

MEMBRANA PLASMATICA

La membrana plasmatica è una **barriera selettiva**, in quanto controlla ingresso e uscita delle sostanze, possiede dei recettori utili a ricevere informazioni dall'ambiente esterno, ha dei trasporti per importare ed esportare molecole e possiede una motilità, ossia una capacità di movimento ed espansione.

Vi sono proprietà comuni a tutte le membrane biologiche: sono strutture a foglio di spessore tra i 10 e 20nm, formate principalmente da lipidi e proteine che fanno da pompe, canali, recettori ed enzimi; le due facce a doppio strato sono asimmetriche e le membrane sono strutture fluide in quanto sono permessi spostamenti rapidi di lipidi e proteine sul singolo strato e spostamenti lenti tra due strati detti flip-flop.

I fosfolipidi sono molecole anfipatiche formate da una testa polare idrofilica e una coda apolare idrofobica. La testa è formata da glicerolo, fosfato e colina (o altro in base al lipide) mentre la coda è formata da due lunghe code idrocarburiche di cui almeno una insatura.

I fosfolipidi in ambiente acquoso formano una struttura a foglietto bimolecolare a doppio strato lipidico in cui si dispongono su due strati rivolgendo **le code idrofobiche verso l'interno e le teste idrofiliche verso l'esterno** e quindi verso l'acqua. Questo doppio strato è però asimmetrico in quanto sullo strato esterno troviamo i lipidi Fosfatidilcolina e Sfingomielina, mentre su quello interno vi sono Fosfatidiletanolamina e Fosfatidilserina.

All'interno delle membrane sono permessi tre tipi di movimento:

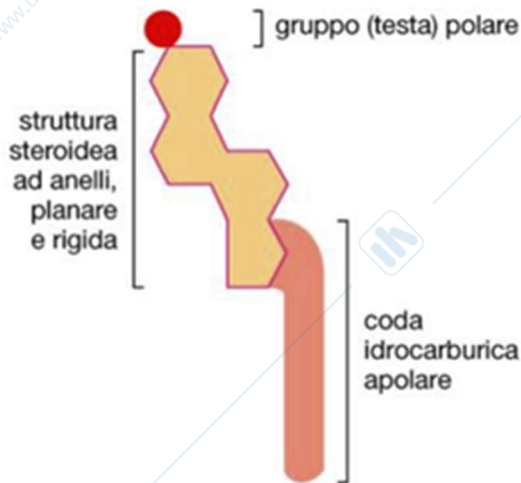
- Diffusione trasversale flip-flop tra due strati
- Rotazione su sé stesso del fosfolipide
- Diffusione laterale sullo stesso strato

Il modello della membrana viene detto **modello a mosaico fluido** in quanto "mosaico" fa riferimento alla presenza di fosfolipidi diversi, colesterolo, glicolipidi e varie proteine di membrana e "fluido" fa riferimento alla possibilità di effettuare processi di trasporto attraverso la membrana.

La fluidità dipende dalla composizione dei lipidi e dalla temperatura di transizione di fase, infatti il doppio strato gelifica se raffreddato e torna di nuovo fluido se riscaldato. Più la catena degli acidi grassi è breve meno sono le interazioni idrofobiche possibili tra le catene e di conseguenza le molecole sono meno saldamente unite.

Inoltre, la presenza di doppi legami nelle catene aumenta lo spazio di separazione tra molecole vicine rendendo la membrana più fluida.

La temperatura di transizione di fase dipende inoltre dalle catene idrocarburiche in quanto se esse sono corte o ricche di doppi legami rendono la membrana più fluida e quindi più difficile da congelare per cui questa temperatura risulta più bassa. La temperatura di transizione viene determinata tramite la tecnica della "*calorimetria a scansione differenziale*": questo procedimento controlla lo scambio di calore che avviene da uno stato fisico all'altro (in questo caso da gel a fluido), infatti un calorimetro misura l'assorbimento di calore della membrana mentre viene alzata la temperatura, il punto massimo di assorbimento è la temperatura di transizione. Altra molecola che controlla la fluidità della membrana è il colesterolo:



Più è alta la percentuale di colesterolo più la membrana è robusta, rigida e impermeabile.

