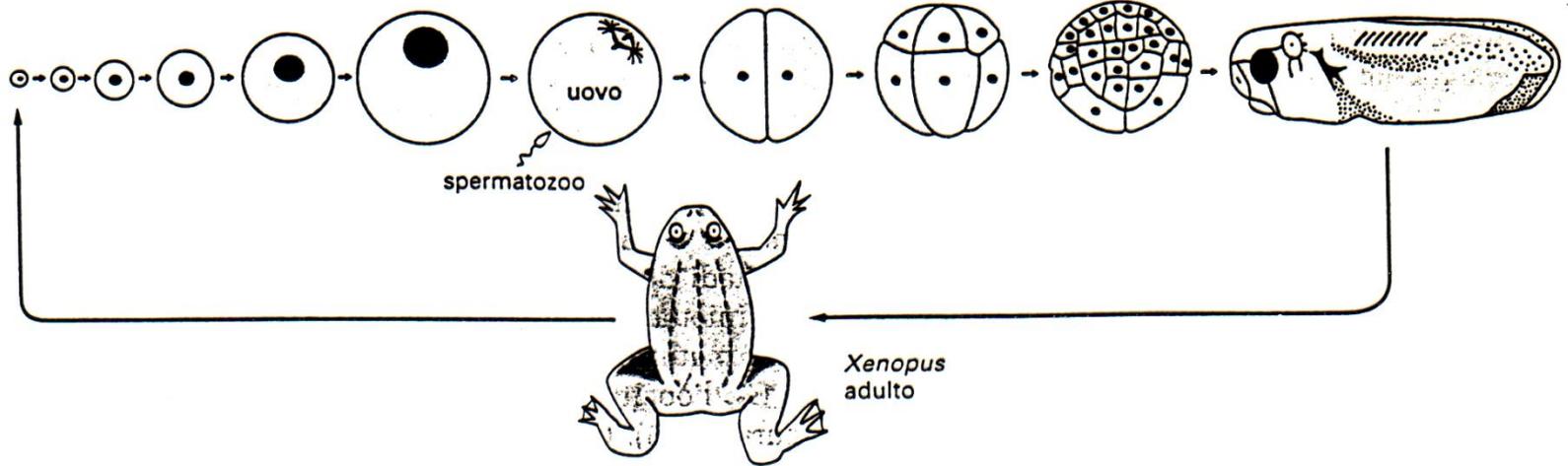


# Tappe dello sviluppo

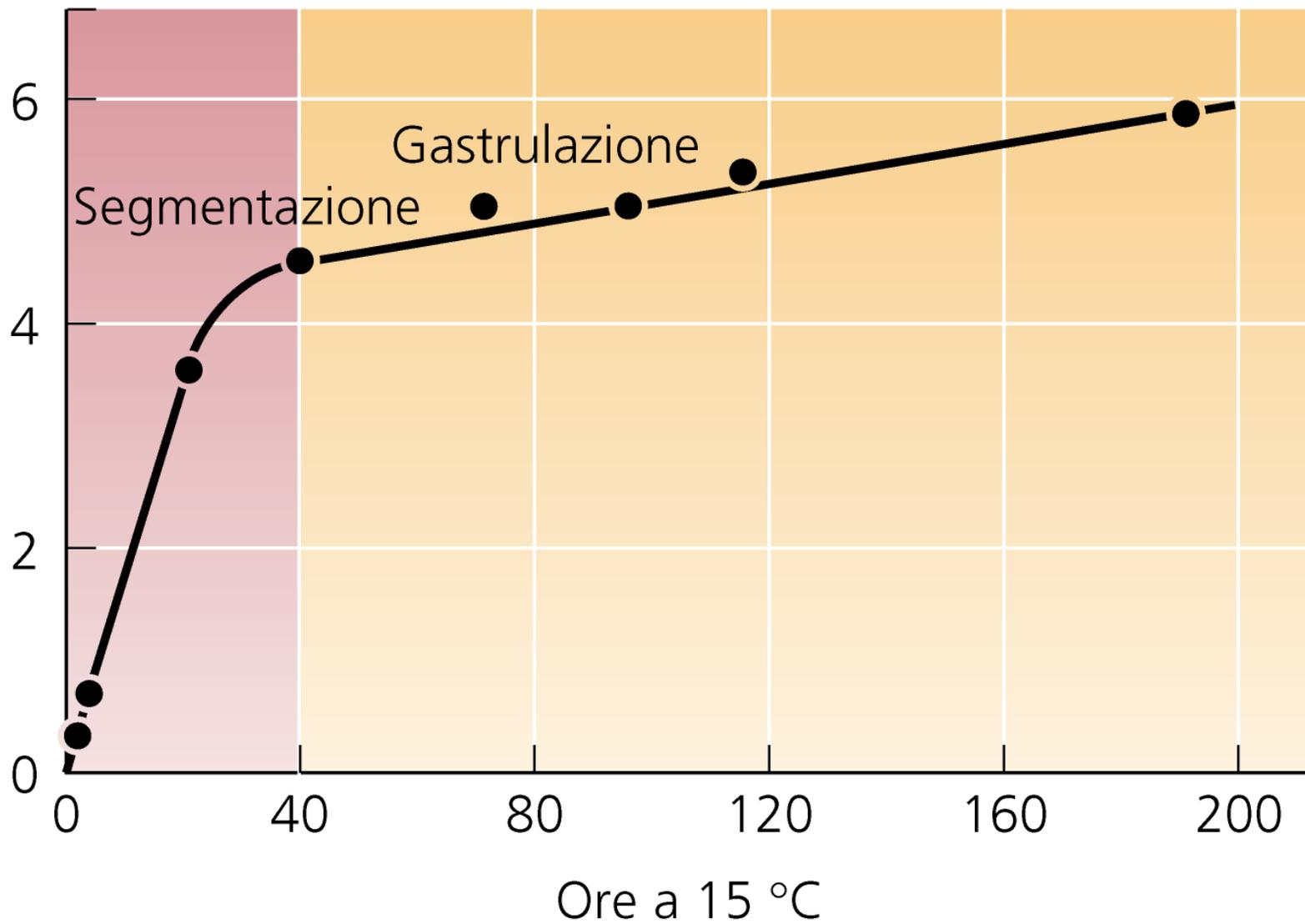
# Segmentazione

l'oocita cresce senza dividersi (mesi)

l'uovo fecondato si divide senza crescere (ore)



