

Mitosi e meiosi for dummies.

La **mitosi** e la **meiosi** sono due processi di divisione cellulare fondamentali, ma servono a scopi diversi e presentano caratteristiche distinte.

MITOSI

La **mitosi** è il processo attraverso il quale una cellula somatica si divide per produrre due cellule figlie geneticamente identiche tra loro e alla cellula madre.

La mitosi è quindi un processo fondamentale per la crescita, la riparazione dei tessuti e il mantenimento dell'organismo.

Durante la mitosi, la cellula attraversa fasi ben definite:

1. **interfase**, in cui le cellule svolgono le loro normali attività metaboliche. Il DNA è sotto forma di cromatina (non è condensato in cromosomi). Poco prima dell'inizio della divisione cellulare, avviene la duplicazione del materiale genetico, con il successivo inizio della condensazione in cromosomi
2. **profase**, durante la quale si completa la condensazione in cromosomi della cromatina, il cenarosoma si duplica e i due cenarosomi derivanti si spostano ai poli opposti della cellula. Da essi si originano i microtubuli del fuso mitotico, che dirigono poi il movimento dei cromosomi.
3. **prometafase**, in cui avviene la dissoluzione della membrana nucleare, e i microtubuli del fuso mitotico si "agganciano" ai centromeri dei cromosomi.
4. **metafase**, in cui le coppie di cromosomi si allineano sulla linea equatoriale della cellula, formando la cosiddetta piastra metafasica.
5. **anafase**, in cui i cromosomi vengono trasportati verso i poli opposti della cellula. Alla fine, a ogni polo si troverà lo stesso numero di cromosomi della cellula madre.
6. **telofase**, in cui i cromosomi ai poli opposti si decondensano, divenendo di nuovo cromatina, e si riformano le membrane nucleari.

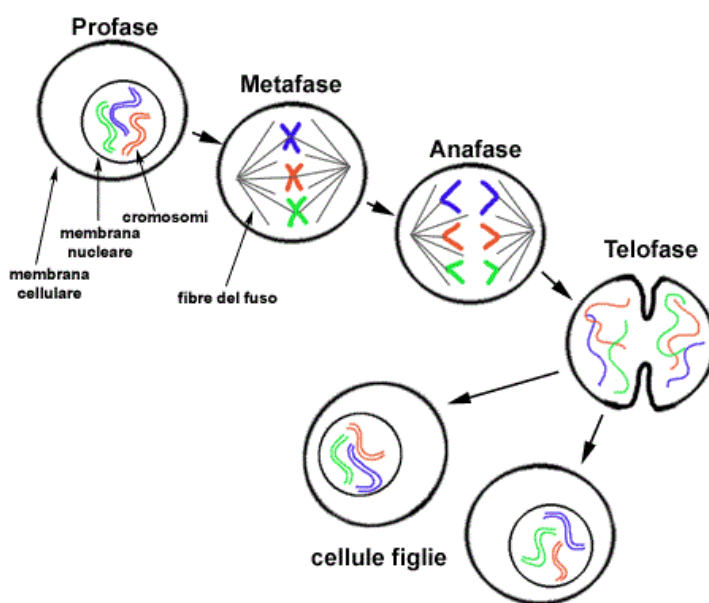


Immagine tratta da www.agraria.org

7. **citochinesi o citodieresi** (sottofase della telofase), in cui la cellula si divide in due cellule figlie, grazie a un anello di filamenti di attiva che costringe la cellula al centro.

Alla fine quindi ogni cellula figlia riceve un set completo di cromosomi diploidi ($2n$), identico a quello della cellula madre.

Durante la mitosi non avviene **ricombinazione genetica** significativa, per cui le cellule figlie mantengono lo stesso patrimonio genetico della cellula originaria.

MEIOSI

La **meiosi** è il processo di divisione atto a produrre gameti.

Consiste in due divisioni consecutive, chiamate meiosi I e meiosi II, che riducono il numero di cromosomi della cellula da diploide ($2n$) a aploide (n). Questo processo garantisce che, durante la fecondazione, quando due gameti si fondono, il numero di cromosomi tipico della specie venga ripristinato.

Un aspetto distintivo della meiosi è la **ricombinazione genetica** che avviene durante la profase I, quando i cromosomi omologhi si scambiano segmenti di DNA. Questo evento aumenta la variabilità genetica dei gameti. Alla fine della meiosi, quindi, si formano quattro cellule figlie, ciascuna con metà del numero di cromosomi della cellula madre e con combinazioni genetiche uniche.

In dettaglio:

1. **profase I**, in cui il materiale genetico, già duplicato nella interfase, comincia a addensarsi. A differenza della mitosi, però, i cromosomi omologhi si appaiano. In questo modo, si formano delle tetradi di cromatidi, tra i quali può avvenire ricombinazione genetica tramite **crossing over** (praticamente lo scambio di pezzi analoghi tra un cromatide e l'altro). Alla fine di quest'afase comincia la dissoluzione dell'involucro nucleare, e i cromosomi sono praticamente completamente condensati.

