

Dalla tutela al restauro del patrimonio librario e archivistico

Storia, esperienze, interdisciplinarietà

a cura di Melania Zanetti

La conservazione preventiva del patrimonio librario come possibile alternativa al restauro tradizionale

Elisabetta Zendri, Eleonora Balliana, Francesca Caterina Izzo, Laura Falchi
(Università Ca' Foscari Venezia, Italia)

Abstract The present paper focuses on the close relation between library collections and their preservation environment, aiming, in particular, at highlighting the importance of promoting and sustaining the monitoring. The paper proposes some simple and ready-to-use technologies – smart monitoring – to prevent future damages.

Sommario 1 Introduzione. – 2 L'ambiente di conservazione. – 3 Dall'ambiente di conservazione al materiale. – 3.1 Lo *Smart Monitoring* per archivi e biblioteche. – 4 Interventi sul patrimonio librario: alcune considerazioni. – 5 Considerazioni conclusive.



Keywords Paper preservation. Non-invasive monitoring. Smart monitoring. Library collection. Paper deterioration.

1 Introduzione

Nell'ambito della conservazione dei materiali cellulosici, ridurre i fattori di rischio responsabili del degrado significa agire in termini di prevenzione; un adeguato monitoraggio ambientale rappresenta il primo ed essenziale atto concreto in questo senso (Federici 2009). Da questa logica e cogente considerazione derivano le attuali indicazioni e normative per una corretta conservazione del patrimonio librario. In questo breve testo vogliamo riassumere alcuni aspetti relativi al monitoraggio e riportare alcune esperienze di interventi di manutenzione considerandone gli aspetti di 'sostenibilità economica', tema d'interesse per archivi e biblioteche.

Per capire l'impatto di una politica di prevenzione, al di là delle giuste considerazioni relative alle conseguenze derivanti dagli interventi di restauro sui supporti cellulosici, è necessario definire l'entità del patrimonio librario almeno a livello nazionale. MANUS è un database dei manoscritti in alfabeto latino prodotti dal medioevo all'età contemporanea conservati nelle biblioteche italiane pubbliche, ecclesiastiche e private. MANUS ha

Studi di archivistica, bibliografia, paleografia 4

DOI 10.14277/6969-215-4/SABP-4-22 | Submitted: 2018-01-30
ISBN [ebook] 978-88-6969-215-4 | ISBN [print] 978-88-6969-216-1
© 2018 |   Creative Commons 4.0 Attribution alone

censito ad oggi 162.651 schede (<https://manus.iccu.sbn.it/>). Il progetto MaGI (Manoscritti Greci d'Italia: catalogo in linea dei manoscritti Greci conservati nelle biblioteche italiane) curato da Paolo Eleuteri dell'Università Ca' Foscari, riporta che i manoscritti greci conservati in biblioteche italiane ammontano approssimativamente a 6.500 unità librarie, a cui se ne aggiungono circa 4.700 possedute dalla Biblioteca Apostolica Vaticana. Tali cifre sono «da considerare puramente indicative, in quanto includono un quantitativo non determinabile di manoscritti di epoca recente o di natura archivistica e, soprattutto, non tengono conto della struttura unitaria o composita dei singoli volumi» (Eleuteri 2015) Uno studio sulla catalogazione dei manoscritti arabi (Sagaria Rossi 2000) afferma che esistono attualmente più di 8.000 unità, includendo anche i 1.325 manoscritti della collezione Sbath aggregati alla Biblioteca Apostolica Vaticana e non computati. Sommando i dati di Manus, MaGI e dei codici arabi, la stima complessiva è di circa 182.000 manoscritti censiti. A questi si aggiunge il patrimonio librario a stampa il cui censimento è ancora in corso, ma che si può stimare nell'ordine di qualche centinaio di migliaia di volumi (circa 36.000 sono le edizioni del XVI secolo censite al 2011) (Brunetti 2011).

