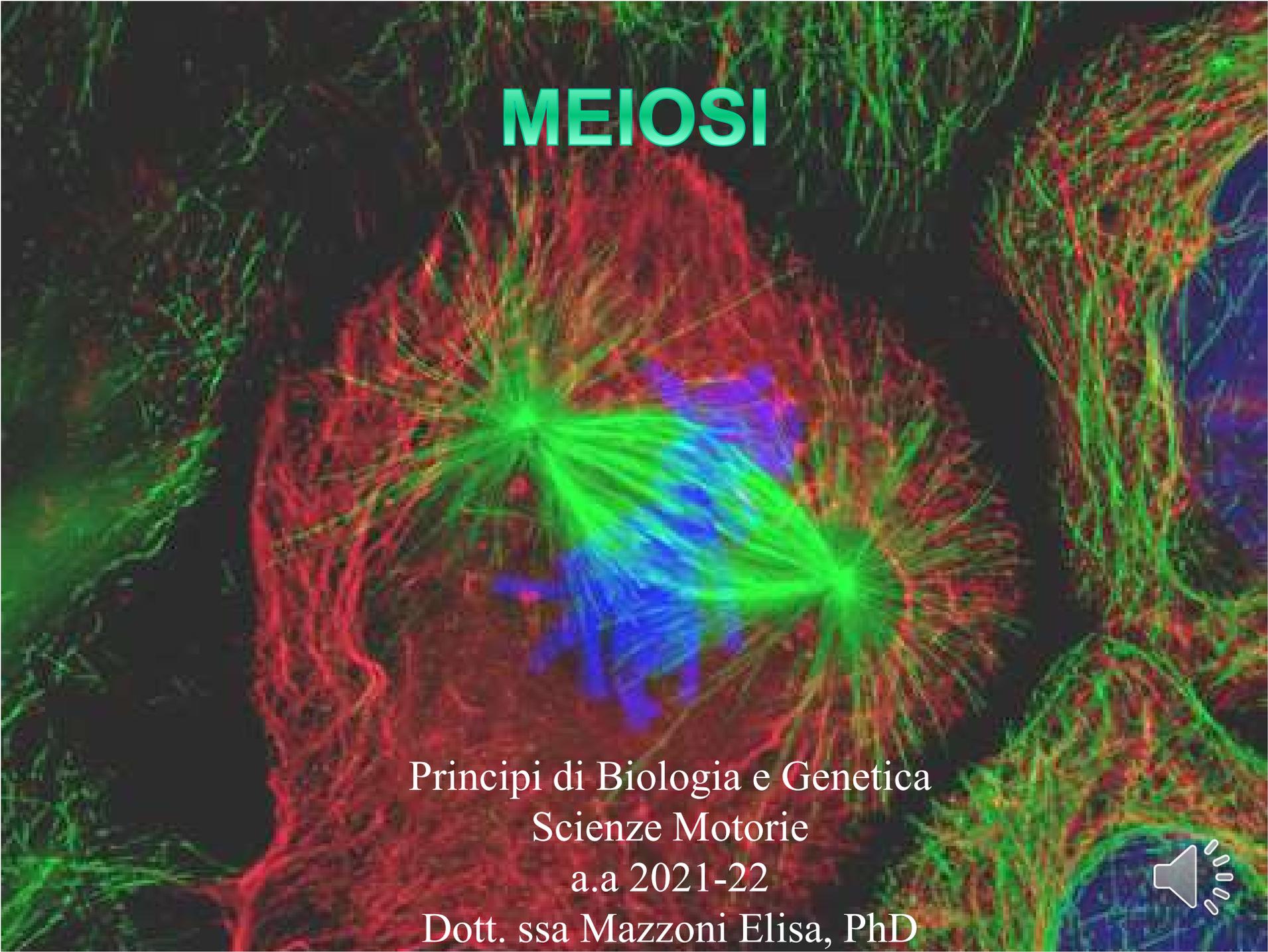


MEIOSI

A fluorescence microscopy image of a cell during meiosis. The spindle fibers are stained in green and blue, radiating from two centrosomes. Chromosomes are stained in red and purple, arranged in a bivalent configuration. The background is dark, highlighting the cellular structures.

Principi di Biologia e Genetica
Scienze Motorie

a.a 2021-22

Dott. ssa Mazzoni Elisa, PhD



MEIOSI

Serie di eventi che porta alla formazione di 4 cellule aploidi ($n=23$ cromosomi), denominati gameti maschili e femminile (cellule uovo e spermatozoi)

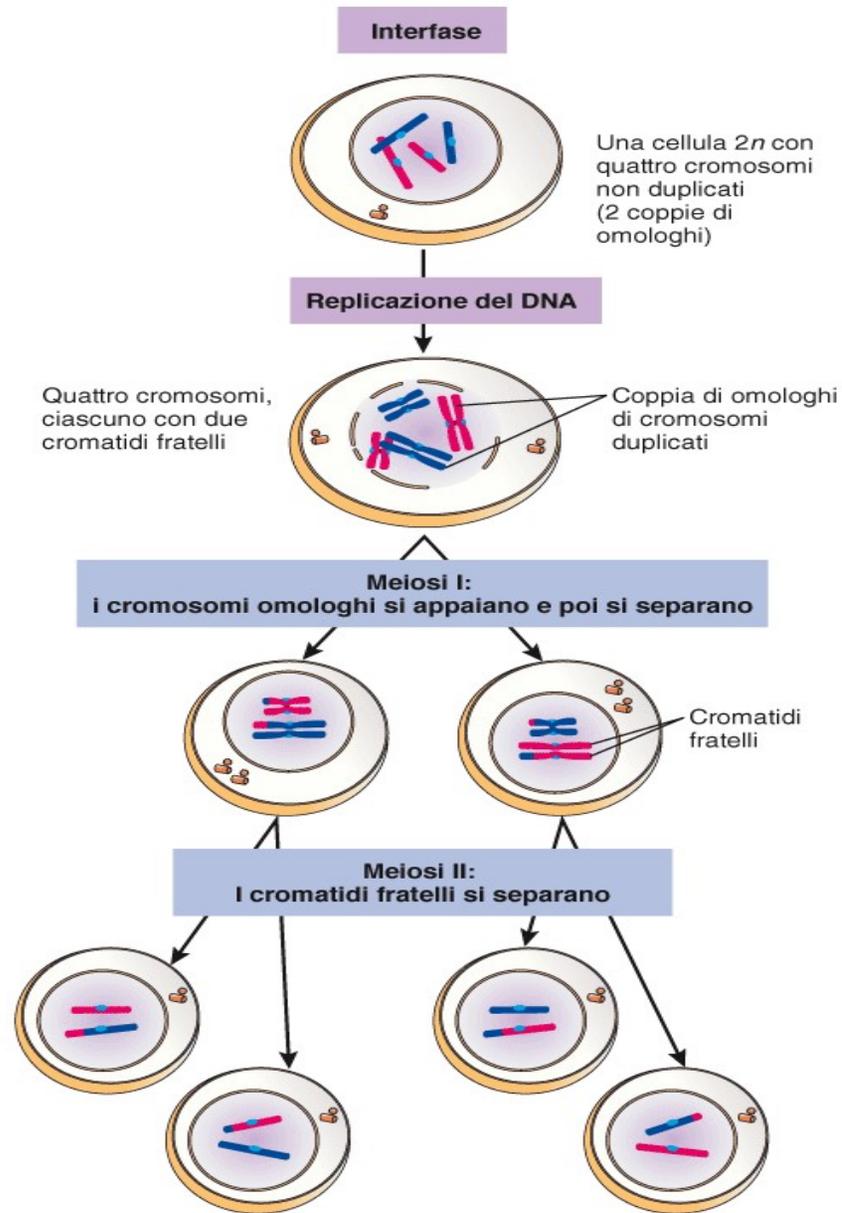
Ogni cellula contiene solo un membro della coppia dei cromosomi omologhi

