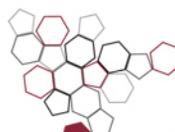




ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

La Flora Micologica delle principali essenze vegetali italiane

Il contributo storico del Centro
di Eccellenza ISPRA presso il GEM-AMB ai piani
di gestione degli habitat di interesse comunitario





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

La Flora Micologica delle principali essenze vegetali italiane

**Il contributo storico del Centro
di Eccellenza ISPRA presso il GMEM-AMB ai piani
di gestione degli habitat di interesse comunitario**

Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), insieme alle 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA) per la protezione dell'ambiente, a partire dal 14 gennaio 2017 fa parte del Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), istituito con la Legge 28 giugno 2016, n.132.

Le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo manuale.

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma

www.isprambiente.gov.it

ISPRA, Manuali e Linee Guida 187/2019

ISBN 978-88-448-0947-8

Riproduzione autorizzata citando la fonte: Siniscalco C., Bianco P.M., Floccia F., Campana L. (Eds), 2019. La Flora Micologica delle principali essenze vegetali italiane. Il contributo storico del Centro di Eccellenza ISPRA presso il GMEM- AMB ai piani di gestione degli habitat di interesse comunitario. ISPRA, Manuali e linee guida n. 187/2019.

Elaborazione grafica

Grafica di copertina: Franco Iozzoli

ISPRA – Area Comunicazione

Foto di copertina

Cerreta presso Accumoli (RI); autore F. Iozzoli

Macrolepiota procera (Scop.) Singer; autore C. Siniscalco

Boletus edulis Bull.; autore G. L. Parrettini

Clitocybe nebularis (Batsch) P. Kumm.; autore C. Lavorato

Cantharellus cibarius Fr.; autore A. Contin

Boletus reticulatus Schaeff. [Sin. *Boletus aestivalis* (Paulet) Fr.]; autore C. Siniscalco

Coordinamento pubblicazione on line:

Daria Mazzella

ISPRA – Area Comunicazione

Aprile 2019

“Il progressivo interesse per la Micologia negli ultimi settant’anni testimonia l’attrazione crescente per questa componente ambientale. Storicamente, ad ogni aumento della pressione antropica sugli ecosistemi naturali, non è seguito, purtroppo, un proporzionale contributo alla scienza micologica degli habitat terrestri.

In questo campo della Micologia, tra le varie sfaccettature dell’animo umano, emerge sempre quella di “una grande aridità”, che poco si addice alla smisurata “generosità” della natura.”

di Carmine Siniscalco (Manuale 187/2019)

*“Ai compagni di viaggio che tanto hanno creduto nei nostri scopi
ma che hanno avuto la sfortuna di vedere interrotto il percorso comune”*

Renzo Pirazzi

Roberto Magrelli

Rodolfo Mariani

Giuseppe Maestri

Giorgio Buizza

Roberto Macchia

Luciano Carta

Marco Riccardi

Piero Carletti

Mauro Sarnari

Gabriele Oreggia

Augusto Saraceni

Comitato Scientifico del “Progetto Speciale Funghi” di ISPRA

Carminè Siniscalco	(ISPRA - Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità) – Presidente
Anna Benedetti	(CREA - Relazioni tra Pianta e Suolo)
Gian Luigi Parrettini	(Associazione Micologica Bresadola)
Pietro Massimiliano Bianco	(ISPRA - Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità)
Luigi Cocchi	(Associazione Micologica Bresadola)
Manuela Giovannetti	(Università degli Studi di Pisa)
Carlo Jacomini	(ISPRA – Centro Nazionale per la rete nazionale dei laboratori)
Lucio Montecchio	(Università degli Studi di Padova)
Luigi Villa	(Associazione Micologica Bresadola)
Gianfranco Visentin	(Associazione Micologica Bresadola)

Segreteria Scientifica

Stefano Bedini	(Università degli Studi di Pisa)
Cristina Menta	(Università degli Studi di Parma)

Segreteria Organizzativa

Luca Campana	(ISPRA - Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità)
Francesca Floccia	(ISPRA - Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità)

Autori del Volume

Il volume è a cura di:

Carmine Siniscalco

(ISPRA – Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità – Servizio per la Sostenibilità della Pianificazione Territoriale, per le Aree Protette e la Tutela del Paesaggio, della Natura e dei Servizi Ecosistemici Terrestri – Responsabile del Progetto Speciale Funghi e Presidente del relativo Comitato Scientifico; Associazione Accademia Kronos e Componente del relativo Comitato Scientifico; Micologo ai sensi del D.P.R. n° 376 del 14-7-95; Presidente del Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; Direttore del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB)

Pietro Massimiliano Bianco

(ISPRA – Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità – Servizio per la Sostenibilità della Pianificazione Territoriale, per le Aree Protette e la Tutela del Paesaggio, della Natura e dei Servizi Ecosistemici Terrestri – Componente del Comitato Scientifico del Progetto Speciale Funghi; Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)

Francesca Floccia

(ISPRA – Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità – Servizio per la Sostenibilità della Pianificazione Territoriale, per le Aree Protette e la Tutela del Paesaggio, della Natura e dei Servizi Ecosistemici Terrestri – Segreteria Tecnica e Operativa del Progetto Speciale Funghi; Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB)

Luca Campana

(ISPRA – Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità – Servizio per la Sostenibilità della Pianificazione Territoriale, per le Aree Protette e la Tutela del Paesaggio, della Natura e dei Servizi Ecosistemici Terrestri – Segreteria Tecnica e Operativa del Progetto Speciale Funghi; Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB).

Autori dei Capitoli

- Carmine Siniscalco** (Predetto)
Capitoli: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Pietro Bianco** (Predetto)
Capitoli: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Luca Campana** (Predetto)
Capitoli: 1; 4; 5
- Francesca Floccia** (Predetta)
Capitoli: 5
- Carlo Jacomini** (ISPRA – Centro Nazionale per la Rete Nazionale dei Laboratori – Area Biologia; Componente del Comitato Scientifico del Progetto Speciale Funghi; Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)
Capitoli: 1; 5
- Gian Luigi Parrettini** (Componente del Comitato Scientifico del Progetto Speciale Funghi; Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)
Capitoli: 1; 4; 5

Hanno collaborato con gli autori dei capitoli (Coautori)

- Carlo Agnello** (Presidente del Gruppo Micologico e Naturalistico – AMB di Mesagne; Coordinatore del “Centro di Eccellenza” per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del “Progetto Speciale Funghi” presso il Gruppo Micologico e Naturalistico – AMB di Mesagne)
Capitoli: 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Pietro Massimiliano Bianco** (Predetto)
Capitoli: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Giorgio Buizza** (ISPRA – Già Dipartimento Difesa della Natura – “Progetto Speciale Funghi”)
Capitoli: 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Luca Campana** (Predetto)
Capitoli: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Piero Carletti †** (Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)
Capitoli: 3; 4
- Rolando Carletti** (Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)
Capitoli: 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Luciano Carta †** (Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)
Capitoli: 3; 4
- Maurella Castoldi** (Società Veneziana di Micologia – AMB)
Capitoli: 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13

-
- Mario Cervini** (Coordinatore del “Centro di Eccellenza” per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del “Progetto Speciale Funghi” presso il Gruppo di Varese – AMB)
Capitoli: 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Luigi Cocchi** (Componente del Comitato Scientifico del “Progetto Speciale Funghi”; Coordinatore del “Centro di Eccellenza” per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del “Progetto Speciale Funghi” presso il Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi” di Reggio Emilia – AMB)
Capitoli: 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Italo Corinaldesi** (Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)
Capitoli: 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Alessandro Crema** (Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)
Capitoli: 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Giancarlo Cresca** (Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)
Capitoli: 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Francesca Floccia** (Predetta)
Capitoli: 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Giuseppe Frilli** (Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)
Capitoli: 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Carlo Jacomini** (Predetto)
Capitoli: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Angela Lantieri** (Esperto Micologo AMB)
Capitoli: 11; 12; 13
- Carmine Lavorato** (Micologo ai sensi del D.P.R. n° 376 del 14-7-95; Presidente del Gruppo Micologico Sila Greca – AMB; Coordinatore operativo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso la Confederazione Micologica Calabrese)
Capitoli: 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Cristina Luperi** (Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)
Capitoli: 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Roberto Macchia †** (Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)
Capitoli: 3; 4
- Ernesto Marra** (Micologo ai sensi del D.P.R. n° 376 del 14-7-95; Gruppo Micologico Lametino – AMB; Gruppo Micologico Sila Greca – AMB; Coordinatore Scientifico del “Centro di Eccellenza” per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del “Progetto Speciale Funghi” presso la Confederazione Micologica Calabrese)
Capitoli: 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
-

-
- Roberto Mattei** (Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)
Capitoli: 3; 4
- Rosalba Mattiozzi** (ISPRA – Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità – “Progetto Speciale Funghi”)
Capitoli: 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Sergio Mura** (Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)
Capitoli: 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Patrizia Orlando** (Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)
Capitoli: 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Piero Ortolani** (Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)
Capitoli: 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Gian Luigi Parrettini** (Predetto)
Capitoli: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13;
- Giuliano Pennacchiotti** (Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)
Capitoli: 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Silvestro Pontani** (Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)
Capitoli: 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Giovanni Robich** (Società Veneziana di Micologia – AMB; Curatore dell’Herbarium mycologicum del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia)
Capitoli: 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Maurizio Rocchi** (Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB);
Capitoli: 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Maria Rotella** (Micologo ai sensi del D.P.R. n° 376 del 14-7-95; Gruppo Micologico Sila Greca – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso la Confederazione Micologica Calabrese)
Capitoli: 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Alberto Saraceni** (Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)
Capitoli: 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Mauro Sarnari †** (Esperto Micologo AMB)
Capitoli: 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
- Santo Scandurra** (Gruppo Micologico “Giuseppe Inzenga” di Palermo AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)
Capitoli: 13
-

Carmine Siniscalco	(Predetto) Capitoli: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
Chiara Siniscalco	(Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB) Capitoli: 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
Fabio Siniscalco	(Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB) Capitoli: 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
Marco Siniscalco	(Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB) Capitoli: 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
Francesco Toteda	(Gruppo Micologico Sila Greca – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso la Confederazione Micologica Calabrese) Capitoli: 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
Cesare Tugliozzi	(ISPRA – Già Dipartimento Difesa della Natura – “Progetto Speciale Funghi”) Capitoli: 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
Andrea Vennari	(ISPRA – Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità – Settore Supporto Amministrativo alla Direzione BIO; “Progetto Speciale Funghi”) Capitoli: 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13
Ferdinando Verducci	(Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB) Capitoli: 3; 4
Luciano Vescovi	(IREN Laboratori S.p.A. – Reggio Emilia; Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi”- AMB di Reggio Emilia) Capitoli: 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13

Hanno collaborato con gli autori dei capitoli le seguenti strutture del “Progetto Speciale Funghi”

- “Centro di Eccellenza” per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del “Progetto Speciale Funghi” presso il “Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB” (Lazio – Abruzzo);
- “Centro di Eccellenza” per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del “Progetto Speciale Funghi” presso la Confederazione Micologica Calabrese” (CMC);
- “Centro di Eccellenza” per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del “Progetto Speciale Funghi” presso il “Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi di Reggio Emilia (RE) – AMB”;
- “Centro di Eccellenza” per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del “Progetto Speciale Funghi” presso il “Gruppo Micologico e Naturalistico – AMB di Mesagne (BR)”;
- “Centro di Eccellenza” per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del “Progetto Speciale Funghi” presso il “Gruppo di Varese (VA) – AMB”;
- “Unità Operativa” presso “Gruppo Micologico Sila Greca – AMB”;
- “Unità Operativa” presso “Società Veneziana di Micologia – AMB”.

Hanno collaborato con gli autori dei capitoli per le immagini delle componenti micologiche

Archivio Associazione Micologica Bresadola (AMB)

Capitoli: 1; 6

Archivio Gruppo di Muggia e del Carso – AMB

Capitoli: 1

Archivio Gruppo Micologico dell’Etruria Meridionale – AMB (GMEM – AMB)

Capitoli: 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13

Archivio Gruppo Micologico e Naturalistico di Mesagne – AMB

Capitoli: 6; 7; 11; 13

Archivio Gruppo Micologico Sila Greca – AMB

Capitoli: 7; 9; 10; 12; 13

Archivio Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)

Capitoli: 2; 3; 5; 6

Carlo Agnello

(Predetto)

Capitoli: 6; 7; 11; 13

Giacomo Attili

(Micologo ai sensi del D.P.R. n° 376 del 14-7-95; Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)

Capitoli: 8

Pietro Massimiliano Bianco

(Predetto)

Capitoli: 5; 10; 11

Antonio Contin

(Micologo ai sensi del D.P.R. n° 376 del 14-7-95; Gruppo Micologico Sila Greca – AMB)

Capitoli: 7

Antonio De Marco

(Micologo ai sensi del D.P.R. n° 376 del 14-7-95; Gruppo Micologico Sila Greca – AMB)

Capitoli: 13

Carmine Lavorato

(Predetto)

Capitoli: 7; 9; 10; 12; 13

Nicolò Oppicelli

(Micologo ai sensi del D.P.R. n° 376 del 14-7-95; Gruppo Micologico Cebano “Rebaudengo – Peyronel” – AMB)

Capitoli: 7

Gian Luigi Parrettini

(Predetto)

Capitoli: 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 13

Santo Scandurra

(“Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale AMB)

Capitoli: 13

Chiara Siniscalco

(Predetta)

Capitoli: 8; 9

Marco Siniscalco

(Predetto)

Capitoli: 7

Carmine Siniscalco

(Predetto)

Capitoli: 7; 8; 9; 12; 13

Ringraziamenti

Si ringraziano per la collaborazione prestata:

Amministrazione Comunale di Nepi (VT)

Associazione Micologica Bresadola (AMB)

Confederazione Micologica Calabrese (CMC)

Gruppo di Muggia e del Carso – AMB

Gruppo di Varese – AMB

Gruppo Micologico Cebano “Rebaudengo – Peyronel” – AMB

Gruppo Micologico dell’Etruria Meridionale – AMB (GMEM – AMB)

Gruppo Micologico e Naturalistico di Mesagne – AMB

Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi” di Reggio Emilia – AMB

Gruppo Micologico Lametino – AMB

Gruppo Micologico Sila Greca – AMB

IREN Laboratori S.p.A. – Reggio Emilia

Museo Civico di Storia Naturale di Venezia

Società Veneziana di Micologia – AMB.

Indice dei capitoli

Premessa	9
Introduzione	10
Capitolo 1	12
La micoflora nei sistemi forestali italiani	13
I funghi nei sistemi di classificazione Natura 2000, CORINE Biotopes, Palearctic ed EUNIS	14
I funghi nelle formazioni forestali della direttiva 92/43/CEE	16
Conclusioni.....	24
Capitolo 2	25
Primo contributo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il GMEM–AMB per lo studio delle componenti micologiche della Riserva Naturale di Monte Soratte	26
Introduzione	26
Materiali e Metodi	26
Risultati	27
Conclusioni.....	38
Capitolo 3	39
Primo contributo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il GMEM–AMB alla conoscenza dei funghi delle foreste laziali: le Cerrete	40
Parole chiave	40
Introduzione	40
Materiali e Metodi	40
Le cerrete negli ambiti forestali del Lazio.....	41
Origine dei dati Micologici	43
Risultati	43
Conclusioni.....	46
Capitolo 4	47
Primo contributo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il GMEM–AMB alla conoscenza dei funghi dei castagneti italiani	48
Parole chiave	48
Introduzione	48
Materiali e Metodi	50
La classificazione delle componenti micologiche.....	50
I castagneti negli ambiti forestali italiani	50
Origine dei dati micologici.....	51
Risultati	51
Conclusioni.....	55
Capitolo 5	57
Primo contributo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il GMEM–AMB alla conoscenza dei funghi delle faggete italiane	58
Parole chiave	58
Introduzione	58
Ecologia di <i>Fagus sylvatica</i> L.	58
Le faggete nei sistemi di classificazione Natura 2000 ed EUNIS	61
Conclusioni.....	67
Capitolo 6	68
Primo contributo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il GMEM–AMB alla conoscenza della flora micologica delle leccete italiane	69
Parole chiave	69
Introduzione	69

Ecologia di <i>Quercus ilex</i> L.....	69
I macromiceti nelle leccete italiane.....	72
Conclusioni.....	77
Capitolo 7	78
Primo contributo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il GMEM–AMB alla conoscenza della flora micologica dei boschi italiani a roverella.....	79
Parole chiave	79
Introduzione	79
Caratteristiche ecologiche della roverella	79
Caratteristiche ecologiche e pedologiche dei boschi a roverella italiani.....	80
Classificazione dei boschi di roverella italiani.....	80
La micoflora dei boschi italiani a roverella.....	84
Conclusioni.....	92
Capitolo 8	95
Primo contributo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il GMEM–AMB alla conoscenza della flora micologica dei boschi italiani a pino nero.....	96
Parole chiave	96
Introduzione	96
Distribuzione geografica	96
Cenni ecologici.....	98
I rimboschimenti a <i>Pinus nigra</i>	99
La micoflora delle pinete a <i>Pinus nigra</i>	99
Conclusioni.....	109
Capitolo 9	111
Primo contributo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il GMEM–AMB alla conoscenza della flora micologica delle peccete naturali italiane	112
Parole chiave	112
Introduzione	112
Distribuzione geografica dell’ Abete rosso	112
Caratteristiche ecologiche del Peccio.....	114
Caratteristiche floro-vegetazionali	115
I funghi nelle peccete	116
Conclusioni.....	124
Capitolo 10	127
Primo contributo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il GMEM–AMB alla conoscenza della flora micologica dei boschi ripariali italiani.....	128
Parole chiave	128
Introduzione	128
Conclusioni.....	139
Capitolo 11	141
Primo contributo del “Centro di Eccellenza” ISPRA Presso il GMEM–AMB alla conoscenza della flora micologica delle formazioni erbacee delle dune italiane	142
Parole chiave	142
Introduzione	142
Le formazioni erbacee delle dune italiane e le componenti micologiche a esse associate.....	144
Conclusioni.....	158
Capitolo 12	159
Primo Contributo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il GMEM–AMB alla Conoscenza della Flora Micologica delle formazioni arbustive e forestali delle dune italiane (Habitat Natura 2000: 2250; 2260 e 2270).....	160
Parole chiave	160

Introduzione	160
Le formazioni arbustive e forestali delle dune italiane e le componenti micologiche a esse associate	161
Conclusioni.....	172
Capitolo 13	173
Analisi preliminare delle componenti micologiche presenti nella Lista Rossa italiana della IUCN.....	174
Parole chiave	174
Introduzione	174
Le componenti micologiche presenti nella Lista Rossa Italiana della IUCN.....	174
Conclusioni.....	185
Bibliografia	186
Sitografia.....	215

Indice delle immagini

Figura 1. Numero di segnalazioni nella banca dati per tipologia forestale Land Cover III livello	14
Figura 2. Frequenza (in percentuale sulle segnalazioni totali) di <i>Russula cyanoxantha</i> in habitat forestali di interesse comunitario	15
Figura 3. Frequenza (in percentuale sulle segnalazioni totali) di <i>Xerocomus chrysenteron</i> in habitat forestali di interesse comunitario	15
Figura 4. Numero di segnalazioni di <i>Amanita caesarea</i> nelle tipologie CORINE Biotopes/Palearctic	16
Figura 5. <i>Russula laurocerasi</i> [Foto: AMB Gruppo di Muggia e del Carso].....	17
Figura 6. <i>Gyroporus castaneus</i> [Foto: Archivio AMB]	17
Figura 7. Frequenza (in percentuale sulle segnalazioni totali) di <i>Boletus aestivalis</i> in habitat forestali di interesse comunitario.....	17
Figura 8. Numero di segnalazioni di <i>Gyroporus castaneus</i> nelle tipologie CORINE Biotopes/Palearctic	17
Figura 9. <i>Hypholoma sublateritium</i> [Foto: Archivio AMB]	18
Figura 10. <i>Russula aurea</i> [Foto: Archivio AMB]	18
Figura 11. <i>Russula wernerii</i> [Foto: Archivio AMB]	18
Figura 12. <i>Gymnopilus suberis</i> [Foto: Archivio AMB]	18
Figura 13. <i>Hebeloma sarcophyllum</i> [Foto: Archivio AMB]	19
Figura 14. <i>Leccinum corsicum</i> [Foto: Archivio AMB]	19
Figura 15. <i>Lactarius ilicis</i> [Foto: Archivio AMB]	19
Figura 16. <i>Russula ilicis</i> [Foto: Archivio AMB].....	19
Figura 17. <i>Russula atramentosa</i> [Foto: Archivio AMB].....	20
Figura 18. Frequenza (% sulle segnalazioni totali nell'habitat) di <i>Russula atramentosa</i>	20
Figura 19. Altre specie ad alta frequenza nelle leccete	20
Figura 20. <i>Hygrophorus russula</i> [Foto: Archivio AMB]	21
Figura 21. <i>Russula acrifolia</i> [Foto: Archivio AMB].....	21
Figura 22. Specie in comune con le faggete.....	21
Figura 23. Numero di segnalazioni di <i>Boletus edulis</i> nelle tipologie forestali CORINE Biotopes.....	22
Figura 24. <i>Lactarius scrobiculatus</i> [Foto: AMB Gruppo di Muggia e del Carso].....	22
Figura 25. Le specie più frequenti nelle segnalazioni riferibili alla faggete dell'Italia meridionale.....	23
Figura 26. Specie ad alta frequenza nelle cerrete dell'Italia centro-meridionale	23
Figura 27. <i>Amanita vaginata</i> , frequente nei querceti e nelle faggete acide, nei castagneti, più raro nelle peccete [Foto: Archivio AMB]	24
Figura 28. <i>Russula heterophylla</i> frequente nelle cerrete e in altri boschi acidofili [Foto: Archivio AMB]	24
Figura 29. Monte Soratte visto da Civita Castellana - VT	26
Figura 30. Aree individuate per i campionamenti	27
Tabella 1. Tipi e Unità paesistiche del SIC Monte Soratte	28
Figura 31. Carta dei Tipi Paesistici del Sito d'Importanza Comunitaria Monte Soratte.....	28
Figura 32. Carta delle Unità paesistiche del Sito d'Importanza Comunitaria Monte Soratte	28
Figura 33. Foto aerea del Monte Soratte	29
Figura 34. Carta della Natura del SIC IT6030014 Monte Soratte.....	29
Figura 35. Copertura del Suolo del SIC/ZPS Monte Soratte.....	30
Tabella 2. Estensione degli Habitat Natura 2000 del SIC Monte Soratte	31
Tabella 3. Entità raccolte nelle stazioni di rilevamento delle leccete supramediterranee	32
Tabella 4. Entità raccolte nelle stazioni di rilevamento delle cerrete submediterranee.....	33
Tabella 5. Entità raccolte nelle stazioni di rilevamento delle praterie mediterranee	36
Tabella 6. I funghi delle ceppaie di querce.....	37
Tabella 7. I funghi delle ceppaie di altre specie	37
Tabella 8. Le specie fungine che crescono sulle diverse tipologie di tronchi	37
Tabella 9. I funghi dei rami a terra delle querce.....	38
Tabella 10. I funghi dei rami a terra di altre specie.....	38
Figura 36. Copertura del suolo della Regione Lazio.....	41
Figura 37. Superficie in ettari delle principali tipologie forestali del Lazio.....	42
Figura 38. Distribuzione delle cerrete nel Lazio	42
Tabella 11. Specie a maggior frequenza nelle cerrete del Lazio	43
Figura 39. Distribuzione negli habitat forestali italiani di <i>Paxillus involutus</i> , specie forestale ubiquitaria ad alta frequenza nelle cerrete del Lazio.....	44

Figura 40. Distribuzione di <i>Russula vesca</i> negli habitat forestali italiani: esempio di specie forestale ubiquitaria ad alta frequenza nei boschi di Cerro del Lazio.....	45
Figura 41. Distribuzione di <i>Coprinopsis picacea</i> negli habitat forestali italiani: esempio di specie delle foreste a latifoglie ad alta frequenza nelle cerrete del Lazio.....	45
Figura 42. Distribuzione attuale del castagno in Europa e Asia occidentale.....	49
Figura 43. Superfici investite a Castagno in alcune regioni italiane.....	51
Tabella 12. <i>Taxa</i> fungini maggiormente frequenti e presenti nei boschi di castagno italiani.....	52
Figura 44. <i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr. nei boschi italiani di interesse comunitario.....	55
Figura 45. <i>Boletus subtomentosus</i> L. nei boschi italiani di interesse comunitario.....	56
Figura 46. <i>Amanita caesarea</i> (Scop.) Pers. nei boschi di latifoglie italiani.....	56
Figura 47. <i>Amanita rubescens</i> Pers. negli habitat italiani inclusi in “Natura 2000”.....	56
Figura 48. Distribuzione europea di <i>Fagus sylvatica</i> L.....	59
Figura 49. Distribuzione di <i>Fagus sylvatica</i> L. in Italia.....	60
Figura 50. Faggeta appenninica nel Parco Nazionale della Majella [Foto: Pietro Massimiliano Bianco].....	61
Tabella 13. Caratteristiche e distribuzione delle faggete di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/43/CEE.....	61
Tabella 14. I Generi delle specie fungine più segnalati e rappresentativi delle faggete italiane.....	63
Tabella 15. Le specie fungine di maggior frequenza nelle faggete italiane.....	63
Figura 51. Frequenza delle segnalazioni del “Gruppo <i>Boletus edulis</i> ” nelle varie tipologie forestali significative per queste specie.....	64
Figura 52. Frequenza di <i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr. nelle varie tipologie forestali significative per questa specie.....	64
Figura 53. Distribuzione di <i>Boletus erythropus</i> Pers. nelle foreste di interesse comunitario.....	65
Figura 54. Frequenza di <i>Lactarius blennius</i> (Fr.) Fr in diverse tipologie di faggete italiane classificate secondo EUNIS.....	65
Figura 55. Frequenza di <i>Boletus pinophilus</i> Pilát & Dermek nelle tipologie forestali significative per questa specie.....	65
Figura 56. <i>Boletus pinophilus</i> Pilát & Dermek [Foto: Gian Luigi Parrettini].....	66
Figura 57. Frequenza di <i>Russula laurocerasi</i> negli Habitat forestali Natura 2000 significativi per questa specie.....	66
Tabella 16. <i>Mycotaxa</i> indicatori nelle tipologie di Faggete di interesse comunitario.....	67
Figura 58. Distribuzione potenziale di <i>Quercus ilex</i>	70
Figura 59. Distribuzione attuale delle foreste mediterranee e delle formazioni arbustive a esse collegate in Italia (dati da CORINE Landcover IV livello, ISPRA).....	70
Tabella 17. Le formazioni italiane a <i>Quercus ilex</i> nella classificazione EUNIS.....	71
Tabella 18. Le famiglie a più alta diversità generica e specifica nelle leccete italiane.....	72
Figura 60. Frequenza delle famiglie di macromiceti maggiormente presenti in Italia.....	73
Figura 61. Frequenza di segnalazione dei generi di macromiceti maggiormente diffusi in Italia.....	73
Figura 62. Numero di segnalazioni per tipologia forestale presenti nel “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA (calcolo eseguito su un totale di 60.479 segnalazioni micologiche provenienti da ambienti forestali).....	74
Figura 63. <i>Leccinum lepidum</i> , tipica specie delle leccete mediterranee [Foto: Archivio AMB].....	74
Figura 64. <i>Leccinum corsicum</i> , endemismo sardo-corso frequente in tutti i principali ambienti mediterranei (leccete, sugherete, macchie e garighe mediterranee soprattutto acidofile) [Foto: Archivio AMB].....	74
Tabella 19. Le specie maggiormente segnalate nelle leccete italiane.....	75
Figura 65. <i>Hygrophorus russula</i> (Schaeff.) Kauffman. Foto: G.L. Parrettini - Archivio GMEM-AMB].....	76
Figura 66. <i>Russula ilicis</i> Romagnesi, Chevassut & Privat [Foto: C. Agnello].....	76
Figura 67. Frequenza di <i>Russula acrifolia</i> nelle segnalazioni micologiche in habitat forestali di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/43/CEE (statistica su 60479 segnalazioni micologiche da ambienti forestali).....	76
Figura 68. <i>Russula acrifolia</i> in habitat di cerreta [Foto: Archivio AMB].....	77
Figura 69. Famiglie con maggior numero di segnalazioni presenti.....	84
Figura 70. Famiglie ad alta diversità specifica.....	85
Tabella 20. I Generi maggiormente segnalati nei boschi italiani a Roverella.....	85
Figura 71. I Generi a maggior diversità specifica dei boschi italiani a Roverella.....	86
Tabella 21. Specie ad alta frequenza nei boschi a Roverella italiani.....	86
Figura 72. <i>Armillaria tabescens</i> (Scop.) Emel [Foto: Carmine Lavorato].....	87

Figura 73. <i>Boletus aereus</i> Bull. [Foto: Marco Siniscalco]	87
Figura 74. <i>Cantharellus cibarius</i> Fr. [Foto: Carmine Siniscalco].....	88
Figura 75. <i>Agaricus xanthodermus</i> Genev. [Foto: Gian Luigi Parrettini].....	88
Figura 76. <i>Boletus luridus</i> Schaeff. [Foto: Gian Luigi Parrettini].....	89
Figura 77. <i>Amanita ovoidea</i> (Bull.) Link [Foto: Carmine Lavorato].....	89
Figura 78. Frequenza di <i>Cantharellus cibarius</i> Fr. espressa come percentuale sulle segnalazioni nelle tipologie forestali italiane.....	90
Figura 79. <i>Xerocomus dryophilus</i> (Thiers) Singer [Foto: Carlo Agnello]	90
Figura 80. <i>Boletus dupainii</i> Boud. [Foto: Nicolò Oppicelli].....	91
Figura 81. <i>Sarcosphaera coronaria</i> (Jacq.) J. Schröt. [Foto: Carmine Lavorato].....	91
Figura 82. <i>Cantharellus cibarius</i> Fr. [Foto: Antonio Contin]	92
Figura 83. <i>Cantharellus pallens</i> Pilát [Foto: Carmine Lavorato].....	93
Figura 84. <i>Cantharellus ferruginascens</i> P.D. Orton [Foto: Carmine Lavorato]	93
Figura 85. <i>Cantharellus lilacinopruinatus</i> Hermitte, Eyssart. & Poumarat [Foto: Carmine Lavorato] 94	
Figura 86. Areale naturale di <i>Pinus nigra</i> J.F. Arnold in Europa.....	97
Tabella 22. Classificazione delle pinete italiane a <i>Pinus nigra</i> J.F. Arnold secondo i vari sistemi	99
Tabella 23. Famiglie ad alta frequenza di segnalazione nelle pinete italiane a <i>P. nigra</i> J.F. Arnold... 100	
Tabella 24. Generi ad alta frequenza di segnalazione nelle pinete italiane a <i>P. nigra</i> J.F. Arnold	101
Figura 87. Generi ad alta diversità specifica nelle pinete italiane a <i>Pinus nigra</i> J.F. Arnold	102
Figura 88. Specie ad alta frequenza nelle pinete italiane sia naturali che artificiali a <i>P. nigra</i> J.F. Arnold	103
Figura 89. <i>Suillus granulatus</i> (L.) Roussel [Foto: G. L. Parrettini - Archivio GMEM-AMB]	104
Figura 90. <i>Lactarius deliciosus</i> (L.) Gray [Foto: G. L. Parrettini - Archivio GMEM-AMB].....	105
Figura 91. <i>Suillus luteus</i> (L.) Roussel [Foto: G. L. Parrettini - Archivio GMEM-AMB].....	105
Figura 92. <i>Chroogomphus rutilus</i> (Schaeff.) O.K. Mill. [Foto: C. Siniscalco - Archivio GMEM-AMB]	106
Figura 93. <i>Tricholoma portentosum</i> (Fr.) Quél. [Foto: G. L. Parrettini - Archivio GMEM-AMB]....	106
Figura 94. <i>Tricholoma terreum</i> (Schaeff.) P. Kumm. [Foto: G. L. Parrettini - Archivio GMEM-AMB]	107
Tabella 25. Specie costanti delle pinete italiane sia naturali che artificiali a <i>P. nigra</i> J.F. Arnold	107
Figura 95. <i>Boletus pinophilus</i> Pilát & Dermek [Foto: Ch. Siniscalco - Archivio GMEM-AMB]	110
Figura 96. <i>Calocybe gambosa</i> (Fr.) Donk. [Foto: G. Attili - Archivio GMEM-AMB]	110
Figura 97. <i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw.) P. Karst. su tronco di pino nero morto a terra in pineta consociata a faggio presso Ovindoli (AQ) [Foto: C. Siniscalco - Archivio GMEM-AMB].....	110
Figura 98. Distribuzione naturale di <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst. in Europa	113
Figura 99. Distribuzione in percentuale di <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst. nelle regioni italiane	114
Tabella 26. Classificazione delle foreste pure a <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst. in Italia.....	115
Tabella 27. Classificazione delle torbiere boschive a <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst. in Italia.....	116
Tabella 28. Famiglie maggiormente rappresentate nelle peccete naturali italiane	116
Figura 100. <i>Pseudohydnum gelatinosum</i> (Scop.) P. Karst. [Foto: C. Siniscalco - © - Archivio GMEM- AMB]	118
Figura 101. <i>Guepinia helvelloides</i> (DC.) Fr. [Foto: Ch. Siniscalco - © - Archivio GMEM-AMB]	118
Figura 102. Numero di segnalazioni dei Generi nelle peccete italiane	119
Figura 103. <i>Boletus edulis</i> Bull. in habitat di pecceta alpina [Foto: Ch. Siniscalco - © - Archivio GMEM-AMB].....	119
Figura 104. <i>Cantharellus cibarius</i> Fr. [Foto: C. Siniscalco - © - Archivio GMEM-AMB]	120
Tabella 29. Specie ad alta frequenza nelle peccete naturali italiane	120
Figura 105. <i>Mycena pura</i> (Pers.) Kumm. [Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]	122
Figura 106. <i>Amanita muscaria</i> (L.) Lam. [Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]	122
Figura 107. <i>Chalciporus piperatus</i> (Bull.) Bataille [Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB].....	123
Figura 108. <i>Boletus calopus</i> Pers. [Sinonimo: <i>Caloboletus calopus</i> (Pers.) Vizzini] [Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]	123
Figura 109. <i>Russula mustelina</i> Fr. [Foto: G. L. Parrettini - © - Archivio GMEM-AMB].....	124
Figura 110. <i>Lactarius scrobiculatus</i> (Scop.) Fr. [Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]	125
Figura 111. <i>Suillus grevillei</i> (Klotzsch) Singer [Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]	125

Figura 112. <i>Suillus laricinus</i> (Berk.) O. Kuntze [Sinonimo: <i>Suillus viscidus</i> (L.) Roussel] [Foto: C. Siniscalco -©- Archivio GMEM-AMB]	126
Figura 113. Boschi di Pioppi e Salici lungo il fiume Aterno (Abruzzo). Codice Natura 2000: 92A0 [Foto: P.M. Bianco -©- Archivio GMEM-AMB]	129
Figura 114. I boschi ripariali sono ormai residuali in tutte le regioni italiane (Da ISPRA: CORINE Land Cover, 2015).....	130
Figura 115. Boschi di pioppi e salici in una forra del Parco Nazionale della Majella (Abruzzo). Codice Natura 2000: 92A0 [Foto: P.M. Bianco -©- Archivio GMEM-AMB]	130
Figura 116. Bosco di Ontani in Lomellina (Lombardia). Codice Natura 2000: 91E0 [Foto: P.M. Bianco -©- Archivio GMEM-AMB]	130
Figura 117. Areale di distribuzione di <i>P. nigra</i> , <i>P. alba</i> , <i>S. alba</i> e <i>A. glutinosa</i> in Europa.....	131
Tabella 30. Specie arboree di ambienti ripariali utilizzate nel risanamento ambientale (dati CNR) ..	132
Tabella 31. Scheda sintetica del Codice Natura 2000: 91E0.....	132
Tabella 32. Scheda sintetica del Codice Natura 2000: 92A0	134
Figura 118. <i>Paxillus filamentosus</i> (Scop.) Fr. [Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]	136
Figura 119. <i>Leccinum duriusculum</i> (Schulzer ex Kalchbr.) Singer [Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB].....	136
Figura 120. <i>Morchella esculenta</i> (L.) Pers. [Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]	137
Tabella 33. Le specie fungine maggiormente frequenti negli habitat di interesse comunitario 92A0 e 91E0 ai sensi della direttiva 92/43/CEE.....	137
Figura 121. <i>Lactarius lilacinus</i> Fr. [Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]	139
Figura 122. <i>Paxillus involutus</i> (Batsch) Fr. [Foto: G.L. Parrettini -©- Archivio GMEM-AMB].....	140
Figura 123. <i>Tricholoma populinum</i> J.E. Lange [Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]	140
Tabella 34. Le specie della categoria Eunis B1.13 Comunità atlantico-mediterranee e del Mar Nero delle spiagge sabbiose	145
Figura 124. <i>Psathyrella ammophila</i> (Durieu & Lév.) P.D. Orton [Foto: C. Agnello - © - Archivio Gruppo Micologico e Nat. di Mesagne - AMB]	146
Figura 125. <i>Peziza pseudoammophila</i> Bon & Donadini [Foto: G. L. Parrettini - © - Archivio GMEM-AMB]	146
Figura 126. Dune ad <i>Ammophila arenaria</i> nel litorale Veneto. In evidenza la forte pressione antropica. [Foto: P.M. Bianco -©- Archivio GMEM-AMB].....	148
Tabella 35. Specie ad alta frequenza nelle dune bianche ed embrionali	149
Figura 127. <i>Agaricus aridicola</i> Geml, Geiser & Royse ex Mateos, J. Morales, J. Muñoz, Rey & Tovar Specie peculiare dell'habitat 2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> ("dune bianche") [Foto: C. Agnello - © - Archivio Gruppo Micologico e Nat. di Mesagne - AMB]	151
Figura 128. <i>Rhodocybe malençonii</i> Pacioni & Lalli Specie particolarmente frequente negli habitat 2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> ("dune bianche"). [Foto: G. L. Parrettini - © - Archivio GMEM-AMB].....	151
Tabella 36. Specie ad alta frequenza nell'habitat 2130 Dune costiere fisse a vegetazione erbacea ("dune grigie") - Prioritario	152
Figura 129. <i>Agaricus devoniensis</i> P.D. Orton Specie frequente nell'habitat 2130 Dune costiere fisse a vegetazione erbacea ("dune grigie") [Foto: C. Agnello - © - Archivio Gruppo Micologico e Nat. di Mesagne - AMB].....	154
Figura 130. <i>Tulostoma brumale</i> Pers. Specie molto frequente nell'habitat 2130 Dune costiere fisse a vegetazione erbacea ("dune grigie"). La sua presenza testimonia l'evoluzione del suolo verso condizioni più continentali. [Foto: C. Agnello - © - Archivio Gruppo Micologico e Nat. di Mesagne - AMB].....	155
Tabella 37. Specie ad alta frequenza nell'habitat Natura 2000 2210 Dune fisse del litorale del <i>Crucianellion maritimae</i> - Prioritario.....	156
Figura 131. <i>Peziza boltonii</i> Qué. Specie caratterizzante l'habitat Natura 2000 2210 Dune fisse del litorale del <i>Crucianellion maritimae</i> [Foto: C. Agnello - © - Archivio Gruppo Micologico e Nat. di Mesagne - AMB].....	158
Tabella 38. Specie ad alta frequenza nell'habitat Natura 2000 "2250 Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp. Prioritario".....	162

Figura 132. <i>Helvella juniperi</i> M. Filippa & Baiano [Foto: C. Siniscalco - © - Archivio GMEM – AMB]	163
Figura 133. <i>Arbutus unedo</i> L. Specie frequente nelle macchie dunali mediterranee Habitat Natura 2000 “2260 Dune con vegetazione di sclerofille dei Cisto-Lavanduletalia” (Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca - AMB).....	164
Figura 134. <i>Tuber borchii</i> Vittad. Specie ipogea frequente nelle macchie dunali mediterranee Habitat Natura 2000 “2260 Dune con vegetazione di sclerofille dei Cisto-Lavanduletalia” [Foto: C. Siniscalco - © - Archivio GMEM – AMB].....	165
Tabella 39. Specie ad alta frequenza nell’habitat Natura 2000 “2260 Dune con vegetazione di sclerofille dei Cisto-Lavanduletalia”.....	165
Tabella 40. Specie ad alta frequenza nell’habitat Natura 2000 “2160 Dune con presenza di <i>Hippophae rhamnoides</i> ”	168
Tabella 41. Specie ad alta frequenza nell’habitat Natura 2000 “2270 Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i> ”	170
Tabella 42. Componenti micologiche presenti nella Lista Rossa Italiana della IUCN (Rossi et al., 2013)	175
Figura 135. <i>Alessioporus ichnusanus</i> (Alessio, Galli & Littini) Gelardi, Vizzini & Simonini [Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB].....	176
Figura 136. <i>Entoloma bloxamii</i> (Berk & Broome) Sacc. [Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB].....	177
Figura 137. <i>Hericium erinaceus</i> (Bull.Fr.) Pers. [Foto: C. Siniscalco - © - Archivio GMEM-AMB] 178	
Figura 138. <i>Peziza pseudoammophila</i> Bon & Donadini [Foto: G. L. Parrettini - © - Archivio GMEM-AMB]	179
Figura 139. <i>Pleurotus nebrodensis</i> (Inzenga) Quéf. [Foto: S. Scandurra - © - Archivio GMEM-AMB]	180
Figura 140. <i>Poronia punctata</i> (L.) Fr. [Foto: C. Agnello - © - Archivio Gruppo Micologico e Nat. di Mesagne – AMB].....	181
Figura 141. <i>Psathyrella ammophila</i> (Durieu & Lév.) P.D. Orton [Foto: C. Agnello - © - Archivio Gruppo Micologico e Nat. di Mesagne – AMB].....	183
Figura 142. <i>Suillellus dupainii</i> (Boud.) Blanco-Dios [Foto: G. L. Parrettini - © - Archivio GMEM-AMB]	184

PREMESSA

Nell'ambito del Dipartimento monitoraggio e tutela dell'ambiente e conservazione della biodiversità, le attività del Servizio per la sostenibilità della pianificazione territoriale, per le aree protette e la tutela del paesaggio, della natura e dei servizi eco-sistemici terrestri vedono il “Progetto Speciale Funghi” promuovere studi micologici finalizzati all'individuazione della qualità ambientale e alla conservazione della diversità biologica, geologica e paesaggistica, con l'indirizzo di predisporre strumenti non convenzionali per una corretta applicazione delle Convenzioni internazionali e delle Direttive europee.

Uno dei temi di ricerca del “Progetto Speciale Funghi” prevede l'elaborazione dei dati riguardanti la frequenza e l'ecologia delle varie specie fungine rinvenute sul territorio nazionale e lo studio dei loro rapporti con gli altri organismi edafici, finalizzati sia a una maggiore conoscenza della rete trofica del suolo sia allo sviluppo di indicatori biologici per la valutazione della qualità degli ecosistemi e in particolare del suolo.

Il lavoro esposto nel presente volume è frutto di un apposito Gruppo di Lavoro istituito all'interno del “Progetto Speciale Funghi” di ISPRA nel 2012, in collaborazione con il “Centro di Eccellenza ISPRA per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo” presso il “Centro Studi per la Biodiversità dell'Etruria Meridionale (CSB) del Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale–Associazione Micologica Bresadola (GMEM–AMB)”, che dal 2012 al 2018 ha prodotto, in collaborazione non onerosa, tredici lavori scientifici pubblicati storicamente sui “Quaderni del GMEM–AMB”.

Di particolare rilievo e meritevole di citazione è l'attività svolta costantemente in questo periodo dal GMEM–AMB nell'opera di coordinamento tra i vari “Centri di Eccellenza” e “Unità Operative” del progetto già esistenti in Italia, per addivenire alla buona riuscita del progetto.

Quindi l'azione di concerto tra più organismi del “Progetto Speciale Funghi” ha permesso di raccogliere, in specifici capitoli di questo volume, i contributi storici sulla conoscenza della flora micologica delle principali specie arboree italiane.

I dati pubblicati concorrono allo studio delle componenti micologiche sul territorio nazionale e all'identificazione delle specie tipiche dei diversi habitat, comprese quelle meritevoli di protezione e quante possono, per le loro caratteristiche, essere utilizzate come bioindicatori.

Questa caratterizzazione ambientale delle componenti micologiche fornisce indicazioni ben precise sulla loro qualità ecosistemica e ne fa uno strumento indispensabile sia per la conoscenza degli stati ecologici dei vari habitat sia nei monitoraggi dei progetti di conservazione, mitigazione e ripristino ambientale.

Luciano Bonci

Dirigente del Servizio per la sostenibilità della pianificazione
territoriale, per le aree protette e la tutela del paesaggio,
della natura e dei servizi eco-sistemici terrestri

INTRODUZIONE

Ai funghi viene riconosciuto il ruolo molto importante di essere degli ottimi indicatori di diversità a livello genetico in termini di ricchezza e abbondanza di popolazione e, pertanto, si prestano a essere utilizzati nello studio e nel monitoraggio della biodiversità ambientale. Inoltre, con il passare degli anni e l'aumentare delle conoscenze scientifiche, il ruolo dei funghi come regolatori naturali degli ecosistemi è diffusamente riconosciuto e una maggiore attenzione viene posta sulla conservazione della micoflora.

Purtroppo allo stato attuale nessuna specie fungina è contenuta negli allegati della Convenzione di Berna e della Direttiva Habitat, che sono le principali disposizioni della normativa europea finalizzate alla protezione delle specie selvatiche e dei loro habitat. Infatti, nonostante il ruolo cruciale svolto dai funghi nei complessi processi ecosistemici, questi sono a tutt'oggi trascurati nei piani di conservazione della natura e nelle valutazioni delle priorità degli habitat da tutelare. In effetti, le motivazioni addotte per giustificare tale comportamento si basano principalmente sulla carente conoscenza della materia, che viene attribuita principalmente a fattori intrinseci ed estrinseci: complessa natura sia degli sporocarpi sia delle matrici miceliari che li producono; elevato numero di specie conosciute e da scoprire; oggettiva difficoltà di determinazione delle specie; comparsa effimera dei corpi fruttiferi legata alla variabilità delle condizioni ambientali; mancata registrazione delle specie per anni, pur essendo queste biologicamente attive; assenza di un piano nazionale finanziato di mappatura e censimento. Queste difficoltà tecniche scoraggiano ancora i responsabili delle strutture di conservazione della natura dal considerare i funghi all'interno dei futuri piani d'azione.

Le ricerche che vengono condotte sulle componenti micologiche dal "Progetto Speciale Funghi" di ISPRA, nell'ambito del Servizio per la sostenibilità della pianificazione territoriale, per le aree protette e la tutela del paesaggio, della natura e dei servizi eco-sistemici terrestri e del Dipartimento monitoraggio e tutela dell'ambiente e conservazione della biodiversità, consentono di ampliare continuamente le conoscenze su queste componenti di biodiversità del suolo.

La struttura portante del progetto è la sua organizzazione in sedici temi di ricerca, che ne indicano gli scopi e le finalità. In particolare, il settimo tema è incentrato su: *"elaborazione dei dati riguardanti frequenza ed ecologia delle varie specie fungine rinvenute sul territorio nazionale e dei loro rapporti con altri organismi edafici finalizzati sia ad una maggiore conoscenza sulla rete trofica del suolo sia allo sviluppo di indicatori biologici per la valutazione della qualità degli ecosistemi e in particolare del suolo"*.

Dal punto di vista operativo il "Progetto Speciale Funghi" di ISPRA, già dal 2007, anno della strutturazione di quanto avviato nel 2003, ha previsto le "Unità Operative" che, ormai, sotto forma di numerose entità sul territorio nazionale, collaborano a titolo non oneroso alla realizzazione dei citati temi di ricerca.

Sempre dal punto di vista funzionale e produttivo, dal 2012, alle "Unità Operative", si sono aggiunti i "Centri di Eccellenza del "Progetto Speciale Funghi" per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo" che, distribuiti strategicamente sul territorio nazionale e collaborando in sinergia tra loro, perseguono la realizzazione delle tematiche del progetto con l'aggiunta, in alcuni casi, della funzione basilare di coordinamento scientifico di più "Unità Operative".

Il "Centro di Eccellenza ISPRA per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo" presso il "Centro Studi per la Biodiversità dell'Etruria Meridionale (CSB) del Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale-Associazione Micologica Bresadola (GMEM-AMB)", già dall'inizio di questo decennio, è impegnato nelle analisi preliminari degli habitat di importanza europea con le componenti micologiche. La collaborazione, a titolo non oneroso, agli studi in corso presso il "Progetto Speciale Funghi" di ISPRA permette di sviluppare al massimo, con lo studio dei macromiceti e mixomiceti, nuovi indicatori biologici per il suolo.

Grande importanza assumono, in questo caso, anche le collaborazioni non onerose e le sinergie tra i vari "Centri di Eccellenza" del progetto già esistenti in Italia, che consentono di conseguire, con i dati presenti all'interno del Sistema Informativo della Diversità Micologica di ISPRA, dei risultati a livello nazionale fino a poco tempo fa inaspettati e insperati.

Questi ultimi, mano a mano che vengono raggiunti, diventano uno strumento importante per la valutazione dei processi storici ed evolutivi, sotto forma di parametri fondamentali per la stima di ogni forma di degrado degli ecosistemi, degli habitat e del suolo in particolare e, ben presto, porteranno alla produzione dei primi riferimenti cartografici sia a livello nazionale che regionale e/o locale, senza trascurare l'analisi preliminare delle componenti micologiche presenti nella Lista Rossa italiana della IUCN, che fornisce dati sulla distribuzione e frequenza nei vari habitat elettivi delle specie fungine a rischio di estinzione.

In questo volume vengono raccolti, in specifici capitoli, i contributi storici sulla conoscenza della flora micologica delle principali specie arboree italiane realizzati dal "Centro di Eccellenza ISPRA per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo" presso il "Centro Studi per la Biodiversità dell'Etruria Meridionale (CSB) del GMEM-AMB" e pubblicati a suo tempo sui "*Quaderni del GMEM-AMB*" dal 2012 al 2018.

Anche nel caso dei contributi storici sulla conoscenza della flora micologica delle principali specie arboree italiane, al fine di evitare le stesse criticità incontrate nella realizzazione di altri MLG ISPRA e MLG ISPRA-SNPA, per ovviare all'ormai noto "fenomeno delle sinonimie" legato a ogni singola specie fungina e frutto della mancanza di un'unica sistematica e tassonomia per i funghi, si è ricorsi ad adottare, nella redazione di ciascun capitolo, la classificazione proposta dal *CAB International* (già *Commonwealth Agricultural Bureau*). Quindi, anche in questo manuale, per eliminare eventuali problemi di sinonimia, è stata rispettata e conservata la nomenclatura utilizzata dal micologo determinatore e collateralmente, là dove è risultato necessario, sono stati riportati i sinonimi secondo *Index Fungorum*¹.

I dati contenuti nei vari capitoli concorrono allo studio delle componenti micologiche sul territorio nazionale e all'identificazione delle specie tipiche dei diversi habitat, comprese quelle meritevoli di protezione e quante possono, per le loro caratteristiche, essere utilizzate come bioindicatori.

Il riferimento delle varie tipologie di micoflora ai sistemi di classificazione degli ambiti naturali e antropici riconosciuti a livello europeo rende possibile l'inserimento delle segnalazioni sulla micoflora italiana all'interno di banche dati specie-habitat, utili ai processi di individuazione di ambiti di particolare pregio naturalistico, in stato di minaccia, o in grado di permettere la conservazione di particolari specie. Inoltre, rappresentano uno strumento indispensabile per la conoscenza dello stato ecologico degli habitat e sono fondamentali nel monitoraggio dei progetti di conservazione, mitigazione e ripristino ambientale.

Il continuo sviluppo presso il "Progetto Speciale Funghi" di ISPRA delle conoscenze sulle componenti di "biodiversità del suolo" permette di integrare al massimo, con lo studio dei macromiceti e mixomiceti, i dati sul biomonitoraggio del suolo disponibili sul territorio nazionale e fornisce utili elementi di bioindicazione nelle valutazioni della qualità ecosistemica e di habitat.

Carmine Siniscalco
Responsabile "Progetto Speciale Funghi" di ISPRA

¹ *Index Fungorum* è il sistema di nomenclatura fungina globale coordinato e sostenuto dall'*Index Fungorum Partnership* (*Landcare Research-NZ* e *Royal Botanical Gardens* di Kew: Mycology) e contiene i nomi dei funghi (tra cui sono inclusi lieviti, licheni, analoghi fungini cromisti, analoghi fungini protozoi e forme fossili) in tutti i ranghi. Disponibile sul web all'indirizzo: <http://www.indexfungorum.org/Index.htm>

CAPITOLO 1

Quaderni del GMEM-AMB 11-2012
Edizioni del Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale
6 maggio 2012

LA MICOFLORA NEI SISTEMI FORESTALI ITALIANI

Con il passare degli anni e l'aumentare delle conoscenze scientifiche, il ruolo dei funghi come regolatori naturali degli ecosistemi è diffusamente riconosciuto e una maggiore attenzione viene posta sulla conservazione della micoflora. Liste rosse di funghi compaiono ormai in almeno 35 Paesi europei.

Appare importante riferire le tipologie di micoflora a sistemi di classificazione degli ambiti naturali e antropici riconosciuti a livello europeo per rendere possibile l'inserimento delle segnalazioni sulla micoflora italiana in banche dati specie-habitat, utili ai processi di individuazione di habitat di particolare pregio naturalistico, in stato di minaccia oppure in grado di permettere la conservazione di particolari specie. Oltre a offrire uno strumento per la conoscenza dello stato ecologico degli habitat, tali dati sono, inoltre, fondamentali nel monitoraggio dei progetti di conservazione, mitigazione e ripristino ambientale e, più in generale, del territorio.

L'utilizzo di sistemi di classificazione permette un approccio *upscaling* che rende conto dell'organizzazione gerarchica degli ecosistemi e permette di analizzare le proprietà emergenti nelle relazioni funghi-habitat. Tale approccio permette una valutazione della diversità coerente con i diversi livelli cartografici e informativi disponibili.

Per contribuire alla conoscenza delle relazioni tra specie fungine e habitat, presso il Dipartimento Difesa Natura dell'ISPRA sono state avviate attività di raccolta dati per associare gli ambienti di rilevamento della micoflora italiana ai sistemi europei di classificazione delle unità territoriali, relativamente all'uso del suolo (CORINE Land Cover) e alle tipologie di habitat e biotopi (CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000).

Uno dei temi di ricerca del "Progetto Speciale Funghi" è l'associazione tra i sistemi europei di classificazione delle unità territoriali, relativamente all'uso del suolo (CORINE Land Cover) e ai biotopi (CORINE Biotopes, Paelarctic, EUNIS, NATURA 2000) e gli ambienti di rilevamento della micoflora italiana.

Attualmente nella banca dati ISPRA, in continuo aggiornamento, sono conservati dati provenienti da varie fonti:

- Archivio dati fornito da Luigi Cocchi e Luciano Vescovi del Gruppo Micologico e Naturalistico "R. Franchi" di Reggio Emilia – Associazione Micologica Bresadola: 4956 segnalazioni
- Archivio dati a cura di Giovanni Robich e Maurella Castoldi dell'*Herbarium Mycologicum* del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia – Società Veneziana di Micologia – Associazione Micologica Bresadola: 21823 record
- Banca Dati ISPRA, a cura di Carmine Siniscalco, ISPRA e Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale – Associazione Micologica Bresadola: 5334 segnalazioni
- Archivio dati fornito da Mario Cervini del Gruppo di Varese – Associazione Micologica Bresadola: 59.528 segnalazioni
- Archivio dati fornito da Gianfranco Medardi del Circolo Micologico Carini di Brescia – Associazione Micologica Bresadola: 2196 segnalazioni.

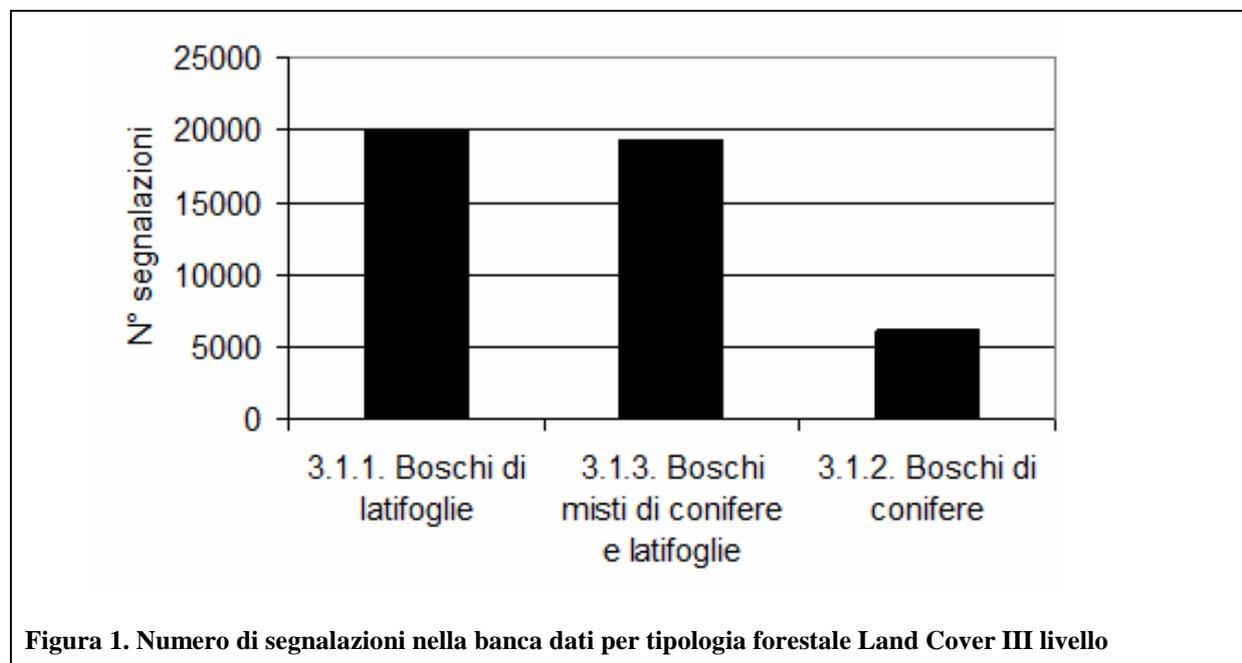
Inoltre, sono state utilizzate fonti bibliografiche, ove utili, a identificare le relazioni specie-habitat in alcuni ambiti peculiari: per i funghi alpini sono stati utilizzati i lavori di Bizio E., Campo E. e Jamoni P. (2008) sulla flora alpina di alta quota; per gli ambienti dunali sono stati usati i lavori di Monti G., Marchetti M., Gorreri L., Franchi P. (2000), Lantieri A. (2003, 2005), Lantieri *et al.* (2009). Infine, per il Genere *Russula* è stata utilizzata la monografia di M. Sarnari (1995, 2000) che distingue egregiamente i diversi habitat di crescita delle specie.

I dati già disponibili presso l'ISPRA hanno permesso un'analisi preliminare di alcuni habitat di importanza europea. Le specie individuate possono essere utilizzate come indicatori di qualità ambientale degli habitat. Il gran numero di segnalazioni provenienti da habitat forestali sia di interesse comunitario che nazionale permette una prima analisi statistica dei dati disponibili.

I funghi nei sistemi di classificazione Natura 2000, CORINE Biotopes, Palearctic ed EUNIS

La Direttiva (CEE) 92/43 del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla “Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche” (G.U.C.E. n. L 206 del 22 luglio 1992), utilizza la classificazione Natura 2000, ma fa anche riferimento alla classificazione gerarchica degli habitat effettuata nell’ambito del programma CORINE (Decisione 85/338/CEE del Consiglio del 27 giugno 1985) e, successivamente, alla classificazione Palearctic basata sulla precedente. Tutti gli habitat naturali di interesse comunitario menzionati, la cui “conservazione richiede la designazione di aree speciali”, possono essere associati a codici CORINE del Technical Handbook CORINE/Biotopes (1988) e ai codici Palearctic (Devillers P. *et al.*, 1996). La più recente classificazione EUNIS è stata sviluppata dall’Agenzia Europea per l’Ambiente (EEA) attraverso l’*European Topic Centre* ed è costruita sulla base della *Palearctic Habitats Classification*, alla quale sono state apportate ridefinizioni e approfondimenti con particolare riguardo nei confronti degli habitat marini. L’ultimo aggiornamento è stato effettuato nel 2007, recependo le proposte pervenute dalle istituzioni internazionali che si occupano di habitat marini organizzate dalla Commissione OSPAR, dal Consiglio Internazionale per l’Esplorazione del mare (ICES) e dall’Agenzia Europea dell’Ambiente (EEA). Ulteriori correzioni sono state fatte anche in seguito alle osservazioni degli utenti, per aggiornare i collegamenti diretti con le altre iniziative, come la *Palearctic Habitats Classification*, la nomenclatura CORINE Land Cover e l’allegato I della Direttiva 92/43/CEE “Habitat”. Il riferimento delle raccolte micologiche alle categorie CORINE Biotopes è facilmente riferibile alle corrispondenti categorie EUNIS.

Le classificazioni CORINE Biotopes, Palearctic ed EUNIS offrono anche la possibilità di un collegamento con il progetto nazionale Carta della Natura (APAT, 2004) utile per la determinazione della distribuzione potenziale e reale dei micromiceti. La disponibilità di dati relativi alla diversità micologica nelle categorie CORINE Biotopes, Palearctic ed EUNIS permette, inoltre, di aumentare la disponibilità di informazioni utili per la valutazione della diversità degli habitat e della loro vulnerabilità. Il limite del procedimento è nelle informazioni sugli habitat che i raccoglitori sono in grado di fornire, talvolta mancanti, della definizione, sufficienti ad assegnarle a una determinata categoria di livello superiore. Tuttavia, per le categorie forestali è stato possibile assegnare alle categorie Land Cover III livello 33.060 segnalazioni.



Specie ubiquitarie

Molte specie micologiche sembrano distribuirsi all'interno delle foreste italiane senza mostrare nessuna particolare preferenza. Tra le più frequenti ricordiamo *Russula cyanoxantha* (361 segnalazioni) e *Xerocomus chrysenteron* (121 segnalazioni). Queste specie, pur essendo tipiche solo di ambienti forestali, sono comunque indicatori di buone pratiche gestionali.

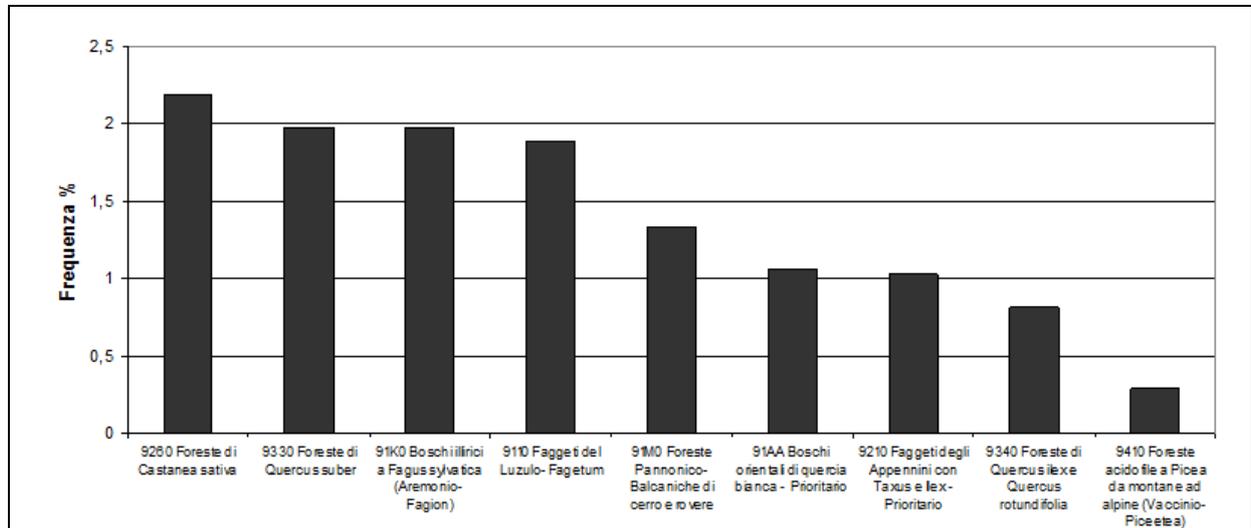


Figura 2. Frequenza (in percentuale sulle segnalazioni totali) di *Russula cyanoxantha* in habitat forestali di interesse comunitario

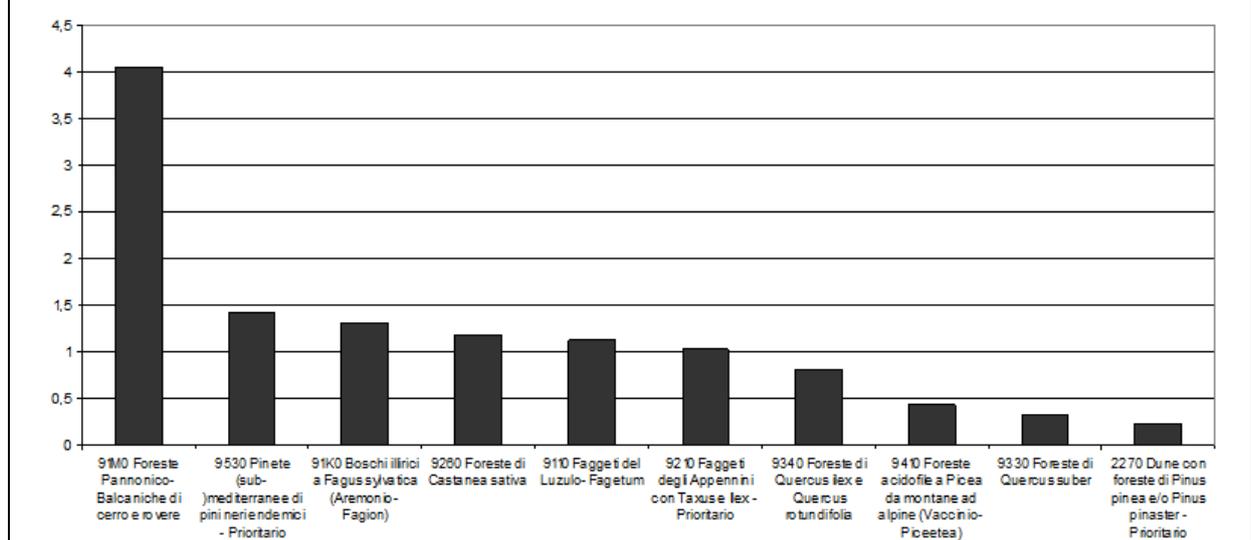


Figura 3. Frequenza (in percentuale sulle segnalazioni totali) di *Xerocomus chrysenteron* in habitat forestali di interesse comunitario

I funghi nelle formazioni forestali della direttiva 92/43/CEE

Al III livello CORINE Biotopes/Palaearctic EUNIS emergono alcuni habitat forestali di interesse comunitario di particolare rilievo naturalistico, in quanto di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/43/CEE. Per essi è possibile fornire, per l'alto numero di segnalazioni e di distribuzione all'interno dell'areale, i primi dati statistici.

CORINE Biotopes/Palaearctic: 41.9 Castagneti

EUNIS: G1.7D Boschi e foreste di *Castanea sativa* (comprese le colture da frutto ormai naturalizzate)
Habitat Natura 2000 (dir. 92/43/CEE): 9260 Foreste di *Castanea sativa*
1174 segnalazioni, 364 specie

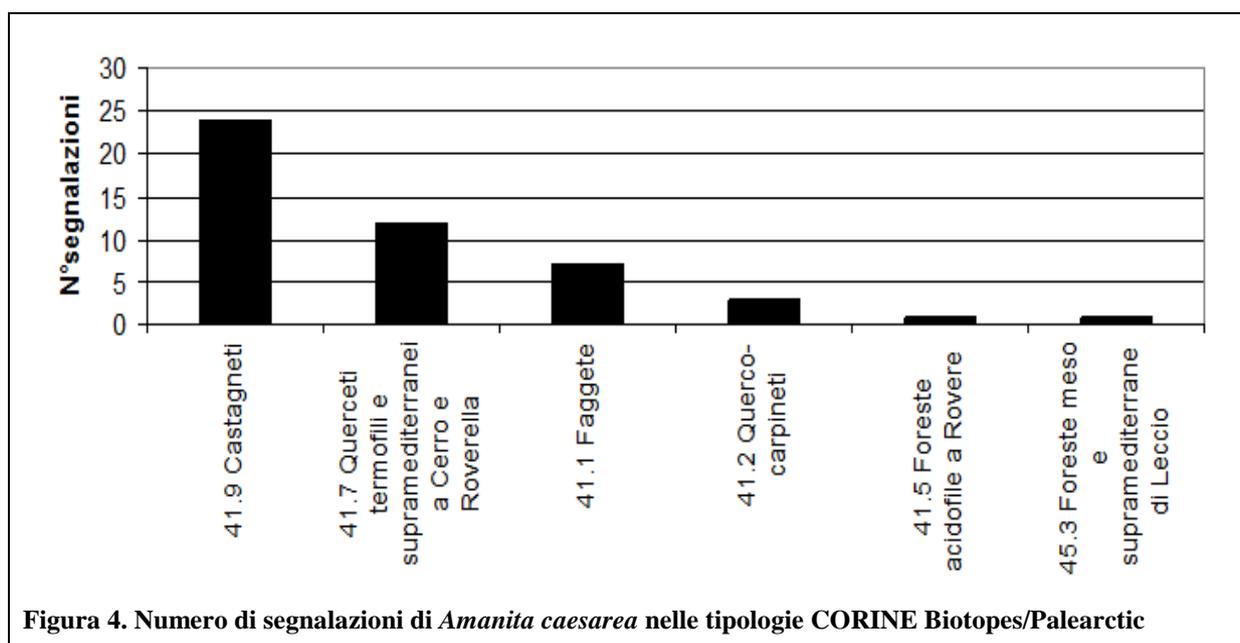
Questa tipologia è di derivazione antropica ma, in presenza di abbandono, tende a trasformarsi nei boschi acidofili originari. La composizione micologica risente quindi dell'influenza delle formazioni potenziali con le quali presenta molte entità in comune.

Specie ad alta frequenza presenti in altre formazioni forestali

Cantharellus cibarius, *Russula cyanoxantha*, *Russula vesca*, *Xerocomus chrysenteron*, *Boletus aestivalis*

Specie frequenti delle foreste di latifoglie

Amanita caesarea, *Hydnum rufescens*, *Xerocomus subtomentosus*



Specie frequenti in comune con le fagete

Boletus aestivalis, *Russula laurocerasi*, *Gyroporus castaneus*



Figura 5. *Russula laurocerasi*
[Foto: AMB Gruppo di Muggia e del Carso]



Figura 6. *Gyroporus castaneus*
[Foto: Archivio AMB]

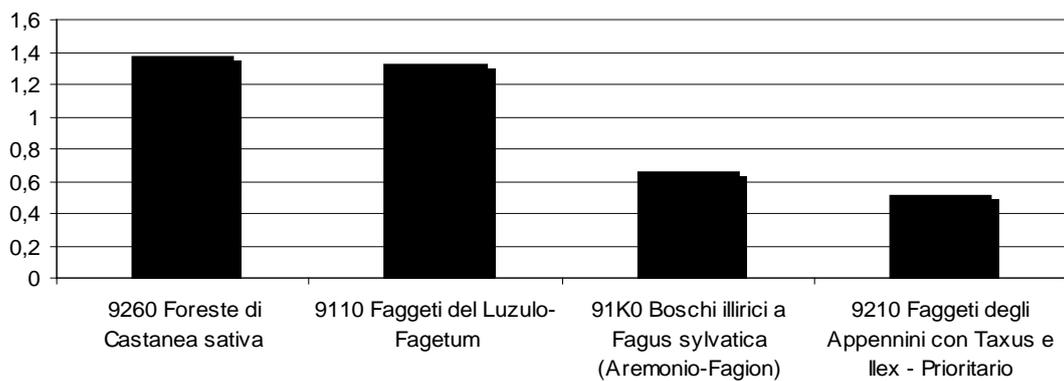


Figura 7. Frequenza (in percentuale sulle segnalazioni totali) di *Boletus aestivalis* in habitat forestali di interesse comunitario

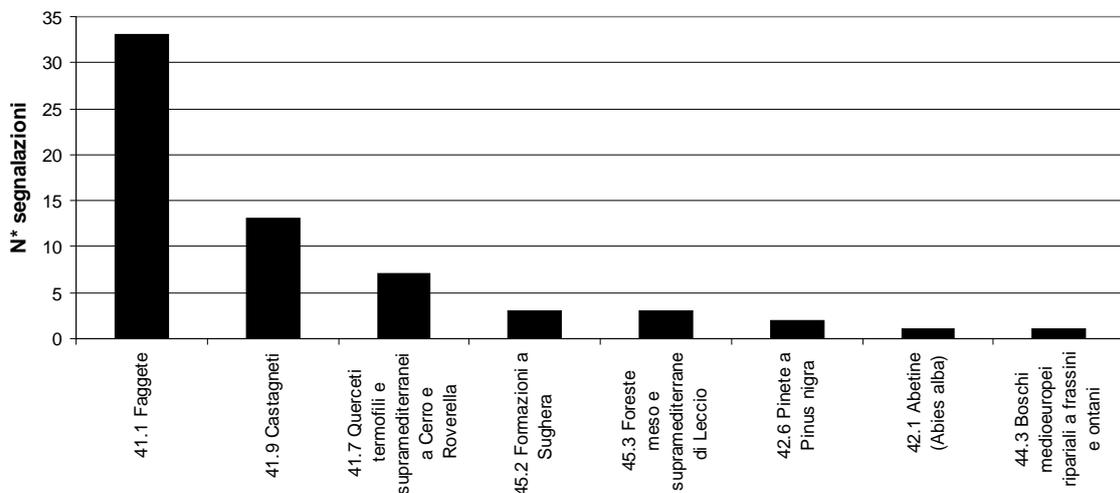


Figura 8. Numero di segnalazioni di *Gyroporus castaneus* nelle tipologie CORINE Biotopes/Palearctic

Specie frequenti in comune con le cerrete

Cantharellus cinereus, *Hypholoma sublateritium*, *Fistulina hepatica*, *Entoloma sinuatum*



Figura 9. *Hypholoma sublateritium*
[Foto: Archivio AMB]



Figura 10. *Russula aurea*
[Foto: Archivio AMB]

Specie frequenti in comune con altri boschi acidofili

Scleroderma verrucosum, *Russula aurea*

CORINE Biotopes/Palearctic: 45.2 Sugherete

EUNIS: G2.11 Boschi di *Quercus suber*

Habitat Natura 2000 (dir. 92/43/CEE): 9330 Foreste di *Quercus suber*

301 segnalazioni, 112 specie

Questa tipologia forestale è stata spesso derivata per azione antropica da boschi misti acidofili con leccio o con cerro e farnetto, tuttavia presenta un certo numero di specie esclusive e caratteristiche.

Specie caratteristiche

Cortinarius balteatocumatilis (anche nelle formazioni di *Quercus coccifera*), *Gymnopilus suberis*, *Russula werneri*, *Russula monspeliensis*, *Lactarius cistophilus*, *Russula roseicolor*, *Russula subazurea*, *Russula tyrrhenica*



Figura 11. *Russula werneri*
[Foto: Archivio AMB]



Figura 12. *Gymnopilus suberis*
[Foto: Archivio AMB]

Specie in comune con i boschi di leccio

Hebeloma sarcophyllum, *Russula atramentosa*, *Leccinum corsicum*



Figura 13. *Hebeloma sarcophyllum*
[Foto: Archivio AMB]



Figura 14. *Leccinum corsicum*
[Foto: Archivio AMB]

Altre Specie frequenti

Russula amoenicolor, *Russula acrifolia*, *Boletus pseudoregius*, *Russula graveolens*

CORINE Biotopes/Palearctic: 45.3 Leccete

Habitat Natura 2000 (dir. 92/43/CEE): 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*

EUNIS: G2.12 Boschi di *Quercus ilex*

933 segnalazioni, 229 specie

Specie caratteristiche

Russula ilicis, *Gymnomyces ilicis*, *Lactarius ilicis*



Figura 15. *Lactarius ilicis*
[Foto: Archivio AMB]



Figura 16. *Russula ilicis*
[Foto: Archivio AMB]

Specie in comune con le sugherete



Figura 17. *Russula atramentosa*
[Foto: Archivio AMB]

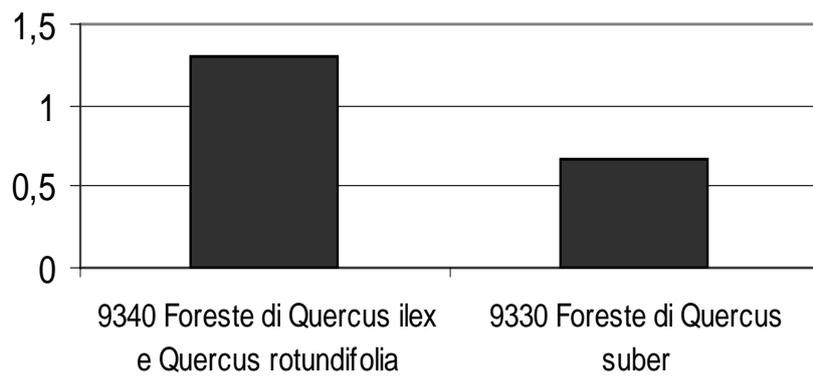


Figura 18. Frequenza (% sulle segnalazioni totali nell'habitat) di *Russula atramentosa*

Altre specie frequenti

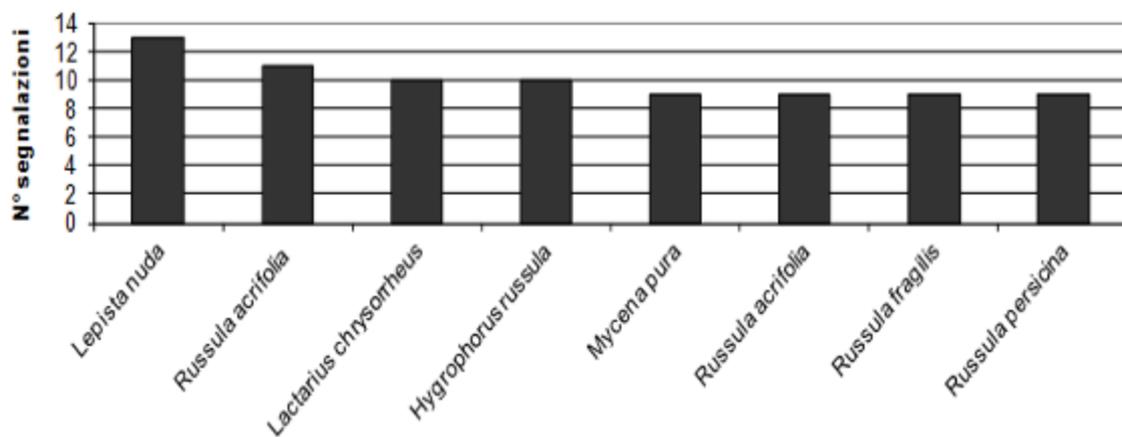


Figura 19. Altre specie ad alta frequenza nelle leccete



Figura 20. *Hygrophorus russula*
[Foto: Archivio AMB]



Figura 21. *Russula acrifolia*
[Foto: Archivio AMB]

CORINE Biotopes/Palearctic: 42.2 Boschi di *Picea abies*

Habitat Natura 2000 (dir. 92/43/CEE): 9410 Foreste acidofile a *Picea* da montane ad alpine (Vaccinio-Piceetea)

EUNIS: G3.1 Boschi e foreste temperate di *Abies* sp. e *Picea* sp.

1525 segnalazioni, 528 specie

In Italia le peccete sono a contatto sia con le faggete che con i boschi subalpini e presentano, quindi, se analizzati al III livello anche specie di questi consorzi.

Specie ad alta frequenza

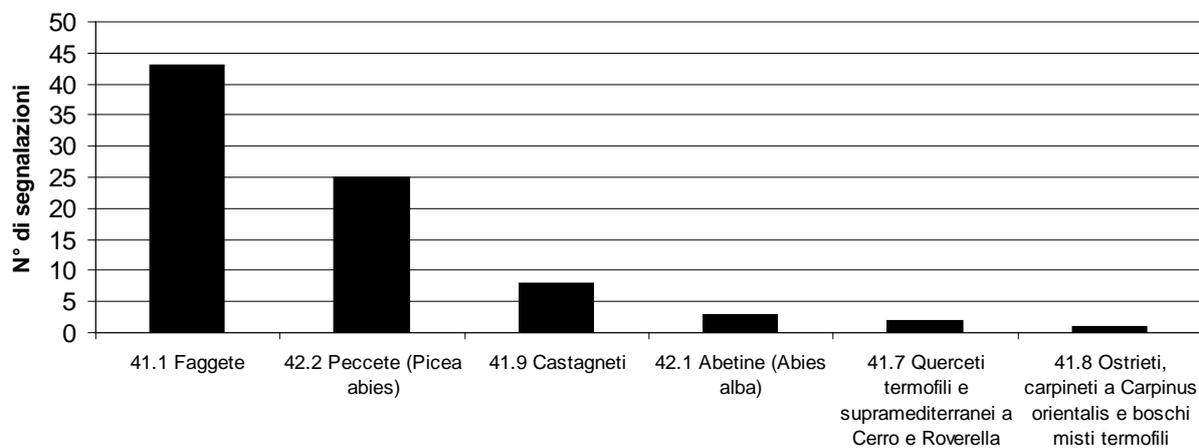


Figura 22. Specie in comune con le faggete

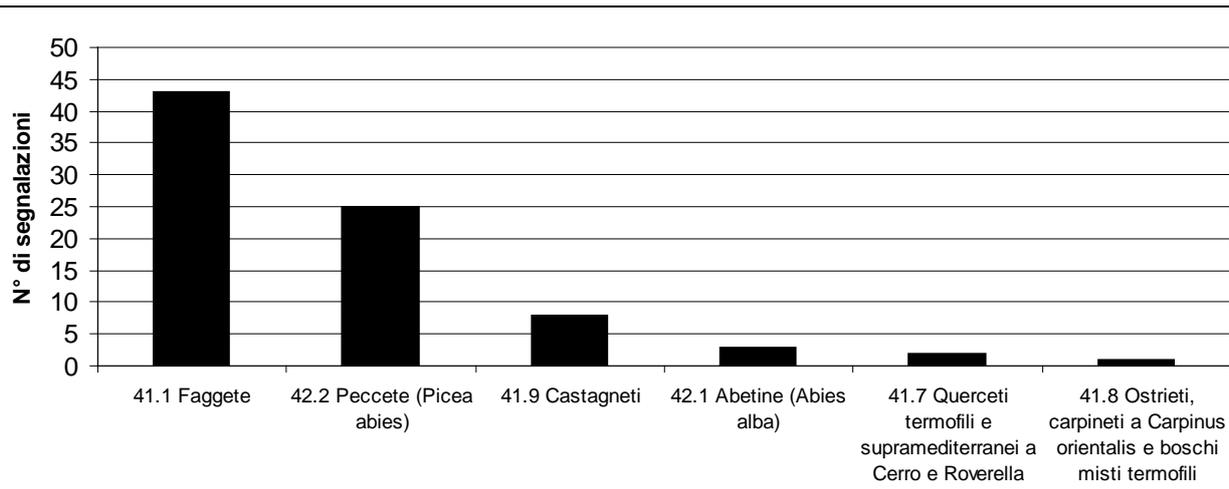


Figura 23. Numero di segnalazioni di *Boletus edulis* nelle tipologie forestali CORINE Biotopes

Specie in comune con altri boschi di conifere

Lactarius scrobiculatus, *Collybia distorta*, *Lepiota ventriosospora*, *Pseudohydnum gelatinosum*



Figura 24. *Lactarius scrobiculatus*
[Foto: AMB Gruppo di Muggia e del Carso]

Altri boschi italiani di particolare interesse

Cerrete e faggete di interesse comunitario emergono ai livelli superiori dei sistemi gerarchici di classificazione. È comunque possibile presentare le principali emergenze micologiche di tali formazioni.

CORINE Biotopes/Palearctic: 41.18 Faggete dell'Italia Meridionale e Sicilia

EUNIS: G1.68 Boschi e foreste di *Fagus sylvatica* del sud Italia (a sud del 42° N)
Habitat Natura 2000 (dir. 92/43/CEE): 9210 Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex* - Prioritario
277 segnalazioni, 157 specie

L'Italia meridionale era una zona di rifugio per il faggio durante le glaciazioni; questo ha favorito la presenza di numerose piante endemiche. Negli ultimi secoli la forte pressione di pascolo e incendio ha notevolmente rarefatto tali formazioni considerate prioritarie dall'Unione Europea e minacciate ora anche dal *global warming*.

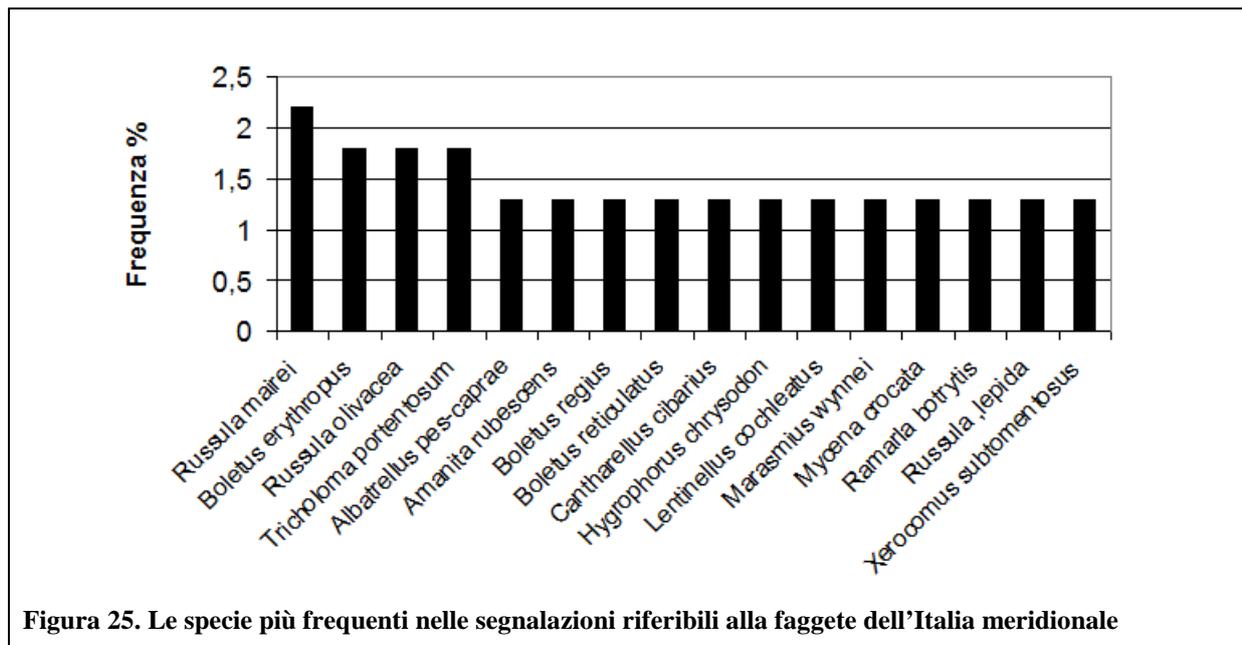


Figura 25. Le specie più frequenti nelle segnalazioni riferibili alla fagete dell'Italia meridionale

CORINE Biotopes/Palearctic: 41.7511 Cerrete sud-italiane

EUNIS: G1.7511 Boschi di *Quercus cerris* dell'Italia meridionale

Habitat Natura 2000 (dir. 92/43/CEE): Secondo MATTM-SBI può essere riferito a: 91M0 Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere

822 segnalazioni, 257 specie

Si tratta di una delle tipologie più frequenti nell'Italia centro-meridionale; si sviluppa bene su suoli vulcanici acidi e di derivazione arenacea, in ambiti climatici che vanno dal mesomediterraneo al mediterraneo montano. Nell'Italia meridionale tende a situarsi in ambito montano, mentre ad esempio nel Lazio scende fino al livello del mare (Bosco di Foglino, Foresta di Castelporziano, Selva del Circeo). La forte ceduzione e il degrado dei suoli, soprattutto a bassa quota, determinano l'ingresso di specie delle praterie.

Specie ad alta frequenza

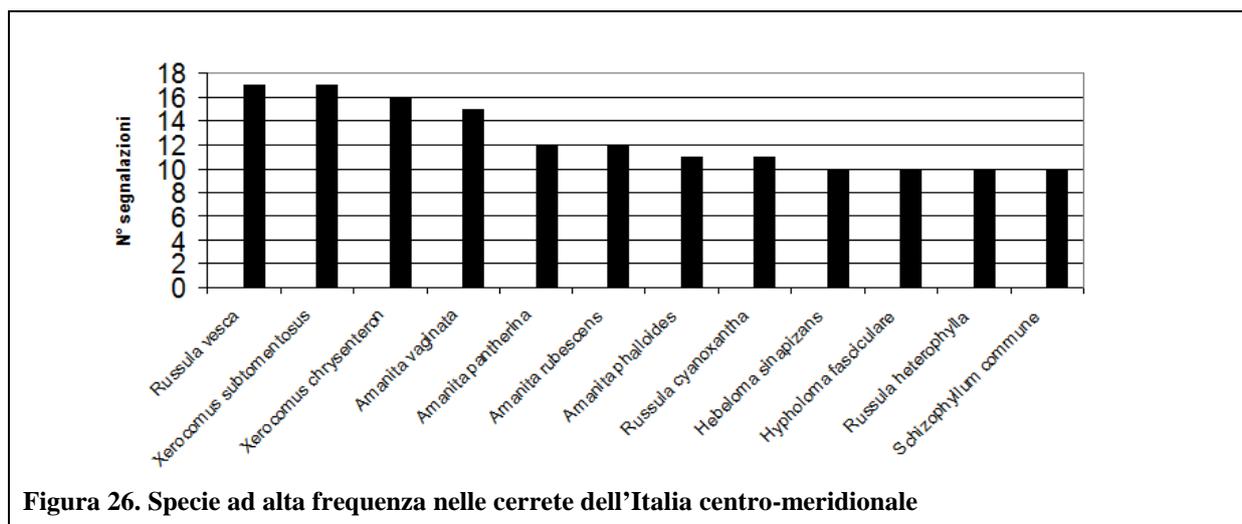


Figura 26. Specie ad alta frequenza nelle cerrete dell'Italia centro-meridionale



Figura 27. *Amanita vaginata*, frequente nei querceti e nelle faggete acide, nei castagneti, più raro nelle peccete
[Foto: Archivio AMB]



Figura 28. *Russula heterophylla* frequente nelle cerrete e in altri boschi acidofili
[Foto: Archivio AMB]

Conclusioni

Le attività in corso presso ISPRA, sulla base dei dati forniti dalla AMB, contribuiscono in modo notevole alla conoscenza della distribuzione delle specie negli habitat, favorendo un approccio statistico nell'analisi del territorio e permettendo di aumentare il significato ecologico del monitoraggio micologico.

CAPITOLO 2

Quaderni del GMEM-AMB 12-2012
Edizioni del Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale
27-28 ottobre 2012

PRIMO CONTRIBUTO DEL “CENTRO DI ECCELLENZA” ISPRA PRESSO IL GMEM–AMB PER LO STUDIO DELLE COMPONENTI MICOLOGICHE DELLA RISERVA NATURALE DI MONTE SORATTE

ELEMENTI DI PREGIO ECOLOGICO E INDICATORI DI QUALITÀ AMBIENTALE COME CONTRIBUTO AL PIANO DI GESTIONE DEL SITO DI IMPORTANZA COMUNITARIA “MONTE SORATTE IT 6030014”

Introduzione

Ai funghi viene riconosciuto un ruolo molto importante quali indicatori di diversità, a livello genetico, in termini di ricchezza e abbondanza di popolazione e, pertanto, si prestano a essere utilizzati nello studio e nel monitoraggio della biodiversità di un ecosistema o di un ambiente (Benedetti A., 2006).

La comprensione dei meccanismi che agiscono sul mantenimento e sull'evoluzione degli ecosistemi non può prescindere dalla conoscenza precisa di chi fa cosa. In particolare, l'efficienza delle interazioni dinamiche nelle relazioni trofiche del suolo risulta legata, oltre che ai diversi elementi ambientali e pedologici, anche ai rapporti che le varie componenti vegetali, micologiche e della fauna del suolo a diverse scale (micro, meso e macro) stabiliscono tra di loro (Siniscalco C., 2009).

Materiali e Metodi

Il Centro Studi per la Biodiversità dell'Etruria Meridionale (CSB) del Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale – Associazione Micologica Bresadola (GMEM–AMB), sede di uno dei “Centri di Eccellenza ISPRA per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo” distribuiti sul territorio nazionale, dall'autunno 2011, in collaborazione con l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), con cui l'AMB è legata da una Convenzione triennale non onerosa (2011–2014), ha iniziato studi di monitoraggio del grado di biodiversità del suolo nella Riserva Naturale di Monte Soratte che corrisponde quasi completamente al sito di importanza comunitaria “Monte Soratte IT 6030014”.

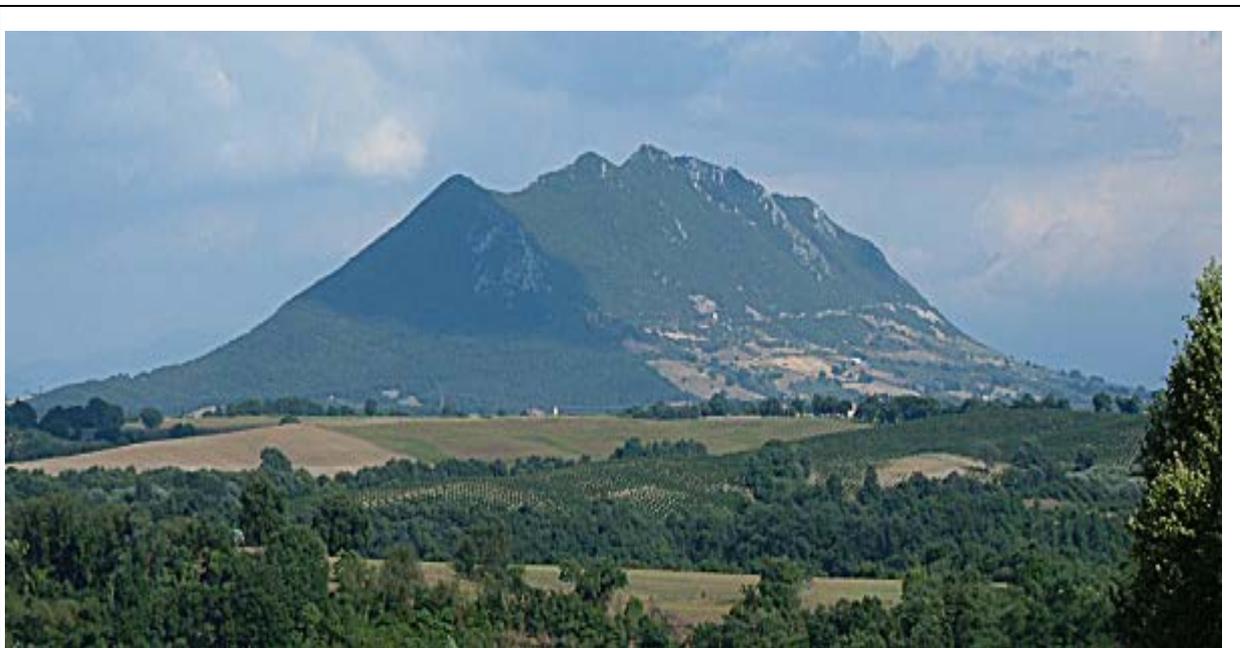


Figura 29. Monte Soratte visto da Civita Castellana - VT²

² Elaborazione di L. Campana dell'originale di Croberto68 tratto da Wikipedia.org e rilasciato con licenza Creative Commons 3,0

In questa prima fase sono stati condotti studi sia di mappatura e censimento della flora micologica, al fine di elaborare elenchi di specie per ciascun habitat in base alle segnalazioni, sia di associazione della flora micologica ai sistemi europei di classificazione delle unità territoriali.

