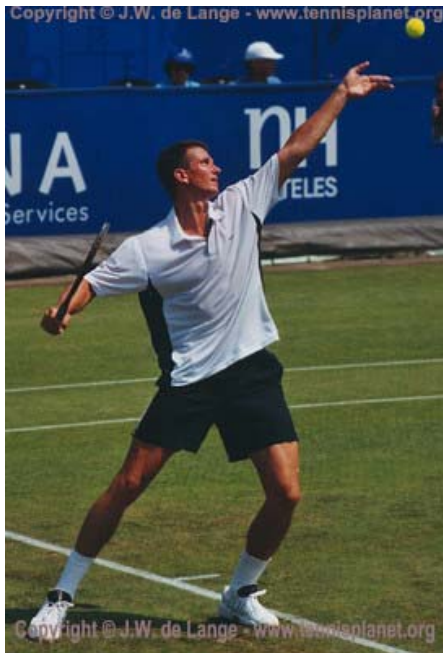
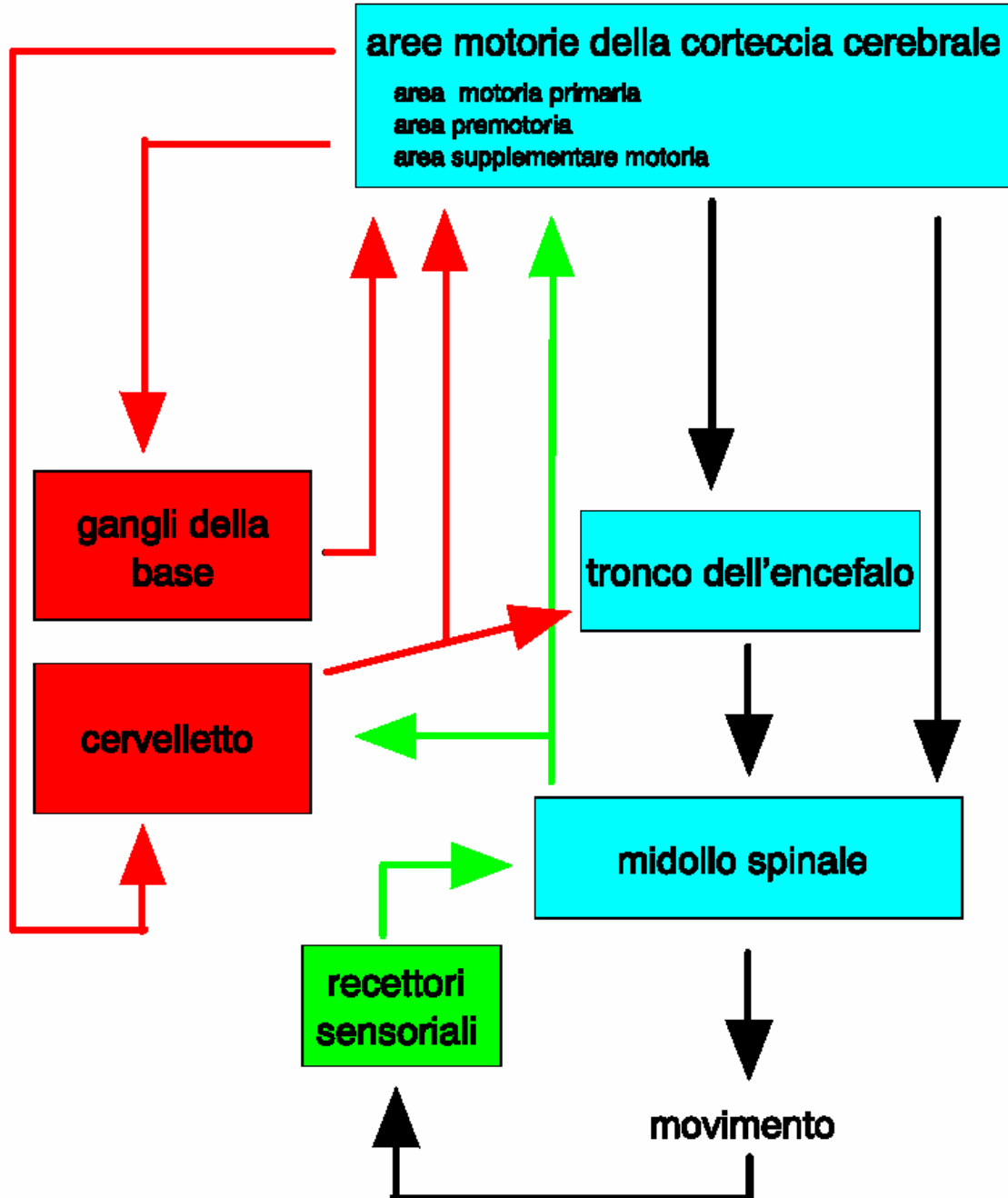


Movimenti VOLONTARI

- finalizzati
- per la maggior parte appresi
- precisione aumenta con esercizio
- una volta appresi, non richiedono partecipazione cosciente





Mov. volontari

**Regolare i mov. rifles
e la postura**

1. Identificazione dell'obiettivo

Informazioni sensoriali

Soggetto

Dove sono (rispetto al bicchiere)

