

MANUALI DI CONSERVAZIONE PREVENTIVA – XIII PARTE

IL SUPPORTO SCIENTIFICO PER LA DURABILITÀ DEL LEGNO NEL TEMPO – PARTE 1

Riprendiamo la pubblicazione della rubrica *Lignum Servare* (di cui sono state pubblicate fino al numero 41/2023 dodici parti a firma di Gianfranco Magri) trattando del supporto scientifico alla durabilità del legno e alla sua conservazione e tutela dagli agenti patogeni, a firma di Alessia Ottone, laureata in Scienze e Tecnologia per la Conservazione e il Restauro dei Beni Culturali all'Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

Il legno accompagna la storia dell'umanità da millenni. La sua versatilità e lavorabilità lo hanno reso protagonista di innumerevoli creazioni, dai capolavori artistici ai mobili domestici, fino agli edifici civili e religiosi. Tuttavia, il legno è un materiale organico e, pertanto, soggetto a processi di degrado e trasformazione nel tempo, sotto l'influenza di fattori ambientali, biologici e antropici. La diagnostica e la conservazione preventiva, supportate dalla ricerca scientifica, sono in grado di analizzare in modo **approfondito e non invasivo** tali manufatti, per preservarli nel tempo.

Tra i principali metodi di indagine utilizzati per la **disinfestazione** del legno, si annoverano la **diagnosi visiva e microscopica** (fig. 1 e fig.2), per individuare eventuali punti di **fragilità** del materiale, presenza di fori di sfarfallamento o funghi; analisi in **termografia**, che rilevano **variazioni di temperatura** sulla superfi-

cie del legno, utili per identificare aree con **umidità anomala o lacune** nel materiale, **monitoraggio microclimatico ed entomologico**, rispettivamente, per monitorare le condizioni **termo-igrometriche dell'ambiente** e individuare tempestivamente la presenza di **infestazioni di insetti dannosi** per i manufatti sia lignei sia di altri materiali, come **carta, stoffa, cuoio**, etc.

Il supporto scientifico alle metodologie di intervento non è un mero tecnicismo, ma ha **scopi fondamentali per la conservazione**.

DIAGNOSI

Per **identificare** con certezza la **natura del problema** e l'entità del danno. Non tutte le infestazioni sono uguali e richiedono lo stesso trattamento. Ad esempio, la strategia per le **termiti del legno secco** è radicalmente **diversa** da quella per le **termiti del terreno** (vedi *Struttu-*

Sotto da sinistra:
Figura 1: Indagine visiva macroscopica.
Figura 2: Rosume di *Kaloterpes flavicollis* visto al microscopio.





ra Legno n. 38 /2022 - *Lignum Servare* IX parte).

SCELTA DELL'INTERVENTO

Una diagnosi accurata e la consultazione della letteratura scientifica consentono di **scegliere la metodologia di intervento più efficace e meno invasiva**, preferendo trattamenti fisici (**anossia, infrarosso, termo-induzione**) (fig. 3) a quelli chimici, per **evitare residui e alterazioni chimiche** sui materiali dell'opera.

CONSERVAZIONE DELL'INTEGRITÀ

Ogni intervento sui beni culturali deve preservarne l'**integrità materiale, estetica e storica**. Il supporto scientifico assicura che il trattamento non causi danni collaterali come **scolorimento, fessurazioni o l'indebolimento strutturale** del legno.

VALIDAZIONE DEL TRATTAMENTO

Il monitoraggio post-trattamento permette di verificare l'**efficacia del trattamento nel tempo**, confermando l'eliminazione dei parassiti e assicurando che l'intervento sia stato risolutivo.

