

# Indice generale

## Parte I

### Uno sguardo generale

#### 1 Cervello e comportamento

Sono stati proposti due modi alternativi di concepire le relazioni esistenti fra cervello e comportamento

Il cervello possiede regioni funzionalmente distinte

Le prove della localizzazione cerebrale delle facoltà cognitive risalgono agli studi sulle alterazioni del linguaggio

I processi mentali sono il prodotto di interazioni che si stabiliscono fra unità elementari di analisi localizzate nel cervello

#### 2 Geni e comportamento

La comprensione della genetica molecolare e dell'ereditarietà è essenziale per lo studio del comportamento umano

La comprensione della struttura e della funzione del genoma è in evoluzione

La relazione fra genotipo e fenotipo è sovente complessa

I geni vengono conservati attraverso l'evoluzione

La regolazione genetica del comportamento può essere studiata su modelli animali

Studi delle sindromi genetiche nell'Uomo hanno fornito le prime intuizioni in merito alle basi del comportamento sociale

Le malattie psichiatriche coinvolgono caratteristiche multigeniche

Prospettive sulle basi genetiche dei disturbi neuropsichiatrici

Glossario

#### 3 Cellule nervose, circuiti nervosi e comportamento

Nel sistema nervoso sono presenti due classi di cellule

Ogni cellula nervosa entra a far parte di un circuito che media specifici comportamenti

Tutti i neuroni impiegano gli stessi meccanismi per inviare i propri messaggi

Le principali differenze tra le cellule nervose riguardano il corredo molecolare

Il circuito riflesso è un punto di partenza per comprendere l'architettura nervosa del comportamento

I circuiti nervosi possono essere modificati dall'esperienza

#### 4 Le basi neuroanatomiche del comportamento

I circuiti locali svolgono computazioni nervose specifiche che sono coordinate per mediare comportamenti complessi

I circuiti di elaborazione delle informazioni sensoriali vengono illustrati prendendo come esempio il sistema somatosensoriale

Il talamo è una stazione di collegamento essenziale fra i recettori sensoriali e la corteccia cerebrale

La corteccia cerebrale è la sede dove viene raggiunto il livello più elevato di elaborazione delle informazioni sensoriali

Il movimento volontario è mediato da connessioni dirette fra la corteccia cerebrale e il midollo spinale

La motivazione, le emozioni e la memoria sono influenzate da sistemi modulatori cerebrali

Il sistema nervoso periferico è anatomicamente distinto dal sistema nervoso centrale

5

6

8

14

18

23

23

24

27

28

30

42

44

47

48

51

52

56

58

63

64

65

67

69

69

75

77

82

82

85

La memoria è un comportamento complesso mediato da strutture diverse da quelle coinvolte nella percezione o nel movimento	86		
<b>5 Le basi computazionali dei circuiti nervosi che mediano il comportamento</b>	89		
I modelli di attivazione nervosa codificano l'informazione	90		
La struttura dei circuiti nervosi fornisce una base logica per l'elaborazione dell'informazione	93		
L'apprendimento e la memoria dipendono dalla plasticità sinaptica	98		
<b>6 Neuroimmagini e comportamento</b>	102		
Gli esperimenti di MRI funzionale misurano l'attività neurovascolare	103		
I dati di MRI funzionale possono essere analizzati in molti modi	107		
Gli studi di MRI funzionale hanno portato a risultati fondamentali	110		
Gli studi di MRI funzionale richiedono interpretazioni prudenti	113		
I progressi futuri dipendono dagli avanzamenti tecnologici e concettuali	115		
<b>Parte II</b>			
<b>Biologia cellulare e molecolare delle cellule del sistema nervoso</b>			
<b>7 Le cellule del sistema nervoso</b>	123		
I neuroni e la glia possiedono molte caratteristiche strutturali e molecolari in comune	124		
Il citoscheletro determina la forma delle cellule	127		
Gli aggregati di proteine e gli organuli cellulari sono trasportati attivamente lungo gli assoni e i dendriti	132		
La sintesi delle proteine nei neuroni è analoga a quella che ha luogo in altre cellule secretorie	136		
La membrana superficiale e le sostanze di origine extracellulare vengono riciclate nella cellula	139		
Le cellule gliali svolgono diversi ruoli nelle funzioni nervose	139		
Il plesso coroideo e le cellule ependimali producono il fluido cerebrospinale	148		
<b>8 I canali ionici</b>	153		
I canali ionici sono proteine che attraversano la membrana della cellula da parte a parte	154		
I canali ionici di tutte le cellule hanno numerose caratteristiche funzionali in comune	157		
La struttura dei canali ionici può essere desunta da ricerche di tipo biofisico, biochimico e di biologia molecolare	161		
<b>9 Il potenziale di membrana e le proprietà elettriche passive del neurone</b>	177		
Il potenziale di membrana di riposo dipende dalla separazione delle cariche elettriche presenti ai capi della membrana cellulare	177		
Il potenziale di membrana di riposo è determinato sia dai canali ionici passivi sia da quelli ad apertura variabile	178		
L'equilibrio dei flussi ionici presente nella membrana a riposo scompare nel corso del potenziale d'azione	185		
L'equazione di Goldman permette di esprimere in termini quantitativi il contributo dei diversi ioni al potenziale di membrana di riposo	185		
Le proprietà funzionali del neurone possono essere rappresentate mediante un modello di circuito elettrico equivalente	186		
Le proprietà elettriche passive del neurone influenzano i segnali elettrici	189		
<b>10 I segnali propagati: il potenziale d'azione</b>	197		
L'insorgenza del potenziale d'azione è dovuta a flussi ionici che attraversano canali voltaggio-dipendenti	198		
I meccanismi che regolano l'apertura dei canali voltaggio-dipendenti sono stati desunti da misure elettrofisiologiche	206		
La selettività dei canali sodio voltaggio-dipendenti dipende dalla dimensione, dalla quantità di carica elettrica e dall'energia di idratazione di questa specie ionica	209		
Ogni neurone dispone di una ricca varietà di canali voltaggio-dipendenti che incrementano la sua capacità di trasmettere segnali	210		
L'apertura dei canali ionici può essere controllata dal calcio intracellulare	214		
Tipi diversi di neuroni mostrano caratteristiche di eccitabilità differenti	214		
Le caratteristiche di eccitabilità variano nelle diverse regioni di un neurone	216		
L'eccitabilità neuronale è soggetta a plasticità	218		
<b>Parte III</b>			
<b>La trasmissione sinaptica</b>			
<b>11 Una panoramica sui meccanismi della trasmissione sinaptica</b>	225		
Le sinapsi sono perlopiù elettriche o chimiche	225		
Le sinapsi elettriche assicurano una rapida trasmissione dei segnali	227		
Le sinapsi chimiche fungono da amplificatori dei segnali	232		
<b>12 La trasmissione sinaptica diretta nella giunzione neuromuscolare</b>	237		
La giunzione neuromuscolare possiede strutture presinaptiche e postsinaptiche specializzate	237		

