



*Food,
Timber,
Biomass &
Energy in
Europe*

Cuneo, Italy
13-16 October

Castanea 2009

1st European Congress on Chestnut
5^o Convegno Nazionale Castagno

Atti del 5° Convegno Nazionale Castagno



IL LEGNO DI CASTAGNO NEI BENI CULTURALI

Agresti G.¹, Castorina R.², Genco G.¹, Giagnacovo C.¹, Lo Monaco A.³, Pelosi C.¹

¹Dipartimento di studi per la conoscenza e la valorizzazione dei beni storico artistici (DISCOVABESA), Università degli Studi della Toscana

²Dipartimento di Scienze Agronomiche, agroChimiche e delle Produzioni Animali (D.A.C.P.A.) - Sezione di Biologia ed Ecologia Vegetale, Università di Catania

³Dipartimento di tecnologie, ingegneria, scienze dell'Ambiente e delle Foreste (DAF), Università degli Studi della Toscana

Riassunto: Il legno di castagno è stato utilizzato prevalentemente come materiale strutturale per orditure lignee di importanti edifici e nei manufatti di interesse demoetnoantropologico. Meno consueto è riscontrare il legno di questa specie in manufatti artistici. Nel presente lavoro vengono presi in esame alcuni manufatti che per tipologia si possono considerare, oltre che di interesse storico-artistico, anche devozionale.

I problemi conservativi che emergono dall'esame di queste opere vengono affrontati con esempi significativi, anche in relazione a moderni metodi di intervento

Parole chiave: Supporto ligneo, Conservazione, Diagnosi, *Castanea sativa* Mill.

WOOD OF CHESTNUT IN CULTURAL HERITAGE

Abstract: *The chestnut wood was used as a structural material for important wooden building frames and artefacts of demo ethno anthropological interest. The wood of this species is found less frequently in artistic artefacts. So the aim of this work is to examine some artefacts of both artistic and above all devotional typologies.*

Conservation problems are addressed with examples, in relation to modern methods of operation

Keywords: *Wood panel painting, Conservation, Diagnosis, Castanea sativa* Mill.



Introduzione

L'approccio analitico ad un'opera d'arte lignea, intesa come manufatto di interesse storico-artistico o demoetnoantropologico, non può prescindere dagli aspetti legati alla tecnologia del legno. Pertanto, qualsiasi intervento su questi manufatti, dalla valorizzazione allo studio, dalla conservazione al restauro, deve necessariamente prendere in considerazione non solo il riconoscimento della specie, la verifica del degrado, ma anche le condizioni sanitarie e termoigrometriche del luogo in cui l'opera si trova o sarà collocata (Genco et al., 2009). Infatti, l'elaborazione del concetto della fisicità dell'opera (Brandi, 1977)²⁵ come valore ha dato origine all'approccio interdisciplinare, con una maggiore attenzione alle indagini diagnostiche. Questa modalità di accostarsi al manufatto rende possibile anamnesi e interventi conservativi fondati su una metodologia scientifica che supporta e guida le scelte operate dal restauratore (De Santis et al. 2009).

Le indagini diagnostiche spesso forniscono ulteriori informazioni per uno studio storico-artistico e filologico dell'opera (Corona, 1991; Corona, 1994).

Sono state prese in considerazione in questa trattazione dipinti su tavola, che oltre ad avere una valenza artistica, hanno aspetti devozionali del tutto caratteristici che verranno evidenziati nella discussione. Il trittico del S.S. Salvatore di Tivoli (Roma), la tavola lignea della Madonna della Vena del Santuario del Sacro Fonte della Vena (Piedimonte Etneo, Catania) e tavole votive della Basilica della Madonna della Quercia (Viterbo).

Carattere comune è il fatto che la materia del supporto è legno di castagno. I problemi conservativi che emergono dall'esame di queste opere vengono affrontati nella trattazione dei singoli casi.

