COLLECTANEA ARCHIVI VATICANI
102

DALL'ARCHIVIO SEGRETO VATICANO

Miscellanea di testi, saggi e inventari

IX

ESTRATTO

CITTÀ DEL VATICANO
ARCHIVIO SEGRETO VATICANO
2016

COLLECTANEA ARCHIVI VATICANI, 102
ISBN 978-88-98638-03-1

Segretario di redazione: Francesco Lippa

TUTTI I DIRITTI RISERVATI
© 2016 by Archivio Segreto Vaticano

AAS	=	*Acta Apostolicae Sedis*, Roma – Città del Vaticano 1909-
ACDF	=	Archivio della Congregazione per la Dottrina della Fede
ADB	=	*Allgemeine Deutsche Biographie*, Leipzig 1875-1912
AHP	=	*Archivum Historiae Pontificiae*, Roma 1963-
Ann. Pont.	=	*Annuario Pontificio*, Roma – Città del Vaticano 1912-
ASCR	=	Archivio Storico Capitolino di Roma
ASR	=	Archivio di Stato, Roma
ASS	=	*Acta Sanctae Sedis*, Roma 1865-1908
ASV	=	Archivio Segreto Vaticano, Città del Vaticano
ASVR	=	Archivio Storico del Vicariato di Roma
Att. S. Sede	=	*L'Attività della Santa Sede*, Città del Vaticano 1939-
BAR	=	Biblioteca Angelica, Roma
BAV	=	Biblioteca Apostolica Vaticana, Città del Vaticano
BBKL	=	*Biographisch-bibliographisches Kirchenlexikon*, Hamm 1990-
BNCR	=	Biblioteca Nazionale Centrale "Vittorio Emanuele", Roma
BS	=	*Bibliotheca Sanctorum*, Roma 1961-2000.
CATH	=	*Catholicisme hier, aujourd'hui, demain*, Paris 1948-2000
DBE	=	*Deutsche Biographische Enzyklopädie*, hrsg. von Walther Killy und Rudolf Vierhaus, München [et al.] 1995-1999.
DBF	=	*Dictionnaire de biographie francaise*, Paris 1933-
DBGI	=	*Dizionario Biografico dei Giuristi Italiani (XII-XX secolo)*, voll. 2, Bologna 2013
DBI	=	*Dizionario biografico degli italiani*, Roma 1960-
DDI	=	*I Documenti diplomatici italiani*, Roma 1952-
DHCJ	=	*Diccionario histórico de la Compañia de Jesús*, Roma – Madrid 2001
DHEE	=	*Diccionario de historia eclesiastica de España*, Madrid, 1972-1987
DHGE	=	*Dictionnaire d'histoire et de géographie ecclesiastiques*, Paris 1912-
DIP	=	*Dizionario degli Istituti di perfezione*, diretto da Guerrino Pelliccia e da Giancarlo Rocca, Roma 1969-2003
DNB	=	*Dictionary of National Biography*, London – Oxford 1882-
DSI	=	*Dizionario Storico dell'Inquisizione*, Pisa 2010
EC	=	*Enciclopedia Cattolica*, Città del Vaticano 1949-1954
EI	=	*Enciclopedia Italiana*, Roma 1949-
EP	=	*Enciclopedia dei papi*, Roma 2000
ESNI	=	*Enciclopedia storico nobiliare italiana*, voll. 6, Milano 1928-1932
HC	=	*Hierarchia catholica ...*, Monasterii – Patavii 1913-2002
LThK	=	*Lexikon für Theologie und Kirche*, Freiburg – Basel – Rom – Wien 1993-2001
Moroni, *Dizionario*	=	Gaetano Moroni, *Dizionario di erudizione storico-ecclesiastica da S. Pietro fino ai nostri giorni*, Venezia 1840-1879
NCE	=	*New Catholic Encyclopedia*, San Francisco – Detroit – Washington 1967-
NDB	=	*Neue Deutsche Bioghraphie*, Berlin 1953-
ÖBL	=	*Österreichisches Biographisches Lexikon*, Graz – Köln 1954-
ODNB	=	*Oxford Dictionary of National Biography from the earliest time to the year 2000*, Oxford 2004
OR	=	*L'Osservatore Romano*, Città del Vaticano 1861-
Sussidi	=	*Sussidi per la consultazione dell'Archivio Vaticano. Lo Schedario Garampi – I Registri Vaticani – I Registri Lateranensi – Le «Rationes Camerae» – L'Archivio Concistoriale*, nuova ed. riveduta e ampliata a cura di Germano Gualdo, Città del Vaticano 1989

SOMMARIO

Nadia Bagnarini,
L'abbazia nullius dioecesis *delle Tre fontane* ad Aquas Salvias *e gli archivi abbaziali della sezione romana e toscana presso l'Archivio Segreto Vaticano* 9

Luca Becchetti,
Il documento di richiesta di divorzio tra Enrico VIII e Caterina d'Aragona conservato all'Archivio Segreto Vaticano. Studio sigillografico 75

Gian Paolo Castelli,
Ante diem clade Urbis interiit. *Fausto Evangelista Maddaleni Capodiferro: il suo tempo, la sua famiglia e il Sacco di Roma* 147

Francesco Li Pira,
Annatæ e Regno Cypri provenientes in Archivo Secreto Vaticano *(1421-1489)* 331

Luciana Migliore, Giulia Venditttozzi, Astrid Y. Mejia, Fulvio Mercuri, Cristina Carbonetti, M.C. Thaller, Martina Romani, Cristina Cicero, Noemi Orazi, Alessandra Pasqualucci, Marco Marinelli, Alessandro Rubechini
Il rotolo A.A., Arm. I-XVIII 3328 *dell'*Archivum Arcis*: studi letterari e scientifici, interventi di restauro* 403

Elena Loreti, Cristina Carbonetti, Cristina Cicero, Marco Marinelli, Fulvio Mercuri, Luciana Migliore, Noemi Orazi, Silvia Orlanducci, Stefano Paoloni, Alessandra Pasqualucci, Martina Romani, Alessandro Rubechini, Gianluca Veronarinati, Ugo Zammit
*Studio e restauro delle pergamene dell'*Archivio Boncompagni-Ludovisi *conservato presso l'Archivio Segreto Vaticano* 423

Indici
Indice delle fonti d'archivio 459
Indice dei nomi di persone, dei luoghi e delle istituzioni 463

DALL'ARCHIVIO SEGRETO VATICANO

Luciana Migliore, Giulia Vendittozzi, Astrid Y. Mejia, Fulvio Mercuri, Cristina Carbonetti, Maria Cristina Thaller, Martina Romani, Cristina Cicero, Noemi Orazi, Alessandra Pasqualucci, Marco Marinelli, Alessandro Rubechini*

IL ROTOLO *A.A., ARM. I-XVIII 3328* DELL'*ARCHIVUM ARCIS*: STUDI LETTERARI E SCIENTIFICI, INTERVENTI DI RESTAURO

1. Il rotolo A.A., Arm. I-XVIII 3328. – 2. Studi letterari. – 2.1 I processi di canonizzazione. – 2.2 La vita di Lorenzo Loricato. – 3. Studi scientifici. – 3.1 Stato di conservazione. – 3.2 Analisi fisiche. – 3.3 Analisi microbiologiche. – 4. Interventi di restauro.

1. Il rotolo A.A., Arm. I-XVIII 3328

La pergamena oggetto di questo studio è un rotolo di grandi dimensioni, contenente uno degli atti preparatori del processo di canonizzazione di un monaco sublacense, beato Lorenzo Loricato, uno dei maggiori rappresentanti dell'eremitismo nella valle dell'Alto Aniene durante il medioevo. È conservata presso l'Archivio Segreto Vaticano ed ha la segnatura *A.A., Arm I-XVIII* 3328, appartiene cioè al fondo di Castel Sant'Angelo (o *Archivum Arcis*), il più antico e certamente uno dei più importanti fondi dell'Archivio, dove fu trasferito alla fine del XVIII secolo.[1]

---

* Luciana Migliore, Giulia Vendittozzi, Fulvio Mercuri e Cristina Carbonetti: Corso di Laurea Magistrale a Ciclo unico in Conservazione e Restauro dei Beni culturali, Università di Roma Tor Vergata; Astrid Y. Mejia e Maria Cristina Thaller: Dipartimento di Biologia, Università Tor Vergata; Martina Romani, Cristina Cicero, Noemi Orazi, Alessandra Pasqualucci e Marco Marinelli: Dipartimento di Ingegneria industriale, Università Tor Vergata; Alessandro Rubechini: Archivio Segreto Vaticano.

