



Fisiologia del comportamento



Dello stesso Editore

- ARBINGER INSTITUTE: Leadership e autoinganno
ATKINSON-HILGARD: Introduzione alla psicologia
AUBIN: Il disegno del bambino disadattato
AUBIN: Le psicosi del bambino
BALDINI: Psicologia pediatrica
BALDINI-OTTAVIANO: Psicologia del neonato e del lattante
BARBER: Ipnatismo, immaginazione, potenzialità umane
BASMAJIAN: Il biofeedback: aspetti teorici ed applicazioni pratiche
BATSHAW: Le disabilità del bambino e dell'adolescente
BATTACCHI: Trattato enciclopedico di psicologia dell'età evolutiva
BATTRO-DENHAM: Discomunicazioni
BIERMANN: Trattato di psicoterapia infantile (2 voll.)
BLACKMAN: Sviluppo e comportamento del bambino piccolo
BONFIGLIOLI-CASTIELLO: Metodi di indagine in neuroscienze cognitive
BUCCIARELLI-GEITLINGER: Manuale per la rieducazione del bambino dislessico
BUCCIARELLI-GIAMMINOLA: Manuale del bambino con problemi del linguaggio
CAMPANATO: Ti affido - Mi affido a una famiglia
CANTELMÌ: La mente in Internet
CARLSON: Fondamenti di psicologia fisiologica
CARLSON: Psicologia: la scienza del comportamento
CARONE CRAIG-MARTINO: Psicologia generale e clinica
CARRARO: I gruppi terapeutici nei disturbi da sostanze
CASTIELLO: Tecniche sperimentali di ricerca in psicologia
COCCAGNA: Il sonno e i suoi disturbi: fisiopatologia e clinica
CONFORTO: Il giudice Schreber e altre storie. La riabilitazione terapeutica con pazienti schizoidi e schizofrenici
CONTI-PRINCIPE: Salute mentale e società. Fondamenti di psichiatria sociale
CRITCHLEY-HENSON: La musica e il cervello (studi sulla neurologia della musica)
D'ALESSIO-LAGHI: La preadolescenza
D'ALESSIO-LAGHI-PALLINI: Mi oriento - Il ruolo dei processi motivazionali e volitivi
DE GIACOMO: Psicologia medica e psichiatria clinica e dinamica
DE GIACOMO-RENNÀ-SANTONI RUGIÙ: Anoressia e bulimia
DE LEO-STELLA: Manuale di psichiatria dell'anziano
DE MOJÀ: Manuale di psicologia agonistica
DE MOJÀ: Psicologia e sport
DE NEGRI: Fondamenti fenomenologici della psichiatria maturazionale
DE NEGRI: Manuale di neuropsichiatria infantile
DE NEGRI: Neuropsichiatria dell'età evolutiva
DE NEGRI: Neuropsicopatologia dello sviluppo
DE NEGRI-GAGGERO: Problemi adattativi e psicodinamici del bambino con danno cerebrale
EISENSON: Afasia e disturbi correlati nel bambino
FAVA VIZZIELLO: La partecipazione
FILIPPELLO: Valutazione e trattamento dei disturbi del comportamento
FOSSI: Le teorie psicoanalitiche
FRAZIER: Ansia e depressione
GALZIGNA: La mente
GENNARO-SCAGLIARINI: Temperamento e personalità
GEOKAS: Alcool e malattie
GIBERTI: La depressione
GIBERTI-ROSSI: Manuale di psichiatria
GILMAN-NEWMAN: Neuroanatomia e neurofisiologia
GUYTON: Neuroscienze: basi di neuroanatomia e neurofisiologia
IMBASCIATI: Psicologia clinica perinatale
IMBASCIATI-MARGIOTTA: Compendio di psicologia
IMBASCIATI-MARGIOTTA: Psicologia clinica per le Lauree Sanitarie
INABA-COHEN: Eccitanti, sedativi, psichedelici
KANNER: Psichiatria infantile
KENT: Psicologia medica
KHANTZIAN-HALLIDAY-MCAULIFFE: La dipendenza del sé vulnerabile. Terapia dinamica modificata per dipendenti da sostanze
KLINE: Freud e l'ipnosi
LARCAN: Interventi psicologici sulla famiglia
LOEB: Perché siamo diversi?
MAGNI-DE LEO: Aspetti psicologici del dolore cronico
MANGIA-BEVILACQUA: Principi di Biologia ad uso del corso degli studenti di Psicologia
MATTHEWS: Neurobiologia
MICHIELIN-DI GIORGI: La riabilitazione degli psicotici
MOSCONI: Psicoterapia ipnotica. Principi e fondamenti
MUCCIARELLI-CHATTAT-CELANI: Teoria e pratica dei test
MULLER: Lessico di psichiatria
NIZZOLI: Valutazione ed efficacia dei trattamenti dei disturbi del comportamento alimentare
NIZZOLI-PISSACROIA: Trattato completo degli abusi e delle dipendenze
PANI: Le tecniche psicoanalitiche per adulti
PISATURO: Lo schema corporeo in psicomotricità
PISSACROIA: Trattato di psicopatologia della adolescenza
ROCCELLA: Neuropsichiatria infantile
ROSSO: Manuale per l'uso del test di Rorschach in Psicopatologia
SCHAFFER: Decisioni sui problemi socio-familiari riguardanti i bambini
SHAFFER: Psicologia dello sviluppo
SOLANO-CODA: Relazioni, Emozioni, Salute
STERNBERG: Psicologia cognitiva
STONE: La situazione psicoanalitica
TATARELLI: Manuale di psichiatria per infermieri
TRABUCCHI: L'assistenza nel disagio psichico
WATTS: La depressione
WAXMAN: Neuroanatomia clinica
WILLI: Il Rorschach comune

Fisiologia del comportamento

Neil R. Carlson

University of Massachusetts, Amherst



Edizione italiana sulla IX americana a cura di:

Luigi De Gennaro

Professore di “Psicobiologia e Psicologia Fisiologica”

Facoltà di Psicologia 1

Università di Roma “La Sapienza”

Traduzione italiana a cura di:

Laura Buonarrivo

Psicologa, Specialista in Psicologia Clinica, Psicoterapeuta, Milano

PICCIN



Titolo dell'edizione originale in lingua inglese:
PHYSIOLOGY OF BEHAVIOR, 9th Edition
by CARLSON, NEIL R.
Copyright © 2007 by Pearson Education, Inc, publishing as Allyn & Bacon

Authorized translation from the English language edition,
entitled PHYSIOLOGY OF BEHAVIOR, 9th Edition
by CARLSON, NEIL R.;
published by Pearson Education, Inc, publishing as Allyn & Bacon,
Copyright © 2007 by Pearson Education, Inc.
All rights reserved.

No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means,
electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system,
without permission from the Publisher.