Log<sub>10</sub> del numero di cellule per embrione

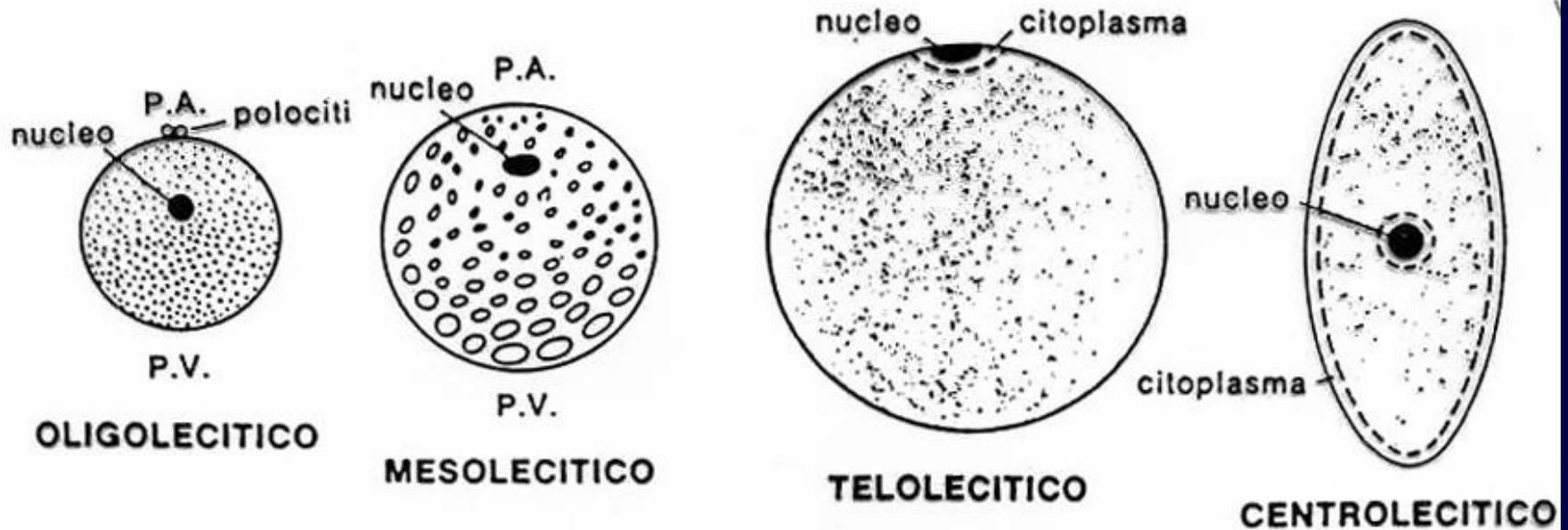


1. Modalità di segmentazione

2. Inclinazione del piano di divisione

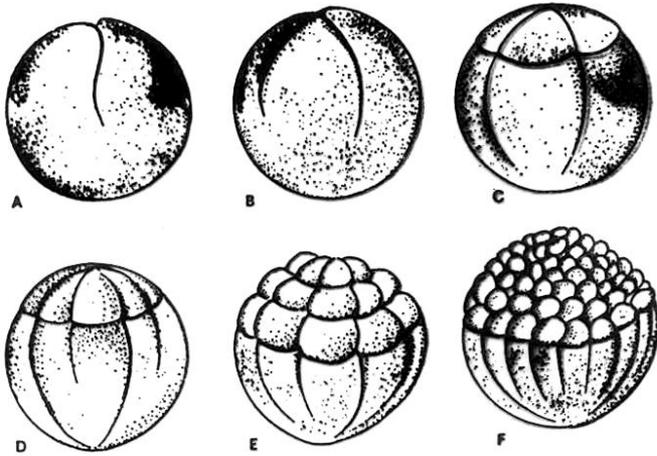
3. Tempi di segmentazione

# Classificazione delle uova sulla base del contenuto di tuorlo



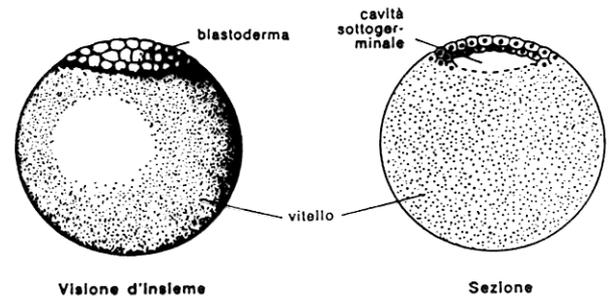
Schema dei principali tipi di uovo.

- 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

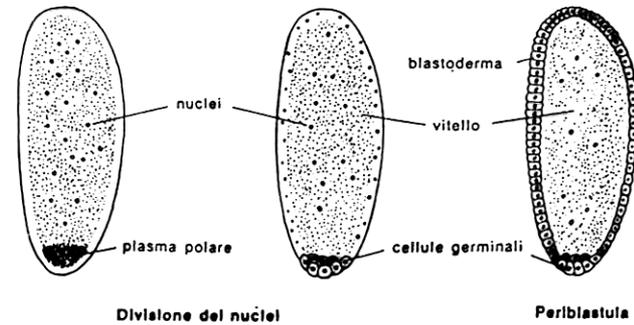


Segmentazione dell'uovo di Anfibi. A e B, primo e secondo solco di divisione; l'estensione dei solchi verso il polo vitellino è ritardata dalla grande quantità di deutoplasma che ostacola la segmentazione. C, il terzo piano di divisione è spostato verso il polo animale. D, E ed F, con il proseguire della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

## Oloblastica



Segmentazione parziale discoidale.



Segmentazione parziale superficiale dell'uovo di Insetti.

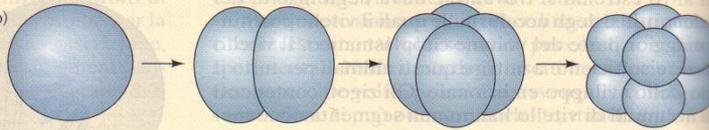
## Meroblastica

## I. SEGMENTAZIONE OBLASTICA (TOTALE)

### A. Uova isolecitiche

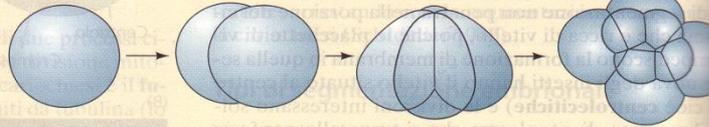
(Vitello scarso, uniformemente distribuito)

1. Segmentazione radiale  
Echinodermi, anfirosso



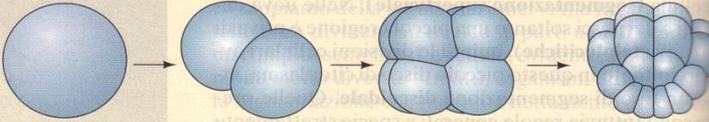
Radiale

2. Segmentazione spirale  
Anellidi, molluschi,  
platelminti



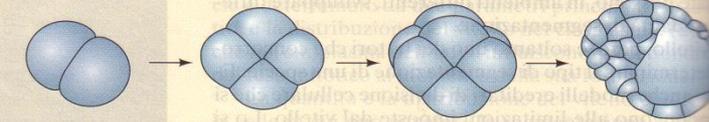
Spirale

3. Segmentazione bilaterale  
Tunicati



Bilaterale

4. Segmentazione rotazionale  
Mammiferi, nematodi

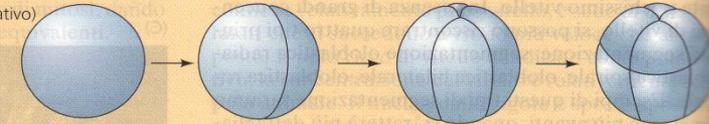


Rotazionale

### B. Uova mesolecitiche

(quantità modesta di vitello al polo vegetativo)