L'informazione genetica di entrambi i genitori è inoltre mescolata

Nella riproduzione sessuata l'unione di 2 cellule sessuali specializzate ovvero i gameti, da origine all'uovo fecondato, ovvero si forma lo zigote ($2n$)



La Meiosi



Quattro cellule aploidi, n , ciascuna con due cromosomi non duplicati.



MEIOSI

MEIOSI I
Profase I
METAFASE I
ANAFASE I
TELOFASE I

MEIOSI II
PROFASE II
METAFASE II
ANAFASE II
TELOFASE II

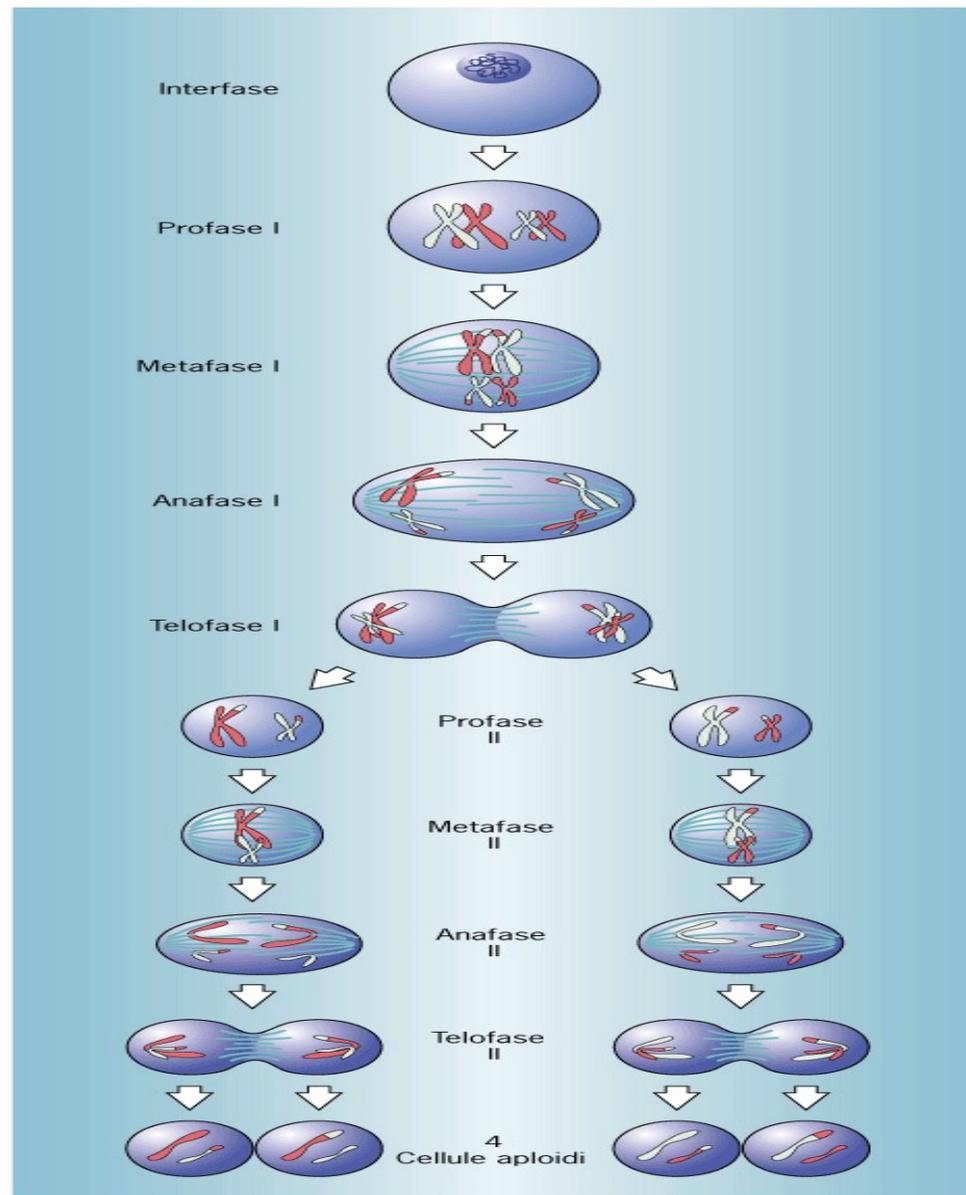
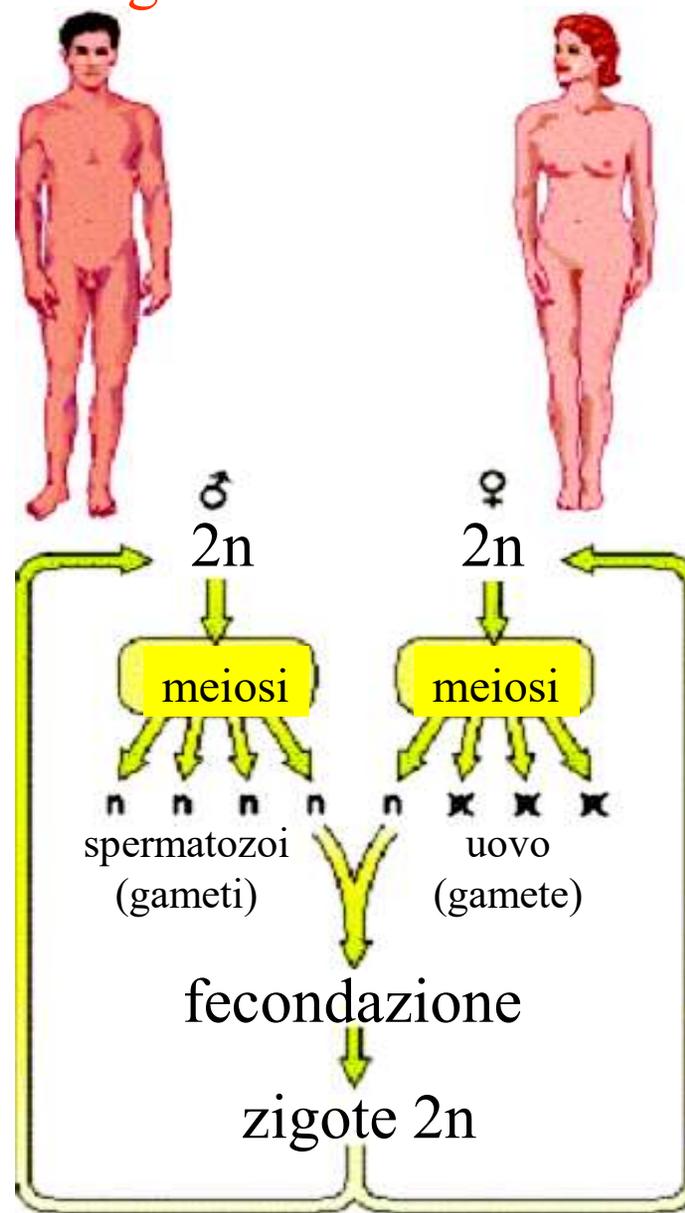