ITALIAN language edition published by PICCIN NUOVA LIBRARIA SPA, Copyright © 2008

Tutti i diritti sono riservati

È VIETATA PER LEGGE LA RIPRODUZIONE IN FOTOCOPIA
E IN QUALSIASI ALTRA FORMA

È vietato riprodurre, archiviare in un sistema di riproduzione
o trasmettere sotto qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo elettronico,
meccanico, per fotocopia, registrazione o altro,
qualsiasi parte di questa pubblicazione senza autorizzazione scritta dell'Editore.
Ogni violazione sarà perseguita secondo le leggi civili e penali.

ISBN 978-88-299-1908-6

Le parti mutuare dalla precedente edizione italiana di
Fisiologia del Comportamento sono state curate da:

Laura Petrosini - Luigi De Gennaro - Cecilia Guariglia
Università di Roma "La Sapienza"

Stampato in Italia

Copyright © 2008, by Piccin Nuova Libreria S.p.A., Padova
www.piccin.it





A Mary





Presentazione

La storia dei volumi di Psicologia Fisiologica di Neil R. Carlson ha accompagnato per più di 30 anni l'espansione delle conoscenze nelle neuroscienze. Coerentemente con lo stile degli altri volumi preparati da Carlson, la nona edizione di *Fisiologia del Comportamento* incorpora le più recenti conoscenze delle neuroscienze comportamentali, offrendo un esteso e integrato panorama di ricerche e teorie, con un' apprezzabile attenzione all' interazione dinamica tra il piano dei processi biologici e quello del comportamento. L' esame del comportamento sia normale che patologico, infatti, è integrato dalle conoscenze delle diverse aree delle neuroscienze, senza *ridurre* lo studio del sistema nervoso al livello della descrizione anatomica, fisiologica o biochimica. In ogni caso, affermazioni e teorie sono discusse con un' ampia disamina degli studi empirici ad essi relativi. Molto spesso la descrizione dei singoli esperimenti permette di apprezzare l' eleganza formale della logica utilizzata nel metodo scientifico e, spesso implicitamente, comunica la necessaria passione che deve accompagnare l' approfondimento delle conoscenze nelle neuroscienze.

Un ulteriore merito di questa edizione di *Fisiologia del Comportamento* è una versione italiana del CD-ROM che lo accompagna, che presenta un set di animazioni e una completa guida computerizzata allo studio, con test di auto-valutazione per ciascun capitolo del volume.

Questa nuova edizione esce dopo sette anni dalla prima edizione italiana di *Fisiologia del Comportamento* di Carlson e dopo cinque anni dalla prima edizione italiana di *Fondamenti di Psicologia Fisiologica*, che così favorevolmente sono stati accolti dagli studenti e dai docenti delle discipline psicobiologiche presenti nei Corsi di Laurea di Psicologia. In questi anni il Carlson ha contrassegnato anche in Italia il percorso formativo di molte centinaia di studenti, ha contribuito ad avvicinare con passione sempre più studenti alle neuroscienze o, comunque, ad assumere la prospettiva psicobiologica come una parte integrante del sapere nelle scienze psicologiche. Se una precedente presentazione concludeva con l' augurio che gli studenti, ultimi destinatari di questo volume, avessero la fortuna di sviluppare una passione per gli argomenti trattati, per la logica del metodo scientifico e per il necessario rigore intellettuale che contrassegna le discipline psicobiologiche, oggi ci piace presentare questa nuova edizione attraverso le parole di una studentessa di un corso di Psicologia Fisiologica, una religiosa che ha

incontrato il mondo della conoscenza nelle neuroscienze attraverso lo studio del Carlson.

“... La disciplina che ho scoperto leggendo il Carlson è uno “spettacolo”, non ho mai contemplato tanto la bellezza creatrice di Dio come mentre studiavo per questo esame.”

A tutti gli studenti che stanno per affrontare lo studio di questo manuale un paio delle storielle create da questa studentessa che ha applicato in maniera decisamente originale la tecnica ciceroniana dei *loci*. Anche questo contribuisce a raccontare una passione per lo studio che può anche portare a divertirsi nel costruire metodi/storielle per ricordare.

La prima storia è relativa al neurotrasmettitore acetilcolina (cfr., pagg. 121-125 del presente volume); in grassetto sono indicati gli elementi che intendeva memorizzare.

*“... Un giorno una vanitosa vedova si aggirava in uno splendido giardino, quando vide tra le foglie di un albero del fumo, incuriosita si avvicinò. Si trattava di **muscarina** che svolazzando tra una foglia e l' altra fumava la sua affusolata sigaretta, prendendo una delle sue dosi giornaliere di **nicotina**. La vedova cercò di vederla meglio e avvicinandosi si accorse che la muscarina aveva un **neostigmina** posticcio sul volto e che questo la faceva apparire più bella di lei. L' idea di una tale realtà la faceva impazzire e decise di andare dal suo medico per farsi **curaro**. **Emicolinio**, così si chiamava il suo medico, le chiese subito se avesse per caso contratto una **tossina botulinica** e voleva auscultarla. La vedova gli disse che la cura che desiderava riguardava la sua bellezza... Eemicolinio, rimase un pò stupito di ciò e guardando tra le sue medicine trovò dell' **atropina**, si disse che avrebbe fatto gli occhi di lei ancora più belli. Non aveva però riflettuto sul fatto che la vanitosa vedova non avrebbe potuto rimirare in modo limpido la sua bellezza. La vedova divenne nera di rabbia e andò via dal suo studio.”*

La seconda storia è relativa alla sintesi delle catecolamine (cfr., pagg. 125 e 126 del presente volume).

*“Un giorno la signora **Tirosina** stava passeggiando per i campi quando incontrò il sig. **Tirosina idrossilasi**. Tirosina idrossilasi era sempre gentile con lei e tutte le volte che l' incontrava, le regalava un pò del raccolto dei suoi campi (**HO**). Tirosina non resisteva mai alla tentazione di mangiare subito quel gruppo idrossile,*

viii Presentazione

diceva che mangiandone diventava un'altra e si faceva chiamare con un altro nome: **L-Dopa**. L-Dopa (è meglio chiamarla col suo nuovo nome altrimenti si innervosisce) continuò il suo tragitto tutta contenta. All'improvviso spuntò dai cespugli quel brigante di **Dopa Decarbossilasi**, era bendato, ma tutti sapevano che si trattava di lui. L-Dopa mise subito le mani in alto e si lasciò derubare **1 atomo di carbonio, 2 di ossigeno e 1 di idrogeno (COOH)** ... si sentiva così piccola che

decise di chiamarsi **Dopamina**. Rimase a piangere per la campagna fino a quando il maresciallo del paese la sentì e corse verso di lei (il nome del maresciallo era **Dopamina β -idrossilasi**). Il maresciallo aveva con sé un gruppo idrossile e per consolare la malcapitata glielo regalò. Dopamina si sentiva lusingata da tale gesto e per ricordarsi del maresciallo gentile decise di cambiare definitivamente nome, si chiamò **Norepinefrina**.”

