

## PARTE I: IMMUNOLOGIA DI BASE

### CAPITOLO 1

#### Introduzione alla risposta immunitaria 2

<b>A. Inquadramento storico</b>	2
<b>B. La natura della risposta immunitaria</b>	3
<b>C. Tipi di risposta immunitaria: innata e adattativa</b>	5
I. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMMUNITÀ INNATA	6
II. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMMUNITÀ ADATTATIVA	6
<b>D. Interazione tra le risposte innate e adattative</b>	10
<b>E. Immunologia clinica</b>	11
MESSAGGI CHIAVE	13
HAI CAPITO? TEST DI AUTOVALUTAZIONE	13

### CAPITOLO 2

#### I componenti del sistema immunitario 14

<b>A. Le cellule del sistema immunitario</b>	14
I. TIPI DI CELLULE EMOPOIETICHE	14
II. CELLULE DELLA LINEA MIELOIDE	17
III. CELLULE DELLA LINEA LINFOIDE	19
<b>BOX 2.1</b> LE IMMUNODEFICIENZE PRIMITIVE DOVUTE A DIFETTI NEI MECCANISMI DI RIPARAZIONE DEL DNA	20
<b>BOX 2.2</b> I MARCATORI CD	20
IV. CELLULE DENDRITICHE (DC)	21
V. MASTOCITI	21
VI. EMOPOIESI	22
<b>BOX 2.3</b> SINDROME DI WISLOTT-ALDRICH	23
VII. APOPTOSI	23
<b>B. Come comunicano i leucociti</b>	24
I. COMUNICAZIONE INTRACELLULARE: LA TRASDUZIONE DEL SEGNALE	24
II. COMUNICAZIONE INTERCELLULARE: LE CITOCHINE	25
<b>C. Tessuti linfoidi</b>	29
I. PANORAMICA	29
II. TESSUTI LINFOIDI PRIMARI	30
III. TESSUTI LINFOIDI SECONDARI	34
<b>D. Movimento cellulare nel sistema immunitario</b>	37
I. EXTRAVASAZIONE DEI LEUCOCITI	37
II. RICIRCOLAZIONE LINFOCITARIA	38

III. L'HOMING DEI LINFOCITI	39
MESSAGGI CHIAVE	40
HAI CAPITO? TEST DI AUTOVALUTAZIONE	41

### CAPITOLO 3

#### Immunità innata 42

<b>A. Meccanismi innati non indotti</b>	42
<b>B. Meccanismi innati indotti</b>	44
I. MOLECOLE DI RICONOSCIMENTO DEL PATTERN	44
II. IL SISTEMA DEL COMPLEMENTO	46
<b>BOX 3.1</b> IMMUNODEFICIENZE PRIMITIVE CAUSATE DA DIFETTI NEL SISTEMA DEL COMPLEMENTO	49
III. IL CONCETTO DI "PERICOLO"	52
IV. LA RISPOSTA INFIAMMATORIA	52
V. MECCANISMI DI INTERNALIZZAZIONE CELLULARE	54
<b>BOX 3.2</b> LE CHEMOCHINE	55
<b>BOX 3.3</b> IMMUNODEFICIENZE PRIMITIVE CAUSATE DA DIFETTI NELLA FUNZIONE O NELLO SVILUPPO DEI FAGOCITI	55
VI. ATTIVITÀ DELLE CELLULE NK, NKT E T $\gamma\delta$	58
MESSAGGI CHIAVE	59
HAI CAPITO? TEST DI AUTOVALUTAZIONE	60

