

Mitosis, Meiosis

www.fisiokinesiterapia.biz

Divisione cellulare: processo che dà origine a nuove cellule.

Avviene durante lo sviluppo embrionale, nella formazione dell'organismo adulto e nella vita adulta, dove circa 25 milioni di cellule al secondo sono soggette a divisione.

La divisione cellulare si inserisce nel ciclo cellulare, che corrisponde al periodo di vita della cellula.

13.1 The cell cycle is an ordered series of events leading to the replication of cells

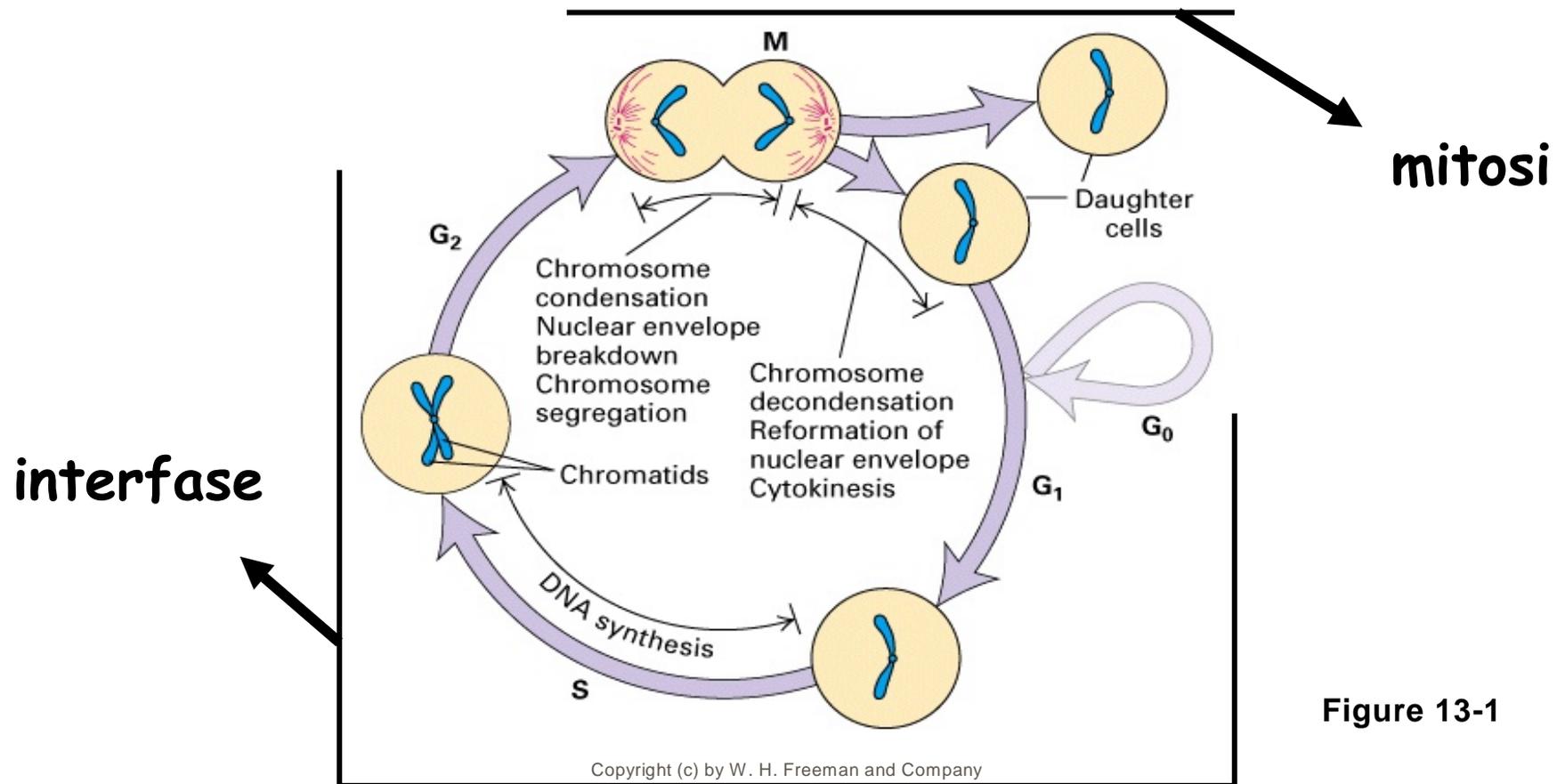
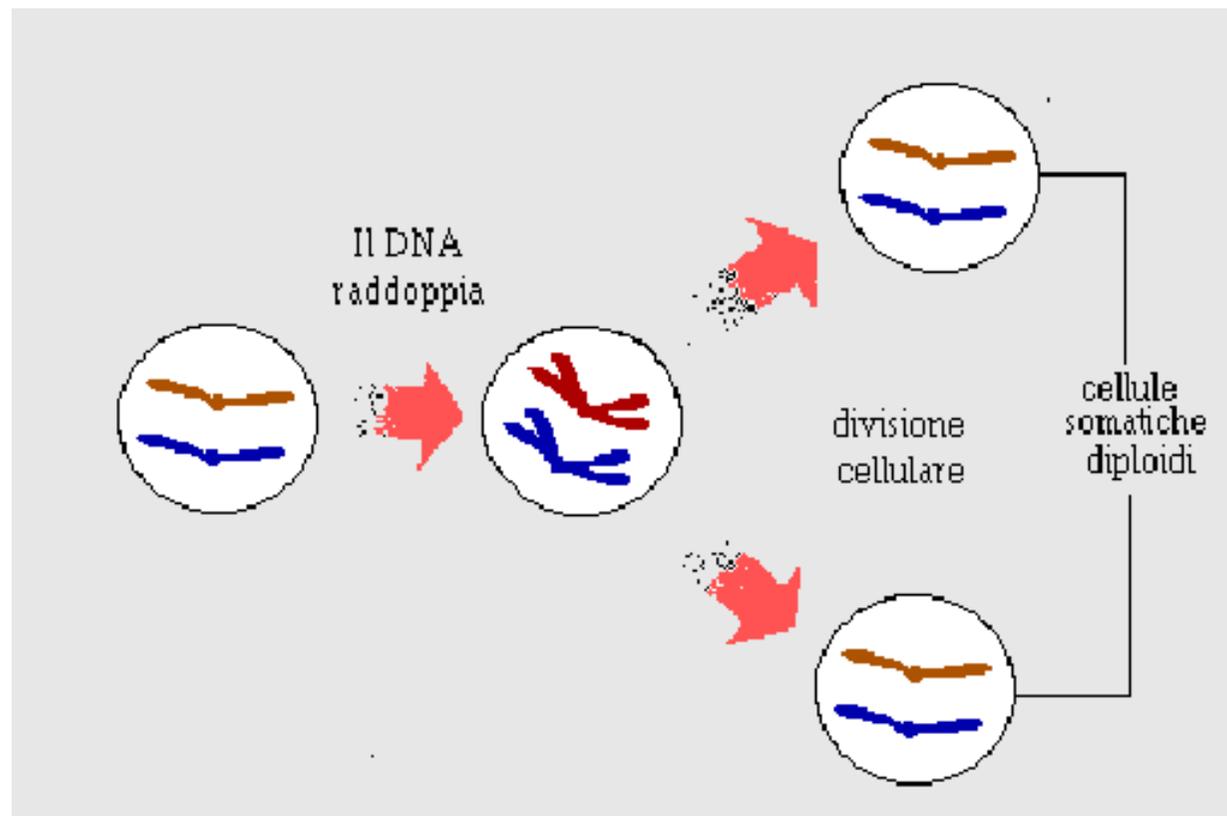
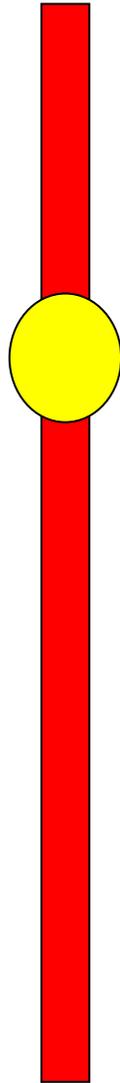


Figure 13-1

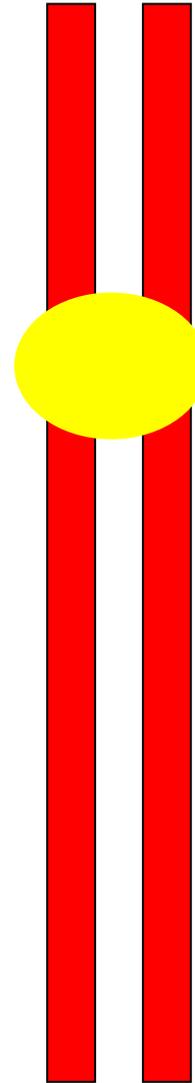
MITOSI

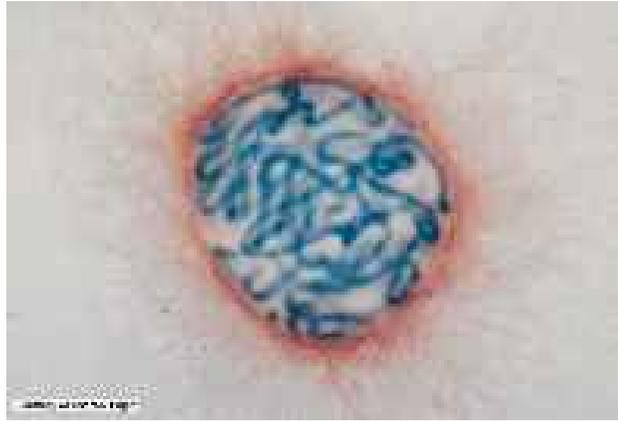
E' il processo di riproduzione cellulare mediante il quale, per fasi successive, da una cellula somatica diploide ($2n$) se ne formano due con lo stesso patrimonio cromosomico. Cio' e' possibile in quanto prima della mitosi il DNA raddoppia e ogni cromosoma si duplica





Duplicazione del DNA





Profase



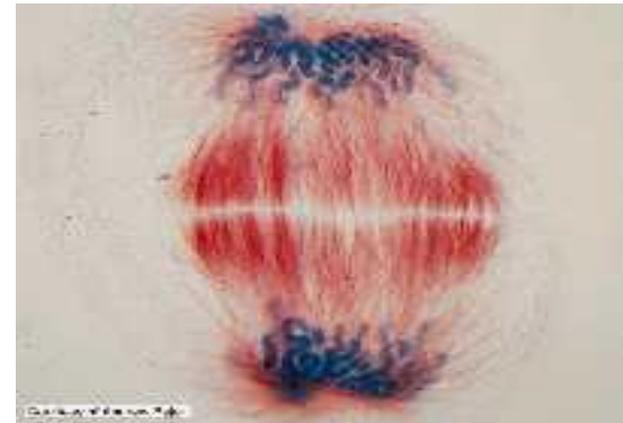
Prometafase



Metafase

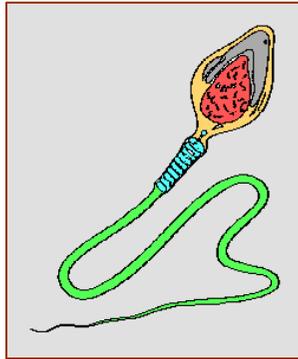


Anafase

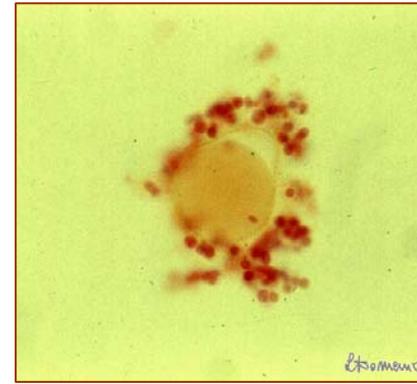


Telofase

Tutta l'informazione genetica che ereditiamo è contenuta in due cellule, i gameti:



