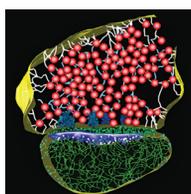


INDICE GENERALE

PREFAZIONE	XIV	SCHEDA 1A • Gli organismi usati come modelli sperimentali nelle neuroscienze	18
CAPITOLO 1		L'analisi strutturale dei sistemi neuronali	20
L'ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA NERVOSO	1	L'analisi funzionale dei sistemi neuronali	21
Una visione d'insieme	1	L'analisi di comportamenti complessi	22
Genetica e genomica	1	L'imaging del cervello umano <i>in vivo</i>	23
Gli elementi cellulari del sistema nervoso	2	Primi esempi di visualizzazione del cervello utilizzando i raggi X	23
I neuroni	5	Primi esempi di mappatura funzionale con l'utilizzo della stimolazione corticale superficiale e dell'elettroencefalografia	23
Le cellule gliali	7	La tomografia computerizzata (TC)	25
La varietà delle cellule nel sistema nervoso	9	La visualizzazione con risonanza magnetica (MRI)	26
I circuiti neuronali	9	Le tecniche di imaging funzionale del cervello	27
Altre tecniche per lo studio dei circuiti neuronali	11	Sommario	30
L'organizzazione del sistema nervoso umano	14	Lecture di approfondimento	30
I sistemi neuronali	16		
Lo studio della genetica del sistema nervoso	17		



UNITÀ 1

La trasmissione dei segnali nervosi

31

CAPITOLO 2		CAPITOLO 3	
I SEGNALI ELETTRICI DELLE CELLULE NERVOSE	32	LA PERMEABILITÀ VOLTAGGIO-DIPENDENTE DELLA MEMBRANA	48
Una visione d'insieme	32	Una visione d'insieme	48
I segnali elettrici delle cellule nervose	32	Le correnti ioniche che attraversano la membrana delle cellule nervose	48
La trasmissione di segnali elettrici su lunghe distanze	34	SCHEDA 3A • La tecnica del <i>voltage clamp</i>	49
Come i movimenti di ioni producono segnali elettrici	36	Due tipi di correnti di ioni voltaggio-dipendenti	50
Le forze che creano i potenziali di membrana	38	Due tipi di conduttanza voltaggio-dipendente della membrana	52
L'equilibrio elettrochimico in un ambiente con più ioni permeanti	39	La ricostruzione del potenziale d'azione	53
APPLICAZIONI CLINICHE • Anestesia e attività elettrica del SNC	40	La trasmissione a lunga distanza dei segnali per mezzo dei potenziali d'azione	56
Le basi ioniche del potenziale di membrana a riposo	43	La mielinizzazione aumenta la velocità di conduzione	58
Le basi ioniche dei potenziali d'azione	43	APPLICAZIONI CLINICHE • La sclerosi multipla	61
SCHEDA 2A • Le straordinarie cellule nervose giganti del calamaro	44	Sommario	62
SCHEDA 2B • I potenziali d'azione: forma e terminologia	46	Lecture di approfondimento	62
Sommario	47		
Lecture di approfondimento	47		

CAPITOLO 4**CANALI IONICI E TRASPORTATORI DI MEMBRANA**

Una visione d'insieme	63
I canali ionici coinvolti nei potenziali d'azione	63
SCHEDA 4A • La tecnica del <i>patch clamp</i>	65
SCHEDA 4B • Le tossine che avvelenano i canali ionici	68
Funzionamento dei canali ionici	69
La diversità dei canali ionici	70
I canali ionici voltaggio-dipendenti	70
I canali ionici ligando-dipendenti	73
APPLICAZIONI CLINICHE • Malattie neurologiche causate da alterazioni dei canali ionici	74
I canali termosensibili e meccanosensibili	77
I trasportatori attivi creano gradienti ionici e li mantengono costanti	77
Pompe ATPasiche	78
Scambiatori ionici	80
Sommario	81
Letture di approfondimento	81

