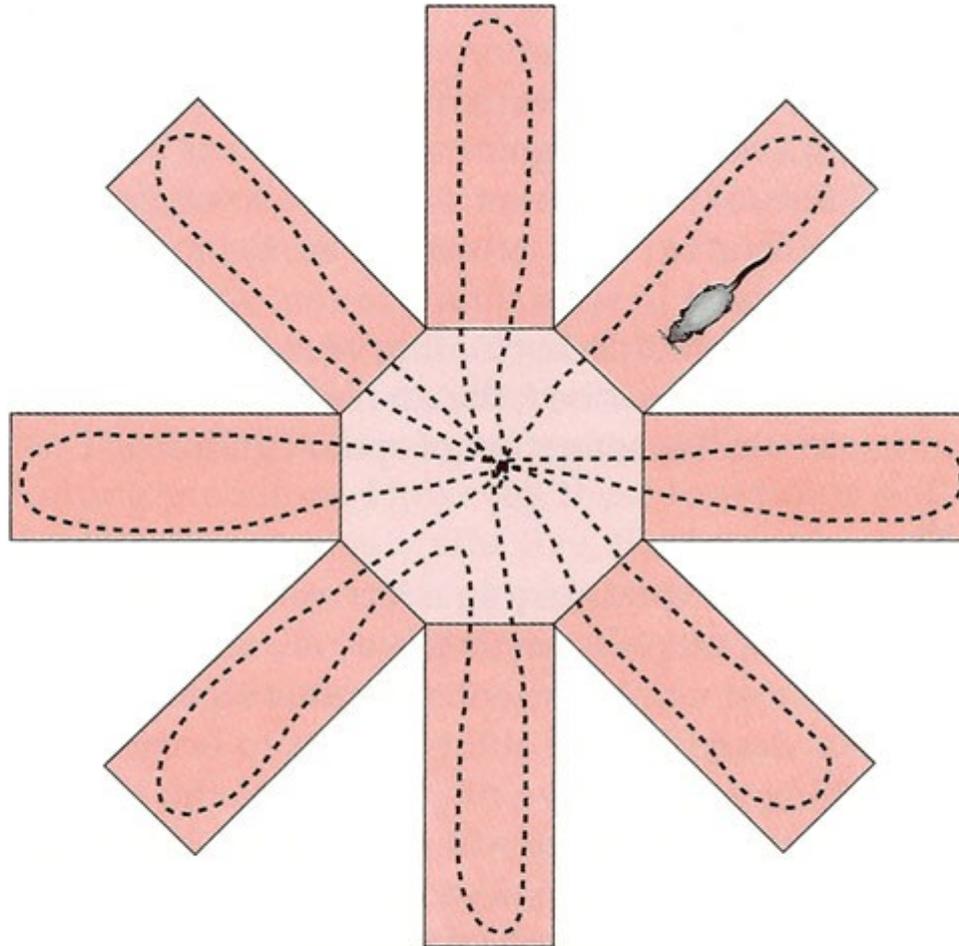


# Navigazione spaziale nel ratto



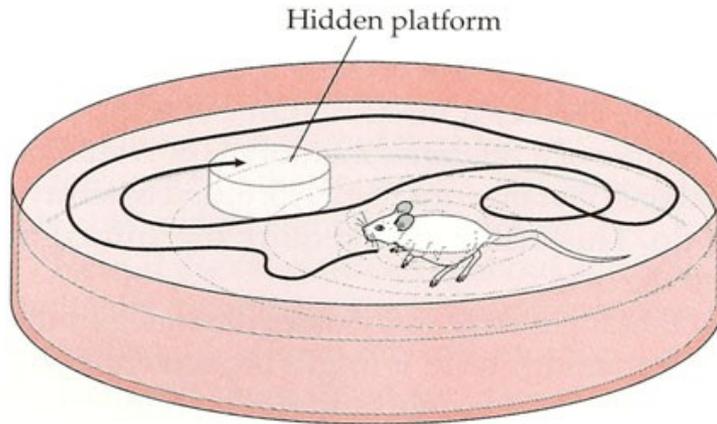
NORWAY RAT (*Rattus norvegicus*)

## Il labirinto radiale

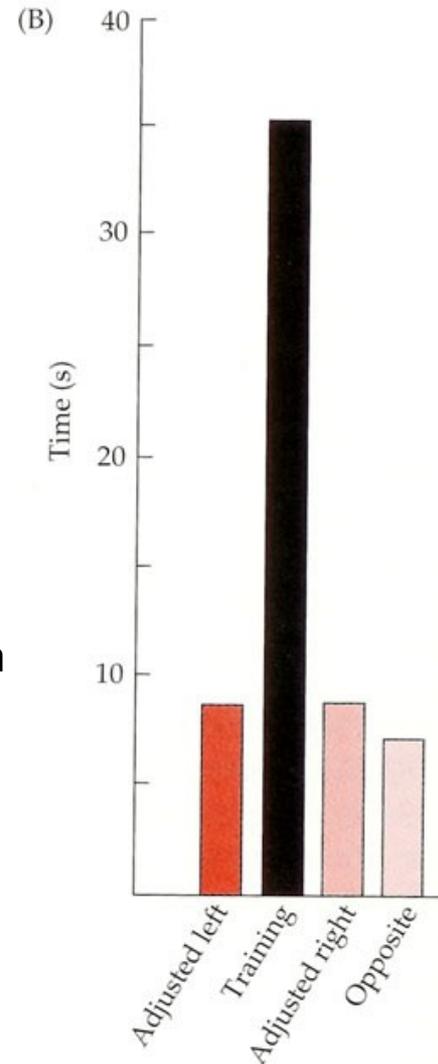


Nel labirinto radiale, il ratto segue una strategia di ricerca che gli permette di visitare una sola volta ogni braccio alla ricerca di cibo.

