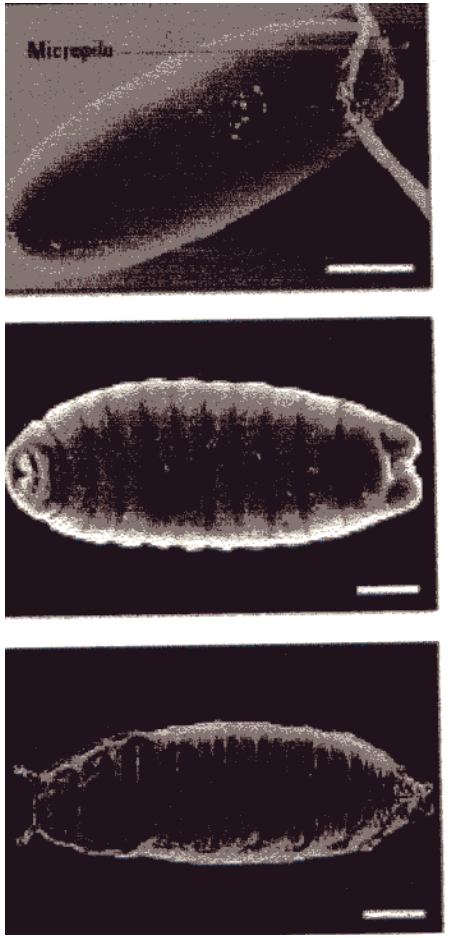
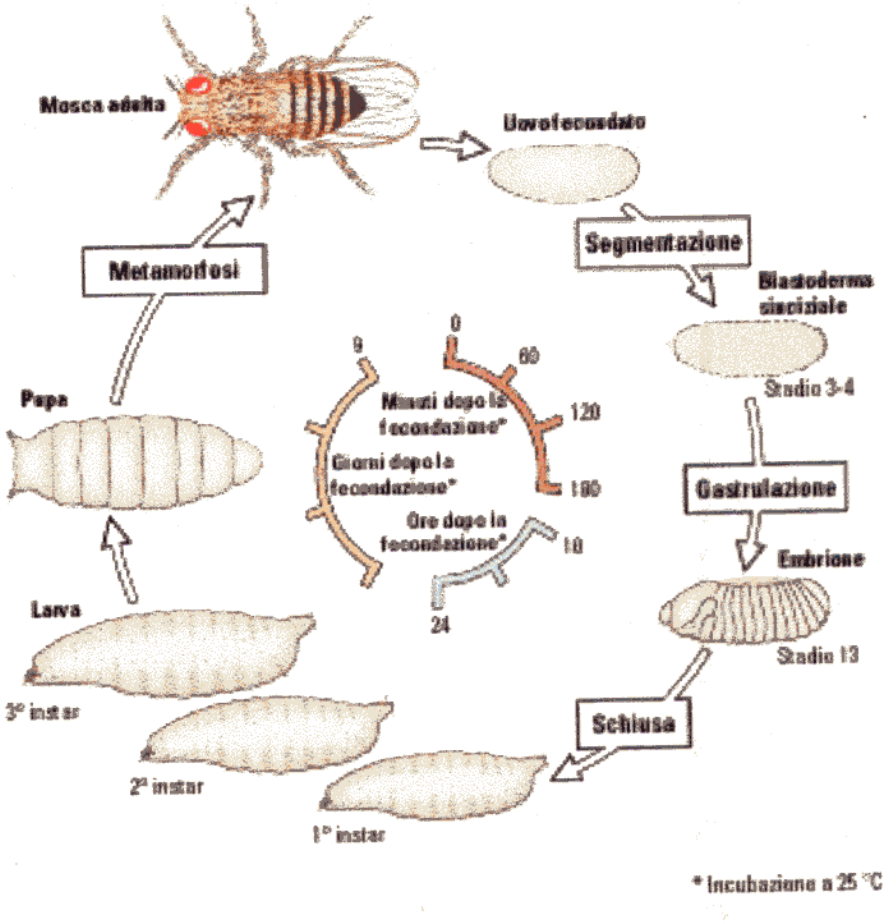
Drosophila (I)

DETERMINAZIONE ASSI CORPOREI

Il modello *Drosophila*





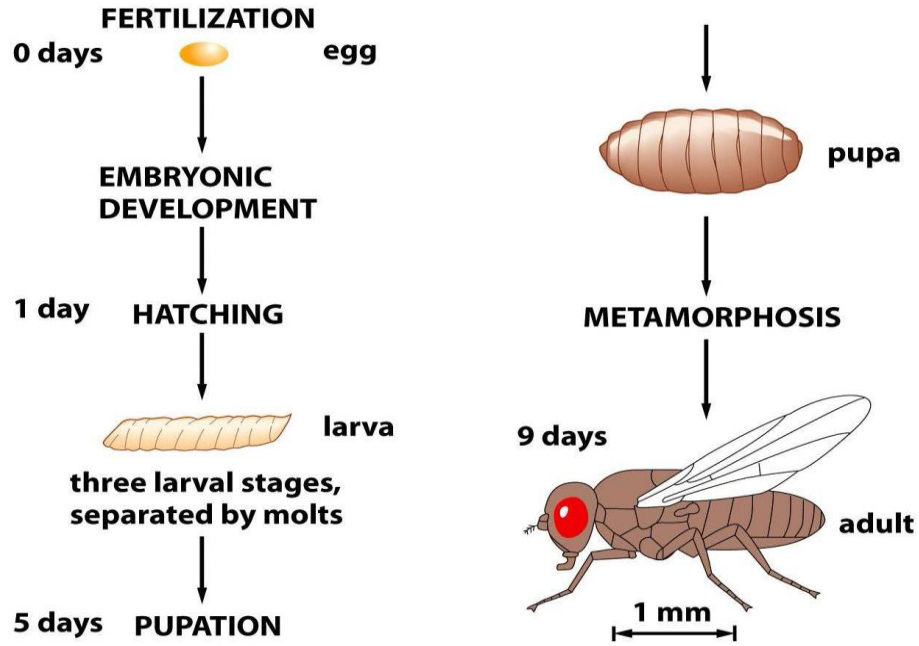
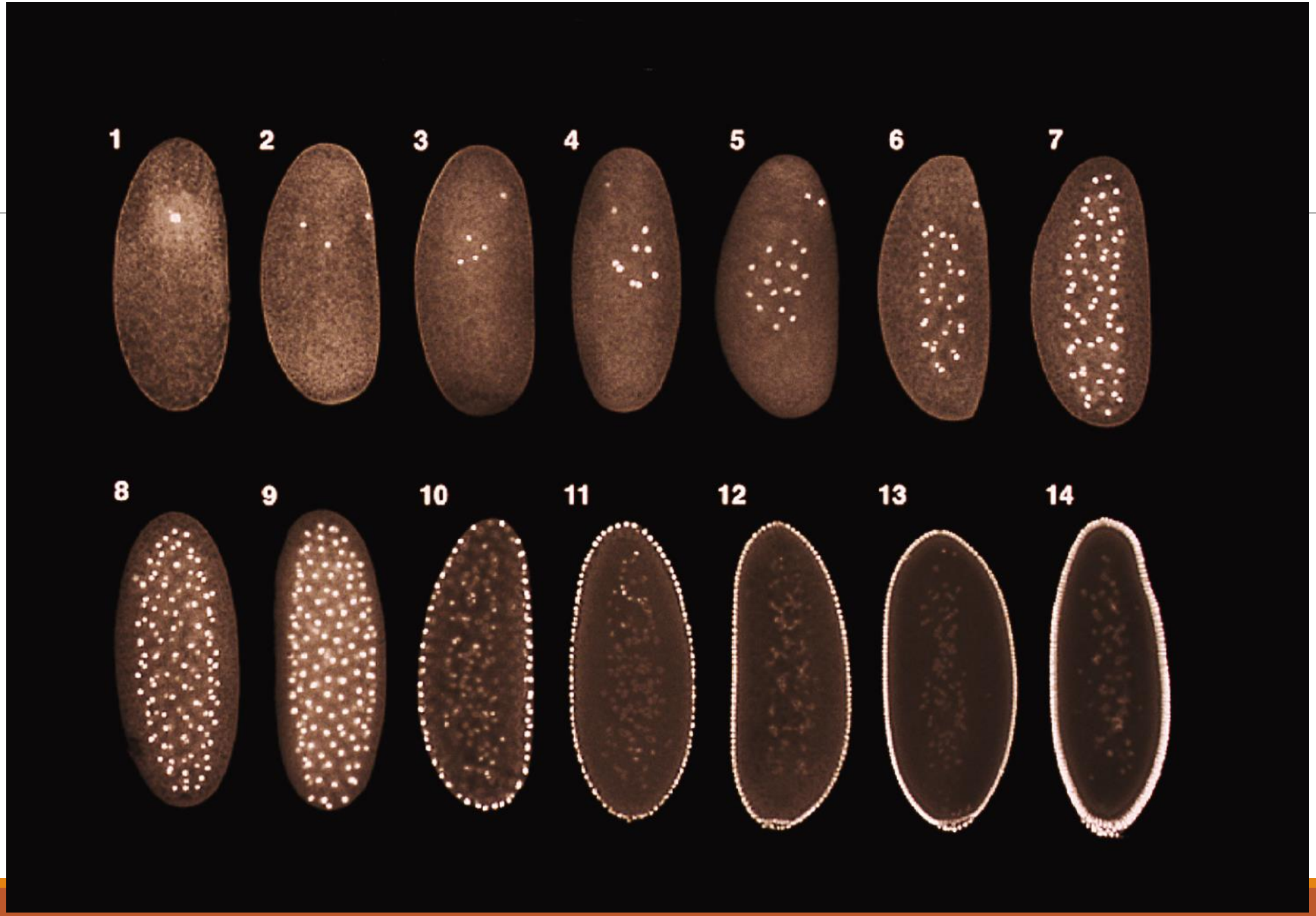
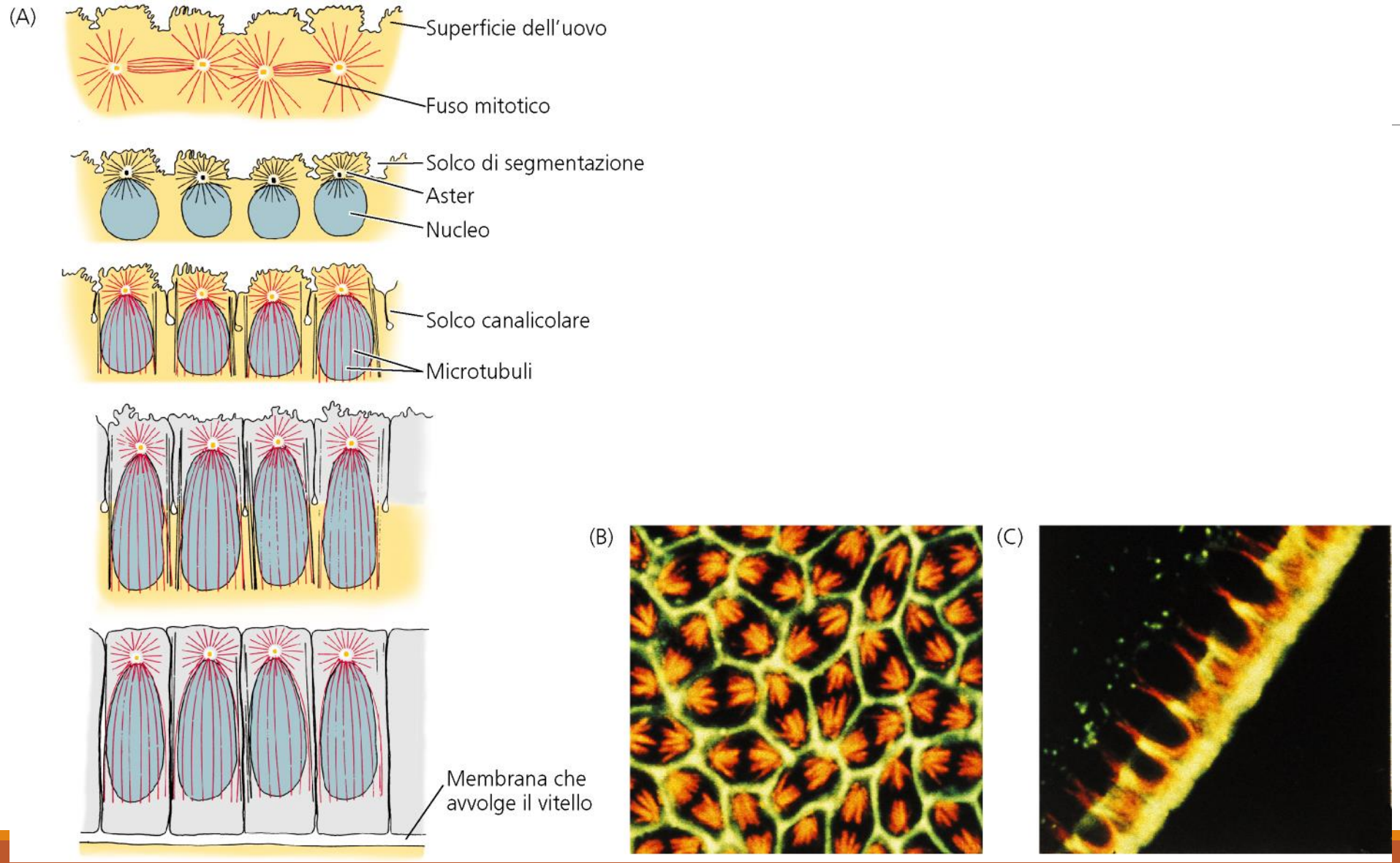


