

CERVELLETTO

CERVELLETTO

Struttura dell' Encefalo localizzata nella Fossa Neurocranica Posteriore, inferiormente ai Lobi Occipitali del Telencefalo.

Il suo primitivo sviluppo filogenetico è in relazione al Sistema Vestibolare (Equilibrio)

Contiene più della metà del numero totale di cellule dell' Encefalo.

Esso riceve moltissime informazioni sensitive (Propriocettive e Vestibolari), tuttavia viene considerato un organo a prevalente funzione motoria del SNC, soprattutto per quanto riguarda il coordinamento dei movimenti.

RUOLO DEL CERVELLETTO NELLE ATTIVITA' MOTORIE

Esso interviene nella pianificazione dei processi che portano alla realizzazione del movimento, combinando, con continuità e, per così dire, in tempo reale, informazioni provenienti principalmente da:

- 1. SISTEMA VESTIBOLARE E NUCLEI VESTIBOLARI del Tronco Encefalico;**
- 2. MIDOLLO SPINALE, principalmente sulle diverse situazioni dei muscoli scheletrici e delle articolazioni (PROPRIOCEZIONE);**
- 3. CORTECCIA TELENCEFALICA, principalmente dalle aree motorie del lobo frontale.**

CERVELLETTO

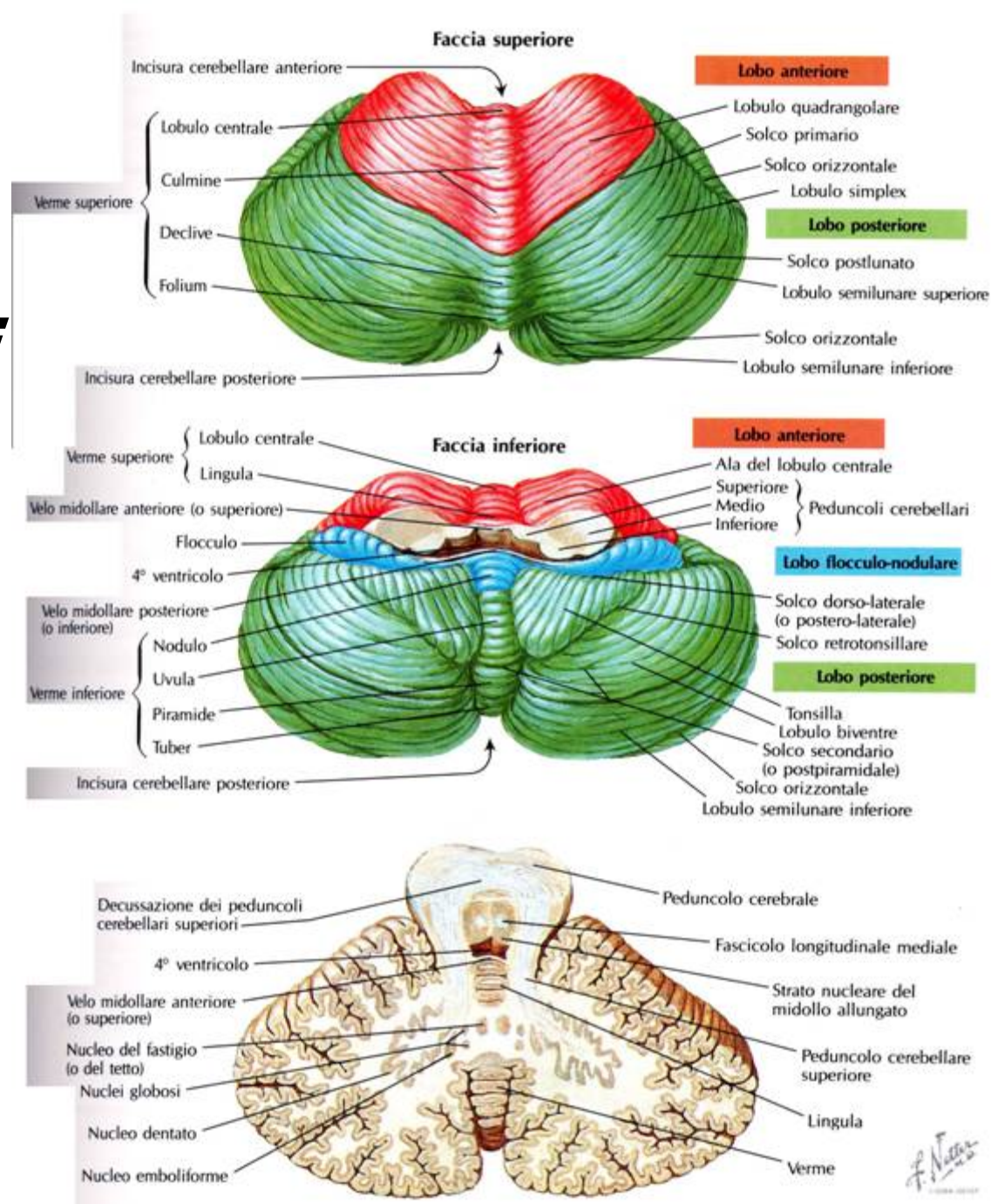
Sostanza Grigia

è rappresentata da:

NUCLEI PROFONDI

CORTECCIA CEREBELLARE

Sostanza Bianca dall' ARBOR VITAE



F. Natta

MORFOLOGIA MACROSCOPICA

DI FORMA GROSSOLANAMENTE OVOIDALE, RISULTA SUDDIVISO IN DUE EMISFERI (DESTRO E SINISTRO, DEFINITI ANCHE LOBI) SEPARATI DA UNA STRUTTURA MEDIANA DETTA VERME.

SE NE POSSONO DESCRIVERE UNA FACCIA SUPERIORE ED UNA INFERIORE.

IL VERME, SULLA FACCIA INFERIORE, IN POSIZIONE ANTERIORE, PRESENTA IL LOBO FLOCCULO-NODULARE

LA CORTECCIA CEREBELLARE È LA SOSTANZA GRIGIA CHE RIVESTE L'ORGANO. ALTRA SOSTANZA GRIGIA SI TROVA NEI 3 NUCLEI PROFONDI, NELL'AMBITO DELLA SOSTANZA BIANCA.

