

L'Astrologia di Ottavio Pisani: problematiche conservative su un libro animato di grandi dimensioni

Irene Cristofari - Maria Luisa Riccardi

(Istituto Centrale per la patologia del libro e degli archivi)
ICPAL

Contact: irene.cristofari@beniculturali.it
marialuisa.riccardi@beniculturali.it

ABSTRACT

Astrologia by Ottavio Pisani is a scientific treatise printed in 1613. It is a rare example of a big size movable book, provided with astronomical plates. Most of the plates consists of different overlying rotating paper discs, useful for making astronomical calculations.

The copy belonging to the Casanatense Library in Rome has recently undergone conservation treatments at ICPAL, giving us the opportunity to study this kind of artefact for the first time.

The main problem we focused on was reassembling all the volvellae that were detached from the volume. To do that, it was extremely important to learn how to name and describe all the different parts of the volume as well as to study how these artefacts were produced. In addition, the book has been compared to a color copy owned by Galileo Museum in Florence. Furthermore, due to the big size of the book, we tried to develop guidelines for its safe handling and use.

KEYWORDS

Astrology, volvelle, conservation

CITATION

I. Cristofari, M. Riccardi, "L'Astrologia di Ottavio Pisani: problematiche conservative su un libro di grandi dimensioni". JIB, 1 (April 2022): 47-62. DOI: <https://doi.org/10.57579/2022JIB005CR>

Nel corso del 2020 il volume *Astrologia. Seu motus et loca Siderum*, appartenente alla Biblioteca Casanatense di Roma, è stato oggetto di interventi conservativi e di restauro presso l'Istituto Centrale per la Patologia degli Archivi e del Libro di Roma. Si tratta di un raro esempio di volume animato di grandi dimensioni a carattere tecnico-scientifico. In Italia, oltre alla copia in esame, se ne conserva solo un'altra presso la biblioteca del Museo Galileo di Firenze.

Il volume è stato oggetto di accurate indagini diagnostiche preliminari volte sia ad individuarne le caratteristiche tecniche che a caratterizzarne lo stato di conservazione. L'intervento conservativo si è focalizzato sul ripristino della stabilità chimica delle carte, interessate da estesi fenomeni di ossidazione e foxing, nonché sul loro consolidamento strutturale e sul rimontaggio degli elementi mobili, in buona parte disassemblati a causa della manipolazione stessa del volume. Essa è, infatti, resa molto complessa dalle dimensioni stesse delle carte gravate dai dispositivi mobili che ne rendono difficile e rischiosa la consultazione. L'intervento ha, inoltre, richiesto sin da subito uno studio della terminologia e dei meccanismi di assemblaggio dei sistemi cartotecnici presenti, indispensabili per poter ripristinare il funzionamento degli stessi.

Descrizione



Fig. 1 | Frontespizio del volume recante la dedica a Cosimo II

Astrologia. Seu Motus et Loca Siderum è un trattato di carattere scientifico scritto da Antonio Pisani e dedicato a Cosimo II Medici (1609-1621).

Il volume fu stampato ad Antwerp (Anversa) nel 1613 presso la tipografia di Robert Bruneau e costituisce uno dei più antichi esempi di volume provvisto di sistemi mobili, per di più in formato *atlantico*¹, ovvero composto di fogli che non sono stati piegati (Maniaci 1996, 127). (Fig. 1)

Nelle carte è stata individuata un'unica tipologia di filigrana classificata come *huchet* (corno da caccia), che qui si trova inscritto all'interno di uno scudo e che in effetti risulta affine sia da un punto di vista geografico che temporale con la stampa del volume² (Briquet 1907). (Fig. 2)

L'*Astrologia* è provvista di sistemi cartotecnici mobili tra i più semplici, costituiti da dischi rotanti sovrapposti (*rotulae*), che prendono il nome di *volvellae* e che servono ad effettuare calcoli di tipo astronomico; l'opera di Pisani si inserisce pertanto in una tradizione piuttosto consolidata che vedeva spesso il ricorso a dispositivi mobili di questo tipo a corredo di trattati scientifici (Crupi 2019).

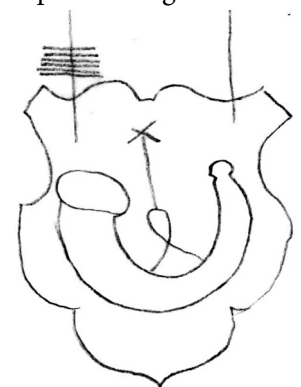


Fig. 2 | Disegno della filigrana individuata nelle carte del volume

¹ Misure del blocco delle carte: 51x51.5x1.5cm. Misure del volume con la legatura: 53.5x52x2.5-4.5 cm.

² Le filigrane «Huchet» più simili sono infatti la 7858 (Frankfurt 1571) e la 7862 (Brabant 1593).

Nel complesso il volume è costituito da 14 fogli con testo a stampa tipografica, 11 *volvellae* e 21 tavole di differenti forme e formati, 9 delle quali, così come tutte le *volvellae*, sono incisioni calcografiche monocrome (Figs. 3, 4, 5).

Tutte le carte sono costituite da fogli unici, cuciti a soprappiglio su cinque nervi singoli di spago, a loro

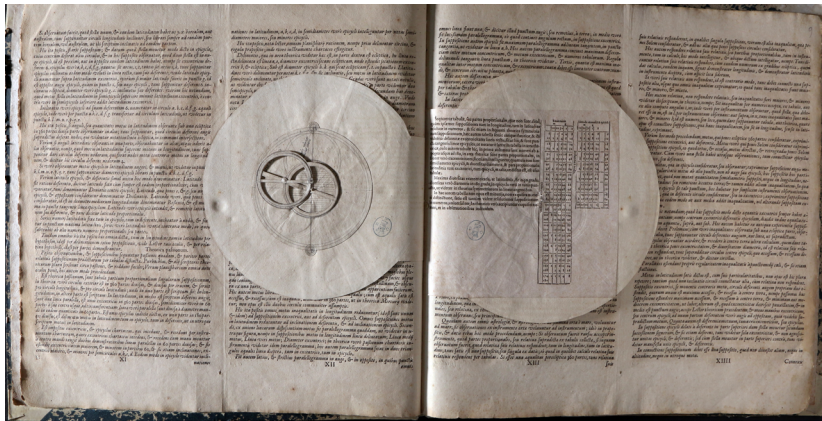


Fig. 3 || La tavola 5, recante testo a stampa tipografica inserita tra le volvelle 1 e 2 di ridotte dimensioni

