



Dipartimento di Scienze della Vita

Studio della compagine macrofungina e dello stato di micorrizzazione della faggeta della Riserva Naturale di Pietraporciana

Introduzione

La Riserva Naturale di Pietraporciana è stata istituita nel 1996, su un territorio di circa 341 ettari compreso tra la Val d'Orcia (Patrimonio UNESCO dal 2004) e la Valdichiana, tra i Comuni di Chianciano Terme e Sarteano, nella parte meridionale della provincia di Siena. La Riserva raggiunge una quota massima di 847 metri sul livello del mare e la parte più bassa della coincide con il corso del torrente Astrone, ad una quota di 400 metri s.l.m. Essa è circondata da boschi e dal tipico paesaggio post-mezzadrile di questa parte di Toscana, con seminativi e pascoli.

Dal punto di vista ambientale è notevole la faggeta che si sviluppa tra i 720 e gli 850 metri circa, con esemplari secolari e maestosi, subito a ridosso del Centro Visite.

Esposta a nord, protetta e ombreggiata dalle alte rupi calcaree che la sovrastano scendendo dal pianoro dominante la Riserva, la faggeta si trova ad una quota più bassa di quanto consueto a questa latitudine ed è probabilmente il residuo di un bosco più esteso presente in epoche in cui il clima era più freddo e il faggio poteva insediarsi a queste altezze. Nel suo sottobosco crescono arbusti rari, come la belladonna (*Atropa belladonna*) e la fusaggine maggiore (*Euonymus latifolius*), oltre al corniolo (*Cornus mas*), alla berretta da prete (*Euonymus europaeus*) e al nocciolo (*Corylus avellana*).

Da tempo la faggeta è protetta, non essendo più possibile dunque il taglio del bosco ceduo. (www.pietraporciana.com).

Non ostante sia nota una gran quantità di piante e animali anche di notevole interesse conservazionistico (www.pietraporciana.com), poco è conosciuta la compagine fungina. Diversi micologi esperti o meno, hanno visitato la faggeta della Riserva Naturale di Pietraporciana e, seppur trovandovi un habitat molto favorevole alla fruttificazione dei macrofunghi, da queste escursione non sembra essere seguita alcuna segnalazione di interesse. Inoltre alcuni frequentatori abituale della faggeta in oggetto, hanno notato che, negli ultimi anni, molte delle specie ectomicorriziche (ECM) che qui trovavano il loro habitat



UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240

Dipartimento di Scienze della Vita

naturale di crescita, sembrano aver smesso di produrre corpi fruttiferi. In questo contesto si inserisce il presente studio che si è posto come scopo principale quello di conoscere le comunità macrofungine presenti e quello di valutare lo stato di micorrizzazione degli apparati radicale dei maestosi e secolari esemplari di *Fagus sylvatica* presenti.

INDAGINE BIBLIOGRAFICA RELATIVA A SEGNALAZIONI DI SPECIE DI MACROFUNGINE RINVENUTE NELLA FAGGETA DELLA RISERVA NATURALE DI PIETRAPORCIANA.

Dalla consultazione delle maggiori riviste, nazionali ed internazionali che si occupano di micologia (Italian Journal of Mycology; Fungal Diversity, Fungal Biology, Mycologia, ecc.) e da un'indagine sul web non sono emerse segnalazioni di specie macrofungine relative alla faggeta della Riserva Naturale di Pietraporciana.

CARATTERIZZAZIONE DELLE PRINCIPALI COMUNITÀ MACROFUNGINE PRESENTI

Nel periodo 19-23 ottobre 2024, sia in occasione dell'Escursione organizzata dall'Unione Micologica Italiana (UMI) e dal gruppo di Micologia della Società Botanica Italiana (SBI) che durante l'escursione organizzata per gli studenti del corso di Micologia di Scienze Ambientali e Naturali (SAeN) dell'Università di Siena sono stati effettuati numerosi sopralluoghi al fine di caratterizzare la compagine macrofungina epigea della Faggeta della Riserva naturale di Pietraporciana. Durante questi sopralluoghi sono state annotate e, nei casi incerti, raccolte tutte le specie di macrofunghi visibili ad occhio nudo le cui dimensioni superassero il millimetro (Arnold, 1981)

