

INDICE

Introduzione

Capitolo 1. Il contesto storico artistico del territorio feltrino

- 1.1 La Madonna in trono con bambino nella diocesi Feltrina
- 1.2 La Diocesi Feltrina
- 1.3 L'iconografia della Madonna in *maestà*
- 1.4 Cenni storici sulla scultura lignea e problematiche nel restauro delle opere devozionale

Capitolo 2. Il materiale ligneo

- 2.1 Caratteristiche e struttura del legno
- 2.2 Cellulosa e lignina
- 2.3 Il rapporto acqua – legno
- 2.4 Le cause di degrado delle sculture lignee
- 2.5 Funghi e insetti xilofagi

Capitolo 3. Scheda di rilevamento tecnico

- 3.1 Tecnica esecutiva
- 3.2 Precedenti interventi e stato conservativo
- 3.3 Proposta d'intervento

Capitolo 4. Alternative alle colle animali nella fermatura del colore nella scultura lignea

- 4.1 Le colle animali
- 4.2 Caratteristiche chimico-fisiche delle colle e loro degrado
- 4.3 Le resine sintetiche come adesivi alternativi nella fermatura della pellicola pittorica.

Capitolo 5. Appendice

- 5.1 Schede grafiche
- 5.2 Disegni
- 5.3 Schede tecniche dei prodotti

Bibliografia - Sitografia

Capitolo 1

Il contesto storico artistico del territorio feltrino

1.1 La Madonna in trono con bambino nella diocesi feltrina



Fig. 1 *Madonna in trono con bambino*

L'opera al centro di questo elaborato è una scultura lignea intagliata e policroma, raffigurante una Madonna in trono con bambino. Nonostante le notizie storiche riguardo la provenienza e l'autore siano esigue, conosciamo i luoghi da essa attraversati nel tempo durante il suo viaggio nel feltrino.

Lo studioso Giuseppe Biasuz, nel 1947, la ricorda come "*notevole opera veneta della seconda metà del XV secolo*"¹. Altro riferimento è quello dello storico Sergio Claut che la data sempre intorno alla metà del '400.² Datazioni più recenti la collocherebbero invece nel periodo tra l'ultimo decennio della fine del XIV secolo e l'inizio del XV secolo.

¹ G. BIASUZ, *Di altre opere d'arte ignorate o poco note nel feltrino* in "Archivio storico di Belluno Feltre e Cadore", XVIII (1947), n.100, pp. 34-35

² S. CLAUT, *Argenti, dipinti e sculture*, in "La storia dell'arte delle diocesi di Feltre e Belluno", a cura di Associazione il Fondaco per Feltre, p. 57

Si tratta di un'iconica scultura in cui la Madonna, dai tratti tipicamente gotici, è raffigurata in maestà come una ieratica regina che regge il Bambino. La fisionomia, come anche i panneggi della veste, risultano semplificati e molto rigidi.

In origine collocata presso il convento di "San Pietro *in vinculis*" delle monache agostiniane di Feltre, dopo le soppressioni napoleoniche fu trasferita presso la chiesa di S. Pietro di Facen, in località Pedavena. Sergio Claut, data l'arrivo della scultura nella chiesa di S. Giovanni Battista a Sanzan di Feltre nel 1855, affermando che fosse giunta già "vecchia e deforme" e "concessa a quei di S. Duan che la riformarono, ed adornata riscuote colà il culto e venerazione"³. Molto probabilmente l'opera giungeva già rimaneggiata, con una pesante ridipintura, replicata più volte nel corso del tempo, che ne stravolse l'immagine e la lettura.

L'opera è stata sottoposta ad un importante intervento di restauro nel 2010 per poi ritornare nella Chiesa di Sanzan. La nicchia in cui era collocata la statua, non presentava però un microclima adatto alla conservazione. Gli alti valori di umidità relativa⁴, il contatto con la parete esterna della nicchia, il vetro che chiudeva la stessa, hanno causato un ulteriore degrado nel giro di pochi anni, nonostante il notevole intervento svolto dalla restauratrice Milena Dean, che ha riportato alla luce gli strati originali del manufatto oltre a metterla in sicurezza dal punto di vista strutturale. Il rapido degrado e la situazione di conservazione non idonea hanno portato al suo trasferimento nel 2018 presso il Museo Diocesano dove è collocata.

Nel 2018, dopo l'apertura al pubblico della nuova sede museale ampliata si sono verificati dei problemi con gli umidificatori presenti all'interno di alcune sale. A causa di un malfunzionamento non è stato possibile mantenere i valori ambientali sopra la soglia di sicurezza⁵ necessaria ad evitare ritiri volumetrici in opere antiche come quella in esame. A questo si aggiungono i valori di umidità ambientale del territorio, che nel periodo in questione sono stati al di sotto della norma, arrivando a valori di umidità relativa minimi anche del 13%. Ciò ha pesato negativamente sullo stato conservativo.

Si tratta senza dubbio di una fra le sculture lignee più antiche del territorio feltrino, dove sono infatti quasi del tutto assenti opere di statuaria lignea antecedenti alla metà del XV secolo.

³ *Ivi*, p.57

⁴ Per umidità relativa si intende l'acqua in forma di vapore presente nell'atmosfera. La percentuale rilevata intenderà il valore di UR, misurata come rapporto tra la quantità di vapore acqueo presente in un volume d'aria e la massima quantità di vapore acqueo che lo stesso può trattenere al suo interno, ad una determinata temperatura. Definisce il grado di umidità in un ambiente rispetto alla saturazione. Appunti delle lezioni di Biologia con la prof.ssa Roberta Gasperini

⁵ I valori di sicurezza ideali prevedono circa il 50% di UR, con 20° C di temperatura durante l'intero arco delle 24 ore.

1.2 La Diocesi Feltrina

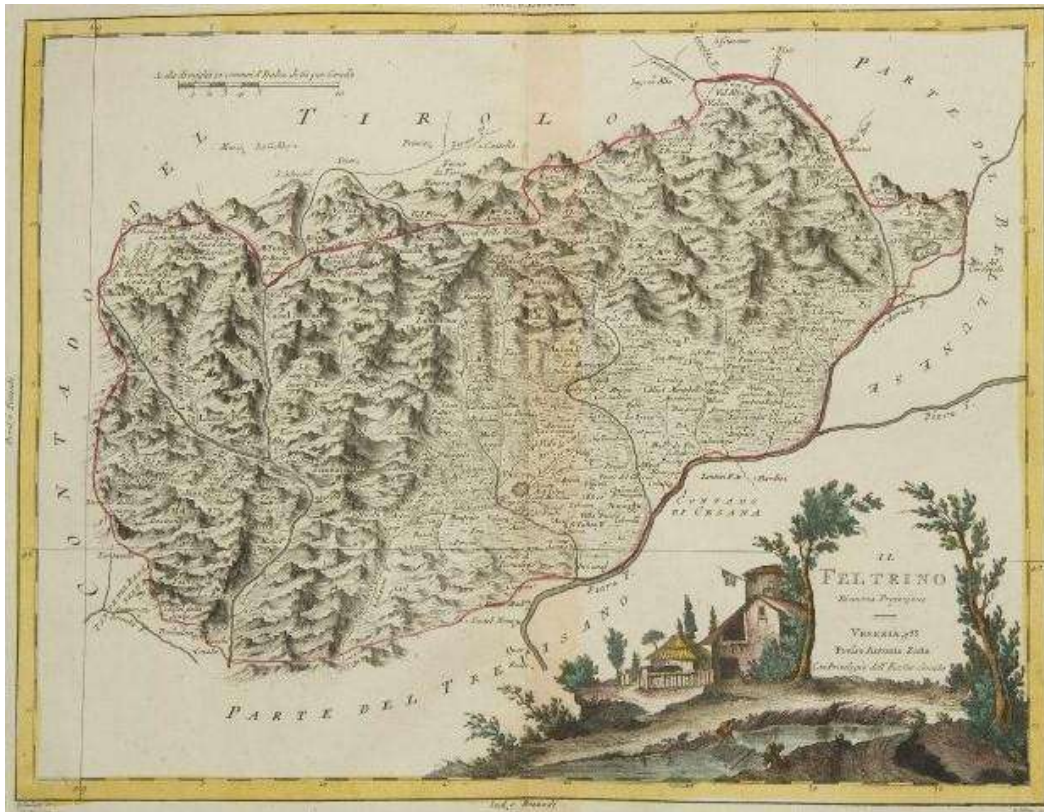


Fig.2 Il Feltrino di nuova proiezione, di Giuliano Zuliani⁶

La diffusione del cristianesimo nei territori di Feltre e Belluno iniziò probabilmente intorno alla fine del IV secolo, mentre la presenza dei primi vescovi risulta a partire solo dal VI secolo. I confini diocesani durante l'alto medioevo sono incerti, ma è probabile che il territorio della diocesi di Feltre comprendesse la Valsugana e il Primiero, giungendo da Feltre fino a Sospirolo e alla zona di Lentiai.

Intorno al X secolo le pievi di Fonzaso, Arsiè e Quero passarono alla diocesi di Padova, nell'ambito di un riordino delle diocesi del nord Italia.

L'unione delle diocesi di Feltre e Belluno risale al 1197. A seguito della morte del vescovo bellunese Gerardo de' Taccoli le due diocesi rimarranno indipendenti, ma sotto la guida di un unico vescovo. Questa unione terminerà nel 1460, a causa delle pressioni esercitate dai Bellunesi su papa Pio II.

La Valsugana e il Primiero verranno consegnate al vescovo di Trento nel 1786, privando la diocesi feltrina della maggior parte del suo territorio. Nel 1818, il governo austriaco emanerà un decreto imperiale di riunificazione delle diocesi di Belluno e Feltre, stabilendo qui la residenza vescovile. Il provvedimento fu però sospeso a causa del riordinamento ecclesiastico del veneto, previsto dalla bolla papale di Pio VII. Le due diocesi tornano ad essere unite, ma indipendenti, con il vescovo che risiede per sei mesi in ogni diocesi.

La piena unione delle diocesi di Belluno e Feltre, nella nuova circoscrizione ecclesiastica di Belluno-Feltre, avviene nel 1986.⁷

⁶ Acquaforte acquerellata, contenuta nel tomo III di *Atlante in quattro volumi della tipografia A. Zatta*

⁷ T. CONTE, "La diocesi di Belluno – Feltre" in *Museo Diocesano di Belluno – Feltre*, a cura di T.CONTE, Tipi Edizioni, 2018, pp. 9 -12

Il territorio feltrino, tra il 1600 e il 1700, viene descritto dai podestà veneziani come un ambito unitario, delimitato dalle montagne che lo separano dai territori trevigiani e tirolesi, mentre ad est segue il corso del Piave e del Cordevole (fig.2). Se i confini fisici del territorio feltrino risultano di facile lettura, con montagne e fiumi a fare simbolicamente da mura, lo stesso non si può dire di quelli ecclesiastici. L'antica diocesi di Feltre coincide solo in parte con i confini fisici e politici. La maggior parte dei territori dell'area meridionale ricade infatti ancora oggi sotto la giurisdizione del vescovo di Padova, mentre il resto si estendeva fino al Primiero e alla Valsugana, arrivando quasi alle porte di Trento, appartenenti all'antica contea del Tirolo fino a fine Settecento. Emerge quindi un quadro complesso il quale, da un lato può aver favorito la circolazione e lo scambio di modelli artistici e culturali, dall'altro ci porta ad avere opere spesso slegate dal contesto originario, rendendo difficile ottenerne una lettura univoca e chiara.⁸

Feltre dovette inoltre affrontare l'arrivo delle truppe della Lega di Cambrai a partire dal 1509, fino ad arrivare al grande incendio che distrusse gran parte della città il 3 luglio 1510. Pochissimi edifici sopravvissero alle fiamme, l'archivio storico cittadino andò distrutto, cancellando gran parte delle informazioni sulla città antecedenti al 1510.

Non si conosce l'ubicazione della Madonna in trono con bambino durante questi eventi, la prima collocazione certa è quella presso il Convento di San Pietro in vinculis di Feltre.

Convento di San Pietro in vinculis di Feltre

Il convento di San Pietro in vinculis sorse nel 1525 nell'area dell'antico Vescovado. La chiesa venne consacrata il 25 aprile 1589 dal Vescovo Jacopo Rovellio, alla presenza della madre badessa Clementina de' Mezzan.

Nel 1631, per far spazio ad un nuovo coro, venne costruito, sopra via Nassa, un arco lanciato, tutt'ora visibile.

INSERIRE FOTO DA VIA NASSA

La comunità religiosa mutò nei secoli fino al 1806, anno in cui il convento fu soppresso e le suore accolte in quello di Santa Chiara. Il governo napoleonico vi installò il Tribunale di Prima Istanza, e fu probabilmente in questi anni che la statua lignea della Madonna in trono con bambino venne trasferita presso la chiesa di Facen.

Nel 1838 vi sorse un asilo d'infanzia e nel 1850 divenne sede della Confraternita dei Disciplinati e Filippini. Nel 1893 il convento venne trasformato in Istituto Canossiano e tale restò per i successivi 110 anni.⁹

⁸ A. BONA, *L'architettura religiosa nel feltrino occidentale: un territorio complesso allo snodo tra le montagne e la pianura* in "Tesori d'arte nelle chiese del bellunese. Feltre e Territorio" a cura di F. MAGANI, L. MAJOLI, Provincia di Belluno Editore, 2008

⁹ *Feltre. Alla ricerca dei conventi perduti*, a cura di Associazione il Fondaco per Feltre

Chiesa di San Pietro a Facen di Pedavena



Fig. 3 Chiesa di San Pietro a Facen di Pedavena

La Chiesa di Facen di Pedavena, dedicata a San Pietro, sorge dove un tempo vi era il castello dei Facen. Nel corso dei secoli subì numerosi rifacimenti. In una visita pastorale del 1758 viene definita come bisognosa di cure e “suppellettili”. La Chiesa visibile oggi risale al 1800 e si erge in una posizione panoramica che domina tutta la valle.

L'interno è semplice nella struttura, di dimensioni non molto ampie, con poche cappelle laterali che custodiscono al loro interno offerte devozionali per Grazia ricevuta e sculture a tutto tondo. Si ipotizza che in origine la scultura lignea della Madonna in trono fosse collocata probabilmente all'interno di una di queste cappelle, forse con ancora il trono ligneo originale, che potrebbe essere andato perso durante uno degli spostamenti che l'ha vista protagonista nel corso della sua storia.



Fig. 4 Chiesa di Facen

Chiesa di San Giovanni Battista a Sanzan di Feltre



Fig. 5 Chiesa di S. Giovanni Battista di Sanzan

Come già sottolineato, sembra che l'opera giunga nella chiesa intorno al 1855, già sprovvista del trono originale e rimaneggiata con una pesante ridipintura che ne alterava la lettura.

Le notizie reperibili riguardo la storia della Chiesa sono poche, se non qualche accenno sporadico. Certo è invece che l'opera lignea divenne oggetto di grande devozione da parte dei sanzanini.

La scultura era collocata in una nicchia in muratura nella navata, posta a diretto contatto con la parete



Fig. 6 Prima del restauro



Fig. 7 Dopo il restauro, collocazione nella nicchia

esterna, con una chiusura in vetro che andava a creare un microclima inadatto alla conservazione e che ne ha accentuato rapidamente il degrado, nonostante l'intervento di restauro di pochi anni prima. (fig. 7)¹⁰

Inizialmente l'opera viene trasferita presso la Curia di Feltre nel 2006, per motivi di sicurezza e per i lavori di restauro che interessavano la Chiesa. In questo primo momento la restauratrice Milena Dean esegue un primo intervento di disinfestazione urgente. L'opera viene poi totalmente restaurata nel 2010, ritornando presso la Chiesa nel 2011, nella sua originaria collocazione, fatto che ne ha causato un nuovo degrado.