LA SOSTANZA BIANCA ASSUME UNA MORFOLOGIA CARATTERISTICA (*ARBOR VITAE*)

NUCLEI PROFONDI DEL CERVELLETTO



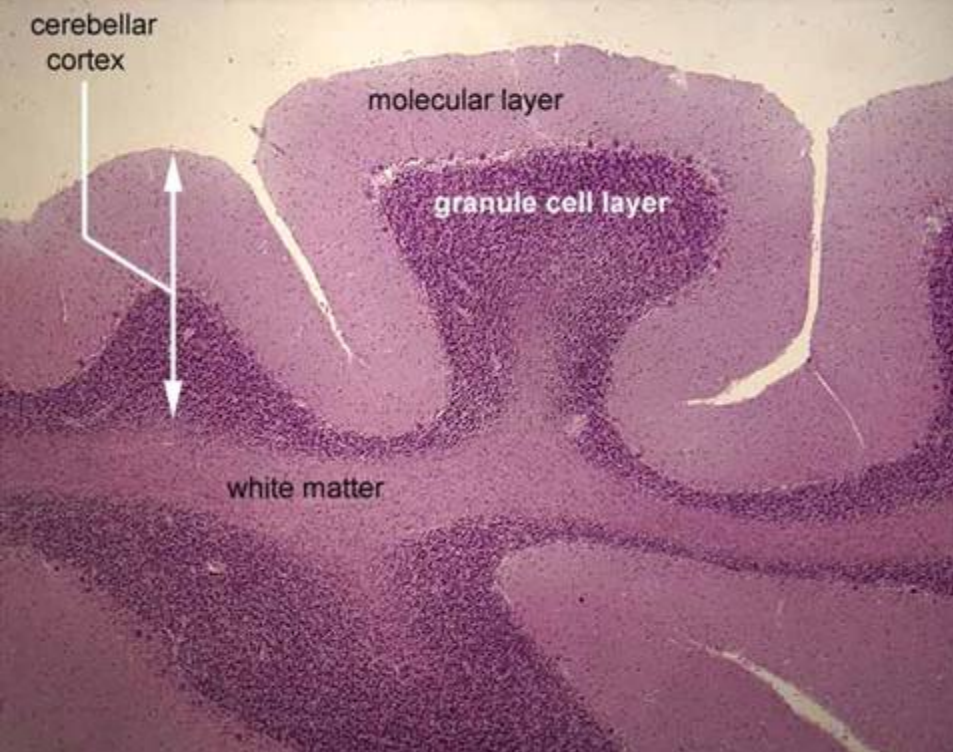
IN DISPOSIZIONE MEDIO-LATERALE:

NUCLEO DEL FASTIGIO (O DEL TETTO)