La determinazione dei campioni rinvenuti è stata effettuata in laboratorio preferibilmente su materiale fresco, ma anche su essiccati, secondo le consuete tecniche macro e microscopiche. La determinazione dei campioni è avvenuta tramite l'uso delle chiavi analitiche di testi a carattere generale. Ogni specie è stata attribuita ad un gruppo trofico (M = specie simbionti; Sh = saprotrofi umicoli; Sl = saprotrofi di lettiera; Sw = saprotrofi lignicoli; P = parassiti) secondo quanto riportato da Arnolds & van den Berg (2013) e sulla base di quanto osservato direttamente sul campo. Di numerose specie prelevate è stato fatto il



UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240

Dipartimento di Scienze della Vita

campione di erbario che è depositato presso il Herbarium Universitatis Senensis (SIENA). La nomenclatura delle specie fungine è in accordo con la CABI list (<http://www.indexfungorum.org/Names/NAMES.ASP>) aggiornata a dicembre 2024.

Analisi macroscopica

I campioni freschi sono stati suddivisi per genere attraverso una determinazione fatta utilizzando caratteri macroscopici e attraverso l'ausilio dello stereo-microscopio (x12)

I caratteri osservati in questa fase hanno riguardato la natura degli elementi macroscopici che contraddistinguono i copri fruttiferi. In particolare:

per i Basidiomycota gimnocarpi (con parte fertile esterna) e dotati di gambo e cappello:

- imenoforo: a lamelle, a tubuli o pori, ad aculei e infine a pieghe;
- gambo: posizione rispetto al cappello, eterogeneità o omogeneità, struttura, forma e dimensioni, bulbo, velo, anello, volva, cortina;
- cappello: forma, dimensioni, rivestimento, ornamentazioni, orlo, colore;
- caratteri organolettici: sapore e odore.

per tutti i Basidiomycota angiocarpi - con parte fertile interna a porzioni globose, talvolta sessili, talvolta stipitati:

- esoperidio: rivestimento esterno del corpo fruttifero, spesso caduco; struttura
- endoperidio: porzione interna che avvolge la gleba; struttura e colore
- peristoma: foro sulla sommità del corpo fruttifero da cui fuoriescono le spore; orlatura e modalità di apertura
- gleba: porzione più interna dove si sviluppano basidi e spore; consistenza

per gli Ascomycota:

- forma del corpo fruttifero: sessili o pedunculati; presenza o meno di un'orlatura provvista di peli
- struttura del corpo fruttifero: apotecio (aperti a forma di coppa); cleistotecio (chiusi e globosi), peritecio (a forma di fiasco).
- colore del corpo fruttifero e dell'imenio,



UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240

Dipartimento di Scienze della Vita

Analisi microscopica

Le caratteristiche microscopiche dei corpi fruttiferi sono fondamentali per la loro corretta determinazione a livello di specie. Di seguito si riportano i principali caratteri osservati

Per i Basidiomycota si sono osservati:

- basidi: cellule claviformi deputate alla produzione delle spore e dotate di sterigmi;
- cistidi: cellule sterili con funzioni di sostegno e forme molto diversificate, alcune delle quali sono distintive per un determinato genere (vedi Genere *Conocybe*: lecitiformi)
- spore: forma, dimensione, ornamentazioni, proprietà chimiche.
- capillizio: presente nei basidiomiceti angiocarpici

Per gli Ascomycota:

- aschi: cellule generalmente cilindriche all'interno delle quali maturano le spore;
- parafisi: cellule sterili di varie forme disposte tra gli aschi con funzione di sostegno.
- spore: (vedi sopra)

I caratteri sopra citati possono essere analizzati prelevando dal corpo fruttifero una piccola quantità di materiale proveniente dall'imenio in cui queste strutture risiedono. Le chiavi di determinazione inoltre possono coinvolgere l'indagine di altre caratteristiche microscopiche come la presenza di sete o peli oppure la struttura della cuticola del cappello dove osservare pleurocistidi e del gambo in cui è possibile ricercare caulocistidi ed ancora la presenza o meno delle giunzioni a fibbia nella struttura delle ife.

