

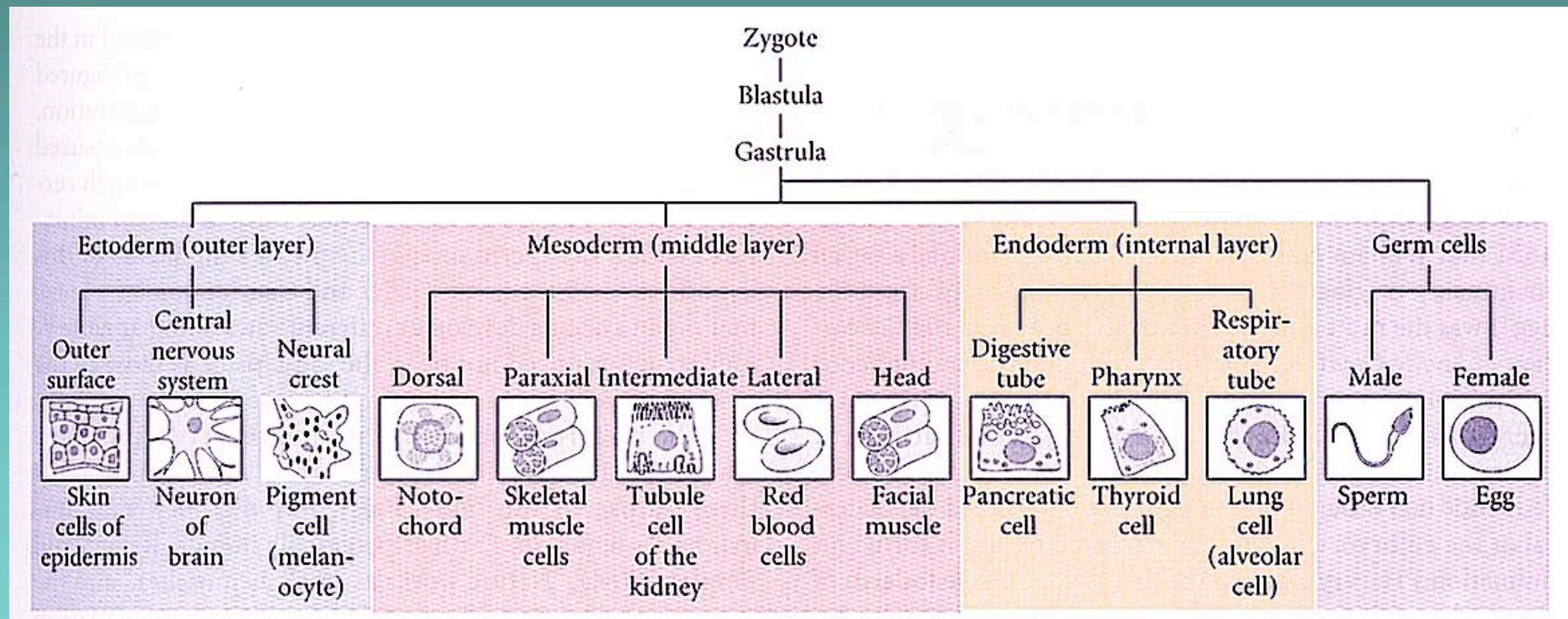
Sviluppo: un processo relativamente lento di cambiamento progressivo, negli organismi multicellulari

Zigote: singola cellula, l'uovo fertilizzato, che si divide mitoticamente per produrre tutte le cellule dell'organismo. Punto d'inizio dello sviluppo

Embriologia: studio dello sviluppo animale dallo zigote alla nascita

Ma lo sviluppo continua...

Alcuni tipi cellulari rappresentativi dei vertebrati



6 Problemi per 3 diversi approcci

DIFFERENZIAMENTO

MORFOGENESI

Anatomico

CRESCITA

Sperimentale

RIPRODUZIONE

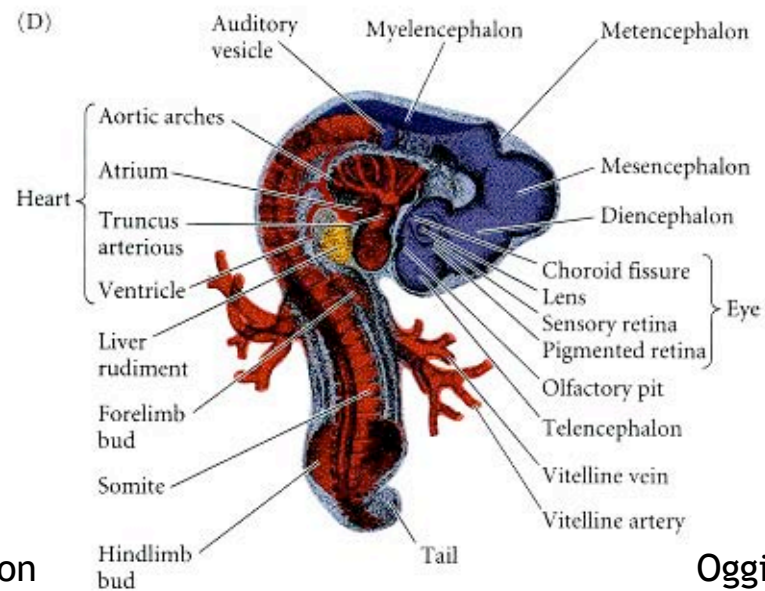
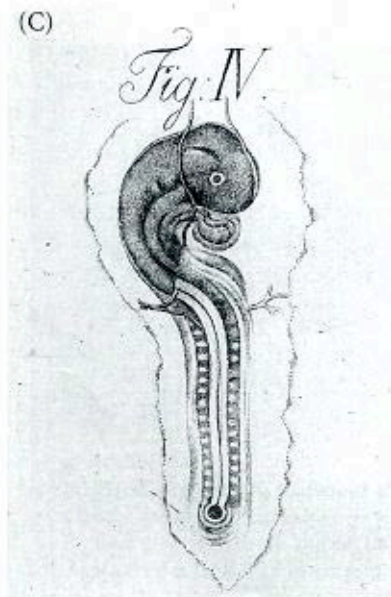
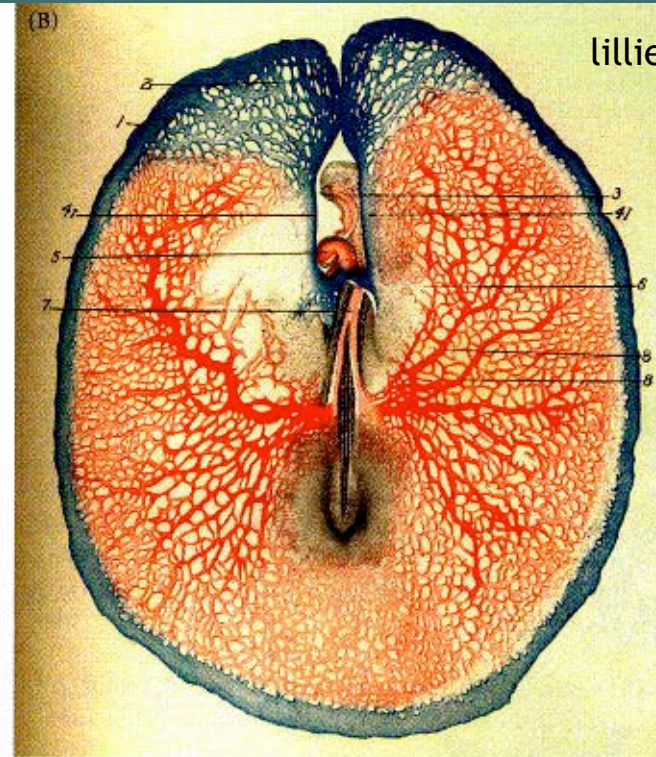
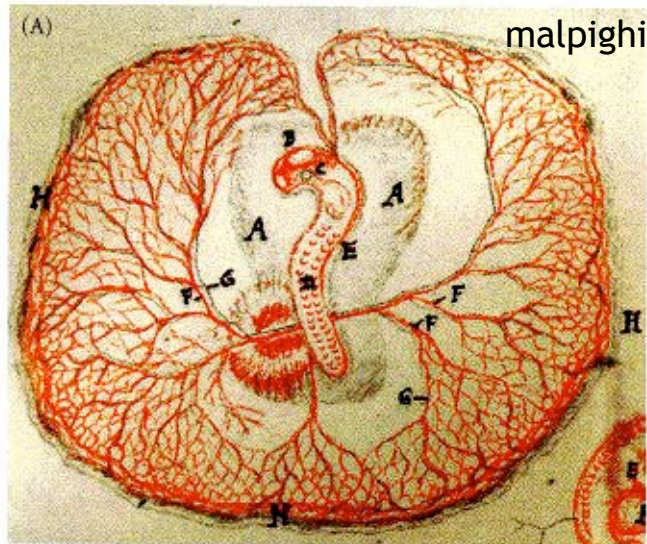
EVOLUZIONE

Genetico

INTEGRAZIONE AMBIENTALE

L

Lo sviluppo degli uccelli secondo gli antichi anatomici



D'Alton

Oggi

Epigenesi e Preformismo

Epigenesi

Aristotele
Harvey

Wolff:

Le parti anatomiche dell'embrione
Derivano da strutture che non hanno
Controparti nell'individuo adulto.

Es. Intestino, 1767
(*vis essentialis*)