2. **metafase I**, con l'allineamento delle tetradi lungo la piastra equatoriale

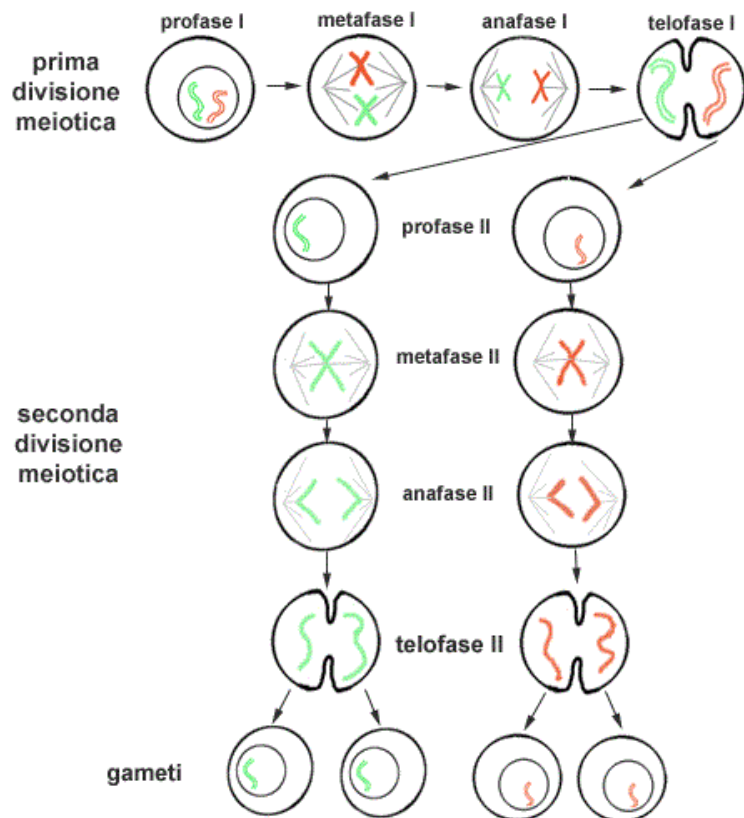


Immagine tratta da www.agraria.org

3. **anafase I**, in cui le tetradi si dividono in omologhi, ognuno composto da due cromatidi, che cominciano a migrare verso i poli opposti della cellula
4. **telofase I e (non sempre) citochinesi**, in cui gli omologhi raggiungono i poli opposti, ove possono anche andare incontro a decondensazione, a seconda delle specie. In alcuni casi si forma anche un nuovo involucro nucleare. La cellula può quindi dividersi in due cellule figlie, ognuna con corredo aploide, anche se ogni cromosoma è formato da due cromatidi gemelli. Questo però non avviene in tutte le specie.

La seconda divisione meiotica è simile alla mitosi:

1. **profase II**, nuovamente le fibre del fuso agganciano i cromosomi. Nel caso si sia verificata una citochinesi durante la telofase I, la membrana nucleare si dissolve.
2. **metafase II**, in cui i cromosomi si allineano sulla piastra equatoriale.
3. **anafase II**, in cui centromeri dei cromatidi gemelli si staccano e questi vengono portati verso i due poli opposti della cellula dalle fibre del fuso.
4. **telofase II e citochinesi**, in cui ai poli opposti della cellula si cominciano a formare i nuclei, e avviene la citochinesi.

In sintesi, mentre la mitosi produce due cellule identiche utili per la crescita e il mantenimento dell'organismo, la meiosi genera quattro cellule diverse, ciascuna con un corredo cromosomico dimezzato, essenziali per la riproduzione sessuale e la variabilità genetica.

Caratteristica	Mitosi	Meiosi
Scopo	Crescita, riparazione dei tessuti, sostituzione cellulare	Produzione di gameti per la riproduzione sessuata
Numero di divisioni	1	2 (meiosi I e meiosi II)
Numero di cellule figlie	2	4
Corredo cromosomico delle cellule figlie	Diploide (2n), identico alla cellula madre	Aploide (n), metà dei cromosomi della cellula madre
Variabilità genetica	Nessuna significativa	Elevata, grazie a crossing-over e assortimento indipendente dei cromosomi
Allineamento dei cromosomi	Cromosomi singoli allineati al centro della cellula	Cromosomi omologhi appaiati (tetrad) nella metafase I, singoli nella metafase II
Separazione dei cromosomi	I cromatidi gemelli si separano	Meiosi I: i cromosomi omologhi si separano; Meiosi II: i cromatidi gemelli si separano
Tipi di cellule prodotte	Cellule somatiche	Gameti (spermatozoi e ovociti)