

SPERIMENTAZIONE DI METODI DI IMPREGNAZIONE E LIOFILIZZAZIONE DI LEGNI ARCHEOLOGICI PROVENIENTI DA AMBIENTI SATURI DI ACQUA

Enrico Cragolini, Alex Sarra

Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro, Roma

Poster

Il progetto ha preso corpo da una serie di idee raccolte in quattro anni di corso presso l'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro e ha potuto attuarsi in occasione della tesi di diploma che verrà presentata e discussa nell'aprile 2008.

Gli obiettivi principali di questo studio sono:

- Esame delle informazioni bibliografiche e delle esperienze acquisite attraverso il contributo degli operatori del settore (restauratori, chimici, storici)
- Approfondimento del metodo ormai d'uso comune nel panorama internazionale per la conservazione dei materiali lignei saturi d'acqua, quello del trattamento di impregnazione con polietilenglicole (PEG) seguito da essiccazione mediante liofilizzazione

Un'utile ricaduta di tale lavoro consiste anche nella raccolta e nella presentazione organica, in un unico documento e in lingua italiana, di un consistente corpus di informazioni prodotte in studi internazionali. Il lavoro finora svolto, infatti, è consistito in uno studio approfondito delle fonti bibliografiche. Sono stati raccolti i più autorevoli studi ed articoli pubblicati nel corso degli anni su ricerche e sperimentazioni sul PEG e sul processo di *Freeze-drying*, e sono state organizzate in modo cronologico. Contemporaneamente sono state effettuate campagne di studio, attraverso le analisi scientifiche, dei 60 provini realizzati per la sperimentazione. Un'ulteriore problematica affrontata è l'inibizione degli agenti biodeteriogeni durante le fasi conservative preliminari e nel corso dei trattamenti consolidanti con PEG. Questo fenomeno spesso accompagna tutte le fasi di lavoro, e l'individuazione di un appropriato biocida è resa più complessa dal suo uso in condizioni fisiche particolari, per la sua possibile interazione con i successivi trattamenti di conservazione ed anche in relazione alle problematiche connesse al suo smaltimento. Si è perciò approfondito tale tipo di ricerca al fine di individuare le classi di biocidi da utilizzare in funzione dei metodi d'intervento previsti. I provini presi in esame per la sperimentazione sono stati selezionati tra quelli provenienti dagli scavi delle Navi romane di San Rossore (Pisa) seguendo criteri predefiniti che soddisfacessero i necessari requisiti sperimentali, e sono stati individuati tra tutti quelli in attesa di intervento conservativo e in deposito presso lo scavo delle Navi. Si tratta di alcuni tronchi di diverse specie legnose di misure varie che sono stati ridotti in segmenti di circa cm 50 preliminarmente al trasporto nei Laboratori di Restauro dell'ISCR. Qui sono stati predisposti i 240 parallelepipedi di mm 40 x 40 x 60, necessari allo svolgimento delle indagini scientifiche e dei trattamenti consolidanti diversificati per le soluzioni usate.

Sui provini di confronto è stato eseguito finora:

- 1 - lo studio della morfologia del legno mediante osservazione al microscopio ottico;
- 2 - le indagini di tipo fisico per la definizione del massimo contenuto d'acqua (MWC%), per la misura della densità basale e per lo studio del ritiro nelle diverse direzioni anatomiche;
- 3 - l'analisi termogravimetrica (TGA) per la stima di lignina, cellulosa e ceneri del legno;
- 4 - le prove meccaniche per la valutazione delle proprietà di resistenza alle sollecitazioni da compressione assiale e il modulo di elasticità;
- 5 - le analisi microbiologiche per la valutazione della contaminazione dell'acqua di deposito dei reperti.

Attualmente i provini sono stati sottoposti a processo di congelamento a -30°C e sono in attesa di liofilizzazione. Grazie agli accordi tra l'ISCR e la Soprintendenza Archeologica della Toscana - Cantiere delle Navi Antiche di Pisa San Rossore e grazie alla fattiva collaborazione del personale di quest'ultima, sarà infatti possibile utilizzare il liofilizzatore di proprietà dell'ISCR che attualmente si trova presso i locali del Centro di Restauro del Legno Bagnato di Pisa San Rossore.

Dopo la liofilizzazione, verranno ripetute le analisi svolte nella fase iniziale del lavoro a verifica dell'efficacia o della inadeguatezza dei processi applicati nel corso di questa sperimentazione. I risultati conclusivi saranno esposti nella tesi di diploma che si terrà presso l'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro entro il 9 aprile 2008.

