La teologia provocata dalla scienza: alcune considerazioni sulla libertà umana

Filippo Tempia
Prof. di Neurofisiologia

Neuroscience Institute
Cavalieri Ottolenghi

Dipartimento di
Neuroscienze
“Rita-Levi
Montalcini”

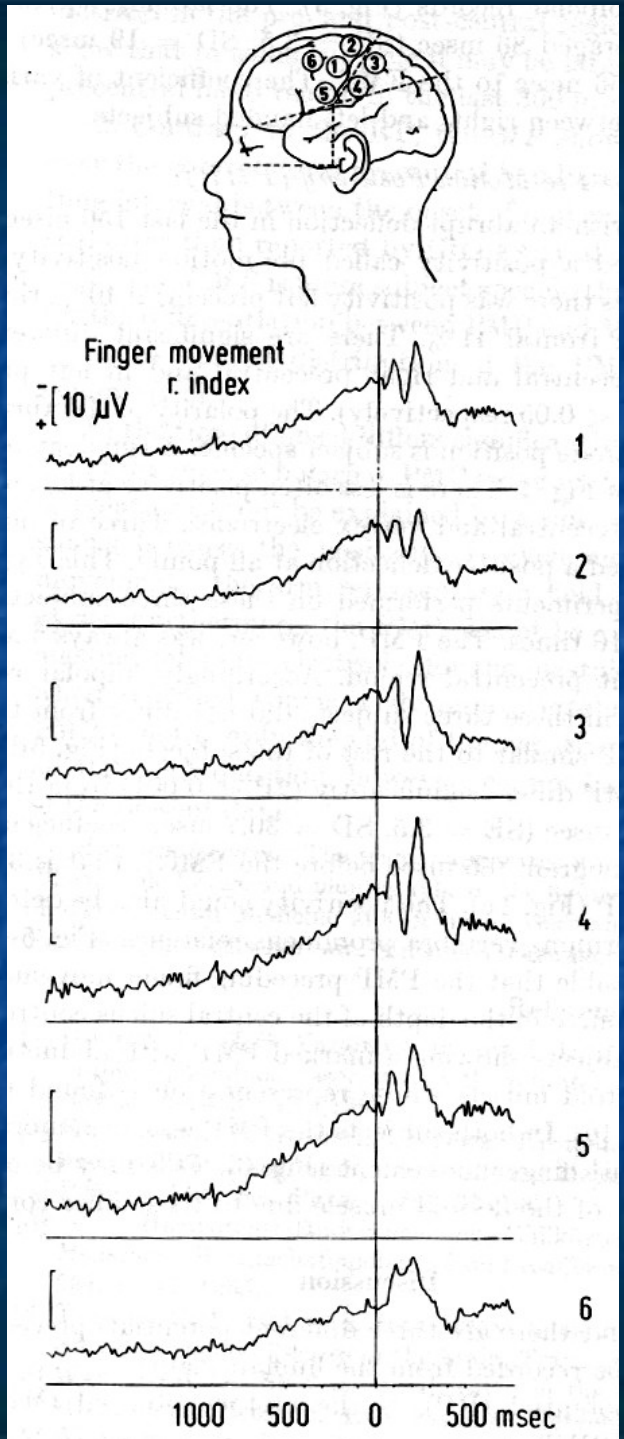
Le decisioni umane sono veramente libere?

Esperimenti sul movimento volontario

il movimento volontario

Il cervello (area supplementare motoria) si attiva oltre 550 ms prima del movimento (più di mezzo secondo)

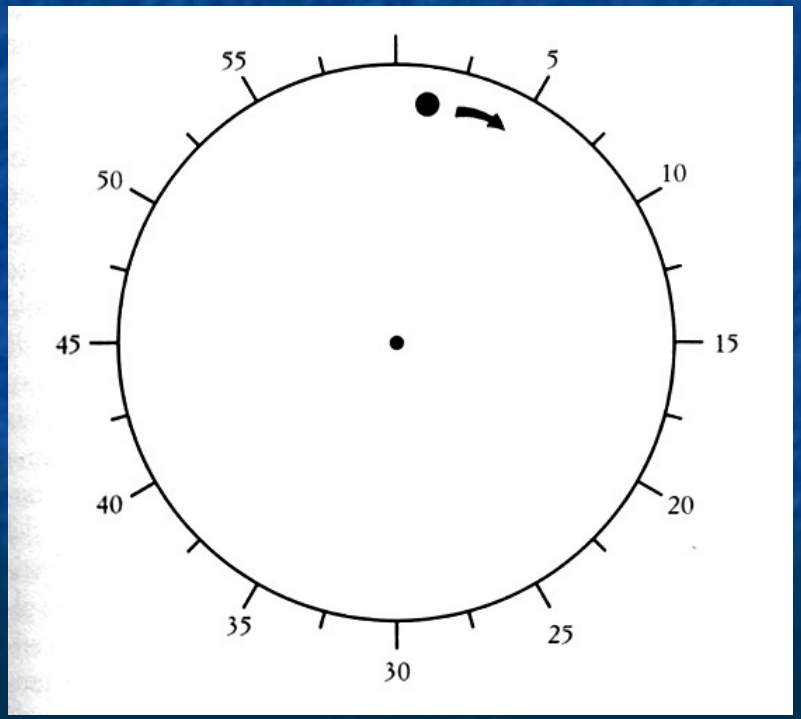
(potenziale di preparazione)



