

Panoramica sui principali agenti di carie bruna

Giordano L.

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA) e Centro di Competenza per l'Innovazione in Campo Agro-ambientale (AGROINNOVA), Università degli Studi di Torino, Largo Paolo Braccini, 2 - 10095 Grugliasco (TO)

luana.giordano@unito.it

I funghi agenti di carie e marciume radicale (per lo più Basidiomiceti) rappresentano la più insidiosa minaccia per gli alberi in ambiente urbano. In tali contesti, infatti, questi patogeni sono favoriti da condizioni di senescenza e scarso vigore, da stress di varia natura nonché da lesioni varie agli organi legnosi dovute spesso ad urti accidentali o ad eccessiva potatura, quasi sempre imposta da esigenze pratiche al fine di contenere il volume della chioma in vicinanza di fabbricati, linee elettriche, insegne e, soprattutto, di ridurre il rischio di caduta di rami o di piante intere. Le ferite rappresentano senza dubbio un'importante via di penetrazione per questi funghi che difficilmente, seppur molto aggressivi in taluni casi, attaccano piante integre e in piena salute. Inoltre, non va trascurata l'azione "preparatoria" operata da altri agenti fungini, i cosiddetti "pionieri", che non inducono carie ma "preparano" il legno alla successiva degradazione strutturale da parte di questi temibili Basidiomiceti. Questo è particolarmente vero nel caso dei tagli di potatura dove spesso si osserva una vera e propria successione di agenti fungini "pionieri" a cui fa seguito la colonizzazione da parte di agenti di carie. In un'indagine condotta in Piemonte è emerso che dopo circa due anni da un intervento di potatura su

centinaia di bagolari, platani ed ippocastani, circa il 50% di questi era colonizzato da agenti di carie (ANSELMINI & GOVI, 1996).

Come già descritto in GIORDANO & GONTHIER (2011), le due principali tipologie di carie di interesse per le piante arboree in ambiente urbano sono la carie bruna e la carie bianca. Di minore interesse in ambito urbano sono le carie soffici (*soft rot*), anche dette molli, dovute ad Ascomiceti e funghi mitosporici appartenenti ai generi *Alternaria*, *Fusarium*, *Phialophora*, *Chaetomium*, ecc., che in presenza di elevata umidità, possono colonizzare superficialmente il legno; queste carie possono favorire l'infezione di funghi agenti di carie bianca e bruna.

Ad oggi, molti sono stati gli articoli pubblicati su questa rivista inerenti i più pericolosi funghi agenti di carie bianca (*Armillaria* spp.: GIORDANO & GONTHIER, 2012; *Ganoderma* spp.: GONTHIER & GIORDANO, 2013; *Kretzschmaria deusta*: GIORDANO & GONTHIER, 2015; *Hymenochaetaceae*: GIORDANO & GONTHIER, 2016), ma poco è stato detto sugli agenti di carie bruna di cui si riporta di seguito una breve disamina.

Gli agenti di carie bruna

Gli agenti di carie bruna, anche detta cubica, degradano selettivamente le cellulose e le emicellulose lasciando quasi

inalterata la lignina. Negli stadi più avanzati della degradazione si assiste generalmente alla rottura del legno secondo piani ortogonali (da cui l'aggettivo cubica), con fessure spesso tappezzate dal micelio (Figura 1). Il legno così alterato assume una colorazione più scura (da cui l'aggettivo bruna) e perde rapidamente le sue caratteristiche di elasticità; la carie diventa rigida e friabile talvolta trasformandosi in vera e propria polvere brunastra. Esternamente sul fusto, non appaiono screpolature o fessurazioni.



Figura 1 - Ceppaia con evidente carie bruna; si notino la rottura del legno secondo piani ortogonali e la colorazione bruno scura. A sinistra, corpo fruttifero di *Laetiporus sulphureus*.

Gli agenti di carie bruna sono molto più rari rispetto a quelli di carie bianca (6% dei funghi cariogeni; BERNICCHIA, 2005) e crescono preferenzialmente sulle conifere. Hanno una distribuzione prevalentemente boreale, con una frequenza massima nelle aree a nord del 35° parallelo; a sud di questo limite sono presenti soltanto ad

elevate altitudini (BERNICCHIA & PADOVAN, 1990). Questi funghi sono anche tra i principali degradatori del legname in opera (ANSELMINI & GOVI, 1996). Tra i principali agenti di carie bruna si riscontrano: *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill, *Phaeolus schweini* (Fr.) Pat., *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst., *Daedalea quercina* (L.) Pers., *Fistulina hepatica* (Schaeff.) With., *Fomitopsis betulina* (Bull.) B.K. Cui, M.L. Han & Y.C. Dai e *Coniophora puteana* (Schumach.) P. Karst. Molti di queste specie svolgono un ruolo chiave nei processi di degradazione del legno negli ambienti forestali.