Prima dell'analisi microscopica, si è proceduto al prelievo di una piccola quantità di materiale identificativo del carpoforo, attraverso l'ausilio dello stereo-microscopio ed utilizzando pinzette e aghi montati. In tutti i casi inizialmente si è prelevato un campione proveniente dalla porzione del carpoforo che contiene le strutture riproduttive (imenio), così da poter analizzare le caratteristiche di spore, basidi o aschi, cistidi o parafisi. Questo materiale è stato poi posto su un vetrino con aggiunta di acqua se fresco, o del reagente KOH (5% o 30%) se essiccato. Quest'ultimo permette di idratare e distendere le strutture interne al campione senza alterare significativamente le sue caratteristiche, ma può essere usato anche per pulire il campione qualora esso presenti residui di terreno o polveri (lavaggio in



UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240

Dipartimento di Scienze della Vita

KOH). Alcuni minuti dopo, (3 minuti) ad idratazione effettuata, si è potuto adagiare sul materiale il vetrino copri-oggetto.

L'osservazione al microscopio è stata guidata da chiavi di determinazione riportate sui manuali.

La prima analisi ha riguardato in tutti i casi le dimensioni (lunghezza e larghezza) delle spore osservate ad un ingrandimento di 40x, misurate attraverso la scala a tacche presente internamente al microscopio posizionando le spore su di essa e contando le tacche occupate. Attraverso la tabella di conversione si è ottenuto la dimensione delle spore in μm . Il procedimento è stato ripetuto per un set di 10 spore tenendo conto della eterogeneità delle stesse all'interno del campione, facendo poi una media delle dimensioni ottenute. Successivamente se ne è osservato il colore e la forma, caratteri microscopici essenziali al proseguimento dell'analisi attraverso le chiavi di determinazione. Per alcuni generi è stato inoltre necessario osservare le ornamentazioni delle spore, visibili accuratamente ad un ingrandimento 100x. Questo processo ha previsto l'utilizzo dell'olio ad immersione che permette di aumentare la risoluzione visiva del campione, migliorare la qualità dell'immagine ed evitare che si crei attrito tra il vetrino e la lente. Una goccia d'olio è stata posizionata con ausilio di una pipetta sopra al vetrino, quindi si è adagiato su di esso l'obiettivo ad ingrandimento 100x. Le ornamentazioni osservate possono consistere in verruche, spine, creste o punteggiature.

Per alcuni generi si è proceduto inoltre ad analizzare le proprietà chimiche delle spore, ovvero la loro reazione in presenza di particolari reagenti. Uno dei reattivi utilizzati durante lo studio della tesi è stato il reattivo di Meltzer (soluzione acquosa di idrato di cloralio, ioduro di potassio 2,50-3,75% e iodio 0,75-1,25% con il resto costituito al 50% di acqua e al 50% di idrato di cloralio) impiegato per evidenziare l'amiloidia delle spore, ovvero la reazione per la quale l'amido in esse contenuto reagisce cambiando colore se a contatto con soluzioni iodo-iodurate. In tutti i casi in cui è stato necessario l'utilizzo del reattivo si è prelevata una piccola quantità di esso con una pipetta e si è posta su un piattino di vetro. Si è proceduto poi a immergervi il campione precedentemente prelevato dal corpo fruttifero, attendendo qualche minuto. Successivamente lo si è asciugato delicatamente e adagiato su un vetrino



UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240

Dipartimento di Scienze della Vita

porta-oggetto e coperto con vetrino copri-oggetto e si è passati all'osservazione microscopica. Quando la colorazione delle spore dopo aggiunta di reattivo Meltzer vira al grigio- blu si ha amiloidia positiva, si parla invece di pseudoamiloidia quando il viraggio tende al bruno-rossastro fino al porpora e inamiloidia quando il colore assunto dalle spore è quello del reattivo, ovvero bruno-giallo. Tale processo può coinvolgere l'intera spora o soltanto le ornamentazioni, ma anche gli altri tessuti, come ife e trama.

Le seconde strutture analizzate per tutti i campioni, servendosi molto spesso dello stesso vetrino utilizzato per l'analisi delle spore, sono state i cistidi e i basidi (nei Basidiomiceti) o le parafisi e gli aschi (negli Ascomiceti). Per osservare al meglio la forma nonché le dimensioni dei cistidi si è avuto cura di prelevare dal carpoforo all'inizio dell'analisi, una sezione il più possibile sottile e integra della porzione in cui essi sono ben visibili (es lamelle), mentre per le parafisi degli Ascomiceti si è provveduto a grattare leggermente, con l'ausilio di un ago montato, l'imenoforo, raccogliendo così un piccolo quantitativo della trama. Molto spesso per poter effettivamente distinguere la corretta struttura dei cistidi e delle parafisi si è reso necessario assottigliare ulteriormente la sezione operando delle leggere percussioni sul vetrino porta oggetto. In questo modo si può favorire la fuoriuscita dei cistidi o delle parafisi dalla trama e osservarne la struttura basale oltreché apicale. Per entrambe le strutture, oltre alla forma, in relazione alle chiavi di determinazione è stato opportuno in alcuni casi misurarne le dimensioni con il procedimento riportato sopra per le spore. Infine, in alcuni generi degli Ascomiceti si è proceduto alla verifica della presenza di setti nella parafisi. Per i basidi, altro carattere microscopico osservato in tutti gli esemplari dei Basidiomiceti, si è analizzato il numero di sterigmi apicali, sui quali poggiano le spore in formazione, e che possono essere presenti in un numero di 1,2,3 o più frequentemente 4 per ogni basidio. Per gli aschi si è osservato il numero di spore in essi contenuto (in genere 8), le dimensioni e la presenza o meno di un opercolo apicale.