[1] In generale sulla storia dell'Archivio di Castel Sant'Angelo si veda Terzo Natalini, *L'Archivio Segreto Vaticano*, in *Archivio Segreto Vaticano*, a cura di Terzo Natalini, Sergio Pagano, Aldo Martini, Firenze 1991, pp. 15-55.

Il documento, redatto da un notaio e provvisto della sua sottoscrizione e del suo *signum*, si apre col testo della lettera con la quale Innocenzo IV aveva dato incarico di avviare l'inchiesta per l'apertura del processo, il 28 novembre 1243. All'inizio a parlare in prima persona sono i due commissari papali, i quali introducono il testo del breve e al termine dichiarano aperto il processo il 20 febbraio 1244; seguono le dichiarazioni rilasciate da 104 testimoni, che presentano tutte la stessa struttura: viene indicato il nome del teste, il quale è «giurato e interrogato sulla vita e sui miracoli di frate Lorenzo».[2] Nel documento sono registrati in totale 60 miracoli. Il processo si conclude l'8 marzo 1244.

Il rotolo *A.A., Arm I-XVIII* 3328 è formato da otto fogli di pergamena di capra, di misure disomogenee tra di loro, cuciti sul lato corto con uno spago di canapa per una lunghezza totale di cm 492,9. La forma del rotolo era molto usata nei processi medievali, proprio perché il supporto doveva contenere testi a volte molto lunghi, comprendenti in genere sia l'escussione dei testi che la sentenza; per questo motivo, quando si attinse alle metodologie del sistema giudiziario anche in ambito dei processi di canonizzazione, si scelse questa forma documentaria per i verbali.

Nel margine superiore del verso del primo foglio si trova un breve regesto del documento e alcune vecchie segnature.

La scrittura, una tipica minuscola notarile, procede parallela al lato corto e si trova sul lato carne. La rigatura è stata compiuta a secco sia per le rettrici che per le linee di giustificazione, e non si osservano segni di foratura.

2. Studi letterari

2.1 I processi di canonizzazione

Secondo l'Enciclopedia Cattolica,[3] la canonizzazione è definita come «un atto o sentenza definitiva, con la quale il Sommo Pontefice decreta che un servo di Dio, già annoverato tra i beati, venga iscritto nel catalogo dei santi e si veneri nella Chiesa Universale con il culto dovuto a tutti i canonizzati».

Il concetto di santità ha una storia molto lunga e complessa:[4] usato nell'antichità per designare chi esercitava le funzioni sacerdotali pagane e aveva quindi rapporti con il soprannaturale, la parola *sanctus* è stata poi ripresa dai cristiani per indicare, fino al VII secolo, i vescovi locali. Dalla metà del VI secolo a Roma (e dal VII secolo nel resto dell'Occidente), si assistette a un cambiamento semantico del termine: esso cominciò ad essere usato per indicare quelle persone iscritte nei martirologi (santi in quanto uniti a Dio,

---

[2] Guglielmo Capisacchi da Narni, *Chronicon Sacri Monasteri Sublaci (anno 1573)*, a cura di Luchina Branciani, Subiaco 2005

[3] Giuseppe Low, *Canonizzazione*, in EC, III, 1949, coll. 570-607.

[4] André Vauchez, *La santità nel medioevo*, Bologna 2009.

quindi degni di venerazione) e il cui culto era riconosciuto dalla Chiesa. Di conseguenza, in quei tempi crebbe il numero di culti incontrollati, riservati a ecclesiastici e membri di comunità monastiche, dei quali non si erano effettivamente verificati i meriti. Quindi, per riportare decoro al culto cristiano, alla fine dell'VIII secolo, si assistette a un rafforzamento del controllo da parte dei vescovi, tramite prescrizioni inserite nei capitolari di Carlo Magno e Ludovico il Pio, con le quali si vietava la venerazione di nuove reliquie senza il loro consenso e si riservava al principe (o ad una assemblea di vescovi) il diritto di ordinare la *traslatio* dei corpi santi.[5] È questa la fase detta delle "canonizzazioni vescovili".[6]

È consuetudine datare al 993 la nascita della canonizzazione papale. In quell'anno, il vescovo di Augusta, Liutolfo, presentò alla curia romana un libro contenente vita e miracoli di un suo predecessore, Ulrico († 973). I partecipanti furono così impressionati dal contenuto del libro, che il papa, Giovanni XV (985-996), fece redigere una bolla (la prima bolla di canonizzazione a noi nota) con cui si ordinava la venerazione solenne del vescovo.

L'ascesa del prestigio papale fece sì che aumentasse l'intervento pontificio in materia di culto dei santi: non si trattava ancora di un obbligo giuridico, ma veniva percepito come la possibilità di garantire maggiore prestigio al culto del santo.

Con il *Dictatus Papae* (1075) di Gregorio VII (1073-1085), si affermò che «Romanus pontifex indubitanter efficitur sanctus». Il riconoscimento di una *divina potestas* del papa non poteva far altro che contribuire a farne l'unica autorità a pronunciarsi, in ultima istanza, in tema di santità.

Dal XII secolo la canonizzazione papale diventò sempre più frequente. Dal pontificato di Eugenio III (1145-1153), il papa si sentì in diritto di pronunciarsi sulle canonizzazioni anche senza la presenza di un concilio, ma solo in forza dell'autorità della Chiesa di Roma su tutta la Chiesa cattolica. Allora si sostituì al sinodo dei vescovi un concilio ristretto di cardinali che doveva assistere il pontefice e consigliarlo nella decisione. Da questo momento la canonizzazione a opera del pontefice entrò in competizione con quella vescovile compiuta per mezzo della *traslatio* e un numero sempre maggiore di richieste di canonizzazione, già interessate da una traslazione solenne, cominciò ad arrivare alla Santa Sede.

Verso la fine del XII secolo era ormai opinione diffusa che spettasse al papa il controllo sulle canonizzazioni, nonostante si trattasse ancora di una consuetudine, piuttosto che di vera norma giuridica.

---

[5] Per la procedura della *traslatio* si veda Ludwig Hertling, *Materiali per la storia del processo di canonizzazione,* in «Gregorianum», XVI (1935), pp. 170-195.

[6] Low, *Canonizzazione*, coll. 571-575.

Il vero cambiamento fu introdotto da Innocenzo III (1198-1216) con il IV Concilio Lateranense (1215). In esso troviamo due introduzioni significative:

– *il canone 62* che, riprendendo un decreto del sinodo di Magonza dell'813, vietò la venerazione di reliquie *de novo inventas* senza l'autorizzazione del *princeps* che, in quel periodo storico, non poteva essere che il papa;

– *il canone 38* che obbligò i giudici alla registrazione per iscritto dei vari stadi del processo verbale e, di conseguenza, anche dei processi di canonizzazione.

La connessione tra canonizzazioni e processi giudiziari era stata già realizzata dallo stesso papa Innocenzo III in occasione del processo al fondatore dei Gilbertini, Gilberto da Sempringham (1202): il processo venne giudicato come "appello legale" e si affermò che *l'ordo iudiciarius* si dovesse adeguare anche alla raccolta delle testimonianze da inviare a Roma.[7] L'interesse improvviso del papa per la santità era dovuto alla crescita delle eresie, che avrebbero potuto far affermare la venerazione di "falsi profeti". Per questo si pose il problema delle prove della santità. Fin dalla prima canonizzazione proclamata da Innocenzo III, quella di s. Omobono nel 1199, il papa affermò di voler sottoporre anche la santità a un esame meticoloso. Egli scrisse che erano necessarie due condizioni perché qualcuno potesse essere reputato santo: la virtù dei costumi e la verità dei segni, in altre parole, una vita irreprensibile, le opere di pietà compiute in vita, e le manifestazioni dei miracoli avvenute dopo la sua morte.[8] Inoltre, mise in guardia contro gli eretici affermando che anche Satana era capace di ingannare i cristiani compiendo dei "miracoli"; per questo motivo, ammise che non era possibile proclamare santo chi era indicato come tale *vox populi*, ma si attribuì il diritto di sottoporre la credenza popolare ad un esame che necessitava di prove incontrovertibili, deposte da testimoni oculari affidabili, e che, quindi, assunse la forma di una procedura giudiziaria.