Preformismo

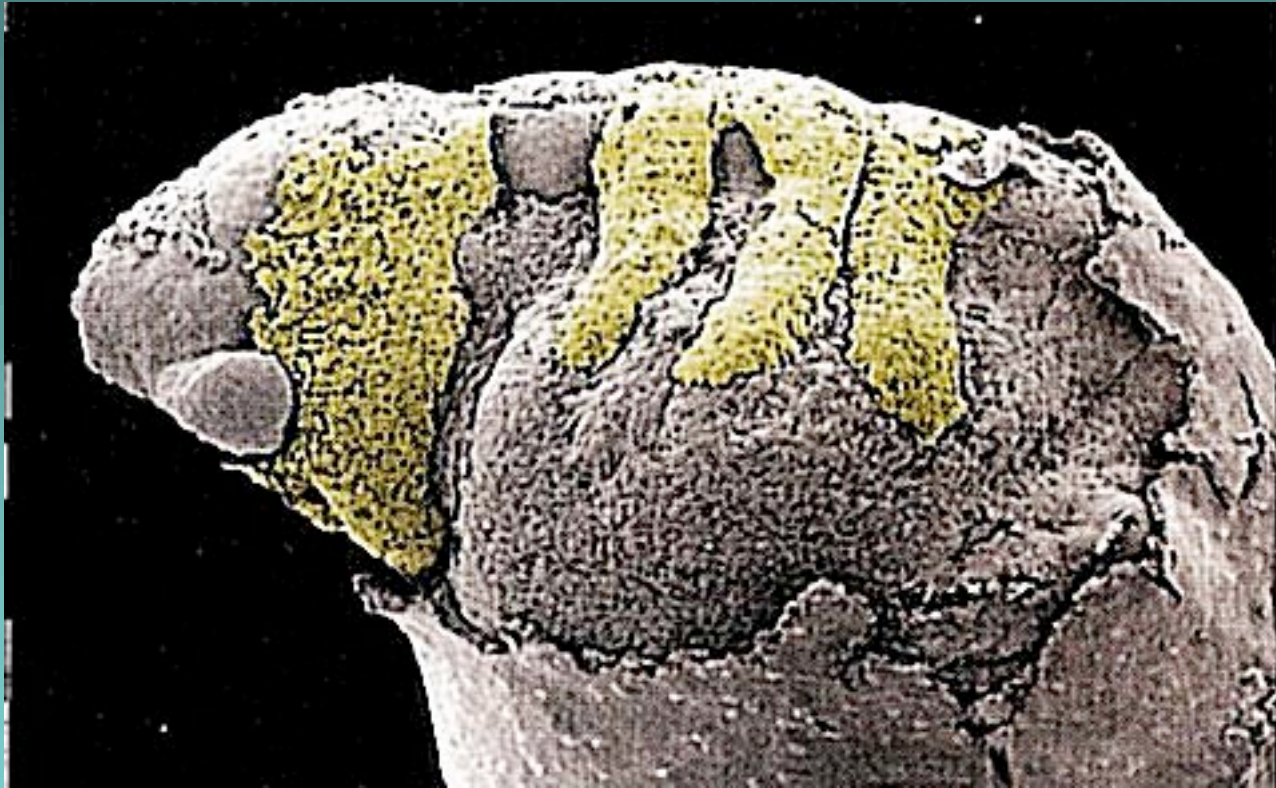
(emboitment)

Malpighi
vonHaller
Bonnet

Basi matematiche:
DESCARTE

Kant & Blumenbach: Bildungstrieb

Pander, vonBaer, Rathke

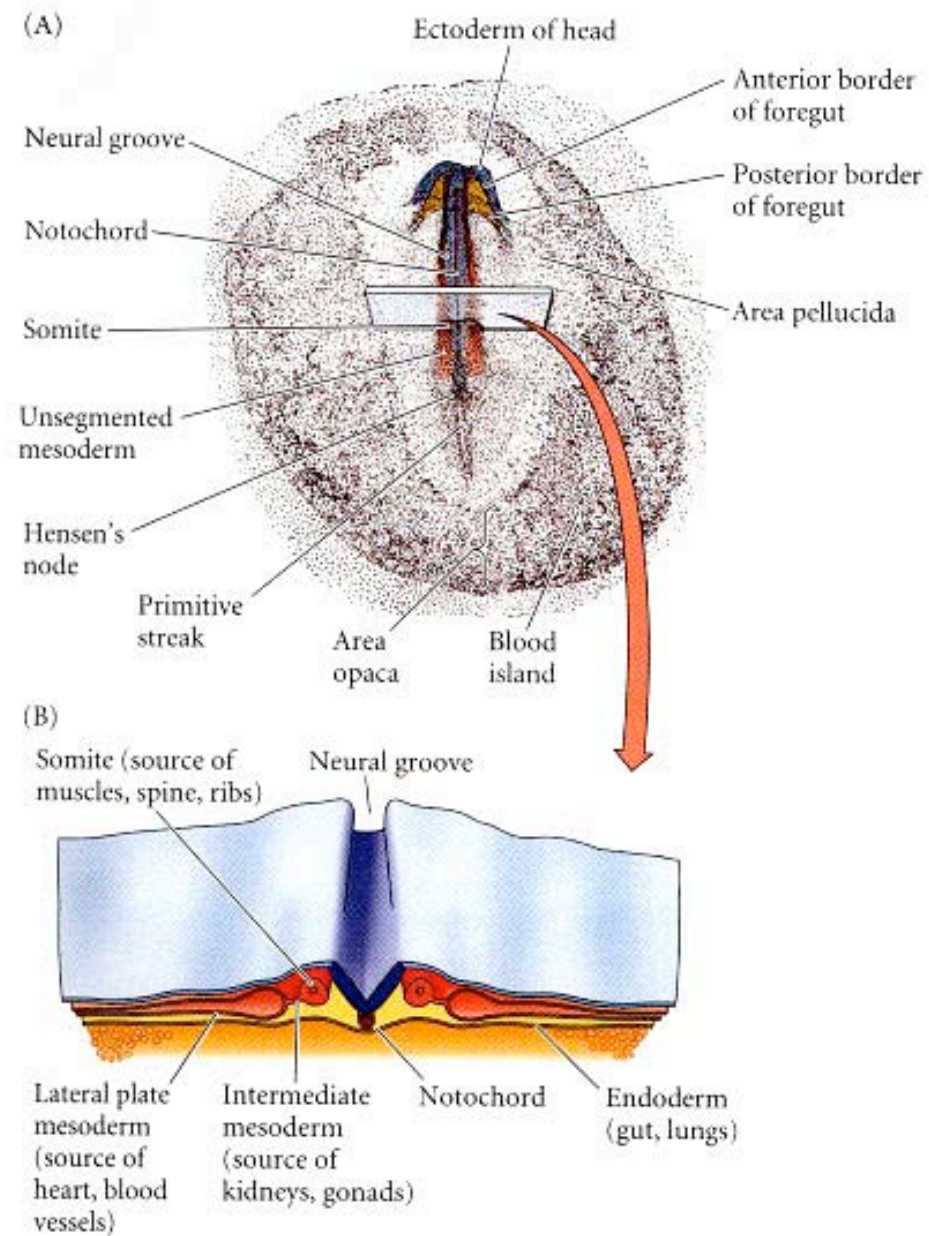


Ectoderma, endoderma, mesoderma
(animali triploblastici)

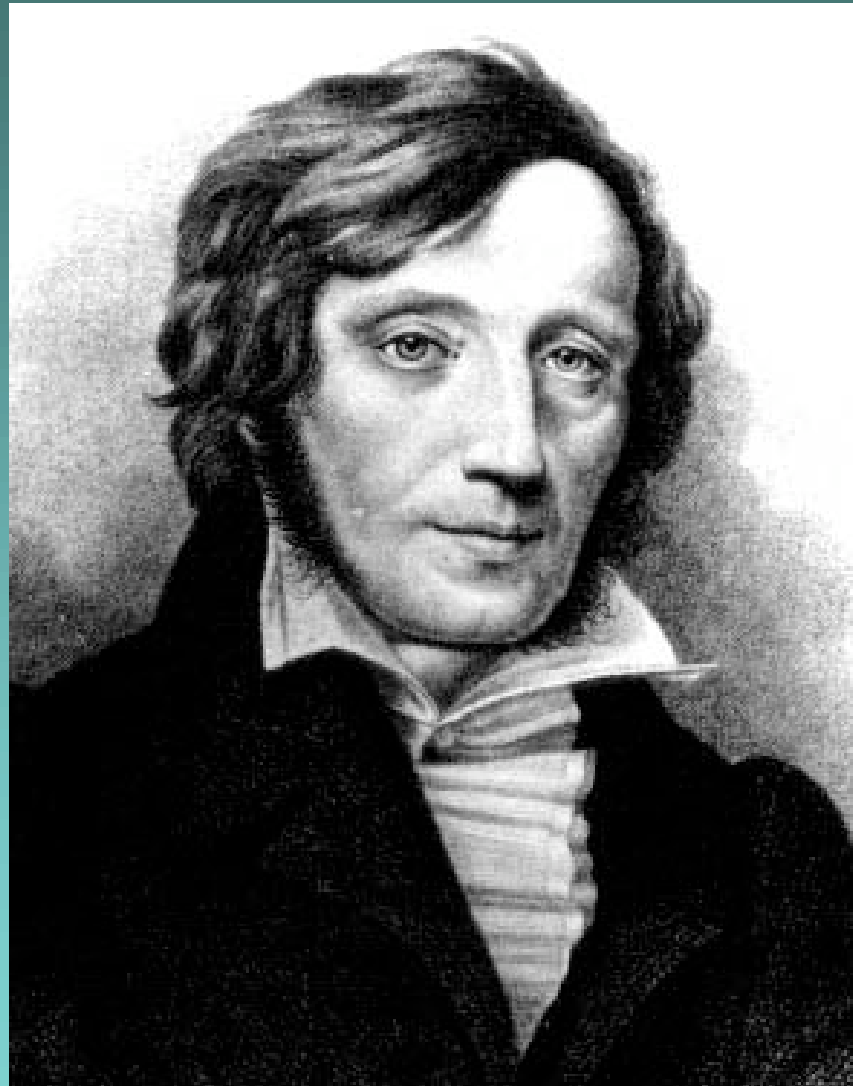
Concetto fondamentale:

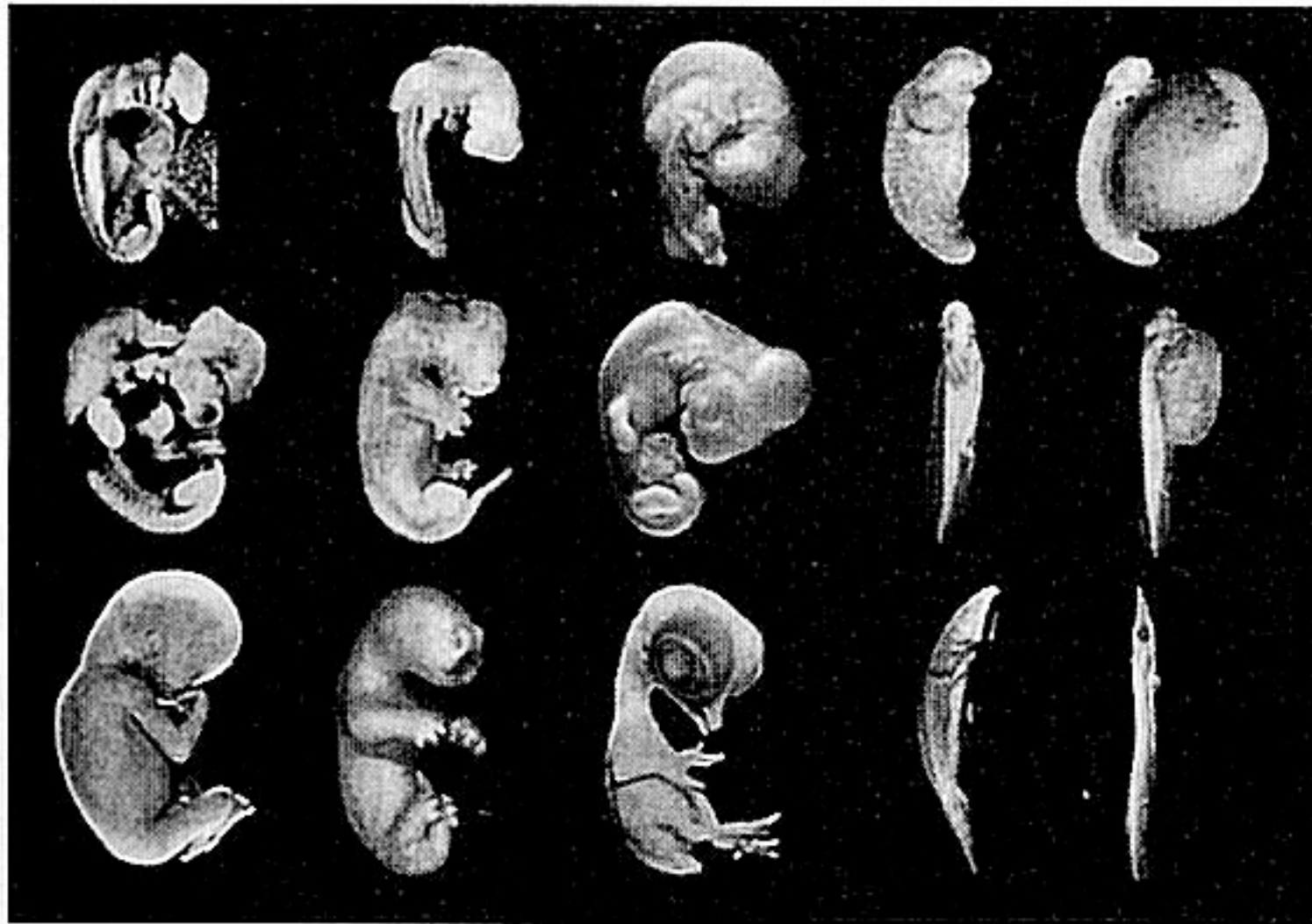
Anche se programmati per avere destini diversi,
Tutti i foglietti germinali influenzano collettivamente
Ciascun altro, finché ciascuno non abbia raggiunto
Un appropriato livello di sviluppo.