Kornhuber, Deecke, Hirnpotentialänderungen bei Willkürbewegungen und passiven Bewegungen des Menschen: Bereitschaftspotential und reafferente Potentiale. Pflügers Archiv 284: 1-17, 1965

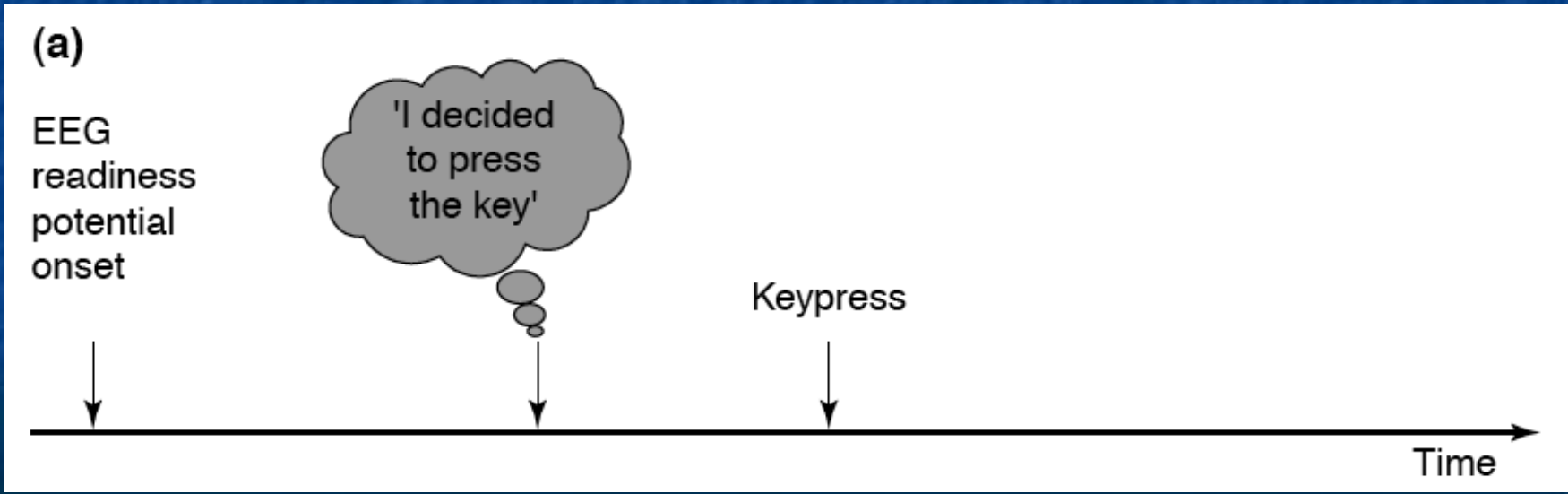
Domanda: quanto tempo dopo la volontà di agire inizia ad attivarsi il cervello?

Benjanim Libet risolse il problema di come temporizzare in modo riproducibile l'istante della presa di coscienza della volontà del soggetto di compiere il movimento



Libet e coll. (1983) trovarono un'attivazione nervosa 350-500 ms **prima** della consapevolezza cosciente della decisione di agire

Libet B, Gleason CA, Wright EW, Pearl DK (1983), *Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (readiness-potential). The unconscious initiation of a freely voluntary act*, «Brain», vol. CVI, pp. 623-642



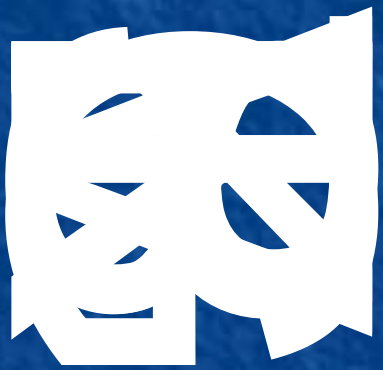
Eagleman DM, Holcombe AO (2002) *Causality and the perception of time.* Trends in Cognitive Sciences 6:323-325

Un recente studio di risonanza magnetica funzionale (*fMRI*) conferma che l'attivazione cerebrale precede la consapevolezza della volontà in un compito in cui il soggetto deve scegliere tra un tasto a destra e uno a sinistra

