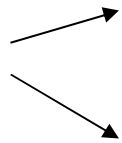


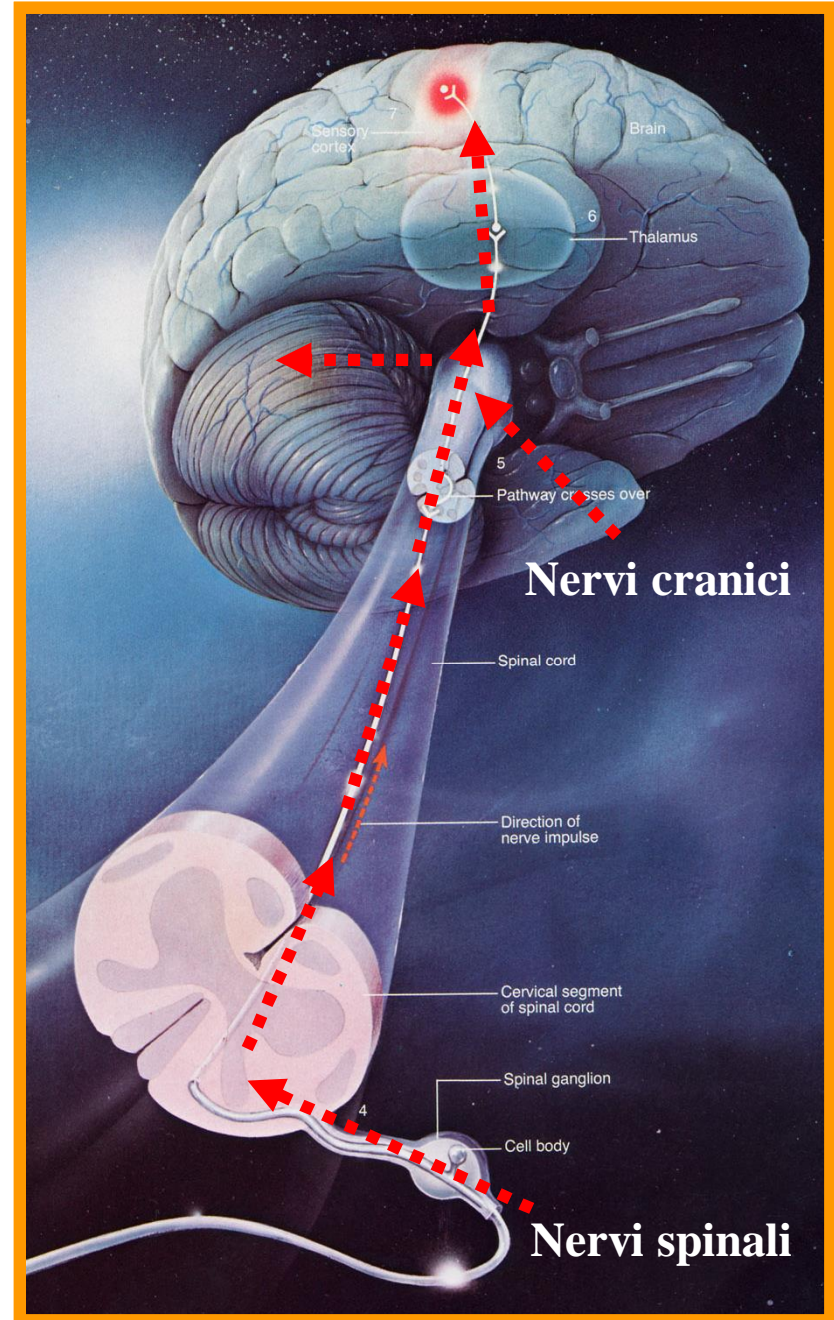
^

Sensibilità

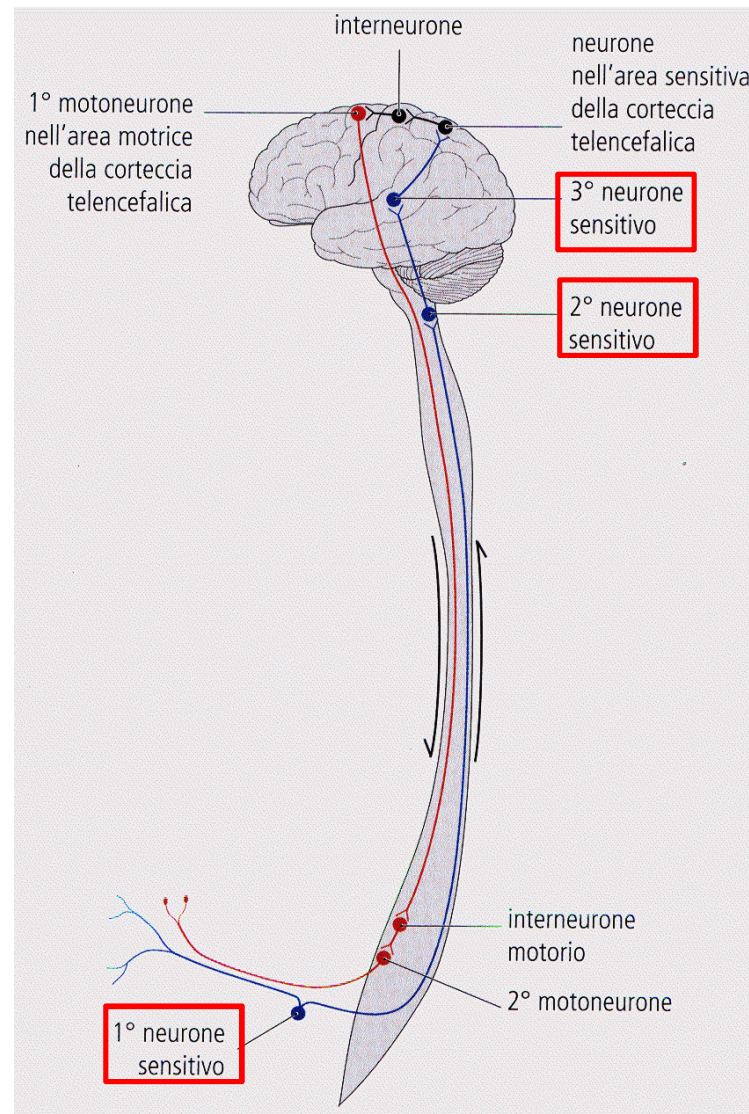


Cosciente

**Non
cosciente**



Le vie sensitive coscienti arrivano alla corteccia cerebrale e prevedono una sequenza di 3 neuroni



Sistemi e modalità sensoriali

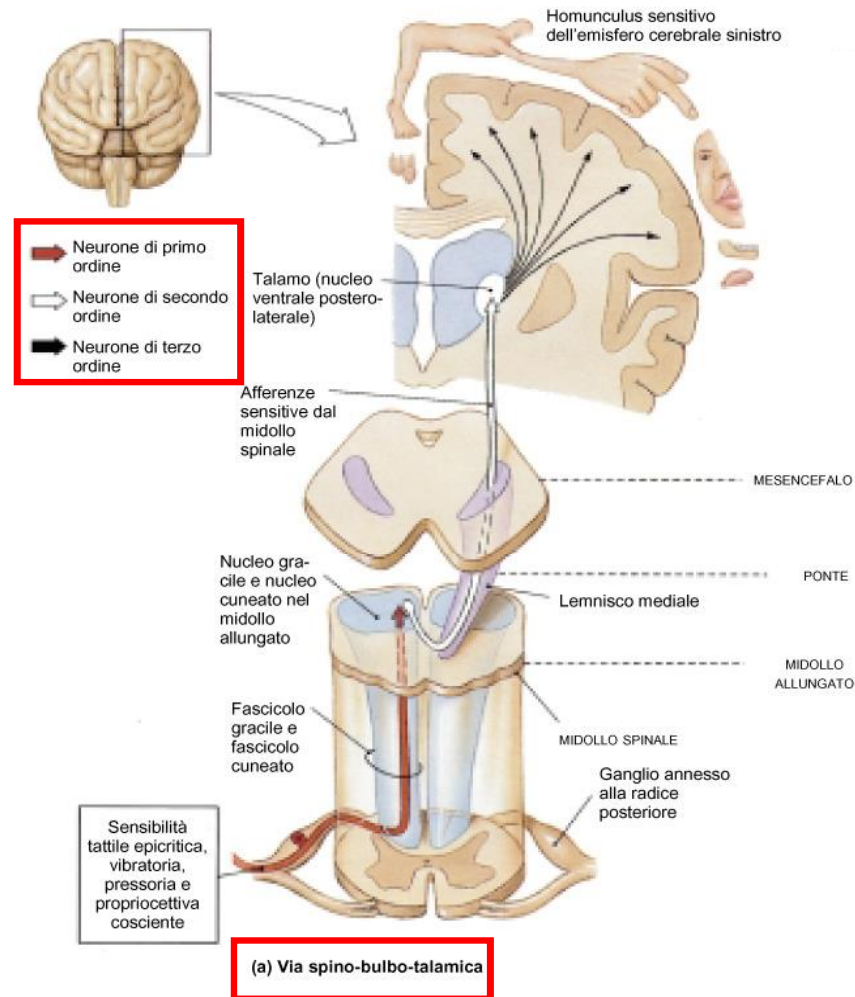
Tabella 21.1 Sistemi e modalità sensoriali

