

LA CELLULE

I VIVENTI

e LA VITA

I VIVENTI

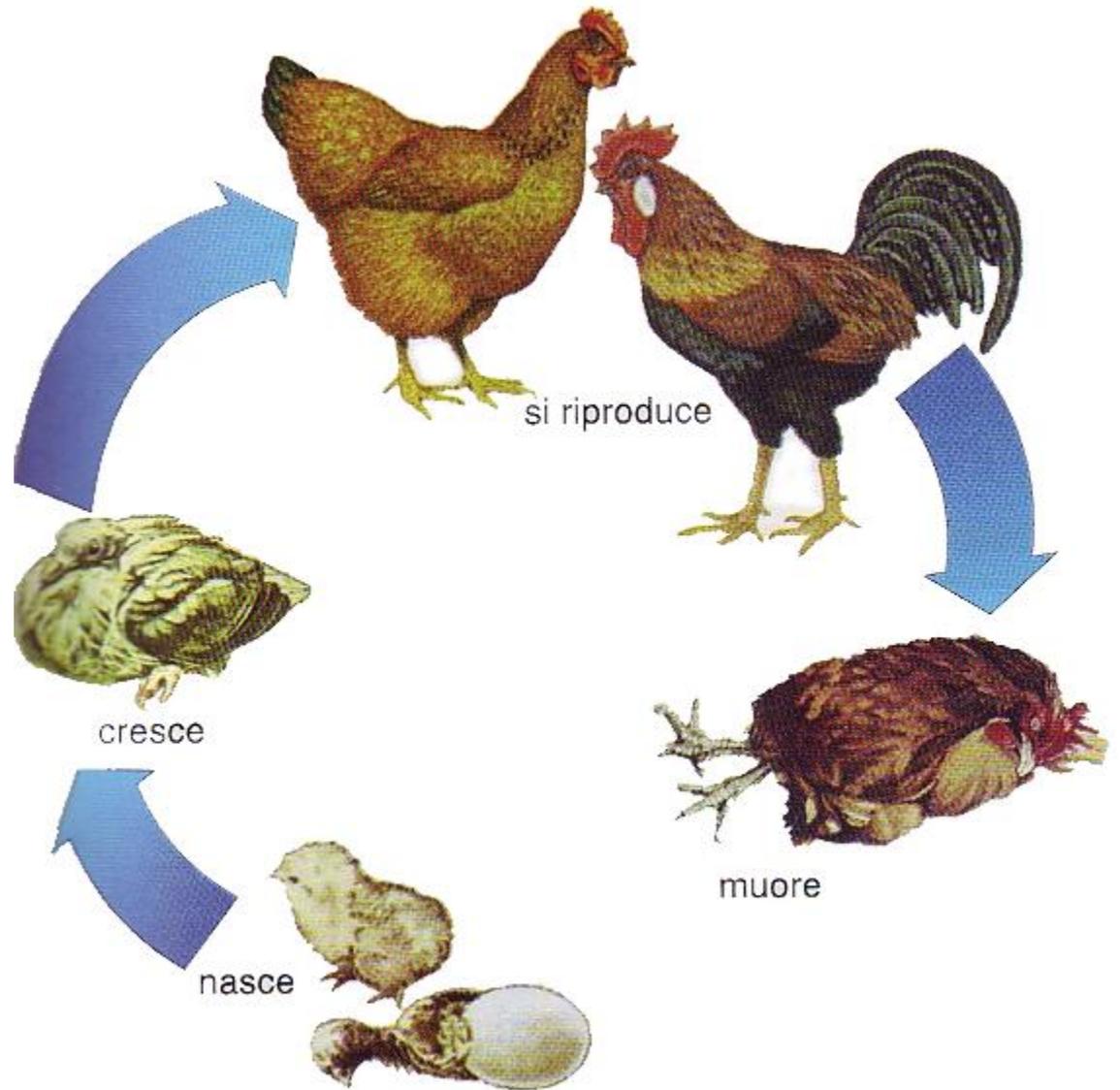
- » Essendo la cellula un vivente e costituendo più cellule un essere vivente non si può studiare la cellula senza studiare i viventi.

CONCETTO DI ESSERE VIVENTE

DEFINIZIONE

Per essere vivente intendiamo esseri che nascono, respirano, si nutrono, crescono, si muovono, si riproducono e muoiono

IL CICLO VITALE



PERCHE' CLASSIFICHIAMO E COME LO FA LA SCIENZA

Tutto nella scienza è adeguatamente classificato ma cosa distingue le classificazioni scientifiche?

La risposta è **I CRITERI USATI**. La scienza usa infatti solamente criteri oggettivi condivisibili da tutti.

i 5 regni dei viventi



I FUNGHI
POSSONO ESSERE ORGANISMI UNICELLULARI e PLURICELLULARI
ASSORBONO IL NUTRIMENTO DAL TERRENO MA NON CON LA FOTOSINTESI

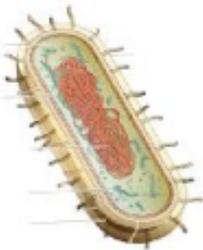


GLI ANIMALI
ORGANISMI PLURICELLULARI CHE PRENDONO IL NUTRIMENTO DA ALTRI ORGANISMI



LE PIANTE
ORGANISMI PLURICELLULARI CHE ASSUMONO IL NUTRIMENTO CON LA FOTOSINTESI CLOROFILLIANA

5 REGNI

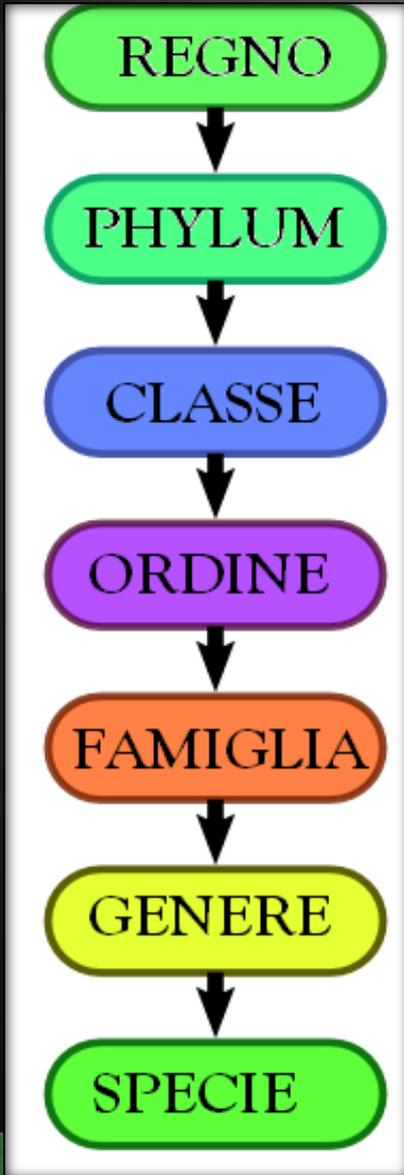


LE MONERE
ORGANISMI UNICELLULARI PROCARIOTI CIOE' **SENZA NUCLEO**
Es. BATTERI E ALCHE AZZURRE



I PROTISTI
ORGANISMI UNICELLULARI EUCARIOTI CIOE' **CON NUCLEO**
Es. PROTOZOI

I gruppi tassonomici



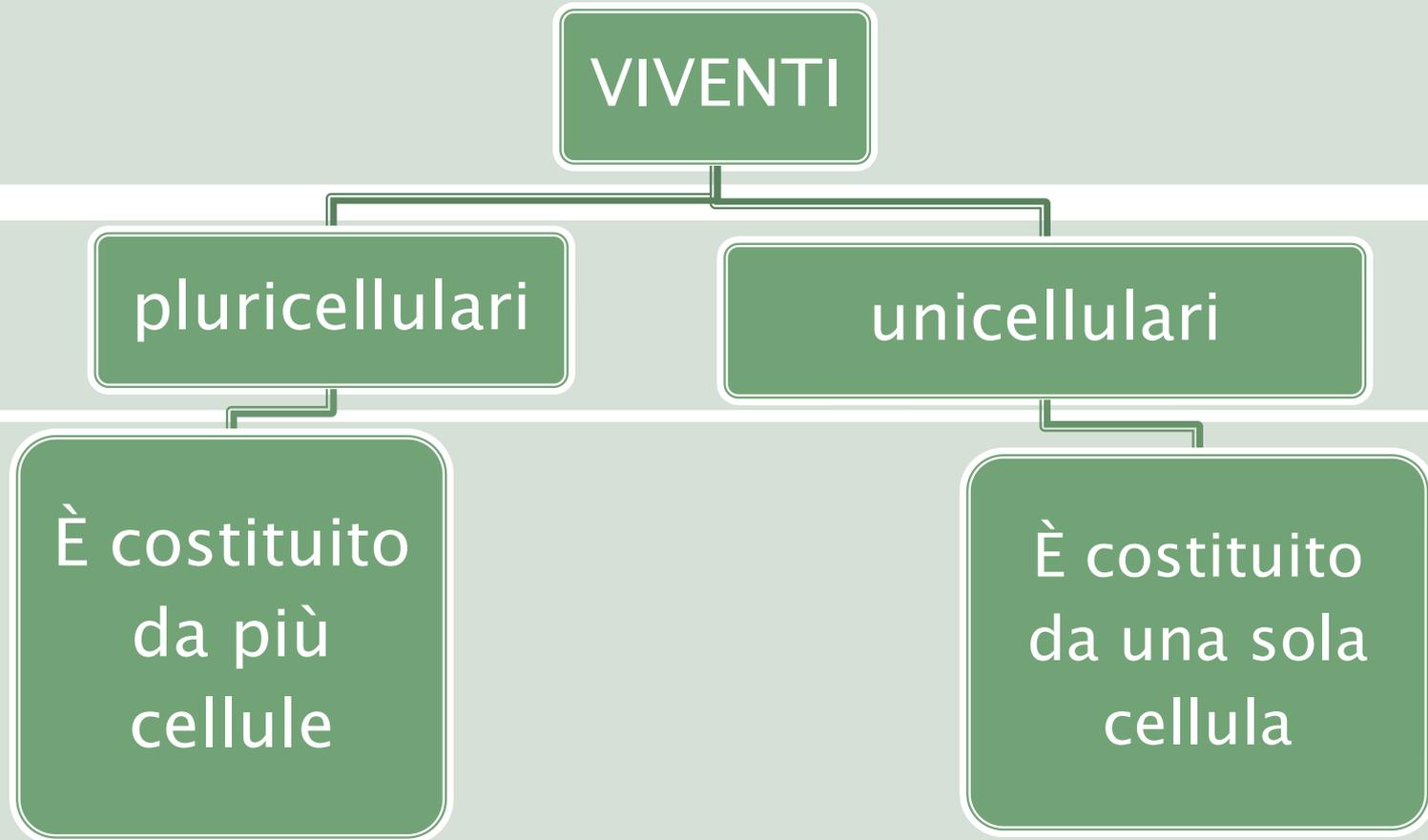
La tassonomia (dal greco: taxis, ordinamento e nomos norma o regola) è, nel suo significato più generale, la disciplina della classificazione. Abitualmente, si impiega il termine per designare la tassonomia biologica, ossia i criteri con cui si ordinano gli organismi viventi.



QUAL E' LA DEFINIZIONE DI SPECIE?

la specie è rappresentata da quegli individui che incrociandosi tra loro generano figli illimitatamente fecondi.

CLASSIFICAZIONE DEI VIVENTI PER NUMERO DI CELLULE



CLASSIFICAZIONE DEI VIVENTI PER TIPO DI NUTRIMENTO

ALIMENTAZIONE: AUTOTROFI ed ETEROTROFI

Organismi AUTOTROFI

Organismi che non «mangiano» sostanze organiche ma si «alimentano» con sostanze inorganiche: **acqua**, **anidride carbonica**, **sali minerali**.

Sono anche quelli che producono le sostanze organiche (cibo) per sé e per gli ETEROTROFI

Gli AUTOTROFI sono le **piante verdi** che fanno la **fotosintesi clorofilliana**

Organismi ETEROTROFI

Organismi che mangiano sostanze organiche prodotte dagli AUTOTROFI **direttamente (erbivori)** ed **indirettamente (carnivori)**.

Gli ETEROTROFI sono gli **animali** e i **funghi**

Nomenclatura binomia

La nomenclatura binomia, è una convenzione standard utilizzata per conferire il nome a una specie. Come suggerisce il termine binomiale, il nome scientifico di una specie viene coniato dalla combinazione di due nomi:

- il nome del genere a cui appartiene la specie
- un epiteto che caratterizzi e distingua quella specie dalle altre appartenenti al quel genere.

