



# Indice

Autori	VII
Presentazione alla quarta edizione	IX
Presentazione alla terza edizione	XI
Introduzione	XXV

## BATTERIOLOGIA

<b>1 Generalità</b>	3
<i>Piera Anna Martino, Giorgio Poli</i>	
I microrganismi come cellule	3
Diversità dei microrganismi: eucarioti, procarioti, virus	3
Microrganismi eucarioti	3
Dai procarioti agli eucarioti	4
Distribuzione dei microrganismi in natura	7
Ruolo dei microrganismi	8
Attività benefiche dei microrganismi	8
Attività nocive dei microrganismi	9
<b>2 Osservazione e studio dei microrganismi</b>	13
<i>Piera Anna Martino, Giorgio Poli</i>	
Esame microscopico	13
Microscopia ottica	13
Microscopia confocale	14
Microscopia elettronica	15
Allestimento dei preparati	
per l'esame batterioscopico	17
Esame a fresco	17
Esame su preparati colorati	18
Colorazioni semplici	22
Colorazioni differenziali	22
Tecniche colturali	27
Tecniche di identificazione dei batteri	29
<b>3 Morfologia, struttura e funzione della cellula batterica</b>	33
<i>Piera Anna Martino, Giorgio Poli</i>	
Morfologia batterica	33
Struttura funzionale della cellula batterica	33
Strutture di superficie	33
Appendici batteriche: mobilità e adesività	44
Strutture intracitoplasmatiche	47
La spora batterica	50

<b>4 Coltivazione dei batteri in laboratorio e batteriologia clinica diagnostica</b>	53
<i>Piera Anna Martino, Giorgio Poli</i>	
Fattori che condizionano la crescita batterica	53
Fattori nutritizi	53
Fattori ambientali	56
Riproduzione batterica	59
Riproduzione dei batteri in terreno solido:	
le colonie batteriche	60
Curva della crescita batterica	
in terreno liquido	61
Tecniche di semina e conservazione dei microrganismi	62
<b>Batteriologia clinica</b>	64
Prelievo e invio dei campioni diagnostici al laboratorio	66
Esame batteriologico nei pesci	
(a cura di Sara Ciulli)	66
Campioni da lesioni cutanee e da ascessi	67
Campioni di urine per urocolture	67
Prelievi di sangue per emocolture	67
Campioni di feci per coprocolture	68
Campioni di latte da bovine con mastite	68
Prelievi nei casi di aborto	68
Prelievi dall'apparato genitale	68
Prelievi per l'isolamento di anaerobi	69
Microrganismi che richiedono particolari terreni di trasporto	69
Interpretazione dei risultati diagnostici	69
Esame microscopico, coltivazione e identificazione dei batteri patogeni	70
Esame batterioscopico	70
Esame colturale	70
Prima fase di identificazione dei batteri	71
Seconda fase di identificazione: le prove biochimiche	72

Valutazione della sensibilità dei batteri agli antibiotici: l'antibiogramma	74		
Scelta dell'antibiotico per il trattamento delle infezioni sostenute dai principali batteri patogeni di interesse veterinario	75		
Uso prudente degli antibiotici (a cura di <i>Marialaura Corrente</i> )	75		
Dall'uso prudente all'uso responsabile degli antibiotici	75		
Applicazione diagnostica delle prove immunologiche	76		
Nuove tecniche molecolari applicate alla diagnostica batteriologica	77		
Sonde molecolari (biosonde o DNA- <i>probes</i> )	77		
Tecniche di amplificazione molecolare: la PCR (Polymerase Chain Reaction)	78		
Sicurezza in laboratorio	78		
<b>5 Genetica dei microrganismi</b>	81		