¹⁰ Foto su gentile concessione dell'Archivio del Museo Diocesano di Feltre



Fig. 8 Il Museo Diocesano

Il Museo Diocesano ha sede nell'antico palazzo vescovile di Feltre, dopo vent'anni di restauri è stato restituito alla comunità feltrina con un nuovo percorso museale, arricchito da testimonianze provenienti da tutto il territorio diocesano.

Il vescovado di Feltre si trova all'interno dell'antica cittadella, le dimensioni e la complessa planimetria derivano da numerose sistemazioni effettuate nel corso dei secoli.

Sulle strutture medievali, sorte probabilmente su resti ancora più antichi, si sono sovrapposti i rifacimenti seguiti alla distruzione causata dal grande incendio del 1510.

Il sito fu scelto all'interno delle mura per la sua difendibilità, considerando che il precedente vescovado, situato al di fuori delle mura, era stato distrutto dai parte dei Trevisani nel 1221.

Quando si scelse il sito per il nuovo episcopio esistevano già alcune costruzioni che servirono da base per l'edificio che oggi vediamo. L'area in cui sorge è uno sperone roccioso, in scaglia rossa, che offriva la possibilità di edificare in posizione rialzata rispetto al resto delle costruzioni circostanti.¹¹

Dopo la fine della Serenissima la diocesi subì diverse invasioni, durante le quali il palazzo vescovile venne adibito a residenza provvisoria delle alte cariche militari, con tutte le conseguenze immaginabili. Fu in questo periodo che venne realizzato un rustico con scuderie e fienili, una scala esterna in pietra e un pozzo.

A metà Ottocento il vescovado fu sottoposto a interventi richiesti dalla Curia, ospitare i prelati.

Durante la Grande Guerra il vescovado divenne nuovamente alloggio per soldati. L'occupazione lasciò l'edificio in pessime condizioni. Divenne poi ospedale militare austriaco, con conseguenti ulteriori danneggiamenti che interessarono anche arredi e decorazioni murarie.

A seguito della liberazione il palazzo divenne in successione "Casa del Soldato", sede della pretura, residenza per anziani sacerdoti, colonia estiva per bambini dell'Opera Nazionale Sordomuti.

Nel 1948 l'edificio torna ad essere "Casa del Clero", per sacerdoti anziani.

Per tutto il Novecento il palazzo vescovile viene rimaneggiato, spesso in maniera del tutto incurante della storicità e di ciò che di artistico ancora vi era, fino ad arrivare al completo abbandono negli ultimi decenni del secolo.

Tra la fine degli anni Novanta e inizio Duemila, nacque l'idea di riportare il fabbricato ad una condizione di fruibilità, ma è nel 2003 che nasce l'idea di creare un museo in cui collocare le opere d'arte religiosa che giacevano in luoghi non visibili o non adatti. Prende così avvio il "Progetto per il nuovo Museo Diocesano di Arte Sacra".

¹¹ G. S. MANERA, *Il vescovado vecchio: storia di un palazzo in "La storia e l'arte delle diocesi di Feltre e Belluno"* a cura dell'associazione Il Fondaco per Feltre, 2009, p.95

I lavori di restauro sono durati una ventina d'anni e hanno permesso di riportare alla luce gli antichi ambienti con decorazioni su parti lignee e murarie.¹²

“Il lavoro su questo poderoso edificio è stato impegnativo ma anche molto appassionante, soprattutto per le cose scoperte e rimesse in luce, di gran lunga superiori ad ogni ottimistica aspettativa.”

Gloria Sabina Manera¹³

La Madonna con bambino in trono, custodita attualmente nella sala della Capella Antica, giunge al Museo nel 2018.



Fig. 9 Cappella antica – Museo Diocesano di Feltre



¹² G. S. MANERA, *Il palazzo dei vescovi di Feltre in “ Museo diocesano Belluno – Feltre”* a cura di T. CONTE, Tipi Edizioni, 2018.

¹³ *Ivi*, p. 41

1.3 L'iconografia della Madonna in *maestà* nella scultura lignea

Nell'arte cristiana la figura della Madonna rappresenta uno dei temi iconografici più ricchi e vari.

La prima raffigurazione della Madonna sarebbe quella presente nelle catacombe di Priscilla a Roma, risalente alla metà del III secolo, in cui si può vedere la Madonna seduta con in braccio il Bambino e accanto a lei il profeta Balaam che indica una stella (fig. 10).¹⁴



Fig. 10 Catacombe di Priscilla

La *Theotòkos*¹⁵, detta anche madre di Dio, è un motivo iconografico ricorrente, largamente presente nei mosaici delle prime chiese cristiane e diffuso in particolar modo in Oriente, insieme alla figura della Madonna Orante e della Madonna Odigitria¹⁶.

Sempre in arte bizantina si diffuse la figura della *Panagia Nikopoia*, ovvero della Madonna in trono, rappresentata in maniera ieratica mentre regge il Bambino. Nell'iconografia occidentale questo tipo di immagini è resa in maniera più varia.



Fig. 11 Madonna d'oro di Essen



Fig. 12 Madonna di Imad

Nella scultura lignea a tutto tondo invece l'opera più antica è rappresentata dalla Madonna d'oro di Essen (fig. 11), datata intorno all'anno 980. Insieme alla Croce di Gerone è una delle poche opere d'arte ottoniana rimaste. La Madonna è qui raffigurata seduta su di uno sgabello con il bambino seduto in grembo, la mano destra che solleva la sfera con il pollice e due dita, mentre il bambino, rappresentato in abiti sacerdotali, stringe un libro al petto. L'intera scultura è dorata, mentre gli occhi sono realizzati in smalto cloisonné¹⁷. Rappresenta uno dei pochi esempi rimasti di sculture placcate in oro.

Altra opera scultorea è la Madonna di Imad di Paderborn (fig.12), oggi conservata alla *Liebinghaus* di Francoforte.

Questa in origine era dipinta, ma venne danneggiata da

¹⁴ Si tratta di un piccolo stucco sul soffitto di una nicchia che ospitava una tomba, in uno dei cubicoli delle catacombe di Priscilla, dove vi è la basilica di San Silvestro.

¹⁵ Titolo cristiano attribuito alla Madonna, il cui significato letterale è *Genitrice di Dio*, reso anche come *Madre di Dio*.

¹⁶ Odigitria, dal greco bizantino Οδηγήτρια, *colei che conduce, mostrando la direzione*, composto di ὁδός «via» e ἄγω, ἡγοῦμαι «condurre, guidare»

¹⁷ Cloisonné: tecnica di decorazione a smalto. Creazione con sottili nastri d'oro, argento o rame, di compartimenti, saldati al metallo di fondo, da riempire con materiale vetrificabile, successivamente lucidato.

un incendio poco dopo la sua creazione e venne dorata solo intorno al 1060. Nonostante si tratti di due opere antecedenti come datazione alla scultura presa in esame, si possono ritrovare alcuni elementi simili, come ad esempio la posizione del Bambino nella Madonna di Imad.

Altri esempi antichi sono le Madonne alverniate risalenti al periodo tra il XI e XII secolo. Ispirandosi alle icone bizantine, il vescovo di Clermont, Stefano II, avrebbe fatto realizzare all'orafo Aleaume una Madonna in Maestà d'oro, seduta in trono e con il bambino benedicente. Da questa sarebbero poi derivate tutte le altre. Tra le più note, in legno rivestite di placche di metallo o dipinte, troviamo quelle di Orcival, di Marsat, di Saint-Gervazy, di Saint-Nectaire, di Saint-Victor-Montvianeix, ma molte di queste non sono databili con certezza (Forsyth, 1972).¹⁸

Simili a queste sono le Madonne in Maestà visibili sui timpani gotici come quello della cattedrale di Chartres (fig. 13), risalente al XII secolo, e quello della porta di Sant'Anna nella cattedrale di Notre Dame di Parigi (fig.14).

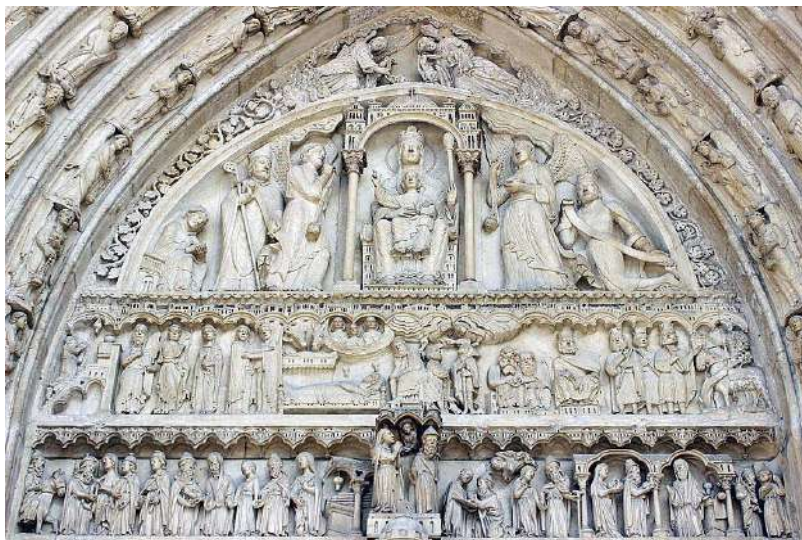


Fig. 13 Timpano della Cattedrale di Chartres

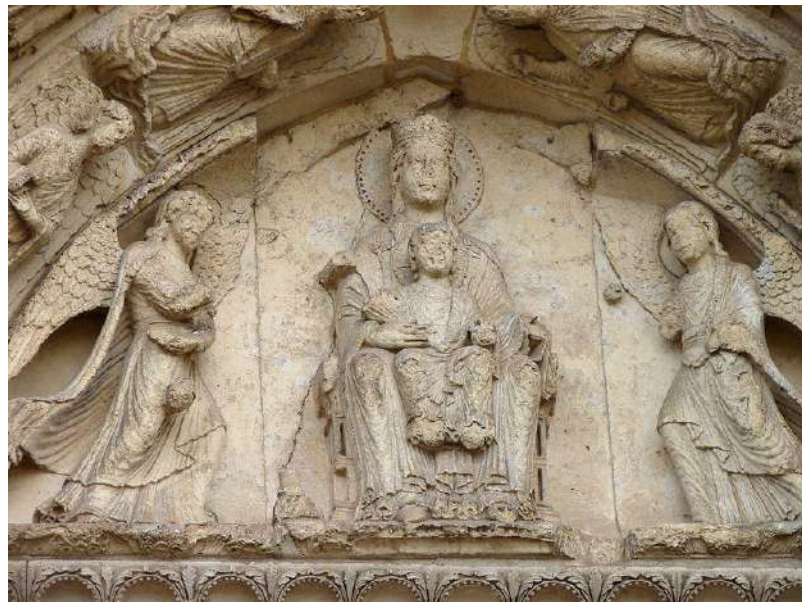


Fig. 14 Timpano della Porta di Sant'Anna, Cattedrale di Notre Dame di Parigi

¹⁸ G. FOURNIER, *Enciclopedia dell'Arte Medievale*, Treccani

In Italia questa figura si sviluppa a partire dal Duecento e Trecento, soprattutto in pittura con Cimabue, Giotto e Simone Martini, i quali la rinnovano profondamente, sviluppando un lato più umano della Madonna, che ebbe poi infinite varianti, soprattutto in pittura.



Fig. 15 *Vesperbild*, Bottega Bellunese, XV sec.
Museo Diocesano di Feltre

Il culto mariano ebbe un primo grande sviluppo in area germanica intorno al 1100 con Carlo Magno, portando ad una notevole produzione di immagini della Vergine in trono, raffigurata in maniera ieratica e severa. Nel corso del '300 invece si svilupperà, sempre in particolar modo nell'Europa di lingua tedesca, l'iconografia di *Vesperbild*¹⁹, l'immagine del vespro, in cui la Madonna è raffigurata mentre sostiene il corpo di Gesù. Sarà l'iconografia che ispirerà successivamente le Pietà, oltre ad influenzare notevolmente il nord Italia e in modo particolare la zona che va dal Trentino Alto Adige al Friuli Venezia Giulia.²⁰

La scultura lignea presa in esame in questo elaborato presenta i classici lineamenti tipici della scultura lignea gotica, con una posizione molto rigida e una fisionomia semplificata. La particolarità è data dalla posizione del Bambino, non posto frontalmente, ma seduto sulle gambe della madre in diagonale, rivolgendo lo sguardo di lato, come accade nella Madonna di Imad. Il Bambino è raffigurato nudo e benedicente con il globo in mano.



Fig. 16 *Dettaglio Madonna di Imad*



Fig. 17 *Dettaglio Madonna di Sanzan*

¹⁹ La *Vesperbild* (*Vesperbilder*, letteralmente "immagine del vespro") è una tipologia di scultura devozionale, nata in Germania, sintesi dei temi del dolore della Madre e della passione del Figlio. Solitamente la Vergine, molto giovane, sorregge Cristo adulto, rigido e di dimensioni ridotte rispetto alla madre.

²⁰ L. FOLPINI, *Storia di una lunga fede*, Kairòs – Centro culturale virtuale, 2018, p. 26

Anche in ambito Italiano riusciamo a trovare sculture lignee che presentano caratteristiche simili, nell'impianto iconografico o nelle tecniche esecutive.

Un primo esempio è quello della Madonna in trono col Bambino²¹ (fig. 18), di ambito marchigiano e risalente al secondo quarto del XV secolo, ora conservata nel Museo Nazionale di Palazzo Venezia a Roma. Realizzata in legno di pioppo intagliato, policromato e dorato. A differenza della Madonna di Sanzan, è vestita con una tunica d'orata, ma presenta anch'essa un manto blu realizzato in azzurrite, internamente dipinto con verde rame. Anche in questo caso la posizione della Vergine è frontale, con la testa totalmente in asse con il busto, colta mentre consegna un pomo dorato al Figlio, posizionato di profilo, e lo sostiene con la mano sinistra. Le forme risultano semplificate, anche se non quanto nella cosiddetta Madonna della Tempesta della Chiesa di Santa Maria Nuova a Tolentino (fig. 19), risalente al 1300 circa, ora trasferita presso la Chiesa di San Giacomo, a causa dei gravi danni subiti dalla chiesa in seguito al terremoto del 2016.²²

Anche in questo caso si ritrova l'impianto che contrappone la frontalità della Madonna con il corpo di profilo del Bambino.



Fig. 18 *Madonna in trono col bambino*, Museo Nazionale di Palazzo Venezia, Roma



Fig. 19 *Madonna della Tempesta*, Chiesa di Santa Maria Nuova, Tolentino
Foto di M. Rota



Fig. 20 – 21 *Madonna della Tempesta*, Chiesa di Santa Maria Nuova, Tolentino, dopo il sisma del 2016
Foto di M. Rota

²¹ G.M. FACHECHI, *Museo Nazionale del Palazzo di Venezia. Sculture in legno*, Gangemi Editore, p. 82

²² M.ROTA, www.lostatodellecose.com, *Tolentino, la Chiesa di Santa Maria Nuova*.