FIGURA 14.39 Le fasi della meiosi.



Spermatogenesi e oogenesi

Spermatogenesi e oogenesi.
Processi Meiotici mediante i quali una cellula eucariotica con corredo cromosomico **diploide (2n)** dà origine a quattro cellule con corredo cromosomico **aploide (n)**: i gameti (maschili o femminili, spermatozoi e uova rispettivamente).

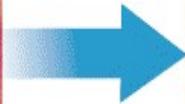
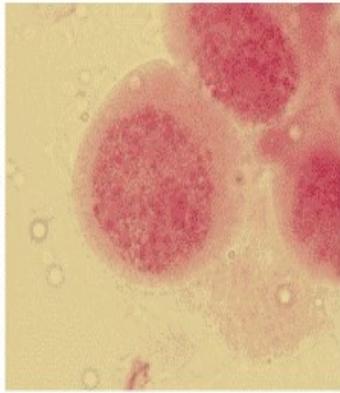


Profase I e Crossing-over

Nell'interfase che precede la meiosi, il DNA viene replicato.

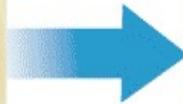
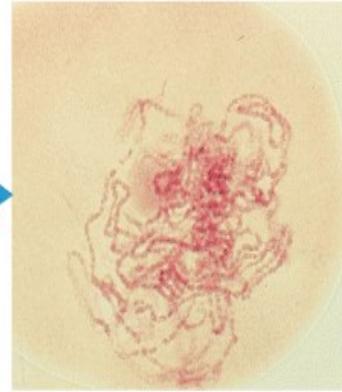
I cromosomi omologhi si appiano mediante sinapsi formando le tetradi e si scambiano porzioni mediante crossing-over; l'involucro nucleare si frammenta.

Clare Hasenkampf / Biological Photo Service

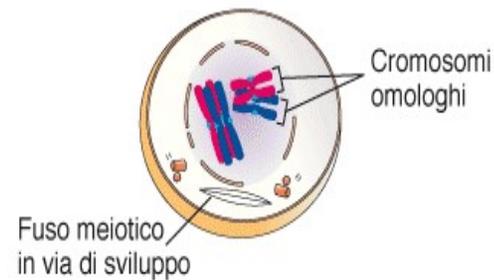
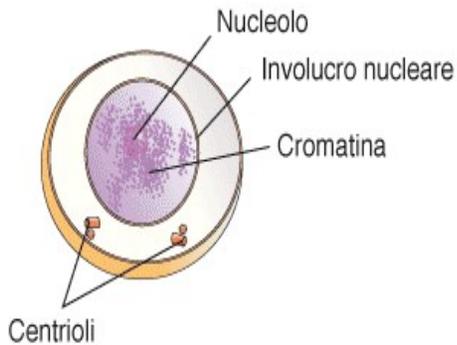


