

Dall'analogico al digitale: la conservazione dei supporti non cartacei

di Michele Santoro

I. Introduzione

La biblioteca nasce quando si raccolgono gli oggetti che costituiscono il supporto fisico delle registrazioni dei simboli che stanno al posto della comunicazione orale, o per evocarla o per rappresentarla. Tali oggetti sono i documenti: le tavolette di argilla, i rotoli di papiro, i libri a stampa, i dischi fonografici, le pellicole fotografiche, i nastri magnetici. Con le biblioteche quali depositi di simboli l'umanità ha fissato chiaramente e stabilmente le linee del proprio sviluppo, e, rendendosi consapevole, ha creato le condizioni per una storia.¹

In questo passo Serrai non solo delinea il ruolo della biblioteca, volto a perpetuare le memorie dell'umanità attraverso l'ordinata raccolta, l'ideale organizzazione e l'ampia diffusione dei supporti fisici dell'informazione, ma dimostra che nessuna dimensione storica è possibile senza un'adeguata conservazione delle collezioni e dei documenti che le compongono.

Scopo di queste note non è quello di ripercorrere la vicenda dei supporti documentari (o dei *media*, come preferisco-

no chiamarli gli anglosassoni), ma semplicemente di individuare i principali criteri di conservazione di alcuni supporti non cartacei, ossia non appartenenti alle tradizionali tipologie dei libri, delle riviste e delle altre forme di uso più comune nelle biblioteche; nostra intenzione infatti non è quella di portare contributi innovativi al dibattito sui temi della conservazione e del restauro,² bensì fornire alcune indicazioni pratiche a quanti, in biblioteche o centri di documentazione, si trovano di fronte a problemi di custodia, stoccaggio e tutela di materiali non cartacei.

A tal fine prenderemo in esame due diverse categorie di documenti: la prima, di tipo analogico, che grosso modo comprende gli audiovisivi e il materiale fotografico; la seconda, di tipo digitale, nella quale si possono includere i supporti ottici (compact disk, cd-rom, dvd) oltre alla gamma vasta e indeterminata dei documenti elettronici e delle risorse di Internet.

2. Dall'analogico al digitale

Per riprendere l'analisi di Fabio Ciotti e Gino Roncaglia,³ possiamo dire che

¹ ALFREDO SERRAI, *Storia della biblioteca come evoluzione di un'idea e di un sistema*, in *Sistemi bibliotecari e meccanismi catalografici*, Roma, Bulzoni, 1980, p. 39-40.

² Un'ampia rassegna bibliografica, sia di fonti cartacee sia di risorse di rete, è presente in CHIARA CARLUCCI – CRISTINA CAVALLARO – PIERO INNOCENTI, *La conservazione in biblioteca: come informarsi*, "Biblioteche oggi", 18 (2000), 3, p. 46-55; l'analisi dei siti web è poi proseguita in CHIARA CARLUCCI, *Le fonti elettroniche della conservazione e del restauro librario*, "Biblioteche oggi", 18 (2000), 9, p. 26-28. Per una panoramica internazionale si vedano i molteplici contributi di CARLO REVELLI: *Problemi di conservazione-1*, "Biblioteche oggi", 14 (1996), 8, p. 46-51; *Problemi di conservazione-2*, "Biblioteche oggi", 14 (1996), 9, p. 42-49; *Di alcuni aspetti della conservazione*, "Biblioteche oggi", 18 (2000), 10, p. 50-58. Il sito più consistente dedicato al tema è probabilmente CoOL, *Conservation On Line. Resources for Conservation Professionals*, <<http://palimpsest.stanford.edu/>>. Vaste rassegne di risorse sono disponibili anche in lingua italiana: cfr. *Conservazione, accesso e digitalizzazione*, in ANGELA NUOVO – ALDO COLETTI – GRAZIANO RUFFINI, *Il libro antico*, <<http://www.uniud.it/libroantico/libro.html#d.conservazione,accessoedigitalizzazione>>; *Conservazione di documenti elettronici*, a cura di Antonella De Robbio, <<http://www.math.unipd.it/~derobbio/preserv.htm>>; *Conservazione di supporti digitali*, a cura di Gloria Cirocchi, in *La biblioteca digitale. Informazione e conoscenza nell'era "ibrida"*, <<http://utenti.tripod.it/diglib/conservazione.html>>.