Il primo termine (nome generico) porta sempre l'iniziale maiuscola, mentre il secondo termine (nome specifico) viene scritto in minuscolo; entrambi i nomi vanno inoltre scritti in corsivo (ad esempio *Homo sapiens*). Quando il genere è stato precedentemente trattato nel testo o quando sono già state elencate delle specie di quel genere, il nome generico può essere abbreviato con la sua lettera iniziale (H. sapiens) ma non deve mai essere omissso.

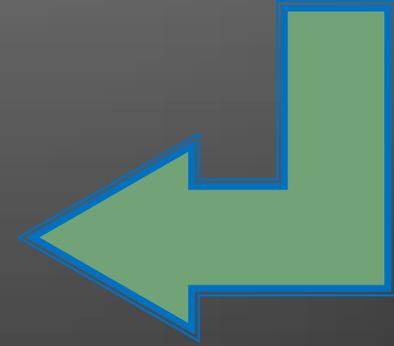
FISSISMO ed EVOLUZIONISMO

Linneo (l'inventore della *nomenclatura binomia*) aveva anche inventato un sistema di classificazione che classificava le cinquecento specie allora conosciute. Tuttavia tale classificazione si basava su di una **teoria inesatta: la teoria del fissismo** secondo la quale ogni specie è rimasta immutata dalla creazione ai nostri giorni.

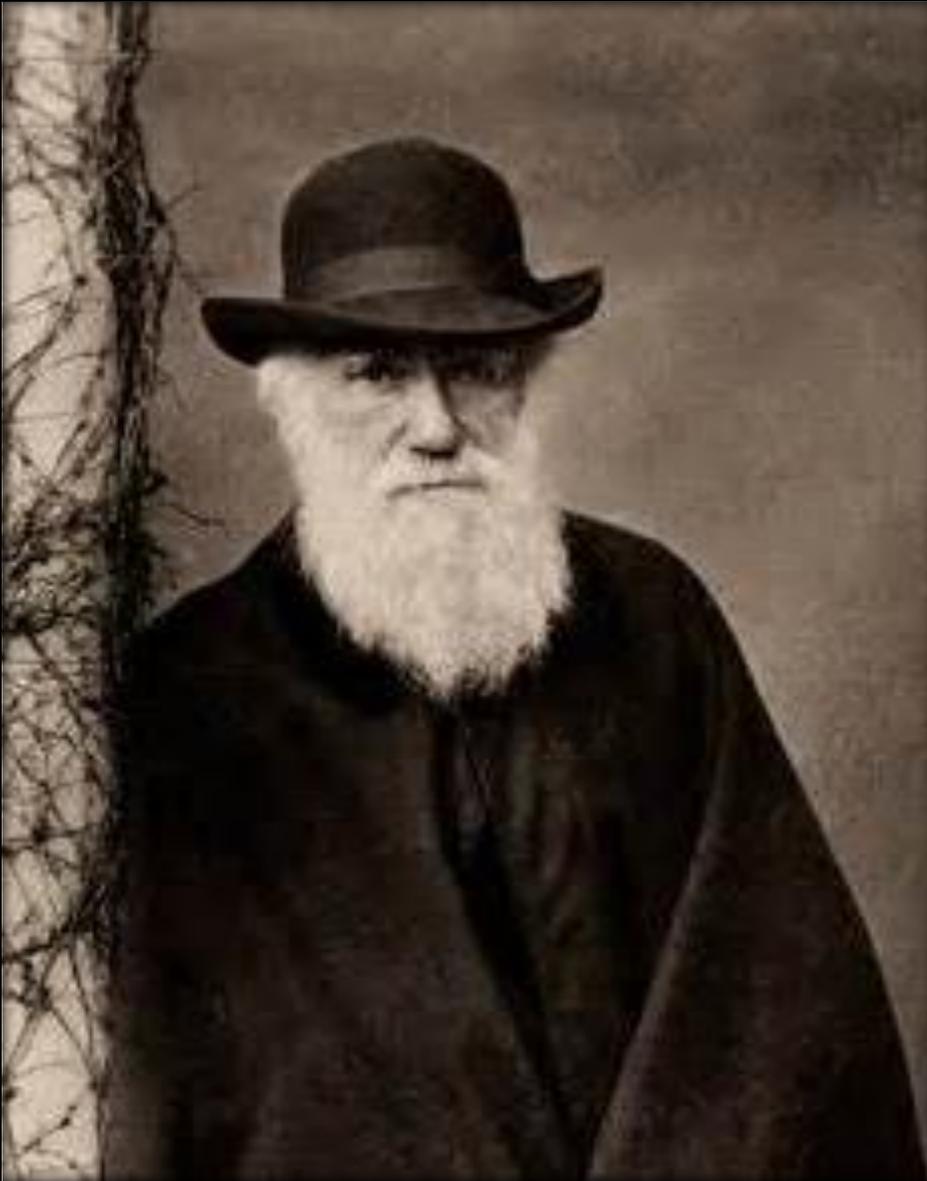
La classificazione attuale si basa su una teoria più **esatta** basata sui fossili (che smentirono la teoria precedente) proposta da Charles Darwin detta **evoluzionismo** secondo la quale tutte le specie viventi attuali di un'evoluzione durata milioni di anni



CARLO LINNEO

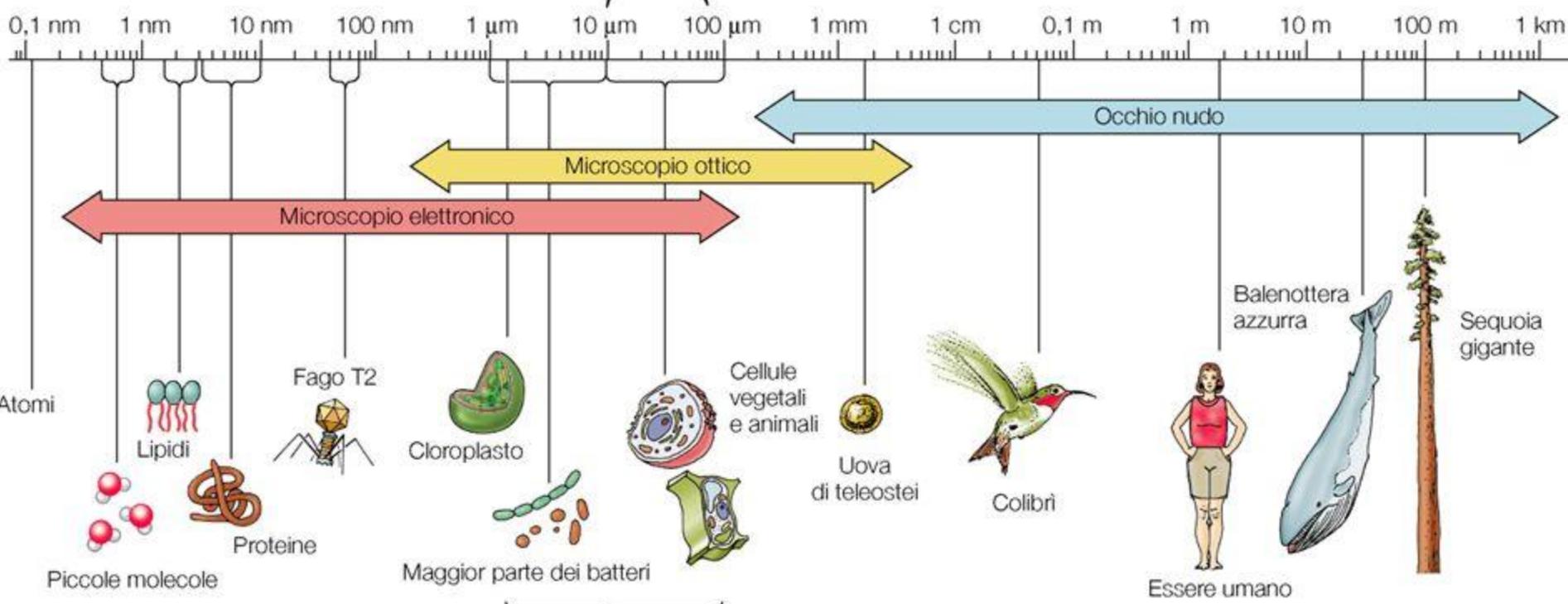


CHARLES DARWIN



LE DIMENSIONI DELLE STRUTTURE DEI VIVENTI

Questa scala è logaritmica; ogni unità è dieci volte maggiore della precedente.



Le dimensioni cellulari si distribuiscono prevalentemente nell'intervallo da 1 a 100 μm.

CELLULE
1-100 μm

1 millimetro = 10^{-3} metri

1 micrometro = 10^{-6} metri

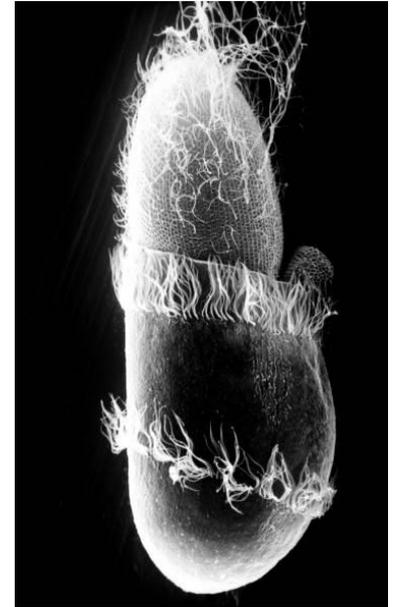
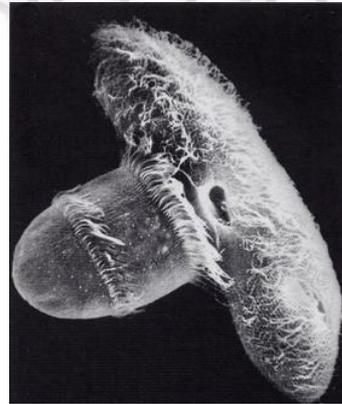
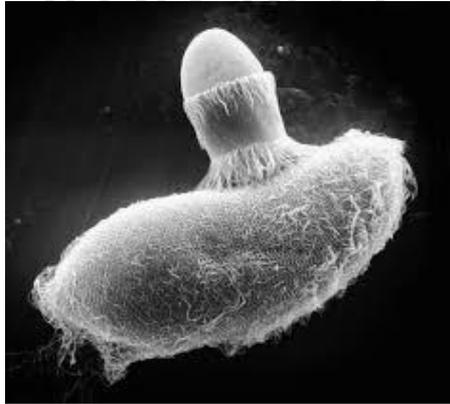
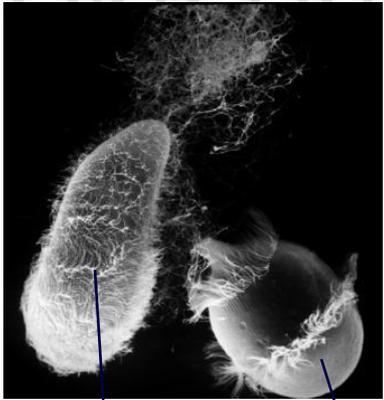
1 nanometro = 10^{-9} metri



I viventi si classificano anche in base alla grandezza: La scala è basata sulle potenze di 10, cioè, a ogni tacca corrisponde una lunghezza che è 10 volte maggiore di quella precedente. Così per esempio 100 μm (100 micrometri) sono 10 volte più lunghi di 10 μm , ma 10 volte più corti di 1 mm (un millimetro).

