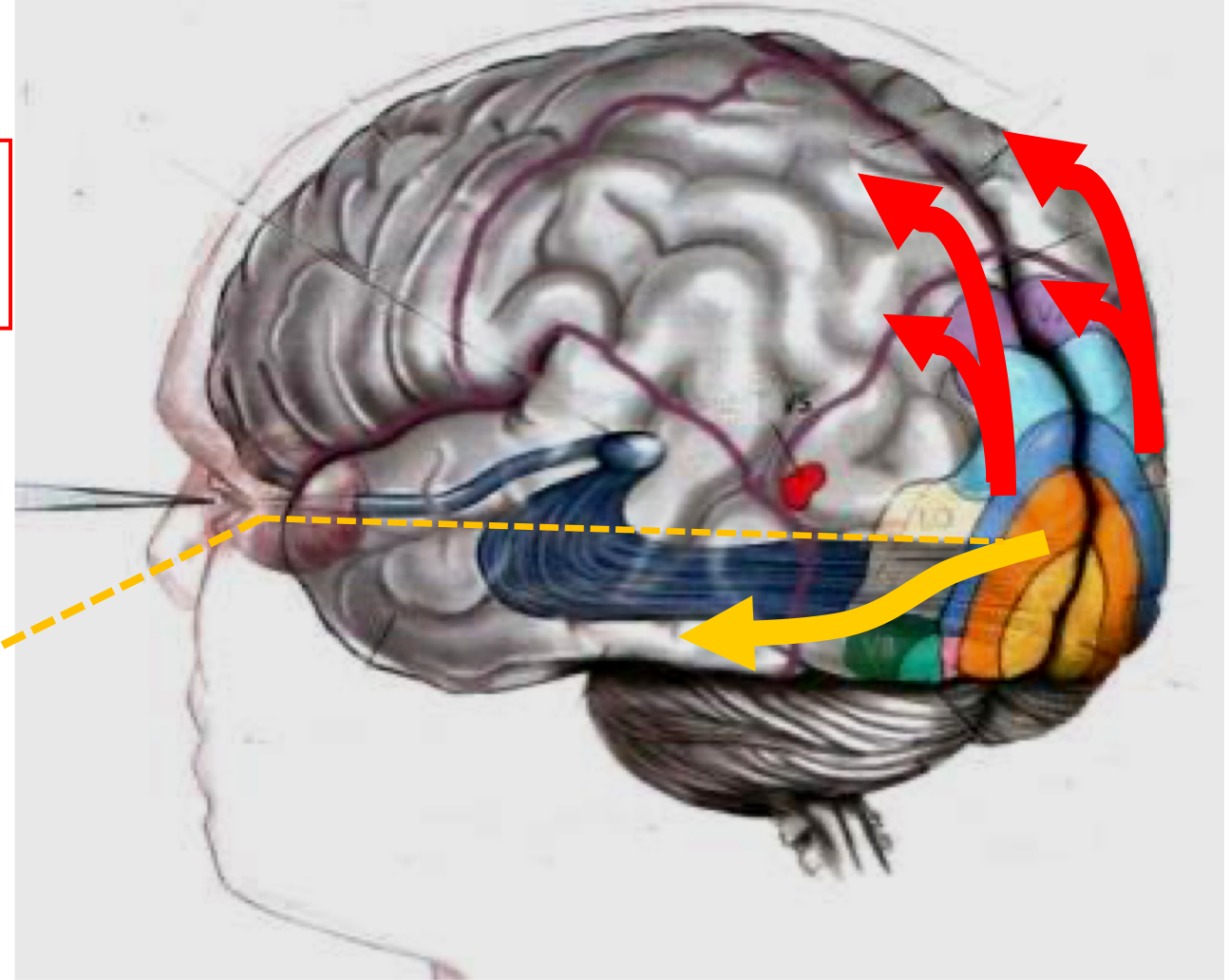




**Visione  
per l'azione**

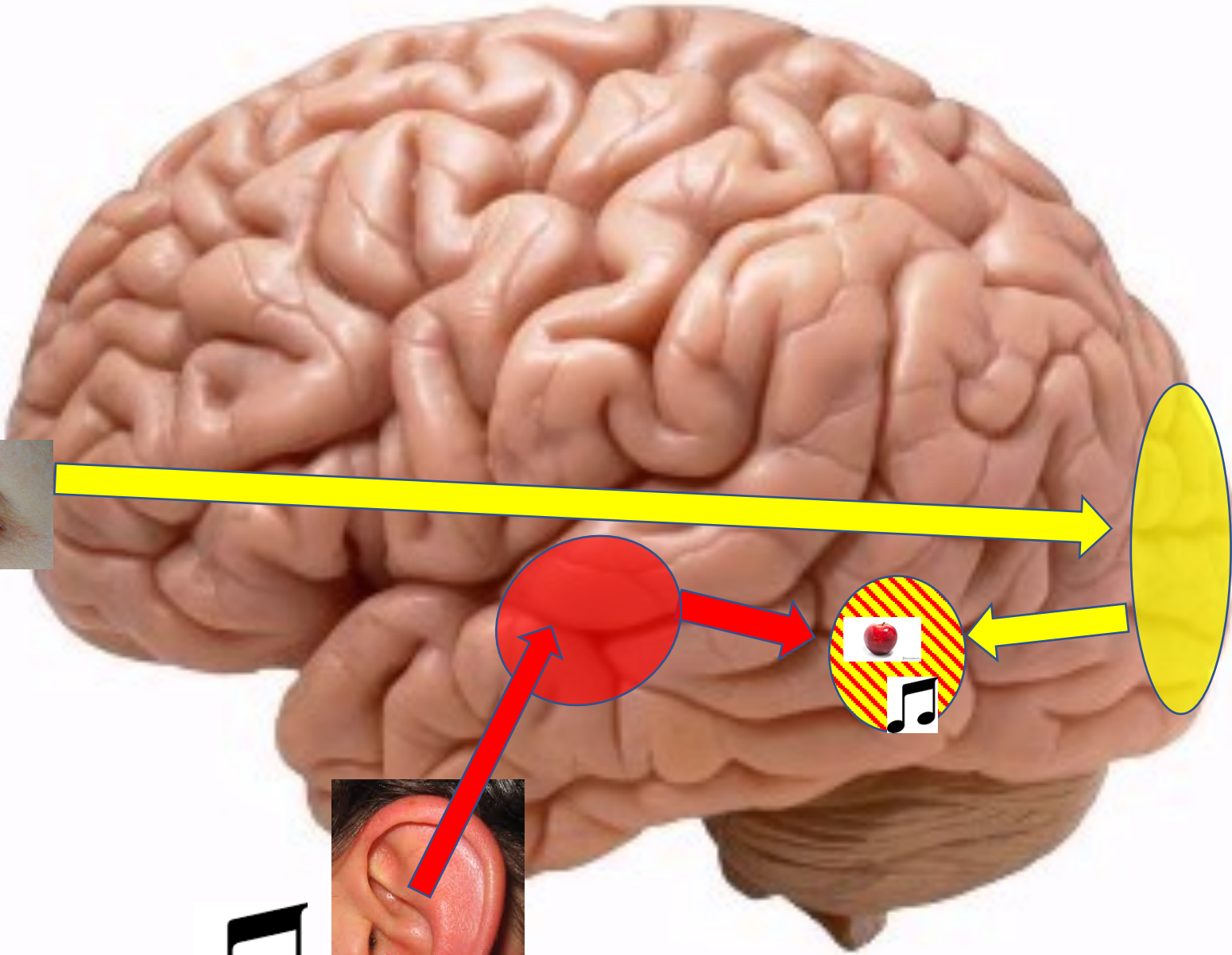
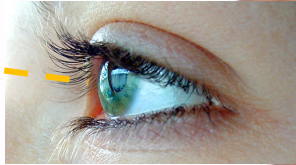


**Visione per  
la  
percezione**

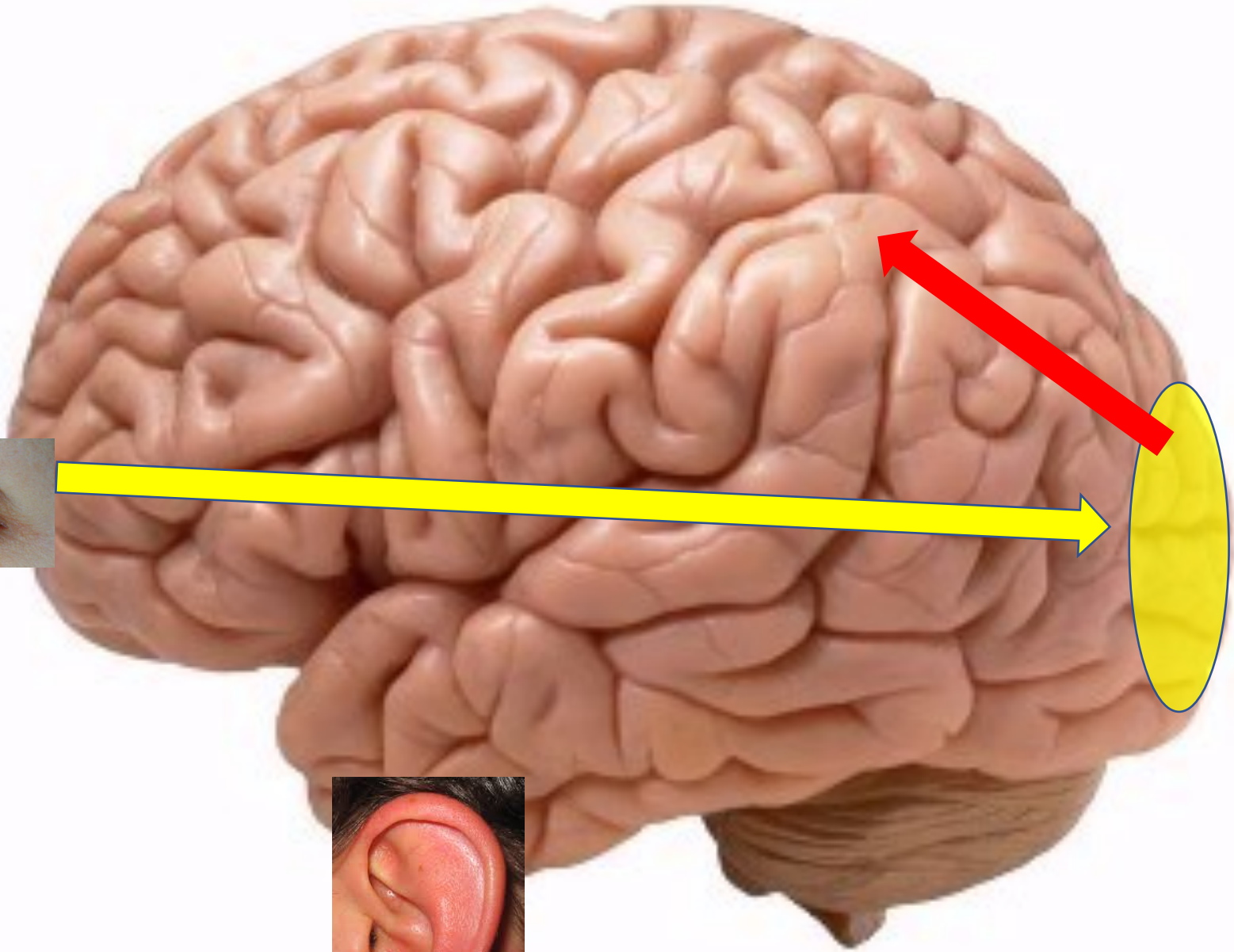
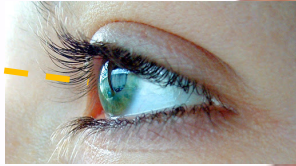