³ FABIO CIOTTI – GINO RONCAGLIA, *Il mondo digitale. Introduzione ai nuovi media*, Roma-Bari, Laterza, 2000.

la differenza tra analogico e digitale corrisponde alla differenza fra una rappresentazione continua e una rappresentazione discreta di determinate grandezze.⁴

Per comprendere questa differenza basterà pensare agli orologi: quelli analogici mostrano il passare del tempo attraverso il movimento continuo delle lancette, quelli digitali attraverso il “salto” da un numero all’altro su uno schermo. Un altro esempio è dato dai termometri: un termometro analogico fornisce i valori della temperatura attraverso il movimento della colonnina di mercurio, che si alza o si abbassa in modo continuo con il variare della temperatura; in un termometro digitale invece tali valori sono espressi da una serie di numeri, che variano in modo discontinuo a seconda delle grandezze previste dai diversi gradi di misurazione.

Ancora, possiamo ricordare il tachimetro, cioè il misuratore di velocità installato sulle automobili, che può essere di tipo analogico (la variazione della velocità è indicata in maniera continua attraverso una lancetta) o di tipo digitale (la variazione avviene in modo discontinuo per mezzo di cifre); oppure le bilance, anch’esse diversamente orientate a seconda se seguono il modello analogico o quello digitale; e così via.

Il processo di digitalizzazione insomma comporta sempre la suddivisione in unità discrete di qualcosa che nella realtà è spesso continuo; ciò avviene attraverso la conversione delle informazioni analogiche in informazioni *numeriche*, cioè digitali (*digit* in inglese vuol dire numero, cifra). Com’è noto, i numeri in cui traduciamo le informazioni di tipo continuo sono soltanto due, 0 e 1 (si parla per questo di codifica binaria); il procedimento è molto semplice e può essere spiegato a partire dalle prime lettere dell’alfabeto: in fase di digitalizzazione infatti qualsiasi carattere viene tradotto in una sequenza di otto cifre (cioè otto *bit*) che, come si è visto, sono sempre e soltanto combinazioni dei due numeri 0 e 1 (otto *bit* costituiscono un *byte*). Ad esempio, 00000001 corrisponde ad A; 00000010 corrisponde a B; 00000011 corrisponde a C; 00000100 corrisponde a D, e così via.

Se è vero, come rilevano i due autori, che una rappresentazione di tipo analogico risponde meglio alla natura continua di gran parte dei fenomeni, è altresì vero che il formato digitale produce una quantità di vantaggi che i mezzi analogici sono ben lontani dal realizzare: pensiamo alla maggior precisione delle informazioni fornite dagli strumenti numerici (l’esempio più ovvio è quello delle bilance), o alla qualità

decisamente più elevata dei prodotti digitali, come nel caso dei compact disk, registrati in formato digitale e di gran lunga superiori alle registrazioni analogiche dei dischi in vinile. La presenza sempre più ampia di documentazione di tipo numerico permette dunque di convenire con l’ipotesi di Ciotti e Roncaglia di una vera e propria “convergenza al digitale”, ossia il fenomeno che conduce ad un “progressivo trasferimento verso il formato digitale di tipologie di informazione tradizionalmente collegate a media diversi” e che “rende possibile una integrazione strettissima e totalmente inedita fra codici e linguaggi che eravamo abituati a considerare lontani”.⁵

3. Verso la biblioteca ibrida

La biblioteca – ce lo ricorda il brano di Serrai – ha da sempre rappresentato il luogo destinato alla raccolta, all’organizzazione e alla trasmissione delle conoscenze: un ruolo che ancora oggi continua a esercitare, per quanto si trovi di fronte a una realtà estremamente più complessa, in grado di modificare non solo le sue caratteristiche tecniche e operative, ma gli stessi paradigmi su cui da secoli ha fondato il proprio edificio concettuale.⁶

È del tutto evidente infatti che l’impatto delle nuove tecnologie e il conseguente mutamento dei supporti stia trasformando il nostro approccio nei confronti dell’informazione e i criteri della sua organizzazione all’interno delle biblioteche; e tuttavia, dell’ampia discussione che negli ultimi anni si è sviluppata sul ruolo della biblioteca e sui concetti di biblioteca virtuale o digitale,⁷ in questa sede interessa discutere una nozione in particolare, cioè quella di biblioteca ibrida.

