

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DEI MYXOMICETI NIVICOLI DELLA PROVINCIA DI BRESCIA

ADOLFO GALLINARI¹ E PATRIZIA FERRARI²

Parole chiave – Censimento, Myxomycetes nivicoli, provincia di Brescia.

Riassunto – Gli autori presentano il risultato di un lavoro di ricerca di Myxomycetes nivicoli, raccolti e studiati per la prima volta nel territorio bresciano. Sono state reperite e identificate 33 specie, e redatta una Check list compilata in ordine alfabetico. Tra le zone visitate, quelle più ricche di specie sono risultate essere la Val Salarno e il M. Maniva, mentre *Diderma alpinum* e *Physarum vernum* si confermano essere tra le specie più comuni di Myxomycetes nivicoli.

Key words – Check list, nivicolous Myxomycetes, province of Brescia.

Abstract – *Contribution to the knowledge of nivicolous Myxomycetes in the province of Brescia.* The authors present the results of a research work of nivicolous Myxomycetes, collected and studied for the first time in the territory of Brescia. Thirty-three species have been found and identified and a check list has been edited, filled out in alphabetical order. Among the visited areas, the richest ones species turned out to be Val Salarno and M. Maniva, while *Diderma alpinum* and *Physarum vernum* have proven to be among the most common species of nivicolous Myxomycetes.

INTRODUZIONE

Myxomycetes sono un gruppo cosmopolita di organismi che vivono numerosi negli ecosistemi terrestri, in diversi habitat. Sono contraddistinti da un particolare ciclo di vita, che presenta due fasi alterne: quella assimilativa caratterizzata dal plasmodio, una massa mobile di protoplasma strisciante su substrati di vario tipo (legni marcescenti, foglie, cortecce, steli erbacei) sui quali assorbe nutrienti e su cui sviluppa, quando le condizioni ambientali sono idonee, la fase riproduttiva, con la formazione di corpi fruttiferi (myxocarpi) di varie forme e dimensioni, che servono a produrre e disperdere le spore necessarie alla diffusione e sopravvivenza della specie.

Lo studio e la ricerca dei Myxomycetes, che da alcuni anni seguiamo con passione (GALLINARI, 2002, FERRARI P., 2007, 2011), ha indotto il primo degli autori a iniziare a esplorare con una certa assiduità il territorio bresciano, la cui varietà di ambienti ben si presta alla loro crescita e diffusione, affiancato negli ultimi tempi dal secondo.

Come per la maggior parte del territorio italiano, anche per la provincia di Brescia questi organismi sono poco conosciuti. L'approfondita ricerca bibliografica effettuata ha infatti messo in luce che le segnalazioni per il bresciano pubblicate in letteratura sono sporadiche e occasionali: POLLINI (1824), ZANTEDESCHI (1824), TURCONI (1915), PIROLA & CREDARO (1988), BORGHESI & FANTINI (1998), CHIARI & RESTELLI (1999, 2001), CHIARI (2002), CHIARI *et al.* (2005), GALLINARI & GILIANI (2007), PAPETTI *et al.* (2006).

Questo lavoro ha lo scopo di illustrare i risultati della

ricerca e studio di un gruppo particolare di Myxomiceti, i cosiddetti nivicoli, riportandone le specie trovate nella provincia di Brescia, congiuntamente alla loro distribuzione per il territorio esplorato.

Per quanto riguarda la letteratura consultata e le citazioni per il bresciano, non si hanno notizie in merito a ritrovamenti di Myxomiceti nivicoli: anche nel lavoro di ZANTEDESCHI (1824), medico di Collio che, oltre a numerosi funghi, descrive alcuni Myxomiceti del genere *Arcyria*, *Diderma* e altri trovati in Val Trompia, non sono però riportate informazioni su periodi, luoghi e altitudine dei ritrovamenti.

Di Myxomycetes in generale e di nivicoli in particolare in Italia se ne interessano attualmente un numero ristretto di studiosi, fra i quali ricordiamo V. Somà, I. Armand Ugon e G. Manavella, F. Bersan ed in tempi recenti il compianto A. Marcantoni, segnatamente alle zone montane del centro Italia. Una particolare menzione va ad A. Pirola e V. Credaro, i quali negli anni '70-'80 hanno pubblicato importanti lavori sulla distribuzione e l'ecologia dei myxo in Italia. Agli amici piemontesi si deve inoltre anche l'organizzazione delle "Giornate Internazionali di ricerca e di studio delle specie nivali dei mixomiceti", che si svolgono annualmente sotto la supervisione della nota studiosa francese Marianne Meyer, una delle massime autorità mondiali del settore.

I Myxomiceti nivicoli costituiscono un gruppo di specie ecologicamente ben definite, che vivono nelle regioni alpine di tutto il mondo, e svolgono il proprio ciclo vitale negli ambienti (praterie di alta quota, boschi di latifoglie e conifere) dove la neve persiste per alcuni mesi, che alle

¹Via dei Ramus 18, 25127 Brescia. E-mail: adomixo@libero.it

²Largo Nobel 145, 41126 Modena.

nostre latitudini si collocano in alta montagna ad altezze variabili tra i 1.000 e 2.600 m s.l.m.

Il loro sviluppo è infatti molto sensibile alle condizioni climatiche. Necessitano di almeno tre mesi di abbondante innevamento persistente per svilupparsi e fruttificare in primavera, quando la temperatura gradatamente e costantemente sale, sciogliendo la neve: le spore o le cisti, dormienti per tutto l'inverno sotto la coltre di neve, possono così germinare e sviluppare plasmodi e corpi fruttiferi. Nelle nostre zone raramente cominciano a svilupparsi prima della fine di marzo, e se le condizioni ambientali sono propizie il loro sviluppo può protrarsi fino all'inizio dell'estate.

I corpi fruttiferi delle specie nivicolle compaiono solitamente al margine delle macchie di neve che si sta sciogliendo, dove l'umidità dovuta al gocciolare della neve insieme al calore del sole creano un ambiente idoneo alla loro formazione. Non è raro comunque trovarli anche un po' distanti, quando lo scioglimento della neve è rapido e la macchia si restringe molto velocemente, ma anche i giovani rami bassi di piante o arbusti vivi, sepolti e intrappolati sotto il peso della neve, possono divenire substrato di crescita: i corpi fruttiferi si potranno allora rinvenire sulle estremità delle ramificazioni sollevate sul terreno dopo lo scioglimento del manto nevoso.