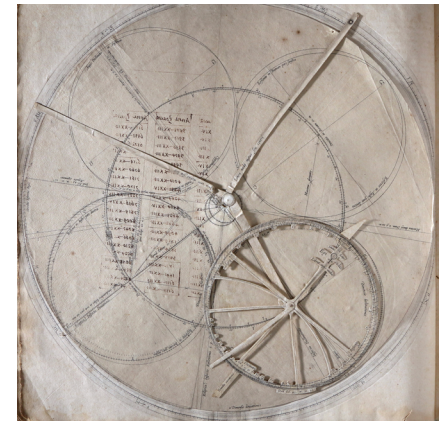


Fig. 4 || La volvella 10

volta inseriti all'interno di quadranti di cartone 'alla colla' rivestiti con carta 'spugnata' di colore verde scuro e pergamena in corrispondenza degli angoli e del dorso (Fig. 6).

La struttura non prevedeva i capitelli.

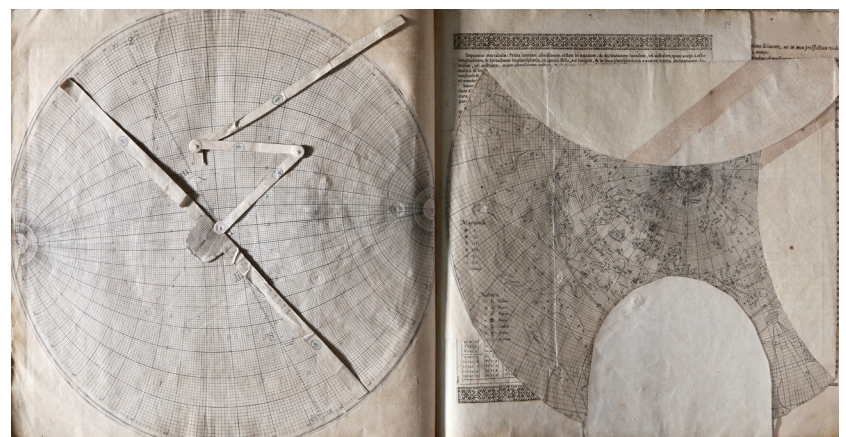


Fig. 5 || A sinistra, la tavola 7 provvista di un puntatore snodabile, a destra la tavola 8 sagomata e ripiegata su sè stessa all'interno del volume

Studio preliminare



Fig. 6 || La coperta del volume

Essendo la prima volta che il nostro laboratorio si trovava ad affrontare un intervento su un volume animato, prima di poter procedere a qualsiasi operazione è stato necessario studiare questa tipologia di libri e in particolar modo i meccanismi cartotecnici presenti. Lo studio si è articolato in più fasi:

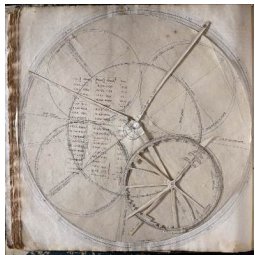

- messa a punto di un glossario tecnico per imparare a nominare le diverse parti dei dispositivi mobili ed acquisire un gergo comune che ci agevolasse nel corso del lavoro;
- realizzazione di un fac-simile sulla base di quanto osservabile dai dispositivi smontati e quelli ancora integri;
- osservazione diretta della copia del Museo Galileo di Firenze, per poter effettuare confronti e capire come riassemblare tutti gli elementi mobili smontati.

Ricerca di un glossario tecnico

La prima difficoltà incontrata è stata quella di descrivere i singoli elementi presenti. Per tale motivo, abbiamo sin da subito tentato di definire un glossario tecnico, a nostro uso, che ci è stato di grande supporto per poter comunicare agevolmente nel corso del lavoro.

Inizialmente siamo partite da un'accurata descrizione di ogni dispositivo, che in alcuni casi è risultata molto complessa e articolata (Tabella 1).

Tabella 1 – Esempi di descrizione di due dispositivi mobili

Tavola	Foto	Dimensioni	Posizione	Note
Volvella 10 sul verso		Foglio formato atlantico, stessa misura e tipologia delle carte aventi testo a stampa (50 x 50,6 cm); 1° rotula: diam. 47 cm; spes. 0,20	Tra carta 31 e 33	DA RIMONTARE Il dispositivo è costituito da un foglio formato atlantico e una rotula. Vi è un punto di vincolo centrale al quale sono ancorati due puntatori a lancetta (spes. 0,54 mm) e un puntatore a disco traforato mobile (spes. 0,54 mm). Quest'ultimo elemento è in particolare costituito dalla lancetta alla cui estremità è ancorato il disco traforato tramite un elemento di carta di raccordo che presenta due punti di vincolo. Il disco è fissato al solo punto di vincolo più esterno in modo tale da poter essere roteata "fuori asse". Sopra al disco, sul punto che la vincola alla lancetta, vi è una lancetta mobile. <i>Filoni verticali.</i>
Volvella 11 sul recto		Foglio formato atlantico, stessa misura e tipologia delle carte aventi testo a stampa (50 x 50,6 cm); 1° rotula: diam. 47 cm; spes. 0,21-0,22	= carta 37	DA RIMONTARE Il dispositivo è costituito da un foglio formato atlantico e una rotula. Vi è un punto di vincolo centrale al quale sono ancorati due puntatori a lancetta (spes. 0,46 mm) e un puntatore costituito da una lancetta che termina con due dischi traforati sovrapposti. Il disco più grande (spes. 0,44 mm) è posto al di sotto di quello più piccolo, il quale si trova in posizione decentrata ed è provvisto a sua volta di lancetta mobile. Anche in questo caso i due dischi sono fissati alla lancetta principale mediante elemento cartaceo di raccordo che ne consente il movimento fuori asse. <i>Filoni verticali.</i>

I dispositivi mobili dell'*Astrologia* rientrano nella tipologia detta *volvella*, sistema costituito da una serie di dischi sovrapposti vincolati e impernati tra loro in modo da poter girare gli uni sugli altri³ (Sarlatto 2019, 281). Tali dischi sono stati da noi indicati come *rotulae* e sono in questo caso disposti in ordine decrescente. Oltre a questi elementi ne sono presenti altri, costituiti da strisce di carta più o meno elaborate per i quali abbiamo adottato il termine *puntatore* per sottolineare la funzione svolta all'interno del dispositivo. Questo ci ha permesso di distinguere tra i *puntatori a lancetta*, costituiti da semplici strisce di carta, e i *puntatori* più elaborati: alcuni di essi sono infatti snodabili, altri invece terminano con dischi traforati a loro volta muniti di piccoli *puntatori*, sempre in carta; solo in un caso è stata riscontrata la presenza di puntatori costituiti solamente da un filo⁴ (Fig. 7).