MEIOSI I

Profase I intermedia



Tarda profase I



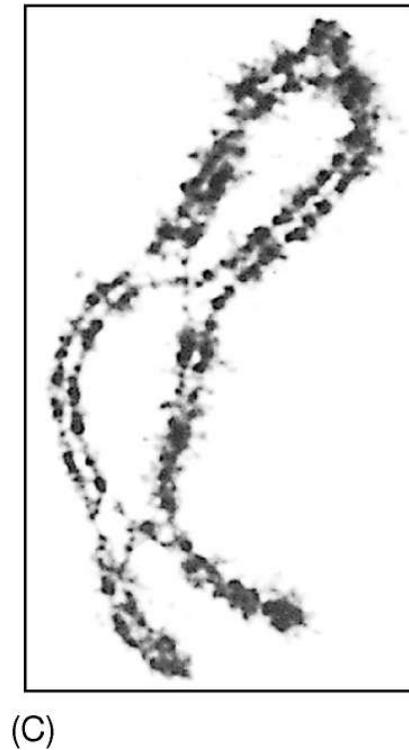
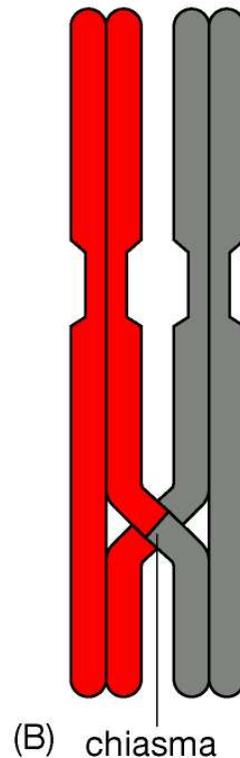
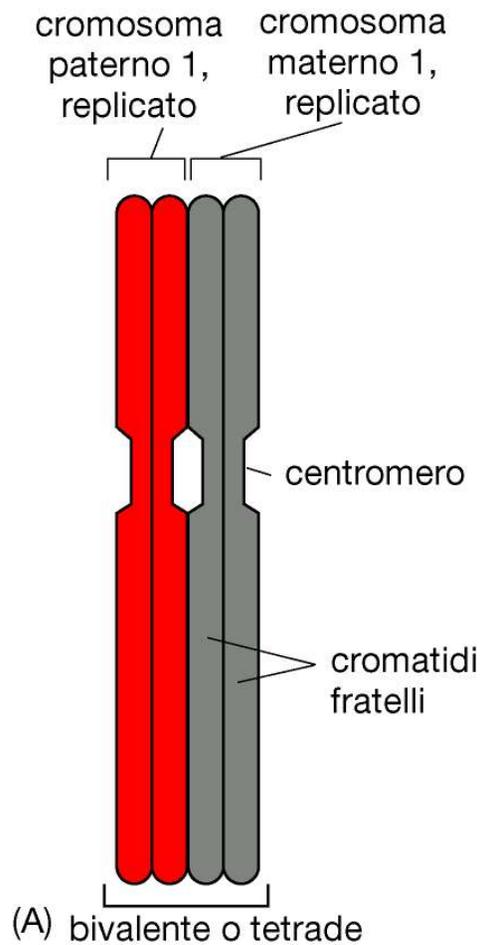
Nel processo di ricombinazione o crossing-over, avviene lo scambio di tratti di DNA tra cromosomi omologhi, materni e paterni, determinano nuove combinazioni di geni materni e paterni



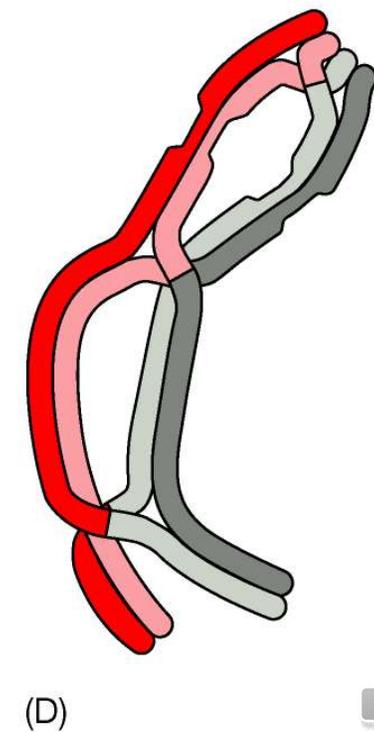
Crossing-over - ricombinazione

La divisione meiotica è una fonte importante di **variazione genetica** modificando l'assetto genetico dei cromosomi nei gameti.

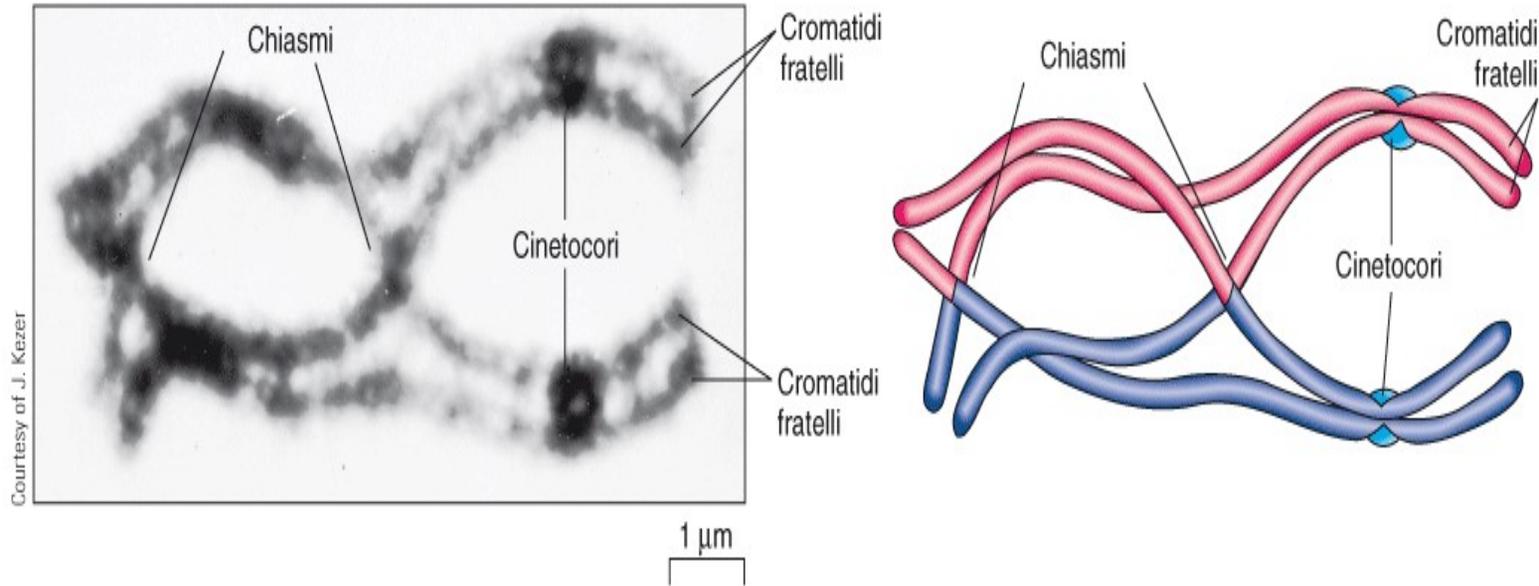
il crossing-over contribuisce all'emergere di **nuovi assortimenti genici**



Al termine del crossing over, ciascun cromosoma avrà cromatidi che presentano nuove combinazioni di alleli



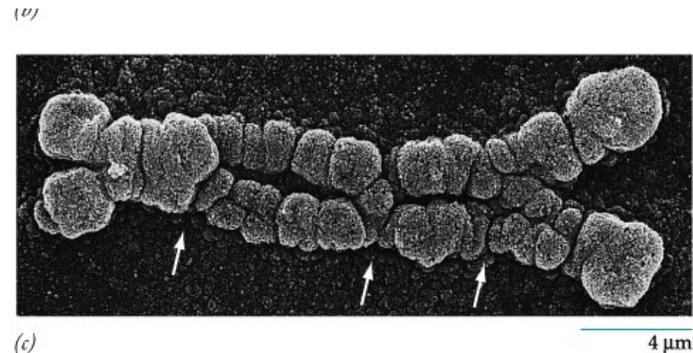
Crossing-over - ricombinazione



(a) Microfotografia ottica di una tetrade durante la tarda profase della prima divisione meiotica di uno spermatocita di salamandra.

