

Prefazione

Benvenuti alla quinta edizione (terza italiana)! Quando le neuroscienze cognitive emersero alla fine degli anni '70, restava da vedere se questa nuova disciplina avrebbe effettivamente preso piede. Oggi la risposta appare chiara: questa disciplina si è affermata in modo spettacolare. Le neuroscienze cognitive sono ben rappresentate in tutte le università e i centri di ricerca, fornendo a ricercatori e studenti laureati gli strumenti e le opportunità per sviluppare i programmi di ricerca interdisciplinare che sono alla base di questo approccio. Sono state lanciate riviste, alcune progettate per coprire l'intero settore di ricerca e altre specializzate per particolari metodologie o temi di indagine, per fornire luoghi in cui riportare le ultime scoperte. Il numero di articoli aumenta a un ritmo esponenziale. Anche la *Cognitive Neuroscience Society* si è rin vigorita e ha appena festeggiato il suo 25° anno!

La sfida fondamentale che abbiamo dovuto affrontare nel gettare le basi per le nostre prime edizioni è stata quella di determinare i principi di base che distinguono le neuroscienze cognitive dalla psicologia fisiologica, dalle neuroscienze, dalla psicologia cognitiva e dalla neuropsicologia. È ora ovvio che le neuroscienze cognitive si sovrappongono e sintetizzano questi approcci disciplinari, poiché i ricercatori mirano a comprendere le basi neurali della cognizione. Inoltre, le neuroscienze cognitive informano e sono sempre più informate da discipline al di fuori del dibattito mente-cervello, per esempio la scienza dei sistemi e la fisica, come esemplificato dal nostro nuovo Capitolo 14 "Il problema della coscienza".

Come nelle precedenti edizioni, continuiamo a cercare un equilibrio tra le teorie psicologiche, con il loro focus sulla mente, e le evidenze neuropsicologiche e neuroscientifiche sul cervello che supportano queste teorie. Facciamo un ampio uso dei casi clinici di pazienti per illustrare i punti essenziali e le osservazioni che forniscono strumenti per comprendere l'architettura della cognizione, piuttosto che fornire una descrizione esaustiva dei disturbi cerebrali. In ogni paragrafo ci sforziamo di includere le informazioni e le opinioni teoriche più attuali, supportate da evidenze tecnologiche d'avanguardia che sono una forza trainante nelle neuroscienze cognitive. In contrasto con gli approcci puramente cognitivi o neuropsicologici, questo testo sottolinea temi su cui vi è una convergenza di prove, che è un aspetto cruciale per qualsiasi scienza e in particolare per gli studi sulle funzioni mentali superiori. Per completare il

quadro, forniamo anche esempi di ricerche che si avvalgono di tecniche computazionali.

Uno degli obiettivi principali del nostro testo è insegnare agli studenti a pensare e a porsi domande come fanno i neuroscienziati cognitivi. In qualità di neuroscienziati cognitivi, esaminiamo i rapporti tra mente-cervello utilizzando un'ampia gamma di tecniche, come l'imaging cerebrale funzionale e strutturale, la registrazione neurofisiologica negli animali, la registrazione di EEG e MEG negli esseri umani, metodi di stimolazione cerebrale e l'osservazione di sindromi cliniche derivanti da danno cerebrale. Evidenziamo i punti di forza e di debolezza di questi metodi per dimostrare come queste tecniche debbano essere utilizzate in modo complementare.

Vogliamo che i nostri lettori imparino quali domande porsi, come scegliere gli strumenti d'indagine e progettare esperimenti per rispondere a queste domande, e come valutare e interpretare i risultati di quegli esperimenti. Nonostante gli straordinari progressi delle neuroscienze, il cervello rimane un grande mistero, con ogni intuizione che ispira nuove domande irrisolte. Per questo motivo, nel libro non abbiamo utilizzato uno stile di scrittura dichiarativo, tendiamo a presentare risultati che possono essere interpretati in più di un modo, aiutando il lettore a riconoscere che sono possibili interpretazioni alternative.

Rispetto alla prima edizione, hanno avuto luogo molti e rilevanti sviluppi tecnologici, metodologici e teorici. C'è stata un'esplosione di studi di imaging cerebrale; anzi, ogni anno vengono pubblicati migliaia di studi di neuroimmagine funzionale. Inoltre, nuove tecnologie utilizzate per la stimolazione cerebrale non invasiva, la spettroscopia di risonanza magnetica, l'elettrocorticografia e l'optogenetica si sono aggiunte all'arsenale del neuroscienziato cognitivo. Sono emersi collegamenti affascinanti con la genetica, l'anatomia comparata, il calcolo e la robotica. Analizzare tutti questi studi e decidere quali includere nel volume è stata una grande sfida per noi. Crediamo fermamente che la tecnologia sia una pietra angolare del progresso scientifico. Pertanto, abbiamo ritenuto essenziale cogliere le tendenze all'avanguardia in questo settore, tenendo presente che si tratta di un testo universitario.