CONTESTUALIZZAZIONE NEL TEMPO E NELLO SPAZIO

Il **degrado** di un manufatto **non è un evento**, bensì un **processo**, una lenta e costante **trasformazione**, che inizia nell'esatto momento in cui il materiale grezzo viene **manipolato e lavorato** per essere **messi in opera**, in risposta all'**ambiente circostante**. Per questo, l'**approccio scientifico** è un elemento fondamentale che **concepisce** l'intervento non solo come un'azione immediata, ma in una prospettiva di **processo trasformativo nel tempo** e di **contestualizzazione spaziale**. Questo approccio assicura che il trattamento sia efficace, mirato e **non dannoso** per l'opera (fig. 4). **Prima** di qualsiasi trattamento, è cruciale **mappare l'infestazione nello spazio** (fig. 5) e comprenderne l'evoluzione nel tempo. Ciò permette di individuare i **manufatti ammalorati** o che presentano un'**infestazione in corso** (il **presente**), quali siano le **cause** (il **passato**) e i **rischi** (il **futuro**), sia per gli elementi "infetti",

sia per quelli che ancora non lo sono, e che vanno protetti.

Il **monitoraggio entomologico**, la **termografia** (fig. 6) e la **microscopia ottica** consentono di identificare, rispettivamente, la **specie** di insetto patogeno, la presenza di **umidità** e il **tipo di legno**, fondamentale per scegliere il **trattamento più efficace**.

Lo studio della **Bio-etologia degli insetti** rinvenuti è fondamentale per conoscere i cicli di vita dei parassiti e per capire la fase in cui si trovano (**uovo, larva, adulto**) al momento della diagnosi o dell'intervento, il loro comportamento riproduttivo e, soprattutto, la **lunghezza del ciclo biologico**. Questo è vitale per stabilire la strategia più adeguata e le **tempistiche** degli interventi di **cura, messa in sicurezza, manutenzione**.

Con la **mappatura dell'infestazione** e del **contesto ambientale**, si possono applicare **trattamenti mirati e programmati**. Se **non è possibile** disinfestare tut-

Figura 3a: Travi in termo-induzione

Figura 3b: Wrap infrarossi su parquet

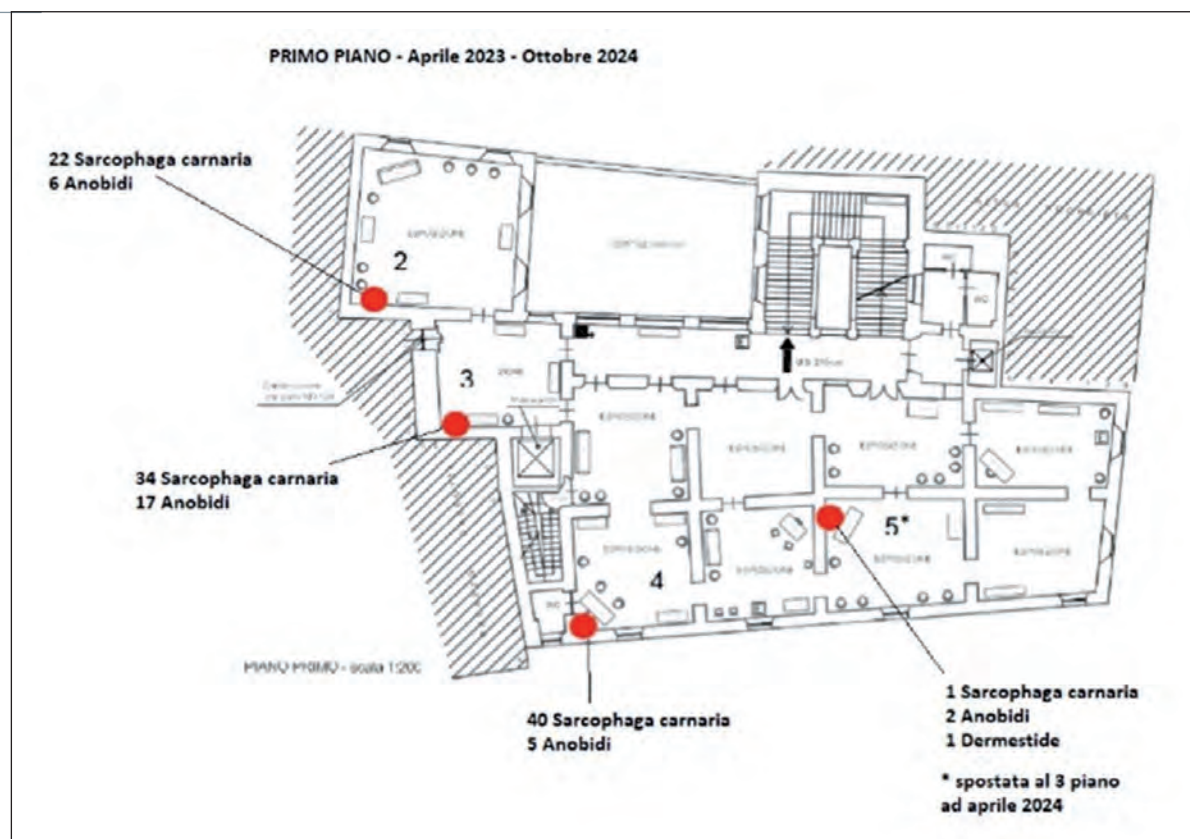
Figura 3c: Reliquiario in bolla anossica.