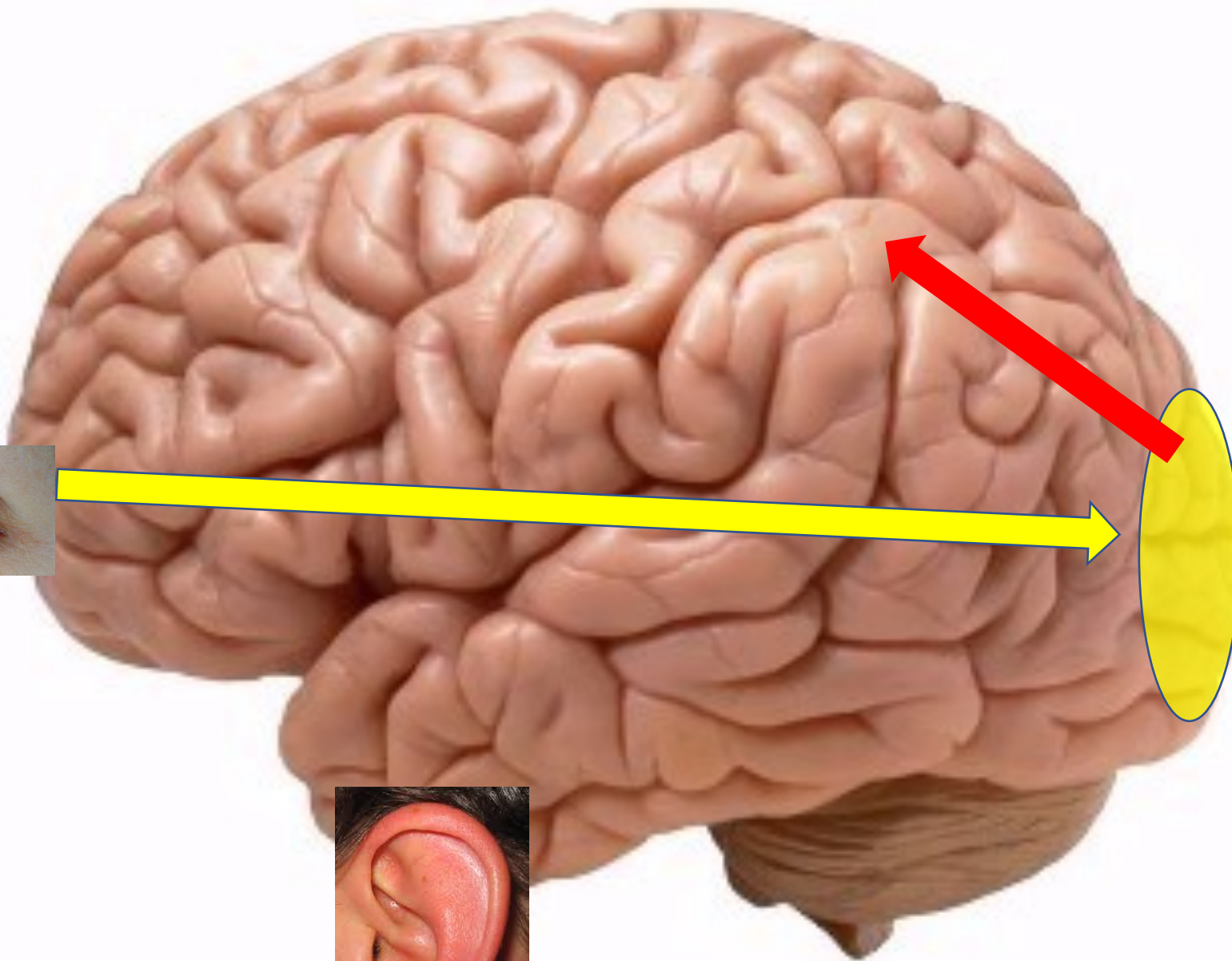
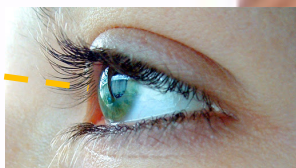


Hy-personaltrainer.it

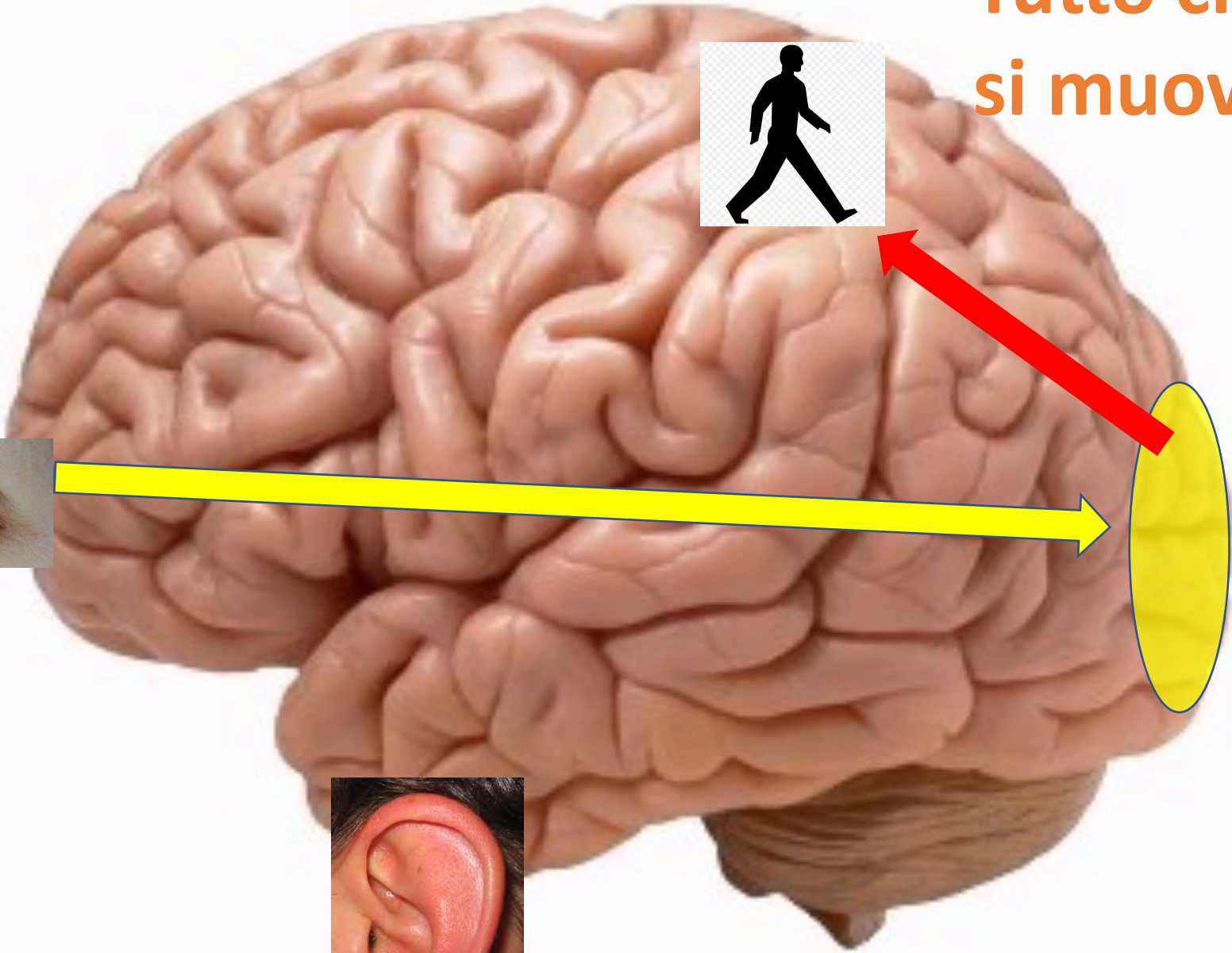
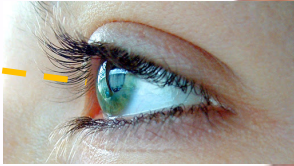




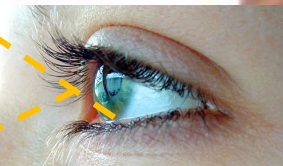
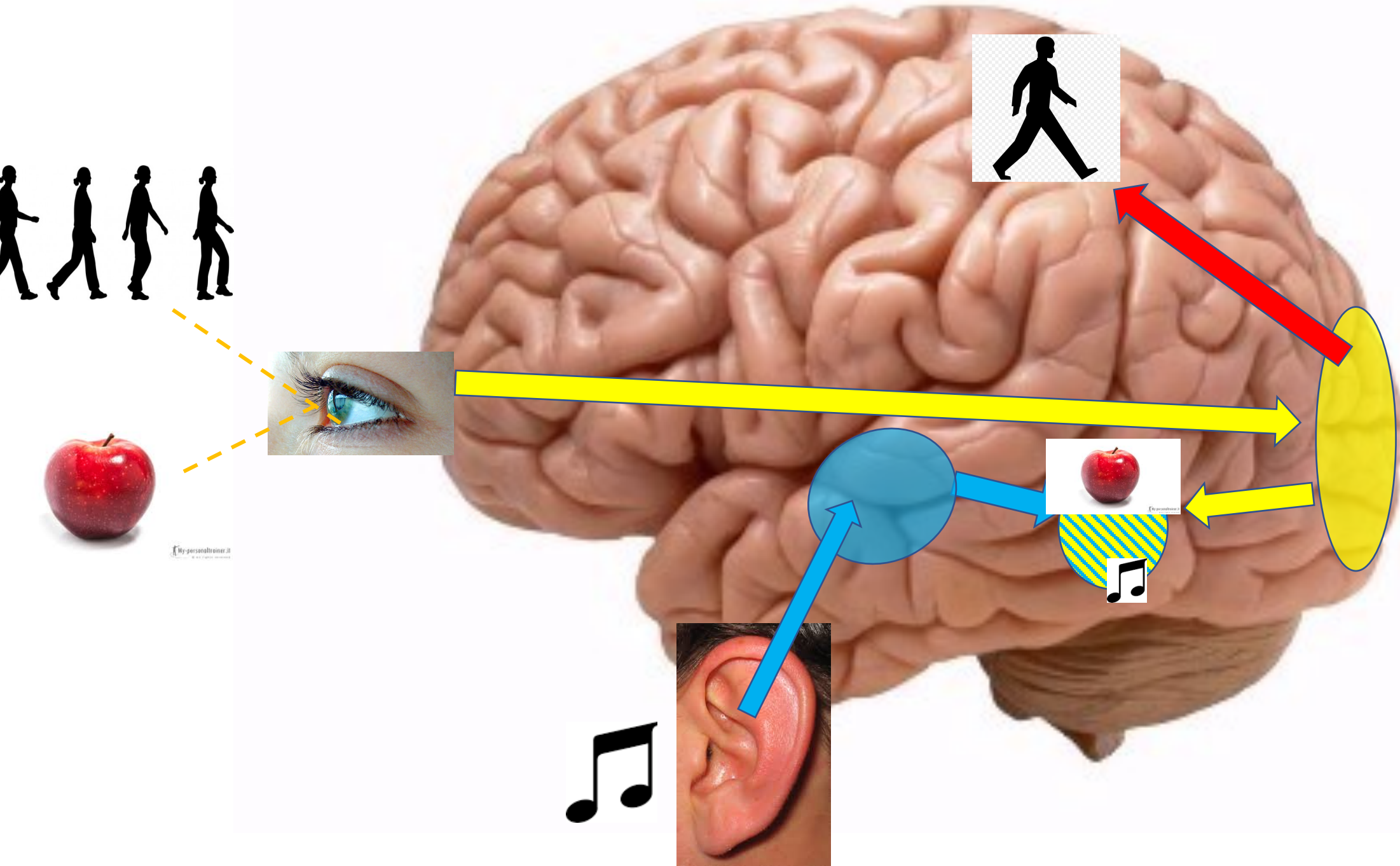