# Il labirinto acquatico di Morris

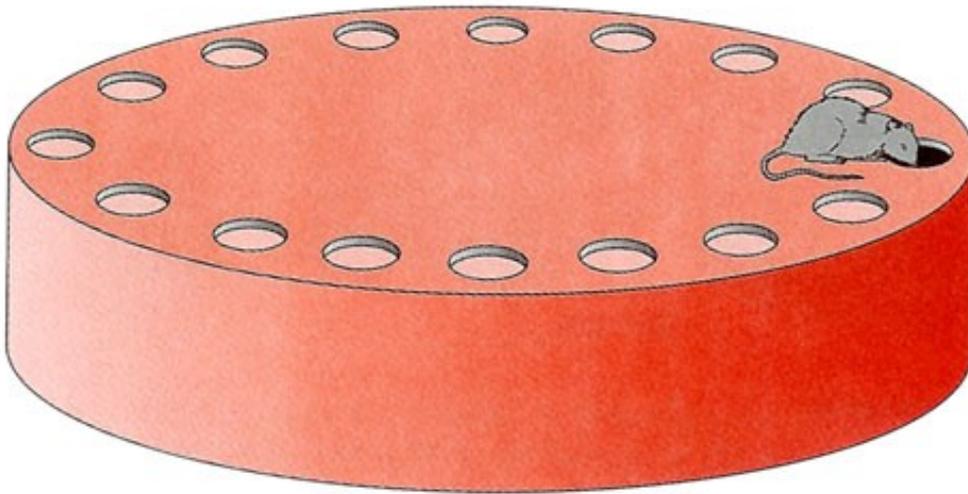


(A) Nel labirinto acquatico, il ratto nuota in acqua opacizzata fino a quando non incontra una piattaforma nascosta sotto il pelo dell'acqua.



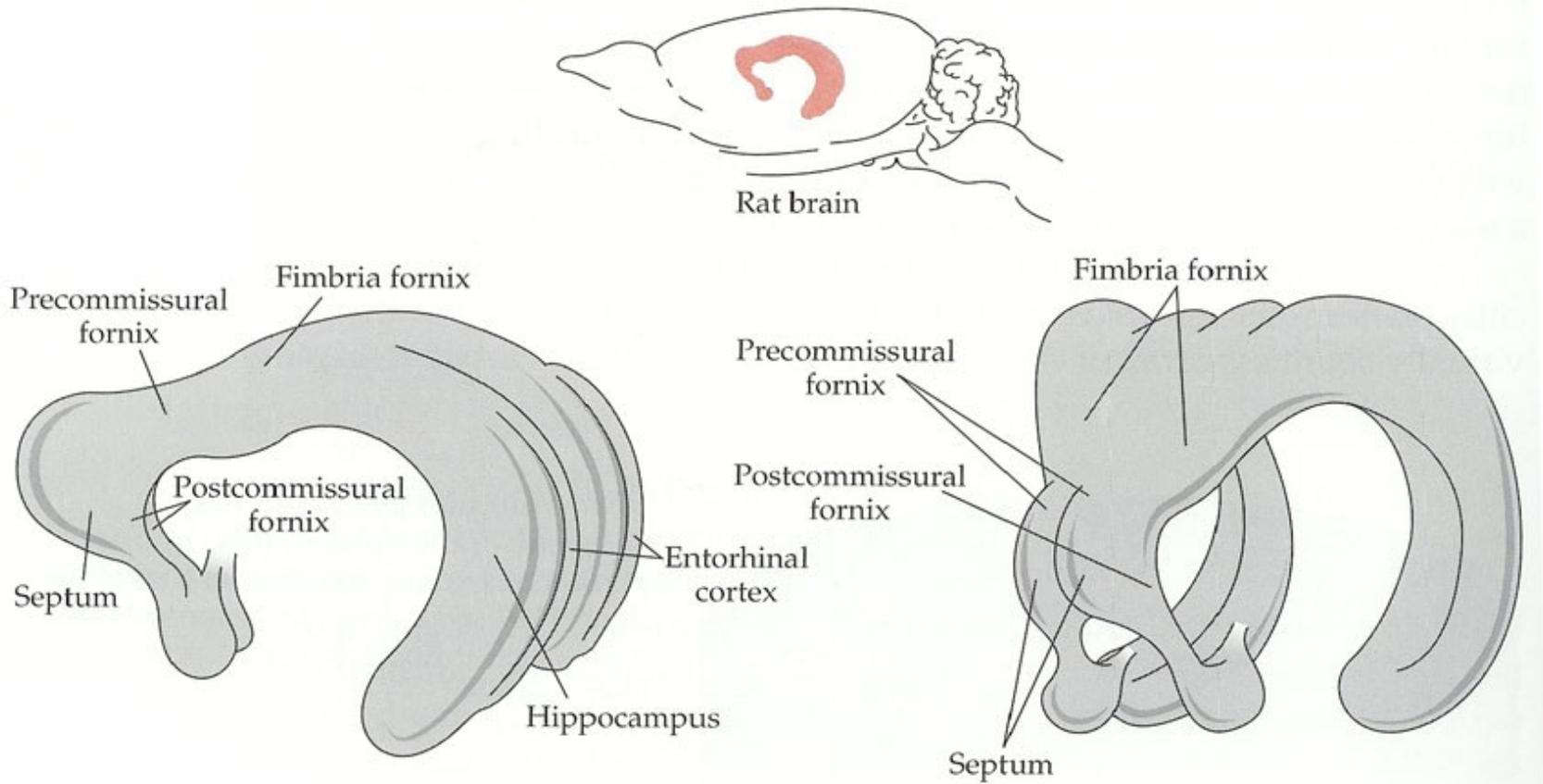
(B) Nel test di verifica, con la piattaforma rimossa, il ratto trascorre molto più tempo nel quadrante in cui si trovava la piattaforma durante l'addestramento.

