

CELLULA

Una cellula è un elemento di piccole dimensioni dotato di capacità di autoreplicazione. Tutte le cellule sono delimitate da una membrana plasmatica che separa l'ambiente intracellulare dall'ambiente extracellulare.

Essendo di composizione diversa.

Esistono due tipi di cellule:

- ❖ Cellule eucariotiche: dimensioni dai 10 ai 100 μm
- ❖ Cellule procariotiche : dimensione dai 1-10 μm

Polisaccaridi

Cellule eucariotiche

Animale

Vegetale

Funghi

Protisti

Cronisti

Cellule procariotiche

Batteri

Archeobatteri

CELLULA PROCARIOTICA

È la cellula il cui materiale genetico non è contenuto nel nucleo, ma si trova libero nel citoplasma.

Il materiale genetico si trova in un area virtuale detta nucleotide e con una porzione circolare chiamata plasmidi.

Hanno dimensioni molto piccole dai 1-10 μm .

Sono costituiti da citoplasma, parete cellulare, membrana cellulare, ribosomi.

La membrana cellulare è costituita da fosfolipidi e proteine; la funzione della membrana è quella di delimitare l'ambiente interno con l'ambiente esterno per mantenere l'omeostasi. La membrana contiene anche proteine integrali a funzione recettoriale e tutti i complessi enzimatici necessari per metabolizzare l'energia contenuta negli alimenti e , nelle specie fotosintetizzanti.

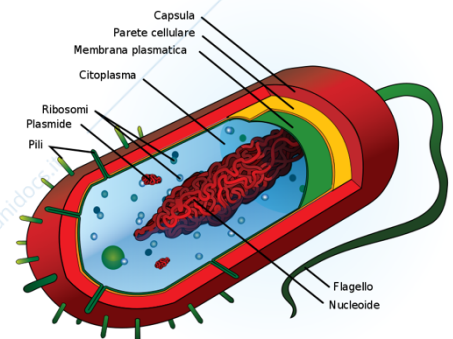
Possiedono una forma a sfera chiamata cocci oppure forma allungata in quel caso si chiama bacilli

Si riproducono mediante scissione binaria non mitosi.

Non presentano nucleo ne organelli endocellulari.

La forma della cellula procariote è data dalla parete cellulare, è costituita da peptidoglicani.

Il DNA batterico si compatta associandosi a proteine strutturali diverse rispetto agli istoni delle cellule eucariotiche a formare un cromosoma batterico detto anche genoforo.



La parete cellulare dei batteri è composta da un polimero di zucchero. I batteri si distinguono in due classi:

- ❖ Gram positivi: un unico strato spesso di peptidoglicano, spazio periplasmatico, membrana, interno della cellula.
- ❖ Gram negativo: uno strato di membrana di peptidoglicano, membrana plasmatica, spazio periplasmatico, membrana plasmatica.

CELLULA EUCARIOTICA

La cellula eucariotica si differenzia da quella procariotica, perché è caratterizzata da un sistema di organuli delimitati da membrana incluso un nucleo delimitato che contiene il DNA.

Il DNA è presente nel nucleo della cellula.

Dimensione 10-100um.

I geni si trovano intervallati da sequenze non codificate chiamate introni

Il DNA è associato a proteine strutturali uguali dette istoni.

La riproduzione avviene per Mitosi o Meiosi.

La cellula eucariotica si divide in animale e vegetale.

CELLULA VEGETALE EUCARIOTICA

Possiedono una parete cellulare costituita da cellulosa.

Contengono molti organuli citoplasmatici come nella cellula animale eucariotica.

Contengono vacuoli, cavità avvolte da membrane piene di liquido.

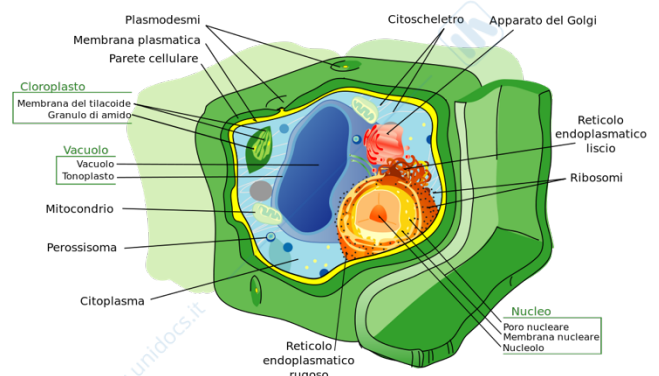
Possono possedere plastidi (cloroplasti, cromoplasti, leucoplasti)

Cloroplasti: contengono pigmenti verdi, sede della fotosintesi clorofiliana

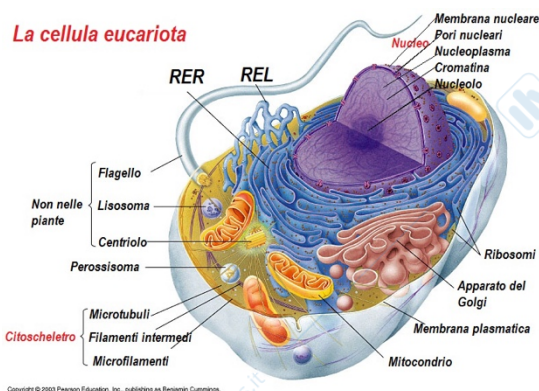
Cromoplasti: contengono sostanze colorate (pigmenti)

Leucoplasti: contengono sostanze incolori (sostanza di riserva)

Non comprendono lisosomi.



La cellula eucariota



CELLULA ANIMALE EUCARIOTICA

La cellula animale eucariote comprende organuli endoplasmatici con diverse funzioni.

Il materiale genetico è presente nel nucleo.

Dimensioni: 10-100um

MEMBRANA CELLULARE O PLASMATICA

Dimensioni 7-10um

La cellula all'esterno è delimitata da una membrana plasmatica che possiede una struttura base costitutiva da un doppio strato fosfolipidico a livello chimico la membrana plasmatica è composta da fosfolipidi, glicolipidi, sfingolipidi, colesterolo.

Le proteine che costituiscono il doppio strato lipidico sono:

- ❖ Proteine integrali di membrana

Proteine transmembrana che attraversano completamente il doppio strato lipidico sporgendo sia sul versante extracellulare che sul versante citoplasmatico.

Le proteine integrali di membrana possono costituire fino al 20-30% di tutte le proteine codificate dal genoma di una cellula e svolgono funzioni recettoriale, costituiscono i canali e i trasportatori per ioni e soluti e rappresentano gli elementi chiave nel trasporto degli elettroni nella fotosintesi e respirazione cellulare.

- ❖ Proteine periferiche di membrana

Proteine che sono associate alle teste polari dei lipidi di membrana o a proteine transmembrana, sul versante extracellulare o citoplasmatico dove vanno a costituire, i siti di ancoraggio per gli elementi del citoscheletro corticale o elementi stessi di questa struttura.

Ogni molecola fosfolipidica possiede una testa polare idrofila e una coda a polare idrofoba che respinge acqua.

Ha un grande movimento si comporta come un fluido.(modello mosaico fluido)

Molecole idrofile passano normalmente la membrana quelle idrofobe no, necessitano di proteine canale o carrier.

Trasporto passivo

Trasporto attivo

La membrana svolge diverse funzioni:

- ❖ Funzione strutturale
- ❖ Funzione recettoriale /ormonale
- ❖ Funzione antigenica
- ❖ Interazioni con le cellule
- ❖ Canale per trasportare sostanze dall'esterno verso l'interno o viceversa.
- ❖ Riconoscimento di cellule e virus
- ❖ Regolano il transito di entrata e di uscita di sostanze nelle cellule
- ❖ Permeabilità selettiva: fa passare solo alcune sostanze con facilità e impedendo l'entrata di altre. (funzione da filtro)

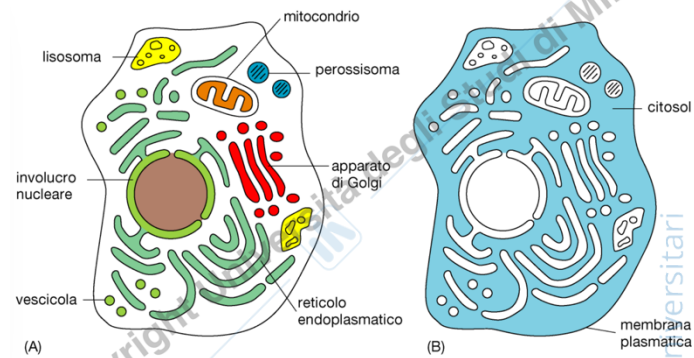
CITOPLASMA O CITOSOL

Il citoplasma è una soluzione acquosa densa che riempie ogni cellula ed è contenuta dalla membrana plasmatica. Esso è costituito da acqua, Sali, proteine.