### CAPITOLO 4

#### Il recettore delle cellule B: proteine e geni 61

<b>A. Le immunoglobuline</b>	61
I. LA NATURA DELLE IMMUNOGLOBULINE	61
II. STRUTTURA DELLE IMMUNOGLOBULINE	62
III. VARIAZIONE STRUTTURALE NELLA REGIONE V	63
IV. VARIAZIONE STRUTTURALE NELLA REGIONE C	64
<b>B. I geni delle immunoglobine</b>	69
I. UNA PANORAMICA	69
II. STRUTTURA DEI LOCI Ig	70
III. DAGLI ESONI ALLE PROTEINE Ig	70
IV. LA RICOMBINAZIONE V(D)J	73
V. ORDINE DI RIARRANGIAMENTO DEL LOCUS Ig	74
VI. DIVERSITÀ ANTICORPALE GENERATA DALLA RICOMBINAZIONE SOMATICA	74
<b>C. Interazione antigene-anticorpo</b>	76
I. REQUISITI STRUTTURALI	76

II. FORZE INTERMOLECOLARI	77
III. LA FORZA DEL LEGAME ANTIGENE-ANTICORPO	77
IV. CROSS-REATTIVITÀ	78
MESSAGGI CHIAVE	79
HAI CAPITO? TEST DI AUTOVALUTAZIONE	80

## CAPITOLO 5

### Sviluppo, attivazione e funzioni effettrici delle cellule B

<b>A. Sviluppo delle cellule B: fase di maturazione</b>	81
<b>BOX 5.1</b> IMMUNODEFICIENZE PRIMITIVE SPECIFICHE DELLE CELLULE B (B-PI)	82
I. CELLULE PRO-B	82
II. CELLULE PRE-B	82
III. CELLULE B IMMATURE NEL MIDOLLO OSSEO: EDITING DEL RECETTORE	83
IV. LA TRANSIZIONE VERSO LA MATURITÀ: COESPRESSIONE DELLE IgD E DELLE IgM	84
V. CELLULE B VERGINI MATURE PERIFERICHE	84
<b>B. Sviluppo delle cellule B: fase di differenziamento</b>	85
I. LA NATURA DEGLI IMMUNOGENI DELLE CELLULE B	85
II. ATTIVAZIONE DELLE CELLULE B DA PARTE DI IMMUNOGENI T <sub>d</sub>	89
III. INTERAZIONI CELLULARI DURANTE L'ATTIVAZIONE DELLE CELLULE B	91
IV. I PROCESSI DEL CENTRO GERMINATIVO CHE DIVERSIFICANO GLI ANTICORPI	93
V. DIFFERENZIAMENTO DELLE PLASMACELLE	96
<b>BOX 5.2</b> SINDROMI DA IPER-IgM (HIGM)	96
VI. DIFFERENZIAMENTO DELLE CELLULE DI MEMORIA	97
<b>C. Funzioni effettrici degli anticorpi</b>	98
I. NEUTRALIZZAZIONE	99
<b>BOX 5.3</b> I RECETTORI F <sub>c</sub>	99
II. ATTIVAZIONE CLASSICA DEL COMPLEMENTO	100
III. OPSONIZZAZIONE	100
IV. CITOTOSSICITÀ CELLULO-MEDIATA ANTICORPO-DIPENDENTE (ADCC)	100
<b>D. Gli isotipi di immunoglobuline nel contesto biologico</b>	101
I. DISTRIBUZIONE NATURALE DEGLI ANTICORPI NELL'ORGANISMO	101
II. ULTERIORI INFORMAZIONI SULLE IgM	101
III. IgD	102
IV. IgG	102
V. IgA	103
VI. IgE	103
MESSAGGI CHIAVE	104
HAI CAPITO? TEST DI AUTOVALUTAZIONE	104