<i>Lauretta Turin</i>			
Gli acidi nucleici (DNA e RNA) depositari dell'informazione genetica	81		
Gli acidi nucleici	81		
Il genoma nei procarioti e negli eucarioti	83		
I geni	84		
Variabilità genetica	88		
Mutazioni	88		
Meccanismi di ricombinazione genetica nei batteri	89		
<b>6 Le scienze omiche</b>	95		
<i>Paola Roncada, Alessio Soggiu, Cristian Piras, Bruno Tilocca, Luigi Bonizzi</i>			
Genomica dei microrganismi	95		
Tecnologie disponibili	97		
Microbiota, microbioma, metagenoma	97		
Epigenomica	98		
Trascrittomica	98		
Proteomica	98		
Tecnologie	99		
Metaproteomica	100		
Metabolomica	100		
Prospettive future	101		
<b>7 I batteri come agenti patogeni</b>	103		
<i>Piera Anna Martino, Giorgio Poli</i>			
Interazione microrganismo-ospite	103		
Proprietà patogene dei germi	105		
Fattori di colonizzazione	105		
Fattori di diffusione	107		
Fattori che interferiscono con la fagocitosi	109		
Fattori tossici	109		
<b>8 Classificazione dei batteri e batteriologia speciale</b>	113		
<i>Piera Anna Martino</i>			
Classificazione e nomenclatura	113		
Eubatteri Gram-positivi	113		
Eubatteri Gram-negativi	128		
Batteri spiraliformi	141		
Batteri intracellulari	144		
Batteri privi di parete cellulare	147		
<b>9 Agenti fisici e chimici nel controllo dei microrganismi</b>	151		
<i>Piera Anna Martino, Giorgio Poli</i>			
Attività antimicrobica: terminologia	151		
Agenti fisici	152		
Calore secco	152		
Filtrazione	153		
Radiazioni	153		
Controllo dell'avvenuta sterilizzazione	154		
Pericolosità dei batteri "uccisi" nei prodotti sterilizzati	155		
Agenti chimici	156		
Alogeni	156		
Fenolo e derivati	157		
Metalli pesanti	157		
Alcoli	158		
Agenti alchilanti	158		
Gas-plasma	158		
Ossidanti	158		
Ozono (O <sub>3</sub> )	159		
Composti tensioattivi	159		
Acidi	159		
Alcali	159		
Fattori che influenzano l'attività antimicrobica	159		
<b>VIROLOGIA</b>			
<b>10 Generalità</b>	163		
<i>Giorgio Poli</i>			
I virus	163		
Gruppi principali di virus	164		
Virus animali	164		
Virus vegetali	165		
Virus batterici	165		
Breve storia della virologia	165		
Purificazione delle particelle virali	168		
Morfologia e struttura dei virus	168		
Mezzi di osservazione e studio	168		
Struttura dei virus	169		
Composizione chimica dei virus	171		
<b>11 Stadi dell'infezione virale e meccanismi di difesa delle cellule</b>	175		
<i>Stefania Lauzi</i>			
Il ciclo replicativo dei virus	175		
Le fasi della replicazione virale	175		
Trasfezione	188		
Cellule infettate e replicazione virale	188		
Meccanismi di difesa della cellula infettata	189		
Attività antivirale innata delle cellule infettate	189		
Gli interferoni (IFN)	189		
<b>12 Genetica ed evoluzione dei virus</b>	195		
<i>Sergio Rosati</i>			
Teorie sull'origine dei virus	195		
Evoluzione dei virus	195		

Mutazioni puntiformi	196	Replicazione	256
Ricombinazione e riassortimento	196	Caratteristiche delle infezioni	256
Adattamento dei virus in laboratorio	198	Polyomaviridae ( <i>Luisa De Martino</i> )	259
Altri sistemi evolutivi	198	Classificazione	259
Conseguenze evolutive ed epidemiologiche delle modificazioni genetico-fenotipiche	198	Proprietà dei virus	259