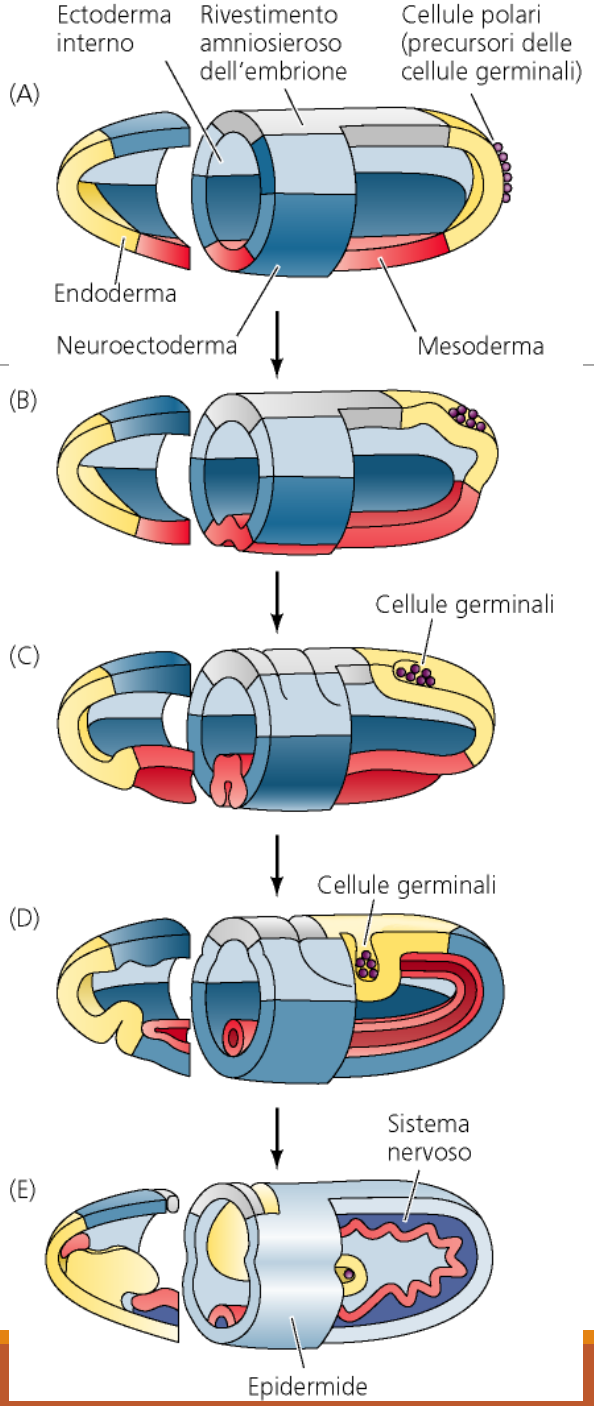
Figure 22-25 Molecular Biology of the Cell 5/e (© Garland Science 2008)

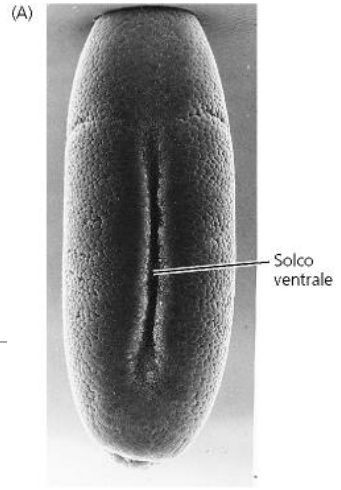

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

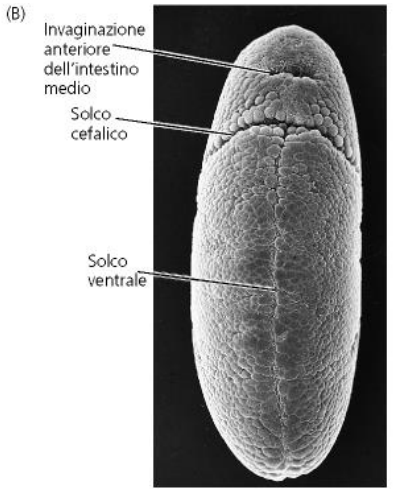
Blastoderma cellulare

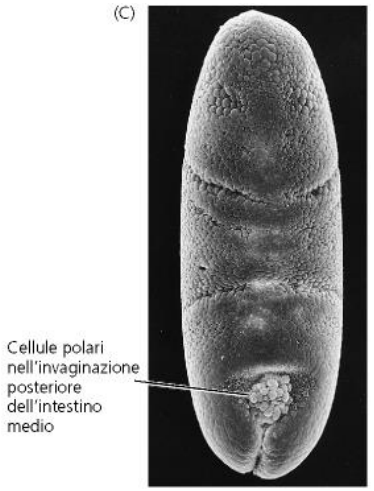


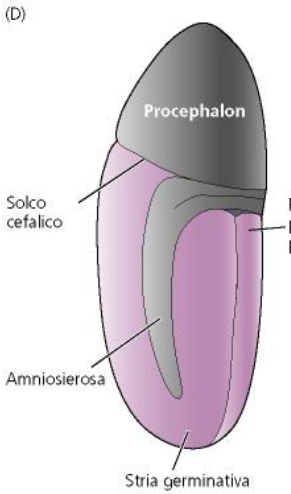
Territori presuntivi e Gastrulazione

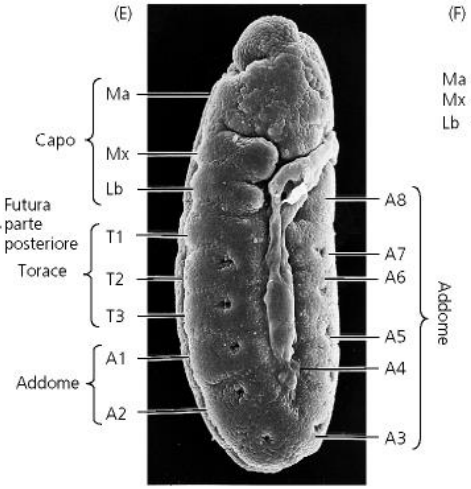


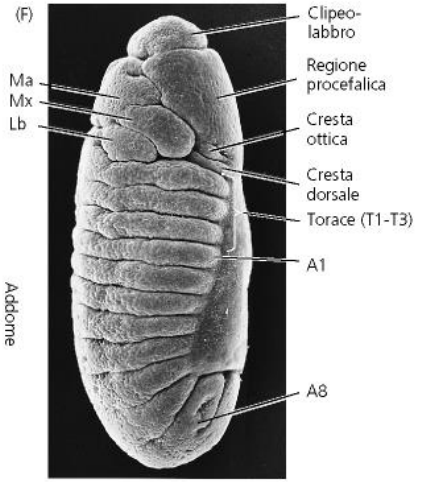


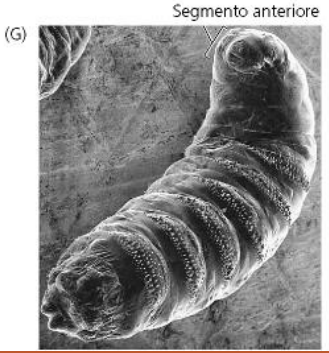




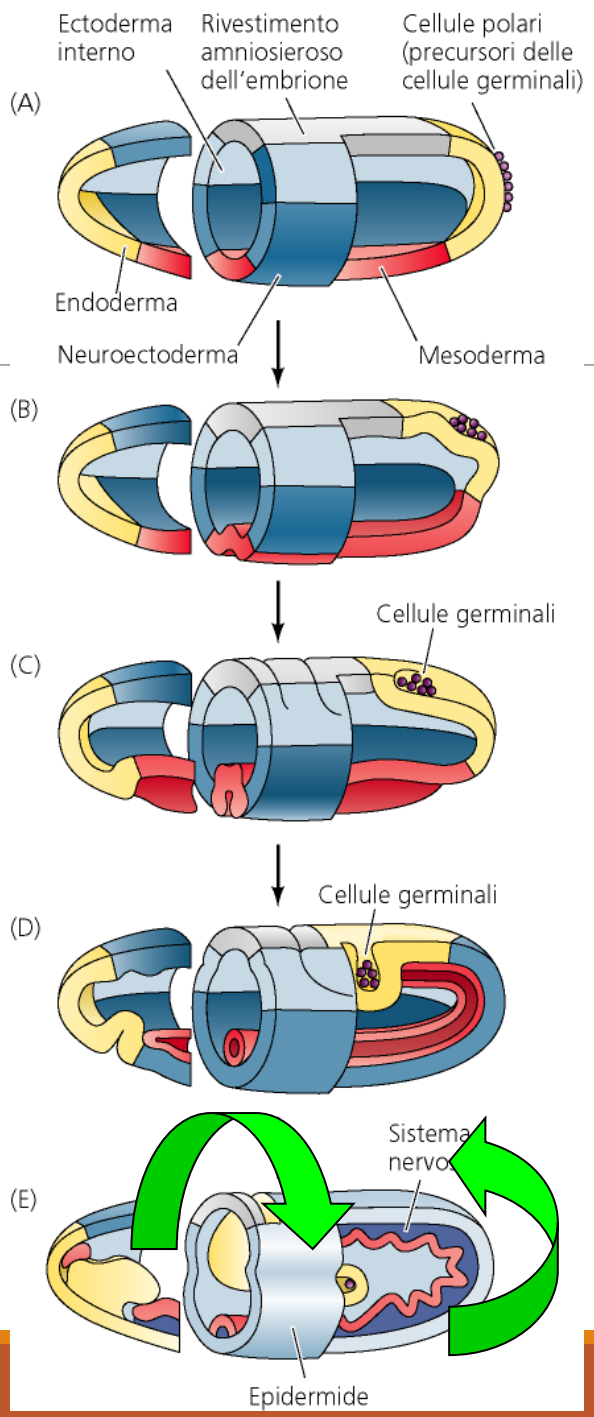


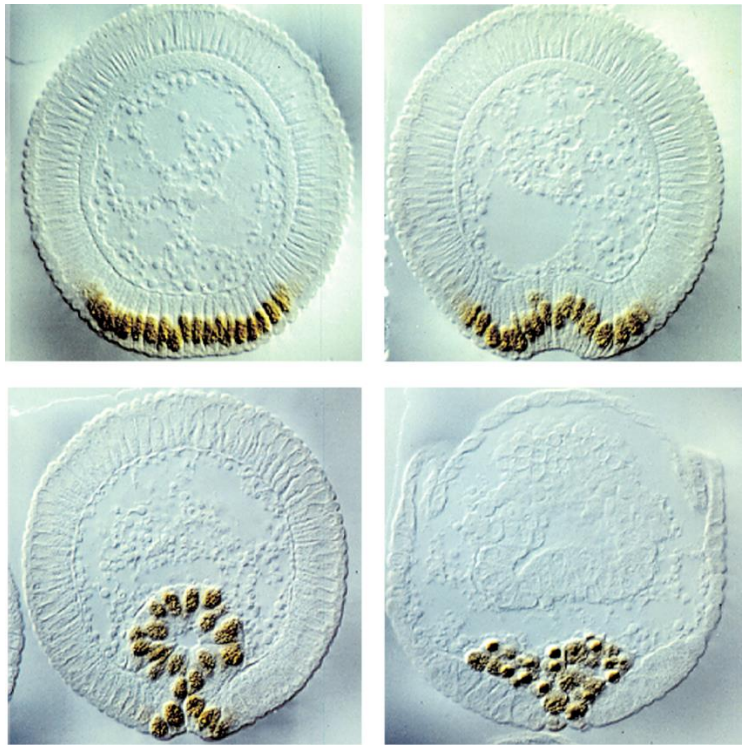


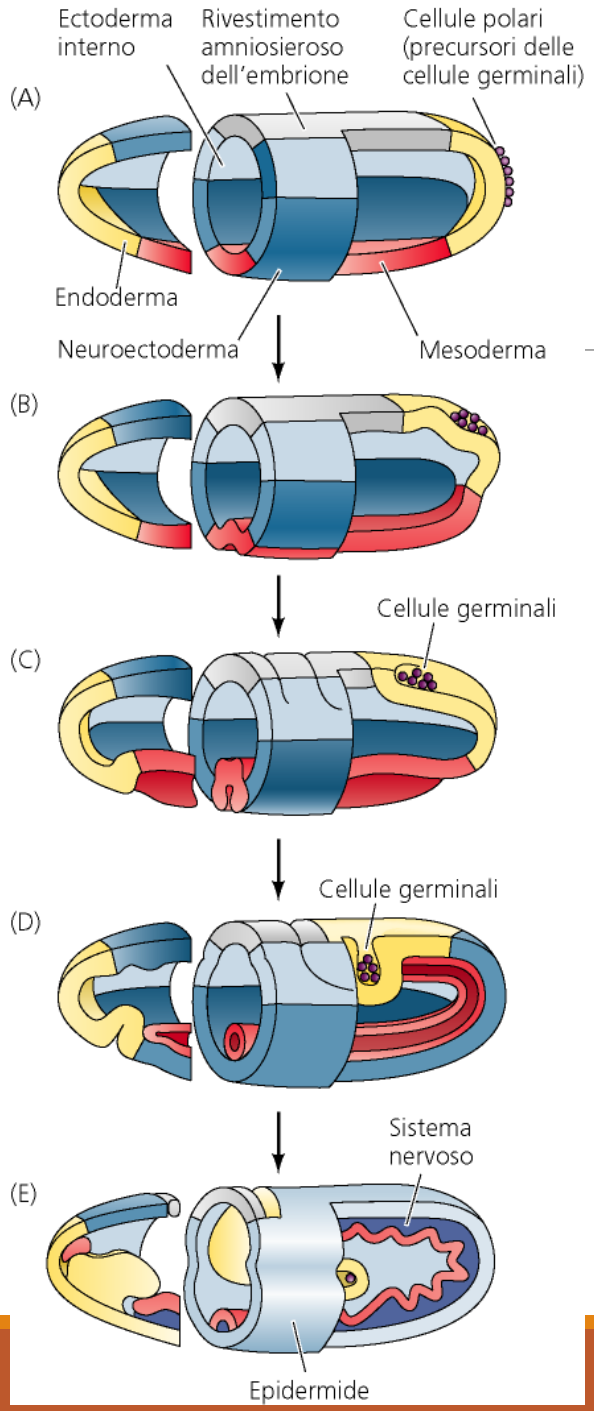


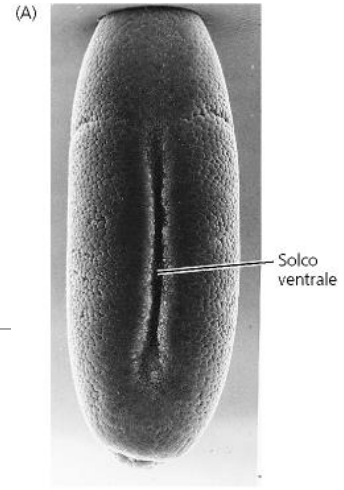


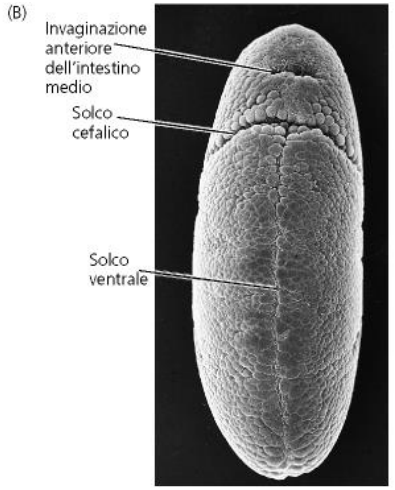
Gastrulazione

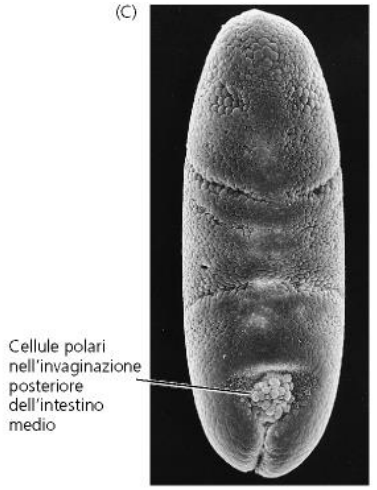


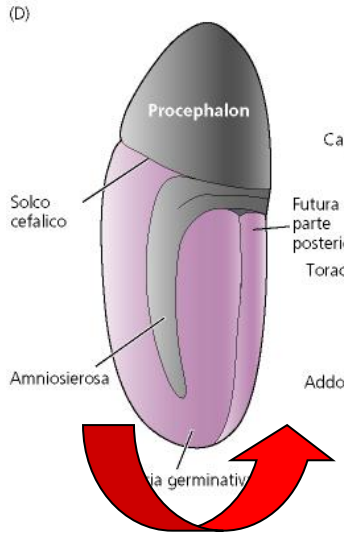


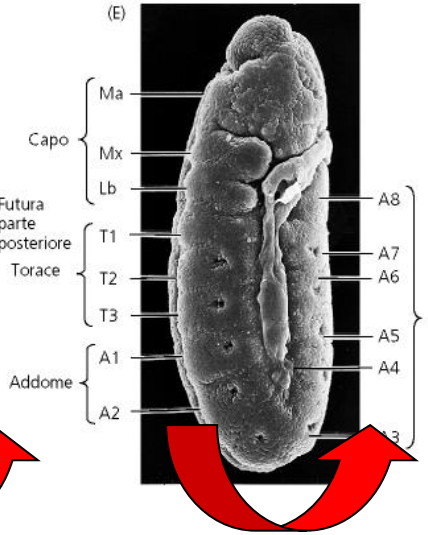

Ectoderma interno
Rivestimento amniosieroso dell'embrione
Cellule polari (precursori delle cellule germinali)
(A)
Endoderma
Neuroectoderma
Mesoderma
(B)
Cellule germinali
(C)
Cellule germinali
(D)
Sistema nervoso
(E)
Epidermide