CAPITOLO 5**LA TRASMISSIONE SINAPTICA**

Una visione d'insieme	83
Due classi di sinapsi	83
La trasmissione del segnale nelle sinapsi elettriche	84
La trasmissione del segnale nelle sinapsi chimiche	87
Le proprietà dei neurotrasmettitori	87
Il rilascio quantico dei neurotrasmettitori	89
Il rilascio dei neurotrasmettitori dalle vescicole sinaptiche	91
Il riutilizzo locale delle vescicole sinaptiche	91
Il ruolo del calcio nella liberazione del neurotrasmettitore	93
I meccanismi molecolari del ciclo delle vescicole sinaptiche	94
I recettori per i neurotrasmettitori	98
I cambiamenti della permeabilità della membrana postsinaptica durante la trasmissione sinaptica	99
APPLICAZIONI CLINICHE • Le malattie che influenzano le terminazioni presinaptiche	100
Relazione tra flussi ionici e cambiamenti del potenziale postsinaptico	105
I potenziali postsinaptici eccitatori e inibitori	106
La sommazione dei potenziali sinaptici	108
SCHEDA 5A • La "sinapsi tripartita"	109
Sommario	111
Letture di approfondimento	111

CAPITOLO 6**I NEUROTRASMETTITORI E I LORO RECETTORI**

Una visione d'insieme	113
Le categorie dei neurotrasmettitori	113
L'acetilcolina	113
SCHEDA 6A • Le neurotossine che agiscono sui recettori postsinaptici	116
APPLICAZIONI CLINICHE • La miastenia grave, una malattia autoimmune delle sinapsi muscolari	118
Il glutammato	119
GABA e glicina	126
SCHEDA 6B • Le azioni eccitatorie del GABA nell'encefalo durante lo sviluppo	128
Le ammine biogene	130
L'ATP e le altre purine	135
I neurotrasmettitori peptidici	136
I neurotrasmettitori non convenzionali	139
SCHEDA 6C • La marijuana e il cervello	140
Sommario	143
Letture di approfondimento	143

CAPITOLO 7**LA TRASDUZIONE INTRACELLULARE DEL SEGNALE**

Una visione d'insieme	145
Le strategie di comunicazione chimica	145
Attivazione delle vie di comunicazione	146
Tipi di recettori	147
Le proteine G e i loro bersagli molecolari	148
I secondi messaggeri	150
I bersagli dei secondi messaggeri: le proteina chinasi e fosfatasi	153
SCHEDA 7A • La visualizzazione dinamica della comunicazione intracellulare	154
Proteina chinasi	154
Proteine fosfatasi	157
La comunicazione a livello del nucleo	159
APPLICAZIONI CLINICHE • Basi molecolari dei disturbi psichiatrici	160
SCHEDA 7B • Le spine dendritiche	163
Esempi di trasduzione del segnale nei neuroni	164
Sommario	167
Letture di approfondimento	168

CAPITOLO 8**LA PLASTICITÀ SINAPTICA**

Una visione d'insieme	169
-----------------------	-----

La plasticità sinaptica a breve termine	169	SCHEDA 8B • Le sinapsi silenti	182
La plasticità sinaptica a lungo termine e le modificazioni del comportamento nell' <i>Aplysia</i>	171	La depressione sinaptica a lungo termine	184
SCHEDA 8A • La genetica dell'apprendimento e della memoria nel moscerino della frutta	176	La plasticità sinaptica dipendente dalla distribuzione temporale degli impulsi	187
Il potenziamento a lungo termine nelle sinapsi ipocampali	177	APPLICAZIONI CLINICHE • L'epilessia: effetto dell'attività patologica sui circuiti nervosi	189
I meccanismi molecolari alla base del potenziamento a lungo termine	180	Sommario	190
		Letture di approfondimento	191



UNITÀ 2

Sensibilità ed elaborazione delle informazioni sensoriali

193

CAPITOLO 9

IL SISTEMA DELLA SENSIBILITÀ SOMATICA: IL TATTO E LA PROPRIOCEZIONE

Una visione d'insieme	194
Le fibre afferenti trasmettono le informazioni sensoriali somatiche al sistema nervoso centrale	194
Le fibre afferenti della sensibilità somatica trasmettono diversi tipi di informazioni	196
I meccanocettori specializzati nella ricezione delle informazioni tattili	198
APPLICAZIONI CLINICHE • I dermatomeri	200
I meccanocettori specializzati nella propriocezione	202
Le vie centrali che trasmettono le informazioni tattili provenienti dal corpo: il sistema colonna dorsale-lemnisco mediale	204
Le vie centrali che trasmettono le informazioni tattili provenienti dalla faccia: il sistema trigeminotalamico	206
Le vie centrali che trasmettono le informazioni propriocettive dal corpo	207
Le vie centrali che trasmettono le informazioni propriocettive dalla faccia	207
Le componenti somatosensoriali del talamo	208
La corteccia somatosensoriale primaria	208
SCHEDA 9A • Le modalità di organizzazione delle aree sensoriali della corteccia: i moduli encefalici	210
Oltre la SI: le vie corticocorticali e le vie discendenti	211
La plasticità della corteccia cerebrale adulta	212
Sommario	213
Letture di approfondimento	214