Altri esempi, sempre riconducibili allo stesso periodo di realizzazione della scultura feltrina, sono riscontrabili sempre in ambito centro italiano, con alcune similitudini o aggiornamenti di stile più evidenti. La Madonna in trono col bambino, di Verrucole (fig. 22) , risalente tra la fine del XIII secolo e gli inizi del XIV secoli, presenta un diverso trattamento del panneggio delle vesti, con un andamento laterale delle pieghe, dando un maggior senso plastico e realistico, nonostante i lineamenti restino ancora molto semplificati.

Un altro caso è quello della Madonna in trono col bambino della Chiesa di Santa Maria Forisportam di Lucca (fig.23), in questo caso, oltre al panneggio e al semicerchio creato dal manto, troviamo nuovamente il caratteristico attributo del “*Redemptor Mundi*” delle Madonne romaniche, quale il libro, sorretto dal Bambino con la mano sinistra e accostato al petto o poggiato sul ginocchio.²³



Fig. 22 *Madonna di Verrucole*



Fig. 23 *Madonna di S. Maria Forisportam*

²³ C. BARACCHINI, La tipologia della Madonna in trono: innovazioni e resistenze, in *Scultura lignea. Lucca 1200 – 1425*, a cura di C. BARACCHINI, pp. 68, 69, 72, 75.

1.4 Cenni storici sulla scultura lignea e problematiche nel restauro delle opere devozionali

Le sculture lignee più antiche, databili intorno al 2700 – 2500 a. C., giungono fino a noi dall'Egitto, grazie al clima asciutto che ne ha permesso la conservazione. Si tratta per lo più di sarcofagi, oggetti d'arredo e piccole sculture a tutto tondo ritraenti vari soggetti (fig. 24 – 25)²⁴. Solitamente dopo l'intaglio, si ricopriva la statua di stucco per poi dipingerla con colori brillanti.



Fig. 24 Statuina lignea di sciacallo



Fig. 25 Sokar in legno

L'arte dell'intaglio del legno è citata anche nelle opere omeriche in riferimento al Cavallo di Troia e all'abilità d'intagliatore di Ulisse. Probabilmente l'uso della scultura lignea è legato anche alla dendrolatria, il culto degli alberi dei popoli egei.²⁵

Purtroppo ci sono giunti solo pochi esempi, risalenti per lo più al periodo arcaico, dove si era soliti rivestire le sculture con lamine metalliche, come nel caso delle statue criso-elefantine; nelle quali, oltre all'oro erano presenti decorazioni in avorio e vetro.

Frequenti erano anche gli Xòana²⁶, sculture lignee di grandi dimensioni realizzate con specie legnose differenti connesse alla divinità rappresentata, spesso con arti snodabili e rivestite con abiti veri. Più che un'immagine della divinità rappresentavano il dio stesso, in persona.

Il termine xòana, ξόανον, derivato da ξέω, ovvero "levigo, intaglio" e quindi riferibile ad "un'opera levigata ed accurata", è descrittivo di una tecnica, che non comprende solo la realizzazione di sculture lignee, che vengono citate soprattutto da Pausania, mentre altri come Strabone o Luciano parlano anche di statue in avorio, marmo e metalli.

"Il santuario di Atena Chalinitis è nei pressi del teatro, e vicino a esso vi è uno xoanon scoperto di Eracle, che si diceva fosse stato realizzato da Dedalo. Tutti i lavori di questo artista, sebbene alquanto sgraziati a vedersi, hanno in essi, nonostante tutto, un tocco di divino" (Pausania, Descrizione, 2.4.)

"Dei lavori di Dedalo ci sono due in Beozia, un Eracle a Tebe e il Trofonio a Lebadea. Ci sono anche due altri xoana a Creta, un Britomarti a Olous e un Athena a Cnosso.... A Delo, anche, c'è un piccolo xoanon di Afrodite, la sua mano destra danneggiata dal tempo, e, invece di piedi, la sua parte più bassa è quadrata. Io sono persuaso che Ariadne avesse ottenuto questa immagine da Dedalo."

(Pausania, 9.40.3)

²⁴ Fig. 24: Statuina lignea di sciacallo, in legno stuccato e dipinto, risalente alla XXV-XXVI dinastia (747 – 525 a.C.), Fig. 25: Sokar in legno, stuccati e dipinti, risalenti alla XXV – XXVI dinastia (747 – 525 a.C.), Museo d'antichità J. J. Winckelmann

²⁵ F. TONINI, *La scultura lignea. Tecniche e restauro. Manuale per allievi restauratori*, p.15, 16, Il prato, 2015

²⁶ Xoanon (ξόανον). Si indicano con questo termine le statue primitive, di arte greca, con testa e braccia espresse plasticamente, ma col corpo cilindrico in forma di colonnetta o squadrato in forma di trave. R. B. BALDINELLI, *Enciclopedia Treccani*, 1973

A partire dal periodo ellenistico e ancor di più in età romana, il legno perde di importanza rispetto alle tecniche di scultura in pietra e bronzo.

In epoca Medievale le tecniche lignee vanno via via perdendosi, lasciando il posto per lo più ad opere di carpenteria e probabilmente di riproposizione di soggetti antichi in chiave devozionale.

La scultura lignea riprende in maniera importante a partire dal X secolo, arrivando ad avere un ruolo pari alla scultura in pietra, soprattutto dal periodo gotico e rinascimentale nei Paesi di religione cattolica. Diventa la forma d'arte prediletta dalla committenza privata e religiosa, presentandosi per lo più con superfici policrome e dorate.

In epoca Barocca si inizierà ad argentare, dorare o trattare completamente i manufatti ad imitare sculture in metalli o marmo, materiali considerati di maggior pregio.

In Italia, quasi ogni chiesa possedeva sculture lignee, oggi purtroppo in gran parte perse. Si trattava di opere considerate in minor valore artistico, dove la policromia, doveva rendere apprezzabile un supporto considerato di scarso valore come il legno.²⁷

C'era un momento preciso in cui l'opera assumeva un carattere "divino" e non più solo artistico.

Nel II secolo a.C., il romano Marco Minucio Felice si riferisce alle immagini degli dei romani con queste parole:

*"Ma forse voi mi dite che non è ancora dio quando è pietra, legno o argento. E quando lo diviene allora? Ecco che vien fuso, forgiato, scolpito: ma non è ancora dio; viene saldato con piombo e messo insieme, viene collocato sul piedestallo: neppure allora è dio; ma ecco che viene adornato, consacrato, venerato: allora finalmente diviene dio, quando l'uomo lo vuole tale e tale l'ha consacrato."*²⁸

Secoli dopo si trovano formule ufficiali per la consacrazione e invitano la "presenza" a scendere all'interno della "sua" immagine.²⁹

*"... hanc, quaesumus, sculpturam... adaptatam benedicere, et sanctificare digneris: et praesta, ut quicumque coram illa... suppliciter colere et honorare studuerit, illius meriti et obtentu a te gratiam in praesenti, et aeternam gloriam obtineat in futurum".*³⁰

Dopo la consacrazione, l'opera non poteva più essere trattata come prima, l'immagine diveniva sacra e grazie anche alla sua forma particolarmente realistica, che la rendeva maggiormente accessibile e cara alla devozione della gente, diveniva oggetto di particolari attenzioni e cure.

Vedere e toccare il manufatto, diventano per il cristiano modo di percezione della Parola, supplica e richiesta di grazia, soprattutto attraverso la figura della Madonna e del Figlio, al di là di ogni periodizzazione artistica.³¹

Spesso le ripetute manutenzioni, che arrivavano fino a totali trasformazioni, a volte per un adeguamento a nuove esigenze liturgiche o al mutamento del gusto estetico, ne hanno causato la perdita.

Talvolta i rifacimenti non si limitavano alla sola superficie pittorica, che poteva venir pesantemente ridipinta anche più volte, ma anche alle parti plastiche, con aggiunte o mutilazioni.

Un'altra causa della perdita di numerose sculture lignee è certamente il degrado della materia prima, dovuto a biodeteriogeni, umidità ed eventi traumatici che vanno dal frequente uso processionale, ai fumi di ceri e candele, dalle bruciature alle intemperie.

Diventa quindi chiaro come un manufatto artistico sia un complesso non solo di materiali, ma anche di esperienze e vissuto storico.

La devozione della comunità può portare a riconoscere nel manufatto una fonte di valori tale da trascendere

²⁷ E. COLOMBINI, S. SARTORI, Appunti delle lezioni di restauro ligneo.

²⁸ M.M.FELICE, *L'Ottavio*, cap. XXIV, BUR, 1957

²⁹ G.FERIGO, "Icone, idoli, santi di legno" in *La scultura lignea nell'arco alpino (1450-1550). Storia, stili e tecniche*, a cura di G. PERUSINI, p.15,

³⁰ Formula di consacrazione delle immagini in *Rituale Romanum Pauli V Pontificis maximi jussu editu, nunc veruo a sanctissimo domino nostro Benedicto XIV auctum e castigatum...*, Venetiis, p. 202, ex typographia Balleoniana, 1844

³¹ M. COLLARETA, "Visibile parlare": *l'arte medievale come linguaggio*, in *Il legno sacro. Statue lignee nell'Appennino bolognese* di D. CERAMI, p. 45

il soggettivo giudizio estetico o il suo valore artistico.

Nel caso di un intervento di restauro questo aspetto non deve essere trascurato, ma integrato nel processo di conservazione.³²

Cesare Brandi, in *Teoria del restauro*, afferma che il restauro è il momento metodologico del riconoscimento dell'opera d'arte, nella sua consistenza fisica e nella sua duplice polarità estetica e storica, vista attraverso la sua trasmissione al futuro. Il restauro deve perciò essere un atto in cui si considera la duplice valenza dell'opera, con lo scopo ultimo di ristabilire l'unità potenziale dell'opera d'arte, senza cancellare traccia del passaggio dell'opera d'arte nel tempo e senza commettere falsi storici e falsi artistici.

«il restauro costituisce il momento metodologico del riconoscimento dell'opera d'arte, nella sua consistenza fisica e nella sua duplice polarità estetica e storica, in vista della sua trasmissione al futuro».

L'istanza storica dell'oggetto, ovvero la sua vita, si scontra però con l'istanza estetica, intesa come “prodotto della spiritualità umana”. Si deve quindi decidere quale istanza ha un peso maggiore e per Brandi a prevalere deve essere sempre quella estetica, che prevede la rimozione di qualsiasi aggiunta.³³

In realtà oggi, quando ci si trova di fronte a situazione in cui l'opera presenta vari rimaneggiamenti e trasformazioni, è fondamentale eseguire indagini diagnostiche preliminari approfondite, in modo da comprendere l'effettivo stato di conservazione dell'opera.

Nel caso in cui vi siano numerose sovrapposizioni di diversi strati, le indagini aiutano a valutarne l'estensione e la qualità delle policromie sottostanti, perché non sempre è possibile recuperare il più antico, come non è sempre giusto mantenere qualunque mutazione subita nel corso della storia, soprattutto se questa rappresenta una deturpazione per la scultura.

E' quindi necessario acquisire il maggior numero di informazioni possibili prima di iniziare la parte operativa del restauro, elaborando anche la finale integrazione pittorica a conclusione del lavoro eseguito.

Si deve valutare la qualità e la storicizzazione delle ridipinture, oltre che la quantità di materia pittorica presente nello strato che si vuole riportare alla luce.

Nel caso di opere devozionali, con una comunità molto legata ad esse, questo aspetto diventa ancora più importante. Si deve trovare, laddove non si è certi dell'estensione della policromia sottostante e della sua qualità, il modo di mantenere l'aspetto assunto nel corso del tempo o di riportare alla luce ridipinture non originali, optando anche per interventi criticamente differenziati, in modo da assicurare una dignitosa lettura dell'opera devozionale.³⁴

³² M.P. COCCIA, E. KNIGHT, *Due interventi su dipinti devozionali. La devozione religiosa: ostacolo o garanzia per la conservazione?* p. 45, in Kermes, La rivista del restauro, anno XXII, gennaio – marzo 2009

³³ C. BRANDI, *Teoria del Restauro*, Einaudi, 2000, p.6 e appunti delle lezioni di Storia e Teoria del restauro con la prof.ssa L. MARTINI

³⁴ L. SPERANZA, “Metodologie e problematiche nel restauro della scultura lignea” in *La scultura lignea. Tecniche esecutive, conservazione e restauro*, a cura di A. M. SPIAZZI, L. MAJOLI, pp. 11, 12, 14.

Nel caso della scultura presa in esame in questo elaborato, si è evinto come nel corso dei secoli l'opera sia stata rimaneggiata più volte, fino a perdere gran parte delle sue caratteristiche iniziali, probabilmente anche a causa dei vari spostamenti subiti.

Anche dopo l'importante intervento di restauro, eseguito dalla restauratrice Milena Dean, che ha permesso di riportare alla luce il reale valore artistico dell'opera e l'originario aspetto della scultura, molto diverso da quello in cui, purtroppo si presentava negli ultimi anni, la comunità di Sanzan ha continuato a considerare l'opera estremamente importante dal punto di vista devozionale. Infatti nel momento in cui, la Madonna in trono con bambino, è stata trasferita nell'attuale sede del Museo Diocesano di Feltre, i cittadini hanno chiesto dapprima la possibilità di riavere l'opera per le festività patronali, successivamente di poter avere almeno una copia della stessa.



Fig. 26 *Prima del restauro*



Fig. 27 *Dopo il restauro*

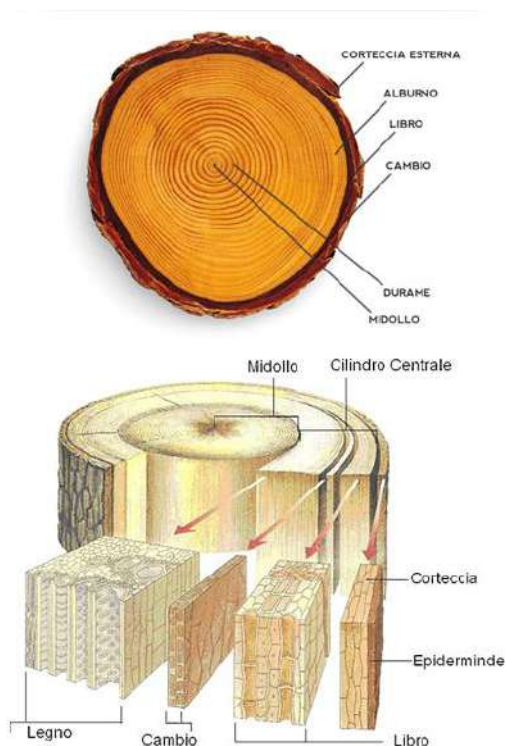
Capitolo 2

Il materiale ligneo

Il legno è un prodotto di origine naturale, utilizzato dall'uomo fin dalla preistoria per costruire, come fonte di energia e come materiale artistico.

Un tempo l'artista possedeva conoscenze dei singoli materiali che gli permettevano di scegliere non solo la specie legnosa più adatta per quella determinata opera, ma anche il periodo migliore per l'abbattimento, al fine di avere il minor contenuto possibile di sostanze nutritive all'interno del materiale, che potevano fungere da alimento per gli insetti xilofagi.

Proprio l'origine naturale è alla base della variabilità delle sue caratteristiche. Non solo esistono forti differenze tra le diverse essenze legnose, ma influiscono sulla crescita della pianta anche le condizioni ambientali.³⁵ Il legno è infatti poroso, eterogeneo, igroscopio, anisotropo e biodegradabile.



