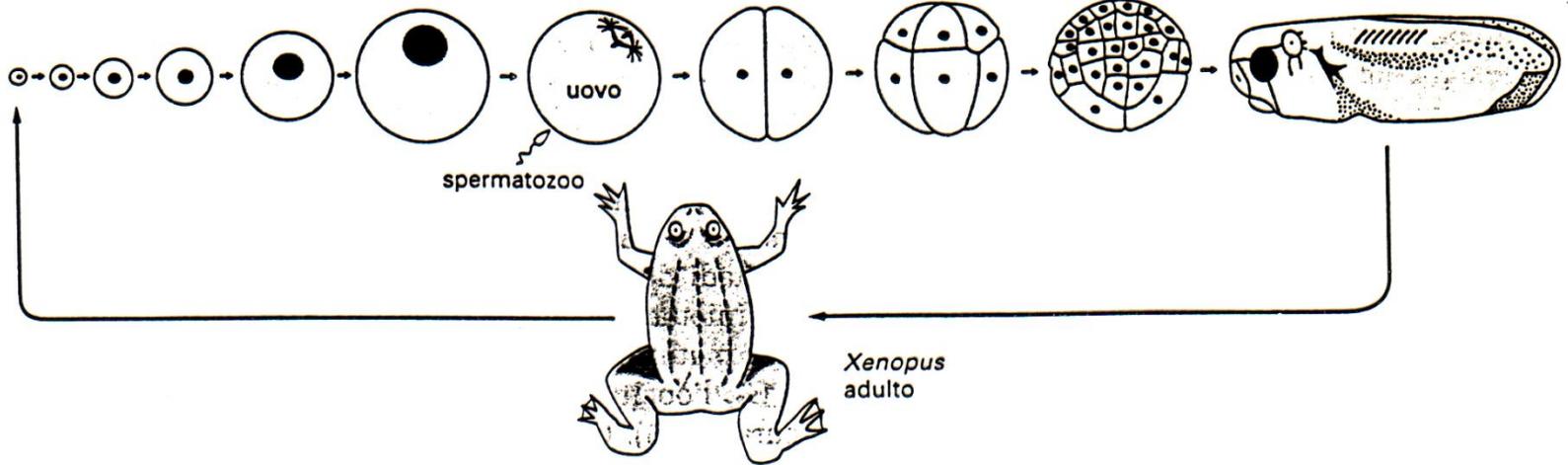


Tappe dello sviluppo

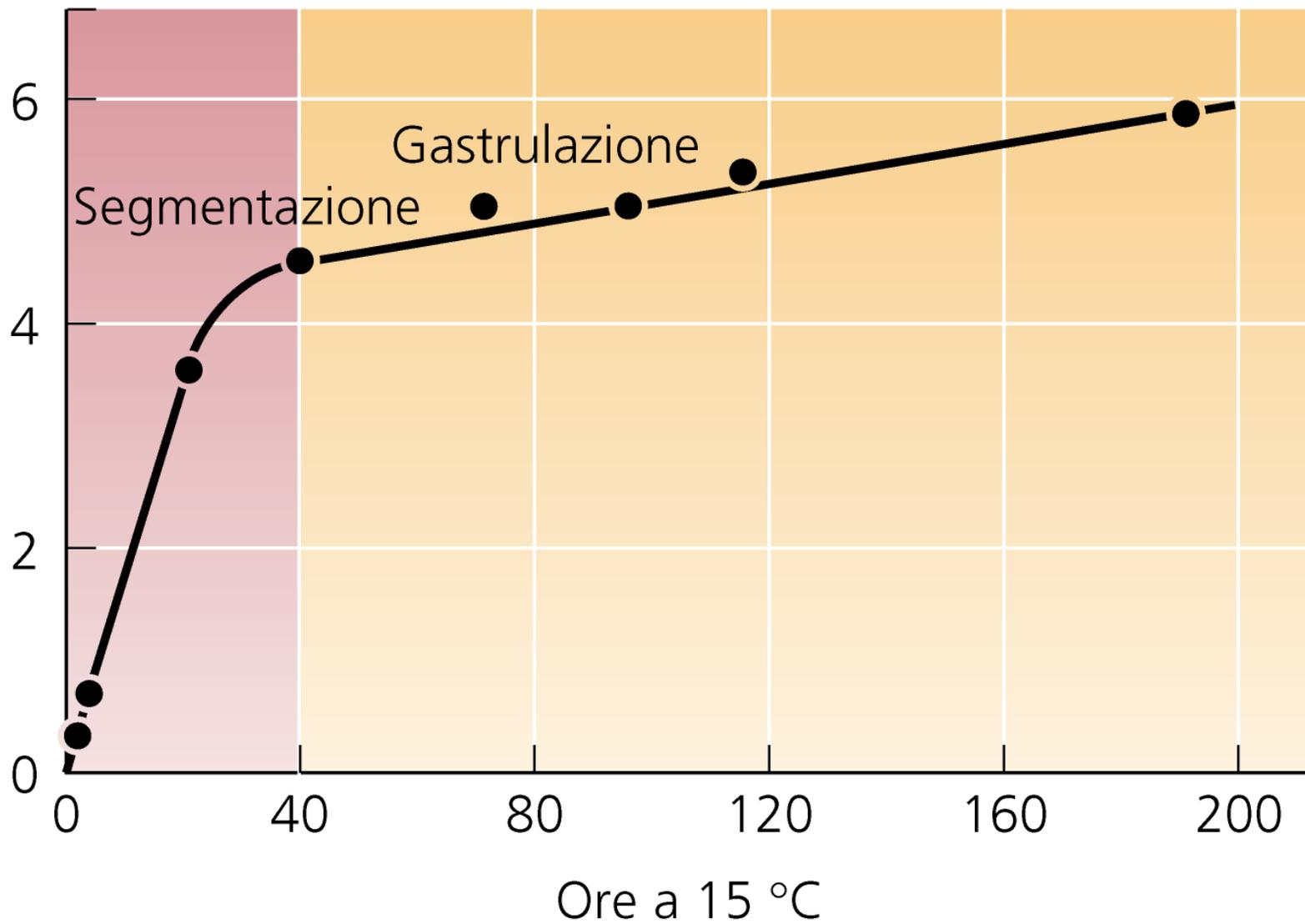
Segmentazione

l'ocita cresce senza dividersi (mesi)

l'uovo fecondato si divide senza crescere (ore)



Log₁₀ del numero di cellule per embrione

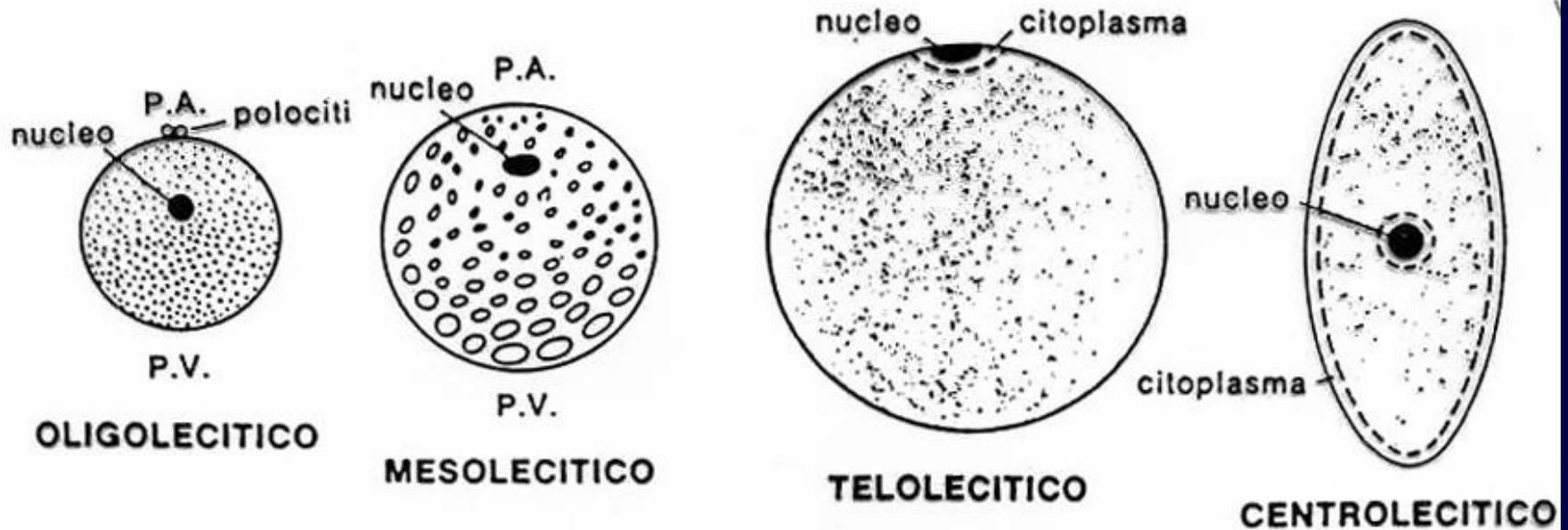


1. Modalità di segmentazione

2. Inclinazione del piano di divisione

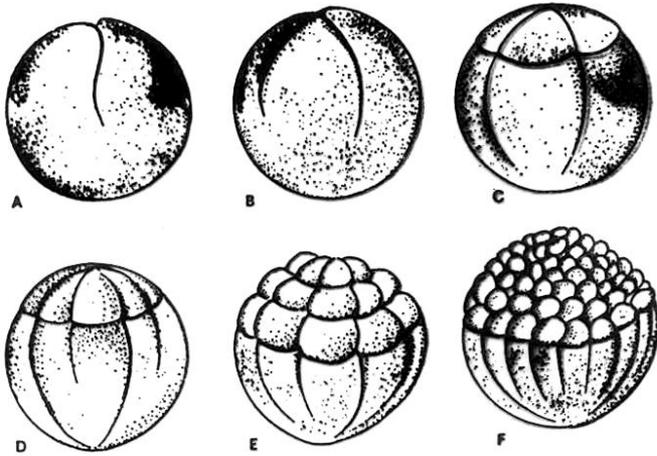
3. Tempi di segmentazione

Classificazione delle uova sulla base del contenuto di tuorlo



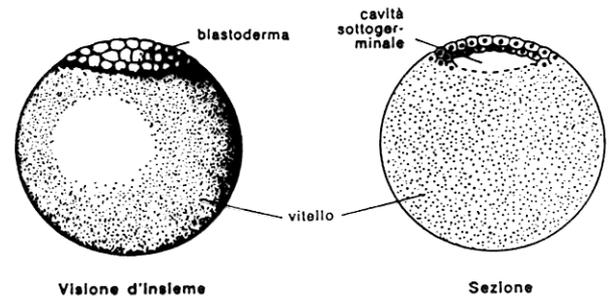
Schema dei principali tipi di uovo.

- Il tuorlo crea un ostacolo all'insorgenza dei piani di divisione cellulare
- La quantità e la distribuzione del tuorlo nell'uovo determinano le modalità della segmentazione

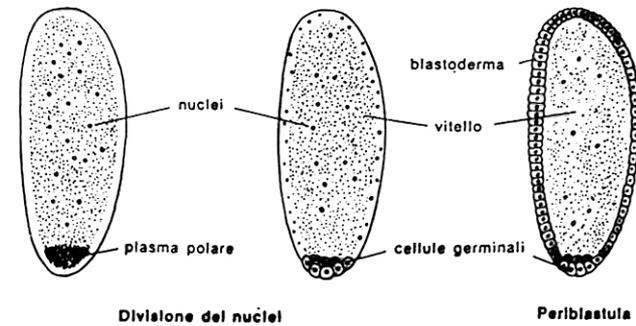


Segmentazione dell'uovo di Anfibi. A e B, primo e secondo solco di divisione; l'estensione dei solchi verso il polo vitellino è ritardata dalla grande quantità di deutoplasma che ostacola la segmentazione. C, il terzo piano di divisione è spostato verso il polo animale. D, E ed F, con il proseguire della segmentazione si formano micromeri al polo animale e macromeri al polo vitellino

Oloblastica



Segmentazione parziale discoidale.



Segmentazione parziale superficiale dell'uovo di Insetti.

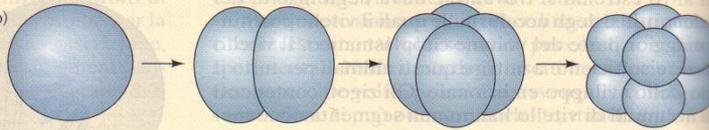
Meroblastica

I. SEGMENTAZIONE OBLASTICA (TOTALE)

A. Uova isolecitiche

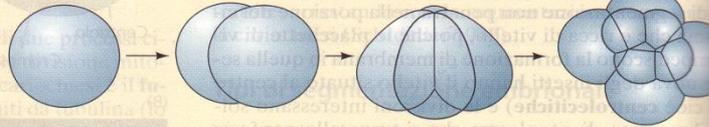
(Vitello scarso, uniformemente distribuito)

1. Segmentazione radiale
Echinodermi, anfirosso



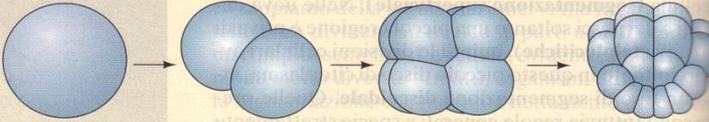
Radiale

2. Segmentazione spirale
Anellidi, molluschi,
platelminti



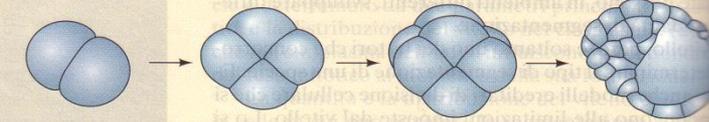
Spirale

3. Segmentazione bilaterale
Tunicati



Bilaterale

4. Segmentazione rotazionale
Mammiferi, nematodi

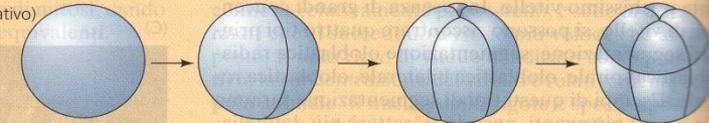


Rotazionale

B. Uova mesolecitiche

(quantità modesta di vitello al polo vegetativo)