CAPITOLO 10

IL DOLORE

Una visione d'insieme	215
I nocicettori	215
Trasduzione e trasmissione dei segnali nocicettivi	216
SCHEDA 10A • La capsaicina	218
Le vie centrali del dolore sono distinte dalle vie meccanosensoriali	219
SCHEDA 10B • Il dolore riferito	220
Le vie parallele del dolore	221
SCHEDA 10C • Una via della colonna dorsale per il dolore viscerale	222
Le vie della sensazione dolorifica e termica nella regione facciale	224
Le altre funzioni mediate dal sistema anterolaterale	224
La sensibilizzazione	226
Il controllo discendente della percezione del dolore	228
L'effetto placebo	229
Le basi fisiologiche della modulazione del dolore	229
APPLICAZIONI CLINICHE • Arti fantasma e dolore fantasma	230
Sommario	233
Letture di approfondimento	233

CAPITOLO 11

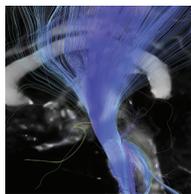
LA FUNZIONE VISIVA: L'OCCHIO

Una visione d'insieme	235
Anatomia dell'occhio	235
SCHEDA 11A • La miopia e altri vizi di rifrazione	236

La formazione dell'immagine sulla retina	237	Il suono	284
La superficie retinica	238	La gamma delle frequenze udibili	285
I circuiti retinici	239	Una visione d'insieme della funzione uditiva	286
APPLICAZIONI CLINICHE • La degenerazione maculare	240	L'orecchio esterno	287
L'epitelio pigmentato	242	APPLICAZIONI CLINICHE • Le quattro cause della sordità acquisita	288
La fototrasduzione	243	L'orecchio medio	289
SCHEDA 11B • La retinite pigmentosa	244	L'orecchio interno	290
Le specializzazioni funzionali dei sistemi dei bastoncelli e dei coni	247	Le cellule ciliate e la trasduzione meccanoelettrica delle onde sonore	292
La distribuzione anatomica dei bastoncelli e dei coni	249	Le basi ioniche della meccanotrasduzione nelle cellule ciliate	294
I coni e la visione dei colori	251	SCHEDA 13A • Il dolce suono della distorsione	296
SCHEDA 11C • L'importanza del contesto nella percezione dei colori	252	Il canale di trasduzione meccanoelettrica delle cellule ciliate	298
I circuiti retinici per la luce e il buio	255	L'amplificatore cocleare	298
SCHEDA 11D • La percezione dell'intensità luminosa	256	Sintonizzazione e tempi di risposta delle fibre del nervo acustico	298
L'intervallo regolabile di sensibilità delle cellule gangliari retiniche	258	Come le informazioni provenienti dalla coclea raggiungono i bersagli nel tronco dell'encefalo	300
Il contrasto di luminanza e il contorno del campo recettivo	259	L'integrazione delle informazioni provenienti dalle due orecchie	300
Sommario	262	Le vie monoaurali che partono dal nucleo cocleare e giungono al lemisco laterale	303
Letture di approfondimento	262	I processi di integrazione delle informazioni a livello del collicolo inferiore	304
CAPITOLO 12		Il talamo acustico	304
LE VIE VISIVE CENTRALI	263	La corteccia uditiva	305
Una visione d'insieme	263	SCHEDA 13B • La rappresentazione dei suoni complessi nel cervello dei pipistrelli e degli esseri umani	306
Le proiezioni centrali delle cellule gangliari della retina	263	Sommario	308
APPLICAZIONI CLINICHE • I deficit del campo visivo	264	Letture di approfondimento	309
Tipi funzionalmente distinti di cellule gangliari retiniche	267	CAPITOLO 14	
Rappresentazione retinotopica del campo visivo	267	IL SISTEMA VESTIBOLARE	310
Proprietà di sintonizzazione spazio-temporale dei neuroni della corteccia visiva primaria	269	Una visione d'insieme	310
L'organizzazione citoarchitettica della corteccia visiva primaria	270	Il labirinto vestibolare	310
L'integrazione dei segnali provenienti dai due occhi	274	Le cellule ciliate vestibolari	311
La divisione dei compiti all'interno della via visiva primaria	276	Gli organi otolitici: l'utricolo e il sacco	311
Organizzazione funzionale delle aree visive extrastriate	277	In che modo i neuroni degli organi otolitici rilevano le inclinazioni e i movimenti di traslazione della testa	314
SCHEDA 12A • Gli stereogrammi di punti a distribuzione casuale e gli svaghi da essi derivati	278	I canali semicircolari	315
Sommario	282	In che modo i neuroni dei canali semicircolari rilevano le rotazioni del capo	316
Letture di approfondimento	282	Le vie centrali per stabilizzare lo sguardo, la testa e la postura	317
CAPITOLO 13		APPLICAZIONI CLINICHE • La valutazione clinica dell'apparato vestibolare	320
IL SISTEMA Uditivo	284	Le vie vestibolo-cerebellari	323
Una visione d'insieme	284		

