



KEYWORDS

Sports performance, motor response, neural networks, exergames.

Prestazioni d'eccellenza e integrazione percettivo-motoria nel tennis: la lezione di Jannik Sinner

LE VITTORIE DI SINNER? NON SOLO TECNICA E TATTICA

Nel tennis, la prestazione ottimale scaturisce dall'integrazione tra controllo cognitivo, elaborazione visuo-spaziale e abilità motorie specifiche.

Studi recenti hanno evidenziato una correlazione significativa tra competenza decisionale e risultati competitivi: nei tennisti d'élite, di età compresa tra i 15 e i 17 anni, una maggiore abilità decisionale è associata a migliori posizionamenti in classifica, tempi di reazione (RT) più

rapidi e maggiore efficacia nell'esecuzione dei colpi (Grigore et al., 2014; Shim et al., 2005).

In Sinner, così come i tutti i tennisti professionisti, la capacità di reagire con estrema precisione, rapidità e adattamento nello spazio-tempo del campo da tennis si fonda su complessi meccanismi neurofisiologici.

Tutto ciò avviene senza un coinvolgimento cosciente diretto, grazie a:

- *Schemi motori appresi*, ovvero rappresentazioni neurali consolidate nei circuiti cortico-subcor-

ticali (corteccia motoria primaria, gangli della base, cervelletto).

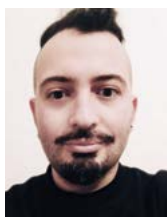
- *Predizione sensorimotoria*, per cui cervelletto e aree parietali (Fig. 1) anticipano traiettorie e velocità della palla, facilitando una risposta predittiva piuttosto che una mera reazione.
- *Controllo feedforward*, ossia pianificazione motoria basata su esperienze pregresse, che consente di agire ad alta velocità senza dover elaborare in tempo reale ogni parametro.



Ines Maizzi

Laurea in Discipline psicosociali e in processi cognitivi e tecnologie (Neuroscienze), Master in Stimolazione transcranica e in Neuropsicoimmunologia sperimentale e clinica.

ines.maizzi@gmail.com



Michele Perniola

Laurea magistrale in Scienze motorie, preparatore atletico di tennis e calcio, docente di Scienze motorie presso scuola superiore di secondo grado, autore del primo libro in Italia su calcio e CTE.

micheleperniola92@gmail.com



Rodolfo Lisi

Perfezionamento post-lauream in Posturologia e in Cultura sportiva, docente Master universitario di II livello in "Riabilitazione post infortunio dell'atleta" (Università di Pavia), autore di 17 libri sullo sport (di cui 15 sul tennis).

rodolfo.lisi@libero.it

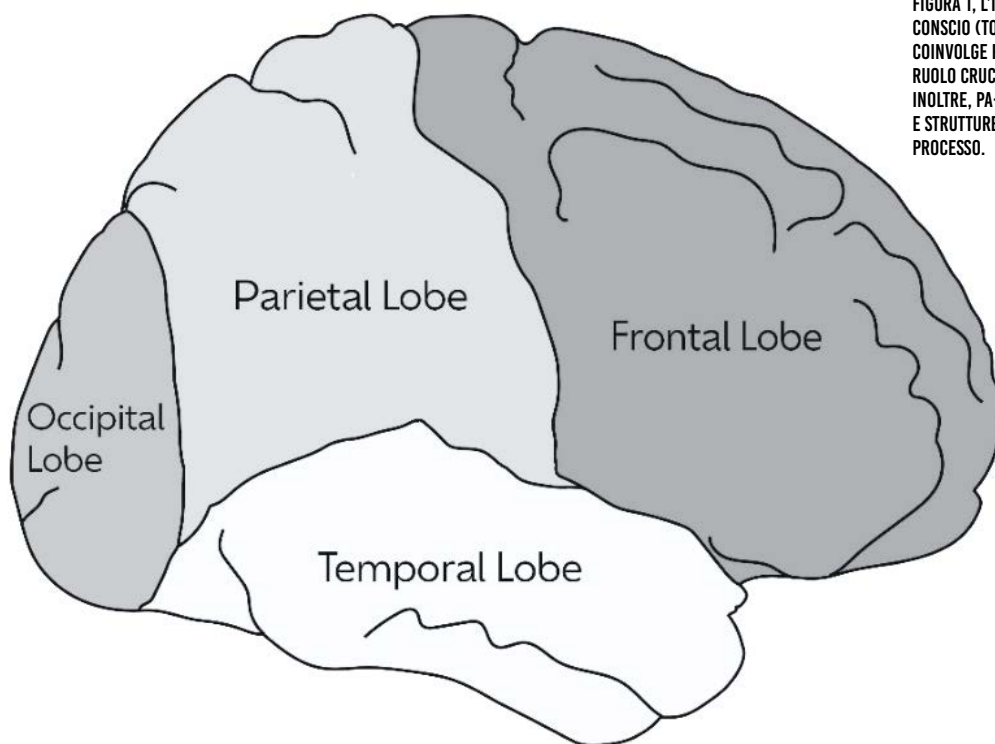


FIGURA 1, L'INIBIZIONE DELLA RISPOSTA, SIA A LIVELLO CONSCIO (TOP-DOWN) CHE INCONSCIO (BOTTOM-UP), COINVOLGE PRIMARIAMENTE IL LOBO FRONTALE, CON UN RUOLO CRUCIALE SVOLTO DALLA CORTECCIA PREFRONTALE. INOLTRE, PARIMENTI LE AREE DEL LOBO PARIETALE E STRUTTURE SOTTOCORTICALI PARTECIPANO A DETTO PROCESSO.

