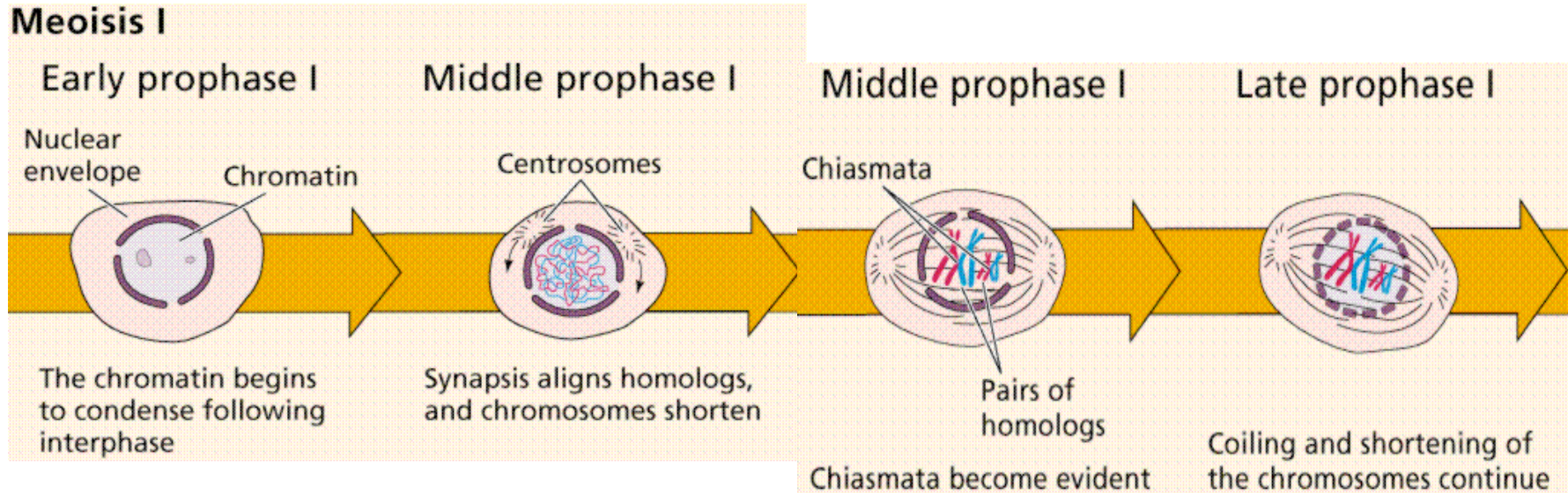


Caratteristiche della meiosi

- 1) 1 ciclo di replicazione del DNA + 2 cicli di divisione nucleare: numero cromosomico dimezzato
- 2) Separazione dei centromeri in 1^a divisione = assortimento indipendente dei cromosomi materni e paterni: **diversità genetica**
- 3) Scambi di materiale genetico: **crossing-over**

Ruolo di crossing-over: diversità genetica

Meiosi



PROFASE I: vi è un evento unico, la **sinapsi**, con formazione di una tetrad composta di due cromatidi per ciascun cromosoma omologo.

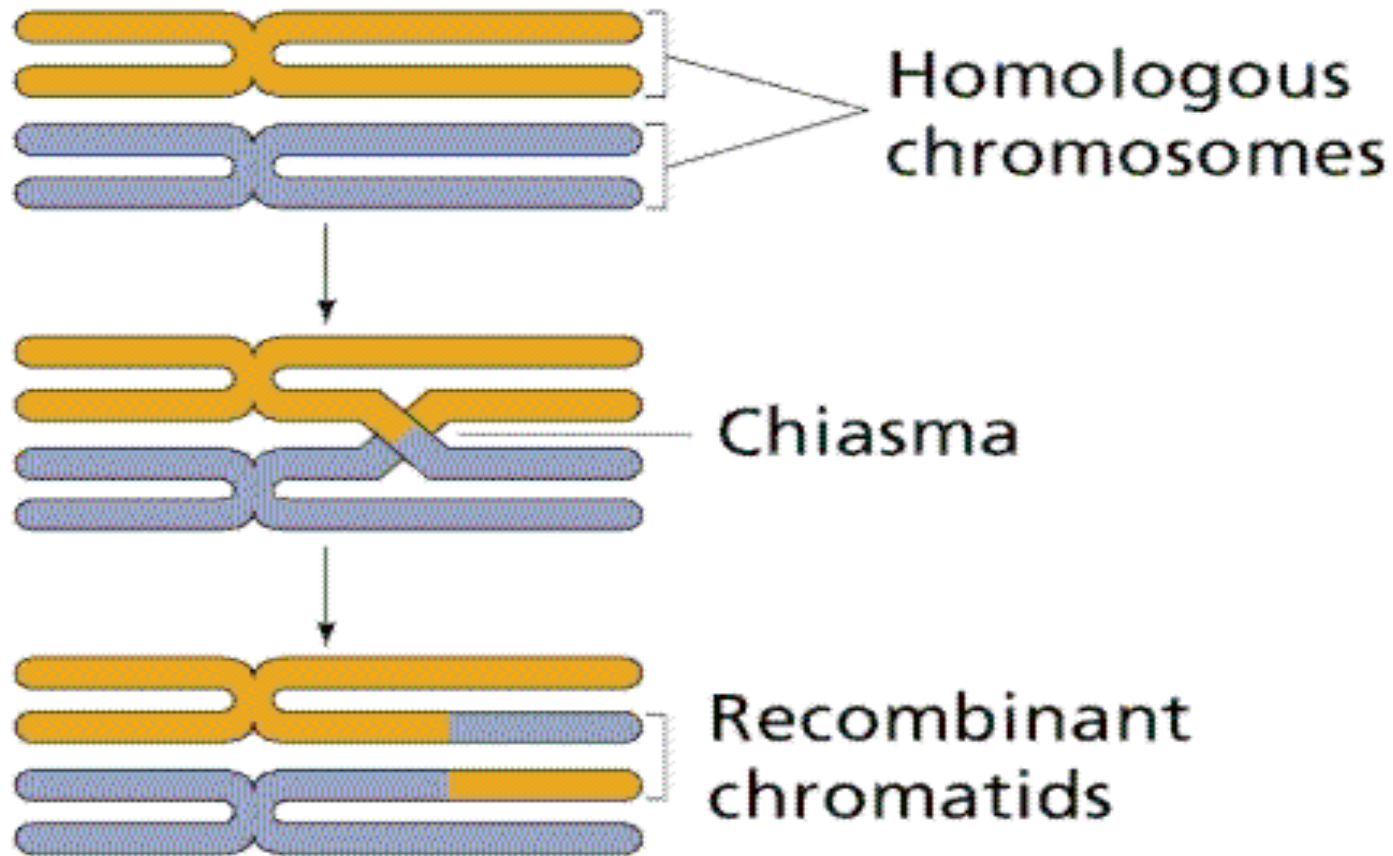
A questo punto può avvenire il **crossing-over**, evidenziato dalla formazione di una struttura speciale, detta **chiasma**