I PROTISTI

NOI OSSERVIAMO OGNI GIORNO I
VIVENTI "PIU' GROSSI" OSSERVIAMO
ORA DUE VIVENTI "PICCOLI"



Paramecio

didinium

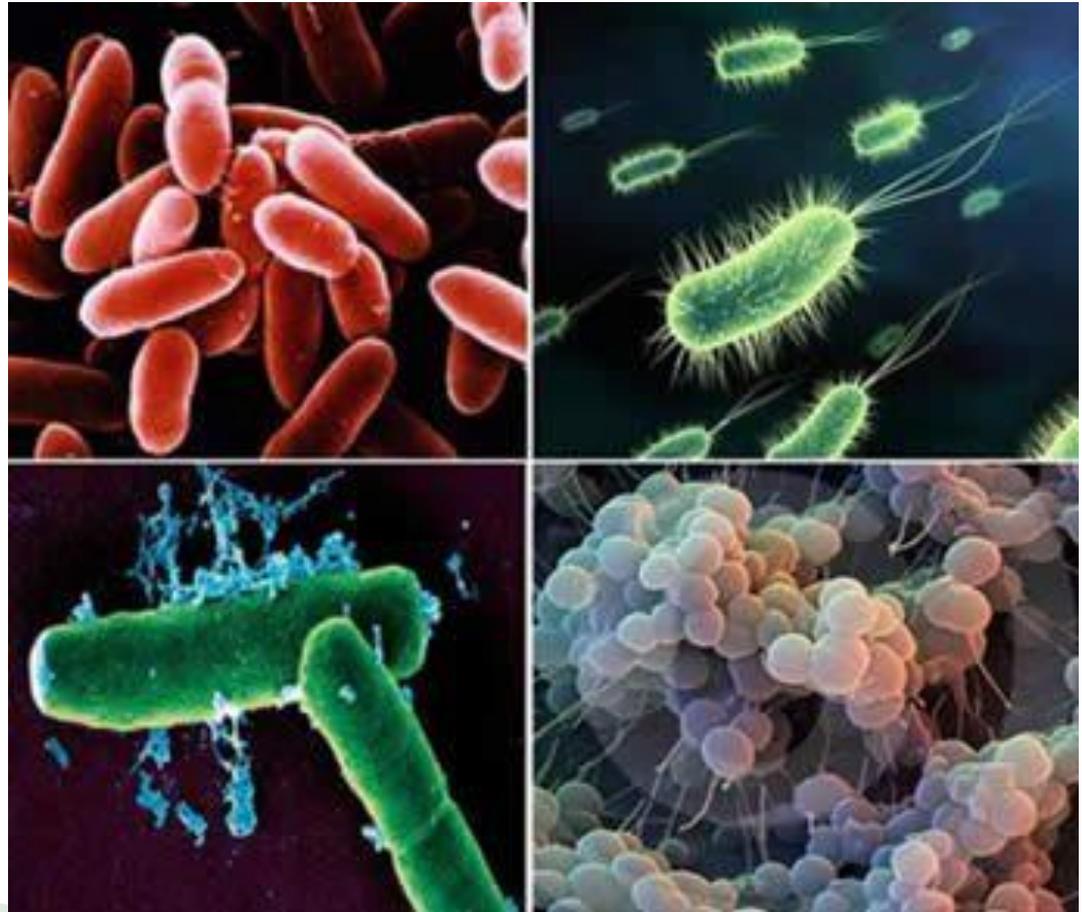
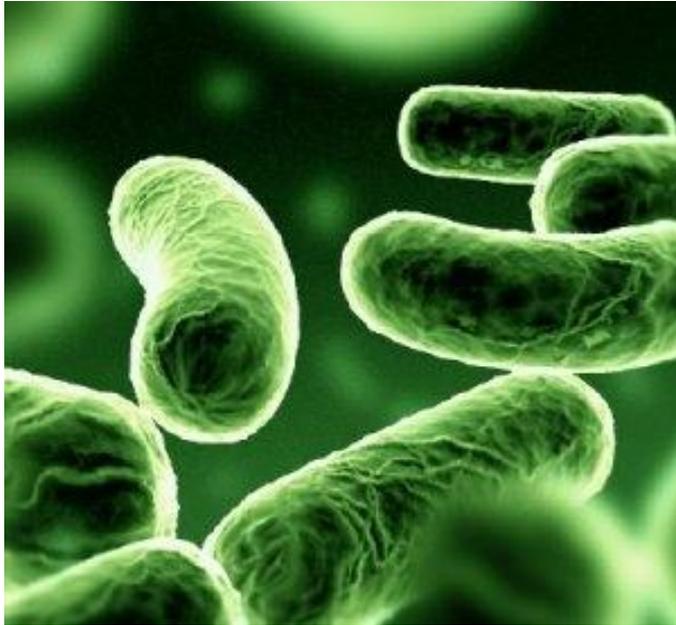
Didinio attacca e inghiotte un paramecio



Quelli che abbiamo osservato erano due protisti ovvero i più semplici organismi eucariotici per lo più unicellulari con nutrimento per lo più autotrofo.

MONERE

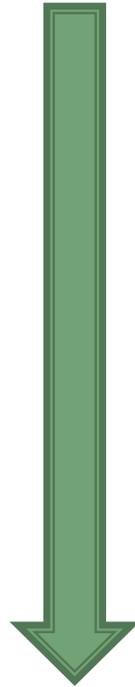
Le monere sono organismi unicellulari procariotici . Si dividono in batteri (organismi eterotrofi) ed archei (organismi autotrofi)





FUNGHI

Sono organismi eucariotici
ed in prevalenza
pluricellulari ed eterotrofi



NUTRIZIONE

Tutti i funghi sono eterotrofi, cioè ricavano le sostanze nutritive dall'ambiente esterno assorbendole attraverso le pareti; essi rivestono un ruolo ecologico importantissimo perché sono in grado di decomporre il materiale organico presente nel terreno. Essi costituiscono un anello importantissimo dell'ecosistema, in quanto permettono la chiusura del ciclo della materia rendendola nuovamente disponibile all'organizzazione da parte delle piante verdi. L'eterotrofia dei funghi li costringe sempre ad un tipo di vita dipendente che si può differenziare in tre modalità, distinte in base ai rapporti del fungo stesso con il substrato di crescita: saprofitismo, parassitismo e mutualismo. A seconda delle loro esigenze nutritive i funghi si dividono in: saprofiti, parassiti e simbionti o mutualistici.

Saprofiti

Si definiscono saprofiti tutti quei funghi che degradano sostanze non viventi di origine animale o vegetale in composti meno complessi. Ad esempio vari composti organici come la lignina e la cellulosa vengono aggredite e disgregate da una miriade di differenti funghi, che con i loro enzimi sono in grado di smontarli e nutrirsi in una catena metabolica molto intricata rendendo questi composti sempre più semplici fino a ottenere un residuo minerale assimilabile dal fungo.

Parassiti

Si definiscono parassiti quei funghi che si nutrono di organismi viventi, portandoli a volte gradatamente a morte. *Esempi:* ruggini e carboni

Simbionti

Si definiscono simbionti quelle forme di parassitismo controllato in cui una specie si avvantaggia dell'ospite e questi trae vantaggio dalla contaminazione col "parassita"; lo scambio è alla fine mutualistico. Ad esempio il fungo estrae zuccheri dalle radici della pianta ma per scambio chimico cede sali minerali, azoto potassio, fosforo. *Esempi:* porcini e tartufi

RIASSUNTO SUI VIVENTI

PROTISTI

FUNGHI

SAPROFITI

SIMBIONTI

PARASSITI

VEGETALI

ALBERI

ARBUSTI

ERBE

MONERE

BATTERI

ARCHEI

ANIMALI

CARNIVORI

ONNIVORI

ERBIVORI

	NUMERO CELLULE	TIPO DI CELLULE	NUTRIMENTO
ANIMALI	Pluricellulari	Eucarioti	Eterotrofo
VEGETALI	Pluricellulari	Eucarioti	Autotrofo
FUNGHI	In prevalenza pluricellulari	Eucarioti	Eterotrofo
PROTISTI	Unicellulari	Procarioti	Sia autotrofo che eterotrofo
MONERE	Unicellulari	Procarioti	<ul style="list-style-type: none"> ▪Autotrofo (archei) ▪Eterotrofo (batteri)

La cellula

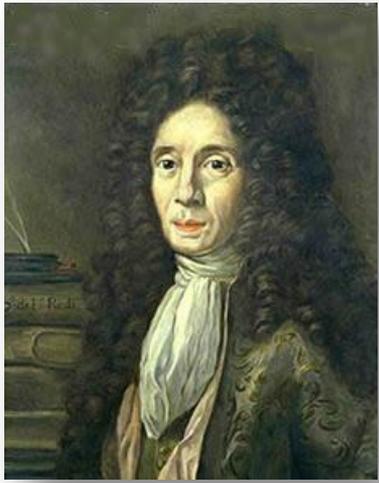
» La più piccola
unità vivente

STORIA DELLE
SCOPERTE SULL'
ORIGINE DELLAVITA E
OBICISULLA CELLULA

LA SCOPERTA DELLA VITA: SCOPRIAMO COSA PENSAVA LA SCIENZA IV SECOLO FA? "LA GENERAZIONE SPONTANEA"

Per generazione spontanea si intende la credenza, molto diffusa dall'antichità fino al XVII secolo, per cui la vita potrebbe nascere in modo "spontaneo" dagli elementi naturali inanimati, in quanto comunque dotati di influssi vitali. Si riteneva infatti che i vermi e gli insetti, potessero nascere spontaneamente dal fango o da carcasse in putrefazione. Si contrappone alla teoria della biogenesi, secondo cui la vita può generarsi solo a partire da altri esseri viventi. Questa teoria fu confutata nel XVII secolo grazie ad alcuni esperimenti di Francesco Redi e di Lazzaro Spallanzani.

Francesco Redi



Francesco Redi è stato un medico, naturalista e letterato italiano. Egli è il fondatore della biologia sperimentale, ed è soprannominato come il "Padre della parassitologia moderna". Redi è considerato uno dei più grandi biologi di tutti i tempi.



Lazzaro Spallanzani

Lazzaro Spallanzani è stato un gesuita e naturalista italiano, considerato il "padre scientifico" della fecondazione artificiale, è ricordato soprattutto per aver confutato la teoria della generazione spontanea.



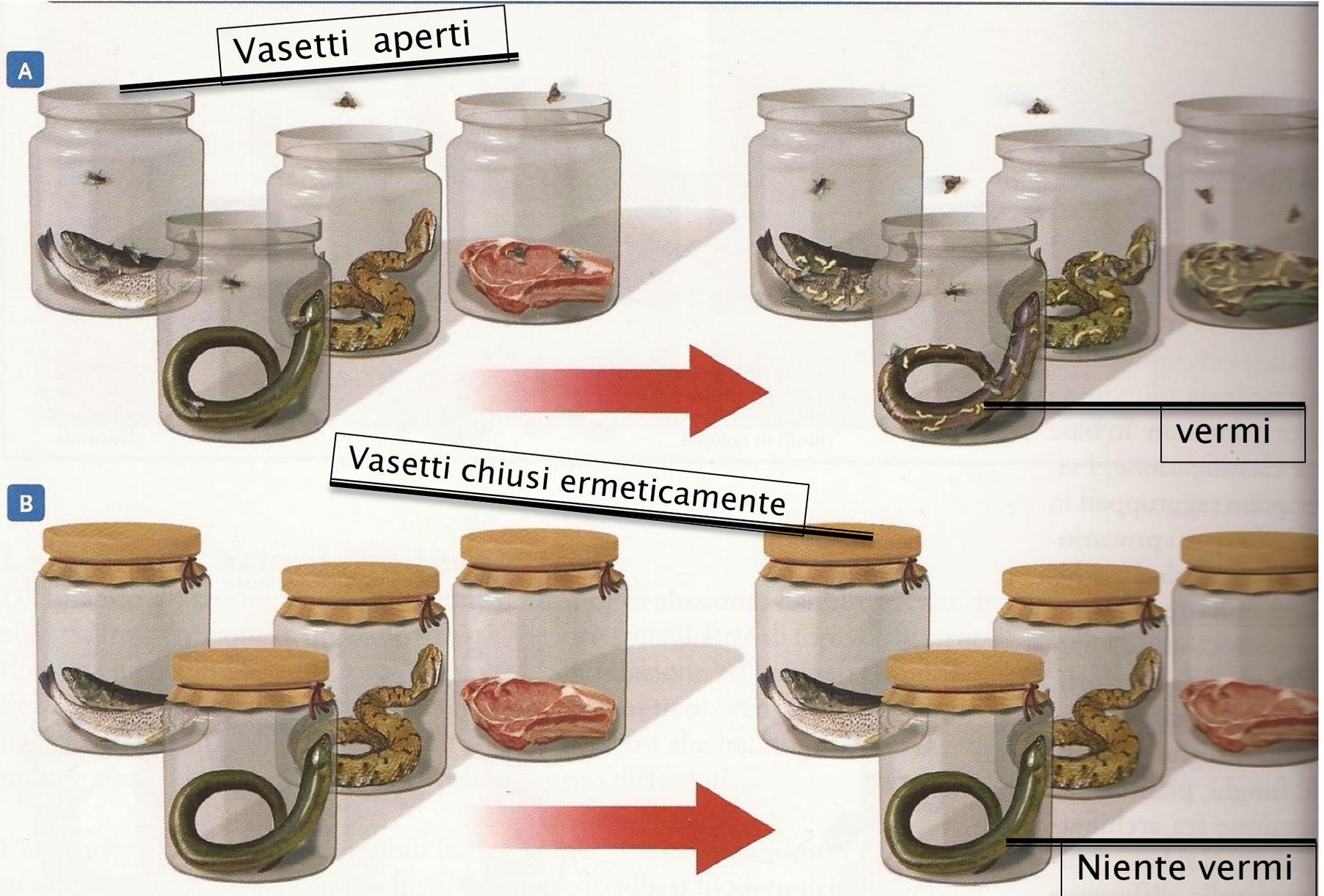
L'ipotesi

Ancora oggi molte persone credono che gli scarafaggi nascano dall'immondizia o i topi dal grano: sono convinte cioè che possa esservi una **generazione spontanea** dei viventi. Contro questa credenza aveva già combattuto **Francesco Redi**. Egli, al contrario dei suoi contemporanei, supposeva che la generazione spontanea non potesse verificarsi, neppure in piccoli animali, come vermi o mosche.

