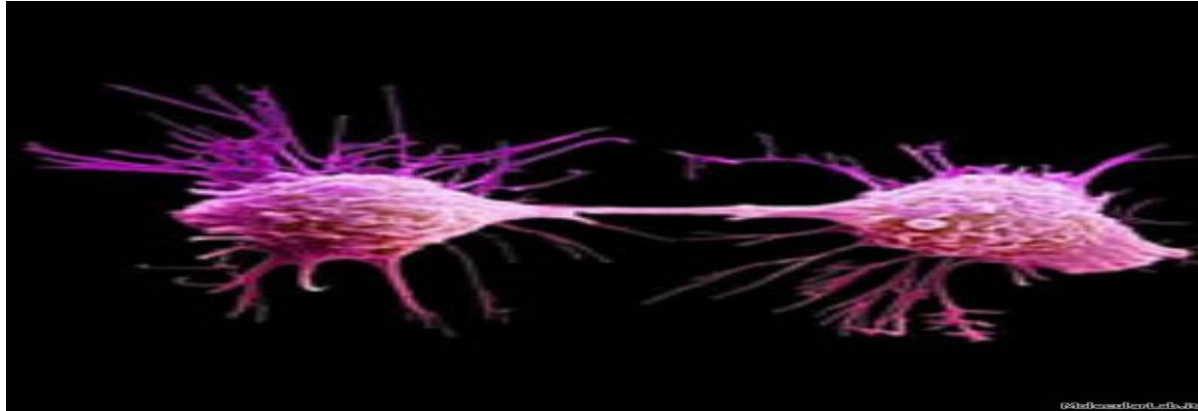


# La divisione cellulare



Scissione binaria

Mitosi e citodieresi

Cellule staminali e tumorali

# La divisione cellulare

Le cellule hanno la capacità di autoriprodursi.

Il processo grazie al quale una cellula si divide e dà origine a due cellule figlie è chiamato

**divisione cellulare.**

Le cellule si duplicano solo se stimolate da un segnale riproduttivo generato all'interno o all'esterno della cellula.

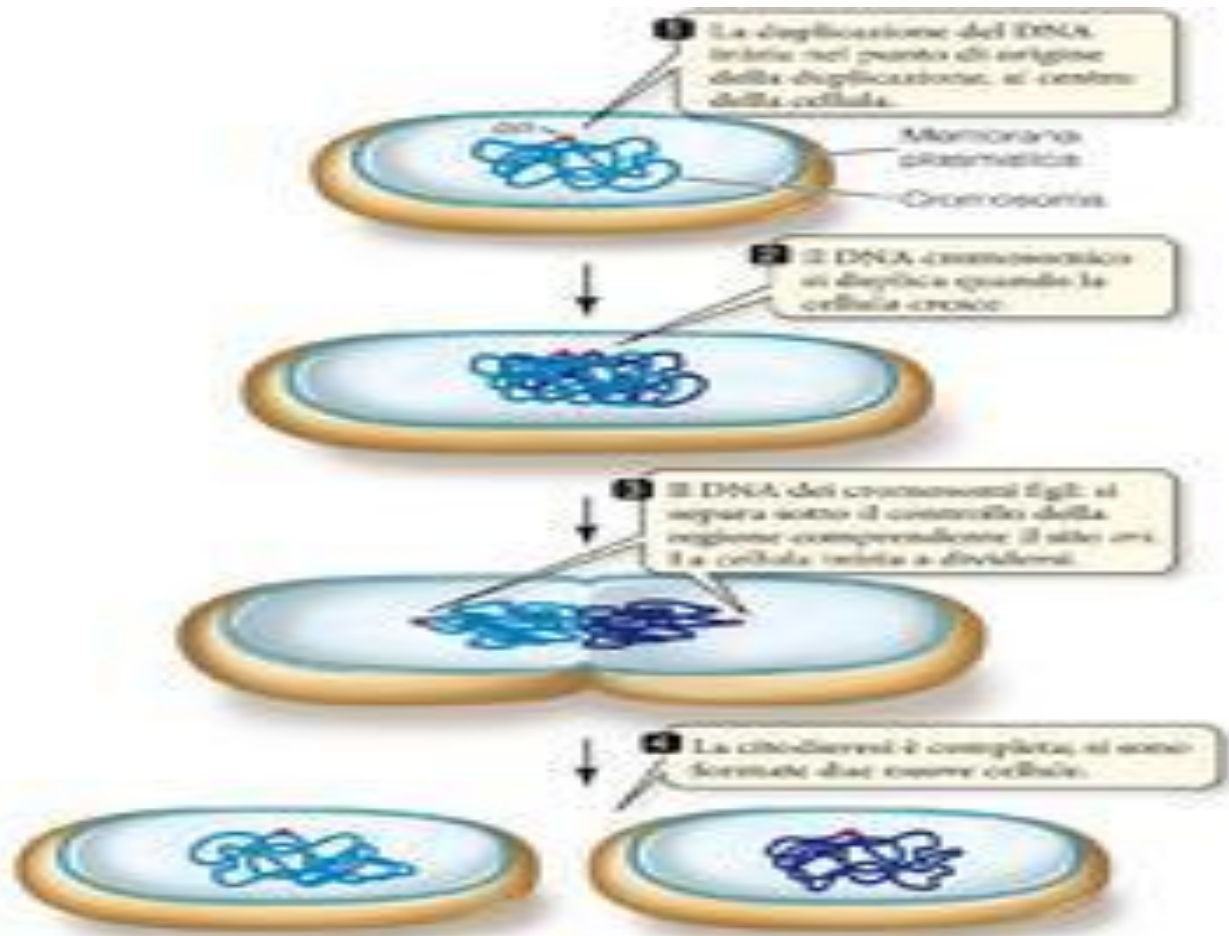
Negli organismi **unicellulari procariotici** ed **eucariotici**, la divisione cellulare coincide con la **riproduzione** dell'intero organismo.