Segmentazione radiale ineguale
Anfibi



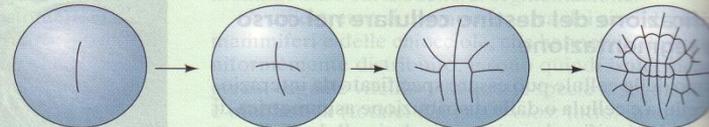
Bilaterale, Diseguale

II. SEGMENTAZIONE MEROBLASTICA (PARZIALE)

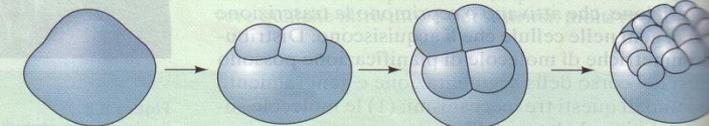
A. Uova teleolecitiche

(vitello abbondante che occupa quasi tutta la cellula)

1. Segmentazione bilaterale
Molluschi cefalopodi



2. Segmentazione discoidale
Pesci, rettili, uccelli

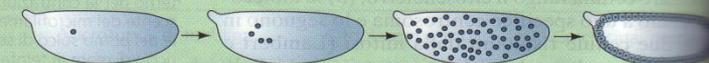


Discoidale

B. Uova centrolecitiche

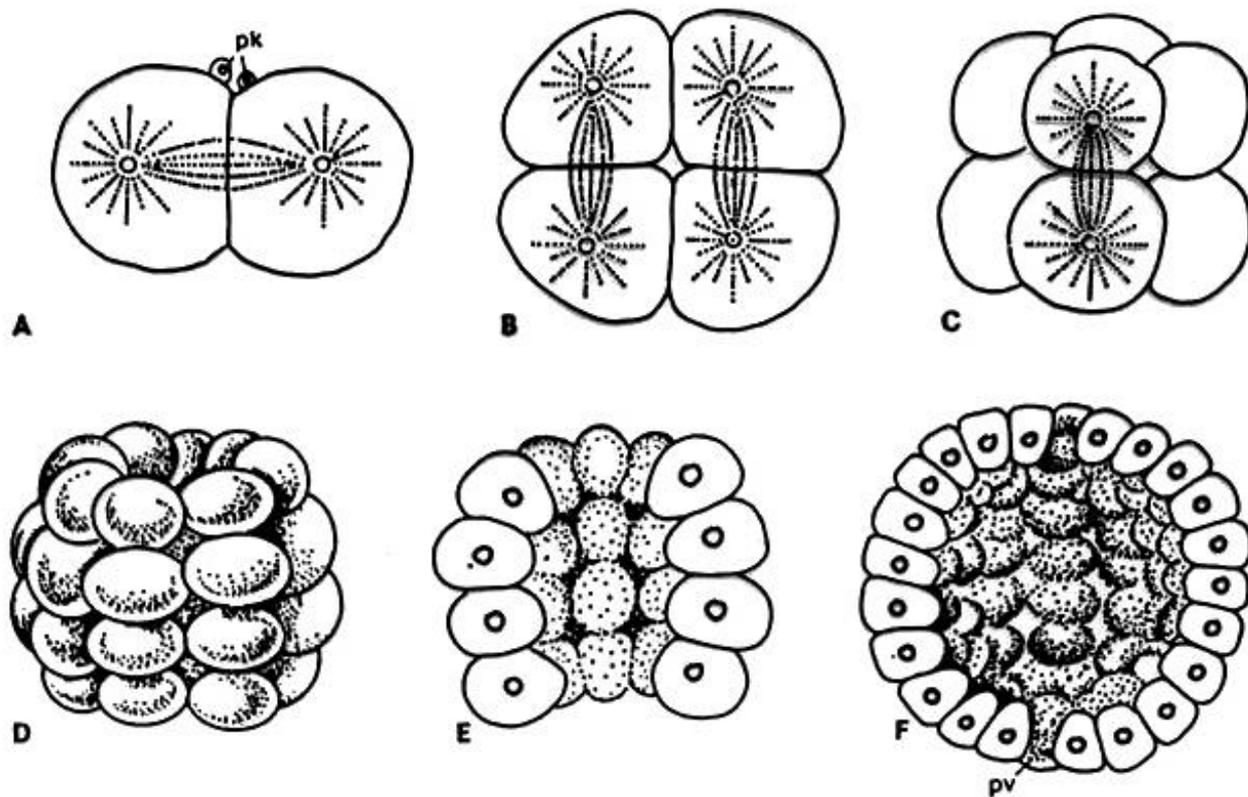
(vitello al centro dell'uovo)

Segmentazione superficiale
Maggior parte degli insetti

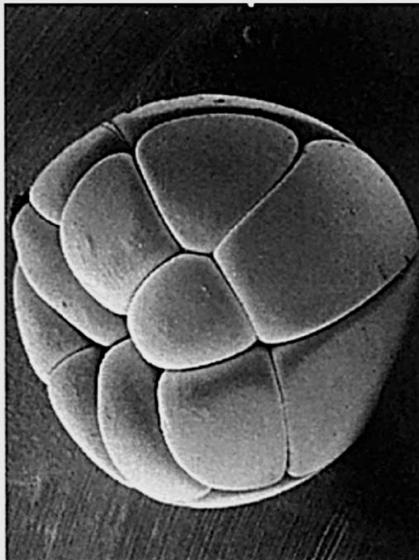
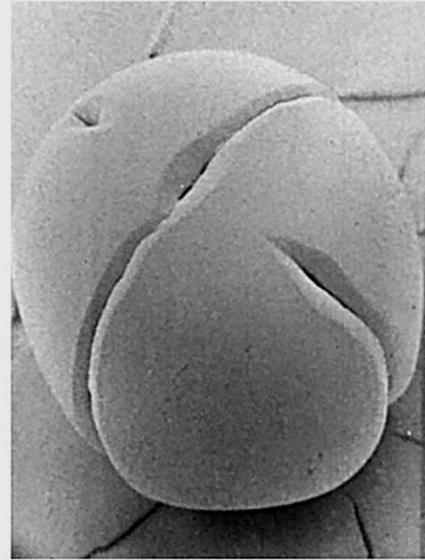
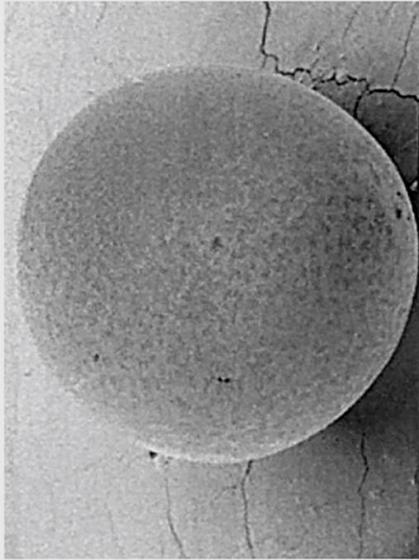


Superficiale

SEGMENTAZIONE OLOBLASTICA SUBEGUALE: ANFIOSSO

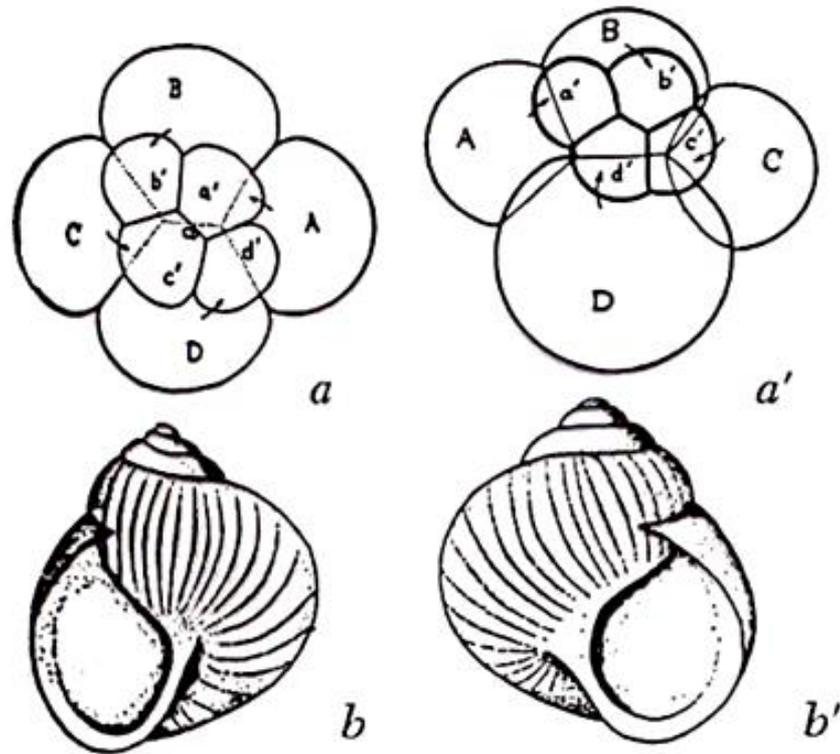


Schema di segmentazione oloblastica subeguale; i blastomeri del polo vitellino (pv) sono appena più grossi di quelli del polo animale. A, stadio a 2 blastomeri; B (visione polare), stadio a 4 blastomeri; C, stadio a 8 blastomeri; D, stadio a 32 blastomeri visto, in E, in sezione meridiana; F, stadio a 128 blastomeri in sezione meridiana. In E ed F la cavità interna è il blastocele. pk, polociti (da Siewing).

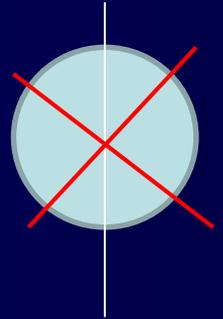


Diseguale -Anfibi

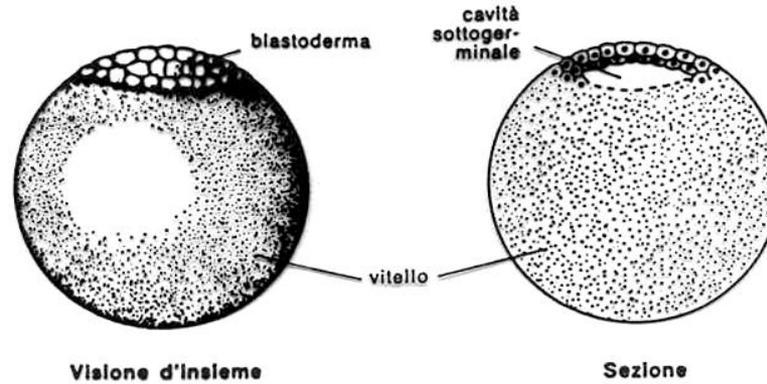
SEGMENTAZIONE OLOBLASTICA SPIRALE



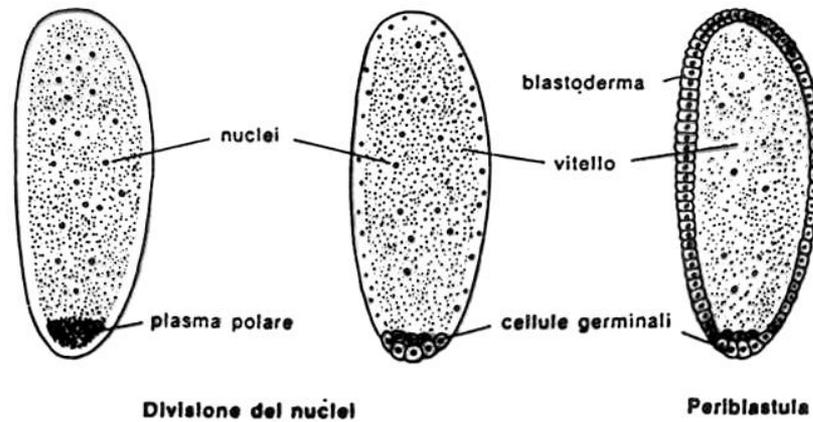
Rapporti tra segmentazione sinistrorsa (a) e destrorsa (a') e avvolgimento sinistrorso (b) e destrorso (b') della conchiglia nei Gasteropodi.



Segmentazione Meroblastica



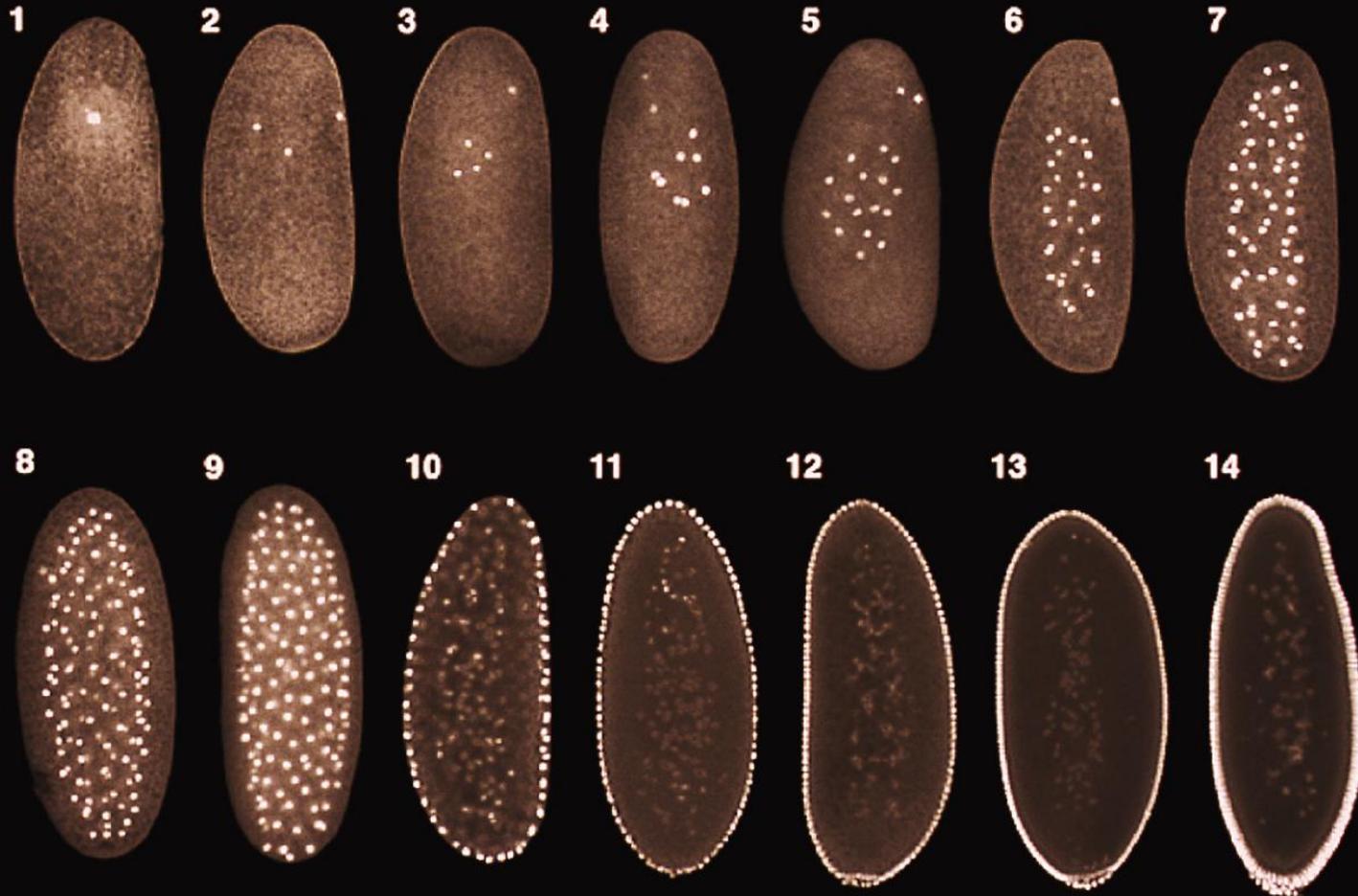
Segmentazione parziale discoidale.