Nelle cellule eucariotiche, nel citoplasma sono immersi gli organelli intracellulari (mitocondri, apparato del golgi, RER,REL...) e il nucleo.

Costituito 70% acqua e 30% precursori di macromolecole.

Il citosol(porzione fluida del citoplasma) rappresenta da sola 50% del citoplasma.



CITOSCHELETRO

Il citoscheletro insieme di formazione che garantiscono impalcatura della cellula.

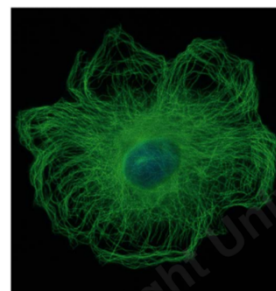
È costituito da un fitto intreccio di filamenti proteici. A costituire il citoscheletro interno due ordini di struttura:

- ❖ Strutture cilindriche cave: microtubuli
- ❖ Strutture cilindriche piene: filamenti

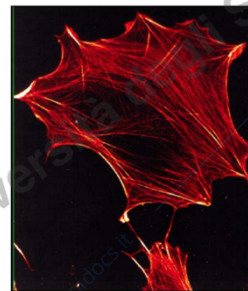
In base alle dimensioni filamenti possa essere distinti in:

- ❖ Filamenti spessi o microtubuli (15 nm)
- ❖ Filamenti intermedi o filamenti intermedi (diametro dai 8 ai 10nm)
- ❖ Filamenti sottili o microfilamenti (5-6 um)

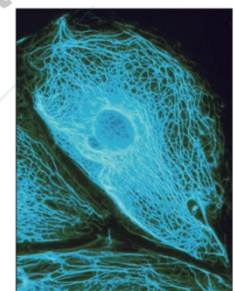
Microtubuli



Microfilamenti



Filamenti intermedi



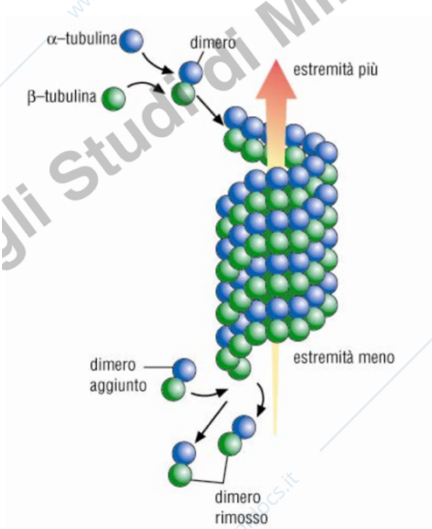
MICROTUBULI

Sono la base di due strutture di ciglia o flagelli (microtubuli assemblati in una struttura chiamati assone) e componente del fuso mitotico. (struttura a fuso,serve per la divisione della cellula)

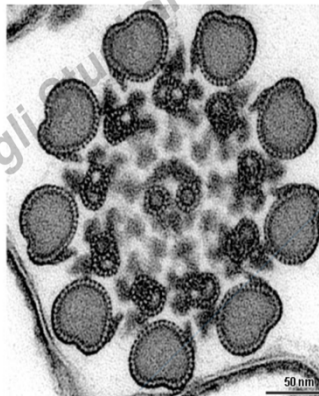
Sono costituiti da dimeri, da due strutture alfa e beta tubulina (α e β) che si unisce in protofilamenti, che a loro volta si uniscono ad una estremità del microtubulo.

Struttura polare, diversità delle due estremità, in un estremità si uniscono i dimeri mentre nell' altra estremità i dimeri vengono rimossi. Questo perché deve essere una struttura dinamica, si deve assemblare e disassemblare sempre.

Non presenta una carica o parziale carica.



Estremità dove si attaccano i dimeri viene detta estremità +, nell'altra estremità dove vengono rimossi viene detta estremità -.



tozoo (sinistra) e paraspermatozoo (destra) di *Perlamantispa perle*

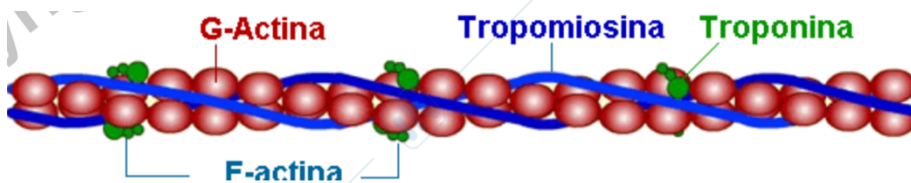
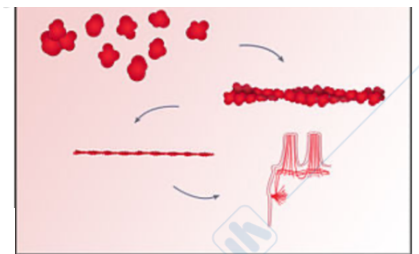
CIGLIA E FLAGELLI

Le ciglia e i flagelli sono costituiti da una struttura di base di 9 coppie di microtubuli (9x2) più due centrali: assonema. Il movimento è possibile perché da una coppia di microtubuli spuntano delle braccia di una proteina chiamata dineina che ancorano due coppie di microtubuli adiacenti.

Le ciglia sono corte, numerose con movimenti bidimensionale (epitelio respiratorio). I flagelli sono lunghi, unici o meno numerosi e con movimenti elicoidale (spermatozoo).

MICROFILAMENTI

Responsabili del movimento delle cellule (es. muscoli). Sono formati da ACTINA presente in forma monomerica (G actina) o polimerizzata (F actina). Legati da molecole di tropomiosina e troponina.



FUNZIONE MICROFILAMENTI

- Sostegno
- Forma
- Movimento
- Citochinesi.

NELLE CELLULE MUSCOLARI ACTINA-MIOSINA

La miosina è formata da due catene pesanti e due catene leggere. Le catene pesanti della molecola sono avvolte l'una sull'altra con le loro code ad α -elica ed appaiano le due teste, mentre le catene leggere formano degli anelli nella regione del collo. Proteine contrattili di actina e miosina.

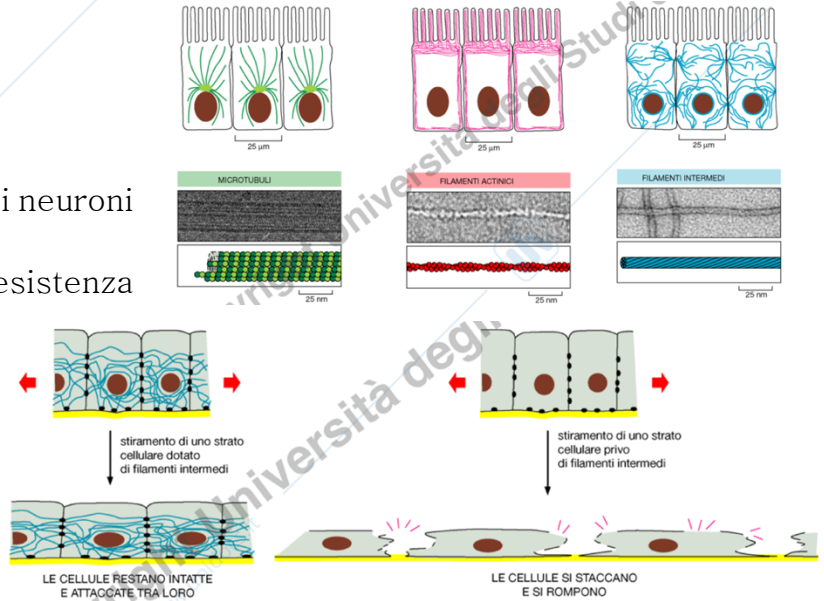


FILAMENTI INTERMEDI

Sono di vario tipo:

- Cheratine nelle giunzioni cellulari
- Vimentina nel nucleo
- Desmina, avvolgono i muscoli
- Neurofilamenti e filamenti gliali nei neuroni e nelle cellule gliali.

Sono importanti per la resistenza meccanica.