Sistema sensoriale	Modalità	Energia dello stimolo	Classe di recettori ¹	Tipo di recettore ²
Visivo	Visione	Luce	Fotorecettori	Bastoncelli, coni
Uditivo	Udito	Suono	Meccanocettori	Cellule ciliate (cocleari)
Vestibolare	Senso dell'equilibrio	Gravità	Meccanocettori	Cellule ciliate (del labirinto vestibolare)
Somatosensitivo	Sensazioni somatiche:			Neuroni dei gangli delle radici dorsali
	Tatto	Pressione	Meccanocettori	Meccanocettori cutanei
	Propriocezione	Cambiamento degli angoli articolari	Meccanocettori	Recettori muscolari ed articolari
	Senso termico	Termica	Termocettori	Recettori per il freddo e per il caldo
	Dolore	Chimica, termica o meccanica	Chemocettori, termocettori o meccanoceettori	Nocicettori polimodali, termici e meccanici
	Prurito	Chimica	Chemocettori	Nocicettori chimici
Gustativo	Gusto	Chimica	Chemocettori	Bottoni gustativi
Olfattivo	Olfatto	Chimica	Chemocettori	Neuroni sensoriali olfattivi

1. V. Figure 21.2 e 21.3.

2. I vari tipi di recettori sono ulteriormente suddivisibili e costituiscono la base cellulare delle varie submodalità. Queste ulteriori suddivisioni sono riportate nei capitoli relativi ai singoli sistemi sensoriali.

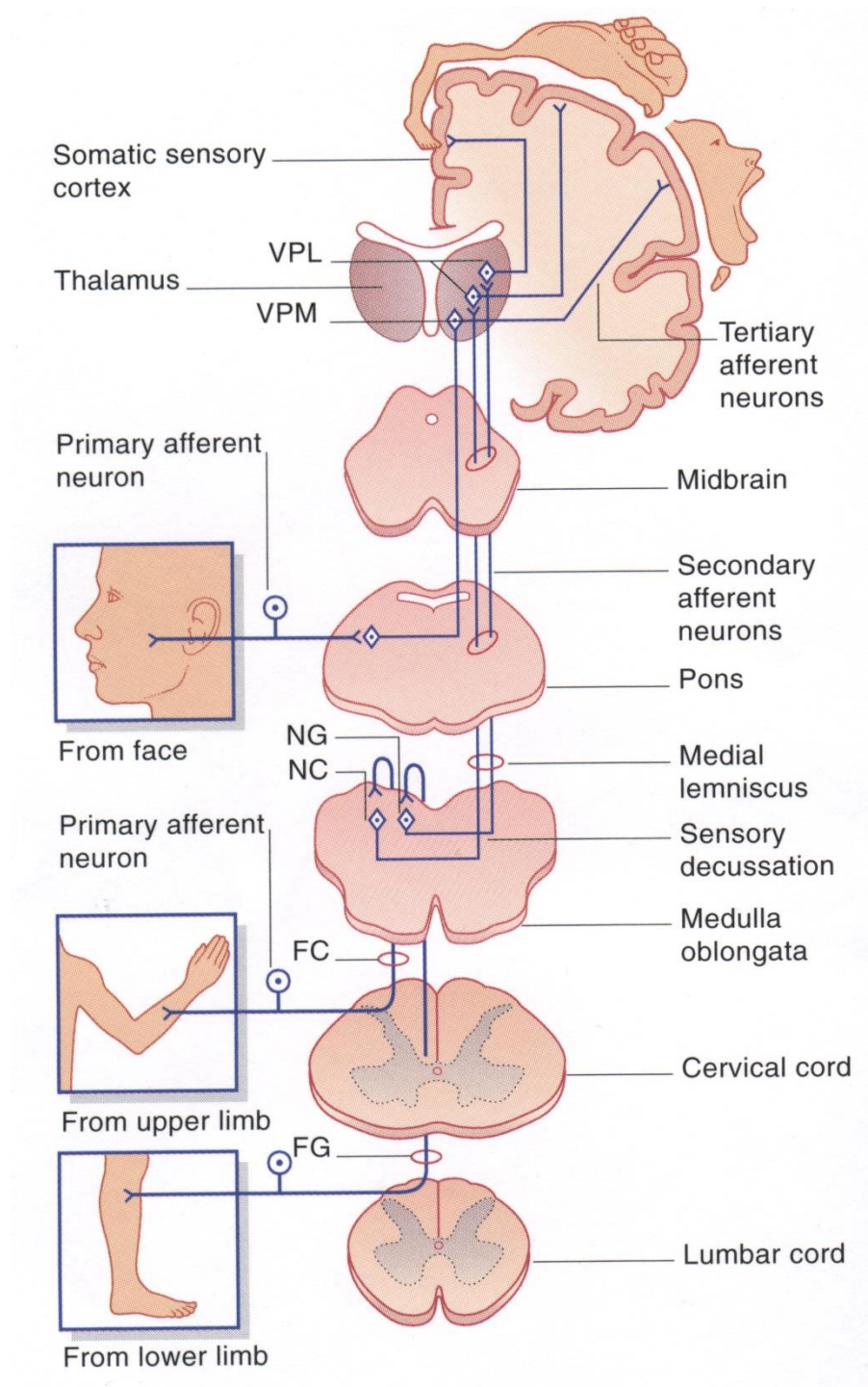
Vie della sensibilità generale: vie sensitive coscienti



Le vie sensitive coscienti arrivano alla corteccia cerebrale e prevedono una sequenza di 3 neuroni

FIGURA 16-2

Vie sensitive: spino-bulbo-talamica, spino-talamica e spino-cerebellare. Confronto tra 1°, 2° e 3° neurone di diverse vie ascendenti. (a) la via spino-bulbo-talamica trasporta la sensibilità tattile epicritica, vibratoria e propriocettiva (cosciente) alla corteccia dell'area sensitiva primaria dell'emisfero opposto del corpo. L'incrocio delle fibre avviene nel bulbo, dopo sinapsi nei nuclei gracile e cuneato; (b) la via spino-talamica trasporta la sensibilità protopatica tattile e pressoria (fascio spino-talamico laterale), termica e dolorifica (fascio spino-talamico anteriore) alla corteccia dell'area sensitiva primaria dell'emisfero opposto del corpo. L'incrocio delle fibre avviene a livello del midollo spinale. (c) La via spino-cerebellare trasporta la sensibilità propriocettiva al cervelletto (propriocettività incosciente).



Via spino-bulbo-talamica

Colonna posteriore-lemnisco mediale

Il fascicolo gracile raccoglie informazioni prevalentemente dall'arto inferiore

Il fascicolo cuneato raccoglie informazioni da tronco e arto superiore

Il lemnisco trigeminale convoglia lo stesso tipo di informazioni dalla testa

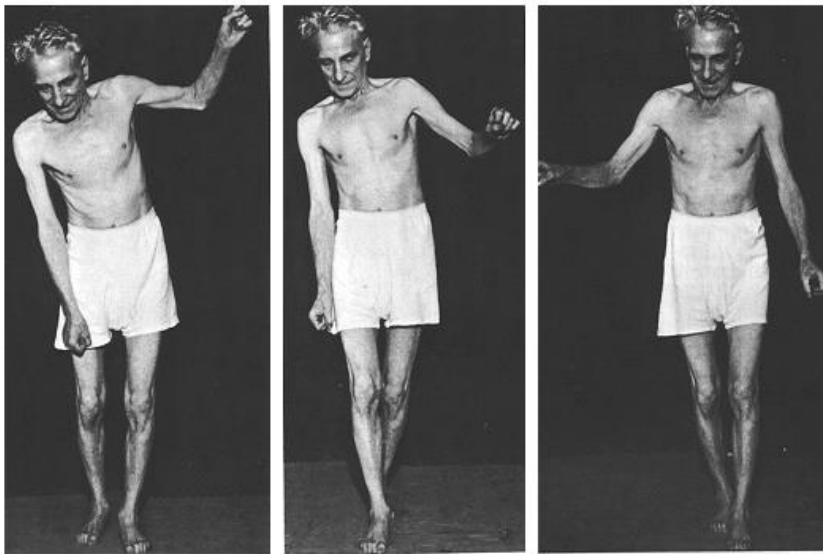
Trasporta informazioni propriocettive coscienti e tattili epicritiche

Funzione:

Fornire una immagine istantanea del nostro corpo in modo da avere coscienza della posizione delle diverse parti durante il riposo e durante il movimento