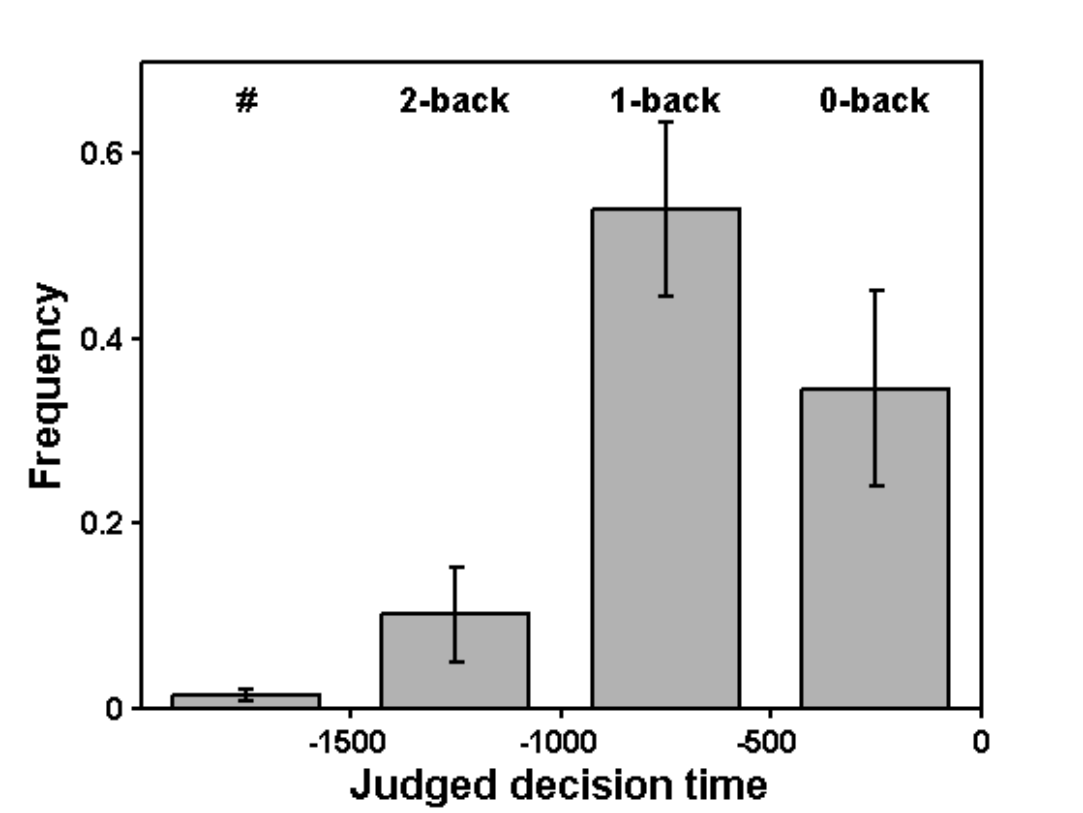
La *fMRI* ha una buona risoluzione spaziale ma una scarsa risoluzione temporale; in questo studio, del gruppo di ricerca di John-Dylan Haynes, i segnali sono ritardati di circa 2-3 secondi e vengono acquisiti ogni 2 secondi

