

Indice

Introduzione

2



1	Limiti e capacità di sostentamento della Terra	7
■	La globalità dei problemi	7
■	Lo spazio ambientale	8
■	Lo sviluppo sostenibile	9
2	L'agricoltura sostenibile	10
■	Agricoltura per massimizzare le rese	10
A.1	Monosuccessione e inquinamento	11
■	La sostenibilità in agricoltura	12
■	Quando l'agricoltura è multifunzionale	13
■	L'ambiente aziendale agrario	14
3	Evoluzione degli ecosistemi	16
	Successioni progressive e degradative	17
	Ecosistemi artificiali o agroecosistemi	18
■	I fattori climatici e la sostenibilità delle produzioni	18
■	La classificazione dei climi	21
■	Il clima in Italia	21
■	Le zone fitoclimatiche	21
A.2	I climogrammi	23
	Vocazionalità territoriale	24
■	Dal mare alle montagne: ecosistemi e agroecosistemi italiani	25
	Verifiche • Verifiche interattive	32



1	Difesa ambientale e agricoltura ecocompatibile	35
■	Modelli di sviluppo agricoli, estensivi e intensivi, nel Mondo	36
■	Metodo di produzione integrata	38
	Il piano nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PF)	38
■	Metodo di produzione biologica	39
	Principi e obiettivi dell'agricoltura biologica	39
	L'azienda biologica	40
A.3	Elenco organismi di controllo autorizzati per le produzioni biologiche	40
■	Metodo di produzione biodinamica	42
■	Permacultura come cultura di un ambiente sostenibile	42
■	Metodo di produzione conservativa	43
2	Modelli climatici e agricoltura sostenibile	44
■	I modelli climatici e gli impatti dei cambiamenti climatici	44
	LIBRO DIGITALE	
	• Concentrazione CO ₂	44
	• Effetto serra e agricoltura	
■	L'agricoltura e il clima	45
A.4	Allevamenti zootecnici e produzione di gas serra	47

■ 3	Produzione agricola e sostenibilità alimentare	49	■ 2	Ecosistema suolo e sostenibilità	66
■	La salubrità del cibo e la sicurezza alimentare	50	■	Ruolo del suolo	66
	Contaminazione biologica	51	■	I componenti del suolo	67
	Micotossine e contaminanti ambientali	51		Proprietà dell'humus	67
	Contaminazione fisico-chimica e ambientale	51	■	Fattori della formazione del suolo	69
■	Caratteristiche degli alimenti	53	■	Profilo del suolo	69
■	I fabbisogni energetici e il corretto bilanciamento	53	■	Nutrienti e salinità del suolo	70
	Alimenti energetici	54		Nutrienti	70
	Alimenti plastici	54		Acidità del suolo	70
	Alimenti protettivi	55		Salinità del suolo	71
A.5	Patologie causate da frumenti, riso e mais		■ 3	Uso del suolo, acqua e irrigazione	72
	La soia nell'alimentazione	55	■	Problematiche della risorsa suolo	72
	Alimenti trasgressivi (stimolanti)	56		Previsione e prevenzione	73
A.6	Il sistema vitivinicolo	56		La desertificazione	73
A.7	Prova tu: la spesa intelligente al supermercato	57	■	Acqua e irrigazione sostenibile	74
	LIBRO DIGITALE			Irrigazione a goccia	76
	• Alimentazione e sicurezza alimentare	57		Subirrigazione	
	• Composizione degli alimenti			(SDI - <i>Subsurface Drip Irrigation</i>)	76
				Fertirrigazione	77
				Gestione dell'irrigazione	77
■ 4	Unione Europea, politica ambientale e PAC	58	■ 4	Pratiche agricole e fertilità del suolo	78
■	I programmi di azione per l'ambiente	58	A.8	Avvicendamento, un po' di storia	79
	Il cambiamento climatico	58	■	Avvicendamento a sovescio	80
	Ambiente e salute	58		Avvicendamenti e sovesci, una regola nel regime Bio	80
	Biodiversità	59	■	Conservare il suolo, mantenere la fertilità	80
	Gestione delle risorse naturali e dei rifiuti	59	■	Concimazioni: asporti e restituzioni	81
■	La Politica Agricola Comune Europea (PAC)	59		Cereali a paglia ■ Riso	82
	Verifiche • Verifiche interattive	60		Mais ■ Soia ■ Girasole ■ Vite ■ Melo	83
	CAPITOLO 3		A.9	Atrazina e glifosato, due diserbanti di successo ma rischiosi	84
	Produzioni agricole e tutela delle risorse	62	■ 5	Controllo e prevenzione delle piante infestanti	84
	LIBRO DIGITALE		■	Controllo delle infestanti con la semina	85
	RIEPILOGO ATTIVO		A.10	Antichi metodi per il controllo delle erbe infestanti	86
■ 1	Azienda, sostenibilità, gestione delle risorse	63	■	Controllo delle infestanti da irrigazione	86
■	Azienda agraria tra risorse e criticità	63	■	Mezzi agronomici di controllo	86
	Fonti energetiche aziendali e risorse	64		Avvicendamento	86
	Suolo e acqua, risorse naturali per la produzione	64		Inerbimento controllato del suolo	87
	Gestione di colture e allevamenti	65		Sovescio	87
	Biodiversità: salvaguardia e gestione delle risorse naturali	65		Pacciamatura	87
				Solarizzazione	88
				Piroidiserbo	88
			■	Mezzi manuali	89
			■	Mezzi meccanici	89