Segmentazione parziale superficiale dell'uovo di Insetti.

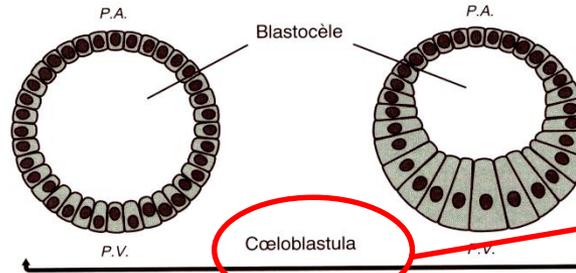
Segmentazione Drosophila

Meroblastica superficiale



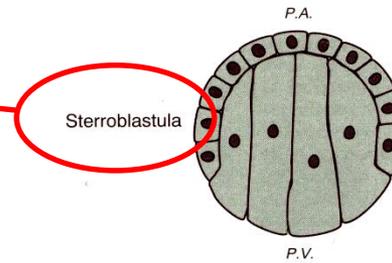
Tipi di Blastule

a) Coupes méridiennes de blastula issues de segmentations holoblastiques

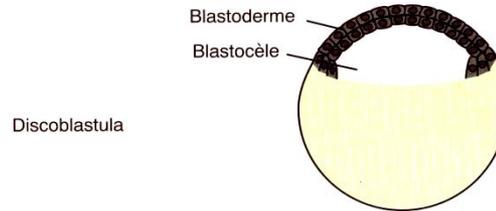


+blastocèle

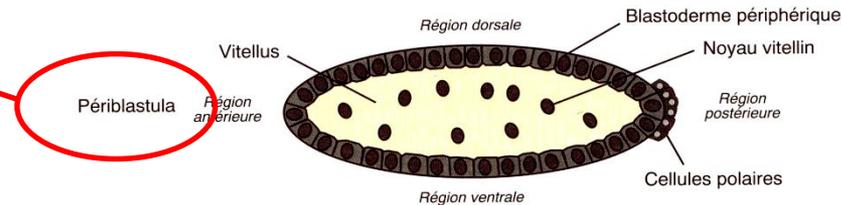
no blastocèle

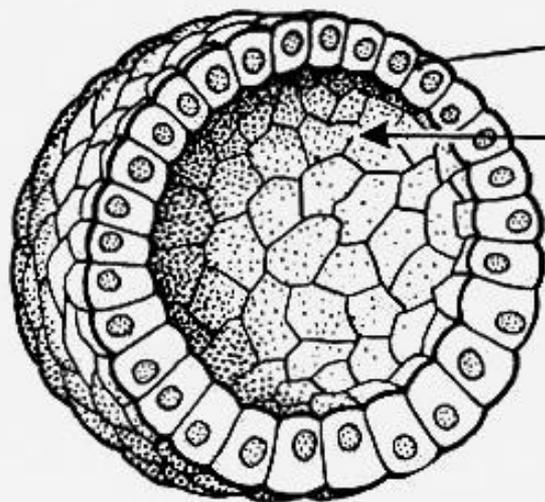


b) Coupes de blastula issues de segmentations méroblastiques



No blastocèle
Cellule periferiche

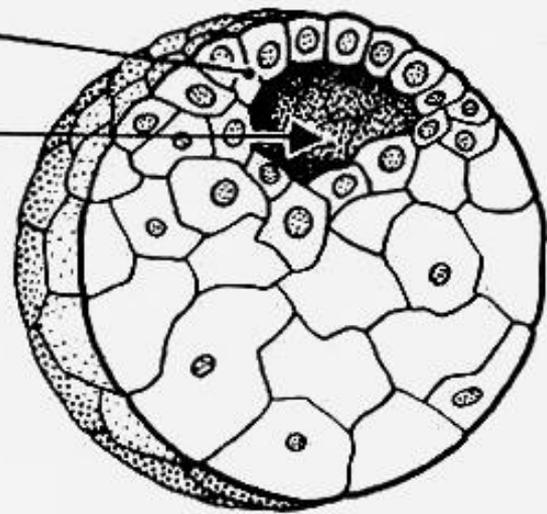




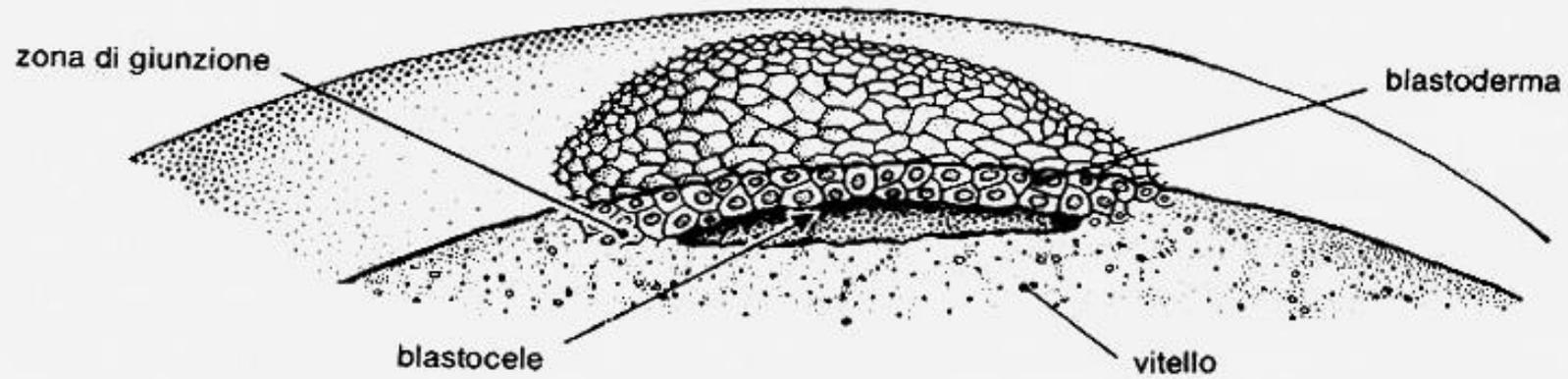
blastula di anfiosso

blastoderma

blastocele



blastula di rana



zona di giunzione

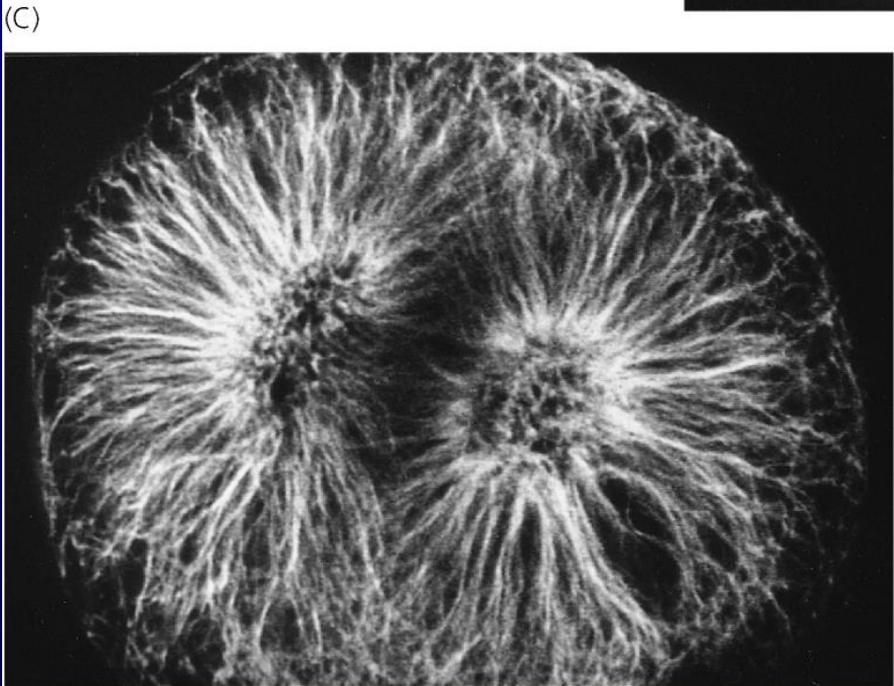
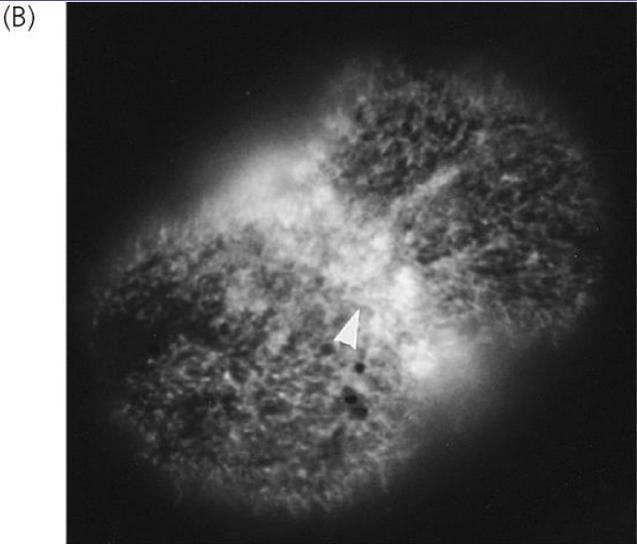
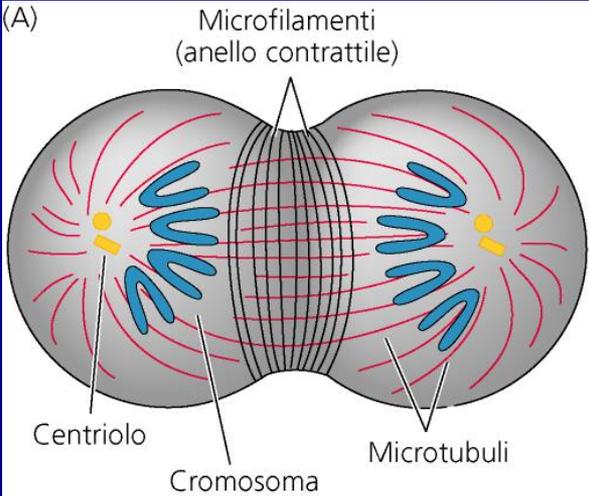
blastocele

