

ZANICHELLI

David Sadava, David M. Hillis,
H. Craig Heller, May R. Berenbaum

La nuova biologia.blu

Le cellule e i viventi PLUS

ZANICHELLI

Capitolo A7

La divisione cellulare e la riproduzione

ZANICHELLI

La divisione cellulare

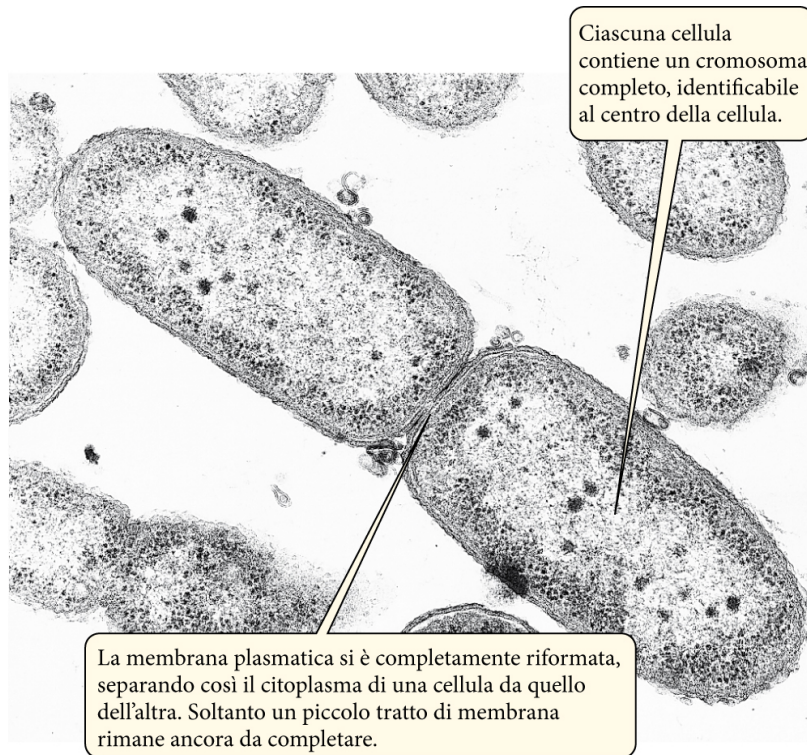


La divisione cellulare è il processo grazie al quale una cellula si divide in due cellule figlie.

Permette agli organismi di accrescersi e sostituire le cellule morte ed è alla base della riproduzione.

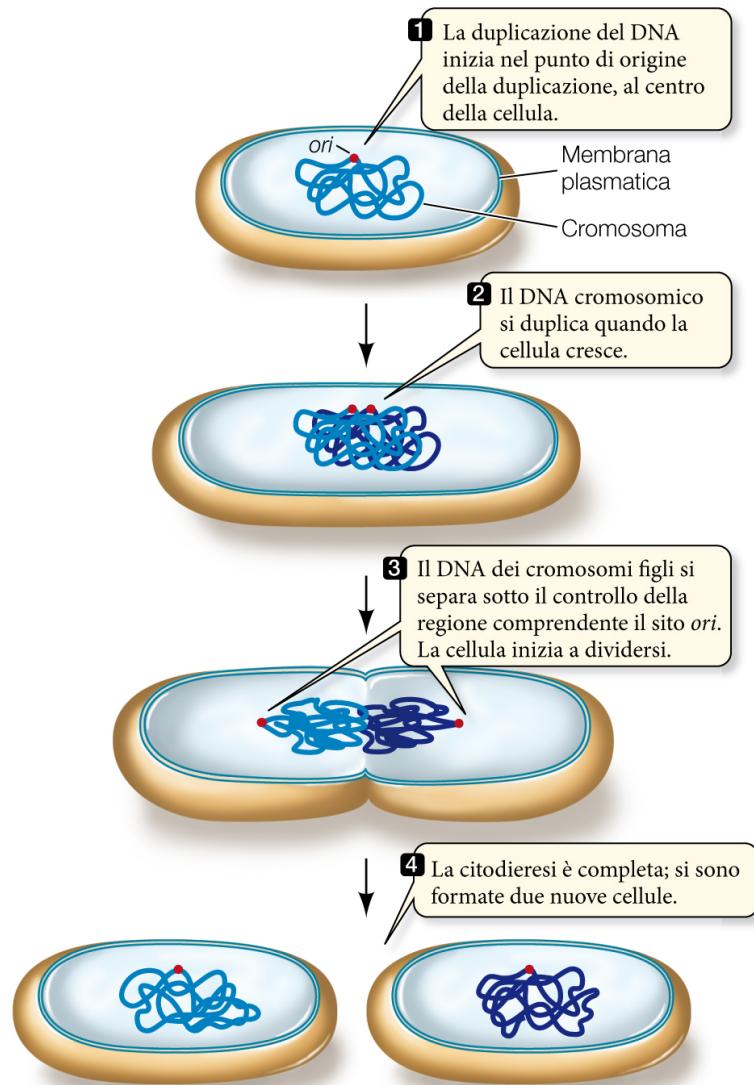
ZANICHELLI

Negli organismi procarioti



Nei batteri la divisione cellulare avviene per **scissione binaria**: la cellula cresce di dimensioni, duplica il proprio DNA e poi si divide, producendo due cellule identiche.