Viene proiettata una consonante ogni mezzo secondo

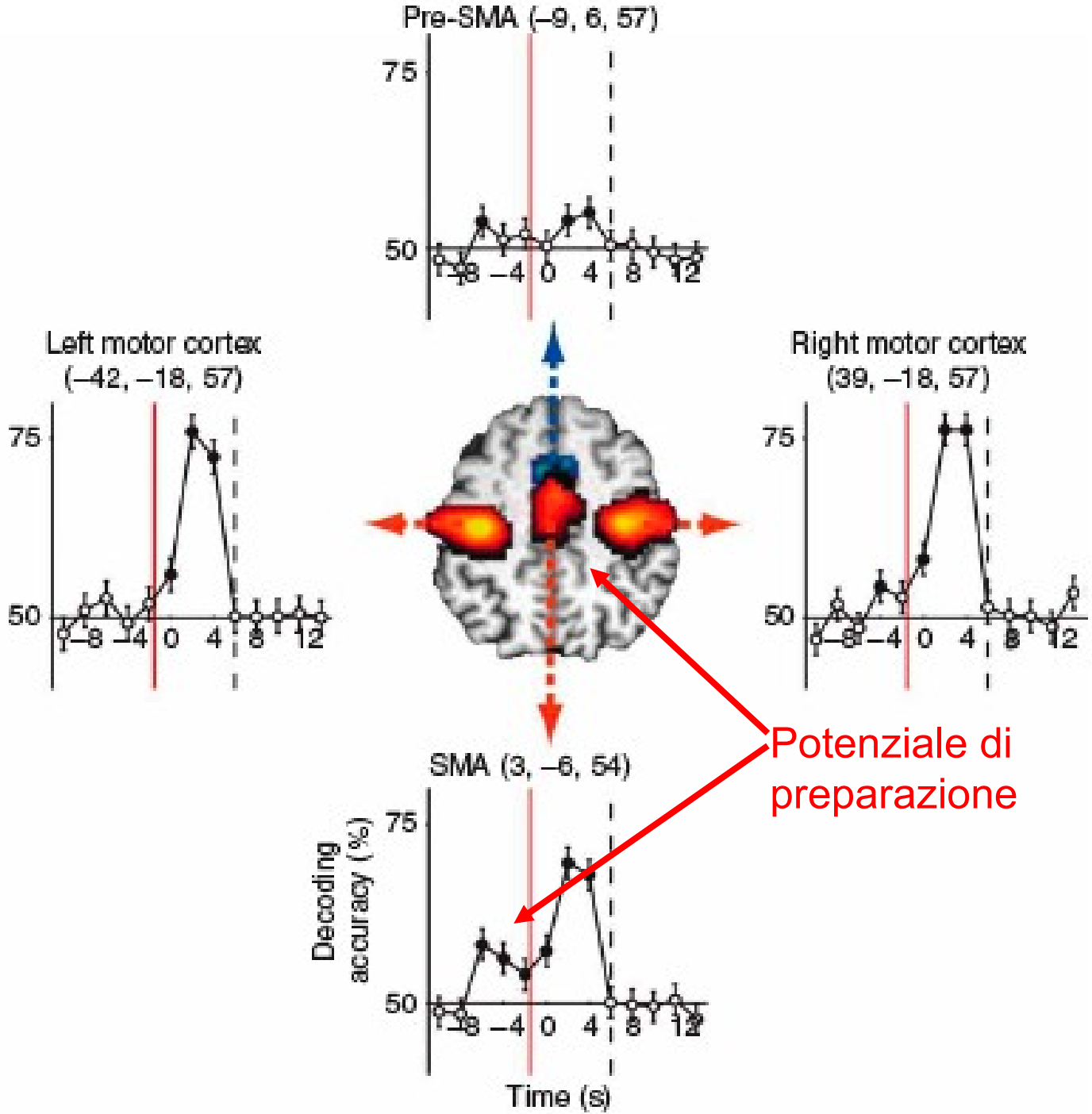
Chun Siong Soon, Marcel Brass, Hans-Jochen Heinze, John-Dylan Haynes, *Unconscious determinants of free decisions in the human brain,* Nature Neuroscience Vol. XI, 5, pp. 543-545, May 2008.



La presa di coscienza della volontà avviene nel 90% dei casi a meno di 1 secondo dall'inizio del movimento



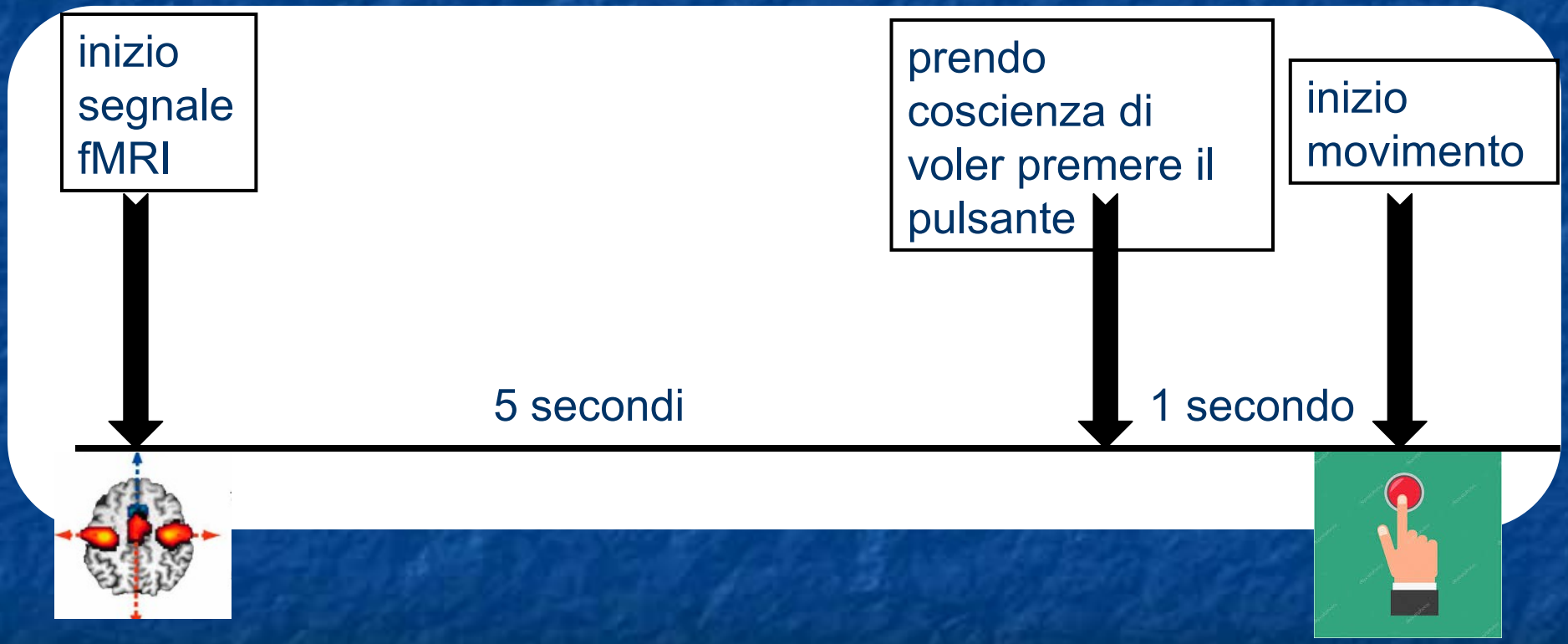
Chun Siong Soon, Marcel Brass, Hans-Jochen Heinze, John-Dylan Haynes, *Unconscious determinants of free decisions in the human brain,* Nature Neuroscience Vol. XI, 5, pp. 543-545, May 2008.



