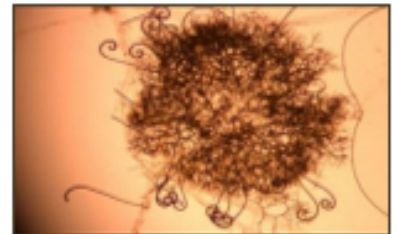


MUSEO PITRÈ

**PROGETTO DI CONSERVAZIONE E RESTAURO
DELLA COLLEZIONE DEI VENDITORI AMBULANTI
O DEI MESTIERI**

INDAGINI BIOLOGICHE



a cura di **Rosa Not**
Responsabile dell'**U.O.VII Laboratorio di Biologia**
Centro Regionale per la Progettazione e il Restauro

Gruppo di lavoro

Eloisa Guarneri: analisi entomologiche

Enza Anna Passerini: supporto a tutte le attività *in situ* ed in laboratorio.

Schedatura biologica

Arcangela Valenti: caratterizzazione delle fibre e revisione schede biologiche

Luigi Vinci: analisi microbiologiche

PREMESSA



Preziose statuine del Museo Pitrè, facenti parte della Collezione “Venditori ambulanti” o “girovaghi”, come li definisce il Pitrè, risalenti al XIX-XX sec., sono state oggetto di preliminari operazioni di pulitura e schedatura da parte degli studenti del corso di laurea in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali dell’Università degli Studi di Palermo e del CRPR.

Si tratta di 22 reperti di natura polimaterica, con base lignea, rivestite di tessuti di origine sia vegetale che animale, oltre che pelle, paglia e, più in generale, di materiali organici.

Come da prassi, propedeutiche all’intervento di pulitura sono state le indagini scientifiche, ed in particolare quelle biologiche

condotte dal laboratorio di biologia del CRPR, di cui nel presente studio si riferiscono i risultati.

In situ, ad un preliminare esame visivo, sono state riscontrate alterazioni riconducibili sia all’azione di microorganismi, quali macchie e formazioni granulose e/o polverulente, di diverso colore, sia di insetti xilofagi, come rosone, larve, esuvie e qualche insetto integro, nonché lacerazioni e depositi di natura abiotica.

Lo studio ha riguardato non soltanto la caratterizzazione delle specie responsabili delle alterazioni sopra descritte, ma anche delle fibre costitutive alcuni abiti delle *Statuine*.

ELENCO STATUINE

DESCRIZIONE DELLE ALTERAZIONI E LORO LOCALIZZAZIONE SUL MANUFATTO

Pescatore di Sferracavallo-inventario 1615

Torace: formazione nerastra.

Tavoletta lignea: presenza di fori di sfarfallamento e rosime su base lignea e abito.

Venditori di tonno - inventario 1616

Cappello: formazione biancastra.

Sulla fuscaccia presenza di camminamenti e abrasioni.

Imbanditore-inventario 1617

Tamburo rivestito in pelle: formazioni bruno - nerastre

Sul berretto depositi polverosi

Venditore di ferraglia - inventario 1618

Giacca: deposito di polvere

Venditore di polpi - inventario 1621

Maniche: macchie

Venditore di acqua - inventario 1622

Botte di legno rivestito: formazione biancastra e scura

Cappello di paglia: formazione brunastra

Acquaiolo moderno - inventario 1623

Giacca: depositi

Venditore di ficodindia - inventario 1624

Retro giacca: macchia bruna

Venditrice di asparagi - inventario 1625

Abito in cotone: sul retro, in basso, vistose e abbondanti alterazioni e lacerazioni.

Testa copertura donna: formazione polverulenta, granulosa e nerastra.

Su base lignea e abiti: depositi polverosi (rosime).

Venditrice di uova (la vecchia) - inventario 1626

Gonna in cotone: sul fronte, in basso, all'interno delle pieghe, vistosa alterazione di consistenza granulosa e di colore scuro. Al di sotto del grembiule, alterazione bianca cotonosa

Polveri provenienti dalla base lignea.

Venditrice di uova giovane "uvara"- inventario 1627

Capo: presenza di depositi.