LUIGI DE GENNARO

Prefazione

Ho scritto la prima edizione di *Fisiologia del Comportamento* circa trent'anni fa. Quando iniziai non avevo idea che un giorno sarei arrivato a scrivere la nona edizione. Mi diverto ancora a farlo, quindi spero di scriverne ancora qualche altra, in futuro. L'interessante lavoro svolto nei laboratori dei miei colleghi, risultato della loro creatività e del loro impegno, mi ha dato qualcosa di nuovo da dire ad ogni successiva edizione. Poiché vi era così tanto da imparare (questa edizione contiene più di 500 riferimenti bibliografici nuovi), mi sono divertito a scrivere questa edizione tanto quanto la prima. Questo è ciò che rende divertente scrivere le nuove edizioni: imparare qualcosa di nuovo ed escogitare un modo per trasmettere questa informazione al lettore.

Nella prefazione di ciascuna delle edizioni precedenti, ho menzionato qualcuna delle nuove tecniche di ricerca di recente introduzione. Gli studiosi continuano a sviluppare nuove tecniche: per esempio, nuovi metodi di colorazione per sostanze specifiche, nuovi metodi di visualizzazione (*imaging*), nuovi metodi di registrazione, e strumenti per analizzare il rilascio di neurotrasmettitori e neuromodulatori in precise regioni del cervello di animali liberi di muoversi. Le ricerche passate in rassegna in questa edizione riflettono gli enormi avanzamenti compiuti nei metodi della ricerca: mutazioni mirate dirette ad un'enorme varietà di geni, alcuni dei quali specifici di una particolare regione cerebrale e alcuni dei quali possono essere attivati o disattivati; inserimento di geni che producono proteine attive o pongono marcatori fluorescenti sui prodotti proteici; microscopia confocale, che permette l'osservazione delle modificazioni biochimiche e strutturali in neuroni viventi; miglioramento della risoluzione spaziale e temporale dei metodi di *imaging* funzionale, e l'elenco potrebbe continuare. Oggigiorno, non appena una nuova tecnica viene sviluppata in un certo laboratorio, è adottata da altri laboratori ed applicata ad una vasta gamma di problemi. I ricercatori combinano sempre di più tecniche diversificate che convergono verso la soluzione di un problema. In passato, i singoli ricercatori tendevano ad applicare la loro particolare metodica ad un determinato problema; adesso, invece, si utilizzano più facilmente svariati metodi, spesso in collaborazione con altri laboratori.

Noterete che l'apparato iconografico di questo libro continua ad evolvere. Jay Alexander della *I-Hua*

Graphics ed io abbiamo lavorato insieme ai miei libri per molti anni. In questa occasione, abbiamo nuovamente collaborato per revisionare le illustrazioni esistenti e prepararne di nuove per illustrare la ricerca descritta in questa edizione per la prima volta. Credo che il risultato della nostra collaborazione sia un'insieme di illustrazioni chiare, coerenti e belle.

La prima parte del libro è dedicata ai fondamenti della psicologia fisiologica: la storia di questo settore di studi, la struttura e la funzione del neurone, la neuroanatomia, la psicofarmacologia ed i metodi di ricerca. La seconda parte si occupa di *input* e di *output*: cioè, i sistemi sensoriali e il sistema motorio. La terza parte riguarda classi di comportamenti specie-specifici: il sonno, la riproduzione, il comportamento emotivo e l'alimentazione. Il Capitolo sul comportamento riproduttivo include il comportamento genitoriale così come quello di accoppiamento. Il Capitolo sulle emozioni include la trattazione di paura, rabbia e aggressività, della comunicazione delle emozioni e della percezione delle emozioni. Il Capitolo sul comportamento alimentare descrive le basi neurali e metaboliche dell'assunzione di liquidi e dell'alimentazione.

La quarta parte del libro tratta dell'apprendimento, incluse le ricerche sulla plasticità sinaptica, i meccanismi neuronali responsabili dell'apprendimento percettivo e dell'apprendimento stimolo-risposta (inclusi il condizionamento classico ed operante), l'amnesia umana ed il ruolo della formazione ippocampale nell'apprendimento relazionale. La parte finale del libro si occupa della comunicazione verbale e dei disturbi mentali e del comportamento. Quest'ultimo argomento è trattato in tre Capitoli. Il primo affronta il tema della schizofrenia e dei disturbi dell'umore. Il secondo i disturbi d'ansia, l'autismo, il disturbo da deficit dell'attenzione ed i disturbi da stress. Infine, il terzo contiene una disamina dell'abuso di sostanze.

Ogni Capitolo comincia con un *Caso clinico*, che descrive un episodio relativo ad un disturbo neurologico o ad un argomento delle neuroscienze. Nel testo dei capitoli sono riportati altri casi clinici. Ogni parte principale del testo è seguita da un *Sommario*. I sommari non solo sono utili a ripassare ma anche dividono il Capitolo in porzioni più piccole e maneggevoli. Le *definizioni delle parole chiave* sono stampate ai margini delle stesse pagine in cui sono introdotti i termini in questione. Ogni Capitolo termina con un elenco di

X Prefazione

Lecture suggerite e di *Ulteriori risorse* che fornisce informazioni addizionali sugli argomenti discussi.

L'elenco che segue riporta alcuni degli aggiornamenti che compaiono in questa edizione.