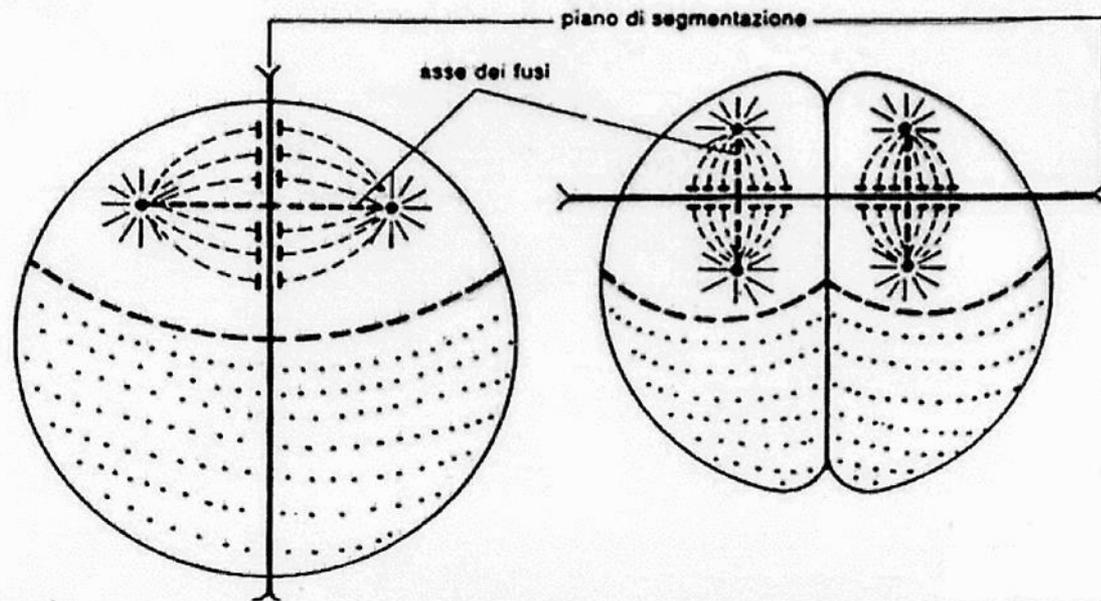
vitello

blastoderma

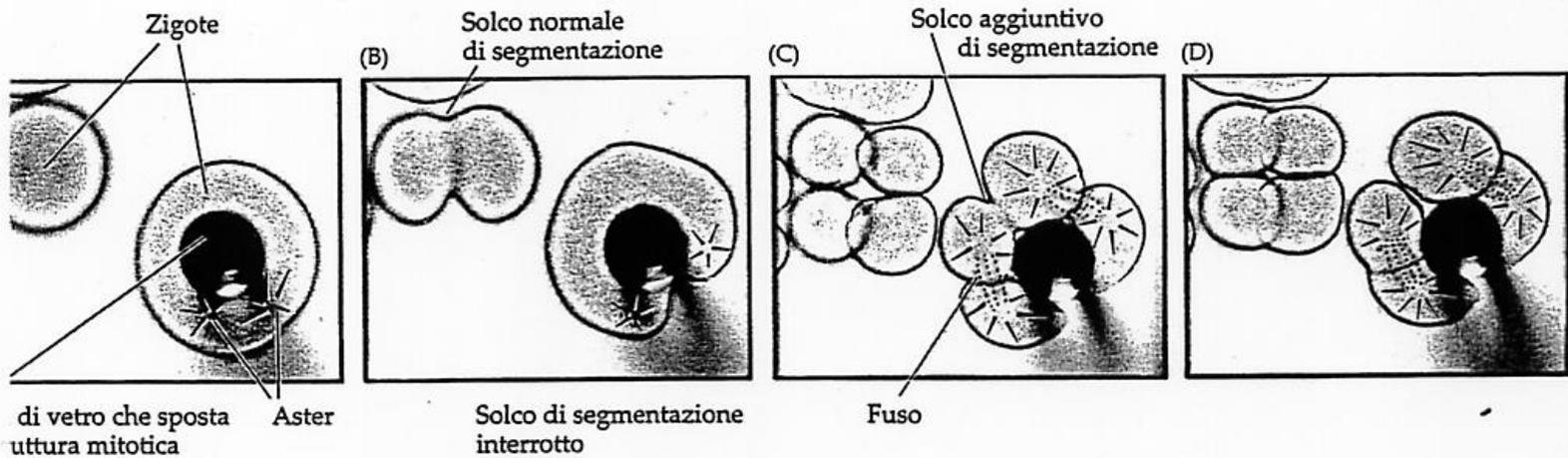
blastula di pollo

Piani di Divisione





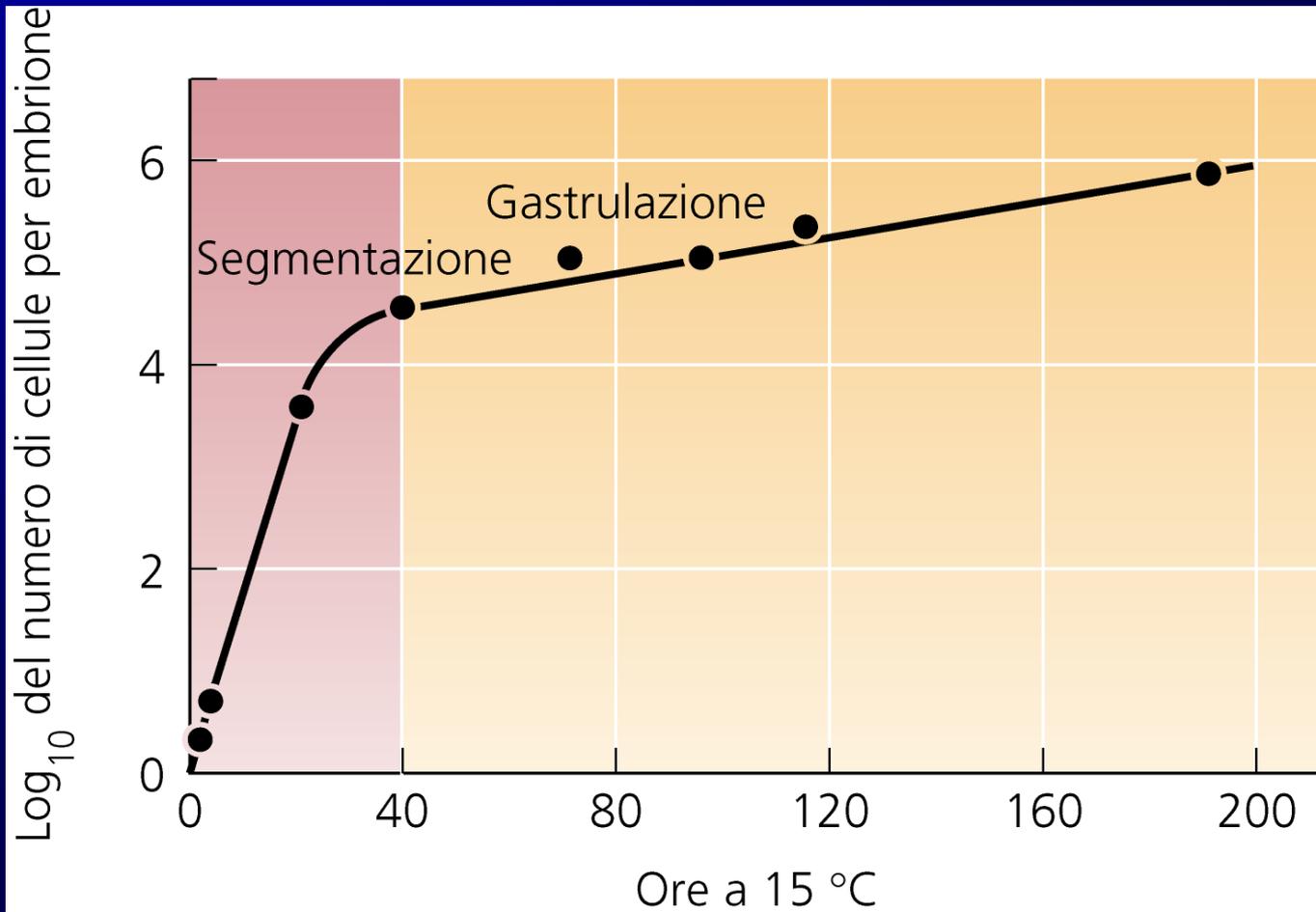
Legge di Hertwig. I fusi di segmentazione sono disposti secondo la maggior quantità di citoplasma



L'insorgenza dei piani di segmentazione è dipendente dall'orientamento dei fusi mitotici e dalla posizione degli aster

Durata della segmentazione?

Gastrulazione



GASTRULAZIONE

- Movimenti cellulari
- Organizzazione in territori
- Formazione dei tre foglietti embrionali : **Ectoderma**
Mesoderma
Endoderma
- Diminuisce l'attività proliferativa delle cellule
- Scarso accrescimento
- Inizio della trascrizione del DNA zigotico in alcune specie animali
- Sintesi di nuove proteine

Movimenti morfogenetici

Movimenti di cellule singole e/o tessuti

Superficie cellulare

Membrane basali

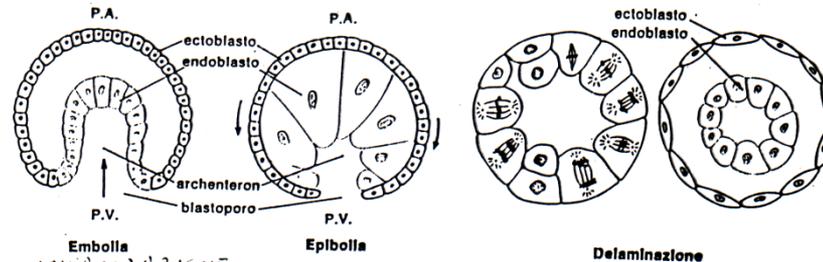
Citoscheletro

EPIBOLIA: movimento unitario di un foglietto epiteliale che riveste strati più profondi

EMBOLIA (invaginazione): Ripiegamento verso l'interno di una regione

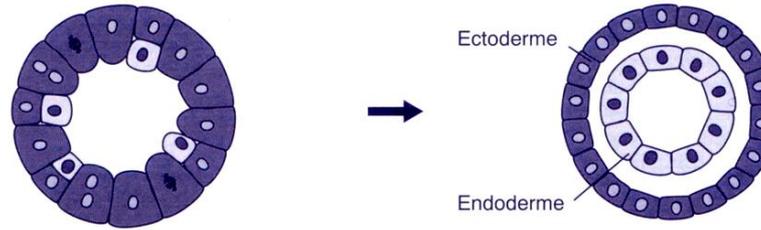
INGRESSIONE: spostamento di cellule singole

DELAMINAZIONE: Separazione di uno strato di cellule in due o più strati paralleli



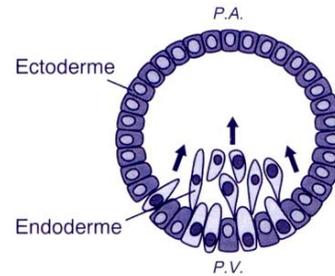
Embolla
INVAGINAZIONE
Fig. 48 Modalità della gastrulazione.

a) Délamination



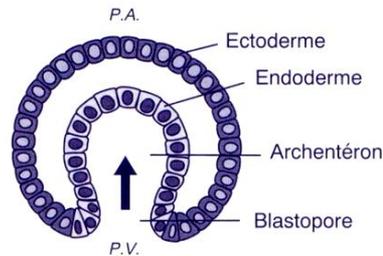
Delaminazione

b) Immigration

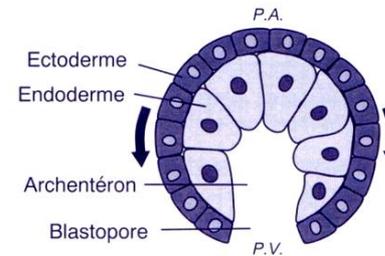


Immigrazione o
Ingressione

c) Embolie

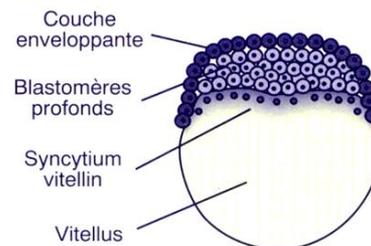


d) Épipolie



Embolia o
Invaginazione

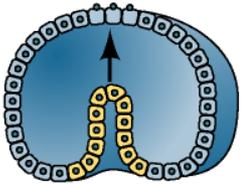
e) Prolifération polaire



Prolifération Polaire

Invaginazione

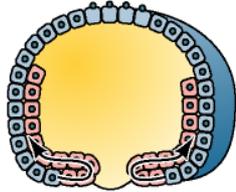
Ripiegamento di una lamina cellulare all'interno dell'embrione



Esempio
Endoderma
di riccio di mare

Involuzione

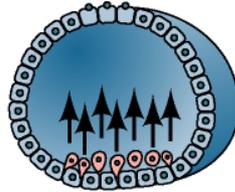
Contrazione della lamina superficiale basale di uno strato esterno



Esempio
Mesoderma
di anfibio

Trasferimento all'interno

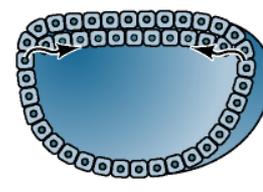
Migrazione di singole cellule all'interno dell'embrione



Esempio
Mesoderma di riccio di mare,
neuroblasti della *Drosophila*

Delaminazione

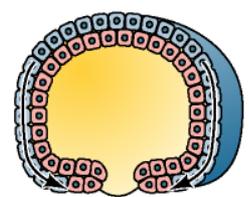
Divisione o migrazione di una lamina in due lamine



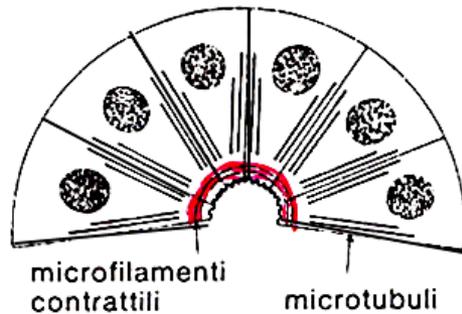
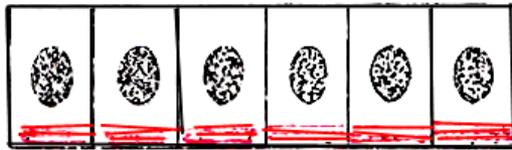
Esempio
Formazione dell'ipoblasto
nei mammiferi e negli uccelli

Epibolia

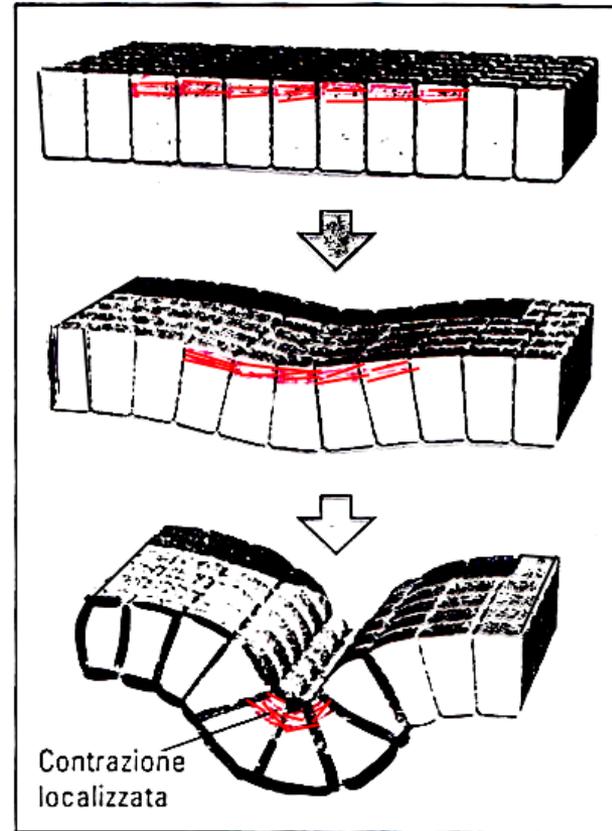
Espansione di una lamina cellulare al di sopra di altre cellule



Esempio
Formazione dell'ectoderma
negli anfibio, nel riccio di
mare e nei tunicati



Ripiegamento di un epitelio in conseguenza del cambiamento di forma delle cellule (disegno schematico).

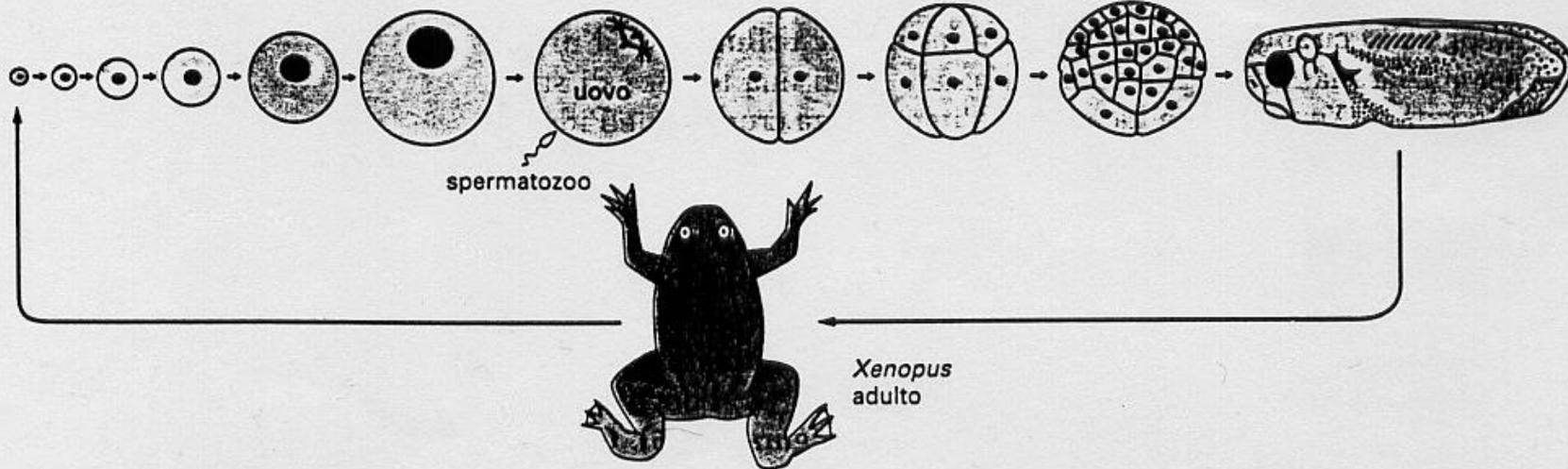


La contrazione localizzata di alcune cellule può far incurvare un intero strato di cellule. Il restringimento della parte apicale di una fila di cellule, dovuta alla contrazione di elementi citoscheletrici, causa la formazione di un solco in un foglietto cellulare di tipo epiteliale.