## Labirinto a piattaforma circolare



Un solo foro consente l'accesso ad un tunnel che permette all'animale di abbandonare la superficie esposta della piattaforma.

# La formazione ippocampale

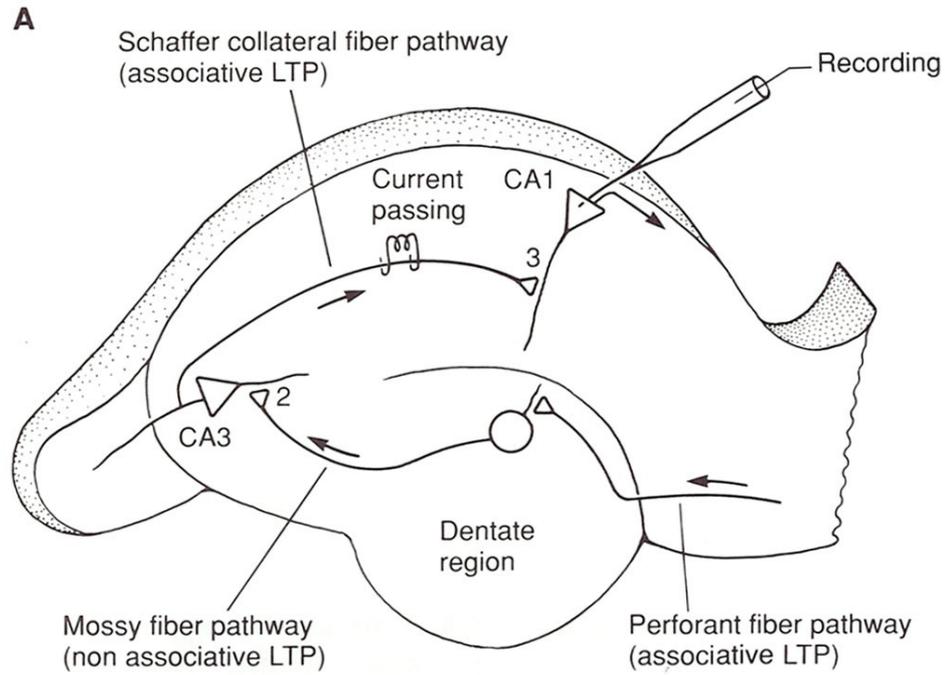


Vista laterale (a sinistra) e obliqua (a destra) dell'ippocampo. La figura in alto mostra la dimensione e posizione relativa dell'ippocampo nell'encefalo del ratto.