Negli organismi **pluricellulari** la divisione cellulare serve per l'**accrescimento** dell'organismo e per **rinnovare** le cellule invecchiate o danneggiate.

# Scissione binaria

Nei procarioti la divisione cellulare avviene mediante un processo chiamato **scissione binaria** durante la quale :

- il cromosoma batterico inizia a duplicarsi ;
- le due molecole di DNA in formazione si spostano verso le estremità opposte della cellula che contemporaneamente si allunga;
- la cellula madre si divide in due cellule figlie per strozzatura della membrana plasmatica (**citodieresi**).



Le due cellule prodotte sono organismi distinti, geneticamente identici e possono andare incontro in tempi brevi ad una nuova scissione binaria.

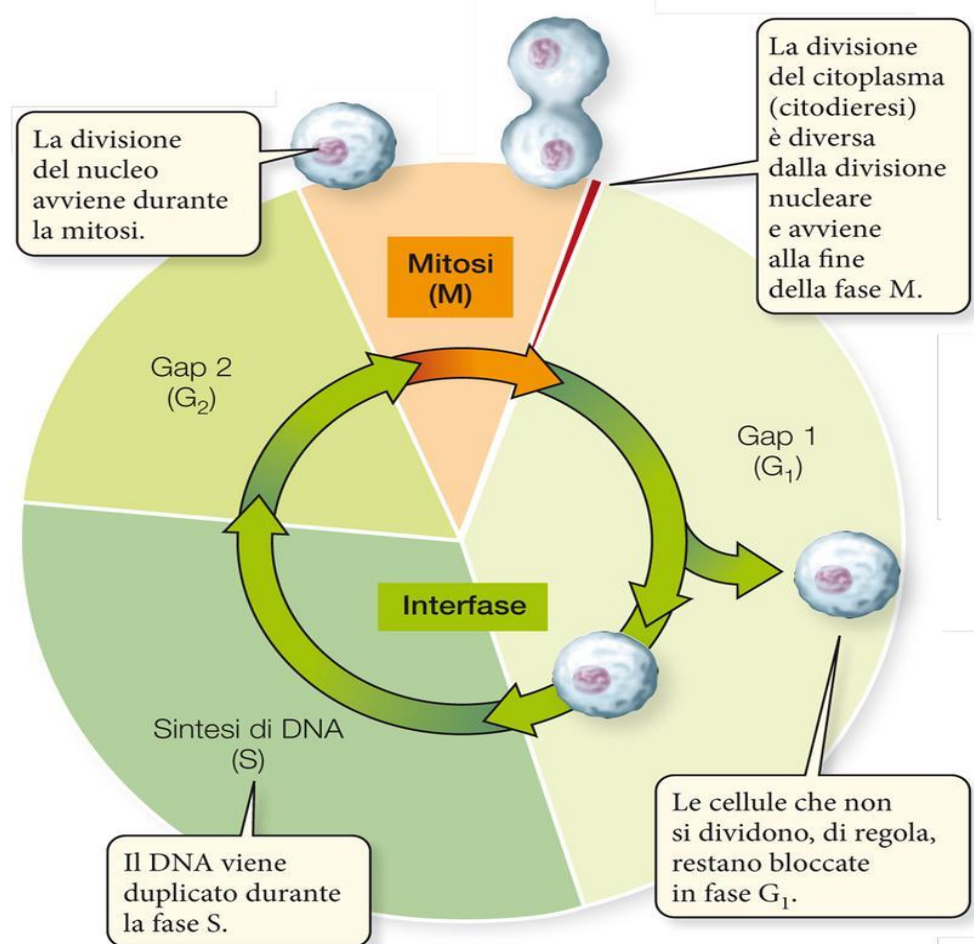
Si producono così dei **cloni** .