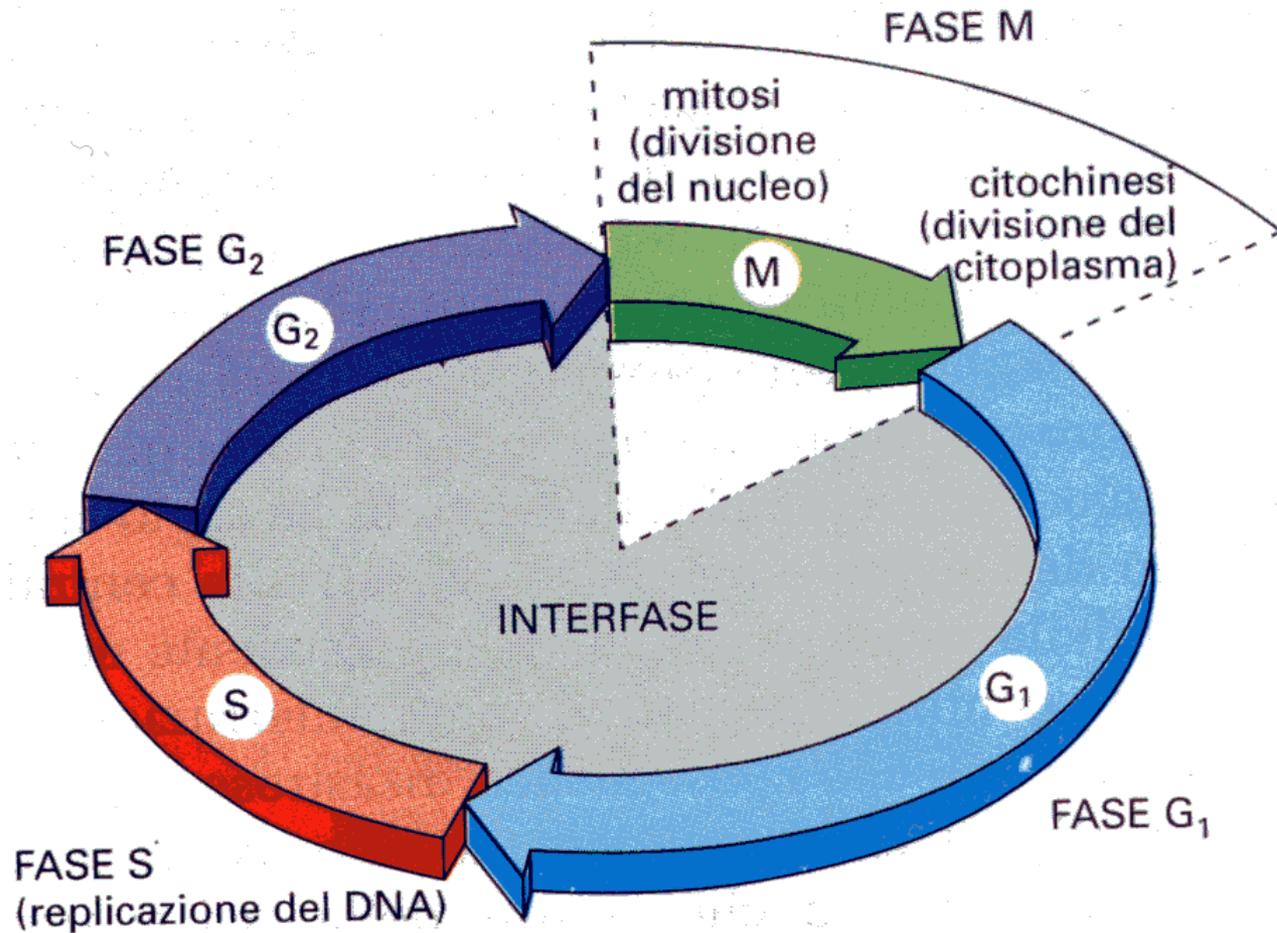
MPF e il controllo della divisione cellulare

l'oocita cresce senza dividersi (mesi)

l'uovo fecondato si divide senza crescere (ore)



Il ciclo cellulare

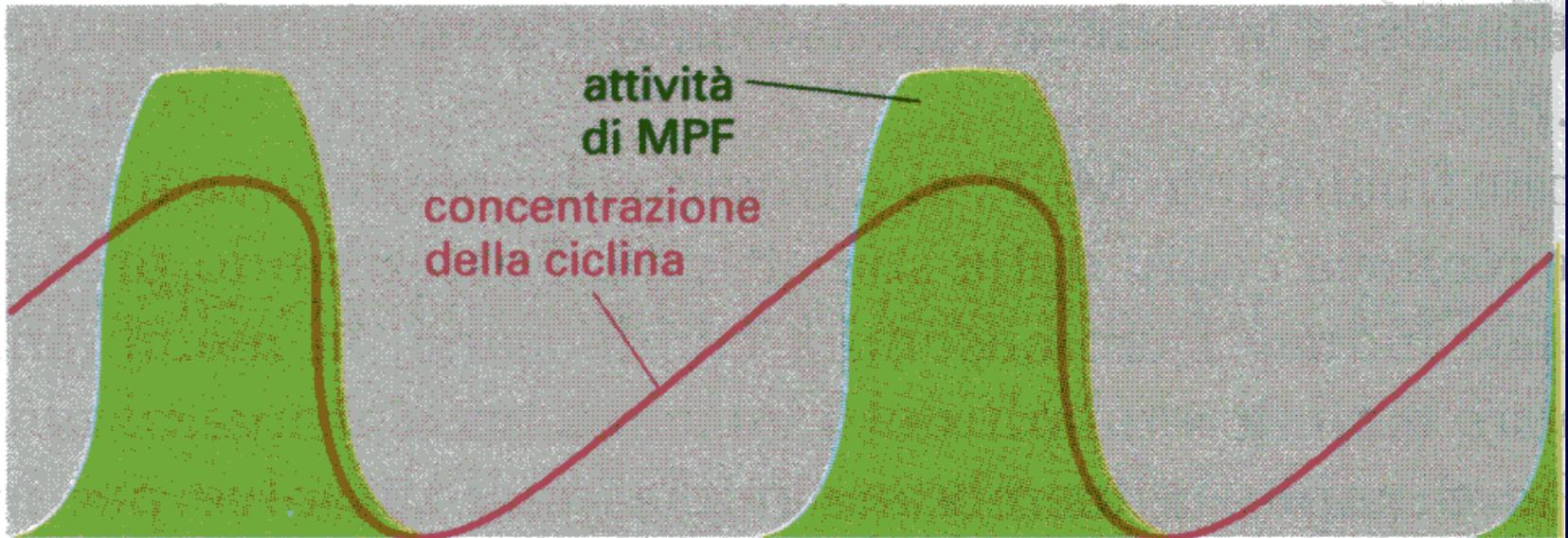


mitosi

interfase

mitosi

interfase



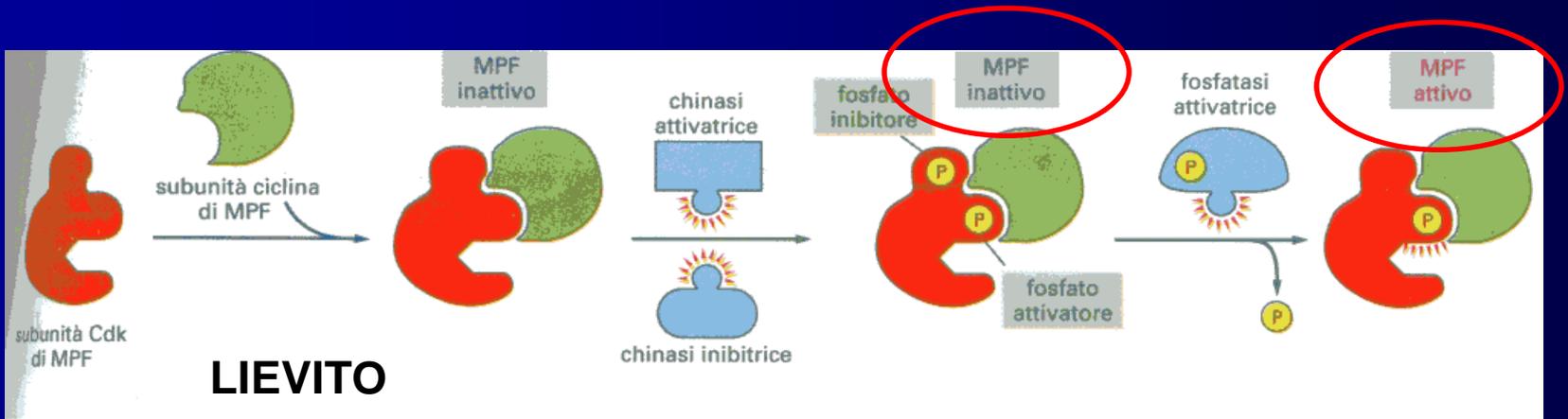
MPF

MPF \Rightarrow Fattore promuovente la mitosi
Fattore promuovente la maturazione (dell'uovo)

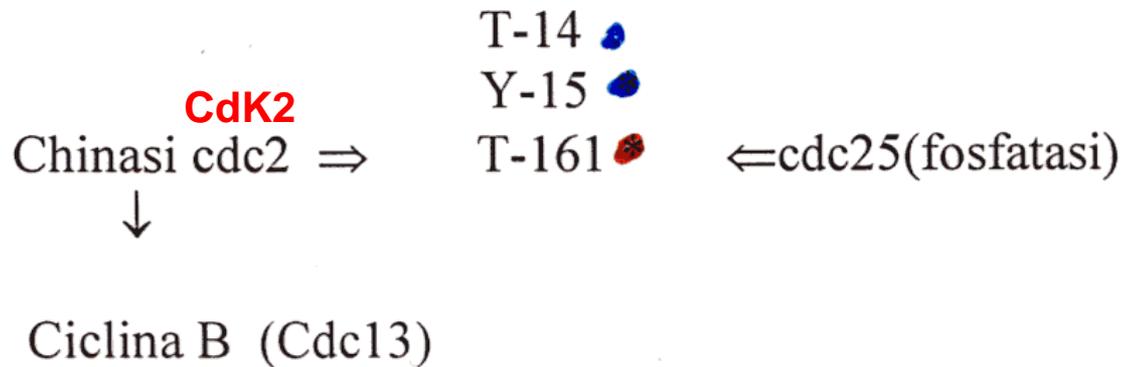
Costituito da due subunità: a) chinasi cdc2
b) ciclina

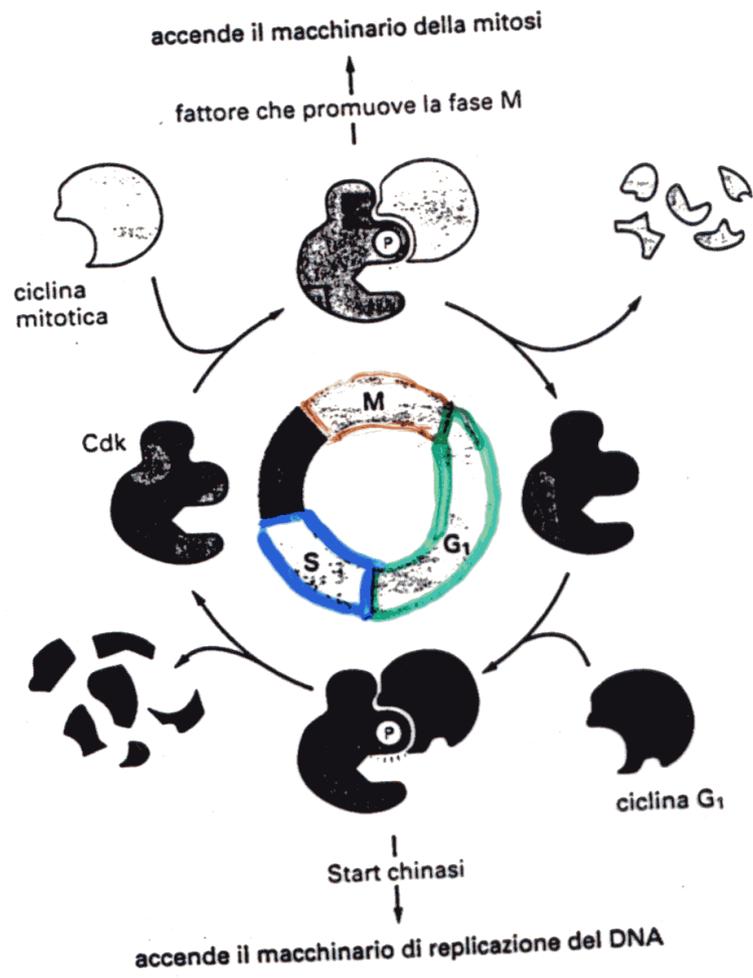
Bersagli della chinasi cdc2

- 1) proteine istoniche
- 2) proteine lamine nucleari
- 3) RNA polimerasi
- 4) Miosina