# La formazione ippocampale

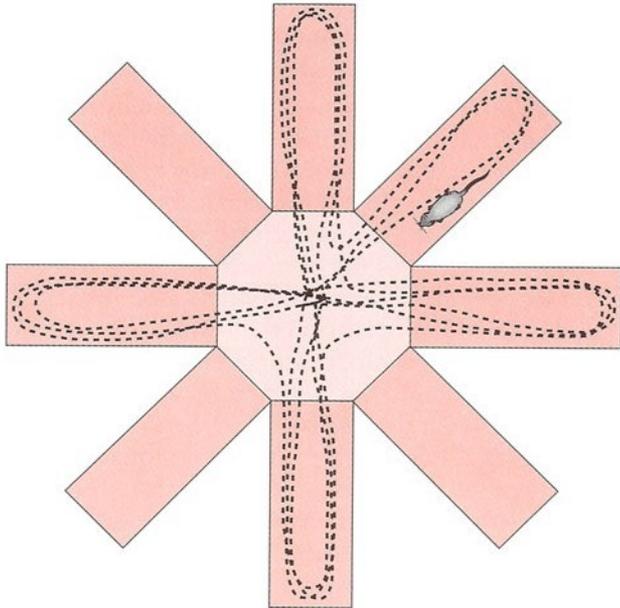


# Il circuito trisinaptico



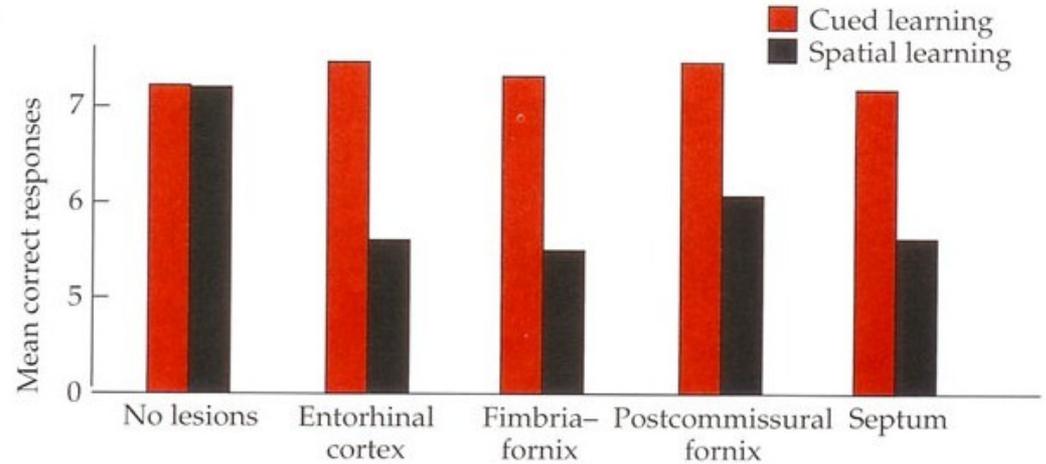
# Lesioni all'ippocampo alterano l'apprendimento spaziale

(A)



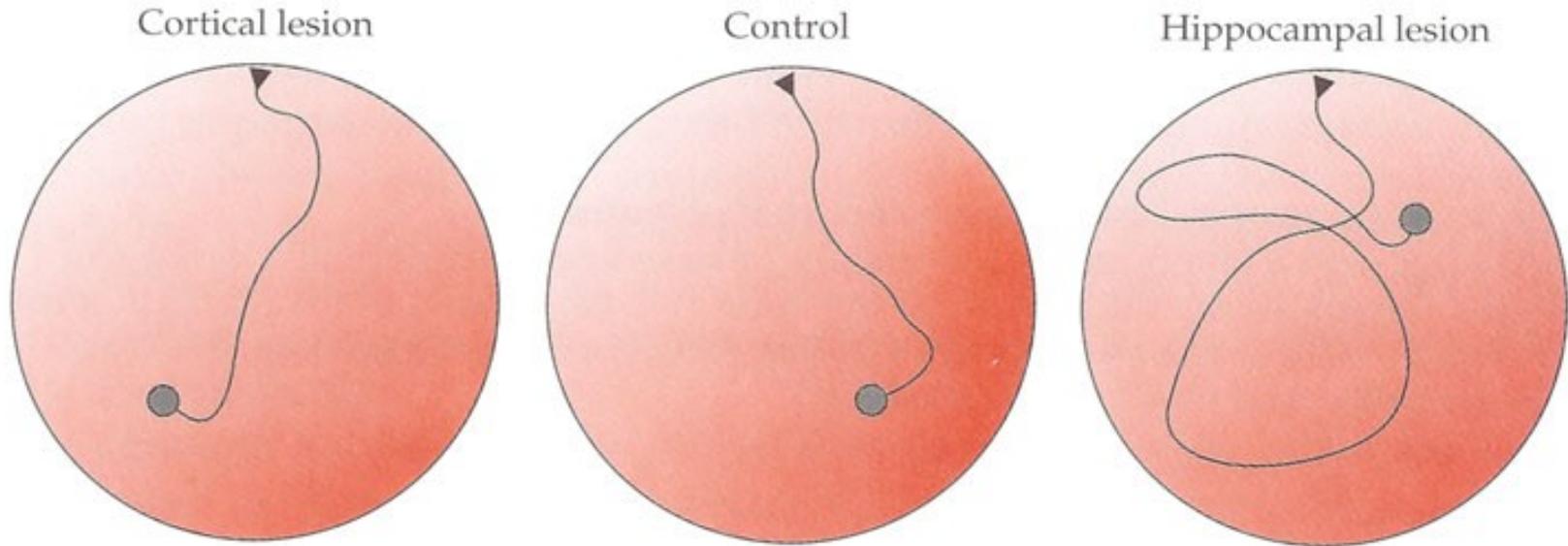
(A) Ratti con lesioni ippocampali mostrano un marcato fenomeno di 'perseveranza' in un labirinto radiale.

(B)