Dove è la mia mano

Oggetto

Dove è rispetto a me

Che forma ha

Che consistenza ha

Quanto pesa



2. Piano d'azione

Programma motorio

Traiettoria – direzione dell'arto

Apertura delle dita

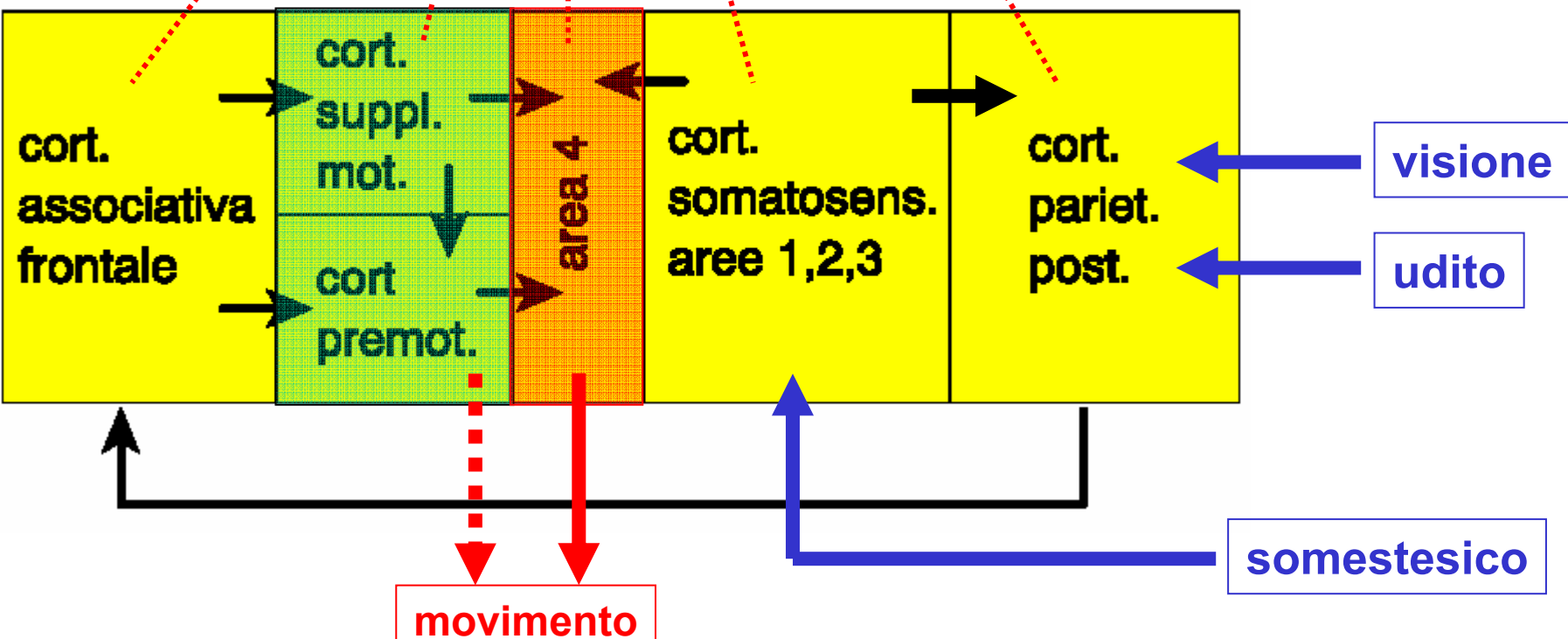
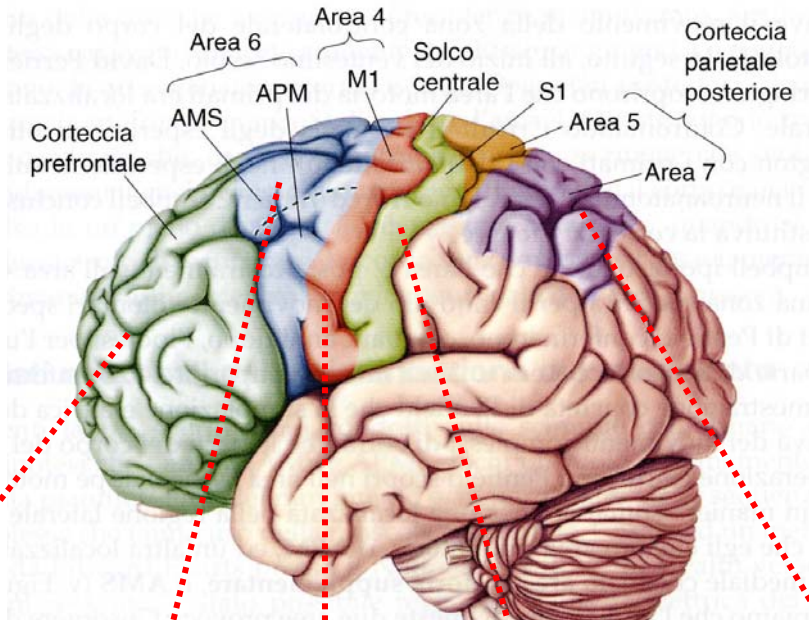
Velocità