Le edizioni precedenti forniscono una prova convincente che i nostri sforzi hanno portato a un testo molto utile per i laureandi che frequentano il loro primo corso in Neuroscienze cognitive, nonché di riferimento per stu-

denti laureati e ricercatori. Oltre 500 college e università in tutto il mondo hanno adottato questo testo. Inoltre, i docenti ci dicono che, oltre al nostro approccio interdisciplinare, gradiscono particolarmente la forte voce narrativa e il numero gestibile di capitoli per un corso della durata di un semestre.

Per questa edizione, come per le precedenti, abbiamo dovuto effettuare alcuni tagli e un'opera consistente di ag-

giornamento, per rimanere al passo con i principali sviluppi nel settore delle neuroscienze cognitive.

Abbiamo ritenuto essenziale includere nuovi metodi e, di conseguenza, citare le nuove scoperte sulle funzioni del cervello offerte da questi strumenti, operando al contempo una selezione nel descrivere specifici risultati sperimentali. La seguente tabella elenca le principali modifiche apportate a ogni capitolo.

Capitolo	Cambiamenti in questa edizione
1. Breve storia delle neuroscienze cognitive	Ampliata la discussione sul salto teorico compiuto dai primi filosofi greci che ha permesso il progresso scientifico. Aggiunta la discussione sul monismo contro il dualismo e il problema mente-cervello.
2. Struttura e funzioni del sistema nervoso	Aggiunta la discussione su neurotrasmettitori specifici. Aggiunta la discussione su circuiti, reti e sistemi neurali. Ampliata la discussione sulla corteccia dal punto di vista dei sottotipi funzionali. Aggiunta la discussione sulla neurogenesi per tutta la durata della vita.
3. I metodi delle neuroscienze cognitive	Aggiornata la discussione sui metodi di stimolazione diretta e indiretta utilizzati nell'indagine delle funzioni cerebrali e come strumento per la riabilitazione. Ampliata la discussione sull'elettrocorticografia. Aggiunta la discussione di nuovi metodi per analizzare i dati fMRI, comprese le misure di connettività. Aggiunto il paragrafo sulla spettroscopia di risonanza magnetica.
4. La specializzazione emisferica	Estesa la trattazione del problema del cross-cuing durante la valutazione delle prestazioni dei pazienti con cervello diviso. Aggiunta la discussione sui diversi modelli di connettività funzionale nell'emisfero destro e sinistro. Aggiunta la discussione sui modelli atipici di lateralizzazione emisferica. Ampliato il paragrafo sulla modularità.
5. Sensazione e percezione	Aggiunto il paragrafo sull'olfatto, il pianto e l'arousal sessuale. Aggiunta la rassegna di nuovi concetti riguardanti le mappe gustative nella corteccia. Ampliato il paragrafo sulla riorganizzazione percettiva e corticale dopo una perdita sensoriale. Aggiunto il paragrafo sugli impianti cocleari.
6. Il riconoscimento degli oggetti	Aggiunto il paragrafo sulla decodifica del contenuto percettivo dei sogni. Aggiunta la discussione sui network neurali profondi usati come modello dell'organizzazione gerarchica dell'elaborazione visiva. Aggiunto il paragrafo sui meccanismi di feedback nel riconoscimento degli oggetti. Esteso il paragrafo sulla specificità di categoria.
7. L'attenzione	Estesa la discussione sulle oscillazioni neurali, sulla sincronia neurale e sull'attenzione. Aggiornata la discussione sui contributi del pulvinar alla modulazione e al controllo attenzionale.
8. L'azione	Estesa la discussione sul recupero dall'ictus. Aggiornato il testo sulle più recenti scoperte della ricerca sui sistemi di interfaccia cervello-macchina. Aggiornata la discussione sulla stimolazione cerebrale profonda e il morbo di Parkinson. Aggiunta la discussione sui contributi della corteccia e della sottocorteccia alle abilità motorie.
9. La memoria	Aggiunto un breve paragrafo sulle demenze. Aggiunta la discussione sul contributo dei circuiti dei gangli corticobasali alla memoria procedurale. Estesa la discussione sul priming e l'amnesia. Aggiornata la discussione sull'attività della corteccia frontale e sulla formazione della memoria. Aggiunto un breve paragrafo sull'apprendimento durante il sonno. Aggiornata la discussione su un'inattesa scoperta relativa ai meccanismi cellulari dell'immagazzinamento della memoria.