La scissione binaria nei procarioti

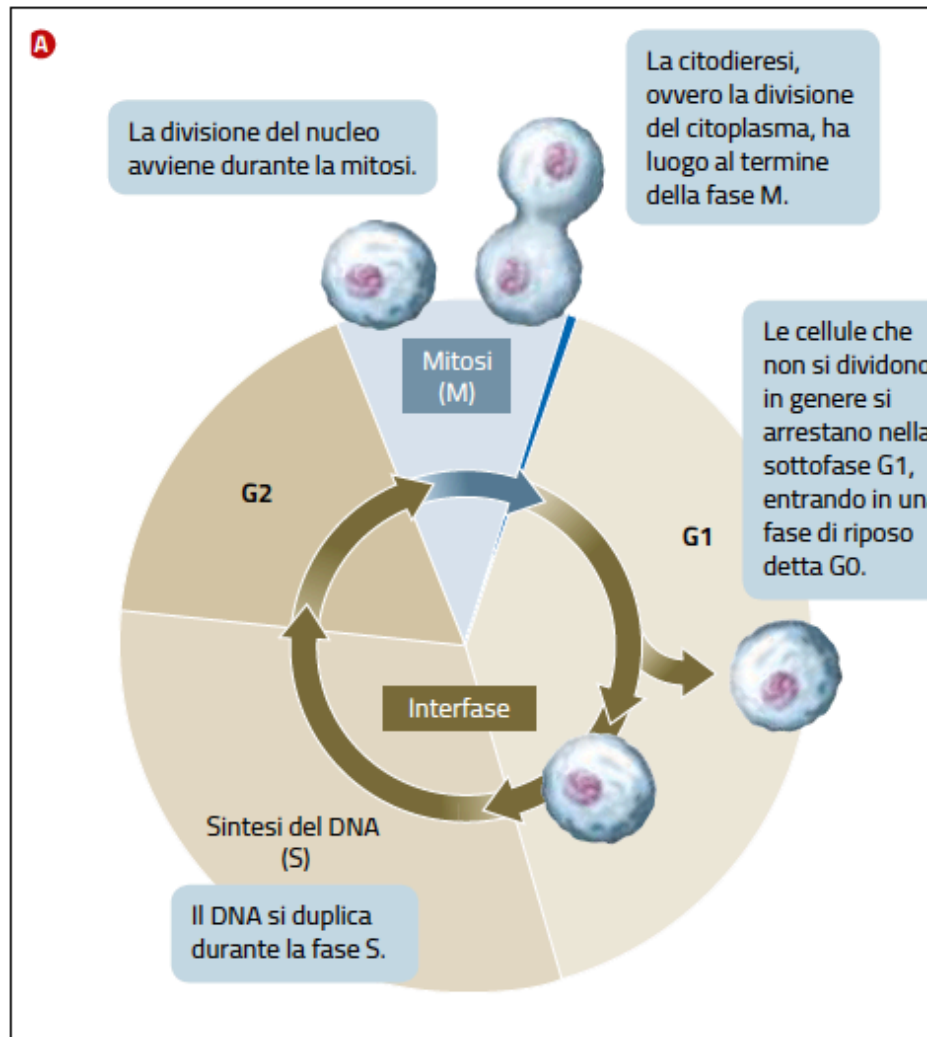


Questo processo implica quattro eventi:

- dei segnali riproduttivi;
- la duplicazione del DNA;
- la segregazione del DNA;
- la citodieresi.

ZANICHELLI

Il ciclo cellulare

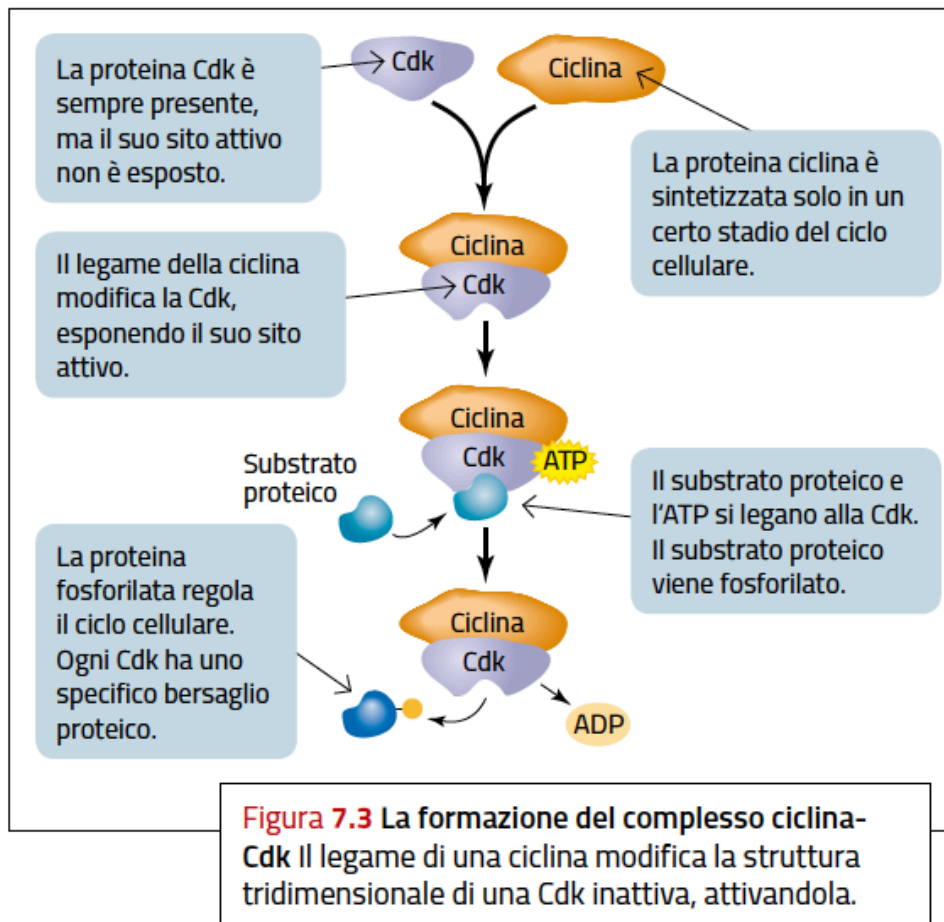


Il **ciclo cellulare** è l'insieme degli eventi compresi tra la formazione di una cellula e la sua divisione in due cellule figlie, e prevede due fasi:

- **interfase;**
- **fase mitotica.**

ZANICHELLI

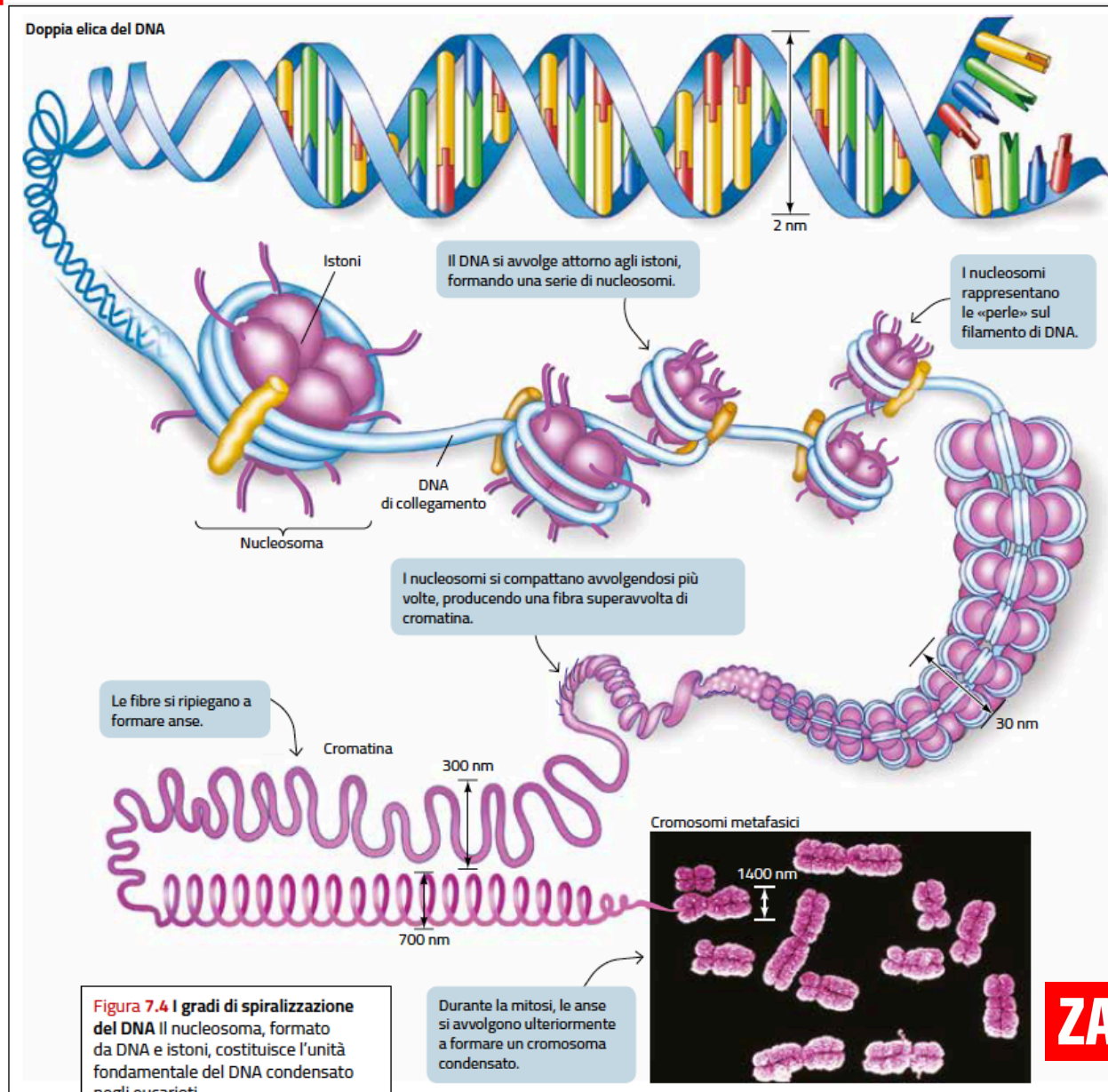
Il controllo del ciclo cellulare



Il passaggio tra una fase e l'altra del ciclo cellulare dipende dall'attivazione di alcuni enzimi chiamati **Cdk** che catalizzano il trasferimento di un gruppo fosfato dall'ATP a una proteina bersaglio.

ZANICHELLI

La spiralizzazione del DNA



ZANICHELLI

La duplicazione del DNA

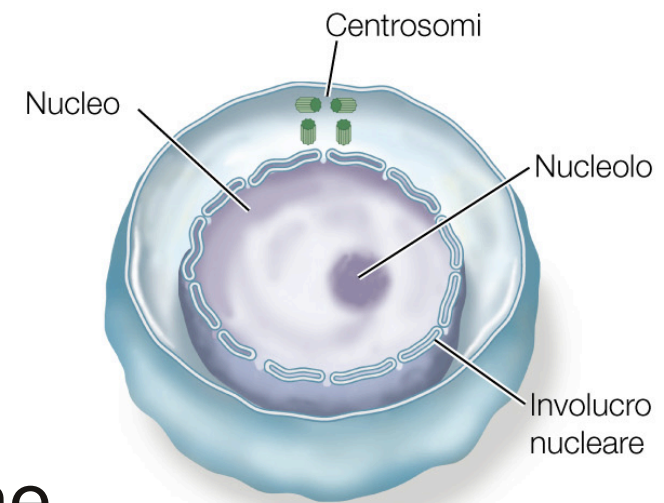


Prima della sottofase S il DNA non è spiralizzato e si trova sotto forma di **cromatina**; alla fine della sottofase S è duplicato e all'inizio della fase M si condensa a formare i **cromosomi**, ciascuno composto da due **cromatidi** fratelli.

Le fasi del ciclo cellulare: l'interfase

Questo momento comprende tre sottofasi:

- la sottofase **G₁**, o preparazione alla duplicazione;
- la sottofase **S**, o duplicazione del DNA e del centrosoma;
- la sottofase **G₂**, o preparazione alla mitosi.



ZANICHELLI

Le fasi del ciclo cellulare: la mitosi

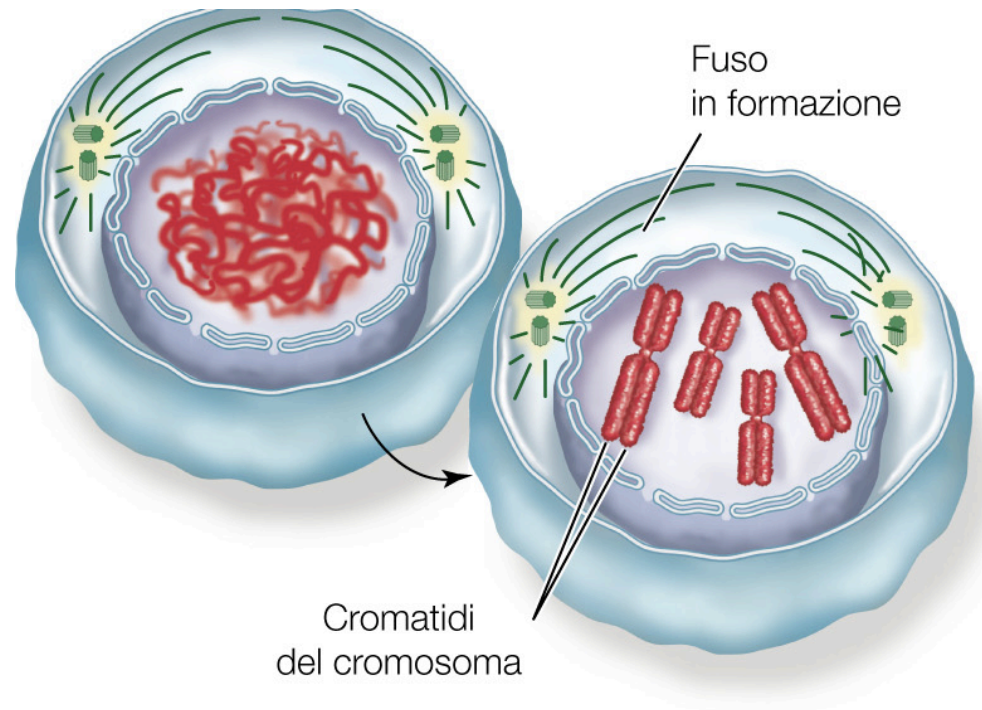
Questo momento comprende cinque sottofasi:

- la **profase**;
- la **prometafase**;
- la **metafase**;
- l'**anafase**;
- la **telofase**.

La mitosi è seguita dalla **citodieresi**.

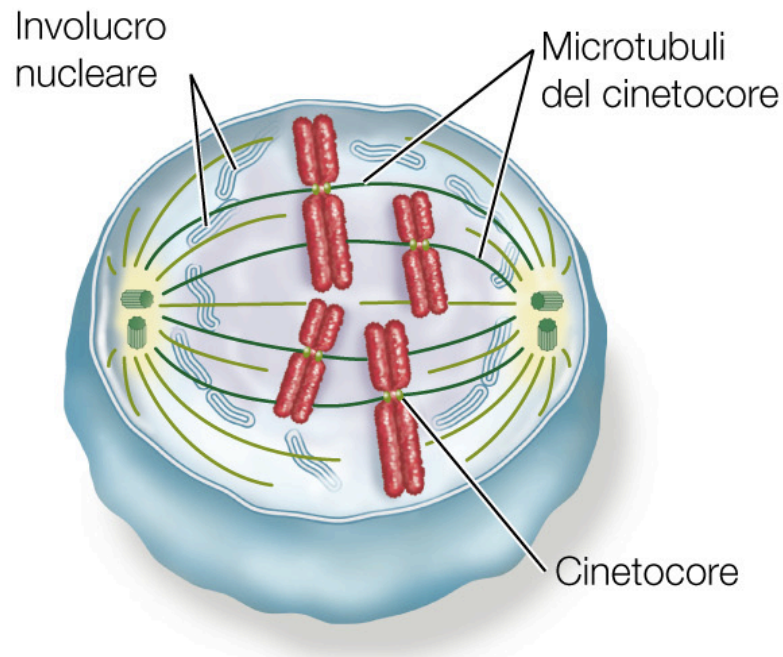
La profase

La **cromatina** si avvolge diventando progressivamente più compatta e condensandosi in **cromosomi**.