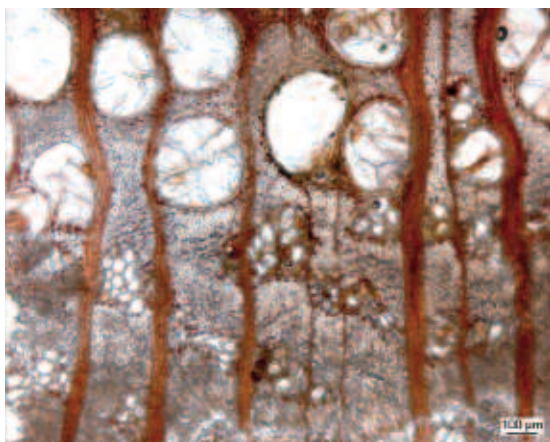


Figura 1. *Olmo - sezione trasversale*

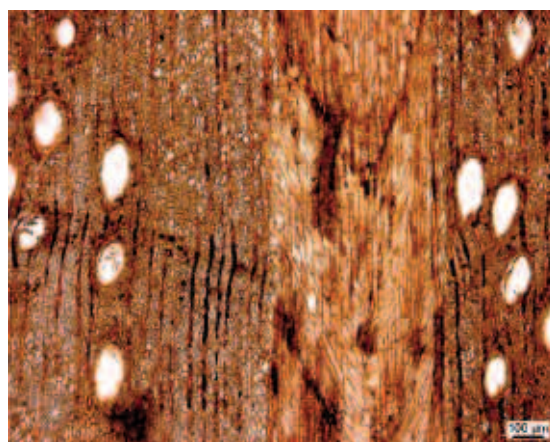


Figura 2. *Leccio - sezione trasversale*

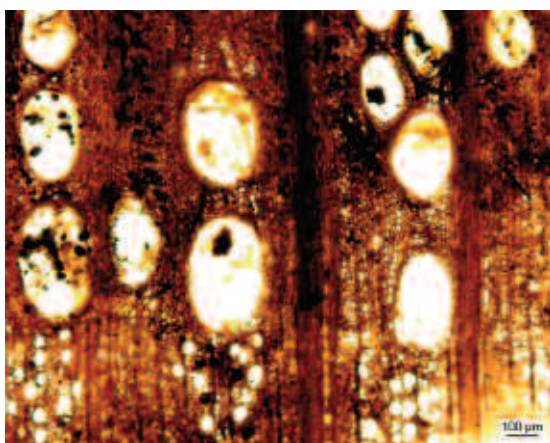


Figura 3. *Quercia - sezione trasversale*

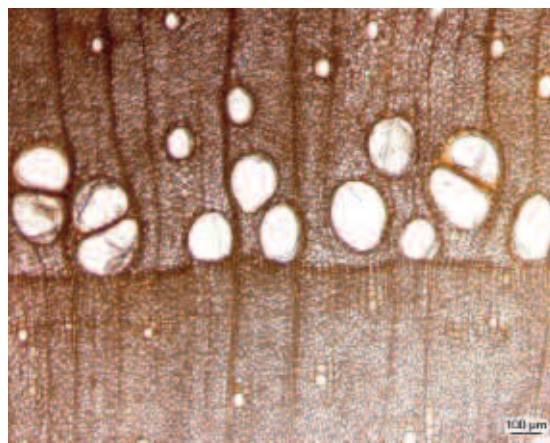


Figura 4. *Frassino - sezione trasversale*



Figura 5. Alcune fasi durante l'imballaggio dei reperti prelevati dalle vasche di deposito sullo scavo



Figura 6. Alcune sezioni di tronco durante i lavaggi



Figura 7. Ricostruzione di una serie di provini ottenuti dalla 5a sezione del reperto originale denominato "A - olmo - S.n.C.R. - II vasca lato palancole"

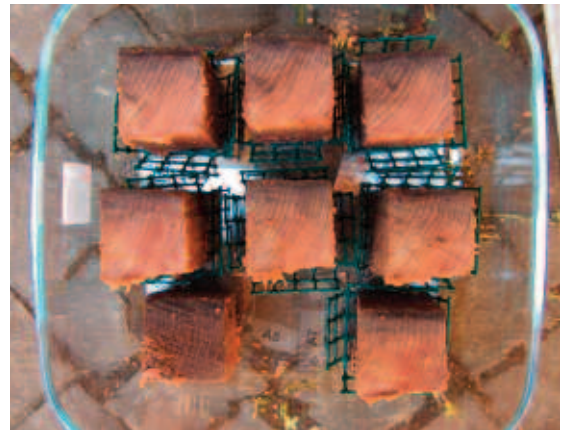


Figura 8. I campioni per la sperimentazione con il consolidante all'interno di un Frigoverre®

