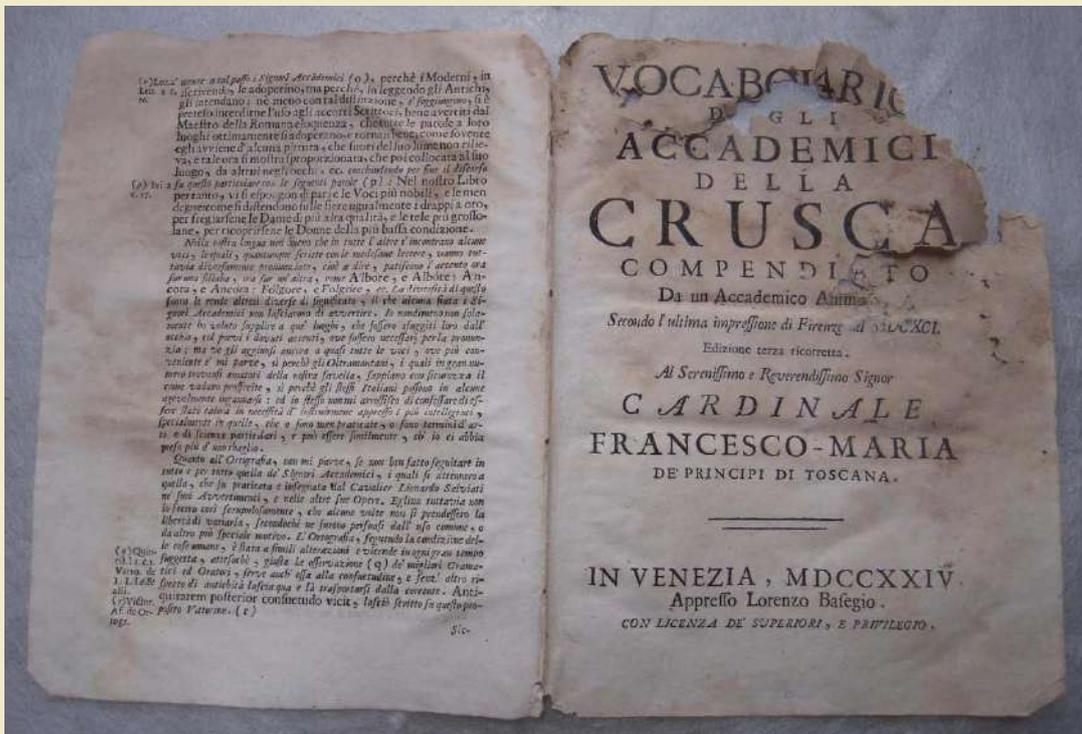


IL RESTAURO DEL VOCABOLARIO DEGLI ACCADEMICI DELLA CRUSCA COMPENDIATO DA UN ACCADEMICO ANIMOSO



Relatore: prof.ssa Laura Martini

Allieva: Biasin Gloria

Anno formativo: 2012

INDICE

Premessa.....	pag.3
Dall'antica attività amanuense al restauro del libro: l'Abbazia di Praglia.....	4
<u>Primo capitolo</u>	
Il Vocabolario della Crusca.....	8
<u>Secondo capitolo</u>	
La carta di stracci.....	12
2.1 La lavorazione.....	14
2.2 La filigrana.....	18
2.3 Gli inchiostri.....	20
<u>Terzo capitolo</u>	
La stampa: storia e tecnica.....	22
<u>Quarto capitolo</u>	
La pergamena: storia, produzione, utilizzo,degrado.....	29
<u>Quinto capitolo</u>	
Il degrado della carta antica.....	34
5.1 L' idrolisi acida, l'ossidazione e la fotossidazione della carta.....	36
5.2 L'azione dell'acqua e il biodeterioramento della carta	39
5.3 Il degrado provocato dagli insetti.....	40
5.4 Il degrado provocato dagli animali.....	41
5.5 Il degrado provocato dai microrganismi.....	42
5.6 Il degrado provocato dagli inchiostri acidi.....	44
5.7 Lo stato di conservazione del Vocabolario.....	46
<u>Sesto capitolo</u>	
L'intervento di restauro.....	52
6.1 Collazione o controllo della numerazione.....	55
6.2 Smontaggio.....	56

6.3 Pulitura meccanica.....	58
6.4 Lavaggio.....	59
6.5 Ricollatura.....	63
6.6 Velatura e risarcimento delle lacune.....	64
6.7 Carte di guardia.....	72
6.8 Cucitura.....	72
6.9 Indorsatura.....	75
6.10 Capitelli e sopracapitelli.....	76
6.11 Legatura.....	78
Conclusioni.....	87
Schede tecniche.....	89
Bibliografia e siti web consultati.....	91
Riferimenti bibliografici delle illustrazioni.....	94

Premessa

Nelle pagine seguenti verrà descritto l'intervento di restauro riguardante il primo tomo della terza edizione del *Vocabolario degli Accademici della Crusca compendiato da un Accademico Animoso*, stampato a Venezia nel 1724.

L'intervento, durato all'incirca un mese e mezzo, si è svolto nel Laboratorio di restauro del libro dell'Abbazia di Praglia, situata nei pressi di Padova, nel quale molti giovani hanno la possibilità di avvicinarsi alla delicata ed importante attività del restauro del libro.

Per comprendere al meglio ciò che verrà successivamente esposto si è pensato di costruire un percorso utile a coinvolgere il lettore nella descrizione dettagliata dell'intervento. Iniziando con la descrizione della storia dell'Abbazia, il testo si sviluppa raccontando l'origine del Vocabolario della Crusca, passando poi alle parti più tecniche. Queste riguardano la nascita ed il processo di fabbricazione della carta di stracci, di cui è composto il Vocabolario, la nascita della filigrana, elemento distintivo delle carte fatte a mano, e l'origine della stampa con la quale si sono velocemente diffusi i libri, tra cui i vocabolari. In più, visto lo stretto rapporto che hanno con la carta, il testo interessa anche la storia, l'uso e la composizione degli inchiostri. Dopodichè si passa ad un breve approfondimento sulla pergamena, usata nella riproduzione della coperta del Vocabolario.

Successivamente la descrizione si è concentrata sul tipo di degradi che vengono maggiormente riscontrati sui supporti cartacei, quali idrolisi acida, ossidazione, fotossidazione, biodeterioramento, inchiostri acidi e il degrado rilevato sul Vocabolario.

Tutto questo va a concludersi nella descrizione di tutti i passaggi effettuati per restaurare il Vocabolario compendiato e con la personale soddisfazione della buona riuscita del lavoro.

Dall' antica attività amanuense al restauro del libro: l'Abbazia di Praglia



Figura 1: *Abbazia di Praglia vista da Sud, affresco, Abbazia di Santa Giustina, Padova, XVI-XVII sec.*

L'Abbazia benedettina di Santa Maria Assunta di Praglia sorge ai piedi del monte delle Are, in area euganea, a circa dodici chilometri da Padova. La sua fondazione risale all' XI-XII secolo, grazie all'attività di alcuni membri della famiglia Maltraversi, proprietari terrieri appartenenti al ceppo dei conti di Padova e Vicenza.¹

Il monastero è ricordato per la prima volta in documenti risalenti al 1117.

Nel 1123 compare, nella bolla pontificia di Callisto II, il nome del primo Abate di Praglia, Iselberto dei Tadi, fattosi monaco a San Benedetto Polirone di Mantova. Con questo documento il papa intendeva porre l'Abbazia sotto la propria ala protettrice perché impegnato ad attrarre stabilmente nell'orbita romana la Chiesa padovana, tradizionalmente schierata con l'impero.

Nel 1124 lo stesso papa e il vescovo di Padova assoggettavano il cenobio alla potente Abbazia di San Benedetto Polirone, fondata dai conti di Canossa nel 1007. Nel giro di pochi decenni, sotto la guida di abati di estrazione polironiana e grazie al sostegno di grandi famiglie aristocratiche, il monastero acquisì un vasto patrimonio terriero, razionalizzò le attività agricole e contribuì alla messa a coltura di aree vallive tra Euganei e Bacchiglione.

Fino alla metà del XII secolo Praglia, tramite Polirone, mantenne stretti legami con l'Abbazia di Cluny, il che significò adottare e adattare alcune tradizioni liturgiche cluniacensi alle esigenze di una comunità monastica nel padovano.

I monaci, proprietari di beni nella stessa Padova, vi fondarono nel 1185 l'ospizio di Sant'Urbano situato nei pressi del Duomo e del Palazzo della Ragione: fu quello il cuore cittadino di Praglia e luogo d'incontro tra monaci e città, in particolare con la componente universitaria.

¹ F. SELMIN, *I colli Euganei*, 2010, p. 149

Nel 1304 i monaci di Praglia elessero un abate lontano dall'influenza di San Benedetto Polirone, evento che permise loro di proseguire autonomamente e con successo la vita monastica, pur nel rispetto della *regola*.

Ma ben presto quest'epoca fiorente si concluse con l'arrivo di guerre, pestilenze e pesanti ingerenze da parte della signoria Carrarese, che ridussero il monastero in condizioni alquanto precarie, tanto che dal 1391 Roma stessa nominò gli abati reggenti.

Con l'inizio del XV secolo l'ideale monastico si rivitalizzò e Praglia sfuggì alla rovina, aderendo nel 1448, alla grande riforma monastica benedettina partita dall'Abbazia di Santa Giustina di Padova. Questa scelta portò alla sua "seconda nascita", spirituale, culturale e materiale, tanto che nella seconda metà del '400 il monastero fu un grande cantiere di rinnovamento (anche architettonico), conclusosi solo con le soppressioni napoleoniche del 1810.

Favoriti dal governo austriaco, i monaci rientrarono a Praglia nel 1834. In quegli anni (1857), il monastero aderì alla Congregazione Cassinese della Primitiva Osservanza, poi congregazione sublacense, della quale l'Abbazia fa ancora parte.

La ripresa benedettina ebbe breve durata perché la Legge del 7 luglio 1866, che sopprimeva tutte le corporazioni religiose, costrinse i monaci ad abbandonare nuovamente Praglia, ricordando tuttavia che negli anni precedenti la promulgazione della legge, l'Abbazia diede vita all'attuale Istituto Tecnico Agrario trasferito dal 1874 a Brusegana, nei pressi di Padova.

Dopo l'abbandono di Praglia, alcuni monaci trovarono rifugio nel monastero di Daila (Istria) e l'Abbazia rimase in custodia solamente a due, tre benedettini.

Il monastero fu privato oltre che dei beni fondiari, anche dei dipinti, dei libri dell'archivio, della mobilia e dell'arredo sacro.

Il 5 luglio 1883 una parte del monastero fu dichiarata monumento nazionale.

Nel 1904 alcuni monaci ritornarono nel monastero dopo aver acquistato da un banchiere per 30.000 lire una parte del complesso, e sulla scia del successo dell'opera "Piccolo mondo moderno" di Antonio Fogazzaro, che trovò ispirazione proprio a Praglia per l'ambientazione di alcuni capitoli, ritornarono anche i benedettini rifugiatisi in Istria. Fu l'inizio della ripresa.

Le due guerre mondiali videro Praglia in prima linea: durante la Grande Guerra i monaci idonei alle armi partirono per il fronte, e durante la Seconda, tutta la comunità fu impegnata a salvare civili e militari, senza parlare della gelosa custodia di infiniti e

preziosi tesori storico artistici, come i quattro cavalli di bronzo della Basilica di San Marco, il leone alato e San Teodoro che oggi stazionano in cima alle colonne di Piazzetta San Marco.

Praglia costituisce dal punto di vista storico e architettonico un autentico gioiello noto e visitato da turisti provenienti da tutto il mondo.

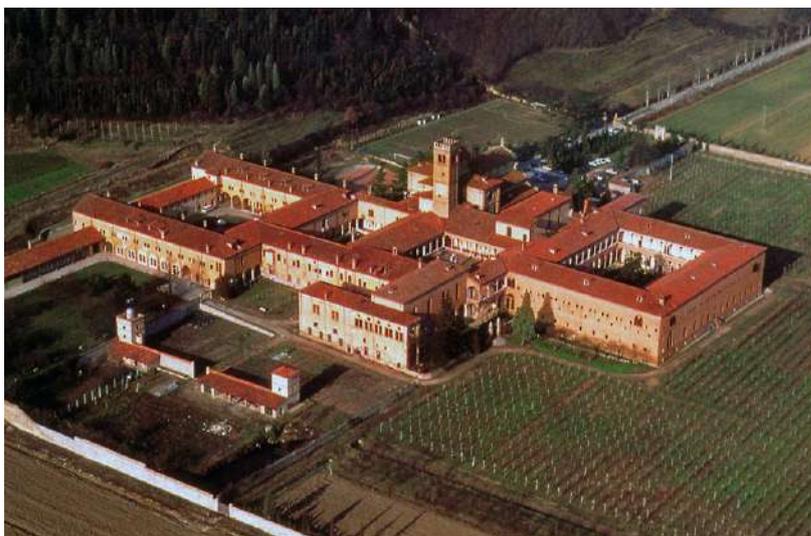


Figura 2: Praglia vista dall'alto

Il grande complesso edilizio è circondato da un'alta muraglia protettiva. All'interno oltre alla chiesa abbaziale costruita su progetto di Tullio Lombardo² tra il 1490 e il 1548, mentre la facciata invece si propende ad assegnarla ad Andrea Moroni (1500

circa - 1560), si sviluppano quattro grandi chiostri. La pianta della chiesa è a croce latina, con tre navate divise da eleganti pilastri. La cupola ed il tamburo sono stati



Figura 3: chiostro botanico

affrescati dallo Zelotti³, mentre l'ascensione di Cristo dell'abside è opera di Domenico Campagnola.

Il campanile invece risale al 1300.

Il primo chiostro è detto Botanico (*fig. 3*), in quanto ospitava l'orto dei "semplici", ovvero le piante aromatiche usate per fini curativi; adiacente a questo si trova il chiostro rustico (*fig. 4*) adibito anticamente ad attività agricole, e quello pensile (*fig. 5*) per la raccolta dell'acqua data la presenza di una cisterna sotterranea. A

² Figlio di Pietro Lombardo si affermò come importante scultore e architetto nell'area veneta tra XV e XVI secolo. Insieme al padre e al fratello Antonio, fu molto attivo a Venezia e a Padova, in particolare nella Basilica del Santo. In terraferma lo troviamo a Praglia, Belluno, Cividale del Friuli e Mantova.

³ Attivo pittore di affreschi nell'entroterra veneziano nella metà del '500 e molto legato a Paolo Veronese. Nell'area euganea, oltre a Praglia lo si può apprezzare anche negli affreschi delle stanze del Castello del Catajo a Battaglia Terme.



Figura 4: *chiostro rustico*



Figura 5: *chiostro pensile*



Figura 6: *chiostro doppio*

fianco di quest'ultimo si trova il chiostro detto doppio (*fig. 6*), chiamato così proprio per il doppio ordine di logge.

Sul chiostro pensile si affacciano la Sala del Capitolo, affrescata da Girolamo del Santo, e il refettorio grande. All'ingresso del refettorio spiccano due lavabi in marmo scolpiti dalla bottega dei Lombardo e all'interno di quest'ultimo sono conservati preziosi stalli settecenteschi in noce riccamente scolpiti, e inoltre i teleri di Giambattista Zelotti (1526 - 1578), disposti attorno ad una crocifissione affrescata da Bartolomeo Montagna (1449 - 1523).

Al vertice Nord – Ovest del chiostro si accede alla biblioteca antica che ha un soffitto a lacunari dello Zelotti.

Il 24 settembre 1951 fu fondato nell'Abbazia il famoso Laboratorio di restauro del libro grazie al proposito di Padre Giuseppe Tamburrino di restaurare e restituire alla Nazione il patrimonio librario conservato nell'Abbazia e quello danneggiato durante il conflitto bellico. Il Ministero della Pubblica Istruzione approvò la richiesta e iniziò così la formazione dei

monaci presso l'Istituto Centrale di Patologia del Libro a Roma. Nell'arco di sessant'anni il Laboratorio ha restaurato numerosissime opere di inestimabile valore. Oggi collabora con enti pubblici, ecclesiastici e privati e offre stage agli studenti che desiderano conoscere questa delicatissima ed importantissima attività.

Primo capitolo

Il vocabolario della Crusca



Figura 7: prima edizione del Vocabolario degli Accademici della Crusca, 1612

La prima edizione del Vocabolario degli Accademici della Crusca (fig. 7) fu stampata a Venezia nel 1612 in un unico volume presso Giovanni Alberti.⁴

Il dizionario fu ideato da un gruppo di componenti della suddetta Accademia, presente a Firenze, il quale, abbandonate le dilettanti attività iniziali (le cruscate, ovvero discorsi gioiosi di poca importanza), decise di dar vita ad un progetto durato circa vent'anni, il cui intento era quello di sottolineare l'importanza e il primato del fiorentino trecentesco. Il compito infatti che si proponevano gli Accademici era quello di separare il "fior di farina", cioè la parte buona della lingua, dalla parte cattiva ed impura, la *crusca*.

Intorno al 1590 iniziò lo spoglio dei tre autori fiorentini trecenteschi principali:

Dante, Boccaccio e Petrarca. Poi però la ricerca riguardò anche autori successivi come Lorenzo de' Medici, Berni, Machiavelli, Salviati e non fiorentini come Bembo e Ariosto, dei quali vennero scelte le parole più belle di origine fiorentina.

Furono affrontate anche questioni di metodo sul trattamento delle voci e sull'inserimento delle etimologie: per le prime si stabilì di apportare esempi di autori moderni, mentre per le seconde di considerare quelle più nobili ed appropriate. In ogni caso si rimandava il giudizio di queste scelte ai Deputati per il Vocabolario, nominati per semplificare e affrettare la composizione del dizionario.

Quando il Vocabolario venne pubblicato nel 1612, riscosse subito molto successo ed interesse, ma contemporaneamente anche molte critiche per l'uso del fiorentino

⁴ A. BENEDETTI, *L'Accademia della Crusca e la sua biblioteca*, in *Biblioteche oggi*, 2007, p.44

arcaico. Nonostante questo, il Vocabolario ebbe molta fortuna in tutta Europa e fu modello di ispirazione per altri testi e opere di tal genere.

La seconda edizione, a cura di Bastiano de Rossi, uscì a Venezia nel 1623.

Rispetto alla prima non furono apportate grosse modifiche, si trattava poco più di una ristampa. Vennero aggiunti solo alcuni autori come Michelangelo, Segni e Martelli.

La terza edizione invece, edita a Firenze nel 1691 presentò novità di grande rilievo.

Con dedica a Cosimo III de' Medici, rappresenta una copia accresciuta quantitativamente (tre volumi) e rinnovata qualitativamente. Vennero infatti prese in considerazione le critiche iniziali fatte per aver usato una lingua troppo arcaica, tanto che l'Accademia si avvale dell'ausilio di uomini di scienza per inserire nuovi termini tecnici di Arti e Mestieri. La lista degli autori si ampliò notevolmente.

Durante la preparazione di questa edizione, fu intrapreso un altro progetto: la composizione di un dizionario etimologico della lingua italiana. Ma purtroppo questo non andò a buon fine e il materiale raccolto fu inviato a Parigi dove Gilles Menage pubblicò il lavoro completo, tra il 1666 e il 1669.

La quarta edizione del Vocabolario della Crusca fu stampata in sei volumi a Firenze, presso Domenico Maria Manni, tra il 1729 e il 1738. Fu ampliata la gamma degli autori citati e furono stabilite norme più rigorose per gli spogli con il controllo delle citazioni di testi a penna o edizioni non corrette. Anche questa edizione provocò discussioni per l'arroganza da parte dell'Accademia di voler "imporre" una lingua non più viva.

L'Accademia della Crusca portò avanti la sua attività fino al 1783, quando venne accorpata all'Accademia Fiorentina.

Venne ricostituita solo nel 1811 con nuovi obiettivi, come per esempio la revisione del Vocabolario che nel 1833 venne pubblicato a fascicoli data la laboriosa compilazione.

Dopo che nel 1923 venne interrotta nuovamente la produzione del Vocabolario, nel 1955 essa riprese a seguito dell'invito rivolto all'Accademia in occasione del Primo Congresso internazionale degli Studi Italiani a Cambridge, con lo scopo di documentare la formazione storica e lo sviluppo della lingua nazionale in tutti i suoi aspetti.

Oggi l'Accademia della Crusca è il più importante centro di ricerca scientifica dedicato allo studio e alla promozione dell'italiano. L'istituto ha sede nella Villa Medicea di Castello a Firenze.

Oltre a tutte le edizioni precedentemente descritte, vennero stampate nel tempo altre edizioni non ufficiali del Vocabolario.

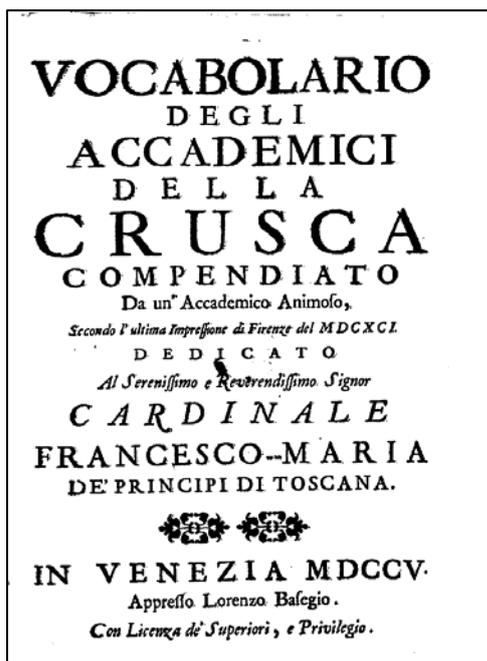


Figura 8: prima edizione del Vocabolario compendiato, 1705

Nel 1705 a Venezia, presso Lorenzo Basegio, venne stampata la prima edizione del *Vocabolario degli Accademici della Crusca compendiato da un Accademico animoso* (fig.8).

Dedicato al Cardinale Francesco – Maria, principe di Toscana, il Vocabolario riprende l'edizione del 1691, la terza.

L'autore di tale opera è Apostolo Zeno (Venezia 1668 - 1750), il quale fu poeta e librettista veneto, nonché fondatore dell'Accademia degli Animosi. Nella prefazione dedicata ai lettori, Zeno spiega il motivo della sua decisione: la terza edizione, composta da tre volumi, oltre che essere diventata rara, era difficile da trasportare e

scomoda da consultare. L'Accademico quindi, decise di formare un compendio in due volumi, atto ad essere più fruibile e "tascabile".

*"...sicchè finalmente né uscì la terza Impressione in Firenze l'anno 1691. In tre ben grossi Volumi notabilmente migliorata e ampliata. Questa Impressione essendo divenuta ormai rara, e di non leggieri dispendio; e però dè molti che ne han vaghezza, non avendo ognuno il potere e il comodo di provvedersene, anzi alcuni di què medesimi che se n'erano provveduti, dolendosi che per la soverchia mole del libro non potessero averlo a mano, ovunque loro occorresse, e specialmente né loro viaggi; mi cadde in animo di formarne un diligente COMPENDIO, il quale, per quanto fosse possibile, al suo 'ntero esemplare si conformasse, con isperanza di poter fare cosa grata, e non in tutto disutile agli studiosi. Comunicato, pertanto a persone amorevoli, e che più fanno il pensiero, e confortato a non perderlo d'occhio, mi ci posi dietro arditamente; ed eccone compiuto alla fin fine il lavoro, e l'Opera, qualunque siasi, al giudizio pubblico sottoposta."*⁵

Zeno spiega poi, sempre per le medesime motivazioni, di come abbia tralasciato alcuni esempi per privilegiare il significato e la scrittura delle voci, a suo parere molto più utile per studiosi e stranieri.

⁵ A. ZENO, *Vocabolario degli Accademici della Crusca compendiato da un accademico animoso secondo l'ultima impressione di Firenze del 1691*, Venezia, 1705.

“Ciò che per tanto mi ha mosso a torne di quando in quando le allegazioni, egli è stato il considerare, che la maggior parte degli studiosi, e massivamente i forestieri, piuttosto cercano, come abbia a proferirsi e come a scriversi quella, o questa voce, che'l sapere da chi, e quando sia stata adoperata; e perciò spero, che basterà ad essi loro l'apprenderne, senz'altro interrompimento, la forza, i significati, e le maniere diverse, con le quali debba ciascuna ne' ragionamenti, e nelle scritte leggiadramente riporsi”⁶

Di questo compendio ne furono stampate cinque edizioni.

L' oggetto del restauro è stato il primo dei due volumi della terza edizione di tale compendio, riorretta e risalente al 1724, stampata a Venezia presso Lorenzo Basegio (fig.9).

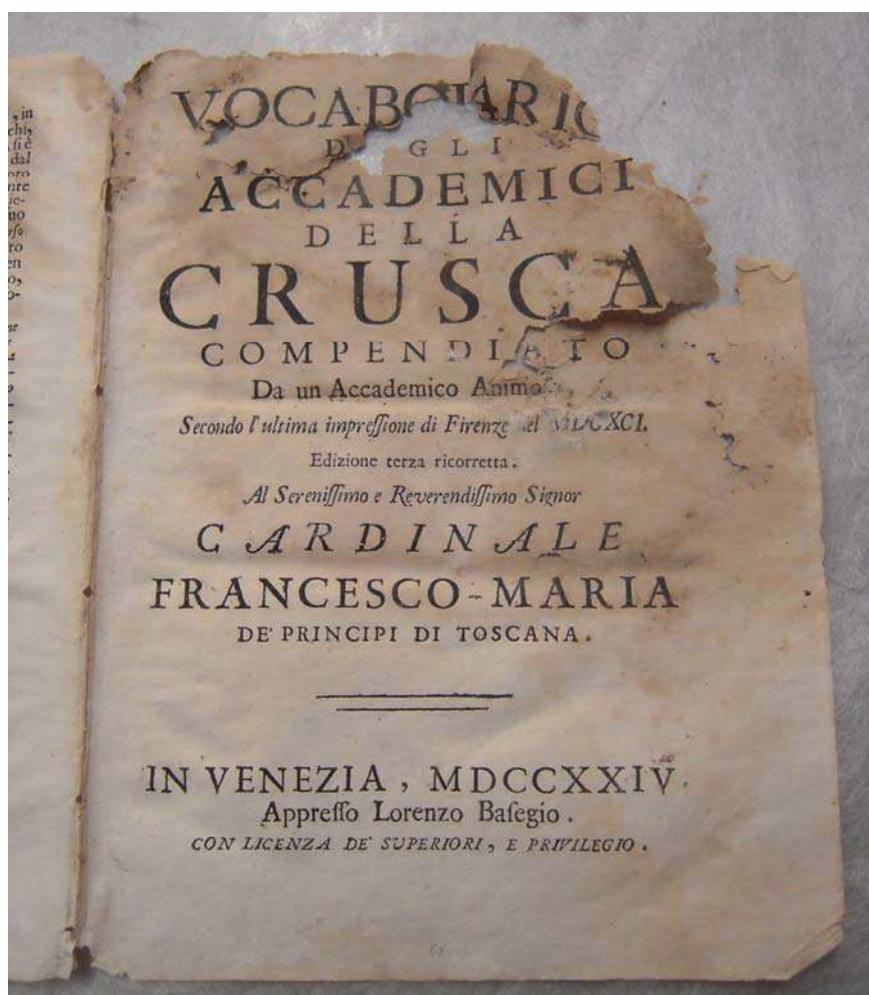


Figura 9: Vocabolario compendiato, oggetto del restauro, 1724

⁶ Ibidem

Secondo capitolo

La carta di stracci

L'invenzione della carta viene attribuita al cinese Ts'ai Lun, nell'anno 105 d.C.,⁷ quando presentò al suo imperatore i primi documenti cartacei. Recenti indagini però fanno risalire questo materiale ad alcuni secoli prima, indicando Ts'ai Lun come un perfezionatore della tecnica di produzione.

Le materie prime utilizzate erano inizialmente gelso e bambù, ma potevano essere anche canapa, germogli di ginko, paglia di grano, riso ecc. Successivamente, grazie agli Arabi venne introdotto l'uso degli stracci. Da tutti questi elementi si poteva ricavare il vero costituente della carta: la cellulosa. Questa è un polimero di natura polisaccaridica molto abbondante in natura, che va a costituire appunto tutte le fibre vegetali. Quella più pura si trova nella pianta del cotone, ma commercialmente viene usata quella del legno, ricavata dalla triturazione e dalla macerazione delle varie essenze, malgrado questo comporti un maggiore grado di depolimerizzazione.

