

LA CELLULA: L'UNITA' BASE DELLA VITA

La teoria cellulare è un concetto unificante nella biologia

La teoria cellulare è il concetto unificante che stabilisce che le cellule rappresentano l'unità vivente fondamentale di funzione e di organizzazione di tutti gli organismi e tutte le cellule derivano da altre cellule

CELLULE PROCARIOTICHE

Le cellule procariotiche sono tipiche solamente di batteri e archeobatteri

Le cellule procariotiche sono più piccole di quelle eucariotiche

Nelle cellule procariotiche il DNA non è racchiuso all'interno di un nucleo ma è localizzato in una regione limitata della cellula detta area nucleare o nucleotide

L'area nucleare non è delimitata da una membrana (a differenza del nucleo delle cellule eucariotiche), il termine procariote significa "prima del nucleo" ed è proprio una delle differenze principali insieme all'assenza di organuli delimitati da membrana. Come le cellule eucariotiche, le procariotiche hanno una membrana plasmatica che circonda la cellula (questa permette di separare la cellula dall'ambiente esterno, in alcune cellule procariotiche la membrana plasmatica si può invaginare formando un complesso di membrane sulle quali possono avvenire reazioni metaboliche).

Molte cellule procariotiche possono avere una parete cellulare, struttura che racchiude l'intera cellula, compresa la membrana plasmatica.

Molti procarioti possiedono flagelli lunghe fibre che si protendono dalla superficie cellulare (fondamentali per la locomozione), alcuni procarioti hanno le fimbrie (usate per aderire tra loro o ancorarsi alla superficie cellulare di altri organismi).

Il denso materiale interno delle cellule batteriche contiene i ribosomi, piccoli complessi di RNA e proteine in grado di sintetizzare i polipeptidi (i ribosomi delle cellule procariotiche sono più piccoli).

CELLULE EUCARIOTICHE

Le cellule eucariotiche sono caratterizzate dalla presenza di organuli delimitati da membrana incluso un nucleo, che contiene DNA, il termine eucariote significa "vero nucleo", la porzione di protoplasma (gel omogeneo) è detta citoplasma mentre quella all'interno è detta nucleoplasma, molti organuli sono sospesi nella componente fluida del citoplasma normalmente chiamata citosol.

	Procariota	Eucariota
Organismi	Unicellulari: Archeobacteria ed Eubacteria	Unicellulari e pluricellulari: protozoi, funghi, piante, animali
Dimensioni della cellula	1-10 μm	10 - 100 μm
Parete cellulare	Polisaccaridi e peptidoglicani	Presente in funghi (chitina e polisaccaridi non cellulosici) e piante (cellulosa ed altri polisaccaridi)
Membrana cellulare	Presente	Presente

	Procariota	Eucariota
Citoplasma	Presente	Presente
Nucleo	Assente	Presente
DNA	Una sola molecola circolare, nel nucleotide, immersa nel citoplasma	Una o più molecole, organizzate nei cromosomi racchiusi nel nucleo
Ribosomi (dimensioni)	70S	80S nel citoplasma; 70S nei mitocondri e nei plastidi

Reticolo endoplasmatico	Assente	Presente
-------------------------	---------	----------

	Procariota	Eucariota
Citoscheletro	Assente	Presente
Mitocondri	Assenti	Presenti
Complesso di Golgi	Assente	Presente
Lisosomi	Assenti	Presenti
Cloroplasti	Assenti	Presenti in alghe e piante
Vacuoli	Assenti	Presenti in alghe e piante

Il **citoplasma** è formato dal citosol costituito da proteine fibrose in soluzione acquosa e vi sono immersi gli organuli, e dal citoscheletro che serve per dare forma alla cellula ed è formato da microfilamenti formati da actina e bastoncini elicoidali ed hanno funzione di contrarre e deformare la cellula, filamenti intermedi formati da proteine fibrose che formano una specie di cavo con funzione di ancorare le vescicole e guidarle nel loro percorso ed i microtubuli che sono formati da dimeri di tubulina diritti e cavi e hanno funzione di ancorare le vescicole e guidarle nel loro percorso