2 L'ambiente di conservazione

I dati sopra riportati, sicuramente sottostimati rispetto alla realtà, indicano una consistenza notevole del patrimonio librario nazionale e l'importante ruolo dei piani di conservazione preventiva, associati al costante monitoraggio dello stato di conservazione di questi beni.

In letteratura esistono già numerose esperienze e proposte di piani di prevenzione del degrado, che sottolineano da un lato la necessità e i benefici di una corretta pianificazione a lungo termine delle attività di controllo e di riduzione degli effetti dell'ambiente sui materiali conservati in archivi e biblioteche, e dall'altro richiamano l'esigenza di individuare in anticipo le risorse economiche indispensabili per la realizzazione di questi piani (Complesso Museale Santa Maria della Scala 2010; Bernardi 2004; Caple 2012; Walker 2013; Zanetti 2017; Bertini 2015).

Le modalità per ridurre gli impatti dell'ambiente sul patrimonio librario partono dalla conoscenza degli effetti derivanti da questa interazione e la letteratura scientifica in questo ambito è molto ampia (Area, Cheradame 2011; Sladkevich et al. 2016; Calvini, Gorassini 2008; Lojewski et al. 2010). I risultati delle ricerche evidenziano l'importanza delle condizioni termoigrometriche, della presenza di inquinanti e della luce nei processi di degrado di questo patrimonio. La raccolta sistematica delle informazioni relative alle collezioni (tipo di materiale, condizioni di conservazione, restauri pregressi, ecc.), le condizioni generali della struttura che le accoglie (inclusi i materiali costruttivi utilizzati) e le possibilità di controllo

ambientale permettono la *valutazione dei rischi* effettivi, includendo tra i rischi anche quelli correlati alla fruizione, e di conseguenza le possibili soluzioni per ridurli e/o eliminarli. Le attuali normative indicano le condizioni idonee di conservazione del patrimonio librario e le modalità di controllo e monitoraggio.¹ Nel caso del materiale librario, i rischi includono anche la multimatericità dei manoscritti stessi, con la presenza di coperte in cuoio, di collanti, di elementi metallici, di pigmenti e coloranti, ecc. Da ciò deriva la necessità di definire le condizioni termoigrometriche di conservazione considerando la complessità dei materiali nel loro insieme (Atto di indirizzo sui criteri tecnico-scientifici e sugli standard di funzionamento e sviluppo dei musei, D. Lgs. n. 112/98 art. 150 co. 6, MiBACT)

Come per le condizioni termoigrometriche, anche la sensibilità dei materiali agli inquinanti, in particolare SO₂, NO_x e O₃ in ambiente museale, è stata ed è oggetto di numerosi studi. Molto più contenute sono invece le informazioni riguardanti la qualità dell'aria e gli effetti prodotti sui supporti cartacei conservati in archivi e depositi, dove si presuppone una lunga permanenza dei documenti (Mašková, Smolík, Durovic 2017; Sahin et al. 2017). In questo caso è essenziale stabilire il rapporto tra la concentrazione degli inquinanti *indoor/outdoor*, per mettere a punto un adeguato piano di prevenzione del degrado, tenuto conto che vi possono essere accumuli di inquinanti dovuti alla non efficiente aerazione dei locali. Recenti studi sottolineano infatti l'importanza del controllo del ricambio dell'aria, in particolare della velocità di ricambio, per minimizzare i danni correlati alla permanenza dei manufatti in condizioni non idonee (Mašková et al. 2017). Il degrado del patrimonio librario legato a inquinanti gassosi può essere limitato solo se gli archivi e i depositi sono dotati di filtri appositi inseriti nei sistemi di condizionamento, soluzione spesso costosa e non sempre praticabile. Un ulteriore aspetto molto importante da considerare è la difficoltà di intervento sui 'contenitori', ossia sugli edifici che ospitano queste collezioni. Buona parte delle biblioteche, degli archivi e dei musei è ospitata in edifici storici, per i quali ogni intervento richiede progettazioni complesse e investimenti consistenti in molti casi non realizzabili. Laddove non sia possibile intervenire sugli impianti di condizionamento, è comunque necessario provvedere al controllo degli inquinanti anche attraverso l'impiego di dosimetri passivi, molto meno costosi, che consentono una