Le successive analisi hanno coinvolto, di volta in volta, caratteri microscopici tipici di ogni genere e la cui ricerca ed osservazione, come è stato accennato in precedenza, è di norma suggerita dal procedere attraverso le chiavi di determinazione contenute nei manuali relativi al genere in esame.



UNIVERSITÀ DI SIENA

1240

Dipartimento di Scienze della Vita

In tabella 1 si riporta le sintesi delle specie raccolte durante il campionamento.

Tabella 1. Sintesi e ordinamento sistematico delle specie raccolte nella faggeta della Riserva Naturale di Pietraporciana. (G.t – Gruppo trofico; M – specie ectomicorriziche; P – specie parassite; Sh – specie saprotrofe umicole; SI – specie saprotrofe di lettiera; Sw – specie lignicole).

Phylum	Ordine	Famiglia	G.t	SPECIE
Ascomycota	Leotiales	Leotiaceae	Sh	Leotia lubrica (Scop.) Pers.
Basidiomycota	Agaricales	Agaricaceae	M	Agaricus impudicus (Rea) Pilát
			Sh	Lepiota castanea Quél.
			M	Amanita argentea Huijsman
		Amanitaceae	M	Amanita pantherina (DC.) Krombh.
			M	Amanita phalloides (Vaill. ex Fr.) Link
			M	Amanita vaginata (Bull.) Lam.
			Sh	Clitocybe costata Kühner & Romagn.
		Clitocybaceae	Sh	Clitocybe fragrans (With.) P. Kumm.
			Sh	Clitocybe nebularis (Batsch) P. Kumm.
			M	Calonarius callochrous (Pers.) Niskanen & Liimat.
		Cortinariaceae	M	Cortinarius anomalus (Fr.) Fr.
			M	Cortinarius sp.
			M	Thaxterogaster barbatus (Batsch) Niskanen & Liimat.
			Sw	Crepidotus mollis (Schaeff.) Staude
		Crepidotaceae	Sh	Entoloma lividoalbum (Kühner & Romagn.) Kubička
		Entolomataceae	M	Hygrophorus eburneus (Bull.) Fr.
		Hygrophoraceae	Sw	Galerina marginata (Batsch) Kühner
		Hymenogastraceae	M	Hebeloma sinapizans (Paulet) Gillet
			Sw	Crucibulum laeve (Huds.) Kambly
			Sh	Cystoderma carcharias (Pers.) Fayod
			Sw	Megacollybia platyphylla (Pers.) Kotl. & Pouzar
			Sw	Tricholomopsis rutilans (Schaeff.) Singer
		Incertae sedis	M	Inocybe fraudans (Britzelm.) Sacc.
			M	Inocybe geophylla P. Kumm.
			M	Inocybe pyriodora (Pers.) P. Kumm.
		Lyophyllaceae	Sh	Lyophyllum decastes (Fr.) Singer
		Marasmiaceae	Sw	Marasmius rotula (Scop.) Fr.
		Mycenaceae	Sh	Mycena crocata (Schrad.) P. Kumm.
			Sh	Mycena leptcephala (Pers.) Gillet
			Sh	Mycena pura (Pers.) P. Kumm.
			Sw	Mycena renati Quél.
			Sh	Mycena rosea Gramberg



