28/09/21

BIOCHIMICA = scienza che studia la chimica della vita, in particolare le reazioni dei processi metabolici che avvengono all'interno della cellula.
Fa da ponte tra la chimica e la biologia. Quest'ultima studia la vita, ovvero i fenomeni vitali degli organismi viventi. Gli organismi viventi sono costituiti da cellule e sono in grado di riprodursi, reagire, crescere e fare reazioni metaboliche.

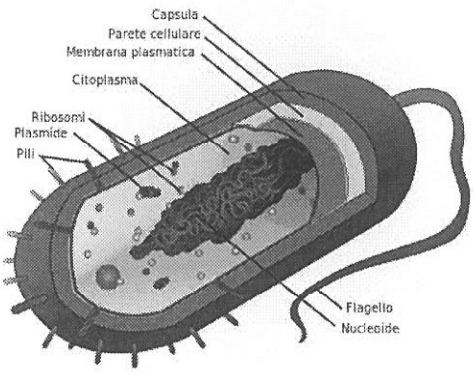
LA CELLULA

Secondo la teoria cellulare, la *cellula*, è la più piccola unità che rappresenta le proprietà e le caratteristiche tipiche della vita; è quindi la più piccola unità dell'organismo vivente.
Essa è in grado di moltiplicarsi attraverso il processo di crescita e divisione cellulare, producendo così cellule figlie identiche a sé stessa, soprattutto per quanto riguarda il corredo genetico. È inoltre la componente base di tutti gli organismi, che possono essere divisi in unicellulari e pluricellulari.

ORGANISMO UNICELLULARE = organismo composto da una singola cellula (batterio).

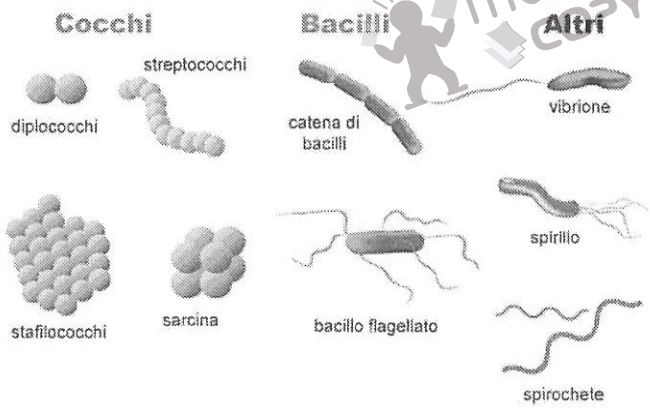
ORGANISMO PLURICELLULARE = organismo composto da tanti tipi di cellule diverse, ciascuna con una funzione specializzata; si aumenta così il livello di complessità dell'organismo stesso (neuroni, cellule del fegato, del muscolo, del tessuto adiposo). Sono cellule funzionalizzate a svolgere una data attività.

Gli organismi unicellulari sono tipicamente i procarioti, mentre quelli pluricellulari sono le cellule eucariotiche.



PROCARIOTI
Sono cellule semplici e piccole che mancano di un nucleo, gli organuli non sono rivestiti da membrana; quindi, la cellula è molto semplice, ha poche e semplici unità fondamentali.
Un batterio, oltre alla membrana (rivestimento della cellula formato in genere da polisaccaridi e proteine) ha anche una *parete cellulare*, un ulteriore rivestimento che ha funzione protettiva.
All'interno del citoplasma si ha un ammasso del DNA (corredo genetico), in particolare esso è disperso in una regione detta *nucleoide*. Il DNA della cellula batterica è un DNA semplice in quanto ha un solo cromosoma, e si richiude ad anello (*DNA circolare*).
Un'altra particolarità dei batteri è la presenza di *flagelli* o *pili* (più piccoli), prolungamenti che permettono alla cellula di muoversi, in quanto sono formati da proteine contrattili.
Le sue dimensioni sono di circa 0.25 μm e può assumere forme diverse:

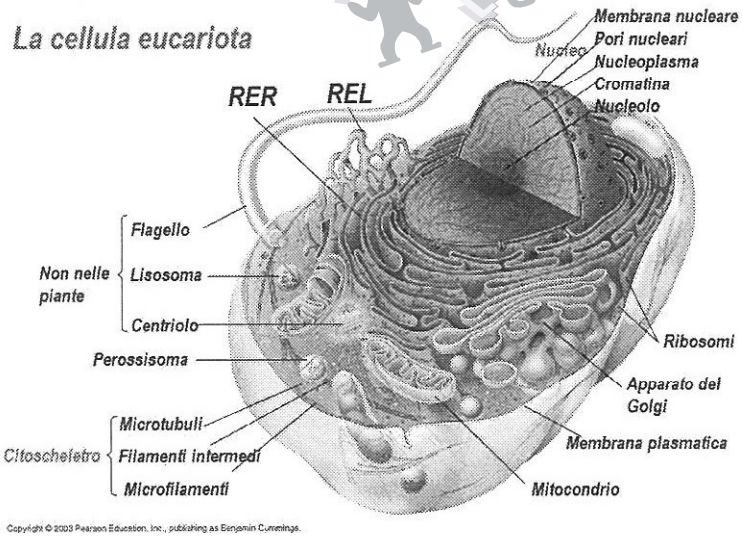
- Cocco (forma sferica) → streptococco
- Bacillo (forma bastoncellare) → Escherichia Coli
- Spirocheta (orma spiraliforme) → agente patogeno della sifilide



EUCARIOTI

Sono cellule più complesse in quanto dotate di nucleo (in cui è contenuto il materiale genetico) e membrana. Gli organuli sono ben definiti e hanno una precisa posizione all'interno della cellula. Si ha così una compartimentalizzazione delle funzioni; ogni organulo ha una propria e diversa funzione. Ogni organulo (che ha una funzione ben precisa) è rivestito da membrana; quindi, è delimitato e compartimentalizzato all'interno della cellula.
Gli elementi fondamentali di una cellula eucariotica sono:

- Citosol, la parte acquosa della cellula
- Citoscheletro che dà la struttura e la forma alla cellula
- Mitocondri, che producono energia
- Nucleo, dove viene conservato il materiale genetico
- Reticolo endoplasmatico liscio e rugoso (sintesi delle proteine)
- Lisosomi, deputati al processo digestivo per la presenza di numerosi enzimi
- Ribosomi, formati da RNA ribosomiale e proteine
- Apparato di Golgi



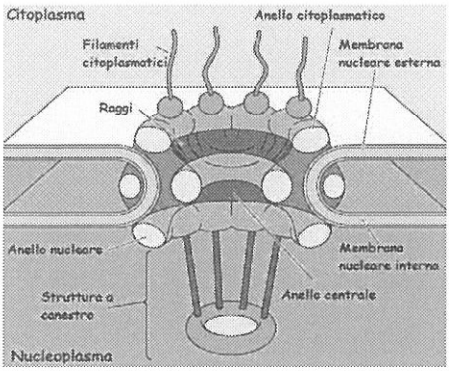
Il nucleo, al cui interno troviamo il nucleolo, è in continuità con il reticolo endoplasmatico rugoso (RER).

Citosol o citoplasma

Si trova all'interno della cellula ed è una sostanza semifluida (è la componente acquosa) che occupa circa la metà dello spazio della cellula. Qui avvengono tante attività cellulari, infatti in esso troviamo soluti, ioni, precursori di molecole organiche (in quanto nel citosol avvengono le reazioni di sintesi di molecole complesse), enzimi, lipidi, carboidrati, proteine.
In esso avvengono le *reazioni anaboliche*, ovvero le reazioni di sintesi, attraverso cui la cellula parte dalle molecole semplici per creare molecole complesse.

Nucleo

È la componente essenziale della cellula perché contiene il materiale genetico che si identifica in una particolare molecola della DNA. È anche sede della produzione di molecole importanti per la sintesi proteica in quanto al suo interno non è presente solo il DNA, ma avviene anche la sintesi dell'RNA messaggero (mRNA).
Il nucleo è delimitato da una doppia membrana, una esterna e una interna, che creano uno spazio intermembranale. Esse non sono continue, ma spesso si fondono a creare dei pori nucleari, che rappresentano il punto di comunicazione tra nucleo e citosol.
Il DNA (acido deossiribonucleico) è il conservatore dell'informazione genetica di una cellula, che viene poi trasmessa a ciascuna delle cellule figlie durante la divisione cellulare. È quindi la sede di meccanismi indispensabili alla riproduzione cellulare e alla sintesi proteica.