Secondo Chris Rusbridge, l’autore che per primo ha proposto questo tema, la biblioteca ibrida è data dalla combinazione di una biblioteca tradizionale (contenente cioè solo risorse analogiche) e una biblioteca virtuale (che utilizza solo risorse digitali): una biblioteca insomma che mette insieme una pluralità di fonti informative, a stampa ed elettroniche, locali e remote, senza soluzione di continuità.⁸ In realtà, se guardiamo alla loro storia millenaria, ci accorgiamo che tutte le biblioteche sono sempre state un po’ “ibride”, se con questo termine intendiamo la coesistenza di supporti diversi: a partire dalle biblioteche dell’antico Egitto che – almeno in una prima fase – conservano sia tavolette di argilla che rotoli di papiro, per arrivare alla tarda antichità, quando il ►

⁴ *Ibid.*, p. 15. L’analisi che segue riprende alcune esemplificazioni proposte dai due autori. Sull’argomento cfr. anche ALBERTO SALARELLI – ANNA MARIA TAMMARO, *La biblioteca digitale*, Milano, Editrice Bibliografica, 2000, p. 21 sg.

⁵ FABIO CIOTTI – GINO RONCAGLIA, *cit.*, p. 28.

⁶ Al riguardo si veda il nostro *Biblioteche domani. Il mutamento delle prospettive bibliotecarie all’alba del terzo millennio*, “Bollettino AIB”, 38 (1998), 3, p. 303-322, <<http://www.aib.it/aib/boll/1998/98-3-303.htm>>.

⁷ Fra i molteplici contributi in lingua italiana segnaliamo: RICCARDO RIDI, *Biblioteche in rete e biblioteche virtuali*, “Biblioteche oggi”, 16 (1998), 8, p. 22-28; LUCA BARDI, *Prende forma la digital library*, “Biblioteche oggi”, 16 (1998), 10, p. 6-12; ALBERTO SALARELLI – ANNA MARIA TAMMARO, *cit.*

⁸ CHRIS RUSBRIDGE, *Towards the hybrid library*, “D-Lib Magazine”, July/August 1998, <<http://www.dlib.org/dlib/july98/rusbridge/07rusbridge.html>>. Si vedano inoltre: STEPHEN PINFIELD, *Realizing the hybrid library*, “D-Lib Magazine”, October 1998, <<http://www.dlib.org/dlib/october98/10pinfield.html>>; HERBERT VAN DE SOMPEL – PATRICK HOCHSTENBACH, *Reference linking in a hybrid library environment*, “D-Lib Magazine”, 5 (1999), 4, Part 1: *Frameworks for linking*, <http://www.dlib.org/dlib/april99/van_de_sompel/04van_de_sompel-pt1.html>; Part 2: *SFX, a generic linking solution*, <http://www.dlib.org/dlib/april99/van_de_sompel/04van_de_sompel-pt2.html>.

rotolo convive con il nuovo supporto costituito dal codice in pergamena;⁹ così come, dopo l'avvento della stampa, è un dato comune trovare nelle biblioteche libri sia manoscritti che impressi; e poi, col passare del tempo, sempre più la compresenza dei supporti (manoscritti, testi a stampa, fotografie, pellicole, dischi, nastri, ecc.) diventa la norma per ogni tipologia di biblioteca.

