

Indice

Presentazione alla terza edizione italiana	XIX	Il neurone ha quattro sezioni strutturali specializzate per l'elaborazione dell'informazione	25
Prefazione	XXI	I neuroni possono essere classificati in base alla forma, alle dimensioni, o alla loro funzione	27
Capitolo 1		Alcune cellule gliali sostengono l'attività neurale	28
La psicologia biologica: obiettivi e prospettive	3	Alcune cellule gliali si avvolgono attorno agli assoni e formano guaine di mielina	32
Che cos'è la psicologia biologica?	3	I corpi cellulari e i dendriti dei neuroni ricevono informazioni attraverso le sinapsi	32
Cinque punti di vista per esaminare la biologia del comportamento	4	L'assone è una zona d'uscita specializzata	33
Il comportamento può essere descritto secondo criteri diversi	5	Neuroni e cellule gliali formano circuiti per l'elaborazione delle informazioni	34
Confronto tra specie e studio dell'evoluzione del cervello e del comportamento	5	Il sistema nervoso consiste di una sezione centrale e di una periferica	34
Il corpo e il comportamento si sviluppano durante tutta la vita	6	Il sistema nervoso periferico ha tre componenti	34
I meccanismi biologici alla base di tutti i comportamenti	6	Il sistema nervoso centrale comprende il cervello e il midollo spinale	38
La ricerca può essere applicata ai problemi umani	6	Il cervello può essere descritto sia a livello strutturale che funzionale	44
Tre metodi sperimentali per correlare cervello e comportamento	6	All'interno degli emisferi cerebrali ci sono i gangli della base e il sistema limbico	44
Plasticità neurale: il comportamento può modificare il cervello	9	Il diencefalo si divide in talamo e ipotalamo	44
La relazione tra psicologia biologica e sociale	9	Il mesencefalo include sistemi motori e sensoriali	45
I vari livelli di analisi in psicologia biologica	11	Il cervelletto è attaccato al ponte	45
Un'anteprima del libro: verità e leggende sul cervello	12	Il midollo allungato controlla alcune importanti funzioni vitali	46
Le neuroscienze contribuiscono a comprendere le malattie psichiatriche	14	La corteccia cerebrale è adibita a processi alla base di funzioni cognitive complesse	46
Rilevanti contributi dalla ricerca sugli animali	14	Sistemi di supporto specializzati proteggono e nutrono il cervello	47
Storia delle ricerche sul cervello e sul comportamento	15	I ventricoli cerebrali sono "camere" riempite di liquido	48
L'anatomia e la fisiologia del cervello nel Rinascimento	16	Il cervello ha un sistema vascolare complesso	48
Il concetto di localizzazione funzionale nacque nel XIX secolo	17	Le nuove tecniche di visualizzazione consentono di guardare all'interno del cervello umano in vita	50
La moderna psicologia biologica nasce nel XX secolo	19	La tomografia computerizzata usa i raggi X per visualizzare le strutture del cervello	50
La coscienza: una questione spinosa	20	Le tecniche di risonanza magnetica creano mappe del cervello basate sulla densità	50
LETTURE CONSIGLIATE	20	La PET segue le tracce radioattive per produrre immagini dell'attività cerebrale	51
BOX 1.1 Siamo tutti simili e tutti diversi	7	La RMI funzionale sfrutta le variazioni metaboliche localizzate per identificare le aree attive del cervello	52
BOX 1.2 Più grande è meglio? Il caso del cervello e dell'intelligenza	18	La tecnica dell'optical imaging usa la luce infrarossa per visualizzare l'attività cerebrale	53
		La magnetoencefalografia (MEG) crea mappe funzionali del cervello sfruttando le piccole differenze di campo magnetico dei neuroni attivati	53
		Con le tecniche di visualizzazione sofisticata si possono superare i limiti investigativi di altre tecniche di indagine	53
		RIASSUNTO	54
		LETTURE CONSIGLIATE	55
		BOX 2.1 Metodi neuroanatomici che consentono di interpretare il cervello	30
		BOX 2.2 Le tre orientazioni scelte per visualizzare il cervello e il corpo	42
		BOX 2.3 Isolare l'attività specifica del cervello	52
Capitolo 2			
Neuroanatomia funzionale: il sistema nervoso e il comportamento	23		
Il sistema nervoso è composto da cellule	24		
La dottrina del neurone definisce i neuroni e le loro connessioni	24		

PARTE I

I FONDAMENTI BIOLOGICI DEL COMPORTAMENTO

Capitolo 3**Neurofisiologia: generazione, trasmissione e integrazione dei segnali neurali**

I segnali elettrici sono il linguaggio del sistema nervoso	57
Un equilibrio di forze elettrochimiche produce il potenziale di membrana di riposo di un neurone	58
Un valore soglia di depolarizzazione dà l'avvio al potenziale d'azione	61
I meccanismi ionici alla base del potenziale d'azione	63
I potenziali d'azione sono propagati attivamente lungo l'assone	66
La funzione delle sinapsi è di provocare variazioni locali nel potenziale di membrana postsinaptico	67
Gli ingressi sinaptici vengono integrati attraverso la sommazione spaziale e temporale	71
La sequenza dei processi di trasmissione nelle sinapsi chimiche	73
I potenziali d'azione causano il rilascio di molecole di trasmettitore nella fessura sinaptica	74
Le molecole con funzione di recettore riconoscono i trasmettitori	74
I trasmettitori si legano ai recettori, aprendo i canali ionici	76
L'azione dei trasmettitori sinaptici viene interrotta rapidamente	77
Forme non-classiche di sinapsi modulano l'attività neurale	78
I neuroni si interconnettono attraverso le sinapsi per formare circuiti	78
L'attività elettrica del cervello umano	80
I potenziali correlati all'evento misurano le variazioni dell'attività cerebrale in risposta a stimoli specifici	81
RIASSUNTO	83
LETTURE CONSIGLIATE	85
BOX 3.1 Cambiando canale	65
BOX 3.2 Le sinapsi elettriche funzionano senza ritardo temporale	69
BOX 3.3 Disordini epilettici	82