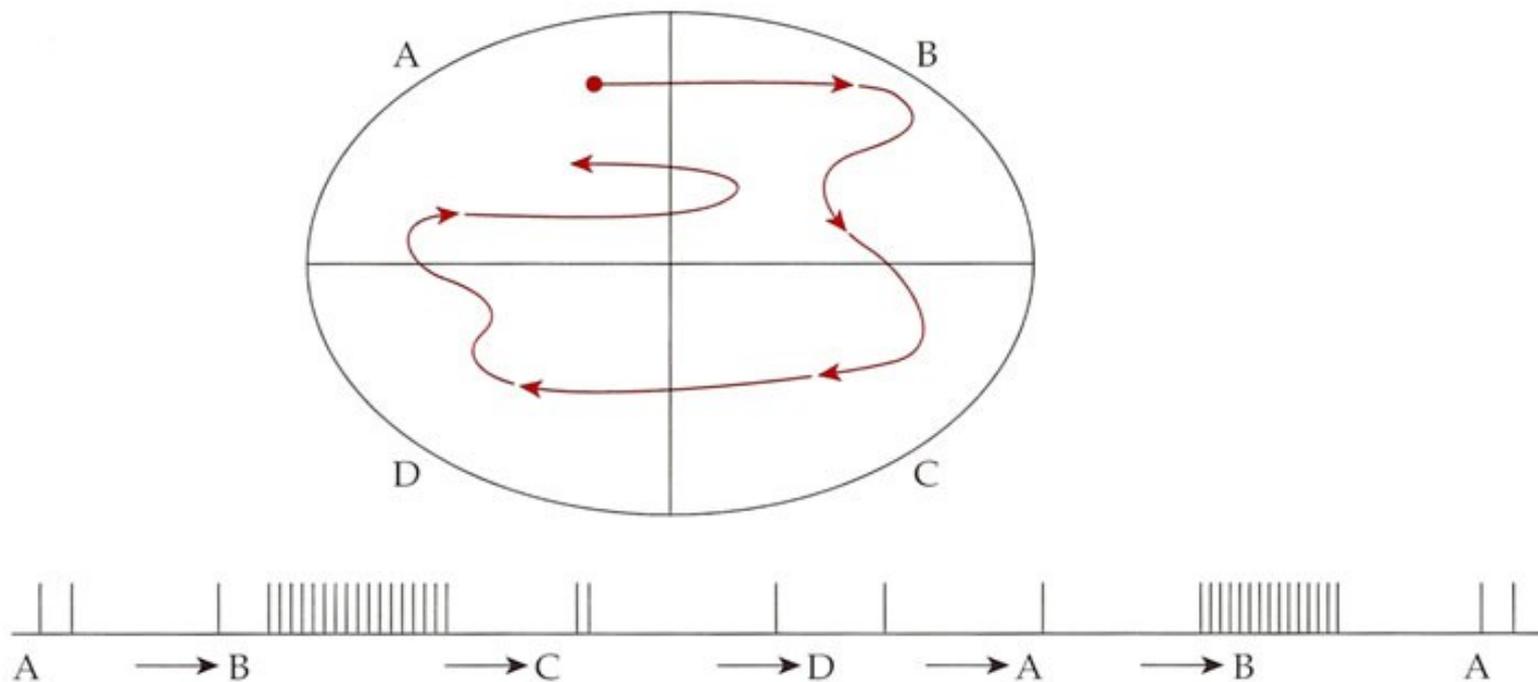
(B) Lesioni dell'ippocampo o delle aree collegate all'ippocampo riducono l'apprendimento spaziale (barre nere) mentre non hanno effetto sull'apprendimento indiziale (barre rosse).

# Lesioni all'ippocampo alterano l'apprendimento spaziale



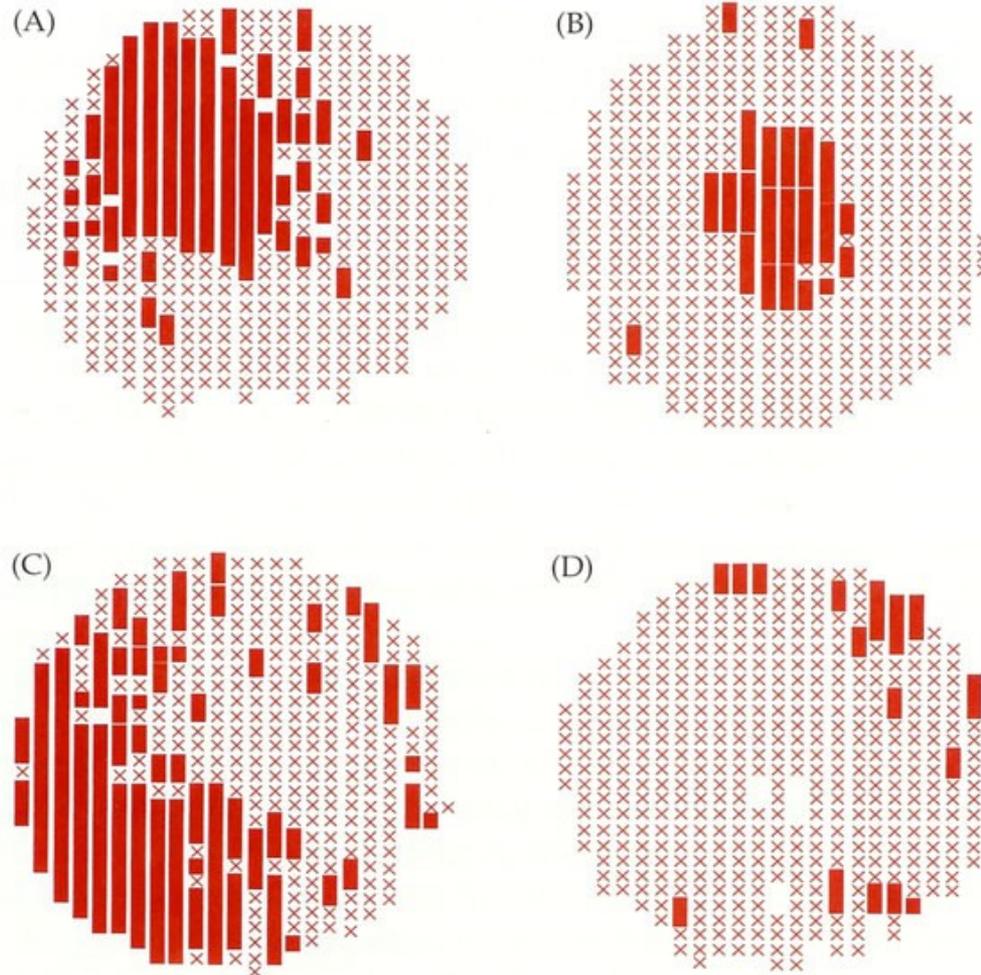
Ratti con lesioni corticali e animali di controllo nuotano direttamente dalla posizione di partenza (triangolo) verso la piattaforma nascosta (cerchio). Gli animali con lesioni ippocampali invece nuotano erraticamente fino a quando non 'trovano' la piattaforma. Da Morris, 1982.