I **ribosomi** sono particelle compatte, costituite da ribonucleoproteine, (acido ribonucleico RNA e proteine) che prendono parte alla sintesi delle proteine. Si associano quasi sempre in gruppi, denominati poliribosomi o polisomi, costituiti da 3 a 30 ribosomi legati da un esile filamento di RNA

rRNA (RNA ribosomiale) + proteine = ribosoma

I ribosomi sono costituiti da due subunità (maggiore e minore), caratterizzabili in base al loro coefficiente di sedimentazione. La velocità di sedimentazione è legata alla velocità di centrifugazione dal coefficiente di sedimentazione che si misura in Svedberg S. S esprime la maggiore o minore tendenza a sedimentare in seguito ad ultracentrifugazione. Dipende dal peso e dalla forma della molecola (una molecola compatta avrà S maggiore di una molecola filamentosa).

Il sistema di endomembrane è una serie di compartimenti della cellula eucariote, delimitati da membrane (involucro nucleare, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, vescicola, lisosoma, membrana cellulare, esocitosi ed endocitosi)

Il **reticolo endoplasmatico** è costituito da una rete di membrane di natura lipoproteica:

REG - reticolo endoplasmatico granulare (ribosomi): strutturato a cisterne. La funzione fondamentale del REG è legata alla sintesi proteica

Il reticolo endoplasmatico granulare è presente in tutte le cellule eucariote e predomina in quelle che riversano all'esterno grandi quantità di proteine; concorre alla sintesi delle proteine che sono riversate nel lume del reticolo dove sono conservate e trasportate all'apparato del Golgi

REL - reticolo endoplasmatico liscio: strutturato a canalicoli. La funzione fondamentale del REL è legata alla sintesi dei lipidi, alle modificazioni ed al trasporto delle proteine sintetizzate sul R.E. granulare.

Il reticolo endoplasmatico liscio partecipa alla sintesi dei lipidi, al metabolismo dei carboidrati, alla detossificazione di sostanze di rifiuto.

L'**apparato di Golgi** è presente in tutte le cellule eucariote ed è costituito da un insieme di membrane atte alla formazione di macromolecole e alla loro distribuzione grazie alla formazione di vescicole. Ha una forma di sacchi appiattiti (cisterne) organizzati in pile di 5-8 unità, detti dittiosomi.

Esso ha due facce distinte: una di formazione o cis (vicina al nucleo) che è costituita da membrane sottili simili al R.E.G a cui è associata; e una di maturazione o trans (vicina alla membrana plasmatica) con membrane più spesse come la membrana plasmatica verso cui è orientata

Nella cellula animale varia da 10-20 unità mentre nella vegetale arriva fino a 100 unità. Nelle cellule vegetali le vescicole del Golgi intervengono nella sintesi della parete cellulare

Esso riceve le proteine e i lipidi del RE e li smista indirizzandoli ad altri organuli, alla membrana cellulare o all'esterno della cellula

Il **nucleo** o è una struttura esclusiva delle cellule eucariote. Ha forma sferica, contiene il materiale genetico (DNA) e coordina le varie attività della cellula. È formato da tre componenti fondamentali: la membrana nucleare, la cromatina e uno o più nucleoli. La membrana nucleare separa il nucleo dal citoplasma ed è formata da due membrane a doppio strato lipidico, ciascuna perforata da sottili pori. Questi regolano il passaggio delle grosse molecole, proteine e RNA, tra il nucleo e il citoplasma; acqua, ioni e piccole molecole possono invece attraversarli liberamente

Gli unici canali di passaggio tra nucleo e citoplasma sono i complessi del poro nucleare che rendono possibile un passaggio selettivo di RNA e proteine.