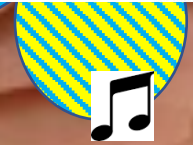
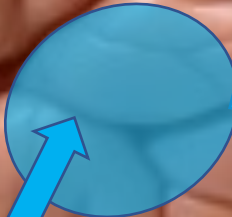
Tutto ciò che  
si muove







My-personaltrainer.it

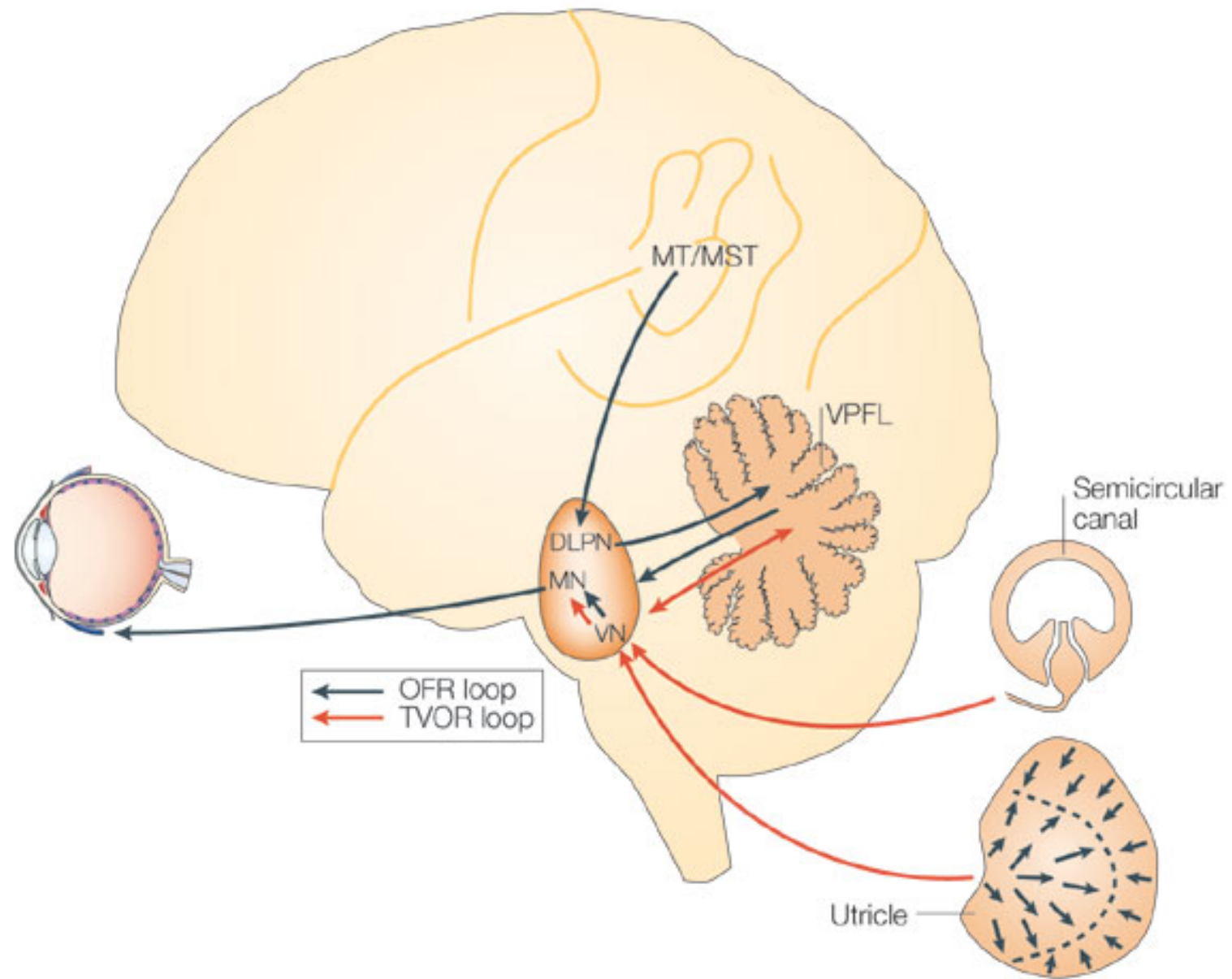


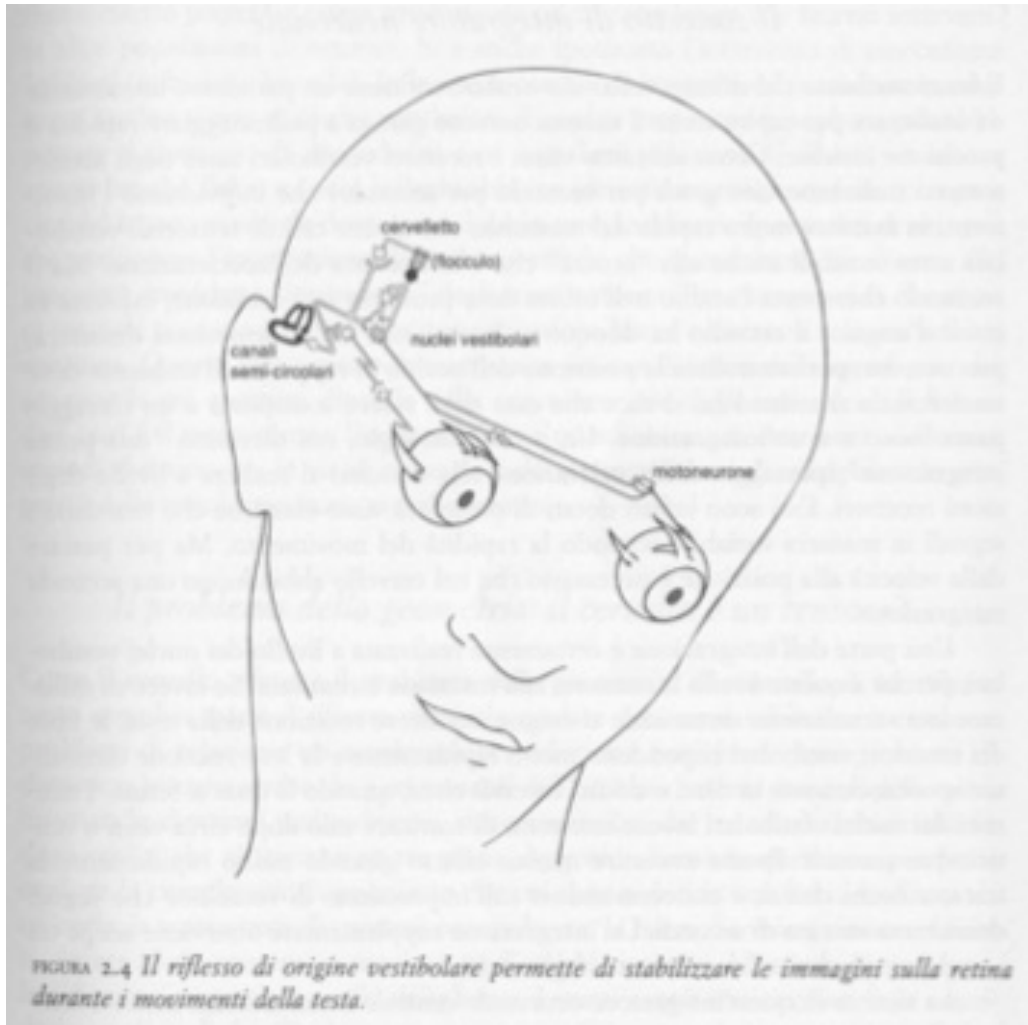
L'immagine proiettata sulla corteccia occipitale ha due vie:  
**la visione per la percezione e il riconoscimento (cosa è) e  
una visione per l'azione, la via dorsale.**

Quest'ultima via è la visione utilizzata dal giocatore perchè  
passa attraverso le aree dello spazio, dell'azione motoria,  
della risposta motoria e della decisione.









1. Riflesso vestibolo-oculare
2. Riflesso optocinetico
3. Movimenti di vergenza
4. Movimenti di inseguimento lento
5. Movimenti saccadici

**Riflesso vestibolo-oculare** stabilizza l'immagine della retina durante movimenti della testa:

È un movimento involontario degli occhi, di tipo *compensatorio*, in seguito ai movimenti della testa.

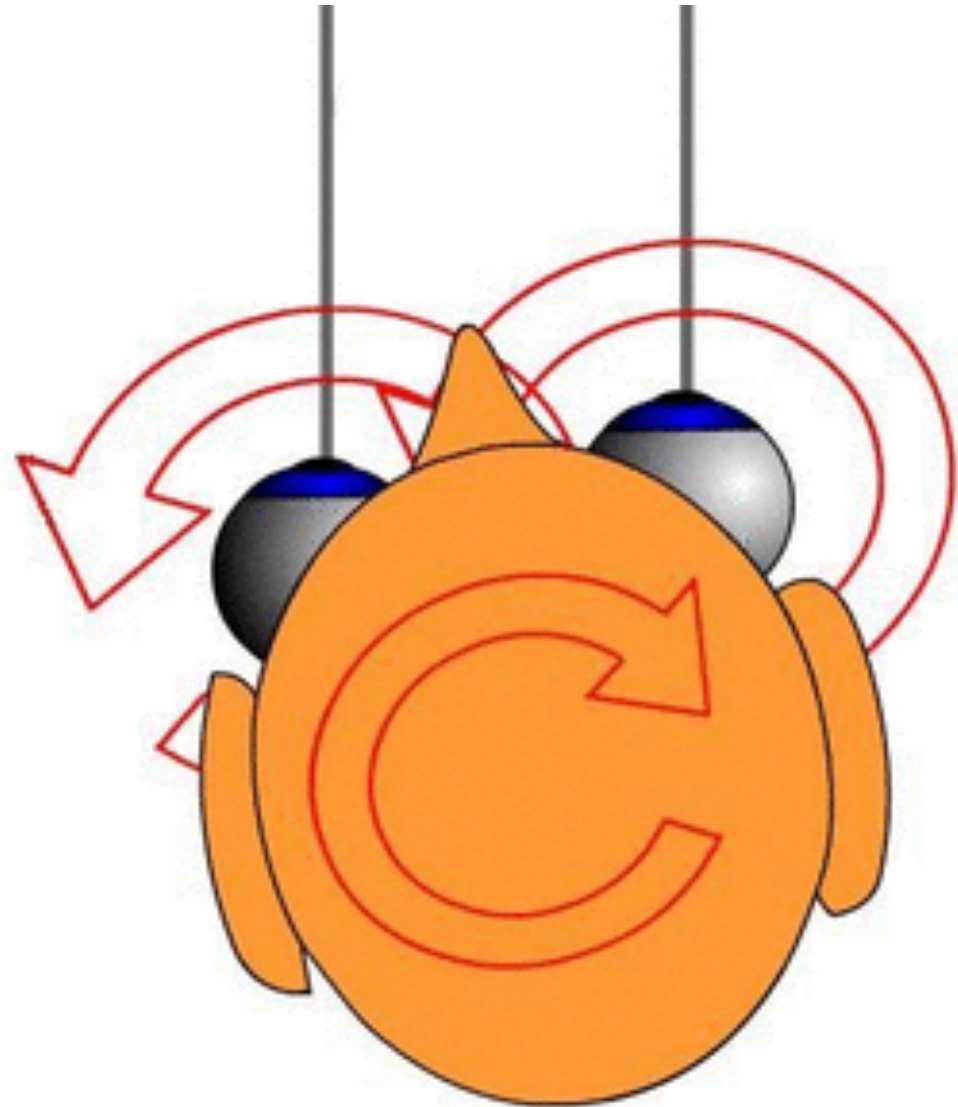
È mediato dal sistema vestibolare, un sistema specializzato per rilevare l'accelerazione lineare e angolare dei movimenti della testa.