Nei procarioti i segnali per l'inizio della divisione cellulare dipendono da fattori esterni come le condizioni ambientali o la concentrazione di sostanze nutritive.

Il batterio *Escherichia coli* si divide in continuazione impiegando dai 40 ai 20 minuti in dipendenza dalle fonti di cibo.

# Ciclo cellulare

Le cellule eucariotiche vanno incontro a una serie regolare e ripetitiva di processi di crescita e divisione che nel loro insieme vengono chiamati **ciclo cellulare**.



**Il ciclo cellulare** può essere diviso in tre fasi:  
**interfase, mitosi e citodieresi.**

L'**interfase** è il periodo più lungo della vita della cellula e può essere divisa in tre sottofasi:

- **G1** : la cellula si accresce e sintetizza numerose molecole e strutture citoplasmatiche ;
- **S** : si duplica il DNA;
- **G2** : iniziano a formarsi le strutture che serviranno per la mitosi.



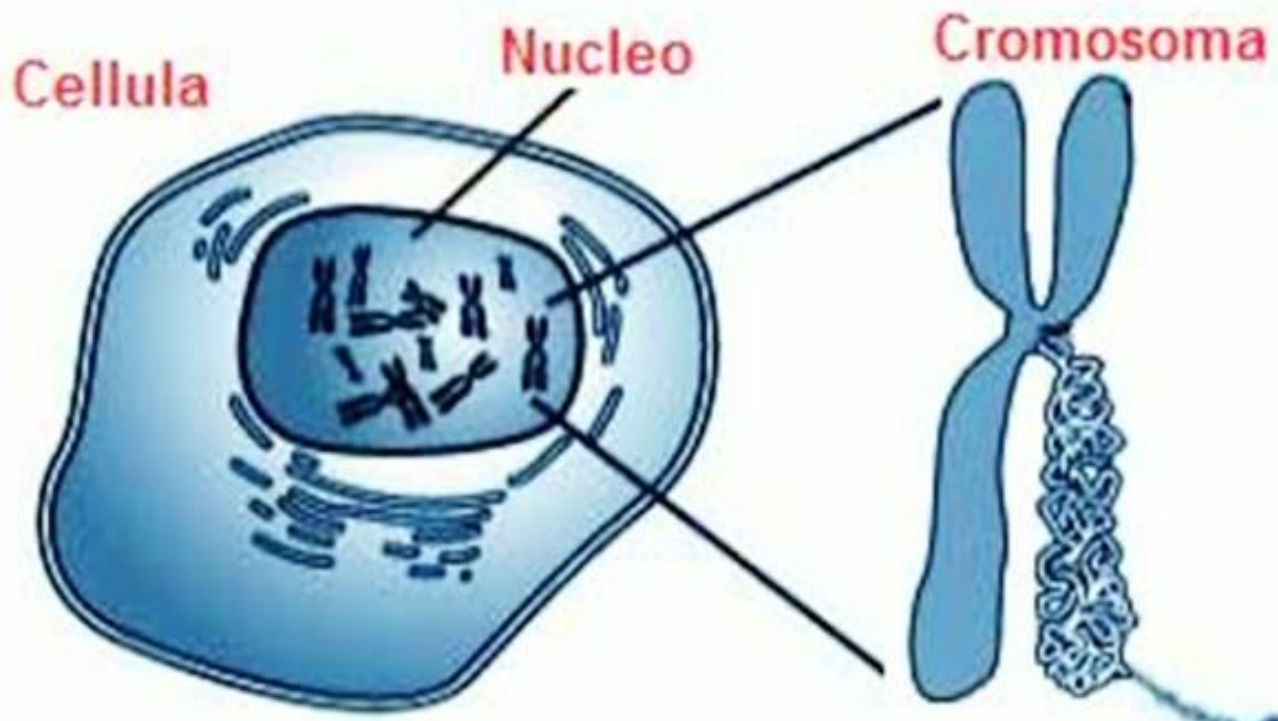
# Cromatina e cromosomi

Durante la sottofase G1 le molecole di DNA sono poco spiralizzate e formano un denso groviglio chiamato **cromatina**.

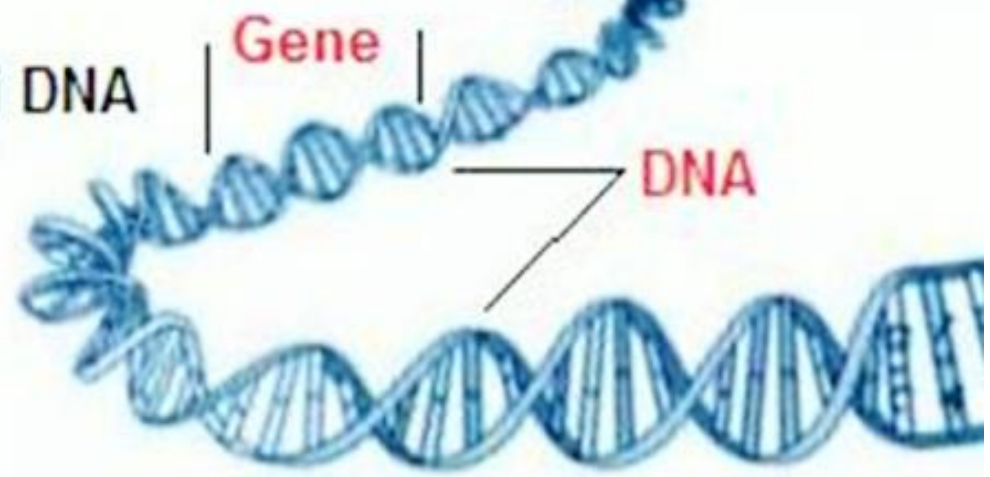


I **cromosomi** sono formati ciascuno da due molecole di DNA identiche detti **cromatidi fratelli** uniti in una regione chiamata **centromero**.

Essi derivano dalla spiralizzazione di ciascuna molecola di DNA dopo la sua duplicazione.



