

DIVISIONE CELLULARE

La divisione cellulare è il processo che permette a una cellula di dare origine a due cellule figlie

Tutte le cellule hanno origine dalla divisione di altre cellule

Ogni cellula contiene delle informazioni sotto forma di geni che sono tratti di DNA

Prima di ogni divisione cellulare il DNA si duplica e ognuna delle cellule che si originano dalla divisione riceve una "dotazione" di informazioni identica a quella della cellula madre, il processo di divisione cellulare garantisce la distribuzione equa di DNA, citoplasma e organuli cellulari

Per gli organismi *unicellulari* la divisione cellulare coincide con la riproduzione, cioè la formazione di altri esseri viventi della stessa specie, mentre nei *pluricellulari*, permettere lo sviluppo dell'embrione, l'accrescimento e il rinnovamento di tessuti e delle cellule morte o danneggiate, che ogni singolo giorno devono essere sostituite in gran numero

DIVISIONE CELLULARE NEI PROCARIOTI

Le cellule procariotiche hanno un'unica molecola circolare di DNA (cromosoma batterico) avvolta, ripiegata, libera nel citoplasma è associata alla membrana cellulare in corrispondenza di una piega della membrana: mesosoma

I procarioti si dividono per **scissione binaria**

All'inizio del processo a molecola di DNA circolare attaccata alla membrana si duplica mentre la cellula si accresce

A partire dal mesosoma si forma un setto trasverso che divide la cellula madre in due cellule figlie (ciascuna dotata di una molecola di DNA identica a quella della cellula madre)

CICLO CELLULARE DEGLI EUCARIOTI

Una cellula eucariotica vive finché non si divide o muore

Alcune cellule, degli organismi pluricellulari (neuroni o globuli rossi), una volta raggiunta la maturità perdono la capacità di dividersi e si trovano nella fase G0 che può essere temporanea o permanente ma la maggior parte va incontro a divisione

Il ciclo vitale di una cellula eucariotica è detto ciclo cellulare, è suddiviso in 4 fasi: G1, S, G2 e M

Le prime *tre fasi* sono dette *interfase* (periodo precedente alla divisione) mentre l'**ultimo stadio** la **mitosi** si verifica la divisione cellulare

- G1: prima fase del ciclo è un momento di intensa attività biosintetica e di crescita, qui la cellula raddoppia le proprie dimensioni e produce nuovi organelli, oltre agli enzimi necessari per la duplicazione del DNA (che avrà luogo nella fase successiva)
- S: duplicazione del DNA, necessaria affinché ogni cellula figlia possa ricevere una copia completa del genoma
- G2: la cellula continua a crescere e formare nuovi organelli

La morte cellulare programmata apoptosi è un processo di autodistruzione cellulare programmato geneticamente, in base a esigenze fisiologiche o di sviluppo, che contribuisce a controllare il numero delle cellule che formano un tessuto

Necrosi morte di una cellula per via di un'infezione o non riceve abbastanza ossigeno

IL CROMOSOMA EUCARIOTE

Il DNA degli eucarioti è associato a proteine di vario tipo e il complesso formato da DNA e proteine è detto cromatina

Un cromosoma è una lunga molecola di DNA, associata a specifiche proteine, le più abbondanti sono gli *istoni* (piccole proteine cariche positivamente si legano al DNA carico negativamente, la loro funzione è quella di avvolgere e compattare i filamenti di DNA)

Il DNA si avvolge intorno ai gruppi di otto istoni formando i *nucleosomi* (unità di base della cromatina)

MITOSI

riproduzione **ASESSUALE** negli eucarioti (progenie geneticamente identica all'organismo parentale)

è il processo tramite il quale il nucleo di una cellula eucariote si divide, dando origine a due nuclei figli

Alla divisione del nucleo generalmente segue la divisione del citoplasma cioè la citodieresi

