

## Dalla tutela al restauro del patrimonio librario e archivistico

Storia, esperienze, interdisciplinarietà

a cura di Melania Zanetti

# Il restauro del manoscritto autografo *Diario spirituale di Sant'Ignazio di Loyola*

Melania Zanetti

(Università Ca' Foscari Venezia, Italia)

**Abstract** The manuscript *Diario spirituale* (1544-45), held in the Archivum Romanum Societatis Iesu (ARSI) in Rome, is the only surviving autograph by Ignatius of Loyola. Not intended for readers, the manuscript was soon given the veneration due to a sacred object. Affected by a severe degradation induced by iron gall inks, often resulting in burn-through, in the first half of 20th century it was repaired and the leaves lined recto/verso with silk in order to reduce the risk of paper fragmentation. As nothing was done to chemically counteract the acidity, damages have resulted. In 2017 the *Diario spirituale* underwent a new conservation treatment aimed at inhibiting the degradation and improving its general chemical, physical and aesthetic condition. As this paper will present, a range of activities and professional skills have to be drawn on in order to fully understand the historical value of the manuscript, to examine its material features, to assess its condition, to plan and to ensure the success of the conservation intervention.

**Sommario** 1 Il manoscritto. – 2 L'intervento progressivo. – 3 Lo stato di conservazione. – 4 Il nuovo progetto di restauro. – 5 Le indagini preliminari. – 5.1 Le analisi spettroscopiche. – 5.2 Spot tests. – 6 L'intervento sulle carte. – 6.1 Rimozione del velo di seta. – 6.2 Velatura e contestuale neutralizzazione degli inchiostri. – 6.3 Deacidificazione. – 6.4 Integrazione delle lacune, sutura delle lacerazioni e reidratazione delle carte. – 7 L'intervento sulla legatura. – 7.1 La cucitura. – 7.2 La coperta. – 7.3 Le controguardie. – 8 Conclusioni

**Keywords** Ignazio di Loyola. Diario spirituale. Iron gall inks treatment. Paper deacidification. Nanomaterials. Manuscript conservation. Conservation treatment.

## 1 Il manoscritto

Il *Diario spirituale* è un manoscritto composito di medie dimensioni (314 × 230 × 22 mm, in folio) oggi custodito presso l'Archivum Romanum Societatis Iesu (ARSI) (fig. 1). I primi fascicoli (cc. 2-15 e cc. 16-27, in totale 26 fogli)<sup>1</sup> sono opera di Ignazio di Loyola, che a queste pagine ha

<sup>1</sup> Il riferimento è, qui e altrove, alla numerazione apposta a stampa sull'angolo superiore dei fogli, che va da 1 a 58. Secondo questa numerazione, il volume ha la seguente composizione: il foglio 1 è singolo e cucito tramite brachetta assieme al bifoglio formato dalle

affidato, tra il 2 febbraio 1544 e il 27 febbraio 1545, la registrazione in spagnolo di alcune delle proprie esperienze mistiche e dei propri sentimenti spirituali (fig. 2). Non si tratta dunque di un diario come il senso comune potrebbe intenderlo; esso infatti non si concentra su avvenimenti e azioni quotidiane, quanto piuttosto sui moti dell'anima che pervadono il fondatore della Compagnia di Gesù in un momento chiave per la Compagnia stessa. In queste pagine, infatti, il discernimento di Ignazio si sofferma specialmente sull'opportunità che l'Ordine da lui costituito e approvato dal pontefice sin dal 1540 possa contare su rendite economiche di qualche tipo ovvero debba rimanere fedele alla condizione evangelica di povertà (Fabre 2007, 55). La questione è di importanza fondamentale per Ignazio il quale, nei medesimi anni, sta lavorando anche alle *Costituzioni*, cioè all'opera che consentirà il trasferimento di un'esperienza personale, carismatica ma comunque singolare - condivisa al più con i primi compagni - a una struttura organizzata sulla base di regole e disposizioni di vita comuni.

Secondo la tradizione, i due fascicoli autografi del *Diario* sono ciò che rimane di un lavoro ben più lungo e articolato e sarebbero stati ritrovati dopo la morte di Ignazio, sfuggiti probabilmente al fuoco al quale lo stesso autore aveva condannato già tante altre sue carte (Fabre 2007, 73). Complesso nel testo, sconnesso nella struttura linguistica, evidentemente non destinato alla lettura, per di più fortunatamente scampato alla distruzione, a quanto rimane del *Diario* viene data ben presto la considerazione dovuta a un oggetto sacro, in quanto vergato dalla mano di Ignazio e testimonianza materiale della sua esistenza terrena (Fabre 2007, 55), al pari di altri oggetti che gli erano appartenuti.<sup>2</sup>

carte 2-3 che segue, i fogli 4-15 compongono il primo fascicolo (bifogli 4-15, 5-14, 6-13, 7-12, 8-11, 9-10), i fogli 16-27 compongono il secondo fascicolo (bifogli 16-27, 17-26, 18-25, 19-24, 20-23, 21-22). Il foglio 28 è singolo e solidale al terzo fascicolo. Il terzo fascicolo comprende i fogli 29-44 (bifogli 29-44, 30-43, 31-42, 32-41, 33-40, 34-39, 35-38, 36-37) e il quarto fascicolo è formato dai fogli 45-56 (bifogli 45-56, 46-55, 47-54, 48-53, 49-52, 50-51). Seguono i fogli singoli (frammenti) 57 e 57 bis e il foglio singolo 58, bianco. L'autografo presenta anche una numerazione manoscritta a inchiostro sull'angolo inferiore delle carte, la cui comprensione risulta più problematica. Ad esempio, il primo fascicolo dell'autografo è numerato dal foglio 1 al foglio 13, la carta bianca che segue, solidale al foglio 3, rimane priva di numerazione; nel secondo fascicolo la numerazione va dal foglio 1 al solo foglio 8, senza considerare le carte successive. Il primo fascicolo di traduzione del testo in italiano è privo di numerazione manoscritta, il secondo presenta una numerazione sull'angolo superiore, da foglio 1 a foglio 12.

2 Pierre-Antoine Fabre (2007, 62) intende questo processo come un «passage de la lecture à la vision du manuscrit».



Figura 1. Ignazio di Loyola, *Diario spirituale*, legatura, piatto posteriore



Figura 2. Testo autografo di Ignazio, fogli 7v e 8r



Figura 3. Versione italiana, fogli 55v e 56r con sottoscrizione di Giovanni Viseto

All'autografo spagnolo sono legati, nel medesimo volume, altri due fascicoli (rispettivamente cc. 29-44 e cc. 45-56) contenenti la versione in lingua italiana del testo. L'autore si sottoscrive al termine di ciascun fascicolo come Giovanni Viseto, «chierico leodiense»:

«Et perche io Giovanni Viseto chierico leodiense le cose sopradette et scritte ho tradotto et interpretato di lingua spagnola in italiano fedelmente perciò in fede mi sonno sottoscritto et l'apostille per essere tralasciate dal scrittore ho aggiunto di mano propria». (foglio 41v)

«Et perche io Giovanni Viseto chierico leodiense le cose predette et scritte ho tradotto et interpretato di lingua spagnuola in italiano fedelmente per ciò in fede mi sono sottoscritto et li numeri corretti ho corretto et emendato per esser errore del scrittore». (foglio 56r; cf. fig 3)

Di lui e della sua attività non abbiamo molte notizie. Secondo Pierre-Antoine Fabre - che proprio al *Journal des motions intérieures* ovvero al *Diario spirituale* ha dedicato qualche anno fa un'edizione critica molto articolata - si tratterebbe di Jean Viset, un ecclesiastico della diocesi di Liegi (Leodium),



Figura 4. Fogli 57, 57 bis e 58, sul quale sono evidenti le tracce brune lasciate dai rimbotchi di una precedente coperta

esterno all'Ordine e pertanto non presente nelle fonti ufficiali della Compagnia e tuttavia a conoscenza del testo di Ignazio, che evidentemente già circolava in diverse trascrizioni e traduzioni.