Figura 4: Processo di durabilità

(vedi *Il Legno* 392 e 393 / 2025, rispettivamente 1° e 2° parte - *Artis Servare* 10 e 11).



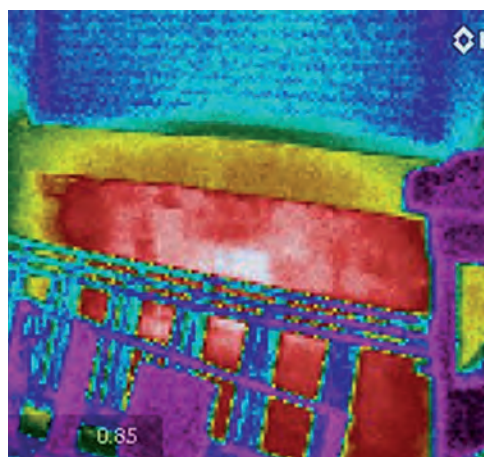
Figura 5: Mappatura infestazioni con uso di trappole elettro-luminose UVA.



Sotto, da sinistra:

Figura 6: Immagine termografica.

Figura 7: Re-infestazioni crociate (vedi Il Legno n.372 - Artis Servare 2).



sui manufatti, è fondamentale applicare un **protettivo antitarlo** e attuare delle strategie di conservazione preventiva. Il **supporto scientifico** non si ferma all'eradicazione del parassita, ma valuta le soluzioni in termini di **durata dell'effetto e compatibilità con i materiali dell'opera nel tempo** (Fig. 8).

Il **monitoraggio post-intervento**, tramite le catture entomologiche e il rilevamento dei **parametri termo-igrometrici**, permette di **prevenire future infestazioni** e di assicurare la **stabilità dell'ambiente** di conservazione.

CONSERVAZIONE PREVENTIVA

Come si trasforma un'azione reattiva in una strategia proattiva e razionale?

Il supporto scientifico funge da analista del bene culturale, diagnosticando i problemi, prescrivendo la **cura giusta** e garantendo che il manufatto si **preservi nel tempo**, tramite la **progettazione** di interventi di **conservazione preventiva**.

ti i manufatti e **sanare tutti gli ambienti contemporaneamente**, è importante **contestualizzare gli interventi**, evitando qualsiasi **contaminazione tra i manufatti trattati e quelli da trattare**, per evitare il fenomeno delle **re-infestazioni crociate** (fig. 7). Poiché la **disinfestazione radicale** non lascia alcun tipo di residuo protettivo