(b) Schema interpretativo che illustra la struttura della tetrade, con i cromatidi paterni in blu e quelli materni in rosso.

FIGURA 10-18 Una tetrade meiotica con due chiasmi
I due chiasmi sono il risultato di due eventi di crossing-over indipendenti.



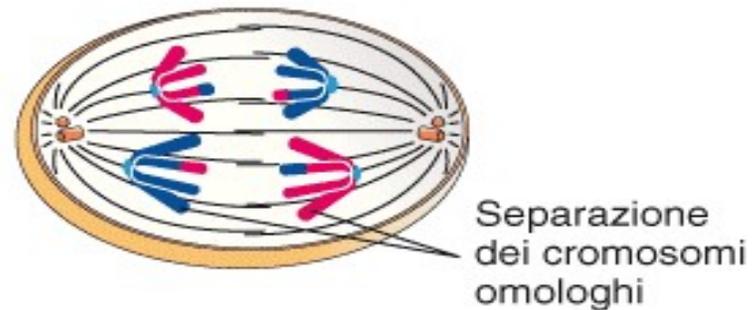
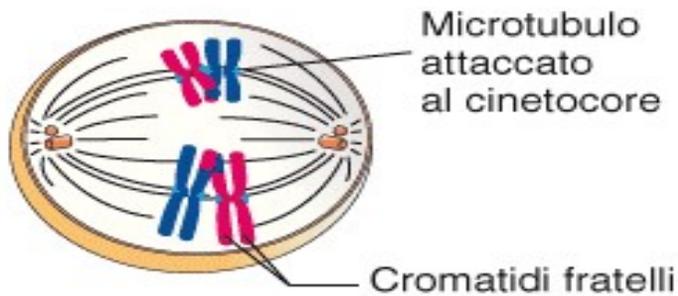
METAFASE I

Le tetradi si allineano sul piano equatoriale della cellula e restano unite a livello dei chiasmi (siti in cui è avvenuto il crossing-over).

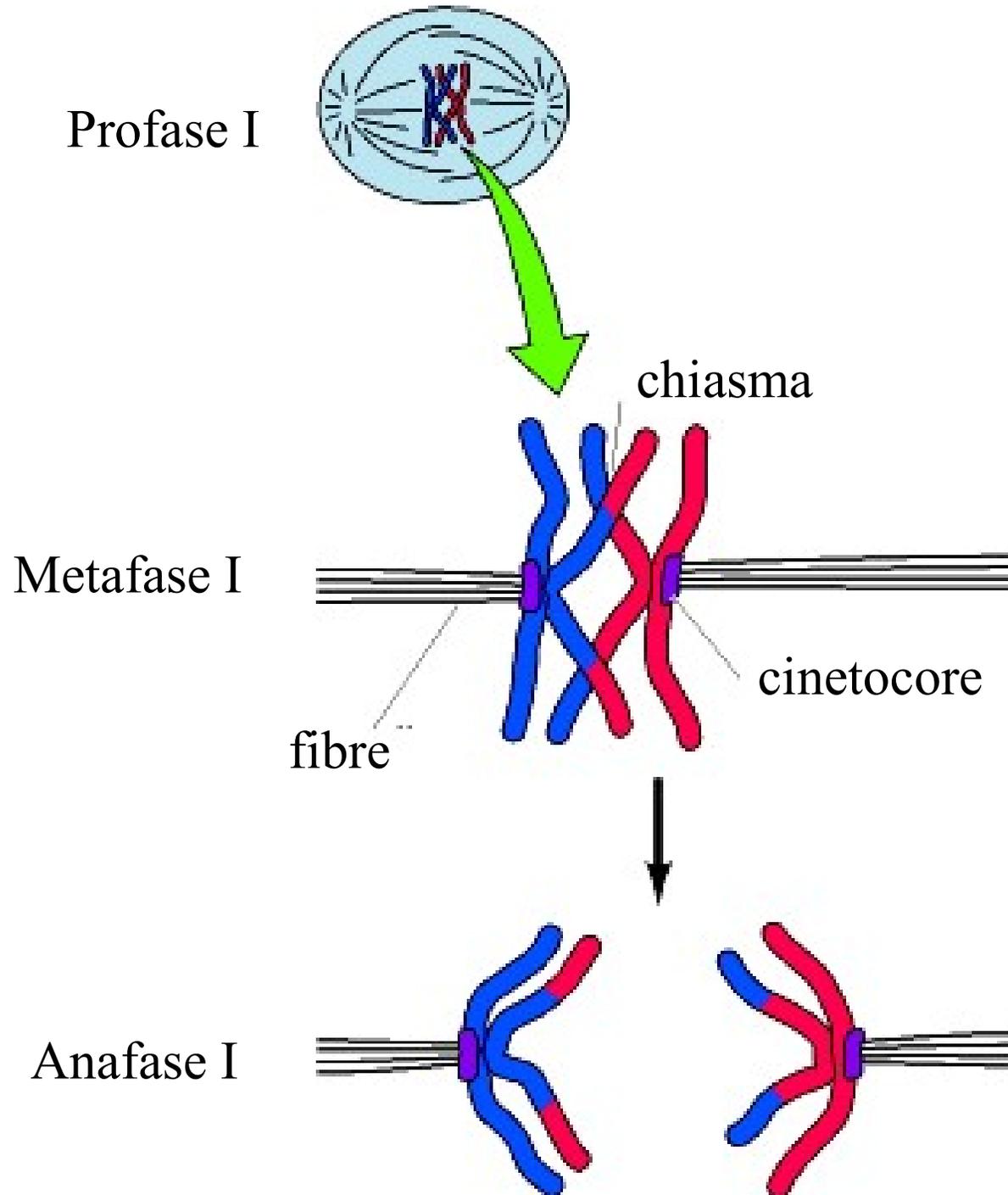


ANAFASE I

I cromosomi omologhi si separano e migrano ai poli opposti. Notare come i cromatidi fratelli restino uniti a livello dei centromeri.



