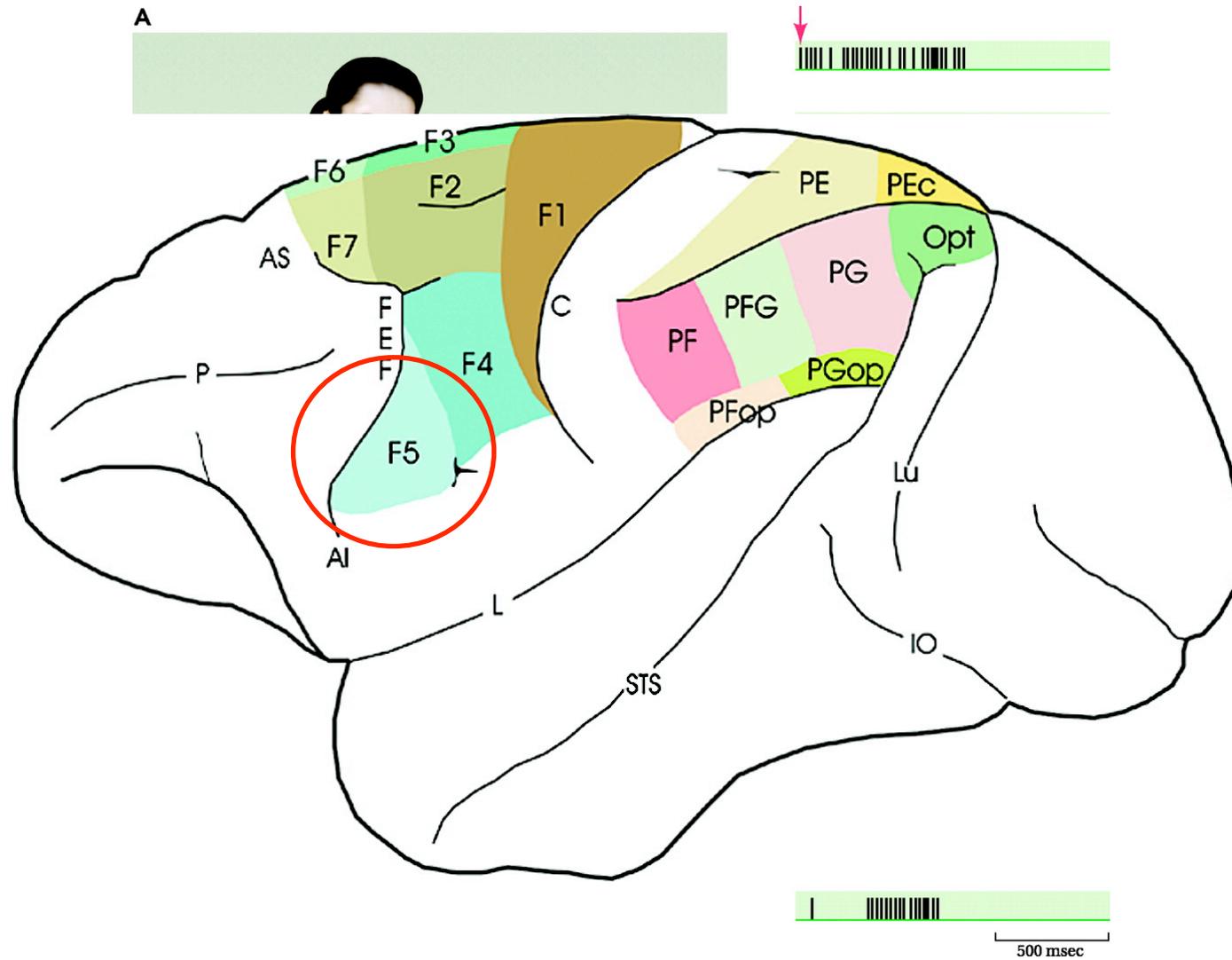




## Le capacità cognitivo-motorie: l'apprendimento

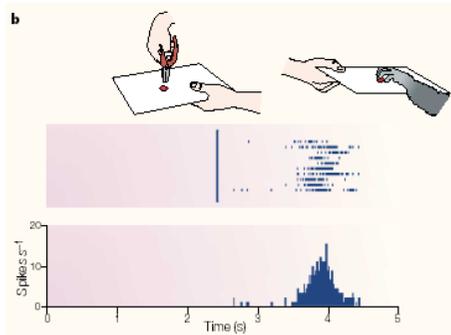
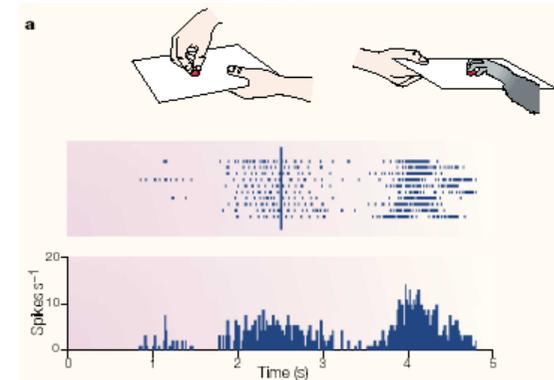
- L'apprendimento motorio è facilitato sia dall'esecuzione/ripetizione di un gesto che dalla sua osservazione
- Quando l'apprendimento si è instaurato le azioni che sappiamo eseguire possono trovarsi rappresentate internamente