**NUCLEO GLOBOSO E NUCLEO
EMBOLIFORME (NELL' INSIEME, NUCLEO
INTERPOSITO O INTERPOSTO)**

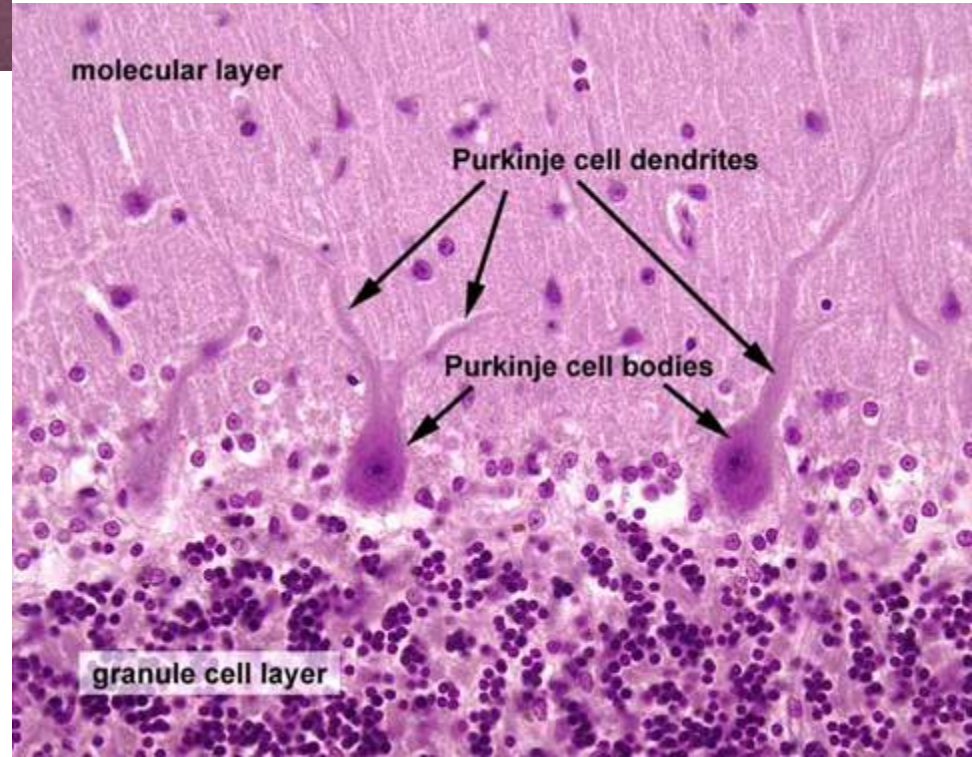
NUCLEO DENTATO

CORTECCIA CEREBELLARE



CORTECCIA CEREBELLARE, DOTATA DEI CARATTERISTICI 3 STRATI

**strato molecolare
ESTERNO,
strato delle cellule
di Purkinje INTERMEDIO,
strato dei granuli
INTERNO.**

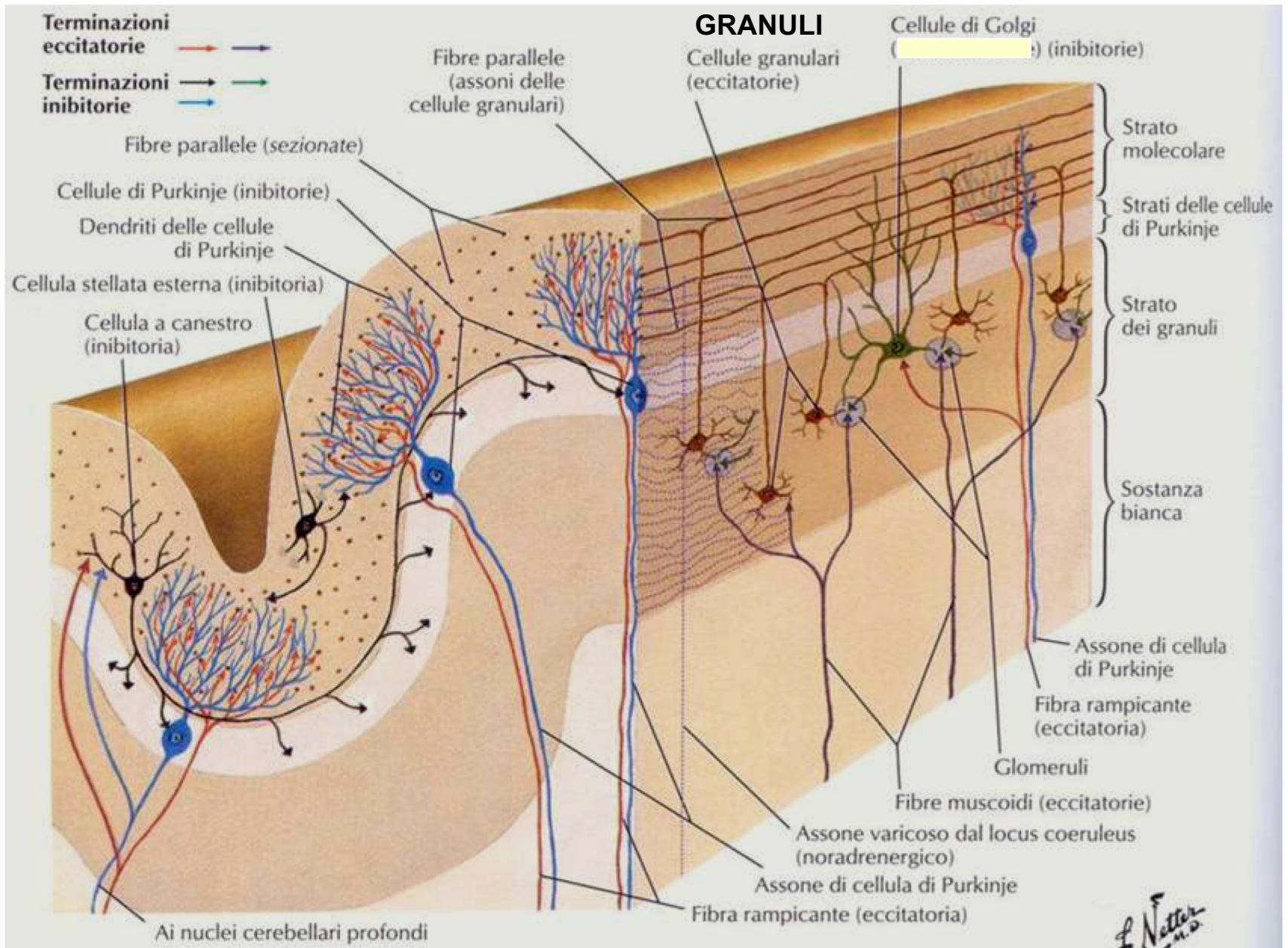


CORTECCIA CEREBELLARE

È rappresentata da 3 STRATI neuronali che, dalla superficie verso la profondità, sono:

- **STRATO MOLECOLARE:** è caratterizzato prevalentemente da **FIBRE AMIELINICHE** costituite dai Dendriti delle Cellule di Purkinje, dagli Assoni dei Granuli (Strato dei Granuli) e dai prolungamenti delle Cellule di Golgi (Strato dei Granuli). Sono presenti i Pirenofori delle **CELLULE dei CANESTRI e STELLATE ESTERNE**, inibitorie sulle Cellule di Purkinje;
- **STRATO DELLE CELLULE DI PURKINJE:** sono presenti i Pirenofori delle **CELLULE di PURKINJE**, le uniche che proiettano al di fuori della Corteccia.
- **STRATO DEI GRANULI:** contengono le **CELLULE dei GRANULI** e le **CELLULE di GOLGI**. Vi si descrivono i cosiddetti **GLOMERULI**, ossia formazioni sinaptiche tra **FIBRE AFFERENTI, GRANULI e CELLULE di GOLGI**

“CITOARCHITETTONICA” CEREBELLARE



INTERAZIONI CELLULARI nella CORTECCIA CEREBELLARE

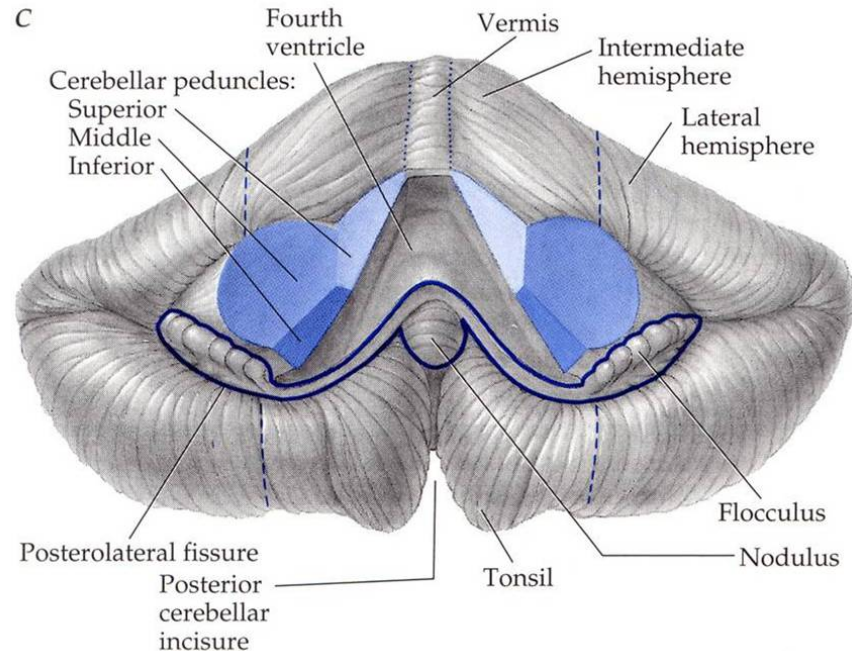
Le uniche cellule PROIETTIVE al di fuori della Corteccia Cerebellare sono le CELLULE di PURKINJE. Esse esercitano un' AZIONE INIBITORIA, o sui NUCLEI VESTIBOLARI del Tronco Encefalico, o sui NUCLEI CEREBELLARI PROFONDI.

Tutte le altre cellule NON sono proiettive e, di queste, le uniche Cellule Eccitatorie sono i GRANULI (come pure Eccitatorie sono le Fibre Afferenti).

Nella complessità funzionale, le CELLULE di PURKINJE saranno PIU' o MENO INIBITORIE sui distretti di proiezione a seconda della «somma algebrica» delle diverse eccitazioni-inibizioni attuate dalla interazione delle altre cellule corticali.

TIPO CELLULARE		AZIONE SINAPTICA	STRATO CORTICALE	DESTINAZIONE POSTSINAPTICA
Neurone proiettivo	Cellule del Purkinje	Inibitoria	Strato delle cellule del Purkinje	Nuclei profondi Nuclei vestibolari
Interneuroni	Cellule dei Granuli (strato granulare)	Eccitatoria	Strato granulare	Cellule del Purkinje, stellate, a canestro e del Golgi
	Cellule dei Canestri (strato molecolare)	Inibitoria	Strato molecolare	Cellule del Purkinje
	Cellule Stellate (esterne, strato molecolare)	Inibitoria	Strato molecolare	Cellule del Purkinje
	Cellule del Golgi (strato granulare)	Inibitoria	Strato granulare	Cellule dei Granuli

CONNESSIONI DEL CERVELLETTO: PEDUNCOLI CEREBELLARI



IL PEDUNCOLO CEREBELLARE INFERIORE (connessione con il Bulbo) è composto da fibre nervose, prevalentemente AFFERENTI.