Le stazioni scelte per i campionamenti sono cinque: Fondo di S. Silvestro; Monte Piccolo; Santa Romana; Monte Vilicone e Morra del Preteto (Figura 30). Esse riflettono la realtà fitogeografia della vegetazione potenziale della Riserva Naturale di Monte Soratte.

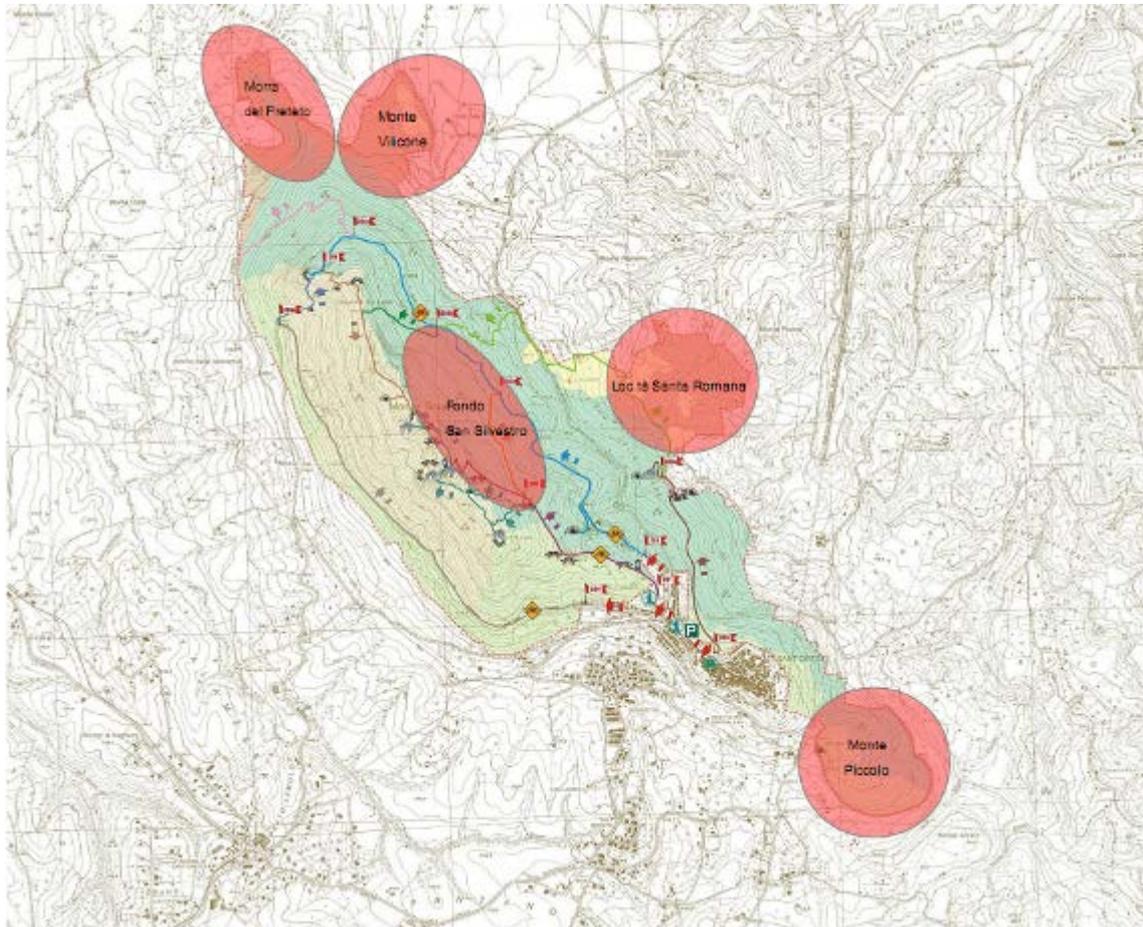


Figura 30. Aree individuate per i campionamenti

Risultati

Caratterizzazione dell'area di studio

Il territorio della Riserva Naturale Regionale di Monte Soratte si estende per 444 ettari, a circa 40 Km a nord di Roma, e corrisponde quasi completamente all'omonimo Sito di Importanza Comunitaria IT6030014 (ai sensi della direttiva 92/43/CEE), esteso per 445 ettari. L'altitudine va da 116 a 701 metri s.l.m.

La Riserva presenta al suo interno tre tipi e unità paesistiche (Figura 31; Figura 32; Figura 33): infatti, oltre al Monte Soratte propriamente detto, include porzioni delle unità dei Colli e Ripiani Vulcanici Sabatini, i cui tufi circondano buona parte del rilievo, e piccole porzioni delle unità delle Colline Argillose di Nazzano (Tabella 1).

Tabella 1. Tipi e Unità paesistiche del SIC Monte Soratte

Unità Paesistica	Tipo Paesistico	Superficie (ha)	Percentuale superficie SIC Monte Soratte
Colline di Nazzano	Colline argillose	35,6	8,0
Colline e ripiani vulcanici sabatini	Paesaggio collinare vulcanico con tavolati	119,3	26,8
Monte Soratte	Rilievo roccioso isolato	289,9	65,2

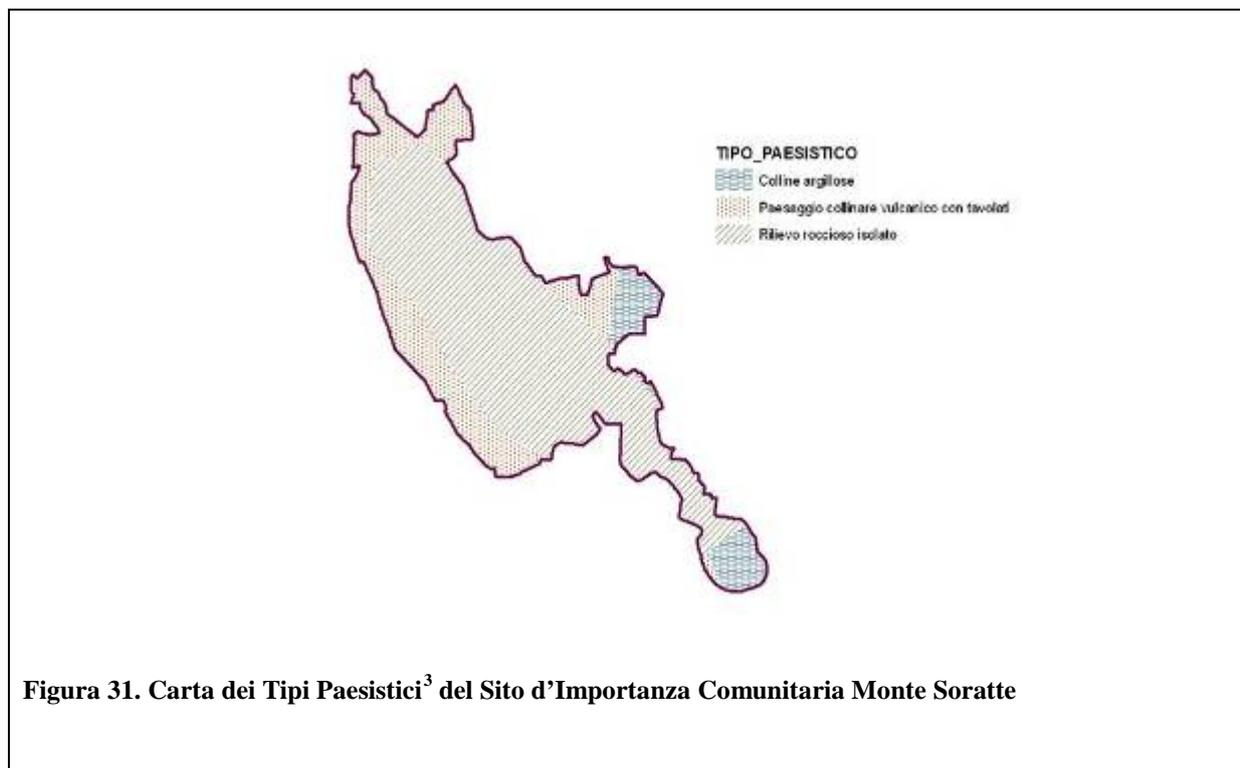


Figura 31. Carta dei Tipi Paesistici³ del Sito d'Importanza Comunitaria Monte Soratte

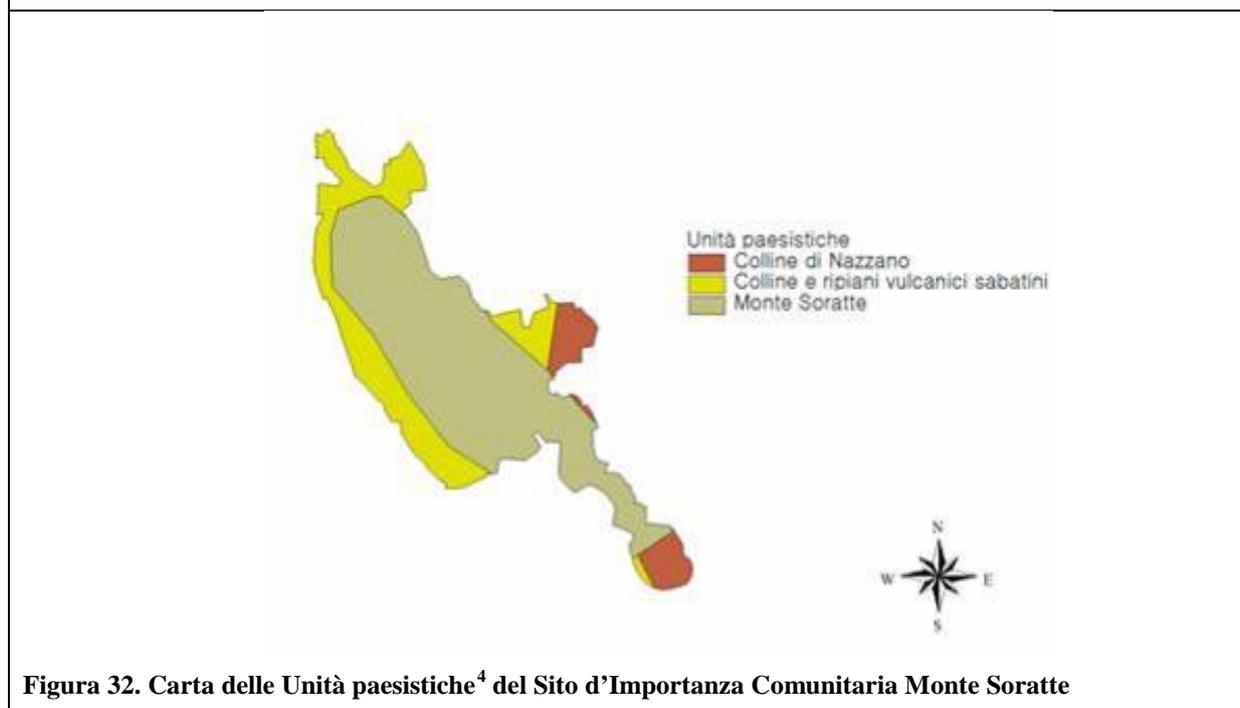


Figura 32. Carta delle Unità paesistiche⁴ del Sito d'Importanza Comunitaria Monte Soratte

³ da Carta della Natura 1:250.000, ISPRA

⁴ da Carta della Natura 1:250.000, ISPRA



Figura 33. Foto aerea del Monte Soratte

La vegetazione dell'area di studio

Secondo la Carta della Natura della Regione Lazio 1:50.000 (Casella L. *et al.*, 2008) le formazioni maggiormente rappresentate sono le leccete (284 ettari pari al 63,9% della superficie totale del SIC) (Figura 34) che mostrano anche la minima frammentazione (1 solo poligono continuo).

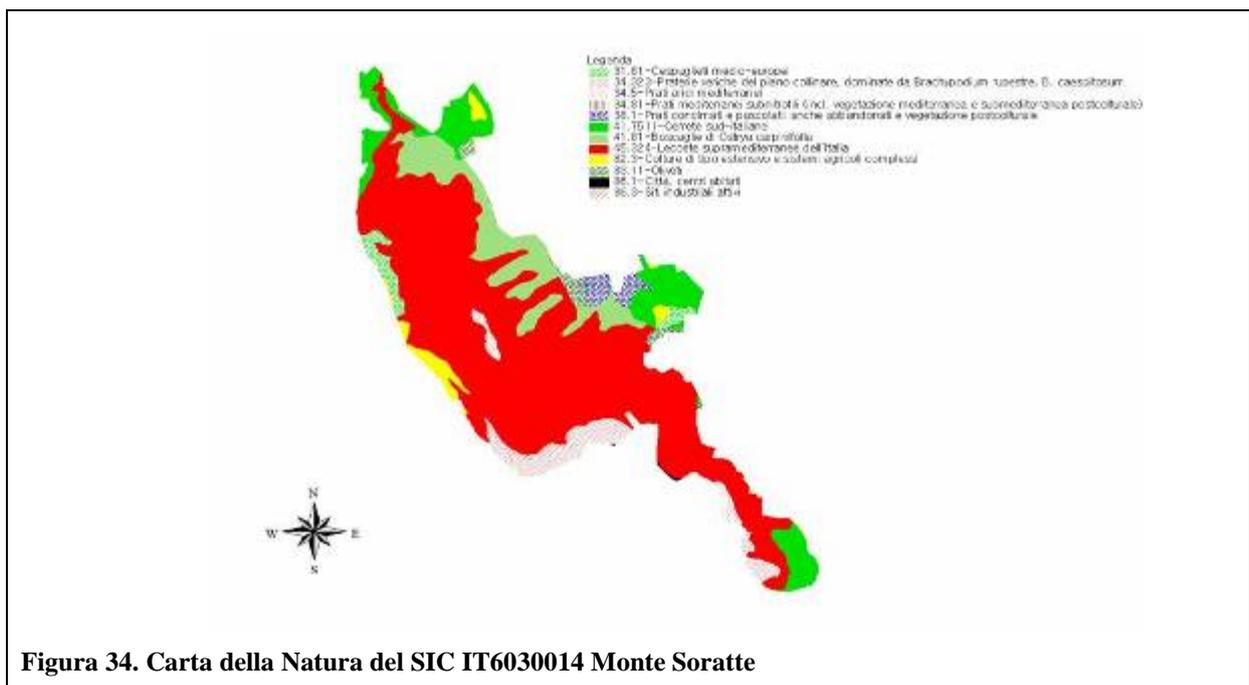
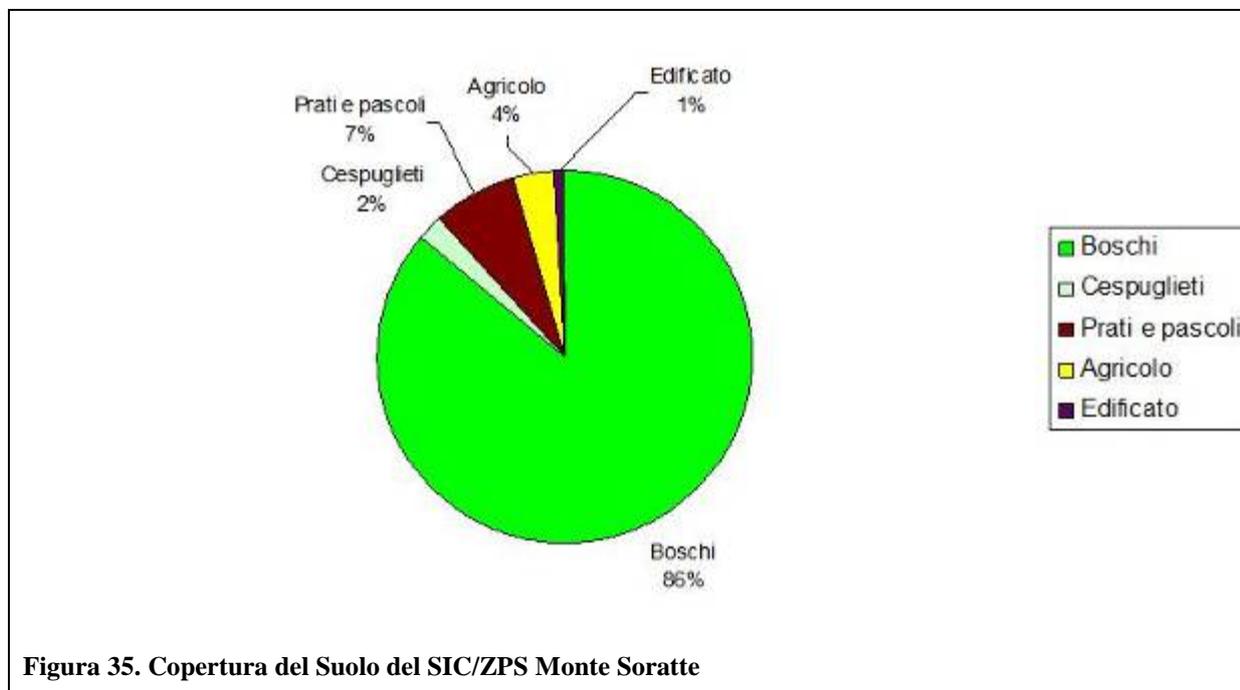


Figura 34. Carta della Natura del SIC IT6030014 Monte Soratte

Sul versante esposto a sud-ovest la vegetazione assume la struttura di cespuglieto o boscaglia. Lo strato erbaceo è quasi del tutto assente ed è dominato da *Smilax aspera* e *Rubia peregrina*. Le cerrete (50 ettari, 11,2%), ugualmente habitat di interesse comunitario ai sensi della direttiva Habitat (codice 91M0), sono diffuse alla base del rilievo, nelle zone meno acclivi, su suoli più profondi. Sono dominate dal cerro (*Quercus cerris*) accompagnato spesso dal carpino orientale (*Carpinus orientalis*). Sul versante nord-est, più fresco, si possono osservare boschi con dominanza locale di caducifoglie quali carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), carpino orientale (*Carpinus orientalis*), orniello (*Fraxinus ornus*) e acero minore (*Acer monspessulanum*).

Sul versante sud-occidentale, dove affiora la roccia calcarea, e in maggiori condizioni di aridità sono presenti formazioni di degrado a gariga basofila, caratterizzate dall'euforbia cespugliosa (*Euphorbia characias*) e dall'elicriso (*Helycrisum italicum*).

Sono presenti, inoltre, formazioni prative di tipo mediterraneo di interesse prioritario ai sensi della dir. 92/43/CEE (5,2 ha, 1,2%, codice 6220, prioritario ai sensi della direttiva 92/43/CEE). Le zone coltivate coprono 16 ettari, pari al 3,6% dell'area, e sono rappresentate in prevalenza da mosaici culturali complessi alternati a oliveti (Figura 35). Rivestono un particolare interesse le viti "maritate", che utilizzano come sostegno piante da frutto o alberi di piccola taglia. Le zone fortemente antropizzate (urbano e industriale, comprese le cave) coprono una superficie trascurabile, ovvero 3,9 ettari pari allo 0,87% della superficie totale.



La maggior parte delle formazioni vegetali, e quindi della superficie del SIC/ZPS, è rappresentata da habitat di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/43/CEE (Tabella 2).

Tabella 2. Estensione degli Habitat Natura 2000 del SIC Monte Soratte

Natura 2000 (Dir. 92/43/CEE)	Numero poligoni	Superficie (ha)	Copertura (%)
9340 Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	1	284	59,7
91M0 Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere	7	49,8	11,2
8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	2	18,9	4,2
6220* Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	2	5,2	1,2
6110 Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell' <i>Alyssa-Sedion albi</i>	1	2,2	0,5

I funghi negli habitat di studio

Le formazioni vegetali presenti sul Monte Soratte si collegano alle principali realtà naturali persistenti dal piano pianiziale al piano montano dell'Italia centrale. Vengono descritte raggruppandole secondo le categorie fitogeografiche a cui rimandano i sistemi di classificazione europei adottati.

Gli studi di mappatura e censimento delle componenti micologiche sono iniziati nel tardo autunno 2011 e proseguiti nella primavera 2012 e hanno permesso di catalogare 109 specie fungine di cui:

103 *Basidiomycetes* (72 *Hymenomycetidae*; 23 *Aphyllorphoromycetidae*; 3 *Phragmobasidiomycetidae*; 5 *Gastromycetidae*); 5 *Ascomycetes*; 1 *Mixomycetes*. Per la classificazione delle componenti micologiche censite è stata adottata la tassonomia aggiornata utilizzata per l'Atlante Fotografico dei "Funghi d'Italia"- Volume 1, edito dalla Fondazione Centro studi Micologici (CSM) dell'AMB (Papetti *et al.*, 2004).

Per essere sicuri che i carpofori, determinati da micologi diversi, o addirittura dallo stesso micologo in tempi diversi, appartenenti alla stessa specie non vengano riportati con nomi diversi (sinonimia/e) ai livelli di Genere e specie, si è provveduto a confrontare il nome assegnato dal micologo determinatore con quello di una classificazione di riferimento. Per comodità è stata scelta la classificazione proposta da CAB International (*Index Fungorum*), non per "sposare" una sistematica e una tassonomia, che risulterebbe inevitabilmente come "una scelta arbitraria", ma essenzialmente per comodità vista la facilità di accesso da parte di tutti (Cenci R. *et al.*, 2010).

Ciascuna specie fungina determinata è stata riferita alle categorie di classificazione della vegetazione adottate dall'Unione Europea (Natura 2000, CORINE Biotopes, Palaeartic, EUNIS). Questi sistemi gerarchici sono particolarmente utili per affrontare, con un'adeguata gerarchia, i vari livelli a cui si esplicano le interrelazioni uomo-ambiente (dal locale, al regionale, al trans-frontaliero; vedi, ad esempio, Commissione Europea, 1992, 1996, 1999, 2007; Rodwell *et al.*, 2002; Davies *et al.*, 2004).

Leccece supramediterranee

La Riserva Naturale di Monte Soratte è caratterizzata dalla dominanza di leccete mesofite, che si differenziano dalle leccete costiere per la consistente presenza di elementi a caducifoglie. È da evidenziare la presenza di *Acer monspessulanum*, quale elemento di spicco rispetto alle leccete a carattere più decisamente mediterraneo, tipiche del litorale, e come collegamento con le leccete miste a carattere più mesofilo, caratteristiche delle zone più interne (Abbate G. *et al.*, 1981).

Cod. Natura 2000: 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*

Cod. CORINE Biotopes/Paeleartic: 45.324 Leccece supramediterranee della penisola italiana

Cod. EUNIS G2.122 Foreste supra-mediterranee di *Quercus ilex* del Mediterraneo nord-occidentale e del Mare Adriatico

Specie dominante: *Quercus ilex* subsp. *ilex*

Specie codominanti: *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Acer monspessulanum*

Stazioni di campionamento: Fondo di S. Silvestro, Monte Piccolo, Morra del Preteto.

Nelle 3 stazioni sono state rinvenute in totale 46 specie fungine (Tabella 3): 44 *Basidiomycetes* (2 *Phragmobasidiomycetidae*; 28 *Hymenomycetidae*; 13 *Aphyllaphoromycetidae*; 1 *Gastromycetidae*) e 2 *Ascomycetes*.

Tabella 3. Entità raccolte nelle stazioni di rilevamento delle leccete supramediterranee

Specie	Current name di <i>Index fungorum</i>	Fondo di S. Silvestro	Monte Piccolo	Morra del Preteto
<i>Scenidium nitidum</i> (Durieu & Mont.) Kuntze	<i>Hexagonia nitida</i> Durieu & Mont.	*		*
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P. Kumm.	<i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P. Kumm.	*		
<i>Clitocybe geotropa</i> (Bull.) Quél.	<i>Infundibulicybe geotropa</i> (Bull.) Harmaja	*		
<i>Clitocybe gibba</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Clitocybe gibba</i> (Pers.) P. Kumm.	*		
<i>Clitocybe nebularis</i> (Batsch) P. Kumm.	<i>Clitocybe nebularis</i> (Batsch) P. Kumm.	*		
<i>Collybia fusipes</i> (Bull.) Quél.	<i>Gymnopus fusipes</i> (Bull.) Gray	*		
<i>Cortinarius subcompactus</i> Rob. Henry	<i>Cortinarius subcompactus</i> Rob. Henry	*		
<i>Hydnum repandum</i> L.	<i>Hydnum repandum</i> L.	*		
<i>Hygrophorus cossus</i> (Sowerby) Fr.	<i>Hygrophorus cossus</i> (Sowerby) Fr.	*		
<i>Hygrophorus russula</i> (Schaeff.) Kauffman	<i>Hygrophorus russula</i> (Schaeff.) Kauffman	*		
<i>Leccinum lepidum</i> (H. Bouchet ex Essette) Bon & Contu 1985	<i>Leccinellum lepidum</i> (H. Bouchet ex Essette) Bresinsky & Manfr. Binder	*		
<i>Lepista flaccida</i> (Sowerby) Pat.	<i>Lepista flaccida</i> (Sowerby) Pat.	*		
<i>Lepista nuda</i> (Bull.) Cooke	<i>Lepista nuda</i> (Bull.) Cooke	*		
<i>Lepista sordida</i> (Schumach.) Singer	<i>Lepista sordida</i> (Schumach.) Singer	*		
<i>Mycena rosea</i> Gramberg	<i>Mycena rosea</i> Gramberg	*		
<i>Oudemansiella radicata</i> (Relhan) Singer	<i>Xerula radicata</i> (Relhan) Dörfelt	*		
<i>Clathrus ruber</i> P. Micheli ex Pers.	<i>Clathrus ruber</i> P. Micheli ex Pers.		*	*
<i>Phellinus torulosus</i> (Pers.) Bourdot & Galzin	<i>Fuscoporia torulosa</i> (Pers.) T. Wagner & M. Fisch.		*	*
<i>Vuilleminia comedens</i> (Nees) Maire	<i>Vuilleminia comedens</i> (Nees) Maire		*	*
<i>Amanita vaginata</i> (Bull.) Lam.	<i>Amanita vaginata</i> (Bull.) Lam.		*	
<i>Auricularia mesenterica</i> (Dicks.) Pers.	<i>Auricularia mesenterica</i> (Dicks.) Pers.		*	
<i>Clavaria vermicularis</i> Sw.	<i>Clavaria fragilis</i> Holmsk.		1	
<i>Coprinus disseminatus</i> (Pers.) Gray	<i>Coprinellus disseminatus</i> (Pers.) J.E. Lange		*	
<i>Coprinus micaceus</i> (Bull.) Fr.	<i>Coprinellus micaceus</i> (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson		*	
<i>Cortinarius infractus</i> (Pers.) Fr.	<i>Cortinarius infractus</i> (Pers.) Fr.		*	
<i>Cuphophyllus borealis</i> (Peck) Bon	<i>Cuphophyllus borealis</i> (Peck) Bon		*	
<i>Diatrype stigma</i> (Hoffm.) Fr.	<i>Diatrype stigma</i> (Hoffm.) Fr.		*	
<i>Entoloma sepium</i> (Noulet & Dass.) Richon & Roze	<i>Entoloma sepium</i> (Noulet & Dass.) Richon & Roze		*	
<i>Hapalopilus rutilans</i> (Pers.) P. Karst.	<i>Hapalopilus rutilans</i> (Pers.) P. Karst.		*	
<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.	<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.		*	
<i>Meruliopsis corium</i> (Pers.) Ginns	<i>Byssomerulius corium</i> (Pers.) Parmasto		*	
<i>Mycena meliigena</i> (Berk. & Cooke) Sacc.	<i>Mycena meliigena</i> (Berk. & Cooke) Sacc.		*	
<i>Polyporus tuberaster</i> (Jacq. ex Pers.) Fr.	<i>Polyporus tuberaster</i> (Jacq. ex Pers.) Fr.		*	

Specie	Current name di <i>Index fungorum</i>	Fondo di S. Silvestro	Monte Piccolo	Morra del Preteto
<i>Psathyrella candolleana</i> (Fr.) Maire	<i>Psathyrella candolleana</i> (Fr.) Maire		*	
<i>Psathyrella lacrymabunda</i> (Bull.) M.M. Moser	<i>Lacrymaria lacrymabunda</i> (Bull.) Pat.		*	
<i>Russula vesca</i> Fr.	<i>Russula vesca</i> Fr.		*	
<i>Stereum gausapatum</i> (Fr.) Fr.	<i>Stereum gausapatum</i> (Fr.) Fr.		*	
<i>Stereum subtomentosum</i> Pouzar	<i>Stereum subtomentosum</i> Pouzar		*	
<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd	<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd		*	
<i>Tremella mesenterica</i> Retz.	<i>Tremella mesenterica</i> Retz.		*	
<i>Agrocybe aegerita</i> (V. Brig.) Singer	<i>Agrocybe cylindracea</i> (DC.) Maire			*
<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.	<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.			*
<i>Micromphale foetidum</i> (Sowerby) Singer	<i>Gymnopus foetidus</i> (Sowerby) J.L. Mata & R.H. Petersen			*
<i>Peziza phyllogena</i> Cooke	<i>Peziza phyllogena</i> Cooke			*
<i>Pluteus murinus</i> Bres.	<i>Pluteus ephebeus</i> (Fr.) Gillet			*
<i>Schizopora paradoxa</i> (Schrad.) Donk	<i>Schizopora paradoxa</i> (Schrad.) Donk			*

Cerrete submediterranee

Alla base di Monte Soratte sono presenti formazioni forestali dominate da *Quercus cerris* a carattere submediterraneo. Si tratta di tipologie forestali diffuse dei piani supramediterraneo, montano e, localmente, mesomediterraneo dell'Italia centro-meridionale su substrati silicei e calcarei.

Cod. CORINE Biotopes/Palaearctic Habitat Classification: 41.7511 Cerrete sud-italiane

Cod. EUNIS: G1.7511 Boschi di *Quercus cerris* dell'Italia meridionale

Cod. Natura 2000: 91M0 Foreste pannonico-balcaniche di quercia cerro-quercia sessile (secondo SBI e MATMM, vedi: [Habitat Italia](#))

Specie dominante: *Quercus cerris*

Specie codominanti: *Carpinus orientalis*., *Fraxinus ornus*., *Ostrya carpinifolia*, *Quercus pubescens*

Specie protette: *Cyclamen hederifolium*, *Ruscus aculeatus* (All. 5 Dir. 92/43/CEE)

Stazioni di campionamento: Santa Romana, Monte Vilicone.

Nelle 2 stazioni sono state rinvenute in totale 82 specie fungine (Tabella 4): 77 *Basidiomycetes* (1 *Phragmobasidiomycetidae*; 55 *Hymenomycetidae*; 19 *Aphyllorhynchomycetidae*; 2 *Gastromycetidae*); 4 *Ascomycetes* e 1 *Mixomycetes*.

Solo 4 specie sono presenti in entrambi gli ambiti censiti.

La stazione Monte Vilicone si mostra molto meno ricca di specie.

Tabella 4. Entità raccolte nelle stazioni di rilevamento delle cerrete submediterranee

Specie	Current name di <i>Index fungorum</i>	Santa Romana	Monte Vilicone
<i>Diatrype stigma</i> (Hoffm.) Fr.	<i>Diatrype stigma</i> (Hoffm.) Fr.	*	*
<i>Meruliopsis corium</i> (Pers.) Ginns	<i>Byssomerulius corium</i> (Pers.) Parmasto	*	*
<i>Vuilleminia comedens</i> (Nees) Maire	<i>Vuilleminia comedens</i> (Nees) Maire	*	*
<i>Agaricus praeclaresquamosus</i> var. <i>praeclaresquamosus</i> A.E. Freeman	<i>Agaricus moelleri</i> Wasser	*	
<i>Agaricus xanthodermus</i> Genev.	<i>Agaricus xanthodermus</i> Genev.	*	
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P. Kumm.	<i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P. Kumm.	*	
<i>Bisporella citrina</i> (Batsch) Korf & S.E. Carp.	<i>Bisporella citrina</i> (Batsch) Korf & S.E. Carp.	*	
<i>Bovista dermoxantha</i> (Vittad.) De Toni	<i>Lycoperdon dermoxanthum</i> Vittad.	*	
<i>Calocybe carnea</i> (Bull.) Kühner	<i>Rugosomyces carneus</i> (Bull.) Bon	*	

Specie	Current name di <i>Index fungorum</i>	Santa Romana	Monte Vilicone
<i>Cerocorticium molare</i> (Chaillat ex Fr.) Jülich & Stalpers	<i>Radulomyces molaris</i> (Chaillat ex Fr.) M.P. Christ.	*	
<i>Clitocybe geotropa</i> (Bull.) Quél.	<i>Infundibulicybe geotropa</i> (Bull.) Harmaja	*	
<i>Clitocybe gibba</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Clitocybe gibba</i> (Pers.) P. Kumm.	*	
<i>Clitocybe nebularis</i> (Batsch) P. Kumm.	<i>Clitocybe nebularis</i> (Batsch) P. Kumm.	*	
<i>Clitocybe odora</i> (Bull.) P. Kumm.	<i>Clitocybe odora</i> (Bull.) P. Kumm.	*	
<i>Clitocybe phaeophthalma</i> (Pers.) Kuyper	<i>Clitocybe phaeophthalma</i> (Pers.) Kuyper	*	
<i>Collybia butyracea</i> (Bull.) P. Kumm.	<i>Rhodocollybia butyracea</i> (Bull.) Lennox	*	
<i>Collybia butyracea</i> var. <i>asema</i> (Fr.) Cetto	<i>Rhodocollybia butyracea</i> (Bull.) Lennox	*	
<i>Collybia dryophila</i> (Bull.) P. Kumm.	<i>Gymnopus dryophilus</i> (Bull.) Murrill	*	
<i>Collybia kuehneriana</i> Singer	<i>Gymnopus erythropus</i> (Pers.) Antonín, Halling & Noordel.	*	
<i>Comatricha laxa</i> Rostaf.	<i>Comatricha laxa</i> Rostaf.	*	
<i>Coprinus micaceus</i> (Bull.) Fr.	<i>Coprinellus micaceus</i> (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson	*	
<i>Coprinus picaceus</i> (Bull.) Gray	<i>Coprinopsis picacea</i> (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo	*	
<i>Coprinus plicatilis</i> (Curtis) Fr.	<i>Parasola plicatilis</i> (Curtis) Redhead, Vilgalys & Hopple	*	
<i>Coprinus radians</i> (Desm.) Fr.	<i>Coprinellus radians</i> (Desm.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson	*	
<i>Corticium coeruleum</i> (Lam.) Fr.	<i>Terana coerulea</i> (Lam.) Kuntze	*	
<i>Crepidotus variabilis</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Crepidotus variabilis</i> (Pers.) P. Kumm.	*	
<i>Dichomitus campestris</i> (Quél.) Domański & Orlicz	<i>Dichomitus campestris</i> (Quél.) Domański & Orlicz	*	
<i>Entoloma lividoalbum</i> (Kühner & Romagn.) Kubička	<i>Entoloma lividoalbum</i> (Kühner & Romagn.) Kubička	*	
<i>Entoloma nidorosum</i> (Fr.) Quél.	<i>Entoloma rhodopolium</i> (Fr.) P. Kumm.	*	
<i>Entoloma sordidulum</i> (Kühner & Romagn.) P.D. Orton	<i>Entoloma sordidulum</i> (Kühner & Romagn.) P.D. Orton	*	
<i>Exidia glandulosa</i> (Bull.) Fr.	<i>Exidia glandulosa</i> (Bull.) Fr.	*	
<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr.	<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr.	*	
<i>Hapalopilus rutilans</i> (Pers.) P. Karst.	<i>Hapalopilus rutilans</i> (Pers.) P. Karst.	*	
<i>Helvella acetabulum</i> (L.) Quél.	<i>Helvella acetabulum</i> (L.) Quél.	*	
<i>Hydnum repandum</i> L.	<i>Hydnum repandum</i> L.	*	
<i>Hydnum rufescens</i> Pers.	<i>Hydnum rufescens</i> Pers.	*	
<i>Hygrophorus cossus</i> (Sowerby) Fr.	<i>Hygrophorus cossus</i> (Sowerby) Fr.	*	
<i>Hygrophorus russula</i> (Schaeff.) Kauffman	<i>Hygrophorus russula</i> (Schaeff.) Kauffman	*	
<i>Inocybe godeyi</i> Gillet	<i>Inocybe godeyi</i> Gillet	*	
<i>Lactarius chrysorrheus</i> Fr.	<i>Lactarius chrysorrheus</i> Fr.	*	
<i>Lactarius mairei</i> Malençon	<i>Lactarius mairei</i> Malençon	*	
<i>Leccinum lepidum</i> (H. Bouchet ex Essette) Bon & Contu 1985	<i>Leccinellum lepidum</i> (H. Bouchet ex Essette) Bresinsky & Manfr. Binder	*	
<i>Lentinellus micheneri</i> (Berk. & M.A. Curtis) Pegler	<i>Lentinellus micheneri</i> (Berk. & M.A. Curtis) Pegler	*	
<i>Lepiota clypeolaria</i> (Bull.) P. Kumm.	<i>Lepiota clypeolaria</i> (Bull.) P. Kumm.	*	
<i>Lepiota cristata</i> (Bolton) P. Kumm.	<i>Lepiota cristata</i> (Bolton) P. Kumm.	*	
<i>Lepiota josserandii</i> Bon & Boiffard	<i>Lepiota subincarnata</i> J.E. Lange	*	
<i>Lepista flaccida</i> (Sowerby) Pat.	<i>Lepista flaccida</i> (Sowerby) Pat.	*	
<i>Lepista nuda</i> (Bull.) Cooke	<i>Lepista nuda</i> (Bull.) Cooke	*	
<i>Leucopaxillus amarus</i> (Alb. & Schwein.) Kühner	<i>Leucopaxillus gentianeus</i> (Quél.) Kotl.	*	
<i>Lycoperdon molle</i> Pers.	<i>Lycoperdon molle</i> Pers.	*	
<i>Macrolepiota procera</i> (Scop.) Singer	<i>Macrolepiota procera</i> (Scop.) Singer	*	

Specie	Current name di <i>Index fungorum</i>	Santa Romana	Monte Vilicone
<i>Megacollybia platyphylla</i> (Pers.) Kotl. & Pouzar	<i>Megacollybia platyphylla</i> (Pers.) Kotl. & Pouzar	*	
<i>Melanoleuca melaleuca</i> (Pers.) Murrill	<i>Melanoleuca melaleuca</i> (Pers.) Murrill	*	
<i>Mycena acicula</i> (Schaeff.) P. Kumm.	<i>Mycena acicula</i> (Schaeff.) P. Kumm.	*	
<i>Mycena haematopus</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Mycena haematopus</i> (Pers.) P. Kumm.	*	
<i>Mycena pelianthina</i> (Fr.) Quél.	<i>Mycena pelianthina</i> (Fr.) Quél.	*	
<i>Mycena pura</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Mycena pura</i> (Pers.) P. Kumm.	*	
<i>Mycena rosea</i> Gramberg	<i>Mycena rosea</i> Gramberg	*	
<i>Mycena vitilis</i> (Fr.) Quél.	<i>Mycena vitilis</i> (Fr.) Quél.	*	
<i>Omphalotus olearius</i> (DC.) Singer	<i>Omphalotus olearius</i> (DC.) Singer	*	
<i>Peniophora incarnata</i> (Pers.) P. Karst.	<i>Peniophora incarnata</i> (Pers.) P. Karst.	*	
<i>Peniophora quercina</i> (Pers.) Cooke	<i>Peniophora quercina</i> (Pers.) Cooke	*	
<i>Phanerochaete laevis</i> (Fr.) J. Erikss. & Ryvarden	<i>Phanerochaete laevis</i> (Fr.) J. Erikss. & Ryvarden	*	
<i>Phellinus torulosus</i> (Pers.) Bourdot & Galzin	<i>Fuscoporia torulosa</i> (Pers.) T. Wagner & M. Fisch.	*	
<i>Pluteus nanus</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Pluteus nanus</i> (Pers.) P. Kumm.	*	
<i>Pluteus salicinus</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Pluteus salicinus</i> (Pers.) P. Kumm.	*	
<i>Polyporus tuberaster</i> (Jacq. ex Pers.) Fr.	<i>Polyporus tuberaster</i> (Jacq. ex Pers.) Fr.	*	
<i>Psathyrella candolleana</i> (Fr.) Maire	<i>Psathyrella candolleana</i> (Fr.) Maire	*	
<i>Psathyrella conopilus</i> (Fr.) A. Pearson & Dennis	<i>Parasola conopilus</i> (Fr.) Örstadius & E. Larss.	*	
<i>Resupinatus applicatus</i> (Batsch) Gray	<i>Resupinatus applicatus</i> (Batsch) Gray	*	
<i>Russula grisea</i> Fr.	<i>Russula grisea</i> Fr.	*	
<i>Scenidium nitidum</i> (Durieu & Mont.) Kuntze	<i>Hexagonia nitida</i> Durieu & Mont.	*	
<i>Schizopora paradoxa</i> (Schrad.) Donk	<i>Schizopora paradoxa</i> (Schrad.) Donk	*	
<i>Stereum gausapatum</i> (Fr.) Fr.	<i>Stereum gausapatum</i> (Fr.) Fr.	*	
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.	<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.	*	
<i>Stereum subtomentosum</i> Pouzar	<i>Stereum subtomentosum</i> Pouzar	*	
<i>Tarzetta catinus</i> (Holmsk.) Korf & J.K. Rogers	<i>Tarzetta catinus</i> (Holmsk.) Korf & J.K. Rogers	*	
<i>Tricholoma sculpturatum</i> (Fr.) Quél.	<i>Tricholoma sculpturatum</i> (Fr.) Quél.	*	
<i>Tubaria hiemalis</i> Romagn. ex Bon	<i>Tubaria furfuracea</i> (Pers.) Gillet	*	
<i>Tubaria romagnesiana</i> Arnolds	<i>Tubaria romagnesiana</i> Arnolds	*	
<i>Pluteus murinus</i> Bres.	<i>Pluteus ephebeus</i> (Fr.) Gillet		*
<i>Micromphale foetidum</i> (Sowerby) Singer	<i>Gymnopus foetidus</i> (Sowerby) J.L. Mata & R.H. Petersen		*

Praterie mediterranee

Sulla cresta del monte e a mosaico con le garighe a *Helychrysum* del versante orientale e con le formazioni a *Phyllirea*, *Spartium* e *Rubus* del versante occidentale, sono presenti pratelli mediterranei riferibili ai *Thero-Brachypodietea*. Si tratta di un habitat prioritario secondo la Direttiva CEE/92/43, che include le comunità mediterranee erbacee e annuali a fenologia primaverile di Francia, Penisola Iberica e Italia.

Cod. CORINE Biotopes/Palearctic Habitat Classification: 34.5131 Comunità annuali calcifile del Mediterraneo occidentale

Cod. EUNIS E1.3131 Comunità annuali calcifile del Mediterraneo occidentale

Cod. NATURA 2000: 6220 Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea* – Prioritario

Sintassonomia

Specie guida: *Bupleurum baldense*, *Campanula erinus*, *Crucianella latifolia* L., *Erophila verna*, *Hypochaeris achyrophorus*, *Minuartia hybridam*, *Plantago psyllium*, *Saxifraga tridactylites*, *Trifolium scabrum*, *Valantia muralis*, *Valerianella discoidea*, *Velezia rigida*

Stazioni di campionamento: Santa Romana, Monte Piccolo

Nelle 2 stazioni sono state rinvenute in totale 9 specie fungine (Tabella 5): 9 *Basidiomycetes* (7 *Hymenomycetidae*; 2 *Gastromycetidae*).

Tabella 5. Entità raccolte nelle stazioni di rilevamento delle praterie mediterranee

Specie	Current name di <i>Index fungorum</i>	Santa Romana	Monte Piccolo
<i>Agaricus bresadolanus</i> Bohus	<i>Agaricus bresadolanus</i> Bohus	*	
<i>Agaricus campestris</i> var. <i>squamulosus</i> (Rea) Pilát	<i>Agaricus campestris</i> L., var. <i>campestris</i>	*	
<i>Bovista plumbea</i> Pers.	<i>Bovista plumbea</i> Pers.	*	
<i>Clitocybe geotropa</i> (Bull.) Quéf.	<i>Infundibulicybe geotropa</i> (Bull.) Harmaja	*	
<i>Macrolepiota excoriata</i> (Schaeff.) Wasser	<i>Macrolepiota excoriata</i> (Schaeff.) Wasser	*	
<i>Marasmius oreades</i> (Bolton) Fr.	<i>Marasmius oreades</i> (Bolton) Fr.	*	
<i>Vascellum pratense</i> (Pers.) Kreisel	<i>Lycoperdon pratense</i> Pers.	*	
<i>Volvariella gloiocephala</i> (DC.) Boekhout & Enderle	<i>Volvopluteus gloiocephalus</i> (DC.) Justo	*	
<i>Cuphophyllus borealis</i> (Peck) Bon	<i>Cuphophyllus borealis</i> (Peck) Bon		*

I funghi del legno

Oltre al semplice rilevamento negli habitat, le componenti micologiche censite sono state anche riferite alla presenza su ceppaie vive o morte, e su rami a terra e tronchi vivi o morti, sia in piedi sia caduti al suolo: queste informazioni, oltre a essere molto importanti per la valutazione dello stato fitosanitario degli ecosistemi studiati, sono anche utili per la conoscenza diretta della qualità della lettiera, che a sua volta costituisce la matrice dei primi centimetri del suolo naturale dove l'efficienza delle interazioni dinamiche nelle relazioni trofiche è legata, oltre che ai diversi elementi già studiati (ambientali, pedologici, associazioni vegetali e componenti micologiche), anche alla fauna del suolo nelle sue diverse scale (micro, meso e macro): tale fauna sarà oggetto di studio nella seconda fase che prevede, oltre alla prosecuzione delle indagini multidisciplinari già iniziate, anche le valutazioni sulle correlazioni tra la presenza della fauna del suolo e lo sviluppo delle fruttificazioni fungine.

Per quanto riguarda i funghi delle ceppaie vive o morte:

- sulle ceppaie di querce sono state rinvenute in totale 9 specie fungine: 9 *Basidiomycetes* (6 *Hymenomycetidae*; 3 *Aphylloromycetidae*) (Tabella 6);
- sulle ceppaie di altre specie sono state rinvenute in totale 5 specie fungine: 5 *Basidiomycetes* (5 *Hymenomycetidae*; 3) (Tabella 7).

Dai dati riportati si può notare la diffusione di *Armillaria mellea* non solo tra le querce ma anche tra i carpini. Altre specie frequenti in questa sinusia sono *Phellinus torulosus*, *Coprinus micaceus*, *Omphalotus olearius*.

Per quanto riguarda i carpofori rinvenuti sulle diverse tipologie di tronchi, sono state censite in totale 11 specie fungine: 10 *Basidiomycetes* (2 *Phragmobasidiomycetidae*; 3 *Hymenomycetidae*; 5 *Aphylloromycetidae*); 1 *Ascomycetes* (Tabella 8);

Dai dati emerge una certa differenza tra *Quercus ilex* e *Quercus cerris*.

Tabella 6. I funghi delle ceppaie di querce

Specie	<i>Quercus pubescens</i>	<i>Quercus ilex</i>	<i>Quercus cerris</i>
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P. Kumm.	*	*	*
<i>Phellinus torulosus</i> (Pers.) Bourdot & Galzin	*	*	*
<i>Coprinus micaceus</i> (Bull.) Fr.		*	*
<i>Coprinus radians</i> (Desm.) Fr.	*		
<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.		*	
<i>Collybia fusipes</i> (Bull.) Quéf.		*	
<i>Stereum subtomentosum</i> Pouzar		*	
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.			*
<i>Omphalotus olearius</i> (DC.) Singer			*

Tabella 7. I funghi delle ceppaie di altre specie

Specie	<i>Carpinus orientalis</i>	<i>Acer campestre</i>	<i>Ostrya carpinifolia</i>	<i>Erica arborea</i>	<i>Ulmus minor</i>
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P. Kumm.	*				
<i>Pluteus salicinus</i> (Pers.) P. Kumm.		*			
<i>Pluteus murinus</i> Bres.			*		
<i>Omphalotus olearius</i> (DC.) Singer				*	
<i>Coprinus disseminatus</i> (Pers.) Gray					*

Tabella 8. Le specie fungine che crescono sulle diverse tipologie di tronchi

Specie	<i>Ulmus minor</i>	<i>Quercus ilex</i>	<i>Quercus cerris</i>
<i>Auricularia mesenterica</i> (Dicks.) Pers.	*		
<i>Coprinus disseminatus</i> (Pers.) Gray		*	
<i>Oudemansiella radicata</i> (Relhan) Singer		*	
<i>Scenidium nitidum</i> (Durieu & Mont.) Kuntze		*	
<i>Scenidium nitidum</i> (Durieu & Mont.) Kuntze		X	
<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd		X	
<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr.			*
<i>Coprinus radians</i> (Desm.) Fr.			*
<i>Diatrype stigma</i> (Hoffm.) Fr.			X
<i>Exidia glandulosa</i> (Bull.) Fr.			X
<i>Stereum gausapatum</i> (Fr.) Fr.			X
<i>Stereum subtomentosum</i> Pouzar			X

* legno vivo, X legno morto

Per quanto riguarda i rami a terra:

- a) sui rami a terra di querce sono state rinvenute in totale 18 specie fungine: 15 *Basidiomycetes* (1 *Phragmobasidiomycetidae*; 5 *Hymenomycetidae*; 9 *Aphyllaphoromycetidae*) 2 *Ascomycetes* e 1 *Mixomycetes* (Tabella 9);
- b) sui rami a terra di altre specie sono state rinvenute in totale 4 specie fungine: 4 *Basidiomycetes* (1 *Hymenomycetidae*; 3 *Aphyllaphoromycetidae*) (Tabella 10).

I rilevamenti fungini su rami a terra evidenziano l'alta frequenza delle specie ubiquitarie *Schizopora paradoxa*, *Meruliopsis corium* e *Vuilleminia comedens*.

Tabella 9. I funghi dei rami a terra delle querce

Specie	<i>Q. cerris</i>	<i>Q. ilex</i>	<i>Q. pubescens</i>
<i>Schizopora paradoxa</i> (Schrad.) Donk	*	*	*
<i>Meruliopsis corium</i> (Pers.) Ginns	*	*	
<i>Vuilleminia comedens</i> (Nees) Maire	*	*	
<i>Bisporella citrina</i> (Batsch) Korf & S.E. Carp.	*		
<i>Comatricha laxa</i> Rostaf.	*		
<i>Crepidotus variabilis</i> (Pers.) P. Kumm.	*		
<i>Diatrype stigma</i> (Hoffm.) Fr.	*		
<i>Dichomitus campestris</i> (Quél.) Domański & Orlicz	*		
<i>Exidia glandulosa</i> (Bull.) Fr.	*		
<i>Hapalopilus rutilans</i> (Pers.) P. Karst.	*		
<i>Lentinellus micheneri</i> (Berk. & M.A. Curtis) Pegler	*		
<i>Mycena acicula</i> (Schaeff.) P. Kumm.	*		
<i>Mycena haematopus</i> (Pers.) P. Kumm.	*		
<i>Peniophora quercina</i> (Pers.) Cooke	*		
<i>Resupinatus applicatus</i> (Batsch) Gray	*		
<i>Stereum subtomentosum</i> Pouzar	*		
<i>Stereum gausapatum</i> (Fr.) Fr.		*	
<i>Corticium coeruleum</i> (Lam.) Fr.		*	

Tabella 10. I funghi dei rami a terra di altre specie

Specie	<i>Acer monspessulanum</i>	<i>Ostrya carpinifolia</i>	<i>Cornus sanguinea</i>
<i>Schizopora paradoxa</i> (Schrad.) Donk	*	*	
<i>Vuilleminia comedens</i> (Nees) Maire		*	
<i>Micromphale foetidum</i> (Sowerby) Singer			*
<i>Meruliopsis corium</i> (Pers.) Ginns			*

Conclusioni

Dagli studi di mappatura e censimento finora condotti nella Riserva Naturale di Monte Soratte sulle componenti micologiche emerge un quadro negativo per quanto riguarda la situazione fitosanitaria degli ecosistemi monitorati. Il basso rapporto tra le specie fungine micorriziche, rinvenute a discapito di quelle parassite e/o saprofiti, indica uno stato avanzato di “deperimento” degli ecosistemi studiati. Se si tiene conto del fatto che ogni apparato radicale di una pianta può legarsi contemporaneamente a 30-50 specie micorriziche diverse e che ciascuna è in grado di esprimere al meglio le proprie potenzialità soltanto in determinate condizioni ecologiche, fenologiche, pedologiche e microclimatiche, la bassa frequenza di sporofori di funghi micorrizogeni indica in generale un grado di resistenza alle avversità molto basso (Siniscalco C. *et al.*, 2011). Il perdurare di fattori avversi, come ad esempio la siccità, innesca meccanismi a catena, con la conseguente progressiva perdita di capacità dell’albero di selezionare i simbionti micorrizici più efficienti a vantaggio di altri più adatti alle mutate condizioni ambientali, ma meno adatti al potenziale fisiologico della pianta.

Questo quadro è avvalorato dalla rilevata presenza di specie fungine indicatrici di futuri processi di degrado, come ad esempio *Mycena pura* e *Mycena rosea*, in particolare nei boschi di cerro submediterranei della località di studio. Esse indicano indirettamente la presenza di altre specie fungine con funzione di degradatori primari, che dai nostri rilievi già risultano in fase di fruttificazione (*Fomes fomentarius*; *Ganoderma applanatum*; *Phellinus torulosus*; *Scenidium nitidum*; ecc.), per cui già da questi primi risultati si può affermare che le cenosi della Riserva Naturale di Monte Soratte sono in una fase di degrado già molto avanzata come testimonia ulteriormente la presenza di *Megacollybia platyphylla* sempre nella stazione di Santa Romana. Altre specie fungine appartenenti alla Subclasse *Gastromycetidae* (*Lycoperdaceae* Corda e *Clathraceae* E. Fisch;) presenti nelle aree di Monte Piccolo, Morra del Preteto e Santa Romana confermano ulteriormente quanto affermato (Siniscalco C. *et al.*, 2011).

CAPITOLO 3

Quaderni del GMEM-AMB 13-2013
Edizioni del Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale
12 maggio 2013

PRIMO CONTRIBUTO DEL “CENTRO DI ECCELLENZA” ISPRA PRESSO IL GMEM–AMB ALLA CONOSCENZA DEI FUNGHI DELLE FORESTE LAZIALI: LE CERRETE

ELEMENTI DI PREGIO ECOLOGICO ED INDICATORI DI QUALITÀ AMBIENTALE COME CONTRIBUTO AL PIANO DI GESTIONE DI UN HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO AI SENSI DELLA DIRETTIVA HABITAT 92/43/CEE

Parole chiave

Cerrete, habitat, CORINE Land Cover, CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000, biodiversità, bioindicazione

Introduzione

Il Centro Studi per la Biodiversità dell’Etruria Meridionale (CSB) del Gruppo Micologico dell’Etruria Meridionale – Associazione Micologica Bresadola (GMEM–AMB), sede di uno dei “Centri di Eccellenza ISPRA per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo”, distribuiti sul territorio nazionale, collabora agli studi in corso presso il Dipartimento Difesa della Natura dell’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), all’interno del “Progetto Speciale Funghi”. Uno dei temi di ricerca più impegnativi riguarda lo studio dell’associazione tra i sistemi europei di classificazione delle unità territoriali e degli habitat (CORINE Land Cover, CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000) e gli ambienti di rilevamento della micoflora. Le “cerrete” sono tra gli ambiti forestali di cui il GMEM–AMB e ISPRA possiedono il maggior numero di segnalazioni adeguate per un opportuno riferimento alle categorie di classificazione sopra citate e rappresentano la vegetazione potenziale tirrenica dal piano costiero a quello montano.

Materiali e Metodi

L’individuazione delle relazioni tra le specie e gli habitat e la conseguente realizzazione di banche dati floro-vegetazionali e micologiche permettono di:

- analizzare la biodiversità a livello specifico e di comunità
- approfondire la conoscenza ecologica nei diversi ambienti d’interesse nazionale e comunitario, con particolare riferimento alle specie rare e protette
- raccogliere informazioni sulla distribuzione delle specie nei diversi habitat e sui serbatoi di biodiversità
- utilizzare le specie come bioindicatori della qualità degli interventi di ripristino
- utilizzare le specie come indicatori nella realizzazione di carte della naturalità, della pressione antropica, della sensibilità ecologica e carte della vulnerabilità
- condurre studi diacronici in relazione anche alle variazioni climatiche e pedologiche degli habitat e dei territori di riferimento.

La classificazione delle componenti micologiche

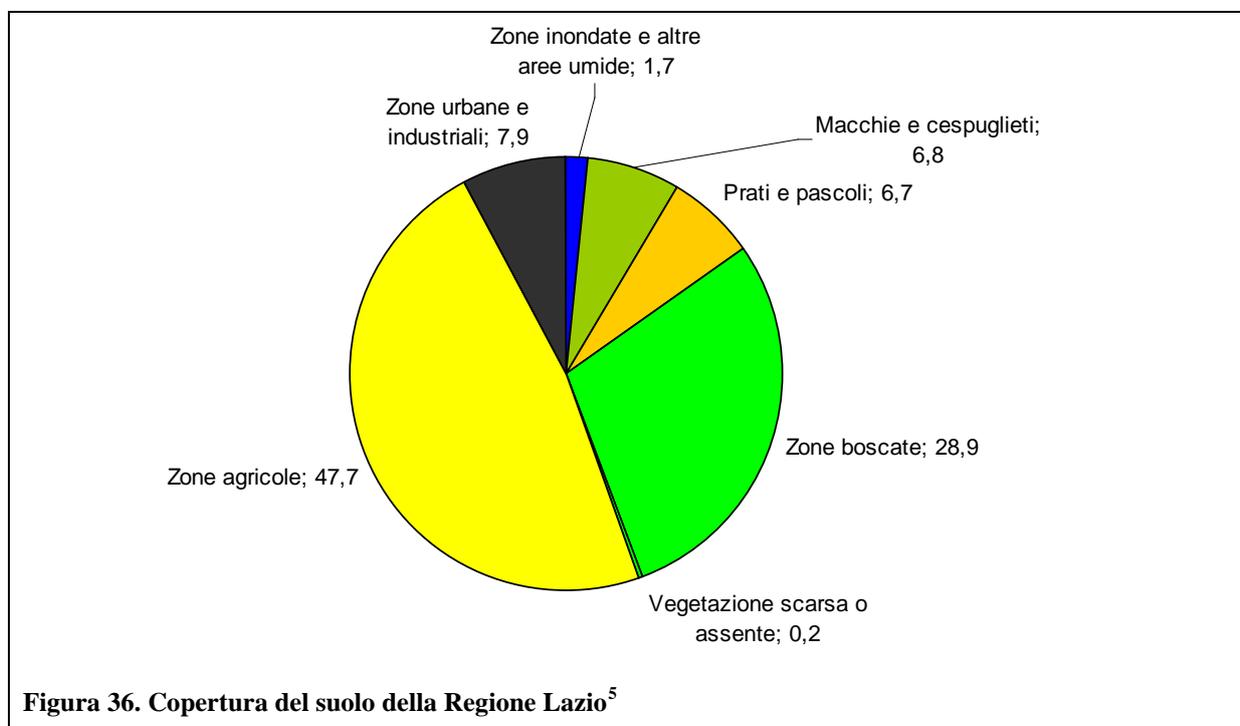
Per la classificazione delle componenti micologiche censite è stata adottata la tassonomia aggiornata utilizzata per l’Atlante Fotografico dei “Funghi d’Italia”, edito dalla Fondazione Centro Studi Micologici (CSM) dell’AMB (Papetti C. *et al.*, 2004).

Per essere sicuri che carpori, determinati da micologi diversi, o addirittura dallo stesso micologo in tempi diversi, appartenenti alla stessa specie vengano riportati con nomi diversi (sinonimia/e) ai livelli di Genere e Specie si è provveduto a confrontare il nome assegnato dal micologo determinatore con quello di una classificazione di riferimento. Per comodità è stata scelta la classificazione proposta da CAB International ([Index Fungorum](#)), non per “sposare” una sistematica e una tassonomia che risulterebbe inevitabilmente come “una scelta arbitraria”, ma essenzialmente per comodità vista la facilità di accesso da parte di tutti (Cenci R. *et al.*, 2010).

Le cerrete negli ambiti forestali del Lazio

Per quanto sia sempre notevole l'impronta antropica in tutta la Regione, le foreste nel Lazio sono ben rappresentate con una buona diversità sia per la varietà geo-litologica sia per il contributo di situazioni peculiari dal punto di vista microclimatico, come ad esempio "le forre tufacee del viterbese".

In totale i boschi del Lazio occupano quasi il 29% del suolo della Regione (Figura 36). Questo dato è in linea con la media nazionale (29,13%, INFC, 2008).



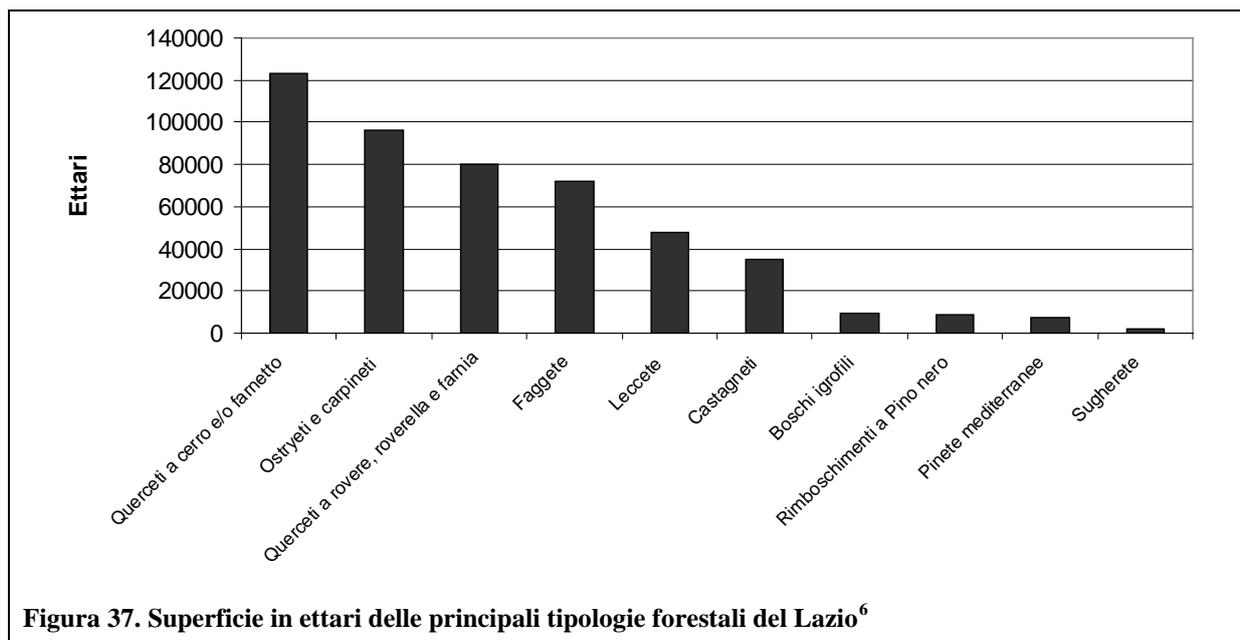
Negli ambiti forestali del Lazio sono rappresentati vari tipi di vegetazione, che si possono attribuire a cinque grandi gruppi:

- boschi a sempreverdi mediterranei (*Quercetalia ilicis*)
- boschi misti termofili di querce (*Quercetalia pubescentis*)
- foreste temperate a faggio e carpini (*Fagetalia*)
- boschi riparali a pioppi e salici (*Populetalia albae*)
- boscaglie di ricrescita (*Prunetalia*).

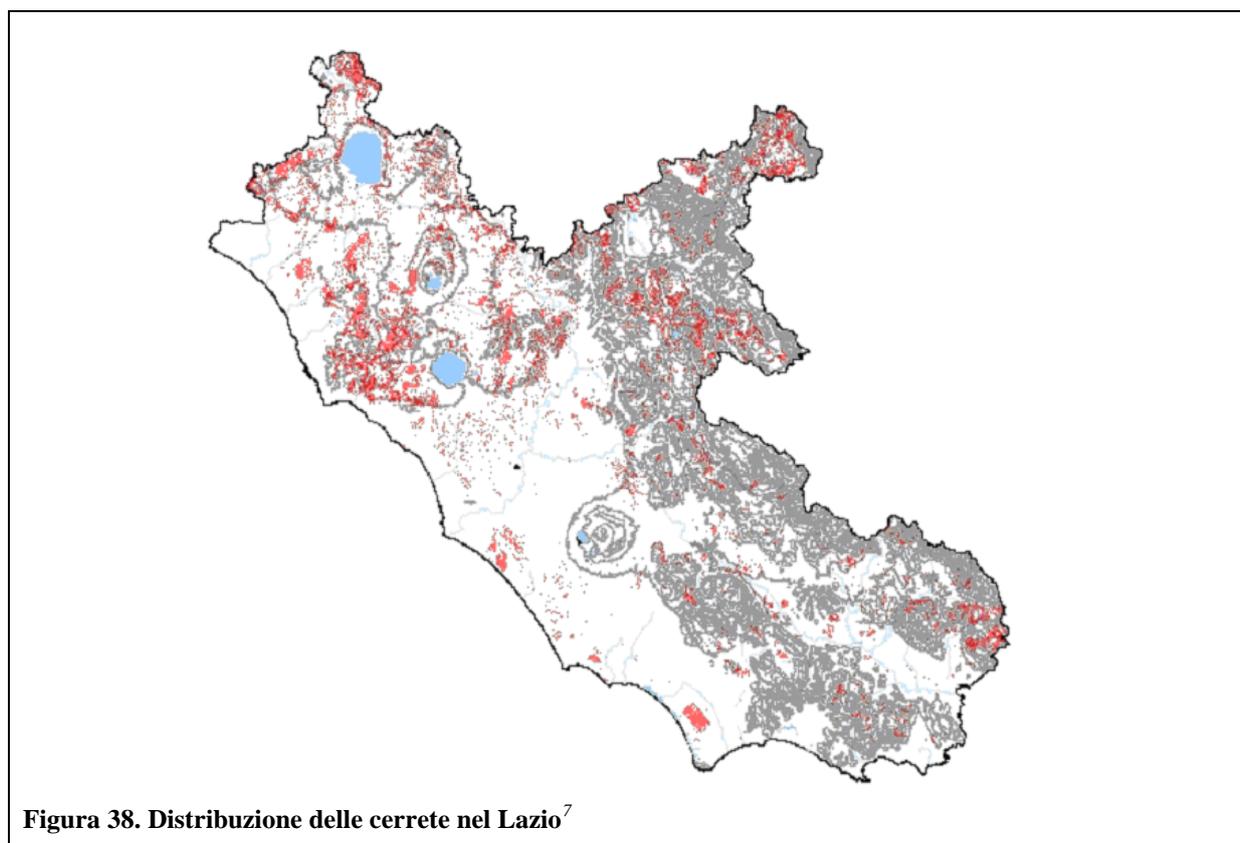
A questi si affiancano tipologie normalmente legate agli ambiti antropici, formati da specie di origine esotica come la Robinia (*Robinia pseudoacacia* L.) e l'Acero negando (*Acer negundo* L.), provenienti dall'America settentrionale e una specie del Genere *Ailanthus*, comunemente chiamata Ailanto (*Ailanthus altissima* P. Mill.), importata dalla Cina.

Le cerrete (*Quercus cerris* L.), incluse le formazioni con farnetto (*Quercus frainetto* Ten.), secondo l'Inventario Forestale Nazionale, sono la categoria più rappresentata, occupando quasi 123.000 ettari, pari al 22% della superficie forestale e il 10,6% di quella regionale (Figura 37).

⁵ Da Carta della Natura del Lazio, ISPRA 2009



Le cerrete sono distribuite su tutto il territorio regionale, soprattutto nella fascia collinare, con una maggiore concentrazione nelle provincia di Rieti e Viterbo (Figura 38). Rappresentano anche la vegetazione potenziale di buona parte della “campagna romana”, attualmente in buona parte urbanizzata o coltivata. Ne restano, tuttavia, importanti frammenti che meritano tutti di essere tutelati integralmente.



⁶ Dati dall’Inventario Nazionale delle Foreste 2005

⁷ Dati da Carta della Natura 1:50.000, ISPRA 2009

Si tratta di un habitat che, secondo il Dipartimento Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente, in accordo con la Società Botanica Italiana (Biondi & Blasi, 2009), è riferibile all'habitat di interesse comunitario, ai sensi della direttiva habitat 92/43/CEE, "91M0 Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere". Tuttavia, solo il 46,7 % di essi è incluso in aree protette e, quindi, sottoposto a opportuna tutela.

Origine dei dati Micologici

Alla formazione dell'archivio e della banca dati hanno contribuito principalmente le seguenti fonti:

- Archivio dati fornito da Luigi Cocchi e Luciano Vescovi del Gruppo Micologico e Naturalistico "R. Franchi" di Reggio Emilia–Associazione Micologica Bresadola (AMB): 4956 record
- Archivio dati dell'*Herbarium mycologicum* del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia: 21823 record, a cura di Giovanni Robich e Castoldi Maurella
- Banca Dati ISPRA – Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale–AMB (Centro Studi per la Biodiversità del GMEM–AMB): 5334 record, a cura di Carmine Siniscalco, ISPRA
- Per le Russule è stata utilizzata la monografia di M. Sarnari (1995, 2000).

Risultati

I funghi nelle cerrete

Il "Progetto Speciale Funghi" dell'ISPRA ha attualmente a disposizione 34.272 segnalazioni provenienti solo dagli ambiti forestali italiani inclusi nella direttiva 92/43/CEE.

Per quanto riguarda le cerrete riferibili all'habitat "91M0 Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere", sono disponibili 1.258 segnalazioni micologiche provenienti da 8 regioni (Abruzzo, Molise, Campania, Lazio, Umbria, Toscana, Calabria, Sicilia) e 15 province (Grosseto, Siena, Terni, Roma, Rieti, Viterbo, Frosinone, Latina, Aquila, Isernia, Campobasso, Avellino, Cosenza, Catanzaro, Catania).

Di esse, 931 si riferiscono al Lazio e hanno permesso l'identificazione per questo habitat di 266 specie fungine, di cui 26 a maggior frequenza, che rappresentano un primo campionario di elementi di pregio ecologico e di indicatori di qualità ambientale per le cerrete del Lazio (Tabella 11).

Tabella 11. Specie a maggior frequenza nelle cerrete del Lazio

Specie (Current name di <i>Index fungorum</i>)	Numero segnalazioni totali nelle foreste italiane	Numero segnalazioni nelle cerrete Laziali	Percentuale segnalazioni nelle cerrete Laziali (%)
<i>Mycena pura</i> (Pers.) P. Kumm.	332	16	1,7
<i>Coprinopsis picacea</i> (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo [Syn. <i>Coprinus picaceus</i> (Bull.) Gray]	33	15	1,6
<i>Boletus chrysenteron</i> Bull. [Syn. <i>Xerocomus chrysenteron</i> (Bull.) Šutara]	121	15	1,6
<i>Boletus subtomentosus</i> L. [Syn. <i>Xerocomus subtomentosus</i> (L.) Quél.]	132	15	1,6
<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm. var. <i>fasciculare</i>	206	14	1,5
<i>Lepista nuda</i> (Bull.) Cooke	155	13	1,4
<i>Amanita pantherina</i> (DC.) Krombh	99	12	1,3
<i>Amanita vaginata</i> (Bull.) Lam.	180	12	1,3
<i>Russula vesca</i> Fr.	176	12	1,3
<i>Amanita phalloides</i> (Vaill. ex Fr.) Link	174	12	1,3
<i>Amanita rubescens</i> Pers. var. <i>rubescens</i>	397	12	1,3
<i>Macrolepiota procera</i> (Scop.) Singer var. <i>procera</i>	225	12	1,3
<i>Clitocybe odora</i> (Bull.) P. Kumm.	116	11	1,2
<i>Megacollybia platyphylla</i> (Pers.) Kotl. & Pouzar	75	11	1,2
<i>Paxillus involutus</i> (Batsch) Fr.	224	11	1,2

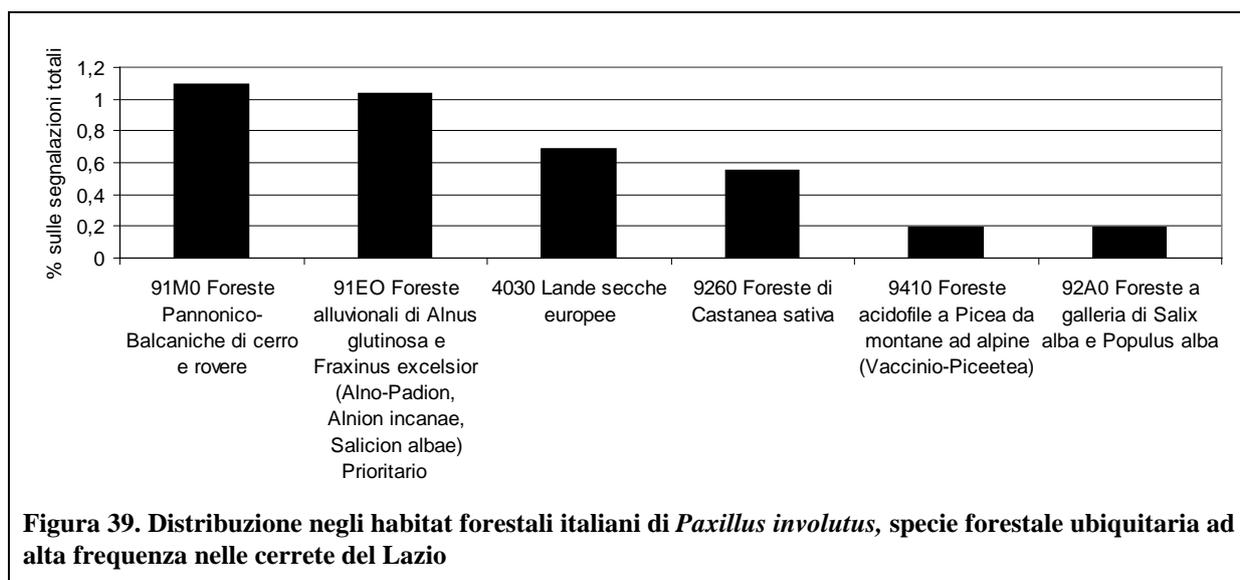
Specie (Current name di <i>Index fungorum</i>)	Numero segnalazioni totali nelle foreste italiane	Numero segnalazioni nelle cerrete Laziali	Percentuale segnalazioni nelle cerrete Laziali (%)
<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	148	11	1,2
<i>Russula chloroides</i> (Krombh.) Bres.	139	11	1,2
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P. Kumm.	194	11	1,2
<i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr.	365	10	1,3
<i>Hebeloma sinapizans</i> (Paulet) Gillet	52	10	1,3
<i>Gymnopus dryophilus</i> (Bull.) Murrill [Syn. <i>Collybia dryophila</i> (Bull.) P. Kumm.]	178	10	1,3
<i>Parasola plicatilis</i> (Curtis) Redhead, Vilgalys & Hopple [Syn. <i>Coprinus plicatilis</i> (Curtis) Fr.]	28	10	1,3
<i>Hygrophorus cossus</i> (Sowerby) Fr.	45	10	1,3
<i>Laccaria laccata</i> (Scop.) Cooke	427	10	1,3
<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	135	10	1,3
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	83	10	1,3

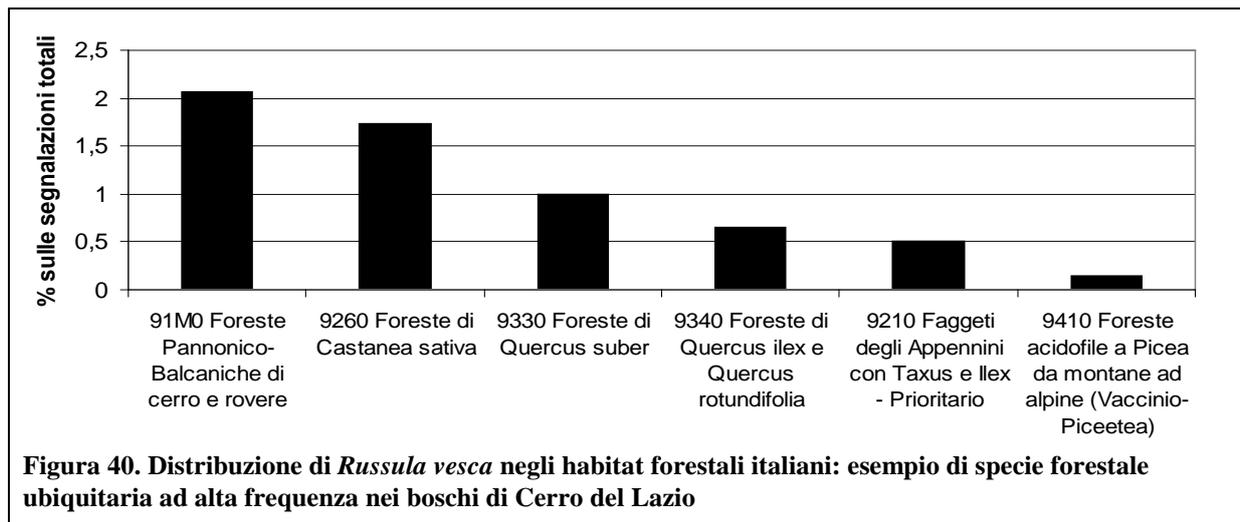
Dall'analisi dei dati sulle specie fungine più diffuse nei cerreti laziali, è possibile realizzare alcuni raggruppamenti in base alla specificità: questi funghi sono elementi di pregio ecologico e indicatori di qualità ambientale nell'ambito del raggruppamento di appartenenza.

Inoltre, nell'ambito del raggruppamento è possibile realizzare grafici di distribuzione di ciascuna specie fungina negli habitat forestali italiani. Di seguito vengono riportati sia i raggruppamenti ottenuti, sia tre grafici illustrativi (Figura 39; Figura 40; Figura 41), riferibili a tre specie fungine dei primi due raggruppamenti.

Specie ubiquitarie forestali (presenti nei boschi a latifoglie e in quelli a conifere)

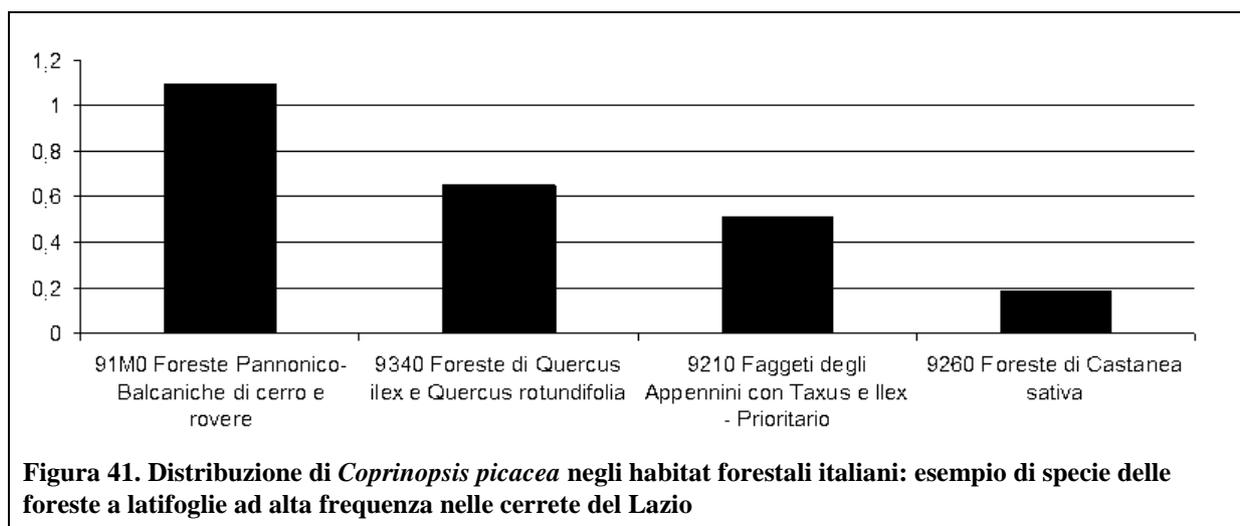
Agrocybe praecox (Pers.) Fayod, *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link, *Clitocybe odora* (Bull.) P. Kumm., *Clitocybe nebularis* (Batsch) P. Kumm., *Collybia peronata* (Bolton) P. Kumm., *Galerina marginata* (Batsch) Kühner, *Hebeloma sinapizans* (Paulet) Gillet, *Lactarius piperatus* (L.) Pers., *Lactarius chrysorrheus* Fr., *Lactarius vellereus* (Fr.) Fr., *Marasmius rotula* (Scop.) Fr., *Megacollybia platyphylla* (Pers.) Kotl. & Pouzar, *Paxillus involutus* (Batsch) Fr., *Russula cyanoxantha* (Schaeff.) Fr., *Russula fragilis* Fr., *Russula heterophylla* (Fr.) Fr., *Russula vesca* Fr., *Tricholoma saponaceum* (Fr.) P. Kumm.





Specie delle foreste a latifoglie (sia sempreverdi che caducifoglie)

Boletus aereus Bull., *Boletus appendiculatus* Schaeff., *Gymnopus fusipes* (Bull.) Gray [Syn. *Collybia fusipes* (Bull.) Qué.]], *Coprinopsis picacea* (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo, *Entoloma sinuatum* (Bull.) P. Kumm., *Pluteus ephebeus* (Fr.) Gillet (Syn. *Pluteus murinus* Bres.), *Russula aurea* Pers., *Russula chloroides* (Krombh.) Bres., *Russula decipiens* (Singer) Bon, *Russula maculata* Qué., *Russula rosea* Pers., *Russula rubroalba* (Singer) Romagn., *Russula vinosobrunnea* J. Schaeffer, *Tricholoma sejunctum* (Sowerby) Qué.



Specie ubiquitarie delle foreste a caducifoglie

Boletus queletii Schulzer, *Cortinarius bulliardii* (Pers.) Fr., *Strobilomyces strobilaceus* (Scop.) Berk. (Syn. *Strobilomyces floccopus* Vahl), *Xylaria polymorpha* (Pers.) Grev.

Specie dei boschi acidofili di conifere e latifoglie

Amanita eliae Qué., *Boletus rhodopurpureus* Smotl., *Entoloma lividoalbum* (Kühner & Romagn.) Kubička.

Specie dei boschi acidofili di latifoglie (cerrete, sugherete, castagneti, faggete acidofile)

Boletus satanas Lenz, *Cantharellus cinereus* (Pers.) Fr., *Lactarius mairei* Malençon, *Psathyrella multipedata* (Peck) A.H. Sm., *Russula melliolens* Qué., *Russula laeta* Jul. Schäff., *Russula tinctipes* J.Blum ex Bon.

Specie dei querceti sempreverdi e caducifogli (leccete, sugherete, cerrete, boschi a roverella)

Hygrophorus persoonii Arnolds (Syn. *Hygrophorus dichrous* Kühner & Romagn.), *Hygrophorus russula* (Schaeff.) Kauffman, *Russula globispora* (J. Blum) Bon, *Russula seperina* Dupain, *Russula juniperina* Ubaldi.

Specie dei querceti caducifogli (boschi di cerro e roverella)

Amanita lividopallescens (Secr. ex Boud.) Kühner & Romagn., *Xerocomus dryophilus* (Thiers) Singer, *Xerocomus roseoalbidus* (Alessio & Littini) G. Moreno & Heykoop.

Alcune specie, come *Calocybe gambosa* (Fr.) Don, *Gymnopus dryophilus*, *Entoloma sepium* (Noulet & Dass.) Richon & Roze, *Laccaria laccata*, *Macrolepiota procera* e *Paxillus involutus*, sono presenti, oltre che nelle cerrete, anche nelle praterie e nei margini forestali e possono essere considerate indicatori di “attività frequente di ceduzione” e comunque di “degrado”.

Conclusioni

Dagli studi fino a oggi condotti dal Centro di Eccellenza ISPRA per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo presso il CSB del GMEM-AMB, nelle cerrete laziali è stato possibile identificare 266 specie fungine, di cui 26 a maggior frequenza, che rappresentano un primo campionario di elementi di pregio ecologico e di indicatori di qualità ambientale per questo tipo di habitat. Inoltre, è stato possibile realizzare anche alcuni raggruppamenti di funghi in base alla loro specificità. Ciascuna specie rappresenta sia un elemento di pregio ecologico, sia un indicatore di qualità ambientale nell’ambito del raggruppamento di appartenenza.

Varie specie fungine particolarmente diffuse nelle cerrete laziali, come *Armillaria mellea*, *Megacollybia platyphylla*, *Mycena pura*, *Pluteus cervinus* e *Schizophyllum commune*, sono legate all’abbonanza di residui legnosi come tronchi, rami e frustuli sulla lettiera ed alle presenza di ceppaie. I legami specifici tra alcune specie fungine e i fenomeni di degenerazione del materiale organico della lettiera sono indicatori di condizioni di stress forestale. Ad esempio la sola presenza di *Megacollybia platyphylla* testimonia una fase di degrado già molto avanzata mentre la presenza di specie fungine indicatrici di futuri processi di degrado come ad esempio *Mycena pura* sta ad indicare indirettamente la presenza di altre specie fungine con funzione di degradatori primari come ad esempio *Fomes fomentarius* (L.) Fr. e *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat. che dai nostri rilievi già risultano in fase di fruttificazione.

I risultati ottenuti fanno ipotizzare un’errata gestione delle cerrete laziali studiate ed è da attribuire a quest’ultima la causa principale del loro deperimento. I turni molto brevi di ceduzione (frequenza del taglio a ceduo), a cui sono sottoposte le cerrete laziali, inducono uno stato di degrado eccessivo indicato da quelle specie fungine che sono presenti anche nelle praterie e nei margini forestali. È da sottolineare la duplice attività indicatrice di questi funghi che evidenziano sia uno stato attuale di degrado, sia uno stato futuro di morte lenta e progressiva.

In base a questi risultati si auspicano urgenti politiche locali di salvaguardia delle cerrete laziali (“91M0 Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere”), considerate habitat di interesse comunitario ai sensi della direttiva habitat 92/43/CEE. Nonostante l’alto pregio ecologico il 53,3% delle cerrete non sono tutelate ed in particolare la maggior parte di quelle che sono costituenti essenziali di quegli habitat del Lazio così particolari e delicati come quelli degli ecosistemi che danno vita alle “forre tufacee del Viterbese”.

CAPITOLO 4

Quaderni del GMEM-AMB 15-2014
Edizioni del Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale
11 maggio 2014

PRIMO CONTRIBUTO DEL “CENTRO DI ECCELLENZA” ISPRA PRESSO IL GMEM-AMB ALLA CONOSCENZA DEI FUNGHI DEI CASTAGNETI ITALIANI

ELEMENTI DI PREGIO ECOLOGICO ED INDICATORI DI QUALITÀ AMBIENTALE COME CONTRIBUTO AL PIANO DI GESTIONE DI UN HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO AI SENSI DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE “HABITAT”

Parole chiave

Funghi, macromiceti, castagneti, habitat, CORINE Land Cover, CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000, biodiversità, bioindicazione

Introduzione

Il Centro Studi per la Biodiversità dell’Etruria Meridionale (CSB) del Gruppo Micologico dell’Etruria Meridionale-Associazione Micologica Bresadola (GMEM-AMB], sede di uno dei “Centri di Eccellenza ISPRA per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo”, distribuiti sul territorio nazionale, collabora agli studi in corso presso il Dipartimento Difesa della Natura dell’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), all’interno del “Progetto Speciale Funghi”. Uno dei temi di ricerca più impegnativi riguarda lo studio dell’associazione tra i sistemi europei di classificazione delle unità territoriali e degli habitat (CORINE Land Cover, CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000) e gli ambienti di rilevamento della micoflora.

Il Castagno (*Castanea sativa* Mill.) è la specie arborea che, forse più di ogni altra in Europa, ha attirato l’attenzione umana. Durante alcuni periodi storici, in varie regioni d’Europa, la coltivazione del castagno è diventata indispensabile per la sopravvivenza delle popolazioni montane e alcuni autori non esitano a identificare queste culture come “le civiltà della castagna” (Gabrielli, 1994). Durante il Medioevo e nell’Epoca Moderna, i montanari fondavano un nuovo villaggio solo laddove il castagno poteva crescere e dare legname e frutti, indispensabili per le esigenze quotidiane (alimentazione, riscaldamento, costruzioni).

Nativo delle foreste di latifoglie dell’Europa meridionale, Asia occidentale e Africa settentrionale, il castagno è una specie tipica della zona del Mediterraneo e dell’Europa orientale.

La nicchia fitoclimatica del castagno si estende dai limiti superiori della fascia dell’olivo (clima termomediterraneo), fino all’intera fascia della vite (mesomediterraneo, supramediterraneo), con trasgressioni nelle regioni superiori (subcontinentali). In generale, è distribuito nelle aree dove la precipitazione annuale media è superiore a 600 mm, senza stagione secca o con una stagione secca inferiore a 3 mesi.

È una specie calcifuga e preferisce suoli acidi profondi da sabbiosi ad argillosi, sia aridi che umidi, ma sempre con un buon drenaggio. Può crescere in terreni molto acidi e poveri e tollerare la siccità. Il pH degli ambiti naturali e naturaliformi varia da 4,5 a 6,5, mentre il pH ottimale si aggira attorno a 5,5 (Urbiz *et al.*, 2007, Bourgeois *et al.*, 2004).

In Italia il castagno è presente dalla fascia collinare (200 metri) alla fascia basso-montana (1.200 metri).

La sua diffusione e gestione attiva rendono difficile rintracciare il suo areale originario; la sua importanza alimentare ed economica ha portato alla creazione di castagneti da frutto fino ai limiti della nicchia ecologica potenziale (Pitte, 1986; Bernetti, 1985).

Il castagno è stato esportato da lungo tempo al di fuori della sua distribuzione nativa e, per esempio, era stato introdotto per le sue qualità nelle isole britanniche dagli antichi Romani.

1. La probabile distribuzione naturale del castagno è stata riferita a sei macroregioni, con sparsi micro-habitat ecologicamente favorevoli, che hanno consentito ad alcune popolazioni di castagno di sopravvivere durante i principali eventi glaciali (Krebs *et al.*, 2004; Conedera *et al.*, 2004). Si tratta di un'area estesa lungo la costa meridionale del Mar Nero, con un centro principale sul versante meridionale del Caucaso e un centro secondario nel Bosforo, compresa la Bulgaria sud orientale dove ancora sopravvivono foreste naturali o subnaturali.
2. Inoltre, il castagno è distribuito nelle seguenti zone:
 - in Italia meridionale e centrale lungo una fascia collinare ristretta tra la costa tirrenica e la dorsale appenninica, con una possibile estensione verso nord (Appennino Ligure, Cuneo-regione, la regione collinare dell'Emilia-Romagna, e forse anche il Dipartimento francese dell'Isère)
 - sulle colline delle Prealpi orientali tra il Lago di Garda e i Colli Euganei
 - in Iberia settentrionale, e in particolare nella regione collinare della costa cantabrica, nelle Asturie e nel lato francese della regione basca e in un centro secondario tra il sud della Galizia e il nord del Portogallo
 - nella penisola balcanica con un centro nel sud della Grecia e un secondo in Macedonia e sud- ovest della Bulgaria
 - in un'area zona nel Vicino Oriente, centrata sulle colline della costa mediterranea dal nord-ovest della Siria fino al Libano (dove attualmente esistono solo esemplari sparsi).

Nella figura successiva è riportata la distribuzione attuale del castagno in Europa e Asia occidentale.

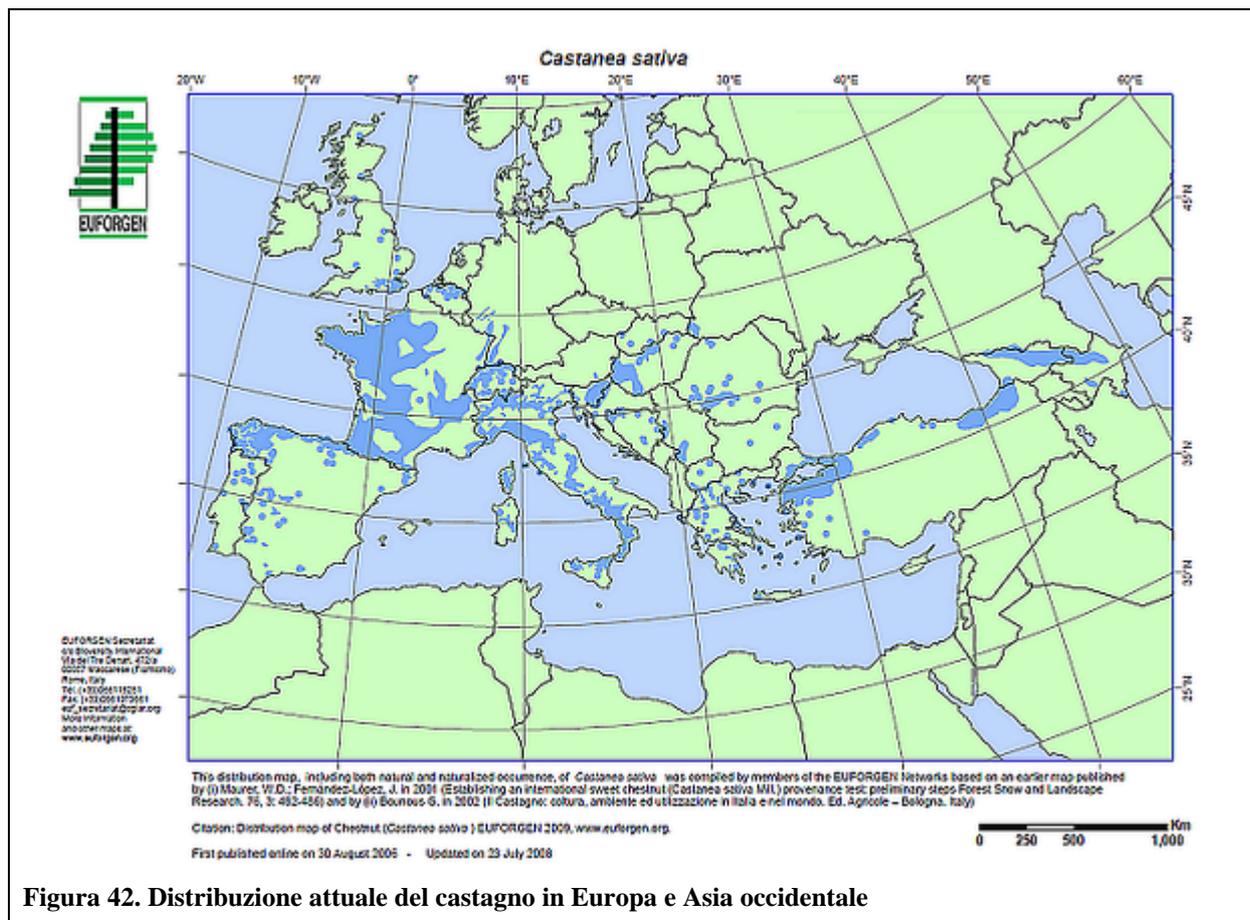


Figura 42. Distribuzione attuale del castagno in Europa e Asia occidentale

Il centro di domesticazione è considerato la regione della Turchia occidentale (Pigliucci *et al.*, 1990; Villani *et al.*, 1991, 1994, 1999; Oosterbaan, 1998; Seemann *et al.*, 2001; Ketenoglu *et al.*, 2010).