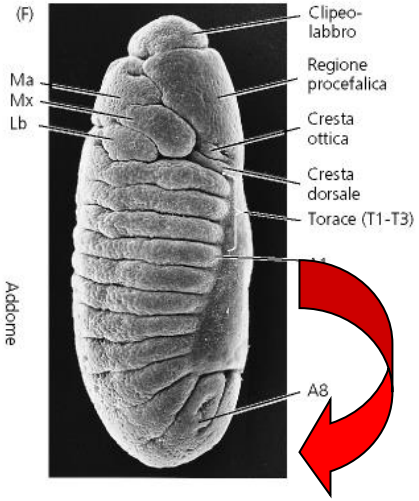

(A)
Solco ventrale

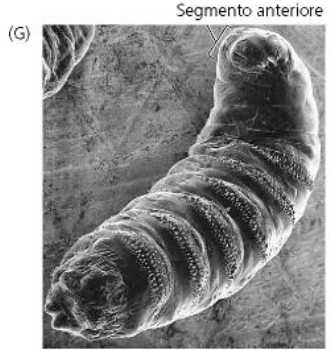

(B)
Invaginazione anteriore dell'intestino medio
Solco cefalico
Solco ventrale


(C)
Cellule polari nell'invaginazione posteriore dell'intestino medio


(D)
Procephalon
Solco cefalico
Amniosierosa


(E)
Ma
Mx
Lb
Capo
Futura parte posteriore
T1
T2
T3
Torace
A1
A2
Addome
A8
A7
A6
A5
A4
Addome


(F)
Clipeo-labbro
Ma
Mx
Lb
Regione procefalica
Cresta ottica
Cresta dorsale
Torace (T1-T3)
A8


(G)
Segmento anteriore

https://www.youtube.com/watch?v=h9RfeU5u85k

Dischi immaginali

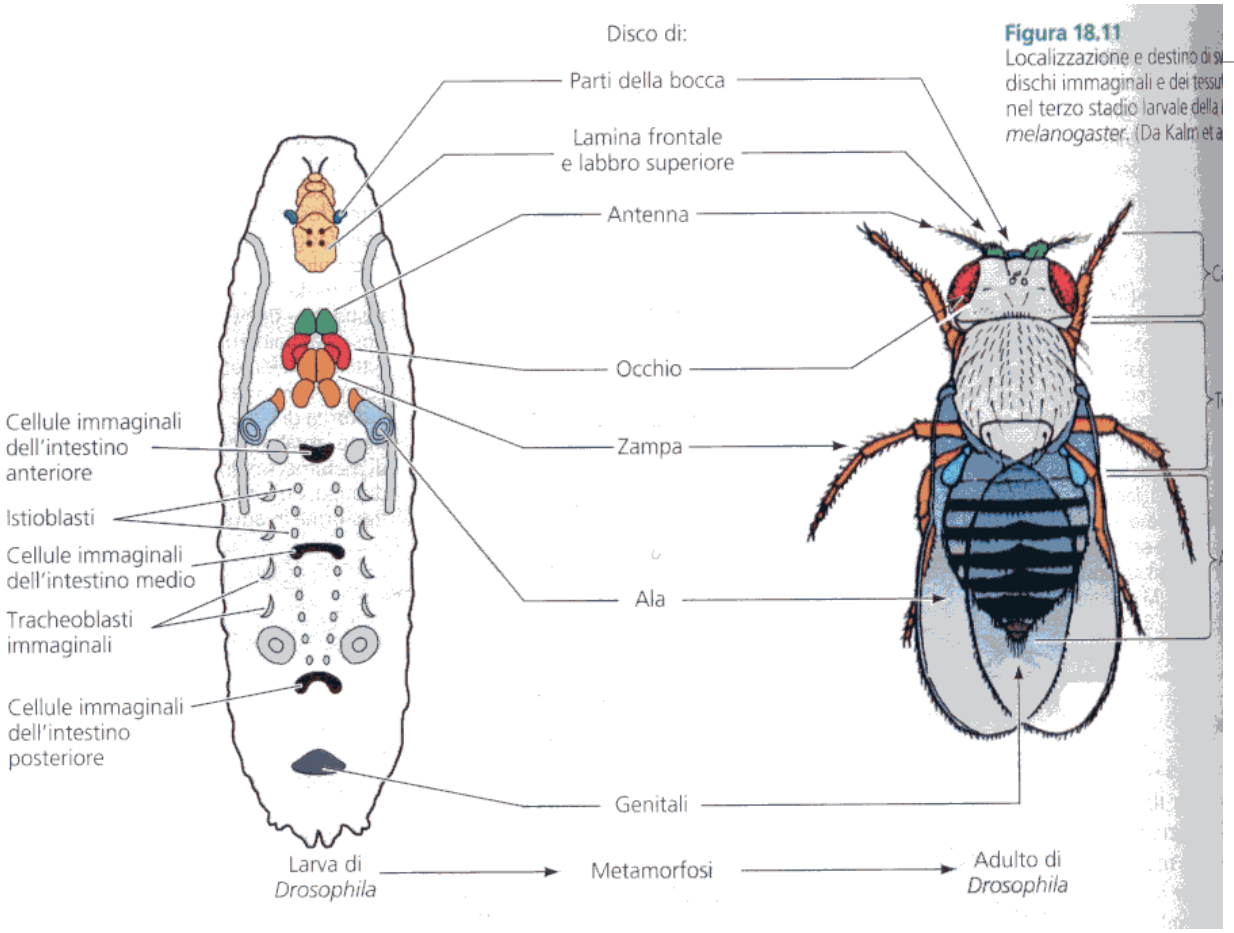
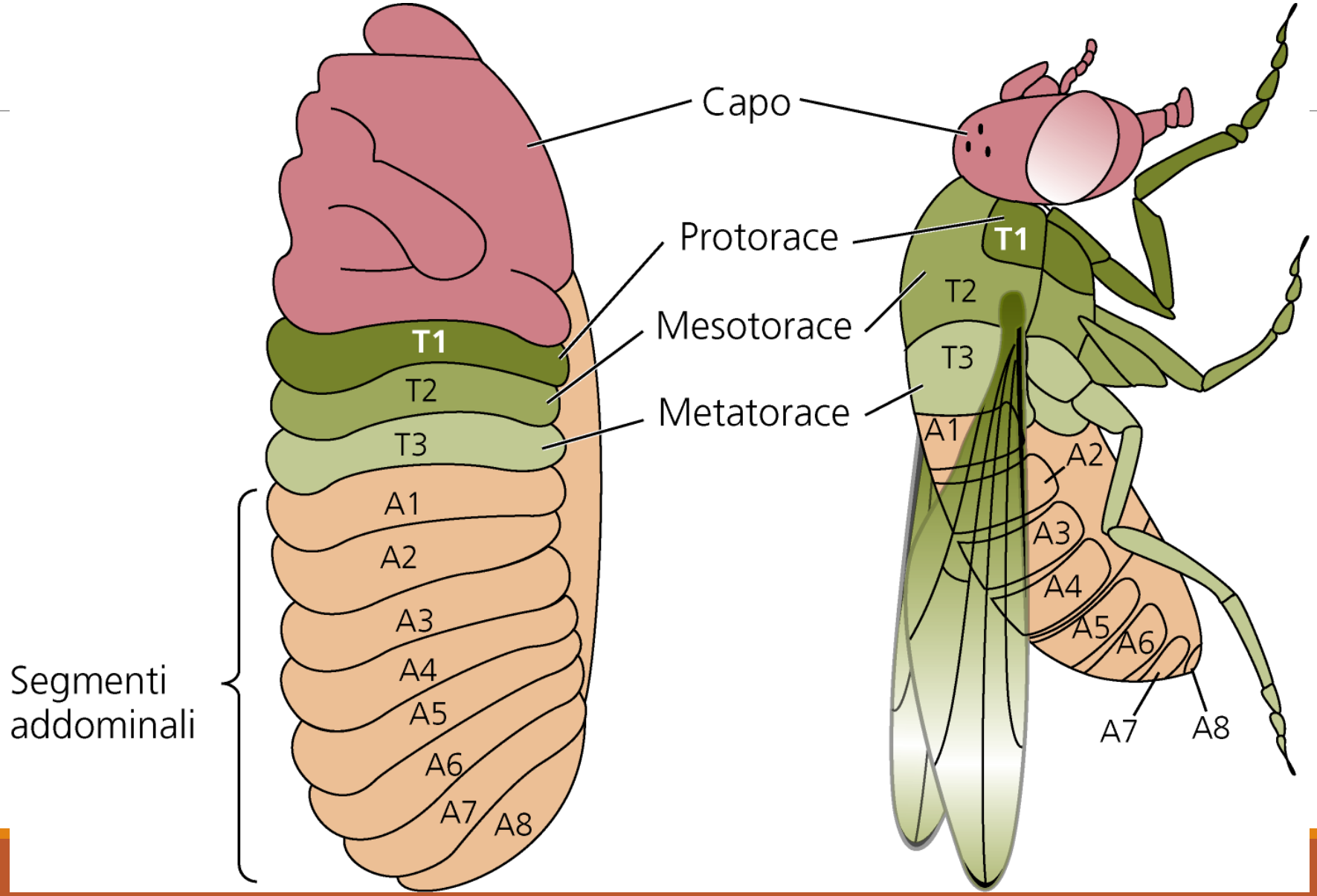


Figura 18.11
Localizzazione e destino di s
dischi immaginali e dei tessu
nel terzo stadio larvale della
melanogaster. (Da Kalm et a

Cellule determinate durante l'embriogenesi in grado di differenziate nell'adulto dopo stimolo con ectisone (ormone della metamorfosi)

Segmenti di Drosophila



Determinazione della Polarità degli assi

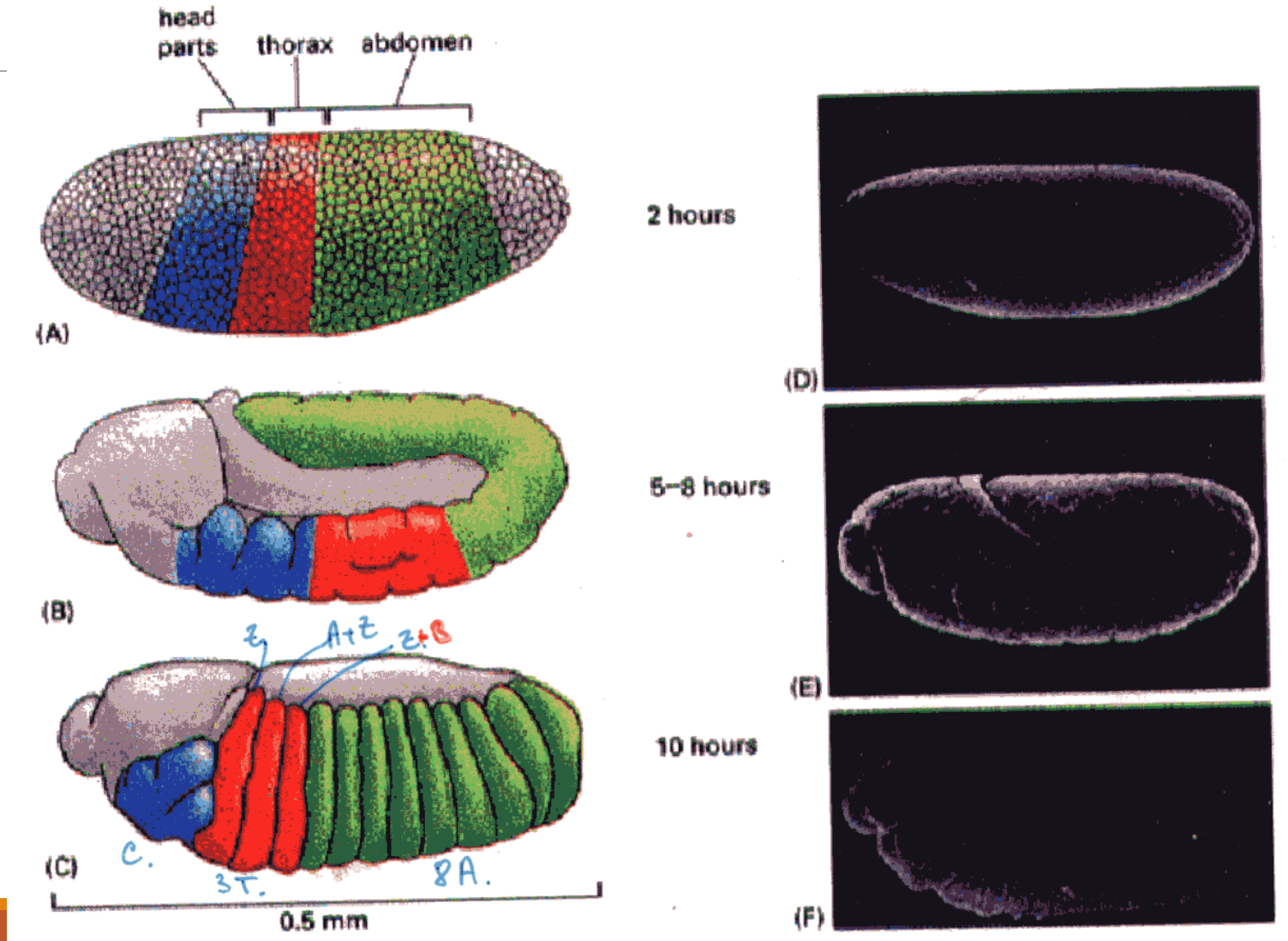


Tabella 3.3 Le modalità della specificazione dei tipi cellulari e loro caratteristiche

I. Specificazione autonoma

Caratteristica di molti invertebrati.