Per provare la verità della sua ipotesi, Redi eseguì, nel 1668, due famosi esperimenti sulle mosche.

Gli esperimenti di Redi

1° esperimento



Vasetti chiusi non ermeticamente



Niente vermi

Vasetti aperti



vermi

Teoria cellulare

La teoria cellulare afferma che tutti gli esseri viventi sono formati da una o più cellule. Ogni cellula deriva da una pre-esistente cellula.

LA SCOPERTA DELLA CELLULA

Nel 1655 il medico inglese Robert Hooke osservando al microscopio un frammento di sughero vi notò una miriade di minute cavità che denominò alla latina *cellulae*, vale a dire cellette. In effetti ciò che Hooke vedeva coll'aiuto del suo strumento erano le pareti di quelle che oggi chiamiamo cellule vegetali.

Cosa c'è dentro alle cellule di Hooke si è capito poco per volta col progredire della microscopia. Una ventina di anni dopo le prime osservazioni, Marcello Malpigli e Neemiah Grew, esaminando materiale vegetale fresco videro non più cellette vuote, bensì vescichette piene di fluido denso. Il nucleo cellulare, ma il nucleo stesso venne riconosciuto solo all'inizio dell'Ottocento dal botanico e microscopista Robert Brown. Le caratteristiche fondamentali e il ruolo delle cellule negli organismi viventi sono stati poi compresi grazie agli studi del botanico M. J. Schleiden e del fisiologo Th. Schwann; quest'ultimo si convinse che la cellula è l'unità fondamentale di tutti i viventi. Bisognò però attendere la metà dell'Ottocento quando il grande medico R. Virchow insieme a R. Remak hanno affermato che ogni cellula deriva da una cellula preesistente ed hanno coniato l'aforisma "omnis cellula e cellula", ogni cellula deriva da una cellula preesistente.

*GENERAZIONE
SPONTANEA*

CONFUTAZIONE DELLA
*GENERAZIONE
SPONTANEA*

TEORIA
CELLULARE

SCOPERTA
DELLA CELLULA

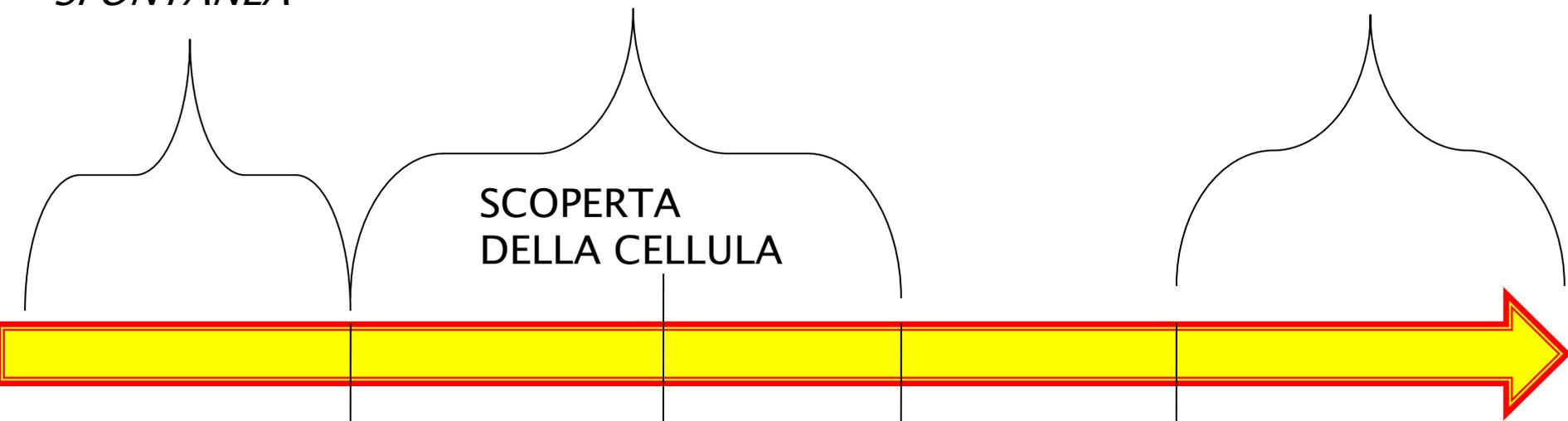
1600

1655

1700

META
DELL'
800

*OMNIS CELLULA
E CELLULA*



LA STRUTTURA DELLA CELLULA

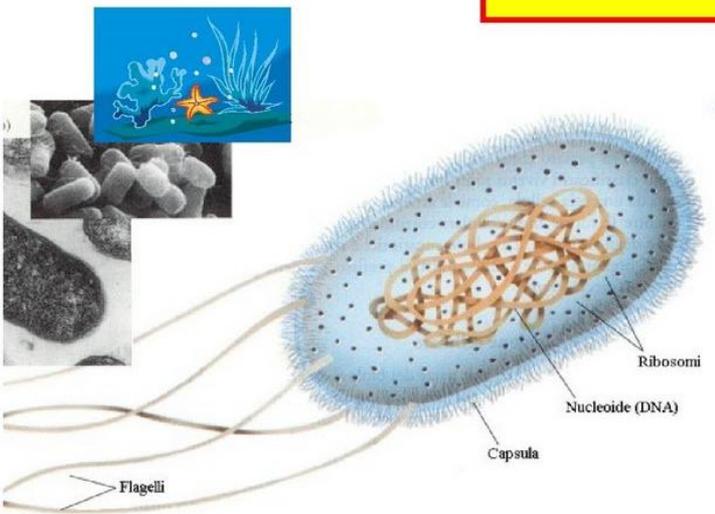
La cellula è la più piccola struttura ad essere classificabile come vivente.

Alcuni organismi, come ad esempio i batteri o i protozoi, sono costituiti da una singola cellula e definiti unicellulari. Gli altri, come l'uomo [formato da circa 100.000 miliardi (10^{14}) di cellule], sono invece pluricellulari. I principali organismi pluricellulari appartengono tipicamente ai regni animale, vegetale e dei funghi.

Con l'aumentare del numero di cellule di un organismo, le cellule che lo compongono si differenziano in forma, grandezza, rapporti e funzioni specializzate, fino alla costituzione di tessuti ed organi.

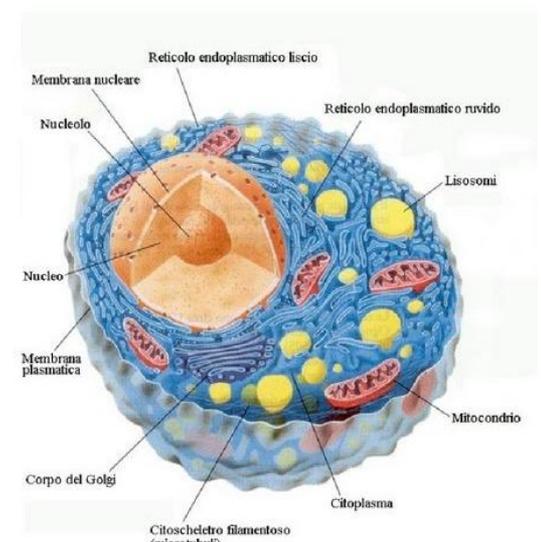


SI INDIVIDUANO 2 TIPI DI CELLULE



PER LA

DIVERSA ORGANIZZAZIONE DEL MATERIALE GENETICO



PROCARIOTE

IL DNA E' LIBERO NEL CITOPLASMA

E' NEGLI ORGANISMI UNICELLULARI

EUCARIOTE

IL DNA E' SEPARATO DAL CITOPLASMA E CHIUSO NEL NUCLEO

E' IN TUTTI GLI ALTRI ORGANISMI

LA CELLULA EUCARIOTE

LA CELLULA EUCARIOTE (ANIMALI E VEGETALI)

E' FORMATA DA

MEMBRANA CELLULARE

CHE E'

L'INVOLUCRO

CITOPLASMA

E' LA

SOSTANZA GELATINOSA INTERNA

NUCLEO

CHE CONTIENE

LE INFORMAZIONI GENETICHE (DNA)



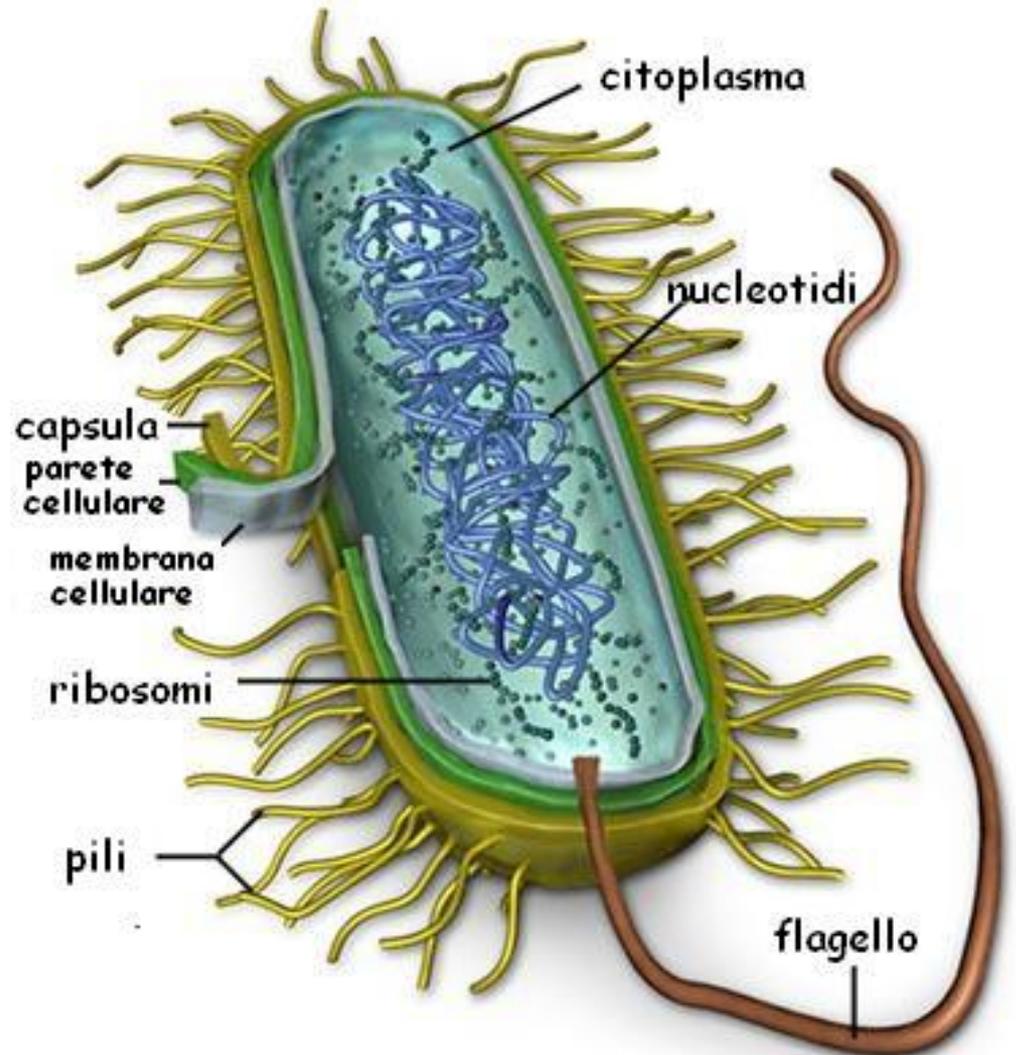
Struttura della cellula



SONO STRUTTURE CHE HANNO COMPITI DIVERSI



LA cellula procariote



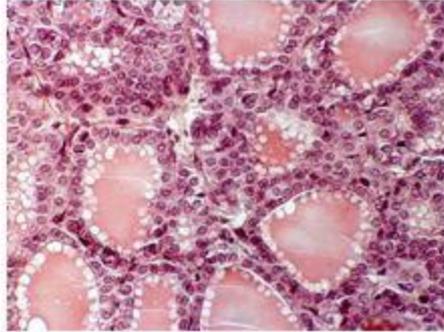
I TESSUTI

In biologia si definisce tessuto un insieme di cellule, strutturalmente simili, associate per funzione.