- I meccanismi cerebrali del senso di appartenenza del proprio corpo.
- Il ruolo di RNA non codificante.
- Le nuove ricerche sulla neurogenesi.
- Le nuove ricerche sui cannabinoidi.
- La microscopia confocale.
- Gli oligonucleotidi antisenso.
- Le nuove ricerche sull'area fusiforme della faccia, sull'area delle *place cell* ippocampali e sull'area extrastriata.
- La ricerca sull'uso del timbro nella percezione dell'origine di un suono.
- La scoperta dei canali ionici che fungono da meccanocettori e recettori gustativi.
- I nuovi paragrafi sulla percezione della musica.
- L'*imaging* funzionale delle risposte al placebo.
- Il ruolo dei circuiti dei neuroni specchio nell'imitazione e nella comprensione dei movimenti.
- Il disturbo dell'alimentazione correlato al sonno.
- Le nuove ricerche sul ruolo di istamina e ipocretina nel sonno.
- Gli effetti organizzativi degli ormoni durante la pubertà.
- Il ruolo del sistema vomeronasale nel riconoscimento del genere.
- L'*imaging* funzionale delle risposte sessuali nell'uomo.
- Il ruolo delle cellule spinotalamiche lombari nell'eiaculazione.
- Le nuove ricerche sull'ossitocina ed il legame di coppia.
- La percezione delle emozioni trasmesse dalla musica.
- I meccanismi cerebrali del comportamento antisociale.
- Le nuove ricerche sulla percezione delle emozioni.
- L'identificazione dei canali ionici che fungono da osmocettori.
- L'*imaging* funzionale della sete nell'uomo.
- La riorganizzazione della sezione relativa ai meccanismi della fame, con l'introduzione delle nuove ricerche.
- Le nuove ricerche sulla plasticità sinaptica.
- Le nuove ricerche sul ruolo dell'amigdala nelle risposte emozionali condizionate.
- Le nuove ricerche sull'apprendimento dichiarativo.
- Le nuove ricerche sul consolidamento ed il ri-consolidamento.
- Il ruolo della neurogenesi nell'apprendimento.
- Le nuove ricerche sulla percezione del linguaggio.
- L'individuazione di due vie del fascicolo arcuato.
- Il nuovo paragrafo sulle balbuzie.
- Le nuove ricerche su lettura e scrittura.
- Il nuovo Capitolo sui disturbi neurologici, con inclusione di disturbi da crisi, accidenti cerebrovascolari, disturbi dello sviluppo, encefalopatie spongiformi trasmissibili, morbo di Parkinson, morbo di Huntington, malattia di Alzheimer, sclerosi laterale amiotrofica, sclerosi multipla, sindrome di Korsakoff e disturbi causati da malattie infettive.
- Le nuove ricerche sul ruolo della corteccia prefrontale e del sistema mesocorticolimbico nella schizofrenia.
- La stimolazione magnetica transcranica per la depressione.
- La relazione tra neurogenesi e depressione.
- Il ruolo del polimorfismo nel *promoter* del gene trasportatore della serotonina nella depressione.
- Il ruolo del polimorfismo nel gene 5-HT_{1A} nel disturbo di panico.
- La stimolazione cerebrale profonda nel disturbo ossessivo-compulsivo.
- Le nuove ricerche sulle anomalie delle regioni cerebrali di ordine superiore nell'autismo.
- Gli studi di *imaging* nell'ADHD.
- Il ruolo delle funzioni esecutive prefrontali nella tossicodipendenza.
- I recettori cannabinoidi e la dipendenza da nicotina.
- Le nuove ricerche sull'ereditarietà e la tossicodipendenza.
- Le nuove terapie per la tossicodipendenza da oppiacei.

Oltre ad aver aggiornato i dati sulla ricerca, ho aggiornato anche il mio stile espositivo. Scrivere è una sfida difficile che richiede molto tempo, e ho scoperto che sto ancora imparando a farlo bene. Ripeto questa affermazione nella prefazione di ogni edizione del libro ed è ancora vera. Ho collaborato con dei redattori che hanno corretto impietosamente il manoscritto, mostrandomi come fare meglio la prossima volta. Ogni volta mi dico "Stavolta i redattori non dovranno far nulla",

ma ho sempre torto: ci sono note sulla maggior parte delle pagine, che mi suggeriscono come migliorare la mia prosa. Ma tutte le volte penso che essa è meglio organizzata, più fluida e coerente.

Scrivere bene significa includere tutti i passaggi di un discorso logico. La mia esperienza di docente mi ha insegnato che un'intera lezione può essere del tutto inutile, se gli studenti non colgono tutte le "ovvie" conclusioni di un particolare esperimento, prima di affrontare quello seguente. Sfortunatamente gli studenti, confusi, scrivono note febbrilmente nello sforzo di organizzare i fatti in modo che essi possano "studiarli e comprenderli" in seguito. Un'aula piena di studenti attenti e impegnati tende a rinforzare il comportamento del docente. Sono sicuro che tutti i miei colleghi sono rimasti sgomenti di fronte alla domanda di uno studente che rivelava la mancanza di comprensione di dettagli già esposti da tempo, accompagnata da sguardi interrogativi da parte di altri studenti, che dimostravano di aver pensato la stessa domanda. Dolorose esperienze simili a questa mi hanno insegnato ad esaminare i passaggi logici tra la discussione di un esperimento e l'altro, e assicurarmi che fossero chiaramente esplicitati. Chi scrive manuali deve rivolgersi agli studenti che leggeranno il libro, non solo ai colleghi che sono già a conoscenza di quanto egli andrà dicendo.

Poiché la ricerca sulla fisiologia del comportamento è un'impresa interdisciplinare, un manuale deve fornire allo studente il *background* necessario a comprendere una varietà di approcci. Sono stato ben attento a fornire un'introduzione biologica nelle prime parti del libro, cosicché gli studenti sprovvisti di una precedente preparazione in fisiologia possano comprendere ciò che viene detto in seguito, mentre quelli dotati di tali conoscenze preliminari possano trarre profitto dai dettagli che già conoscono.

Ho concepito questo libro per studenti interessati, che hanno voglia di lavorare. In cambio dei loro sforzi, mi sono impegnato a fornire loro delle fondamenta solide per gli studi successivi. Quegli studenti che non intraprenderanno studi ulteriori in questo settore o in settori affini dovrebbero trarre dal libro una maggiore conoscenza del proprio comportamento. Inoltre, essi saranno in grado di apprezzare meglio i progressi futuri della medicina che riguardano la percezione, l'umore o il comportamento delle persone. Io spero che gli studenti che leggeranno attentamente questo libro guarderanno al comportamento umano in una luce nuova.

AUSILI DIDATTICI PER GLI STUDENTI

Ho preparato un CD-ROM rinnovato, che contiene delle *Animazioni di neuroscienze* e la *Guida allo studio*

computerizzata. Le animazioni dimostrano alcuni dei più importanti principi delle neuroscienze, attraverso immagini in movimento e interattive. Esse includono dei moduli sulla neurofisiologia (*Comunicazione neuronale, Il potenziale d'azione, Sinapsi e Potenziali postsinaptici*), la neuroanatomia, la psicofarmacologia, l'udito, il sonno, le emozioni, il comportamento alimentare, la memoria e la comunicazione verbale. La *Guida allo studio computerizzata*, interattiva, accessibile attraverso lo stesso menù, contiene una serie di *Test di autoverifica*, con domande a scelta multipla e una rassegna *on line* di *Termini e Definizioni*. Le domande e la lista di termini e definizioni tengono traccia dei vostri progressi man mano che rispondete ai quesiti, ripresentando gli *item* a cui non avete saputo rispondere fin quando risponderete correttamente. La guida contiene anche le *Illustrazioni* interattive, tratte dal libro, che vi aiuteranno ad imparare i vari termini e concetti.

Esiste anche una Guida allo studio, scritta da me e mia moglie. Questo libro di esercizi fornisce una cornice di riferimento per guidare le attività di studio. Essa favorisce un'approfondita comprensione dei principi della psicologia fisiologica, mediante l'attiva partecipazione al processo di apprendimento. La guida contiene un insieme di *Schede dei concetti*: una fase importante nello studio della psicologia fisiologica consiste nell'acquisizione di un nuovo vocabolario e le schede vi aiuteranno a farlo; su un lato di ogni scheda sono stampati i termini, sull'altro le definizioni. Un cruciverba, basato sul vocabolario introdotto nel testo, conclude ciascun Capitolo.