Laetiporus sulphureus

Agente di carie bruna sia su conifere, sia, soprattutto, su latifoglie. È stato segnalato su *Castanea* spp., *Larix decidua* Mill., *Picea abies* (L.) H.Karst., *Prunus avium* L., *Quercus* spp., *Robinia* spp.

Le infezioni avvengono generalmente attraverso ferite dovute a schianti o scosciature di branche per opera del vento o della neve. Il micelio penetra nel legno e rapidamente colonizza i tessuti avanzando attraverso le trachee del legno primaverile e i raggi midollari. Il legno cariato si frattura e nelle fessure si insinua il micelio biancastro; a causa di ciò, il legno assume dapprima una colorazione rosata con riflessi biancastri, per poi divenire bruno e molto fragile. La carie, che interessa esclusivamente il cilindro centrale, può arrivare fino a 5-8 m di altezza nei fusti ed interessare anche le radici. Il processo degradativo è piuttosto lento ed occorrono parecchi anni prima che la pianta vada incontro a morte.

I corpi fruttiferi di *L. sulphureus* si sviluppano da inizio estate fino a settembre. Questi, tra i più facili da riconoscere, sono annuali, carnosì, talvolta brevemente stipitati, possono essere singoli o a base comune e raggiungere i 10-40 cm di diametro

(Figura 2). La superficie superiore è bitorzolosa, di colore giallo aranciato, rosata nei campioni freschi, giallo ocrea in quelli essiccati. I margini sono tipicamente ondulati, flessuosi e di colore giallo limone. La superficie fertile è poroide, dapprima di colore giallo zolfo poi giallo ocrea. I pori sono piccoli e rotondo-angolosi. Come saprofita il fungo continua a fruttificare su piante morte e su ceppaie. I corpi fruttiferi di *L. sulphureus* sono commestibili, ma ne è consigliato un consumo prudente in quanto possono talvolta determinare disturbi intestinali (EVANS & KIBBY, 2013).



Figura 2 - Corpo fruttifero di *L. sulphureus* su *Castanea sativa* Mill. (Gaiola, Cuneo).

Phaeolus schweinizii

Agente di carie bruna molto intensa della parte basale del tronco di alberi maturi (raramente giovani) e di marciume radicale. Difficilmente i corpi fruttiferi si rinvencono nelle parti alte della pianta. È associato alle conifere, raramente si rinviene su latifoglie. Segnalato su *Pinus pinea* L., *Abies alba* Mill., *Picea abies*, *Larix decidua*, *Cedrus atlantica* (Endl.) G. Manetti ex Carrière, *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, raramente su *Fagus sylvatica* L. Penetra nell'albero attraverso ferite alla base del tronco, come le lesioni causate dal fuoco, ma anche in seguito ad attacchi di *Armillaria* spp. e si diffonde tipicamente per mezzo di contatti

radicali. Dall'apparato radicale l'infezione passa alla parte basale del tronco e può propagarsi anche fino a 1-2 m di altezza. Il legno fessurato viene invaso dal micelio di colore bianco o giallo chiaro.

I corpi fruttiferi di *Phaeolus schweinizii*, rari su alberi vivi, si formano soprattutto su ceppaie o su radici superficiali di alberi deperienti anche ad una certa distanza dagli stessi. Il loro sviluppo avviene dall'estate e fino all'autunno inoltrato.

I corpi fruttiferi sono annuali, spugnosi, con o senza stipite, singoli o riuniti in gruppi numerosi e possono raggiungere i 30 cm di diametro (Figura 3). La superficie superiore è finemente tomentosa, carnosa, di colore aranciato poi di color zafferano intenso. I margini sono acuti, talvolta più chiari. La superficie fertile è poroide, di colore giallo-bruno, rugginoso. I pori sono irregolari, da angolosi a dedaleiformi.



Figura 3 - Corpo fruttifero di *P. schweinizii* su *Cedrus* sp. (Genova, Villa Gruber).