Segmentazione radiale ineguale  
Anfibi



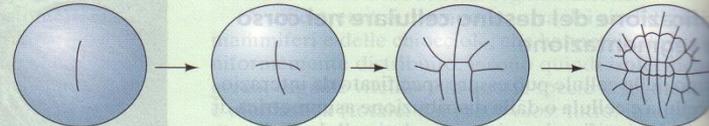
Bilaterale, Diseguale

## II. SEGMENTAZIONE MEROBLASTICA (PARZIALE)

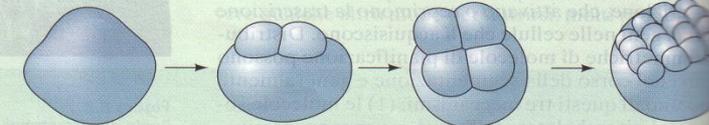
### A. Uova teleolecitiche

(vitello abbondante che occupa quasi tutta la cellula)

1. Segmentazione bilaterale  
Molluschi cefalopodi



2. Segmentazione discoidale  
Pesci, rettili, uccelli

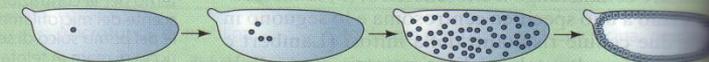


Discoidale

### B. Uova centrolecitiche

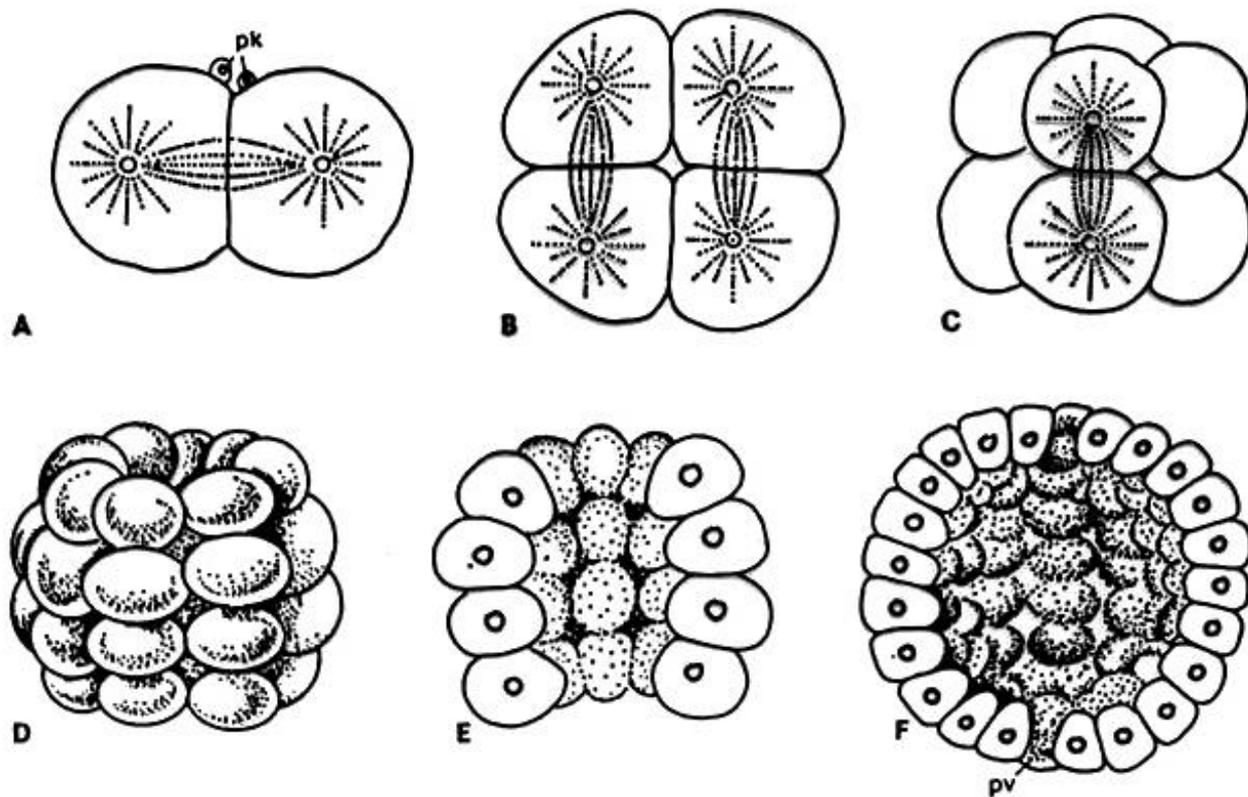
(vitello al centro dell'uovo)

Segmentazione superficiale  
Maggior parte degli insetti

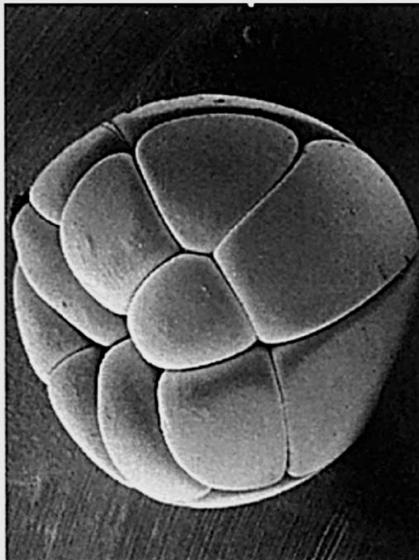
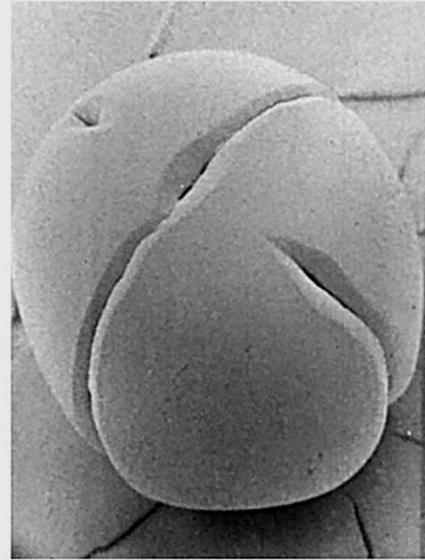
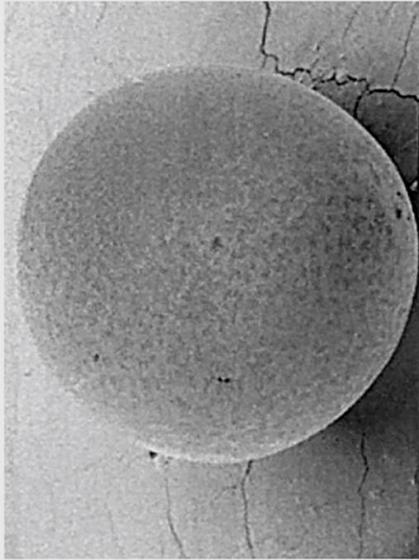