Con Innocenzo IV (1243-1254) si rifinirono le procedure di canonizzazione: nel suo *Apparatus quinque librorum decretalium*, a commento alle *Decretales* di Gregorio IX, egli definisce la canonizzazione come "l'affermazione ufficiale che una persona è meritevole di venerazione", riservando al papa il diritto di canonizzare poiché il santo, in quanto tale, deve essere adorato da tutti i fedeli e nessun altro ha giurisdizione più ampia del pontefice. L'approvazione del culto di un nuovo santo da parte del papa, può essere perciò data solo dopo un'inchiesta sulla vita, la condotta e i miracoli, sia in vita che dopo la morte del santo, attraverso la deposizione di testimoni giurati che avevano conosciuto il santo in vita e che spesso erano stati suoi confessori.[9]

---

[7] Roberto Paciocco, *Processi e canonizzazioni nel Duecento. Documenti e riflessioni a proposito di Filippo di Bourges*, in AHP, 40 (2002), pp. 85-128.

[8] *Bolla di canonizzazione di Sant'Omobono (12 gennaio 1199)*, ed. in Othmar Hageneder – Anton Haidacher, *Die Register Innozenz' III*, 1, Graz – Köln 1964, pp. 761-764.

[9] Micheal Goodich, Vita perfecta: *The ideal of Sainthood in the Thirteenth Century*, Stuttgart 1982), p. 27.

Nel XIII secolo erano ormai ben formalizzate le diverse fasi del processo:

– *richiesta*: il vescovo locale presentava la domanda (*postulatio*) alla Sede Apostolica, accompagnata da una inchiesta preliminare in modo da mostrare che la persona in questione già godesse di una *fama sanctitas* a livello locale;

– *nomina della commissione*: se la documentazione era giudicata sufficiente, la Curia nominava tre commissari incaricati di compiere la vera *inquisitio in partibus*;

– *inchiesta*: i commissari si recavano nel luogo di sepoltura del santo insieme ad un seguito, solitamente formato da religiosi, con il compito di verificare la correttezza del processo. Tra di loro erano presenti degli interpreti, per tradurre in latino le risposte dei testimoni nel caso fossero *illitterati*, e dei notai, che redigevano in *formam publicam* le deposizioni dei testimoni. Era necessaria infatti, una figura professionale dotata di *publica fides* che non solo doveva dare autenticità formale, validità giuridica e probatoria al documento, ma doveva anche ufficializzare i miracoli attribuiti ai santi, certificando le testimonianze.[10]

– *analisi del processo*: una volta completata l'inchiesta, i commissari mettevano gli atti, sigillati dal notaio, a disposizione del papa che li affidava ad uno o più cardinali per una prima valutazione, la quale veniva presentata in un concistoro segreto nel quale tutti i membri del Sacro Collegio erano tenuti a dare la loro opinione. Nel caso di parere favorevole, si proseguiva con un secondo concistoro a cui partecipavano il papa e i vescovi, a conclusione del quale il pontefice emetteva la sua sentenza;

– *rito pubblico*: in un terzo concistoro, il papa affermava pubblicamente la volontà di iscrivere il candidato nel catalogo dei santi. Dopo qualche giorno veniva eseguito un rito liturgico in suo onore e la canonizzazione veniva confermata da una bolla solenne in cui il pontefice riassumeva le fasi del processo, elencava i miracoli compiuti e motivava la sua decisione.

2.2. La vita di Lorenzo Loricato

Lorenzo nacque in Puglia intorno al 1190.[11] Intraprese la carriera militare fino a che, per ragioni di cui non siamo a conoscenza, commise un omicidio involontario. Preso da un forte senso di colpa, decise di lasciare l'esercito e compiere un pellegrinaggio a Santiago de Compostela, in Spagna. Tornato in Italia, spinto dalla volontà di ritirarsi a vita più austera, giunse, nel 1207, nel monastero di S. Angelo de Balzis in località Morrasca,[12] uno dei tredici

---

[10] Per il ruolo dei notai nei processi di canonizzazione si veda: *Notai, miracoli e culto dei santi: pubblicità e autenticazione del sacro tra XII e XV secolo*. Atti del seminario internazionale (Roma, 5-7 dicembre 2002), a cura di Raimondo Michetti, Milano 2004.

[11] GOODICH, Vita perfecta, pp. 230-231.

[12] Questo monastero era detto anche *Sancti Angeli de post lacum*, perché si trovava dall'altra sponda del lago che dà appunto il nome a Subiaco (*sub-lacus*).

edificati, secondo la tradizione, da s. Benedetto. Rimase nel monastero due anni, fino a che, non reputandolo un luogo abbastanza "solitario", nel 1209 si trasferì, prima, nel monastero di S. Scolastica e, poi, dopo solo due giorni, presso S. Maria di Morrabotte, un luogo selvaggio situato alle pendici del monte Taleo (vicino al Sacro Speco), in una piccola grotta dove a malapena si poteva stare in piedi.[13]

Iniziò subito a praticare rigidi digiuni e continue preghiere. Durante il suo girovagare nei boschi alla ricerca di erbe commestibili, fu conosciuto da alcuni pastori che, commossi dalla sua austerità, erano soliti portargli del pane. Crebbe così la sua popolarità.

Lorenzo si ricorda in particolar modo per il suo comportamento ascetico. Oltre ai continui digiuni e al silenzio totale per almeno tre giorni alla settimana, ciò che lo caratterizza di più sono i suoi strumenti di penitenza. Al torace portava un cilicio fatto con un intreccio di corde e, sopra di esso, nascosta dalla veste, portava una corazza di ferro armata di punte (la *lorica*, da cui il soprannome Loricato), regalatagli da Adinolfo di Mattia, fratello di papa Gregorio IX. Sul collo, sul ventre, sulle braccia e sulle gambe, portava stretti dei cerchi di ferro; sul capo portava una "corona" formata da due lamine di ferro (una che andava dalla nuca alla fronte e l'altra da una tempia all'altra) che si protendevano fino alle mascelle. Ogni lamina aveva cinque chiodi, in modo da rendergli doloroso giacere sdraiato per dormire. Sulla fronte aveva una nasile e i cerchi che aveva in testa terminavano dietro le orecchie con due uncini che reggevano la lorica. In più il venerdì santo si puniva con un bastone di ferro arroventato che si poneva in fronte.

Fu un uomo molto umile e dedito alla povertà: i doni che riceveva li vendeva in modo da donare i proventi ai più bisognosi. Odiava l'ozio, tanto che, quando non era assorto nelle sue contemplazioni, cercava di fare altro che potesse contribuire alla sua crescita spirituale: fu così che imparò a leggere e scrivere dal priore del Sacro Speco, tanto da riuscire a comporre non solo lettere, ma anche libretti di preghiere.[14]

Furono molti i pellegrini che si recarono presso la sua grotta per chiedergli consiglio o aiuto. Ricevette visite anche di personaggi illustri come, probabilmente, Francesco d'Assisi che in quel periodo si trovava al Sacro Speco, e il cardinale Ugolino, vescovo di Ostia e Velletri (futuro papa Gregorio IX), nel 1224 circa. Stupito dal tenore di vita del beato, Ugolino riuscì a persuaderlo ad attenuare la sua austerità. Morì all'alba del 16 agosto 1243 nella sua grotta.

Avendo compiuto numerosi miracoli sia in vita che dopo la morte, la popolazione iniziò subito ad acclamarlo come santo. Per questo motivo, Innocenzo

---

[13] Giovanni da Capistrano, *La vergine monaca, ed anacoreta S. Chelidonia da Cicoli e l'anacoreta monaco B. Lorenzo da Fanello*, Roma 1805, p. 68.

[14] Ci è rimasto un suo manoscritto, il *Liber Orationum*, conservato presso il S. Speco ed edito da Willibald Gnandt, *Liber orationum beati Laurentii Loricati monachi sublacensis*, Paderborn 1902.