## CAPITOLO 6

### Il complesso maggiore di istocompatibilità

<b>A. Panoramica del complesso maggiore di istocompatibilità</b>	106
I. IL COMPLESSO HLA	107
<b>BOX 6.1</b> GENI E PROTEINE MHC NON CLASSICI E SIMILI ALL'MHC	108
II. IL COMPLESSO H-2	109
<b>B. Proteine MHC di classe I e II</b>	109
I. PROTEINE MHC DI CLASSE I	109
II. LE PROTEINE MHC DI CLASSE II	111
III. CRISTALLOGRAFIA A RAGGI X DELLE MOLECOLE MHC DI CLASSE I E II	111
<b>C. I geni dell'MHC di classe I e II</b>	112
I. POLIGENISMO DEI GENI MHC DI CLASSE I E II	112
II. POLIMORFISMO DI GENI MHC DI CLASSE I E II	114
III. CODOMINANZA DELL'ESPRESSIONE DELL'MHC	114
IV. ALOTIPI MHC	115
V. ESPRESSIONE DEI GENI MHC	115
<b>D. Fisiologia dell'MHC</b>	116
I. POLIMORFISMO E RUOLO BIOLOGICO DELL'MHC	116
II. RISPOSTA MHC E RESPONSABILITÀ DEL SISTEMA IMMUNITARIO	116
III. MHC E PREDISPOSIZIONE ALLE MALATTIE	117
MESSAGGI CHIAVE	118
HAI CAPITO? TEST DI AUTOVALUTAZIONE	118

## CAPITOLO 7

### Processazione e presentazione dell'antigene

<b>A. Panoramica sulla processazione e presentazione dell'antigene</b>	119
<b>B. La processazione degli antigeni esogeni</b>	121
I. LE APC PROFESSIONALI	121
<b>BOX 7.1</b> I MOLTEPLICI TALENTI DELLE CELLULE DENDRITICHE	122
II. FORMAZIONE DEI PEPTIDI ATTRAVERSO LA VIA ESOGENA	125
III. LE MOLECOLE DELL'MHC DI CLASSE II NEL RER E NEGLI ENDOSOMI	125
IV. IL CARICAMENTO DEL PEPTIDE SULL'MHC DI CLASSE II	126
<b>C. La processazione degli antigeni endogeni</b>	127
I. LA FORMAZIONE DI PEPTIDI TRAMITE LA VIA ENDOGENA	127
II. IL TRASPORTO DEI PEPTIDI NEL RETICOLO ENDOPLASMATICO	127
<b>BOX 7.2</b> PROTEINE HEAT SHOCK /PROTEINE DA STRESS COME PEPTIDI CHAPERON PER LA PROCESSAZIONE DELL'ANTIGENE	128
III. LE MOLECOLE DELL'MHC DI CLASSE I NEL RER	129