Superficiale

## SEGMENTAZIONE OLOBLASTICA SUBEGUALE: ANFIOSSO

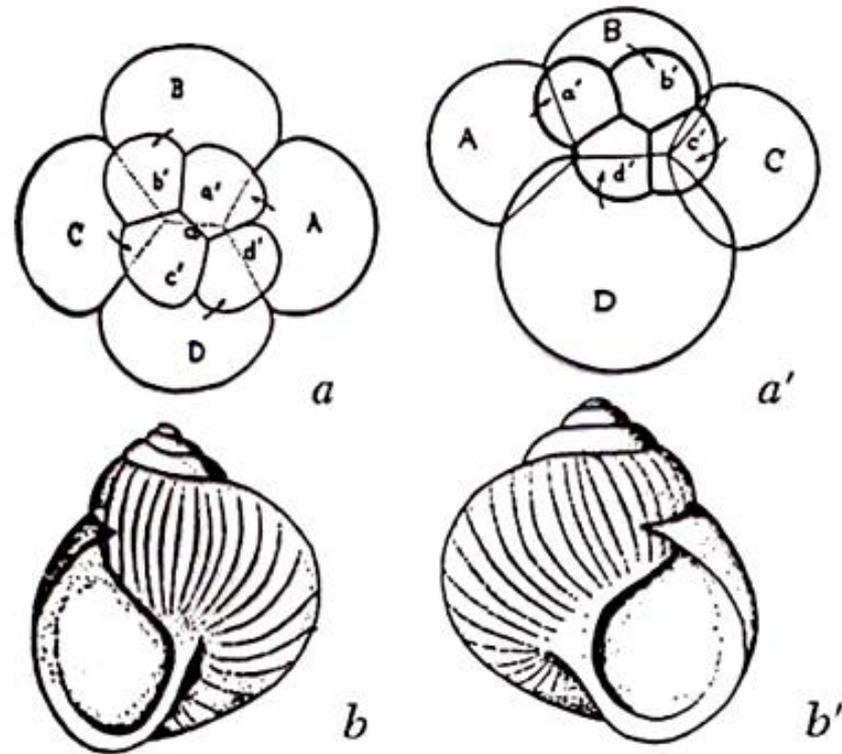


Schema di segmentazione oloblastica subeguale; i blastomeri del polo vitellino (pv) sono appena più grossi di quelli del polo animale. A, stadio a 2 blastomeri; B (visione polare), stadio a 4 blastomeri; C, stadio a 8 blastomeri; D, stadio a 32 blastomeri visto, in E, in sezione meridiana; F, stadio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

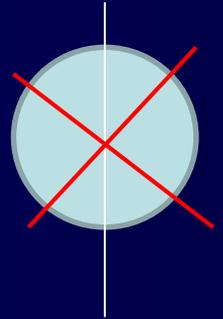


Diseguale -Anfibi

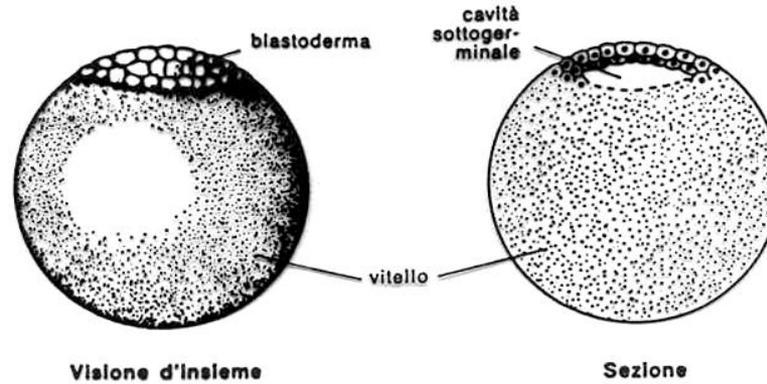
## SEGMENTAZIONE OLOBLASTICA SPIRALE



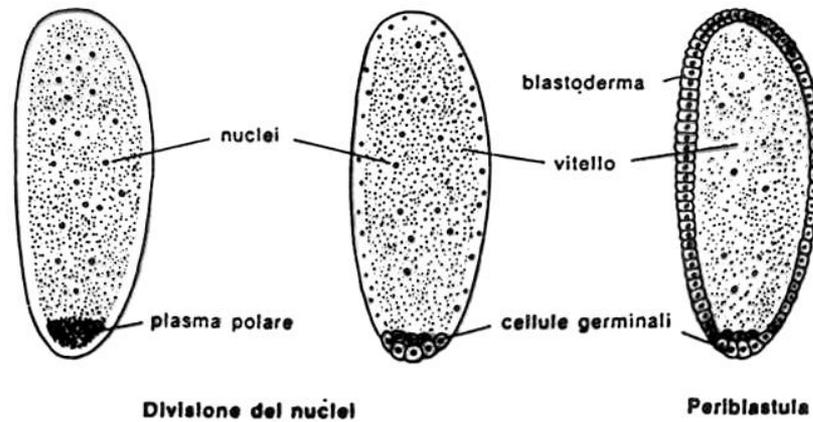
*Rapporti tra segmentazione sinistrorsa (a) e destrorsa (a') e avvolgimento sinistrorso (b) e destrorso (b') della conchiglia nei Gasteropodi.*