Le vie vestibolari al talamo e alla corteccia	324
SCHEDA 14A • Le cellule di Mauthner nei pesci	324
Percezione dell'orientamento spaziale e integrazione multisensoriale	326
Sommario	327
Letture di approfondimento	327
CAPITOLO 15	
I SENSI CHIMICI	328
Una visione d'insieme	328
L'organizzazione del sistema olfattivo	328
La percezione olfattiva nell'uomo	330
La valutazione della funzione olfattiva in laboratorio o nella pratica clinica	332
Le risposte fisiologiche e comportamentali alle sostanze odorose	333
APPLICAZIONI CLINICHE • Abbiamo un naso solo	334

L'epitelio olfattivo e i recettori olfattivi	334
La trasduzione degli odori e le proteine recettrici delle sostanze odorose	337
SCHEDA 15A • Il "dott. Cane" è in studio	340
I meccanismi molecolari e fisiologici della trasduzione dei segnali olfattivi	340
Il bulbo olfattivo	344
L'elaborazione corticale delle informazioni trasmesse al bulbo olfattivo	346
Il sistema vomeronasale: predatori, prede e partner	348
Il sistema vomeronasale: meccanismi molecolari di trasduzione sensoriale	349
L'organizzazione del sistema gustativo	350
La percezione gustativa nell'uomo	353
Proteine recettrici gustative e trasduzione	355
La codifica nervosa nel sistema gustativo	358
Sommario	360
Letture di approfondimento	360



UNITÀ 3

Il movimento e il controllo motorio a livello centrale

363

CAPITOLO 16	
I CIRCUITI DEI MOTONEURONI INFERIORI E IL CONTROLLO MOTORIO	364
Una visione d'insieme	364
I centri nervosi responsabili del movimento	364
Il rapporto tra motoneuroni e muscoli	365
L'unità motoria	368
Regolazione della forza muscolare	369
SCHEDA 16A • La plasticità delle unità motorie	370
I circuiti nervosi del midollo spinale alla base dei riflessi muscolari di stiramento	373
Modifica del guadagno nei riflessi muscolari di stiramento	375
La circuiteria spinale responsabile della regolazione della forza muscolare	377
Le funzioni complementari del fuso neuromuscolare e dell'organo tendineo del Golgi	378
Le vie coinvolte nel riflesso di flessione	379
I circuiti del midollo spinale e la locomozione	379
SCHEDA 16B • La locomozione nella sanguisuga e nella lampreda	380

La sindrome dei motoneuroni inferiori	384
APPLICAZIONI CLINICHE • La sclerosi laterale amiotrofica	384
Sommario	385
Letture di approfondimento	385

CAPITOLO 17	
IL CONTROLLO CORTICALE DEL TRONCO DELL'ENCEFALO E DEL MIDOLLO SPINALE	386
Una visione d'insieme	386
L'organizzazione del controllo motorio discendente	386
Le vie corticospinali e corticobulbari	387
APPLICAZIONI CLINICHE • Gli schemi di indebolimento dei muscoli facciali e la loro importanza per localizzare danni neurologici	390
L'organizzazione funzionale della corteccia motoria primaria	392
SCHEDA 17A • Cosa rappresentano le mappe motorie?	394
La corteccia premotoria	397