Il movimento rilevato dal sistema vestibolare regola di riflesso la tensione dei muscoli extraoculari, facendo in modo che lo sguardo rimanga sul punto di fissazione.



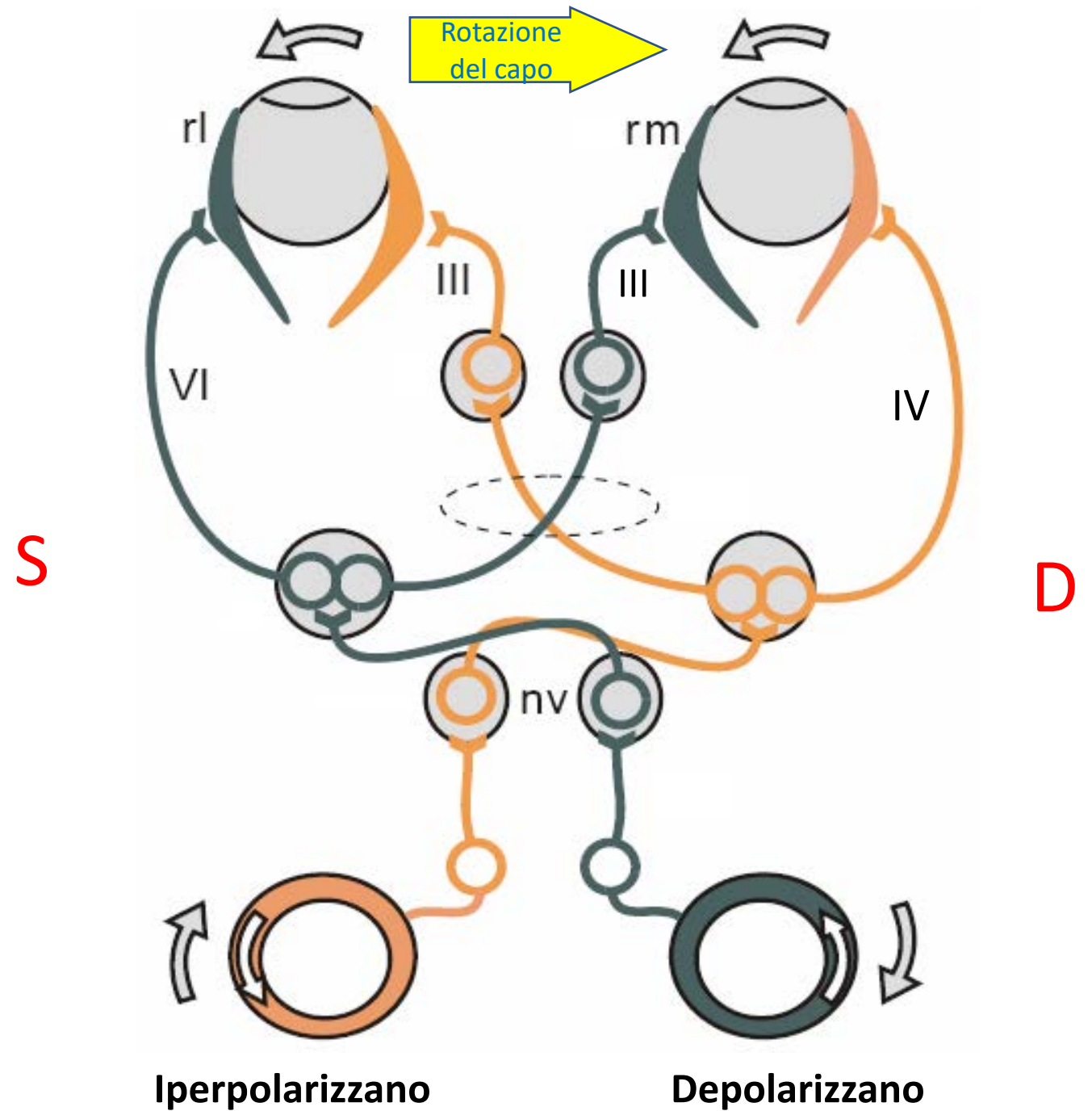
## Il riflesso vestibulo-oculare (VOR)

- La funzione del VOR è quella di stabilizzare l'immagine sulla retina durante la rotazione della testa.
  - Quando la testa ruota ad una certa velocità in una certa direzione, gli occhi ruotano alla stessa velocità **ma nella direzione opposta**.
  - Senza il VOR, l'occhio vedrebbe un'immagine sfocata ad ogni movimento della testa.
- Ciò accadrebbe perché l'occhio è come una macchina fotografica con una velocità di otturazione lenta.



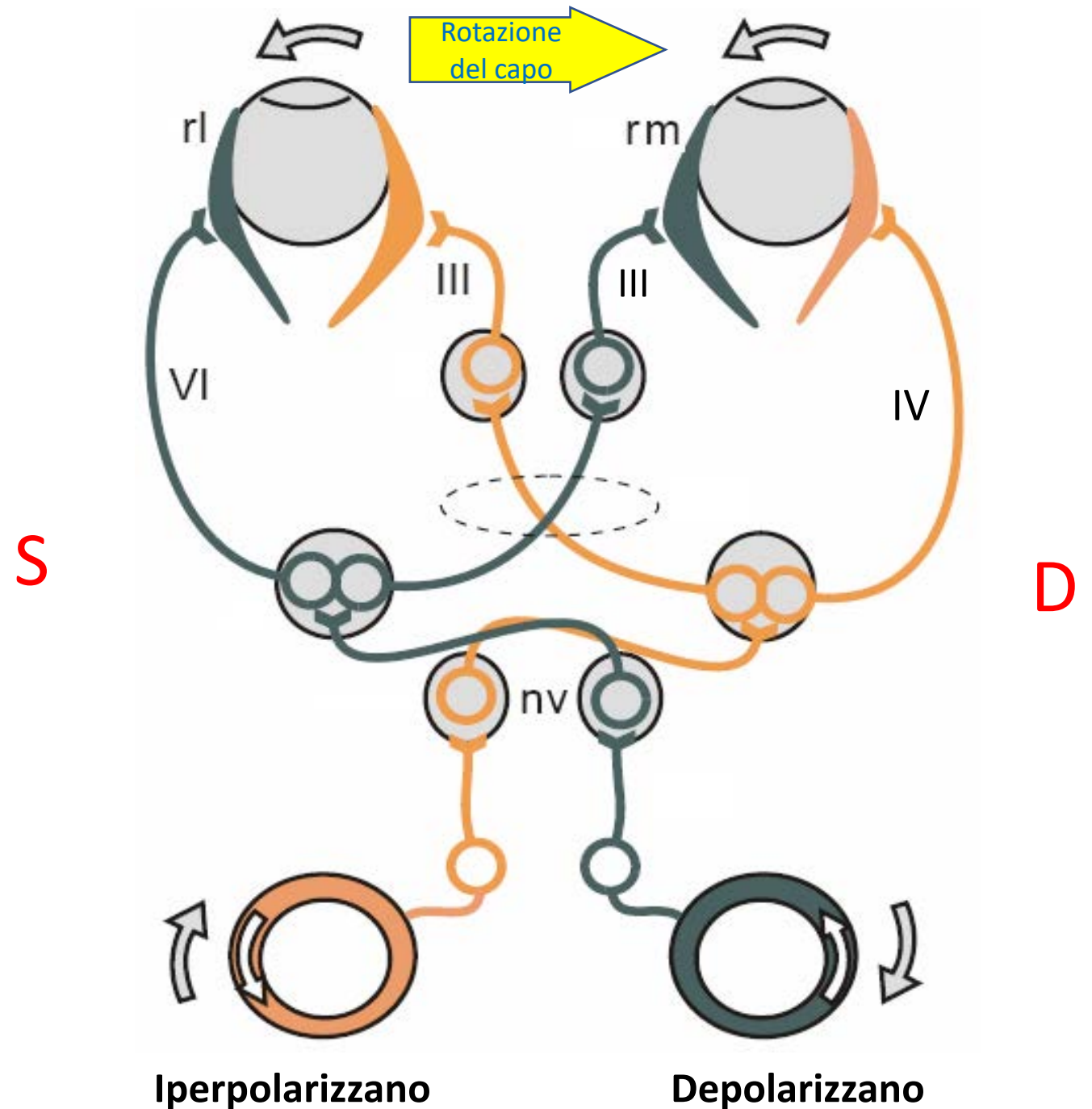
## VOR orizzontale

- La testa ruota a destra



## VOR orizzontale

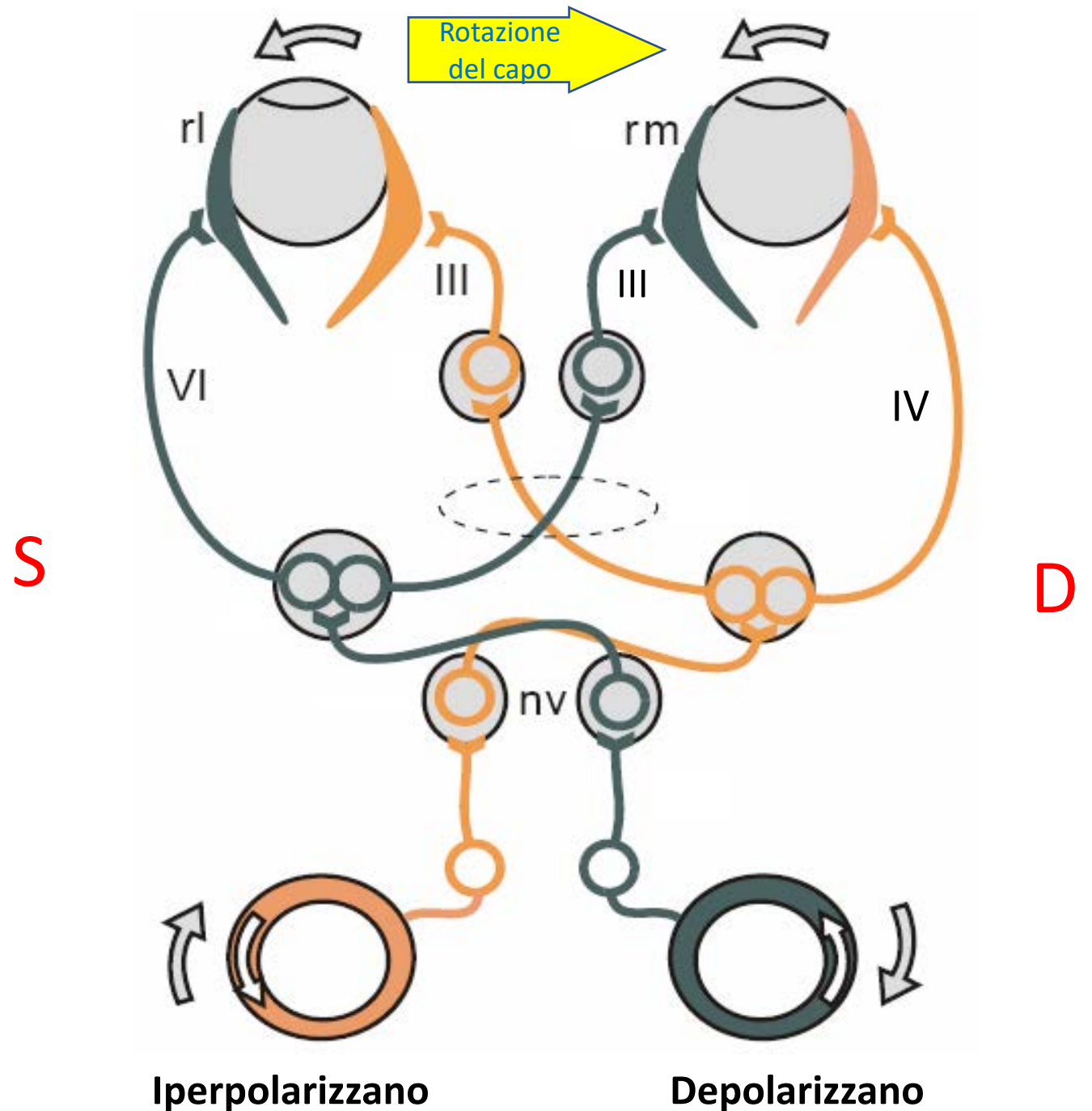
Le cellule ciliate del canale orizzontale di destra si depolarizzano (eccitano), quelle di sinistra iperpolarizzano (inibiscono).