Alla fine della profase gli omologhi cominciano a separarsi, anche se rimangono attaccati in corrispondenza dei chiasmi

Profase I della meiosi

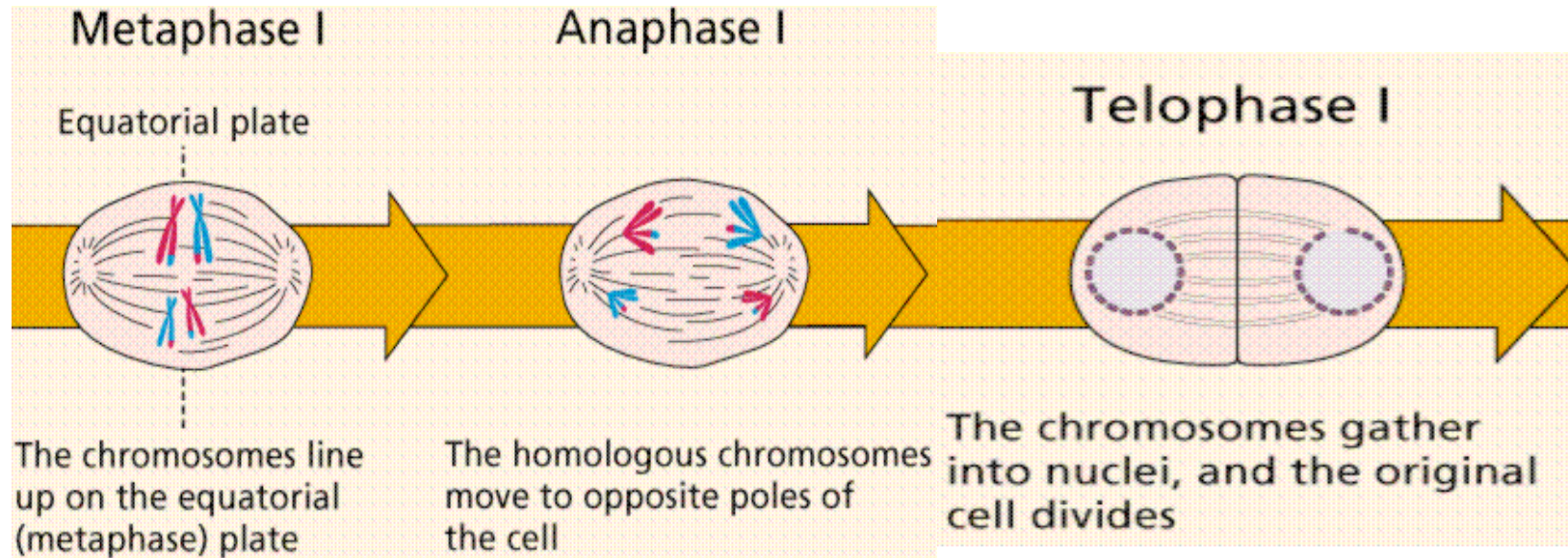
- **Leptotene**: cromosomi visibili come lunghi filamenti, composti da due molecole di DNA replicate, sono molto lunghi. Si evidenziano i **cromomeri**
- **Zigotene**: inizia l'attivo appaiamento dei cromosomi, la **sinapsi**
- **Pachitene**: cromosomi spessi e completamente appaiati (n coppie); nucleoli molto evidenti
- **Diplotene**: appaiamento meno stretto, gli omologhi si allontanano, compaiono i **chiasmi** tra i cromatidi non fratelli
- **Diacinesi**: ulteriore condensazione dei cromosomi

Crossing-over



Cromatidi non fratelli appaiati si scambiano regioni omologhe del DNA, mediante eventi di rottura ed unione che si verificano sui loro bracci in punti precisi detti **crossover**

Meiosi



METAFASE I: i bivalenti si dispongono sulla piastra equatoriale, attaccati alle fibre del fuso; la membrana nucleare si è dissolta

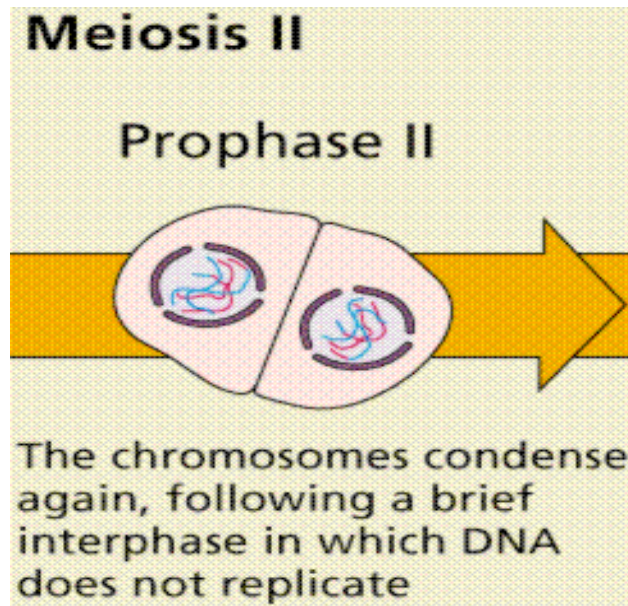
ANAFASE I: i bivalenti si separano, muovendosi verso i poli opposti della cellula; si ha la separazione di centromeri

