

# BIOLOGIA, scienza della vita

La biologia è la scienza della vita. Si suddivide in molte parti a seconda dell'aspetto della vita che si analizza.

- **BIOLOGIA CELLULARE** → È l'unità funzionale alla base della vita; la cellula e tutte le sue strutture
- **BIOCHIMICA** → Analizza tutte le reazioni del nostro organismo come ad esempio il metabolismo cellulare. Il metabolismo cellulare sono le reazioni biochimiche che avvengono all'interno della cellula.
- Il **METABOLISMO** si divide in: **CATABOLISMO** e **ANABOLISMO**
  - **CATABOLISMO**: È l'insieme delle reazioni che avvengono nel nostro organismo. Si parte da macromolecole (che sono i nostri nutrienti) per arrivare a prodotti "di scarto" con lo scopo di estrarre l'energia contenuta in questi nutrienti ricavando l'ATP, che ci serve per completare tutte le reazioni del nostro organismo tra cui soprattutto LA CONTRAZIONE MUSCOLARE
  - **ANABOLISMO**: È l'insieme delle reazioni biochimiche attraverso cui da piccole molecole si costruiscono grandi molecole. Mentre nel CATABOLISMO lo scopo è quello di ottenere energia (ATP), nell'ANABOLISMO si utilizza questo ATP per sintetizzare le macromolecole che entreranno a far parte della struttura della cellula. Come ad esempio gli ACIDI NUCLEICI sono macromolecole composte dall'unione di tante singole unità di nucleotidi ottenendo le macromolecole di RNA o DNA, per unire i nucleotidi è necessaria l'ATP. Stessa cosa per le PROTEINE, composti di amminoacidi che vengono uniti tra di loro grazie alla presenza di ATP.
- **BIOLOGIA MOLECOLARE** → Analizza nel dettaglio tutti gli aspetti degli acidi nucleici, quindi le interazioni tra molecole biologiche responsabili della trasmissione dell'informazione genetica
- **BOTANICA** → Biologia delle piante
- **ZOOLOGIA** → Biologia degli animali
- **ECOLOGIA** → Biologia dell'ambiente
- **FISIOLOGIA** → Analizza le funzioni dell'organismo a livello dell'organo
- **BIOLOGIA EVOLUTIVA** → Spiega i processi che hanno portato alla differenziazione delle forme di vita.

# TEORIA CELLULARE

L'unità funzionale del nostro organismo è la cellula

- Tutti gli esseri viventi sono costituiti da una (organismi unicellulari) o più cellule (organismi pluricellulari) con caratteristiche comuni
- Le cellule si originano da altre cellule (MITOSI)
- La cellula è l'unità strutturale e funzionale degli esseri viventi in cui avvengono le reazioni chimiche dei processi vitali
- Le cellule contengono le informazioni ereditarie degli organismi di cui fanno parte e queste informazioni passano dalla cellula madre alla cellula figlia.

## CELLULA PROCARIOTE ED EUCARIOTE

- PROCARIOTE: Non contiene un nucleo.  
Struttura interna più semplificata  
Suddivisa in due categorie: Archea e Bacteria
- EUCARIOTE: Presenza di un nucleo racchiuso da una membrana  
Struttura cellulare più complessa  
Suddivisa in protisti, funghi, animali, piante.

## CARATTERISTICHE COMUNI

Presenza di una membrana esterna, che delimita la cellula separandola da un ambiente extracellulare, e chiamata MEMBRANA PLASMATICA. All'interno si trova una soluzione acquosa detta CITOPLASMA che contiene al suo interno tutte le strutture cellulari e ioni disciolti e piccole molecole e macromolecole solubili come le proteine di cui necessita la cellula per la sua sopravvivenza.

- MEMBRANA PLASMATICA → Oltre a delimitare la cellula, essa regola il passaggio delle varie sostanze verso l'interno e l'esterno della cellula.

Entrambe posseggono gli acidi nucleici necessari per trasmettere l'informazione genetica, solo che si posizionano in modo differente.

## CELLULA PROCARIOTE

Cellula priva del nucleo, è una cellula piccola e semplice, possiede un DNA libero che è situato più o meno in una zona centrale della cellula chiamata nucleolo, non delimitata da un nucleo. Il DNA è una molecola CIRCOLARE, mentre il DNA degli eucarioti è a DOPPIA ELICA in forma filamentosa però i mitocondri contengono un proprio DNA a forma CIRCOLARE. Il DNA MITOCONDRIALE si eredita soltanto per via materna. La cellula procariote invece non ha organelli citoplasmatici eccetto i RIBOSOMI.

## ORGANELLI → RIBOSOMI

# CELLULA EUKARIOTE

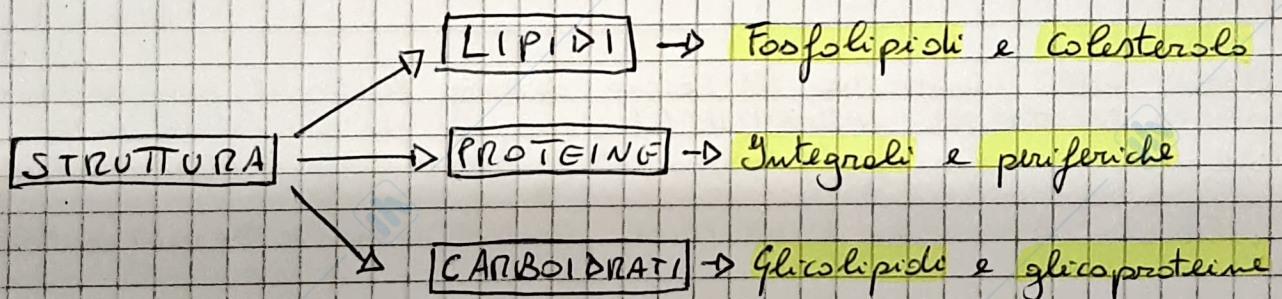
- Nucleo ben formato (Significato cellule eucariote)
- Nucleo ben distinto che contiene DNA
- DNA nucleare è una lunga molecola lineare
- Ha numerosi organelli immersi nel citoplasma
- Dimensioni 10 volte maggiore delle cellule procariote