Singoli canali-recettori per l'ACh conducono correnti del tipo tutto-o-nulla	242	La liberazione dei neurotrasmettitori è innescata dall'ingresso di calcio	306
Il canale-recettore per l'acetilcolina ha caratteristiche specifiche che lo differenziano dai canali voltaggio-dipendenti responsabili del potenziale d'azione muscolare	245	I neurotrasmettitori vengono liberati in pacchetti unitari detti quanti	310
Appendice – La corrente di placca si può calcolare a partire da un modello di circuito equivalente	251	I neurotrasmettitori sono custoditi e liberati dalle vescicole sinaptiche	314
<b>13 I meccanismi di integrazione sinaptica nel sistema nervoso centrale</b>	255	L'esocitosi delle vescicole sinaptiche comporta l'intervento di complessi meccanismi proteici ben conservatisi nel corso dell'evoluzione	319
I neuroni del sistema nervoso centrale ricevono segnali sia eccitatori sia inibitori	257	La modulazione della liberazione dei neurotrasmettitori sta alla base della plasticità sinaptica	328
Le sinapsi eccitatorie e inibitorie hanno una morfologia ultrastrutturale diversa e insistono su regioni distinte del neurone postsinaptico	257	<b>16 I neurotrasmettitori</b>	336
L'attività sinaptica eccitatoria è mediata da canali-recettori ionotropici per il glutammato permeabili ai cationi	258	Per entrare nel novero dei neurotrasmettitori, i messaggeri chimici devono soddisfare quattro criteri	336
L'attività sinaptica inibitoria rapida è mediata da canali-recettori ionotropici per il GABA e la glicina permeabili agli ioni cloro	268	Soltanto poche sostanze di basso peso molecolare fungono da neurotrasmettitori	338
Nel sistema nervoso centrale alcune attività sinaptiche sono mediate da altri tipi di recettori ionotropici	272	I neurotrasmettitori a basso peso molecolare sono assunti con meccanismi attivi dalle vescicole	342
Sia i segnali eccitatori sia quelli inibitori vengono integrati dai neuroni in un'unica risposta	272	Numerosi peptidi neuroattivi possono fungere da neurotrasmettitori	345
<b>14 Trasmissione sinaptica ed eccitabilità neuronale: i secondi messaggeri</b>	281	I neurotrasmettitori di natura peptidica e quelli costituiti da sostanze di basso peso molecolare sono diversi sotto molti aspetti	348
La via di secondo messaggero meglio conosciuta è quella dell'AMP ciclico. Essa comporta una serie di reazioni a cascata che nascono da recettori accoppiati a proteine G	282	I neurotrasmettitori di natura peptidica e quelli costituiti da sostanze di basso peso molecolare possono essere liberati contemporaneamente	348
Tutte le vie di secondo messaggero attivate da recettori accoppiati a proteine G seguono una logica molecolare comune	283	La trasmissione sinaptica ha termine con l'allontanamento del neurotrasmettitore dalla fessura sinaptica	349
I recettori delle tirosina chinasi costituiscono la seconda più importante classe di recettori metabotropici	288	<b>Parte IV</b>	
Diverse classi di metaboliti possono fungere da messaggeri transcellulari	289	<b>La percezione</b>	
Le attività fisiologiche dei recettori metabotropici differiscono dalle attività fisiologiche dei recettori ionotropici	291	<b>17 La codifica sensoriale</b>	361
I secondi messaggeri possono conferire alla trasmissione sinaptica effetti di lunga durata	296	La psicofisica studia le relazioni che intercorrono fra le sensazioni e le proprietà fisiche degli stimoli	363
I modulatori possono influenzare le funzioni di un circuito modificandone l'eccitabilità intrinseca o la forza di connessione sinaptica	298	Gli stimoli sono rappresentati nel sistema nervoso attraverso modelli di scarica neuronale	364
<b>15 La liberazione dei neurotrasmettitori</b>	303	I circuiti del sistema nervoso centrale affinano le informazioni sensoriali	374
La liberazione dei neurotrasmettitori è regolata dalla depolarizzazione delle terminazioni presinaptiche	303	<b>18 I recettori del sistema somatosensoriale</b>	383
		I neuroni gangliari delle radici dorsali sono le cellule sensoriali recettive primarie del sistema somatosensoriale	384
		Le fibre somatosensoriali periferiche conducono i potenziali d'azione a velocità diverse	385
		Il sistema somatosensoriale impiega diversi recettori specializzati	388
		Il potenziale d'azione codifica la trasmissione di informazioni somatosensoriali al cervello	400