IV. IL CARICAMENTO DEL PEPTIDE SULL'MHC DI CLASSE I	129	<b>BOX 9.3</b> LE CELLULE Th17	159
<b>D. La cross-presentazione sull'MHC di classe I</b>	130	III. ATTIVAZIONE DELLE CELLULE Th1 E Th2	160
<b>E. Altri metodi di presentazione dell'antigene</b>	130	IV. FUNZIONI EFFETTRICI DELLE CELLULE Th1 E Th2	161
I. PRESENTAZIONE DELL'ANTIGENE DA PARTE DELLE MOLECOLE DELL'MHC DI CLASSE Ib	130	V. NATURA DELLE RISPOSTE Th	163
II. PRESENTAZIONE DI ANTIGENI NON PEPTIDICI DA PARTE DELLE MOLECOLE DEL CD1	131	<b>D. Differenziamento e funzioni effettrici delle cellule Tc</b>	163
MESSAGGI CHIAVE	132	I. UNA PANORAMICA	163
HAI CAPITO? TEST DI AUTOVALUTAZIONE	132	II. FORMAZIONE E ATTIVAZIONE DEI CTL	163
		III. MECCANISMI DI DISTRUZIONE DI UNA CELLULA BERSAGLIO	164
		IV. DISSOCIAZIONE	165
<b>CAPITOLO 8</b>		<b>E. Controllo delle cellule T effettrici</b>	165
<b>Il recettore delle cellule T: proteine e geni</b>	134	<b>F. Le cellule T di memoria</b>	166
<b>A. Le proteine del TCR e le molecole associate</b>	134	I. LOCALIZZAZIONE DELLE CELLULE T DI MEMORIA	166
I. LA STRUTTURA DI BASE DEL TCR	135	II. ATTIVAZIONE DELLE CELLULE T DI MEMORIA	167
II. IL COMPLESSO DEL CD3	136	III. FUNZIONI EFFETTRICI DELLE CELLULE T DI MEMORIA	167
III. I CORECETTORI CD4 E CD8	137	IV. VITA MEDIA DELLE CELLULE T DI MEMORIA	167
<b>B. I geni del TCR</b>	138	MESSAGGI CHIAVE	168
I. LA STRUTTURA DEI LOCI DEL TCR	138	HAI CAPITO? TEST DI AUTOVALUTAZIONE	168
II. LE FASI DEL RIARRANGIAMENTO	140		
III. LA RICOMBINAZIONE V(D)J	140	<b>CAPITOLO 10</b>	
IV. LA TRASCRIZIONE DEI GENI DEL TCR E L'ASSEMBLAGGIO DELLE PROTEINE	141	<b>La regolazione della risposta immunitaria nei tessuti periferici</b>	170
V. LA DIVERSITÀ DEI TCR	141	<b>A. Tolleranza al self dei linfociti nei tessuti periferici</b>	171
<b>C. L'interazione antigene-TCR</b>	143	I. TOLLERANZA AL SELF DELLE CELLULE T	171
MESSAGGI CHIAVE	145	II. TOLLERANZA AL SELF DELLE CELLULE B	173
HAI CAPITO? TEST DI AUTOVALUTAZIONE	146	<b>B. Controllo delle risposte dei linfociti nei tessuti periferici</b>	173
		I. LE CELLULE T REGOLATORIE	174
<b>CAPITOLO 9</b>		II. CITOCHINE IMMUNOSOPPRESSORIE	176
<b>Sviluppo, attivazione e funzioni effettrici delle cellule T</b>	147	III. DEVIAZIONE IMMUNITARIA	176
<b>A. Lo sviluppo delle cellule T</b>	147	IV. PRIVILEGIO IMMUNITARIO	176
I. CONFRONTO TRA LO SVILUPPO DELLE CELLULE B E T	147	<b>C. Situazioni speciali di tolleranza</b>	177
<b>BOX 9.1</b> IMMUNODEFICIENZE PRIMITIVE A CARICO DELLE CELLULE T	148	I. TOLLERANZA MATERNO-FETALE	177
<b>BOX 9.2</b> MALATTIE DA IMMUNODEFICIENZA COMBINATA GRAVE (SCID)	148	II. TOLLERANZA NEONATALE	177
II. LA COLONIZZAZIONE DEL TIMO	149	<b>D. Tolleranza sperimentale</b>	178
III. LA MATURAZIONE DEL TIMOCITA NEL TIMO	149	I. CARATTERISTICHE DELLA TOLLERANZA SPERIMENTALE	179
<b>B. L'attivazione delle cellule T</b>	155	II. CARATTERISTICHE DEI TOLLEROGENI	179
I. L'INCONTRO TRA LE CELLULE T VERGINI E LE DC	155	MESSAGGI CHIAVE	181
II. IL PRIMO SEGNALE	156	HAI CAPITO? TEST DI AUTOVALUTAZIONE	182
III. IL SECONDO SEGNALE	156		
IV. IL TERZO SEGNALE	158	<b>CAPITOLO 11</b>	
<b>C. Differenziamento delle cellule Th e loro funzione effettrice</b>	159	<b>Cellule NK, T <math>\gamma\delta</math> NKT</b>	183
I. UNA PANORAMICA	159	<b>A. Cellule natural killer (NK)</b>	183
II. DIFFERENZIAMENTO DELLE CELLULE Th IN Th1 E Th2 EFFETTRICI	159	I. PANORAMICA	183