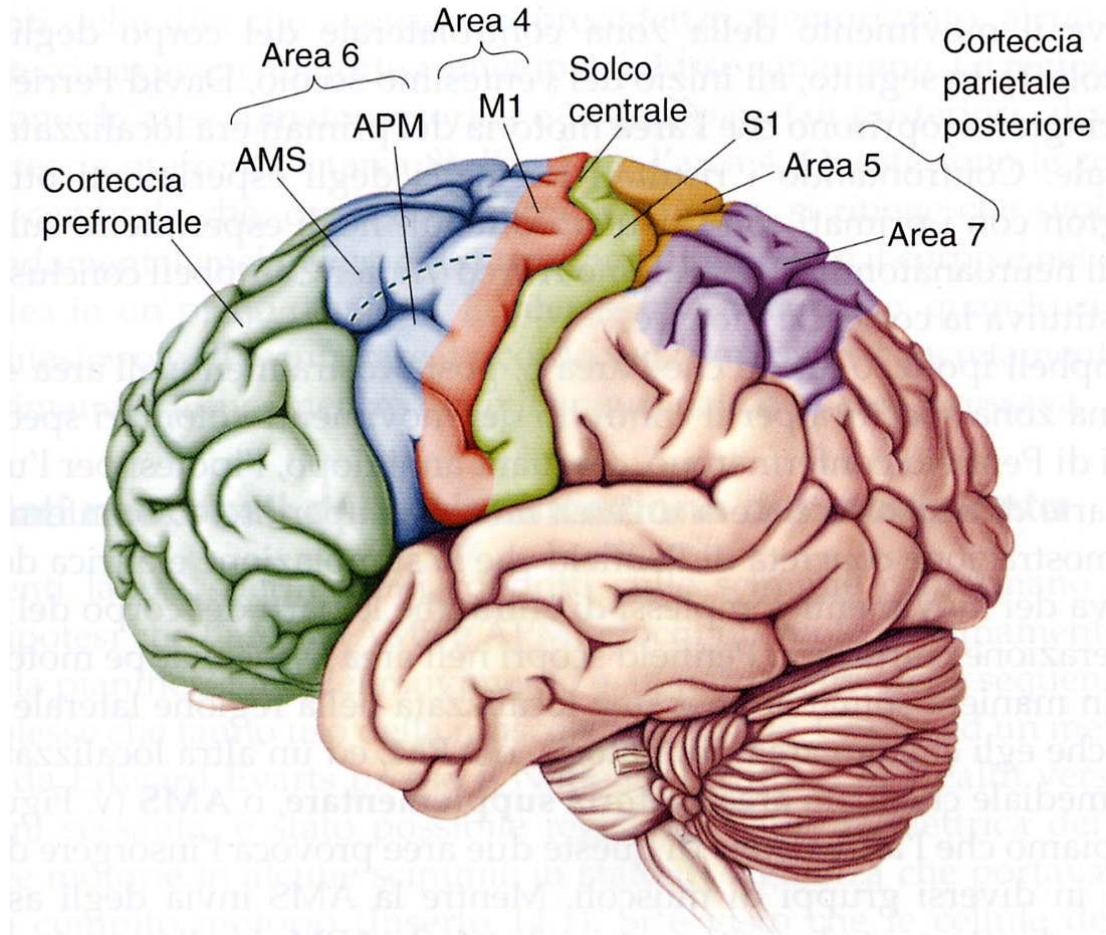
Forza

Postura necessaria a sostenere il movimento

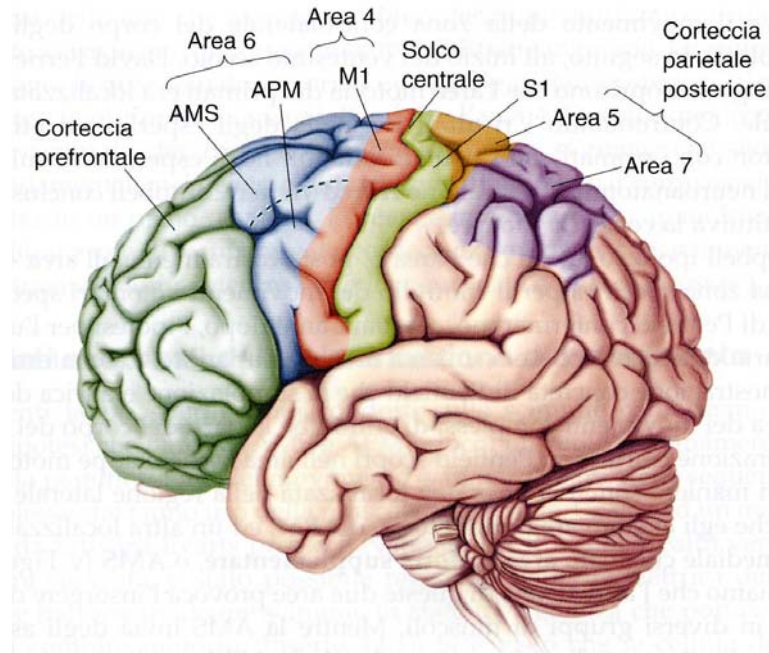
3. Esecuzione del movimento





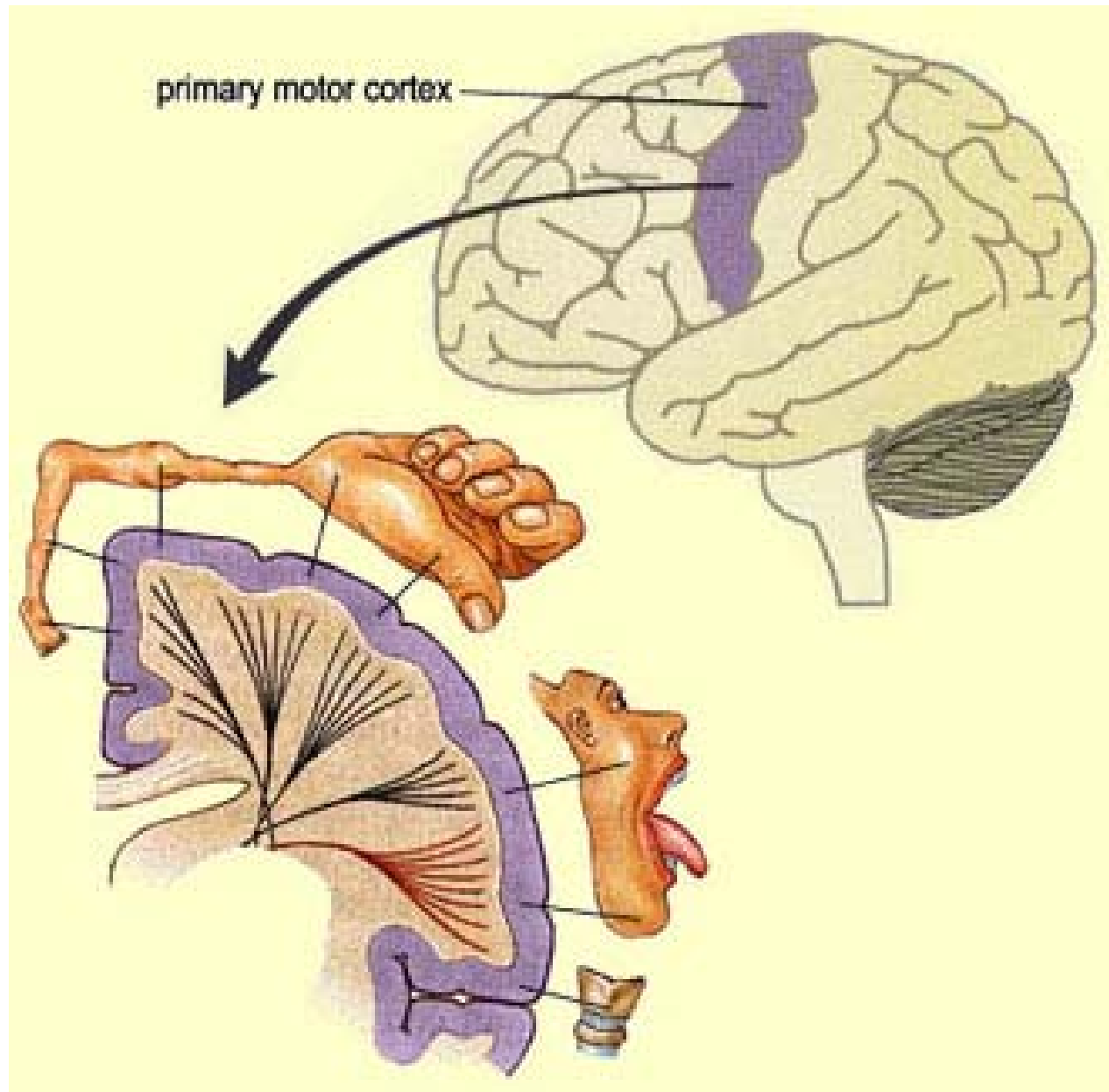


- 1930 W. Penfield: stimolazione aree del lobo frontale induceva contrazione dei muscoli degli arti contralaterali: “**aree motorie**”