Venditrice di galletti – inventario 1628

Retro gonna di panno: formazione granulare nerastra

Sotto il cappello: macchia

Bancarella per vendita torrone - inventario 1629

Cotone: macchia con contorno violaceo
Formazione biancastra
Polveri su base lignea (rosume).

Venditore di sarde, rigattiere - inventario 1630

Interno coperchio botti rivestito di carta:
formazioni bianche e nerastre
All'interno delle botti e su base lignea,
rosume ed esuvie.

Venditore di focacce - inventario 1632

Stoffa all'interno di un canestro: formazione
biancastra

Venditore di caramelle - inventario 1633

Retro giacca: macchia brunastra (nessuna
formazione particolare)
Su piattino insetto integro.

Venditore ficodindia - inventario 1634
Capelli

Venditore di castagne - inventario 1635

Cesta di paglia contenente legna: formazione
biancastra
Retro: formazione cotonosa biancastra

Venditore di mellone "mulunaru" -
inventario 1636

Manica di camicia: formazione bruno
rossastra

Venditore di cucuzze - inventario 1637

Capo: formazione biancastra
Dorso di asinello: formazioni scure biancastre
Su base lignea e abito: polvere di rosume.

Venditore di semi brustoliti - inventario
1638

Collo del bambino - lato sinistro: formazione
biancastra cotonosa

Venditore di cavolfiore - inventario 1639

Dorso dell'asino: depositi polverosi
Mantello dell'uomo: depositi polverosi
Stivali uomo: fori di sfarfallamento



Alterazioni fungine ed entomologiche

PRELIEVI IN SITU ED ANALISI DI LABORATORIO

Su ciascun manufatto sono stati effettuati, in corrispondenza delle alterazioni individuate e sopra descritte, prelievi non distruttivi, sia con *tamponi sterili* per le analisi colturali, sia *a contatto con nastro adesivo trasportato poi su vetrino* per l'osservazione diretta delle alterazioni di natura fungina al microscopio ottico. Con *pennello*, invece, per i prelievi di campioni riconducibili all'azione degli insetti xilofagi. Per le fibre, i prelievi sono stati effettuati laddove erano presenti lacerazioni e/o il tessuto presentava la possibilità di prelevare campioni in modo non distruttivo. In laboratorio si è proceduto all'osservazione diretta al M.O. dei campioni prelevati a contatto su nastro adesivo, con le analisi colturali prima, e successivamente ottiche, per i prelievi a tampone.

Per quanto riguarda le analisi entomologiche, i campioni sono riferibili a polveri, rosime, esuvie, larva ed un insetto integro, provenienti sia dalle parti lignee dei manufatti che dai tessuti.

Detti campioni sono stati osservati e studiati allo stereomicroscopio, e, sulla base dei caratteri morfologici e con l'ausilio di apposite e specifiche chiavi analitiche si è pervenuti alla caratterizzazione delle specie biodeteriogene.

Le fibre sono state studiate e caratterizzate al Microscopio ottico e stereoscopico.

Lo studio è corredato di documentazione fotografica.



Campionamento delle alterazioni

RISULTATI DELLE ANALISI

Analisi microbiologiche

Campioni su vetrino per osservazione diretta

Dalle osservazioni e studio al Microscopio ottico (100 X) dei campioni ottenuti per contatto diretto del nastro adesivo sull'alterazione, sono state identificate due specie fungine, *Myxotrichum chartarum* Kunze e *Chaetomium globosum* Kunze, oltre che *taxa* appartenenti ai generi *Aspergillus*, *Epicoccum*, *Mucor* e *Penicillium*.

In particolare, la specie più rappresentata è *C. globosum*, rinvenuta su cinque statue e, precisamente, su quelle contrassegnate dai seguenti numeri d'inventario 1617,1625,1626 e 1628; *M. chartarum*, invece, è presente solo su due con N.I. 1625 e 1626. Come *taxa* i più rappresentati sono quelli appartenenti ai Generi *Aspergillus* e *Mucor*, presenti su quasi tutte le statue.

Prelievi a tampone

Per quanto riguarda i prelievi a tampone, questi sono stati seminati su piastre contenenti Agar Sabouraud Caf, specifico per la crescita dei funghi, incubate poi in termostato alla T di 28 C° per cinque giorni circa.