CENTRIOLI

Centrioli sono organelli di forma cilindrica, costituita da nuovi gruppi di micro tubuli, le cellule animali e possiedono due.

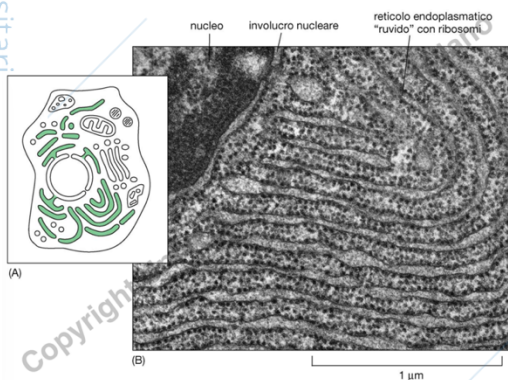
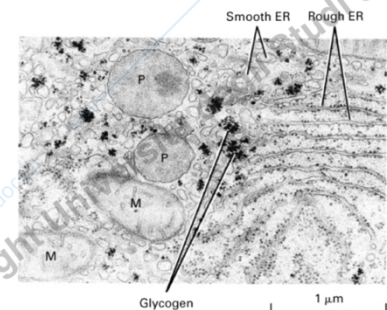
La funzione dei centrioli montaggio microtubuli.

La regione centrale dei centrioli chiamata centrosoma, centro di organizzazione dei microtubuli.

RETICOLO ENDOPLASMATICO

È costituito da una sistema di membrane che formano cavità appiattite tubuli e canali connessi tra loro. Ci sono due tipi di reticolo endoplasmico, rugoso e liscio. Presenta delle cisterne, rivolte verso il citoplasma sono presenti delle strutture chiamati ribosomi (RER) Mentre le cisterne senza ribosomi sono presenti nel REL.

Reticolo endoplasmatico (ER)



RER

Reticolo plasmatico rugoso è collegato allo strato esterno della membrana nucleare anche essa provvista di ribosomi; la principale funzione del reticolo endoplasmatico rugoso è quello di sintetizzare le proteine. Nelle cellule eucariote i ribosomi possono essere liberi oppure aderire a reticolo endoplasmatico.

Se una proteina come per esempio l'emoglobina, è utilizzata all'interno della cellula stessa, l'intero processo di sintesi avviene esclusivamente nel citosol a

livello dei ribosomi liberi. Se invece la proteina deve essere liberata all'esterno della cellula essa viene prodotta inizialmente nel citosol, ma successivamente entra all'interno del reticolo endoplasmatico rugoso. Quando le proteine sono complete escono dal RER attraverso una speciale reticolo endoplasmatico di transizione, qui vengono in

genere inserite in vescicole di trasporto che sono destinate all'apparato di Golgi. Alcune proteine delle membrane del RER servono per i processi di glicosilazione delle proteine.

DIFETTI DEL RER E MALATTIE

Le glicogenosi sono malattie metaboliche rare che colpiscono un bambino su 100.000 nati dovute alla carenza di uno degli enzimi coinvolti nel metabolismo del glicogeno. Le persone affette da glicogenosi, non potendo utilizzare i propri depositi di zuccheri, sono costrette a mangiare continuamente sia di giorno che di notte per evitare di cadere in ipoglicemia.

L'enzima mancante è il *G6P-fosfatasi* è l'unico enzima in grado di convertire il glicogeno in glucosio nel reticolo endoplasmatico.

REL

Il reticolo endoplasmatico liscio è abbondante soprattutto nelle cellule specializzate nella sintesi o nel metabolismo dei lipidi.

Tra le funzioni che questo tipo di reticolo svolge normalmente c'è quella di sintetizzare i fosfolipidi indispensabile alla costruzione di tutte le membrane della cellula. Un altro compito del reale è quello di trasformare certe sostanze dannose per l'organismo come per esempio l'etanolo contenuto e le bevande alcoliche in composti non tossici.

Deputato alla:

- sintesi dei lipidi, degli ormoni steroidei e del metabolismo del glicogeno.
- metabolismo carboidrati.
- Sintesi delle proteine.
- Immagazzinamento Ca^{++} (muscolo)
- Detossificazione (alcool, droghe nel fegato).

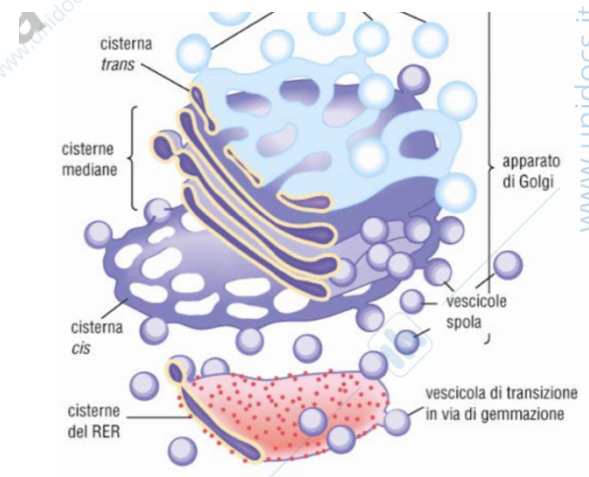
COMPLESSO DI GOLGI /APPARATO DEL GOLGI

L'apparato del Golgi un'ampio organello citoplasmatico costituito da membrane che vanno a formare cisterne molto appiattite al centro e più dilatate ai margini. Localizzato nei pressi del nucleo e collegato al RER.

Le proteine sintetizzate nel RER arrivano al GOLGI dove vengono modificate e smistate.

L'apparato del Golgi viene strutturalmente e funzionalmente suddiviso in:

- ❖ porzione Cis dove vanno a fondersi e rilasciare il loro contenuto nel lume della cisterna le vescicole di trasporto gemmate dal RER.
- ❖ Regione medial



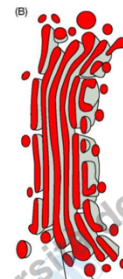
❖ Una regione trans, da cui gemmano altre vescicole di trasporto che portano membrane e cargo (che durante la permanenza il transito delle cisterne hanno subito processi di maturazione alle stazioni successive)

- ogni regione contiene set diversi di enzimi Polarità funzionale

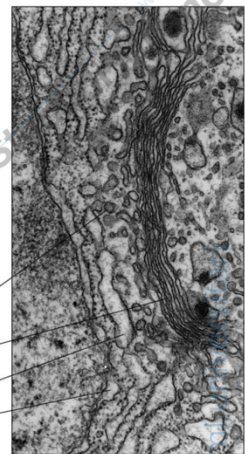
Le vescicole che “gemmano” dal trans Golgi sono a loro volta etichettate e dirette a specifiche regioni della membrana cellulare (esempio apice o base).



Le vescicole che “gemmano” dal trans Golgi sono a loro volta etichettate e dirette a specifiche regioni della membrana cellulare (esempio apice o base)



vescicole delimitate da membrane
 apparato di Golgi
 reticolo endoplasmatico
 involucro nucleare



DIFETTI DEL GOLGI E MALATTIE

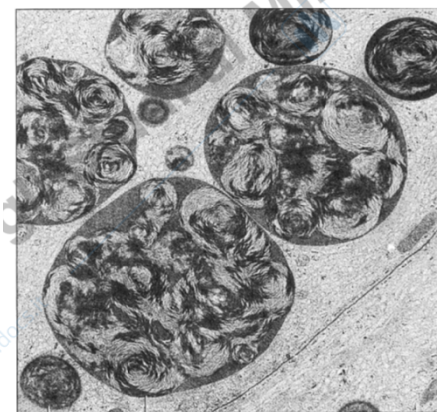
La sindrome di Lowe è una rara malattia genetica che colpisce i maschi e causa disabilità fisica e psichica. E' stata descritta per la prima volta nel 1952 dal Dott. Charles Lowe.

E' causata da deficit dell'enzima fosfatidil, 4,5 bisfosfato-5 fosfatasi, essenziale per i normali processi metabolici che avvengono nell'apparato del Golgi.