## ELEMENTI PRINCIPALI

- Membrana plasmatica
- Citoplasma
- Citoscheletro
- Nucleo
- Ribosomi
- Mitochondri
- Reticolo endoplasmatico e complesso di Golgi
- Perossisomi
- Lisosomi

## MEMBRANA PLASMATICA

Sottile involucro che delimita la cellula separandola dall'ambiente esterno extracellulare, il suo compito è quello di regolare il passaggio di determinate sostanze dall'ambiente EXTRACELLULARE all'ambiente INTRACELLULARE.



I carboidrati non si trovano mai da soli all'interno della membrana ma sono uniti ai lipidi o alle proteine. Glico indica carboidrato.

Le FUNZIONI della membrana plasmatica:

- Delimitare i contorni della cellula e dei suoi compartimenti
- Costituire siti di specifiche funzioni, come ad esempio ci sono delle PROTEINE specifiche per regolare il trasporto di sostanze tra l'esterno e l'interno della cellula. Queste proteine che spesso sono associate ai carboidrati che vanno a costituire i RECEPTORI DI MEMBRANA, che sono gli ORMONI.
- Contengono proteine di trasporto per regolare il movimento di sostanze tra interno ed esterno o tra i vari organelli
- Contengono i recettori necessari per ricevere i segnali esterni, ad esempio sono presenti i recettori per l'INSULINA o per il GLUCAGONE composti da proteine associate a carboidrati a volte
- Presenza di disposizioni dispositivi che permettono la comunicazione fra le cellule e le loro aderenze. A livello della membrana plasmatica ci sono delle strutture dette anche giunzioni che permettono l'adesione delle membrane delle diverse cellule per poi costituire l'organo o il tessuto.

# LIPIDI

La membrana cellulare è composta da LIPIDI, in modo più specifico:  
FOSFOLIPIDI

I FOSFOLIPIDI sono molecole ANFIPATICHE caratterizzate da una testa "POLARE" e IDROFILO e 2 code "APOLARI" ovvero IDROFOBE.  
Questi si associano per formare il doppio strato fosfolipidico o BILAYER con le teste esposte verso l'ambiente acquoso mentre le code si proteggono tra di loro.

## PROPRIETA' DEI LIPIDI

Il BILAYER non ha una struttura perfettamente simmetrica, i fosfolipidi all'interno della membrana non sono immobili bensì si possono spostare in diverse direzioni, ruotare, piegare le loro code, oscillare su e giù, diffondersi lateralmente. È una STRUTTURA DINAMICA.

Intervallati con i fosfolipidi ci sono molecole di COLESTEROLO che è un lipide di natura STEROIDEA, rendendo la membrana meno ruvida.  
Il COLESTEROLO è anche il precursore di una serie di strutture di molecole cellulari fondamentali ad esempio gli ORMONI STEROIDEI quindi ESTROGENI e TESTOSTERONE che derivano dal COLESTEROLO. Non è una molecola maligna.

## PROTEINE

Si collocano nella membrana ed hanno diverse funzioni, possono essere di TRASPORTO, RECETTORIALE, ENZIMATICA (per reazioni che avvengono sulla membrana).

Sono collocate in maniera ASIMMETRICA, possono essere INTEGRALI o PERIFERICHE.

INTEGRALI → Presenti su entrambi i lati del bilayer

PERIFERICHE → Presenti solo su uno dei due versanti della membrana

Questa collocazione quindi conferisce una composizione diversa da un lato all'altro di proteine INTEGRALI di solito sono dette anche CANALI in quanto permettono il passaggio di determinate molecole (le molecole idrofile che rimangono bloccate in assenza di questi canali).

Se invece ci troviamo di fronte a una molecola IDROFOBA questa può passare liberamente nel doppio strato. Quindi dipende dalla COMPOSIZIONE CHIMICA della molecola e dalle DIMENSIONI.

Le proteine PERIFERICHE sono legate da una <sup>catena</sup> costata da più CARBONATI, formando una GLICOPROTEINA. Sono detti recettori di membrana → consente la comunicazione

Gli ormoni di natura proteica devono essere il recettore presente al livello della membrana plasmatica sul versante esterno (INSULINA, GLUCAGONE)

Gli ormoni di natura IDROFOBA hanno i recettori all'interno della cellula o all'interno del nucleo.

I recettori di membrana sono coinvolti nel riconoscere e interagire con le molecole.