6	Tutela della biodiversità	90			
	■ Biodiversità degli ecosistemi o ecosistemica	90			
	■ Biodiversità delle specie o interspecifica	91			
	■ Biodiversità all'interno delle specie o intraspecifica	91			
	■ La tutela delle risorse genetiche	92			
	■ Il germoplasma	93			
	Metodi per la conservazione del germoplasma vegetale	93			
A.11	Agricoltori e allevatori custodi	94			
	LIBRO DIGITALE				
	• Agricoltura custode della biodiversità	95			
	Verifiche • Verifiche interattive	96			
	CAPITOLO 4				
	Agricoltura, innovazioni e ambiente	98			
	LIBRO DIGITALE				
	RIEPILOGO ATTIVO				
1	Tecnologie innovative e sostenibilità	99			
	■ Progresso e conoscenze	100			
	Agricoltura 4.0, qualità produttiva e benessere animale	100			
	Gestione energetica e ambientale, fertilità e biodiversità	101			
	Bioteecnologie e bioprodotto	101			
2	Bioteecnologie di base per le produzioni sostenibili	102			
A.12	Le leggi di Mendel	102			
	■ Produzione di sementi in azienda	104			
	Produce semi di piante autogame	105			
	Produce semi di piante allogame	106			
3	Il miglioramento genetico	109			
	■ Selezione e incrocio	109			
	■ Ibridazione intraspecifica	109			
	■ Ibridazione interspecifica	110			
	■ Mutagenesi	110			
	■ Tempi di sperimentazione	111			
4	Le colture cellulari vegetali	112			
	■ Tecnica delle colture vegetali in vitro	112			
	■ Classificazione delle colture in vitro	114			
	Coltura di protoplasti	114			
	Coltura di piante intatte (semi di orchidee)	115			
	Coltura di embrioni	115			
	Coltura di germogli, apici vegetativi, espianti, calli, singole cellule	116			
	Coltura di meristemi	116			
	Coltura di antere e di ovari	117			
	Seme artificiale	117			
5	Biotecnologie innovative e ingegneria genetica	118			
	■ Organismi OGM	119			
	■ Nbt e genome editing	120			
	■ Accelerazione del miglioramento genetico: lo speed breeding	120			
6	Genico, transgenico, biotecnologico	121			
A.13	Principi di equivalenza sostanziale e di precauzione	122			
	LIBRO DIGITALE				
	• Indagini forensi	123			
	■ Microorganismi e applicazioni biotecnologiche	124			
7	Biotecnologie e gestione delle problematiche ambientali	127			
	■ Microorganismi e biodegradazione	127			
	Plasmidi catabolici	127			
	LIBRO DIGITALE				
	• Il plasmide di Pseudomonas	128			
	• Potabilizzazione delle acque	129			
	■ Il trattamento dei rifiuti	129			
	Abbattimento del carico inquinante	129			
	Biorisanamento del suolo (bioremediation)	130			
	LIBRO DIGITALE				
	• Attinomiceti: genere Gorgonia	130			
	• La fitorimediazione	131			
	■ La bioestrazione	131			
A.14	La Phytoremediation	131			
8	BIO: combustibili, fertilizzanti, fitofarmaci	132			
	■ Produzione di biocombustibili	132			
	Produzione di biogas	132			
	Produzione di alcol combustibile	132			
	Produzione di idrogeno	132			
	■ Produzione di biofertilizzanti	133			
	■ Produzione di biofitofarmaci	133			
	LIBRO DIGITALE				
	• Le colture energetiche	133			
A.15	Esempio di prodotto commerciale	133			
	Insetticidi batterici	134			
	Insetticidi virali	134			
	Fungicidi	134			