<b>19 Il tatto</b>	409	<b>22 Analisi visiva di primo livello: la retina</b>	493
Il tatto attivo e il tatto passivo hanno obiettivi distinti	410	Lo strato dei fotorecettori campiona l'immagine visiva	493
Nella mano sono presenti quattro tipi di meccanocettori	411	Il meccanismo di fototrasduzione collega l'assorbimento di un fotone con una variazione della conduttanza di membrana	499
Le informazioni tattili vengono elaborate dalle regioni del sistema nervoso centrale devolute al tatto	425	Le cellule gangliari trasmettono al cervello le immagini sotto forma di segnali nervosi	502
Lungo le vie del sistema nervoso centrale le informazioni concernenti il tatto diventano sempre più astratte da una stazione sinaptica alla successiva	433	Il segnale d'uscita retinico viene modellato da una rete di interneuroni	507
Le lesioni delle aree somatosensoriali cerebrali provocano l'insorgenza di deficit specifici di natura tattile	436	La sensibilità della retina si adatta alle condizioni dell'illuminazione	512
<b>20 Il dolore</b>	443	<b>23 Analisi visiva di livello intermedio e primitive visive</b>	517
Gli agenti lesivi per i tessuti attivano i nocicettori termici, meccanici e polimodali	444	La presenza di modelli interni della struttura geometrica degli oggetti indirizza il cervello ad analizzarne le forme	519
I segnali provenienti dai nocicettori vengono trasmessi a neuroni del corno dorsale del midollo spinale	447	La percezione del senso di profondità consente la separazione degli oggetti dallo sfondo	523
L'iperalgesia può essere di origine sia periferica sia centrale	451	Una serie di assunzioni sui movimenti locali permette di definire la traiettoria degli oggetti e le loro forme	524
Le informazioni nocicettive vengono ritrasmesse dal midollo spinale all'encefalo attraverso quattro vie ascendenti principali	455	Il contesto dello scenario determina la percezione degli stimoli visivi	528
Le informazioni nocicettive vengono ritrasmesse alla corteccia cerebrale da alcuni nuclei talamici di ritrasmissione	457	Le connessioni corticali, l'architettura funzionale dei circuiti e la percezione sono strettamente connesse	530
La sensazione di dolore si genera ed è controllata da meccanismi corticali	459	<b>24 Analisi visive di livello superiore: dalla visione alla cognizione</b>	535
Nel controllo endogeno del dolore sono implicati peptidi oppioidi	461	Le analisi visive di livello superiore sono tese al riconoscimento degli oggetti	535
<b>21 La natura costruttiva dell'analisi visiva</b>	469	La corteccia temporale inferiore è il centro primario per il riconoscimento degli oggetti	535
La percezione visiva è un processo costruttivo	469	Il riconoscimento degli oggetti si basa sulla costanza percettiva	541
L'elaborazione visiva è mediata dalla via genicolo-striata	472	La percezione della categoria alla quale appartengono i singoli oggetti contribuisce a semplificare il comportamento	543
Le forme, i colori, il movimento e il senso della profondità vengono analizzati in aree diverse della corteccia cerebrale	476	La memoria visiva è parte attiva delle analisi visive di ordine superiore	544
La struttura dei campi recettivi dei neuroni, nelle stazioni successive della via visiva, suggerisce quale sia il modo con cui il cervello analizza le forme visive	479	Il richiamo associativo di memorie visive dipende dall'attivazione, in senso discendente, dei neuroni corticali che analizzano gli stimoli visivi	549
La corteccia visiva è organizzata in colonne di neuroni specializzati	481	<b>25 Analisi visiva per l'attenzione e l'attività motoria</b>	553
L'informazione nervosa viene trasformata all'interno dei circuiti cerebrali	484	Il cervello compensa i movimenti oculari al fine di creare una rappresentazione stabile del mondo visivo	553
L'informazione visiva è rappresentata da codici neuronali diversi	489	L'indagine visiva è guidata dai circuiti dell'attenzione e della vigilanza	558
		Il lobo parietale trasmette informazioni visive al sistema motorio	564