UNIVERSITÀ
DI SIENA

1240

Dipartimento di Scienze della Vita

			Sh	Mycena sanguinolenta (Alb. & Schwein.) P. Kumm.
			Sw	Panellus stipticus (Bull.) P. Karst.,
		Omphalotaceae	Sh	Gymnopus aquosus (Bull.) Antonín & Noordel.
			SI	Gymnopus brassicolens (Romagn.) Antonín & Noordel.
			Sh	Gymnopus dryophilus (Bull.) Murrill
		Physalacriaceae	P	Armillaria mellea (Vahl) P. Kumm.
		Psathyrellaceae	Sh	Coprinopsis picacea (Bull.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo
		Strophariaceae	Sh	Stropharia caerulea Kreisel
		Tricholomataceae	M	Tricholoma atosquamosum Sacc.
			M	Tricholoma basirubens (Bon) A. Riva & Bon
			M	Tricholoma luridum (Schaeff.) P. Kumm
			M	Tricholoma sejunctum (Sowerby) Quéf.
			M	Tricholoma sulphureum (Bull.) P. Kumm.
			M	Tricholoma terreum (Schaeff.) P. Kumm.
	Gomphales	Clavariadelphaceae	Sh	Clavariadelphus flavoimmaturus R.H. Petersen
	Phallales	Phallaceae	Sh	Mutinus caninus (Schaeff.) Fr.
		Auriscalpiaceae	Sw	Artomyces pyxidatus (Pers.) Jülich
	Russulales	Russulaceae	M	Lactarius azonites (Bull.) Fr.
			M	Lactarius pallidus Pers.
			M	Russula chloroides (Krombh.) Bres.
			M	Russula persicina Krombh.
			M	Russula sp.

In totale sono state osservate 55 specie di macrofunghi epigei, ripartite in 35 generi, 23 famiglie e 5 ordini. Il genere più rappresentato è *Tricholoma* (5 sp.) seguito da *Amanita* (4 sp.). entrambi sono generi composti da specie ectomicorriziche; l'anomalia è quella di trovare questi due generi nello stesso periodo. Infatti in accordo con la bibliografia consultata (Christensen & Heilmann-Clausen, 2013; Neville & Poumarat, 2004) molte delle specie del genere *Amanita* appaiono, alle nostre latitudini, a fine estate inizio autunno (settembre-ottobre), mentre quelle del genere *Tricholoma* sono solite fruttificare alla fine del periodo autunnale (novembre-dicembre). Purtroppo tale fenomeno è da attribuire ai cambiamenti climatici in atto: aumento delle temperature, prolungata siccità, eventi estremi, ecc.

Tra le specie rinvenute, molte sono a larga ampiezza ecologica, ovvero sono specie che le si può ritrovare facilmente sia in boschi di latifoglie, conifere oppure in boschi misti. Alcune

Dipartimento di Scienze della Vita

sono risultate strettamente legate a *Fagus* come: *Cortinarius anomalus*, *Amanita argentea* e *Mycena renati* (Caledda et al., 2021; Neville & Poumarat, 2004; Robich 2003; 2016)

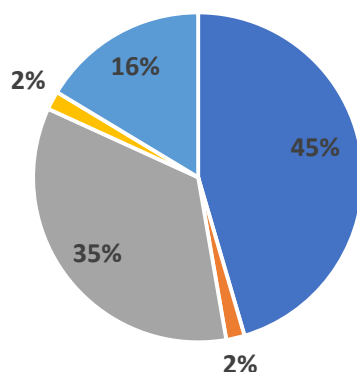
Amanita argentea è una specie poco comune, appartenente al gruppo delle *Amanita vaginata* (Neville & Poumarat, 2004) gruppo questo, piuttosto discusso e ancora in fase di revisione.

Cystoderma carcharias, *Galerina marginata* e *Tricholomopsis rutilans* sono, invece specie che, secondo la bibliografia consultata (Breitenbach & Kränzlin, 1991; 1995) risultano essere maggiormente legate ai boschi di conifere. Nella faggeta oggetto di indagine è stato ritrovato anche *Clavariadelphus flavoimmaturus* una specie di fungo appartenente alla famiglia *Gomphaceae*, caratterizzata da un aspetto claviforme (a forma di clava) e dalla colorazione giallastra nelle fasi immature. Questa specie è generalmente associata a conifere piuttosto che a latifoglie (Breitenbach & Kränzlin, 1991). Anche *Lactarius azonites* è una specie non strettamente associata al faggio, è, infatti più comune in boschi di querce, betulle e altri alberi decidui. (Basso, 1999).

In figura 1 si riporta la ripartizione in gruppi trofici delle specie osservate durante il campionamento nella faggeta della Riserva Naturale di Pietraporciana.