Durante la prima metà del XX secolo, la castanicoltura ha attraversato una lunga fase di stasi in seguito all'aumento demografico, che determinò una riduzione delle aree boschive per far posto ad aree coltivabili. Nel trentennio successivo, dal 1951 al 1980, la castanicoltura ha subito una prolungata decadenza e un grave regresso della specie, a causa di cambiamenti sociali e dei consumi alimentari e per i danni provocati dall'oomicete *Phytophthora cambivora* (Petri) Buisman, agente del “mal dell'inchiostro”, e dall'ascomicete *Cryphonectria parasitica* (Murrill) M.E. Barr, agente del “cancro corticale”.

In particolare, antichi castagneti non più coltivati sono stati duramente danneggiati da queste malattie. Nella lotta contro questi due patogeni, la conversione a ceduo di vecchi castagneti abbandonati ha permesso di mantenere questa specie in quasi tutte le aree dove era presente (Marziliano *et al.*, 2013).

Cryphonectria parasitica è originario dell'Asia ed è stato segnalato per la prima volta in Europa nel 1938, in Nord Italia. Da allora il fungo si è diffuso rapidamente in tutta l'Europa meridionale e centrale e dovunque il castagno fosse coltivato (Smith *et al.*, 1997).

La presenza sia di consorzi di origine naturale a conduzione differenziata dal ceduo all'alto fusto, sia di castagneti condotti con sottobosco di prateria e abbandonati in fase di rinaturalizzazione, rendono i castagneti italiani habitat molto differenziati dal punto di vista ecologico. Questi fattori, insieme alle caratteristiche intrinseche della specie, rendono “il castagneto” un ambito forestale particolarmente ricco di macroflora.

Materiali e Metodi

L'individuazione delle relazioni tra le specie e gli habitat e la conseguente realizzazione di banche dati floro-vegetazionali e micologiche permettono di:

- analizzare la biodiversità a livello specifico e di comunità
- approfondire la conoscenza ecologica nei diversi ambienti d'interesse nazionale e comunitario con particolare riferimento alle specie rare e protette
- raccogliere informazioni sulla distribuzione delle specie nei diversi habitat e sui serbatoi di biodiversità
- utilizzare le specie come bioindicatori della qualità degli interventi di ripristino
- utilizzare le specie come indicatori nella realizzazione di carte della naturalità, della pressione antropica, della sensibilità ecologica e carte della vulnerabilità
- condurre studi diacronici in relazione anche alle variazioni climatiche e pedologiche degli habitat e dei territori di riferimento.

La classificazione delle componenti micologiche

Per la classificazione delle componenti micologiche censite è stata adottata la tassonomia aggiornata utilizzata per l'Atlante Fotografico dei “Funghi d'Italia” edito dalla Fondazione Centro studi Micologici (CSM) dell'AMB (Papetti C. *et al.*, 2004).

Per essere sicuri che carpori, determinati da micologi diversi, o addirittura dallo stesso micologo in tempi diversi, appartenenti alla stessa specie non vengano riportati con nomi diversi (sinonimia/e) ai livelli di Genere e specie, si è provveduto a confrontare il nome assegnato dal micologo determinatore con quello di una classificazione di riferimento. Per comodità è stata scelta la classificazione proposta da *CAB International (Index Fungorum)*, non per “sposare” una sistematica e una tassonomia, che risulterebbe inevitabilmente come “una scelta arbitraria”, ma essenzialmente per comodità vista la facilità di accesso da parte di tutti (Cenci R. *et al.*, 2010).

I castagneti negli ambiti forestali italiani

In Italia, secondo l'Inventario Forestale Nazionale (2005) sono presenti 789.534 ettari di castagneti, pari al 2,6% della superficie nazionale e al 7,5% della superficie forestale totale. Il 76,9% della superficie è situata in zona montana, il 21,8% in collina e solamente l'1,3% in pianura. Le regioni con le maggiori estensioni sono Piemonte, Toscana e Liguria. Nel grafico successivo (Figura 43) sono riportate le superfici investite a castagno in alcune regioni italiane.

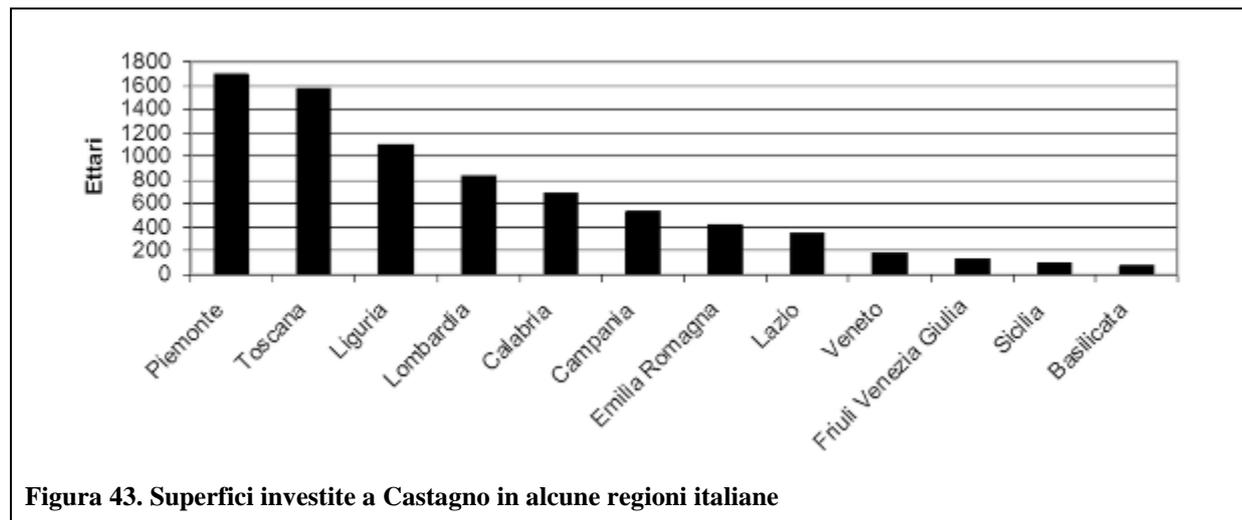


Figura 43. Superfici investite a Castagno in alcune regioni italiane

I dati del trentennio 1970-2000 evidenziano una diminuzione del 47,5% della superficie coltivata a castagneto. Attualmente, dei 209 mila ettari di castagneto da frutto stimate dalle statistiche forestali, solo 76 mila (pari al 36,6% del totale) risultano coltivati.

L'importanza ecologica di questi consorzi e la loro graduale rarefazione ha portato l'Unione Europea a porli sotto protezione mediante la direttiva 92/43/CEE "HABITAT" che nell'Allegato I (Tipi di Habitat naturali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione), al paragrafo 9260, prevede per le "Foreste di *Castanea sativa*" la creazione di "Zone Speciali di Conservazione per la tutela delle popolazioni sia naturali che di impianto".

In Italia molti castagneti da frutto sono stati posti in ambiti corrispondenti climaticamente ad altre tipologie forestali, soprattutto querceti termofili; l'abbandono degli ultimi trent'anni ha condotto alla formazione di consorzi misti, con una micoflora simbiote propria sia del castagno che di altre specie quali *Quercus cerris*, *Quercus petraea* e *Quercus pubescens*.

Castanea sativa instaura associazioni ectomicorriziche (EM) con numerosi funghi (Harley & Harley, 1987). Effetti positivi per la pianta di castagno sono stati verificati dopo micorrizzazione con funghi ectomicorrizici come *Pisolithus tinctorius* (Martins, 1997; Martins *et al.*, 1997), *Laccaria laccata*, *Hebeloma crustuliniforme*, *Hebeloma sinapizans* e *Paxillus involutus* (Branzanti *et al.*, 1999). Queste associazioni promuovono una maggiore disponibilità di minerali e nutrienti, favorendo la crescita e la produttività delle piante di castagno ed esercitando, altresì, un effetto protettivo contro i patogeni radicali (Martins, 1997, 2004; Martins *et al.*, 1997.; Branzanti *et al.*, 1999).

Origine dei dati micologici

Alla formazione dell'archivio e della Banca Dati ISPRA, creata in collaborazione con l'Associazione Micologica Bresadola e utilizzata per questo studio, hanno contribuito principalmente le seguenti fonti principali:

- Archivio dati fornito da Luigi Cocchi e Luciano Vescovi del Gruppo Micologico e Naturalistico "R. Franchi" di Reggio Emilia-Associazione Micologica Bresadola (AMB): 4956 record
- Archivio dati dell'*Herbarium Mycologicum* del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia: 21823 record, a cura di Giovanni Robich e Castoldi Maurella
- Banca Dati ISPRA – Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale-AMB (Centro Studi per la Biodiversità del GMEM-AMB): 5334 record, a cura di Carmine Siniscalco, ISPRA
- Per le Russule è stata utilizzata la monografia di M. Sarnari (1995, 2000).

Risultati

Dalla banca dati citata, costituita da oltre 32.000 record, emerge la presenza di 1255 segnalazioni appartenenti a 367 taxa fungini in ambito di castagneti da frutto; castagneti cedui e castagneti ad alto fusto distribuiti nelle regioni italiane: Piemonte, Emilia Romagna, Lazio, Abruzzo, Calabria, Molise, Sicilia e Sardegna.

Nella tabella successiva (Tabella 12) sono riportati i taxa (125) con più elevata frequenza e presenza (numero di segnalazioni negli habitat citati).

Tabella 12. *Taxa* fungini maggiormente frequenti e presenti nei boschi di castagno italiani

Nomenclatura utilizzata dal determinatore		Nomenclatura secondo <i>Index fungorum</i> al 31/03/2014	Frequenza	Presenza
Genere	Specie			
<i>Boletus</i>	<i>reticulatus</i>	<i>Boletus reticulatus</i> Schaeff.	2,92	32
<i>Russula</i>	<i>cyanoxantha</i>	<i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr.	2,56	28
<i>Xerocomus</i>	<i>subtomentosus</i>	<i>Boletus subtomentosus</i> L.	2,47	27
<i>Amanita</i>	<i>caesarea</i>	<i>Amanita caesarea</i> (Scop.) Pers.	2,36	26
<i>Amanita</i>	<i>rubescens</i>	<i>Amanita rubescens</i> Pers.	2,19	24
<i>Boletus</i>	<i>luridus</i>	<i>Boletus luridus</i> Schaeff.	1,92	21
<i>Collybia</i>	<i>fusipes</i>	<i>Gymnopus fusipes</i> (Bull.) Gray	1,92	21
<i>Russula</i>	<i>vesca</i>	<i>Russula vesca</i> Fr.	1,74	19
<i>Amanita</i>	<i>pantherina</i>	<i>Amanita pantherina</i> (DC.) Krombh.	1,55	17
<i>Amanita</i>	<i>phalloides</i>	<i>Amanita phalloides</i> (Vaill. ex Fr.) Link	1,55	17
<i>Cantharellus</i>	<i>cibarius</i>	<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.	1,55	17
<i>Xerocomus</i>	<i>chrysenteron</i>	<i>Xerocomellus chrysenteron</i> (Bull.) Šutara	1,46	16
<i>Boletus</i>	<i>rhodopurpureus</i>	<i>Boletus rhodopurpureus</i> Smotl.	1,37	15
<i>Boletus</i>	<i>regius</i>	<i>Boletus regius</i> Krombh.	1,28	14
<i>Clitopilus</i>	<i>prunulus</i>	<i>Clitopilus prunulus</i> (Scop.) P. Kumm.	1,28	14
<i>Fistulina</i>	<i>hepatica</i>	<i>Fistulina hepatica</i> (Schaeff.) With.	1,28	14
<i>Aureoboletus</i>	<i>gentilis</i>	<i>Aureoboletus gentilis</i> (Quél.) Pouzar	1,28	14
<i>Russula</i>	<i>foetens</i>	<i>Russula foetens</i> Pers.	1,28	14
<i>Boletus</i>	<i>queletii</i>	<i>Boletus queletii</i> Schulzer	1,19	13
<i>Amanita</i>	<i>vaginata</i>	<i>Amanita vaginata</i> (Bull.) Lam.	1,10	12
<i>Boletus</i>	<i>aereus</i>	<i>Boletus aereus</i> Bull.	1,10	12
<i>Clitocybe</i>	<i>odora</i>	<i>Clitocybe odora</i> (Bull.) P. Kumm.	1,10	12
<i>Laccaria</i>	<i>laccata</i>	<i>Laccaria laccata</i> (Scop.) Cooke	1,10	12
<i>Gyroporus</i>	<i>castaneus</i>	<i>Gyroporus castaneus</i> (Bull.) Quél.	1,01	11
<i>Hypholoma</i>	<i>fasciculare</i>	<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.	1,01	11
<i>Russula</i>	<i>lepida</i>	<i>Russula rosea</i> Pers.	1,01	11
<i>Russula</i>	<i>virescens</i>	<i>Russula virescens</i> (Schaeff.) Fr.	1,01	11
<i>Xerocomus</i>	<i>armeniacus</i>	<i>Xerocomellus armeniacus</i> (Quél.) Šutara	1,01	11
<i>Amanita</i>	<i>gemmata</i>	<i>Amanita gemmata</i> (Fr.) Bertill.	0,91	10
<i>Lactarius</i>	<i>piperatus</i>	<i>Lactarius piperatus</i> (L.) Pers.	0,91	10
<i>Psathyrella</i>	<i>candolleana</i>	<i>Psathyrella candolleana</i> (Fr.) Maire	0,91	10
<i>Russula</i>	<i>heterophylla</i>	<i>Russula heterophylla</i> (Fr.) Fr.	0,91	10
<i>Agaricus</i>	<i>syvicola</i>	<i>Agaricus syvicola</i> (Vittad.) Peck	0,82	9
<i>Amanita</i>	<i>excelsa</i>	<i>Amanita excelsa</i> (Fr.) Bertill.	0,82	9
<i>Leccinum</i>	<i>aurantiacum</i>	<i>Leccinum aurantiacum</i> (Bull.) Gray	0,82	9
<i>Scleroderma</i>	<i>vulgare</i>	<i>Scleroderma citrinum</i> Pers.	0,82	9
<i>Tylopilus</i>	<i>felleus</i>	<i>Tylopilus felleus</i> (Bull.) P. Karst.	0,82	9
<i>Boletus</i>	<i>edulis</i>	<i>Boletus edulis</i> Bull.	0,73	8
<i>Boletus</i>	<i>rhodoxanthus</i>	<i>Boletus rhodoxanthus</i> (Krombh.) Kallenb.	0,73	8
<i>Lactarius</i>	<i>controversus</i>	<i>Lactarius controversus</i> Pers.	0,73	8
<i>Lactarius</i>	<i>volemus</i>	<i>Lactarius volemus</i> (Fr.) Fr.	0,73	8
<i>Omphalotus</i>	<i>olearius</i>	<i>Omphalotus olearius</i> (DC.) Singer	0,73	8
<i>Ramaria</i>	<i>formosa</i>	<i>Ramaria formosa</i> (Pers.) Quél.	0,73	8
<i>Russula</i>	<i>chloroides</i>	<i>Russula chloroides</i> (Krombh.) Bres.	0,73	8
<i>Russula</i>	<i>fragilis</i>	<i>Russula fragilis</i> Fr.	0,73	8
<i>Russula</i>	<i>nigricans</i>	<i>Russula nigricans</i> Fr.	0,73	8
<i>Amanita</i>	<i>citrina</i>	<i>Amanita citrina</i> Pers.	0,64	7
<i>Boletus</i>	<i>appendiculatus</i>	<i>Boletus appendiculatus</i> Schaeff.	0,64	7
<i>Boletus</i>	<i>pulverulentus</i>	<i>Boletus pulverulentus</i> Opat.	0,64	7
<i>Paxillus</i>	<i>involutus</i>	<i>Paxillus involutus</i> (Batsch) Fr.	0,64	7
<i>Russula</i>	<i>albonigra</i>	<i>Russula albonigra</i> (Krombh.) Fr.	0,64	7

Nomenclatura utilizzata dal determinatore		Nomenclatura secondo <i>Index fungorum</i> al 31/03/2014	Frequenza	Presenza
Genere	Specie	Genere – Specie - Autore della specie		
<i>Russula</i>	<i>alutacea</i>	<i>Russula alutacea</i> (Fr.) Fr.	0,64	7
<i>Russula</i>	<i>rubroalba</i>	<i>Russula rubroalba</i> (Singer) Romagn.	0,64	7
<i>Boletus</i>	<i>calopus</i>	<i>Boletus calopus</i> Pers.	0,55	6
<i>Clitocybe</i>	<i>gibba</i>	<i>Clitocybe gibba</i> (Pers.) P. Kumm.	0,55	6
<i>Laccaria</i>	<i>amethystina</i>	<i>Laccaria amethystina</i> Cooke	0,55	6
<i>Leccinum</i>	<i>carpini</i>	<i>Leccinum pseudoscabrum</i> (Kallenb.) Šutara	0,55	6
<i>Macrolepiota</i>	<i>procera</i>	<i>Macrolepiota procera</i> (Scop.) Singer	0,55	6
<i>Russula</i>	<i>laurocerasi</i>	<i>Russula grata</i> Britzelm.	0,55	6
<i>Tricholoma</i>	<i>ustaloides</i>	<i>Tricholoma ustaloides</i> Romagn.	0,55	6
<i>Boletus</i>	<i>pinophilus</i>	<i>Boletus pinophilus</i> Pilát & Dermek	0,46	5
<i>Boletus</i>	<i>satanas</i>	<i>Boletus satanas</i> Lenz	0,46	5
<i>Hypholoma</i>	<i>sublateritium</i>	<i>Hypholoma lateritium</i> (Schaeff.) P. Kumm.	0,46	5
<i>Mycena</i>	<i>pura</i>	<i>Mycena pura</i> (Pers.) Singer	0,46	5
<i>Oudemansiella</i>	<i>longipes</i>	<i>Xerula pudens</i> (Pers.) Singer	0,46	5
<i>Phallus</i>	<i>impudicus</i>	<i>Phallus impudicus</i> L.	0,46	5
<i>Russula</i>	<i>aurea</i>	<i>Russula aurea</i> Pers.	0,46	5
<i>Russula</i>	<i>persicina</i>	<i>Russula persicina</i> Krombh.	0,46	5
<i>Xerocomus</i>	<i>rubellus</i>	<i>Xerocomellus rubellus</i> (Krombh.) Quél.	0,46	5
<i>Amanita</i>	<i>crocea</i>	<i>Amanita crocea</i> (Quél.) Singer	0,37	4
<i>Cantharellus</i>	<i>friesii</i>	<i>Cantharellus friesii</i> Quél.	0,37	4
<i>Clitocybe</i>	<i>nebularis</i>	<i>Clitocybe nebularis</i> (Batsch) P. Kumm.	0,37	4
<i>Cortinarius</i>	<i>praestans</i>	<i>Cortinarius praestans</i> (Cordier) Gillet	0,37	4
<i>Craterellus</i>	<i>cornucopioides</i>	<i>Craterellus cornucopioides</i> (L.) Pers.	0,37	4
<i>Entoloma</i>	<i>sordidulum</i>	<i>Entoloma sordidulum</i> (Kühner & Romagn.)P.D.Orton	0,37	4
<i>Hydnum</i>	<i>rufescens</i>	<i>Hydnum rufescens</i> Pers.	0,37	4
<i>Lactarius</i>	<i>camphoratus</i>	<i>Lactarius camphorates</i> (Bull.) Fr.	0,37	4
<i>Lactarius</i>	<i>glaucescens</i>	<i>Lactifluus glaucescens</i> (Crossl.) Verbeken	0,37	4
<i>Lactarius</i>	<i>vellereus</i>	<i>Lactarius vellereus</i> (Fr.) Fr.	0,37	4
<i>Lepista</i>	<i>inversa</i>	<i>Lepista flaccida</i> (Sowerby) Pat.	0,37	4
<i>Lycoperdon</i>	<i>perlatum</i>	<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.	0,37	4
<i>Pluteus</i>	<i>cervinus</i>	<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	0,37	4
<i>Russula</i>	<i>olivacea</i>	<i>Russula olivacea</i> (Schaeff.) Fr.	0,37	4
<i>Russula</i>	<i>rosacea</i>	<i>Russula sanguinaria</i> (Schumach.) Rauschert	0,37	4
<i>Russula</i>	<i>vinosobrunnea</i>	<i>Russula vinosobrunnea</i> (Bres.) Romegn.	0,37	4
<i>Tricholoma</i>	<i>acerbum</i>	<i>Tricholoma acerbum</i> (Bull.) Quél.	0,37	4
<i>Tricholoma</i>	<i>columbetta</i>	<i>Tricholoma columbetta</i> (Fr.) P. Kumm.	0,37	4
<i>Tricholoma</i>	<i>saponaceum</i>	<i>Tricholoma saponaceum</i> (Fr.) P. Kumm.	0,37	4
<i>Amanita</i>	<i>echinocephala</i>	<i>Amanita echinocephala</i> (Vittad.) Quél.	0,27	3
<i>Boletus</i>	<i>fechtneri</i>	<i>Boletus fechtneri</i> Velen.	0,27	3
<i>Boletus</i>	<i>fragrans</i>	<i>Boletus fragrans</i> Vittad.	0,27	3
<i>Boletus</i>	<i>lupinus</i>	<i>Boletus lupinus</i> Fr.	0,27	3
<i>Boletus</i>	<i>pulchrotinctus</i>	<i>Boletus pulchrotinctus</i> Alessio	0,27	3
<i>Boletus</i>	<i>torosus</i>	<i>Boletus torosus</i> Fr.	0,27	3
<i>Cantharellus</i>	<i>cinereus</i>	<i>Cantharellus cinereus</i> (Pers.) Fr.	0,27	3
<i>Clavariadelphus</i>	<i>pistillaris</i>	<i>Clavariadelphus pistillaris</i> (L.) Donk	0,27	3
<i>Clitocybe</i>	<i>geotropa</i>	<i>Infundibulicybe geotropa</i> (Bull.) Harmaja	0,27	3
<i>Collybia</i>	<i>butyracea</i>	<i>Rhodocollybia butyracea</i> (Bull.) Lennox	0,27	3
<i>Coprinus</i>	<i>plicatilis</i>	<i>Parasola plicatilis</i> (Curtis) Redhead, Vilgalys & Hopple	0,27	3
<i>Cortinarius</i>	<i>balaustinus</i>	<i>Cortinarius balaustinus</i> Fr.	0,27	3
<i>Cortinarius</i>	<i>orellanus</i>	<i>Cortinarius orellanus</i> Fr.	0,27	3
<i>Fuligo</i>	<i>septica</i>	<i>Fuligo septica</i> (L.) F.H. Wigg.	0,27	3

Nomenclatura utilizzata dal determinatore		Nomenclatura secondo <i>Index fungorum</i> al 31/03/2014	Frequenza	Presenza
Genere	Specie	Genere – Specie - Autore della specie		
<i>Inocybe</i>	<i>cookei</i>	<i>Inocybe cookei</i> Bres.	0,27	3
<i>Inocybe</i>	<i>hirtelloides</i>	<i>Inocybe hirtelloides</i> Stangl & J. Veselský	0,27	3
<i>Inocybe</i>	<i>vinosistipitata</i>	<i>Inocybe vinosistipitata</i> Grund & D.E. Stuntz	0,27	3
<i>Lactarius</i>	<i>decipiens</i>	<i>Lactarius decipiens</i> Quéf.	0,27	3
<i>Laetiporus</i>	<i>sulphureus</i>	<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill	0,27	3
<i>Leccinum</i>	<i>crocipodium</i>	<i>Leccinum crocipodium</i> (Letell.) Watling	0,27	3
<i>Leccinum</i>	<i>duriusculum</i>	<i>Leccinum duriusculum</i> (Schulzer ex Kalchbr.) Singer	0,27	3
<i>Lentinellus</i>	<i>cochleatus</i>	<i>Lentinellus cochleatus</i> (Pers.) P. Karst.	0,27	3
<i>Lepista</i>	<i>nuda</i>	<i>Lepista nuda</i> (Bull.) Cooke	0,27	3
<i>Leucopaxillus</i>	<i>macrocephalus</i>	<i>Leucopaxillus macrocephalus</i> (Schulzer) Bohus	0,27	3
<i>Marasmius</i>	<i>bulliardii</i>	<i>Marasmius bulliardii</i> Quéf.	0,27	3
<i>Megacollybia</i>	<i>platyphylla</i>	<i>Megacollybia platyphylla</i> (Pers.) Kotl. & Pouzar	0,27	3
<i>Otidea</i>	<i>onotica</i>	<i>Otidea onotica</i> (Pers.) Fuckel	0,27	3
<i>Pterula</i>	<i>multifida</i>	<i>Pterula multifida</i> (Chevall.) Fr.	0,27	3
<i>Ramaria</i>	<i>stricta</i>	<i>Ramaria stricta</i> (Pers.) Quéf.	0,27	3
<i>Russula</i>	<i>emetica</i>	<i>Russula emetica</i> (Schaeff.) Pers.	0,27	3
<i>Russula</i>	<i>pectinatoides</i>	<i>Russula pectinatoides</i> Peck	0,27	3
<i>Russula</i>	<i>flavispora</i>	<i>Russula flavispora</i> Romagn.	0,27	3
<i>Schizophyllum</i>	<i>commune</i>	<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	0,27	3
<i>Strobilomyces</i>	<i>floccopus</i>	<i>Strobilomyces strobilaceus</i> (Scop.) Berk.	0,27	3
<i>Trametes</i>	<i>versicolor</i>	<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd	0,27	3
<i>Tricholoma</i>	<i>sejunctum</i>	<i>Tricholoma sejunctum</i> (Sowerby) Quéf.	0,27	3
<i>Xerocomus</i>	<i>leonis</i>	<i>Aureoboletus moravicus</i> (Vacek) Kľofac	0,27	3

Dal punto di vista trofico le 125 specie riportate nella tabella precedente sono così distribuite: 91 simbionti micorrizici (72,8%), 32 saprofiti (25,6%); 2 parassiti (1,6%).

Tassonomicamente sono così suddivise:

1 *Ascomycetes*; 1 *Myxomycetes*; 123 *Basidiomycetes*.

I 123 *Basidiomycetes* sono a loro volta ripartiti in:

108 *Hymenomycetidae*, 12 *Aphyllorphomycetidae* e 3 *Gastromycetidae*.

Le 125 specie riportate sono rappresentate dalle seguenti Famiglie:

- *Ascomycetes* (1); Famiglia delle *Pezizaceae* Dumort. (1 Genere)
- *Myxomycetes* (1); Famiglia delle *Physaraceae* Chevall. (1 Genere)
- *Basidiomycetes* (123); appartengono alle seguenti Famiglie:
 - *Hymenomycetidae* (108): *Russulaceae* Lotsy (28 specie di 2 Generi); *Boletaceae* Chevall. (31 specie di 7 Generi); *Amanitaceae* R. Heim ex Pouzar (10 specie di 1 Genere); *Tricholomataceae* R. Heim ex Pouzar (14 specie di 6 Generi); *Marasmiaceae* Roze ex Kühner (6 specie di 6 Generi); *Agaricaceae* Chevall. (3 specie di 3 Generi); *Cortinariaceae* R. Heim ex Pouzar (6 specie di 2 Generi); *Entolomataceae* Kotl. & Pouzar (2 specie di 2 Generi); *Strophariaceae* Singer & A.H. Sm. (2 specie di 1 Genere); *Hygrophoropsidaceae* Kühner (1 specie di 1 Genere); *Pluteaceae* Kotl. & Pouzar (1 specie di 1 Genere); *Coprinaceae* Overeem & Weese (1 specie di 1 Genere); *Pleurotaceae* Kühner (1 specie di 1 Genere); *Paxillaceae* Lotsy (1 specie di 1 Genere); *Schizophyllaceae* Quéf. (1 specie di 1 Genere);
 - *Aphyllorphomycetidae* (12): *Cantharellaceae* J. Schröt. (4 specie di 2 Generi); *Ramariaceae* Corner (2 specie di 1 Genere); *Clavariaceae* Chevall. (1 specie di 1 Genere); *Pterulaceae* Corner (1 specie di 1 Genere); *Hydnaceae* Chevall. (1 specie di 1 Genere); *Fistulinaceae* Lotsy (1 specie di 1 Genere); *Polyporaceae* Fr. ex Corda (2 specie di 2 Generi);
 - *Gastromycetidae* (3): *Lycoperdaceae* Chevall. (1 specie di 1 Genere); *Sclerodermataceae* Corda (1 specie di 1 Genere); *Phallaceae* Corda (1 specie di 1 Genere).

Conclusioni

Dagli studi fino a oggi condotti dal Centro di Eccellenza ISPRA per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo presso il CSB del GMEM-AMB, sui dati di mappatura e censimento dei castagneti italiani è stato possibile identificare 367 specie fungine di cui 125 a maggior frequenza e presenza, che rappresentano un primo campionario di elementi di pregio ecologico e di indicatori di qualità ambientale per questo tipo di habitat.

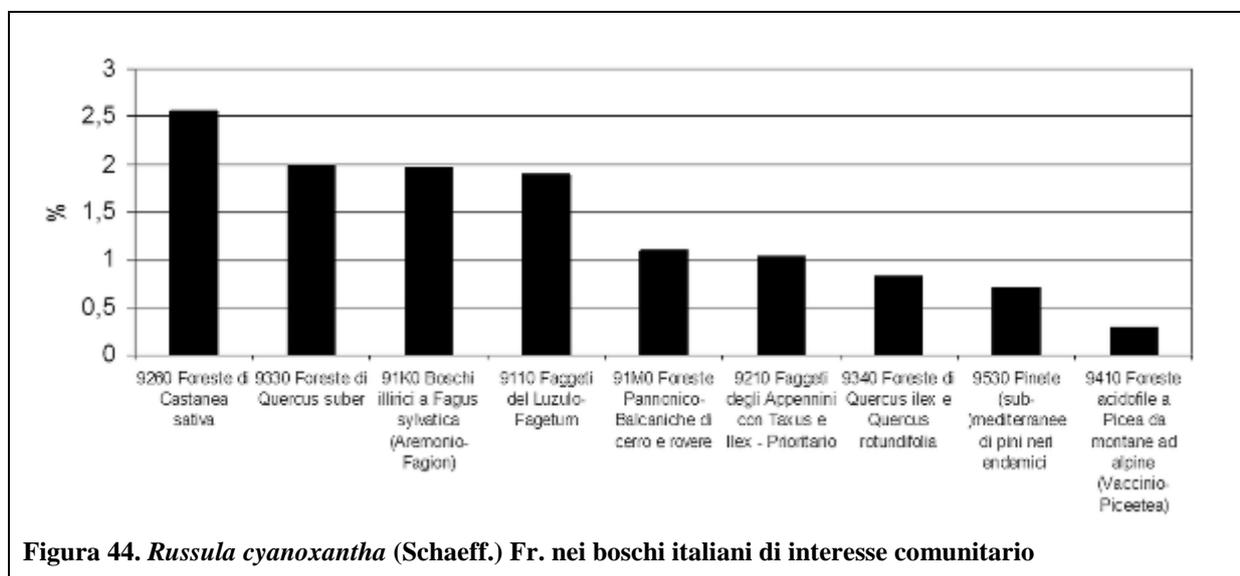


Figura 44. *Russula cyanoxantha* (Schaeff.) Fr. nei boschi italiani di interesse comunitario

Gli studi condotti da Fellner & Soukup (1991) e Schlechte (1991) affermano che, dal punto di vista trofico, in un dato habitat una percentuale di specie micorriziche rispetto al totale dei macromiceti compresa tra il 40% e il 60% indica un buono stato di salute dell'ecosistema indagato; percentuali comprese tra il 20 e il 40% implicano una fase di disturbo acuto, mentre valori inferiori al 15-20% esprimono una fase di disturbo letale. Nel caso dei castagneti italiani in studio, tra le 125 specie riportate, il 72,8% è rappresentato da specie micorriziche, il che significa che, anche se si tratta di un campione incompleto (125/367), l'alta percentuale di simbionti micorrizici, in generale, rappresenta una garanzia di salubrità.

Per le specie maggiormente segnalate si possono fare le seguenti considerazioni, confrontando anche i dati di mappatura e censimento negli altri habitat italiani:

- *Boletus reticulatus* Schaeff. risulta essere ubiquitario dei boschi acidofili, ma è particolarmente frequente nei boschi a *Castanea sativa* Mill.
- *Russula cyanoxantha* (Schaeff.) Fr. è ubiquitaria nei boschi acidofili, con una preferenza per i castagneti, le sugherete e le faggete acidofile (Figura 44)
- *Boletus subtomentosus* L. è legato principalmente ai querceti e ai faggeti, senza particolare legame con il pH del substrato (Figura 45)
- *Amanita caesarea* (Scop.) Pers. risulta particolarmente diffusa nei querceti acidofili a rovere e secondariamente nelle cerrete (Figura 46)
- *Amanita rubescens* Pers. è costante nei boschi acidofili ma si rinviene sovente anche nelle tipologie di brughiera acida e nelle pinete costiere, mostrandosi legata più alle caratteristiche chimiche del suolo che alle tipologie vegetali dominanti (Figura 47).

Un'altra considerazione molto importante da mettere in evidenza è che, per alcune di queste specie fungine più rappresentative dei castagneti italiani, la costanza può essere riferita anche alle tipologie forestali originarie che l'impianto di castagno ha sostituito oltre che alle caratteristiche chimiche (pH) dei suoli.

Come nelle cerrete laziali, anche in questo caso *Laccaria laccata* (Scop.) Cooke, *Paxillus involutus* (Batsch) Fr. e *Macrolepiota procera* (Scop.) Singer sono presenti anche nelle praterie e nei margini forestali e possono essere considerate indicatori di "attività frequente di ceduzione" e comunque di "degrado" (Siniscalco *et al.*, 2013).

Per altre specie fungine come *Pluteus cervinus* (Schaeff.) P. Kumm., *Megacollybia platyphylla* (Pers.) Kotl. & Pouzar e *Schizophyllum commune* Fr., particolarmente diffuse anche nelle cerrete laziali

(Siniscalco *et al.*, 2013), bisogna fare lo stesso tipo di considerazioni. Infatti, la loro presenza è legata all'abbondanza di residui legnosi come tronchi, rami e frustoli sulla lettiera e alle presenza di ceppaie. I legami specifici tra alcune specie fungine e i fenomeni di degenerazione del materiale organico della lettiera sono indicatori di condizioni di stress ambientale. Ad esempio, la sola presenza di *Megacollybia platyphylla* in un castagneto testimonia uno stato di degrado in atto in una fase già molto avanzata (Siniscalco *et al.*, 2011) e (Siniscalco *et al.*, 2012).

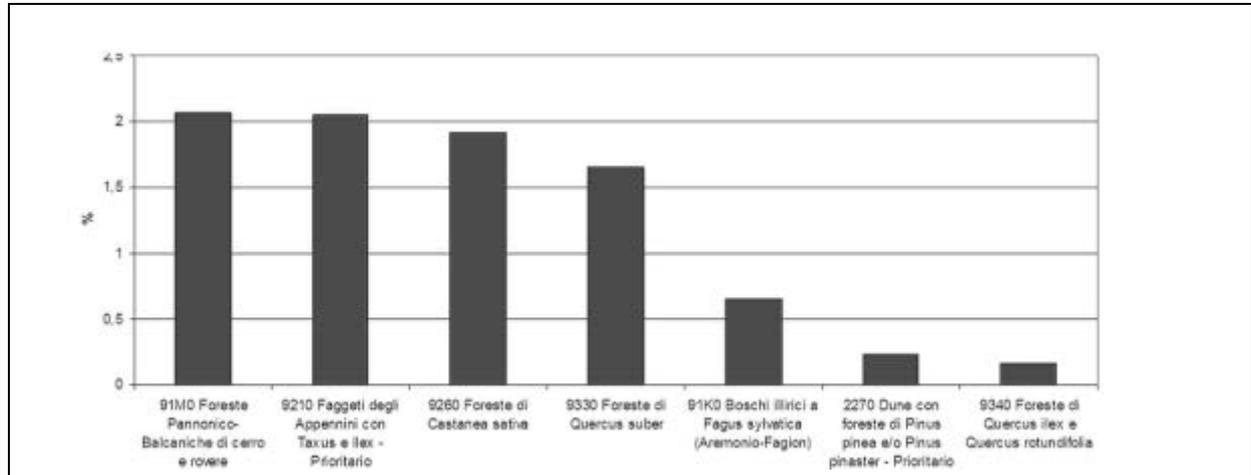


Figura 45. *Boletus subtomentosus* L. nei boschi italiani di interesse comunitario

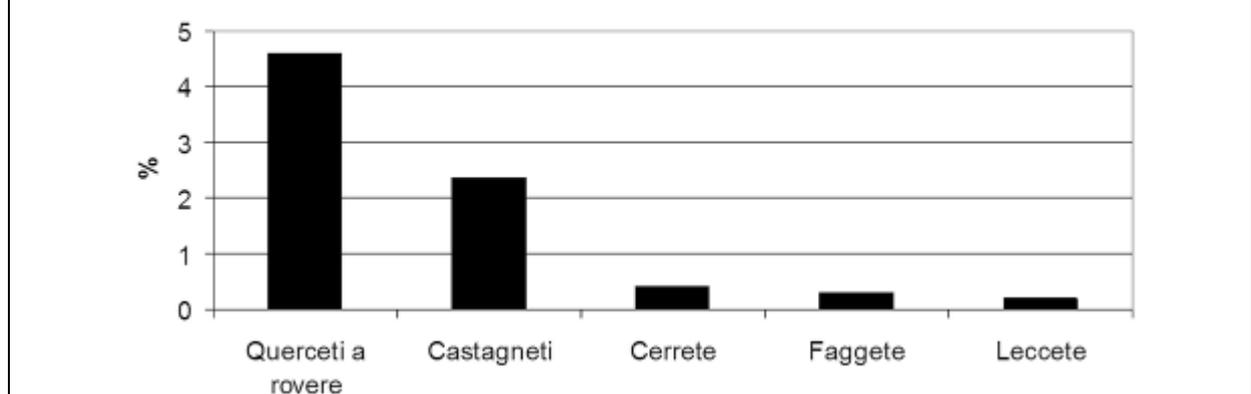


Figura 46. *Amanita caesarea* (Scop.) Pers. nei boschi di latifoglie italiani

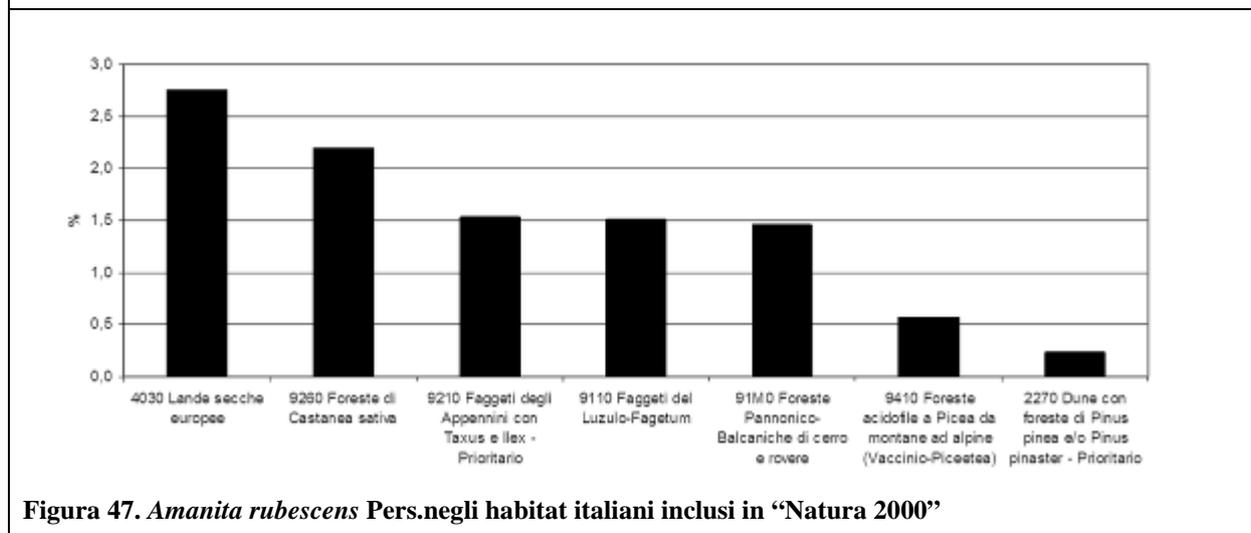


Figura 47. *Amanita rubescens* Pers. negli habitat italiani inclusi in "Natura 2000"

CAPITOLO 5

Quaderni del GMEM-AMB 16-2014
Edizioni del Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale
25-26 ottobre 2014

PRIMO CONTRIBUTO DEL “CENTRO DI ECCELLENZA” ISPRA PRESSO IL GMEM-AMB ALLA CONOSCENZA DEI FUNGHI DELLE FAGGETE ITALIANE

ELEMENTI DI PREGIO ECOLOGICO ED INDICATORI DI QUALITÀ AMBIENTALE COME CONTRIBUTO AL PIANO DI GESTIONE DI UN HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO AI SENSI DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE “HABITAT”

Parole chiave

Funghi, macromiceti, componente micologica, faggeta, habitat, CORINE Land Cover, CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000, monitoraggio, suolo, biodiversità, bioindicazione.

Introduzione

Uno dei temi di ricerca del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA è l’associazione tra i sistemi europei di classificazione delle unità territoriali, relativamente all’uso del suolo (CORINE Land Cover) e ai biotopi (CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000) e gli ambienti di rilevamento della micoflora italiana.

I dati già disponibili presso il “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA hanno permesso un’analisi preliminare di alcuni habitat di importanza europea (Bianco & Siniscalco, 2009; Siniscalco *et al.*, 2014).

Le specie individuate possono essere utilizzate come indicatori di qualità ambientale degli habitat.

L’Archivio dati delle corrispondenze Specie Habitat contiene ormai più di 100.000 segnalazioni di specie fungine italiane, già assegnate ai relativi codici CORINE Biopes, EUNIS, Natura 2000 (vedi Direttiva Habitat 92/43/CEE).

Ecologia di *Fagus sylvatica* L.

Il genere *Fagus* è tipico della fascia boreale europea, asiatica e nordamericana. Nel continente europeo vegeta il *Fagus sylvatica* L., mentre nel settore orientale cresce *Fagus orientalis* Lipsky, che sovrappone il suo areale alla specie *sylvatica* nella porzione più orientale del continente europeo. È specie oceanica, di clima temperato, con escursioni termiche annue moderate e buon regime di precipitazioni, igrofila, meno termofila rispetto all’abete bianco ed è sensibile alle gelate primaverili.

Può raggiungere i 40 metri di altezza e i 2 metri di diametro e vivere fino a circa 300 anni: spesso le piante vecchie muoiono in seguito a rottura del fusto, a causa del marciume provocato da funghi, a cui il faggio è molto sensibile. È, invece, raramente attaccato da insetti, e comunque mai con gravi effetti. Si tratta di una specie mesofila, che gradisce condizioni di umidità atmosferica, principale fattore che ne limita la diffusione.

L’areale del *Fagus sylvatica* L. interessa l’Europa occidentale, dalla Scandinavia meridionale (a parte due stazioni norvegesi, praticamente intorno al 60° parallelo) alla Sicilia settentrionale (dall’Etna alle Madonie) e alla Grecia (Parnaso); a occidente raggiunge il 5° meridiano W in Cornovaglia e lo supera in Spagna (monti della Galizia); ad est raggiunge la Moldavia, dove travalica in alcuni punti anche il fiume Dnestr. In maniera disgiunta è, inoltre, presente nella Crimea orientale (Figura 48).

Nella parte settentrionale dell’areale il faggio è specie di pianura, mentre nelle regioni centro-meridionali occupa il piano montano; anche nel settore orientale è specie di montagna (Carpazi). È assente in Sardegna e nelle isole del Mediterraneo orientale, mentre manca nella Pianura Padana e nella Pianura ungherese. La sua diffusione è stata controllata in epoca storica da parte dell’uomo che localmente lo ha privilegiato, mentre in altri gli ha preferito specie più vantaggiose come l’abete rosso. Necessita di mesoclimi con scarse variazioni di umidità atmosferica ed escursioni termiche limitate ed è considerata una specie sciafila, tollerante dell’ombra nella fase giovanile (Ghourchibeiky e Sagheb-Talebi, 2006). Ha una spiccata tendenza a formare boschi puri ed è in grado di migliorare il terreno in cui vegeta creando abbondante humus.

Si evidenzia una preferenza per climi tendenzialmente oceanici, in ambienti dove le precipitazioni rimangono abbondanti tutto l'anno, con medie annue superiori a 800 mm e generalmente maggiori di 1000 mm, con optimum a 1500 mm (Hofmann, 1960, 1991); oltre i 2500 mm, la lisciviazione del suolo fa scemare rapidamente la fertilità del suolo.

Le escursioni termiche annuali devono essere inferiori ai 21°C e rare le gelate tardive (Rovelli, 2013). Le precipitazioni nevose invernali, che permangono al suolo per alcuni mesi sino a primavera inoltrata, possono apportare un sostanziale contributo idrico per la ripresa vegetativa (Coppini, 2005). Preferisce suoli freschi, drenati, profondi e di medio impasto, ma si adatta anche ai terreni meno fertili, purchè non troppo umidi o molto compatti. Vegeta bene sia su terreni calcarei che silicei. La sua lettiera conferisce al suolo una grande quantità di sostanza organica ricca in sostanze nutritive: è quindi una specie miglioratrice delle condizioni fisico-chimiche del terreno.

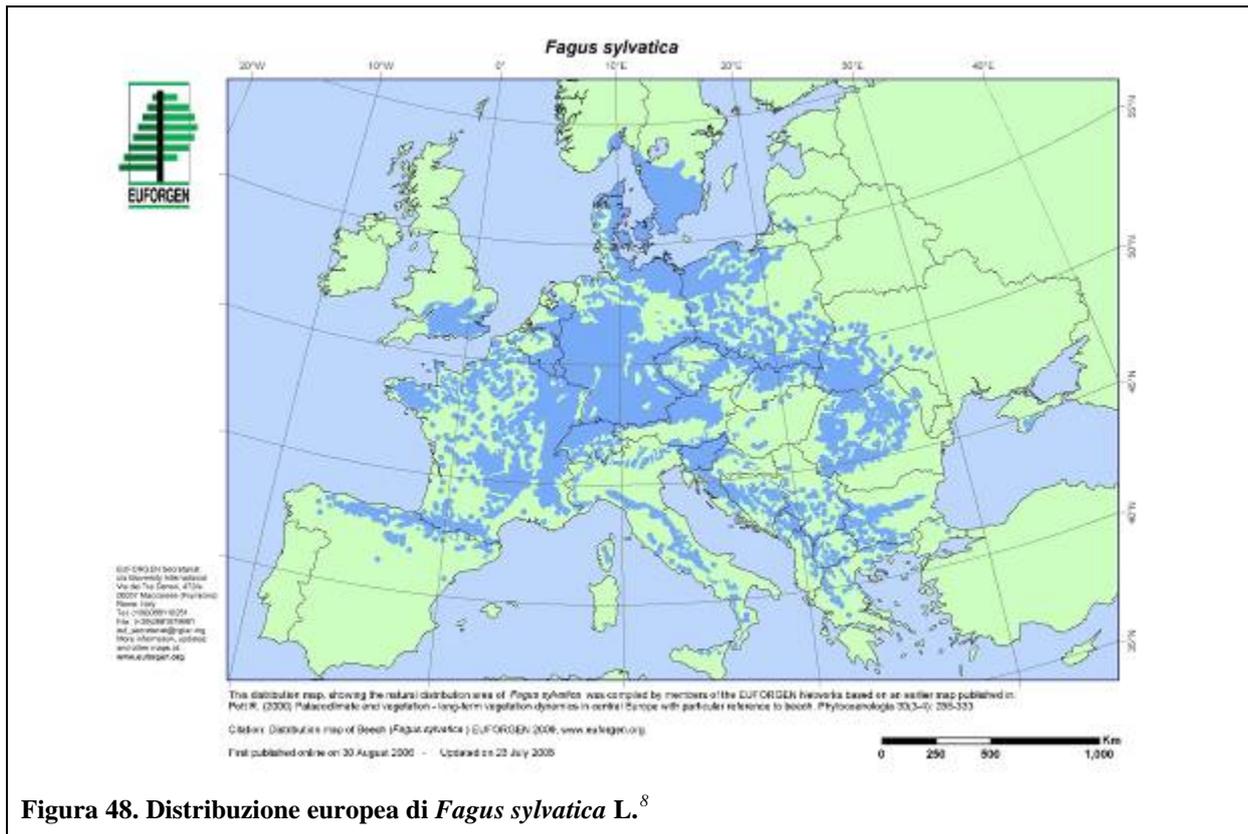


Figura 48. Distribuzione europea di *Fagus sylvatica* L.⁸

In Italia le formazioni maggiormente significative sono situate a quote comprese tra 950 e 1850 metri s.l.m. e distribuite sull'intero territorio italiano, in ambiti climatici di tipo temperato freddo, con temperatura media annua tra 9 e 11°C, estate con temperature medie che non superano i 20°C e stagione invernale in cui le temperature medie sono prossime allo zero, o negative solo per le stazioni con quote elevate dell'Italia centro settentrionale (Pignatti, 1998).

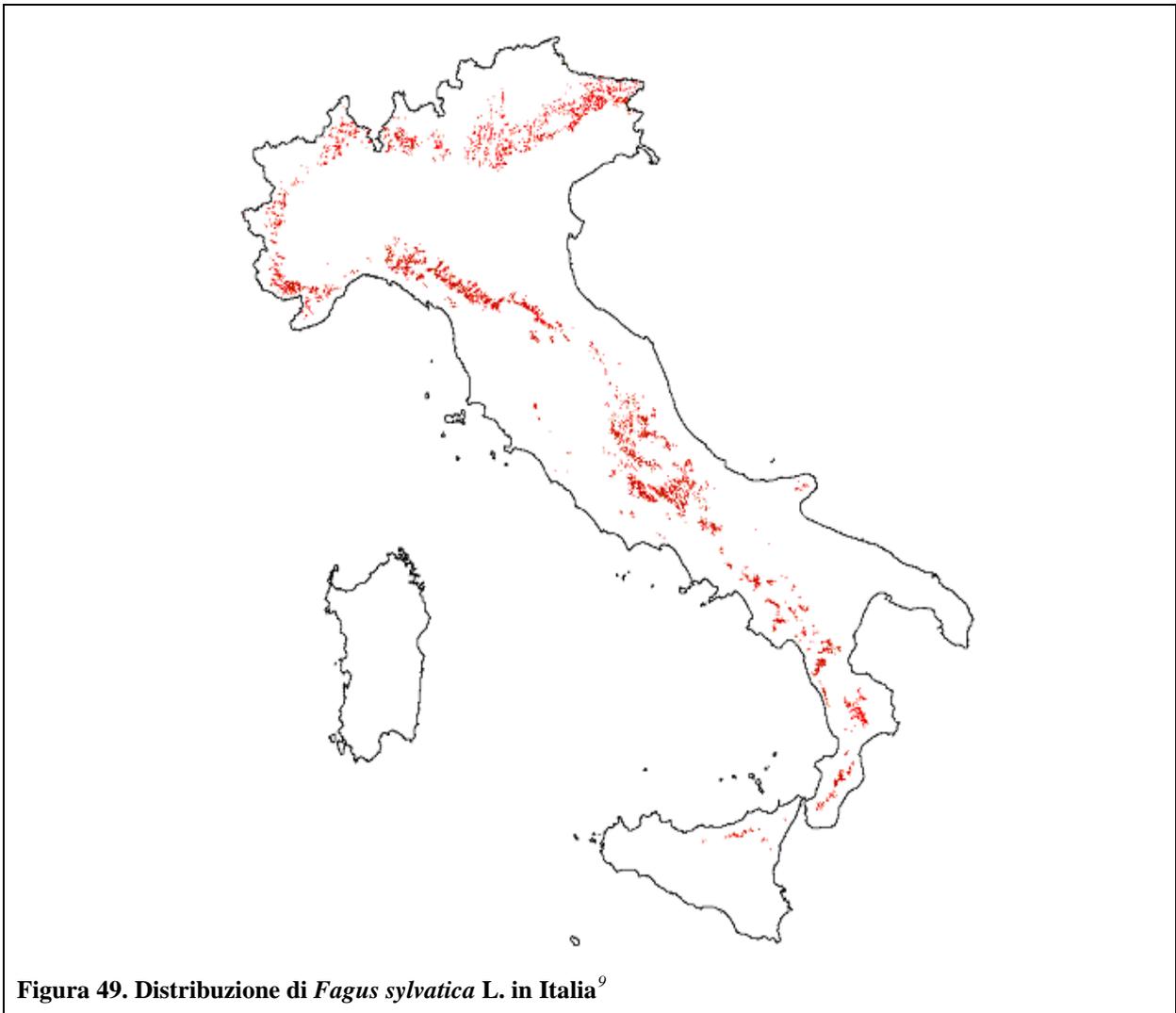
Le faggete italiane sono caratterizzate da una notevole differenziazione, conseguente al notevole gradiente altitudinale e alla loro distribuzione ubiquitaria, seppur concentrata nel piano montano (Figura 49). Il faggio sulle Alpi ha un areale discontinuo fino a quote di 1200-1400 metri. Nelle vallate continentali ad andamento est-ovest (Valle d'Aosta, Valtellina, etc) manca del tutto, mentre sulle Alpi orientali è una tra le specie forestali maggiormente diffuse. Sull'Appennino è molto diffusa nel piano montano e costituisce la formazione del limite altitudinale delle foreste, spingendosi fino a quote di 1800-2000 metri. A valle può scendere mediamente fino a 500-600 metri, dove le condizioni microclimatiche lo permettono. In Calabria giunge a contatto diretto con il leccio con cui può formare consorzi misti.

⁸ Da Euforgen, 2008

La massima diffusione si ha nelle regioni Abruzzo, Emilia Romagna e Liguria. Le fustaie sono diffuse maggiormente al sud, mentre al nord i cedui, in gran parte avviati o in fase di avviamento all'alto fusto, rappresentano la quasi totalità dei soprassuoli (Rovelli, 2013). La siccità estiva è ben tollerata nei suoli profondi e decalcificati delle montagne appenniniche calcaree, soprattutto nei pendii a reggipoggio e nei versanti settentrionali in genere, dove la radicazione è superiore. Il faggio soffre molto laddove gli strati rocciosi sono disposti a franapoggio poiché la radicazione ne è fortemente ostacolata (Rovelli, 2013).

In passato le faggete sono state fortemente ridotte nella loro estensione per il bisogno di pascoli aperti e di terreni coltivabili (Hermanin, 1980), fortemente sfruttate a ceduo per l'approvvigionamento di combustibile, materiale per l'artigianato e per l'industria del mobile e delle traversine ferroviarie, e utilizzate per il pascolamento del bestiame (Prevosto, 1989; La Marca *et al.*, 1994; Hofmann, 1956; Rovelli, 2000).

Nell'Appennino settentrionale l'area potenzialmente coperta da faggete è stata ridotta a causa dei disboscamenti effettuati dalle popolazioni, al fine di procurarsi terreni coltivabili, e gran parte delle faggete veniva ceduata e trattata con pratiche anche molto pesanti, come l'abbruciatura dei residui delle utilizzazioni al fine di fertilizzare il terreno per brevi cicli colturali di cereali (Hofmann, 1991; Bassi e Bassi, 2000).



I boschi del meridione sono stati fortemente utilizzati a seguito della legge forestale borbonica del 1826, che prevedeva il taglio raso col rilascio di riserve. L'applicazione di questa norma ha profondamente plasmato le faggete dell'Appennino meridionale portando, nelle situazioni migliori, a strutture irregolari o, nelle zone meno fertili, al degrado del bosco fino anche alla sua scomparsa.

⁹ Dati ISPRA CORINE Land Cover IV livello



Figura 50. Faggeta appenninica nel Parco Nazionale della Majella [Foto: Pietro Massimiliano Bianco]

Le faggete nei sistemi di classificazione Natura 2000 ed EUNIS

La direttiva 92/43/CEE “Habitat” protegge varie tipologie di faggete, molte delle quali presenti in Italia. Tali formazioni si differenziano per la florula di sottobosco in conseguenza principalmente delle condizioni fitoclimatiche, pedologiche e altitudinali (Tabella 13).

Tabella 13. Caratteristiche e distribuzione delle faggete di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/43/CEE

Natura 2000	Eunis	Specie guida	Descrizione	Distribuzione regionale
9110 Faggeti del <i>Luzulo-Fagetum</i>	G1.61 Boschi e foreste acidofile centro-europee di <i>Fagus sylvatica</i> dominante con <i>Luzula luzulooides</i> o altre specie affini	<i>Luzula nivea</i> , <i>Luzula sylvatica</i> , <i>Luzula luzulooides</i>	Faggete e Piceo-Faggete continentali, mesofile, oligotrofiche a impronta centro-europea su suoli acidificati o lisciviati	Valle d’Aosta, Piemonte, Lombardia, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Emilia Romagna, Toscana
9120 Faggeti acidofili atlantici con sottobosco di <i>Ilex</i> e a volte di <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> o <i>Ilici-Fagenion</i>)	G1.62 Foreste acidofile atlantiche di <i>Fagus</i> sp.	<i>Ilex Aquifolium</i> , <i>Lonicera periclymenum</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Pteridium aquilinum</i> , <i>Ruscus aculeatus</i>	Faggete del piano montani in ambiti climatici umidi ad affinità atlantiche e subatlantiche su suoli acidi, lisciviati, spesso in evoluzione verso il podsol	Liguria, Piemonte, Lombardia
9130 Faggete di <i>Asperulo-Fagetum</i>	G1.6311 Boschi e foreste di <i>Fagus sylvatica</i> a Melica; G1.6332 Boschi e foreste di <i>Fagus sylvatica</i> a <i>Cardamine</i>	<i>Cardamine enneaphyllos</i> , <i>Cardamine pentaphyllos</i> , <i>Galium odoratum</i> , <i>Lamium galeobdolon</i>	Faggete, Abieti-faggeti e Piceo-faggeti mesofili montani o alto collinari (500-900 metri) a distribuzione europea su substrati molto evoluti, neutri o leggermente basici a humus dolce (mull). Si concentrano in aree con precipitazione > 1500 mm annui	Lombardia, Veneto, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia, Toscana, Molise

Natura 2000	Eunis	Specie guida	Descrizione	Distribuzione regionale
9140 Faggete subalpine medio-europee con <i>Acer</i> e <i>Rumex arifolius</i>	G1.65 Boschi e foreste subalpine centro-europee di <i>Fagus sylvatica</i> con <i>Acer pseudoplatanus</i> , presso il limite della vegetazione arborea	<i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Rumex alpestris</i> , <i>Aconitum</i> sp., <i>Adenostyles</i> sp., <i>Petasites albu</i>	Faggete subalpine e alto-montane, spesso a portamento arbustivo e con sottobosco dominato da megaforbie, al limite delle vegetazione arborea in ambiti climatici di tipo subatlantico con frequente nebulosità estiva, elevata umidità atmosferica, precipitazioni medio-alte, innevamento prolungato	Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Trentino Alto Adige, Toscana
9150 Faggeti calcicoli dell'Europa Centrale del <i>Cephalanthero-Fagion</i>	G1.66 Boschi e foreste calcicole xerotermitiche di <i>Fagus sylvatica</i> dell'Europa centro-occidentale, con folto sottobosco a <i>Carex</i> sp., graminacee e orchidee selvatiche	<i>Carex alba</i> , <i>Carex digitata</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Cephalanthera</i> sp., <i>Dactylorhiza</i> sp.	Faggeta termofila bassomontana (700-1300) della fascia subatlantica inferiore, su substrati calcareo-marnosi o calcarenitici con elevata pendenza ed esposti a sud e suoli da neutrocalcifili a carbonatici spesso poco profondi	Piemonte, Friuli Venezia Giulia, Veneto, Emilia Romagna, Liguria
91K0 Foreste illiriche a <i>Fagus sylvatica</i>	G1.6C Boschi e foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i>	<i>Anemone trifolia</i> subsp. <i>trifolia</i> , <i>Cardamine trifolia</i> , <i>Doronicum austriacum</i> , <i>Homogyne sylvestris</i> , <i>Lamium orvala</i> , <i>Sorbus graeca</i>	Faggete, ricche in specie sudeuropee ed illiriche su substrati carbonatici, favorite da clima tendenzialmente oceanico. Localmente sono presenti nelle zone prealpine e rappresentano le estreme propaggini occidentali di foreste aventi una diffusione sudest-europea	Friuli Venezia Giulia
9210 Faggeti degli Appennini con <i>Taxus</i> e <i>Ilex</i> - Prioritario	G1.681 Boschi e foreste di <i>Fagus sylvatica</i> del Gargano G1.685 Boschi e foreste di <i>Fagus sylvatica</i> dell'Aspromonte G1.686 Boschi e foreste di <i>Fagus sylvatica</i> della Sicilia settentrionale	<i>Ilex aquifolium</i> , <i>Buxus sempervirens</i> , <i>Taxus baccata</i>	Faggete supramediterranea e mediterranea montane dell'Italia meridionale di bioclima temperato di transizione oceanico (subumido mesomediterraneo), temperato oceanico (iperumido supratemperato) su suoli più o meno profondi e alterati per effetto della morfologia e dello sfruttamento, riferibili sia ai <i>Cumulic Hapludolls</i> che ai <i>Lithic Hapludolls</i>	Abruzzo, Lazio, Marche, Umbria, Molise, Campania, Puglia, Calabria, Sicilia
9220 Faggeti degli Appennini con <i>Abies alba</i> e faggeti con <i>Abies nebrodensis</i>	G1.686 Boschi e foreste di <i>Fagus sylvatica</i> della Sicilia settentrionale G1.687 Boschi e foreste di <i>Fagus sylvatica</i> dell'Etna	<i>Abies alba</i> , <i>Abies nebrodensis</i>	Foreste relittuali supramediterranee ed oromediterranee a Faggio e Abeti della Sicilia settentrionale e dell'Etna	Sicilia

I macromiceti nelle faggete italiane

Nella banca dati del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA sono attualmente disponibili 4.718 segnalazioni di entità micologiche raccolte e determinate nelle faggete italiane, appartenenti a 1.004 specie. I Generi maggiormente rappresentati sono *Russula* Pers., *Boletus* L., *Amanita* Pers., *Lactarius* Pers., *Cortinarius* (Pers.) Gray (Tabella 14).

Tabella 14. I Generi delle specie fungine più segnalati e rappresentativi delle faggete italiane

Genere	Numero specie	Numero segnalazioni
<i>Russula</i> Pers.	80	2160
<i>Boletus</i> L.	36	434
<i>Amanita</i> Pers.	34	395
<i>Lactarius</i> Pers.	44	222
<i>Cortinarius</i> (Pers.) Gray	71	150
<i>Mycena</i> (Pers.) Roussel	22	142
<i>Xerocomus</i> Quél.	12	136
<i>Clitocybe</i> (Fr.) Staude	21	127
<i>Tricholoma</i> (Fr.) Staude	28	127
<i>Ramaria</i> Fr. ex Bonord.	17	126

Tra le prime tre specie maggiormente segnalate (Tabella 15) ne risultano alcune ottime commestibili come: *Boletus edulis* Bull. (2,1%); *Cantharellus cibarius* Fr. (1,8%) e *Russula cyanoxantha* (Schaeff.) Fr. (1,5%). Molto frequenti anche *Amanita muscaria* (L.) Lam. (1,5%) e *Amanita rubescens* Pers. (1,4%).

Tabella 15. Le specie fungine di maggior frequenza nelle faggete italiane

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Current name di <i>Index Fungorum</i> al 20/10/2014	Frequenza (%)
<i>Boletus edulis</i> Bull.	<i>Boletus edulis</i> Bull.	2,1
<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.	<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.	1,8
<i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr.	<i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr.	1,5
<i>Amanita muscaria</i> (L.) Lam.	<i>Amanita muscaria</i> (L.) Lam.	1,5
<i>Amanita rubescens</i> Pers.	<i>Amanita rubescens</i> Pers.	1,4
<i>Oudemansiella radicata</i> (Relh.) Singer	<i>Hymenopellis radicata</i> (Relhan) R.H. Petersen	1,4
<i>Lactarius blennius</i> (Fr.) Fr	<i>Lactarius blennius</i> (Fr.) Fr	1,1
<i>Boletus pinophilus</i> Pilát & Dermek	<i>Boletus pinophilus</i> Pilát & Dermek	1,0
<i>Boletus erythropus</i> Pers.	<i>Boletus erythropus</i> Pers.	1,0
<i>Boletus aestivalis</i> (Paulet) Fr.	<i>Boletus reticulatus</i> Schaeff.	1,0
<i>Russula laurocerasi</i> Melz.	<i>Russula grata</i> Britzelm.	1,0

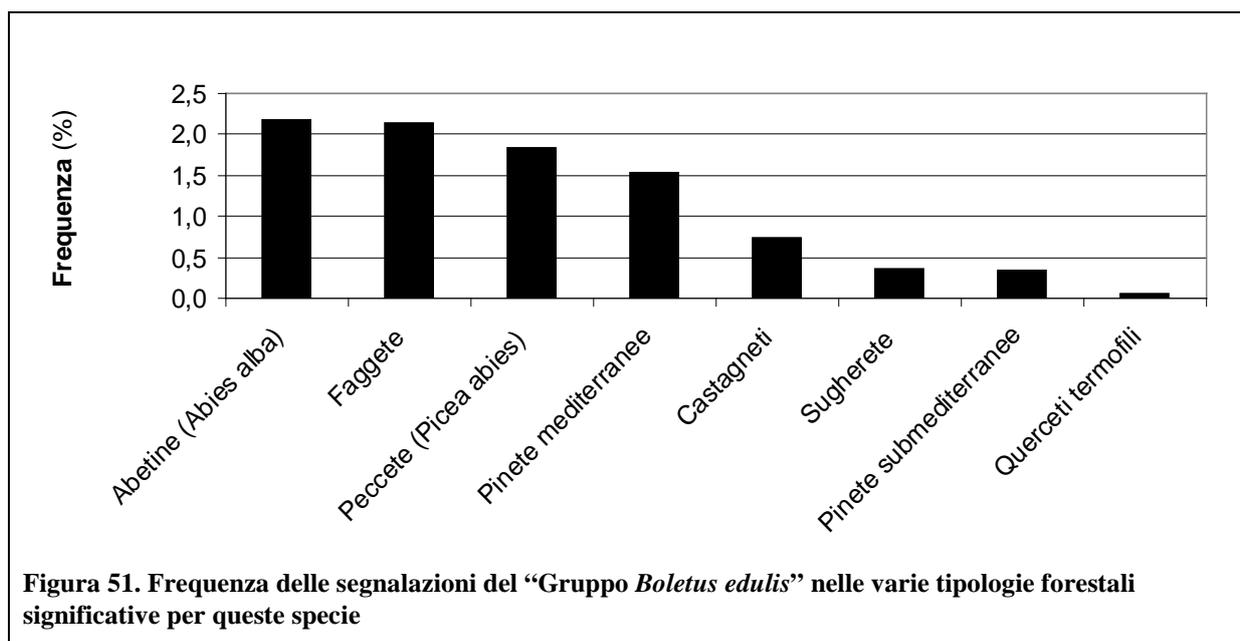
Molte specie citate nella tabella appartengono al gruppo delle specie ubiquitarie forestali che, oltre che nelle faggete oceaniche, sono segnalate frequentemente anche nei boschi di conifere continentali, nei castagneti e nei boschi mediterranei. Inoltre, *Boletus edulis* Bull., dai dati in nostro possesso, è anche frequente nelle brughiere (Siniscalco & Bianco, 2011; Siniscalco *et al.*, 2011; Siniscalco *et al.*, 2012; Siniscalco & Bianco, 2013; Siniscalco *et al.*, 2014).

Nella Figura 51 è rappresentata la frequenza del cosiddetto “Gruppo *Boletus edulis*”:

- *Boletus edulis* Bull.
- *Boletus pinophilus* Pilát & Dermek
- *Boletus aereus* Bull.
- *Boletus reticulatus* Schaeff.

nelle varie tipologie forestali studiate.

Tali specie risultano, quindi, generiche indicatrici di ambiente forestale in buone condizioni.

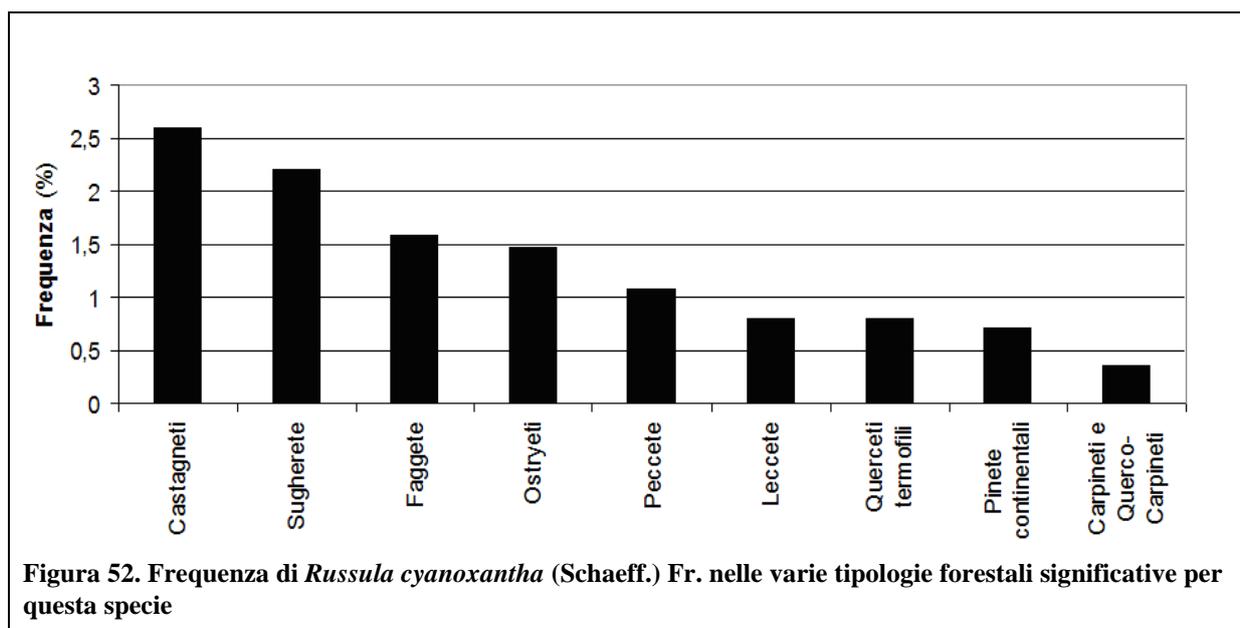


Nella Figura 52 è rappresentata la frequenza della *Russula cyanoxantha* (Schaeff.) Fr. nelle varie tipologie forestali significative per questa specie.

Oudemansiella radicata (Relh.) Singer, altra ubiquitaria forestale, ha un’alta frequenza oltre che nelle varie tipologie di faggete anche negli orno-ostryeti, mentre è più rara nei querceti termofili e nelle varie tipologie di bosco a conifere (pino nero, abetaie, ecc.) e/o rimboschimenti con conifere dove si ha la presenza di latifoglie.

Simile distribuzione ha anche *Boletus erythropus* Pers. (Figura 53).

La specie *Lactarius blennius* (Fr.) Fr è stata, invece, individuata come particolarmente legata agli habitat di faggeta ed è stato possibile un confronto statisticamente attendibile tra diverse categorie secondo la classificazione EUNIS che distinguono le faggete italiane in senso biogeografico (Figura 54).



Caratteristico delle faggete acidofile e di altri boschi è *Boletus pinophilus* Pilát & Dermek, buon indicatore di qualità ambientale in molte tipologie di habitat Natura 2000 (Figura 55; Figura 56).

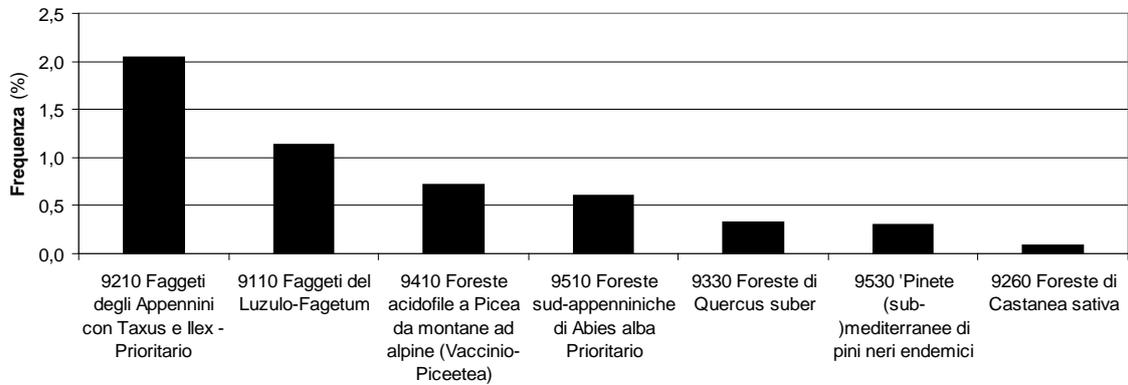


Figura 53. Distribuzione di *Boletus erythropus* Pers. nelle foreste di interesse comunitario

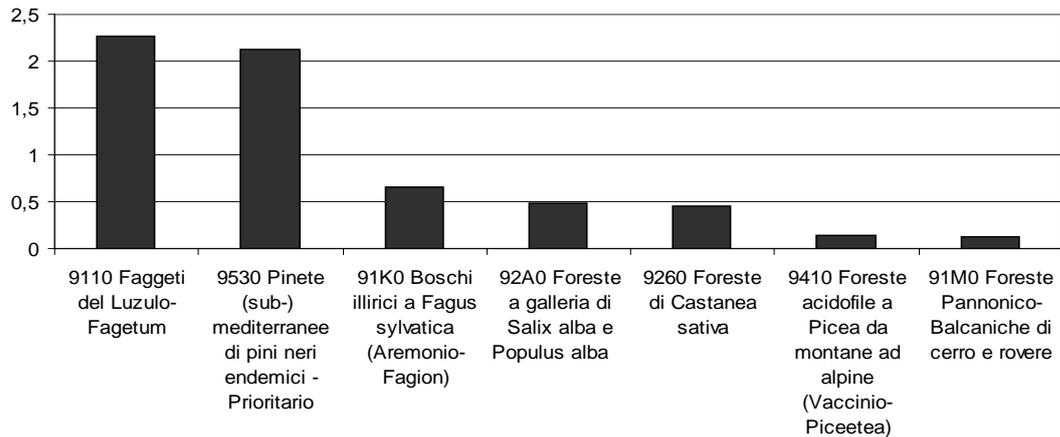


Figura 54. Frequenza di *Lactarius blennius* (Fr.) Fr in diverse tipologie di faggete italiane classificate secondo EUNIS

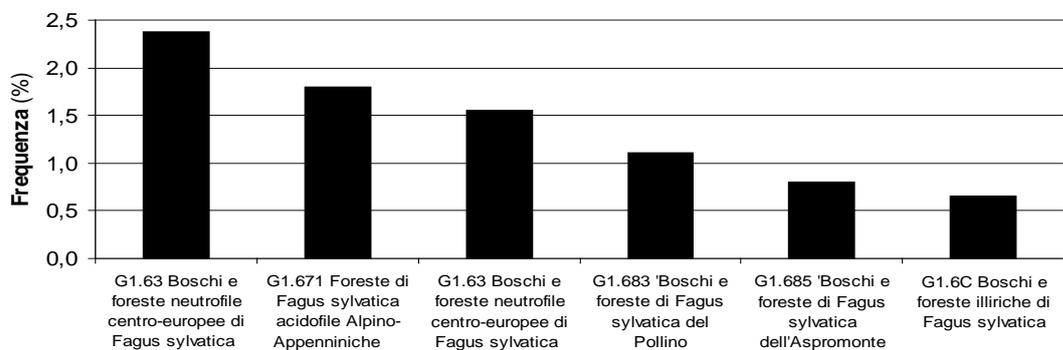


Figura 55. Frequenza di *Boletus pinophilus* Pilát & Dermek nelle tipologie forestali significative per questa specie



Figura 56. *Boletus pinophilus* Pilát & Dermek [Foto: Gian Luigi Parrettini]

Analizzando nel suo complesso la componente micologica tra le specie maggiormente caratterizzanti gli habitat di faggeta troviamo *Russula laurocerasi* Melz. (Figura 57) e *Boletus aestivalis* (Paulet) Fr.: si tratta di specie ubiquitarie nelle varie tipologie di faggete italiane, con presenza significativa anche nei castagneti di sostituzione.

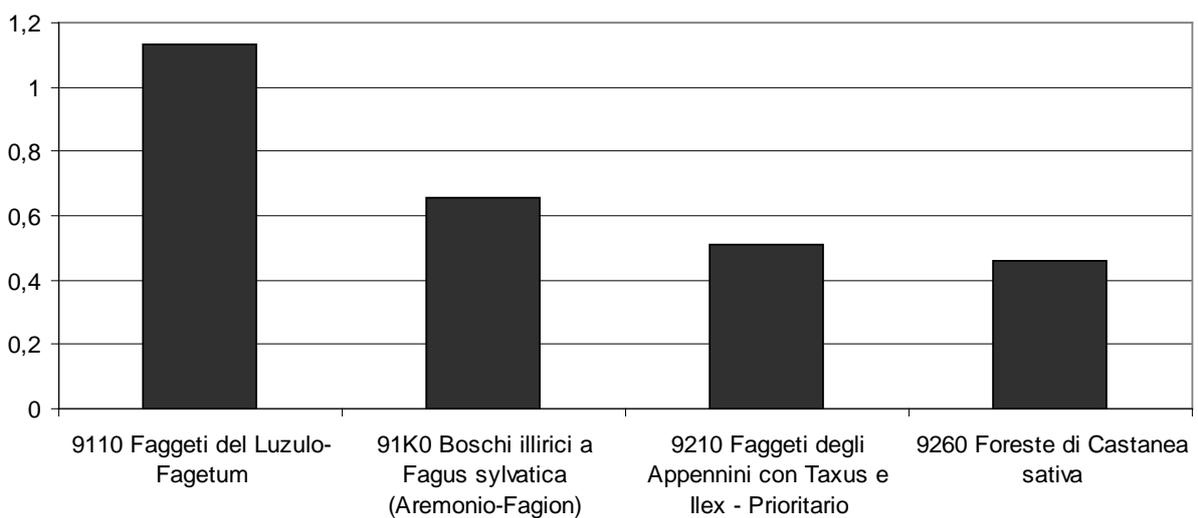


Figura 57. Frequenza di *Russula laurocerasi* negli Habitat forestali Natura 2000 significativi per questa specie

Sulla base dei dati raccolti è stata creata una prima tabella riassuntiva della bioindicazione fornita da alcuni taxa particolarmente frequenti e caratterizzanti e dalla presenza di specie considerate rare a livello Europeo (Dahlberg & Croneborg, 2003).

Tabella 16. *Mycotaxa* indicatori nelle tipologie di Faggete di interesse comunitario

Habitat Natura 2000	Taxa ad alta frequenza	Funghi minacciati (Dahlberg & Croneborg, 2003)
9110 Faggeti del <i>Luzulo-Fagetum</i>	<i>Cortinarius</i> spp.	<i>Gomphus clavatus</i> (Pers.) Gray <i>Phylloporus pelletieri</i> (Lév.) Quél.
9130 Faggete di <i>Asperulo-Fagetum</i>	<i>Inocybe</i> spp. <i>Hygrophorus poecharum</i> R. Heim	<i>Cantharellus melanoxeros</i> Desm. <i>Gomphus clavatus</i> (Pers.) Gray <i>Sarcosphaera coronaria</i> (Jacq.) J. Schröt.
9150 Faggeti calcicoli dell'Europa Centrale del <i>Cephalanthero-Fagion</i>	<i>Cortinarius</i> spp.	<i>Boletus dupaini</i> Boud. <i>Sarcosphaera coronaria</i> (Jacq.) J. Schröt.
91K0 Boschi illirici a <i>Fagus sylvatica</i> (<i>Aremonio-Fagion</i>)	<i>Cortinarius</i> spp. <i>Russula</i> spp. <i>Collybia</i> spp. <i>Boletus</i> spp. <i>Hygrophorus poecharum</i> R. Heim	
9210 Faggeti degli Appennini con <i>Taxus</i> e <i>Ilex</i> – Prioritario)	<i>Boletus</i> spp. <i>Ramaria</i> spp. <i>Russula</i> spp. <i>Tricholoma</i> spp.	<i>Boletus dupaini</i> Boud. <i>Cantharellus melanoxeros</i> Desm.

Conclusioni

La grande quantità di segnalazioni micologiche in habitat di faggeta raccolte negli archivi del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA e provenienti da tutta Italia, ha permesso di individuare le specie maggiormente frequenti a livello nazionale dettagliandone la frequenza anche in altre categorie forestali. Alcune di esse sono state individuate come indicatori di qualità ecologica in habitat di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/43/CEE “Habitat”.

La ricchezza in specie della componente micologica, considerate anche ottimi commestibili (*Boletus edulis* Bull. e *Cantharellus cibarius* Fr.), pone per i nostri habitat a *Fagus sylvatica* L. dei potenziali rischi da iper frequentazione. Le faggete italiane costituiscono habitat sensibili che spesso vengono considerati prioritari a livello europeo per cui la loro gestione, anche dal punto di vista micologico, deve essere per il futuro adeguatamente programmata. Alcune specie fungine si caratterizzano come buoni bioindicatori delle varie tipologie di faggete e saranno, a tal fine, oggetto di future ricerche da parte del gruppo scientifico che opera nell’ambito del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA. In particolare saranno approfondite le ricerche sulle singole specie caratterizzanti gli habitat tutelati a livello comunitario.

CAPITOLO 6

Quaderni del GMEM-AMB 17-2015
Edizioni del Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale
10 maggio 2015

PRIMO CONTRIBUTO DEL “CENTRO DI ECCELLENZA” ISPRA PRESSO IL GMEM-AMB ALLA CONOSCENZA DELLA FLORA MICOLOGICA DELLE LECCETE ITALIANE

ELEMENTI DI PREGIO ECOLOGICO ED INDICATORI DI QUALITÀ AMBIENTALE COME CONTRIBUTO AL PIANO DI GESTIONE DI UN HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO AI SENSI DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE “HABITAT”

Parole chiave

Funghi, macromiceti, componente micologica, lecceta, habitat, CORINE Land Cover, CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000, monitoraggio, suolo, biodiversità, bioindicazione.

Introduzione

Uno dei temi di ricerca del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA è l’associazione tra i sistemi europei di classificazione delle unità territoriali, relativamente all’uso del suolo (CORINE Land Cover) e ai biotopi (CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000), e gli ambienti di rilevamento della micoflora italiana.

I dati già disponibili presso il “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA hanno permesso un’analisi preliminare di alcuni habitat di importanza europea (Bianco & Siniscalco, 2009; Siniscalco *et al.*, 2011a; Siniscalco *et al.*, 2012; Siniscalco *et al.*, 2013; Siniscalco *et al.*, 2014a; Siniscalco *et al.*, 2014b). Le specie individuate possono essere utilizzate come indicatori di qualità ambientale degli habitat (Siniscalco *et al.*, 2011b). L’Archivio dati delle corrispondenze Specie Habitat del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA contiene ormai più di 100.000 segnalazioni di specie fungine italiane, già assegnate ai relativi codici (vedi Direttiva Habitat 92/43/CEE) CORINE Biotopes, EUNIS, Natura 2000 e resi pubblici anche tramite la pubblicazione del Manuale e Linee Guida ISPRA 119-2014 (Siniscalco *et al.*, 2014c).

Ecologia di *Quercus ilex* L.

Le associazioni a dominanza di Leccio occupano uno spazio ecologico compreso tra 15 e 17°C di temperatura media annua e 500-1300 mm di piovosità media. Sono diffuse nella porzione più temperata e umida della zona climatica mediterranea (Figura 58). In corrispondenza di alte piovosità aumentano le temperature medie necessarie per lo sviluppo delle forme vegetazionali ascrivibili a questa tipologia.

Nell’areale mediterraneo le piogge si concentrano nel semestre invernale, all’incirca da ottobre ad aprile; i mesi estivi sono secchi e luglio e agosto possono essere pressoché esenti da precipitazioni.

Per quanto riguarda la temperatura, l’inverno è mite, con valori medi del mese più freddo spesso superiori a 10 gradi e brevi periodi di gelo solamente nel settore settentrionale. In luglio e agosto la temperatura oltrepassa spesso i 30°C, mentre quella del suolo può raggiungere anche i 70°C.

Si tratta di una condizione di aridità subtropicale che ha selezionato alberi e arbusti con foglie coriacee, sempreverdi, che sopportano le forti insolazioni del periodo di siccità estiva e vivono due o più anni. La sclerofillia (dal greco scleros = duro e phyllon = foglia) protegge la struttura fogliare dei sempreverdi dagli insulti causati da siccità e gelo. Le leccete si sviluppano su suoli di tipo Mull, poveri di humus dolce e soggetti a processi di lisciviazione nei periodi invernali. Queste formazioni, tra tutte quelle dei nostri climi, realizzano il massimo assorbimento dell’energia radiante che può superare il 95% per mezzo di una complessa stratificazione che comprende, in situazioni evolute, più strati arborei e arbustivi molto densi e una notevole componente lianosa che conferisce loro un aspetto subtropicale; di conseguenza, lo strato erbaceo è in generale scarso. Tra le specie sempreverdi, che caratterizzano insieme al leccio questi ambienti, ricordiamo le specie arbustive *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Myrtus communis*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea*, *Rosa sempervirens*; le lianose *Hedera helix*, *Smilax aspera* e *Tamus communis* e le erbacee *Cyclamen repandum*, *Ruscus aculeatus* e *Rubia peregriana*.

La distribuzione geografica di queste formazioni corrisponde all'area mediterranea da sempre sottoposta a forti impatti antropici dovuti in passato alle attività agricole (vite, olivo e cereali) e negli ultimi decenni alla pressione turistica e urbana. Nelle formazioni che penetrano in ambiti supramediterranei, pertinenti ai boschi di querce caducifoglie, dove le leccete si installano normalmente in condizioni rupestri fin oltre i 1000 metri, aumenta la presenza di specie caducifoglie quali *Quercus pubescens*, *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus* che tendono a diventare codominanti.



Figura 58. Distribuzione potenziale di *Quercus ilex*¹⁰



Figura 59. Distribuzione attuale delle foreste mediterranee e delle formazioni arbustive a esse collegate in Italia (dati da CORINE Landcover IV livello, ISPRA)

¹⁰ Da <http://www.botanical-online.com/english/holmoak.htm>

Essendo ormai relittuali in tutta Europa, le leccete sono considerate un habitat di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/43/CEE “Habitat” (9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*).

In Italia sono caratteristiche della zona mediterranea (fig. 2), ma penetrano anche nelle aree a climi maggiormente continentali in corrispondenza di condizioni stazionali particolari, come le dune costiere dell’Adriatico settentrionale [ad es. Bosco della Mesola (FE)] e le rupi calcaree appenniniche.

Nel territorio, secondo l’Inventario Forestale Nazionale (a cura di Gasparini & Tabacchi, 2011), erano presenti nel 2005 in totale 621.307 ettari di boschi a leccio dominante. Si tratta di poco più del 2 % della superficie nazionale e del 7 % della superficie forestale totale.

Anche se si tratta, come tutti i boschi fitti e ombrosi, di formazioni relativamente povere di specie, le leccete proteggono una rilevante flora in estinzione a causa soprattutto di incendi ed errate pratiche selvicolturali (Box 1).

Box 1: Specie minacciate e protette nelle leccete italiane

Specie minacciate

Genista cilentina Vals., *Rhamnus lojaconoi* Raimondo (CR)

Carex illegitima Ces. (EN)

Gennaria diphylla (Link) Parl., *Holcus setiglumis* Boiss & Reut., *Limodorum trabutianum* Batt., *Ophrys fuciflora* (Crantz) Moench subsp. *candica* E. Nelson ex Soó, *Vicia sativa* L. subsp. *incisa* (M. Bieb.) Arcang. (VU)

Aristolochia sempervirens L., *Celtis aetnensis* Strobl, *Crocus etruscus* Parl., *Genista aristata* C. Presl, *Klasea flavescens* (L.) Holub subsp. *mucronata* (Desf.) Cantó & Rivas Mart., *Rhamnus persicifolia* Moris, *Scutellaria rubicunda* Hornem. subsp. *linnaeana* (Caruel) Rech., *Trifolium bivonae* Guss., *Serratula cichoracea* (L.) DC. subsp. *mucronata* (Desf.) Lacaita (LR)

Specie protette da convenzioni internazionali

Crocus etruscus Parl. (Convenzione di Berna)

Cyclamen repandum S. & S., *Epipactis microphylla* (Ehrh.) Swartz, *Gennaria diphylla* (Link) Parl., *Ophrys exaltata* Ten. subsp. *exaltata*, *Ophrys fuciflora* (Crantz) Moench subsp. *apulica* O. & E. Danesch (CITES, all. B)

Ruscus aculeatus L. (Dir. 92/43/CEE, All. V)

Tabella 17. Le formazioni italiane a *Quercus ilex* nella classificazione EUNIS

Categoria EUNIS	Sottocategoria EUNIS	Distribuzione Regionale
G2.121 Boschi di <i>Quercus ilex</i> mesomediterranei	G2.1213 Foreste Catalano-Provenzali di <i>Quercus ilex</i>	Liguria
	G2.1217 Leccete sarde	Sardegna
	G2.1218 Leccete dell’Italia centrale e settentrionale	Veneto, Marche, Abruzzo, Molise, Toscana, Lazio (zone costiere)
	G2.121A Leccete sud-italiane e siciliane	Basilicata, Campania, Calabria, Puglia, Sicilia
	G2.1219 Leccete illiriche	Friuli Venezia Giulia (costa triestina)
	G2.121B Leccete di Pantelleria e isole Maltesi	Pantelleria
G2.122 Foreste supra-mediterranee di <i>Quercus ilex</i> del Mediterraneo nord-occidentale e del Mare Adriatico	Nessuna sottocategoria	Friuli Venezia Giulia, Veneto, Liguria, Marche, Abruzzo, Molise, Toscana, Lazio, Umbria

In Italia queste formazioni presentano una notevole differenziazione biogeografica e sono state descritte numerose associazioni (Box 2).

Box 2: Le associazioni italiane di lecceta

QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950

Quercetalia ilicis Br.-Bl. ex Molinier 1934 em Rivas-Martínez 1975

Erico arboreae-Quercion ilicis Brullo, Di Martino & Marcenò 1977

Erico arboreae-Quercetum ilicis Brullo, Di Martino, Marcerò 1977

Teucro siculi-Quercetum ilicis Gentile 1969

Quercion ilicis Br.-Bl. ex Molinier 1934 em. Rivas-Martínez 1975

Aceri monspessulani-Quercetum ilicis Arrigoni, Di Tommaso & Mele 1991

Asplenio oopteris-Quercetum ilicis Orsomando *et al.* 1999

Celtido aetnensis-Quercetum ilicis

Celtido australis-Quercetum ilicis Pedrotti 1992

Cephalanthero longifoliae-Quercetum ilicis Biondi et Venanzoni 1984

Cyclamino hederifoliae-Quercetum ilicis Biondi, Casavecchia e Gigante 2003

Cyclamino repandi-Quercetum ilicis Riv.-Mart., Cantó, Fernández-González e Sánchez-Mata 1995

Fraxino orni-Quercetum ilicis Horvatic (1956) 1958

Galio scabri-Quercetum ilicis Gamisans (1977) 1986

Ilici-Quercetum ilicis

Pino halepensis-Quercetum ilicis Loisel 1971

Pistacio lentisci-Quercetum ilicis Brullo et. Marcenò 1985

Prasio majoris-Quercetum ilicis Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004

Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis Biondi, Filigheddu & Farris 2001

Rhamno alaterni-Quercetum ilicis Brullo & Marcenò 1984

Roso semprevirentis-Quercetum ilicis

Rusco aculeati-Quercetum ilicis Biondi, Gigante, Pignattelli, Venanzoni 2002

Saniculo europeae-Quercetum ilicis Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004

Viburno-Quercetum ilicis (Br.-Bl. 1936) Rivas Martinez 1975

I macromiceti nelle leccete italiane

Nel “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA sono ormai presenti segnalazioni di specie di lecceta da tutte le regioni in cui sono presenti questi consorzi (Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Toscana, Umbria, Lazio, Marche, Abruzzo, Molise, Puglia, Calabria, Sardegna e Sicilia).

Si tratta di 1.526 segnalazioni che rendono possibile una prima analisi statistica e un confronto con altre tipologie forestali.

Nelle leccete sono state registrate 622 specie appartenenti a 148 Generi e 75 Famiglie.

Le Famiglie rappresentate da più generi sono: *Tricholomataceae* R. Heim ex Pouzar (14); *Polyporaceae* Fr. ex Corda (9); *Marasmiaceae* Roze ex Kühner; *Boletaceae* Chevall. (5); *Meruliaceae* Rea; *Hygrophoraceae* Lotsy; *Cortinariaceae* R. Heim ex Pouzar, *Agaricaceae* Chevall. (4).

Per quanto riguarda la ricchezza specifica predominano le *Russulaceae* Lotsy, (69 specie), *Agaricaceae* (49 specie), *Cortinariaceae* (40 specie), *Boletaceae* (37 specie), *Inocybaceae* Jülich (32 specie).

Tabella 18. Le famiglie a più alta diversità generica e specifica nelle leccete italiane

Famiglia	Numero specie	Numero Generi
<i>Russulaceae</i>	69	3
<i>Agaricaceae</i>	49	4
<i>Cortinariaceae</i>	40	4
<i>Boletaceae</i>	37	5
<i>Inocybaceae</i>	32	2

Famiglia	Numero specie	Numero Generi
<i>Hygrophoraceae</i>	24	4
<i>Tricholomataceae</i>	19	14
<i>Amanitaceae</i>	18	2
<i>Marasmiaceae</i>	16	5
<i>Entolomataceae</i>	14	2
<i>Bolbitiaceae</i>	12	3
<i>Polyporaceae</i>	11	9
<i>Coprinaceae</i>	10	2

Le Famiglie più segnalate sono le *Russulaceae* (24% delle segnalazioni), le *Tricholomataceae* (15,5%) e le *Boletaceae* (8%). La Famiglia con la maggiore ricchezza in Generi è quella delle *Tricholomataceae*.

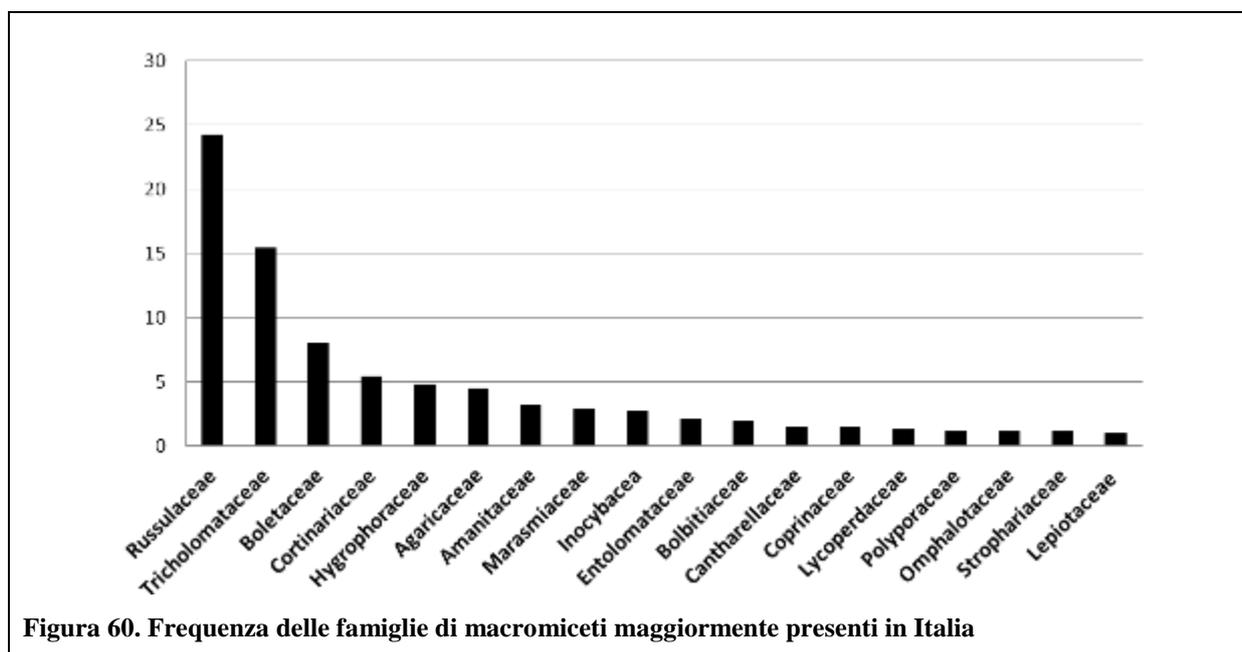


Figura 60. Frequenza delle famiglie di macromiceti maggiormente presenti in Italia

I Generi a maggior frequenza sono: *Russula* Pers. (18% delle segnalazioni), *Lactarius* Pers. (5,8%) e *Tricholoma* (Fr.) Staude (5,7%).