2.1 Caratteristiche e struttura del legno

Il legno è costituito da 50% di Carbonio, 6-7% di Idrogeno, 42-44% di Ossigeno, 1-2% di Azoto e minerali, sintetizzati principalmente in cellulosa, emicellulosa e lignina, nel corso di una serie di funzioni fisiologiche svolte dalla pianta.

Anatomicamente l'albero è composto dalle radici, le quali permettono l'ancoraggio al terreno e assorbono acqua e Sali minerali; dal tronco e dai rami, che svolgono funzioni di sostegno e conduzione; ed infine le foglie che svolgono funzioni importantissime per la pianta come traspirazione e fotosintesi. Sono in grado di produrre zuccheri grazie all'anidride carbonica dell'aria e alla luce, all'acqua assorbita dalle radici e giunta attraverso il tronco.

Il legno, chiamato anche Xilema, è composto da un complesso sistema di tessuti con funzione di conduzione, sostegno, riserva e secrezione.

Fig. 28 Struttura anatomica del legno

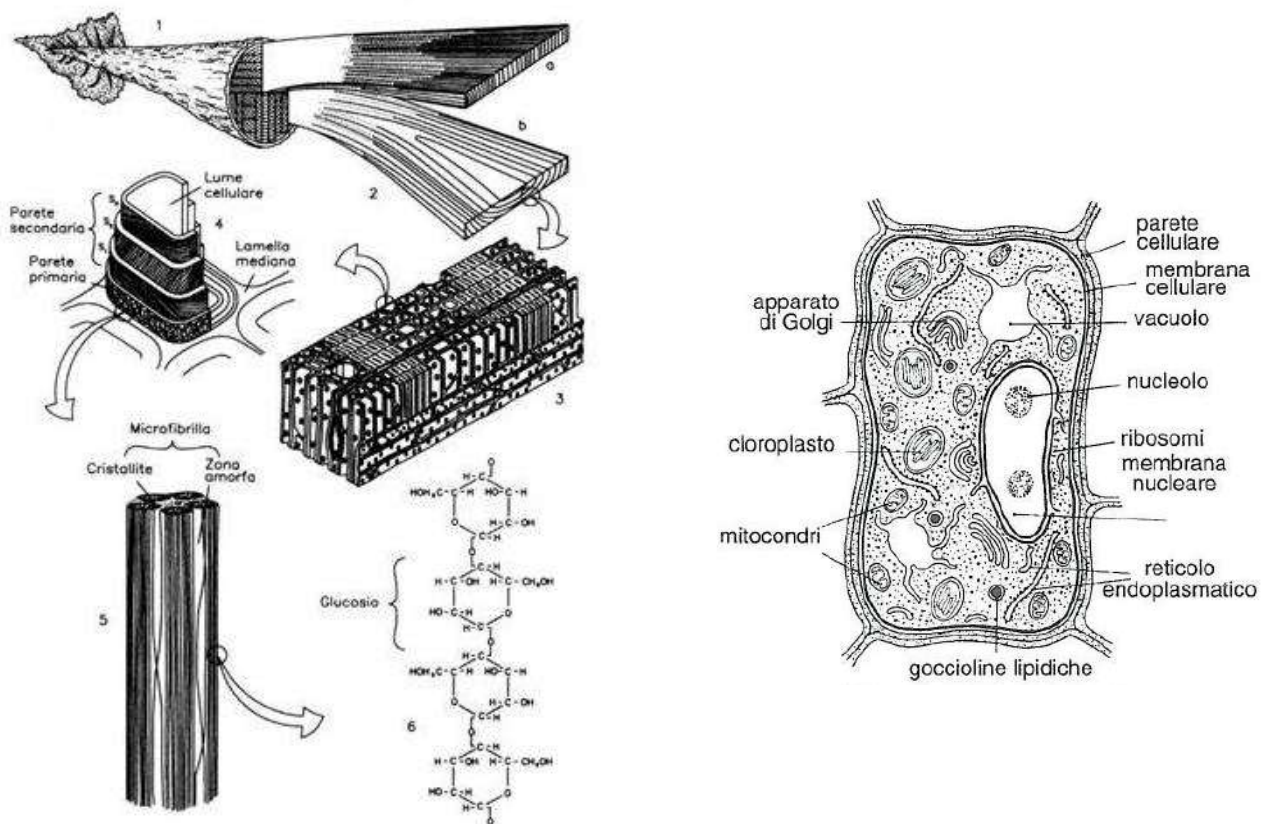
Osservando dall'alto un tronco tagliato, si possono riconoscere, dall'esterno verso l'interno le seguenti parti (fig. 28):

- la **corteccia o ritidoma**, che funge da strato di protezione esterno;
- il **libro o floema**, che ha la funzione di distribuire, attraverso i vasi, le sostanze elaborate (zuccheri e amminoacidi) dalle foglie³⁶ a tutte le cellule;
- il **cambio**, tessuto meristematico posto tra la corteccia e il legno, che genera nuove cellule di anno in anno, con tessuto legnoso verso l'interno e, verso l'esterno un sottile strato del libro. Contribuisce all'accrescimento in volume della pianta.
- Ogni anello è formato da due zone differenziate: una che si forma in primavera e dove si notano i grossi vasi, portatori di linfa grezza, e una che si forma in estate con vasi piccoli;
- l'**alburno**: è costituito da tessuti attivi, tra cui le cellule parenchimatiche vive, attraverso cui la linfa grezza sale dalle radici secondarie al resto della pianta. Si presenta di colore chiaro;

³⁵ F. TONINI, *La scultura lignea. Tecniche e restauro*, Il prato, 2015, p.28

³⁶ La trasformazione avviene grazie alla fotosintesi clorofilliana: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{energia solare} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$

- il **durame**: si trova nella parte più vicina al midollo ed è formato da tessuti che hanno il solo scopo di sostegno meccanico. La trasformazione da alburo a durame avviene per una serie di modificazioni chimiche ed anatomiche: le pareti delle cellule parenchimatiche aumentano il contenuto di lignina, le funzioni di trasporto dei liquidi vengono meno, le sostanze all'interno delle cellule parenchimatiche mutano formando sostanze secondarie come i tannini, da cui spesso deriva il colore scuro. Presenta un maggior peso e una maggior resistenza;
- i **raggi parenchimatici o midollari**: sono fondamentali perché immagazzinano amidi e zuccheri di riserva per la stagione vegetativa (stasi vegetativa). Spesso rivestito un ruolo importante nel riconoscimento della specie legnosa, presentano inoltre una diversa porosità rispetto ad altre parti, in quanto assorbono maggiormente.
- il midollo: parte centrale che percorre tutta la lunghezza del fusto, è di consistenza spugnosa e generalmente si secca con l'invecchiamento.



Alla base di tutte queste componenti anatomiche e strutturali vi è la cellula vegetale costituita da una membrana cellulare, comprendente una lamella mediana (formata da lignina e sostanze peptidiche), una parete primaria (formata da cellulosa, emicellulosa, proteine e lignina) e una parete secondaria (formata per metà da cellulosa), il protoplasma e il nucleo.

La parete primaria ha funzione di sostegno e il compito di proteggere la cellula dagli agenti fisico-meccanici. Nel corso del tempo subisce modificazioni, come la lignificazione.³⁷

La parete secondaria, detta anche membrana plasmatica, funge da filtro cellulare, regolando i flussi dall'esterno all'interno e viceversa. E' formata da due strati di fosfolipidi posti coda-coda, che si mantengono in posizione tramite forze deboli (Van der Waals³⁸ e forze idrofobiche).

³⁷ La lignificazione aumenta la resistenza e la rigidità delle pareti alle pressioni, senza diminuire la loro permeabilità. F.TONINI, *La scultura lignea. Tecniche e restauro. Manuale per allievi restauratori*, Il prato, 2015, p. 30

Nel protoplasma all'interno della cellula avvengono e sono regolati tutti i processi vitali.

La lamella mediana permette di mantenere unite le cellule, consentendo la comunicazione tra loro tramite perforazioni della parete cellulare, dette punteggiature.

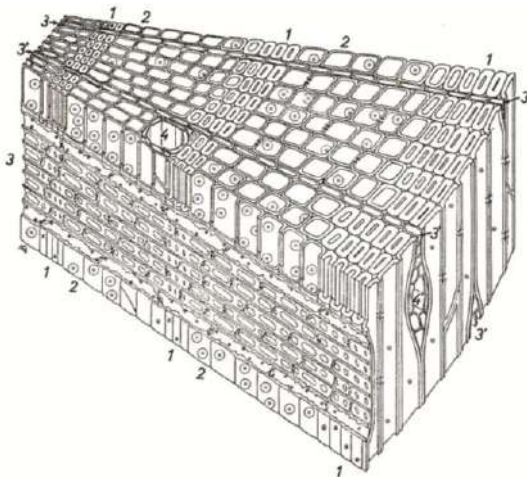
Le cellule derivanti dal tessuto meristemico sono inizialmente tutte uguali tra loro, solo successivamente si sviluppano e diversificano, assumendo particolari caratteristiche in base alle funzioni da svolgere.

Gli alberi sono formati per lo più da cellule morte, di cui resta solo la parete cellulare, che determina caratteristiche comportamentali del materiale ligneo.

Le principali cellule che costituiscono il legno si differenziano nel caso si tratti di Gimnosperme (Conifere) o Angiosperme (Latifoglie).

Il legno di conifera, definito anche omoxilo per l'omogeneità dei suoi elementi, è costituito da:

- cellule parenchimatiche, si tratta di cellule vive, disposte per lo più in modo radiale, con funzione di riserva;
- da tracheidi, lunghe cellule morte costituite da parete spessa e lume cellulare più o meno ampio. L'insieme delle tracheidi forma il tessuto di sostegno e quello di conduzione;
- possono essere presenti canali resiniferi, che hanno lo scopo di secernere resina, al fine di isolare e proteggere eventuali "ferite" del tronco da attacchi biodeteriogeni.



Gli anelli di accrescimento annuali sono ben marcati, con un durame che può presentarsi differenziato o indifferenziato.

Struttura schematizzata di legno di conifera (*Pinus sylvestris* L.):

1. tracheidi tardive,
2. tracheidi primatiche,
3. raggio parenchimatico monoseriato,
4. canali resiniferi.
5. Tratto da G. GIORDANO, *Tecnologia del legno*.

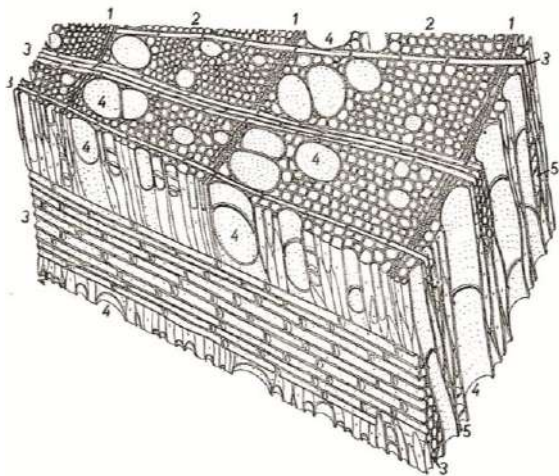
Il legno delle latifoglie è invece definito eteroxilo, proprio perché si presenta più complesso rispetto a quello di conifera. Sono presenti una maggior varietà di cellule:

- i vasi, adibiti alla conduzioni di liquidi, possono avere una dimensione e distribuzione diversa all'interno di ogni anello di accrescimento. Vanno a formare il tessuto conduttore delle latifoglie. Possono differenziarsi molto all'inizio o alla fine della stagione vegetativa, mostrando cerchi porosi visibili anche ad occhio nudo, fornendo un utile elemento per il riconoscimento del legno e la datazione della pianta;
- le fibre, cellule morte e fusiformi, formano il tessuto di sostegno e determinano le caratteristiche fisiche e meccaniche del legno;
- le cellule parenchimatiche, presenti sia radialmente che assialmente, sono presenti in numero maggiore rispetto alle conifere. In determinate specie legnose, nel legno tagliato radialmente, danno luogo alle cosiddette specchiature³⁹;

³⁸ Forze attrattive o repulsive tra le molecole.

³⁹ Specchiatura del legno: disegno lucente dato nelle sezioni radiali dai raggi midollari

Gli anelli di accrescimento annuali non sempre sono visibili, mentre è presente la differenziazione tra albarno e durame.



Struttura schematizzata di legno di latifoglia (*Fraxinus excelsior* L.):

1. zona tardiva,
2. zona primaticcia,
3. raggi parenchimatici,
4. vasi,
5. parenchima assiale.

Tratto da G. GIORDANO, *Tecnologia del legno*.

2.2 Cellulosa e lignina

Le principali componenti del legno sono di natura polisaccaridica e di natura fenolica e variano in quantità e qualità anche a seconda della specie legnosa, dell'età e delle condizioni ambientali di sviluppo.

La cellulosa costituisce il 40-50% del peso del tessuto legnoso delle latifoglie, arrivando al 50-70% nelle conifere. Si tratta di un polimero lineare, il più importante delle pareti vegetali. Dal punto di vista chimico è un polisaccaride costituito da molecole di glucosio. Il glucosio, $C_6H_{12}O_6$, è tra i monosaccaridi più semplici. Si tratta di una molecola polare e solubile in acqua, formata da 6 carboni legati con ossigeno.

Le molecole di glucosio sono tenute insieme da legami β -1,4 glucosidici tra il gruppo ossidrilico in posizione 1 di una molecola e quella in posizione 4 della molecola seguente (fig.30).

A mantenere unita ogni catena a quella adiacente sono legami idrogeno e Forze di Van Der Waals.

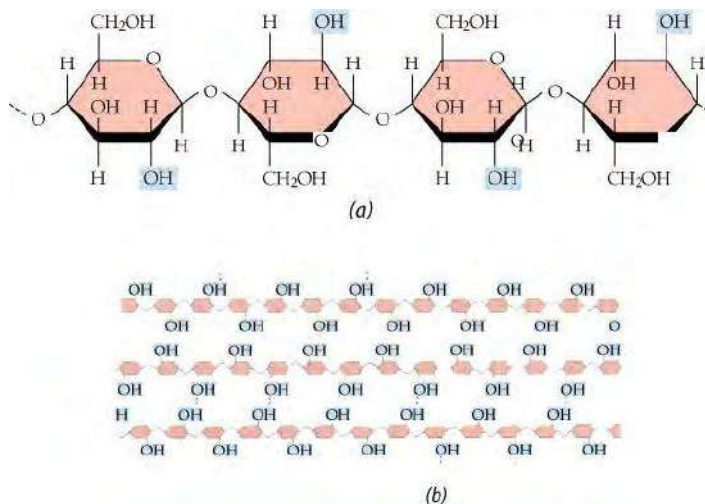


Fig. 30 Disposizione delle molecole di glucosio nella formazione della cellulosa

Le catene di cellulosa si dispongono parallelamente le une alle altre, formando le micro fibrille, che a loro volta sono unite a formare le fibrille, che costituiscono le fibre.

Questa conformazione permette di avere delle zone cristalline, in cui le catene sono disposte in un reticolo cristallino ordinato e definito, che le rende difficilmente attaccabili dagli agenti esterni.

In alcune zone le catene sono invece disposte in modo disordinato e non compatto, dando luogo alle cosiddette zone amorfe, più aggredibili dagli agenti biodeteriogeni, ma anche dall'acqua che può entrare allontanando le catene di glucosio, legandosi mediante ponti idrogeno.

Le pareti cellulari aumenteranno leggermente di spessore, causando nelle assi e nelle tavole tangenziali dei rigonfiamenti.

Le fibre cellulose negli alberi sono in associazione ad altre sostanze come l'emicellulose, la lignina, tannini, minerali, resine e sostanze pectiche.