<b>26 L'elaborazione uditiva della coclea</b>	569	<b>Parte V</b>	
L'orecchio comprende tre parti funzionalmente distinte	569	<b>Il movimento</b>	
La funzione uditiva ha inizio con la cattura dell'energia sonora da parte dell'orecchio	570	<b>30 Principi del controllo sensorimotorio</b>	673
L'apparato idrodinamico e meccanico della coclea trasmette stimoli meccanici alle cellule recettrici	573	Il controllo del movimento pone delle sfide al sistema nervoso	673
Le cellule ciliate trasformano l'energia meccanica in segnali nervosi	578	Le azioni possono essere controllate volontariamente, ritmicamente o tramite i riflessi	675
Meccanismi a feedback dinamici determinano la sensibilità delle cellule ciliate	583	I comandi motori derivano da una gerarchia di processi sensorimotori	675
Le cellule ciliate impiegano particolari sinapsi a nastro	588	I segnali motori sono sottoposti a controlli a feedforward e a feedback	676
Il flusso delle informazioni uditive prende inizio dal nervo cocleare	591	I piani motori traducono gli obiettivi di un compito in movimenti diretti a uno scopo	684
La perdita neurosensoriale dell'udito è un disturbo assai diffuso ma trattabile	593	Diversi processi contribuiscono all'apprendimento motorio	688
<b>27 Il sistema vestibolare</b>	597	<b>31 Le unità motrici e l'azione dei muscoli</b>	697
Il labirinto vestibolare dell'orecchio interno contiene cinque organi recettoriali	598	L'unità motrice è l'unità elementare del controllo motorio	697
I nuclei vestibolari centrali integrano segnali vestibolari, visivi, propriocettivi e motori	603	La forza muscolare dipende dalla struttura del muscolo	706
I riflessi vestibolo-oculari stabilizzano gli occhi quando si muove il capo	606	I diversi tipi di movimento richiedono strategie di attivazione diverse	713
Alcune sindromi cliniche forniscono un contributo alla comprensione delle funzioni vestibolari normali	613	<b>32 L'integrazione sensorimotoria nel midollo spinale</b>	721
<b>28 L'analisi dell'elaborazione uditiva nel sistema nervoso centrale</b>	617	Le vie riflesse del midollo spinale generano contrazioni coordinate di gruppi muscolari	721
Il suono fornisce diversi tipi di informazioni agli animali con capacità uditiva	617	Le reti nervose del midollo spinale contribuiscono alla coordinazione delle risposte riflesse	722
La rappresentazione nervosa del suono nella via centrale prende inizio nei nuclei cocleari	619	I feedback sensoriali e i comandi motori discendenti interagiscono a livello di neuroni spinali comuni per generare i movimenti volontari	732
Nei mammiferi, il complesso olivare superiore contiene circuiti diversi per rilevare le differenze interaurali di tempo e di intensità	623	Una parte dei comandi motori discendenti deputati al controllo dei movimenti volontari è trasmessa da interneuroni spinali	737
I segnali efferenti convergono nel collicolo inferiore	629	I riflessi propriocettivi svolgono un importante ruolo funzionale nella regolazione dei movimenti volontari e automatici	738
Il collicolo inferiore trasmette informazioni uditive alla corteccia cerebrale	629	Le vie riflesse spinali vanno incontro a cambiamenti di lunga durata	738
La corteccia cerebrale forma rappresentazioni sonore complesse	635	Le lesioni del sistema nervoso centrale provocano alterazioni caratteristiche delle risposte riflesse	738
<b>29 I sensi chimici: olfatto e gusto</b>	645	<b>33 La locomozione</b>	741
Un'ampia famiglia di recettori dà origine al senso dell'olfatto	645	La locomozione richiede la produzione di uno schema preciso e coordinato di attivazioni muscolari	744
Le informazioni olfattive vengono trasformate lungo le vie che portano al cervello	649	Lo schema motorio del cammino viene organizzato a livello spinale	747
Le sostanze odoranti risvegliano specifici comportamenti innati	653	La locomozione è modulata da segnali somatosensoriali afferenti provenienti dagli arti in movimento	754
Il sistema del gusto	658		