1 UNI 10586, 1997, Condizioni climatiche per ambienti di conservazione di documenti grafici e caratteristiche degli alloggiamenti; D.M. 10/05/2001 "Atto d'indirizzo sui criteri tecnico-scientifici e sugli standard di funzionamento e sviluppo dei musei; UNI 10829, 1999 "Beni di interesse storico artistico. Condizioni ambientali di conservazione. Misurazione ed analisi"; UNI 10969 (2002) Beni Culturali - Principi generali per la scelta e il controllo del microclima per la conservazione; Handbook "HVAC Applications" dell'ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) definisce le classi di controllo termoigrometrico degli ambienti in cui sono conservati materiali diversi, fornendo indicazioni sulle fluttuazioni permesse sul breve e sul lungo periodo.

misurazione puntuale delle specie inquinanti principali (SO_2 , NO_x , O_3 , acido acetico e formico, HNO_3 , e NH_3).

La formazione di composti acidi per effetto del degrado chimico della cellulosa (Lattuati-Derieux, Bonnassies-Termes, Lavédrine 2006) comporta ulteriori danni che possono essere contenuti anche attraverso metodi indiretti e a costi sostenibili, come l'applicazione di latte di calce sulle pareti dei locali destinati alla conservazione del patrimonio librario. In alcuni studi è stato inoltre sottolineato l'effetto positivo anche della consultazione del materiale cartaceo, in quanto favorisce l'allontanamento di parte dei composti acidi. In questo caso è necessario valutare i rischi legati all'azione meccanica dello sfogliare, in relazione alle condizioni di conservazione del libro/manoscritto (Zervos 2013)

3 Dall'ambiente di conservazione al materiale

Passando dal 'contenitore' al 'contenuto', la programmazione di azioni preventive richiede il monitoraggio dello stato di conservazione del materiale attraverso la misura di parametri significativi. In un caso ideale, si potrebbero mettere in atto tutte le valutazioni non invasive e microinvasive riportate nella letteratura scientifica per determinare la presenza di specie riferibili a processi di degrado. Riteniamo che questo approccio sia poco o per nulla praticabile in una situazione reale.

Negli ultimi anni si è cercato di dare sempre maggior spazio al monitoraggio 'non invasivo' per i materiali dei beni culturali, attraverso l'utilizzo di strumentazione in parte accessibile, ma in parte ancora poco diffusa, o non trasportabile e/o molto costosa. Nel caso dei materiali cartacei riportiamo delle proposte che possono essere trasferite anche ad archivi e biblioteche che dispongano di risorse limitate o che non possano fare riferimento a laboratori appositamente attrezzati.

3.1 Lo *Smart Monitoring* per archivi e biblioteche

Il controllo dello stato di conservazione dei materiali cartacei parte dall'utilizzo di sistemi fotografici, che permettono un confronto anche a distanza di tempo della situazione conservativa, oltre a consentire la compilazione di *condition report* in fase di acquisizione di nuovo materiale. Le foto possono essere scattate utilizzando differenti radiazioni luminose, luce visibile (LV), ultravioletta (UV) e infrarossa (IR). In particolare il rilievo fotografico con luce UV consente di evidenziare, oltre all'avanzamento del processo di ossidazione del supporto cellulosico, anche migrazioni d'inchiostro, macchie d'umidità e fenomeni di foxing. La fluorescenza indotta dalla radiazione UV può essere utilizzata anche per un preliminare studio

degli inchiostri (Cosentino 2015; Mairinger, Newton 1976). L'attrezzatura necessaria per i rilievi fotografici consiste di una macchina fotografica digitale equipaggiata con opportuni filtri e di lampade UV (lampade di Wood).