TELOFASE I: i cromosomi raggiungono i poli e si despiralizzano; ricompaiono le membrane nucleari, a seconda della specie

Meiosi

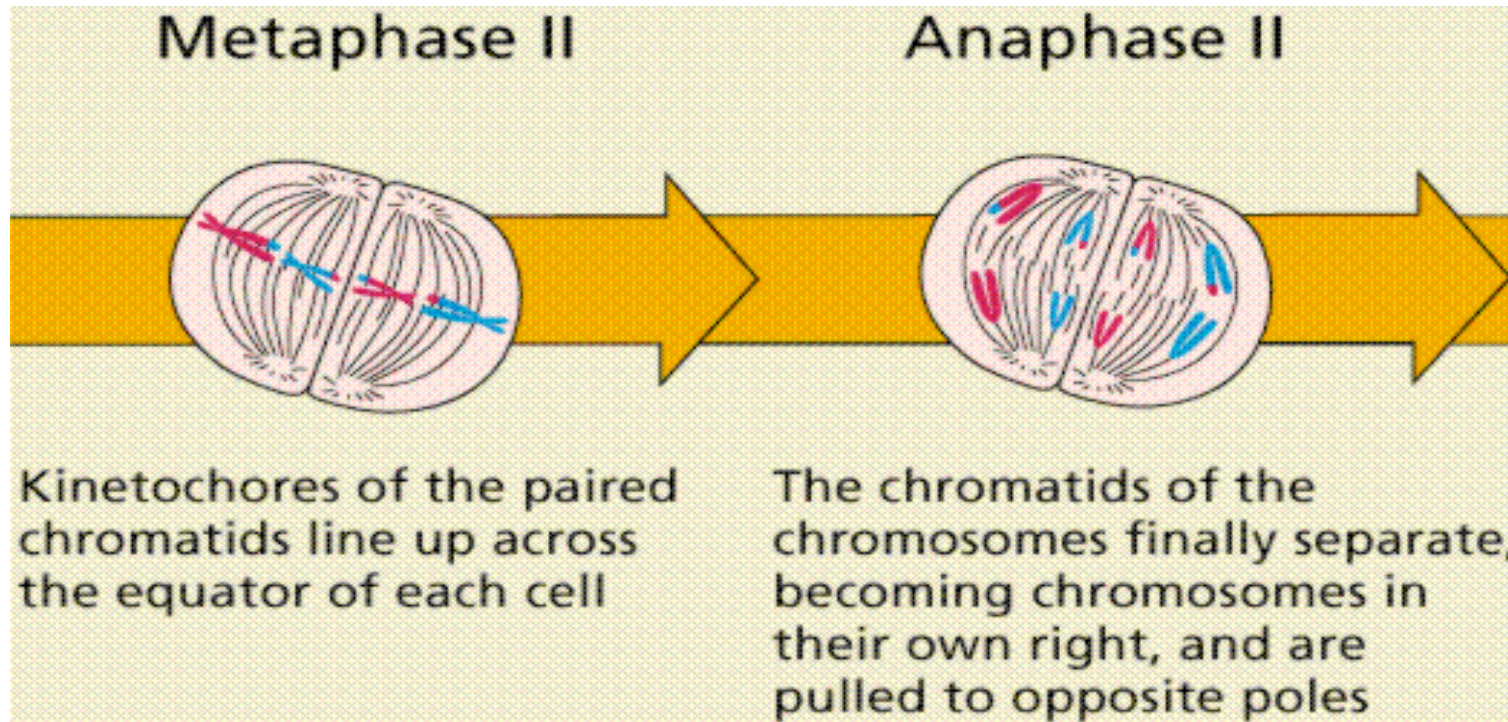
Nell' **Interfase** tra la 1^a e la 2^a divisione meiotica non si distinguono più i cromosomi. **Il DNA non si replica**