I Myxomiceti nivicolli colonizzano, a volte anche in grande quantità, piante erbacee e legnose presenti intorno alle macchie di neve: bassi cespugli, legno morto o vivo, steli erbacei rinsecchiti, foglie della lettiera, nuovi getti primaverili di piante erbacee alpine che spuntano sul terreno intriso d'acqua dalla neve in fusione, rappresentano i substrati ideali, ma a volte possono trovarsi anche su sassi e altri substrati inorganici occasionali.

La vita dei loro corpi fruttiferi è molto effimera: delicati e fragilissimi, piccolissimi (2-3 mm. di altezza) vengono facilmente spazzati via dal vento o dilavati dalla pioggia o da una nevicata, scomparendo velocemente.

AREA DI RICERCA

Il territorio della provincia di Brescia è formato per più della metà da una vasta zona montagnosa a nord che culmina con l'Adamello, a cui segue verso sud in una larga fascia di rilievi prealpini, per terminare nella bassa Pianura Padana.

In conseguenza del loro particolare habitat di crescita, il lavoro di ricerca dei Myxomiceti nivicolli si è concentrato nel territorio montuoso della provincia di Brescia compreso tra la fascia prealpina e quella alpina, escludendo quindi la fascia collinare in quanto presenta altitudini non idonee alla vita di questi organismi. Nella zona montuosa, le precipitazioni nevose offrono generalmente un periodo di innevamento invernale che perdura anche dopo la fine dell'inverno, favorevole allo sviluppo delle specie nivicolle, anche se possono manifestarsi fenomeni

di variabilità che, da un anno all'altro, sia per quanto riguarda la quantità di neve caduta che la permanenza del manto nevoso al suolo, possono condizionare la crescita e la comparsa dei corpi fruttiferi dei Myxomiceti nivicolli, e di conseguenza anche la loro reperibilità.

Il paesaggio vegetale di questa zona (ANDREIS *et al.*, 2012) è delineato dai numerosi fattori ambientali che si osservano al variare della quota, tra cui fondamentali sono la posizione geografica, il clima, la natura dei substrati. Questo territorio è coperto da una ricca vegetazione adatta allo sviluppo dei Myxomiceti nivicolli, che fornisce una grande quantità di biomassa e di substrati organici idonei quali foglie, rami, steli erbacei morti, legni marcescenti (rami grossi, tronchi, ceppaie) e anche piante vive, che favoriscono la presenza e la diversità di specie.

Molto sinteticamente, riscontriamo un orizzonte montano con differente connotazione in relazione alle diverse zone climatiche. Nelle zone più esterne esso è caratterizzato dalla presenza di boschi di faggio (*Fagus sylvatica*) puri o misti ad abete rosso (*Picea abies*), dove quest'ultimo, spesso di impianto, ha modificato in parte la fisionomia originaria del bosco montano. Qui la copertura boschiva è spesso interrotta da praterie-pascoli, con comunità erbacee.

Nelle zone più interne, continentali, dove il clima è sfavorevole alla crescita del faggio, questo è sostituito progressivamente da boschi di conifere di *Picea abies*, di *Abies alba* nelle stazioni più fresche, e in formazioni miste fino al limite superiore dell'orizzonte montano.

A quote più elevate nell'orizzonte subalpino, le conifere sono per lo più rappresentate da *Larix decidua*, localmente (Adamello) da *Pinus cembra*, e in corrispondenza del limite della vegetazione arborea da arbusteti a *Pinus mugo*. Tali formazioni arboree vengono poi localmente sostituite e sfumano nei piccoli arbusteti a *Rhododendron ferrugineum* sui terreni acidi o *Rhododendron hirsutum* sui terreni basici, *Juniperus communis*, *Erica carnea*, *Calluna vulgaris*, *Empetrum hermafroditum*, *Rubus idaeus*. Presente *Alnus viridis* nelle zone più umide.

L'orizzonte alpino, posto al di sopra del limite della vegetazione arborea, è caratterizzato dalle praterie a vegetazione microarbustiva ed erbacea altamente specializzata per quelle quote e in funzione della morfologia del substrato.

L'area da noi esplorata è solo una parte del vasto territorio montuoso. Essa comprende una fascia prealpina con località che vanno dal versante meridionale del monte Guglielmo fino in prossimità del passo Crocedomini (1800 m). I ritrovamenti più meridionali sono quelli avvenuti in prossimità della Punta del Sabbione a quota di circa 1400 m sul monte Guglielmo. Raccolte si hanno anche nelle zone vallive, in particolare in alcune località dell'alta Valtrompia, ad altitudini varianti dai 1100 ai 1870 m.

Le escursioni effettuate invece nella zona alpina, hanno riguardato la Val Salarno e la Val Adamé, ambedue poste nel gruppo dell'Adamello.

MATERIALI E METODI

La raccolta dei corpi fruttiferi dei Myxomiceti è stata effettuata staccando gli esemplari e parte del loro substrato con un coltellino o cesoie, utilizzando per una prima osservazione in campo lenti di ingrandimento da 10x o 20x.

Per il trasporto degli esemplari, come detto molto fragili e delicati, si sono utilizzate scatole di plastica con manico, a scomparti, tipo quelle in uso per contenere viti e chiodi, o cassette come quelle usate dai pescatori per riporre lenze ed esche. Il fondo di queste scatole è stato ricoperto di polistirolo, sul quale sono stati fissati i campioni raccolti e infilati con uno spillo, in modo che durante il trasporto rimanessero immobili, senza venire danneggiati.

A casa, i campioni che si presentavano a uno stadio intermedio di maturazione più o meno avanzato, sono stati lasciati per qualche giorno in camera umida a completare la loro formazione.

Per il loro inserimento in erbario, sono stati fatti dapprima asciugare per qualche tempo all'aria, riparati dalla luce del sole e dalle correnti; successivamente sono stati riposti, fissati con colla vinilica, sul fondo di scatoline di cartoncino o plastica, ben chiuse. Rispetto ai funghi, i Myxomiceti hanno il vantaggio che, dopo la raccolta, se ben conservati, possono mantenere per diversi anni la forma e i colori presenti al momento del prelievo.

L'osservazione e le misure macroscopiche sono state effettuate, sia su esemplari freschi che su campioni di erbario, con l'ausilio di uno stereomicroscopio OPTIKA trinoculare 0,74,5X zoom (con lente addizionale aggiuntiva 2X), munito di videocamera. I preparati microscopici (opportunamente reidratati con acqua o altro liquido nel caso di campioni di erbario) sono stati osservati con un microscopio LEITZ DIAPLAN con obiettivi PL APO: 6,3X, 16X, 40X, 60X, 100X; oculari GF 12,5X (uno munito di scala micrometrica), utilizzando acqua distillata, per evidenziarne i colori naturali e Rosso Congo anionico nel caso di necessità di colorare i preparati. Per l'identificazione delle specie ci si è avvalsi principalmente dei seguenti testi: MARTIN & ALEXOPOULOS (1969), LISTER (1925), FARR (1976), NANNENGA-BREMEKAMP (1991), NEUBERT, NOWOTNY, BAUMANN (1993-1995-2000), POU-LAIN, MEYER e BOZONNET (2011).

