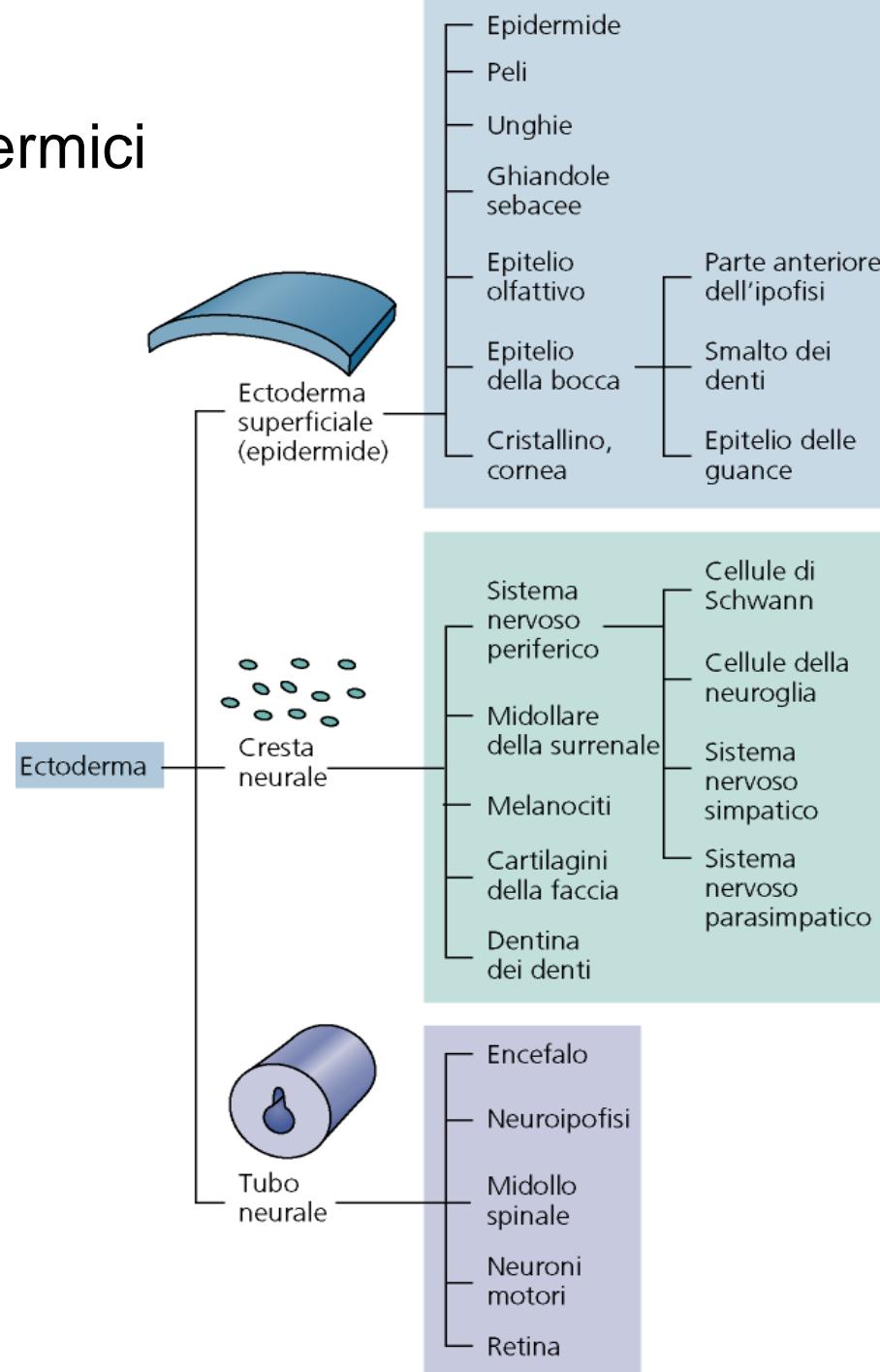
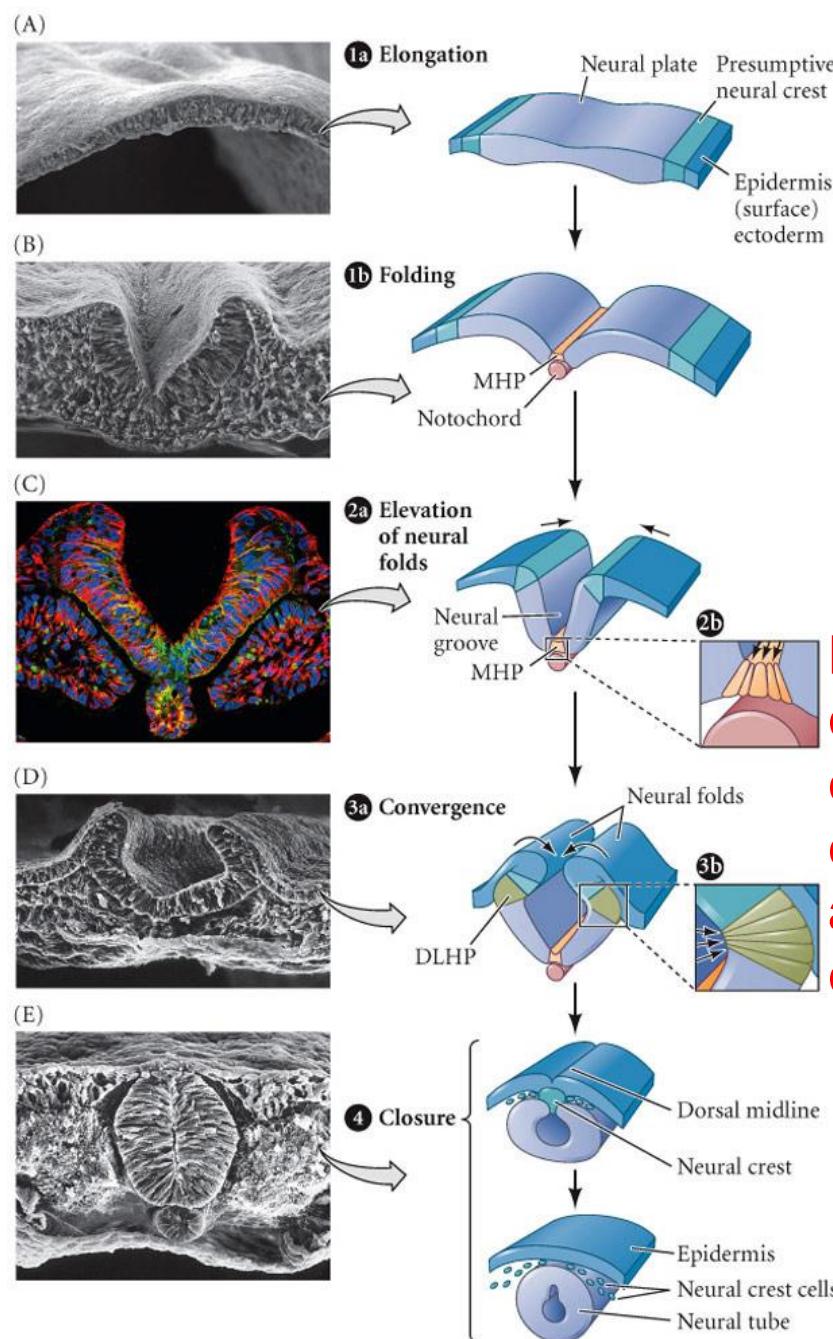