La divisione cellulare può avvenire o meno, a seconda della specie



PROFASE II: i cromosomi si spiralizzano, le membrane nucleari si dissolvono

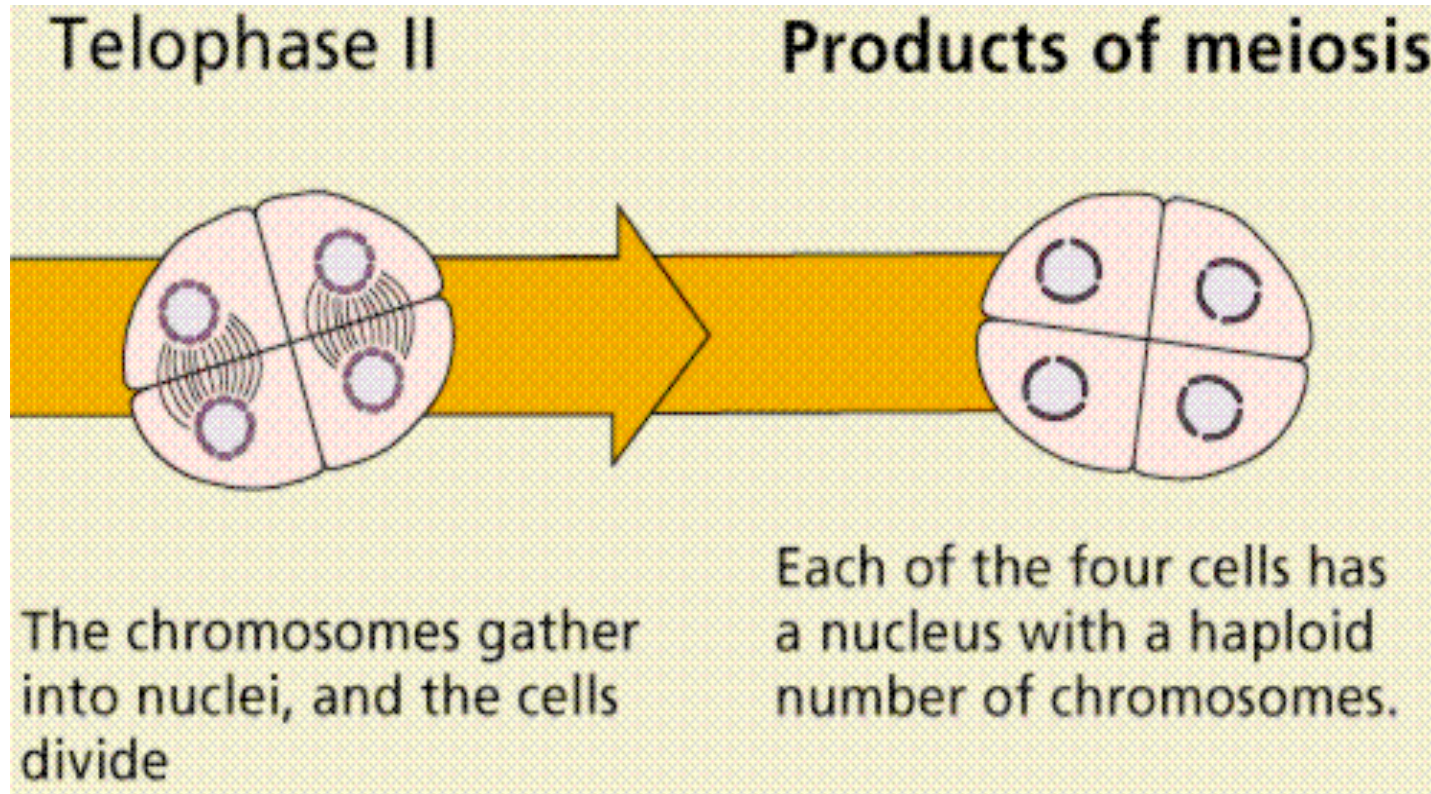
Meiosi



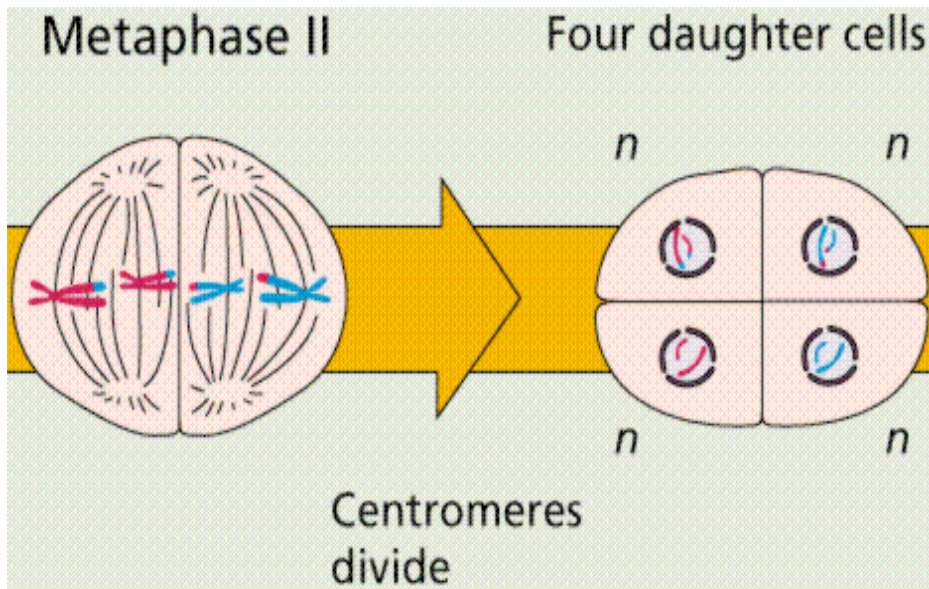
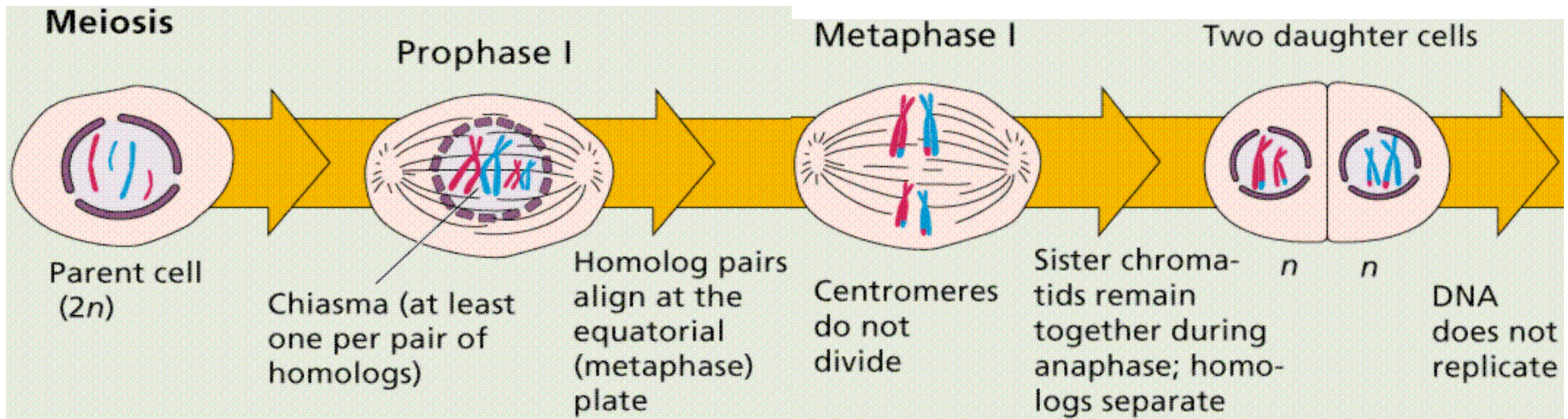
METAFASE II: I cromosomi si allineano sulle piastre metafasiche