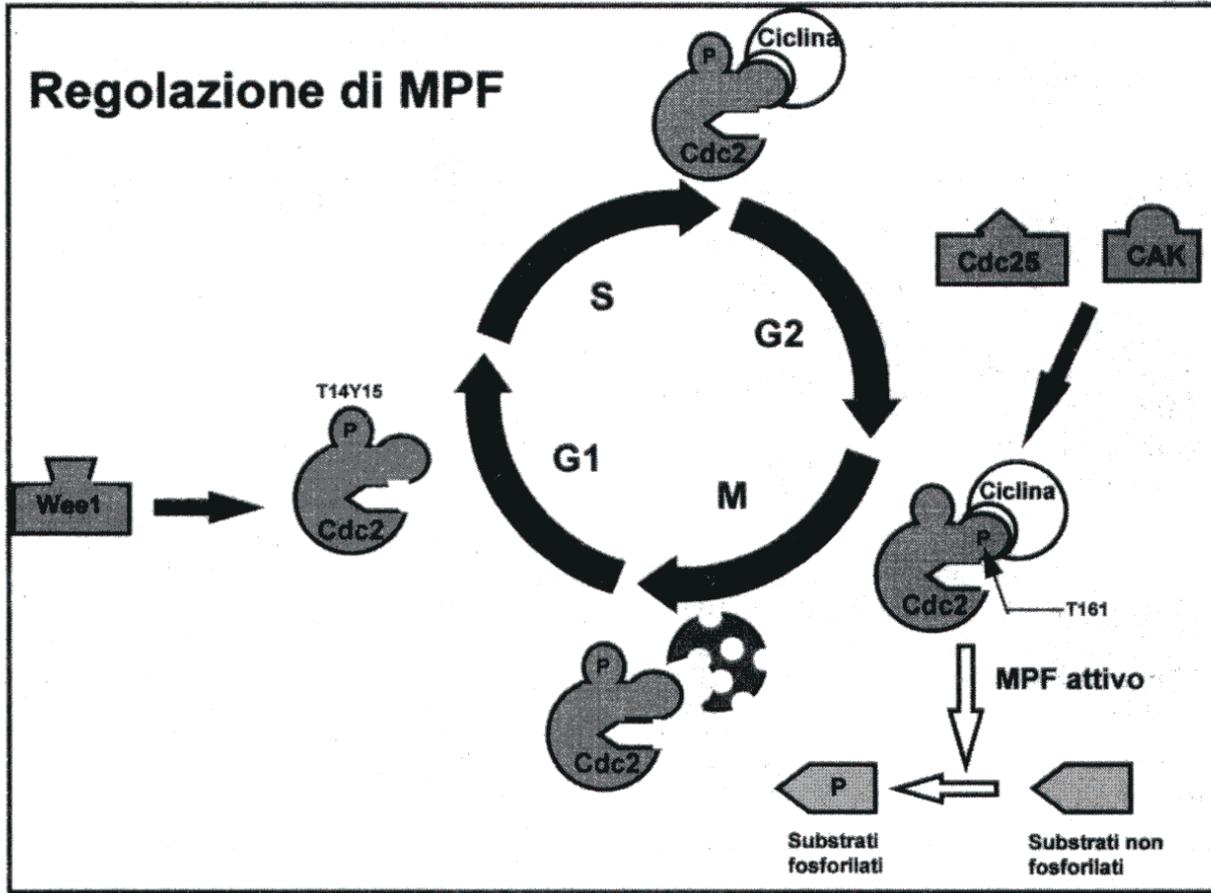


Eucarioti superiori

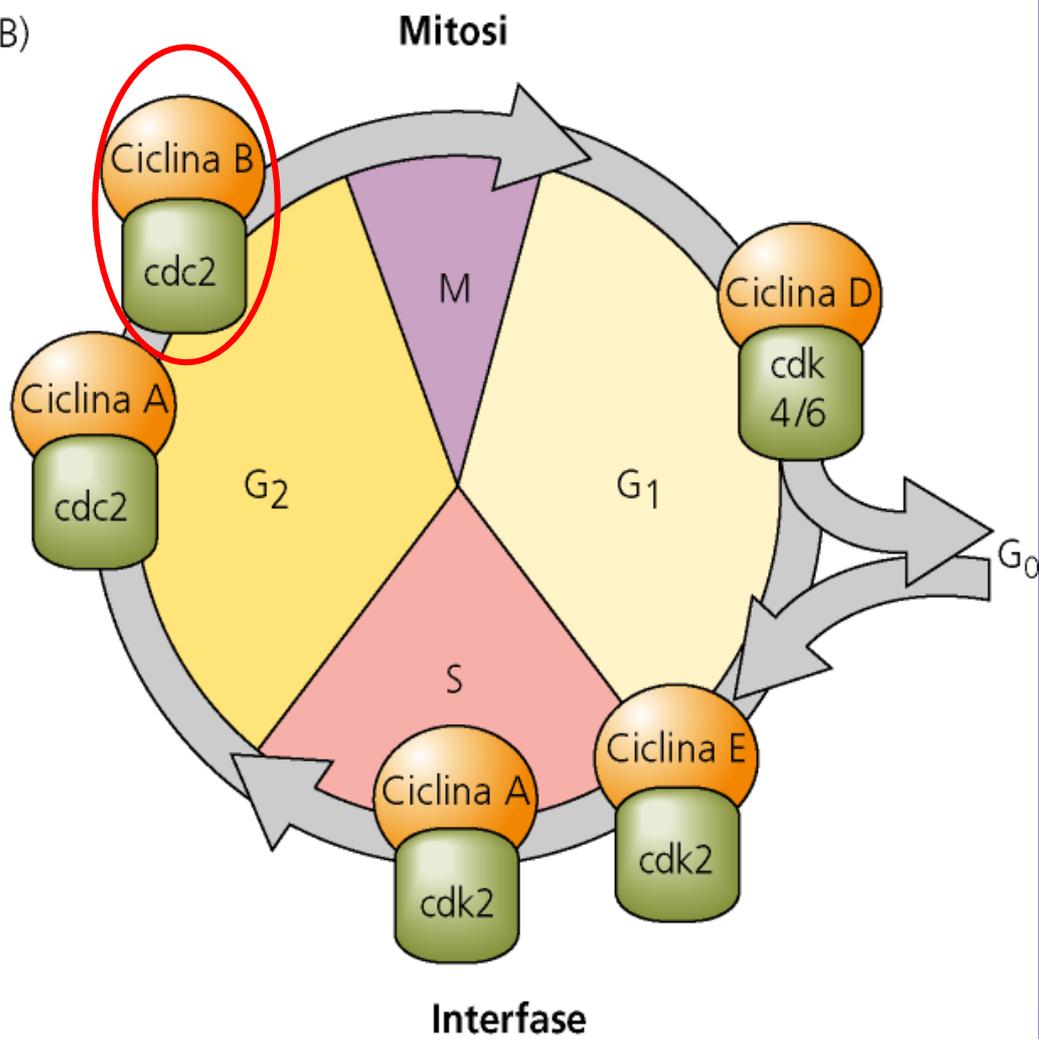




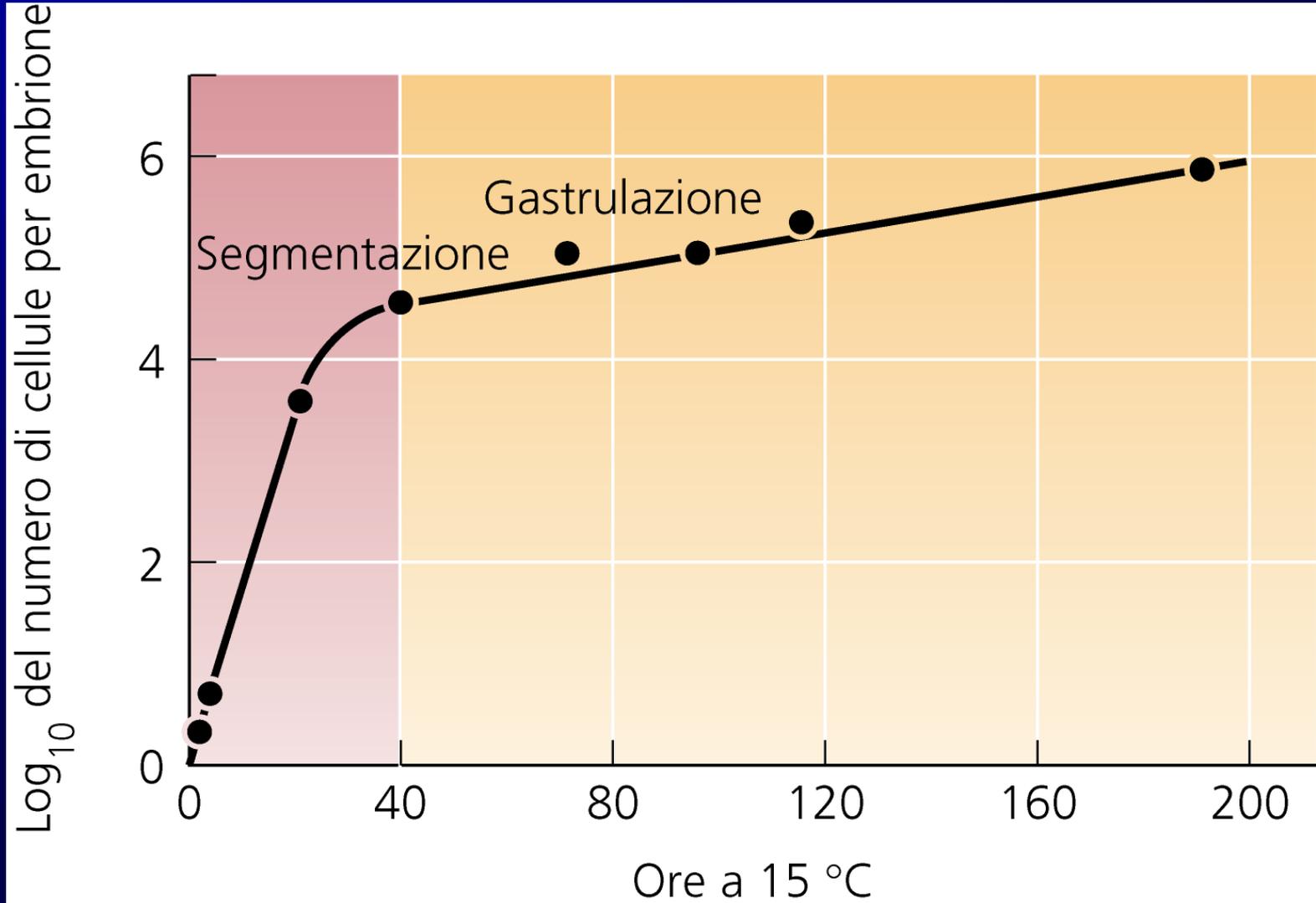
Regolazione di MPF

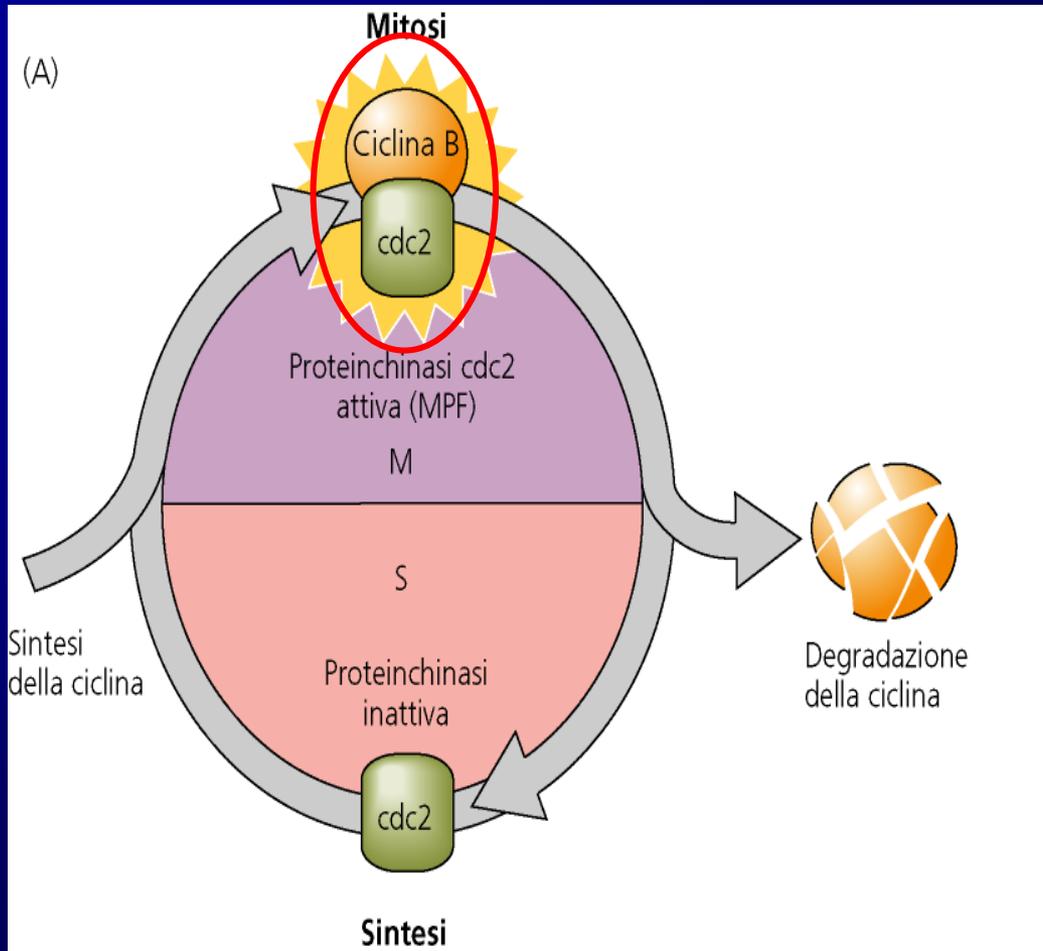


(B)