II. FUNZIONI EFFETTRICI	184	I. I MECCANISMI D'INSORGENZA DELLA MALATTIA	221
III. SVILUPPO	187	II. MECCANISMI EFFETTORI DEL SISTEMA IMMUNITARIO	222
<b>B. Le cellule T <math>\gamma\delta</math></b>	188	III. STRATEGIE DI EVASIONE	225
I. PANORAMICA	188	<b>E. Immunità verso i virus</b>	226
II. DISTRIBUZIONE ANATOMICA	188	I. I MECCANISMI D'INSORGENZA DELLA MALATTIA	226
III. RICONOSCIMENTO DELL'ANTIGENE E ATTIVAZIONE	189	II. I MECCANISMI EFFETTORI DEL SISTEMA IMMUNITARIO	227
IV. FUNZIONI EFFETTRICI	191	III. STRATEGIE DI EVASIONE	229
V. SVILUPPO	192	<b>F. Immunità ai parassiti</b>	233
<b>C. Le cellule NKT</b>	193	I. I MECCANISMI DI MALATTIA	233
I. PANORAMICA	193	II. MECCANISMI EFFETTORI DEL SISTEMA IMMUNITARIO	234
II. RICONOSCIMENTO E ATTIVAZIONE DELL'ANTIGENE	193	III. STRATEGIE DI EVASIONE	236
III. FUNZIONI EFFETTRICI	193	<b>G. Immunità ai funghi</b>	237
IV. SVILUPPO	195	I. I MECCANISMI DI MALATTIA	237
MESSAGGI CHIAVE	196	II. MECCANISMI EFFETTORI DEL SISTEMA IMMUNITARIO	238
HAI CAPITO? TEST DI AUTOVALUTAZIONE	196	III. STRATEGIE DI EVASIONE	239
 		<b>H. I prioni</b>	239
<b>CAPITOLO 12</b>		MESSAGGI CHIAVE	240
<b>Mucose e immunità cutanea</b>	198	HAI CAPITO? TEST DI AUTOVALUTAZIONE	241
 		<b>CAPITOLO 14</b>	
<b>A. Immunità mucosale</b>	199	<b>Vaccinazione</b>	242
I. PANORAMICA	199	 	
II. IL TESSUTO LINFOIDE ASSOCIATO ALL'INTESTINO (GALT)	199	<b>A. Progettazione del vaccino</b>	243
III. TESSUTI LINFOIDI ASSOCIATI AL RINOFARINGE E AI BRONCHI (NALT E BALT)	202	I. EFFICACIA E SICUREZZA	243
IV. LE RISPOSTE IMMUNITARIE DEL GALT, DEL NALT E DEL BALT	204	II. CARATTERISTICHE DEI PATOGENI	244
V. LA RISPOSTA IMMUNITARIA NEGLI ALTRI MALT	206	<b>B. Tipi di vaccino</b>	245
<b>B. Immunità cutanea</b>	208	I. VACCINI VIVI ATTENUATI	245
I. I COMPONENTI DEL SALT	208	II. VACCINI UCCISI	247
II. LA RISPOSTA IMMUNITARIA NEL SALT	210	III. TOSSOIDI	247
MESSAGGI CHIAVE	212	IV. VACCINI A SUBUNITÀ	247
HAI CAPITO? TEST DI AUTOVALUTAZIONE	213	V. VACCINI A PEPTIDI	248
 		VI. VACCINI A DNA	248
<b>PARTE II IMMUNOLOGIA CLINICA</b>	215	<b>C. Adjuvanti e vettori di trasporto</b>	249
 		I. ADIUVANTI	249
<b>CAPITOLO 13</b>		II. VETTORI DI TRASPORTO	250
<b>Immunità verso le infezioni</b>	216	<b>D. Vaccini profilattici</b>	250
 		I. IMMUNIZZAZIONI STANDARD	250
<b>A. La natura degli agenti patogeni e delle malattie</b>	216	II. VACCINI PER SITUAZIONI SPECIALI	255
<b>B. La difesa immunitaria innata contro gli agenti patogeni</b>	216	<b>BOX 14.1</b> LA SFIDA DEL VACCINO PER LA TUBERCOLOSI	258
<b>C. Immunità verso i batteri extracellulari</b>	218	<b>E. Il "lato oscuro" dei vaccini</b>	259
I. I MECCANISMI DI INSORGENZA DELLA MALATTIA	218	<b>BOX 14.2</b> CONSEGUENZE DELLA MANCATA VACCINAZIONE	259
<b>BOX 13.1</b> SHOCK ENDOTOSSICO	219	<b>F. Immunizzazione passiva</b>	260
II. I MECCANISMI EFFETTORI DEL SISTEMA IMMUNITARIO	219	<b>BOX 14.3</b> IMMUNIZZAZIONE PASSIVA PER PREVENIRE LA "MALATTIA Rh" (CIOÈ LA MALATTIA EMOLITICA NEONATALE)	260
III. STRATEGIE DI EVASIONE	220	<b>G. Direzioni future</b>	261
<b>D. Immunità verso i batteri intracellulari</b>	221	I. VACCINI PROFILATTICI	261
		<b>BOX 14.4</b> IL CICLO VITALE DEL <i>PLASMODIUM FALCIPARUM</i> E I SUOI EFFETTI SULLO SVILUPPO DEL VACCINO ANTIMALARICO	261