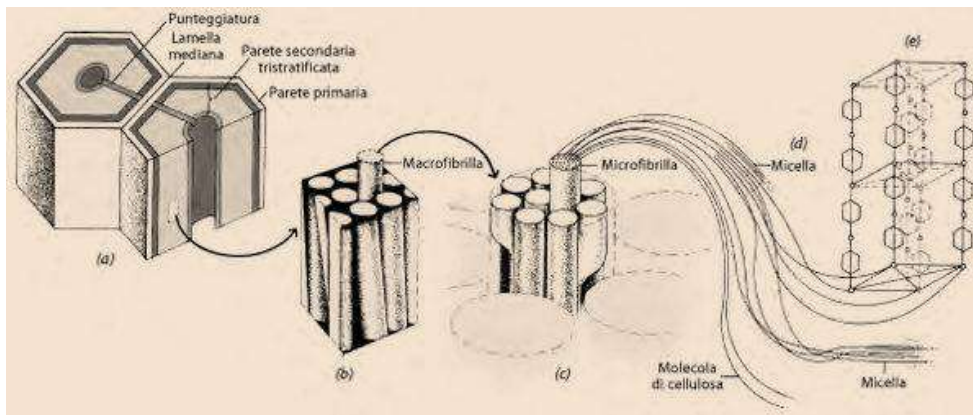


Fig. 31. Glucosio → catene di cellulosa → microfibrille → fibrille → fibre → parete (da destra verso sinistra. RAVEN ET AL., 2002)

La lignina è presente nel legno tra il 20-30% del suo peso, è un composto chimico più complesso, formato da zuccheri ed un'alta percentuale di carbonio. E' il composto aromatico più abbondante sulla Terra.⁴⁰

Presenta una struttura tridimensionale complessa, avente base una macromolecola amorfa.

E' chimicamente instabile, ha bassa viscosità e alta resistenza all'acido solforico concentrato. Il suo peso molecolare nel legno è elevato, ma difficilmente misurabile.

Viene definita come il "materiale cementizio" del legno:

"le microfibrille di cellulosa rappresentano i tondelli di ferro, mentre la lignina che rimpiazza la matrice originaria altamente plastica, serve come sostanza fondamentale elastica con un'alta resistenza alla compressione".⁴¹

La lignina è il primo elemento che si degrada nel legno soggetto a dilavamento d'acqua o esposizione ai raggi UV. Inizialmente vi è la formazione di composti polifenolici scuri, a basso peso molecolare, che causano l'incurimento del legno, se sottoposto a dilavamento dell'acqua vi è invece un ingrigimento superficiale. Con il tempo il legno diventa più chiaro, in quanto l'esposizione prolungata all'acqua porta via la maggior parte della lignina, lasciando solo la cellulosa di colore più chiaro. Perdendo quindi il suo "legante cementizio", la cellulosa inizia a sfaldarsi e degradarsi a sua volta.⁴²

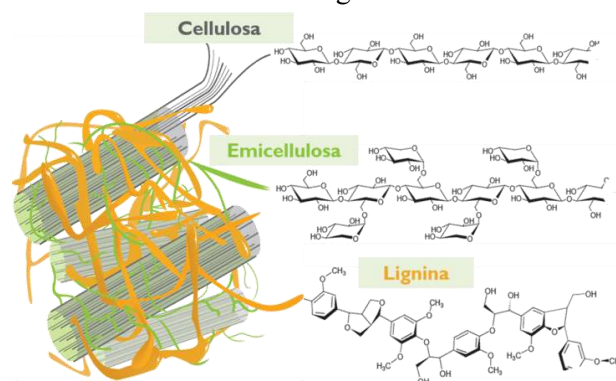


Fig. 32 Rappresentazione schematica della struttura delle biomasse lignocellulosiche. [Fonte: Nicola di Fidio]⁴³

⁴⁰ G. CANEVA, M.P. NUGARI, O. SALVADORI, *La biologia vegetale per i beni culturali, vol. I, Biodeterioramento e conservazione*, Nardini Editore, p.99

⁴¹ G. GIORDANO, *Tecnologia del legno*, 3 voll., UTET, Torino, 1986

⁴² Appunti delle lezioni di Biologia con la prof.ssa R. GASPERINI e di Tecniche di lavorazione dei supporti lignei con M. MARTON

⁴³ Immagine tratta dal sito www.microbiologiaitalia.it, in *Bioprodotti sostenibili dalla lignina: microrganismi fantastici e dove trovarli* di Nicola di Fidio.

La degradazione della cellulosa avviene ad opera di microrganismi cellulolitici, capaci di produrre enzimi che idrolizzano la cellulosa producendo zuccheri solubili in acqua. Molti microrganismi, come batteri e funghi, agiscono solamente sulla cellulosa amorfa.

La lignina si presenta più difficile da biodegradare e costituisce una barriera fisica, riducendo la disponibilità degli altri elementi che costituiscono la parete cellulare.

Alcuni biodeteriogeni, come i funghi della carie bianca (basidiomiceti), presentano il sistema enzimatico necessario alla sua degradazione. I tre enzimi fungini principali sono la lignina-perossidasi, la manganese-perossidasi e la laccasi. Non sempre sono prodotti dallo stesso fungo, ma sono responsabili dell'iniziale depolimerizzazione della lignina.⁴⁴

Essendo la lignina costituita da interunità di carbonio-carbonio, gli enzimi che l'attaccano sono per lo più ossidativi. Agiscono su altre molecole generando radicali liberi molto reattivi, che danno luogo ad una serie di reazioni ossidative in presenza di ossigeno, determinandone la degradazione.

2.3 Il rapporto acqua-legno

I comportamenti che caratterizzano il legno e lo portano ad essere spesso considerato come un materiale "vivo", sono dettati dallo stretto rapporto tra legno ed acqua. L'acqua è in grado di modificare e influenzare tutte le caratteristiche fisiche e meccaniche del legno.

L'alburno di tutte le specie legnose non è durabile⁴⁵, mentre il durame può avere diversa resistenza ai biodeteriogeni in base alla specie legnosa.

Essendo un materiale fortemente igroscopio, tende ad assorbire e rilasciare umidità in funzione dell'ambiente circostante a causa della quantità elevata di radicali liberi presenti nelle pareti cellulari ai quali si lega il vapore acqueo.

Una volta esposto all'aria inizia a perdere acqua, fino a stabilizzarsi ad un valore d'umidità in relazione alla temperatura e umidità ambientale, questa è detta umidità di equilibrio igroscopico (EMC Equilibrium Moisture Content).

Il legno si adatterà, variando il contenuto d'umidità interno, se le temperature e il livello d'umidità circostante cambieranno.

L'albero in vita contiene al suo interno acqua in diverse forme:

- l'acqua costitutiva o combinata, è quella contenuta nelle stesse molecole, facente parte dei composti chimici del legno. L'unico modo per eliminarla è distruggendo il materiale;
- l'acqua di imbibizione, riempie l'interno delle cavità cellulari (vasi e tracheidi) ed è la prima a venir persa dopo l'abbattimento. Questa perdita non provoca nessuno ritiro dimensionale e volumetrico del legno. Viene eliminata abbastanza velocemente, raggiungendo il punto di saturazione delle fibre, il quale indica la massima umidità che può contenere il legno senza che vi sia acqua libera, corrispondente al 30%;
- l'acqua di saturazione, è contenuta all'interno delle pareti delle cellule, viene persa durante il processo di stagionatura⁴⁶ o asciugatura per evaporazione;

*"Fa' che il legname sia ben secco; e se fusse figure di legname o foglie, che le potessi far bollire in caldaia con acqua chiara, mai quel legname non ti farebbe cattiveria di sfenditure."*⁴⁷

⁴⁴ Ivi p.99

⁴⁵ Per durabilità del legno si intende la capacità intrinseca di una specie legnosa di resistere al degradamento da parte di agenti biodeteriogeni.

⁴⁶ Stagionatura: essiccazione del legno dallo stato fresco allo stato di equilibrio igrometrico con l'ambiente.

⁴⁷ C. CENNINI, *Il libro dell'arte*, cap. CXIII "Come si dee incominciare a lavorare in tavola, o vero in ancone", Neri Pozza, p. 7

A questo punto il legno raggiunge un equilibrio con l'ambiente circostante, che varia da zona a zona (per convenzione internazionale si è concordato per i paesi a clima temperato il 12% come umidità normale del legno, tenendo presente i fattori climatici. Tale percentuale corrisponde al legno in perfetto equilibrio con un ambiente caratterizzato da una temperatura di 20° e un'umidità relativa del 65%)⁴⁸.

Durante questo processo il volume delle pareti cellulari di ogni elemento del legno diminuisce, compreso il volume dell'intero pezzo di legno, modificando le proprietà fisiche e meccaniche che causano i ritiri dimensionali. La quantità d'acqua che rimane all'interno del legno è detta umidità del legno ed è in relazione alla quantità di vapore acqueo presente nell'aria circostante, ovvero l'umidità relativa.

L'umidità del legno è quindi la quantità d'acqua contenuta al suo interno legno, sottoforma di acqua "libera" nei lumi dei vasi e di acqua legata all'interno delle pareti cellulari. Convenzionalmente si esprime come:

$$\text{umidità del legno} = \frac{\text{peso dell'acqua}}{\text{peso del legno anidro}} \times 100$$

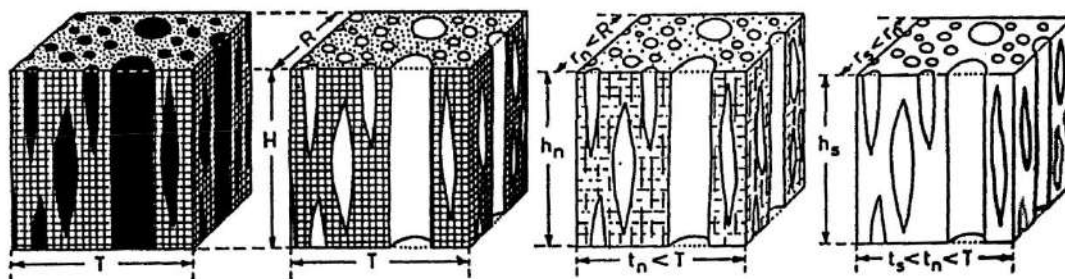


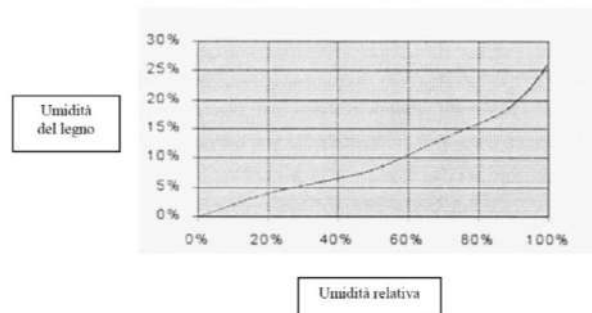
Fig. 33 Variazioni del volume del legno in relazione alla perdita d'acqua

Può variare in base anche a fattori come la specie legnosa, la localizzazione del legno all'interno del tronco, la presenza di estratti come i tannini, che modificano la capacità di fissare o cedere acqua del legno, eventuali anomalie d'accrescimento come nel legno di compressione e di tensione⁴⁹.

Quando aumenta l'UR, aumenta l'umidità del legno e di conseguenza aumentano il suo peso e il suo volume, avendo così dei rigonfiamenti; viceversa, quando diminuisce l'UR, diminuisce anche l'umidità del legno e si riducono il peso e il volume che portano ai ritiri del materiale.

Il valore di umidità relativa varia da 0% a 100% e dipende dalla temperatura. I valori ideali per la conservazione si aggirano tra il 55% e il 65% di umidità. Se si arriva al 100% di aria satura vi è la possibilità di avere condensa sui materiali.

IL GRAFICO DESCRIVE IL LEGAME TRA L'UR E L'UMIDITÀ DEL LEGNO.



⁴⁸ S.BERTI, A.CRIVELLARO, M. NOCETTI, L. RESIC, L. SOZZI, *Conoscere il legno*, CNR IVALSA, p.13

⁴⁹ Legno di compressione nelle conifere: formazione di cellule anomale nella parte esterna alla curvatura del tronco. Queste sono più ricche di lignina, hanno un lume più piccolo, ne consegue un legno più pesante. Legno di tensione nelle latifoglie: si sviluppano cellule più lunghe e ricche di cellulosa nella parte del tronco interna alla curvatura, per sopportare un maggiore sforzo di trazione. A. FUNES NOVA, *Il legno così com'è, Il quadrato edizioni*, 2002, p. 63

Per tutto ciò è fondamentale, per una buona conservazione delle opere lignee, mantenere stabile il livello di UR, cioè il rapporto fra la quantità d'acqua nell'aria e la massima quantità che l'aria potrebbe assorbire a quella temperatura, prima che la stessa acqua condensi, raggiungendo il punto di saturazione.

Un ambiente secco, con valori di UR bassi, provoca contrazioni del legno e fessurazioni; al contrario ambienti umidi favoriscono il rigonfiamento del materiale ligneo e facilitano formazione e attacco di biodeteriogeni.

Il materiale ligneo invecchiando diventa sempre più idrofobo, diminuendo la sua capacità di legare acqua, quello organico presente invece negli strati preparatori e pittorici, o nei materiali a volte impiegati nel restauro, è solitamente igroscopico. Queste molecole organiche (cellulosa proteica, zuccheri, ecc.) sono capaci di legare rapidamente acqua con legami idrogeno per la presenza nella loro struttura di gruppi polari. L'acqua che riesce ad entrare nel materiale, legandosi a queste molecole, tramite ponti idrogeno con i gruppi ossidrilici e carbossilici, può a sua volta legarsi con altra acqua in entrata, formando così un primo multistrato d'acqua. Nuove entrate d'acqua si legheranno a questo multistrato, creando altri che si manterranno uniti tramite una semplice attrazione elettrostatica. Si arriverà ad un multistrato tale che, l'ultima acqua in entrata non si andrà a distribuire in uno strato, ma formerà delle piccole goccioline. Quest'acqua libera negli interstizi può essere utile ad un attacco fungino e alla sua crescita.⁵⁰

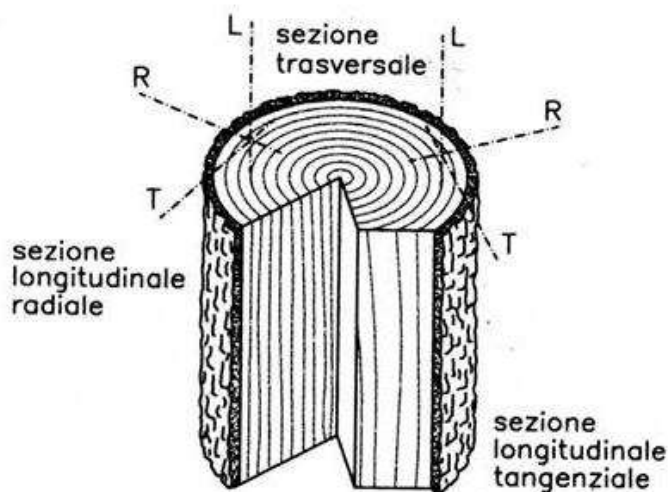


Fig. 34 Sezioni anatomiche

Come precedentemente visto, è durante la fase di stagionatura o essiccazione che avvengono i ritiri considerati "prevedibili". Passando dallo stato "fresco" a quello di umidità di equilibrio igroscopico, al 12%, si osserva un ritiro dello 0,2-0,3% in direzione assiale, del 2-3% in direzione radiale e del 4-6% in direzione tangenziale.