IL PEDUNCOLO CEREBELLARE MEDIO (CONNESSIONE CON IL PONTE) È COMPOSTO DA FIBRE NERVOSE, ESCLUSIVAMENTE AFFERENTI;

IL PEDUNCOLO CEREBELLARE SUPERIORE (connessione con il Mesencefalo) è composto da fibre nervose, prevalentemente EFFERENTI.

FIBRE AFFERENTI AL CERVELLETTO

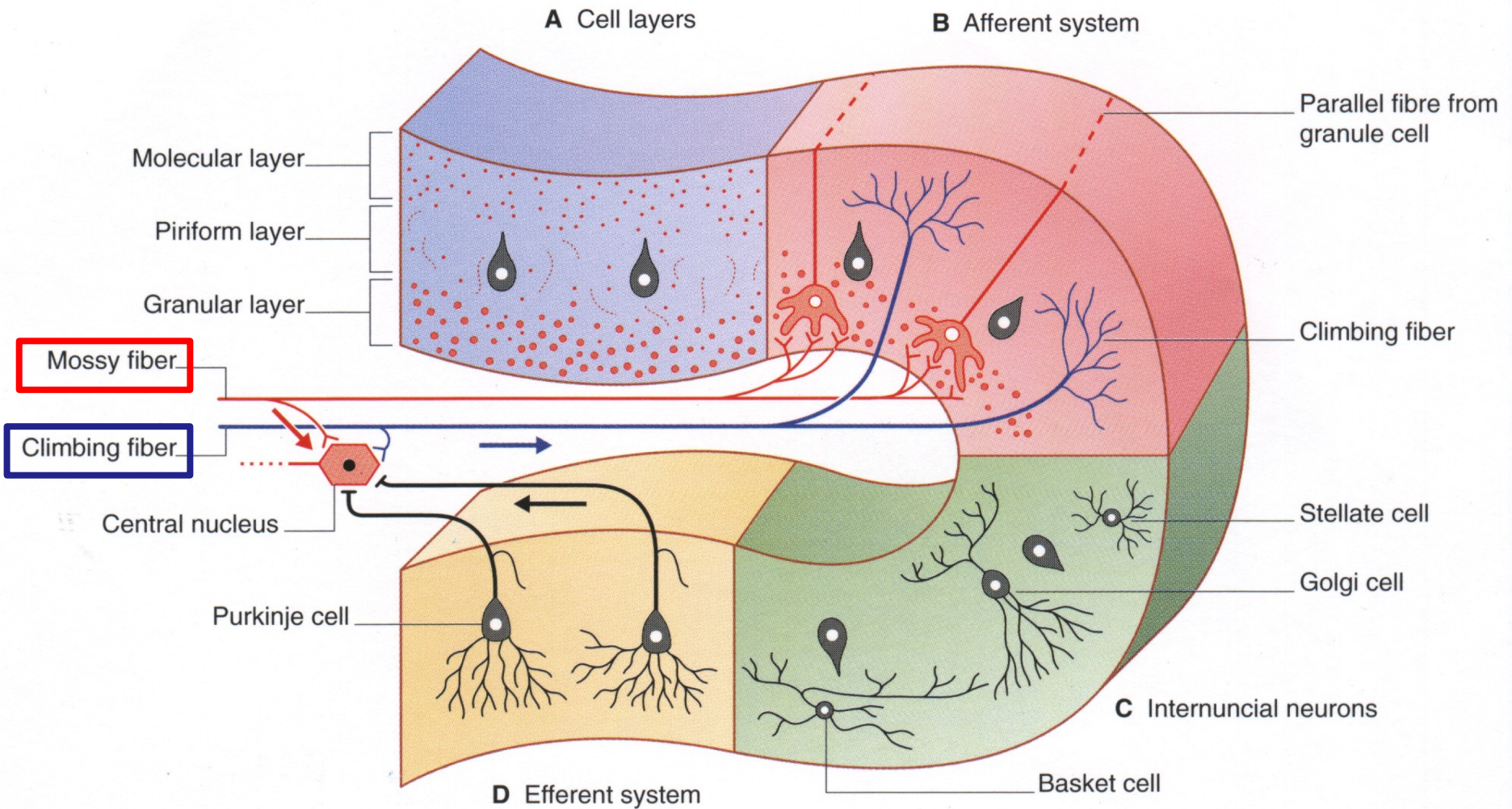
- FIBRE RAMPICANTI dal complesso dei NUCLEI OLIVARI INFERIORI del BULBO, raggiungono i DENDRITI di PURKINJE, i DENDRITI delle CELLULE dei CANESTRI (strato molecolare) e le CELLULE di GOLGI (strato dei granuli)
- FIBRE MUSCOIDI, da altri distretti:
 - NUCLEI PONTINI (specifici per il circuito cerebro-cerebellare)
 - FORMAZIONE RETICOLARE
 - NUCLEI VESTIBOLARI
 - MIDOLLO SPINALE

Le fibre MUSCOIDI raggiungono le CELLULE dei GRANULI e le CELLULE di GOLGI (strato dei granuli) e loro COLLATERALI raggiungono i NUCLEI CEREBELLARI PROFONDI