Questo tipo di influenza si chiama **INDUZIONE** (Pander)



Karl Ernst von Baer, 1828





Human

Opossum

Chicken

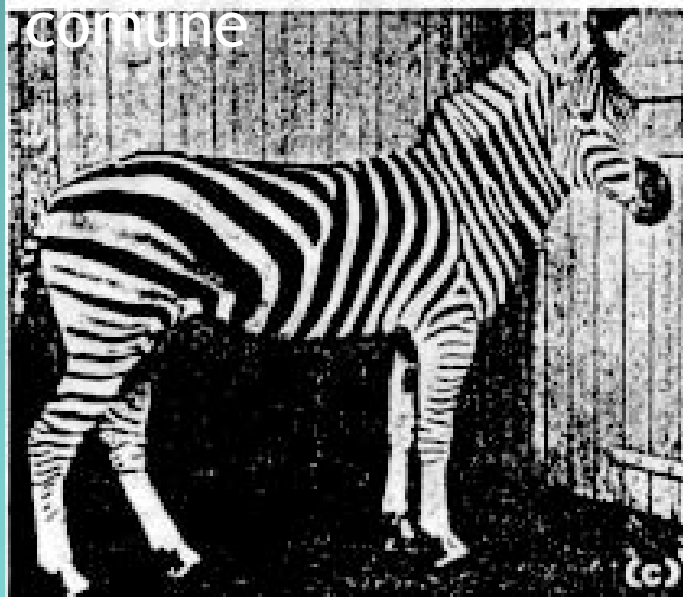
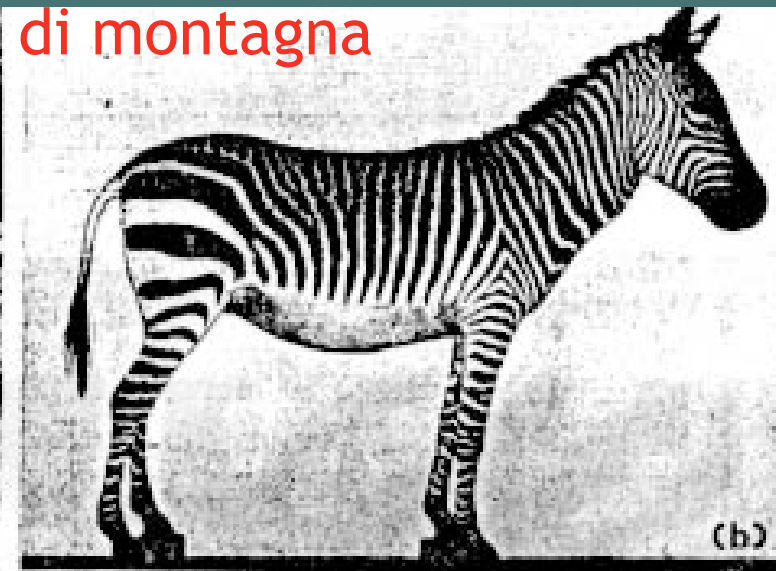
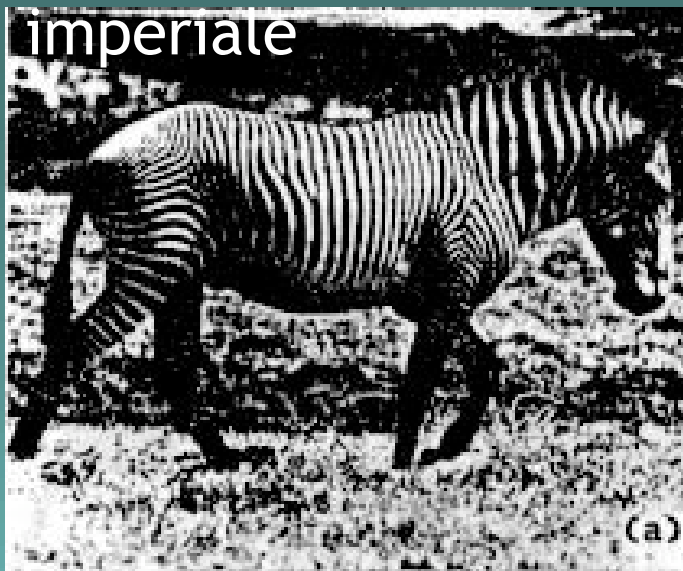
Salamander
(axolotl)

Fish
(gar)

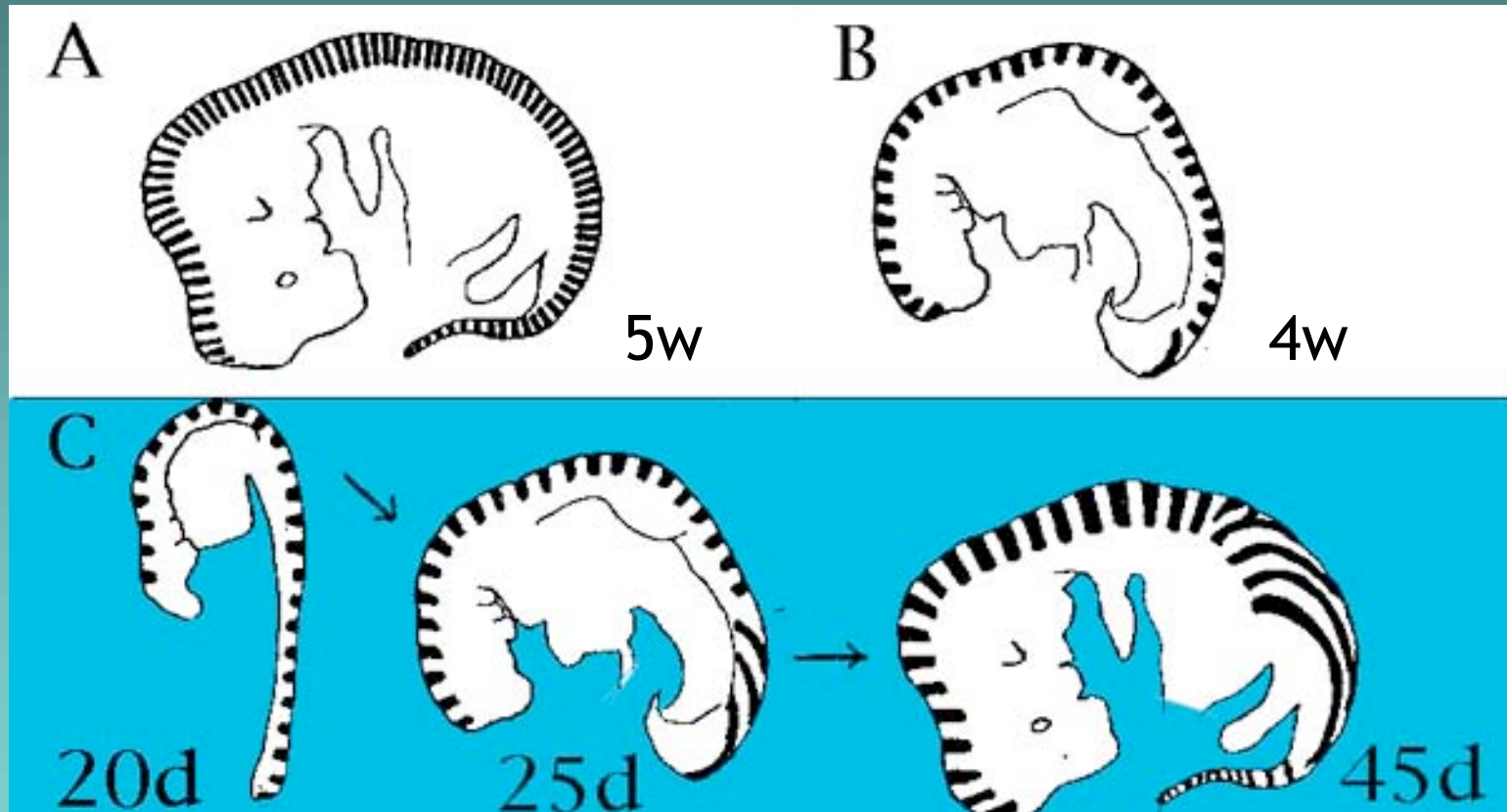
Le 4 leggi di vonBaer

1. Le caratteristiche generali di un vasto gruppo di animali appaiono prima nello sviluppo delle particolarità specializzate di un gruppo più piccolo.
2. Caratteri meno generali si sviluppano a partire dai più generali, finché all'ultimo momento appaiono le caratteristiche più specializzate.
3. Gli embrioni di specie diverse, anziché passare attraverso gli stadi adulti delle specie inferiori, si differenziano fra loro sempre di più
4. Quindi, l'embrione iniziale di un animale superiore non è mai simile ad un animale inferiore, ma simile al suo embrione.