ZANICHELLI

La prometafase



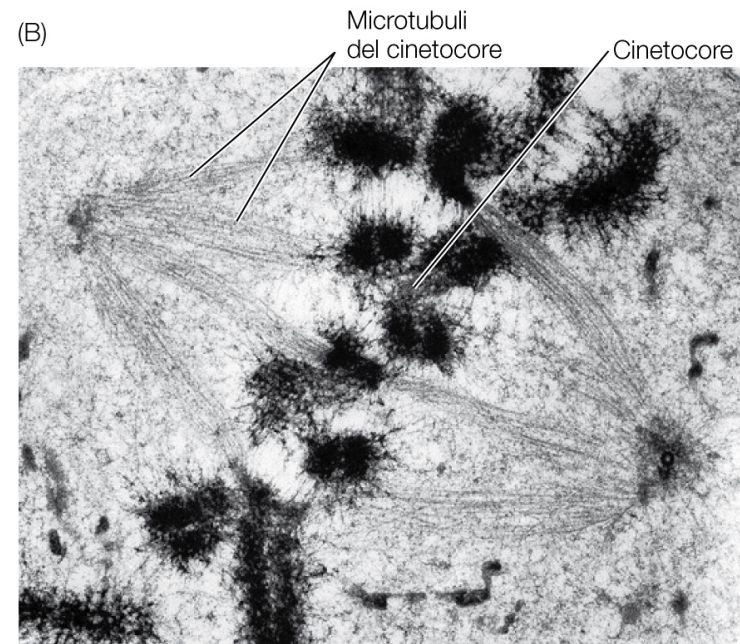
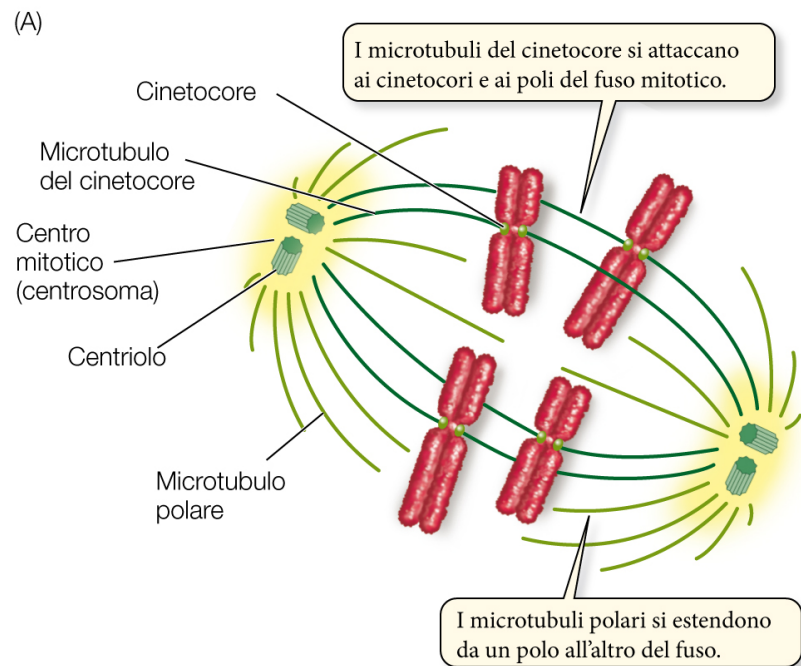
L'involucro nucleare si frammenta.

Compaiono i microtubuli che connettono i **cinetocori** ai due poli e formano il **fuso mitotico**.

ZANICHELLI

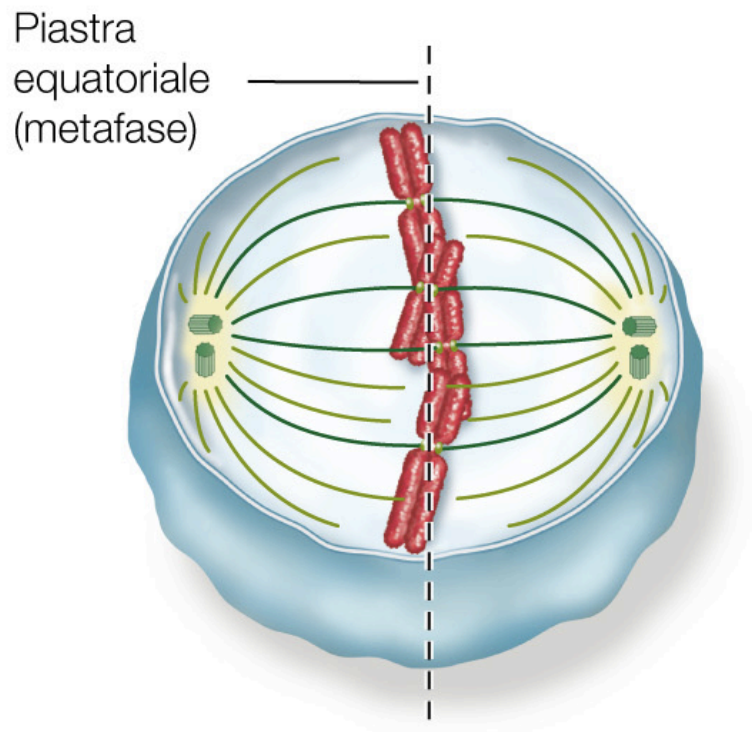
Il fuso mitotico

È la struttura, formata da microtubuli, che dirige il movimento dei cromosomi.