Le FIBRE RAMPICANTI e MUSCOIDI sono ECCITATORIE

Mossy fiber = fibre muscoidi

Climbing fiber = fibre rampicanti



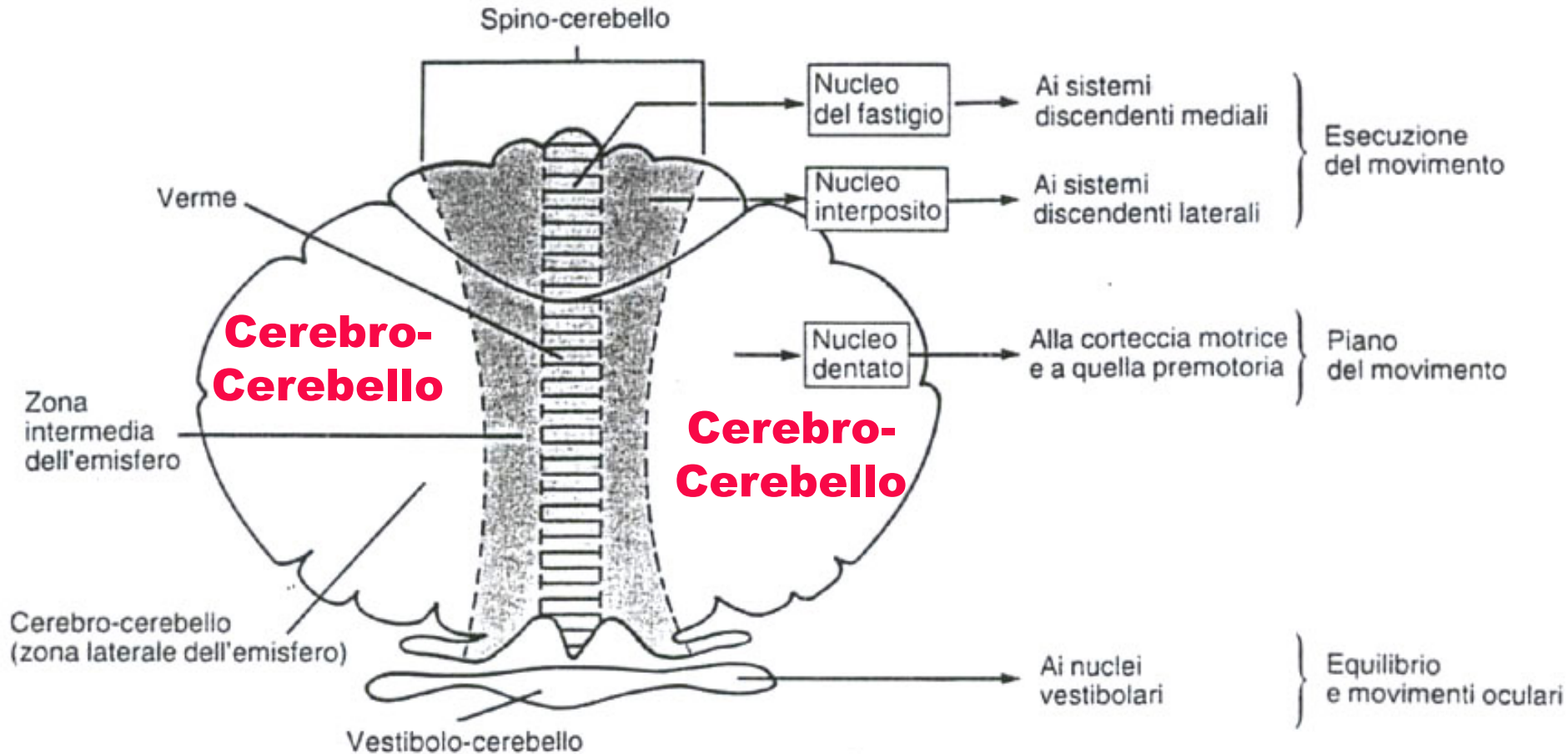
SUDDIVISIONE MORFO-FUNZIONALE del CERVELLETTO

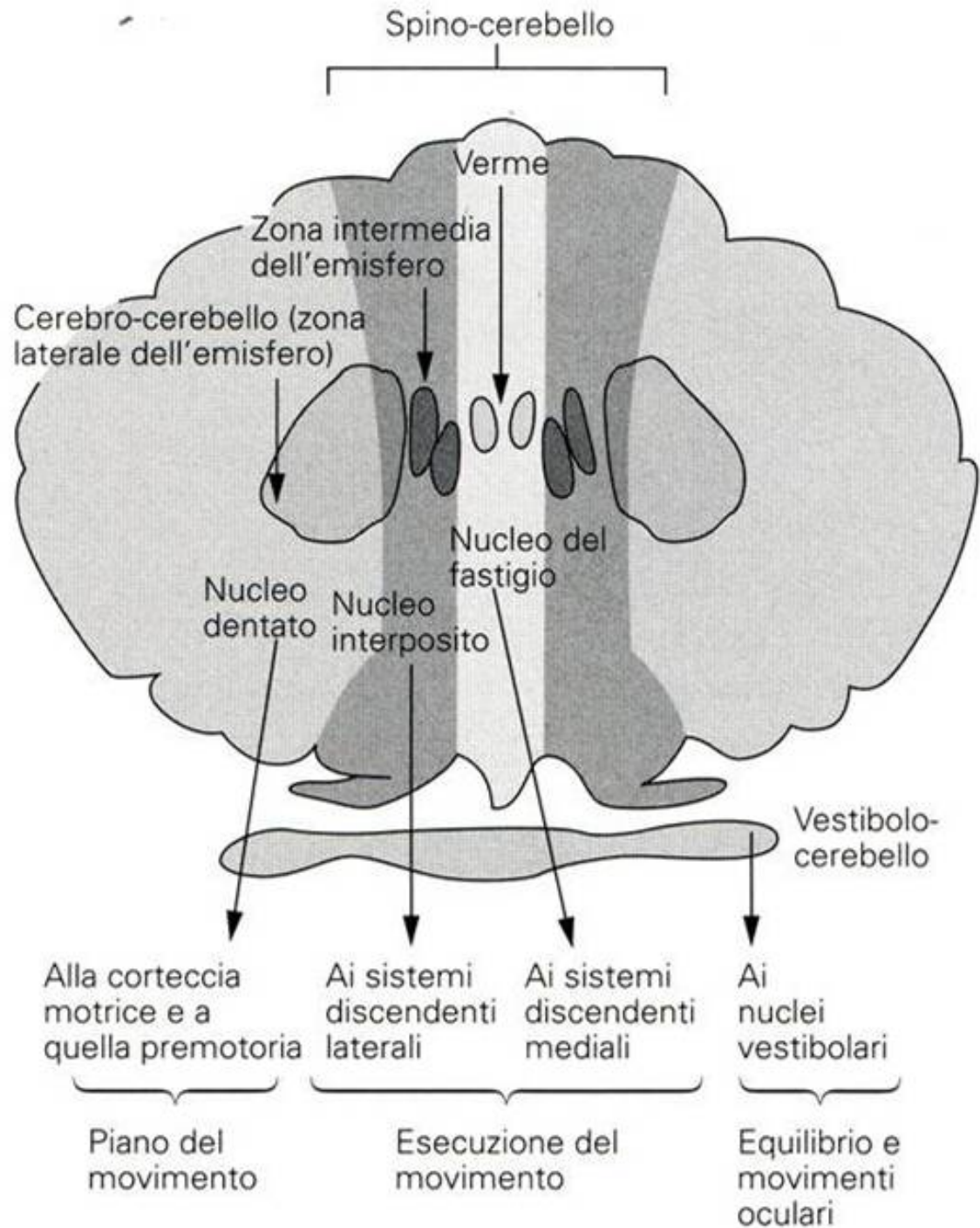
VESTIBOLOCEREBELLO: COMPRENDE LA CORTECCIA DEL LOBO FLOCCULO-NODULARE E UN COLLEGAMENTO DIRETTO CON I NUCLEI VESTIBOLARI