La differenza tra il ritiro radiale e tangenziale è alla base della formazione di spaccature e fessurazioni nei tronchi abbattuti che non vengono mantenuti sufficientemente umidi. All'interno di uno stesso tronco i ritiri possono variare in base a vicinanza o distanza con il midollo.

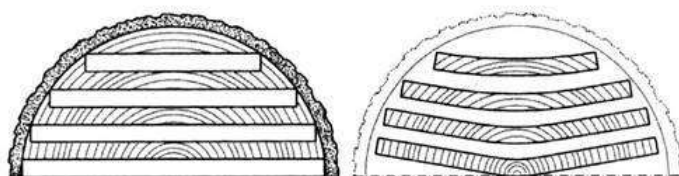


Fig. 35 Imbarcamento delle tavole tangenziali, prodotto dall'anisotropia dei ritiri: (a sinistra) sezione trasversale del tronco da cui sono state ricavate le tavole, e (a destra) le stesse tavole, variamente imbarcate al termine del processo di stagionatura.

Tavole ricavate nelle zone più esterne subiscono deformazioni maggiori rispetto a quelle centrali.

L'imbarcamento è una deformazione naturale del legno che avviene in tutti i tipi di tavole di sezione tangenziale a causa dell'anisotropia⁵¹ del legno. E' dato dal diverso ritiro radiale e tangenziale.

⁵⁰ R. GASPERINI, *Appunti delle lezioni di biologia*

⁵¹ Per anisotropia del legno si intende la capacità di modificare le sue dimensioni in modo differente a seconda delle sezioni anatomiche. *Ivi*, p. 62

L'arcatura invece può dipendere dalla presenza di nodi o dalla crescita della pianta, si presenta come una curvatura della tavola nel senso della lunghezza, in modo perpendicolare alla faccia.
 La falcatura e lo svergolamento sono anch'essi causati da difetti propri del legno.
 La falcatura interessa la tavola nel senso della lunghezza, perpendicolarmente al bordo, causando una curvatura, mentre lo svergolamento è una deformazione con andamento elicoidale nel senso dell'intera lunghezza ed è causato da tensioni interne.⁵²

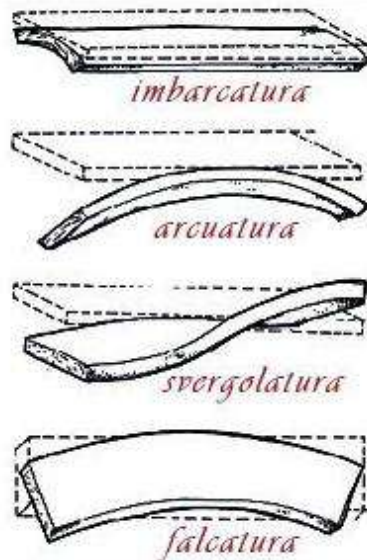


Figura 36. Ritiri delle tavole lignee

Nel caso di opere lignee policrome, l'umidità influisce non solo sul materiale ligneo, ma anche sui materiali sovrammessi. I singoli elementi abbandonano infatti la loro condizione originaria nella quale si erano messi in equilibrio con l'ambiente, per assumerne un'altra all'interno della nuova struttura complessiva.
 La costruzione di sculture lignee presuppone l'impiego di intere porzioni di tronco o parti di questo, quindi ritiri e rigonfiamenti del materiale ligneo, causati da variazioni termo igrometriche, si ripercuotono anche sugli strati preparatori e sulla pellicola pittorica.



Fig. 37, 38, 39, esempi di sollevamento della pellicola pittorica su tavola lignea dipinta.

Diventa quindi di fondamentale importanza mantenere dei valori di UR stabili.
 Nel caso di manufatti, che si sono mantenuti in buono stato con livelli di UR diversi da quelli raccomandati, è necessario mantenerli al valore d'umidità al quale si sono adattati.

⁵² S.BERTI, A.CRIVELLARO, M. NOCETTI, L. RESIC, L. SOZZI, *Conoscere il legno*, CNR IVALSA, p.18

Durante i trasferimenti delle opere d'arte lignee è necessario un periodo di acclimatamento, di modo che l'opera si possa gradualmente adeguare al nuovo microclima senza creare danni al supporto e agli strati soprastanti.

Per quanto riguarda la temperatura, le opere lignee sono meno suscettibili alle variazioni d'umidità, ma variazioni di temperatura portano inevitabilmente a modificazioni dell'umidità relativa, che possono provocare danni indiretti all'opera.

$$\begin{aligned} &+ \text{TEMPERATURA (ambiente chiuso)} - \text{SATURAZIONE} = - \text{UMIDITA' RELATIVA} \\ &- \text{TEMPERATURA (ambiente chiuso)} + \text{SATURAZIONE} = + \text{UMIDITA' RELATIVA} \end{aligned}$$

Generalmente quando si tratta di variazioni termometriche graduali, collegate allo scorrere delle stagioni, mitigate anche da mura di edifici, non si riscontrano problemi di deterioramento.

Con l'utilizzo di impianti di ventilazione e riscaldamento, usati saltuariamente, con forti escursioni come accade nelle chiese, si assiste ad un incremento del degrado dei supporti lignei e dei sovrastanti strati che vengono sollecitati. A ciò si possono aggiungere, come nel caso della Madonna di Sanzan presa in esame, collocazioni non idonee, che acquisiscono ulteriormente il repentino degrado dell'opera.

2.4 Le cause di degrado delle sculture lignee

Per degrado del legno si intende una sua modificazione che ne peggiora le caratteristiche.

La suscettibilità al degrado è correlata alla composizione del legno stesso oltre che alle condizioni esterne.

Le cause di degrado si possono suddividere in due grandi categorie: quelle naturali e quelle causate dall'uomo.

Tra le cause naturali troviamo problemi derivati dall'ambiente come fenomeni chimici, fisici e biologici, oltre ai disastri naturali come i terremoti, che hanno interessato più volte l'Italia.

Tra i fenomeni chimici spesso si riscontrano reazioni tra la materia dell'opera e composti o elementi chimici, di origine naturale o artificiale, che possono essere presenti in atmosfera e venir veicolati anche attraverso il vapore acqueo, portando ad esempio a fenomeni di ossidazione. A livello fisico si possono riscontrare problemi di natura meccanica o legati alle radiazioni luminose.

Dal punto di vista biologico si hanno i maggiori degradi con attacchi di microrganismi e insetti xilofagi. Un ruolo importante è svolto in questo caso proprio dall'umidità e dall'acqua.

Tra i fattori di degrado dovuti all'uomo, come visto inizialmente nell'analisi delle opere devozionali, rientrano le modificazioni che avvenivano spesso a causa di mutamenti del gusto o della devozione, ma anche danni subiti durante spostamenti, processioni, e scarsa manutenzione.

Gli interventi più frequenti che hanno riguardato la scultura lignea nel passato sono i rifacimenti di intere porzioni d'intaglio, spesso con legno differente dall'originale o altri materiali quali stucchi e stoppa, incollati e inchiodati, spesso utilizzando chiodi in ferro di dimensioni inadeguate. Questi venivano inseriti per assicurare giunzioni di parti pericolanti, spesso senza alcun rispetto per la pellicola pittorica originale.

Un'altra operazione frequente era quella di stuccare con stucchi a base di colla forte, resina, cera, gesso o segatura le fessure ritenute antiestetiche, impedendo però il naturale e continuo movimento del legno, creando ulteriori fessure e spaccature.



Fig. 40 e 41. Prima e dopo il restauro, durante il restauro⁵³

Un esempio di interventi riguardanti il mutamento del gusto estetico è stato quello del Cristo ligneo di Donatello, conservato nella Chiesa di S. Maria dei Servi di Padova. In questo caso, il crocifisso realizzato da Donatello intorno al 1440 in legno di pioppo, venne ricoperto con una stesura a imitazione del bronzo.



In questo percorso di studi triennale, durante la parte di laboratorio riguardante il restauro ligneo, abbiamo affrontato il restauro di una scultura lignea raffigurante una Madonna Assunta che aveva subito nel corso del tempo numerose ridipinture e rimaneggiamenti, tra cui il rifacimento di alcune parti con gesso, paglia, colla forte e tele.

Fig. 42, 43, 44: tasselli di pulitura, dita posticce della mano realizzate in paglia, colla e gesso, rimosse insieme ai chiodi e agli strati di incammottatura⁵⁴



⁵³ Foto tratte dal sito www.donatello.beniculturali.it

⁵⁴ In telaggio di tavole e sculture destinate ad essere dipinte. La definizione fu data da Cennino Cennini e prevedeva l'incollaggio di una tela di lino o canapa, per garantire maggior stabilità e preservare la preparazione soprastante dai movimenti del legno. C. GIANNINI, *Dizionario del restauro*, Nardini editore, p.86

I meccanismi di degrado possono essere di natura fisica, quando interessano una decoesione o disgregazione del substrato causato dalla presenza e dalla crescita di strutture biodeteriogene; di tipo chimico, quando avviene una trasformazione del substrato, causata da processi di assimilazione da parte di microrganismi o dall'emissione di sostanze di scarto e pigmenti che possono portare ad alterazioni estetiche.

Il termine biodeterioramento è stato definito nel 1965 da Hueck come un “*qualsiasi cambiamento indesiderato nelle proprietà di un materiale, causato dall'attività vitale di organismi viventi*”⁵⁵.

Gli organismi biodeteriogeni del legno si dividono in autotrofi (che si nutrono da sé, sintetizzando sostanze organiche) ed eterotrofi (che si nutrono di sostanze sintetizzate da altri e necessitano di sostanze organiche, acqua e sali minerali per sopravvivere e svilupparsi).

Ad attaccare e danneggiare maggiormente il legno sono batteri, funghi e insetti.

2.5 Funghi e insetti xilofagi

I funghi (spesso noti anche come “muffe”) sono organismi eterotrofi pluricellulari, che si riproducono mediante il rilascio di elevate quantità di spore e conidi che vengono disperse nell'aria.

Degradano le opere lignee con azione di scolorimento, nel caso di funghi cromogeni, o di demolizione delle pareti cellulari, quando si tratta di funghi di profondità.

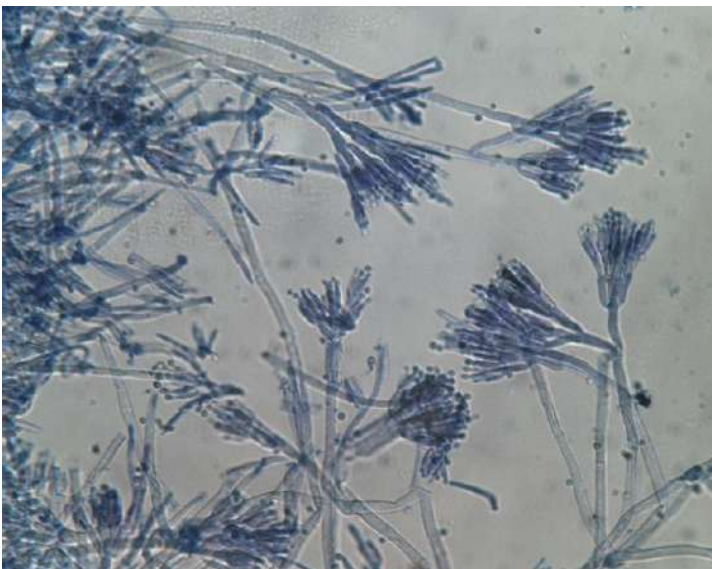


Fig. 45 *Penicillium*

Presentano una struttura filamentosa, con le ife disposte in lunghi filamenti, che intrecciandosi formano il micelio. Con determinate condizioni climatiche, come un'elevata umidità, una temperatura non troppo bassa e l'assenza di vento, il micelio produce il corpo fruttifero quando vi è la formazione di ife vegetative e conidiofore da cui verranno rilasciate spore e conidi.

I funghi si nutrono mediante digestione extracellulare e successivo assorbimento, secernendo enzimi digestivi (esoenzimi) capaci di demolire le biomolecole presenti nel substrato, trasformandole in molecole di dimensioni inferiori, che vengono successivamente assorbite dalla cellula del fungo attraverso la membrana plasmatica.⁵⁶

L'attacco fungino può interessare la struttura lignea, manifestandosi con la degradazione delle pareti cellulari, o gli strati pittorici con presenza di sostanze nutritive costituite ad esempio dalle colle o dai leganti. In questo caso l'attacco si manifesta con l'azione meccanica da parte del micelio che penetra attraverso la superficie pittorica, causando spesso sollevamenti e cadute della pellicola pittorica.⁵⁷

Lo sviluppo dei funghi è favorito da particolari condizioni ambientali tra le quali:

- un'umidità del legno compresa tra il 20% - 30%;
- un'umidità relativa ambientale non inferiore al 65% - 70%;
- una temperatura che varia tra i 15° e i 30° C;
- la presenza di ossigeno e altri nutrienti come carboidrati, amminoacidi, lipidi, cellulosa, lignina;
- un substrato con pH acido. L'acidità può essere prodotta anche dal fungo stesso, attraverso la produzione di enzimi idrolitici. Questo avviene attraverso processi catabolici come la glicolisi e la

⁵⁵ HUECK H.J., *The biodeterioration of materials as a part of Hylobiology. Mat Org 1*, 1965, p. 5

⁵⁶ R. GASPERINI, *Appunti delle lezioni di Biologia*

⁵⁷ F. TONINI, *La scultura lignea. Tecniche e restauro. Manuale per allievi restauratori*, Il Prato, 2015, p. 152

respirazione, che producono anidride carbonica capace di reagire con l'acqua, rendendo il substrato maggiormente acido.

I funghi si distinguono in base al tipo di degrado e a quanto in profondità nella materia riescono a spingersi. I funghi cromogeni sono tra i più diffusi, si nutrono delle sostanze presenti all'interno del lume cellulare, lasciando intatte le pareti cellulari, senza provocare quindi modificazioni delle proprietà meccaniche del legno. Se superficiali intaccano gli strati pittorici, se di profondità riescono ad inserirsi all'interno, occupando i raggi parenchimatici. In entrambi i casi il danno indotto è di solo tipo estetico, con alterazioni del colore del legno.

I funghi cariogeni distruggono invece le pareti cellulari del legno, causandone la disgregazione e perdita delle caratteristiche fisico-meccaniche.

Tra questi troviamo:

- la carie bianca, che causa uno sbiancamento e una sfibratura del materiale ligneo, causata da funghi capaci di depolimerizzare cellulosa e lignina;
- la carie bruna o cubica, che causa un'alterazione cromatica e delle fessurazioni e sfaldature tramite piani ortogonali che dividono la materia in "cubetti". Il colore del legno risulta scuro perché, in questo caso, viene attaccata solo la cellulosa, lasciando la lignina di colore più scuro;
- La carie soffice, interessa soprattutto il materiale archeologico, attaccando il legno immerso in acqua e demolendo cellulosa ed emicellulosa.



Fig. 46 Azzurramento dovuto a funghi cromogeni



Fig. 47 Carie Bruna, detta a cubetti



Fig. 48 Carie Bianca

Gli insetti xilofagi possono colpire sia la pianta in vita, sia il legno in opera.

Le condizioni ambientali che ne favoriscono la crescita sono:

- un'umidità del legno intorno al 15%;
- un'umidità relativa di circa il 55%-60%;
- temperature che vanno da 10° a 40°;
- la presenza di ossigeno e luce.