Specificazione per acquisizione differenziale di certe molecole citoplasmatiche presenti nell'uovo.

Segmentazioni invarianti producono le stesse linee in ciascun embrione della specie. Il destino dei blastomeri è generalmente fisso.

La specificazione dei tipi cellulari precede qualunque migrazione di cellule embrionali su larga scala.

Produce uno sviluppo «a mosaico»: le cellule non possono modificare il loro destino se viene perduto un blastomero.

II. Specificazione condizionata

Caratteristica di tutti i vertebrati e di alcuni invertebrati.

Specificazione mediante interazioni tra cellule. Sono importanti le relative posizioni.

Segmentazioni variabili producono l'assegnazione alle cellule di un destino non fisso.

Massivi riordinamenti e migrazioni cellulari precedono o accompagnano la specificazione.

Capacità di sviluppo «regolativo»: permette alle cellule di acquisire funzioni differenti.

III. Specificazione sinciziale

Caratteristica di molte classi di insetti.

Specificazione di regioni del corpo mediante interazioni di regioni del citoplasma prima che avvenga la suddivisione del blastoderma cellule.

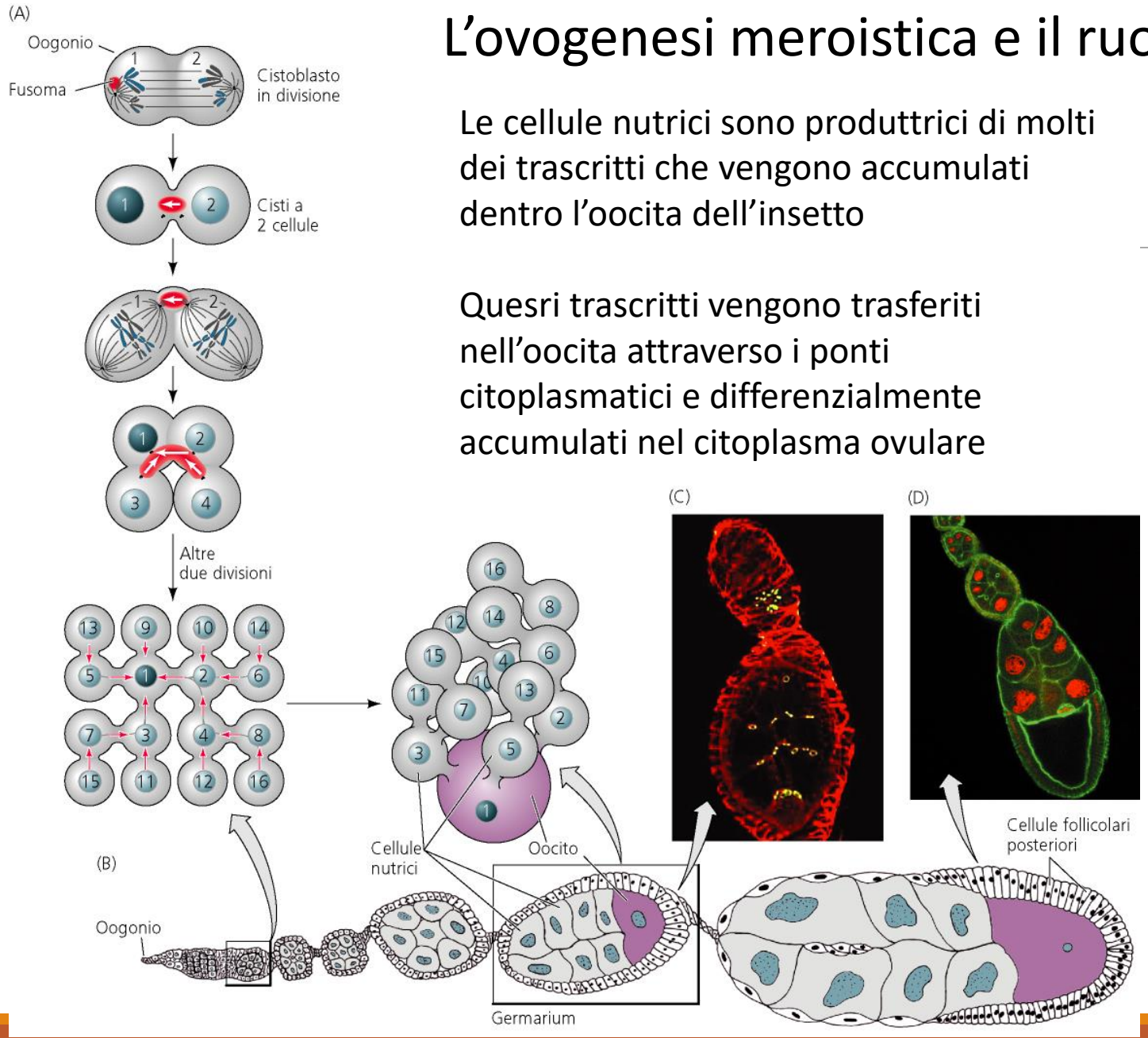
Una segmentazione variabile produce destini cellulari non rigidi per particolari nuclei.

Dopo la suddivisione in cellule, si osserva molto spesso una specificazione condizionata.

L’ovogenesi meroistica e il ruolo delle cellule nutrici

Le cellule nutrici sono produttrici di molti dei trascritti che vengono accumulati dentro l’oocita dell’insetto

Quesri trascritti vengono trasferiti nell’oocita attraverso i ponti citoplasmatici e differenzialmente accumulati nel citoplasma ovulare



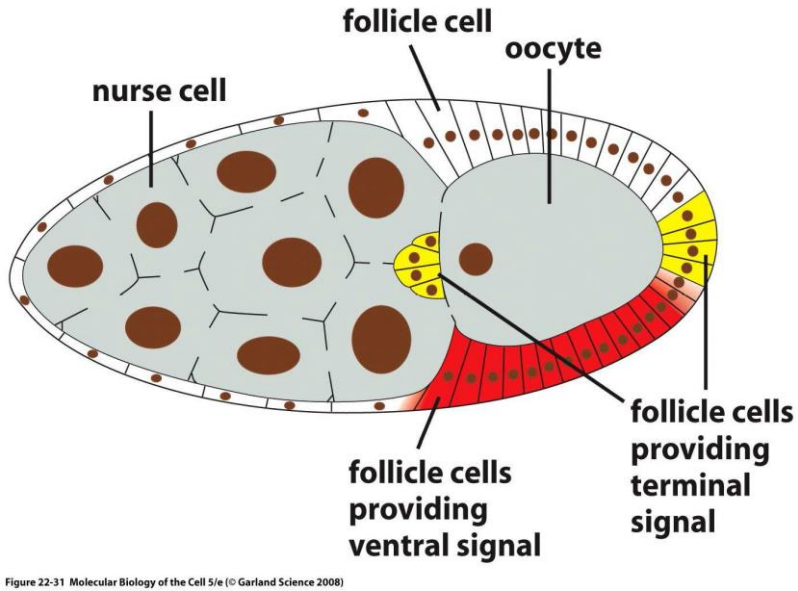
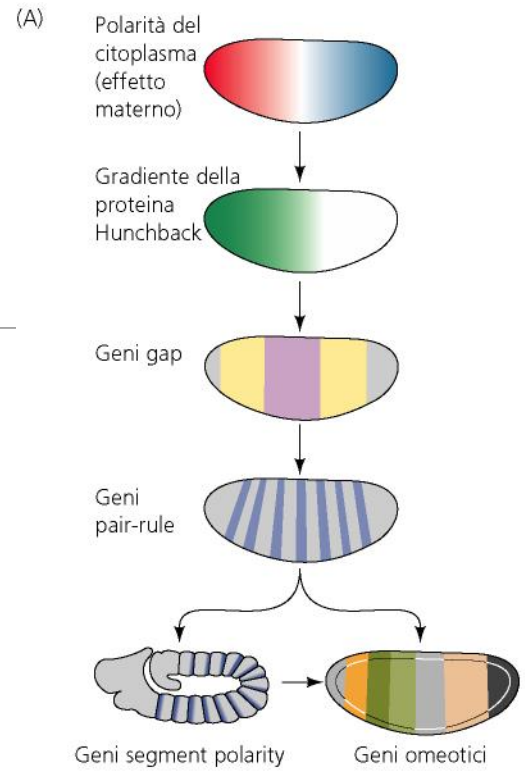
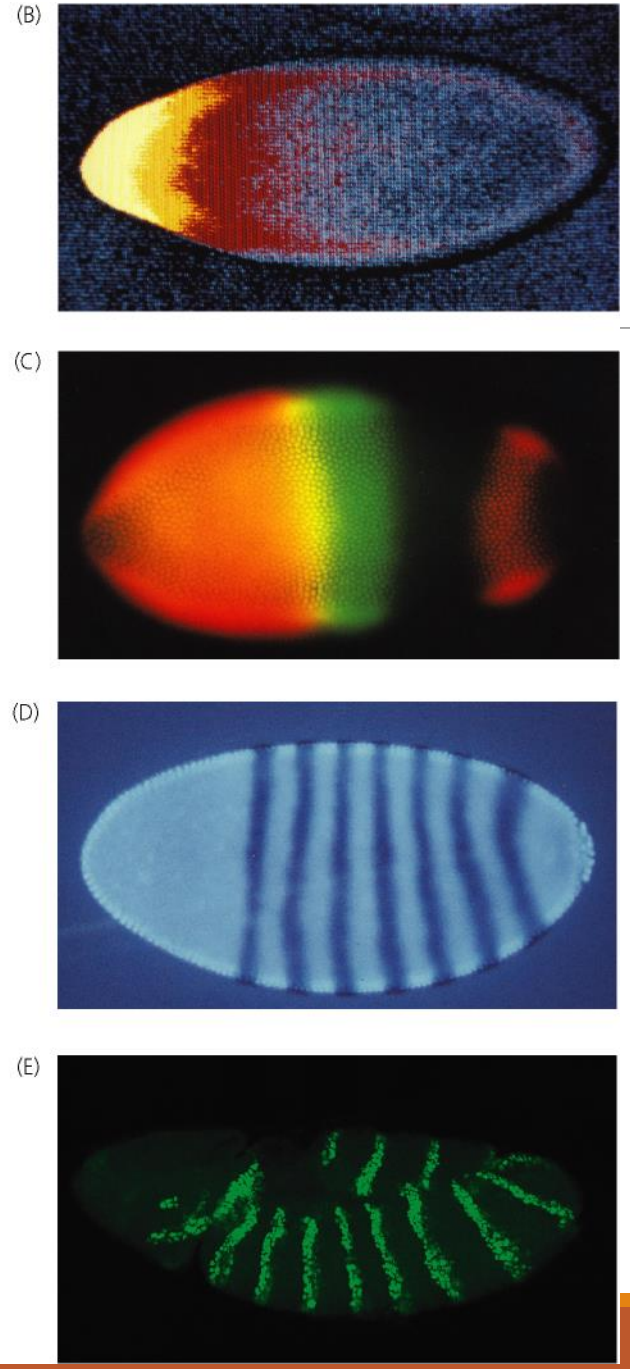


Figure 22-31 Molecular Biology of the Cell 5/e (© Garland Science 2008)

Mutanti di Drosophila





- Geni di origine materna (mRNA accumulati nell'uovo)

- Geni zigotici
- Geni per la segmentazione:
  - Gap
  - Pair rule
  - Segment polarity
- Geni per l'identità del segmento corporeo (Omeotici)

Determinazione della polarità dell'uovo (distribuzione asimmetrica di mRNA di origine materno)