Allora perché tanta enfasi sul concetto di biblioteca ibrida? Perché con questo termine si vuol indicare non solo la convivenza di media diversi, ma l'idea di una sempre maggiore integrazione fra essi: scopo della biblioteca ibrida infatti è quello di incoraggiare l'utente a servirsi della miglior fonte d'informazione disponibile, indipendentemente dal suo formato; al giorno d'oggi, prosegue Rusbridge, chi desidera usare risorse presenti su supporti diversi deve recarsi in più luoghi, o usare molteplici attrezzature, o passare attraverso differenti interfacce "proprietarie", cosa che scoraggia un gran numero di persone a proseguire nella propria ricerca; all'interno della biblioteca ibrida invece l'accesso a risorse di formato diverso dovrebbe avvenire senza soluzione di continuità, agevolando gli utenti nell'utilizzo di quei documenti che meglio si addicono alle loro necessità, e non quelli che semplicemente sono più facili da raggiungere.

4. La conservazione dei supporti non cartacei

Le osservazioni sull'idea di convergenza al digitale e sul concetto di biblioteca ibrida sono funzionali all'individuazione del contesto più appropriato in cui collocare il nostro tema: un contesto fortemente segnato dalla compresenza dei supporti, ma anche dalla crescita esponenziale delle informazioni digitali, tutti fenomeni, come si è visto, che in biblioteca trovano una loro composizione a seguito di una rinnovata organizzazione concettuale e operativa.

E se si guarda agli specifici problemi di salvaguardia e di tutela posti da questa nuova frontiera documentaria, oggi come non mai si può affermare che quello della conservazione non è più o soltanto "un affare da specialisti",¹⁰ ma qualcosa che attiene strettamente alle competenze e alle responsabilità dei bibliotecari, i quali sono chiamati ad acquisire una rinnovata serie di abilità per far fronte alle esigenze di protezione dei materiali che ad essi sono affidati.¹¹

In tale quadro, è opportuno ribadire che anche per i sup-

porti non cartacei valgono le stesse considerazioni che si fanno quando si parla di conservazione dei documenti tradizionali:¹² difatti la salvaguardia delle raccolte, quali che siano i documenti in esse presenti, deve tradursi in un'attenzione costante alle condizioni di tali raccolte, alla qualità intrinseca degli oggetti che si devono conservare, al loro stato fisico, alla loro età, e alle specifiche condizioni di mantenimento e di tutela. Vanno pertanto privilegiati tutti gli aspetti relativi ai metodi di gestione diretta e indiretta delle collezioni in quanto insiemi di oggetti fisici, e in particolare il controllo dell'ambiente, i criteri di prevenzione e di salvaguardia dei materiali, e le modalità di accesso e di riproduzione dei diversi tipi di documenti.

I documenti e le collezioni inoltre, al di là del loro intrinseco valore e del supporto sul quale sono registrati, acquisiscono importanza in relazione al luogo nel quale si trovano e del quale costituiscono la storia (torna alla mente il brano di Serrai); è pertanto essenziale mettere nella giusta luce la relazione fra i documenti e l'ambiente in cui sono conservati, per poter comprenderne a pieno il fondamentale significato storico.

5. Fattori ambientali e conservazione

Una biblioteca può trovarsi in una regione geografica caratterizzata da un certo clima (temperato, tropicale, equatoriale, ecc.) e da un microclima (città, campagna, ecc.), entrambi interagenti con le condizioni di conservazione dei documenti – quale che sia il supporto – e dunque capaci di influire sul loro deterioramento; le raccolte ospitate all'interno di un edificio infatti sono esposte a molteplici fattori di degrado, fattori che si possono dividere in esterni e interni.

I fattori esterni di degrado sono causati dalle cattive condizioni ambientali, dalle pratiche di immagazzinamento inadatte, dalle manipolazioni incaute, dalle esposizioni abusive così come dai furti, dai vandalismi e dai sinistri naturali o accidentali; i fattori interni invece sono provocati dalla cattiva qualità dei materiali che costituiscono i documenti stessi, o da un loro inidoneo stoccaggio. In questa sezione elencheremo soltanto i fattori esterni di degrado, poiché quelli interni saranno presi in considerazione in rapporto alle diverse tipologie di documenti di cui ci occuperemo di volta in volta.