Salto di specie (spillover)	199	Replicazione	259
		Caratteristiche delle infezioni	262
<b>13 Diagnostica virologica</b>	203	<b>Riboviria</b>	
<i>Andrea Balboni, Barbara Colitti, Stefania Lauzi, Sergio Rosati, Lauretta Turin</i>		Birnaviridae ( <i>Maria Luisa Menandro</i> )	263
Diagnosi diretta	203	Classificazione	263
Isolamento virale	203	Proprietà del virus	263
Metodi di identificazione diretta dei virus	212	Replicazione	264
Metodi di diagnosi sierologica indiretta	228	Caratteristiche delle infezioni	264
		Reovirales ( <i>Alberto Alberti</i> )	264
<b>14 Nomenclatura e classificazione dei virus</b>	231	Classificazione	265
<i>Sergio Rosati</i>		Proprietà del virus	265
Tassonomia e criteri di classificazione	231	Replicazione	267
		Caratteristiche delle infezioni	267
<b>Varidnaviria</b>		Astroviridae ( <i>Vincenzo Cuteri</i> )	268
Adenoviridae ( <i>Maria Cristina Ossiprandi</i> )	234	Classificazione	268
Classificazione	234	Proprietà del virus	268
Proprietà del virus	238	Replicazione	269
Replicazione	238	Caratteristiche delle infezioni	269
Caratteristiche delle infezioni	238	Arteriviridae ( <i>Vittorio Sala</i> )	269
Asfarviridae ( <i>Alberto Alberti</i> )	239	Classificazione	269
Classificazione	239	Proprietà del virus	269
Proprietà del virus	239	Replicazione	269
Replicazione	240	Caratteristiche delle infezioni	270
Caratteristiche delle infezioni	240	Coronaviridae ( <i>Maria Tempesta</i> )	271
Iridoviridae ( <i>Pietro Giorgio Tiscar</i> )	240	Classificazione	271
Classificazione	240	Proprietà del virus	273
Proprietà del virus	241	Replicazione	275
Replicazione	241	Caratteristiche delle infezioni	275
Caratteristiche delle infezioni	241	Flaviviridae ( <i>Maria Tempesta</i> )	276
Poxviridae ( <i>Andrea Balboni</i> )	241	Classificazione	276
Classificazione	242	Caratteristiche del virus	276
Proprietà del virus	243	Replicazione	277
Replicazione	244	Caratteristiche delle infezioni	277
Caratteristiche delle infezioni	246	Hepeviridae ( <i>Andrea Balboni</i> )	279
		Classificazione	279
<b>Duplodnaviria</b>		Proprietà del virus	280
Herpesvirales ( <i>Sergio Rosati</i> )	246	Replicazione	280
Classificazione	247	Caratteristiche delle infezioni	280
Proprietà del virus	249	Caliciviridae ( <i>Pietro Giorgio Tiscar</i> )	280
Replicazione	250	Classificazione	280
Caratteristiche delle infezioni	250	Proprietà del virus	281
		Replicazione	281
<b>Monodnaviria</b>		Caratteristiche delle infezioni	282
Circoviridae ( <i>Vittorio Sala</i> )	250	Picornaviridae ( <i>Maria Cristina Ossiprandi</i> )	282
Classificazione	250	Classificazione	282
Proprietà del virus	251	Proprietà del virus	282
Replicazione	252	Replicazione	283
Caratteristiche delle infezioni	252	Caratteristiche delle infezioni	284
Parvoviridae ( <i>Andrea Balboni</i> )	252	Togaviridae ( <i>Patrizia Casagrande Proietti</i> )	285
Classificazione	253	Classificazione	285
Proprietà del virus	253	Proprietà dei virus	286
Replicazione	254	Replicazione	286
Caratteristiche delle infezioni	255	Caratteristiche delle infezioni	286
Papillomaviridae ( <i>Luisa De Martino</i> )	255	Bunyavirales ( <i>Vincenzo Cuteri, Bianca Maria Orlandella</i> )	287
Classificazione	255	Classificazione	287