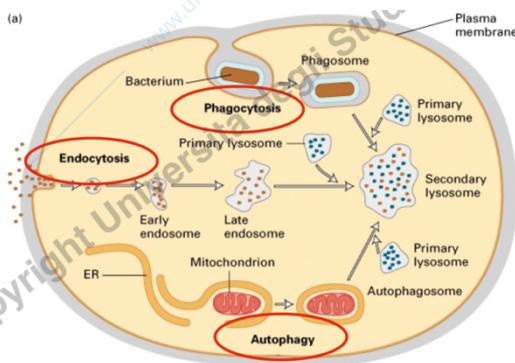
LISOSOMI

Responsabili della degradazione di macromolecole (proteine, polisaccaridi, grassi e acidi nucleici) ad opera di enzimi idrolitici che operano in ambiente acido a pH5. Aminoacidi e zuccheri che ne derivano vengono riutilizzati dalla cellula.

Costituiti da una sola membrana esterna che serve pertanto a mantenere il pH acido in una regione delimitata della cellula.



Lisosoma primario Lisosoma secondario



DIGESTIONE INTRACELLULARE AD OPERA DEI LISOSOMI.

I lisosomi sono coinvolti in tre processi cellulari. Questi processi implicano uno smaltimento da parte della cellula.

▪ Endocitosi: è ciò che permette alla cellula di internizzare delle sostanze cioè quel processo che consente il nutrimento per la cellula. La cellula riesce a internizzare delle sostanze tramite una vescicola.

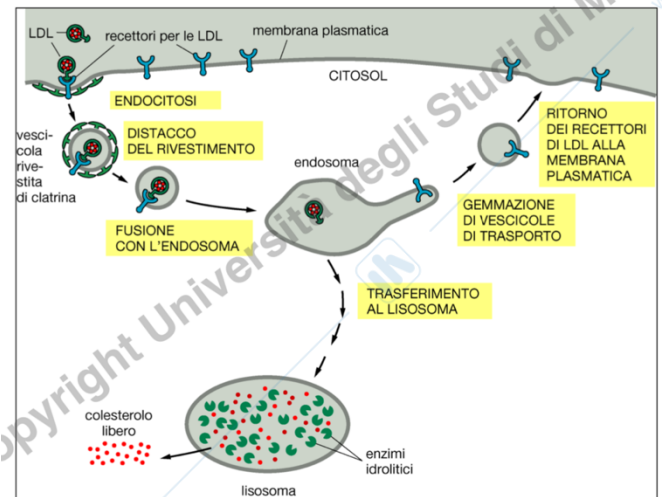
ENDOCITOSI

permette di spostare queste sostanze mediante delle vescicole, queste strutture si formano dalla membrana plasmatica.

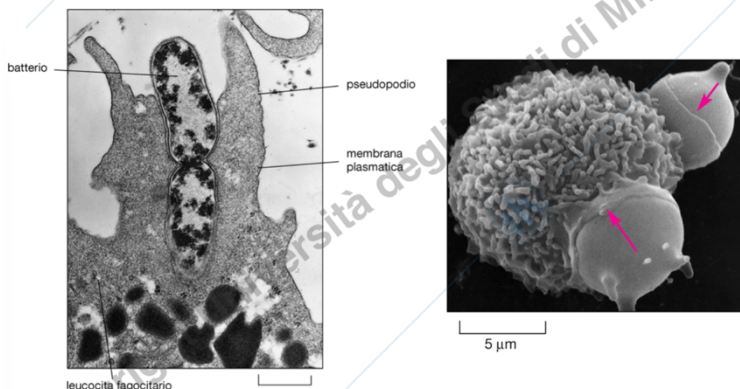
Nella membrana plasmatica si forma un invaginazione che poi diventa una vescicola. E le sostanze contenenti nella vescicola vengono portate all'interno della cellula.

Si possono fondere più vescicole creando una struttura più grande chiamata endosoma, viene fuso a dei lisosomi, lisosomi primari contengono un enzima che permette la degradazione delle sostanze al suo interno.

Quando lisosomi primari si fondono con un endosoma si forma un lisosoma secondario.



ENDOCITOSI MEDIANTE RECETTORI



FAGOCITOSI

processo in cui la cellula ingloba una sostanza per essere eliminata o mangiata.

In genere la cellula ingloba un batterio creando un fagosoma che lo racchiude al suo interno. Il fagosoma viene inglobato in un lisosoma primario e poi a sua volta i lisosomi primari insieme al fagosoma costituiscono il lisosoma secondario.

Pseudopodi: sono costituiti da microfilamenti di actina vengono estroflessi dalla cellula (membrana plasmatica) vanno a inglobare il batterio lo internalizzano in un endosoma e vengono eliminati dal sistema di lisosomi secondari (tramite il processo di fagocitosi).

AUTOFAGIA

Processo attraverso cui la cellula si automangia, cioè ricicla delle parti che non le servono più.

Esempio: il RE forma delle vescicole per intrappolare degli organelli in questo caso i mitocondri.

DIFETTI DEI LISOSOMI E MALATTIE

Le malattie lisosomiali (dette anche "malattie da accumulo") sono patologie genetiche molto rare caratterizzate dalla disfunzione di uno dei numerosi enzimi, che non riescono più a degradare le sostanze causando danni molto gravi alla cellula.

Poiché esistono molti tipi di enzimi, le malattie lisosomiali sono numerosissime.

Ad oggi ne sono state riconosciute circa 40, classificate in base al tipo di enzima mancante (e quindi in base al tipo di sostanza in eccesso):

- mucopolisaccaridosi
- sfingolipidosi (malattia di Tay-Sachs)
- oligosaccaridosi
- morbo di Pompe

PEROSSISOMI

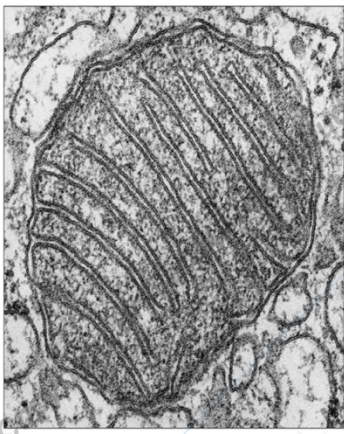
Enzimi detossificatori, degradano sostanze, depurando la cellula.

Permettono la conversione di alcune sostanze generando H_2O_2 (perossido di idrogeno chiamata anche acqua ossigenata) catalizzate da enzimi chiamati perossidasi.

L' H_2O_2 è altamente tossica per la cellula, infatti non entra nella cellula, rimane confinata nei perossisomi. I perossisomi permettono di trasformare il perossido di idrogeno in acqua, grazie a un enzima Catalasi.

Da dove deriva l'acqua ossigenata dalla degradazione degli acidi grassi.

Sono strutture delimitate da una singola membrana.



MITOCONDRI

Sito della produzione di ATP tramite metabolismo aerobico:

▪ Respirazione Cellulare

I mitocondri sono organelli che paiono tondeggianti e allungati con un diametro di 0,5–1 μ m.

Nel citoplasma, i mitocondri sono spesso associati con elementi del citoscheletro e questa associazione è fondamentale per metterne il movimento e la distribuzione nella cellula.

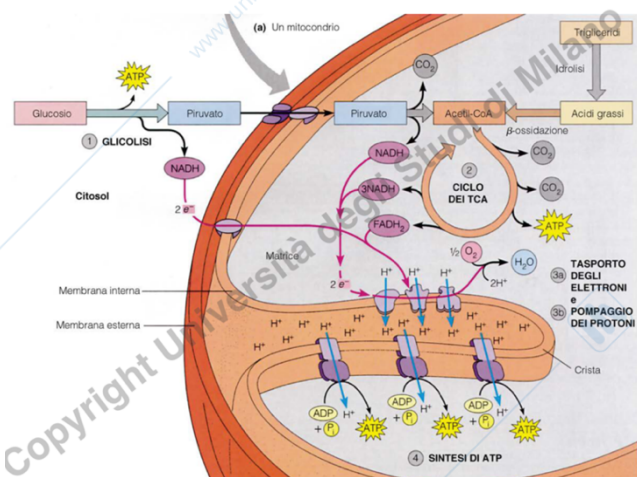
Caratteristiche:

- Membrana esterna
- Spazio intermembrana
- Membrana interna con creste
- matrice
- DNA mitocondriale

Ogni cellula contiene centinaia o migliaia di mitocondri.

Il mitocondrio presenta due membrane, una membrana esterna e una membrana interna.

Nella membrana interna risiedono numerose creste, su ogni cresta avviene la produzione di atp (sintesi di atp) attraverso il sistema di trasporto degli elettroni e pompaggio dei protoni, presenta numerose pompe. Permettono queste creste di aumentare la superficie. Presenta uno spazio intermembranario tra le due membrane, inoltre contiene diversi enzimi che fosforilano nucleotidi consumando ATP.