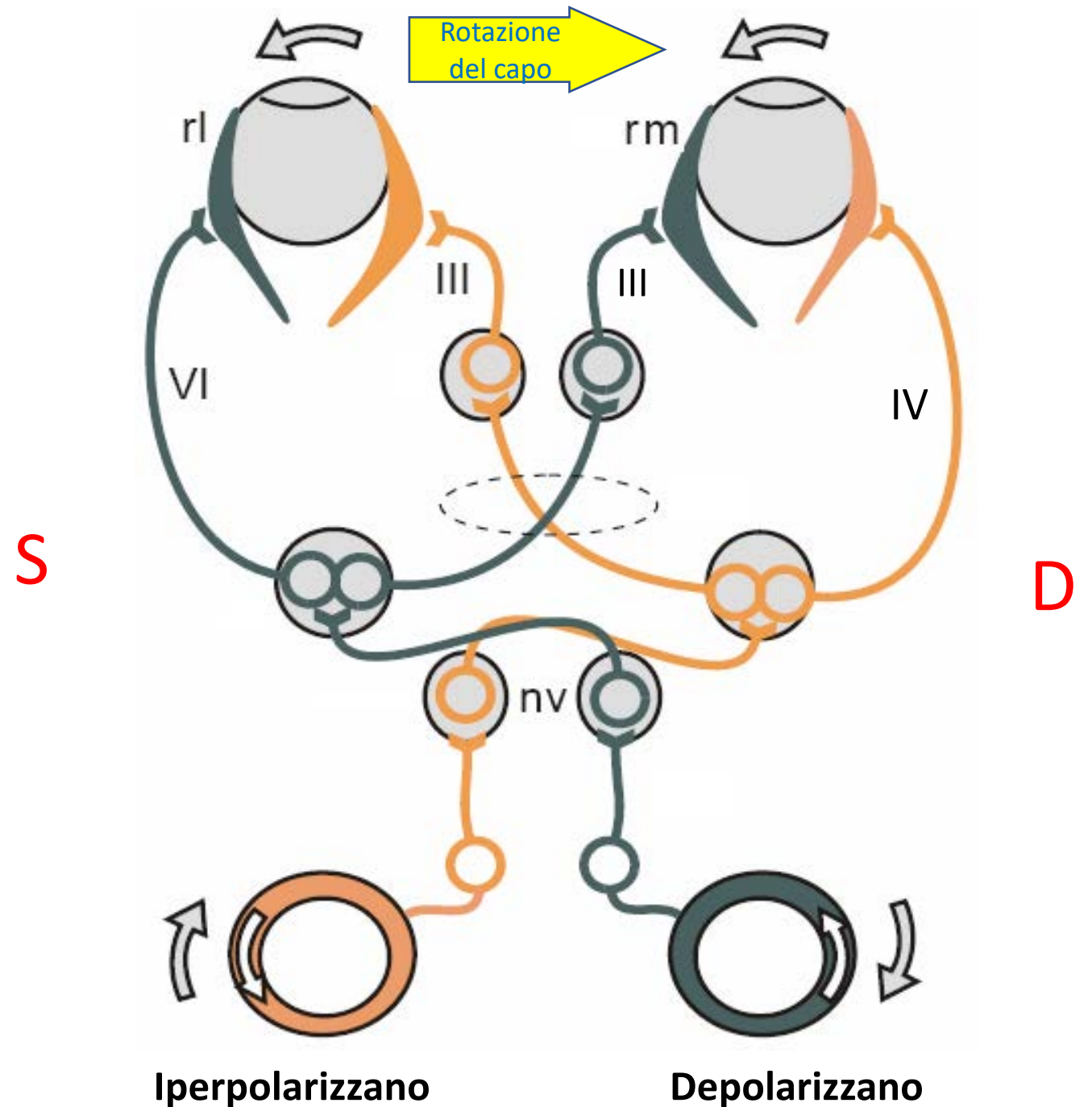
## VOR orizzontale

I nervi cranici  
(motoneuroni ai  
muscoli extra-oculari)  
**VI di sinistra e III di  
destra** diventano più  
attivi, mentre il **III di  
sinistra e il VI di destra**  
diventano meno attivi.



## VOR orizzontale

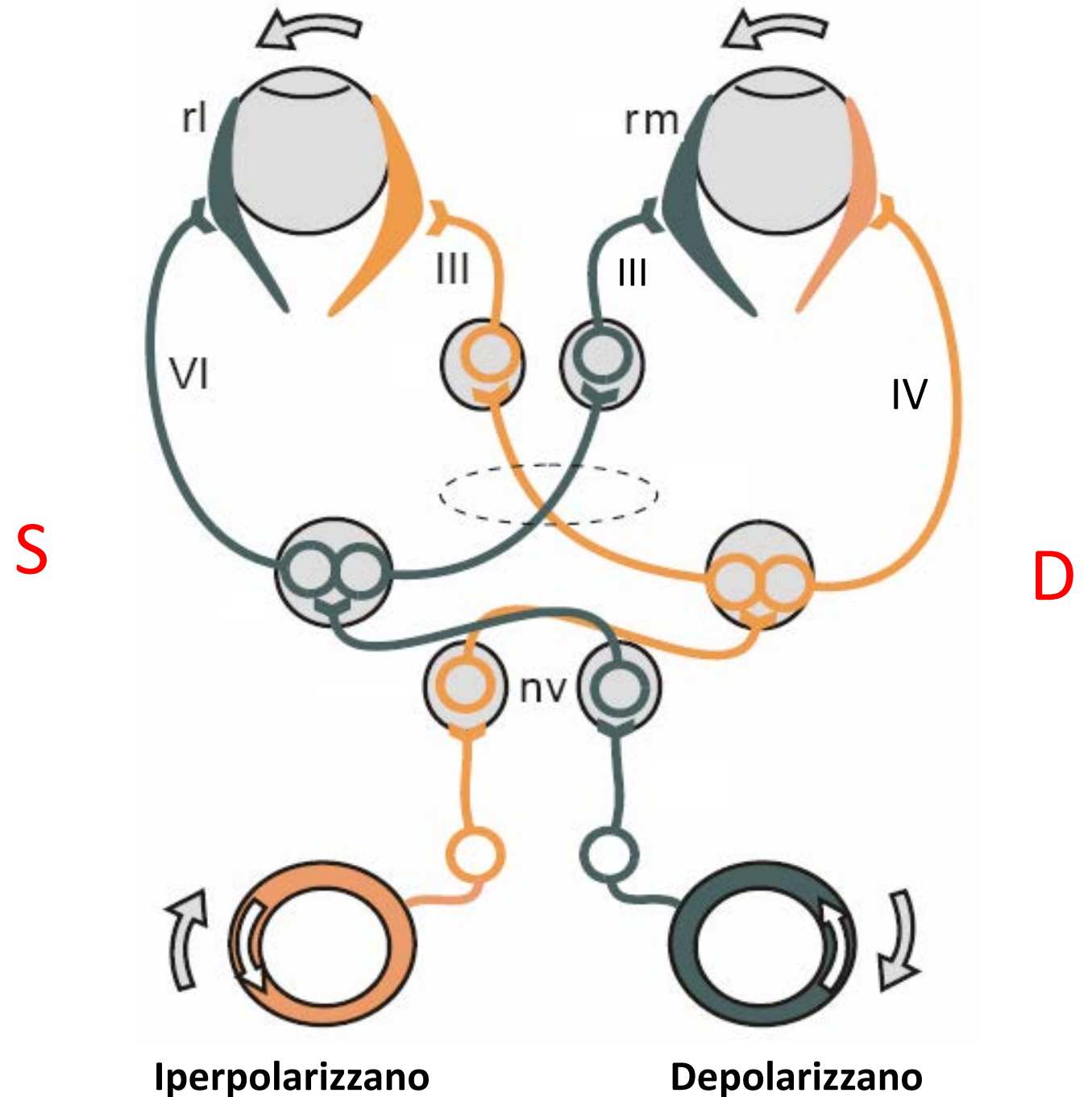
I muscoli extraoculari retto laterale sinistro e retto mediale destro si contraggono, mentre il **retto mediale sinistro** e il **retto laterale destro** si rilassano.



## VOR orizzontale

- La testa ruota a destra
- Entrambi gli occhi ruotano verso sinistra

(Video)





## VOR frontale

Quando pieghiamo il capo lateralmente

## VOR sul piano sagittale

Quando alziamo ed abbassiamo il capo

(Video)

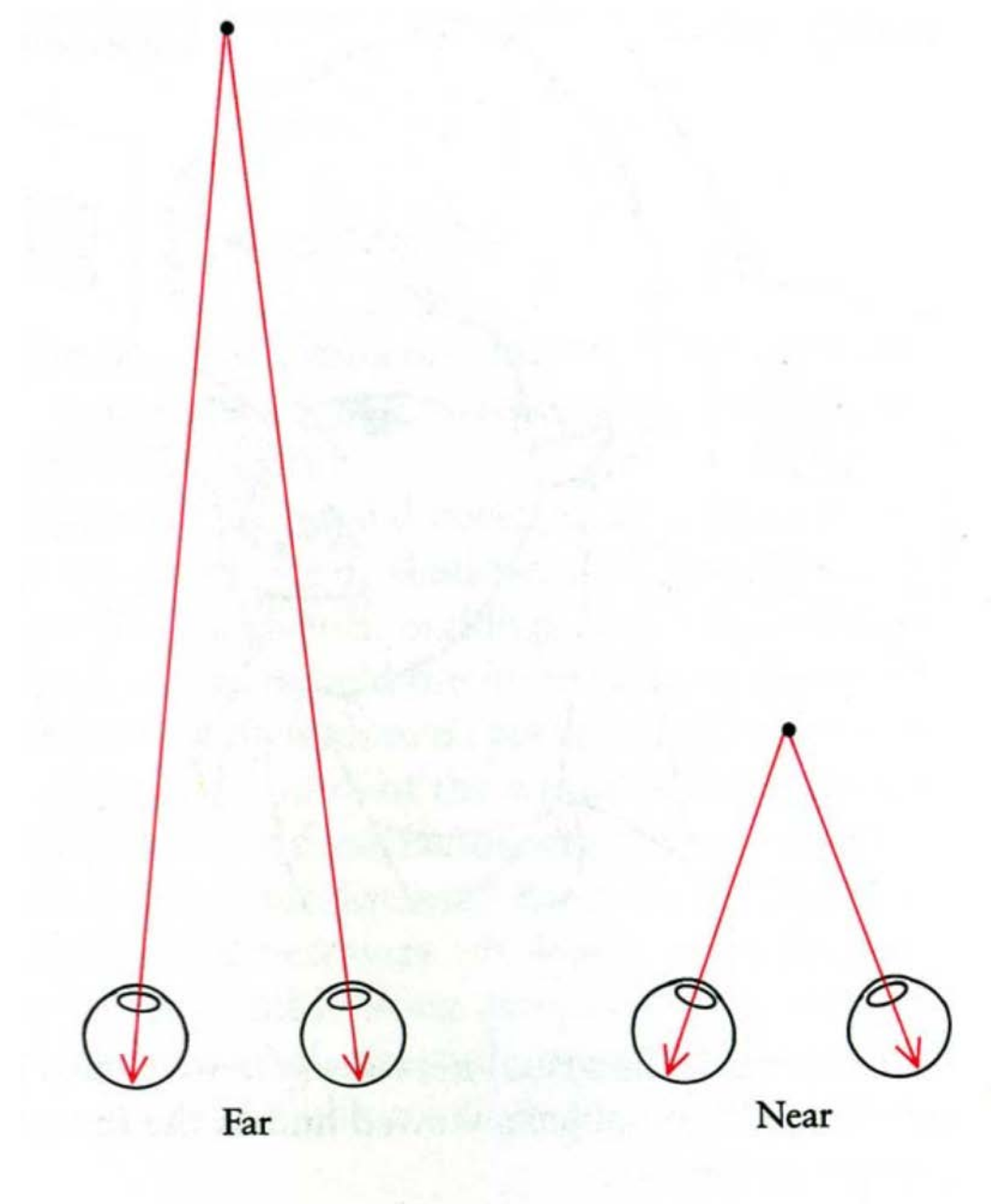
## Movimenti di vergenza (convergenza):

Muovere gli occhi in direzioni opposte in modo che le proiezioni di un oggetto siano centrate sulle fovee di entrambi gli occhi simultaneamente

È un tipo di movimento volontario, che permette di convergere lo sguardo sul punto di fissazione.