ZANICHELLI

La metafase

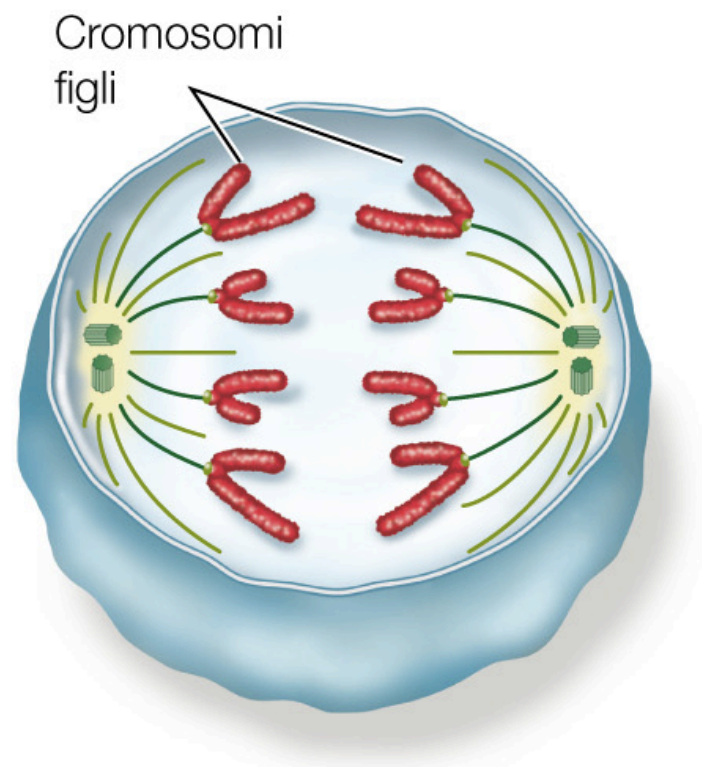


I centromeri dei cromosomi sono allineati al centro della cellula, lungo la **piastra metafasica** (o piastra equatoriale).

È il momento migliore per osservare forma e dimensione dei cromosomi.

ZANICHELLI

L'anafase



I cromatidi fratelli si separano in due **cromosomi figli** che si spostano verso i poli opposti della cellula.

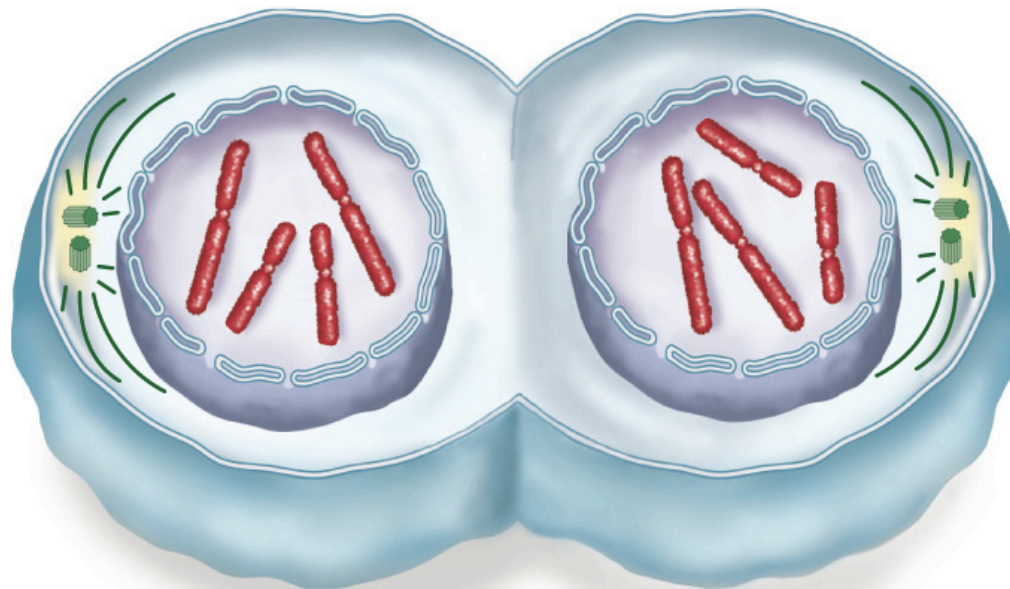
Ogni cellula figlia riceve un corredo genetico identico a quello della cellula madre.

ZANICHELLI

La telofase

Si formano i **nuovi nuclei** cellulari.

La cromatina diventa meno compatta e la cellula entra in una nuova interfase.

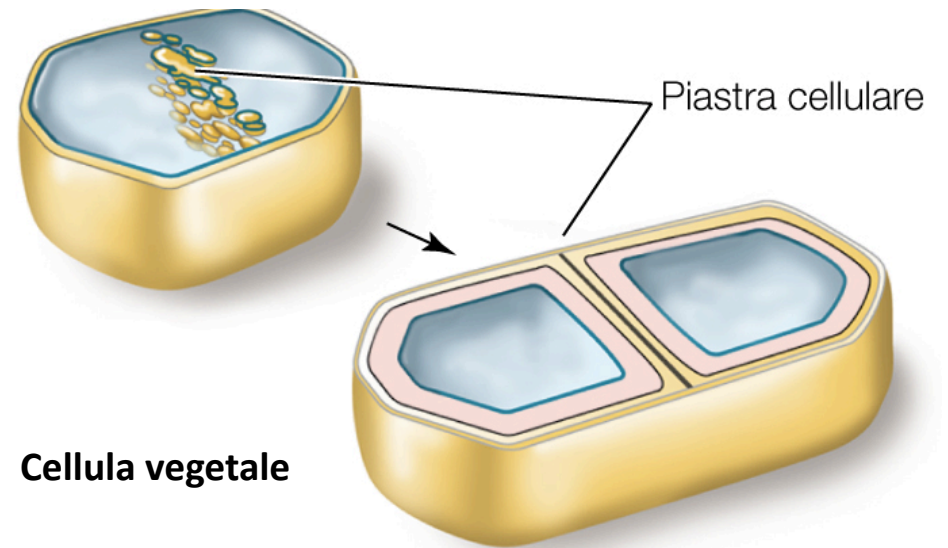
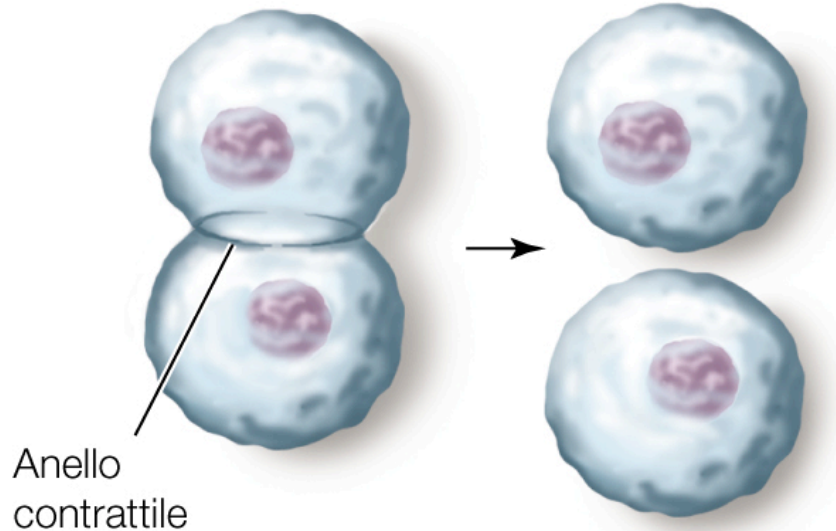


ZANICHELLI

La citodieresi

Conclusa la divisione del nucleo, inizia quella del citoplasma che avviene **per strozzatura** nelle cellule animali e per **deposizione di nuova parete** in quelle vegetali.

Cellula animale



Cellula vegetale

ZANICHELLI

Gli eventi del ciclo cellulare

Fase	Eventi
Interfase	
G1	La cellula si accresce.
S	Il DNA si duplica.
G2	Inizia la sintesi del fuso; la cellula si prepara alla mitosi.