Derivati ectodermici





Neurulazione primaria

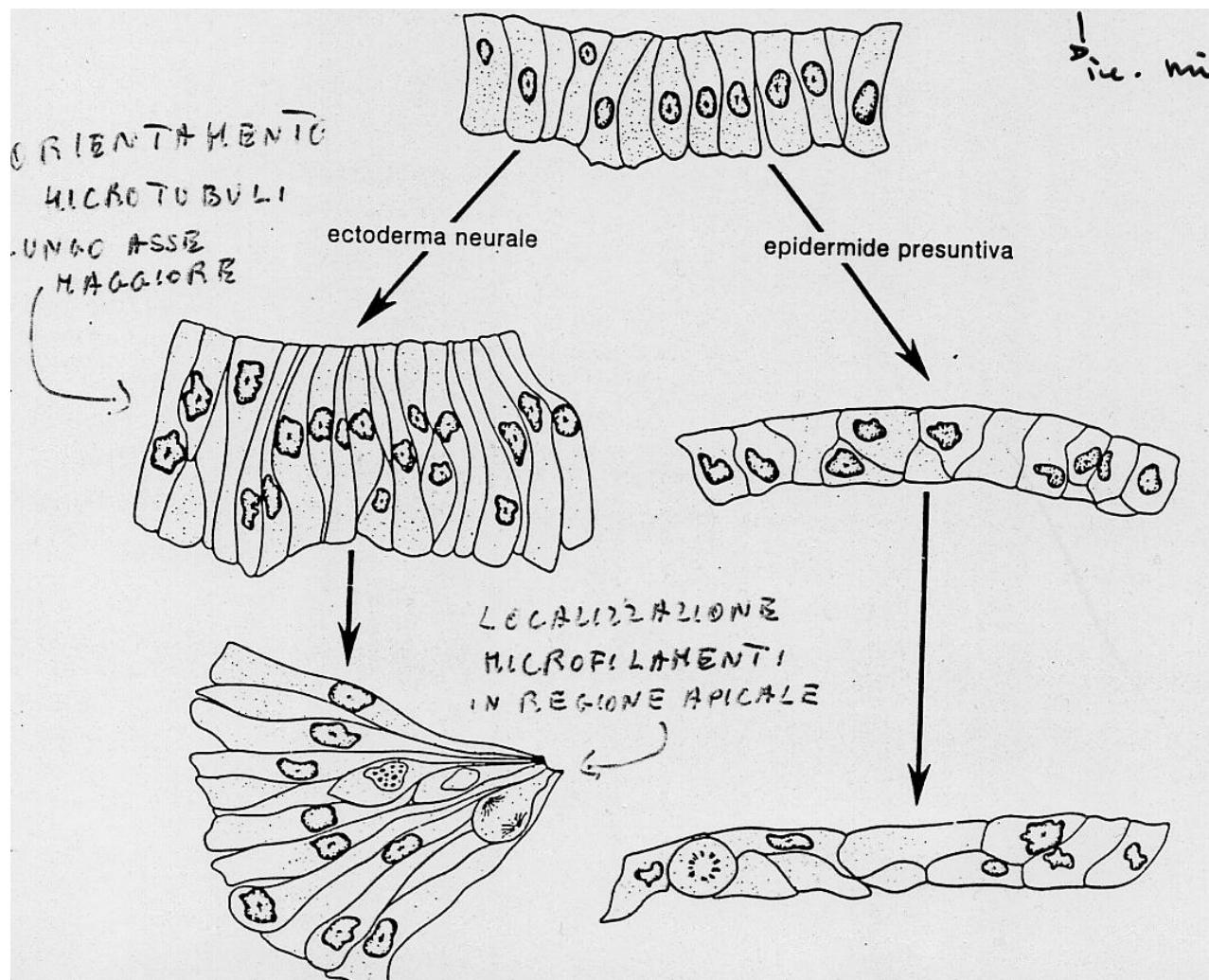
Le cellule della piastra neurale si invaginano e si staccano dall'ectoderma superficiale formando un tubo cavo. Avviene in quattro fasi: formazione della **doccia neurale** (1), sollevamento delle **pliche neurali** (2), **convergenza** delle pliche (3), **fusione** delle pliche e **distacco** del tubo neurale (4).

Notare i cambiamenti di forma delle cellule al livello dei cardini!

Il ripiegamento della piastra neurale avviene mediante formazione di **cardini** in cui il neuroectoderma contatta i tessuti circostanti che inducono cambiamenti morfologici cellulari e tissutali.

- **Cardine mediale:** contatto neuroectoderma-notocorda
- **Cardini dorso-laterali:** contatti neuroectoderma-epidermide

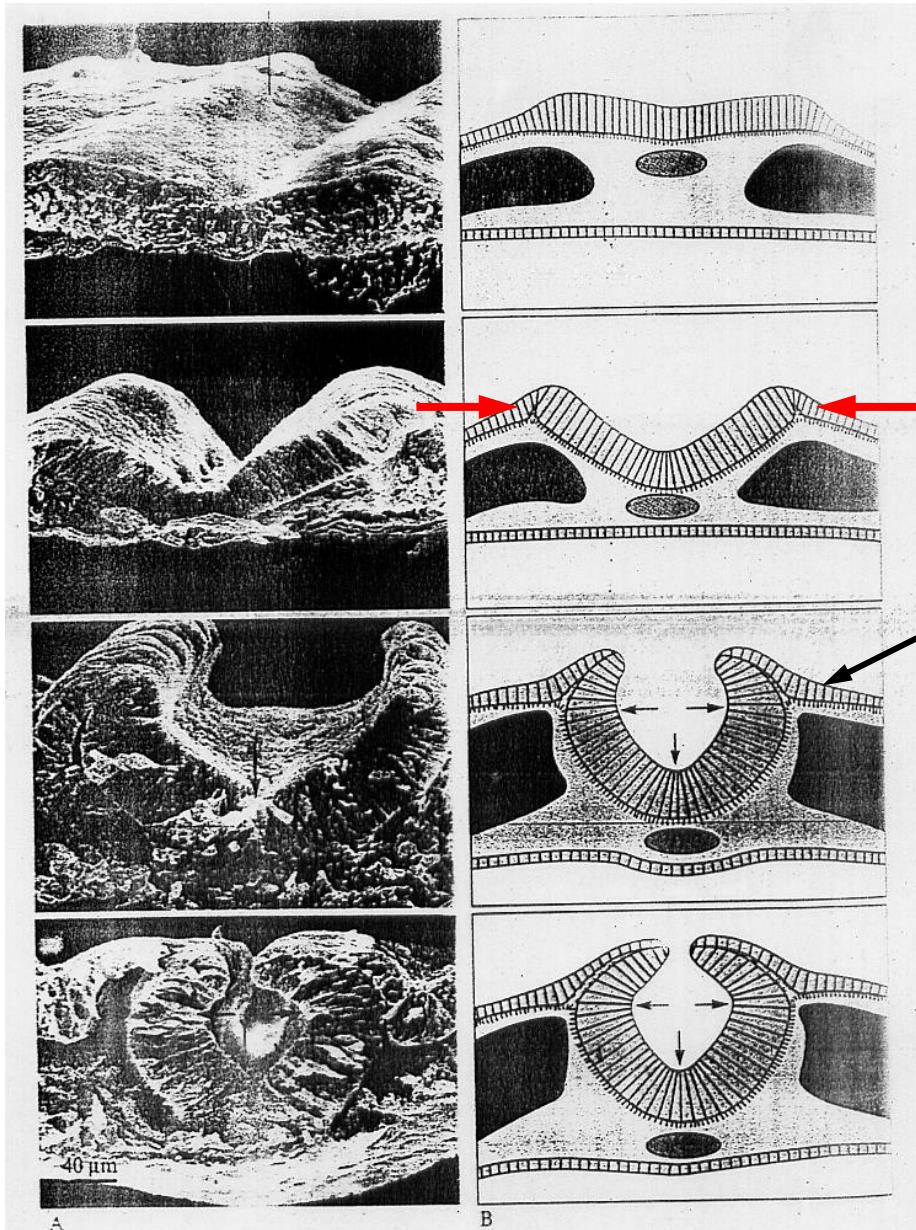
I cardini agiscono come perni che dirigono i movimenti di rotazione del tessuto