ed avere un ruolo di ausilio alla capacità di anticipazione dei gesti.





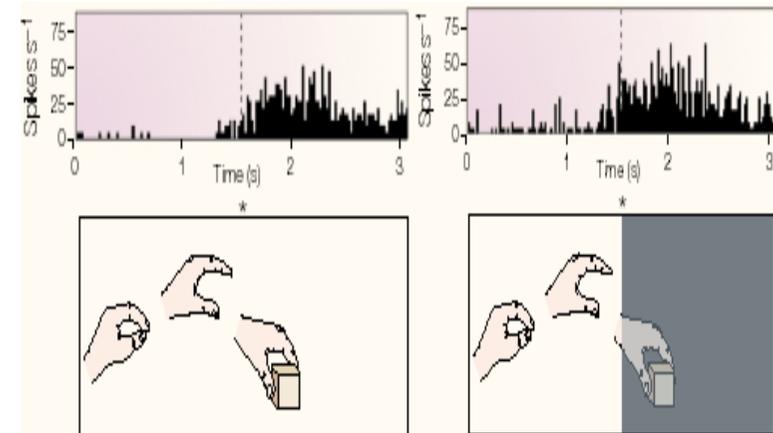
## NEURONI A SPECCHIO

Nell'area pre-motoria della scimmia sono state identificate *cellule nervose* che mostrano la stessa attivazione sia durante l'esecuzione che l'osservazione di un'azione di prensione (di Pellegrino, et al. 1992; Gallese, et al. 1996; Rizzolatti, Fadiga et al 1996)