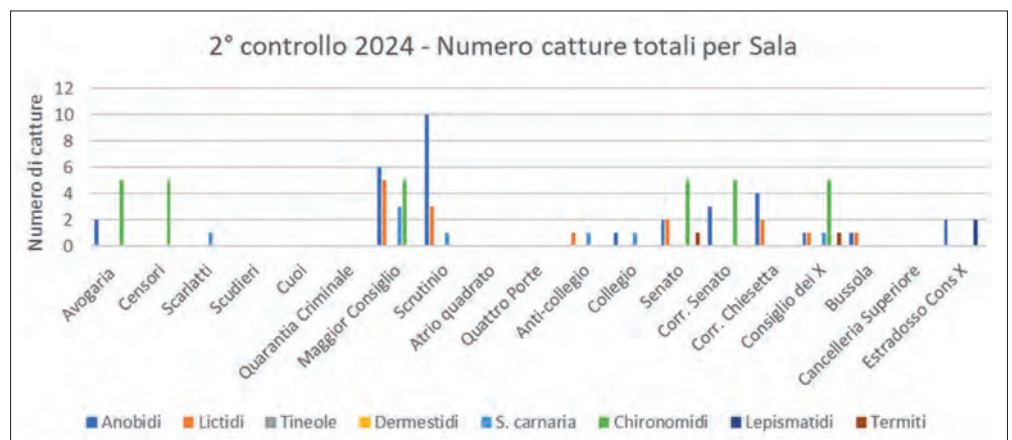
Figura 8: Monitoraggio entomologico.

A destra, dall'alto:
Figura 9: Rilevamento termo-igrometrico.
Figura 10: Comparazione delle
 catture entomologiche.

Un'accurata **diagnosi** è indispensabile per **conoscere** lo **stato di conservazione** del manufatto, indentificare la specie di insetti xilofagi (come **Anobidi**, **Cerambycidi**, **Lictidi**, **Termiti**) e funghi che stanno attaccando il legno o **valutare un danno** da umidità. Queste conoscenze sono fondamentali, poiché ogni criticità richiede un **approccio di mantenimento specifico**, basato sull'**efficacia sul patogeno** e l'**impatto sul manufatto**. Solo con le dovute accortezze si può prevenire l'insorgere di nuove infestazioni e il contenimento di quelle presenti, preservando la **durabilità del legno**. Strumenti di **monitoraggio microclimatico** misurano costantemente i **parametri ambientali** come temperatura e umidità relativa (fig. 9). Dato che l'**umidità** è un fattore chiave per lo **sviluppo di insetti e funghi**, l'indagine scientifica aiuta a stabilire le **condizioni ideali per la conservazione** e a progettare sistemi per mantenerle.

Il **monitoraggio entomologico** (fig. 8 e fig. 10) permette di valutare, non solo la presenza di patogeni dei beni culturali (tarli, tarme, lepismatidi, etc), delle strutture lignee (tarli, termiti, curculionidi, etc), ma anche di **rilevare criticità ambientali**.

Una volta completata la diagnosi, la ricerca scientifica guida la scelta e l'applicazione degli interventi manutentivi, per assicurare che il manufatto sia conservato in un **ambiente sicuro** per la sua lunga vita.



PREVENTIVE CONSERVATION MANUALS – PART XIII

SCIENTIFIC SUPPORT FOR THE DURABILITY OF WOOD OVER TIME – PART 1

We resume publication of the *lignum servare* column (of which twelve parts by Gianfranco Magri have been published up to issue 41/2023) dealing with scientific support for the durability of wood and its conservation and protection from pathogens, by *alessia ottone*, graduate in science and technology for the conservation and restoration of cultural heritage at the university of rome "la sapienza".

Wood, which has been present in human history for millennia, is subject to degradation over time. Diagnosis and preventive conservation, supported by scientific research, are crucial for preserving wooden artifacts. Investigation methods include visual and microscopic diagnosis, thermographic analysis, and entomological monitoring.

Key points:

- Diagnosis identifies the problem and the extent of the damage.
- The choice of treatment must be effective and minimally invasive, with preference given to physical methods.
- Every intervention must preserve the material, aesthetic, and historical integrity of the asset.
- Post-treatment monitoring verifies effectiveness and prevents future infestations.
- It is important to contextualize interventions in time and space to avoid re-infestations.
- Scientific support evaluates long-term solutions for conservation.

Preventive conservation transforms a reactive approach into a proactive strategy for preserving cultural heritage. Through careful diagnosis, it is possible to identify problems such as insect infestations and moisture damage, requiring specific interventions. Microclimate monitoring tools continuously measure temperature and humidity, which are essential for conservation, while entomological monitoring assesses the presence of pathogens. Scientific research guides choices to ensure a safe environment for the durability of the artifact.