MPF e segmentazione

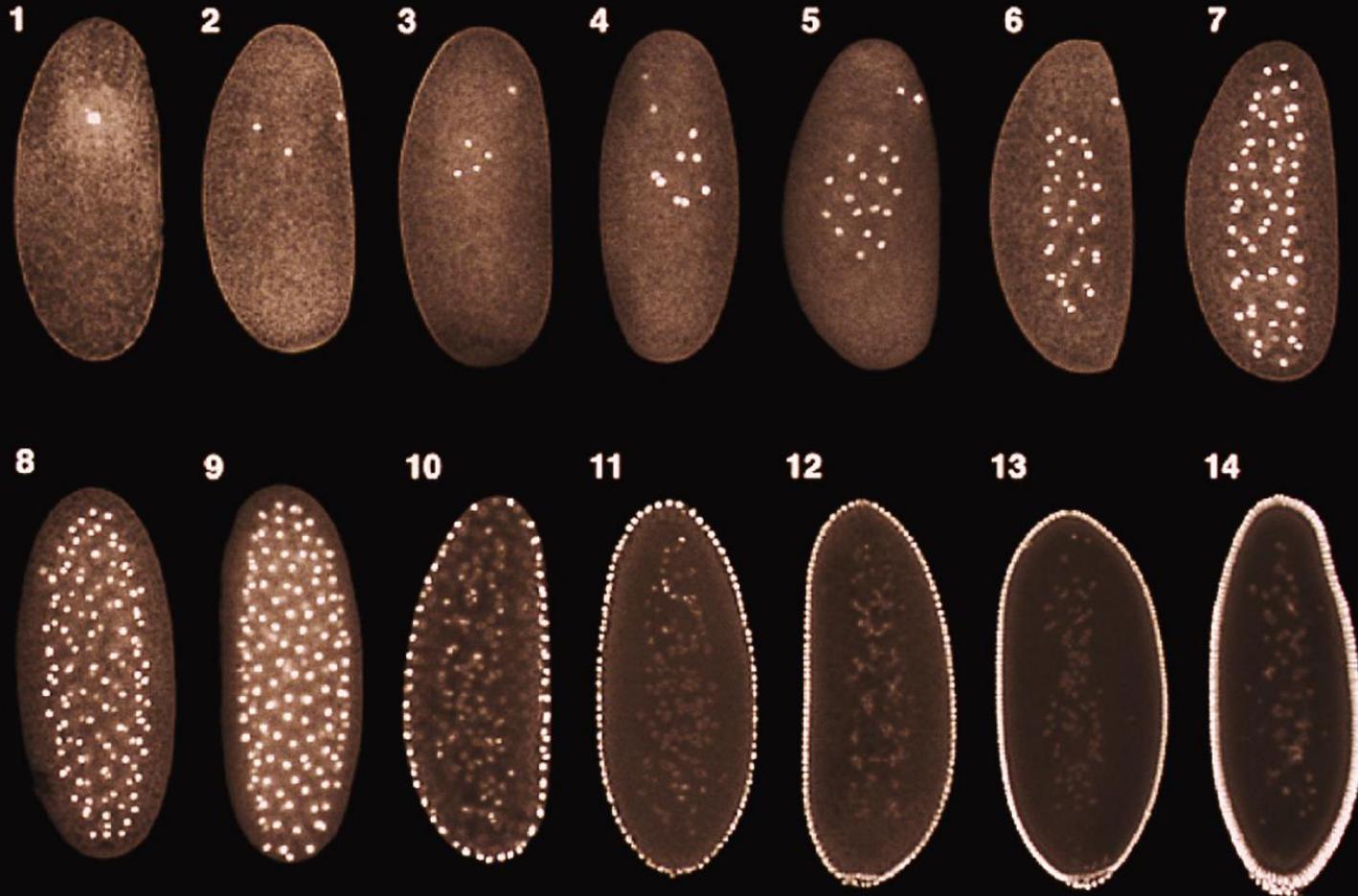


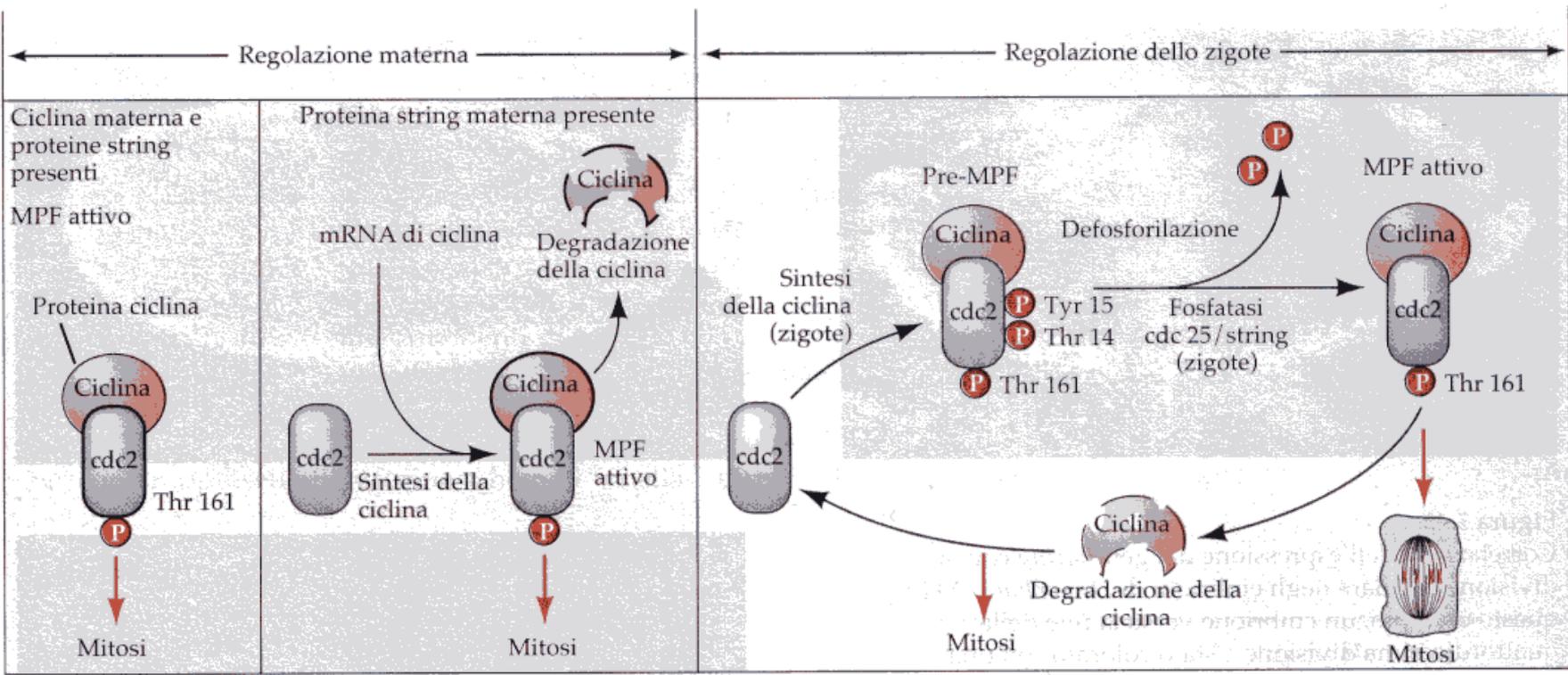


I cicli di segmentazione iniziali possono essere di tipo bifasico

Segmentazione Drosophila

Meroblastica superficiale

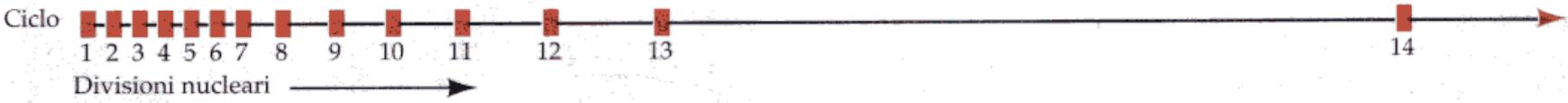




Attivazione delle chinasi da parte delle proteine materne (substrato-dipendenti)

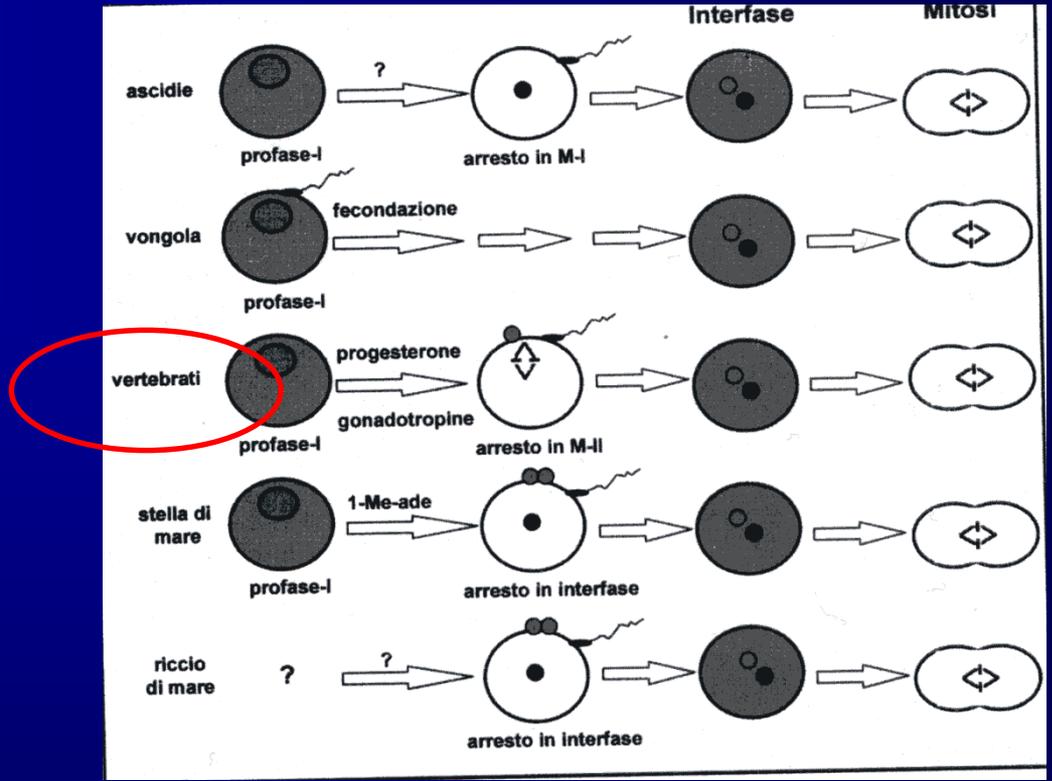
Cicli guidati dalla trascrizione di nuova ciclina dall'mRNA materno

Cicli guidati dalla fosfatasi cdc25/string

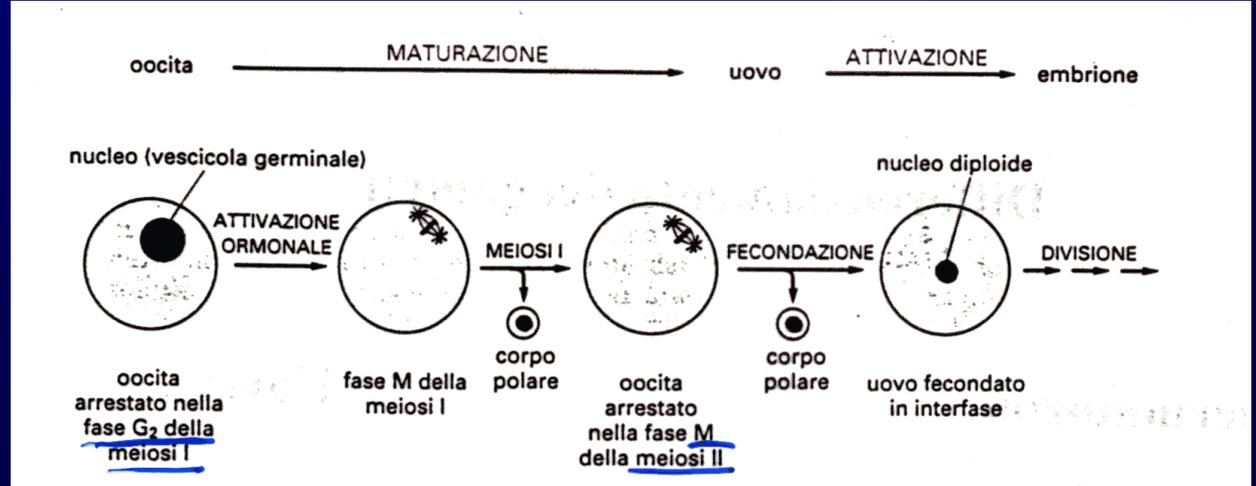


MPF e ovogenesi

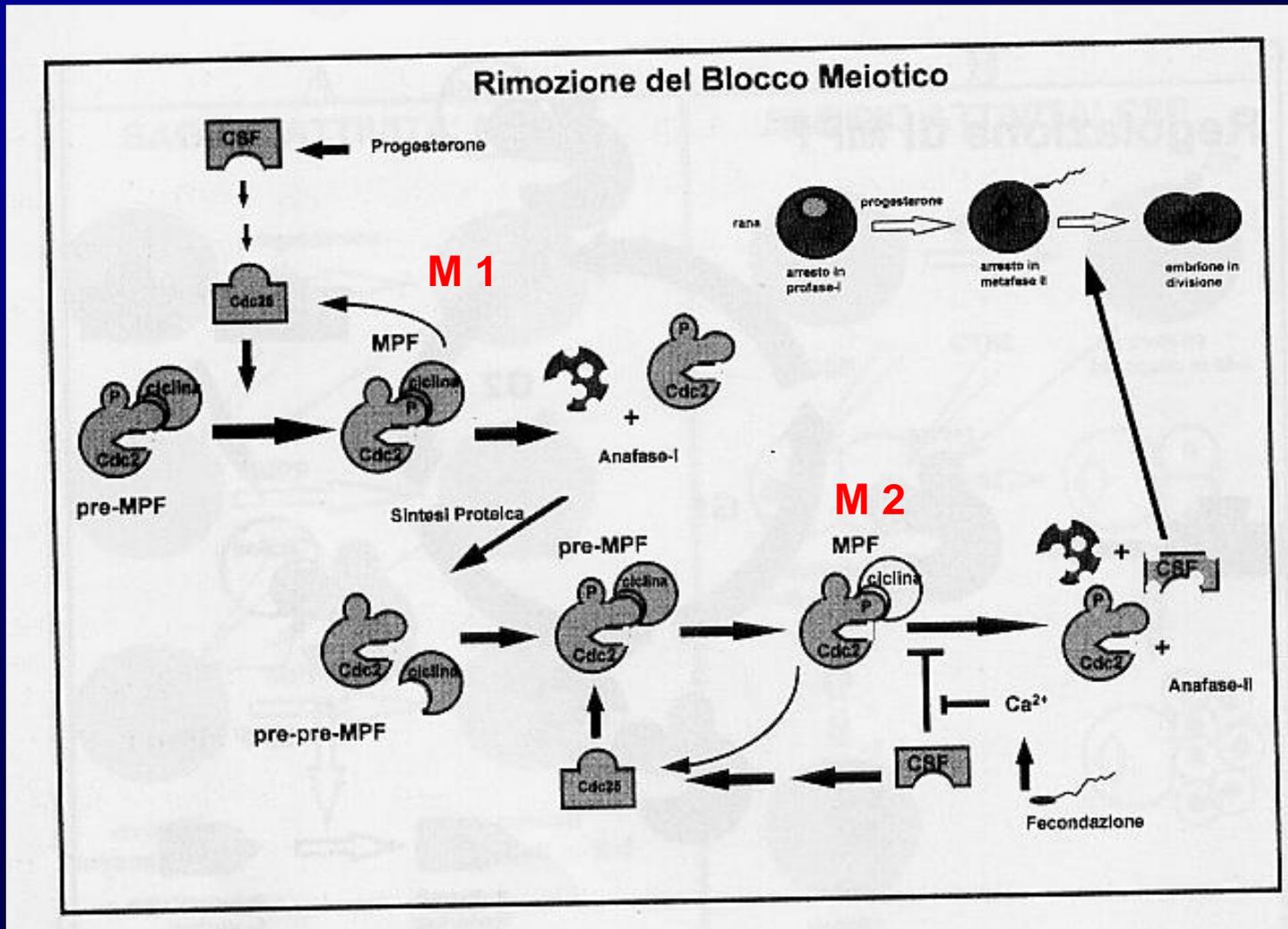
- MPF = Fattore che promuove la maturazione