Per iniziare il cammino e per controllarne l'adattamento alle condizioni ambientali sono necessari segnali provenienti da strutture sovraspinali	757	Il controllo della postura dipende dal compito richiesto	852
Il controllo visivo della locomozione coinvolge la corteccia motoria	762	Il controllo della postura è distribuito in tutta l'estensione del sistema nervoso	854
La pianificazione della locomozione coinvolge la corteccia parietale posteriore	762	<b>37 Il cervelletto</b>	862
Il cervelletto regola le caratteristiche temporali e l'intensità dei segnali discendenti	763	Le lesioni cerebellari causano sintomi e segni caratteristici	862
I gangli della base modificano i circuiti corticali e nel tronco dell'encefalo	765	Il cervelletto controlla il movimento indirettamente attraverso altre strutture cerebrali	864
Le neuroscienze computazionali possono fornire interpretazioni dei circuiti locomotori	766	La corteccia cerebellare comprende unità funzionali ripetute formate dallo stesso microcircuito di base	871
Il controllo neuronale della locomozione umana è simile a quello che si osserva nei quadrupedi	766	Si ritiene che il cervelletto sia responsabile di numerose funzioni di elaborazione generali	875
<b>34 Il movimento volontario: le corteccie motorie</b>	771	Il cervelletto partecipa all'apprendimento motorio	876
Il movimento volontario rappresenta la manifestazione fisica di un'intenzione di agire	771	<b>38 I nuclei della base</b>	884
La corteccia parietale fornisce informazioni in merito all'ambiente e al corpo per stimarne le condizioni al fine di programmare ed eseguire le azioni motorie	779	I nuclei della base comprendono tre principali nuclei di input, due nuclei di output e un nucleo intrinseco	884
La corteccia premotoria supporta la selezione e la pianificazione dei movimenti	783	La circuiteria intrinseca dei nuclei della base regola l'interazione fra i loro diversi elementi	887
La corteccia motoria primaria svolge un importante ruolo nell'esecuzione motoria	795	Le connessioni dei nuclei della base con strutture esterne sono caratterizzate dalla presenza di circuiti ricorrenti	888
<b>35 Il controllo dello sguardo</b>	815	Le informazioni elaborate dai nuclei della base forniscono ulteriori indizi sulla loro funzione all'interno del cervello	889
Il globo oculare viene fatto ruotare da sei muscoli estrinseci dell'occhio	815	Nel corso dell'evoluzione dei vertebrati, i nuclei della base sono rimasti molto conservati	891
Sei sistemi neuronali di controllo mantengono la fovea sul bersaglio visivo	818	La selezione del comportamento e delle informazioni è un tema ricorrente nella letteratura relativa ai nuclei della base	892
I circuiti motori che controllano i movimenti saccadici si trovano nel tronco dell'encefalo	822	L'apprendimento per rinforzo è una proprietà intrinseca di un'architettura finalizzata alla selezione	895
I movimenti saccadici sono controllati dalla corteccia cerebrale per mezzo del collicolo superiore	825	La selezione del comportamento nei nuclei della base avviene in base al controllo volontario e al controllo automatico	897
Il sistema del movimento di inseguimento lento provvede a mantenere sulla fovea l'immagine degli oggetti in movimento	832	I disturbi dei nuclei della base potrebbero originare da alterazioni dei meccanismi di selezione	897
Il sistema del movimento di vergenza allinea gli occhi per consentire la fissazione degli oggetti a seconda della loro distanza dall'osservatore	833	<b>39 Le interfacce cervello-macchina</b>	903
<b>36 La postura</b>	837	Le BMI permettono di ripristinare abilità perdute attraverso la misurazione e la modulazione dell'attività neuronale	903
Lequilibrio e l'orientamento posturale sono alla base del controllo della postura	837	Le BMI decodificano i movimenti attraverso l'attività di un elevato numero di neuroni	907
Le risposte posturali e gli aggiustamenti posturali anticipatori utilizzano sinergie e strategie stereotipate	840	L'incremento delle prestazioni e delle capacità delle BMI motorie e dedicate alla comunicazione permette la traslazione clinica di questi dispositivi	911
Le informazioni somatosensoriali, vestibolari e visive devono essere integrate e interpretate per garantire il mantenimento della postura	846	Durante l'utilizzo di una BMI è possibile somministrare feedback sensoriali mediante stimolazione corticale	917

