

Alessandro Ragazzi
Paolo Capretti, Luisa Ghelardini, Salvatore Moricca

Elementi di Patologia forestale

Pàtron Editore
Bologna 2023

Copyright © 2023 by Pàtron editore - Quarto Inferiore - Bologna
ISBN 9788855535557

I diritti di traduzione e di adattamento, totale o parziale, con qualsiasi mezzo sono riservati per tutti i Paesi. È vietata la riproduzione parziale, compresa la fotocopia, anche ad uso interno o didattico, non autorizzata.

Le fotocopie per uso personale possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633. Le fotocopie effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere realizzate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da CLEARedi, Centro Licenze e Autorizzazioni per le Riproduzioni Editoriali, Corso di Porta Romana 108, 20122 Milano, e-mail autorizzazioni@clearedi.org e sito web www.clearedi.org

Prima edizione, aprile 2006
Seconda edizione, aprile 2023

Ristampa

5 4 3 2 1 0 2028 2027 2026 2025 2024 2023

In copertina:

Denso feltro miceliale di *Armillaria mellea*, sottocorticale, su fusto di Cipresso.

Stroma carbonioso di *Biscogniauxia mediterranea*, erompente dalla corteccia di una pianta di Cerro.

Feltro miceliale nerastro di *Herpotrichia juniperi*, avvolgente gli aghi di una pianta di Abete bianco.

Estesa lesione cancerosa su una pianta di Acero, causata da *Phytophthora acerina*. Sono aggrediti il cambio ed il tessuto legnoso.

Diffusi disseccamenti degli aghi di una pianta di Pino mugo causati da *Dothistroma septosporum*.

Curvatura di un germoglio di Pino marittimo dovuta all'azione di *Melampsora pinitorqua*, agente della ruggine curvatrice dei getti del pino.

Casa Editrice Prof. Riccardo Pàtron & C. srl - Via Badini, 12
Quarto Inferiore, 40057 Granarolo dell'Emilia (BO)
Tel. 051.767 003
e-mail: info@patroneditore.com
sito: www.patroneditore.com



Impaginazione e pre stampa: Exegi s.n.c.
Stampa: DigitalTeam, Fano (PU) per conto della Pàtron editore.

Autori

Autore	Istituzione di appartenenza
Alessandro Ragazzi Paolo Capretti Luisa Ghelardini Salvatore Moricca	Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI) – Università degli Studi di Firenze
Pier Attilio Bianco	Dipartimento di Scienze Agrarie ed Ambientali – Produzione, Territorio, Agroenergia – Università degli Studi di Milano
Enrico Bonello	Department of Plant Pathology – The Ohio State University, Columbus, USA
Roberto Buonauro	Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali – Università degli Studi di Perugia
Filippo Bussotti	Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI) – Università degli Studi di Firenze
Irene Dellavalle	Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP) Consiglio Nazionale delle Ricerche – Firenze
Matteo Feducci	Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI) – Università degli Studi di Firenze
Antonio Franceschini	Dipartimento di Agraria – Università degli Studi di Sassari
Paolo Gonthier	Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA) – Università degli Studi di Torino
Giacomo Lorenzini	Dipartimento di Scienze agrarie, alimentari e agro-ambientali Università degli Studi di Pisa
Nicola Luchi	Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP) Consiglio Nazionale delle Ricerche – Firenze
Guido Marchi	Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI) – Università degli Studi di Firenze
Mario Mauro	Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI) – Università degli Studi di Firenze
Tessa Matteini	Dipartimento di Architettura (DiDa) – Università degli Studi di Firenze
Emanuela Morelli	Dipartimento di Architettura (DiDa) – Università degli Studi di Firenze
Emma Motta	CREA-PAV – Centro ricerca per la Patologia Vegetale – Roma
Laura Mugnai	Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI) – Università degli Studi di Firenze
Ruggero Osler	Dipartimento di Scienze agroalimentari, ambientali ed animali (DI4A) Università degli Studi di Udine
Martina Pollastrini	Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI) – Università degli Studi di Firenze
Luigi Sani	Dottore forestale – Libero professionista
Alberto Santini	Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP) Consiglio Nazionale delle Ricerche – Firenze
Giuseppe Surico	Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI) – Università degli Studi di Firenze
Marco Togni	Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI) – Università degli Studi di Firenze
Caterina Villari	Warnell School of Forestry and Natural Resources – University of Georgia, USA

Indice

▪ Presentazione	pag.	23
▪ Prefazione	»	27
▪ Profilo storico e prospettive della Patologia forestale in Italia	»	29
Cambiamenti di prospettiva rispetto al passato	»	31
Nuovi interessi e prospettive future	»	32
Esempi di gravi epidemie in ambito forestale	»	33
▪ Capitolo 1. La malattia ed il processo infettivo	»	35
1.1. La malattia	»	35
• Concetto di malattia	»	35
• Definizione di danno/lesione	»	36
• Concetto di guarigione	»	38
• Cause di malattia/Malattia infettiva e malattia non infettiva	»	38
• Malattie complesse	»	41
• Triangolo di malattia	»	41
• Malattia localizzata/Malattia sistemica	»	43
• Malattia monociclica/Malattia policiclica	»	43
• Fasi del processo infettivo	»	45
1.2. Effetto dei patogeni sulle funzioni fisiologiche delle piante	»	51
• Fotosintesi	»	51
• Traslocazione di acqua e nutrienti	»	52
• Respirazione	»	53
• Traspirazione	»	53
• Sviluppo	»	54
1.3. Parassitismo e patogenicità	»	54
• Definizione di parassita e di patogeno	»	54
Patogenicità	»	56
Virulenza	»	56
Biotrofismo/Necrotrofismo	»	58
• Endofitismo	»	59
Endofiti fungini – Piante forestali	»	61
1.4. Relazioni pianta patogeno	»	63
• Gli elicitori	»	63
• Il riconoscimento	»	64
• Equilibrio ospite/patogeno	»	65

• Meccanismi di aggressione dei patogeni	pag. 66
• Penetrazione cromistica, fungina e batterica	» 67
• Colonizzazione cromistica, fungina e batterica	» 69
• Meccanismi di difesa della pianta	» 71
Meccanismi preinfenzionali (passivi, di natura morfologica e chimica)	» 72
Meccanismi postinfenzionali (attivi, di natura morfologica e chimica)	» 73
Le proteine PR (<i>Pathogenesis related</i>)	» 75
Le fitoalessine	» 75
La reazione ossidativa	» 76
La reazione di ipersensibilità	» 76
Concetto di ipersensibilità	» 77
La Resistenza Sistemica Acquisita (RSA = SAR = <i>Systemic Acquired Resistance</i>)	» 78
La Resistenza Sistemica Indotta (RSI = ISR = <i>Induced Systemic Resistance</i>)	» 78
1.5. Sintomi	» 79
• Sintomi e Segni	» 79
• Valutazione dei sintomi	» 79
• Alterazioni cromatiche	» 81
• Necrosi e degenerazioni	» 82
• Cancro	» 83
• Tumore	» 84
• Ferite	» 84
• Caduta precoce di organi	» 85
• Modificazioni di forma e dimensioni	» 86
• Alterazione dello stato idrico	» 86
• Essudati	» 86
■ Capitolo 2. Malattie non infettive	» 89
2.1. Agenti abiotici responsabili di danno	» 89
• Elementi diagnostici	» 90
• Stress idrico	» 90
• Carenza idrica	» 91
Sintomi da carenza idrica	» 92
• Ristagno idrico	» 92
Sintomi da ristagno idrico	» 93
• Stress termico	» 93
Danni da gelo	» 94
Sintomi di danni da gelo	» 95
Danni da eccesso di temperatura	» 97
• Stress salino	» 98
• Fattori meteorici	» 99
Grandine	» 99
Fulmine	» 100
Vento	» 100
• Carenze nutrizionali	» 102
• Carenza o eccesso di luce	» 103