## Pattern di scarica di una ipotetica cellula di posizione



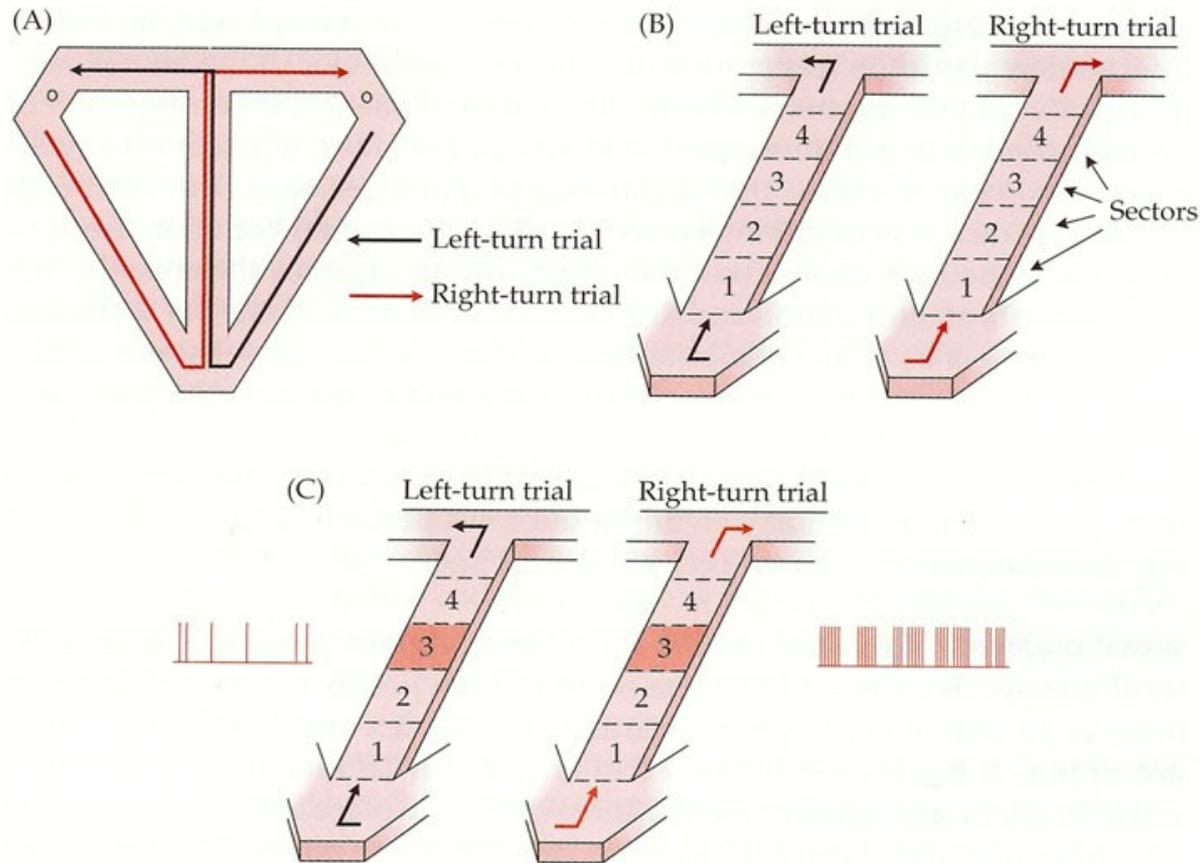
Il percorso del ratto in una camera ovale è mostrato in alto. In basso, la scarica di una cellula di posizione durante il percorso. Si nota una 'preferenza' per il quadrante B della camera.