A sottolineare il valore anche simbolico attribuito all'autografo, il Viseto riprende in vari punti non solo il senso ma persino la forma del testo originale: egli trascrive e poi depenna i brani che lo stesso Ignazio aveva tracciato e cancellato nell'autografo, riporta fedelmente le postille a margine del testo nella medesima posizione in cui Ignazio le aveva scritte, ripropone i segni convenzionali utilizzati dall'autore.<sup>3</sup>

Lo stesso Fabre attribuisce la versione di Viseto agli inizi del secolo XVII, negli anni che preparano la beatificazione (1609) e poi la canonizzazione (1622) di Ignazio (Fabre 2007, 71 nota 31).

È certo in ogni caso che già a metà del secolo XVII i due testi, spagnolo e italiano, sono complementari e legati nel volume conservato presso l'ARSI, il cui titolo è infatti *Autographum ephemeridis Sti P. N. Ignatii In quam*

3 Nel suo contributo in questo stesso volume, Flavia De Rubeis si sofferma anche su tali specifici aspetti della redazione del manoscritto (203-22).



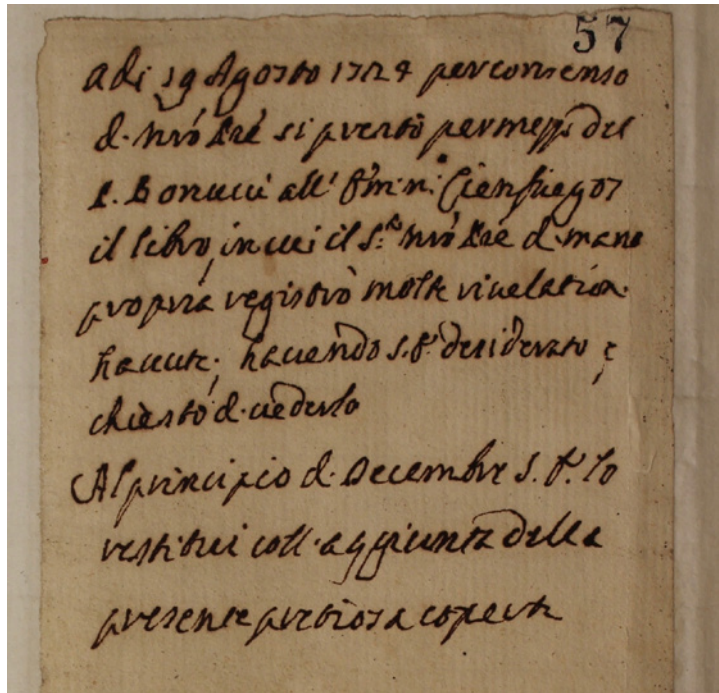


Figura 5. Foglio 57r, nota nella quale si fa riferimento alla «pretiosa coperta»



Figura 6. Controguardia anteriore dorata e gofrata

*referebat interna mentis sensa dum Constitutiones conderet. Compactum simul cum versione italica Anno 1658 VIII. 15<sup>a</sup>* ed è riportato sul primo foglio, aggiunto contestualmente ai due fascicoli della versione di Viseto.

Anche questa soluzione di accorpare i due manoscritti ha svolto probabilmente un ruolo nella valorizzazione dell'opera e della sua funzione in seno alla Compagnia di Gesù, che si trova alle prese con controversie teologiche piuttosto accese

«avec les giansénistes sur la théologie morale (autour de 1654), avec les dominicains espagnols sur la question – mitoyenne – du probabilisme (en 1656 en particulier). La réémergence du manuscrit d'Ignace dans cette période et, à travers lui, d'une tradition ascétique et mystique enracinée aux origines de l'ordre, n'est probablement pas étranger à ce contexte».<sup>5</sup> (Fabre 2007, 147 nota 2)

I due testi costituiscono da questo momento una versione unitaria del *Diario*, venerato e conservato come una reliquia. I segni sul primo e sull'ultimo foglio del manoscritto (foglio 1 e foglio 58), riconducibili alle tracce brune lasciate sulla carta dai rimbocchi di un'antica coperta, precedente a quella in tessuto con la quale ci è arrivato il volume, confermano questa lunga convivenza (fig. 4).

Quella in tessuto è plausibilmente la «pretiosa coperta» alla quale fa riferimento la nota sul foglio 57r:

«Adi 19 agosto 1724 per consenso di nostro padre si prestò per mezzo del padre Bonucci all'eminentissimo Cienfuegos il libro in cui il santissimo nostro padre di mano propria registrò molte rivelazioni havute, havendo Sua Eminenza desiderato e chiesto di vederlo. Al principio di dicembre Sua Eminenza lo restituì coll'aggiunta della presente pretiosa coperta». (Cf. fig. 5)

A Roma in qualità di ambasciatore dell'imperatore Carlo VI, il Cardinale Álvaro Cienfuegos (O'Neill, Domínguez 2001, 816-17) riceve dunque attraverso il confratello Anton Maria Bonucci (491-2) il volume autografo di Ignazio, lo tiene qualche mese per sé e quando lo restituisce lo presenta

4 *Giornale autografo del Nostro Santo Padre Ignazio nel quale riferiva le sue sensazioni interiori mentre scriveva le Costituzioni, riunito insieme con la versione italiana 15 agosto anno 1658* (traduzione dell'Autrice).

5 «Con i giansenisti sulla teologia morale (intorno al 1654), con i domenicani spagnoli sulla questione – centrale – del probabilismo (nel 1656 in particolare). La riemergenza del manoscritto di Ignazio in questo periodo e, attraverso di esso, di una tradizione ascetica e mistica radicata nelle origini dell'ordine, probabilmente non è estranea a questo contesto» (traduz. dell'Autrice).

ri-legato e impreziosito dal tessuto realizzato in fili di seta e d'argento. I motivi decorativi stilizzati, il colore rosa, il filato prezioso, sono comuni alle manifatture con le quali negli stessi anni si confezionano importanti paramenti liturgici.

La nuova veste sembra scelta per ribadire il valore sacro dell'autografo e viene enfatizzata ulteriormente dalle guardie sui contropiatti, luminose e appariscenti, costituite da parti diverse di una carta dorata e goffrata, sulla quale emergono colorati i motivi floreali in rilievo (fig. 6).

## 2 L'intervento progressivo

Il rilevamento delle filigrane è l'esame più interessante oggi ancora possibile sulle carte del manoscritto.<sup>6</sup> Altri dati materiali ricavabili dai fogli (composizione, spessore, texture) risultano pesantemente condizionati dagli esiti di un restauro piuttosto invasivo al quale il volume è stato sottoposto con tutta probabilità negli anni '30 o '40 del secolo scorso.

L'intervento si giustificava per lo stato di conservazione critico degli inchiostri - sia quelli utilizzati da Ignazio che quelli impiegati per la traduzione - i quali, in varia misura e con effetti diversi in relazione alle diverse tipologie di carta, hanno determinato fenomeni di degradazione molto evidenti. Nei casi meno gravi, si manifestano aloni che circondano le singole lettere o le parole; a uno stadio successivo, il passaggio recto/verso dell'inchiostro attraverso lo spessore della carta e infine, nei casi più seri (che riguardano almeno 1/3 del manoscritto) cretture e perforazioni anche estese del supporto scrittorio.

Nel corso del restauro novecentesco, le carte erano state slegate e sistematicamente velate con seta sul recto e sul verso per limitare la frammentazione indotta dagli inchiostri, con le sole eccezioni dei fogli 42, 43 e 44, privi di scrittura e dunque in condizioni considerevolmente migliori. Su diverse aree dei fogli, erano ben visibili addensamenti dell'adesivo proteico utilizzato, evidenziati dall'effetto di brillio superficiale.