SCHEDA 17B • Macchine e cervelli	399
I centri del controllo motorio nel tronco dell'encefalo: equilibrio, postura, avvio del movimento e orientamento dello sguardo	404
SCHEDA 17C • La formazione reticolare	406
Le lesioni alle vie motorie discendenti: la sindrome dei motoneuroni superiori	410
SCHEDA 17D • Il tono muscolare	411
Sommario	412
Letture di approfondimento	412

CAPITOLO 18

LA MODULAZIONE DEL MOVIMENTO DA PARTE DEI GANGLI DELLA BASE	414
Una visione d'insieme	414
Le proiezioni ai gangli della base	414
Le proiezioni dai gangli della base ad altre regioni cerebrali	417
SCHEDA 18A • La nascita e l'abbandono delle abitudini	418
Le conferme fornite dagli studi sui movimenti oculari	421
I circuiti intrinseci dei gangli della base	422
La dopamina modula i circuiti dei gangli della base	424
I disturbi ipocinetici del movimento	425
I disturbi ipercinetici del movimento	427
APPLICAZIONI CLINICHE • La stimolazione della parte profonda del cervello	428
SCHEDA 18B • I circuiti dei gangli della base e le funzioni cerebrali non motorie	431
Sommario	432
Letture di approfondimento	433

CAPITOLO 19

LA MODULAZIONE DEL MOVIMENTO DA PARTE DEL CERVELLETTO	434
Una visione d'insieme	434
L'organizzazione anatomica del cervelletto	434
Le proiezioni al cervelletto	436
Le proiezioni dal cervelletto	438
I circuiti intrinseci del cervelletto	440
I circuiti cerebellari e la coordinazione dei movimenti in corso di esecuzione	445
APPLICAZIONI CLINICHE • Le malattie da prioni	446
Altre conseguenze delle lesioni cerebellari	447
SCHEDA 19A • L'analisi genetica della funzione cerebellare	450
Sommario	452
Letture di approfondimento	452

CAPITOLO 20

I MOVIMENTI OCULARI E L'INTEGRAZIONE SENSORIMOTORIA	453
Una visione d'insieme	453
A cosa servono i movimenti oculari	453
SCHEDA 20A • La percezione delle immagini retiniche stabilizzate	454
Le azioni e l'innervazione dei muscoli extraoculari	454
I tipi di movimenti oculari e le loro funzioni	457
Il controllo nervoso dei movimenti saccadici	459
APPLICAZIONI CLINICHE • I movimenti oculari nelle patologie e nelle lesioni neurologiche	460
SCHEDA 20B • L'integrazione sensorimotoria nel collicolo superiore	464
Il controllo nervoso dei movimenti lenti di inseguimento	467
SCHEDA 20C • Dai codici di posizione ai codici di intensità	468
Il controllo nervoso dei movimenti di vergenza	468
Sommario	471
Letture di approfondimento	471

CAPITOLO 21

IL SISTEMA MOTORIO VISCERALE	472
Una visione d'insieme	472
Gli studi pionieristici sul sistema motorio viscerale	472
Le caratteristiche distintive del sistema motorio viscerale	473
La divisione simpatica del sistema motorio viscerale	473
SCHEDA 21A • L'ipotalamo	478
La divisione parasimpatica del sistema motorio viscerale	480
Il sistema nervoso enterico	482
Le componenti sensoriali del sistema motorio viscerale	482
Il controllo centrale delle funzioni motorie viscerali	484
La neurotrasmissione nel sistema motorio viscerale	485
APPLICAZIONI CLINICHE • La sindrome di Horner	486
SCHEDA 21B • I correlati cerebrali dell'obesità	487
La regolazione autonoma della funzione cardiovascolare	490
La regolazione autonoma della vescica	491
La regolazione autonoma della funzione sessuale	493
Sommario	494
Letture di approfondimento	495



UNITÀ 4

Le continue modificazioni delle strutture e delle funzioni nervose

497

CAPITOLO 22

LE FASI INIZIALI DELLO SVILUPPO DEL SISTEMA NERVOSO

Una visione d'insieme	498
La formazione del sistema nervoso: gastrulazione e neurulazione	498
SCHEDA 22A • Le cellule staminali: promesse e rischi	500
La formazione delle principali suddivisioni del cervello	503
Le basi molecolari dell'induzione neurale	503
Cellule staminali	508
L'azione integrata dei segnali induttivi determina l'identità neuronale	510
Differenziazione iniziale dei neuroni e della glia	511
Regolazione molecolare della neurogenesi	514
L'origine della diversità neuronale	515
Alterazioni genetiche e molecolari delle fasi iniziali dello sviluppo del sistema nervoso	515
APPLICAZIONI CLINICHE • Segnali induttivi e disturbi del neurosviluppo	517
La migrazione dei neuroni nel sistema nervoso periferico	520
La migrazione neuronale nel sistema nervoso centrale	522
Meccanismi molecolari di migrazione neuronale e anomalie della migrazione corticale	523
I placodi cranici: la connessione cruciale tra il cervello e il mondo esterno	525
Sommario	527
Letture di approfondimento	528