Capitolo 4**Le basi chimiche del comportamento: neurotrasmettitori e neurofarmacologia**

Sono stati identificati numerosi neurotrasmettitori chimici	87
I sistemi neurotrasmettitoriali formano un circuito complesso nel cervello	89
L'acetilcolina è stato il primo neurotrasmettitore a essere identificato	90
Cinque monoamine funzionano da neurotrasmettitori	90
Alcuni aminoacidi funzionano da neurotrasmettitori	92
Molti peptidi funzionano da neurotrasmettitori	93
Alcuni neurotrasmettitori sono dei gas	93
La ricerca sui nuovi farmaci spazia dai processi molecolari all'effetto sul comportamento	93
Le droghe funzionano come chiavi in serrature molecolari	94
Le interazioni sostanza-recettore variano per specificità e attività	94

La potenza e il grado di sicurezza di una sostanza dipendono dalla relazione dose-risposta	95
L'uso ripetuto può ridurre l'efficacia del farmaco	97
Esistono molte vie di somministrazione e di eliminazione dei farmaci	98
I farmaci influenzano ogni fase della conduzione neuronale e della trasmissione sinaptica	99
Sostanze che agiscono sugli eventi presinaptici	99
Sostanze che agiscono sugli eventi postsinaptici	101
Le sostanze che agiscono sul cervello possono essere divise in classi funzionali	101
I farmaci antipsicotici alleviano i sintomi della schizofrenia	101
Gli antidepressivi alleviano i disturbi cronici dell'umore	101
Gli ansiolitici contrastano l'ansia	102
L'alcol ha più effetti	102
Gli oppiacei aiutano ad alleviare il dolore	104
I cannabinoidi hanno un'ampia gamma di effetti	105
Gli stimolanti aumentano l'attività del sistema nervoso	106
Gli allucinogeni e le droghe dissociative alterano la percezione sensoriale	108
L'abuso di droghe è penetrante nella popolazione	109
I meccanismi che regolano l'abuso di droghe sono stati ampiamente studiati	109
Qualche riflessione che possa aiutare a capire l'abuso di droghe	110
Ogni individuo è vulnerabile all'abuso delle droghe in modo diverso	113
L'uso e l'abuso di droghe e la dipendenza possono essere prevenute o trattate in molti modi	114
RIASSUNTO	115
LETTURE CONSIGLIATE	115
BOX 4.1 Attenti alle curve!	96
BOX 4.2 La terminologia per i disturbi legati alle sostanze d'abuso	110

Capitolo 5**Gli ormoni e il cervello**

Gli ormoni agiscono con modalità differenti in tutto il corpo	117
La conoscenza attuale sugli ormoni si è sviluppata a tappe	118
Gli organismi usano vari tipi di comunicazione chimica	120
L'azione ormonale segue nove principi generali	121
Somiglianze e differenze nelle comunicazioni nervosa e ormonale	124
Gli ormoni possono essere classificati in base alla loro struttura chimica	125
Gli ormoni agiscono attraverso numerosi meccanismi cellulari	125
Gli ormoni influenzano la crescita e l'attività delle cellule	125
Gli ormoni si legano alle molecole recettrici	126
I meccanismi a feedback regolano la secrezione degli ormoni	128
Ciascuna ghiandola endocrina secreta ormoni specifici	130
L'ipofisi rilascia molti ormoni fondamentali	130
Gli ormoni rilascianti dell'ipotalamo influenzano l'ipofisi anteriore	132
Le due porzioni della ghiandola surrenale secernono ormoni	135

Gli ormoni della tiroide regolano crescita e metabolismo	138
Le gonadi producono ormoni steroidei, regolando la riproduzione	138
L'epifisi secreta melatonina	141
Il pancreas produce due ormoni principali	142
Gli ormoni hanno una varietà di effetti sul comportamento	142
Gli ormoni possono condizionare il comportamento sociale	142
La patologia endocrina può avere effetti estremi sul comportamento umano	143
Il sistema ormonale e il sistema nervoso interagiscono producendo risposte integrate	144
RIASSUNTO	145
LETTURE CONSIGLIATE	146
BOX 5.1 Le tecniche della moderna endocrinologia comportamentale	122
BOX 5.2 Stress e crescita: il nanismo sociale	136

PARTE II

EVOLUZIONE E SVILUPPO DEL SISTEMA NERVOSO CENTRALE

Capitolo 6

L'evoluzione del cervello e del comportamento

Perché dovremmo studiare le altre specie?	149
Quanto è stretta la relazione tra due specie?	150
Prime idee di classificazioni ed evoluzione	150
La moderna teoria evoluzionista mette insieme la selezione naturale e la genetica	153
Nuovi metodi aiutano a classificare gli animali e fare congetture sull'evoluzione	154
L'evoluzione può convergere su soluzioni simili	155
I metodi comparativi aiutano lo studio dei meccanismi biologici del comportamento	155
Alcuni modi di ottenere cibo richiedono cervelli più grandi di altri	156
I sistemi nervosi hanno strutture molto diverse	157
I mammiferi hanno in comune le principali strutture cerebrali	159
I sistemi nervosi di tutti i vertebrati hanno alcune caratteristiche in comune ma differiscono per altre	160
Gli invertebrati mostrano un'enorme diversità	160
I sistemi nervosi di vertebrati e invertebrati sono diversi	162
L'evoluzione dei cervelli dei vertebrati può essere in relazione con le variazioni comportamentali	163
I fossili e gli animali attuali rivelano l'evoluzione del cervello	163
Attraverso l'evoluzione il cervello dei vertebrati ha cambiato sia la dimensione sia l'organizzazione	164
La dimensione del cervello si è evoluta in modo indipendente nelle molteplici discendenze	165