Fig. 7 | L'immagine evidenzia gli elementi costitutivi di una delle volvelle

³ Voce «Volvella o rotulae».

⁴ Volvella 6.

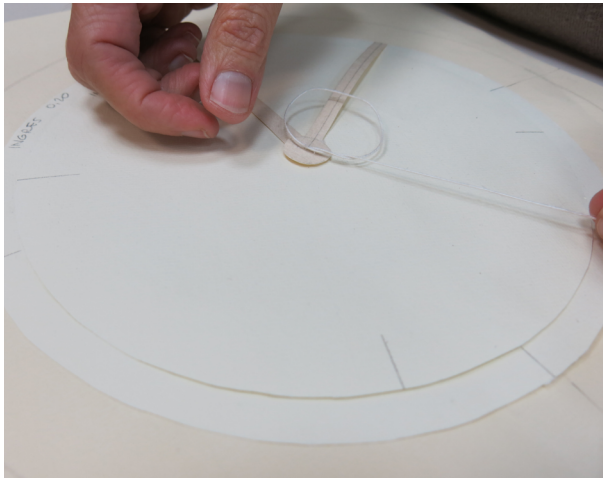


Fig. 8 a || Realizzazione del facsimile

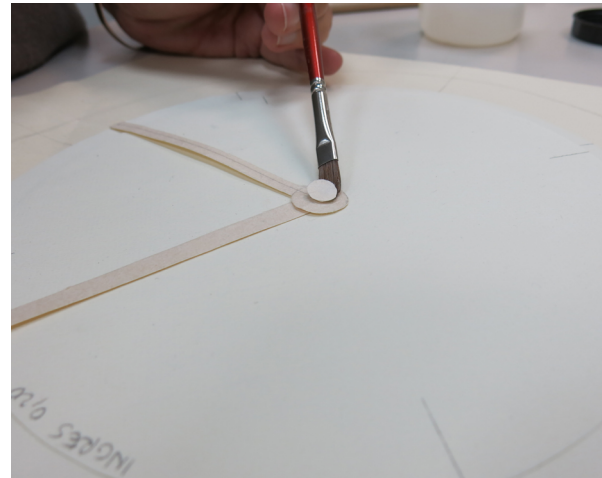


Fig. 8 b

Realizzazione di un fac-simile

Poiché delle 11 *volvellae* presenti 6 risultavano disassemblate dal volume, sono stati realizzati alcuni fac-simile in carte di diversa grammatura per riprodurre le differenti parti (Figs. 8 a, b, c).

Questo passaggio ci ha permesso di verificare se quanto osservato relativamente al sistema di montaggio fosse corretto e successivamente di procedere più agevolmente nella ricomposizione degli elementi mobili⁵.

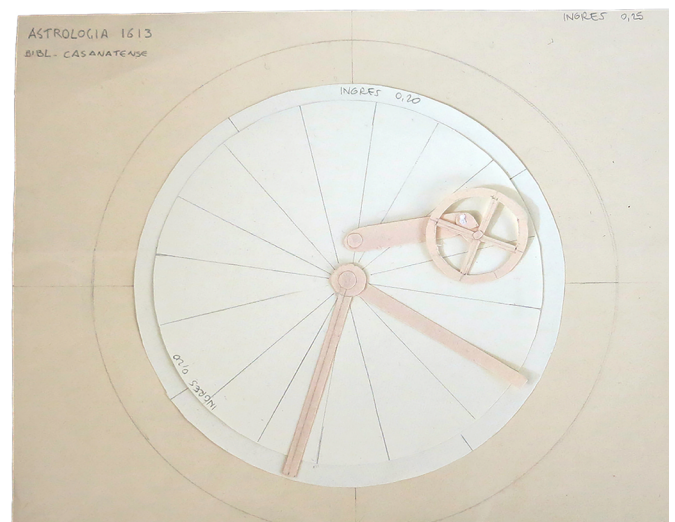


Fig. 8 c

Il confronto con la copia fiorentina

Grazie alla disponibilità della Museo Galileo di Firenze⁶, è stato possibile prendere visione dell'unica altra copia del volume conservata in Italia. La copia fiorentina si distingue qualitativamente da quella romana poiché risulta impreziosita da una coperta di cuoio, decorata con impressioni 'a secco' e in oro, con al centro lo stemma dorato mediceo, con i lacci di chiusura in seta di cui restano solo dei frammenti e con i tagli delle carte dorati (Fig. 9). Inoltre, le incisioni calcografiche sono quasi tutte dipinte ad acquerello (Fig. 10). Altro elemento interessante è la presenza di note manoscritte sul verso delle *rotulae* con le indicazioni per il montaggio delle *volvellae* (Fig. 11). Tutti questi dettagli lasciano supporre che l'esemplare sia quello effettivamente destinato dall'autore a Cosimo II (Di Rienzo 2013).

Il confronto fra le due copie è stato di fondamentale importanza, perché ci ha permesso in alcuni casi di comprendere come effettuare il rimontaggio delle nostre *volvellae* distaccate (Fig. 12). Tuttavia, è stato interessante notare che anche *Astrologia* del Museo Galileo ha diverse *volvellae* disassemblate a testimonianza della oggettiva difficoltà di manipolazione di un formato *atlantico* provvisto di dispositivi mobili al suo interno.