Forze intrinseche: modificazioni del citoscheletro →

Polimerizzazione dei
microtubuli
Costrizione di un anello apicale
di **microfilamenti di actina**

Le cellule dei cardini si allungano e assumono una **forma a cuneo**, inducendo una curvatura nel tessuto in modo simile al movimento di invaginazione nella gastrulazione



Forze estrinseche:

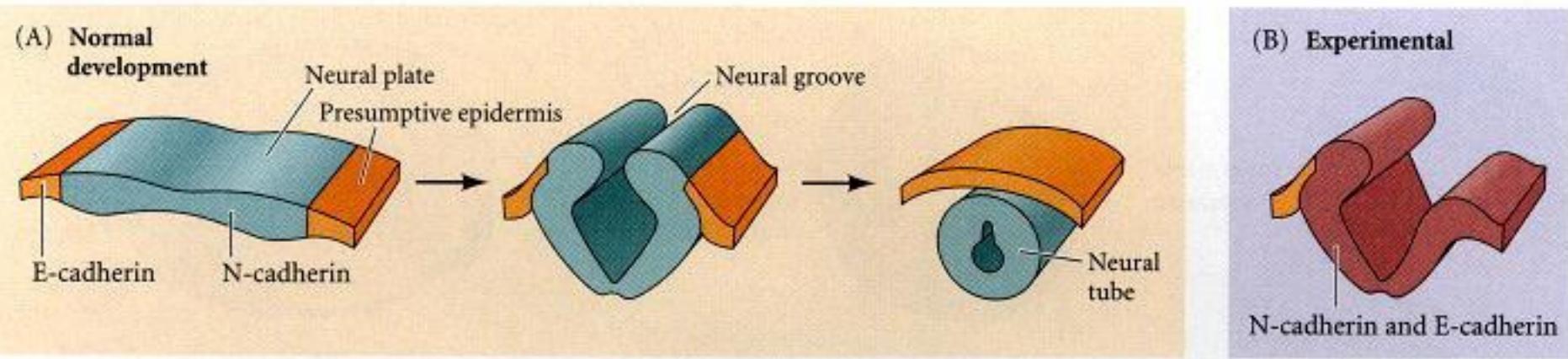
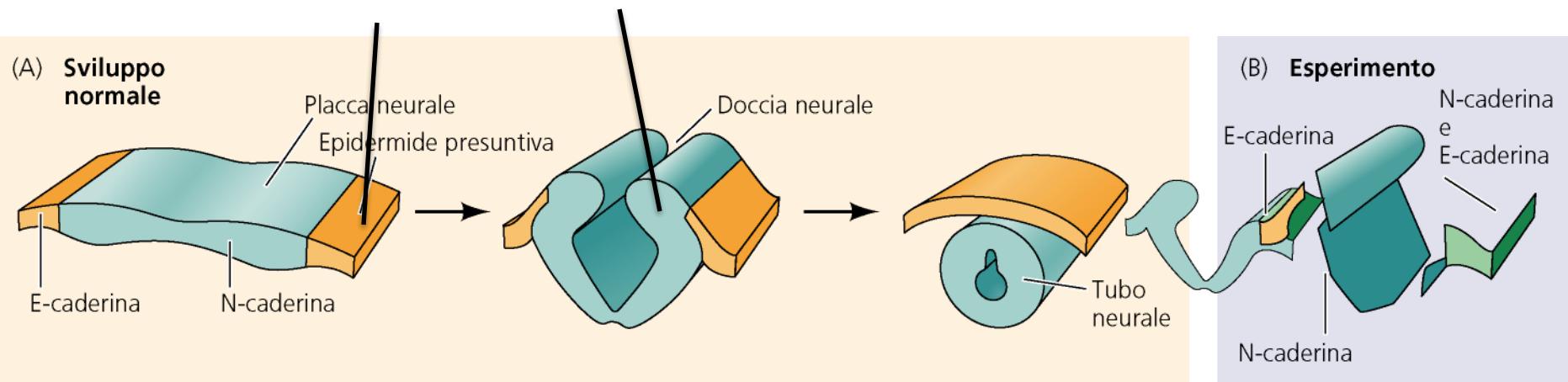
Spinta dell'ectoderma non neurale
porta all'avvicinamento delle pliche
verso la linea mediana

Ectoderma non neurale (epidermide)