ANAFASE II: I cromosomi, ormai cromatidi, si muovono verso i poli; si ha la separazione dei cromatidi

Meiosi

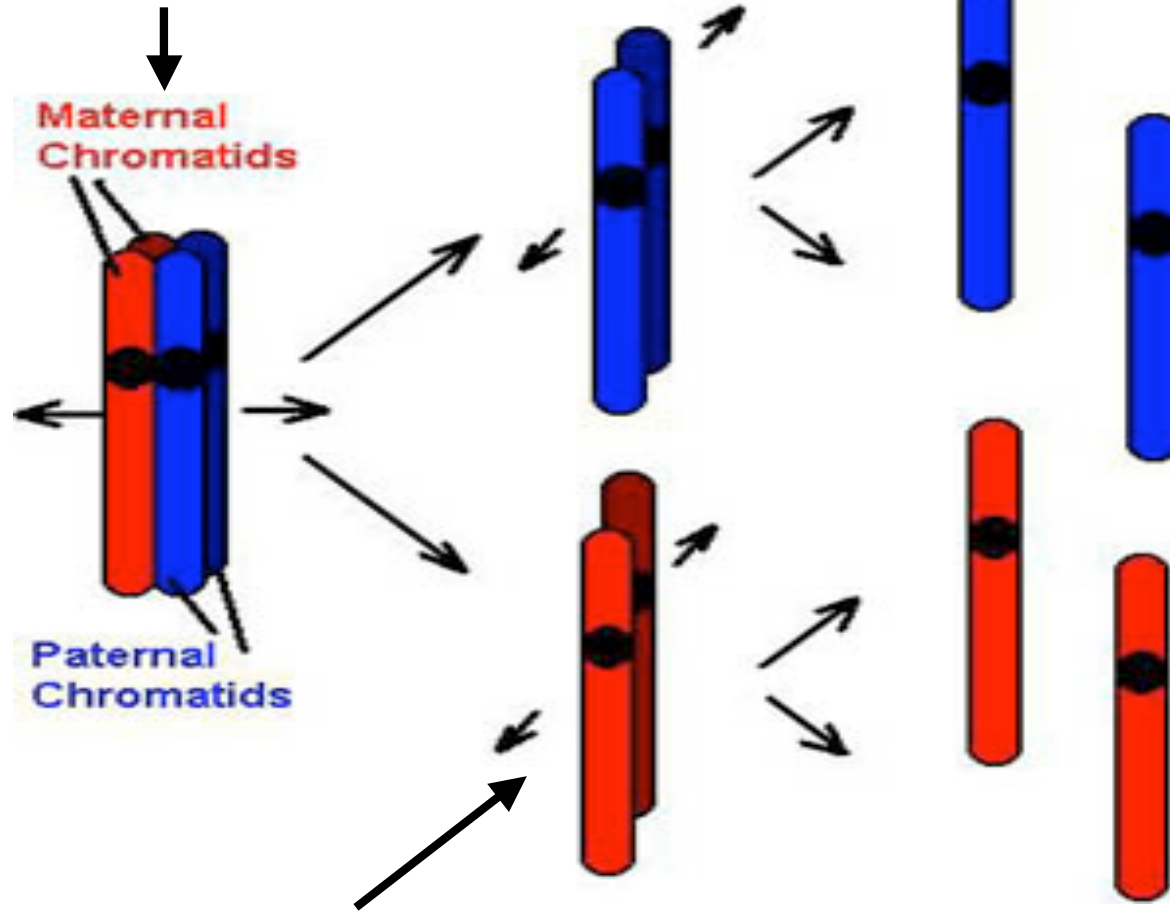


TELOFASE II: I cromosomi raggiungono i poli, e si decondensano; riappaiono le membrane nucleari. Le cellule si dividono