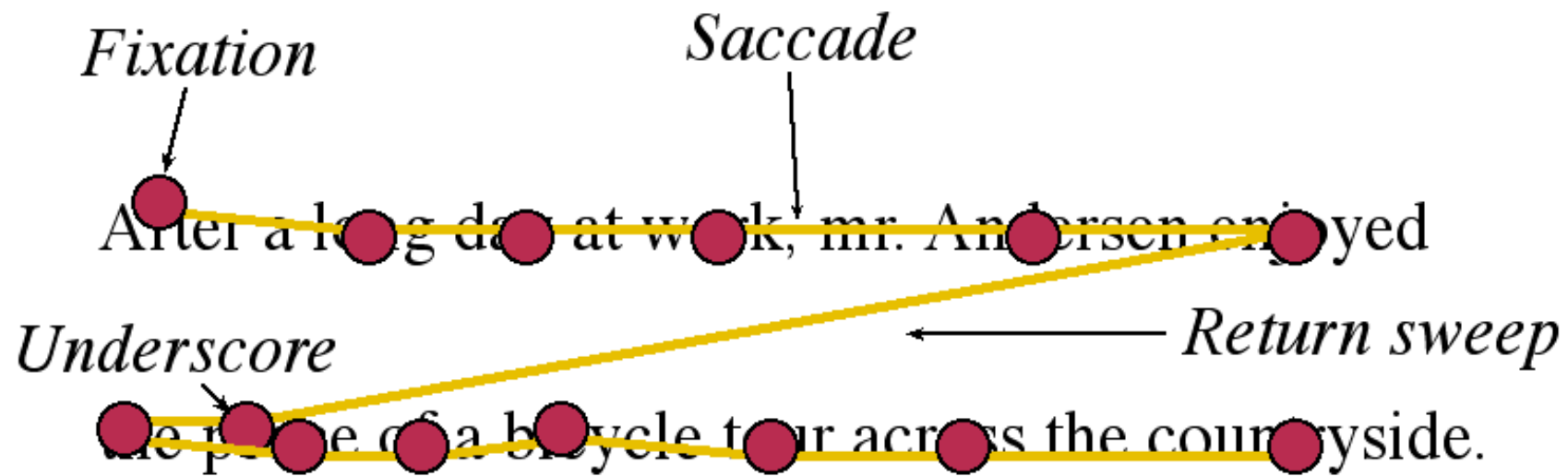
Più vicino è il punto di fissazione e maggiore sarà il movimento di vergenza.

Gli occhi convergono per mantenere lo sguardo su un oggetto che si avvicina, e divergono quando questo si allontana.

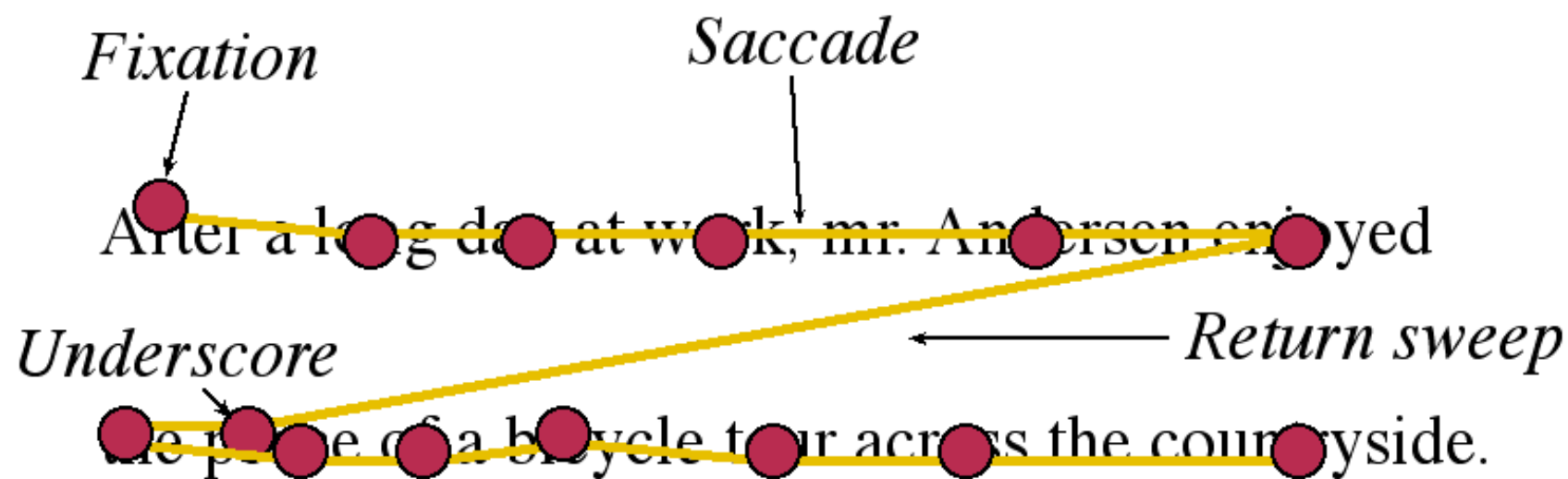


(Video)

**Movimenti saccadici** spostano lo sguardo in modo da centrare oggetti di interesse sulla fovea  
È un movimento volontario, che si osserva durante l'esplorazione della scena visiva.  
Permette di portare nuovi oggetti potenzialmente interessanti sulla fovea.







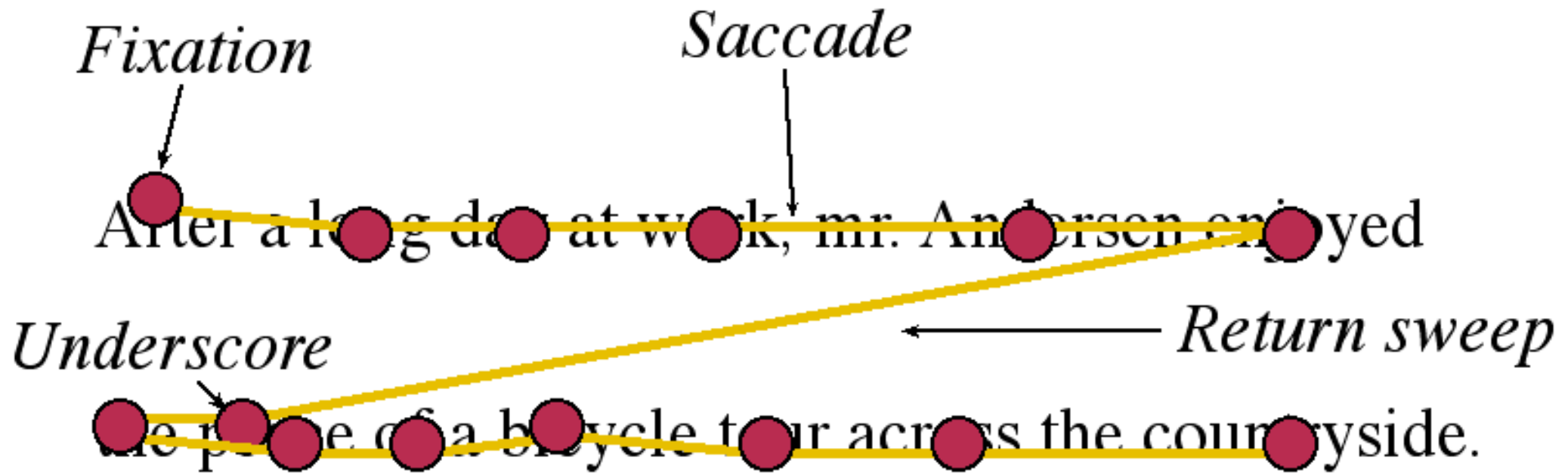
**fixation point**

Around the fixation point only four to five letters are seen with 100% acuity.

~~Around the fixation point only four to five letters are seen with 100% acuity.~~

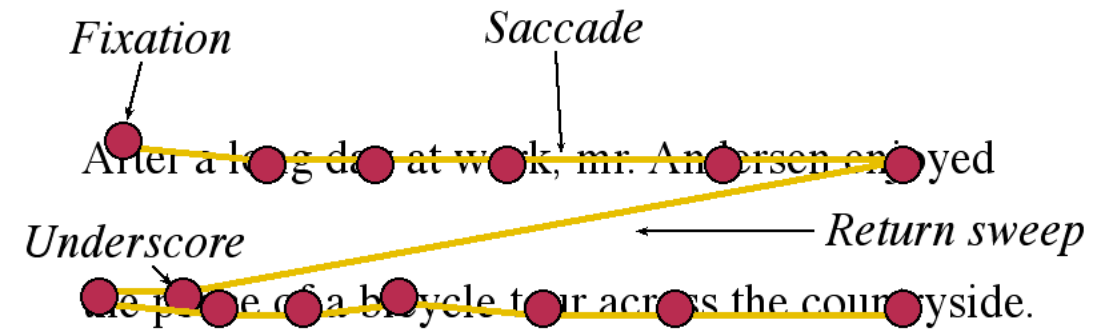


## Movimenti saccadici



Le fissazioni sono i periodi di pausa tra un movimento oculare e il successivo durante i quali avviene la nostra percezione visiva. Le fissazioni hanno una durata molto variabile che dipende da una moltitudine di fattori, legati sia alle caratteristiche dell'immagine osservata che agli obiettivi e stati mentali dell'osservatore.

## Movimenti saccadici



La latenza di un movimento saccadico in risposta ad uno spostamento dell'oggetto osservato o alla comparsa di un nuovo stimolo periferico si aggira intorno ai 200-250 millisecondi, ed è influenzata da numerosi fattori come luminosità, distanza del bersaglio, presenza di distrattori.