La macromolecola della cellulosa $(C_6H_{10}O_5)_n$ è costituita da monomeri di Glucosio, una molecola che rientra nei maggiori costituenti delle piante, la cui formula chimica

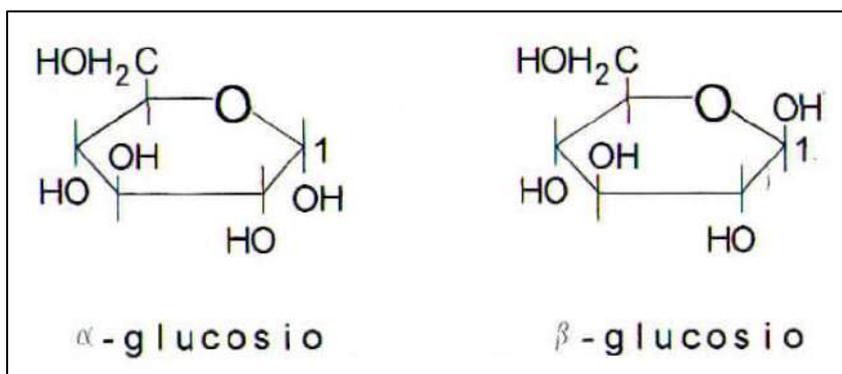


Figura 10: composizione chimica di α e β glucosio

è $C_6H_{12}O_6$.⁸ Queste unità di base hanno una formula ciclica esagonale e ciò che compone la cellulosa è il β -Glucosio che si distingue dall' α -

Glucosio per il fatto che

l'ossidrilico del primo carbonio si trova al di sopra del piano dell'anello (fig. 10).

Le molecole di β -Glucosio possono legarsi fra di loro secondo una reazione di condensazione, eliminando cioè una molecola di acqua, creando così una catena rettilinea con un certo grado di polimerizzazione (DP), nonché il numero di legami effettuati tra i monomeri di β -Glucosio. Il DP può variare dalle centinaia alle migliaia a seconda dell'origine della cellulosa e dal sistema usato per la sua estrazione.

⁷ M. COPEDE', *La carta e il suo degrado*, 2003, p. 9

⁸ G. BANIK, P. CREMONESI, A. DE LA CHAPELLE, L. MONTALBANO, *Nuove metodologie nel restauro del materiale cartaceo*, 2003, pp. 5-8

Le catene di cellulosa sono poi associate tra di loro attraverso legami idrogeno dando luogo inizialmente alle microfibrille, che successivamente formano le fibrille ed infine raggruppandosi, le fibre (fig.11).

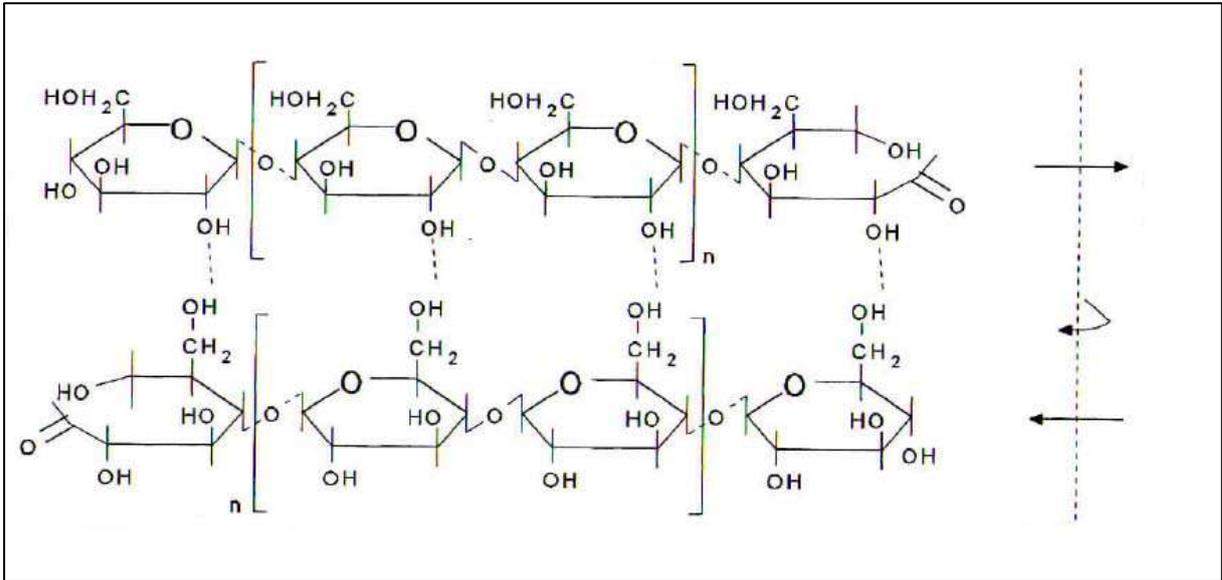


Figura 11: rappresentazione schematica delle forze di associazione attraverso i legami a idrogeno tra due catene di cellulosa

La cellulosa nativa presenta delle zone più compatte, ordinate e resistenti chiamate cristalline e delle zone amorfe meno regolari, dove le catene hanno un andamento casuale e disordinato quindi più facilmente aggredibili e degradabili.

La cellulosa è una sostanza molto igroscopica ed è insolubile nella maggior parte dei solventi organici. In più le diverse caratteristiche che si riscontrano nella carta derivano dalla lunghezza delle fibre e dalle sostanze di carica aggiunte nei processi di fabbricazione. La carta di stracci, infatti, nel corso dei secoli è quella che mantiene maggiormente le proprie caratteristiche e qualità.

La fabbricazione della carta rimase circoscritta all'area dell'estremo Oriente fino all'VIII secolo d.C. quando nel 750 circa, attraverso Samarcanda, giunse nell'Islam, avendo estrapolato il segreto della produzione di questo nuovo materiale ad alcuni prigionieri cinesi.⁹ Subito gli arabi fondarono una cartiera in questa città, la quale grazie alla presenza di numerosi corsi d'acqua, diventò per lungo tempo un importante centro cartario. Successivamente quest'attività si diffuse nel bacino del

⁹ M. COPEDE', *La carta e il suo degrado*, 2003, pp. 10-11

Mediterraneo: Baghdad, Tripoli, Damasco, Egitto. Da qui la carta arrivò in Spagna e in Sicilia, in particolare a Palermo, intorno al XII secolo.

Gli arabi perfezionarono alcune tecniche di fabbricazione della carta, dalla composizione del materiale (stracci), alle modifiche del telaio in ottone e all'uso di forze idrauliche per manovrare complessi meccanici.

Nel XIII secolo in Italia l'uso della carta divenne sempre più usuale e nacquero i primi centri di fabbricazione per così dire "cristiani".¹⁰

Nel 1276 nacque la cartiera italiana più famosa, quella di Fabriano, che mantenne a lungo il primato grazie soprattutto a perfezionamenti tecnici, come ad esempio l'uso della pila idraulica a magli multipli, la "forma" per fare il foglio e il metodo di collatura. Solo più tardi i centri cartari si spostarono nel Nord Europa per la costante crescita della richiesta di questo materiale.

2.1 La lavorazione

Nonostante alcune innovazioni tecniche il procedimento di fabbricazione della carta rimase sostanzialmente immutato dal XIII al XIX secolo. La materia prima era costituita da stracci di lino, di canapa o cotone raccolti e acquistati dagli stracciaioli. Dovevano essere utilizzati tessuti bianchi e di colore chiaro per ottenere una carta di buona qualità. Dopo una prima cernita, in cui si separavano le diverse qualità, i colori, le parti incoerenti e inutili, gli stracci venivano preventivamente puliti *scrollandoli e arcapandoli* per togliere corpi estranei, sporcizie ed impurità. Successivamente venivano lavati e lisciviati con cenere d'abete prima, con calce poi,¹¹ per sgrassarli, ammorbidirli ed imbianchirli. Lo sbiancamento veniva poi accentuato dalla successiva asciugatura al sole. Dopo un ulteriore risciacquo gli stracci venivano tagliati a strisce (questo passaggio poteva avvenire anche prima del lavaggio). Dopodichè, venivano gettati in una vasca, detta *marcitoio*, contenente acqua in cui rimanevano dalle quattro alle sei settimane fino al raggiungimento di una giusta fermentazione, riscontrabile attraverso il calore dell'acqua. La fermentazione rende la massa unita, ben compatta, morbida e pesante. A questo punto gli stracci, ridotti quasi a poltiglia, venivano inviati alla triturazione per la preparazione della pasta.

¹⁰ Essendo un materiale proveniente da culture musulmane e ritenuta meno affidabile della pergamena, la carta si diffuse più difficilmente in Italia.

¹¹ La calce con la sua azione, oltre a sbiancare, forniva alla carta una minima riserva alcalina.

L'acqua, prima di giungere agli stracci veniva purificata tramite tavole di legno che frenavano la forza di scorrimento facendo depositare la sabbia fine sul fondo e tramite intessuti di vimini o cumuli di stracci che fungevano da filtri.¹² L'acqua era così pronta per bagnare la pasta.

I corsi d'acqua che per una questione di produzione si trovavano nei pressi delle cartiere andavano ad azionare le ruote idrauliche dei magli (questa tecnica viene



Figura 12: *pila idraulica a magli multipli (sec. XVIII), Museo della Carta e della Filigrana di Fabriano*

assegnata ai fabrianesi alla fine del XIII secolo). Quest' ultimi, azionati da un albero a camme collegato alla ruota, erano costituiti da grosse mazze di legno le quali si alzavano e ricadevano nelle pile (*vasche di pietra o legno vedi fig.12*). Le mazze avevano una forma variabile a seconda del tipo di carta che si voleva ottenere. Per una carta di buona qualità si trituravano gli stracci prima con magli muniti di chiodi di ferro puntuti e taglienti, poi con magli provvisti di chiodi a testa piatta atti ad affinare, ed infine con magli senza alcuna guarnizione per dilatare e stemperare la pasta ottenuta.

I tempi di triturazione potevano durare anche qualche giorno.

Nel 1689 venne inventata in Olanda, la *pila olandese*, una macchina per la triturazione degli stracci composta da un cilindro di legno ricoperto di lamine che

¹² C. FEDERICI, L. ROSSI, *Manuale di conservazione e restauro del libro*, 1983, Glossario p. 213

ruotava e triturava più rapidamente gli stracci all'interno delle pile. Questa però produceva un carta con fibre più corte, quindi meno resistente e in Italia riscontrò una certa diffidenza in merito.

Alla polpa di carta, in alcuni casi, si potevano aggiungere sostanze di carica minerali, per ottenere un prodotto più bianco, più pesante e compatto; queste cariche potevano essere polvere di marmo o caolino, ma a lungo andare si è scoperto che alcune di queste sostanze hanno generato o accelerato il degrado della carta che le conteneva.

Per quanto riguarda la formazione del foglio, la pasta ottenuta nelle pile veniva

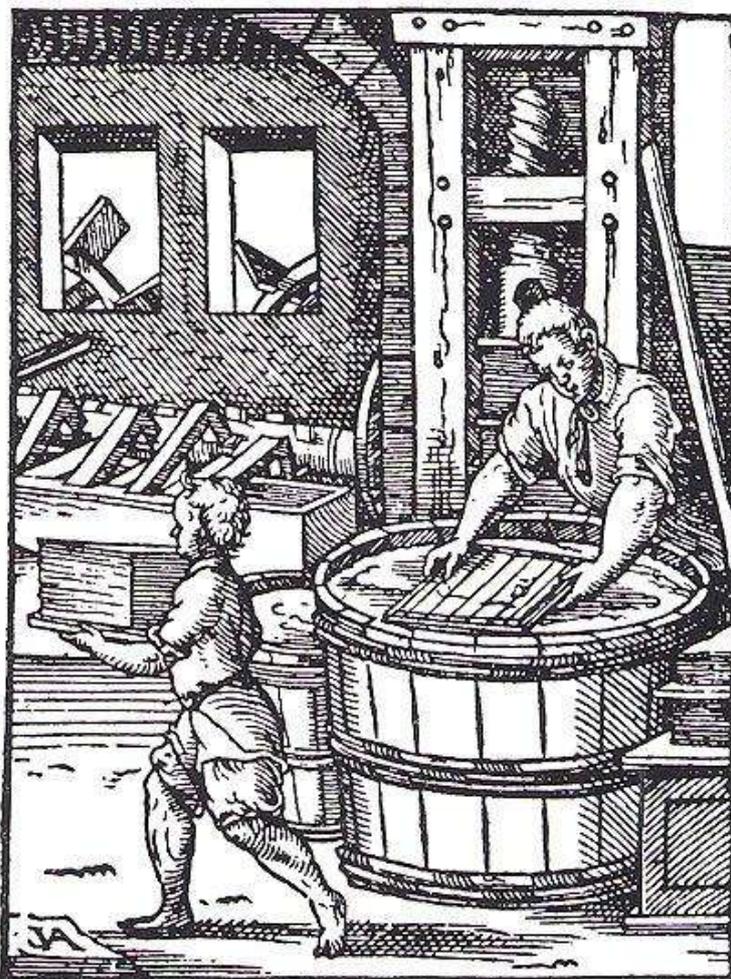


Figura 13: il lavorante, xilografia tratta da "The book of trades" di Jost Amman. 1568

introdotta in un tino apposito, dove veniva diluita in acqua e mantenuta ad una temperatura costante di circa 25° C da un fornello posto alla base del recipiente. Dopodichè il lavorante immergeva la forma nella tinozza con una tecnica molto accurata per ricavarne il foglio di carta (fig. 13). La forma consisteva in un telaio ligneo rettangolare, con un piano filtrante formato da sottili fili di ottone o rame, detti *vergelle*, molto uniti tra loro e attraversati dal lato corto da fili più spessi e distanziati, chiamati *filoni*. Questi ultimi erano fissati a sottili asticelle di legno, i *colonnelli*, che li

sormontavano e li fissavano al telaio.

Le fibre della pasta quindi, una volta filtrata l'acqua, venivano fermate e trattenute dall'intreccio di fili formando così il foglio di carta vergata chiamata così per la presenza delle "impronte" lasciate da vergelle e filoni in corrispondenza dei quali, il

foglio risulta più sottile. Infatti questi “difetti” sono facilmente visibili in trasparenza (fig. 14).

Dal XVI secolo, venne introdotto il *cascio* o *coperta*, una cornice di legno che



Figura 14: esempio di carta vergata con filigrana

sormontata alla forma, permetteva di ottenere un foglio omogeneo nel suo spessore.

Ottenuto il foglio, un altro operaio, il *ponitore*, prendeva il telaio dall’asse della tina e lo rovesciava su di un feltro per poi continuare, in sincronia con il lavorante, fino a formare una pila di 160-420 fogli, intercalati da altri feltri.

Fatta la *posta*, questa veniva messa sotto una forte pressione per far fuoriuscire la maggior parte dell’acqua dai fogli e per ridurre i tempi di asciugatura, per spianare la carta ed evitare la formazione di maculature.

Successivamente un altro operatore, il *levatore*, toglieva i feltri e sistemava i fogli uno sull’altro adagiandoli su una tavola inclinata formando la

posta bianca. In ogni dozzina di fogli si interponevano dei feltri e si faceva una leggera pressione con le mani o si rimetteva il tutto sotto pressa per far fuoriuscire l’acqua residua e ridurre la grana della carta (*scotolatura*). La *posta bianca* poi veniva condotta agli stenditoidi, generalmente semplici corde di canapa tese in locali ben aerati. L’importante, in fase di asciugatura, era che i fogli rimanessero abbastanza uniti per sopportare l’immersione successiva nella colla che infiltrandosi sarebbe stata sufficiente a facilitarne la separazione.

La fase di *collatura* era indispensabile per rendere la carta atta a ricevere la scrittura, cioè l’inchiostro. Se questa fase non avesse luogo, la carta rimarrebbe feltrosa e assorbente favorendo il diramarsi dell’inchiostro attraverso le fibre, impedendo così di lasciare un segno netto. L’uso di sostanze idrofobe rendevano la carta meno permeabile all’umidità e più resistente alle muffe. Nella prima metà del ‘300 a Fabriano si iniziò ad usare una gelatina animale derivata dalla bollitura di carniccio e ritagli di pelle animale. La migliore sarebbe stata la colla di pesce, ma risultava molto cara.

L'operazione della collatura si svolgeva in un apposito tino, dove era contenuta una soluzione di acqua pura e colla, mantenuta ad una temperatura di circa 35° C. I fogli venivano immersi nella colla facendo penetrare tutta la *posta bianca*, la quale poi veniva ritirata e i fogli venivano fatti asciugare singolarmente. Questo metodo però, faceva sì che la colla si aggrappasse solo sulla superficie del foglio e una semplice abrasione avrebbe compromesso l'impermeabilità della carta; era inoltre facilmente deperibile nelle stagioni calde. Per rafforzare la collatura nella prima metà del '600 si introdussero nella gelatina allume di rocca, solfato di ferro o colofonia, sostanze che tuttavia potevano alterare la carta nel corso del tempo.

L'operazione finale era costituita dalla *lisciatura*. Gli strumenti usati potevano essere pietre di selce, stecche d'osso, denti di animali per la carta più fine, mentre per quella più spessa si usavano martelli o alla fine del XVII secolo, un cilindro meccanico che scorreva su di una lastra metallica.

Infine si eseguiva la cernita della carta con cui si eliminavano i fogli difettosi, si sceglievano fogli di prima e seconda qualità e si preparavano le risme per la spedizione nei magazzini.

C'è da ricordare comunque che la produzione della carta poteva variare da cartiera a cartiera e che tutte le innovazioni tecniche non si diffusero in Europa e nel nostro Paese nello stesso periodo. I procedimenti descritti quindi, riprendono una visione generale di quello che potevano essere le antiche cartiere, che successivamente subiranno forti cambiamenti con la produzione della carta moderna che si dimostrerà infine di scarsa qualità rispetto a quella prodotta con pasta di stracci.

2.2 La filigrana

La filigrana della carta ebbe origine probabilmente a Fabriano alla fine del XII secolo, anche se la prima filigrana conosciuta comparve nel 1282 in una carta prodotta a Bologna, ma da maestro fabrianese.

La nascita di questo "marchio" nacque per così dire casualmente: probabilmente nella produzione di una risma di fogli, un filo metallico di un certo spessore si incastrò nella rete filtrante della *forma* e lasciò di conseguenza l'impronta visibile in trasparenza in tutti i fogli, come accadeva con filoni e vergelle. Da questo momento gli antichi cartai pensarono di realizzare con un sottile filo di rame, forme ed immagini

più raffinate (oggetti, simboli, lettere, personaggi) per creare il loro marchio di fabbrica,¹³ chiamato *filigrana*.

Questa era infatti il contrassegno di ogni cartiera, per accertarne la provenienza, la qualità della carta, per far fronte ai vari tentativi di contraffazione e per suddividere tutte le carte nel caso venissero trasportate in stabilimenti diversi per le ultime affinature. L'immagine metallica veniva fissata al centro di una delle due metà della *forma* presentando l'asse verticale parallelo ai filoni (*fig. 15*).

Nel caso della produzione di due fogli contemporaneamente, la filigrana veniva inserita nelle *forme* nelle due metà opposte, invertendo a volte l'orientamento con lo scopo di distinguerle.



Figura 15: il fabbro, stemma del comune di Fabriano

Tra XV e XVI secolo, la diffusione della stampa determinò una crescente richiesta di carta e una conseguente concorrenza tra le cartiere: si aggiunse così la *contromarca*, costituita da lettere generalmente cucite nella metà opposta della filigrana.

Verso la fine del '700 in Francia, oltre all'originale filigrana in chiaro, si aggiunse la filigrana ombrata, cioè in chiaroscuro, utilizzata per la produzione di carta moneta. Il punto di partenza erano dei punzoni di legno duro sui quali si scolpiva in positivo l'immagine desiderata e tramite battitura si trasmetteva il disegno su una tela di bronzo o altro metallo.

In questo caso si ottenevano filigrane più elaborate e più precise, ma dalla seconda metà dell'XIX secolo, con la tecnica della cera perduta si ottennero immagini ancora più particolareggiate. Con questa tecnica si ricavava un punzone di bronzo con il quale si trasferiva l'immagine sulla tela metallica tramite battitura. Si poteva inoltre preparare l'immagine tramite calchi in gesso riprodotti da un bozzetto in cera dai quali si ricavavano il punzone e il contropunzone, tra i quali si intercalava la tela per il trasferimento del rilievo tramite pressione.

All'alba del XX secolo, la tecnica di preparazione dei punzoni utilizzò il processo elettrolitico della galvanoplastica, ottenendo dall'originale in cera, un positivo e un

¹³ M. COPEDE', *La carta e il suo degrado*, 2003, pp. 20-21

negativo in rame che a loro volta servivano a trasferire l'immagine per pressione alla tela metallica inserita poi finalmente nella lavorazione della carta a mano.

2.3 Gli inchiostri

Insieme ai supporti cartacei, gli inchiostri fanno ovviamente parte dei materiali librari e archivistici. Generalmente sono composti da un pigmento (nero o colorato, organico o inorganico) e da un legante che può variare dal tipo di inchiostro.

Per le scritture del passato gli inchiostri più usati sono stati due: l'inchiostro al carbone, il più antico conosciuto dai romani come *atramentum*¹⁴ e l'inchiostro a base di sali di ferro e tannini. Quest'ultimo fu adoperato comunemente dal medioevo in poi, conosciuto all'epoca come *encaustum*,¹⁵ detto più tardi "inchiostro di ferro e galla" e oggi "inchiostro al gallotannato di ferro" o "ferrogallico".¹⁶

L'inchiostro più antico, proveniente da Cina o Egitto, era composto da una polvere nera, quasi sempre carbone, disciolta in un legante che doveva mantenere in sospensione le particelle. Il carbone però aveva caratteristiche diverse a seconda della sostanza che veniva bruciata. Si poteva ottenere il *nerofumo* (di origine vegetale, animale o minerale), o il *nero di lampada*, ottenuto dalla combustione di oli. A queste polveri venivano poi aggiunti gomma arabica e un solvente che poteva essere acqua, vino o aceto.

La gomma arabica serviva a dare consistenza all'inchiostro, lo rendeva fluido e permetteva di fissare la sospensione al supporto. Solitamente questo tipo di inchiostri veniva mantenuto in polvere e il solvente veniva aggiunto al momento dell'uso.

Gli inchiostri al carbone hanno la proprietà di resistere molto bene nel tempo, di non sbiadire ai raggi solari e di essere inattaccabili dagli agenti sbiancanti. Sono quindi innocui rispetto alla carta.

Hanno però due gravi difetti: possono sbavare in presenza di umidità ed essere lavati via facilmente dai supporti.

Questi problemi spinsero probabilmente gli antichi medievali ad aggiungere del solfato ferroso all'inchiostro a base di carbone. Il nuovo ingrediente formava altri composti trasformando il tutto in una dura incrostazione difficilmente asportabile dal supporto attraverso i lavaggi.

¹⁴ Atramentum, dal latino ater = nero

¹⁵ Encaustum = bruciato, cotto.

¹⁶ M. PLOSSI, A. ZAPPALA', *Libri e documenti*, 2007, p. 375

Successivamente vennero prodotti degli inchiostri a base non solo di sali di ferro, ma contenenti anche acidi estratti dalle noci di galla, i quali hanno provocato seri danni in molte scritture antiche (fig. 16).

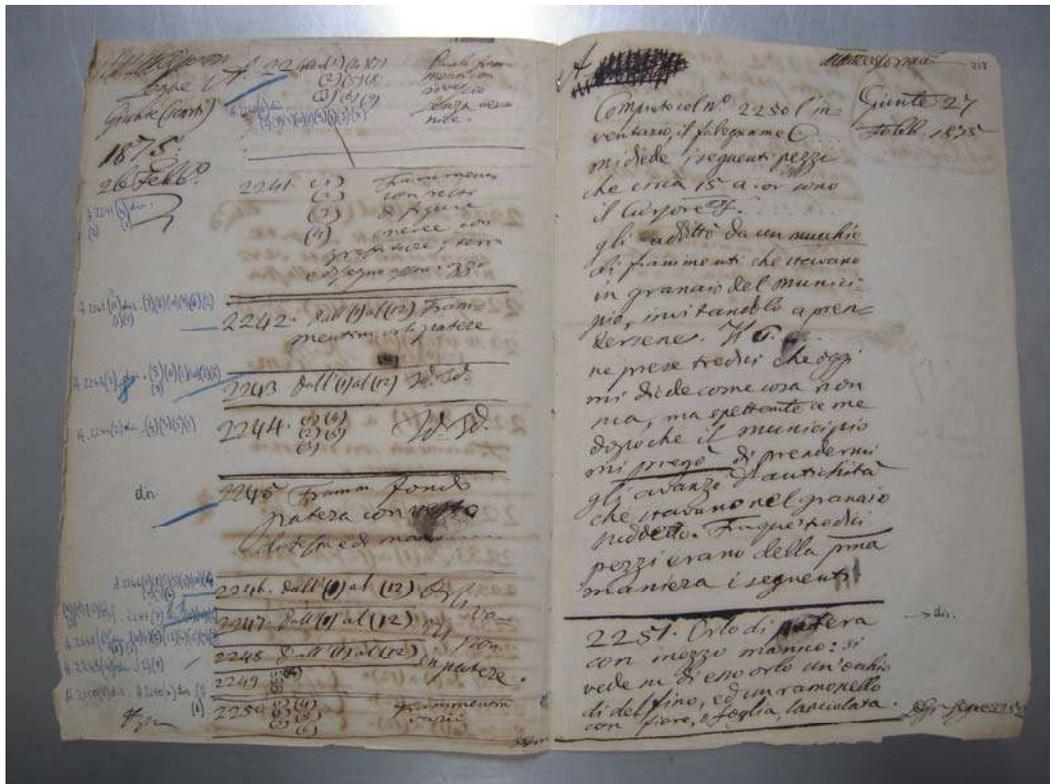


Figura 16: inventario manoscritto di un museo, XIX sec. L'uso di inchiostro acido ha favorito la perforazione della carta e la trasmigrazione della scrittura nel verso del foglio

Terzo capitolo

La stampa: cenni storici e tecnica

La tecnica della stampa nacque per la volontà e il bisogno di diffondere la cultura dell'uomo trasmettendola non più solo per via orale, ma "fissandola" su supporti materiali di vario tipo, quali ad esempio la carta.

La stampa ebbe origine, come la carta, in Cina, durante il periodo della dinastia T'ang, tra 618 e 907 d.C. soprattutto per il bisogno di diffondere la parola di Budda. Precedentemente a questo periodo erano stati effettuati alcuni tentativi di stampa, ma non si possono definire dei veri metodi di riproduzione della tecnica.

Per avere migliori risultati bisogna aspettare il VI secolo, momento a cui risalgono i primi saggi di stampa su tavoletta lignea.

La più antica opera a stampa nota e di datazione certa è "*Gli Incantesimi di Budda*", stampata in Giappone tra il 764 e il 770¹⁷.

Nel 900 d.C. circa in Cina si iniziarono a stampare i classici cinesi e furono inventati i caratteri mobili costruiti in terracotta e collocati su un piano di ferro.

Al contrario di quello che si può pensare però, in Cina la stampa non ebbe molta



Figura 17: Bibbia a 42 linee edita da Gutemberg nel 1455

fortuna, ebbe invece grande diffusione in Corea all'inizio del 1400. In Europa si dovette aspettare il 1450 per trovare stampe a caratteri mobili, innovazione attribuita a Johann Gutemberg. Il 12 novembre del 1454 fu pubblicata, probabilmente a Magonza, una lettera di indulgenza di Papa Nicola V a 30 linee, mentre la Bibbia a 42 linee fu pubblicata nel 1455 (fig. 17), e nel 1461 fu stampato in tipografia il primo libro con incisioni xilografiche¹⁸.

¹⁷ M. PLOSSI, A. ZAPPALA', *Libri e documenti*, 2007, p. 393

¹⁸ Ibidem, p. 394

Bisogna specificare però che un aumento della produzione libraria manoscritta iniziò anche prima dell'avvento della stampa, grazie all'introduzione della carta e allo spostamento produttivo dai monasteri alle città sedi di università.

L'arrivo quindi della stampa in Europa trovò un mondo che aveva subito delle trasformazioni importanti. Nell'arco di un decennio questa tecnica si diffuse nelle città europee e nei primi tempi si tentò di mantenere il "nuovo" libro simile ai manoscritti del passato.

La stampa a caratteri mobili giunse in Italia nel Monastero Benedettino di Subbiaco nel 1464 tramite i prototipografi tedeschi A. Pannartz e K. Sweynheim.

A Venezia invece arrivò solo nel 1469 dove non tardò a svilupparsi in tempi rapidissimi portando la città ad essere il centro più importante in Europa per il libro a stampa.