II. VACCINI TERAPEUTICI	262	III. ALTERAZIONI GENETICHE TUMORIGENICHE	288
MESSAGGI CHIAVE	263	<b>B. Antigeni tumorali</b>	289
HAI CAPITO? TEST DI AUTOVALUTAZIONE	263	I. ANTIGENI TUMORE-ASSOCIATI (TAA)	290
		II. ANTIGENI TUMORE-SPECIFICI (TSA)	291
		<b>C. Risposta immunitaria verso le cellule tumorali</b>	292
		I. INFIAMMAZIONE ACUTA	292
		II. CELLULE T $\gamma\delta$	292
		III. CELLULE NKT	293
		IV. CELLULE NK	293
		V. CELLULE T $\alpha\beta$	293
		VI. CELLULE B	293
		<b>D. Ostacoli a un'efficace risposta immunitaria antitumorale</b>	294
		I. SECREZIONE DI CITOCHINE IMMUNOSOPPRESSORIE	295
		II. PROMOZIONE DELLA RISPOSTA A CELLULE T REGOLATORIE $\alpha\beta$	295
		III. INIBIZIONE DELLA VIA DI SEGNALAZIONE DELLE CELLULE T	295
		IV. EVITARE IL RICONOSCIMENTO	295
		<b>E. Terapia antitumorale</b>	296
		I. TERAPIA CONVENZIONALE	296
		II. IMMUNOTERAPIA	297
		MESSAGGI CHIAVE	303
		HAI CAPITO? TEST DI AUTOVALUTAZIONE	303
<b>CAPITOLO 15</b>		<b>CAPITOLO 17</b>	
<b>HIV e sindrome da immunodeficienza acquisita</b>	265	<b>I trapianti</b>	305
<b>A. Che cos'è l'HIV?</b>	266	<b>A. Le basi molecolari del rigetto del trapianto</b>	306
I. DESCRIZIONE DEL CICLO DI VITA DELL'HIV-1	266	I. RICONOSCIMENTO IMMUNITARIO DI MOLECOLE MHC ALLOGENICHE	306
II. LA STRUTTURA DELL'HIV-1	268	II. RICONOSCIMENTO IMMUNITARIO DEGLI ANTIGENI MINORI DI ISTOCOMPATIBILITÀ	308
<b>B. Infezione da HIV e AIDS</b>	269	<b>B. Trapianto di organi solidi</b>	309
I. EVENTI MOLECOLARI	269	I. IMMUNOLOGIA DEL RIGETTO DI UN TRAPIANTO DI ORGANI SOLIDI	309
II. EVENTI CLINICI	270	II. RIGETTO CLINICO DEL TRAPIANTO	310
III. CLASSIFICAZIONE DELL'INFEZIONE DA HIV	272	III. MALATTIA DEL TRAPIANTO CONTRO L'OSPITE (GVHD) NEL TRAPIANTO DI ORGANI SOLIDI	312
<b>C. La risposta immunitaria durante l'infezione da HIV</b>	273	<b>C. Come ridurre il rischio del rigetto del trapianto</b>	313
I. LA RISPOSTA Th	273	I. COMPATIBILITÀ HLA	313
II. LA RISPOSTA CTL	273	<b>BOX 17.1</b> TIPOLOGIE DI DONAZIONI DI ORGANI	313
III. LA RISPOSTA ANTICORPALE	274	<b>BOX 17.2</b> XENOTRAPIANTO	313
IV. LE CITOCHINE	275	<b>BOX 17.3</b> LA REAZIONE A CATENA DELLA POLIMERASI (PCR)	315
V. CELLULE NK	275	II. ANALISI DEGLI ALLOANTICORPI	316
VI. IL COMPLEMENTO	275	III. IMMUNOSOPPRESSIONE	316
<b>D. I fattori dell'ospite che influenzano il decorso dell'infezione da HIV</b>	275	IV. INDUZIONE DELLA TOLLERANZA AL TRAPIANTO	316
I. LA TRASMISSIONE DELL'HIV	275	<b>D. Trapianto di cellule emopoietiche</b>	319
II. LA RESISTENZA ALL'INFEZIONE DA HIV	276	I. RIGETTO DI TRAPIANTO NELL'HCT	319
III. LA VARIABILITÀ DEL DECORSO CLINICO	276		
<b>E. Modelli animali di AIDS</b>	276		
I. MODELLI DI PRIMATI	276		
II. MODELLI MURINI	277		
<b>F. I vaccini contro l'HIV</b>	277		
I. PANORAMICA	277		
II. OSTACOLI CONTRO LO SVILUPPO DI UN VACCINO ANTI-HIV	277		
<b>G. Trattamento dell'infezione da HIV con farmaci antiretrovirali</b>	278		
I. CLASSI DI FARMACI ANTIRETROVIRALI	279		
II. LIMITI DEI FARMACI ANTIRETROVIRALI	280		
MESSAGGI CHIAVE	281		
HAI CAPITO? TEST DI AUTOVALUTAZIONE	281		
<b>CAPITOLO 16</b>			
<b>Immunologia dei tumori</b>	283		
<b>A. Biologia dei tumori</b>	283		
I. TUMORI E CANCRO	283		
II. CARCINOGENESI	284		