L'evoluzione continua anche oggi	175
RIASSUNTO	176
LETTURE CONSIGLIATE	177
BOX 6.1 A ciascuno il proprio mondo sensoriale	157
BOX 6.2 Perché dovremmo studiare particolari specie?	161
BOX 6.3 La psicologia evoluzionista	172

Capitolo 7

Lo sviluppo del cervello e del comportamento durante il corso della vita

La crescita e lo sviluppo del cervello sono processi ordinati	179
Il cervello ha origine dal tubo neurale	180
Lo sviluppo del sistema nervoso può essere diviso in sei fasi distinte	180
La proliferazione cellulare produce cellule che diventeranno neuroni o cellule gliali	182
Nuove cellule nervose migrano	184
In regioni del cervello di nuova formazione le cellule si differenziano in neuroni	185
Gli assoni e i dendriti di neuroni giovani crescono in modo esteso e formano sinapsi	188
La morte di molti neuroni costituisce un momento normale dello sviluppo	190
I fattori neurotrofici consentono ai neuroni di sopravvivere e di crescere	192
Le connessioni sinaptiche vengono rifinite attraverso un processo di rimodellamento sinaptico	192
Le cellule gliali forniscono mielina, essenziale per il funzionamento cerebrale	195
I geni interagiscono con l'esperienza nel guidare lo sviluppo del cervello	196
I geni sono i fattori intrinseci che influenzano lo sviluppo del cervello	196
L'esperienza è un fattore importante per lo sviluppo del cervello	200
La privazione visiva può condurre a cecità	200
L'esposizione precoce agli stimoli visivi stimola il raffinamento della selettività nel sistema visivo	203
Disturbi nello sviluppo del cervello provocano danni comportamentali	204
Alcuni disturbi genetici hanno effetti diffusi sul sistema nervoso	204
L'esposizione a farmaci durante la gravidanza può danneggiare lo sviluppo neurale	206
Alcuni bambini fanno molta fatica a stare attenti a scuola	206
L'autismo è un disturbo delle abilità sociali	207
Il cervello continua a cambiare con l'età	208
I disturbi di memoria correlano con una riduzione del volume dell'ippocampo durante l'invecchiamento	208
La malattia di Alzheimer è associata a un declino del metabolismo cerebrale	209
Sono necessarie due scale temporali per descrivere lo sviluppo del cervello	211
RIASSUNTO	212
LETTURE CONSIGLIATE	212

BOX 7.1	Degenerazione e rigenerazione del tessuto nervoso	187
BOX 7.2	Il sistema retinotettale della rana fornisce una dimostrazione dell'azione dei fattori intrinseci ed estrinseci nello sviluppo neurale	194
BOX 7.3	Topi transgenici e topi knockout	199

PARTE III PERCEZIONE E AZIONE

Capitolo 8

Elaborazione sensoriale, tatto e dolore: principi generali	215
--	-----

L'ELABORAZIONE SENSORIALE 215

Gli organi sensoriali rilevano energia o sostanze	215
I sistemi sensoriali di particolari animali hanno un ristretto intervallo di risposta agli stimoli	217
Che tipo di stimolo era?	217
L'elaborazione sensoriale origina nelle cellule recettoriali	218
Il primo stadio dell'elaborazione sensoriale consiste nel cambiamento di potenziali elettrici nelle cellule recettoriali	219
L'elaborazione sensoriale è selettiva e analitica	220
La codifica: gli eventi sensoriali sono rappresentati tramite potenziali d'azione	220
L'adattamento: la risposta dei recettori può diminuire anche se lo stimolo persiste	222
Le vie sensoriali: il livello successivo dell'elaborazione sensoriale nel SNC	223
La soppressione: alcune volte è necessario che i recettori tacciano	223
I campi recettivi: cosa accade in questa cellula recettoriale?	223
L'attenzione: come notiamo alcuni stimoli a scapito di altri?	225
I sistemi sensoriali si influenzano a vicenda	226

IL TATTO: MOLTE SENSAZIONI MESCOLATE INSIEME 226

La pelle è un organo complesso che contiene molti tipi di recettori sensoriali	226
Il sistema delle colonne dorsali trasmette l'informazione somatosensoriale dalla pelle all'encefalo	228
La plasticità delle mappe corticali: i campi recettivi possono essere modificati dall'esperienza	230

IL DOLORE: UN'ESPERIENZA SGRADUATA MA UTILE ALL'ADATTAMENTO 234

Il dolore può essere misurato nell'uomo	234
L'informazione dolorifica è trasmessa attraverso speciali sistemi neurali	235
Il dolore può essere controllato da molti meccanismi e vie nervose	239

RIASSUNTO	244
-----------	-----

LETTURE CONSIGLIATE	245
---------------------	-----

BOX 8.1 La sinestesia	227
------------------------------	-----

Capitolo 9

Udito, percezione vestibolare, gusto e olfatto	247
--	-----

L'UDITO 247

Ogni parte dell'orecchio compie una specifica funzione uditiva	248
L'orecchio esterno cattura, focalizza e filtra i suoni	248
L'orecchio medio concentra l'energia sonora	248
La coclea converte l'energia vibratoria in onde di un fluido	249
Le cellule ciliate trasducono movimenti della membrana basilare in segnali elettrici	252
Processi elettromeccanici attivi migliorano la discriminazione delle frequenze nella coclea	254

Le vie del sistema uditivo decorrono dal tronco dell'encefalo alla corteccia	254
--	-----