Anno (d.C.)	PAESE: OPERA - STAMPATORE
594	<i>Cina</i> : primi saggi di stampa su tavoletta lignea.
764-770	<i>Giappone</i> : Gli incantesimi di Budda.
868	<i>Turkestan</i> : Sutra del Diamante.
930	<i>Cina</i> : stampa dei classici cinesi (130 volumi).
1041-1048	<i>Cina</i> : Pi Sheng sperimenta caratteri mobili in terracotta.
1313	<i>Cina</i> : Wang Chen ordina 60.000 caratteri mobili per la stampa di un trattato di storia della tecnologia.
1403	<i>Corea</i> : Htai Tjong ordina 100.000 caratteri in bronzo.
1450	<i>Germania</i> : primi tentativi di Gutenberg.
1454	<i>Germania</i> , Magonza: Indulgenza papale - Gutenberg e Fust.
1455	<i>Germania</i> , Magonza: Bibbia a 42 linee - Gutenberg.
1457	<i>Germania</i> , Magonza: Psalterium Magontinum - Fust e Schöffer.
1461	<i>Germania</i> , Bamberg: Der Edelstein di Ulrich Boner - Pfister.
1461	<i>Germania</i> , Strasburgo: Bibbia latina "in folio" - Mentelin.
1469	<i>Italia</i> , Subiaco: De Oratore - Sweynheim e Pannartz.
1466	<i>Germania</i> , Strasburgo: primo avviso pubblicitario a stampa - Eggstein.
1477	<i>Italia</i> , Bologna: Cosmografia di Tolomeo - Domenico De' Lapi.
1478	<i>Italia</i> , Venezia: Ars bene Moriendi - Ratdolt.
1495	<i>Italia</i> , Venezia: Psalterium Graecum - Manuzio.

Figura 18: diffusione della stampa

Nella prima metà del '500 Venezia fu la città che produsse la maggior parte dei libri a stampa anche per la presenza di un importante personaggio, Aldo Manuzio che dal 1495 rivoluzionò l'arte tipografica, inventando il corsivo utilizzando i disegni e gli intagli di Francesco Griffo da Bologna ispiratosi alla scrittura di Petrarca.

Da ricordare inoltre nel mondo editoriale veneziano è la famiglia dei Giunti. Venezia ebbe una grande fortuna in questo settore grazie alla sua posizione geografica, ai commerci con il Medio Oriente e alle famiglie patrizie che investirono i propri capitali a sostegno dell'attività editoriale.

Si svilupparono così le prime grandi imprese editoriali con la conseguente nascita di nuove figure professionali, per esempio gli incisori dei caratteri.

Successivamente nel libro stampato si diffuse l'uso del frontespizio, sul quale comparivano il nome dell'autore, del dedicatario del libro e quello dello stampatore, anche per la tutela e i diritti dell'opera: si parlava così di *patente di privilegio*, valida però solo nel territorio controllato dall'autorità che l'aveva concessa.

La stampa fu molto importante anche per quanto riguarda la Riforma Protestante: Lutero se ne servì per diffondere la sua dottrina soprattutto in volgare, la lingua popolare che tutti erano in grado di comprendere.

A questo la Chiesa Cattolica rispose istituendo l'Indice dei Libri Proibiti permettendo di stampare in volgare solo il Catechismo, censurando tutti gli altri tipi di testi, limitando così lo sviluppo della cultura in Italia e "definendo" la lettura qualcosa di pericoloso e quindi da inibire. I tipografi veneziani ripiegarono così su una produzione di tipo religioso e limitando la produzione stampata perdettero il primato europeo.

Nel '600 ebbe grande successo con le sue idee rivoluzionarie il *Sidereus Nuncius* di Galileo Galilei e iniziarono a diffondersi le illustrazioni incise su rame (calcografia) che permettevano di eseguire disegni più elaborati e definiti rispetto alle xilografie. Il '700 infatti fu protagonista di una rinascita della tipografia e di conseguenza il pubblico dei lettori si allargò notevolmente, anche per quanto riguarda quello femminile. E' in questi anni che in Inghilterra comparve il primo Copyright Act, anche se costituirà un'eccezione per ancora molti anni.

In questo secolo iniziarono a differenziarsi tra loro le figure di stampatore, editore e libraio e non bisogna dimenticare le importanti figure dei Remondini di Bassano possessori di diverse cartiere e leader della stampa settecentesca.

La figura più illustre della tipografia italiana del XVIII secolo fu senz'altro Gian Battista Bodoni che attivò il passaggio dal carattere romano



Figura 19: carattere Bodoni

antico al romano moderno¹⁹: la scrittura si fece più elegante, più netta e con rigorose proporzioni geometriche (*fig. 19*).

Alla fine del secolo, con l'avvento della macchina continua il supporto per la stampa cambiò passando da carta vergata a carta liscia, a base di pasta di legno contenente lignina e avente fibre più corte, meno resistenti e quindi di qualità più scarsa.

L'Ottocento fu il secolo dello sviluppo tecnologico della tipografia e della produzione industriale della carta che permise agli editori di abbassare i costi e raggiungere un pubblico più vasto²⁰.

Per quando riguarda la parte tecnica, la stampa si può suddividere in:

- stampa rilievografica (xilografia e tipografia);
- stampa incanografica con incisione diretta (bulino, puntasecca, mezzatinta o maniera nera)
- stampa incanografica con incisione indiretta (acquaforte, acquatinta, cera molle);
- stampa planografica (litografia).

La *xilografia* (dal greco xilon=legno) è il più antico procedimento di stampa.

Già utilizzata in Cina, si affermò in Europa verso la fine del XIV secolo, forse grazie a Marco Polo.

Il metodo, inizialmente veniva impiegato per decorare tessuti, carte da gioco e immagini religiose; non era molto adatto alla produzione di testi.

La xilografia prevede che vengano lasciati in rilievo gli scuri in modo poi da inchiostrare la matrice e usarla come un grosso timbro su un supporto cartaceo.

¹⁹ Il carattere Bodoni divenne dominante dopo il 1789. Ha grazie molto fini che formano un angolo retto con l'asta verticale. Il passaggio tra le aste verticali e le orizzontali è marcatissimo. E' contrastato, con gocce pronunciate e raccordi. Stretto e poco spaziato. La parte superiore della "e" è molto aperta. L'asse delle lettere "o", "O", "e", è verticale. Appartiene alla classe dei *Bodoniani* o *Romani Moderni*. M. PLOSSI, A. ZAPPALA', *Libri e documenti*, 2007, p.401

²⁰ Nella seconda metà dell' 800 in Europa nacquero per la prima volta le edizioni economiche e i libri iniziarono a riscuotere un successo di massa diventando i cosiddetti *best sellers*, si vedano ad esempio i successi di Byron e Verne. Nella seconda metà del secolo a Milano si affermarono i due maggiori editori-tipografi di quel tempo: Sonzogno e Treves. Il primo si dedicò ad una lettura più borghese ed operaia, mentre il secondo propose un modello di editoria più colta, pubblicando autori come Verga e De Amicis, il quale sfornò il famoso libro "Cuore" nel 1886.

Può essere impiegato legno di filo, ovvero con un taglio parallelo alle fibre o legno di testa, cioè tagliato perpendicolarmente al tronco. Quest'ultimo, ottenuto da legni molto più duri, permetteva una migliore precisione nell'incisione e una tiratura più elevata, data la sua resistenza alla pressione di stampa.

Con la matrice di legno si poteva applicare anche il procedimento del *camieux*, ovvero l'impiego di due matrici, le quali rendono rispettivamente il disegno e il chiaroscuro.

Gli inchiostri usati per la xilografia non devono risultare troppo fluidi e sono composti da nerofumo, olio di lino e resine vegetali.

La *tipografia* invece è una tecnica che si presta bene alla produzione di testi e illustrazioni.

Nelle forme stampanti metalliche la zona stampante è in rilievo e i caratteri sono ottenuti da una lega di piombo, antimonio e stagno²¹.

Le lettere vengono disposte una accanto all'altra in un regolo fino ad



Figura 20: vecchia stamperia, incisione di Matthaues Menon, 1642

ottenere una riga di stampa. La spaziatura e la giustificazione del testo si ottiene intercalando pezzetti di piombo non inciso tra una parola e l'altra.

Le righe si inseriscono in un telaio metallico che costituisce la forma stampante²².

Per la stampa di immagini vengono usati clichè tipografici costituiti da sottili lastre metalliche con parti in rilievo; possono essere *al tratto*, cioè con alternanza di bianchi e neri senza chiaroscuri, e a *mezzatinta* in cui le variazioni tonali sono ottenute da clichè retinati con una serie ordinata di punti in rilievo.

Gli inchiostri usati devono essere perfettamente omogenei, inalterabili all'aria, rapidi nell'asciugatura e non troppo penetranti nel foglio. Sono costituiti da una resina base (olio di lino, olio minerale, resinato di calcio, colofonia) e da un pigmento di origine

²¹ Lo stagno serve a contrastare l'ossidazione del piombo e dell'antimonio e rende la lega più dura e resistente.

²² M. PLOSSI, A. ZAPPALA', *Libri e documenti*, 2007, p.410

naturale e oggi di sintesi. Questa composizione li rende resistenti all'azione dell'acqua e degli ipocloriti, ma essendo a base grassa possono venire attaccati da solventi organici.

L' incisione con bulino avviene su una lastra metallica (rame) in cui i neri non sono più i rilievi ma in incavo. E' uno strumento a sezione triangolare o ellittica e riprende la tecnica del niello usata dagli orefici. Questa tecnica venne applicata dalla metà del XV secolo e permise di ottenere illustrazioni molto più minuziose data la precisione del segno: le "barbe" che si formano attorno al solco venivano raschiate via per ottenere una traccia molto pulita²³.

Nella tecnica della *puntasecca*, in cui si usa una punta metallica meno penetrante del bulino, le "barbe" vengono lasciate, conferendo al segno una certa irregolarità. Venne usata dal '500 e la tiratura è molto ridotta data la presenza delle barbe che tendono a consumarsi e levigarsi dopo poche stampe.

La *maniera nera* invece impiega una lastra incisa in tutte le direzioni attraverso uno strumento a mezzaluna detto "berceau".

Il disegno poi viene riprodotto al negativo: per ottenere i bianchi si abbassano più o meno le barbe con il brunitoio per appiattire così i solchi.

Gli inchiostri calcografici sono molto densi, costituiti da pigmento e olio di noce cotto.

L' acquaforte è una tecnica di incisione indiretta o chimica usata già all'inizio del XVI secolo.

Il metodo prevede l'uso di una lastra metallica la quale viene ricoperta da una cera sulla quale, dopo essere stata affumicata, si incide il disegno (l'artista era quindi più libero di esprimersi).

Dopodichè la lastra veniva immersa in una soluzione acida (*morsura*), in modo che l'acido corrodette solo le parti non protette dalla cera. Per ottenere più contrasti cromatici si poteva ripetere la morsura fino ad un massimo di quattro immersioni, ripetendo di volta in volta tutti i passaggi.

Spesso le acquaforti erano completate a bulino.

La tecnica fu usata fino alla metà dell'800 per la veduta veneziana illustrativa.

Venivano stampate qualche migliaio di copie quando l'acquaforte ne permetteva all'incirca 100 di buona qualità. Le lastre venivano quindi sfruttate oltre il

²³ Per riconoscere un'immagine a bulino si può notare che il tratto inizia sottile, si allarga e poi regolarmente si restringe in uscita. Questo deriva dal movimento dell'attrezzo durante l'incisione.

qualitativamente accettabile e per ovviare a questo problema venivano sottoposte ad una nuova morsura e alle modifiche di stato²⁴.

L'*acquatinta* fu usata per la prima volta nel 1767: i chiaroscuri si provocano sulla lastra di rame con polveri, che una volta fuse vengono sottoposte a morsura. Il risultato è una stampa granulosa, appena percepibile ad occhio nudo.

La tecnica della *cera molle* è molto simile all'acquaforte, ma il disegno viene inciso attraverso un foglio di carta, ottenendo così effetti più sfumati simili alla matita.

La *litografia* è la tecnica più recente, usata molto tra il XIX e XX secolo. IL supporto non è più rame ma pietre calcaree e nella stampa i neri non hanno alcun spessore. La litografia riesce ad imitare molto bene alcune delle tecniche precedentemente descritte, ma queste si riescono a distinguere per la presenza della battuta di stampa della lastra, cosa che nella litografia non appare.

Di certo esistono altri tipi e tecniche di stampa e in queste poche pagine si è voluta dare una breve descrizione di quelle più famose, conosciute e d'importanza storica maggiore.

²⁴ E. SCHIAVON, *La veduta veneziana a stampa come corredo illustrativo di testi editi a Venezia nella prima metà dell'800: alcune considerazioni tecniche*, in Progetto Restauro 2010, pp. 23-28

Quarto capitolo

La pergamena: storia, produzione, utilizzo, degrado

Il termine pergamena sembra doversi associare alla città di Pergamo dove, secondo la tradizione, sarebbe stata utilizzata attorno al II secolo a.C., in sostituzione del papiro e nel passaggio dal *volumen* al *codex*, nonché dal rotolo al “libro classico” in fascicoli.²⁵

“ Nulla però avvi di certo intorno l’invenzione della pergamena. Plinio è quello da cui si raccoglie che fu inventata a Pergamo; egli aggiunge altresì che Eumene, re di Pergamo, sostituì la pergamena alla carta o al papiro per gelosia che concepita aveva di Tolomeo re d’Egitto, pretendendo in questo modo di superarlo nella raccolta di libri che quel principe faceva per la celebre biblioteca di Alessandria, giacchè i libri



*della medesima non erano scritti se non che in papiro.”*²⁶

Le prime testimonianze di documenti scritti su pelli lavorate come la pergamena sono invece relative all’Egitto e risalgono alla IV Dinastia (2700-2500 a.C).²⁷

Nell’antichità la pergamena era largamente adoperata come supporto scrittorio anche per il vantaggio di poterla agevolmente usare su entrambi i lati.

Nel Medioevo, prima di essere sostituita quasi definitivamente dalla carta, la pergamena fu il principale supporto scrittorio e i monasteri ne divennero i maggiori produttori fino all’affermazione delle Municipalità e delle Signorie. In questo periodo però, i monaci, per la scarsa reperibilità del

Figura 21: palinsesto di Archimede: le preghiere sono scritte dall’alto verso il basso, il manoscritto originale di Archimede è visibile con un testo più tenue scritto da sinistra a destra

²⁵ M. PLOSSI, A. ZAPPALA’, *Libri e documenti*, 2007, p. 759

²⁶ L. BOSSI e G.B. CARTA, *Dizionario delle origini, invenzioni e scoperte delle arti nelle scienze, nella geografia, nel commercio, nell’agricoltura...Opera compilata da una Società di letterati italiani*, Milano presso A. Bonfanti, 1828-33, p. 1808

²⁷ G. CANEVA, M.P. NUGARI, O. SALVATORI, *La biologia vegetale per i beni culturali, vol.1, Biodeterioramento e conservazione*, 2005, p. 118

materiale e per le svariate condizioni di povertà in cui vivevano, intrapresero il riuso di antichi manoscritti, anche parzialmente danneggiati o di origine laica, raschiandoli e cancellando gli scritti originali per essere nuovamente riutilizzati per la scrittura di testi religiosi. Questo tipo di documenti viene individuato dal termine *palinsesti*, che derivante dal greco antico significa “raschio di nuovo” (*fig.21*). Fortunatamente questa pratica in diversi casi fu eseguita in modo superficiale, tanto che ancora oggi tra le linee dello scritto si può leggere il vero testo originale. Inoltre, con le tecniche moderne, è possibile separare lo *scriptio inferior* dallo *scriptio superior* impiegando esami ad ultravioletto tramite lampade UV e tecniche di elaborazione digitale. Bisogna tener presente che potevano esistere, ed esistono tuttora, diverse qualità di pergamena, più o meno spessa, ruvida o chiara.

Le pelli che venivano più comunemente usate erano di origine caprina ed ovina. Nel Nord Europa probabilmente venivano impiegate pelli bovine o suine, adatte a legature di volumi di dimensioni maggiori.

Per quanto riguarda la scrittura di testi venivano generalmente usate pergamene più chiare e sottili rispetto a quelle utilizzate per le legature dei libri. Per documenti importanti venivano impiegate pergamene molto bianche e sottili ricavate da animali giovanissimi o nati morti, chiamate *veline*.

Con l'avvento della carta la pergamena assunse un ruolo secondario nella produzione di testi, ma venne ancora largamente usata nella stesura di documenti emessi da sovrani, imperatori e papi, data la sua difficoltà a degradare in poco tempo come la carta. Infatti la sua naturale carica alcalina²⁸ e le molecole di natura proteica che la compongono, rendono la pergamena un materiale molto resistente, anche se la sua elevata igroscopicità può essere comunque veicolo di infezioni fungine e batteriche. Infatti nei libri composti da pergamene, i microrganismi si sviluppano inizialmente nelle parti più esterne dove esistono maggiori scambi di ossigeno e umidità, i quali rilasciando acidi organici, corrodono e mutano la colorazione del supporto. Normalmente il degrado inizia sul lato carne della pergamena corrispondente alla parte interna della pelle dell'animale. Negli stadi più avanzati è attaccato anche il lato della grana, dove le fibre di collagene formano una densa e stretta rete.

E' proprio il *collagene* la sostanza principale che va a costituire la pergamena.

Questa è una proteina fibrosa, disposta parallelamente alla superficie dello strato

²⁸ Questa è dovuta probabilmente anche ai processi di lavorazione del cuoio e della pergamena.

papillare del derma²⁹, che ne determina una struttura quasi cristallina, garantendo le proprietà meccaniche e fisiche che la pergamena possiede. Queste qualità variano sia nel medesimo foglio di pergamena, ma dipendono inoltre dall'età, dall'alimentazione e dalle condizioni ambientali in cui l'animale è vissuto.

Anche i processi di lavorazione delle pelli modificano e variano notevolmente le proprietà intrinseche di questi materiali. Tale lavorazione può essere suddivisa in cinque fasi, le quali riprendono in parte la manifattura del cuoio. Queste sono:

- rinverdimento (non sempre necessario)
- depilazione
- bagni nel latte di calce
- tensione e scarnitura
- essiccazione

La prima fase è necessaria per le pelli conservate mediante essiccazione che, per poter essere reidratate, devono rimanere immerse in acqua due o tre giorni.

L'acqua, non solo ha la proprietà di reidratare la pelle, ma anche di eliminare alcune sostanze di riempimento e il sale presenti tra le fibre di collagene.

In seguito si effettua la depilazione con la quale si procura il distacco dei peli, cospargendo interamente il lato carne delle pelli con una soluzione di calce leggermente diluita in acqua. Ripiegate su loro stesse, le pelli vengono poi lasciate a riposo per 5-10 giorni. A questo punto è possibile rimuovere il pelo con l'ausilio di una cote premuta sulla pelle e mossa in direzione di quest'ultimo.

La terza fase ha lo scopo di sgrassare e ammorbidire.

Successivamente la pelle viene lavata e tesa per mezzo di corde su un apposito telaio di legno, dove con un coltello a mezza luna si rimuovono le impurità e il carniccio in eccesso.

Il tensionamento (*fig. 22*) e l'essiccazione fanno sì che le fibre di collagene assumano una disposizione allineata su strati paralleli alla superficie del foglio finito e che le fibre si allunghino per chiudere le irregolarità della grana che mantiene comunque la traccia

²⁹ Ai fini della produzione del cuoio e della pergamena la parte che interessa trattare è il derma, cioè l'ampio strato intermedio tra epidermide e ipoderma. Il derma è la parte più spessa della pelle, quella che è responsabile delle caratteristiche di resistenza e di flessibilità di questo tessuto. Esso può essere suddiviso a sua volta in due strati: lo strato papillare, a contatto con l'epidermide, e lo strato reticolare che sfuma lentamente nell'ipoderma. Lo strato papillare, il cui spessore varia da animale ad animale, costituisce il cosiddetto lato della grana o lato pelo; lo strato reticolare, invece, costituisce la parte maggiore del derma.

C. FEDERICI, L. ROSSI, *Manuale di conservazione e restauro del libro*, 1983, Glossario p. 231



Figura 22: *tensionamento di una pergamena*

dei bulbi piliferi, la cui disposizione è tipica per ogni specie di animale. E' questo che conferisce alla pergamena una certa rigidità superficiale rispetto al cuoio conciato che appare floscio e più flessibile.

Nella storia, la pergamena non è stata usata solo per la scrittura, ma anche per la realizzazione di miniature e disegni che si ritrovano non di rado nei codici medievali. Un'altra destinazione per la quale la pergamena si rivelò prodotto adattissimo, tra l'altro considerando le sue elevatissime qualità di durata, è costituita dai libri di modelli. Si tratta di raccolte di immagini spesso copiate da opere di epoca anteriore. Veri e propri proutuari iconografici, indispensabili nel corredo d'ogni bottega.³⁰

Per quanto riguarda il restauro, si può brevemente affermare che alcune operazioni sono analoghe all'intervento sulla carta (pulitura a secco, verifica solubilità, spianamento).

La pergamena richiede spesso un ammorbidimento temporaneo per idratazione, che si ottiene mediante tamponamento con soluzione idroalcolica (che funge anche da lavaggio), oppure mediante l'uso di una cella di umidificazione.

Segue il tiraggio o stiramento, che consente di stendere una pergamena ondulata, contratta o piegata, ponendola su un particolare telaio con elastici a tensione

³⁰ M. PLOSSI, A. ZAPPALA', *Libri e documenti*, 2007, p. 766

regolabile. Tale operazione dura diversi giorni e spesso anche più settimane perché la pergamena obbedisce ad un ritmo naturale di assestamento molto elevato.

Le integrazioni vengono eseguite con carta giapponese e nel caso di coperte di pergamena, queste vengono sempre controfondate con carta ricordando sempre di inumidire il materiale prima di stendervi l'adesivo. Per rinforzare suture o lacerazioni si applicano con colla strisce di velo di pergamena, nonché pezzi di sguscio tratti da una pergamena nuova.

Quinto capitolo

Il degrado della carta antica

La conoscenza e la consapevolezza dei danni che i materiali cartacei e membranacei possono subire con il passare del tempo, anche a causa di una cattiva conservazione, hanno radici molto lontane. Tanto era sentito il problema della presenza degli insetti e dei topi tra i letterati greci e latini che a cavallo tra I secolo a.C. ed il I d.C., vennero date indicazioni su quale fosse la migliore sistemazione e manutenzione delle biblioteche.

Vitruvio nel “De Architectura” consiglia di esporre ad Oriente i locali adibiti a biblioteca perché i libri *non putrescent*, cioè non imputridiscono; se i locali della biblioteca fossero stati orientati a mezzogiorno e ad Occidente, sarebbe stata favorita dai venti umidi la diffusione di insetti e di muffe. Lo stesso Vitruvio consiglia di utilizzare nella costruzione degli *armaria* e nelle *capsae*, legno di cipresso, pino, cedro e ginepro... *quod is liquor habet amarum saporem qui propter acritudinem non patitur penetrare cariem neque eas bestiolas quae sunt nocentes*, che a causa del sapore acre non permettono l’attacco al legno di bestiole nocive.³¹

Con l’avvento della stampa e la diffusione del libro, scaturì inoltre il problema dello spazio. Fu imposta così la collocazione verticale dei volumi ponendo dei cambiamenti anche nella veste esteriore del libro, vanificando per esempio l’uso della borchia, elemento al quale era affidata la funzione di distaccare il piatto dallo scaffale su cui il libro era adagiato orizzontalmente, per difenderlo così dall’azione di agenti inquinanti come la polvere o infestazioni di altro tipo³².

Oggi ci si trova di fronte a tutta una serie di documenti molto danneggiati dal tempo, ma probabilmente in gran parte deteriorati da una errata conservazione nelle biblioteche e negli ambienti adibiti a magazzino o deposito.

Una buona manutenzione, atta a rallentare la degradazione dei materiali, può favorire un migliore mantenimento dell’opera ed evitare l’intervento di restauro. Verificare così le condizioni ambientali (umidità relativa e temperatura) delle biblioteche, degli archivi, dei locali, adottare alcuni semplici accorgimenti, ed educare in modo appropriato lettori ed addetti, potrebbe aiutare moltissimo nella

³¹ M. PLOSSI, A. ZAPPALA’, *Libri e documenti*, 2007, p.239

³² F. ALLOATTI, *L'imbrunimento delle carte, l'acidità nel suo rapporto con la storia della carta e le condizioni di conservazione*, in *Biblioteche oggi*, 1999, p.32

conservazione del nostro patrimonio librario, promuovendo la fruizione dei nostri testi evitandone così la museificazione.

Una scarsa o mancata manutenzione conservativa di beni cartacei può favorire l'innescarsi di una serie di degradi a danno del materiale, quali perdita delle proprietà fisico-meccaniche, leggibilità del testo, imbrunimento o ingiallimento, infeltrimento e perdita di materiale.

I degradi più frequentemente riscontrabili nelle carte e nei libri antichi derivano principalmente dall'ambiente in cui vengono conservati e dalla composizione del materiale stesso. Sicuramente una carta di stracci risulta molto più resistente rispetto ad una prodotta con pasta di legno, data la lunghezza delle fibre e il grado di polimerizzazione molto più elevati.

La presenza inoltre di molte zone amorfe rende la cellulosa, quindi la carta, più suscettibile al deterioramento, in particolare a quello biologico.

Anche il tipo di collante e la natura delle sostanze di carica possono influire nella conservazione della carta.

I fattori di degrado si possono dividere in estrinseci ed intrinseci.

I primi comprendono i fattori climatici (temperatura, umidità relativa, acqua, luce), l'inquinamento e gli effetti dell'intervento umano. I secondi invece, come è stato accennato precedentemente, includono il tipo di cellulosa, il grado di polimerizzazione, la quantità di zone amorfe, i collanti, gli sbiancanti, le sostanze di carica, metalli pesanti e per ultimi ma non meno dannosi gli inchiostri acidi.

Dalla combinazione di tutte queste variabili si possono innescare danni di tipo fisico-meccanico quali strappi, tagli, usura e perdita di materiale; danni chimici come fotossidazione, ossidazione, idrolisi acida e per finire danni di tipo biologico dovuti a microrganismi, insetti e animali.

Non ben definito è il *foxing*, probabilmente dovuto all'ossidazione del ferro presente nella carta o da un'infezione microbiologica.

E' da precisare che molto spesso danni fisico- meccanici derivano da un precedente attacco biologico o da una degradazione chimica che attraverso la depolimerizzazione della cellulosa, va ad indebolire direttamente le proprietà meccaniche della carta.

5.1 L' idrolisi acida, l'ossidazione e la fotossidazione della carta

L'acidità è senza dubbio la maggior causa di degrado del materiale cartaceo³³: attacca e rompe le molecole di glucosio che costituiscono le catene di cellulosa, indebolendole e portando quindi la carta ad un'elevata fragilità. Questo procedimento di scissione dei legami glucosidici viene detto *idrolisi* (fig. 23), proprio perché è dovuto all'intervento chimico dell'acqua. Catalizzata da acidi o basi forti, che si possono trovare già nel supporto o provenire dall'esterno³⁴, l'idrolisi agisce aggiungendo una molecola di acqua che va ad aggiungersi ad uno dei due atomi di carbonio coinvolti nel legame glucosidico, spezzandolo.

Uno ione idrogeno dall'acqua si libera e vanno a formarsi così due ioni ossidrili OH

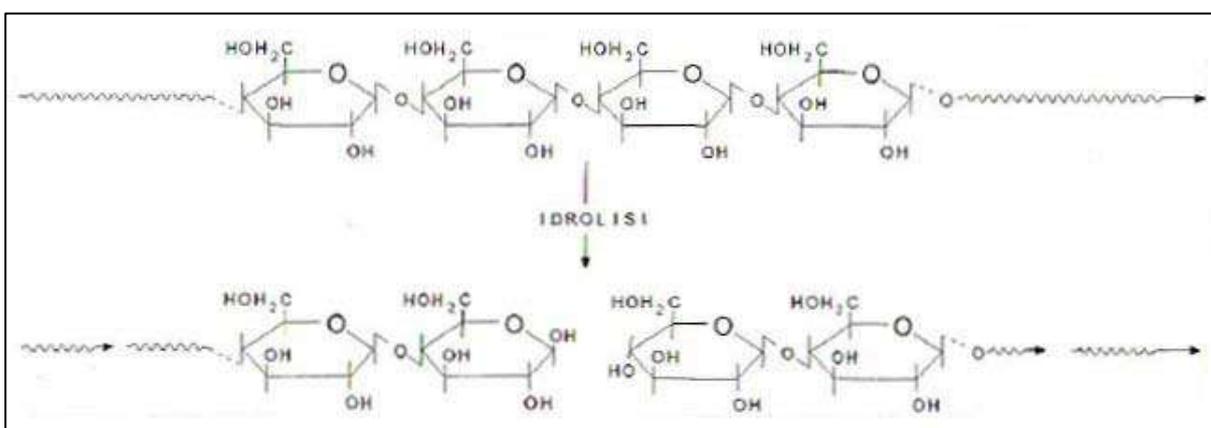


Figura 23: meccanismo di idrolisi tra due catene di cellulosa

separati, appartenenti a due molecole di glucosio ormai diverse. L'acidità del materiale cartaceo si manifesta il più delle volte con un imbrunimento più o meno accentuato e non sempre uniforme nella carta o nei fogli di uno stesso libro.

Altro aspetto riconoscibile è l'infeltrimento delle fibre avvertibile soprattutto al tatto.