Per l'approfondimento degli aspetti morfologici dei materiali si può ricorrere alla microscopia a contatto, che fornisce in maniera assolutamente non invasiva delle immagini digitali a ingrandimenti variabili. I microscopi a contatto sono reperibili anche online a cifre contenute e necessitano solo di un personal computer per la registrazione delle immagini (Zendri et al. 2017).

La determinazione delle variazioni colorimetriche (Zervos, Choulis, Pagnagiaris 2014; El Bakkali et al. 2014) in particolare nei codici miniati è in grado di rilevare la sensibilità dei pigmenti all'azione della luce (esempio tipico: biacca e minio), così come può contribuire allo studio della efficacia di passati interventi di restauro, talvolta eseguiti in maniera molto artigianale (Melo et al. 2016). Per quanto riguarda il supporto cartaceo, lo studio del colore e delle sue variazioni viene utilizzato in particolare durante gli interventi conservativi, come sistema di controllo degli effetti prodotti dal metodo applicato (Soares, Miranda, Costa 1999). In ogni caso la misura del colore è in grado di rilevare modifiche cromatiche del supporto a seguito di processi di degrado, di deposizione di particolato o prodotte da processi di biodeterioramento. Gli strumenti per la misura del colore possono fornire i parametri di tristimolo (L, a, b secondo il sistema CIELab), e in questo caso si parla di colorimetri, oppure possono fornire un'analisi spettrale completa (curva spettrale) e in questo caso si parla di spettrofotometri. Gli strumenti portatili (colorimetri in particolare) non hanno costi particolarmente elevati ed esistono sul mercato anche proposte di modifica di dispositivi telefonici (smartphone) per la lettura del colore e della morfologia (Melo et al. 2016)

Il monitoraggio dello stato di conservazione dei supporti cartacei può essere condotto utilizzando anche altri sistemi, oltre a quelli macro-microscopici, come ad esempio la misura del pH, che fornisce una valutazione oggettiva dello stato di conservazione della carta e degli effetti prodotti dagli interventi di restauro. In questo caso il pHmetro deve essere dotato di un elettrodo specifico che operi attraverso il contatto diretto con il materiale. Questa operazione richiede l'inumidimento con acqua demineralizzata della zona interessata dalla misura, operazione che può a volte creare degli aloni e che richiede quindi molta cura nell'esecuzione. Il costo dell'attrezzatura è contenuto, in particolare per i piaccametri portatili.

Complessivamente si può stabilire un protocollo *ad hoc* per il monitoraggio del patrimonio librario, partendo da schede che riportino tutte le informazioni relative al manufatto e in particolare alle condizioni di conservazione (*condition report*), e valutando quali manufatti (o parti di essi) siano più a rischio e confrontando gli esiti analitici ottenuti attraverso lo *smart monitoring*, rapportato sempre alle specifiche condizioni dell'ambiente di conservazione. Il controllo, se non diversamente stabilito, può essere fatto annualmente.

Ovviamente indagini più approfondite sui manoscritti e in generale sui supporti cartacei possono essere ottenute impiegando strumentazione sempre di tipo non invasivo, ma dal costo decisamente più elevato rispetto a quello fino ad ora proposto e che necessita di specifiche competenze per l'utilizzo e l'interpretazione dei dati.

4 Interventi sul patrimonio librario: alcune considerazioni

Il monitoraggio del 'contenitore' e dello stato di conservazione del 'contenuto' portano alla riduzione degli interventi di restauro e permettono la pianificazione degli interventi di manutenzione, con evidenti vantaggi sia in termini di durabilità del patrimonio conservato sia in termini economici (Arruzzolo 2002). Ad esempio, la deacidificazione di massa del patrimonio librario, considerata in molti casi un'operazione dagli indubbi benefici anche a lungo termine (riserva alcalina), necessita di un controllo puntuale e accurato circa gli effetti che può produrre sui colori e sui pigmenti, oltre che sulle proprietà meccaniche del supporto cartaceo (Zervos, Alexopoulou 2015). Una deacidificazione mirata, oltre a contenere i costi di questo intervento, evita possibili effetti negativi sui manufatti che possono invece essere mantenuti attraverso operazioni meno impattanti.