CAPITOLO 23

LA FORMAZIONE DEI CIRCUITI NERVOSI

Una visione d'insieme	529
La polarizzazione neuronale: il primo passo nella formazione dei circuiti nervosi	529
Il cono di accrescimento dell'assone	531
Le basi molecolari della motilità del cono di accrescimento	532
SCHEDA 23A • La scelta del lato: l'orientamento degli assoni a livello del chiasma ottico	534
I segnali non diffusibili che guidano gli assoni	536

APPLICAZIONI CLINICHE • Disturbi neurologici dovuti ad anomalie di orientamento degli assoni negli esseri umani	538
Chemoattrazione e chemiorepulsione	540
La crescita dendritica diretta: assicurare la polarità	542
La distribuzione dendritica: definizione dello spazio sinaptico	544
La formazione delle mappe topografiche	545
La formazione selettiva delle sinapsi	547
Il ruolo delle interazioni trofiche nella regolazione delle connessioni tra neuroni	550
Le interazioni competitive nella formazione delle connessioni nervose	552
SCHEDA 23B • Perché i neuroni hanno i dendriti?	554
Le basi molecolari delle interazioni trofiche	554
Le vie di comunicazione delle neurotrofine	558
Sommario	561
Letture di approfondimento	561

CAPITOLO 24

SESSO, SESSUALITÀ E CERVELLO

Una visione d'insieme	563
I dimorfismi sessuali e i comportamenti sessualmente dimorfi	563
Sesso, gonadi, corpi e cervelli	565
Le influenze ormonali sul dimorfismo sessuale durante lo sviluppo	567
SCHEDA 24A • La scienza dell'amore (ovvero l'amore è una droga)	568
Sviluppo dei dimorfismi sessuali nel sistema nervoso centrale	570
I dimorfismi del sistema nervoso e lo sviluppo dei comportamenti riproduttivi	573
Le basi cellulari e molecolari dello sviluppo del dimorfismo sessuale	574
APPLICAZIONI CLINICHE • La brava madre	576
I recettori per gli steroidi e le risposte agli ormoni sessuali nel sistema nervoso dell'adulto	578
I disturbi genetici del sesso genotipico e fenotipico negli esseri umani	579
Orientamento sessuale e struttura cerebrale negli esseri umani	580
Le differenze sessuali nelle funzioni cognitive	581
Sommario	583
Letture di approfondimento	583

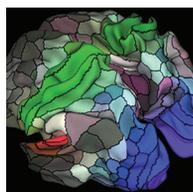
CAPITOLO 25**PLASTICITÀ DURANTE LO SVILUPPO
DEL CERVELLO**

Una visione d'insieme	585
Attività neuronale e sviluppo dei circuiti nervosi	585
I periodi critici	587
SCHEDA 25A • I comportamenti innati	588
Il ruolo delle oscillazioni nel guidare i periodi critici	588
I periodi critici nello sviluppo del sistema visivo	590
Gli effetti della deprivazione visiva sulla dominanza oculare	592
APPLICAZIONI CLINICHE • Danzare nel buio	594
Manipolare la competizione	597
Competizione binoculare e sintonizzazione per l'orientamento per la visione binoculare	598
Ambliopia, strabismo e periodi critici della visione nell'uomo	598
Regolazione cellulare e molecolare dei periodi critici	600
Indicazioni sull'esistenza di periodi critici nello sviluppo di sistemi sensoriali diversi dalla vista	602
Lo sviluppo del linguaggio: un periodo critico per un comportamento tipico dell'uomo	604
Lo sviluppo dell'encefalo umano, plasticità attività-dipendente e periodi critici	605
Sommario	608
Letture di approfondimento	608