Un metodo empirico ma efficace usato dai restauratori è l' "analisi olfattiva": una carta acida infatti si presenta con un odore molto pungente, che ricorda qualcosa di stantio e di rancido³⁵. Questo può essere quindi un primo approccio di fronte ad un tipo di

³³ P. F. CALVINI, *La degradazione acida*, Chimica dei supporti cartacei, Università Cà Foscari di Venezia, A.A. 2006-2007

³⁴ Con un'elevata umidità le anidridi che si trovano nell'ambiente si trasformano in acidi i quali veicolati dall'acqua, si legano ai gruppi OH laterali della catena di cellulosa, attaccandone la struttura e producendo altri ioni acidi innescando così un processo catalitico.

³⁵ Molto spesso l' idrolisi è collegata all'ossidazione del substrato cellulositico che porta alla formazione di elementi acidi che sviluppano delle sostanze volatili chiamate VOCs (volatile organic compounds), le quali hanno un forte odore empireumatico. Queste restano per lo più intrappolate tra le fibre della carta all'interno dei faldoni o nei libri chiusi da anni, soprattutto se conservati in ambienti umidi.

carta acida, dove naturalmente si valuterà la gravità della situazione attraverso strumenti idonei e più precisi, quali il pHmetro. Successivamente si può decidere se intervenire con la deacidificazione (acquosa o non acquosa) o con un semplice lavaggio in acqua demineralizzata se gli inchiostri presenti non sono solubili. Per quanto riguarda pelli, pergamene e adesivi proteici, il danno causato da un'eventuale idrolisi acida è più ridotto e localizzato perché sono costituiti da macromolecole di aminoacidi che interagiscono in modo limitato con l'acqua. L'altro fondamentale meccanismo di degrado della cellulosa è l'*ossidazione*: questo tipo di deterioramento non comporta la trasformazione della catena di cellulosa, ma bensì muta alcuni elementi della catena stessa che si alterano diventando instabili. Infatti nella molecola di glucosio costituente la catena di cellulosa, gli ossidrili secondari, quelli al C-2 e al C-3, diventano gruppi carbonilici (chetonici), quindi da = CH – OH si trasformano in - CO (fig. 25) e il gruppo ossidrile primario, il C-6, diventa acido carbossilico (da CH₂– OH a COOH vedi fig. 24). Il tutto avviene a causa dell'ossigeno nella sua forma atomica, che risulta molto instabile e di facile reazione con altre sostanze. L'ossigeno atomico può essere presente nell'aria per la rottura della molecola O₂ (O₂ → 2O) a causa della radiazione solare.

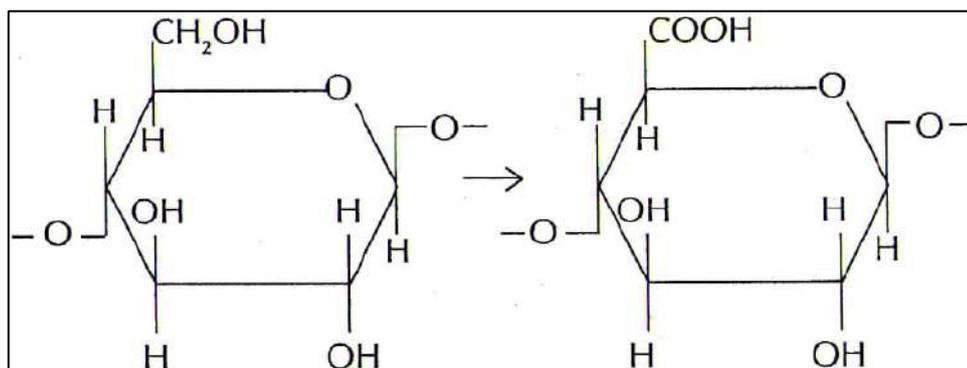


Figura 24: ossidazione dei gruppi alcolici primari in gruppi carbossilici

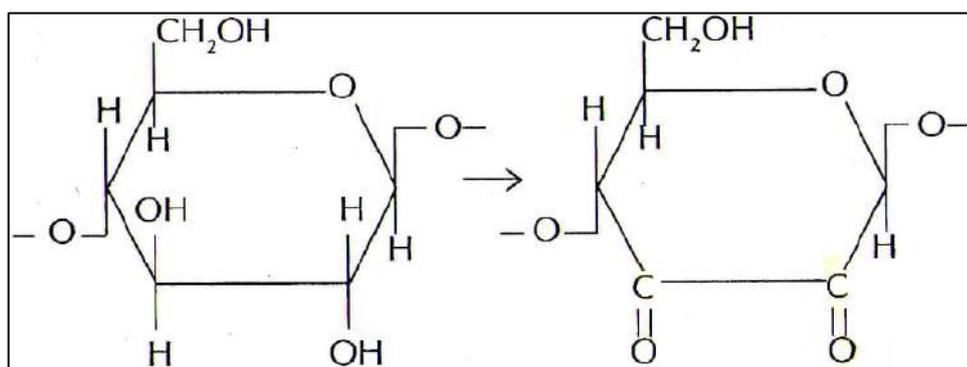


Figura 25: ossidazione dei gruppi alcolici secondari in gruppi chetonici

Le conseguenze di questa alterazione possono essere diverse: i gruppi chetonici che si formano agiscono da “gruppo cromofori”, in quanto possono indurre nella carta una decolorazione o un imbrunimento, in certi casi anche molto accentuati. Se l’ossidazione è molto spinta invece si può verificare la rottura dell’anello di glucosio (fig. 26), quindi un marcato degrado strutturale della fibra ed una minore resistenza del materiale.

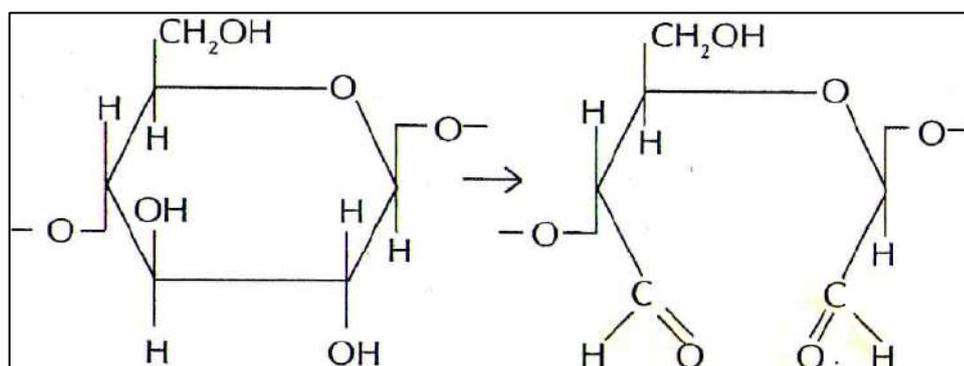


Figura 26: ossidazione dei gruppi alcolici secondari in gruppi aldeidici con rottura del legame c-c

Si può notare di conseguenza come il degrado ossidativo risulti simile nei suoi effetti all’ idrolisi acida e come le due cose appaiano spesso correlate. Infatti le reazioni di ossidazione generalmente producono anche acidi organici, i quali a loro volta, catalizzano la reazione d’idrolisi della cellulosa³⁶.

Questo implica la difficoltà di capire come tutti questi meccanismi si svolgono all’interno della carta, che essendo composta da diversi materiali, rende difficile l’individuazione di una sola specifica causa di degrado.

I fattori responsabili dell’ossidazione infatti, possono provenire dalla radiazione UV della luce solare che non viene idoneamente schermata, da inquinanti atmosferici o da prodotti chimici usati in precedenti restauri come ipocloriti e acqua ossigenata. Come detto in precedenza, un fattore da non sottovalutare è la presenza di altri materiali aggiunti durante la produzione della carta, i quali possono essere sostanze ossidabili o addirittura ossidanti come i metalli pesanti quale il ferro³⁷.

Come accennato, anche la luce influisce sulla conservazione della carta. Le radiazioni elettromagnetiche che costituiscono sia la luce solare che quella artificiale,

³⁶ M. COPEDE', *La carta e il suo degrado*, 2003, p. 60

³⁷ Particolarmente colpiti da questo tipo di inquinamento risultano i prodotti delle cartiere di area tedesca e svizzera, la cui carta si riconosce anche oggi perché particolarmente brunita: i corsi d’acqua che alimentavano le cartiere di quelle regioni, presentano alte concentrazioni di metalli pesanti, capaci di ossidare la cellulosa. F. ALLOATTI, *L'imbrunimento delle carte, l'acidità nel suo rapporto con la storia della carta e le condizioni di conservazione*, in Biblioteche oggi, 1999, p. 34

vanno a modificare l'energia del materiale a seconda del tipo di illuminazione e del tempo di esposizione. Tutto questo può portare a *fotolisi*, *fotoossidazione* e *fotosensibilizzazione*. Le radiazioni più pericolose risultano essere le ultraviolette, che essendo molto forti³⁸, possono causare la rottura di alcuni legami chimici provocando la decolorazione dei materiali. Inoltre questa rottura di legami può determinare la formazione di radicali liberi, che essendo molto reattivi, formano nuovi composti con le molecole vicine, ampliando le reazioni di degrado. Anche l'esposizione alla luce se non ben calibrata, può dar luogo all'imbrunimento delle carte, allo scolorimento e all'infragilimento dei supporti.

5.2 L'azione dell'acqua e il biodeterioramento della carta

E' importante ricordare che la carta ha la proprietà di assorbire una notevole quantità di acqua: questo però, può provocare un rigonfiamento delle fibre anche nelle zone cristalline e il repentino assorbimento e desorbimento dell'acqua, da' luogo ad un'espansione e contrazione della carta molto veloce, procurando un vero e proprio collasso del supporto cartaceo.

Il problema più grave che l'acqua comporta e di cui può essere causa è il biodeterioramento. Infatti quando la carta possiede al suo interno un contenuto di acqua pari o al di sopra del 10%, può innescarsi un attacco microbiologico. Nel caso in cui questo si verifichi, è importante capire che tipo di biodeteriogeni si trovino sul substrato e di conseguenza come lo stiano danneggiando per poi scegliere e studiare in maniera appropriata l'intervento di restauro più adatto.

I danni che si possono verificare in caso di biodeterioramento possono essere di tipo fisico-meccanico, ovvero la rottura o la deformazione del materiale ad opera di organismi più evoluti, come gli insetti, o da miceti le cui ife penetrano all'interno delle fibre provocando una decoesione del materiale.

Altri danni possono derivare dall'insudiciamento del supporto generato dalla presenza di organismi, delle loro feci o dei loro cadaveri. Tutto questo deposito può essere considerato come base nutrizionale per altre specie viventi che possono colonizzare sulla carta provocando altri problemi.

I danni chimici invece possono essere di tipo assimilativo o non assimilativo: il primo riguarda le specie che si nutrono propriamente del substrato cellulosico, usando il

³⁸ La radiazione UV ha una lunghezza d'onda abbastanza corta, compresa tra i 380 e i 100 nm. Quindi avendo una maggiore frequenza pone in forte stato di eccitazione le molecole dando luogo allo spostamento degli elettroni.

carbonio come fonte di energia.³⁹ Il secondo invece prende in considerazione le specie che non si nutrono della carta, ma la danneggiano attraverso la produzione di sostanze di secrezione quali pigmenti o acidi organici. Anche alcuni enzimi possono risultare catalizzatori di idrolisi ed ossidazione, andando così ad innescare altri processi di degrado che peggiorano le caratteristiche chimiche delle fibre di cellulosa.

Al momento dell'osservazione di un bene in procinto di essere restaurato necessita capire la fase del biodeterioramento in corso: questa può essere in fase acuta, in cui gli organismi sono vivi, attivi e ben visibili, in fase cronica, dove gli organismi attivi non sono ben visibili, e in fase pregressa, in cui sono presenti solo le tracce di un attacco precedente.

L'attacco biologico in generale può essere ricondotto ad insetti, microrganismi (funghi e batteri) e roditori. Infestazioni ed infezioni possono interagire diversamente con un libro o un documento cartaceo, a volte causandone anche la totale distruzione.

5.3 Il degrado provocato degli insetti

Gli insetti costituiscono un notevole problema per i danni arrecati ai materiali organici quali carta, cartone, cuoio, pergamena, tessuti e legno di cui si nutrono.

Essi vivono e svolgono il loro ciclo vitale all'interno dei materiali o nelle loro strette vicinanze.

In Italia se ne riscontrano circa settanta specie, ma la diffusione varia a seconda delle condizioni climatiche.⁴⁰

Il tipo di danno provocato può essere riconoscibile all'occhio esperto del biologo attraverso il tipo di erosione che gli insetti hanno prodotto e da tracce biologiche, quali le feci che cambiano da specie a specie.

Gli insetti più diffusi nell'ambito del degrado cartaceo sono: le blatte, il *Lepisma Saccharina* ovvero il pesciolino d'argento, i liposcelidi o pidocchi dei libri, le termiti o formiche bianche, gli anobidi e più precisamente i tarli, i cerambicidi e tutti gli insetti appartenenti all'ordine coleoptera (coleotteri). E' da precisare che questi ultimi,

³⁹ Anche per questo tipo di degrado possono essere citati gli insetti che oltre ai danni meccanici si nutrono propriamente della carta.

⁴⁰ La distribuzione naturale degli insetti può essere cambiata a causa degli impianti di riscaldamento che modificano il microclima interno di un locale di conservazione.

insieme alle blatte, infestano generalmente le biblioteche e gli archivi nutrendosi del legno o di altri materiali organici presenti come pelle, cuoio e collanti.

Per quanto riguarda i tessuti invece troviamo le tignole o tarme, che distruggono in prevalenza tessuti di origine animale masticandoli e sminuzzandoli.

Generalmente, per tutti questi insetti, le condizioni ambientali ottimali di sopravvivenza riguardano una temperatura compresa tra i 20 e i 30° C circa e un tasso di umidità relativa che varia dal 70 all' 80 % (in alcuni casi può essere del 60% o addirittura del 100% a seconda della specie in esame).

La loro attività si svolge principalmente di notte o al buio essendo in prevalenza lucifughi.

Questi semplici insetti possono essere pericolosi anche per il restauratore: le blatte ad esempio sono portatrici di gravi malattie, in particolar modo intestinali. Anche le infezioni microbiologiche, che verranno affrontate successivamente, possono anch'esse risultare pericolose nei confronti dell'operatore causando dermatiti, allergie, affezioni delle vie respiratorie e dei reni, onicomicosi e possono attaccare in modo grave gli organi interni e il sistema nervoso (zigomiceti). Anche i VOCs emanati dalle muffe risultano pericolosi. E' bene dunque adottare le giuste metodologie di intervento e le idonee misure di sicurezza e protezione per l'uomo.⁴¹

I danni innescati da questi insetti, a seconda delle specie che li ha prodotti, coincidono con tutta una serie di erosioni superficiali irregolari di diverse grandezze e con il deposito di escrementi degli insetti stessi che possono diventare fonte nutrizionale per altri organismi. Inoltre, se il corpo viene schiacciato tra le pagine va a macchiare il supporto.

Nel caso delle termiti le erosioni si presentano come grandi voragini che partendo dal piede del libro si incuneano progressivamente verso l'interno del volume. Non mancano nemmeno qui escrementi e camminamenti che rovinano il supporto.

5.4 Il degrado provocato dagli animali

Gli animali che arrecano danno alla carta sono i roditori, che con i loro denti rosicchiano carta, pergamena o cuoio per ricavare materiale per la costruzione dei nidi o più semplicemente per limare i denti.

⁴¹ Va precisato che i rischi di contrarre infezioni micotiche sono comunque legati a diversi fattori: carica microbica e stato generale di salute dell'operatore.

Altri danni sono provocati dalla presenza di urine, feci e tracce di unto che questi animali lasciano dopo il loro passaggio (ad esempio la coda data la sua untuosità). Generalmente i roditori prediligono ambienti asciutti con una bassa umidità, eccezione fatta per il *rattus norvegicus* o ratto di fogna che può occupare gli ambienti più disparati, meglio se umidi.

5.5 Il degrado provocato dai microrganismi

Come precedentemente accennato i microrganismi quali funghi, lieviti e batteri possono danneggiare il supporto cartaceo in diverso modo: attraverso la produzione di pigmenti, nutrendosi del substrato o degradandolo tramite la secrezione di sostanze organiche.

I fattori determinanti sono sicuramente l'umidità relativa al di sopra del 50-60% e una temperatura superiore ai 18-20°C, un contenuto di acqua interno alla carta intorno al 10% e magari un materiale già parzialmente indebolito e depolimerizzato per altri fattori.

Anche la polvere, che contiene particelle aerodisperse di diversa natura, tra cui le spore fungine, rappresenta una risorsa nutritiva per i funghi.⁴²

Le alterazioni cromatiche sono dovute alla formazione di macchie di vario colore (viola, giallo, marrone, nero, rosso ecc.) che in alcuni casi possono compromettere la lettura dell'opera. Il colore di queste macchie dipende dal tipo di microrganismo che ha emesso il pigmento e dalla reazione che quest'ultimo ha con il substrato, con agenti inquinanti e con la presenza di altri biodeteriogeni.

Anche i miceli e le spore fungine possono essere causa di macchie colorate e in corrispondenza di queste si possono notare formazioni pulverulente e lanuginose. Su molte opere cartacee, specialmente su stampe e fotografie, si notano spesso macchie color ruggine chiamate *foxing* o *fox spots*.⁴³ Sono piccole macchie isolate con forma irregolare che tendono a migrare nelle pagine adiacenti ma che non sembrano innescare forti degradazioni del substrato. Molto probabilmente anche queste piccole macchie sono di origine microbiologica, ma purtroppo dagli studi fatti

⁴² G. CANEVA, M.P. NUGARI, O. SALVATORI, *La biologia vegetale per i beni culturali, vol.1, Biodeterioramento e conservazione*, 2005, p. 110

⁴³ Questa denominazione deriva dal colore del manto della volpe la cui dicitura inglese è fox.

non si ha ancora la certezza delle cause che concorrono alla formazione di queste macchie brune.⁴⁴

Le alterazioni strutturali della carta derivano da una degradazione enzimatica provocata da biodeteriogeni che si nutrono di questo materiale. Il tutto porta ad una modifica dell'aspetto e della consistenza della carta che risulta infeltrita e molto fragile, con la conseguente formazione di lacune. Funghi e batteri hanno la capacità di produrre enzimi idrolitici⁴⁵ (cellulasi) che spezzano i legami della cellulosa portando alla formazione di glucosio e quindi di sostanze a basso peso molecolare solubili e più facilmente assimilabili dalla cellula. Molte specie fungine, oltre a penetrare con le loro ife tra le fibre della cellulosa, producono acidi organici che possono causare altrettante reazioni idrolitiche e innescare processi di degradazione acida.

Inoltre altri funghi producono particolari polisaccaridi che possiedono proprietà adesive, provocando in tal modo la saldatura dei fogli di carta.

La lista delle specie fungine che possono causare danni alla carta è piuttosto lunga,

AGENTI BIODETERIOGENI	SUBSTRATO						
	carta cartone	cuoio	pergamena	adesivi naturali	materiali sintetici	fibre tessili	emulsioni fotografiche
BATTERI							
Cellvibrio	•						
Cellfalcicula	•						
Cytophaga	•						
Serratia			•	•	•		
Nocardia	•						
Streptomyces		•	•				•
FUNGHI							
Rhizopus	•	•	•			•	•
Mucor	•	•	•			•	
Chaetomium	•	•	•		•	•	•
Aspergillus	•	•	•	•	•	•	•
Penicillium	•	•	•	•	•	•	•
Trichoderma	•	•	•		•	•	•
Verticillium	•					•	
Paecilomyces	•	•				•	•
Fusarium	•	•	•	•	•	•	•
Monilia	•		•		•	•	
Pullularia	•	•			•	•	
Cladosporium	•	•	•		•	•	•
Alternaria	•	•	•	•	•	•	
Stachybotrys	•			•	•	•	•
Stemphylium	•	•		•	•	•	

Figura 27: agenti microbici biodeteriogeni

⁴⁴ Un'altra ipotesi si basa sulla presenza di metalli pesanti nell'impasto della carta.

⁴⁵ M. COPEDE', *La carta e il suo degrado*, 2003, p. 64

ma l'elenco delle più comuni che si ritrovano più frequentemente in un'infezione cartacea si riduce ad *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria* e *Fusarium* (fig. 27). Questo tipo di organismi inoltre non attacca solamente materiali cellulosici, ma anche proteici e sintetici.

I batteri più comuni sono invece in numero più limitato e sono in prevalenza cellulolitici, quindi con una maggiore specificità e specializzazione.

In conclusione per evitare che il nostro patrimonio librario e cartaceo vada incontro ad un degrado a volte irreversibile, con la conseguente perdita, basterebbe mettere in atto semplici metodi di conservazione quali una periodica spolveratura e il costante monitoraggio delle condizioni ambientali. E' da ricordare quindi che nel campo dei beni artistici e culturali la prevenzione assume un ruolo fondamentale ai fini della conservazione.

5.6 Il degrado provocato dagli inchiostri acidi

Oltre a tutte le possibili cause di degrado citate precedentemente, è bene fare un piccolo accenno ai problemi innescati dagli inchiostri usati per i manoscritti antichi, sui quali si sono svolti moltissimi studi.

Il vero problema nasce dall'utilizzo degli inchiostri a base di noce di galla e sali di ferro. Questi erano generalmente costituiti da solfato ferroso (FeSO_4), detto anche vetriolo verde, noci di galla, dalle quali si ricavano gli acidi gallotannici, gomma arabica e solventi che potevano essere acqua, vino bianco, aceto. Nel XVII secolo era raccomandato l'uso del brandy o acquavite come mezzo antigelo e conservante. Il vetriolo verde è un composto che esiste in natura come minerale (Melanterite), ma può essere ottenuto anche da terre gialle naturali esposte all'aria e alla pioggia, dall'ossidazione delle pirite o sciogliendo il ferro in acido solforico.

I tannini ricavati dalle noci di galla ⁴⁶, sono molto diffusi nel regno vegetale. Si dividono in tannini idrolizzabili e non idrolizzabili. Quelli idrolizzabili (gallotannini) sono i più importanti e per idrolisi danno luogo a glucosio e acido gallico, nonché i componenti dell'acido tannico ⁴⁷. Quest'ultimo, appartenente alla famiglia dei

⁴⁶ Le galle migliori per il loro contenuto di tannini sono le Galle di Aleppo, chiamate anche noci di galla di Turchia o mele di quercia.

Le galle sono delle escrescenze patologiche che si formano in diverse parti delle querce o di altre piante a causa di una puntura prodotta da un insetto (vespa della galla) per deporre le uova. L'albero quindi forma la galla che serve all'insetto come nido e come nutrimento, producendo all'interno acidi gallotannici.

⁴⁷ Più precisamente l'acido tannico è composto da una molecola di glucosio e da cinque gruppi di acido gallico.

gallotannini, è stato il più utilizzato nella fabbricazione degli inchiostri, che reagendo con il solfato di ferro produce il colore nero dell'inchiostro dando luogo ad un complesso Fe(III)- acido gallico.

Sono proprio questi inchiostri, in particolare quelli più neri, che hanno causato danni molto gravi in carta e pergamena, come l'imbrunimento attorno allo scritto arrivando anche alla perforazione del supporto (fig. 28).

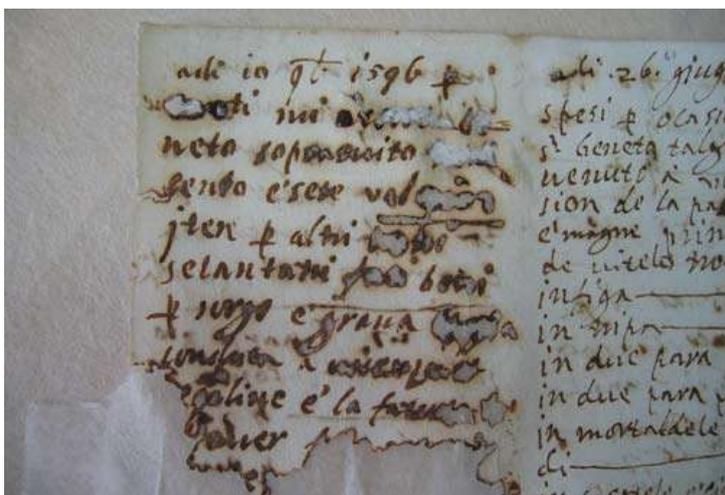


Figura 28: perforazione della carta causata dall'acidità dell'inchiostro

Le cause chimiche sono complesse e per certi aspetti non del tutto chiare: è accettata l'ipotesi attribuibile ad un eccesso di solfato ferroso, che ossidandosi reagisce a sua volta da ossidante e in concomitanza della diminuzione del pH provoca danni importanti.

Un'altra ipotesi più generale è che la reazione tra il solfato

ferroso e gli acidi tannici produca tannato di ferro (nero) ed acido solforico:



Questo starebbe a significare che l'inchiostro nasce acido e che inneschi sulla carta una vera e propria corrosione. Oltre agli effetti visivi, l'acidità di un inchiostro è riconoscibile dall'odore empireumatico assunto dal documento deteriorato, simile all'odore di carta bruciata.

⁴⁸ M. PLOSSI, A. ZAPPALA', *Libri e documenti*, 2007, p. 386

5.7 Lo stato di conservazione del Vocabolario

Il Vocabolario, oggetto del restauro di cui successivamente si descriveranno con precisione tutte le fasi di intervento, non versava in condizioni particolarmente critiche, anzi le pagine più centrali tutto sommato non necessitavano di grandi interventi.



Figura 29: coperta del Vocabolario



Figura 30: dettaglio della coperta

Il discorso cambiava però, per i fascicoli più esterni, il primo e l'ultimo, i quali esposti maggiormente al contatto con i piatti e con l'esterno hanno subito danni più ingenti che hanno compromesso il loro stato di conservazione e consultazione (fig. 31).

Il degrado più grave è stato causato molto probabilmente da un'elevata umidità interna al manufatto: essendo venuto a contatto diretto con dell'acqua sulla superficie e sul taglio di testa, si sono sviluppati alcuni microrganismi che hanno danneggiato totalmente la coperta (fig. 29-30) e come detto precedentemente i fascicoli perimetrali.

Si può presupporre quindi che nel passato il tomo sia rimasto inutilizzato e che l'umidità al suo interno sia rimasta stabile e permanente per lungo tempo. Questa condizione ha favorito la formazione di un habitat ottimale per alcune specie microbiologiche che hanno danneggiato gravemente la carta facendole perdere resistenza meccanica e compattezza. Le prime carte infatti si presentavano fragili, infeltrite, lacunose e più brune, il che potrebbe far pensare ad una degradazione enzimatica con successiva depolimerizzazione della cellulosa.

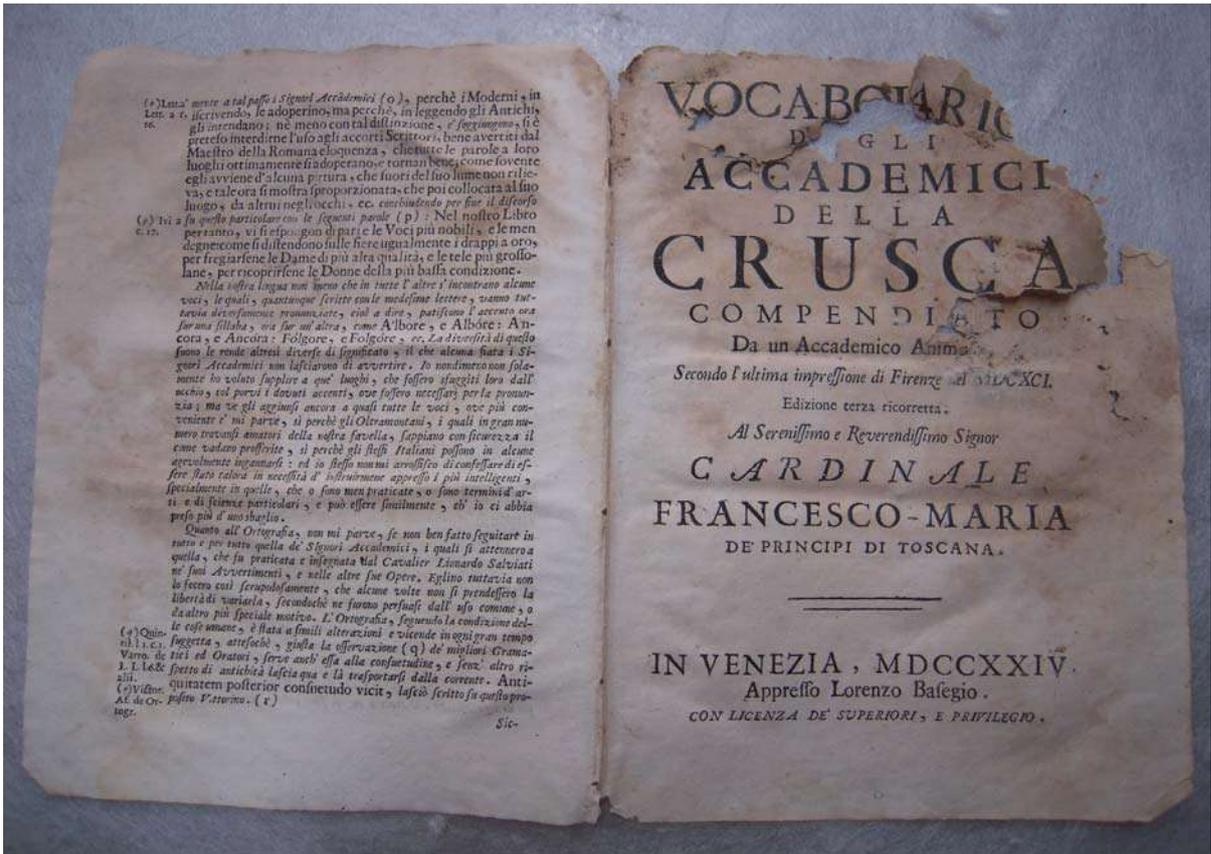


Figura 31: bifolio del primo fascicolo

Si è ipotizzato che l'infezione sia stata di tipo fungino perché sulla superficie della carta deteriorata è stata ritrovata una sostanza scura pulverulenta visibile ad occhio nudo, riconducibile generalmente a muffe (fig. 32-33-34-35).