Mitosi	
Profase	I cromosomi si condensano; il fuso si assembla.
Prometafase	La membrana nucleare si dissolve; i cromosomi si attaccano al fuso
Metafase	I cromosomi si allineano sulla piastra equatoriale.
Anafase	I cromatidi si separano e migrano ai poli della cellula.
Telofase	I cromosomi si despiralizzano; si riforma la membrana nucleare.
Citodieresi	Le due cellule figlie si separano; si riformano la membrana plasmatica e la parete cellulare (nelle cellule vegetali).

ZANICHELLI

La riproduzione asexuata

La **riproduzione asexuata** si basa sulla divisione mitotica del nucleo. La prole è costituita da un **clone** dell'organismo di partenza.



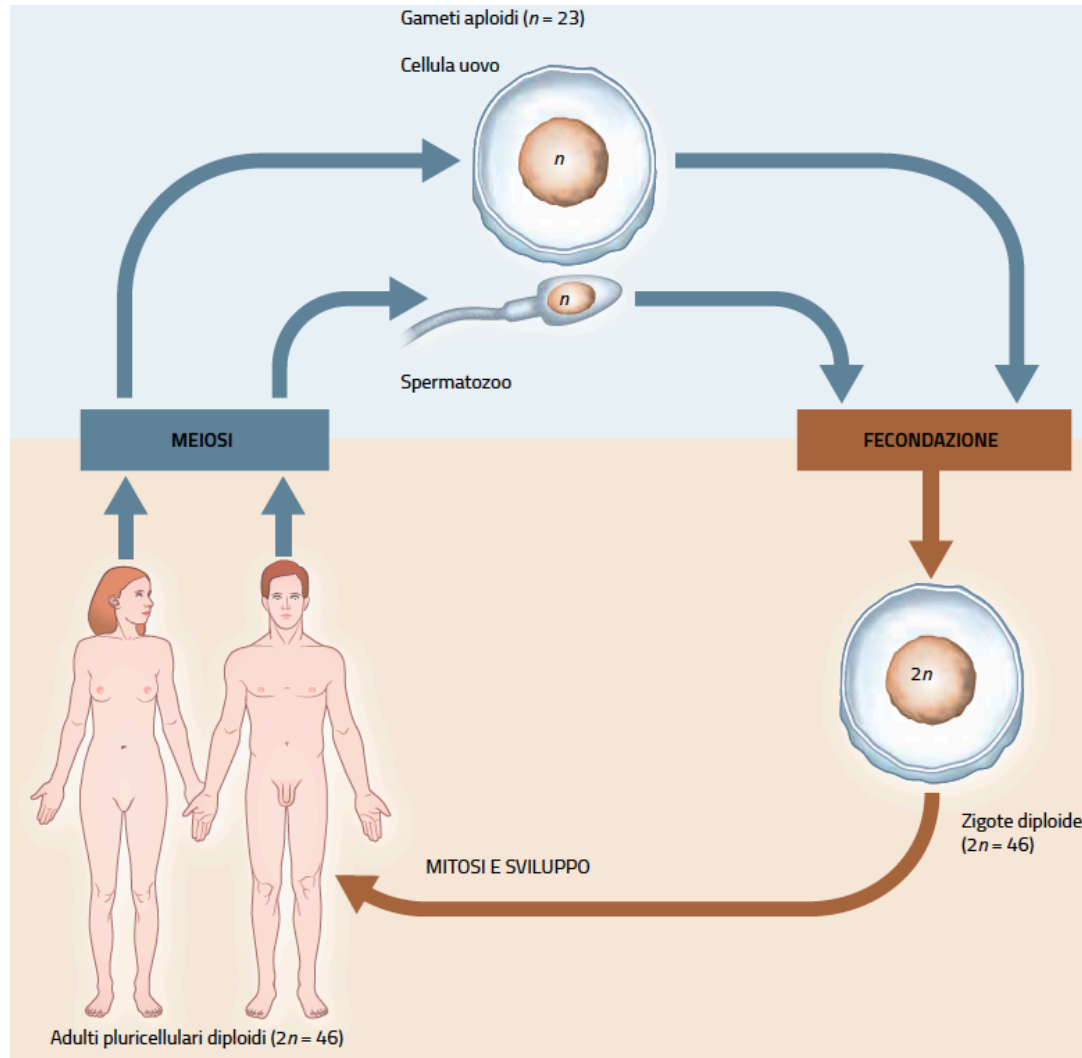
Un cactus



Uno lievito

ZANICHELLI

La riproduzione sessuata



La riproduzione sessuata produce organismi che non sono geneticamente identici ai genitori e sfrutta il processo della **meiosi**.

ZANICHELLI

La meiosi

Ogni evento meiotico comprende due divisioni nucleari:

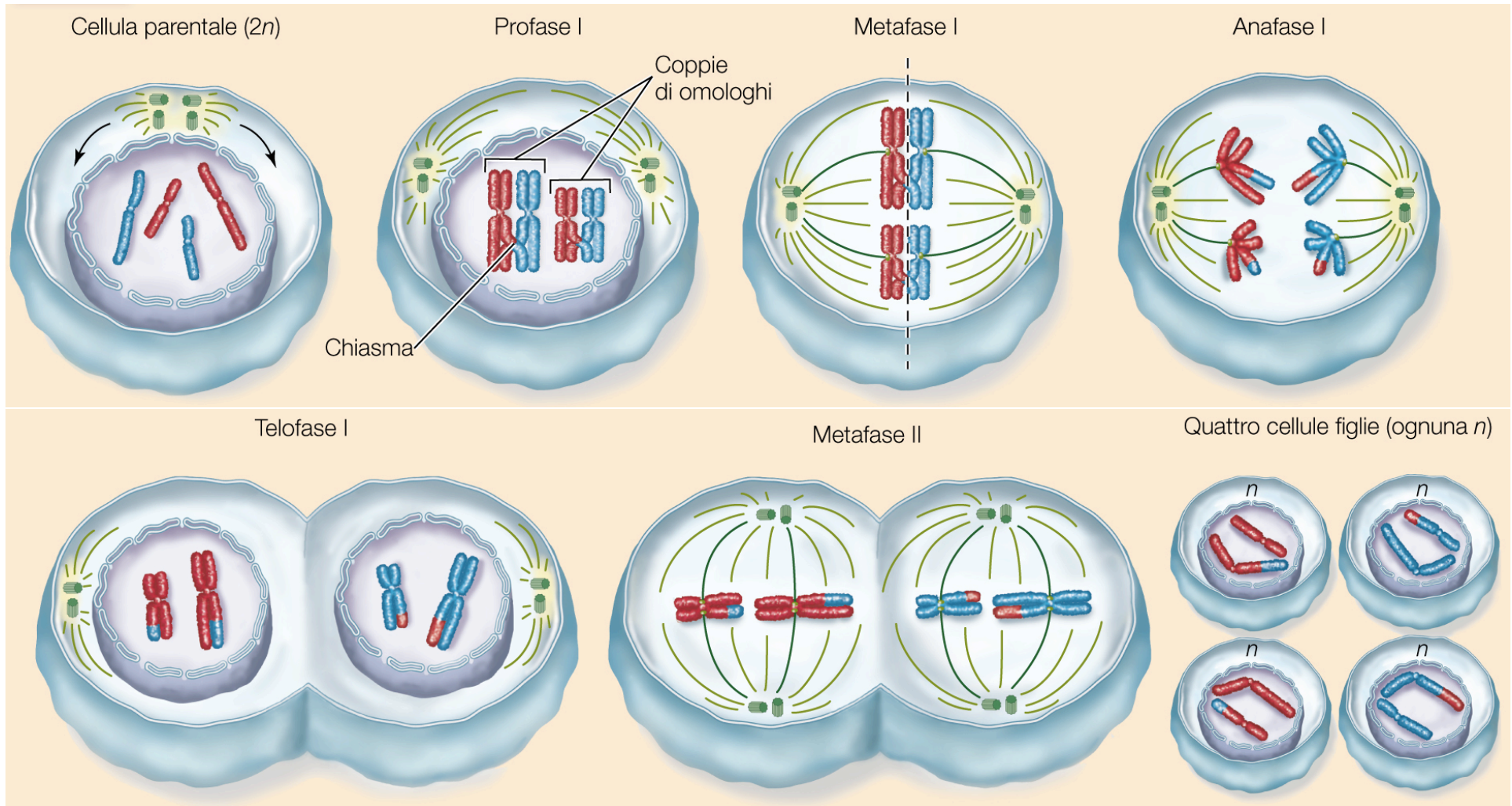
- **meiosi I**
- **meiosi II**

che riducono il numero di cromosomi da diploide ($2n$) ad aploide (n); il nucleo si divide due volte ma il DNA si duplica una volta sola.

Alla fine di questo processo si generano quattro cellule figlie chiamate **gameti**.

ZANICHELLI

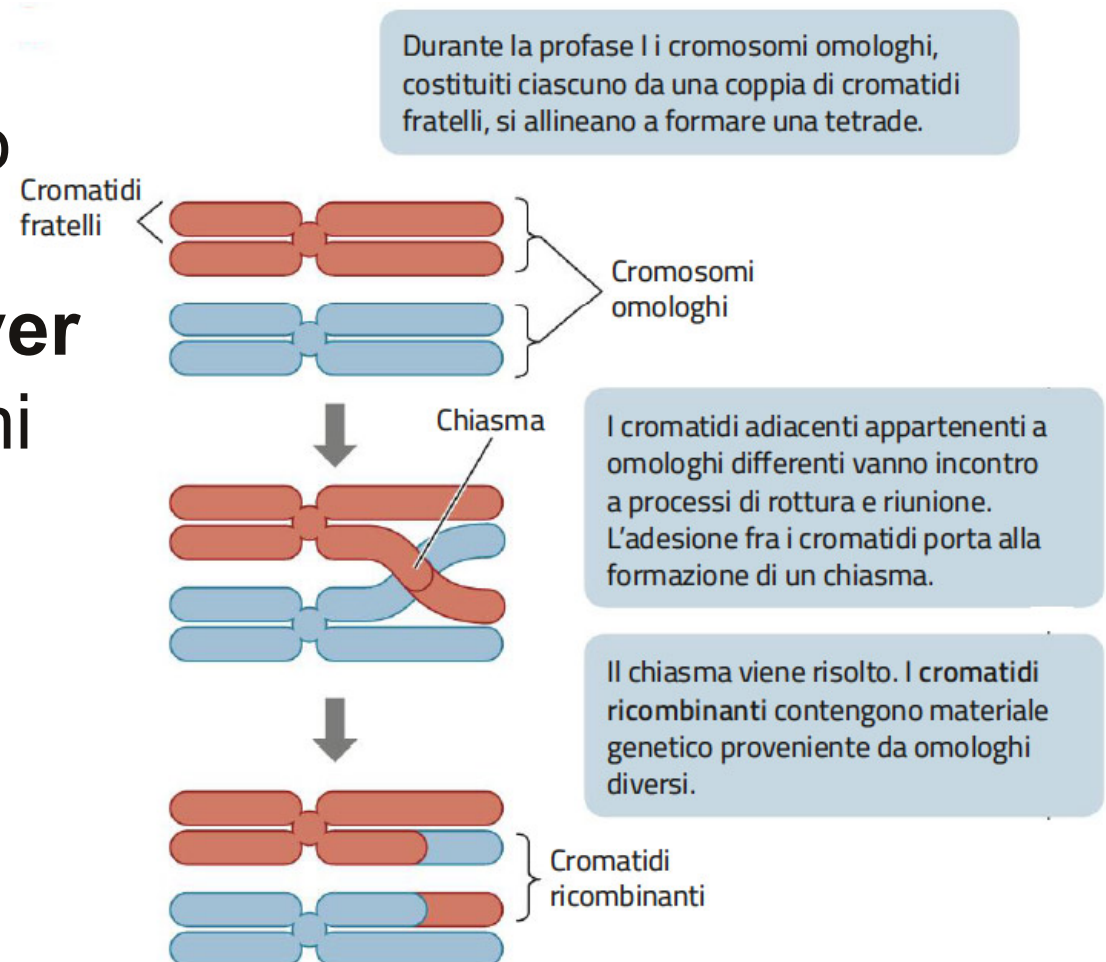
La meiosi



ZANICHELLI

Il crossing-over

Durante la profase I, lo scambio di DNA mediante **crossing-over** dà origine a cromosomi geneticamente diversi, e quindi a nuove combinazioni del materiale genetico nei cromatidi ricombinanti.



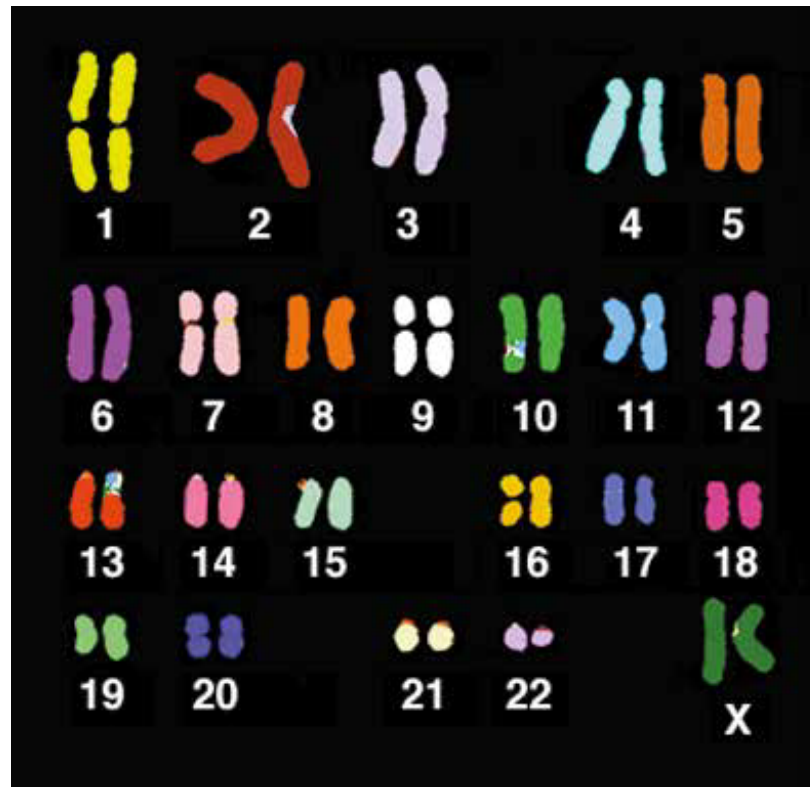
Mitosi e meiosi a confronto

Alla fine della **mitosi** le due cellule figlie hanno lo stesso numero di coppie di cromosomi omologhi della cellula madre.