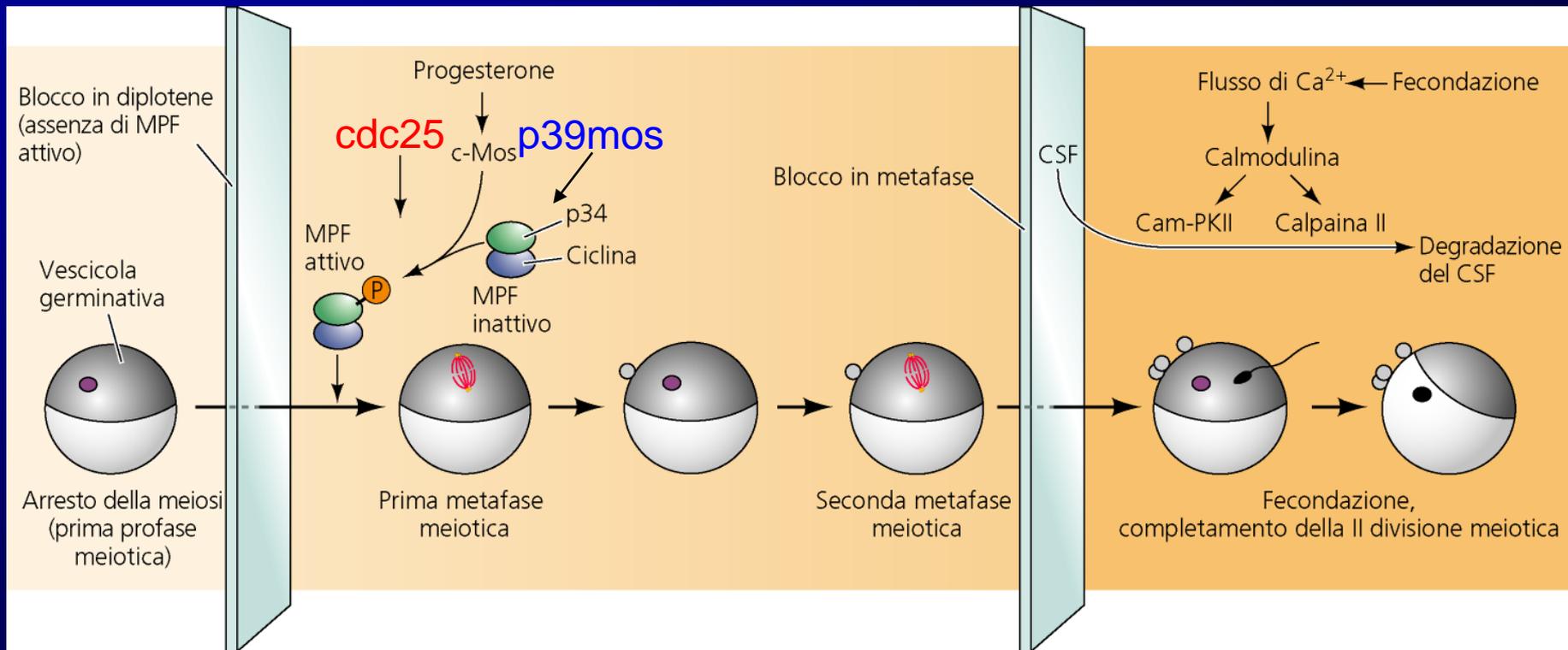


Anfibi



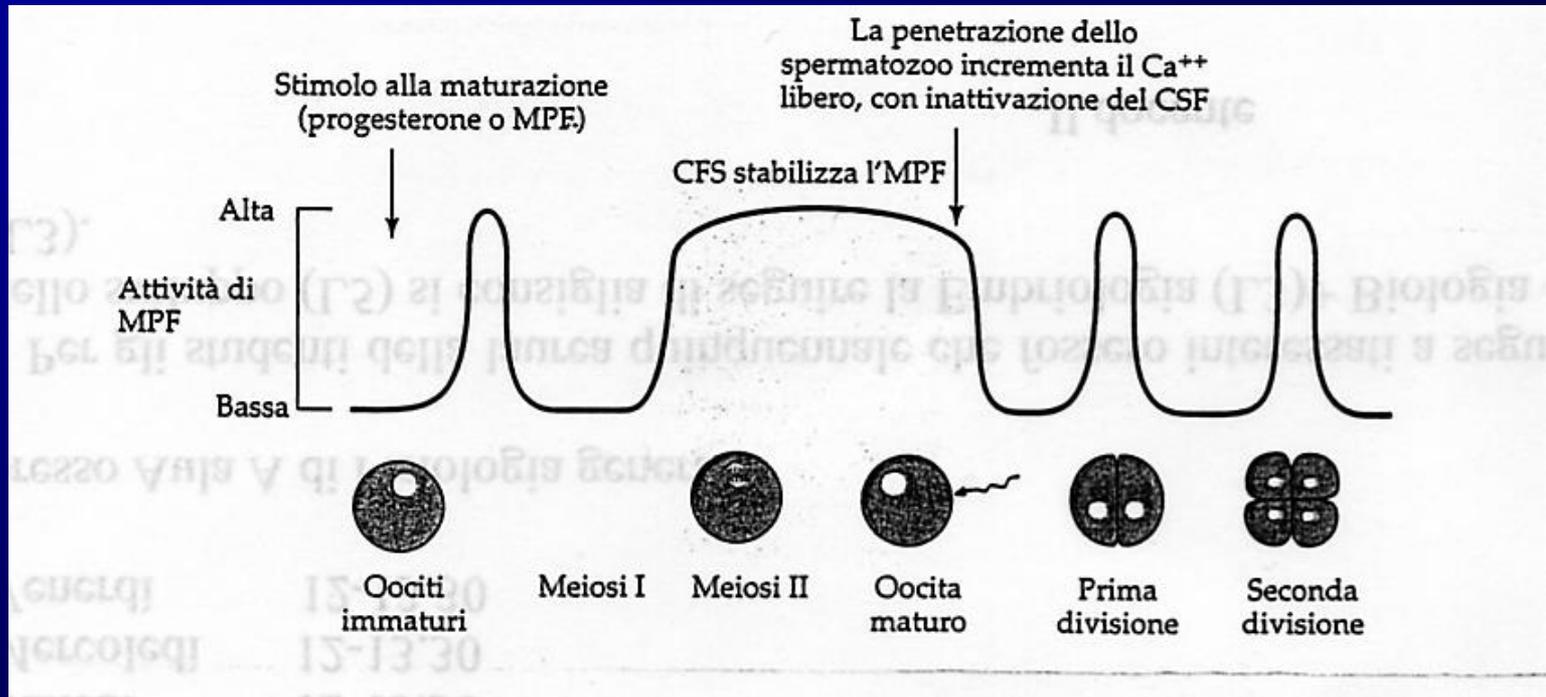
MPF e Blocco Meiotico



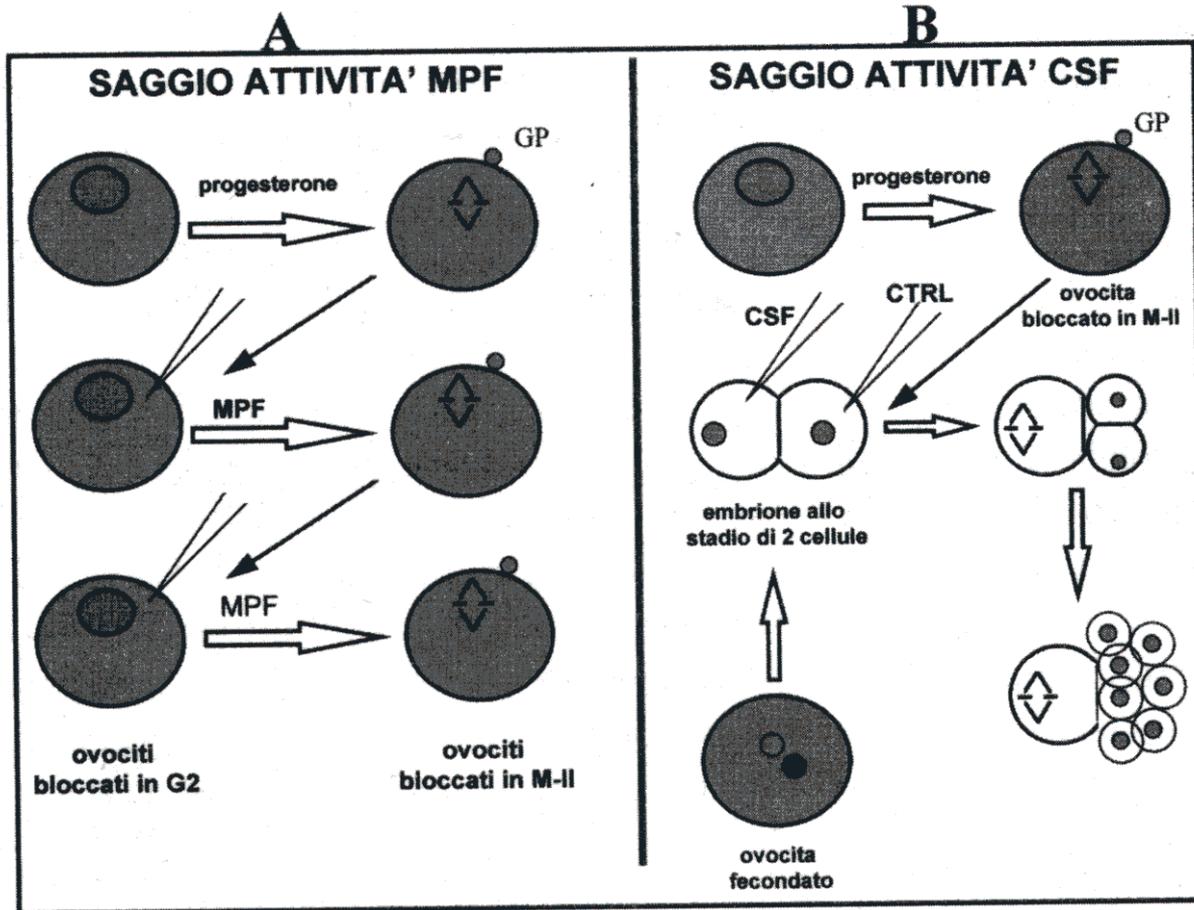


Primo sblocco meiotico

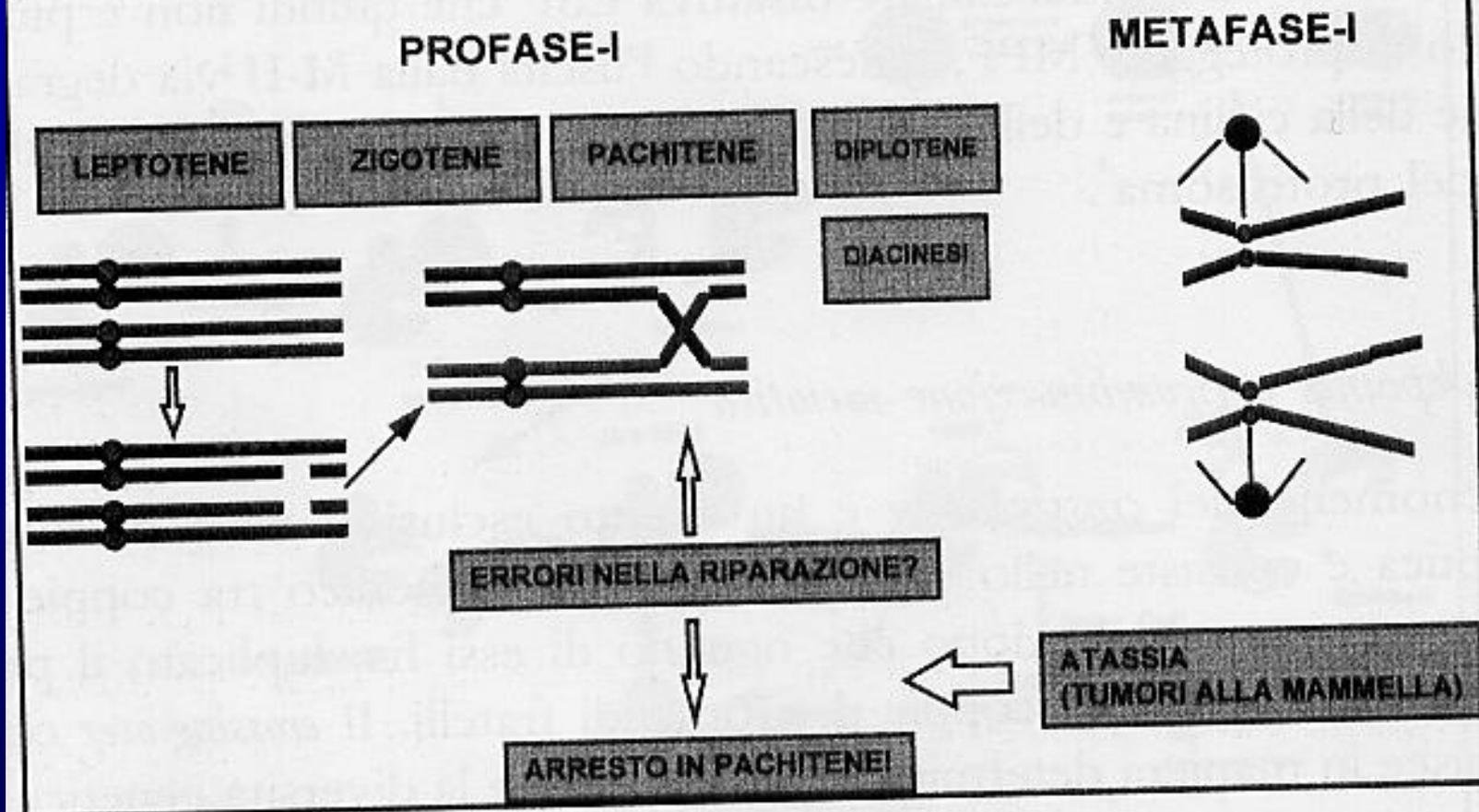
Secondo sblocco meiotico dopo fecondazione



Saggi di attività



Controllo Ricombinazione Meiotica



1. Rotture del DNA, prima o dopo crossing over
2. Mancata disgiunzione della coppia di omologhi