Tutto il materiale raccolto è conservato, numerato e annotato nell'erbario personale di uno degli autori (A.G.) in attesa di essere depositato presso il Museo di Scienze Naturali di Brescia.

RISULTATI

Le specie riportate nel presente lavoro sono state raccolte fra il 2001 e il 2011. Nel complesso Sono state fatte 136

raccolte di Myxomiceti, con i quali è stata redatta una lista delle specie trovate, in ordine alfabetico, con indicata la località, la data e l'altezza del ritrovamento, il tipo di substrato, il numero d'erbario. Pochi altri esemplari sono risultati troppo immaturi o malformati per poter essere identificati.

Complessivamente sono state identificate per il territorio bresciano 33 specie, comprese 2 varietà, di Myxomiceti nivicoli distribuite in 10 generi, su un totale di circa 90 specie nivicolle attualmente presenti nel mondo. Si tratta di specie comunemente reperite in altre zone dell'area alpina dove questi organismi sono stati oggetto di ricerca e studio.

Negli ultimi tempi anche per i Myxomycetes si sono intrapresi studi molecolari, che stanno contribuendo ad un riassetto della loro tassonomia. In particolare poi, al momento di andare in stampa, siamo venuti in possesso di un lavoro di Fiore-Donno *et al.* (2012), che per mezzo dell'analisi molecolare prende in esame, fra le altre cose, la posizione filogenetica del genere *Lamproderma* e conferma la validità del nuovo genere *Meriderma*, di recente creazione. Poiché entrambi comprendono numerose specie nivicolle, ci è sembrato utile segnalarlo in bibliografia.

Nell'elencazione delle specie, in questo lavoro ci si è attenuti alla scuola di pensiero e alla nomenclatura adottata da Poulain, Meyer e Bozonnet (2011).

CHECK LIST DELLE SPECIE

Badhamia alpina G. Lister, J. Bot. 52, p. 99 (1914)

M. Misa: 07/06/2004, 1850 m, su stelo erbaceo (313 A.G.).

Comatricha nigricapillitia (Nann.-Bremek. & Bozonnet) A. Castillo, G. Moreno & Illana in Castillo *et al.*, Mycol. Res., 101 (11), p. 1331 (1997), (Fig. 1).

M. Misa: 07/05/2007, 1780 m, su legno decorticato di latifoglia (96 A.G.).

Diderma alpinum (Meyl.) Meyl., Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat. 51, p. 261 (1917), (Figg. 2-3).

Val Salarno: 23/05/2010, 1700 m, su rametto legnoso; (51 A.G.); 23/05/2010, 1700 m, su *Juniperus communis* (65 A.G., 67 A.G.); 18/5/2006, 1800 m, su stelo erbaceo (256 A.G.); 18/5/2006, 1970 m, su rametto di latifoglia (85 A.G.). **M. Pezzeda:** 24/04/2005, 1650 m, su rametto di latifoglia (126 A.G.); 24/04/2005, 1600 m, su rametto di latifoglia (180 A.G.). **M. Guglielmo:** 23/04/2006, 1440 m, su stelo erbaceo (115 A.G.); 23/04/2006, 1440 m, su rametto di latifoglia (239 A.G.).

M. Misa: 15/05/2002, 1800 m, su stelo erbaceo (361 A.G.); 07/05/2007, 1700 m, su steli erbacei (307 A.G.).

M. Dosso Alto: 14/05/2001, 1680 m, su stelo erbaceo (128 A.G.). **M. Maniva:** 18/04/2009, 1700 m, su stelo erbaceo (299 A.G.); 24/04/2011, 1880 m, su steli erba-

cei (39 A.G.); 24/04/2011, 1850 m, su stelo erbaceo (44 A.G.). **M. Campione:** 05/04/2006, 1450 m, su ramo legnoso (305 A.G.); 22/04/2004, 1550 m, su rametto di latifoglia (46 A.G.). **Val Adamé:** 22/05/2011, 2150 m, su steli erbacei (42 A.G.).

Diderma fallax (Rostaf.) Lado, Cuad. Trab. Fl. Micol. Ibér., 16, p. 32 (2001), (Figg. 4-5).

Val Salarno: 18/05/2006, 1780 m, su rametto di latifoglia (260 A.G.). **M. Misa:** 07/05/2007, 1730 m, su *Rubus idaeus* (295 A.G.); 07/05/2007, 1750 m, su steli erbacei (298 A.G.). **M. Pezzeda:** 24/04/2005, 1630 m, su stelo erbaceo (48 A.G.). **Val Adamé:** 22/05/2011, 2100 m, su stelo erbaceo (376 A.G.).

Diderma globosum var. *europaeum* Buyck, Bull. Jard. Bot. Belg., p. 199 (1988)

Val Salarno: 17/05/2006, 1860 m, su rametti di latifoglia (372 A.G.); 17/05/2009, 1730 m, su *Rubus idaeus* (58 A.G.); 17/05/2009, 1800 m, su rametto di *Rubus idaeus* (60 A.G.); 13/05/2010, 1950 m, su rametto legnoso (378 A.G.); 17/05/2009, 1780 m, su *Rubus idaeus* (64 A.G.); 23/05/2010, 1700 m, su steli erbacei (279 A.G.). **M. Misa:** 07/05/2010, 1680 m, su *Rubus idaeus* (31 A.G.). **M. Maniva:** 24/04/2011, 1830 m, su *Rubus idaeus* (34 A.G.); 21/04/2002, 1350 m, su stelo erbaceo (314 A.G.). **M. Dasdana:** 04/05/2003, 1850 m, su ramo di *Alnus viridis* (53 A.G.).

Diderma meyeriae H. Singer, G. Moreno, Illana & A. Sanchez, Cryptog. Mycol., 24 (1), p. 53 (2003), (Figg. 6-7). **Val Salarno:** 17/05/2009, 1800 m, su rametto di *Rubus idaeus* (54 A.G.); 17/05/2009, 1700 m, su rametto di latifoglia (82 A.G.); 17/05/2009, 1780 m, su rametti di latifoglia (63 A.G.); 23/05/2010, 1760 m, su *Rhododendron ferrugineum* (68 A.G.); 18/05/2006, 2150 m, su stelo erbaceo (111 A.G.); 13/05/2010, 1950 m, su *Alnus viridis* (377 A.G.). **M. Maniva:** 18/05/2009, 1750 m, su stelo erbaceo (380 A.G.); 16/05/2003, 1650 m, su stelo erbaceo (319 A.G.); 13/05/2001, 1680 m, su pianta erbacea (316 A.G.).