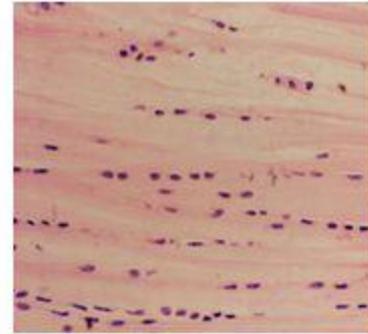
La scienza che studia i tessuti è chiamata istologia, ed è un'importante branca della biologia della medicina e della

I tessuti del corpo umano

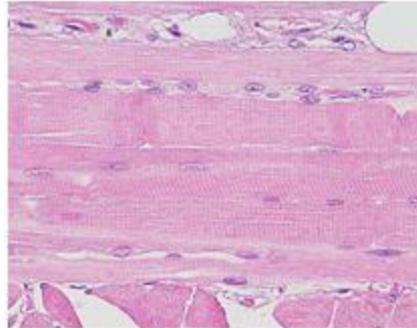
- Epiteliale



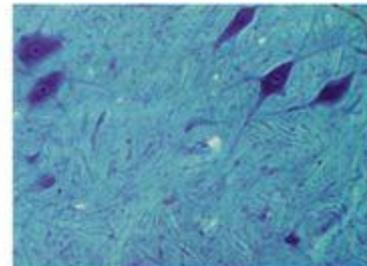
- Connettivo



- Muscolare

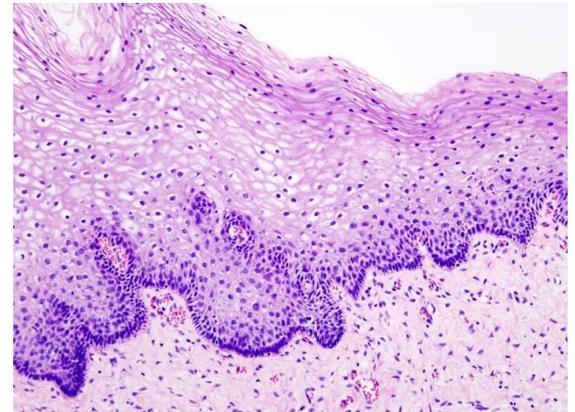


- nervoso



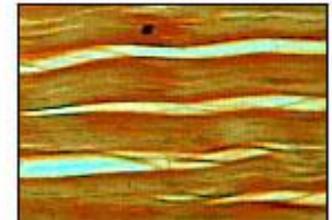
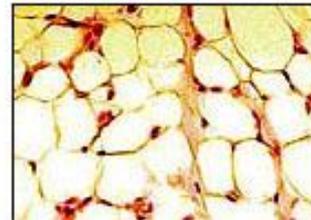
Tessuto epiteliale

Il **tessuto epiteliale** è uno dei quattro tipi fondamentali di tessuto che compongono il corpo degli animali. È costituito da cellule di forma regolare e quasi geometrica, che aderiscono le une alle altre. Le cellule che costituiscono il tessuto epiteliale svolgono funzioni di rivestimento, di secrezione, di trasporto e di assorbimento



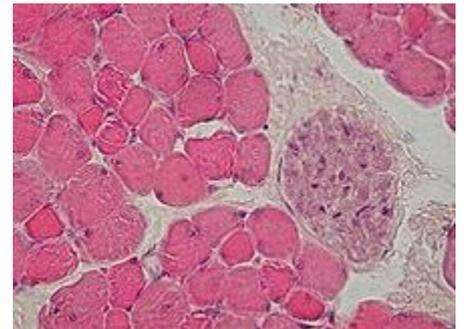
tessuto connettivo

Il tessuto connettivo, costituito da cellule di forma varia, caratterizzate dalla presenza di una abbondante sostanza intercellulare (o matrice) tra di esse. Come suggerisce il nome, la funzione primaria di questo tessuto è quella di connettere, sia strutturalmente che funzionalmente, gli altri tessuti e gli organi. Il tessuto connettivo si differenzia in numerosi sotto-tipi, che esplicano a loro volta funzioni molto varie. Tra questi ci sono: il tessuto cartilagineo, il tessuto osseo, il tessuto adiposo, il tessuto lasso, il tessuto fibroso ed il tessuto trofico (sangue e Linfa).



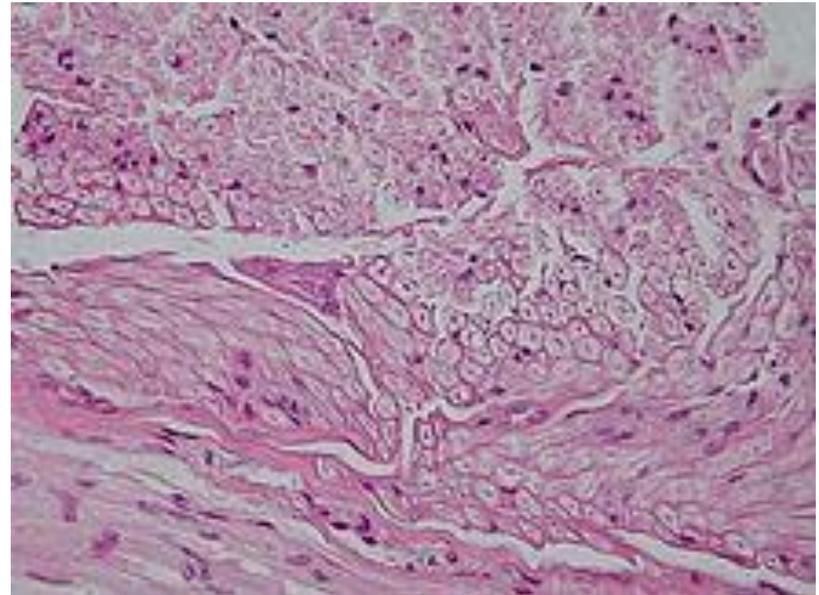
tessuto muscolare

Il tessuto muscolare, costituito da cellule contenenti numerosi filamenti contrattili, capaci di scorrere fisicamente gli uni sugli altri e di cambiare la forma delle cellule stesse. Il meccanismo di contrazione è basato sullo scorrimento di filamenti impilati costituiti da due tipi di proteine: l'actina e la miosina. Il tessuto muscolare permette il movimento dell'organismo, e la contrazione involontaria di diversi organi o apparati. Si divide in tre sotto-tipi: il muscolo striato, il muscolo liscio ed il muscolo cardiaco.

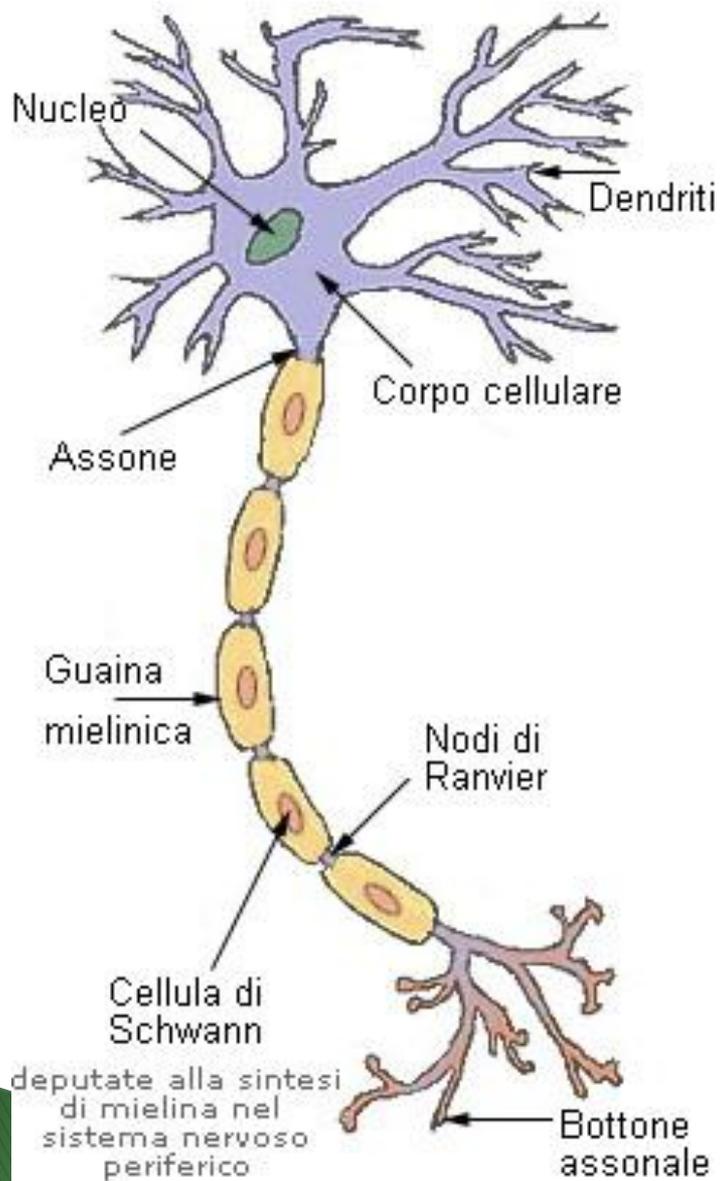


tessuto nervoso

Il tessuto nervoso, costituito sia da cellule ricche di prolungamenti e facilmente eccitabili (i neuroni), capaci di ricevere e ritrasmettere gli impulsi nervosi, sia da cellule di più varia forma e funzione, le cellule della glia (o nevroglia). Insieme, queste cellule costituiscono il cervello ed il sistema nervoso.



NEURONI



Membrana Cellulare

La membrana cellulare (detta anche membrana plasmatica o plasmalemma) è un sottile rivestimento che delimita tutte le cellule, separandole e proteggendole dall'ambiente esterno. Tale rivestimento è composto in prevalenza da un doppio strato di fosfolipidi, molecole contenenti regioni idrofobiche (rivolte verso l'interno della membrana) ed idrofile (rivolte verso l'esterno). Per tale motivo, la membrana è spesso definita come doppio foglietto fosfolipidico

Citoplasma e citoscheletro

Il citoplasma è una soluzione acquosa dalla consistenza gelatinosa al cui interno vi sono i vari organuli che compongono la cellula. Tali organelli sono ancorati ad una struttura proteica, nota come citoscheletro. Esso ha in primo luogo la funzione di organizzare e mantenere la forma della cellula. Tra le altre funzioni, esso contribuisce in modo determinante al trasporto delle molecole all'interno della cellula, convogliandole verso il compartimento corretto, alla citodieresi ed al già citato sostegno ed ancoraggio degli organelli. Il citoscheletro eucariotico è composto dai microfilamenti (composti essenzialmente di actina), dai filamenti intermedi e dai microtubuli (composti di tubulina). Il citoscheletro procariotico è meno studiato, ma è coinvolto anch'esso nel mantenimento della forma cellulare e nella citodieresi.

Reticolo endoplasmatico e apparato di Golgi

Il reticolo endoplasmatico (RE) è costituito da una serie di membrane ripiegate l'una sull'altra a formare tubuli e sacchetti che hanno il compito di raccogliere le proteine sintetizzate dai ribosomi, di trasportarle e smistarle, a seconda che siano destinate a subire determinate modificazioni o dirette verso specifiche destinazioni cellulari (ad esempio l'apparato di Golgi). L'apparato di Golgi è adibito a rifinire e rendere fruibili le proteine prodotte da RE, prima che siano utilizzate dalla cellula stessa o espulse da essa. Tra le funzioni che svolge figurano dunque la modificazione di proteine e lipidi, la sintesi di carboidrati e l'impacchettamento delle molecole destinate alla secrezione all'esterno della cellula.

Mitocondri

I mitocondri possono essere considerati le centrali energetiche della cellula e sono presenti in quasi tutte le cellule eucariote in numero variabile (tipicamente ne sono presenti circa 2000 per cellula, rappresentandone circa un quinto del volume totale).

Ciglia e Flagelli

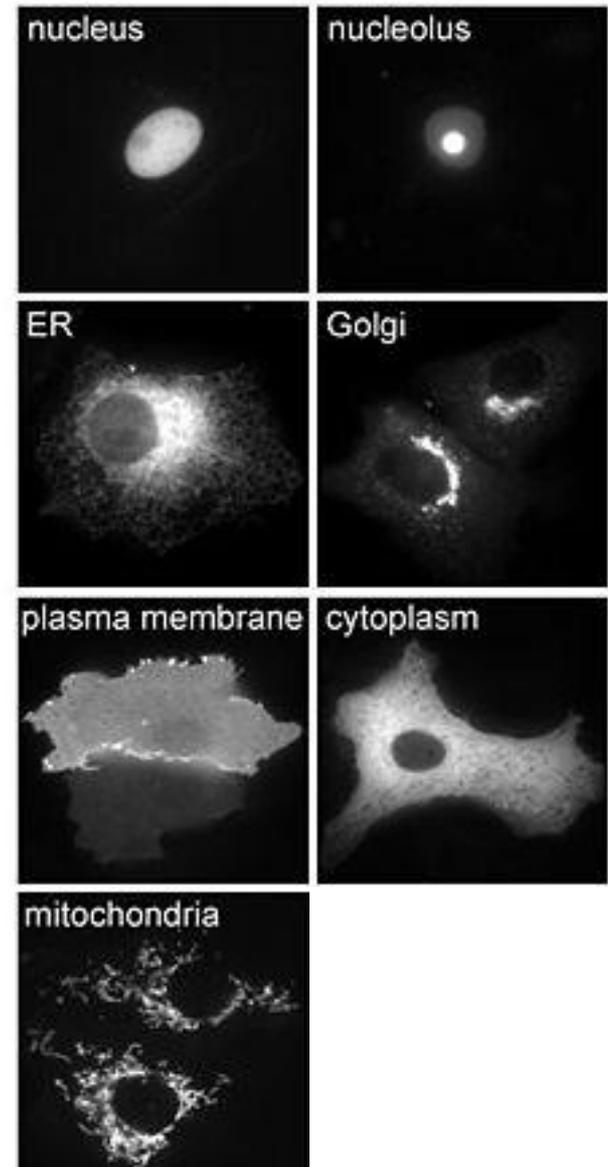
Le ciglia ed i flagelli sono estroflessioni cellulari che ne permettono il movimento. Le ciglia sono generalmente numerose e possono creare correnti nella soluzione intorno alla cellula, in modo da indirizzare le sostanze nutrienti verso il luogo in cui verrà digerito (come succede per esempio nelle spugne). I flagelli sono invece presenti in numero singolo o comunque ridotto, fino al numero massimo di 5. La parte interna di un ciglio o di un flagello è detta assonema o centriolo.