Proprietà dei virus	256	Proprietà del virus	287
		Replicazione	288

Caratteristiche delle infezioni (Peribunyaviridae)	288	Da proto-oncogene a oncogene	331
Arenaviridae ( <i>Bianca Maria Orlandella</i> )	289	Le proteine degli oncogeni	333
Classificazione	289	Virus oncogeni di interesse medico e veterinario	335
Caratteristiche delle infezioni (Arenaviridae)	290	Virus oncogeni a DNA	335
Orthomyxoviridae ( <i>Luisa De Martino</i> )	290	Virus oncogeni a RNA	338
Classificazione	290	Geni oncosoppressori	338
Proprietà del virus	292	Interazione tra le proteine dei geni oncosoppressori e le proteine trasformanti dei virus oncogeni a DNA	340
Replicazione	293	Prospettive future	341
Caratteristiche delle infezioni	293	<b>16 I batteriofagi</b>	343
Bornaviridae ( <i>Mario Forzan</i> )	294	<i>Giorgio Poli</i>	
Classificazione	294	Morfologia, tipi, modalità replicative e applicazioni	343
Proprietà del virus	295	Replicazione, maturazione e rilascio	346
Replicazione	295	La lisogenia	347
Caratteristiche delle infezioni	295	Batteriofagi: nuova arma contro i batteri antibiotico-resistenti	349
Filoviridae ( <i>Bianca Maria Orlandella</i> )	295	Proprietà, vantaggi e limitazioni dei batteriofagi	349
Classificazione	295	Specificità batterica	349
Proprietà dei virus	295	La nuova era dell'“ingegneria genetica fagica”	350
Replicazione	296	<b>17 Agenti infettivi non convenzionali: i prioni</b>	351
Caratteristiche delle infezioni	296	<i>Cristina Casalone, Barbara Iulini, Elena Vallino Costassa</i>	
Paramyxoviridae e pneumoviridae ( <i>Patrizia Casagrande Proietti</i> )	297	Eziologia delle encefalopatie spongiformi	351
Classificazione	297	Encefalopatie spongiformi dell'uomo	353
Proprietà del virus	299	Kuru	353
Replicazione	300	Malattia di Creutzfeldt-Jakob (CJD, <i>Creutzfeldt-Jakob Disease</i> )	353
Caratteristiche delle infezioni	300	Sindrome di Gerstmann-Straüssler-Scheinker (GSS)	354
Rhabdoviridae ( <i>Maria Luisa Menandro</i> )	301	Insomnia fatale familiare (FFI, <i>Fatal Familial Insomnia</i> )	354
Classificazione	301	Encefalopatie spongiformi degli animali	354
Proprietà del virus	301	Scrapie della pecora e della capra	354
Replicazione	305	Encefalopatia spongiforme del bovino (BSE, <i>Bovine Spongiform Encephalopathy</i> )	354
Caratteristiche delle infezioni	305	Encefalopatia spongiforme felina (FSE, <i>Feline Spongiform Encephalopathy</i> )	356
Retroviridae ( <i>Sergio Rosati</i> )	306	Sindrome di deperimento cronico dei cervidi (CWD, <i>Chronic Wasting Disease</i> )	356
Classificazione	306	Encefalopatia trasmissibile del visone (TME, <i>Transmissible Mink Encephalopathy</i> )	357
Proprietà del virus	306	Camel Prion Disease	357
Replicazione	308	Sorveglianza e diagnosi delle malattie da prioni animali	357
Caratteristiche delle infezioni	308		
Hepadnaviridae ( <i>Mario Forzan</i> )	309		
Classificazione	309		
Proprietà del virus	310		
Replicazione	311		
Caratteristiche delle infezioni	311		
<b>Virus delle api</b>			
Classificazione	312		
Proprietà dei virus	312		
Replicazione	314		
Caratteristiche delle infezioni	315		
<b>Virus di pesci, molluschi e crostacei</b> ( <i>Sara Ciulli</i> )			