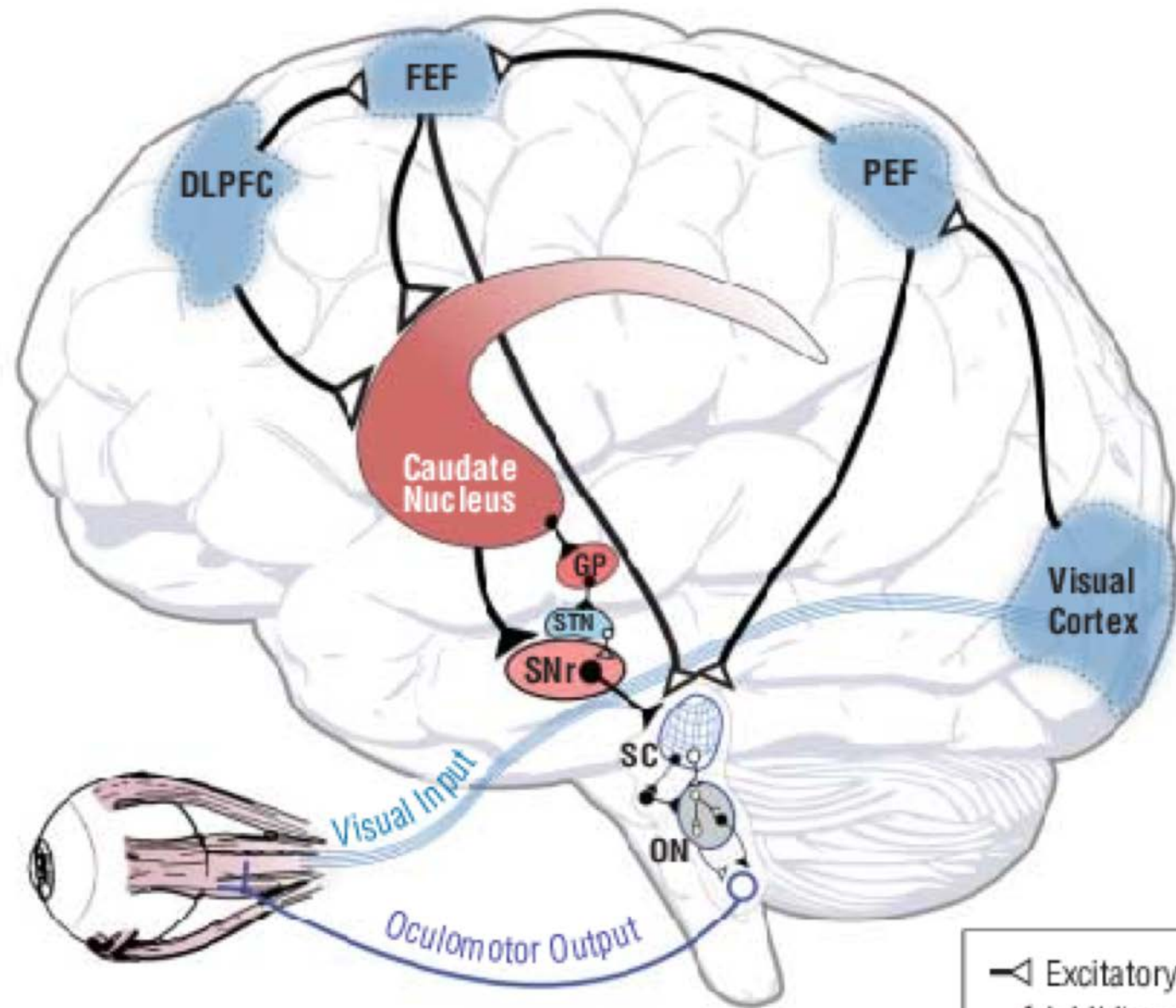
Viene portato a termine in circa 0,05 secondi (tempo di esecuzione)

Data l'estrema velocità di esecuzione delle saccadi, è naturale che sia molto difficile modificare la loro traiettoria "al volo».

È un movimento di tipo *balistico*, una volta iniziato non può esserne cambiata la velocità o la traiettoria.

Le saccadi sono dette anche movimenti rapidi: si tratta infatti di uno dei movimenti più veloci prodotti dal corpo umano. Durante una saccade, la velocità di rotazione dell'occhio nell'orbita può raggiungere picchi di velocità intorno ai (800/900°/sec.)

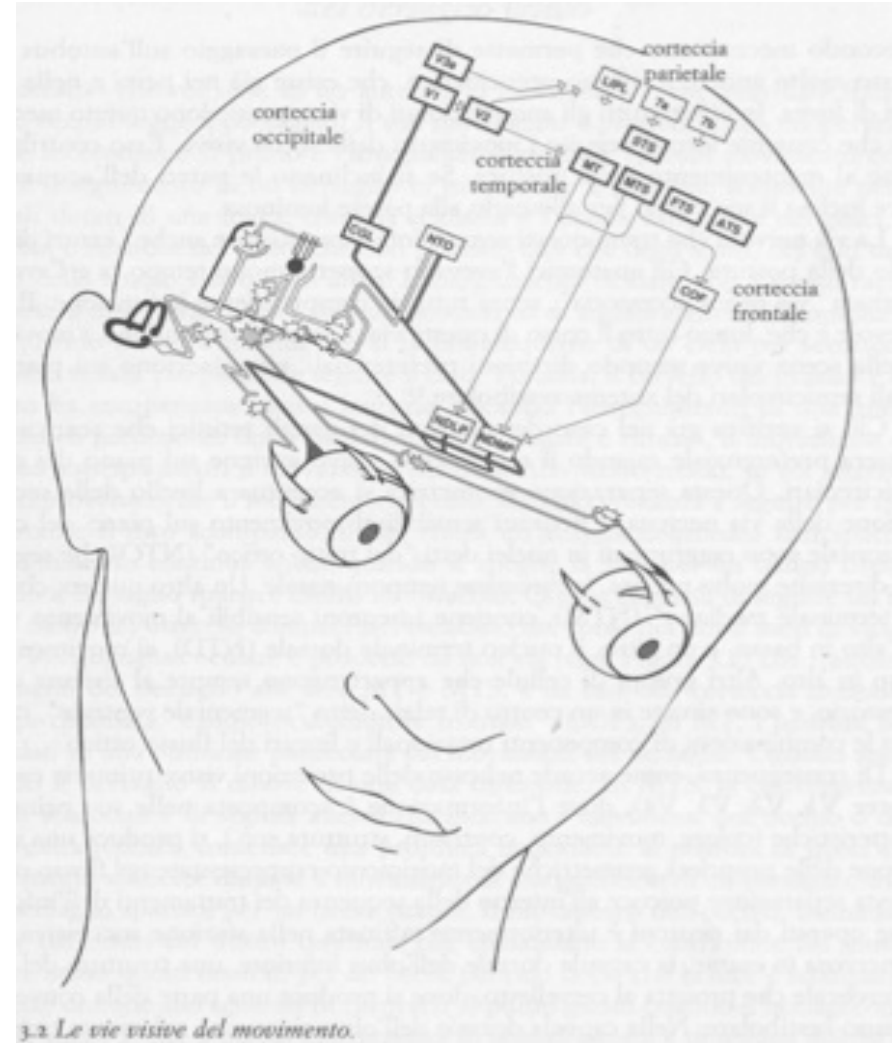




Campi oculari Frontali o Parietali (FEF o PEF) al collicolo superiore (SC), che guida la rete oculomotoria (ON) nel tronco cerebrale.



La vista, con l'apporto dei recettori vestibolari e propriocettivi, informa il cervello sulla velocità e accelerazione in una «complementarietà dinamica».



## **Interferenza tra vestibolare e funzioni corticali**

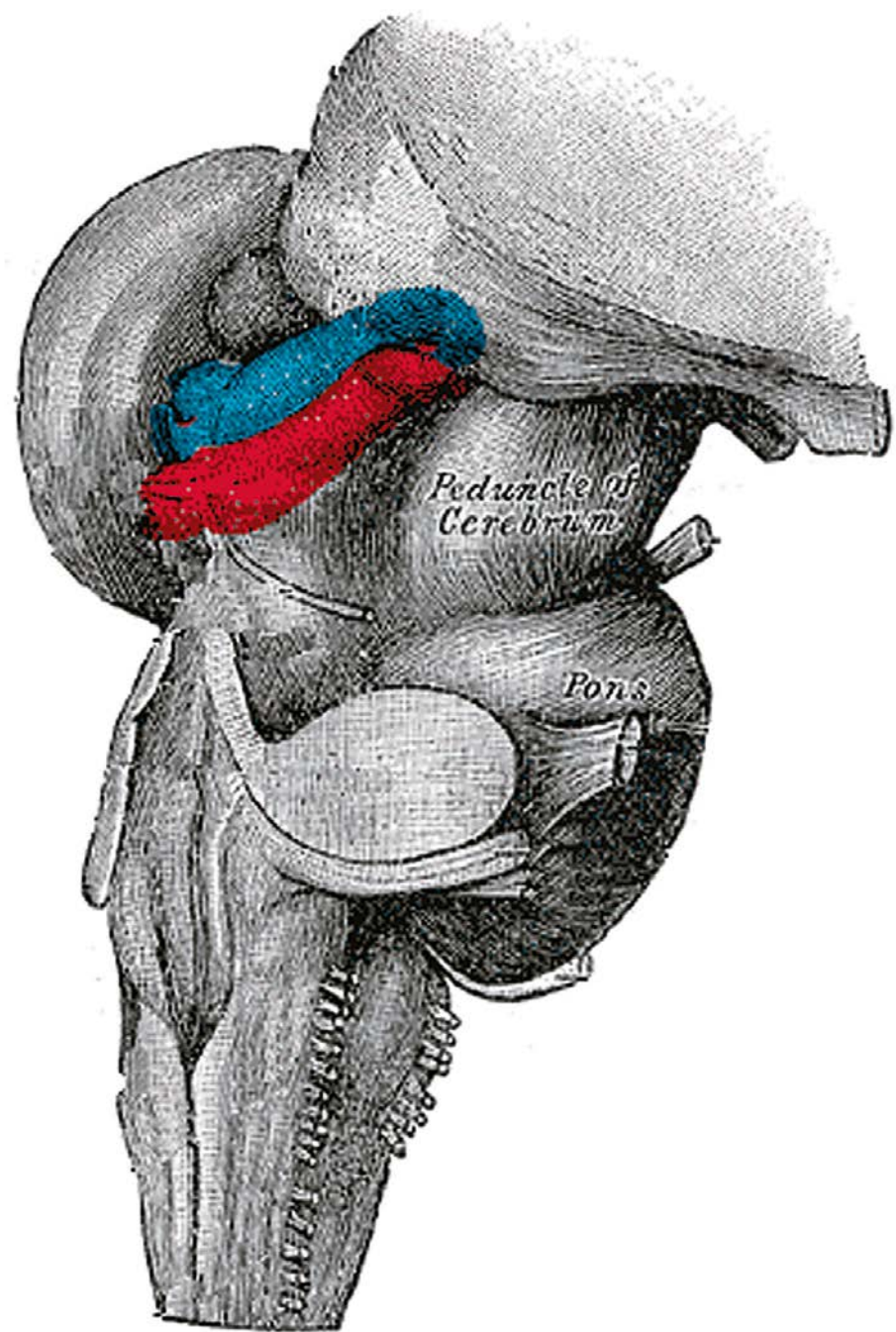
La percezione della distanza, la spazialità, l'orientamento.