Alla fine della **meiosi** le quattro cellule figlie contengono la metà del corredo cromosomico della cellula madre.

Il cariotipo

Il **cariotipo** di un individuo rappresenta l'insieme delle caratteristiche dei cromosomi di un organismo, fotografati durante la metafase di una divisione mitotica.

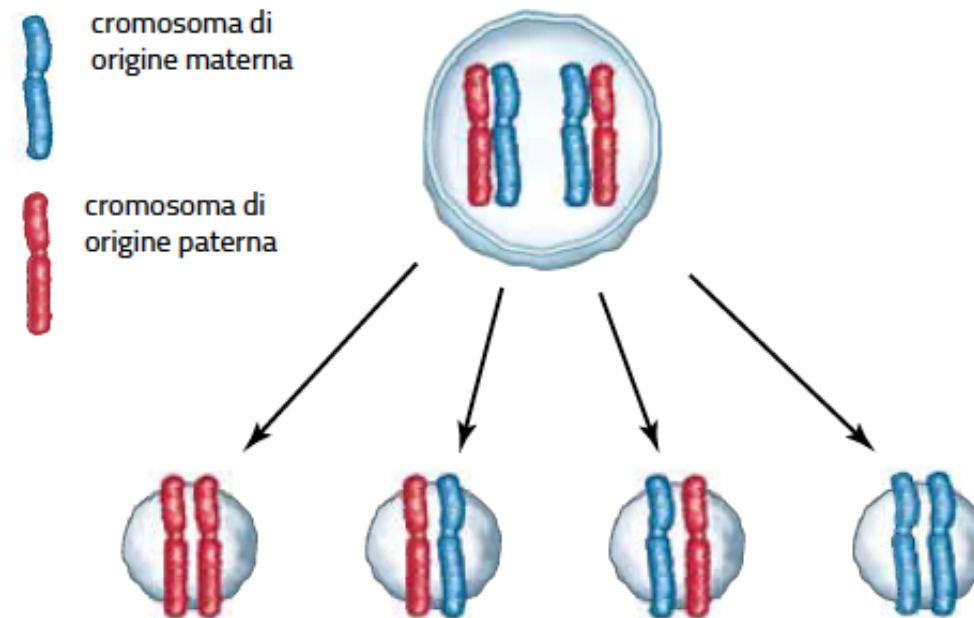


Il cariotipo umano femminile

ZANICHELLI

L'importanza della variabilità

La riproduzione sessuata induce variabilità intraspecifica tra gli organismi di una specie grazie all'**assortimento indipendente dei cromosomi** omologhi, al crossing-over e alla fecondazione.



ZANICHELLI

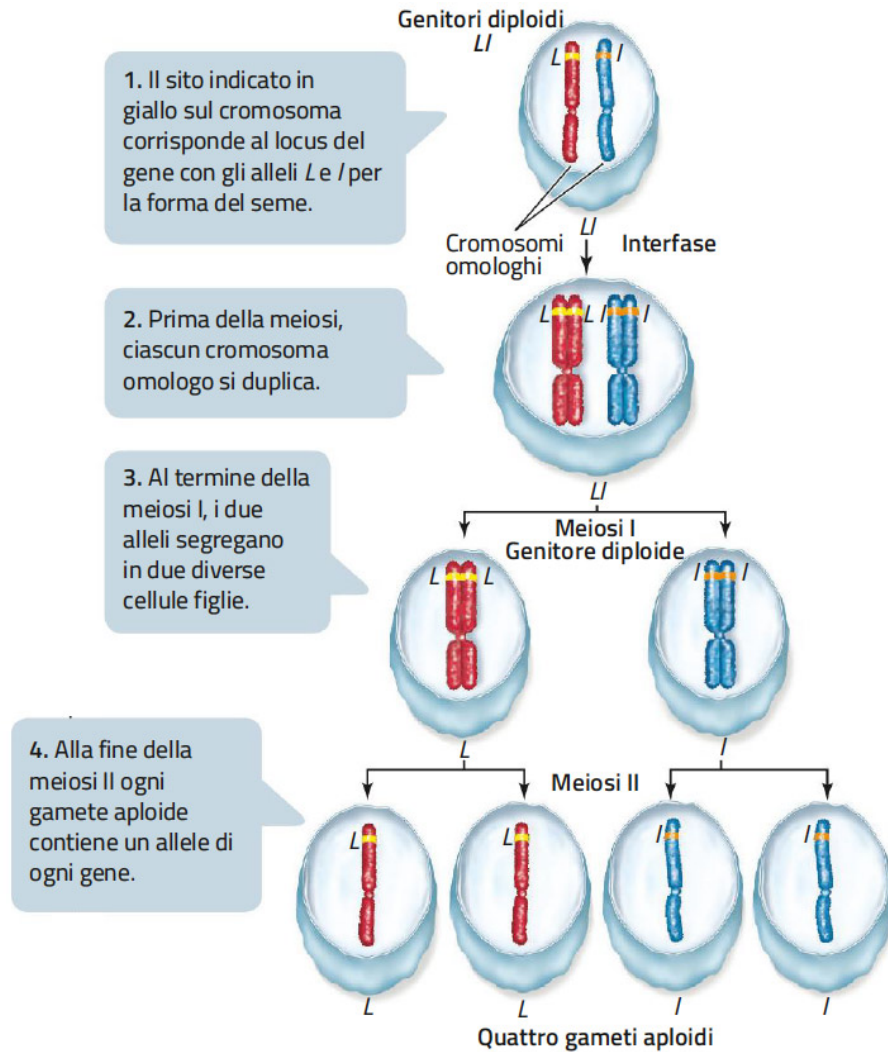
La genetica mendeliana

È possibile prevedere i risultati della meiosi attraverso le leggi della genetica mendeliana.

Mendel studiò la trasmissione dei caratteri ereditari effettuando incroci a partire da linee pure di piante di pisello.

Le **leggi di Mendel** descrivono i meccanismi di trasmissione dei geni e dei caratteri ad essi associati.

Le basi dell'ereditarietà



I caratteri ereditari sono controllati da **geni** che possono esistere in diverse varianti chiamate **alleli**. In una cellula diploide ci sono due copie per ciascun allele, che si separano durante la meiosi.