CAPITOLO 26**RIPARAZIONE E RIGENERAZIONE
NEL SISTEMA NERVOSO**

Una visione d'insieme	610
-----------------------	-----

Le lesioni del sistema nervoso	610
La riorganizzazione funzionale in assenza di rigenerazione del tessuto lesionato	611
I tre tipi di riparazione del tessuto nervoso	612
La rigenerazione dei nervi periferici	614
Le basi cellulari e molecolari della riparazione dei nervi periferici	616
La rigenerazione delle sinapsi periferiche	619
SCHEDA 26A • La rigenerazione specifica di connessioni sinaptiche nei gangli del sistema nervoso autonomo	620
La rigenerazione dopo le lesioni del sistema nervoso centrale	623
Le risposte cellulari e molecolari alle lesioni	623
APPLICAZIONI CLINICHE • Vittime di guerra e dello sport	624
Formazione della cicatrice gliale nelle lesioni cerebrali	625
Attivazione immunitaria e infiammazione a seguito di una lesione cerebrale	626
La crescita degli assoni dopo le lesioni del sistema nervoso centrale	627
La neurogenesi nel sistema nervoso centrale dell'adulto	627
La neurogenesi in età adulta nei vertebrati non mammiferi	631
La neurogenesi nel sistema nervoso centrale maturo dei mammiferi	633
I meccanismi cellulari e molecolari della neurogenesi nell'adulto	634
SCHEDA 26B • Le armi nucleari e la neurogenesi	636
Neurogenesi nell'adulto, cellule staminali e processi di riparazione nel sistema nervoso centrale dell'uomo	637
Sommario	639
Letture di approfondimento	639

**UNITÀ 5****Le funzioni cerebrali complesse e le neuroscienze
cognitive****641****CAPITOLO 27****LE FUNZIONI COGNITIVE E L'ORGANIZZAZIONE
DELLA CORTECCIA CEREBRALE**

Una visione d'insieme	642
Fondamenti della struttura corticale	642
SCHEDA 27A • La stratificazione della corteccia cerebrale	644
Le caratteristiche peculiari delle aree corticali associative	645

SCHEDA 27B • La sinestesia	647
La corteccia associativa del lobo parietale	647
La corteccia associativa del lobo temporale	649
La corteccia associativa del lobo frontale	651
SCHEDA 27C • I test neuropsicologici	653
APPLICAZIONI CLINICHE • La psicoturgia	655
Sommario	657
Letture di approfondimento	657

CAPITOLO 28**GLI STATI DI ATTIVITÀ CORTICALE**

Una visione d'insieme	659
Il ciclo circadiano	659
I meccanismi molecolari degli orologi biologici	662
Il sonno	662
SCHEDA 28A • L'elettroencefalografia	664
APPLICAZIONI CLINICHE • I disturbi del sonno e il loro trattamento	666
Lo scopo del sonno	667
SCHEDA 28B • Il sonno e la memoria	668
Il sonno nelle diverse specie	668
Gli stadi del sonno	669
I cambiamenti fisiologici negli stadi del sonno	670
SCHEDA 28C • I sogni	671
I circuiti nervosi che governano il sonno	671
Interazioni talamocorticali durante il sonno	674
La coscienza	675
I correlati nervosi della coscienza	679
Gli stati comatosi	680
Lo "stato di default" del cervello	680
Sommario	681
Letture di approfondimento	682

CAPITOLO 29**L'ATTENZIONE**

Una visione d'insieme	684
L'attenzione come elaborazione "selettiva"	684
L'attenzione endogena ed esogena	685
L'attenzione implicita	687
L'attenzione nelle diverse modalità sensoriali	688
Evidenze relative al substrato neurale dell'attenzione	688
Studi su pazienti con lesioni neurologiche: la sindrome da eminegligenza spaziale	688
Altre regioni cerebrali che influiscono sull'attenzione	690
Studi su soggetti normali	690
SCHEDA 29A • L'attenzione e i campi oculari frontali	691
Studi in primati non umani	691
Problemi relativi al concetto di attenzione come funzione di controllo esecutivo	693
Interpretazioni alternative dell'attenzione	694
Sommario	695
Letture di approfondimento	695