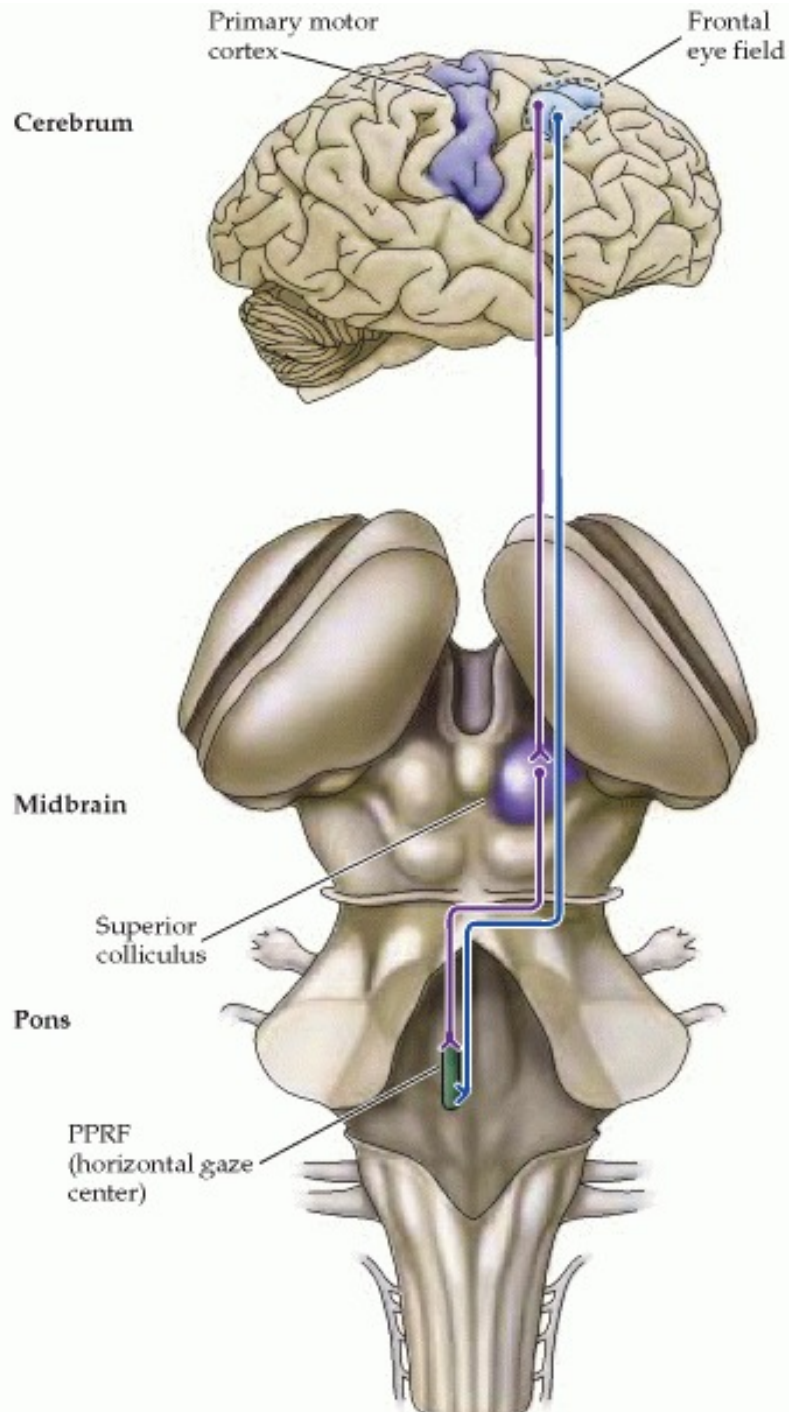
# La percezione della distanza

La convergenza



# Il collicolo superiore





The relationship of the frontal eye field in the right cerebral hemisphere (Brodmann's area 8) to the [superior colliculus](#) and the horizontal gaze center ([PPRF](#)). There are two routes by which the frontal eye field can influence eye movements in humans: indirectly by projections to the superior colliculus, which in turn project to the [contralateral](#) PPRF, and directly by projections to the contralateral PPRF.

**paramedian pontine reticular formation (PPRF)**

Neurons in the [reticular formation](#) of the [pons](#) that coordinate the actions of [motor](#) neurons in the abducens and oculomotor nuclei to generate horizontal movements of the eyes; also known as the "horizontal gaze center."

# La coerenza tra vedere e udire

## Il collicolo superiore:

Struttura pluristratificate, che riceve proiezioni dalle retine e dall'area corticale visiva primaria e integrano informazioni spaziali dalle vie visive, uditive e somestesiche.

Il collicolo partecipa all'individuazione della palla. La percezione del bersaglio avviene **un attimo prima** dell'attivazione del movimento saccadico oculare verso il bersaglio.

Dal collicolo partono informazioni motorie all'occhio, per indurre dei movimenti oculari verso il bersaglio.

Una proiezioni crociata assicura i movimenti di orientamento della testa, degli occhi, del tronco.

Una proiezione va dal talamo alla corteccia per informare il cervello dei movimenti in corso.



Se un bersaglio, come una palla, entra nel campo visivo, la popolazione di neuroni del collicolo negli strati superiori, attiva quelli motori sottostanti e più profondi. Da qui ha inizio la risposta della testa e degli occhi verso la palla.

Un gran numero di neuroni del collicolo rispondono a stimolazioni sensoriali. Si sono trovate tre mappe sensoriali: una visiva (retinotopica), una mappa dello spazio sonoro (audiotopica) e una mappa che rappresenta le varie parti del corpo (somatotopica).

Molti ricercatori hanno affermato che esiste un allineamento delle mappe uditive, somatosensoriali, visive e motorie nel collicolo superiore

**«La percezione è simulazione dell'azione»**

**A. Berthoz**

## La percezione e la cattura della palla

Esiste un sistema anticipatorio nella cattura della palla.

Prima del contatto, la forma della mano si adatta alla forma dell'oggetto.

Il tempo all'impatto vien calcolato dal nostro cervello.

Il saccadico è «decisione d'azione» e non una «risposta a uno stimolo».



- DARIO CAGLIONI -

# ISTRUZIONI di VOLO

ASPIRANTI PORTIERI

*Nel cervello: "La gravità e il movimento permettono al cervello di percepire lo spazio ... e questo grazie al Colliculus superiore, una struttura sottocorticale situata nella parte bassa del cervello, che riceve una proiezione dell'immagine della realtà attraverso la retina. Un sistema che permette l'orientamento del corpo. E' quello che permette al portiere di una squadra di calcio di anticipare la traiettoria di un pallone o a un ciclista di capire come affrontare una curva. Oltre a ciò, dei percettori del sistema vestibolare, situati nell'orecchio interno, permettono di misurare le accelerazioni della testa, di mantenere l'equilibrio e di prendere coscienza di sé nello spazio». Alain Berthoz,*



Berthoz sostiene che: *“ il gesto scolpisce il pensiero... la postura è condizione preparatoria di un certo numero di gesti, è la madre del gesto e figlia della autorappresentazione... L'attenzione è un meccanismo di anticipazione che prepara all'agire.. Un meccanismo di cui si trova traccia a tutti i livelli del sistema nervoso.. e può utilizzare l'immaginazione”*.

L'attenzione posta sull'agire induce a rivalutare le caratteristiche evolutive delle specie che ne hanno consentito la sopravvivenza grazie alla capacità di **anticipare e prevedere le conseguenze delle azioni** e alla **memoria delle conseguenze passate**, indovinando e scommettendo sul comportamento altrui, attivando tutti quei processi cognitivi “nel corso dei quali tutto si gioca in qualche decina di millesimi di secondo” (Berthoz, 1998, p. XIII).

# Le stimolazioni vestibolari

Una regola: mai provare nausea

**SACCADICI**

**Y L 4 B E A 8 U M H**  
**K 2 D S U 4 L O F Z**  
**H C 7 A E T 3 1 Y R**  
**P B 9 G N O 5 R V T**  
**L 2 K G B 5 U T 3 D**  
**A W E S 8 R O X N 1**  
**7 A P T 6 E N U R Z**  
**V 4 R 9 S M X 2 J T**  
**S O 2 N 6 E H U 5 W**  
**L 8 V S P D 1 N G 7**



H O S N C T K U Z L  
Y B A K O E Z L R X  
E T H W F M B K A P  
B X F R T O S M V C  
R A D V S X P E T O  
M P O E A N C B K F  
C R G D B K E P M A  
F X P S M A R D L G  
T M U A X S O G P B  
O F N P V D T C H E

H O S N C T K U Z L  
Y B A K O E Z L R X  
E T H W F M B K A P  
B X F R T O S M V C  
R A D V S X P E T O  
M P O E A N C B K F  
C R G D B K E P M A  
F X P S M A R D L G  
T M U A X S O G P B  
O F N P V D T C H E

H O S N C T K U Z L  
Y B A K O E Z L R X  
E T H W F M B K A P  
B X F R T O S M V C  
R A D V S X P E T O  
M P O E A N C B K F  
C R G D B K E P M A  
F X P S M A R D L G  
T M U A X S O G P B  
O F N P V D T C H E

H O S N C T K U Z L  
Y B A K O E Z L R X  
E T H W F M B K A P  
B X F R T O S M V C  
R A D V S X P E T O  
M P O E A N C B K F  
C R G D B K E P M A  
F X P S M A R D L G  
T M U A X S O G P B  
O F N P V D T C H E

~~H F N P V D T C H L~~  
~~Y B A K O E Z L R X~~  
~~E T H W F M B K A P~~  
~~B X F R T O S M V C~~  
~~R A D V S X P E T O~~  
~~M P O E A N C B K F~~  
~~C R G D B K E P M A~~  
~~F X P S M A R D L G~~  
~~T M U A X S O G P B~~  
~~O F N P V D T C H E~~

~~H O N P V D T C Z L~~  
~~Y B A K O E Z L R X~~  
~~E T H W F M B K A P~~  
~~B X F R T O S M V C~~  
~~R A D V S X P E T O~~  
~~M P O E A N C B K F~~  
~~C R G D B K E P M A~~  
~~F X P S M A R D L G~~  
~~T M U A X S O G P B~~  
~~O F S N C T K U H E~~

~~H O S P V D T U Z L~~  
~~Y B A K O E Z L R X~~  
~~E T H W F M B K A P~~  
~~B X F R T O S M V C~~  
~~R A D V S X P E T O~~  
~~M P O E A N C B K F~~  
~~C R G D B K E P M A~~  
~~F X P S M A R D L G~~  
~~T M U A X S O G P B~~  
~~O F N N C T K C H E~~

~~H O S N V D K U Z L~~  
~~Y B A K O E Z L R X~~  
~~E T H W F M B K A P~~  
~~B X F R T O S M V C~~  
~~R A D V S X P E T O~~  
~~M P O E A N C B K F~~  
~~C R G D B K E P M A~~  
~~F X P S M A R D L G~~  
~~T M U A X S O G P B~~  
~~O F N P S T T C H E~~

**Y L 4 B E A 8 U M H**  
**K 2 D S U 4 L O F Z**  
**H C 7 A E T 3 1 Y R**  
**P B 9 G N O 5 R V T**  
**L 2 K G B 5 U T 3 D**  
**A W E S 8 R O X N 1**  
**7 A P T 6 E N U R Z**  
**V 4 R 9 S M X 2 J T**  
**S O 2 N 6 E H U 5 W**  
**L 8 V S P D 1 N G 7**

V S X P E  
E A N C B  
D B K E P  
S M A R D  
A X S O G

O E A N C  
G D B K E  
P S M A R  
U A X S O  
S N C T K

N C B K F  
K E P M A  
A R D L G  
S O G P B  
T K U Z L

F N P V D  
B A K O E  
T H W F M  
X F R T O  
A D V S X

# **Attività vestibolari**

## **Passive e Attive**

**capriòla** s. f.

**1.** Salto che si fa mettendo le mani o il capo a terra, slanciando le gambe in aria e rovesciandosi su sé stessi: *passava il tempo a far capriole sul prato; i bambini facevano le c. sul letto*; anche il movimento che si fa fare ai bambini prendendoli all'indietro per le mani passate attraverso le gambe e rimettendoli in piedi dopo averli fatti girare su sé stessi.

**capovòlta** s. f. [der. di *capovolgere*]. – Atto del capovolgersi: *salto con c.*, salto mortale. Nel nuoto, virata velocissima eseguita nel crawl dorsale: prende nome dal movimento del corpo necessario a compierla.

**rotolaménto** s. m. [der. di *rotolare*]. – L'azione, il fatto di rotolare, di rotolarsi o di venire rotolato: *r. di un masso, di un barile; una valanga diventata enorme per il lungo r. sulle pendici del monte.*

Da *Vocabolario Treccani*

L'allenamento vestibolare permette all'occhio di raggiungere un livello motorio altamente sofisticato nel movimento esplorativo e di cattura, soprattutto attraverso la maturazione dei VOR (riflessi vestibolo oculari).

Ma l'allenamento per una migliore percezione della palla avviene facendo maturare le aree sotto corticali (collicolo superiore) che registrano la percezione del movimento della palla e attivano le conseguenti risposte visive di inseguimento.



Berthoz A., Il senso del movimento, McGraw-Hill , 1998, Milano