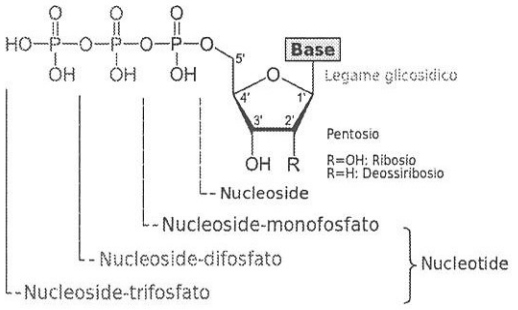
Il nucleo costituisce circa il 10% del peso della cellula e non ha una posizione precisa, ma dipende dal tipo di cellula stessa. Esistono perciò cellule in cui il nucleo è centrale (cellule secernenti o neurone) e cellule in cui il nucleo ha una posizione eccentrica, cioè è spostato lateralmente (adipocita, cellula del tessuto adiposo → la goccia lipidica che riempie la cellula sposta il nucleo verso la periferia).

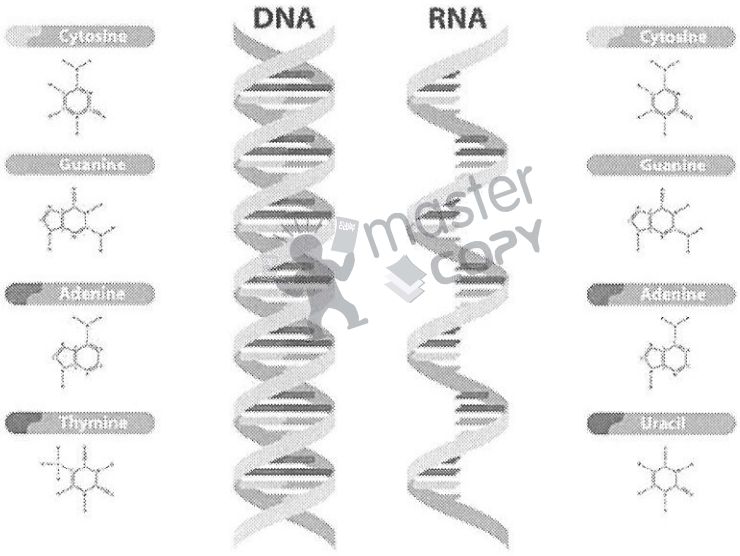
Il poro nucleare forma un canale ed è quindi una via di scambio tra esterno ed interno del nucleo. Esso è formato da proteine, dette *nucleoporine*, che si dispongono a creare una fessura centrale. Attraverso il poro ci possono passare RNA e proteine (sintetizzate nel citosol); si ha uno scambio di sostanze bidirezionale.

All'interno del nucleo non si trova solo il DNA, ma troviamo anche l'RNA; insieme formano gli *acidi nucleici*.
DNA → acido deossiribonucleico
RNA → acido ribonucleico
Si ha una differenza strutturale sostanziale tra gli zuccheri deossiribosio e ribosio, ma la differenza principale tra le due molecole sta nella funzione. Il DNA ha la funzione di conservare e trasmettere l'informazione genetica, mentre l'RNA ha una versatilità molto più elevata e ha diverse funzioni. Esistono infatti tre tipi di RNA:

- RNA messaggero (mRNA) → si forma copiando il DNA in una molecola di RNA a *singolo filamento*. Porta un messaggio copiato dal DNA nel citoplasma, dove viene decodificato per produrre una proteina (la proteina deriva da un gene e dalla sua codifica). Il codice che viene poi decifrato è composto da una serie di nucleotidi (componenti del DNA), che si indicano con le lettere A (adenina), T (timina), C (citosina), G (guanina).
  Una volta che viene letto il codice, a ogni tripletta (3 nucleotidi) viene associato un amminoacido.
  Trascrive quindi l'informazione contenuta nel DNA e la porta nel citosol. Il processo di copiatura del DNA in mRNA si chiama *trascrizione*, mentre la codifica vera e propria dell'mRNA prende il nome di *traduzione*.
- RNA transfert (tRNA) → lega, a seguito della codifica del messaggero, un amminoacido e lo porta nel luogo di sintesi delle proteine per formare la proteina. Trasporta quindi gli amminoacidi durante la codifica del messaggero.
- RNA ribosomiale (rRNA) → forma il ribosoma, un organulo su cui avviene la sintesi proteica. È quindi l'organulo in cui viene decodificato il messaggero.

Il DNA è una doppia elica (lunga 2 m in una cellula eucariotica e molto compatta) formata da nucleotidi. A sua volta un nucleotide è formato da una base azotata (distinte in puriniche, formate da due anelli di 5 e 6 atomi di azoto, e pirimidiniche, formate da un solo anello a 6 atomi di azoto), uno zucchero (ribosio o deossiribosio) e un gruppo fosfato presente in posizione 5' dello zucchero.
Le purine sono adenina e guanina, mentre le pirimidiniche sono citosina, timina e uracile (presente solo nell'RNA).