I **mitocondri** sono le "centrali energetiche" della cellula; producono l'energia necessaria per molte funzioni cellulari, quali il movimento, il trasporto di sostanze. Essi contengono gli enzimi necessari per far avvenire le reazioni chimiche che recuperano l'energia contenuta negli alimenti e l'accumulano in speciali molecole di adenosintrifosfato ATP

Il mitocondrio, come il nucleo, è delimitato da due membrane a doppio strato lipidico, selettivamente permeabili. La membrana esterna è liscia; quella interna forma numerose pieghe, dette creste. Sulla membrana delle creste vi sono delle proteine intrinseche dette enzimi respiratori. La membrana esterna è permeabile alle piccole molecole, la membrana interna permette solo il passaggio di alcune molecole quali l'ATP e l'acido piruvico.

Organuli generalmente a bastoncino, ma possono avere anche forma granulare o filamentosa. Questi organuli sono numerosi all'interno di una cellula, ma la loro quantità può variare: per es, sono numerosi nelle cellule, come quelle renali o muscolari, in cui vi è un continuo e grande consumo di energia. • Le due membrane racchiudono e definiscono due spazi: lo spazio intermembrana, che si trova tra le due membrane, e lo spazio della matrice, dove ci sono enzimi, coenzimi, acqua, fosfati e altre molecole

Sono degli apparati biochimici che recuperano l'energia contenuta negli alimenti (attraverso ciclo di Krebs e catena respiratoria) e la trasformano nel legame fosforico ad alta energia dell'ATP.

Nella matrice sono presenti ribosomi, alcune molecole di RNA e di DNA circolare, gli enzimi che prendono parte alle fasi iniziali della respirazione, coenzimi (NAD⁺, NADP⁺, FAD⁺), acqua, fosfolipidi, nucleotidi, sali di Na⁺, K⁺, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺ ed altre molecole coinvolte nel processo respiratorio

I **lisosomi** sono vescicole che si formano nell'apparato del Golgi. Contengono ognuno idrolasi acide diverse, che svolgono l'ampia serie di differenti funzioni digestive

I **perossisomi** contengono le perossidasi, enzimi specializzati per effettuare reazioni ossidative, che impiegano l'ossigeno molecolare formando perossidi. Il perossisoma, con il mitocondrio, è il principale sito di utilizzazione dell'ossigeno nella cellula.

Schema degli organelli e delle loro funzioni	
Organello	Funzioni
Nucleo	Localizzazione del genoma principale; luogo dove avviene la sintesi della maggior parte del DNA e dell'RNA
Mitocondrio	Luogo dove avvengono le reazioni di ossidazione che producono energia; ha un suo DNA
Cloroplasto	Sito della fotosintesi nelle piante verdi e nelle alghe; ha un suo DNA
Reticolo endoplasmatico	Sistema continuo di membrane che attraversa la cellula; la parte ruvida è ricca di <i>ribosomi</i> (il sito della sintesi proteica)*
Apparato del Golgi	Serie di membrane appiattite; coinvolte nella secrezione di proteine dalla cellula e in reazioni che legano gli zuccheri ad altri componenti cellulari
Lisosomi	Sacche delimitate da membrana che contengono enzimi idrolitici
Perossisomi	Sacche contenenti enzimi coinvolti nel metabolismo del perossido di idrogeno
Membrana cellulare	Separa il contenuto della cellula dall'ambiente circostante; il contenuto include gli organelli (mantenuti al loro posto dal <i>citoscheletro</i> *) ed il <i>citosol</i>
Parete cellulare	Strato esterno rigido della cellula vegetale
Vacuolo centrale	Sacca delimitata da membrana (cellule vegetali)

LE MEMBRANE BIOLOGICHE

Tutte le cellule sono circondate da una membrana plasmatica che le separa fisicamente dall'ambiente esterno e le rende entità distinte, regolando il passaggio delle sostanze dentro e fuori la cellula, la membrana plasmatica contribuisce a mantenere un ambiente interno compatibile con la vita