⁵ Cfr. Assemblaggio delle *volvellae*.

⁶ Si ringraziano Giorgio Strano e Elisa Di Renzo del Museo Galileo: Istituto e Museo di Storia della Scienza, Firenze.



Fig. 9 || La coperta in cuoio dorato con lo stemma medico della copia fiorentina



Fig. 10 || Una delle volvelle dipinta

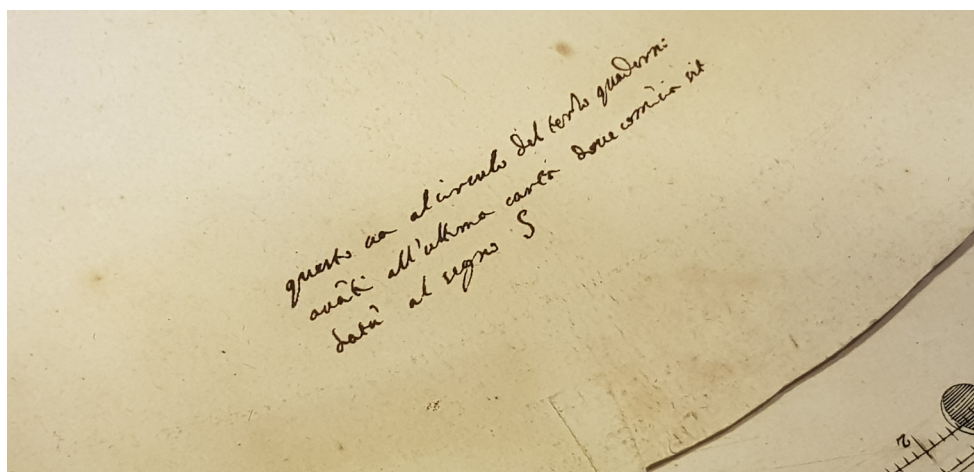


Fig. 11 || Particolare delle istruzioni di montaggio sul verso di una delle rotulae



Fig. 12 || Osservazione del sistema di assemblaggio

Stato di conservazione



Fig. 13 || La volvella 9 completamente disassemblata

Come già sottolineato, il volume era interessato da una serie di danni di tipo fisico-meccanico imputabili al suo formato che ne ha reso complessa e macchinosa la corretta manipolazione nel tempo, a scapito soprattutto delle tavole e degli elementi mobili. In particolare alcuni di essi risultavano parzialmente o completamente disassemblati, a seguito della perdita degli elementi di vincolo (ad esempio, il distacco delle *calotte* a protezione dei fili di cucitura) (Fig. 13, 14). Per quanto riguarda le tavole, le maggiori problematiche sono state riscontrate su quelle che per dimensioni devono essere ripiegate parzialmente su loro stesse, che, in corrispondenza della piega, mostravano una accentuata consunzione della carta o addirittura lacerazioni causate dall'usura (Fig. 15). Alcune delle pieghe furono nel tempo rinforzate mediante foderature in carta, che tuttavia risultavano danneggiate. In generale comunque tutte le carte erano compromesse lungo i tagli esterni, con numerose lacerazioni, strappi e lacune nonché da un complessivo indebolimento del supporto scrittoio (Fig. 16).

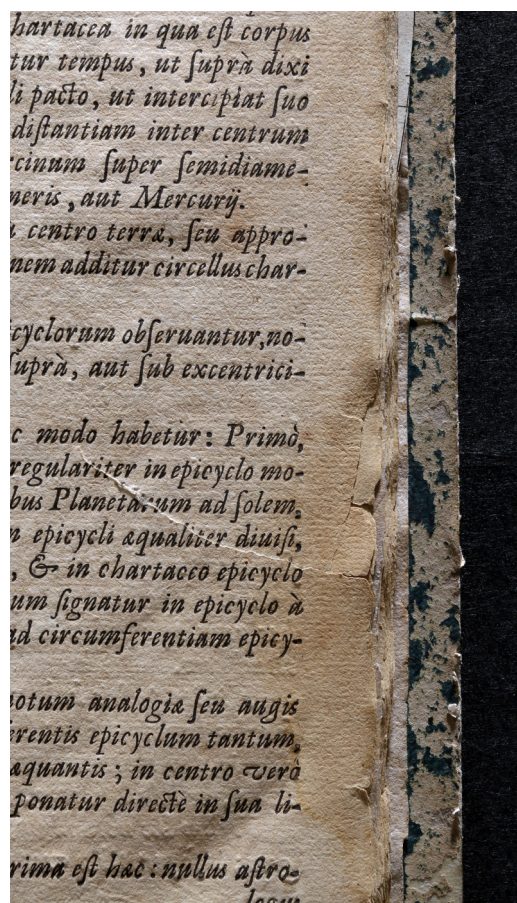


Fig. 16 || Lacerazioni lungo i tagli esterni



Fig. 14 || Particolare di alcuni puntatori deformati e staccati da uno dei dispositivi

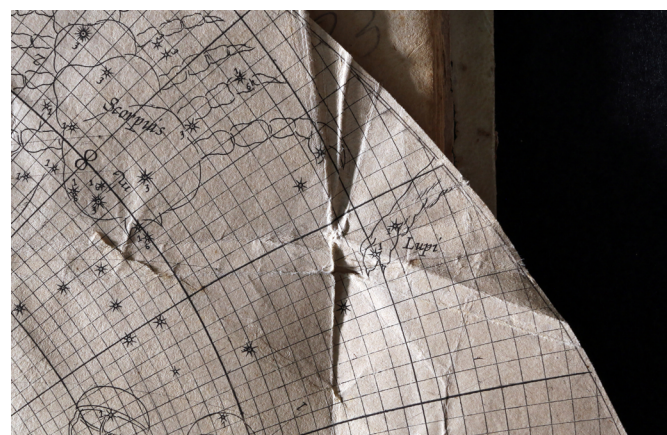


Fig. 15 || Particolare di una tavola lacerata in corrispondenza di una piega

Oltre ai danni di tipo fisico-meccanico delle carte, anche i quadranti di cartone erano interessati da un considerevole imbarcamento con andamento trasversale rispetto al dorso del volume (Fig. 17).