Si era provveduto a cucire su tre fettucce i fascicoli ricomposti dopo la velatura e a reinserirli nella coperta di tessuto: per garantire nuovamente la coesione tra la compagine dei fascicoli e i piatti, le controguardie goffrate e dorate erano state sollevate in prossimità delle cerniere e le estremità

---

6 Esaminando a luce trasmessa le carte dei fascicoli autografi, sono stati individuati vari soggetti: a c. 2 e a c. 7 un'aquila inscritta in uno scudo sormontato da una stella; a c. 8, c. 13 e c. 14 un uccello inscritto in uno scudo sormontato da una stella; a c. 18 e a c. 19 un'ancora; a c. 21 una sirena, a c. 26 di nuovo un'ancora, a c. 27 ancora un uccello inscritto in uno scudo. Di altro genere sono le filigrane evidenti sul foglio 1, che porta il titolo latino e la data 1658, e su quelli della versione in italiano, con il ripetersi, ancorché in forme non identiche, del medesimo soggetto, un uccello su trimonzio inscritto in un cerchio.



dei supporti di cucitura alloggiati e fissati sui contropiatti, riposizionando infine le controguardie. Come conseguenza, nelle aree interessate da questo rimaneggiamento sia la doratura, sia i colori e la goffatura delle controguardie sono risultati permanentemente compromessi.

Al medesimo intervento si riconducono il foglio di guardia anteriore e quello posteriore in carta prodotta a macchina, cuciti tramite brachetta contestualmente al primo e all'ultimo fascicolo come protezione alle carte di testo. I frammenti con note manoscritte 57 e 56 bis erano stati fissati su fogli di carta di qualità analoga a quella utilizzata per le guardie, e cuciti mediante brachetta contestualmente al quarto fascicolo, come il foglio 58.

Infine, quattro coppie di larghi nastri tessuti a macchina erano stati aggiunti sui piatti, poco funzionali in verità alla chiusura del libro, ma forse apprezzati come elemento decorativo.

### 3 Lo stato di conservazione

Se la velatura dei fogli aveva frenato la perdita di frammenti di scrittura, essa non aveva avuto un effetto di contrasto all'aggressione chimica degli inchiostri, dai quali continuava a emanare l'acre odore caratteristico dei composti organici volatili (VOCs). Il confronto con una riproduzione fotografica del manoscritto (segnatamente della parte autografa) realizzata agli inizi del secolo scorso e conservata presso l'ARSI, evidenziava una situazione in via di peggioramento: nonostante il velo, diversi frammenti avevano continuato a cadere, gli inchiostri si erano ulteriormente diffusi con fenomeni di migrazione orizzontale, l'accentuarsi degli aloni bruni attorno alla scrittura, l'evidente passaggio recto/verso e, infine, fratture e perforazioni nelle aree a presenza più densa di inchiostro (fig. 7).

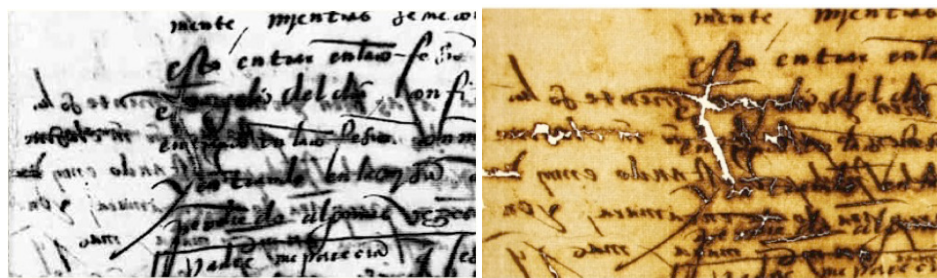


Figura 7. Foglio 8, lo stato di conservazione delle aree inchiostrate nella riproduzione novecentesca e nella documentazione fotografica realizzata nel 2017 a luce trasmessa

Non è escluso, inoltre, che proprio l'impiego di un adesivo a base acquosa come la gelatina animale, tradizionalmente usata liquida e calda per mi-

gliorare l'adesione del velo di seta alla superficie dei fogli, abbia favorito lo spostamento degli inchiostri, peggiorando le condizioni generali del manoscritto e la leggibilità del testo.

Anche le lacerazioni e le lacune, numerose e concentrate in particolare sulla linea di piegatura e lungo i margini dei fogli, erano state oggetto di riparazione con carte e colla di gelatina nel corso dell'intervento novecentesco, materiali che, al pari della seta utilizzata per le velature, si presentavano già ingialliti dall'invecchiamento.

Infine, per quanto i danni principali fossero a carico delle carte, la coperta risultava largamente compromessa dall'ossidazione dei fili d'argento - la cui originale luminosità è percepibile ormai solo in corrispondenza dei rimbocchi sui contropiatti - da sfilature, dalla scucitura della passamaneria che orna il perimetro dei piatti e le cuffie e dalla perdita di tre degli otto nastri di chiusura.

#### 4 Il nuovo progetto di restauro

Considerata la straordinarietà del manoscritto, il restauro realizzato nel 2017 ha valutato sia la necessità di contrastare a livello chimico i processi di degradazione ancora in atto sugli inchiostri e sulle carte, che l'opportunità di ricomporre gli elementi della coperta, parzialmente scucita, per restituire all'opera ignaziana il decoro proprio dell'oggetto sacro.

L'operazione è stata proposta all'Archivum Romanum Societatis Iesu come un progetto dinamico, che si sarebbe delineato progressivamente sulla base dei dati acquisiti dalle indagini fisico-chimiche e ha incontrato disponibilità e collaborazione da parte del Segretario Generale della Compagnia di Gesù, nelle persone di P. Ignazio Echarte, primo 'motore' del progetto<sup>7</sup> e, in seguito, di P. Antoine Kerhuel, così come dei responsabili dell'Archivum Romanum che custodisce le opere di Ignazio.

Nello specifico, delle indagini scientifiche si è fatto carico il Dipartimento di Scienze Chimiche dell'Università degli Studi di Padova, con l'applicazione allo studio del manoscritto di tecniche spettroscopiche non invasive prima, durante e dopo le diverse fasi del restauro. Le analisi sono state indirizzate a verificare i processi di degradazione dei materiali e la reazione delle carte e degli inchiostri soprattutto alle operazioni per via umida, allo scopo di orientare metodologicamente l'intervento.<sup>8</sup>

---

7 Il progetto di conservazione avviato da P. Echarte nel 2015 comprende sia il *Diario spirituale* di Ignazio che i manoscritti degli *Esercizi Spirituali* e delle *Costituzioni*.

8 La relazione di Alfonso Zoleo, in questo stesso volume (249-66), è relativa proprio al lavoro di indagine realizzato sul manoscritto. Qui ci si limiterà dunque a esporre gli aspetti salienti strettamente legati all'intervento di restauro e vi si accennerà più dal punto di vista metodologico che al fine di presentare l'elaborazione dei dati ottenuti.

Contestualmente, si è avviata l'analisi paleografica del *Diario* con una riflessione sia sugli aspetti linguistici e redazionali del manoscritto che su quelli materiali inerenti la scrittura, questi ultimi correlati agli esiti delle indagini fisico-chimiche.<sup>9</sup>

L'intervento di restauro, piuttosto articolato e realizzato da chi scrive, è stato reso possibile dalla collaborazione della Fundación Gondra-Barandiarán di Guecho (nei medesimi Paesi Baschi che hanno dato i natali a Ignazio) la quale, impegnata da decenni tanto in attività assistenziali che in quelle culturali a favore della conservazione del patrimonio spagnolo e in particolare di quello basco, si è fatta carico di sostenere economicamente il progetto.<sup>10</sup>

## 5 Le indagini preliminari

### 5.1 Le analisi spettroscopiche

Lo stato di conservazione degli inchiostri, piuttosto critico sia sul testo dell'autografo ignaziano sia su quello in italiano, è stato valutato in un primo momento in relazione agli standard definiti dall'Institut Collectie Nederland (ICN, Netherlands Institute for Cultural Heritage), che da decenni ha sviluppato le ricerche sugli effetti di degradazione degli inchiostri ferrogallici (Reißland, Hofenk de Graaff 2001).<sup>11</sup>

Sulla base dell'esame autoptico, sono stati individuati 10 bifogli campione, esemplificativi dei diversi stati di conservazione, per i quali sviluppare un protocollo di intervento. Si sono scelte le carte 2-3 (condition rating 3), 6-13 (condition rating 4) e 9-10 (condition rating 4) appartenenti al primo fascicolo, le carte 16-27 (condition rating 4), 21-22 (condition rating 3) e 17-26 (condition rating 3) del secondo fascicolo, le carte 30-43 e 34-39

---

9 Su questi temi si concentra il contributo di Nicoletta Giovè e Flavia De Rubeis in questo stesso volume (203-22).

10 La medesima Fundación Gondra-Barandiarán aveva sostenuto nel 2015 anche i costi per lo studio e il restauro del manoscritto degli *Esercizi Spirituali*, redatto da diverse mani ma ampiamente rivisto e annotato da Sant'Ignazio.