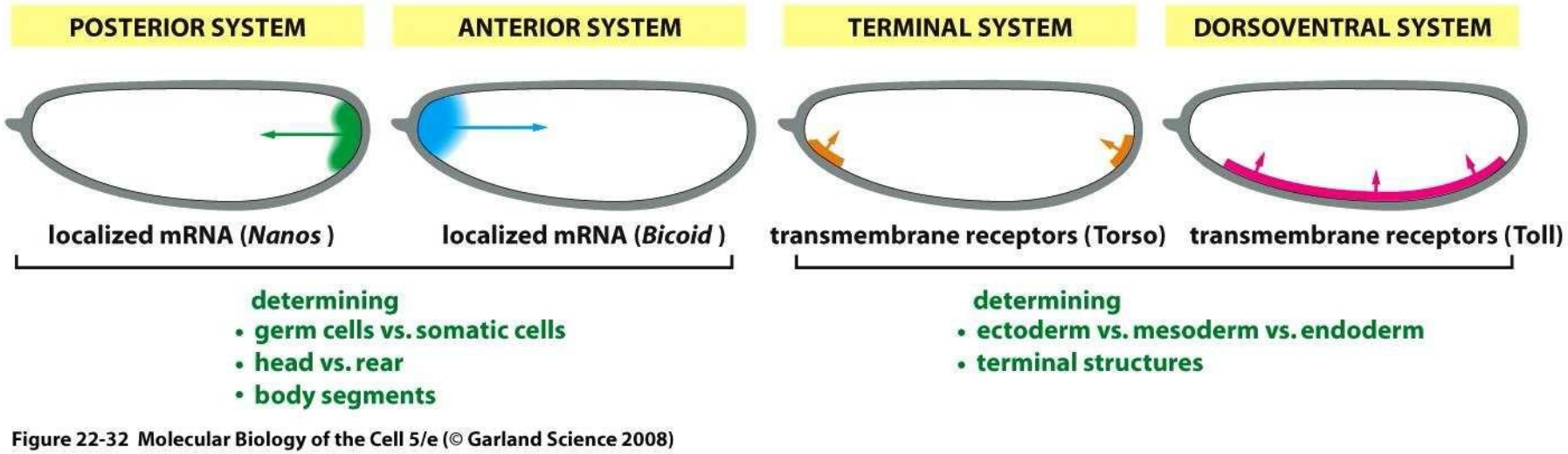
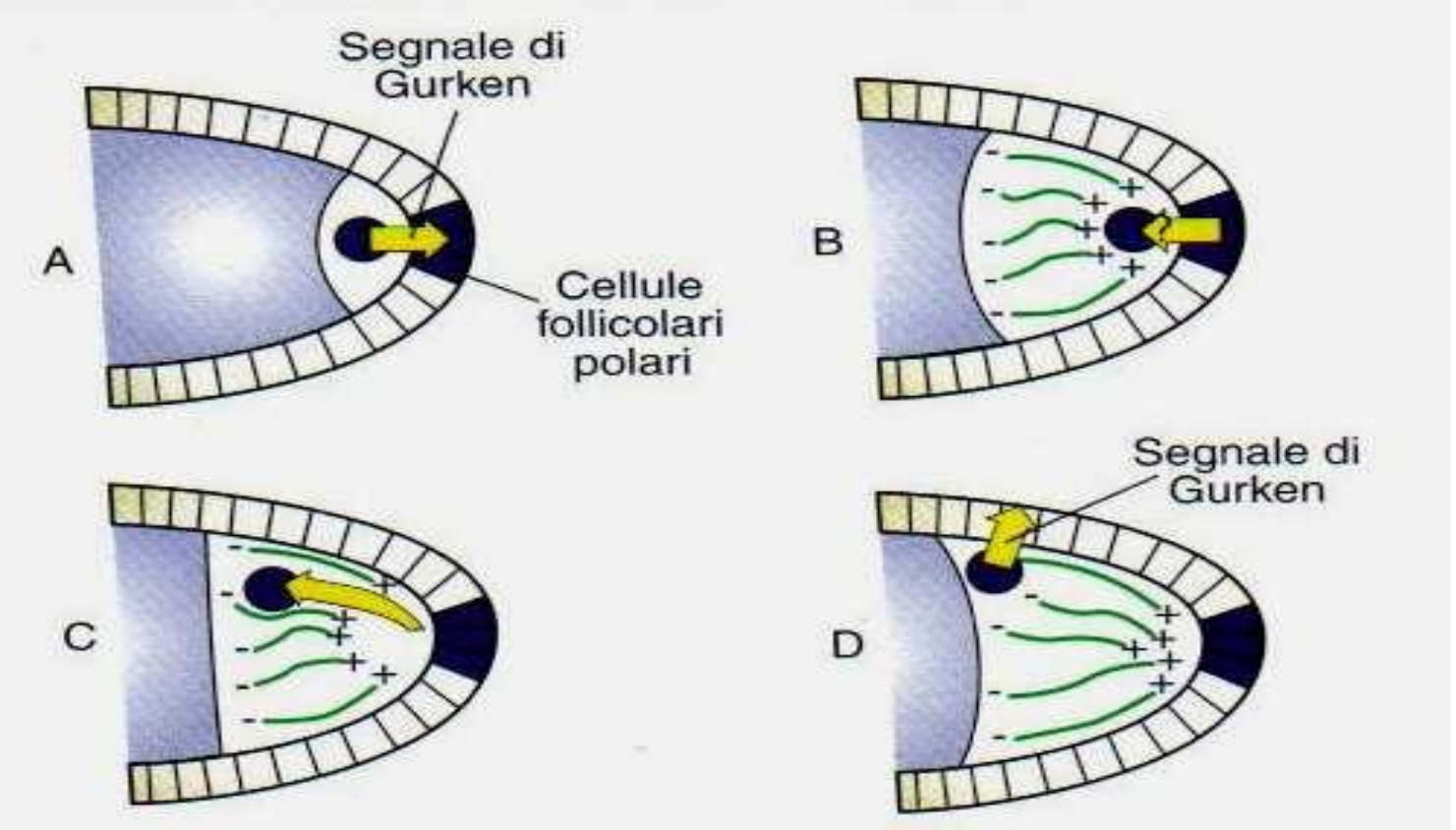


Figure 22-32 Molecular Biology of the Cell 5/e (© Garland Science 2008)

Compartimentalizzazione di mRNA nell'oocita

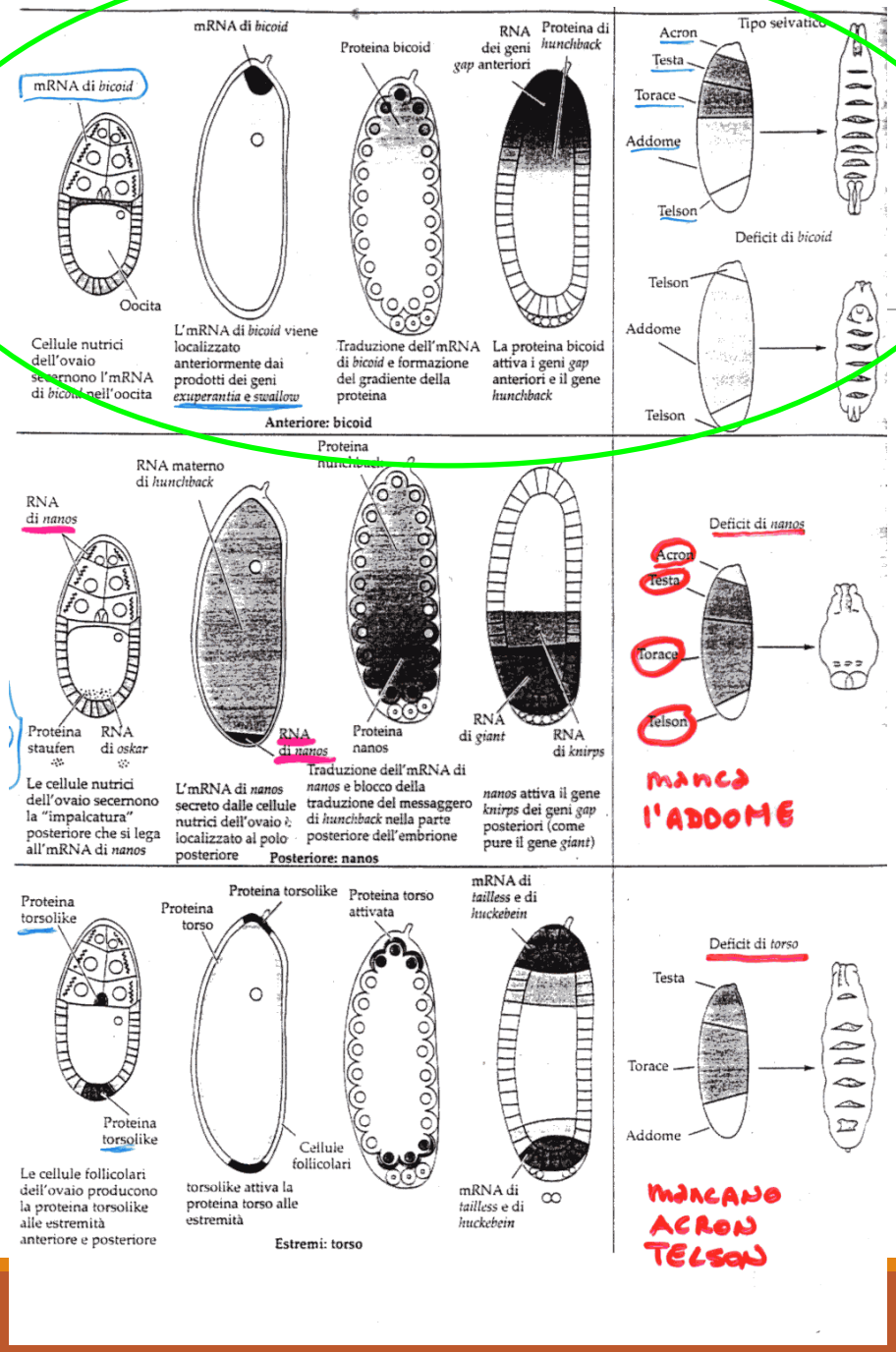
- Ruolo dei microtubuli
- Chinesina 🡅ost
- Dineina 🡇ant
- Nucleo 🡇ant

- Gurken induce destino delle cellule follicolari



Geni ad effetto materno

Bicoid



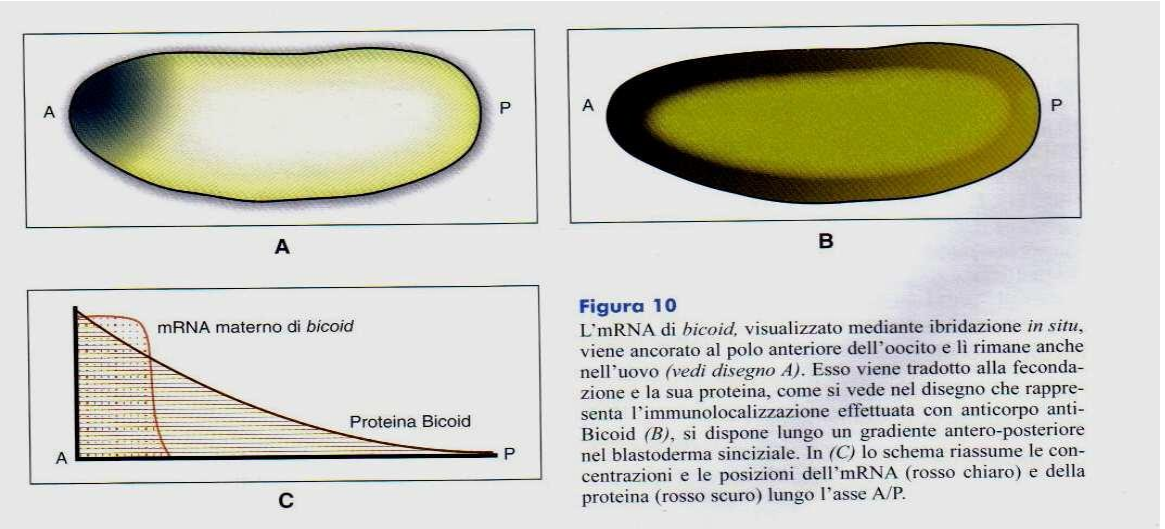
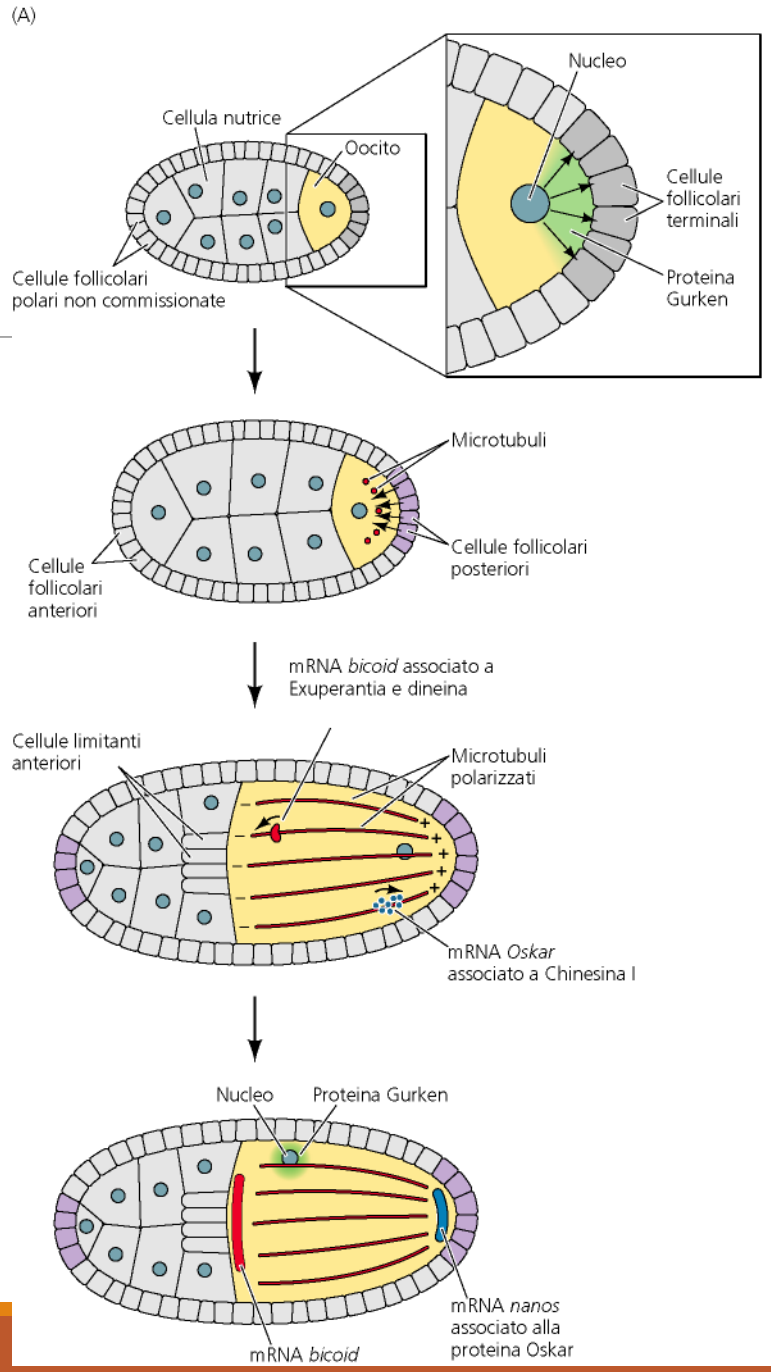
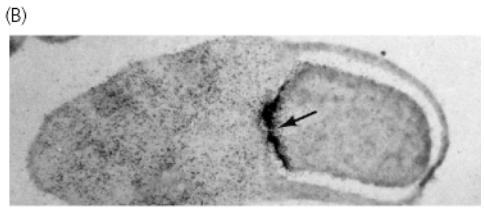


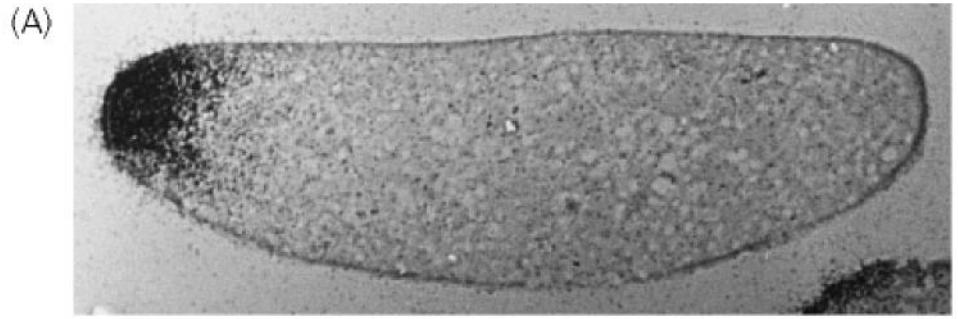
Figura 10
L'mRNA di *bicoid*, visualizzato mediante ibridazione *in situ*, viene ancorato al polo anteriore dell'oocito e lì rimane anche nell'uovo *(vedi disegno A)*. Esso viene tradotto alla fecondazione e la sua proteina, come si vede nel disegno che rappresenta l'immunolocalizzazione effettuata con anticorpo anti-Bicoid *(B)*, si dispone lungo un gradiente antero-posteriore nel blastoderma sinciziale. In *(C)* lo schema riassume le concentrazioni e le posizioni dell'mRNA (rosso chiaro) e della proteina (rosso scuro) lungo l'asse A/P.