2.2. Inquinanti atmosferici (<i>a cura di Filippo Bussotti</i>)	pag. 104
• Cenni storici	» 104
• Tipi di inquinanti	» 106
Inquinanti primari	» 106
Inquinanti secondari	» 108
• Metodi di studio degli effetti dell'inquinamento atmosferico sugli alberi	» 112
Studi causa-effetto	» 112
Studi correlativi	» 113
• Inquinanti dell'acqua e del suolo	» 113
Aerosol marini	» 113
Sali antighiaccio	» 114
Metalli pesanti	» 114
Particolato	» 115
• Bioindicazione, Bioaccumulo e Bioremediation	» 115
• Gli impatti a livello di ecosistema	» 116
■ Capitolo 3. Malattie infettive	» 119
3.1. Batteri – Batteriosi	
(<i>parte generale a cura di Giuseppe Surico e Roberto Buonauro</i>)	» 119
• Struttura della cellula batterica	» 119
• Flagelli, fimbrie e pili	» 120
• Plasmidi	» 121
• Classificazione	» 122
• Metabolismo dei batteri	» 125
• La moltiplicazione batterica	» 126
• Habitat e disseminazione	» 126
• Biofilm batterici	» 127
• Quorum sensing	» 128
• Il pilo Hrp	» 129
• Il processo infettivo	» 129
• Resistenza delle piante alle infezioni batteriche	» 130
• Mezzi di lotta	» 131
• Cancro batterico del noce	» 132
• Cancro batterico del nocciolo	» 132
• Cancro batterico del pioppo	» 133
• Cancro batterico dell'ontano	» 133
• Colpo di fuoco batterico delle Rosaceae	» 134
• Cuore bagnato	» 136
• Macchie nere del noce	» 138
• Rogna delle Oleaceae	» 138
• Tubercolosi del pino d'Aleppo	» 139
• Tumori batterici del colletto e delle radici	» 139
3.2. Virus – virosi (<i>a cura di Piero Attilio Bianco</i>)	» 140
• Generalità	» 140
• Struttura e composizione	» 141

• Replicazione	pag. 143
• Sintomatologia	» 143
• Epidemiologia	» 144
Trasmissione per parti di pianta	» 144
Trasmissione meccanica o per succo	» 144
Trasmissione per propagazione vegetativa e per innesto	» 145
Trasmissione per seme	» 145
Trasmissione per polline	» 145
Trasmissione mediante vettori	» 145
• Diagnosi	» 148
• Distribuzione dei sintomi in natura	» 149
• Impiego di piante test	» 150
• Microscopia elettronica	» 150
• La diagnosi sierologica	» 151
• ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)	» 151
• La diagnosi molecolare	» 151
Ibridazione molecolare	» 151
Amplificazione genica (PCR= <i>Polymerase Chain Reaction</i>)	» 152
• Prevenzione e terapia	» 153
Impiego di materiale di moltiplicazione virus-esente	» 153
Controlli sanitari	» 153
Selezione sanitaria	» 154
Eliminazione delle fonti di inoculo	» 154
Uso di piante resistenti	» 154
• <i>Mosaico del pioppo</i>	» 155
3.3. Fitoplasmi – fitoplasmosi (<i>parte generale a cura di Ruggero Osler</i>)	» 156
• Caratteri generali e biologia	» 157
• Fitoplasmi patogeni	» 160
• Riconoscimento delle malattie da fitoplasmi	» 160
• Sintomatologia	» 160
• Diagnosi di laboratorio	» 162
• Trasmissione dei fitoplasmi ed epidemiologia delle fitoplasmosi	» 163
• Lotta e prevenzione	» 164
• Le piante con resistenze indotte-epigenetiche	» 165
• Il Recovery	» 167
• <i>Deperimento della quercia</i>	» 168
• <i>Giallume del bagolaro</i>	» 169
• <i>Giallume del pioppo</i>	» 169
• <i>Giallume dell'olmo</i>	» 169
• <i>Giallume dell'ontano</i>	» 170
• <i>Ingiallimento del castagno</i>	» 170
3.4. Oomiceti Cromisti (<i>a cura di Laura Mugnai</i>)	» 172
3.5. Funghi (<i>a cura di Laura Mugnai</i>)	» 174
• Strutture vegetative	» 174

• Ecologia e nutrizione	pag. 175
• Classificazione e tassonomia	» 176
<i>Chytridiomycota</i>	» 177
<i>Zygomycota</i>	» 177
<i>Ascomycota</i>	» 178
<i>Basidiomycota</i>	» 180
• Forma anamorfa o asessuata	» 182
• Moltiplicazione e Riproduzione	» 183
• Gruppi di Compatibilità Vegetativa	» 184
• Funghi e micovirus	» 185
■ Capitolo 4. Malattie infettive da oomiceti e funghi	» 187
4.1. Marciumi radicali	» 187
• Generalità	» 187
• Fattori condizionanti	» 188
• Strategie generali di intervento	» 189
• Marciumi radicali da Cromisti (Oomiceti)	» 190
• <i>Mal dell'inchiostro del castagno</i>	» 190
• <i>Marciume radicale di latifoglie e conifere (Moria delle querce mediterranee)</i>	» 192
• <i>Marciume (Moria) dell'acero montano</i>	» 194
• <i>Marciume radicale del faggio (Cancro gommoso del faggio)</i>	» 195
• <i>Marciume radicale dell'ontano (Moria dell'ontano)</i>	» 195
• <i>Necrosi radicale dell'eucalipto</i>	» 196
• Marciumi radicali da funghi	» 196
• <i>Mal del rotondo delle conifere</i>	» 196
• <i>Marciume radicale delle latifoglie</i>	» 203
• <i>Marciume radicale fibroso di latifoglie e conifere</i>	» 205
• <i>Marciume radicale lanoso delle latifoglie</i>	» 209
• <i>Marciume radicale da Rhizina</i>	» 209
• Altri agenti di marciume radicale	» 209
4.2. Carie	» 210
• Generalità	» 210
• Fattori condizionanti	» 212
• Prevenzione e cura	» 213
4.3. Tracheomicosi	» 214
• Fattori condizionanti	» 215
• <i>Cancro colorato del platano</i>	» 215
• <i>Grafiosi dell'olmo</i>	» 217
• <i>Verticilliosi delle latifoglie</i>	» 221
• <i>Azzurramento del legno delle conifere da funghi Ophiostomatoidi</i>	» 223
• <i>Azzurramento del legno</i>	» 224
• Altri agenti di tracheomicosi	» 226
4.4. Cancri	» 226
• Fattori condizionanti	» 228
• Tipi di cancro	» 229

• Strategie generali di intervento	pag. 229
• Cancri rameali del noce	» 229
• Cancri rameali delle latifoglie	» 230
• Cancro carbonioso del faggio (<i>Necrosi del faggio</i>)	» 231
• Cancro carbonioso delle querce	» 231
• Cancro corticale del castagno	» 233
• Cancro corticale del cipresso	» 235
• Cancro corticale delle latifoglie	» 236
• Cancro ad anelli delle latifoglie	» 237
• Cancro del larice	» 238
• Necrosi corticale del pioppo	» 239
• Cancro del bagolaro	» 240
• Cancro delle querce	» 240
• Altri agenti di cancro e di tumore	» 241
4.5. Malattie della chioma delle conifere	» 242
• Generalità	» 242
• Fattori condizionanti	» 243
• Strategie generali di intervento	» 244
• Arrossamento degli aghi di pino	» 245
• Arrossamento degli aghi del larice	» 246
• Defogliazione della douglasia	» 247
• Disseccamento dei getti del pino	» 247
• Disseccamento degli aghi di abete bianco	» 249
• Disseccamento degli aghi e degli strobili del pino	» 250
• Disseccamento della chioma del pino cembro	» 251
• Disseccamento fogliare del pino	» 252
• Mal della tela delle conifere	» 252
• Malattia delle bande rosse degli aghi di pino (<i>Disseccamento da Dothistroma</i>)	» 253
• Altri agenti di malattie della chioma delle conifere	» 254
4.6. Malattie della chioma delle latifoglie	» 255
• Fattori condizionanti	» 255
• Strategie generali di intervento	» 256
• Antracnosi del faggio	» 256
• Antracnosi (<i>Disseccamento</i>) del platano	» 257
• Bruciore dell'ippocastano (<i>Arrossamento delle foglie</i>)	» 259
• Antracnosi della quercia	» 260
• Arrossamento della chioma del castagno	» 261
• Croste nere dell'acero	» 261
• Defogliazione primaverile del pioppo	» 262
• Defogliazione dei pioppi euroamericani	» 262
• Mal bianco delle querce	» 263
• Mal della bolla della quercia	» 264
• Moria del carpino	» 265
• Altri agenti di malattie della chioma delle latifoglie	» 266