Tutto questo era però in fase pregressa, nel senso che l'attacco avvenuto nel passato, al momento del restauro era ormai cessato e vi rimanevano solamente le tracce e gli effetti dell'infezione, bloccatasi molto probabilmente perché una volta asciutto, il Vocabolario non poteva più offrire una situazione idonea alla sopravvivenza e alla proliferazione dei biodeteriogeni.



Figura 32: particolare del bifolio

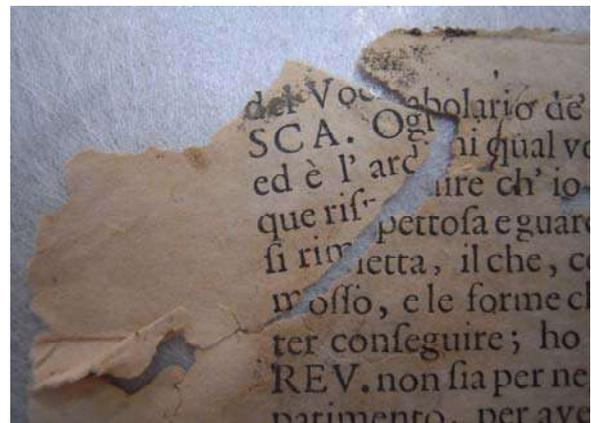


Figura 33: lacerazione ed infeltrimento dovuto ad un attacco fungino



Figura 34: lacerazione ed infeltrimento dovuto ad un attacco fungino

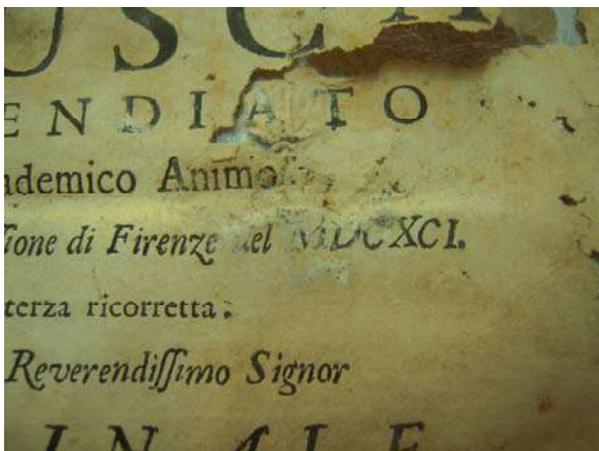


Figura 35: deposito e perdita d'immagine dovuti all'attacco microbiologico

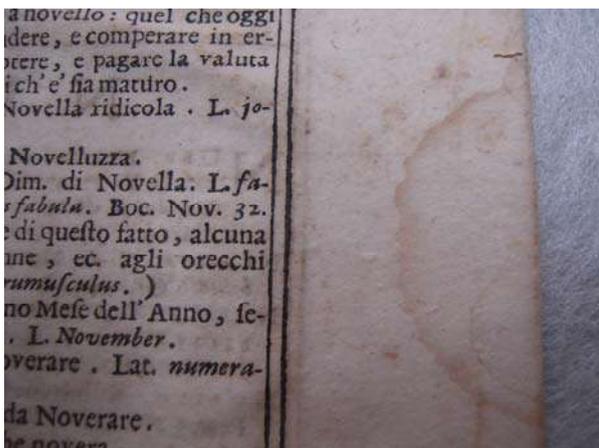


Figura 36: formazione di gore

Per avere una maggiore certezza che un attacco biologico non sia più in atto, un metodo semplice ed economico è l'uso della lampada di Wood: la fluorescenza UV può mettere in risalto la presenza di microrganismi ancora attivi sul substrato. Nel caso in cui non ci sia alcuna risposta ottica significa che non è in corso alcun tipo di infezione.

Ricollegandosi al problema dell'umidità e dell'acqua che hanno colpito il Vocabolario, si evidenzia inoltre la formazione di gore (fig. 36) in quasi tutte le pagine, in particolar modo nelle zone più esterne delle carte in corrispondenza dei tagli. In più l'umidità ha contribuito all'assorbimento di uno strato di deposito superficiale che si è andato a fissare omogeneamente su tutte le pagine del tomo. Oltre a questo vi era la presenza di un deposito incoerente con la superficie composto da polvere, deiezioni di insetti, cera, pagliuzze, e altro materiale residuo da eliminare (fig. 37).

Nel ultimo fascicolo erano presenti alcune macchie di colore violaceo oltre a varie macchie di inchiostro, ritrovate poi anche in altre parti del testo (fig.38).

Probabilmente anche in questa zona più esposta all'esterno si era innescato un

attacco di tipo microbiologico che ha danneggiato la carta tramite la produzione di pigmenti colorati.



Figura 37: deposito incoerente all'interno della piegatura dei fogli

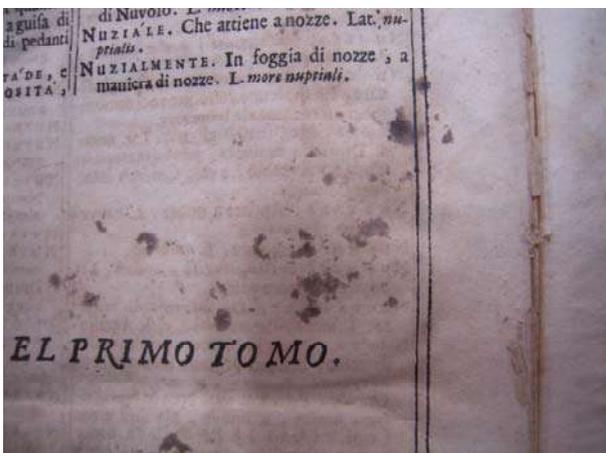


Figura 38: macchie violacee



Figura 39: erosioni provocate dal *Lepisma Sacarina*

Non sono mancate poi le tracce di erosione dovute ad un piccolo insetto che comunemente viene chiamato *pesciolino d'argento* (fig.39). La specie cosmopolita che si ritrova spesso nelle nostre biblioteche è la *Lepisma Sacarina*⁴⁹, chiamata appunto pesciolino d'argento per la presenza di squamette grigie dallo splendore metallico. Ha un aspetto allungato e le sue dimensioni variano dagli 8 ai 12 millimetri. Le condizioni ambientali ottimali per lo sviluppo di questo insetto consistono in una temperatura compresa tra i 16 e i 24 °C con un'umidità relativa superiore all' 80 %. Predilige zone umide e ha abitudini notturne. Si nutre di materiali di origine vegetale come carta (senza lignina), spaghi e tessuti. Le erosioni hanno contorni irregolari, simili a quelle delle blatte, ma di dimensioni inferiori. Nel Vocabolario l'attacco di questo insetto si presentava nella zona in alto a destra in alcune pagine centrali del tomo, invece in altre carte le erosioni erano molto evidenti nella zona centrale in basso in corrispondenza della piegatura del foglio.

In questa zona di piegatura, la quale è a stretto contatto con il dorso del libro e

⁴⁹ M. PLOSSI, A. ZAPPALA', *Libri e documenti*, 2007, p. 250



Figura 40: erosioni provocate dal *Lepisma Saccharina*



Figura 41: erosioni provocate dal *Lepisma Saccharina*



Figura 42: differenza cromatica dei fogli

colla residua nella quale si erano depositate e concentrate maggiormente le sostanze componenti.

quindi una zona soggetta a sollecitazioni, i fogli più esterni dei fascicoli⁵⁰

presentavano diverse lacune dovute appunto all'uso, all'esposizione e forse alla colla applicata sul dorso.

Tra le pagine del vocabolario era poi evidente la diversa colorazione dei fogli stessi: alcuni si presentavano con una colorazione più bruna di altri, anche se posti in successione tra loro, quindi una

pagina poteva essere chiara e quella subito dopo più scura (fig. 42). Erano

presenti dunque fogli con una diversa acidità⁵¹. Tale problema può avere

diverse origini: i fogli che compongono un libro antico possono avere diversa

provenienza e diversa manifattura e quindi un impasto differente contenente

sostanze di carica diverse più o meno

ossidabili nel tempo. Questo spiega

anche come il fenomeno del *foxing*

possa presentarsi solo in alcune pagine.

Un altro esempio che può spiegare la

differenza cromatica dei fogli è

riconducibile alla collatura: una maggiore

quantità di colofonia o allume nella

gelatina poteva causare una variazione

di acidità nella carta interessata; soggetti

a tutto ciò, erano in prevalenza gli ultimi

fogli collati che venivano immersi nella

⁵⁰ Il Vocabolario è composto da quaternioni, nonché fascicoli composti da quattro bifoli.

⁵¹ E' da precisare che il Vocabolario non presentava gravi problemi dovuti all'acidità della carta, infatti il tipico odore empireumatico era quasi assente.

Oltre alla diversa colorazione dei fogli si è notato come l'imbrunimento riguardasse solamente la zona di battitura di stampa: questo problema deriva da diversi fattori come la leggera acidità dell'inchiostro o la presenza di olio di lino usato sulla matrice in fase di stampa che ingiallisce e imbrunisce. Molto utile è quindi il lavaggio in acqua demineralizzata che abbassa l'acidità delle carte e contribuisce ad un leggero sbiancamento.

Sesto capitolo

L'intervento di restauro

E' ormai pensiero comune che l'intervento di restauro sia una pratica che modifica e altera nei suoi diversi aspetti l'originalità e lo stato dell'opera d'arte in questione e il dibattito su come affrontare questo problema è ancora oggetto di accese discussioni. Per quanto riguarda il restauro dei documenti cartacei e membranacei la questione non cambia di molto: ogni manufatto, visto nel suo insieme è testimone di un complesso di informazioni di diversa natura che rappresentano la storia e il momento culturale in cui è nato. Ad esempio il tipo di legatura, i materiali usati, il tipo di carta impiegata, l'organizzazione del campo scrittoria, i motivi ornamentali sono tutte caratteristiche che contraddistinguono e rendono unico un libro antico.

Bisogna tenere presente però, che un libro esiste per essere letto e dunque un intervento di restauro diventa necessario quando si ha la certezza che ad ogni consultazione (fruizione), si verifichi una perdita di informazioni. A quel punto l'intervento è obbligatorio: con questo non si intende tassativamente il restauro in senso stretto, ma anche un intervento indiretto, preventivo, il quale può identificarsi con una bonifica dell'ambiente di conservazione o con controlli periodici dei materiali, per ridurre al minimo le cause di degrado.

Ci sono casi invece, in cui l'intervento di restauro vero e proprio è necessario: prefiggendosi la fruibilità del manufatto e al contempo la salvaguardia delle informazioni, il restauro oggi si caratterizza sempre più come un momento di conoscenza e di rispetto delle molteplici testimonianze di cui il manufatto è portatore. Scopo principale del restauro è quindi mantenere il più possibile il bagaglio delle informazioni che dal documento possono essere dedotte.⁵² Tale complesso di informazioni viene definito da Carlo Federici e Libero Rossi il "*livello delle informazioni potenzialmente deducibili dal documento (LIP)*".⁵³ Questo livello sarà massimo al momento della manifattura del documento mentre con l'invecchiare e con il passare del tempo, tenderà sempre più a zero per la perdita delle sue qualità (fig.43). Coinciderà con lo zero solo quando il manufatto verrà totalmente distrutto, il che si può ottenere solo tramite un incendio. Questa teoria può essere ben

⁵² R.C. GIORDANO, *Il restauro della carta, teoria e tecnica*, 2000, p. 88

⁵³ C. FEDERICI, L. ROSSI, *Manuale di conservazione e restauro del libro*, 1983, p. 18

esemplificata attraverso un grafico con il quale si evidenzia il valore del LIP al variare del tempo (T).

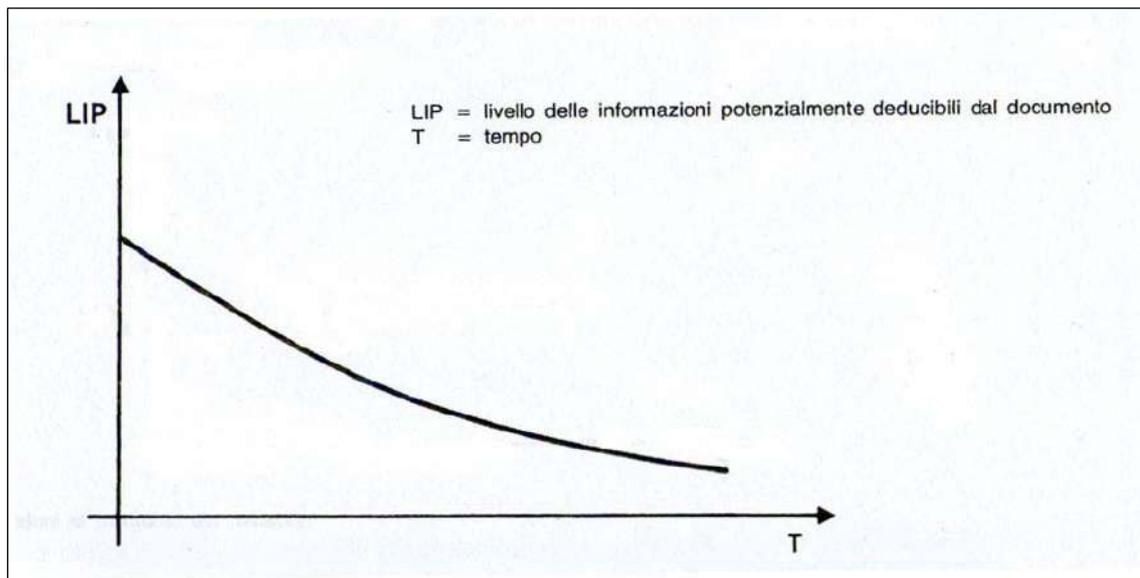


Figura 43: andamento del LIP in funzione del tempo

La variazione del LIP può dipendere da diverse cause, in primis dalle componenti del documento e dalle condizioni in cui questo viene conservato; inoltre ogni LIP possiede una propria curva di degradazione dall'andamento autonomo.

L'ideale, il massimo che si potrebbe chiedere ad un intervento di restauro, sarebbe la stabilizzazione e il mantenimento ad un valore pari a quello posseduto dal materiale al momento del restauro (fig. 44).

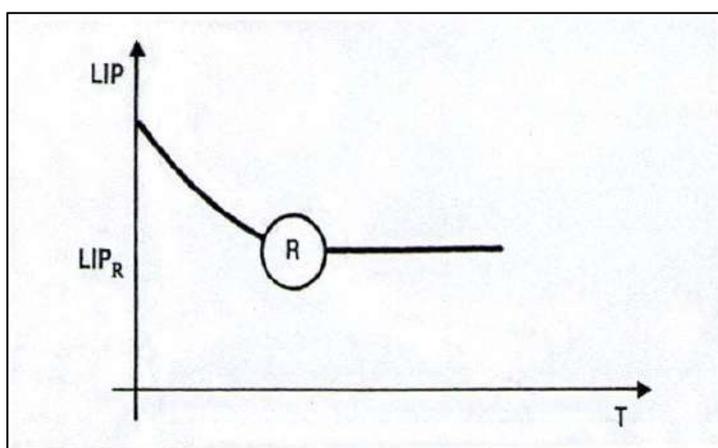


Figura 44: restauro perfettamente conservativo

Questo però è praticamente impossibile perché il materiale usato è di origine organica e quindi soggetto ad un processo di degradazione che con il restauro può essere solamente rallentato ma non bloccato. In più, con l'intervento si verifica un abbassamento del LIP pari ad un numero X di informazioni

che risulterà direttamente proporzionale all'entità dell'intervento.⁵⁴

⁵⁴ R.C. GIORDANO, *Il restauro della carta, teoria e tecnica*, 2000, p. 87

L'ideale sarebbe quindi procedere con un restauro definito reale, correttamente condotto⁵⁵.

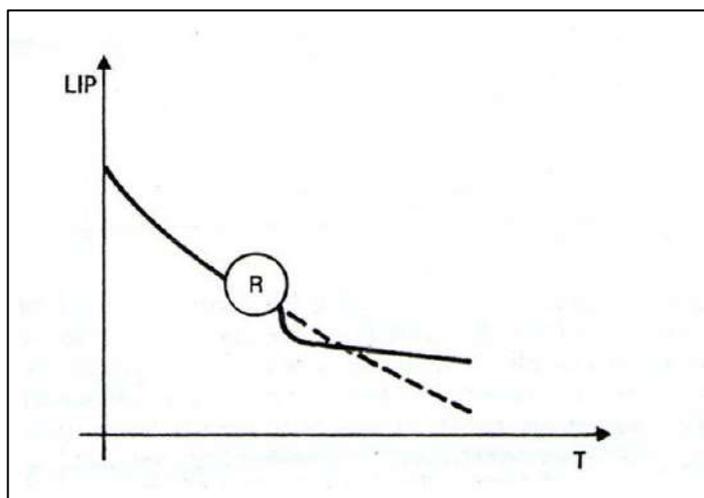


Figura 45: restauro corretto

In questo senso l'intervento va a discapito di alcune informazioni del LIP, ma va comunque a modificare il successivo andamento della curva di degrado rallentandone il processo mantenendo tutte le caratteristiche il più possibile inalterate (*fig. 45*). E' importante ricordare che il restauro deve avvenire in ogni caso prima che

il LIP sia prossimo allo zero poiché se così non fosse, si rischierebbe di distruggere totalmente tutte le informazioni del documento e l'intervento risulterebbe poco produttivo o addirittura inutile.

L'intervento di restauro sulla carta prevede in sequenza diverse operazioni. Non tutte possono essere necessarie: l'esigenza e l'opportunità si valutano caso per caso, a seconda dei danni presenti, individuando se possibile il reale motivo che ha procurato il deterioramento.

A volte come descritto in precedenza, è possibile intervenire attraverso operazioni di manutenzione e prevenzione, altre volte è necessario il restauro per non rischiare di perdere totalmente il nostro patrimonio archivistico e librario.

Nel caso del Vocabolario della Crusca si sono svolte tutte le operazioni che di norma vengono effettuate nel restauro di un libro, ovviamente valutando le diverse problematiche dell'oggetto in questione e intervenendo con le giuste tecniche.

⁵⁵ C. FEDERICI, L. ROSSI, *Manuale di conservazione e restauro del libro*, 1983, p. 23

6.1 Collazione o controllo della numerazione

La prima operazione eseguita sul Vocabolario è stata la verifica della presenza o della assenza dei fogli, denominata appunto *collazione*. E' da precisare che questa prima fase ha avuto luogo perché il volume non ha presentato alcun inconveniente che ne abbia impedito l'apertura, altrimenti avrebbe dovuto essere preceduta dallo smontaggio, necessario ai fini del controllo della numerazione.

La collazione consiste nel verificare che le pagine numerate o segnalate da lettere siano presenti e in esatta successione. Nel caso in cui ci fossero mancanze o errori di stampa, l'operatore deve segnalare con una matita morbida e ben appuntita questi difetti. Ad esempio nel Vocabolario, il primo fascicolo non era segnalato da nessun riferimento numerico o letterario, per cui si è provveduto a segnare sul recto di ogni foglio, nella parte inferiore, le lettere dell'alfabeto da A ad H, con la matita in modo che, al momento della ricomposizione del tomo, l'operatore non potesse commettere errori nel riordinamento delle carte. Infatti lo scopo principale della collazione è segnare le mancanze, gli errori o i cambiamenti della numerazione affinché al momento della cucitura, vi sia la ricollocazione dei fogli e dei fascicoli nella giusta posizione.

E' opportuno anche che ogni variazione venga segnalata in un foglio a parte, in modo da non avere dubbi nella ricomposizione, potendo far riferimento non solo alle modifiche e alle numerazioni sui fogli del volume scritte a matita, ma anche su appunti esterni.

Fortunatamente il Vocabolario non ha presentato gravi problemi: come detto in precedenza il primo fascicolo composto da quattro bifoli è stato segnalato da lettere dell'alfabeto minuscolo da A ad H sul recto di ogni carta, nella parte inferiore perché dato lo stato conservativo del fascicolo i fogli non potevano essere voltati totalmente⁵⁶. Dopodichè si presentava una parte con numeri stampati che partivano dall'1 arrivando al 43, contrassegnati anch'essi da un carattere minuscolo. La terza sezione invece era numerata da cifre maiuscole poste nell'angolo superiore più esterno delle pagine le quali presentavano solamente qualche errore di stampa alle pagine 381-382 e alcune mancanze alle pagine 532-535 per concludersi poi alla pagina 802.

⁵⁶ La numerazione si è conclusa alla lettera H perché il fascicolo, essendo un quaternione, presentava 8 facciate principali su cui scrivere le lettere.

In ogni caso durante il riordino dei fogli, oltre alle cifre delle pagine, si è fatto riferimento ai richiami e alle numerazioni dei fascicoli.

Le carte di guardia in questo caso non sono state numerate perché a priori si è presa la decisione di non riutilizzarle dato il loro precario stato di conservazione.

Conclusa la fase di controllo che ha permesso di conoscere ed entrare in contatto con il Vocabolario, si è passati all'operazione successiva.

6.2 Smontaggio

La seconda operazione effettuata è stata lo smontaggio del volume. Dopo aver constatato che la legatura e la cucitura del vocabolario erano irrecuperabili, dato il loro stato conservativo, sono stati distaccati tutti i fascicoli di cui è composto. La coperta, formata da cartoni di recupero costituiti da vecchi fogli compressi tra loro, è stata asportata facilmente essendo già in parte distaccata dal corpo del libro. Questa poi è stata riposta a parte dentro una busta per la conservazione, in cui successivamente sono stati inseriti i nervi della vecchia cucitura e le carte di guardia originali, anch'esse in parte distaccate dal tomo. Dopodichè è iniziata la scucitura dei fascicoli. Il primo, molto degradato e in parte distaccato è stato riposto su alcuni fogli di tessuto non tessuto, il quale poi è stato sottoposto ad un lavaggio in acqua ed etanolo. Fatto questo, i fascicoli rimanenti sono stati scuciti seguendo la medesima procedura: una volta trovato il centro di ogni fascicolo (*quaternione*), sono stati recisi tutti i fili passanti all'interno dei fogli. Il taglio è avvenuto con delle piccole forbici dopo



Figura 46: inserimento di una stecca d'osso sotto al filo da recidere

aver introdotto sotto al filo da recidere una stecca d'osso (fig. 46-47) che ha agevolato il taglio stesso, senza andare ad intaccare la carta con le punte metalliche. In presenza di fili poco tesi si può azzardare solamente l'uso delle forbici aiutandosi con le mani nel distacco dei fili.



Figura 47: recisione dei fili di cucitura

tecnica di smontaggio si può studiare la cucitura impiegata nel libro in questione e soprattutto mantenere integri i nervi e i nodi della cucitura, i quali vengono sempre conservati in una busta come documentazione storica dell'intervento. Alla fine dello smontaggio anche l'ultimo fascicolo è stato riposto su fogli di tessuto non tessuto il quale subirà le stesse procedure del primo.

Successivamente con leggeri movimenti ondulatori si è sfilato il fascicolo tirando verso la parte opposta dei nervi⁵⁷. In questo modo sono stati scuciti tutti i fascicoli, i quali a loro volta divisi e scomposti, sono stati predisposti al passaggio successivo.

Impiegando questa



Figura 48: dorso del libro con parziale smontaggio dei fascicoli

⁵⁷ Nel caso in cui questo movimento sia ostacolato dalla presenza di vecchi adesivi è opportuno inumidire le parti interessate con acqua o con Tylose al 4%.

6.3 Pulitura meccanica

Dopo la scucitura dei fascicoli si è passati ad una pulitura di tipo meccanico e a secco. E' opportuno eseguirla prima del lavaggio in acqua, perché la conseguente dilatazione delle fibre potrebbe far penetrare all'interno della carta il particellato depositatosi su di essa. E' un intervento di pulizia leggero ma molto importante perché se eseguito correttamente a volte può evitare il successivo lavaggio per via umida, che è da considerarsi invece un intervento molto più drastico.

Lo sporco che viene rimosso consiste principalmente di polvere, tracce d'uso, deiezioni di insetti, miceli di muffe, cera ed altre sostanze solide depositate sulla carta.



Figura 49: polvere di gomma racchiusa in un panno usata sulle parti più delicate



Figura 50: pennellessa usata sulle zone più resistenti

Gli strumenti utilizzati sono stati una pennellessa (fig. 50) per le carte più resistenti, un pennello morbido per quelle più instabili e polvere di gomma⁵⁸ (fig. 49) per le zone perimetrali più scure e fragili, permettendo così una pulitura più delicata senza abrasioni. Solo per piccole incrostazioni è stato impiegato il bisturi.

La spolveratura è stata effettuata

sia sul recto che sul verso di tutti i bifoli, compiendo un movimento che dall'interno muove verso l'esterno, rimuovendo quindi tutto il particellato al di fuori del foglio.

Il deposito maggiore era ovviamente situato in corrispondenza della piegatura del foglio, zona in cui una volta penetrato il particellato, è molto difficile, in una condizione precedente allo smontaggio, rimuovere le impurità

⁵⁸ Per polvere di gomma si intende la triturazione di altre gomme secondo la granulometria desiderata. In questo caso è stata usata polvere di gomma Whishab.

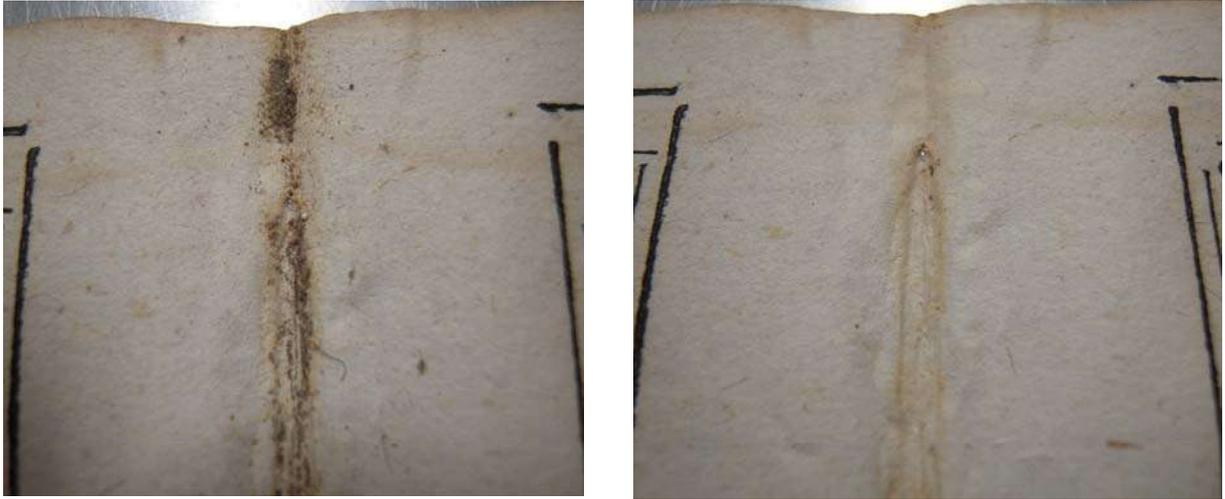


Figura 51: prima e dopo la spolveratura effettuata con una pennello morbido

per l'impossibilità di spianare completamente il bifolio. In questo caso è stata spesso usata la pannellessa per la solidità della carta, eccezion fatta per i bifoli più esterni del fascicolo, meno resistenti.

Per quanto riguarda i fascicoli perimetrali che precedentemente erano stati messi da parte, non hanno subito la pulitura meccanica, ma direttamente quella chimica a causa del loro stato conservativo: ogni piccola abrasione, attrito o tensione avrebbe peggiorato la situazione in modo considerevole.

