

Percezione e azione

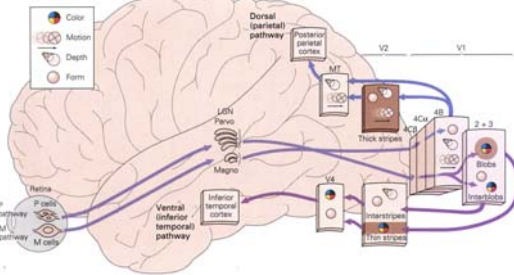
Chiara Della Libera

DSNV Università di Verona
Sezione di Fisiologia Umana
tel. 045 802 7198
chiara.dellalibera@medicina.univr.it

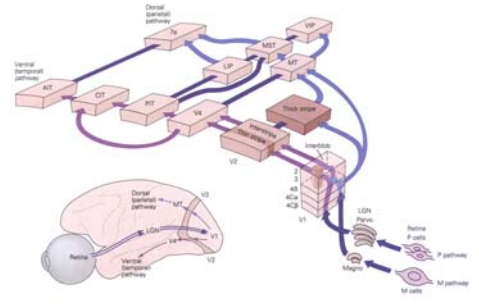
La visione "attiva"

- Una corretta percezione dell'ambiente circostante è fondamentale per consentire la preparazione ed esecuzione di movimenti appropriati.
- Una parte del sistema visivo è principalmente coinvolta nel tradurre le informazioni sensoriali in codici utilizzabili per guidare il comportamento.

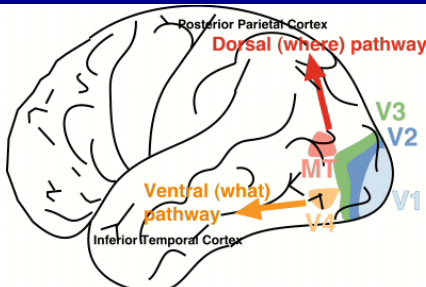
Analisi ad "alto livello" degli stimoli visivi



Due sistemi funzionalmente ed anatomicamente separati



La via dorsale



Conduce informazioni visive al lobo parietale, dove queste partecipano alla creazione di *mappe visuospatiali*, che guidano il movimento nell'ambiente.

Via dorsale e guida dell'azione: Evidenze Neuropsicologiche

(a) Perception condition

(b) Action condition

Perceptual Orientation Matching

Visuomotor "Pointing"

DF

Control

Pazienti con danni alla via ventrale (come DF) hanno difficoltà ad usare le informazioni visive per riconoscere gli oggetti, ma non per compiere azioni su di essi.

L'atassia ottica

RV

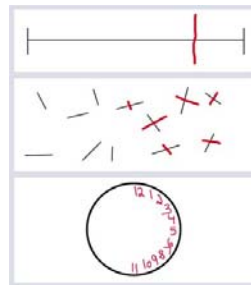
DF

Control

- Pazienti con danni alla via dorsale non hanno difficoltà ad usare le informazioni visive per riconoscere e descrivere gli oggetti, ma non riescono ad usarle per compiere azioni su di essi:
 - Difficoltà nel raggiungere determinate posizioni nello spazio
 - Difficoltà nell'adattare la forma della mano a quella dell'oggetto durante l'afferramento

7

Il Neglect



8

Il Neglect

- Pazienti con lesioni al lobo parietale possono presentare una serie di problemi nell'elaborazione di informazioni spaziali.
- Queste difficoltà riguardano lo spazio controlaterale rispetto alla lesione.
- Si osservano maggiormente quando è necessario compiere dei movimenti nella parte di spazio "negletta".
- Possono essere "centrate" su diversi schemi di riferimento.

9

Percezione "passiva" e "attiva"

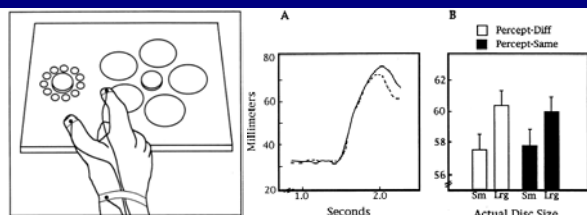
A

B

- Di fronte all'illusione di Ebbinghaus (A) non possiamo che "vedere" più grande il cerchio circondato da dischi più piccoli.
- Aumentando la dimensione del cerchio circondato da dischi più grandi (B) è possibile annullare l'effetto dell'illusione e "vedere" i cerchi centrali di dimensioni simili.