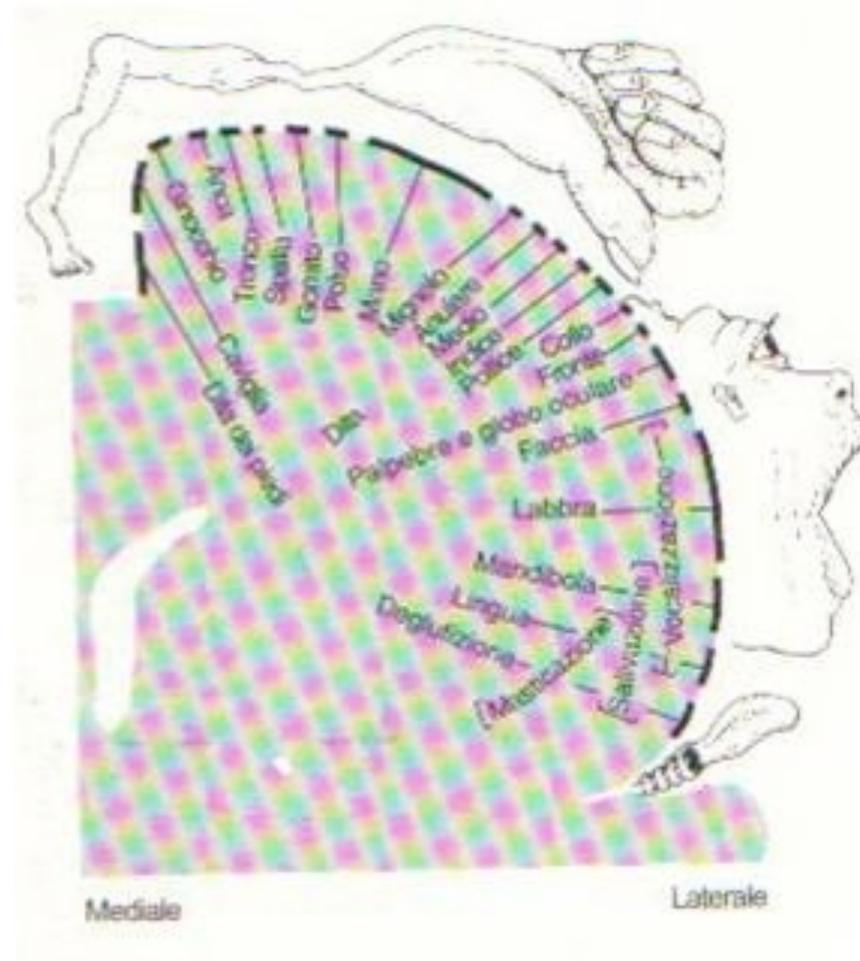
Questi neuroni risultano attivi solo per l'osservazione di azioni che le scimmie conoscono (afferrare un oggetto con una tenaglia anzichè con le mani non attiva il sistema di neuroni in esame)