9	Biotecnologie e controllo sostenibile dei parassiti	135
■	Confusione sessuale e disorientamento	136
■	Gestione dell'agrosistema meleto	137
	Scelta del portainnesto e della varietà	137
	Tecniche di difesa contro gli insetti	139
■	Gestione dell'agroecosistema vigneto	139
	Vitigni resistenti a malattie	140
	Esempio di difesa sostenibile delle viti europee dalla fillossera	141
	LIBRO DIGITALE	
•	Vitigni resistenti alle avversità	141
■	Gestione del frumento in coltura biologica	142
	Lavorazioni del suolo	142
	Fertilizzazione	143
	Semina	144
	Diserbo	144

■	Agroecosistema maidicolo	145
	Verifiche • Verifiche interattive	147

Appendice - Parte 1A 150

■	Mendel e la trasmissione dei caratteri	150
	Test cross e la terza legge di Mendel	150
	Eredità multifattoriale	151
	Le biotecnologie molecolari	157
	LIBRO DIGITALE	
•	Ibridazione degli acidi nucleici	159
•	Impronta genica e genomica	
	Mappe geniche e marcatori molecolari (il caso della <i>Vitis vinifera</i>)	160
	LIBRO DIGITALE	
•	Il gene portatore dell'aromaticità dell'uva	161
•	L'impronta genetica del vino	

PARTE
2a

Agroambiente, Produzioni vegetali e Difesa delle colture

 **162**



CAPITOLO 5

Agricoltura, fitoiatria e sostenibilità

164

 **LIBRO DIGITALE**

 **RIEPILOGO ATTIVO**

1	Ambiente, sostenibilità e fitoiatria	165
■	Diversità, adattamento e selezione	165
■	Dagli ecosistemi naturali agli agroecosistemi	166
■	Quadro sinottico delle fasi evolutive della difesa	168
	Provvedimenti italiani collegati al riordinamento normativo europeo	168
	Minimo comune denominatore dei tre modelli di difesa	168
	I diversi modi di interpretare e applicare i principi della difesa integrata	169
■	La recente evoluzione della difesa fitosanitaria	169
	LIBRO DIGITALE	
•	Normative di settore	169
2	Evoluzione della fitoiatria	170
■	Valutazione delle malattie: aspetti teorici	170

3	I mezzi di lotta	174
■	Generalità	174
■	Mezzi di lotta legislativi	174
	LIBRO DIGITALE	
•	Lotta obbligatoria e flavescenza	174
■	Mezzi di lotta agronomici	175
■	Mezzi di lotta fisici e meccanici	176
■	Mezzi di lotta genetici	176
■	Mezzi di lotta chimici	177
■	Mezzi di lotta biologici e biotecnologici	178

4	Prodotti fitosanitari: aspetti normativi e tecnici	180
■	Caratteristiche del prodotto fitosanitario	180
	Aspetti normativi	181
	Etichetta e Scheda di Sicurezza	181
	Tossicità di una sostanza attiva	182
■	Norme pratiche per l'uso dei prodotti fitosanitari	182

A.16	Dispositivi di sicurezza individuali (DPI)	183
■	Efficacia dei prodotti fitosanitari	184
■	Mezzi di lotta chimici: operatività dei regolamenti	184
	LIBRO DIGITALE	
•	Prodotti fitosanitari: aspetti tecnici	185
•	Prodotti fitosanitari: impatto ambientale e rischi	
•	Endoterapia • Piante infestanti e diserbo	
•	La meccanica distributiva dei trattamenti con prodotti fitosanitari	

- Squilibri nutrizionali 246
- Ferite, infezioni e compartimentazione 248

■ 5 Danni da organismi animali 250

- Agenti e danno provocato 250

 **Verifiche • Verifiche interattive** 253



CAPITOLO 7 Virus e fitovirus

255



LIBRO DIGITALE



RIEPILOGO ATTIVO

■ 1 I virus: aspetti generali 256

- Caratteri specifici 256
 - I prioni 256
- Morfologia e struttura 257
- Biologia 258
- Classificazione 258



LIBRO DIGITALE

- Morfologia architettonica dei virus 259

- Inquadramento tassonomico 260



LIBRO DIGITALE

- Classificazione viroidi e fitoplasmi 260

- Riproduzione 262



LIBRO DIGITALE

- Antigeni e anticorpi 262

A.21 Il virus HIV 262

■ 2 I virus vegetali o fitovirus 264

- Patogenesi e danni 264
- Risposte della pianta all'infezione 265
- Trasmissione e diffusione dell'infezione 265
- Modalità di trasmissione per vettore 266
- Metodi diagnostici 268
 - Piante indicatrici 268
 - Detection methods: rilevamento e identificazione 268
 - Moderne tecniche diagnostiche 269
- Strategie di lotta 272
 - Terapia e produzione di materiale sano 272
 - Prevenzione e lotta ai vettori 273
- Le virosi delle piante 274
 - ToMV: trasmissione e possibilità di controllo 274