Diderma microcarpum Meyl., Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat., p. 240 (1924)

Val Adamé: 22/05/2011, 2150 m, su *Rubus idaeus* (331 A.G.).

Diderma niveum (Rostaf.) T. Macbr., N. Amer. Slime-Moulds, p. 100 (1899), (Figg. 8-9).

M. Guglielmo: 23/04/2006, 1440 m, su *Rubus idaeus* (294 A.G.). **M. Maniva:** 24/04/2011, 1880 m, su *Juniperus communis* (45 A.G.). **Val Salarno** 18/05/2006, 1850 m, su ramo di latifoglia (258 A.G.).

Didymium decipiens Meyl., Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat., 58, p. 319 (1935)

Val Salarno: 18/05/2006, 1750 m, su rametto legnoso (309 A.G.).

Didymium dubium Rostaf., Sluzowce Monogr. p. 152 (1874), (Fig. 10).

Val Salarno: 18/05/2006, 1650 m, su stelo erbaceo (217 A.G.); 18/05/2006, 2100 m, su *Rubus idaeus* (310 A.G.). **M. Pezzeda:** 24/04/2005, 1600 m, su stelo erbaceo (216 A.G.). **M. Misa:** 05/05/2006, 1650 m, su steli erbacei (300 A.G.). **M. Maniva:** 24/04/2011, 1830 m, su *Rubus idaeus* (33 A.G.); 18/05/2009, 1770 m, su stelo erbaceo (383 A.G.)

Didymium nivicolum Meyl., Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat., 57, p. 40 (1929), (Fig. 11).

Val Salarno: 18/05/2006, 2100 m, su *Cirsium* sp. (311 A.G.); 17/05/2009, 1770 m, su stelo erbaceo (77 A.G.).

Didymium pseudodecipiens ad int.

Val Salarno: 18/05/2006, 1850 m, su *Cirsium* sp. (259 A.G.); 18/05/2006, 2100 m, su *Cirsium* sp. (257 A.G.); 23/05/2010, 1800 m, su *Rubus idaeus* (113 A.G.).

Enerthenema intermedium Nann.-Bremek. & R.L. Critchf., Proc. Kon. Akad. Wetensch., p. 415 (1988)

M. Dosso Alto: 07/05/2006, 1690 m, su legno di latifoglia (283 A.G.); 16/05/2003, 1680 m, su corteccia (388 A.G.).

Lamproderma aeneum Mar. Mey. & Poulain, in Poulain et al., Soc. Nat. Montbéliard, Bulletin 2002, p. 49 (2002)

Val Salarno: 17/05/2009, 1770 m, su rametto di latifoglia (92 A.G.). **M. Maniva:** 18/05/2007, 1870 m, su rametto di latifoglia (328 A.G.). **M. Guglielmo:** 23/04/2006, 1450 m, su stelo erbaceo (43 A.G.).

Lamproderma echinosporum (Meyl.) Mar. Mey. & Poulain

M. Maniva: 24/04/2011, 1850 m, (18 A.G.).

Lamproderma ovoideoechinulatum var. *ovoideoechinulatum* Mar. Mey. & Poulain, Bull. Mycol. Bot. Dauphiné-Savoie, 176, p. 17 (2005), (Fig. 12).

M. Maniva: 04/04/2011, 1680 m, su rametti legnosi (368 A.G.). **Val Salarno:** 17/05/2009, 1750 m, su steli erbacei (86 A.G.).

Lamproderma ovoideoechinulatum var. *microsporum* Mar. Mey. & Poulain, Bull. Mycol. Bot. Dauphiné-Savoie, 176, p. 17 (2005)

Val Salarno: 17/05/2009, 1750 m, su pianta erbacea (81 A.G.).

Lamproderma ovoideum Meyl., Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat., 57, p. 370 (1932)

M. Pezzeda: 24/04/2005, 1700 m, su stelo erbaceo (101 A.G.); 24/04/2005, 1650 m, su *Rubus idaeus* (103 A.G.); 24/04/2005, 1650 m, su *Vaccinium vitis-idaea* (100 A.G.). **M. Ario:** 24/04/2005, 1680 m, su *Cirsium* sp. (108 A.G.); 24/04/2005, 1700 m, su stelo erbaceo (98 A.G.); 24/04/2005, 1650 m, su stelo erbaceo (99 A.G.); 24/04/2005, 1700 m, su stelo erbaceo (104 A.G.).

Lamproderma piriforme (Meyl.) Mar. Mey. & Poulaïn, Bull. Mycol. Bot. Dauphiné-Savoie 176, 16 (2005)
Val Salarno: 17/05/2009, 1750 m, su stelo di pianta erbacea (40 A.G.).

Lamproderma pulchellum Meyl., Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat., 57, p. 370 (1932)

M. Pezzeda: 24/04/2005, 1650 m, su stelo erbaceo (110 A.G.).

Lamproderma pulveratum Mar. Mey. & Poulaïn, Soc. Hist. Nat. Pays Montbéliard, Bulletin 1991, p. 54 (1991)

M. Maniva: 18/05/2009, 1750 m, su *Rhododendron ferrugineum* (297 A.G.).

Lamproderma sauteri Rostaf., Sluzowce Monogr., p. 205 (1874), (Fig. 13).

M. Misa: 07/06/2004, 1700 m, su rametto legnoso (373 A.G.).

M. Guglielmo: 23/04/2006, 1460 m, su stelo erbaceo (76 A.G.).

Val Salarno: 18/05/2007, 1800 m, su rametto di latifoglia (87 A.G.).

Lepidoderma aggregatum Kowalski, Mycologia 63 (3), p. 511 (1971)

M. Dosso Alto: 13/05/2001, 1700 m, su stelo erbaceo (315 A.G.).

Lepidoderma carestianum (Rabenh.) Rostaf., Sluzowce Monogr., p. 188 (1874)

M. Maniva: 18/05/2009, 1700 m, su steli erbacei (351 A.G.); **M. Pezzeda:** 24/04/2005, 1650 m, su steli erbacei (181 A.G.).

Lepidoderma chailletii Rostaf., Sluzowce Monogr., p. 189 (1874), (Figg. 14-15).