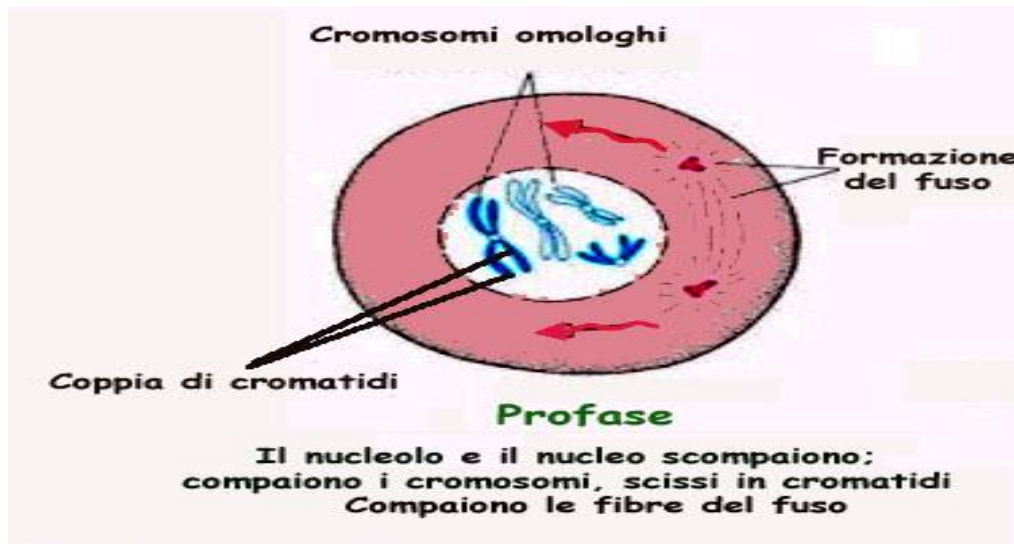
Un Gene è una frazione di DNA



# Mitosi

La mitosi è la divisione del nucleo. E' divisa in quattro sottofasi:

- Profase : i cromosomi si spiralizzano; nella regione del centromero appaiono i cinetocori; si forma il fuso mitotico e la membrana nucleare si disgrega;



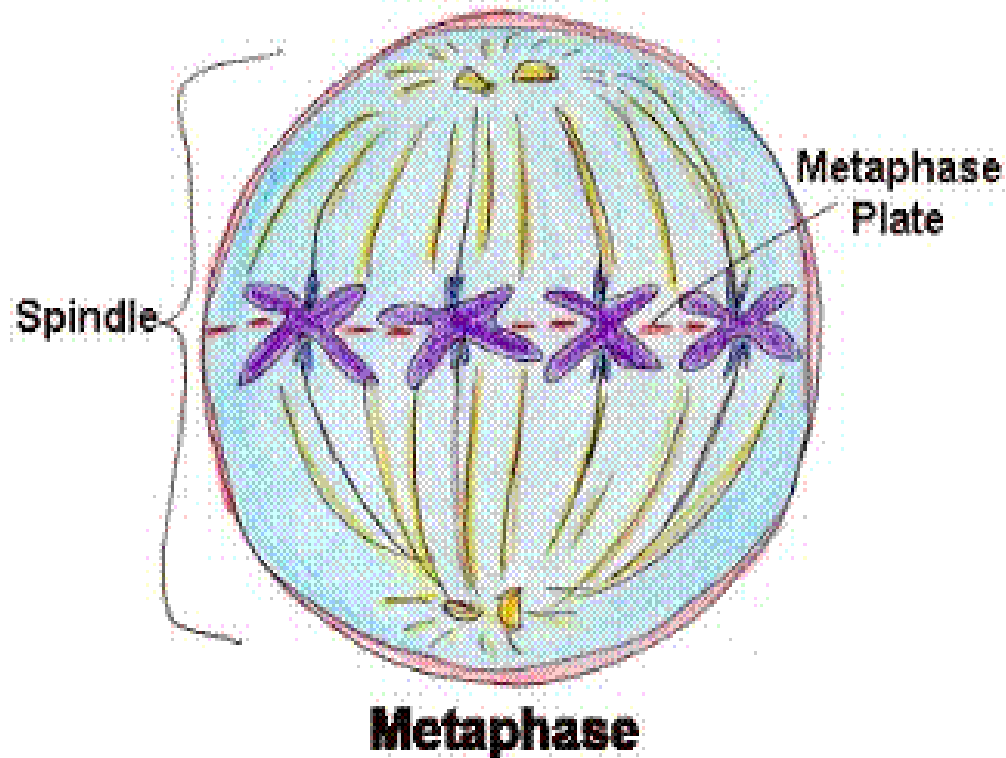
## Fuso mitotico

Il fuso mitotico guida i movimenti dei cromosomi. E' formato da **microtubuli** che prendono origine da due organuli chiamati **centrosomi**.

I due cromatidi fratelli di ciascun cromosoma si attaccano per mezzo dei cinetocori ai microtubuli delle due metà del fuso.