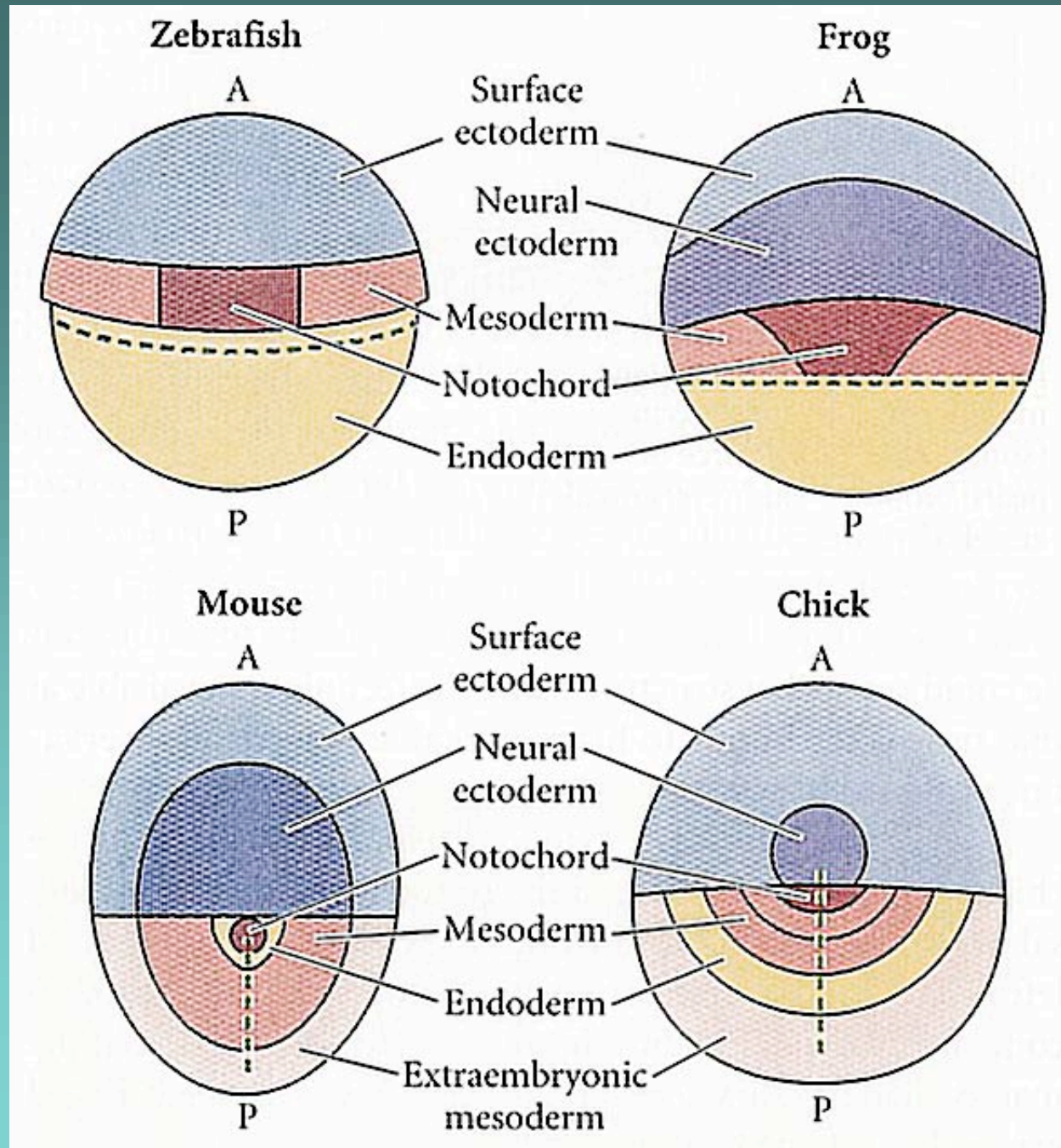
Lo sviluppo delle strisce della zebra. 1



Lo sviluppo delle strisce della zebra.2

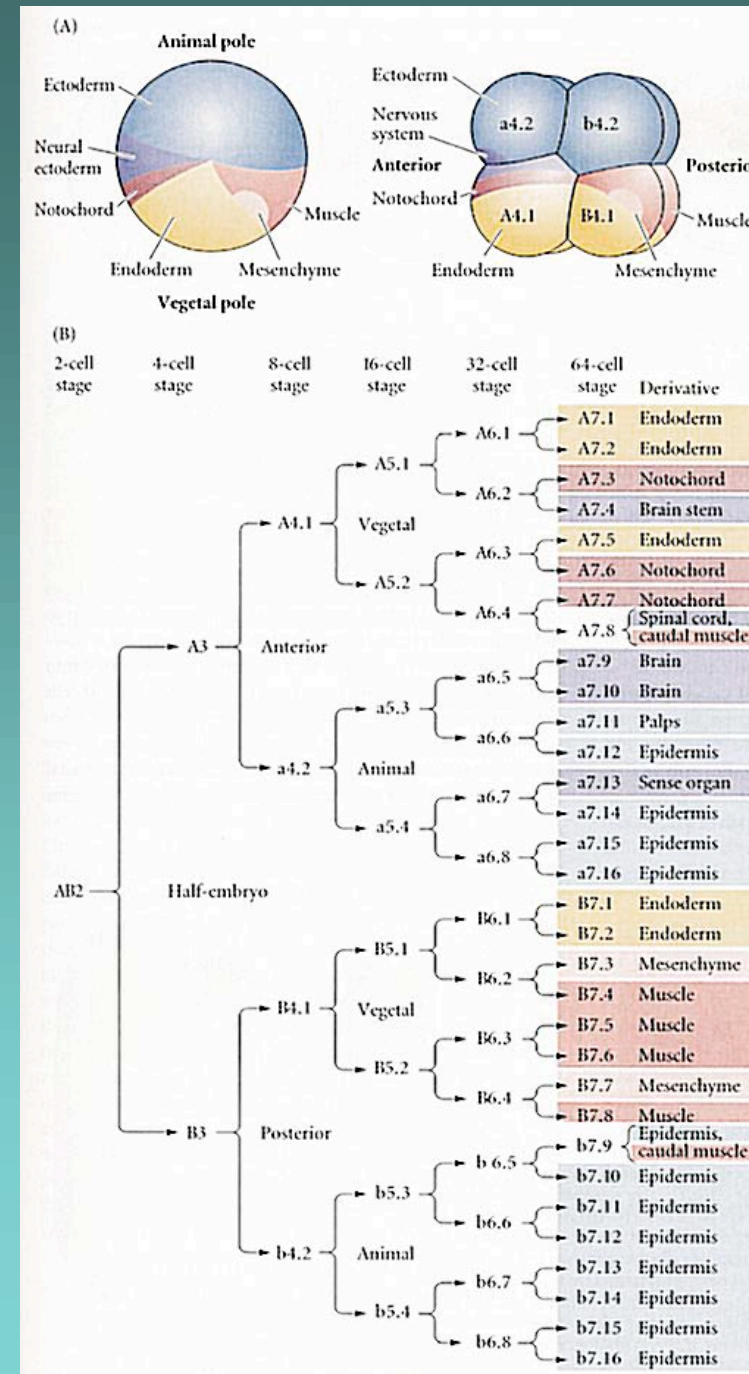


Mappe Presuntive in gastrule precoci

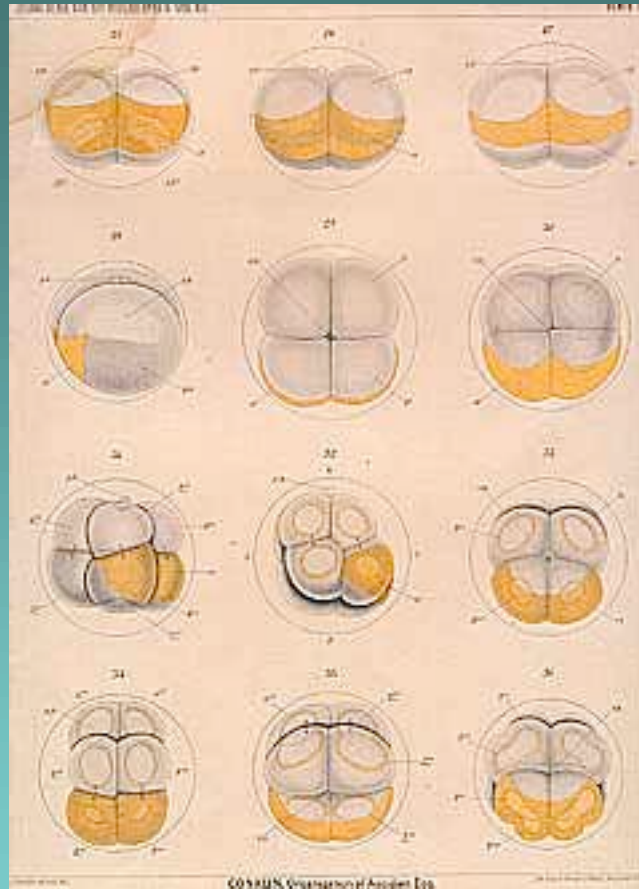


Mappa presuntiva Dell'embrione del tunicato *Styela partita*

Edwin G. Conklin, 1905



Le mappe di Conklin



A.—Anterior.
a.p.—Animal pole.
bp.—Blastopore.
ch.—Chorda
en.—Chorion.
c. p.—Clear protoplasm.
Cr.—Crescent of mesodermal substance (yellow in *Cynthia*).
Cr. s.—Substance of crescent.
D.—Dorsal.
end.—Endoderm.
f. c.—Follicle cells (outside of chorion).
g. v.—Germinal vesicle.
kp.—Karyoplasm (achromatic substance from nucleus).
mb.—Thick membrane which becomes chorion.
m'ch.—Mesenchyme.
ms.—Muscle cells.
n.—Nucleus.
n. p.—Neural plate.