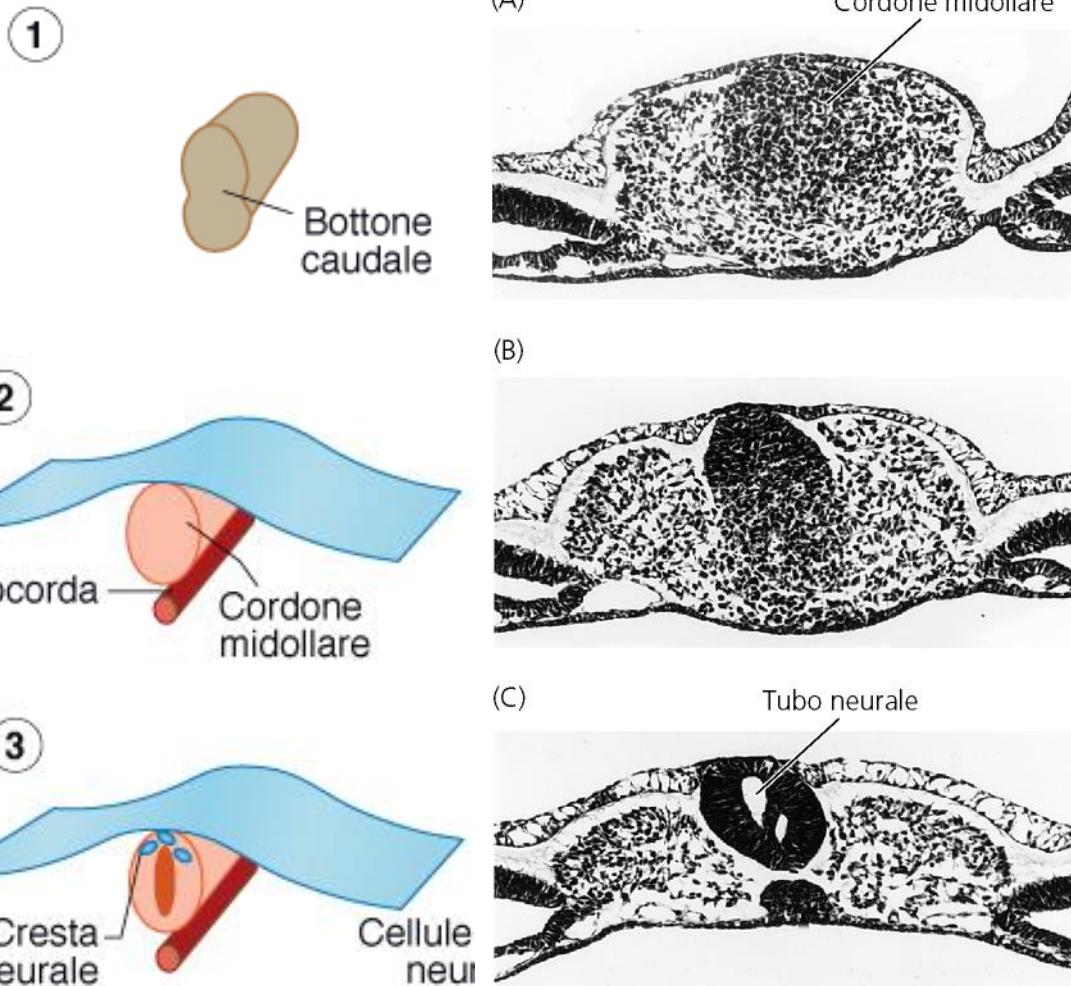
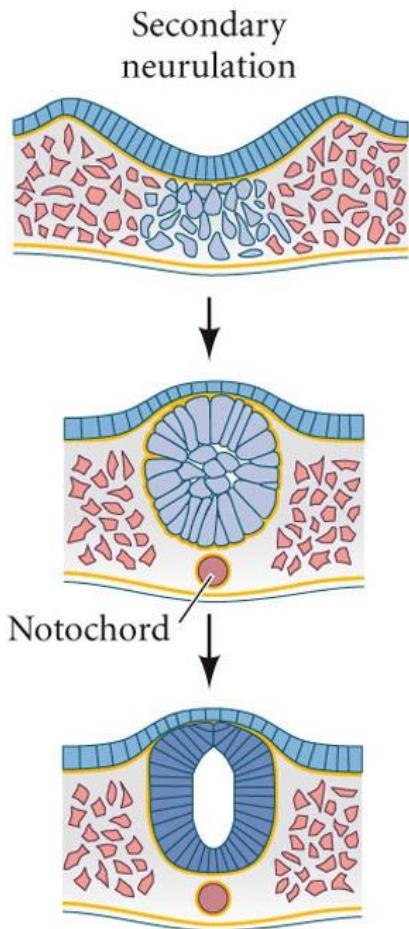
Il **distacco** del tubo neurale dall'ectoderma superficiale è mediato da modificazioni nell'espressione di molecole di adesione.

Le cellule del tubo neurale sostituiscono **caderina E** con **caderina N**, quelle dell'epidermide continuano a presentare caderina E.

E-Caderina N-Caderina



Neurulazione secondaria

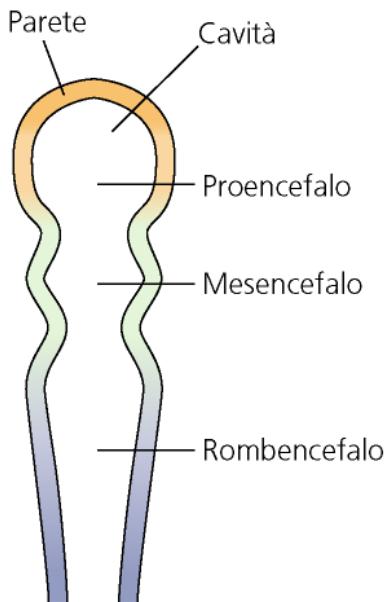


Si verifica nelle regioni **caudali** dei **vertebrati**, ma è assente nei cefalocordati e negli urocordati.
E' caratterizzata dall'aggregazione, epitelizzazione e successiva cavitazione di un cordone di cellule mesenchimatiche.

FORMAZIONE DELLE VESCICOLE ENCEFALICHE

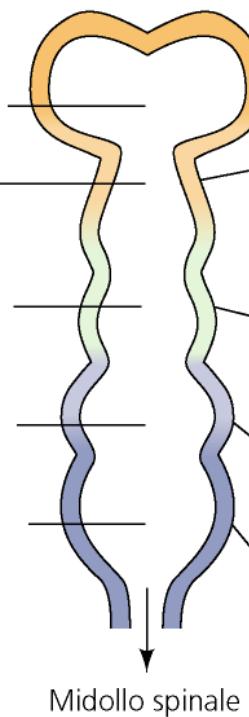
Ciascuna vescicola encefalica da' origine a strutture nervose specifiche

3 vescicole primarie



Telencefalo
Diencefalo
Mesencefalo
Metencefalo
Mielencefalo

5 vescicole secondarie



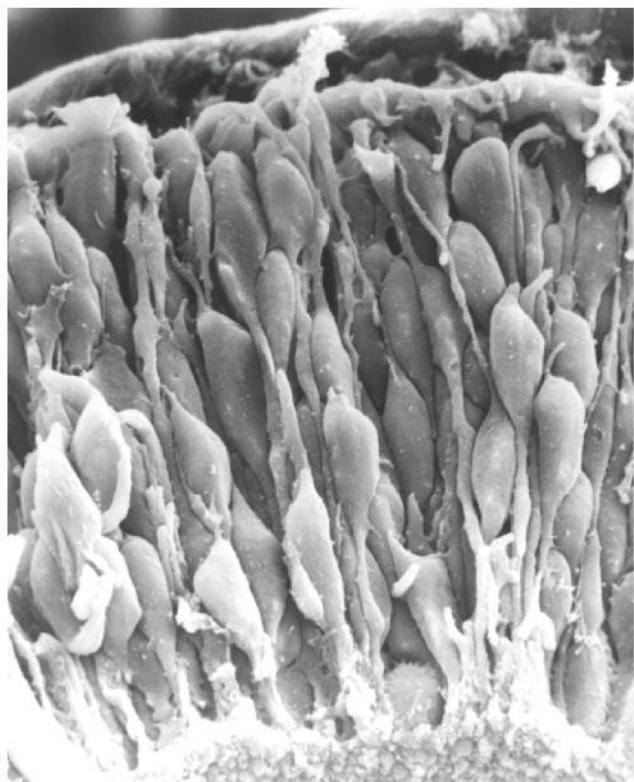
Derivati nell'adulto

Lobi olfattivi	– Olfatto
Ippocampo	– Memoria
Cervello	– Associazione («intelligenza»)
Retina	– Vista
Epitalamo	– Epifisi
Talamo	– Centro di collegamento per le vie ottiche e acustiche
Ipotalamo	– Regolazione della temperatura, del sonno e del respiro
Mesencefalo	– Tratti di fibre che collegano il proencefalo con il rombencefalo, lobi ottici, tetto
Cervelletto	– Coordinazione dei movimenti muscolari complessi
Ponte	– Tratti di fibre che collegano il cervello con il cervelletto (soltanto nei mammiferi)
Midollo allungato	– Centro dei riflessi di attività involontarie