La Meiosi I

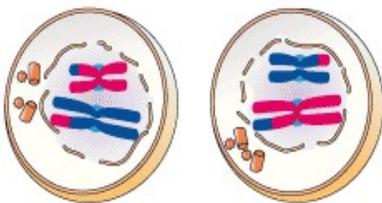


La Meiosi II

PROFASE II

I cromosomi si condensano di nuovo dopo un breve periodo di intercinesi. Il DNA *non* si replica di nuovo.

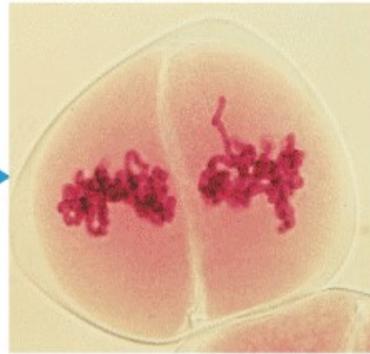
Profase II



METAFASE II

I cromosomi si allineano lungo il piano equatoriale della cellula.

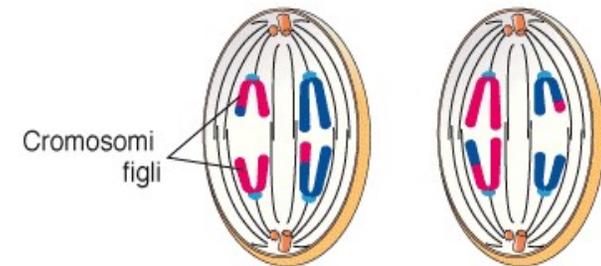
Metafase II



ANAFASE II

I cromatidi fratelli si separano e migrano ai poli opposti.

Anafase II



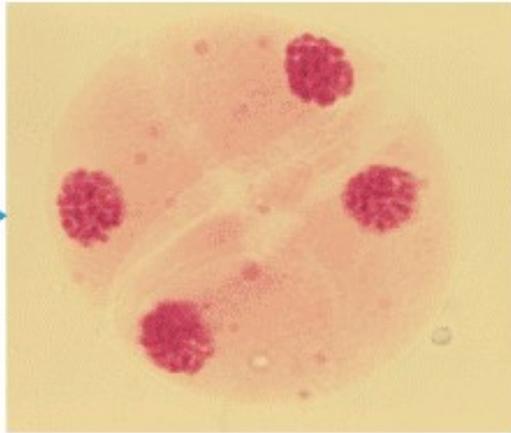
La Meiosi II

TELOFASE II

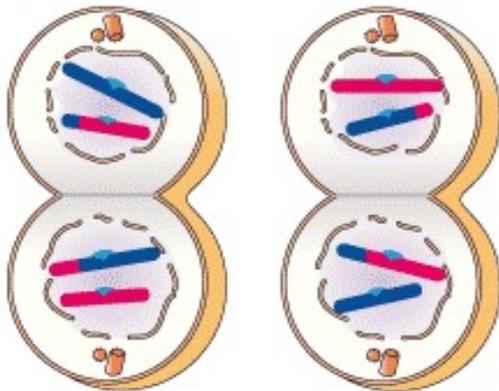
Si formano i nuclei ai poli opposti di ciascuna cellula. Avviene la citocinesi.

Sono prodotti quattro gameti (negli animali) o quattro spore (nelle piante).