10

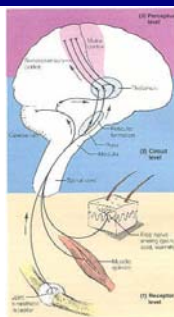
Percezione "passiva" e "attiva"



Se però il cerchio è un disco da afferrare, la nostra mano assumerà la forma più adatta per raccogliere il disco nella sua dimensione reale, indipendentemente da quella percepita.

11

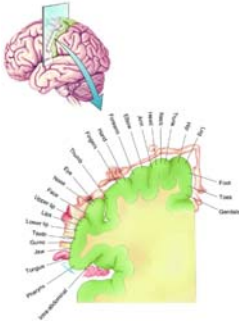
Il lobo parietale e l'informazione somatosensoriale



- Alla base di questa funzione "integrativa" del lobo parietale vi è il fatto che esso comprende l'area somato-sensoriale primaria.
- La corteccia somato-sensoriale primaria (S1) riceve afferenze dai recettori che codificano segnali tattili:
 - Nocicettori (sensazioni dolorose)
 - Termocettori (sensazioni termiche)
 - Propriocettori (sensazioni posturali)

12

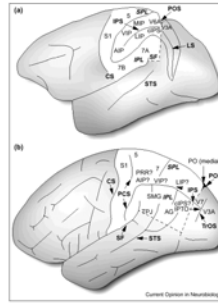
Il lobo parietale e l'informazione somatosensoriale



Gli assoni che conducono informazioni somatosensoriali stabiliscono delle connessioni ordinate con la corteccia S1, formando una mappa *somatotopica*: segnali relativi ad aree del corpo vicine sono elaborati in aree vicine in S1.

13

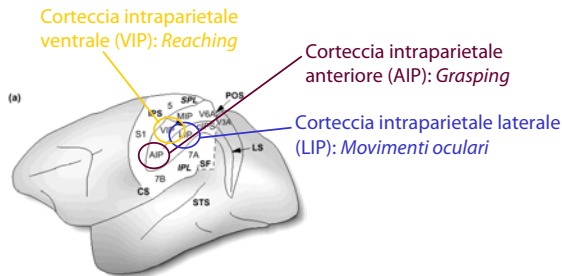
Via dorsale e guida dell'azione: Evidenze Neurofisiologiche



- Nella parte posteriore del lobo parietale (al di fuori di S1) si possono distinguere:
 - Neuroni Visivi
 - Neuroni Motori
 - Neuroni Visuo-Motori.
- I campi recettivi di queste cellule danno origine alle vere mappe spaziali per la coordinazione visuo-motoria.

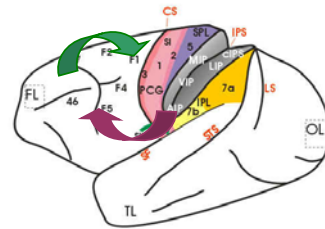
14

Aree nel lobo parietale



15

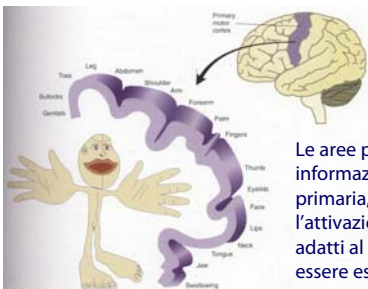
Circuiti per la pianificazione del movimento



I neuroni delle aree parietali proiettano principalmente alle aree premotorie, nella corteccia frontale.