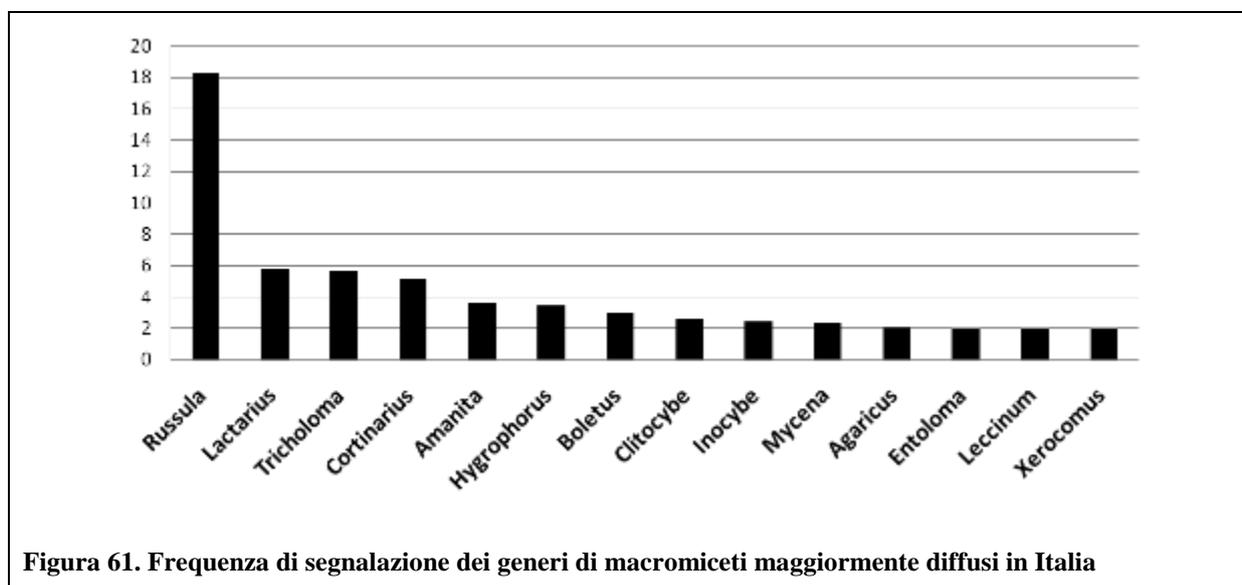
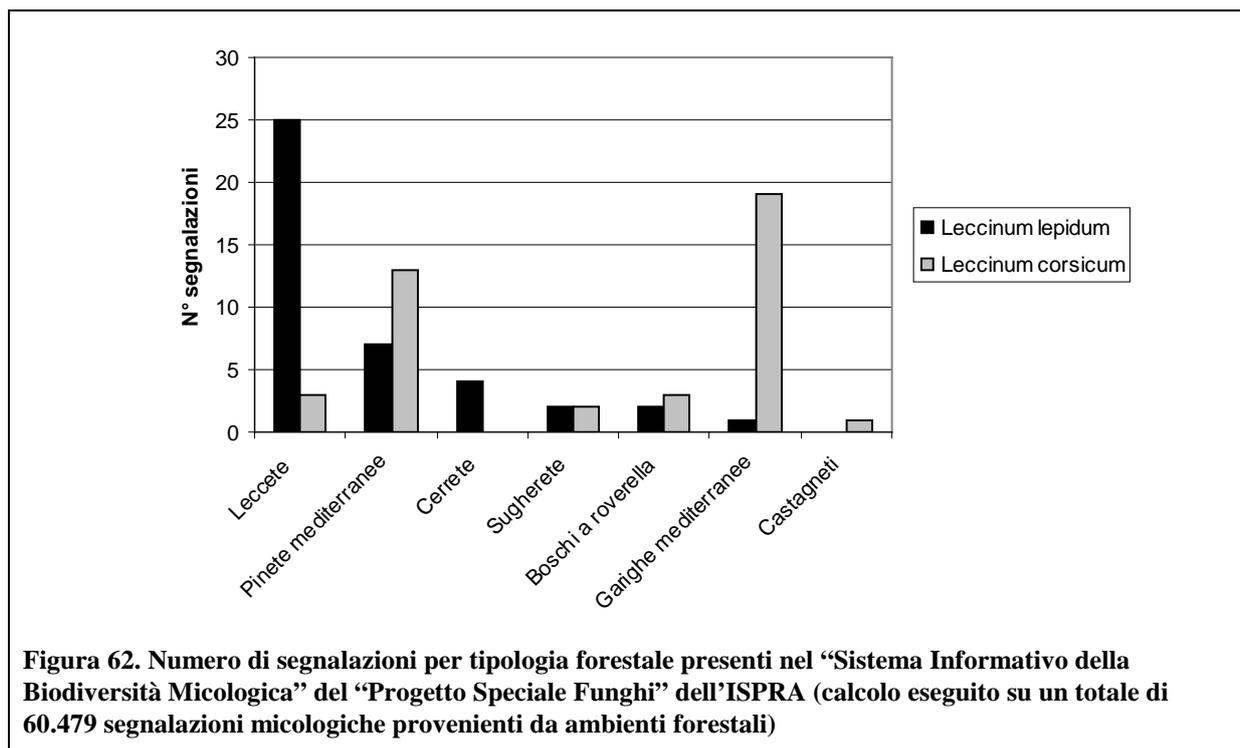


Figura 61. Frequenza di segnalazione dei generi di macromiceti maggiormente diffusi in Italia

Per quanto riguarda le specie, quelle a maggior frequenza sono *Russula acrifolia* Romagn., *Leccinum lepidum* (Bouchet ex Essette) Quadraccia (Papetti *et al.*, 2004) e *Hygrophorus russula* (Schaeff.) Kauffman. Recentemente vi è la tendenza a sinonimizzare *Leccinum lepidum* con *Leccinum corsicum* (Rolland) Singer (Papetti *et al.*, 2004). Secondo noi resta una sostanziale differenza, in quanto tra queste due specie *L. lepidum* si mostra particolarmente legato ai boschi mediterranei di leccio con penetrazioni nei querceti termofili, mentre *L. corsicum* è legato particolarmente alle garighe e macchie a cisto (*Cistus monspeliensis* L., *Cistus salvifolius* L. e *Cistus creticus* L.) e in questi habitat è da considerarsi un indicatore di degrado.

Al contrario nei rimboschimenti a pini mediterranei (*Pinus halepensis* Mill., *Pinus pinea* L. e *Pinus pinaster* Aiton) il *L. corsicum* è da considerarsi un indicatore di processi di recupero ambientale e rinaturalizzazione.



Nelle leccete sarde *L. corsicum* è frequente, ma è anche abituale nelle situazioni di macchia e gariga conseguenti al degrado causato da pascolo intensivo e incendio dei boschi a sclerofille.



Figura 63. *Leccinum lepidum*, tipica specie delle leccete mediterranee
[Foto: Archivio AMB]



Figura 64. *Leccinum corsicum*, endemismo sardo-corsico frequente in tutti i principali ambienti mediterranei (leccete, sugherete, macchie e garighe mediterranee soprattutto acidofile)
[Foto: Archivio AMB]

Sia *L. lepidum* che *L. corsicum* si mostrano ottimi indicatori di qualità ambientale in quelle situazioni in cui le pinete costiere (di cui le dunali sono un habitat prioritario secondo la 92/43/CEE “Habitat”) tendono a evolversi più o meno lentamente in macchie e boschi di leccio costieri con penetrazioni di cisto.

Tabella 19. Le specie maggiormente segnalate nelle leccete italiane

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Nomenclatura secondo <i>Index fungorum</i> (current name)	Frequenza (%)	Altri habitat (in ordine decrescente di frequenza)
<i>Russula acrifolia</i> Romagn.	<i>Russula acrifolia</i> Romagn.	1,7	Sugherete; Querceti Termofili e Supramediterranei; Castagneti; Vecchi Rimboschimenti a Conifere; Faggete
<i>Leccinum lepidum</i> (H. Bouchet ex Essette) Bon & Contu	<i>Leccinellum lepidum</i> (H. Bouchet ex Essette) Bresinsky & Manfr. Binder	1,7	Sugherete; Querceti Termofili e Supramediterranei
<i>Hygrophorus russula</i> (Schaeff.) Kauffman	<i>Hygrophorus russula</i> (Schaeff.) Kauffman	1,3	Querceti Termofili e Supramediterranei; Ostrieti; Sugherete; Boschi Misti di <i>Pinus sylvestris</i> ; Peccete
<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.	<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.	0,9	Ubiquitaria forestale
<i>Cantharellus cibarius</i> Fr. var. <i>ferruginascens</i> (P.D. Orton) Courtec.	<i>Cantharellus ferruginascens</i> P.D. Orton	0,2	Castagneti; Pinete Continentali; Querceti Termofili e Supramediterranei Acidofili
<i>Clitocybe nebularis</i> (Batsch) P.Kumm.	<i>Clitocybe nebularis</i> (Batsch) P. Kumm.	0,9	Ubiquitaria Forestale
<i>Lactarius chrysorrheus</i> Fr.	<i>Lactarius chrysorrheus</i> Fr.	0,9	Boschi Acidofili
<i>Russula maculata</i> Quéf.	<i>Russula maculata</i> Quéf.	0,9	Faggete; Leccete; Querceti Termofili e Supramediterranei; Castagneti
<i>Lepista nuda</i> (Bull.) Cooke	<i>Lepista nuda</i> (Bull.) Cooke	0,9	Ubiquitaria forestale; Anche Sotto Alberi Sparsi In Praterie; Zone Agricole e Parchi Urbani
<i>Russula fragilis</i> (Pers. Fr.) Fr.	<i>Russula fragilis</i> Fr.	0,9	Ubiquitaria Forestale
<i>Ganoderma lucidum</i> (Curtis) P. Karst.	<i>Ganoderma lucidum</i> (Curtis) P. Karst.	0,8	Ubiquitaria Forestale
<i>Tricholoma album</i> (Schaeff.) P. Kumm.	<i>Tricholoma album</i> (Schaeff.) P. Kumm.	0,8	Querceti; Faggete; Pinete Dunali
<i>Tricholoma squarrulosum</i> Bres.	<i>Tricholoma atosquamosum</i> Sacc.	0,8	Ubiquitaria Forestale
<i>Amanita ovoidea</i> (Bull.) Link	<i>Amanita ovoidea</i> (Bull.) Link	0,7	Querceti Termofili e Supramediterranei; Sugherete; Ostrieti; Carpineti a <i>Carpinus orientalis</i> ; Foreste di Pino Silvestre; Dune Alberate
<i>Collybia butyracea</i> (Bull.) Kumm.	<i>Rhodocollybia butyracea</i> (Bull.) Lennox	0,7	Ubiquitaria Forestale
<i>Mycena pura</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Mycena pura</i> (Pers.) P. Kumm.	0,7	Ubiquitaria Forestale e Aree Urbane
<i>Russula delica</i> Fr.	<i>Russula delica</i> Fr.	0,7	Ubiquitaria Forestale
<i>Russula persicina</i> Krombh.	<i>Russula persicina</i> Krombh.	0,7	Querceti Termofili e Supramediterranei; Boschi Misti di Conifere e Latifoglie
<i>Cortinarius infractus</i> (Pers.) Fr.	<i>Cortinarius infractus</i> (Pers.) Fr.	0,7	Ubiquitaria Forestale
<i>Leucopaxillus amarus</i> (Alb. & Schwein.) Kühner	<i>Leucopaxillus gentianeus</i> (Quéf.) Kotl.	0,7	Boschi Acidofili

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Nomenclatura secondo <i>Index fungorum (current name)</i>	Frequenza (%)	Altri habitat (in ordine decrescente di frequenza)
<i>Omphalotus olearius</i> (DC.) Singer	<i>Omphalotus olearius</i> (DC.) Singer	0,7	Boschi Mediterranei; Querceti Termofili; Castagneti; Oliveti
<i>Russula pseudoaeruginea</i> (Romagn.) Kuyper & Vuure	<i>Russula pseudoaeruginea</i> (Romagn.) Kuyper & Vuure	0,7	Leccete; Sugherete; Boschi Termofili
<i>Russula ilicis</i> Romagnesi, Chevassut & Privat	<i>Russula ilicis</i> Romagnesi, Chevassut & Privat	0,6	Leccete

Una specie caratteristica delle leccete e registrata per tutte le regioni di distribuzione di *Quercus ilex* è *Russula ilicis*. Più rare le segnalazioni di *Russula quercilicis*. Altre specie caratteristiche delle leccete, a minor frequenza, sono *Lactarius ilicis* Sarnari e *Cortinarius aurilicis* Chevassut & Trescol. Per quanto riguarda *Russula acrifolia*, specie a maggior frequenza di rilevamento, dal confronto con altre tipologie forestali italiane, risulta molto frequente nei querceti mediterranei e submediterranei con penetrazioni negli aspetti più caldi delle faggete acidofile (Figura 67). Sembra prediligere suoli relativamente acidi.



Figura 65. *Hygrophorus russula* (Schaeff.)
Kauffman.
Foto: G.L. Parrettini - Archivio GMEM-AMB]



Figura 66. *Russula ilicis* Romagnesi, Chevassut &
Privat
[Foto: C. Agnello]

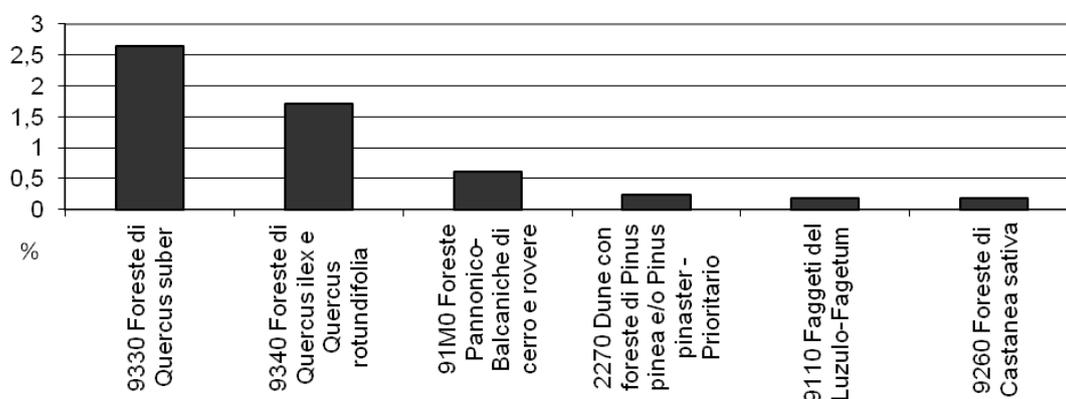


Figura 67. Frequenza di *Russula acrifolia* nelle segnalazioni micologiche in habitat forestali di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/43/CEE (statistica su 60479 segnalazioni micologiche da ambienti forestali)



Figura 68. *Russula acrifolia* in habitat di cerreta [Foto: Archivio AMB]

Per quanto riguarda la specie ubiquitaria forestale di interesse anche economico *Cantharellus cibarius*; oltre alla nominale sono state frequentemente segnalate le varietà *alborufescens* (*Cantharellus cibarius* Fr. var. *alborufescens* Malençon) e *ferruginascens* (*Cantharellus cibarius* Fr. var. *ferruginascens* (P.D. Orton) Courtec). Secondo alcuni autori e secondo la classificazione proposta dal CAB International (*Index fungorum*) sia *Cantharellus alborufescens* (Malençon) Papetti & Alberti, sia *Cantharellus ferruginascens* P.D. Orton sono da considerarsi delle buone specie.

Conclusioni

Come già evidenziato in precedenti lavori (Siniscalco & Bianco, 2011; Siniscalco *et al.*, 2012; Siniscalco *et al.*, 2013; Siniscalco *et al.*, 2014a; Siniscalco *et al.*, 2014b) è possibile individuare gruppi di specie come indicatori delle diverse condizioni ecologiche delle formazioni forestali. Per le leccete si individuano varie specie caratteristiche che possono essere riferite a condizioni di qualità ecologica e la cui rarefazione potrebbe essere indicatrice di condizioni di stress.

A questo proposito sembra opportuno ribadire la necessità di finanziamenti per poter sviluppare adeguatamente il sistema di caratterizzazione micologica degli Habitat Natura 2000 in riferimento alla necessità di attuare adeguate politiche di monitoraggio della loro qualità tramite indicatori economici.

CAPITOLO 7

Quaderni del GMEM-AMB 18-2015
Edizioni del Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale
31 ottobre – 1° novembre 2015

PRIMO CONTRIBUTO DEL “CENTRO DI ECCELLENZA” ISPRA PRESSO IL GMEM-AMB ALLA CONOSCENZA DELLA FLORA MICOLOGICA DEI BOSCHI ITALIANI A ROVERELLA

ELEMENTI DI PREGIO ECOLOGICO ED INDICATORI DI QUALITÀ AMBIENTALE COME CONTRIBUTO AL PIANO DI GESTIONE DI UN HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO AI SENSI DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE “HABITAT”

Parole chiave

Funghi, macromiceti, componente micologica, roverella, habitat, abbinamento, CORINE Land Cover, CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000, monitoraggio, suolo, biodiversità, bioindicazione.

Introduzione

Uno dei temi di ricerca del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA è l’associazione tra i sistemi europei di classificazione delle unità territoriali relativamente all’uso del suolo (CORINE Land Cover) e ai biotopi (CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000) e gli ambienti di rilevamento della micoflora italiana.

I dati già disponibili presso il “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA hanno permesso un’analisi preliminare di alcuni habitat di importanza europea (Bianco & Siniscalco, 2009; Siniscalco *et al.*, 2011a; Siniscalco *et al.*, 2012; Siniscalco & Bianco, 2013; Siniscalco *et al.*, 2014a; Siniscalco *et al.*, 2014b; Siniscalco & Bianco, 2015). Le specie individuate possono essere utilizzate come indicatori di qualità ambientale degli habitat (Siniscalco *et al.*, 2011b). L’Archivio dati delle corrispondenze Specie Habitat del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA contiene ormai più di 100.000 segnalazioni di specie fungine italiane già assegnate ai relativi codici (vedi Direttiva Habitat 92/43/CEE) CORINE Biotopes, EUNIS, Natura 2000 e resi pubblici anche tramite la pubblicazione del Manuale e Linee Guida ISPRA 119-2014 (Siniscalco *et al.*, 2014c).

Caratteristiche ecologiche della roverella

La roverella (*Quercus pubescens* Willd.) appartiene, insieme alla farnia (*Quercus robur* L.), alla rovere [*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.] e al farnetto (*Quercus frainetto* Ten.), alla Sezione *robur* del Genere *Quercus*.

Tutte queste specie arboree derivano probabilmente da un progenitore comune (Schwarz, 1993). La vicinanza sistematica è confermata dalla frequenza di ibridi interspecifici soprattutto tra roverella, farnia e rovere (Bacilieri *et al.*, 1996). La roverella è la specie di quercia più diffusa in Italia, tanto che in molte località è chiamata semplicemente “quercia”. Si tratta di un albero di taglia media, molto longevo, che può raggiungere al massimo i 30 metri di altezza. La ramificazione è irregolare, con un fusto di sovente contorto. Nei cedui può assumere portamento multicaule e arbustivo in seguito alla formazione di polloni dalla ceppaia. La roverella è una specie xerofila, eliofila e termofila, ad areale sudeuropeo-submediterraneo e si spinge sporadicamente fino alla Francia settentrionale, nella Renania centrale, nella Germania meridionale e nel Bacino Viennese. Il range climatico ottimale va dal Mediterraneo al continentale endalpico, favorito dall’esistenza di numerosi ecotipi adattati alle condizioni locali.

La roverella è una specie arborea a carattere pioniero che, in generale, non gradisce i suoli alluvionali, ma resiste sia all’aridità che al freddo invernale, pur essendo sensibile alle gelate tardive (Ferrazzini *et al.*, 2013). In Italia è diffusa in tutto il territorio e nelle isole, con maggior frequenza nei piani collinari e submontani appenninici. Arriva sporadicamente fino a 1600 metri e forma popolamenti forestali fino a circa 1300 metri s.l.m. Nelle Alpi la rovere è diffusa nei settori più continentali (Valle di Susa, Valle d’Aosta, Valtellina, Val Pusteria, Val d’Ossola) e dalle Alpi Cozie alle Alpi Marittime (Ferrazzini *et al.*, 2013).

Caratteristiche ecologiche e pedologiche dei boschi a roverella italiani

Gli aspetti subalpini, presenti soprattutto nella zona dei laghi, sono spesso arricchiti dalla presenza di *Quercus robur* nelle aree più umide e mesofile e da *Quercus petraea* in quelle più fresche.

Nei versanti esposti a sud delle vallate interne alpine delle Alpi orientali italiane con clima a carattere continentale si rinvengono querceti xerofili di *Q. pubescens* spesso radi e a mosaico con formazioni prative (tipicamente riferibili all'habitat prioritario 6240 Formazioni erbose sub-pannoniche) e arbustive. Nelle Alpi orientali (in particolare in provincia di Bolzano) sono stati identificati boschi xerofili ad affinità pannoniche dominati da *Q. pubescens*, spesso frammentati e a crescita bassa, su suoli estremamente aridi e versanti ripidi a esposizione meridionale, su substrati calcarei. Lo strato erbaceo è ricco e spesso contiene specie xerotermiche delle praterie aride o dei bordi forestali. Nelle Alpi sud-occidentali rappresenta, insieme al pino silvestre, la vegetazione dei settori montani endalpici e dell'orizzonte submontano e collinare con impronta mediterranea (Mayer, 1974; Ozenda, 1979). In Puglia, Basilicata, Abruzzo e Molise sono stati distinti, sul versante adriatico, boschi extrazonali in contesto sub continentale dominati da *Roverella* con flora submediterranea ad affinità orientale. In Italia meridionale e Sicilia sono presenti formazioni forestali supramediterranee a *Quercus pubescens*, *Quercus dalechampii* e *Quercus virgiliana* che, nel settore più prossimo alla costa, si arricchiscono di specie mediterranee come *Rosa sempervirens* (rosa di S. Giovanni), *Rubia peregrina*, *Smilax aspera* e *Lonicera implexa* (caprifoglio mediterraneo). Nell'Italia centro-meridionale, per la sua capacità di colonizzazione direttamente di ambienti prativi, dà origine a formazioni che possono essere interpretate come boschi secondari inseriti nella serie del cerro con i cui boschi è spesso in contatto ed è presente in alcune tipologie di cerreta come specie codominante.

Classificazione dei boschi di roverella italiani

La fitosociologia distingue sette gruppi principali di boschi di roverella:

Quercion pubescenti-petraeae Br.-Bl. 1932

Seslerio autumnalis-Ostryenion carpinifoliae Blasi, Di Pietro & Filesi 2004: aree carsiche italiane)

Ostryo-Carpinenion orientalis Poldini 1982: a fascia esalpica dal Friuli fino al lago di Garda

Carpinion orientalis Horvat 1958

Lauro nobilis-Quercenion pubescentis Ubaldi 1995: querceti termofili delle aree costiere e subcostiere dell'Italia centro-meridionale

Cytiso sessilifolii-Quercenion pubescentis Ubaldi 1995: boschi termofili di roverella delle aree appenniniche interne intramontane dell'Appennino centrale (Marche, Umbria e Abruzzo)

Campanulo mediae-Ostryenion carpinifoliae Ubaldi 1995: aree collinari e submontane delle Alpi Marittime, le Alpi Apuane e l'Appennino ligure-piemontese

Pino calabricae-Quercion congestae Brullo, Scelsi, Siracusa & Spampinato 1999

Pino-Quercenion congestae Blasi, Di Pietro & Filesi 2004: boschi acidofili e subacidofili di *Quercus congesta* della Sicilia e dell'Aspromonte

Quercenion virgilianae Blasi, Di Pietro & Filesi 2004: querceti termofili e moderatamente basifili della Sicilia e della penisola meridionale

Molti di essi possono essere riferiti ad habitat di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/43/CEE.

Boschi submediterranei orientali di *Quercus pubescens* dell'Italia settentrionale

EUNIS	NATURA 2000
G1.737A Boschi di quercia bianca delle Alpi orientali	91H0 Boschi pannonici di <i>Quercus pubescens</i>
<p>Sintassonomia QUERCETEA PUBESCENTIS Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959 Quercetalia pubescentis Klika 1933 (Syn Quercetalia pubescenti-petraeae Klika 1933 corr. Morav. In Béguin et Theurillat 1993 Quercion pubescenti-petraeae Br.-Bl. 1952 Carpinion orientalis Horvat 1958 (Syn. Ostryo-Carpinion orientalis Horvat 1954, Orno-Ostryon Tomažič 1940 pp.; incl. Laburno– Ostryon Ubaldi 1980) Buglossoido purpureocaeruleae-Ostryetum carpinifoliae Gerdol, Lausi, Piccoli, Poldini 1982 (aspetti a dominanza di <i>Quercus pubescens</i>) Fraxino omni-Quercetum pubescentis Klika 1938</p>	
<p>Specie guida Specie indicate nel Manuale Europeo degli Habitat (EEA, 2007) Specie arboree dominante: <i>Quercus pubescens</i> Willd. codominanti: <i>Fraxinus ornus</i> L., <i>Quercus cerris</i> L. Specie arbustive <i>Colutea arborescens</i> L. subsp. <i>arborescens</i> L., <i>Cornus mas</i> L., <i>Pyrus pyraster</i> Aiton, <i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz Specie erbacee <i>Arabis brassica</i> (Leers) Rauschert, <i>Arabis turrita</i> L., <i>Buglossoides Purpureocaerulea</i> (L.) Johnst, <i>Campanula bononiensis</i> L., <i>Carex michelii</i> Host, <i>Euphorbia angulata</i> Jacq., <i>Lactuca quercina</i> L. ssp. <i>quercina</i>, <i>Melittis melissophyllum</i> L., <i>Orchis purpurea</i> Hudson, <i>Potentilla alba</i> L., <i>Potentilla micrantha</i> Ramond, <i>Tanacetum corymbosum</i> (L.) Sch.-Bip., <i>Viola suavis</i> Bieb. Altre specie frequenti in Italia <i>Campanula spicata</i> L., <i>Carex humilis</i> Leyser, <i>Carex michelii</i> Host, <i>Cervaria rivinii</i> G. Gaertn., <i>Cotinus coggyria</i> Scop., <i>Dictamnus albus</i> L., <i>Festuca valesiaca</i> Schleicher, <i>Rhamnus cathartica</i> L., <i>Rosa micrantha</i> Sm.</p>	
<p>Specie protette <i>Cephalanthera longifolia</i> (Hudson) Fritsch., <i>Limodorum abortivum</i> (L.) Swartz, <i>Orchis purpurea</i> Hudson (CITES B)</p>	
<p>Specie endemiche <i>Campanula spicata</i> L., <i>Phyteuma betonicifolium</i> Vill.</p>	
<p>Regione biogeografica Continentale, alpina</p>	
<p>Piano altitudinale Collinare</p>	
<p>Distribuzione <u>Trentino Alto Adige</u>: Val d'Adige e Val Venosta: ZPS IT3120161 Germenega Mandrone, SIC IT312004 Val Genova, SIC IT3120051 Stagni Della Vela-Soprasasso, SIC IT3120122 Gocciadoro, Biotopo Castelfeder, SIC/ZPS IT3110036 Parco Naturale Monte Corno, SIC/ZPS IT3110010 Biotopo Vegetazione Steppica Sonnenberg; Naturno, Castebello, Laces <u>Veneto</u>: SIC/ZPS IT3260017 Colli Euganei-Monte Lozzo-Monte Ricco <u>Lombardia</u>: SIC IT2010002 Monte Legnone e Chiusarella, SIC IT2030006 Valle S. Croce e Valle del Curone, SIC IT2010003 Versante Nord Del Campo Dei Fiori</p>	
<p>Note L'area potenziale di massima espressione di questo tipo è occupata da vigneti e colture specializzate; di conseguenza le formazioni boschive sono spesso relegate ai versanti rupestri meno accessibili. Talvolta in contatto e a mosaico con comunità a pino silvestre.</p>	

Querceti a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale

<p>EUNIS G1.731 Boschi di <i>Quercus pubescens</i> del nord Italia</p>	<p>Natura 2000 Secondo DPN-SBI possono essere riferiti a: 91AA*: Boschi orientali di quercia bianca con l'eccezione dei querceti termofili delle vallate interne alpine del Trentino Alto-Adige (Val Venosta), Friuli Venezia Giulia, Lombardia e Liguria che andrebbero altresì riferiti a: 91H0*: Boschi pannonici di <i>Quercus pubescens</i></p>
<p>Sintassonomia QUERCETEA PUBESCENTIS Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959 Quercetalia pubescentis Klika 1933 (Syn Quercetalia pubescenti-petraeae Klika 1933 corr. Morav. In Béguin et Theurillat 1993) Quercion pubescenti-petraeae Br.-Bl. 1952 Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis Br.-Bl. ex Bannes-Puygiron 1933 Campanulo mediae-Ostryenion carpinifoliae Ubaldi 1995 Campanulo mediae-Quercetum pubescentis Ubaldi <i>et al.</i> 1987 Fraxino orni-Quercetum pubescentis Barbero e Bono 1970 Lonicero etruscae-Quercion pubescentis Arrigoni et Foggi ex Arrigoni <i>et al.</i> 1988 Clematido flammulae-Quercetum pubescentis Ubaldi 1988 Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis Poldini 1986 Erico scopariae-Quercetum pubescentis Foggi 1998 Ostryo-Carpinion orientalis Horvat 1954 (Syn. Carpinion orientalis Horvat 1958, Orno-Ostryon Tomazič 1940 pp.; incl. Laburno – Ostryon Ubaldi 1980) Cytiso sessilifolii-Quercenion pubescentis Ubaldi 1988 Cercidi siliquastri-Quercetum pubescentis Ubaldi 1994 Knautio purpueae-Quercetum pubescentis (Ubaldi 80) Ubaldi <i>et al.</i> 1993 Peucedano cervariae-Quercetum pubescentis Ubaldi 1988 ex Ubaldi 1995 Lauro nobilis-Quercenion pubescentis Ubaldi 1995 Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis Biondi 1986</p>	
<p>Specie guida Specie dominante: <i>Quercus pubescens</i> Willd. Specie codominanti: <i>Acer campestre</i> L., <i>Acer opalus</i> Mill. var. <i>opalus</i>, <i>Carpinus betulus</i> L., <i>Carpinus orientalis</i> Miller, <i>Fraxinus ornus</i> L. (codominanti) Specie caratteristiche e differenziali: <i>Campanula medium</i> L., <i>Carex fritschii</i> Waisb., <i>Cervaria rivinii</i> G. Gaertn., <i>Helleborus odoratus</i> L., <i>Knautia purpurea</i> (Vill.) Borbas Specie frequenti Strato arbustivo: <i>Buxus sempervirens</i> L., <i>Colutea arborescens</i> L. subsp. <i>arborescens</i> L., <i>Cotoneaster mathonnetii</i> Gand., <i>Cytisophyllum sessilifolium</i> (L.) O. Lang, <i>Cytisus hirsutus</i> L., <i>Prunus mahaleb</i> L. Strato erbaceo: <i>Buglossoides purpureocaerulea</i> (L.) Johnst., <i>Carex hallerana</i> Asso, <i>Carex humilis</i> Leyser, <i>Clematis recta</i> L., <i>Dictamnus albus</i> L.</p>	
<p>Specie protette <i>Cephalanthera longifolia</i> (Hudson) Fritsch., <i>Cephalanthera rubra</i> (L.) L.C. Rich., <i>Epipactis microphylla</i> (Ehrh.) Swartz, <i>Limodorum abortivum</i> (L.) Swartz, <i>Orchis purpurea</i> Hudson (CITES B)</p>	
<p>Specie minacciate <i>Digitalis laevigata</i> Waldst. & Kit. subsp. <i>laevigata</i> (LR) <i>Fritillaria involucreta</i> All., <i>Hyacinthoides italica</i> (L.) Rothm., <i>Paeonia peregrina</i> Mill. (VU)</p>	
<p>Specie endemiche <i>Campanula spicata</i> L., <i>Phyteuma betonicifolium</i> Vill., <i>Pulmonaria australis</i> (Murr.) Sauer</p>	
<p>Regione biogeografica Mediterranea, continentale</p>	
<p>Piano altitudinale Collinare, montano</p>	
<p>Distribuzione Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Trentino Alto Adige, Liguria, Emilia Romagna, Toscana, Marche, Umbria, Abruzzo</p>	

Querceti a querce caducifoglie con *Q. pubescens*, *Q. virgiliana* e *Q. dalechampii* dell'Italia peninsulare e insulare

EUNIS	Secondo la SBI vanno riferiti a:
G1.732 Boschi di <i>Quercus pubescens</i> Italo-Siciliani	91AA*: Boschi orientali di quercia bianca
<p>Sintassonomia</p> <p>QUERCETEA PUBESCENTIS Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959</p> <p>Quercetalia pubescentis Klika 1933 (Syn Quercetalia pubescenti-petraeae Klika 1933 corr. Morav. In Béguin et Theurillat 1993)</p> <p>Ostryo-Carpinion orientalis Horvat 1954 (Syn. Carpinion orientalis Horvat 1958, Orno-Ostryon Tomažič 1940 pp.; incl. Laburno – Ostryon Ubaldi 1980)</p> <p>Cytiso sessilifolii-Quercenion pubescentis Ubaldi 1988</p> <p>Cytiso sessilifoliae-Quercetum pubescentis Pignatti 1992 prov.</p> <p>Lauro nobilis-Quercenion pubescentis Ubaldi 1995</p> <p>Cyclamino hederifolii-Quercetum virgilianae Biondi <i>et al.</i> 2004</p> <p>Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis Biondi 1986</p> <p>Stipo bromoidis-Quercetum dalechampii Biondi <i>et al.</i> 2004</p> <p>Quercenion virgilianae Blasi, Di Pietro & Filesi 2004</p> <p>Celtido australis-Quercetum virgilianae Brullo & Marcenò 1985</p> <p>Aceri monspessulani-Quercetum virgilianae Brullo, Scelsi & Spampinato 2001</p> <p>Irido collinae-Quercetum virgilianae Biondi <i>et al.</i> 2004</p> <p>Pino-Quercenion congestae Brullo, Scelsi, Siracusa et Spampinato 1999</p> <p>Agropyro panormitani-Quercetum congestae Brullo, Scelsi, Siracusa & Spampinato 1999</p> <p>Erico arboreae-Quercetum congestae Brullo, Scelsi, Spampinato 2001</p> <p>Festuco heterophyllae-Quercetum congestae Brullo & Marcenò 1985</p> <p>Vicio elegantis-Quercetum congestae Brullo et Marcenò 1985</p> <p>QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950</p> <p>Quercetalia ilicis Br.-Bl. ex Molinier 1934 em Rivas-Martínez 1975</p> <p>Erico arboreae-Quercenion ilicis Brullo, Di Martino & Marcenò 1977</p> <p>Mespilo germanicae-Quercetum virgilianae Brullo et Marcenò 1984</p> <p>Quercenion dalechampii Brullo 1984</p> <p>Arabido turritae-Quercetum congestae Brullo & Marcenò 1985</p> <p>Erico arboreae-Quercetum virgilianae Brullo et Marcenò 1984</p> <p>Festuco heterophyllae-Quercetum congestae Brullo & Marcenò 1985</p> <p>Quercetum leptobalani Brullo 1984</p> <p>Quercetum gussonei Brullo & Marcenò 1984</p> <p>Quercenion ilicis Br.-Bl. ex Molinier 1934 em. Rivas-Martínez 1975</p> <p>Celtido Aetnensis-Quercetum Virgilianae Brullo Et Marcenò 1984</p> <p>Lauro nobilis-Quercetum virgilianae Brullo, Costanzo & Tomaselli 2001</p> <p>Oleo oleaster-Quercetum virgilianae Brullo 1984</p> <p>Sorbo Torminalis-Quercetum Virgilianae Brullo, Minissale, Signorello, Spampinato 1995</p>	
<p>Specie dominanti</p> <p><i>Quercus congesta</i> Presl, <i>Quercus dalechampii</i> Ten., <i>Quercus pubescens</i> Willd., <i>Quercus virgiliana</i> (Ten.) Ten.</p> <p>Specie codominanti</p> <p><i>Carpinus orientalis</i> Miller, <i>Ostrya carpinifolia</i> Scop., <i>Quercus amplifolia</i> Guss., <i>Quercus cerris</i> L., <i>Quercus leptobalanos</i> Guss.</p> <p>Specie frequenti</p> <p>Strato arbustivo: <i>Cytisophyllum sessilifolium</i> (L.) O. Lang, <i>Rosa sempervirens</i> L.</p> <p>Strato erbaceo: <i>Asparagus acutifolius</i> L., <i>Rubia peregrina</i> L., <i>Ruscus aculeatus</i> L., <i>Smilax aspera</i> L.</p>	
<p>Specie protette</p> <p><i>Cyclamen hederifolium</i> Aiton, <i>Cyclamen repandum</i> S. & S., <i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz subsp. <i>helleborine</i> W. Rossi & E. Klein, <i>Epipactis microphylla</i> (Ehrh.) Swartz, <i>Limodorum abortivum</i> (L.) Swartz, <i>Neottia nidus-avis</i> (L.) L.C. Rich., <i>Orchis simia</i> Lam. (CITES B)</p> <p><i>Ruscus aculeatus</i> L. (All. 5 Dir. 92/43/CEE)</p>	
<p>Specie minacciate</p> <p><i>Aristolochia sicula</i> Tineo, <i>Celtis aetnensis</i> Strobl, <i>Symphytum gussonei</i> F.W. Schultz (LR)</p> <p><i>Heptaptera angustifolia</i> (Bertol.) Tutin, <i>Paeonia peregrina</i> Mill., <i>Vicia barbazitae</i> Ten. & Guss. (VU)</p>	

Specie endemiche

Aristolochia sicula Tineo, *Celtis aetnensis* Strobl, *Digitalis micrantha* Roth, *Echinops ritro* L. subsp. *siculus* (Strobl) Greuter, *Euphorbia amygdaloides* L. subsp. *arbuscula* Meuse, *Helleborus bocconeii* Ten. subsp. *intermedius* (Guss.) Greuter & Burdet, *Heptaptera angustifolia* (Bertol.) Tutin, *Knautia lucana* (Lacaita) Szabò, *Polygonum gussonei* Tod., *Quercus leptobalanos* Guss., *Silene italica* (L.) Pers. subsp. *sicula* (Ucria) Jeanm., *Scutellaria columnae* All. subsp. *gussonei* (Ten.) Arcang., *Symphytum gussonei* F.W. Schultz, *Thalictrum calabricum* Sprengel

Regione biogeografica

Mediterranea

Piano altitudinale

Collinare, Montano

Distribuzione

Lazio, Molise, Abruzzo, Campania, Basilicata, Puglia, Calabria, Sicilia

La micoflora dei boschi italiani a roverella

Nel “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA ci sono 1072 rilevamenti relativi a boschi a dominanza di roverella.

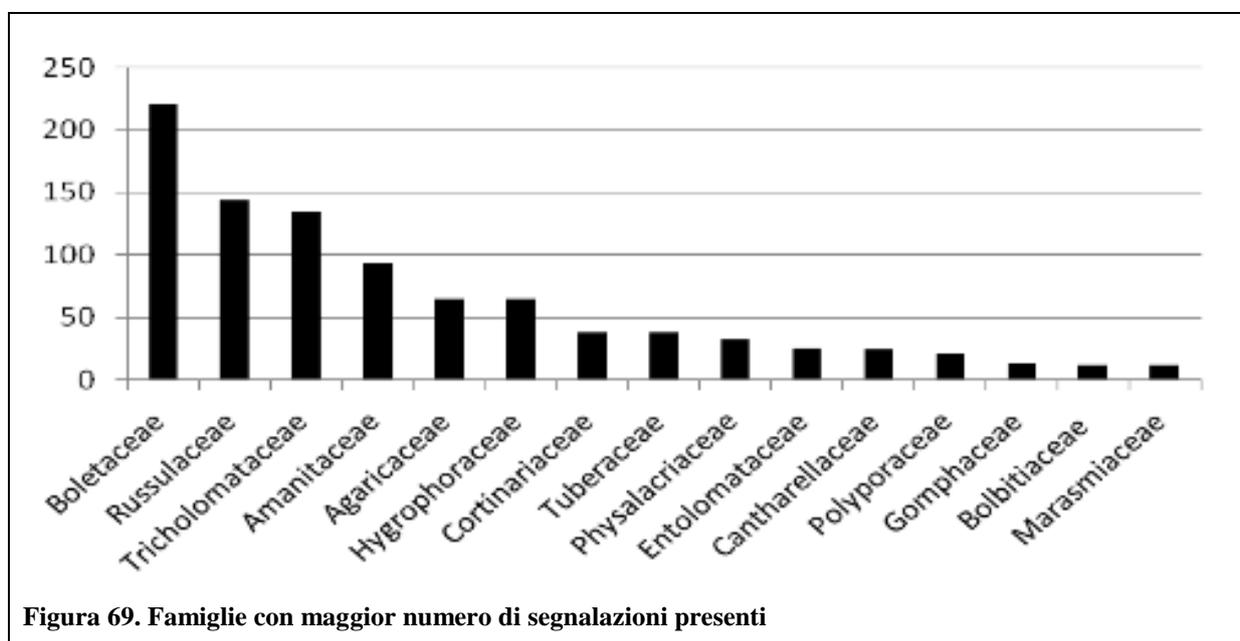


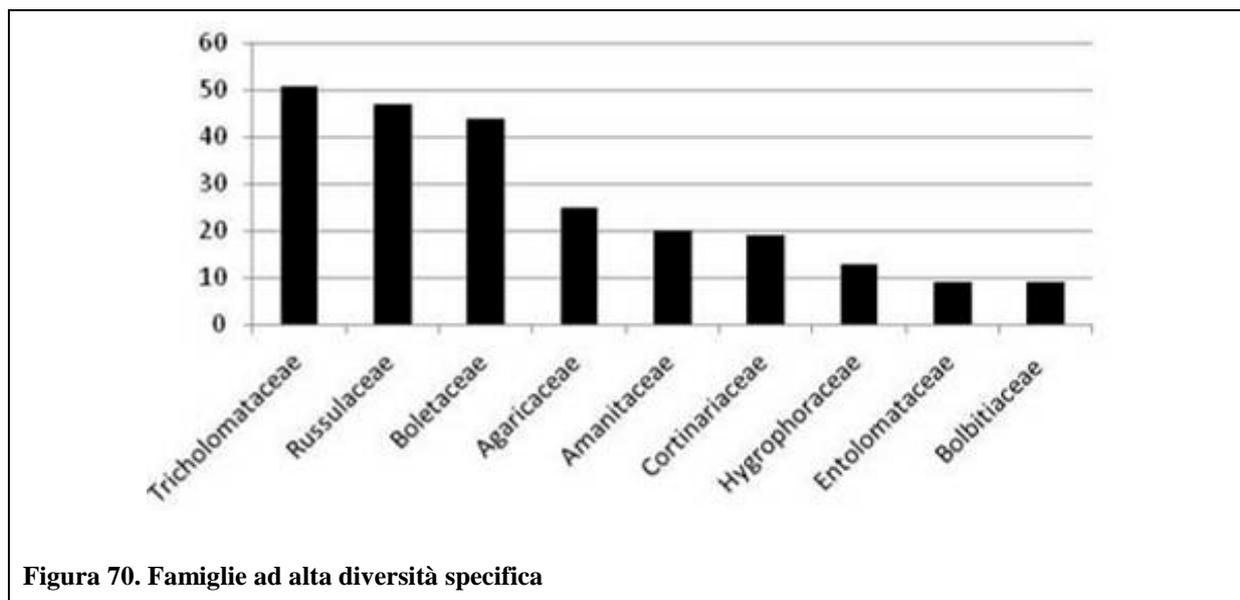
Figura 69. Famiglie con maggior numero di segnalazioni presenti

Sono state identificate 324 specie appartenenti a 89 Generi e 45 Famiglie.

Le Famiglie con maggior numero di segnalazioni (Figura 69) sono: *Boletaceae* (220), *Russulaceae* (143), *Tricholomataceae* (134), *Amanitaceae* (93), *Agaricaceae* e *Hygrophoraceae* (65).

Le Famiglie a maggior diversità generica sono: *Tricholomataceae* (13 Generi), *Agaricaceae* (8 Generi), *Polyporaceae* (5 Generi).

Le Famiglie a maggiore diversità specifica sono *Tricholomataceae* (51 specie), *Russulaceae* (47 specie), *Boletaceae* (44 specie) (Figura 70).



I Generi maggiormente segnalati sono *Boletus*, *Amanita* e *Russula* (Tabella 20), che sono anche tra quelli a maggiore diversità specifica, rispettivamente 27, 20 e 32 specie (Figura 71).

Tabella 20. I Generi maggiormente segnalati nei boschi italiani a Roverella

Genere	Numero segnalazioni
<i>Boletus</i> L.	151
<i>Amanita</i> Pers.	93
<i>Russula</i> Pers.	91
<i>Hygrophorus</i> Fr.	63
<i>Tricholoma</i> (Fr.) Staude	54
<i>Lactarius</i> Pers.	52
<i>Agaricus</i> L.	39
<i>Cortinarius</i> (Pers.) Gray	37
<i>Tuber</i> P. Micheli ex F.H. Wigg.	37
<i>Armillaria</i> (Fr.) Staude	32
<i>Clitocybe</i> (Fr.) Staude	23
<i>Cantharellus</i> Adans. ex Fr.	22
<i>Entoloma</i> P. Kumm.	20
<i>Leccinum</i> Gray	15
<i>Lepista</i> (Fr.) W.G. Sm.	15

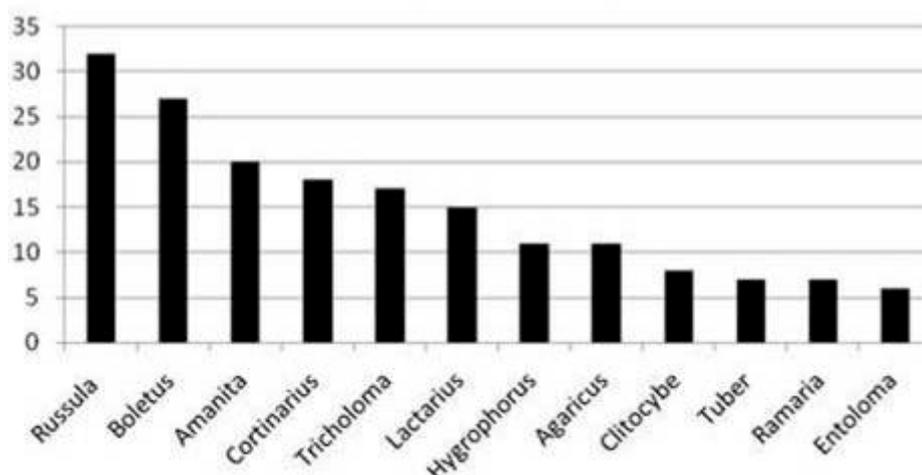


Figura 71. I Generi a maggior diversità specifica dei boschi italiani a Roverella

Per quanto riguarda le specie (Tabella 21) sono risultate maggiormente frequenti *Armillaria tabescens* (Scop.) Emel (Figura 72), *Boletus aereus* Bull. (Figura 73), *Cantharellus cibarius* Fr. (Figura 74), *Xerocomus dryophilus* (Thiers) Singer (Figura 79), *Agaricus xanthodermus* Genev. (Figura 75), *Boletus luridus* Schaeff. (Figura 76), *Amanita ovoidea* (Bull.) Link (Figura 77), ecc.

Tabella 21. Specie ad alta frequenza nei boschi a Roverella italiani

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Nomenclatura secondo <i>Index Fungorum</i> (data ultimo accesso: 23 ottobre 2015)	Frequenza (% sul totale delle segnalazioni)
<i>Armillaria tabescens</i> (Scop.) Emel	<i>Armillaria tabescens</i> (Scop.) Emel	1,90
<i>Boletus aereus</i> Bull.	<i>Boletus aereus</i> Bull.	1,81
<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.	<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.	1,81
<i>Xerocomus dryophilus</i> (Thiers) Singer	<i>Xerocomellus dryophilus</i> (Thiers) N. Siegel, C.F. Schwarz & J.L. Frank	1,62
<i>Agaricus xanthodermus</i> Genev.	<i>Agaricus xanthodermus</i> Genev.	1,43
<i>Boletus luridus</i> Schaeff.	<i>Suillellus luridus</i> (Schaeff.) Murrill	1,43
<i>Amanita ovoidea</i> (Bull.) Link	<i>Amanita ovoidea</i> (Bull.) Link	1,33
<i>Boletus queletii</i> Schulzer	<i>Suillellus queletii</i> (Schulzer) Vizzini, Simonini & Gelardi	1,33
<i>Amanita caesarea</i> (Scop.) Pers.	<i>Amanita caesarea</i> (Scop.) Pers.	1,24
<i>Amanita pantherina</i> (DC.) Krombh.	<i>Amanita pantherina</i> (DC.) Krombh.	1,24
<i>Hygrophorus penarius</i> Fr.	<i>Hygrophorus penarius</i> Fr.	1,24
<i>Hygrophorus persoonii</i> Arnolds	<i>Hygrophorus persoonii</i> Arnolds	1,24
<i>Tuber aestivum</i> Vittad.	<i>Rhizopogon aestivus</i> (Wulfen) Fr.	1,24
<i>Xerocomus subtomentosus</i> (L.) Quéf.	<i>Boletus subtomentosus</i> L.	1,14
<i>Boletus satanas</i> Lenz	<i>Rubroboletus satanas</i> (Lenz) Kuan Zhao & Zhu L. Yang	1,05
<i>Entoloma sinuatum</i> (Bull.) P. Kumm.	<i>Entoloma sinuatum</i> (Bull.) P. Kumm.	1,05
<i>Amanita phalloides</i> (Vaill. ex Fr.) Link	<i>Amanita phalloides</i> (Vaill. ex Fr.) Link	0,95
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P. Kumm.	<i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P. Kumm.	0,95
<i>Lactarius chrysorrheus</i> Fr.	<i>Lactarius chrysorrheus</i> Fr.	0,95
<i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr.	<i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr.	0,95



Figura 72. *Armillaria tabescens* (Scop.) Emel [Foto: Carmine Lavorato]



Figura 73. *Boletus aereus* Bull. [Foto: Marco Siniscalco]



Figura 74. *Cantharellus cibarius* Fr. [Foto: Carmine Siniscalco]



Figura 75. *Agaricus xanthodermus* Genev. [Foto: Gian Luigi Parrettini]

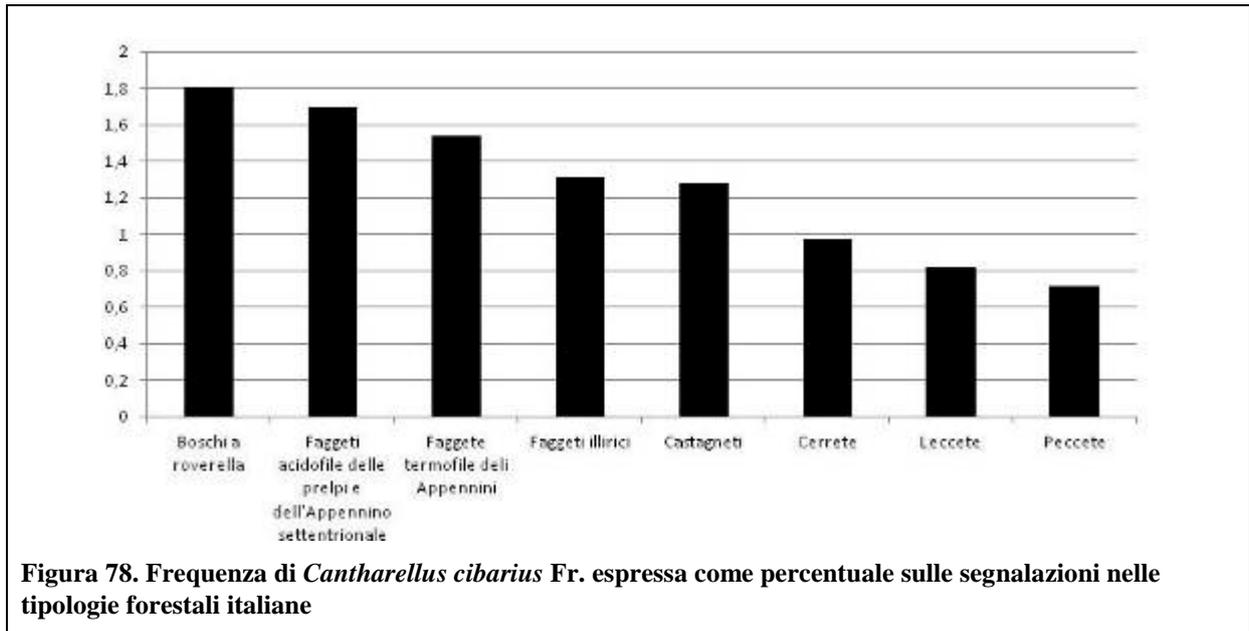


Figura 76. *Boletus luridus* Schaeff. [Foto: Gian Luigi Parrettini]



Figura 77. *Amanita ovoidea* (Bull.) Link [Foto: Carmine Lavorato]

È da sottolineare che *Cantharellus cibarius* ha, in questa tipologia di boschi, un picco di frequenza (Figura 78) rispetto ad altri tipi di copertura arborea del suolo.



Tra le specie non ubiquitarie ad alta frequenza, *Xerocomus dryophilus* (Figura 79) e *Amanita ovoidea* risultano caratteristiche dei querceti termofili essendo segnalate, oltre che nei boschi a roverella anche nelle leccete e nelle cerrete e sono buone indicatrici di qualità dell'habitat.

Tra le specie di interesse protezionistico, nei boschi a roverella dell'Emilia Romagna è segnalato *Boletus dupainii* Boud. (Figura 80) [nomenclatura secondo *Index Fungorum: Rubroboletus dupainii* (Boud.) Kuan Zhao & Zhu L. Yang] e *Sarcosphaera coronaria* (Jacq.) J. Schröt. (Figura 81), compresi nella lista dei 33 funghi minacciati a livello europeo (Dahlberg A., Croneborg H., 2003).

Boletus dupainii Boud. è indicato genericamente per le faggete medioeuropee su calcaree, mentre in Italia, oltre che nei boschi a Faggio e a Roverella, è segnalato anche nei castagneti.



Sarcosphaera coronaria (Jacq.) J. Schröt. (41 segnalazioni nel “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA) è indicato nelle faggete, mentre in Italia è censito, oltre che nei boschi puri e/o misti di faggio, abete bianco, cerro, abete rosso, leccio, *Pinus* spp., ecc., soprattutto nei rimboschimenti effettuati in Calabria anche con specie arboree alloctone.



Figura 80. *Boletus dupainii* Boud. [Foto: Nicolò Oppicelli]



Figura 81. *Sarcosphaera coronaria* (Jacq.) J. Schröt. [Foto: Carmine Lavorato]

Conclusioni

I dati disponibili presso il “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA hanno posto in evidenza i principali lineamenti micologici di questo tipo di formazione forestale. Vi è da segnalare, oltre all’alta diversità micologica, l’abbondante presenza di specie di interesse commerciale quali *Boletus aereus*, *Cantharellus cibarius*, *Amanita cesarea*, *Tuber aestivum*, ecc. A proposito di *Cantharellus cibarius* (Figura 82), riteniamo che vi siano delle considerazioni molto importanti e circostanziate da fare in merito ai dati pervenuti e alle corrette nomenclature usate durante la fase di determinazione all’atto del rinvenimento della specie. Infatti, i continui sommovimenti sistematici in campo micologico ad oggi ci spingono a pensare, in sintonia con quanto affermato da altri autori (Eyssartier G. & Roux P., 2011), che nei querceti termofili costituiti da roverella o misti con altre essenze come cerro, farnetto, leccio, ecc. è molto più plausibile ritenere che il *Cantharellus cibarius* venga sostituito da specie molto simili ma più adatte a fornire i contributi fisiologici giusti alle componenti arboree degli ecosistemi in esame. Quindi, i presunti errori di determinazione da parte dei micologi riscontrati in questo studio e ascrivibili alla specie *Cantharellus cibarius* sono da considerarsi solo delle imprecisioni dovute all’inerzia temporale nella diffusione delle nuove conoscenze sistematiche. Per quanto riguarda le liste di mappatura e censimento antecedenti le nuove acquisizioni sistematiche, si dovrà ricorrere in un prossimo futuro a un aggiornamento dei dati con verifiche appropriate in ciascun ecosistema da parte dei relatori degli elenchi. Ad oggi possiamo dire che, a seconda dell’habitat di querceto termofilo frequentato, potremmo censire come “galletto” una o più specie fungine di cui le seguenti sono solo alcune delle principali: *Cantharellus pallens* Pilát (Figura 83); *Cantharellus ferruginascens* P.D. Orton (Figura 84), *Cantharellus lilacinopruinatus* Hermitte, Eyssart. & Poumarat (Figura 85).

Non escludendo per il prossimo futuro nuove revisioni sistematiche da parte dei “tassonomi” in merito ai *Cantharellus* molto vicini al *Cantharellus cibarius*, riteniamo opportuno per gli studi in corso presso ISPRA in campo ecologico-ambientale, almeno per i querceti termofili, introdurre il concetto di “Gruppo *Cantharellus cibarius*” fino a quando non avremo gli auspicati aggiornamenti dei dati su questi ecosistemi.



Figura 82. *Cantharellus cibarius* Fr. [Foto: Antonio Contin]



Figura 83. *Cantharellus pallens* Pilát [Foto: Carmine Lavorato]



Figura 84. *Cantharellus ferruginascens* P.D. Orton [Foto: Carmine Lavorato]



Figura 85. *Cantharellus lilacinopruinatus* Hermitte, Eyssart. & Poumarat [Foto: Carmine Lavorato]

Per quanto riguarda le altre specie pregiate di funghi, questo tipo di boschi risultano essere elettivi anche per le consociazioni micorriziche con quelli ipogei, tra i quali i tartufi. Oltre al già citato *Tuber aestivum* Vittadini e alla sua famosa forma autunno-invernale *Tuber aestivum* Vittadini f.ma *uncinatum* (Chatin) Montecchi & Borelli, nei boschi puri o misti a roverella si rinvencono esemplari di pregio di: *Tuber magnatum* Picco (Siniscalco *et al.*, 2014c); *Tuber melanosporum* Vittadini; *Tuber brumale* Vittadini e *Tuber brumale* Vittadini f.ma *moschatum* (Ferry) Montecchi & Lazzari; *Tuber borchii* Vittadini; *Tuber puberulum* Berkeley & Broome; ecc. Per il grande valore economico e la grande importanza gastronomica che rivestono queste nostre specie di tartufi a livello mondiale, in varie regioni italiane sono in atto, dagli anni settanta del secolo scorso, numerosi rimboschimenti con piante di *Q. pubescens* micorrizzate in vivai specializzati. Oggi le tecniche di micorrizzazione sono così specializzate da permettere di scegliere per l'inoculazione materiale vegetale proveniente da piante selezionate dell'area prescelta e contemporaneamente utilizzare micelio o ammassi sporali di tartufi selezionati della stessa area migliorando il risultato finale e riducendo al massimo l'inquinamento genetico per la salvaguardia della biodiversità (Siniscalco, 2009). Visto che queste buone pratiche non sono state adottate nella maggior parte degli impianti realizzati sia in soprassuoli privati, sia in terreni demaniali, è auspicabile che queste forestazioni possano essere monitorate e studiate dettagliatamente per osservarne l'evoluzione micologica nel tempo.

I risultati ottenuti in questo studio hanno evidenziato anche la presenza e l'alta frequenza di funghi parassiti, delle praterie e/o dei margini forestali, che sono la prova principale del loro deperimento. Ciò porta a ipotizzare un'errata gestione dei boschi italiani a roverella. I turni molto brevi di ceduzione a cui sono sottoposti i boschi a roverella italiani, come per altro succede anche nelle cerrete laziali (Siniscalco *et al.*, 2013), inducono uno stato di degrado eccessivo e diffuso. Quest'ultimo è confermato dall'abbondanza di funghi parassiti del Genere *Armillaria* (Fr.) Staude. Anche in questo caso è da sottolineare la duplice attività indicatrice di questi funghi che evidenziano sia uno stato attuale di degrado, sia uno stato futuro di morte lenta e progressiva (Siniscalco *et al.*, 2011b). Questi ultimi fattori sottintendono la necessità e l'urgenza sia di una migliore conoscenza, sia dell'adozione di piani di gestione ecocompatibili per questo tipo di boschi. Infatti, essi sono generalmente sottoposti ad attività di taglio troppo frequenti e senza particolari attenzioni sia per il mantenimento delle buone condizioni dei complessi ecosistemi del suolo, sia per la lotta, sempre più all'ordine del giorno, all'erosione e alla desertificazione.

CAPITOLO 8

Quaderni del GMEM-AMB 19-2016
Edizioni del Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale
8 maggio 2016

PRIMO CONTRIBUTO DEL “CENTRO DI ECCELLENZA” ISPRA PRESSO IL GMEM-AMB ALLA CONOSCENZA DELLA FLORA MICOLOGICA DEI BOSCHI ITALIANI A PINO NERO

ELEMENTI DI PREGIO ECOLOGICO ED INDICATORI DI QUALITÀ AMBIENTALE COME CONTRIBUTO AL PIANO DI GESTIONE DI UN HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO AI SENSI DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE “HABITAT”

Parole chiave

Funghi, macromiceti, componente micologica, pino nero, pino nero d’Austria, pino laricio, pino di Villetta Barrea, habitat, abbinamento, CORINE Land Cover, CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000, monitoraggio, suolo, biodiversità, numero di segnalazioni, frequenza, bioindicazione.

Introduzione

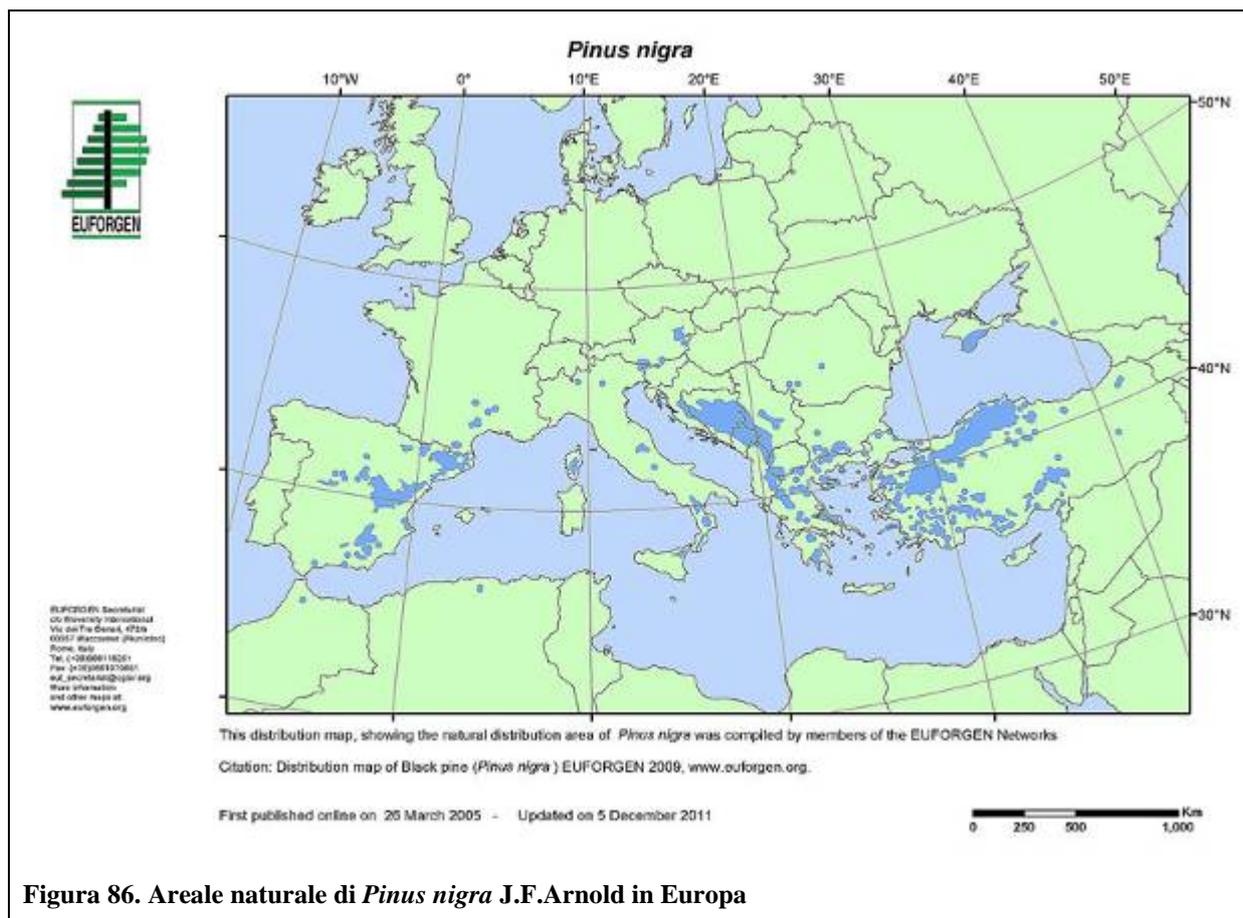
Uno dei temi di ricerca del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA è l’associazione tra i sistemi europei di classificazione delle unità territoriali relativamente all’uso del suolo (CORINE Land Cover) e ai biotopi (CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000) e gli ambienti di rilevamento della micoflora italiana. I dati già disponibili presso il “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA hanno permesso un’analisi preliminare di alcuni habitat di importanza europea (Bianco & Siniscalco, 2009; Siniscalco *et al.*, 2011a; Siniscalco *et al.*, 2012; Siniscalco & Bianco, 2013; Siniscalco *et al.*, 2014a; Siniscalco *et al.*, 2014b, Siniscalco & Bianco, 2015a; Siniscalco & Bianco, 2015b). Le specie individuate possono essere utilizzate come indicatori di qualità ambientale degli habitat (Siniscalco *et al.*, 2011b). L’Archivio dati delle corrispondenze Specie Habitat del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA contiene ormai più di 100.000 segnalazioni di specie fungine italiane già assegnate ai relativi codici (vedi Direttiva Habitat 92/43/CEE) CORINE Biotopes, EUNIS, Natura 2000 e resi pubblici anche tramite la pubblicazione del Manuale e Linee Guida ISPRA 119-2014 (Siniscalco *et al.*, 2014c).

Nel presente lavoro vengono analizzate preliminarmente le numerose segnalazioni afferenti alle pinete a *Pinus nigra* J.F.Arnold, sia naturali che coltivate, che permettono un primo inquadramento della relativa micoflora di maggior frequenza.

P. nigra è una specie arborea che un tempo aveva un areale più ampio e che attualmente è considerata una specie relitta, che ha culminato l’espansione più recente al termine dell’ultima glaciazione grazie alle sue caratteristiche pioniere. In seguito, similmente al pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.), ha subito una forte contrazione a causa delle modificate condizioni climatiche che hanno favorito numerose altre specie, in particolare le latifoglie. Il pino nero in tempi recenti, per le sue caratteristiche di frugalità, è stato abbondantemente utilizzato per rimboschimenti in tutta Europa.

Distribuzione geografica

L’areale del *P. nigra* è fortemente frazionato e distribuito esclusivamente nelle regioni montuose che gravitano intorno al Mediterraneo: dal Nord Africa, Penisola Iberica, Anatolia fino alla Crimea. Il suo areale naturale (Figura 86) si estende dalla longitudine 5° W in Spagna e Marocco a circa 40° E nella Turchia orientale; e dalla latitudine 35° N in Marocco e Cipro a 48° N nel nord-est dell’Austria e a 45° N di latitudine in Crimea. In Europa il pino nero forma significative popolazioni nella zona orientale della Spagna, nella Francia meridionale e in Corsica, in tutta la Jugoslavia e in Grecia, mentre è presente con popolazioni naturali di piccole dimensioni e disgiunte tra loro in Italia, Austria, Bulgaria, Romania, Cipro.



Nell'Europa meridionale *Pinus nigra* comprende alcune popolazioni, di limitata estensione, geograficamente separate tra loro. Se questi gruppi siano da considerarsi sottospecie, varietà, o addirittura specie, fa discutere da decenni botanici e forestali. In Italia le formazioni boschive naturali a dominanza di Pino nero sono attualmente diffuse nelle montagne perimediterranee su creste ventose e versanti aridi soprattutto in Friuli Venezia Giulia, Veneto, Campania, Basilicata, Calabria e Sicilia. In attesa di una definitiva e condivisa sistemazione tassonomica del *Pinus nigra* in Italia preferiamo adottare la suddivisione in tre tipi come da tradizione forestale:

Pino nero d'Austria (o austriaco)

È diffuso nelle Alpi orientali, in Austria e nei Balcani tra i 500 e i 1.500 metri, su suoli calcarei. In Italia vi sono popolazioni naturali alle foci del fiume Tagliamento e popolazioni introdotte dagli austriaci sul Carso. Normalmente si trova sui versanti molto acclivi fino a 1300-1500 metri, ma spesso anche tra 200-500 metri.

Il pino austriaco cresce su suoli calcarei o dolomitici, ma tollera anche suoli marnosi e argillosi compatti se con falda profonda e mai inondati. In Friuli vive su calcare e dolomia assieme a *Erica carnea* L. nell'associazione *Fraxino orni-Pinetum nigrae*. Si trova anche in consorzio con pino silvestre, formando associazioni caratteristiche delle Alpi Orientali italiane, austriache e slovene su versanti ripidi rocciosi o pietrosi. Le formazioni naturali a pino austriaco sono ricche di specie endemiche delle Alpi Orientali quali *Chamaecytisus purpureus* Scop. ed *Euphorbia triflora* subsp. *kernerii* (Huter ex A. Kern.) Poldini e sono caratterizzate da un clima suboceanico, su suoli soggetti ad aridità edafica tanto che, nella zona, vi è il detto che "il pino austriaco vuole i piedi asciutti e la testa bagnata".

Pino laricio

L'area di indigenato del pino calabro è stata identificata principalmente in Sila, Aspromonte, Etna e Corsica (Asciuto, 1990), dove è diffuso allo stato naturale da 900 fino a oltre 2.000 metri sull'Etna. Preferisce suoli silicei e non tollera quelli calcarei. È segnalata una piccola stazione sul versante orientale dei Monti Pisani nel comune di Buti (PI) in Toscana, che pare risalire da un impianto artificiale realizzato nel medioevo. Indagini isoenzimatiche (Fineschi, 1984) farebbero risalire questa popolazione a un'origine corsa.

Il pino laricio si trova su suoli acidi, granitici o sabbiosi, è esigente in umidità atmosferica ma sopporta le estati secche. In Calabria si trova su terreni profondi derivati dal disfacimento di graniti, gneiss e micascisti, mentre sull'Etna cresce su terreni ovviamente vulcanici. Alle quote in cui si trova non si ha una vera prolungata siccità estiva (clima Colchico).

In Corsica si ritrova sempre su suoli acidi di derivazione granitica e rifugge dal calcare, mentre in Calabria la var. *calabrica* (pino silano) ne sopporta una debole presenza.

Le pinete di pino nero e di pino silano si trovano soprattutto nella fascia del *Geranio versicoloris-Fagion sylvaticae* (Gentile, 1970), che comprende le faggete endemiche dell'Appennino meridionale e della Sicilia, con penetrazioni nell'Appennino centrale, occupando le parti inadatte al faggio come creste ardite e ventose e versanti a microclima secco.

Pino di Villetta Barrea

Originario dell'Abruzzo, secondo alcuni è una via di mezzo tra i due precedenti tipi, secondo altri appartiene al tipo del pino nero austriaco. La sua presenza naturale è limitata a una piccola superficie in prossimità dell'omonima località, che si trova nel Parco Nazionale d'Abruzzo su suoli calcarei. Altri popolamenti ritenuti naturali da alcuni autori sono segnalati nei monti Picentini (Campania) e sul Pollino, presso Orsomarso (Calabria). Rimboschimenti sono stati effettuati in molte località dove, talvolta, si riproduce ormai spontaneamente (ad es. Gran Sasso).

La distinzione tra le sottospecie (o varietà a seconda degli autori) è spesso difficile in campo e si basa sull'analisi al microscopio dei tessuti degli aghi.

Per la loro importanza ecologica le popolazioni naturali di *Pinus nigra* sono protette dalla direttiva 92/43/CEE con il Codice Natura 2000: "9530 Pinete (sub-) mediterranee di pini neri endemici".

Si tratta di un habitat prioritario per il quale devono essere previste adeguate misure di tutela.

Cenni ecologici

Il *Pinus nigra* non ha particolari esigenze di tessitura del suolo, adattandosi a suoli sabbiosi, ghiaiosi alluvionali o limosi argillosi, sia compatti sia di natura calcarea e silicea. Cresce, quindi, su una vasta varietà di terreni, dalle sabbie podzoliche alle matrici calcaree, spesso dipendenti sia dalla regione sia dal clima. Può dare vita a formazioni pure ma è comunemente associato con *Pinus sylvestris* L. in tutto il suo areale, mentre a livello regionale può essere associato con *P. halepensis* Mill., *P. brutia* Ten., *P. mugo* Turra, *P. pinea* L., *P. peuce* Griseb., o *P. leucodermis* Antoine (*P. heldreichii* H.Christ.). È più tollerante alle influenze marittime, come i venti carichi di sale, rispetto a *P. sylvestris*, pertanto si rinviene spesso vicino al mare.

Al contrario, la reazione chimica del suolo caratterizza abbastanza bene le diverse sottospecie differenziando anche l'accrescimento, la qualità del legname e le risposte alle esigenze stagionali.

Si tratta di una specie eliofila, poco tollerante dell'ombra, in particolare in fase giovanile e alquanto xerofila, anche se il P. nero d'Austria necessita di una certa piovosità estiva. Questa specie è più termofila del faggio e dell'abete bianco e resiste alle gelate tardive.

Durante l'era terziaria le pinete oromediterranee costituivano una fascia di vegetazione montana molto estesa e definita, sui versanti più caldi e asciutti, mentre su quelli più umidi e freschi erano diffuse formazioni a tasso (*Taxus baccata* L.) e agrifoglio (*Ilex aquifolium* L.). In conseguenza dell'espansione delle faggete, avvenuta nel post-glaciale, i boschi a pino si sono ritirati in ambienti ventosi e aridi inadatti a ospitare il faggio e l'abete bianco.

Le pinete a *Pinus nigra* costituiscono su costoni rocciosi e su pareti subverticali delle formazioni stabili di tipo edafoclimatico. Da questi contesti il pino nero si diffonde rapidamente ad aree aperte con suoli degradati e superficiali comportandosi da specie pioniera. Qui entra anche, al di fuori della nicchia ecologica delle foreste da esso dominate, nelle serie dinamiche di formazioni forestali di latifoglie decidue (Tabella 22).

Tabella 22. Classificazione delle pinete italiane a *Pinus nigra* J.F.Arnold secondo i vari sistemi

Eunis	Palaeartic	Fitosociologia
G3.511 Foreste di <i>Pinus nigra</i> delle Alpi meridionali	42.611 Pinete alpine di pino nero	<i>Fraxino orni-Pinetum nigrae</i> Martin-Bosse 1967
G3.512 Foreste di <i>Pinus nigra</i> dell'Appennino	42.612 Pinete appenniniche di pino nero	<i>Genisto sericeae-Pinetum nigrae</i> Bonin 1978
G3.514 Foreste di <i>Pinus nigra</i> dell'Adriatico nord-occidentale	42.614 Pinete di pino nero dell'Adriatico nord-occidentale	<i>Fraxino orni-Pinetum nigrae</i> Martin-Bosse 1967
G3.55 Foreste calabo-sicule di <i>Pinus laricio</i>	42.651 Foreste a Pino di Calabria della Sila e dell'Aspromonte	<i>Genisto sericeae-Pinetum nigrae</i> Bonin 1978; <i>Hypochoerido laevigatae-Pinetum laricionis</i> Bonin 1978
	42.652 Foreste a Pino di Calabria dell'Etna e della Sicilia settentrionale	<i>Daphno laureolae-Pinetum calabricae</i> Brullo <i>et al.</i> , 2012; <i>Junipero hemisphaericae-Pinetum calabricae</i> Brullo & Siracusa in Brullo <i>et al.</i> 2001

Il legno ad alborno bianco e durame brucicco è tenero e resinoso: l'industria cartaria lo utilizza per cellulosa e pasta meccanica. Nel Carso e in Calabria le pinete sono gestite anche per la produzione di resine.

I rimboschimenti a *Pinus nigra*

La specie, per le sue caratteristiche rustiche, è stata largamente impiegata nei rimboschimenti in area appenninica anche al di fuori del ristretto areale naturale. La superficie rimboschita a pino nero, laricio e loricato nelle regioni dell'Appennino centrale ammonta a 78.914 ettari, rispetto a una superficie totale nazionale di 236.467 ettari (IFNC, 2008).

Il trattamento delle pinete, originariamente, prevedeva il taglio alla scadenza del turno (in media 90 anni) e la rinnovazione artificiale posticipata con impianto di specie diverse dal pino e più esigenti dal punto di vista edafico (Pavari, 1961). In genere gli interventi intercalari non sono stati effettuati o sono stati blandi e inefficaci sul bilancio ecofisiologico del bosco (Gambi, 1983; Amorini e Fabbio, 1992; Bernetti, 2000; Cantiani, 2000; Cantiani e Plutino, 2009).

Nelle pinete di proprietà pubblica non è ritenuto più sostenibile procedere a fine ciclo alla rinnovazione per reimpianto. La tendenza attuale è, pertanto, quella di perseguire la rinnovazione naturale attraverso scelte colturali che favoriscano l'insediamento progressivo di specie autoctone.

Nel Trentino Alto Adige, ad esempio sul monte Garda, alcuni boschetti di pino austriaco si trovano in condizioni seminaturali. Si ha un'elevata riproduzione e la presenza di specie tipiche del *Fraxino-Pinetum nigrae* descritto per il Carso Triestino (Poldini, 1989) come *Amelanchier ovalis* Medic., *Lembotropis nigricans* (L.) Griseb., *E. carnea*, *Goodyera repens* (L) R. Br. e *Sesleria* spp. Anche queste tipologie andrebbero, per la loro struttura e importanza ecologica, incluse nell'habitat prioritario "9530 Pinete (sub-) mediterranee di pini neri endemici", ai sensi della direttiva 92/43/CEE e quindi dovrebbero essere mantenuti e lasciati alla libera crescita.

La micoflora delle pinete a *Pinus nigra*

Nel "Sistema Informativo della Biodiversità Micologica" del "Progetto Speciale Funghi" dell'ISPRA sono attualmente presenti 6.076 segnalazioni riferibili a componenti micologiche di habitat costituiti da pinete a *P. nigra*. Questi dati provengono dalle regioni Piemonte, Friuli Venezia Giulia, Emilia Romagna, Marche, Abruzzo, Lazio, Calabria, Sardegna e Sicilia e sono abbastanza rappresentativi della distribuzione in Italia delle pinete a pino nero sia naturali che di impianto. La Famiglia più rappresentata è quella delle *Tricholomataceae* R. Heim ex Pouzar con quasi un quinto delle segnalazioni (Tabella 23).

Tabella 23. Famiglie ad alta frequenza di segnalazione nelle pinete italiane a *P. nigra* J.F.Arnold

Famiglia	Numero di Segnalazioni	Frequenza %
<i>Tricholomataceae</i> R. Heim ex Pouzar	1256	20,6
<i>Agaricaceae</i> Chevall	686	11,2
<i>Russulaceae</i> Lotsy	677	11,1
<i>Boletaceae</i> Chevall	448	7,3
<i>Cortinariaceae</i> R. Heim ex Pouzar	266	4,4
<i>Amanitaceae</i> R. Heim ex Pouzar	263	4,3
<i>Mycenaceae</i> Overeem	257	4,2
<i>Strophariaceae</i> Singer & A.H. Sm.	196	3,2
<i>Hygrophoraceae</i> Lotsy	173	2,8
<i>Inocybaceae</i> Jülich	134	2,2
<i>Gomphidiaceae</i> Maire ex Jülich	118	1,9
<i>Bankeraceae</i> Donk	104	1,7
<i>Entolomataceae</i> Kotl. & Pouzar	93	1,5
<i>Physalacriaceae</i> Corner	87	1,4
<i>Lyophyllaceae</i> Jülich	84	1,4
<i>Gomphaceae</i> Donk	82	1,3
<i>Polyporaceae</i> Fr. ex Corda	73	1,2
<i>Marasmiaceae</i> Roze ex Kühner	62	1,0
<i>Clavulinaceae</i> Donk	60	1,0
<i>Discinaceae</i> Benedix	51	0,8
<i>Pluteaceae</i> Kotl. & Pouzar	49	0,8
<i>Pyronemataceae</i> Corda	48	0,8
<i>Cantharellaceae</i> J. Schröt.	45	0,7
<i>Rhizopogonaceae</i> Gäum. & C.W. Dodge	42	0,7
<i>Geastraceae</i> Corda	40	0,7
<i>Paxillaceae</i> Lotsy	40	0,7
<i>Fomitopsidaceae</i> Jülich	37	0,6
<i>Hypocreaceae</i> De Not.	33	0,5
<i>Hymenochaetaceae</i> Donk	32	0,5
<i>Auriscalpiaceae</i> Maas Geest.	30	0,5
<i>Hydnaceae</i> Chevall.	29	0,5
<i>Helvellaceae</i> Fr.	28	0,5
<i>Sclerodermataceae</i> Corda	28	0,5
<i>Physaraceae</i> Chevall.	27	0,4
<i>Trichiaceae</i> Chevall.	27	0,4
<i>Dacrymycetaceae</i> J. Schröt.	26	0,4
<i>Thelephoraceae</i> Chevall.	26	0,4
<i>Tubiferaceae</i> T. Macbr.	24	0,4
<i>Morchellaceae</i> Rchb.	22	0,4
<i>Meruliaceae</i> Rea	21	0,3
<i>Hygrophoropsidaceae</i> Kühner	19	0,3
<i>Pezizaceae</i> Dumort.	18	0,3
<i>Stemonitidaceae</i> Fr.	17	0,3

Famiglia	Numero di Segnalazioni	Frequenza %
<i>Albatrellaceae</i> Nuss	12	0,2
<i>Omphalotaceae</i> Bresinsky	12	0,2
<i>Phallaceae</i> Corda	12	0,2
<i>Schizophyllaceae</i> Quél.	12	0,2
<i>Sparassidaceae</i> Herter	12	0,2
<i>Pleurotaceae</i> Kühner	11	0,2
<i>Psathyrellaceae</i> Vilgalys, Moncalvo & Redhead	11	0,2
<i>Tuberaceae</i> Dumort.	11	0,2

Tra i Generi, la più alta frequenza è di *Tricholoma* (Fr.) Staude, seguito da *Russula* Pers., *Clitocybe* (Fr.) Staude, *Lactarius* Pers., *Suillus* Gray, *Amanita* Pers., ecc. (Tabella 24).

Tabella 24. Generi ad alta frequenza di segnalazione nelle pinete italiane a *P. nigra* J.F. Arnold

Genere	Numero di segnalazioni	Frequenza %
<i>Tricholoma</i> (Fr.) Staude	472	7,7
<i>Russula</i> Pers.	425	7,0
<i>Clitocybe</i> (Fr.) Staude	258	4,2
<i>Lactarius</i> Pers.	252	4,1
<i>Suillus</i> Gray	248	4,1
<i>Amanita</i> Pers.	236	3,9
<i>Mycena</i> (Pers.) Roussel	206	3,4
<i>Hygrophorus</i> Fr.	163	2,7
<i>Cortinarius</i> (Pers.) Gray	153	2,5
<i>Agaricus</i> L.	139	2,3
<i>Inocybe</i> (Fr.) Fr.	132	2,2
<i>Macrolepiota</i> Singer	125	2,0
<i>Collybia</i> (Fr.) Staude	115	1,9
<i>Boletus</i> L.	113	1,9
<i>Chroogomphus</i> (Singer) O.K. Mill.	109	1,8
<i>Melanoleuca</i> Pat.	105	1,7
<i>Cystoderma</i> Fayod	101	1,7
<i>Lepista</i> (Fr.) W.G. Sm.	101	1,7
<i>Hebeloma</i> (Fr.) P. Kumm.	87	1,4
<i>Lepiota</i> (Pers.) Gray	85	1,4
<i>Ramaria</i> Fr. ex Bonord.	82	1,3
<i>Lycoperdon</i> Pers.	69	1,1
<i>Xerocomus</i> Quél.	68	1,1
<i>Laccaria</i> Berk. & Broome	64	1,0
<i>Strobilurus</i> Singer	64	1,0
<i>Lyophyllum</i> P. Karst.	63	1,0
<i>Entoloma</i> P. Kumm.	62	1,0
<i>Clavulina</i> J. Schröt.	60	1,0
<i>Stropharia</i> (Fr.) Quél.	55	0,9
<i>Hypholoma</i> (Fr.) P. Kumm.	53	0,9
<i>Leucopaxillus</i> Boursier	50	0,8

Genere	Numero di segnalazioni	Frequenza %
<i>Tricholomopsis</i> Singer	50	0,8
<i>Pluteus</i> Fr.	47	0,8
<i>Pholiota</i> (Fr.) P. Kumm.	44	0,7
<i>Coprinus</i> Pers.	42	0,7
<i>Gyromitra</i> Fr.	42	0,7
<i>Rhizopogon</i> Fr.	42	0,7
<i>Gymnopilus</i> P. Karst.	41	0,7
<i>Paxillus</i> Fr.	40	0,7
<i>Sarcodon</i> Quéf. ex P. Karst.	40	0,7
<i>Chalciporus</i> Bataille	39	0,6
<i>Geastrum</i> Pers.	36	0,6
<i>Cantharellus</i> Adans. ex Fr.	33	0,5
<i>Marasmius</i> Fr.	33	0,5
<i>Bovista</i> Pers.	32	0,5
<i>Hydnellum</i> P. Karst.	32	0,5

La maggior ricchezza specifica è stata riscontrata nel Genere *Russula* Pers. (Figura 87).

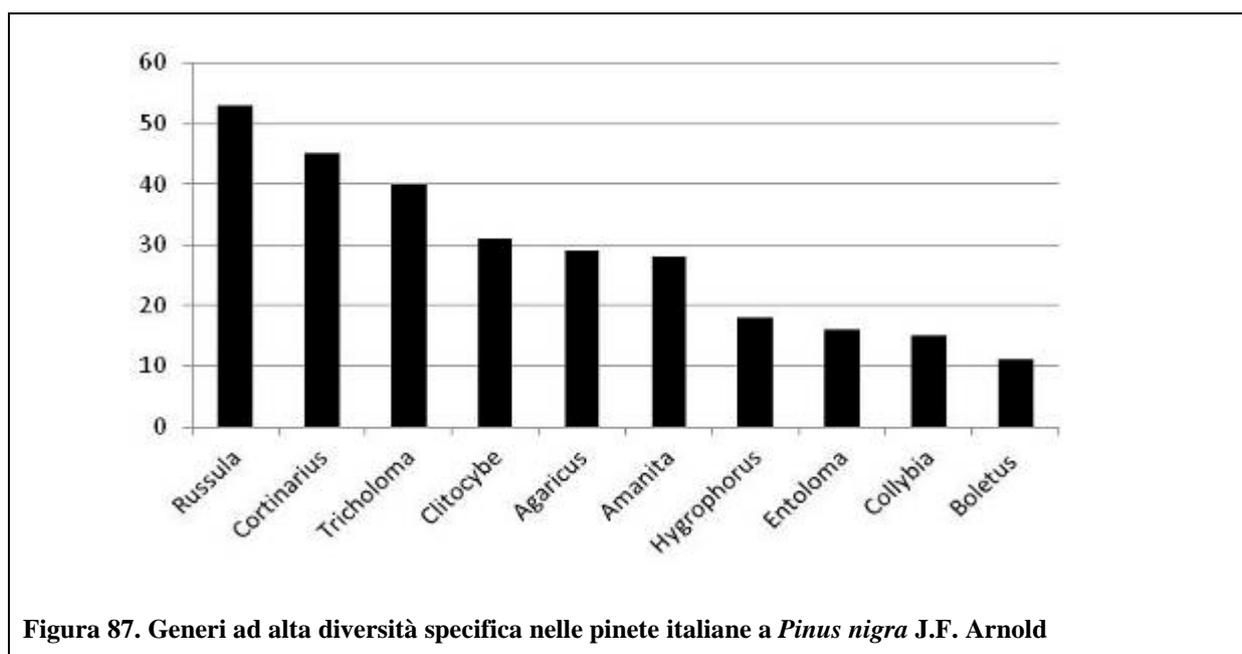


Figura 87. Generi ad alta diversità specifica nelle pinete italiane a *Pinus nigra* J.F. Arnold

A livello nazionale, considerando tutte le pinete sia naturali che artificiali a *P. nigra*, sono state riconosciute ad oggi 984 specie fungine. Le più frequenti (Tabella 24) sono *Suillus granulatus* (L.) Roussel con 124 segnalazioni (Figura 89), *Lactarius deliciosus* (L.) Gray con 117 (Figura 90), *Suillus luteus* (L.) Roussel con 94 (Figura 91), *Chroogomphus rutilus* (Schaeff.) O.K. Mill. con 78 (Figura 92), *Tricholoma portentosum* (Fr.) Quéf. con 71 (Figura 93), *Tricholoma terreum* (Schaeff.) P. Kumm. con 71 (Figura 94).

Figura 88. Specie ad alta frequenza nelle pinete italiane sia naturali che artificiali a *P. nigra* J.F. Arnold

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Nomenclatura secondo <i>Index Fungorum</i> (data ultimo accesso 10 Aprile 2016)	Numero segnalazioni
<i>Suillus granulatus</i> (L.) Roussel	<i>Suillus granulatus</i> (L.) Roussel	124
<i>Lactarius deliciosus</i> (L.) Gray	<i>Lactarius deliciosus</i> (L.) Gray	117
<i>Suillus luteus</i> (L.) Roussel	<i>Suillus luteus</i> (L.) Roussel	94
<i>Chroogomphus rutilus</i> (Schaeff.) O.K. Mill.	<i>Chroogomphus rutilus</i> (Schaeff.) O.K. Mill.	78
<i>Tricholoma portentosum</i> (Fr.) Quél.	<i>Tricholoma portentosum</i> (Fr.) Quél.	71
<i>Tricholoma terreum</i> (Schaeff.) P. Kumm.	<i>Tricholoma terreum</i> (Schaeff.) P. Kumm.	62
<i>Tricholoma equestre</i> (L.) P. Kumm	<i>Tricholoma equestre</i> (L.) P. Kumm	60
<i>Russula torulosa</i> Bres.	<i>Russula torulosa</i> Bres.	59
<i>Tricholoma imbricatum</i> (Fr.) P. Kumm.	<i>Tricholoma imbricatum</i> (Fr.) P. Kumm.	56
<i>Russula delica</i> Fr.	<i>Russula delica</i> Fr.	52
<i>Boletus pinophilus</i> Pilát & Dermek	<i>Boletus pinophilus</i> Pilát & Dermek	51
<i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr.	<i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr.	45
<i>Tricholomopsis rutilans</i> (Schaeff.) Singer	<i>Tricholomopsis rutilans</i> (Schaeff.) Singer	45
<i>Mycena pura</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Mycena pura</i> (Pers.) P. Kumm.	43
<i>Paralepista flaccida</i> (Sowerby) Vizzini	<i>Paralepista flaccida</i> (Sowerby) Vizzini	43
<i>Clitocybe nebularis</i> (Batsch) P. Kumm.	<i>Clitocybe nebularis</i> (Batsch) P. Kumm.	41
<i>Amanita muscaria</i> (L.) Lam.	<i>Amanita muscaria</i> (L.) Lam.	39
<i>Collybia butyracea</i> (Bull.) P. Kumm.	<i>Rhodocollybia butyracea</i> (Bull.) Lennox	37
<i>Chalciporus piperatus</i> (Bull.) Bataille	<i>Chalciporus piperatus</i> (Bull.) Bataille	36
<i>Clavulina cristata</i> (Holmsk.) J. Schröt.	<i>Clavulina coralloides</i> (L.) J. Schröt.	36
<i>Hygrophorus agathosmus</i> (Fr.) Fr.	<i>Hygrophorus agathosmus</i> (Fr.) Fr.	35
<i>Cystoderma carcharias</i> (Pers.) Fayod	<i>Cystoderma carcharias</i> (Pers.) Fayod	34
<i>Macrolepiota procera</i> (Scop.) Singer	<i>Macrolepiota procera</i> (Scop.) Singer	34
<i>Hygrophorus hypothejus</i> (Fr.) Fr.	<i>Hygrophorus hypothejus</i> (Fr.) Fr.	33
<i>Lepista nuda</i> (Bull.) Cooke	<i>Lepista nuda</i> (Bull.) Cooke	33
<i>Tricholoma focale</i> (Fr.) Ricken	<i>Tricholoma focale</i> (Fr.) Ricken	32
<i>Tricholoma saponaceum</i> (Fr.) P. Kumm.	<i>Tricholoma saponaceum</i> (Fr.) P. Kumm.	32
<i>Xerocomus chrysenteron</i> (Bull.) Quél.	<i>Xerocomellus chrysenteron</i> (Bull.) Šutara	31
<i>Clitocybe odora</i> (Bull.) P. Kumm.	<i>Clitocybe odora</i> (Bull.) P. Kumm.	30
<i>Cystoderma amianthinum</i> (Scop.) Fayod	<i>Cystoderma amianthinum</i> (Scop.) Fayod	30
<i>Strobilurus tenacellus</i> (Pers.) Singer	<i>Strobilurus tenacellus</i> (Pers.) Singer	29
<i>Agaricus arvensis</i> Schaeff.	<i>Agaricus arvensis</i> Schaeff.	28
<i>Hebeloma crustuliniforme</i> (Bull.) Quél.	<i>Hebeloma crustuliniforme</i> (Bull.) Quél.	28
<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.	<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.	28
<i>Chroogomphus fulmineus</i> (R. Heim) Courtec.	<i>Chroogomphus fulmineus</i> (R. Heim) Courtec.	27
<i>Clitocybe cerussata</i> (Fr.) P. Kumm.	<i>Clitocybe phyllophila</i> (Pers.) P. Kumm.	26
<i>Mycena epipterygia</i> (Scop.) Gray	<i>Mycena epipterygia</i> (Scop.) Gray	26
<i>Cystoderma terryi</i> (Berk. & Broome) Harmaja	<i>Cystoderella terryi</i> (Berk. & Broome) Bellù	25

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Nomenclatura secondo <i>Index Fungorum</i> (data ultimo accesso 10 Aprile 2016)	Numero segnalazioni
<i>Lactarius semisanguifluus</i> R. Heim & Leclair	<i>Lactarius semisanguifluus</i> R. Heim & Leclair	25
<i>Amanita citrina</i> Pers.	<i>Amanita citrina</i> Pers.	24
<i>Amanita pantherina</i> (DC.) Krombh.	<i>Amanita pantherina</i> (DC.) Krombh.	23
<i>Auriscalpium vulgare</i> Gray	<i>Auriscalpium vulgare</i> Gray	23
<i>Clitocybe alkaliviolascens</i> Bellù	<i>Infundibulicybe alkaliviolascens</i> (Bellù) Bellù	23
<i>Tricholoma stans</i> (Fr.) Sacc.	<i>Tricholoma stans</i> (Fr.) Sacc.	23
<i>Xeromphalina fellea</i> Maire & Malençon	<i>Xeromphalina caudicinalis</i> (Fr.) Kühner & Maire	23
<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.	<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.	22
<i>Inocybe geophylla</i> (Fr.) P. Kumm.	<i>Inocybe geophylla</i> (Fr.) P. Kumm.	22
<i>Mycena rosella</i> (Fr.) P. Kumm.	<i>Mycena rosella</i> (Fr.) P. Kumm.	22
<i>Strobilurus stephanocystis</i> (Kühner & Romagn. ex Hora) Singer	<i>Strobilurus stephanocystis</i> (Kühner & Romagn. ex Hora) Singer	22
<i>Collybia dryophila</i> (Bull.) P. Kumm.	<i>Gymnopus dryophilus</i> (Bull.) Murrill	21
<i>Lactarius sanguifluus</i> (Paulet) Fr.	<i>Lactarius sanguifluus</i> (Paulet) Fr.	21
<i>Leucopaxillus barbarus</i> (Maire) Kühner	<i>Lepista barbara</i> Maire	21
<i>Russula chloroides</i> (Krombh.) Bres.	<i>Russula chloroides</i> (Krombh.) Bres.	21
<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.	<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.	20
<i>Gyromitra infula</i> (Schaeff.) Quél.	<i>Gyromitra infula</i> (Schaeff.) Quél.	20
<i>Stropharia aeruginosa</i> (Curtis) Quél.	<i>Stropharia aeruginosa</i> (Curtis) Quél.	20



Figura 89. *Suillus granulatus* (L.) Roussel [Foto: G. L. Parrettini - Archivio GMEM-AMB]



Figura 90. *Lactarius deliciosus* (L.) Gray [Foto: G. L. Parrettini - Archivio GMEM-AMB]



Figura 91. *Suillus luteus* (L.) Roussel [Foto: G. L. Parrettini - Archivio GMEM-AMB]



Figura 92. *Chroogomphus rutilus* (Schaeff.) O.K. Mill. [Foto: C. Siniscalco - Archivio GMEM-AMB]



Figura 93. *Tricholoma portentosum* (Fr.) Quél. [Foto: G. L. Parrettini - Archivio GMEM-AMB]



Figura 94. *Tricholoma terreum* (Schaeff.) P. Kumm. [Foto: G. L. Parrettini - Archivio GMEM-AMB]

Il confronto tra formazioni naturali e formazioni artificiali di *P. nigra* rivela un certo numero di specie costanti (Tabella 25) che possono essere individuate come indicatori ambientali.