IV, con una lettera del 28 novembre 1244, decise l'apertura del processo di canonizzazione, nominando commissari Giovanni vescovo di Alatri, Gregorio priore di S. Bartolomeo di Trisulti e lo *scriniarus Sactosanctae Romanae Ecclesiae* Giacomo. Il processo, per motivi sconosciuti, non ebbe però esito positivo e si fermò all'inchiesta. L'avvio del processo, tuttavia, fu già di per sé un evento importante perché tra gli eremiti cosiddetti "selvaggi", Lorenzo Loricato fu il solo, insieme a Giovanni Bono († 1249), ad essere stato oggetto di un processo di canonizzazione, segno di un forte coinvolgimento istituzionale nella promozione della sua santità.[15]

Il suo corpo fu trasportato al Sacro Speco nel 1724 e il suo culto ottenne un riconoscimento locale nel 1778 da Pio VI (1775-1799), il quale concesse di celebrarne la ricorrenza nel giorno della morte. Ancora oggi nella zona di Subiaco Lorenzo Loricato viene celebrato il 16 agosto.

Le notizie sulla sua vita e sui suoi miracoli si ricavano esclusivamente dall'inchiesta in questione, riprodotta in copia nel *Chronicon Sublacense* del 1573[16] e in quello del 1628-1630.[17]

Le edizioni del rotolo pergamenaceo *A.A., Arm I-XVIII* 3328 sono poche e condotte in maniera non impeccabile: la più autorevole è quella che compare nel *De Servorum Dei* di Benedetto XIV;[18] una seconda edizione è stata curata nel 1902 da Willibald Gnandt,[19] che pubblicò anche l'edizione del *Liber Orationum* di Lorenzo Loricato.[20]

Altre fonti utili per lo studio del processo di canonizzazione in questione possono essere trovate nella *Bibliotheca Hagiographica Latina*[21] e nella *Bibliotheca Sanctorum*.[22]

3. Studi scientifici

3.1. Stato di conservazione

Nel momento in cui si è deciso di intervenire con il restauro, il rotolo pergamenaceo *A.A., Arm. I-XVIII* 3328 era conservato all'interno della sala climatizzata deputata alla conservazione delle pergamene dell'Archivio. Il rotolo ha riportato danni di tipo meccanico (lacerazioni e lacune del supporto)

---

[15] André Vauchez, *La santità nel medioevo*, p. 154.

[16] Guglielmo Capisacchi da Narni, *Chronicon Sacri Monasteri Sublaci*.

[17] Cherubino Mirzio da Treviri, *Chronicon Sublancese (1628-1630)*, a cura di Luchina Branciani, Subiaco 2014.

[18] Benedetto XIV, *De Servorum Dei*, III, pp. 545-571.

[19] Willibald Gnandt, *Vita s. Cleridoniae virginis, b. Laurentii anachoretae necnon Servi Dei hippoliti Pugnetti monachi*, Innsbruck 1902, pp. 67-103.

[20] Willibald Gnandt, *Liber orationum beati Laurentii Loricati.*

[21] *Bibliotheca Hagiographica Latina*, II, Bruxelles 1900-1901, n. 4792.

[22] Benedetto Cignitti, *Lorenzo Loricato*, in *Bibliotheca Sanctorum*, VIII, coll. 136-141.

in particolare nel primo foglio e lungo i margini, favorite dal fatto che fino a qualche decennio fa era conservato senza la protezione della scatola. Inoltre, sul rotolo sono presenti distacchi dell'inchiostro di scrittura, ma del quale è ben visibile la traccia.

In generale però, il danno principale subito dal documento, è consistito in un attacco microbiologico pregresso che ha determinato una variazione cromatica di porzioni del supporto, ora di colore violaceo (fig. 1, a sinistra). La degradazione è diffusa sul primo e sull'ultimo foglio, ma in generale si trova, solitamente a macchie, per tutta la sua lunghezza, in particolare lungo i margini; l'attacco è stato anche responsabile del sollevamento e del distacco di porzioni dello strato superficiale dal lato carne: queste delaminazioni rappresentano uno dei maggiori rischi per la conservazione, poiché è molto facile perdere dei frammenti durante la manipolazione (fig. 1, a destra).

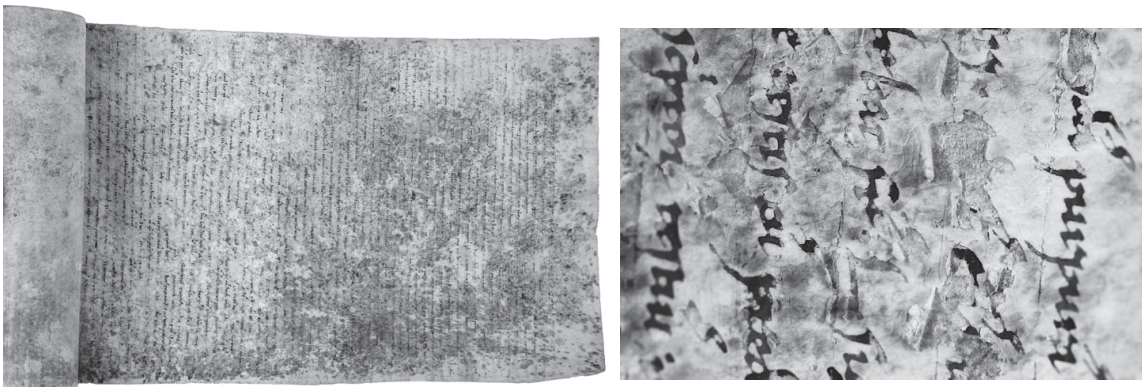

Figura 1. Variazione cromatica del supporto (a sinistra) e delaminazioni dello strato superficiale della pergamena (a destra).

Questo genere di danno (macchie viola e delaminazioni) è presente in molte pergamene antiche, manoscritti di diversa epoca e provenienza, mentre non sono mai stati rilevati sulle pergamene nuove utilizzate per i restauri.[23] Sono stati condotti diversi studi per individuarne i responsabili; quelli effettuati finora hanno imputato a differenti microrganismi la responsabilità del biodeterioramento: dalla specie *Serratia marcescens*,[24] fino ai generi *Streptomycetes*[25] e *Saccharopolyspora*.[26] Le analisi erano condotte in diversi modi: dai metodi di

[23] Fausta Gallo – Aljcia Strzelczyk, *Indagine preliminare sulle alterazioni microbiche della pergamena*, in «Bollettino dell'Istituto Centrale per la Patologia del Libro "Alfonso Gallo"», 30, 1/2 (1971), pp. 71-87.

[24] Carla Marconi, *Alcune osservazioni su* Serratia marcescens, *microrganismo cromogeno isolato da manoscritti membranacei*, in «Bollettino dell'Istituto Centrale per la Patologia del Libro "Alfonso Gallo"», 34 (1976-77), pp. 95-104.

[25] Joanna Karbowska-Berent – Aljcia Strzelczyk, *The role of Streptomycetes in the biodeterioration of historic parchment*, in «Acta Microbiol. Pol.», 49 (2000), pp. 177-178.

[26] Guadalupe Piñar – Katja Sterflinger – Flavia Pinzari, *Unmasking the measles-like parchment discoloration: molecular and microanalytical approach*, in «Environ. Microb.», 17/2 (2015), pp. 427-443.

cultura, risultati totalmente inefficaci, alle tecniche molecolari convenzionali (DGGE) che, seppure più efficaci, non sono arrivate a definire univocamente la comunità microbica responsabile del danno. La difficoltà di questo tipo di analisi è nella necessità di investigare DNA molto antico, sicuramente rovinato, frammentato e presente a bassa concentrazione. Per questa ragione, nello studio qui presentato è stata utilizzata una tecnica di analisi più moderna e potente, detta *Next Generation Sequencing*, che ha permesso di raggiungere, per la prima volta, risultati soddisfacenti.