4.7. Ruggini (<i>in collaborazione con Irene Dellavalle</i>)	pag. 267
• Generalità	» 267
• Fattori condizionanti	» 268
• Strategie di intervento	» 269
Eradicazione dell'ospite intermedio	» 269
Controllo biologico	» 269
Miglioramento genetico	» 270
• Ruggine curvatrice dei getti di pino	» 270
• Ruggine fogliare del salice bianco	» 272
• Ruggine vescicolosa degli aghi di pino	» 273
• Ruggine vescicolosa della corteccia dei pini a due aghi	» 273
• Ruggine del ginepro	» 277
• Ruggine del pioppo e del larice	» 278
• Ruggine del pioppo, del larice e del pino	» 279
• Ruggine dell'abete bianco	» 280
• Ruggine dell'abete rosso	» 281
• Ruggine delle foglie del pioppo nero	» 282
• Altri agenti di ruggine di piante forestali	» 283
■ Capitolo 5. Piante parassite	» 285
• Loranto o vischio quercino	» 285
• Vischio comune	» 286
• Cuscuta	» 287
• Latrea	» 287
• Succiamele ramoso	» 288
• Succiamele	» 289
• Succiamele ricurvo	» 289
■ Capitolo 6. La diagnosi	» 291
6.1. Introduzione	» 291
6.2. L'importanza di una corretta diagnosi (<i>a cura di Nicola Luchi</i>)	» 291
6.3. Concetto di diagnosi e tipologie diagnostiche	» 294
6.4. Pratica diagnostica	» 294
6.5. Postulati di Koch	» 295
6.6. Raccolta di campioni	» 296
6.7. Schede per rilievi fitosanitari	» 298
6.8. Diagnostica di laboratorio	» 301
• Tecniche tradizionali	» 301
• Tecniche immunologiche	» 301
• Tecniche molecolari (<i>a cura di Nicola Luchi</i>)	» 305
La storia dei metodi molecolari per lo studio dei patogeni forestali	» 305
La reazione della polimerasi a catena (PCR = Polymerase Chain Reaction)	» 306
Applicazione della PCR nella diagnosi	» 308
Sviluppo e validazione di metodi diagnostici molecolari	» 311
L'impiego dei metodi molecolari in diagnostica	» 315

Prospettive future	pag. 318
• Casi di studio – Diagnostica su basi molecolari (<i>a cura di Nicola Luchi</i>)	» 320
• Diagnosi dei processi cariogeni	» 322
Analisi clinica	» 322
Analisi strumentale	» 322
■ Capitolo 7. Epidemiologia (<i>in collaborazione con Antonio Franceschini</i>)	» 325
7.1. Fattori determinanti un'epidemia	» 327
• Fattori inerenti l'ospite	» 327
Tipo di popolamento	» 328
Età della pianta/Fase fenologica	» 328
Livello di resistenza	» 329
• Fattori inerenti il patogeno	» 329
Tipo di inoculo	» 330
Carica di inoculo	» 330
Densità di inoculo	» 330
Potenziale di inoculo	» 331
Monociclicità/Policiclicità	» 331
Grado di virulenza	» 331
• Fattori inerenti l'ambiente	» 331
Temperatura	» 332
Umidità/Precipitazioni	» 333
Intensità luminosa	» 334
Correnti aeree	» 335
Presenza di vettori	» 335
Presenza di iperparassiti	» 336
Tipo di popolamento	» 336
• Disseminazione, Dispersione, Diffusione, Distribuzione	» 336
• Svernamento ed estivazione	» 338
7.2. Gli indici epidemiologici	» 339
• Misura di una epidemia	» 340
• Gradiente di malattia	» 342
• Modelli epidemici o previsionali – Sistemi d'allerta	» 342
• Strumenti di uso epidemiologico	» 346
• Epidemiologia molecolare	» 348
■ Capitolo 8. Ambiente e malattie infettive	» 351
8.1. Malattie nel vivaio forestale (<i>a cura di Emma Motta</i>)	» 351
• I patogeni introdotti con il seme	» 351
<i>Damping-off</i>	» 352
• I patogeni tellurici	» 353
<i>Cylindrocarpon</i> spp.	» 354
<i>Fusarium</i> spp.	» 354
<i>Macrophomina phaseolina</i>	» 354

Phoma spp.	pag. 355
Phytophthora spp.	» 355
Pythium spp.	» 356
Rhizoctonia solani	» 356
Rosellinia spp.	» 356
Verticillium dahliae e Verticillium albo-atrum	» 357
• I patogeni del fusto e dell'apparato fogliare	» 357
Botrytis cinerea Pers.	» 357
Dothistroma septosporum	» 358
Gremmeniella abietina	» 358
Herpotrichia juniperi	» 359
Lophodermium sediciosum	» 359
Meria laricis	» 359
Microsphaera alphitoides	» 359
Phacidium infestans	» 360
Phloeosporella padi	» 360
Sirococcus conigenus	» 360
Sphaeropsis sapinea	» 361
• Batteri dannosi in vivaio	» 361
Erwinia amylovora	» 361
Pseudomonas syringae pv. mors-prunorum	» 362
Xanthomonas arboricola pv. juglandis	» 362
• La lotta integrata nel vivaio forestale	» 362
Le strategie preventive	» 363
Le strategie colturali	» 363
Le strategie chimiche	» 363
Le strategie biologiche	» 364
La solarizzazione	» 364
8.2. Malattie della macchia mediterranea	
(da Ragazzi et al., 2020. Modificato)	» 365
• Generalità	» 365
• Marciume radicale del corbezzolo	» 366
• Marciume radicale del lentisco	» 366
• Moria del ginepro	» 366
• Disseccamento dei germogli dell'erica	» 367
• Corineo del corbezzolo	» 367
• Disseccamento fogliare del pino	» 368
8.3. Malattie complesse, deperimenti	» 368
• Deperimento delle specie forestali	» 368
• Il Deperimento della quercia in Italia	» 369
Fattori abiotici e biotici coinvolti	» 372
Endofiti e deperimento dei querceti	» 373
Ruolo nella malattia (Deperimento dei querceti)	» 376
• Strategie di controllo del deperimento della quercia	» 376
• Deperimento (Moria) del frassino	» 378

■ Capitolo 9. Malattie dei prodotti forestali (<i>a cura di Marco Togni</i>)	pag. 381
9.1. Malattie del legno	» 381
• Introduzione	» 381
• I funghi ed il legno	» 381
• Condizioni per l'attacco del legno	» 382
• Classificazione dei funghi in base alle alterazioni del legno	» 383
• Funghi cariogeni	» 384
Carie bruna	» 384
Carie bianca	» 385
Carie soffice	» 385
• Conseguenze sul legno dell'attacco dei funghi cariogeni	» 385
• Durabilità naturale del legno	» 386
• Ambiente di conservazione	» 388
• Esempi di manufatti in rapporto agli attacchi fungini	» 390
Durabilità e durata	» 390
Allevamento di funghi	» 391
<i>Serpula lacrimans</i>	» 392
Pioggia sul cantiere	» 392
Il balcone crollato	» 393
9.2. Malattie dei frutti (<i>da Ragazzi et al., 2020. Modificato</i>)	» 393
• Castagne (<i>Castanea sativa</i>)	» 393
• <i>Marciume bruno o gessoso</i>	» 394
• <i>Muffa nera delle castagne (Marciume nero delle castagne, Nerume delle castagne)</i>	» 395
• Noccioline (<i>Corylus avellana</i>)	» 396
• <i>Necrosi batterica del nocciolo</i>	» 396
• <i>Gleosporiosi</i>	» 397
• Noci (<i>Juglans regia</i>)	» 397
• <i>Macchie nere del noce</i>	» 397
• <i>Nebbia o vaiolo del noce</i>	» 398
• Pinoli (<i>Pinus pinea</i>)	» 398
• <i>Disseccamento degli aghi e degli strobili del pino</i>	» 398
■ Capitolo 10. Insetti e microrganismi patogeni	» 399
(<i>a cura di Enrico Bonello</i>)	» 399
10.1. Generalità	» 399
10.2. Vettori incidentali	» 399
• La Grafiosi dell'olmo e l'avvizzimento della quercia	» 400
• Disseccamenti da <i>Sphaeropsis sapinea</i>	» 402
10.3. Vettori intenzionali	» 402
• Scolitidi lignicoli e corticicoli e funghi dell'ambrosia o dell'azzurramento	» 403
• Siricidi e basidiomiceti decompositori	» 405
10.4. Gestione delle associazioni patogeni/insetti	» 406
10.5. Agenti microbici per la lotta agli insetti dannosi	» 407
(<i>a cura di Caterina Villari</i>)	» 407