Da un punto di vista chimico tutte le carte erano affette da un diffuso fenomeno di imbrunimento, in particolar modo in corrispondenza dello specchio di stampa. Inoltre, era ben visibile una diffusa quantità di macchie di foxing che hanno talvolta causato la perforazione della carta stessa (Fig. 18).

Sono state infine notate sporadiche tracce di attacchi entomologici pregressi mentre non sono state osservate tracce di una degradazione microbiologica.



Fig. 17 || Imbarcamento dei piatti in cartone

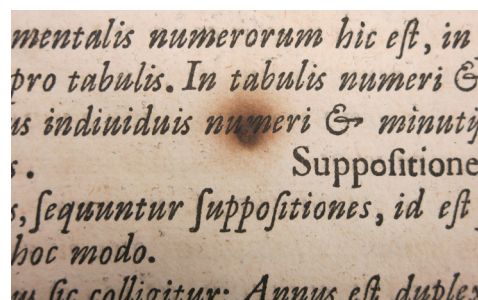


Fig. 18 || Macchia di foxing

Indagini diagnostiche preliminari

Seguendo una prassi ormai consolidata che prevede un'analisi a 360° dei beni oggetto di intervento, il volume è stato sottoposto a indagini diagnostiche volte a supportare ed eventualmente indirizzare le scelte operative, sia attraverso la caratterizzazione dei materiali costitutivi che delle forme di degradazione.

Le indagini di tipo conoscitivo si sono concentrate sulla caratterizzazione dell'impasto fibroso, sull'individuazione della collatura utilizzata nella fabbricazione della carta, sull'identificazione dell'adesivo organico impiegato per applicare le calotte e della natura del filo di cucitura delle *volvellae*⁷.

La caratterizzazione dell'impasto fibroso (Grandis 1989) è stata condotta prelevando micro-frammenti di materiale originale della carta 41, della controguardia posteriore e del cartone del quadrante posteriore. I campioni sono stati prima osservati al microscopio ottico e successivamente sottoposti al Reattivo "C" di Graff: gli esiti del test hanno individuato in tutti e tre i casi un impasto composto da pasta straccio, in



Fig. 19 || Immagine al microscopio ottico della fibra di lino utilizzata per cucire le volvelle

prevalenza di cotone con tracce di lino e/o canapa; anche la collatura a base di gelatina è stata identificata attraverso dei test microchimici⁸. Per l'identificazione dell'adesivo delle calotte sono state impiegate tecniche non distruttive: attraverso spettrofotometria infrarossa (FT-IR) condotta direttamente su una calotta distaccata è stata individuata la natura proteica dell'adesivo che risulta costituito da gelatina. La colorazione verde che lo caratterizza è dovuta alla presenza di acetato di rame (*verdigris*) individuato mediante microscopia a scansione elettronica e microanalisi elementare (SEM-EDS) e spettroscopia in riflettanza con sonda a fibre ottiche (FORS).

Il filo impiegato per montare le *volvellae*, osservato al microscopio ottico, risulta composto da fibre di lino (Fig. 19).

⁷ Le indagini di tipo conoscitivo sono state svolte da Daniele Ruggiero (Laboratorio di Fisica, ICPAL), Francesca Agresta e Piero Colaizzi (Laboratorio di Biologia, ICPAL)

⁸ Test ninidrina per l'individuazione delle proteine e successivamente Reattivo di Ehrlich per rilevare la presenza di gelatina.

Per valutare la natura del *foxing* è stata prima di tutto condotta un'indagine colturale che ha di fatto escluso la natura biologica del fenomeno dal momento che non è stata registrato un significativo sviluppo di funghi e/o batteri⁹. Successivamente, l'analisi XRF¹⁰ condotta dal Laboratorio di Chimica ha messo in relazione il fenomeno con un'elevata concentrazione di ferro in corrispondenza dei punti di misurazione interessati dal fenomeno¹¹. (Figs. 20, 21)

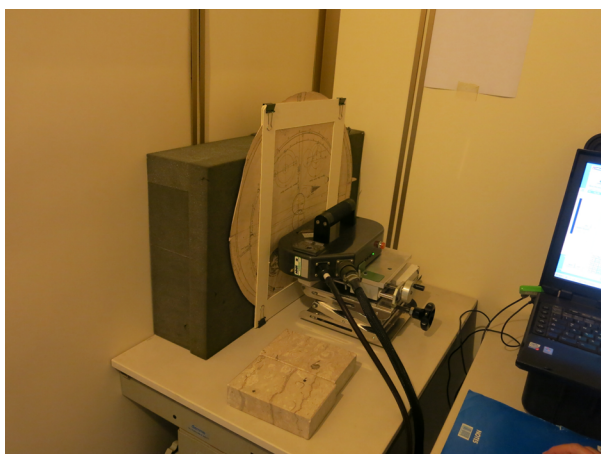


Fig. 20 || Indagine XRF

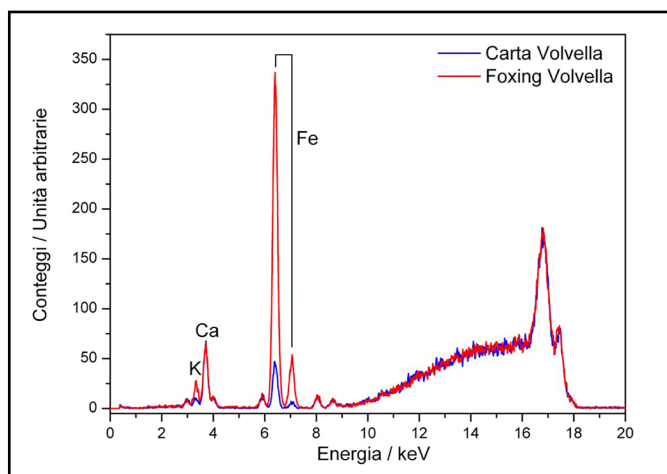


Fig. 21 || Il diagramma mostra gli elementi rilevati su un'area di una volvella esente da foxing e su una macchia di foxing. In quest'ultimo caso si evidenzia un picco corrispondente a un'elevata quantità di ferro.