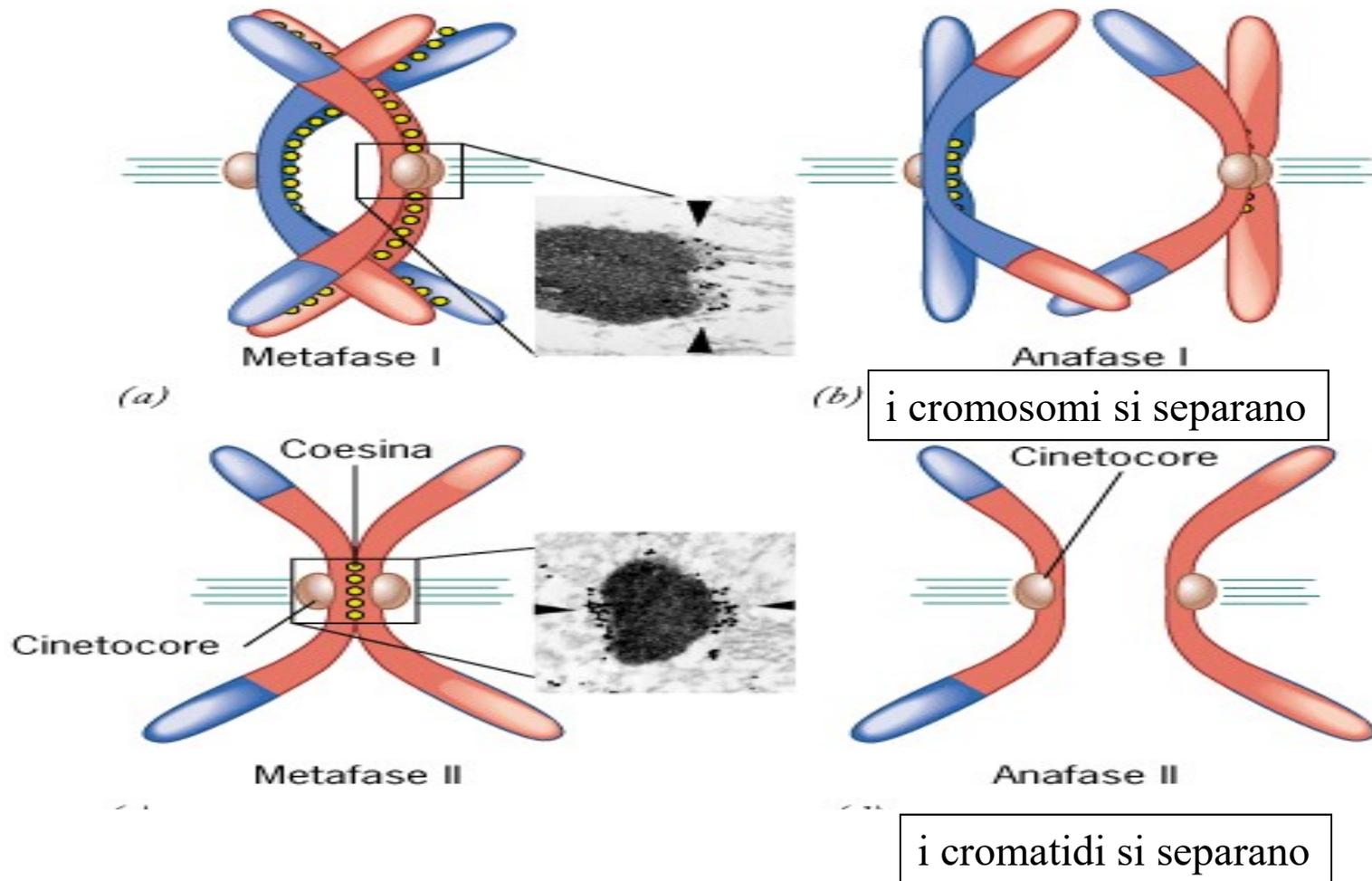
Telofase II



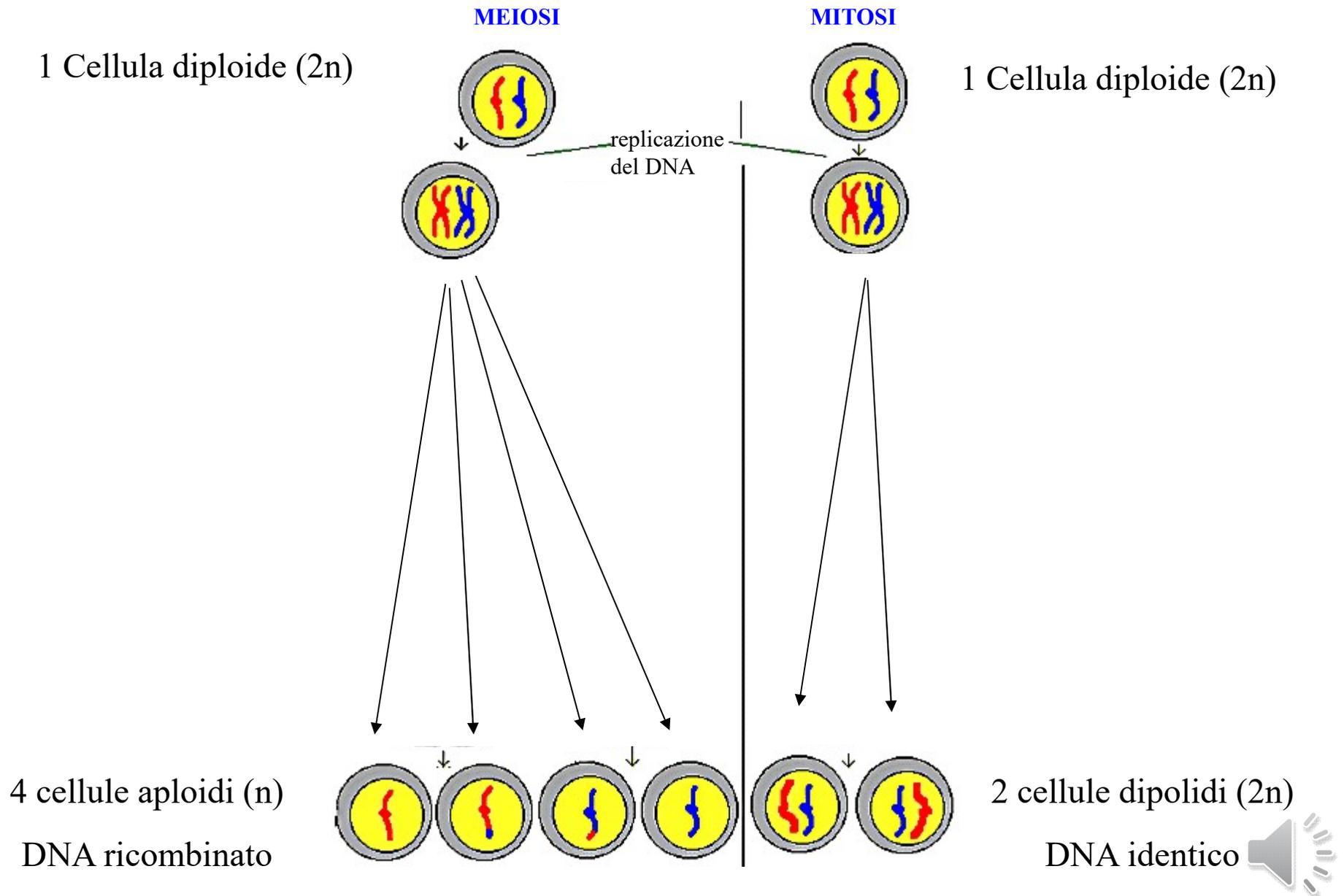
Quattro cellule aploidi



Differenza nella nell'ANAFASE tra la MEIOSI I e Meiosi II



Differenza tra i prodotti della MITOSI E della MEIOSI



Cromosomi umani. Il Cariogramma

Il corredo cromosomico o cariotipo umano, contenuto in ciascuna cellula somatica del singolo individuo, consiste di 46 cromosomi, suddivisi in 23 coppie di omologhi (**corredo diploide**)