Nucleo e Nucleolo

Il nucleo è l'organello più complesso presente all'interno delle cellule eucariotiche e può essere considerato il centro di comando da cui partono tutti gli ordini che regolano la vita della cellula, presso cui è conservato il DNA sotto forma di cromatina ed hanno luogo la replicazione del DNA nucleare e la sua trascrizione ad RNA. All'interno del nucleo, il nucleolo è la regione responsabile della sintesi dell'RNA ribosomiale (rRNA). Si tratta di una struttura fibrosa e granulare presente in una o più copie, soprattutto nelle cellule che presentano una attiva sintesi proteica. Al microscopio ottico appare come un granulo rotondeggiante, non delimitato da membrana e circondato da uno strato di cromatina condensata. È costituito da tratti di DNA che codificano per l'RNA ribosomiale, da filamenti di rRNA nascenti e da proteine.

LA GFP

La Green Fluorescent Protein (GFP, in italiano proteina fluorescente verde) è una proteina espressa nella medusa *Aequorea victoria*. Grazie alla sua proprietà di fluorescenza, alle sue modeste dimensioni e alla possibilità di modificarne entro certi limiti le caratteristiche spettroscopiche, la GFP è diventata negli ultimi decenni un diffuso strumento per esperimenti e tecniche di biologia molecolare. La GFP, se colpita e eccitata da una radiazione ad una specifica lunghezza d'onda, è in grado di riemettere luce di colore verde acceso. Sono ormai molte comunque le forme di GFP modificate, in grado di assorbire e mettere radiazione diverse da quelle della proteina originaria.

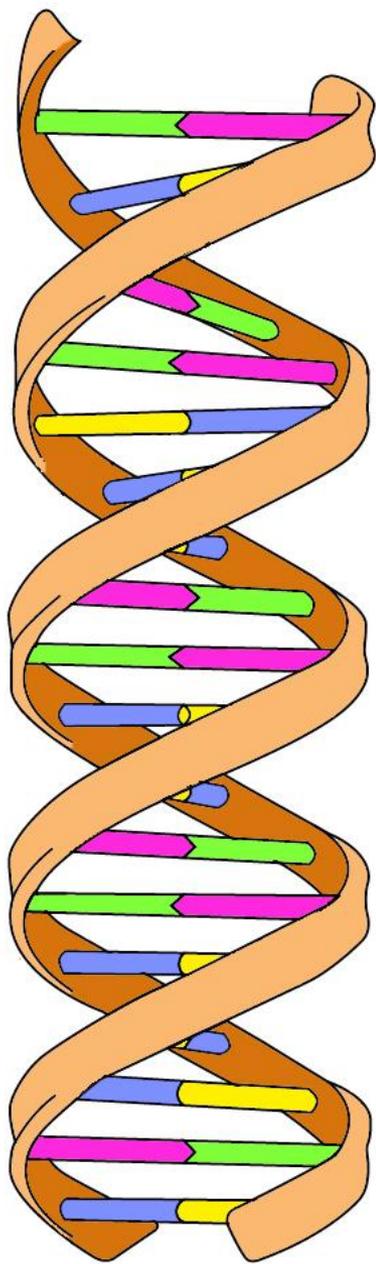


VIAGGIO AL CENTRO
DELLA CELLULA: NEL
NUCLEO

DNA



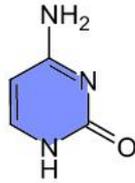
L'acido desossiribonucleico o deossiribonucleico (DNA) è un acido nucleico che contiene le informazioni genetiche



DNA

Acido Desossiribonucleico

Citosina



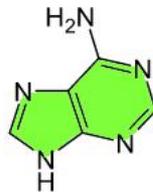
C

Guanina



G

Adenina



A

Timina



T

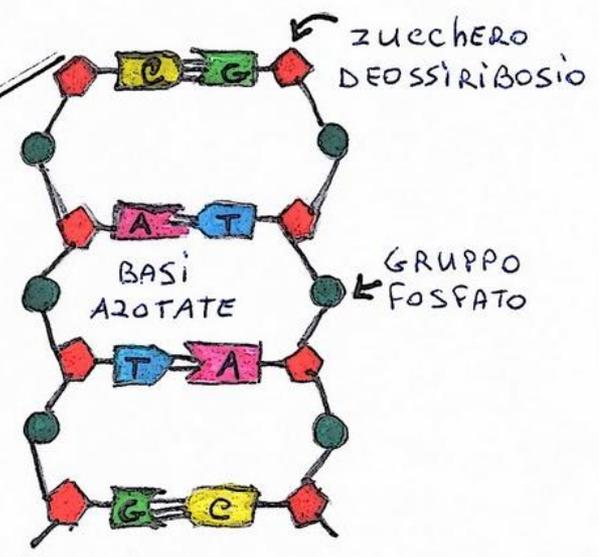
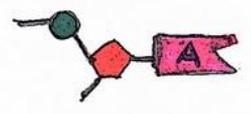
Basi azotate

Il DNA è una molecola molto complessa, di gigantesche proporzioni, che ha l'aspetto di una doppia elica avvolta a spirale lunga e sottile. Ciascun lato è costituito dall'alternarsi di uno zucchero (desossiribosio) e di un fosfato, uniti da una coppia di basi azotate. Le basi azotate sono 4. adenina, timina, citosina e guanina. Le basi azotate sono sempre accoppiate nello stesso modo: adenina-timina e citosina-guanina. A seconda dell'ordine in cui queste coppie si susseguono si determinano i caratteri. Esso possiede la capacità di autoduplicarsi, ciò significa che è in grado di utilizzare il materiale presente nella cellula per costruire una copia esatta di se stesso.