Classificazione dei virus dei pesci	315		
Classificazione dei virus dei crostacei	320		
Classificazione dei virus dei molluschi	322		
Proprietà dei virus dei pesci, crostacei e molluschi	323		
Replicazione	324		
Caratteristiche delle infezioni	325		
<b>15 Virus e tumori</b>	327	<b>MICOLOGIA CHEMIOTERAPIA</b>	
<i>Marco Alessandro Pierotti, Sante Roperto, Sergio Rosati</i>		<b>18 Micologia</b>	361
Cenni di oncologia genetica comparata	327	<i>Andrea Peano</i>	
Dagli oncogeni virali agli oncogeni cellulari	329	I funghi	361
		Miceti filamentosi	361

Lieviti	361	<i>Recettori RLR</i>	414
Miceti dimorfi	362	<i>Sistema cGAS-STING</i>	415
Riproduzione	362	I diversi leucociti	415
Classificazione	363	Cellule Natural Killer (NK)	415
I miceti come agenti patogeni	363	Cellule linfoidi innate (ILC)	416
Diagnosi di laboratorio delle micosi	366	Le cellule fagocitarie	416
Principali miceti agenti di infezione	368	Neutrofilii	416
Dermatofiti	368	Monociti-macrofagi	420
“Muffe” opportuniste	370	I melanomacrofagi dei pesci (a cura di Sara Ciulli)	421
Lieviti opportunisti	373	Altri tipi cellulari	421
Funghi dimorfi	375	Mastociti	421
<i>Pneumocystis</i> spp.	376	Basofili	422
Specie fungine minaccia per la biodiversità animale	377	Eosinofili	422
		Piastrine	422
<b>19 Chemioterapia antibatterica e antivirale</b>	379	Mediatori proinfiammatori e antimicrobici	422
<i>Roberto Villa, Petra Picò Cagnardi</i>		Citochine	422
Chemioterapia antibatterica	379	Molecole vasoattive	423
Generalità	379	Molecole antimicrobiche	425
Il farmaco antibatterico	379	La memoria allenata	427
Classificazione degli antibatterici	381	<b>23 Organi linfoidi</b>	429
Uso corretto/prudente degli antibatterici	386	<i>Paola Dall'Ara, Giorgio Poli</i>	
Chemioterapia antivirale	388	Organi linfoidi primari	429
Interferone e induttori di interferone	389	Timo	429
Chemioterapici antivirali	389	Borsa di Fabrizio	429
Fenomeni di resistenza	391	Gli organi linfoidi dei pesci (a cura di Sara Ciulli)	431
		Placche di Peyer	431
<b>IMMUNOLOGIA</b>		Midollo osseo	432
		Organi linfoidi secondari	432
<b>20 Generalità</b>	397	Linfonodi	432
<i>Paola Dall'Ara, Giorgio Poli</i>		Milza	433
Breve storia dell'immunologia	397	Altri organi linfoidi secondari	433
Le origini dell'immunologia	397	<b>24 Linfociti</b>	435
L'immunologia diviene scienza	400	<i>Paola Dall'Ara, Giorgio Poli</i>	
Come si difende l'organismo?	400	Linfociti B	435
Le fasi della risposta immunitaria	402	Maturazione dei linfociti B e selezione negativa	436
<b>21 Antigeni e immunogenicità</b>	407	I linfociti dei pesci (a cura di Sara Ciulli)	438
<i>Paola Dall'Ara, Giorgio Poli</i>		Il recettore per l'antigene dei linfociti B (BCR) e i corecettori	439
Cosa condiziona l'immunogenicità di un antigene?	407	Tipi di linfociti B	440
Estraneità all'organismo	407	Linfociti T	440
Complessità strutturale	407	Maturazione dei linfociti T e doppia selezione	440
Stabilità strutturale	408	Il recettore per l'antigene dei linfociti T (TCR) e i corecettori	442
Dimensione	408	Tipi di linfociti T	443
Epitopi o determinanti antigenici	408	Ricircolo dei linfociti	445
Gli antigeni dei microrganismi e delle cellule animali	409	<b>25 Presentazione dell'antigene</b>	447