Un aspetto molto importante nella conservazione del patrimonio cartaceo riguarda il biodeterioramento. Un buon controllo del 'contenitore' dovrebbe limitare significativamente questa forma di degrado, ma nel caso di effetti già evidenti è necessario provvedere al risanamento e alla prevenzione di nuovi attacchi (Pinniger 2012). Negli ultimi anni sono stati proposti diversi sistemi alternativi a quelli tradizionali, puntando sulla riduzione degli impatti sulla salute dell'operatore e sul supporto (Sequeira, Cabrita, Macedo 2012). L'utilizzo di Nano-TiO₂ ad esempio ha portato a dei buoni esiti, ma solleva il problema relativo a molti dei prodotti nanostrutturati e legato alla loro possibile cancerogenicità. Bisogna inoltre considerare che questi interventi possono portare a modifiche cromatiche del supporto. Ad esempio, la recente proposta di utilizzare ZnO, pur dando esiti promettenti in termini di prevenzione del biodeterioramento, comporta un lieve sbiadimento della carta (Afsharpour, Imani 2017). Analogamente, gli oli essenziali (olio di timo, ad esempio) pur mostrando una buona efficacia preventiva, impattano sul supporto modificandone il colore, mentre meno invasiva da questo punto di vista sembra essere l'applicazione di nanoparticelle di Ag (Pietrzak et al. 2017).

Più in generale, ci si deve chiedere quale sia il livello di ritrattabilità garantito dagli interventi eseguiti sui supporti cartacei e quali siano gli effetti prodotti dall'impiego di materiali innovativi, soprattutto sul lungo termine. Il monitoraggio gioca un ruolo fondamentale in questo, in quanto fornisce indicazioni sullo stato di salute del patrimonio librario ma anche

sull'effettiva efficacia nel tempo degli interventi. Questo dato diventa dunque essenziale, quando correlato alle specifiche condizioni ambientali di conservazione, nella programmazione delle attività di manutenzione e fornisce informazioni molto importanti negli indirizzi della ricerca scientifica.

5 Considerazioni conclusive

La prevenzione del degrado del patrimonio cartaceo prevede azioni sia sull'ambiente di conservazione che sui manufatti. È un'attività che coinvolge diverse discipline e può vantare già numerose esperienze virtuose e documentate. Generalmente è possibile stimare i costi degli interventi e quindi prevedere già le risorse necessarie perché la prevenzione non rimanga monca dell'attuazione. Attualmente molte biblioteche e archivi non dispongono di strumenti per un monitoraggio anche puntuale dello stato di conservazione dei documenti. Esistono però strumenti dal costo contenuto che, sebbene in termini qualitativi, possono dare indicazioni molto importanti per individuare situazioni di pericolo e in generale per monitorare lo stato di salute dei manufatti cartacei. Per l'acquisizione di un sistema di *smart monitoring* costituito da un apparecchio fotografico in grado di lavorare anche in luce UV e IR, di un microscopio a contatto, di un piaccametro per la misura del pH della carta e di un colorimetro (tutta strumentazione portatile), sono necessari circa 4-5.000 Euro. Le osservazioni e i dati ottenuti necessitano ovviamente di una valutazione esperta e quindi del contributo di uno 'scienziato conservatore', il cui costo risulterebbe infinitesimo rispetto al costo delle perdite del patrimonio librario. Una forma di monitoraggio qualitativo e aggiuntivo può essere fatto anche dagli utenti, forniti di adeguate schede di *condition report* semplificate. Un'ultima considerazione riguarda la digitalizzazione dei documenti, da taluni considerata una spesa aggiuntiva che non sempre trova giustificazione. È necessario valutare l'impatto di questa operazione, soprattutto sul lungo termine e considerando la rapida evoluzione dei sistemi informatici e la conseguente obsolescenza dei documenti digitalizzati.²