Il trittico del Salvatore di Tivoli

Nella Cattedrale di Tivoli è conservata l'immagine del SS. Salvatore, un dipinto su tavola a fondo oro che si trova al centro di un trittico a cui dà il nome e che imita, nella sua realizzazione stilistica, tecnica e culturale l'immagine *Acheropita* lateranense (Giagnacovo, 2008). Si parla dunque di un'icona in processione. Nella notte del 14 agosto durante la tradizionale manifestazione dell'Inchinata di Tivoli, che ha origine dal vecchio culto dell'Acheropita di Roma, due tavole dipinte, una con l'immagine del SS. Salvatore l'altra con la Madonna, si inchinano per tre volte una di fronte l'altra. In realtà la complessità dell'organizzazione iconografica obbliga a considerare l'opera come una *Deesis*, composizione propriamente bizantina nella sua forma usuale, con Cristo tra Maria e S. Giovanni Battista, (Angelelli, 2000; Andaloro, 1970, p. 96) ma lo schema compositivo in questo caso è stato modificato: la tavola centrale, infatti, (75x160 cm) che accoglie la maestosa immagine di Cristo, è affiancata da altre due tavole di grandezza minore, abitate rispettivamente dalla Vergine *Advocata* (36,3x147,5 cm) e da S. Giovanni Evangelista (36x147 cm) con il medesimo ruolo di intercessori. La datazione dell'opera si basa principalmente su considerazioni di carattere stilistico. L'indagine diagnostica non invasiva, condotta tra la fine del 2007 e l'inizio del 2008, ha contribuito a chiarire alcuni aspetti di carattere esecutivo, quindi cronologico. In primo luogo la realizzazione della tavola centrale si fa risalire alla prima metà del XII secolo (Volbach, 1941, Toesca, 1968; Angelelli, 2000) sia sulla base del carattere storico-sociale che aveva l'immagine del Salvatore a Roma e nel Lazio durante il medioevo che stilistico per la grande vicinanza

²⁵

“La consistenza fisica dell'opera deve necessariamente avere la precedenza, perché rappresenta il luogo stesso della manifestazione dell'immagine, assicura la trasmissione dell'immagine al futuro, ne garantisce quindi la recezione nella coscienza umana”.

con la tavola della madonna di S. Angelo in Pescheria, dipinto su tavola del primo quarto del XII secolo (Ciatti et al., 1999). A questo proposito è stato di notevole importanza il riconoscimento della specie legnosa scelta per il trittico: il castagno.

La presenza di opere pittoriche realizzate su supporto ligneo durante il Medioevo risale alle antiche icone databili tra il V-VIII secolo della tradizione romana. Le più antiche testimonianze di queste icone in Italia sono la tavola con l'*Acheropita* e la Madonna in trono detta 'Madonna della Clemenza' della chiesa di S. Maria in Trastevere, datata al secolo VIII, l'una in noce, l'altra di cipresso con una cornice di castagno (Corona, 1972). Uno studio condotto su manufatti lignei dipinti, tra il XII e il XVI secolo (Castelli, in Ciatti et al., 1999), dimostra come in questo periodo la conoscenza, sia nella scelta dei materiali sia nelle tecniche di assemblaggio, era ad un ottimo livello e le basi del sapere affondavano in una lunga tradizione di bottega. La scelta del castagno nello specifico, sia per la sua tessitura, sia per la porosità della sua superficie, garantiva un buon ancoraggio degli strati preparatori. Le problematiche dovute alla grande percentuale di tannino tipica del castagno venivano evitate con l'applicazione di una tela (*incamottatura*) fatta aderire al legno con della colla prima di procedere alla stesura del gesso. In ogni caso le caratteristiche tecnologiche erano considerate di buon livello, pertanto il legno di castagno non veniva discriminato nella scelta delle tavole impiegate in ambito artistico. Va detto inoltre che la tecnica di costruzione dei supporti lignei durante il medioevo attraversa fasi diverse (Ciatti et al., 1999) e quella che interessa il trittico fa riferimento ancora alla tradizione antica, cioè la realizzazione dell'opera su tavola unica, con l'applicazione dell'*incamottatura*, passata poi alla costituzione di tavole a più assi unite tra loro, fase che si concretizza a cavallo tra il secolo XII e quello successivo.