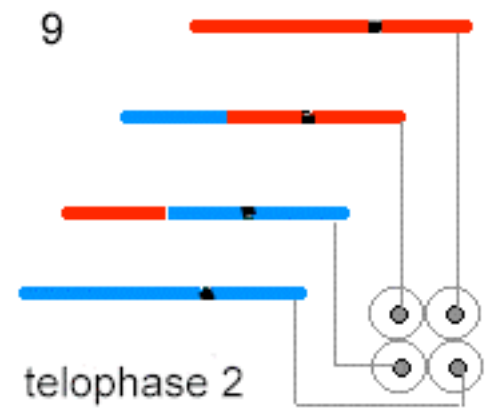
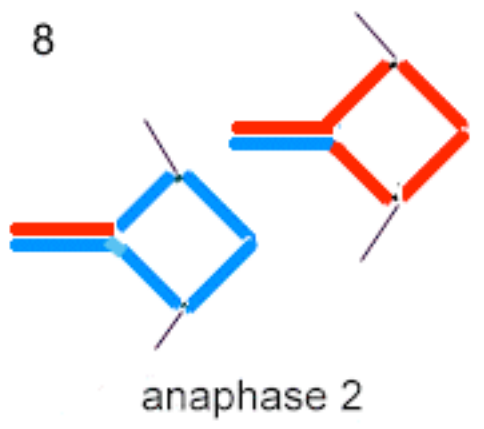
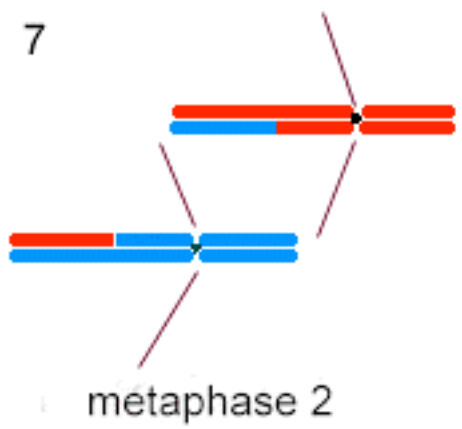
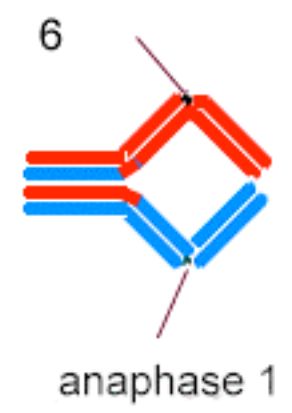
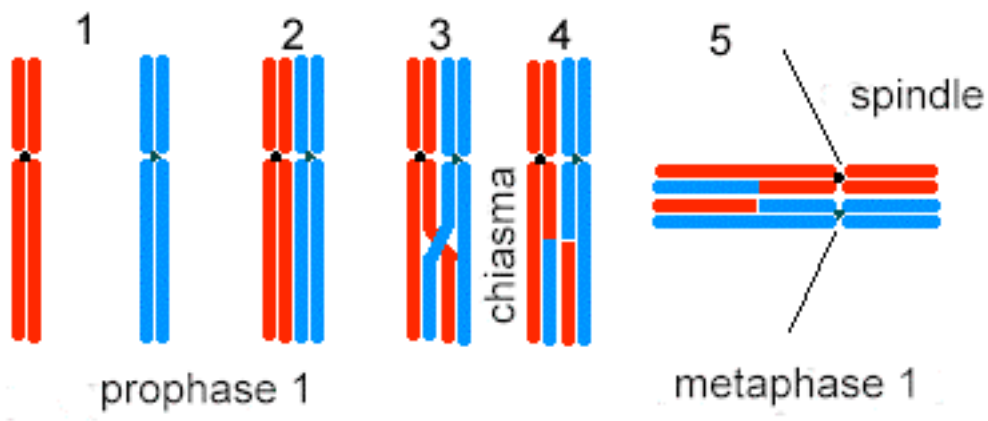
La **meiosi** riduce il livello di ploidia e avviene in poche cellule dell'organismo