Atassia sensitiva

Disturbo del movimento dovuto a deficit sensitivo



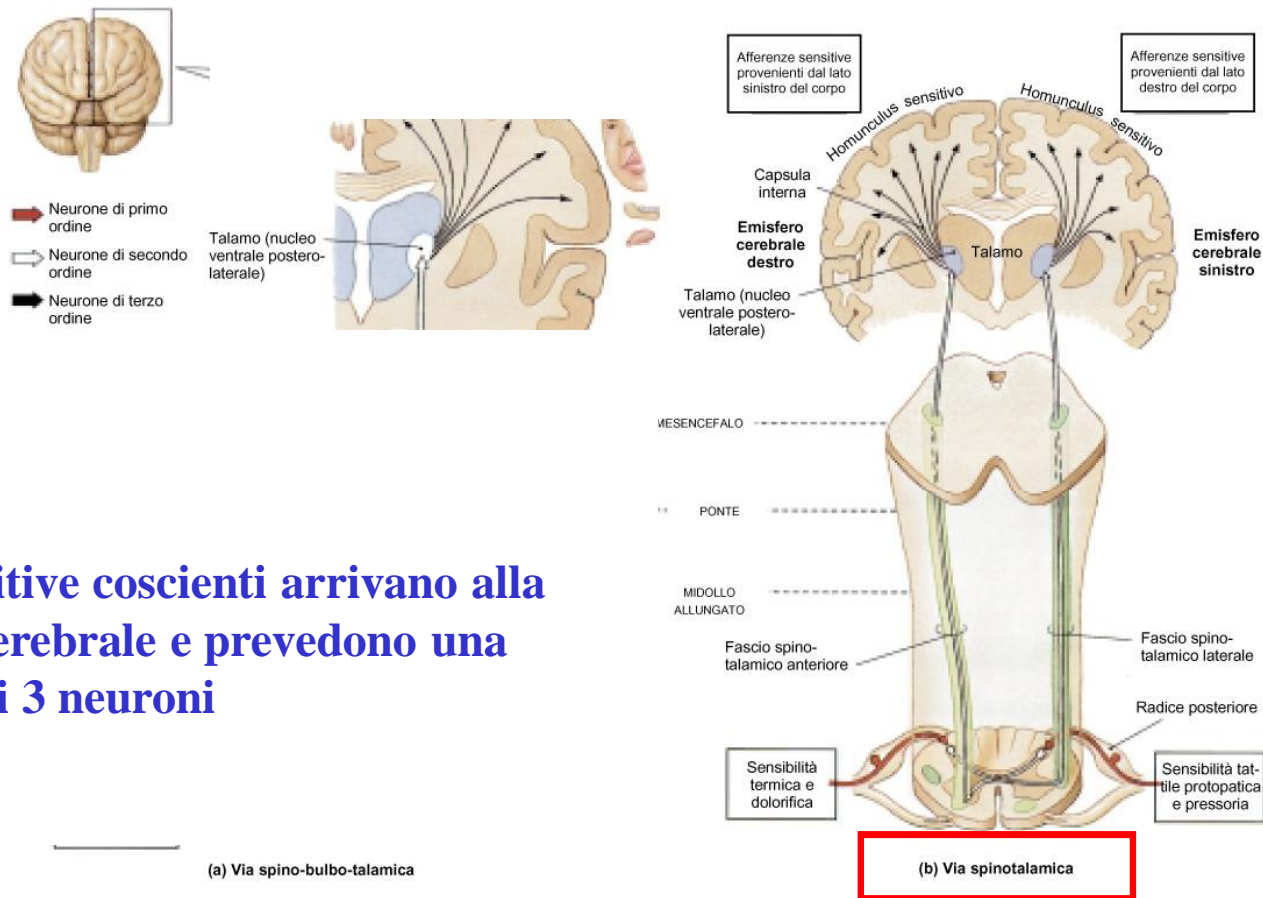
Posterior Column Ataxia

***Tabes Dorsalis
Subacute Combined
Degeneration***

Ataxic Gait and Position:

- Watches the ground in walking
- Positive Romberg Test
- Stick and Stamp Sign

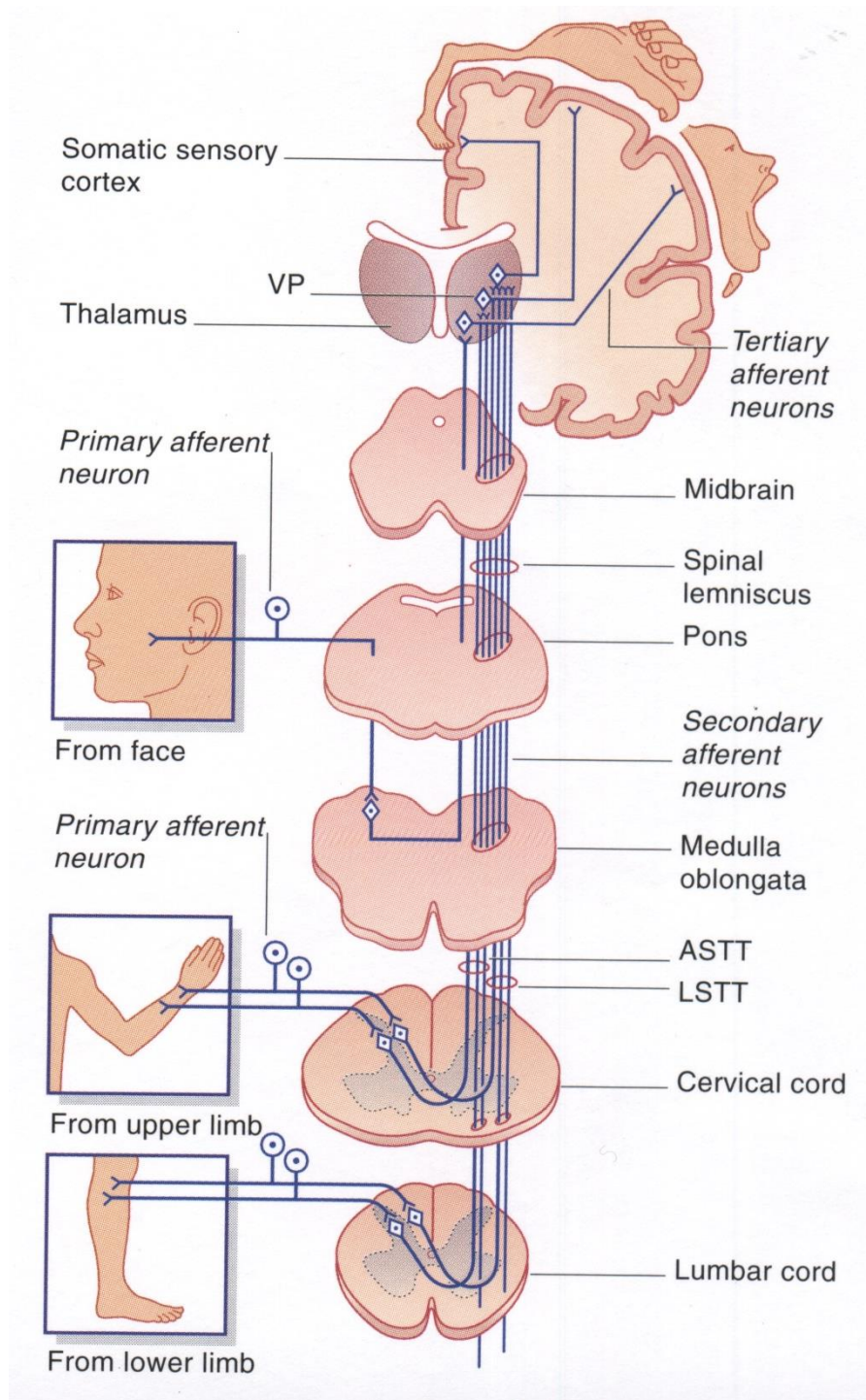
Vie della sensibilità generale: vie sensitive coscienti



Le vie sensitive coscienti arrivano alla corteccia cerebrale e prevedono una sequenza di 3 neuroni

FIGURA 16-2

Vie sensitive: spino-bulbo-talamica, spinothalamica e spinocerebellare. Confronto tra 1°, 2° e 3° neurone di diverse vie ascendenti. (a) la via spino-bulbo-talamica trasporta la sensibilità tattile epicritica, vibratoria e propriocettiva (cosciente) alla corteccia dell'area sensitiva primaria dell'emisfero opposto del corpo. L'incrociamiento delle fibre avviene nel bulbo, dopo sinapsi nei nuclei gracile e cuneato; (b) la via spinothalamica trasporta la sensibilità protopatica tattile e pressoria (fascio spinothalamico laterale), termica e dolorifica (fascio spinothalamico anteriore) alla corteccia dell'area sensitiva primaria dell'emisfero opposto del corpo. L'incrociamiento delle fibre avviene a livello del midollo spinale. (c) La via spinocerebellare trasporta la sensibilità propriocettiva al cervelletto (propriocettività incosciente).