La tecnica esecutiva e lo stato conservativo dell'opera sono state studiate in dettaglio mediante indagini non invasive in situ: spettrofotometria di riflettanza, spettroscopia XRF, fotografia nell'infrarosso in falsi colori, acquisizioni con video microscopio, fotografie a luce radente. Le indagini spettroscopiche hanno dimostrato l'uso di pigmenti la maggior parte di gran pregio, come la lamina d'oro, il cinabro e il lapislazzuli, le acquisizioni con video microscopio, la fotografia in luce radente e l'osservazione ravvicinata hanno permesso l'identificazione di varie tipologie di *crequelure*. La classificazione precisa di questo fenomeno (Nicolaus, 1998) è stata difficile a causa dello strato protettivo lucido presente su tutta la superficie del trittico, applicato durante l'ultimo restauro ad opera della Soprintendenza dei beni storico-artistici del Lazio del 1998/2001. In ogni caso è possibile dire con buona probabilità che la pellicola pittorica della tavola con il Salvatore è stata interessata da screpolature da ritiro dovute alla tecnica pittorica (essiccamento dello strato più superficiale) e da incrinature da invecchiamento, causate dall'azione di forze meccaniche del supporto. Le screpolature da ritiro hanno una larghezza di 1 mm e arrivano alla preparazione ma intaccano solo superficialmente il fondo, mentre le incrinature sono larghe meno di 1 mm e arrivano fino al supporto. Sulla base di un'ulteriore classificazione (Eibner, in Nicolaus, 1998), è possibile individuare anche una crettatura a reticolo che in genere si riscontra in pitture realizzate su grosse tele di lino. L'osservazione in luce radente della crettatura di tutto il trittico evidenzia quindi che la tavola centrale presenta una tela di *incamottatura* assente in quelle laterali.

Il trittico oggi è custodito, in discreto stato conservativo, all'interno di un piccolo ambiente musealizzato al di sopra dell'altare che si trova nella cappella dedicata al SS. Salvatore e viene trasportato in processione provvisto di una ricca coperta argentea che lascia scoperto solo il volto di Cristo, monito di una preziosità non solo religiosa, ma anche artistica.



Il dipinto su tavola della *Madonna del Santuario del Sacro Fonte della Vena*

E' già stato sottolineato quanto sia importante la conoscenza della specie legnosa di cui un manufatto è composto. Infatti le caratteristiche fisiche, meccaniche e di durabilità sono peculiarità che possono già delinearsi conoscendo la pianta matrice. Inoltre, le caratteristiche del materiale costituente possono dare indicazioni o permettere di formulare ipotesi sulle vicissitudini del manufatto.

In questo senso è stata intrapresa l'indagine xilologica sulla tavola supporto della Sacra icona della Madonna Glicofilusa, che costituisce, quindi, un contributo alla comprensione delle scelte modificative effettuate in passato, ma anche per tentare di dare indicazioni su possibili interventi che abbiano non solo un intento di recupero funzionale ma anche di restauro filologico.

Secondo la tradizione, alla fine del sesto secolo d. C. un gruppo di monaci basiliani in fuga dalle persecuzioni giunse alle pendici del Monte Etna dove fondò il Monastero Gregoriano di Vena. I monaci, durante il loro viaggio dall'Oriente, portarono con sé un'icona rappresentante la Madonna realizzata in legno di Cedro del Libano.

Il culto della "Madonna della Vena", di cui parla anche Teofane Cerameo nel IX secolo d. C., è ancora oggi ampiamente praticato.

La Sacra Icona della Madonna Glicofilusa è realizzata su una tavola unica delle dimensioni di 170x67x3 cm. Sul retro sono collocate due traverse lignee, disposte asimmetricamente rispetto alla direzione longitudinale della tavola, ma è ancora evidente la traccia di una terza traversa.

Dalla tavola e dalle traverse, secondo quanto previsto dalla normativa UNI 11118:2004 - Beni culturali - Manufatti lignei - Criteri per l'identificazione delle specie legnose, sono stati prelevati alcuni frammenti che sono stati analizzati al microscopio ottico in luce trasmessa. Le analisi effettuate hanno dimostrato che, contrariamente a quanto tramandato, la tavola e le traverse sono state ricavate da legno di Castagno (*Castanea sativa* Mill.).

L'osservazione della zona inferiore del manufatto dà chiara evidenza che una parte del supporto è stata asportata. La disposizione asimmetrica delle traverse sembra denunciare una refilatura della tavola di almeno una ventina di centimetri. Attualmente lo stato conservativo dell'icona sembra non evidenziare particolari problemi. L'icona da circa un secolo è incassata nell'altare in pietra, protetta da una teca in vetro chiusa posteriormente da uno sportello in legno che evidentemente permette scambi termoisolanti con l'ambiente circostante lenti ed attenuati, contribuendo pertanto ad una buona conservazione.

