animale malato o da quello sano

Assenza di organismi

Inoculo di animali sani con cellule del sospetto patogeno

3. Cellule da una coltura pura dell'organismo sospetto devono indurre la malattia in animali sani.

Animale malato

Prelievo di sangue o di un campione di tessuto e osservazione al microscopio

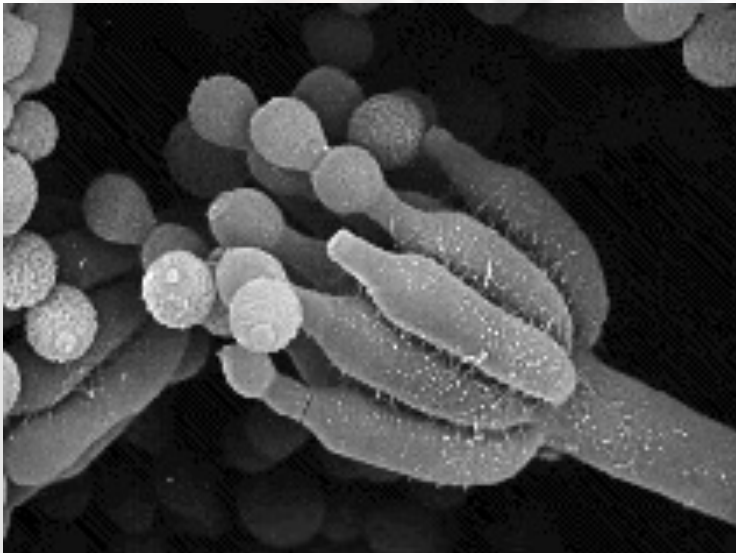
4. L'organismo deve poter essere nuovamente isolato e se ne deve poter dimostrare l'identità con l'originale.

Sospetto patogeno

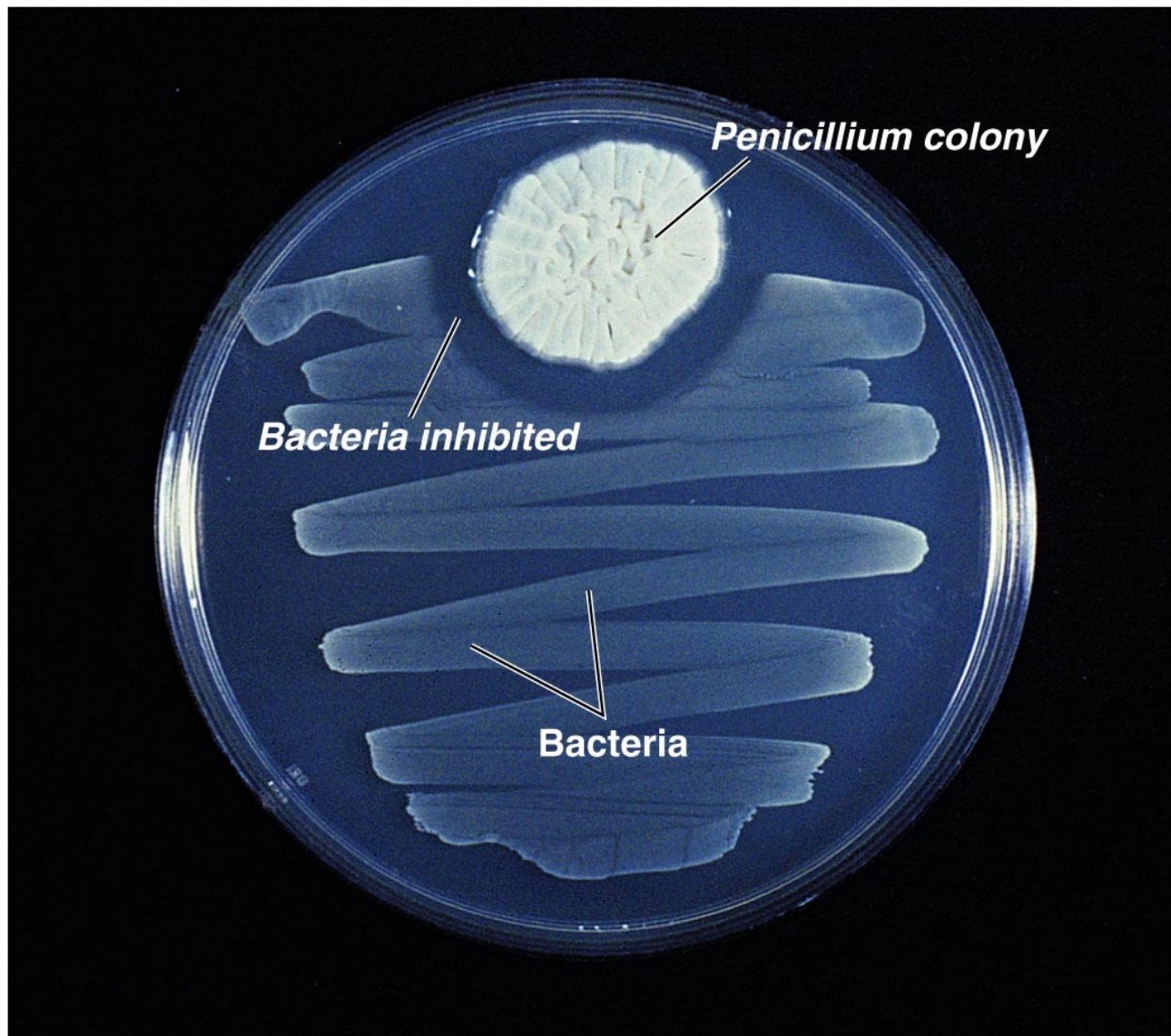
Coltura di laboratorio

Coltura pura (deve trattarsi dello stesso organismo coltivato in precedenza)