■ Capitolo 11. Cambiamenti climatici, cambiamenti globali e microrganismi	pag. 411
11.1. Cambiamenti climatici e cambiamenti globali:	
generalità ed effetto sui patosistemi	» 411
• Cambiamenti climatici, inquinanti e funghi patogeni	» 413
• Clima e Post incendio	» 416
• <i>Marciume radicale da Rhizina</i>	» 418
• <i>Moria dei semenzali</i>	» 419
• Clima, microrganismi e necromassa forestale	» 420
11.2. Deperimento e mortalità di alberi e foreste in rapporto ai cambiamenti climatici (<i>a cura di Martina Pollastrini</i>)	» 423
• Generalità	» 423
• Studio degli effetti di eventi climatici estremi	» 424
• Il futuro delle foreste	» 426
■ Capitolo 12. Paesaggio e Ambiente urbano	» 427
12.1. Malattie delle piante arboree nel paesaggio	» 427
• Definizione di paesaggio (<i>a cura di Emanuela Morelli</i>)	» 427
• I valori del paesaggio (<i>a cura di Giacomo Lorenzini</i>)	» 429
• Ecologia del paesaggio e malattie delle piante (<i>a cura di Giacomo Lorenzini</i>)	» 430
• Evoluzione e trasformazione del paesaggio quale conseguenza dell'azione di entità infettive	» 433
• Restauro del paesaggio (<i>a cura di Tessa Matteini</i>)	» 434
• Gli strumenti di gestione: monitoraggio fitopatologico e nuove tecnologie in uso in ambito paesaggistico ed urbano (<i>a cura di Matteo Feducci</i>)	» 437
Rilievi in aree permanenti	» 437
Monitoraggio costante attraverso segnalazioni	» 438
Nuove tecnologie GIS	» 438
• Casi di studio. Uignano (PI) e Monzuno (BO). Dinamica del paesaggio in funzione della diffusione di patogeni virulenti	» 439
12.2. Malattie delle piante arboree in ambiente urbano	» 441
• Definizione di ambiente urbano	» 441
• Evoluzione temporale (trasformazione) del patrimonio arboreo delle città	» 442
• Classificazione del verde urbano	» 443
• Urbanizzazione e patologia degli alberi (<i>a cura di Giacomo Lorenzini</i>)	» 444
• Associazioni funghi/insetti in ambiente urbano (<i>a cura di Caterina Villari</i>)	» 446
• Strategie di intervento per il contenimento dell'azione congiunta di funghi ed insetti (<i>a cura di Caterina Villari</i>)	» 450
• Strategie di intervento in ambiente urbano	» 451

• Valutazione del rischio fitostatico (<i>a cura di Giacomo Lorenzini</i>)	pag. 453
• Protocolli atti ad accertare la stabilità delle piante arboree, applicabili in ambiente urbano	» 457
Visual Tree Assessment (V.T.A.)	» 457
Statics Integrated Assessment (SIA)	» 458
Static Integrated Method (SIM)	» 458
Ground Probing Radar (GPR)	» 458
Il sistema Quantified Tree Risk Assessment (QTRA)	» 458
Tree Risk Assessment Qualification (TRAQ)	» 458
Protocollo SIA (Società Italiana di Arboricoltura) sulla valutazione di stabilità degli alberi	» 458
• Casi di studio	» 460
Il platano secolare del Giardino Scotto in Pisa (<i>a cura di Giacomo Lorenzini</i>)	» 460
■ Capitolo 13. Analisi e gestione fitopatologica e fitostatica degli alberi (<i>a cura di Paolo Gonthier</i>)	» 465
13.1. Note introduttive	» 465
13.2. Contesto normativo	» 465
• Pericolo e rischio di cedimento degli alberi o parti di essi e loro valutazione	» 466
13.3. Le carie del legno	» 467
• Generalità e loro ruolo nei cedimenti	» 467
• Meccanismi fisiologici di prevenzione e contenimento delle carie	» 468
13.4. Diagnostica ed elementi di prognostica applicati alle valutazioni fitostatiche	» 469
• Diagnostica strumentale e per immagini per l'individuazione e la quantificazione di difetti interni all'albero e della propensione al cedimento	» 470
• Diagnostica fitopatologica tradizionale e molecolare per l'individuazione e l'identificazione dei funghi cariogeni	» 475
13.5. Principali protocolli e metodi per la valutazione della propensione al cedimento	» 476
• Visual Tree Assessment (V.T.A.)	» 476
• Static Integrated Assessment (SIA) e Static Integrated Methods (SIM)	» 478
• QTRA e TRAQ	» 479
• La relazione fitostatica	» 479
• Mitigazione del pericolo e rischio di cedimento	» 479
• Orientamenti e specifiche tecniche per la cura degli alberi, con particolare riferimento a quelli di pregio	» 481
13.6. La responsabilità per danni da caduta di alberi (<i>da Luigi Sani, 2017. Modificato</i>)	» 482
La normativa di riferimento	» 482
Approccio tecnico alla responsabilità	» 483

Quale possibile soluzione?	pag. 485
Valutazione del cedimento nelle controversie giudiziarie	» 486
■ Capitolo 14. Malattie di recente e temuta introduzione	» 489
14.1. Generalità	» 489
14.2. Parassiti fungini di recente introduzione in Italia	» 493
• <i>Malattia dei mille cancri del noce – Cancro rameale del noce</i>	» 493
• <i>Cancro resinoso del pino</i>	» 494
• <i>Marciume radicale e carie delle conifere</i>	» 495
• <i>Morte improvvisa delle querce</i>	» 496
• <i>Ruggine dell'ontano</i>	» 498
14.3. Parassiti batterici di recente introduzione in Italia	» 499
• <i>Bruscatura fogliare infettiva delle querce (a cura di Guido Marchi)</i>	» 499
• <i>Necrosi batterica del nocciolo</i>	» 502
14.4. Parassiti fungini di temuta introduzione	» 502
• <i>Cancro rameale del nocciolo</i>	» 502
• <i>Cancro dei rametti di abete</i>	» 503
• <i>Cancro del pino</i>	» 504
• <i>Defogliazione del larice giapponese</i>	» 505
• <i>Macchie nere dell'olmo</i>	» 505
• <i>Marciume lamellare della douglasia</i>	» 506
• <i>Marciume radicale della camecipari</i>	» 507
• <i>Moria dei rametti del larice (Necrosi rameale del larice)</i>	» 508
• <i>Ruggine curvatrice dei pini americani</i>	» 509
• <i>Ruggine fusiforme (del pino) dei pini americani</i>	» 510
• <i>Ruggine galligena (del pino) dei pini americani</i>	» 511
• <i>Ruggine occidentale dei pini americani</i>	» 512
• <i>Ruggine vescicolosa (corticale del pino) di Pinus spp.</i>	» 513
• <i>Ruggine degli scopazzi dell'abete</i>	» 514
• <i>Tracheomicosi del pino e della douglasia</i>	» 514
• <i>Tracheomicosi delle querce americane</i>	» 515
■ Capitolo 15. Protezione dalle malattie <i>(a cura di Alberto Santini)</i>	» 517
15.1. Lotta integrata alle malattie	» 519
15.2. Lotta alle malattie infettive	» 520
• <i>Interventi di prevenzione</i>	» 520
• <i>Il miglioramento genetico dell'olmo per la resistenza alla grafiosi</i>	» 521
• <i>Interventi sulla pianta</i>	» 523
• <i>Interventi sul patogeno</i>	» 523
• <i>Interventi sull'ambiente</i>	» 525
• <i>La lotta meccanica per la difesa del cipresso in Toscana</i>	» 526
15.3. Protezione dalle specie patogene aliene invasive	» 527
15.4. La situazione italiana	» 531