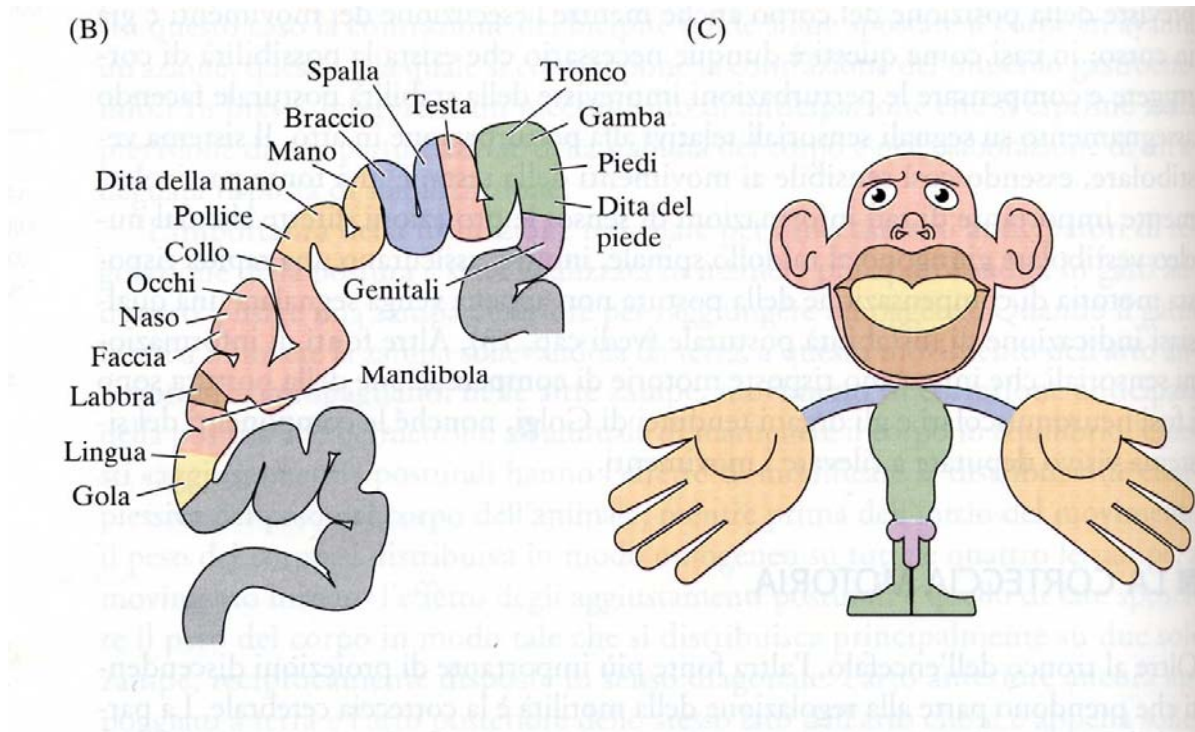


- area 4: movimenti comparivano con **basse intensità di stimolazione** e con **latenza minore: area motoria PRIMARIA**
- area 6: movimenti comparivano con **intensità di stimolazione più elevata**, con **latenza maggiore**, e sequenze **più complesse: aree motorie SECONDARIE: Area PREMOTORIA e Area MOTORIA SUPPLEMENTARE**

Corteccia motoria primaria – Area 4



- **Sproporzionata: Aree per regolare i movimenti fini sono **più estese****

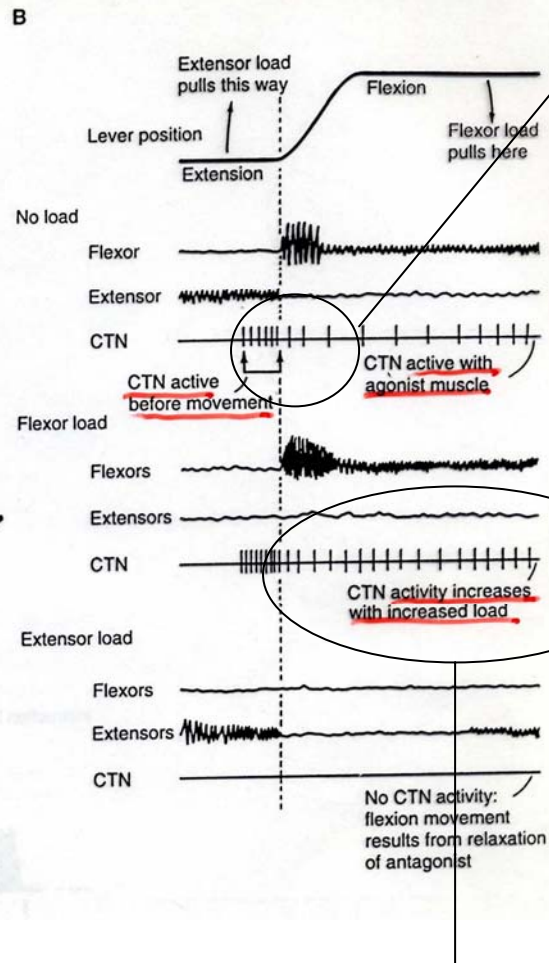
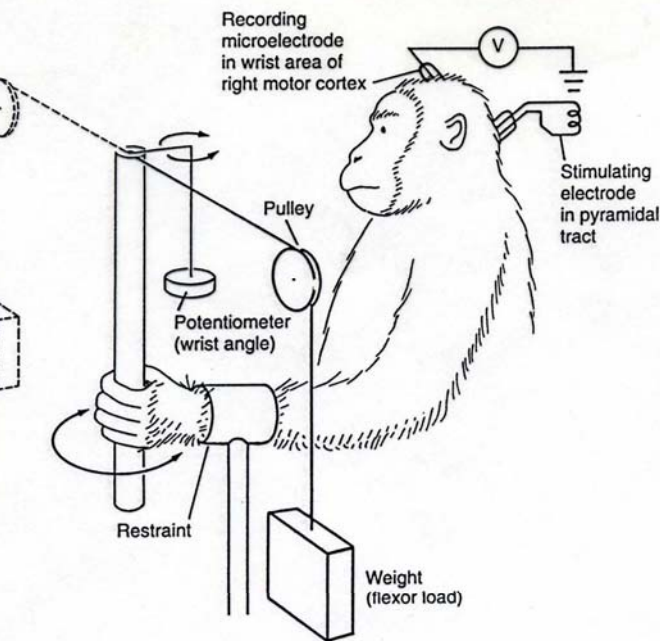


*Cosa **rappresenta** la mappa?*

Con microstimolazioni: un **piccolo gruppo di neuroni** (es. 12) fa contrarre **1 solo muscolo**:

- i neuroni che attivano un singolo muscolo sono organizzati in **colonne**
- in realtà, questi neuroni influenzano **PRINCIPALMENTE un muscolo**, ma in parte anche altri muscoli:
- una relazione diretta tra neuroni e singoli muscoli è stata trovata solo per i **muscoli distali delle dita**