L'unica specie identificata è stata *Aspergillus flavus* Link oltre a *taxa* appartenenti ai Generi *Aspergillus* e *Penicillium*.

Complessivamente dalle analisi condotte, sia con *prelievi di campioni posti direttamente su vetrino per l'osservazione diretta al M.O.*, sia con *tampone per le analisi colturali*, risultano identificate le specie fungine *Aspergillus flavus* Link, *Chaetomium globosum* Kunze e *Myxotrichum chartarum* Kunze. Altri *taxa* afferiscono ai generi *Aspergillus*, *Epicoccum*, *Mucor* e *Penicillium*.

In particolare, è nota in letteratura l'attività cellulolitica di *C. globosum* e *M. chartarum*, dunque i materiali costitutivi i tessili, di natura vegetale, che contengono principalmente cellulosa, hanno determinato e favorito la loro colonizzazione sui manufatti. Anche le specie afferenti al genere *Mucor* sono note per la loro veloce colonizzazione sui residui vegetali. Tutte le caratteristiche degli organismi citati sono riportate nelle schede in allegato (v. All.1).

Analisi entomologiche

Per quanto riguarda i risultati delle analisi entomologiche, soltanto sette statue su ventidue mostravano alterazioni riconducibili all'azione di insetti xilofagi, quali fori di sfarfallamento su base lignea, rosime sia su legno che tessuti, esuvie, larva, astuccio larvale ed anche un insetto integro non più vitale.

L'analisi e lo studio dei campioni al M.O. e stereoscopico ha rilevato quanto segue.

Abbondante rosario di insetti xilofagi ed un insetto integro non più vitale, le cui caratteristiche morfologiche ne consentono l'attribuzione ad *Oligomerus ptilinoides* Woll. (Coleoptera, Anobidae); una larva riferibile a (Coleoptera, Dermestidae), con molta probabilità ad *Anthrenus verbasci* L.; un individuo di *Liposcelis bostrychophilus* Badonnel, ed inoltre, nel corso della caratterizzazione di alcune fibre, della quale si riferirà più avanti, è stato rinvenuto un astuccio larvale di (Lepidoptera, Tineidae), cosiddette tarme della lana. L'astuccio è stato infatti rinvenuto fra le fibre di lana di un frammento di tessuto nero del gilet dei venditori di tonno (n.i. 1616); (v. foto a lato; la freccia indica il filato scuro della

lana del gilet).

Per quanto riguarda *O. ptilinoides*, ritrovato sulla statua con N.I. 1633, questo attacca il legno lavorato di diverse latifoglie causando alterazioni, quali fori di sfarfallamento e gallerie larvali.

Infine, *L. bostrychophilus* che è un polifago, e dunque si nutre di detriti animali e vegetali, oltre che di muffe, ha trovato sulle statue di natura polimerica un substrato eterogeneo, idoneo alla sua crescita. Per le caratteristiche di detti insetti si rimanda all'All.1.

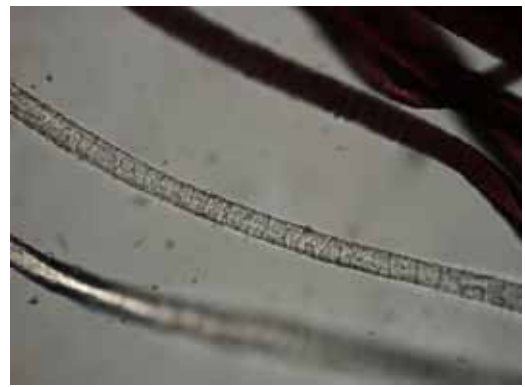
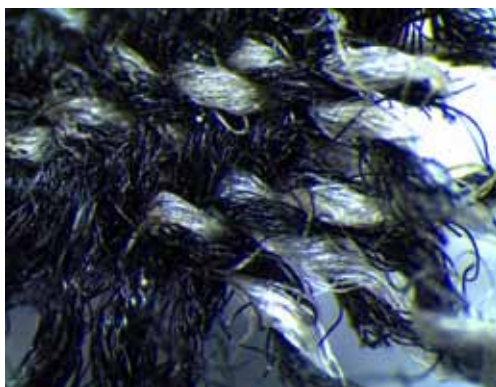