L'attacco entomatico, segnalato dalla presenza di gallerie larvali nel margine inferiore, è pregresso, non essendovi tracce di attività di insetti xilofagi. E' possibile, pertanto, che la parte inferiore della tavola sia stata rimossa perché deteriorata.

Da analisi non invasive, riflettografiche, multispettrali e radiografiche condotte dal Laboratorio Analisi Petrografiche e Indagini Strumentali (LAPIS) sono state evidenziate modificazioni morfometriche nei volti della Madonna e del Bambino e incoerenze stilistiche. Infatti, risultano modificati sia la testa del Bambino sia l'espressione della Madonna che ha occhi posticci. Nella stesura originaria le palpebre sono abbassate e rivolte verso il Figlio (Lo Presti, 2008).

Pur non essendo stato possibile applicare le tecniche dendrocronologiche per la datazione della tavola, le indagini al ^{14}C , condotte presso il Laboratorio di Tecniche Nucleari per i

Beni Culturali (LABEC), spostano la tradizionale epoca di stesura della tavola, posticipando di alcuni secoli l'abbattimento della pianta matrice (Mandò, 2008). La tradizione non risulta perciò congruente con lo stato di fatto. Tuttavia, queste indagini possono contribuire a chiarire le vicende conservative della icona e a tentare di instaurare con i fedeli un rapporto che, pur nelle esigenze della conservazione, non sminuisca il valore devozionale che questo genere di opera ha ormai connaturato per il passare dei secoli.

Le tavole votive del Museo della Basilica della Quercia (Viterbo)

Il patrimonio artistico di tavolette votive conservate presso la Basilica, si compone di 204 *ex-voto*: la maggior parte sono dei secoli XVI e XVII, 15 sono attribuite al Quattrocento 21 sono del Settecento ed appena 4 della prima metà dell'Ottocento. Si tratta di opere lignee, talvolta molto curate nei particolari iconografici; tuttavia il loro carattere originario è devozionale (Carosi e Ciprini, 1992). A questo interesse si aggiunge anche quello di documento demotnoantropologico, di grande rilevanza, in quanto dalle raffigurazioni si deducono importanti elementi di cultura materiale, nonché aspetti del linguaggio e della simbologia utilizzata per le scritture.

La produzione di *ex-voto* poteva essere commissionata a botteghe artigiane locali, ad accademie, nonché ad artisti girovaghi che seguendo il calendario delle grandi solennità, si facevano trovare presso i vari luoghi del culto (Belli in Bontadi, 2007).

Il culto verso l'Immagine della Madonna della Quercia nasce durante il 1467 e si diffuse nel viterbese e successivamente nel Centro Italia. Dopo un anno circa, il Comune di Viterbo fece aprire una "bottega della cera" che avrebbe dovuto soddisfare i desideri dei pellegrini fabbricando e vendendo gli *ex voto* richiesti. La famiglia Ciffarelli ebbe la direzione della bottega fino agli ultimi anni del secolo XV quando i padri domenicani, custodi dell'Immagine sacra, presi nuovi accordi con il Comune di Viterbo il 14 aprile del 1497, ne assunsero la gestione. I frati dividevano a metà con il Comune di Viterbo sia le entrate che le uscite. Agli inizi del secolo XVI, i padri domenicani della congregazione di San Marco, di cui il convento della Quercia era una delle roccaforti, incrementarono l'attività della cera chiamando a lavorare nella bottega alcuni membri della famiglia fiorentina dei Benintendi o Fallimagini, esperti costruttori di *ex voto* in cera e di statue a grandezza naturale con telai interni di legno e ricoperte di panno incerato. La produzione dei voti in cera, prosegue sotto la famiglia Benintendi per tutto il 1500 e arriva al 1609, quando l'ultimo dei votari, mastro Matteo, va a Napoli a farsi romito e al posto della bottega i Domenicani aprirono una spezieria. Da questo momento può dirsi conclusa la produzione dei voti in cera, purtroppo ad oggi non giunti nel tesoro della chiesa, mentre prosegue quella dei voti sia su tavola che argento (Ciprini, 2005).