6.4 Lavaggio

La fase successiva alla pulitura meccanica è stata il lavaggio per via acquosa.

Al giorno d'oggi si tenta di evitare il più possibile questo trattamento perché risulta essere assai traumatico per un libro, il quale non è nato per essere immerso in acqua. In più possono essere portati in soluzione non solo i componenti dannosi per la carta, ma anche altre sostanze di protezione. Non bisogna poi trascurare le variazioni subite dalla carta che essendo per natura idrofila, tende a rigonfiarsi e a modificare le proprie dimensioni.

Il lavaggio e la deacidificazione però, costituiscono il più importante intervento per rimuovere e neutralizzare l'acidità della carta e di conseguenza questa operazione va valutata caso per caso a seconda dello stato conservativo dell'oggetto. L'ideale sarebbe un lavaggio localizzato, ovvero limitato ai fogli che effettivamente necessitano del trattamento.

Nel caso specifico il lavaggio è avvenuto per immersione in acqua demineralizzata⁵⁹ intiepidita allo scopo di eliminare il particolato interno alle fibre, sbiancare eventuali ingiallimenti ed abbassare i profili delle gore, ma soprattutto abbassare l'acidità della carta. Infatti in presenza di carte di natura non acida, ma con una leggera acidità procurata per il degrado della cellulosa e della colla, è possibile ottenere un innalzamento tra 1 e 1,5 del valore del pH anche con una semplice immersione in acqua: questo mezzo solubilizza gli acidi liberi ed alcuni elementi degradati della cellulosa e delle colle, abbassando anche l'imbrunimento operato da questi⁶⁰.

E' consigliabile l'uso di acqua tiepida per solubilizzare al meglio le sostanze grasse, anche se data la sua polarità può essere comunque considerata un solvente ad ampio spettro.

Per quanto riguarda l'inchiostro non si sono verificati problemi di solubilità perchè composto da una base idrofoba.

Il lavaggio dei fogli si è svolto in tre vasche contenenti l'acqua demineralizzata nelle quali le carte sono rimaste immerse per circa dieci minuti (*fig. 52*): il primo recipiente aveva lo scopo di bagnare le carte e di sciogliere il deposito più ostinato, mentre le altre due vasche avevano una funzione di lavaggio, infatti nell'ultima i fogli sono stati ben sparsi senza

sovrapposizioni in modo che potessero sciacquarsi al meglio. E' da sottolineare come l'acqua della prima vasca assumesse molto in fretta un colore giallastro, sinonimo della buona riuscita dell'operazione.



Figura 52: immersione dei fogli in acqua demineralizzata

⁵⁹ Le caratteristiche dell'acqua sono molto importanti perché non devono essere causa di altri degradi. Infatti al suo interno non devono contenere minerali o metalli pesanti quali il ferro o il rame, che depositandosi tra le fibre possono influenzare il comportamento successivo del supporto. E' buona cosa aggiungere un quantitativo minimo di carbonato di calcio.

⁶⁰ M. COPEDE', *La carta e il suo degrado*, 2003, p. 95

E' da precisare che durante tutta questa fase le carte sono sempre state maneggiate con l'aiuto di un particolare tessuto non tessuto (*fig. 53*), per impedire la rottura irreparabile dei fogli in seguito all'allentamento delle fibre della carta dovuto all'azione dell'acqua. In questo modo i fogli possono essere spostati da una vasca all'altra con relativa facilità.



Figura 53: spostamento dei fogli con l'ausilio del tessuto non tessuto

Conclusosi anche il terzo bagno, i fogli supportati dal tessuto non tessuto sono stati adagiati singolarmente per qualche minuto su alcuni telai inclinati per gocciolare l'acqua in eccesso (*fig. 54*). Successivamente sono stati posti definitivamente ad asciugare a temperatura ambiente e con un tasso di umidità non troppo elevato, su appositi essiccatoi (*fig. 55*).



Figura 54: telai per la gocciolatura dell'acqua in eccesso

E' bene ricordare che durante l'operazione, l'acqua delle vasche deve essere sostituita ogni qualvolta assuma una colorazione giallastra troppo intensa. Per quanto riguarda il primo e l'ultimo fascicolo il trattamento è stato leggermente diverso: data la fragilità della carta oltre al supporto del tessuto non tessuto, si è ricorsi all'uso di un piccolo telaio con un piano filtrante in refe di nylon, in modo da ridurre al minimo le tensioni meccaniche dovute agli spostamenti da una vasca all'altra. Oltre all'acqua demineralizzata è stata impiegata anche una minima quantità di etanolo che ha avuto una funzione disinfettante, ma soprattutto di pilota per

l'acqua, favorendone la penetrazione tra le fibre (fig. 57). Infatti trattandosi di una carta molto degradata, e data l'elevata tensione superficiale dell'acqua, vi era il rischio che manifestasse una minor idrofilia e che le operazioni di lavaggio interessassero solo le zone superficiali dei fogli e non lo strato più interno, che avrebbe conservato tutti i prodotti di degradazione della cellulosa. Per questo, una volta posto il tutto sul telaio si è nebulizzato l'etanolo sui fogli, i quali sono stati successivamente immersi con molta delicatezza nell'acqua per qualche minuto⁶¹. In caso di formazione di aloni galleggianti si può intervenire nebulizzando dell'acqua per discioglierli e allontanarli dalla carta. Successivamente il telaio



Figura 55: le carte poste sugli appositi essiccatoi



Figura 56: l'acqua dopo il lavaggio



Figura 57: nebulizzazione dell'etanolo sui bifoli del primo fascicolo

⁶¹ E' interessante come si verifichi una reazione esotermica al momento dell'immersione in acqua.

è stato riposto con delicatezza in un recipiente contenente acqua e alcool ed infine in una vasca contenente sola acqua demineralizzata per un risciacquo finale.

Alla conclusione del lavaggio si è riposto il tutto sugli appositi essiccatoi.

6.5 Ricollatura

Una volta asciutti, tutti i fogli sono stati sottoposti ad una nuova *collatura*. Questo procedimento avviene perché al termine delle operazioni per via umida, la carta sembra aver perso gran parte della sua consistenza: durante i lavaggi sono stati



Figura 58: inizio della collatura

portati in soluzione i residui della collatura originale e questo implica la perdita della stabilità della carta e quindi una minore resistenza meccanica all'uso ed una maggior facilità d'attacco per gli agenti chimici e biologici.

In questo caso è stato utilizzato un adesivo sintetico appartenente al gruppo degli eteri di cellulosa: il *Tylose MH 300p*⁶² in soluzione



Figura 59: foglio collato

all'1% in acqua demineralizzata. Steso a pennello (*fig. 58-59*) in modo omogeneo è andato a restituire la dovuta resistenza meccanica ai fogli senza interferire con il supporto rimanendo comunque stabile ma reversibile nel tempo. Queste infatti devono essere caratteristiche fondamentali per gli adesivi impiegati nel restauro della carta, oltre al fatto di resistere agli attacchi biologici ed

avere comunque una buona capacità adesiva. Conclusa la collatura, i fogli sono stati nuovamente riposti sugli essiccatoi ad asciugare.

⁶² Nello specifico il Tylose MH 300p appartiene al gruppo delle metilidrossietilcellulose. Con il numero (300p) viene indicata la viscosità del prodotto, valore che si trova in stretto rapporto con il numero medio di unità glucosiche per ogni molecola di etere di cellulosa (cioè il grado medio di polimerizzazione della stessa). Il Tylose MH 300p è facilmente solubile in acqua a circa 25° e a temperature anche inferiori, mentre è insolubile in acqua calda. E' un adesivo piuttosto inerte, discretamente resistente ai microrganismi, con buone caratteristiche d'invecchiamento.

6.6 Velatura e risarcimento delle lacune

A fogli asciutti è inizia la fase più celebre e conosciuta dell'intervento: il risarcimento delle lacune, definito ancora oggi come il *"restauro della carta"*. Se vengono usati i materiali e le tecniche più appropriate, questa operazione può essere considerata come quella meno invasiva nei confronti dell'opera perché non va ad alterare chimicamente il materiale nella struttura originale.

Per quanto riguarda i materiali da utilizzare, la scelta deve essere mirata verso carte e collanti compatibili con gli originali. Le caratteristiche fondamentali che deve avere una carta da rattoppo sono in particolare la grammatura, affine a quella originale, la lunghezza delle fibre, che denota la resistenza e la durabilità del supporto, e il colore che non deve risultare troppo distaccato dall'originale.

Nel caso di interventi di sola velatura è opportuno e molto indicato utilizzare un velo di carta giapponese⁶³, il quale deve anch'esso rientrare nei parametri prima elencati. La scelta della carta più idonea può essere supportata dall'ausilio di un micrometro. Il risarcimento di lacune e strappi con l'eventuale velatura di zone indebolite, deve rientrare in un compromesso che comprende la funzionalità, l'utilizzo e l'estetica del

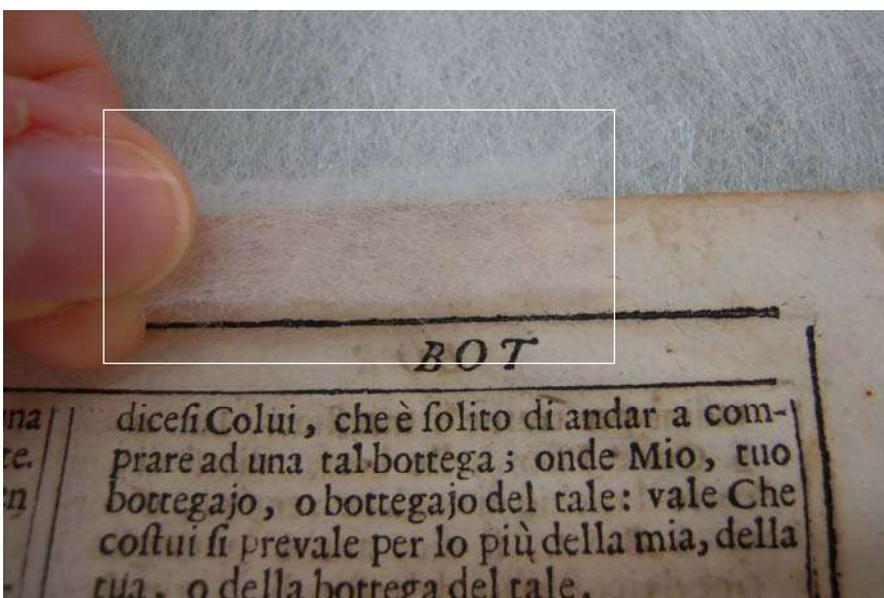


Figura 60: all'interno del riquadro si nota la striscia di velo giapponese

libro. Quindi un restauro visibile ma con l'obliterazione della lacuna, senza andare a falsare la lettura e l'interpretazione del manufatto.

Nel caso specifico si è scelto l'uso di un velo di carta giapponese di

grammatura pari a 8,6 gr/m² e di uno più sottile di 6 gr/m² per la velatura della battuta di stampa. Per il risarcimento delle lacune invece è stata scelta una carta giapponese

⁶³ Il velo di carta giapponese contro le apparenze, è un materiale molto resistente e utile nel restauro della carta. E' prodotto con fibre di cellulosa al 100%, non contiene lignina, ferro e rame ed ha pH neutro. Le fibre sono abbastanza lunghe e questo è indice della sua buona tenacia garantendo una resistenza ottimale delle carte.

color avorio, vergata, con grammatura pari a 33 gr/m². Il collante utilizzato è stato il Tylose MH 300p citato precedentemente in soluzione acquosa al 4%.

Il problema più frequente riscontrato nel manufatto è stata la presenza, in particolar modo sul taglio superiore, di zone integre ma infragilite dal contatto con l'acqua, che presentavano piccoli strappi e micro lacerazioni, i quali ad una minima tensione meccanica avrebbero ceduto creando strappi di diversa entità. Per questo si sono preparate piccole strisce di velo giapponese, assicurandosi che ogni bordo non presentasse tagli netti, ma fosse sfilacciato per una migliore mimetizzazione e adesione al supporto in fase di incollaggio (*fig. 60*). Fatto questo, mediante un pennello morbido e piatto si è stesa un'adeguata quantità di Tylose sul velo giapponese, precedentemente posizionato sulla zona interessata del foglio. La direzione delle fibre in questo caso non è importante perché essendo omogenee, il velo non ha un preciso senso di espansione che invece ha la carta. Questo quindi non crea alcun tipo di tensione contraria sui materiali.

E' da ricordare che per convenzione ed estetica la velatura si esegue sempre sul verso del foglio, così che sul recto l'intervento si noti il meno possibile.

In caso di eccedenze del velo giapponese sul profilo delle carte, si può



Figura 61: rimozione del velo giapponese in esubero tramite sfilacciamento delle fibre

procedere a sfilacciare le parti in esubero (*fig.61*), per poi abbassare con un filo di colla le fibre rimanenti, le quali a loro volta vanno a rinforzare doppiamente i bordi. Successivamente si lascia asciugare il tutto su di un foglio di tessuto non tessuto che non aderisce alla carta impregnata di adesivo.

Per quanto riguarda le lacune più ampie, per esempio quelle causate dal *Lepisma Saccharina*, si è proceduto con semplice velatura⁶⁴ o con il restauro impiegando carta e velo giapponese insieme.

A differenza del velo giapponese la carta deve essere applicata nello stesso senso/direzione dell'originale: essendo vergata, ed avendo un senso di espansione parallelo ai filoni, i risarcimenti devono seguire l'andamento dei filoni del foglio originale (in questo caso orizzontali). In più è da precisare che questo tipo di carta presenta due lati diversificati: uno più liscio con le fibre più compatte mentre l'altro più lanuginoso. E' quindi opportuno che il lato più rugoso sia applicato sul recto del foglio, proprio per mantenere una certa affinità con la texture del manufatto antico. Durante l'intervento si è posto al di sotto del foglio da restaurare un ritaglio di carta giapponese di dimensioni maggiori della superficie da reintegrare (*fig. 62*) e si è adagiato sopra la lacuna un ritaglio di velo sufficiente a ricoprirlo. Con il pennello imbibito di Tylose si è fatto aderire il velo solo sulla lacuna, aumentando però, il margine di qualche millimetro (*fig. 63*).

Per staccare il velo in eccesso è stato sufficiente tirare verso l'esterno i contorni asciutti, mentre le fibre inumidite del velo, sia sulla lacuna che sulla zona perimetrale, sono rimaste imprigionate al supporto. A questo punto si sono ripresi i margini del velo con il pennello con un movimento verso l'esterno per distendere bene le fibre, lasciando poi ad asciugare.

Ad asciugatura avvenuta si è proceduto con la scarnitura della sola carta giapponese in eccesso, su di un piano luminoso per migliorare la visibilità dei profili sui quali intervenire (*fig. 65*). Tale operazione, che viene effettuata con un bisturi o con una lancetta ben affilata, consiste nello sfilacciamento delle fibre in corrispondenza del profilo della lacuna, ad una distanza di circa 1mm dal profilo stesso. La corona perimetrale di fibre che è rimasta in superficie è stata poi inumidita con un pennello imbibito di Tylose prima al di sotto e poi stendendo le fibre stesse sulla superficie dell'originale (*fig. 67*). Infine è utile far aderire il tutto premendo i profili con una stecca d'osso (dall'interno verso l'esterno).

Una volta asciutta, la reintegrazione di carta nuova se eseguita con perizia, non deve risultare differente dal foglio antico.

⁶⁴ Non su tutte le lacune è stata applicata la carta giapponese, perché nella fase di restauro bisogna tenere presente l'apporto di nuovi materiali che aumentano le dimensioni del dorso del volume il quale può causare problemi in fase di cucitura.



Figura 62: *posizionamento della carta al di sotto della lacuna*

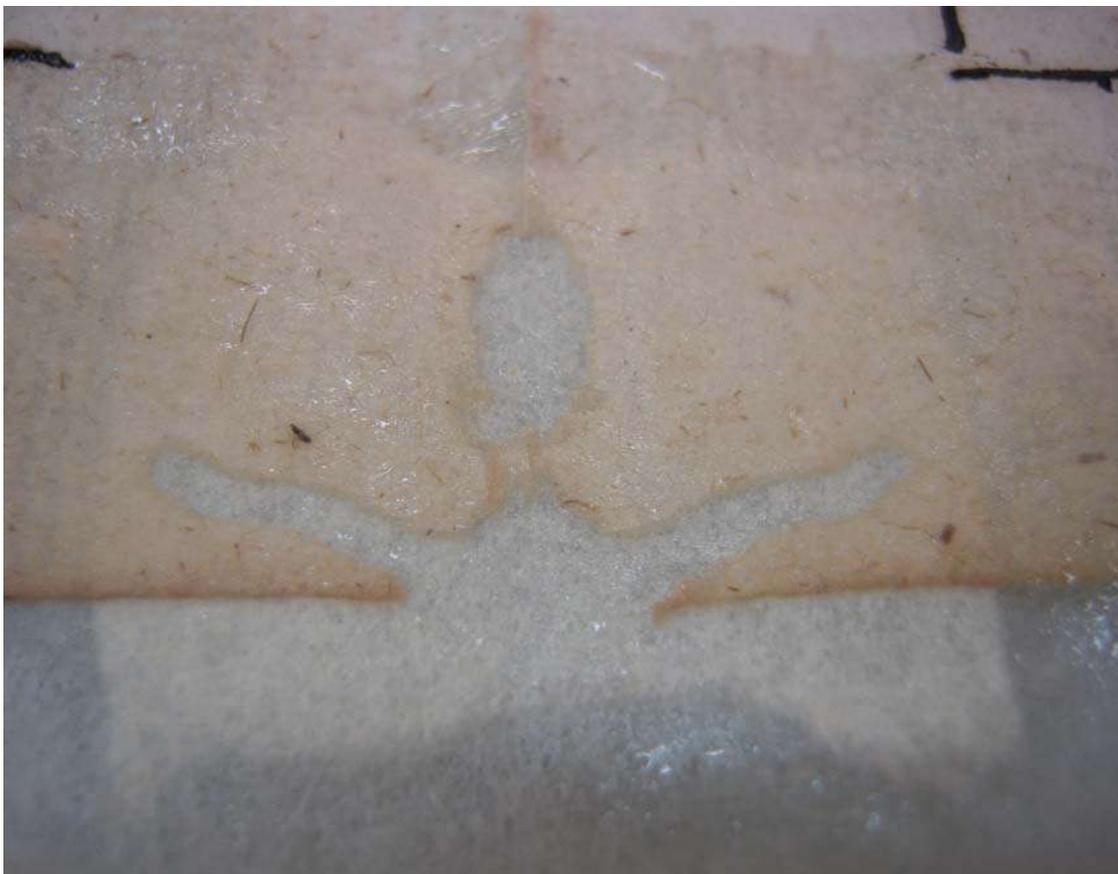


Figura 63: *applicazione del velo con Tylose al di sopra della lacuna per farlo aderire alla carta sottostante*

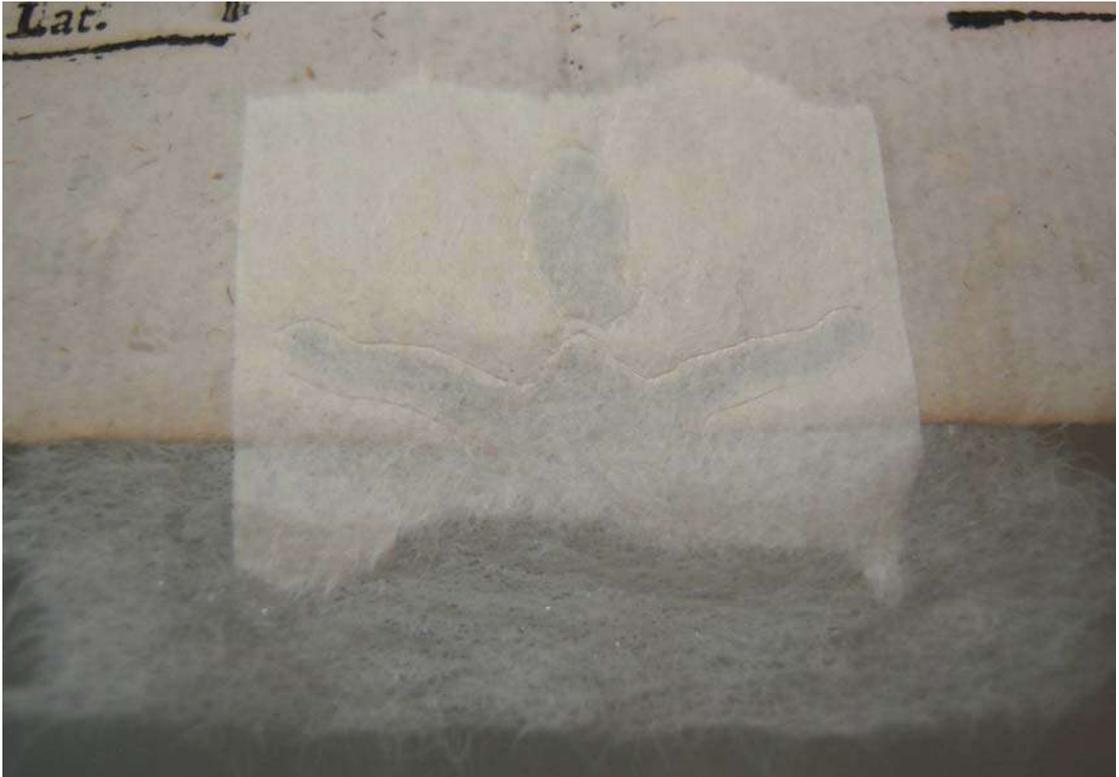


Figura 64: recto del foglio con incisione dei margini della lacuna sulla carta giapponese effettuata con l'ausilio di punteruolo e tavolo luminoso

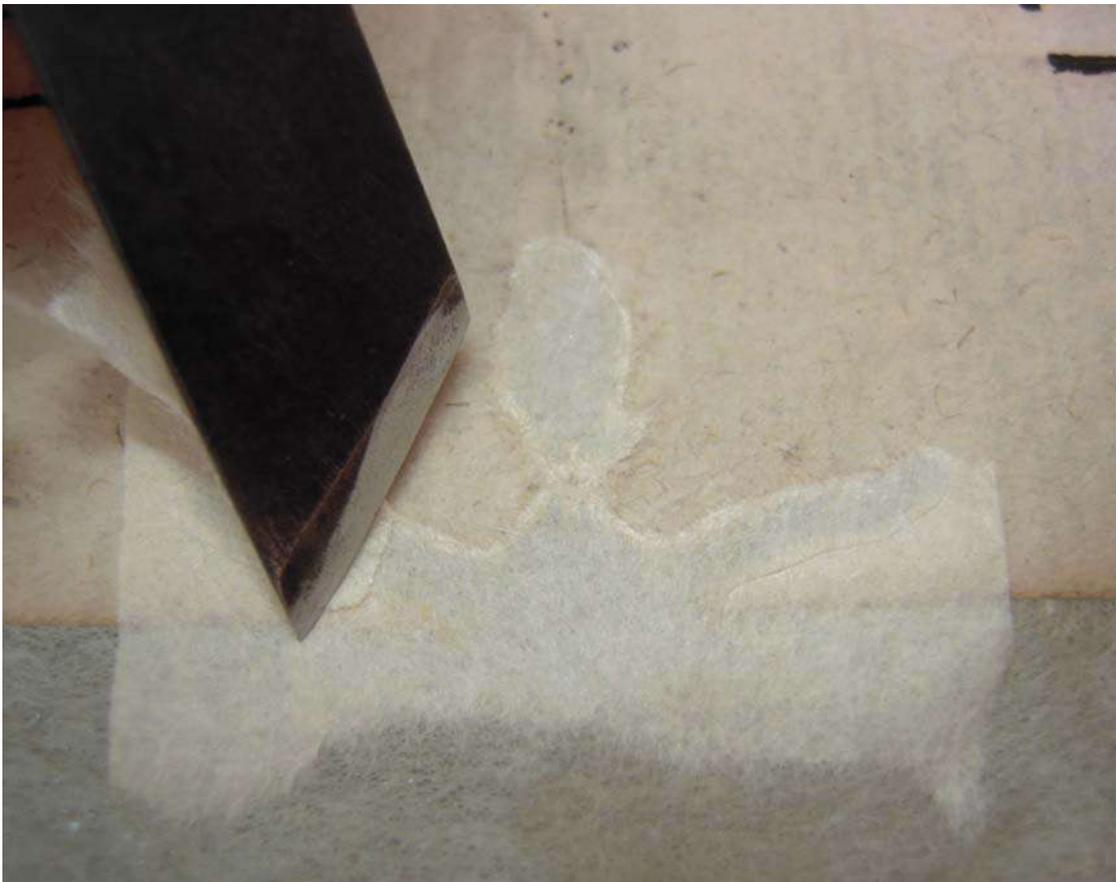


Figura 65: scarnitura della carta giapponese attorno la lacuna mantenendo un margine esterno di circa 1 mm



Figura 66: scarnitura completa con la presenza della corona perimetrale costituita dalle fibre della carta sfilacciata



Figura 67: risarcimento completo con l'abbassamento delle corone perimetrali con Tylose creando una totale adesione

Per quanto riguarda l'intervento di restauro del primo fascicolo il procedimento è stato leggermente diverso: dopo aver applicato carta e velo come precedentemente descritto, la grammatura del rattoppo risultava inferiore all'originale quindi si è intervenuti con un doppio restauro (fig. 70). Una volta asciutto il primo risarcimento, si è incollato un secondo pezzo di carta giapponese al di sopra di questo facendolo aderire alla carta antica per circa 1mm. Dopodichè si è fatto asciugare il tutto sotto peso, avendo cura di interporre tra i fogli dei panni di tessuto non tessuto. Infine è stata effettuata la scarnitura come descritto in precedenza, facendo aderire per bene le corone perimetrali.

Conclusi questi passaggi, tutti i fogli sono stati posti sotto peso per essere ben spianati e il passaggio finale è stato rifilare con un cutter tutti i rattoppi in eccesso seguendo i margini del foglio.

E' importante sottolineare che le metodologie usate sono assolutamente reversibili, anche a distanza di tempo, perché è sufficiente inumidire i risarcimenti e le velature per asportarli dal manufatto originale.