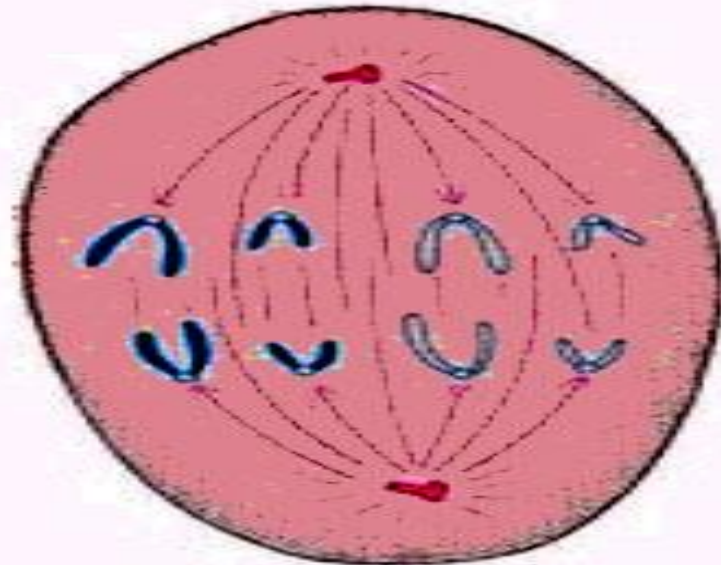
.

- Metafase: I cromosomi si allineano sulla piastra equatoriale;



- Anafase : i cromatidi fratelli si separano e si spostano alle estremità opposte del fuso.

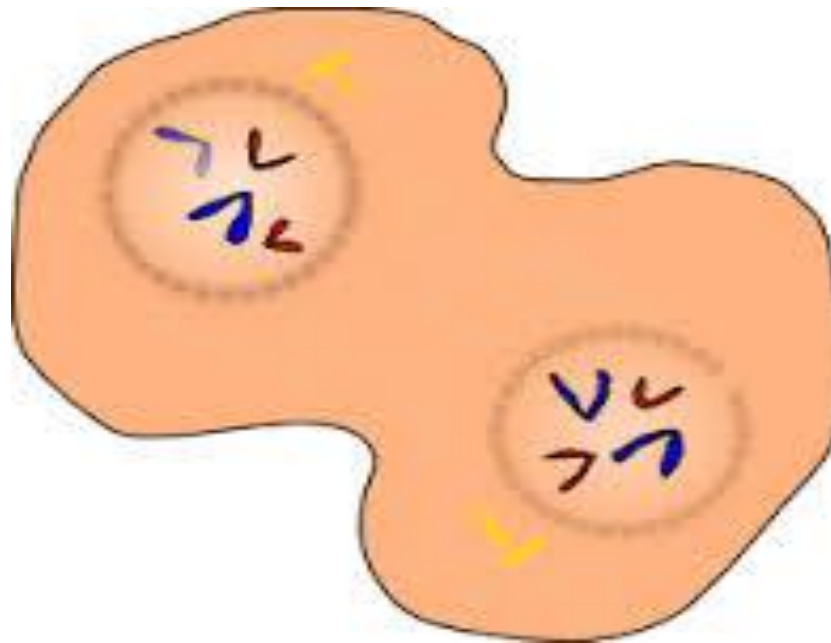
Ogni cromatidio è un cromosoma indipendente



### Anafase

Il centromero di ciascun cromosoma si divide e i cromatidi separano, originando due cromosomi indipendenti

- Telofase: il il fuso si dissolve ,i cromosomi si despiralizzano , si riforma la cromatina ,si riaggrega l'involucro nucleare.



# Citodieresi

La citodieresi è la divisione del citoplasma e si compie con modalità diverse nelle cellule animali e vegetali.