Le BMI possono essere utilizzate nella ricerca neuroscientifica di base	918	Molte altre aree cerebrali contribuiscono all'elaborazione emotiva	996
Le BMI pongono nuovi problemi etici	919	Le tecniche di neuroimaging funzionale stanno contribuendo alla comprensione delle emozioni nell'Uomo	999
<b>Parte VI</b>		<b>43 Motivazione, gratificazione e stati di farmacodipendenza</b>	
<b>La biologia delle emozioni, della motivazione e l'omeostasi</b>			
<b>40 Il tronco dell'encefalo</b>		1004	
I nervi cranici sono funzionalmente omologhi ai nervi spinali	927	Gli stati motivazionali influenzano il comportamento finalizzato	1004
L'organizzazione dei nuclei dei nervi cranici segue la stessa organizzazione di base delle aree sensoriali e motorie del midollo spinale	927	La farmacodipendenza rappresenta uno stato patologico di gratificazione	1008
Aggregati di neuroni della formazione reticolare del tronco dell'encefalo coordinano riflessi e comportamenti semplici che sono necessari per l'omeostasi e la sopravvivenza	931	<b>44 Sonno e veglia</b>	
I neuroni monoamminergici nel tronco dell'encefalo modulano le funzioni sensoriali, motorie autonome e comportamentali	937	Il sonno è costituito da periodi REM e non-REM che si alternano fra loro	1019
<b>41 L'ipotalamo: il controllo autonomico, ormonale e comportamentale</b>		Il sistema attivante ascendente promuove la veglia	1021
L'omeostasi mantiene i parametri fisiologici all'interno di un ristretto intervallo e questo è fondamentale per la sopravvivenza	953	Il sonno è regolato da influenze omeostatiche e circadiane	1026
L'ipotalamo coordina la regolazione omeostatica	954	Il sonno si modifica con l'età	1030
Il sistema nervoso autonomo collega il cervello alle risposte fisiologiche	955	La compromissione dei circuiti di controllo del sonno contribuisce a numerosi disturbi del sonno	1031
Le informazioni sensoriali viscerali sono ritrasmesse al tronco dell'encefalo e alle strutture cerebrali superiori	956	Il sonno possiede numerose funzioni	1035
Il controllo centrale della funzione autonoma può coinvolgere la sostanza grigia periacqueduttale, la corteccia prefrontale mediale e l'amigdala	966	<b>Parte VII</b>	
Il sistema neuroendocrino connette il cervello alle risposte fisiologiche attraverso gli ormoni	966	<b>Sviluppo del sistema nervoso e origini del comportamento</b>	
Sistemi ipotalamici dedicati controllano specifici parametri omeostatici	967	<b>45 Il modellamento del sistema nervoso</b>	
Le regioni sessuali dimorfiche nell'ipotalamo controllano il sesso, l'aggressività e la genitorialità	970	Il tubo neurale origina dall'ectoderma	1043
<b>42 Le emozioni</b>		Il destino delle cellule nervose viene promosso da segnali di secrezione	1043
Le moderne ricerche sui circuiti nervosi alla base delle emozioni sono cominciate verso la fine del XIX secolo	985	Il modellamento rostrocaudale del tubo neurale si realizza attraverso gradienti di molecole-segnale e centri organizzativi secondari	1045
L'amigdala è implicata sia nella paura appresa sia in quella innata	987	Il modellamento dorsoventrale del tubo neurale si realizza per il tramite di meccanismi simili che operano a livelli rostrocaudali diversi	1048
Le risposte emotive possono essere modulate attraverso l'estinzione e la regolazione	991	Le diverse sottoclassi neuronali vengono determinate da segnali locali	1052
Le emozioni possono influenzare i processi cognitivi	995	Lo sviluppo del prosencefalo viene modellato da influenze intrinseche ed estrinseche	1055
	995	<b>46 Differenziazione e sopravvivenza delle cellule nervose</b>	
		La proliferazione di cellule progenitrici del sistema nervoso implica divisioni cellulari simmetriche e asimmetriche	1059
		Le cellule gliali radiali fungono da cellule progenitrici del sistema nervoso e da impalcature strutturali	1066

La generazione dei neuroni e delle cellule gliali è regolata da segnali Delta-Notch e da fattori di trascrizione con un dominio basico adiacente a un motivo elica-ansa-elica	1066	La riorganizzazione dei circuiti visivi nel corso dei periodi critici comporta la modifica delle connessioni sinaptiche	1149
Gli strati della corteccia cerebrale si formano attraverso l'aggiunta sequenziale di neuroni neonati	1070	L'attività nervosa spontanea indipendente dall'esperienza favorisce il riarrangiamento precoce dei circuiti nervosi	1155
I neuroni migrano per lunghe distanze dal proprio sito di origine alla posizione finale	1070	La fine regolazione delle connessioni a seconda dell'attività nervosa è una caratteristica generale dei circuiti cerebrali	1156
L'espansione della corteccia cerebrale negli esseri umani trova le proprie basi in innovazioni strutturali e molecolari	1077	Periodi critici possono ricomparire anche nell'età adulta	1159
Il fenotipo del neurotrasmettitore neuronale è determinato da programmi intrinseci e fattori estrinseci	1077	<b>50 La riparazione delle lesioni cerebrali</b>	1165
La sopravvivenza dei neuroni viene regolata da segnali neurotrofici provenienti dalle cellule bersaglio	1081	Le lesioni degli assoni si ripercuotono sui neuroni e sulle cellule circostanti	1166
<b>47 L'accrescimento degli assoni e la guida verso i loro bersagli</b>	1089	Dopo una lesione, le capacità rigenerative degli assoni del sistema nervoso centrale sono modeste	1169
Le differenze tra gli assoni e i dendriti cominciano a comparire nelle prime fasi dello sviluppo	1089	La rigenerazione dei neuroni del sistema nervoso centrale che hanno subito una lesione può essere promossa da interventi terapeutici	1171
I dendriti vengono modellati da fattori intrinseci ed estrinseci	1091	Nel sistema nervoso centrale lesionato alcuni neuroni vanno incontro a morte ma altri se ne possono formare	1177
Il cono di accrescimento è sia un trasduttore sensoriale sia una struttura motoria	1094	Interventi terapeutici possono mantenere in vita o sostituire i neuroni del sistema nervoso centrale lesionati	1180
Gli assoni vengono guidati verso i loro bersagli da segnali molecolari	1100	<b>51 La differenziazione sessuale del sistema nervoso</b>	1187
L'accrescimento degli assoni delle cellule gangliari retiniche viene indirizzato mediante una serie di fasi distinte	1103	Le differenze fisiche tra maschi e femmine sono determinate da geni e da ormoni	1188
Gli assoni di alcuni neuroni spinali sono guidati attraverso la linea mediana	1109	La differenziazione sessuale del sistema nervoso genera comportamenti sessualmente dimorfici	1192
<b>48 La formazione e l'eliminazione delle sinapsi</b>	1114	I segnali ambientali regolano i comportamenti sessualmente dimorfici	1198
Il riconoscimento dei bersagli sinaptici è estremamente specifico	1115	Il cervello umano è sessualmente dimorfico	1203
I principi che governano la differenziazione delle sinapsi sono ben evidenti a livello della giunzione neuromuscolare	1122	<b>Parte VIII</b>	
Le sinapsi del sistema nervoso e le giunzioni muscolari si sviluppano in modo simile	1130	<b>Apprendimento, memoria, linguaggio e cognizione</b>	
Dopo la nascita alcune sinapsi vengono eliminate	1136	<b>52 Apprendimento e memoria</b>	1215
Le cellule gliali favoriscono la formazione e l'eliminazione delle sinapsi	1138	La memoria a breve termine e la memoria a lungo termine comportano l'intervento di circuiti nervosi diversi	1216
<b>49 Esperienze sensoriali e fine regolazione delle connessioni sinaptiche</b>	1142	Il lobo temporale mediale svolge un ruolo fondamentale nella formazione di memorie episodiche a lungo termine	1219
Nell'Uomo, lo sviluppo delle funzioni mentali viene influenzato dalle esperienze precoci	1143	La memoria implicita supporta un'ampia gamma di comportamenti negli esseri umani e negli animali	1225
Lo sviluppo dei circuiti binoculari nella corteccia visiva dipende dall'attività nervosa del periodo postnatale	1145	Gli errori e i difetti di memoria fanno luce sui meccanismi dei normali processi mnestici	1231