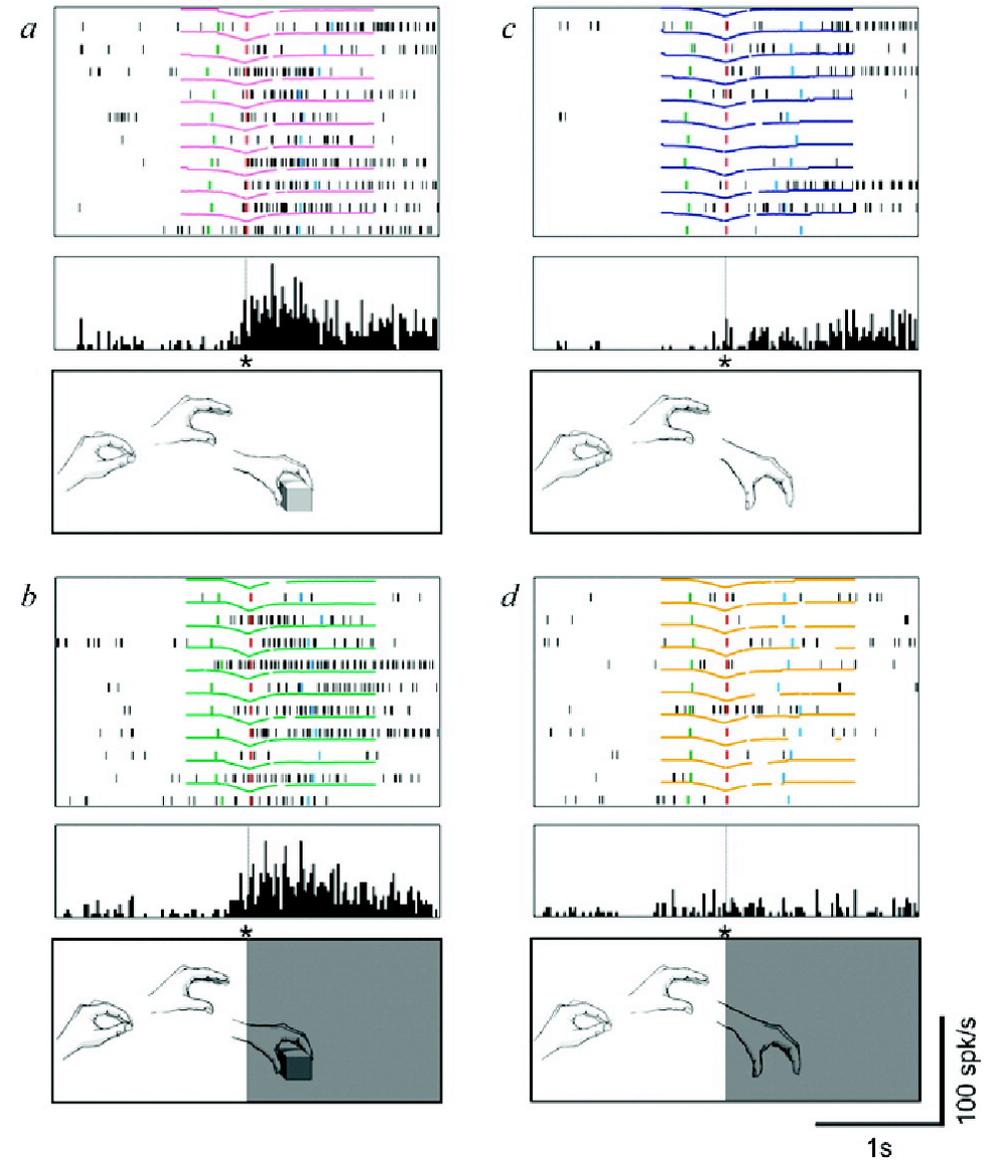
Però questi neuroni sono attivi anche quando il movimento osservato è implicito (viene mostrata alla scimmia solo una parte dell'azione) (Umiltà', et al. 2001).