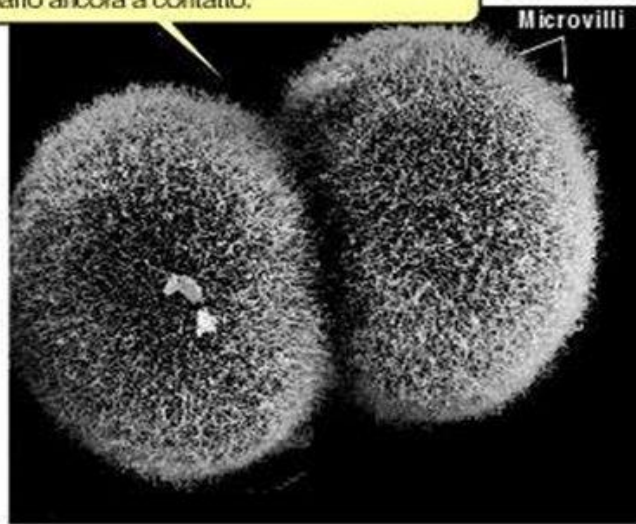
- Nelle cellule animali un anello contrattile di actina, situato sotto la membrana plasmatica, ne determina la strozzatura lungo linea mediana. Si forma così un solco di separazione che divide la cellula in due.
- Nelle cellule vegetali lungo la piastra equatoriale arrivano vescicole prodotte dall'apparato di Golgi. Esse si fondono formando una nuova membrana plasmatica. Il loro contenuto formerà la piastra equatoriale inizio di una nuova parete cellulare.



## LA CITODIERESI E' DIVERSA NELLE CELLULE ANIMALI E VEGETALI

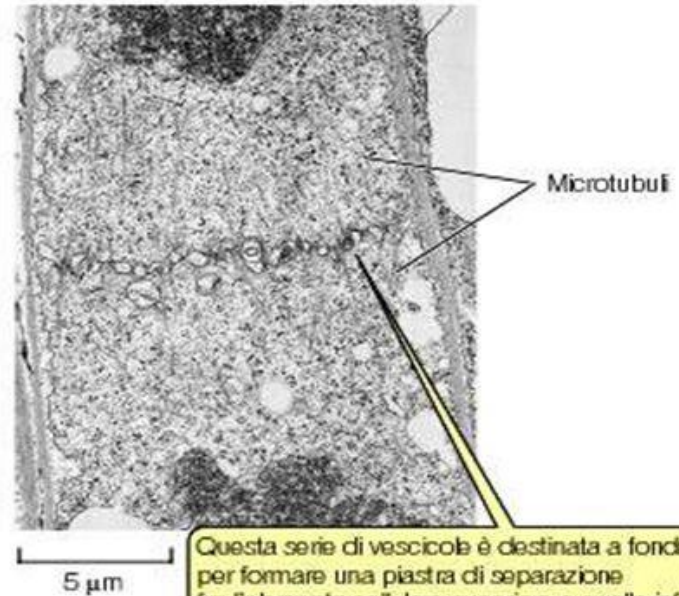
(a)

Il solco di divisione ha provveduto alla completa separazione del citoplasma di una delle due cellule figlie da quello dell'altra, nonostante le due superfici cellulari siano ancora a contatto.



170 μm

(b)



Questa serie di vescicole è destinata a fondersi per formare una piastra di separazione fra l'elemento cellulare superiore e quello inferiore.

5 μm

## Regolazione della divisione cellulare

Negli organismi animali e vegetali i segnali di divisione dipendono dai bisogni dell'intero organismo.

I processi di crescita ,di sviluppo e di manutenzione richiedono di controllare i ritmi delle divisioni cellulari nelle diverse parti dell'organismo.

Negli animali le cellule di solito non si dividono se non in presenza di particolari proteine secrete da alcune cellule che stimolano la divisione cellulare, dette **fattori di crescita**.