Due teorie principali descrivono come distinguiamo i toni	256
---	-----

Comparando le orecchie, possiamo localizzare i suoni	258
--	-----

La corteccia uditiva svolge compiti complessi nella percezione del suono	260
--	-----

L'esperienza cambia la percezione e le vie nervose uditive	261
--	-----

I sistemi uditivi sono calibrati tramite l'integrazione polimodale	262
--	-----

La sordità è un disturbo maggiore del sistema nervoso	263
---	-----

Ci sono tre cause principali di sordità	263
---	-----

La stimolazione elettrica delle vie uditive può ridurre la sordità	264
--	-----

LA PERCEZIONE VESTIBOLARE 265

I meccanismi recettoriali del sistema vestibolare si trovano nell'orecchio interno	266
--	-----

L'evoluzione ha plasmato gli organi uditivi e vestibolari	267
---	-----

Le fibre nervose della porzione vestibolare del nervo vestibolococleare (VIII) si connettono con il tronco dell'encefalo	267
--	-----

Alcuni tipi di eccitazione vestibolare producono chinetosì	268
--	-----

I SENSI CHIMICI: GUSTO E OLFATTO 268

Alcune sostanze chimiche evocano sensazioni gustative	269
---	-----

Gli esseri umani possono rilevare cinque gusti di base	269
--	-----

I gusti eccitano sulla lingua cellule recettoriali specializzate	269
--	-----

Processi cellulari diversi trasducono i gusti di base	270
---	-----

L'informazione gustativa afferisce a molte parti del cervello	272
---	-----

Le sostanze chimiche nell'aria suscitano sensazioni olfattive	272
---	-----

Il senso dell'olfatto origina dai neuroni recettoriali del naso	273
---	-----

Le particelle odorose eccitano molecole recettoriali specializzate site sulle cellule recettoriali olfattive	274
--	-----

Gli assoni olfattivi si connettono con il bulbo olfattivo, che invia il suo output a molte aree del cervello	276
--	-----

Molti vertebrati possiedono un sistema vomeronasale	277	La parte anteriore della via dorsale contiene "neuroni a specchio"	313
RIASSUNTO	279	Le neuroscienze visive possono essere applicate per migliorare alcuni disturbi visivi	314
LETTURE CONSIGLIATE	281	I difetti della vista possono spesso essere prevenuti o ridotti	315
BOX 9.1 Le basi del suono	250	Un aumento di esercizio può restituire la funzionalità a un occhio precedentemente deprivato o trascurato	315
Capitolo 10		RIASSUNTO	316
Dai processi retinici alla percezione	283	LETTURE CONSIGLIATE	317
La vista fornisce informazioni sulla forma, il colore, la posizione, il movimento e l'identità degli oggetti	283	BOX 10.1 Caratteristiche fondamentali della luce	285
La percezione della forma e il riconoscimento degli oggetti sono fenomeni complessi	283	BOX 10.2 Gli occhi dotati di cristallino si sono sviluppati in diversi phyla	296
Il colore è creato dal sistema visivo	284		
La percezione della luminosità è determinata dal sistema visivo	286	Capitolo 11	
Il movimento può migliorare la percezione degli oggetti	286	Controllo motorio e plasticità	319
Il sistema visivo si estende dagli occhi al cervello	287	La prospettiva comportamentale	319
L'occhio è sia un dispositivo ottico che un organo nervoso	288	I movimenti e gli atti possono essere analizzati e misurati in molti modi	321
L'occhio dei vertebrati presenta analogie con la macchina fotografica	288	La prospettiva del sistema di controllo	321
L'elaborazione visiva inizia nella retina	289	La prospettiva neuroscientifica	322
I fotorecettori eccitano alcune cellule retiniche e ne inibiscono altre	292	Il sistema scheletrico permette alcuni movimenti e ne preclude altri	323
Meccanismi diversi permettono al sistema visivo di rispondere a un'ampia gamma di intensità luminose	293	I muscoli controllano le azioni del sistema scheletrico	323
L'acuità è massima nella visione foveale a causa dell'alta densità di coni	294	I messaggi neurali raggiungono le fibre muscolari a livello della giunzione neuromuscolare	326
I segnali neurali provenienti dalla retina raggiungono diverse regioni del cervello	298	I motoneuroni integrano le informazioni dal cervello e dal midollo spinale	327
Neuroni a livelli differenti del sistema visivo hanno campi recettivi molto diversi	298	Il feedback sensitivo da muscoli, tendini e articolazioni regola i movimenti	327
I neuroni nella retina e nel NGL hanno campi recettivi concentrici	298	I movimenti sono controllati a parecchi livelli del sistema nervoso	330
I neuroni della corteccia visiva hanno campi recettivi complessi e di vario tipo	300	I riflessi spinali mediano le risposte "automatiche"	330
La maggior parte delle cellule della corteccia visiva primaria è sensibile a specifiche frequenze spaziali	301	Le vie del cervello controllano differenti aspetti del movimento	331
L'area V1 interviene nella formazione di immagini mentali	303	La corteccia motoria primaria è un meccanismo esecutivo del controllo motorio – e altro	332
I neuroni della corteccia visiva oltre l'area V1 hanno campi recettivi complessi e contribuiscono all'identificazione delle forme	303	La corteccia motoria non primaria aiuta l'esecuzione di sequenze motorie	336
L'area V1 è organizzata in colonne e strati	306	I neuroni "mirror" della corteccia premotoria codificano i movimenti degli altri	336
La visione dei colori dipende da canali specifici che vanno dai coni all'area corticale V4	308	Anche il sistema extrapiramidale modula i comandi motori	337
La percezione del colore richiede la presenza di fotorecettori che differiscono per la loro sensibilità alle diverse lunghezze d'onda	308	I nuclei della base modulano i movimenti	338
Alcune cellule gangliari e alcune cellule parvocellulari del NGL mostrano opposizione spettrale	309	Il cervelletto guida la programmazione, il tempismo e la coordinazione delle azioni	339
Alcune cellule e aree visive corticali sembrano essere specializzate nella percezione del colore	310	Il cervelletto e i nuclei della base contribuiscono differentemente alla modulazione delle funzioni motorie	339
La maggior parte dei mammiferi possiede un certo grado di visione dei colori	311	Oscillatori endogeni guidano molti movimenti ripetitivi	339
La percezione del movimento avviene grazie a un sistema specializzato che coinvolge l'area corticale V5	312	Disturbi dei muscoli, del midollo spinale o del cervello possono disgregare il movimento	340
Le numerose aree visive corticali sono organizzate in due sistemi principali	312	Nella distrofia muscolare, alterazioni biochimiche causano un deperimento dei muscoli	340
		Il sistema immunitario può danneggiare la funzione motoria attaccando le giunzioni neuromuscolari	341
		La patologia del motoneurone conduce alla disabilità motoria e alla morte	341
		Danni al midollo spinale causano alcune disabilità motorie	341