# Segmentazione Meroblastica



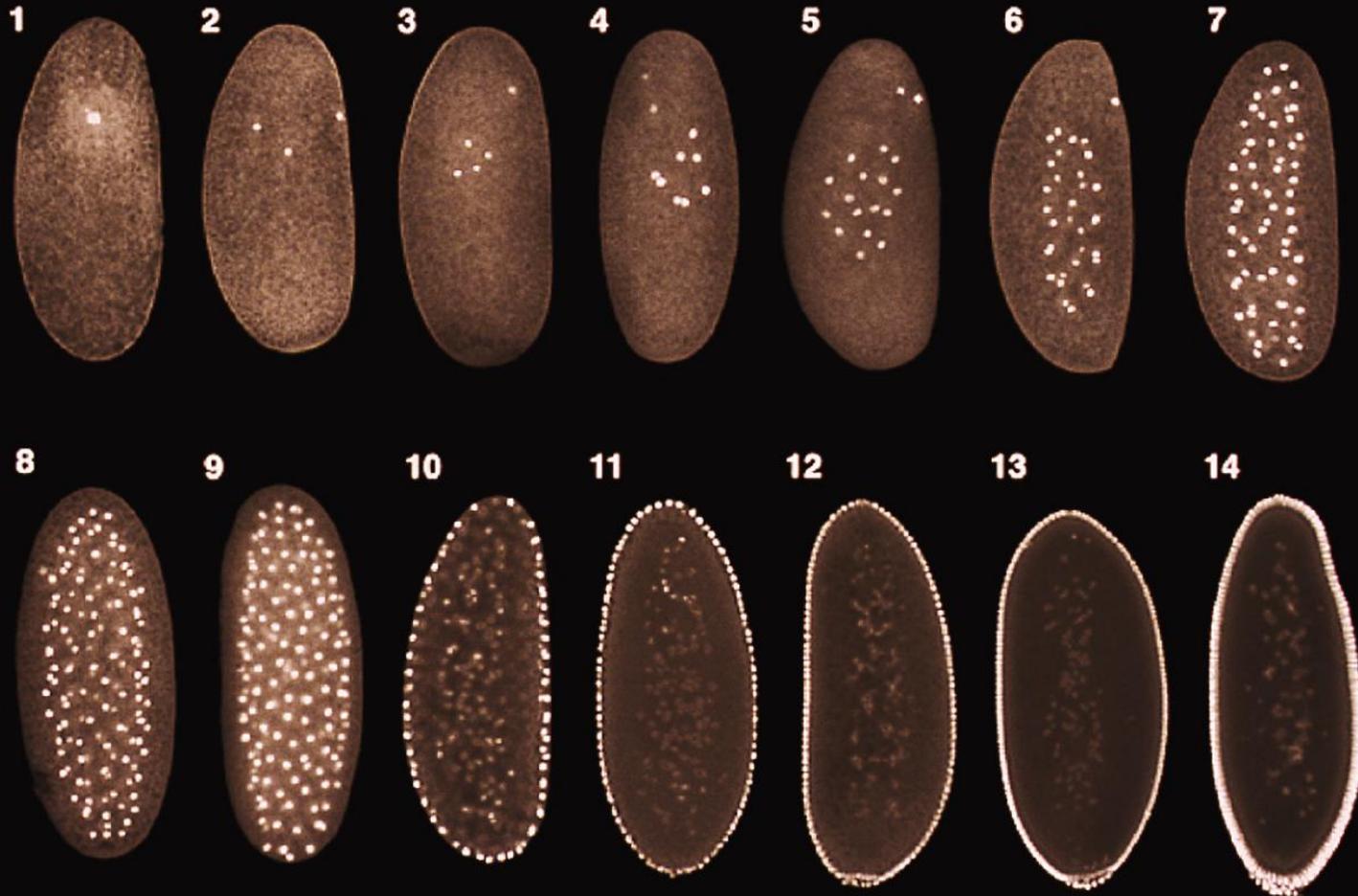
Segmentazione parziale discoidale.



Segmentazione parziale superficiale dell'uovo di Insetti.