<b>53 Memoria implicita e basi biologiche dell'individualità</b>	1235	L'accumulo di evidenze fino al raggiungimento di un valore soglia spiega il bilanciamento tra velocità e accuratezza di una decisione	1317
La conservazione delle tracce di memoria implicita dipende da modificazioni dell'efficacia della trasmissione sinaptica	1236	I neuroni delle corteccie associative parietali e prefrontali rappresentano la componente decisionale	1319
L'immagazzinamento a lungo termine delle memorie implicite comporta dei cambiamenti a livello delle sinapsi mediati dalla via cAMP-PKA-CREB	1243	Il processo decisionale percettivo può essere preso a modello dei processi di ragionamento basato sull'accumulo di evidenze	1323
Anche nel Moscerino la via cAMP-PKA-CREB è coinvolta nel condizionamento classico di risposte difensive a una minaccia	1252	Le decisioni riguardo a una preferenza si basano su informazioni relative al valore	1325
Nei mammiferi l'amigdala è coinvolta nella formazione di memorie connesse all'apprendimento delle minacce	1252	I processi decisionali offrono una cornice di riferimento per la comprensione dei processi di pensiero, degli stati di conoscenza e degli stati di consapevolezza	1326
Le variazioni strutturali indotte dall'apprendimento nel cervello contribuiscono alle basi biologiche dell'individualità	1256	La coscienza può essere compresa attraverso la lente del processo decisionale	1329
<b>54 L'ippocampo e le basi nervose della conservazione della memoria esplicita</b>	1260		
Nei mammiferi la memoria esplicita si basa su varie forme di plasticità sinaptica che hanno luogo nell'ippocampo	1260		
La conservazione della memoria esplicita dipende anche dalla depressione a lungo termine della trasmissione sinaptica	1275		
La memoria è conservata all'interno di popolazioni di cellule	1277		
Aspetti diversi della memoria esplicita sono elaborati in regioni specifiche dell'ippocampo	1277		
Nell'ippocampo è presente una mappa spaziale del mondo esterno	1280		
I disturbi della memoria autobiografica dipendono da alterazioni funzionali dell'ippocampo	1285		
<b>55 Il linguaggio</b>	1289		
Il linguaggio possiede molti livelli strutturali: fonemi, morfemi, parole e frasi	1290		
L'apprendimento del linguaggio nei bambini segue uno schema universale	1291		
Studi recenti hanno permesso di sviluppare un nuovo modello per le basi nervose del linguaggio	1297		
Lo studio delle afasie ha fornito informazioni importanti sull'analisi del linguaggio	1300		
<b>56 Processo decisionale e coscienza</b>	1309		
Le discriminazioni percettive richiedono una regola decisionale	1310		
I neuroni delle aree sensoriali della corteccia forniscono informazioni rumorose al processo decisionale	1314		
		<b>Parte IX</b>	
		<b>Malattie del sistema nervoso</b>	
		<b>57 Disturbi del nervo periferico e dell'unità motoria</b>	1339
		È possibile distinguere clinicamente le malattie dei nervi periferici, della giunzione neuromuscolare e del muscolo	1340
		Sono numerose le patologie che interessano i motoneuroni e i nervi periferici	1343
		I disturbi della trasmissione sinaptica nella giunzione neuromuscolare hanno molteplici cause	1350
		Le malattie del muscolo scheletrico possono essere ereditarie o acquisite	1354
		<b>58 Accessi epilettici ed epilessia</b>	1363
		La classificazione degli accessi epilettici e delle epilessie è importante per l'identificazione della loro patogenesi e per il loro trattamento	1364
		L'elettroencefalogramma riflette l'attività di popolazioni di neuroni corticali	1366
		L'accesso epilettico a esordio focale origina da un piccolo gruppo di neuroni	1368
		L'esordio degli accessi epilettici generalizzati viene scatenato dall'attivazione di circuiti talamocorticali	1374
		La localizzazione del focolaio dell'accesso epilettico è di fondamentale importanza per la terapia chirurgica dell'epilessia	1378
		Gli accessi epilettici prolungati possono provocare lesioni cerebrali	1380
		I fattori che conducono all'insorgenza dell'epilessia sono ancora poco conosciuti	1381