Tra i fattori esterni di degrado si possono allora indicare fe-

⁹ Una testimonianza di tale compresenza ci viene dall'Evangelario di Rossano (o *Codex Purpureus Rossanensis*, come è più correttamente citato); si tratta di un manoscritto miniato del V-VI secolo, diviso in più quadri che presentano scene della vita di Cristo: in uno di questi quadri si vede Pilato con in mano un rotolo di papiro, mentre nel successivo lo stesso Pilato ha in grembo un codice (le immagini sono riprodotte all'indirizzo <<http://www.area.cs.cnr.it/biblio/rossano/codex/>>).

¹⁰ In realtà, precisa Carlo Revelli, "accanto agli interventi tecnici, che riguardano pochi specialisti [...] la prevenzione, che contiene anch'essa molti elementi tecnici, ha un effetto benefico sull'intera raccolta e coinvolge il personale, al cui addestramento occorre provvedere con un piano specifico" (CARLO REVELLI, *Di alcuni aspetti della conservazione*, cit., p. 51).

¹¹ Si veda al riguardo CARLO FEDERICI, *La formazione dei conservatori nel 2000*, in *Bibliotecario nel 2000. Come cambia la professione nell'era digitale*, a cura di Ornella Foglieni, Milano, Editrice Bibliografica, 1999, p. 138-145; PIERO INNOCENTI, *Come nasce un conservatore da biblioteca? Riflessioni in margine alla Seconda conferenza nazionale delle biblioteche italiane*, "Biblioteche oggi", 17 (1999), 10, p. 6-9.

¹² Le osservazioni che seguono e quelle riportate nei capitoli 5 e 6 fanno riferimento in particolare a GEORGE BOSTON, *Memoire du monde. Guide des normes, pratiques recommandées et ouvrages de référence concernant la conservation des documents de toute nature*, Programme général d'information et UNISIST, 1998; ed a *Protection et mise en valeur du patrimoine des bibliothèques. Recommandations techniques*, Paris, Direction du livre et de la lecture, 1998.

nomeni naturali (ad esempio terremoti o alluvioni); fenomeni accidentali (ad esempio il cedimento di una parete o di uno scaffale); manipolazioni da parte dell'uomo; presenza di vibrazioni dovute al traffico; furti e vandalismi; problemi causati dall'acqua o dal fuoco; problemi di degrado biologico (causati da agenti quali batteri, muffe o insetti); inoltre problemi dovuti all'inquinamento atmosferico, alla luce, ma soprattutto alla temperatura e all'umidità relativa: è dunque possibile eliminare o rallentare i motivi di degrado intervenendo su questi fattori, così come sulle cause di deterioramento provocate dall'uomo.

In particolare, va rilevato che l'ambiente ideale per le raccolte delle biblioteche è quello in cui la temperatura e l'umidità relativa siano sorvegliate, in cui siano assenti gli agenti inquinanti, sia assicurata una buona ventilazione, la luce sia controllata, siano assenti batteri, muffe e insetti, e in cui esistano buone pratiche di manutenzione e di sicurezza (contro il fuoco, l'acqua, i furti): si tratta di condizioni multiple, ma non certo impossibili da realizzare. Si può di conseguenza affermare che ogni politica di conservazione preventiva richieda la riduzione degli interventi sugli oggetti che costituiscono le collezioni, e che vada sviluppata attraverso un controllo regolare delle condizioni ambientali e una particolare attenzione ai metodi di trattamento dei materiali.¹³

6. La conservazione dei supporti analogici

Ci siamo soffermati su questi elementi generali di conservazione in quanto, come si è visto, possono essere applicati a qualsiasi tipologia di documenti, compresi quelli su supporto non cartaceo. Nel presente paragrafo tratteremo dei formati analogici e, sulla scorta della ripartizione operata in precedenza, vi includeremo da un lato i documenti fotografici, compresi i film e i microfilm, dall'altro i documenti sonori e audiovisivi, cioè i dischi e i nastri magnetici.