L'editore di questo libro, la Allyn & Bacon, ospita un sito *web* dedicato al libro: www.ablongman.com/carlsonpob9e. Il sito mette a vostra disposizione altri test a scelta multipla, organizzati per Capitolo. Questo forum vi consentirà di fare pratica con la situazione di esame. Il sito *web* fornisce anche una lista di *link* ad altri siti importanti, curata da Susan Shapiro della *Indiana University-East*. La Allyn and Bacon ha fornito anche un *Research Navigator with Guide* (Navigatore di ricerca con guida), che vi aiuta ad iniziare un articolo di ricerca. Il *Research Navigator* permette l'accesso a tre archivi di materiale utile ed attendibile.

RINGRAZIAMENTI

Sebbene il biasimo per ogni difetto del libro debba essere rivolto unicamente a me, voglio ringraziare i molti colleghi che mi hanno aiutato, rispondendo alle mie richieste di riproduzione dei loro articoli, proponendo argomenti che avrei dovuto trattare, permettendomi di riprodurre nel libro illustrazioni e fotografie di loro proprietà e sottolineando le mancanze dell'edizione precedente.

xii Prefazione

Numerosi colleghi hanno rivisto il manoscritto di parti del libro e hanno dato suggerimenti per migliorarne la versione finale. Ringrazio per questo:

Paul J. Currie, Barnard College, Columbia University
Darragh P. Devine, University of Florida
Steven I. Dworkin, University of North Carolina, Wilmington
Marcia A. Finkelstein, University of South Florida
Edward A. Fox, Purdue University
Roger N. Johnson, Ramapo College
Craig H. Kinsley, University of Richmond
Laurence J. Nolan, Wagner College
Juan A. Salinas, University of Texas at Austin
Luis Felipe Schettino, Trinity University
Madhu Singh, Tougaloo College
Merry J. Sleigh-Ritzer, Winthrop University
Tracey Spoon, University of Massachusetts, Boston
Lorey K. Takahashi, University of Hawaii

Voglio anche ringraziare tutti quelli della mia casa editrice, la Allyn e Bacon. Susan Hartman, editore capo, e Sharon Geary, *manager of development*, mi hanno dato assistenza, sostegno, consigli e incoraggiamento. Deb Hanlon, assistente editoriale, mi ha aiutato a raccogliere i commenti ed i suggerimenti dei colleghi. Judith Fiske, la caporedattrice, ha messo insieme il gruppo che ha progettato e realizzato il libro. Barbara Gracia ha dimostrato le sue magistrali abilità di organizzatrice, nel gestire i dettagli della pubblicazione

del libro. Ha svolto tutto il lavoro nei tempi prefissati, nonostante una programmazione molto stretta. Poche persone immaginano quanto sia difficile, impegnativo e dispendioso in termini di tempo il lavoro di caporedattore in un progetto come questo, con centinaia di illustrazioni e un autore che ha la cronica tendenza a rimandare; ma io lo so bene, e la ringrazio per tutto ciò che ha fatto. Barbara Willette è stata la redattrice. La sua attenzione per il dettaglio mi ha sorpreso sempre di più; lei ha trovato incoerenze nella mia terminologia e farraginosità nella prosa, e mi ha dato l'opportunità di correggerle prima che qualcuno le vedesse stampate. Jennifer Trebby si è fatta carico della produzione del CD-ROM e della Guida allo Studio, mentre Tyler Cyr mi ha aiutato nella revisione del CD-ROM.

Devo anche ringraziare mia moglie Mary per il suo sostegno. Scrivere è un'impresa solitaria, perché si deve stare soli con i propri pensieri per molte ore al giorno. Io la ringrazio per avermi dato il tempo di leggere, riflettere e scrivere senza avere la sensazione di trascurarla troppo. La ringrazio anche per l'eccellente lavoro che ha fatto nel preparare la guida allo studio.

Mi ha fatto molto piacere entrare in contatto con i molti studenti e colleghi che hanno letto la precedente edizione del libro, e spero che questo dialogo possa continuare. Vi prego di scrivermi per dirmi ciò che vi piace e ciò che non vi piace di questo libro. Il mio indirizzo è: *Department of Psychology, Tobin Hall, University of Massachusetts, Amherst, Massachusetts 01003*. Il mio indirizzo di posta elettronica è: *nrc@psych.umass.edu*. Mentre scrivo, io immagino di parlare con voi, i lettori. Se voi mi scrivete, possiamo rendere questa conversazione uno scambio reciproco.

Indice dei capitoli

Capitolo 1	Introduzione	2
Capitolo 2	Struttura e funzioni delle cellule del sistema nervoso	30
Capitolo 3	La struttura del sistema nervoso	72
Capitolo 4	Psicofarmacologia	108
Capitolo 5	Metodi e strategie di ricerca	142
Capitolo 6	La visione	178
Capitolo 7	L'udito, i sensi corporei e i sensi chimici	222
Capitolo 8	Controllo del movimento	270
Capitolo 9	Il sonno e i ritmi biologici	304
Capitolo 10	Il comportamento riproduttivo	344
Capitolo 11	Emozione	380
Capitolo 12	Il comportamento nutritivo	414
Capitolo 13	Apprendimento e memoria	454
Capitolo 14	La comunicazione umana	506
Capitolo 15	Disturbi neurologici	546
Capitolo 16	Schizofrenia e disturbi affettivi	580
Capitolo 17	Disturbi d'ansia, disturbo autistico, disturbo da deficit dell'attenzione/ipertattività e disturbi da stress	614
Capitolo 18	Abuso di sostanze	644



