

## Fasci del Midollo spinale

### DI ASSOCIAZIONE

- 1) di **associazione intrassiale** in cordone antero-laterale (*formazione reticolare*)
- 2) di **associazione intersegmentale** in cordone posteriore
  - *a virgola*
  - *ovale*
  - *superficiale*
  - *fondamentale*
    - *anteriore*
    - *posteriore*
    - *laterale*

### DI PROIEZIONE:

→ **ASCENDENTI** → *proiettano alla corteccia telencefalica*

- 1) **SISTEMA ANTICO** → proietta sensazioni incoscienti e coscienti poco discriminate (dolore profondo) a nuclei propri del tronco encefalico e nuclei VPL del talamo → *corteccia*
  - *lemnisco spinale (fibre craniali : mediali, fibre caudali : laterali)*
    - *spino talamico*
    - *spino tettale*
  - *spino olivare*
  - *spino reticolare*
  - *spino vestibolare*
- 2) **SISTEMA CEREBELLIPETO** → proietta al cervelletto stimoli propriocettivi incoscienti da sistema osteomioarticolare attraverso lamina 7
  - *spino cerebellari*
    - *dorsale diretto di Flechsig*
    - *ventrale crociato di Gowers*
- 3) **SISTEMA MODERNO** → proietta sensazioni tattili epicritiche ed articolari coscienti fortemente discriminate, somatotopicamente ordinate, precisamente localizzabili
  - *cordone posteriore*
    - *gracile di Goll*
    - *cuneato di Burdach*

→ **DISCENDENTI** (*solo in cordone antero-laterale*)

1) **Sistema piramidale** → origine corticale

- *fascio diretto*
- *fascio crociato*

2) **Sistema extra – piramidale:** fasci classificati in base a origine:

→ da bulbo e ponte, fasci

- *uncinato*
- *reticolo – spinale*
- *vestibolo – spinale*
- *olivo – spinale*

→ da mesencefalo, fasci

- *rubro – spinale*
- *tegmento – spinale*
- *tetto – spinale*
- *fascicolo longitudinale mediale*

efferenze

- a tronco encefalico
- a midollo spinale (cordone anterolaterale) → interneuroni → motoneuroni alfa e gamma