Ripartizione in gruppi trofici

■ Micorrizici ■ Parassiti ■ Saprotrufi umicoli ■ Saprotrufi di lettiera ■ Saprotrufi lignicoli





Dipartimento di Scienze della Vita

Come risulta dal grafico la maggior parte della comunità macrofungina è risultata composta da specie (25) ectomicorriziche (M), seguita da quella delle specie saprotrofe umicole (Sh), irrisorio è risultati l'apporto alla comunità sia delle specie saprotrofe di lettiera (SI) che di quelle parassite (P).

Dagli studi condotti in alcuni ecosistemi forestali (Barluzzi et al., 1992; De Dominicis e Barluzzi, 1983; Laganà et al., 2000; Perini et al., 1989; Salerni et al., 2001) il rapporto tra le specie saprotrofe e quelle micorriziche, deve risultare risulta equilibrato. Sebbene, siano necessari ulteriori campionamenti e un monitoraggio prolungato per più anni, da questa prima osservazione risulta che la ripartizione in gruppi trofici della compagine macrofungina epigea rilevata nella faggeta della Riserva Naturale di Pietraporciana sia abbastanza equilibrata.

VALUTAZIONE DELLO STATO DI MICORRIZZAZIONE DELL'APPARTATO RADICALE DI ALCUNI ESEMPLARI DI *FAGUS SYLVATICA*

Il 26 ottobre 2024 sono state selezionate dieci stazioni di campionamento corrispondenti a 10 esemplari vetusti di *Fagus sylvatica*; per ogni esemplare sono stati prelevati 4 campioni di suolo con un apposito cilindro in acciaio del diametro di 7 cm ad una distanza di 6 m intorno all'albero selezionato e ad una profondità di fino a 10 cm dopo aver tolto lettiera e primo strato di humus per un totale di 40 campioni. I campioni sono stati conservati in frigorifero per 24 ore. In laboratorio le radici sono state separate dal terreno tramite setacci con maglia di 2 mm. Il setaccio dopo ogni suo utilizzo è stato sterilizzato con sodio ipoclorito e lavato in acqua sterile. Le micorrize formate da differenti specie fungine sono state osservate allo stereomicroscopio (x 12) ed assegnate ai diversi tipi morfologici sulla base del loro colore e della presenza e delle caratteristiche di ife e cistidi, secondo la metodologia descritta da Agerer (1991; 1987-2002).

In Tabella 2 si riporta la sintesi dei morfotipi ritrovati all'interno dei 40 campioni di suolo prelevati.



UNIVERSITÀ
DI SIENA

1240

Dipartimento di Scienze della Vita

Tabella 2. Sintesi delle principali caratteristiche osservate nei morfotipi raccolti nei 40 campioni

Plot	Morfotipo	Colore	Ramificazione
F1	F1-1	chiaro	semplice
F1	F1-2	chiaro	monopodiale pinnata
F1	F1-3	chiaro	monopodiale piramidale
F1	F1-4	chiaro	dicotomica
F1	F1-5	scuro	semplice
F1	F1-6	scuro	monopodiale pinnata
F1	F1-7	scuro	monopodiale piramidale
F1	F1-8	scuro	dicotomica
F1	F1-9	scuro	coralloide
F2	F2-1	scuro	semplice
F2	F2-2	scuro	monopodiale pinnata
F2	F2-3	scuro	monopodiale piramidale
F2	F2-4	chiaro	semplice
F2	F2-5	chiaro	monopodiale pinnata
F2	F2-6	chiaro	monopodiale piramidale
F4	F4-1	scuro	semplice
F4	F4-2	scuro	monopodiale pinnata
F4	F4-3	scuro	monopodiale piramidale
F4	F4-4	chiaro	semplice
F4	F4-5	chiaro	monopodiale pinnata
F4	F4-6	chiaro	monopodiale piramidale
F5	F5-1	scuro	semplice
F5	F5-2	scuro	monopodiale pinnata
F5	F5-3	scuro	monopodiale piramidale
F5	F5-4	chiaro	semplice
F5	F5-5	chiaro	monopodiale pinnata
F5	F5-6	chiaro	monopodiale piramidale
F6	F6-1	scuro	semplice
F6	F6-2	scuro	monopodiale pinnata
F6	F6-3	scuro	monopodiale piramidale
F6	F6-4	chiaro	semplice
F6	F6-5	chiaro	monopodiale pinnata
F6	F6-6	chiaro	monopodiale piramidale
F7	F7-1	chiaro	semplice
F7	F7-2	scuro	monopodiale piramidale