3.2. Analisi fisiche

3.2.1. *Recupero della leggibilità del testo*

Il danno microbiologico che interessa il rotolo pergamenaceo *A.A. Arm. I-XVIII* 3328 ha prodotto, oltre alle già descritte variazioni cromatiche del supporto, una perdita di leggibilità in corrispondenza di diverse porzioni di testo. Il fenomeno dipende soprattutto da due fattori: il primo è dovuto alla perdita di contrasto tra l'inchiostro e il supporto imbrunito dalle macchie viola; il secondo è dovuto alle delaminazioni prodotte dal distacco degli strati superficiali del lato carne, che sono conseguenti all'attacco microbiologico sui corrispondenti strati subsuperficiali. Per recuperare la leggibilità del testo sono state sperimentate diverse tecniche di diagnostica per immagine.

Alle più convenzionali analisi di riflettografia infrarossa (IR)[27] e ultravioletta (UV)[28] sono state affiancate una serie di indagini termografiche[29] e di fluorescenza UV.[30] A differenza delle analisi termografiche, che registrano immagini nel lontano infrarosso illuminando con luce visibile, quelle di fluorescenza UV forniscono immagini nel visibile illuminando il manufatto con luce ultravioletta.

---

[27] Indagini di riflettografia IR sono state effettuate per il recupero di testi realizzati con inchiostri a base di carbonio: Marco Gargano et al., *A perceptual approach to the fusion of visible and NIR images in the examination of ancient documents,* in «Journal of Cultural Heritage» 16/4 (2015), pp. 518-525.

[28] La riflettografia UV è una delle tecniche convenzionali per il recupero dei testi erasi nei palinsesti. A tal proposito si veda Keith T. Knox – Roger L. Easton, *Recovery of Lost Writings on Historical Manuscripts with Ultraviolet Illumination*, in «IS&T Reporter "THE WINDOW ON IMAGING"», 18/3 (2003), pp. 1-5.

[29] Indagini termografiche sono state eseguite in letteratura per il recupero di testi inglobati all'interno di legature librarie; cfr. Fulvio Mercuri et al., *Hidden text detection by Infrared Thermography*, in «Restaurator», 34/3 (2013), pp. 195-211.

[30] Antonio Cosentino, *Practical notes on ultraviolet technical photography for art examination*, in «Conservar Património» 21 (2015), pp. 53-62.

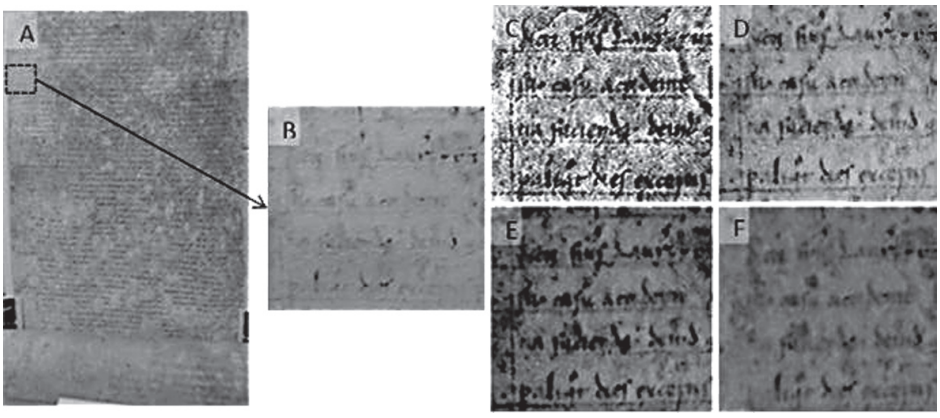

Figura 2. Recupero della leggibilità: (A) fotografia del primo foglio del rotolo e (B) particolare di una delle zone danneggiate dello stesso foglio e corrispondenti (C) termogramma, (D) riflettogramma IR, (E) riflettogramma UV e (F) immagine di fluorescenza UV.

Le indagini sono state effettuate su porzioni di testo rappresentative dei diversi gradi di deterioramento delle zone inchiostrate, con un'attenzione particolare al primo foglio (fig. 2A), dove si rileva una più alta presenza di danni biologici. La fig. 2 illustra alcuni esempi dei risultati ottenibili: la porzione del primo foglio che è stata analizzata (fig. 2B) è una delle più danneggiate e mostra una totale perdita di leggibilità del testo. Le immagini ottenute con le diverse tecniche di recupero della leggibilità (fig. 2C-F) mostrano tutte un significativo miglioramento. Particolarmente interessanti sono i risultati che si ottengono con le immagini termografiche (C) e di riflettografia UV (E), che sembrano produrre il maggior recupero di contrasto delle aree inchiostrate.

3.2.2 Mappatura delle aree danneggiate

Nelle aree interessate dall'azione dei microrganismi, alle già descritte alterazioni violacee se ne sovrappongono altre caratterizzate da un nucleo giallo-bruno circondato da un alone chiaro, privo di colorazione viola. Alcune di queste formazioni sono indicate in fig. 3A.

Figura 3. Diversi tipi di attacco microbiologico: (A) fotografia del primo foglio del rotolo; (B) immagine di fluorescenza UV e (C) riflettogramma UV, rese in falsi colori.

Le immagini di fluorescenza (fig. 3B) e riflettografia UV (fig. 3C) mettono diversamente in evidenza sia gli aloni e i nuclei di queste formazioni, sia

dettagli delle aree violacee, rivelando una struttura articolata delle alterazioni prodotte dai microorganismi generata da processi di natura indubbiamente diversa.

3.2.3 *Caratterizzazione dell'inchiostro*

La caratterizzazione degli inchiostri è un punto nodale per affrontare il problema del recupero di leggibilità e per il restauro. L'immagine di fig. 4B rappresenta un riflettogramma registrato nel medio infrarosso, con una camera sensibile a radiazioni di lunghezza d'onda compresa tra 900 e 1700 nm, in corrispondenza dell'immagine di fig. 4A.

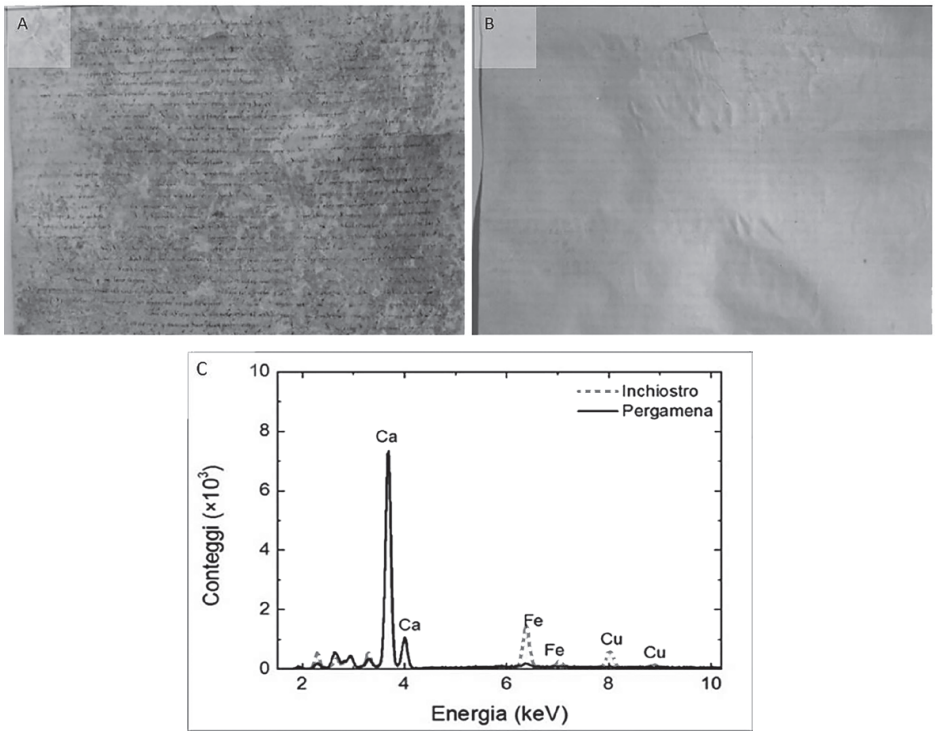

Figura 4. Studio degli inchiostri. Dettaglio del primo foglio: (A) fotografia; (B) riflettogramma nel medio infrarosso. Lo spettro di fluorescenza di raggi X (C) rivela la presenza di ferro (Fe) e rame (Cu).