Via spino-talamica

Colonna anterolaterale - lemnisco spinale

Il fascio spinothalamico laterale media sensibilità dolorifica e termica

Il fascio spinothalamico anteriore media il tatto

Il neurone di secondo ordine da origine al lemnisco spinale, che viene raggiunto nel tronco dell'encefalo dalle afferenze trigeminali (tratto trigemino-talamico)

Funzione:

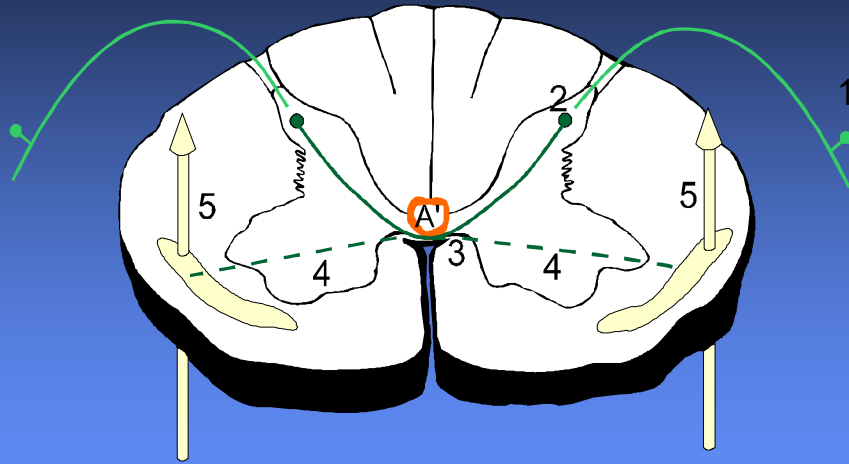
Difesa nei confronti di stimoli termici e dolorifici

SIRINGOMIELIA

Cisti a livello cervicale che comprime le fibre spino-talamiche che decussano

Perdita dissociata della sensibilità (sviluppo di ulcere, dislocazione delle articolazioni)

Syringomyelia



initial symptom - bilateral loss of pain and temperature sensation

SIRINGOMIELIA

Cisti a livello cervicale che comprime le fibre spinotalamiche che decussano

Perdita dissociata della sensibilità (sviluppo di ulcere, dislocazione delle articolazioni)



Trigeminothalamic Tract

Modality: *General Sensation* from face

Receptor: *Most receptors in the face*

1st Neuron: *Trigeminal (Semilunar) Ganglia*

2nd Neuron: *Trigeminal Sensory Nucleus*

Ventral and Dorsal Trigeminothalamic Tract

3rd Neuron: *Thalamus (VPM)*

Internal Capsule ----- Corona Radiata

Termination: *Primary Somesthetic Area (S I)*

Via trigeminale

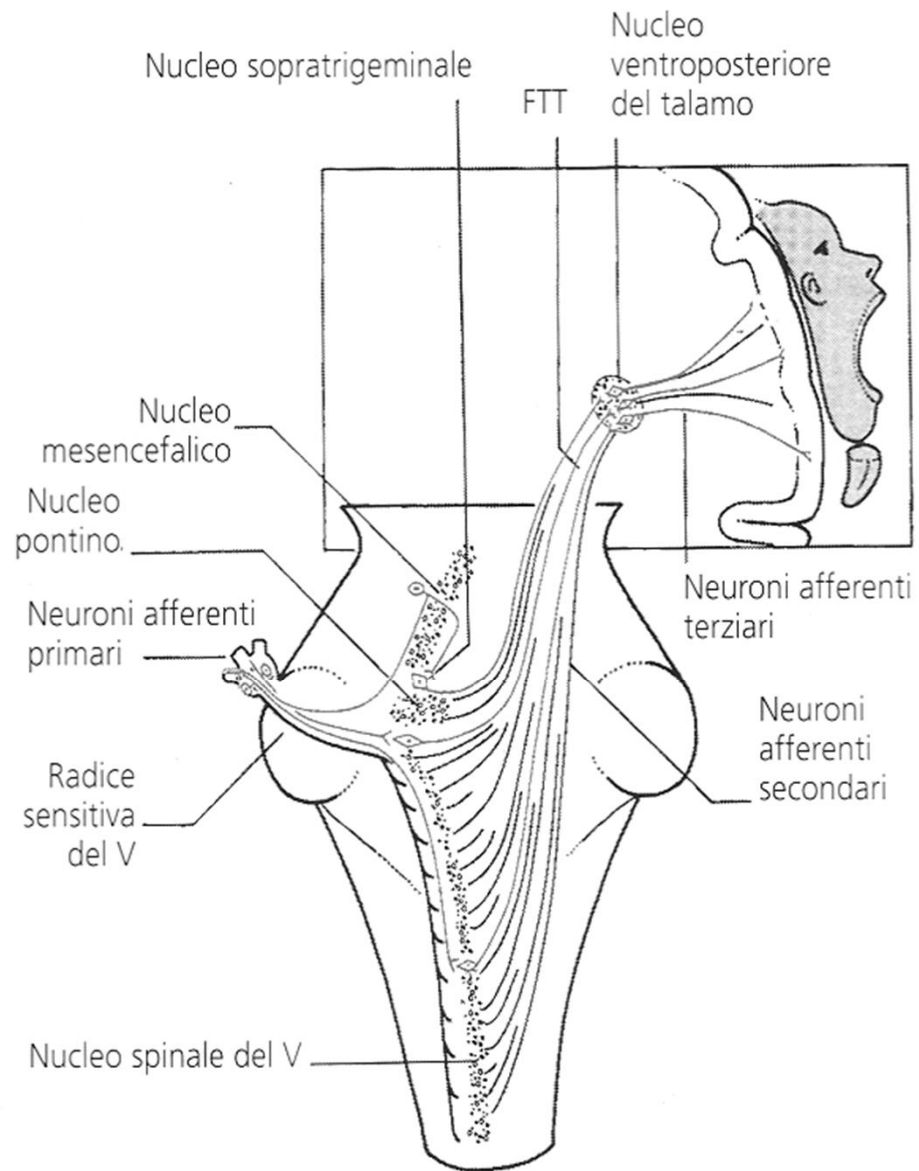
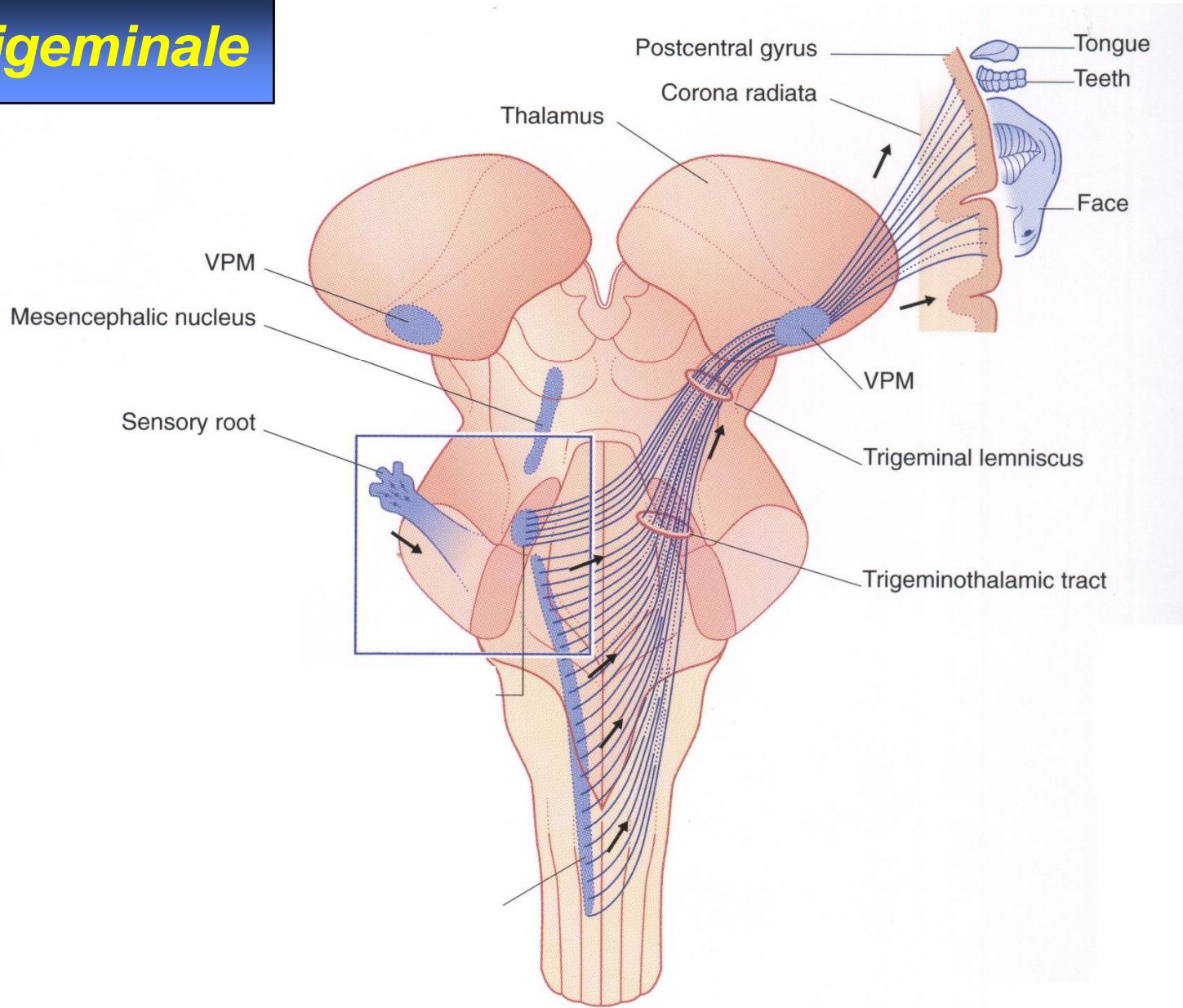