Sinner, dunque, non conosce coscientemente i parametri biomeccanici, o neuromuscolari, delle sue azioni (come l'angolo del gomito o la tensione muscolare ottimale), ma il suo sistema nervoso li ottimizza automaticamente attraverso:

- *Programmi motori interni*, elaborati dalla corteccia premotoria, dall'area motoria supplementare (SMA) e dal cervelletto.
- *Plasticità sinaptica*, per cui le connessioni si rinforzano con l'uso, rendendo i gesti sempre più precisi ed efficienti (secondo il principio dell'Hebbian learning).
- *Controllo neuromuscolare adattivo*, ovvero l'attivazione selettiva delle unità motorie, ottimizzata attraverso feedback propriocettivi e visivi, e regolata automaticamente dal midollo spinale e dai circuiti sovrastampinali.

Per assurdo, ma non troppo, l'abilità di Sinner (Fig. 2) di agire e posizionarsi nel tempo e nello spazio in modo così efficace dipende anche da:

- *Integrazione multisensoriale* (visiva, vestibolare, propriocettiva), elaborata nelle aree parietali posteriori, in particolare nell'area 7°.
- *Tempi di reazione migliorati*, spesso inferiori a 250 millisecondi, anticipati grazie alla lettura della postura dell'avversario e alla traiettoria della palla.
- *Accoppiamento percezione-azione*, supportato da neuroni specchio e circuiti parietofrontali, fondamentale per risposte motorie intuitive.

Un ruolo determinante in tutto questo è svolto dall'ippocampo che, pur non controllando direttamente il movimento, risulta fondamentale per le rappresentazioni

spaziotemporali, la memoria contestuale e il consolidamento delle esperienze motorie. La sua funzione è complementare a quella delle strutture motorie esecutive e contribuisce alla costruzione di un comportamento motorio altamente adattivo e strategico.



RIFLESSIONI E CONCLUSIONI

In estrema sintesi, gli atleti esperti si distinguono per una superiore capacità di decision making, fondata su strutture di conoscenza acquisite progressivamente con l'esperienza.

Questo processo favorisce il passaggio da un controllo cosciente ed esplicito a un controllo implicito e automatizzato dell'azione (Masters et al., 2008). In questo contesto si intrecciano due forme di sapere motorio: la conoscenza dichiarativa ("sapere cosa fare") e

la conoscenza procedurale ("saper fare"), che interagiscono e si rafforzano nel tempo, sostenendo l'adattamento in contesti dinamici (Williams e Davids, 1995).

Un altro elemento distintivo degli atleti di alto livello risiede nell'efficienza dell'elaborazione delle informazioni visive: la rapida decodifica dei segnali ambientali permette di anticipare eventi e pianificare risposte motorie efficaci. Questa capacità visuo-percettiva anticipatoria è una delle basi neurocognitive della prestazione, contribuendo in modo determi-

nante alla rapidità decisionale e alla precisione motoria (Abernethy et al., 2001).

Si potrebbe suggerire, a tale proposito, l'integrazione degli exergames in un programma di allenamento tennistico della durata di sei mesi per migliorare sensibilmente le capacità cognitivomotorie. La componente interattiva di questi strumenti stimola l'elaborazione multisensoriale coinvolgendo sistemi visivi, uditivi e somato-sensoriali, e potenzia le funzioni esecutive (FE), fondamentali per risposte rapide e precise.



FIGURA 2, L'ITALIANO JANNIK SINNER MENTRE ESEGUE IL ROVESCIO BIMANE.

(© BRIGITTE GRASSOT-TI)

ABSTRACT

Jannik Sinner's recent victory at Wimbledon highlights how elite tennis players process motor responses in a highly automated and largely unconscious manner as an outcome of extensive motor learning and consolidation, underpinned by neuroplasticity. Indeed, some functional connectivity studies using functional magnetic resonance imaging (fMRI) have revealed an optimized organization of neural networks in tennis players, particularly within fronto-parietal and salience networks. These networks appear to be more efficient in supporting advanced executive functions, such as motor inhibition and anticipation.



BIBLIOGRAFIA

1. Abernethy B et al. Expertise and the perception of kinematic and situational probability information. *Perception* 30(2): 233-252, 2001
2. Grigore V et al. The decision time, the simple and the discrimination reaction time in elite Romanian junior tennis players. *Procedia Soc Behav Sci* 190: 539-544, 2014
3. Masters RSW et al. Implicit motor learning and complex decision making in time-constrained environments. *J Mot Behav* 40(1): 71-79, 2008
4. Shim J et al. The use of anticipatory visual cues by highly skilled tennis players. *J Mot Behav* 37(2): 164-175, 2005
5. Williams AM, Davids K. Declarative knowledge in sport: A byproduct of experience or a characteristic of expertise? *Journal of Sport and Exercise Psychology* 17(3): 259-275, 1995