15.5. Quarantena e misure fitosanitarie	pag. 532
15.6. Lotta obbligatoria	» 535
15.7. Taglio fitosanitario	» 536
• Casi di studio	» 536
Esempio di induzione di resistenza nel Parco nord di Milano (a cura di Salvatore Moricca e Alessandro Ragazzi)	» 536
■ Capitolo 16. La tutela fitosanitaria ed il contrasto agli organismi nocivi (a cura di Mario Mauro)	» 543
16.1. La tutela fitosanitaria	» 543
16.2. Le normative di riferimento	» 543
16.3. Gli organismi nocivi delle piante	» 545
16.4. Gli operatori professionali (OP)	» 546
16.5. Il Passaporto delle piante	» 546
16.6. Piani di gestione dei rischi connessi agli organismi nocivi	» 547
16.7. Il Servizio Fitosanitario Nazionale (SFN) e le strutture regionali (SFR). Organizzazione e funzioni	» 548
16.8. Diagnostica	» 549
16.9. Importazione ed esportazione di vegetali o prodotti vegetali	» 549
16.10. Vigilanza e controlli sul territorio	» 550
16.11. Divulgazione	» 552
16.12. Decreti di lotta obbligatoria	» 552
16.13. Violazione degli obblighi e delle prescrizioni in materia di organismi nocivi	» 552
16.14. Considerazioni conclusive	» 553
■ Glossario	» 555
■ Bibliografia	» 563
Sitografia	» 586
■ Appendice	» 589
Organi ed Agenzie che si occupano della salute delle piante	» 589
Allegato A	» 594
• Corpi fruttiferi, spore e conidi dei principali gruppi di funghi e di cromisti	» 594
Allegato B	» 595
• Chiave di campo per il riconoscimento delle specie più comuni di funghi agenti di carie su piante in piedi	» 595
Allegato C	» 603
• Elenco dei <i>taxa</i> fungini e risultati della validazione della chiave	» 603
■ Indice analitico	» 605

Capitolo 16

La tutela fitosanitaria ed il contrasto agli organismi nocivi

a cura di Mario Mauro

16.1. La tutela fitosanitaria

Il tema della tutela fitosanitaria evoca una eterogeneità di problematiche che non riguardano solo l'Italia, ma la cui rilevanza ha assunto connotazioni più vaste. La commercializzazione di merci vegetali ormai sta diventando sempre più globale e introdurre barriere nei punti di entrata, quali porti e aeroporti, è sempre più difficile e complesso. Sull'altro versante, bisogna prendere atto del dato scientifico per cui le piante e gli alberi non sempre hanno adeguate risposte di difesa per rispondere agli attacchi di organismi nocivi che arrivano da altri continenti.

Il rischio non si misura solo sotto il profilo ambientale e di perdita di biodiversità, ma produce anche importanti e significative ricadute economiche nei termini in cui si riduce la resa e aumentano i costi di controllo, con conseguenze pregiudizievoli sulla redditività delle imprese agricole e forestali, la cui sopravvivenza rischia di essere irrimediabilmente compromessa, con inevitabili riflessi sulla coesione sociale. La questione, inoltre, andrebbe ad incidere anche sul regime delle importazioni ed esportazioni, che potrebbero fortemente risentirne, privando gli operatori di tutte le opportunità offerte dai mercati stranieri.

16.2. Le normative di riferimento

Sotto il profilo giuridico la materia è governata da una disciplina dal carattere tecnico e settoriale, costruita attraverso una fitta trama di normative di provenienza internazionale, europea, nazionale e regionale. Unitariamente lette, queste si prefiggono di contrastare l'ingresso e la diffusione di organismi nocivi, proteggendo un'eterogeneità di beni giuridici che vanno, solo per citarne alcuni, dalla tutela dell'ambiente e della salute all'efficienza del mercato, passando attraverso la protezione della biodiversità e la conservazione delle tradizioni culturali.

L'intreccio tra queste normative è disciplinato dall'art. 117 della Costituzione. La norma definisce su quali materie lo Stato e le Regioni abbiano competenza esclusiva o concorrente. "Competenza esclusiva" significa che su quella specifica

materia potrà intervenire solo lo Stato o la Regione; invece, nelle materie di “competenza concorrente”, lo Stato detterà i principi e gli obiettivi generali e le Regioni la disciplina di attuazione. L'art. 117 Cost. dispone poi che la potestà legislativa, sia essa esclusiva o concorrente, dovrà sempre e comunque essere esercitata nel rispetto della Costituzione medesima nonché dei vincoli internazionali ed europei.

Esemplificando, sebbene l'agricoltura sia materia di competenza esclusiva regionale, alcune tematiche, quali ad esempio la tutela dell'ambiente e la circolazione dei prodotti sul mercato, restano di competenza statale. Allo stesso tempo, Stato e Regioni non sono liberi di legiferare, ma devono esercitare questo potere nel rispetto non solo della Costituzione, ma anche dei vincoli derivanti dall'ordinamento comunitario e dagli obblighi internazionali. In tal senso, l'UE, in virtù del principio di attribuzione di cui all'art. 5 del Trattato sull'Unione Europea (TUE), ha competenza in specifiche materie che le sono state delegate da tutti gli Stati membri. E così anche l'UE potrà emanare regolamenti e direttive che incidono sul funzionamento del mercato, sull'agricoltura e sulla protezione dell'ambiente, orientando e vincolando le scelte del legislatore nazionale e regionale.

Pertanto, le norme introdotte dal diritto nazionale, europeo ed internazionale non debbono essere isolatamente considerate né essere tra loro contrapposte; al contrario, esse si integrano reciprocamente una con l'altra e vanno unitariamente e complessivamente lette e interpretate.

Ferma questa doverosa premessa di metodo, a livello internazionale il riferimento è alla *International Plant Protection Convention*, denominata IPPC e sottoscritta a Roma nel 1951. Ad essa hanno aderito 180 Stati e si prefigge lo scopo di tutelare qualsiasi tipo di pianta, siano queste colture agrarie, ma anche flora naturale e spontanea.

A livello europeo, l'Unione Europea ha iniziato a interessarsi a queste tematiche già a partire dagli anni '70 del XX secolo con la Direttiva (CEE) 1977/39 prima e in seguito con la Direttiva (CEE) 2000/29. Oggi queste discipline sono state abrogate e sostituite nel 2016 dal Regolamento (UE) 2031/2016 relativo alle misure di protezione contro gli organismi nocivi per le piante, entrato in vigore dal 14 dicembre 2019. Esso tratta di vari argomenti relativi alle misure di protezione delle piante dagli organismi nocivi. Per la definizione dei patogeni da quarantena, la predisposizione delle liste che li elencano ed il loro aggiornamento, oltre che per l'individuazione di misure realizzabili ed efficaci per prevenirne l'ingresso ed attuare il controllo, la Commissione europea si è avvalsa di contributi di esperti. La predisposizione di tali liste tiene conto di criteri specifici a seconda della pianta, del prodotto vegetale. A tal fine sono stati presi in considerazione pareri scientifici o studi dell'IPPC, della EPPO (*European Plant Protection Organization*), dell'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) e delle autorità degli Stati membri.

Poiché il regolamento non richiede alcun atto esecutivo da parte dei singoli legislatori nazionali ed insieme agli obiettivi fissa anche le modalità di esecuzione, le sue prescrizioni sono immediatamente applicabili ed uguali in ogni Stato membro, garantendo uniformità di scelte su tutto il territorio.

Passando alla legislazione nazionale, il precedente decreto legislativo 214/2005 è stato di recente abrogato dal decreto legislativo 2 febbraio 2021, n. 19. Il nuovo provvedimento è stato adottato allo scopo di meglio allineare il quadro normativo interno alle nuove disposizioni del Reg. (UE) 2031/2016.

16.3. Gli organismi nocivi delle piante

Il Reg. (UE) 2031/2016 prende atto che “la sanità delle piante è minacciata da specie dannose per le piante e per i prodotti vegetali i cui rischi di introduzione nel territorio dell’Unione sono aumentati a causa della globalizzazione degli scambi commerciali e dei cambiamenti climatici”. Esso ha dunque l’obiettivo di determinare e valutare i rischi fitosanitari e ridurli il più possibile.