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

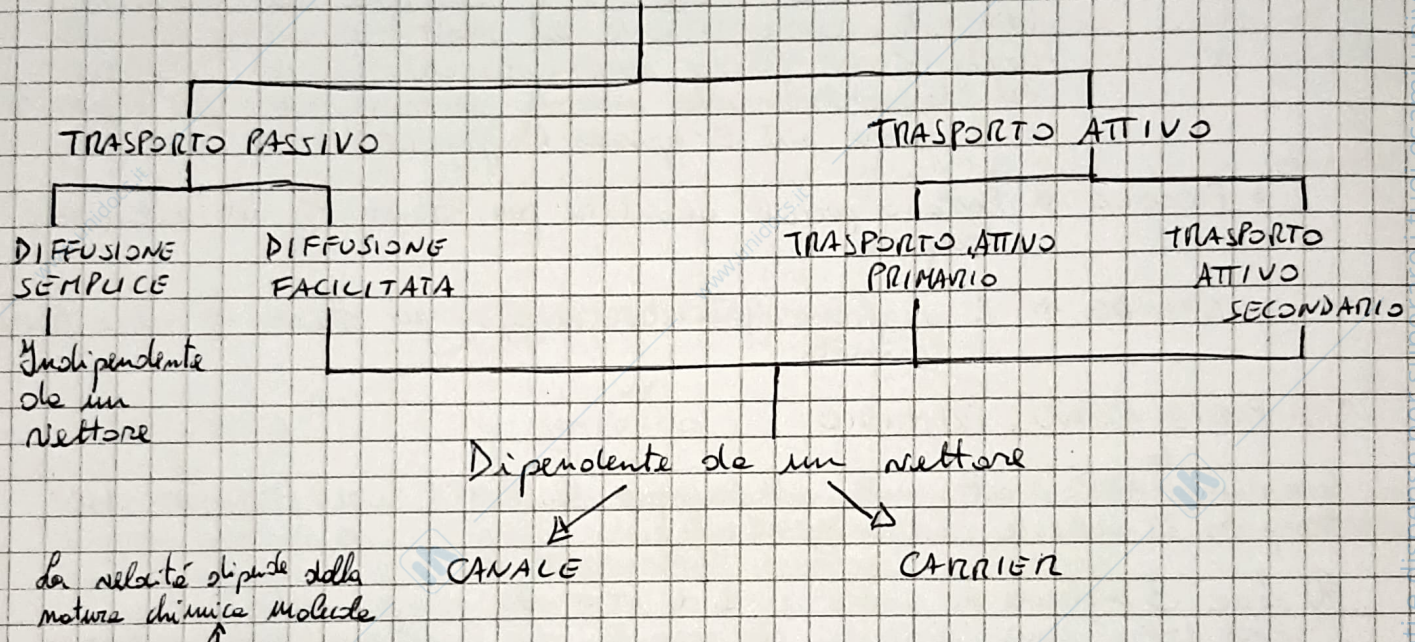
www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

# CARBOIDRATI DI MEMBRANA

Possono essere associati sia con LIPIDI sia con PROTEINE formando GLICOPROTEINE e GLICOLIPIDI, i carboidrati sono associati e delle strutture la cui funzione è quella di essere recettori ormonali o a livello cellulare dei NEUROTRASMETTITORI e hanno la funzione di captare una molecola segnale e di legarsi per poi far scattare una serie di reazioni attraverso la quale si esercita la funzione della molecola segnale

## FUNZIONI DELLA MEMBRANA CELLULARE: TRASPORTO

Ci sono 2 tipi di trasporto: ATTIVO e PASSIVO che dipendono dal fatto che se serve energia per avvenire (facendo riferimento al trasporto ATTIVO) oppure non ha bisogno di energia (si parla di trasporto PASSIVO)



- DIFFUSIONE SEMPLICE → Molecola che attraversa liberamente la membrana si muove SECONDO GRADIENTE DI CONCENTRAZIONE ovvero si sposta da un ambiente dove è presente in ALTE quantità a un ambiente dove è poco presente. Non ha bisogno di niente, NO ENERGIA
- DIFFUSIONE FACILITATA → Non ha bisogno di energia, passa da un ambiente più concentrato a uno meno concentrato ma ha bisogno di qualcosa che lo aiuti nell'attraversamento della membrana; un trasportatore che può essere CANALI o CARRIER. In questo caso ha quindi bisogno di un vettore di trasporto
- TRASPORTO ATTIVO → Ha bisogno di energia in quanto avviene CONTRO GRADIENTE DI CONCENTRAZIONE passando da una concentrazione più bassa a una alta. È legato dalla presenza di un vettore. Si suddivide in PRIMARIO e SECONDARIO.
- CANALI → Permettono il passaggio di molecole secondo gradiente
- CARRIER → Legano la molecola da trasportare da un lato e poi cambiano conformazione per poi riversare la molecola dall'altra parte dove è di minore concentrazione SECONDO GRADIENTE

## TRASPORTO PASSIVO: CINETICA

La DIFFUSIONE SEMPLICE si muove secondo una cinetica **LINARE** quindi all'aumentare della concentrazione del soluto aumenta il trasporto del soluto stesso.

La DIFFUSIONE FACILITATA invece all'inizio ha una cinetica di tipo lineare (aumenta concentrazione soluto, aumenta il flusso), e un certo punto la velocità del trasporto non può aumentare perché tutte le proteine canale sono impegnate nel legame con una molecola (si dice SATURATO), quindi **QUANDO I TRASPORTATORI SONO SATURATI SI RAGGIUNGE UNA VELOCITÀ MAX DI TRASPORTO** perché tutti sono impegnati nel legame con una molecola.

**VALORE  $K_m$**  → Ogni trasportatore ha una affinità nei confronti di una molecola, l'affinità è indicata dal valore  $K_m$ . INDICA la CONCENTRAZIONE del SOLUTO a cui si ha una velocità del flusso semimassimale, quindi è l'affinità del trasportatore nelle molecole da trasportare, più è piccolo è il valore più è grande l'affinità.