La forte riduzione di contrasto del testo suggerisce che l'inchiostro impiegato sia di natura metallo-gallica, non miscelato con altri componenti a base di carbonio (ad esempio il nero fumo).[31] L'ipotesi è confermata dalle analisi di fluorescenza di raggi X che evidenziato una presenza di ferro e rame omogenea in tutto il testo.[32] In fig. 4C è riportato uno degli spettri registrati in cui i

[31] Sperimentazioni in corso hanno infatti mostrato come questo sia un comportamento tipico degli inchiostri di natura puramente metallo-gallica.

[32] Oliver Hahn et Al., *Characterization of iron-gall inks in historical manuscripts and music compositions using x-ray fluorescence spectrometry*, in «X-ray spectrometry», 33 (2004), pp. 234-239.

picchi del ferro (Fe) e del rame (Cu) sono chiaramente visibili. Nello spettro compaiono anche altri picchi, tra cui quelli del calcio (Ca), caratteristici del supporto membranaceo.[33]

3.3. Analisi microbiologiche

– *Campionamento*: sono stati raccolti, in condizioni di sterilità (con pinzette sterilizzate a fiamma), 13 campioni di pergamena, non più ricollocabili, sia dai margini che dalle parti superficiali delle zone delaminate e non scritte. Tutti i campioni avevano in media una superficie di 1-2 mm^2 e sono stati selezionati da fogli diversi, sia da parti "bianche", sia da parti danneggiate, "viola",[34] per determinarne analogie e differenze ed arrivare ad una discriminazione utile delle comunità batteriche presenti.

– *Estrazione del DNA e PCR*: da ciascuno di questi campioni è stato estratto il DNA batterico, usando il *PowerSoil® DNA Isolation Kit*,[35] secondo le istruzioni del produttore. Successivamente si è proceduto con l'amplificazione del DNA grazie alla reazione a catena della polimerasi (PCR) che consente la moltiplicazione *in vitro* sequenze di acidi nucleici che fungono da stampo (in questo caso quelle estratte dai campioni di pergamena). L'estrazione del DNA e l'amplificazione del gene 16S rRNA è stato effettuato con il protocollo di Mejia et al.,[36] usando i *primer* universali COM1 e COM2.[37] Infine è stata verificata l'effettiva riuscita dell'estrazione e dell'amplificazione del DNA batterico e sono stati selezionati i tre campioni più significativi sia tra i bianchi sia tra i viola per le successive analisi.

– *454 pyrosequencing ed elaborazione dei dati:* il DNA estratto e amplificato dei campioni scelti è stato spedito al *Molecular Research LP in Texas*, USA,[38] per il *454 pyrosequencing.*[39] Si tratta di una tecnica di *Next Generation Sequen-*

---

[33] Maria Luisa Agati, *Il Libro Manoscritto. Da Oriente a Occidente. Per una Codicologia Comparata*, Roma 2009, pp. 75-80.

[34] La scelta dei campioni da utilizzare è stata fatta tenendo presente che molti di essi non erano più ricollocabili nella loro corretta posizione, in quanto, come già espresso erano molto piccoli 1-2m^2, quindi su un rotolo di diversi metri risultava praticamente impossibile un loro corretto riposizionamento.

[35] Il kit d'isolamento PowerSoil® DNA della Mo Bio (Carlsbad, CA, USA) serve a estrarre DNA genomico microbico da tutti i tipi di terreno e di campioni ambientali. Il DNA isolato ha un elevato livello di purezza, ed è in grado di rivelare un'ampia varietà di microorganismi.

[36] Astrid Yasmine Mejia et al., *Morphology, biochemical descriptors and microbial community analysis: a promising approach for assessing the ecological status of seagrasses. A case study,* Halophila stipulacea *from the Red Sea*, in «Ecological Indicators», 60 (2016), pp. 1150-1163.

[37] Frank Schwieger – Christof C. Tebbe, *A new approach to utilize PCR-single-strand-conformation polymorphism for 16S rRNA gene-based microbial community analysis*, in «Appl. Environ. Microbiol.», 64 (1998), pp. 4870-4876.

[38] Mr. DNA <www.mrdnalab.com>

[39] Scot E. Dowd et al., *Survey of bacterial diversity in chronic wounds using pyrosequencing, DGGE, and full ribosome shotgun sequencing*, in «BMC Microbiol.», 8/43 (2008), pp. 1-15.

cing (NGS), messa a punto nel 1996, che permette, partendo da un singolo frammento di DNA, la determinazione della sequenza ordinata di nucleotidi sfruttando reazioni enzimatiche chemioluminescenti. Il vantaggio è quindi la possibilità di investigare anche DNA frammentato e in basse concentrazioni. Si tratta di una tecnica ancora poco usata nel campo dei beni culturali e mai in quello dei beni librari-archivistici. Le sequenze ottenute dal processo di *pyrosequencing* sono state poi processate e analizzate con il *software open source* MOTHUR.[40]

3.3.1 Analisi delle comunità microbiche

Dei sei campioni analizzati con il *454 pyrosequencing*, solo quattro (due bianchi e due viola) hanno dato buoni risultati, uno bianco ha fornito poche sequenze e uno viola nessuna; in totale sono state ottenute 13.438 sequenze batteriche. Dopo l'elaborazione in MOTHUR sono risultate utilizzabili 12.100 sequenze, assegnate ad un totale di 115 OTU (*Operational Taxonomic Unit*).[41]

I campioni non danneggiati e non colorati sono stati identificati come W (White; ID = W1, W2) mentre quelli danneggiati e colorati in viola come P (Purple; ID = P1, P2). Questi quattro campioni sono stati utilizzati nelle analisi per valutare eventuali differenze tra i due gruppi di campioni.

In tab. I sono riportati il numero di sequenze ottenute dai diversi campioni, assieme al valore dell'indice di diversità di Shannon-Weiver (H') ottenuto per ciascun gruppo di campioni.

Tabella I. *Numero di sequenze e diversità dei campioni danneggiati e non.*

ID	N. sequenze	Diversità (H')
W1	3769	W = 1,13±0,004
W2	5647	
P1	466	P = 1,72±0,010
P2	2218	

Inoltre, il diagramma di Venn (fig. 5) mostra che le OTU condivise tra i due gruppi di campioni sono poche, evidenziando la sostanziale differenza tra i due gruppi. Infatti, delle 115 OTU identificate (64 nei campioni bianchi e 39 in quelli danneggiati), solo 12 sono in comune (~11%).

---

[40] Mothur è un software aperto per l'analisi e l'elaborazione di sequenze geniche 16S rRNA; <www.mothur.org.>

[41] È la definizione operativa di una specie o di un gruppo di specie, e viene utilizzata quando sono disponibili per l'identificazione tassonomica solo i dati del sequenziamento del DNA. Rappresenta l'unità di misura della diversità microbica attualmente più usato.

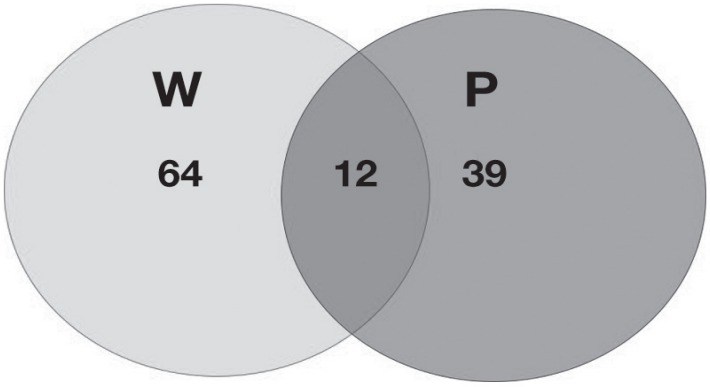

Figura 5. OTU specifiche e condivise nei campioni di pergamena; (W) campioni di porzioni non danneggiate e (P) danneggiate.

La fig. 6 riporta l'abbondanza relativa dei diversi phylum di batteri identificati nei quattro campioni, e anche da questa rappresentazione è chiara la differenza nella composizione tassonomica dei campioni W e P. Gli *Actinobacteria*, che rappresentano la quasi totalità dei colonizzatori dei campioni non danneggiati, sono presenti anche in quelli danneggiati; i *Proteobacteria*, invece, sono presenti in percentuali rilevanti solo nei campioni danneggiati, spiegando la maggiore diversità rilevata in questi ultimi campioni.