Al fine di individuare le priorità di intervento, gli organismi nocivi delle piante sono suddivisi nelle quattro categorie di seguito elencate:

- “*Organismo da quarantena*” è un organismo di identità accertata, non presente nel territorio o la cui presenza non è ampiamente diffusa. Poiché il suo ingresso, insediamento e diffusione potrebbero avere un impatto economico, ambientale o sociale inaccettabile, è necessario prevedere misure idonee a prevenire e attenuare tali rischi. Pertanto, nel caso sia accertata la sua presenza in una zona dell’Europa ove finora non era mai stata riscontrata, sarà necessario procedere alla immediata eradicazione
- “*Organismi da quarantena rilevanti per la UE*”, hanno come territorio di riferimento la sola Unione Europea e per questi non è consentita l’introduzione, lo spostamento, la detenzione o la moltiplicazione
- “*Organismi nocivi prioritari*”, il cui il potenziale impatto economico ambientale o sociale sul territorio dell’Unione è più grave rispetto agli altri organismi nocivi. Per questi è previsto un rafforzamento delle misure di prevenzione, l’intensificazione della sorveglianza, la predisposizione di piani di emergenza, corsi di formazione degli addetti alla gestione di eventuali emergenze
- “*Organismi nocivi regolamentati non da quarantena*”. Sono organismi nocivi ormai diffusi nel territorio dell’UE. Sebbene non rispondano più ai criteri di identificazione di un organismo da quarantena, la loro propagazione potrebbe tuttavolta produrre ripercussioni economiche inaccettabili. Per questi, pertanto, viene richiesta l’adozione di misure fitosanitarie che incidono nella certificazione dei materiali di moltiplicazione, incluse le sementi

Qualora venga identificata la presenza di un “organismo nocivo da quarantena rilevante” nel territorio di uno stato membro della UE, questi dovrà darne comunicazione alla Commissione (art.11). Nel caso la presenza sia ufficialmente confermata, l’autorità competente stabilirà immediatamente una o più aree in cui dovranno essere adottate le misure di eradicazione (art. 17). L’area dovrà essere delimitata e sarà costituita da una zona infetta/infestata e da una zona cuscinetto (art. 18).

In Europa, in continuità alle esperienze precedenti, si è optato per un sistema

aperto che prevede la libertà di circolazione delle merci, purché nel rispetto di specifiche regole e previsioni e ad eccezione di quelle che presentino un rischio non accettabile.

Per questo motivo vengono regolamentate, oltre al commercio delle piante, parti di esse e prodotti vegetali, tutte le operazioni relative all'importazione, incluso il materiale di imballaggio di legno che deve essere stato sottoposto a trattamento e che deve riportare un apposito marchio (artt. 43 e 59), il bagaglio dei viaggiatori, servizi postali e gli operatori professionali che effettuano vendite a distanza (art. 45) nonché piante, prodotti vegetali ed altri oggetti utilizzati a fine di prove ufficiali, scientifici o educativi, sperimentali, di selezione varietale o riproduttivi (art. 48). Inoltre, alcune piante, alcuni prodotti vegetali o altri oggetti provenienti da paesi terzi o dal territorio dell'Unione non possono essere introdotti in determinate zone protette (art. 53).

In caso di rilevanti rischi connessi agli organismi nocivi, gli stati designano nel loro territorio stazioni di quarantena o strutture di confinamento (art. 60). Questi siti isolano fisicamente gli organismi nocivi, le piante, i prodotti vegetali e gli altri oggetti da tenere in quarantena o confinamento e garantiscono che non sia possibile accedervi o rimuoverli senza il consenso dell'autorità competente (artt. 61 e 62).

16.4. Gli operatori professionali (OP)

Per l'adempimento degli obblighi posti dal Reg. (UE) 2031/2016, l'art. 2, par. 1, n. 9, pone l'attenzione sulla figura dell'Operatore Professionale (OP). Questi è un soggetto di diritto pubblico o di diritto privato che svolge a titolo professionale una o più attività in relazione alle piante, ai prodotti vegetali e agli altri oggetti, e ne è giuridicamente responsabile. Le sue aree di intervento concernono l'impianto, la riproduzione, la produzione, incluse la coltivazione, la moltiplicazione ed il mantenimento; l'introduzione, lo spostamento nel territorio dell'Unione e in uscita dal territorio dell'Unione; la messa a disposizione sul mercato; l'immagazzinamento, la raccolta, la spedizione e la trasformazione.

Per agevolare l'identificazione, è prevista l'introduzione di un Registro Ufficiale degli Operatori Professionali (RUOP), tenuto da ciascuno Stato Membro secondo i requisiti tracciati dall'art. 67 del Reg. (UE) 203/2016.

16.5. Il Passaporto delle piante

L'Operatore Professionale, per le attività che svolge e per i rischi che è chiamato a gestire, deve essere un soggetto dotato di tutte le competenze necessarie per valutare i sintomi, svolgere le indagini e individuare gli organismi nocivi.

Proprio perché l'OP opera in un sistema aperto, ove le piante e i vegetali sono liberi di circolare in tutto il territorio dell'Unione, su di lui grava l'obbligo di garantire la tracciabilità di tutta la filiera (artt. 69-70), secondo uno schema simile a quanto

avviene per il settore alimentare. Ciò significa che questi dovrà dotarsi di un sistema che gli permetta di individuare chi sia il fornitore di ogni pianta ricevuta e chi sia l'acquirente di ogni pianta ceduta, conservando tali dati per almeno tre anni e mettendoli a disposizione dei Servizi fitosanitari nazionali, ove richiesto.

Per garantire il corretto adempimento di questo obbligo, il Passaporto delle piante fornisce un contributo fondamentale e irrinunciabile (artt. 78-95). Esso consiste in un documento che accompagna la pianta in tutti i suoi passaggi e movimentazioni e attesta il rispetto delle prescrizioni previste dal Reg. (UE) 2031/2016. Deve essere visibile, chiaramente leggibile, stampato con inchiostro indelebile affinché i contenuti ivi riportati siano inalterabili e duraturi. È obbligatorio che comunichi alcune informazioni essenziali, tra cui il nome botanico della specie, un codice che individua l'operatore, il numero di lotto e il paese di origine dell'organismo vegetale. Esso va apposto su ogni singola unità di vendita, che il regolamento definisce come la più piccola unità, commerciale o di altro tipo, utilizzabile nella fase di commercializzazione interessata. Il passaporto non è richiesto se le piante sono fornite direttamente all'utilizzatore finale, compresi i giardinieri non professionisti, sempre che la vendita non sia avvenuta stipulando un contratto a distanza (es. vendita on-line) e la pianta non sia destinata a essere collocata in una zona protetta.

16.6. Piani di gestione dei rischi connessi agli organismi nocivi

Per garantire un monitoraggio capillare e una reazione immediata a contenere gli effetti deleteri che potrebbe cagionare un organismo nocivo, il Reg. (UE) 2031/2016 introduce alcune previsioni di carattere programmatico e pianificatorio. Esse vanno inquadrare nel più generale principio europeo di analisi del rischio, articolato nelle sue tre fasi di valutazione, gestione e comunicazione (art. 91).

Nello svolgimento della propria attività, ogni OP potrà adottare i cosiddetti "*piani di gestione dei rischi connessi agli organismi nocivi*", che interessano le proprie produzioni e che dovranno essere approvati dalle competenti autorità (art. 91). Essi non sono obbligatori ma, se decide di adottarli, l'OP sarà sottoposto a ispezioni con frequenza ridotta. Nello specifico, tali piani dovranno contenere le informazioni relative alla registrazione dell'OP e la descrizione del sistema di tracciabilità; una analisi dei processi di produzione e le modalità di spostamento delle piante; l'analisi dei punti critici e delle misure intraprese dall'OP per attenuare i rischi connessi agli organismi nocivi; le procedure ed azioni da adottare in caso di presenza sospetta o confermata di organismi nocivi da quarantena e la loro registrazione; la formazione, i ruoli e le responsabilità del personale.