Fomitopsis pinicola

Agente di carie bruna intensa e rapida. Cresce frequentemente come saprofita su piante morte e, più raramente, come debole parassita su piante deperienti. Tipicamente su conifere, talvolta su latifoglie. È stato rinvenuto su *Pinus nigra* J.F. Arnold, *P. pinea*, *Picea abies*, *Abies alba*, *Fagus sylvatica* e *Betula* spp.

I corpi fruttiferi sono pluriennali, a mensola, di consistenza legnosa, che possono raggiungere dimensioni notevoli, fino a 40 cm di diametro (Figura 4). La superficie superiore ha un aspetto quasi laccato, è solcata, di colore da rosso a bruno-nerastro. La superficie fertile è poroide, di colore bianco crema. I pori sono tipicamente rotondeggianti. Continua a fruttificare anche su piante morte e ceppaie.



Figura 4 - Corpi fruttiferi di *F. pinicola* su *Picea abies* (Valle d'Aosta: Col de Joux in alto, Chabodey in basso).

Daedalea quercina

Determina carie bruna del cilindro centrale moderatamente intensa che, negli stadi avanzati, lascia il fusto cavo internamente. Rinvenuta su diverse latifoglie quali *Acer* spp., *Betula* spp., *Castanea* spp., *Populus* spp., *Quercus* spp. e *Tilia* spp. Può comportarsi da saprofita e vivere su ceppaie o tronchi abbattuti, nonché su legname in opera.

I corpi fruttiferi sono pluriennali e vengono differenziati da fine maggio a inizio settembre. Sono di consistenza legnosa, sessili, singoli o imbricati, di 15-30 cm di diametro (Figura 5).

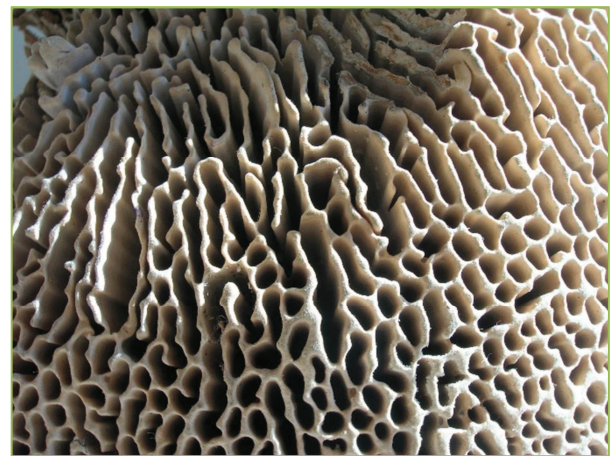


Figura 5 - In alto, corpo fruttifero di *D. quercina* su *Quercus* spp.; in basso, dettaglio della superficie fertile del corpo fruttifero con i caratteristici pori labirintiformi o dedaloidi.

La superficie superiore è solcata, di colore ocra chiaro. La superficie fertile è di colore analogo e presenta caratteristici pori labirintiformi (anche detti dedaloidi),

talvolta così allungati da sembrare lamelle spesse e coriacee (Figura 5). I corpi fruttiferi di *D. quercina* possono talvolta essere confusi con quelli di *Daedaleopsis confragosa* (Bolton) J. Schröt.

Fistulina hepatica

Agente di carie bruna che si sviluppa molto lentamente. Negli stadi iniziali della degradazione il legno acquisisce colorazioni particolari tanto da renderlo molto ricercato in alcuni paesi europei (BERNICCHIA, 2005). *F. hepatica* cresce su legno morto o su piante in piedi, spesso all'interno di cavità alla base o lungo il fusto o su branche di latifoglie viventi, ma anche su radici affioranti prossime al colletto. Il fungo è stato segnalato su *Castanea* spp., *Platanus* spp. e *Quercus* spp. I corpi fruttiferi sono a forma di lingua e vengono prodotti in estate e autunno; hanno consistenza carnosa e misurano fino a 20 cm di diametro (Figura 6). Generalmente sono carnosi, sessili o con gambo laterale tozzo e cilindrico; possono misurare fino a 20 cm di diametro. Talvolta gemono un liquido color rosso sangue sotto forma di guttule (Figura 7). La superficie superiore ha consistenza gelatinosa, è di color rosso-bruno-porpora, con margini ispessiti. Quella fertile è di colore biancastro-cremeo, imbrunisce quando viene toccata. I pori sono generalmente rotondi e di piccole dimensioni.



Figura 6 - Corpo fruttifero con gambo laterale di *F. hepatica* su *Castanea sativa* Mill. (Torino, San Giorio di Susa).