La patologia della corteccia cerebrale causa alcune disabilità motorie	342
La malattia di Parkinson è il risultato della perdita di stimolazione dai nuclei della base	344
La malattia di Huntington è caratterizzata da un eccessivo movimento causato dal deterioramento dei nuclei della base	346
Danni cerebellari causano molte disabilità motorie	348
È possibile studiare la scelta di una risposta dal momento dell'input al momento dell'output	348
RIASSUNTO	349
LETTURE CONSIGLIATE	350
BOX 11.1 I neuroni corticali controllano i movimenti di un braccio meccanico	335
BOX 11.2 Gli eroinomani pietrificati	345

PARTE IV

REGOLAZIONE DEL COMPORTAMENTO

Capitolo 12

Il sesso: basi evolvuzionistiche, ormonali e neuronali	353
--	-----

IL COMPORTAMENTO SESSUALE 353

Il comportamento riproduttivo si può suddividere in quattro stadi	353
L'accoppiamento unisce i gameti per la riproduzione	355
L'accoppiamento nei ratti è un breve intermezzo	356
I circuiti neurali cerebrali regolano il comportamento riproduttivo	358
Gli steroidi agiscono sull'ipotalamo per promuovere la recettività della femmina	358
Gli androgeni attivano un sistema neurale per il comportamento riproduttivo dei maschi	359
I feromoni guidano il comportamento riproduttivo in molte specie	360
La caratteristica del comportamento sessuale dell'uomo è la diversità	361
Gli ormoni hanno solamente un ruolo permissivo nel comportamento sessuale umano	363
I feromoni influenzano la funzione riproduttiva umana?	364
Molti vertebrati dipendono dai loro genitori per la sopravvivenza	365
LA DIFFERENZIAZIONE SESSUALE 366	
Il sesso di un individuo è determinato nei primi momenti di vita	366
I cromosomi sessuali guidano la differenziazione sessuale delle gonadi	366
Gli ormoni delle gonadi dirigono la differenziazione sessuale del corpo	367
Deviazioni dalla sequenza ordinata della differenziazione sessuale hanno come risultato cambiamenti prevedibili dello sviluppo	368
Un recettore per gli androgeni difettoso può bloccare la mascolinizzazione dei maschi	370
Come si determina il sesso: dai geni, dalle gonadi, dai genitali o dal cervello?	370

Gli ormoni delle gonadi dirigono la differenziazione sessuale del cervello e del comportamento	371
Le secrezioni testicolari precoci hanno come risultato alla maturità il comportamento maschile	371
I metaboliti estrogeni del testosterone mascolinizzano il sistema nervoso e il comportamento dei roditori	372
Diverse regioni del sistema nervoso mostrano un importante dimorfismo sessuale	373
Le influenze sociali incidono sulla differenziazione sessuale del sistema nervoso	378
I primi ormoni delle gonadi mascolinizzano i comportamenti dell'uomo adulto?	378
Alcune persone sembrano cambiare sesso alla pubertà	379
Che cosa determina l'orientamento sessuale di un persona?	380
RIASSUNTO	382
LETTURE CONSIGLIATE	383
BOX 12.1 La paradossale differenziazione sessuale della iena maculata	374

Capitolo 13

L'omeostasi: la regolazione attiva dell'ambiente interno	385
--	-----

L'omeostasi mantiene i parametri interni nell'ambito di valori critici	385
LA REGOLAZIONE DELLA TEMPERATURA 386	
La temperatura corporea è una condizione critica per tutti i processi biologici	386
Alcuni animali generano calore, altri devono ottenerlo dall'ambiente	387
I vantaggi dell'endotermia hanno un costo	387
Gli endotermi producono calore attraverso il metabolismo	388
Quali comportamenti influiscono sulla temperatura corporea?	389
Gli uccelli e i mammiferi giovani non sono autosufficienti nel regolare la temperatura corporea	390
Il cervello controlla e regola la temperatura corporea	391
Nel corpo c'è un unico termostato generale?	392
LA REGOLAZIONE DEI LIQUIDI 393	
Le nostre cellule si sono evolute per funzionare nell'acqua di mare	393
L'acqua nel corpo umano si sposta continuamente tra due compartimenti principali	393
Due segnali interni provocano la sete	395
La sete ipovolemica è provocata da una perdita d'acqua	395
La sete osmotica è causata da un cambiamento nella concentrazione del liquido extracellulare	397
La sete non cessa quando la gola e la bocca sono umide	398
La regolazione omeostatica dei sali è essenziale per un'efficace regolazione idrica	398
LA REGOLAZIONE DEL CIBO E DELL'ENERGIA 399	
La regolazione dei nutrienti richiede una previsione delle necessità future	399
La maggior parte del cibo è utilizzata per fornire energia	399
Possiamo accumulare energia per le necessità future	401