3) vie discendenti vegetative

**FASCI ASCENDENTI**

<b>Spino – talamico</b> <i>(cordone anteriore e laterale)</i>	<b>CROCIATO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ANT: STIMOLI TATTILI PROFONDI (PROTOPATICI)</b></li> <li>• <b>LAT: STIMOLI TERMICI, DOLORIFICI (PROTOPATICI)</b></li> </ul>	
→ lamine 2, 3 → lamine 4,6,7 → <b>quasi tutte X in commessura anteriore</b> → alcune X in tronco encefalico → nuclei reticolari TALAMO → ATTIVAZIONE DIFFUSA oppure nuclei VPL TALAMO → area somestesica primaria	
<b>Spino – tettale</b> <i>(cordone laterale, medialmente a spino – talamico)</i>	<b>DIRETTO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>STIMOLI DOLORIFICI CERVICALI</b> (<i>residuo vestigiale, nei mammiferi inferiori trasporta sensibilità esterocettiva</i>)</li> </ul>	
→ grigio periacquedottale e tubercolo quadrigemello superiore OMOLATERALE (strati profondi)	
<b>Spino – olivare</b> ( <i>Analogo a S.C.Dorsale</i> ) <i>(cordone anteriore e laterale, anteriormente a spino-cerebellare ventrale)</i>	<b>CROCIATO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>STIMOLI TATTILI PROFONDI E DI DISTENSIONE</b></li> </ul>	
→ porzione dorsale corna posteriori → <b>alcuni X in commessura bianca ant</b> → bulbo: nuclei olivari accessori (paraolive): <b>dorsali e mediali</b> → <b>tratto olivo-cerebellare</b> → paleocerevelletto	
<b>Spino - reticolare</b> <i>(cordone anteriore e laterale, posteriormente a fascio spino-cerebellare ventrale; anteriormente:fascio olivo-spinale)</i>	<b>DIRETTO</b>
corno posteriore → nucleo reticolare laterale (del bulbo) → <b>DOPPIA EFFERENZA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>cervelletto (via spino-reticolo-cerebellare)</b></li> <li>• <b>tronco encefalico (via associativa intrassiale)</b></li> </ul>	
<b>Spino -vestibolare</b> <i>(solo a livello lombosacrale)</i>	<b>DIRETTO</b>
corni posteriori → mischia con spinocerebellare dorsale → specialmente nucleo vestibolare <b>laterale</b> di Deiters, (minori: nuclei vestibolari mediale, inferiore )	
<b>Spino – cerebellare dorsale</b> <i>(dorsolaterale,medialmente:piramidale crociato, anteriormente:spinocerebellare ventrale)</i>	<b>DIRETTO, di FLECHSIG</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>STIMOLI TATTILI PROFONDI E DI DISTENSIONE da C8 a L3</b></li> </ul>	
(cute, fusi neuromuscolari, organi muscolotendinei di Golgi )→ <u>fascicolo gracile (sotto L3)</u> → colonna di Clarke (lamina 7) → <b>PCINFERIORE</b> → corteccia vermiana omolaterale	
<b>Cuneo – cerebellare</b> <i>(cordone posteriore)</i>	<b>DIRETTO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>STIMOLI TATTILI PROFONDI E DI DISTENSIONE sopra C8 (arto superiore)</b></li> </ul>	
→ <u>fascicolo cuneato</u> → nucleo cuneato accessorio (del bulbo) → fascio cuneocerebellare → fibre arciformi esterne posteriori → <b>PCINFERIORE</b> → cervelletto	
<b>Spino -cerebellare rostrale</b> <i>(cordone laterale)</i>	<b>CROCIATO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>FUSI NEUROMUSCOLARI (hanno necessità di una via privilegiata)</b></li> </ul>	
→ lamina 7 → percorso di spino- cerebellare ventrale ( <b>PCSUPERIORE</b> )	
<b>Spino – cerebellare ventrale</b> <i>(cordone laterale, dorsalmente ha spinocerebellare dorsale, ventralmente radici anteriori nervi spinali)</i>	<b>CROCIATO, di GOWERS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>STIMOLI DI MOVIMENTO E POSTURA (SACRALI E LOMBARI da organi muscolotendinei di Golgi)</b></li> </ul>	
→ Stimoli L1 – S4 → nucleo intermedio mediale lamina 7 → alcune X in commessura bianca anteriore → bulbo → ponte → peduncolo cerebellare superiore → alcune si re X→ cervelletto (corteccia lobo anteriore)	
<b>Gracile e Cuneato</b> <i>(cordone posteriore) (somestesia: le radici più si fanno craniali più laterali)</i>	<b>CROCIATI</b>
<b>SENSIBILITÀ TATTILE EPICRITICA, VIBRATORIA SUPERFICIALE E PROFONDA, PROPRIOCETTIVA COSCIENTE SULLA POSIZIONE NELLO SPAZIO</b>	
→ fibre delle radici posteriori (Cuneato: C1 – T4 ; Gracile :T5 - S4) e fibre propriocettive muscolari → biforcazione in ascendente e discendente: <u>DISCENDENTE</u> è più breve e forma: gracile: <b>fascio sottomarginale</b> cuneato: <b>fascio interfascicolare</b> <u>ASCENDENTE</u> risale fino a nuclei gracile e cuneato → fibre arciformi interne →X su linea mediana → costituiscono <b>LEMNISCO MEDIALE</b> → ponte → mesencefalo → Nucleo VPL talamo → capsula interna (braccio posteriore) → corteccia sensitiva (area corticale somestesica)	