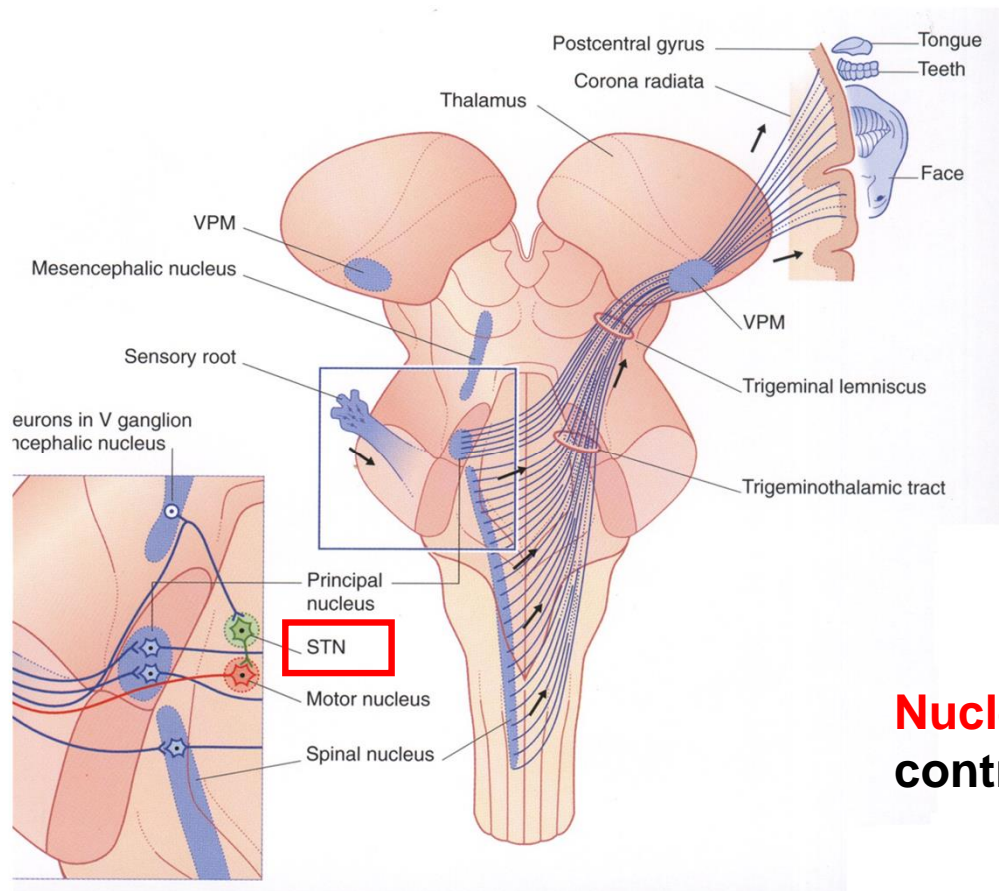
Figura 17.6 Afferenze trigeminale primarie, secondarie e terziarie. FTT, fascio trigeminotalamico.

Via trigeminale



Riflesso Masseterino:

Via afferente: fibre trigeminali propriocettive (branca mandibolare);
nucleo mesencefalico, nucleo sopratrigeminale (STN), nucleo motore trigemino;
Via efferente: radice motoria e nervo mandibolare.



Nucleo sopratrigeminale:
controllo centrale della masticazione

Paragone delle proiezioni dei sistemi somatosensitivi spinale e trigeminale

	<i>Sistema</i>	<i>Nucleo</i>	<i>Fascio</i>	<i>Nucleo talamico</i>	<i>Corteccia</i>	
Tatto	Spinale (colonne dorsali)	Gracile e Cuneato	Lemnisco mediale	VPL	Somatosensitiva primaria	Aree somatosensitive di ordine superiore, associative (corteccia somatosensitiva secondaria, corteccia parietale posteriore)
	Trigeminale	Pontino	Lemnisco trigeminale	VPM	Somatosensitiva primaria	
Dolore, temperatura	Spinale (sistema anterolaterale)	Corno posteriore	Spino talamico	VPL	Somatosensitiva primaria	Sistema limbico (componenti affettive, emozionali e reattive del dolore)
				VM, parte posteriore	Insulare	
				DM	Cingolata anteriore	
	Trigeminale	Spinale	Trigemino talamico	VPM	Somatosensitiva primaria	Aree somatosensitive di ordine superiore, associative (corteccia somatosensitiva secondaria, corteccia parietale posteriore)
				VM, parte posteriore	Insulare	Sistema limbico (componenti affettive, emozionali e reattive del dolore)
				DM	Cingolata anteriore	

Una ulteriore equivalenza si verifica fra la proiezione corticale della propriocezione cosciente spinale (VPL) e trigeminale (VPM). In entrambi i casi si ha anche proiezione cerebellare.

Sistemi e modalità sensoriali

Tabella 21.1 Sistemi e modalità sensoriali

Sistema sensoriale	Modalità	Energia dello stimolo	Classe di recettori ¹	Tipo di recettore ²
Visivo	Visione	Luce	Fotorecettori	Bastoncelli, coni
Uditivo	Udito	Suono	Meccanocettori	Cellule ciliate (cocleari)
Vestibolare	Senso dell'equilibrio	Gravità	Meccanocettori	Cellule ciliate (del labirinto vestibolare)
Somatosensitivo	Sensazioni somatiche:			
	Tatto	Pressione	Meccanocettori	Neuroni dei gangli delle radici dorsali Meccanocettori cutanei
	Propriocezione	Cambiamento degli angoli articolari	Meccanocettori	Recettori muscolari ed articolari
	Senso termico	Termica	Termocettori	Recettori per il freddo e per il caldo
	Dolore	Chimica, termica o meccanica	Chemocettori, termocettori o meccanoceettori	Nocicettori polimodali, termici e meccanici
	Prurito	Chimica	Chemocettori	Nocicettori chimici
Gustativo	Gusto	Chimica	Chemocettori	Bottoni gustativi
Olfattivo	Olfatto	Chimica	Chemocettori	Neuroni sensoriali olfattivi

1. V. Figure 21.2 e 21.3.

2. I vari tipi di recettori sono ulteriormente suddivisibili e costituiscono la base cellulare delle varie submodalità. Queste ulteriori suddivisioni sono riportate nei capitoli relativi ai singoli sistemi sensoriali.