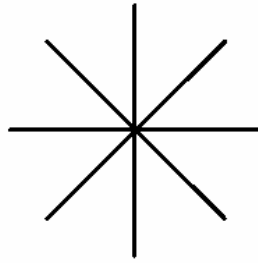
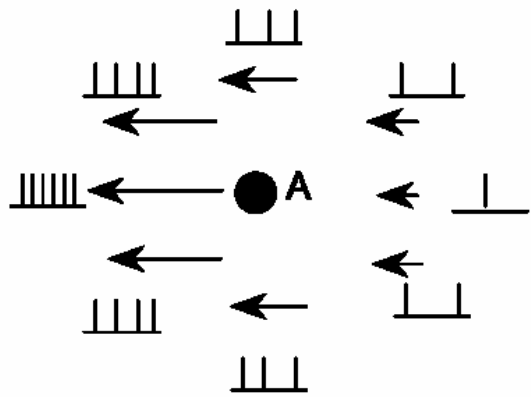
*Cosa **codifica** l'attività di questi neuroni?*



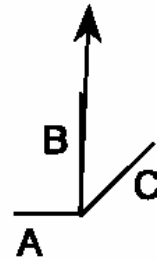
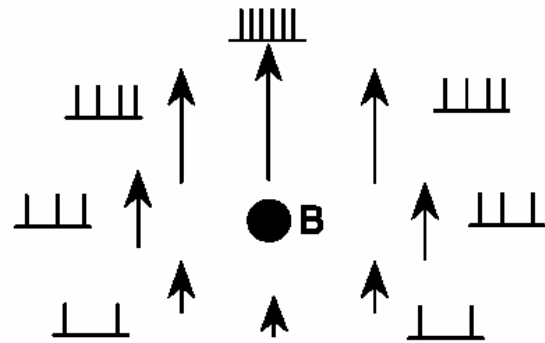
I neuroni scaricano
prima dell'inizio
 del movimento:
 1) La c.motoria serve
 per **INIZIARE** il mov.

La scarica dei neuroni aumenta quando è necessario
 aumentare la forza della contrazione:

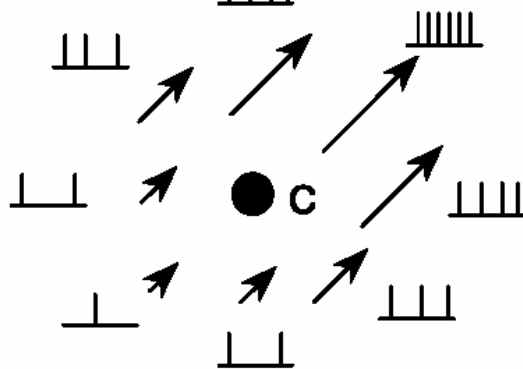
2) Regolare la **FORZA** della contrazione



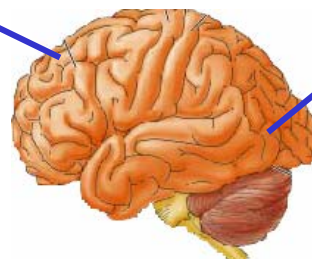
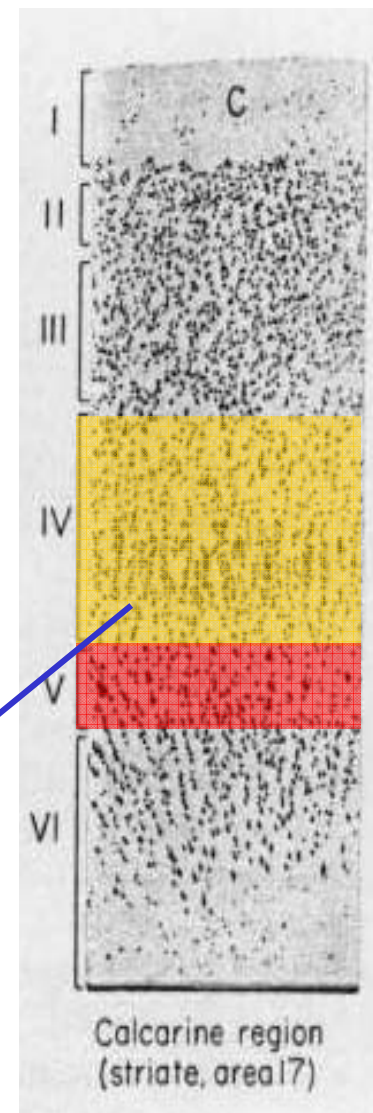
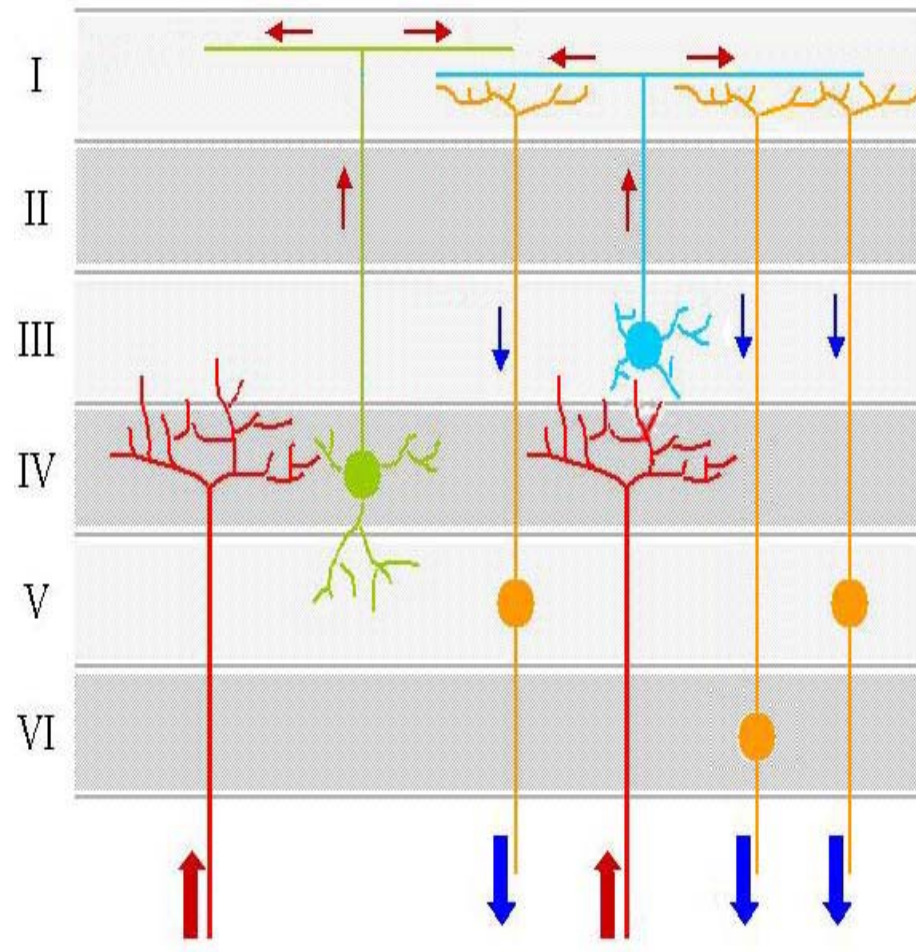
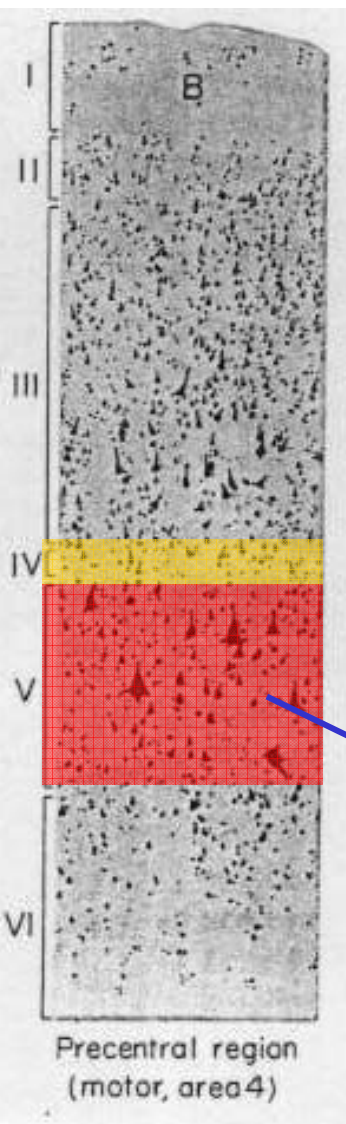
I singoli neuroni scaricano preferenzialmente (ma non solo) per una certa direzione: la scarica rappresentata come un **vettore** ←