Le membrane biologiche sono strutture complesse e dinamiche costituite da lipidi e proteine in costante movimento

Le proprietà delle membrane permettono loro di svolgere molteplici funzioni vitali per la cellula, regolano il passaggio dei materiali, suddividono la cellula in compartimenti, fungono da superfici per le reazioni chimiche, aderiscono e comunicano con le altre cellule, trasmettono segnali tra l'ambiente esterno e l'interno della cellula

I fosfolipidi sono i principali responsabili delle proprietà fisiche delle membrane biologiche, ciò è dovuto al fatto che alcuni fosfolipidi hanno caratteristiche uniche, come quella di formare strutture a doppio strato

Un fosfolipide contiene due catene di acidi grassi unite a due dei tre atomi di carbonio di una molecola di glicerolo, le catene degli acidi grassi formano la porzione apolare e idrofobica del fosfolipide, legato al terzo carbonio del glicerolo vi è un gruppo fosfato carico negativamente e idrofilico il quale a sua volta è legato a un gruppo organico polare e idrofilico, le molecole di questo tipo sono dette **molecole anfipatiche**

Una delle estremità di ciascun fosfolipide si combina liberamente con l'acqua mentre l'orientamento della catena opposta risulta essere una struttura a doppio strato, questa disposizione permette alle teste idrofiliche dei fosfolipidi di associarsi liberamente con l'ambiente acquoso, mentre le catene idrofobiche degli acidi grassi sono relegate all'interno della struttura, lontano dalle molecole d'acqua

La disposizione ordinata delle molecole di fosfolipidi rende la membrana cellulare un cristallo liquido, le catene idrocarburiche sono in costante movimento permettendo così a ciascuna molecola di muoversi lateralmente sulla stessa faccia del doppio strato

I lipidi si dispongono con i gruppi delle teste idrofiliche degli acidi grassi disposte all'esterno del doppio strato e le code idrofobiche all'interno

Oltre alle proprietà anfipatiche anche la forma del fosfolipide cilindrica è responsabile della formazione del doppio strato

Molti detergenti sono molecole anfipatiche ciascuna contenente una singola catena idrocarburica a una estremità e una regione idrofilica all'altra hanno, però, una forma conica e per questo le molecole in acqua non si associano in doppi strati ma tendono a formare strutture sferiche

Secondo il **modello a mosaico fluido** le membrane sono costituite da un doppio strato fluido di molecole fosfolipidiche nel quale le proteine cambiano continuamente posizione

MOSAICO: composizione lipo-proteica In un doppio strato lipidico continuo sono dispersi i cristalli di proteine

FLUIDO perché: Le molecole possono diffondere all'interno dello spessore della membrana

Anche le proteine si spostano nell'ambito dello spessore della membrana. A causa delle loro notevoli dimensioni, la loro diffusione è più lenta rispetto ai lipidi