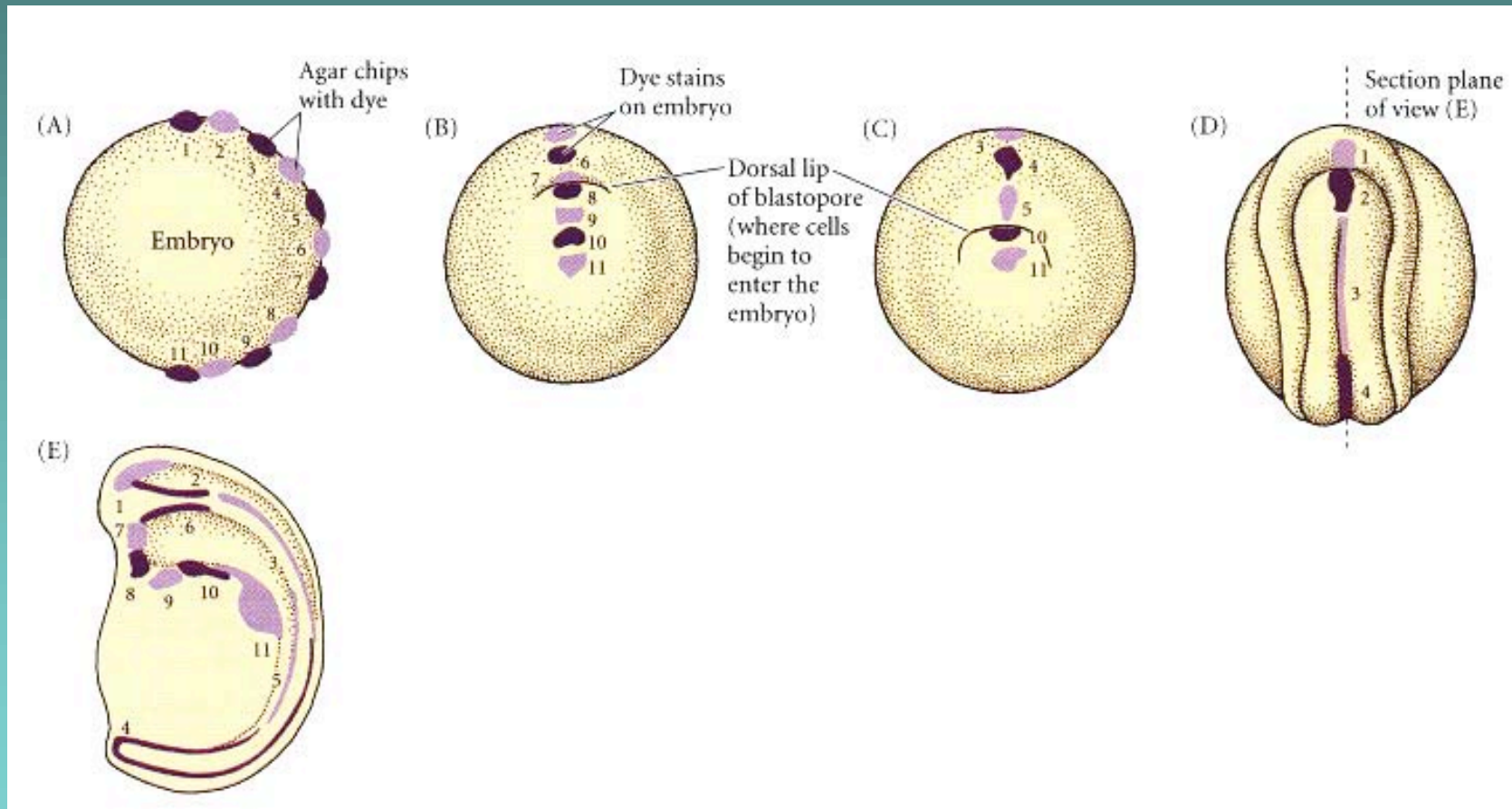
REFERENCE LETTERS.

nl.—Nucleolus.
n. t.—Neural tube.
P.—Posterior.
p. b.—Polar body.
1 p. b.—First polar body.
2 p. b.—Second polar body.
p. l.—Peripheral layer of protoplasm.
1 P. S.—First polar spindle.
2 P. S.—Second polar spindle.
Sn.—Spermatozoon.
t. c.—Test cells.
V.—Ventral.
v. end.—Ventral (caudal) endoderm.
v. p.—Vegetal pole.
y. h.—Yellow hemisphere of egg.
yk.—Yolk.
z.—Zwischenkörper (mid-body).
♂ n.—Sperm nucleus.
♀ n.—Egg nucleus.

NOMENCLATURE OF CELLS.

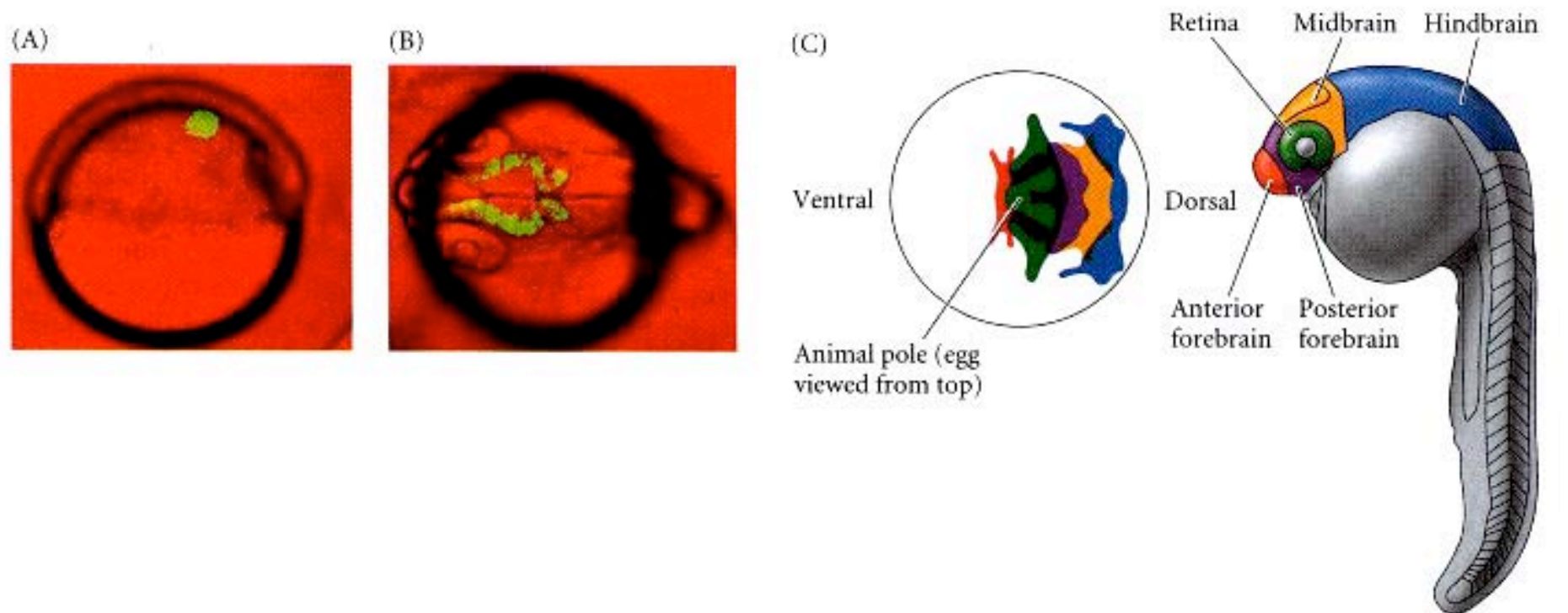
A—Anterior half of egg; B—Posterior half; AB—Right half; AB—Left half; A and A—Right and left anterior quadrants; B and B—Right and left posterior quadrants. From the 8-cell stage onward the cells of the endodermal hemisphere are designated by capital letters, those of the ectodermal hemisphere by lower case. The first exponent indicates the cell generation, counting the unsegmented egg as the first; the second exponent the position of the cell relative to the animal and vegetal poles, cells which lie nearest the vegetal pole having the lowest exponent, those farthest away (nearest the animal pole) having the highest.