(continua)

Capitolo	Cambiamenti in questa edizione
10. Le emozioni	<p>Aggiunto il paragrafo sull'asse ipotalamo-ipofisi-surrene.</p> <p>Aggiunta la discussione sul disaccordo teorico tra i ricercatori sulle emozioni umane e quelle animali non umane.</p> <p>Aggiunta una breve discussione sul ruolo della zona grigia periacqueduttale nelle emozioni.</p> <p>Aggiornata la discussione sulle emozioni e sulla presa di decisioni.</p>
11. Il linguaggio	<p>Aggiunta una breve descrizione della mappatura dei sintomi della lesione basata sul connettoma nei pazienti afasici.</p> <p>Aggiunto il paragrafo sul controllo del feedback e sulla produzione dell'eloquio.</p> <p>Aggiornata la discussione sull'evoluzione del linguaggio nei primati.</p> <p>Aggiunta l'indagine sulle modalità con cui il cervello rappresenta l'informazione semantica.</p>
12. Il controllo cognitivo	<p>Aggiunto il paragrafo sulle problematiche del controllo cognitivo associate ai disturbi neuropsichiatrici.</p> <p>Estesa la discussione sui processi di decisione e sui segnali di ricompensa del cervello.</p> <p>Aggiunto il paragrafo sull'addestramento del cervello al miglioramento del controllo cognitivo.</p>
13. La cognizione sociale	<p>Aggiunto un breve paragrafo sullo sviluppo della cognizione sociale.</p> <p>Aggiunta una breve discussione sull'isolamento sociale.</p> <p>Aggiornato il paragrafo sullo spettro dei disturbi autistici.</p> <p>Aggiornata la discussione sulla rete di default e sulla cognizione sociale.</p> <p>Aggiunto il paragrafo sull'incarnazione e le illusioni corporee visive, oltretutto sul disturbo dell'identità dell'integrità corporea.</p>
14. Il problema della coscienza	<p>Aggiunto il paragrafo sui livelli di arousal.</p> <p>Aggiunto il paragrafo sull'architettura stratificata dei sistemi complessi.</p> <p>Aggiunta la discussione sul confronto tra la coscienza e il contenuto dell'esperienza cosciente.</p> <p>Aggiunta la discussione sul principio di complementarità in fisica e sulla modalità con cui può essere applicato all'indagine del problema mente-cervello.</p>

Ispirati dal feedback di coloro che hanno adottato questo volume, abbiamo reso il testo ancora più facile da usare e più focalizzato sui punti chiave da ricordare. In particolare, abbiamo reso più accessibile questa nuova edizione nei seguenti modi.

- Ciascun capitolo ha ora inizio con una serie di “Grandi interrogativi” per inquadrare i temi chiave del capitolo.
- Le storie introduttive sono state accorciate ma molte illustrano studi su singoli casi di pazienti per attirare l'attenzione degli studenti.
- I Capitoli dal 4 al 14 sono introdotti da disegni di “Orientamento anatomico” relativi alla struttura del cervello a cui verrà fatto riferimento nelle pagine che seguono.
- I titoli dei paragrafi principali sono stati numerati per una più facile assegnazione. Ciascun paragrafo termina con un elenco puntato di “Concetti fondamentali da ricordare”.

- Le didascalie delle figure sono state rese più brevi e più focalizzate sul punto centrale di insegnamento.
- Due nuovi tipi di riquadri (“Lezioni dalla clinica” e “Temi caldi della scienza”) illustrano esempi clinici e di ricerca nelle neuroscienze cognitive.

Il libro è il risultato di un lavoro dinamico e impegnativo di confronto tra noi tre autori, accompagnato da estese discussioni con i nostri colleghi, i nostri studenti e i nostri recensori. Il prodotto ha beneficiato enormemente di queste interazioni. Naturalmente, siamo pronti a modificare e migliorare sia parte sia tutto il nostro lavoro. Nelle nostre precedenti edizioni abbiamo chiesto ai lettori di contattarci con suggerimenti e domande, e lo ribadiamo ancora. Viviamo in un'era in cui l'interazione è facile e veloce. Potete trovarci ai seguenti recapiti di e-mail: gazzaniga@ucsb.edu; mangun@ucdavis.edu; ivry@berkeley.edu.

Buona lettura e buon apprendimento!