I corpi fruttiferi di *F. hepatica* sono commestibili, ma quando invecchiano tendono ad acquisire un sapore acidulo (EVANS & KIBBY, 2013).



Figura 7 - Corpo fruttifero in fase di sviluppo di *F. hepatica* su *Castanea sativa* Mill. (Torino, San Giorio di Susa). Si noti come il corpo fruttifero gema il liquido color rosso sangue sotto forma di guttule.

Fomitopsis betulina

Questo fungo, meglio noto come *Piptoporus betulinus* (Bull.) P. Karst., è esclusivamente associato al genere *Betula*. Si tratta infatti di uno dei pochi casi di specie fungina strettamente associata ad un unico ospite. È saprofita o debole parassita, agente di carie bruna dell'alburno. La carie è molto intensa ed il legno cariato tende ad assumere una colorazione giallastro-bruna o bruna-rossiccia che si estende dalle zone periferiche fino alle zone centrali. La carie si sviluppa nelle aree del cilindro corticale e dell'alburno da dove si diffonde a tutto il cilindro centrale.

I corpi fruttiferi compaiono negli stadi finali del processo degradativo, quando ormai il legno è profondamente fessurato. Il periodo ottimale di sviluppo dei corpi fruttiferi è compreso tra la fine dell'estate e l'autunno. Questi sono annuali, sessili ma talvolta pseudostipitati con stipite rudimentale laterale e possono arrivare anche a 20-25 cm di diametro (Figura 8).

La superficie superiore è liscia, con una caratteristica cuticola papiracea che spesso si screpola, di colore bianco-grigio o bruno nocciola. I margini sono ispessiti, ottusi e spesso si ripiegano e continuano anche sulla superficie fertile. La superficie fertile è di colore bianco crema, ma diventa ocracea negli esemplari più maturi. I pori sono piccoli e rotondeggianti.



Figura 8 - Corpo fruttifero di *F. betulina* su *Betula pendula* Roth. (Valle d'Aosta, Chabodey). Si noti lo pseudostipite rudimentale laterale nonché la cuticola papiracea sulla superficie superiore.

Coniophora puteana

Agente di carie bruna molto temibile, meglio noto come "fungo delle cantine" o "fungo delle cave". *C. puteana*, infatti, attacca soprattutto legname di conifere e latifoglie presente in luoghi molto umidi, come ad esempio quello impiegato nelle miniere. Attacca anche piante in piedi; la carie si sviluppa nel cilindro centrale lasciando intatto solo un sottile strato superficiale di tessuto legnoso.

I corpi fruttiferi sono annuali, resupinati, di forma molto irregolare, possono arrivare anche a 40 cm di larghezza (Figura 9). La superficie visibile è quella fertile: liscia, dapprima di colore giallastro poi bruno tabacco, con margini biancastri spesso sfrangiati. I corpi fruttiferi si differenziano da giugno a settembre.



Figura 9 - Corpi fruttiferi resupinati di *C. puteana* su *Chamaecyparis lawsoniana* (Murray) Parl. (Torino).

BIBLIOGRAFIA CITATA

- ANSELMINI N., GOVI G. (1996) *Patologia del Legno*. Edagricole, Bologna.
- BERNICCHIA A. (2005) *Polyporaceae s.l.* Candusso edn., Alassio.
- BERNICCHIA A., PADOVAN F. (1990) Il verde in città: le alterazioni micotiche del legno. *Monti e Boschi* 2, 27-38.
- EVANS S., KIBBY G. (2013) *Champignons*. Larousse.
- GIORDANO L., GONTHIER P. (2011) Generalità sui funghi agenti di carie e marciume radicale e sui caratteri utili alla loro diagnosi in campo. *Arbor* 32, 11-17.
- GIORDANO L., GONTHIER P. (2012) *Armillaria* spp., il più diffuso agente di marciume radicale delle piante legnose. *Arbor* 34, 7-12.
- GONTHIER P., GIORDANO L. (2013) *Ganoderma* spp.: temibili funghi agenti di carie e marciume radicale. *Arbor* 35, 8-13.
- GIORDANO L., GONTHIER P. (2015) *Kretzschmaria deusta*: un patogeno nascosto. *Arbor* 2, 10-15
- GIORDANO L., GONTHIER P. (2016) I funghi della famiglia *Hymenochaetaceae*: importanti patogeni degli alberi forestali e ornamentali. *Arbor* 2, 18-28.