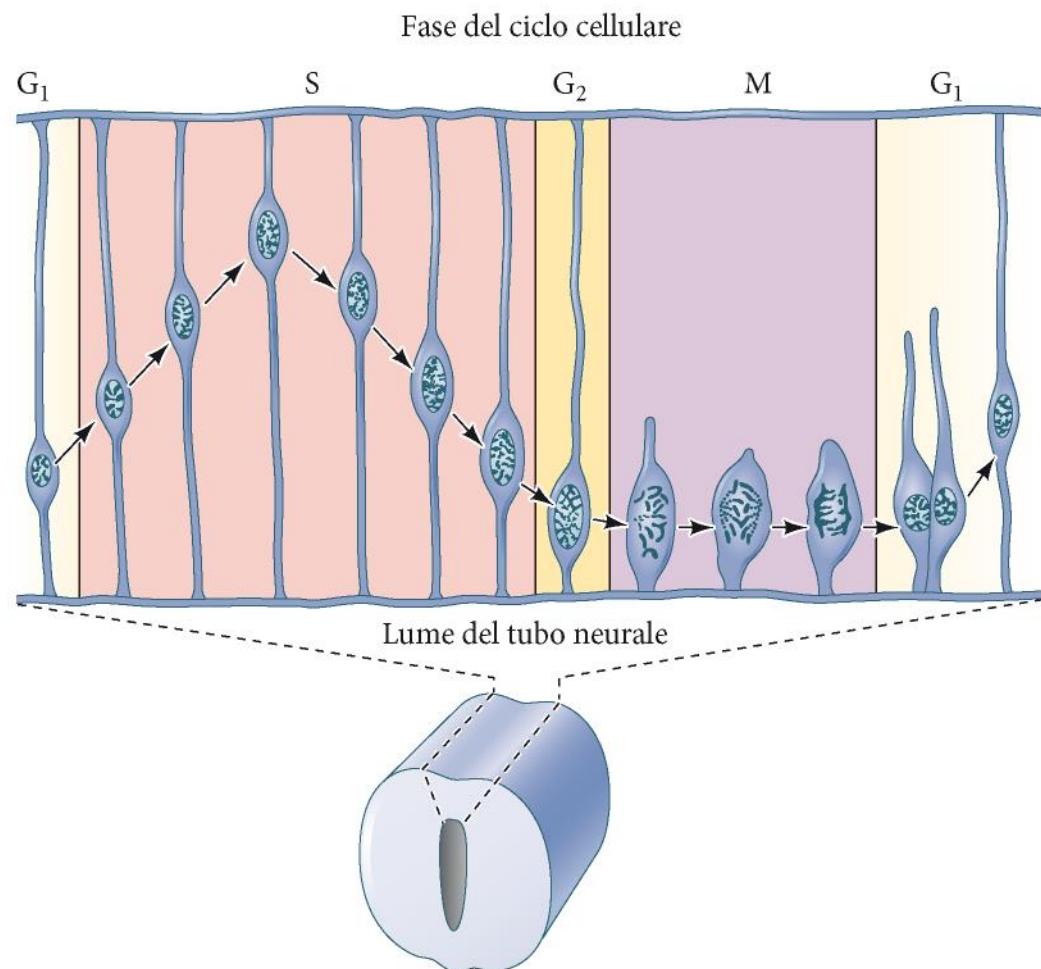
L'aumento del volume cerebrale e la formazione delle vescicole encefaliche sono dovuti alla pressione esercitata dai fluidi interni al tubo neurale

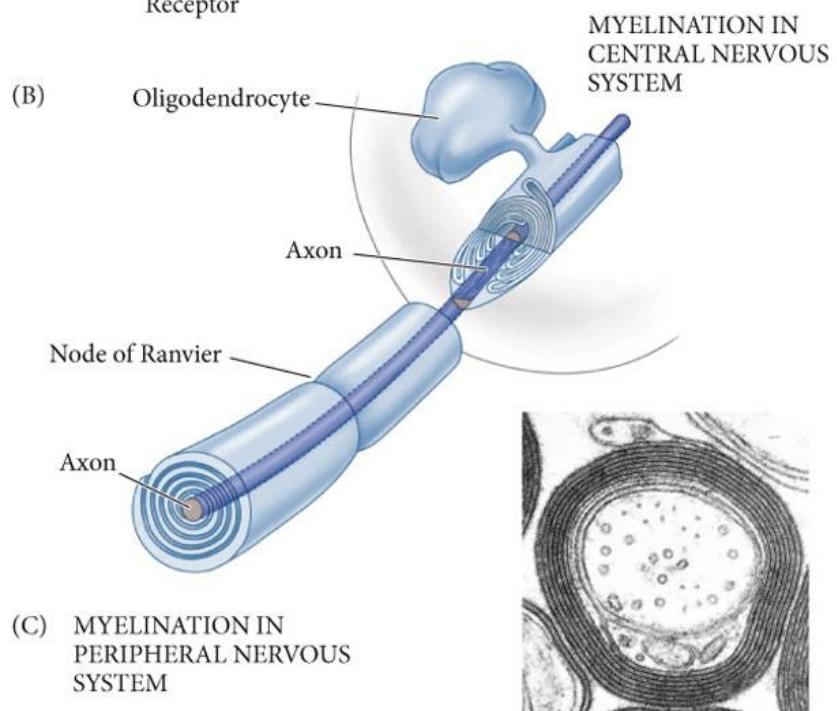
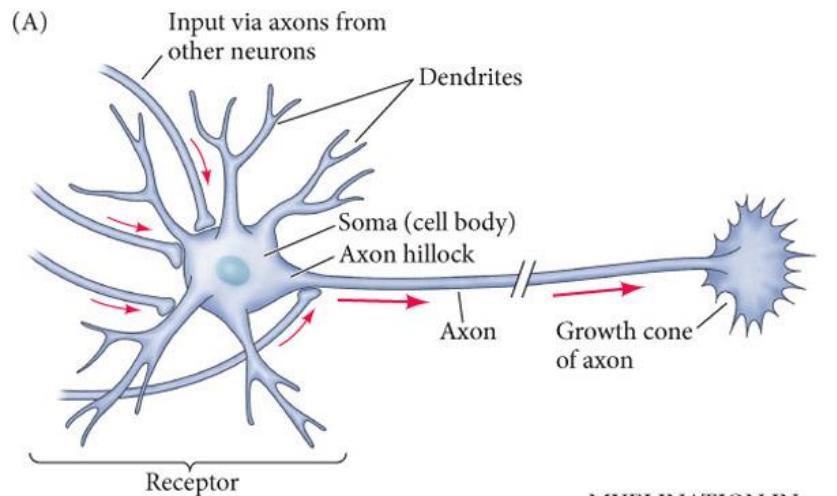
Le pareti del tubo neurale sono costituite da un **epitelio pseudo-stratificato**. Le cellule neuroepiteliali sono dotate di un processo apicale e di un processo basale che attraversano tutta la parete del tubo. I nuclei si trovano ad altezze diverse in base alla fase del ciclo cellulare delle cellule. La mitosi si svolge in posizione apicale (vicino al lume), la fase S in posizione basale.