La mitosi si divide in: profase, metafase, anafase e telofase

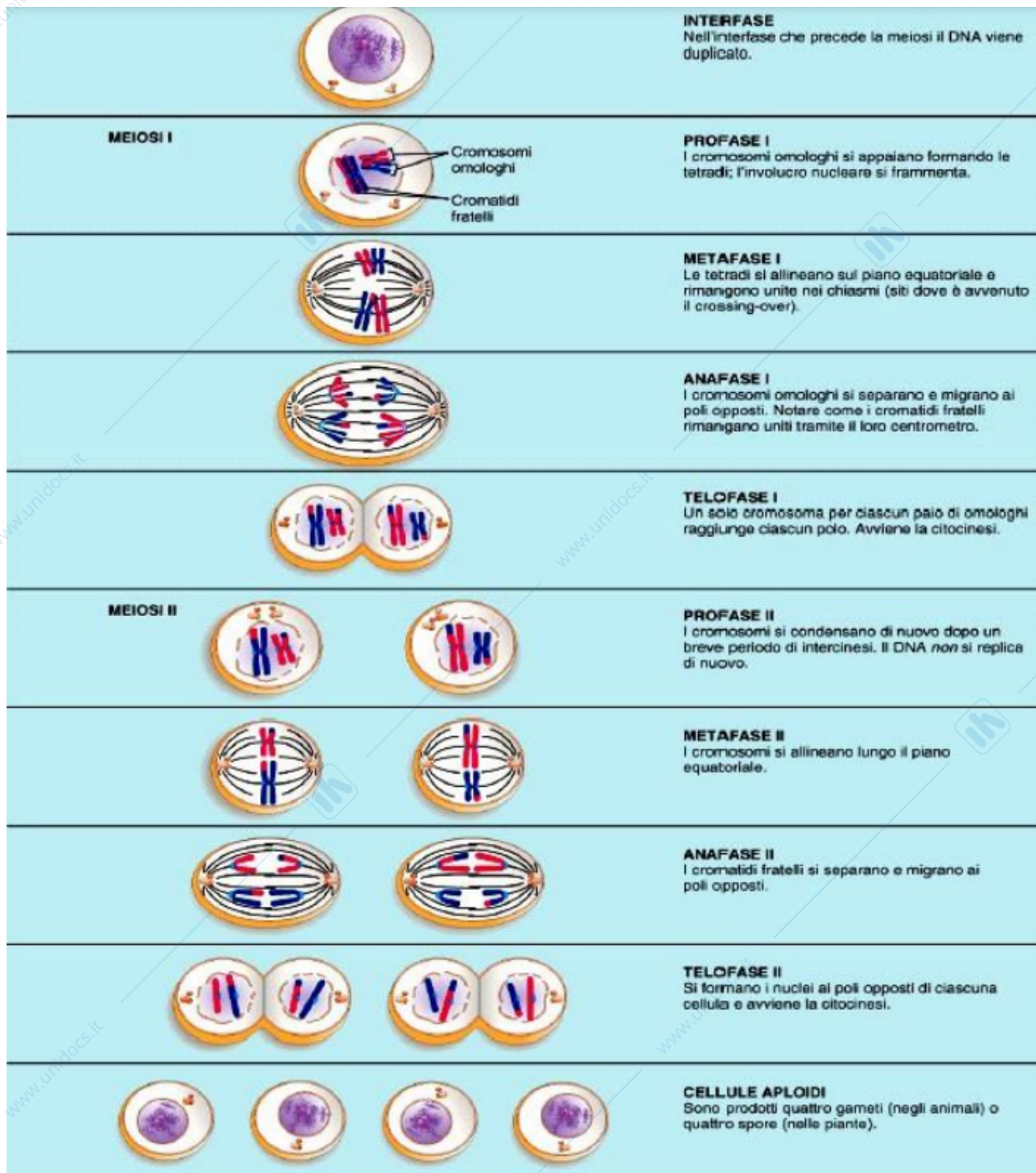
- Profase - La cromatina si addensa in cromosomi ognuno dei quali è formato da due cromatidi uniti per il centromero. - Scompaiono i nucleoli. - Inizia la formazione del fuso mitotico formato dai centrosomi e dai microtubuli - I centrosomi si allontanano
- Prometafase - Continua la condensazione dei cromosomi. - Scompare la membrana nucleare. - Ognuno dei cromatidi presenta un cinetocore - Alcuni microtubuli si legano ai cinetocori, altri si legano ai microtubuli che provengono dal polo opposto del fuso mitotico.

- Metafase - I centrosomi sono disposti ai poli della cellula. - I cromosomi si allineano all'equatore formando la piastra metafisica. - I cinetocori dei cromatidi fratelli di ciascun cromosoma sono legati ai microtubuli che provengono dai poli opposti della cellula. La metafase è la fase di maggior durata della mitosi
- Anafase - Avviene la separazione dei cromatidi fratelli di ciascuna coppia. - A seguito della contrazione dei microtubuli del cinetocore, i cromatidi liberatisi migrano verso i poli opposti della cellula. - La cellula tende ad allungarsi per l'accorciamento dei microtubuli cinetocorici. - Al termine dell'anafase, che è la fase più breve del processo, ai poli della cellula si trova una serie completa ed equivalente di cromosomi.
- Telofase - Scompare l'apparato mitotico (microtubuli del cinetocore, microtubuli polari e microtubuli astrali). - Si formano due nuclei con le relative membrane nucleari.
- Citodieresi - Nelle cellule animali compare un solco di scissione che diventa sempre più profondo finché la cellula madre non si divide nelle due cellule figlie. - Nelle cellule vegetali alcune vescicole originate dall'apparato del Golgi migrano lungo i microtubuli fino al centro della cellula ove fondendosi tra di loro generano la piastra cellulare che si ingrandisce fino a portare alla formazione delle due cellule figlie.

MEIOSI

Riproduzione SESSUALE: mescolamento dell'informazione genetica dei due organismi parentali

La meiosi consiste di due divisioni nucleari che portano alla formazione dei gameti. Durante la meiosi ogni cellula si divide due volte, mentre i cromosomi si duplicano una volta sola, perciò i gameti contengono la metà del materiale genetico presente nel miocita originario. Le due divisioni cellulari vengono chiamate meiosi I e II.



RIEPILOGO		
Evento	Mitosi	Meiosi
Replicazione del DNA	Avviene durante l'interfase, prima dell'inizio della divisione nucleare	Si verifica una sola volta, durante l'interfase che precede la meiosi I
Numero di divisioni	Una, comprendente profase, metafase, anafase e telofase	Due, ciascuna comprendente profase, metafase, anafase e telofase
Sinapsi dei cromosomi omologhi	Non vi è formazione di sinapsi	Le sinapsi costituiscono un fenomeno esclusivo della meiosi: durante la profase I, i cromosomi omologhi si congiungono lungo la loro lunghezza formando tetradi (gruppi di quattro cromatidi); la sinapsi è associata a <i>crossing over</i> tra cromatidi non fratelli
Numero di cellule figlie e composizione genetica	Due, ciascuna diploide ($2n$) e geneticamente identica alla cellula madre	Quattro cellule aploidi (n), ciascuna contenente metà dei cromosomi della cellula madre; geneticamente non identiche alla cellula madre e alle altre cellule figlie
Ruolo nel ciclo animale	Sviluppo dell'adulto pluricellulare a partire dallo zigote; produce cellule per l'accrescimento dell'organismo e permette la riparazione dei tessuti danneggiati	Produzione dei gameti; dimezza il numero dei cromosomi e introduce la variabilità genetica nei gameti