Spermatozoo



Ovocita

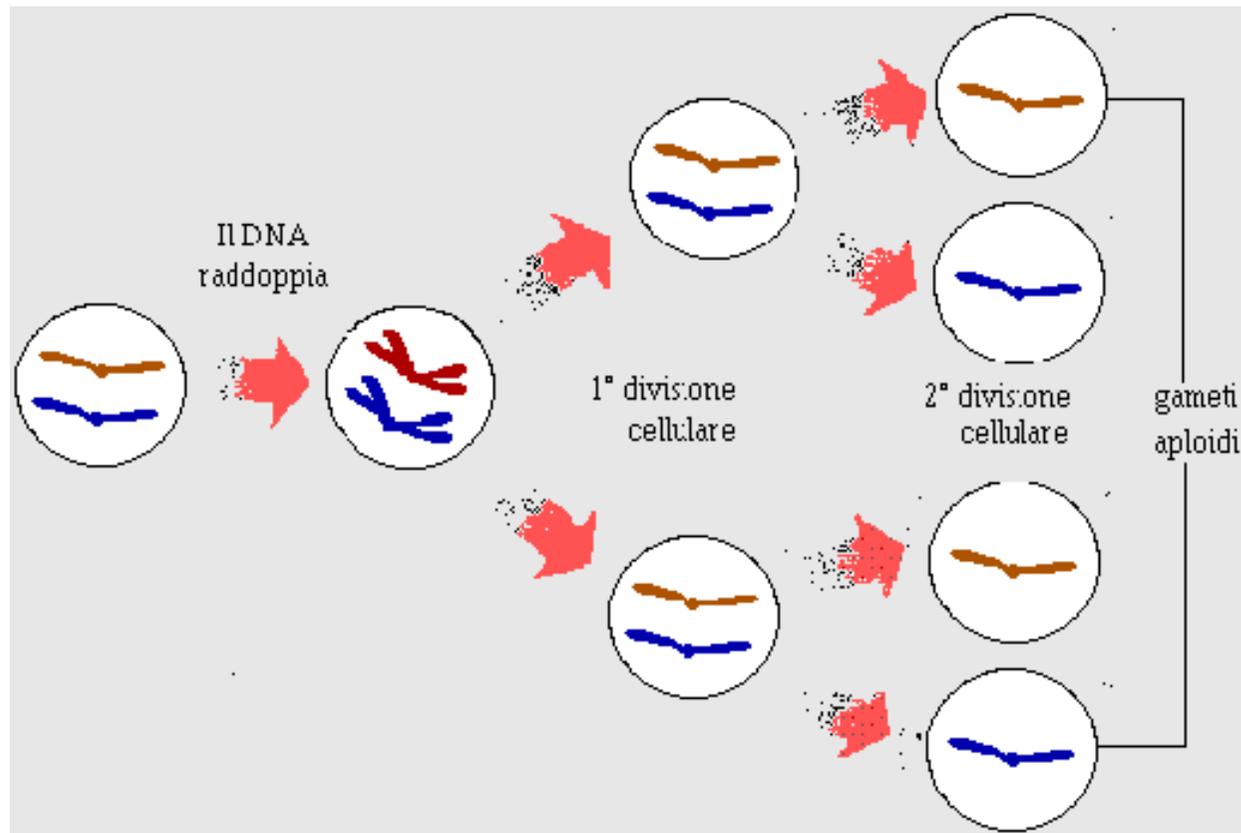
Queste cellule si formano per un particolare tipo di divisione cellulare

MEIOSI

Nella Meiosi, i cromosomi di una cellula diploide segregano, producendo quattro cellule figlie aploidi.

MEIOSI

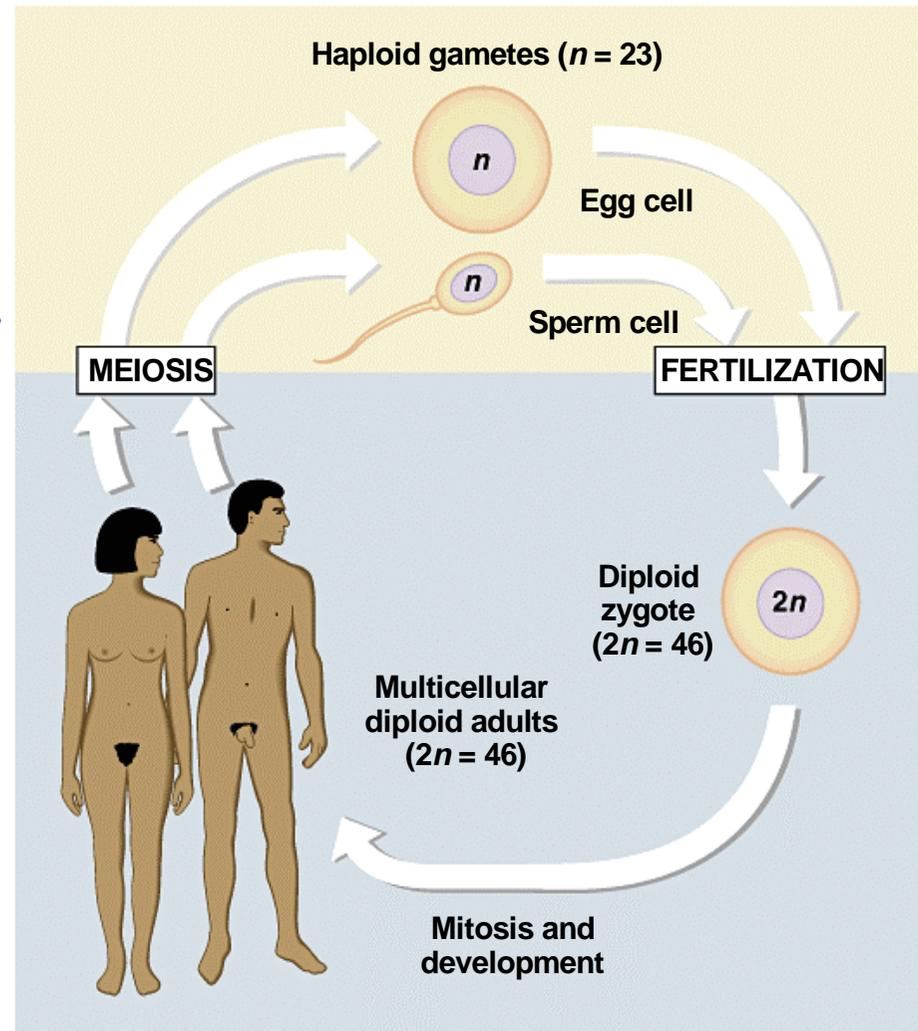
È il processo per mezzo del quale si originano le cellule sessuali i gameti maschili e i gameti femminili che devono contenere la metà dei cromosomi (n) affinché dalla loro unione si possa ripristinare in ogni cellula il patrimonio cromosomico tipico della specie ($2n$).



- The human life cycle

- Cellule con 2 set di cromosomi sono dette diploidi

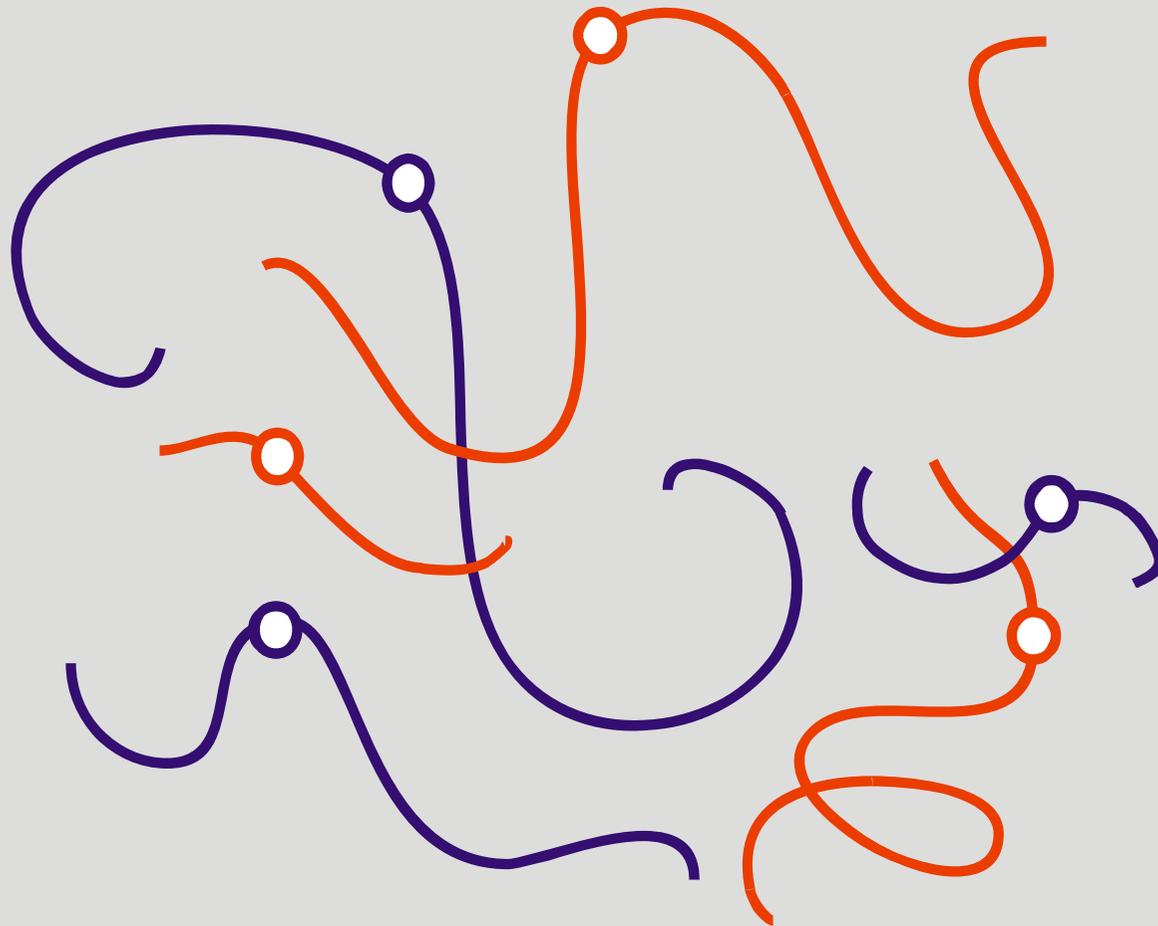
- I gameti sono aploidi con un solo set di cromosomi