11 In sintesi, l'ICN ha delineato uno standard di classificazione degli effetti di degrado degli inchiostri ferrogallici (*Condition Rating for Paper Objects with Iron-gall Ink*) costituito da 4 livelli di gravità: il condition rating 1 (good condition) corrisponde a buone condizioni di conservazione degli inchiostri, senza migrazione recto/verso né danni di altro genere ai fogli; il condition rating 2 (fair condition) si caratterizza per il passaggio recto/verso degli inchiostri, che tuttavia non produce perforazioni né frammentazione della carta; il condition rating 3 (poor condition) evidenzia cretture del foglio causate dagli inchiostri e un accentuato passaggio recto/verso; infine, il condition rating 4 (bad condition) si associa a un livello di degradazione già grave, con perforazione del supporto cartaceo.

(condition rating 3) del terzo fascicolo e infine le carte 45-56 e 48-53 (condition rating 3) appartenenti al quarto fascicolo.

Scucito il manoscritto, su ciascun bifoglio campione sono stati individuati 20 punti inchiostri e 10 punti bianchi da indagare con spettroscopia di fluorescenza nei raggi X (XRF) e spettroscopia UV-visibile in riflettanza (FORS).

Le analisi non invasive mediante XRF sono in grado di determinare la presenza di metalli e di elementi in traccia (principalmente il ferro e il rame contenuti nei vetrioli, ma anche il potassio proveniente dall'estratto di noce di galla) che possono caratterizzare qualitativamente l'inchiostro analizzato. Nel nostro caso, esse hanno consentito di accertare la natura ferrogallica degli inchiostri e di verificare i rapporti tra i diversi elementi che li compongono e che ne influenzano il comportamento.

Mediante le analisi FORS, l'inchiostro ferrogallico è stato caratterizzato otticamente, analizzando la presenza di imbrunimenti e di aloni circostanti lo scritto. È stata monitorata innanzitutto la mobilità degli ioni ferro, i più preoccupanti dal punto di vista della degradazione acida e ossidativa della carta per la loro tendenza - quando non completamente complessati - a migrare oltre le aree occupate dalla scrittura, diffondendo e penetrando nello spessore del foglio (Giorgi 2013; Baglioni, Chelazzi, Giorgi 2015).

Nell'ultimo decennio, numerosi studi hanno indagato l'influenza dell'elemento acquoso sui diversi componenti dell'inchiostro (Rouchon et al. 2009) consentendo di stabilire una stretta relazione tra acqua/umidità e tendenza degli ioni ferro a diffondere. Nel delineare il nuovo intervento, andava comunque considerato come tutti i fogli fossero già abbondantemente entrati in contatto con l'adesivo acquoso nel corso della velatura con seta e, soprattutto, come l'apporto controllato di acqua (anche soltanto in fase vapore) sia un'operazione importante nei trattamenti di restauro della carta di stracci per restituire alle fibre idratazione, coesione e flessibilità, proprietà in parte compromesse dalla rigidità derivata dal precedente restauro. Sulla base di queste riflessioni, nel nostro progetto il cauto impiego di metodi acquosi non è stato escluso, quanto piuttosto vincolato alle indicazioni che avrebbero fornito, passo dopo passo, le indagini scientifiche.

I metodi di indagine sono stati dunque utilizzati sui medesimi punti dei fogli sia prima che durante e dopo i trattamenti per via umida e l'applicazione degli adesivi a base acquosa. Il confronto tra gli spettri XRF e FORS ottenuti nei diversi momenti ha consentito di evidenziare eventuali variazioni, di stimarne l'entità e di valutarne il significato.

Le modalità di realizzazione dell'intervento si sono andate delineando a partire dai dieci bifogli campione, sviluppando un protocollo che è stato in seguito esteso alle altre carte in condizioni analoghe.

## 5.2 Spot tests

I test di idrofilia eseguiti sulle carte hanno evidenziato il buon grado di impermeabilità conferito dall'abbondanza di gelatina, riconducibile sia al processo di manifattura sia alla velatura con seta. Se il risultato delle prove di sensibilità degli inchiostri scoraggiava decisamente il ricorso a trattamenti per immersione o anche nebulizzazione acquosa dei fogli, la tenacia della collatura proteica rendeva plausibile l'umidificazione indiretta, costituendo un naturale rallentamento all'ingresso del vapore acqueo nel materiale e consentendo di conseguenza un migliore controllo delle operazioni.

## 6 L'intervento sulle carte

### 6.1 Rimozione del velo di seta

Tutti i fogli sono stati liberati dal velo di seta e dai pregressi restauri cartacei. Ove possibile, si è proceduto a secco, come nel caso dei fogli 45-56 appartenenti al quarto fascicolo e in migliori condizioni.

Per le carte che presentavano perforazioni o, comunque, un livello di degradazione degli inchiostri più accentuato, si è reso necessario allentare la tenacia dell'adesivo proteico, sfruttando la sua sensibilità al mezzo acquoso. Un contributo fondamentale in questo senso è venuto dalle nanotecnologie e, in particolare, dall'applicazione di Nanorestore Gel® nella formulazione Max dry,<sup>12</sup> un gel chimico messo a punto dal Consorzio per lo Sviluppo dei Sistemi a Grande Interfase (CSGI) e Dipartimento di Chimica dell'Università degli Studi di Firenze.

Costituito da una matrice di pHEMA/PVP (poliidrossietilmetacrilato e polivinilpirrolidone),<sup>13</sup> questo materiale è stato prescelto per la sua capacità di massima ritenzione dell'acqua con la quale è caricato: essa rimane confinata anche quando il gel è messo a diretto contatto con la superficie da trattare e

**12** Nel caso precedente del restauro del manoscritto *Esercizi Spirituali* di Sant'Ignazio, realizzato nel 2015, l'apporto di vapore acqueo era stato ottenuto con applicazioni di un gel fisico, l'idrogel di gellano Kelcogel® CG-LA, preparato in acqua a un'elevata concentrazione (4%) per ottenere un film sottile e flessibile, in grado di assecondare le discontinuità morfologiche del foglio ma abbastanza denso da diffondere, in una prima fase, il solo vapore acqueo (Zanetti et al., in corso di stampa). Tuttavia, il controllo dei tempi di applicazione era stato ancora più vincolante, perché anche ad elevata concentrazione il gellano tende, progressivamente, a rilasciare il solvente e a bagnare la carta.

**13** Per un approfondimento sulle nanotecnologie e sul loro apporto alla conservazione dei beni culturali si rimanda al volume Baglioni et al. 2015 (in particolare il primo e il quinto capitolo per i temi relativi al restauro dei supporti cartacei), oltre che al contributo di Giovanna Poggi, Nicole Bonelli, Rodorico Giorgi e Piero Baglioni in questo stesso volume (275-94).