(A)

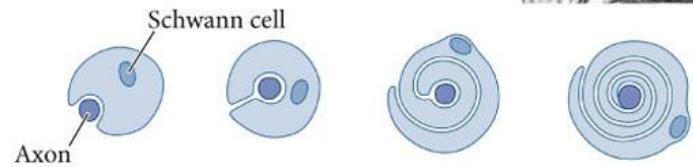


(B)

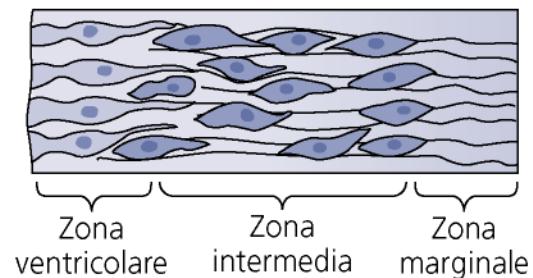




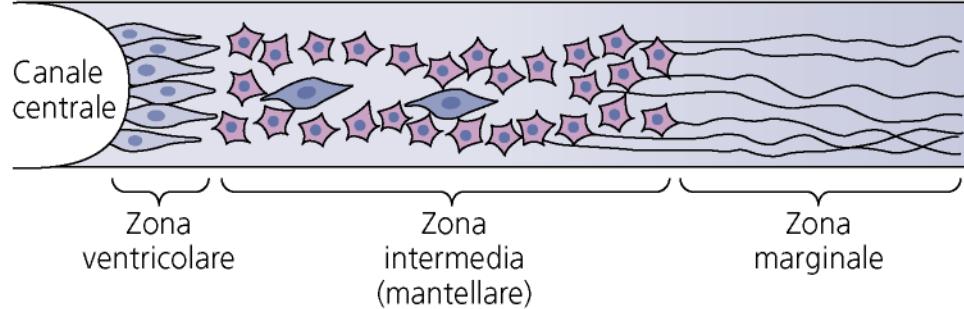
(C) *MYELINATION IN PERIPHERAL NERVOUS SYSTEM*



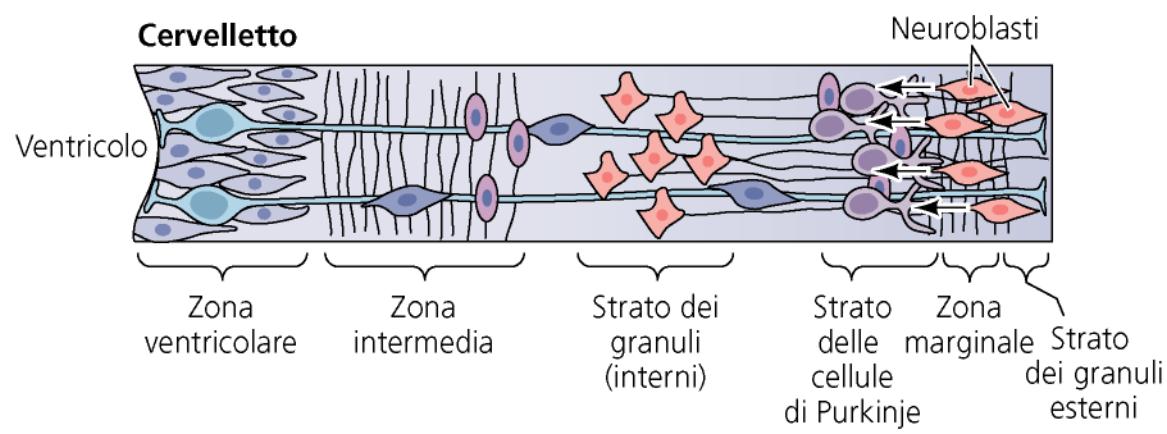
Tubo neurale



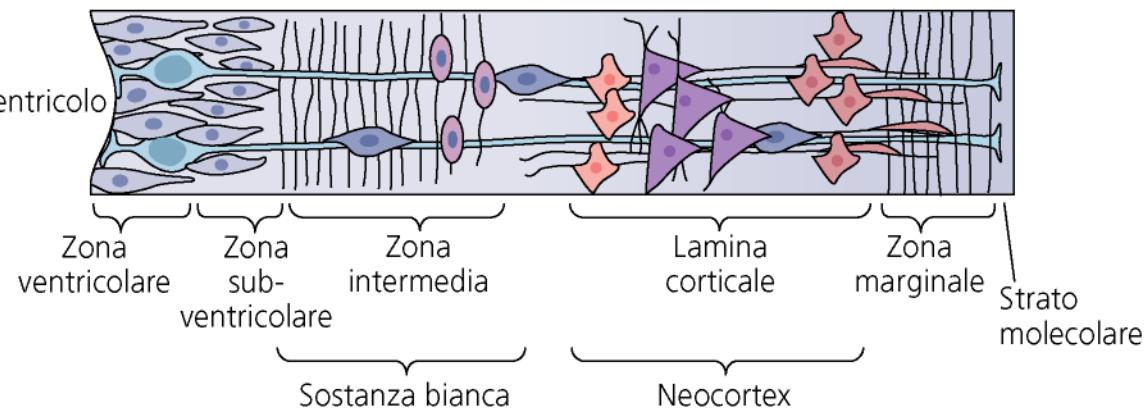
Midollo spinale o midollo allungato

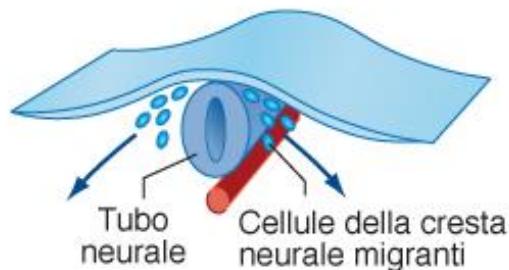
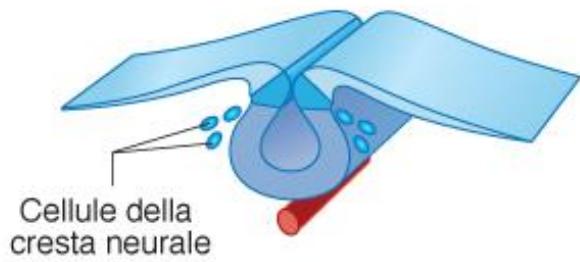
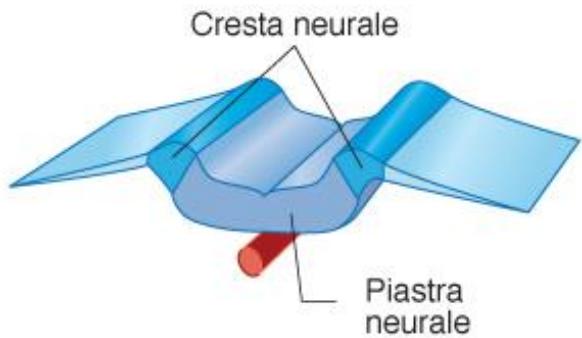
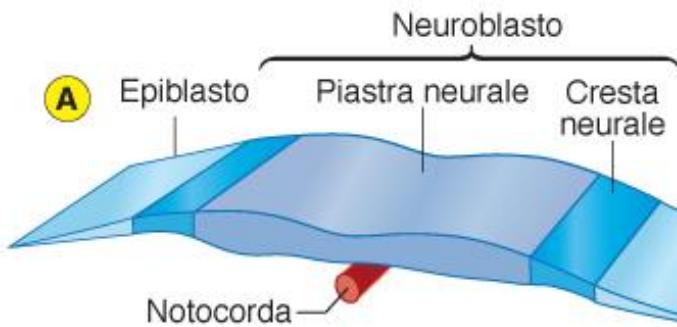