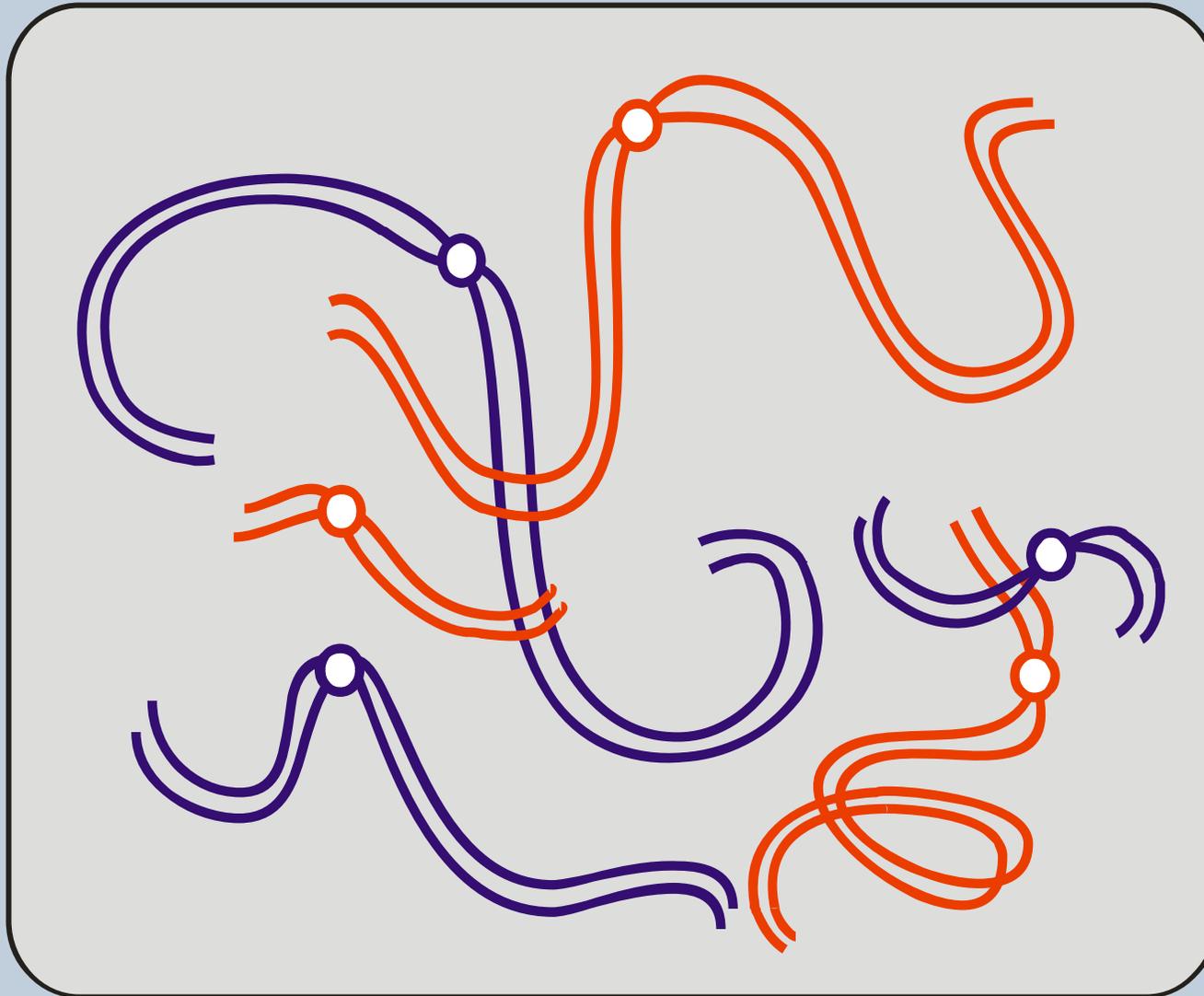
Con la **meiosi**, attraverso un processo piuttosto complesso, **una singola cellula diploide**, dopo aver replicato una sola volta il suo DNA, da origine a **quattro cellule figlie**, i gameti appunto, dotate di un patrimonio dimezzato di cromosomi e dette perciò ***aploidi***.

Come nella mitosi anche nella meiosi
il DNA viene duplicato
prima di entrare nella profase meiotica

interfase (G1)



interfase (G2)

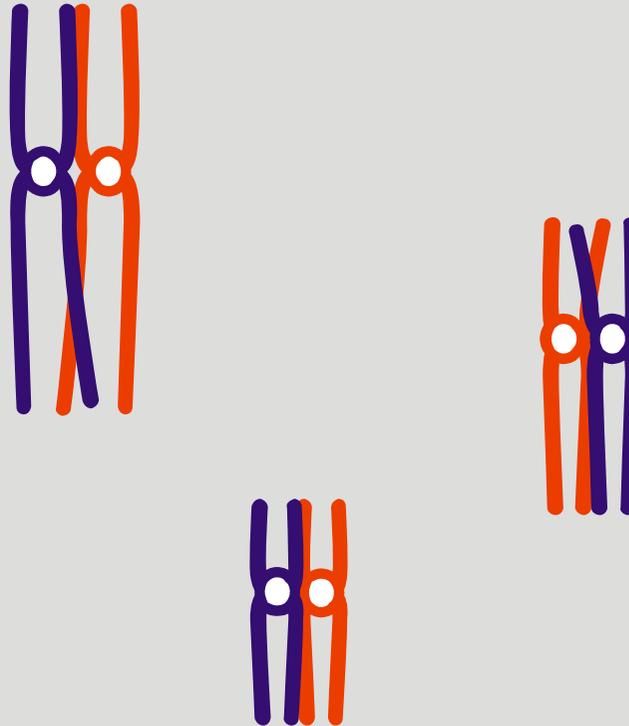


La replicazione del DNA precede l'inizio della meiosi I.

profase

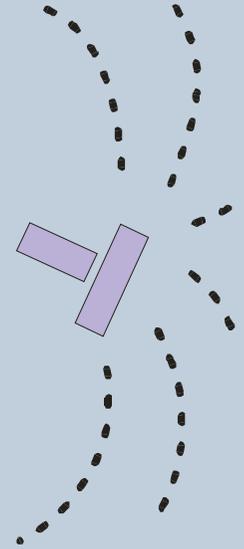
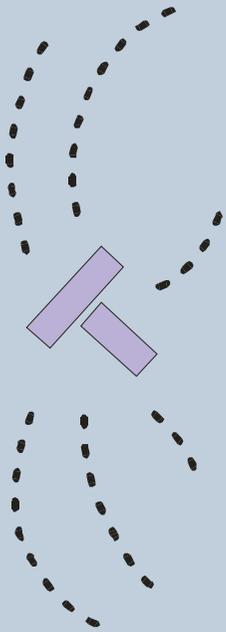


profase

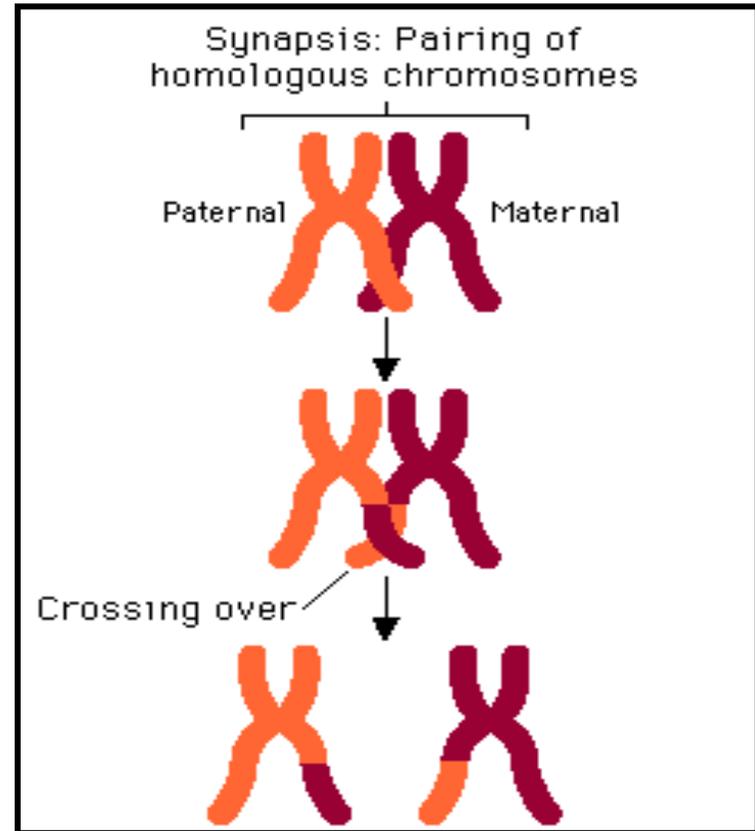
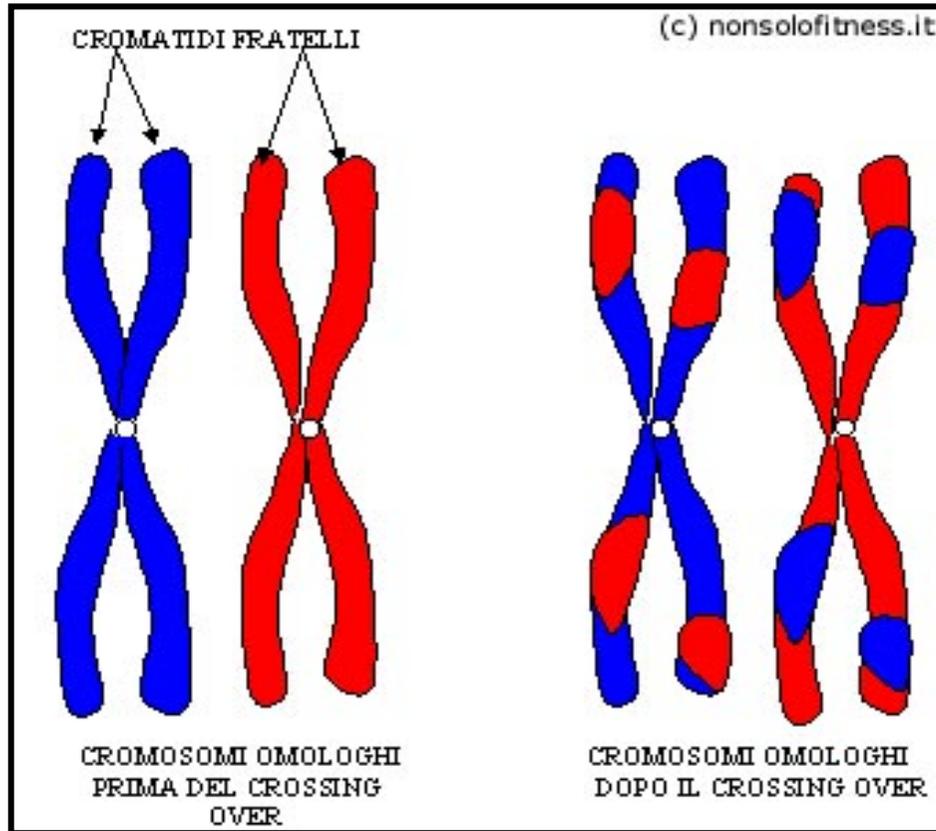


Durante la profase I, i cromosomi omologhi si appaiano e formano le **sinapsi**, una caratteristica unica della meiosi. Le coppie di cromosomi sono chiamate **bivalenti**. Notare che i bivalenti hanno due cromosomi e quattro cromatidi, con ciascun cromosoma che deriva da un genitore.

profase



Crossing over



Crossing-over: scambio di segmenti corrispondenti fra i cromatidi di due cromosomi omologhi che si sono appaiati.

I cromosomi che ne derivano possono dunque essere differenti da quelli presenti all'inizio, ed essere perciò portatori di caratteri ereditari diversi.