L'istante in cui inizierà il movimento è decodificabile già 5 secondi prima nell'area supplementare motoria (SMA)

Chun Siong Soon, Marcel Brass, Hans-Jochen Heinze, John-Dylan Haynes, *Unconscious determinants of free decisions in the human brain,* Nature Neuroscience Vol. XI, 5, pp. 543-545, May 2008.

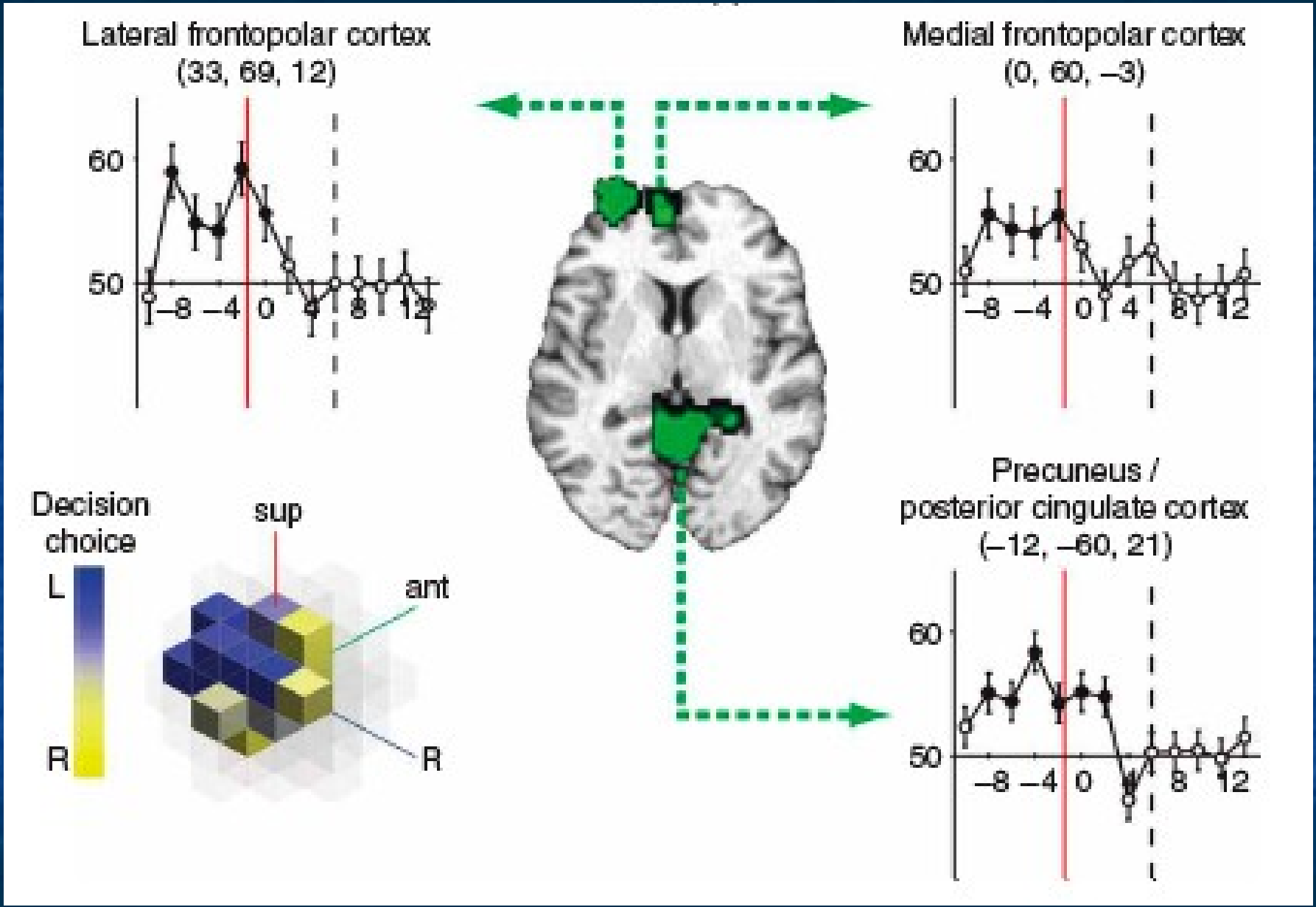
I gruppi di ricerca di Libet (1983) e Haynes (2008) trovarono un'attivazione cerebrale **prima** della consapevolezza cosciente della decisione di agire



