

3. Carie del legno

Le carie del legno sono malattie fungine che provocano una progressiva disgregazione dei tessuti legnosi con conseguente riduzione della funzione meccanica di sostegno.

I principali componenti strutturali della parete cellulare vegetale sono:

- cellulose
- emicellulose
- lignina

Le carie del legno sono provocate da funghi che digeriscono la cellulosa e/o la lignina che compongono la parete cellulare delle cellule di sostegno (tracheidi nelle conifere – fibre nelle latifoglie).

Normalmente i funghi cariogeni sono patogeni facoltativi, da ferita e di debolezza.

Le spore fungine penetrano attraverso lesioni o ferite

Le ife del fungo producono agenti di natura enzimatica e non enzimatica che iniziano la digestione dei componenti della parete cellulare.

Gli alberi rispondono a queste aggressioni tentando di isolare i tessuti infetti.

Questo processo di isolamento o "compartimentazione" viene spiegato attraverso il modello C.O.D.I.T.

Tipi di carie del legno

Esistono tre differenti tipi di carie

- Carie bianca
- Carie bruna
- Carie soffice

Questa classificazione si basa:

- sull'aspetto e sulla consistenza del legno alterato
- sui componenti chimici della parete cellulare che vengono degradati

3.1 Carie bianca o distruttiva

L'alterazione interessa tutti i componenti della parete cellulare.

Normalmente la lignina viene degradata completamente mentre rimangono residui di cellulosa che conferiscono al legno alterato un aspetto fibroso (carie fibrosa) e una colorazione biancastra.

La degradazione del legno può essere completa con la formazione di ampie cavità all'interno del fusto. I principali funghi agenti di carie bianca sono:

- *Armillaria spp.* (agente del Marciume radicale fibroso di conifere e latifoglie)
- *Fomes spp.*
- *Ganoderma spp.*
- *Phellinus spp.*
- *Polyporus spp.*
- *Stereum spp.*

3.2 Carie bruna o cubica

E' provocata da funghi che attaccano la cellulosa lasciando intatta o quasi la lignina, la quale resta a costituire un sottile strato, di colore da bruno a bruno rossastro, molto friabile.

Una leggera pressione provoca la rottura in piccoli frammenti delle pareti cellulari legnose.

La massa di legno alterato diviene leggera, inconsistente e tende a fratturarsi secondo piani fra loro ortogonali da cui il nome «carie cubica». Le superfici di frattura possono risultare tappezzate da uno spesso feltro di micelio biancastro.

I principali funghi agenti di carie bruna sono:

- *Laetiporus sulphureus* (si trova su conifere e latifoglie)
- *Phaeolus schweinizii* (si trova su conifere e latifoglie)
- *Fomitopsis pinicola* (si trova principalmente su conifere)
- *Daedalea quercina* (su latifoglie)
- *Fistulina epatica* (su latifoglie)

<https://iris.unito.it/retrieve/handle/2318/1638642/335397/Giordano%2c%202017b.pdf>

3.3 Carie soffice o molle

Si tratta di un processo di degradazione che può assumere una notevole intensità nel legno in opera, soprattutto in quello immerso in acqua o permanentemente bagnato. La carie soffice solo raramente si osserva a carico di alberi vivi. La carie soffice fa assumere al legno una consistenza molle ed elastica.

Il modello CODIT

CODIT è un acronimo che sta per

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| • Compartmentalization | Compartimentazione (Isolamento) |
| • Of | della |
| • Decay | Carie |
| • In | negli |
| • Trees | Alberi |

Il CODIT è un modello cioè una rappresentazione della realtà (non la realtà stessa) cerca di visualizzare una realtà difficilmente comprensibile

Il modello CODIT è formato da due parti:

la parte prima del CODIT (conosciuta come **zona di reazione**) visualizza quello che succede nel legno già presente e prodotto prima della ferita.

La parte seconda del CODIT (**zona di barriera**) visualizza quello che succede dopo la ferita in seguito alla produzione di nuovi tessuti da parte dell'albero.

Gli alberi sono organismi a crescita continua. Ogni anno gli alberi producono un nuovo cono di tessuti legnosi che ricopre quelli più vecchi. I tessuti danneggiati non vengono "rigenerati".

Gli alberi non "guariscono" le ferite ma le isolano.