Intervento Conservativo



Fig. 22 || Depolveratura con pennello giapponese



Fig. 23 || Tassello di pulitura eseguito con gomma in lattice vulcanizzato

Obiettivo dell'intervento conservativo condotto presso il nostro laboratorio di restauro è stato volto in primo luogo al ripristino della stabilità chimica e meccanica del volume e successivamente al rimontaggio di tutti gli elementi mobili disassemblati, vero fulcro dell'intervento. Poiché la cucitura dei fogli svolgeva ancora la sua funzione strutturale, l'intervento è stato condotto "a libro montato", ovvero senza scucirlo, scelta che ha comportato un allungamento dei tempi di lavorazione.

Depolveratura

La fase preliminare dell'intervento ha riguardato l'asportazione dei depositi polverulenti dalle superfici, in modo tale da evitare la loro diffusione nel corso dei successivi trattamenti. Una prima depolveratura è stata condotta su tutte le carte mediante l'utilizzo di pennello giapponese morbido in setola naturale (Fig. 22). Ultimata tale operazione, i depositi incoerenti sono stati asportati meccanicamente con l'utilizzo di gomma in lattice vulcanizzato e in alcuni casi, mediante smoke-off sponge. (Fig. 23)

⁹ L'analisi colturale è stata condotta da Maria Carla Sclocchi (Laboratorio di Biologia, ICPAL).

¹⁰ Fluorescenza a raggi-X a dispersione di energia (ED-XRF).

¹¹ L'indagine XRF è stata condotta su una delle rotulae della volvella 6 da Marina Bicchieri (Laboratorio di Chimica, ICPAL) e Paola Biocca.



Fig. 24 | Applicazione della soluzione TBAB e propionato di calcio sotto cappa aspirante



Fig. 25 | Misurazioni colorimetriche dopo il trattamento

Stabilizzazione chimica delle carte

L'imbrunimento delle carte appariva imputabile a un fenomeno di ossidazione degli olii siccativi utilizzati nell'inchiostro di stampa, mentre le macchie di foxing erano causate dalla presenza di ferro, che può fungere da catalizzatore non solo nei processi di ossidazione, ma anche di idrolisi della cellulosa. Insieme al laboratorio di Chimica è stato quindi concordato un trattamento di riduzione combinato a un trattamento di deacidificazione¹² su tutto il volume in modo tale da incrementare la stabilità del supporto. È stata pertanto impiegata una soluzione alcolica di ter-butilammino borano allo 0,8% e propionato di calcio al 0,3%, sotto cappa aspirante. (Fig. 24)

Per valutare l'efficacia del trattamento, sono state effettuate misurazioni colorimetriche¹³ prima e dopo l'applicazione così da valutarne gli effetti sull'imbrunimento: comparando le variazioni subite dalle tre coordinate cromatiche¹⁴ è stato notato un generale schiarimento del supporto, dovuto all'aumento della luminosità e alla riduzione dei valori del rosso e del giallo (Fig. 25). Analogamente, sono state effettuate misurazioni del pH prima e dopo l'applicazione: il valore medio di pH registrato prima dell'intervento si aggirava intorno a 6,5; dopo l'applicazione della soluzione, negli stessi punti è stato registrato pH = 7.



Fig. 26 a, b, c, d | Distensione e rinforzo di una piega

Distensione, consolidamento e risarcimento delle carte

Laddove erano presenti deformazioni e pieghe, soprattutto in corrispondenza delle *volvellae*, queste sono state distese applicando una miscela idroalcolica 1:1 a tampone e ponendo i vari elementi sottopeso. In corrispondenza di pieghe che necessitavano di un rinforzo è stato applicato, sul verso, un velo giapponese¹⁵ con adesivo a base di metil 2-idrossietil cellulosa¹⁶ (Figs. 26 a-d). Questo stesso sistema è stato utilizzato per rinforzare anche tutte le parti infragilite, sia in corrispondenza dei tagli sia per ricongiungere gli strappi presenti.

¹² Il trattamento di deacidificazione è stato in questo caso impiegato in via preventiva. La carta infatti, come si vedrà, non aveva un pH fortemente acido, tuttavia la nostra scelta è stata motivata dal fatto che la degradazione indotta dal ferro diminuisce in campo alcalino.

¹³ Le misurazioni sono state effettuate con Colorimetro Minolta CR-200 Tristimolo.

¹⁴ L* luminosità, a*e b* riferibili rispettivamente al rosso-verde e blu-giallo.

¹⁵ Kami Tengujo 3,7 g/m²

¹⁶ Tylose® MH 300p al 4% in soluzione idroalcolica

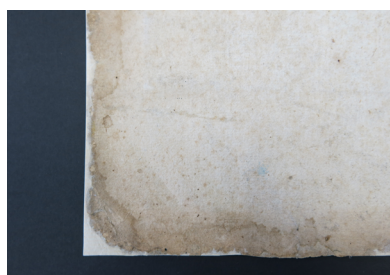
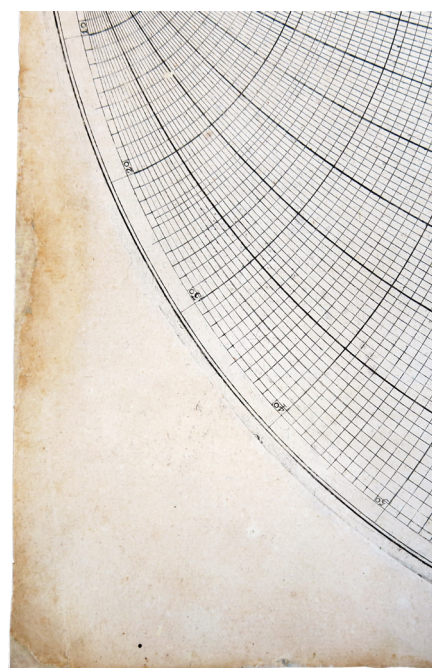
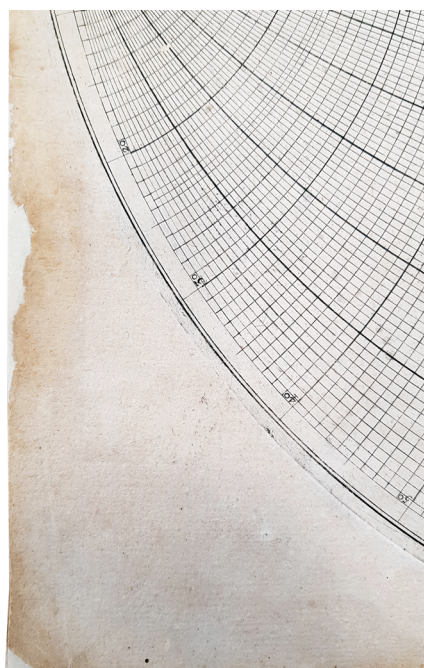