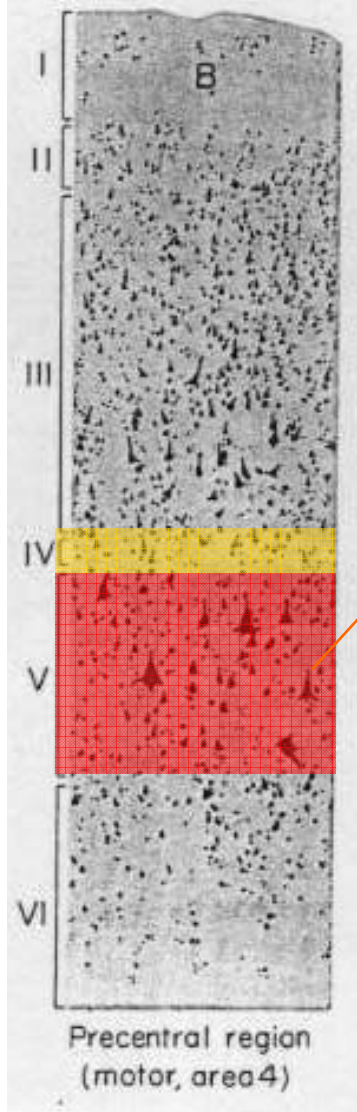


Più neuroni scaricano contemporaneamente: la **direzione del movimento** è data dal vettore risultante dalla **somma dei vettori di tutti i neuroni**



3) La **DIREZIONE** del movimento è data dall'attività di più neuroni contemporaneamente





Cellule piramidali (Betz)

50 % vie discendenti

**Alcune terminano direttamente
sui motoneuroni del midollo spinale
per regolare i muscoli distali (mov. fini)**

**Lesione area 4: difficoltà iniziare e effettuare
movimenti (Paresi)**

corteccia cerebrale motoria

area motoria primaria (area 4)

area premotoria (area 6)

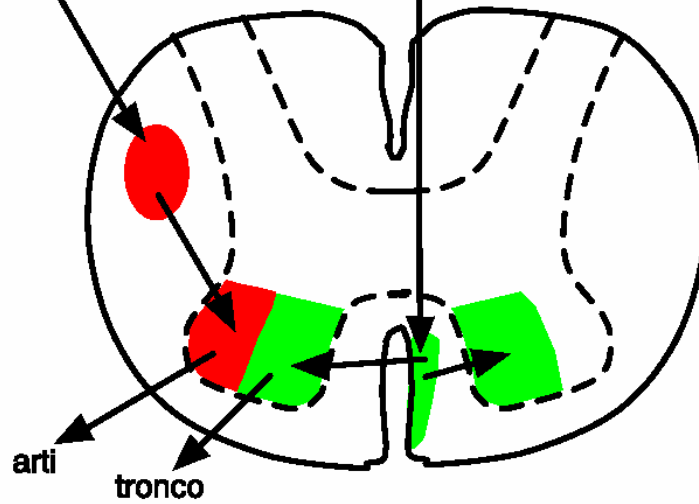
tratto cortico-spinale laterale
(crociato)

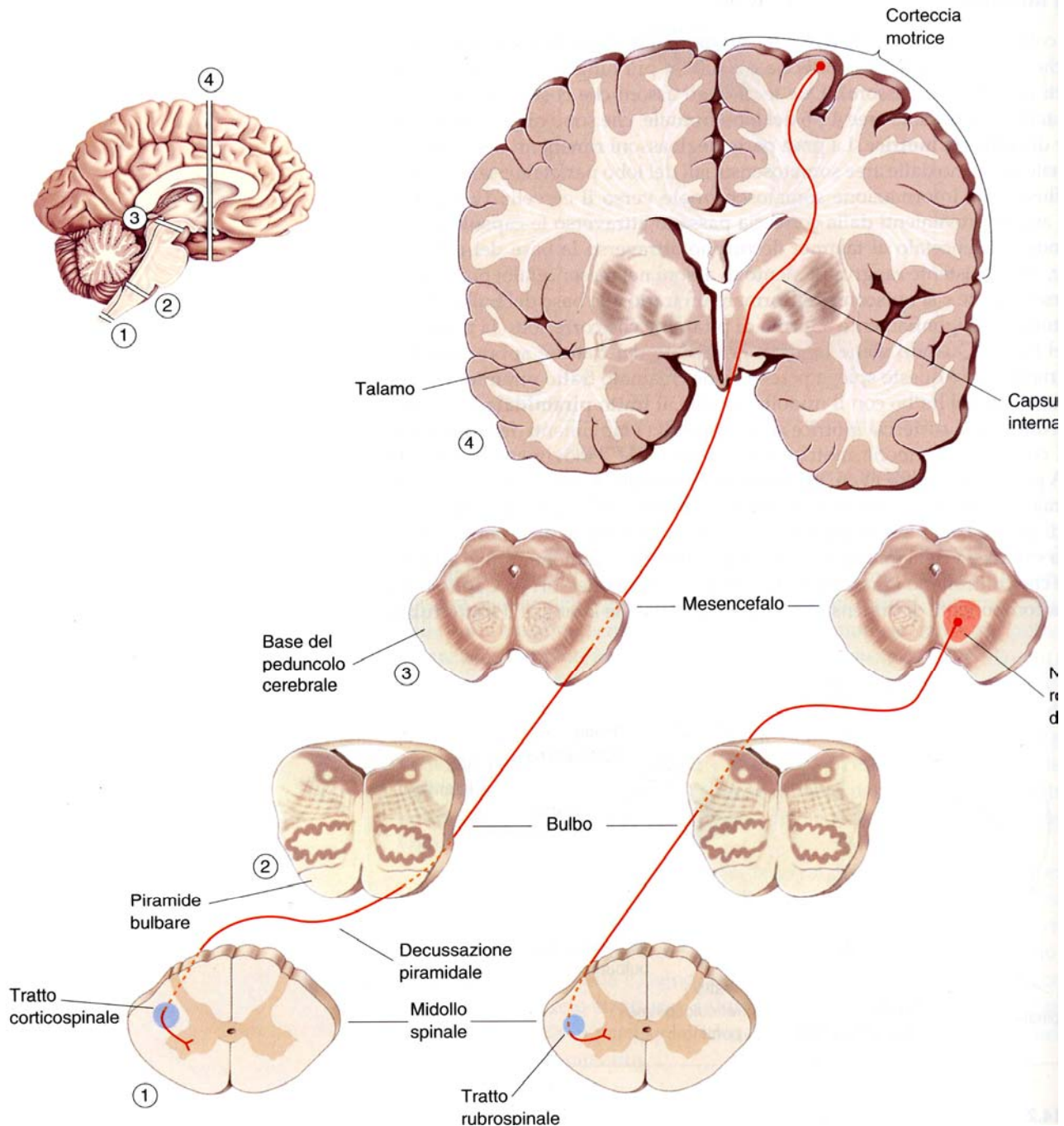
tratto-cortico-spinale ventrale
(diretto)