I funghi agenti di carie sono considerati dei parassiti di debolezza.

Se non intervengono fattori che pongono le piante in condizioni di stress difficilmente riescono ad iniziare direttamente il processo infettivo.

I funghi agenti di carie (**funghi cariogeni**) si riconoscono dalla loro fruttificazione

I corpi fruttiferi possono assumere varie forme (a mensola, a crosta, a "orecchietta") e possono essere annuali o perenni. La presenza dei corpi fruttiferi indica che la malattia si trova nella fase finale di "**evasione**"

3.4 Marciumi radicali da Armillaria (marciume radicale fibroso)

Agente causale. Armillaria mellea, Armillaria sp. (Fungo Basidiomicete)

Al genere Armillaria appartengono più di 40 specie, tutte in grado di infettare piante vive, ma anche di degradare legno morto (saprofita). Armillaria è un agente di carie bianca.

Armillaria attacca sia piante agrarie che forestali e sopravvive come saprofita nel terreno su legno in decomposizione. Il patogeno può espandersi nel terreno per mezzo di particolari strutture chiamate "rizomorfe" (cordoni miceliari)

La penetrazione nell'ospite avviene tramite ferite (microferite da accrescimento, ferite causate da eventi estremi come forti gelate) e successivamente il fungo si sviluppa sotto corteccia, producendo un micelio biancastro con crescita a ventaglio.

In autunno si possono sviluppare i corpi fruttiferi del fungo, noti con il nome di chiodini.

I sintomi sono:

- riduzione di vigore;
- foglie di dimensioni ridotte e ingiallite;
- senescenza precoce dell'apparato fogliare;
- disseccamenti di apici di rami ;
- morte;
-

La pianta può sviluppare sintomi dopo molto tempo dall'infezione ed è variabile il tempo che intercorre tra i primi sintomi e la morte. Solitamente la morte avviene nei periodi in cui è massima la richiesta di traslocazione dell'acqua e dei sali minerali dall'apparato radicale alle foglie.

Fattori climatici che favoriscono la malattia sono eccessive umidità, sbalzi di umidità del terreno, impianti fitti.

Nel caso in cui si voglia trapiantare nuove piante in terreni in cui si sono già verificate queste malattie è buona pratica:

- eliminare se possibile i residui vegetali (radici, ceppaie ecc.) delle colture precedenti
- lasciare le buche aperte per alcuni mesi prima di rimettere a dimora nuove piante in terreni che ospitavano la malattia.
- evitare oscillazioni brusche dell'umidità nel terreno;
- evitare i ristagni idrici.

Glossario

Lamella mediana

Membrana comune a due cellule contigue avente la funzione di cementarle fra di loro. È costituita essenzialmente di pectina (pectato di calcio) ma è pure assai ricca di lignina.

Cellulosa

La cellulosa è uno dei più importanti polisaccaridi. È costituita da un gran numero di molecole di glucosio (da circa 300 a 3.000 unità) unite tra loro da un legame $\beta(1 \rightarrow 4)$ glicosidico. Essa è contenuta principalmente nei vegetali. La catena polimerica **non è ramificata**.

Lignina

La lignina al pari della cellulosa e delle emicellulose, è un polimero la cui molecola, molto complessa e a struttura tridimensionale, è formata da una sola unità, il **fenilpropano**, ripetuta numerosissime volte.

Essa svolge in tutti i vegetali la funzione di **legare e cementare tra loro le fibre** per conferire ed esaltare la compattezza e la resistenza della pianta.

Emicellulose

Le emicellulose sono polisaccaridi a basso peso molecolare, di composizione irregolare. In contrapposizione alla cellulosa, la cui molecola lineare è formata da unità di solo glucosio, le emicellulose sono invece costituite da zuccheri differenti (esosi e pentosi). Inoltre hanno una struttura ramificata e non fibrosa. In natura le emicellulose possiedono proprietà adesive; tendono pertanto a cementare.

Filloptosi

Caduta delle foglie

Microlesione

Lesione (ferita) molto piccola

Rizomorfa

Formazione miceliare di alcuni funghi (in genere agenti di marciumi radicali) che, con aspetto simile ad una vera e propria radice, si diffonde anche per diversi metri nel terreno o sotto la corteccia delle piante parassitizzate.