Libet B, Gleason CA, Wright EW, Pearl DK (1983), *Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (readiness-potential). The unconscious initiation of a freely voluntary act*, «Brain», vol. CVI, pp. 623-642

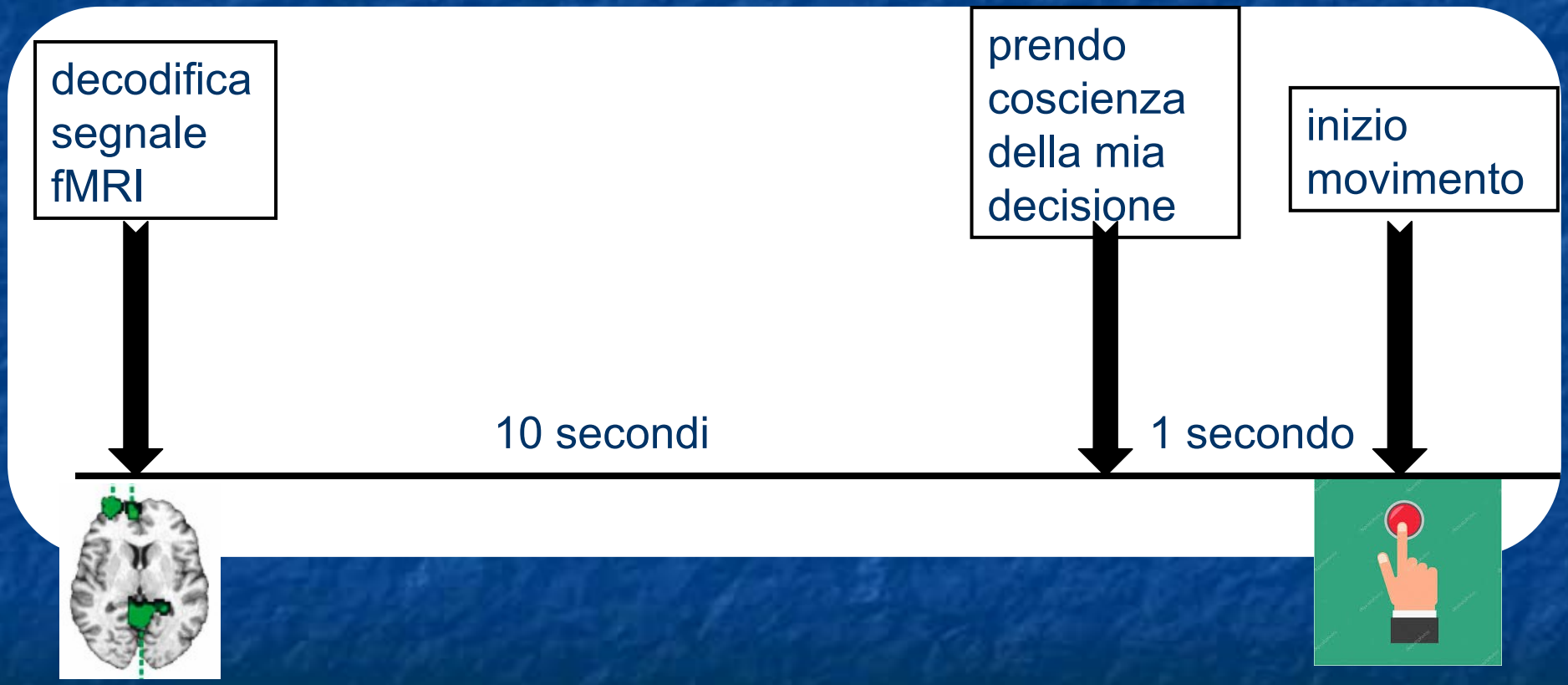
Chun Siong Soon, Marcel Brass, Hans-Jochen Heinze, John-Dylan Haynes, *Unconscious determinants of free decisions in the human brain,* Nature Neuroscience Vol. XI, 5, pp. 543-545, May 2008.

La decisione destra/sinistra è già decodificabile circa 10 secondi prima



Chun Siong Soon, Marcel Brass, Hans-Jochen Heinze, John-Dylan Haynes, *Unconscious determinants of free decisions in the human brain,* Nature Neuroscience Vol. XI, 5, pp. 543-545, May 2008.

la decisione se premere il tasto destro o sinistro era decodificabile 10 secondi prima dell'azione



Chun Siong Soon, Marcel Brass, Hans-Jochen Heinze, John-Dylan Haynes, *Unconscious determinants of free decisions in the human brain,* Nature Neuroscience Vol. XI, 5, pp. 543-545, May 2008.