+ PICCOLO → Bastano piccole quantità per ottenere  $\frac{1}{2}$  del valore di trasporto

+ GRANDE → Ci vogliono quantità maggiori per ottenere  $\frac{1}{2}$  valore flusso di trasporto

## TRASPORTO ATTIVO: PRIMARIO

Consuma ATP direttamente ad esempio la POMPA SODIO/POTASSIO che trasporta 2 molecole contro gradiente.

- ① Lega 3 molecole di sodio e 1 di ATP alla pompa sodio/potassio. L'ATP è una molecola che presenta dei legami a ALTA ENERGIA e quando viene staccato un gruppo fosfato convertendosi in ADP (Adenosina di fosfato)
- ② La scissione del gruppo fosfato comporta la liberazione di energia utilizzata dal trasportatore per portare le molecole contro gradiente
- ③ Gli ioni sodio vengono liberati all'esterno della membrana e 2 ioni potassio si legano alle pompe che
- ④ Il potassio verrà trasportato all'interno sempre contro gradiente

Escono 3 molecole di  $Na^+$  e entrano 2 molecole di  $K^+$  grazie all'**IDROLISI** ATP. Permette il movimento **ANTI PORTO** perché una molecola entra e un'altra tipo esce

## TRASPORTO ATTIVO : SECONDARIO

Utilizza secondariamente l'ATP. Un esempio è l'assorbimento intestinale di glucosio (detti anche SGLT (Sodio, glucosio trasportate)), Si trova nell'intestino che presenta una parete basale e una apicale. Permette il trasporto del glucosio dall'intestino all'interno della cellula, ma è permesso tramite un vincolo infatti il GLUCOSIO può entrare solo assieme al sodio (più concentrato nell'ambiente extracellulare).

- SODIO più concentrato fuori della cellula e meno concentrato dentro la cellula entra SECONDO GRADIENTE
- Il GLUCOSIO entra assieme al SODIO ma **contro gradiente** perché all'interno della cellula è più presente

Il GLUCOSIO uscirà dalla cellula mediante un trasportatore, mentre il SODIO fa esce attraverso la POMPA SODIO/POTASSIO per ripristinare le concentrazioni di sodio iniziali, facendo entrare il potassio. Le pompe SODIO/POTASSIO utilizzano ATP.

Quindi il trasporto attivo secondario viene definito tale perché in un secondo step viene utilizzato l'ATP.



## GIUNZIONI CELLULARI

Consentono di connettere le cellule l'una con l'altra ed esistono 3 tipi, è possibile tramite le GIUNZIONI (funzione o meccanica o comunicazione)

- **GIUNZIONI OCCIDENTI**: Sigillano la membrana di una cellula con l'altra (meccanico) e le sostanze non filtrano facilmente (NO filtrano facilmente molecole solubili)
- **DESMOSOMI**: strutture specializzate formate da molecole proteiche specifiche ovvero (meccanico) **CHENATINA** e **PROTEINE DI ADESIONE** che si estendono da una cellula a quella adiacente formando delle **placche** che tengono insieme le cellule garantendo una forte adesione fra le cellule (li ritroviamo a livello delle cellule epiteliali) e fornendo stabilità
- **GIUNZIONI SERRATE**: Facilitano la comunicazione tra cellule, si espone attraverso delle proteine chiamate **CONGISSIONI** che si estendono su entrambi i versanti delle membrane cellulari di 2 cellule adiacenti. Possono essere **CHIUSI** non permettendo il passaggio di nessuna sostanza, e possono essere **APERTI** all'occorrenza in risposta a segnali chimici come variazioni di ioni calcio, di pH (dato dalla concentrazione di idrogeno)

## CITOSCHELETRO

È un sistema di strutture collocate all'interno ed esterne del citoplasma, costituito da 3 tipi di filamenti proteici: MICROFILAMENTI, FILAMENTI INTERMEDI, MICROTUBOLI.

**FUNZIONI:**

- Permettono alla cellula di muoversi attraverso ciglia e flagelli
- Sostiene i vari organelli, come un esempio è la cellula nervosa in quanto sostiene i dendriti e gli assai dei NEURONI
- Permette il movimento degli organelli
- Interagisce con l'ambiente extracellulare, rinforza la membrana plasmatica e nucleo
- Costituisce i SARCOMERI per la contrazione muscolare, il FUSO MITOTICO per la divisione cellulare
- Trasporta le sostanze nel citoplasma

- **MICROFILAMENTI:** Composti da una proteina detta ACTINA (proteina globulare, forma sferica) che si uniscono per formare microfiliamenti a doppia elica → Sono i filamenti più sottili di tutte le strutture principali

- **FILAMENTI INTERMEDI:** Costituiti da proteine fibrose che appartengono alla famiglia delle cheratine. Organizzate e formano dei fasci e sono strutture robuste che conferiscono stabilità

- **MICROTUBOLI:** Formati da 13 filamenti di un'altra proteina globulare, la TUBULINA, formata da 2 subunità (TUBULINA  $\alpha$  e  $\beta$ ) e detta DIMERO. Si uniscono per formare 13 filamenti (i microtubuli) che hanno una struttura cavo, sono omonucleici e capaci di variare lunghezza

## ORGANELLI CELLULA EUKARIOTE

Giungono nel citoplasma: Nucleo, Ribosomi, Mitochondri, Reticolo endoplasmatico e complesso di Golgi, Perossisomi, Lisosomi

- **RIBOSOMI:** Sede della sintesi delle proteine secrete nel citosol. Composti da 2 subunità una maggiore e una minore formate da RNA ribosomiale e proteine, le subunità si possono unire e quando si uniscono è presente un filamento di RNA messaggero. Spesso sono associati ad un'altra struttura: il reticolo endoplasmatico.