SPINOCEREBELLO: COMPRENDE LA CORTECCIA DEL VERME E LE AREE PARAVERMIANE DEGLI EMISFERI, E I NUCLEI PROFONDI DEL FASTIGIO, GLOBOSO ED EMBOLIFORME

CEREBROCEREBELLO: COMPRENDE LA CORTECCIA DEL MAGGIOR VOLUME DEGLI EMISFERI CEREBELLARI E IL NUCLEO DENTATO

SUDDIVISIONE MORFO-FUNZIONALE DEL CERVELLETTO





VESTIBOLOCEREBELLO

Le **AFFERENZE** (omolaterali) pervengono al Cervelletto dai **NUCLEI VESTIBOLARI** o direttamente dai neuroni bipolari del **GANGLIO VESTIBOLARE**

Le **EFFERENZE** (omolaterali), dirette o mediate da sinapsi nel **NUCLEO del FASTIGIO**, raggiungono i **NUCLEI VESTIBOLARI** che:

- Inviano fibre nei **NUCLEI** dei **NERVI OCULOMOTORI (III, IV, VI)** per **Movimenti Oculari correlati all' Equilibrio**;
- **FASCI VESTIBOLO-SPINALI** per il controllo sui **Motoneuroni del Midollo Spinale**

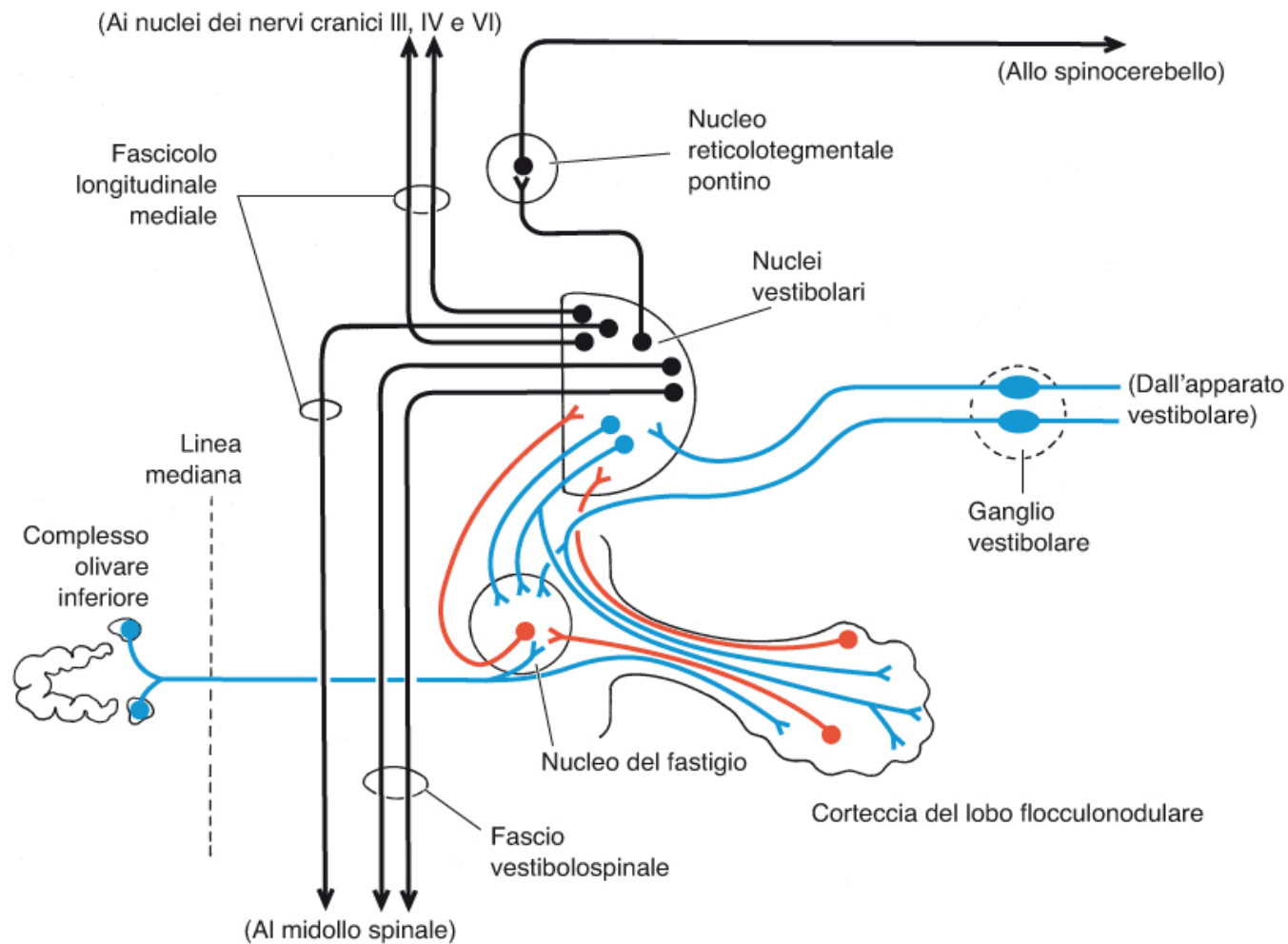


FIGURA 10-13 Connessioni del vestibolocerebello e dei nuclei vestibolari. Le afferenze al cervelletto sono colorate in blu, le efferenze in rosso, tutti gli altri neuroni in nero.

AFFERENZE allo SPINOCEREBELLO

FASCIO SPINOCEREBELLARE DORSALE e FASCIO CUNEO (o CUNEATO)-CEREBELLARE raggiungono la Corteccia Cerebellare tramite il Peduncolo Cerebellare Inferiore e sono **OMOLATERALI** (mantengono lo stesso lato di origine).

FASCIO SPINOCEREBELLARE VENTRALE e FASCIO SPINOCEREBELLARE ROSTRALE raggiungono la Corteccia Cerebellare tramite il Peduncolo Cerebellare Superiore e sono **ETEROLATERALI** (incrociano).