# Homunculus corteccia motoria





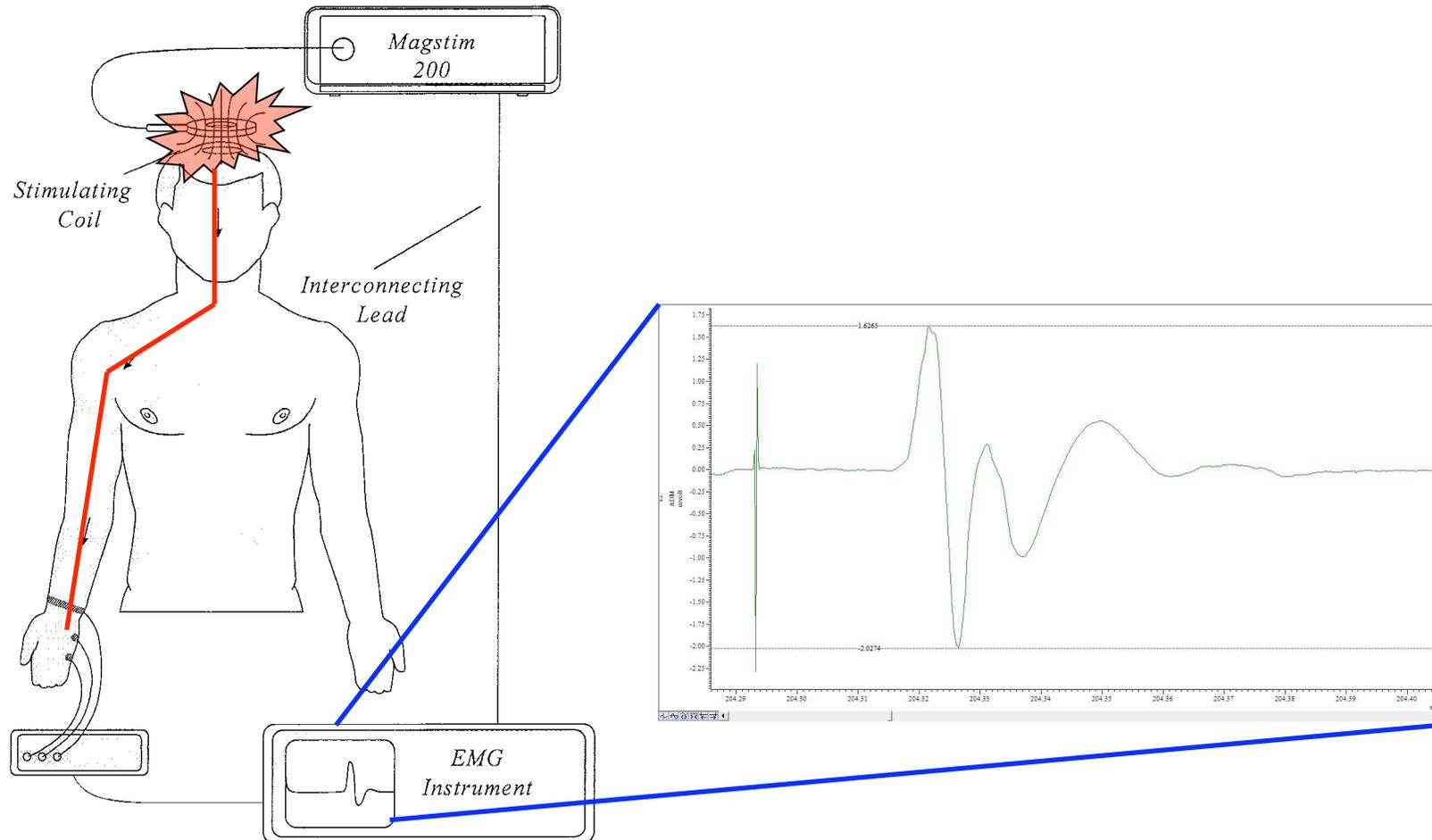


## Correlati fisiologici dell'osservazione di azioni

- Durante l'osservazione di movimenti l'attività muscolare è solo parzialmente inibita nel senso che esiste sempre una, seppur debole, attivazione
  - Wehner, T., S. Vogt, et al. (1984) Psychological research
- L'attivazione delle vie discendenti durante l'osservazione sono indagabili mediante la TMS
  - Pascual-Leone, A., D. Nguyet, et al. (1995) Journal of neurophysiology



# La stimolazione magnetica transcranica

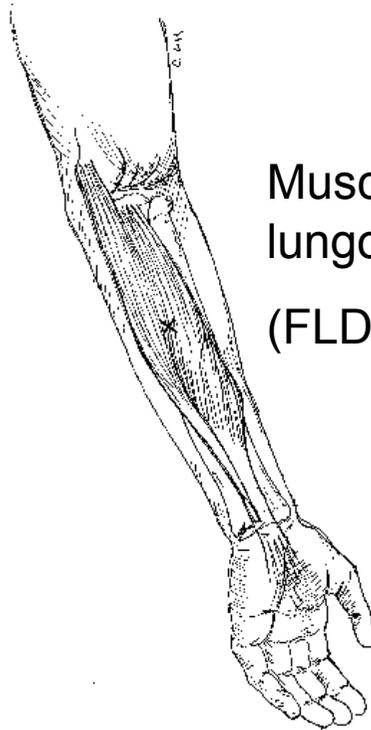




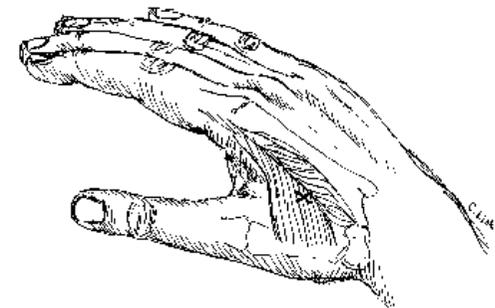
## Sessione di TMS



Muscolo adduttore  
dito mignolo  
(ADM)



Muscolo flessore  
lungo delle dita  
(FLD)



Primo muscolo  
flessore digitale  
(FDI)



# TMS

- Viene rilevata l'ampiezza dei potenziali elettrici