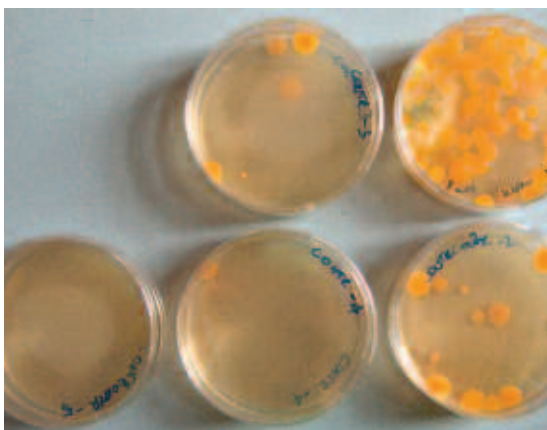


Figura 9. Piastre di coltura per il controllo della sperimentazione microbiologica per determinare la carica batterica, algale e fungina presente nell'acqua di deposito



Figura 10. Alcuni campioni destinati alle analisi di caratterizzazione delle specie legnose

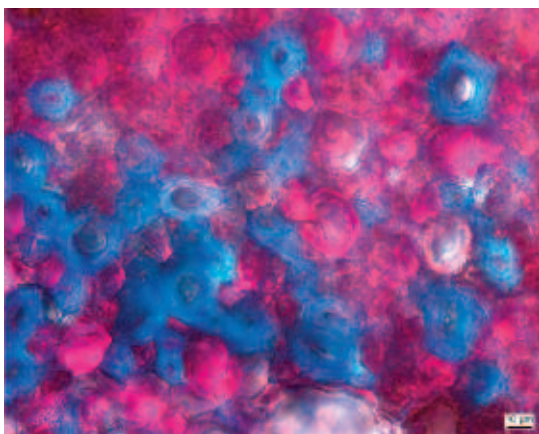


Figura 11. Immagine al microscopio ottico in luce polarizzata di un campione di olmo. La colorazione con safranina e verde luce mette in evidenza la presenza di legno di reazione: lo strato gelatinoso interno alle fibre, costituito esclusivamente da cellulosa, appare colorato in verde

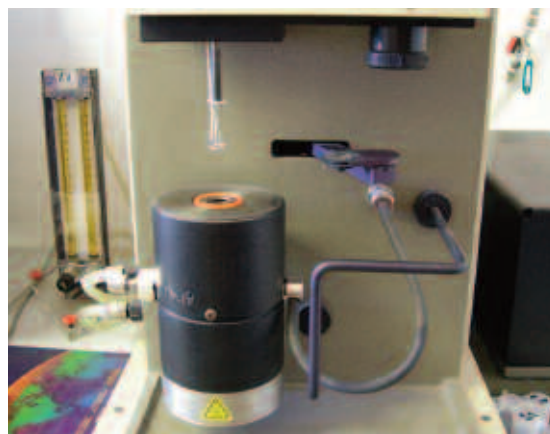


Figura 12. Macchinario da laboratorio per l'Analisi Termogravimetrica (TGA)