PAMP	410	<i>Paola Dall'Ara, Giorgio Poli</i>	
DAMP	411	Complesso maggiore	
LAMP	411	di istocompatibilità (MHC)	447
Altri antigeni non microbici	411	Molecole MHC di classe I	448
Cross-reattività (reattività crociata)	412	Molecole MHC di classe II	449
		Molecole MHC di classe III	450
<b>22 Immunità innata</b>	413	Cellule presentanti l'antigene	450
<i>Paola Dall'Ara, Maria Filippa Addis, Sante Roperto, Sara Ciulli, Giorgio Poli</i>		Cellule dendritiche	450
<i>Pattern Recognition Receptor (PRR)</i>	414		
<i>Toll-Like Receptor (TLR)</i>	414		

Macrofagi	450	<b>29 Immunità locale</b>	487
Linfociti B	450	<i>Paola Dall'Ara, Maria Filippa Addis, Patrizia Casagrande Proietti, Sara Ciulli, Giorgio Poli</i>	
Altre APC non professioniste	450	Il microbioma degli animali	487
Presentazione dell'antigene attraverso le molecole MHC di classe I	450	Le difese locali dei pesci	
La logica della presentazione delle molecole MHC di classe I	452	(a cura di Sara Ciulli)	488
Presentazione dell'antigene attraverso le molecole MHC di classe II	453	Attività benefiche del microbiota	489
La logica della presentazione delle molecole MHC di classe II	453	Tessuto linfoide associato alle mucose	491
<b>26 Attivazione dei linfociti</b>	455	Meccanismi protettivi	491
<i>Paola Dall'Ara, Giorgio Poli</i>		Immunoesclusione	491
Attivazione dei linfociti T helper	455	Il MALT dei pesci	
Fattori che influenzano l'attivazione	457	(a cura di Sara Ciulli)	492
Proliferazione clonale dei linfociti T helper	457	Immunoeliminazione	493
Scelta della sottopopolazione da attivare	457	Sistema immunitario mucosale comune	494
Feedback positivo e negativo dei linfociti T <sub>H</sub>	459	Difese locali a livello di distretti specifici	494
Attivazione dei linfociti T citotossici	459	Apparato gastroenterico	494
Fattori che influenzano l'attivazione	459	Apparato respiratorio	495
Attivazione dei linfociti B	460	Apparato urogenitale	497
Attivazione delle cellule NK	461	Ghiandola mammaria	497
<b>27 Immunità cellulo-mediata e citotossicità</b>	463	Occhio	498
<i>Paola Dall'Ara, Giorgio Poli</i>		Cute	499
Linfociti T effettori e citotossicità	463	<b>30 Difese immunitarie nella pratica veterinaria</b>	503
Apoptosi	463	<i>Paola Dall'Ara</i>	
La citotossicità nei pesci (a cura di Sara Ciulli)	465	Difese immunitarie in un animale neonato	503
Linfociti T della memoria	465	Ruolo del microbiota	503
Regolazione della risposta citotossica	466	Immunità passiva naturale	504
Altri meccanismi di citotossicità cellulare	467	Immunità passiva nei pesci (a cura di Sara Ciulli)	504
<b>28 Immunità umorale e anticorpi</b>	469	Immunologia neonatale	509
<i>Paola Dall'Ara, Giorgio Poli</i>		Difese immunitarie in un animale anziano	510
Anticorpi o immunoglobuline	469	Conseguenze dell'invecchiamento	510
Struttura degli anticorpi	469	Sistema immunitario e alimentazione	512
Immunoglobuline come antigeni	471	Elementi nutrizionali	512
Classi (isotipi) anticorpali	472	Effetti dell'obesità sul sistema immunitario	514
Gli anticorpi dei pesci (a cura di Sara Ciulli)	474	Effetti della denutrizione sul sistema immunitario	515