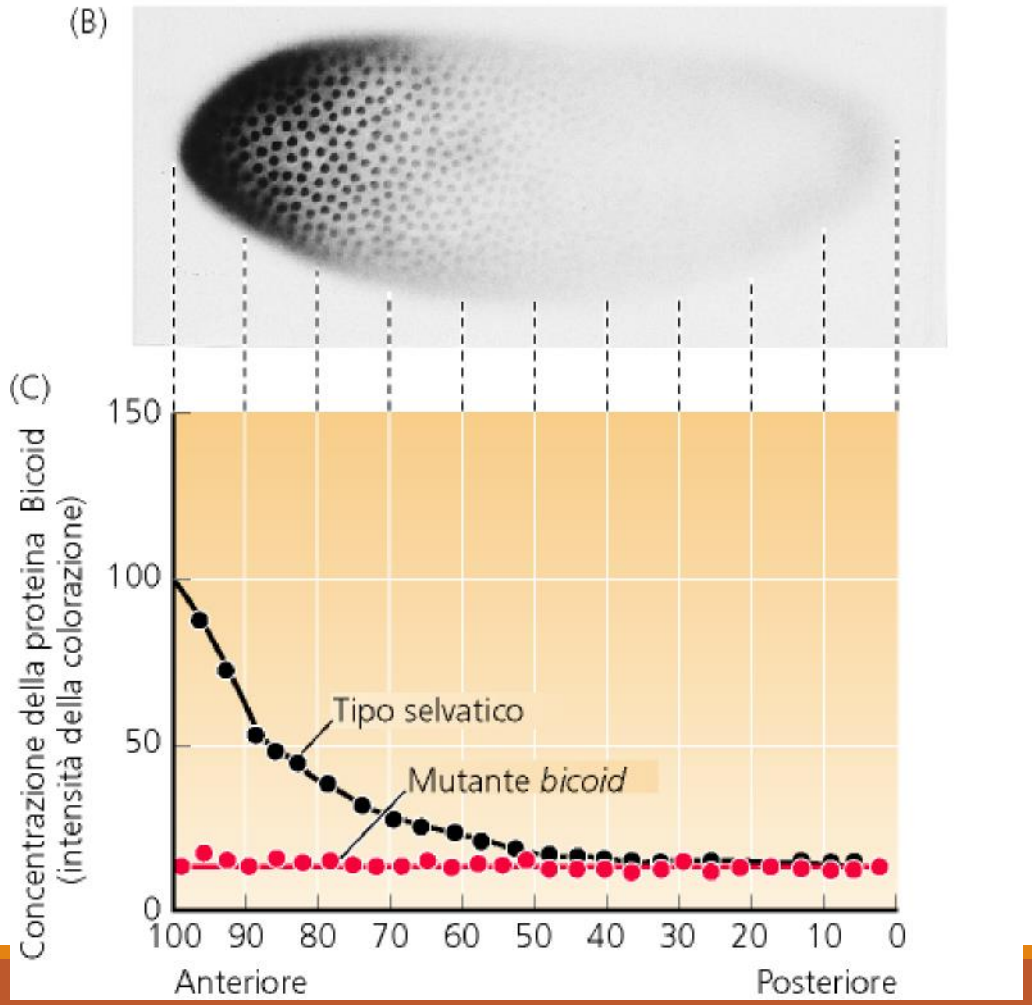


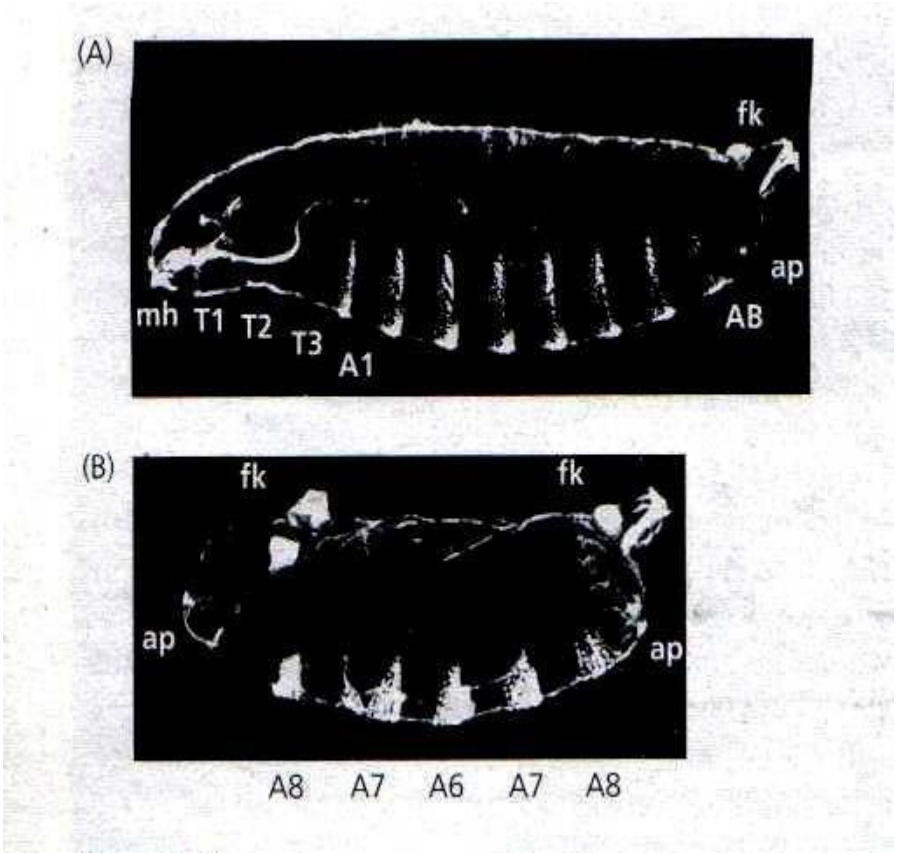
Exuperantia trasporta bicoid anteriromente legendosi alla dineina, swallow, ancora bicoid anteriormente