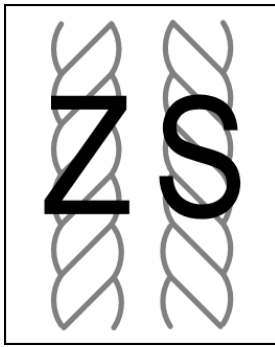
Caratterizzazione delle fibre

Allo scopo di caratterizzare le fibre utilizzate nella manifattura degli abiti, si è operato in maniera minimale e non distruttiva, prelevando frammenti di tessuto, o soltanto di filato, da margini di lacune o ove era evidente una zona di degrado, pertanto sono state indagate soltanto quattro statue.

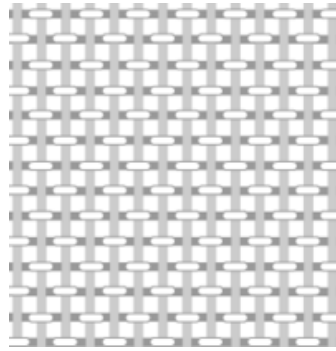
In laboratorio, i cinque reperti ottenuti, di cui due prelevati dal venditore di tonno (n.i. 1616), dal gilet e dalla fuscacca, uno dalla venditrice di asparagi (n.i.1625), uno proveniente dalla polvere raccolta da carta sottostante le statue, indicato come prelievo n.1, e uno dal capo della venditrice di fichidindia (n.i.1634), sono stati studiati sia allo stereo microscopio che al microscopio ottico, effettuando contestualmente la relativa documentazione fotografica digitale.

Fibra di lana:
intreccio con
armatura a tela e
filato con torsione

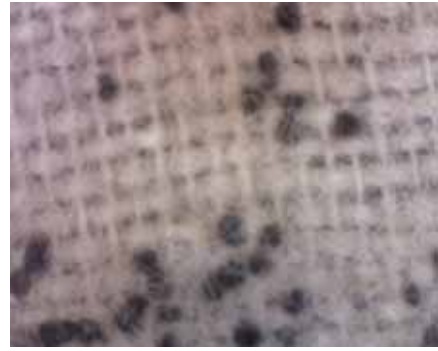




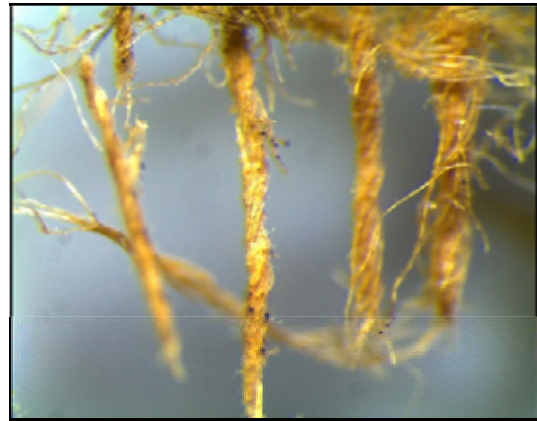
Schema di torsione del filato



Schema di armatura a tela



Tessuto con armatura a tela infestato da funghi



Intreccio di fibre attaccato da funghi e filato con torsione a Z

I risultati sono riassunti nella seguente tabella:

CAMPIONE	DESCRIZIONE	NOTE E CARATTERIZZAZIONE
1	Piccolo cumulo di fibre estratte da polvere su carta sottostante le statue	Frammenti di lana, capelli e cotone
1616	Frammento di tessuto nero da gilet del venditore di tonno	Intreccio con armatura a tela, ordito bianco e trama nera. Filato piuttosto grosso di <u>fibre di lana</u> con torsione S. Frammenti di astucci larvali di <i>Lepidoptera Tineidae</i>
1616 bis	Frammento di tessuto dalla fuscaccia del venditore di tonno	<u>Fibre sottili di cotone</u> chiare e scure
1625	Frammento di tessuto dal retro della gonna della venditrice di asparagi	Intreccio di fibre chiare attaccate da funghi (<i>Myxotrichum chartarum</i> , <i>Mucor</i> sp.); filato sottile con torsione Z; al M.O. <u>fibre di cotone</u> molto sporche
1634	Prelievo dal capo della venditrice di fichidindia	Capelli (con struttura deteriorata)