Attività degli anticorpi	475	Sistema immunitario e stress	516
Linfociti B e produzione anticorpale	476	Il sistema dello stress	517
Selezione clonale e proliferazione clonale	478	Gli agenti stressanti o stressor	518
Commutazione di classe ( <i>class switch</i> )	479	Effetti dello stress sul sistema immunitario	520
Ipermutazione somatica ( <i>somatic hypermutation</i> )	482	Difese immunitarie nei confronti dei diversi aggressori	521
Scelta della carriera ( <i>career decision</i> )	483	Difese immunitarie contro i virus	521
Linfociti B della memoria	483	Difese immunitarie contro i batteri	525
Cinetica della produzione anticorpale	485	Difese immunitarie contro i funghi	527
Fattori che influenzano la risposta anticorpale	486	Difese immunitarie contro i protozoi	528
Fattori legati all'antigene	486	Difese immunitarie contro gli elminti	529
Fattori legati all'organismo immunizzato	486	Difese immunitarie contro i tumori	531
Regolazione della risposta anticorpale	486	<b>31 Immunodiagnostica</b>	535
		<i>Paola Dall'Ara, Giorgio Poli</i>	
		L'immunoproteomica: cosa è e a cosa serve (a cura di Bruno Tilocca)	536
		Prelievo di sangue e ottenimento del siero o del plasma	536
		Titolo anticorpale, siero acuto e siero convalescente	536
		Reazioni sierologiche	537

Prove di precipitazione	538	La vaccinazione nei pesci	
Prove di agglutinazione	538	<i>(a cura di Sara Ciulli)</i>	575
Fissazione del complemento	543	Insuccessi vaccinali	576
Sieroneutralizzazione virale	544	Reazioni avverse post-vaccinali	577
Tecniche immunoenzimatiche	546		
Tecniche immunofluorescenti	550	<b>33 Immunopatologia</b>	579
Tecniche radioimmunologiche	553	<i>Paola Dall'Ara</i>	
Gli immunosaggi del nuovo millennio	554	Ipersensibilità immunitaria	579
<i>(a cura di Lauretta Turin)</i>		Ipersensibilità di tipo I (anafilattica)	579
<b>32 Vaccini e vaccinazioni</b>	559	Ipersensibilità di tipo II (citotossica)	587
<i>Paola Dall'Ara</i>		Ipersensibilità di tipo III	
La vaccinazione	559	(da immunocomplessi)	591
Il mercato dei vaccini	560	Ipersensibilità di tipo IV (cellulo-mediata)	593
Autorizzazione all'immissione		Autoimmunità e malattie autoimmuni	596
in commercio	560	Predisposizione genetica	597
Tipi di vaccini	563	Squilibrio immunitario	597
Vaccini infettivi	564	Fattori predisponenti	598
Nuovi vaccini, nuove procedure		Classificazione delle malattie autoimmuni	600
comunitarie <i>(a cura di Caterina Lupini)</i>	563	Immunodeficienze primarie	604
L'immunoproteomica in vaccinologia		Caratteristiche generali	604
<i>(a cura di Bruno Tilocca)</i>	564	Deficit a carico dei neutrofilii	606
Vaccini non infettivi	566	Deficit a carico dei linfociti	606
Altre tipologie di vaccini	568	Deficit anticorpali	607
Nuove frontiere della vaccinologia:		Deficit del complemento	607
la reverse vaccinology		Deficit combinati	607
<i>(a cura di Bruno Tilocca)</i>	569	Rigetto dei trapianti	608
Aspetti pratici della vaccinazione	570	Definizioni	608
Immunità di popolazione	571	Presentazione degli alloantigeni	612
Vie di somministrazione	571	I tipi di rigetto	612
Vaccini <i>core</i> e <i>non-core</i>	572		
Strategie vaccinali	573	Bibliografia	615
		Analitico	625