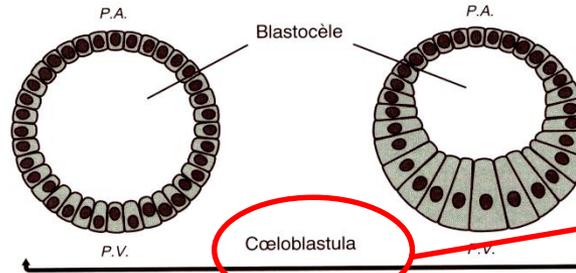
# Segmentazione Drosophila

Meroblastica superficiale



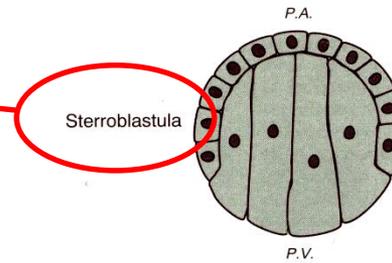
# Tipi di Blastule

a) Coupes méridiennes de blastula issues de segmentations holoblastiques

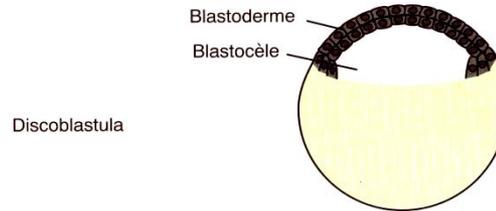


+blastocèle

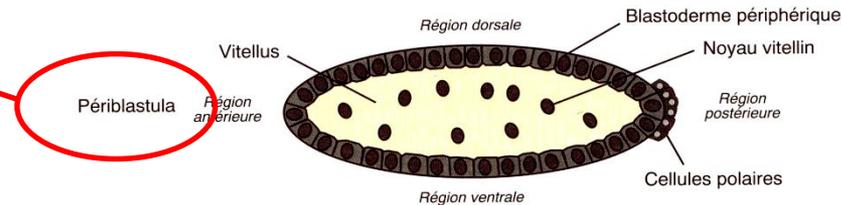
no blastocèle

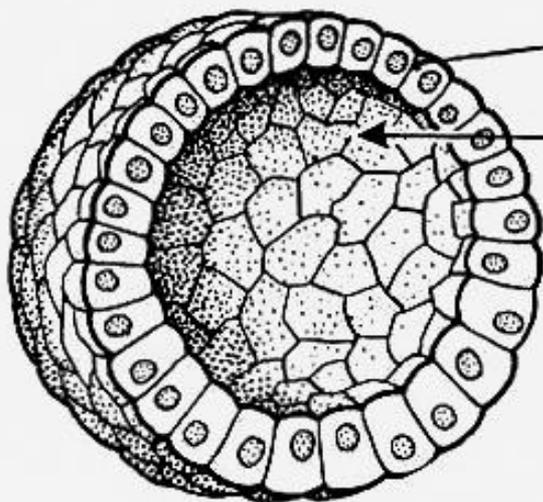


b) Coupes de blastula issues de segmentations méroblastiques



No blastocèle  
Cellule periferiche

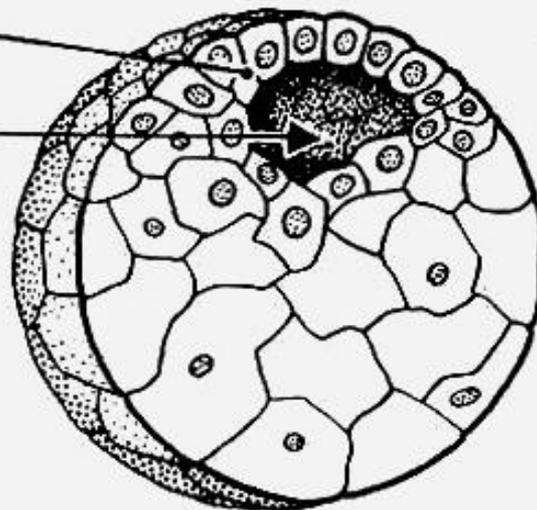




blastula di anfiosso

blastoderma

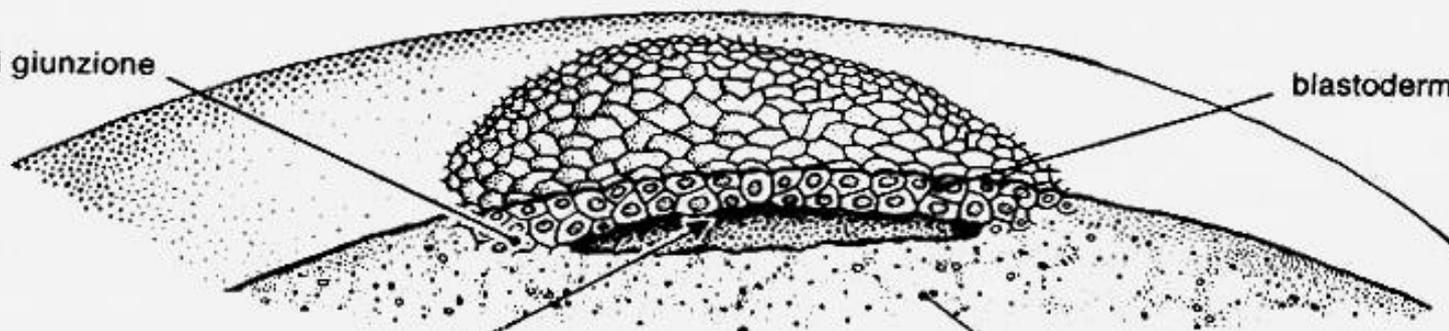
blastocele



blastula di rana

zona di giunzione

blastoderma

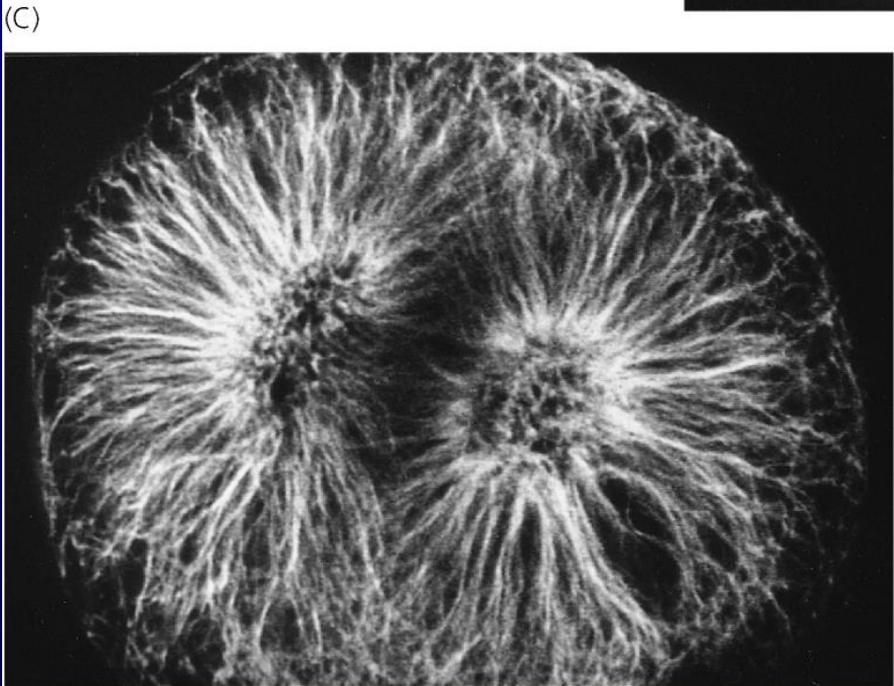
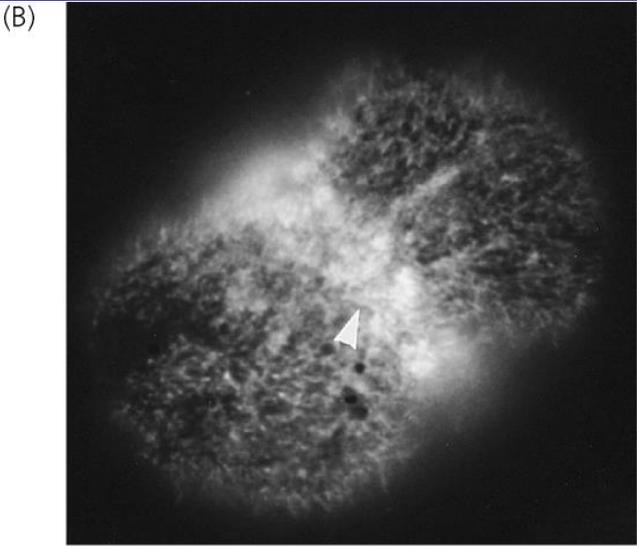
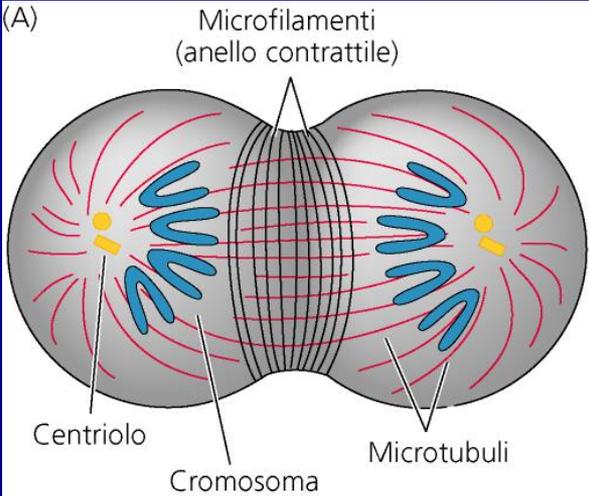