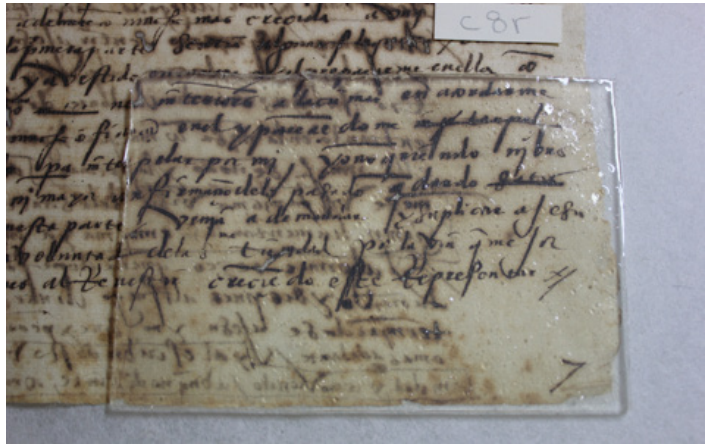


Figura 8. Foglio 8, applicazione localizzata del Nanorestore Gel® Max dry e rimozione del velo di seta

viene rilasciata gradualmente solo a livello molecolare, evitando di bagnare la carta. Si è ritenuto opportuno lavorare progressivamente su aree limitate del foglio e ridurre al minimo indispensabile i tempi di umidificazione (in media 5'), ai quali si correlano gli effetti negativi e il rischio di diffusione degli inchiostri (Rouchon et al. 2009). L'assenza di residui e l'elevata trasparenza sono state considerate proprietà importanti nella selezione del nanogel, il cui impiego presupponeva il controllo in tempo reale dell'impatto prodotto sui fogli (fig. 8).

Gli esami XRF e FORS, eseguiti prima e dopo le rapide applicazioni di Nanorestore Gel® Max dry e la rimozione del velo, hanno evidenziato l'assenza di effetti indesiderati sui materiali scrittori e sul supporto cartaceo.<sup>14</sup>

14 Vedi il contributo di Alfonso Zoleo in questo stesso volume (249-66).

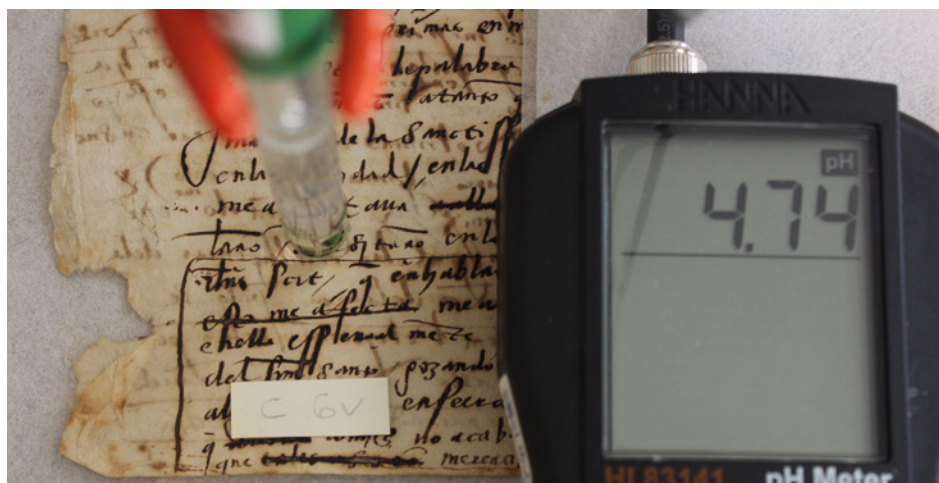


Figura 9. Foglio 6, rilevamento del pH superficiale delle carte dopo la rimozione del velo di seta

## 6.2 Velatura e contestuale neutralizzazione degli inchiostri

Il pH superficiale della carta e degli inchiostri è stato rilevato su tutti i fogli dopo la rimozione del velo di seta, registrando valori superiori a pH 5.5 sul bifoglio cc. 2-3, compresi tra pH 4.20 e pH 4.80 sui fogli del primo fascicolo (cc. 4-15), valori medi prossimi a 4.50 su due soli bifogli del secondo fascicolo (cc. 16-27 e cc. 21-22) e superiori a pH 5 sulle altre carte del medesimo fascicolo, valori compresi tra 4.16 e 4.78 nei bifogli del terzo fascicolo (cc. 29-44) e valori comunque inferiori a pH 5 nei bifogli del quarto fascicolo (cc. 45-55) (fig. 9).

Il fatto che l'indicatore numerico del pH si discostasse dalla neutralità verso la condizione acida è stato assunto come indizio significativo del processo di degradazione in atto e si è dunque considerato opportuno intervenire per contrastare l'acidità delle carte che presentavano pH inferiore a 5. Nel caso di fogli che, dopo la rimozione del velo di seta, evidenziavano cretture e/o perforazioni, si è optato per un intervento combinato di velatura e di contestuale neutralizzazione degli inchiostri.<sup>15</sup>

Il velo giapponese (Japico Tengujo, fibre di gelso, 2 gr/m<sup>2</sup>) è stato scelto per le sue caratteristiche di estrema trasparenza abbinata a una apprezzabile tenacia (fig. 10), tale da restituire ai fogli un'adeguata resistenza alle sollecitazioni meccaniche e scongiurare il rischio di nuove frammentazioni.

<sup>15</sup> Sul rinforzo fisico-meccanico dei fogli e una contestuale neutralizzazione chimica dell'acidità con impiego di nano particelle di (CaOH)<sub>2</sub> si rimanda a Poggi et al. 2016. Partendo da questa esperienza, nell'intervento sul *Diario spirituale* sono state riviste le modalità di preparazione e applicazione dei prodotti per adeguarle alla specificità del caso.

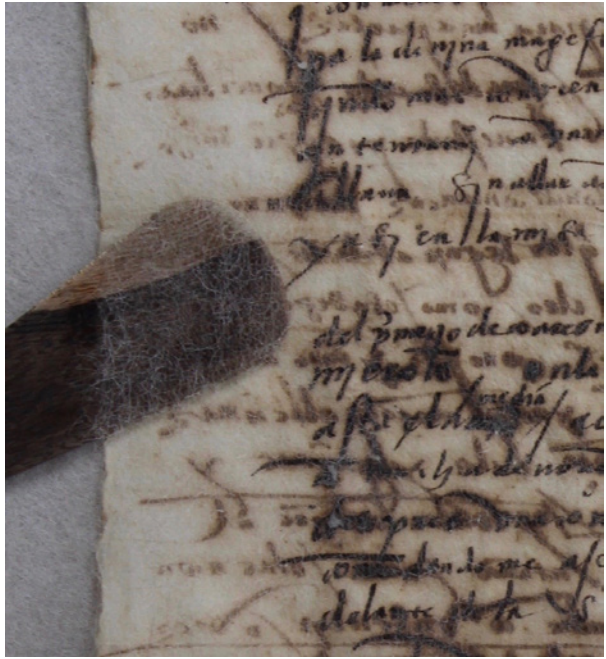


Figura 10. Il velo Japico Tengujo scelto per la velatura

Come adesivo è stata selezionata la gelatina B a 250 Bloom,<sup>16</sup> ricavata in purezza dai tessuti di bovino mediante trattamento alcalino. Le ricerche sviluppate a livello internazionale hanno infatti confermato il ruolo positivo svolto dalla collatura proteica nella conservazione delle carte di manifattura occidentale, senza dubbio più longeve di quelle prodotte in aree orientali e collate con amidi o estratti vegetali di altro genere (Barret, Mosier 1995; Stephens et al. 2007). Nell’ambito degli interventi di conservazione dei manoscritti, inoltre, è ormai dimostrato come l’impiego di gelatina B con Bloom superiore a 200, oltre a migliorare le caratteristiche fisiche della carta, abbia la capacità di inibire la mobilità degli ioni ferro non stabilizzati presenti negli inchiostri metallogallici, ‘intrappolandoli’ in un film elastico che li rende sostanzialmente inerti (Kolbe 2004).

Sulle carte del *Diario*, la colla proteica era stata già utilizzata per la velatura novecentesca in maniera tradizionale, a caldo e liquida, tanto che macchie e addensamenti si erano concentrati e consolidati frequentemente

16 L’indicazione in Bloom si riferisce alla resistenza del gel di gelatina in particolari condizioni, classificata sulla base del test messo a punto da O. Bloom nel 1925. Per informazioni dettagliate sulla produzione e le caratteristiche della gelatina, si rimanda a: *Gelatin Handbook*, disponibile all’indirizzo <http://www.gelatin-gmia.com/> e anche a Tamburini 2009 (in particolare, lo schema a pagina 103 sintetizza efficacemente le fasi di produzione della gelatina).