UNIVERSITÀ
DI SIENA

1240

Dipartimento di Scienze della Vita

F7	F7-3	chiaro	monopodiale pinnata
F7	F7-4	chiaro	monopodiale piramidale
F7	F7-5	scuro	semplice
F7	F7-6	scuro	monopodiale pinnata
F7bis	F7B-1	scuro	semplice
F7bis	F7B-2	scuro	monopodiale pinnata
F7bis	F7B-3	scuro	monopodiale piramidale
F7bis	F7B-4	chiaro	semplice
F7bis	F7B-5	chiaro	monopodiale pinnata
F7bis	F7B-6	chiaro	monopodiale piramidale
F7bis	F7B-7	chiaro	dicotomica
F8	F8-1	scuro	semplice
F8	F8-2	scuro	monopodiale pinnata
F8	F8-3	scuro	monopodiale piramidale
F8	F8-4	scuro	coralloide
F8	F8-5	chiaro	semplice
F8	F8-6	chiaro	monopodiale pinnata
F8	F8-7	chiaro	monopodiale piramidale
F8	F8-8	chiaro	dicotomica
F9	F9-1	chiaro	semplice
F9	F9-2	chiaro	monopodiale pinnata
F9	F9-3	chiaro	monopodiale piramidale
F9	F9-4	scuro	monopodiale pinnata
F9	F9-5	scuro	monopodiale piramidale
F10	F10-1	scuro	semplice
F10	F10-2	scuro	monopodiale pinnata
F10	F10-3	scuro	monopodiale piramidale
F10	F10-4	scuro	irregolare dicotomica
F10	F10-5	chiaro	semplice
F10	F10-6	chiaro	monopodiale pinnata
F10	F10-7	chiaro	monopodiale piramidale
F10	F10-8	chiaro	dicotomica

In totale sono stati isolati 67 morfotipi, il maggior numero di morfotipi è stato osservato nel campione F1 (9 morfotipi) prelevati, mentre il minor numero (2 morfotipi) è stato rilevato nel plot F9.

Dipartimento di Scienze della Vita

I 67 morfotipi isolati si suddividono quasi equamente tra chiari (32 morfotipi) e scuri (34). Per quanto riguarda le ramificazioni i morfotipi scuri hanno evidenziato maggiore diversificazione, con 6 tipologie diverse di ramificazione (Tab. 2). Le ramificazioni più rappresentate sono quelle monopodiali pinnate e piramidali (20 morfotipi ciascuna), mentre solo un morfotipo è risultato avere una ramificazione irregolare dicotomica.

In accordo con il legale rappresentante, Sig. Romano Formichi, e il responsabile scientifico, Dr. Andrea Billi, del Circolo Legambiente "Terre e Pace" APS e visti i tempi stretti (4 mesi) con cui è stato stipulato l'accordo di collaborazione tra il Dipartimento di Scienze della Vita e il suddetto Circolo l'identificazione molecolare dei morfotipi raccolti sarà fatta e relazionata entro il 31 gennaio 2025.

CONCLUSIONI

L'indagine bibliografica effettuata ha evidenziato che la faggeta della Riserva Naturale di Pietraporciana non è stata mai stata indagata da un punto di vista micologico e, sebbene i dati riportati in questa sede si riferiscano ad una sola stagione di campionamento è comunque possibile trarre alcune indicazioni e conclusioni:

- La comunità macromicetica epigea rilevata risulta abbastanza diversificata, visto che con un solo sopralluogo sono state censite 55 specie, ben ripartite fra i diversi gruppi trofici. Ulteriori indagini sarebbero necessarie e auspicabili per poter aver un quadro, il più completo possibile, della comunità fungina associata a questo ambiente.
- Anche l'analisi macro-morfologica degli apici radicali delle ectomicorrize (ECM) ha rilevato una discreta ricchezza, essendo stati isolati ben 67 morfotipi riconducibili a 12 tipologie differenti. A seguito delle analisi molecolari, che verranno effettuate a gennaio 2025, sarà possibile valutare con ulteriore certezza lo stato di micorrizzazione dell'apparato radicale degli esemplari di *Fagus sylvatica* presenti all'interno della Riserva.