tronco encefalico

sistemi laterali

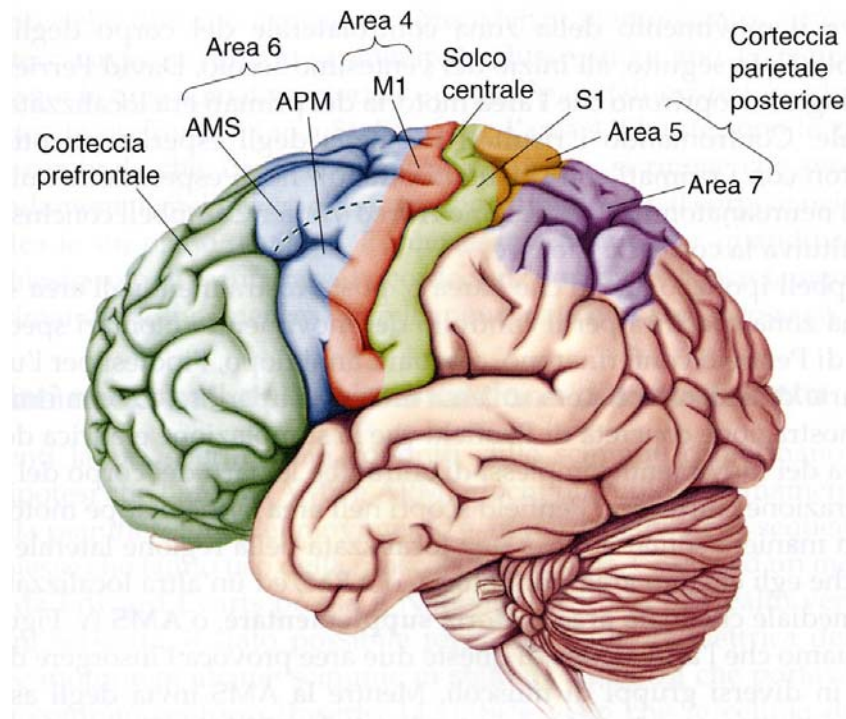
sistemi mediali



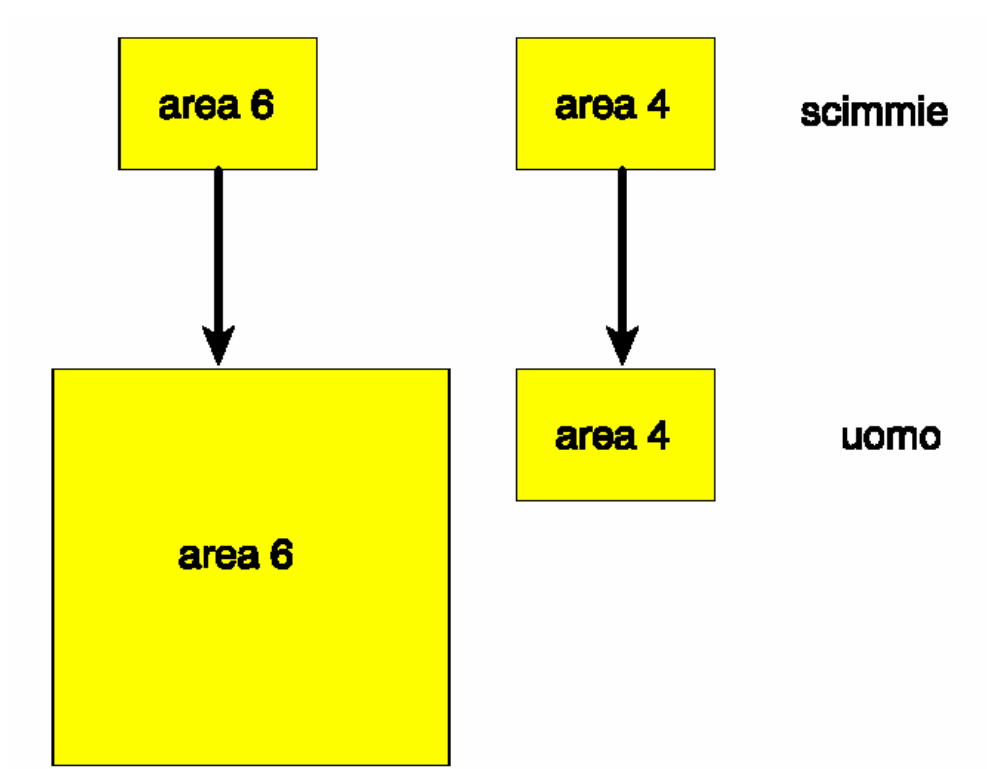


Area 6:

- mappa motoria, ma:
- movimenti indotti con **intensità di stimolazione maggiore**
- movimenti **complessi e bilaterali**
- lesioni area 6: “**aprassia**” (sì contrazione muscoli, ma incapacità eseguire movimenti complessi (es. vestirsi, pettinarsi,...))
- suddivisa in: **area supplementare motoria e area premotoria**