CONCLUSIONI E CONSIDERAZIONI

Tutti i manufatti all'atto del sopralluogo si presentavano piuttosto sporchi e polverosi, in alcuni casi con evidenti alterazioni biologiche, alcune delle quali espressione di infezioni e infestazioni in atto. I risultati delle indagini hanno confermato la presenza di una colonizzazione biologica sia da parte di micro che di macro organismi, fra i quali, alcuni di essi hanno determinato fenomeni di biodeterioramento. Infatti, in ordine alle analisi microbiologiche, come si evince anche dalla tabella di cui sopra, *Myxotrichum chartarum* Kunze si è insinuato fra le fibre assieme ad alcuni funghi, determinando indebolimento delle stesse, oltre che sbiadimenti e fragilità del tessuto.

Per quanto riguarda l'infestazione da insetti, molte delle statuine presentavano la base lignea o altri elementi sempre di natura lignea con infestazioni in atto, documentabili attraverso la presenza di rosone e di un insetto integro di *O. ptilinoides*. Inoltre, come si evince sempre dalla tabella, frammenti di astucci larvali di *Lepidoptera*, *Tineidae*, sono stati rinvenuti fra le fibre di lana chiare e scure riferibili a tessuto proveniente dal gilet del venditore di tonno. Anche in questo caso le cosiddette "tarme" hanno determinato il degrado a carico dei tessuti.

Sulla statuetta *Venditore di sarde, rigattiere* (inventario 1630) il rinvenimento di una larva, - le cui caratteristiche morfologiche ci consentono di ascriverla con buona approssimazione ad *Antrhenus verbasci* -, all'interno delle botti e su base lignea, sta ad indicare un'infestazione sul legno da parte di insetti xilofagi *Coleoptera Anobidae*, delle cui larve *Antrhenus* si nutre.

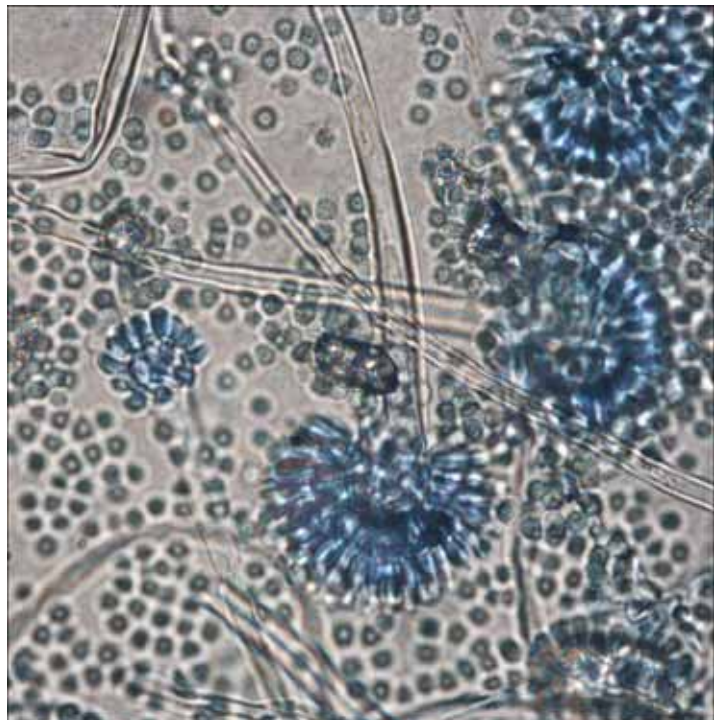
A conclusione delle analisi, gli studenti del Corso di laurea in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali hanno proceduto, come inizialmente detto, alle preliminari operazioni di spolveratura e schedatura al fine di un successivo intervento di restauro conservativo, che, indubbiamente, non dovrà prescindere dal controllo delle infezioni e infestazioni rilevate, secondo un programma di trattamenti ben articolato e mirato.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- ALEXOPOULOS C.J., MIMS C.W., 1979 – *Mycology*. John Wiley & Sons. Stati Uniti d'America
CANEVA G., NUGARI M. P. SALVADORI O., 2005 – *La biologia vegetale per i beni culturali* Vol. I e II Biodeterioramento e Conservazione- Nardini editore, Firenze.
CHIAPPINI E., LIOTTA G., REGUZZI M.C., BATTISTI A., 2001- *Insetti e Restauro. Legno, carta, tessuti, pellame e altri materiali*. Calderini.Edagricole. Bologna
FASSIATOVA O., 1986 – *Molds and filamentous fungi in technical microbiology* Vol 22 – Progress in industrial microbiology, Elsevier Amsterdam.
NIPOTI P., FANTINO M. G., FILIPPINI G., GENNARI S., DI PILLO L., 2002 - *Testo-Atlante dei funghi ad habitat terricolo* - Ed. Zanichelli, Bologna, 153 pp.