Fig. 27 | Risarcimento di alcune lacune con doppia toppa in carta giapponese



Figs. 28 a-b | Dettaglio di alcune integrazioni prima del ritocco cromatico



Figs. 29 a, b, c | Distacco di una calotta con utilizzo di idrogel

Tutte le lacune, sempre localizzate sui tagli delle carte, sono state spesso risarcite con il sistema della “doppia toppa” utilizzando carta giapponese¹⁷ o in alternativa, per piccole lacune, polpa di carta, sempre applicate con Tylose® MH 300p al 4% in soluzione idroalcolica (Fig. 27).

Tutti i risarcimenti sono stati quindi ritoccati cromaticamente ad acquerello (Figs. 28 a-b).

Assemblaggio delle volvelle¹⁸

La fase finale dell'intervento ha riguardato la ricomposizione delle sei *volvellae* distaccate, sulla base di quanto messo a punto in precedenza durante la realizzazione dei fac-simile. I diversi elementi che costituiscono le volvelle erano in alcuni casi ancora uniti fra loro, pur essendo distaccati dal resto del dispositivo. Per procedere al loro rimontaggio è stato quindi necessario separarli utilizzando un idrogel chimico ad elevata ritenzione¹⁹ caricato con acqua, variando i tempi di contatto (Figs. 29 a-c). I fori di cucitura lacerati sono stati chiusi con del velo giapponese in modo tale da poter realizzare un nuovo foro, mentre quelli originali ancora intatti sono stati sfruttati per realizzare la nuova cucitura. La cucitura è stata realizzata con un nuovo filo di lino e una volta vincolati i diversi elementi con un nodo per capo, questi sono stati protetti applicando le calotte con Tylose® MH 300p al 4% in soluzione idroalcolica. Laddove le calotte originali risultavano mancanti, ne sono state realizzate di nuove, in carta giapponese²⁰ (Figs. 30 a-g).

¹⁷ Japico 662 41 g/m²

¹⁸ Si ringrazia il dott. Strano del Museo Galileo di Firenze per il prezioso aiuto fornitoci nel rimontaggio della volvella 6.

¹⁹ CSGI Nanorestore Gel® - Medium Water Retention (Extra Dry)

²⁰ Takogami 635.



Figs. 30 a, b, c, d, e, f, g || Fasi di riassettaggio

La coperta

La coperta del volume è stata inizialmente sottoposta a un trattamento di pulitura, che ha riguardato principalmente gli elementi in pergamena, interessati dalla presenza di depositi di polvere più coerenti che sono stati rimossi con applicazioni a tampone di miscela idroalcolica (50: 50) (Fig. 31).

Le abrasioni presenti sulla carta di rivestimento e che esteticamente ne alteravano la lettura sono state raddrizzate cromaticamente alla superficie con l'utilizzo di acquerelli (Figs. 32 a,b).

Infine, mantenendo il volume sotto la leggera pressione di pesi negli intervalli di tempo in cui il volume non era in lavorazione è stato possibile attenuare sensibilmente la deformazione dei piatti in cartone.

(Figs. 33 a,b) (Figs. 34 a,b) (Figs. 35 a,b) (Fig. 36)