L'insulina è cruciale per la regolazione del metabolismo corporeo	402	Quali sono le funzioni biologiche del sonno?	434
Nonostante la loro importanza, l'insulina e il glucosio non sono gli unici segnali della fame o della sazietà	402	Il sonno consente di conservare le energie	435
L'ipotalamo coordina molteplici sistemi di controllo della fame	403	Il sonno consente di mettersi al riparo dai predatori	435
Studi iniziali basati su lesioni indicavano il coinvolgimento di nuclei ipotalamici nel controllo dell'appetito	403	Il sonno consente un ripristino di determinate funzioni corporee	435
Gli ormoni peptidici periferici pilotano il sistema di controllo ipotalamico dell'appetito	405	È in grado il sonno di aiutare il consolidamento di tracce mnestiche?	435
Meccanismi ipotalamici di secondo livello integrano i segnali di appetito	408	Alcuni esseri umani dormono sorprendentemente poco, eppure svolgono le loro attività giornaliere correttamente	437
Altri sistemi che intervengono nella fame e nella sazietà	408	Vi sono almeno quattro sistemi neurali interagenti a monte del sonno	437
L'obesità è difficile da curare	409	Il prosencefalo genera il sonno a onde lente	437
I disturbi alimentari possono essere letali	412	La formazione reticolare risveglia il prosencefalo	439
RIASSUNTO	413	Il ponte determina l'avvio del sonno REM	439
LETTURE CONSIGLIATE	415	Mediante lo studio della narcolessia è stato scoperto un centro ipotalamico deputato al sonno	440
BOX 13.1 Le riserve di grasso corporeo sono strettamente regolate, anche a seguito di rimozione chirurgica	410	I disturbi del sonno possono essere pericolosi, alle volte anche mortali	441
Capitolo 14		Al sonno sono associate alcune disfunzioni minori	442
Ritmi biologici, sonno e attività onirica	417	Coloro che soffrono di insonnia hanno difficoltà ad addormentarsi o a dormire senza interruzioni nel corso della notte	443
I RITMI BIOLOGICI	417	Nonostante diversi farmaci influenzino il sonno, non esiste la pillola perfetta per dormire	444
Molti animali mostrano ritmi giornalieri nelle loro attività	417	RIASSUNTO	445
I ritmi circadiani sono regolati da un orologio endogeno	418	LETTURE CONSIGLIATE	446
I ritmi circadiani consentono agli animali di anticipare variazioni nel loro ambiente	419	BOX 14.1 La privazione di sonno può essere fatale	434
L'ipotalamo ospita un orologio circadiano endogeno	419		
Trapianti di tessuto nervoso dimostrano come il NSC sia responsabile della produzione di ritmi circadiani	420		
Nei mammiferi l'informazione sulle variazioni di luce raggiunge direttamente il NSC dagli occhi	421		
Le basi genetiche dei ritmi circadiani di topi e moscerini sono state oggetto di ricerca	421		
Gli animali si avvalgono di ritmi circannuali per anticipare i cambi di stagione	424		
IL SONNO E LA VEGLIA	424		
Il sonno umano è caratterizzato da differenti stadi	425		
I nostri sogni più vividi sono prodotti durante il sonno REM	428		
Il sonno di specie differenti fornisce indizi sulla sua evoluzione	429		
Il sonno REM si è evoluto in alcuni vertebrati	429		
I vertebrati differiscono nei pattern e nei tipi di sonno	430		
I pattern del sonno variano nel corso della vita	430		
I mammiferi dormono di più durante l'infanzia rispetto all'età adulta	430		
La maggior parte degli individui dormono significativamente di meno con il passare degli anni	431		
Manipolando il sonno se ne evidenzia la struttura di base	432		
I pattern del sonno vengono significativamente alterati dalla sua privazione	432		

PARTE V

LE EMOZIONI E I DISTURBI MENTALI

Capitolo 15

Emozioni, aggressività e stress	449
Cosa sono le emozioni?	449
Le emozioni hanno quattro aspetti diversi	450
Le teorie generali delle emozioni enfatizzano le risposte corporee	450
La teoria di James-Lange considera le emozioni come percezioni dei cambiamenti corporei	450
La teoria di Cannon-Bard enfatizza i processi centrali	451
Stanley Schachter propose un'interpretazione cognitiva degli stimoli e degli stati viscerali	451
Quante emozioni siamo in grado di provare?	453
Le espressioni facciali hanno funzioni complesse nella comunicazione	453
Le espressioni facciali sono mediate da muscoli, nervi cranici e vie del SNC	455
Le emozioni dal punto di vista comparativo/evoluzionista	455
Quante emozioni ed espressioni emozionali si sono evolute?	456
Le emozioni si sviluppano nella prima infanzia	456
Gli individui si distinguono per le risposte emozionali	457
Le emozioni sono mediate da diversi circuiti cerebrali?	458

La stimolazione elettrica del cervello può produrre effetti emozionali	458
Le lesioni cerebrali hanno effetti sulle emozioni	459
La paura è mediata dal circuito che include l'amigdala	460
Il circuito neurale è stato studiato in relazione anche ad altre emozioni	462
I due emisferi cerebrali elaborano l'emozione in modo diverso	462
Nell'uomo emozioni diverse attivano aree diverse del cervello	464
La neuroeconomia svela le aree cerebrali che si attivano durante il processo decisionale	465
Circuiti neurali, ormoni e trasmettitori sinaptici mediano violenza e aggressività	467
Cos'è l'aggressività?	467
Gli androgeni sembrano aumentare l'aggressività	467
I livelli di serotonina sono negativamente correlati con l'aggressività	469
La biopsicologia della violenza umana è un argomento controverso	469
Lo stress attiva molte risposte corporee	470
Lo stress e le emozioni sono in relazione con alcuni disturbi dell'uomo	472
Le emozioni e lo stress influenzano il sistema immunitario	473
Emozioni e stress influenzano la funzione cardiaca	476
RIASSUNTO	477
LETTURE CONSIGLIATE	477
BOX 15.1 Macchina della verità?	452