La casistica delle diverse soluzioni esecutive delle tavole votive a noi giunte è molto varia. La tecnica di esecuzione riscontrata con maggiore frequenza è olio o tempera su tavola, ma specialmente durante i secoli XVI-XVII, si affianca anche la tecnica della carta dipinta e poi riportata su tavola. Oltre a tali produzioni, sono giunti anche alcuni *ex-voto* dipinti su tela, sia con la tecnica ad olio che quella a tempera e successivamente incollati su tavola e solamente un *ex-voto* eseguito con la tecnica dell'acquerello sempre poi riportato su tavola. Un piccolo gruppo di sei tavolette votive, databili al XVII secolo ha per base una stampa su carta che è stata successivamente modificata in alcuni particolari, rispondendo così alle diverse esigenze dei committenti meno abbienti.

In particolare le indagini, hanno riguardato n° 7 tavole votive scelte in quanto il supporto è di legno di castagno.



Oltre a elementi di tecnica artistica, necessariamente sommari in quanto l'indagine è mirata in questa fase al supporto ligneo, sono stati studiati i parametri per la caratterizzazione tecnologica dei supporti, in particolare sono state individuate la specie matrice della tavola, le caratteristiche geometriche, la presenza di difetti degli elementi costituenti, nonché lo stato di conservazione del supporto, soprattutto in relazione alla presenza di attacchi entomatici (Tab. 1).

Le tavolette sono esposte su un pannello ricoperto da una tela, per evitare il contatto diretto dei supporti lignei con la parete in pietra e malta ricoperta da peperino. La parete opposta all'allestimento presenta 3 finestre e quella adiacente una porta finestra, tenute costantemente chiuse. Tuttavia, al fine di poter permettere il circolo dell'aria all'interno del museo, i vetri delle finestre sono muniti di prese d'aria.

Generalmente, sono stati privilegiati i tagli sub radiali, le tavole, infatti, sono prive di midollo. Questo tipo di tagli rende il manufatto meno soggetto alle variazioni dimensionali (Giordano 1981, Ciatti et al., 1999). In effetti le tavole si presentano con frecce di curvatura limitate e l'imbarcamento è generalmente poco percettibile. La stabilità del legno era evidentemente ritenuta importante anche in queste tavolette di produzione "seriale" tanto che si è ottenuta anche attraverso l'impiego di tavole di notevole spessore in relazione alla larghezza e all'altezza. In effetti, all'aumentare dello spessore, si aumenta l'inerzia del supporto alle variazioni termoigrometriche ambientali che causano deformazioni al legno.

Nelle tavolette votive esaminate l'alburno è stato eliminato, se non completamente, almeno in buona parte. Questa accortezza, favorevole alla preservazione dell'opera dall'attacco di xilofagi, è probabilmente connessa al fatto che il castagno, soprattutto quello del viterbese, è caratterizzato da una ridotta estensione di alburno (Bernabei in Baldini e Lo Monaco, 2006) che probabilmente è stato refilato con la squadratura delle tavole. Talora si osservano, per limitatissime estensioni, zone fortemente usurate a causa delle fragilità indotta dalle gallerie larvali e caratterizzate da distacchi di tessuto xilematico.

Tab.1. Caratteristiche costruttive delle tavolette votive

Didascalia: Dx = destra; Sx = sinistra; I = inferiore; S = superiore.