VIE DISCENDENTI  
SISTEMA EXTRAPIRAMIDALE

<b>Uncinato</b> <i>(solo neuromeri cervicali)</i>
corteccia vermiana → nuclei del tetto → <b>molte fibre X in commessura cerebellare</b> → PCSUPERIORE → tronco encefalico: <b>nuclei vestibolari e formazione reticolare</b> → midollo spinale (assieme a vestibolo – spinale) → corna anteriori
<b>Reticolo - spinale</b> <i>(cordoni anteriori e laterali)</i>
<b>IMPULSI FACILITANTI ALFA MOTONEURONI E ATTIVANTI GAMMA MOTONEURONI</b>
→ formazione reticolare bulbo-pontina (neuroni craniali e dorsali a nucleo olivare inferiore) → callotta bulbo-pontina → divisione in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• cordone <b>anteriore</b> → confondono con <b>FLM</b></li> <li>• cordone <b>laterale</b> (anteriormente) → divisione in vari <b>fascicoli reticolo spinali laterale, anteriore e anterolaterale</b></li> </ul>
→ arrivano a neuromeri sacrali (!) → molte fibre X in antimeri opposti → corna anteriori, motoneuroni laminae 7,8,9
<b>Vestibolo – spinale</b>
<b>IMPULSI DA RECETTORI VESTIBOLARI E DA CERVELLETTO (verme e nuclei del tetto) FACILITANTI PER TONO DEGLI ESTENSORI convogliate da due contingenti:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>FONDAMENTALE: contingente LATERALE</b> (<i>vestibolo – spinale propriamente detto</i>) <b>DIRETTO</b> nucleo vestibolare <b>laterale (di Deiters)</b> → callotta del bulbo (anteriore e mediale) → midollo spinale (cordone anterolaterale) → si unisce nel decorso della via Spino - talamica</li> <li>• <b>SECONDARIO: contingente mediale</b> (forma fascicolo longitudinale mediale) <b>CROCIATO</b> nucleo vestibolare <b>mediale</b> → alcune fibre X → callotta bulbo-pontina (porzione dorsomediale) → unisce a fascicolo longitudinale mediale → midollo spinale (vicino a solco mediano anteriore, tra fibre reticolo-spinali e fascicolo longitudinale mediale) → <b>rigonfiamenti C e L</b> → <b>lamina 8 (minore lamina 7)</b> → <b>cellule internucleari (tranne tratto toracico)</b> → <b>motoneuroni ma <u>non</u> Colonna di Clarke</b></li> </ul>
<b>Olivo – spinale</b> <i>(cordone anterolaterale)</i>
<b>IMPULSI di COORDINAZIONE MOVIMENTI COLLO E ARTI SUPERIORI</b>
→ Oliva bulbare → corna anteriori (neuromeri cervicali)
<b>SISTEMA RUBRO – TEGMENTO – SPINALE</b>
<b>Rubro -spinale</b> <i>(nell'uomo è poco caratterizzato mentre nei mammiferi inferiori sostituisce sistema piramidale)</i>
<b>IMPULSI DI CONTROLLO del TONO dei MUSCOLI FLESSORI</b>
→ porzione caudale (magnicellulare) nucleo rosso → decussazione ventrale della callotta (di Forel) → tronco encefalico → midollo spinale (cordone anterolaterale, ventralmente a fascio piramidale crociato) → cellule internucleari → neuroni laminae 5,6,7 (poche a 8,9) e colonna di Clarke
<b>Tegmento – Spinale</b> <i>(alcune fibre in cordone antero laterale)</i>
→ <i>identica funzione Rubro-spinale</i>
<b>Tetto – spinale:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>mediale</b></li> </ul>
<b>IMPULSI POSTURALI RIFLESSI A STIMOLI VISIVI</b>
→ Tubercoli quadrigemelli superiori → X in linea mediana (decussazione di Meynert) → bulbo e ponte: segue fascio longitudinale mediale → midollo : cordone anteriore → laminae 6,7,8 (NO 9)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Laterale (?)</b></li> </ul>
<b>FASCICOLO LONGITUDINALE MEDIALE</b>
<b>MOVIMENTI CONIUGATI DI TESTA E OCCHI IN RISPOSTA A STIMOLI SENSITIVI VISIVI, ACUSTICI e VESTIBOLARI</b>
Riunisce Nuclei: <ul style="list-style-type: none"> <li>• nervi <b>spinali</b> 3, 4, 5, 6, 7, 8,9 (minori 9 + 10 (somatomotore di ambiguo) e 12)</li> <li>• <b>reticolari</b></li> <li>• <b>propri:</b> n. interstiziale di Cajal e n. di Darkschewitsch</li> </ul> → tronco encefalico → cordone anteriore midollo → neuroni internucleari → laminae 6 e 7
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Via <b>ipotalamo – spinale</b></li> </ul>
Zona incerta (diencefalo) → midollo spinale

**SISTEMA PIRAMIDALE (VIE PIRAMIDALI O CORTICO – SPINALI)**

**MOVIMENTO MUSCOLARE VOLONTARIO CON RAPPRESENTAZIONE SOMATOTOPICA**

origine da cellule **piramidali (giganti di Betz)** :

AREE	FIBRE	FUNZIONE
anteriori a circonvoluzione precentrale e posteriori a scissura centrale	piccolo diametro	movimenti grossolani per mantenere tono muscolare e postura sinergica a extrapiramidale
circonvoluzione precentrale	grande diametro	movimenti fini degli arti

si formano tre fasci con fibre a disposizione somatotopica rispetto ai neuromeri:

- cervicali : fasci mediali
- toracici : fasci intermedi
- lombosacrali : fasci laterali

FASCIO	CONTROLLO
<b>1) genicolato</b> → capsula interna : ginocchio → neuroni somatomotori tronco encefalico (nuclei nervi encefalici omo e contro laterali)	<b>NUCLEI NERVI ENCEFALICI</b>
<b>3) piramidale diretto o cortico - spinale ventrale</b> → non X in piramidi ma in commissura bianca anteriore → midollo spinale (cordone anteriore) → (neuroni internucleari) → cellule radicolari somatomotrici → piede di peduncolo cerebrale, ponte, bulbo (ventralmente a piramidi) → <b>fino a T1- T2</b>	<b>FINO A T1 - T2</b>
<b>2) piramidale crociato o cortico – spinale laterale</b> → capsula interna: braccio posteriore → X delle piramidi bulbari → midollo spinale (cordone laterale) → <b>fino ad ultimi neuromeri</b> → lamine 4,5,6,7, (9 minore) → (neuroni internucleari) → cellule radicolari somatomotrici	<b>TUTTI I NEUROMERI</b>

**SISTEMA VISCEROEFFETTORE**

Origine da ipotalamo e formazione reticolare.

Principali fasci:

- reticolo -spinale
- fondamentale laterale
- solitario – spinale : nucleo tratto solitario → nervi 9 e 10 → neuroni visceroeffettori del midollo