16

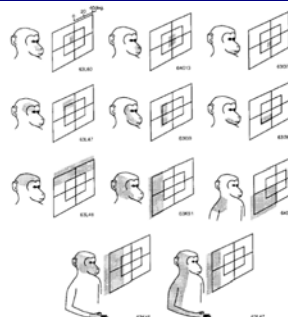
Circuiti per la pianificazione del movimento



Le aree premotorie inviano informazioni all'area motoria primaria, M1, che concerta l'attivazione dei muscoli adatti al movimento che deve essere eseguito.

17

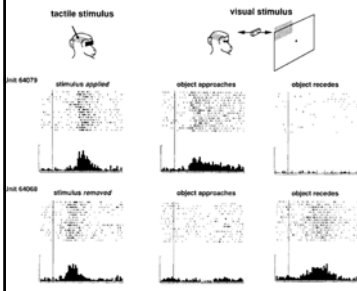
I neuroni bimodali



Nel lobo parietale (ad es. in VIP) è facile trovare neuroni bimodali, che hanno un campo recettivo nello spazio visivo e in quello somatico. Questi neuroni rispondono sia in presenza di stimolazione tattile che visiva!

18

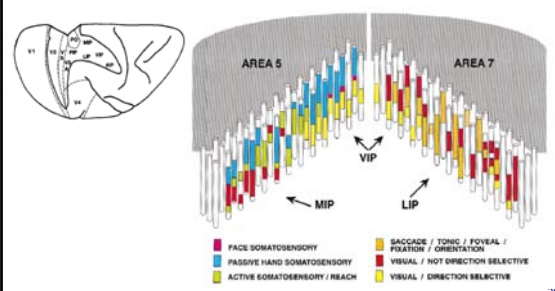
I neuroni bimodali



Le informazioni codificate da questi neuroni riguardano principalmente la velocità e la direzione del movimento degli oggetti. Queste informazioni sono fondamentali per pianificare i movimenti adatti a raggiungere gli oggetti.

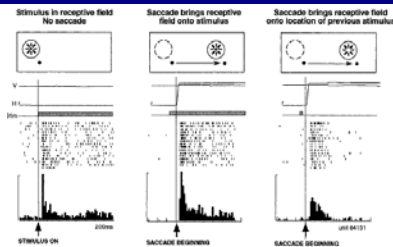
19

Lobo parietale e schemi di riferimento



20

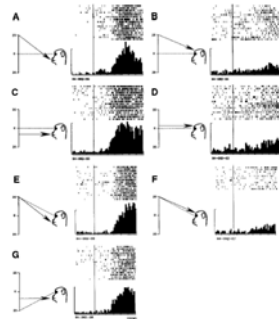
Azioni e schemi di riferimento



I segnali inviati dai neuroni di LIP contribuiscono ad *aggiornare* la codifica spaziale dello stimolo in base ai cambiamenti di posizione dell'occhio.

21

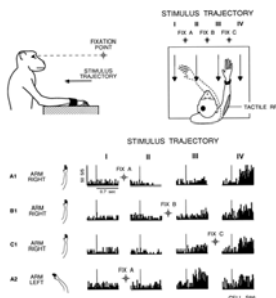
Azioni e schemi di riferimento



Nell'area VIP molti neuroni codificano posizioni dello spazio in base a coordinate centrate sulla *testa*. La codifica dello stimolo e della sua traiettoria avviene a prescindere dalla posizione dello sguardo!

22

Azioni e schemi di riferimento

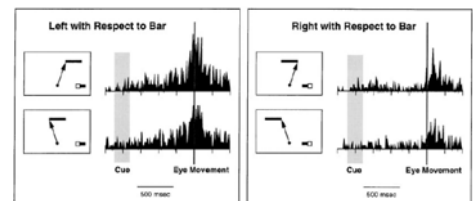


Nell'area MIP ed in alcune aree premotorie del lobo frontale la rappresentazione spaziale degli stimoli è centrata sulla posizione del *braccio* o della mano.

Se il braccio si muove, e cambia la sua distanza dallo stimolo, cambierà anche la risposta del neurone!

23

Azioni e schemi di riferimento



Nell'area premotoria SEF (supplementary eye field) la rappresentazione spaziale degli stimoli è centrata sulla posizione dell'*oggetto*.