Alcuni insetti sono in grado di digerire anche cellulosa e lignina, tramite enzimi idrolitici prodotti da microrganismi simbiotici presenti nel loro organismo. Questi insetti producono un tipo di rosime in forma di granuli prismatici.

Gli insetti xilofagi che invece si nutrono di solo materiale organico, prediligendo il legno dell'alburno, producono un rosime polveroso.

Tra gli insetti che attaccano maggiormente i manufatti artistici lignei troviamo i lepidotteri, i coleotteri, gli imenotteri e gli isotteri.

Per una corretta difesa preventiva e curativa è necessario riuscire ad individuare la specie, conoscere le condizioni ambientali che ne favoriscono lo sviluppo e identificare la specie legnosa attaccata.⁵⁸

Si evince quindi come una corretta conservazione e controllo degli ambienti in cui è posta l'opera sia assolutamente necessario alla sua preservazione

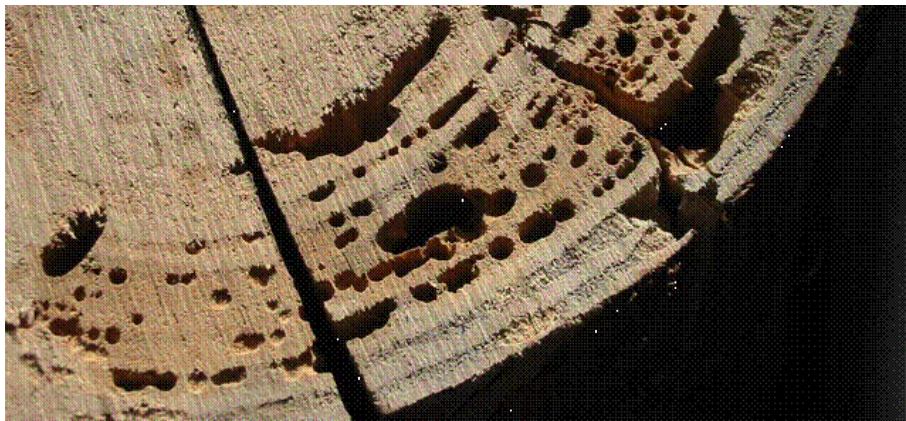


Fig. 50 e 51 Gallerie prodotte da insetti xilofagi



⁵⁸ A. GAMBETTA, *Funghi e insetti nel legno. Diagnosi, Prevenzione, Controllo*, Nardini Editore, 2010

Capitolo 3

Madonna in trono con bambino, una proposta d'intervento

“Chi vuole che le figure del legno si possano condurre a perfezione, bisogna che ne faccia prima il modello di cera o di terra. [...] Ed in questa maniera si fanno oggi i modelli delle sculture, con grandissimo comodo degli artigiani, che mediante quella hanno sempre l'esempio innanzi e le giuste misure”.
*Vasari, Le vite de' più eccellenti pittori, scultori et architettori.*⁵⁹

3.1 Descrizione manufatto e tecnica esecutiva



Fig. 52 Madonna in trono con bambino, fronte



Fig. 53 Madonna in trono con bambino, lato destro

La scultura lignea soggetto di questo elaborato rappresenta, come già precedentemente visto, una Madonna incoronata, in trono, che regge il Bambino benedicente e con un globo dorato in mano.

L'opera è realizzata all'interno di una sezione di tronco di tiglio, scava e svuotata del midollo sul retro e nella zona della testa della Madonna⁶⁰. Altri masselli costituiscono gli avambracci destri di Madonna e Bambino. I punti di giunzione tra masselli sono protetti dall'incammottatura, probabilmente costituita da tela

⁵⁹ G. VASARI, "Come si conducono le figure di legno, et che legno sia buono a farle" in *Le vite de' più eccellenti pittori, scultori et architettori*, Cap. XIII, Einaudi, p. 42

⁶⁰ Tecnica impiegata fin dall'Alto Medioevo per ridurre la massa di legno e limitare ritiri che avrebbero portato a fessurazioni. Si otteneva così una sezione a C

di lino, presente anche dallo scollo della veste fino alla base della Madonna, dal collo al mento della stessa e sulla spalla destra del bambino.

La definizione di inaccammottatura viene data da Cennino Cenni ne *Il libro dell'arte*, dove si riferisce in particolare modo all'intelleggio delle tavole dipinte. Questa tecnica era impiegata però anche nella scultura lignea e poteva riguardare l'intero manufatto o solo alcune zone di esso. Prevedeva l'incollaggio di una tela di lino o canapa per garantire maggior stabilità tra assi o masselli, nascondere eventuali difetti del legno o proteggere zone critiche del supporto. Inoltre aveva la funzione di preservare gli strati preparatori e pittorici sovrastanti da eventuali movimenti del legno.⁶¹

Il legno utilizzato, probabilmente tiglio, viene citato da Vasari come uno dei migliori da impiegare nella realizzazione di sculture, in quanto di facile lavorabilità, anche contro vena:

*“Il migliore niente di manco tra tutti i legni, che si adoperano alla scultura, è il Tiglio; Perche egli ha i pori uguali per ogni lato, et ubbidisce più agevolmente alla lima, et allo scarpello.”*⁶²

Leon Battista Alberti, nel *“De re aedificatoria”*, lo cita quando parla dei legni da scolpire o dipingere, paragonandolo a pioppo, sambuco e carpino e scrivendo:

“tutti sono meravigliosamente docili e facili sotto lo strumento dello scultore per esprimere tutti i modi delle forme. Ma è certo che nessuno di essi può paragonarsi alla trattabilità del tiglio”.

Il legno di tiglio (*Tilia* sp.) si presenta di colore biancastro o leggermente giallognolo, con alborno e durame indifferenziati. Gli anelli di accrescimento risultano individuabili, ampi e regolari. Presenta una fibra dritta e una tessitura fine, oltre ad una massa volumica relativamente bassa e una buona stabilità dimensionale.

Si tratta di un legno facilmente attaccabile da funghi e insetti xilofagi.⁶³

Al genere *Tilia* appartengono diverse specie come *Tilia cordata* Miller e *Tilia platyphyla* Scop.⁶⁴, quest'ultimo presenta maggiori vantaggi come la rapida crescita e forza, la maggior morbidezza del legno e la minor contrazione e di conseguenza fessurazione.

La distinzione tra le due specie risale all'antichità classica, ma già nel Medioevo e Rinascimento era spesso associato con la festa:

*“si narra di tigli sacri su cui si appendevano tavolette votive contro la peste; di boschetti di tiglio visitati quali luoghi di pellegrinaggio; di foglie, fiori e corteccia di tiglio applicati al corpo per accrescere forza e bellezza. Molte di queste pratiche erano associate alla naturale attrazione che i tigli esercitano sulle api”.*⁶⁵

Il legno di tiglio non era quindi considerato un materiale qualunque, bensì da trattare con cura e rispetto, atteggiamento che si nota anche nel caso di questo supporto ligneo. Nelle zone lacunose, dove il supporto ligneo è a vista, si nota come sia stato lavorato dettagliatamente e liscio prima della stesura dello strato preparatorio.

Era inoltre un legno, in ambito veneto, di facile reperibilità e anche per questo molto impiegato nella tradizione degli intagliatori veneti.

INSERIRE FOTO TIGLIO

Lo strato preparatorio, visibile anche nei punti di lacuna, si presenta di colore chiaro, quasi certamente a base di gesso e colla, con uno spessore medio e modulato a seconda delle zone.

La preparazione, detta anche ammanitura, veniva steso sul legno, spesso successivamente all'apprettatura⁶⁶, per fornire una superficie omogenea e liscia pronta a ricevere la policromia. Inoltre aveva la funzione di regolarizzare eventuali asperità del legno.

⁶¹ C. GIANNINI, *Dizionario del restauro. Tecniche, diagnostica, conservazione*, Nardini Editore, 2010, p. 86

⁶² G. VASARI, *“Come si conducono le figure di legno, et che legno sia buono a farle”* in *Le vite de' più eccellenti pittori, scultori et architettori*, Cap. XIII, Einaudi, p. 42

⁶³ CREMONINI, R. ZANUTTINI, *Atlante dei principali legni presenti in Italia*, Università degli studi di Torino, 2019, p. 97

⁶⁴ Entrambe le specie crescono in un areale molto ampio, che comprende il Veneto, arrivando fino ai 1500 metri d'altezza.

⁶⁵ F. TONINI, *La scultura lignea. Tecniche e restauro. Manuale per allievi restauratori*, Il Prato, 2015, p. 57

Secondo Cennino Cennini, la preparazione era costituita da più fasi: veniva steso un primo impasto, costituito dal cosiddetto “gesso grosso” e “colla di spicci o caravella”, tenuto sempre caldo a bagnomaria, steso con un pennello e, dopo l’asciugatura, levigato. Al di sopra di questo, un secondo strato costituito da “gesso sottile e colla di pelli, applicato allo stesso modo, schiacciandolo anche col palmo della mano per incorporarlo maggiormente allo strato precedente.

Incollato che hai, abbi tela, cioè panno lino, vecchio, sottile, di lesco bianco, senza unto di nessun grasso. Abbi la tua colla migliore; taglia, o straccia listre grandi e piccole di questa tela; inzuppale in questa colla: valle distendendo colle mani su per li piani delle dette ancone; e leva prima via le costure, e colle palme delle mani le spiana bene, e lasciale seccare per due dì. E sappi che lo incollare e ingessare vuole essere il tempo alido e ventoso. Vuole essere la colla più forte di verno che di state; chè di verno il mettere di oro vuole essere il tempo umido e piovoso.

Come si dee impannare in tavola, cap. CXIV, Cennino Cennini⁶⁷

La policromia originale è costituita da diverse tecniche pittoriche e pigmenti di alta qualità.

Gli incarnati sono probabilmente realizzati con l’impiego di un legante oleoso, ipotesi supportate dal disegno della crettatura⁶⁸ che appare regolare. La tonalità è accesa, enfatizzata ulteriormente sulle gote.

I pigmenti impiegati sono molto probabilmente biacca, cinabro, giallorino e ocre.

Occhi, sopracciglia e capigliatura sono dipinti in modo dettagliato, con una prima pennellata chiara e precisa, a cui segue un tratto più scuro e sottile che va a delineare i singoli peli e capelli.

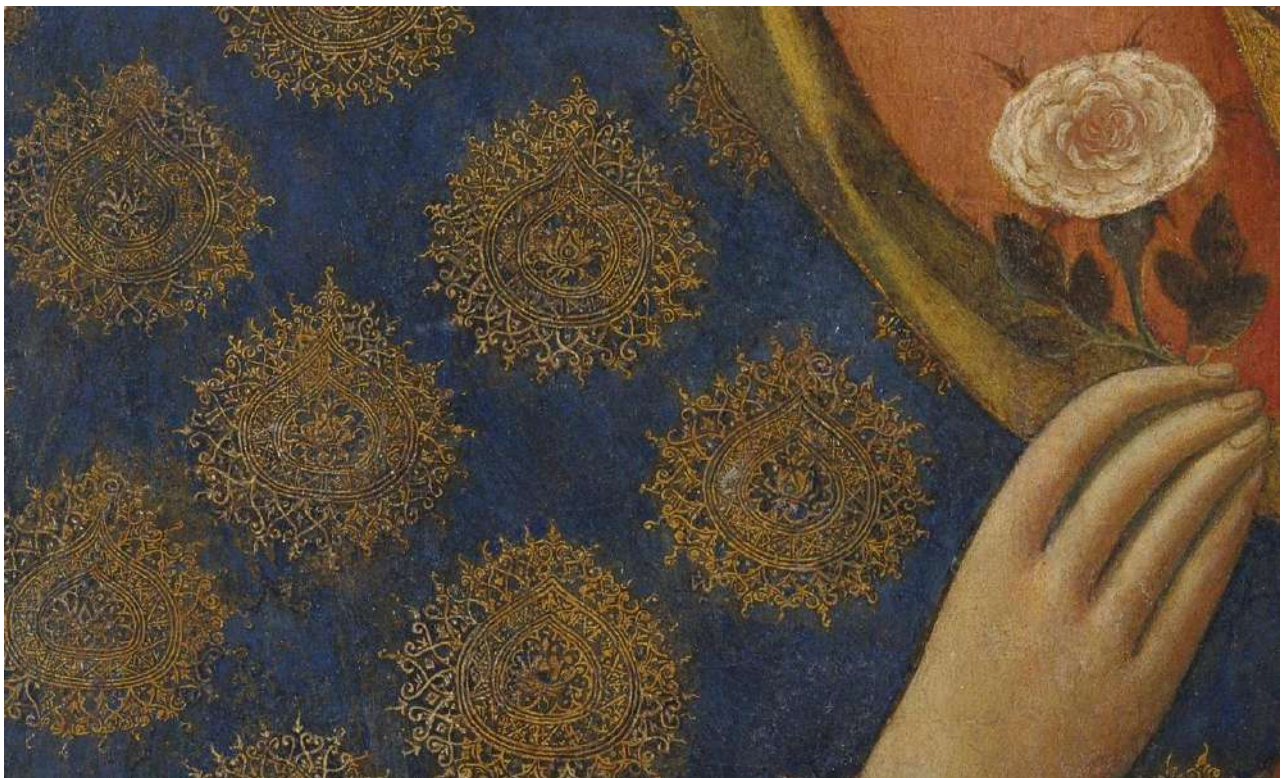


⁶⁶ Apprettatura: stesura di colla animale, detta anche “turapori”, impiegata per uniformare la superficie, adagiare le fibre del legno e favorire l’adesione dei successivi strati.

⁶⁷ C. CENNINI, *Il libro dell’arte*, Neri Pozza, p. 190.

⁶⁸ Craquelle: microfrattura del film pittorico, può derivare dall’invecchiamento del legante oleoso. Solitamente si presenta più marcato in corrispondenza di colori scuri per la maggior presa d’olio dei pigmenti a base di terre.

Il manto azzurro della vergine realizzato a tempera magra, impiegando come legante colla, è realizzato in azzurrine e steso in uno strato spesso, il tutto decorato con un motivo floreale con melograni⁶⁹, dorato a missione. La visione complessiva delle decorazioni dorate ricorda, anche se in maniera più semplificata, quelle presenti sui manti della Madonne di Lorenzo Veneziano.



⁶⁹ Il melograno, a livello iconografico, è un simbolo cristologico indicante la resurrezione e la salvezza. Essendo composto da tanti piccoli grani tenuti insieme da un involucro è spesso stato utilizzato anche per indicare la chiesa che tiene uniti i fedeli.

La tempera magra prevede di impiegare come legante una colla vegetale, animale o derivata dalla caseina. Si presenta come un film opaco che tende a schiarire durante l'essiccamento.

L'interno del manto è costituito da una stesura oleo-resinosa, di colore verde traslucido, contenente probabilmente un pigmento rameico, applicato sopra un'imprimatura a tempera di colore verde chiaro. L'imprimatura è costituita da uno strato superficiale e di finitura della preparazione, generalmente si presenta colorata, liscia ed uniforme. Nella trattatistica, Vasari la cita senza differenziarla dalla mestica; Giovanni Secco Suardo, nel XIX secolo, individua invece la componente oleosa della mestica⁷⁰ come elemento caratterizzante rispetto l'imprimatura⁷¹. Si suppone che, questo strato intermedio di imprimatura abbia funzione prevalentemente fisica, per ridurre l'igroscopicità della preparazione.