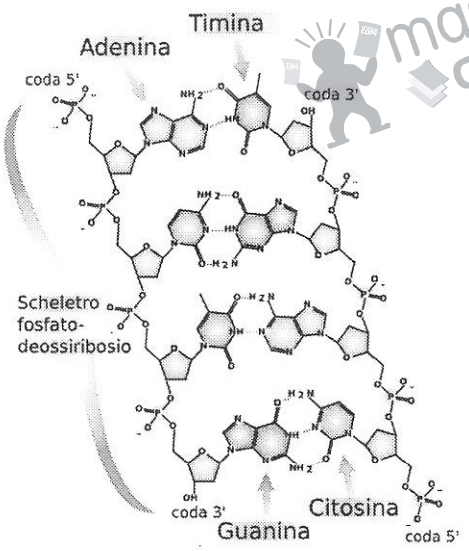


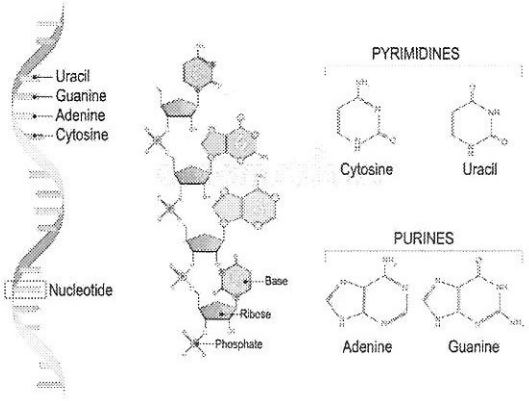
NUCLEOTIDE = base azotata + zucchero fosforilato

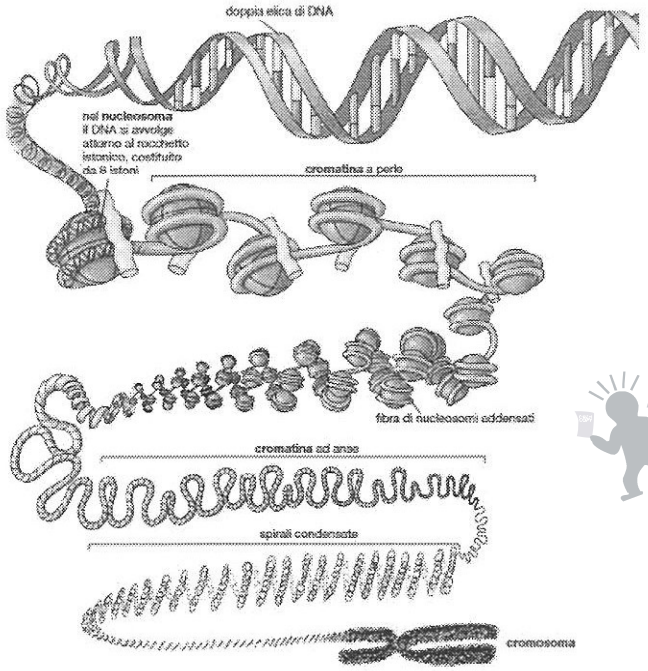
NUCLEOSIDE = base azotata + zucchero

I nucleotidi si legano tra di loro attraverso un legame tra il fosfato in 5' di un nucleotide e il gruppo OH in 3' dell'altro nucleotide, creando così una catena di migliaia di nucleotidi (chiamata anche paia di basi).
Il DNA è una molecola a doppio filamento, i quali si intrecciano tra di loro. Questa doppia elica è stabilizzata dalla presenza di legami a idrogeni tra le basi azotate dei due filamenti, secondo la complementarità delle basi: A lega T e C lega G. La struttura del DNA come molecola a doppio filamento fu identificata da Watson e Crick.