Per tanto si può concludere che la compagine macrofungina e lo stato di micorrizzazione della faggeta della Riserva Naturale di Pietraporciana risultano essere relativamente in buone condizioni e che, l'eventuale mancanza di fruttificazione da parte di alcune specie

Dipartimento di Scienze della Vita

fungine tipiche del faggio, sia da attribuire alle condizioni climatiche e/o allo stato di salute degli esemplari di *Fagus* ivi presenti. Si suggerisce, per tanto, di intraprendere uno studio forestale sui principali parametri dendrometrici che caratterizzano questo particolare habitat.

BIBLOGRAFIA

- Agerer R. (1987-2002). Colour Atlas of Ectomycorrhizas. Einhorn-Verlag, Schwäbisch Gmünd.
- Agerer R. (1991). Characterization of ectomycorrhiza. In: Norris JR, Read DJ, Varma A (eds.), Techniques for the study of mycorrhiza. Methods in microbiology, vol 23. Academic Press, London, pp. 25-73.
- Altschul SF., Madden TL., Schaffer AA., Zhang JH., Zhang Z., Miller W., Lipman GJ. (1997). Gapped BLAST and PSI-BLAST: a new generation of protein database search programs. Nucleic Acid Research 25: 3389-3402.
- Arnolds, E., Van den Berg, A., 2013. Beknopte Staandaardlijst van Nederlandse paddenstoelen. Nederlandse Mycologische Vereniging, Ed.
- Barluzzi, C., Perini, C., De Dominicis, V., 1992. Coenological research on macrofungi in chestnut coppices of Tuscany. Phytocoenologia 20: 449–465.
- Basso M.T., (1999). *Lactarius* Pers. Fungi Europei, Vol. 7. Ed Mycoflora.
- Breitenbach J. & Kränzlin F., (1981). Champignons de Suisse (Vol 1 - Les Ascomycètes). Mykologia Luzern.
- Breitenbach J. & Kränzlin F., (1986). Fungi of Switzerland (Vol. 2 - Non gilled fungi, Heterobasidiomycetes, Aphyllophorales, Gastromycetes). Mykologia Luzern.
- Breitenbach J. & Kränzlin F., (1991). Fungi of Switzerland (Vol. 3 - Boletes and agarics 1st part, Strobilomycetaceae and Boletaceae, Paxillaceae, Gomphidiaceae, Hygrophoraceae, Tricholomataceae, Polyporaceae (lamellate)). Mykologia Luzern.
- Breitenbach J. & Kränzlin F., (1995). Fungi of Switzerland (Vol. 4 - Agarics 2nd part, Entolomataceae, Pluteaceae, Amanitaceae, Agaricaceae, Coprinaceae, Bolbitiaceae, Strophariaceae). Mykologia Luzern.



UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240

Dipartimento di Scienze della Vita

- Breitenbach J. & Kränzlin F., (2000). Fungi of Switzerland (Vol. 5- Agarics 3rd part, Cortinariaceae). Mykologia Luzern. Christensen M. & Heilmann-Clausen J. (2013) The genus *Tricholoma*. Fungi of Northern Europe. Vol. 4.
- De Dominicis, V., Barluzzi, C., 1983. Coenological research on macrofungi in evergreen oakwoods in the hills near Siena (Italy). Vegetatio 54: 177–187.
- Iotti M., Zambonelli A. (2006). A quick and precise technique for identifying ectomycorrhizas by PCR. Mycological Research 110: 60-65.
- Laganà, A., Salerni, E., Barluzzi, C., Perini, C., De Dominicis, V., 2000. Mycocoenology and biomonitoring in *Abies alba* Miller woods of central-southern Tuscany (Italy). Acta Soc. Bot. Poloniae, 69: 293–298.
- Neville P, Poumarat S. (2004). Amaniteae: Amanita, Limacella, Torrendia. Fungi Europei. Vol 9. Ed. Candusso.
- Perini, C., Barluzzi, C., De Dominicis, V., 1989. Mycocoenological research on evergreen oak woods in the hills adjacent the Maremma coastline (NW of Grosseto, Italy). Phytocoenologia, 17: 289–306.
- Robich G., (2003). Mycena d'Europa (Vol. 1). A.M.B. Fondazione Studi Micologici.
- Robich G., (2016). Mycena d'Europa (Vol. 2). A.M.B. Fondazione Studi Micologici.
- Salerni E., Laganà A., De Dominicis V., 2001. Mycocoenological studies in deciduous oak woods of central-southern Tuscany (Italy). Cryptogamie, Mycologie, 22(1): 35-55.