Numero di inventario	Epoca (Data sulla tavola)	Lato				Spessore mm	Freccia		Taglio	Direzione Fibratura
		Dx cm	Sx cm	I cm	S cm		Sx mm	Dx Mm		
	Tavola 16	sec. XVI (1501)	20,5	22,4	36,4	36,4	20,89 (I) 21,89 (S)	2,01	2,70	Sub tangenziale
Orizzontale Tavola 17	sec. XVI	20,7	20,7	28,8	28,8	18,30 (I Dx) 17,79 (I Sx) 19,09 (S Dx) 18,64 (S Sx)	6,90	6,05	Sub radiale	Orizzontale
Tavola 61	sec. XVI	21,0	21,5	32,0	33,4	17,40 (I Sx) 18,54 (I Dx) 17,69 (S Sx) 18,27 (S Dx)	4,68	0,00	Sub radiale	Orizzontale
Tavola 80	sec. XVI	22,0	22,8	26,7	25,0	22,15 (S Sx) 23,48 (S Dx) 24,74 (I Dx) 23,65 (I Sx)	3,52	3,30	Sub radiale	Orizzontale
Tavola 96	sec. XVII	18,9	19,2	27,6	28,6	12,27 (S Dx) 10,50 (S Sx) 11,63 (I Dx) 12,45 (I Sx)	2,41	3,20	Sub radiale	Orizzontale
Tavola 97	sec. XVII	25,3	25,3	30,0	29,7	20,00 (I Dx) 20,00 (I Sx) 23,34 (S Dx) 21,85 (S Sx)	2,18	3,08	Sub radiale	Orizzontale
Tavola 181	sec. XVII (1697)	19,0	20,0	18,8	18,4	23,48 (I Dx) 23,62 (I Sx) 23,43 (S Dx) 24,14 (S Sx)	2,63 (S)	1,97 (I)	Sub radiale	Verticale

Nelle tavolette votive esaminate l'alburno è stato eliminato, se non completamente, almeno in buona parte. Questa accortezza, favorevole alla preservazione dell'opera dall'attacco di xilofagi, è probabilmente connessa al fatto che il castagno, soprattutto quello del viterbese, è caratterizzato da una ridotta estensione di alburno (Bernabei in Baldini e Lo Monaco, 2006) che probabilmente è stato refilato con la squadratura delle tavole. Talora si osservano, per limitatissime estensioni, zone fortemente usurate a causa delle fragilità indotta dalle gallerie larvali e caratterizzate da distacchi di tessuto xilematico.

Minore attenzione è, al contrario, stata riservata alla scelta qualitativa in relazione ad altri difetti del legno, quali i nodi. Il nodo è la traccia dei rami all'interno di un fusto e costituisce uno dei principali difetti dell'assortimento, rappresentando un fattore di eterogeneità localizzata. Infatti, i tessuti del nodo, che sono orientati in modo discorde dal resto della tavola, presentano una certa quantità di legno di reazione, una diversa durezza e una diversa massa volumica. Talvolta è presente il midollo che può risultare fessurato in relazione all'anisotropia del ritiro (Saccuman e Lo Monaco, 2007).

Sulle tavolette si riscontrano nodi anche di grandi dimensioni che possono dar luogo a fessurazioni del supporto che interessano anche la pellicola pittorica. Oltre alle fessurazioni connesse con l'influsso delle variazioni termoigrometriche ambientali, sono state osservate anche fessurazioni che seguono l'andamento anulare (cipollatura) con distacco di anelli adiacenti in corrispondenza della zona primaticcia.



Le tavole votive esaminate non presentano più la cornice, la cui esistenza nel passato è desumibile dalla presenza di tracce di chiodi regolati e simmetriche. In alcuni casi si possono osservare coloriture scure dovute ai tannati di ferro in corrispondenza del gambo della chiodatura rimasto nel supporto. In qualche caso si è notato che il chiodo ha innescato un processo fessurativo.

Le condizioni conservative della collezione sembrano discrete, probabilmente in considerazione delle caratteristiche dell'ambiente conservativo. Ulteriori studi sono in corso per verificare sperimentalmente che le condizioni microclimatiche della sala siano confacenti ad una corretta conservazione delle opere.

Moderni metodi di intervento

A conclusione di questa vasta panoramica preme sottolineare che nonostante il legno di castagno abbia indubbi pregi per garantire la trasmissione fisica dell'opera, per dirla con il Brandi (1977), tuttavia in casi sporadici può subire danni rilevanti a seguito dell'attacco da parte di infestanti biologici di vario tipo. Noti sono gli effetti distruttivi provocati da insetti xilofagi su tavole dipinte, cornici, strutture lignee, mobili, ecc (Agresti, 2008).