# Pattern di scarica di quattro cellule di posizione



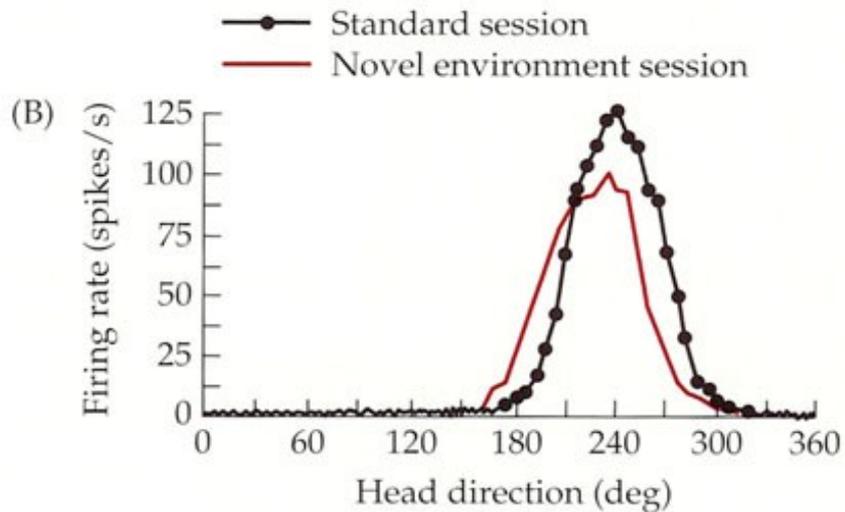
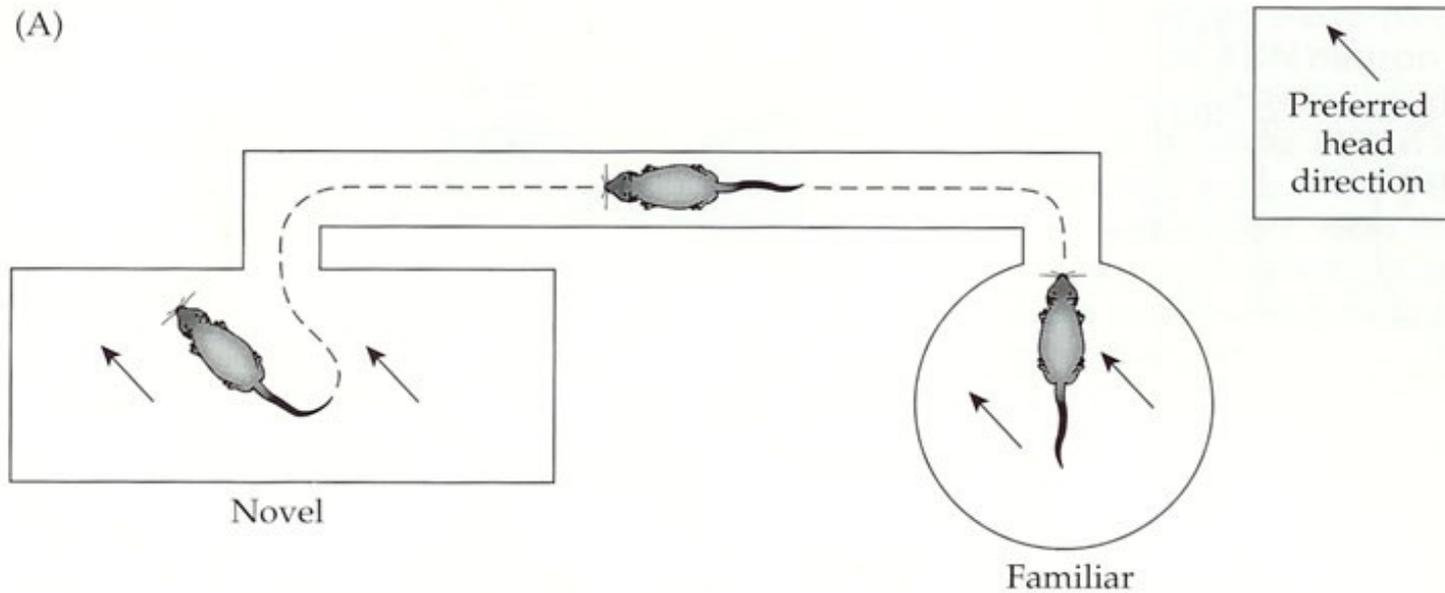
L'intensità della scarica in ciascuna posizione è indicata dall'ombreggiatura. Le cellule in (A), (B) e (C) mostrano differenti campi di scarica. La cellula in (D) non mostra invece preferenze di posizione. Da Muller, Kubie e Ranck 1987.

# Cellule di posizione che predicono il futuro!



- (A) Un ratto è addestrato in un labirinto a T modificato. Per ricevere un premio – frutta – regolarmente, l'animale deve alternare svolte a sinistra (freccia nera) e a destra (freccia rossa).
- (B) Il tratto centrale della T è diviso in settori in cui si registra l'attività.
- (C) Quando l'animale passa nel settore 3 prima di girare a sinistra, la cellula non scarica. Quando invece passa nello stesso settore prima di girare a destra, la cellula scarica intensamente. Da Eichenbaum.