Capitolo 16

Psicopatologia: basi biologiche dei disturbi comportamentali

Il costo dei disturbi psichiatrici è enorme	479
La schizofrenia è la maggior sfida neurobiologica della psichiatria	480
La schizofrenia è caratterizzata da un'insolita serie di sintomi	480
La schizofrenia ha una componente ereditabile	481
I cervelli di alcuni pazienti schizofrenici mostrano cambiamenti strutturali	484
Le mappe funzionali rivelano differenze nel cervello degli schizofrenici	486
I cervelli dei pazienti con schizofrenia mostrano cambiamenti neurochimici	487
Il modello integrativo psicobiologico della schizofrenia enfatica l'interazione di molteplici fattori	491
I disturbi dell'umore sono un'importante categoria psichiatrica	492
La depressione è il disturbo dell'umore più diffuso	492
L'ereditarietà è un importante fattore determinante della depressione	492
Mappe funzionali del cervello mostrano i cambiamenti tipici della depressione	492
Molte teorie neurochimiche tentano di spiegare la depressione	493
L'asse ipotalamo-ipofisi-surrene è coinvolto nella depressione	494
Perché le femmine soffrono di depressione più dei maschi?	496
Le caratteristiche del sonno cambiano nei disturbi affettivi	496

I modelli animali aiutano la ricerca sulla depressione	497
Le persone con il disturbo bipolare presentano una ripetizione dei cicli d'umore	498
Esistono molti tipi di disturbi d'ansia	499
I disturbi di panico sono caratterizzati da cambiamenti strutturali e funzionali nei lobi temporali	500
Il trattamento farmacologico dell'ansia fornisce indizi sui meccanismi di questo disturbo	500
Nel disturbo post-traumatico da stress i terribili ricordi non andranno via	501
Nel disturbo ossessivo-compulsivo i pensieri e le azioni si ripetono	502
Il trattamento terapeutico dei disturbi psichiatrici ha utilizzato la neurochirurgia	505
Anormali proteine prione distruggono il cervello	506
RIASSUNTO	507
LETTURE CONSIGLIATE	508
BOX 16.1 Gli effetti a lungo termine dei farmaci antipsicotici	490
BOX 16.2 La stagione per essere depressi	498
BOX 16.3 Tic, contrazioni e sbuffi: l'insolita caratteristica della sindrome di Tourette	504

PARTE IV NEUROSCIENZE COGNITIVE

Capitolo 17

Apprendimento e memoria: prospettive biologiche

Molti tipi di danno cerebrale possono compromettere la memoria	512
Per il paziente H.M. il presente svanisce nell'oblio	512
Un danno al diencefalo mediale può ostacolare la formazione di nuove tracce di memoria	514
I pazienti con sindrome di Korsakoff mostrano un danno alle strutture diencefaliche mediali e alla corteccia frontale	515
Il danno cerebrale può distruggere la memoria autobiografica, mentre risparmia abilità mnesiche meno specifiche	515
Esistono diversi tipi di memoria e di apprendimento	516
Gli animali apprendono sequenze di associazioni stimolo-risposta o costruiscono mappe cognitive?	518
La memoria è distinta per stadi temporali in: breve, medio e lungo termine	519
La capacità della memoria a lungo termine è immensa	520
I ricordi possono essere persi o alterati?	522
Aspetti diversi della memoria sono elaborati da aree cerebrali distinte	522
Il lobo temporale mediale e la memoria dichiarativa	523
Regioni cerebrali differenti supportano differenti attributi di memoria	524
Le cellule di posizione dell'ippocampo elaborano la memoria spaziale	526
I processi della memoria si estendono dall'acquisizione al recupero	526