mRNA Bicoid

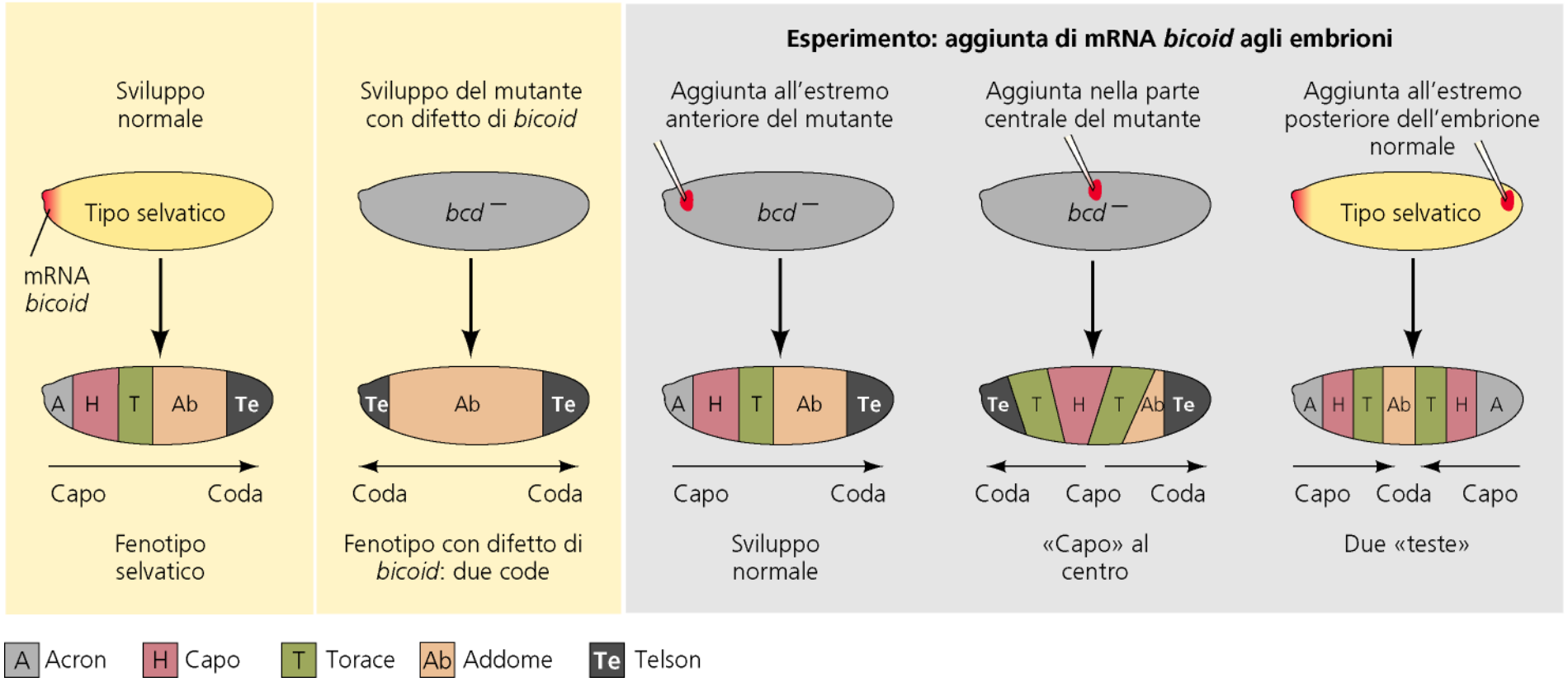


Proteina Bicoid

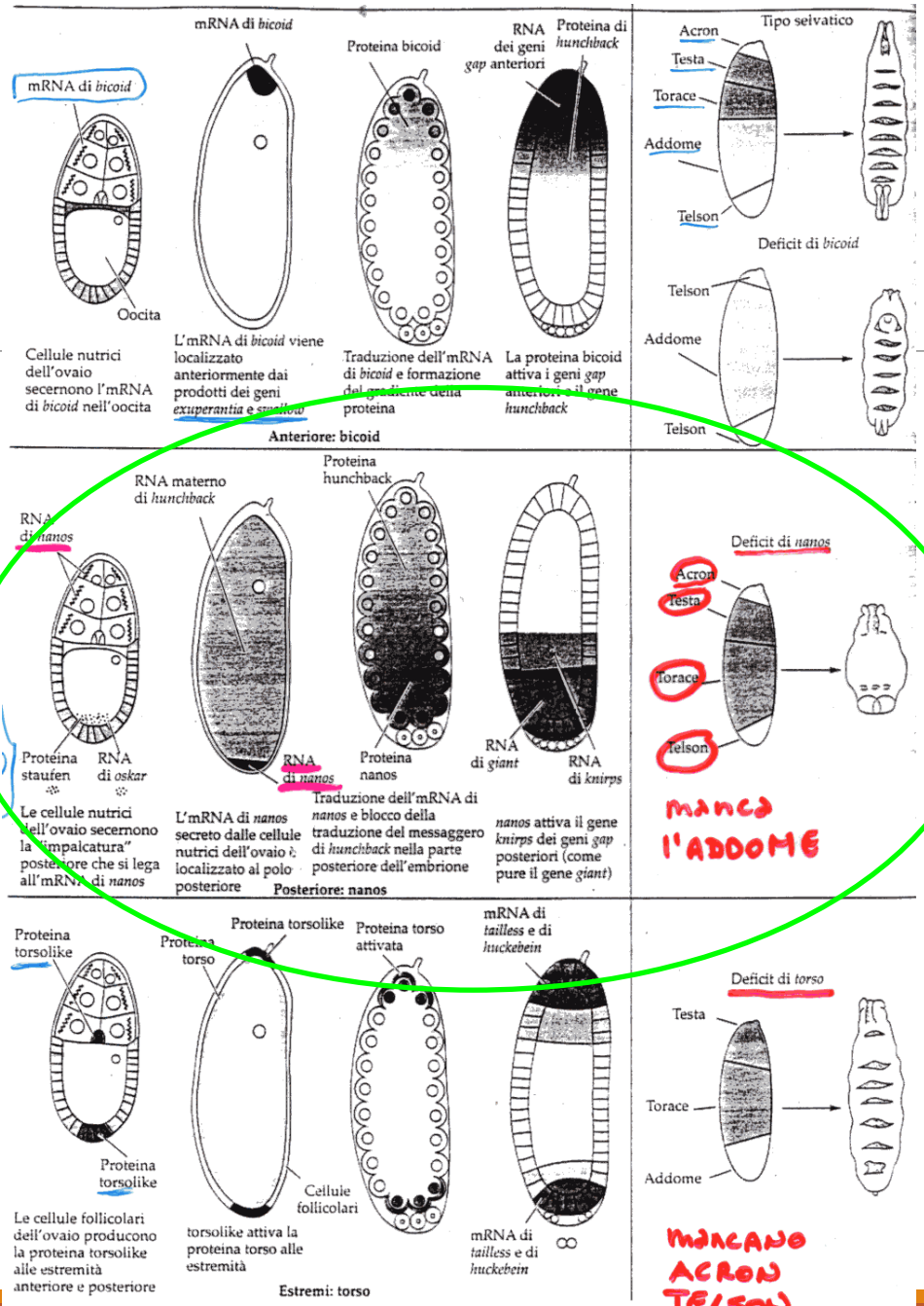


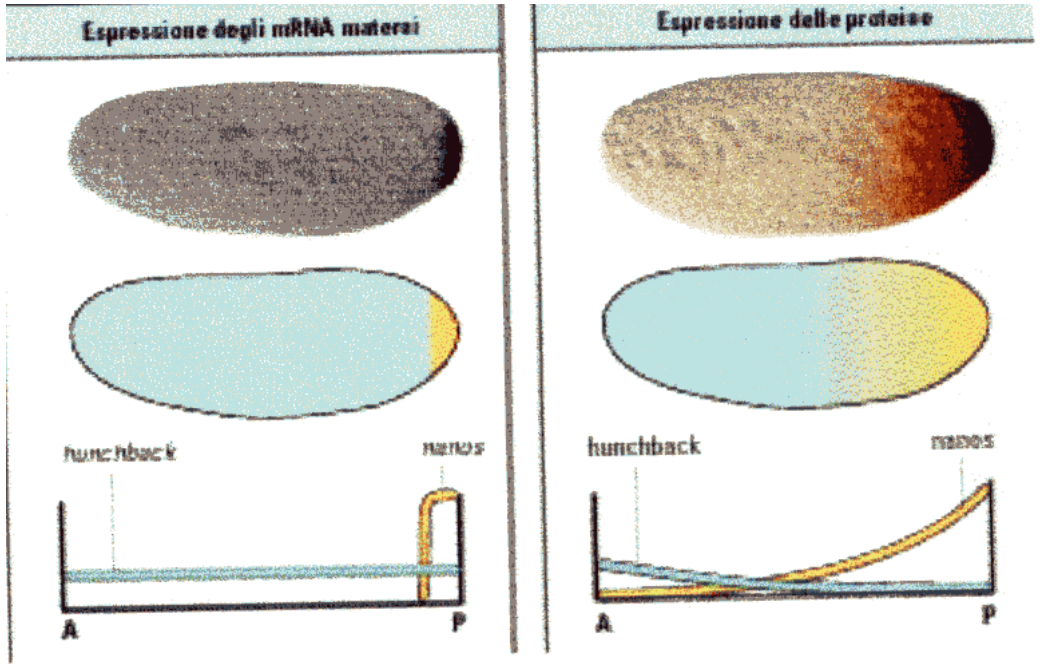


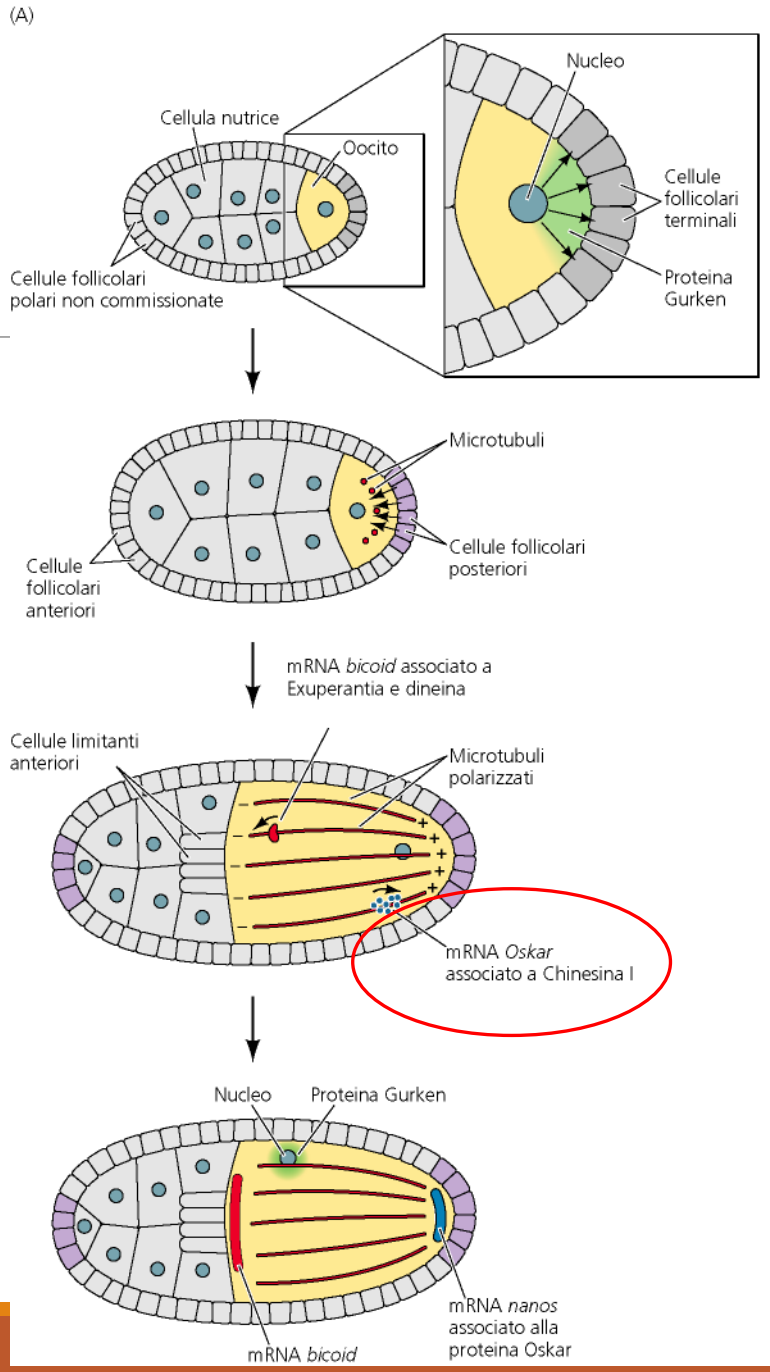
Bicoid regola espressione di regioni anteriori: testa e torace



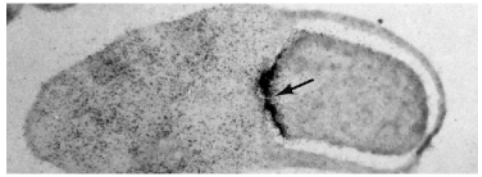
Nanos


mRNA di *bicoid*
Oocita
Cellule nutrici dell'ovaio secernono l'mRNA di *bicoid* nell'oocita
L'mRNA di *bicoid* viene localizzato anteriormente dai prodotti dei geni *exuperantia* e *swallow*
Proteina bicoid
Traduzione dell'mRNA di *bicoid* e formazione del gradiente della proteina
RNA dei geni *gap* anteriori
Proteina di *hunchback*
La proteina bicoid attiva i geni *gap* anteriori e il gene *hunchback*
Anteriore: bicoid
Tipo selvatico
Acron
Testa
Torace
Addome
Telson
Deficit di *bicoid*
RNA di *nanos*
RNA materno di *hunchback*
Proteina staufen
RNA di *oskar*
Le cellule nutrici dell'ovaio secernono la "impalcatura" posteriore che si lega all'mRNA di *nanos*
L'mRNA di *nanos* secreto dalle cellule nutrici dell'ovaio è localizzato al polo posteriore
RNA di *nanos*
Proteina *hunchback*
Proteina nanos
Traduzione dell'mRNA di *nanos* e blocco della traduzione del messaggero di *hunchback* nella parte posteriore dell'embrione
RNA di *giant*
RNA di *knirps*
nanos attiva il gene *knirps* dei geni *gap* posteriori (come pure il gene *giant*)
Posteriore: nanos
Deficit di *nanos*
MANCA L'ADDOME
Proteina torsolike
Proteina torso
Proteina torsolike
Proteina torso attivata
mRNA di *tailless* e di *huckebein*
Le cellule follicolari dell'ovaio producono la proteina torsolike alle estremità anteriore e posteriore
Cellule follicolari
torsolike attiva la proteina torso alle estremità
mRNA di *tailless* e di *huckebein*
Estremi: torso
Deficit di *torso*
MANCANO ACRON TELSON


Espressione degli mRNA materni
Espressione delle proteine
hunchback
nanos
A
P
hunchback
nanos
A
P



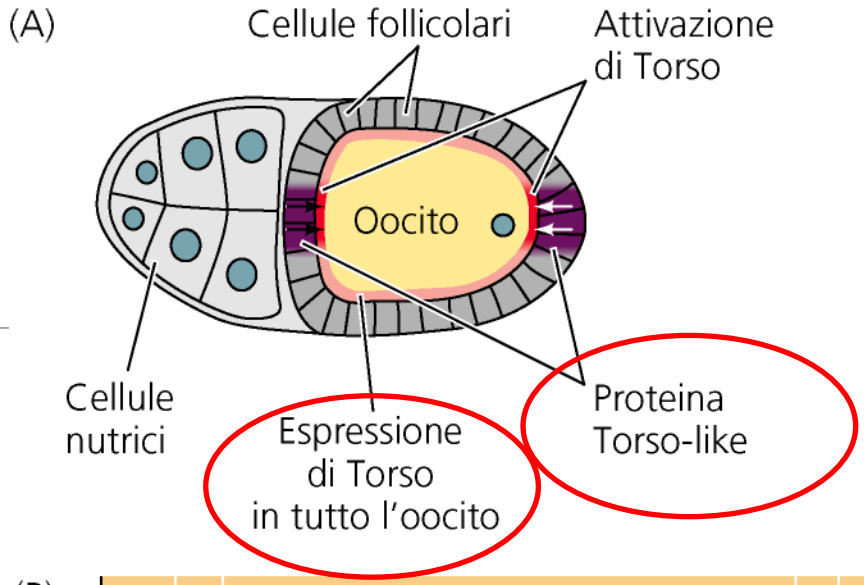
(B)

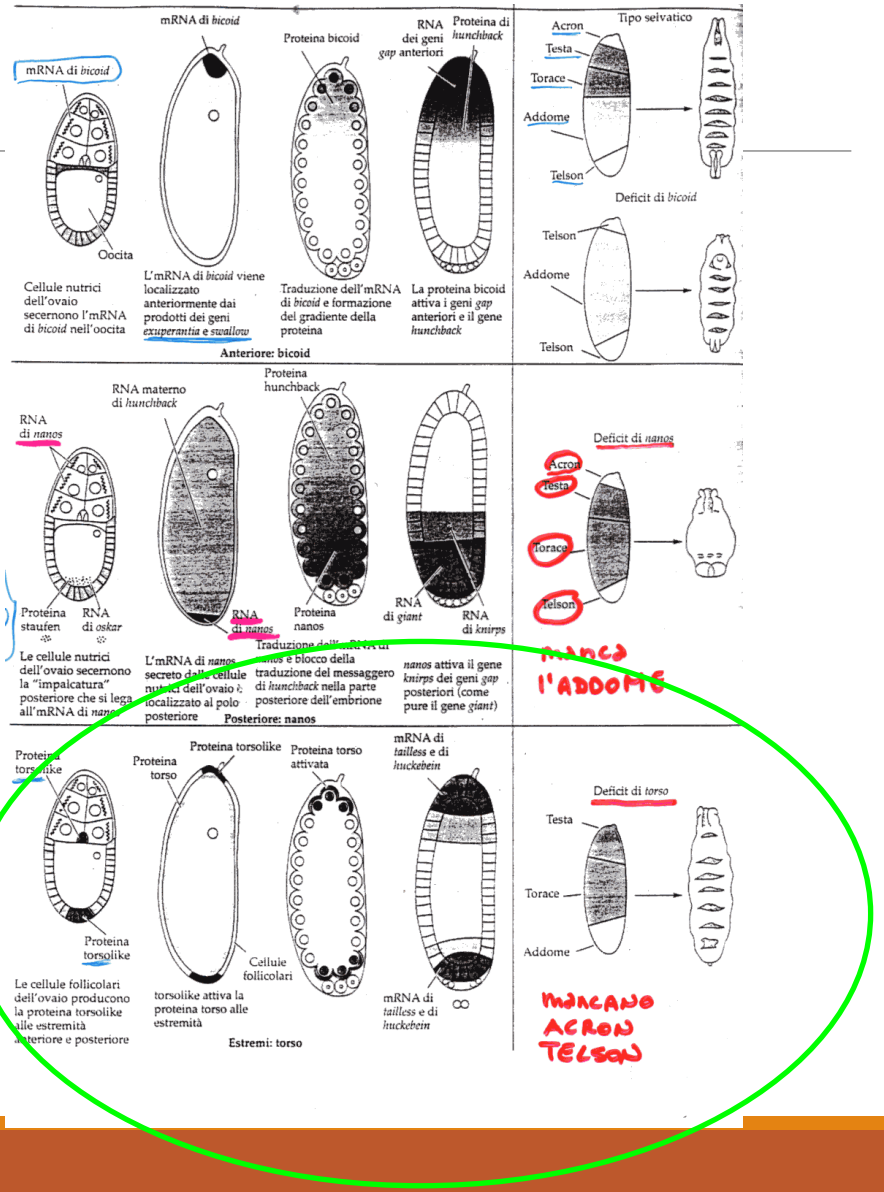


OSKAR ancora Nanos alla chinesina che lo trasporta posteriormente

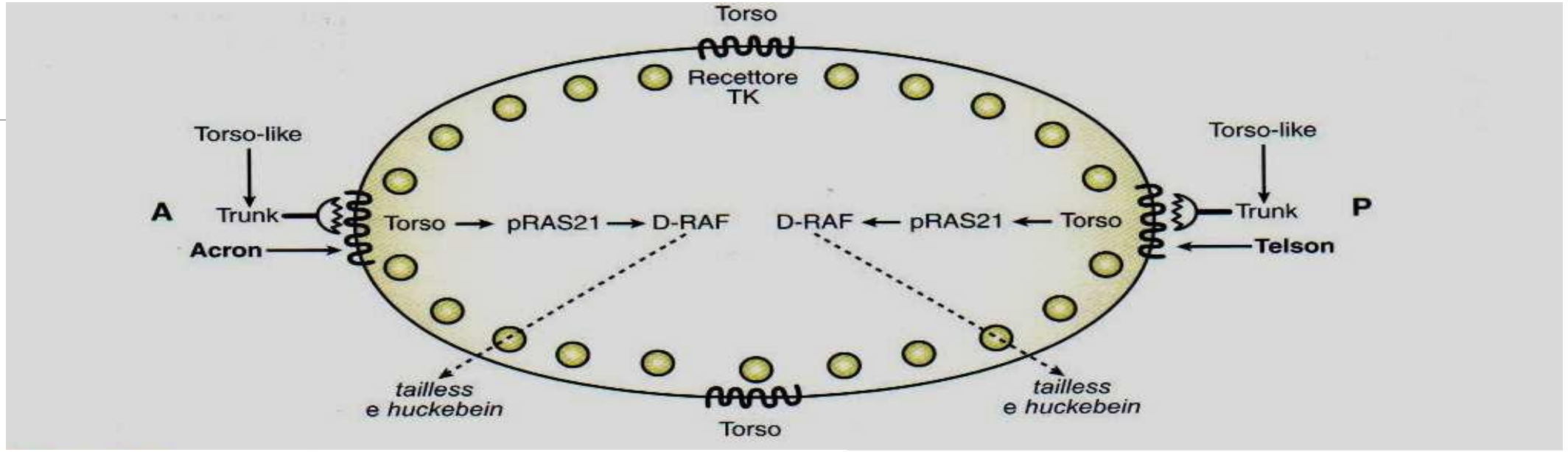
Nella parte posteriore Nanos viene legato da un complesso proteico (tudor, cappucino, spire, vasa) che lo blocca nella regione posteriore