Indice generale

Prefazione ix



Capitolo 1

Introduzione 2

COMPRENDERE LA COSCIENZA UMANA: UN APPROCCIO FISIOLÓGICO 4

Visione cieca 4

Cervelli divisi 6

Neglect unilaterale 7

SOMMARIO DELLA PRIMA PARTE 9

LA NATURA DELLA PSICOLOGIA FISIOLÓGICA 10

Gli scopi della ricerca 10

Le radici biologiche
della psicologia fisiologica 11

**SOMMARIO DELLA SECONDA
PARTE** 15

SELEZIONE NATURALE ED EVOLUZIONE 15

Il funzionalismo e l'ereditarietà dei tratti
(o caratteri) 15

L'evoluzione della specie umana 18

L'evoluzione di cervelli voluminosi 21

SOMMARIO DELLA TERZA PARTE 23

PROBLEMI ETICI DELLA RICERCA SU ANIMALI 24

SPECIALIZZARSI

NELLE NEUROSCIENZE 26

SOMMARIO DELLA QUARTA PARTE 27

STRATEGIE PER LO STUDIO 27

LETTURE SUGGERITE 29

ULTERIORI RISORSE 29



Capitolo 2

**Struttura e funzioni
delle cellule del
sistema nervoso** 30

LE CELLULE DEL SISTEMA NERVOSO 32

I neuroni 32

Le cellule di sostegno 39

La barriera ematoencefalica 43

SOMMARIO DELLA PRIMA PARTE 44

LA COMUNICAZIONE

ALL'INTERNO DEL NEURONE 45

La comunicazione neuronale:
una visione generale 45

La misurazione dei potenziali elettrici
dell'assone 46

Il potenziale di membrana:
un equilibrio tra due forze 48

Il potenziale d'azione 51

La conduzione del potenziale d'azione 53

SOMMARIO DELLA SECONDA PARTE 56

LA COMUNICAZIONE TRA I NEURONI 57

La struttura delle sinapsi 57

Il rilascio dei neurotrasmettitori 58

L'attivazione dei recettori 61

I potenziali postsinaptici 64

La cessazione dei potenziali postsinaptici 65

Gli effetti dei potenziali postsinaptici:
l'integrazione neuronale 66

Gli autorecettori 68

Altri tipi di sinapsi 68

La comunicazione chimica non sinaptica 69

SOMMARIO DELLA TERZA PARTE 70

LETTURE SUGGERITE 71

ULTERIORI RISORSE 71



Capitolo 3

**La struttura del
sistema nervoso** 72

CARATTERISTICHE DI BASE DEL SISTEMA NERVOSO 73

Una visione d'insieme 73

Le meningi 76

xvi **Indice generale**

Il sistema ventricolare
e la produzione di LCS 78

SOMMARIO DELLA PRIMA PARTE 80

IL SISTEMA NERVOSO CENTRALE 81

Lo sviluppo del sistema nervoso centrale 81

Il proencefalo 87

Il mesencefalo 96

Il rombencefalo 97

Il midollo spinale 98

SOMMARIO DELLA SECONDA PARTE 100

IL SISTEMA NERVOSO PERIFERICO 100

I nervi spinali 100

I nervi cranici 102

Il sistema nervoso autonomo 102

SOMMARIO DELLA TERZA PARTE 105

LETTURE SUGGERITE 106

ULTERIORI RISORSE 106



Capitolo 4
Psicofarmacologia 108

PRINCIPI DI PSICOFARMACOLOGIA 110

Farmacocinetica 110

Efficacia dei farmaci 113

Effetti della somministrazione ripetuta 115

Effetti placebo 115

SOMMARIO DELLA PRIMA PARTE 116

SITI D'AZIONE DEI FARMACI 116

Effetti sulla produzione di
neurotrasmettitori 117

Effetti sull'immagazzinamento e il rilascio dei
neurotrasmettitori 117

Effetti sui recettori 117

Effetti sulla ricaptazione o distruzione dei
neurotrasmettitori 120

SOMMARIO DELLA SECONDA PARTE 120

**NEUROTRASMETTITORI
E NEUROMODULATORI** 121

Acetilcolina 121

Monoamine 125

Aminoacidi 132

Peptidi 136

Lipidi 137

Nucleosidi 138

Gas solubili 138

SOMMARIO DELLA TERZA PARTE 139

LETTURE SUGGERITE 141

ULTERIORI RISORSE 141



Capitolo 5
**Metodi e strategie
di ricerca** 142

ABLAZIONE SPERIMENTALE 143

Valutazione degli effetti comportamentali
del danno cerebrale 144

Produzione di lesioni cerebrali 145

Chirurgia stereotassica 146

Metodi istologici 149

Tracciamento delle connessioni neurali 151

Studio del cervello umano in vivo 156

SOMMARIO DELLA PRIMA PARTE 158

**REGISTRAZIONE E STIMOLAZIONE
DELL'ATTIVITÀ NEURALE** 158

Registrazione dell'attività neurale 159

Registrazione dell'attività metabolica
e sinaptica del cervello 162

Misurazione delle secrezioni cerebrali 164

Stimolazione dell'attività neurale 165

Effetti comportamentali
dell'elettrostimolazione cerebrale 168

SOMMARIO DELLA SECONDA PARTE 169

METODI NEUROCHIMICI 170

Individuazione dei neuroni che producono
particolari sostanze neurochimiche 170

Localizzazione di recettori specifici 172

SOMMARIO DELLA TERZA PARTE 173

METODI GENETICI 174

Studi sui gemelli 174

Studi sull'adozione 174

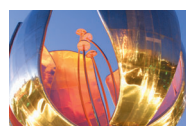
Mutazioni mirate 175

Oligonucleotidi antisenso 175

SOMMARIO DELLA QUARTA PARTE 175

LETTURE SUGGERITE 176

ULTERIORI RISORSE 176



Capitolo 6
La visione 178



LO STIMOLO	180
ANATOMIA DEL SISTEMA VISIVO	181
Gli occhi	181
I fotorecettori	184
Le connessioni tra occhio e cervello	186
SOMMARIO DELLA PRIMA PARTE	188
LA CODIFICA DELL'INFORMAZIONE VISIVA NELLA RETINA	188
La codifica della luce e del buio	188
SOMMARIO DELLA SECONDA PARTE	195
L'ANALISI DELL'INFORMAZIONE VISIVA: IL RUOLO DELLA CORTECCIA STRIATA	195
L'anatomia della corteccia striata	195
L'orientamento e il movimento	196
La frequenza spaziale	197
La disparità retinica	199
Il colore	199
L'organizzazione modulare della corteccia striata	200
SOMMARIO DELLA TERZA PARTE	202
L'ANALISI DELL'INFORMAZIONE VISIVA: IL RUOLO DELLA CORTECCIA VISIVA ASSOCIATIVA	202
I due canali dell'analisi visiva	202
La percezione del colore	204
L'analisi della forma	206
La percezione del movimento	211
La percezione della localizzazione spaziale	215
SOMMARIO DELLA QUARTA PARTE	218
LETTURE SUGGERITE	220
ULTERIORI RISORSE	221



Capitolo 7

L'udito, i sensi corporei e i sensi chimici 222

IL SISTEMA UDITIVO	223
Lo stimolo	223
L'anatomia dell'orecchio	224
Le cellule ciliate uditive e la trasduzione dell'informazione uditiva	226
La via uditiva	228
La percezione del tono	231
La percezione dell'ampiezza	234
La percezione del timbro	234