La matrice contiene centinaia di enzimi diverse copie identiche di DNA mitocondriale, ribosomi mitocondriali, tRNA, e tutti gli enzimi che sono necessari per la replicazione del DNA mitocondriale e per l'espressione di geni mitocondriali.

mtDNA

Il DNA mitocondriale coinvolti nella produzione di proteine necessarie alla respirazione cellulare.

Molte proteine presenti nei mitocondri sono codificate dal DNA nucleare: si ritiene che alcune di esse, anche se non molte, facessero parte in origine del mtDNA, e durante l'evoluzione siano state trasferite nel nucleo.

Nel passaggio del mtDNA da genitore materno alla prole si passa la totalità del DNA, a differenza dei geni autosomici che ne trasferiscono solo il 50%.

Nell'uomo questo cromosoma contiene 37 geni che codificano per 22 tRNA, 2 rRNA e 13 polipeptidi. Il materiale genetico viene trasportato per via materna.

TEORIA ENDOSIMBIONTICA DELL'ORIGINE DEI MITOCONDRI

Sostanza esterna: batterio

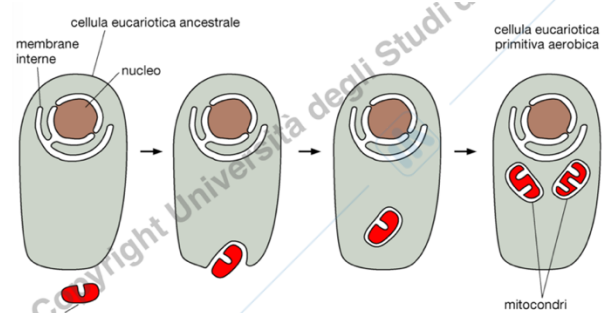
In tempi antichi è stato fagocitato inglobato in una cellula eucariotica.

Sia la cellula che il batterio sono entrati in vantaggio, quindi vivono insieme in simbiosi.

Il batterio non è stato distrutto perché era in grado di eseguire respirazione cellulare, produzione di Atp.

Al batterio serviva la cellula eucariotica per riprodursi senza essere distrutto. Questa situazione si verificherà in tutte le progenie successive.

Spiegazione dei mitocondri perché possiedono un loro dna mitocondriale, perché in antichità erano batteri.

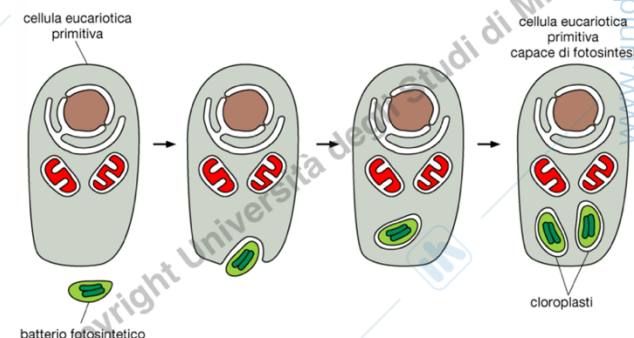


TEORIA ENDOSIMBIONTICA DELL'ORIGINE DEI CLOROPLASTI

Stessa cosa è avvenuta nelle cellule vegetali.

Batteri fotosintetici sono entrati nella cellula Eucariote vegetali.

Dando loro la capacità di eseguire la fotosintesi



RIBOSOMI

Formati da due subunità.

Maggiore (60 s) costituito da tre filamenti di RNA si associano in una cinquantina di proteine.

Minore (40 s) formata da una impalcatura portante di RNA ribosomiale, si associano una trentina di proteine.

Sono organuli cellulari di piccolissime dimensioni, privi di membrana.

Sono costituiti da RNA e proteine.

Svolgono importanti funzioni di catene di montaggio delle proteine, uniscono tra di loro gli amminoacidi richiesti dal DNA. I ribosomi possono essere liberi o sparsi nel RER

NUCLEO

L'informazione genetica necessaria per la sintesi di proteine è contenuta nel nucleo sotto forma di DNA, insieme di tutti i geni.

Il DNA viene complessato con altre proteine organizzato in una struttura detta cromatina.

Le proteine unite al DNA prendono il nome di istoni.

La regione del nucleo nelle cellule eucariotiche è delimitata da un involucro nucleare.

Sede di controllo di tutte le attività che si svolgono nella cellula e gioca un ruolo importante nella replicazione tra cui in particolare la sintesi proteica.

Inoltre separa il DNA dal citosol, inoltre permette la trascrizione dalla traduzione (ribosomi)

Caratteristiche:

- Involucro nucleare
- Membrana esterna
- Membrana interna
- Pori nucleari
- Nucleolo

INVOLUCRO NUCLEARE

È costituito da due membrane, ognuna di esse costituita dal caratteristico doppio strato fosfolipidico. Le due membrane si fondono a livello di strutture complesse e altamente specializzate dal punto di vista funzionale che sono i pori nucleari, delimitando un volume sacciforme appiattito.

Le membrane dell'involucro nucleare e lo spazio che delimitano sono continui con le membrane e il lume del RER. A interrompere la continuità sono i pori nucleari.

PORI NUCLEARI

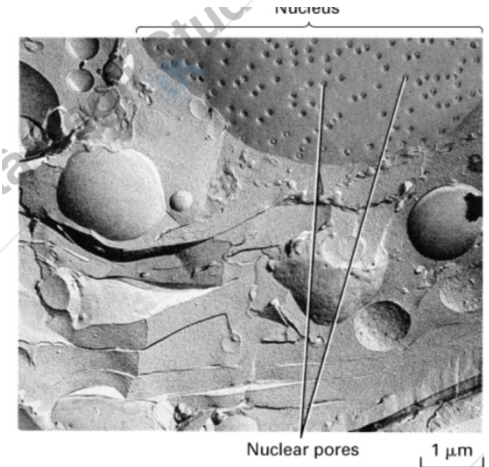
Permettono di far passare molecole fra il nucleo e il citoplasma.

NUCLEOLO

È la sede dove viene sintetizzato un particolare tipo di RNA utilizzato per l'assemblaggio dei ribosomi, deputati alla sintesi proteica. Una cellula può avere uno o più nucleoli. Avviene la sintesi dell'rRNA ribosomiale

CROMATINA

Il DNA presente nel nucleo di una cellula umana è lungo circa 94 cm. La dimensione del nucleo è di circa 5 micron, quindi il DNA deve essere compattato con le proteine creando una struttura detta cromatina.

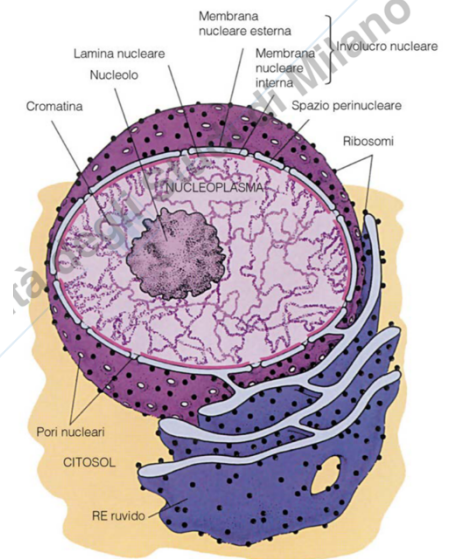


La massima compattezza della cromatina viene chiamata cromosomi, si condensa durante la divisione cellulare. (strutture a forma di bastoncino visibile al microscopio)

La cromatina è costituita prevalentemente da acidi nucleici mentre la sua componente proteica può essere suddivisa in due famiglie di molecole con funzioni diverse:

- ❖ Proteine istoniche: piccole proteine basiche che formano la struttura intorno alla quale si avvolge il DNA
- ❖ Proteine non istoniche: proteine che formano la struttura di supporto del DNA
- ❖ Le proteine a funzione enzimatica che sono necessarie per la replicazione del DNA e per la trascrizione e il processamento degli RNA.

La cromatina presenta degli strati di eterocromatina e da strati di eucromatina.