M. Dosso Alto: 25/05/2001, 1700 m, su ramo di latifoglia (130 A.G.).

Val Salarno: 18/05/2006, 1800 m, su stelo erbaceo (212 A.G.).

M. Maniva: 18/05/2009, 1800 m, su *Alnus viridis* (346 A.G.); 18/05/2009, 1750 m, su stelo erbaceo (176 A.G.).

M. Dasdana: 10/05/2003, 1850 m, su *Rhododendron ferrugineum* (149 A.G.).

Meriderma carestiae (Ces. & De Not.) Mar. Mey. & Poulaïn, in Poulaïn et al., Les Myxomycètes, 1, p. 551 (2011), (Fig. 16).

M. Maniva: 21/04/2002, 1450 m, su stelo erbaceo (84 A.G.).

M. Pezzeda: 24/04/2005, 1400 m, su *Alnus viridis* (71 A.G.); 24/04/2005, 1400 m, su *Rosa* sp. (142 A.G.); 22/04/2006, 1570 m, su *Rubus idaeus* (95 A.G.); 12/04/2006, 1570 m, su *Rubus idaeus* (91 A.G.).

Val Salarno: 17/05/2009, 1680 m, su *Rubus idaeus* (62 A.G.); 15/05/2006, 1960 m, su ramo di latifoglia (90 A.G.); 23/05/2010, su *Rubus idaeus* 1750 m, (80 A.G.); 18/05/2006, 1870 m, su *Rubus idaeus* (89 A.G.); 17/05/2009, 1750 m, su *Rubus idaeus* (59 A.G.);

M. Guglielmo: 23/04/2006, 1440 m, su ramo legnoso (386 A.G.).

Meriderma echinulatum (Meyl.) Mar. Mey. & Poulaïn, in Poulaïn et al., Les Myxomycètes, 1, p. 551 (2011)

Val Salarno: 18/05/2006, 1850 m, su stelo erbaceo (105 A.G.); 18/05/2006, 1870 m, su steli erbacei (93 A.G.).

Meriderma spinulosporum Mar. Mey, Nowotny & Poulaïn, Bull. Trim. Féd. Mycol. Dauphiné-Savoie, 132, p. 34 (1994)

Val Salarno: 17/05/2009, 1750 m, su ramo di latifoglia (79 A.G.).

Physarum albescens Ellis ex T. Macbr., N. Amer. Slime-Moulds, ed. 2, p. 86 (1922), (Figg. 17-18).

Val Salarno: 18/05/2006, 2150 m, su *Larix decidua* (304 A.G.); 23/05/2010, 1850 m, su *Rhododendron ferrugineum* (57 A.G.); 23/05/2010, 1700 m, su *Alnus viridis* (302 A.G.).

M. Misa: 07/06/2004, 1700 m, su *Rhododendron ferrugineum* (240 A.G.).

Physarum alpestre Mitchel, S.W. Chapm. & M.L. Farr, Mycologia 78 (1), p. 68 (1966), (Figg. 19-20).

M. Pezzeda: 24/04/2005, 1700 m, su steli erbacei (381 A.G.); 24/04/2005, 1700 m, su rametto di latifoglia (179 A.G.).

Val Salarno: 18/05/2006, 2150 m, su stelo erbaceo (356 A.G.).

Physarum nivale (Meyl.) Mar. Mey. & Poulaïn, in Poulaïn et al., Les Myxomycètes, 1, p. 551 (2011)

M. Maniva: 19/04/2011, 1800 m, su stelo erbaceo (50 A.G.).

Val Salarno: 18/05/2006, 2150 m, su stelo erbaceo (88 A.G.).

Val Adamé: 22/05/2011, 2100 m, su stelo di pianta erbacea (330 A.G.).

M. Misa: 07/05/2007, 1780 m, su steli erbacei (75 A.G.).

Physarum vernum Sommerf., in Fr., Syst. Mycol., 3, p. 146 (1829), (Figg. 21-22).

M. Maniva: 16/05/2003, 1700 m, su stelo erbaceo (359 A.G.); 24/04/2011, 1800 m, su steli erbacei (38 A.G.); 24/04/2011, 1850 m, su foglia (36 A.G.); 18/05/2009, 1800 m, su rametto di latifoglia (47 A.G.); 18/04/2011, 1800 m, su *Rubus idaeus* (340 A.G.); 18/05/2009, 1730 m, su steli erbacei e foglie secche (301 A.G.-272 A.G.).

Val Salarno: 17/05/2009, 1730 m, su steli erbacei (364 A.G.); 17/05/2009, 1730 m, su stelo erbaceo (70 A.G.-74 A.G.); 17/05/2009, 1800 m, su rametti legnosi (61 A.G.); 18/05/2006, 1578 m, su steli erbacei (349 A.G.).

M. Pezzeda: 24/04/2005, 1580 m, su rametto di latifoglia (154 A.G.).

M. Guglielmo: 23/04/2006, 1440 m, su stelo erbaceo (241 A.G.).

Val Adamé: 22/05/2011, 2100 m, su stelo erbaceo (72 A.G.-73 A.G.).

M. Misa: 07/05/2007, 1750 m, su stelo di pianta erbacea (197 A.G.-312 A.G.).

Trichia alpina (R.E. Fr.) Meyl., Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat., 53, p. 460 (1921), (Figg. 23-24).

M. Campione: 22/04/2004, 1500 m, su stelo erbaceo (49 A.G.).

Val Salarno: 18/05/2006, 1800 m, su rametto legnoso (52 A.G.).