Tetrade di cromatidi
in Profase I



Separazione
dei cromosomi
omologhi

Separazione
dei cromatidi

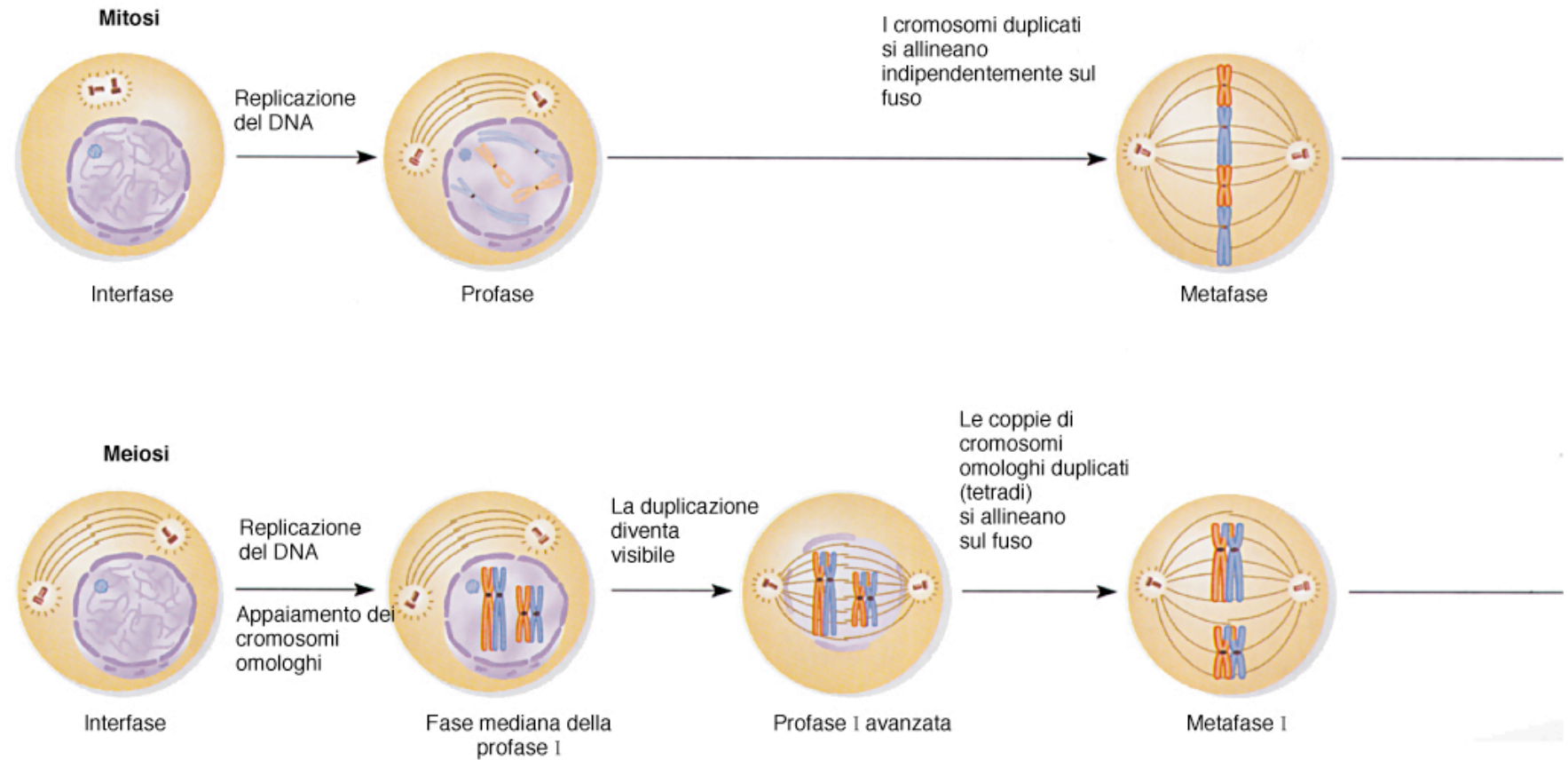


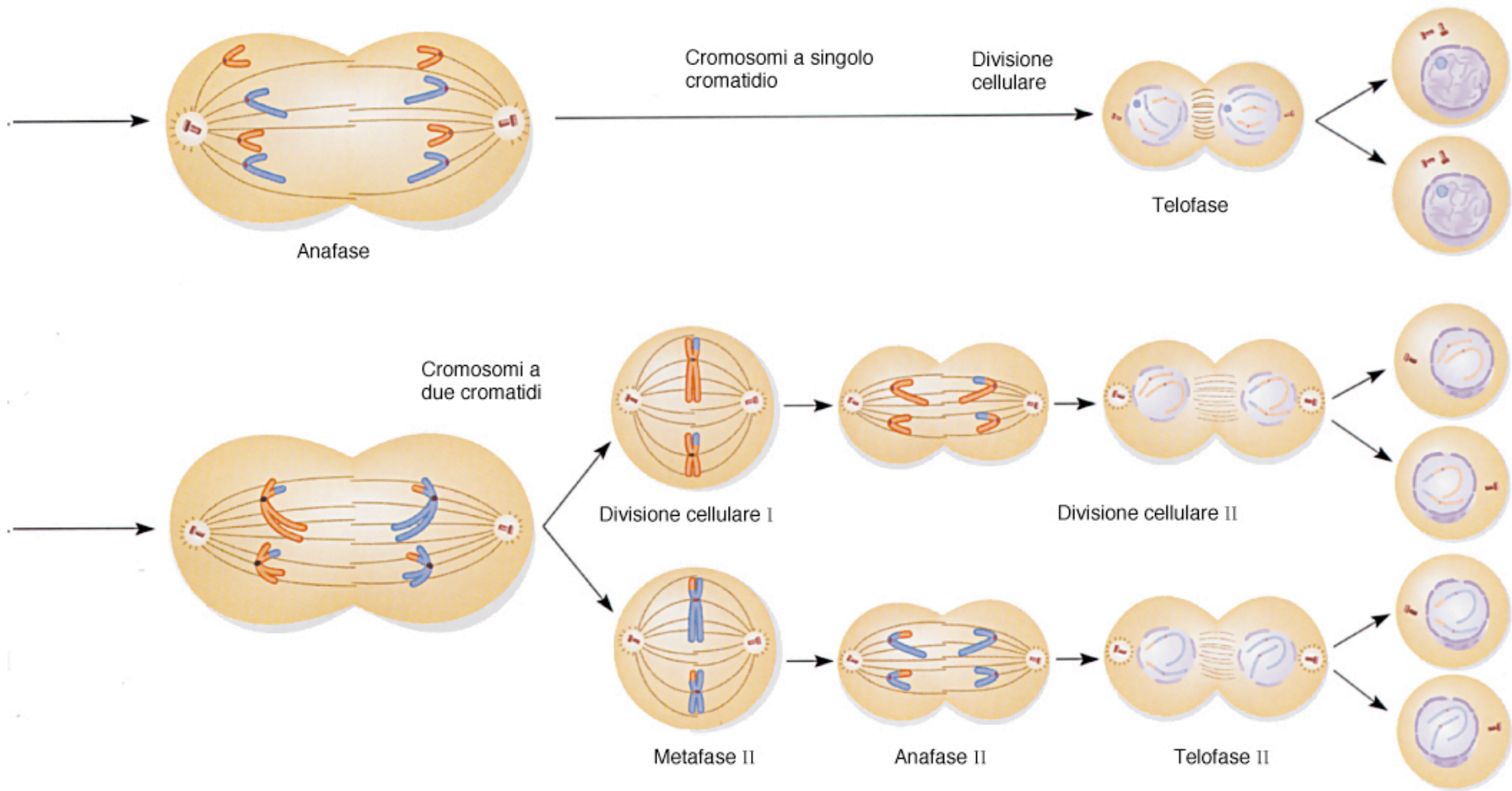
Risultato genetico della meiosi

- Meiosi genera cellule aploidi con corredo cromosomico dimezzato
- Alla Metafase I i cromosomi materni e paterni hanno la stessa possibilità di allinearsi sull'uno o l'altro lato della piastra metafasica: più cromosomi ha un organismo, maggiori sono le combinazioni di assortimento di cromosomi materni e paterni
- Crossing-over genera variabilità

Figura 1.22

Confronto tra la mitosi e la meiosi in una cellula diploide.





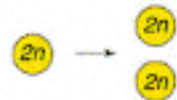
Mitosis

In somatic cells

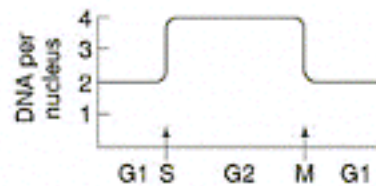
One cell division, resulting in two daughter cells



Chromosome number per nucleus maintained (e.g., for a diploid cell)



One premeiotic S phase per cell division (e.g., for a diploid cell)

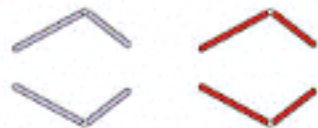


Normally, no pairing of homologs



Normally, no crossovers

Centromeres divide at anaphase



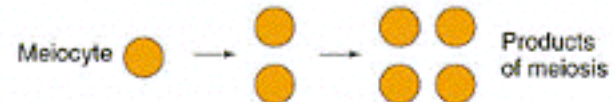
Conservative process: daughter cells' genotypes identical with parental genotype