Tabella 25. Specie costanti delle pinete italiane sia naturali che artificiali a *P. nigra* J.F.Arnold

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Nomenclatura secondo <i>Index Fungorum</i> (data ultimo accesso 10 Aprile 2016)	Boschi a Pino nero delle Alpi e dell'Appennino	Boschi a Pino Laricio della Calabria e della Sicilia	Rimboschimenti
<i>Boletus pinophilus</i> Pilat & Dermek	<i>Boletus pinophilus</i> Pilat & Dermek		*	
<i>Calocybe gambosa</i> (Fr.) Donk	<i>Calocybe gambosa</i> (Fr.) Donk	*	*	*
<i>Chroogomphus rutilus</i> (Schaeff.) O.K. Mill.	<i>Chroogomphus rutilus</i> (Schaeff.) O.K. Mill.	*	*	*
<i>Clitocybe alkaliviolascens</i> Bellù	<i>Infundibulicybe alkaliviolascens</i> (Bellù) Bellù		*	*
<i>Clitocybe cerussata</i> (Fr.) P. Kumm.	<i>Clitocybe phyllophila</i> (Pers.) P. Kumm.		*	*
<i>Clitocybe costata</i> Kühner & Romagn.	<i>Clitocybe costata</i> Kühner & Romagn.		*	*
<i>Clitocybe gibba</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Clitocybe gibba</i> (Pers.) P. Kumm.			*
<i>Clitocybe nebularis</i> (Batsch) P. Kumm.	<i>Clitocybe nebularis</i> (Batsch) P. Kumm.		*	*
<i>Clitocybe odora</i> (Bull.) P. Kumm.	<i>Clitocybe odora</i> (Bull.) P. Kumm.		*	*
<i>Clitocybe phaeophthalma</i> (Pers.) Kuyper	<i>Clitocybe phaeophthalma</i> (Pers.) Kuyper		*	*
<i>Collybia butyracea</i> (Bull.) P. Kumm.	<i>Rhodocollybia butyracea</i> (Bull.) Lennox		*	*
<i>Collybia dryophila</i> (Bull.) P. Kumm.	<i>Gymnopus dryophilus</i> (Bull.) Murrill		*	*

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Nomenclatura secondo <i>Index Fungorum</i> (data ultimo accesso 10 Aprile 2016)	Boschi a Pino nero delle Alpi e dell'Appennino	Boschi a Pino Laricio della Calabria e della Sicilia	Rimboschimenti
<i>Coniophora arida</i> (Fr.) P. Karst.	<i>Coniophora arida</i> (Fr.) P. Karst.	*		
<i>Coniophora olivacea</i> (Fr.) P. Karsten	<i>Coniophora olivacea</i> (Fr.) P. Karsten	*		
<i>Cribraria argillacea</i> (Pers.) Pers.	<i>Cribraria argillacea</i> (Pers.) Pers.	*	*	
<i>Discina perlata</i> (Fr.) Fr.	<i>Discina ancilis</i> (Pers.) Sacc.	*	*	
<i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw.) P. Karst.	<i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw.) P. Karst.	*	*	
<i>Gymnopilus penetrans</i> (Fr.) Murrill	<i>Gymnopilus penetrans</i> (Fr.) Murrill	*	*	*
<i>Hydnum albidum</i> Peck	<i>Hydnum repandum</i> L.	*	*	
<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.	<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.	*	*	*
<i>Inocybe bongardii</i> (Weinm.) Quél.	<i>Inocybe bongardii</i> (Weinm.) Quél.	*	*	
<i>Ischnoderma benzoinum</i> (Wahlenb.) P.Karst.	<i>Ischnoderma benzoinum</i> (Wahlenb.) P.Karst.	*	*	
<i>Lactarius deliciosus</i> (L.) Gray	<i>Lactarius deliciosus</i> (L.) Gray	*	*	*
<i>Lactarius semisanguifluus</i> R. Heim & Leclair	<i>Lactarius semisanguifluus</i> R. Heim & Leclair		*	*
<i>Lepiota cristata</i> (Bolt.) P. Kumm.	<i>Lepiota cristata</i> (Bolt.) P. Kumm.		*	*
<i>Lepista inversa</i> (Scop.) Pat.	<i>Paralepista flaccida</i> (Sowerby) Vizzini		*	*
<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.	<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.		*	*
<i>Mycena galopus</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Mycena galopus</i> (Pers.) P. Kumm.	*	*	
<i>Mycena pura</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Mycena pura</i> (Pers.) P. Kumm.	*	*	*
<i>Panellus stipticus</i> (Bull.) P. Karst.	<i>Panellus stipticus</i> (Bull.) P. Karst.	*	*	
<i>Psathyrella candolleana</i> (Fr.) Maire	<i>Psathyrella candolleana</i> (Fr.) Maire	*		
<i>Russula albonigra</i> (Krombholz) Fr.	<i>Russula albonigra</i> (Krombholz) Fr.		*	*
<i>Russula delica</i> Fr.	<i>Russula delica</i> Fr.		*	*
<i>Scutellinia scutellata</i> (L.) Lambotte	<i>Scutellinia scutellata</i> (L.) Lambotte	*		
<i>Strobilurus tenacellus</i> (Pers.) Singer	<i>Strobilurus tenacellus</i> (Pers.) Singer	*	*	*
<i>Suillus bovinus</i> (L.) Roussel	<i>Suillus bovinus</i> (L.) Roussel	*	*	*
<i>Suillus collinitus</i> (Fr.) Kuntze	<i>Suillus collinitus</i> (Fr.) Kuntze		*	*
<i>Suillus granulatus</i> (L.) Roussel	<i>Suillus granulatus</i> (L.) Roussel	*	*	*
<i>Suillus luteus</i> (L.) Roussel	<i>Suillus luteus</i> (L.) Roussel	*	*	*
<i>Suillus variegatus</i> (Sw.) Richon & Roze	<i>Suillus variegatus</i> (Sw.) Richon & Roze	*	*	

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Nomenclatura secondo <i>Index Fungorum</i> (data ultimo accesso 10 Aprile 2016)	Boschi a Pino nero delle Alpi e dell'Appennino	Boschi a Pino Laricio della Calabria e della Sicilia	Rimboschimenti
<i>Trichaptum fuscoviolaceum</i> (Ehrenb.) Ryvardeen	<i>Trichaptum fuscoviolaceum</i> (Ehrenb.) Ryvardeen	*	*	
<i>Tricholoma equestre</i> (L.) P. Kumm	<i>Tricholoma equestre</i> (L.) P. Kumm		*	*
<i>Tricholoma portentosum</i> (Fr.) Quéf.	<i>Tricholoma portentosum</i> (Fr.) Quéf.		*	*
<i>Tricholoma terreum</i> (Schaeff.) P. Kumm.	<i>Tricholoma terreum</i> (Schaeff.) P. Kumm.		*	*
<i>Tricholomopsis decora</i> (Fr.) Singer	<i>Tricholomopsis decora</i> (Fr.) Singer	*	*	
<i>Tricholomopsis rutilans</i> (Schaeff.) Singer	<i>Tricholomopsis rutilans</i> (Schaeff.) Singer		*	*
<i>Tuber foetidum</i> Vittad.	<i>Tuber foetidum</i> Vittad.			*
<i>Suillus flavidus</i> (Fr.) J. Presl	<i>Suillus flavidus</i> (Fr.) J. Presl	*		*
<i>Russula torulosa</i> Bres.	<i>Russula torulosa</i> Bres.		*	*

Conclusioni

I dati disponibili presso il “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA hanno posto in evidenza i principali lineamenti micologici delle formazioni forestali a *P. nigra*. I risultati ottenuti in questo studio indicano che in generale presenze abbondanti di specie dei Generi *Suillus* Gray, *Russula* Pers., *Cortinarius* (Pers.) Gray e *Tricholoma* (Fr.) Staude sono buone indicatrici della qualità di habitat a pino nero.

Le prime quattro specie fino ad oggi riscontrate a più alta frequenza nelle pinete italiane a *P. nigra*, sia di origine naturale che artificiale, sono in realtà appartenenti anche ad ambiti meno specifici con presenza di altre conifere e latifoglie sia ad alto fusto sia di corredo di sottobosco. Nello specifico:

- *S. granulatus* è frequente nelle pinete a pino nero e pino silvestre ma vi sono segnalazioni anche per ambiti di querceti e carpineti termofili misti e di boschi a sempreverdi misti;
- *L. deliciosus* è segnalato per gli stessi ambienti di *S. granulatus* e per le pinete dunali e retrodunali pure o miste arricchite anche dalla presenza di altre specie di *Pinus*;
- *S. luteus* è frequente nelle pinete a pino nero e pino silvestre e al suo limite inferiore sono segnalate significative popolazioni in ambito di pinete dunali pure o miste mentre verso l’alto si spinge fino alle faggete miste;
- *C. rutilans* è segnalato anche per gli stessi ambienti di *S. granulatus* e *L. deliciosus* ma è anche presente in ecosistemi costituiti da altre specie di pino tra cui emerge in particolare il *P. pinea* delle pinete dunali e retrodunali pure o miste.

Questa appartenenza a consorzi forestali diversi spiega anche il continuo adattamento delle componenti micologiche al variare delle condizioni pedoclimatiche sia di origine naturale che antropica. La duttilità ecosistemica di alcune specie fungine presenti nei boschi a pino nero avvalorava il concetto di pianta pioniera riservato a questa essenza forestale. Questa caratteristica risulta particolarmente utile nell’utilizzo dei funghi per la valutazione delle attività di ripristino ambientale oppure a seguito di eventi disastrosi come gli incendi boschivi.

Nel valutare i risultati del confronto tra pinete italiane naturali e artificiali bisogna rilevare che ai primi posti delle specie costanti compaiono *Boletus pinophilus* Pilat & Dermek (Figura 95) e *Calocybe gambosa* (Fr.) Donk (Figura 96).



Figura 95. *Boletus pinophilus* Pilát & Dermek
[Foto: Ch. Siniscalco - Archivio GMEM-AMB]



Figura 96. *Calocybe gambosa* (Fr.) Donk.
[Foto: G. Attili - Archivio GMEM-AMB]

Questo fenomeno si spiega con la tendenza del *P. nigra* a formare in Italia consorzi misti con latifoglie sia ad alto fusto (Figura 97) sia di sottobosco o di margine. Come già detto in altri studi le complesse matrici miceliari dei suoli che ospitano queste associazioni confermano l'importanza delle essenze vegetali del corredo. Queste hanno il ruolo fondamentale di fungere sia da utile riserva di componenti micologiche per le future piante cespugliose e arboree frutto dell'evoluzione dell'ecosistema in esame, sia di ospitare quelle micorrize che temporaneamente risultano orfane per motivi accidentali delle piante ospiti specifiche. Resta da dire che il pino nero in Italia forma consorzi puri solamente in presenza di ambienti rupestri o di suoli poco evoluti.

In conclusione la presenza costante di alcune specie fungine sia nelle formazioni naturali a *P. nigra* che nei rimboschimenti incrementa la disponibilità di indicatori ambientali negli studi ecologici realizzati con le componenti micologiche. Inoltre la presenza negli impianti artificiali di alcune specie tipiche delle formazioni naturali può essere utilizzato per caratterizzarne la qualità e orientare in modo opportuno le future scelte selvicolturali.



Figura 97. *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst. su tronco di pino nero morto a terra in pineta consociata a faggio presso Ovindoli (AQ)

[Foto: C. Siniscalco - Archivio GMEM-AMB]

CAPITOLO 9

Quaderni del GMEM-AMB 20-2016
Edizioni del Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale
29-30 ottobre 2016

PRIMO CONTRIBUTO DEL “CENTRO DI ECCELLENZA” ISPRA PRESSO IL GMEM-AMB ALLA CONOSCENZA DELLA FLORA MICOLOGICA DELLE PECCETE NATURALI ITALIANE

ELEMENTI DI PREGIO ECOLOGICO ED INDICATORI DI QUALITÀ AMBIENTALE COME CONTRIBUTO AL PIANO DI GESTIONE DI UN HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO AI SENSI DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE “HABITAT”

Parole chiave

Funghi, macromiceti, componente micologica, peccio, peccete, abete rosso, *Picea abies*, habitat, abbinamento, CORINE Land Cover, CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000, monitoraggio, suolo, biodiversità, numero di segnalazioni, frequenza, bioindicazione.

Introduzione

Uno dei temi di ricerca del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA è l’associazione tra i sistemi europei di classificazione delle unità territoriali relativamente all’uso del suolo (CORINE Land Cover) e ai biotopi (CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000) e gli ambienti di rilevamento della micoflora italiana. I dati già disponibili presso il “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA hanno permesso un’analisi preliminare di alcuni habitat di importanza europea (Bianco & Siniscalco, 2009; Siniscalco & Bianco, 2011a; Siniscalco *et al.*, 2012; Siniscalco & Bianco, 2013; Siniscalco *et al.*, 2014a; Siniscalco *et al.*, 2014b, Siniscalco & Bianco, 2015a; Siniscalco & Bianco, 2015b; Siniscalco & Bianco, 2016). Le specie individuate possono essere utilizzate come indicatori di qualità ambientale degli habitat (Siniscalco *et al.*, 2011b). L’Archivio dati delle corrispondenze Specie Habitat del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA contiene ormai più di 100.000 segnalazioni di specie fungine italiane già assegnate ai relativi codici (vedi Direttiva Habitat 92/43/CEE) CORINE Biotopes, EUNIS, Natura 2000 e resi pubblici anche tramite la pubblicazione del Manuale e Linee Guida ISPRA 119-2014 (Siniscalco *et al.*, 2014c). Nel presente lavoro vengono analizzate preliminarmente le segnalazioni afferenti ai popolamenti di origine naturale di *Picea abies* (L.) H. Karst. in Italia. L’abete rosso è tra le specie forestali più importanti al mondo, sia per diffusione sia per quantità di legname prodotto e commercializzato. Pianta dalla forma snella, può raggiungere in centro Europa i 65 metri di altezza e vivere oltre 600 anni. Il peccio, per la sua importanza commerciale, è stato largamente piantato al di fuori dell’areale della specie guida. Normalmente le peccete di impianto, soprattutto se antiche, tendono a conservare nel sottobosco almeno alcune specie del bosco climax, che può essere ad esempio (come spesso avviene in Trentino) un faggeto acidofilo.

La specie *Picea abies* è suddivisa nella subsp. *abies*, con areale Alpino-Balcanico e nella subsp. *obovata* Hultèn, con areale Sarmatico-Baltico che si estende anche nella Russia Europea e Siberiana.

Distribuzione geografica dell’Abete rosso

Nativo dell’Europa, ha un areale vastissimo (Figura 98) comprendente Siberia, pianure della Russia, paesi scandinavi e le montagne europee fino alle Alpi, che ne determina una notevole variabilità genetica. Si possono distinguere tre settori:

- Il settore sarmatico-baltico, comprende la Fennoscandia e la Russia settentrionale fino agli Urali dove forma prevalentemente foreste di pianura.
- Il settore ercinico-carpatico, comprendente Sudeti, Selva Boema, Polonia meridionale, Turingia Selva Bavarese, Carpazi e Transilvania.
- Il settore alpino-balcanico: che comprende le Alpi e le due piccole stazioni relitte dell’Appennino settentrionale alla Foce di Campolino nella Foresta dell’Abetone e al Passo del Cerreto.

In Italia è la conifera che occupa la maggiore superficie (circa 586.000 ha). Sulle Alpi è spontanea e forma boschi puri e misti con abete bianco e altre specie fino a 2.000/2.200 metri di altitudine. Il limite inferiore è irregolare, perché può penetrare sia nella fascia del *Fagetum* che del *Castanetum*, fino a 700-800 metri, e anche più in basso nelle zone più piovose.

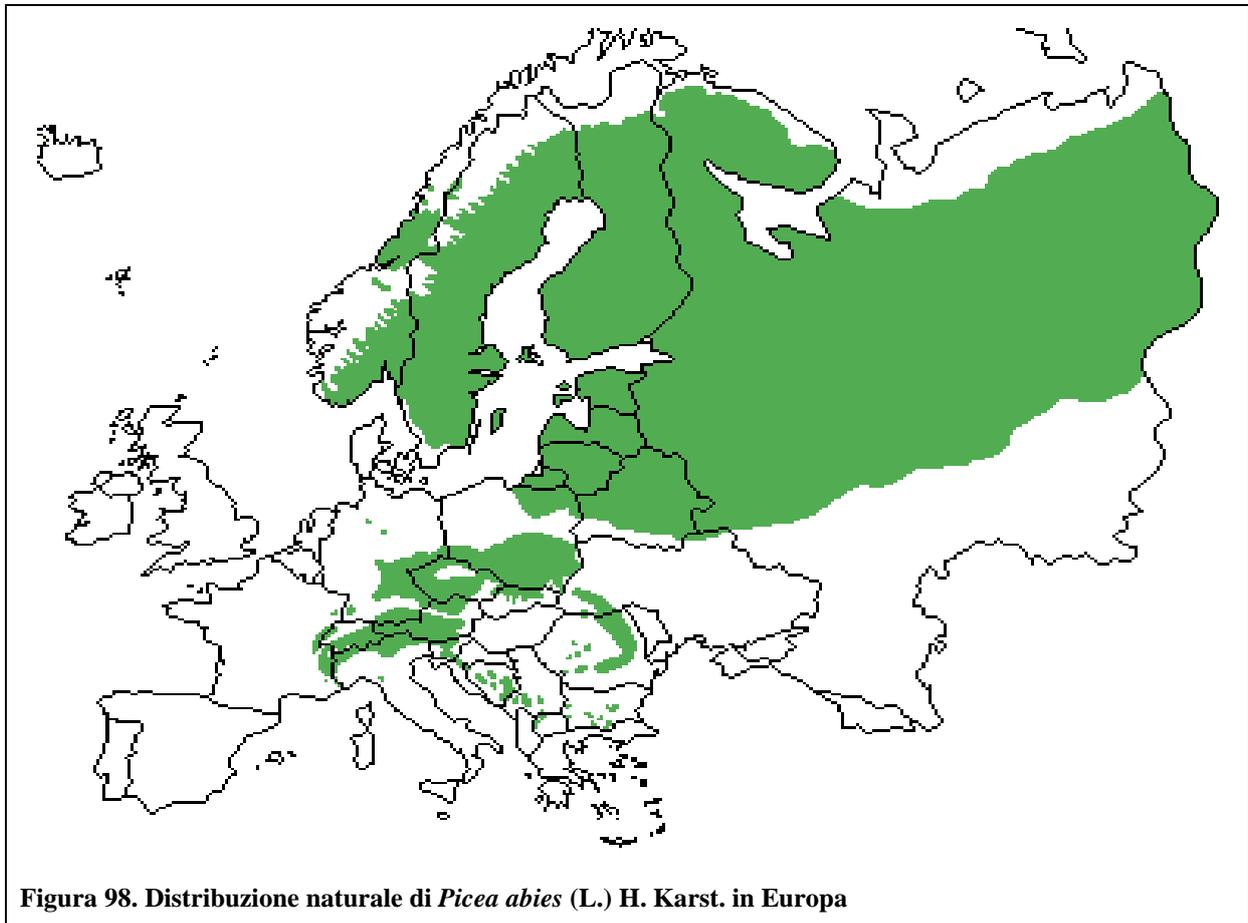


Figura 98. Distribuzione naturale di *Picea abies* (L.) H. Karst. in Europa

Le peccete italiane

Le peccete in Italia si sviluppano in condizioni continentali dal piano montano al subalpino su suoli prevalentemente silicei ma anche carbonatici purchè acidificati (moder) sia in condizioni xeriche, a contatto con le pinete montane, che igrofile su suoli torbosi e paludosi fino a partecipare alle fasce ripariali con ontano bianco.

Secondo l'Inventario Forestale Nazionale (INFC 2005) occupano attualmente 5.877 chilometri quadrati pari al 6,7% della superficie forestale totale e a circa il 2% della superficie nazionale. Si concentrano (Figura 99) prevalentemente in Trentino Alto Adige, Veneto, Lombardia e Friuli Venezia Giulia. Nei settori a clima continentale dell'arco alpino, a quote superiori ai 1.000 metri, è il tipo di copertura maggiormente diffuso. La tradizione selvicolturale e la plasticità pedologica della specie ha ulteriormente incrementato la sua diffusione. Si rinviene anche in due piccole stazioni naturali nell'Appennino Settentrionale: Valle del Sestaione e Passo del Cerreto. Nella Valle del Sestaione, all'interno della Foresta Demaniale dell'Abetone, il popolamento relitto di origine naturale, rappresenta il punto più meridionale raggiunto in Europa dall'Abete rosso.

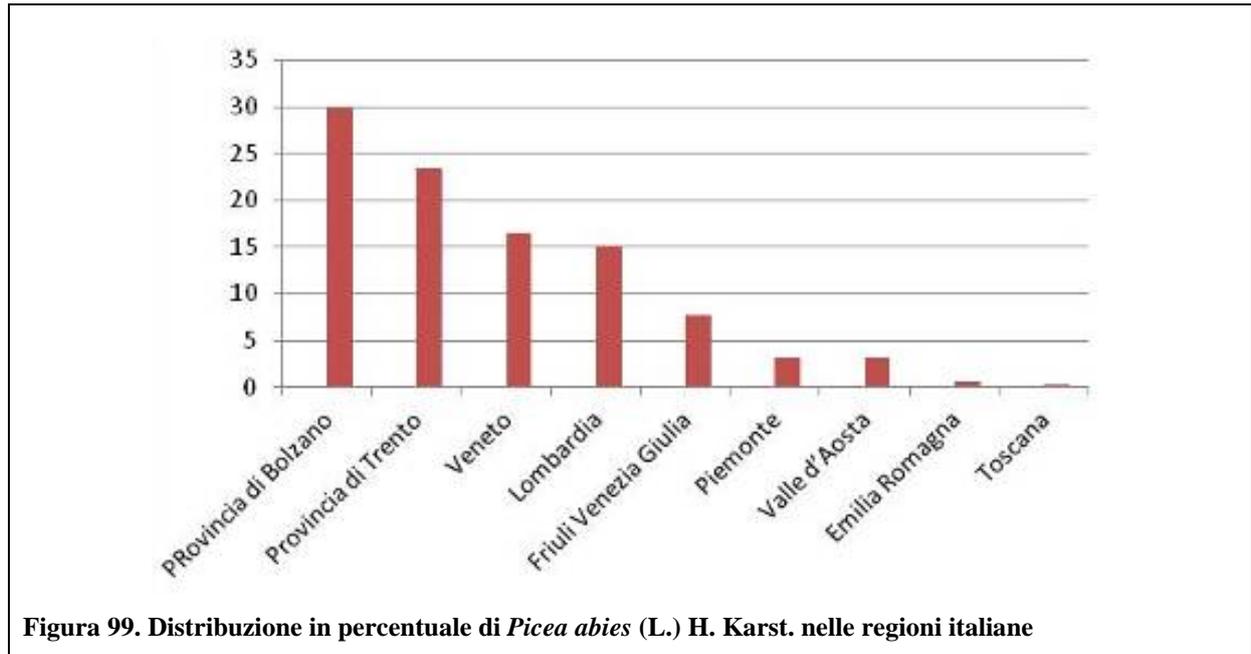


Figura 99. Distribuzione in percentuale di *Picea abies* (L.) H. Karst. nelle regioni italiane

Caratteristiche ecologiche del Peccio

Si tratta di una specie microterma in grado di tollerare temperature minime fino a -36°C . Poco sensibile alle gelate tardive, vegeta bene con una temperatura media annua compresa tra 2 e 8°C . Si adatta male ai climi oceanici, per gli inverni troppo miti, e in contesti con estati calde. In stazioni con temperature elevate è soggetto a senescenza anticipata, marciumi e stroncature. Quando è in attività vegetativa subisce facilmente danni da siccità ed è sensibile allo sradicamento e a stroncature a opera del vento. L'apparato radicale è superficiale, raramente supera i 50 cm di profondità e si può sviluppare anche in terreni superficiali e rocciosi dove, espandendosi negli interstizi della roccia, migliora la stabilità della pianta. Questa caratteristica rappresenta un adattamento a suoli permanentemente ghiacciati in profondità di tipo permafrost, approfittando del poco suolo che si sgela nella corta stagione vegetativa. A causa dell'apparato radicale superficiale è esigente sia per la natura del suolo sia per quanto riguarda l'umidità atmosferica. Mediamente tollerante dell'ombra, meno sciafilo rispetto al Faggio e all'Abete bianco, resiste anche 100 anni sotto copertura. Svolge un'efficace funzione di regimazione delle acque grazie alla molta pioggia intercettata dalla chioma. Nel peccio la produzione del seme avviene nelle piante isolate a $20-30$ anni, mentre è tardiva ($40-50$ anni di età) nelle piante in bosco. La grande produzione di seme (pasciona) avviene generalmente ogni $3-5$ anni nelle zone a clima più temperato e ogni $8-10$ anni nelle zone più fredde. La propagazione naturale dell'abete rosso mediante propaggine può avvenire quando i rami bassi vengono costantemente a contatto con il terreno; questo avviene alle quote più elevate e nelle zone più fredde, dove la neve piega i rami sul terreno per gran parte dell'anno. In quelle condizioni la produzione di semi è scarsa e rara e quindi questo è uno dei suoi principali metodi di propagazione, formando così nuclei densi di rinnovazione con al centro la pianta madre.

I parassiti più pericolosi sono gli insetti: scoltidi, curculionidi (le larve scavano gallerie sotto corteccia e possono portare a morte la pianta) e vari defogliatori. Come l'abete bianco, è colpito dal *Fomes fomentarius* (L.) Fr. Può essere danneggiato dagli ungulati, ma è meno sensibile rispetto all'abete bianco.

Caratteristiche floro-vegetazionali

Dal punto di vista fitosociologico in Italia le foreste pure sono riferite alla classe *Vaccinio-Piceetea* (Tabella 26), nella quale si distinguono due alleanze in relazione alle condizioni climatiche. Quelle microterme sono attribuite all'ordine *Vaccinio-Piceetalia*: in esse può accompagnarsi con larice, cembro, pino uncinato e mugo, ginepro nano ed ericacee; specie caratteristiche sono *Homogyne alpina*, *Larix decidua*, *Orthilia secunda*, *Picea abies*, *Pyrola minor*, *Vaccinium vitis-idaea*.

In condizioni ecologiche più oceaniche si associa ad Abete bianco e talvolta a Faggio; queste formazioni sono riferite all'alleanza *Abieti-Piceion abietis*, comprendente formazioni mesofile montane, caratterizzate dalla frequenza di *Calamagrostis villosa*, *Luzula luzulina*, *Melampyrum sylvaticum*, *Moneses uniflora*, *Viola biflora*. L'elasticità ecologica di questa pianta ha determinato in Italia la presenza di una notevole variabilità di tipi e numerose sono le associazioni identificate sull'Arco Alpino. Particolarmente importante e incluso in un habitat prioritario di interesse europeo ai sensi della direttiva " Habitat" 92/43/CEE, è il sottotipo a *Picea abies* delle torbiere boschive, un habitat (Tabella 27) ormai estremamente raro in Italia. Il Trentino rappresenta il luogo elettivo in Italia per questo habitat presente in 30 siti, per una superficie complessiva di circa 60 ha.

Tabella 26. Classificazione delle foreste pure a *Picea abies* (L.) H. Karst. in Italia

Codice Natura 2000 "9410 Foreste acidofile montane e alpine di <i>Picea</i> (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)"		
Eunis	Palaeartic	Fitosociologia
G3.1B Foreste sub-alpine di <i>Picea abies</i> delle Alpi e dei Carpazi	42.21 Peccete subalpine delle Alpi e dei Carpazi	
G3.1B1 Peccete a mirtillo	42.211 Peccete a mirtillo	Homogyne alpinae-Piceetum Zukrigl 1973; Homogyne sylvestris-Piceetum Exner in Poldini & Bressan 2007; Larici-Piceetum abietis Br.-Bl. et al. 1954
G3.1B2 Peccete subalpine a megafornie	42.212 Peccete subalpine a megafornie	Senecioni cacaliastri-Piceetum Poldini in Poldini & Bressan 2007
G3.1B3 Peccete umide subalpine	42.213 Peccete umide subalpine	Adenostylo glabrae-Piceetum abietis M. Wraber 1966 ex Zukrigl 1973
G3.1B4 Peccete xeriche subalpine	42.214 Peccete xeriche subalpine	Asplenio viridis-Piceetum Kuoch 1954
G3.1B5 Peccete d'inversione termica	42.215 Peccete d'inversione termica	Rhodothamno chamaecisti-Piceetum Poldini in Poldini & Bressan 2007
G3.1C Foreste montane interne di <i>Picea</i>	42.22 Peccete interne Carpatico-Alpine	
G3.1C1 Foreste di <i>Picea abies</i> montane acidofile delle Alpi Interne	42.221 Peccete acidofile montane delle Alpi Interne	Abieti albae-Piceetum abietis Oberdorfer ex Julve 1993; Luzulo luzuloidis-Piceetum abietis (Schmid et Gaisberg 1936) Br.-Bl. et Siss. in Br.-Bl. et al. 1939; Luzulo nemorosae-Piceetum Br.-Bl. et Siss. 1939
G3.1C2 Foreste di <i>Picea abies</i> montane calcifile delle Alpi Interne	42.222 Peccete montane calcifile delle Alpi Interne	Laburno alpini-Piceetum Zupancic 1999; Calamagrostio variae-Piceetum abietis Frey 1995
G3.1C5 Peccete torbose montane delle Alpi interne	42.225 Peccete torbose montane delle Alpi interne	Luzulo luzuloidis-Piceetum abietis (Schmid et Gaisberg 1936) Br.-Bl. et Siss. in Br.-Bl. et al. 1939 sphagnetosum
G3.1E Foreste di <i>Picea abies</i> dell'Europa meridionale	42.24 Peccete dell'Europa meridionale	
G3.1E2 Peccete appenniniche	42.242 Peccete appenniniche	Non definita
G3.1F Foreste medio-europee enclavi di <i>Picea abies</i>	42.25 Peccete peri-alpine	Petasito paradoxii-Piceetum Zupancic 1999

Tabella 27. Classificazione delle torbiere boscosse a *Picea abies* (L.) H. Karst. in Italia

Codice Natura 2000 “91D0* Torbiere boscosse”		
Eunis	Palearctic	Fitosociologia
G3.E5 Boschi di <i>Picea</i> sp., in torbiere con con tappeti di muschio	44.A4 Boschi di abete rosso in ambiente palustre	<i>Sphagno girgensohnii</i> -Piceetum Polak

I funghi nelle peccete

Nel “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA sono attualmente presenti 1.607 segnalazioni provenienti dall’Arco Alpino e dall’Appennino Settentrionale, dove in quest’ultimo è presente il popolamento relitto di origine naturale più meridionale di *Picea abies* in Europa, sia nella Valle del Sestione (Foresta Demaniale dell’Abetone) sia al Passo del Cerreto. Non sono stati volutamente considerati in questo studio i macromiceti dei rimboschimenti ad abete rosso diffusi in varie Regioni italiane che sono al di fuori dell’areale naturale della specie.

Le Famiglie maggiormente rappresentate nelle peccete naturali italiane sono: *Russulaceae* Lotsy, *Cortinariaceae* R. Heim ex Pouzar e *Tricholomataceae* R. Heim ex Pouzar (Tabella 28). La checklist comprende attualmente 518 specie appartenenti a 147 Generi e 63 Famiglie.

Tabella 28. Famiglie maggiormente rappresentate nelle peccete naturali italiane

Famiglia	Numero di segnalazioni	Frequenza %
<i>Russulaceae</i> Lotsy	276	17.2
<i>Cortinariaceae</i> R. Heim ex Pouzar	183	11.4
<i>Tricholomataceae</i> R. Heim ex Pouzar	174	10.8
<i>Inocybaceae</i> Jülich	132	8.2
<i>Boletaceae</i> Chevall.	127	7.9
<i>Agaricaceae</i> Chevall.	90	5.6
<i>Amanitaceae</i> E. – J. Gilbert	75	4.7
<i>Mycenaceae</i> Overeem	46	2.9
<i>Suillaceae</i> Besl & Bresinsky	41	2.6
<i>Gomphaceae</i> Donk	38	2.4
<i>Hygrophoraceae</i> Lotsy	38	2.4
<i>Strophariaceae</i> Singer & A.H. Sm.	31	1.9
<i>Cantharellaceae</i> J. Schröt.	28	1.7
<i>Entolomataceae</i> Kotl. & Pouzar	25	1.6
<i>Incertae sedis</i> ¹¹	23	1.4
<i>Bankeraceae</i> Donk	22	1.4
<i>Pyronemataceae</i> Corda	20	1.2

¹¹ *Incertae sedis*: sono state raggruppate con questo termine tutte quelle specie segnalate nelle peccete naturali italiane la cui Famiglia è ancora da definire con certezza sia secondo *CAB International* sia tramite il sistema di nomenclatura fungina globale coordinato e sostenuto dall’*Index Fungorum* Partnership, adottato presso il “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA per eliminare ogni problema di sinonimia, senza per altro modificare la veridicità dei dati pervenuti ed elaborati. Solo a puro titolo conoscitivo sono riportate di seguito le specie segnalate nelle peccete naturali italiane ascritte al gruppo *Incertae sedis* con il nome della Famiglia di appartenenza più frequente in letteratura tra parentesi, anche se è da considerarsi non valido: *Pseudohydnum gelatinosum* (Scop.) P. Karst. (*Exidiaceae* R.T. Moore) (Figura 100); *Panaeolus papilionaceus* (Bull.) Quél. (*Agaricaceae* Chevall.); *Gloeophyllum odoratum* (Wulfen) Imazeki (*Gloeophyllaceae* Jülich); *Panaeolus semiovatus* (Sowerby) S. Lundell & Nannf. (*Agaricaceae* Chevall.); *Guepinia helvelloides* (DC.) Fr. (*Exidiaceae* R.T. Moore) (Figura 101); *Panaeolus acuminatus* Quél. (*Agaricaceae* Chevall.); *Panaeolus ater* (J.E. Lange) Kühner & Romagn. ex Bon (*Agaricaceae* Chevall.); *Panaeolina foenicicii* (Pers.) Maire (*Agaricaceae* Chevall.).

Famiglia	Numero di segnalazioni	Frequenza %
<i>Fomitopsidaceae</i> Jülich	15	0.9
<i>Marasmiaceae</i> Roze ex Kühner	14	0.9
<i>Paxillaceae</i> Lotsy	13	0.8
<i>Cudoniaceae</i> P.F. Cannon	11	0.7
<i>Geastraceae</i> Corda	11	0.7
<i>Gomphidiaceae</i> Maire ex Jülich	11	0.7
<i>Lyophyllaceae</i> Jülich	10	0.6
<i>Pezizaceae</i> Dumort.	10	0.6
<i>Pluteaceae</i> Kotl. & Pouzar	10	0.6
<i>Albatrellaceae</i> Nuss	9	0.6
<i>Dacrymycetaceae</i> J. Schröt.	9	0.6
<i>Hydnaceae</i> Chevall.	9	0.6
<i>Physalacriaceae</i> Corner	9	0.6
<i>Helvellaceae</i> Fr.	8	0.5
<i>Polyporaceae</i> Fr. Ex Corda	8	0.5
<i>Tubiferaceae</i> T. Macbr.	8	0.5
<i>Hymenochaetaceae</i> Donk	6	0.4
<i>Clavariadelphaceae</i> Corner	5	0.3
<i>Gloeophyllaceae</i> Jülich	5	0.3
<i>Omphalotaceae</i> Bresinsky	5	0.3
<i>Auriscalpiaceae</i> Maas Geest.	4	0.2
<i>Clavariaceae</i> Chevall.	4	0.2
<i>Psathyrellaceae</i> Locq.	4	0.2
<i>Bolbitiaceae</i> Singer	3	0.2
<i>Discinaceae</i> Benedix	3	0.2
<i>Hymenogastraceae</i> Vittad.	3	0.2
<i>Hypocreaceae</i> De Not.	3	0.2
<i>Physaraceae</i> Chevall.	3	0.2
<i>Pleurotaceae</i> Kühner	3	0.2
<i>Amylostereaceae</i> Boidin, Mugnier & Canales	2	0.1
<i>Clavulinaceae</i> Donk	2	0.1
<i>Elaphomycetaceae</i> Tul. ex Paol.	2	0.1
<i>Hygrophoropsidaceae</i> Kühner	2	0.1
<i>Sarcoscyphaceae</i> Le Gal ex Eckblad	2	0.1
<i>Dacrymycetaceae</i> J. Schröt.	1	0.1
<i>Ceratiomyxaceae</i> J. Schröt.	1	0.1
<i>Dermateaceae</i> Fr.	1	0.1
<i>Exobasidiaceae</i> J. Schröt.	1	0.1
<i>Ganodermataceae</i> Donk	1	0.1
<i>Meruliaceae</i> Rea	1	0.1
<i>Morchellaceae</i> Rchb.	1	0.1
<i>Repetobasidiaceae</i> Jülich	1	0.1
<i>Rhizinaceae</i> Bonord.	1	0.1
<i>Rhizopogonaceae</i> Gäum. & C. W. Dodge	1	0.1
<i>Thelephoraceae</i> Chevall.	1	0.1
<i>Tremellaceae</i> Fr.	1	0.1



Figura 100. *Pseudohydnum gelatinosum* (Scop.) P. Karst.
[Foto: C. Siniscalco -©- Archivio GMEM-AMB]



Figura 101. *Guepinia helvelloides* (DC.) Fr.
[Foto: Ch. Siniscalco -©- Archivio GMEM-AMB]

I Generi maggiormente rappresentati sono *Russula* Pers., *Cortinarius* (Pers.) Gray e *Inocybe* (Fr.) Fr. (Figura 102): quest'ultimo in particolare mostra una spiccata preferenza rispetto ai boschi a caducifoglie finora esaminati (Siniscalco & Bianco, 2011a; Siniscalco *et al.*, 2012; Siniscalco & Bianco, 2013; Siniscalco *et al.*, 2014a; Siniscalco *et al.*, 2014b; Siniscalco *et al.*, 2014c; Siniscalco & Bianco, 2015a; Siniscalco & Bianco, 2015b).

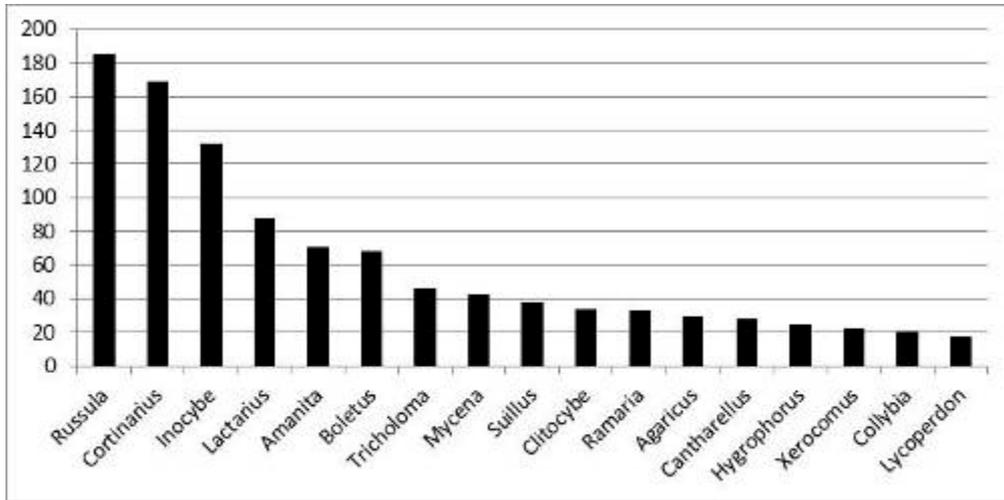


Figura 102. Numero di segnalazioni dei Generi nelle peccete italiane

Tra le specie ad alta frequenza di elevato valore economico risaltano *Boletus edulis* Bull. (Figura 103) e *Cantharellus cibarius* Fr. (Figura 104), specie forestali che in questi boschi sono particolarmente frequenti (Tabella 29).



Figura 103. *Boletus edulis* Bull. in habitat di pecceta alpina
[Foto: Ch. Siniscalco -©- Archivio GMEM-AMB]



Figura 104. *Cantharellus cibarius* Fr.
 [Foto: C. Siniscalco -©- Archivio GMEM-AMB]

Tabella 29. Specie ad alta frequenza nelle peccete naturali italiane

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Nomenclatura secondo <i>Index Fungorum</i> (data ultimo accesso 10 Ottobre 2016)	Frequenza%
<i>Boletus edulis</i> Bull.	<i>Boletus edulis</i> Bull.	1,8
<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.	<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.	1,2
<i>Cortinarius allutus</i> Fr.	<i>Cortinarius allutus</i> Fr.	1,1
<i>Mycena pura</i> (Pers.) Kumm.	<i>Mycena pura</i> (Pers.) Kumm.	1,1
<i>Amanita muscaria</i> (L.) Lam.	<i>Amanita muscaria</i> (L.) Lam.	1,0
<i>Chalciporus piperatus</i> (Bull.) Bataille	<i>Chalciporus piperatus</i> (Bull.) Bataille	0,9
<i>Cortinarius brunneus</i> (Pers.) Fr.	<i>Cortinarius brunneus</i> (Pers.) Fr.	0,9
<i>Inocybe pyriodora</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Inocybe pyriodora</i> (Pers.) P. Kumm.	0,9
<i>Lactarius scrobiculatus</i> (Scop.) Fr.	<i>Lactarius scrobiculatus</i> (Scop.) Fr.	0,8
<i>Russula nigricans</i> Fr.	<i>Russula nigricans</i> Fr.	0,8
<i>Suillus grevillei</i> (Klotzsch) Singer	<i>Suillus grevillei</i> (Klotzsch) Singer	0,8
<i>Agaricus sylvicola</i> (Vittad.) Peck	<i>Agaricus sylvicola</i> (Vittad.) Peck	0,7
<i>Clitocybe gibba</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Clitocybe gibba</i> (Pers.) P. Kumm.	0,7
<i>Inocybe rimosa</i> (Bull.) P. Kumm.	<i>Inocybe rimosa</i> (Bull.) P. Kumm.	0,7
<i>Lactarius deterrimus</i> Gröger	<i>Lactarius deterrimus</i> Gröger	0,7
<i>Russula integra</i> (L.) Fr.	<i>Russula integra</i> (L.) Fr.	0,7
<i>Russula vinosa</i> Lindblad	<i>Russula vinosa</i> Lindblad	0,7
<i>Boletus calopus</i> Pers.	<i>Caloboletus calopus</i> (Pers.) Vizzini	0,7
<i>Inocybe geophylla</i> (Bull.) P. Kumm.	<i>Inocybe geophylla</i> (Bull.) P. Kumm.	0,7
<i>Russula amethystina</i> Quél.	<i>Russula amethystina</i> Quél.	0,7

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Nomenclatura secondo <i>Index Fungorum</i> (data ultimo accesso 10 Ottobre 2016)	Frequenza%
<i>Amanita rubescens</i> Pers.	<i>Amanita rubescens</i> Pers.	0,6
<i>Amanita submembranacea</i> (Bon) Gröger	<i>Amanita submembranacea</i> (Bon) Gröger	0,6
<i>Inocybe bongardii</i> (Weinm.) Quél.	<i>Inocybe bongardii</i> (Weinm.) Quél.	0,6
<i>Macrolepiota procera</i> (Scop.) Singer	<i>Macrolepiota procera</i> (Scop.) Singer	0,6
<i>Paxillus atrotomentosus</i> (Batsch) Fr.	<i>Tapinella atrotomentosa</i> (Batsch) Šutara	0,6
<i>Rozites caperatus</i> (Pers.) P. Karst.	<i>Cortinarius caperatus</i> (Pers.) Fr.	0,6
<i>Russula mustelina</i> Fr.	<i>Russula mustelina</i> Fr.	0,6
<i>Russula nauseosa</i> (Pers.) Fr.	<i>Russula nauseosa</i> (Pers.) Fr.	0,6
<i>Xerocomus spadiceus</i> (Fr.) Quél.	<i>Boletus ferrugineus</i> Schaeff.	0,6
<i>Calocera viscosa</i> (Pers.) Fr.	<i>Calocera viscosa</i> (Pers.) Fr.	0,6
<i>Inocybe mixtilis</i> (Britzelm.) Sacc.	<i>Inocybe mixtilis</i> (Britzelm.) Sacc.	0,6
<i>Inocybe nitidiuscula</i> (Britzelm.) Lapl.	<i>Inocybe nitidiuscula</i> (Britzelm.) Lapl.	0,6
<i>Inocybe piceae</i> Stangl & Schwöbel	<i>Inocybe pseudohiulca</i> Kühner	0,6
<i>Lactarius badiosanguineus</i> Kühner & Romagn.	<i>Lactarius badiosanguineus</i> Kühner & Romagn.	0,6
<i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr.	<i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr.	0,6
<i>Russula xerampelina</i> (Schaeff.) Fr.	<i>Russula xerampelina</i> (Schaeff.) Fr.	0,6
<i>Suillus laricinus</i> (Berk.) O.Kuntze	<i>Suillus viscidus</i> (L.) Roussel	0,6
<i>Xerocomus badius</i> (Fr.) E.-J. Gilbert	<i>Imleria badia</i> (Fr.) Vizzini	0,6
<i>Amanita vaginata</i> (Bull.) Lam.	<i>Amanita vaginata</i> (Bull.) Lam.	0,5
<i>Chroogomphus helveticus</i> (Singer) M.M. Moser	<i>Chroogomphus helveticus</i> (Singer) M.M. Moser	0,5
<i>Clitopilus prunulus</i> (Scop.) P. Kumm.	<i>Clitopilus prunulus</i> (Scop.) P. Kumm.	0,5
<i>Cortinarius camphoratus</i> (Fr.) Fr.	<i>Cortinarius camphoratus</i> (Fr.) Fr.	0,5
<i>Dermocybe sanguinea</i> (Wulf) Wünsche	<i>Cortinarius sanguineus</i> (Wulfen) Fr.	0,5
<i>Lepiota clypeolaria</i> (Bull.) P. Kumm.	<i>Lepiota clypeolaria</i> (Bull.) P. Kumm.	0,5
<i>Marasmius scorodonius</i> (Fr.) Fr.	<i>Mycetinis scorodonius</i> (Fr.) A.W. Wilson & Desjardin	0,5
<i>Russula decolorans</i> (Fr.) Fr.	<i>Russula decolorans</i> (Fr.) Fr.	0,5
<i>Sarcodon imbricatus</i> (L.) P. Karst	<i>Sarcodon imbricatus</i> (L.) P. Karst	0,5
<i>Tricholoma inamoenum</i> (Fr.) Gillet	<i>Tricholoma inamoenum</i> (Fr.) Gillet	0,5

Tra le specie a frequenza elevata vi sono anche: *Mycena pura* (Pers.) Kumm. (Figura 105); *Amanita muscaria* (L.) Lam. (Figura 106); *Chalciporus piperatus* (Bull.) Bataille (Figura 107); *Boletus calopus* Pers. (Figura 108).



Figura 105. *Mycena pura* (Pers.) Kumm.
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 106. *Amanita muscaria* (L.) Lam.
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 107. *Chalciporus piperatus* (Bull.) Bataille
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 108. *Boletus calopus* Pers. [Sinonimo: *Caloboletus calopus* (Pers.) Vizzini]
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]

Conclusioni

I dati disponibili presso il “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA hanno posto in evidenza i principali lineamenti micologici delle formazioni forestali a *Picea abies*. Tra le specie caratteristiche emergono: *Cortinarius allutus* Fr.; *Russula vinosa* Lindblad; *Inocybe piceae* Stangl & Schwöbel (Sinonimo: *Inocybe pseudohiulca* Kühner); *Lactarius badiusanguineus* Kühner & Romagn.; individuate in Italia solo in boschi di *Picea abies* compresi i rimboschimenti. Le specie *Cortinarius brunneus* (Pers.) Fr. e *Sarcodon imbricatus* (L.) P. Karst sono segnalate principalmente sia nelle peccete sia nei boschi a *Pinus nigra* J. F. Arnold (Siniscalco & Bianco, 2016). Invece *Russula mustelina* Fr. (Figura 109), *Russula decolorans* (Fr.) Fr. e *Calocera viscosa* (Pers.) Fr. sono frequenti anche in altre pinete montane.



Figura 109. *Russula mustelina* Fr.

[Foto: G. L. Parrettini - © - Archivio GMEM-AMB]

Lactarius scrobiculatus (Scop.) Fr. (Figura 110) è, invece, una specie tipica dei boschi di conifere montani e subalpini e può anch’essa essere interpretata come un buon indicatore di qualità ambientale. Anche *Suillus grevillei* (Klotzsch) Singer (Figura 111) è da interpretarsi come un buon indicatore di qualità degli habitat vista l’alta frequenza nei lariceti e, più raramente, nelle faggete miste a conifere. Altre specie indicatrici sono: *Lactarius deterrimus* Gröger segnalato anche nei boschi di abete bianco (*Abies alba* Mill.) e altre tipologie di conifere ma che raggiunge nella pecceta un evidente *optimum*; *Amanita submembranacea* (Bon) Gröger e *Chroogomphus helveticus* (Singer) M.M. Moser risaltano anche per la caratterizzazione delle pinete montane.



Figura 110. *Lactarius scrobiculatus* (Scop.) Fr.
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 111. *Suillus grevillei* (Klotzsch) Singer
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]

Inocybe nitidiuscula (Britzelm.) Lapl. e *Russula xerampelina* (Schaeff.) Fr. sono, invece, due buone specie indicatrici di qualità generica per le foreste di conifere, andando il loro areale dalle pinete dunali mediterranee alle peccete montane con penetrazioni nelle faggete miste.

In ambito subalpino il peccio si consocia spesso con il larice (*Larix decidua* Mill.): in questa tipologia forestale è frequente *Suillus laricinus* (Berk.) O. Kuntze [Sinonimo: *Suillus viscidus* (L.) Roussel] (Figura 112).



Figura 112. *Suillus laricinus* (Berk.) O. Kuntze [Sinonimo: *Suillus viscidus* (L.) Roussel]
[Foto: C. Siniscalco -©- Archivio GMEM-AMB]

CAPITOLO 10

Quaderni del GMEM-AMB 21-2017
Edizioni del Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale
7 maggio 2017

PRIMO CONTRIBUTO DEL “CENTRO DI ECCELLENZA” ISPRA PRESSO IL GMEM-AMB ALLA CONOSCENZA DELLA FLORA MICOLOGICA DEI BOSCHI RIPARIALI ITALIANI

ELEMENTI DI PREGIO ECOLOGICO ED INDICATORI DI QUALITÀ AMBIENTALE COME CONTRIBUTO AL PIANO DI GESTIONE DI UN HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO AI SENSI DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE “HABITAT”

Parole chiave

Funghi, macromiceti, componente micologica, “Progetto Speciale Funghi”, boschi ripariali, *Populus nigra*, *Populus alba*, *Salix alba*, *Alnus glutinosa*, *Alnus cordata*, habitat, abbinamento, CORINE Land Cover, CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000, monitoraggio, suolo, biodiversità, numero di segnalazioni, frequenza, bioindicazione.

Introduzione

Ai funghi viene riconosciuto un ruolo molto importante quali indicatori di diversità, a livello genetico, in termini di ricchezza e abbondanza di popolazione e, pertanto, essi si prestano a essere utilizzati nello studio e nel monitoraggio della biodiversità di un ecosistema o di un ambiente (Benedetti A., 2006). La strategia tematica europea identifica lo stato di biodiversità del suolo come uno dei vuoti di conoscenza più importanti (Gardi *et al.*, 2009), allo stesso tempo la strategia nazionale per la diversità biologica indica come uno degli obiettivi prioritari l'avvio di una rete di monitoraggio della biodiversità dei suoli (Strategia nazionale biodiversità, 2010). I “Centri di Eccellenza” per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del “Progetto Speciale Funghi” costituiscono lo strumento individuato in ISPRA attraverso il quale realizzare studi multidisciplinari su quanto previsto dalle diverse normative in materia di conoscenza e monitoraggio della biodiversità del suolo. Uno dei temi di ricerca del “Progetto Speciale Funghi” dell'ISPRA è l'associazione tra i sistemi europei di classificazione delle unità territoriali relativamente all'uso del suolo (CORINE Land Cover) e ai biotopi (CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000) e gli ambienti di rilevamento della micoflora italiana. I dati già disponibili presso il “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell'ISPRA hanno permesso un'analisi preliminare di alcuni habitat di importanza europea (Bianco & Siniscalco, 2009; Siniscalco & Bianco, 2011a; Siniscalco *et al.*, 2012; Siniscalco & Bianco, 2013; Siniscalco *et al.*, 2014a; Siniscalco *et al.*, 2014b; Siniscalco & Bianco, 2015a; Siniscalco & Bianco, 2015b; Siniscalco & Bianco, 2016a; Siniscalco & Bianco, 2016b). Le specie individuate possono essere utilizzate come indicatori di qualità ambientale degli habitat (Siniscalco *et al.*, 2011b).

L'Archivio dati delle corrispondenze Specie Habitat del “Progetto Speciale Funghi” dell'ISPRA contiene ormai più di 100.000 segnalazioni di specie fungine italiane già assegnate ai relativi codici (vedi Direttiva Habitat 92/43/CEE) CORINE Biotopes, EUNIS, Natura 2000 e resi pubblici anche tramite la pubblicazione del Manuale e Linee Guida ISPRA 119-2014 (Siniscalco *et al.*, 2014c). Nel presente lavoro vengono analizzate preliminarmente le segnalazioni dei macromiceti e mixomiceti afferenti ai boschi ripariali italiani. Questi ultimi sono da considerare ambiti particolarmente ricchi di componenti micologiche caratteristiche, che assumono una notevole importanza sia nella costituzione di reti ecologiche sia nella riqualificazione ambientale e nella valutazione della corretta gestione delle aree golenali. I boschi paludosi e ripariali, che fino agli inizi del 1900 occupavano vaste superfici dei fondovalle e delle pianure, sono stati praticamente cancellati a partire dalla fine del XVIII secolo dalle bonifiche e dalle canalizzazioni dei fiumi. Di questi ambienti forestali oggi non rimangono che poche sottili fasce (Figura 113) sopravvissute lungo alcuni corsi d'acqua, impoverite nella composizione specifica e degradate dagli interventi dell'uomo e qualche lembo scampato alle bonifiche, trovandosi in aree non idonee a essere coltivate, come le rive paludose dei laghi oppure le zone periodicamente inondate a fregio di corsi d'acqua. Si tratta, invece, di ambiti da rivalutare, conservare e migliorare anche ai fini di trasformare tutti i corsi d'acqua in fondamentali corridoi per le reti ecologiche di cui molto si parla ma solo localmente si sono avute concrete realizzazioni.

Questi ambiti, poco valorizzati o addirittura ignorati in sede di programmazione territoriale, sono anche poco valorizzati dal punto di vista micologico. A questo sicuramente fa da sfondo proprio il generalizzato degrado, che poco favorisce lo sviluppo di reti trofiche integrate di cui i funghi sono il più importante indicatore visibile e misurabile. I dati presenti nel “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA permettono di caratterizzare due tipologie principali di foreste ripariali:

- foreste ripariali mediterranee e submediterranee a *Populus nigra* L., *Populus alba* L., *Salix alba* L. e *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. [nel sud Italia anche *Alnus cordata* (Loisel.) Desf.];
- foreste alluvionali, ripariali e paludose di *Alnus glutinosa*, *Alnus incana* (L.) Moench, *Fraxinus excelsior* (L.) e *Salix* spp. presenti lungo i corsi d’acqua o sulle rive dei bacini lacustri e in aree con ristagni idrici in macrobioclima temperato, tuttavia penetrano anche in quello mediterraneo dove l’umidità edafica lo consente (Figura 114, Figura 115, Figura 116).

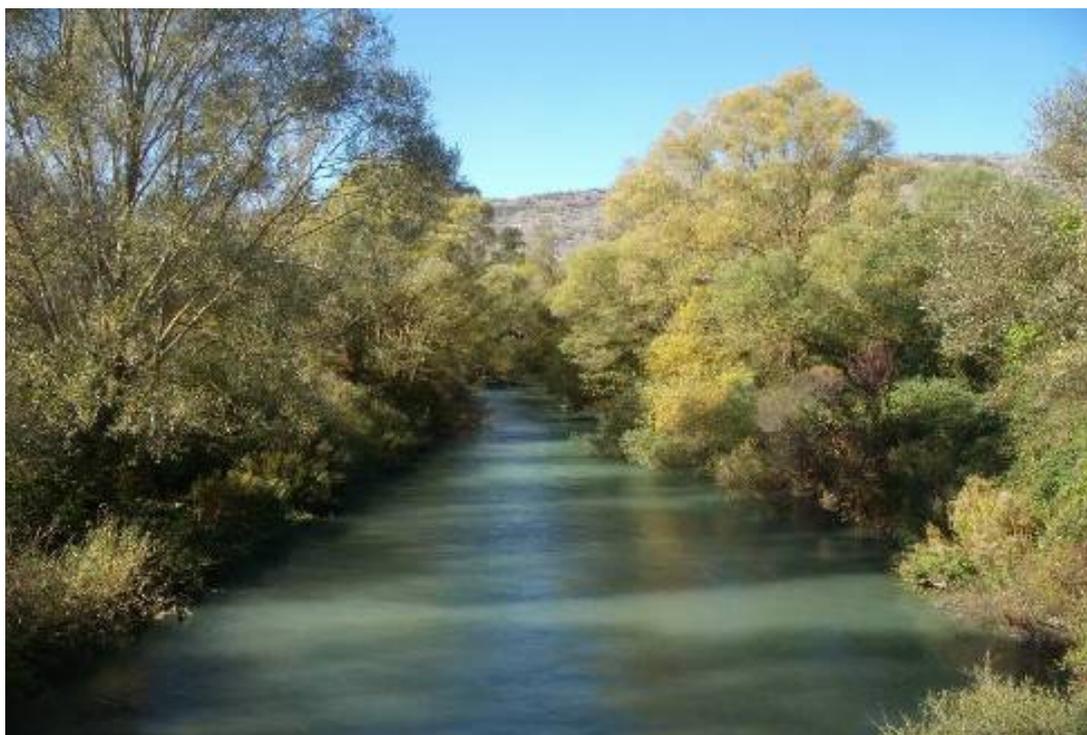


Figura 113. Boschi di Pioppi e Salici lungo il fiume Aterno (Abruzzo). Codice Natura 2000: 92A0
[Foto: P.M. Bianco -©- Archivio GMEM-AMB]

Entrambe queste tipologie sono di interesse comunitario. In particolare, per la loro residualità i boschi alluvionali di ontani, frassini e salici sono considerati prioritari ai sensi della direttiva 92/43/CEE, necessitano cioè di particolari azioni per la loro salvaguardia. Essi trovano il loro massimo sviluppo nelle valli alpine e prealpine con pochi esempi in ambito appenninico.

Nell’Italia peninsulare sono, invece, tipici i pioppeti e i saliceti caratterizzati dalla copresenza di specie di areali più meridionali. Anch’essi appaiono spesso fortemente degradati da errate pratiche gestionali, che hanno prediletto l’aspetto ingegneristico su quello prettamente naturalistico. Con l’ingegneria idraulica i popolamenti nativi sono stati sostituiti dall’agricoltura e le aree soggette a inondazioni sono state urbanizzate. Inoltre, la regolazione dei flussi ha alterato la capacità di rinnovazione della specie e ha favorito la successione dei popolamenti forestali ripariali con foreste di latifoglie tipiche di suoli meglio drenati. L’analisi micologica di questi habitat permette di stabilirne le condizioni ecologiche potendo intervenire, in caso di penetrazione ad esempio di specie delle praterie umide, con opportune misure di salvaguardia gestionale. I record micologici attualmente disponibili provengono prevalentemente da saliceti a *Salix alba* L., ontaneti ad *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. e pioppeti a *Populus alba* L. e *Populus nigra* L. L’areale di queste specie (Figura 117) in Europa mostra didatticamente il ruolo di cerniera climatica rappresentata dalla nostra nazione.



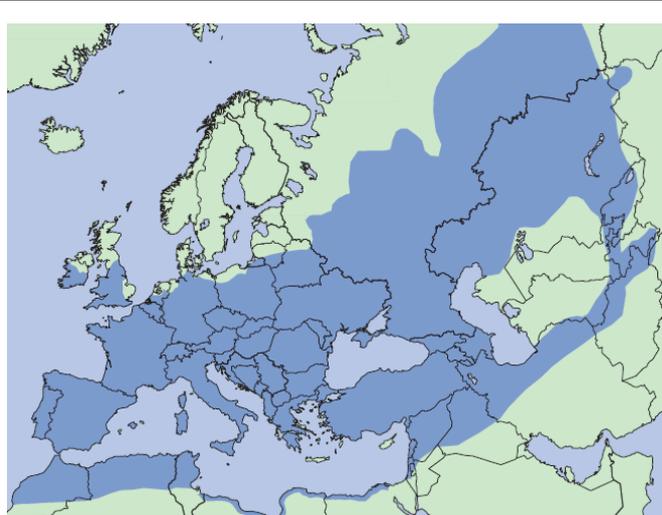
Figura 114. I boschi ripariali sono ormai residuali in tutte le regioni italiane (Da ISPRA: CORINE Land Cover, 2015)



Figura 115. Boschi di pioppi e salici in una forra del Parco Nazionale della Majella (Abruzzo). Codice Natura 2000: 92A0 [Foto: P.M. Bianco -©- Archivio GMEM-AMB]



Figura 116. Bosco di Ontani in Lomellina (Lombardia). Codice Natura 2000: 91E0 [Foto: P.M. Bianco -©- Archivio GMEM-AMB]



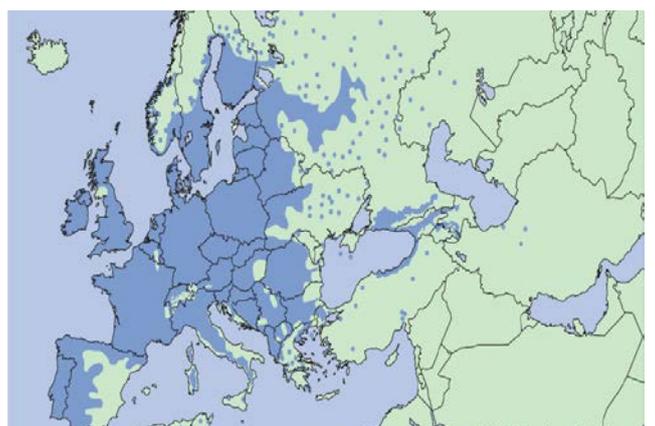
Distribuzione del pioppo nero in Europa (da Vanden Broeck, An. 2009). Il pioppo nero è una delle specie arboree più minacciate in Europa. Oltre all'urbanizzazione e al degrado dell'habitat, le risorse autoctone di pioppo nero sono minacciate da ibridi a rapido accrescimento, coltivati soprattutto per la pasta di cellulosa



Distribuzione del pioppo bianco in Europa (Caudullo et al., 2016a). Il pioppo bianco ha un areale più meridionale, è il più termofilo dei pioppi indigeni e caratterizza in particolare gli ambiti più temperati penetrando in tutto l'areale mediterraneo. È minacciato in tutto il suo areale dall'artificializzazione dello sponde.



Distribuzione del Salice bianco, *Salix alba* (Caudullo et al., 2016b) Comune nei luoghi umidi e lungo i corsi d'acqua, fino a 1000 metri di altitudine in tutta Europa.



glutinosa (da: Kajba D. e J. Gračan., 2009). Specie molto adattabile e a rapido accrescimento, con molteplici usi in selvicoltura e nell'industria del legno. Ha la capacità di fissare l'azoto che arricchisce il terreno grazie alla presenza di actinomiceti simbiotici che si trovano nelle radici. L'ampia distribuzione dell'Ontano nero in popolazioni relativamente piccole e isolate ha determinato un'elevata diversità genetica che è particolarmente importante proteggere.

Figura 117. Areale di distribuzione di *P. nigra*, *P. alba*, *S. alba* e *A. glutinosa* in Europa

Si tratta di specie molto importanti, anche nella bonifica dei terreni, per la loro capacità di asportare dal suolo, grazie al rapido metabolismo e alla grande evapotraspirazione, metalli pesanti e altri inquinanti (Tabella 30).

Tabella 30. Specie arboree di ambienti ripariali utilizzate nel risanamento ambientale (dati CNR)

Specie	Capacità
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	Fitostabilizzazione di Zn, Cd, Pb, Na
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Fitostabilizzazione di Cu, Cd, Pb, Na, Zn
<i>Populus alba</i> L.	Fitoaccumulazione di As, Cd, Cu, Zn
<i>Populus nigra</i> L.	Fitoaccumulazione di Cu, Pb
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Fitostabilizzazione di Cd, Zn, Pb, Na
<i>Salix alba</i> L.	Fitoaccumulazione di Cd, Zn; fitodegradazione di prodotti farmaceutici, Acidi clorobenzoici (CBA) ¹²
<i>Salix cinerea</i> L.	Fitoaccumulazione di Al, Cu, Zn
<i>Salix viminalis</i> L.	Fitoaccumulazione di Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb; rizodegradazione di oli minerali e PAH
<i>Tamarix gallica</i> L.	Fitoaccumulazione, rizodegradazione di idrocarburi e metalli pesanti; fitoestrazione del sale (NaCl)

Sono stati particolarmente analizzati dal punto di vista micologico due importanti habitat di interesse comunitario di cui si presentano le schede sintetiche (Tabella 31, Tabella 32).

Tabella 31. Scheda sintetica del Codice Natura 2000: 91E0

Codice Natura 2000	
91E0 Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) - Prioritario	
<p>Eunis</p> <p>G1.111 Foreste centro-europee di <i>Salix alba</i>, <i>Salix fragilis</i> e/o <i>Salix x rubens</i></p> <p>G1.12 Boscaglie ripariali boreo-alpine ad <i>Alnus</i> sp., <i>Betula</i> sp. o <i>Pinus</i> sp. dominanti</p> <p>G1.2 Boschi e foreste ripariali di <i>Fraxinus</i> - <i>Alnus</i> sp. o <i>Quercus</i> - <i>Ulmus</i> - <i>Fraxinus</i> sp.</p> <p><u>Sottocategorie</u></p> <p>G1.121 Boscaglie ripariali montane di <i>Alnus incana</i></p> <p>G1.122 Boscaglie ripariali submontane di <i>Alnus incana</i></p> <p>G1.21 Boschi fluviali di <i>Fraxinus</i> sp. e <i>Alnus</i> sp., su suolo periodicamente umido</p> <p>G1.2111 Boschi di <i>Fraxinus excelsior</i> e <i>Alnus glutinosa</i> a Carici</p> <p>G1.2112 Boschi di <i>Fraxinus excelsior</i> e <i>Alnus glutinosa</i> presso sorgenti e ruscelli</p> <p>G1.2113 Boschi fluviali di <i>Fraxinus excelsior</i> e <i>Alnus glutinosa</i> a megaforie</p> <p>G1.2115 Boschi di <i>Fraxinus excelsior</i> e <i>Alnus glutinosa</i> ad <i>Equisetum telmateja</i></p>	<p>Corine Biotopes</p> <p>44.13 Gallerie di salice bianco</p> <p>44.2 Gallerie ad ontano grigio</p> <p>44.3 Boschi medioeuropei ripariali a frassini e ontani</p> <p><u>Sottocategorie</u></p> <p>44.211 Boscaglie ripariali montane a Ontano grigio delle Alpi</p> <p>44.212 Boscaglie ripariali montane ad Ontano grigio dell'Appennino</p> <p>44.22 Ontanete sub-montane</p> <p>44.311 Frassineti con <i>Alnus glutinosa</i> e carici</p> <p>44.312 Frassineti con Ontano nero delle sorgenti</p> <p>44.313 Frassineti con Ontano nero e megaforie</p> <p>44.315 Frassineti con Ontano nero ed <i>Equisetum telmateia</i></p>
<p><u>Sintassonomia</u></p> <p>POPULETEA ALBAE Br.-Bl. 1962</p> <p style="padding-left: 20px;">Populetales albae Br.-Bl. ex Tchou 1948</p> <p style="padding-left: 40px;">Alnion incanae Pawloski in Pawloski, Sokolowoski et Wallisch 1928 (Syn. Alno-Padion Knapp 1942, Alno-Ulmion Braun-Blanq. & Tüxen ex Tchou 1948)</p> <p style="padding-left: 40px;">Agropyro-Alnetum incanae Br.-Bl. 1975</p> <p style="padding-left: 40px;">Alnetum incanae Lüdi 1921</p> <p style="padding-left: 40px;">Carici brizoidis-Alnetum glutinosae (Horvat 1938) Oberdorfer 1953</p>	

¹² Prodotto intermedio duraturo della degradazione microbica di PCB e pesticidi

<p>Carici remotae-Fraxinetum excelsioris Koch et Faber 1936 Pruno padi-Fraxinetum excelsioris Oberd. 1953 Alnetum glutinoso-incanae Br.-Bl. 1915 Euphorbio-Alnetum glutinosae Brullo et Furnari 1982 em. Pedrotti et Gafta 1996 Aro italici-Alnetum glutinosae Gafta et Pedrotti 1995</p> <p>SALICETEA PURPUREAE Moor 1958 Salicetalia purpureae Moor 1958 Salicion albae Soð (ex Oberd. 1953) em. Moor Salicetum albae Issler 1926 Salicetum albo-brutiae Brullo et Spampinato 1997</p> <p>ALNETEA GLUTINOSAE Br.-Bl. & Tx. ex Westhoff <i>et al.</i> 1946 Alnetalia glutinosae R.Tx. 1937 Alnion glutinosae Malcuit 1929 Caltho-Alnetum glutinosae Suchlik 1968 Carici acutiformis-Alnetum glutinosae Scamoni 1935 Carici elatae-Alnetum glutinosae Franz 1990 Carici elongatae-Alnetum glutinosae (W. Koch 1926) Tx. ex Bodeux 1955 Carici pendulae-Alnetum glutinosae O. Bolòs et Oberd. in Oberd. 1953 Hydrocotylo-Alnetum glutinosae Gellini, Pedrotti, Venanzoni 1986 Thelypterido-Alnetum glutinosae Klika 1940</p>
<p><u>Descrizione</u> Boscaglie ripariali di Salici e Ontani, lungo le sponde dei corsi d'acqua frequentemente inondati dalla pianura al piano montano (100-1500 metri). <i>Salix alba</i> tende a dominare su suolo sabbioso con falda idrica più o meno superficiale; <i>Alnus glutinosa</i> su suoli molto umidi o saturi d'acqua poco ossigenata affiorante; <i>Alnus incana</i> lungo i torrenti montani ad acque ossigenate, su morene umide di pendio e in bassi versanti freschi.</p>
<p><u>Specie dominanti</u> <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner, <i>Alnus incana</i> (L.) Moench, <i>Salix alba</i> L. Alnion incanae Pawloski in Pawloski, Sokolowoski et Wallisch 1928: <i>Elymus caninus</i> (L.) L. subsp. <i>caninus</i>, <i>Festuca gigantea</i> Vill., <i>Gagea lutea</i> (L.) Ker-Gawl., <i>Geum rivale</i> L., <i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw., <i>Matteuccia struthiopteris</i> (L.) Tod., <i>Rumex sanguineus</i> L., <i>Stachys sylvatica</i> L. Alnion glutinosae Malcuit 1929: <i>Aquilegia barbaricina</i> Arrigoni & E. Nardi, <i>Carex elata</i> All. subsp. <i>elata</i>, <i>Carex elongata</i> L., <i>Carex laevigata</i> Sm., <i>Carex pendula</i> Hudson, <i>Dryopteris cristata</i> (L.) A. Gray, <i>Thelypteris palustris</i> Schott Salicion albae Soð (ex Oberd. 1953) em. Moor <i>Salix atrocinerea</i> Brot., <i>Salix fragilis</i> L., <i>Salix purpurea</i> L. Altre specie guida citate nel Manuale Natura 2000 (2007)</p> <p><u>Alberi</u> <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner, <i>Alnus incana</i> (L.) Moench, <i>Betula pubescens</i> Ehrh., <i>Fraxinus excelsior</i> L., <i>Populus nigra</i> L., <i>Ulmus glabra</i> Hudson</p> <p><u>Erbe</u> <i>Anemone nemorosa</i> L., <i>Anemone ranunculoides</i> L., <i>Angelica sylvestris</i> L., <i>Cardamine amara</i> L., <i>Cardamine pratensis</i> L., <i>Carex acutiformis</i> Ehrh., <i>Carex pendula</i> Hudson, <i>Carex remota</i> L., <i>Carex strigosa</i> Hudson, <i>Carex sylvatica</i> Hudson, <i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop., <i>Corydalis solida</i> (L.) Swartz subsp. <i>solida</i>, <i>Equisetum telmateja</i> Ehrh., <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim, <i>Geranium sylvaticum</i> L., <i>Geum rivale</i> L., <i>Lycopus europaeus</i> L., <i>Lysimachia nemorum</i> L., <i>Ranunculus ficaria</i> L., <i>Stellaria nemorum</i> L. subsp. <i>nemorum</i> L., <i>Urtica dioica</i> L.</p>
<p><u>Specie minacciate</u> <i>Aquilegia barbaricina</i> Arrigoni & E. Nardi (CR) <i>Carex laevigata</i> sm., <i>salix pentandra</i> L., <i>Salix rosmarinifolia</i> L. (EN) <i>Malaxis monophyllos</i> (L.) Sw. (CITES B ; VU)</p>
<p><u>Regione biogeografica</u> Continentale, Alpina</p>
<p><u>Piano altitudinale</u> Planiziale, Collinare, Montano</p>
<p><u>Distribuzione:</u> in tutte le regioni</p>
<p><u>Note</u> In pianura questi boschi si presentano molto degradati e ridotti arealmente a causa delle attività agricole, compresa la sostituzione con pioppeti artificiali e della regimazione delle acque. In montagna gli alneti di ontano bianco sono stati spesso sostituiti da prati stabili da sfalcio.</p>

Tabella 32. Scheda sintetica del Codice Natura 2000: 92A0

Codice Natura 2000	
92A0 Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	
<p>Eunis</p> <p>G1.31 Foreste ripariali mediterranee a <i>Populus alba</i> e <i>Populus nigra</i> dominanti</p> <p>G1.1121 Boscaglie ripariali mediterranee di Salici bianchi (<i>Salix alba</i>, <i>Salix fragilis</i>)</p> <p><u>Sottocategorie incluse</u></p> <p>G1.11212 Boscaglie euri-mediterranee di <i>Salix alba</i></p> <p>G1.313 Gallerie a pioppi cyrno-sarde</p> <p>G1.314 Gallerie a Pioppo italico</p> <p>G1.34 Boscaglie fluviali mediterranee di <i>Ostrya carpinifolia</i></p>	<p>Corine Palearctic</p> <p>44.141 Gallerie mediterranee di Salice bianco</p> <p>44.6 Foreste mediterranee a pioppi, olmi e frassini</p> <p><u>Sottocategorie incluse</u></p> <p>44.1412 Boscaglie ripariali mediterranee di Salice bianco</p> <p>44.613 Populeti della Corsica e Sardegna</p> <p>44.614 Boscaglie a galleria di pioppo italico</p> <p>44.62 Foreste ripariali mediterranee a olmo</p> <p>44.634 Boscaglie tirreniche a galleria di frassino e ontano</p> <p>44.635 Gallerie italiane ad ontani</p> <p>44.64 Gallerie ripariali mediterranee a <i>Ostrya carpinifolia</i></p>
<p><u>Sintassonomia</u></p> <p>POPULETEA ALBAE Br.-Bl. 1962</p> <p style="padding-left: 20px;">Populetales albae Br.-Bl. ex Tchou 1948</p> <p style="padding-left: 40px;">Populion albae Br.-Bl. 1931 ex Tchou 1948</p> <p style="padding-left: 60px;">Alnetum glutinoso-cordatae Brullo et Spampinato 1997</p> <p style="padding-left: 60px;">Alno glutinosae-Fraxinetum oxycarpae Tchou 1946</p> <p style="padding-left: 60px;">Aro italici-Ulmetum minoris Rivas-Martinez ex López 1976</p> <p style="padding-left: 60px;">Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae Pedrotti 1970 corr. Pedrotti 1992</p> <p style="padding-left: 60px;">Clematido viticellae-Populetales albae Brullo et Spampinato 1997</p> <p style="padding-left: 60px;">Fraxino oxycarpae-Quercetum roboris Gellini <i>et al.</i> 1986</p> <p style="padding-left: 60px;">Lauro nobilis-Fraxinetum oxycarpae Pedrotti et Gafta 1993</p> <p style="padding-left: 60px;">Populetales albae Br.-Bl. 1931 ex Tchou 1947</p> <p style="padding-left: 60px;">Periploco graecae-Ulmetum minoris Vagge et Biondi 1999</p> <p style="padding-left: 60px;">Ranunculo-Fraxinetum oxycarpae Pedrotti et Venanzoni 1994</p> <p style="padding-left: 60px;">Roso sempervirentis-Populetales nigrae Pedrotti et Gafta 1992</p> <p style="padding-left: 60px;">Rubio longifoliae-Populetales albae Br.-Bl. & O. Bolòs 1957</p> <p style="padding-left: 60px;">Salici-Populetales nigrae (Tüxen 1931) Meyer-Drees 1936</p> <p style="padding-left: 60px;">Symphyto bulbosi-Ulmetum minoris Biondi et Allegrezza 1996</p> <p style="padding-left: 60px;">Urtico-Populetales albae Zanotti et Lanzarini 1994</p> <p style="padding-left: 20px;">Osmundo-Alnion (Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956) Dierschke & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez 1975</p> <p style="padding-left: 40px;">Circaeo lutetianae-Alnetum glutinosae (Br.-Bl. 1967) C. Navarro 1982 non Oberdorfer 1953</p> <p style="padding-left: 40px;">Glechomo sardoae-Alnetum glutinosae Arrigoni 1986 em. Pedrotti et Gafta 1996</p> <p style="padding-left: 40px;">Hyperico hircini-Alnetum glutinosae Gafta et Pedrotti 1995</p> <p style="padding-left: 40px;">Lauro-Alnetum glutinosae Brullo et Guarino 1998</p> <p style="padding-left: 40px;">Oenanthe crocatae-Alnetum glutinosae Arrigoni, Di Tommaso, Camarda, Satta 1996</p> <p style="padding-left: 40px;">Osmundo regali-Alnetum glutinosae Vanden Berghen 1971</p> <p style="padding-left: 40px;">Aro italici-Alnetum glutinosae Pedrotti et Gafta 1996 (syn. Alno-Fraxinetum oxycarpae Br.-Bl. 1915 Tchou 1946)</p> <p style="padding-left: 40px;">Salici arrigonii-Alnetum glutinosae Brullo 1993 nom. inv. em. Pedrotti et Gafta 1996</p> <p>SALICETEA PURPUREAE Moor 1958</p> <p style="padding-left: 20px;">Salicetalia purpureae Moor 1958</p> <p style="padding-left: 40px;">Salicion albae Soð (ex Oberd. 1953) em. Moor</p> <p style="padding-left: 60px;">Salicetum albo-pedicellatae Brullo et Spampinato 1990</p> <p style="padding-left: 60px;">Salicetum albae Issler 1926</p> <p style="padding-left: 60px;">Salicetum albo-brutiae Brullo et Spampinato 1997</p>	
<p><u>Descrizione</u></p> <p>Formazioni forestali ripariali a impronta mediterranea su substrati sabbiosi con falda freatica superficiale, spesso giovanili e influenzati dalle correnti di piena.</p>	
<p><u>Specie dominanti</u></p> <p><i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner, <i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl subsp. <i>oxycarpa</i> (Willd.) Franco & Rocha Afonso, <i>Populus alba</i> L., <i>Populus nigra</i> L., <i>Salix alba</i> L., <i>Ulmus minor</i> Miller</p>	

<u>Specie protette</u> <i>Platanthera algeriensis</i> Batt. & Trab., <i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz subsp. <i>helleborine</i> W. Rossi & E. Klein, <i>Epipactis microphylla</i> (Ehrh.) Swartz (CITES: Appendice II - UE: Allegato B)
<u>Specie minacciate</u> <i>Platanthera algeriensis</i> Batt. & Trab. (LR)
<u>Specie endemiche</u> <i>Alnus cordata</i> (Loisel.) Loisel., <i>Aquilegia nugorensis</i> Arrigoni & E. Nardi, <i>Arisarum proboscideum</i> (L.) Savi, <i>Carex microcarpa</i> Bertol., <i>Eupatorium cannabinum</i> L. subsp. <i>corsicum</i> (Loisel.) P. Fourn., <i>Glechoma sardoa</i> Beg., <i>Mentha suaveolens</i> Ehrh. Subsp. <i>insularis</i> (Req.) Greuter, <i>Mercurialis corsica</i> Cosson, <i>Salix oropotamica</i> Brullo, Scelsi & Spampinato, <i>Urtica atrovirens</i> Req. ex Loisel. subsp. <i>atrovirens</i> , <i>Vinca sardoa</i> (Stearn) Pignatti
<u>Regione biogeografica</u> Mediterraneo, Continentale
<u>Piano altitudinale</u> Costiero, Planiziale, Collinare
<u>Distribuzione</u> Piemonte, Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Emilia Romagna, Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Campania, Basilicata, Calabria, Puglia, Sicilia, Sardegna

Le componenti micologiche dei boschi ripariali italiani

Attualmente nel “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA sono stati riconosciute come appartenenti agli ambiti dei boschi ripariali: 84 Famiglie, 169 Generi e 276 specie.

Le Famiglie più rappresentate sono: *Russulaceae* con 21 specie, *Polyporaceae* con 16 specie, *Cortinariaceae* con 13 specie, *Boletaceae* e *Mycenaceae* con 12 specie.

I Generi più rappresentati sono: *Lactarius* con 11 specie, *Inocybe* con 10 specie e *Mycena* con 9 specie.

Per quanto riguarda, invece, la frequenza delle segnalazioni, in tutte le tipologie di boschi umidi italiani:

- i Generi rinvenuti più frequentemente sono: *Paxillus* (4,5%); *Lactarius* (3,8%) e *Tomentella* (3,5%).
- le specie maggiormente segnalate sono: *Paxillus filamentosus* (3,5%) (Figura 118), *Leccinum duriusculum* (1,8%) (Figura 119), *Gyrodon lividus* (1,4%), *Morchella esculenta* (1,4%) (Figura 120), *Morchella alnicola* (1,4%) e *Hyphodontia arguta* (1,4%).

Queste ultime entità raggiungono, nei boschi ripariali, una frequenza elevata rispetto ad altre formazioni in cui sono state segnalate. Solo *Leccinum duriusculum* sembra essere legato in particolare ai pioppi di diverse specie e risulta frequente sia nelle varie tipologie di boschi umidi italiani sia nelle piantagioni intensive e in parchi e giardini urbani.



Figura 118. *Paxillus filamentosus* (Scop.) Fr.
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 119. *Leccinum duriusculum* (Schulzer ex Kalchbr.) Singer
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]

I dati disponibili permettono anche un primo inquadramento delle specie fungine caratteristiche e maggiormente diffuse negli habitat di interesse comunitario 92A0 (Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*) e 91E0 [Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) – Prioritario] (Tabella 33).



Figura 120. *Morchella esculenta* (L.) Pers.
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]

Tabella 33. Le specie fungine maggiormente frequenti negli habitat di interesse comunitario 92A0 e 91E0 ai sensi della direttiva 92/43/CEE

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Nomenclatura secondo Index Fungorum (data ultimo accesso 1° Maggio 2017)	Freq. (%) 92A0	Freq. (%) 91E0
<i>Paxillus filamentosus</i> (Scop.) Fr.	<i>Paxillus filamentosus</i> (Scop.) Fr.	2.0	4.55
<i>Macrotyphula fistulosa</i> (Holmsk.) R.H. Petersen	<i>Typhula fistulosa</i> (Holmsk.) Olariaga	5.0	0.49
<i>Morchella esculenta</i> (L.) Pers.	<i>Morchella esculenta</i> (L.) Pers.	4.0	1.47
<i>Lactarius lilacinus</i> Fr.	<i>Lactarius lilacinus</i> Fr.	4.0	1.23
<i>Lactarius obscuratus</i> (Lasch) Fr.	<i>Lactarius obscuratus</i> (Lasch) Fr.	4.0	1.23
<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	4.0	0.98
<i>Mitrophora hybrida</i> (Sowerby) Boud.	<i>Mitrophora semilibera</i> (DC.) Lév.	3.0	0.74
<i>Clitocybe nebularis</i> (Batsch) P. Kumm.	<i>Clitocybe nebularis</i> (Batsch) P. Kumm.	3.0	0.49
<i>Pluteus salicinus</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Pluteus salicinus</i> (Pers.) P. Kumm.	3.0	0.49
<i>Pholiota alnicola</i> (Fr.) Singer	<i>Pholiota alnicola</i> (Fr.) Singer	2.0	1.72
<i>Hypoloma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.	<i>Hypoloma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.	2.0	0.49
<i>Flammulina velutipes</i> (Curtis) Singer	<i>Flammulina velutipes</i> (Curtis) Singer	2.0	0.49
<i>Paxillus rubicundulus</i> P.D. Orton	<i>Paxillus rubicundulus</i> P.D. Orton	2.0	0.25
<i>Russula alnetorum</i> Romagn.	<i>Russula alnetorum</i> Romagn.	2.0	0.25
<i>Paxillus involutus</i> (Batsch) Fr.	<i>Paxillus involutus</i> (Batsch) Fr.	1.0	0.98

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Nomenclatura secondo Index Fungorum (data ultimo accesso 1° Maggio 2017)	Freq. (%) 92A0	Freq. (%) 91E0
<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd	<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd	1.0	0.98
<i>Gyromitra gigas</i> (Krombh.) Cooke	<i>Gyromitra gigas</i> (Krombh.) Cooke	1.0	0.49
<i>Lepista nuda</i> (Bull.) Cooke	<i>Lepista nuda</i> (Bull.) Cooke	1.0	0.49
<i>Taphrina alni</i> (Berk. & Broome) Gjaerum	<i>Taphrina alni</i> (Berk. & Broome) Gjaerum	1.0	0.49
<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.) P. Kumm.	<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.) P. Kumm.	1.0	0.25
<i>Phellinus torulosus</i> (Pers.) Bourdot & Galzin	<i>Fuscoporia Torulosa</i> (Pers.) T. Wagner & M.Fisch.	1.0	0.25
<i>Xylaria hypoxylon</i> (L.) Grev.	<i>Xylaria hypoxylon</i> (L.) Grev.	1.0	0.25
<i>Ptychoverpa bohemica</i> (Krombh.) Boud.	<i>Verpa bohemica</i> (Krombh.) J.Schröt.	0.6	1.23
<i>Leccinum duriusculum</i> (Schulzer ex Kalchbr.) Singer	<i>Leccinum duriusculum</i> (Schulzer ex Kalchbr.) Singer	13.0	-
<i>Lepista flaccida</i> (Sowerby) Pat.	<i>Paralepista flaccida</i> (Sowerby) Vizzini	4.0	-
<i>Coprinus fluviialis</i> Lanconelli & Uljé	<i>Coprinopsis fluviialis</i> (Lancon. & Uljé) Redhead, Vilgalys & Moncalvo	4.0	-
<i>Polyporus squamosus</i> (Huds.) Fr.	<i>Cerioporus squamosus</i> (Huds.) Quél.	4.0	-
<i>Lactarius controversus</i> Pers.	<i>Lactarius controversus</i> Pers.	3.0	-
<i>Agrocybe cylindracea</i> (DC.) Maire	<i>Cyclocybe cylindracea</i> (DC.) Vizzini & Angelini	3.0	-
<i>Agrocybe aegerita</i> (V. Brig.) Singer	<i>Cyclocybe aegerita</i> (V. Brig.) Vizzini	3.0	-
<i>Clitocybe alnetorum</i> J. Favre	<i>Neoclitocybe alnetorum</i> (J. Favre) Singer	3.0	-
<i>Hemipholiota populnea</i> (Pers.) Bon	<i>Hemipholiota populnea</i> (Pers.) Bon	3.0	-
<i>Amanita vaginata</i> (Bull.) Lam.	<i>Amanita vaginata</i> (Bull.) Lam.	3.0	-
<i>Ascocoryne sarcoides</i> (Jacq.) J. W.Groves & D. E.Wilson	<i>Ascocoryne sarcoides</i> (Jacq.) J. W.Groves & D. E.Wilson	3.0	-
<i>Guepiniopsis buccina</i> (Pers.) L.L. Kenn.	<i>Guepiniopsis buccina</i> (Pers.) L.L. Kenn.	-	2.21
<i>Tomentella sublilacina</i> (Ellis & Holw.)Wakef.	<i>Tomentella sublilacina</i> (Ellis & Holw.)Wakef.	-	2.21
<i>Hyphodontia arguta</i> (Fr.) J. Erikss.	<i>Hyphodontia arguta</i> (Fr.) J. Erikss.	-	1.96
<i>Sarcoscypha coccinea</i> (Gray) Boud.	<i>Sarcoscypha coccinea</i> (Gray) Boud.	-	1.96
<i>Hyphoderma praetermissum</i> (P.Karst.) J.Erikss. & A. Strid	<i>Peniophorella praetermissa</i> (P. Karst.) K.H. Larss.	-	1.96
<i>Alnicola melinoides</i> (Bull.) Kühner	<i>Naucoria melinoides</i> (Bull.) P. Kumm.	-	1.72
<i>Chondrostereum purpureum</i> (Pers.) Pouzar	<i>Chondrostereum purpureum</i> (Pers.) Pouzar	-	1.72
<i>Daedaleopsis confragosa</i> (Bolton) J.Schröt.	<i>Daedaleopsis confragosa</i> (Bolton) J.Schröt.	-	1.47
<i>Tomentella ferruginea</i> (Pers.) Pat.	<i>Tomentella ferruginea</i> (Pers.) Pat.	-	1.47
<i>Phanerochaete sordida</i> (P. Karst.) J. Erikss. & Ryvarde	<i>Phanerochaete sordida</i> (P. Karst.) J. Erikss. & Ryvarde	-	1.47
<i>Agrocybe firma</i> (Peck) Singer	<i>Agrocybe firma</i> (Peck) Singer	-	1.23
<i>Kuehneromyces mutabilis</i> (Schaeff.) Singer & A.H. Sm.	<i>Kuehneromyces mutabilis</i> (Schaeff.) Singer & A.H. Sm.	-	1.23
<i>Schizopora paradoxa</i> (Schrad.) Donk	<i>Schizopora paradoxa</i> (Schrad.) Donk	-	1.23
<i>Panellus serotinus</i> (Pers.) Kühner	<i>Panellus serotinus</i> (Pers.) Kühner	-	1.23

Conclusioni

I dati disponibili presso il “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA hanno posto in evidenza le principali componenti micologiche dei boschi ripariali italiani. Le specie più segnalate sono: *Paxillus filamentosus*, *Leccinum duriusculum*, *Gyrodon lividus*, *Morchella esculenta*, *Morchella alnicola* e *Hyphodontia arguta*. Tali specie possono essere considerate buoni indicatori di qualità dei boschi ripariali italiani.

Inoltre, in questo lavoro sono stati individuati i principali lineamenti micologici caratteristici di due diversi habitat di Natura 2000:

- 91E0 Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) – Prioritario
 - presenza e alta frequenza di: *Tomentella sublilacina*, *Hyphoderma praetermissum* (Sinonimo: *Peniophorella praetermissa*), *Lactarius lilacinus* (Figura 121), *Pholiota alnicola*, *Paxillus involutus* (Figura 122), *Russula claroflava*, *Morchella esculenta*, *Alnicola melinoides* (Sinonimo: *Naucoria melinoides*).
- 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*
 - presenza e alta frequenza di: *Leccinum duriusculum*, *Coprinus fluvialis*, *Clitocybe alnetorum*, *Pluteus salicinus*.

In conclusione, possiamo affermare che queste specie fungine, vista la loro alta frequenza, fra tutte quelle esaminate possono essere considerate buoni indicatori di qualità dei due diversi habitat di Natura 2000 91E0 e 92A0.



Figura 121. *Lactarius lilacinus* Fr.

[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]



Figura 122. *Paxillus involutus* (Batsch) Fr.
[Foto: G.L. Parrettini -©- Archivio GMEM-AMB]

Per quanto riguarda i dati presenti nel “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA inerenti a *Tricholoma populinum* J.E. Lange (Figura 123), dagli studi condotti in questo lavoro risulta che raramente questa specie è stata rinvenuta in pioppeti naturali ascrivibili ai codici Natura 2000 esaminati, mentre la maggior parte delle segnalazioni sono riferite a piantumazioni intensive di *Populus euramericana* Guinier (Sinonimo: *Populus x canadensis* Moench.).