Special Sensation

Gustatory Sensation (Taste, SVA)

----- Taste Pathway

Auditory Sensation (Hearing, SSA)

----- Auditory Pathway

Vestibular Sensation (Equilibrium, SSA)

----- Vestibular Pathway

Vision (SSA)

----- Visual Pathway

Olfaction (Smell, SVA)

----- Olfactory Pathway

Olfactory Pathway

Modality: *Olfaction*

Receptor: *Olfactory Cell of Olfactory Epithelium*

Cranial Nerve: *I (Olfactory Nerve)*

1st Neuron: *Olfactory Bulb --- Mitral & Tufted Cell*

olfactory tract

olfactory striae

lateral & intermediate olfactory striae

Termination: *Primary Olfactory Area (Rhinencephalon)*

Visual Pathway

Modality: *Vision*

Receptor: *Photoreceptor Cell of Retina*

Cranial Nerve: *II (Optic nerve)*

1st Neuron: *Bipolar Cell*

2nd Neuron: *Ganglion Cell*

optic nerve

optic chiasm

optic tract

3rd Neuron: *Lateral Geniculate Nucleus*

optic radiation

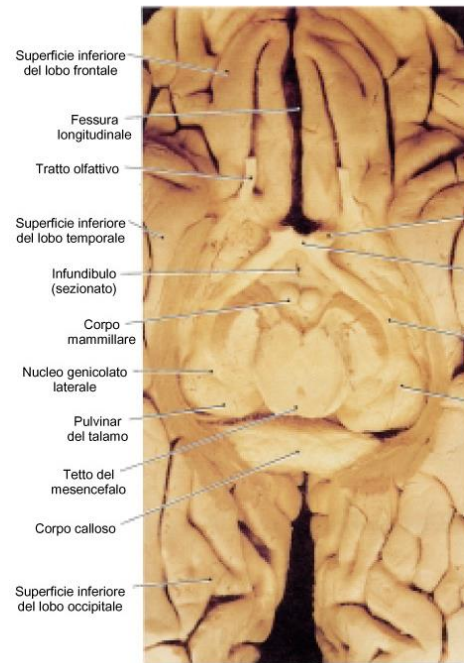
Termination: *Primary Visual Area (V I)*

Brodmann area 17

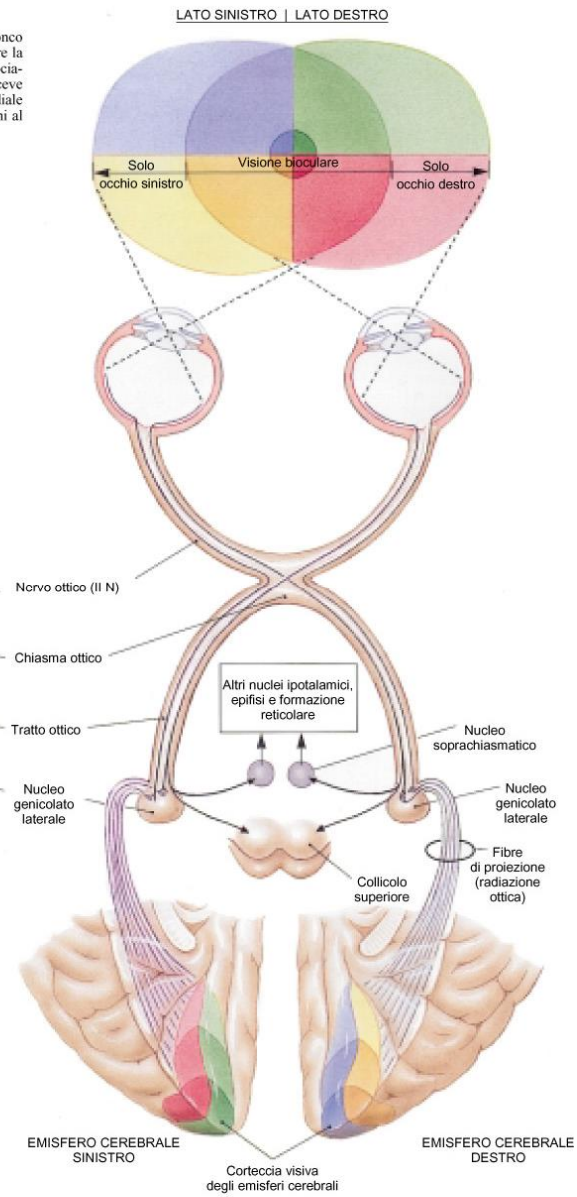
Sistema visivo: vie ottiche

FIGURA 18-25

Vie ottiche, Parte II. (a) Veduta inferiore del cervello. La maggior parte del tronco encefalico è stata rimossa, e gli emisferi cerebrali in parte sezionati per permettere la visione del tratto ottico. (b) A livello del chiasma ottico si verifica il parziale incrocio delle fibre che compongono i nervi ottici. Di conseguenza, ogni emisfero riceve informazioni visive dalla metà laterale della retina omolaterale e dalla metà mediale della retina controlaterale. Le aree di associazione visiva integrano le informazioni al fine di ottenere un'immagine completa dell'intero campo visivo.



(a) Veduta inferiore dell'encefalo



(b) Vie ottiche

Auditory Pathway

Modality: *Auditory Sensation (Hearing)*
Receptor: *Organ of Corti of Cochlear Duct*
Cranial Nerve: *VIIIc*

1st Neuron: *Spiral Ganglion*

2nd Neuron: *Cochlear Nucleus, Ventral & Dorsal dorsal, intermediate and ventral acoustic striae trapezoid body lateral lemniscus*

3rd Neuron: *Inferior Colliculus brachium of inferior colliculus*

4th Neuron: *Medial Geniculate Nucleus (MG) auditory radiation*

Termination: *Primary Auditory Area (A I) Brodmann area 41, 42*

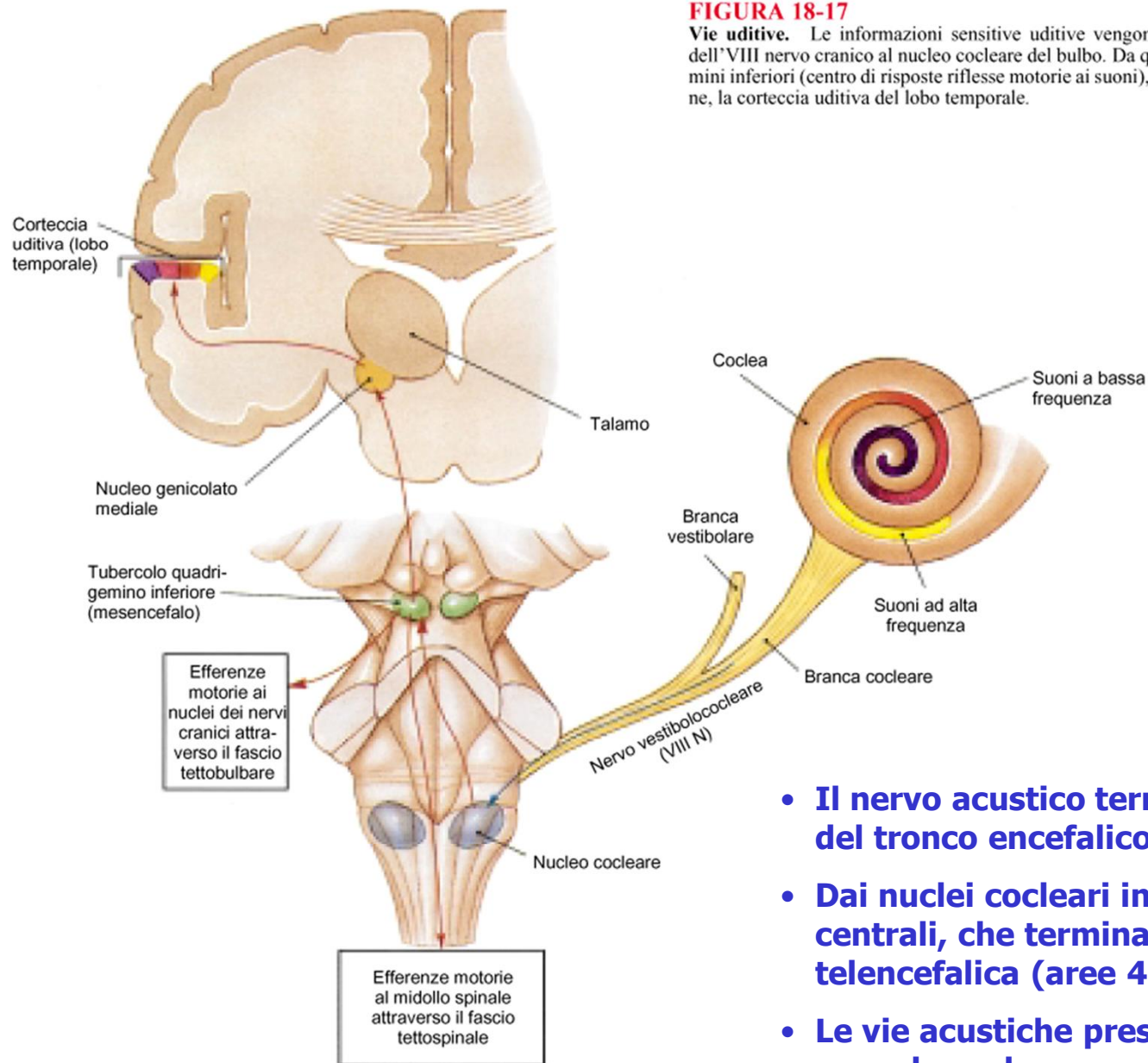


FIGURA 18-17

Vie uditive. Le informazioni sensitive uditive vengono trasportate dalla branca cocleare dell'VIII nervo cranico al nucleo cocleare del bulbo. Da qui raggiungono i tubercoli quadrigemini inferiori (centro di risposte riflesse motorie ai suoni), poi i corpi genicolati mediali e, infine, la corteccia uditiva del lobo temporale.