Cell undergoing mitosis can be diploid or haploid

Meiosis

In cells in the sexual cycle

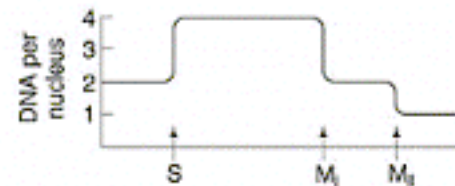
Two cell divisions, resulting in four products of meiosis



Chromosome number halved in the products of meiosis



One premeiotic S phase for both cell divisions



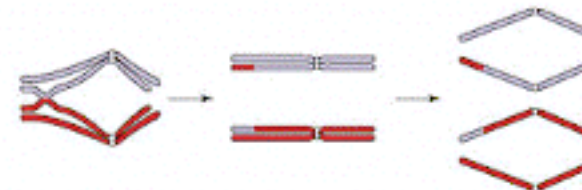
Full synapsis of homologs at prophase I



At least one crossover per homologous pair



Centromeres do not divide at anaphase I but do at anaphase II



Promotes variation among the products of meiosis

Cell undergoing meiosis is diploid

Confronto mitosi e meiosi

MITOSI

- In cellule somatiche
- 1 ciclo di divisione
- Non appaiamento di omologhi
- Raramente scambio genetico
- Cromatidi fratelli si separano in Anafase
- Produce 2 cellule identiche tra di loro e alla cellula parentale: processo **equazionale**

MEIOSI

- In cellule sessuali
- 2 cicli di divisione
- Appaiamento di cromosomi omologhi
- Scambio genetico
- Cromosomi omologhi si separano in Anafase I; cromatidi fratelli in Anafase II
- Produce 4 cellule aploidi, nessuna identica alla cellula parentale: processo **riduzionale**

Eredità dei singoli geni

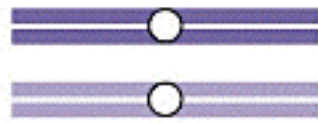
- Le modalità con cui vengono ereditati i singoli geni sono determinate dai movimenti dei cromosomi alla mitosi e alla meiosi
- Poiché durante la **mitosi** ogni cromosoma viene replicato fedelmente, i genotipi delle cellule figlie devono essere identici a quello della cellula madre
- La **meiosi** è la base fisica dell'eredità e della variazione genetica
- La **segregazione** e l'**assortimento indipendente** sono le conseguenze genetiche degli eventi che avvengono durante la meiosi

Mendel's factors

Chromosomes

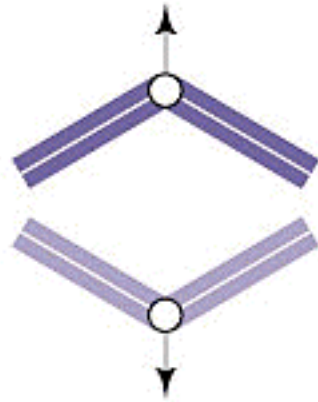
A
a

Pairing



A
↑
↓
a

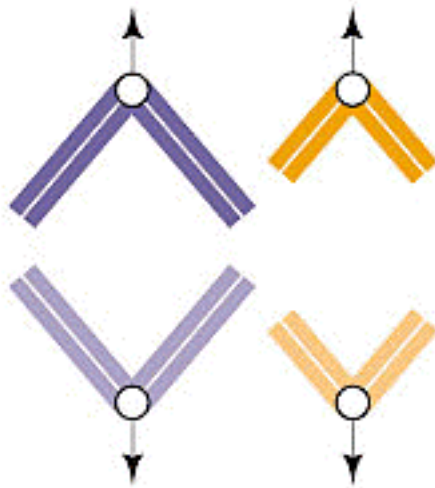
Segregation



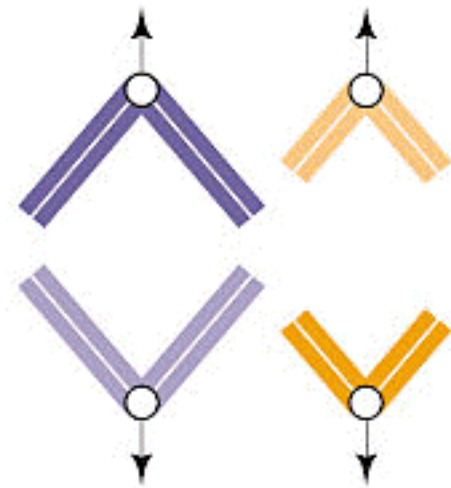
A B A b
↑ ↑ ↑ ↑
↓ ↓ ↓ ↓
a b a B

or

Independent
assortment



or



- Nelle piante e negli animali è impossibile isolare una tetradе meiotica (ovvero le 4 cellule che costituiscono i prodotti della meiosi di un singolo meiocita)
- I gameti maschili e femminili sono prodotti dalla meiosi in molti meiociti diversi, per cui le proporzioni tra i diversi genotipi vengono calcolate su popolazioni
- A tale scopo si utilizza l'incrocio, cioè l'accoppiamento controllato di due specifici organismi
- Esperimenti di Mendel, che costituiscono la base dello studio della genetica, sono stati realizzati su progenie di pisello



Rapporti Mendeliani atipici prodotti dalla interazione tra geni

Table 4-3 Some Modified Phenotypic Ratios Produced by Gene Interaction

Type of gene interaction	9 <i>A-B-</i>	3 <i>A-bb</i>	3 <i>aaB-</i>	1 <i>aabb</i>	Phenotypic ratio
None (four distinct phenotypes)	9	3	3	1	9:3:3:1
Complementary gene action	9	7			9:7
Recessive suppression by <i>aa</i> acting on <i>bb</i>	9	3	4		13:3
Recessive epistasis of <i>aa</i> acting on <i>B</i> and <i>b</i> alleles	9	3	4		9:3:4
Dominant epistasis of <i>A</i> acting on <i>B</i> and <i>b</i> alleles	12		3	1	12:3:1
Duplicate genes	15			1	15:1