Figura 123. *Tricholoma populinum* J.E. Lange
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]

CAPITOLO 11

Quaderni del GMEM-AMB 22-2017
Edizioni del Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale
28-29 ottobre 2017

PRIMO CONTRIBUTO DEL “CENTRO DI ECCELLENZA” ISPRA PRESSO IL GMEM-AMB ALLA CONOSCENZA DELLA FLORA MICOLOGICA DELLE FORMAZIONI ERBACEE DELLE DUNE ITALIANE

ELEMENTI DI PREGIO ECOLOGICO ED INDICATORI DI QUALITÀ AMBIENTALE COME CONTRIBUTO AL PIANO DI GESTIONE DI UN HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO AI SENSI DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE “HABITAT”

Parole chiave

Funghi, macromiceti, componente micologica, “Progetto Speciale Funghi”, coste sabbiose, dune bianche, dune grigie, fitocenosi, pressione antropica, habitat, abbinamento, CORINE Land Cover, CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000, monitoraggio, suolo, biodiversità, numero di segnalazioni, frequenza, bioindicazione.

Introduzione

Ai funghi viene riconosciuto un ruolo molto importante quali indicatori di diversità, a livello genetico, in termini di ricchezza e abbondanza di popolazione e, pertanto, si prestano ad essere utilizzati nello studio e nel monitoraggio della biodiversità di un ecosistema o di un ambiente (Benedetti A., 2006). La strategia tematica europea identifica lo stato di biodiversità del suolo come uno dei vuoti di conoscenza più importanti (Gardi *et al.*, 2009), allo stesso tempo quella nazionale per la diversità biologica indica come uno degli obiettivi prioritari l'avvio di una rete di monitoraggio della biodiversità dei suoli (Strategia nazionale biodiversità, 2010). I “Centri di Eccellenza” per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del “Progetto Speciale Funghi”, costituiscono lo strumento individuato in ISPRA attraverso il quale realizzare studi multidisciplinari su quanto previsto dalle diverse normative in materia di conoscenza e monitoraggio della biodiversità del suolo. Uno dei temi di ricerca del “Progetto Speciale Funghi” dell'ISPRA è l'associazione tra i sistemi europei di classificazione delle unità territoriali relativamente all'uso del suolo (CORINE Land Cover) e ai biotopi (CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000) e gli ambienti di rilevamento della micoflora italiana. I dati già disponibili presso il “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell'ISPRA hanno permesso un'analisi preliminare di alcuni habitat di importanza europea (Bianco & Siniscalco, 2009; Siniscalco C., 2009; Siniscalco & Bianco, 2011a; Siniscalco *et al.*, 2012; Siniscalco & Bianco, 2013a; Siniscalco, 2013b; Siniscalco *et al.*, 2014a; Siniscalco *et al.*, 2014b; Siniscalco & Bianco, 2015a; Siniscalco & Bianco, 2015b; Siniscalco & Bianco, 2016a; Siniscalco & Bianco, 2016b; Siniscalco & Bianco, 2017). Le specie individuate possono essere utilizzate come indicatori di qualità ambientale degli habitat (Siniscalco *et al.*, 2011b). L'Archivio dati delle corrispondenze Specie Habitat del “Progetto Speciale Funghi” dell'ISPRA contiene ormai più di 130.000 segnalazioni di specie fungine italiane già assegnate ai relativi codici (vedi Direttiva Habitat 92/43/CEE) CORINE Biotopes, EUNIS, Natura 2000 e resi pubblici anche tramite la pubblicazione del Manuale e Linee Guida ISPRA 119-2014 (Siniscalco *et al.*, 2014c). Nel presente lavoro vengono analizzate preliminarmente le segnalazioni dei macromiceti e mixomiceti afferenti alle formazioni erbacee delle dune italiane. Queste ultime sono da considerare ambiti molto particolari ricchi di componenti micologiche caratteristiche che assumono una notevole importanza nella riqualificazione ambientale e nella valutazione del degrado degli ambienti dunali italiani. Le coste basse e sabbiose caratterizzate da cordoni dunali erano un tempo ambienti frequenti sui litorali italiani. Esse sono le risultanti di una combinazione complessa di vari processi (litostrutturali, morfogenetici, erosivi, deposizionali, marini) tardo-quadernari e, negli ultimi tempi, dell'intenso sviluppo antropico (Finkl, 2004; Masselink & Hughes, 2003). Genesi ed evoluzione dei sistemi dunali costieri sono correlate alla possibilità di rifornimento di materiale detritico, conformazione e natura geologica delle aree contigue, modalità di trasporto e di deposizione dei detriti da parte del moto ondoso e delle correnti. Moto ondoso e correnti sono gli agenti principali che li modellano, ma rilevante è, per il tratto emerso, il ruolo dell'azione eolica (Audisio & Muscio, 2002).

Le spiagge e le dune sabbiose costiere e subcostiere e gli ambienti umidi, limoso - sabbiosi, retrodunali e litoranei a esse associati rappresentano ecosistemi tra i più vulnerabili e minacciati su scala mondiale. Si tratta di ambienti ecologicamente estremi con condizioni simili a quelle desertiche: substrati incoerenti, alta salinità, carenza di acqua, temperature superficiali anche molto elevate, venti ricchi di salsedine e granuli di sabbia sciolti. Questi ecosistemi fragili, già naturalmente sottoposti a continui stress naturali, hanno subito nell'ultimo secolo forti pressioni antropiche (infrastrutture balneari, stradali, ferroviarie e urbane), che ne hanno condizionato la funzionalità e il dinamismo, fino alla definitiva scomparsa. Già nel 1952 Braun-Blanquet scriveva sulla distruzione delle dune: "la costruzione di strade e di stabilimenti ne hanno fatto sparire una buona parte, con il rischio che un raggruppamento interessante da tutti i punti di vista possa scomparire definitivamente in un avvenire poco lontano, se le autorità e i gruppi per la protezione della natura non interverranno" (Braun-Blanquet *et al.*, 1952). Dal 1960 ad oggi, il 75% delle dune dei Paesi dell'Europa mediterranea è scomparso o corre gravi rischi di estinzione. In Italia gran parte delle dune che bordavano le coste alluvionali risultano smantellate a causa di urbanizzazione costiera, agricoltura e della crisi erosiva, spesso accentuata dal degrado antropico (Simeoni & Bondesan, 1997; Simeoni *et al.*, 2006). L'analisi di mappe storiche e foto ha permesso di stimare una riduzione dell'80% delle aree dunali nell'Adriatico centrale (Miccadei *et al.*, 2011). La flora dei litorali sabbiosi rappresenta un unicum (Audisio *et al.*, 2011): "nessuna specie può venire ritrovata negli ambienti continentali e rare sono le specie continentali". Si tratta di nicchie ecologiche di elevato valore ambientale e paesaggistico da proteggere e, ove possibile, recuperare, anche perché sono riserve sedimentarie in grado di fornire materiale alla spiaggia, riducendo il rischio di erosione ed elementi morfologicamente rilevati in grado di contrastare i rischi di sommersione dell'entroterra. Sono, inoltre, in grado di contrastare l'intrusione del cuneo salino in falda. Gli ambienti dunali mutano le condizioni microclimatiche dal mare verso l'interno, determinando una sequenza di associazioni vegetali composte da specie adattate a vivere alle varie condizioni. Si tratta di habitat fortemente selettivi: solo le specie che presentano adattamenti fisiologici particolari riescono a compiere l'intero ciclo vitale. La condizione di stress causato da elementi abiotici limitanti si modifica e si riduce via via che ci si allontana dalla battigia, determinando la presenza di tipi di vegetazione strutturalmente sempre più complessi. In questi ambiti le specie vegetali presentano strategie di adattamento particolari e le comunità vegetali si differenziano floristicamente, morfologicamente, strutturalmente, nonché per gli aspetti funzionali in base ai gradienti di umidità, salinità ed evoluzione del suolo (Acosta *et al.*, 1998; Castillo *et al.*, 1991). I fattori limitanti si attenuano nell'interno, determinando tipologie vegetazionali disposte in fasce parallele alla costa con funzioni specifiche nella stabilizzazione dunale. Parallelamente varia anche il livello e la tipologia degli adattamenti: posizione delle gemme fogliari; altezza della pianta; crassulenza; pelosità; ridotta dimensione fogliare; aumentato spessore fogliare; fenologia della foglia; controllo dell'attività stomatica; quantità di biomassa del seme; spinescenza ed infine allungamento dell'apparato radicale. Inoltre è possibile rilevare adattamenti sito-specifici in relazione alla fascia vegetazionale di appartenenza (Del Vecchio *et al.*, 2006; Del Vecchio *et al.*, 2012). Ne consegue una vegetazione organizzata su cinture parallele alla battigia: psammofite sulla prima duna, duna mobile o duna bianca, poi la gariga discontinua sulla sommità della seconda duna o duna grigia, quindi la macchia vera e propria. Si tratta di complessi catenali costituiti da associazioni variabili nel territorio italiano, povere in termini floristici, ma caratterizzate da specie con adattamenti morfologici e fisiologici molto spiccati. Le dune costiere italiane presentano una notevole diversità a causa sia della presenza di gradienti di salinità, umidità ed evoluzione del suolo sia del secolare impatto antropico che favorisce le comunità secondarie e la formazione di mosaici. Negli ultimi trent'anni l'impatto turistico ha determinato la rarefazione di buona parte della vegetazione dunale sostituita da paesaggi antropici finalizzati al turismo di massa. Tra la battigia e la spiaggia le condizioni ecologiche rendono impossibile la vita delle specie vegetali, questa è la fascia dove sono presenti, invece, molteplici specie animali in grado di adattarsi ai ritmi delle maree, alle condizioni estreme pur di utilizzare la abbondante risorsa trofica presente in quest'area.

Le formazioni erbacee delle dune italiane e le componenti micologiche a esse associate

Le prime comunità vegetali che incontriamo risalendo dal mare verso l'interno sono costituite da specie pioniere adattate a situazioni ecologiche estreme. La sabbia, povera di nutrienti, si dissecca facilmente in superficie e si riscalda rapidamente fino a temperature ustionanti per il colletto della maggior parte delle piante (Pignatti, 1959). La scarsissima quantità di azoto rappresenta un importante fattore limitante, mentre la disponibilità di potassio, fosforo e calcio derivanti dalla disgregazione delle conchiglie, è rilevante (Caniglia *et al.*, 1998). In queste condizioni difficili allo sviluppo della vita vivono un complesso di specie che va sotto il nome generico di psammofite.

Codice Natura 2000: 1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine ¹³	
Eunis: B1.13 Comunità atlantico-mediterranee e del Mar Nero delle spiagge sabbiose	Palaeartic: 16.12 Arenile con comunità vegetali annuali (<i>Cakiletea maritima</i>)
<p>Sintassonomia CAKILETEA MARITIMAE Tüxen et Preising ex Br.-Bl. & Tüxen 1952 Cakiletaia integrifoliae Tüxen ex Oberdorfer 1949 corr. Rivas-Martínez, Costa & Loidi 1992 Euphorbion peplis Tüxen 1950 (Syn. Cakilion maritimae Pignatti 1953) Atriplicetum hastato-tornabenei O. Bolòs 1962 Cakiletum maritimae Pignatti 1953 (syn. Salsolo-Cakiletum aegypticae Costa e Manzanet 1981) Cakilo maritimae-Xanthietum italici Pign. 1953 Salsolo kali-Euphorbietum peplis Géhu <i>et al.</i> 1984 Salsolo kali-Cakiletum aegypticae Costa et Manz. 1981 Xanthio italici-Cenchretum longispini Poldini <i>et al.</i> 1999 Xanthio italici-Cenchretum incerti Biondi, Brugiapaglia, Allegrezza, Ballelli 1992</p>	
<p>Specie guida: <i>Atriplex littoralis</i> L., <i>Atriplex prostrata</i> Boucher ex DC., <i>Atriplex tatarica</i> L., <i>Atriplex tornabenei</i> Tineo ex Guss., <i>Cakile maritima</i> Scop. subsp. <i>maritima</i>, <i>Calendula maritima</i> Guss., <i>Cenchrus incertus</i> Curtis, <i>Chamaesyce peplis</i> (L.) Prokh., <i>Cyperus capitatus</i> Vand., <i>Euphorbia peplis</i> L., <i>Lepidium latifolium</i> L., <i>Loeflingia hispanica</i> L., <i>Matthiola tricuspidata</i> (L.) R.Br., <i>Polygonum maritimum</i> L., <i>Polygonum robertii</i> Loisel., <i>Salsola kali</i> L., <i>Salsola soda</i> L., <i>Salsola tragus</i> subsp. <i>tragus</i> (L.) Celak, <i>Xanthium orientale</i> L. subsp. <i>italicum</i> (Moretti) Greuter</p>	
<p>Specie minacciate: <i>Galium litorale</i> Guss., <i>Linaria flava</i> (Poir.) Desf. subsp. <i>sardoa</i> (Sommier) A. Terracc., <i>Muscari gussonei</i> (Parl.) Tod. (All. 2 Dir. 92/43/CEE; Convenzione di Berna); <i>Citrullus colocynthis</i> (L.) Schrad. (CR); <i>Calendula incana</i> Willd. subsp. <i>maritima</i> (Guss.) Ohle, <i>Cressa cretica</i> L., <i>Galium litorale</i> Guss., <i>Malcolmia littorea</i> (L.) R. Br., <i>Muscari gussonei</i> (Parl.) Tod., <i>Phleum sardoum</i> (Hackel) Hackel (EN); <i>Linaria flava</i> (Poir.) Desf. subsp. <i>sardoa</i> (Sommier) A. Terracc., <i>Ononis serrata</i> Forssk., <i>Scrophularia ramosissima</i> Loisel. (LR); <i>Bassia hirsuta</i> (L.) Asch., <i>Centaurea aplolepa</i> Moretti ssp. <i>subciliata</i> (DC.) Arcang., <i>Lagurus ovatus</i> L. subsp. <i>nanus</i> (Guss.) Messeri (VU)</p>	
<p>Distribuzione: Coste sabbiose; formazioni significative riferibili ai Cakiletea (16.12) sono ancora presenti in Sardegna, Lazio, Toscana, Emilia Romagna (delta del Po), Sicilia, Veneto. La vegetazione di questa categoria è stata quasi ovunque eliminata dalle attività turistico - balneari e le spiagge si presentano spesso del tutto prive di specie erbacee.</p>	

¹³ Secondo il Manuale Italiano di Interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43/CEE. Nella versione EU/28 del Manuale Natura 2000 la corrispondenza di 1210 è solo con 17.23 Vegetazione annua delle spiagge ghiaiose mediterranee.

Al di sopra della linea massima di marea, dove le acque marine arrivano sporadicamente, ma abbondanti sono i nutrienti organici depositati dal mare, si manifestano le prime forme di vegetazione costituite da specie a ciclo breve. Negli ambiti sabbiosi la specie più comune è *Cakile maritima*, una succulenta la cui presenza occasionale si manifesta per 1-2 mesi, nei quali la terofita compie il suo ciclo vitale per sopravvivere in forma di seme per la restante parte dell'anno. Ad essa si associano altre specie striscianti come *Salsola kali* e *Euphorbia peplis* che complessivamente hanno coperture molto basse pari al massimo al 5% del totale. Queste presenze sono importanti perché originano i processi di accumulo di materiale sabbioso che sono alla base della formazione delle dune. Le spiagge ghiaiose sono invece caratterizzate da specie dei generi *Atriplex* (*A. littoralis*, *A. tatarica*, *A. tornabenei*) e *Salsola* (*S. kali*, *S. soda*, *S. tragus*) (Pignatti S., 2002a.; Pignatti S., 2002b). Queste formazioni ai sensi del Manuale Italiano di Interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43/CEE (Biondi *et al.*, 2009; Biondi *et al.*, 2012) sono da includere nell'habitat di interesse comunitario "1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine".

Per quanto riguarda le specie fungine poche sono quelle che riescono a sopravvivere in questo ambiente. Nel "Sistema Informativo della Biodiversità Micologica" del "Progetto Speciale Funghi" dell'ISPRA ad oggi sono presenti 9 specie per rilevamenti eseguiti in Veneto, Emilia Romagna e Toscana (Tabella 34). Esse sono però indispensabili per la rete trofica del suolo che permette la riproduzione e sopravvivenza delle specie erbacee specializzate che vi sopravvivono. Ottime indicatrici di qualità di questi habitat sono *Psathyrella ammophila* (Durieu & Lév.) P.D. Orton (Figura 124) e *Peziza pseudoammophila* Bon & Donadini (Figura 125). L'accumulo di detriti organici favorisce anche la presenza di specie nitrofile come *Coprinus comatus* (O.F. Müll.) Pers.

Tabella 34. Le specie della categoria Eunis B1.13 Comunità atlantico-mediterranee e del Mar Nero delle spiagge sabbiose

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Nomenclatura secondo Index Fungorum (ultimo accesso: 01/10/17)	Frequenza (%)
<i>Psathyrella ammophila</i> (Durieu & Lév.) P.D. Orton	<i>Psathyrella ammophila</i> (Durieu & Lév.) P.D. Orton	29.4
<i>Peziza pseudoammophila</i> Bon & Donadini	<i>Peziza pseudoammophila</i> Bon & Donadini	17.6
<i>Coprinus comatus</i> (O.F.Müll.) Pers.	<i>Coprinus comatus</i> (O.F. Müll.) Pers.	11.8
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	11.8
<i>Coprinus ammophilae</i> Courtec.	<i>Coprinopsis ammophilae</i> (Courtec.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo	5.9
<i>Montagnea arenaria</i> (DC.) Zeller	<i>Montagnea arenaria</i> (DC.) Zeller	5.9
<i>Geopora arenosa</i> (Fuckel) S. Ahmad	<i>Geopora arenosa</i> (Fuckel) S. Ahmad	5.9
<i>Gyrophragmium dunalii</i> (Fr.) Zeller	<i>Agaricus aridicola</i> Geml, Geiser & Royse ex Mateos, J. Morales, J. Muñoz, Rey & Tovar	5.9
<i>Propolomyces versicolor</i> (Fr.) Dennis	<i>Propolis farinosa</i> (Pers.) Fr.	5.9



Figura 124. *Psathyrella ammophila* (Durieu & Lév.) P.D. Orton
[Foto: C. Agnello - © - Archivio Gruppo Micologico e Nat. di Mesagne - AMB]



Figura 125. *Peziza pseudoammophila* Bon & Donadini
[Foto: G. L. Parrettini - © - Archivio GMEM-AMB]

La formazione delle dune è direttamente collegata alla presenza di detriti trasportati dal mare che determinano l'accumulo di sabbia e la formazione di popolamenti a *Elymus farctus*, che avviano la formazione di dune embrionali, a distanze molto ridotte rispetto alla linea di riva.

Si tratta di una graminacea perenne, psammofila, con foglie lineari morbide e individui che crescono abbastanza distanziati tra loro. Produce rizomi che radicano, originando nuovi individui, dove le condizioni permettono di distanziare l'apparato radicale dalla falda salmastra, molto superficiale. Questa fascia presenta coperture del 20-30% e comprende altre specie quali *Euphorbia paralias*, *Calystegia soldanella*, *Sporobolus virginicus* in grado di modificare le condizioni ambientali favorendo la propria sopravvivenza. Queste formazioni vengono riferite all'habitat di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/43/CEE "2110 Dune mobili embrionali".

Codice Natura 2000: 2110 Dune mobili embrionali	
Eunis: B1.311 Complessi di giovani dune mobili, più o meno prive di vegetazione e prospicienti la linea di marea	Corine Palaeartic: 16.2112 Dune mobili embrionali della Tetide occidentale
Sintassonomia AMMOPHILETEA Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff, Dijk et Passchier 1946 (syn. Euphorbio paralias-Ammophileta australis J.M. & J. Géhu 1988) Ammophiletalia australis Br.-Bl.(1931) 1933 em.J.-M. et J.Géhu 1988 Elymion farcti Gehu <i>et al.</i> 1984 ¹⁴ (Agropyron juncei Gehu <i>et al.</i> 1984)	
Specie dominanti: <i>Elymus farctus</i> (Viv.) Runemark ex Melderis subsp. <i>farctus</i> , <i>Sporobolus virginicus</i> Kunth Altre specie citate dal Manuale Natura 2000: <i>Anthemis maritima</i> L., <i>Eryngium maritimum</i> L., <i>Euphorbia peplis</i> L., <i>Medicago marina</i> L., <i>Otanthus maritimus</i> (L.) Hoffmgg. & Lk., <i>Pancratium maritimum</i> L.	
Specie minacciate: <i>Spartina versicolor</i> Fabre (VU, Conti <i>et al.</i> 1997)	
Distribuzione: Potenzialmente distribuiti lungo tutte le coste sabbiose della penisola sono attualmente estremamente rarefatte a causa dell'impatto turistico.	

Ad oggi, nel "Sistema Informativo della Biodiversità Micologica" del "Progetto Speciale Funghi" dell'ISPRA per questo habitat sono presenti 14 specie. Questo numero è di poco superiore a quello delle specie di battigia ed è in comune con quelle delle dune bianche ad *Ammophila arenaria*. Particolarmente elevata la frequenza di *Psathyrella ammophila* (Durieu & Lév.) P.D. Orton, *Conocybe dunensis* T.J. Wallace e *Marasmiellus mesosporeus* Singer.

Un ulteriore processo di sviluppo è rappresentato dalla fascia seguente, detta di duna mobile o duna bianca, dove *Ammophila littoralis*, graminacea con foglie laminari formante densi agglomerati, rappresenta elemento caratterizzante e funzionale, accompagnata da poche altre specie. Le foglie basali, insieme alle radici molto sviluppate, sono determinanti nel fissaggio delle sabbie. La fittissima rete radicale sopravvive anche a forti fenomeni erosivi, riavviando il processo vegetativo appena le condizioni ambientali lo permettono. Nel corteggio floristico possiamo incontrare *Calystegia soldanella*, *Medicago marina*, *Cyperus capitatus*, *Pancratium maritimum*, *Eryngium maritimum*, *Anthemis maritima*, *Lotus commutatus*, che complessivamente raggiungono coperture del 60-70%. Questa fascia di vegetazione rappresenta uno stadio durevole e, se non incorrono processi di frammentazione e depauperamento, può mantenersi nel tempo. Le associazioni riferibili a questa tipologia sono incluse nell'habitat di interesse comunitario "2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (Figura 126) ("dune bianche")".

¹⁴ Da alcuni (Gehu 1988) ridotto a rango di suballeanza come Sporobolo arenarii-Elymenion farcti Géhu 1988

Codice Natura 2000: 2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> ("dune bianche")	
Eunis: B1.322 Dune costiere supralitorali ricoperte di vegetazione erbacea	Palaeartic: 16.2122 Dune bianche mediterranee
Sintassonomia AMMOPHILETEA Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff, Dijk et Passchier 1946 (syn. Euphorbio paralias-Ammophileta australis J.M. & J. Géhu 1988) Ammophiletalia australis Br.-Bl.(1931) 1933 em.J.-M. et J.Géhu 1988 Ammophilion australis Br.-Bl. (1931) 1933 em. J.-M. et J. Géhu 1988 (syn. Ammophilion arundinaceae Br.-Bl.(1931) 1932 em J.M. et J.Géhu 1988)	
Specie dominante: <i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>australis</i> (Mabille) Tutin	
Altre specie citate dal Manuale Natura 2000 (2007): <i>Anthemis maritima</i> L., <i>Calystegia soldanella</i> (L.) R.Br., <i>Cutandia maritima</i> (L.) Richter, <i>Cyperus capitatus</i> Randelli, <i>Echinophora spinosa</i> L., <i>Eryngium maritimum</i> L., <i>Euphorbia paralias</i> L., <i>Medicago marina</i> L.	
Specie minacciate: <i>Galium litorale</i> Guss. (Convenzione di Berna; All. 2 Dir. 92/43/CEE; EN, Scoppola <i>et al.</i> 2005; CR, IUCN); <i>Rouya polygama</i> (Desf.) Coincy (Convenzione di Berna; VU); <i>Anchusa littorea</i> Moris (Convenzione di Berna; CR); <i>Anchusa crispa</i> Viv. subsp. <i>maritima</i> (Vals.) Selvi & Bigazzi (Convenzione di Berna; EN); <i>Retama raetam</i> (Forssk.) Webb subsp. <i>gussonei</i> (Webb) Greuter (CR, Scoppola <i>et al.</i> 2005; EN, IUCN); <i>Pancratium linosae</i> Conti, <i>Phleum sardoum</i> (Hack.) Hack. (EN); <i>Launaea resedifolia</i> (L.) Kuntze, <i>Scrophularia ramosissima</i> Loisel. (LR); <i>Armeria pungens</i> (Link) Hoffmanns. & Link, <i>Silene succulenta</i> Forssk. subsp. <i>corsica</i> (DC.) Nyman, <i>Trachomitum venetum</i> (L.) Woodson subsp. <i>venetum</i> (VU); <i>Romulea linaresii</i> Parl. subsp. <i>linaresii</i> (LR, Scoppola <i>et al.</i> 2005; VU, IUCN)	
Distribuzione: Litorali sabbiosi. In Italia i sistemi dunali costieri sono fortemente alterati, ridotti e marginalizzati dalle attività turistiche; esempi significativi di dune mobili rimangono solo in ambiti protetti e nei pochi tratti di costa poco sfruttati dal turismo balneare. Queste fitocenosi, specialmente quando sono degradate, ospitano spesso specie alloctone quali <i>Ambrosia tenuifolia</i> , <i>Ambrosia coronopifolia</i> , <i>Cenchrus incertus</i> e <i>Spartina juncea</i> . Quest'ultima specie risulta fortemente invasiva specialmente in caso di erosione naturale o antropica delle dune, con conseguente sostituzione della vegetazione spontanea.	



Figura 126. Dune ad *Ammophila arenaria* nel litorale Veneto. In evidenza la forte pressione antropica. [Foto: P.M. Bianco -©- Archivio GMEM-AMB]

Dal punto di vista micologico, l'evoluzione del suolo si accompagna a un significativo aumento della diversità specifica. Nel "Sistema Informativo della Biodiversità Micologica" del "Progetto Speciale Funghi" dell'ISPRA ad oggi sono presenti 52 specie frutto dei rilevamenti eseguiti in Veneto, Emilia Romagna, Toscana, Molise, Calabria, Puglia, Sicilia (Tabella 35).

Molte di queste specie sono peculiari come *Agaricus aridicola* Geml, Geiser & Royse ex Mateos, J. Morales, J. Muñoz, Rey & Tovar (Figura 127) o particolarmente frequenti come *Inocybe heimi* Bon e *Rhodocybe malençonii* Pacioni & Lalli (Figura 128).

Tabella 35. Specie ad alta frequenza nelle dune bianche ed embrionali

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Nomenclatura secondo <i>Index Fungorum</i> (ultimo accesso: 01/10/17)	2110 Dune mobili embrionali	2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> ("dune bianche")
		Frequenza (%)	
<i>Conocybe dunensis</i> T.J. Wallace	<i>Conocybe dunensis</i> T.J. Wallace	9.8	2.1
<i>Marasmiellus mesosporus</i> Singer	<i>Marasmiellus mesosporus</i> Singer	9.8	1.6
<i>Peziza pseudoammophila</i> Bon ex Donadini	<i>Peziza pseudoammophila</i> Bon & Donadini	7.3	8.3
<i>Crucibulum laeve</i> (Huds.) Kambly	<i>Crucibulum laeve</i> (Huds.) Kambly	7.3	2.1
<i>Cyathus olla</i> (Batsch) Pers.	<i>Cyathus olla</i> (Batsch) Pers.	7.3	2.1
<i>Cyathus stercoreus</i> (Schw.) De Toni	<i>Cyathus stercoreus</i> (Schwein.) De Toni	7.3	1.6
<i>Melanoleuca cinereifolia</i> (Bon) Bon	<i>Melanoleuca cinereifolia</i> (Bon) Bon	4.9	0.5
<i>Montagnea arenaria</i> (DC.) Zeller	<i>Montagnea arenaria</i> (DC.) Zeller	4.9	2.1
<i>Volvariella gloiocephala</i> (DC.) Boekhout & Enderle	<i>Volvopluteus gloiocephalus</i> (DC.) Vizzini, Contu & Justo	2.4	2.1
<i>Geopora arenosa</i> (Fuckel) S. Ahmad	<i>Geopora arenosa</i> (Fuckel) S. Ahmad	2.4	1.0
<i>Peziza ammophila</i> Durieu & Mont. 1847	<i>Lamprospora ammophila</i> (Saut.) Boud.	2.4	0.5
<i>Diderma spumarioides</i> (Fr.) Fr.	<i>Diderma spumarioides</i> (Fr.) Fr.	2.4	-
<i>Inocybe serotina</i> Peck	<i>Inocybe serotina</i> Peck	2.4	-
<i>Inonotus tamaricis</i> (Pat.) Maire	<i>Inocutis tamaricis</i> (Pat.) Fiasson & Niemelä	2.4	-
<i>Leucoscypha patavina</i> (Cooke) Pont & Tewari	<i>Pustularia patavina</i> (Cooke & Sacc.) Boud.	2.4	-
<i>Inocybe heimii</i> Bon	<i>Inocybe heimii</i> Bon	-	8.3
<i>Rhodocybe malençonii</i> Pacioni & Lalli	<i>Rhodocybe malençonii</i> Pacioni & Lalli	-	5.7
<i>Agaricus aridicola</i> Geml, Geiser & Royse	<i>Agaricus aridicola</i> Geml, Geiser & Royse ex Mateos, J. Morales, J. Muñoz, Rey & Tovar	-	5.2
<i>Agaricus menieri</i> Bon	<i>Agaricus menieri</i> Bon	-	4.7
<i>Panaeolus cinctulus</i> (Bolton) Sacc.	<i>Panaeolus cinctulus</i> (Bolton) Sacc.	-	4.7
<i>Hygrocybe acutoconica</i> (Clem.) Singer	<i>Hygrocybe acutoconica</i> (Clem.) Singer	-	4.1
<i>Agrocybe pediades</i> (Fr.) Fayod	<i>Agrocybe pediades</i> (Fr.) Fayod	-	3.1

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Nomenclatura secondo <i>Index Fungorum</i> (ultimo accesso: 01/10/17)	2110 Dune mobili embrionali	2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> ("dune bianche")
<i>Lepiota brunneolilacea</i> Bon & Boiffard	<i>Lepiota brunneolilacea</i> Bon & Boiffard	-	3.1
<i>Agaricus devoniensis</i> P.D. Orton	<i>Agaricus devoniensis</i> P.D. Orton	-	2.1
<i>Gyrophragmium delilei</i> Mont.	<i>Gyrophragmium delilei</i> Mont.	-	2.1
<i>Rhodocybe ammophila</i> E. Horak	<i>Clitopilus horakii</i> Noordel. & Co-David	-	2.1
<i>Agaricus aridicola</i> Geml, Geiser & Royse	<i>Agaricus aridicola</i> Geml, Geiser & Royse ex Mateos, J. Morales, J. Muñoz, Rey & Tovar	-	1.6
<i>Agaricus menieri</i> Bon	<i>Agaricus menieri</i> Bon	-	1.6
<i>Agrocybe pusiola</i> (Fr.) R. Heim	<i>Agrocybe pusiola</i> (Fr.) R. Heim	-	1.6
<i>Psilocybe halophila</i> (Durieu & Lév.) P.D. Orton	<i>Stropharia halophila</i> Pacioni	-	1.6
<i>Hebeloma ammophilum</i> Bohus	<i>Hebeloma ammophilum</i> Bohus	-	1.0
<i>Inocybe dunensis</i> P.D. Orton	<i>Inocybe dunensis</i> P.D. Orton	-	1.0
<i>Oudemansiella mediterranea</i> (Pacioni & Lalli) Horak	<i>Laccariopsis mediterranea</i> (Pacioni & Lalli) Vizzini	-	1.0
<i>Rhizopogon roseolus</i> (Corda) Th. Fr.	<i>Rhizopogon roseolus</i> (Corda) Th. Fr.	-	1.0
<i>Rhodocybe mundula</i> (Lasch: Fr.) Sing.	<i>Clitocella mundula</i> (Lasch) Kluting, T.J. Baroni & Bergemann	-	1.0

Nella fascia successiva, "retrodunale", le condizioni sono più stabili e i substrati, non più di sabbie completamente sciolte, comprendono componenti di sabbie fini o finissime e di limi. La vegetazione è rappresentata da tipiche formazioni a cuscinetto, con coperture anche molto elevate e più stabili delle formazioni precedenti. In Italia si distinguono due tipologie: nell'Adriatico settentrionale il carattere mediterraneo molto attenuato favorisce la formazione di praterie retrodunali caratterizzate dalla presenza di specie di ambito temperato quali *Bromus tectorum*, *Carex liparocarpos*, *Lomelosia argentea*, *Phleum arenarium*, *Silene conica*, *Teucrium montanum*, accompagnati da muschi (ad es. *Tortula ruraliformis* e *Tortula ruralis*) e licheni soprattutto del genere *Cladonia* (*C. clavata*, *C. convoluta*, *C. rangiformis*). Queste formazioni vengono riferite all'habitat "2130 Dune costiere fisse a vegetazione erbacea ("dune grigie")", prioritario ai sensi della direttiva 92/43/CEE.



Figura 127. *Agaricus aridicola* Geml, Geiser & Royse ex Mateos, J. Morales, J. Muñoz, Rey & Tovar
Specie peculiare dell'habitat 2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* ("dune bianche")

[Foto: C. Agnello - © - Archivio Gruppo Micologico e Nat. di Mesagne - AMB]



Figura 128. *Rhodocybe malençonii* Pacioni & Lalli
Specie particolarmente frequente negli habitat 2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* ("dune bianche").

[Foto: G. L. Parrettini - © - Archivio GMEM-AMB]

Codice Natura 2000: 2130 Dune costiere fisse a vegetazione erbacea ("dune grigie")- Prioritario	
Eunis: B1.41 Dune grigie settentrionali (Adriatico settentrionale)	Palaeartic: 16.221 Dune grigie settentrionali (Adriatico settentrionale)
Sintassonomia KOELERIO GLAUCAE-CORYNOPHORETEA CANESCENTIS Klika in Klika et Novák 1941 (Syn. Sedo albi-Scleranthetea biennis Braun-Blanq. 1955, Festucetea vaginatae Soð 1968) Artemisio-Koelerietalia albescentis, Sissingh 1974 Koelerion arenariae R. Tx. 1937 corr. Gutermann et Mucina 1993 (incl. Sileno conicae-Cerastion semidecandri Korneck 1974)	
Specie guida Piante: <i>Bromus hordeaceus</i> L., <i>Bromus tectorum</i> L. Subsp. <i>tectorum</i> , <i>Carex arenaria</i> Auct.Fl.Ital., <i>Carex liparocarpos</i> Gaudin subsp. <i>liparocarpos</i> , <i>Corynephorus canescens</i> (L.) Beauv., <i>Fumana procumbens</i> (Dunal) G. & G., <i>Koeleria macrantha</i> (Ledeb.) Sprengel, <i>Lomelosia argentea</i> (L.) Greuter & Burdet, <i>Myosotis ramosissima</i> Rochel in Schultes, <i>Phleum arenarium</i> L., <i>Pycnocomon rutifolium</i> Hoffm. & Link, <i>Silene conica</i> L., <i>Silene otites</i> (L.) Wibel, <i>Teucrium polium</i> L. subsp. <i>polium</i> , <i>Trifolium scabrum</i> L.	
Licheni: <i>Cladonia bacillaris</i> f. <i>clavata</i> (Ach.) Vain., <i>Cladonia convoluta</i> (Lam.) Cout., <i>Cladonia rangiforme</i> Hoffm.	
Muschi: <i>Pleurochaete squarrosa</i> (Brid.) Lindb., <i>Tortula ruraliformis</i> (Besch.) Ingham, <i>Tortula ruralis</i> (Hedw.) Gaertn., Meyer & Scherb.	
Specie minacciate: <i>Malcolmia littorea</i> (L.) R. Br., <i>Polygonum robertii</i> Loisel, <i>Stipa veneta</i> Moraldo (EN); <i>Rouya polygama</i> (Desf.) Coincy, <i>Scrophularia frutescens</i> L., <i>Centaurea tommasinii</i> A. Kern. Dostál (VU)	
Altre specie protette: <i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) L.C. Rich. (CITES B)	
Distribuzione: Veneto, Friuli Venezia Giulia, Emilia Romagna	

L'evoluzione dei suoli favorisce la penetrazioni di specie maggiormente tipiche delle praterie e delle macchie e il numero di specie aumenta notevolmente. Nel "Sistema Informativo della Biodiversità Micologica" del "Progetto Speciale Funghi" dell'ISPRA ad oggi sono presenti 76 specie, frutto dei rilevamenti eseguiti in Veneto ed Emilia Romagna (Tabella 36).

Particolarmente frequenti risultano: *Marasmiellus mesosporus* Singer, presente anche nelle dune bianche ed embrionali, *Hebeloma ammophilum* Bohus e *Agaricus devoniensis* P.D. Orton (Figura 129), che sembrano qui trovare un *optimum*. La frequenza di *Tulostoma brumale* Pers. (Figura 130) testimonia l'evoluzione dei suoli verso condizioni più continentali essendo frequente anche nelle macchie e nei boschi delle dune stabili.

Tabella 36. Specie ad alta frequenza nell'habitat 2130 Dune costiere fisse a vegetazione erbacea ("dune grigie") - Prioritario

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Nomenclatura secondo <i>Index Fungorum</i> (ultimo accesso: 01/10/17)	Frequenza (%)
<i>Marasmiellus mesosporus</i> Singer	<i>Marasmiellus mesosporus</i> Singer	5,3
<i>Tulostoma brumale</i> Pers.	<i>Tulostoma brumale</i> Pers.	5,3
<i>Hebeloma ammophilum</i> Bohus	<i>Hebeloma ammophilum</i> Bohus	3,9
<i>Agaricus devoniensis</i> P.D. Orton	<i>Agaricus devoniensis</i> P.D. Orton	2,6
<i>Arrhenia spathulata</i> (Fr.) Redhead	<i>Arrhenia spathulata</i> (Fr.) Redhead	2,6
<i>Geopora arenosa</i> (Fuckel) S. Ahmad	<i>Geopora arenosa</i> (Fuckel) S. Ahmad	2,6
<i>Gyrophragmium delilei</i> Mont.	<i>Agaricus aridicola</i> Geml, Geiser & Royse ex Mateos, J. Morales, J. Muñoz, Rey & Tovar	2,6

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Nomenclatura secondo <i>Index Fungorum</i> (ultimo accesso: 01/10/17)	Frequenza (%)
<i>Leucoscypha patavina</i> (Cooke) Pont & Tewari	<i>Pustularia patavina</i> (Cooke & Sacc.) Boud.	2,6
<i>Omphalina barbularum</i> Quélet	<i>Clitocybe barbularum</i> (Romagn.) P.D. Orton	2,6
<i>Omphalina pyxidata</i> (Bull.) Quél	<i>Omphalina pyxidata</i> (Bull.) Quél.	2,6
<i>Pachyella celtica</i> (Boud.) Häffner	<i>Pachyella celtica</i> (Boud.) Häffner	2,6
<i>Peziza pseudoammophila</i> Bon ex Donadini	<i>Peziza pseudoammophila</i> Bon & Donadini	2,6
<i>Agrocybe pediades</i> (Fr.) Fayod	<i>Agrocybe pediades</i> (Fr.) Fayod	1,3
<i>Agrocybe pusiola</i> (Fr.) R. Heim	<i>Agrocybe pusiola</i> (Fr.) R. Heim	1,3
<i>Arrhenia retiruga</i> (Bull.) Redhead	<i>Arrhenia retiruga</i> (Bull.) Redhead	1,3
<i>Collybia aquosa</i> (Bull.) P. Kumm.	<i>Gymnopus aquosus</i> (Bull.) Antonín & Noordel.	1,3
<i>Conocybe blattaria</i> (Fr.) Kühner	<i>Conocybe blattaria</i> (Fr.) Kühner	1,3
<i>Conocybe leucopus</i> Kühner ex Kühner & Watling	<i>Conocybe leucopus</i> Kühner ex Kühner & Watling	1,3
<i>Conocybe rickeniana</i> Singer	<i>Conocybe rickeniana</i> P.D. Orton	1,3
<i>Conocybe dunensis</i> T.J. Wallace	<i>Conocybe dunensis</i> T.J. Wallace	1,3
<i>Coprinus xanthothrix</i> Romagn.	<i>Coprinellus xanthothrix</i> (Romagn.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson	1,3
<i>Crinipellis scabella</i> (Alb. & Schwein.) Murrill	<i>Crinipellis scabella</i> (Alb. & Schwein.) Murrill	1,3
<i>Crucibulum laeve</i> (Huds.) Kambly	<i>Crucibulum laeve</i> (Huds.) Kambly	1,3
<i>Cyathus olla</i> (Batsch) Pers.,	<i>Cyathus olla</i> (Batsch) Pers.	1,3
<i>Diderma spumarioides</i> (Fr.) Fr.	<i>Diderma spumarioides</i> (Fr.) Fr.	1,3
<i>Galerina laevis</i> Singer	<i>Galerina graminea</i> (Velen.) Kühner	1,3
<i>Geastrum schmidelii</i> Vittad.	<i>Geastrum schmidelii</i> Vittad.	1,3
<i>Geopora arenicola</i> (Lév.) Kers	<i>Geopora arenicola</i> (Lév.) Kers	1,3
<i>Gyromitra perlata</i> (Fr.) Harmaja	<i>Discina ancilis</i> (Pers.) Sacc.	1,3
<i>Hydropus mediterraneus</i> Pacioni & Lalli	<i>Laccariopsis mediterranea</i> (Pacioni & Lalli) Vizzini	1,3
<i>Hygrocybe acutoconica</i> (Clem.) Singer	<i>Hygrocybe acutoconica</i> (Clem.) Singer	1,3
<i>Hygrocybe conicoides</i> (P.D. Orton) P.D. Orton & Watling.	<i>Hygrocybe conicoides</i> (P.D. Orton) P.D. Orton & Watling	1,3
<i>Hygrocybe conica</i> (Schaeff.) P. Kumm.	<i>Hygrocybe conica</i> (Schaeff.) P. Kumm.	1,3
<i>Inonotus tamaricis</i> (Pat.) Maire	<i>Inocutis tamaricis</i> (Pat.) Fiasson & Niemelä	1,3
<i>Lepiota brunneolilacea</i> Bon & Boiffard	<i>Lepiota brunneolilacea</i> Bon & Boiffard	1,3
<i>Leucoagaricus subcretaceus</i> Bon	<i>Leucoagaricus subcretaceus</i> Bon	1,3
<i>Lyophyllum littorale</i> (Ballero & Contu) Contu	<i>Lyophyllum littorale</i> (Ballero & Contu) Contu	1,3
<i>Macrolepiota psammophila</i> Guinb.	<i>Macrolepiota psammophila</i> Guinb.	1,3
<i>Marasmius anomalus</i> Peck	<i>Marasmius epodius</i> Bres.	1,3
<i>Marasmius oreades</i> (Bolton) Fr.	<i>Marasmius oreades</i> (Bolton) Fr.	1,3

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Nomenclatura secondo <i>Index Fungorum</i> (ultimo accesso: 01/10/17)	Frequenza (%)
<i>Mucilago crustacea</i> P. Micheli ex F.H. Wigg.	<i>Mucilago crustacea</i> P. Micheli ex F.H. Wigg.	1,3
<i>Mycena amicta</i> (Fr.) Quél.	<i>Mycena amicta</i> (Fr.) Quél.	1,3
<i>Omphalina galericolor</i> (Romagn.) Bon	<i>Arrhenia lilacinicolor</i> (Bon) P.-A. Moreau & Courtec.	1,3
<i>Oudemansiella mediterranea</i> (Pacioni & Lalli) Horak	<i>Laccariopsis mediterranea</i> (Pacioni & Lalli) Vizzini	1,3
<i>Panaeolus cinctulus</i> (Bolton) Sacc.	<i>Panaeolus cinctulus</i> (Bolton) Sacc.	1,3
<i>Panaeolus fimicola</i> (Pers.) Gillet	<i>Panaeolus fimicola</i> (Pers.) Gillet	1,3
<i>Peziza boltonii</i> Quél.	<i>Peziza boltonii</i> Quél.	1,3
<i>Phallus hadrianii</i> Vent.	<i>Phallus hadriani</i> Vent.	1,3
<i>Phallus impudicus</i> L.	<i>Phallus impudicus</i> L.	1,3
<i>Phellorinia herculeana</i> (Pers.) Kreisel	<i>Phellorinia herculeana</i> (Pers.) Kreisel	1,3
<i>Pleurotellus graminicola</i> Fayod	<i>Crepidotus epibryus</i> (Fr.) Quél.	1,3
<i>Psathyrella conopilus</i> (Fr.) A Pearson & Dennis	<i>Parasola conopilus</i> (Fr.) Örstadius & E. Larss.	1,3
<i>Psilocybe halophila</i> (Durieu & Lév.) P.D. Orton	<i>Stropharia halophila</i> Pacioni	1,3
<i>Rhizopogon vulgaris</i> (Vittad.) M. Lange	<i>Rhizopogon roseolus</i> (Corda) Th. Fr.	1,3
<i>Rhodocybe fallax</i> (Quél.) Singer	<i>Clitocella fallax</i> (Quél.) Kluting, T.J. Baroni & Bergemann	1,3
<i>Rhodocybe mundula</i> (Lasch.) Sing.	<i>Clitocella mundula</i> (Lasch) Kluting, T.J. Baroni & Bergemann	1,3
<i>Rickenella fibula</i> (Bull.) Raithehl.	<i>Rickenella fibula</i> (Bull.) Raithehl.	1,3
<i>Sphaerobolus stellatus</i> Tode	<i>Sphaerobolus stellatus</i> Tode	1,3
<i>Volvariella gloiocephala</i> (DC.) Boekhout & Enderle	<i>Volvopluteus gloiocephalus</i> (DC.) Vizzini, Contu & Justo	1,3



Figura 129. *Agaricus devoniensis* P.D. Orton
Specie frequente nell'habitat 2130 Dune costiere fisse a vegetazione erbacea ("dune grigie")
[Foto: C. Agnello - © - Archivio Gruppo Micologico e Nat. di Mesagne - AMB]



Figura 130. *Tulostoma brumale* Pers.

Specie molto frequente nell'habitat 2130 Dune costiere fisse a vegetazione erbacea ("dune grigie").

La sua presenza testimonia l'evoluzione del suolo verso condizioni più continentali.

[Foto: C. Agnello - © - Archivio Gruppo Micologico e Nat. di Mesagne - AMB]

In ambito mediterraneo sono, invece, presenti formazioni caratterizzate da *Anthemis maritima*, *Centaurea sphaerocephala*, *Crucianella maritima*, *Helichrysum stoechas*, *Otanthus maritimus*, *Pycnocomon rutifolium* con molte varianti locali. Queste tipologie vengono incluse nell'Habitat "2210 Dune fisse del litorale del *Crucianellion maritimae*". Sono particolarmente diffuse in Sardegna, dove sono popolate da specie rare ed endemiche quali *Anchusa crispa*, *Anchusa sardoa*, *Polygonum scoparium*, *Rouya polygama*, *Silene velutina*.

Codice Natura 2000: 2210 Dune fisse del litorale del *Crucianellion maritimae* - Prioritario

Eunis: B1.43 Dune costiere stabili del Mediterraneo centrale e occidentale e delle coste termo-atlantiche del sud-Iberia e nord-Africa

Palearctic: 16.223 Dune grigie mediterranee

Sintassonomia

AMMOPHILETEA Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff, Dijk et Passchier 1946 (syn. Euphorbio paralias-Ammophileta australis J.M. & J. Géhu 1988)

Crucianelletalia maritimae Sissingh 1974 (Syn. Helichryso stoechadis-Crucianelletalia maritimae (Sissingh 1974) Géhu, Rivas Mart., Tx. in Géhu 1975)

Crucianellion maritimae Rivas Goday et Rivas-Martinez 1963

Specie guida

Crucianellion maritimae Rivas Goday et Rivas-Martinez 1963

Ambrosia maritima L., *Armeria pungens* (Link) Hoffmanns. & Link, *Centaurea sphaerocephala* L., *Crucianella maritima* L., *Lotus cytisoides* L., *Malcolmia littorea* (L.) R. Br., *Helichrysum italicum* (Roth) Don subsp. *microphyllum* (Willd.) Nyman, *Otanthus maritimus* (L.) Hoffm. & Lk., *Pancratium maritimum* L., *Pycnocomon rutifolium* Hoffm. & Link, *Thymelaea tartonraira* (L.) All.

Specie minacciate: *Anchusa crispa* Viv. subsp. *crispa*, *Malcolmia littorea* (L.) R. Br., *Polygonum robertii* Loisel. (EN) *Armeria pungens* (Link) Hoffmanns. & Link, *Centaurea paniculata* L. subsp. *subciliata* (DC.) Arrigoni, *Ephedra distachya* L. subsp. *distachya*, *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. Ex Bertol.) Radcl.-Sm., *Rouya polygama* (Desf.) Coincy, *Scrophularia frutescens* L. (VU)

Note: Spesso frammentata e difficilmente rilevabile a causa dell' impatto antropico.

Si tratta di ambienti maggiormente stabilizzati, in cui fanno la comparsa le prime specie arbustive della macchia, accompagnate dalle loro specie simbiotiche. I dati presenti nel “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA sono frutto di rilevamenti eseguiti in Emilia Romagna, Marche, Toscana, Lazio, Campania, Molise, Calabria, Puglia, Sicilia e Sardegna (Tabella 37). Particolarmente frequenti e caratterizzanti sono: *Peziza boltonii* Quél. (Figura 131) e *Thelephora atra* Weinm, mentre *Galerina graminea* (Velen.) Kühner e *Marasmius epodius* Bres., segnalati in Italia anche in boschi continentali oltre che nelle pinete dunali, segnalano la comparsa sia di suoli maggiormente evoluti sia delle prime specie arbustive.

Tabella 37. Specie ad alta frequenza nell’habitat Natura 2000 2210 Dune fisse del litorale del *Crucianellion maritimae* - Prioritario

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Current name di <i>Index fungorum</i> (ultimo accesso: 01/10/17)	Frequenza (%)
<i>Peziza boltonii</i> Quél.	<i>Peziza boltonii</i> Quél.	9,4
<i>Galerina laevis</i> Singer	<i>Galerina graminea</i> (Velen.) Kühner	9,4
<i>Marasmius anomalus</i> Peck	<i>Marasmius epodius</i> Bres.	5,9
<i>Thelephora atra</i> Weinm.	<i>Thelephora atra</i> Weinm.	3,5
<i>Cyathus olla</i> (Batsch) Pers.,	<i>Cyathus olla</i> (Batsch) Pers.	3,5
<i>Arrhenia spathulata</i> (Fr.) Redhead	<i>Arrhenia spathulata</i> (Fr.) Redhead	3,5
<i>Geopora arenosa</i> (Fuckel) S. Ahmad	<i>Geopora arenosa</i> (Fuckel) S. Ahmad	2,4
<i>Thelephora caryophyllea</i> (Schaeff.) Pers.	<i>Thelephora caryophyllea</i> (Schaeff.) Pers.	2,4
<i>Hygrocybe conica</i> (Schaeff.) P. Kumm.	<i>Hygrocybe conica</i> (Schaeff.) P. Kumm.	2,4
<i>Volvariella Gloiocephala</i> (DC.) Boekhout & Enderle	<i>Volvopluteus gloiocephalus</i> (DC.) Vizzini, Contu & Justo	2,4
<i>Humaria livida</i> (Schumach.) Fuckel	<i>Trichophaea livida</i> (Schumach.) Boud.	2,4
<i>Rhodocybe malençonii</i> Pacioni & Lalli	<i>Rhodocybe malençonii</i> Pacioni & Lalli	2,4
<i>Peziza pseudoammophila</i> Bon ex Donadini	<i>Peziza pseudoammophila</i> Bon & Donadini	2,4
<i>Omphalina pyxidata</i> (Bull.) Quél.	<i>Omphalina pyxidata</i> (Bull.) Quél.	2,4
<i>Peziza varia</i> (Hedw.) Alb. & Schwein.	<i>Peziza varia</i> (Hedw.) Alb. & Schwein.	2,4
<i>Hygrocybe acutoconica</i> (Clem.) Singer	<i>Hygrocybe acutoconica</i> (Clem.) Singer	1,2
<i>Mycena amicta</i> (Fr.) Quél.	<i>Mycena amicta</i> (Fr.) Quél.	1,2
<i>Psathyrella ammophila</i> (Durieu & Lév.) P.D. Orton	<i>Psathyrella ammophila</i> (Durieu & Lév.) P.D. Orton	1,2
<i>Rhodocybe ammophila</i> E. Horak	<i>Clitopilus horakii</i> Noordel. & Co-David	1,2
<i>Hebeloma ammophilum</i> Bohus	<i>Hebeloma ammophilum</i> Bohus	1,2
<i>Coprinellus angulatus</i> (Peck) Redhead, Vilgalys & Moncalvo	<i>Coprinellus angulatus</i> (Peck) Redhead, Vilgalys & Moncalvo	1,2
<i>Collybia aquosa</i> (Bull.) P. Kumm.	<i>Gymnopus aquosus</i> (Bull.) Antonín & Noordel.	1,2
<i>Geopora arenicola</i> (Lév.) Kers	<i>Geopora arenicola</i> (Lév.) Kers	1,2
<i>Omphalina barbularum</i> Quélet	<i>Clitocybe barbularum</i> (Romagn.) P.D. Orton	1,2
<i>Conocybe blattaria</i> (Fr.) Kühner	<i>Conocybe blattaria</i> (Fr.) Kühner	1,2
<i>Tulostoma brumale</i> Pers.	<i>Tulostoma brumale</i> Pers.	1,2
<i>Pachyella celtica</i> (Boud.) Häffner	<i>Pachyella celtica</i> (Boud.) Häffner	1,2

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Current name di <i>Index fungorum</i> (ultimo accesso: 01/10/17)	Frequenza (%)
<i>Hygrocybe conicoides</i> (P.D. Orton) P.D. Orton & Watling.	<i>Hygrocybe conicoides</i> (P.D. Orton) P.D. Orton & Watling	1,2
<i>Mucilago crustacea</i> P. Micheli ex F.H. Wigg.	<i>Mucilago crustacea</i> P. Micheli ex F.H. Wigg.	1,2
<i>Conocybe dunensis</i> T.J. Wallace	<i>Conocybe dunensis</i> T.J. Wallace	1,2
<i>Psilocybe halophila</i> (Durieu & Lév.) P.D. Orton	<i>Stropharia halophila</i> Pacioni	1,2
<i>Inocybe heimii</i> Bon	<i>Inocybe heimii</i> Bon	1,2
<i>Neottiella hetieri</i> Boud.	<i>Neottiella hetieri</i> Boud.	1,2
<i>Octospora humosa</i> (Fr.) Dennis	<i>Octospora humosa</i> (Fr.) Dennis	1,2
<i>Crucibulum laeve</i> (Huds.) Kambly	<i>Crucibulum laeve</i> (Huds.) Kambly	1,2
<i>Octospora leucoloma</i> Hedw.	<i>Octospora leucoloma</i> Hedw.	1,2
<i>Conocybe leucopus</i> Kühner ex Kühner & Watling	<i>Conocybe leucopus</i> Kühner ex Kühner & Watling	1,2
<i>Trametes ljubarskyi</i> Pilát	<i>Trametes ljubarskyi</i> Pilát	1,2
<i>Glomus melanosporum</i> Gerd. & Trappe	<i>Glomus melanosporum</i> Gerd. & Trappe	1,2
<i>Marasmiellus mesosporus</i> Singer	<i>Marasmiellus mesosporus</i> Singer	1,2
<i>Leucoscypha patavina</i> (Cooke) Pont & Tewari	<i>Pustularia patavina</i> (Cooke & Sacc.) Boud.	1,2
<i>Agrocybe pediades</i> (Fr.) Fayod	<i>Agrocybe pediades</i> (Fr.) Fayod	1,2
<i>Hydnocystis piligera</i> Tul.	<i>Hydnocystis piligera</i> Tul.	1,2
<i>Agrocybe pusiola</i> (Fr.) R. Heim	<i>Agrocybe pusiola</i> (Fr.) R. Heim	1,2
<i>Arrhenia retiruga</i> (Bull.) Redhead	<i>Arrhenia retiruga</i> (Bull.) Redhead	1,2
<i>Conocybe rickeniana</i> P.D. Orton	<i>Conocybe rickeniana</i> P.D. Orton	1,2
<i>Diderma spumarioides</i> (Fr.) Fr.	<i>Diderma spumarioides</i> (Fr.) Fr.	1,2
<i>Crinipellis scabella</i> (Alb. & Schwein.) Murrill	<i>Crinipellis scabella</i> (Alb. & Schwein.) Murrill	1,2
<i>Entoloma undulatosporum</i> Arnolds & Noordel.	<i>Entoloma undulatosporum</i> Arnolds & Noordel.	1,2
<i>Leucoagaricus volvatus</i> Bon & A. Caball.	<i>Leucoagaricus volvatus</i> Bon & A. Caball.	1,2
<i>Coprinus xanthothrix</i> Romagn.	<i>Coprinellus xanthothrix</i> (Romagn.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson	1,2
<i>Xerula xeruloides</i> (Bon) Dörfelt	<i>Hymenopellis xeruloides</i> (Bon) R.H. Petersen	1,2

Nell'Italia centro meridionale gli ambiti retrodunali e le depressioni interdunali sono talora colonizzate da piante annuali a fioritura primaverile come *Malcomia ramosissima*, *Rostraria litorea*, *Silene colorata*, *Silene nicaensis*, *Silene sericea*, *Anthemis tomentosa*, *Malcolmia nana*, *Malcolmia parviflora*, *Vulpia fasciculata*. Si tratta di comunità a terofite graminoidi moderatamente nitrofile, generalmente commista alla vegetazione perenne delle dune mobili.



Figura 131. *Peziza boltonii* Quél.

**Specie caratterizzante l'habitat Natura 2000 2210 Dune fisse del litorale del Crucianellion maritimae
[Foto: C. Agnello - © - Archivio Gruppo Micologico e Nat. di Mesagne - AMB]**

La presenza di questa tipologia può anche indicare stadi di alterazione del sistema dunale e delle relative fitocenosi, a causa dell'eccessivo carico turistico. Queste comunità vengono incluse nell'habitat di interesse comunitario "2230 Dune con prati dei Malcolmietalia" e sono attualmente oggetto di studi micologici.

Conclusioni

Il gran numero di rilevamenti presenti nel "Sistema Informativo della Biodiversità Micologica" del "Progetto Speciale Funghi" dell'ISPRA permettono un inquadramento delle specie maggiormente caratterizzanti le varie tipologie di habitat dunali con formazioni erbacee.

Le specie più segnalate in questi ambiti sono: *Psathyrella ammophila*, *Peziza pseudoammophila*, *Conocybe dunensis*, *Marasmiellus mesosporeus*, *Hebeloma ammophilum*, *Agaricus devoniensis*, *Peziza boltoni*, *Thelephora atra*, ecc. Esse sono considerate buoni indicatori degli habitat dunali con formazioni erbacee indagati in questo studio. Inoltre, anche le seguenti specie *Agaricus aridicola*, *Inocybe heimi*, *Rhodocybe malençonii*, *Tulostoma brumale*, *Galerina graminea*, *Marasmius epodius* sono considerate ottimi indicatori degli stadi evolutivi di ciascun habitat.

Nel complesso tali specie possono essere utilizzate come indicatori di qualità ambientale sia nelle aree protette sia nel monitoraggio degli interventi di recupero e ripristino dei sistemi dunali. Molte di tali specie andrebbero, inoltre, prese in considerazione negli ambiti vivaistici per migliorare l'attecchimento delle specie vegetali durante le varie fasi dei ripristini dunali essendo simbiotici di piante ad elevata importanza funzionale. Per il futuro si auspica da parte degli Enti competenti una maggiore attenzione alle componenti micologiche degli ambienti dunali, in particolare proteggendo e intensificando il loro monitoraggio, visto il fondamentale contributo che esse offrono alla conservazione della biodiversità degli ambienti dunali residui.

CAPITOLO 12

Quaderni del GMEM-AMB 23-2018
Edizioni del Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale
13 maggio 2018

PRIMO CONTRIBUTO DEL “CENTRO DI ECCELLENZA” ISPRA PRESSO IL GMEM-AMB ALLA CONOSCENZA DELLA FLORA MICOLOGICA DELLE FORMAZIONI ARBUSTIVE E FORESTALI DELLE DUNE ITALIANE (HABITAT NATURA 2000: 2250; 2260 E 2270)

ELEMENTI DI PREGIO ECOLOGICO ED INDICATORI DI QUALITÀ AMBIENTALE COME CONTRIBUTO AL PIANO DI GESTIONE DI UN HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO AI SENSI DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE “HABITAT”

Parole chiave

Funghi, macromiceti, componente micologica, “Progetto Speciale Funghi”, coste sabbiose, dune bianche, dune grigie, dune fossili stabilizzate, fitocenosi, pressione antropica, habitat, abbinamento, CORINE Land Cover, CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000, monitoraggio, suolo, biodiversità, numero di segnalazioni, frequenza, bioindicazione.

Introduzione

Ai funghi viene riconosciuto un ruolo molto importante quali indicatori di diversità, a livello genetico, in termini di ricchezza e abbondanza di popolazione e, pertanto, si prestano ad essere utilizzati nello studio e nel monitoraggio della biodiversità di un ecosistema o di un ambiente (Benedetti A., 2006). La strategia tematica europea identifica lo stato di biodiversità del suolo come uno dei vuoti di conoscenza più importanti (Gardi *et al.*, 2009), allo stesso tempo quella nazionale per la diversità biologica indica come uno degli obiettivi prioritari l'avvio di una rete di monitoraggio della biodiversità dei suoli (Strategia nazionale biodiversità, 2010). I “Centri di Eccellenza” per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del “Progetto Speciale Funghi”, costituiscono lo strumento individuato in ISPRA attraverso il quale realizzare studi multidisciplinari su quanto previsto dalle diverse normative in materia di conoscenza e monitoraggio della biodiversità del suolo. Uno dei temi di ricerca del “Progetto Speciale Funghi” dell'ISPRA è l'associazione tra i sistemi europei di classificazione delle unità territoriali relativamente all'uso del suolo (CORINE Land Cover) e ai biotopi (CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000) e gli ambienti di rilevamento della micoflora italiana. I dati già disponibili presso il “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell'ISPRA hanno permesso un'analisi preliminare di alcuni habitat di importanza europea (Bianco & Siniscalco, 2009; Siniscalco C., 2009; Siniscalco & Bianco, 2011a; Siniscalco *et al.*, 2012; Siniscalco & Bianco, 2013a; Siniscalco, 2013b; Siniscalco *et al.*, 2014a; Siniscalco *et al.*, 2014b; Siniscalco & Bianco, 2015a; Siniscalco & Bianco, 2015b; Siniscalco & Bianco, 2016a; Siniscalco & Bianco, 2016b; Siniscalco & Bianco, 2017a; Siniscalco & Bianco, 2017b). Le specie individuate possono essere utilizzate come indicatori di qualità ambientale degli habitat (Siniscalco *et al.*, 2011b). L'Archivio dati delle corrispondenze Specie Habitat del “Progetto Speciale Funghi” dell'ISPRA contiene ormai più di 130.000 segnalazioni di specie fungine italiane già assegnate ai relativi codici (vedi Direttiva Habitat 92/43/CEE) CORINE Biotopes, EUNIS, Natura 2000 e resi pubblici anche tramite la pubblicazione del Manuale e Linee Guida ISPRA 119-2014 (Siniscalco *et al.*, 2014c).

Nel presente lavoro vengono analizzate preliminarmente le segnalazioni dei macromiceti e mixomiceti afferenti alle formazioni arbustive e forestali delle dune italiane completando sia il percorso iniziato con la trattazione delle formazioni erbacee degli stessi habitat (Siniscalco & Bianco, 2017b) sia l'analisi di ulteriori ambienti di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/43/CEE: Habitat Natura 2000; 2260; 2250; 2260 e 2270.

Le formazioni arbustive e forestali delle dune italiane e le componenti micologiche a esse associate

Alle fasce delle dune embrionali ad *Elytrigia juncea* (= *Agropyron junceum*), mobili ad *Ammophila litoralis* e stabili con erbacee psammofile seguono ambiti di dune fossili stabilizzate, dove le condizioni ambientali diventano adeguate per formazioni più complesse, caratteristica di suoli più stabilizzati e ricchi di sostanza organica. Si tratta del tipico paesaggio della macchia mediterranea che risente della vicinanza del mare, spesso sostituita da pinete artificiali che, se di vecchio impianto, assumono un aspetto naturaliforme. Le potenzialmente fittissime e intricate formazioni che caratterizzano queste aree rappresentano importantissime aree di sosta e rifugio per molte specie animali in pericolo di estinzione.

Tra gli habitat dunali arbustivi di interesse comunitario presenti in Italia e oggetto di ricerche micologiche particolarmente rilevanti, in quanto prioritario a livello europeo ai sensi della direttiva 92/43/CEE, è l'habitat "2250 Dune costiere con *Juniperus* spp" (Prioritario).

Natura 2000: 2250 Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp. Prioritario	
Eunis B1.63 Comunità arbustive di <i>Juniperus</i> sp. su dune costiere	Palearctic 16.271 Dune a <i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. macrocarpa 16.272 Dune a <i>Juniperus phoenicea</i>
Fitosociologia QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950 Pistacio lentisci-Rhamnetalia Rivas-Mart. 1975 <i>Juniperion lyciae</i> Rivas Martínez 1975 (Syn. <i>Juniperion turbinatae</i> Rivas Martínez 1975 corr. 1987) Chamaeropo-Juniperetum phoeniceae De marco, Dinelli, Caneva 1989 Phillyreo angustifoliae-Juniperetum phoeniceae Arrigoni, Nardi, Raffaelli 1985 Teucro fruticantis-Juniperetum phoeniceae Arrigoni, Nardi, Raffaelli 1985 Oleo-Juniperetum phoeniceae Arrigoni, Bruno, De Marco et Veri 1975 Ephedro-Juniperetum macrocarpae Bartolo, Brullo, Marcenò 1982 Asparago acutifolii-Juniperetum macrocarpae Géhu et Biondi 1994 Pistacio lentisci-Juniperetum macrocarpae Caneva, De Marco & Mossa 1981 (Syn. Pistacio lentisci-Juniperetum oxycedri Allegrezza, Biondi, Formica e Balzelli 1997) Junipero-Quercetum calliprini Bartolo, Brullo & Marcenò 1982	
Descrizione Le Macchie a Ginepri delle dune mobili costiere rappresentano lo stadio più evoluto nei processi di colonizzazione delle dune e tende ad occupare le parti superiori delle dune stabili con una copertura vegetale quasi continua. Spesso fortemente degradato, solo nei tratti dunali meglio conservati.	
Specie guida <i>Juniperus phoenicea</i> L. subsp. <i>phoenicea</i> , <i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>macrocarpa</i> (Sibth & Sm.) Ball	
Specie frequenti <i>Asparagus acutifolius</i> L., <i>Myrtus communis</i> L., <i>Phillyrea angustifolia</i> L., <i>Pistacia lentiscus</i> L., <i>Rhamnus alaternus</i> L., <i>Teucrium fruticans</i> L.	
Specie minacciate <i>Ephedra distachya</i> L. subsp. <i>distachya</i> (VU)	
Regione biogeografica Mediterranea	
Piano altitudinale Costiero	
Distribuzione Formazioni rilevanti in Toscana, Lazio, Abruzzo, Basilicata, Puglia, Sicilia, Sardegna.	

In questo habitat sono state rinvenute 184 specie, le più frequenti e caratterizzanti (Tabella 38) risultano essere: *Helvella juniperi* M. Filippa & Baiano (Figura 132); *Hydropus mediterraneus* Pacioni & Lalli [sinonimi: *Laccariopsis mediterranea* (Pacioni & Lalli) Vizzini; *Oudemansiella mediterranea* (Pacioni & Lalli) E. Horak]; *Inocybe heimii* Bon; *Smardaea planchonis* (Dunal & Boud.) Korf & W.Y. Zhuang; *Clitocybe rivulosa* (Pers.) P. Kummer; *Melanoleuca rasilis* (Fr.) Singer; *Inocybe rufuloides* Bon; *Pithya cupressina* (Batsch) Fuckel; *Geopora arenicola* (Lév.) Kers; *Inocybe dulcamara* (Pers.) P. Kummer; *Inocybe dunensis* P.D. Orton.

Il Genere *Inocybe* (Fr.) Fr. è particolarmente rappresentato in questi ambiti con 20 specie e il 17% dei rilevamenti. Presentano alta frequenza di rilevamento anche le specie del Genere *Helvella* L. (12%).

Tabella 38. Specie ad alta frequenza nell'habitat Natura 2000 "2250 Dune costiere con *Juniperus* spp. Prioritario"

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Current name di <i>Index fungorum</i> (ultimo accesso: 19/04/18)	Frequenza (%)
<i>Helvella juniperi</i> M. Filippa & Baiano	<i>Helvella juniperi</i> M. Filippa & Baiano	6,4
<i>Hydropus mediterraneus</i> Pacioni & Lalli	<i>Laccariopsis mediterranea</i> (Pacioni & Lalli) Vizzini	2,6
<i>Inocybe heimii</i> Bon	<i>Inocybe heimii</i> Bon	2,6
<i>Smardaea planchonis</i> (Dunal & Boud.) Korf & W.Y. Zhuang	<i>Smardaea planchonis</i> (Dunal & Boud.) Korf & W.Y. Zhuang	2,2
<i>Clitocybe rivulosa</i> (Pers.) P. Kummer	<i>Clitocybe rivulosa</i> (Pers.) P. Kummer	1,9
<i>Inocybe rufuloides</i> Bon	<i>Inocybe rufuloides</i> Bon	1,9
<i>Melanoleuca rasilis</i> (Fr.) Singer	<i>Melanoleuca rasilis</i> (Fr.) Singer	1,9
<i>Geopora arenicola</i> (Lév.) Kers	<i>Geopora arenicola</i> (Lév.) Kers	1,6
<i>Inocybe dulcamara</i> (Pers.) P. Kummer	<i>Inocybe dulcamara</i> (Pers.) P. Kummer	1,6
<i>Inocybe dunensis</i> P.D. Orton	<i>Inocybe dunensis</i> P.D. Orton	1,6
<i>Pithya cupressina</i> (Batsch) Fuckel	<i>Pithya cupressina</i> (Batsch) Fuckel	1,6
<i>Agaricus arenicola</i> (Wakef. & A. Pearson) Pilát	<i>Agaricus devoniensis</i> P.D. Orton	1,3
<i>Clitocybe cistophila</i> Bon & Contu	<i>Clitocybe cistophila</i> Bon & Contu	1,3
<i>Geopora arenosa</i> (Fuckel) S. Ahmad	<i>Geopora arenosa</i> (Fuckel) S. Ahmad	1,3
<i>Inocybe splendens</i> R. Heim	<i>Inocybe splendens</i> R. Heim	1,3
<i>Arrhenia spathulata</i> (Fr.) Redhead	<i>Arrhenia spathulata</i> (Fr.) Redhead	1,0
<i>Clitocybe dealbata</i> (Sowerby) P. Kumm.	<i>Clitocybe dealbata</i> (Sowerby) P. Kumm.	1,0
<i>Crepidotus variabilis</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Crepidotus variabilis</i> (Pers.) P. Kumm.	1,0
<i>Inocybe albidodisca</i> Kühner	<i>Inocybe inodora</i> Velen.	1,0
<i>Inocybe arenicola</i> (R. Heim) Bon	<i>Inocybe arenicola</i> (R. Heim) Bon	1,0
<i>Leucoseypha patavina</i> (Cooke & Sacc.) Svrček	<i>Sepultariella patavina</i> (Cooke & Sacc.) Van Vooren, U. Lindem. & Healy	1,0
<i>Marasmiellus trabutii</i> (Maire) Singer	<i>Marasmiellus trabutii</i> (Maire) Singer	1,0
<i>Melanoleuca rasilis</i> (Fr.) Singer	<i>Melanoleuca rasilis</i> (Fr.) Singer	1,0
<i>Octospora convexula</i> (Pers.) L.R. Batra	<i>Octospora convexula</i> (Pers.) L.R. Batra	1,0
<i>Patellaria atrata</i> (Hedw.) Fr.	<i>Patellaria atrata</i> (Hedw.) Fr.	1,0
<i>Pisolithus tinctorius</i> (Pers.) Coker & Couch	<i>Pisolithus arhizus</i> (Scop.) Rauschert	1,0
<i>Volvariella murinella</i> (Qué.) M.M. Moser ex Dennis, P.D. Orton & Hora	<i>Volvariella murinella</i> (Qué.) M.M. Moser ex Dennis, P.D. Orton & Hora	1,0
<i>Volvariella pusilla</i> (Pers.) Singer	<i>Volvariella pusilla</i> (Pers.) Singer	1,0



Figura 132. *Helvella juniperi* M. Filippa & Baiano
[Foto: C. Siniscalco - © - Archivio GMEM – AMB]

Meritevole ugualmente di protezione in Italia per la sua fortissima contrazione negli ultimi decenni a causa delle attività turistiche e infrastrutturali è l'habitat "2260 Dune con vegetazione di sclerofille dei Cisto-Lavanduletalia", la tipica macchia mediterranea psammofila costiera. Tra le specie maggiormente caratteristiche ricordiamo *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *macrocarpa*, *Juniperus phoenicea*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis*, *Arbutus unedo* (Figura 133), *Rosmarinus officinalis*, *Cistus* sp.

Natura 2000: 2260 Dune con vegetazione di sclerofille dei Cisto-Lavanduletalia

Eunis

B1.64 Comunità arbustive di sclerofille e laurifille su dune costiere

Palaeartic

16.28 Cespuglieti e garighe a sclerofille delle dune

Fitosociologia

CISTO-LAVANDULETEA Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier et Wagner 1940

Lavanduletalia stoechadis Br.-Bl. 1940 em. Riv.Mart. 1968

Teucrion mari Gamisans et Muracciole 1984

Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis Arrigoni, Di Tommaso, Camarda, Satta 1996

ROSMARINETEA OFFICINALIS Rivas-Martínez *et al.* 1991

Rosmarinetalia officinalis Br.-Bl.ex Molinier 1934

Rosmarinion officinalis Br.-Bl.ex Molinier 1934

Cisto eriocephali-Rosmarinetum officinalis Biondi 1999

Helichryso stoechadis-Cistetum eriocephali Biondi 1999

Erico multiflorae-Rosmarinetum officinalis Horvatic 1958

Erico multiflorae-Halimietum halimifolii Taffetani et Biondi 1992

QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950

Pistacio lentisci-Rhamnetalia Rivas-Mart. 1975

Oleo-Ceratonion Br.-Bl. ex Guinochet et Drouineau 1944 em. Riv.-Mart. 1975

Myrto communi-Pistacietum lentisci (R. Mol. 1954) Rivas-Martinez 1975

Pistacio lentisci-Rhamnetum alaterni Bolòs 1970

Phillyreo angustifoliae-Ericetum multiflorae Arrigoni, Nardi, Raffaelli 1985

Quercetalia ilicis Br.-Bl. ex Molinier 1934 em Rivas-Martínez 1975

<p>Quercion ilicis Br.-Bl. ex Molinier 1934 em. Rivas-Martínez 1975 Erico arboreae-Arbutetum unedi Molinier 1937</p>
<p>Descrizione Dune costiere stabili con dominanza di arbusti e suffrutici sempreverdi</p>
<p>Specie guida <i>Cirsium creticum</i> (Lam.) Durv., <i>Cistus laurifolius</i> L., <i>Cistus monspeliensis</i> L., <i>Cistus salvifolius</i> L., <i>Erica multiflora</i> L., <i>Halimium halimifolium</i> (L.) Willk., <i>Rosmarinus officinalis</i> L.</p> <p>Specie frequenti <i>Arbutus unedo</i> L., <i>Erica arborea</i> L., <i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench, <i>Myrtus communis</i> L., <i>Phillyrea angustifolia</i> L., <i>Pistacia lentiscus</i> L., <i>Rhamnus alaternus</i> L.</p>
<p>Specie minacciate <i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reuter (EN) <i>Ophrys calliantha</i> Bartolo & Pulvirenti, <i>Serapias nurrica</i> Corrias (VU) <i>Cistus laurifolius</i> L. (CR)</p>
<p>Regione biogeografica Mediterranea</p>
<p>Piano altitudinale Costiero</p>
<p>Distribuzione Toscana, Lazio, Molise, Campania, Puglia, Calabria</p>



Figura 133. *Arbutus unedo* L. Specie frequente nelle macchie dunali mediterranee
Habitat Natura 2000 “2260 Dune con vegetazione di sclerofille dei Cisto-Lavanduletalia”
(Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca - AMB)

In questo ambiente sono state rilevate, fino ad oggi, 89 specie. Il Genere più frequente è, anche in questo caso, *Inocybe*, con il 13% dei rilevamenti. Significativa l’alta frequenza di componenti micologiche ipogee e/o semiipogee (Tabella 39): Genere *Tuber* P. Micheli ex F.H. Wigg., 4 specie [*Tuber oligospermum* (Tul. & C. Tul.) Trappe, 2,3%; *Tuber borchii* Vittad. 1,6% (Figura 134); *Tuber gennadii* (Chatin) Pat., 0,8%; *Tuber rufum* Pollini, 0,8%]; *Glomus* Tul. & C. Tul., 1 specie; *Picoa* Vittad., 1 specie; *Sphaerozone* Zobel, 1 specie.

In questo ambiente cominciano ad essere rilevanti le presenze di specie nemorali, testimoniando la serie evolutiva a cui sono legate queste formazioni.



Figura 134. *Tuber borchii* Vittad. Specie ipogea frequente nelle macchie dunali mediterranee Habitat Natura 2000 “2260 Dune con vegetazione di sclerofille dei Cisto-Lavanduletalia” [Foto: C. Siniscalco - © - Archivio GMEM – AMB]

Tabella 39. Specie ad alta frequenza nell’habitat Natura 2000 “2260 Dune con vegetazione di sclerofille dei Cisto-Lavanduletalia”

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Current name di <i>Index fungorum</i> (ultimo accesso: 19/04/18)	Frequenza (%)
<i>Melanoleuca kuehneri</i> Bon	<i>Melanoleuca excissa</i> (Fr.) Singer	3,8
<i>Melanoleuca melaleuca</i> (Pers.) Murrill	<i>Melanoleuca melaleuca</i> (Pers.) Murrill	3,8
<i>Hygrocybe conica</i> (Schaeff.) P. Kummer	<i>Hygrocybe conica</i> (Schaeff.) P. Kummer	3,1
<i>Inocybe heimii</i> Bon	<i>Inocybe heimii</i> Bon	3,1
<i>Inocybe rufuloides</i> Bon	<i>Inocybe rufuloides</i> Bon	3,1
<i>Astraeus hygrometricus</i> (Pers.) Morgan	<i>Astraeus hygrometricus</i> (Pers.) Morgan	2,3
<i>Clitocybe cistophila</i> Bon & Contu	<i>Clitocybe cistophila</i> Bon & Contu	2,3
<i>Entoloma serrulatum</i> (Fr.) Hesler	<i>Entoloma serrulatum</i> (Fr.) Hesler	2,3
<i>Hymenoscyphus fructigenus</i> (Bull.) Gray	<i>Hymenoscyphus fructigenus</i> (Bull.) Gray	2,3
<i>Inocybe dulcamara</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Inocybe dulcamara</i> (Pers.) P. Kumm.	2,3
<i>Peziza berthetiana</i> Donadini	<i>Peziza berthetiana</i> Donadini	2,3
<i>Ramaria stricta</i> (Pers.) Quél.	<i>Ramaria stricta</i> (Pers.) Quél.	2,3
<i>Scleroderma verrucosum</i> (Bull.) Pers.	<i>Scleroderma verrucosum</i> (Bull.) Pers.	2,3
<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd	<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd	2,3
<i>Tricholoma scalpturatum</i> (Fr.) Quél.	<i>Tricholoma scalpturatum</i> (Fr.) Quél.	2,3
<i>Tuber oligospermum</i> (Tul. & C. Tul.) Trappe	<i>Tuber oligospermum</i> (Tul. & C. Tul.) Trappe	2,3
<i>Arrhenia griseopallida</i> (Desm.) Watling	<i>Arrhenia griseopallida</i> (Desm.) Watling	1,6

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Current name di <i>Index fungorum</i> (ultimo accesso: 19/04/18)	Frequenza (%)
<i>Inocybe gausapata</i> Kühner	<i>Inocybe flocculosa</i> Sacc.	1,6
<i>Inocybe godeyi</i> Gillet	<i>Inocybe godeyi</i> Gillet	1,6
<i>Lepiota cristata</i> (Bolton) P. Kumm.	<i>Lepiota cristata</i> (Bolton) P. Kumm.	1,6
<i>Lepista rickenii</i> Singer	<i>Lepista rickenii</i> Singer	1,6
<i>Pluteus romellii</i> (Britzelm.) Sacc.	<i>Pluteus romellii</i> (Britzelm.) Sacc.	1,6
<i>Tuber albidum</i> Picco	<i>Tuber borchii</i> Vittad.	1,6
<i>Agaricus comtulus</i> Fr.	<i>Agaricus comtulus</i> Fr.	0,8
<i>Agaricus freirei</i> Blanco-Dios	<i>Agaricus freirei</i> Blanco-Dios	0,8
<i>Agaricus lanipes</i> (F.H. Møller & Jul. Schäff.) Hlaváček	<i>Agaricus lanipes</i> (F.H. Møller & Jul. Schäff.) Hlaváček	0,8
<i>Amanita citrina</i> Pers.	<i>Amanita citrina</i> Pers.	0,8
<i>Amanita ovoidea</i> (Bull.) Link	<i>Amanita ovoidea</i> (Bull.) Link	0,8
<i>Amanita phalloides</i> (Vaill. ex Fr.) Link	<i>Amanita phalloides</i> (Vaill. ex Fr.) Link	0,8
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P. Kumm.	<i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P. Kumm.	0,8
<i>Bolbitius vitellinus</i> (Pers.) Fr.	<i>Bolbitius titubans</i> (Bull.) Fr.	0,8
<i>Boletus subtomentosus</i> L.	<i>Boletus subtomentosus</i> L.	0,8
<i>Clavulina cinerea</i> (Bull.) J. Schröt.	<i>Clavulina cinerea</i> (Bull.) J. Schröt.	0,8
<i>Clitocybe rivulosa</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Clitocybe rivulosa</i> (Pers.) P. Kumm.	0,8
<i>Clitocybe vermicularis</i> (Fr.) Quél.	<i>Clitocybe vermicularis</i> (Fr.) Quél.	0,8
<i>Collybia dryophila</i> (Bull.) P. Kumm.	<i>Gymnopus dryophilus</i> (Bull.) Murrill	0,8
<i>Crucibulum laeve</i> (Huds.) Kambly	<i>Crucibulum laeve</i> (Huds.) Kambly	0,8
<i>Cyathus olla</i> (Batsch) Pers.	<i>Cyathus olla</i> (Batsch) Pers.	0,8
<i>Entoloma cistophilum</i> Trimbach	<i>Entoloma cistophilum</i> Trimbach	0,8
<i>Entoloma corvinum</i> (Kühner) Noordel.	<i>Entoloma corvinum</i> (Kühner) Noordel.	0,8
<i>Geastrum minimum</i> Schwein.	<i>Geastrum minimum</i> Schwein.	0,8
<i>Geopora arenosa</i> (Fuckel) S. Ahmad	<i>Geopora arenosa</i> (Fuckel) S. Ahmad	0,8
<i>Geopyxis majalis</i> (Fr.) Sacc.	<i>Geopyxis majalis</i> (Fr.) Sacc.	0,8
<i>Glomus melanosporum</i> Gerd. & Trappe	<i>Glomus melanosporum</i> Gerd. & Trappe	0,8
<i>Hebeloma cistophilum</i> Maire	<i>Hebeloma cistophilum</i> Maire	0,8
<i>Helvella semiobruta</i> Donadini & Berthet	<i>Helvella semiobruta</i> Donadini & Berthet	0,8
<i>Helvella solitaria</i> P. Karst.	<i>Helvella solitaria</i> P. Karst.	0,8
<i>Hygrocybe konradii</i> R. Haller Aar.	<i>Hygrocybe acutoconica</i> (Clem.) Singer	0,8
<i>Hygrocybe reidii</i> Kühner	<i>Hygrocybe reidii</i> Kühner	0,8
<i>Inocybe phaeoleuca</i> Kühner	<i>Inocybe phaeoleuca</i> Kühner	0,8
<i>Inocybe slendens</i> R. Heim	<i>Inocybe slendens</i> R. Heim	0,8
<i>Lactarius vinosus</i> (Quél.) Bataille	<i>Lactarius sanguifluus</i> (Paulet) Fr.	0,8
<i>Lepiota brunneoincarnata</i> Chodat & C. Martín	<i>Lepiota brunneoincarnata</i> Chodat & C. Martín	0,8
<i>Lepiota naucina</i> (Fr.) P. Kumm.	<i>Leucoagaricus leucothites</i> (Vittad.) Wasser	0,8
<i>Leucoagaricus littoralis</i> (Menier) Bon & Boiffard	<i>Leucoagaricus littoralis</i> (Menier) Bon & Boiffard	0,8

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Current name di <i>Index fungorum</i> (ultimo accesso: 19/04/18)	Frequenza (%)
<i>Limacella furnacea</i> (Letell.) E.-J. Gilbert	<i>Limacella furnacea</i> (Letell.) E.-J. Gilbert	0,8
<i>Marasmius oreades</i> (Bolton) Fr.	<i>Marasmius oreades</i> (Bolton) Fr.	0,8
<i>Mycenastrum corium</i> (Guers.) Desv.	<i>Mycenastrum corium</i> (Guers.) Desv.	0,8
<i>Octospora leucoloma</i> Hedw.	<i>Octospora leucoloma</i> Hedw.	0,8
<i>Omphalina vesuviana</i> (V. Brig.) Bellù & Lazzari	<i>Contumyces vesuvianus</i> (V. Brig.) Redhead, Moncalvo, Vilgalys & Lutzoni	0,8
<i>Panaeolus guttulatus</i> Bres.	<i>Panaeolus guttulatus</i> Bres.	0,8
<i>Panaeolus sphinctrinus</i> (Fr.) Quéf.	<i>Panaeolus papilionaceus</i> (Bull.) Quéf.	0,8
<i>Paxillus panuoides</i> (Fr.) Fr.	<i>Tapinella panuoides</i> (Fr.) E.-J. Gilbert	0,8
<i>Perenniporia rosmarini</i> A. David & Malençon	<i>Perenniporia rosmarini</i> A. David & Malençon	0,8
<i>Peziza maximovicii</i> (Velen.) Svrček	<i>Peziza maximovicii</i> (Velen.) Svrček	0,8
<i>Peziza succosella</i> (Le Gal & Romagn.) M.M. Moser ex Aviz.-Hersh. & Nemlich	<i>Peziza succosella</i> (Le Gal & Romagn.) M.M. Moser ex Aviz.-Hersh. & Nemlich	0,8
<i>Phellinus pini</i> (Brot.) Pilát	<i>Porodaedalea pini</i> (Brot.) Murrill	0,8
<i>Phellinus torulosus</i> (Pers.) Bourdot & Galzin	<i>Fuscoporia torulosa</i> (Pers.) T. Wagner & M. Fisch.	0,8
<i>Pholiota carbonaria</i> (Fr.) Singer	<i>Pholiota highlandensis</i> (Peck) Quadr. & Lunghini	0,8
<i>Picoa juniperi</i> Vittad.	<i>Picoa juniperi</i> Vittad.	0,8
<i>Psathyrella melanthina</i> (Fr.) Kits van Wav.	<i>Psathyrella melanthina</i> (Fr.) Kits van Wav.	0,8
<i>Rhodocybe ammophila</i> Pacioni & Lalli	<i>Rhodocybe ammophila</i> Pacioni & Lalli	0,8
<i>Ripartites tricholoma</i> (Alb. & Schwein.) P. Karst.	<i>Ripartites tricholoma</i> (Alb. & Schwein.) P. Karst.	0,8
<i>Russula ochrospora</i> (Nicolaj ex Quadr. & W. Rossi) Quadr.	<i>Russula parazurea</i> Jul. Schäff.	0,8
<i>Sphaerozone ostiolatum</i> (Tul. & C. Tul.) Setch.	<i>Sphaerozone ostiolatum</i> (Tul. & C. Tul.) Setch.	0,8
<i>Steccherinum ochraceum</i> (Pers.) Gray	<i>Steccherinum ochraceum</i> (Pers.) Gray	0,8
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.	<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.	0,8
<i>Thelephora caryophyllea</i> (Schaeff.) Pers.	<i>Thelephora caryophyllea</i> (Schaeff.) Pers.	0,8
<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd	<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd	0,8
<i>Tricholoma caligatum</i> (Viv.) Ricken	<i>Tricholoma caligatum</i> (Viv.) Ricken	0,8
<i>Tubaria hiemalis</i> Romagn. ex Bon	<i>Tubaria furfuracea</i> (Pers.) Gillet	0,8
<i>Tubaria romagnesiana</i> Arnolds	<i>Tubaria romagnesiana</i> Arnolds	0,8
<i>Tuber gennadii</i> (Chatin) Pat.	<i>Tuber gennadii</i> (Chatin) Pat.	0,8
<i>Tuber rufum</i> Picco	<i>Tuber rufum</i> Pollini	0,8
<i>Xerocomus chrysenteron</i> (Bull.) Quéf.	<i>Xerocomellus chrysenteron</i> (Bull.) Šutara	0,8

Lungo i cordoni dunali dell'Alto Adriatico sono presenti inoltre formazioni più temperate, ormai estremamente rare, a causa di sbancamenti e rimboschimenti a *Pinus* sp., caratterizzate dalla presenza di *Hippophae rhamnoides* e *Juniperus communis* riferite all'habitat Prioritario "2160 Dune con presenza di *Hippophae rhamnoides*".

Natura 2000: 2160 Dune con presenza di <i>Hippophae rhamnoides</i> - Prioritario	
Eunis B1.611 Arbusteti di <i>Hippophae rhamnoides</i> su dune costiere	Palaeartic 16.251 Dune a <i>Hippophae rhamnoides</i>
Fitosociologia RHAMNO CATARTICI-PRUNETEA SPINOSAE Rivas-Goday et Borja 1961 Prunetalia spinosae R. Tüxen 1952 Cytision sessilifolii Biondi <i>et al.</i> 1988 Spartio juncei-Hippophaetum rhamnoidis Biondi, Vagge, Baldoni, Taffetani 1997 Junipero communis-Hippophaetum rhamnoides Géhu et Scopp. 1984	
Descrizione Cespuglieti a <i>Hippophaë rhamnoides</i> delle dune consolidate dell'alto Adriatico. Comunità molto rarefatta e frammentata a causa di impianti di pinete e sbancamenti.	
Specie guida <i>Hippophaë rhamnoides</i> L.	
Specie frequenti <i>Juniperus communis</i> L. var. <i>intermedia</i> , <i>Spartium junceum</i> L.	
Regione biogeografica Continentale	
Piano altitudinale Continentale	
Distribuzione Veneto: Delta del Po (ZPS IT3270023) Emilia Romagna: Parco Regionale del Delta del Po, Pineta di Casalborsetti, Pineta Staggioni, Duna di Porto Corsini (SICp IT4070005), Pialasse Baiona, Riseiga e Pontazzo (SIC IT4070004)	

Si tratta di un ambiente molto raro e fortemente degradato a causa delle devastazioni antropiche subite dalle dune del nord Adriatico. Conseguentemente all'interno del "Sistema Informativo della Biodiversità Micologica" del "Progetto Speciale Funghi" dell'ISPRA per questo habitat è stato possibile ricavare un numero ridotto di dati provenienti esclusivamente dal Parco del Delta del Po. Nonostante questa grossa limitazione è stato comunque possibile stilare una mera lista preliminare dei funghi presenti nell'habitat Prioritario "2160 Dune con presenza di *Hippophae rhamnoides*".

Tabella 40. Specie ad alta frequenza nell'habitat Natura 2000 "2160 Dune con presenza di *Hippophae rhamnoides*"

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Current name di <i>Index fungorum</i> (ultimo accesso: 19/04/18)
<i>Agaricus koelerionis</i> (Bon) Bon	<i>Agaricus impudicus</i> (Rea) Pilát
<i>Agaricus pseudoprattensis</i> (Bohus) Wasser	<i>Agaricus pseudoprattensis</i> (Bohus) Wasser
<i>Amanita mairei</i> Foley	<i>Amanita mairei</i> Foley
<i>Balsamia vulgaris</i> Vittad.	<i>Balsamia vulgaris</i> Vittad.
<i>Chroogomphus rutilus</i> (Schaeff.) O.K. Mill.	<i>Chroogomphus rutilus</i> (Schaeff.) O.K. Mill.
<i>Clathrus cancellatus</i> Tourn. ex Fr.	<i>Clathrus ruber</i> P. Micheli ex Pers.
<i>Entoloma sericeum</i> Quél.	<i>Entoloma sericeum</i> Quél.
<i>Geopora clausa</i> (Tul. & C. Tul.) Burds.	<i>Geopora clausa</i> (Tul. & C. Tul.) Burds.
<i>Gymnosporangium juniperi</i> Link	<i>Gymnosporangium juniperi</i> Link
<i>Hebeloma cistophilum</i> Maire	<i>Hebeloma cistophilum</i> Maire
<i>Hebeloma cylindrosporum</i> Romagn.	<i>Hebeloma cylindrosporum</i> Romagn.
<i>Helvella juniperi</i> M. Filippa & Baiano	<i>Helvella juniperi</i> M. Filippa & Baiano

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Current name di <i>Index fungorum</i> (ultimo accesso: 19/04/18)
<i>Helvella spadicea</i> Schaeff.	<i>Helvella spadicea</i> Schaeff.
<i>Hygrocybe acutoconica</i> (Clem.) Singer	<i>Hygrocybe acutoconica</i> (Clem.) Singer
<i>Inocybe dulcamara</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Inocybe dulcamara</i> (Pers.) P. Kumm.
<i>Inocybe fuscomarginata</i> Kühner	<i>Inocybe fuscomarginata</i> Kühner
<i>Inocybe geophylla</i> (Bull.) P. Kumm.	<i>Inocybe geophylla</i> (Bull.) P. Kumm.
<i>Inocybe heimii</i> Bon	<i>Inocybe heimii</i> Bon
<i>Inocybe splendens</i> R. Heim	<i>Inocybe splendens</i> R. Heim
<i>Lepiota griseovirens</i> Maire	<i>Lepiota griseovirens</i> Maire
<i>Lepiota josserandii</i> Bon & Boiffard	<i>Lepiota subincarnata</i> J.E. Lange
<i>Panaeolus fimicola</i> (Pers.) Gillet	<i>Panaeolus fimicola</i> (Pers.) Gillet
<i>Paxillus ammoniavirescens</i> Contu & Dessi	<i>Paxillus ammoniavirescens</i> Contu & Dessi
<i>Paxina leucomelaena</i> (Pers.) Kuntze	<i>Helvella leucomelaena</i> (Pers.) Nannf.
<i>Rhizopogon vulgaris</i> (Vittad.) M. Lange	<i>Rhizopogon roseolus</i> (Corda) Th. Fr.
<i>Rhodocybe ammophila</i> (Malençon) Pacioni & Lalli	<i>Rhodocybe malenconii</i> Pacioni & Lalli
<i>Russula chloroides</i> (Krombh.) Bres.	<i>Russula chloroides</i> (Krombh.) Bres.
<i>Stropharia coronilla</i> (Bull.) Quéf.	<i>Psilocybe coronilla</i> (Bull.) Noordel.
<i>Tremella lutescens</i> Pers.	<i>Tremella mesenterica</i> Retz.
<i>Tricholoma terreum</i> (Schaeff.) P. Kumm.	<i>Tricholoma terreum</i> (Schaeff.) P. Kumm.
<i>Tuber albidum</i> Picco	<i>Tuber borchii</i> Vittad.
<i>Volvariella taylori</i> (Berk. & Broome) Singer	<i>Volvariella taylori</i> (Berk. & Broome) Singer

Caratteristiche di molte aree italiane, le dune fossili stabilizzate presentano estesi rimboschimenti a *Pinus* sp. perché utilizzati nel passato per il consolidamento della zona più esterna dei sistemi dunali. In molti casi questi arboreti hanno assunto nel tempo un aspetto naturaliforme, caratterizzato dalla presenza, al di sotto dello strato arboreo, di elementi delle comunità precedentemente descritte, dei boschi e della macchia mediterranea.