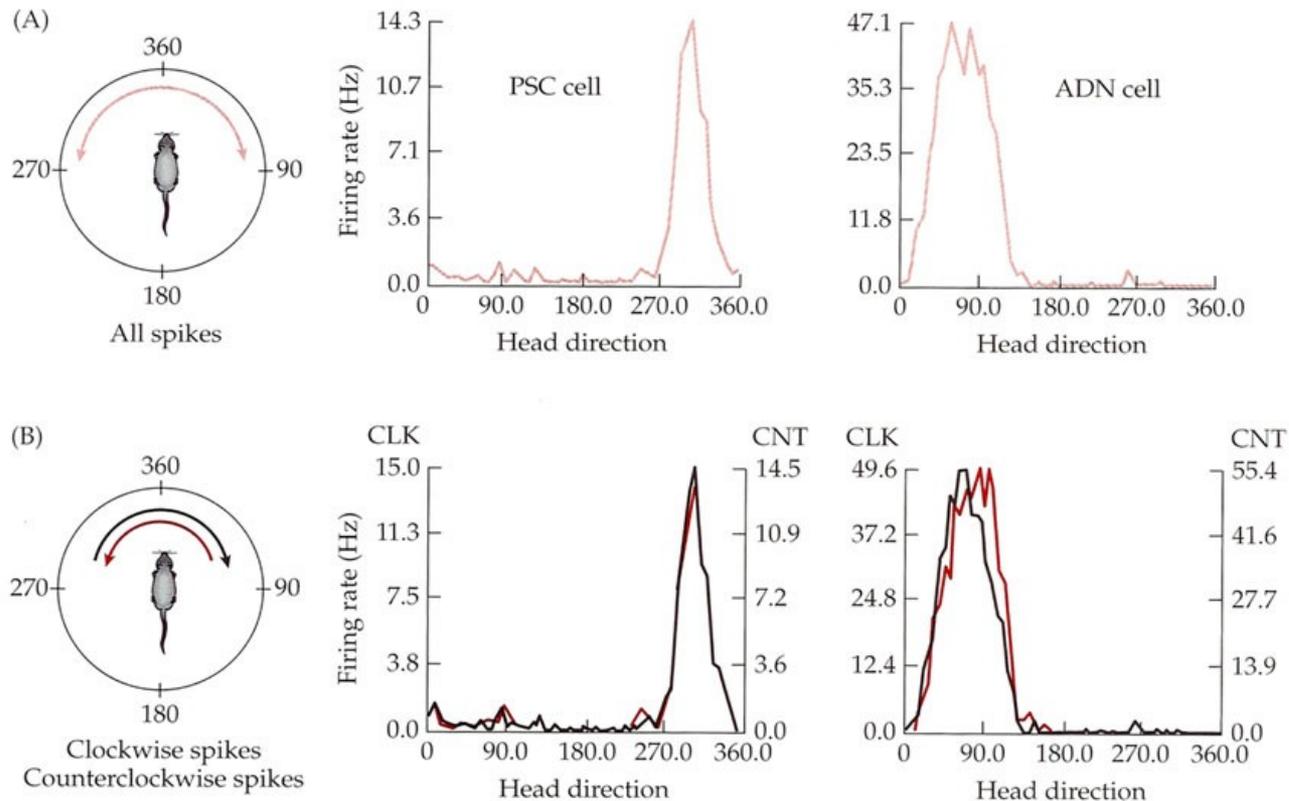
# Cellule di direzione della testa



(A) Le cellule di direzione della testa mantengono una direzione preferita di scarica in un ambiente nuovo.

(B) Grafico della frequenza di scarica durante l'esperimento mostrato in (A).

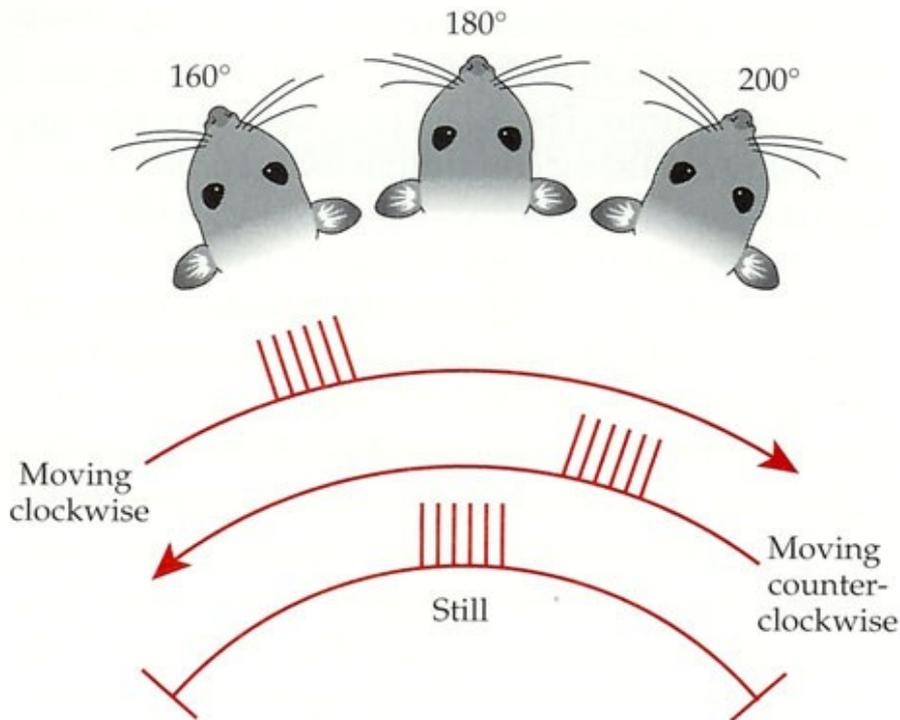
# Cellule che rispondono alla *futura* direzione della testa



(A) Pattern di scarica dei neuroni della corteccia post-subicolare (PSC) e del nucleo anterodorsale (ADN). La risposta delle ADN mostra due picchi.

(B) Se si dividono le risposte in base alla direzione di provenienza, si osserva che la risposta delle ADN precede di poco la direzione preferita di scarica.

## Cellule che rispondono alla *futura* direzione della testa (2)



Se il compito della cellula è di segnalare al ratto che tra poco la testa sarà rivolto a  $180^\circ$ , questa cellula si attiverà intorno ai  $160^\circ$  se la direzione viene avvicinata in senso orario e a  $200^\circ$  se viene avvicinata in senso antiorario.