Tra le più diffuse tecniche per la disinfestazione del materiale ligneo di interesse storico-artistico sono annoverate tecnologie che comportano l'impiego di biocidi gassosi (bromuro di metile, ossido di etilene e aldeide formica) estremamente tossici e inquinanti. Sono, inoltre, abbastanza frequenti trattamenti anossici in atmosfera controllata mediante miscele di anidride carbonica e gas inerti quali azoto ed elio. Tali tecniche di disinfestazione sono caratterizzate da evidenti limiti legati a lunghi tempi di trattamento, all'incertezza circa la loro totale non invasività sui materiali che costituiscono un oggetto di interesse storico artistico (pigmenti, coloranti, leganti e vernici). Da non sottovalutare, in aggiunta, è il rischio per la salute degli operatori e per l'inquinamento dell'ambiente. Tra le tecniche che recentemente sono apparse nel settore della disinfestazione, una soluzione alternativa è rappresentata dalla tecnologia basata su dispositivi a microonde. Il trattamento sfrutta il principio secondo il quale molte forme biologiche infestanti, costituite per buona parte da acqua, non sopravvivono oltre una certa temperatura, detta letale, che per i tarli corrisponde a circa 53-55 °C. L'efficacia del trattamento a microonde è stata verificata su tutti gli stadi delle specie infestanti (uova, larva, pupa, adulto) che subiscono la totale mortalità una volta raggiunta la temperatura letale.

Test sperimentali eseguiti con dispositivi a microonde hanno consentito la valutazione del comportamento del supporto ligneo ed individuato i giusti intervalli di trattamento. I test eseguiti su travi in castagno stagionato hanno evidenziato che i tempi necessari a raggiungere la temperatura letale risultano in media inferiori rispetto a quelli di altre specie (abete bianco e pioppo). Il legno di castagno, infatti, presenta una migliore permeabilità all'acqua dovuta alla maggiore dimensione dei vasi e quindi una maggiore rapidità di riscaldamento.

L'esecuzione di test sperimentali (Acquaro et al., 2008) e la lettura di studi presenti in letteratura consente di poter affermare che, allo scopo di valutare le condizioni di tempi e potenze alle quali eseguire la bonifica, il manufatto deve essere preventivamente sottoposto ad un'attenta analisi dei materiali (specie lignea, presenza di inserti metallici, dorature, tipologia di strato pittorico ed eventuali materiali sovrammessi) e delle criticità del manufatto.

In conclusione la tecnologia a microonde può essere considerata una valida alternativa ai mezzi chimici e fisici attualmente disponibili sul mercato. È comunque importante considerare che tale attività deve essere svolta da figure professionali esperte e

competenti e , soprattutto, in seguito alla bonifica il manufatto deve essere riposto in un ambiente le cui condizioni micro-climatiche siano avverse agli organismi biodeterogeni.

Conclusioni

I casi di studio presentati mettono in luce alcuni aspetti importanti nell'ambito dell'approccio interdisciplinare all'opera lignea:

- aggiungono informazioni per lo studio storico-artistico e filologico dell'opera
- aiutano a comprendere le stratificazioni che si sono succedute nel tempo,
- permettono di scegliere ambienti conservativi idonei o valutarne le caratteristiche microclimatiche
- stimolano una maggiore riflessione prima dell'intervento conservativo tenendo anche conto degli aspetti devozionali che spesso poco hanno a che fare con la conservazione filologica
- consentono di pianificare gli interventi conservativi in un'ottica del minimo intervento preservando il più possibile la materia originaria.

Bibliografia

Acquaro M., Agresti G., Bisceglia B., Diaferia A., Manicelli M.C., Morresi F., Randolfi M., Rosito V., Santamaria U. (2008). Pest control treatment in the microwave reverberation chamber misya: the case of the wooden polychrome statue representing Leone Magno. Atti del Convegno MISA, 1° incontro Bilaterale su Microonde nell'Ingegneria e nelle Scienze Applicate, Salerno 21-23 maggio, in press.

Agresti G. (2009). La Tecnologia a microonde per la Disinfestazione dei Beni Culturali, Tesi di laurea inedita, Facoltà di Conservazione dei Beni Culturali, Università della Tuscia, a.a. 2007-08 Viterbo.

Andaloro M. (1970). Note sui temi iconografici della Deesis e della Hoghiosorissa. Rivista dell'Istituto Nazionale d'archeologia e Storia dell'Arte, XVII, pp. 85-153.

Angelelli W. (2000). La diffusione dell'immagine lateranense: Le repliche del Salvatore nel Lazio. Catalogo della mostra "Il volto di Cristo", pp. 46-49, Palazzo delle esposizioni, Roma.