Indice generale xvii

La percezione della localizzazione spaziale	235
La percezione dei suoni complessi	238
SOMMARIO DELLA PRIMA PARTE	242
IL SISTEMA VESTIBOLARE	243
L'anatomia dell'apparato vestibolare	244
Le cellule recettoriali	245
La via vestibolare	245
SOMMARIO DELLA SECONDA PARTE	246
IL SISTEMA SOMATOSENSORIALE	246
Gli stimoli	247
L'anatomia della pelle e i suoi organi recettivi	247
La percezione della stimolazione cutanea	248
Le vie somatosensoriali	251
La percezione del dolore	253
SOMMARIO DELLA TERZA PARTE	258
IL SISTEMA GUSTATIVO	259
Gli stimoli	259
L'anatomia dei bottoni gustativi e delle cellule gustative	260
La percezione dell'informazione gustativa	260
La via gustativa	262
SOMMARIO DELLA QUARTA PARTE	263
IL SISTEMA OLFATTIVO	264
Gli stimoli	264
L'anatomia dell'apparato olfattivo	264
La trasduzione dell'informazione olfattiva	265
La percezione di odori specifici	266
SOMMARIO DELLA QUINTA PARTE	268
LETTURE SUGGERITE	268
ULTERIORI RISORSE	269



Capitolo 8

Controllo del movimento 270

MUSCOLI	271
Muscoli scheletrici	271
Muscoli lisci	275
Muscolo cardiaco	275
SOMMARIO DELLA PRIMA PARTE	276
CONTROLLO RIFLESSO DEL MOVIMENTO	276
Riflesso monosinaptico da stiramento	276



xviii Indice generale

Sistema motorio gamma	277	Controllo neurale del sonno REM	328
Riflessi polisinpatici	278	SOMMARIO DELLA QUARTA PARTE	333
SOMMARIO DELLA SECONDA PARTE	280	OROLOGI BIOLOGICI	334
CONTROLLO CEREBRALE DEL MOVIMENTO	281	Ritmi circadiani e <i>zeitgeber</i>	334
Organizzazione della corteccia motoria	281	Nucleo sovrachiasmatico	335
Iniziazione, imitazione e comprensione dei movimenti: il ruolo della corteccia motoria associativa	283	Controllo dei ritmi stagionali: ghiandola pineale e melatonina	339
Controllo cerebrale del movimento: le vie discendenti	287	Alterazioni dei ritmi circadiani: sindrome dei turnisti e <i>jet lag</i> (sindrome da volo transmeridiano)	340
Deficit dei movimenti di precisione: le aprassie	290	SOMMARIO DELLA QUINTA PARTE	341
Gangli della base	293	LETTURE SUGGERITE	342
Cervelletto	296	ULTERIORI RISORSE	342
Formazione reticolare	300		
SOMMARIO DELLA TERZA PARTE	301	SVILUPPO SESSUALE	345
LETTURE SUGGERITE	302	Gametogenesi e fecondazione	345
ULTERIORI RISORSE	302	Sviluppo degli organi riproduttivi	346
		Maturazione sessuale	349
UNA DESCRIZIONE FISIOLÓGICA E COMPORIMENTALE DEL SONNO	305	SOMMARIO DELLA PRIMA PARTE	352
Stadi del sonno	306	CONTROLLO ORMONALE DEL COMPORIMENTO SESSUALE	352
Attività mentale durante il sonno	308	Controllo ormonale dei cicli riproduttivi femminili	352
SOMMARIO DELLA PRIMA PARTE	310	Controllo ormonale del comportamento sessuale in animali di laboratorio	353
DISTURBI DEL SONNO	310	Effetti organizzativi degli androgeni sul comportamento: mascolinizzazione e defemminizzazione	355
Insonnia	310	Effetti dei feromoni	356
Narcolessia	311	Comportamento sessuale umano	359
Disturbo del comportamento in sonno REM	313	Orientamento sessuale	361
Problemi associati con il sonno ad onde lente	314	SOMMARIO DELLA SECONDA PARTE	366
SOMMARIO DELLA SECONDA PARTE	314	CONTROLLO NEURALE DEL COMPORIMENTO SESSUALE	368
PERCHÉ DORMIAMO?	315	Maschi	368
Funzioni del sonno ad onde lente	315	Femmine	370
Funzioni del sonno REM	318	Formazione dei legami di coppia	372
SOMMARIO DELLA TERZA PARTE	320	SOMMARIO DELLA TERZA PARTE	373
MECCANISMI FISIOLÓGICI DEL SONNO E DELLA VEGLIA	320	COMPORIMENTO DI CURA DELLA PROLE	374
Controllo chimico del sonno	321	Comportamento materno dei roditori	374
Controllo neurale dell' <i>arousal</i>	322		
Controllo neurale del sonno NREM	326		



Controllo ormonale del comportamento materno	375	
Controllo neurale del comportamento materno	376	
Controllo neurale del comportamento paterno	378	
SOMMARIO DELLA QUARTA PARTE		378
LETTURE SUGGERITE	378	
ULTERIORI RISORSE	379	



Capitolo 11

Emozione 380

EMOZIONI COME MODELLI ORGANIZZATI DI RISPOSTA	381	
Paura	382	
Rabbia, aggressività e controllo degli impulsi	386	
Controllo ormonale del comportamento aggressivo	394	
SOMMARIO DELLA PRIMA PARTE		398
COMUNICAZIONE DELLE EMOZIONI		399
Espressioni facciali delle emozioni: risposte innate	399	
Substrato neuronale della comunicazione delle emozioni: riconoscimento	400	
Substrato neuronale della comunicazione delle emozioni: espressione	406	
SOMMARIO DELLA SECONDA PARTE		409
SENSAZIONI EMOZIONALI	410	
La teoria di James-Lange	410	
Feedback da emozioni simulate	412	
SOMMARIO DELLA TERZA PARTE		413
LETTURE SUGGERITE	413	
ULTERIORI RISORSE	413	



Capitolo 12

Il comportamento nutritivo 414

MECCANISMI DI REGOLAZIONE FISIOLÓGICA	415	
ASSUNZIONE DI LIQUIDI	417	
Alcune nozioni sul bilancio idrico	417	
Due tipi di sete	418	
Meccanismi neurali della sete	422	

Indice generale **xix**

SOMMARIO DELLA PRIMA PARTE		423
ALIMENTAZIONE: QUALCHE NOZIONE SUL METABOLISMO	424	
Assorbimento, digiuno e le due riserve di sostanze nutritive	424	
SOMMARIO DELLA SECONDA PARTE		427
COSA DÀ INIZIO ALL'ASSUNZIONE DI CIBO?	427	
Segnali ambientali	428	
Segnali gastrici	428	
Segnali metabolici	429	
SOMMARIO DELLA TERZA PARTE		431
COSA FA CESSARE L'ASSUNZIONE DI CIBO?	431	
Fattori cefalici	432	
Fattori gastrici	432	
Fattori intestinali	432	
Fattori epatici	433	
Insulina	433	
Sazietà a lungo termine: segnali dal tessuto adiposo	434	
SOMMARIO DELLA QUARTA PARTE		435
MECCANISMI CEREBRALI	436	
Tronco dell'encefalo	436	
Ipotalamo	436	
SOMMARIO DELLA QUINTA PARTE		442
DISTURBI DELL'ALIMENTAZIONE	443	
Obesità	443	
Anoressia nervosa/Bulimia nervosa	449	
SOMMARIO DELLA SESTA PARTE		451
LETTURE SUGGERITE	453	
ULTERIORI RISORSE	453	