Fig. 31 || Pulitura della pergamena



Fig. 32 a || Dettaglio della pergamena prima del ritocco cromatico

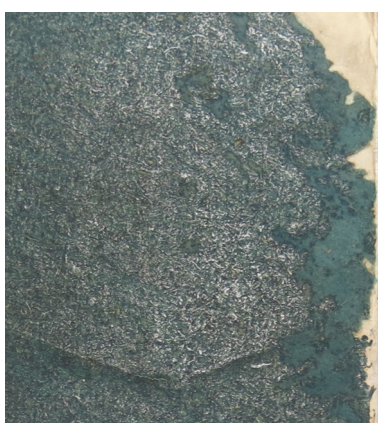


Fig. 32 b || Dettaglio della pergamena dopo del ritocco cromatico



Fig. 33 a || La volvella 6 prima dell'intervento

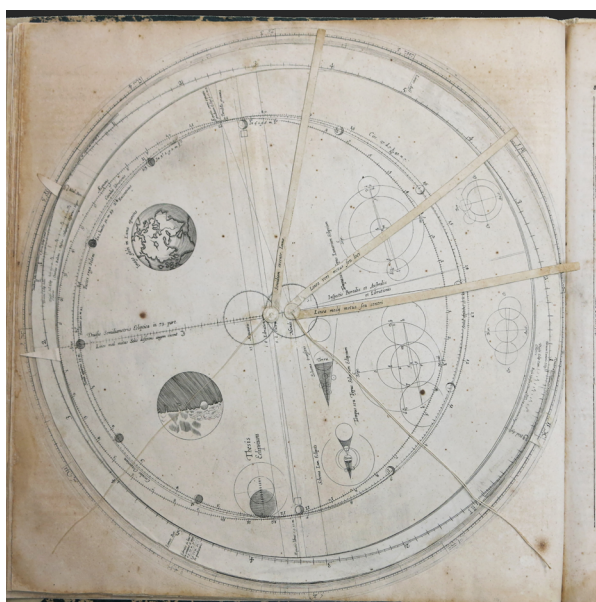


Fig. 33 b || La volvella 6 dopo dell'intervento



Fig.34 a || La volvella 9 prima dell'intervento

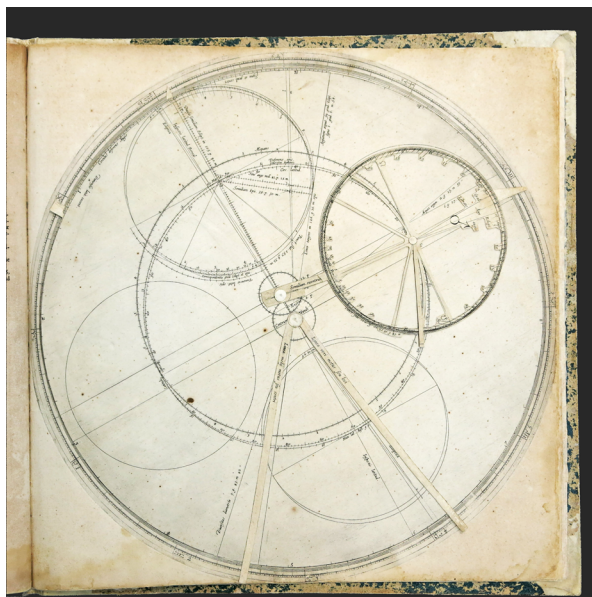


Fig.34 b || La volvella 9 dopo dell'intervento



Fig.35 a || La volvella 11 prima dell'intervento

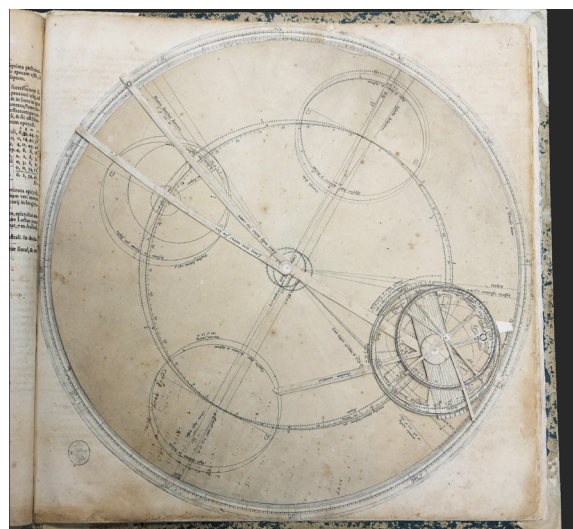


Fig.35 b || La volvella 11 dopo dell'intervento



Fig.34 a || Dettaglio del taglio anteriore delle carte dopo dell'intervento conservativo

Conclusioni

Il lavoro svolto dall'ICPAL sull'*Astrologia* ha rappresentato un importante momento di approfondimento e riflessione. L'insieme degli interventi sono stati condotti in un campo piuttosto noto, seppur complicato dalla novità del libro animato e dalla iniziale difficoltà della mancanza di un glossario conosciuto.

La gestione della manipolazione del volume, invece, ci è parsa fin da subito più indomabile, complicata dalle dimensioni delle pagine. Avere a che fare con un volume in formato *atlantico*, le cui carte sono appesantite dai dischi rotanti sovrapposti e dalla presenza di *puntatori* mobili che tendono a piegarsi a ogni giro di pagina, può risultare molto rischioso per la conservazione futura del volume. Questa sfida, d'ora in poi, dovrà essere gestita dalla Biblioteca Casanatense cui il volume appartiene, che avrà il compito di assistere gli eventuali lettori durante la consultazione. Sarà indispensabile, infatti, guidare i lettori mostrando loro gli accorgimenti da prendere per evitare di arrecare al volume nuovi danni di tipo meccanico. Il nostro suggerimento è quello di non sfogliare le carte in sequenza ma di girare due o più carte insieme, in modo da sostenere e proteggere quelle provviste di dispositivi mobili. Sarà, inoltre, indispensabile munirsi di legghi che siano di dimensioni sufficienti a sostenere l'ampiezza dei piatti durante la consultazione e mantengano un'apertura di 120° al massimo.

D'altronde in casi come questi, non è pensabile sostituire la consultazione diretta del volume con una consultazione virtuale, seppure di ottima risoluzione: i libri animati sono ancor più libri degli altri e devono poter essere aperti, sfogliati e maneggiati per veicolare efficacemente i propri contenuti ed esplicitare al meglio le proprie potenzialità.

Opere citate

BRASWELL, Means, Laurel. 1991. "The vulnerability of volvelles in manuscript codices." In *Manuscripta* 35, n. 1: 43 -55.

BRIQUET, Charles-Moïse. 1907. *Les filigranes: dictionnaire historique des marques de papier dès leur apparition vers 1282 jusqu'en 1600*. Paris: Picard.

CRUPI, Gianfranco. 2016. "Mirabili visioni": from movable books to movable texts." In *JLIS* 7, no. 1: 25 - 87. Accessed February 28, 2022. <https://doi.org/10.4403/jlis.it-11611>.

———. 2019. "Libri animati antichi tra filosofia e scienza." In *Pop-App. Scienza, arte e gioco nella storia dei libri animati dalla carta alle app*, edited by Gianfranco Crupi and Pompeo Vagliani, 11-47. Torino: Fondazione Tancredi di Barolo.

DI RENZO, Elisa. 2013. "«In hac astrologia diu et diu insudavi»: sulla copia dell'Atrologia di Ottavio Pisani conservata nella Biblioteca del Museo Galileo." In *Galileiana: Journal of Galilean Studies*, X: 201-206.

FRANCHI, Pietro. 1998. *Apriti libro! Meccanismi, figure, tridimensionalità in libri animati dal XVI al XX secolo*. Cesena: Edizioni Essegi.

GRANDIS, Edoardo. 1989. *Prove sulle materie fibrose, sulla carta e sul cartone*. Milano: Associazione Tecnica Italiana per la Cellulosa e la Carta - "ATICELCA".

MANIACI, Marilena. 1996. *Terminologia del libro manoscritto*. Milano: Istituto Centrale per la Patologia del libro - Editrice Bibliografica.

SARLATTO, Mara. 2019. "Glossario." In *Pop-App. Scienza, arte e gioco nella storia dei libri animati dalla carta alle app*, edited by Gianfranco Crupi and Pompeo Vagliani, 277-281. Torino: Fondazione Tancredi di Barolo.

SCHIRMACHER, Katarzyna. 2016. "Thinking in the Third Dimension. The Mounting of an Astrolabe." In *Journal of paper conservation* 17, n. 2: 73-75. Accessed February 28, 2022. <https://doi.org/10.1080/18680860.2016.1251168>