Le emozioni possono influenzare la formazione della memoria	528	I recettori NMDA e AMPA hanno ruoli differenti nell'induzione del LTP nella regione CA1	553
La modulazione dell'apprendimento può aiutare a comprendere, alleviare o impedire la sindrome post-traumatica da stress?	529	Il LTP è indotto attraverso una cascata di passaggi neurochimici	554
Le tecniche di visualizzazione cerebrale forniscono nuovi dati per comprendere quali strutture siano implicate nei diversi tipi di memoria	530	Il LTP è un meccanismo di formazione della memoria?	557
Studi di visualizzazione cerebrale della memoria dichiarativa	530	Le cellule gliali potrebbero partecipare ai meccanismi di apprendimento e memoria	558
Studi di visualizzazione cerebrale della memoria di destrezza	531	Il cervelletto dei mammiferi ospita il circuito cerebrale di un riflesso condizionato semplice	558
Studi di visualizzazione del priming di ripetizione	532	I nuclei profondi del cervelletto sono indispensabili per il condizionamento del riflesso di ammiccamento	560
Studi di visualizzazione cerebrale dei processi di condizionamento	533	Alcuni tipi di apprendimento rendono necessaria la presenza di nuovi neuroni?	560
Le strutture cerebrali implicate nei diversi tipi di apprendimento e di memoria: uno sguardo riassuntivo	534	Ricordi di durate differenti si basano su meccanismi neurochimici distinti	561
La prospettiva di studio comparata aiuta a comprendere la storia evolutiva dei processi di apprendimento e memoria	534	La formazione della memoria a lungo termine richiede la sintesi proteica	562
Le capacità di apprendimento sono largamente diffuse in tutto il regno animale	535	Dati aggiuntivi avvalorano l'idea che la memoria si formi per stadi	562
Nei mammiferi e negli uccelli la memoria spaziale è legata alle dimensioni dell'ippocampo	535	Nella <i>Drosophila</i> ciascuno stadio di memoria dipende da un gene differente	563
Apprendimento e memoria si modificano durante il corso della vita	537	La formazione della memoria è suscettibile di modulazione	564
La memoria di lavoro richiede lo sviluppo cerebrale	537	Le emozioni possono influenzare l'immagazzinamento della memoria	564
RIASSUNTO	540	Alcune misure cerebrali correlano con il decadimento della memoria collegato all'invecchiamento	565
LETTURE CONSIGLIATE	541	Vari meccanismi sono stati studiati per spiegare il declino senile dell'apprendimento e della memoria	566
BOX 17.1 Apprendimento e memoria: definizioni e concetti elementari	516	I deficit di memoria dovuti all'età possono essere prevenuti o alleviati?	567
Capitolo 18		RIASSUNTO	568
Meccanismi neurali di apprendimento e memoria	543	LETTURE CONSIGLIATE	569
I meccanismi di immagazzinamento del ricordo consisterebbero in modificazioni a livello sinaptico	544	Capitolo 19	
Differenti tipi di circuiti neurali possono essere alla base della memoria	544	Linguaggio e cognizione	571
Il sistema nervoso può formare e mantenere i ricordi in diversi modi	545	Lo sviluppo e l'evoluzione del linguaggio sono fenomeni straordinari e non ancora completamente compresi	571
Cambiamenti fisiologici delle sinapsi possono consentire l'immagazzinamento delle informazioni	545	Molte specie animali compiono comportamenti comunicativi sofisticati	573
Cambiamenti strutturali a livello sinaptico potrebbero costituire la memoria a lungo termine	546	I primati non umani possono apprendere il linguaggio con un training specifico?	576
Quali condizioni sono richieste per indurre cambiamenti sinaptici collegati alla memoria?	546	I disturbi del linguaggio sono conseguenza di lesioni ad aree cerebrali specifiche	577
Cambiamenti cerebrali in seguito all'esperienza	547	Parecchi segni distintivi caratterizzano l'afasia	577
Le esperienze di arricchimento ambientale producono effetti benefici sull'anatomia cerebrale, sulla neurochimica e sul comportamento	548	I tre tipi principali di afasia sono causati da lesioni di aree cerebrali diverse	578
L'apprendimento può produrre nuove connessioni sinaptiche	548	Modelli dell'afasia e rappresentazione anatomica del linguaggio	580
I sistemi nervosi degli invertebrati mostrano plasticità	550	Anche chi utilizza il linguaggio dei segni mostra afasia in seguito a lesioni cerebrali	582
Potenziamento a lungo termine: un possibile modello per studiare i meccanismi di apprendimento e memoria	551	La dislessia è caratterizzata da difficoltà di lettura	583
Il LTP avviene in diverse regioni della formazione ippocampale	552	La stimolazione elettrica del cervello fornisce informazioni sull'organizzazione cerebrale del linguaggio	585
		Le neuroimmagini funzionali forniscono un ritratto dell'organizzazione cerebrale del linguaggio	586

Il cervello sinistro è diverso dal cervello destro	587	BOX 19.1 Il test di Wada	577
Ci sono due menti nella stessa testa?	588	BOX 19.2 Uno sport che distrugge la mente	599
Nei soggetti normali i due emisferi elaborano le informazioni in modo diverso	589	BOX 19.3 Gli effetti, relativamente meno gravi, della perdita di un emisfero nell'infanzia	600
L'emisfero sinistro sente le parole e quello destro sente la musica?	590		
Le persone mancine sono diverse?	591		
Come si sono evolute l'asimmetria e la specializzazione degli emisferi?	592		
La sindrome di Williams fornisce informazioni sul linguaggio	593	Appendice	
I lobi frontali nell'uomo sono correlati ad aspetti di ordine superiore delle funzioni cognitive ed emotive	593	Biologia molecolare: concetti fondamentali e tecniche principali	A-605
Una lesione ai lobi frontali nell'uomo porta a cambiamenti emotivi, motori e cognitivi	594	I geni contengono l'informazione che codifica la sintesi delle proteine	A-605
Alcuni tipi di lesioni cerebrali causano disturbi della percezione spaziale	596	L'informazione genetica è conservata nelle molecole di DNA	A-605
L'eminegligenza di un lato del corpo e dello spazio può essere conseguenza di una lesione al lobo parietale	597	Il DNA viene trascritto per la produzione di RNA messaggero	A-606
Nella prosopagnosia, i volti non sono più riconoscibili	597	Le molecole di RNA dirigono la formazione delle molecole proteiche	A-606
Dopo alcune lesioni, il cervello è in grado di ripristinare la propria funzionalità	598	I biologi molecolari manipolano abilmente microrganismi ed enzimi	A-607
Molti pazienti afasici mostrano un certo recupero	598	I Southern blot identificano geni particolari	A-608
Il cervello ricresce e si riorganizza anatomicamente dopo essere stato danneggiato	600	I Northern blot identificano copie particolari di RNA	A-610
La riabilitazione e l'esercizio possono facilitare il recupero dopo una lesione al cervello o al midollo spinale	601	L'ibridazione in situ localizza i trascritti di mRNA all'interno di specifiche cellule	A-610
RIASSUNTO	602	I Western blot identificano la parte dell'organo o del tessuto in cui viene costruita una proteina	A-611
LETTURE CONSIGLiate	603	Gli anticorpi possono dirci anche quali cellule possiedono una particolare proteina	A-611
		Glossario	G-613
		Bibliografia	B-637
		Indice analitico	IA-673