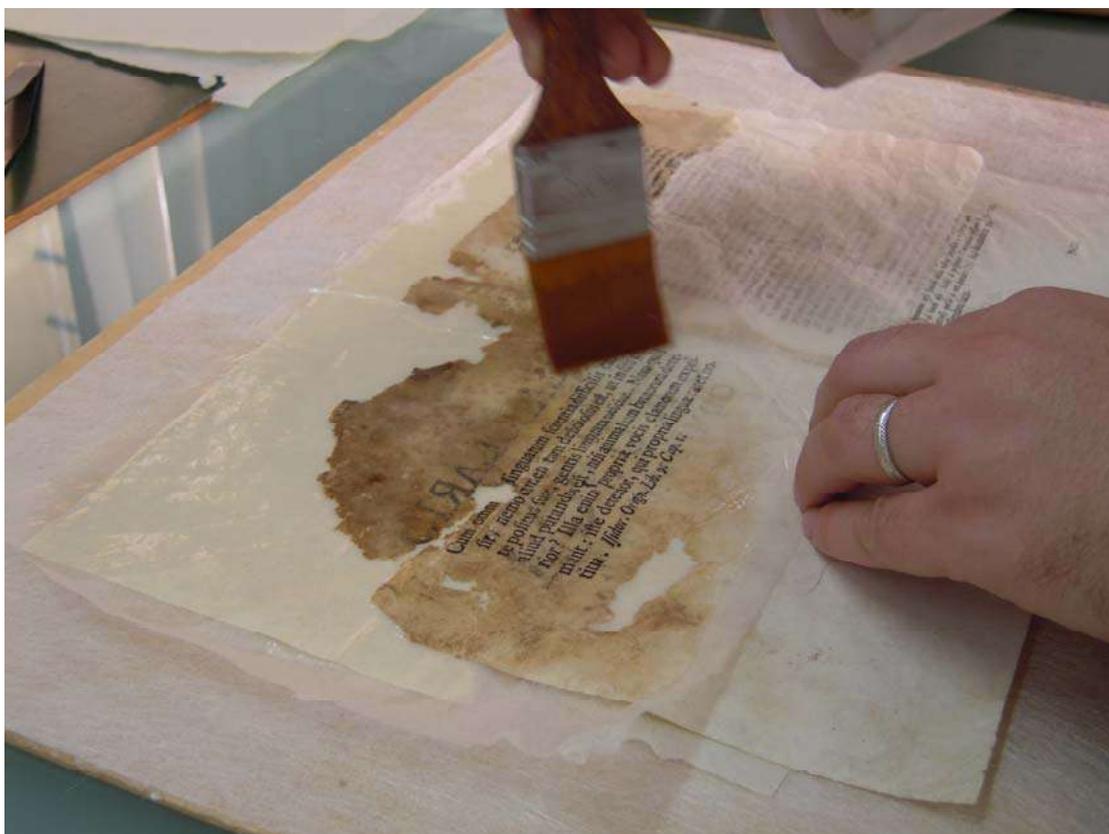


Figura 68: fissaggio del velo giapponese al foglio originale come rinforzo e alla carta sottostante per il risarcimento



Figura 69: risarcimento della lacuna con successiva scarnitura

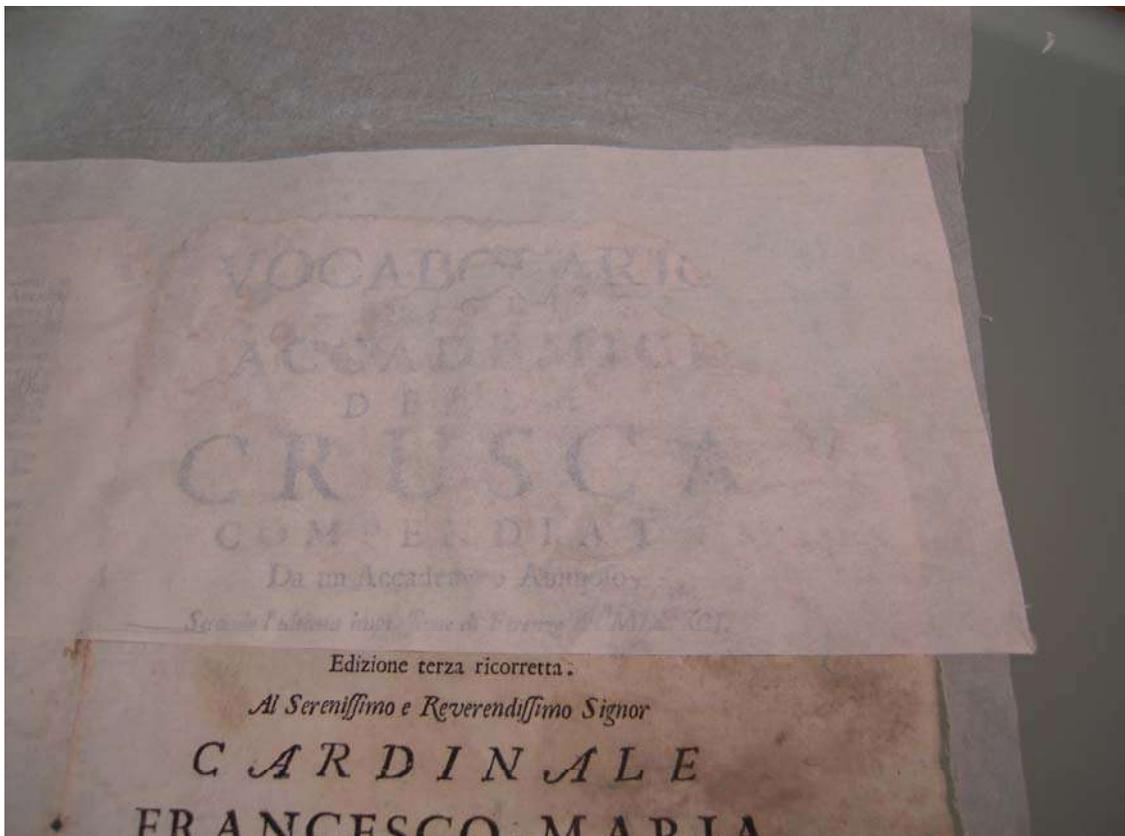


Figura 70: applicazione del secondo foglio di carta giapponese successivamente sfilacciato

6.7 Carte di guardia

Una volta rifilati tutti i fogli, si è ricomposto il tomo e quindi tutti i fascicoli che a loro volta sono stati posti per breve tempo sotto peso per essere spianati, data la mole non indifferente del Vocabolario. Nel frattempo si sono preparate le *carte di guardia*. Composte da fogli di carta di pura cellulosa e priva di acidi, sono elementi molto importanti nella struttura di un libro, perché risultano mediatori tra corpo del libro e coperta. Hanno infatti una funzione di protezione: i fogli interni vengono salvaguardati da eventuali impurità o sostanze che possono provenire o trasmigrare dalla coperta, dai materiali di sostegno, ecc. Così oltre a rendere il passaggio gradevole alla vista, si hanno le prime due facciate (una è la controguardia, cioè la facciata incollata sull'interno del piatto) che “guardano” alla copertura, le altre, successive, al frontespizio o meglio al corpo del libro. Infatti, solitamente, il numero delle carte del fascicolo iniziale e di quello finale delle carte di guardia è rispettivamente di quattro, il che risulta più semplice anche nella fase di cucitura. La scelta della grammatura e del colore è in rapporto alla funzionalità, al corpo del libro e alla tinta della coperta. In ogni caso varia tra i 100-160 gr/m².

Nel caso del Vocabolario è stata usata una carta di grammatura pari a 140 gr/m², tinta avorio. Si sono ritagliati così quattro bifoli per comporre due fascicoli (*duernioni*), che successivamente sono stati riposti ad inizio e fine del corpo del libro. Nella preparazione si è tenuto presente nello stabilire le dimensioni del foglio, che esse dovevano superare di 1-2 cm quelle degli altri fascicoli per una successiva rifilatura alla conclusione dell'intervento. Inoltre si è posta molta attenzione al verso della carta, cioè al senso dell'allungamento che deve essere in larghezza e non in lunghezza.

Nel caso in cui le carte di guardia originali risultino in buono stato, possono essere riutilizzate per mantenere una maggiore originalità del manufatto.

6.8 Cucitura

La cucitura di un libro è un'operazione esclusivamente meccanica: mira a riunire i bifoli nei fascicoli ed i fascicoli tra loro per costituire o ricostituire la compagine del libro.

La cucitura impiegata in questo caso è stata di tipo alternata, cioè eseguita secondo un procedimento che consente di cucire più fascicoli alla volta (in questo caso due) senza pregiudicare la forza e la funzionalità della cucitura. La scelta in ogni caso ha

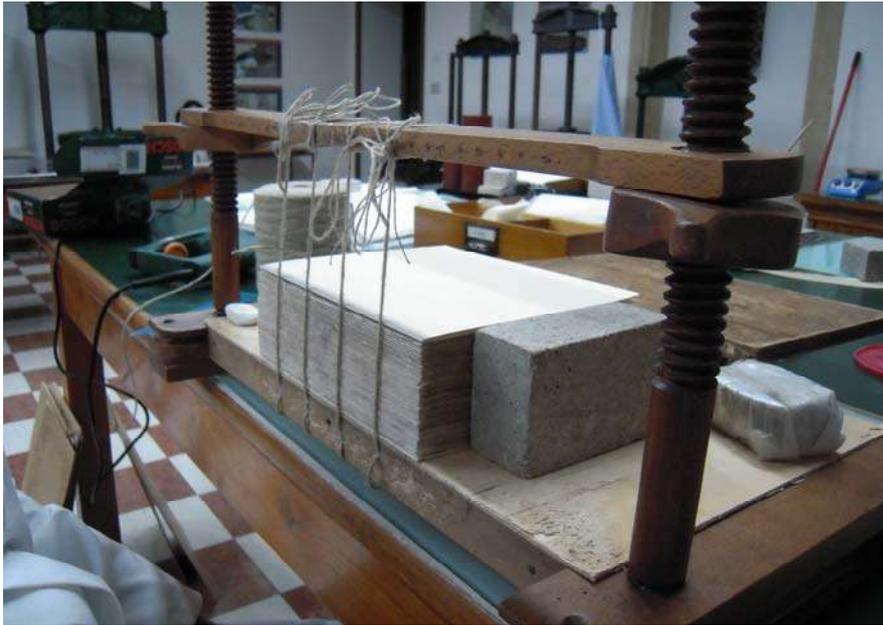


Figura 71: il telaio e i fascicoli con relativo posizionamento dei nervi

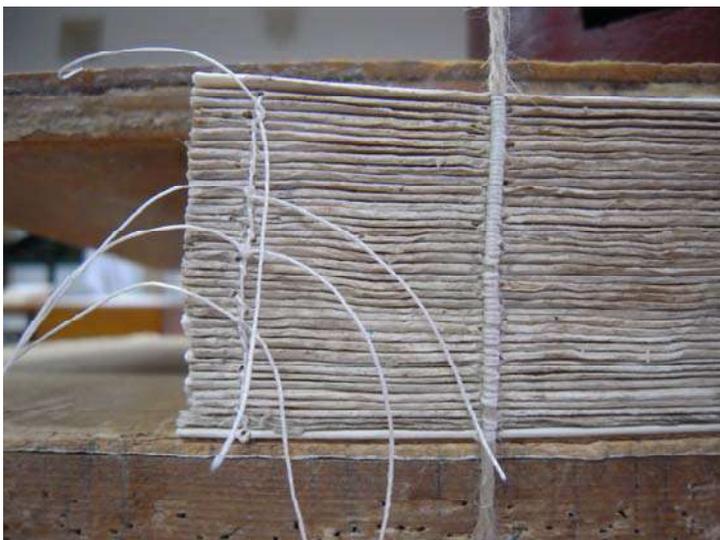


Figura 72: particolare della catenella di piede e del primo nervo

ripreso la cucitura originale, in modo da sfruttare i fori e i solchi dei nervi già presenti sui fogli. Questo modo di procedere è utile in volumi composti da molti fascicoli di piccolo spessore, di carta sottile, per non provocare troppa diversità tra lo

spessore del dorso e il taglio anteriore, o come si suol dire, non far "montare" troppo il dorso. Deve comunque esserci un equilibrio tra la larghezza del dorso e il taglio opposto, che può essere controllato al momento della cucitura, con più o meno "giri di compensazione" attorno ai nervi, che alzano o restringono la dimensione del dorso. E' strettamente

consigliato nel caso si scelga questo tipo di cucitura, di non applicarla ai primi e ultimi fascicoli, che vanno invece cuciti in modo diretto e continuo abbracciando tutti i nervi. Per quanto riguarda quest'ultimi sono stati scelti quattro nervi singoli di canapa, non contenenti collanti, sui quali è stato cucito il corpo del libro con un filo di cotone avente un'anima sintetica che lo rende più resistente e durevole. L'ago impiegato, di dimensioni adeguate, aveva appositamente la cruna allungata per non allagare esageratamente i fori originali.

Questo tipo di cucitura necessita dell'ausilio del telaio, strumento presumibilmente adoperato dall'ultimo quarto dell'XI secolo.⁶⁵

E' sul piano di questo telaio che vengono posti i fascicoli adiacenti ai nervi ben tesi, fissati alla base e alla traversa mobile (*fig. 71*), facendo attenzione che tutti i fogli siano ben allineati in testa.⁶⁶ Dopodichè sono state cucite le coppie di fascicoli provvisti di un filo sufficientemente lungo per la cucitura di 8-10 fascicoli.

L'operazione è iniziata dai primi fogli rivolti verso il basso (carte di guardia comprese), inserendo l'ago in corrispondenza della catenella⁶⁷ del piede del primo quaternione con un'inclinazione di 45°, entrando poi nel bifolio centrale del fascicolo. Successivamente l'ago è stato fatto uscire verso l'esterno del dorso in

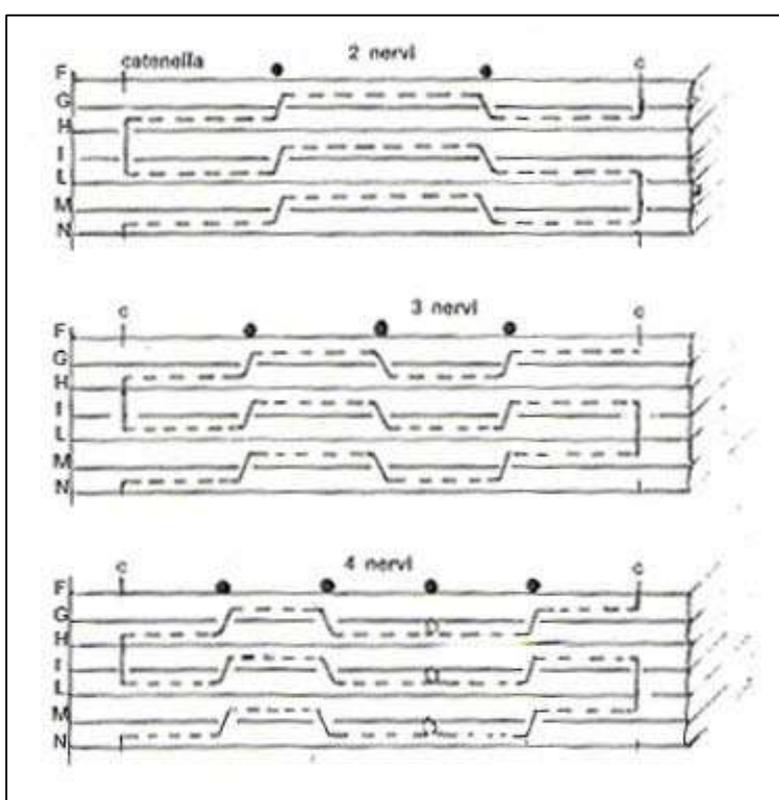


Figura 73: schema della cucitura alternata su un diverso numero di nervi

rientrare nel fascicolo superiore. Con questi passaggi si crea così l'alternanza del filo tra un fascicolo e l'altro, fino alla fine della cucitura. Ad ogni aggiunta di filo, il collegamento è avvenuto in corrispondenza delle catenelle tramite doppi nodi, provvedendo a lasciare una quantità di filo sufficientemente lungo per far sì che il nodo non si possa sciogliere in caso di allentamento dovuto all'uso

⁶⁵ M. PLOSSI, A. ZAPPALA', *Libri e documenti*, 2007, p. 759

⁶⁶ Ci si può aiutare con un peso di dimensioni regolari che li tiene allineati, ad esempio un cubetto di marmo.

⁶⁷ La catenella è costituita da una serie di punti di cucitura collocati tra il nervo più alto e il capitello di testa e tra il nervo più basso e il capitello di piede, allo scopo di chiudere la cucitura dei fascicoli. Di norma infatti, la catenella serve a legare i fascicoli tra loro, mentre in corrispondenza dei nervi la cucitura svolge la funzione di ancorarli a questi supporti, i quali, a loro volta, fisseranno il corpo del libro alle assi o alla coperta, costituendo la legatura vera e propria. Naturalmente lo stesso filo che ha legato i fascicoli ai nervi, li legherà, subito dopo l'ultimo nervo, tra loro nelle catenelle. C. FEDERICI, L. ROSSI, *Manuale di conservazione e restauro del libro*, 1983, Glossario p. 230

e al trascorrere del tempo (fig. 72). Conclusa la cucitura degli ultimi fogli di guardia si rimuove il tomo dal telaio mantenendo i nervi di canapa di una lunghezza superiore al dorso da entrambi i lati di circa 5-6 cm, i quali serviranno per ancorare il corpo del libro ai piatti.

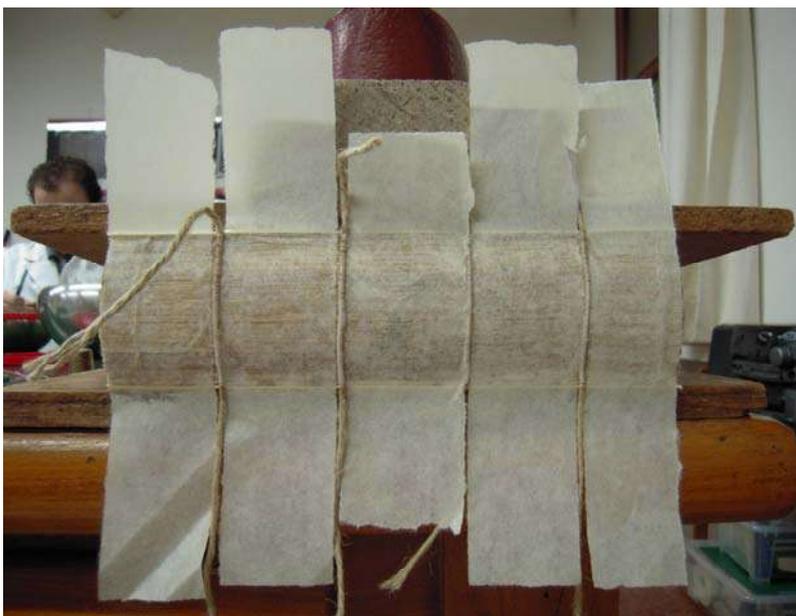
Oltre a questo tipo di cucitura alternata, ne esistono tanti altri che prevedono l'uso di nervi diversi, l'ausilio del telaio o meno, ecc. Ad esempio i nervi di canapa possono variare le loro dimensioni, essere singoli o doppi, o addirittura essere di cuoio, di pelle allumata, singoli o fessi. Queste differenze variano a seconda del tipo e delle dimensioni del libro in questione e la funzione che questo possiede.

Esiste poi un tipo di cucitura su fettuccia di tessuto che alla conclusione dell'operazione, può essere rimossa in modo che il libro rimanga cucito su se stesso. Per quanto riguarda le cuciture senza l'ausilio del telaio bisogna volgere alle culture Medio Orientali o Greche, le quali usano particolari tecniche per il fissaggio dei fogli.

6.9 Indorsatura

L'operazione successiva alla cucitura è l'indorsatura. Questa ha lo scopo di consolidare e compattare il dorso del libro senza compromettere l'apertura del volume.

Il procedimento era detto "*passare in pergamena*" o meglio "*rinforzare in pelle e pergamena*"; e questo dice molto sullo scopo dell'operazione e i materiali usati: cioè



mettere lungo il dorso tra gli scomparti, non sui nervi, delle liste in pergamena (alette), che lo attraversavano ortogonalmente dal lato verso al lato recto del volume, contribuendo ad unire il corpo del libro alle assi su cui venivano incollate.⁶⁸

Figura 74: applicazione delle strisce di carta giapponese sul dorso

⁶⁸ C. FEDERICI, L. ROSSI, *Manuale di conservazione e restauro del libro*, 1983, p. 168



Figura 75: fissaggio completo delle strisce con Tylose

con Tylose al 4% e fatte ben aderire con una stecca d'osso, lasciando però libere le alette le quali sono state successivamente bloccate al contropiatto (*fig. 74-75*). In corrispondenza delle catenelle, i fili in esubero dei nodi sono stati ordinati e fermati verticalmente da carta e colla.

Per avere poi un maggiore rinforzo, l'adesivo è stato steso anche sulla superficie dei nervi e il tutto è rimasto ad asciugare per circa una giornata.

Nel caso del Vocabolario, sono state applicate tra i nervi strisce sufficientemente larghe e lunghe di carta giapponese di grammatura pari a 33 gr/m², dopo aver dato la tipica incurvatura al dorso e bloccando il tomo orizzontalmente tra due tavolette lignee fermate da alcuni pesi. Le strisce di carta sono state incollate

6.10 Capitelli e sopracapitelli

Una volta asciutto il tomo, si sono creati i capitelli.

Queste "protuberanze" situate sul dorso sia in testa che al piede, ricavate da nodi e intrecci di filo e pergamena, sono molto importanti perchè sono elementi di congiunzione tra corpo del libro e coperta, che fissano, sostengono e irrobustiscono i due oggetti assieme.

La funzione principale di un capitello è di resistere allo sforzo cui viene sottoposto il volume quando lo si estrae dallo scaffale. Deve essere quindi ben tensionato e fermato frequentemente. Inoltre è opportuno che i capitelli siano leggermente più bassi dell'unghiatura per non andare incontro, sullo scaffale, ad abrasioni non necessarie, ma in modo che le dita si possano posare sul capitello e non sulla cuffia. I materiali usati possono essere pelle allumata, pergamena, corda, cuoio per l'anima o il ripieno, cioè la parte interna che sostiene il filo; lino e seta per fermarlo e decorarlo.



In questo intervento si è utilizzato un ripieno costituito da una piccola striscia di pergamena arrotolata su se stessa, la quale è stata fissata dallo stesso filo della cucitura, usando il medesimo ago.

Nell'esecuzione, posto il volume verticalmente, sono stati usati due fili distinti con un ago ciascuno, uno dei quali è stato inserito nella metà di



alcuni fascicoli, per passare poi al di sotto della catenella uscendo verso l'esterno ed essere fissato e fermato dall'altro filo che invece inverte la direzione avvolgendosi due, tre volte al ripieno (fig. 76-77). Dopodichè si

Figura 76-77: cucitura primaria del capitello



Figura 78: cucitura secondaria

incontra nuovamente con il filo precedente, sul davanti, intrecciandosi di nuovo e riprendendo i medesimi passaggi. Questa serie di alternanze e nodi crea così un coronamento particolare del dorso su entrambe le estremità che va a consolidare nuovamente tutti i fascicoli, congiungendosi alla cucitura del corpo del libro tramite la catenella.

L'importante in questi passaggi è tenere presente che l'anima su cui si svolge la cucitura primaria deve risultare più lunga rispetto allo spessore del dorso di qualche centimetro, perché è questo l'elemento di giunzione ai piatti del Vocabolario.



Figura 79: conclusione del sopracapitello

Dopodichè sono stati effettuati i sopracapitelli con semplici fili di cotone in alternanza di giallo e bianco (*fig. 78-79*). Questa cucitura secondaria ha funzioni decorative e non penetra nei fascicoli, limitandosi a girare intorno al ripieno. Anche questa serve ad accrescere la massa e l'altezza del capitello.

Completati testa e piede, si è fissato il filo in esubero delle cuciture sul dorso tramite piccole strisce di velo giapponese e Tylose al 4% lasciando il tutto ad asciugare per il tempo necessario.

6.11 Legatura

La legatura è un procedimento che finalizza la lavorazione del manufatto, costituito dall'assemblaggio di fascicoli protetti da un materiale flessibile o rigido e da una copertura che varia da pelle allumata, cuoio, pergamena o tessuto. La legatura quindi consente un uso più facile, pratico e immediato dei libri cautelando le carte e preservandole al tempo stesso dall'usura, dalla dispersione, dai danni. Anche la cucitura e la formazione dei capitelli rientrano per la loro funzione nelle prime operazioni di legatura di un volume, ma si è preferito suddividere i passaggi per una migliore chiarezza e comprensione.

Per quanto riguarda la storia della legatoria, si può affermare che il suo sviluppo ha seguito di pari passo l'evoluzione del libro. Dall'adesivo che teneva congiunti i rotoli di papiro, la legatura, nell'XI secolo, si è trasformata in conseguenza della nascita del telaio. L'utilizzo di quest'ultimo favorì la produzione dei volumi nei centri monastici e

successivamente nelle città sedi delle università. L'avvento della carta poi, data la richiesta sempre maggiore di libri, rivoluzionò ancor di più i processi di legatoria.

L'intervento è iniziato sfilacciando tutti i nervi di canapa, svoltando la cima e girandola in senso inverso al suo attorcigliamento, strofinandola poi con una stecca d'osso per accentuare la sfilacciatura. Questa operazione consente una migliore adesione ai piatti da parte dei nervi, e una considerevole diminuzione dello spessore evitando rilievi sulla coperta o sulle controguardie. Questo, oltre che essere un



Figura 80: incollaggio dei nervi sfilacciati sul primo cartone



Figura 81: applicazione del secondo cartone racchiudendo i nervi tra questo e il precedente

fattore estetico, previene nel tempo eventuali rotture e lacerazioni in corrispondenza di queste sporgenze.

Dopodichè si sono create le assi, in questo caso di cartone data l'originale copertura del Vocabolario.

La scelta ha puntato come sempre su un materiale di pura cellulosa, privo di acidi.

Sono state ritagliate quattro assi di due spessori differenti, uno più spesso e uno più fine, leggermente più grandi dei fascicoli (5mm circa per lato) e mantenendo come sempre la fibra in verticale. Questo ultimo accorgimento è molto importante al momento dell'applicazione perché evita la deformazione concava che possono assumere i piatti inumiditi dalla colla. La scelta dei due

cartoni infatti, non è stata casuale perché sono stati assemblati in una successione ben precisa: il cartoncino più spesso è stato posto a contatto con la controguardia, vi sono stati incollati i nervi con colla d'amido sulla superficie (*fig. 80*), e poi al di sopra di questo è stato incollato il cartoncino più sottile (*fig. 81*). Tale successione, una volta incollata la controguardia al contropiatto, permette al cartone più spesso di mantenere una forma piana perché viene compensato dalle forze del cartoncino sovrastante e dalla controguardia sottostante.

Una cosa molto importante da tenere presente al momento dell'applicazione delle assi è che quest'ultime devono essere incollate ad una distanza ragionevole dal dorso per permettere l'apertura del libro, lasciando una piccola parte dei nervi scoperta, chiamata *canaletto*.

Completata questa fase i piatti sono stati posti sotto peso e lasciati ad asciugare.



Figura 82: scelta e misurazione della pergamena

Nel frattempo è stata preparata la pergamena (*fig. 82*). Scelta la pezzatura idonea, si è passati a controfondare la pelle con carta giapponese di grammatura pari a 33gr/m^2 di uguali dimensioni (*fig.83*). La pergamena viene



Figura 83: carta e pergamena per la controfondatura

sempre controfondata, ma prima di procedere con questo passaggio è bene inumidirla con acqua in modo che al momento dell'applicazione della colla, sia già dilatata senza variare le sue dimensioni in un secondo momento, creando tensioni indesiderate. In questo caso è stata usata colla d'amido purificato, molto resistente, la quale è stata stesa velocemente a pennello sia sulla carta che sul lato carne della pergamena, unendo quindi molto delicatamente le due parti evitando la formazione di bolle d'aria. Il tutto è rimasto ad asciugare sotto peso per una giornata intera.

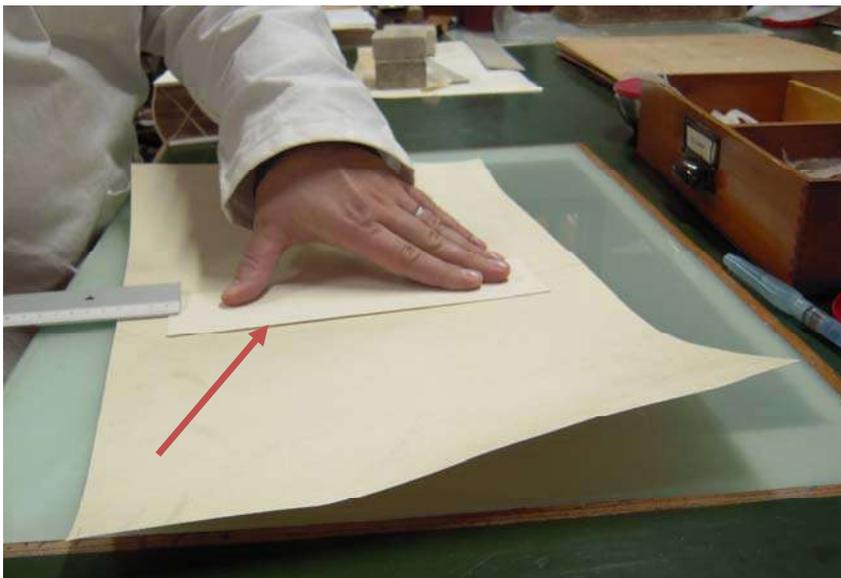


Figura 84: la freccia evidenzia il dorsino

Trascorso il tempo necessario, è stato elaborato il *dorsino*: questo elemento costituito da un cartoncino di eguali dimensioni del dorso, serve a dare sostegno, consistenza e resistenza alla schiena del volume completo, evitando così che

rimanga la sola pergamena a protezione del dorso e dei nervi, mantenendo comunque la zona del canaletto mobile (*fig. 84*). Nel caso specifico, il dorsino è stato incollato con colla d'amido sul lato carne della pergamena, secondo fibra, in corrispondenza del dorso dell'animale, una zona più resistente ma anche più scura. Così facendo le diverse tonalità della pergamena sono state mimetizzate e i piatti sono entrambi risultati di una piacente tonalità chiara. Anche questo dopo essere stato incollato, è stato riposto sotto peso ad asciugare.

Dopodichè mantenendo il dorsino in posizione centrale sono state prese le misure per il taglio della pergamena. Ponendo il tomo sulla pelle si è avuta l'accortezza di tagliare mantenendo un perimetro più abbondante di qualche centimetro, il quale poi è servito ad effettuare i rimbocchi e a fissare la coperta ai contropiatti. Fatto ciò si è incollato il primo piatto a tamburo⁶⁹ (*fig. 85*) inumidendo come sempre la pergamena e avendo cura di stenderla e farla bene aderire al supporto.

⁶⁹ A tamburo significa che la colla d'amido è stata stesa solo sul perimetro del recto dei piatti e non su tutta la superficie. Questo adesivo composto da amido purificato e trattato in laboratorio ha un ottimo potere adesivo e se ben conservato ha una buona durata nel tempo ed è compatibile con la cellulosa.



Figura 85: stesura della colla a tamburo



Figura 86: adesione della pergamena ai piatti



Figura 87: taglio concavo dei vertici della pergamena

Dopo il tempo necessario per l'asciugatura sotto peso, è stato incollato il secondo piatto con il medesimo procedimento, facendo ancora più attenzione al tensionamento della pergamena, evitando rigonfiamenti nella zona corrispondente al dorso.