Cervelletto



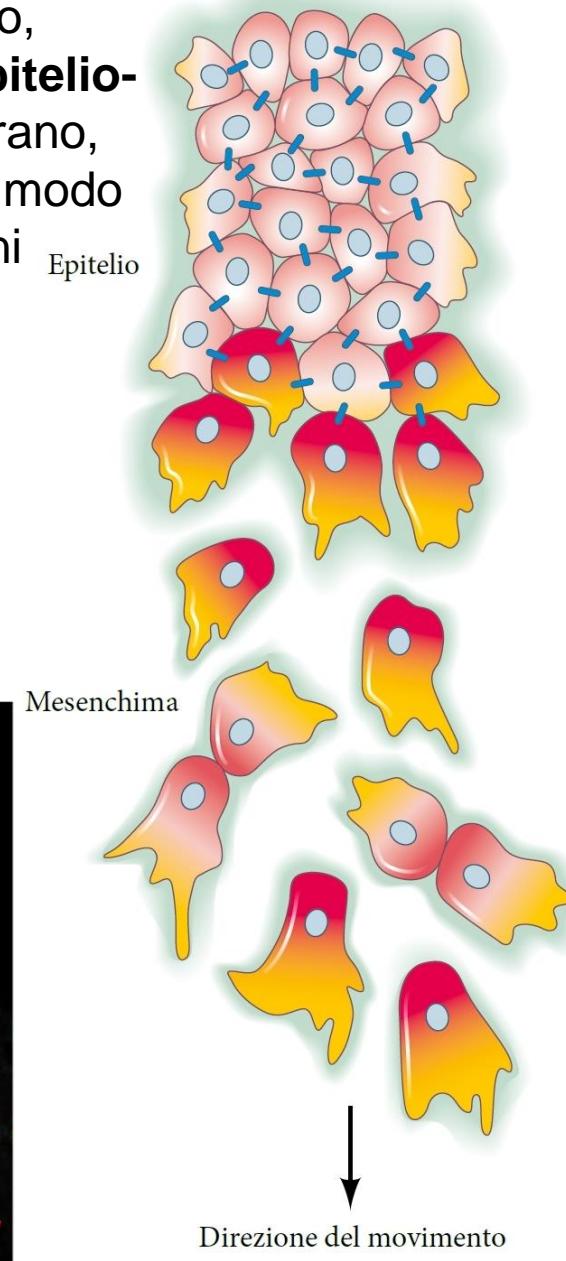
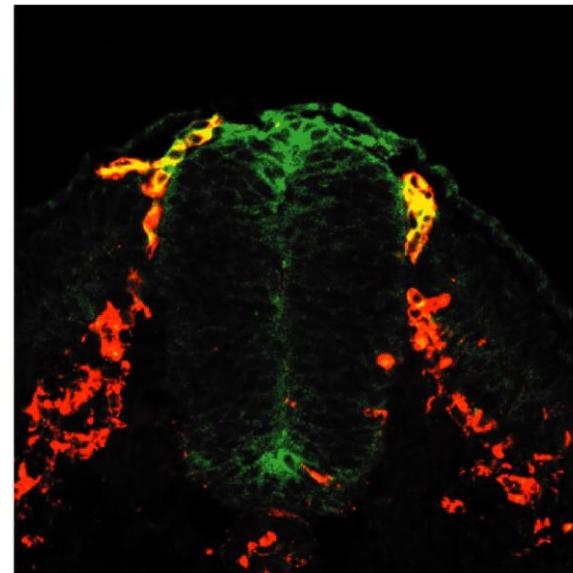
Corteccia cerebrale





Cellule delle CRESTE NEURALI

Si formano nella parte più dorsale del tubo neurale dopo la chiusura del tubo, effettuano **tranizione epiteliomesenchimatica** e migrano, differenziandosi in vario modo a seconda delle posizioni raggiunte



Creste neurali: il «quarto foglietto embrionale»

Sono uniche dei vertebrati

TABELLA 1

Principali derivati della cresta neurale

Sistema
nervoso
periferico

Gangli spinali	Neuroni sensoriali peptidergici
Gangli simpatici	Neuroni adrenergici,
Gangli parasimpatici	Neuroni colinergici
Cellule gliali	Satelliti e cellule di Schwann
Strutture endocrine	Cellule cromaffini della midollare del surrene Cellule secerneenti calcitonina
Tegumento	Melanociti
Scheletro craniofacciale	Condroblasti ed osteoblasti
Derivati connettivali	Connettivo di timo, tiroide e paratiroide
Papille dentarie	Odontoblasti
Connettivo e muscolatura di grandi arterie	