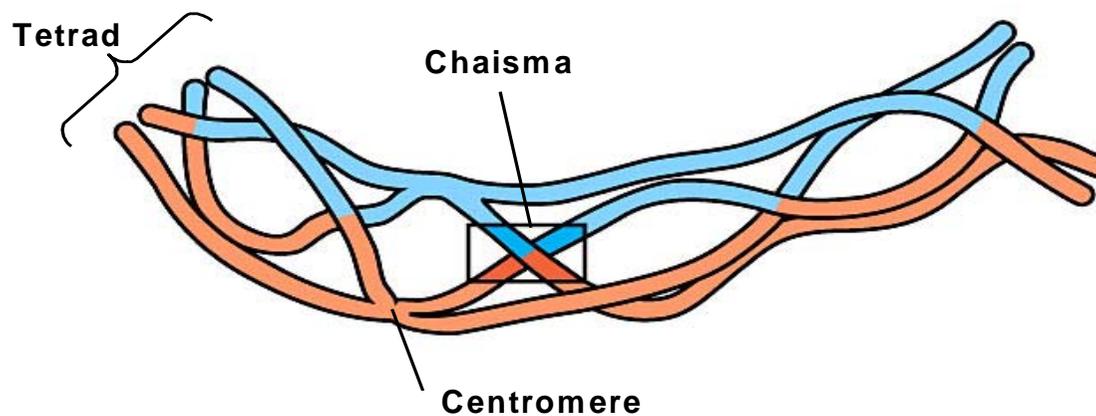
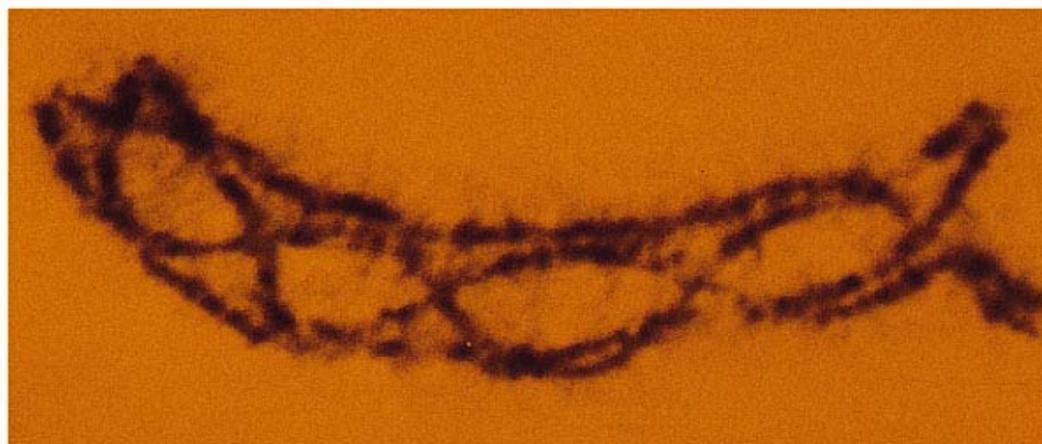
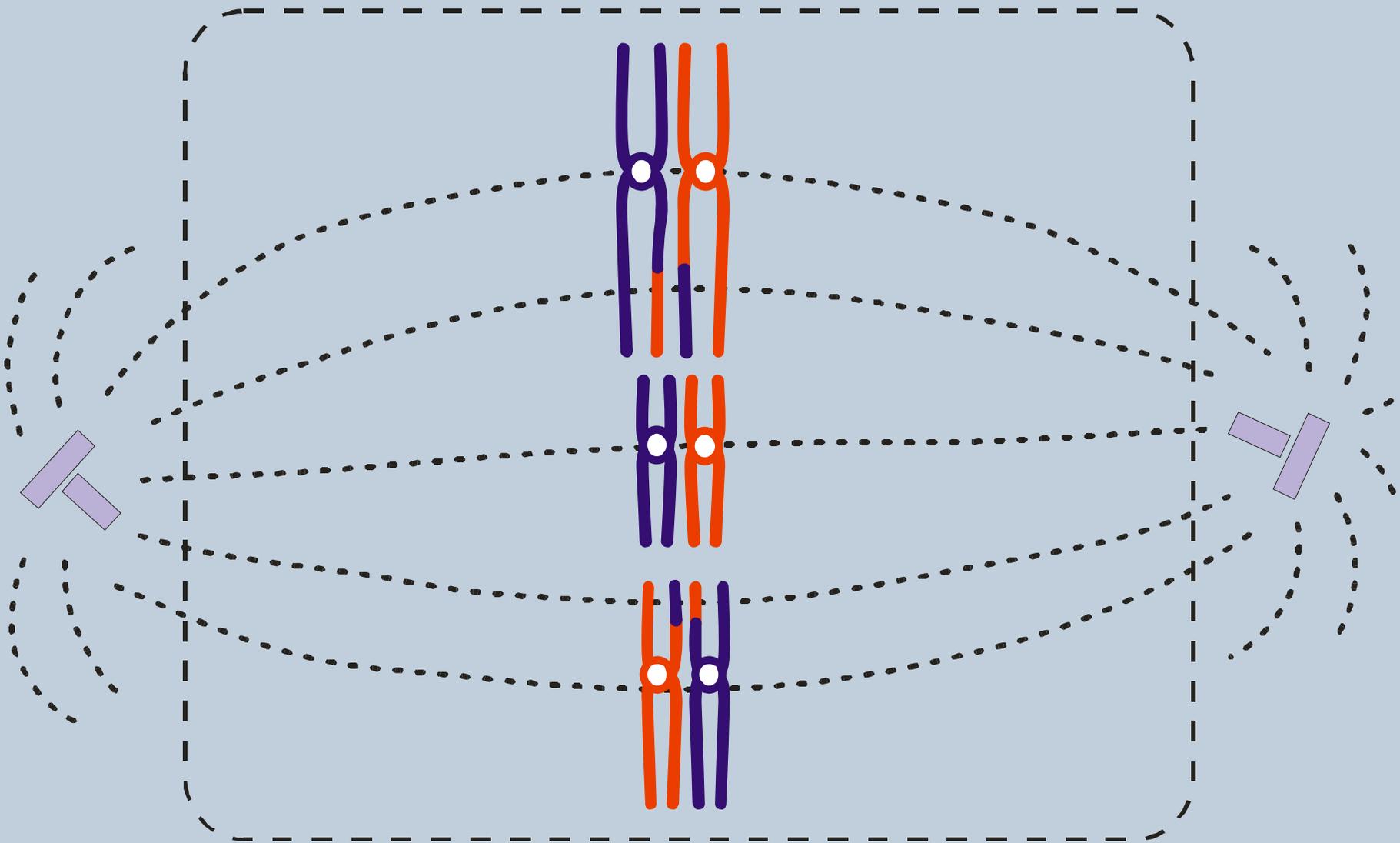


Figure 8.18A

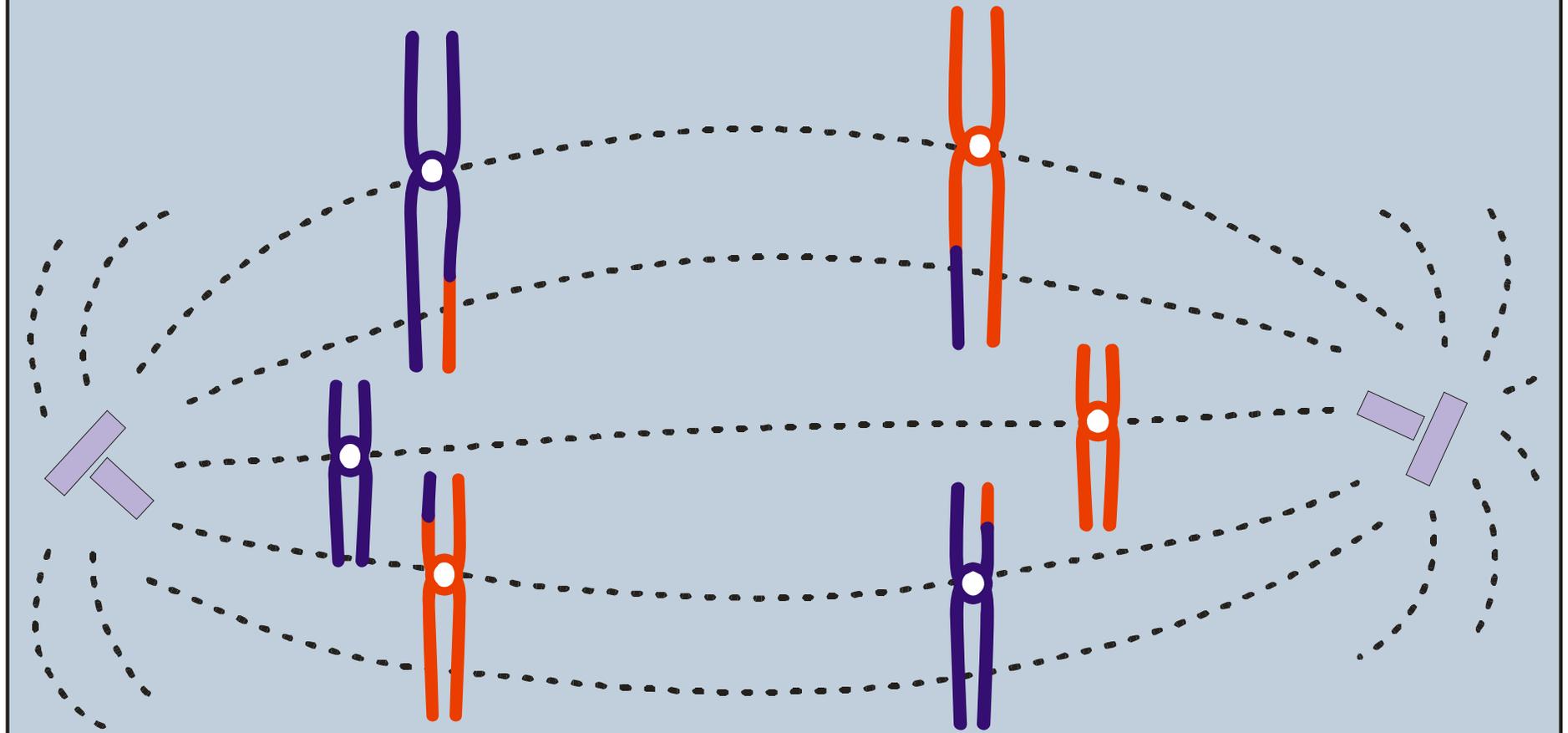


metafase

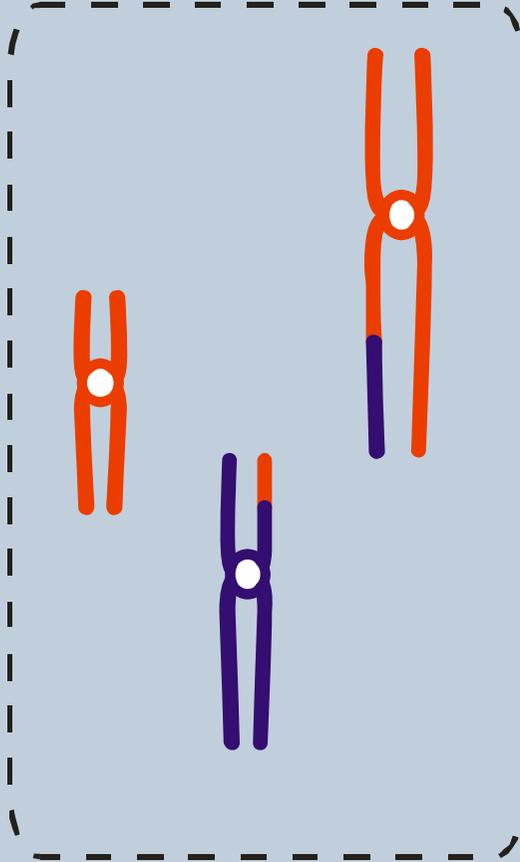
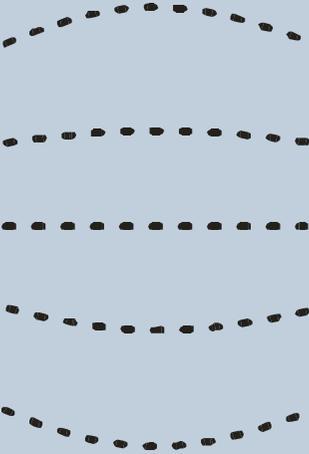
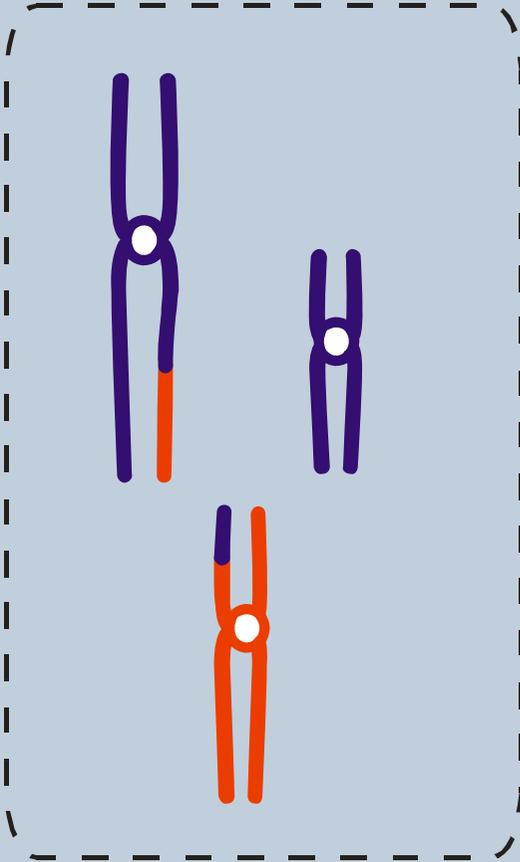


I Bivalenti, ciascuno composto da due cromosomi (quattro cromatidi) si allineano, **IN MODO CASUALE**, sulla piastra metafasica.