EFFERENZE dallo SPINOCEREBELLO

**TRAMITE NUCLEO DEL FASTIGIO AI FASCI DISCENDENTI
RETICOLOSPINALE E VESTIBOLOSPINALE
MEDIALE E LATERALE**

**TRAMITE NUCLEI GLOBOSO ED EMBOLIFORME
(NELL'INSIEME NUCLEO INTERPOSITO):**

- LE EFFERENZE RAGGIUNGONO IL NUCLEO ROSSO
MESENCEFALICO, DA QUI RITRASMETTONO AL
NUCLEO INTERPOSITO E DA QUI NELLA VIA
DISCENDENTE RETICULO-SPINALE ;**
- LE EFFERENZE GIUNGONO PURE AL TALAMO, DA QUI
ALLA CORTECCIA TELENCEFALICA DELL' AREA
MOTRICE PRIMARIA, CHE PUO' AGIRE CON IMPULSI
DISCENDENTI TRAMITE IL FASCIO CORTICOSPINALE
LATERALE**

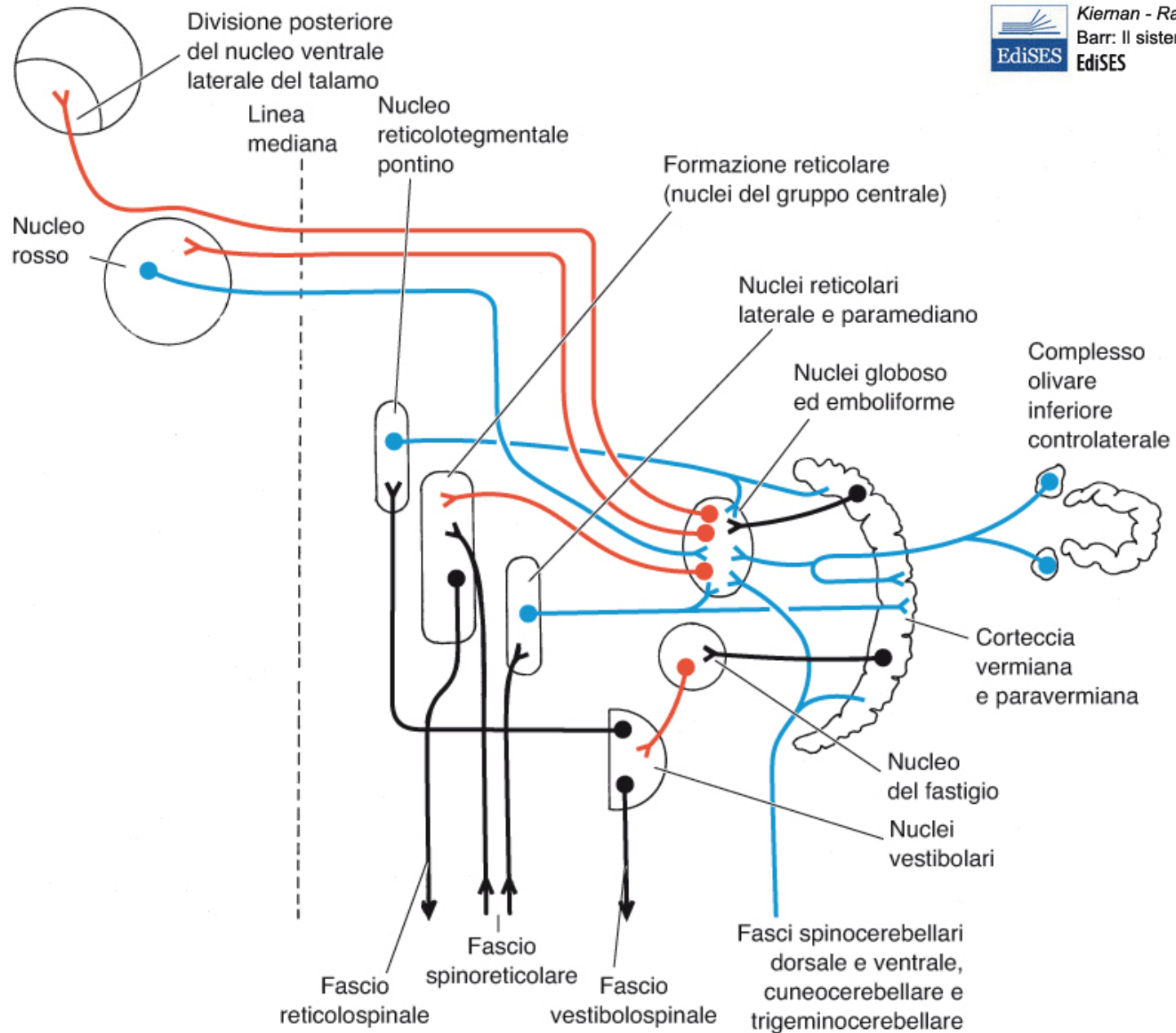


FIGURA 10-14 Connessioni dello spinocerebello. Le afferenze al cervelletto sono colorate in blu, le efferenze in rosso, tutti gli altri neuroni in nero.

AFFERENZE AL NEOCEREBELLO

Dalla Corteccia Telencefalica (da diverse Aree, ma principalmente da aree motorie, sensitive, associative), le fibre raggiungono dapprima specifici NUCLEI PONTINI, da qui incrociano nel Peduncolo Cerebellare Superiore, raggiungono la Corteccia Cerebellare dell' Emisfero Cerebellare eterolaterale.

EFFERENZE dal CEREBRO CEREBELLO

Dalla Corteccia Cerebellare, le FIBRE EFFERENTI, tramite il NUCLEO DENTATO, raggiungono il NUCLEO VENTRALE LATERALE del Talamo e da qui raggiungono l' AREA MOTRICE PRIMARIA

Collaterali raggiungono pure il NUCLEO ROSSO del Mesencefalo per ritrasmettere all' Oliva Bulbare

L' aspetto funzionale fondamentale del Cerebro-Cerebello è garantire i MOVIMENTI AUTOMATICI tramite un avvio VOLONTARIO (Cosciente) di una determinata sequenza.