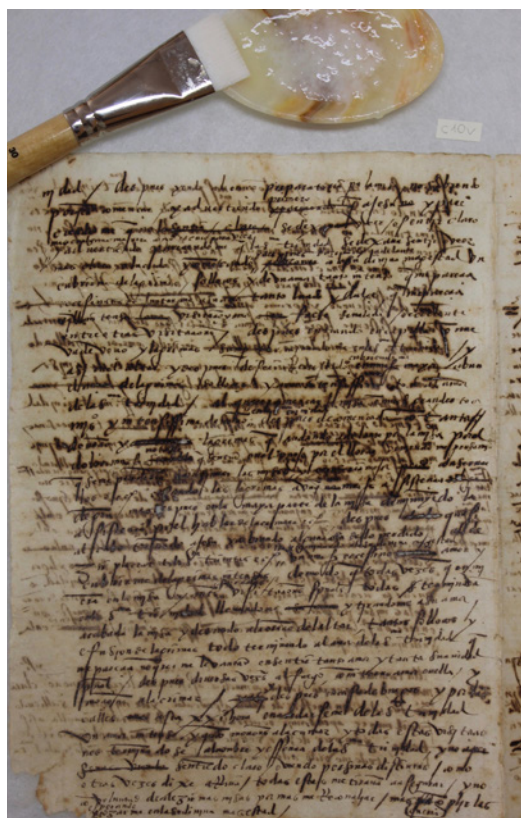


Figura 11. Foglio 10, velatura e contestuale neutralizzazione degli inchiostri. Il velo è già stato fissato con gelatina B addizionata della sospensione deacidificante Nanorestore Paper® sulla metà superiore del foglio, ed è ancora libero nella metà inferiore

sulle aree perimetrali dei fogli. La componente acquosa era stata tale da condizionare l'inchiostro, accelerando il suo passaggio recto/verso e la formazione di aloni. Per ridurre questo rischio e la quantità di adesivo e di acqua che sarebbe entrata in contatto con le aree inchiostrate, nel nostro caso la gelatina è stata preparata a caldo, lasciata raffreddare e lavorata al setaccio fino a raggiungere la consistenza adatta a essere stesa a pennello a temperatura ambiente.

All'adesivo così preparato è stato addizionato l'agente deacidificante. Si è voluto impiegare a questo scopo l'idrossido di calcio, un composto perfettamente compatibile con la composizione della carta antica, nella quale è in genere presente sotto forma di carbonato di calcio, sostanza che rientra nella composizione dei fogli di carta prodotti dalle cartiere occidentali sin dal secolo XIII.

Largamente diffuso per il trattamento delle carte acide fino agli anni '80 del secolo scorso, il ricorso all'idrossido di calcio era stato sconsigliato, negli ultimi anni, in presenza di inchiostri acidi e di carte ossidate. Ciò





Figura 12. Foglio 6, deacidificazione

in considerazione del fatto che la spiccata alcalinità dell'idrossido può determinare un eccessivo innalzamento del pH e avviare processi di degradazione alcalina della cellulosa.

La formulazione di nanoparticelle di idrossido di calcio, messa a punto dal CSGI, ha offerto però, da qualche anno, un'alternativa interessante all'uso tradizionale dell'idrossido. Le nanodimensioni sono tali da consentire la dispersione dell'agente deacidificante in alcol, evitando il mezzo acquoso ma ottimizzando al tempo stesso la sua penetrazione nel materiale. Inoltre, le proprietà del nanocalcioidrossido favoriscono la totale carbonatazione del composto, migliorandone l'efficacia (Baglioni et al. 2015, 3-6).

Non ultimo, il trattamento deacidificante può essere realizzato per fasi successive, consentendo il controllo delle progressive variazioni dei livelli di acidità nel materiale trattato e scongiurando l'impatto negativo connesso con un innalzamento repentino ed eccessivo del pH.

La sospensione deacidificante Nanorestore Paper® (nanoparticelle di idrossido di calcio disperse in isopropanolo in concentrazione pari a 5g/l) è stata dunque addizionata alla gelatina, già preparata al 3% in acqua deionizzata e lasciata intiepidire. Con questo adesivo arricchito di nanoparticelle sono stati velati totalmente, sul solo verso, una ventina di fogli dell'autografo ignaziano e un unico foglio della versione in italiano. Altre



otto carte dell'autografo e una decina dello scritto di Viseto sono state velate parzialmente sul verso, talvolta in corrispondenza di singoli tratti inchiostri (fig. 11).

Rispetto ai valori iniziali rilevati sulle aree inchiostrate (in media pH 4.45-4.70), dopo 48 ore dal trattamento il pH era salito a valori prossimi a 5. Per contro, sia l'esame autoptico che le analisi FORS con le quali si sono valutati gli effetti di questa operazione, hanno confermato l'assenza di migrazioni degli inchiostri o di formazione di nuovi prodotti di degradazione.

### 6.3 Deacidificazione

Il trattamento combinato di velatura e neutralizzazione aveva consentito di restituire resistenza alle carte che rischiavano la frammentazione e di innalzare debolmente i valori di pH. Rimaneva ancora opportuno ridurre l'acidità dei fogli non velati e, in ogni caso, depositare tra le fibre della carta una riserva alcalina in grado di contrastare l'insorgere di aggressioni acide future. A questo scopo, la sospensione Nanorestore Paper® è stata stesa a pennello sul recto sia dei bifogli già velati, sia di quelli non ancora trattati sui quali si riscontravano la presenza di aloni e/o migrazione di inchiostri recto/verso e valori di pH inferiori a 5 (fig. 12). Si è trattato anche in questa fase di un'applicazione progressiva, lasciando poi i fogli ad asciugare a ventilazione naturale per consentire la completa carbonatazione dell'idrossido.

Trascorse 48 ore dal trattamento, sono stati rilevati i valori di pH su un campionamento di punti già oggetto di misurazione prima della deacidificazione e l'efficacia del trattamento è stata ritenuta soddisfacente al raggiungimento, nei fogli trattati, di un pH compreso tra 7.50 e 8.50 (fig. 13). Questi valori dovrebbero infatti garantire, sia la neutralizzazione dell'acidità presente, che la formazione di una riserva alcalina di carbonato di calcio tra le fibre del foglio.

Gli esiti del trattamento deacidificante sono stati confermati dalle analisi XRF, che hanno sostanzialmente evidenziato una crescita sensibile del calcio nelle aree trattate, non rilevando viceversa variazioni significative degli altri elementi (il ferro ad esempio) caratteristici degli inchiostri.

### 6.4 Integrazione delle lacune, sutura delle lacerazioni e reidratazione delle carte

Per le lacune, diffuse su buona parte dei fogli, si sono adottate modalità di intervento diverse in rapporto alla tipologia di danno.