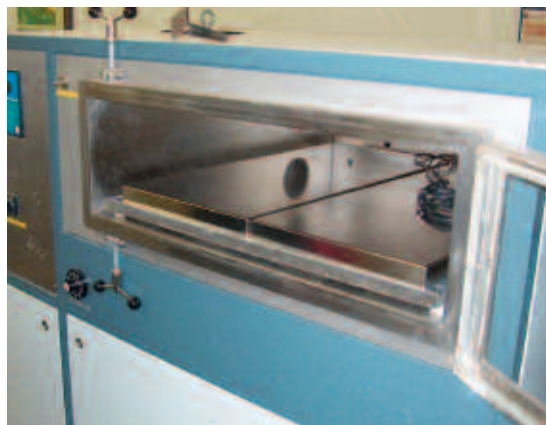


Figura 13. La camera di trattamento del liofilizzatore

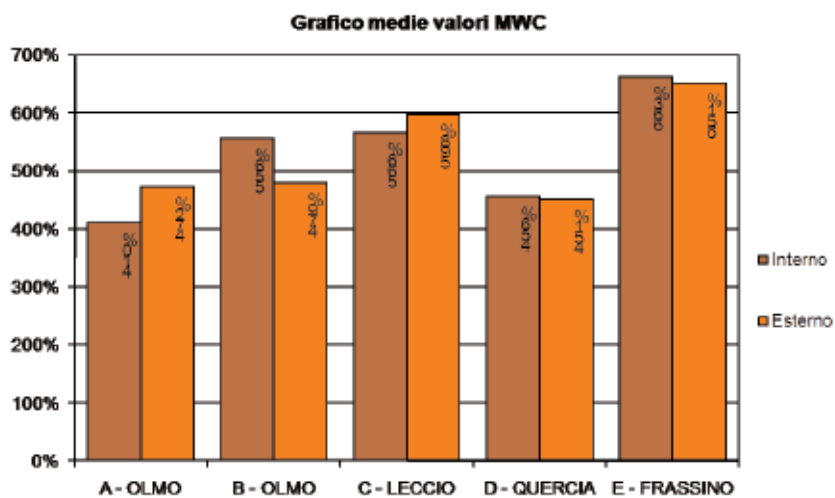


Figura 14. Grafico riassuntivo del massimo contenuto di acqua nei singoli reperti. I valori "interno" si riferiscono alla media dei provini ricavati dalla parte più interna dei tronchi, mentre i restanti si riferiscono a provini scelti più all'esterno

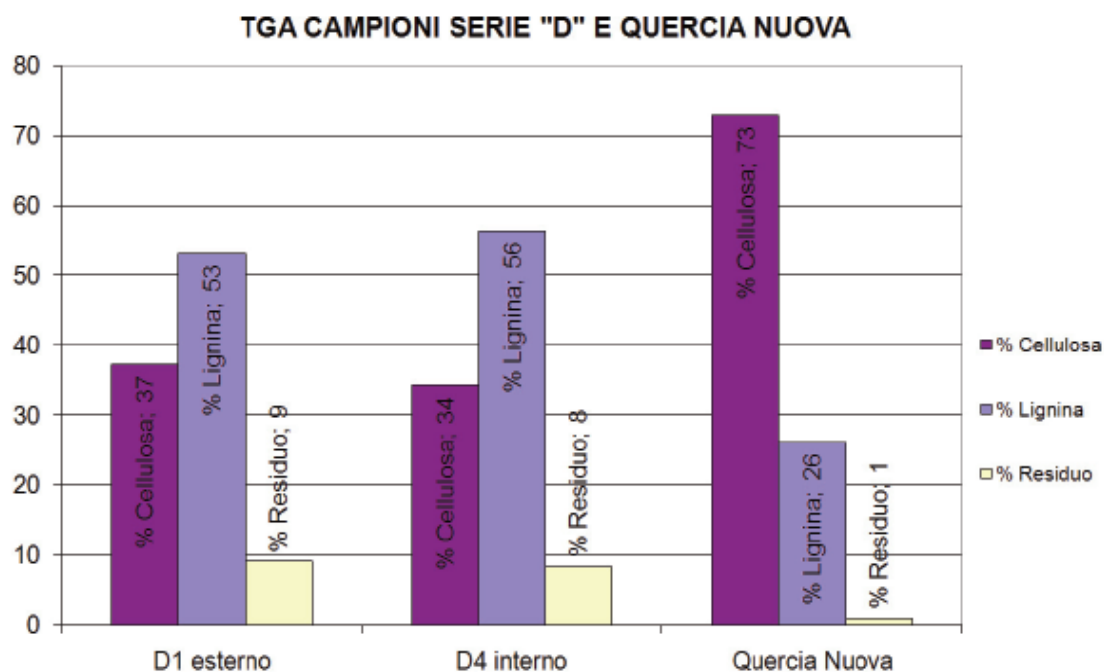


Figura 15. Analisi TGA su campioni di quercia (serie D) e confronto con legno di quercia recente. Si noti la diminuzione percentuale di cellulosa e l'aumento percentuale della lignina e delle ceneri rispetto ai valori di un campione non degradato

Si ringrazia tutta l'equipe del Cantiere delle Navi Antiche di Pisa e Centro di Restauro del Legno Bagnato per la grande disponibilità e la fattiva collaborazione offerte fin dall'inizio dei lavori: Dr. Andrea Camilli (Direttore Archeologo), Dr.ssa Gianna Giachi (Laboratorio di Chimica), Sig. Fabio Fiesoli e Sig. Fabrizio Gennai (Laboratorio di Restauro e Conservazione).

Note

¹ Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro, tesi di diploma Allievi 57° Corso. Relatori ISCR: Discipline tecniche: dr. Bianca Fossà; Discipline storiche: dr. Roberto Petriaggi; Discipline biologiche: dr. Giulia Galotta, dr. Marco Bartolini; Discipline fisiche: dr. Mauro Torre; Discipline chimiche: dr. Giancarlo Sidoti