- **RETICOLO ENDOPLASMATICO:** Quando i RIBOSOMI sono associati al RE prende il nome di reticolo endoplasmatico rugoso, definito rugoso per la presenza dei ribosomi ed è qui che avviene la sintesi delle proteine (Traduzione)

È un ampio sistema formato da vescicole, sacchetti appiattiti e tubuli formato da membrane che si ritrovano all'interno del citoplasma

- **RUGOSO** → Associato ai Ribosomi, sintesi proteica

- **LISCO** → No ribosomi, avviene la sintesi lipidica

Si estende nel citoplasma ed è a ridosso del NUCLEO (ed rugoso) mentre il liscio no.

C'è un motivo ben preciso, ovvero detto che il **nucleo produce l'mRNA** messaggero che è il punto di partenza per l'attività del RE rugoso sede di sintesi proteiche, permettendo una maggiore efficienza. → Per **LICITAZIONE** esse la proteina

- **APPARATO DI GOLGI**: È un sistema di cisterne appiattite, vescicole e rovine di membrane. Ci sono 3 regioni differenti, una definita CIS ed è la più vicina al nucleo (base), un compartimento di mezzo detta anche **REGIONE MEDIALE** e un apice detto TRANS in vicino alla superficie cellulare
- **FUNZIONE**: Raccolta, rielaborazione e smistamento delle proteine. Sede in cui vengono modificate le proteine per **raggiungere la conformazione finale**, e le sede in cui le proteine vengono etichettate per essere indirizzate nel giusto compartimento cellulare
- **LISOSOMI**: Organelli che vengono definiti come lo "stomaco della cellula" (digestive) in quanto ha **funzione digestiva** di componenti cellulari come ad esempio proteine della cellula danneggiate o ormai inutili, andando nei lisosomi questi contengono determinate proteine che degradano queste cellule, possono degradare agenti patogeni come batteri e virus ma anche ~~sub~~ substrati endogeni che non servono più le proteine che vengono degradate tornano al loro componente primario ovvero l'amminoacido per poi essere riciclati per altri obiettivi. Il pH è molto acido
- **PEROSSISOMI**: Degradano o decompongono le molecole tossiche, infatti contengono enzimi specializzati nella **DECOMPOSIZIONE** dei **PEROSSIDI TOSSICI** molecole dannose ad esempio: i radicali liberi (molecole emogeneiche altamente reattive che vanno ad aggredire tutte le componenti cellulari indispensabili per il normale funzionamento della cellula). Anziché i **RAIDICALI LIBERI** hanno un'alta concentrazione si forma uno **stress ossidativo**. I **PEROSSISOMI** (ma anche i mitoccondri) sono deputati alla degradazione dei radicali liberi. A livello del **FEGATO** dove vengono metabolizzati i farmaci assunti i perossisomi partecipano alla demolizione delle molecole dannose come l'ALCOHOL.
- **MITOCONDRI**: Forme a fagiolo o reniforme, in realtà sono strutture altamente dinamiche che cambiano spesso le loro forme e seconde delle esigenze della cellula. Ha una doppia membrana, una esterna e LISCIA altamente permeabile che consente il passaggio di molte molecole, la membrana interna forma delle **CRISTE** e' altamente selettiva, fa passare solo determinate molecole in cui trasportatori sono presenti all'interno della membrana. Sono presenti i **complessi delle catene respiratorie** strutture deputate alle **FOSFORILAZIONE OSSIDATIVA** il processo principale di produzione di energia (ATP)
- **SPAZIO INTRAMEMBRANA**: Si trova tra il rivestimento esterno e quello interno del MITOCONDRI
- **MATRICE MITOCONDRIALE**: Spazio racchiuso dalla membrana interna contiene molti enzimi coinvolti nella respirazione cellulare oltre a **RIBOSOMI** e a **DNA**

- **NUCLEO**: È l'organello più voluminosa e importante, e contiene la maggior parte del materiale genetico.  
Controlla tutte le attività cellulari, è sede della replicazione del DNA, assieme all'assemblaggio dei ribosomi a partire da RNA e proteine specifiche che avviene in specifiche regioni (NUCLEOLI)

## MEMBRANA NUCLEARE

Si dice che ha una doppia membrana ma in realtà il NUCLEO è formato da una MEMBRANA NUCLEARE INTERNA e dal RETICOLO ENDOPLASMATICO RUGOSO che in quanto è posto e ricopre del nucleo ne quasi a costituire una doppia membrana e per spiegare al meglio la **SINTESI PROTEICA**

- **LAMINA NUCLEARE**: Si trova all'interno della membrana nucleare, è un materiale fibroso ed ha la funzione di dare forma e una efficiente organizzazione dei cromosomi all'interno del nucleo
- **PORI NUCLEARI**: Si trovano a livello delle membrane, permettono la comunicazione tra il nucleo e il citoplasma, permettono il traffico del materiale al di fuori del nucleo tra cui mRNA
- **NUCLEOLO**: Si trova all'interno del nucleo, è una regione responsabile della sintesi dell'RNA da parte e costituisce i RIBOSOMI ricche di materiale genetico e proteico

## CROMATINA

Il DNA nucleare può essere definito come cromatina o cromosomi.  
Ci sono 2 categorie:

- **EUCROMATINA**: È la cromatina geneticamente attiva
- **ETEROCROMATINA**: È geneticamente inattiva

Le cellule non sono tutte uguali infatti queste si specializzano e a seconda della specializzazione alcuni geni non sono attivi e non codificano per determinate proteine. In ambito del DNA si distinguono porzioni ATTIVE quindi l'EUCROMATINA e porzioni SILENTI quindi l'ETEROCROMATINA.  
Le porzioni variano a seconda del tipo di cellule e dello stadio in cui si trova.