SISTEMA NERVOSO PERIFERICO

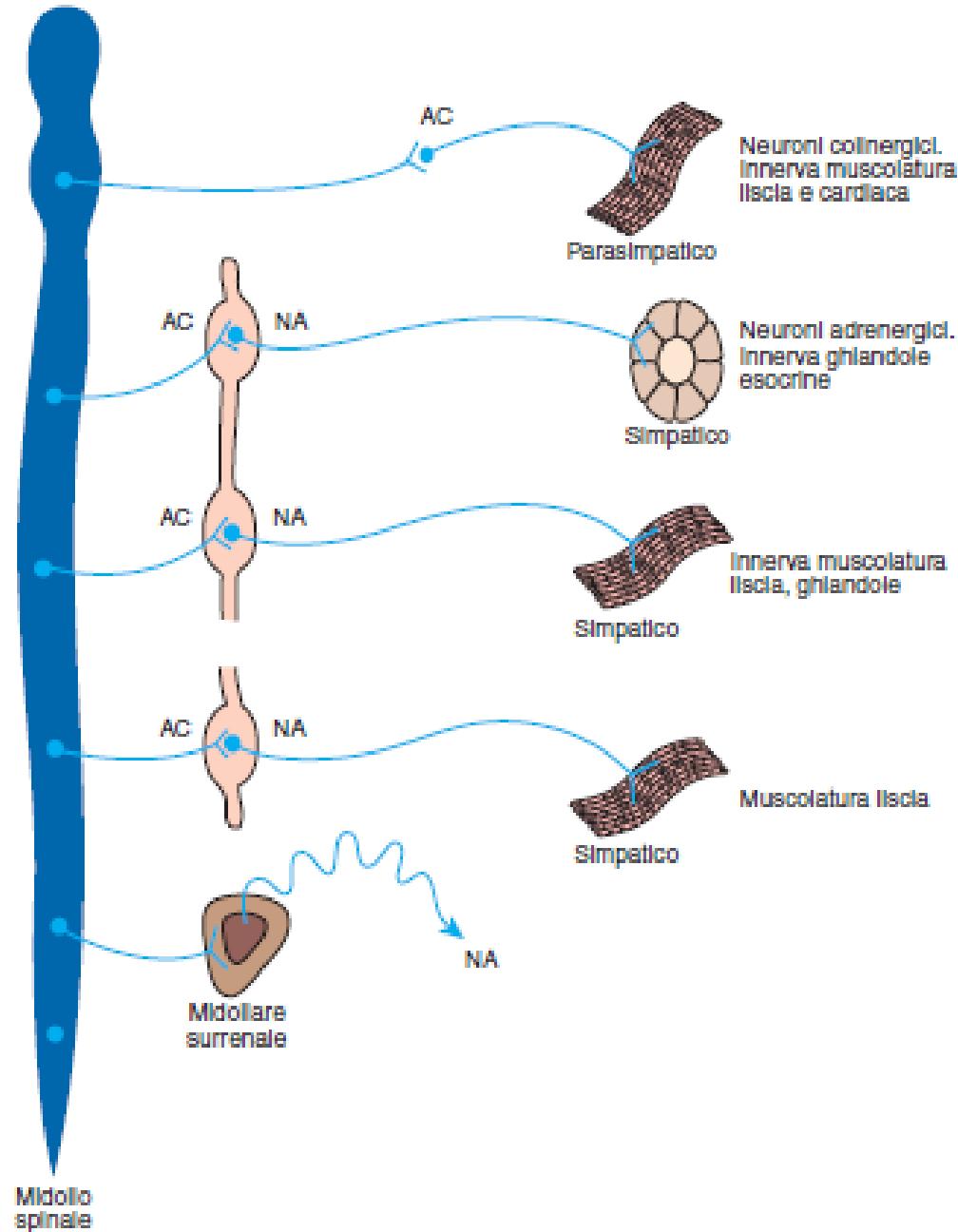
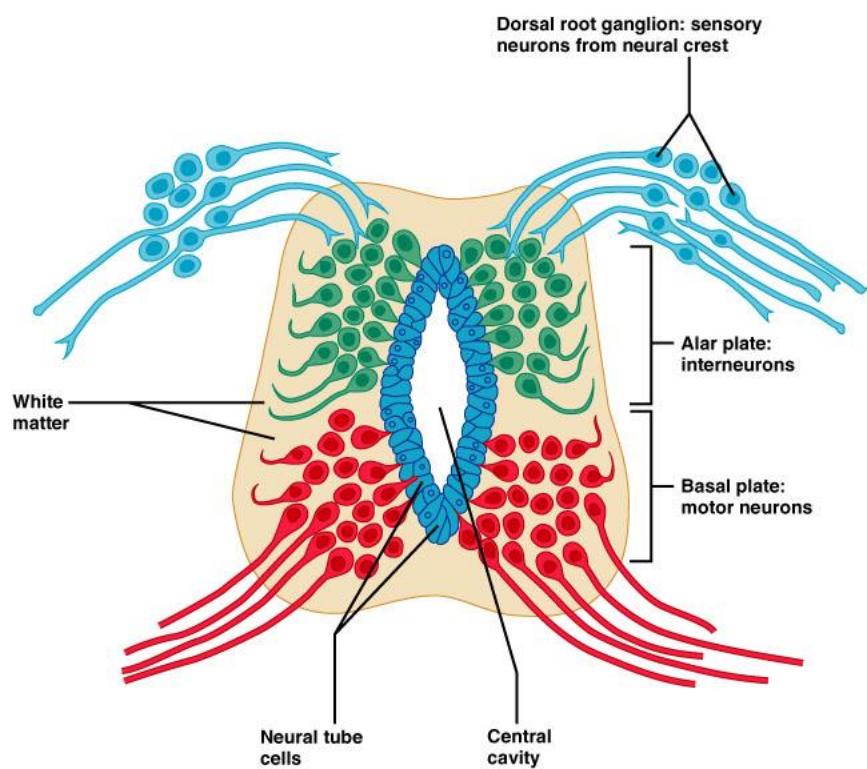


Figura 1

Le vie di migrazione

Via dorso-laterale:
melanociti

Via latero-ventrale:
gli altri derivati

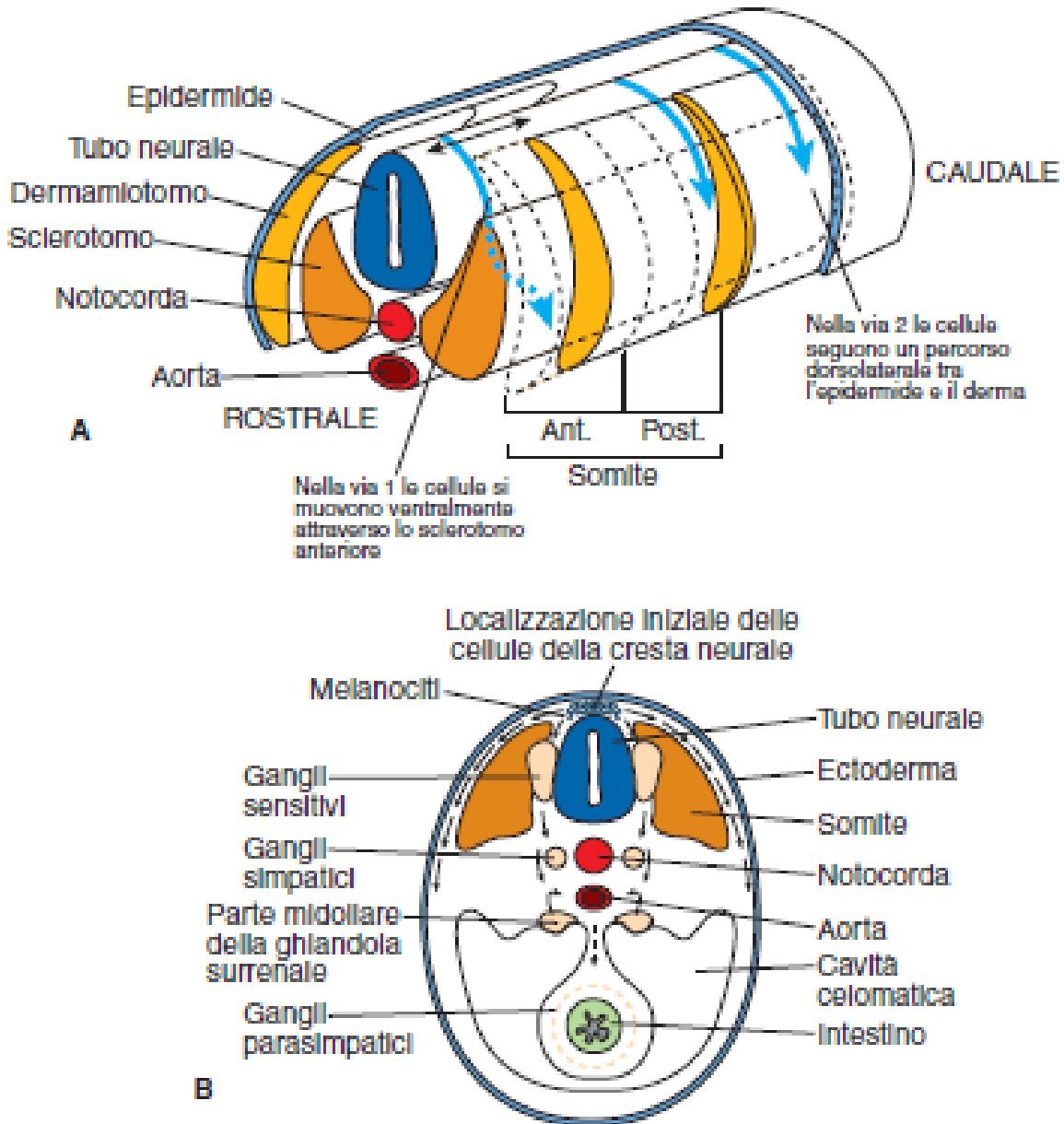


Figura 14