La risposta è simile per movimenti (diversi) dello sguardo che sono diretti alla stessa parte dell'oggetto.

24

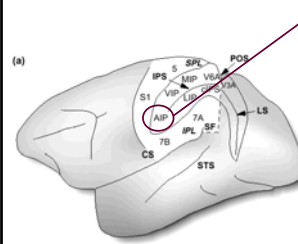
Grasping: afferrare gli oggetti



- I movimenti necessari per afferrare gli oggetti dipendono strettamente da:
 - Forma dell'oggetto
 - Uso che si vuole fare dell'oggetto
- Le informazioni relative alla forma degli oggetti sono disponibili grazie alla via dorsale.

25

Grasping: afferrare gli oggetti

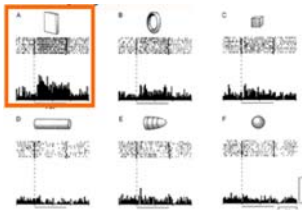


Corteccia intraparietale anteriore (AIP): Grasping

- Contiene neuroni che rispondono selettivamente alla presentazione visiva di stimoli tridimensionali che possono essere afferrati.
- Contiene neuroni che scaricano energeticamente durante i movimenti di afferramento.

26

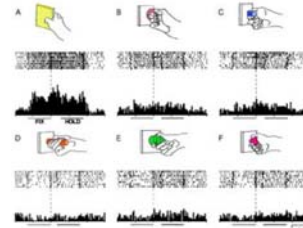
Grasping: afferrare gli oggetti



Cellule diverse di AIP possono mostrare selettività nella risposta alla presentazione di stimoli "afferrabili" con forme diverse.
La forma dello stimolo da afferrare influisce notevolmente sul tipo di movimento che deve essere programmato!

27

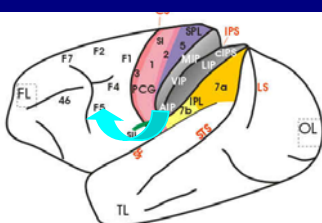
Grasping: afferrare gli oggetti



I neuroni visuo-motori di AIP rispondono anche quando l'oggetto viene afferrato, se il movimento eseguito è quello congruente con la forma dell'oggetto.
Se l'oggetto "preferito" viene afferrato diversamente (ad es. da delle maniglie) il movimento eseguito sarà diverso e diversa sarà la risposta del neurone.

28

Dal lobo parietale al riconoscimento delle azioni

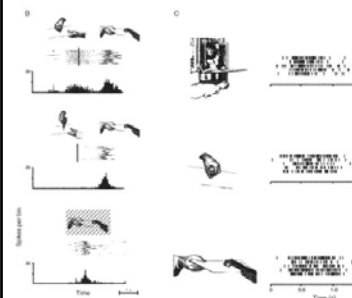


In alcuni casi i neuroni di F5 rispondono indipendentemente dall'effettore che compie il movimento.

- I neuroni di AIP proiettano principalmente all'area F5 nella corteccia frontale.
- Mentre in AIP i neuroni mostrano selettività per oggetti di una determinata forma, i neuroni di F5 sono selettivi per il movimento che deve essere eseguito.
- Daranno risposte simili per oggetti diversi che devono essere afferrati in una determinata maniera.

29

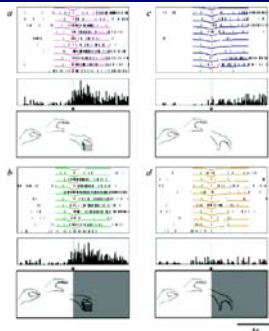
Il sistema "mirror"



L'area premotoria F5 fa parte di un sistema detto "mirror", che contiene neuroni che rispondono durante l'esecuzione di particolari movimenti di afferramento... anche quando questi movimenti sono compiuti da altri individui!
Per questo vengono chiamati neuroni "specchio".

30

Capire le azioni e le intenzioni?



- Per ottenere attivazione nei neuroni mirror è necessario che l'azione sia *finalizzata* all'afferramento dell'oggetto!
- In questo caso i neuroni rispondono anche quando il movimento effettivo non è visibile!