Aspergillus flavus Link

Descrizione: colonia floccosa o lanosa, da bianco a giallo chiaro nel primo stadio di crescita, successivamente da giallo-verde a verde scuro; con il retro dapprima giallo e poi marrone. Teste di conidi tipicamente radiali, a volte più piccole e colonnari, con vescicola sferica e uno o due giri di fialidi. Conidi giallo-verdi, piriformi o globosi, finemente spinosi.

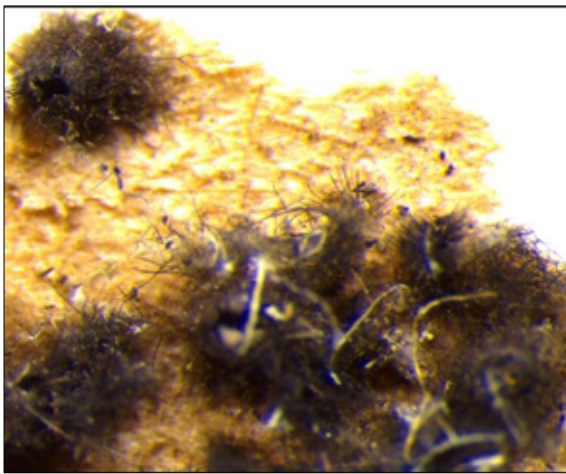


Conidiofori e conidi
(M.O. 100 x ad immersione)
dopo colorazione con blu di lattofenolo

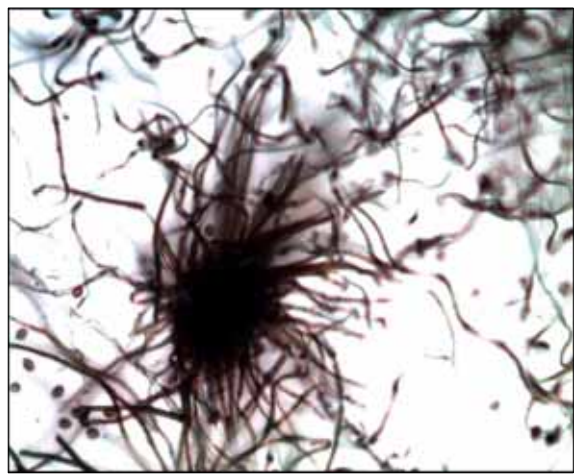
Ecologia: Si ritrova nel suolo, sui semi, sui vari prodotti alimentari e, come parassita, sia sulle larve che su alcuni insetti adulti. Si trova spesso come contaminante degli ambienti museali e precisamente sulla carta. Causa alcuni tipi di danni anche sulla tessitura. E' stato isolato anche su pergamene.

Chaetomium globosum Kunze

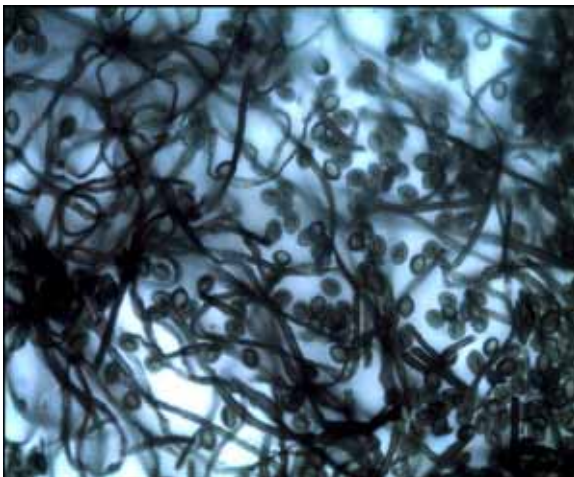
Descrizione: colonia di 3,5 cm di diametro a maturità; micelio cosparso di corpi fruttiferi riuniti in ammassi olivacei o grigi. Periteci globosi superficiali adesi tramite rizoidi con appendici laterali, quelle terminali fortemente rugose, brune con apici più chiari più o meno flessuose e ramificate; aschi con parete sottile e pedunculati, cilindrici; spore uniseriate o clavate e biseriate; ascospore unicellulari limoniformi con apice appuntita e parete liscia con poro germinativo apicale rossastre da giovani poi olivastre.