M. Pezzeda: 24/04/2006, 1580 m, su stelo erbaceo (152 A.G.).

Tab. 1

	MONTE MISA	MONTE DASDANA	MONTE ARIO	MONTE GUGLIELMO	MONTE PEZZEDA	MONTE DOSSO ALTO	MONTE MANIVA	MONTE CAMPIONE	VAL SALARNO	VAL ADAME'
<i>Badhamia alpina</i>	X									
<i>Comatricha nigricapillitia</i>	X									
<i>Diderma alpinum</i>	X			X	X	X	X	X	X	X
<i>Diderma fallax</i>	X				X				X	X
<i>Diderma globosum</i> var. <i>europaeum</i>	X	X					X		X	
<i>Diderma meyerae</i>							X		X	
<i>Diderma microcarpum</i>										X
<i>Diderma niveum</i>				X			X		X	
<i>Didymium decipiens</i>										X
<i>Didymium dubium</i>	X				X		X		X	
<i>Didymium nivicolum</i>										X
<i>Didymium pseudodecipiens</i> ad int.										X
<i>Enerthenema intermedium</i>						X				
<i>Lamproderma aeneum</i>				X			X		X	
<i>Lamproderma echinosporum</i>							X			
<i>Lamproderma ovoideoechinulatum</i> var. <i>ovoideoechinulatum</i>							X		X	
<i>Lamproderma ovoideoechinulatum</i> var. <i>microsporum</i>										X
<i>Lamproderma ovoideum</i>			X		X					
<i>Lamproderma piriforme</i>										X
<i>Lamproderma pulchellum</i>					X					
<i>Lamproderma pulveratum</i>							X			
<i>Lamproderma sauteri</i>	X			X						X
<i>Lepidoderma aggregatum</i>						X				
<i>Lepidoderma carestianum</i>					X		X			
<i>Lepidoderma chaillietii</i>		X				X	X			X
<i>Meriderma carestiae</i>				X	X		X			X
<i>Meriderma echinulatum</i>										X
<i>Meriderma spinulosporum</i>										X
<i>Physarum albescens</i>	X									X
<i>Physarum alpestre</i>					X					X
<i>Physarum nivale</i>	X						X		X	X
<i>Physarum vernum</i>	X			X	X		X		X	X
<i>Trichia alpina</i>					X			X	X	
TOTALE N° DI SPECIE	10	2	1	6	10	4	14	2	23	5

Fra le zone oggetto di ricerca, le aree con il maggior numero di specie diverse reperite sono risultate essere la Val Salerno, il M. Maniva e il M. Pezzeda tab. 1, dove, in concomitanza con un maggior numero di escursioni effettuate, le condizioni climatiche, come ad es. un buon innevamento, l'esposizione dei versanti esplorati e una ricca presenza dei substrati necessari per la crescita dei nivicoli, hanno certamente influenzato i risultati delle ricerche, che in queste zone sono state soddisfacenti.

In altre zone, come ad es. il M. Ario, M. Dasdana e M. Campione, pur considerando che è stato effettuato un numero minore di escursioni, i risultati delle ricerche sono stati scarsi e inferiori alle nostre aspettative pur apparendo le condizioni ambientali idonee allo sviluppo dei nivicoli.

Dall'altra parte, tra le specie più diffuse si è confermato essere *Diderma alpinum*, abbondantemente presente sugli steli erbacei nelle praterie di alta quota, sui cespugli e sugli arbusti nani (*Juniperus communis*), trovato in quasi tutte le zone oggetto di ricerche; molto comune è risultato essere anche *Physarum vernum*, sia nelle aree sovrapascolate a *Nardus stricta* o nei festuceti dei versanti acidi esposti a sud che nelle zone ricoperte di vegetazione arborea e arbustiva.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Data l'ampiezza del territorio montuoso da esplorare di nostro interesse, riteniamo che la consistenza numerica dell'elenco delle specie niviche presenti nel territorio bresciano possa essere superiore a quella presentata in

questo lavoro, in considerazione anche del fatto che gli ambienti adatti alla crescita di questi organismi sono diffusamente presenti anche nelle zone montuose non ancora esplorate.

Le nostre ricerche sono da considerare perciò come un primo piccolo contributo alla conoscenza dei Myxomyceti nivici della provincia di Brescia, anche se tuttavia, pur con i limiti già rilevati, il numero delle specie niviche trovate costituisce comunque un'attendibile testimonianza della presenza di questi organismi nel territorio esplorato.

Molti luoghi restano ancora da esplorare e ai ricercatori che intenderanno in futuro accrescere le loro conoscenze vogliamo dare alcune indicazioni relative a territori che si potrebbero prendere in considerazione:

- tutto il territorio a nord della linea Passo del Tonale / Passo dell'Aprica,
- la Riserva Naturale delle valli di S. Antonio (comprendente le valli Brendet e Campovecchio),
- l'altro territorio nel gruppo dell'Adamello non censito (Val Malga, Val Paghera, ecc),
- tutto il territorio posto alla destra idrografica della Val Camonica da Breno sino ad Edolo.

Ringraziamenti – Gli autori ringraziano la signora Marianne Meyer per la conferma o determinazione di alcune specie dubbie e l'amico Franco Fenaroli per le informazioni riguardanti gli ambienti di crescita di alcuni reperti.

Il primo di noi ringrazia inoltre Franco Bersan di Trieste per le indicazioni fornite durante alcune escursioni.

Tutte le fotografie dell'articolo sono di Patrizia Ferrari e Adolfo Gallinari.

BIBLIOGRAFIA

- ANDREIS C., ARMIRAGLIO S., CACCIANIGA M. E CERABOLINI B., 2012. Il paesaggio vegetale: 40-45. In: Martini F. (Ed.), Bona E., Federici G., Fenaroli F., Perico G., 2012. *Flora Vascolare della Lombardia centro-orientale*, Vol.1: 1-602.
- BORGHESI L. & FANTINI A., 1998. Censimento delle specie fungine di Monte Isola, Lago di Iseo. *Bollettino del Circolo Micologico G. Carini* 36: 38-48.
- BOZONNET J., MEYER M. & POULAIN M., 1991. Espèces nivales de Myxomycètes. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard* 54: 51-72.
- BUYCK B., 1988. The *Diderma spumarioides-globosum* complex (Myxomycetes). *Bulletin du Jardin Botanique National du Belgique* 58 (1-2): 169-218.
- CASTILLO A., MORENO G., ILLANA C. & LAGO J., 1997. A critical study of some Stemonitales. *Mycological Research* 101 (11): 1329-1340.
- CHIARI M., 2002. I Funghi della città di Brescia -1. *Bollettino del Circolo Micologico G. Carini* 44: 29-41.
- CHIARI M. & RESTELLI V., 1999. Funghi e itinerari della Franciacorta. *Bollettino del Circolo Micologico G. Carini* 38: 13-28.
- CHIARI M. & RESTELLI V., 2001. Funghi e itinerari della Franciacorta- parte IV. *Bollettino del Circolo Micologico G. Carini* 41: 7-28.
- CHIARI M., DOGALI D. & RESTELLI V., 2005. Funghi e itinerari della Franciacorta- (II contributo -III parte). *Bollettino del Circolo Micologico G. Carini* 49: 19-33.
- FARR M.L. 1976. Flora Neotropica. Monograph N° 16. Myxomycetes. The New York Botanical Garden. New York.
- FERRARI P., 2007. *Dianema corticatum* A. Lister (Myxomycetes), specie nuova per l'Italia. *Mycologia Montenegrina* 9 (2006): 107-118.
- FERRARI P., 2011. *Dianema subretisporum* Kowalski, un raro myxomycete nivicol. *Il Micologo* 130: 7-14.
- FORE-DONNO A.M., KAMONO A., MEYER M., SCHNITTNER M., FUKUI M. & CAVALIER-SMITH T., 2012. 18S rDNA Phylo-