- **Il nervo acustico termina nei nuclei cocleari del tronco encefalico**
- **Dai nuclei cocleari iniziano le vie acustiche centrali, che terminano nella corteccia telencefalica (aree 41, 42 di Brodmann)**
- **Le vie acustiche presentano tonotopicità, come la coclea**

Vestibular Pathway

Via vestibolare centrale

Modality: *Equilibrium Sensation*

Receptor: *Macula & Crista Ampullaris*

Cranial Nerve: *VIIIv*

1st Neuron: *Vestibular Ganglion*

2nd Neuron: *Vestibular Nucleus*

vestibulothalamic fiber (medial lemniscus)

3rd Neuron: *Thalamus*

Internal Capsule ----- Corona Radiata

Termination: *Primary Vestibular Area*

----- Primary Somesthetic Area

La proiezione centrale delle informazioni raccolte dall'apparato vestibolare è importante per l'orientamento cosciente nello spazio e la regolazione motoria degli arti. Non ha influenza sul movimento degli occhi.

Le fibre del nervo vestibolare terminano per la maggior parte nei **nuclei vestibolari**, una parte va al **cervelletto**

Dai nuclei vestibolari parte una via ascendente, prevalentemente crociata, diretta prima al nucleo ventrale posteriore del talamo, quindi alla **corteccia, lobo parietale, area 5-confine area 2**

La proiezione centrale è importante per **l'orientamento cosciente nello spazio e la regolazione motoria degli arti**. Non ha influenza sul movimento degli occhi.

Le fibre ascendenti del fascicolo longitudinale mediale terminano nei nuclei che controllano i **movimenti oculari** (riflesso vestibolo-oculare)

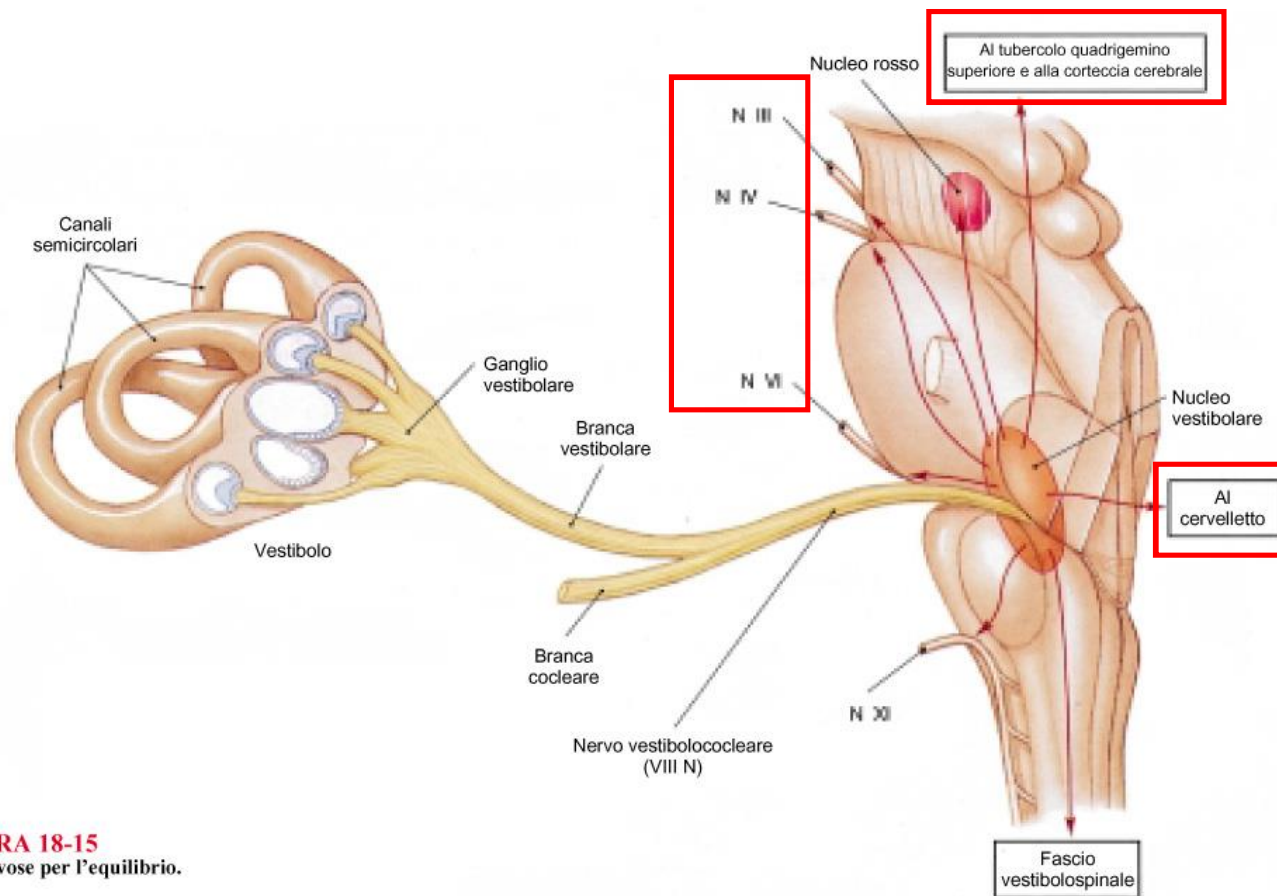


FIGURA 18-15
Vie nervose per l'equilibrio.

Taste (Gustatory) Pathway

Modality: *Taste Sensation*

Receptor: *Taste Bud*

Cranial Nerve: *VII, IX, X*

1st Neuron: *Geniculate Ganglion (VII)*
Inferior Ganglion (IX, X)

2nd Neuron: *Nucleus Tractus Solitarius*
(Gustatory Nucleus)

solitariothalamic fiber (central tegmental tract)