Corredo diploide

23 coppie di cromosomi omologhi

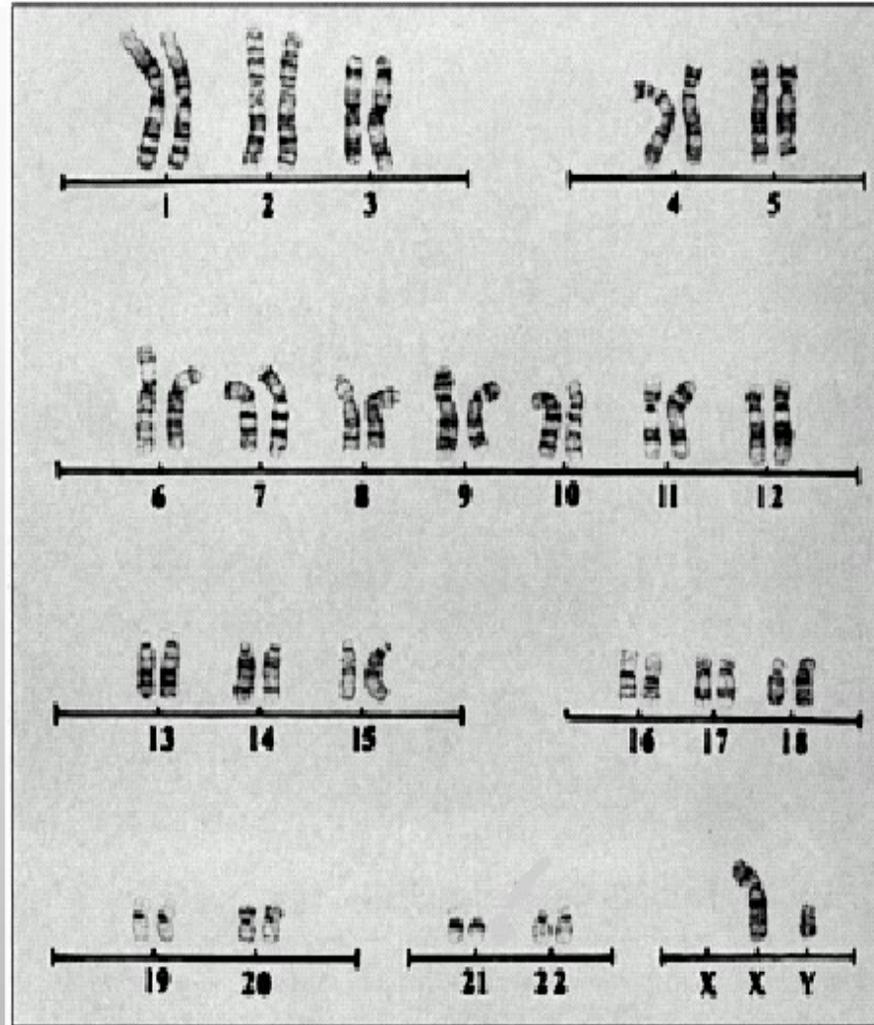
46 cromosomi:

44 autosomi e

2 cromosomi sessuali:

Femmina: coppia di omologhi: XX

Maschio: 2 cromosomi parzialmente omologhi: XY



Corredo aploide

Nei gameti maturi il corredo cromosomico è dimezzato:
23 cromosomi:
un rappresentante per ciascuna coppia di omologhi
Alla fecondazione l'unione dei 2 gameti ristabilisce il numero diploide dei cromosomi: lo zigote, quindi avrà un set paterno ed uno materno



L'analisi citogenetica (o mappa cromosomica o cariotipo)

Studio dei cromosomi delle cellule

Citogenetica pre e postnatale. Lo studio citogenetico serve a verificare che non ci siano alterazioni del numero e/o della struttura dei cromosomi che possono essere responsabili di malattie (es: Sindrome di Down, Sindromi di Turner e Klinefelter ed altre)

Citogenetica dei tumori. L'analisi citogenetica per studiare i tumori, sia ematologici (es. leucemie) che solidi (es. polmone, mammella, fegato, vescica). Certi riarrangiamenti cromosomici sono “tumore specifici”.
Importante per indirizzare una terapia antineoplastica (medicina personalizzata)



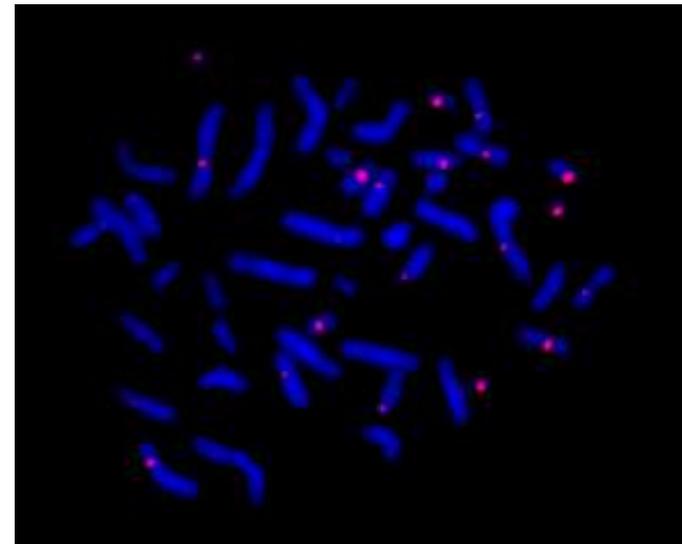
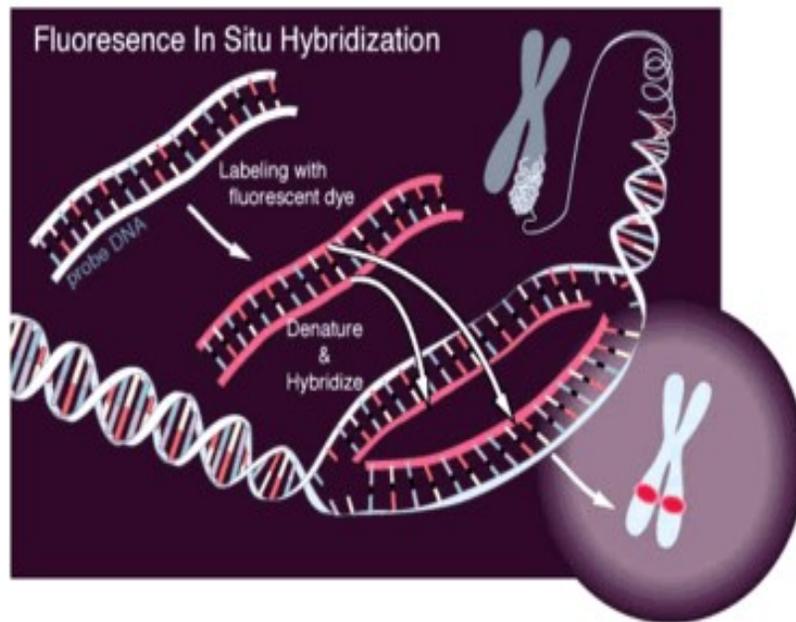
Esempio di tecnica : FISH

La ibridazione in situ fluorescente, in inglese Fluorescent in situ hybridization (FISH) è una tecnica citogenetica che può essere utilizzata per rilevare e localizzare la presenza o l'assenza di specifiche sequenze di DNA nei cromosomi.

Essa utilizza delle sonde a fluorescenza che si legano in modo estremamente selettivo ad alcune specifiche regioni del cromosoma.

Per individuare il sito di legame tra sonda e cromosoma si utilizzano tecniche di microscopia a fluorescenza.

Evidenzia eventuali anomalie cromosomiche



Grassie!