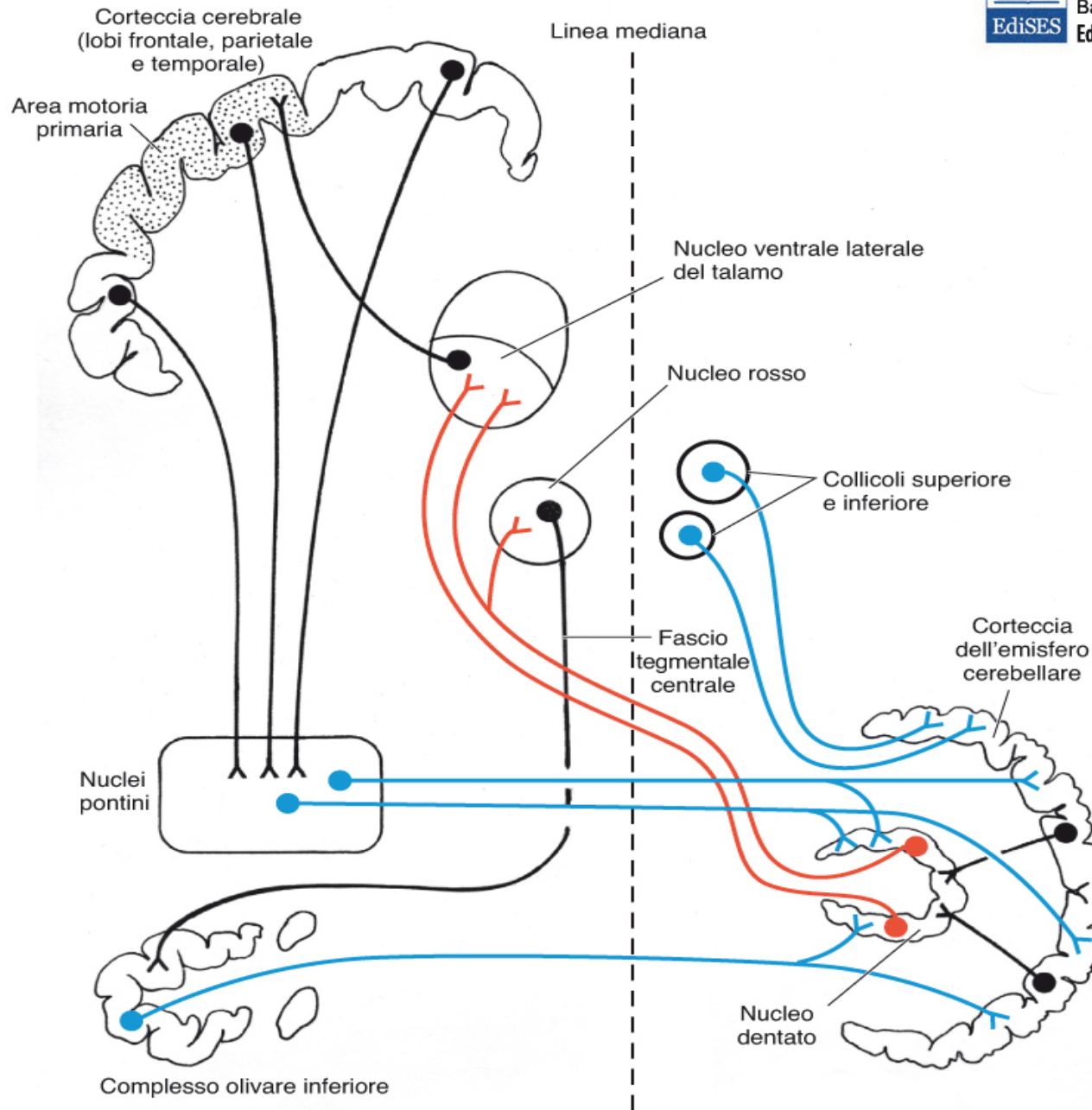
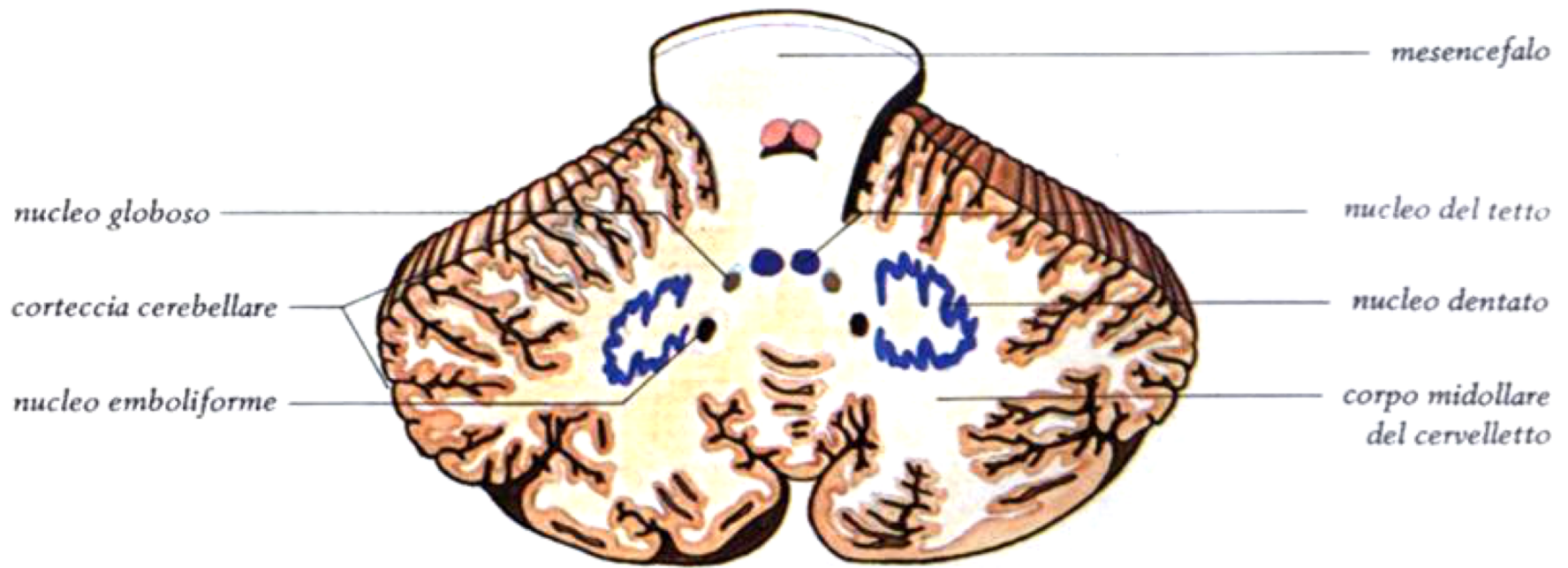


FIGURA 10-15 Connessioni del pontocerebello. Le afferenze al cervelletto sono colorate in blu, le efferenze in rosso, tutti gli altri neuroni in nero.



VESTIBOLOCEREBELLO

**LOBULO FLOCCULO-
NODULARE
NUCLEI VESTIBOLARI**



**Movimenti
della testa e
degli occhi
Equilibrio**

SPINOCEREBELLO

**VERME E PORZIONI PARA-
VERMIANE DEGLI EMISFERI
NUCLEO DEL FASTIGIO E
NUCLEI GLOBOSO ED
EMBOLIFORME.**



**Postura e
movimenti degli
arti**

CEREBROCEREBELLO

**EMISFERI
(PARTE LATERALE)
NUCLEO DENTATO**



**Coordinazione
muscolare,
pianificazione dei
movimenti**