DOPPIA ELICA DI DNA

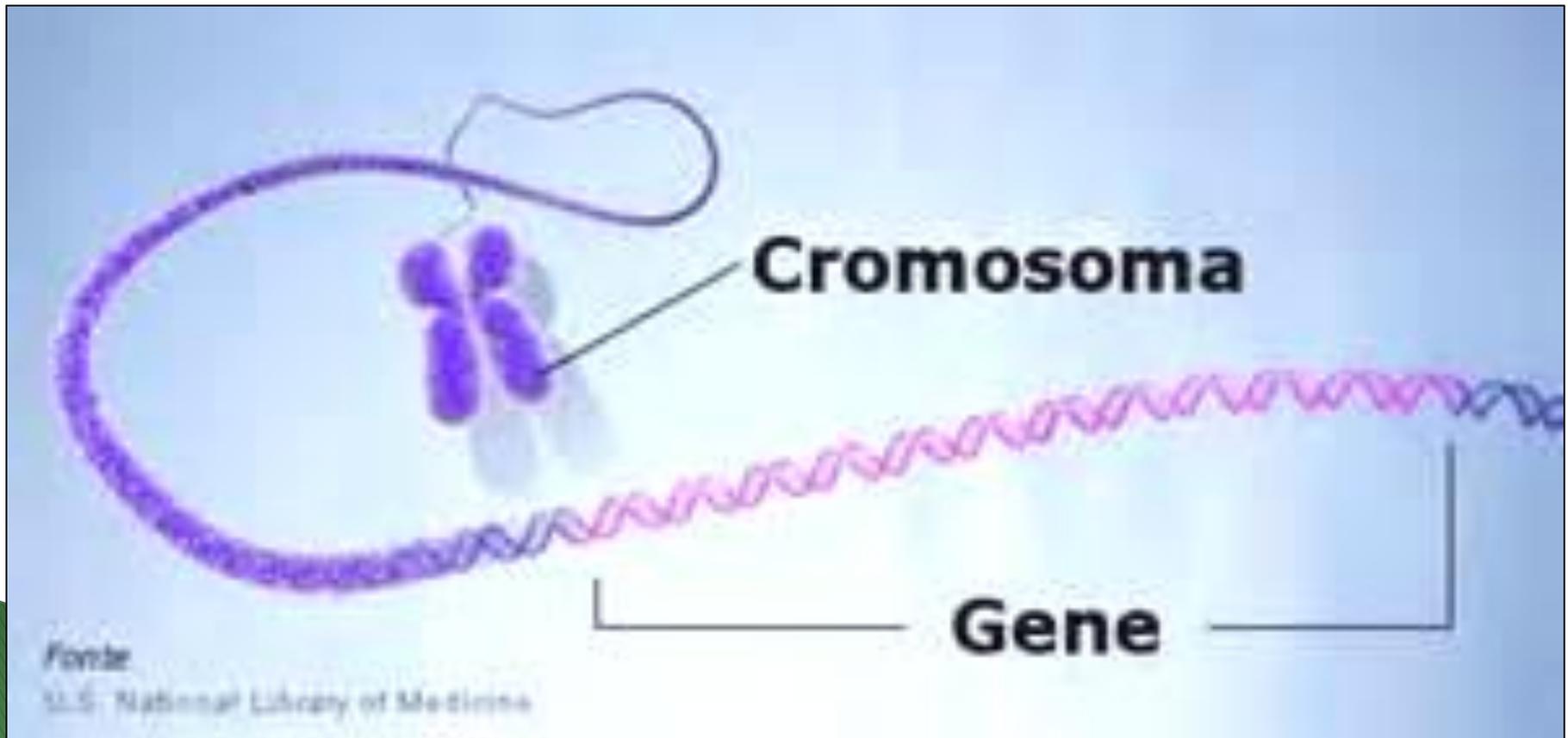
ESEMPIO DI UN NUCLEOTIDE



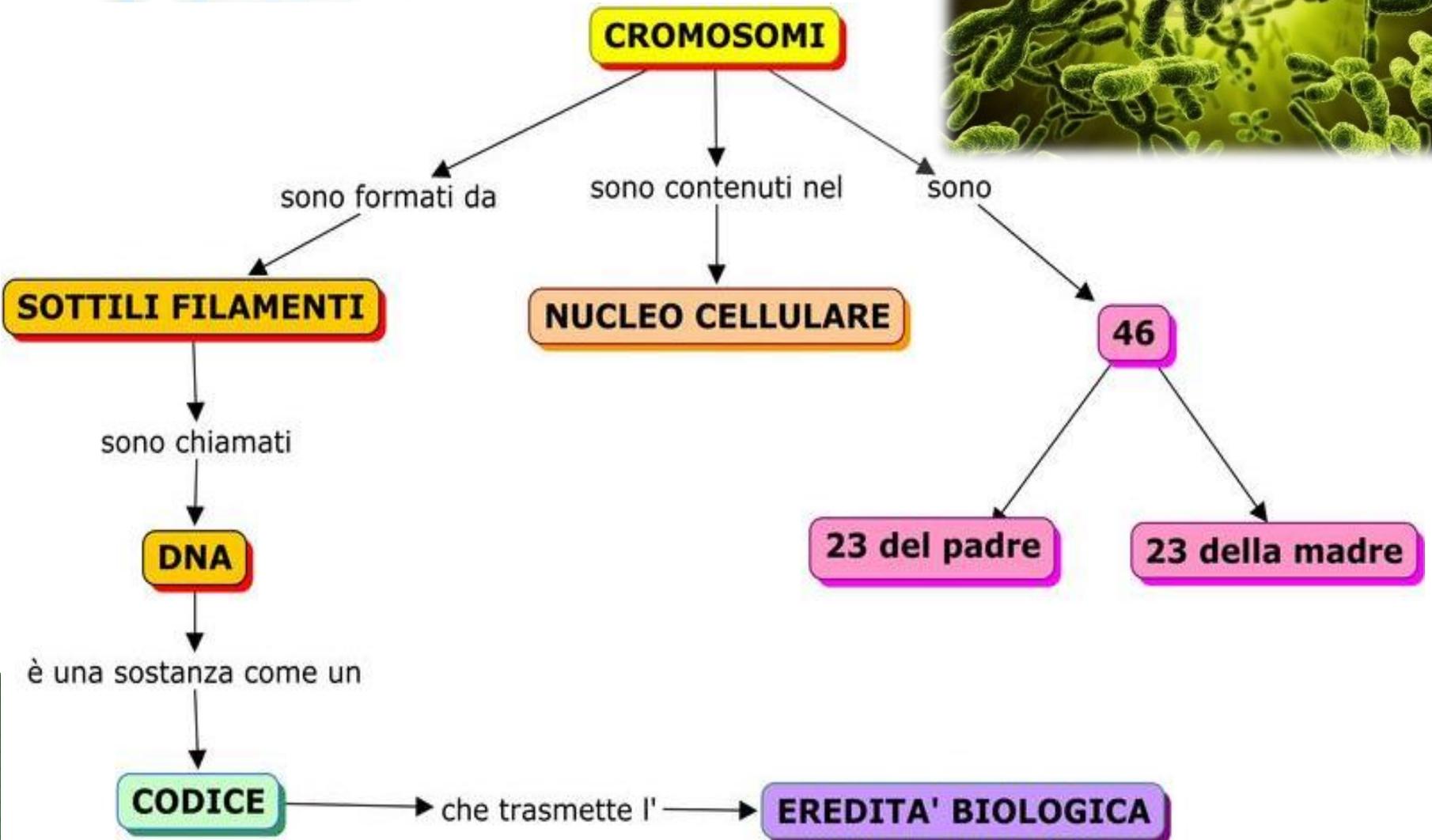
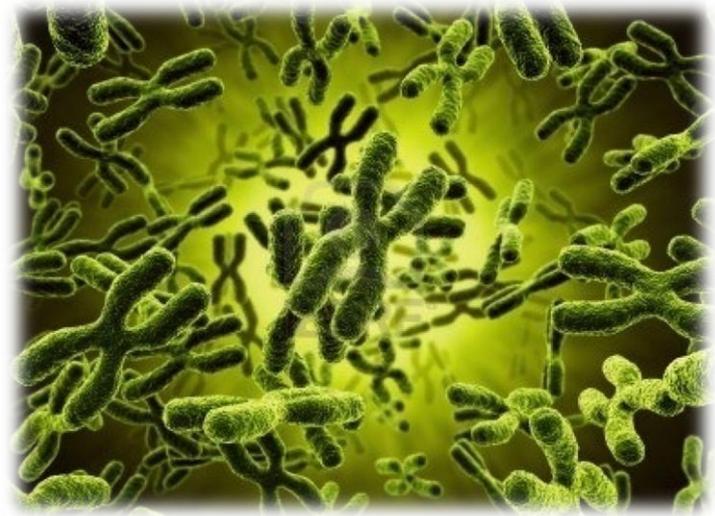
DETTAGLIO DELLA STRUTTURA DELLA DOPPIA ELICA DI DNA

i Geni

Il GENE è l'unità ereditaria fondamentale degli organismi viventi. Un gene umano è un pezzo di DNA, costituito da una catena di circa 1000 paia di nucleotidi legati insieme in una precisa sequenza, che si “raggomitolano” in CROMOSOMI dentro il nucleo delle cellule.

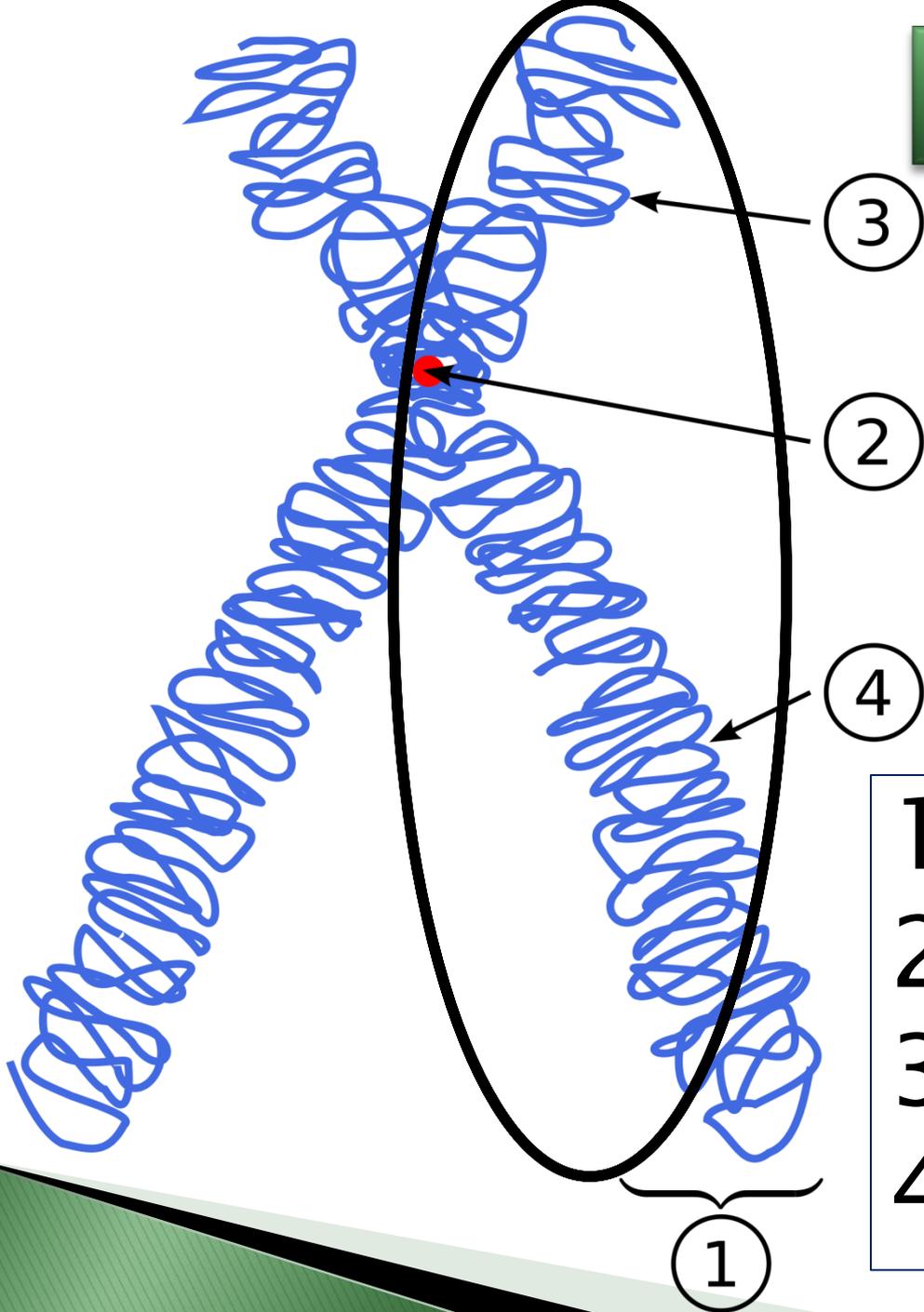


I CROMOSOMI



CROMOSOMA

0.2 – 20 μm



1. Cromatidio
2. Centromero
3. Gene
4. Gene

LA RIPRODUZIONE DELLA CELLULA

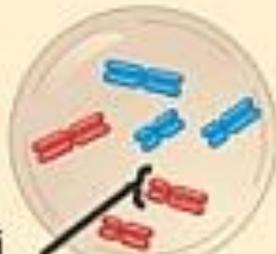
La mitosi

È il processo di divisione cellulare che avviene in tutte le cellule, ad esclusione di quelle sessuali. Nella mitosi si distinguono 4 fasi:

MITOSI

Profase

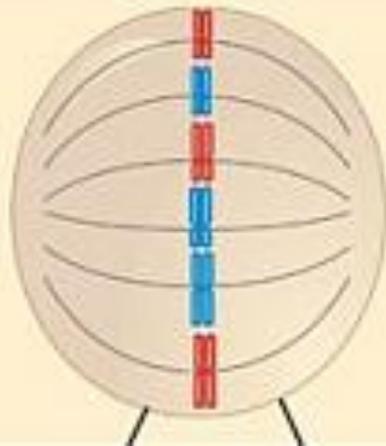
cromosomi fatti di due cromatidi fratelli



$2n=6$

Metafase

posizionamento dei cromosomi



- nella **PROFASE** il DNA si avvolge su se stesso formando dei bastoncelli detti **cromosomi** il dna di ciascun cromosoma si reduplica formando due **cromatidi** attaccati al livello del centromero, così da formare una X. Scompare la membrana cellulare e compare una struttura a forma di **fuso** costituito da tubuli dette **fibre**.

- nella **METAFASE** i cromosomi si dispongono all'equatore del fuso attaccandosi coi i centromeri alle fibre del fuso

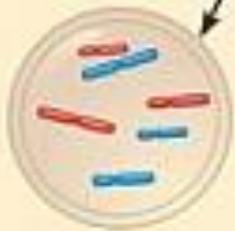
Metafase



Anafase
Telofase

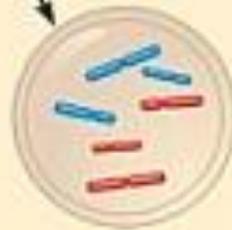
cromatidi fratelli
separati durante
l'anafase

2n



cellule figlie
della mitosi

2n



- nell' **ANAFASE** i centromeri si dividono e i due cromatidi di ciascun cromosoma si separano, scorrono lungo le fibre del fuso portandosi alle parti opposte della cellula. Dal momento della separazione ciascun cromatidio diventa un cromosoma autonomo.

- nella **TELOFASE** il fuso scompare, i cromosomi si despiralizzano, attorno ad essi si forma una membrana che sarà la nuova membrana nucleare; si genera una strozzatura della membrana che divide la cellula madre. La divisione ha mantenuto costante il numero dei cromosomi

LA MEIOSI

La meiosi è un processo di divisione cellulare delle cellule sessuali.

Da una cellula si formano 4 cellule figlie. E' un processo simile alla mitosi, ma le cellule figlie possiedono un patrimonio genetico dimezzato. Ogni genitore fornisce un corredo cromosomico "incompleto" detto aploide, nella fusione di questi due (fecondazione) corredi dimezzati (materno e paterno) si ricostruisce il corredo intero che costituisce una nuova cellula detta zigote, che una volta sviluppata nella placenta materna, diverrà il nuovo individuo. La meiosi avviene in due fasi principali dette: meiosi I e meiosi II.

LA MEIOSI I

Nella prima divisione meiotica, la cromatina nel nucleo cellulare si condensa a formare i CROMOSOMI.

Ciascun appare a forma di X piche formato da cromatidi fratelli. I cromatidi derivano da un processo di duplicazione del DNA pertanto sono identici. In questa fase, una volta che i cromosomi omologhi sono uniti, tra loro possono avvenire degli scambi incrociati di parti più o meno lunghe di cromatidi (detto fenomeno di crossing-over).

LA MEIOSI II

Nella seconda divisione meiotica non vi è alcuna duplicazione di DNA, ma i cromosomi si portano all'equatore e si attaccano alle fibre del fuso e si separano verso i poli.

Si ottengono così 4 cellule ciascuna con un patrimonio genetico dimezzato (23 cromosomi anziché 46) detto aploide.