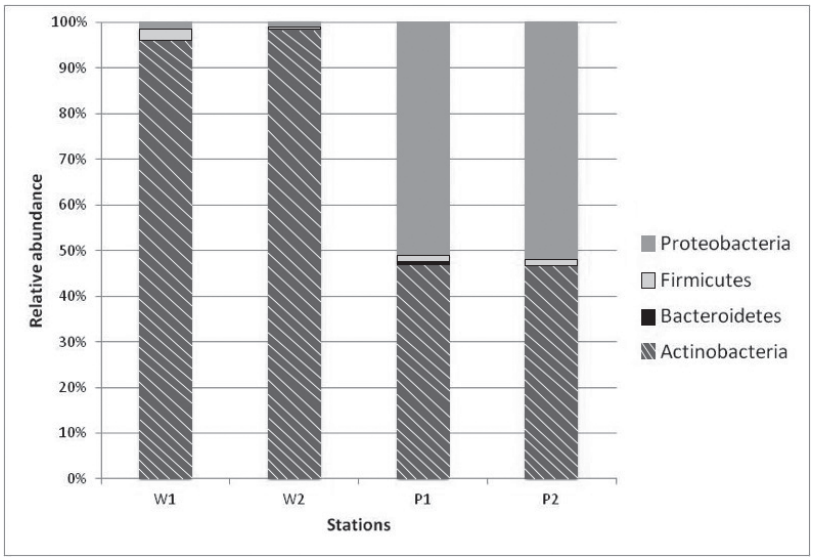

Figura 6. Composizione delle comunità microbiche a livello di Phylum; (W1 e W2) campioni di porzioni non danneggiate e (P1 e P2) danneggiate.

Sono anche state effettuate specifiche analisi non parametriche[42] che hanno permesso di confermare la significatività statistica delle differenze rilevate

[42] La statistica non parametrica è una parte della statistica in cui si assume che i modelli matematici non necessitino di ipotesi a priori sulle caratteristiche della popolazione (ovvero, di un parametro), in particolare non si assume l'ipotesi che i dati provengano da una popolazione a distribuzione normale o gaussiana.

tra le comunità batteriche dei due tipi di campioni: in fig. 7 è riportata la n-MDS (*non metric-MultiDimensional Scaling*)[43] che mostra chiaramente quanto i due tipi di campioni siano differenti. Questo dato è confermato dall'analisi *UniFrac unweighted*[44] che ha evidenziato differenze significative (p = <0,01) tra i campioni non danneggiati e non colorati (W) e quelli danneggiati e colorati in viola (P).

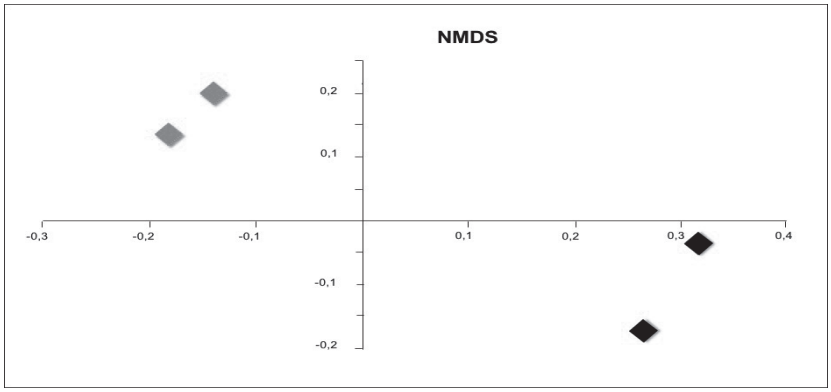

Figura 7. n-MDS delle comunità microbiche associate ai campioni non danneggiati (◆) e danneggiati (◆).

Nella tab. II, infine, è riportata la lista dei microrganismi identificati nei diversi campioni: sono stati evidenziati in corsivo i batteri ubiquitari associabili all'ambiente, ad animali e alla manipolazione dell'uomo: come atteso sono distribuiti in tutti i campioni, sia in quelli non colorati/non danneggiati sia in quelli viola/danneggiati. La loro presenza diffusa li fa escludere dalla lista dei principali responsabili del danno alla pergamena. In grassetto, invece, sono evidenziati i batteri presenti solo nei campioni viola/danneggiati: sono batteri marini alotolleranti, cioè che si sviluppano in presenza di sale (NaCl) e in elevate percentuali appartengono alla famiglia delle *Vibrionaceae*, soprattutto al genere *Vibrio*. Questi sono bacilli ricurvi gram-negativi, che vivono in ambienti marini e salmastri; alcuni di essi sono responsabili di patologie umane e veterinarie.

Il sale veniva usato subito dopo la scuoiatura dell'animale,[45] per evitare l'imputridimento delle pelli dovuto alla crescita di microrganismi, prima di

[43] Lo *scaling* multidimensionale (MDS) è un mezzo per visualizzare il livello di somiglianza di un insieme di dati. L'algoritmo MDS posiziona ogni "oggetto" nello spazio N-dimensionale tale che le distanze tra gli oggetti siano conservate nel miglior modo possibile. Nel MDS non metrico la relazione monotona non parametrica identifica le distanze euclidee tra gli elementi, e la posizione di ogni elemento in uno spazio dimensionale ridotto.

[44] L'algoritmo *UniFrac unweighted* valuta quantitativamente se la struttura della comunità microbica dei campioni confrontati differisce significativamente, prendendo in considerazione l'abbondanza dei diversi gruppi tassonomici presenti nei campioni e le loro relazioni filogenetiche.

[45] Ronald Reed, *Ancient Skin Parchment and Leathers*, Londra-New York 1972.

tutti i passaggi di manifattura della pergamena. La salatura veniva effettuata a secco o in vasca.[46]

Probabilmente i batteri marini, presenti nel sale utilizzato per il processo di salatura, entravano nella struttura profonda della pergamena nel corso del trattamento, restando inattivi in condizioni ambientali non favorevoli. Poi, se variavano le condizioni ambientali (aumento del contenuto d'acqua) e si ripristinavano le condizioni idonee, i microrganismi alotolleranti ricominciavano a crescere e a espandersi numericamente.

Questo è ciò che deve essere successo in un momento della storia del rotolo, che si è trovato esposto a un ambiente molto umido (durante la conservazione a Castel S. Angelo?) determinando la crescita dei microrganismi deteriogeni.

In conclusione, per la prima volta è stato possibile confrontare i punti deteriorati e quelli integri con una tecnica approfondita, in modo da poter avanzare delle ipotesi sugli agenti responsabili (o corresponsabili) del degrado della pergamena oggetto di questo studio, ma anche di molte altre pergamene antiche, che è caratterizzato dalla presenza di macchie viola sul supporto. Il colore delle lesioni, non riconducibile direttamente alle specie alotolleranti osservate, richiederà ulteriori studi che potranno permettere di individuare esattamente il processo di attacco e degrado della pergamena e i microrganismi interessati, per poter essere interpretato.

Tabella II. *Microrganismi identificati nei campioni non danneggiati (W1 e W2) e danneggiati (P1 e P2): in* corsivo *i batteri ubiquitari associabili all'ambiente, ad animali e alla manipolazione dell'uomo, in* **grassetto** *i batteri alotolleranti.*