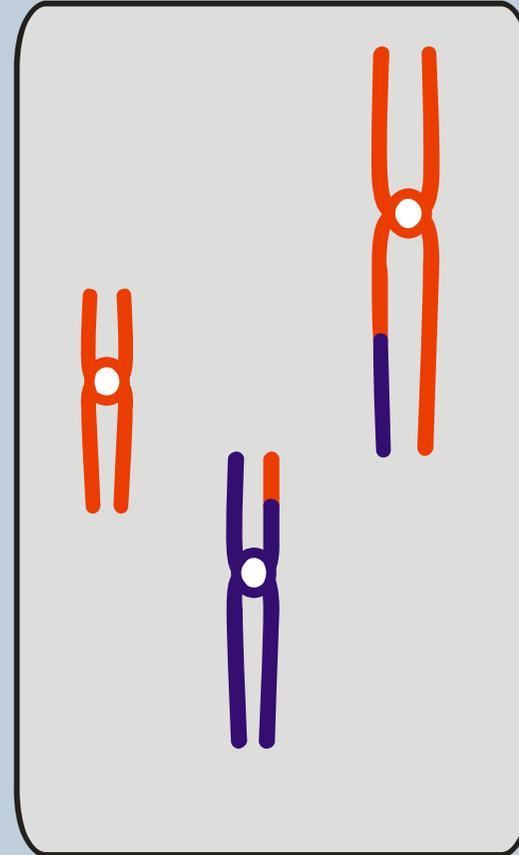
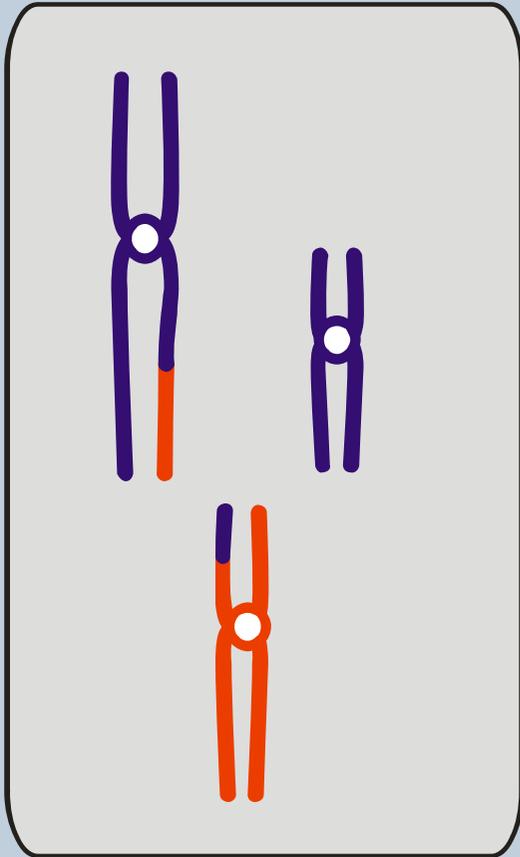
anafase