Il dorsino non è stato incollato al dorso del Vocabolario, perché quest'ultimo, insieme ai nervi, deve essere libero nei movimenti d'apertura.

Successivamente rispettando i tempi d'asciugatura si è passati alla fase dei rimbocchi. Ogni vertice della pergamena in esubero è stato

opportunamente tagliato in maniera concava per facilitare (fig. 87), una volta ripiegate le alette, l'adesione delle stesse al contropiatto evitando la formazione di punte o accavallamenti indesiderati in corrispondenza dei quattro angoli dei piatti. Anche in questa fase è stata usata colla d'amido e la pergamena è stata ben inumidita per essere

totalmente stesa sui contropiatti e stirata in modo adeguato con una stecca d'osso. Contemporaneamente alla formazione e all'incollaggio delle alette, è stata creata anche la *cuffia* tramite l'incisione della pergamena in corrispondenza del dorsino, sia

nella parte superiore che in quella inferiore. Ripiegata e incollata la piccola aletta su se stessa, questa ha la funzione di forma/definizione dei capitelli e di protezione: è da questa parte che si tira fuori il volume dagli scaffali (l'altra protegge il capitello di piede), ed è essa che, chiudendo le "schiene dei libri", le isola dalla polvere, dalla luce ecc.⁷⁰ La cuffia deve quindi essere ben solida e fissata all'interno, tra dorsino e dorso del volume, spianata e parallela alla curvatura del libro. Una volta incollate le alette e le cuffie è stato fatto asciugare il tutto sotto peso per il tempo necessario.



Figura 88: esecuzione dei fori per l'inserimento dei capitelli

L'operazione successiva è stata fissare i capitelli ai piatti. Prima di tutto prendendo le giuste misure, si è perforato il canaletto con un punteruolo in corrispondenza degli estremi dei capitelli; dopodiché la stessa operazione è stata

effettuata sui piatti ad una

distanza di circa mezzo centimetro, ma con un'inclinazione di circa 45° rispetto ai fori precedenti verso l'interno del cartone (*fig. 88*). In questo modo l'anima in pergamena dei capitelli, ancora arrotolata e simile a piccoli cordoncini, è stata infilata rispettivamente su ogni foro per poi essere srotolata e incollata sui due contropiatti, per fissare assieme corpo del libro e legatura. Questo passaggio

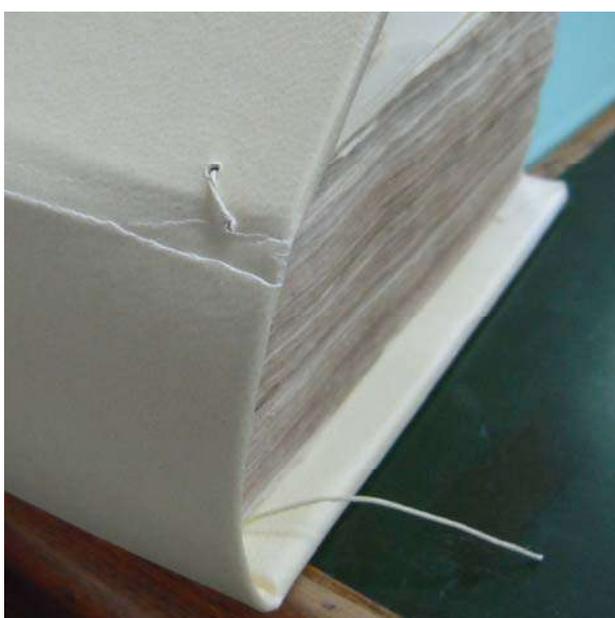


Figura 89: particolare decorativo

⁷⁰ C. FEDERICI, L. ROSSI, *Manuale di conservazione e restauro del libro*, 1983, p. 178

ha inoltre creato un piccolo elemento decorativo che consiste nell'anima del capitello visibile esternamente sulla coperta, tra i due fori praticati in precedenza (*fig. 89*).

Ancora una volta il tutto è stato lasciato ad asciugare sotto peso.

La fase successiva è stata il fissaggio dell'indorsatura al contropiatto (*fig. 90*). Le



Figura 90: incollaggio dell'indorsatura

strisce di carta più lunghe del dorso, interposte tra i nervi, sono state incollate ai due contropiatti per favorire ancora una volta il raccordo tra libro e coperta. Anche questo è rimasto ad asciugare sotto peso avendo cura di interporre tra il contropiatto e le guardie un foglio di carta siliconata per evitarne l'adesione.



Figura 91: adesione della controguardia al contropiatto con l'ausilio di un foglio plasticato

verso il taglio anteriore, tagliando la controguardia e facendola infine aderire al contropiatto con una stecca d'osso sfilando lentamente la plastica (*fig.91*). Ancora una volta è rimasto tutto ad asciugare.

Per finire sono state incollate a tamburo le controguardie ai contropiatti e rifilate le guardie, tramite squadra e cutter. Per quanto riguarda la rifilatura delle controguardie, è stata eseguita al momento dell'incollaggio interponendo un foglio di carta plasticata

Infine è stata stesa sulla pergamena una leggera velatura di crema protettiva e ammorbidente a base di lanolina, olio di piede di bue e cera vergine per una conservazione migliore e prolungata della coperta.

Concluso quest'ultimo passaggio si è portato a termine il restauro di questa edizione non ufficiale del Vocabolario della Crusca, che ha permesso nuovamente la possibilità di consultazione e fruizione del tomo stesso.

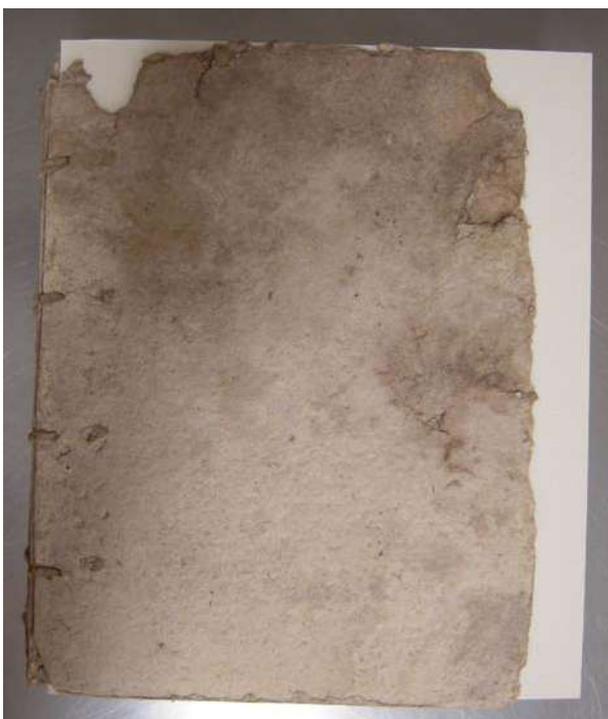


Figura 92: la coperta prima e dopo il restauro



Figura 93: taglio inferiore prima e dopo il restauro

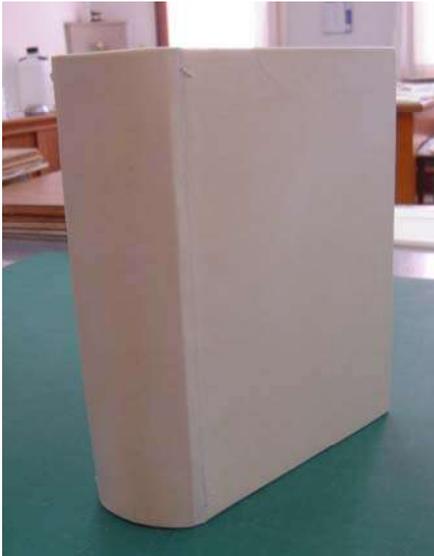


Figura 94: restauro completo

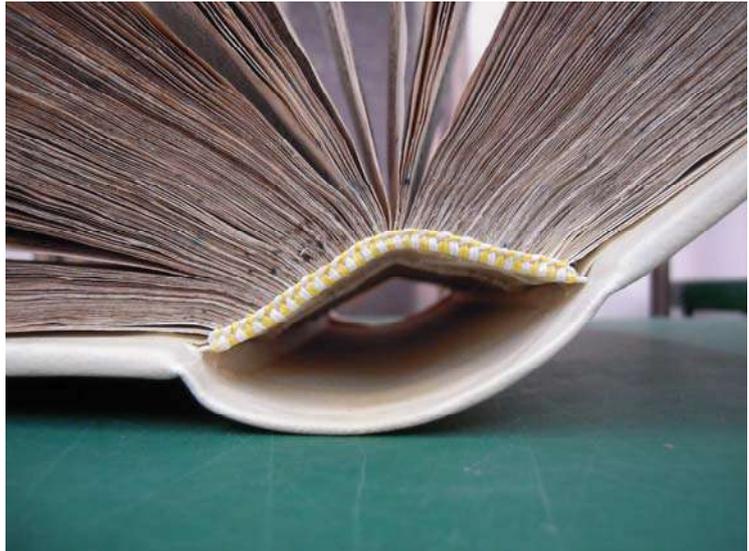


Figura 95: particolare dell'interno del dorso

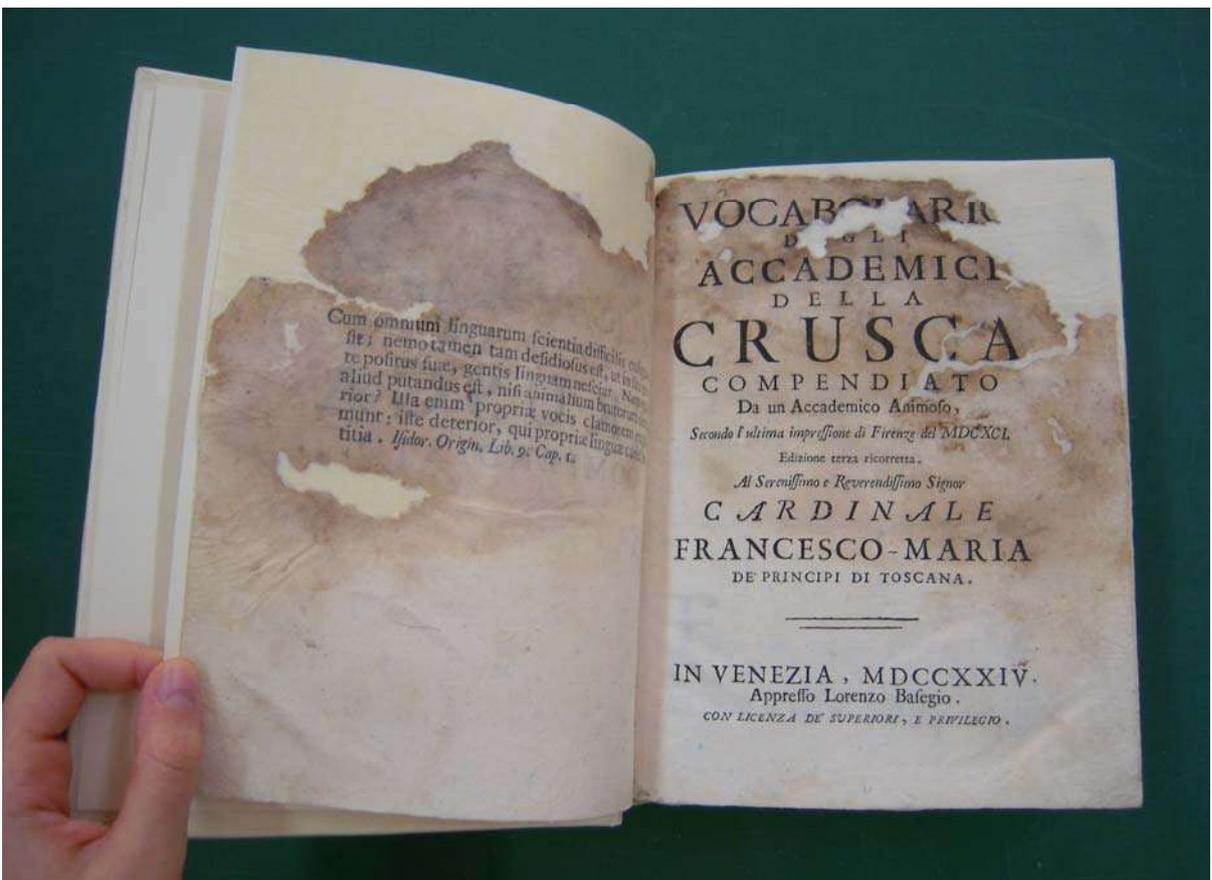


Figura 96: bifolio del primo fascicolo dopo il restauro

Conclusioni

L'intervento di restauro descritto in questa tesi riporta l'esperienza da me vissuta nel Laboratorio di restauro del libro dell'Abbazia di Praglia.

Ero già entrata in contatto con questo ambiente, a mio parere molto affascinante, durante la scuola superiore.

Questa volta però, l'esperienza è stata più matura, sia a livello tecnico che teorico: infatti lo studio e le nozioni apprese durante questo ciclo triennale di studi, hanno fatto sì che l'approccio a questa diversa branca del restauro sia stato più profondo, ricco di curiosità e di conoscenze storico –scientifiche.

L'impegno da me riposto e l'ottima collaborazione avuta dagli operatori del Laboratorio, Pierangelo e Alberto, mi hanno permesso di entrare in quel mondo vastissimo che comprende, non solo l'utilizzo della carta, ma anche l'impiego di molti altri materiali.

E' interessante notare come questi elementi, che vanno a costituire un unico oggetto, il libro, raggiungano nel tempo un loro equilibrio interagendo uno con l'altro, nonostante la cattiva conservazione che spesso e purtroppo devono subire.

Probabilmente l'uso e la scelta di buoni materiali che avveniva nel passato, ha permesso a diverse opere di giungere fino a noi, che coscienti della loro importanza, abbiamo il dovere di conservare e proteggere come testimonianza della nostra civiltà.

Ritengo quindi che al momento di un intervento di restauro lo studio attento delle caratteristiche e delle qualità dell'opera, aiuti a stilare l'anamnesi dell'oggetto e a comprendere qualitativamente il suo valore e il suo stato di conservazione.

Pertanto la tesi inizia con una presentazione della storia del Vocabolario della Crusca, a cui segue lo studio della materia prima, la carta di stracci, proseguendo quindi con l'intervento di restauro. Quest'ultimo, svolto nella maniera più rispettosa dell'eterogeneità dell'oggetto, ha mantenuto il più possibile l'originalità dell'opera senza falsare le peculiarità intrinseche del Vocabolario.

I trattamenti effettuati senza l'uso di sostanze chimiche aggressive e l'impiego di materiali compatibili, stabili e reversibili, hanno permesso all'oggetto di ristabilire il suo equilibrio, senza variarne le qualità e concedendone nuovamente la fruizione.

Inoltre l'applicazione di una nuova coperta permette una durata del Vocabolario

molto più prolungata nel tempo, sempre che il legittimo proprietario rispetti i giusti parametri conservativi.

Scopo della tesi è il tentativo di avvicinare e far conoscere questa affascinante opera di conservazione, ancora in parte sconosciuta, necessaria alla salvaguardia e alla trasmissione della nostra passata cultura alle generazioni future.

Il punto di partenza potrebbe essere sensibilizzare ogni cittadino alla conservazione del nostro patrimonio librario, avendo la massima cura ogni qualvolta vengano consultate queste opere cartacee, magari prendendo spunto dai popoli di cultura Ebraica ed Armena che trattano i loro libri “con i guanti”!



C.T.S. S.R.L.

VIA PIAVE, 20/22 - 36077 ALTAVILLA VICENTINA (VICENZA)
TEL. 0445 2446 2448 (4 linee r.a.) - FAX 0445 2446 2449

www.cts.it - E-mail: cts@cts.it

FIAT

VIA DEL COMMERCIO, 39 - 20134 ROMA - TEL. 06 5730020 (2 linee r.a.) - FAX 06 5730037
VIA L. GROSSI, 34 - 47101 ANCONA - TEL. 051 264501 (2 linee r.a.) - FAX 051 2645076
VIA S. PIETRO, 104 - 30030 CASONIA (RA) - TEL. 051 2445004 (2 linee r.a.) - FAX 051 2444302
VIA POPOLI, 15 - 00186 S. MARIA IN VIA (IS) - TEL. 0745 361037 - FAX 0745 366019
VIA A. P. STELLA, 2 - 20123 MILANO - TEL. 02 5730220 (2 linee r.a.) - FAX 02 5730223
VIA A. GIACCI, 3/A - 00187 BRIVINA DI CATANIA (CT) - TEL. 095 7441370 - FAX 095 7442954



TYLOSE MH 300 p

COMPOSIZIONE

Metildrossietilcellulosa

CARATTERISTICHE

Aspetto Polvere
Solubilità Solubile in acqua fredda
Ionogenità Non ionico

DATI TECNICI

Aggiornamento 11/92

				Metodo Hoechst
Contenuto attivo (Tal Quale)	%	-	91,5 min	B100
Umidità	%		7 max	B130
Contenuto NaCl	%		1,5 max	B150
Granulometria < 0,160 mm	%		90 min	B000
< 0,100 mm	%		25 min	B000
Viscosità Hoeppler 1,0% soluzione assolutamente secca diluibile in acqua a 20°C e 20"RH	mPa.s		270 - 350	B320

STOCCAGGIO

In ambienti chiusi ed all'asciutto il prodotto può essere immagazzinato a lungo.

CONFEZIONAMENTO

Tylose MH 300 p è confezionata in sacchi da 25 Kg multistrato con polietilene interno per proteggere il prodotto dall'umidità.

Può essere spedita su palletts a perdere da 1000 Kg con timonetrabile.

Tylose è Marchio registrato

Queste informazioni rappresentano afferenze valide nelle norme concordate e servono per fornire indicazioni sui rischi presenti e sulle loro possibili di mitigazione. Esse non si prefiggono di garantire l'assoluta proprietà esclusiva dei prodotti e la sicurezza degli stessi per tutti i possibili utilizzatori.

文化財修復用生麩粉
SHOUFU FOR RESTORATION

原産国 日本

Made in Japan

生 麩 粉	タンパクを除く小麦粉
Shoufu	Wheat Starch (Free of Protein)
Ph 値	蒸留水による試験測定 6.0
Ph-value	Test by distilled water
白 度	Grade of Pureness 92.0~94.0 %
水分含量	Water 13.0±1.0 %
重 量	Weight

紙 館 直



PAPER NAO

〒112-0001 東京都文京区白山4-37-28
4-37-28 Hakusan Bunkyo-ku Tokyo 112-0001 JAPAN
phone 03-3944-4470 telefax 03-3944-4699

Bibliografia e siti web consultati

1705 A.ZENO, *Vocabolario degli Accademici della Crusca compendiato da un accademico animoso secondo l'ultima impressione di Firenze del 1691*, Venezia, digitalizzato da Google Books il 25 Nov.2011

1803 G. FONTANINI, *Biblioteca dell'eloquenza italiana di monsignore Giusto Fontanini arcivescovo d'Ancira: con le annotazioni di Apostolo Zeno, storico e poeta cesareo, cittadino veneziano, tomo primo*, Parma, edizione per li fratelli Gozzi a spese di L. Mussi, pp. 84 – 88, digitalizzato da Google Books

1828 - 1833 L. BOSSI e G.B. CARTA, *Dizionario delle origini, invenzioni e scoperte delle arti nelle scienze, nella geografia, nel commercio, nell'agricoltura...Opera compilata da una Società di letterati italiani*, Milano presso A. Bonfanti, pp.1806 – 1810, digitalizzato da Google Books il 22 Apr. 2010

1983 C. FEDERICI, L. ROSSI, *Manuale di conservazione e restauro del libro*, Roma, La Nuova Italia Scientifica

1985 C. CARPANESE e F. TROLESE (a cura di), *L'Abbazia di Santa Maria di Praglia*, Milano, Silvana Editoriale

1999 F. ALLOATTI, *L'imbrunimento delle carte, l'acidità nel suo rapporto con la storia della carta e le condizioni di conservazione*, in *Biblioteche oggi*, n°9 - novembre 1999, Milano, Editrice bibliografica, pp. 32-36

2000 R.C. GIORDANO, *Il restauro della carta, teoria e tecnica*, Palermo, L'Epos, p. 87

2003 G. BANIK, P. CREMONESI, A. DE LA CHAPELLE, L. MONTALBANO, *Nuove metodologie nel restauro del materiale cartaceo*, Collana i Talenti, Padova, il prato

2003 M. COPEDE', *La carta e il suo degrado*, Firenze, Nardini Editore (collana Arte e Restauro. Strumenti)

2005 G. CANEVA, M.P. NUGARI, O. SALVATORI (a cura di), *La biologia vegetale per i beni culturali, vol.1, Biodeterioramento e conservazione*, Firenze, Nardini Editore

2006- 2007 P. F. CALVINI, *Gli inchiostri*, Chimica dei supporti cartacei, Università Cà Foscari di Venezia, A.A. 2006-2007

2006-2007 P. F. CALVINI, *La degradazione acida*, Chimica dei supporti cartacei, Università Cà Foscari di Venezia, A.A. 2006-2007

2007 A. BENEDETTI, *L'Accademia della Crusca e la sua biblioteca*, in *Biblioteche oggi*, n° 9 – novembre 2007, Milano, Editrice bibliografica, pp. 43-48

2007 M. PLOSSI, A. ZAPPALÀ, (a cura di), *Libri e documenti, le scienze per la conservazione e il restauro*, Gorizia, Edizioni della Laguna

2007 D. BENNARDI, R. FURFERI, *Il restauro virtuale, tra ideologia e metodologia*, Firenze, Edifir, pp. 65-66

2010 E. SCHIAVON, *La veduta veneziana a stampa come corredo illustrativo di testi editi a Venezia nella prima metà dell'800: alcune considerazioni tecniche*, in *Progetto Restauro* n° 53 - inverno 2010, Padova, il prato

2010 F. SELMIN, *I colli Euganei*, Caselle di Selvazzano (PD) Cierre Edizioni

P. F. CALVINI, *Cause chimiche di degradazione dei materiali librari* (Testo a cura di A. Misuraca e M.C. Romano), <http://www.venus.unive.it/matdid>

A. MARCONI, F. MARINELLI, *Il carattere da stampa e sua evoluzione stilistico-progettuale*, <http://www.apenet.it/grafica/libri/Grafica/Grafica01/1403.html>

http://www.accademiadellacrusca.it/l_accademia

http://www.accademiadellacrusca.it/storia_accademia

<http://www.bdcrusca.it/scaffale> (edizioni non ufficiali del Vocabolario della Crusca)

<http://www.vocabolario.signum.sns.it/>

<http://www.praglia.it/storia.htm>

<http://www.padovamedievale.it/info/abbazia/praglia>

<http://www.museodellacarta.com>

<http://www.storiadellastampa.unibo.it>

<http://www.bibliotecheoggi.it>

<http://www.venus.unive.it>

<http://www.bnto.librari.beniculturali.it> (contributo del Politecnico di Milano)

<http://www.gmw-shop.de/Texte/d41750.pdf>

<http://www.ctseurope.com/catalogo>

<http://www.la-pergamena.it>

<http://www.lapergamenantica.it>

Riferimenti bibliografici delle illustrazioni

Figura 1: tratta dal sito <http://www.praglia.it/storia.htm>

Figura 2: tratta dal sito <http://www.praglia.it/storia.htm>

Figura 3: tratta dal sito <http://www.praglia.it/storia.htm>

Figura 4: tratta dal sito <http://www.padovamedievale.it/info/abbazia/praglia>

Figura 5: tratta dal sito <http://www.praglia.it/storia.htm>

Figura 6: tratta dal sito <http://www.padovamedievale.it/info/abbazia/praglia>

Figura 7: tratta dal sito http://www.accademiadellacrusca.it/storia_accademia

Figura 8: tratta dal sito <http://www.bdcrusca.it/scaffale>

Figura 9: foto personale

Figura 10: tratta da G. BANIK, P. CREMONESI, A. DE LA CHAPELLE, L. MONTALBANO, *Nuove metodologie nel restauro del materiale cartaceo*, Collana i Talenti, Padova, il prato, 2003, p.6

Figura 11: tratta da G. BANIK, P. CREMONESI, A. DE LA CHAPELLE, L. MONTALBANO, *Nuove metodologie nel restauro del materiale cartaceo*, Collana i Talenti, Padova, il prato, 2003, p.8

Figura 12: tratta dal sito <http://jeanmarie-balogh.ch/comunicazione-visiva/papiro-pergamena-carta.php>

Figura 13: tratta da "The book of trades" di Jost Amman, 1568, Londra St. Bride Printing Library

Figura 14: tratta dal sito <http://www.artemcarta.it>

Figura 15: tratta dal sito <http://www.museodellacarta.com>

Figura 16: foto personale

Figura 17: tratta dal sito <http://flaminiogualdoni.com>

Figura 18: tratta da M. PLOSSI, A. ZAPPALA', *Libri e documenti, le scienze per la conservazione e il restauro*, Gorizia, Edizioni della Laguna,2007, p. 395

Figura 19: tratta da M. PLOSSI, A. ZAPPALA', *Libri e documenti, le scienze per la conservazione e il restauro*, Gorizia, Edizioni della Laguna,2007, p. 401

Figura 20: tratta dal sito <http://jeanmarie-balogh.ch/comunicazione-visiva/php/libro.php>

Figura 21: tratta dal sito <http://la-pergamena.it>

Figura 22: tratta dal sito <http://la-pergamena.it>

Figura 23: tratta da G. BANIK, P. CREMONESI, A. DE LA CHAPELLE, L. MONTALBANO, *Nuove metodologie nel restauro del materiale cartaceo*, Collana i Talenti, Padova, il prato, 2003, p.10

Figura 24: tratta da M. COPEDE', *La carta e il suo degrado*, Firenze, Nardini Editore (collana Arte e Restauro. Strumenti),2003, p. 58

Figura 25: tratta da M. COPEDE', *La carta e il suo degrado*, Firenze, Nardini Editore (collana Arte e Restauro. Strumenti),2003, p. 58

Figura 26: tratta da M. COPEDE', *La carta e il suo degrado*, Firenze, Nardini Editore (collana Arte e Restauro. Strumenti), 2003,p. 59

Figura 27: tratta da M. PLOSSI, A. ZAPPALA', *Libri e documenti, le scienze per la conservazione e il restauro*, Gorizia, Edizioni della Laguna, 2007, p. 278

Figura 28: tratta dal sito <http://www.praglia.it/fasi.htm>

Figura 29: foto personale

Figura 30: foto personale

Figura 31: foto personale

Figura 32: foto personale

Figura 33: foto personale

Figura 34: foto personale

Figura 35: foto personale

Figura 36: foto personale

Figura 37: foto personale

Figura 38: foto personale

Figura 39: foto personale

Figura 40: foto personale

Figura 41: foto personale

Figura 42: foto personale

Figura 43: tratta da C. FEDERICI, L. ROSSI, *Manuale di conservazione e restauro del libro*, Roma, La Nuova Italia Scientifica,1983, p.19

Figura 44: tratta da C. FEDERICI, L. ROSSI, *Manuale di conservazione e restauro del libro*, Roma, La Nuova Italia Scientifica,1983, p.21

Figura 45: tratta da C. FEDERICI, L. ROSSI, *Manuale di conservazione e restauro del libro*, Roma, La Nuova Italia Scientifica,1983, p.23

Figura 46: foto personale

Figura 47: foto personale

Figura 48: foto personale

Figura 49: foto personale

Figura 50: foto personale

Figura 51: foto personale

Figura 52: foto personale

Figura 53: foto personale

Figura 54: foto personale

Figura 55: foto personale

Figura 56: foto personale

Figura 57: foto personale

Figura 58: foto personale

Figura 59: foto personale

Figura 60: foto personale

Figura 61: foto personale

Figura 62: foto personale

Figura 63: foto personale

Figura 64: foto personale

Figura 65: foto personale

Figura 66: foto personale

Figura 67: foto personale

Figura 68: foto personale

Figura 69: foto personale

Figura 70: foto personale

Figura 71: foto personale

Figura 72: foto personale

Figura 73: tratta da C. FEDERICI, L. ROSSI, *Manuale di conservazione e restauro del libro*, Roma, La Nuova Italia Scientifica, 1983, p.140

Figura 74: foto personale

Figura 75: foto personale

Figura 76: foto personale

Figura 77: foto personale

Figura 78: foto personale

Figura 79: foto personale

Figura 80: foto personale

Figura 81: foto personale

Figura 82: foto personale

Figura 83: foto personale

Figura 84: foto personale

Figura 85: foto personale

Figura 86: foto personale

Figura 87: foto personale

Figura 88: foto personale

Figura 89: foto personale

Figura 90: foto personale

Figura 91: foto personale

Figura 92: foto personale

Figura 93: foto personale

Figura 94: foto personale

Figura 95: foto personale

Figura 96: foto personale