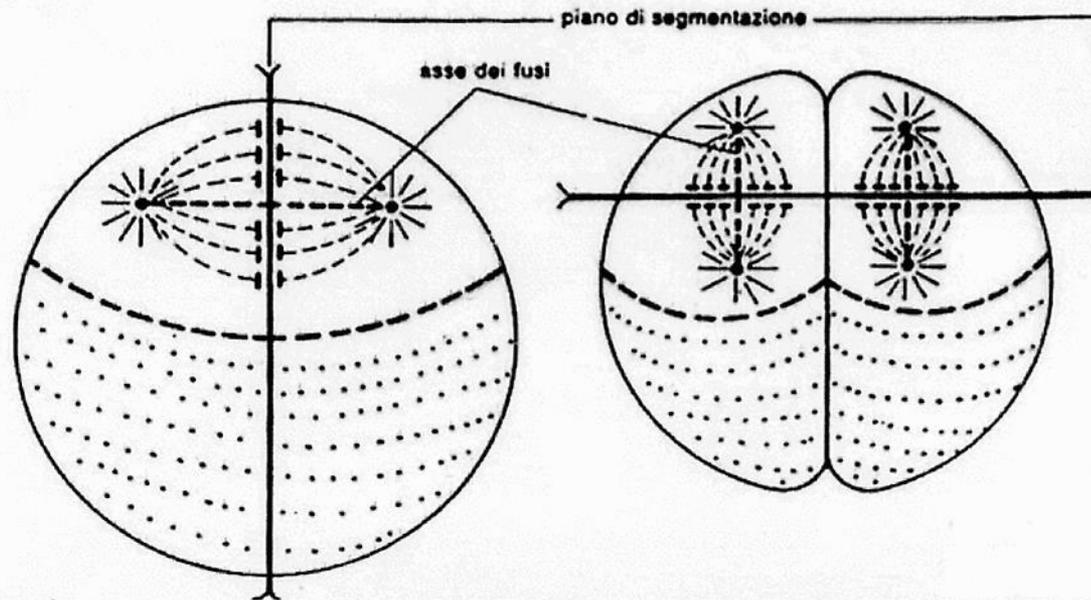
blastocele

vitello

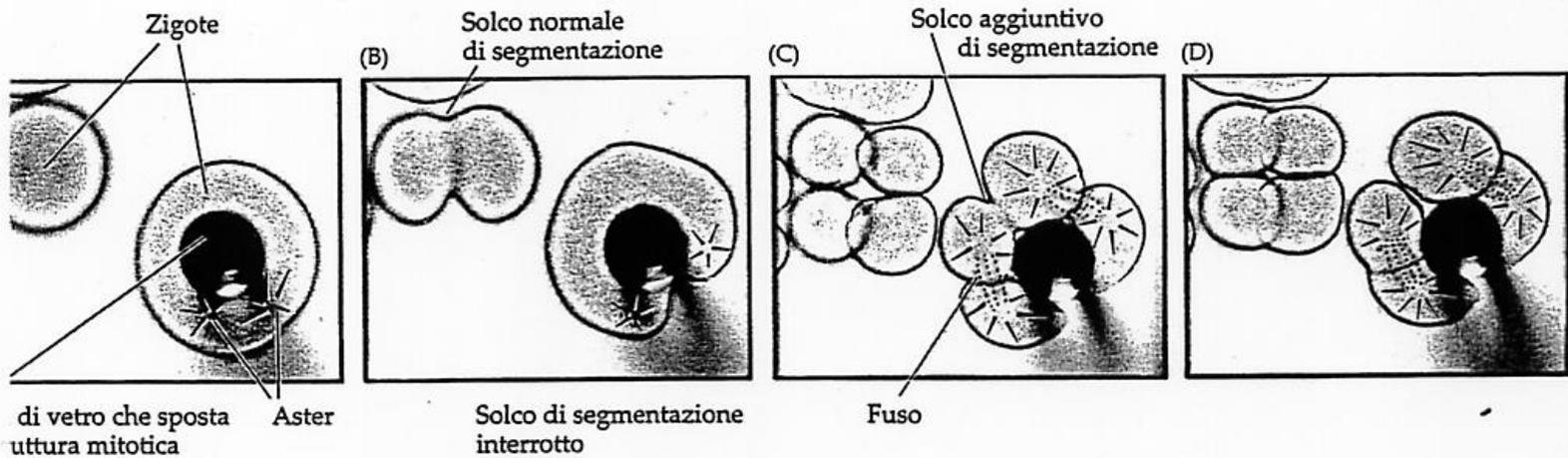
blastula di pollo

# Piani di Divisione





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

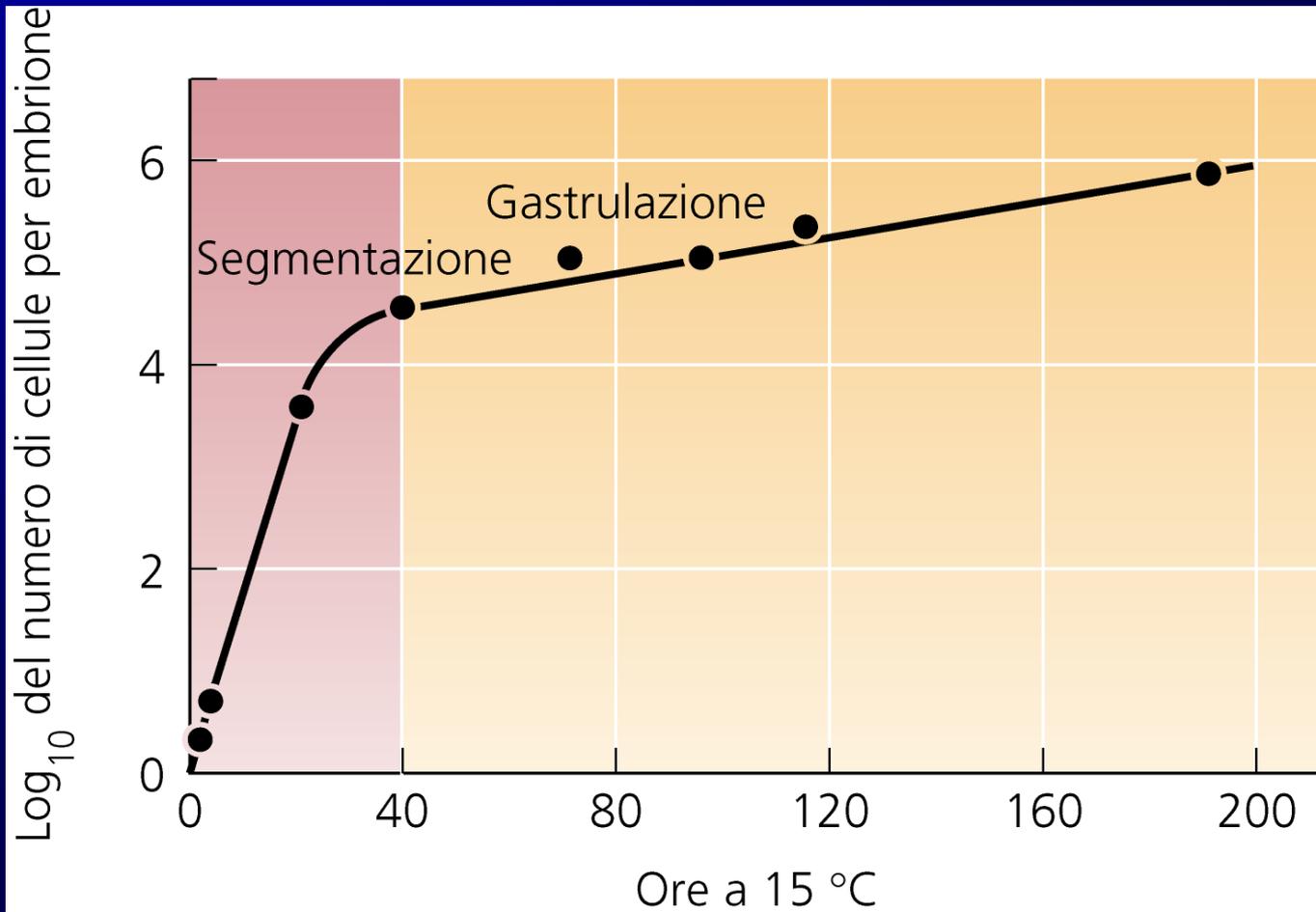


L'insorgenza dei piani di segmentazione è dipendente dall'orientamento dei fusi mitotici e dalla posizione degli aster