Le lacune in corrispondenza delle parti scritte sono state integrate con carta giapponese Japico Usumino B5 (100% kozo, 14 gr/m<sup>2</sup>) tinta con colori

Figura 13. Foglio 6, rilevamento del pH dopo la deacidificazione

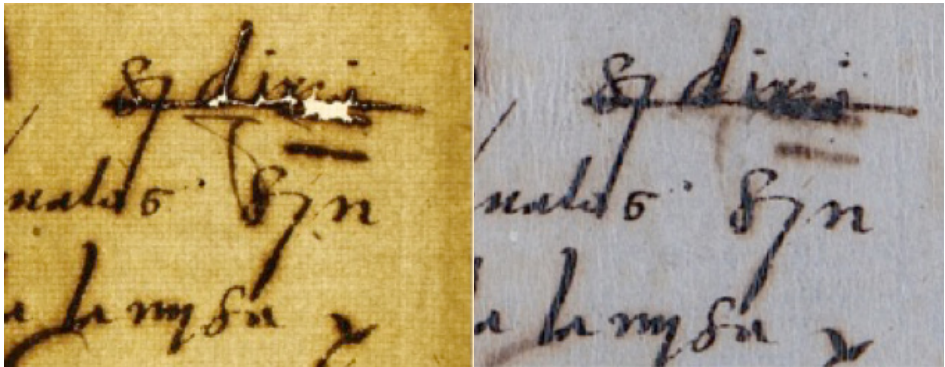
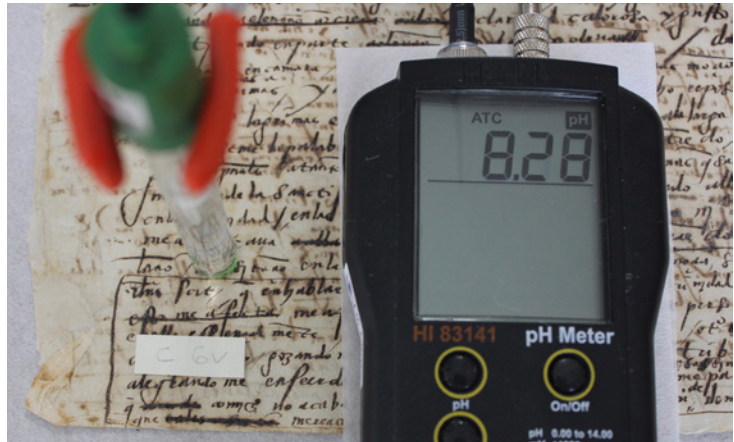


Figura 14. Foglio 13, prima (luce trasmessa) e dopo l'integrazione delle lacune, dettaglio

acrilici e come adesivo gelatina B preparata al 3% in acqua deionizzata, poi portata a temperatura ambiente e lavorata al setaccio (fig. 14).

La carta giapponese Vangerow 25 517 (35 gr/m<sup>2</sup>), tinta con colori ad acquerello, è stata invece utilizzata con idrossietilmetilcellulosa Tylose MH 300p preparata in acqua deionizzata al 3% per le integrazioni delle aree non interessate dalla scrittura, in particolare lungo la piega centrale e i margini perimetrali dei fogli.

I fogli trattati con velature e integrazioni estese sono stati infine reidratati con vapore acqueo mediante impiego della membrana Sympatex. Questa operazione, mantenuta entro tempi molto rapidi di svolgimento, ha restituito alla carta la flessibilità indispensabile a consentirle il recupero di un'accettabile planarità una volta posizionata su telaio a tamponi magnetici e fissata perimetralmente per l'asciugatura a ventilazione naturale.

Anche questa fase del restauro, considerata critica in presenza di inchiostrati ferrogallici (Reissland, Goot 1999; Rouchon et al. 2009), è stata monitorata mediante FORS per verificare l'assenza di migrazioni/variazioni significative delle aree inchiostrate.

## 7 L'intervento sulla legatura

### 7.1 La cucitura

Una volta ricomposti, i fascicoli sono stati cuciti con passaggi a catenella in filo di lino; in questo modo si è evitato di dover alloggiare nuovi supporti sui contropiatti sollevando controguardie dorate e goffrate, che si era avuto cura di mantenere *in situ*. Le guardie novecentesche, rimosse, sono state sostituite in fase di cucitura da un bifolio anteriore e da uno posteriore in carta di manifattura artigianale (Ruscombe Paper Mill) a protezione del testo. Sui fascicoli preparati con un dorso a tubo in carta giapponese, è stata infine riposizionata la coperta in tessuto.

### 7.2 La coperta

Le indagini autoptiche e spettroscopiche della coperta hanno accreditato l'ipotesi che si tratti della manifattura settecentesca di cui ci informa la nota manoscritta sul foglio 57r, con la quale sono coerenti i materiali di realizzazione (fili di seta color crema e rosa e fili d'argento) e il disegno damascato del tessuto.<sup>17</sup>

Cuffie e perimetro dei piatti sono delimitati da una doppia passamaneria decorativa in filato d'argento con motivo a ventaglietto, le cui estremità erano unite originariamente sul labbro dei piatti da sottili punti di filo di cotone, usato anche per fissare la bordura al tessuto sottostante. Sulla passamaneria si erano concentrate le riparazioni novecentesche, realizzate con disordinati passaggi di filo di cotone beige che, di diametro eccessivo e incautamente teso, aveva compromesso la tenuta del filato antico, assai delicato. Sull'intera coperta erano evidenti sfilature, scuciture e l'assottigliamento del tessuto nei punti maggiormenti usurati, soprattutto in corrispondenza degli angoli.

Le sfilature sono state ricomposte ad ago, impiegando fili di seta e di cotone sottile e assecondando le tonalità cromatiche originali della trama e dell'ordito.<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> L'intervento sulla coperta è stato frutto di una collaborazione molto positiva con le colleghe Annamaria Morassutti e Myriam Bernardinello. Devo ad Annamaria l'accurata *expertise* sulla coperta e le fondamentali indicazioni stilistiche e storiche sulla manifattura del tessuto.

<sup>18</sup> Interessanti, soprattutto dal punto di vista pratico, le modalità di restauro delle legature in tessuto presentate da Cécile Brossard 2016.

Rimosse le vecchie riparazioni, con nuovi e minuti passaggi di filo di cotone si è provveduto a riposizionare la passamaneria lungo il perimetro dei piatti e a fissare gli archetti e le basi dei ventagli al tessuto damascato, consolidando e, ove mancanti, ricostituendo i doppi occhielli degli archetti, che costituiscono il motivo decorativo del merletto (fig. 15).

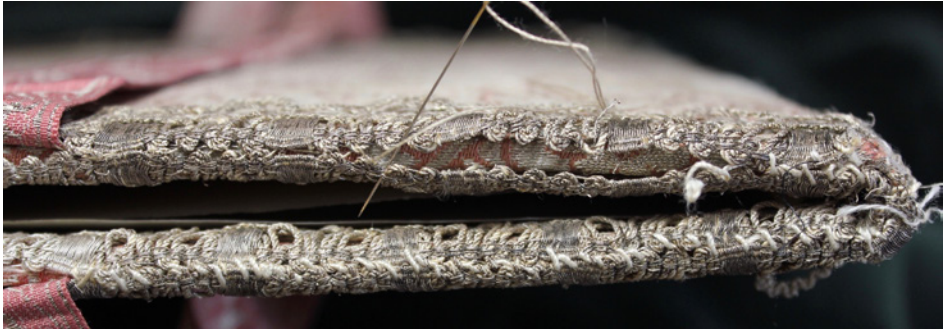


Figura 15. Riposizionamento della passamaneria con nuovi passaggi di cucitura. Sul labbro del piatto opposto sono ancora in situ i fili della riparazione novecentesca

### 7.3 Le controguardie

Le controguardie sono costituite da diversi ritagli (due per la controguardia anteriore e tre per quella posteriore) di carta dorata e gofrata, secondo una prassi piuttosto frequente nelle legature del secolo XVIII, periodo nel quale questo tipo di carte ha trovato largo impiego sia per la realizzazione di coperte di opuscoli che per le controguardie, non di rado giustapponendo parti diverse del foglio decorato (Quilici 1989, 152-4, schede nr. 50 e nr. 51).<sup>19</sup>

La manifattura di queste carte richiedeva tempo e abilità. Il foglio veniva preparato e colorato con un effetto monocromatico o, come nel caso del nostro manoscritto, con campiture di tonalità contrastanti, mentre il disegno decorativo era inciso su lastra metallica. Sulla matrice incisa e riscaldata erano sovrapposti, nell'ordine, una lamina dorata e il foglio approntato e leggermente inumidito. Grazie alla pressione del torchio calcografico, il motivo decorativo si imprimeva sul foglio di carta, risultando colorato e in rilievo rispetto al fondo, ribassato e dorato. In corrispondenza del rilievo, la doratura non aderiva e poteva essere eliminata a spazzola.

Gli esami XRF, FORS e Raman hanno fornito precise informazioni sulla qualità dei materiali di realizzazione delle pregevoli controguardie del

---

<sup>19</sup> Prodotte a partire dal sec. XVII nella sola Germania, le carte dorate e gofrate (*goldbrokatpapier*) vengono largamente importate in Italia fino a quando, verso la metà del secolo, si avviano le prime produzioni in Veneto, Toscana, Lazio (Quilici 1989, 26-32).