Con riguardo agli organismi nocivi prioritari, il cui rischio di diffusione desta particolare preoccupazione nel territorio dell'Unione, si introducono due ulteriori strumenti di carattere programmatico, il "*piano di emergenza*" (art. 25) e il "*piano d'azione*" (art. 27). Ogni Stato membro deve così elaborare e aggiornare un piano di emergenza che descriva processi decisionali, ruoli e responsabilità dei vari soggetti

ti che intervengono; i protocolli di ispezione, campionamento e analisi di laboratorio; misure fitosanitarie da adottare per la gestione del rischio; mezzi e modalità di informazione; formazione del personale pubblico e privato; risorse da mettere a disposizione. Qualora in un territorio sia confermata ufficialmente la presenza di un organismo nocivo prioritario soccorre il piano d'azione, adottato dalla competente autorità dello Stato Membro sulla base di quanto previsto dal piano di emergenza. Esso stabilisce le misure fitosanitarie per l'eradicazione o contenimento dell'Organismo nocivo e la relativa calendarizzazione.

Qualora venga accertata la presenza di un organismo particolarmente dannoso potrà essere richiesto l'intervento del Segretariato generale per le emergenze, introdotto dalla disciplina italiana a seguito della riforma del 2021. Questa nuova figura è data dall'insieme di più gruppi di lavoro tecnico scientifici che interverranno per ogni emergenza in maniera specifica e dovrebbe rappresentare un vero e proprio raccordo tecnico operativo tra il Comitato fitosanitario nazionale e le unità territoriali di emergenza fitosanitaria.

16.7. Il Servizio Fitosanitario Nazionale (SFN) e le strutture regionali (SFR). Organizzazione e funzioni

Ai sensi dell'art. 4 del D.Lgs. 19/2021, il Servizio Fitosanitario Nazionale (SFN) si compone di un Servizio Fitosanitario Centrale (SFC), il cui organo tecnico-deliberativo è rappresentato dal Comitato Fitosanitario Nazionale; i Servizi Fitosanitari Regionali (SFR); l'Istituto nazionale di riferimento per la protezione delle piante Crea-dc, il quale avrà il compito di supportare da un punto di vista tecnico e scientifico tutte le attività del Servizio Fitosanitario Nazionale.

Al SFC sono attribuite le seguenti competenze:

- controlli all'import
- monitoraggio permanente del territorio
- sorveglianza delle produzioni
- gestione delle emergenze fitosanitarie
- certificazioni in export
- supporto scientifico
- audit
- formazione del personale
- costituzione delle barriere fitosanitarie
- comunicazione e supporto diagnostico

Il Comitato Fitosanitario Nazionale rappresenta l'organo decisionale del sistema. Esso è composto dal responsabile del SFC, dai responsabili dei singoli SFR e dal Responsabile dell'istituto nazionale di riferimento per la protezione delle piante. Esso si occupa, tra le varie cose, della definizione delle linee di protezione delle piante; della vigilanza sull'applicazione della normativa fitosanitaria nel territorio nazionale e sullo svolgimento delle attività di protezione delle piante e dell'approvazione

di atti strategici per la politica fitosanitaria. A tal fine, al Comitato possono dare un contributo scientifico il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), le società scientifiche che operano nell'ambito del settore della difesa delle piante e le Università e, più in generale, ogni altra istituzione scientifica impegnata nel campo della protezione fitosanitaria.

I SFR, invece, operando su base locale, si interfacciano con tutti gli OP e hanno funzioni di carattere più esecutivo, dovendosi preoccupare di garantire l'applicazione su tutto il loro territorio della disciplina fitosanitaria, rilasciare le prescritte autorizzazioni, svolgere controlli e accertare eventuali violazioni cui sono connessi poteri sanzionatori, prescrivere le misure ufficiali da adottare per eliminare o contenere rischi potenziali di diffusione. Inoltre, sono assegnatari di funzioni di supporto agli enti pubblici, svolgono studi e ricerche, garantiscono un aggiornamento costante del loro personale, relazionano periodicamente al SFC.

16.8. Diagnostica

Nell'ambito del SFN, i laboratori rivestono un ruolo essenziale e irrinunciabile svolgendo un'attività di consulenza specialistica nell'accertamento, prevenzione e contrasto contro la diffusione di organismi nocivi (cromisti, batteri, fitoplasmi, funghi, virus ed insetti) mediante analisi molecolari effettuate applicando protocolli diagnostici specifici, validati e pubblicati da riviste scientifiche di settore o da enti istituzionalmente preposti a ciò, come la FAO o la EPPO.

La loro individuazione avviene in esecuzione delle prescrizioni contenute nel Reg. (UE) 625/2017 che impone alle autorità competenti di designare i laboratori ufficiali dove effettuare analisi, prove e diagnosi di laboratorio a partire dai campioni prelevati durante i controlli e le altre attività ufficiali, dettando una disciplina di massima.

Essi, pur conservando l'autonomia e l'indipendenza che compete a qualsiasi attività scientifica, collaborano tra loro sulla base di specifici protocolli e intese e, nel loro insieme, costituiscono la rete nazionale dei laboratori. Operano sotto la direzione e il coordinamento del Comitato Fitosanitario Nazionale che, attraverso ispettori e tecnici abilitati, vigila sul rispetto dei menzionati protocolli e intese (art. 16 del D.Lgs. 19/2021).

16.9. Importazione ed esportazione di vegetali o prodotti vegetali

La disciplina sull'importazione ed esportazione di vegetali deve essere letta coordinatamente al Reg. (UE) 2031/2016, segnatamente gli artt. 40-52 sull'importazione e gli artt. 100-102 sull'esportazione. I vegetali in entrata e in uscita dal territorio europeo devono essere accompagnati da documenti ufficiali. Essi sono rilasciati dal Servizio Fitosanitario competente per territorio e attestano l'assenza di organismi

nocivi. Chi li richiede deve essere iscritto al Registro Ufficiale degli Operatori Professionali (RUOP) e il loro rilascio è subordinato al buon esito di una ispezione sanitaria.

Tali disposizioni vanno poi collocate nell'ambito di quelle norme del Reg. (UE) 625/2017 dedicate ai controlli transfrontalieri, che si svolgeranno in luoghi specificamente designati dagli Stati membri. Emerge così che i controlli non consistono in una mera verifica formale sulla documentazione di accompagnamento, ma anche in una ispezione sui singoli lotti. In caso di sospetta non conformità di beni presenti o che entrano nel territorio dell'Unione, le partite verranno bloccate e saranno adottate tutte le misure idonee a prevenire la diffusione, in attesa dello svolgimento di verifiche ufficiali; qualora la presenza di organismi nocivi sia accertata, la partita in questione, previa consultazione con l'operatore interessato, sempre che non sia necessaria un'azione immediata, potrà essere distrutta, restituita al mittente o sottoposta a trattamenti speciali. In tal caso, i certificati eventualmente rilasciati saranno annullati.

Nell'ambito di questo contesto, il D.Lgs. 19/2021 specifica tutte queste misure in una serie più articolata di regole, di carattere operativo, relative anche alle modalità di svolgimento delle ispezioni. In tal senso è previsto un sistema di *audit* che evidenzierà criticità e possibilità di correzione; un manuale nazionale delle procedure di controllo/corsi di formazione nazionali; un aggiornamento permanente degli ispettori e degli agenti, con corsi che saranno oggetto di un "piano nazionale di formazione".

Al di là delle singole prescrizioni, la loro lettura unitaria lascia intendere come in questi punti di entrata si insinuano seri rischi di propagazione e diffusione e, dunque, vadano qui costruite le barriere all'ingresso di organismi nocivi.

16.10. Vigilanza e controlli sul territorio

Ai sensi dell'art. 4 del Reg. (UE) 625/2017 spetta a ciascun Stato membro designare l'autorità competente cui sono affidati i controlli. In Italia, questi sono affidati al SFN. Quest'ultimo gioca un ruolo centrale intervenendo sotto il profilo della sorveglianza dei cicli produttivi e delle importazioni, fornendo indirizzi sui mezzi di produzione più idonei, contribuendo ai sistemi di registrazione e di certificazione dei materiali di moltiplicazione e delle sementi.

Al tradizionale strumento di controllo sulle importazioni si unisce anche un controllo capillare del territorio finalizzato a identificare il rischio al suo insorgere, così da garantire una eradicazione pronta e immediata, attraverso la partecipazione di tutti i soggetti coinvolti.