Miceli e corpi fruttiferi allo stereomicroscopio



Conidioforo al M.O. (25x)

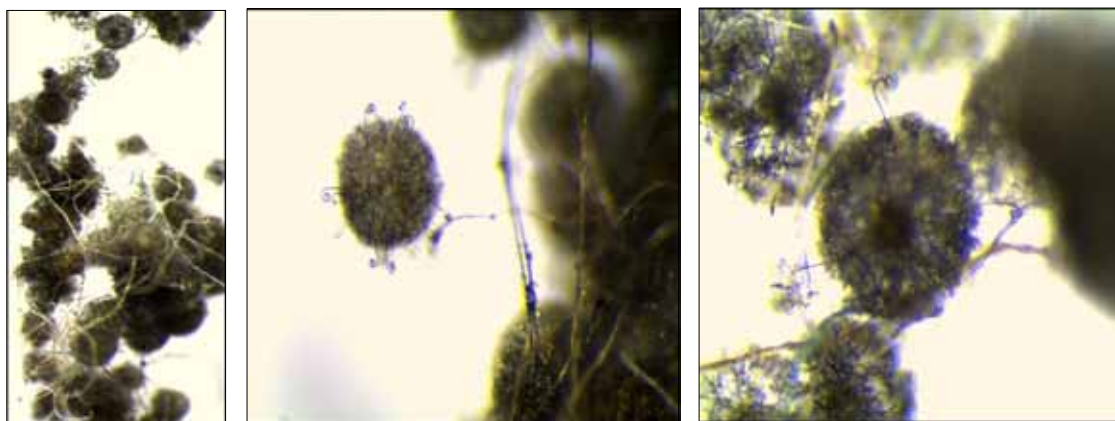


Conidiofori e conidi al M.O. dopo colorazione con blu di lattofenolo (25 x) e ad immers.ione (100 x)

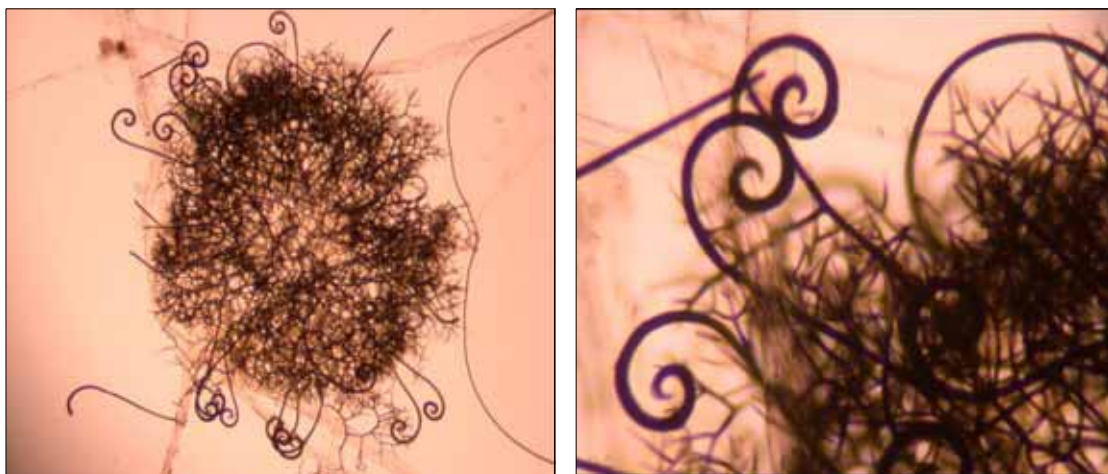
Ecologia: Si ritrova nel suolo, ma in proporzione relativamente bassa rispetto al totale della popolazione fungina. E' importante agente della decomposizione del cotone e di altri materiali a base di cellulosa.