2 Cf. URL http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/newsletters/22_3/dialogue.html (2018-02-23).

Bibliografia

- Afsharpour, Maryam; Imani, Saleh (2017). «Preventive Protection of PaS per Works by Using Nanocomposite Coating of Zinc Oxide». *Journal of Cultural Heritage*, 25, 142-48.
- Area, Maria Cristina; Cheradame, Hervè (2011). «Paper Aging and Degradation. Recent Findings and Research Methods». *Bio. Res.*, 6, 5307-37.
- El Bakkali, Abdelmajid; Lamhasni, Taibi; Ait Lyazidi, Saadia; Haddad, Mustapha; Rosi, Francesca; Miliani, Costanza; Sánchez-Cortés, Santiago; Mustapha, El Rhaiti (2014). «Assessment of a Multi-technical Non-invasive Approach for the Typology of Inks, Dyes and Pigments in Two 19th Century's Ancient Manuscripts of Morocco». *Vibrational Spectroscopy*, 74, 47-56.
- Arruzzolo, Giuseppe (2002). «La prevenzione al degrado biologico». Direzione Generale per gli Archivi, Servizio documentazione e pubblicazioni archivistiche (a cura di), *Chimica e biologia applicate alla conservazione degli archivi*. Roma: Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato; Libreria dello Stato, 457-70.
- Bernardi, Adriana (2004). *Conservare opere d'arte. Il microclima negli ambienti museali*. Padova: Il Prato Edizioni.
- Bertini, Maria Barbara (2015). «Buone pratiche di conservazione con risorse limitate» [online]. *Archivi resistenti. Un patrimonio diffuso da conoscere, difendere e valorizzare* (Venezia, 6 e 12 ottobre). URL <http://www2.regione.veneto.it/cultura/cms/allegati/Archivi/materiali/Bertini.pdf> (2018-03-12).
- Brunetti, Tiziana (2011). «La base dati del Censimento delle edizioni del XVI secolo». Roma: ICCU. URL <https://goo.gl/sCskZc> (2017-11-25).
- Calvini, Paolo; Gorassini, Andrea (2008). «On the Rate of Paper Degradation. Lessons from the Past». *Restaurator*, 27(4), 275-90.
- Caple, Chris (2012). *Preventive Conservation in Museums (Leicester Readers in Museum Studies)*. Oxford: Routledge.
- Complesso Museale Santa Maria della Scala (a cura di) (2010). *Conservazione preventiva e controllo microclimatico nel contesto degli standard museali*. Siena: Ed. sms santa maria della scala.
- Cosentino, Antonino (2015). «Practical Notes on Ultraviolet Technical Photography for Art Examination». *Cultural Heritage Science Open Source, Conservar Património*, 21, 53-62.
- Eleuteri, Paolo (a cura di) (2015). *Manoscritti greci d'Italia. Catalogo in linea dei manoscritti greci conservati nelle biblioteche italiane*. URL <https://filstoria.hypotheses.org/12370> (2017-11-25).
- Federici, Carlo (2009). «Cronache dalla conservazione 5. La prevenzione (prima parte)». *AIB Notizie*, 21, 23.
- Lattuati-Derieux, Agnès; Bonnassies-Termes, Sylvette; Lavédrine, Bertrand (2006). «Characterisation of Compounds Emitted During Natural