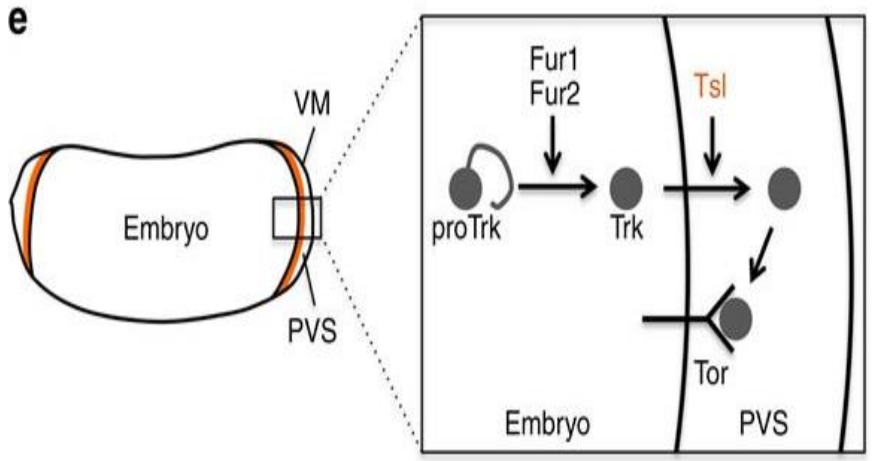
I geni terminali





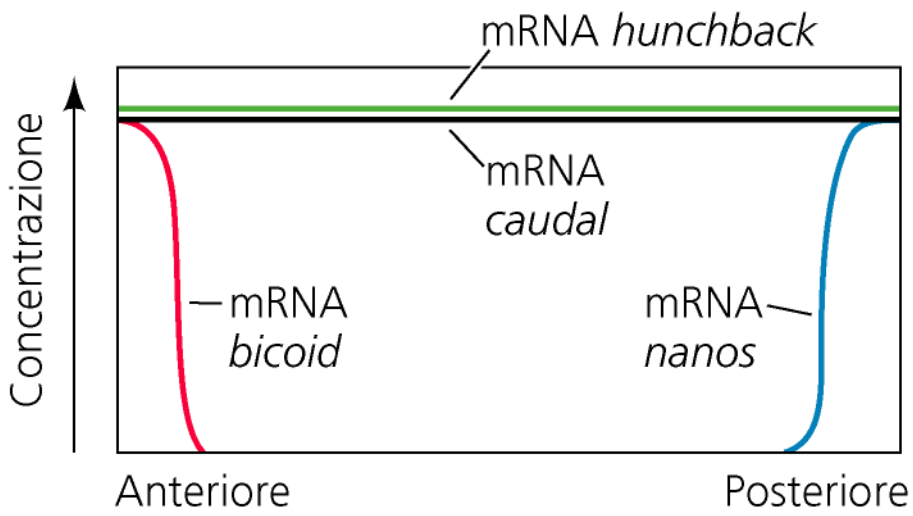
I geni Terminali



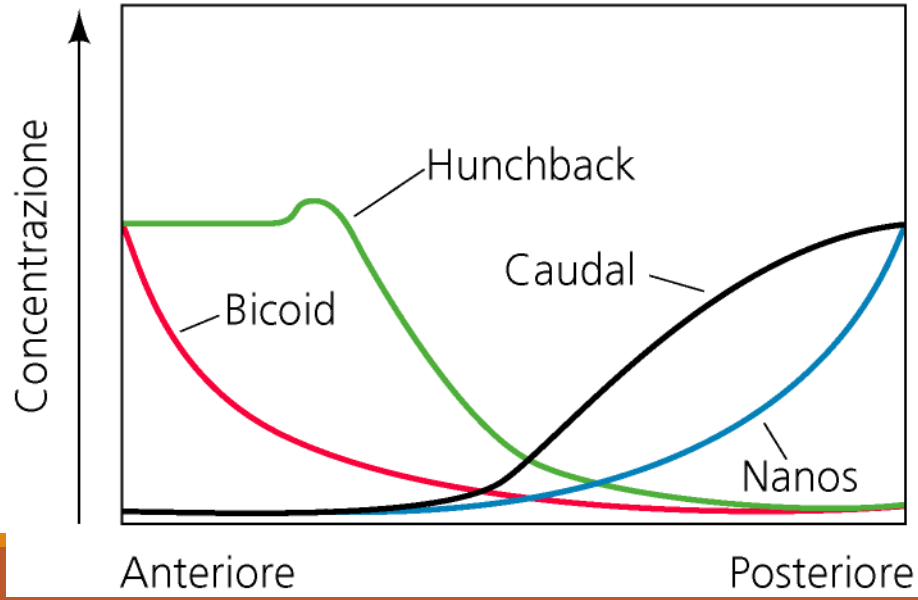


Torso---recettore su membrana dell'ovocita
Torso-like …..regola rilascio di Trunk ligando di Torso
Trunk nello spazio perivitellino deve essere attivato da taglio proteolitico mediato dalle proteasi Furine

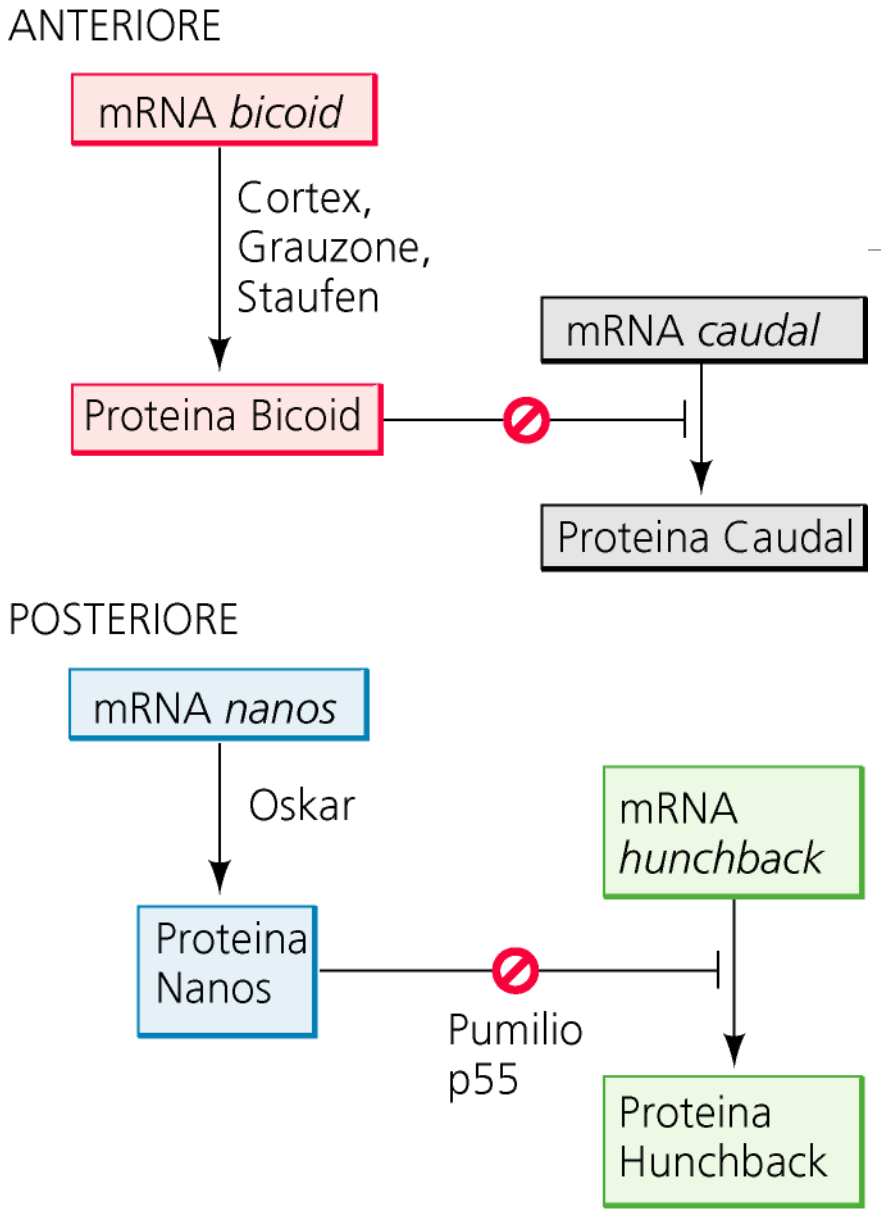
(A) mRNA dell'oocito



(B) Proteine dell'embrione all'inizio della segmentazione



(C)



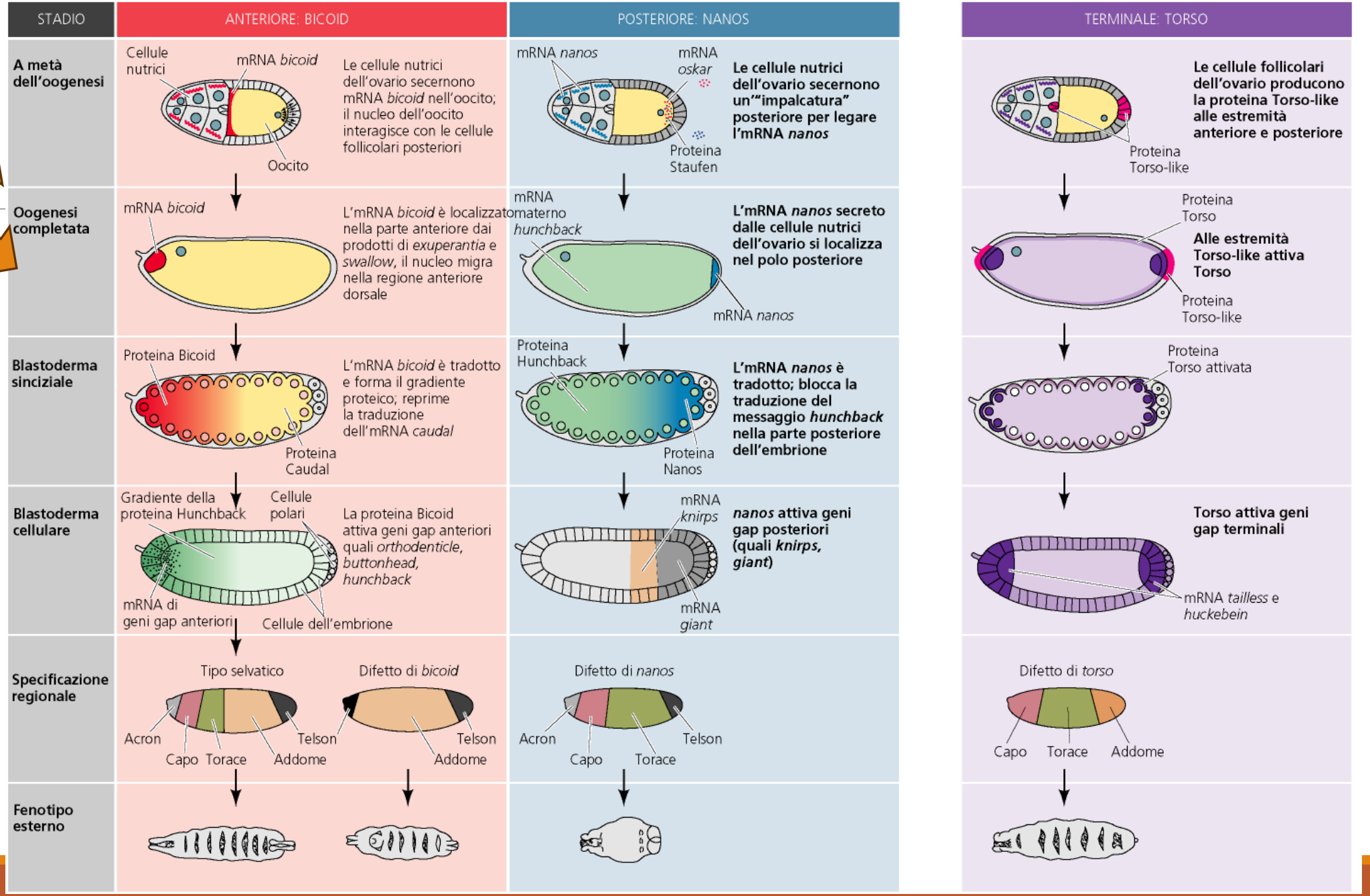
Hunchback e *caudal* di origine materna

Ovogenesi

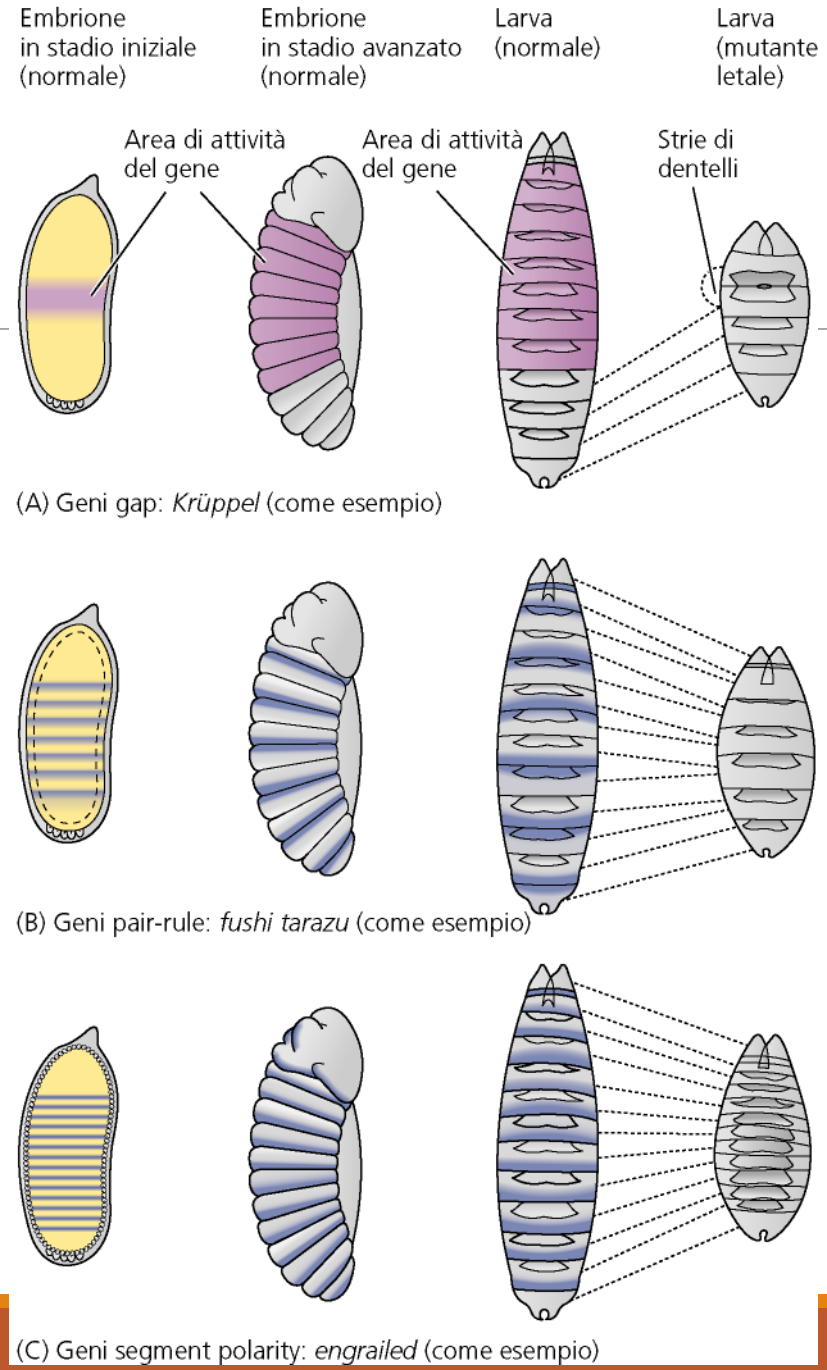
Geni materni

Segmentazione

Geni zigotici



Geni zigotici



1. GAP
2. Pair-rule
3. Segment polarity
4. Omeotici