Myxotrichum chartarum Kunze

Descrizione: colonia formata da ife liberamente intrecciate riunite in ammassi olivacei o grigi; appendici arricciate (circinoidi) tipiche della specie, da marrone a viola-marrone.



Miceli e corpi fruttiferi allo stereomicroscopio (5 x – 6,3 x- 10 x)



Conidiofori con conidi e appendici arricciate al M.O. (63 x e 100 x ad immersione)

Ecologia: attacca materiali a base di cellulosa. Isolato sulla carta, penetra nelle fibre e causa la disintegrazione del substrato.

Anthrenus verbasci L.

Morfologia: 1,5-3,5 mm. corpo ovale rivestito di squame colorate grigio-giallastre su fondo nero; bordo posteriore delle elitre arrotondato; capo piccolo incassato nel torace; antenne di 11 articoli clavate; occhi non incavati; zampe adatte a camminare con tarsi di 5 articoli. Larva di colore dal bruno al nero coperta di peli, setole e hastisetae di colore nero e riunite in ciuffi.



Insetto adulto



Larva

Ecologia: presenti nelle case (tappeti, feltrini dei mobili), nei musei ove sono custodite collezioni naturalistiche, zoologiche ed etno-antropologiche e tessuti di interesse storico-artistico. Fenomenologia del danno: le larve si nutrono di qualunque residuo animale, quale lana, seta, pelle, pellicce, piume, insetti morti, che riducono in fine polvere

Liposcelis bostrychophilus Badonnel

Morfologia: 2-3 mm. esoscheletro poco consistente con tegumento quasi trasparente; antenne lunghe e filiformi con numerosi articoli; apparato boccale masticatore abbastanza sviluppato.



Insetto adulto (stereomicroscopio 8 x); a dx con micelio di *Chaetomium* di cui si nutre (9 x)

Ecologia: si nutrono di detriti animali e vegetali, si possono sviluppare a carico di muffe presenti su substrati quali carta, imbottitura di mobili, collezioni botaniche e zoologiche, cereali e prodotti derivati. Amano frequentare luoghi umidi.

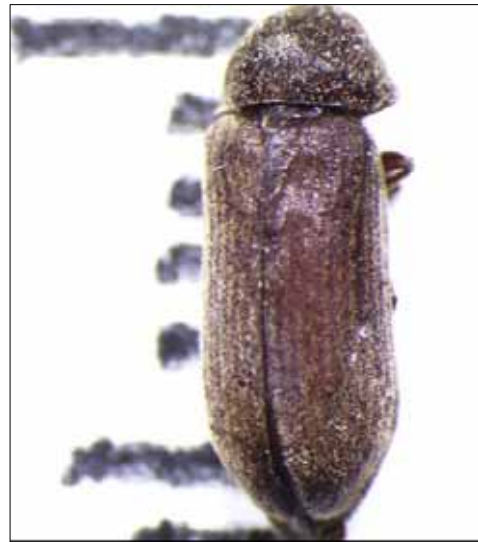
Fenomenologia del danno: rodono pagine di libri antichi, partendo in genere dai bordi, fino alla distruzione completa, attratti, con ogni probabilità, dalla colla a base di farina utilizzata per la rilegatura.

Oligomerus ptilinoides Woll.

Morfologia: 3,5-6,5 mm. bruno con pubescenza lunga, densa e giallastra; occhi pubescenti; pronoto gibboso, convesso, più largo delle elitre; antenne di 11 articoli con gli ultimi tre molto allungati; elitre con file allineate di punti. Sono caratterizzati da dimorfismo sessuale.



Insetto allo stereomicroscopio (2,5 x)



Rosume e misurazione dell'insetto allo stereomicroscopio (1,6 x)

Ecologia: attacca il legno lavorato di svariate latifoglie. È particolarmente dannoso negli ambienti riscaldati, quali appartamenti, musei, biblioteche.

Fenomenologia del danno: fori circolari di 2-3 mm di diametro; caratteristici escrementi fusiformi