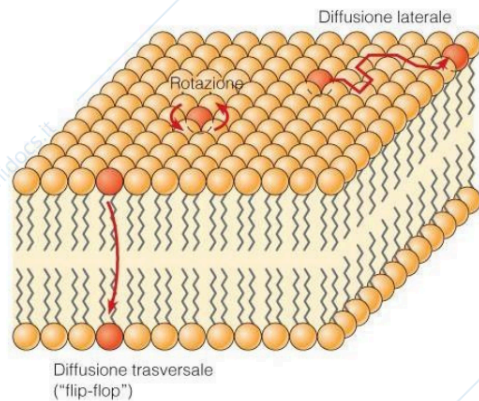


Figura 7-10 Movimenti delle molecole fosfolipidiche all'interno delle membrane. In una membrana, una molecola fosfolipidica è capace di tre tipi di movimento: rotazione intorno al suo asse maggiore; diffusione laterale casuale, scambiandosi di posizione con le molecole adiacenti all'interno dello stesso monostrato; diffusione trasversale, o "flip-flop", da un monostrato all'altro. In un doppio strato fosfolipidico puro a 37°C, una tipica molecola lipidica si scambia di posizione con le molecole adiacenti circa 10 milioni di volte al secondo e si può muovere lateralmente ad una velocità di circa diversi micrometri al secondo. Al contrario, la frequenza con cui una singola molecola fosfolipidica effettua il movimento flip-flop da uno strato all'altro varia da meno di una volta alla settimana in un doppio strato fosfolipidico puro, ad una volta in poche ore in alcune membrane naturali. Quest'ultima differenza è dovuta alla presenza in alcune membrane di enzimi chiamati traslocatori di fosfolipidi, o flippasi, che catalizzano la diffusione trasversale delle molecole fosfolipidiche da un monostrato all'altro.

Le proteine hanno una minore mobilità perché sono più grosse e sono ancorate al citoscheletro

La fluidità della membrana cambia con la temperatura

TRANSIZIONE DI FASE: fenomeno per cui i doppi strati possono fondere (stato fluido – FL liberi di muoversi) o congelare (gel semisolido – organizzazione ordinata dei FL) al di sopra o al di sotto di una determinata temperatura (temperatura di transizione T_m)

Sopra la temperatura di transizione le molecole lipidiche anche se mantengono un elevato grado di ordine, sotto la temperatura di transizione il movimento delle molecole è assai limitato e l'intero doppio strato può essere descritto come un gel cristallino. Per funzionare correttamente una membrana deve essere mantenuta in uno stato fluido ottimale.

Nelle membrane si distinguono due tipi di proteine sulla base del tipo di legami che le ancorano alla membrana stessa.

PROTEINE ESTRINSECHE (periferiche): si legano con legami di tipo elettrostatico e idrogeno alla parte esterna delle proteine intrinseche o alle teste polari dei fosfolipidi.

PROTEINE INTRINSECHE (integrali): si legano ad altre proteine e ai FL con interazioni non polari

Le proteine integrali sono anfipatiche possedendo sia regioni ricche di aa idrofobici (leucina, valina ecc) che regioni idrosolubili con aa idrofilici. La parte idrofobica di una proteina integrale generalmente assume una conformazione ad α -elica. Le regioni idrofiliche si proiettano fuori da entrambe le superfici del doppio strato dove interagiscono con l'acqua

Le membrane plasmatiche non rappresentano strutture simmetriche: l'asimmetria riguarda la ripartizione tra proteine e lipidi. Le proteine periferiche sono diverse su ciascuna faccia mentre le proteine intrinseche, a seconda della loro natura, sono incluse in uno degli strati lipidici o in entrambe

Le **GLICOPROTEINE** attraversano la membrana senza interagire intimamente con le altre proteine

PROTEINE DI MEMBRANA E LORO FUNZIONI

ANCORAGGIO Alcune proteine di membrana ancorano la cellula alla matrice extracellulare e inoltre si connettono ai microfilamenti intracellulari

TRASPORTO PASSIVO Formano canali che consentono il passaggio selettivo di alcune molecole o ioni.

TRASPORTO ATTIVO Passaggio di soluti attraverso la membrana. Questo processo implica il consumo di energia.

ATTIVITÀ ENZIMATICA Catalizzano le reazioni che avvengono all'interno o sulla superficie della membrana

RICONOSCIMENTO FRA CELLULE Svolgono un ruolo nel riconoscimento. Le cellule dei batteri hanno proteine di superficie diverse che, riconosciute come estranee, stimolano le difese immunitarie che distruggono i batteri.

TRASDUZIONE DEL SEGNALE Una proteina di membrana (recettore) si lega a molecole segnale, es. ormoni, trasmettendo informazioni all'interno della cellula attraverso la trasduzione del segnale.

GIUNZIONE INTERCELLULARE Le proteine di adesione cellulare legano le membrane di cellule adiacenti

Una membrana viene detta *permeabile* a una data sostanza se le permette di attraversarla e *impermeabile* nel caso contrario. La struttura a mosaico fluido delle membrane biologiche permette loro di funzionare come *membrane selettivamente permeabili*: ovvero permettono il passaggio di alcune sostanze, ma non di tutte.