Nel tratto più esterno *Pinus halepensis* e *Pinus pinaster* presentano un portamento prostrato e forgiato dal vento e dall'aerosol marino. Nelle radure sabbiose si rinvencono, sovente negli aspetti più evoluti, nuclei di *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*, e di sclerofille arbustive come *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis* e *Quercus ilex* che rappresentano l'originaria composizione della macchia tipica delle dune consolidate. Gli aspetti più naturaliformi rappresentano un importante habitat Prioritario ai sensi della direttiva 92/43/CEE: "2270 Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*".

Natura 2000: 2270 Dune con foreste di Pinus pinea e/o Pinus pinaster - Prioritario

Eunis B1.71 Brughiere dunali costiere coperte da f	Corine Biotope 16.29 Dune alberate
Fitosociologia QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950 Pistacio lentisci-Rhamnetalia Rivas-Mart. 1975 Oleo-Ceratonion Br.-Bl. ex Guinochet et Drouineau 1944 em. Riv.-Mart. 1975 Pistacio lentisci-Pinetum halepensis De Marco <i>et al.</i> 1984 Erico arboreae-Pinetum halepensis De Marco, Veri, Caneva 1984 Thymo capitati-Pinetum halepensis De Marco et Caneva 1985 nom. Corr. hoc loco Quercetalia ilicis Br.-Bl. ex Molinier 1934 em Rivas-Martínez 1975 Quercion ilicis Br.-Bl. ex Molinier 1934 em. Rivas-Martínez 1975 Viburno-Quercetum ilicis (Br.-Bl. 1936) Rivas Martinez 1975 subass. pinetosum halepensis	
Descrizione Si intendono qui le pinete su dune fossili. Il sottobosco può essere formato sia da specie di sclerofille (<i>Pistacio-Rhamnetalia</i>) che caducifoglie (<i>Prunetalia</i>) Sono inclusi anche alcuni impianti storici come nel Ravennate. Vanno distinte queste formazioni su dune fossili dai boschi di pini mediterranei in aree non dunali (ad es. bonifiche costiere).	
Specie guida <i>Pinus halepensis</i> Miller, <i>Pinus pinaster</i> Aiton subsp. <i>hamiltonii</i> (Tem.) Villar, <i>Pinus pinea</i> L.	
Specie protette <i>Cyclamen repandum</i> S. & S. (CITES B)	
Regione biogeografica Mediterranea	
Piano altitudinale Costiero	
Distribuzione Formazioni naturali di <i>Pinus halepensis</i> su cordoni dunali sono segnalate in Sardegna (Isola San Pietro, Porto Pino, Portixeddu-Buggerru), Puglia (Isole Tremiti, Gargano e coste tarantine) e Sicilia (Vittoria). Popolamenti naturali di <i>Pinus pinaster</i> isono stati individuati in Liguria e Sardegna. Piantumazioni più o meno antiche di <i>Pinus pinea</i> e <i>Pinus pinaster</i> sono presenti lungo tutte le coste sabbiose italiane.	

Si tratta dell'ambiente più ricco di specie micologiche (333). Diventano frequenti le *Amanitaceae* E.-J. Gilbert e le *Boletaceae* Chevall., poco rappresentate nelle altre formazioni. Il Genere maggiormente rappresentato è *Inocybe*, con 19 specie e 16,3% dei rilevamenti. Particolarmente frequenti e caratteristiche (Tabella 41) sono *Inocybe arenicola* (R. Heim) Bon, *Helvella leucomelaena* (Pers.) Nannf., *Inocybe dunensis* P.D. Orton, *Geopora arenosa* (Fuckel) S. Ahmad e *Chroogomphus rutilus* (Schaeff.) O.K. Mill., ecc.

Tabella 41. Specie ad alta frequenza nell'habitat Natura 2000 "2270 Dune con foreste di Pinus pinea e/o Pinus pinaster"

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Current name di <i>Index fungorum</i> (ultimo accesso: 19/04/18)	Frequenza (%)
<i>Inocybe arenicola</i> (R. Heim) Bon	<i>Inocybe arenicola</i> (R. Heim) Bon	2,9
<i>Helvella leucomelaena</i> (Pers.) Nannf.	<i>Helvella leucomelaena</i> (Pers.) Nannf.	2,4
<i>Inocybe dunensis</i> P.D. Orton	<i>Inocybe dunensis</i> P.D. Orton	2,4
<i>Geopora arenosa</i> (Fuckel) S. Ahmad	<i>Geopora arenosa</i> (Fuckel) S. Ahmad	2,2
<i>Chroogomphus rutilus</i> (Schaeff.) O.K. Mill.	<i>Chroogomphus rutilus</i> (Schaeff.) O.K. Mill.	2,0
<i>Rhizopogon vulgaris</i> (Vittad.) M. Lange	<i>Rhizopogon roseolus</i> (Corda) Th. Fr.	1,9
<i>Inocybe psammobrunnea</i>	<i>Inocybe psammobrunnea</i> Bon	1,7
<i>Inocybe heimii</i> Bon	<i>Inocybe heimii</i> Bon	1,6
<i>Suillus collinitus</i> (Fr.) Kuntze	<i>Suillus collinitus</i> (Fr.) Kuntze	1,6

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Current name di <i>Index fungorum</i> (ultimo accesso: 19/04/18)	Frequenza (%)
<i>Hygrocybe conicoides</i> (P.D. Orton) P.D. Orton & Watling	<i>Hygrocybe conicoides</i> (P.D. Orton) P.D. Orton & Watling	1,5
<i>Inocybe dulcamara</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Inocybe dulcamara</i> (Pers.) P. Kumm.	1,2
<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd	<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd	1,2
<i>Inocybe albidodisca</i> Kühner	<i>Inocybe inodora</i> Velen.	1,1
<i>Inocybe rufuloides</i> Bon	<i>Inocybe rufuloides</i> Bon	1,1
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.	<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.	1,1
<i>Inocybe gausapata</i> Kühner	<i>Inocybe flocculosa</i> Sacc.	1,0
<i>Pisolithus tinctorius</i> (Pers.) Coker & Couch	<i>Pisolithus arhizus</i> (Scop.) Rauschert	1,0
<i>Suillus bellinii</i> (Inzenga) Kuntze	<i>Suillus bellinii</i> (Inzenga) Kuntze	1,0
<i>Tuber albidum</i> Picco	<i>Tuber borchii</i> Vittad.	1,0
<i>Clathrus cancellatus</i> Tourn. ex Fr.	<i>Clathrus ruber</i> P. Micheli ex Pers.	0,9
<i>Hebeloma edurum</i> Métrod ex Bon	<i>Hebeloma laterinum</i> (Batsch) Vesterh.	0,9
<i>Hebeloma mesophaeum</i> (Pers.) Quél.	<i>Hebeloma mesophaeum</i> (Pers.) Quél.	0,9
<i>Paxillus panuoides</i> (Fr.) Fr.	<i>Tapinella panuoides</i> (Fr.) E.-J. Gilbert	0,9
<i>Peziza succosella</i> (Le Gal & Romagn.) M.M. Moser ex Aviz.-Hersh. & Nemlich	<i>Peziza succosella</i> (Le Gal & Romagn.) M.M. Moser ex Aviz.-Hersh. & Nemlich	0,9
<i>Tricholoma scalpturatum</i> (Fr.) Quél.	<i>Tricholoma scalpturatum</i> (Fr.) Quél.	0,9
<i>Tricholoma terreum</i> (Schaeff.) P. Kummer	<i>Tricholoma terreum</i> (Schaeff.) P. Kummer	0,9
<i>Laccaria laccata</i> (Scop.) Cooke	<i>Laccaria laccata</i> (Scop.) Cooke	0,8
<i>Mycena seynii</i> Quél.	<i>Mycena seynii</i> Quél.	0,7
<i>Collybia dryophila</i> (Bull.) P. Kumm.	<i>Gymnopus dryophilus</i> (Bull.) Murrill	0,6
<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.	<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.	0,6
<i>Inocybe rimosa</i> (Bull.) P. Kumm.	<i>Inocybe rimosa</i> (Bull.) P. Kumm.	0,6
<i>Inocybe splendens</i> R. Heim	<i>Inocybe splendens</i> R. Heim	0,6
<i>Morchella elata</i> Fr.	<i>Morchella elata</i> Fr.	0,6
<i>Agaricus sylvicola</i> (Vittad.) Peck	<i>Agaricus sylvicola</i> (Vittad.) Peck	0,5
<i>Crucibulum laeve</i> (Huds.) Kambly	<i>Crucibulum laeve</i> (Huds.) Kambly	0,5
<i>Helvella lacunosa</i> Afzel.	<i>Helvella lacunosa</i> Afzel.	0,5
<i>Inocybe mixtilis</i> (Britzelm.) Sacc.	<i>Inocybe mixtilis</i> (Britzelm.) Sacc.	0,5
<i>Limacella subfurnacea</i> Contu	<i>Limacella subfurnacea</i> Contu	0,5
<i>Lophodermium pinastri</i> (Schrad.) Chevall.	<i>Lophodermium pinastri</i> (Schrad.) Chevall.	0,5
<i>Peziza domiciliana</i> Cooke	<i>Peziza domiciliana</i> Cooke	0,5
<i>Peziza saniosa</i> Schrad.	<i>Peziza saniosa</i> Schrad.	0,5
<i>Pithya cupressina</i> (Batsch) Fuckel	<i>Pithya cupressina</i> (Batsch) Fuckel	0,5
<i>Rhizopogon vulgaris</i> (Vittad.) M. Lange	<i>Rhizopogon roseolus</i> (Corda) Th. Fr.	0,5
<i>Russula drimeia</i> Cooke	<i>Russula sardonica</i> Fr.	0,5
<i>Russula sanguinea</i> Fr.	<i>Russula sanguinea</i> Fr.	0,5
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	0,5
<i>Suillus granulatus</i> (L.) Roussel	<i>Suillus granulatus</i> (L.) Roussel	0,5

Nomenclatura utilizzata dal determinatore	Current name di <i>Index fungorum</i> (ultimo accesso: 19/04/18)	Frequenza (%)
<i>Suillus mediterraneensis</i> (Jacquet. & J. Blum) Redeuilh	<i>Suillus mediterraneensis</i> (Jacquet. & J. Blum) Redeuilh	0,5
<i>Tuber oligospermum</i> (Tul. & C. Tul.) Trappe	<i>Tuber oligospermum</i> (Tul. & C. Tul.) Trappe	0,5
<i>Agaricus chionodermus</i> Pilát	<i>Agaricus chionodermus</i> Pilát	0,4
<i>Arrhenia spathulata</i> (Fr.) Redhead	<i>Arrhenia spathulata</i> (Fr.) Redhead	0,4
<i>Clitocybe umbilicata</i> P. Kumm.	<i>Clitocybe umbilicata</i> P. Kumm.	0,4
<i>Glomus melanosporum</i> Gerd. & Trappe	<i>Glomus melanosporum</i> Gerd. & Trappe	0,4
<i>Gymnopilus junonius</i> (Fr.) P.D. Orton	<i>Gymnopilus junonius</i> (Fr.) P.D. Orton	0,4
<i>Gymnopus ocior</i> (Pers.) Antonín & Noordel.	<i>Gymnopus ocior</i> (Pers.) Antonín & Noordel.	0,4
<i>Inocybe halophila</i> R. Heim	<i>Inocybe halophila</i> R. Heim	0,4
<i>Lactarius deliciosus</i> (L.) Gray	<i>Lactarius deliciosus</i> (L.) Gray	0,4
<i>Lactarius vinosus</i> (Quél.) Bataille	<i>Lactarius sanguifluus</i> (Paulet) Fr.	0,4
<i>Lamprospora crouanii</i> (Cooke) Seaver	<i>Lamprospora miniata</i> De Not.	0,4
<i>Marasmius wynneae</i> Berk. & Broome	<i>Marasmius wynneae</i> Berk. & Broome	0,4
<i>Octospora convexula</i> (Pers.) L.R. Batra	<i>Octospora convexula</i> (Pers.) L.R. Batra	0,4
<i>Peziza proteana</i> (Boud.) Seaver	<i>Peziza proteana</i> (Boud.) Seaver	0,4
<i>Phellodon niger</i> (Fr.) P. Karst.	<i>Phellodon niger</i> (Fr.) P. Karst.	0,4
<i>Ramaria stricta</i> (Pers.) Quél.	<i>Ramaria stricta</i> (Pers.) Quél.	0,4
<i>Rhodocybe gemina</i> (Paulet) Kuyper & Noordel.	<i>Clitopilus geminus</i> (Paulet) Noordel. & Co-David	0,4
<i>Russula torulosa</i> Bres.	<i>Russula torulosa</i> Bres.	0,4
<i>Terfezia arenaria</i> (Moris) Trappe	<i>Terfezia arenaria</i> (Moris) Trappe	0,4
<i>Tricholoma gausapatum</i> (Fr.) Quél.	<i>Tricholoma gausapatum</i> (Fr.) Quél.	0,4
<i>Xerocomus chrysenteron</i> (Bull.) Quél.	<i>Xerocomellus chrysenteron</i> (Bull.) Šutara	0,4

Conclusioni

Particolarmente importante a tali fini è la caratterizzazione ecologica delle dune, ambiente in Italia molto rarefatto a causa della pressione urbanistica e turistica nonostante la sua importanza funzionale ed ecosistemica. Le serie delle dune mediterranee rappresentano un ambiente peculiare anche dal punto di vista micologico. Le complesse reti trofiche che i funghi creano con le specie delle dune sono indispensabili alla sopravvivenza di questi ambienti favorendo lo sviluppo di condizioni pedologiche adatte alla sopravvivenza di formazioni strutturalmente complesse come i boschi dunali, più o meno artificiali. Tale caratterizzazione, fornendo informazioni su indicatori di qualità ambientale quali le componenti micologiche, permette anche l'interpretazione post-operam degli interventi di ripristino ed è utile in qualsiasi attività di monitoraggio che prenda seriamente in considerazione il comparto suolo. L'importanza di queste specie nelle complesse reti trofiche necessarie ad una buona qualità degli ecosistemi reimpiantati o restaurati dovrebbe prevedere l'utilizzo di plantule micorrizzate con queste importanti entità micologiche. Le specie fungine più frequenti e caratterizzanti riportate in questo lavoro rappresentano quindi l'unico campionario indispensabile per coloro che intendono eseguire ripristini dunali efficaci e durevoli.

CAPITOLO 13

Quaderni del GMEM-AMB 24-2018
Edizioni del Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale
27-28 ottobre 2018

ANALISI PRELIMINARE DELLE COMPONENTI MICOLOGICHE PRESENTI NELLA LISTA ROSSA ITALIANA DELLA IUCN

Parole chiave

Funghi, macromiceti, componenti micologiche, liste rosse, IUCN, “Progetto Speciale Funghi”, fitocenosi, pressione antropica, habitat, abbinamento, CORINE Land Cover, CORINE Biotopes, EUNIS, NATURA 2000, monitoraggio, suolo, biodiversità, numero di segnalazioni, frequenza, bioindicazione.

Introduzione

Lo strumento delle Liste Rosse è stato introdotto dall’Unione Mondiale per la Conservazione della Natura (IUCN) e si occupa della conservazione della biodiversità fornendo anche valutazioni sullo stato di rischio di estinzione a livello di specie. Come riconosce anche la recente Strategia Nazionale per la Biodiversità (MATTM, 2010), in Italia le conoscenze relative alla flora spontanea a rischio di estinzione sono ancora lontane dall’essere esaustive. Questo vale ancor più per le entità micologiche in generale. Con il passare degli anni e l’aumentare delle conoscenze scientifiche, tuttavia, il ruolo dei funghi come regolatori naturali degli ecosistemi è stato diffusamente riconosciuto ed una maggiore attenzione viene posta sulla conservazione della micoflora. Liste Rosse di funghi compaiono ormai in almeno 35 Paesi europei. Grazie al lavoro di oltre duecento soci ed esperti facenti capo al Gruppo di Lavoro della SBI per la Conservazione della Natura, sono stati valutati, secondo la metodologia utilizzata dall’Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (Rossi G *et al.*, 2013), oltre 300 taxa della nostra flora vascolare, presenti in un elenco di priorità di circa 1.500 entità (Rossi *et al.*, 2013). Tra di esse sono state individuate tredici specie fungine, alcune delle quali registrate anche nella Lista Rossa Europea.

Le componenti micologiche presenti nella Lista Rossa Italiana della IUCN

Le tredici specie fungine che compaiono nella Lista Rossa Italiana della IUCN sono tutte componenti micologiche presenti anche all’interno del “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA, che ormai contiene più di 130.000 segnalazioni di funghi italiani già assegnati ai sistemi di classificazione della vegetazione utilizzati a livello europeo e ai relativi codici: CORINE Biotopes, EUNIS (EEA, 2018), Natura 2000 (protetti dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat"); resi pubblici anche tramite la pubblicazione di Manuali e Linee Guida ISPRA 119-2014 (Siniscalco *et al.*, 2014c); 179-2018 (Siniscalco *et al.*, 2018b) e 180-2018 (Siniscalco *et al.*, 2018c).

Tabella 42. Componenti micologiche presenti nella Lista Rossa Italiana della IUCN (Rossi et al., 2013)

Nomenclatura utilizzata nella <i>Lista Rossa Italiana della IUCN</i>	Nomenclatura secondo <i>Index Fungorum</i> (al 24 ottobre 2018)	Famiglia	Categoria di Rischio
<i>Alpova rubescens</i> (Vittad.) Trappe	<i>Nealpova rubescens</i> (Vittad.) Vizzini	<i>Paxillaceae</i>	*DD
<i>Suillellus dupainii</i> (Boud.) Blanco-Dios	<i>Suillellus dupainii</i> (Boud.) Blanco-Dios	<i>Boletaceae</i>	*VU
<i>Boletus ichnusanus</i> (Alessio, Galli & Littini) Oolbekk.	<i>Alessioporus ichnusanus</i> (Alessio, Galli & Littini) Gelardi, Vizzini & Simonini	<i>Boletaceae</i>	*EN
<i>Disciseda bovista</i> (Klotzsch) Henn.	<i>Disciseda bovista</i> (Klotzsch) Henn.	<i>Agaricaceae</i>	*DD
<i>Entoloma bloxamii</i> (Berk. & Broome) Sacc.	<i>Entoloma bloxamii</i> (Berk. & Broome) Sacc.	<i>Entolomataceae</i>	*EN
<i>Fomitiporia pseudopunctata</i> (A.David, Dequatre & Fiasson) Fiasson	<i>Fomitiporia pseudopunctata</i> (A.David, Dequatre & Fiasson) Fiasson	<i>Hymenochaetaceae</i>	*EN
<i>Hericium erinaceus</i> (Bull.) Pers.	<i>Hericium erinaceus</i> (Bull.) Pers.	<i>Hericiaceae</i>	*EN
<i>Hygrocybe calyptriformis</i> (Berk.) Fayod	<i>Porpolomopsis calyptriformis</i> (Berk.) Bresinsky	<i>Hygrophoraceae</i>	*EN
<i>Peziza pseudoammophila</i> Bon & Donadini	<i>Peziza pseudoammophila</i> Bon & Donadini	<i>Pezizaceae</i>	*CR
<i>Pleurotus nebrodensis</i> (Inzenga) Quéf.	<i>Pleurotus nebrodensis</i> (Inzenga) Quéf.	<i>Pleurotaceae</i>	*CR
<i>Poronia punctata</i> (L.) Fr.	<i>Poronia punctata</i> (L.) Fr.	<i>Xylariaceae</i>	*VU
<i>Psathyrella ammophila</i> (Durieu & Lév.) P.D.Orton	<i>Psathyrella ammophila</i> (Durieu & Lév.) P.D.Orton	<i>Psathyrellaceae</i>	*NT
<i>Rhizopogon rocabrunae</i> M.P.Martin	<i>Rhizopogon rocabrunae</i> M.P.Martin	<i>Rhizopogonaceae</i>	*CR
<p>*DD: Data Deficient (dati carenti) *VU: Vulnerable (vulnerabile) *EN: Endangered (in via di estinzione) *CR: Critically endangered (in pericolo critico di estinzione) *NT: Near threatened (prossimo alla minaccia di estinzione)</p>			

Di queste tredici entità micologiche sono state analizzate: la presenza, la frequenza e l'habitat di riferimento all'interno del "Sistema Informativo della Biodiversità Micologica" del "Progetto Speciale Funghi" dell'ISPRA.

***Alessioporus ichnusanus* (Alessio, Galli & Littini) Gelardi, Vizzini & Simonini**

Sinonimi: *Boletus ichnusanus* (Alessio, Galli & Littini) Oolbekk.; *Xerocomus ichnusanus* Alessio, Galli & Littini

N° rilevamenti: 29



Figura 135. *Alessioporus ichnusanus* (Alessio, Galli & Littini) Gelardi, Vizzini & Simonini
[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]

Località: Castelfranco Emilia (MO); Acri (CS); Casali del Manco (CS); Cassano all'Ionio (CS); Fagnano Castello (CS); Longobucco (CS); San Demetrio Corone (CS); San Lorenzo Bellizzi (CS); San Pietro in Guarano (CS); Santa Sofia d'Epiro (CS); Brindisi (BR); Decollatura (CZ); Guardavalle (CZ); Pianopoli (CZ); Serrastretta (CZ); Soveria Mannelli (CZ); Vallata (AV); Vetto (RE); Viano (RE); Monti Iblei (RG).

Habitat: boschi temperati e termofili di latifoglie.

Eunis 2012: G1.684 Foreste di *Fagus sylvatica* della Sila; G1.731 Boschi di *Quercus pubescens* del nord Italia; G1.741 Cerrete dell'Italia centro-settentrionale; G1.7511 Boschi di *Quercus cerris* dell'Italia meridionale; G1.7512 Boschi di *Quercus frainetto* dell'Italia meridionale; G1.7D6 Boschi collinari italo-siculi di *Castanea sativa*; G2.1115 Boschi di *Quercus suber* dell'Italia meridionale.

Eunis 2017: T1-764 Foreste di *Fagus sylvatica* della Sila; T1-931 Boschi di *Quercus pubescens* del nord Italia; T1-941 Cerrete dell'Italia settentrionale; T1-9511 Boschi di *Quercus cerris* dell'Italia meridionale; T1-9512 Boschi di *Quercus frainetto* dell'Italia meridionale; T1-9C6 Foreste italo-siciliane di *Castanea sativa*; T2-1115 Foreste di *Quercus suber* dell'Italia meridionale.

Natura 2000: 91M0 Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere; 9210 Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex* (prioritario); 9260 Foreste di *Castanea sativa*; 9330 Foreste di *Quercus suber*.

Note: Inserito nella lista dei 33 funghi minacciati in Europa (Dahlberg & Croneborg, 2003).

***Entoloma bloxamii* (Berk. & Broome) Sacc.**

Sinonimi: *Agaricus bloxamii* Berk. & Broome

N° rilevamenti: 8



Figura 136. *Entoloma bloxamii* (Berk & Broome) Sacc.

[Foto: C. Lavorato - © - Archivio Gruppo Micologico Sila Greca-AMB]

Località: Longobucco (CS); Spezzano della Sila (CS); Maniago (PD); Bolzano (BZ).

Habitat: zone aperte e radure forestali su suolo generalmente basico.

Eunis 2012: E1.26 Praterie sub-aride sub-atlantiche su terreno calcareo; G1.684 Boschi e foreste di *Fagus sylvatica* della Sila; G3.551 Foreste di *Pinus laricio* della Calabria; G3.F11 Piantagioni di Abete bianco, Abete rosso, Larice nativi.

Eunis 2017: T1-764 Foreste di *Fagus sylvatica* della Sila; T3-75 Foreste di *Pinus laricio*; T3-M1 Piantagioni di Abete bianco, Abete rosso, Larice nativi.

Natura 2000: 6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) - Prioritario se: *stupenda fioritura di orchidee; 9210 Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex* (prioritario); 9530 Pinete (sub-)mediterranee di pini neri endemici (Prioritario).

Note: Inserito nella lista dei 33 funghi minacciati in Europa (Dahlberg & Croneborg, 2003). Riferito a 6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) - Prioritario se: *stupenda fioritura di orchidee.

***Hericium erinaceus* (Bull.) Pers.**

Sinonimi: *Clavaria conferta* Paulet; *Dryodon caput-medusae* (Bull.) Quél.; *Hydnum erinaceus* Bull.; *Steccherinum quercinum* Gray

N° rilevamenti: 3



Figura 137. *Hericium erinaceus* (Bull.Fr.) Pers.
[Foto: C. Siniscalco - © - Archivio GMEM-AMB]

Località: Rossano (CS); Mongiana (VV).

Habitat: cresce prevalentemente su tronchi di Querce e Faggi.

Eunis 2012: G1.732 Boschi di *Quercus pubescens* Italo-Siciliani; G1.684 Boschi e foreste di *Fagus sylvatica* della Sila.

Eunis 2017: T1-932 Boschi di *Quercus pubescens* Italo-Siciliani; T1-764 Foreste di *Fagus sylvatica* della Sila.

Natura 2000: 9210 Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex* (prioritario).

Note: Inserito nella lista dei 33 funghi minacciati in Europa (Dahlberg & Croneborg, 2003). Riferito a 9110 Faggeti del Luzulo-Fagetum e 9160 Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del Carpinion betuli.

***Disciseda bovista* (Klotzsch) Henn.**

Sinonimi: *Geastrum bovista* Klotzsch

N° rilevamenti: 1

Località: Perosa Canavese (TO).

Habitat: unica segnalazione in un ex vigneto su suolo arido.

Eunis 2012: FB.41 Vigneti tradizionali.

Eunis 2017: SB-41 Vigneti tradizionali.

Natura 2000: -

***Peziza pseudoammophila* Bon & Donadini**

Sinonimi: -

N° rilevamenti: 29



Figura 138. *Peziza pseudoammophila* Bon & Donadini

[Foto: G. L. Parrettini - © - Archivio GMEM-AMB]

Località: Vendicari (SR); Gela (CL); Siracusa (SR); Scicli (RG); Balestrate (PA); Lascari (PA); Ispica (RG); Vecchiano [fascia costiera del Parco Naturale di Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli] (PI); Grosseto (GR); Venezia (VE); Cavallino-Treporti (VE); Rosolina (RO); Fano (PU); Regione Sardegna.

Habitat: sabulicolo delle prime dune, nella fascia dell'ammofileto, nella zona più prossima alla battigia e negli ecosistemi retrodunali.

Eunis 2012: B1.312 Dune mobili embrionali del Mediterraneo; B1.322 Dune bianche mediterranee; B1.41 Dune grigie settentrionali; B1.43 Dune costiere stabili del Mediterraneo centrale e occidentale e delle coste termo-atlantiche del sud-Iberia e nord-Africa; B1.48 Comunità dunali mediterranee e sud-atlantiche di terofite su suolo sabbioso profondo.

Natura 2000: 1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine; 2110 Dune mobili embrionali; 2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* ("dune bianche"); 2130 Dune costiere fisse a vegetazione erbacea ("dune grigie") (prioritario); 2210 Dune fisse del litorale del *Crucianellion maritimae*; 2230 Dune con prati dei Malcolmietalia.

Note: tipica delle prime dune, ma è stata anche ritrovata, episodicamente, nei prati retrodunali.

***Pleurotus nebrodensis* (Inzenga) Qué.**

Sinonimi: *Pleurotus eryngii* var. *nebrodensis* (Inzenga) Sacc.; *Agaricus nebrodensis* Inzenga
N° rilevamenti: 3



Figura 139. *Pleurotus nebrodensis* (Inzenga) Qué.
[Foto: S. Scandurra - © - Archivio GMEM-AMB]

Località: Murgia Barese (BA); Monti Nebrodi (ME); Parco delle Madonie (PA)

Habitat: pascoli aridi sulle radici di *Prangos ferulacea* (L.) Lindl (syn. *Cachrys ferulacea*) e *Opopanax chironium*.

Eunis 2012: E1.26 Praterie sub-aride sub-atlantiche su terreno calcareo; F7.47 Lande montane di cespugli a pulvino degli Appennini e delle Madonie.

Eunis 2017: S7-43 Cespuglieti spinosi degli Appennini e delle Madonie.

Natura 2000: 4090 Lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose; 6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo - Prioritario se: *stupenda fioritura di orchidee.

Note: La rarefazione di questa entità, oltre che dal degrado degli habitat elettivi, dipende anche dalla raccolta eccessiva per le sue ottime qualità organolettiche. Di recente ne è stata effettuata, con buoni risultati per la commercializzazione, la coltivazione in piccole balle di *Prangos ferulacea*, contenute in sacchetti di plastica aerati.

***Porpolomopsis calyptriformis* (Berk.) Bresinsky**

Sinonimi: *Hygrocybe calyptriformis* (Berk.) Fayod; *Agaricus calyptriformis* Berk.

N° rilevamenti: 8

Località: Arba (PN); Fagagna (UD), Arta Terme (UD); Val Liona (VI); Lentiai (BL), Trichiana (BL).

Habitat: tra l'erba alta in prati e pascoli non troppo concimati.

Eunis 2012: E1.2 Prati perenni calcofili e steppe basofile; E2.221 Prati da sfalcio xeromesofili subatlantici di bassa altitudine; E2.222 Prati da sfalcio igromesofili subatlantici di bassa altitudine; E2.31 Prati da sfalcio montani delle Alpi.

Eunis 2017: -

Natura 2000: 6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) – Prioritario; 6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine. (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*); 6520 Praterie montane da fieno.

Note: Inserito nella lista dei 33 funghi minacciati in Europa (Dahlberg & Croneborg, 2003). Riferito a 6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) - Prioritario se: *stupenda fioritura di orchidee, mentre in Italia è segnalato soprattutto nei prati da sfalcio montani e collinari.

***Poronia punctata* (L.) Fr.**

Sinonimi: *Hypoxylon punctatum* (L.) Grev.; *Peziza punctata* L.; *Sphaeria poronia* Pers.

N° rilevamenti: 3



Figura 140. *Poronia punctata* (L.) Fr.

[Foto: C. Agnello - © - Archivio Gruppo Micologico e Nat. di Mesagne – AMB]

Località: Castrovillari (CS); Parco Regionale del Monte Cucco (PG); Maracalagonis (CA).

Habitat: pascoli aridi.

Eunis 2012: E1.26 Praterie sub-aride sub-atlantiche su terreno calcareo; F7.45 Arbusti spinosi emisferici corsico-sardi.

Eunis 2017: S7-41 Arbusti spinosi emisferici corsico-sardi.

Natura 2000: 4090 Lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose; 6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo - Prioritario se: *stupenda fioritura di orchidee.

Note: -

***Fomitiporia pseudopunctata* (A.David, Dequatre & Fiasson) Fiasson**

Sinonimi: *Phellinus pseudopunctatus* A. David, Dequatre & Fiasson

N° rilevamenti: 2

Località: Perugia (PG); Parco del Ticino (VA).

Habitat: si rinviene generalmente su Cisto, Erica, Lauro, Ligustro e Quercia. Più raro su conifera, è stato rinvenuto occasionalmente anche su Ginepro e Cipresso.

Eunis 2012: G1.224 Foreste di *Quercus* - *Alnus* - *Fraxinus* della Val Padana (nord-Italia); I2.21 Giardini ornamentali di piccole dimensioni.

Eunis 2017: T1-314 Foreste di *Quercus* - *Alnus* - *Fraxinus* della Val Padana (nord-Italia)

Natura 2000: 91F0 Foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmion minoris*).

Note: -

***Neolpova rubescens* (Vittad.) Vizzini**

Sinonimi: *Alpova rubescens* (Vittad.) Trappe; *Melanogaster rubescens* (Vittad.) Tul. & C. Tul.; *Octaviania rubescens* Vittad.

N° rilevamenti: 6

Località: Provincia di Novara (NO); Provincia di Vercelli (VC), Cairo Montenotte (SV); Villa Basilica (LU); Pieve Fosciana (LU); Longobucco (CS).

Habitat: Boschi a dominanza di latifoglie e misti.

Eunis 2012: G1.684 Boschi e foreste di *Fagus sylvatica* della Sila; G1.A14 Foreste sub-atlantiche di *Quercus* sp. e *Carpinus betulus*, con *Stellaria* sp.; G1.7D Boschi e foreste di *Castanea sativa* (comprese le colture da frutto ormai naturalizzate).

Eunis 2017: T1-E14 Foreste sub-atlantiche di *Quercus* sp. e *Carpinus betulus*, con *Stellaria* sp.; T1-764 Foreste di *Fagus sylvatica* della Sila; T1-9C Foreste di *Castanea sativa*.

Natura 2000: 9160 Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del Carpinion betuli; 9210 Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex* – Prioritario; 9260 Foreste di *Castanea sativa*.

Note: -

***Rhizopogon rocabrunae* M.P.Martin**

N° rilevamenti: 2

Località: Rocchetta Nervina [Foresta Demaniale di Gouta-Testa d'Alpe] (IM); Mendatica (IM).

Habitat: lettiera degli abieteti.

Eunis 2012: G3.122 Foreste calcicole esalpiche di *Abies alba*.

Eunis 2017: T3-222 Foreste calcicole esalpiche di *Abies alba*.

Natura 2000: -

Note: Al genere *Rhizopogon* appartengono diverse specie, prevalentemente americane, tutte ectomicorriziche di conifere.

***Psathyrella ammophila* (Durieu & Lév.) P.D. Orton**

Sinonimi: *Agaricus ammophilus* Durieu & Lév.; *Psilocybe ammophila* (Durieu & Lév.) Gillet
N° rilevamenti: 53



Figura 141. *Psathyrella ammophila* (Durieu & Lév.) P.D. Orton

[Foto: C. Agnello - © - Archivio Gruppo Micologico e Nat. di Mesagne – AMB]

Località: Ca' Savio (VE); Ca' Roman (VE); Cavallino-Treporti (VE); Rosolina (RO); Fano (PU); Locri (RC); Cassano all'Ionio (CS); Comacchio (FE); Ravenna (RA); Lido di Spina (FE); Tenuta Presidenziale di Castel Porziano (RM); Litorale di Fano (PU); Falconara Marittima (AN); Parco Naturale Regionale "Bosco e Paludi di Raucio" (LE); Manduria (TA); Riserva Naturale Statale "Torre Guaceto" (BR); Riserva Naturale Salina dei Monaci (TA); Riserva Naturale Orientata Oasi Faunistica di Vendicari (SR); Gela (CL); Riserva Naturale Oasi del Simeto (CT); Ispica (RG); Riserva Naturale Orientata Foce del fiume Irminio (RG); Balestrate (PA); Scicli (RG); Vecchiano [fascia costiera del Parco Naturale di Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli] (PI); Oasi di Diaccia Botrona (GR); Castiglione della Pescaia [Pineta del Tombolo] (GR); Capalbio [Riserva Naturale Lago di Burano] (GR); Castagneto Carducci (LI); Regione Sardegna.

Habitat: dune costiere

Eunis 2012: B1.312 Dune mobili embrionali del Mediterraneo; B1.322 Dune bianche mediterranee; B1.43 Dune costiere stabili del Mediterraneo centrale e occidentale e delle coste termo-atlantiche del sud-Iberia e nord-Africa; B1.64 Comunità dunali arbustive di sclerofille; B1.7 Boschi delle dune costiere

Eunis 2017: -

Natura 2000: 2110 Dune mobili embrionali; 2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* ("dune bianche"); 2210 Dune fisse del litorale del *Crucianellion maritima*; 2260 Dune con vegetazione di sclerofille dei Cisto-Lavanduletalia

Note: il sito segnalato nel Molise a Campomarino in Provincia di Campobasso non esiste più (Pacioni, 1986).

***Suillellus dupainii* (Boud.) Blanco-Dios**

Sinonimi: *Boletus dupainii* Boud.

N° rilevamenti: 9



Figura 142. *Suillellus dupainii* (Boud.) Blanco-Dios
[Foto: G. L. Parrettini - © - Archivio GMEM-AMB]

Località: Varese (VA); Rivignano (UD); Neviano degli Arduini, Frazione di Scurano (PR); Ventasso, Frazione di Ramiseto (RE); Viano (RE); Vetto (RE); Acri (CS); Licciana Nardi (MS).

Habitat: Boschi temperati e termofili a prevalenze di caducifoglie e sempreverdi.

Eunis 2012: G1.671 Foreste di *Fagus sylvatica* acidofile Alpino-Appenniniche; G1.731 Boschi di *Quercus pubescens* del nord Italia; G1.741 Cerrete dell'Italia centro-settentrionale; G1.7C124 Boschi di *Ostrya carpinifolia* supramediterranei dell'Appennino; G1.7D6 Boschi collinari italo-siculi di *Castanea sativa*.

Eunis 2017: T1-9C6 Foreste italo-siciliane di *Castanea sativa*; T1-831 Foreste di *Fagus sylvatica* acidofile Alpino-Appenniniche; T1-931 Boschi di *Quercus pubescens* del nord Italia; T1-941 Cerrete dell'Italia settentrionale; T1-9B124 Boschi di *Ostrya carpinifolia* supramediterranei dell'Appennino.

Natura 2000: 9110 Faggeti del Luzulo-Fagetum; 91M0 Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere; 9260 Foreste di *Castanea sativa*.

Note: Inserito nella lista dei 33 funghi minacciati in Europa (Dahlberg & Croneborg, 2003). La specie è rara e inoltre sporadica nella fruttificazione. Minacciata da rimboschimenti a conifere e tagli a raso. Anche cambiamenti nella gestione dei boschi e delle foreste possono ridurre l'habitat idoneo alla specie.

Conclusioni

Il gran numero di rilevamenti presenti nel “Sistema Informativo della Biodiversità Micologica” del “Progetto Speciale Funghi” dell’ISPRA ha permesso un’analisi preliminare e un primo inquadramento delle tredici specie fungine presenti nella Lista Rossa italiana della IUCN. Inoltre, con il presente lavoro, oltre a fornire dati sulla distribuzione, frequenza e i vari habitat elettivi, è possibile prevedere e orientare future ricerche su queste importanti componenti micologiche, tutte indicatrici di qualità ambientale per gli habitat di riferimento.

In conclusione va, comunque, sottolineato che, purtroppo, ad oggi i funghi sono ancora molto poco protetti legalmente ed esempi di conservazione “*in situ*” rimangono poco frequenti.

Sarebbe opportuno incominciare a prevedere, per le specie fungine a rischio di estinzione, delle “Riserve Micologiche” in cui gli habitat elettivi siano tutelati “*in toto*”.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1967:** Tavole svizzere di funghi. Riproduzione a colori di 40 specie da originali di Hans Walty. Vol. I. Unione svizzera delle società micologiche. Orell Füssli Arti Grafiche SA, Zurigo: 40.
- AA.VV., 1968:** Tavole svizzere di funghi. Riproduzione a colori di 75 specie da originali di Hans Walty. Vol. IV. Unione svizzera delle società micologiche. Orell Füssli Arti Grafiche SA, Zurigo: 75.
- AA.VV., 1969:** Tavole svizzere di funghi. Riproduzione a colori di 80 specie da originali di Hans Walty. Vol. III. Unione svizzera delle società micologiche. Orell Füssli Arti Grafiche SA, Zurigo: 80.
- AA.VV., 1975:** Tavole svizzere di funghi. Riproduzione a colori di 80 specie da originali di Hans Walty. Vol. V. Unione svizzera delle società micologiche. Orell Füssli Arti Grafiche SA, Zurigo: 80.
- AA.VV., 1979:** Tavole svizzere di funghi. Riproduzione a colori di 74 specie da originali di Hans Walty. Vol. II. Unione svizzera delle società micologiche. Orell Füssli Arti Grafiche SA, Zurigo: 74.
- AA.VV., 1979:** Omnia Bresadoliana Extracta in unum Collecta. Gruppo Micologico G. Bresadola, Trento: 1047.
- AA.VV., 1982-2015:** Bolets de Catalunya, de la Península Ibèrica i de les Illes Balears. I-XXXIV collecció. Societat Catalana de Micologia; Català-Castellà, Barcelona: 1700 fotografia e textos.
- AA.VV., 1991:** Corine Biotopes Manual. Habitats of European Community. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- AA.VV., 1992:** Nordic Macromycetes Vol. 2. Polyporales, Boletales, Russulales. Lise Hansen & Henning Knudsen, Copenhagen: 474.
- AA.VV., 2000:** Amanita, Numero monografico. Bollettino del Gruppo Micologico G. Bresadola, anno 43 N. 2, Trento: 288.
- AA.VV., 2003:** Foreste di Calabria. Regione Calabria: Assessorato Foreste, Forestazione, Protezione Civile, Pari Opportunità. Grafiche Ghiani, 2003: 268.
- Abbate G., Avena G.C., Blasi C., Veri L., 1981:** Studio delle tipologie fitosociologiche del Monte Soratte (Lazio) e loro contributo nella definizione fitogeografica dei complessi vegetazionali centro appenninici. C.N.R. Coll. Progr. Final. Promozione della qualità dell'ambiente. AQ/1/125.
- Acosta C., Anzellotti I., Blasi C., Stanisci A., 1998:** Sequenza fitotopografica nella duna costiera del Parco Nazionale del Circeo. In: Stanisci A. & Zerunian S., Flora e vegetazione del Parco Nazionale del Circeo. Ministero per le Politiche Agricole, Gestione ex. A.S.F.D. (Sabaudia): 169-179.
- Agostini R., 1968:** Revisione dell'areale italiano del pino marittimo (*Pinus pinaster* Ait.). Archivio botanico e biogeografico Italiano, XLIV, 4a serie, XII, fasc., IV: 184-202.
- Agostini R., 1973a:** Interesse fitogeografico e fitosociologico del pino marittimo (*Pinus pinaster* Ait.) e del pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.) a Pantelleria. Lavori della Società Italiana di Biogeografia (n.s.), 2: 2-31.
- Agostini R., 1973b:** Accantonamenti relitti di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.) e aspetti della vegetazione litoranea della costa meridionale tirrenica. Atti del Convegno internazionale "I Parchi Costieri Medirrerranei". Salerno 18-22 giugno 1973: 319-380.
- Agostini R., Sanfilippo E., 1970:** Ricerche storiche, fitogeografiche e dendrometriche sulla pineta naturale di pino d'Aleppo a Porto Pino (Sardegna Sud-Occidentale). Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, 19: 177-208.
- Akkermans A.D.L., Van Dijk C., 1976:** The formation and nitrogen-fixing activity of the root nodules of *Alnus glutinosa* under field conditions. In: Nutman P.S., (ed.) Symbiotic nitrogen fixation in plants. Cambridge University Press, Cambridge, England: 511-520.
- Albertini I.B., Schweiniz L.D., 1992:** Conspectus Fungorum in Usitiae Superioris Agro Niskiensi Crescentium Persooniana (ristampa). AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI): 376+12.
- Alessio C.L. & Rebaudengo E., 1980:** Inocybe. Iconographia Mycologica 29, Suppl. 3; Tabulae 100. Trento: 367.
- Alessio C.L., 1985:** Fungi Europaei. Boletus, Vol. 2. Libreria Editrice Giovanna Biella, Saronno (VA): 712.
- Alessio C.L., 1991:** Fungi Europaei. Boletus (Supplemento) Vol. 2. Libreria Editrice Giovanna Biella, Saronno (VA): 126.

-
- Amadei L., Bartelletti A., 1981:** Macromiceti della Provincia di Lucca. II contributo. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., ser. B, 88: 211-215.
- Amorini E., Fabbio G., 1992:** La gestione dei rimboschimenti a pino nero. Monti e Boschi, 4: 27-29.
- Angeli P., 2006:** Calocybe persicolor, un'interessante raccolta effettuata durante il CSM-AMB di Ceva (CN). AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI). Pagine di Micologia, 26: 11-13.
- Antonin V., Noordeloos M.E., 1993:** A Monograph of Marasmius Collybia and related genera in Europe, Part 1: Marasmius, Setulipes, and Marasmiellus. IHW Verlag, D-85378 Eching: 229.
- Antonin V., Noordeloos M.E., 1997:** A Monograph of Marasmius Collybia and related genera in Europe, Part 2. Collybia, Gymnopus, Rhodocollybia, Crinipellis, Chataetocalathus, and additions to Marasmiellus. IHW Verlag, D-85378 Eching: 256.
- Antonin V., Škubla P., 2000:** Fungi non Delineati, Pars XXI, Interesting macromycetes found in the Czech and Slovak Republics. Mykoflora, Alassio (SV): 46.
- Antonini D., Antonini M., 2002:** Fungi non Delineati, Pars XXII, Macromiceti nuovi, rari o specifici della regione mediterranea. Mykoflora, Alassio (SV): 71.
- APAT, 2004:** Carta della natura alla scala 1:50.000: metodologie di realizzazione. Manuali e Linee Guida 30/2004.
- Aramini G., Ciancio O., Iovino F., Menguzzato G., Nicolaci A., Nocentini S., Paone R., 2006:** Ecologia e distribuzione delle formazioni di Pino d'Aleppo nell'Alto Ionio Cosentino (Calabria). Special ISSUE Series A Options Mediterraneennes. CIHEAM – Parigi.
- Arcidiaco L., Ciancio O., Garfi V., Iovino F., Mendicino V., Menguzzato G., 2000:** L'arboricoltura da legno in ambiente mediterraneo. Un caso di studio: l'azienda Malitano (Cosenza). L'Italia Forestale e Montana, 55 (2): 61-84.
- Arnolds E., Noordeloos M., 1981:** Fungorum Rariorum Icones Coloratae, Pars XII. Verlag Von Cramer, FL - 9490 Vaduz: 36+8.
- Arnolds E., Kuyper Th.W., Noordeloos M.E., (red.) 1995:** Overzicht van de Paddestoelen in Nederland. Nederlandse Mycologische Vereniging, Nederland: 871.
- Arnolds E., 2003:** Fungi non Delineati, Pars XXVI, Rare and interesting species of Psathyrella. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 76.
- Arora D., 1979:** Mushrooms Demystified. Ten Speed Press Berkeley: 670.
- Arora D., 1986:** Mushrooms Demystified: A Comprehensive Guide to the Fleshy Fungi, 2nd Edition. Berkeley, Ten Speed Press: 1020.
- Arretini C, Cappelli F., 1998:** Aspetti selvicolturali delle cipressete. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, 47: 5-12.
- Arrigoni P.V., 1967:** Ricerche sulla distribuzione di Pinus halepensis Mill e di Pinus pinea L. in Sardegna. Webbia, 22 (2): 405-418.
- ARSSA - Settore Servizi Tecnici di Supporto:** Carta dei suoli in scala 1:250.000 della Regione Calabria. http://93.51.147.138:900/tn_project/pedologica.html
- Audisio P., Muscio G., 2002:** Aspetti geologici e geomorfologici. In: Ruffo S. (a cura di): Dune e spiagge sabbiose. Ambienti fra terra e mare. Quaderni habitat 4. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Museo Friulano di Storia Naturale - Comune di Udine.
- Audisio P., Muscio G., Pignatti S., 2011:** Paleogeografia e biogeografia. In: Ruffo S. (a cura di): Dune e spiagge sabbiose. Ambienti fra terra e mare. Quaderni habitat 4. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Museo Friulano di Storia Naturale - Comune di Udine.
- Avolio S., 1987:** Il castagno nell'Italia meridionale (1° parte). ENCC, Cellulosa e carta, 3: 12-23.
- Avolio S., 2003a:** Storia evolutiva, in Foreste di Calabria. Regione Calabria: Assessorato Foreste, Forestazione, Protezione Civile, Pari Opportunità. Grafiche Ghiani, 2003: 12-23.
- Avolio S., 2003b:** Foreste di Calabria: formazioni e specie arboree, in Foreste di Calabria. Regione Calabria: Assessorato Foreste, Forestazione, Protezione Civile, Pari Opportunità. Grafiche Ghiani, 2003: 242-248.
- Avolio S., 2010:** Prove di piantagione di pino loricato sulla montagna della Catena costiera calabra. Risultati dopo 27 anni. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, 36: 67-78.
- Azema R.C., 1985:** L'inquinamento dei funghi da metalli pesanti. Documents Mycologique, 59: 1-10.
- Bacchetta G., Orrù M., Serra G., Vacca A., 2005:** Studio pedologico-forestale dei boschi e delle boscaglie ripariali del Sulcis (Sardegna sud-occidentale). Bollettino della Società Italiana della Scienza del Suolo, 54(1-2): 16-24.
- Bacilieri R., Ducouso A., Kremer A., 1996:** Comparison of morphological characters and molecular markers for the analysis of hybridization in sessile and pedunculata oak. Annals of Forest Sciences, 53: 79-91.

-
- Ballarà J., Cadiñanos-Aguirre J.A., Campos J.C., Esteve-Raventos F., Fernandez-Sasia R., Gutierrez C., Hernandez J., Mahiques R., Moreno G., Ortega A., Palazon F., Reyes J., Vila J., 2007:** Fungi non Delineati, Pars XLI - XLII. Cortinarius Ibero-insulares 1. Grupo ibero-insular de cortinariologos (GIC). Edizioni Candusso, Alassio (SV): 272.
- Ballarà J., Cadiñanos-Aguirre J.A., Campos J.C., Esteve-Raventos F. Fernandez-Sasia R., Gutierrez C., Hernandez J., Mahiques R., Moreno G., Ortega A., Palazon F., Reyes J., Vila J., 2009:** Fungi non Delineati, Pars XLVIII - XLIX. Cortinarius Ibero-insulares 2. Grupo ibero-insular de cortinariologos (GIC). Edizioni Candusso, Alassio (SV): 248.
- Ballarà J., Cadiñanos-Aguirre J.A., Campos J.C., Esteve-Raventos F. Fernandez-Sasia R., Gutierrez C., Hernandez J., Mahiques R., Moreno G., Ortega A., Palazon F., Reyes J., Vila J., 2011:** Fungi non Delineati, Pars LVIII - LIX. Cortinarius Ibero-insulares 3. Grupo ibero-insular de cortinariologos, (GIC). Edizioni Candusso, Alassio (SV): 235.
- Ballarà J., Cadiñanos-Aguirre J.A., Campos J.C., Esteve-Raventos F., Fernandez-Sasia R., Gutierrez C., Hernandez J., Mahiques R., Moreno G., Ortega A., Palazon F., Reyes J., Vila J., 2014:** Fungi non Delineati, Pars LXXI - LXXII. Cortinarius Ibero-insulares 4. Grupo ibero-insular de cortinariologos (GIC). Edizioni Candusso, Alassio (SV): 245.
- Baral H.O., Krieglstein G.J., 1985:** Bausteine zu einer Askomyzeten-Flora der Bundesrepublik Deutschland: In Süddeutschland gefundene - Inoperculate Discomyzeten - mit taxonomischen, ökologischen, chorologischen Hinweisen und einer Farbtafeln. Deutsche Gesellschaft für Mykologie. Beihefte zur Zeitschrift für Mykologie, 6: 1-160.
- Barla J.B., 1996:** Les Champignons des Alpes-Maritimes. Ristampa. Libreria Basso, Alassio (SV): 110+64.
- Bartolo G., Brullo S., Lo Cicero E., Marcenò C., Piccione V., 1978.** Osservazioni fitosociologiche sulla pineta a *Pinus halepensis* di Vittoria (Sicilia meridionale) Archivio Botanico e Biogeografico Italiano, 54 (3-4): 137-154.
- Bartolo G., Brullo S., Minissale P., Spampinato G., 1985:** Osservazioni fitosociologiche sulle pinete a *Pinus halepensis* Miller del bacino del fiume Tellaro (Sicilia sud-occidentale) Bollettino Accademia Gioenia di Scienze naturali, 18(325): 255-270.
- Bas C., Kuyper TH.W., Noordeloos M.E., Vellinga E.C., 1988a:** Flora Agaricina Neederlandica, Vol. 1. Entolomataceae. A.A. Balkema, Rotterdam: 182.
- Bas C., Kuyper TH.W., Noordeloos M.E., Vellinga E.C., 1988b:** Flora Agaricina Neederlandica, Vol. 4. Strophariaceae, Ticholomataceae (3). A.A. Balkema, Rotterdam: 182.
- Bas C., Kuyper TH.W., Noordeloos M.E., Vellinga E.C., 1990:** Flora Agaricina Neederlandica, Vol. 2. Pleurotaceae, Plutaceae, Tricholomataceae (1). A.A. Balkema, Rotterdam: 137.
- Bas C., Kuyper TH.W., Noordeloos M.E., Vellinga E.C., 1995:** Flora Agaricina Neederlandica, Vol. 3. Tricholomataceae (2). A.A. Balkema, Rotterdam: 183.
- Bassi S., Bassi S., 2000:** Emilia-Romagna. In: Giordano, E., Hofmann, A. (Eds.), Attraverso le regioni forestali d'Italia (vol. 1). Ed. Vallombrosa: 587-646.
- Basso M.T., 1999:** Fungi Europaei. Vol. 7., Lactarius. Libreria Mykoflora, Alassio (SV): 845.
- Basso M.T., 2005:** Manuale di microscopia dei funghi. Libreria Mykoflora, Alassio (SV): 302.
- Beaton D.N., Pegler D.N., Young T.W.K., 1983:** Gasteroid Basidi of Victoria State, Australia, reprinted from Kew Bulletin, vol. 39/3 - 40/4: 499-842.
- Beker H.J., Eberhardt U., Vesterholt J., 2016:** Hebeloma. Fungi Europaei Vol. 14. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 1217.
- Bellarosa R., Schirone A., Pelosi C., Piovesan G., 1993:** La sughera pugliese: caratterizzazione e strategie per la conservazione del germoplasma. Atti del convegno Arboricoltura da legno e politiche comunitarie, Tempio Pausania, 22-23 giugno 1993. Chiarella, Sassari (SS): 269-278.
- Benedetti S. & Vinciguerra R., 2005:** Il IV livello del Corine Land Cover. La Rete Informa Numero 8, 2005.
- Benedetti A, Brookcs PC, Lynch J., 2006:** Concluding remarks. In: Bloem J., Hopkins; D., and Benedetti A. (Eds.): Microbial Methods for assessing soil quality. CABI Publishing: 63-70.
- Benedetti A., Dell'Abate M.T., Mocali S., Pompili L., 2006:** Indicatori microbiologici e biochimici della qualità del suolo. In: ATLAS – Atlante di Indicatori della Qualità del Suolo. Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, Osservatorio Nazionale Pedologico. Edizioni Delta Grafica, Città di Castello (Perugia).
- Benson M.L., Myers B.J., Raison R.J., 1992:** Dynamics of stem growth of *Pinus radiata* as affected by water and nitrogen supply. Forest Ecology and Mangement, 52: 117-137.
- Bernardini V., Clerici E., 2009:** Rimboschimenti nella Presila di Cosenza: tre conifere a confronto. Annali C.R.A. Centro di Ricerca per la Selvicoltura, 35: 43-50.
- Bernetti G., 1985:** Selvicoltura speciale. Ed. UTET, Torino: 415.
-

-
- Bernetti G., 2000:** Problemi e prospettive della selvicoltura nell'Appennino Centro Settentrionale. Atti del Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura, Venezia 24-27 giugno 1998, 2: 79-119.
- Bernicchia A., 1990:** Polyporacee in Italia. Istituto di Patologia Vegetale, Bologna (BO): 594.
- Bernicchia A., 2005:** Polyporaceae. Fungi Europaei Vol. 10. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 808.
- Bernicchia A., Perez Gorjon S., 2010:** Corticiaceae. Fungi Europaei Vol. 12. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 1007.
- Bersan F., Lavorato C., 2005:** Mixomiceti in Italia. Stato dell'arte e prospettive future. Boletín de la Sociedad Micologica de Madrid, Vol. 28: 65-79.
- Berti L., 1995:** Rimboschimenti litoranei in Toscana e in Calabria. Esperienze personali 40 anni dopo l'intervento. Atti del Convegno "Salvaguardia delle pinete litoranee". Regione Toscana: 128-135.
- Besl H., Bode K., Lavorato C., 2001:** Il Genere *Sepedonium* in Calabria. Rivista di Micologia, 44(2). Trento (TN): 151-158.
- Bevilacqua F., 2003:** Introduzione in Foreste di Calabria. Regione Calabria: Assessorato Foreste, Forestazione, Protezione Civile, Pari Opportunità. Grafiche Ghiani, 2003: 6-8.
- Bianco P. M., Siniscalco C., 2009:** Primo contributo all'abbinamento della componente micologica agli habitat dunali. In: Onori L. (a cura di): Il ripristino degli ecosistemi marino costieri e la difesa delle coste sabbiose delle Aree protette. ISPRA, Rapporti, 100/2009: 149-158. <http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/rapporti/rapporto-100-2009-cap-1-11.pdf>
- Bigelow H.E., Smith A.H., 1969:** North American Clitocybe, Section *Verruculosae*. Brittonia 21: 148.
- Bigelow H.E., 1981:** North American Clitocybe, Part I. Verlag Von Cramer; 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein: 153.
- Bigelow H.E., 1985:** North American Clitocybe, Part II. Verlag Von Cramer; 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein: 471+204.
- Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R. & Zivkovic L., 2009:** Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE. Società Botanica Italiana. Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, D.P.N. <http://vnr.unipg.it/habitat>
- Biondi E., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R., Zivkovic L., Blasi C., 2012:** Diagnosis and syntaxonomic interpretation of Annex I Habitats (Dir. 92/43/EEC) in Italy at the alliance level. Plant Sociology, Vol. 49, No. 1, June 2012: 5-37.
- Blasi C., Di Pietro R., Filesi L., 2004:** Syntaxonomical revision of *Quercetalia pubescenti-petraeae* in the Italian Peninsula. Fitosociologia 41 (1): 87-164.
- Blatto L., 1982:** Atlante Fotografico dei Funghi. Hoepli, Milano: 485.
- Blom J., Roelofsen W., Akkermans A.D.L., 1981:** Assimilation of Nitrogen in Root Nodules of Alder, *Alnus glutinosa*. New Phytologist, 89(2): 321-326.
- Blum J., 1962:** Les Bolets. Paul Lechevalier Editeur, Paris: 168.
- Boccardo F., Ostellari C., 2013:** Fungi non Delineati, Pars LXV. Russale rare o interessanti di Liguria. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 87.
- Boccardo F., Traverso M., Vizzini A. & Zotti M., 2013:** Funghi d'Italia. Zanichelli, Bologna: 623.
- Boertmann D., 1996:** The genus *Hygrocybe*. Fungi of northern Europe, Vol. 1. The Danish mycological society: 184.
- Bohus G., Babos M., 1977:** Fungorum Rariorum Icones Coloratae, Pars VIII. Verlag Von Cramer; 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein: 20+8.
- Bon M., 1970:** Thèse, Flore héliophile des macromycetes de la zone maritime picarde. Université de Lille II: 215.
- Bon M., 1979:** Fungorum Rariorum Icones Coloratae, Pars XI. Verlag Von Cramer; 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein: 40+8.
- Bon M., 1986:** Fungorum Rariorum Icones Coloratae, Pars XV. Verlag Von Cramer; 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein: 25+8.
- Bon M., 1988:** Champignons d'Europe Occidentale. Heraclio Fournier, Vitoria, Spagna: 368.
- Bon M., 1990:** Flore Mycologique d'Europe, Tome 1. Hygrophoraceae. Association d'Ecologie et Mycologie. Faculté de Pharmacie, Lille, France: 99+6.
- Bon M., 1991:** Flore Mycologique d'Europe, Tome 2. Les Tricholomes. Association d'Ecologie et Mycologie, Faculté de Pharmacie, Lille, France: 154+5.
- Bon M., 1992:** Clé Monographique des espèces Galero-Naucorioides. In Documents Mycologique Tome XXI Fasc. 84: 86+2.
- Bon M., 1993:** Flore Mycologique d'Europe, Tome 3. Lepiotaceae. Association d'Ecologie et Mycologie, Faculté de Pharmacie, Lille, France: 141+6.
-

- Bon M., 1997:** Flore Mycologique d'Europe, Tome 4. Clitocyboideae. Association d'Ecologie et Mycologie, Faculté de Pharmacie, Lille, France: 174+4.
- Bon M., 1999:** Flore Mycologique d'Europe, Tome 5. Collybio-Marasmoïdes et ressemblants. Association d'Ecologie et Mycologie, Faculté de Pharmacie, Lille, France: 161+5.
- Bon M., 2001:** Flore Mycologique d'Europe, Tome 6. Les Bolets. Association d'Ecologie et Mycologie, Faculté de Pharmacie, Lille, France: 163+6.
- Bon M., Heriveau P., 1994:** *Rugosomyces pseudoflammula* (Lange) M. Bon & *Rugosomyces chryserveron* (Bull.: Fr.) M. Bon ss str., espèces autonomes. Bulletin Trimestriel de la Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie 134: 26-29.
- Bon M., Roux P., 2002:** Fungi non Delineati, Pars XVII. Le genre *Gymnopilus* P. Karst. En Europe. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 52.
- Bonazzi U., 2010:** Attenzione ai micofagi ... apprendisti. Il Fungo, n.3, anno XXIX: 19-22.
- Borjesson P., 1999:** Environmental effects of energy crop cultivation in Sweden: identification and quantification. Biomass and Bioenergy, 16: 137-154.
- Bottacci A., 1992:** Nuove stazioni di sughera (*Quercus suber* L.) nel valdarno superiore (FI). L'Italia Forestale e Montana, 2: 96-112
- Boudier E., 1981a:** Icones Mycologicae. Tome I (reprint). Ed. Imprimeries Réunies S.A. Lausanne, Suisse: Planches 1-193.
- Boudier E., 1981b:** Icones Mycologicae. Tome II (reprint). Ed. Imprimeries Réunies S.A. Lausanne, Suisse: Planches 194-421.
- Boudier E., 1981c:** Icones Mycologicae. Tome III (reprint). Ed. Imprimeries Réunies S.A. Lausanne, Suisse: Planches 422-600.
- Boudier E., 1981d:** Icones Mycologicae. Tome IV (reprint), Texte descriptif. Ed. Imprimeries Réunies S.A. Lausanne, Suisse: 362.
- Boudier E., 1981e:** Icones Mycologicae. Tome V (reprint), Révision des espèces. Ed. Imprimeries Réunies S.A. Lausanne, Suisse: 300.
- Bourdot H. et Galzin A., 1928 (1927):** Hyménomycètes de France. Société Mycologique de France. Publié par Sceaux, Bry. Paris, France: 761.
- Bourgeois C., Sevrin E., Lemaire J., 2004:** The Chestnut Tree and Wood. 2nd revised Edn. Institut pour le Développement Forestier, Paris: 347.
- Brandrud T. E., Lindstroem H., Marklund H., Melot J. & Muskos S., 1990:** *Cortinarius* Flora Photographica. Planches A01-A60. *Cortinarius* HB, Matfors (Sweden): 44.
- Brandrud T. E., Lindstroem H., Marklund H., Melot J. & Muskos S., 1992:** *Cortinarius* Flora Photographica. 2ième Partie. Planches B01-B60. *Cortinarius* HB, Matfors (Sweden): 43.
- Brandrud T. E., Lindstroem H., Marklund H., Melot J. & Muskos S., 1994:** *Cortinarius* Flora Photographica. 3ième Partie. Planches C01-C60. *Cortinarius* HB, Matfors (Sweden): 36.
- Brandrud T. E., Lindstroem H., Marklund H., Melot J. & Muskos S., 1998:** *Cortinarius* Flora Photographica. 4ième Partie. Planches D01-D60. *Cortinarius* HB, Matfors (Sweden): 32.
- Brandrud T. E., Lindstroem H., Marklund H., Melot J. & Muskos S., 2014:** *Cortinarius* Flora Photographica. 5ième Partie. Planches E01-E60. *Cortinarius* HB, Matfors (Sweden): 27.
- Branzanti M.B., Rocca E., Pisi A., 1999:** Effect of ectomycorrhizal fungi on chestnut ink disease. Mycorrhiza, 9: 103-109.
- Braun-Blanquet J., Roussine N. & Nègre R., 1952:** Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. Dir. Carte Group. Vég. Afr. Nord, CNRS: 292.
- Breitenbach J., Kränzlin F., 1981:** Pilze der Schweiz. Band 1, Ascomyceten. Verlag Mykologia. CH-6000 Luzern, Schweiz: 313.
- Breitenbach J., Kränzlin F., 1985:** Pilze der Schweiz, Band 2, Nichtblätterpilze. Edition Mykologia, Luzern, Schweiz: 416.
- Breitenbach J., Kränzlin F., 1990:** Pilze der Schweiz. Band 3, Röhrlinge und Blätterpilze 1. Teil, Edition Mykologia, Luzern, Schweiz: 364.
- Breitenbach J., Kränzlin F., 1995:** Champignons de Suisse. Tome 4, Champignons à lames 2ème partie. Edition Mykologia, Lucerne 9, Suisse: 371.
- Bresadola G., 1881-1892:** Fungi tridentini novi vel nondum delineati. Tabulae 1-217. Edagricole, Bologna: 122.
- Bresadola G., 1976:** Fungi Tridentini novi vel nondum delineati. Edagricole, Bologna: 105+217.
- Bresadola J., 1980:** Iconographia Mycologica. Vol. 8, Supplementum III. Alessio C.L., Inocybe. Museo Tridentino Scienze Naturali (reprint): 366+100.
- Bresadola J., 1981a:** Iconographia Mycologica. Vol. 1. Museo Tridentino Scienze Naturali (reprint): Textus in tabb. 1-767.

-
- Bresadola J., 1981b:** Iconographia Mycologica. Vol. 2. Museo Tridentino Scienze Naturali (reprint): Textus in tabb. 768-1250.
- Bresadola J., 1981c:** Iconographia Mycologica. Vol. 3. Museo Tridentino Scienze Naturali (reprint): Tabulae 1-396.
- Bresadola J., 1982a:** Iconographia Mycologica. Vol. 4. Museo Tridentino Scienze Naturali (reprint): Tabulae 397-820.
- Bresadola J., 1982b:** Iconographia Mycologica. Vol. 5. Museo Tridentino Scienze Naturali (reprint): Tabulae 821-1250.
- Bresadola J., 1982c:** Iconographia Mycologica. Vol. 6 Supplementum I. Gilbert E. J., Amanitaceae. Museo Tridentino Scienze Naturali (reprint): 425+73.
- Bresadola J., 1983:** Iconographia Mycologica. Vol. 7 Supplementum II. Ceruti A., Elaphomycetales et Tuberales. Museo Tridentino Scienze Naturali (reprint): Tabulae et texum n. 47.
- Bresinsky A., Besl H., 1999a:** Regensburger Mykologische Schriften, Band 9, Teil 1. Regensburgische Gesellschaft, Deutschland: 465.
- Bresinsky A., Besl H., 1999b:** Regensburger Mykologische Schriften, Band 9, Teil 2. Regensburgische Gesellschaft, Deutschland: 466-905.
- Brotzu R., 1988:** Guida ai Funghi della Sardegna. Editrice Archivio Fotografico Sardo, Nuoro (NU): 448.
- Brotzu R., 1993:** Guida ai Funghi della Sardegna, Parte seconda. Editrice Archivio Fotografico Sardo, Nuoro (NU): 449-733.
- Bruchet G., 1973:** These. Contribution a l'étude du genre Hebeloma (Fr.) Kumm. Bulletin mensuel Société Linnéenne de Lyon: 132.
- Brullo S., Spampinato G., 1997:** Indagine fitosociologica sulle ripisilve della Calabria (Italia meridionale). Lazaroa, 18: 105-151.
- Brullo S., Scelsi F., Spampinato G., 2001:** La Vegetazione dell'Aspromonte, Studio Fitosociologico. Laruffa Editore Reggio Calabria (RC): 368.
- Bruschi P., Di Santo D., Grossoni F., Tani C., 2006:** Indagini tassonomiche sul pino nero, *Pinus nigra* Arn. (Pinaceae), della Maiella. Informatore Botanico Italiano, 38 (2): 357-362.
- Buccianti M., 1974:** Il pino marittimo in Toscana. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, 23: 219-260.
- Buczacki S., Wilkinson J., 1989:** Fungi of Britain and Europe. Editor David Attenborough: 322.
- Bulliard J. B. F. P., 1791:** Herbar de la France, ou Collection Complete des Plantes Indigenes de ce Royaume; avec leur Détails Anatomiques, leurs proprietes, et leurs usages en Medecine. Copie Fotostatiche. A. J. Dugour & Durand Libraires; Paris, France: Planches 602
- Burns R.M., Honkala B.H., 1990:** Silvics of North America: 1. Conifers; 2. Hardwoods. Agriculture Handbook, 654 (Supersedes Agriculture Handbook 271, Silvics of Forest Trees of the United States, 1965). U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Washington, DC. vol.2: 877. http://www.na.fs.fed.us/spfo/pubs/silvics_manual/table_of_contents.htm
- CABI.** *Tamarix gallica* (French tamarisk) datasheet. <http://www.cabi.org/isc/datasheet/52492>
- Cacialli G., Caroti V., Doveri F., 1995:** Funghi fimicoli e rari o interessanti del litorale toscano. AMB-Centro Studi Micologici, Vicenza (VI): 615.
- Cadiñanos J. A., Gasteiz V., 2004:** Fungi non Delineati, Pars XXIX. Cortinarius subgen. Phegmacium, raris o interesantes. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 89.
- Cağelli L., Lefèvre F., 1995:** The conservation of *Populus nigra* and gene flow with cultivated poplars in Europe. Forest genetics, 2:135-144.
- Calonge F.D., 1993:** Hongos Medicinales. In Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid, n. 18: 179-187.
- Cameriere P., Gugliotta O.I., Mercurio R., Modica G., Spampinato G., 2003:** Primo inquadramento tipologico dei boschi di farnetto (*Quercus frainetto* Ten.) dell'Aspromonte. Monti e Boschi (3-4): 3-7.
- Campagnola G., 2007:** Fungi non Delineati, Pars XXXIX, Contributo alla conoscenza di alcune specie a portamento clavarioide rare o poco conosciute. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 55.
- Candusso M., Lanzoni G., 1990:** Fungi Europaei. Vol. 4, Lepiota. Libreria Editrice Giovanna Biella, Saronno (VA): 743.
- Candusso M., 1997:** Fungi Europaei. Vol. 6, Hygrophorus. Libreria Basso, Alassio (SV): 784.
- Caniglia G., Casetta D., Nascimbeni P., Pizzinato C., 1998:** Aspetti del dinamismo della vegetazione nell'edificazione di un sistema dunoso artificiale (Venezia – Cavallino). Atti conv. International Ass. for Environmental Design, La progettazione ambientale nei sistemi costieri, quad. 12.

-
- Cantiani P., 2000:** Indicazioni gestionali in rimboschimenti di pino nero dell'Appennino centro-settentrionale. Atti del Secondo Congresso SISEF, Bologna, 20-22 ottobre 1999: 125-130.
- Cantiani P., Plutino M., 2009:** Le pinete di impianto di pino nero. Indagini sperimentali sul trattamento selvicolturale. Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura. Taormina (ME) 16-19 ottobre 2008: 1465-1471.
- Cappelli A., 1984:** Fungi Europaei. Vol. 1, Agaricus. Libreria Editrice Giovanna Biella, Saronno (VA): 558.
- Carbone M., Campo E., Boerio G., Calleda F., 2012:** Fungi non Delineati, Pars LXIII-LXIV. Funghi rari, critici o interessanti dalla Finlandia. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 208.
- Carteret X., 2012:** Fungi non Delineati, Pars LXII. Cortinaires de France. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 126.
- Casella L., Agrillo E., Bianco P.M. Cardillo A., Laureti L., Lugari A., Spada F., 2008:** Carta degli habitat della Regione Lazio per il sistema informativo di Carta della Natura alla scala 1:50.000.
- Castillo S., Popma J., Moreno-Casasola P., 1991:** Coastal sand dune vegetation of Tabasco and Campeche, Mexico. *Journal of Vegetation Science* 2: 73-88
- Castro M.L., Blanco-Dios J.B., 2007:** Fungi non Delineati, Pars XXXVII. Algunos basidiomicetos raros o interesantes de la Península Ibérica. Edizioni Candusso. Alassio (SV): 80.
- Caudullo G., Caudullo G., De Rigo D., 2016a:** *Populus alba* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., De Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), *European Atlas of Forest Tree Species*. Publ. Off. EU, Luxembourg.
- Caudullo G., Houston Durrant T., De Rigo D., Caudullo G., 2016b:** *Salix alba* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., De Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), *European Atlas of Forest Tree Species*. Publ. Off. EU, Luxembourg.
- CEE, 1981:** Decisione 82/72/CEE del Consiglio, del 3 dicembre 1981, concernente la conclusione della convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa. GU L 38 del 10.2.1982.
- CEE, 1988-1989:** Technical Handbook CORINE/Biotope Vol. 1, pagg 73-109, /89-2.2, 19 maggio 1988, agg. 14 febbraio 1989. Decisione 85/338/CEE del Consiglio del 27 giugno 1985.
- CEE, 1992:** Direttiva del consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche 21 maggio 1992, 92/43/CEE, G.U.C.E. n. L 206 del 22 luglio 1992.
- CEE, 1996:** Interpretation manual of European Union habitats. Natura 2000.
- CEE, 1999:** Interpretation manual of European Union habitats. Natura 2000.
- CEE, 2007:** Interpretation manual of european union habitats - EUR 27. DG Environment, Nature and biodiversity, Bruxelles: 144.
- Cenci R.M., Cocchi L., Petrini O., Sena F., Siniscalco C., Vescovi L., 2010:** Elementi chimici nei funghi superiori. I funghi di riferimento come strumento di lavoro per la bioindicazione e la biodiversità. Editor Joint Research Centre – European Commission (EUR 24415 IT-OPOCE LB-NA-24415-IT-C): 2.500. <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC58852>
- Cenci R.M., Cocchi L., Petrini O., Sena F., Siniscalco C., Vescovi L., 2011:** Chemical elements in Ascomycetes and Basidiomycetes. The reference mushrooms as instruments for investigating bioindication and biodiversity. Editor Joint Research Centre – European Commission (EUR 24415 EN-OPOCE LB-NA-24415-EN-C): 2.500. <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC65050>
- Cetto B., 1976a:** I funghi dal vero. Vol. 1. Saturnia, Trento (TN): 635.
- Cetto B., 1976b:** I funghi dal vero. Vol. 2. Saturnia, Trento (TN): 728.
- Cetto B., 1982:** I funghi dal vero. Vol. 3. Saturnia, Trento (TN): 645.
- Cetto B., 1983:** I funghi dal vero. Vol. 4. Saturnia, Trento (TN): 690.
- Cetto B., 1987:** I funghi dal vero. Vol. 5. Saturnia, Trento (TN): 722.
- Cetto B., 1989:** I funghi dal vero. Vol. 6. Saturnia, Trento (TN): 718.
- Cetto B., 1993:** I funghi dal vero. Vol. 7. Saturnia, Trento (TN): 758.
- Charbonnel J., 1995:** Les Réactifs Mycologiques, Tome 1. Les réactifs macro chimiques, Langeas, 23380 Ajain, France: 344.
- Chiarugi A., 1955:** Sulla vegetazione di Serra San Bruno. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 62(3-4): 524-536.
- Christan J., 2008:** Die Gattung Ramaria in Deutschland. IHW-Verlag, D-85368 Eching: 352.
- Christensen M.; Noordeloos M.E., 1999:** Notulae ad floram agaricinam neerlandicam - XXXVI. *Tricholoma*. *Persoonia*, 17(2): 295-317.
-

-
- CLC 2000:** Guida Tecnica per la Validazione in campagna. <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/download-mais/corine-land-cover>
- Clemençon H., 1977:** Anatomie der Hymenomyteten. Université de Lausanne, Suisse: 996.
- Cléménçon H., 1984:** Kompendium der Blätterpilze: Clitocybe. Deutsche Gesellschaft für Mykologie. Beihefte zur Zeitschrift für Mykologie, 5: 1-68.
- Cocchi L., Vescovi L., 1997:** Considerazioni sul contenuto di elementi chimici nei funghi. Rivista di Micologia, 40(1): 53-72.
- Coker W.C., Beers A.H., 1974:** The Boleti of North Carolina. Dover Publications, Inc. New York 10014: 96+65.
- Conedera M., Krebs P., Tinner W., Pradella M., Torriani D., 2004:** The cultivation of *Castanea sativa* (Mill.) in Europe, from its origin to its diffusion on a continental scale. Vegetation History and Archaeobotany, 13: 161-179.
- Consiglio G., Papetti C., 2001:** Atlante fotografico dei Funghi d'Italia, Vol. 2. AMB, Trento (TN): 720.
- Consiglio G., Contu M., 2002:** Il genere *Lyophyllum* P. Karst. Emend. Kühner, in Italia. Rivista di Micologia, 45(2): 99-181.
- Consiglio G., Antonini D. & Antonini M., 2003:** Il Genere *Cortinarius* in Italia. Parte prima, 50 schede. AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI): 64 pp.
- Consiglio G., Antonini D. & Antonini M., 2004:** Il Genere *Cortinarius* in Italia. Parte seconda, 50 schede. AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI): 96.
- Consiglio G., Antonini D. & Antonini M., 2005:** Il Genere *Cortinarius* in Italia. Parte terza, 50 schede. AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI): 44.
- Consiglio G., Antonini D. & Antonini M., 2006:** Il Genere *Cortinarius* in Italia. Parte quarta, 50 schede. AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI): 60.
- Consiglio G., Antonini D. & Antonini M., 2007:** Il Genere *Cortinarius* in Italia. Parte quinta, 50 schede. AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI): 53.
- Consiglio G., Papetti C., 2009:** Atlante Fotografico dei Funghi d'Italia. Vol. 3. AMB, Trento (TN): 797.
- Consiglio G., 2012a:** Il Genere *Cortinarius* in Italia. Parte sesta, 50 schede. AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI): 64.
- Consiglio G., 2012b:** Approccio al Genere *Amanita*-II. Rivista di Micologia, 55 (4): 291-311.
- Consiglio Nazionale delle Ricerche, IBAF, Istituto di Biologia Agro-Ambientale e Forestale.** Le piante per il fitorimedio.
- Constantino C., Siquier J.L., 1996:** Aportacion al conocimiento de los Ascomycetes (Ascomycotina) de Cataluña. Vol. 1. Societat Catalana de Micologia: 481.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (Eds), 2005:** An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editori, Roma: 417.
- Contu M., 1998:** Studi sulle Lyophyllaceae della Sardegna-III. Nuovi taxa e nuove segnalazioni per la flora micologica dell'Isola. Bollettino del Gruppo Micologico G. Bresadola, Nuova Serie 41 (3): 189-195.
- Contu M., Lavorato C., Simonini G., 1998:** Funghi non delineati, Pars 6. *Suillus collinitus* var. *velatipes* var. nov. Contu, Lavorato et Simonini. Mykoflora, Alassio (SV): 26-49.
- Contu M., La Rocca S., 1999:** Funghi non Delineati, Pars IX. Funghi della zona mediterranea insulare italiana. Mykoflora, Alassio (SV): 48.
- Contu M., Lavorato C., 2000:** *Leucopaxillus subzonalis* specie nuova per l'Italia. Micologia e Vegetazione Mediterranea, 15 (2): 110-114.
- Contu M., Lavorato C., 2002:** Il genere *Lyophyllum* in Italia, *Lyophyllum calabrum* Lavorato & Contu spec. nov. Rivista di Micologia, 45 (2): 132-133.
- Contu M., 2003:** Il genere *Laccaria* (Basidiomycotina, Agaricales) in Italia, con note sulle rimanenti specie in Europa. Bollettino del Gruppo Micologico G. Bresadola (n.s.), 46 (1): 5-58.
- Contu M., Lavorato C., 2008:** *Lyophyllum silanum* M. Contu, C. Lavorato spec. nov. Associazione Micologica Ecologica Romana, 75-76: 3-10.
- Contu M., 2009:** Revisione tassonomica e nomenclaturale dei generi *Laccaria*, *Lepista* e *Lyophyllum* s. l. Compléments à la Flore des Champignons Supérieurs du Maroc de G. Malençon et R. Bertault: 377-492.
- Contu M.; Curti N.; Perrone L., 2011:** *Lyophyllum sabinum* sp. nov. - *Lyophyllum silanum* Contu & Lavorato, seconda stazione di crescita. Bollettino dell'Associazione Micologica ed Ecologica Romana, 83: 9-17.
-

-
- Contu M., Lavorato C., Rotella M., 2012:** Il Genere *Lepista* (Basidiomycetes, Agaricales) in Calabria 1. *Lepista bonii* Contu M., Lavorato C., Rotella M. spec. nov. *Micologia e Vegetazione Mediterranea*, Vol. 27 (2): 119-124.
- Contu M., Lavorato C., 2013:** *Lepista* in Calabria 2. *Lepista densifolia*, *L. multififormis* e *L. flaccida* var. *fibrillosa* tre entità rare rinvenute nella regione. *Micologia e Vegetazione Mediterranea*, Vol. 28(1): 50-56.
- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES; Convenzione di Washington).** <http://www.cites.org/eng/disc/text.php>
- Coppini M., 2005:** La gestione produttiva delle faggete in Appennino. Università degli Studi della Tuscia di Viterbo, Corso di Dottorato di Ricerca, Scienze e Tecnologie per la gestione forestale e ambientale - XX Ciclo.
- Corner E.J.H., 1966:** A monograph of Cantharelloid fungi. Verlag Von J. Cramer; 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein: 25+4.
- Corner E.J.H., 1968:** Beihefte zur Nova Hedwigia, A Monograph of Thelephora. Verlag Von Cramer; 3301 Lehre, Deutschland: 110+7.
- Corner E.J.H., 1970:** Supplement to A monograph of clavaria and allied genera. Verlag Von Cramer; 3301 Lehre, Deutschland: 299+4.
- Corner E.J.H., 1989:** Beihefte zur Nova Hedwigia, Ad Polyporaceae V. Verlag Von J. Cramer; Berlin, Deutschland: 218.
- Corner E.J.H., 2005:** A monograph of *Clavaria* and allied Genera. Bishen Singh Mahendra Pal Singh Dehra Dun-248 001 India: 740+16.
- Corti R., 1969:** Sull'indigenato del *Pinus pinea* in Italia. *Archivio Biogeografico*, 4: 235-239.
- Corti R., 1954:** Sughere a maturazione biennale della ghianda in Puglia. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, n.s., 60: 686-688.
- Courtecuisse R., Duhem B., 1994:** *Guide des Champignons de France et d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Paris: 480.
- Crivellari D., 1950:** Inchiesta sulla distribuzione del genere *Quercus* in Puglia. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 57: 335-349.
- Cucchi C.C., 1970:** Su una stazione di *Quercus suber* L. a Monterosso al Mare (La Spezia). *L'Italia Forestale e Montana*, 6: 293-299.
- Cucchi C.C., 1980:** Su una stazione di *Quercus suber* L. nell'Alta Valle di Noli (Liguria centro-occidentale). *Informatore Botanico Italiano*, 12: 47-52.
- Dahlberg A. and Croneborg H., 2003a:** "The 33 Threatened Fungi in Europe". *Nature and Environment*, n. 136.
- Dahlberg A., Croneborg H., 2003b:** 33 threatened fungi in Europe. Complementary and revised information on candidates for listing in Appendix I of the Bern Convention. Swedish Species Information Centre.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.737.4581&rep=rep1&type=pdf>
- Dähncke R.M., 1993:** 1200 Pilze in Farbfotos. AT Verlag, Aarau, Schweiz: 1179.
- Dailant O., 1989:** Contaminazione radioattiva nei funghi. *Bollettino Micologico Carini*, 16/17. Brescia (BS): 57-63.
- Dailant O., Mornand J., Haluwyn C.V., 1994:** Incenerimento e contaminazione dei funghi praticoli da metalli pesanti. *Bulletin Trimestriel de la Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie*, 135. Moutiers, France: 19-26.
- Dallemand J.F., Petersen J.E., Karp A., 2008:** Short Rotation Forestry, Short Rotation Coppice and perennial grasses in the European Union: Agro-environmental aspects, present use and perspectives. European Community, Luxembourg.
- Davies C.E., Moss D., Hill M.O., 2004:** EUNIS Habitat Classification Revised 2004. European Environment Agency European Topic, Centre On Nature Protection And Biodiversity.
- De Capite L., Menghini A., Mincigrucci G., 1975:** La distribuzione di *Pinus halepensis* Miller in Umbria. *Annali della Facoltà di Agraria dell'Università di Perugia*, 30: 313-324.
- De Haan A., Walley R., 2009:** *Fungi non Delineati, Pars XLVI. Studies in Galerina, Galerinae Flandriae* (3). Edizioni Candusso, Alassio (SV): 83.
- Del Favero R., 2008:** I boschi delle regioni meridionali e insulari d'Italia. CLEUP, Padova: 466.
- Della Maggiora M., Matteucci S., 2008:** Due specie raccolte sotto *Alnus cordata*: *Lactarius obscuratus* e *Russula alnetorum*. *Rivista di Micologia*, 3: 255-263.
- Del Vecchio S., Carboni M., Izzi C.F., Acosta A., 2006:** Analisi delle strategie adattative della vegetazione costiera psammofila del Lazio Settentrionale. XVI Congresso della Società Italiana di Ecologia, Viterbo/Civitavecchia, POSTER.
-

-
- Del Vecchio S., Mattana E., Acosta A.T.R., Bacchetta G., 2012:** Seed germination responses to varying environmental conditions and provenances in *Crucianella maritima* L., a threatened coastal species. *Comptes Rendus Biologies*, 335: 26-31.
- Dennis R.W.G., 1978:** *British Ascomycetes*. J. Cramer; 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein: 585.
- Dennis R.W.G., 1981:** *British Ascomycetes. Addenda and corrigenda*. J. Cramer; 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein: 44.
- Derek D.A., 1966:** *Coloured Icones of Rare and Interesting Fungi, Part 1*. Verlag Von Cramer; 3301 Lehre, Deutschland: 32+8.
- Derek D.A., 1967a:** *Coloured Icones of Rare and Interesting Fungi, Part 2*. Verlag Von Cramer; 3301 Lehre, Deutschland: 32+8.
- Derek D.A., 1967b:** *Coloured Icones of Rare and Interesting Fungi, Part 4*. Verlag Von Cramer; 3301 Lehre, Deutschland: 32+8.
- Derek D.A., 1968:** *Coloured Icones of Rare and Interesting Fungi, Part 3*. Verlag Von Cramer; 3301 Lehre, Deutschland: 32+8.
- Derek D.A., 1972:** *Fungorum Rariorum Icones Coloratae, Pars VI. Coloured Illustrations of rare and Interesting Fungi*. Verlag Von Cramer; 3301 Lehre, Deutschland: 54.
- Dermek A., 1979:** *Fungorum Rariorum Icones Coloratae, Pars IX*. Verlag Von J. Cramer; 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein: 34+8.
- Dermek A., 1984:** *Fungorum Rariorum Icones Coloratae, Pars XIII*. Verlag Von J. Cramer; 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein: 16+8.
- Dermek A., 1985:** *Fungorum Rariorum Icones Coloratae, Pars XIV*. Verlag Von J. Cramer; 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein: 20+8.
- Dermek A., 1987a:** *Fungorum Rariorum Icones Coloratae, Pars XVI*. Verlag Von J. Cramer; 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein: 23+8.
- Dermek A., 1987b:** *Fungorum Rariorum Icones Coloratae, Pars XVII*. Verlag Von J. Cramer; 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein: 23+8.
- Dermek A., Pilát A., 1988:** *Poznajemy grzyby*. Warszawa, Polska: 149+133.
- De Rosa M., 1998:** Il Bosco degli Zappini (Caserta). Un caso di cipresseta (*Cupressus sempervirens* L.) subnaturale. *L'Italia Forestale e Montana*, 53(5): 210-219.
- Desole L., 1960:** Il *Pinus pinaster* Sol. in Sardegna. *N. Giorn Bot. It. (n.s.)*, 57(1-2): 24-62.
- Desole L., 1964:** Ulteriore contributo alla conoscenza dell'areale sardo del *Pinus pinaster* Sol. *Arch. Bot. e Biogeogr. It.*, 40: 284-297.
- Dettori S., Filigheddu M.R., Gutierrez M., 2001:** La coltivazione della quercia da sughero. Università degli Studi di Sassari. Tipografia TAS, Sassari: 149.
- Devillers P., Devillers-Terschuren J. and Vander Linden C., 1996-1999** (last updated): Palaeartic Habitats. PHYSIS Data Base. Royal Belgian Institute of Natural Sciences.
- Di Cocco G., Di Cocco S., 2010:** Due specie rare del genere *Tricholoma*. *MicoPonte*, 4: 39-43.
- D'ippolito A., Iovino F., Nicolaci A., Veltri A., 2007:** Dinamiche dei popolamenti del pino d'Aleppo negli alvei delle fiumare dell'Alto Ionio cosentino. *L'Italia Forestale e Montana*, 62 (2): 65-79.
- Dissing H., 1966:** The Genus *Helvella* in Europe. *Dansk Botanisk Arkiv 1*. København, Danmark: 171.
- Domínguez A.C., 2007:** *Guía de los Boletos de España y Portugal*. Impreso en España por Sánchez Grupo Editorial S. L.: 408.
- Donadini J.C., 1981:** Le genre *Peziza* dans le sud-est de la France. Université de Provence. Marseille, France: 130.
- Dörfelt H., 1988:** *BI-Lexikon, Mykologie, Pilzkunde*. Bibliographisches Institut Leipzig, DDR: 432.
- Doveri F., 2004:** *Fungi Fimicoli Italiani*. AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI): 1104.
- Dowgiallo G., Testi A., Pesoll P., 1997:** Edaphic characteristic of *Quercus suber* woods in Latium. *Rendiconti dell'Accademia Nazionale Lincei Classe Scienze Fisiche Matematiche e Naturali*, serie. 9, 8: 249-264.
- Dupouey J.L., Badeau V., 1993:** Morphological variability of oaks (*Q. robur* L., *Q. petraea* (Matt.) Liebl., *Q. pubescens* Willd.) in northeastern France: preliminary results. *Annals of Forest sciences* 50: 35-40.
- Eccher A., 1968:** Osservazioni sull'attività vegetativa del *Pinus radiata* D. Don in età giovanile. *ENCC; Pubblicazioni del Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale*, 10: 31-54.
- Eccher A., 1969:** Limiti ecologici e possibilità di diffusione del *Pinus radiata* D. Don in Italia. *ENCC; Cellulosa e Carta*, 20 (5): 1-14.
- Eccher A., 1970:** Sulle possibilità d'impiego del *Pinus radiata* D. Don nell'Italia meridionale. *ENCC; Cellulosa e Carta*, 21 (7): 27-38.
-

-
- Eccher A., 1981:** Il Pino insigne. Atti del 1° congresso Nazionale "Il legno nelle attività economiche del paese", Sez. 3: 65-69.
- Eccher A., 1988:** Risultati di un trentennio di sperimentazione su *Pinus radiata* D. Don in Italia. In: Scritti di selvicoltura in onore di A De Philippis: 37-52.
- Eccher A., 2000:** Analisi critica in merito all'impiego del pino insigne (*Pinus radiata* D. Don) in Italia alla luce dei risultati dell'ultimo quarantennio. Atti del Convegno "Arboricoltura da legno: quale futuro?" Accademia Italiana di Scienze Forestali, DESA, Università di Sassari. Nuoro 30-31 ottobre 1997: 3-14.
- EEA (European Environmental Agency), 2018:** EUNIS habitat classification. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eunis-habitat-classification>
- Einhelliger A., 1985:** Die Gattung *Russula* in Bayern. Hoppea, Verlag Der Gesellschaft. Regensburg, Deutschland: 348.
- Ellenberg H., 1996:** Vegetation Mitteleuropas und der Alpen. Ulmer Verlag. Stuttgart, Deutschland: 1095.
- Ellis M.B., Ellis J.M., 1987:** Microfungi on Land Plants. Croome Helm, London: 818.
- Ellis M.B., Ellis J.M., 1988:** Microfungi on miscellaneous substrates. Timber Press. Portland, Oregon: 244.
- Emoto Y., 1977:** The Myxomycetes of Japan. Sangyo Tosho Publishing Company. Tokyo, Japan: 263.
- Enderle M., 1987:** Beiträge zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas. Arbeitsgemeinschaft Mykologie Ostwürttemberg, (AMO), Band III. Festschrift zum 50. Geburtstag von German J. Krieglsteiner. Einhorn-Verlag Schwäbisch Gmünd: 512.
- Engel H., Dermek A., Klofac W., Ludwig E., (Brückner T.) 1996:** Die Gattungen *Boletellus*, *Boletinus*, *Phylloporus*, *Suillus*, *Xerocomus*. Verlag E. Engel DE- 83483 Deutschland: 268+56.
- Erb B., Matheis W., 1983:** Pilzmikroskopie. Frank'sche Verlagshandlung W. Keller & Co. Stuttgart, Deutschland: 166.
- Eriksson H., Johansson U., Kiviste A., 1997:** A site-index model for pure and mixed stands of *Betula pendula* and *Betula pubescens* in Sweden. Scandinavian Journal of Forest Research, 12: 149-156.
- Esteban P.M., 1988:** Aportacion al conocimiento de las Hygrophoraceas y los Gasteromicetes de Cataluña, Vol. 2. Societat catalana de micologia: 508.
- Esteve Raventós F., Moreno A. C., 2009:** Fungi non Delineati, Pars XLVII. Especies nuevas e interesantes del género *Inocybe* (1). Edizioni Candusso, Alassio (SV): 123.
- European Commission:** DG XI: 146.
- European Commission:** DG Environment, Eur 15 / 2: 119.
- European Commission, 2013:** Interpretation Manual of European Union Habitats-Eur28. Dg Environment Nature Env B.3.
- Eyssartier G., 2004:** Fungi non Delineati, Pars XXVIII. Notes sur cortinaires et psathyrelles rares o nouvelles. Edizioni Candusso. Alassio (SV): 55.
- Eyssartier G., Delannoy A. 2006:** Fungi non Delineati, Pars XXXII. Notes sur quelques espèces artiques et alpines. Edizioni Candusso. Alassio (SV): 87.
- Eyssartier G., Roux P., 2011:** Le Guide des champignons-France et Europe. Editions Berlin: 1-1.119.
- Fady B., Fineschi S., Vendramin G.G., 2004:** *Pinus pinea*, EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for Italian stone pine.
- FAO, 1981:** Eucalypts for planting. FAO Forestry Series n.11: 677.
- Favre I., 1955:** Les Champignons supérieurs de la zone alpine du parc national Suisse, Band VI. F. Flück - Wirth, Teufen AR, Switzerland: 212+11.
- Favre I., 1960:** Les Champignons supérieurs de la zone alpine du parc National Suisse, Band V. F. Flück - Wirth, Teufen AR, Switzerland: 323-610+8.
- Fellner R., Soukup F., 1991:** Mycological monitoring in the air-polluted regions of the Czech Republic. Commun. Inst. Forest. Czech. 17: 125-137.
- Ferrari E., 2006:** Fungi non Delineati, Pars XXXIV-XXXV-XXXVI. *Inocybe* alpine e subalpine. Mykoflora. Alassio (SV): 457.
- Ferrari E., 2010:** Fungi non Delineati, Pars LIV - LV. *Inocybe* (2). Edizioni Candusso, Alassio (SV): 214.
- Ferrari E., Bandini D., 2014:** Fungi non Delineati, Pars LXXIII - LXXIV. *Inocybe* (3). Edizioni Candusso. Alassio (SV): 188.
- Ferrazzini D., Camerano P., Belletti P., 2013:** Caratterizzazione ecologica e genetica di popolamenti di roverella dell'Italia nord-occidentale. Sherwood, 189. Compagnia delle Foreste S.r.l., Arezzo (AR): 31-36
-