# Durata della segmentazione?

Diversa durata in vari modelli animali

# 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

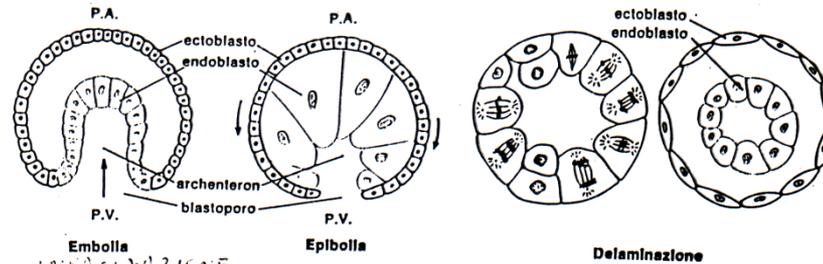
Citoscheletro

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

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

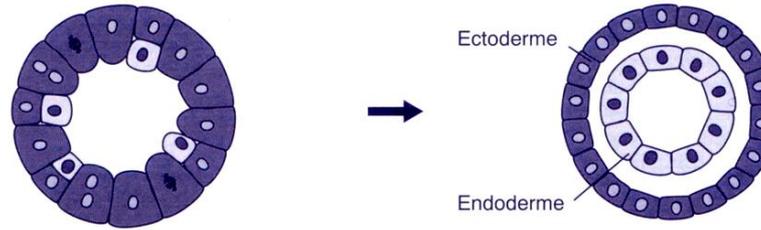
INGRESSIONE: spostamento di cellule singole

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



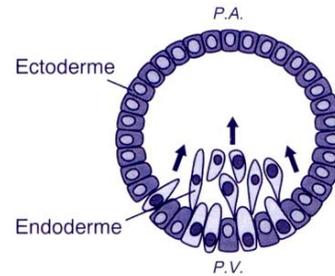
Embolla  
INVAGINAZIONE  
Fig. 48 Modalità della gastrulazione.

a) Délamination



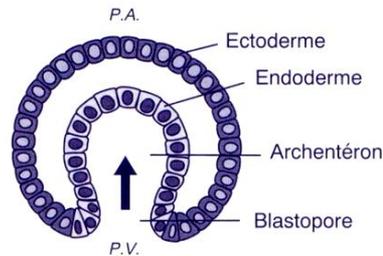
Delaminazione

b) Immigration

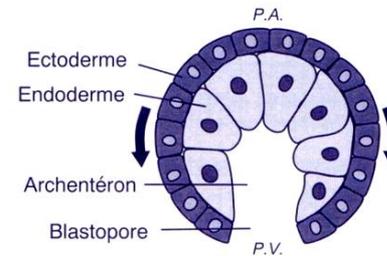


Immigrazione o  
Ingressione

c) Embolie

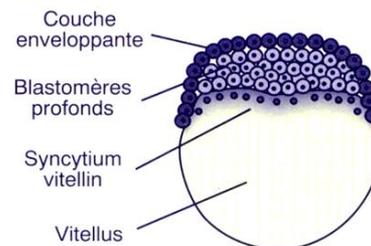


d) Épipolie



Embolia o  
Invaginazione

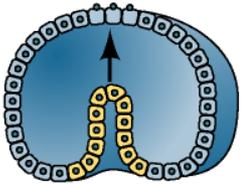
e) Prolifération polaire



Prolifération Polaire

### Invaginazione

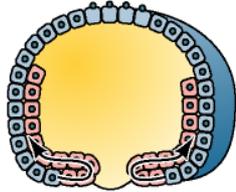
Ripiegamento di una lamina cellulare all'interno dell'embrione



Esempio  
Endoderma  
di riccio di mare

### Involuzione

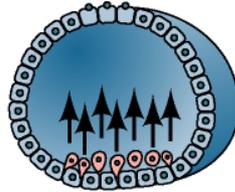
Contrazione della lamina superficiale basale di uno strato esterno



Esempio  
Mesoderma  
di anfibio

### Trasferimento all'interno

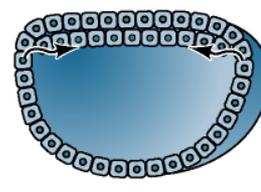
Migrazione di singole cellule all'interno dell'embrione



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

### Delaminazione

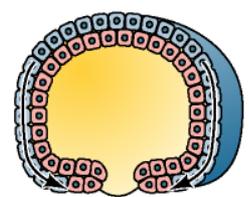
Divisione o migrazione di una lamina in due lamine



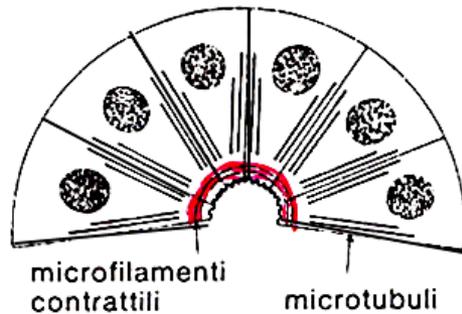
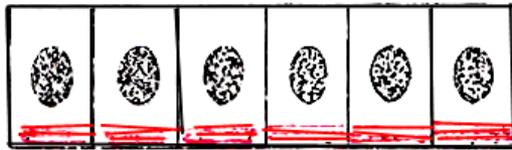
Esempio  
Formazione dell'ipoblasto  
nei mammiferi e negli uccelli

### Epibolia

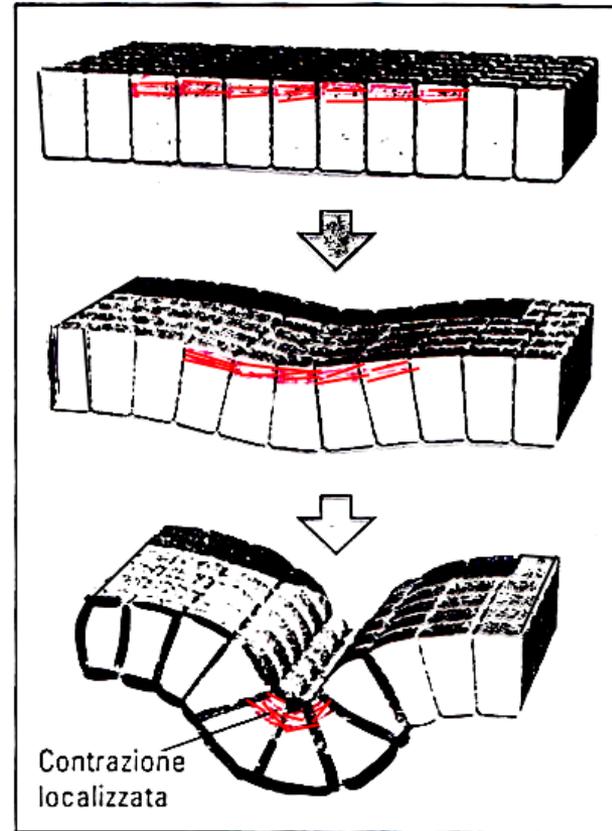
Espansione di una lamina cellulare al di sopra di altre cellule



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.