## CROMOSOMI

Quando il nucleo sta per dividersi la cromatina si condensa in grandi strutture visibili al microscopio ottico, i CROMOSOMI.  
Ci sono alcune cellule che non si dividono, quindi il discorso della divisione cellulare non si può applicare ovunque.  
Se ci si fa un graffio nel tempo la ferita si rimarginerà grazie alla proliferazione delle cellule dell'epidermide, invece se si fa un danno al cervello i neuroni sono incapaci di dividersi, quindi il danno rimane, questo vale anche per le cellule cardiache.

La cromatina è formata da DNA filamentosso, quando le cellule stanno per dividersi la cromatina si spiralettizza avvolgendosi su se stessa grazie all'azione delle **proteine istoniche**, in cui si spiralettizza fino a formare i CROMOSOMI

Si vedono quando la cellula si appresta alla divisione, sono costituiti da 2 filamenti paralleli e avvolti a spirale detti CROMATIDI, uniti a livello centrale da una struttura proteica detta CENTROMERO, inoltre ciascun cromatide è uguale all'altro e contengono una doppia elica di DNA che contiene le informazioni che verranno trasferite alla cellula figlia.

## GENI

A livello del singolo cromatide si possono riconoscere diverse porzioni dette PORZIONI CODIFICANTI, ovvero le diverse porzioni del cromatide costituiscono il GENE che è l'unità funzionale del genoma localizzata in una zona specifica del CROMOSOMA detta LOCUS ed è il responsabile della trasmissione dei caratteri ereditari.

L'insieme dei GENI è chiamato GENOMA che costituisce il patrimonio genetico di un individuo, l'insieme dei geni è uguale in tutte le cellule. IL PATRIMONIO GENETICO È UGUALE PER OGNI DETERMINATO ORGANISMO da sequenza del DNA costituisce tutti i geni del nostro organismo.

## CARIOTIPO

Anche il numero dei cromosomi è specifico sono 46 in forma DIPLOIDE e 23 in forma APOIDE.

L'insieme dei cromosomi è detto CARIOTIPO.

Il corredo cromosomico è  $2 \times 23 = 46$  perché ci sono 2 cromatidi uguali per ogni cromosoma. Nel nostro organismo tutte le cellule sono diploidi tranne per un tipo cellulare ovvero le cellule sessuali o GAMETI in quanto se le cellule fossero DIPLOIDI l'embrione sarebbe un corredo cromosomico  $4n$  che non è possibile, sono APOIDI perché i gameti maschili si fondono con quelli femminili formando l'embrione.

I gameti sono prodotti dalla MEIOSI, mentre le cellule somatiche si dividono con la MITOSI producendo cellule con corredo  $2N$  mentre la MEIOSI produce cellule con corredo APOIDE,  $N$ .

22 coppie di cromosomi uguali, per la 23<sup>a</sup> coppia si determina il sesso dell'individuo che può essere  $XX$  o  $XY$ .

## CROMOSOMI OMOLOGHI

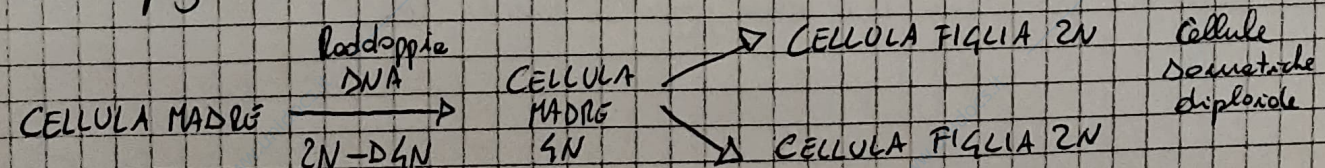
Due copie di uno stesso cromosoma e che porta gli stessi geni.

## CROMOSOMI SESSUALI

Cromosomi sessuali che può essere uguale o diverso.

## MITOSI

Processo che permette la divisione cellulare da 1 cellula madre a 2 cellule figlie identiche alla cellula madre (SOMATICA).



## CICLO CELLULARE

Ha 5 fasi: G1, S, G2, MITOSI che si suddivide in 4 fasi

- G1 → La cellula cresce e esplica le sue normali funzioni fisiologiche e metaboliche
- S → Quando la cellula deve dividersi si va incontro a una fase di duplicazione del DNA (sintesi DNA)
- G2 → Fase in cui si verifica una intensa crescita cellulare e una intensa fase di sintesi proteica per suddividere tutto il suo corredo e tutte le strutture cellulari nelle 2 cellule figlie.

MITOSI: Si suddivide in: PROFASE, PROMETAFASE, METAFASE, ANAFASE, TELOFASE

La 5<sup>a</sup> fase è la G0 che la si ritrova nelle cellule che non vanno più incontro a divisione cellulare, sono in stato di quiescenza come le cellule nervose e corneiche, queste nel corso della vita vanno incontro a invecchiamento e muoiono.

### PROFASE

Le cromatine si condensano nei cromosomi presentandosi nei 2 filamenti legati dalle strutture proteiche proteica chiamata centromero. Chiusura e comparsa le fibre del fuso.

Alcune componenti del citoscheletro si specializzano in alcune strutture che vanno a costituire il fuso mitotico che separeranno le 2 cromatidi.