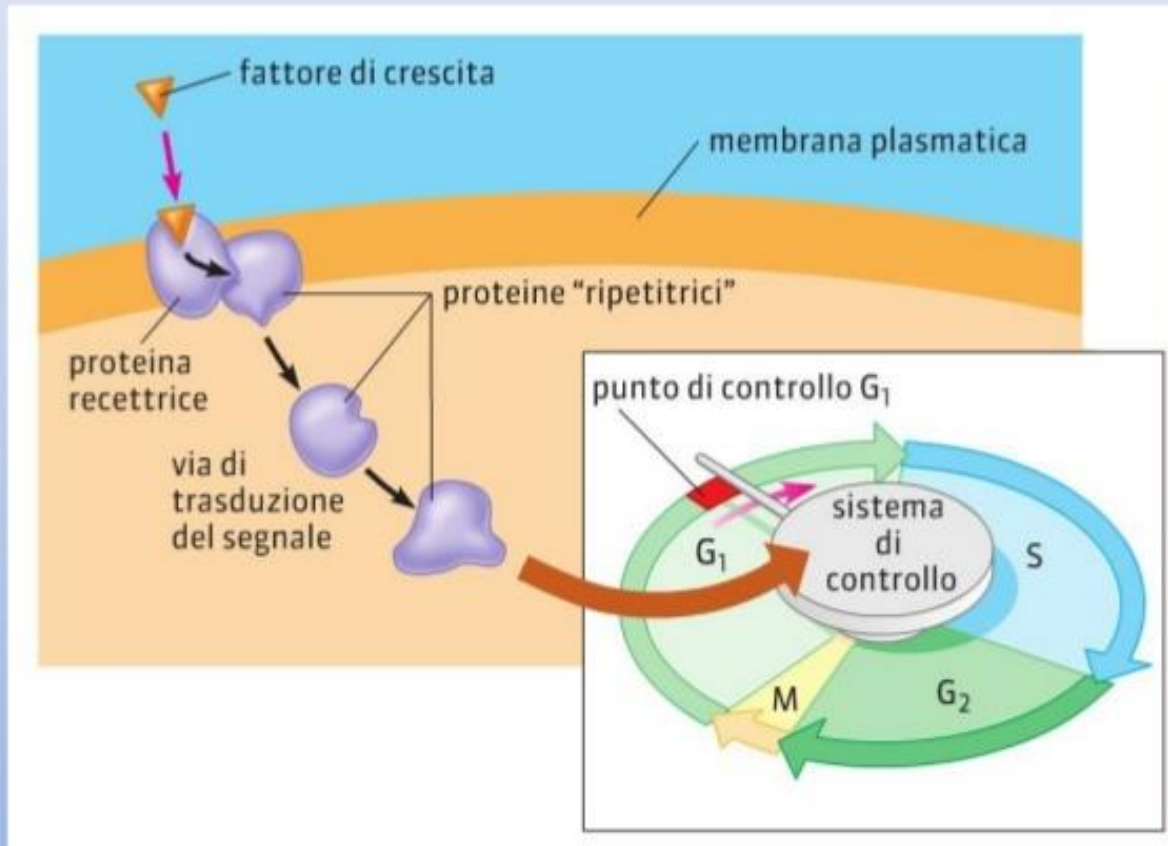
# Sistema di controllo

La sequenza di eventi del ciclo cellulare è regolato da un sistema di controllo costituito da proteine .

Ci sono tre punti chiave di controllo per le fasi G1,S, G2. Il ciclo si interrompe in coincidenza di questi punti e riprende solo se opportuni segnali intracellulari informano il sistema di controllo che tutti i processi cellulari sono stati completati correttamente. Il sistema di controllo è in grado di ricevere segnali dall'ambiente esterno e da altre cellule.

Le cellule nervose e muscolari ,che non si riproducono, sono permanentemente bloccate al punto G1.

## Regolazione del ciclo cellulare da parte del complesso Cicline/cdk



# Tumori

- Il malfunzionamento del ciclo cellulare provoca la divisione incontrollata delle cellule che può determinare la formazione di una massa anomala chiamata tumore.
- Le cellule tumorali non rispondono normalmente al sistema di controllo o hanno sistemi di controllo difettosi e possono dividersi senza limiti.

# Cellule Staminali

La capacità rigenerativa dei tessuti varia a seconda dei tessuti e dipende da due fattori diversi :

- la presenza nel tessuto di indifferenziate **chiamate staminali**;
- La presenza di segnali che stimolano la mitosi e il differenziamento delle staminali.

Le cellule staminali sono i precursori di tutte le cellule durante sviluppo , l'accrescimento nella sostituzione delle cellule danneggiate.

## Cosa è una cellula staminale?