<b>59 Turbe dei processi mentali consci e inconsci</b>	1387	Alcune sindromi genetiche rare hanno permesso di ottenere le prime informazioni sulle basi biologiche del disturbo dello spettro autistico	1440
I processi cognitivi consci e inconsci possiedono distinti correlati neurali	1388		
Le differenze tra i processi percettivi consci e inconsci si accentuano in seguito a lesioni cerebrali	1389	Le complesse basi genetiche delle forme più comuni di disturbo dello spettro autistico stanno cominciando a essere comprese	1443
Il controllo delle nostre azioni è prevalentemente inconscio	1393	La genetica e la neuropatologia stanno mettendo in luce i meccanismi nervosi alla base del disturbo dello spettro autistico	1446
Il richiamo cosciente dei ricordi è un processo creativo	1395	Recenti sviluppi nelle scienze di base e traslazionali hanno indicato la strada per comprendere a fondo la fisiopatologia del disturbo dello spettro autistico	1448
È necessario accompagnare le osservazioni sul comportamento con i resoconti soggettivi	1396		
<b>60 Disturbi del pensiero e della volontà nella schizofrenia</b>	1401	<b>63 Meccanismi genetici nelle malattie neurodegenerative del sistema nervoso</b>	1452
La schizofrenia è caratterizzata da disabilità cognitiva e da sintomi da deficit e psicotici	1401	Il morbo di Huntington comporta una degenerazione dello striato	1453
Il rischio per la schizofrenia è altamente influenzato da fattori genetici	1403	L'atrofia muscolare bulbospinale è causata da una disfunzione del recettore per gli androgeni	1454
La schizofrenia è caratterizzata da alterazioni strutturali e funzionali del cervello	1405	Le atassie spinocerebellari ereditarie condividono sintomi simili ma presentano eziologie diverse	1454
I farmaci antipsicotici agiscono sui sistemi cerebrali dopaminergici	1409	La malattia di Parkinson è una malattia degenerativa comune negli anziani	1456
<b>61 Disturbi dell'umore e d'ansia</b>	1413	Lesioni a carico di geni espressi in ogni parte dell'organismo danno origine a perdite neuronali selettive	1458
I disturbi dell'umore possono essere suddivisi in due classi generali: depressione unipolare e disturbo bipolare	1413	I modelli animali rappresentano strumenti proficui per lo studio delle malattie neurodegenerative	1459
I disturbi d'ansia comportano una significativa disregolazione del circuito della paura	1416	La patogenesi delle malattie neurodegenerative segue diverse vie	1462
Fattori di rischio genetici e ambientali contribuiscono all'insorgenza dei disturbi dell'umore e dei disturbi d'ansia	1418	La comprensione delle dinamiche molecolari delle malattie neurodegenerative suggerisce approcci di intervento terapeutico	1464
La depressione e lo stress condividono meccanismi nervosi sovrapponibili	1419		
Disfunzioni a carico delle strutture cerebrali e dei circuiti implicati nei disturbi dell'umore e nei disturbi d'ansia possono essere identificati grazie alle neuroimmagini	1420	<b>64 L'invecchiamento del cervello</b>	1468
Esistono trattamenti efficaci per la depressione maggiore e i disturbi d'ansia	1423	La struttura e la funzione del cervello cambiano con l'età	1469
<b>62 Disordini della cognizione sociale: il disturbo dello spettro autistico</b>	1433	In una frazione sostanziale di persone anziane il declino cognitivo risulta significativo e debilitante	1472
Il disturbo dello spettro autistico comprende diversi fenotipi con caratteristiche comportamentali in comune	1434	La malattia di Alzheimer è la causa più comune di demenza	1473
I fenotipi del disturbo dello spettro autistico presentano anche specifiche alterazioni cognitive in comune	1434	Nella malattia di Alzheimer il cervello viene alterato dall'atrofia e dalla presenza di placche amiloidi e matasse neurofibrillari	1474
Alcuni fattori di rischio genetici aumentano il rischio di sviluppare il disordine dello spettro autistico	1439	La malattia di Alzheimer oggi può essere ben diagnosticata, ma le terapie disponibili non sono soddisfacenti	1481
		<b>Indice analitico</b>	1487