- geny of Lamproderma and Allied Genera (Stemonitales, Myxomycetes, Amoebozoa). *PLoS ONE* 7 (4): doi: 10.1361/journal.pone.0035359
- FRIES E.M., 1829. *Systema Mycologicum*, vol. 3: 67-199.
- GALLINARI A., 2002. Mixomiceti: che passione! *Bollettino del Circolo Micologico G. Carini* 42 (2001): 1-7.
- GALLINARI A. & GILIANI G., 2007. Censimento della micoflora del colle Sant' Anna (Provincia di Brescia, Italia settentrionale). *Natura Bresciana* 35: 35-52.
- KOWALSKI D.T., 1971. The genus *Lepidoderma*. *Mycologia* 63 (3): 490-516.
- LADO C., 2001. Nomenmyx a nomenclatural database of Myxomycetes. *Cuadernos de Trabajo de Flora Micologica Iberica* 16: 1-221.
- LISTER A., 1925. A Monograph of the Mycetozoa. A descriptive catalogue of the species in the Herbarium of the British Museum. London. Ed. 3. Revised by G. Lister.
- LISTER G., 1914. Mycetozoa from Arosa, Switzerland. *Journal of Botany* 52: 98-104.
- MACBRIDE T.H., 1899. The North American Slime-Moulds, being a list of all species of Myxomycetes hitherto described from North America, including Central America. New York, London: The Macmillan Company, Macmillan and Co.
- MACBRIDE T.H., 1922. The North American Slime-Moulds, a descriptive list of all species of Myxomycetes hitherto reported from the continent of North America, with notes on some extra-limital species. 2nd ed. New York, London: The Macmillan Company, Macmillan and Co.
- MARTIN G.W. & ALEXOPOULOS C.J., 1969. The Myxomycetes. Univ. of Iowa.
- MEYER M., NOWOTNY W. & POULAIN M., 1994. Une espèce nouvelle du genre *Lamproderma* Rost. *Bulletin de la Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie* 132: 34-38.
- MEYLAN C., 1917. Nouvelle contribution à l'étude des Myxomycètes du Jura. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 51: 259-269.
- MEYLAN C., 1921. Contribution à la connaissance des Myxomycètes de la Suisse. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 53: 451-463.
- MEYLAN C., 1932. Les espèces nivales du genre *Lamproderma*. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 57: 359-373.
- MEYLAN C., 1935. Recherches sur les Myxomycètes suisses en 1933-34. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 58: 319-320.
- MITCHEL D.H., CHAPMAN S.W. & FARR M.L., 1986. Notes on Colorado fungi V: *Physarum alpestre*, a new species. *Mycologia* 78 (1): 66-69.
- MORENO G., SINGER H., ILLANA C. & SÁNCHEZ A., 2003. SEM-studies on nivicolous Myxomycetes. The *Diderma niveum* complex in Europe. *Cryptogamie, Mycologie* 24 (1): 39-58.
- NANNENGA-BREMEKAMP N.E. & CRITCHFIELD R.L., 1988. Two new species of Myxomycetes from California (USA). *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen C* 91 (4): 415-418.
- NEUBERT H., NOWOTNY W. & BAUMANN K., 1993. *Die Myxomycten*. Vol. 1: Ceratiomyxales, Echinosteliales, Liceales, Trichiales. Karlheinz Baumann Verlag, Gomaringen.
- NEUBERT H., NOWOTNY W. & BAUMANN K., 1995. *Die Myxomycten*. Vol. 2: Physarales. Karlheinz Baumann Verlag, Gomaringen.
- NEUBERT H., NOWOTNY W. & BAUMANN K., 2000. *Die Myxomycten*. Vol. 3: Stemonitales. Karlheinz Baumann Verlag, Gomaringen.
- PAPETTI C., CHIARI M. & RESTELLI V., 2006. Contributo alla conoscenza della Flora Micologica Bresciana. Nuovi Reperti - XV. Parte seconda. *Bollettino del Circolo Micologico G. Carini* 52: 3-8.
- PIROLA A. & CREDARO V., 1988. Osservazioni sulla distribuzione e sull'ecologia dei Mixomiceti in Italia. *Braun-Blanquetia* 2: 203-222.
- POLLINI C., 1824. Flora Veronensis quam in prodromum florae Italiae septentrionalis. Vol 3: 1-898.
- POULAIN M., MEYER M. & BOZONNET J., 2002. *Lamproderma castiae* (Ces. & de Not.) Meyl. et *Lamproderma aeneum* sp. nov. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard*: 47-54.
- POULAIN M. & MEYER M., 2005. Les *Lamproderma* (Myxomycota, Stemonitales) du groupe *ovoideum*. *Bulletin de la Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie* 176: 13-30.
- POULAIN M., MEYER M. & BOZONNET J., 2011. Les Myxomycètes, volume 1.
- ROSTAFINSKI J.T., 1874. Sluzowce (Mycetozoa) Monografia, Paris. Towarzystwa Nauk Scistych 5 (4): 1-215 + 8 tavole.
- TURCONI M., 1915. Intorno alla Micologia Lombarda. Memoria 1a. *Atti dell'Istituto Botanico dell'Università di Pavia* 2, 12: 57-284.
- ZANTEDESCHI G., 1824. Fine della descrizione dei funghi della Provincia Bresciana. *Giornale di Fisica, Chimica, Storia Naturale Medicina ed Arti*. Pavia, Dec. II, Tom. VII, Bim. I: 346-362.