IV. LEUCEMIA LINFATICA CRONICA (CLL)	380	APPENDICE D	
<b>C. Mielomi</b>	381	<b>Marcatori CD (selezione)</b>	401
I. LE CARATTERISTICHE CLINICHE	382		
II. LE ABERRAZIONI GENETICHE	383	APPENDICE E	
III. IL TRATTAMENTO	383	<b>Citochine, chemochine e recettori</b>	411
<b>D. Linfomi</b>	384		
I. I LINFOMI DI HODGKIN (HL)	384	APPENDICE F	
II. LINFOMI NON-HODGKIN (NHL)	387	<b>Uso degli anticorpi in laboratorio</b>	416
MESSAGGI CHIAVE	392		
HAI CAPITO? TEST DI AUTOVALUTAZIONE	392	<b>A. Fonti di anticorpi</b>	416
		I. ANTISIERI	416
		II. ANTICORPI MONOCLONALI OTTENUTI DA IBRIDOMI	416
		<b>B. Tecniche che utilizzano anticorpi</b>	417
		I. TECNICHE BASATE SULLA FORMAZIONE DI IMMUNOCOMPLESSI	417
		II. TECNICHE BASATE SULLA "MARCATURA" DELL'INTERAZIONE ANTIGENE-ANTICORPO	418
		III. TECNICHE PER L'ISOLAMENTO E LA CARATTERIZZAZIONE DEGLI ANTIGENI	419
		<b>Glossario</b>	429
		<b>Indice analitico</b>	447
		<b>Lista delle abbreviazioni</b>	466
APPENDICE A			
<b>Le pietre miliari nel campo dell'immunologia</b>	395		
APPENDICE B			
<b>Premi Nobel per studi di immunologia</b>	396		
APPENDICE C			
<b>Immunologia comparata</b>	397		