*Diario*.<sup>20</sup> I motivi floreali sono vivacemente colorati ma in diversi punti emerge evidente la preparazione bianca sottostante. Essa è stata identificata come biacca (carbonato basico di piombo) stesa come preparazione sul foglio di carta, successivamente dipinto a vivaci campiture nelle quali si individuano blu oltremare e verdemare, rosso minio (rosso piombo) e violetto, ottenuto con tutta probabilità dalla pianta di robbia. Quanto alla doratura, le indagini XRF hanno evidenziato in particolare rame e zinco, che sono i componenti fondamentali del princisbecco, una lega molto duttile e largamente diffusa nei primi decenni del secolo XVIII.

Un particolare ancora rende queste carte particolarmente interessanti e degne di ulteriori indagini: sul margine di piede di entrambe le controguardie si decifrano a fatica alcune lettere, al momento poco comprensibili ma che potrebbero, verosimilmente, ricondurre questi fogli a uno specifico stampatore<sup>21</sup> (fig. 16).

## 8 Conclusioni

Studio, prevenzione, manutenzione e restauro sono i quattro momenti che il Codice dei beni culturali e del paesaggio (Decreto legislativo 22 gennaio 2004, nr. 42) considera fondamentali per la conservazione del patrimonio culturale, tutti ugualmente importanti e necessariamente coordinati tra di loro per il fine ultimo di consentire la trasmissione degli oggetti che testimoniano la nostra storia. Come si è cercato di evidenziare in questa sede, ci sono ancora diversi nodi da sciogliere per comprendere appieno la natura e la costruzione dell'opera di Ignazio, di cui questo *Diario* rimane l'unico, autentico autografo. Altre questioni aperte riguardano la sua storia materiale: qual è il legatore che confeziona la pregevole coperta e in quale luogo? Da dove provengono il tessuto damascato e le carte goffrate che completano la legatura evidenziando, anche nel pregio del manufatto, il rispetto dovuto al testo?

Il restauro si è proposto di valorizzare le informazioni che l'intervento diretto sul manoscritto poteva restituire; esso è stato concepito in modo da favorire e rendere agevole la realizzazione di nuovi studi, certamente possibili in un futuro nel quale più numerosi risulteranno gli strumenti (tecnologie e metodi di indagine) applicabili alla conoscenza del patrimonio culturale. Proprio in considerazione di queste potenzialità, è necessario che

<sup>20</sup> Metodi ed esiti delle analisi sono presentati in dettaglio da Alfonso Zoleo nel suo contributo in questo stesso volume (249-66).

<sup>21</sup> Era consuetudine per gli stampatori tedeschi 'firmare' le carte, incidendo sulla matrice il proprio nome associato in genere alla città dove svolgevano la propria attività (Gani 1994, 17); in maniera meno sistematica, questo uso viene ripreso anche da qualche stampatore italiano (Quilici 1989, 30).





Figura 16. Controguardia anteriore, dettaglio

Figura 17. Il manoscritto dopo il restauro

al restauro facciamo seguito sin dal primo momento misure di manutenzione e prevenzione consapevoli. La realizzazione di una custodia che protegga le carte, gli inchiostri e il tessuto della coperta dall'influenza delle condizioni ambientali, della luce e della polvere, così come l'accortezza nelle modalità di consultazione del manoscritto saranno fondamentali per garantire nel tempo gli esiti dell'intervento, evitandone la ripetizione (fig. 17).

## Bibliografia

- Baglioni, Piero; Chelazzi, David; Giorgi, Rodorico (eds.) (2015). *Nanotechnologies in the Conservation of Cultural Heritage. a Compendium of Materials and Techniques*. Dordrecht: Springer, 117-44.
- Barrett, Timothy; Mosier, Cynthia (1995). «The Role of Gelatin in Paper Permanence». *Journal of the American Institute for Conservation*, 34, 173-86.
- Brossard, Cécile (2016). «La restauration des reliures textiles. Évolution et proposition d'une méthodologie». *Actualités de la Conservation*, 34, 1-21. URL [http://www.bnf.fr/documents/lettre\\_cons\\_34\\_art1.pdf](http://www.bnf.fr/documents/lettre_cons_34_art1.pdf) (2017-12-15).
- Fabre, Pierre-Antoine (éd.) (2007). *Ignace de Loyola: Journal des motions intérieures suivi du "Papier des élections" et du "Feuillet de Madrid". Édition critique et nouvelle traduction des manuscrits autographes par Pierre-Antoine Fabre*. Bruxelles: Lessius.
- Gani, Michela (1994). *Carte decorate*. Modena: Franco Cosimo Panini.
- Giorgi, Rodorico (2013). «Inorganic Nanomaterials for the Deacidification of Paper». Baglioni, Piero; Chelazzi, David (eds.), *Nanoscience for the Conservation of Works of Art*. Cambridge: The Royal Society of Chemistry, 304-12.
- GMIA, Gelatin Manufacturers Institute of America (2012). *Gelatin Handbook*. URL <http://www.gelatin-gmia.com/> (2017-12-27).
- Kolbe, Gesa (2004). «Gelatin in Historical Paper Production and as Inhibiting Agent for Iron-gall Ink Corrosion on Paper». *Restaurator*, 25, 26-39.
- O'Neill, Charles; Domínguez, Joaquín (eds.) (2001). *Diccionario Histórico de la Compañía de Jesús. Biográfico-Temático*, vol. 1. Roma-Madrid: Institutum Historicum S. I.; Universidad Pontificia Comillas.
- Poggi, Giovanna; Sistach, Maria Carmen; Marin, Eva; Garcia, José Francisco; Giorgi, Rodorico; Baglioni, Piero (2016). «Calcium Hydroxide Nanoparticles in Hydroalcoholic Gelatin Solutions (Geolnan) for the Deacidification and Strengthening of Papers Containing Iron Gall Ink». *The Journal of Cultural Heritage*, 18, 250-7.
- Quilici, Piccarda (1989). *Carte decorate nella legatoria del '700 dalle raccolte della Biblioteca Casanatense*. Roma: Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato.

- Reißland, Birgit; de Groot, Susan (1999). *Ink Corrosion. Comparison of Currently Used Aqueous Treatments for Paper Objects*. Preprints der IADA, 9th IADA Congress (Copenhagen: Internationale Arbeitsgemeinschaft der Archiv-Bibliotheks-und Graphikrestauratoren, August 16-21 1999).
- Reißland, Birgit; Hofenk de Graaff, Judith (2001). «Condition Rating for Paper Objects with Iron-Gall Ink» [online]. *ICN-Information*, 1. URL [https://cultureelerfgoed.nl/sites/default/files/publications/informatieblad\\_01\\_condition\\_rating\\_eng.pdf](https://cultureelerfgoed.nl/sites/default/files/publications/informatieblad_01_condition_rating_eng.pdf) (2017-12-29).
- Rouchon, Véronique; Durocher, Blandine; Pellizzi, Eleonora; Stordiau-Pallot, Julie (2009). «Water Sensitivity of Iron-Gall Ink and Its Risk Assessment». *Studies in conservation*, 54(4), 236-54.
- Stephens, Catherine; Barrett, Timothy; Whitmore, Paul; Mazurek, Joy; Schilling, Michael; Rantanen, Walter (2007). «Composition and Condition of Naturally Aged European Papers». *The Book and Paper Group Annual*, 26, 107-114.
- Tamburin, Marta (2009). *Le gelatine animali. Tecnologia di produzione e caratteristiche igienico-sanitarie* [tesi di Laurea]. Padova: Università degli Studi di Padova.
- Zanetti, Melania; Zoleo, Alfonso; Nodari, Luca; Bronzato, Maddalena (in corso di stampa). «The Ignatius of Loyola's *Exercitia Spirituality* Autograph. Analyses and Conservation Treatments». *Natural Sciences and Technology in Manuscript Analysis = Atti del Convegno* (Amburgo, 29 febbraio-2 marzo 2016).