-
- Filippa M., Baiano G., 1999:** *Helvella juniperi* sp. nov.: nuova specie raccolta sul litorale tirrenico. *Rivista di Micologia*, 42 (2): 99-118.
- Filippa M., Baiano G., Baglivo A., Agnello C., 2013.** *Helvella semiobruta*: rivalutazione di una specie mediterranea. *Rivista di Micologia*, 3: 196-210.
- Fineschi S., 1984:** Determination of the origin of an isolated group of trees of *Pinus nigra* through enzyme gene markers. *Silvae Genetica*, 33: 169-172.
- Finkl C.W., 2004:** Coastal classification: systematic approaches to consider in the development of a comprehensive scheme. *Journal of Coastal Research*, 20: 166–213.
- Fischer A., Lindner M., Abs C., Lasch P., 2002:** Vegetation dynamics in central European forest ecosystems (near-natural as well as managed) after storm events. *Folia Geobot.*, 37: 17-32.
- Foiera F., Lazzarini E., Snabl M., Tani O., 1993a:** Funghi Amanite. Edizioni Edagricole della Calderini Srl, Bologna (BO): 144.
- Foiera F., Lazzarini E., Snabl M., Tani O., 1993b:** Funghi Boleti. Edizioni Edagricole della Calderini Srl, Bologna (BO): 260.
- Foiera F., Lazzarini E., Snabl M., Tani O., 1993c:** Funghi Russule. Edizioni Edagricole della Calderini Srl, Bologna (BO): 195.
- Foiera F., Lazzarini E., Snabl M., Tani O., 1998a:** Funghi Igrofori. Edizioni Edagricole della Calderini Srl, Bologna (BO): 293.
- Foiera F., Lazzarini E., Snabl M., Tani O., 1998b:** Funghi Lattari. Edizioni Edagricole della Calderini Srl, Bologna (BO): 236.
- Fontenla R., Lavorato C., Para R., 2013:** Osservazione sul genere *Melanoleuca*. Alcuni taxa descritti da Karsten. *Micologia e Vegetazione Mediterranea*, Vol. 28(1): 50-56.
- Fontenla R., M. Gottardi, R. Para, 2003:** Fungi non Delineati, Pars XXV. Osservazioni sul genere *Melanoleuca*. Edizioni Candusso. Alassio (SV): 112.
- Fourré G., 1993:** Champignons Exotiques, in *Bulletin Trimestriel de la Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie*, 129: 4-17.
- Fraiture A., 1993:** Opera Botanica Belgica 5. Les Amanitopsis d'Europe. Jardin Botanique National, de Belgique: 128.
- Franchi P., Marchetti M., 2001:** Fungi non Delineati, Pars XVI. Introduzione allo studio del genere *Ramaria* in Europa. Edizioni Candusso. Alassio (SV): 104.
- Francini E., 1953:** Il pino d'Aleppo in Puglia. Edizioni A.Cressati, Bari (BA): 110.
- Fries E.M., 1952:** *Elenchus Fungorum*. Volumes I and II. Johnson reprint corporation, New York: 238+154.
- Fries E.M., 1963:** *Hymenomycetes Europaei*. Reprint A. Asher & Co, Amsterdam: 755.
- Fries E.M., 1989:** *Epicrisis Systematis Mycologici, Synopsis Hymenomycetorum*. Reprint Dehra Dun-248 001 India: 610.
- Fries E.M., 1994:** *Sistema Mycologicum Systems Fungorum, Ordines, Genera et Species*. Ristampa a cura di Candusso M., Saronno (VA): 620.
- Gabrielli A., La Marca O., Paci M., 1990:** L'Abete bianco sull' Appennino. *ENCC; Cellulosa e Carta*, 11(6): 2-16.
- Gabrielli A., 1994:** La civiltà del castagno. *Monti e boschi*, 65: 3.
- Galli R., 1980:** Le Amanite delle nostre Regioni. Edizioni La Tipotecnica, S. Vittore Olona (MI): 100.
- Galli R., 1984:** Il genere *Morchella* in Lombardia. Edizioni La Tipotecnica, S. Vittore Olona (MI): 160.
- Galli R., 1985:** Gli Igrofori delle nostre Regioni, Edizioni La Tipotecnica, S. Vittore Olona (MI): 160.
- Galli R., 1987:** I Boleti delle nostre Regioni, Edizioni La Tipotecnica, S. Vittore Olona (MI): 193.
- Galli R., 1996a:** Gli *Agaricus*, Atlante pratico-monografico per la determinazione degli *Agaricus*. Edinatura, Milano: 216.
- Galli R., 1996b:** Le Russule, Atlante pratico-monografico per la determinazione delle russule. Edinatura, Milano: 480.
- Galli R., 1998:** I Tricolomi, Atlante pratico-monografico per la determinazione del Genere *Tricholoma*. Edinatura, Milano: 271.
- Galli R., 1999a:** Gli *Agaricus*. Grafiche MEK s.n.c., Milano: 216.
- Galli R., 1999b:** I Tricolomi. Edinatura, Milano: 270.
- Galli R., 1999c:** Le Amanite. Edinatura, Milano: 216.
- Galli R., 2006:** I Lattari. *Arti Grafiche Colombo srl*, Gessate (MI): 299.
- Gambi G., 1983a:** Le cipressete (*Cupressus sempervirens* L.). *Monti e Boschi (Le schede)*, 34(6): IVIII.
- Gambi G., 1983b:** Il pino nero, pianta della bonifica montana. *Annali Istituto Sperimentale per la Selvicoltura*, 14: 3-46.
-

-
- García F., Conca A., 2002:** Fongs hipogeus de la Comunitat Valenciana IV. Bull. Soc. micol. Valenciana, 7: 209-220.
- Gardi C., Montanarella L., Arrouays D., Bispo A., Lemanceau P., Jolivet C., Mulder C., Ranjard L., Römbke J., Rutgers M., 2009:** Soil biodiversity monitoring in Europe: ongoing activities and challenges. European Journal of Soil Science 60(5): 807-819.
- Gasparini P., Tabacchi G., (a cura di) 2011:** L'Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi forestali di Carbonio INFC 2005. Secondo inventario forestale nazionale italiano. Metodi e risultati. Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali; Corpo Forestale dello Stato. Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Unità di ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale. Edagricole-II Sole 24 ore, Bologna: 1-653.
- Gellini R., Cavalli S., 1978:** Il pino laricio dei Monti Pisani. Rivista di Archeologia Storia Economia Costume, 6(2): 53-56.
- Gellini R., Grossoni P., 1979:** Aspetti botanici del genere *Cupressus*. In: Grasso V., Raddi P. (eds): Il cipresso: malattie e difesa. CEE-Agrimed: 27-43.
- Gerardt E., 1984a:** Pilze, Band 1. Lamellenpilze, Täublinge, Milchlinge und andere Gruppen mit Lamellen. BLV München, Deutschland: 318.
- Gerardt E., 1984b:** Pilze, Band 2. Röhlinge, Porlinge, Bauchpilze, Schlauchpilze und andere. BLV München, Deutschland: 320.
- Ghourchibeiky K., Sagheb-Talebi K., 2006:** The effect of gap size and light on quantitative and qualitative characteristics of beech (*Fagus orientalis* Lipsky) saplings in Ramsar (Caspian region). In: Beech silviculture in Europe's largest beech country. Proceedings of international Conference. IUFRO, Poiana Braşov: 134-136.
- Giacobbe A., 1928:** Sull'ecologia dell'abete bianco di Camaldoli. Archivio Botanico, Vol. IV, Fasc.3-4. Tipografia Valbonesi, Forlì (FC): 165-185.
- Giacobbe A., 1949:** L'ecologia dell'abete bianco appenninico. Nota I: Morfologia e biologia. Rend. Accademia Nazionale dei Lincei, s.8, 6(3): 337-342.
- Giacobbe A., 1950:** L'ecologia dell'abete bianco appenninico. Nota II - Ricerche storiche e geografiche sull'abete bianco. Archivio Botanico, 25: 1-20; 65-84; 129-149; 186-221.
- Giacobbe A., 1969:** La rinnovazione naturale dell'abete appenninico (Ricerche ecologiche). Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, Vol.18: 227-289.
- Giacobbe A., 1973:** A proposito della var. appennina Giac. dell'*Abies alba*. L'Italia Forestale e Montana, 28(1): 30-32.
- Giacobbe A., 1974:** Ricerche sperimentali recenti sull'abete appenninico. L'Italia Forestale e Montana, 29(4): 137-144.
- Giacomini V., 1968:** Un albero italico nel paesaggio italico (*Pinus pinea* L.). L'Italia Forestale e Montana, 23(3): 101-116.
- Gianguzzi L., 1999:** Vegetazione e bioclimatologia dell'Isola di Pantelleria (Canale di Sicilia). Braun-Blanquetia, 22: 1-70.
- Giannini R., Marinelli E., 1977:** Ulteriori indagini su semi e semenzali di abete bianco (*Abies alba* Mill.) di provenienza diversa. L'Italia Forestale e Montana, 32 (3): 105-125.
- Gibelli G., 1879:** La malattia del castagno: osservazioni ed esperienze del Dott. G. Gibelli. Toschi Ed.: 45.
- Giordano E., 1979:** Aspetti selvicolturali delle cipressete in Italia. In: Grasso V., Raddi P. (eds): Il cipresso: malattie e difesa. CEE-Agrimed: 79-86.
- Gradi A., 1983:** Declino e riespansione dell'abete bianco. Economia Montana, 15 (4): 16-22.
- Gröger F., 2006:** Bestimmungsschüssel für Blätterpilze und Röhlinge in Europa, Teil I. Verlag der Gesellschaft. Regensburg, Deutschland: 638.
- Groß G., Runge A., 1980:** Deutsche Zeitschrift für Mykologie Beihefte zur Zeitschrift für Mykologie, Bauchpize (*Gasteromycetes* s.l.), 2: 220.
- Gsell H., Schneller J., Zuppiger H., 1993:** Pilze als Medizin, in Bollettino Svizzero di Micologia, 71(4): 100-101.
- Gulden G., Jansen K.M., Stordal J., 1985:** Arctic and alpine fungi 1. Soppkonsulenten; Oslo, Norway: 62.
- Gulden G., Jansen K.M., Stordal J., 1988:** Arctic and alpine fungi 2. Soppkonsulenten; Oslo, Norway: 58.
- Haan A., Walley R., 2002:** Fungi non Delineati, Pars XXIII. Studien in Galerina, Galerinae Flandriae (1). Mykoflora, Alassio (SV): 68.
- Haan A., Walley R., 2006:** Fungi non Delineati, Pars XXIII. Studien in Galerina, Galerinae Flandriae (2). Edizioni Candusso. Alassio (SV): 73.
-

-
- Häffner J., 1987:** Die Gattung *Helvella*, Morphologie und Taxonomie. Beihefte zur Zeitschrift für Mykologie, 7: 344.
- Hagara L., 1987:** Atlas húb. Ladislav Hagara; Bratislava, Czechoslovacji: 467.
- Hagara L., 1991:** Húby. Ladislav Hagara; Bratislava, Czechoslovacji: 352.
- Halling R.E., 1983:** The Genus *Collybia* (Agaricales) in the nordhaestern United States and adjacent Canada. Verlag Von Cramer, 3300 Braunschweig, Deutschland: 148.
- Hansen J.K., Larsen J B., 2004:** European silver fir (*Abies alba* Mill.) provenances from Calabria, southern Italy: 15-year results from Danish provenance field trails. *European Journal of Forest Research*, 123 (2): 127-138.
- Harley J.L., Harley E.L., 1987:** A check-list of mycorrhiza in the British flora. *New Phytologist*, 105: 1-102.
- Hawksworth D.L., Sutton B.C., Ainsworth G.C., 1983:** Dictionary of the fungi, Sevent Edition. Commonwealth Mycological Institute; Key Surrey, England: 412.
- Henkel H., Dermek A., Watling R., 1978:** Rauhstielröhrlinge, Die Gattungs *Leccinum* in Europa. Schmier- und Filzröhrlinge s.l. in Europa. Schneider-Druck; Weidhausen, Deutschland: 76.
- Henkel H., Krieglsteiner J., Dermek A., Watling R., 1983:** Dickröhrlinge, Die Gattungs *Boletus* in Europa. Schmier- und Filzröhrlinge s.l. in Europa. Schneider-Druck; Weidhausen, Deutschland: 157.
- Hennig I., Hennig U., 1975:** Handbuch für Pilzfreunde, Die Gattung der Grosspilze Europas, Band 6. Bestimmungsschlüssel und Gesamtregister. Gustav Fischer; Verlag Jena, Deutschland: 291.
- Hermanin L., 1980:** Piano di riordinamento culturale dei boschi e dei pascoli del Comune di Scanno. Decennio 1981-1990. Centro Stampa Palagi, Firenze: 145.
- Herpka I., 1986:** A survey of development and possibilities of growing: natural forests of poplars and willows. In: *Poplars and Willows in Yugoslavia*. Poplar Research Institute, Novi Sad: 21-36.
- Hillis W.E., Brown A.G. (eds), 1984:** *Eucalyptus for wood production*. CSIRO/Academic Press: 434.
- Hoffman A., 1956:** L'utilizzazione delle faggete nel Meridione. *Italia Forestale e Montana*, 11 (2): 69-96.
- Hoffmann A., 1960:** Il Faggio in Sicilia. *Flora et Vegetatio Italica*, Mem. 2: 1-169.
- Hoffman A., 1991:** Il faggio e le faggete in Italia. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Roma. Collana Verde, 81: 140.
- Holec J., 2001:** The genus *Pholiota* in central and western Europe. IHW-Verlag: 222.
- Horak E. 1968:** Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. Synopsis generum Agaricalium. Kommissionsverlag Druckerei Büchler & Co AG. Waber; Bern, Schweiz: 741.
- Horak E. 2005:** Röhrlinge und Blätterpilze in Europa. Bestimmungsschlüssel für Polyporales (p.p), Boletales, Agaricales, Russulales. Lego Print S.p.A. Lavis (TN), Italien: 555.
- Hultén E., Fries M., 1986:** Atlas of North European Vascular Plants north of the Tropic of Cancer. I Introduction, Taxonomic Index to the Maps 1-996, Maps 1-996. Koeltz Scientific Books, Königstein, Germany. Vol. I-III: XVI + 1172.
- Huntley B., Birks H.J.B. 1986:** An Atlas of past and present pollen maps for Europe: 0-13 years ago. Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom: 73-89.
- Imazeki R., Otani J., Hongo T., 1988:** Fungi of Japan. Papper bd. In Japanese: 608.
- INFC, 2005:** Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio. Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, Ispettorato Generale - Corpo Forestale dello Stato. CRA - Unità di ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione forestale.
- INFC (Tabacchi G., De Natale F., Di Cosmo L., Floris A., Gagliano C., Gasparini P., Genchi L., Scrinzi G., Tosi V.), 2007:** Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio. Le stime di superficie 2005 – Prima parte. MiPAF, Corpo Forestale dello Stato, Ispettorato Generale, CRA-ISAF, Trento (TN).
- Ingold C.T., 1965:** Spore liberation. Clarendon Press; Oxford, United Kingdom: 210.
- Inzenga G., 1865:** Funghi Siciliani, Centuria prima. Stabilimento tipografico di Francesco Lao, Palermo (PA): 85+8.
- Inzenga G., 1879:** Funghi Siciliani, Centuria seconda. Stabilimento tipografico di Francesco Lao, Palermo (PA): 79+10.
- ISPRA, 2009a:** Il progetto Carta della Natura: Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat alla scala 1:50.000. Manuali e Linee Guida 48/2009.
- ISPRA 2009b:** Gli habitat in Carta della Natura: Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000. Manuali e Linee Guida 49/2009.
- ISTAT, 1994:** Statistiche Forestali. Istat, Roma. [URL: <https://www.istat.it>]
- Jahn H., 1979:** Pilze die an Holz wachsen. Bussesse Verlagshandlung, Herford, Deutschland: 268.
-

-
- Jamoni P., 2008:** Funghi alpini delle zone alpine superiori e inferiori. Associazione Micologica Bresadola-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI): 544.
- Jaworska J., 2010:** *Macrolepiota olivascens*, a new species for Poland. *Acta Mycologica*, 45 (1): 67–72.
- Jenkins D. T., 1986:** *Amanita of North America*. Eureka Printing Co. Inc. Eureka CA 95501: 198.
- Jülich W., 1981:** *Higher Taxa of Basidiomycetes*. Verlag Von Cramer; 3301 Lehre, Deutschland: 485.
- Jülich W., 1984:** *Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze*. Gustav Fischer Verlag; Stuttgart, Deutschland: 626.
- Jülich W., 1989:** *Guida alla determinazione dei funghi, Vol. 2, Aphyllophorales*. Saturnia, Trento (TN): 596.
- Kajba D., Gračan J., 2009:** EUFORGEN linee guida per la conservazione genetica e l'uso dell'ontano nero (*Alnus glutinosa*). Traduzione: A. Rositi, M. Morganti, B. Schirone, Dipartimento DAF, Università della Tuscia, Viterbo. CREIA, Fondi, Latina, Italia, 4 pagine. Originariamente pubblicato da Bioversity International, in inglese, nel 2003.
- Kaya A. 2009:** *Macromycetes of Kahramanmaraş Province (Turkey)*. *Mycotaxon*, 108: 31–34.
- Ketenoglu O., Tug G.N., Kur L., 2010:** An ecological and syntaxonomical overview of *Castanea sativa* and a new association in Turkey. *Journal of Environmental Biology*, 31:81-86.
- Kirk P.M., Cannon P.F., Minter D. W., Stalpers J.A., 2008:** *Dictionary of the Fungi, 10th Edition*. Cromwell Press; Trowbridge, United Kingdom: 771.
- Kits Van Waveren E. 1985:** *The Dutch, French and British species of Psathyrella*. *Persoonia-Supplement*; Vol. 2 ,1: 300.
- Konrad P., Maublanc. A., 1985a:** *Icones Selectae Fungorum. Tome 1, Plances 1-100* (reprint). Libreria editrice Giovanna Biella, Saronno (VA): 100+100.
- Konrad P., Maublanc. A., 1985b:** *Icones Selectae Fungorum. Tome 2, Plances 101-199* (reprint). Libreria editrice Giovanna Biella, Saronno (VA): 100+100.
- Konrad P., Maublanc. A., 1985c:** *Icones Selectae Fungorum. Tome 3, Plances 200-299* (reprint). Libreria editrice Giovanna Biella, Saronno (VA): 100+100.
- Konrad P., Maublanc. A., 1985d:** *Icones Selectae Fungorum. Tome 5, Plances 400-500* (reprint). Libreria editrice Giovanna Biella, Saronno (VA): 100+100.
- Konrad P., Maublanc. A., 1986:** *Icones Selectae Fungorum. Tome 4, Plances 300-399* (reprint). Libreria editrice Giovanna Biella, Saronno (VA): 100+100.
- Konrad P., Maublanc. A., 1987:** *Icones Selectae Fungorum. Tome 6, Texte general* (reprint). Libreria editrice Giovanna Biella, Saronno (VA): 558.
- Korhonen M., 1984:** *Suomen rouskut (Lactarius)*. *Kustannusosakeyhtiö Otavan painolaitokset ; Keuruu, Suomi: 223.*
- Kornerup A., Wanscher J.H., 1978:** *Dizionario dei colori, edizione italiana*. Musterschmidt Zurigo, Svizzera: 247.
- Kränzlin F., 2005:** *Champignons de Suisse, Tome 6, Russulaceae*. Edition Mykologia; Lucerne, Suisse: 318.
- Krebs P., Conedera M., Pradella M., Torriani D., Felber M., Tinner W., 2004:** Quaternary refugia of the sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.): an extended palynological approach. *Vegetation History and Archaeobotany*, 13: 145-160.
- Krieglstein G.J., 1984a:** *Beiträge zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas. 10 Jahre Arbeitsgemeinschaft Mykologie Ostwürttemberg, (AMO), Band I*. Einhorn-Verlag Schwäbisch; Gmünd, Österreich: 208.
- Krieglstein G.J., 1984b:** *Verbreitung und Ökologie 250 Ausgewählter Blätterpilze in der Bundesrepublik Deutschland (Mitteleuropa)*. Deutsche Gesellschaft für Mykologie. Beihefte zur Zeitschrift für Mykologie,5: 69-302.
- Krieglstein G.J., 1985:** *Verbreitung und Ökologie Ausgewählter Nichtblätterpilze in der Bundesrepublik Deutschland (Mitteleuropa) – mit Beschreibung einer für Deutschland neuen Typhula-Art sowie drei Farbtafeln*. Deutsche Gesellschaft für Mykologie. Beihefte zur Zeitschrift für Mykologie, 6: 161-226.
- Krieglstein G.J., 2001:** *Die Großpilze Baden-Württembergs, Ständerpilze, Blätterpilze I*. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co; Ulm, Deutschland: 634.
- Kühner R., 1935:** *Le Genre Galera*. Paul Lechevalier editeur, Paris: 242.
- Kühner R. 1938:** *Le Genre Mycena. Étude cytologique et systematique des espèces d'Europe et d'Amérique du Nord*. Paul Lechevalier editeur, Paris: 710.
- Kühner R., Romagnesi H., 1953:** *Flore Analytique des Champignons supérieurs*. Masson éditeur; Paris, France: 555.
- Kühner R., Romagnesi H., 1977:** *Compléments à la Flore Analytique*. Verlag Von J. Cramer; 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein: 483.
-

-
- Kuo M., 2003:** Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii*). MushroomExpert.
http://www.mushroomexpert.com/trees/pseudotsuga_menziesii.html
- Küppers H., 1981:** DuMonts Farben Atlas. DuMont Buch Verlag; Köln, Deutschland: 165.
- La Chiusa L., Lavorato C., 2002:** Due specie interessanti: *Hebeloma truncatum* (Schaeff. : Fr.) P. Kumm. e *Hebeloma eburneum* Malençon. *Rivista di Micologia*, 45: 71-79.
- Ladurner H. & Simonini G., 2003:** *Xerocomus* s.l. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 528.
- Lago-Alvarez M., 2004:** *Fungi non Delineati, Pars XXVII. Macrobasidiomicetos, asociados a Eucalyptus*. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 84.
- La Marca O., Bertani R., Morgante L., Oradini A., Sanesi G., 1994:** Ricerche sulla gestione delle faggete coetanee in Italia. *Ann. Acc. It. Sc. For.* 43: 105-131.
- Lange J.E., 1994a:** *Flora Agaricina Danica. Traduzione Italiana di G. Lazzari, Vol. I.* Libreria editrice Giovanna Biella, Saronno: 400+104.
- Lange J.E., 1994b:** *Flora Agaricina Danica. Traduzione Italiana di G. Lazzari, Vol. II.* Libreria editrice Giovanna Biella, Saronno: 375+200.
- Lannoy G., Estades A., 1995:** *Monographie des Leccinum d'Europe. Edité par la Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie, France:* 229.
- Lantieri A. 2003:** Studio sulla flora micologica dei litorali sabbiosi della Sicilia sud-orientale. *AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI); Pagine di Micologia*, 19: 51-55.
- Lantieri A., 2005:** *Micocenosi degli Ambienti Dunali della Sicilia Sud-Orientale. Tesi di dottorato. Università degli Studi di Catania (CT).*
- Lantieri A., Gargano M.L., Venturella G., 2009:** The sabulicolous fungi from Sicily (southern Italy): additions and critical review. *Mycotaxon*, 110: 151-154.
- Lavorato C., 1988a:** *Lepiota cristata* var. *felinoides* Bon. *Bollettino Svizzero di Micologia*, 88(7): 126-129.
- Lavorato C., 1988b:** *Porpoloma pes-caprae* (Fr.) Sing. *Bollettino Svizzero di Micologia*, 88(12): 221-224.
- Lavorato C., 1988c:** Determinazione microscopica delle Russule, Parte prima. Traduzione dal tedesco. *Associazione Micologica Ecologica Romana*, 13: 19-26.
- Lavorato C., 1988d:** Determinazione microscopica delle Russule, Parte seconda. Traduzione dal tedesco. *Associazione Micologica Ecologica Romana*, 14: 13-19.
- Lavorato C., 1989a:** *Cystolepiota bucknallii* (Berk. & Br.) Sing. & Clç. *Bollettino Svizzero di Micologia*. 89(11): 204-208.
- Lavorato C., 1989b:** *Ripartites tricholoma* (Alb. & Schw.) Karst. *Bollettino Svizzero di Micologia*, 89(2): 30-33.
- Lavorato C., 1989c:** Osservazioni su alcune *Macrolepiota*. *Rivista di Micologia*, 32(5-6): 272-282.
- Lavorato C., 1989d:** *Suillus sibiricus* Sing. *Bollettino Svizzero di Micologia*, 89(9): 157-161.
- Lavorato C., 1989e:** *Pholita aurivella* var. *cerifera* (Karst.) Lange. *Bollettino Svizzero di Micologia*, 89(5/6): 109-113.
- Lavorato C., 1990a:** *Lactarius flavidus* Boud. *Bollettino Svizzero di Micologia*, 90(8): 147-152.
- Lavorato C., 1990b:** Osservazioni su *Agaricales* raccolti in Calabria. *Rivista di Micologia*, 33(3): 250-254.
- Lavorato C., 1990c:** *Urnula craterium* (Schw.) Fr. *Bollettino Svizzero di Micologia*, 90(4): 76-80.
- Lavorato C., 1991:** Chiave analitica e note bibliografiche della micoflora del cisto. *Associazione Micologica Ecologica Romana*, 24: 16-45.
- Lavorato C., 1992:** *Hygrocybe punicea* e *Hygrocybe coccinea* due specie macroscopicamente vicine. *Micologia Veneta* 7(2), Padova (PD): 6-7.
- Lavorato C., Puntillo D., 1995a:** Sulla presenza in Calabria di *Boleti* Nordamericani: *Suillus lakei* (Murrill) Smith & Thiers var. *lakei*, *Suillus lakei* (Murrill) Smith & Thiers var. *pseudopictus* Smith & Thiers e *Suillus amabilis* (Peck) Singer. *Micologica e Vegetazione Mediterranea*, 4(1): 11-22.
- Lavorato C., Rotella M., 1995b:** Per la mappatura nazionale dei funghi-Osservazioni e ritrovamenti fatti nella provincia di Cosenza nel 1994 parte I. *Vivere Meglio nella Natura* 4 (1), Roccella Jonica (RC): 11-22.
- Lavorato C., Rotella M., 1995c:** Per la mappatura nazionale dei funghi-Osservazioni e ritrovamenti fatti nella provincia di Cosenza nel 1994 parte II. *Vivere Meglio nella Natura* 4 (2), Roccella Jonica (RC): 7.
- Lavorato C., Rotella M., 1995d:** Per la mappatura nazionale dei funghi-Osservazioni e ritrovamenti fatti nella provincia di Cosenza nel 1994 parte III. *Vivere Meglio nella Natura* 4 (3), Roccella Jonica (RC): 12.
-

-
- Lavorato C., Rotella M., 1995e:** Per la mappatura nazionale dei funghi-Osservazioni e ritrovamenti fatti nella provincia di Cosenza nel 1994 parte IV. *Vivere Meglio nella Natura* 4 (4), Roccella Jonica (RC): 5.
- Lavorato C., Rotella M., 1996a:** Per la mappatura nazionale dei funghi-Osservazioni e ritrovamenti fatti nella provincia di Cosenza nel 1994 parte V. *Vivere Meglio nella Natura* 5 (1), Roccella Jonica (RC): 8.
- Lavorato C., Rotella M., 1996b:** Per la mappatura nazionale dei funghi-Osservazioni e ritrovamenti fatti nella provincia di Cosenza nel 1994 parte VI. *Vivere Meglio nella Natura* 5 (2), Roccella Jonica (RC): 10.
- Lavorato C., Rotella M., 1996c:** Per la mappatura nazionale dei funghi-Osservazioni e ritrovamenti fatti nella provincia di Cosenza nel 1994 parte VII. *Vivere Meglio nella Natura* 5 (3), Roccella Jonica (RC): 2.
- Lavorato C., 1996d:** *Suillus mediterraneensis* (Jacq. & Blum) Redeuilh specie tossica? *Rivista di Micologia*, 39(2): 147-149.
- Lavorato C., 1996e:** Chiave per la determinazione delle Boletaceae delle foreste della Calabria. AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI). *Pagine Di Micologia* 5: 2-27.
- Lavorato C., 1996f:** *Clitocybe nebularis* var. *alba* entità diffusa in Calabria. AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI). *Pagine di Micologia* 6: 78-80.
- Lavorato C., 1997a:** Osservazioni tassonomiche su *Suillus lakei*. *Bollettino del Gruppo Micologico Bresadola-Nuova Serie* 40 (2-3), Trento (TN): 285-290.
- Lavorato C., Simonini G., 1997b:** *Boletus flavosanguineus* sp. Nov. *Rivista di Micologia*, 40(1): 37-51.
- Lavorato C., Rotella M., 1999:** Funghi. Guida alle specie commestibili, commerciabili e velenosi. Pratica ispettiva dei funghi alpini, appenninici e mediterranei. *Pubblisfera*, San Giovanni in Fiore (CS): 474.
- Lavorato C., 2000a:** *Amanita gioiosa* diffusa nel particolare ambiente della Sila. *Bollettino del Gruppo Micologico Bresadola-Nuova Serie* 43(2), Trento (TN): 121-124.
- Lavorato C., 2000b:** *Suillus lakei* var. *calabrus* var. nov. C. Lavorato. In *Micologia 2000*. AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI): 285-288.
- Lavorato C., Rotella M., 2004a:** Funghi in Calabria. Guida per il riconoscimento delle specie-Raccolta e commercializzazione-Tutela ambientale e sanitaria. Editore *Pubblisfera*, S. Giovanni in Fiore (CS): 480.
- Lavorato C., Bersan F., 2004b:** Studio preliminare sulla corologia e la microecologia dei *Myxomycetes* in Calabria. AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI). *Pagine di Micologia* 22: 34-36.
- Lavorato C., Rotella M., 2004c:** Ricerca micocenologica dei pini della Sila Greca. AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI). *Pagine di Micologia*: 22: 69-80.
- Lavorato C., Rotella M., 2004d:** “Atteggiamento delle Ife Secretrici in Cloruro di Oro, Complesso Argento Ammoniacale, Zinco Cloruro Iodurato e Acido Solforico” del Prof. H. Cléménçon. Traduzione dal tedesco. *Micologia e Vegetazione Mediterranea*, Vol. 19(1): 43-56.
- Lavorato C., 2008:** Il genere *Otidea* e specie simili in Calabria. *Mycologia Montenegrina* Vol. 11: 31-45.
- Lavorato C., Rotella M., Marra E., 2011a:** *Lyophyllaceae* in Calabria. Sila Greca ed aree limitrofe. 1. Genere *Rugosomyces* Raith. Emend. Bon. *Associazione Micologica Ecologica Romana*, Anno XXVII, 2011 (3): 15-27.
- Lavorato C., Rotella M., Marra E., 2011b:** *Lyophyllaceae* (*Calocybe* and *Tricholomella*) in Calabria. 2. *Micologia e Vegetazione Mediterranea*, 26 (2): 123-134.
- Lavorato C., Contu M., 2015a:** *Lyophyllum mariae*. Una nuova specie della Sezione *Difforme* a colori vivaci dalla Calabria (Italia). *Micologia e Vegetazione Mediterranea* 30(2): 97-102.
- Lavorato C., Rotella M., Caroti V., 2015b:** *Cantharellaceae* *Schroeter* della Calabria. *Associazione Micologica Ecologica Romana*, Anno XXXI 94 (1): 12-28.
- Lavorato C., Vizzini A., Zai-Wei Ge., Contu M., 2015c:** Redescription of *Clitocybe umbrinopurpurascens* (Basidiomycota, Agaricales) and revision of *Neohygrophorus* and *Pseudoomphalina*: 219 (1): 043-057.
- La Mantia T., 2013:** Storia dell'eucalitticoltura in Sicilia. *Naturalista sicil.*, S. IV, XXXVII (2): 587-628.
- Landi L., Mosca M., Branzanti M.B., 2006:** Interazioni tra funghi micorrizici e *Phytophthora cambivora* agente del mal dell'inchiostro del Castagno. *Atti Giornate Fitopatologiche*, II: 487-488.
- Lazzari G. 1980:** *Glossario Micologico in cinque lingue*. Gruppo Micologico Bresadola, Trento (TN): 165.
-

-
- Lefèvre F., Légionnet A., de Vries S., Turok J., 1998:** Strategies for the conservation of a pioneer tree species, *Populus nigra* L., in Europe. *Genetics Selection Evolution*, 30 (suppl.1): 181-196.
- Levin H., Branch M., Rappoport S., Mitchell D., 1985:** A field Guide to the Mushrooms of South Africa. C. Struik; Cape Town, South Africa: 168.
- Lincoff G.H. 1981:** The Audubon Society, Field guide to North American Mushrooms. Alfred A. Knopf; City of New York, United States of America: 928.
- Locquin M., Langeron M., 1978:** Manuel de Microscopie. Masson éditeur; Paris, France: 352.
- Lonati G., 1990:** Guida alla determinazione macroscopica dei funghi. Edizioni Periferia, Cosenza (CS): 306+25.
- López D.S., 1987:** Aportacion al conocimiento de los Ascomycetes (Ascomicotina) de Cataluña, Vol. 1. Societat Catalana de Micologia: 481.
- Ludwig E., 2001:** Pilzkompodium. Beschreibungen. Band I., IHW-Verlag; 85378 Eching, Deutschland: 758.
- Ludwig E., 2007:** Pilzkompodium. Beschreibungen. Band II. Fungicon-Verlag; 12307 Berlin, Deutschland: 723.
- Maiolo G.G., 1986:** Gli eucalipiti in Calabria. ENCC; Cellulosa e Carta, 5: 4.
- Malençon G., Bertault R., 1970:** Flore des Chamignons du Maroc. Tome I. Rabat, Maroc: 604.
- Malençon G., Bertault R., 1971:** Champignons de la péninsule iberique, Explorations entre le Midi valencien et le Montseny. *Acta phytotaxonomica barcinonensia*, Vol. 8. Universidad de Barcelona, España: 97.
- Malençon G., Bertault R., 1972:** Champignons de la péninsule iberique, Les iles baléares. *Acta phytotaxonomica barcinonensia*, Vol. 11. Universidad de Barcelona, España: 64.
- Malençon G., Bertault R., 1975:** Flore des Chamignons du Maroc. Tome II. Rabat, Maroc: 541.
- Malençon G., Bertault R., 1976:** Champignons de la péninsule iberique, Catalogne, Aragon, Andalousie. *Acta phytotaxonomica barcinonensia*, Vol. 19. Universidad de Barcelona, España: 67.
- Malençon G., Bertault R., 2009:** Champignons Supérieurs du Maroc, Tome I. Compléments. Confédération Européenne de Mycologie Méditerranéenne. Nice, France: 775+78.
- Maletti M., Paolini R., 2013:** Funghi rari o poco conosciuti della Provincia di Pesaro e Urbino. *Rivista di Micologia*, 3: 237-246.
- Malysheva V.F., 2010:** Fungi non Delineati, Pars LIII. Rare and interesting species of heterobasidiomycetes from Russia. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 90.
- Malysheva E.F., Svetasheva T.Y., 2011:** Fungi non Delineati, Pars LXI. Rare and noteworthy species of agarics from the Western Caucasus. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 103.
- Marazzi S., 2005:** Atlante orografico della Alpi. SOIUSA. Suddivisione orografica internazionale unificata del Sistema Alpino. Quaderni di cultura alpina n. 82-83. Priuli & Verlucca Editori, Scarmagno (TO): 416.
- Marchand A., 1971:** Champignons du nord et midi, Tome 2. Les meilleurs comestibles et les principaux vénéneux. Société Mycologique des Pyrénées Méditerranéennes; Perpignan, France: 282.
- Marchand A., 1973:** Champignons du nord et midi, Tome 2. Les meilleurs comestibles. Société Mycologique des Pyrénées Méditerranéennes; Perpignan, France: 274.
- Marchand A., 1974:** Champignons du nord et midi, Tome 3. Bolétales et Aphyllophorales. Société Mycologique des Pyrénées Méditerranéennes; Perpignan, France: 277.
- Marchand A., 1976:** Champignons du nord et midi, Tome 4. Aphyllophorales, Hydnaceae, Gasteromycetes, Ascomycetes. Société Mycologique des Pyrénées Méditerranéennes; Perpignan, France: 263.
- Marchand A., 1977:** Champignons du nord et midi, Tome 5. Les Russules. Société Mycologique des Pyrénées Méditerranéennes; Perpignan, France: 303.
- Marchand A., 1980:** Champignons du nord et midi, Tome 6. Lactaires et Pholiotés. Société Mycologique des Pyrénées Méditerranéennes; Perpignan, France: 291.
- Marchand A., 1982:** Champignons du nord et midi, Tome 7. Les Cortinaires. Société Mycologique des Pyrénées Méditerranéennes; Perpignan, France: 274.
- Marchand A., 1983:** Champignons du nord et midi, Tome 8. Les Cortinaires fin. Société Mycologique des Pyrénées Méditerranéennes; Perpignan, France: 278.
- Marchand A., 1986:** Champignons du nord et midi, Tome 9. Les Tricholomes. Société Mycologique des Pyrénées Méditerranéennes; Perpignan, France: 273.
- Marguglio T., 1972:** Il pino marittimo di Pantelleria. Selinus, Palermo: 123.
- Martin G.W. & Alexopoulos C.J., 1969:** The Myxomycetes. University of Iowa Press; Iowa City, United States of America: 561.
-

-
- Martins A., 1997a:** Micorrizazione in vitro de plantas micropropagadas de castanheiro (*Castanea sativa* Mill). Serie de Estudos Escola Superior Agraria. Instituto Politecnico de Braganca, Portugal: 90.
- Martins A., Casimiro A., Pais M.M.S., 1997b:** Influence of mycorrhization on physiological parameters of micropropagated *Castanea sativa* Mill. plants. *Mycorrhiza*, 7: 161–165.
- Marziliano P., Scotti R., Tomaiuolo M., 1997:** Simulazioni dendroauxometriche in impianti calabresi di pino insigne. *L'Italia Forestale e Montana*, 52 (5): 329-346.
- Marziliano P.A., Iovino F., Menguzzato G., Scalise C., Nicolaci A., 2013:** Aspetti dendroauxometrici, assortimentali e caratteristiche della necromassa in cedui di castagno. *Forest@*, 10: 14-25.
- Massard F. 1984:** Approche du genre *Amanita*. Société Linnéenne de Bardineau; 33800 Bordeaux, France: 138.
- Masselink G., Hughes M.G., 2003:** Introduction to Coastal Processes and Geomorphology. New York, Oxford University Press: 368.
- MATTM (Ministero per l'Ambiente e la Tutela del Territorio e del Mare), 2010:** Strategia nazionale per la biodiversità. <http://www.minambiente.it/pagina/strategia-nazionale-la-biodiversita>
- Maublanc A., 1959a:** Les Champignons de France, Tome I. Edition Paul Lechavalier; Paris, France: 305.
- Maublanc A., 1959b:** Les Champignons de France, Tome II. Edition Paul Lechavalier; Paris, France: 288.
- Mayer H., 1974:** Wälder des Ostalpenraunes. Fischer, Iena; Stoccarda: 244.
- McKenny M., Stuntz D. E., 1987:** The New Savory Wild Mushroom. University of Washington Press; Seattle City, United States of America: 250.
- Mcknigt K.H., Mcknigt V.B., Mcknigt V.B., 1987:** A field Guide to Mushrooms North America. Houghton Mifflin Company; Boston City, United States of America: 429.
- McNabb R. F. R., 1972:** The Tricholomataceae of New Zealand. 1. *Laccaria* Berk. & Br. *New Zealand Journal of Botany* 10(3): 461-484.
- Mead D.J., 2013:** Sustainable management of *Pinus radiata* plantations. FAO Forestry Paper: 170.
- Medardi G., 2006:** Atlante fotografico degli Ascomiceti d'Italia. AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI): 454.
- Menguzzato G., 1995:** Prove di diradamento in pinete artificiali di pino marittimo. *L'Italia Forestale e Montana*, 50(5): 481-491.
- Mercurio R., 1999:** L'arboricoltura da legno in Calabria: esperienze e prospettive. Atti della Giornata preparatoria al II congresso nazionale di selvicoltura, Crotone (KR) 14 marzo 1998: 127-139.
- Mercurio R., 2000:** Landscape and recreational use of stone pine (*Pinus pinea* L.) pinewoods. Actas 1er Simposio del pino piñonero (*Pinus pinea* L.), Valladolid 22-24 febrero 2000, Tomo II: 413-420.
- Mercurio R., 2002:** Linee guida per la individuazione e la gestione delle tipologie forestali nel Parco Nazionale dell'Aspromonte. Convenzione tra Ente Parco Nazionale dell'Aspromonte e Università degli studi Mediterranea di Reggio Calabria. Collaborazione tecnico-scientifica con l'Ufficio di Piano finalizzata alla redazione del Piano, del Regolamento e del Piano economico-sociale". Reggio Calabria (RC), 28 febbraio 2002.
- Mercurio R., 2005:** La gestione dei rimboschimenti di pino marittimo nell'Italia meridionale e insulare. In: Lucci S.: La cocciniglia del pino marittimo in Italia. APAT Rapporti 55/2005, Roma (RM): 54-58.
- Mercurio R., Bagnato S., De Lorenzo F., Mallamaci C., Cameriere P., Muscolo A., Romano G., Scarfò F., Sidari M., Spampinato G., 2009:** Le pinete litoranee della Calabria. Versante tirrenico. Edizioni Laruffa, Reggio Calabria (RC): 70+8.
- Mercurio R., Spampinato G., 2003:** Primo contributo alla definizione tipologica delle sugherete della Calabria. *Atti S.I.S.E.F.*, 3: 483-490.
- Mercurio R., Spampinato G., 2006:** I tipi forestali delle Serre calabresi. Edizioni Laruffa, Reggio Calabria (RC): 205.
- Merlo E.G., Rosso M., Traverso M., 1980:** I Boleti, Sagep Editrice, Genova (GE): 127.
- Merlo E.G., Traverso M., 1983:** Le Amanite, Sagep Editrice, Genova (GE): 151.
- Miccadei E., Mascioli F., Piacentini T., Ricci F., 2011:** Geomorphological Features of Coastal Dunes along the Central Adriatic Coast (Abruzzo, Italy). *Journal of Coastal Research*, vol. 27(6): 1122-1136.
- Michael E., Hennig B., 1971:** Handbuch für Pilzfreunde. Die Gattung der Grosspilze Europas, Band 2. Nichtblätterpilze. Gustav Fischer Verlag; Jena, Deutschland: 467.
- Michael E., Hennig B., Kreisel H., 1975:** Handbuch für Pilzfreunde, Die Gattung der Grosspilze Europas, Band 5. Blätterpilze, Milchlinge und Täublinge. Gustav Fischer Verlag; Jena, Deutschland: 408.
-

-
- Michael E., Hennig B., Kreisel H., 1977:** Handbuch für Pilzfreunde, Die Gattung der Grosspilze Europas, Band 3. Blätterpilze, Hellblätter und Leistlinge. Gustav Fischer Verlag; Jena, Deutschland: 464.
- Michael E., Hennig B., Kreisel H., 1978:** Handbuch für Pilzfreunde, die Gattung der Grosspilze Europas, Band 1. Die wichtigste und häufigste Pilze, mit besonderer Berücksichtigung der Giftpilze. Gustav Fischer Verlag; Jena, Deutschland: 291.
- Michael E., Hennig B., Kreisel H., 1981:** Handbuch für Pilzfreunde, Die Gattung der Grosspilze Europas, Band 4. Blätterpilze, Dunkelblätter. Gustav Fischer Verlag; Jena, Deutschland: 472.
- Micheli P. A., 1988:** Nova Plantarum Genera. Ristampa. Litotipografia Chiesa, Firenze(FI): 328.
- Migliozzi V., Lavorato C., 1987:** Note tassonomiche su *Amanita malleata*. *Micologica e Vegetazione Mediterranea* 2 (1): 37-43.
- Migliozzi V., Lavorato C., 1988:** *Laccaria affinis* fo. *macrocystidiata* fo. nov. *Migliozzi V., Lavorato C. Micologia Italiana* 17 (2): 3-6.
- Migliozzi V., Lavorato C., 1990:** Studio sul genere *Scleroderma* Persoon. *Associazione Micologica Ecologica Romana* 20-21: 3-59.
- Miller O.K., 1981:** *Mushrooms of North America*. E.P. Dutton; City of New York, United States of America: 368.
- Moëne-Locoz P., Reumaux P., 1989:** *Fungorum Rariorum Icones Coloratae, Pars XVIII*. Verlag Von J. Cramer; 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein: 59+8.
- Moëne-Locoz P., Poirier J., Reumaux P. 1990:** *Fungorum Rariorum Icones Coloratae, Pars XIX*. Verlag Von J. Cramer; 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein: 55+8.
- Molina R. Trappe D. J., 1994:** Biology of the ectomycorrhizal genus, *Rhizopogon*. I. Host associations, host-specificity and pure culture syntheses. *New Phytol.*, 126: 653-675.
- Molina R., Smith J.E., McKay D., L.H. Melville, 1997:** Biology of the ectomycorrhizal genus, *Rhizopogon* III. Influence of co-cultured conifer species on mycorrhizal specificity with the arbutoid hosts *Arctostaphylos uva-ursi* and *Arbutus menziesii*. *New Phytol.*, 137: 519-528.
- Moliner R., Garcia F., 2007:** Fongs Hipogeus a l'area de Penyagolosa (Castello) i zones limitrofes De Teruel. *Butll. Soc. Micol. Valenciana*, 12: 105-138.
- Montecchi A., Lazzari G., 1993:** Atlante fotografico di Funghi Ipogei. AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI): 715-1276.
- Montecchi A. & Sarasini M., 2000:** Funghi Ipogei d'Europa. AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI): 714
- Montecchi A., Canovi E., 2010:** Censimento della micoflora ipogea del territorio reggiano. *Il Fungo*, 3: 24-42.
- Montegut J., 1992a:** L'Enciclopédie analytique des champignons, Vol. I. SECN. Sté Nouvelle; 78630 Orgeval, France: 496.
- Montegut J., 1992b:** L'Enciclopédie analytique des champignons, Vol. II. SECN. Sté Nouvelle; 78630 Orgeval, France: 497-1109.
- Monti G., Gorreri L., Marchetti M., Franchi P., 2001:** *Funghi di ambienti dunali*. Grafiche 2000; Ponsacco, Pisa (PD): 213.
- Moreno G., Garcia Manion J. L., Zugaga A., 1996a:** La guía de incafo de los hongos de la Peninsula Iberica, Tomo1. Incafo SA; Madrid, España: 664.
- Moreno G., Garcia Manion J.L., Zugaga A., 1996b:** La guía de incafo de los hongos de la Peninsula Iberica, Tomo2. Incafo SA; Madrid, España: 665-1278.
- Moser M. Jülich W., 1985-2003:** *Colour Atlas of Basidiomycetes*. Gustav Fischer Verlag; Stuttgart, Deutschland: 230+966.
- Moser M., 1963:** *Ascomyceten*. In Gams, *Kleine Kryptogamenflora*, 2A. Stuttgart, Deutschland: 147.
- Moser M., 1978a:** *Die Röhrlige und Blätterpilze*. Gustav Fischer Verlag; Stuttgart, Deutschland: 532.
- Moser M., 1978b:** *Fungorum Rariorum Icones Coloratae, Pars VII*. Verlag Von J. Cramer; 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein: 48+8.
- Moser M., 1980:** *Guida alla determinazione dei funghi*, Vol. 1. Boletales, Agaricales, Russulales. Saturnia, Trento (TN): 565.
- Mossa L., 1990:** La vegetazione forestale del campo dunale di Buggerru-Portixeddu (Sardegna Occidentale). *Annali Botanica* Vol. XLVIII, suppl.7, Roma (RM): 291-306.
- Mueller M., 1992:** *Systematics of Laccaria in the Continental United States and Canada with Discussions on Extralimital Taxa and Description of Extant Types*. *Fieldiana, Botany, new series*, n. 30. Published by Field Museum of Natural History; City of Chicago (Illinois), United States of America: 158.
- Muñoz J., 2005:** *Funghi Europaei*, Vol. 2. *Boletus s.l. (excl. Xerocomus)*. Libreria Editrice Giovanna Biella, Saronno (VA): 952.
-

-
- Munsell M., 1975:** Munsell Soil Color Charts. Macbeth a Division of Kollmorgen Corporation. 2441 North Calvert Street Baltimore (Maryland 21218), United States of America: 7.
- Musumeci E., 2014:** Fungi non Delineati, Pars LXVII-LXIX. Contributo alla conoscenza della Mycoflora Europea. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 288.
- Nagasawa E., 2003:** Poisonous Fungi in Japan. Gakken;Tokyo, Japan: 280.
- Nahal L., 1962:** Le Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill). Etude taxonomique, phytogéographique, écologique et sylvicole. Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts et de la Station de Recherches et Expériences. Nancy.T. XIX, Fasc. 4 : 1-208.
- Nauta M. M., 1987:** Revisie van de in Nederland voorkomende soorten ven het geslacht, *Agrocybe* (Leemhoeden). Rijksherbarium; Leiden, Nederland: 103+ 38.
- Neubert H., Nowotny W., Baumann K., 1993:** Die Myxomyceten, Band 1. Karlheinz Baumann Verlag; Gomaringen, Deutschland: 561.
- Neubert H., Nowotny W., Baumann K., 1995:** Die Myxomyceten, Band 2. Karlheinz Baumann Verlag; Gomaringen, Deutschland: 365.
- Neuoff W., 1956:** Die Milchlinge (*Lactarii*). Verlag Julius Klinghard; Bad Heilbrunn, Deutschland: 248.
- Neville P., Poumarat S., 2004:** Amanitae, Fungi Europaei Vol. 9. Amanita, Limacella & Torrendia. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 1120.
- Neville P., Poumarat S., 2009:** Fungi non Delineati, Pars LI-LII. Quelques espèces nouvelles ou mal délimitées d'Amanita de la sous-section *Vaginatinae* (1 complément à Amanitae, Fungi Europaei 9). Edizioni Candusso, Alassio (SV): 198.
- Noordeloos M.E., 1992:** Fungi Europaei, Vol. 5. Entoloma. Libreria Editrice Giovanna Biella, Saronno (VA): 760.
- Noordeloos M.E., 1998:** Fungi non Delineati, Pars IV. *Pholiota*, *Psilocybe* and *Panaeolus*. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 48.
- Noordeloos M.E., 2004:** Fungi Europaei, Vol. 5. Entoloma, Supplemento. Libreria Editrice Giovanna Biella, Saronno (VA): 761-1377.
- Noordeloos M.E., Kuyper T.H.W., Vellinga E.C., 2005:** Flora Agaricina Neederlandica, Vol. 6. Critical monographs on familie of agarics and boleti occurring in the Netherlands. Taylor & Francis Group; London, United Kingdom: 227.
- Noordeloos M., Polemis E., 2008:** Studies in the genus *Entoloma* (Basidiomycota, Agaricales) from the Kiklades (C. Aegean, Greece). *Mycotaxon* July–September, 105: 301–312.
- Noordeloos M.E., 2011:** *Strophariaceae*. Fungi Europaei, Vol. 13. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 648.
- Oikarinen M., 1983:** Growth and yield models for silver birch (*Betula pendula*) plantations in southern Finland (in Finnish with English summary). *Commun. Inst. For. Fenn.*, 113: 1-75.
- Onofri S., 2005:** Checklist dei funghi italiani. Carlo Delfino Editore. Sassari (SS): 380.
- Oosterbaan A., 1998:** Growth of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in the Netherlands. *Forestry*, 71: 267-270.
- Oppenheimer R.H., 1967:** Mechanisms of drought resistance in conifers of the Mediterranean zone and the arid west of the United States of America. Part I. Physiological and anatomical investigations. Final Report on Project n. A10 FS 7. Mimeo. Hebrew Univ.; Jerusalem, Israel: 1–70.
- Ortega A., Esteve-Ravento F., Navarro F.B., 2006:** A re-evaluation of the *Cortinarius scobinaceus* and *Cortinarius impolitus* complex in the Mediterranean area. *Mycologia*, 98(4): 650–666.
- Orton P.D., Watling R., 1981:** British Fungus Flora. *Coprinaceae*. Part 1. Royal Botanic Garden. Edinburg; Scotland, United Kingdom: 149.
- Ozenda P., 1979:** Les relations biogéographiques des Alpes avec les Chaînes calcaires périphériques (Jura Apennin, Dinarides). *Biogeographica*, 16: 19-33.
- Pace G., 1982:** Piccolo dizionario delle denominazioni internazionali dei funghi. Priuli & Vernacca Editori, Ivrea (TO): 139.
- Pacioni G., 1980:** I Funghi nostrani dell'area mediterranea. Newton Compton Editori, Roma (RM): 192.
- Pacioni G., 1984:** Funghi. Arnoldo Mondadori Editore, Milano (MI): 510.
- Pacioni G., 1986:** Salviamo la duna di Campomarino (Molise). *Micol. Veg. Medit.*, 1(2): 87-88.
- Panconesi A. (ed.), 2008:** Il cipresso dalla leggenda al futuro. Istituto per la protezione delle piante. CNR, Sesto Fiorentino (FI): 455.
- Paola G., Barberis G., Peccenini S., 1991:** *Pinus halepensis* formations in Liguria (NW Italy). *Botanika Chronika*, 10: 609-615.
-

-
- Papetti C., Consiglio G., Simonini G., 2000:** Atlante fotografico dei Funghi d'Italia, Volume 1, Associazione Micologica Bresadola-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI): 511.
- Papetti C., Chiari M., Forti P., Restelli V., 2013:** Flora micologica della Provincia di Brescia Ordine Boletales. Ann. Mus. Civ. Sc. Nat., Brescia, 38: 71-78.
- Parra L.A., 2008:** Agaricus L. *Allopsalliota Nauta* & Bas. Edizioni Candusso. Alassio (SV): 824.
- Parrot G., 1964:** Amanites du sud-est de la France. Centre d'études et de recherches scientifiques; Biarritz 1960, France: 174.
- Pavari A., 1955:** Sul trattamento delle fustaie di pino domestico. Atti del Congresso Nazionale di Selvicoltura, Vol. I. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze (FI): 69-97.
- Pavari A., 1956:** Betulla (*Betula alba* L.). Monti e Boschi, 7: 521-530.
- Pavari A., De Philippis A. 1941:** La sperimentazione di specie forestali esotiche in Italia. Risultati del primo ventennio. Annali della Sperimentazione Agraria XXXVIII, Roma (RM): 9-96.
- Peck C.H., 1868-1877:** Annuals reports of the state botanist, Volume 1. Edited by L. Vogelenzang Rijksherbarium – Leiden (NL). Reprint by Boerhaaven press; Leiden, Nederland: 706+20.
- Peck C.H., 1878-1890:** Annuals reports of the state botanist, Volume 2. Edited by L. Vogelenzang Rijksherbarium – Leiden (NL). Reprint by Boerhaaven press; Leiden, Nederland: 692+18.
- Peck C.H., 1891-1899:** Annuals reports of the state botanist, Volume 3. Edited by L. Vogelenzang Rijksherbarium – Leiden (NL). Reprint by Boerhaaven press; Leiden, Nederland: 718+61.
- Peck C.H., 1900-1907:** Annuals reports of the state botanist, Volume 4. Edited by L. Vogelenzang Rijksherbarium – Leiden (NL). Reprint by Boerhaaven press; Leiden, Nederland: 695+47.
- Pegler D.N., 1983:** The genus *Lentinus*. A World Monograph. Her majesty's stationery office; London, United Kingdom: 281.
- Pérez De Gregorio M.A., Carbó J., Roqué C., 2009:** Fungi non Delineati, Pars XLIV, Algunos hongos interesantes de Girona. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 99.
- Persoon C.H., 2001:** Synopsis Methodica Fungorum. Bishen Singh Mahendra Pal Singh Dehra Dun-248 001, India: 708.
- Petri L., 1909:** Società Botanica Italiana. Flora italica cryptogama, Gasterales. Fascicolo n. 5. Stabilimento Tipografico Cappelli, Rocca S. Casciano (FC): 139.
- Petri L., 1917:** Studi sulla malattia del Castagno detta "dell'inchiostro". M. Ricci, Firenze (FI): 181.
- Phillips R., 1982:** Das Kosmosbuch der Pilze. Kosmos-Verlag; Stuttgart, Deutschland: 288.
- Phillips R., 1991:** Mushrooms of North America. Little Brown and Company; London, United Kingdom: 319.
- Phillips R., 1992:** Riconoscere gli Alberi. Istituto Geografico De Agostini, Novara (NO): 223.
- Pigliucci M., Villani F., Benedettelli S., 1990:** Geographic and climatic factors associated with the spatial structure of gene frequencies in *Castanea sativa* Mill. forests from Turkey. Journal of Genetics, 69: 141-149.
- Pignatti S., 1959:** Il popolamento vegetale. Ricerche sull'ecologia e sul popolamento delle dune del litorale di Venezia. Bollettino Museo Civico di Storia Naturale di Venezia, Vol. XII: 61-142.
- Pignatti S., 1982a:** Flora d'Italia, Volume Primo. Edagricole, Bologna (BO): 790.
- Pignatti S., 1982b:** Flora d'Italia, Volume Secondo. Edagricole, Bologna (BO): 732.
- Pignatti S., 1982c:** Flora d'Italia, Volume Terzo. Edagricole, Bologna (BO): 780.
- Pignatti S., 1998:** I boschi d'Italia. UTET, Torino (TO): 677.
- Pignatti S., Bianco P. M., Fanelli G., Paglia S., Pietrosanti S., Tescarollo P., 2001:** Le piante come indicatori ambientali. Manuale tecnico-scientifico. Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ANPA) e Centro Tematico Nazionale-Conservazione della Natura (CTN_CON). Roma (RM)- Aosta (AO): 108.
- Pignatti S., 2002a:** La vegetazione delle spiagge. In Dune e spiagge sabbiose. Quaderni Habitat, Ministero dell'Ambiente & Museo Friulano di Storia Naturale, Udine: 176.
- Pignatti S., 2002b:** Il significato della salinità. In Dune e spiagge sabbiose. Quaderni Habitat, Ministero dell'Ambiente & Museo Friulano di Storia Naturale, Udine: 176.
- Pilat A., 1948:** Monographie des espèces européennes du genre *Crepidotus* Fr. Musée National Sect. Botanique; Prague, République Tchèque: 84+21.
- Pilat A., 1958:** Gasteromycetes. Ceskolovenská Akademie VED; Praha, Česká Republika: 864.
- Pilat A., 1966:** De specie nova generis *Leucopaxillus* Bours. L. *pseudogambosus* spec. nov. Ceska Mykologie 20(2): 65-68.
- Pirone G., 1995:** Alberi, arbusti e liane d'Abruzzo. Edizioni Cogecstre, Penne (PE): 544.
- Pitte J.R., 1986:** Terres de castanide. Homme et paysage du châtaignier de l'Antiquité nos jours. Librairie A. Fayard; Paris, France: 480.
- Popivshchy I.I., Prokazin A.E., Routkovsky L.V., 1997:** Black poplar in the Russian Federation. In: Turok J., Lefevre F., de Vries S., Toth B. (Eds.), *Populus nigra* Network. Report of the third
-

-
- meeting, Sarvar, Hungary, 5-7 October 1996. IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute); Rome, Italy: 46-52.
- Prevosto M., 1989:** Considerazioni sull'economia del faggio in Italia. *Cellulosa e Carta* 40 (2): 32-36.
- Proto A.R., Zimbalatti G., Teti N., 2011:** La Calabria e la filiera foresta-legno. *L'Italia Forestale e Montana*, 66 (6): 491-497. <http://dx.doi.org/10.4129/ifm.2011.6.01>.
- Quezel P., Medail F., 2003:** *Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen*. Elsevier: 571.
- Raillere M., Gannaz M., 1999:** *Les Ramaria européennes, Étude des espèces décrites en Europe*. F.M.D.S: 96.
- Raithelhuber J., 1987:** *Flora Mycologica Argentina*. Hongos I. Editorial Mycosur; Stuttgart 30, Deutschland: 405.
- Raitviir A., 2006:** *Fungi non Delineati, Pars XXXI. Rare or noteworthy Helotiales*. *Mykoflora, Alassio (SV)*: 57.
- Rambelli A., Pasqualetti M., 1996:** *Nuovi fondamenti di micologia*. Jaca Book, Milano (MI): 506.
- Regione Calabria, 2007:** *Piano forestale regionale 2007-2013*. Assessorato Agricoltura Foreste e Forestazione, Dipartimento n.6: 95.
- Reumaux P., Frund C., 2009:** *Fungi non Delineati, Pars XLIII. Cortinaires et Russules rares ou critiques*. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 52.
- Ricken A., 1880:** *Le Agaricacee della Germania e dei Paesi limitrofi, specialmente Austria e Svizzera*. Traduzione di Lazzari G. Ristampato da Candusso M. Saronno (VA): 413+112.
- Ricken A., 1981:** *Vademecum für Pilzfreunde*. Verlag Von J. Cramer; 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein: 352.
- Rimóczy I., Jeppson M., Benedek L., 2011:** *Fungi non Delineati, Pars LVI - LVII. Characteristic and rare species of Gasteromycetes in Eupannonicum*. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 226.
- Rinallo C., Gellini R., 1988:** Morphological and anatomical traits identifying the silver fir (*Abies alba* Miller) from the Serra San Bruno provenance. *Giornale Botanico Italiano*, 122 (2-3): 149-166.
- Riva A., 1998:** *Fungi non Delineati, Pars V. Tricholoma*. *Mykoflora, Alassio (SV)*: 44.
- Riva A., 2003:** *Fungi Europaei, Vol. 3, Tricholoma*. Libreria Editrice Giovanna Biella, Saronno (VA): 618.
- Robich G., 2003:** *Mycena d'Europa*, Associazione Micologica Bresadola-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI): 728.
- Rodwell J.S., Sch Aminée J.H.J., Mucina L., Pignatti S., Dring J., Moss D., 2002:** The diversity of European vegetation. An overview of phytosociological alliances and their relationship to EUNIS habitats. Wageningen, NL, Report EC-LNV nr. 2002/054.
- Romagnesi H., 1957:** *Nouvelle Atlas des Champignons, Tome I*. Société Mycologique de France. Éditions Bordas; Paris, France: 95+79.
- Romagnesi H., 1958:** *Nouvelle Atlas des Champignons, Tome II*. Société Mycologique de France. Éditions Bordas; Paris, France: 200.
- Romagnesi H., 1961:** *Nouvelle Atlas des Champignons, Tome III*. Société Mycologique de France. Éditions Bordas; Paris, France: 53+236.
- Romagnesi H., 1962a:** *Petit Atlas des Champignons, Tome I*. Société Mycologique de France. Éditions Bordas; Paris, France: 348.
- Romagnesi H., 1962b:** *Petit Atlas des Champignons, Tome II*. Société Mycologique de France. Éditions Bordas; Paris, France: 418.
- Romagnesi H., 1963:** *Petit Atlas des Champignons, Tome III*. Société Mycologique de France. Éditions Bordas; Paris, France: 285.
- Romagnesi H., 1967a:** *Les Russules d'Europe et d'Afrique du Nord*. Bordas: 998.
- Romagnesi H., 1967b:** *Nouvelle Atlas des Champignons, Tome IV*. Société Mycologique de France. Éditions Bordas; Paris, France: 38+237-316.
- Rossi G., Montagnani C., Gargano D., Peruzzi L., Abeli T., Ravera S., Cogoni A., Fenu G., Magrini S., Gennai M., Foggi B., Wagensommer R.P., Venturella G., Blasi C., Raimondo F.M., Orsenigo S. (Eds.), 2013:** *Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- Rovelli E., 2000:** *Appunti e considerazioni sulle faggete dell'Appennino centro meridionale*. *Monti e Boschi* 51 (5): 5-24.
- Rovelli E., 2013a:** *Aspetti storici delle faggete appenniniche*. *Foreste & Dintorni*. <http://www.mountainforest.org/aspetti-storici-delle-faggete-appenniniche/>
- Rovelli E., 2013b:** *Abete greco (Abies cephalonica Loud)*. *Foreste & Dintorni*. <http://www.mountainforest.org/abete-greco-abies-cephalonica-loud-2/>
-

-
- Ryman S., Holmåsen I., 1984:** Svampar Enfäfelthandbuok. Interpublishing; Stockholm, Sverige: 718.
- Saccardo P.A., 1877-1886:** Fungi Italici Autographice Delineati. Sumpt. Auctoris; Lithogr. P. Fracanzani, Padova (PD): 14+375.
- Saccardo P.A., 1966a:** Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum, Vol. I. Agaricineae. Jonson Reprint Corporation; City of New York, United States of America: 1146.
- Saccardo P.A., 1966b:** Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum, Vol. II. Poliporeae, Hydneae, Thelephoreae, Clavarieae, Tremellineae. Jonson Reprint Corporation; City of New York, United States of America: 928.
- Salvini D., Bruschi P., Fineschi S., Grossoni P., Kjaær E.D., Vendramini G.G., 2009:** Natura hybridation between *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. and *Quercus pubescens* Willd. Within an Italian stand as revealed by microsatellite fingerprint. *Plant Biology*, 11: 758-765.
- Santoni I., 1981:** Conoscere il terreno. Ramo Editoriale degli Agricoltori, Roma (RM): 334.
- Sarasini M., 2005:** Gasteromiceti epigei. AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI): 406.
- Sarnari M., 1998:** Monografia illustrata del genere *Russula* in Europa. Vol. 1. AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI): 1-799.
- Sarnari M., 2005:** Monografia illustrata del genere *Russula* in Europa. Vol. 2. AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI): 807-1568.
- Scarascia Mugnozza G., 1980:** Osservazioni sullo stress idrico in semenzali di pino d'Aleppo. *Monti e Boschi*, 2: 73-76.
- Scarascia Mugnozza G., Costanza M.T., 1983:** l'influenza delle condizioni ambientali sullo stato idrico dei semenzali di pino d'Aleppo in due pinete nel Gargano percorse da incendio. *Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali*, 32: 243-260.
- Scarascia Mugnozza G., Schirone B., 1983:** Un bosco di sughera presso Brindisi. *Monti e Boschi*, 6: 47-52.
- Scarfò F., Bagnato S., Mercurio R., 2012:** Manuale di buone pratiche di gestione forestale in Calabria: i rimboschimenti di conifere: 64.
<http://robinwoodplus1.files.wordpress.com/2012/12/manuale-di-buone-pratiche-di-gestione-forestale-in-calabria-i-rimboschimenti-di-conifere.pdf>
- Schaeffer J., 1952:** *Russula* Monographie. Verlag Julius Klinkhardt; Bad Heilbrunn, Deutschland: 295.
- Schild E., 1971:** *Fungorum Rariorum Icones Coloratae, Pars V. Clavariales*. Verlag Von Cramer; 3301 Lehre, Deutschland: 44.
- Schlechte G., 1991:** Zur Struktur der Basidiomyzeten-Flora von unterschiedlich immisionsbelasteten Waldstandorten in Südniedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der Mycorrhizabilung. Jahn und Ernst Velarg, Hamburg.
- Schwarz O., 1993:** *Quercus L.* In: *Flora Europaea*, Vol. 1 2nd edition (Editors: Tutin T.G., Burger V.H., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A.). Cambridge University Press; Cambridge, United Kingdom: 72-76.
- Seaver F. J., 1928a:** The North American Cup - Fungi (Inoperculates). By Fred J Seaver; City of New York, United States of America: 428+75-150.
- Seaver F. J., 1928b:** The North American Cup - Fungi (Operculates). By Fred J Seaver; City of New York, United States of America: 374+74.
- Seeman D., Bouffier V., Kehr R., Wulf A., Schroder T., Unger T. 2001:** Die Esskastanie (*Castanea sativa* Mill.) in Deutschland und ihre Gefährdung durch den Kastanienrindenkrebs [*Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr.]. [Chestnut in Germany and the exposure of chestnut by chestnut blight]. *Nachr.-Bl. Dtsch. Pfl.-Schutzdienst.*, 53: 49-60.
- Séguy E., 1936:** 720 Couleures. Paul Lechevalier Éditeur; Paris, France: 86+48.
- Senn-Irlet B., 1995:** The Genus *Crepidotus* in Europa. *Persoonia*; Volume 16, Part 1: 1-80.
- Senn-Irlet B., Jenssen K.M., Gulden G., 1990:** Arctic and alpine fungi 3. *Soppkonsulentent A/S*; Oslo, Norway: 58.
- Senn-Irlet B., Bieri G., Egli S., 2007:** Lista Rossa macromiceti. Lista Rossa delle specie minacciate in Svizzera. Berna; Birmensdorf (ZH): Ufficio federale dell'ambiente (UFAM); Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL). Serie Pratica ambientale n. 0718. Grafica e impaginazione Ursula Nöthiger-Koch, Uerkheim (AG). Editore Ufficio federale dell'ambiente, Berna e WSL, Birmensdorf, Svizzera: 93.
- Shiva V., 1995:** Monocolture della mente. Biodiversità, biotecnologia e agricoltura «Scientifica». Editore Bollati Boringhieri, Torino(TO): 170.
-

-
- Simeoni, U. & Bondesan, M., 1997:** The role and responsibility of man in the evolution of the Adriatic alluvial coasts of Italy. In: Briand, F. and Maldonado, A. (eds), Transformations and Evolution of the Mediterranean Coastline. Science Series, 18: 111-132.
- Simeoni U., Valpreda E., Schiavi C., Corbau C., 2006:** Le dune costiere dell'Emilia-Romagna. Studi costieri, V. 11: 121-132.
- Simonini G., 1998:** Fungi non Delineati, Pars VI. Qualche specie rara o poco conosciuta della Famiglia Boletaceae. Mykoflora, Alassio (SV): 56.
- Singer R., 1947:** The Boletoidae of Florida. Published by the University of Notre Dame. South Bend; Indiana, United States of America: 129-263.
- Singer R., 1977:** The Boletoidae of Florida. Verlag Von J. Cramer; 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein: 300.
- Singer R., 1982:** Flora geotropica monograph, n. 32. Hydropus. The New York Botanical Garden. Bronx 10458; City of New York, United States of America: 154.
- Singer R., 1986:** The Agaricales in Modern Taxonomy. Koeltz Scientific Books; Königstein, Germany: 980+88.
- Singer R., 1992:** New Taxa and New Combinations of Agaricales. Fieldiana, Botany, new series, n. 31. Published by Field Museum of Natural History; City of Chicago (Illinois), United States of America: 133.
- Siniscalco C., Tornambè A., 2002:** Considerazioni sul fenomeno di assorbimento e accumulo di metalli pesanti nei funghi. Atti del 2° Convegno Internazionale di Micotossicologia. AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI); Pagine di Micologia, 17: 191-226.
- Siniscalco C., Giacanelli V., 2006:** Proposta di attribuzione delle specie di macromiceti e mixomiceti agli habitat classificati secondo il sistema europeo CORINE. Atti del 57° Comitato Scientifico Nazionale AMB Celano (AQ) 8-11 giugno 2006. AMB-Fondazione Centro Studi Micologici, Vicenza (VI); Pagine di Micologia, 17: 191-226.
- Siniscalco C., 2009:** Il ruolo della componente micologica negli ecosistemi dunali. In: Onori L. (a cura di): Il ripristino degli ecosistemi marino costieri e la difesa delle coste sabbiose delle Aree protette. ISPRA, Rapporti, 100/2009: 140-176.
http://admin.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/lispra-e-la-biodiversita/attivita-e-progetti/progetto-speciale-funghi-1/pdf/ISPRA_Rapporto_100_2009_Cap_52_estratto_C_Siniscalco.pdf
- Siniscalco C., Bianco P.M., 2011a:** Primo contributo all'abbinamento dei funghi epigei spontanei agli habitat di rilevamento del viterbese secondo i sistemi europei di classificazione delle unità territoriali. Quaderni del GMEM-AMB 10-2011. Ed. del Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale, 29-30 ottobre 2011: 5-14.
http://admin.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/lispra-e-la-biodiversita/attivita-e-progetti/progetto-speciale-funghi-1/pdf/GMEM-AMB_2011-Quaderno_10.pdf/view
- Siniscalco C., Benedetti A., Campana L., Jacomini C., Mocali S., 2011b:** I funghi come indicatori di qualità del suolo. Organo ufficiale dell'Ordine dei Biologi: "Biologi Italiani", Anno XLI N°2 Marzo 2011: 29-40.
- Siniscalco C., Bianco P.M., Campana L., Carletti R., Corinaldesi I., Frilli G., Jacomini C., Ortolani P., Parrettini G., Siniscalco F., 2012:** Primo Contributo del Centro di Eccellenza ISPRA presso il GMEM-AMB per lo studio delle componenti micologiche della Riserva Naturale Monte Soratte. Elementi di pregio ecologico ed indicatori di qualità ambientale come contributo al piano di gestione del Sito di Importanza Comunitaria "Monte Soratte IT 6030014". Quaderni del GMEM-AMB 12-2012. Edizioni del Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale, 27-28 ottobre 2012: 4-16.
http://admin.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/lispra-e-la-biodiversita/attivita-e-progetti/progetto-speciale-funghi-1/pdf/GMEM-AMB_2012-Quaderno_12.pdf/view
- Siniscalco C., Bianco P. M., 2013a:** Primo contributo del "Centro di Eccellenza" ISPRA presso il GMEM-AMB alla Conoscenza dei Funghi delle Foreste Laziali: "Le Cerrete". Elementi di pregio ecologico ed indicatori di qualità ambientale come contributo al piano di gestione di un habitat di interesse comunitario ai sensi della direttiva habitat 92/43/CEE. Quaderni del GMEM-AMB, 13-2013: Edizioni del Gruppo Micologico dell'Etruria Meridionale, 12 maggio 2013: 6-13.
http://admin.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/lispra-e-la-biodiversita/attivita-e-progetti/progetto-speciale-funghi-1/pdf/GMEM-AMB_2013-Quaderno_13.pdf
- Siniscalco C., 2013b:** I "Centri di Eccellenza" per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del "Progetto Speciale Funghi" dell'ISPRA. Ultimo Aggiornamento del 19 giugno 2015: 14.
http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/lispra-e-la-biodiversita/attivita-e-progetti/progetto-speciale-funghi-1/pdf/Documento_sui_Centri_Di_Eccellenza_AGGIORNATO_AL_19_GIUGNO_2015.pdf/view
-

-
- Siniscalco C., Bianco P.M., Parrettini G.L., Campana L., 2014a:** Primo Contributo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il GMEM-AMB alla conoscenza dei funghi dei Castagneti italiani. Elementi di pregio ecologico ed indicatori di qualità ambientale come contributo al piano di gestione di un habitat di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/43(CEE. Quaderni del GMEM-AMB 15-2014. Edizioni del Gruppo Micologico dell’Etruria Meridionale, 11 maggio 2014: 4-14. http://admin.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/lispra-e-la-biodiversita/attivita-e-progetti/progetto-speciale-funghi-1/pdf/GMEM-AMB_2014-Quaderno_15.pdf
- Siniscalco C., Bianco P.M., Parrettini G.L., Campana L., Jacomini C., Floccia F., 2014b:** Primo Contributo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il GMEM-AMB alla conoscenza dei funghi delle Faggete italiane. Elementi di pregio ecologico ed indicatori di qualità ambientale come contributo al piano di gestione di un habitat di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/43/CEE. Quaderni del GMEM-AMB 16-2014. Edizioni del Gruppo Micologico dell’Etruria Meridionale, 25-26 ottobre 2014: 4-14. http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/lispra-e-la-biodiversita/attivita-e-progetti/progetto-speciale-funghi-1/pdf/QUADERNO_162014_del_GMEMAMB.pdf
- Siniscalco C., Bianco P.M., Parrettini G.L., Floccia F., Campana L., Jacomini C., (Eds.), 2014c:** Abbinamento dei macromiceti italiani ai sistemi di classificazione degli habitat. Prima correlazione tra specie fungine, habitat e coperture del suolo sul territorio nazionale. ISPRA, Manuali e linee guida n. 119/2014: 533. <http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/abbinamento-dei-macromiceti-italiani-ai-sistemi-di-classificazione-degli-habitat>
- Siniscalco C., Bianco P.M., 2015a:** Primo Contributo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il GMEM-AMB alla conoscenza della Flora Micologica delle Lecce italiane. Elementi di pregio ecologico ed indicatori di qualità ambientale come contributo al piano di gestione di un habitat di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/43 CEE “Habitat”. Quaderni del GMEM-AMB 17-2015. Edizioni del Gruppo Micologico dell’Etruria Meridionale, 10 maggio 2015: 4-14. http://admin.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/lispra-e-la-biodiversita/attivita-e-progetti/progetto-speciale-funghi-1/pdf/GMEM_2015_Quaderno_17.pdf
- Siniscalco C., Bianco P.M., 2015b:** Primo Contributo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il GMEM-AMB alla conoscenza della Flora Micologica dei boschi italiani a Roverella. Elementi di pregio ecologico ed indicatori di qualità ambientale come contributo al piano di gestione di un habitat di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/43 CEE “Habitat”. Quaderni del GMEM-AMB 18-2015. Edizioni del Gruppo Micologico dell’Etruria Meridionale, 31 ottobre-1 novembre 2015: 4-18. http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/lispra-e-la-biodiversita/attivita-e-progetti/progetto-speciale-f1/pdf/Quaderno_182015_del_GMEMAMB.pdf
- Siniscalco C., Bianco P.M., 2016a:** Primo Contributo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il GMEM-AMB alla conoscenza della Flora Micologica dei boschi italiani a Pino nero. Elementi di pregio ecologico ed indicatori di qualità ambientale come contributo al piano di gestione di un habitat di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/43 CEE “Habitat”. Quaderni del GMEM-AMB 19-2016. Edizioni del Gruppo Micologico dell’Etruria Meridionale, 8 maggio 2016: 4-18. http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/lispra-e-la-biodiversita/attivita-e-progetti/progetto-speciale-funghi-1/pdf/Quaderno_192016_del_GMEMAMB_light.pdf
- Siniscalco C., Bianco P.M., 2016b:** Primo Contributo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il GMEM-AMB alla conoscenza della Flora Micologica delle peccete naturali italiane. Elementi di pregio ecologico ed indicatori di qualità ambientale come contributo al piano di gestione di un habitat di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/43 CEE “Habitat”. Quaderni del GMEM-AMB 20-2016. Edizioni del Gruppo Micologico dell’Etruria Meridionale, 29-30 ottobre 2016: 4-18. http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/lispra-e-la-biodiversita/attivita-e-progetti/progetto-speciale-funghi-1/pdf/Quaderno_del_GMEM-AMB_20_2016.pdf
- Siniscalco C., Bianco P.M., 2017a:** Primo Contributo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il GMEM-AMB alla conoscenza della Flora Micologica dei boschi ripariali italiani. Elementi di pregio ecologico ed indicatori di qualità ambientale come contributo al piano di gestione di un habitat di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/43 CEE “Habitat”. Quaderni del GMEM-AMB 21-2017. Edizioni del Gruppo Micologico dell’Etruria Meridionale, 7 maggio 2017: 4-18. http://admin.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/lispra-e-la-biodiversita/attivita-e-progetti/progetto-speciale-funghi-1/pdf/AMBGMEM_Quaderno_primavera_2017.pdf
- Siniscalco C., Cocchi L., Vescovi L., Floccia F., Campana L. (Eds.), 2017b:** Contributo alla conoscenza degli elementi chimici determinati nei funghi. Raccolta delle schede storiche pubblicate sul periodico “Il Fungo”. Da *Russula vesca* Fr. a *Lyophyllum decastes* (Fr.) Singer. ISPRA, Manuali e linee guida n. 162/2017: 78.
-

-
- <http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/contributo-alla-conoscenza-degli-elementi-chimici-determinati-nei-funghi/view>
- Siniscalco C., Cocchi L., Vescovi L., Floccia F., Campana L. (Eds.), 2017c:** Contributo alla conoscenza degli elementi chimici determinati nei funghi. Raccolta delle schede storiche pubblicate sul periodico “Il Fungo” da Volvariella gloiocephala (DC.) Boekhout & Enderle a Boletus erythropus Pers. ISPRA, Manuali e linee guida n. 165/2017:69.
<http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/contributo-alla-conoscenza-degli-elementi-chimici-determinati-nei-funghi-1>
- Siniscalco C., Cocchi L., Vescovi L., Floccia F., Campana L. (Eds.), 2017d:** Contributo alla conoscenza degli elementi chimici determinati nei funghi. Raccolta delle schedestoriche pubblicate sul periodico “Il Fungo”. Da Cortinarius praestans (Cordier) Gillet a Russulacyanoxantha (Schaeff.) Fr. ISPRA, Manuali e linee guida n. 166/2017: 59.
<http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/contributo-alla-conoscenza-degli-elementi-chimici-determinati-nei-funghi-2/view>
- Siniscalco C., Cocchi L., Vescovi L., Floccia F., Campana L. (Eds.), 2017e:** Contributo alla conoscenza degli elementi chimici determinati nei funghi. Raccolta delle schedestoriche pubblicate sul periodico “Il Fungo”. Da Macrolepiota procera (Scop. : Fr.) Singer a Hirneolaauricula-judae (L. : Fr.) Berkeley. ISPRA, Manuali e linee guida n. 167/2017: 81
<http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/contributo-alla-conoscenza-degli-elementi-chimici-determinati-nei-funghi-3>
- Siniscalco C., Bianco P.M., 2017f:** Primo Contributo del “Centro di Eccellenza” ISPRA Presso il GMEM-AMB alla Conoscenza della flora micologica delle formazioni erbacee delle dune italiane. Elementi di pregio ecologico ed indicatori di qualità ambientale come contributo al piano di gestione di un habitat di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/43/CEE “Habitat”. Quaderni del GMEM-AMB 22 – 2017. Edizioni del Gruppo Micologico dell’Etruria Meridionale, 28-29 ottobre 2017: 4 – 23. http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/lispra-e-la-biodiversita/attivita-e-progetti/progetto-speciale-funghi-1/pdf/Quaderno_22_Autunno_2017_standard.pdf
- Siniscalco C., Bianco P.M., 2018a:** Primo Contributo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il GMEM-AMB alla Conoscenza della Flora Micologica delle formazioni arbustive e forestali delle dune italiane (Habitat Natura 2000; 2260; 2250; 2260 e 2270). Elementi di pregio ecologico ed indicatori di qualità ambientale come contributo al piano di gestione di un habitat di interesse comunitario ai sensi della direttiva 92/43/CEE “Habitat”. Quaderni del GMEM-AMB 23 – 2018. Edizioni del Gruppo Micologico dell’Etruria Meridionale, 13 maggio 2018: 4 – 19.
http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/lispra-e-la-biodiversita/attivita-e-progetti/progetto-speciale-funghi-1/pdf/QUADERNO_23_PRIMAVERA_2018.pdf
- Siniscalco C., Bianco P. M., Lavorato C., Rotella M., Parrettini G.L., Marra E., Floccia F., Campana L., (Eds.), 2018b:** Abbinamento delle componenti micologiche della Calabria ai sistemi di classificazione degli Habitat EUNIS e Natura 2000. Prima correlazione delle specie fungine dei rimboschimenti. ISPRA, Manuali e linee guida n. 179/18: 206.
<http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/abbinamento-delle-componenti-micologiche-della-calabria-ai-sistemi-di-classificazione-degli-habitat-eunis-e-natura-2000>
- Siniscalco C., Bianco P. M., Lavorato C., Rotella M., Parrettini G.L., Marra E., Floccia F., Campana L., (Eds.), 2018c:** Abbinamento delle componenti micologiche della Calabria ai sistemi di classificazione degli Habitat EUNIS e Natura 2000. Prima correlazione delle specie fungine delle foreste naturali. ISPRA, Manuali e linee guida n. 180/18: 274.
<http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/abbinamento-delle-componenti-micologiche-della-calabria-ai-sistemi-di-classificazione-degli-habitat-eunis-e-natura-2000-1>
- Siniscalco C., Bianco P., 2018d:** Analisi preliminare delle componenti micologiche presenti nella Lista Rossa italiana della IUCN. Quaderni del GMEM-AMB 24 – 2018. Edizioni del Gruppo Micologico dell’Etruria Meridionale, 27-28 ottobre 2018: 4 – 19.
http://admin.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/lispra-e-la-biodiversita/attivita-e-progetti/progetto-speciale-funghi-1/pdf/QUADERNO_24_AUTUNNO_2018.pdf
- Siniscalco C., Lavorato C., Rotella M., Luperi C., Floccia F., Campana L., Bianco P.M. (Eds), 2018e:** Contributo alla conoscenza della diversità micologica storica in Italia. Raccolta delle schede descrittive delle componenti micologiche liofilizzate del museo di Acri. Volume 1. ISPRA, Manuali e linee guida n. 184/18: 167. <http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/contributo-alla-conoscenza-della-diversita-micologica-storica-in-italia-1>
-

-
- Siniscalco C., Lavorato C., Rotella M., Luperi C., Floccia F., Campana L., Bianco P.M. (Eds), 2018f:** Contributo alla conoscenza della diversità micologica storica in Italia. Raccolta delle schede descrittive delle componenti micologiche liofilizzate del museo di Acri. Volume 2. ISPRA, Manuali e linee guida n. 185/18: 125. http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/contributo-alla-conoscenza-della-diversita-micologica-storica-in-italia-2/view?set_language=it
- Smith A.H., Thiers A.D., 1964:** A contribution toward a monograph of north american species of *Suillus*. The University of Michigan Press. Ann Arbor; Michigan, United States of America: 116+46.
- Smith A.H., Thiers H.D., 1971:** The Boletes of Michigan. The University of Michigan Press. Ann Arbor; Michigan, United States of America: 428.
- Smith I.M., Mc Namara D.G., Scott P.R., Holderness M., 1997:** Quarantine pests for Europe, EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization), CABI (CAB International), Wallingford, UK, CABI International. (2nd ed.).
- Snell W.H., Dick E.A., 1970:** The Boleti of Nordeastern North America. Verlag Von Cramer; 3301 Lehre, Deutschland: 114+84.
- Spampinato G., 2002:** Guida alla flora dell'Aspromonte. Laruffa Editore, Reggio Calabria (RC): 354.
- Spampinato G., 2003:** Principali specie della dendroflora. In Foreste di Calabria. Regione Calabria: Assessorato Foreste, Forestazione, Protezione Civile, Pari Opportunità. Grafiche Ghiani, 2003: 228-240.
- Stangl J., 1989:** Die Gattung *Inocybe* in Bayern. *Hoppea* 46; Regensburg, Deutschland: 401.
- Stein W., Krok J., Seemann H., 1990:** Arbeitsgemeinschaft Mykologie Ostwürttemberg, (AMO), Band VI. Sonderheft Myxomyceten. Einhorn-Verlag; Schwäbisch Gmünd, Deutschland: 230.
- Stevenson G., 1964:** The Agaricales of New Zealand: V. *Kew Bulletin*, 19(1): 1-59.
- Strano F., 2010:** *Betula aetnensis* Raf. nel Parco Naturale dell'Etna: analisi vegetazionale ed ecologica. Tesi di Dottorato di Ricerca In Biologia ed Ecologia Vegetale in Ambiente Mediterraneo, Università degli Studi di Catania, Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali, Sez. di Biologia ed Ecologia Vegetale (D.A.C.P.A), XXIII Ciclo: 134.
- Strategia Nazionale Biodiversità, 2010:** Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/biodiversita/Strategia_Nazionale_per_la_Biodiversita.pdf
- Susmel L., 1959:** Ecologia, biologia e possibilità attuali di coltivazione dell'abete bianco (*Abies alba* Mill.) nell'Appennino centro-meridionale. *Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali*, 8: 165-197.
- Susmel L., Cappelli M., Viola F., Bassato G., 1975:** Autoecologia del pino radiato al Grighine (Sardegna centro-occidentale). *Annali Centro Economia Montana delle Venezie*, 9: 1-180.
- Tani A., Maltoni A., Marlotti B., 2012:** La robinia in Toscana. Regione Toscana, Supporti tecnici alla Legge Regionale Forestale della Toscana, 7. Centro stampa Giunta Regione Toscana: 160.
- Taylor M., 1981:** Mushrooms and toadstools. A. H. Reed Ltd and publishing; Auckland, New Zealand: 32.
- Tomasi R., 1969:** Contribuzione alla conoscenza della flora micologica Bresciana. Nuovi reperti e specie rare. II. *Ann. Mus. Civ. St. Nat.*, Brescia, 6: 154-180.
- Tomasi R., 1975:** Contribuzione alla conoscenza della flora micologica Bresciana. Nuovi reperti e specie rare – IV. *Ann. Mus. Civ. St. Nat.*, Brescia, 12: 106-128.
- Tomei P.E., Zocco Pisana L., (A cura di), 1995:** Contributo alla conoscenza dei macromiceti che crescono nella Provincia Di Lucca. Il Decennio, 1985 – 1994. Comunità Montana della Garfagnana. Orto Botanico "Pania di Corfino"; Pié Magnano di Corfino, Villa Collemantina (LU): 149.
- Tormen L., 1953:** Segnalazione di alcuni boschi di *Quercus suber* L. in provincia di Brindisi. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, n.s. 60: 900-903.
- Traverso M., 1998:** Il Genere *Amanita* in Italia. *Arti Grafiche Tilligraf S.p.A.* Roma (RM): 182.
- Urbisz An., Urbisz Al., 2007:** European chestnut (*Castanea sativa* Mill.). A tree naturalized on the Baltic Sea coast?. *Polish Journal. Ecology* 55 (1): 175-179.
- Vanden Broeck, 2009:** EUFORGEN linee guida per la conservazione genetica e l'uso del pioppo nero (*Populus nigra*). Traduzione: A. Rositi, M. Morganti, B. Schirone, Dipartimento DAF, Università della Tuscia, Viterbo. CREIA, Fondi, Latina, Italia, 6 pagine. Originariamente pubblicato da Bioersivity International, in inglese, nel 2003.
http://www.euforgen.org/fileadmin/templates/euforgen.org/upload/Countries/Italy/Populus_nigra_pagina-singola.pdf
-

-
- Venturella G., Saitta A., Sarasini M., Montecchi A., Gori L., 2004:** Contribution to the knowledge of hypogeous fungi from Sicily (S-Italy). *Flora Mediterranea*, 14: 275-284.
- Vesterholt J., 2002:** Fungi non Delineati, Pars XXI. Contribution to the knowledge of species of *Entoloma* subgenus *Leptonia*. *Mykoflora*, Alassio (SV): 64.
- Vesterholt J., 2005:** The Genus *Hebeloma*. *Fungi of Northern Europe*, Vol. 3. The Danish Mykological Society, Denmark: 146.
- Veyrat G., 1987:** Clé de détermination des principales espèces de truffles et espèces ressemblantes. Gilbert Veyrat; Onex, Genève (Suisse): 24.
- Vignoli L., 1964:** Sistematica delle Piante Inferiori, Tallofite. Edizioni Calderini, Bologna: 824.
- Vila J., Caballero F., 2007:** Fungi non Delineati, Pars XXXVIII. *Entoloma* nuevos o interesantes de la Península Iberica. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 64.
- Vila J., Caballero F., 2009:** Fungi non Delineati, Pars XLV. *Entoloma* nuevos o interesantes de la Península Ibérica (2). Edizioni Candusso, Alassio (SV): 99.
- Vila J., Carbó J., Caballero F., Catalá S., Llimona X., Noordeloos M.E., Ribes M.Á., 2013:** Fungi non Delineati, Pars LXVI. Studies on *Entoloma*. Edizioni Candusso, Alassio (SV): 150.
- Villani F., Pigliucci M., Benedettelli S., Cherubini M., 1991:** Genetic differentiation among Turkish chestnut (*Castanea sativa* Mill.) populations. *Heredity*, 66: 131-136.
- Villani F., Pigliucci M., Cherubini M., 1994:** Evolution of *Castanea sativa* Mill. In Turkey and Europe. *Genet. Res., Camb.*, 63: 109-116.
- Villani F., Sansotta A., Cherubini M., Cesaroni D., Sbordoni V., 1999:** Genetic structure of natural populations of *Castanea sativa* in Turkey: Evidence of a hybrid zone. *J. Evol. Biol.*, 12: 233-244.
- Vita F., Leone V., 1980:** Presenza di *Quercus Suber* L. nel bosco «Lama Coppa» nel territorio di Ostuni (Brindisi). *ENCC; Cellulosa e Carta*, 10: 47-57.
- Vittadini C., 1991:** *Funghi ipogei, Monographia Tuberacearum*. Edito dalla Società Micologica Carlo Benzoni; Chiasso, Svizzera: 307.
- Vittadini C., 2001:** *I Tartufi fra Ricerca e Divulgazione*. Nuova Tipografia Popolare, Pavia (PV): 263.
- Von Wühlisch G., 2009:** EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use of Eurasian aspen (*Populus tremula*). Bioersivity International; Rome, Italy: 6.
- Wasser S.P., 1979:** *Fungorum Rariorum Icones Coloratae, Pars X*. Verlag Von J. Cramer; 9490 Vaduz, Fürstentum Liechtenstein: 32+8.
- Watling R., 1970:** *Boletaceae, Gomphidiaceae, Paxillaceae* Royal Botanic Garden Edinburgh; Scotland, United Kingdom: 125.
- Watling R., 1984:** *British Fungus Flora. Bolbitaceae*. Royal Botanic Garden Edinburgh; Scotland, United Kingdom: 139.
- Wennerberg S., 2004:** *Ponderosa pine Pinus ponderosa P. & C. Lawson*. USDA NRCS National Plants Data Center. Baton Rouge, Louisiana: 4. https://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg_pipo.pdf
- Youngblood A.P., Mauk R.L., 1985:** Coniferous forest habitat types of central and southern Utah. General Technical Report INT-187. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Research Station: 89.
- Zervakis G.I., Dimou D.M., Polemis E., Karadelev M., 2002:** Mycodiversity studies in selected ecosystems of Greece: II. Macrofungi Associated With Conifers In The Taygetos Mountain (Peloponnese). *Mycotaxon*, 82: 177-205.
- Zodda G., 1902:** Il *Pinus pinea* L. nel pontico di Messina. *Malpighia*, 17: 488-491.
- Zodda G., 1905:** Sulla vegetazione del messinese. *Memorie, Classe Scienze. Regia Accademia degli Zelanti*, 3° serie Vol. 3° (1903-1904). Acireale (CT): 100.
- Zotti M., Vizzini A., Traverso M., Boccardo F., Pavarino M., Mariotti M. G., 2008:** The macrofungi checklist of Liguria (Italy): the current status of surveys. *Mycotaxon*, 105: 167-170.
- Zsuffa L., 1974:** The genetics of *Populus nigra* L. *Annales Forestales (Zagreb)*, 6(2): 29-53.
- Zuccherelli A., 1993:** *I Funghi delle pinete delle aree mediterranee*. Longo Editore, Ravenna (RA): 402.

SITOGRAFIA

<http://www.isprambiente.gov.it>

<http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/lispra-e-la-biodiversita/attivita-e-progetti/progetto-speciale-funghi-1/progetto-speciale-funghi>

<http://www.euforgen.org>

<http://www.indexfungorum.org/Index.htm>

http://glossary.eea.eu.int/EEAGlossary/C/Corine_biotopes

<http://eunis.eea.europa.eu/habitats-code.jsp>

<http://www.infc.it>

<http://www.i-h-g.it/clima.htm>

<http://www.eea.europa.eu>

<http://www.bioversityinternational.org/networks/euforgen/>

<http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>

http://glossary.eea.eu.int/EEAGlossary/C/Corine_biotopes

<http://eunis.eea.europa.eu/habitats-code.jsp>

<http://www.botanical-online.com/english>

<http://www.ambresadola.org/>

<https://www.cabi.org/ISC/>