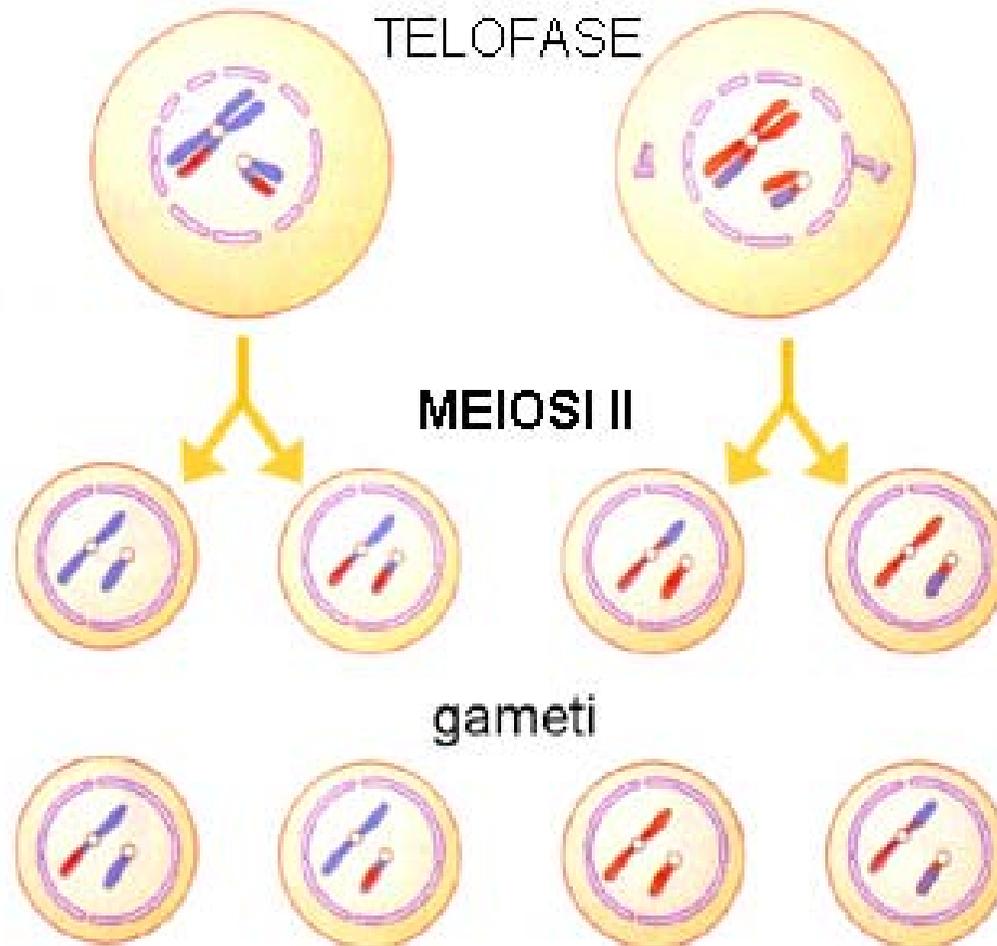
telofase

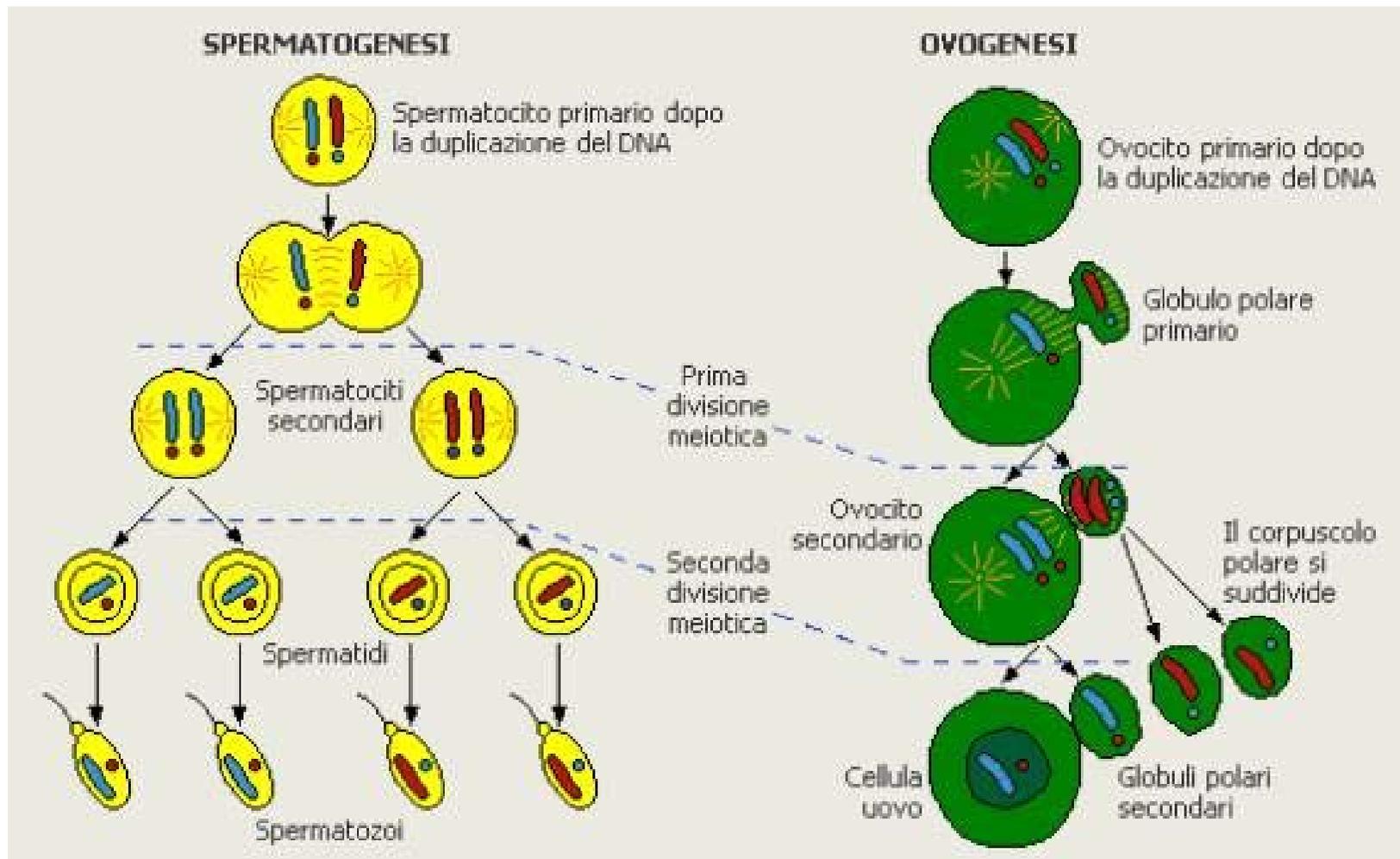


meiosi I completa



MEIOSI II





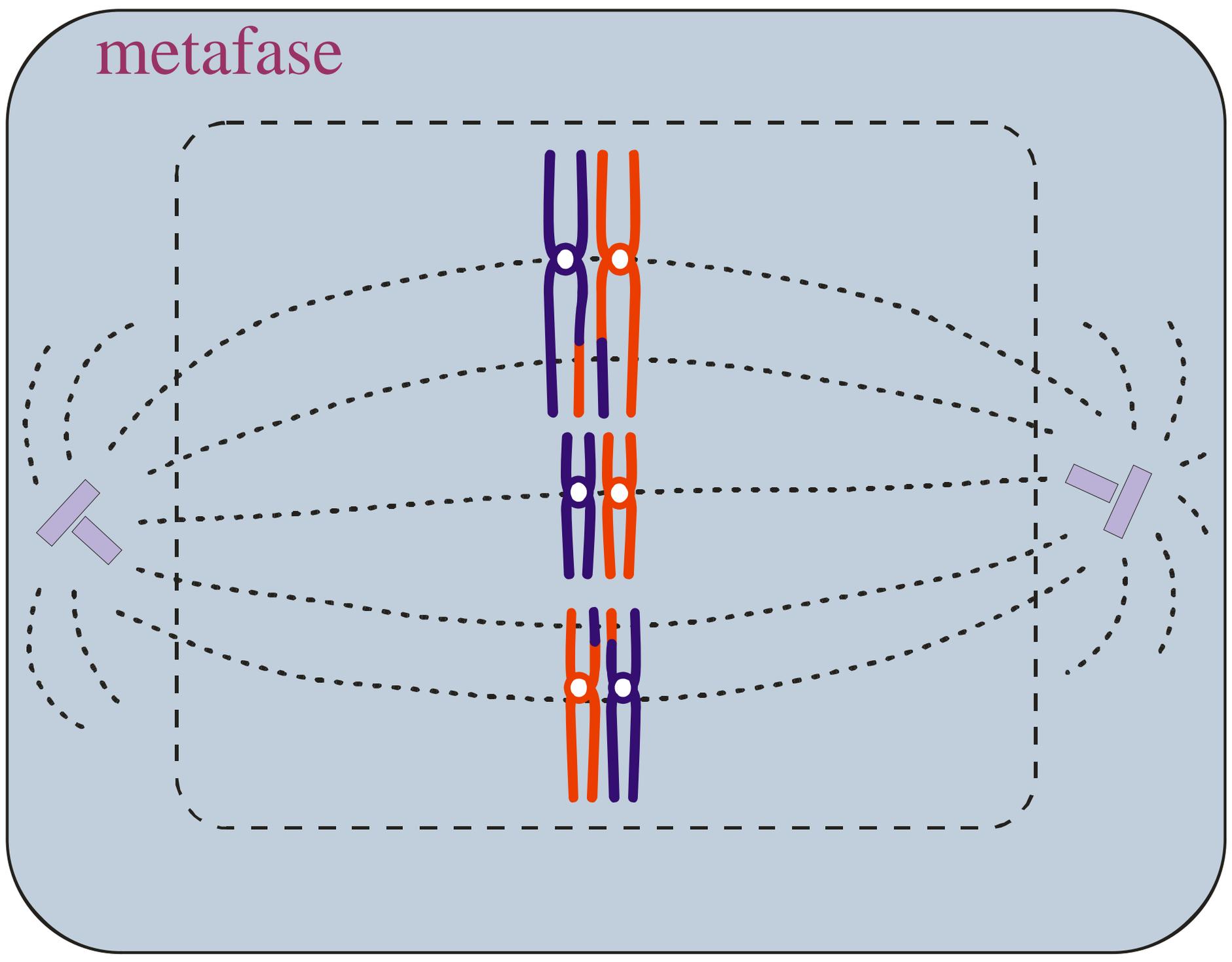
Mediante la meiosi si ottengono, a partire da una cellula madre diploide, quattro cellule aploidi. In realtà, mentre nel maschio si formano quattro spermatociti, nella femmina si ottiene un ovocita e tre globuli polari, destinati a degenerare. Spermatociti e ovociti, quindi, subiscono un processo di maturazione che rende queste cellule atte a svolgere la propria funzione riproduttiva.

Errori Meiotici

• **Nondisgiunzione**- gli omologhi non si separano in meiosi 1, risultato:

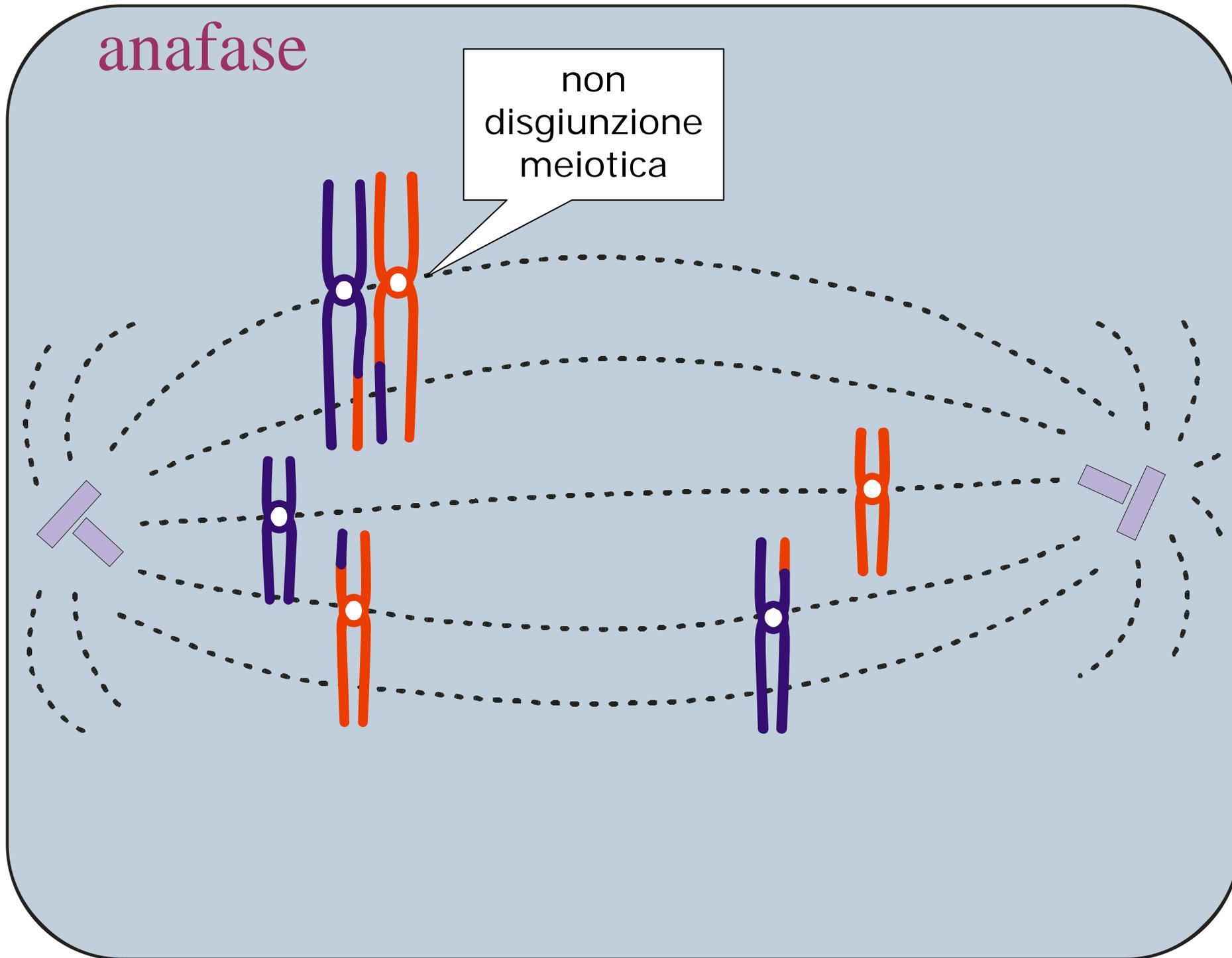
1. l' aneuploidia normalmente letale per l'embrione
2. Trisomia 21, sindrome di Down
3. Sindrome di Turner : monosomia X
4. Sindrome di Klinefelter: XXY