Capitolo 13

Apprendimento e memoria 454

LA NATURA DELL'APPRENDIMENTO	455	
SOMMARIO DELLA PRIMA PARTE		459
PLASTICITÀ SINAPTICA: POTENZIAMENTO A LUNGO TERMINE E DEPRESSIONE A LUNGO TERMINE	459	
Induzione del potenziamento a lungo termine	459	
Ruolo dei recettori NMDA	461	



XX Indice generale

Meccanismi di plasticità sinaptica	464	Lateralizzazione	507
Depressione a lungo termine	468	Produzione del linguaggio	508
Altre forme di potenziamento a lungo termine	469	Comprensione del linguaggio	512
SOMMARIO DELLA SECONDA PARTE	469	L'afasia nei non udenti	524
APPRENDIMENTO PERCETTIVO	470	Il cervello bilingue	526
Apprendere a riconoscere stimoli visivi	470	Prosodia: ritmo, tono ed enfasi del linguaggio	526
Memoria percettiva a breve termine	472	Balbuie	528
SOMMARIO DELLA TERZA PARTE	474	SOMMARIO DELLA PRIMA PARTE	529
CONDIZIONAMENTO CLASSICO	474	DISTURBI DI LETTURA E DI SCRITTURA	530
SOMMARIO DELLA QUARTA PARTE	477	Relazione con l'afasia	530
CONDIZIONAMENTO OPERANTE	477	Alessia pura	531
Gangli della base	477	Verso una comprensione della lettura	534
Rinforzo	478	Verso una comprensione della scrittura	538
SOMMARIO DELLA QUINTA PARTE	482	Dislessia evolutiva	542
APPRENDIMENTO ASSOCIATIVO	483	SOMMARIO DELLA SECONDA PARTE	543
Amnesia anterograda nell'uomo	483	LETTURE SUGGERITE	544
Abilità di apprendimento risparmiate	485	ULTERIORI RISORSE	544
Memoria dichiarativa e memoria non-dichiarativa	486	 Capitolo 15	
Anatomia dell'amnesia anterograda	487	Disturbi neurologici	546
Ruolo della formazione ippocampale nel consolidamento delle memorie dichiarative	489	TUMORI	547
Memorie episodiche e semantiche	492	DISTURBI DA CRISI (EPILETTICHE)	549
Memoria spaziale	494	ACCIDENTI CEREBROVASCOLARI (ICTUS)	552
Confabulazione: ruolo della corteccia prefrontale nella valutazione dell'accuratezza dei ricordi	495	SOMMARIO DELLA PRIMA PARTE	556
Apprendimento associativo negli animali da laboratorio	496	DISTURBI DELLO SVILUPPO	557
Ruolo della formazione ippocampale nel consolidamento della memoria	499	Sostanze tossiche	557
Ruolo della neurogenesi ippocampale nell'apprendimento	502	Disturbi metabolici ereditari	557
SOMMARIO DELLA SESTA PARTE	503	Sindrome di Down	559
LETTURE SUGGERITE	504	SOMMARIO DELLA SECONDA PARTE	559
ULTERIORI RISORSE	504	DISTURBI DEGENERATIVI	560
 Capitolo 14		Encefalopatie spongiformi trasmissibili	560
La comunicazione umana	506	Morbo di Parkinson	561
PRODUZIONE E COMPrensIONE DEL LINGUAGGIO: MECCANISMI CEREBRALI	507	Morbo di Huntington	566
		Malattia di Alzheimer	567
		Sclerosi laterale amiotrofica	572
		Sclerosi multipla	573
		Sindrome di Korsakoff	575
		SOMMARIO DELLA TERZA PARTE	575
		DISTURBI CAUSATI DA MALATTIE INFETTIVE	576
		SOMMARIO DELLA QUARTA PARTE	578

LETTURE SUGGERITE 578
ULTERIORI RISORSE 578



Capitolo 16

Schizofrenia e disturbi affettivi **580**

SCHIZOFRENIA 582
 Descrizione 582
 Ereditarietà 583
 Farmacologia della schizofrenia:
 l'ipotesi dopaminergica 584
 Schizofrenia come disturbo neurologico 586
SOMMARIO DELLA PRIMA PARTE 597

DISTURBI AFFETTIVI MAGGIORI 598
 Descrizione 599
 Ereditarietà 599
 Terapie fisiologiche 600
 Ruolo delle monoamine 603
 Evidenze di anomalie cerebrali 605
 Ruolo del trasportatore della serotonina 607
 Ruolo dei ritmi circadiani 608
SOMMARIO DELLA SECONDA PARTE 612

LETTURE SUGGERITE 613
ULTERIORI RISORSE 613



Capitolo 17

Disturbi d'ansia, disturbo autistico, disturbo da deficit dell'attenzione/iperattività e disturbi da stress **614**

DISTURBI D'ANSIA 616
 Disturbo di panico 616
 Disturbo ossessivo-compulsivo 618
SOMMARIO DELLA PRIMA PARTE 624

DISTURBO AUTISTICO 625
 Descrizione 625
 Cause potenziali 627
SOMMARIO DELLA SECONDA PARTE 629

DISTURBO DA DEFICIT DELL'ATTENZIONE/ IPERATTIVITÀ 629
 Descrizione 629
 Cause potenziali 630
SOMMARIO DELLA TERZA PARTE 632

DISTURBI DA STRESS 632
 Fisiologia della risposta di stress 632
 Effetti dello stress a lungo termine sulla salute 634
 Effetti dello stress sul cervello 634
 Disturbo post-traumatico da stress 637
 Psiconeuroimmunologia 639
SOMMARIO DELLA QUARTA PARTE 642

LETTURE SUGGERITE 643
ULTERIORI RISORSE 643



Capitolo 18

Abuso di sostanze **644**

CARATTERISTICHE COMUNI DELLA TOSSICOMANIA 645
 Breve rassegna storica 645
 Rinforzo positivo 646
 Rinforzo negativo 648
 Desiderio smodato di assunzione e recidiva 649
SOMMARIO DELLA PRIMA PARTE 654

SOSTANZE DI FREQUENTE ABUSO 654
 Oppiacei 655
 Sostanze stimolanti: cocaina e amfetamina 657
 Nicotina 659
 Alcol 662
 Cannabis 665
SOMMARIO DELLA SECONDA PARTE 666

EREDITARIETÀ E ABUSO DI SOSTANZE 667
SOMMARIO DELLA TERZA PARTE 669

APPROCCI TERAPEUTICI ALLE TOSSICOMANIE 669
SOMMARIO DELLA QUARTA PARTE 672

LETTURE SUGGERITE 673
ULTERIORI RISORSE 673

Bibliografia 675

Indice dei Nomi 737

Indice Analitico 751