ETEROCROMATINA

- Fortemente addensata
- Replica tardivamente
- Contiene pochi geni

EUCROMATINA

- Più rilasciata
- Replica precocemente
- Contiene la maggiorparte dei geni

CROMOSOMA

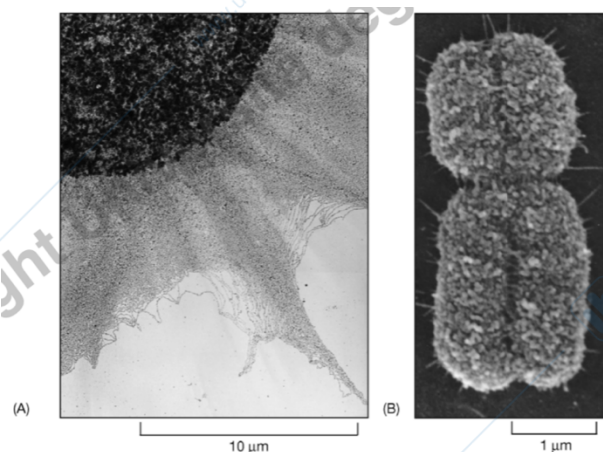
Cromosoma forma più compatta di cromatina.

Il cromosoma è costituito da eterocromatina.

Ogni cromosoma è formato da:

- Una molecola di DNA a doppia elica lineare e ininterrotta
- RNA
- proteine

Questo complesso si chiama cromatina che assume forme diverse a seconda delle fasi del ciclo cellulare.



CROMOSOMA INTERFASICO

CROMOSOMA MITOTICO

PROTEINE ISTONICHE

Nel DNA degli eucarioti ci sono 5 proteine istoniche: H1, H2A, H2B, H3 e H4.

Le proteine istoniche sono cariche positivamente per facilitare il legame con il DNA carico negativamente.

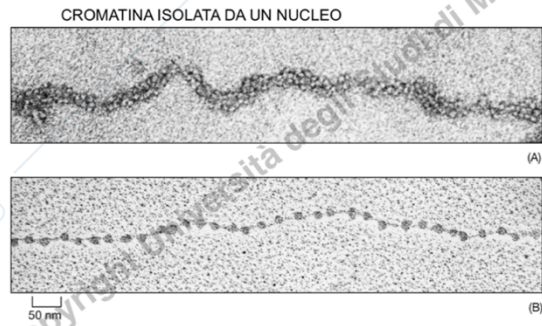
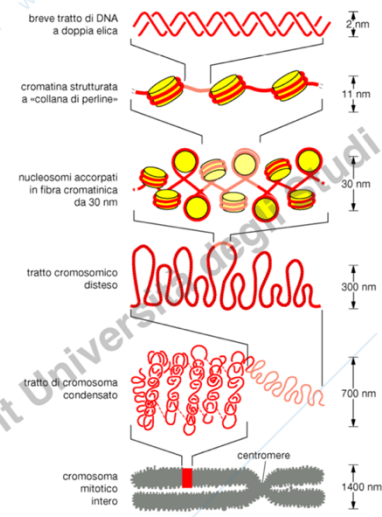
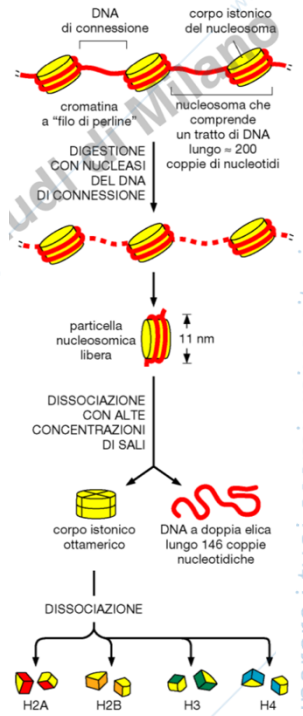
La composizione aminoacidica delle proteine istoniche è conservata evolutivamente.

NUCLEOSOMA

Il DNA è avvolto per un giro e 3/4 intorno alle proteine istoniche formando il nucleosoma.

Ogni nucleosoma è formato da due proteine H2A, H2B, H3 e H4 a formare un ottamero di istoni.

Una sola molecola di H1 che funge da linker e 146 bp di DNA.



TRATTO DI CROMATINA DISTESA ARTIFICIALMENTE PER METTERE IN EVIDENZA I NUCLEOSOMI

RISULTATO NETTO: OGNI MOLECOLA DI DNA RISULTA STIPATA IN UN CROMOSOMA MITOTICO 10 000 VOLTE PIU' CORTO DI QUANDO E' DISTESO

ACIDI NUCLEICI (DNA E RNA)

Gli acidi nucleici sono polimeri di nucleotidi.

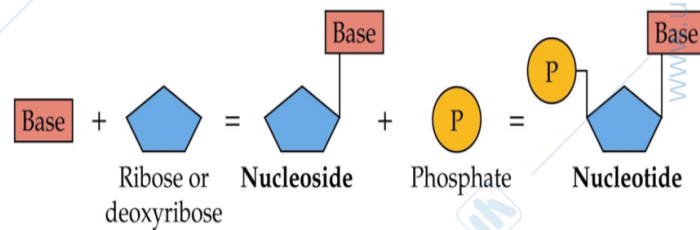
Monomero: nucleotide

Un nucleotide è costituito da:

- un gruppo fosfato,
- uno zucchero (desossiribosio DNA e ribosio RNA)
- una base contenente azoto.

Legame tra zucchero e base:nucleoside

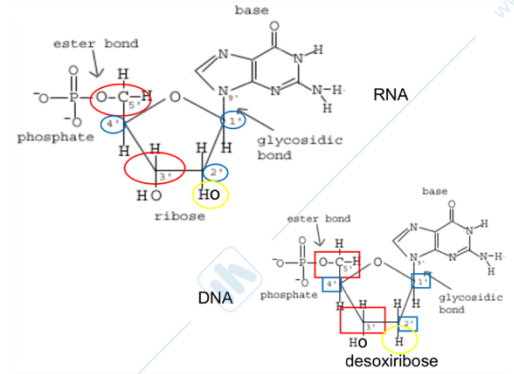
Legame tra zucchero base e gruppo fosfato: nucleotide



BASI AZOTATE DEI NUCLEOTIDI

Le basi azotate si distinguono in:

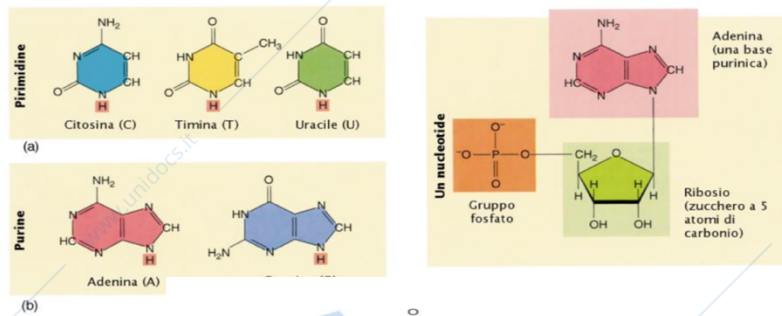
- Basi puriniche del DNA e RNA: adenina e guanina
- Basi pirimidiniche: citosina e timina del DNA, citosina e uracile dell'RNA



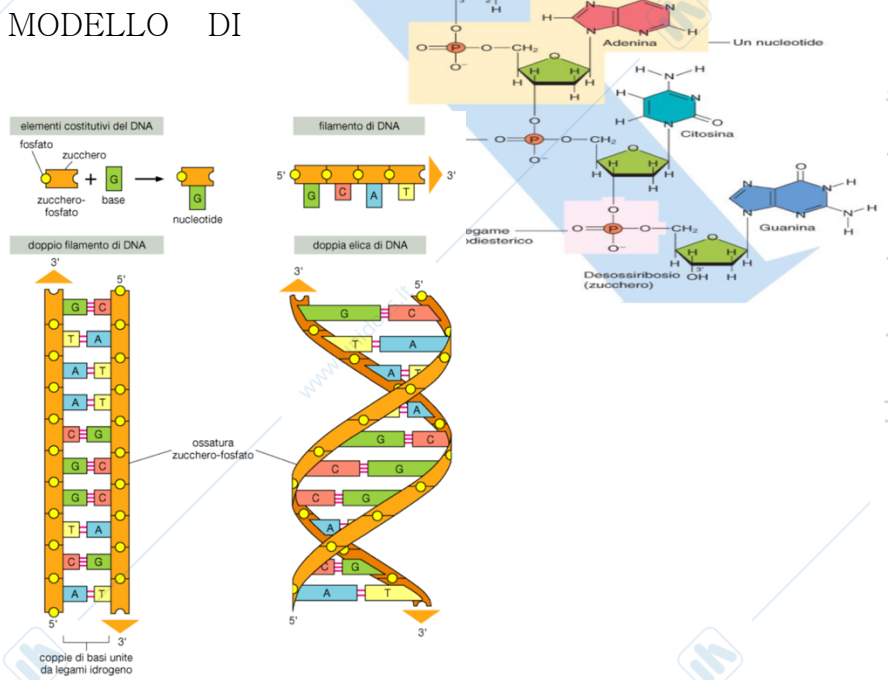
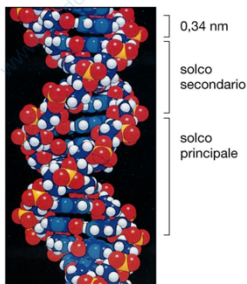
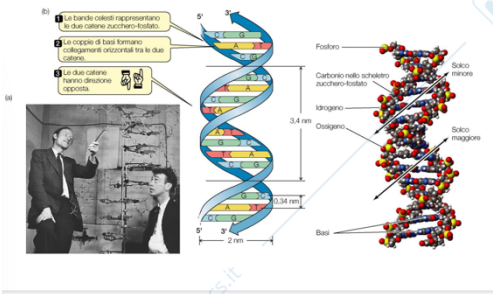
POLARITÀ DEL FILAMENTO