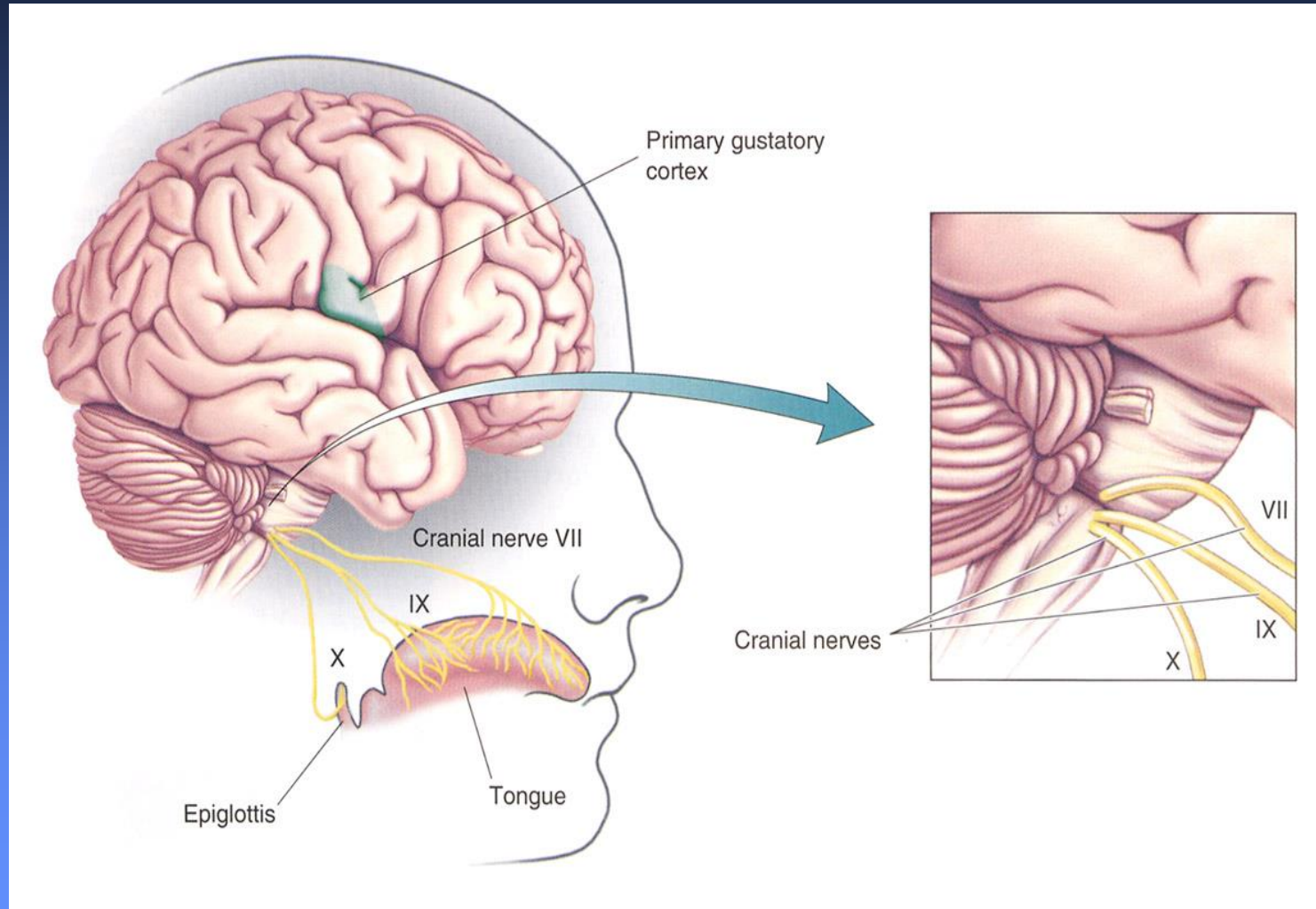
3rd Neuron: *Thalamus (VPMpc)*

Internal Capsule ----- Corona Radiata

Termination: *Gustatory Area*

Brodmann area 43 & parainsular cortex

SVA (Special Visceral Afferent): Cranial Nerve VII, IX, X



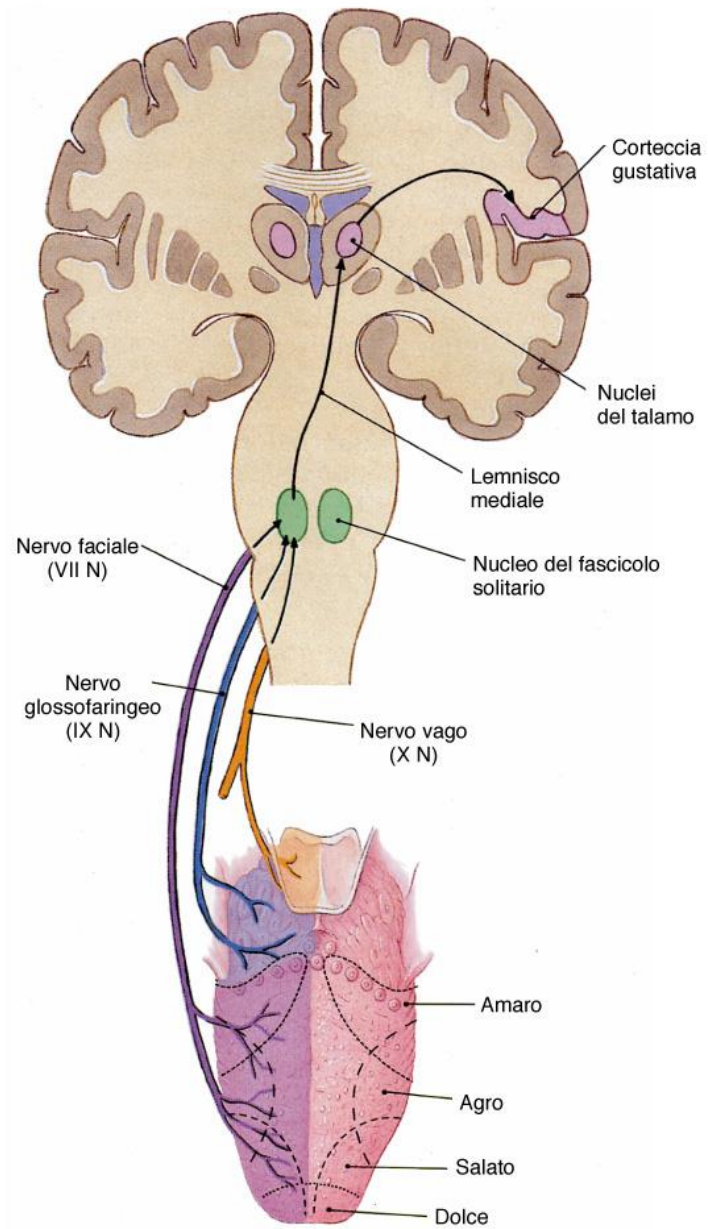


FIGURA 18-8

Vie gustative. Le informazioni gustative vengono condotte alla corteccia cerebrale tramite i nervi encefalici VII, IX e X.

Fasci spino-reticolari

Rappresentano la via somatosensitiva più antica

Gli impulsi terminano a tutti i livelli del tronco dell'encefalo e vengono trasferiti al talamo

Funzione:

Attivazione della corteccia per mantenere attenzione o veglia

Informare il sistema limbico sulla natura dello stimolo, evocando una risposta emozionale

Fascio spino-tettale

Parallelo alla via spinotalamica, termina nel collicolo superiore

Si unisce alle vie uditive e visive coinvolte nel movimento coordinato degli occhi

Fascio spino-olivare

Manda informazioni tattili al nucleo olivare inferiore

Ha grande importanza nell'apprendimento motorio attraverso la sua azione sulla corteccia cerebellare controlaterale

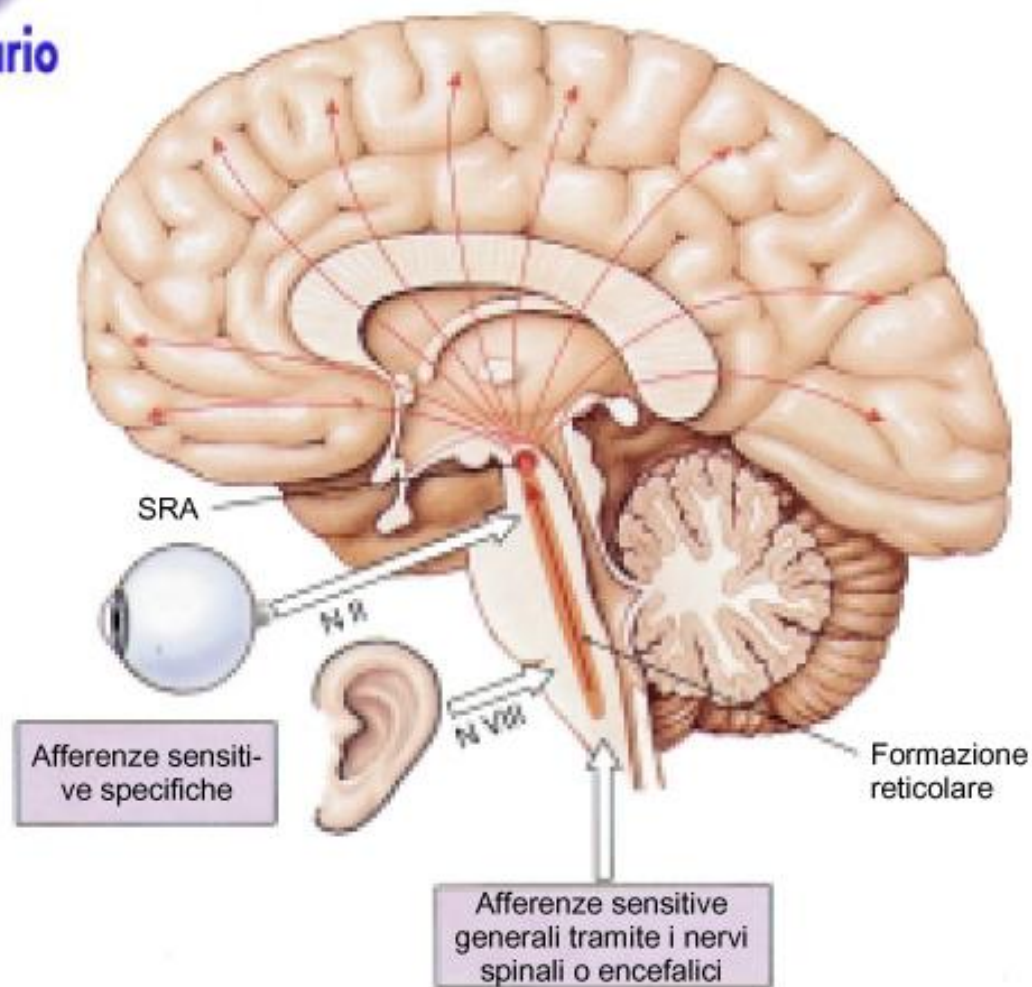


FIGURA 16-9

Sistema reticolare attivante. Il centro mesencefalico della formazione reticolare consiste nel sistema reticolare attivante (SRA), che riceve impulsi da diverse vie sensitive. La stimolazione di questa regione provoca il risveglio e il potenziamento dello stato di attenzione.

Vie della sensibilità generale: vie sensitive incoscienti

Le vie sensitive incoscienti terminano nel cervelletto e prevedono una sequenza di due neuroni

I fasci spino-cerebellari trasportano informazioni propriocettive incoscienti dagli arti e dal tronco, nonché relative all'attività degli archi riflessi spinali

Il **fascio spino-cerebellare posteriore** trasporta la propriocezione incosciente dagli arti inferiori e dalla parte inferiore del tronco

Il **fascio cuneo-cerebellare** trasporta la propriocezione incosciente dagli arti superiori e dalla parte superiore del tronco

Il **fascio spino-cerebellare anteriore** trasporta informazioni che originano dagli interneuroni e riguardano il monitoraggio degli archi riflessi