Mappa presuntiva mediante tracciante vitale Vogt, 1929

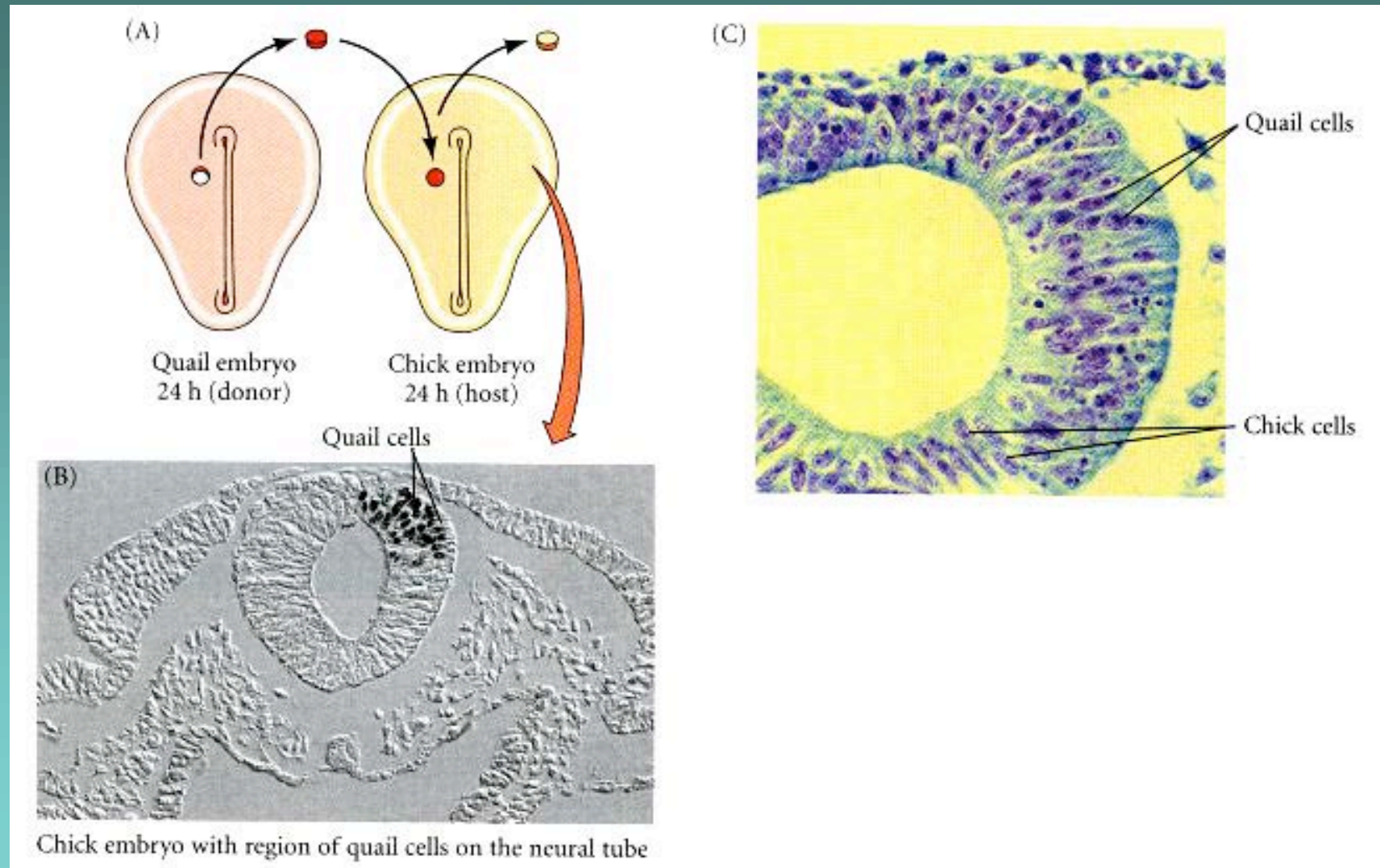


D

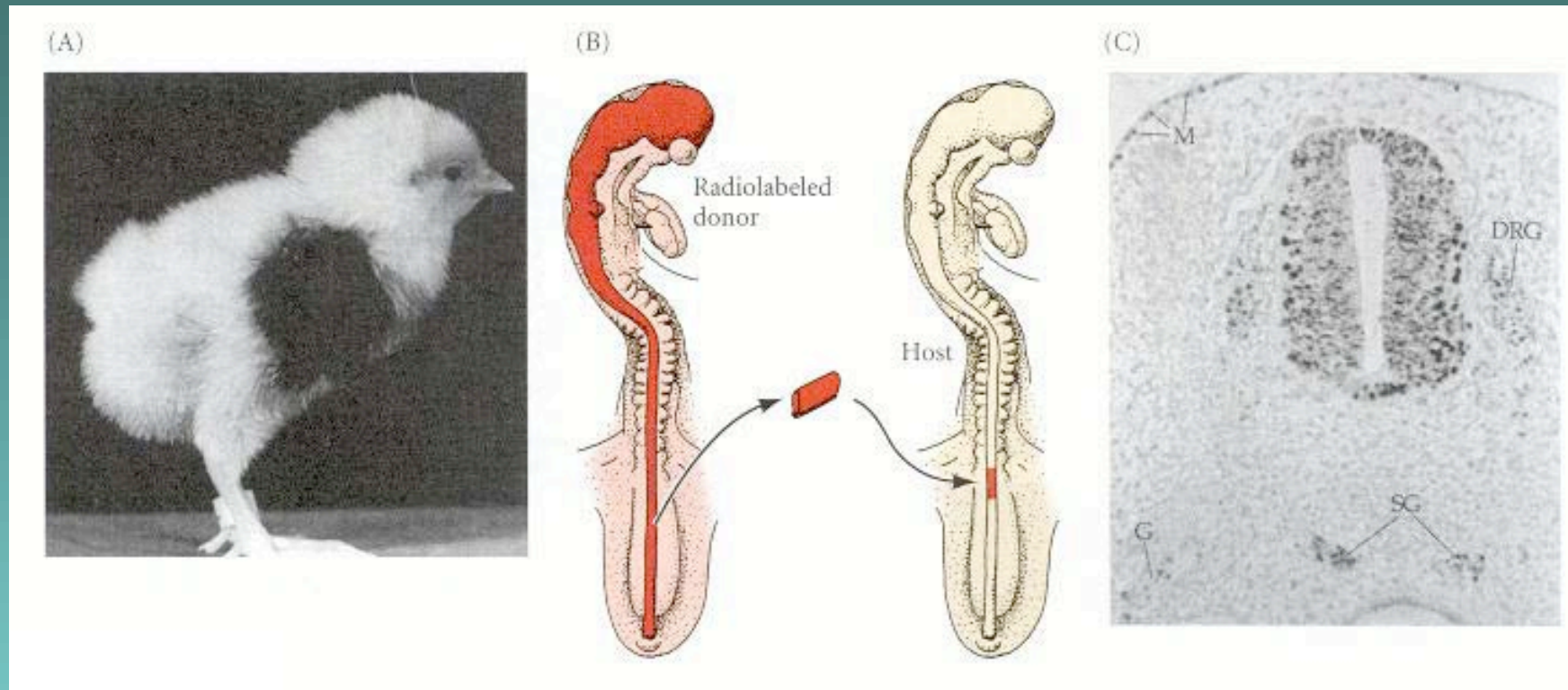
Mappa presuntiva mediante tracciante fluorescente Rosenquist, 1966



Mappa presuntiva mediante tracciante cellulare esogeno trapiantato Le Douarin, 1969



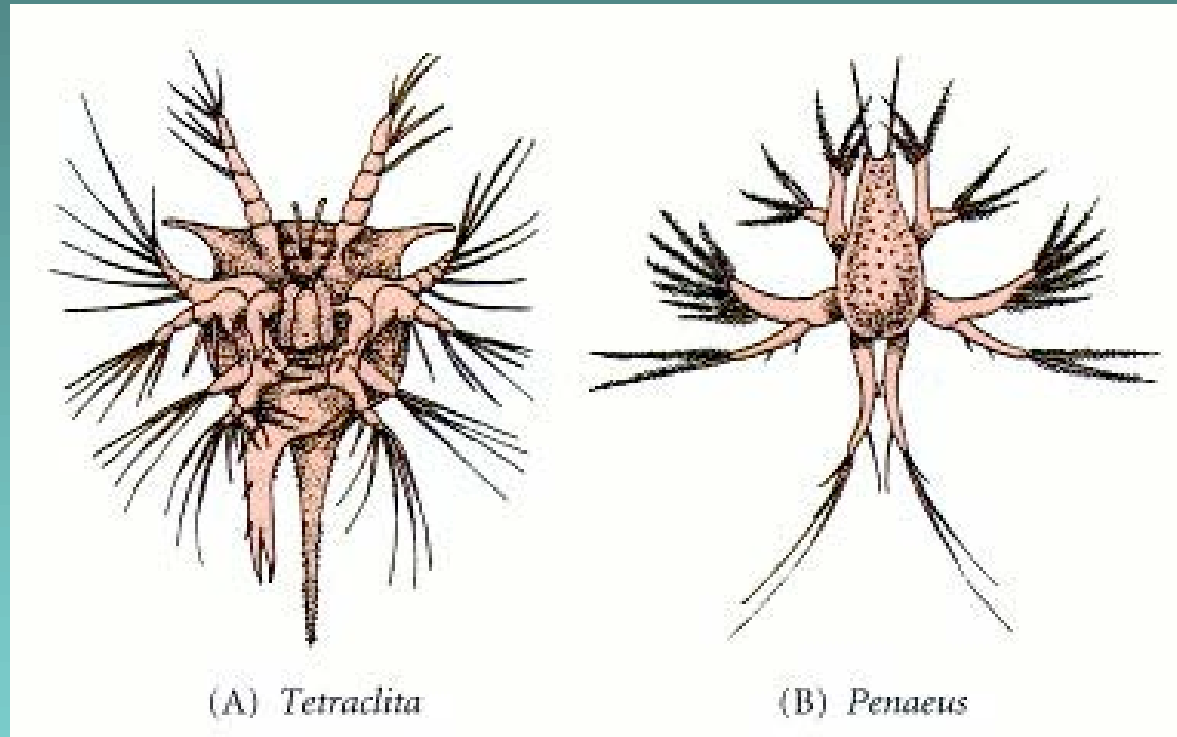
Concetto di migrazione cellulare: i melanociti



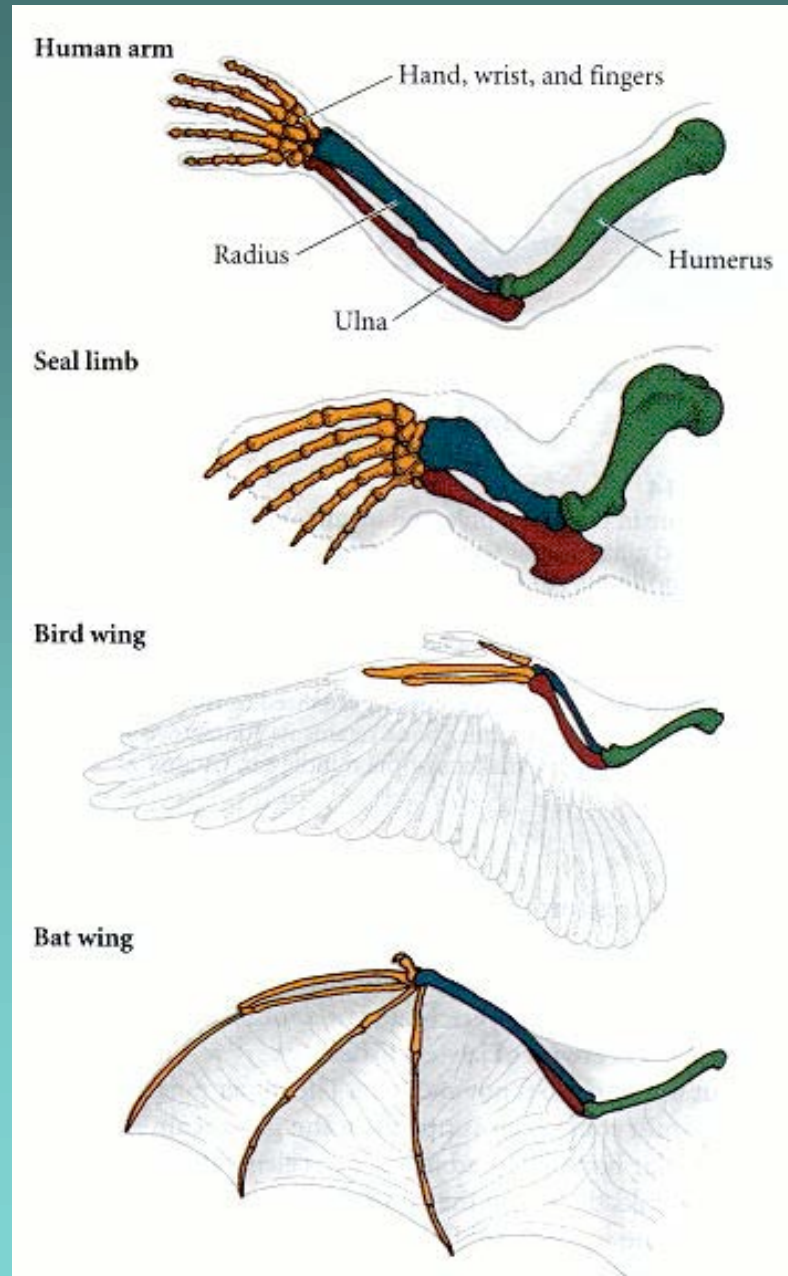
Altre migrazioni: cellule della linea germinale, cellule precorritrici del sangue

Il concetto di embriologia evolutiva

“Comunità’ di strutture embrionali rivelano comunità’ di discendenza”,
Charles Darwin, 1859



Analogia e omologia



2% dei neonati nascono con malformazioni congenite



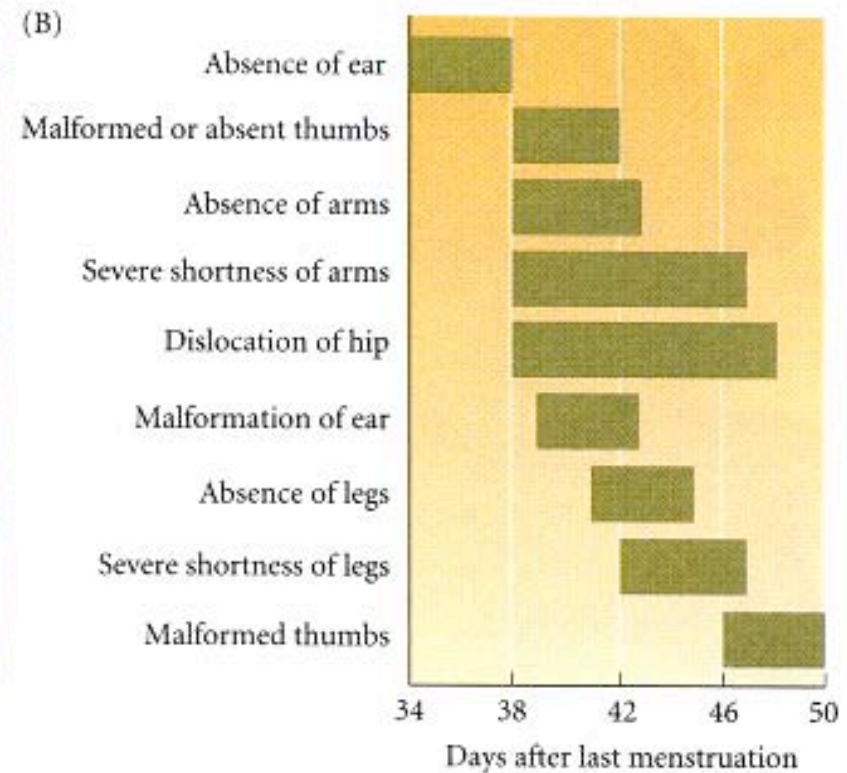
(A)