TRASPORTO PASSIVO

Il trasporto passivo non richiede un dispendio di energia metabolica da parte della cellula.

Molti ioni e molecole di piccole dimensioni attraversano le membrane per diffusione.

Esistono due tipi di diffusioni semplice e facilitata.

La diffusione avviene secondo un gradiente di concentrazione

Alcune sostanze entrano ed escono dalla cellula per diffusione.

La diffusione è il movimento netto di un soluto (ioni, molecole) da una zona a maggior concentrazione verso una zona a minor concentrazione finché la concentrazione non si eguaglia sui due lati. Non richiede dispendio di energia (trasporto passivo).

I tre stati della materia solido, liquido e gas differiscono tra loro per la libertà di movimento delle molecole.

Le molecole di un solido sono molto vicine tra loro e le forze di attrazione esistenti permettono loro solamente di oscillare ma non di spostarsi.

In un liquido le molecole sono più distanti e le attrazioni sono più deboli, cosicché le molecole si muovono con una certa libertà.

In un gas le molecole sono così distanti tra loro che le forze intermolecolari diventano trascurabili.

Sebbene il movimento di ogni singola particella non è prevedibile, se le particelle non sono distribuite equamente si avranno almeno due regioni: una a maggiore concentrazione e l'altra a minore concentrazione. Tale differenza di concentrazione di una sostanza da una zona all'altra è detta *gradiente di concentrazione*.

Una sostanza può passare per diffusione solo se è capace di attraversare una membrana; questa è una barriera di permeabilità che limita rapidamente la diffusione.

Se una membrana è permeabile a una sostanza si stabilisce un movimento netto dal lato della membrana in cui la sostanza è più concentrata verso il lato in cui è meno concentrata.

L'energia viene immagazzinata sotto forma di energia potenziale, questa viene rilasciata quando gli ioni o le molecole si spostano da una regione ad alta concentrazione a una a bassa concentrazione.

Nella diffusione semplice attraverso una membrana biologica le molecole di soluto apolari di piccole dimensioni si muovono direttamente attraverso la membrana secondo il loro gradiente di concentrazione, la velocità della diffusione semplice è direttamente correlata alla concentrazione del soluto più concentrato. È il soluto più concentrato che si diffonde più rapidamente.

La velocità di diffusione dipende da vari fattori:

- 1) dal PM della sostanza (> è il PM < è la velocità di penetrazione)
- 2) Maggiore è la solubilità della sostanza nei lipidi, tanto più facilmente questa può entrare e uscire dalla cellula;
- 3) Dalla carica ionica della sostanza (le sostanze neutre passano più velocemente; le sostanze a carica + penetrano più facilmente di quelle a carica -);
- 4) Dalla forma della sostanza (le molecole globulari diffondono attraverso la membrana più rapidamente delle molecole di forma molto asimmetrica).

Ben poche sostanze importanti, eccetto H₂O e i gas O₂ e CO₂ in essa disciolti, vanno e vengono nella cellula per diffusione a velocità abbastanza elevata da soddisfarne le esigenze.

DIFFUSIONE FACILITATA

trasporto passivo

Primo modello:

Proteine canale: formano dei canali idrofili di diverse dimensioni ed altamente selettivi. Se riguardano il trasporto di ioni si definiscono canali ionici.

Le ACQUAPORINE fungono da canali controllati per l'acqua costituiti da foglietti β-ripiegati, arrotolati a barilotto che formano dei pori. Attraverso ogni singola acquaporina possono passare un miliardo di molecole di acqua al secondo.

Diffusione dell'acqua attraverso una membrana semipermeabile: caso particolare di trasporto passivo detto OSMOSI.