Baldini S., Lo Monaco A. (2006). Il legno di castagno (*Castanea sativa* Mill.): aspetti tecnologici e impieghi. Atti del IV Convegno Nazionale "CASTAGNO 2005", pp. 80-87, Montella, AV, 20-22 ottobre 2005.

Bontadi J. (2007). Per grazia ricevuta. Tavolette votive lignee dal Santuario di Montagnaga di Pinè (TN). Indagini tecnologiche e dendrocronologiche. Tesi di Laurea, Facoltà di Agraria, Padova.

Brandi C. (1977). Teoria del restauro, Einaudi, Torino.

Carosi A., Ciprini G. (1992). Gli ex voto del Santuario della Madonna della Quercia: immagini e testimonianze di fede. Cassa di Risparmio della provincia di Viterbo S.p.A.



Ciatti M., Castelli C., Santacesaria A. (1999). *Dipinti su tavola. La tecnica e la conservazione dei supporti*, Edifir, Firenze.

Ciprini G. (2005). *La Madonna della Quercia: una meravigliosa storia di fede*, I. Regione Lazio, Provincia di Viterbo, Assessorato alla Cultura.

Corona E. (1972). Note dendrocronologiche sul quadro di S. Maria della Clemenza in Roma. *St. Trentini Sc. Nat.*, XLVII, 2:133-140.

Corona E. (1991). Xilologia: implicazioni tecniche, storiche, filologiche. *Annali dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali*, X, pp. 211-236.

Corona E. (1994). Il legno dei supporti: aspetti filologici. *Atti del Convegno "Conservazione dei dipinti su tavola"*, ed. Nardini., pp. 35-46. Firenze.

De Santis A., Lo Monaco A., Mattei E., Pelosi C., Santancini M. (2009). L'indagine diagnostica per il restauro: il caso del modello ligneo della Chiesa di S. Maria della Consolazione in Todì. *Atti del VI Congresso Nazionale di Archeometria Scienza e Beni Culturali*, Siracusa, 26-28 febbraio 2008, in press.

Genco G., Lo Monaco A., Marabelli M., Maura C., Pelosi C. (2008). La porta lignea del duomo di Todì. *Indagini microclimatiche e conoscitive finalizzate a una proposta conservativa*. *Kermes*, XXI, 69: 49-59.

Giagnacovo C. (2008). Le indagini diagnostiche come supporto alla ricerca storica ed artistica. Il caso del trittico del S.S. Salvatore di Tivoli. *Tesi di Laurea magistrale*, Facoltà di Conservazione dei Beni Culturali, Università della Tuscia, Viterbo, a.a. 2007-08.

Giordano G. (1981). *Tecnologia del legno, La materia prima*, I, Seconda edizione UTET, Torino.

Lo Presti A. (2008). Analisi non invasive, riflettografiche, multispettrali e radiografiche per la caratterizzazione della Sacra Icona della Madonna Glicofilusa. *Conferenza-stampa I misteri della Theotokos Glicofilusa*. Vena, 20 Settembre 2008.

Mandò P.A. (2008). Relazione sulla datazione del supporto ligneo dell'icona della Madonna della Vena mediante tecnica della misura del contenuto in radiocarbonio (^{14}C). *Conferenza-stampa I misteri della theotokos glicofilusa*. Vena, 20 Settembre 2008.

Nicolaus K. (1998). *Lo strato pittorico*. Ed. Konemann

Saccuman R., Lo Monaco A. (2007). Relazione dell'intervento sul supporto ligneo. In: Bianchi A., Compostella C., Tranquilli G. (eds). *La sacra conversazione di Palma il Vecchio. Restauro del dipinto su tavola di Belgrado*, ISBN: 978-88-7575-096-1. Editoriale Artemide, pp. 97-104. Ministero degli Affari Esteri e Ministero per i beni e le attività culturali, Roma.

Toesca I. (1969). L'antica 'Madonna' di Sant'Angelo in pescheria a Roma, *Paragone-Arte*, XX, fasc. 227, pp. 3-18.

Volbach W. F. (1941). Il Cristo di Sutri e la venerazione del SS. Salvatore nel Lazio, *Atti della Pontificia Accademia Romana di Archeologia-Rendiconti*, XVII, pp. 96-127.