PHYLUM	CLASS	ORDER	FAMILY	GENUS	W1	W2	P1E	P2E
Actinobacteria	*Actinobacteria*	*Actinomycetales*	*Pseudonocardiaceae*		*11*	*1*	*0*	*0*
		Non classif_Actinomyc			*0*	*2*	*0*	*0*
		Coriobacteriales	*Coriobacteriaceae*	*Atopobium*	*11*	*0*	*0*	*0*
		Corynebacteriales	*Corynebacteriaceae*	*Corynebacterium*	*108*	*2*	*0*	*0*
				Turicella	*0*	*1*	*0*	*0*
		Micrococcales	*Intrasporangiaceae*	*Non classif_Intrasporang*	*3*	*0*	*0*	*0*
		Propionibacteriales	*Propionibacteriaceae*	*Propionibacterium*	*1084*	*280*	*1*	*21*
		Pseudonocardiales	*Pseudonocardiaceae*		*2365*	*5200*	*209*	*978*
			Unclassif_Pseudonocard		*0*	*6*	*0*	*0*
		Non classif_Actinobacteria			*51*	*62*	*9*	*43*
Bacteroidetes	Bacteroidia				0	2	0	0
	Flavobacteria				0	0	1	1
	Unclassif_Bacterioid				0	2	0	2
Firmicutes	*Bacilli*	*Bacillales*	*Bacillales_Incertae_Sedis_XI*	*Gemella*	*0*	*2*	*3*	*2*
			Bacillales_Incertae_Sedis_XII	*Exiguobacterium*	*0*	*0*	*0*	*1*
			Paenibacillaceae_1	*Paenibacillus*	*1*	*0*	*0*	*0*
			Staphylococcaceae	*Staphylococcus*	*6*	*6*	*2*	*5*
		Lactobacillales	*Carnobacteriaceae*	*Dolosigranulum*	*0*	*1*	*0*	*1*
			Streptococcaceae	*Streptococcus*	*38*	*11*	*1*	*8*
	Clostridia	*Clostridiales*	*Clostridiales_Incertae_Sedis_XI*	*Anaerococcus*	*5*	*1*	*1*	*1*
				Finegoldia	*0*	*1*	*0*	*0*
				Peptoniphilus	*12*	*1*	*0*	*0*

[46] *Chimica e biologia applicate alla conservazione degli archivi*, Roma 2002.

PHYLUM	CLASS	ORDER	FAMILY	GENUS	W1	W2	P1E	P2E
	Negativicutes	*Selenomonadales*	*Veillonellaceae*	*Veillonella*	*7*	*8*	*0*	*0*
Proteobacteria	*Alphaproteobacteria*	*Rhizobiales*	*Phyllobacteriaceae*	*Phyllobacterium*	*2*	*0*	*0*	*0*
		Rhodobacterales	*Rhodobacteraceae*	*Non classif*	*1*	*0*	*1*	*2*
		Sphingomonadales	*Sphingomonadaceae*	*Sandaracinobacter*	*0*	*1*	*0*	*0*
	Betaproteobacteria	*Burkholderiales*	*Oxalobacteraceae*	*Naxibacter*	*1*	*0*	*0*	*0*
		Neisseriales	*Neisseriaceae*		*0*	*0*	*0*	*3*
	Deltaproteobacteria	*Non classif_Deltaprot*			*0*	*0*	*1*	*2*
	Gammaproteobacteria	**Aeromonadales**	**Aeromonadaceae**	**Aeromonas**	**0**	**0**	**19**	**90**
		Alteromonadales	**Pseudoalteromonadaceae**	**Pseudoalteromonas**	**0**	**0**	**16**	**94**
			Shewanellaceae	**Shewanella**	**0**	**0**	**0**	**1**
		Chromatiales	**Chromatiaceae**	**Rheinheimera**	**0**	**0**	**0**	**6**
		Enterobacteriales	*Enterobacteriaceae*	*Escherichia_Shigella*	*18*	*0*	*1*	*2*
			Non classif_Enterobact		*13*	*1*	*10*	*38*
		Oceanospirillales	**Halomonadaceae**	**Halomonas**	**0**	**0**	**1**	**0**
		Pasteurellales	Pasteurellaceae		0	54	0	0
		Pseudomonadales	*Pseudomonadaceae*	*Pseudomonas*	*0*	*0*	*4*	*19*
		Non classif_Pseudomon			*0*	*0*	*0*	*4*
		Vibrionales	**Vibrionaceae**	**Allomonas**	**0**	**0**	**2**	**7**
				Vibrio	**0**	**0**	**135**	**677**
			Non classif_Vibrion		**29**	**0**	**49**	**209**
		Xanthomonadales	Xanthomonadaceae	Xanthomonas	3	0	0	0
Unclassif_ Bacteria					0	2	0	1
Totale complessivo					**3769**	**5647**	**466**	**2218**

4. Intervento di restauro

Per prima cosa si è effettuata una pulitura a secco del verso del supporto con pennello giapponese per eliminare eventuali polveri e/o depositi superficiali presenti. Il lato carne non è stato interessato dalla prima spolveratura generale per evitare perdite di frammenti a causa delle delaminazioni indotte dall'attacco microbiologico. Anche la sgommatura è stata eseguita solo dal verso, con gomma vulcanizzata *smoke-off* lungo tutta la lunghezza del rotolo, e gomma sintetica *ArtGum* solo per le zone più sporche come il primo e l'ultimo foglio.

Successivamente, a causa delle numerose delaminazioni della pergamena presenti lungo tutta la superficie del lato carne, si è deciso di procedere al loro consolidamento, per evitare ulteriori perdite durante le operazioni di restauro. Prima di procedere sono state fatte delle piccole prove per decidere l'adesivo più idoneo. Sono stati saggiati:

– idrossipropilcellulosa (Klucel G) in soluzione alcolica al 2% e 4%;
– metilcellulosa (Culminal) MC 2000 in soluzione alcolica al 2% e 4%,
– alcol polivinilico al 4%,
– colle miste contenenti Klucel G e Culminal MC 2000 miscelate in varie proporzioni.[47]

[47] Per le schede tecniche dei materiali si rimanda a: MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI, *Capitolato Speciale Tecnico Tipo*, a cura di Luca Richard de Bella et al., Roma 2005.

Il miglior risultato è stato ottenuto con il Culminal MC 2000 al 4% in alcol etilico che è stato quindi scelto per la suddetta operazione, in quanto gli altri adesivi portavano ad un'eccessiva variazione cromatica della parte abrasa.

Per il consolidamento, si è posizionato con un pennello a punta fine, poca quantità di adesivo sotto lo strato superficiale di pergamena, abbassato con l'aiuto di una stecca di teflon e lasciato asciugare sotto peso con carte assorbenti; prima di ogni applicazione di adesivo, si è proceduto ad un'attenta e mirata spolveratura a pennello in modo da evitare l'adesione al supporto di eventuali fonti di degrado. L'operazione è stata effettuata lungo tutta la lunghezza del rotolo.

Anche per la sutura degli strappi e il risarcimento delle lacune sono stati saggiati vari tipi di adesivo:

– amido di grano Zin Shofu;

– metilidrossietilcellulosa (Tylose) MH300 P2 in soluzione acquosa;

– colle miste (amido-Evacon R, Evacon R-Tylose, Tylose-amido, in varie concentrazioni).

Dopo varie prove, è stato chiaro che la maggior parte di questi adesivi non garantiva un adeguato potere adesivo. I risultati migliori sono stati ottenuti con una colla mista amido-Evacon R in percentuale 80-20 per la sutura degli strappi e 90-10 per il risarcimento delle lacune.

Per le lacerazioni si è utilizzato del peritoneo bovino, poiché molto trasparente e morbido, applicato sia sul verso sia sul recto dello strappo e dei margini indeboliti. Per le lacune si è utilizzato un doppio strato di carta giapponese sagomata con il punteruolo e adesa al supporto.

Concluso il restauro, è stata concepita una nuova scatola di conservazione (fig. 8), realizzata a macchina in cartone conservativo.

Inoltre, per garantire una migliore conservazione e manipolazione, è stato progettato e realizzato un supporto per il rotolo, da inserire all'interno della scatola.

A questo scopo sono state realizzate 36 lunette in cartoncino conservativo, incollate[48] tra di loro due a verso e due controverso in modo da limitare eventuali pieghe ed ondulazioni. La misura dell'arco delle lunette è stata calcolata in modo che l'altezza corrispondesse circa al raggio del rotolo. I 9 archetti totali, sono stati poi incollati ad una base in cartone conservativo da 3 mm a distanze uguali tra di loro; ai bordi superiori degli archetti è stato poi fatto aderire un cartoncino sottile per l'alloggiamento del rotolo. Infine, il supporto appena creato è stato inserito nella nuova scatola, senza l'ausilio di adesivo.

[48] Per tutte le operazioni di adesione si è utilizzato Evacon R.

Il documento, nel suo nuovo contenitore, è stato ricollocato nella sala climatizzata deputata alla conservazione delle pergamene a parametri ambientali idonei.[49]

Figura 8. Il rotolo dopo il restauro, nella sua nuova scatola per la conservazione.

[49] Umidità Relativa: 50±2%, Temperatura: 20±2 °C.