L'osmosi è un particolare tipo di diffusione che comporta il movimento netto di acqua attraverso una membrana selettivamente permeabile da una regione a concentrazione maggiore a una a concentrazione minore.

La membrana selettivamente permeabile permette il passaggio delle molecole di H₂O in entrambe le direzioni ma non delle molecole di soluto e pertanto il livello del liquido aumenta a sinistra e diminuisce a destra. La forza da applicare sul pistone per impedire l'ascesa del liquido è uguale alla pressione osmotica della soluzione.

soluzione ipotonica = una cellula posta in una soluzione ipotonica (concentrazione di soluti inferiore a quella del suo citoplasma) si gonfia a causa di un ingresso netto di acqua per osmosi.

soluzione ipertonica = una cellula posta in una soluzione ipertonica si contrae a causa di una perdita netta di acqua per osmosi.

soluzione isotonica (situazione ottimale) = una cellula posta in una soluzione isotonica mantiene un volume costante perché il flusso di acqua che entra per osmosi è uguale a quello che esce.

Secondo modello:

1) Formazione di un complesso (temporaneo e reversibile) tra la sostanza e il trasportatore (carrier). Il CARRIER è una proteina di membrana intrinseca altamente specifica e capace di oscillare da un lato all'altro della membrana.

2) Spostamento del complesso attraverso la fase lipidica della membrana.

3) Dissociazione del complesso a livello della faccia opposta della membrana.

Nel processo di diffusione facilitata la proteina di trasporto della membrana si lega ad una particella di soluto. La proteina di trasporto modifica la sua forma ed apre un canale che attraversa la membrana. Si verifica un passaggio di soluti dalla regione nella quale essi sono a concentrazione maggiore verso la regione ove la loro concentrazione è minore.

trasporto attivo

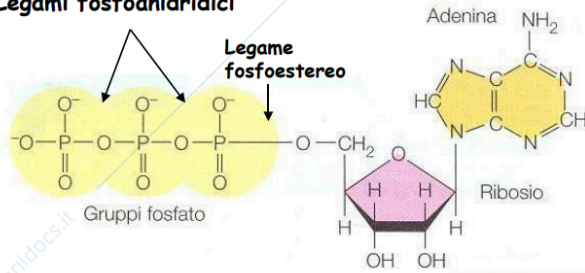
Il soluto viene accumulato da una sola parte della membrana contro un gradiente di concentrazione o elettrochimico. Si richiede una molecola trasportatrice specifica e la spesa di energia metabolica da parte della cellula

Il trasporto attivo produce un movimento di molecole e ioni in senso rispetto alla membrana unidirezionale chiamato "pompaggio". Risultato finale è un flusso di sostanze netto ed irreversibile attraverso la membrana ed un accumulo di sostanza da un lato fino a concentrazioni enormemente superiori rispetto a quelle presenti sull'altro lato.

Negli organismi animali si richiede che la concentrazione intracellulare di ioni Na^+ sia mantenuta bassa rispetto a quella di K^+ , che va mantenuta alta. In tutte le cellule c'è una pompa detta "pompa sodio potassio" che scambia 3Na^+ che escono dalla cellula con 2K^+ che vi entrano. L'ATP fornisce l'energia necessaria per il cambiamento conformazionale