MEIOSI

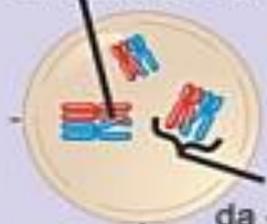
MEIOSI I

Chiasma, luogo del crossing over

Profase I

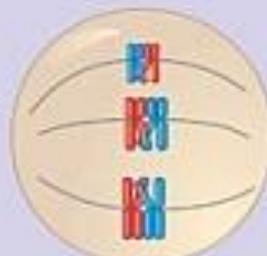
$2n=6$

tetrade formata da cromosomi omologhi



posizionamento delle tetradi

Metafase I



omologhi separati durante l'anafase I; i cromatidi fratelli rimangono appaiati

Anafase I
Telofase I

aploidi
 $n=3$

cellule figlie della meiosi I



MEIOSI II

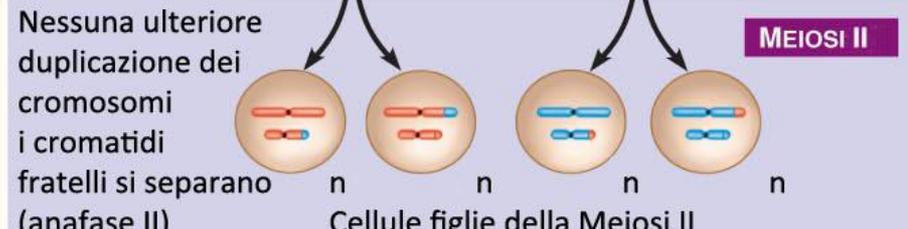
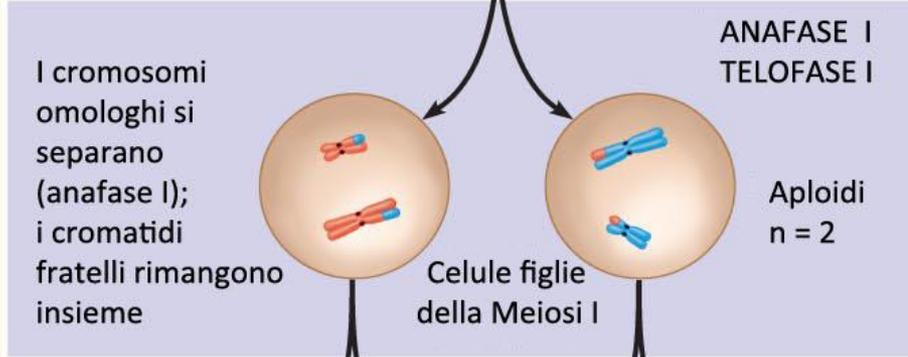
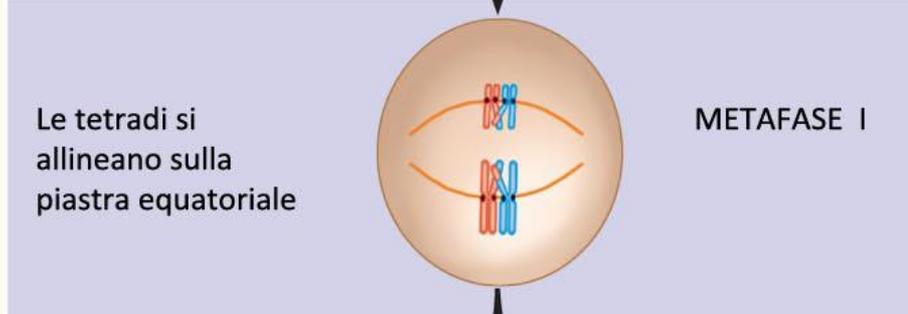
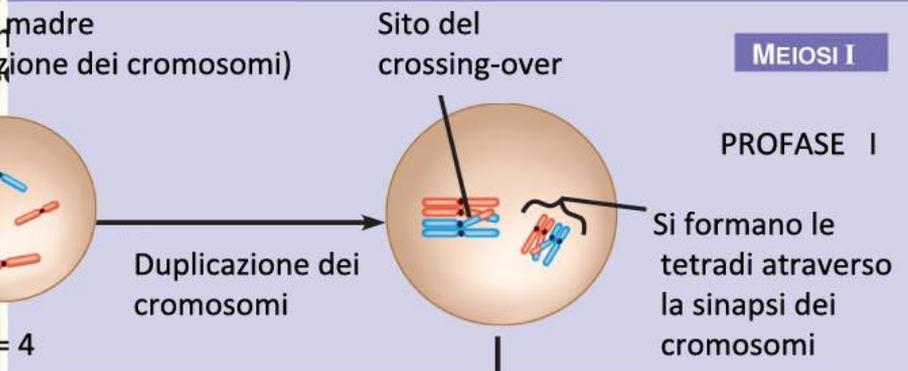
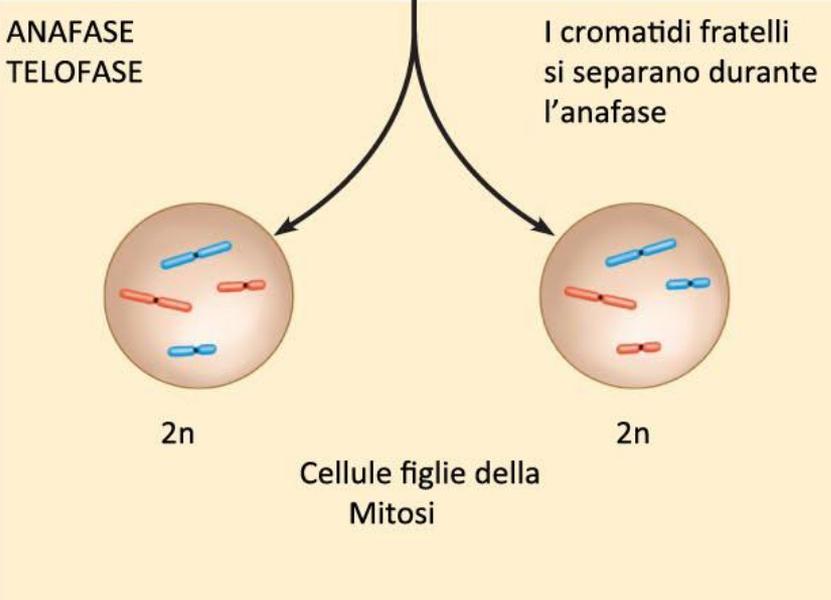
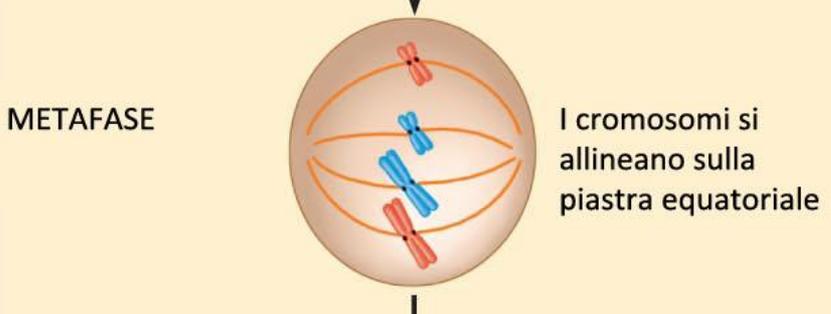
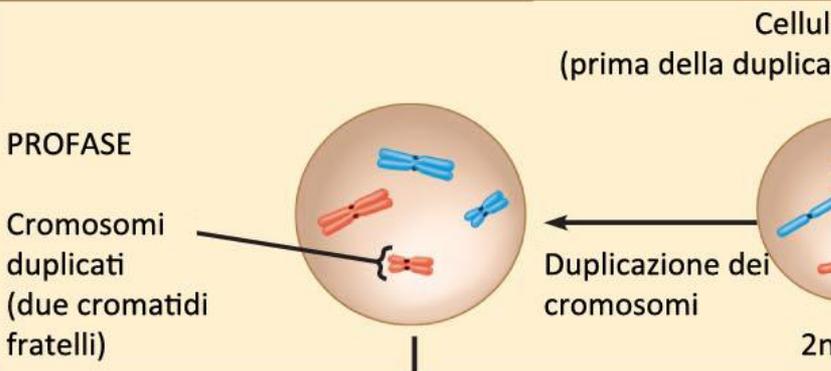
cellule figlie della meiosi II

cromatidi fratelli separati durante l'anafase II



MITOSI

MEIOSI



I miti sull' origine della vita

» Vediamo ora la vita non più secondo un punto di vista scientifico ma da quello delle civiltà antiche

Il grande uovo



In principio non esisteva nulla nell'universo tranne il vero caos. Tuttavia lo stesso caos si coagulò in un uovo cosmico per diciottomila anni. Da esso emerse Pangu. Pangu espresse la volontà di creare tutte le cose e prese una pesante ascia e distrusse con un fendente il gigantesco uovo cosmico, creando così la Terra ed il cielo. Per tenerli separati Pangu si mise tra loro e spinse il cielo verso l'alto, questo processo di separazione durò altri diciottomila anni, così che ogni giorno la terra diventava sempre più bassa ed il cielo andava sempre più verso l'alto, mentre Pangu cresceva in proporzione. Trascorsi i diciottomila anni, Pangu si adoperò per terminare il resto della creazione, il suo respiro divenne il vento, la sua voce divenne il tuono, il suo occhio sinistro divenne il sole e quello destro la luna, mentre il resto del suo corpo divennero le montagne e tutta la superficie terrestre.

Un dolore verde intenso

Inizialmente esisteva Te Kore (il Vuoto) a cui fece seguito Te Poroa (la Notte). Da queste due divinità discesero il Cielo e la Terra. Il mito della creazione Maori racconta che in origine il cielo e la terra erano uniti, quando Ranginui, il Padre Cielo, e Papatuanuku, la Madre Terra, giacevano insieme stretti in un abbraccio. Essi ebbero molti figli, che vivevano nell'oscurità che vi era tra loro due; era una schiera di dei-bambini, ognuno dei quali aveva il controllo di una forza della natura. Ma i figli desideravano vivere alla luce, e così divisero i genitori contro la loro volontà. Dalla luce che brillò dopo quella separazione, ebbero allora origine le cose animate ed inanimate: da uno degli dei nacque l'uomo. Il dolore per la separazione da allora affligge Ranginui e Papatuanuku. Le lacrime di Ranginui cadono sotto forma di pioggia verso Papatuanuku per mostrare quanto egli l'ama. Le foschie che si levano dalle foreste sono i sospiri di Papatuanuku quando il calore del suo corpo brama il compagno e continua a nutrire l'umanità.

La creazione secondo la mitologia nordica

All'inizio dei tempi esisteva solo il Ginnungagap, il vuoto assoluto, a Nord di esso, si estendeva *"La casa della nebbia"* chiamata Niflheim, fatta solo di ghiaccio eterno, dove come si può ben pensare dominava il gelo, a Sud invece si trovava il mondo del fuoco rovente, "Muspellheim" la casa dei distruttori del mondo.

Lo scontro continuo tra ghiaccio e fuoco creava un vapore fecondo da dove nacquero il gigante Ymir "colui che fa bollire il fango" e la mucca cosmica Audhumla del cui latte si nutriva Ymir.

La mucca Audhumla leccò il ghiaccio salato, che era il suo unico nutrimento, e creò il primo essere umano, Buri, ossia il Generante che a sua volta generò il figlio Bor che significava il "Generato".

Bor, allora, si unì a Bestla, una Gigantessa, che diede alla luce tre figli, i primi dei; Odino, Vili, e Vé, i quali cresciuti un po', decisero di uccidere il gigante Ymir, gettare la sua carcassa nel Ginnungagap, e da lì creare la Terra, invece dai lipilli incandescenti che giungevano dalla casa fatta di fuoco, Muspellheim, crearono le stelle, il sole e la luna. Dalla carne in putrefazione di Ymir si crearono miliardi di vermi, ed Odino e i fratelli, pensarono di infondergli l'intelligenza e la coscienza e trasformarli in nani.

Con il cranio di Ymir fecero la volta celeste, e a sostenerla misero quattro Nani chiamati Austri, Vestri, Nordhi e Sudrhi, che stanno a significare i quattro punti cardinali, inoltre dalle ossa del gigante fecero le montagne, con i denti le pietre e le rocce, con i capelli gli alberi con il suo sangue formarono il mare e i laghi, e con il suo cervello crearono le nubi. Così la terra ebbe tutto ciò che serviva per essere abitata, mancava, quindi, solo chi l'abitasse, così da due tronchi trovati sulla spiaggia, Odino, plasmò due forme umane e li diede loro l'anima e la vita, Vili l'intelligenza, e Vé i sensi, l'uomo fu chiamato Askr che significa frassino e la donna Embla cioè olmo o vite.

Askr e Embla generarono la razza umana, ed andarono ad abitare il regno Midgard chiamato "la terra di mezzo", alle cui estremità i tre fratelli divini crearono un territorio destinato ai Giganti, chiamato lo Jotunheim, e lo delimitarono con una grande muraglia. Mentre gli Dei risiedevano ad Asgrad, il regno degli Asi.

Deucalione e Pirra

Si racconta che un giorno Zeus ne ebbe abbastanza della malvagità e dell'empietà degli uomini. Così decise di sterminarli con il diluvio.

Prometeo riuscì a ottenere che il figlio Deucalione e la nuora Pirra, umani di miglior fattura di quelli destinati a scomparire per il loro carattere perverso ed empio, fossero risparmiati. Su consiglio di Prometeo, Deucalione costruì una nave, che rimase nove giorni e nove notti in balia dei flutti. Alla fine l'arca li depose sulle montagne della Tessaglia (Grecia del Nord, poco lontano dall'Olimpo). Quando uscirono dall'arca, erano soli sulla terra, gli unici scampati al disastro. Tramite Ermes, il suo messaggero, Zeus espresse la volontà di adempiere ai loro desideri più cari. Deucalione dichiarò di desiderare dei compagni per rompere la solitudine. Zeus disse allora a entrambi di gettare oltre le proprie spalle «le ossa della madre». Deucalione comprese che si trattava della Terra-Madre, le cui ossa sono pietre. Velandosi il viso in segno di rispetto, Deucalione e Pirra raccolsero le ossa-pietre e le gettarono dietro le spalle senza voltarsi. Così in breve tempo, per volontà degli dei, le pietre lanciate dalla mano dell'uomo presero forma d'uomo, e dalle pietre lanciate dalla donna nacque di nuovo la donna. E da allora siamo una razza resistente, a prova di fatica, e mostriamo in modo probante da qual origine proveniamo.

FINE

FINE