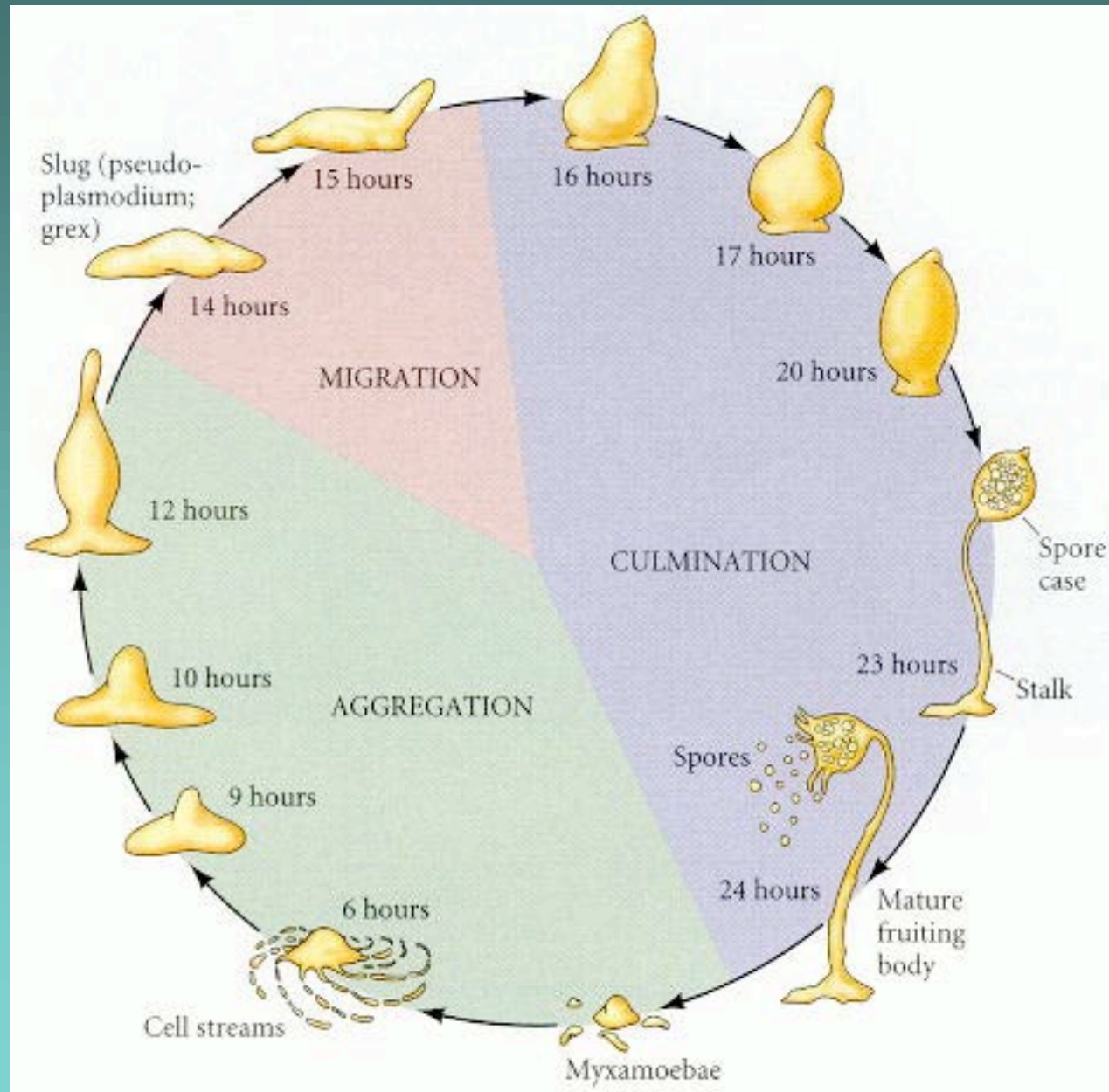
(B)

Gene Kit e *piebaldism* (pezzatura)

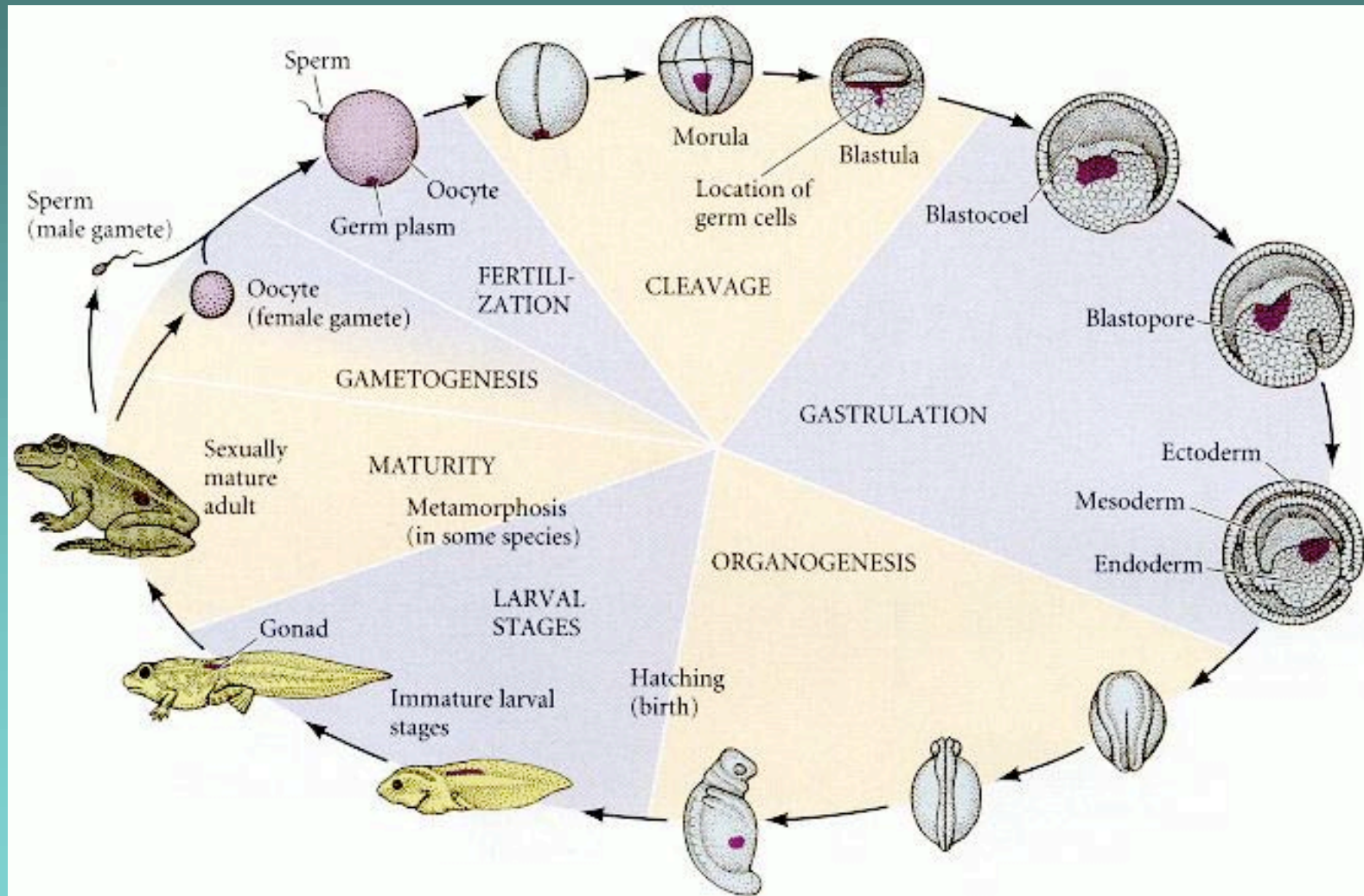
La teratologia, scienza delle alterazioni dello sviluppo dovute ad agenti esterni