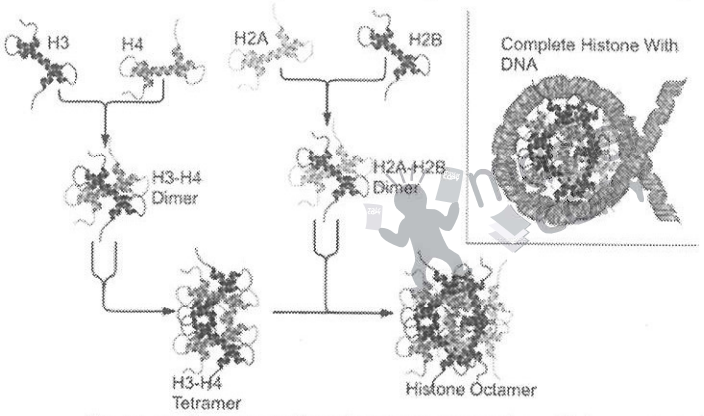
L'RNA invece ha un *singolo* filamento in quanto l'OH sul ribosio (in 3' e 2') contribuisce a un ingombro sterico che non permette la formazione della doppia elica. Inoltre, la base azotata timina è sostituita con l'uracile.



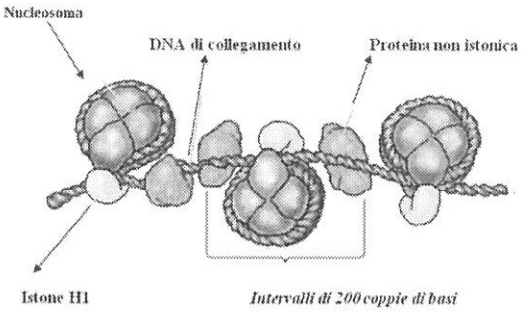


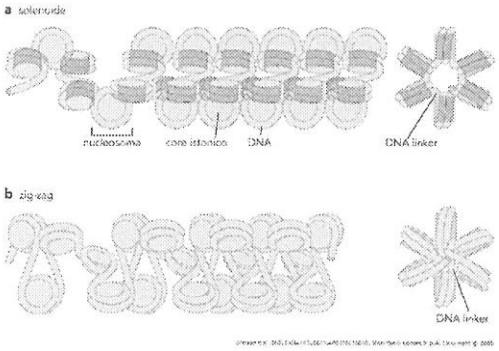


Purché il DNA sia contenuto tutto all'interno del nucleo esso si compatta: inizialmente si ripiega in una struttura detta nucleosoma, poi forma una fibra di 10 nm e successivamente una fibra di 30 nm fino ad arrivare a formare la struttura più compatta, ovvero la *cromatina*, e quindi il cromosoma. Quest'ultimo è la forma più compatta del DNA.
Il *nucleosoma* è una struttura in cui un pezzo di DNA (147 paia di basi, ovvero la coppia complemetare delle due basi) si comincia ad attorcigliare attorno a delle proteine, chiamate *istoni*, formando il cono istonico. Il nucleosoma è il primo livello di impacchettamento che permette di accorciare il DNA di circa 6 volte.
Queste proteine istnoniche (che hanno un ruolo strutturale e funzionale) possono essere di 4 tipi: H_{2A}, H_{2B}, H_3 e H_4.
Esse hanno un'alta percentuale degli amminoacidi lisina e arginina, due amminoacidi basici; essi hanno gruppi amminici che si caricano positivamente. Ciò è importante perché il DNA è una molecola carica negativamente per la presenza dei gruppi fosfato; quindi avere delle proteine istoniche neutralizza in parte le cariche negative dei gruppi fosfato e questo permette al DNA di piegarsi meglio in quanto vengono ridotte le forze di repulsione. Gli istoni si associano tra di loro nel seguente modo: H_{2A} e H_{2B} si legano a formare un dimero, mentre H_3 e H_4 si uniscono a formare un tetramero. In tal modo si dà inizio al processo di ripiegamento del DNA.



Tra un nucleosoma e il nucleosoma successivo si interpone un tratto di DNA lineare, tale tratto è detto *DNA linker* (DNA di collegamento). A questo tratto di DNA si va a legare l'istone H_1, che avvicina i due nucleosomi vicini. Esso, quindi, restringe ancora di più la struttura, compattando il DNA in una struttura ben precisa (modello a solenoide o a zig zag). In seguito alla compattazione dei nucleosomi si forma la fibra di 30 nm.
La presenza delle proteine istoniche è perciò fondamentale per dare inizio al processo di compattazione.





master COPY COPISTERIA

Una proteina (così come le proteine istoniche) ha una coda ammino-terminale e una coda carbossi-terminale. Le prime sono importanti nelle proteine istoniche perché, oltre ad essere ricche di amminoacidi basici, hanno anche una variabilità funzionale; infatti, grazie a una serie di modificazioni chimiche fanno sì che il DNA si rilasci o si compatti (ruolo funzionale). La differenza nel livello di compattezza del DNA è dovuta al fatto di avere o meno trascrizione del DNA in