CAPITOLO 30**LA MEMORIA**

Una visione d'insieme	697
-----------------------	-----

La classificazione della memoria umana secondo criteri qualitativi	697
La classificazione della memoria secondo criteri temporali	698
SCHEDA 30A • La memoria filogenetica	699
Priming	700
L'importanza dei processi di associazione nella memorizzazione delle informazioni	701
SCHEDA 30B • La sindrome del sapiente	703
L'apprendimento condizionato	703
La cancellazione dei ricordi	704
Amnesia	705
I sistemi cerebrali alla base della formazione e dell'immagazzinamento della memoria dichiarativa	705
APPLICAZIONI CLINICHE • Casi clinici che rivelano un substrato anatomico della memoria dichiarativa	708
Localizzazione della memoria a lungo termine	710
SCHEDA 30C • La malattia di Alzheimer	711
SCHEDA 30D • Place Cells e Grid Cells	713
I sistemi cerebrali alla base dell'acquisizione e dell'immagazzinamento della memoria non dichiarativa	715
Memoria e invecchiamento	717
Sommario	718
Letture di approfondimento	718

CAPITOLO 31**L'EMOZIONE**

Una visione d'insieme	720
Definire le emozioni	720
I cambiamenti fisiologici associati alle emozioni	720
L'integrazione del comportamento emotivo	721
L'attività motoria alla base delle emozioni: causa o effetto?	723
SCHEDA 31A • La determinazione delle espressioni facciali	724
Il sistema limbico	726
L'importanza dell'amigdala	727
SCHEDA 31B • L'amigdala	728
I rapporti tra la neocorteccia e l'amigdala	730
SCHEDA 31C • La paura e l'amigdala umana	731
APPLICAZIONI CLINICHE • I disturbi affettivi	732
La lateralizzazione corticale delle funzioni emotive	734
Emotività, razionalità e comportamento sociale	734
Emozioni e dipendenza	735
Il disturbo post-traumatico da stress	740
Sommario	741
Letture di approfondimento	741

CAPITOLO 32**PENSIERO, PIANIFICAZIONE E DECISIONE**

Una visione d'insieme	743
Uno schema delle relative circuiterie	743
La corteccia orbitofrontale e la valutazione delle opzioni	744
SCHEDA 32A • La dopamina e gli errori di previsione della ricompensa	748
La corteccia prefrontale dorsolaterale: pianificazione e organizzazione del comportamento	750
La corteccia cingolata e l'apprendimento dalle conseguenze del comportamento	751
La corteccia prefrontale ventrolaterale e l'autocontrollo	754
L'insula anteriore e l'ambiente corporeo interno (il mezzo interno)	756
La corteccia cingolata posteriore e la consapevolezza di sé	757
SCHEDA 32B • Il libero arbitrio: cos'hanno da dire le neuroscienze in merito?	758
Sommario	762
Lettere di approfondimento	762

CAPITOLO 33**LA PAROLA E IL LINGUAGGIO**

Una visione d'insieme	763
La rappresentazione del linguaggio nel cervello	763
Le afasie	764
SCHEDA 33A • La produzione dei suoni verbali	766
APPLICAZIONI CLINICHE • Presentazione clinica dell'afasia	768
Un'ingegnosa conferma della lateralizzazione del linguaggio	768
Alla ricerca delle differenze anatomiche tra gli emisferi	770
La mappatura delle funzioni linguistiche	770
SCHEDA 33B • Il linguaggio e la lateralità manuale	772
Il ruolo dell'emisfero destro nel linguaggio	775
La genetica del linguaggio	775
Il linguaggio dei segni	775

Il periodo critico per l'acquisizione del linguaggio	777
Letture e dislessia	778
Gli animali possiedono il linguaggio?	779
SCHEDA 33C • Comunicazione vocale appresa negli uccelli	780
Sommario	782
Lettere di approfondimento	782

APPENDICE**UNA RASSEGNA DELLA NEUROANATOMIA UMANA**

Una visione d'insieme	785
La terminologia neuroanatomica	785
Le suddivisioni fondamentali del sistema nervoso centrale	786
L'anatomia esterna del midollo spinale	787
L'anatomia interna del midollo spinale	788
Il tronco dell'encefalo e i nervi cranici	791
La superficie laterale dell'encefalo	797
Le superfici dorsale e ventrale dell'encefalo	798
La superficie sagittale mediana dell'encefalo	799
L'anatomia interna del prosencefalo	800
SCHEDA A • Talamo e relazioni talamocorticali	801
L'irrorazione sanguigna dell'encefalo e del midollo spinale	804
La barriera ematoencefalica	810
Le meningi	811
Il sistema ventricolare	812
Lettere di approfondimento	814

ATLANTE**IL SISTEMA NERVOSO CENTRALE DELL'UOMO**

Glossario	832
Indice analitico	865

Fonti delle illustrazioni (online)

Bibliografia delle schede (online)