1928. Alexander Fleming
La scoperta del primo
Antibiotico: la penicillina



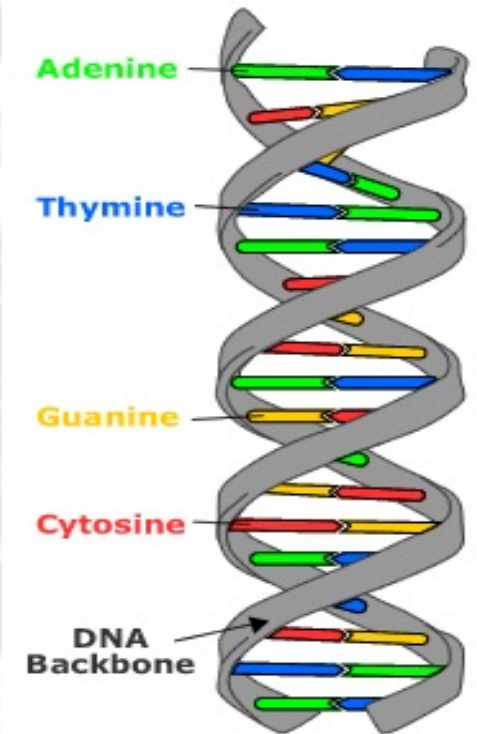
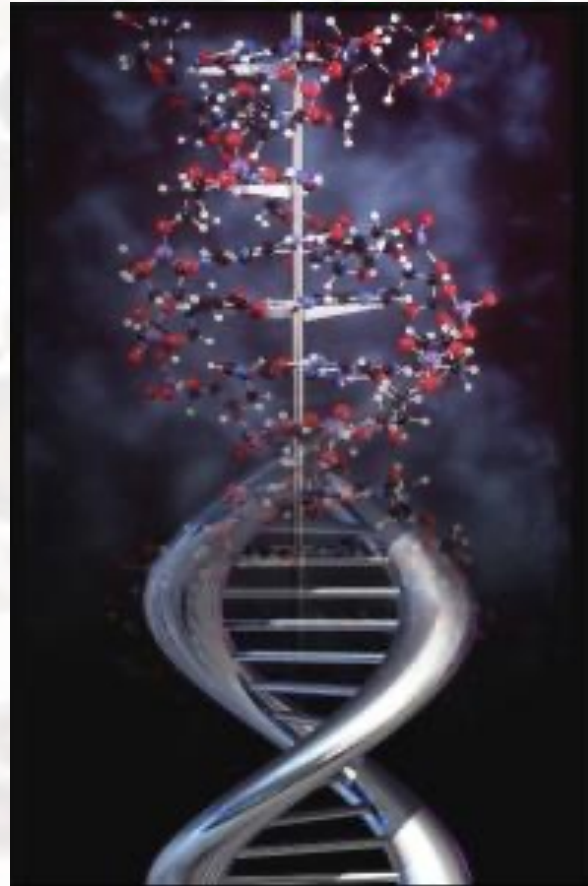
Penicillium chrysogenum



- Fleming osservò che il fungo *Penicillium chrysogenum* produceva una sostanza in grado di inibire la crescita del batterio *Staphylococcus aureus*.
- L'enorme utilità dell'invenzione fu evidente quando nel 1940 la pennicillina fu saggiata clinicamente e prodotta industrialmente

1953. Watson & Crick

La struttura del DNA



HELICOBACTER PYLORI



**Co-Winners of Nobel Prize in 2005
for their discovery of HP**



Barry Marshall & Robin Warren



An attempt to Fulfill Koch's Postulates for
Campylobacter pyloridis

Marshall et al. Med J. Aust 1985



**"IL Y A PLUS DE PHILOSOPHIE
DANS UNE BOUTEILLE DE VIN
QUE DANS TOUS LES LIVRES."**

PASTEUR

CITATIONSDEJOUR.COM

Louis Pasteur



There is no such thing as a special category of science called applied science; there is science and its applications, which are related to one another as the fruit is related to the tree that has borne it.

AZ QUOTES

La chance ne sourit qu'aux esprits
bien préparés.



Louis Pasteur

www.citation-celebre.com

Louis Pasteur



Messieurs, c'est les microbes qui
auront le dernier mot."
(Gentlemen, it is the microbes
who will have the last word.)

AZ QUOTES