La veste, di colore rosso, fa ipotizzare una stesura di lacca rossa⁷² su base vermiglia, è impreziosita da decorazioni floreali, tra cui gigli, realizzati con una doppia lamina stesa a missione. Ad impreziosire

⁷⁰ Mestica: preparazione ottenuta con l'aggiunta di materie grasse alle colle, conferisce maggior flessibilità alle tele. Spesso il gesso viene sostituito dalle terre, si ottiene così una preparazione più flessibile rispetto a quella composta da gesso e colla e giù pigmentata.

⁷¹ In appendice all'elaborato viene riportato un esempio di imprimatura seguendo la ricetta del Vasari, realizzata durante il corso di Tecniche artistiche e pittoriche tenuto da Leonardo Severini.

⁷² Lacca: materiale con caratteristiche intermedie tra il pigmento e il colorante. La loro formazione è dovuta al processo di assorbimento o precipitazione di un colorante su un supportante che permette di ottenere una coprenza più o meno accentuata, possono essere di origine animale, vegetale, sintetica o estratti da stoffe colorate di scarto. Baldinucci nel 1681, la definisce "una sorta di colore per dipingere ad olio, che fa un rosso scuro meraviglioso: cavasi

ulteriormente la veste, vi è una fila di perle, ormai abrasa, attorno allo scollo della veste e dei polsini e una cintura in lamina d'argento. Colletto e polsini della veste, così come la corona e il globo erano dorati a guazzo.



La doratura a guazzo si differenzia da quella a missione per l'applicazione della foglia d'oro sulla preparazione a gesso e colla, precedentemente trattata con una o più stesure di bolo⁷³, in questo caso di colore rosso, addizionate a collanti proteici diluiti. Una volta asciutto lo strato di bolo, questo veniva lucidato con un brunitoio e si procedeva all'applicazione della foglia, dopo aver steso un'abbondante strato di colla molto diluita. Successivamente all'asciugatura, si procedeva alla brunitura della superficie, conferendo un



aspetto lucido e quasi specchiante. Nella tecnica a missione invece, veniva stesa una miscela di resine vegetali e oli siccativi, su cui poi veniva poggiata la foglia metallica, facendola aderire premendola con del cotone. A differenza della doratura a guazzo, non è possibile brunito la superficie finale, ottenendo così un effetto ottico più opaco. Solitamente la doratura a missione veniva

quasi artificiosamente dai panni chermisi con allume di rocca, e si conduce a diverse bontà e perfezioni” in Vocabolario toscano dell'arte del disegno, S.P.E.S, 1975.

⁷³ Bolo: argilla ricca di allumina, conferisce all'oro la possibilità d'essere brunito. Può essere di varie tonalità: rosso, giallo, nero e in alcuni casi anche verde.

impiegata per superfici di dimensioni ridotte.

Spesso le due tecniche erano utilizzate insieme perché conferivano un diverso indice di rifrazione della luce, dando effetti lucidi e opachi all'opera trattata.

3.2 Stato di conservazione e precedenti interventi⁷⁴

Al fine di meglio comprendere l'attuale stato conservativo del manufatto, si ritiene necessario analizzare anche lo stato in cui versava l'opera prima dell'importante intervento di restauro condotto dalla restauratrice Milena Dean nel 2010.



L'opera, come precedentemente visto, giunge nella Chiesa di Sanzan dalla Chiesa parrocchiale di Facen di Pedavena, già priva del trono, forse rimosso per permettere l'inserimento nella nicchia di piccole dimensioni. La scultura presentava una completa ridipintura, abbastanza recente e di scarsa fattura, eseguita con colori sintetici, oleosi e porporine.

L'avambraccio destro del Bambino era stato incollato con colla da falegname e inchiodato in malo modo. Si presentavano delle lacune del supporto ligneo alla base e ai lati, forse determinate dalla rimozione dal trono. Un primo intervento di disinfestazione d'urgenza viene svolto nel 2006, mentre nel 2010 si procede all'intervento di restauro generale.

⁷⁴ Le informazioni riguardo il precedente stato conservativo e il precedente restauro sono state gentilmente concesse dal Museo Diocesano di Feltre. Dove non espressamente indicato l'autore, le foto di documentazione sono state realizzate dalla scrivente.

L'opera presentava un'importante attacco da parte di insetti xilofagi, in particolar modo *Anobium punctatum* e *Xenostobium rufovillosum*, oltre ad un attacco fungino di carie bianca che aveva reso il supporto ligneo decoeso e fragile.



I fattori che avevano certamente determinato un'accelerazione del degrado, presente già da prima della ridipintura completa, erano la collocazione nella nicchia in navata, posta a diretto contatto con la parete esterna, e gli alti valori di umidità relativa presenti all'interno della stessa.

Numerosi erano i sollevamenti degli strati pittorici diffusi su tutta l'opera, così come i depositi incoerenti e coerenti di particellato.

I sollevamenti del film pittorico, preventivamente velinati per il trasporto in sicurezza, sono stati poi fissati con colletta di coniglio in rapporto 1:8, addizionata con fungicida e riadagiati con l'ausilio di un termocauterico a calore moderato.

Il supporto decoeso è stato consolidato con infiltrazioni di Paraloid B72⁷⁵ in etilacetato, con variazioni della concentrazione.

La mano destra del bambino è stata rimossa, eliminando i residui di colla forte e le chiodature, per poi essere riposizionata correttamente.

La pulitura è stata eseguita quasi interamente a bisturi, ammorbidendo gli strati pittorici di ridipintura tramite impacchi di soluzioni tamponate⁷⁶ con percentuali di acetone e metiletilchetone.

La ridipintura sul manto, realizzato a tempera, è stata invece rimossa a solvente con metiletilchetone supportato in Klucel⁷⁷.

Per la disinfestazione è stata impiegata Permetrina,⁷⁸ tramite infiltrazione nei fori di sfarfallamento degli insetti xilofagi e imbibizione a pennello del retro cavo.

La policromia originale si presentava abrasa e lacunosa, nel manto azzurro gran parte del decoro dorato a mordente era andato perso. Molte delle lacune lasciavano a vista il supporto ligneo ed erano localizzate soprattutto sugli incarnati e sulle dorature a guazzo.

Per quanto riguarda l'intervento estetico, le lacune sono state chiuse a livello con stuccature a base di gesso e colla, integrandole poi con selezione cromatica⁷⁹ eseguita ad acquerello su volti, mani, petto del Bambino e veste della Madonna. Le restanti lacune, che per lo più lasciavano visibile il supporto ligneo, sono state trattate con velature a tono o sottotono. Infine è stata realizzata una leggera verniciatura protettiva finale.

⁷⁵Paraloid B72, resina acrilica composta da un copolimero di etilmetacrilato-metilacrilato, solubile in chetoni, esteri e idrocarburi aromatici. Si presenta in grani trasparenti.

⁷⁶ Soluzioni capaci di mantenere il pH inalterato grazie all'aggiunta di quantità moderate e controllate di acido o base forte.

⁷⁷ Klucel: etere di cellulosa, nello specifico Idrossipropilcellulosa, possiede un leggero potere tensioattivo che porta ad un maggior potere bagnante delle soluzioni addensate, diminuendo la capacità di penetrazione.

⁷⁸ La permetrina è una sostanza antiparassitaria utilizzata come insetticida.

⁷⁹ Selezione cromatica: metodo di reintegrazione pittorica consistente l'uso di un tratteggio, impiegando i colori fondamentali, fino a formare un reticolo di stesure incrociate che seguono il senso del modellato.



Alla fine di questo poderoso intervento di restauro l'opera è tornata alla sua collocazione nella Chiesa di Sanzan, sempre all'interno della nicchia chiusa con vetro e con una luce al neon che la illuminava dal basso. Nel giro di pochi anni, a causa di questo ambiente conservativo inadatto, alle variazioni termoisometriche, all'umidità relativa elevata e alla scarsa areazione, l'opera presentava un nuovo importante stato di degrado.

Questo interessava in particolar modo gli incarnati, con sollevamenti della pellicola pittorica e alterazioni delle precedenti reintegrazioni pittoriche, la veste rossa e in parte l'interno del manto di colore verde, dov'era visibile un attacco fungino superficiale molto consistente e diffuso. **INSERIRE TIPOLOGIA MUFFA**



L'opera viene trasferita con urgenza nel gennaio 2018, presso i depositi del Museo Diocesano di Arte Sacra di Feltre, dove si procede all'intervento di climatizzazione e successiva esposizione.



Dopo l'inaugurazione, avvenuta nel maggio 2018, alla fine dello stesso anno si riscontrano dei valori di umidità ambientale nel territorio feltrino molto al di sotto della norma, arrivando a registrare valori minimi di umidità relativa anche del 13%. A questo si aggiunge purtroppo un malfunzionamento di alcuni umidificatori presenti nella sala espositiva che sono risultati insufficienti per mantenere valori ambientali al di sopra della soglia di sicurezza indicata per evitare ritiri volumetrici in supporti lignei di opere d'arte antiche. Tutto ciò ha portato ad accentuare i sollevamenti della pellicola pittorica della scultura in esame, che sono stati ulteriormente messi in sicurezza velinandoli⁸⁰ con carta giapponese e colla animale.

⁸⁰ Velinatura: sistema di protezione temporaneo della pellicola pittorica sollevata e/o a rischio caduta.

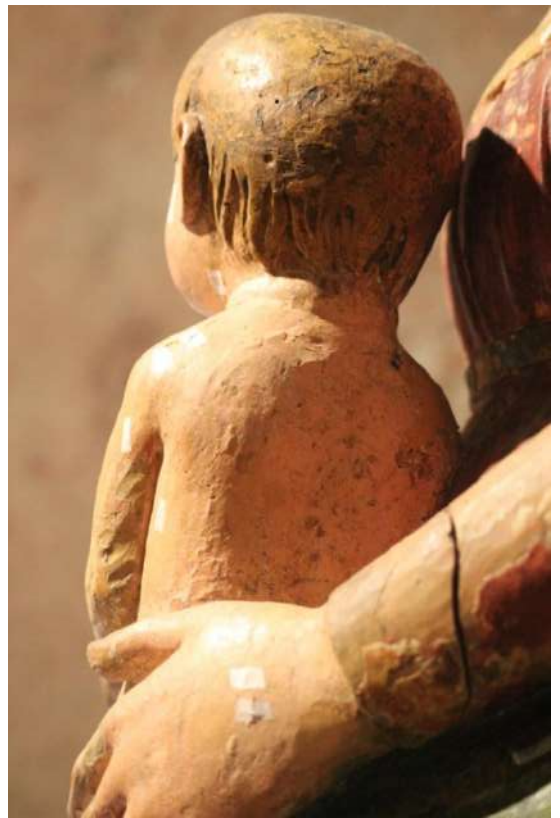
Solamente dal mese di gennaio 2019 è stato possibile garantire valori del 50% di UR e una temperatura di circa 18°C negli ambienti museali, con variazioni termigrometriche lente, controllate e ad intervalli regolari.

Attualmente l'opera presenta numerosi sollevamenti del film pittorico di piccola e media dimensione, molto dei quali accentuati, diffusi sull'intera superficie, ma in particolar modo concentrati sugli incarnati.

Sono inoltre presenti due fessure corrispondenti ai punti di giunzione del massello di mano e braccio, sia sulla Madonna che sul Bambino.

Altre due fessurazioni, dovute probabilmente a ritiro volumetrico, si notano lateralmente sulla veste blu, all'altezza delle ginocchia della Madonna.







I sollevamenti del film pittorico, insieme agli strati preparatori, sono certamente dovuti ai ritiri e ai movimenti del supporto ligneo causati dalle variazioni termometriche e dall'elevata umidità relativa.

ANALIZZARE SOLLEVAMENTI DEGLI INCARNATI: perché sono più diffusi e marcati? a causa del legante oleoso o del diverso spessore della preparazione gesso-colla rispetto il resto del manufatto?

ALTERAZIONE CROMATICA DEI RITOCCHI AD ACQUERELLO: INGIALLITI → analizzare e spiegare motivi

Piedistallo su cui poggia la scultura è in acciaio cortex

3.3 Proposta d'intervento

- doc. fotografica
- velinatura sollevamenti
- rimozione particellato
- rimozione velinature di sicurezza
- fermatura e riadagiamento sollevamenti → SCEGLIERE RESINA sollevamenti molto alti e alla visione rigidi: necessità di ammorbidirli prima della fermatura? ACRIL 33
- consolidamento fessurazioni con colla alifatica e stuccatura con gesso-colla o balsite pigmentata
- stuccatura delle nuove lacune causate dal distacco del film pittorico → gesso colla
- revisione reintegrazione pittorica alterata
- disinfestazione preventiva con permetrina
- stesura vernice protettiva finale

Capitolo 4.

Alternative alle colle animali nella fermatura del colore nella scultura lignea

4.1 Le colle animali

4.2 Caratteristiche chimico-fisiche delle colle e loro degrado

4.3 Le resine sintetiche come adesivi alternativi nella fermatura della pellicola pittorica.

Capitolo 5

APPENDICE

5.1 Rilievo grafico





5.2 Riproduzione di un campione d'imprimatura ad olio su tela tratto da “Le vite de’ più eccellenti pittori, scultori et architetti” di G. Vasari

“Gli uomini per potere portare le pitture di paese in paese, hanno trovato la comodità delle tele dipinte, come quelle che pesano poco et avvolte sono agevoli a trasportarsi. Queste a olio, perch'esse siano arrendevoli, se non hanno a stare ferme non s'ingessano, atteso che il gesso vi crepa su arrotolandole, però si fa una pasta di farina con olio di noce et in quello si mettono due o tre macinate di biacca, e quando le tele hanno auto tre o quattro mani di colla che sia dolce, ch'abbia passato da una banda a l'altra, con un coltello si dà questa pasta, e tutti i buchi vengono con la mano dell'artefice a turarsi. Fatto ciò, se li dà una o due mani di colla dolce e da poi la mestica o imprimatura, et a dipignervi sopra [...] Ma conviene far prima una mestica di colori seccativi, come biacca, giallolino, terre da campane, mescolati tutti in un corpo et un color solo, e quando la colla è secca impiastrarla su per la tavola, il che molti chiamano la imprimatura.” Cap. XXI-XXIII

Per l'appretto è stata utilizzata colla di coniglio in lastre, lasciata rigonfiare per 24 ore, sciolta a bagnomaria e filtrata, è stata infine stesa calda a pennello con un rapporto di 1:20 per un totale di 3 stesure.

Per la preparazione si è scaldato l'olio di noce a bagnomaria, aggiungendo poco per volta la farina setacciata insieme al bianco di zinco (sostituto della biacca), fino ad ottenere un composto omogeneo. La stesura è

stata effettuata con l'ausilio di una spatola, per ottenere una superficie omogenea e sottile. Dopo l'asciugatura è stata stesa una nuova mano di colla, sempre a caldo.

Per l'imprimatura, l'olio di lino cotto è stato scaldato a bagnomaria fino a raggiungere alte temperature. Successivamente sono stati aggiunti i pigmenti, precedentemente setacciati, mescolati fino al loro completo scioglimento. Infine si è proceduto alla stesura a caldo con pennello. L'aspetto ottenuto è stato liscio e lucido, di colore verde molto chiaro.

Apprettatura



19g di colla di coniglio in lastre

380g d'acqua

Stesura di 3 mani di colla di coniglio a caldo 1:20

Preparazione



100g di farina

60g di olio di noce

33g di bianco di zinco



Imprimatura

13g di giallo lino Pb – Sn (a sostituire il giallo di stagno)

17g di bianco di zinco

<1g di nero di vite

8g di olio di lino cotto