PROTEINE DI MEMBRANA

Le proteine di membrana si dividono in integrali o intrinseche e superficiali o estrinseche in base alla loro posizione sulla membrana. In base a come si legano alla membrana sono divise in: **transmembrana** (la attraversano), **associate alla membrana** (una parte è legata alla membrana l'altra è esterna ad essa), **legate ai lipidi** (sono esterne e si legano ai fosfolipidi di membrana) e **legate a proteine** (si legano ad altre proteine di membrana).

Come per i lipidi le proteine godono di mobilità nella membrana e sono distribuite in modo asimmetrico sui due strati.

Sia lipidi che proteine di membrana possono legarsi a catene di zuccheri andando a formare glicolipidi e glicoproteine. Tutti i carboidrati di questi glicolipidi e glicoproteine vanno a formare il glicocalice (=INVOLUCRO) che si affaccia sempre sul versante non citosolico della membrana. Il glicocalice aiuta a proteggere la superficie cellulare dal danneggiamento chimico e meccanico, assorbe acqua rendendo scivolosa la membrana (aumenta la mobilità della cellula) e svolge un ruolo fondamentale nell'adesione delle cellule.

COMPARTIMENTALIZZAZIONE

Gli eucarioti presentano membrane interne che mantengono l'organizzazione della cellula, si parla infatti di compartimentalizzazione.

Si hanno infatti dei sistemi di membrane interne (involucro nucleare, reticolo endoplasmatico e apparato di Golgi) e organelli provvisti di membrane (mitocondri, cloroplasti, lisosomi e perossisomi)

- **Involucro nucleare:** il nucleo è rivestito da questo involucro composto da due membrane concentriche. Esse presentano dei pori nucleari e internamente vi è una rete di filamenti intermedi che formano la lamina nucleare. I pori sono costituiti da un piccolo canale cilindrico che passa per entrambe le membrane e mette in comunicazione nucleo e citoplasma.

- **Reticolo endoplasmatico:** costituito da una rete di elementi tubulari e cisterne ramificate ed interconnesse. Ci sono due reticoli diversi:
 - Liscio: sintetizza fosfolipidi di membrana, ormoni steroidei, detossifica molti substrati ed è deposito di calcio nei muscoli
 - Ruvido: cattura le proteine sintetizzate dai ribosomi a lui associati, le matura nel lume e poi le smista all'apparato di Golgi mediante trasporto vescicolare

Nel reticolo ruvido (e poi in Golgi) si verifica la Glicosilazione ossia l'aggiunta di catene laterali di zuccheri al gruppo NH₂ formando delle glicoproteine: l'oligosaccaride transferasi lega un'oligosaccaride sulla proteina ed esso viene poi legato da un lipide chiamato dolicolo che lo tiene ancorato alla membrana con un legame molto energetico utile alla glicosilazione.

- **Apparato di Golgi:** modifica e smista le proteine inviandole ai lisosomi o alla membrana tramite vescicole di trasporto.
- **Lisosomi:** sono organelli rivestiti da una membrana che contiene oltre 40 enzimi idrolitici. Hanno pH acido mantenuto da una pompa che spinge H⁺ contro gradiente all'interno del lume, infatti gli enzimi sono attivi solo a pH acido e degradano le macromolecole.
- **Perossisomi:** organelli che contengono enzimi ossidativi diversi in base al tipo di cellula e che legano gli elettroni all'ossigeno generando H₂O₂, e poi detossificano da esso tramite un enzima detto catalasi.
- **Mitocondri:** rivestiti da una membrana esterna liscia e una interna che presenta numerose creste mitocondriali; nella matrice presentano enzimi, ribosomi e DNA circolare. Sono utili alla respirazione cellulare e quindi alla produzione di ATP.
- **Ribosomi:** organelli costituiti da due subunità e utili alla sintesi proteica. Presentano due siti per legare l'mRNA e il tRNA