### PROMETAFASE

Scompare il involucro nucleare e le fibre del fuso mitotico si sviluppano andando ad occupare tutto il volume all'interno della cellula posizionandosi in 2 poli opposti.

Il cromosomi si dispongono in una regione centrale (EQUATORIALE)

### METAFASE

Il cromosomi posizionati nel piano equatoriale in modo tale che con il fuso mitotico questi vengono eguocati e separati

### ANAFASE

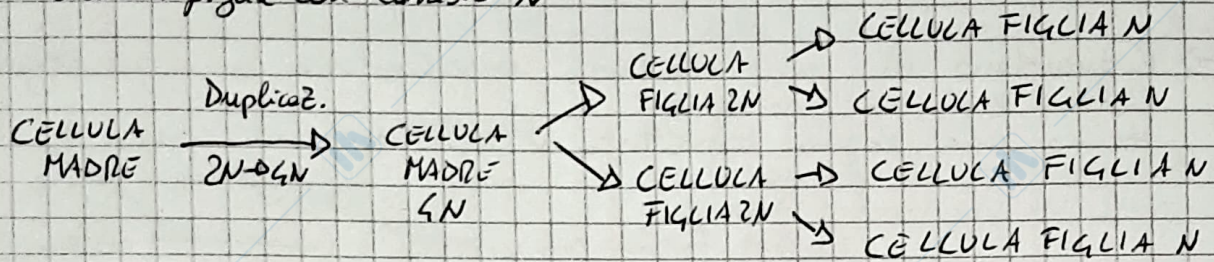
Il fuso mitotico separa e trascina ai 2 poli opposti i cromatidi, questo avviene grazie ai microtubuli e alle proteine motrici presente all'interno

### TELOFASE

Il cromatidi ormai ai 2 poli opposti, la cellula inizia a stringersi al centro con un processo detto citodieresi. Si riforma la membrana nucleare, i cromosomi diventano cromatina e la cellula figlia ha corredo 2N.

## MEIOSI (CELLULE GERMINALI)

- ① Duplicazione corredo cromosomico  $2N \rightarrow 4N$  (tetraploide)
- ② Dopo la divisione meiotica si ottengono 2 cellule figlie  $2N$
- ③ Avviene una seconda divisione meiotica senza duplicazione del DNA ottenendo 2 cellule figlie con corredo  $N$



- **PROFASI I**: Avviene il **CROSSING-OVER** ovvero lo scambio di materiale genetico fra 2 cromatidi non fratelli rimescolando l'informazione genetica. Ogniomo di noi ha gli stessi geni ma nello specifico i geni non sono proprio uguali in quanto è dovuto alle regioni non codificate che sono parti che non vanno a costituire i geni presenti al livello del DNA. I 2 cromatidi non fratelli si **APPALANO** assumendo una forma a X detto **CHIASMA** scambiandosi del materiale genetico. Al termine si ottengono cromosomi diversi da quelli dei nostri genitori (concetto alla base della **ereditarietà genetica**)