Commenti sui risultati di Libet e Haynes:

«Il cervello decide, e solo in seguito genera lo stato mentale che corrisponde alla nostra sensazione della decisione cosciente»

«Secondo questa concezione, la nostra libertà è una mera illusione»

D.M. Wegner, *The illusion of conscious will*, Bradford Books (MIT Press), Cambridge, Massachusetts 2002

Coscienza di essere l'agente delle proprie azioni

Alien hand syndrome/Sindrome della mano anarchica:

- Lesioni del corpo calloso o del lobo frontale
- Dipende dall'attivazione dell'area supplementare motoria (area dell'ideazione del movimento)

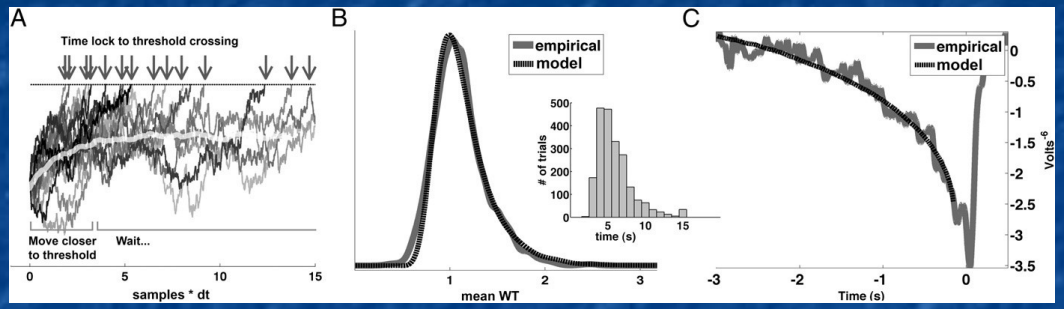
In realtà questi risultati non permettono di giudicare la libertà perché:

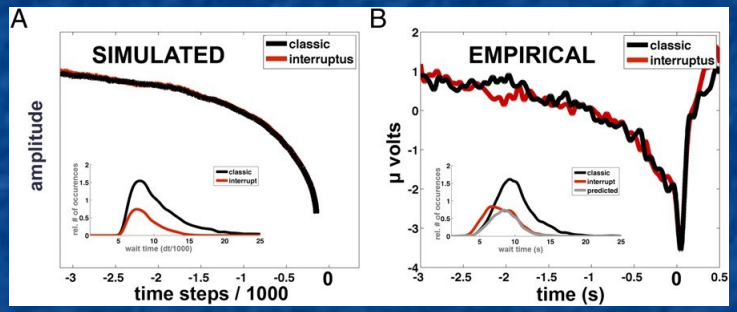
a. la decisione di quando compiere il movimento semplice richiesto non è un paradigma adeguato di un atto di libertà

b. in questi esperimenti l'attività cerebrale codificava il compito da svolgere già da prima del segnale analizzato

c. la percezione del tempo è un costrutto mentale generato dal nostro cervello in modo non fedele alla realtà

Recentemente è stato dimostrato che il potenziale di preparazione è dovuto a fluttuazioni casuali, allineate al tempo di inizio del movimento





Gli autori concludono che il potenziale di preparazione non corrisponde alla decisione del sistema nervoso di compiere il movimento.

Tale decisione è meglio descritta dal superamento di una soglia da parte delle fluttuazioni del potenziale cerebrale: questo avviene circa 150 ms prima del movimento, in coincidenza con la volontà del soggetto.

Schurger et al., 2012
www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1210467109
Schurger et al., 2021
https://doi.org/10.1016/

Chi decide: il cervello o la mente?

L'attività mentale scientificamente
non è separabile dall'attività cerebrale

Contemporaneità di attività mentale e cerebrale

Quindi: la coscienza di essere l'autore delle proprie azioni <u>non</u> è una percezione perché <u>non è posticipata</u>

Un esempio migliore di decisione libera: il giudizio morale

Ipotesi della sensibilità morale (Moll et al., 2002)

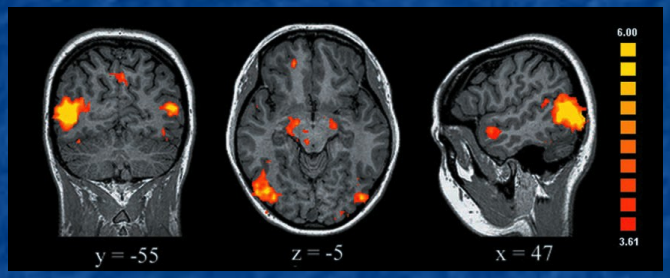
("la capacità di riconoscere e interpretare le questioni morali")