Nel concreto, le operazioni sono ufficialmente svolte dai Servizi Fitosanitari Regionali nel rispetto delle previsioni di cui agli articoli 42-48 del D.Lgs. 19/2021. In estrema sintesi, esse hanno lo scopo di verificare che i vegetali non siano stati contaminati o non siano a rischio contagio da parte di organismi nocivi. Operativamente, vengono svolti secondo una predeterminata frequenza e regolarità da par-

te degli ispettori fitosanitari. I controlli sono eseguiti lungo tutte le fasi della catena di produzione e di commercializzazione e gli ispettori sono autorizzati ad effettuare tutte le indagini ritenute necessarie, comprese quelle relative ai registri, ai passaporti delle piante ed ai documenti ad essi correlati.

Per garantire effettività alle operazioni di controllo, presso ciascun centro aziendale è previsto l'obbligo di tenere una lista aggiornata relativa ai vegetali coltivati, prodotti conservati, immagazzinati o utilizzati nonché di mantenere un registro, vidimato dal Servizio Fitosanitario Regionale competente, ai fini della registrazione degli estremi dei passaporti e del relativo movimento dei vegetali acquistati per essere conservati o piantati nell'azienda, messi in produzione o trasferiti a terzi. Nella stessa prospettiva, tutti i documenti relativi al materiale ricevuto, in particolare i passaporti delle piante, dovranno essere conservati per almeno un anno. Inoltre, ogni operatore autorizzato dovrà eseguire i controlli visivi nel periodo vegetativo, ad intervalli appropriati, secondo i tempi e i modi eventualmente stabiliti dal SFR.

In esecuzione del dovere di notifica di cui al reg. (UE) 2031/2016, ogni operatore autorizzato dovrà informare immediatamente il proprio SFR qualora accerti una qualsiasi manifestazione atipica di organismi nocivi, di sintomi o qualsiasi altra anomalia relativa ai vegetali presenti in azienda; dovrà permettere l'accesso alle persone incaricate per ispezioni e/o per campionamenti, e consentire la consultazione dei registri aziendali e relativi documenti. Infine, dovrà comunicare i campi di piante madri e di produzione e riferire annualmente l'elenco delle specie vegetali prodotte e commercializzate.

È così importante sottolineare che, ove all'esito dei controlli, si accerti la presenza di un organismo nocivo o il pericolo che questo si possa insediare, saranno adottate misure finalizzate ad eliminare il rischio fitosanitario. Per la loro portata eccezionale, tali misure si pongono in deroga a ogni disposizione vigente, comprese quelle di natura vincolistica, nei limiti e secondo i criteri indicati nei medesimi provvedimenti di emergenza fitosanitaria. Fino a quando non sarà accertata l'eliminazione del rischio di diffusione di organismi nocivi, le autorizzazioni rilasciate agli OP sono temporaneamente sospese, con l'effetto di impedire lo svolgimento della loro attività economica, stimolando così a tenere una condotta attiva nelle procedure di eradicazione.

Guardando al rapporto con le diramazioni locali, per garantire un'applicazione uniforme su tutto il territorio della disciplina, anche sotto il profilo della vigilanza, il SFC adotta il "Piano nazionale dei controlli fitosanitari", cui dovranno poi attenersi i diversi SFR. Sotto il profilo più strettamente operativo, esso individua gli standard tecnici e le procedure di controllo; predispone i provvedimenti relativi agli interventi obbligatori; determina le linee generali di salvaguardia fitosanitaria nazionale, compresa la formulazione di programmi di emergenza e la predisposizione di provvedimenti di lotta fitosanitaria obbligatoria; adotta le linee generali e buone pratiche per l'attuazione delle misure relative all'utilizzo sostenibile dei prodotti fitosanitari.

16.11. Divulgazione

Il SFC si occupa di raccogliere i dati relativi alla presenza ed alla diffusione sul territorio nazionale di organismi nocivi e di predisporre una relazione annuale, cui dare opportuna divulgazione, tiene i registri nazionali e definisce le modalità di trasmissione dei relativi dati da parte dei SFR.

Particolare attenzione è stata posta nella definizione di idonei strumenti, quali la "Rete nazionale laboratoristica" e il "Sistema informativo di Protezione delle piante", per garantire il massimo scambio di informazioni e conoscenze tra tutti i soggetti coinvolti.

16.12. Decreti di lotta obbligatoria

Nell'ambito della più ampia tematica ambientale e di tutela della biodiversità, il MI-PAAF può adottare decreti ministeriali che prescrivono, a cura e spese dei proprietari, l'obbligatorietà di determinati interventi fitosanitari per prevenire la diffusione di specifici organismi da quarantena. Vale a dire, ogni "decreto di lotta obbligatoria" riguarda un solo e specifico organismo da quarantena e, sotto il profilo dei contenuti, può prescrivere interventi di diverso tipo: estirpazione e distruzione delle singole piante ammalate o delle intere coltivazioni, trattamento chimico, divieto di impianto o di spostamento. Molto spesso questi obblighi sono indirizzati verso l'attività vivaistica, in quanto considerata strategica per limitare la diffusione degli organismi nocivi.

I Decreti Ministeriali di lotta obbligatoria prevedono altresì un attento monitoraggio annuale sul territorio nazionale allo scopo di individuare tempestivamente i focolai di organismi nocivi da quarantena ed eradicarli.

16.13. Violazione degli obblighi e delle prescrizioni in materia di organismi nocivi

Per accertarsi che gli Operatori Professionali garantiscano il rispetto dei loro obblighi, è previsto un sistema di controllo capillare, nel concreto affidato al SFN ed alle sue diverse articolazioni regionali, che operano attraverso gli ispettori fitosanitari.

Qualora l'OP non ottemperi ai propri obblighi, l'OP potrebbe dover rispondere della propria condotta sotto il profilo amministrativo, penale e civile con l'obbligo di risarcimento di eventuali danni. Le conseguenze amministrative consistono in sanzioni di tipo pecuniario, qualora la condotta tenuta dall'OP integri uno degli illeciti tipizzati e descritti dagli articoli. 55-57 del D.Lgs. 19/2021.

Se la condotta viola anche una norma penale, l'autore dell'illecito sarà sottoposto a più gravose conseguenze che possono consistere in una pena di tipo pecuniario o detentivo, a seconda del reato commesso e della pena per questo prevista.

Risarcire il danno significa obbligare l'autore dell'illecito a riportare la situazione allo stato precedente, come se l'illecito non si fosse verificato.

La diffusione di organismi nocivi potrebbe essere anche causa di un danno ambientale, ossia “qualsiasi deterioramento significativo e misurabile, diretto o indiretto, di una risorsa naturale o dell’utilità assicurata da quest’ultima” (art. 300, D.Lgs. 152/2006)”, ciò si verifica quando il deterioramento concerne la biodiversità (le specie e gli habitat naturali protetti, le acque e il terreno. Qualora ciò si verifici, la legittimazione ad agire spetta al Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM) il quale determinerà le attività da svolgere e i relativi costi stimati, obbligando il trasgressore al pagamento.

16.14. Considerazioni conclusive

Il legislatore nutre forti e fondate preoccupazioni sul rischio di diffusione di organismi nocivi nel territorio europeo, potendo questi produrre un forte impatto non solo ambientale, ma anche sociale ed economico. I molteplici e puntuali obblighi a carico degli operatori, unitamente all’introduzione di un sistema capillare di controlli, dovrebbero così essere letti nella prospettiva di responsabilizzare chi opera e lavora in questo settore.

Tuttavia, la situazione attuale suggerisce come le scelte adottate in precedenza non abbiano raggiunto risultati ancora soddisfacenti. Al contempo, il Reg. (UE) 2031/2016 ha introdotto importanti novità, ma è entrato in vigore solo alla fine del 2019, rendendo così prematura ogni valutazione sul suo impatto concreto. Parimenti, la revisione della disciplina nazionale è stata approvata solamente a febbraio 2021. È, in ogni caso, fuori discussione che in questo settore il livello di attenzione deve essere sempre tenuto molto alto considerando che, se i controlli non sono effettivi, ogni misura rischia di essere vana e non raggiungere gli obiettivi sperati.