# CELLOLE MUSCOLARI

Formate da cellule muscolari

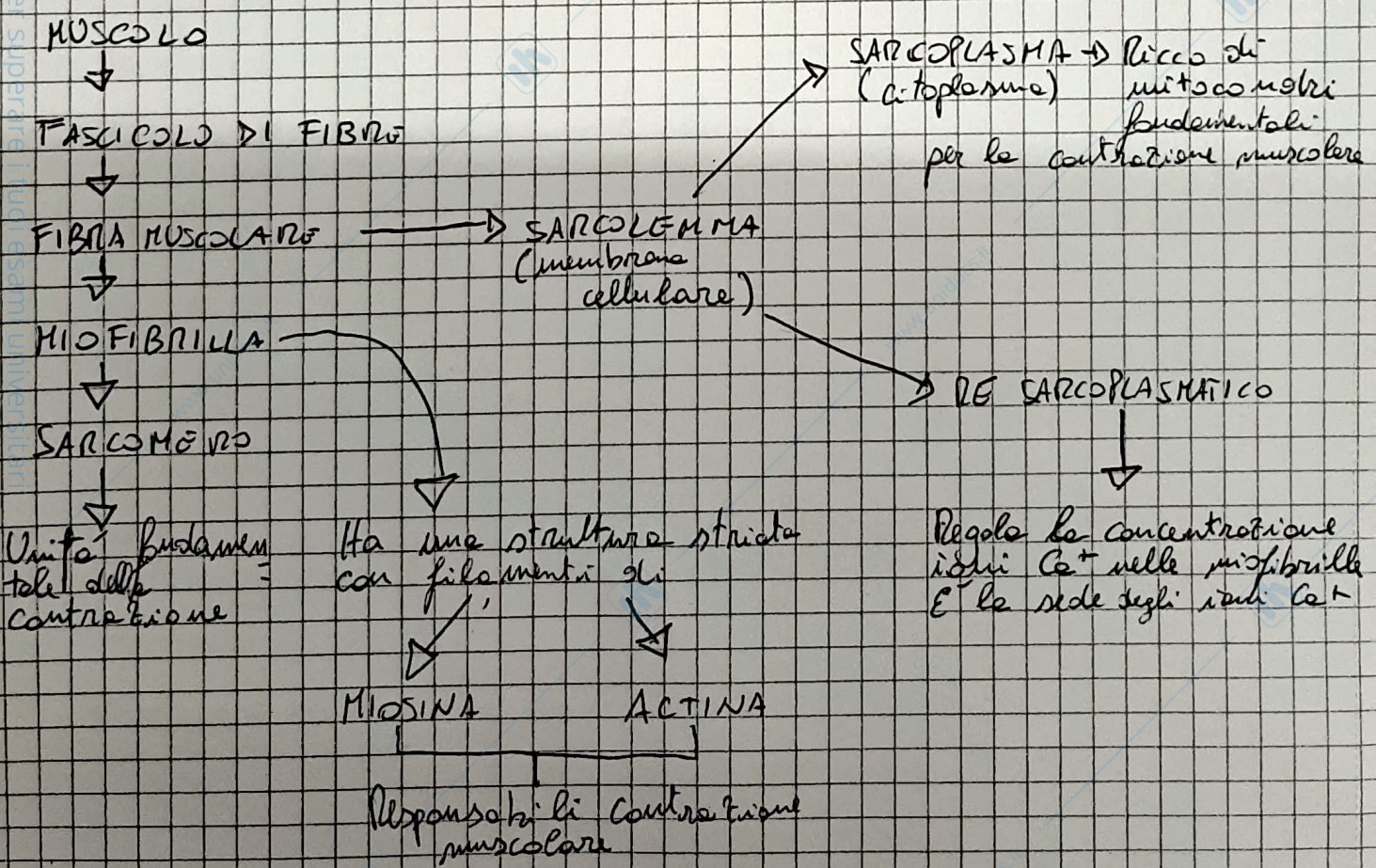
- LISCE
- STRIATE
- MIOCARDICHE

- LISCE → riguardano la muscolatura involontaria come gli organi interni e i vasi sanguigni  
Hanno una forma appiattita e sono **MONONUCLEATO**  
↓  
Nucleo con forma schiacciata e appiattita allungata

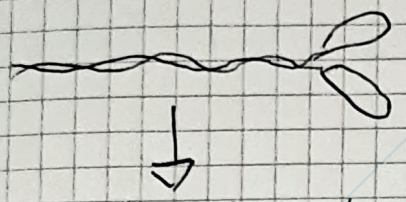
- STRIATE → riguardano la muscolatura volontaria e consentono il movimento degli arti, il mantenimento delle posture ecc.  
Hanno un aspetto fusiforme e sono **PLINUCLEATO**  
Sono composte anche da ~~una~~ molte **MIOFIBRILLE** parallele

MIOCARDICHE → Sono le cellule del miocardio e per quanto sia un organo volontario presenta strutture molto simili alle cellule muscolari striate.

## STRUTTURA DEL MUSCOLO SCHELETRICO



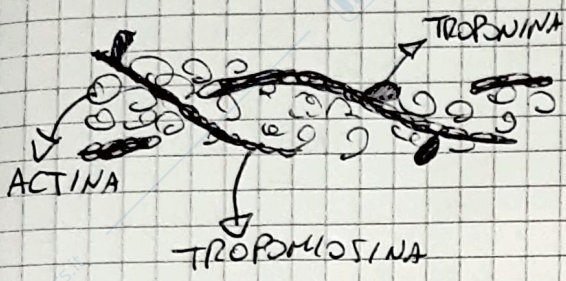
# ACTINA E MIOSINA NEL SARCOMERO



Filamento di MIOSINA costituito da:

- 2 catene polipeptidiche
- Teste (meromiosina pesante)
- Code (meromiosina leggera)

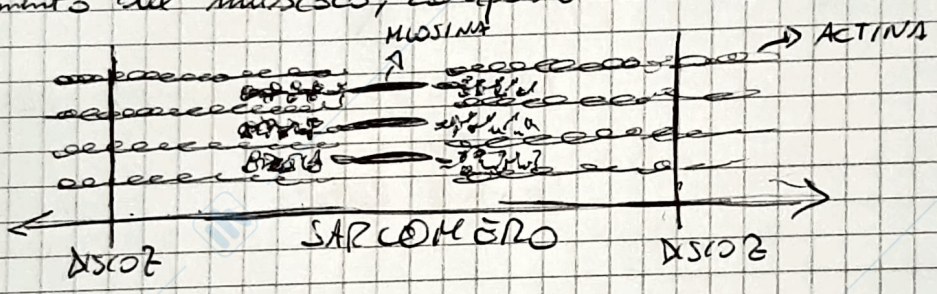
Se con tanti filamenti si ottengono delle fibre composte da filamenti e teste di miosine



È un filamento di ACTINA costituito da:

- 2 filamenti intrecciati di monomeri globulari
- TROPOMIOSINA (catene di proteine filamentose)
- TROPONINA composto da:
  - ACTINA
  - TROPOMIOSINA
  - $Ca^{2+}$

Il SARCOMERO è il piano dove avviene la contrazione e il rilassamento del muscolo, composto da MIOSINA e ACTINA



CONTRAZIONE → Accorciamento del sarcomero e i filamenti di miosina scivola sui filamenti di actina, il movimento è guidato dalle teste di miosina e di miosina verso il disco Z

## CICLO CONTRAZIONE

- 1) Fibra a riposo con teste miosina non attaccate all'actina e contiene  $ADP + P_i$
- 2) Rilasciando il calcio si è un legame tra miosina e actina
- 3) Rilascio  $ADP + P_i$  e actina e miosina scivola → Accorciamento sarcomero
- 4) Legame con ATP con il rilascio dell'actina e miosina
- 5) ATP va ad IDROLISI e miosina ritorna nell'orientamento originale

# ATP

3 ruoli

- Distacco miofibrille e azione
- Trasferimento energia + testa miofibrille
- Trasporto ioni  $Ca^{2+}$  sarcolemmatico → Pompa calcio-ATPasi

3 meccanismi sintesi ATP

4

## SINTESI ATP