I gruppi fosfato formano legami 3'-5' fosfodiesterici

La catena polinucleotidica ha una polarità con estremità 5' ed estremità 3'.



DOPPIA ELICA DEL DNA MODELLO DI WATSON E CRICK 1953



STRUTTURA DEGLI ACIDI NUCLEICI

DNA

Doppio filamento antiparallelo

Legame fosfodiesterico: tra un gruppo P libero in posizione 5' e un gruppo OH in posizione 3' attaccato al C.

Gruppo in posizione 2' sempre H

adenina-timina: A-T

2 legami idrogeno

citosina-guanina: C-G

3 legami idrogeno

RNA

Gruppo in posizione 2' OH

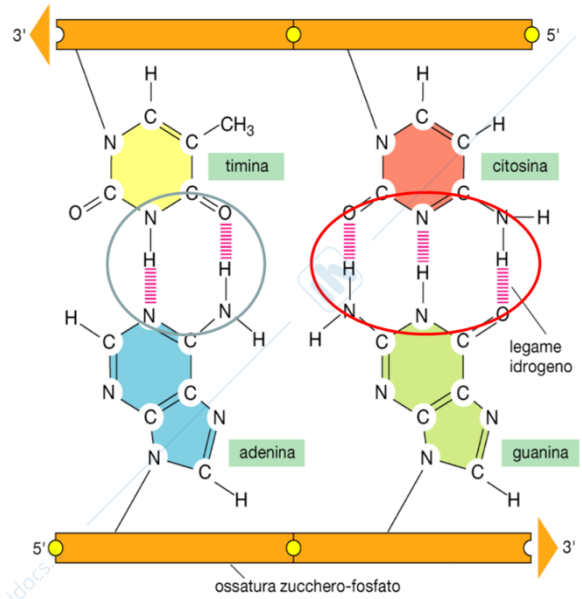
Un solo filamento

adenina-uracile: A-U

2 legami idrogeno

citosina-guanina: C-G

3 legami idrogeno

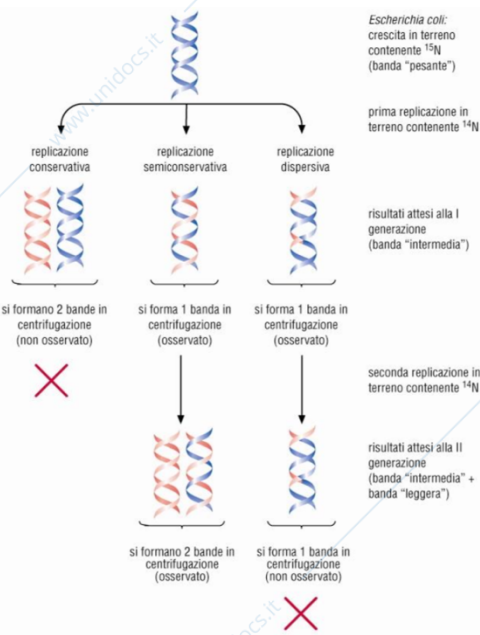


Il DNA è responsabile:

- delle informazioni che determinano un carattere (gene).
- della corretta trasmissione di quel carattere alla progenie.

Per essere trasmesso, il DNA deve essere copiato fedelmente (replicato).

- Replicazione, duplicazione, sintesi di DNA sono sinonimi e consistono nella formazione di un nuovo filamento di DNA (polimerizzazione per aggiunta di nuovi nucleotidi) copiando il filamento «vecchio».



3 possibili modalità a priori

1) Replicazione semiconservativa

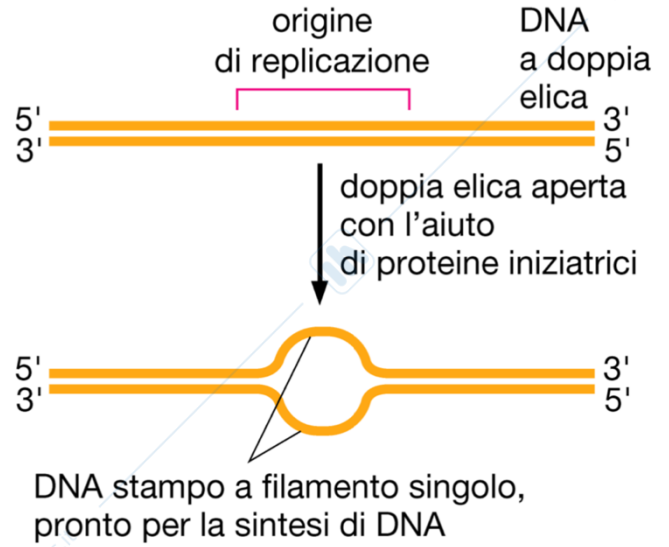
1) Replicazione conservativa

1) Replicazione dispersiva

Esperimento di Meselson e Stahl 1958

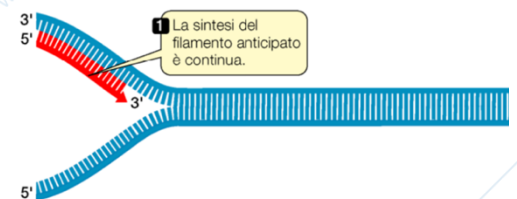
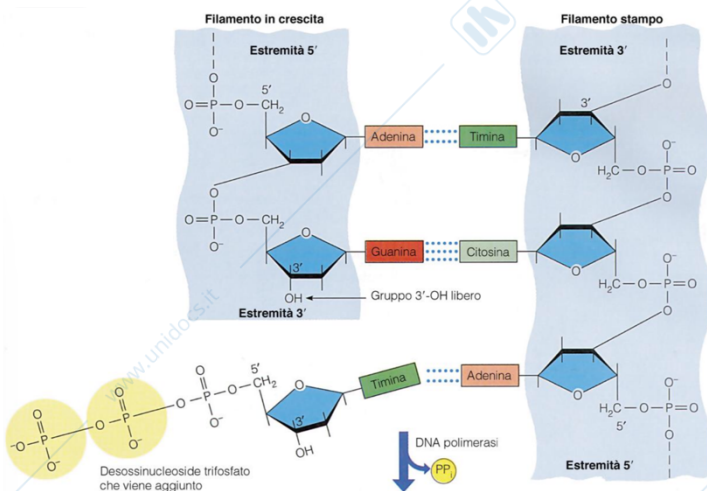
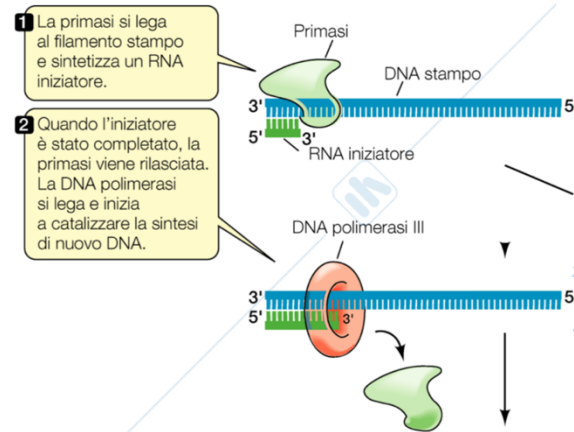
COME AVVIENE LA REPLICAZIONE DEL DNA:

- Elicasi che va a srotolare la doppia elica rompendo i legami idrogeno in una regione chiamata origine di replicazione che in genere è ricca di A-T (due legami idrogeno più deboli).