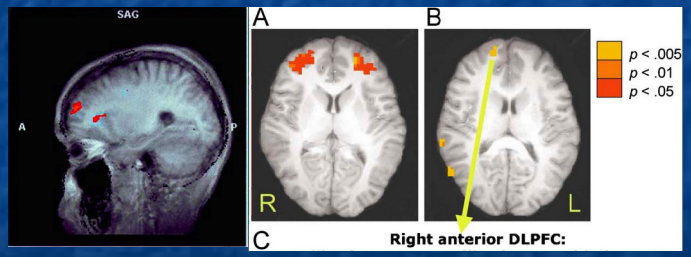
emozione morale

sensibilità morale

ragionamento morale esplicito

giudizio morale





The Journal of Neuroscience, 2002, 22(7):2730–2736

Numerosi studiosi hanno dimostrato che i processi emotivi giocano un ruolo predominante nei giudizi morali

Osservazioni su pazienti con lesioni di una regione cerebrale cruciale per l'elaborazione delle emozioni

Damasio, A. R. Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain (Penguin, New York, 1994).
Haidt J. The emotional dog and its rational tail: a social intuitionist approach to moral judgment.Psychol Rev. 2001, 108:814-834

Jonathan Haidt: il primato dell'intuizione:

«il pensiero umano di alto livello è preceduto, permeato e influenzato da reazioni affettive (sensazioni come "piacevole" o "sgradevole") che ci spingono ad avvicinarci o a evitare.

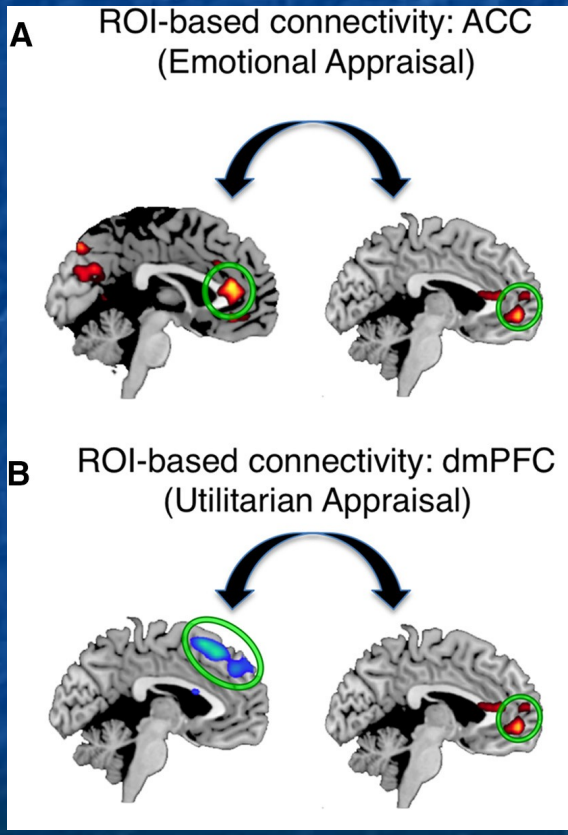
Il ragionamento morale è solitamente un processo *post hoc* in cui cerchiamo delle prove per suffragare la nostra reazione intuitiva iniziale».

Intuizione: processo rapido, automatico e carico di contenuti affettivi, senza consapevolezza del soggetto né ragionamento cosciente

Haidt J. The emotional dog and its rational tail: a social intuitionist approach to moral judgment.Psychol Rev. 2001, 108:814-834
Haidt J. The new synthesis in moral psychology. Science, 2007, 316:998-1002

Tuttavia, le aree del pensiero razionale si attivano **insieme** a quelle emotive prima del giudizio

I fattori emotivi e razionali convergono e vengono integrati in un'area cerebrale specifica (vmPFC)



C.A. Hutcherson, L. Montaser-Kouhsari, J. Woodward, A. Rangel, "Emotional and utilitarian appraisals of moral dilemmas are encoded in separate areas and integrated in ventromedial prefrontal cortex", in «J. Neurosci.», 35, 2015, pp. 2593-12605

Il ruolo del ragionamento razionale è confermato da osservazioni di psicologia (Jonathan Haidt)

«Le reazioni affettive spingono, ma non forzano in modo assoluto».

Tre modi per oltrepassare le nostre risposte intuitive immediate:

1. Ragionamento verbale cosciente (praticamente impossibile per le persone comuni);
2. Reinquadrare la situazione e vederla da un nuovo punto di vista;
3. Parlare con persone che sollevano nuove argomentazioni (questo è l'unico modo usato frequentemente secondo il *modello sociale intuitivo*)»

Haidt J. The new synthesis in moral psychology. Science, 2007, 316:998-1002

Research Group:

Neurophysiology of Neurodegenerative Diseases and Psychiatric Disorders

- Filippo Tempia
- Eriola Hoxha
- Francesca Montarolo
- Anita Maria Rominto

Neuroscience Institute Cavalieri Ottolenghi

NICO

Department of Neuroscience

UNIVERSITÀ DI TORINO