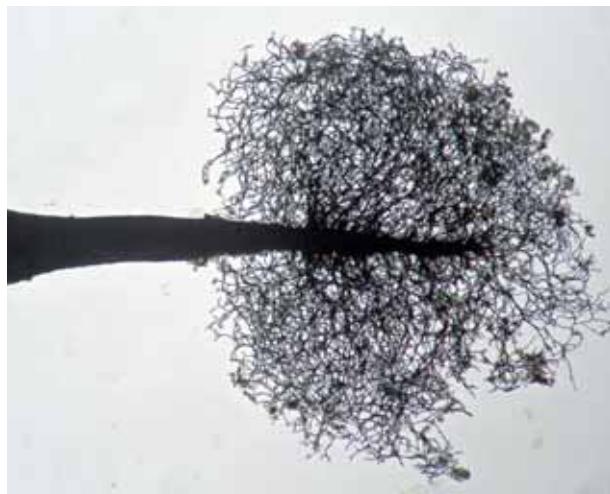


Fig. 1 - *Comatricha nigricapillitia*: columella e capillizio



Fig. 2 - *Diderma alpinum*



Fig. 3 - *Diderma alpinum*: spore e capillizio



Fig. 4 - *Diderma fallax*



Fig. 5 - *Diderma fallax*: capillizio e spore



Fig. 6 - *Diderma meyerae*

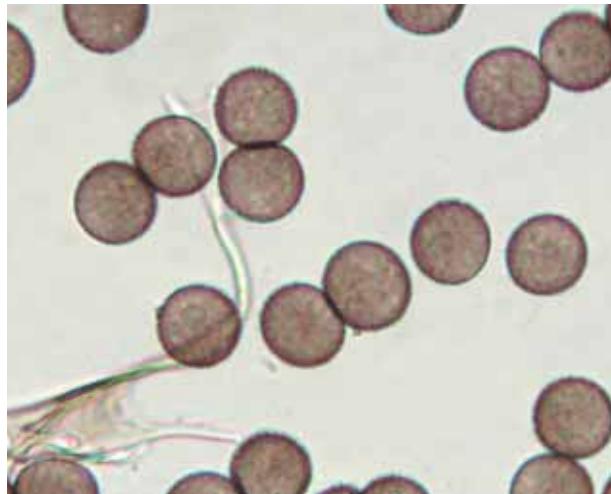
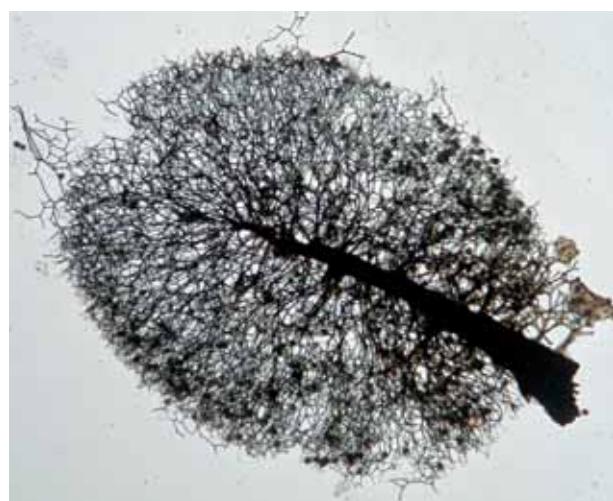
Fig. 7 - *Diderma meyerae* su germoglioFig. 8 - *Diderma niveum*Fig. 9 - *Diderma niveum*: sporeFig. 10 - *Didinium dubium*Fig. 11 - *Didymium nivicolum*Fig. 12 - *Lamproderma ovoideoechinulatum*: columella e capillizio



Fig. 13 - *Lamproderma sauteri*



Fig. 14 - *Lepidoderma chailletii*



Fig. 15 - *Lepidoderma chailletii*: capillizio



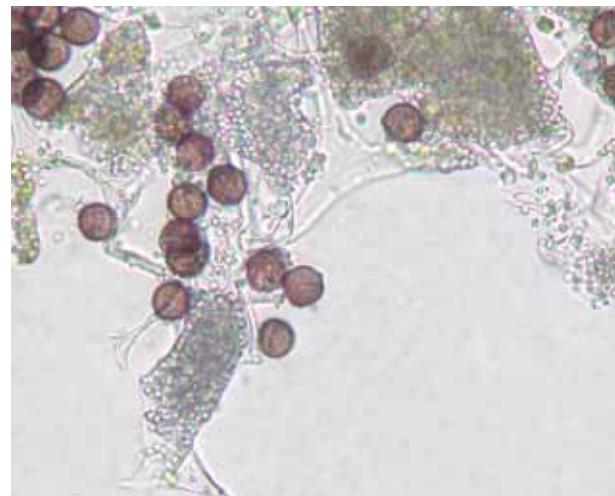
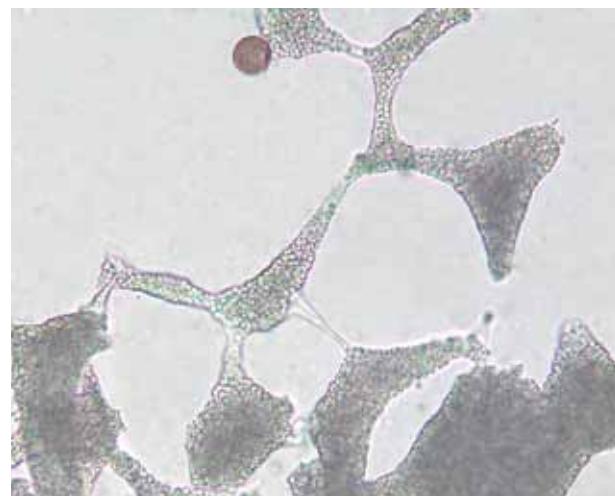
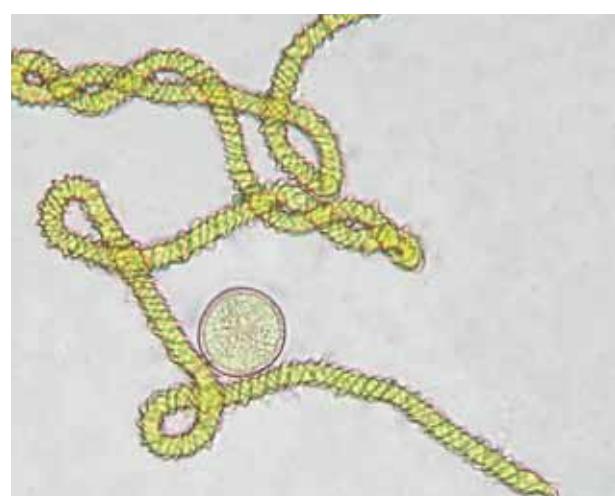
Fig. 16 - *Meriderma carestiae*: capillizio



Fig. 17 - *Physarum albescens*



Fig. 18 - *Physarum albescens*: capillizio e spore

Fig. 19 - *Physarum alpestre*Fig. 20 - *Physarum alpestre*: capillizio e sporeFig. 21 - *Physarum vernum*Fig. 22 - *Physarum vernum*: capillizioFig. 23 - *Trichia alpina*Fig. 24 - *Trichia alpina*: capillizio

APPENDICE FOTOGRAFICA

Ambienti di crescita dei Myxomyceti nivicoli; macchie di neve in fusione.