metafase

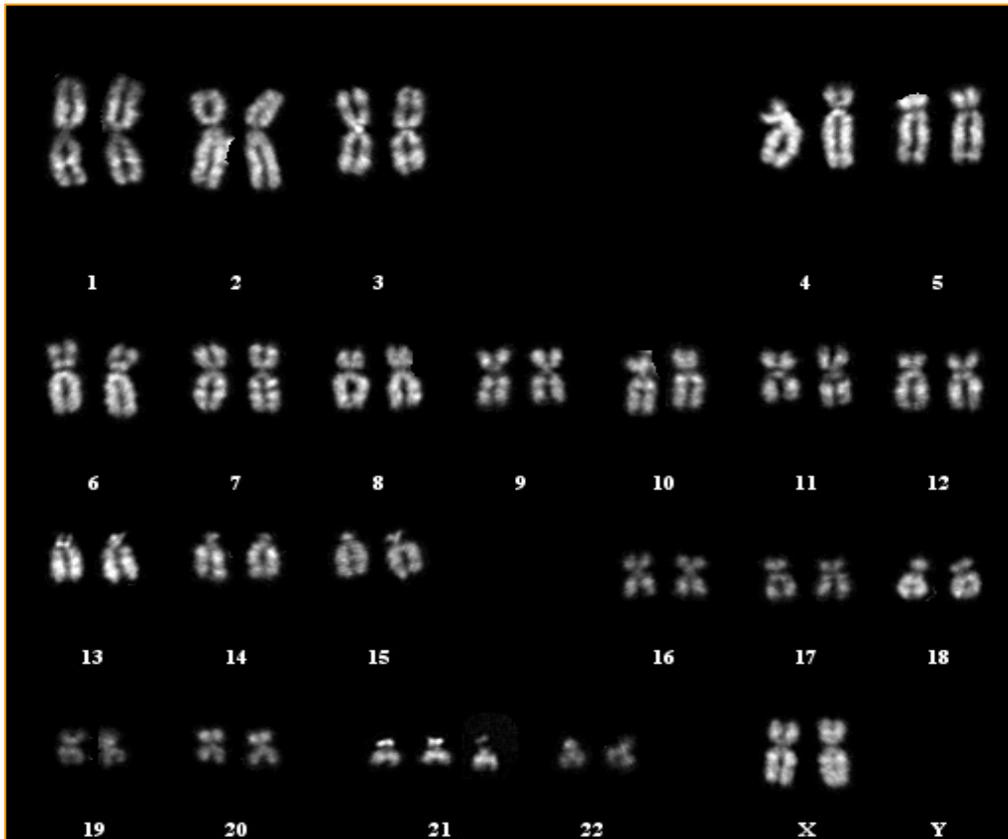


anafase

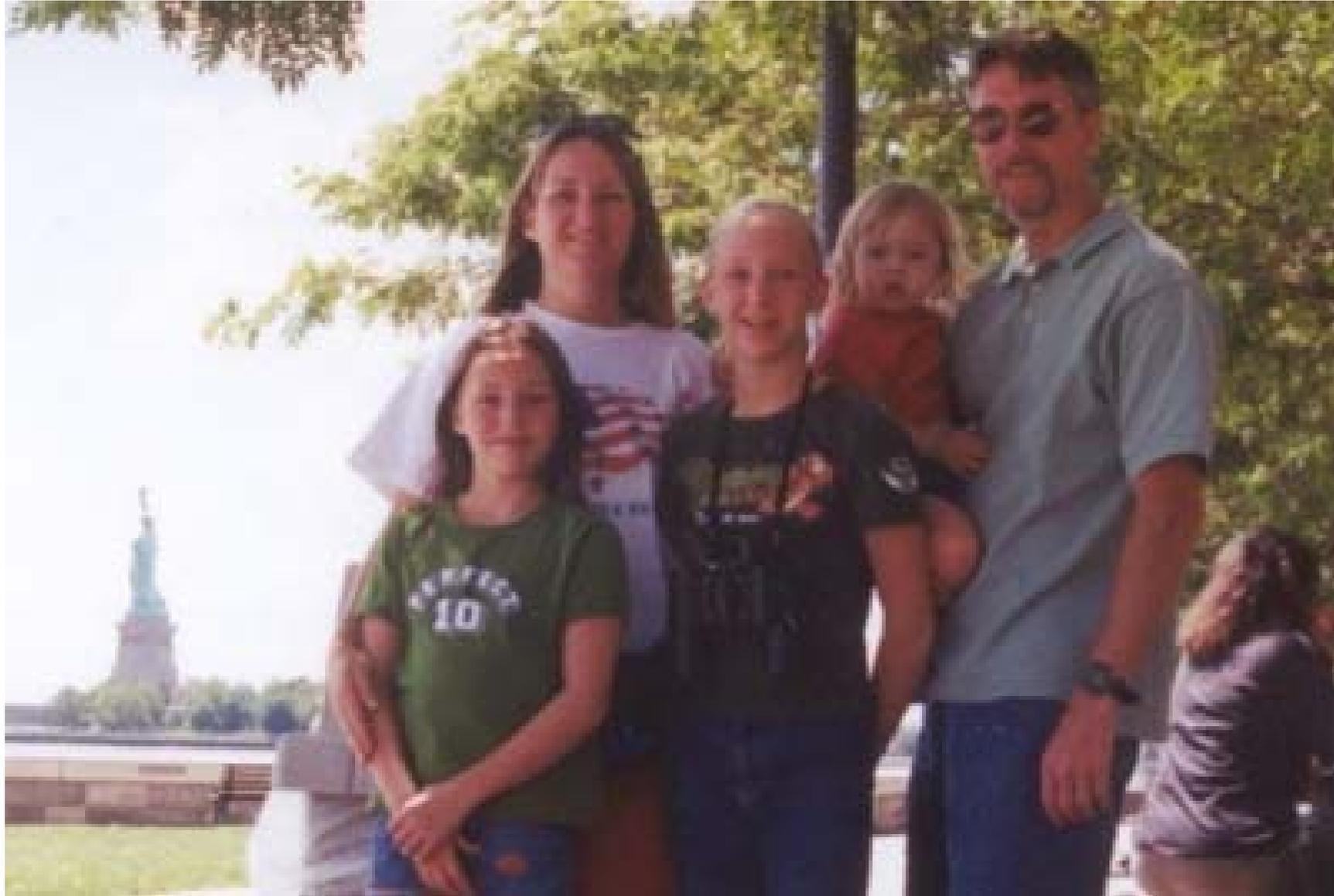
non
disgiunzione
meiotica



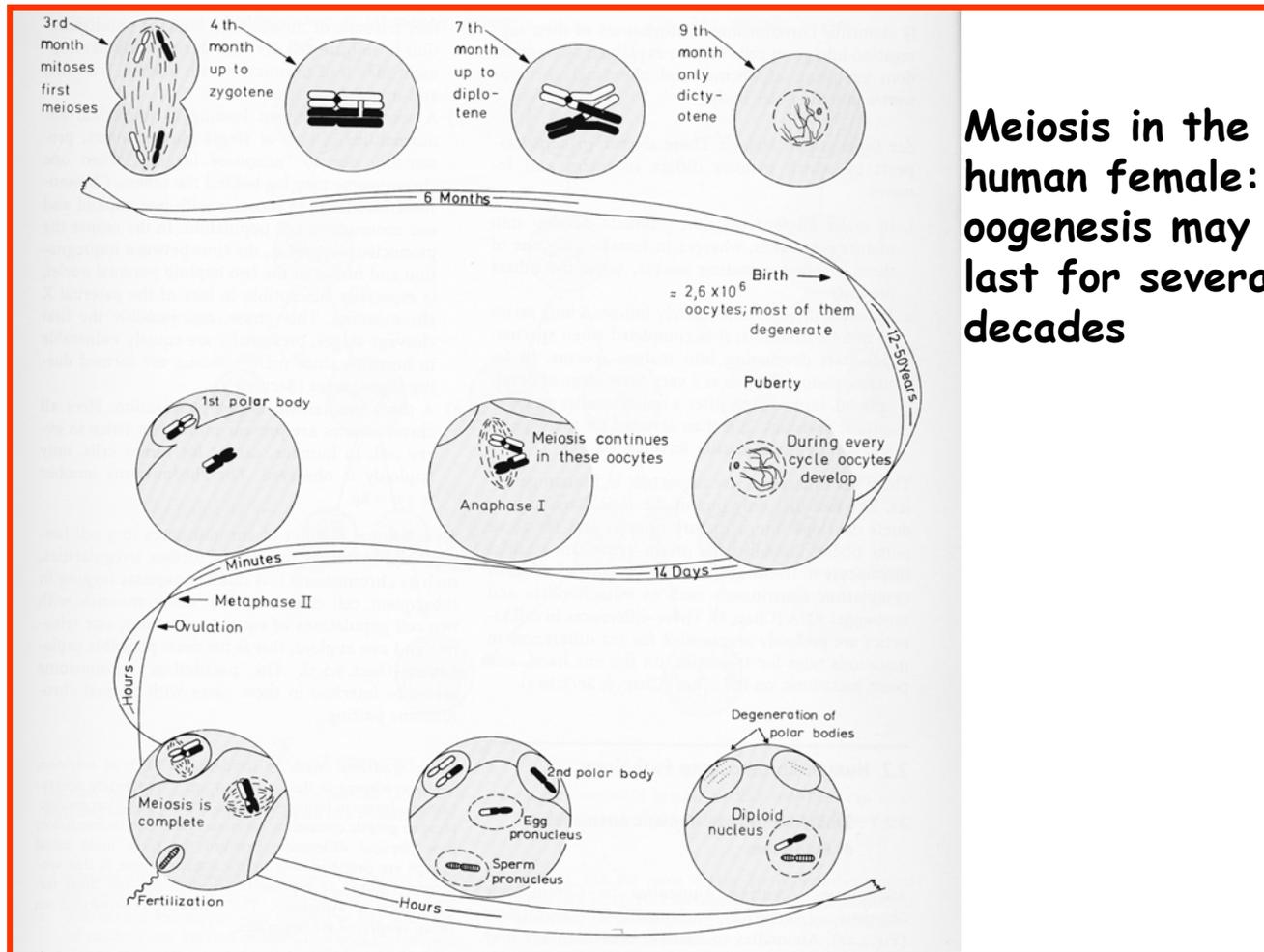
Trisomia del cromosoma 21



**Maternal age and risk for trisomy 21:
The Down child is usually the youngest one**



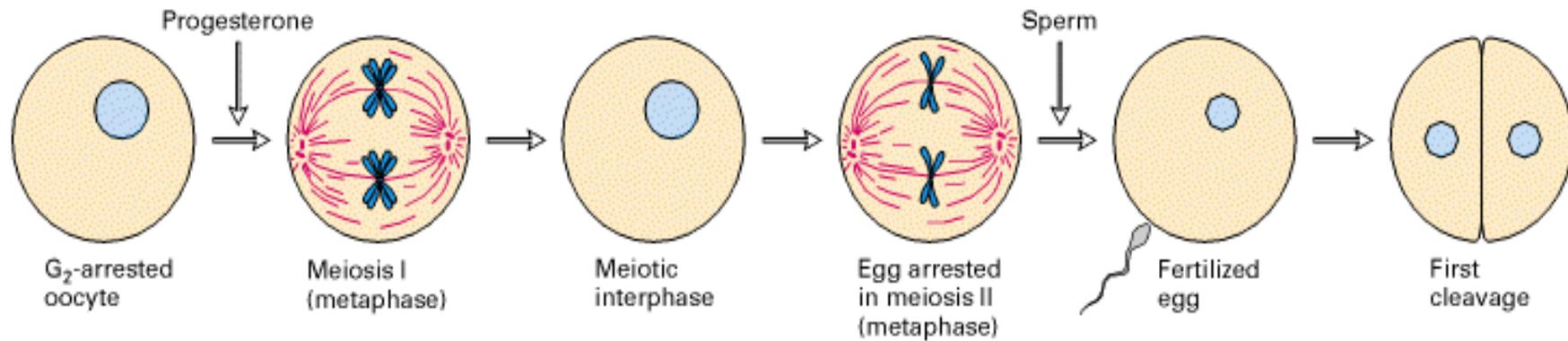
Meiosi femminile



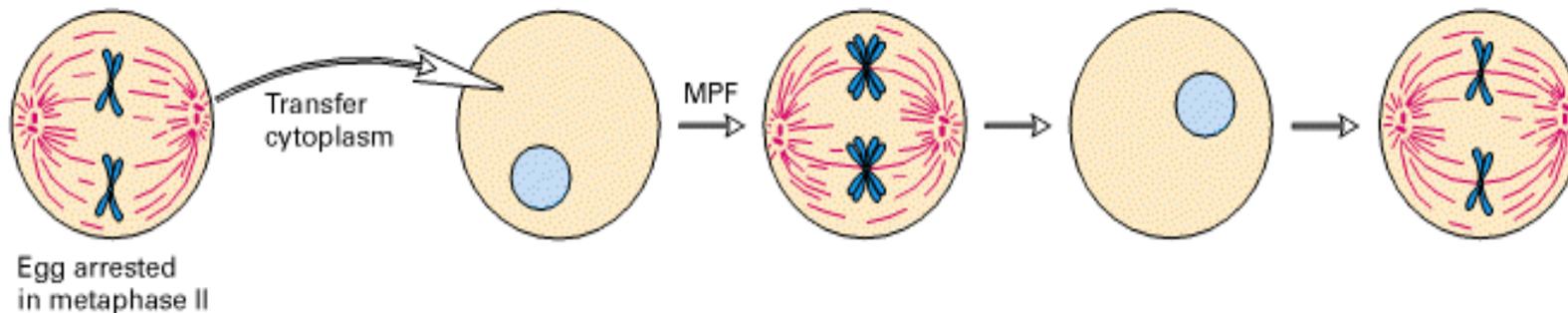
Meiosis in the human female: oogenesis may last for several decades

La meiosi nell'ovocita è interrotta due volte: in profase I (dal periodo prenatale all'ovulazione) e in metafase II (in attesa della fecondazione).

(a) Oocyte maturation in vitro



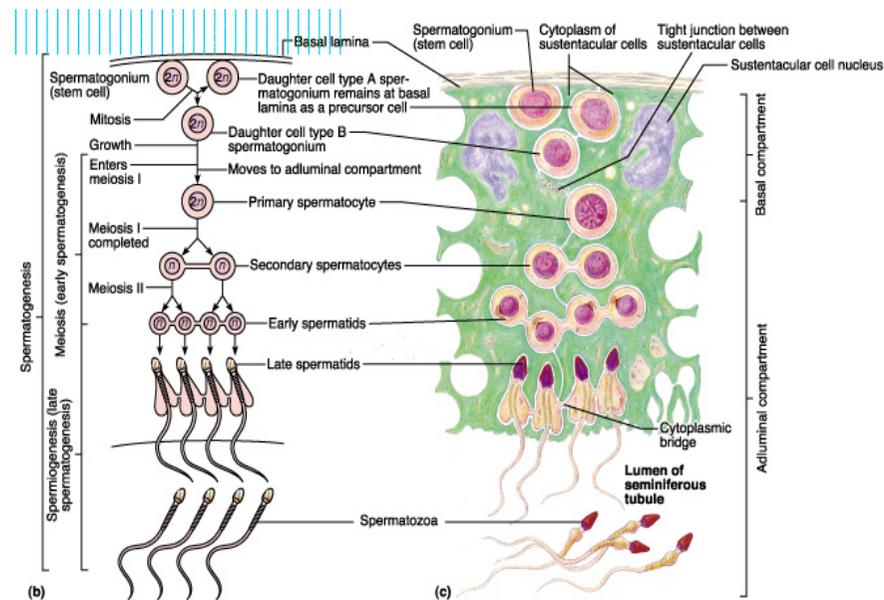
(b) Assay for MPF



Meiosi maschile

La meiosi maschile avviene durante la spermatogenesi con ciclo continuo dalla pubertà all'età avanzata

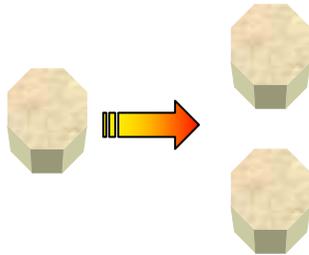
Tutto il processo da spermatogonio a spermatozoo dura 70-80 giorni.