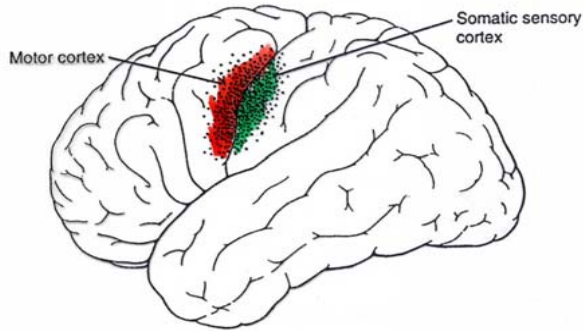


- evolutivamente **aumentano di estensione**

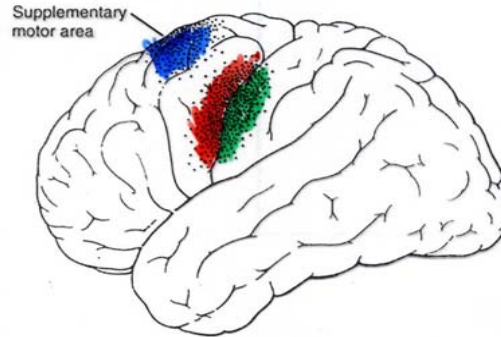


Area supplementare motoria

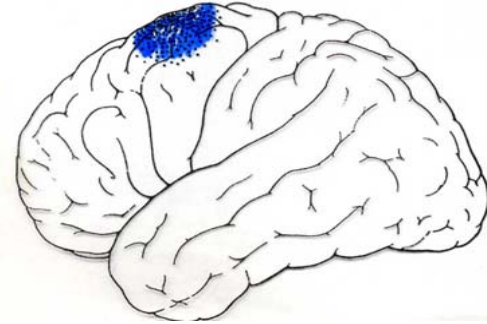
A Simple finger flexion (performance)



B Finger movement sequence (performance)



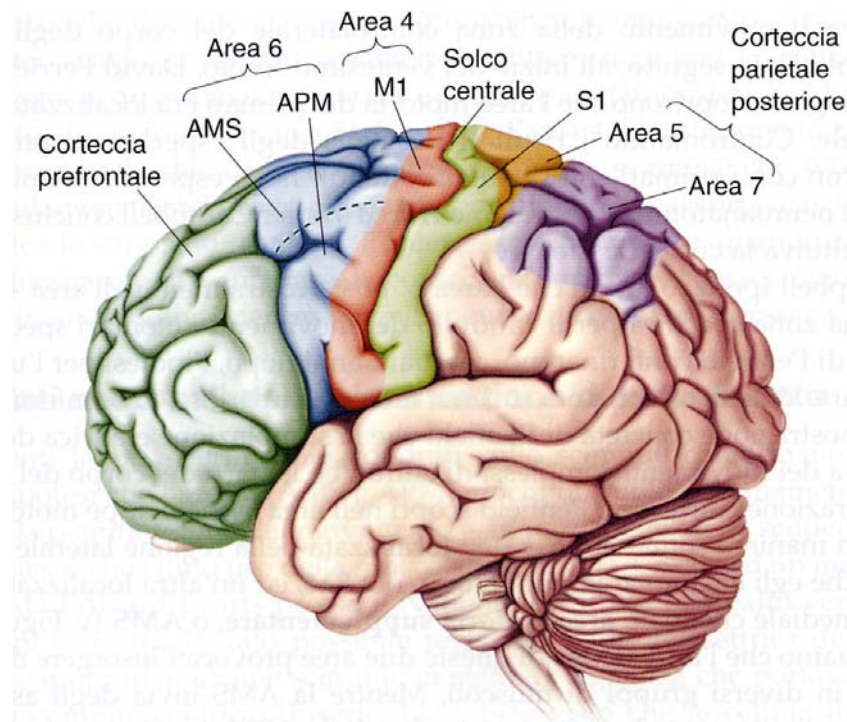
C Finger movement sequence (mental rehearsal)



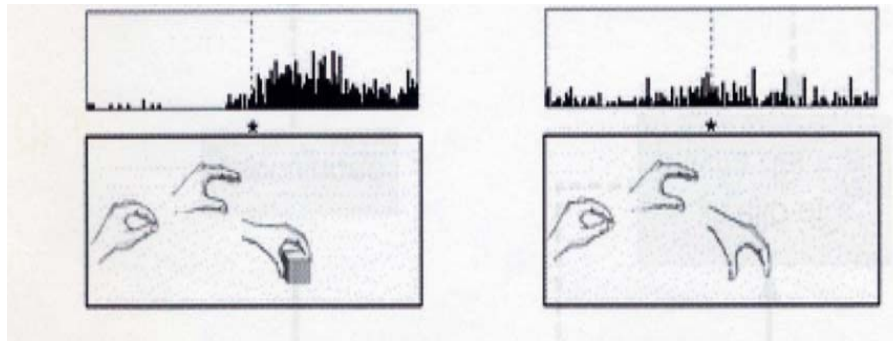
- eseguire sequenze complesse di movimenti
- programmare movimenti
- coordinare aggiustamenti posturali associati coi movimenti

Corteccia premotoria:

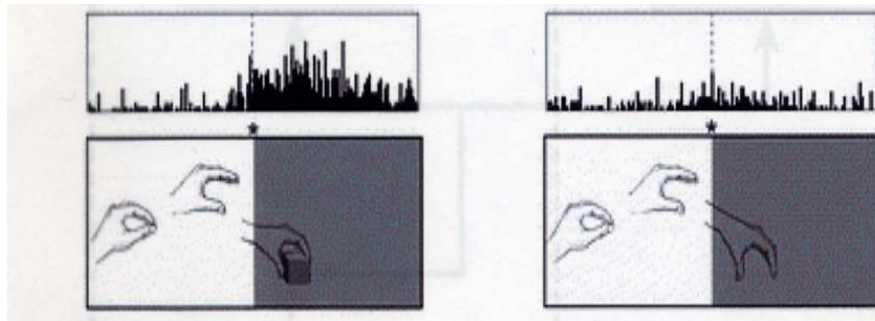
- poco compresa la sua funzione
- connessa con i sistemi mediali: per regolare la postura
- attività di pianificazione e di preparazione al movimento



“Neuroni mirror”



- codificano la **funzione** (es. prendere un oggetto), non il movimento



- correlato neurale di una funzione cognitiva: **comprendere** ciò che un altro sta facendo, e la sua **intenzione**

Per pianificare un movimento: informazioni sensoriali sull'ambiente:

Corteccia parietale posteriore:

- riceve dalle aree sensoriali (cort. somatosensoriale, cort. visiva, uditiva...)
- relazioni tra oggetti e dà informazioni relative alla posizione del corpo nello spazio