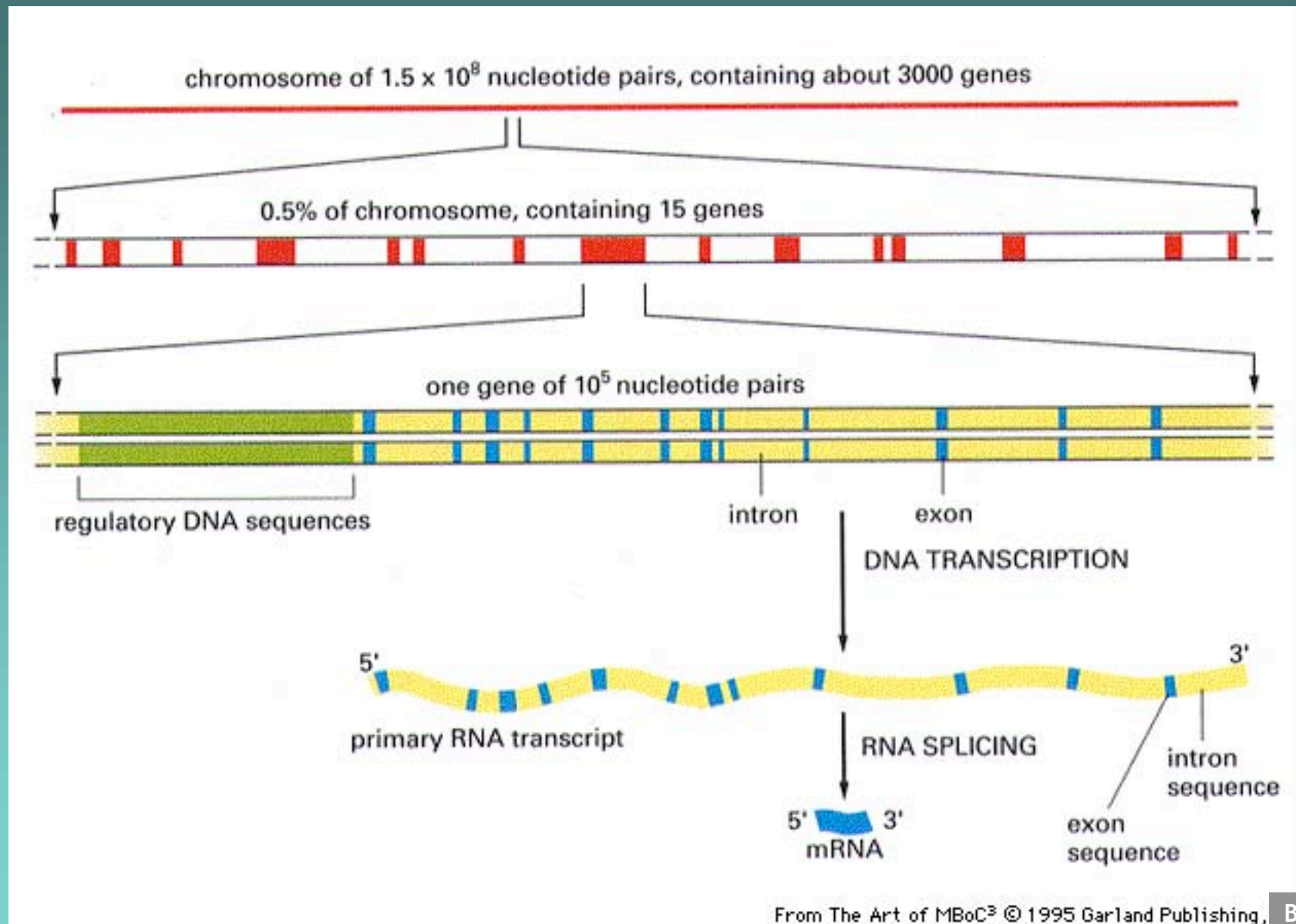
I cicli della vita. 1, Dictyostelium



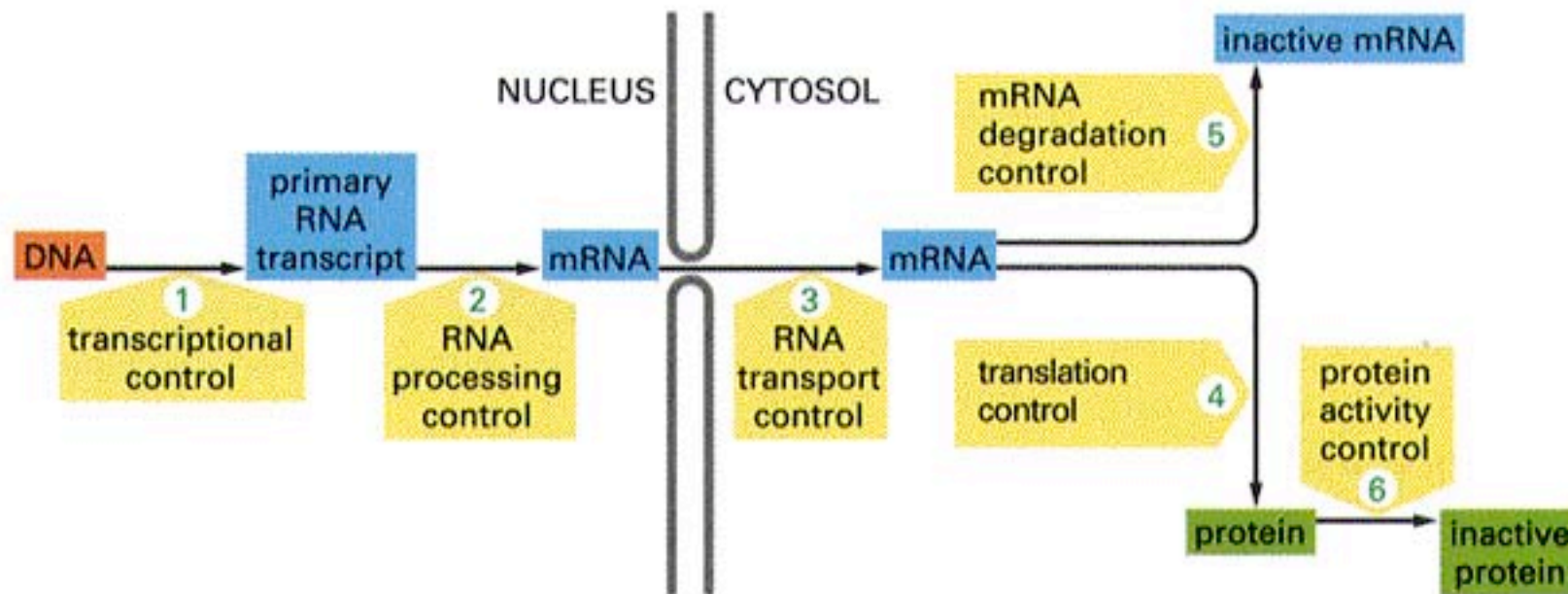
I cicli della vita. 1, gli Anfibi



Dal gene alla proteina

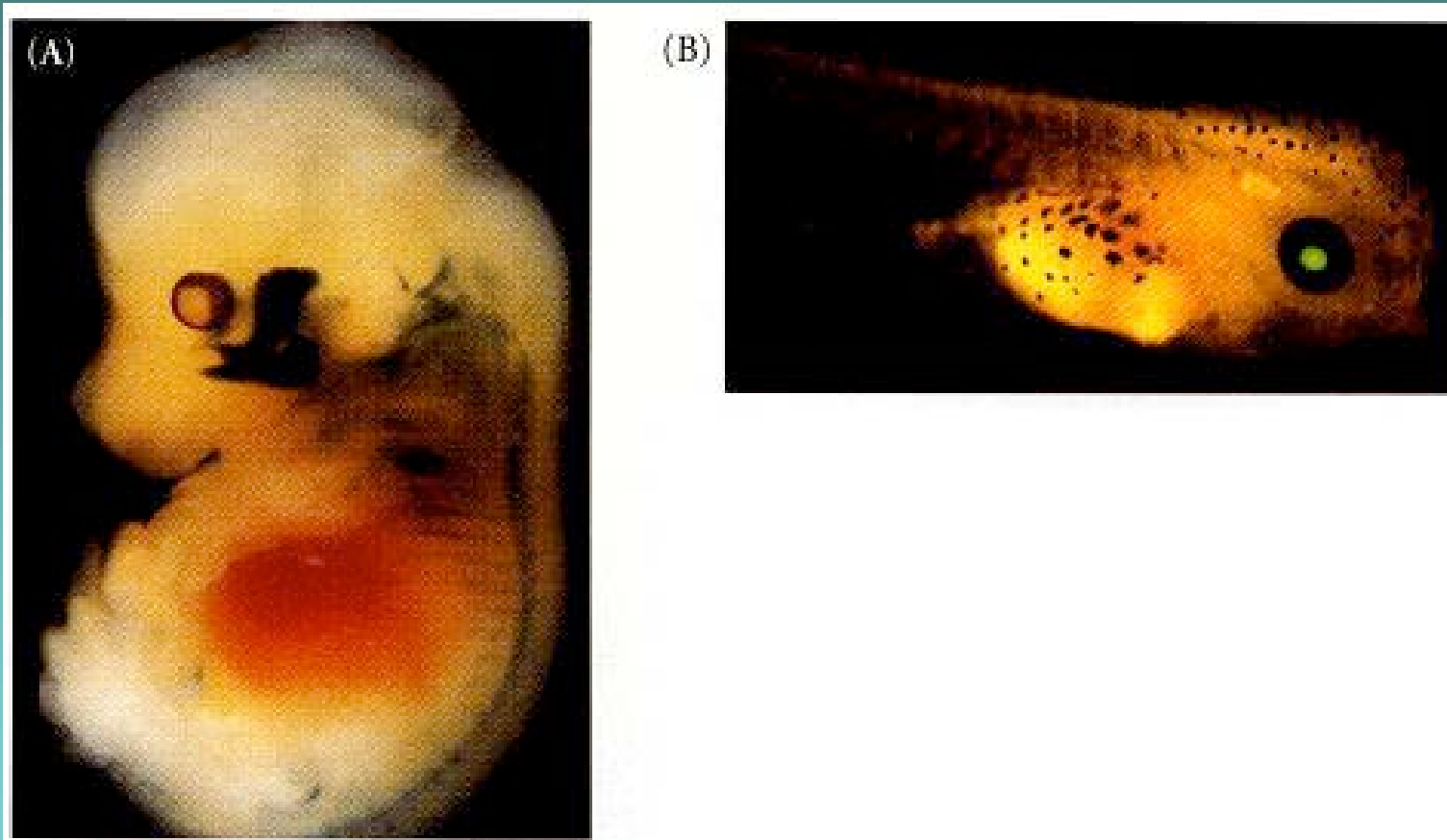


I vari controlli dell'espressione genica

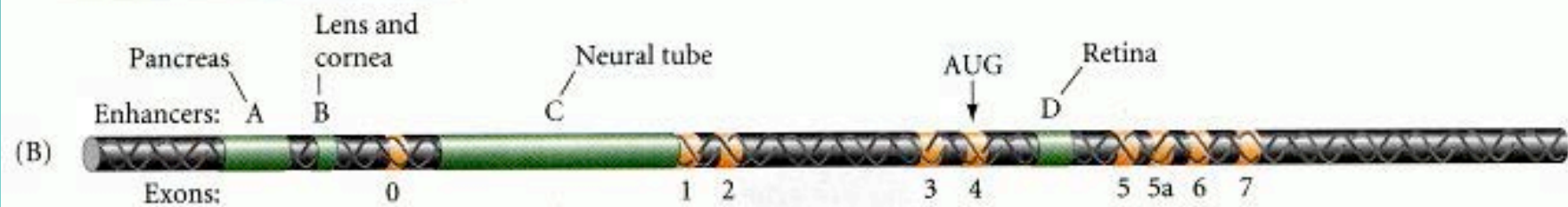
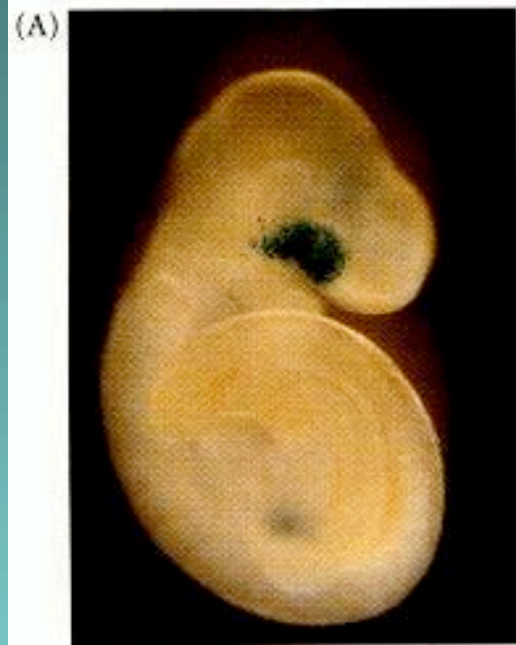


From The Art of MBoC³ © 1995 Garland Publishing, Inc.

Evidenziamento degli elementi regolatorii di un gene espresso durante lo sviluppo.



Le regioni regolatorie del gene Pax6



Ibridazione in situ