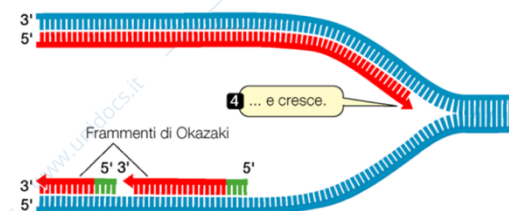
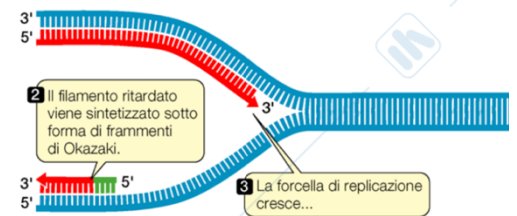
La primasi è una RNA polimerasi che forma un innesco a RNA capace di polimerizzare ribonucleotidi in direzione 5'P- 3'OH.

- La DNA polimerasi III continua poi la polimerizzazione formando DNA.



La polimerizzazione avviene SOLO in direzione 5'-3'

- Un'elica (leading strand) viene polimerizzata in modo continuo, l'altra (lagging strand) in modo frammentario (frammenti di Okazaki) man mano che la forcella si apre



DEPURAZIONE

Le basi possono perdere le purine, quindi processo di depurazione.

Nucleotide e zucchero pentono senza la base. Senza le basi si sviluppano delle mutazioni.

DEAMMINAZIONE

Anche le pirimidine possono andare incontro a mutazioni, vengono deamminate quindi perdono il gruppo amminico.

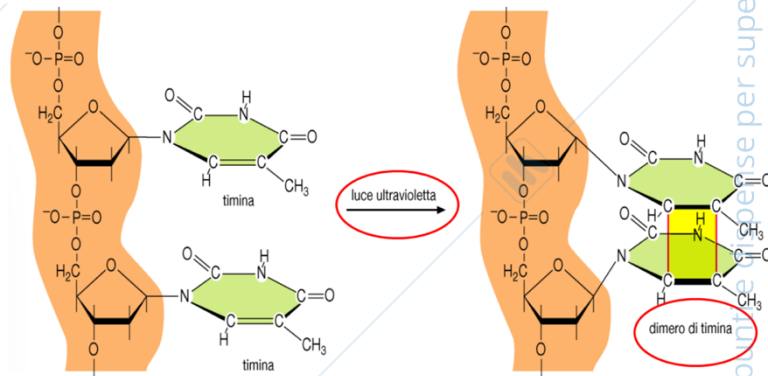
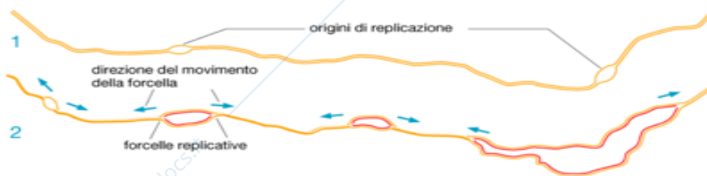
Ex la citosina se viene deamminata si trasforma in uracile.

Il DNA in caso in cui la citosina diventa uracile, non è in grado di mettere una base complementare a essa è quindi si crea una mutazione.

Queste variazioni avvengono a causa dei raggi ultravioletti, se non ci mettiamo una crema di protezione ciò comporta a una mutazione a livello del DNA,

Una mutazione è creare i dimeri di timina, legame tra T e T nello stesso filamento, si legano tra di loro. Causano in insorgenza di mutazioni.

Il DNA non si trova in un singolo cromosoma ma in più cromosomi e deve essere tutto replicato. Ci sono più origini di replicazione per ogni cromosoma. Il tratto tra un'origine di replicazione e il termine dell'adiacente viene chiamato replicone.



DNA POLIMERASI NEGLI EUCARIOTI

- Negli eucarioti ci sono 5 DNA polimerasi chiamate alfa, beta, gamma, delta, epsilon.
- Le DNA polimerasi alfa e delta servono per la replicazione del DNA nucleare e sono equivalenti della DNA polimerasi III dei procarioti.
- La DNA polimerasi gamma sta nel mitocondrio e serve per la replicazione del DNA mitocondriale.

- Le DNA polimerasi gamma, delta ed epsilon hanno attività di correzione di bozze.

Ogni organismo è costituito da proteine che ne determinano il corretto funzionamento. Ogni proteina consiste di una o più catene di aminoacidi (polipeptide). La sequenza degli aminoacidi di un polipeptide è determinata (codificata) da un gene (DNA). Questo passaggio DNA-aminoacidi non è diretto ma passa attraverso l'RNA che: copia (mRNA) l'informazione genetica, la trasferisce (tRNA) e dirige (rRNA) la sintesi delle proteine.

DOGMA CENTRALE

TRASCRIZIONE

DNA ----> RNA

E' il processo in cui la sequenza nucleotidica del DNA che porta l'informazione per una funzione viene trascritta in una sequenza nucleotidica dell'RNA.

La sequenza dell'RNA è complementare alla sequenza del DNA stampo.

Un solo filamento di DNA viene trascritto.

Filamento di DNA trascritto (stampo)

Filamento di DNA non trascritto possiede una sequenza nucleotidica identica a quella dell'mRNA.

- Filamento senso: filamento che non verrà trascritto
- Filamento stampo: filamento che verrà trascritto

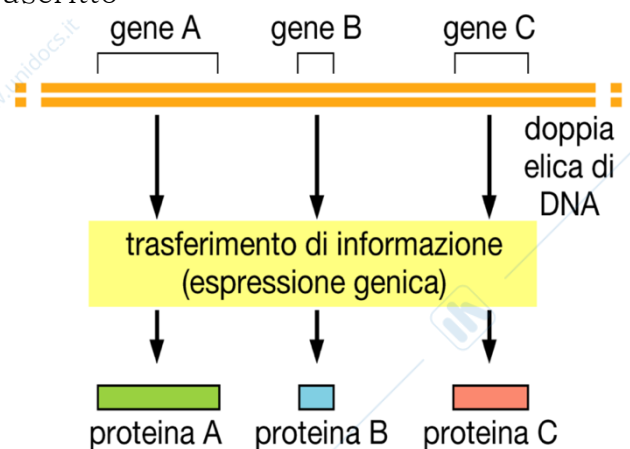
RNA (ACIDO RIBONUCLEICO)

L'RNA e' un polimero di ribonucleotidi:

- Lo zucchero è il ribosio (desossiribosio nel DNA)
- Struttura costituita da un solo filamento
- Posizione 2¹ gruppo OH

Le basi sono: Adenina, Citosina, Guanidina ed Uracile (nel DNA Timina).

E' costituito da un unico filamento (doppio filamento nel DNA).



DIVERSI TIPI DI RNA

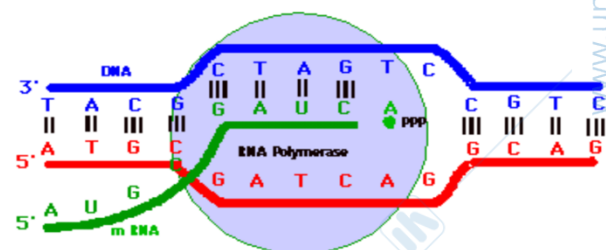
- mRNA (RNA messaggero) che viene poi tradotto in proteine
- rRNA (RNA ribosomale) che costituisce la componente a RNA dei ribosomi
- tRNA (RNA transfer) che serve per il trasporto degli amminoacidi
- snRNA (small nuclear RNA)

COME AVVIENE LA TRASCRIZIONE

Enzima che polimerizza i ribonucleotidi (RNA POLIMERASI)

Una regione sul DNA che segni l'inizio della trascrizione: PROMOTORE

Una regione sul DNA che segni la fine della trascrizione: TERMINATORE



RNA POLIMERASI

Nei procarioti, una sola RNA polimerasi trascrive: - tRNA - mRNA - rRNA

Negli eucarioti, tre RNA polimerasi diverse:

- RNA pol I trascrive rRNA
- RNA pol II trascrive mRNA per proteine
- RNA pol III trascrive tRNA e 5S rRNA