Verifiche • Verifiche interattive 275



CAPITOLO 8 I batteri fitopatogeni

276



LIBRO DIGITALE



RIEPILOGO ATTIVO

■ 1 I batteri: aspetti generali 277

- Caratteristiche 277

A.22 La colorazione di Gram 278

- Le spore batteriche 279

- Riproduzione 279

- Metabolismo batterico 279

- Classificazione 280

- Inquadramento tassonomico dei batteri 280

- Potere patogeno e virulenza 281

■ 2 I batteri e le piante 282

- Sintomatologia 282

- Processo infettivo 285

- Batteriosi vascolari 287

- Batteriosi parenchimatice 288

A.23 Osservazione, isolamento e identificazione dei batteri 288

- Batteri atipici: i micoplasmi 289

- Difesa dalle batteriosi: il PSA dell'actinidia 291



Verifiche • Verifiche interattive 293



CAPITOLO 9 I funghi fitopatogeni

294



LIBRO DIGITALE



RIEPILOGO ATTIVO

■ 1 I funghi: caratteri generali 295

- Introduzione 295



LIBRO DIGITALE

- I funghi nella nostra vita quotidiana 296

- Morfologia 296

- Inquadramento tassonomico dei gruppi fungini fitopatogeni 297

- Ascomycota 297

- Basidiomycota 298

- Funghi Mitosporici 298

- Biologia 299

Sifonatteri (Siphonaptera)	344		
Coleotteri (Coleoptera = ali ad astuccio)	344		
Imenotteri (Hymenoptera = ali membranose)	345		
A.29 La formica dell'Argentina	345		
4 Artropodi: Aracnidi e Crostacei	346		
■ Aracnidi	346		
Ordine Araneae: Ragni	346		
Ordine Opiliones: Opilioni	346		
Ordine Acarina: Acari	346		
Acari di interesse agrario	347		
L'eriofide vescicoloso del pero	348		
Classi Chilopoda (centopiedi) e Diplopoda (millepiedi)	349		
■ Crostacei	349		
5 Nematodi	350		
■ Generalità	350		
■ Nematodi di interesse agrario Entomoparassiti	350		
A.30 Classificazione dei Nematodi fitoparassiti	350		
Fitoparassiti	351		
6 Molluschi	353		
■ Generalità	353		
A.31 Molluschi fitofagi	353		
7 Uccelli e Mammiferi	354		
■ Uccelli	354		
■ Mammiferi	355		
 Verifiche • Verifiche interattive	356		
	CAPITOLO 11		
	Le avversità, riconoscimento e controllo		
	358		
	LIBRO DIGITALE		RIEPILOGO ATTIVO
1 Guida alle avversità e al loro riconoscimento	359		
■ Malattie e danni non parassitari	359		
Agenti meteorici	359		
 Agenti chimici	359		
Fisiopatie	359		
■ Malattie parassitarie	360		
Malattie virali e virus simili	360		
A.32 Guida immediata al riconoscimento dei sintomi	360		
Malattie batteriche e fungine	362		
■ Fitofagi agenti di danno	363		
Fitomizi	365		
Fillominatori	367		
Carpofagi	367		
Antofagi	368		
Xilofagi	368		
Artropodi galligeni	369		
Arrotolatori di foglie	370		
Fitofagi radiceicoli	371		
Fillofagi	371		
Fitofagi delle derrate	374		
■ Altri animali dannosi	374		
2 Difesa delle piante: strategie, moderne tecniche e tecnologie	375		
■ I modelli previsionali: l'esempio delle colture cerealicole	375		
A.33 Sistemi (interazioni) e modelli (simulazioni)	378		
A.34 Fusariosi del frumento	380		
■ La lotta biologica in serra nelle colture orto-floro-vivaistiche	381		
Lancio inondativo	382		
Lancio inoculativo	382		
Lancio preventivo	382		
Pest in first	383		
Banker plants	383		
■ La confusione sessuale per il controllo dei fitofagi in frutticoltura	384		
■ Biotecnologie nella difesa del verde urbano	386		
 LIBRO DIGITALE			
• I biopesticidi	391		
■ La cimice asiatica, il flagello dei nostri giorni	395		
■ Richiami per singole colture	398		
Pero	398		
Nocciolo	399		
Colture agro-industriali	400		
Verifiche • Verifiche interattive	401		
Indice analitico	403		
Glossary	411		