- and Artificial Ageing of a Book. Use of Headspace-solid-phase Microextraction/gas Chromatography/mass Spectrometry». *Journal of Cultural Heritage*, 7, 123-33.
- Łojewski, Tomasz; Zięba, Katarzyna; Knapik, Arkadiusz; Bagniuk, Jacek; Lubańska, Anna; Łojewska, Joanna (2010). «Evaluating Paper Degradation Progress. Cross-Linking Between Chromatographic, Spectroscopic and Chemical Results». *Appl. Phys. A*, 100(3), 809-21.
- Mairinger, F.; Newton, T.B. (1976). «Die Anwendung der UV-Reflektographie in der Papier-Restaurierung». *Maltechnik-Restaur*, 82, 33-9.
- Mašková, Ludmila; Smolík, Jirí; Durovic, Michal (2017). «Characterization of Indoor Air Quality in Different Archives and Possible Implications for Books and Manuscripts». *Building and Environment*, 120, 77-84.
- Melo, Maria João; Araújo, Rita; Castro, Rita; Casanova, Conceição (2016). «Colour Degradation in Medieval Manuscripts». *Microchemical Journal*, 124, 837-44.
- Pietrzak, Katarzyna et al. (2017). «Disinfection of Archival Documents Using Thyme Essential Oil, Silver Nanoparticles Misting and Low Temperature Plasma». *Journal of Cultural Heritage*, 24, 69-77.
- Pinniger, David (2012). *Managing Pests in Paper-based Collections*. London: British Library, Preservation Advisory Centre. URL <https://go.gl/jx6j2p> (2017-11-25).
- Sagaria Rossi, Valentina (2000). «La catalogazione dei manoscritti arabi conservati presso le biblioteche del territorio italiano». Camera d'Afflito, Isabella (a cura di), *La presenza arabo-islamica nell'editoria italiana*. Roma: Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, 177-97. URL http://www.let.unicas.it/dida/links/didattica/palma/testi/rossi_a.pdf (2017-11-25).
- Sahin, Cem Doğan; Coşkun, Turgay; Durmuş Arsan, Zeynep; Gökçen Akkurt, Gülden (2017). «Investigation of Indoor Microclimate of Historic Libraries For preventive Conservation of Manuscripts. Case Study: Tire Necip Paşa Library, izmir-turkey». *Sustainable Cities and Society*, 30, 66-78.
- Sequeira, Silvia O.; Cabrita, Eurico J.; Macedo, Maria F. (2012). «Antifungals on Paper Conservation. An Overview». *International Biodeterioration & Biodegradation*, 74, 67-86.
- Sladkevich, Sergey; Dupont, Anne-Laurance; Sablier, Michel; Seghouane, D.; Cole, Richard (2016). «Understanding Paper Degradation. Identification of Products of Cellulosic Paper Decomposition at the Wet-dry 'Tideline' Interface Using Gc-ms». *Anal. Bioanal. Chem.*, 408(28), 8133-47.
- Soares, Olivério D.D.; Miranda, Rosa M.; Costa, José L.C. (1999). «Spectrocolorimetric Control of Ancient Documents Postablation with Excimer Lasers». *Applied Optics*, 38 (30), 6307-16.

- Walker, Alison (2013). *Basic Preservation for Library and Archive Collections*. London: British Library, Preservation Advisory Centre. URL <https://goo.gl/kFPgcK> (2017-11-25).
- Zanetti, Melania (2017). «Tra prevenzione e restauro. La manutenzione in biblioteca». *Biblioteche oggi*, dossier settembre 2017, 3-6.
- Zendri, Elisabetta; Balliana, Eleonora; Izzo, Francesca Caterina; Raines, Dorit; Albertin, F.; Colavizza, Giovanni (2017). «Il progetto ARGEIA. Un network per lo studio dei libri a stampa dalle origini ai giorni nostri» [online]. *Convegno tematico AIAR Beni Culturali = Grandi facilities, reti e networks di laboratori* (Firenze, 8-10 Marzo 2017). URL <http://www.associazioneaiar.com/wp/eventi/convegno-2017/> (2018-03-12).
- Zervos, Spiros (2013). «Revising Established Tenets in Paper Conservation». *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 73, 35-42.
- Zervos, Spiros; Choulis, Konstantinos; Panagiaris, Georgios (2014). «Experimental Design for the Investigation of the Environmental Factors Effects on Organic Materials (Project INVENVORG). The Case of Paper». *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 147, 39-46.
- Zervos, Spiros; Alexopoulou, Irene (2015). «Paper Conservation Methods. A Literature Review». *Cellulose*, 22(5), 2859-97.