Quadro riassuntivo delle differenze tra mitosi e meiosi

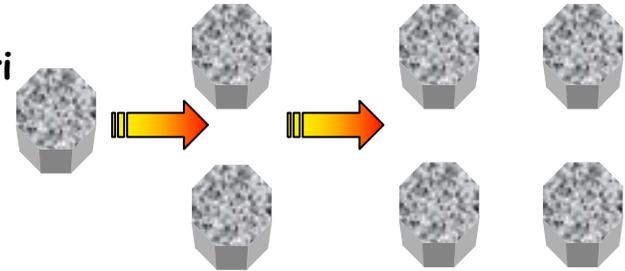
mitosi

2 cellule figlie

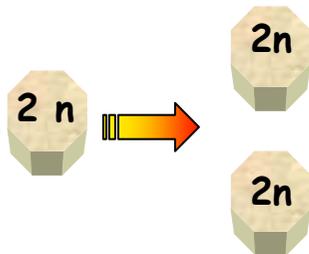


meiosi

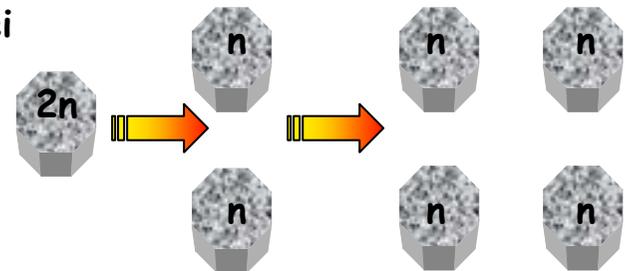
4 prodotti meiotici



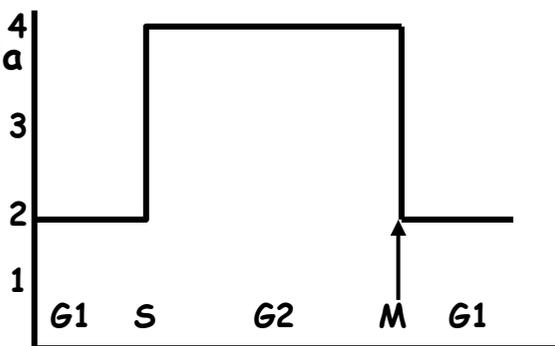
numero dei cromosomi per cellula mantenuto



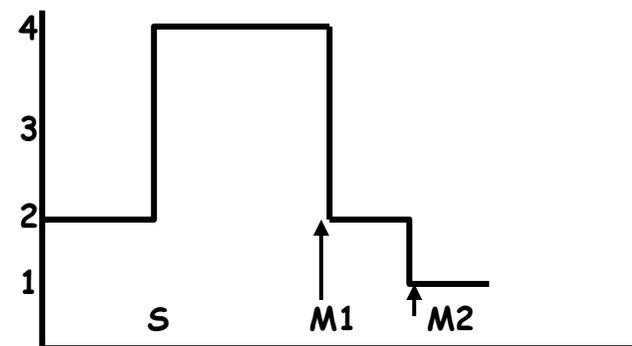
numero dei cromosomi dimezzato



Sintesi del DNA prima della divisione



Sintesi del DNA prima delle 2 divisioni meiotiche



Quadro riassuntivo delle differenze tra mitosi e meiosi

Mitosi



Il crossing over e' raro

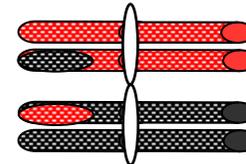


Processo conservativo: le cellule figlie sono identiche alle parentali

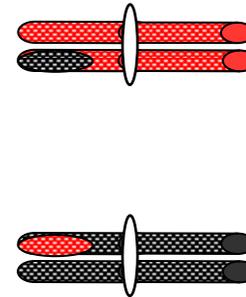
Meiosi



Gli omologhi si appaiano in profase I



Si verifica almeno un crossing over per coppia di omologhi

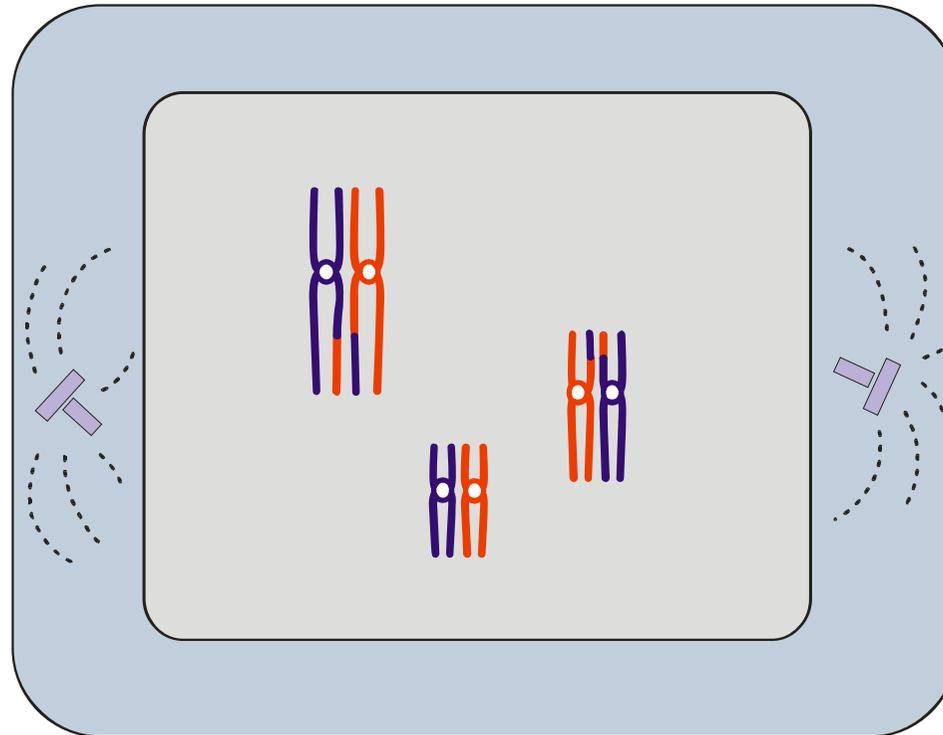


I centromeri si dividono solo in anafase II

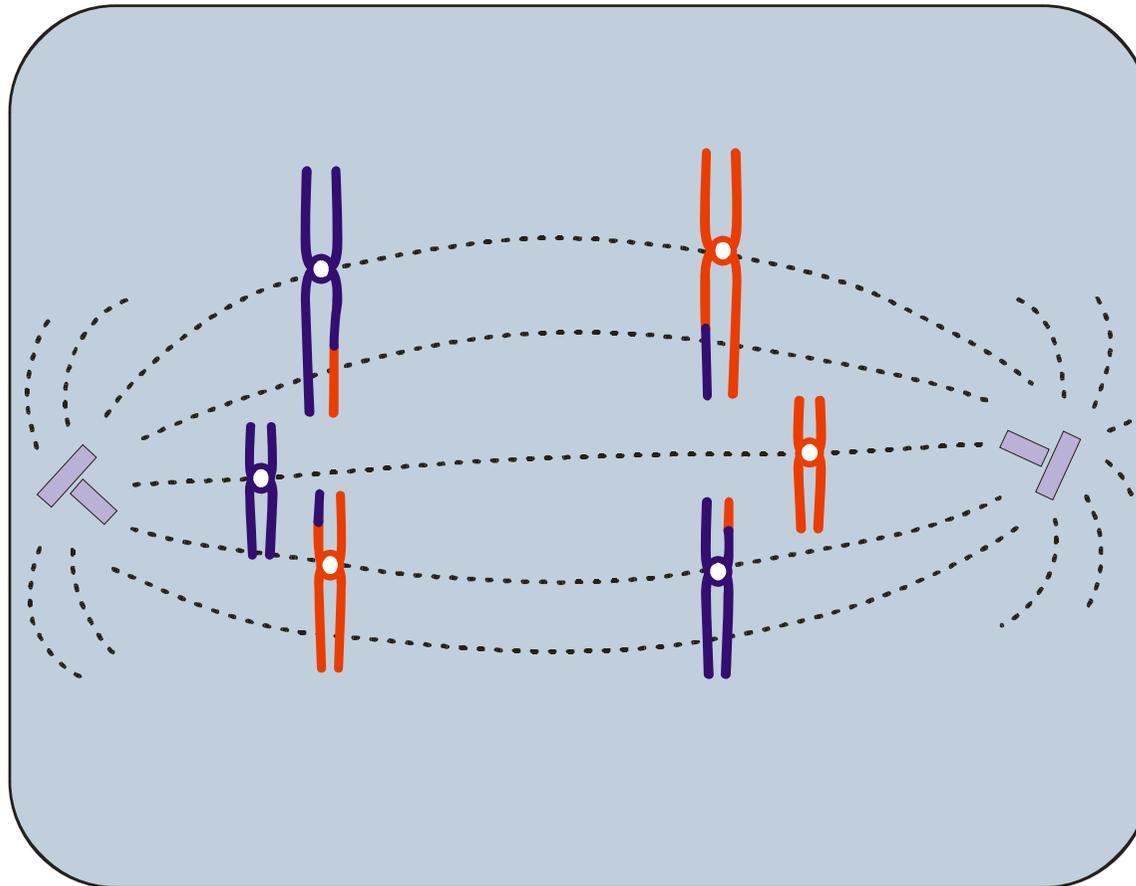
Il processo promuove la variabilita' tra i prodotti della divisione cellulare

Da un punto di vista genetico, **la meiosi** assume una grande importanza perché rappresenta il modo in cui possono formarsi nuove combinazioni di geni e, quindi, **rende possibile la variabilità genetica tra individui della stessa specie.**

- **crossing-over** ovvero con lo scambio di porzioni di DNA tra cromatidi di due cromosomi omologhi, al momento della profase I, avviene una prima modificazione dell' assortimento di geni rispetto a quello della cellula madre.



□ **la divisione dei due cromosomi omologhi** durante la fase di anafase I avviene in modo **casuale**: ciò significa che non è prestabilito il polo della cellula verso cui migrerà ciascun cromosoma. Dunque, a partire da una cellula madre, si formano con la prima divisione meiotica due cellule aploidi che sono geneticamente differenti tra loro e diverse da qualsiasi altra coppia di cellule che derivano dalla stessa cellula madre.



Confronto fra Meiosi e Mitosi

•Comportamento dei Cromosomi:

- 1.mitosi: I cromosomi omologhi sono indipendenti
- 2.meiosi: I cromosomi omologhi si appaiano formando i bivalenti fino alla anafase I

•Numero dei Cromosomi- riduzione in meiosi:

- 1.mitosi- cellule figlie identiche
- 2.meiosi- cellule figlie aploidi

•Identità Genetica della progenie:

- 1.mitosi: cellule figlie identiche
- 2.meiosi: **le cellule figlie hanno un nuovo assortimento dei cromosomi parentali**
- 3.Meiosi: **i cromatidi non sono identici, crossing over**