ATP

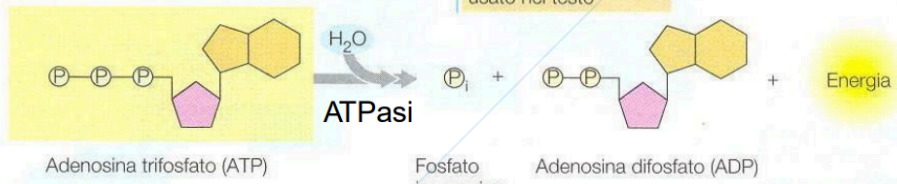
Legami fosfoanidridici



(a) Struttura dell'adenosina trifosfato

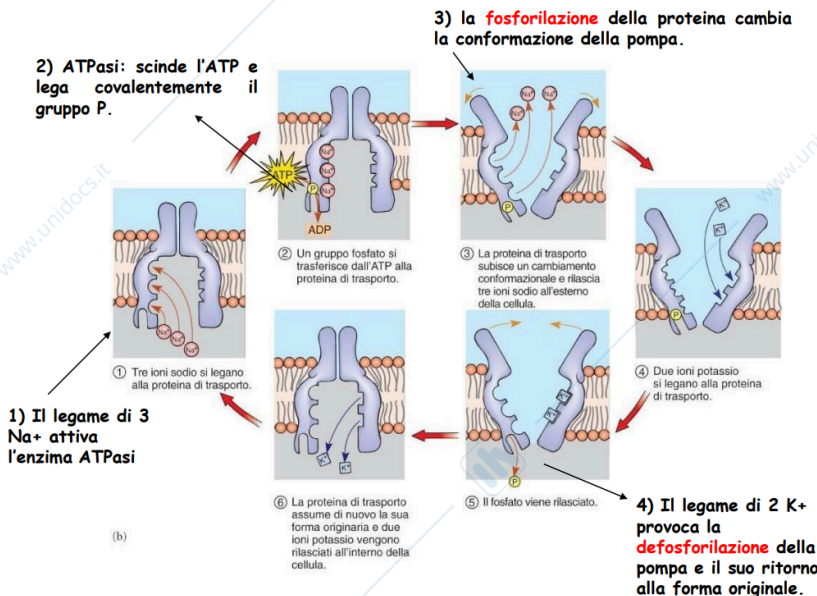


Il simbolo del sole con cui viene indicato l'ATP sarà costantemente usato nel testo



(b) Idrolisi dell'ATP

Fosforilazione di substrati



(b)

Endocitosi

1. La membrana si invagina formando una cavità nella quale confluiscono le sostanze.
2. La cavità si restringe e racchiude il materiale.
3. La cavità si chiude e forma una vescicola.
4. La vescicola si stacca dalla membrana e trasporta all'interno il materiale.

Trasporto mediato da vescicole: ENDOCITOSI

Fagocitosi: (CELLULA CHE MANGIA) materiale inglobato di grandi dimensioni (visibile al microscopio ottico, es. batteri)

Pinocitosi: (CELLULA CHE BEVE) materiale liquido che viene poi lentamente trasferito nel citosol (solo visibile al ME)

Endocitosi mediata da recettore: Le molecole si legano sul recettore specifico presente sulla membrana

Lipoproteine a bassa densità (colesterolo "cattivo")

forma in cui il colesterolo è trasportato nel sangue e assunto dalle cellule. Ha il più alto contenuto in colesterolo.

Endocitosi di colesterolo

assorbimento di colesterolo per endocitosi mediata da recettori in cellule animali. Le proteine recettore delle fossette rivestite legano le particelle LDL. Il legame con le particelle induce l'ingresso. Le vescicole rivestite sono tappezzate dalla proteina clatrina. I recettori e la membrana plasmatica tornano poi alla superficie cellulare come vescicole. Le vescicole contenenti LDL si fondono con i lisosomi, il che produce la dissociazione delle particelle e la liberazione del colesterolo

ESOCITOSI

1. La vescicola contenente la sostanza si avvicina alla membrana cellulare.
2. Si fonde con essa per un piccolo tratto che poi si sgretolerà
3. La membrana cellulare si sgretola.
4. Il contenuto della vescicola è liberato all'esterno della cellula mentre la membrana della vescicola si integra con la membrana cellulare

L'esocitosi riguarda l'esportazione di sostanze in grandi quantità fuori dalla cellula: ad es. l'escrezione di acqua per mezzo di un vacuolo contrattile, secrezione di ormoni da parte di ghiandole endocrine, secrezione di muco nel lume intestinale da parte delle cellule dell'epitelio che le riveste, secrezione di saliva nelle ghiandole salivari ec