6.1. Documenti fotografici

Di questa categoria fanno parte sia i supporti di immagini fisse che di immagini in movimento; il procedimento fotografico infatti riguarda qualsiasi metodo che consenta di realizzare un'immagine attraverso l'azione della luce su uno strato di prodotti chimici. Alla categoria dei materiali fotografici appartengono quindi non solo le fotografie nei formati più diversi, ma anche le pellicole cinematografiche e i microfilm: tutti materiali che vanno incontro ad analoghi rischi di degrado, in quanto il loro deterioramento non di-

pende dal formato ma dal procedimento chimico utilizzato per la produzione delle immagini.¹⁴

Poiché tali procedimenti sono numerosi, altrettanto numerosi saranno i processi di invecchiamento e di degrado: alcuni tipi infatti presentano una forte propensione ad autodistruggersi, altri temono il contatto fisico; praticamente tutti i documenti fotografici sono sensibili non solo alla temperatura, all'umidità relativa e all'inquinamento atmosferico, ma anche alle sostanze ossidanti emesse da alcuni materiali da costruzione, pitture murali o legno di mobili; anche la carta o il cartone di scatole o buste usate per contenere tali documenti possono presentare sostanze in grado di danneggiarli.

I fattori interni di degrado sono dunque rappresentati dagli elementi costitutivi degli stessi materiali fotografici, oltre che dai residui chimici di sostanze impiegate sia in fase di sviluppo che successivamente; in particolare, la velocità di deterioramento è legata all'umidità relativa, alla temperatura e alla presenza di materie ossidanti.

Un tipo che più di altri va incontro ad autodeterioramento è quello dei film al nitrato di cellulosa, i quali emettono sostanze che non solo accelerano il proprio degrado, ma attaccano i documenti posti in loro prossimità. Un altro gruppo di materiali soggetti ad autodistruzione è quello dei film all'acetato, materiali che paradossalmente venivano chiamati "di sicurezza", in quanto erano considerati piuttosto stabili finché non ci si è accorti che il loro deterioramento si accompagnava ad emissione di acido acetico che ne accelerava di molto il degrado.¹⁵

È noto inoltre che le fotografie a colori non hanno di norma un buon invecchiamento, dal momento che i componenti usati per la colorazione diventano instabili al di sotto di 0° C; le immagini e i colori poi sbiadiscono sotto l'effetto della luce, ma possono presentare anche la tendenza opposta, ossia a diventare oscuri in assenza di luce. Per contro, le diapositive sono accreditate di una maggiore stabilità nei colori, per quanto anch'esse presentano un diverso grado di invecchiamento in rapporto alle specifiche proprietà chimiche.

I fattori esterni di degrado sono dovuti alla presenza di sostanze nocive nell'ambiente o nei luoghi in cui i documenti vengono immagazzinati: si è già detto dei residui chimici ossidanti presenti nella carta e nei cartoni di scatole o buste predisposte per le fotografie; il rischio maggiore tuttavia è legato ad una temperatura e a un tasso di umidità relativa troppo elevati.

Anche nel caso dei documenti fotografici dunque il miglior criterio per la loro salvaguardia è quello della prevenzione; è allora evidente che un idoneo stoccaggio in buste, scatole o mobili adatti sia assolutamente necessario, così come la custodia in condizioni climatiche appropriate. È inoltre ➤

¹³ Come scrive ancora Revelli: "il trattamento conservativo di cinquantamila documenti richiede da dieci a vent'anni, mentre l'adozione di metodi preventivi sul materiale integro procurerà benefici per centinaia di migliaia o per milioni di documenti" (CARLO REVELLI, *Di alcuni aspetti della conservazione*, cit., p. 51).

¹⁴ Una bibliografia pressoché esaustiva sull'argomento è fornita da *Handling, and storage of photographs bibliography*, IFLA Core Programme Preservation and Conservation Care, <<http://palimpsest.stanford.edu/bib/iflaphot.html>>. Si vedano inoltre *The care and preservation of photographic prints*, Henry Ford Museum & Greenfield Village, *Caring your artifacts*, <<http://www.hfmv.org/histories/cis/photo.html>>; *Care, handling and storage of motion picture film*, The Library of Congress Preservation, <<http://lcweb.loc.gov/preserv/care/film.html>>.

¹⁵ Cfr. GEORGE BOSTON, cit., p. 14.

raccomandabile che le raccolte di un archivio fotografico siano divise in due insiemi collocati in luoghi diversi: uno con i documenti più frequentemente richiesti (principalmente costituiti da copie); l'altro contenente gli originali, destinati a una conservazione duratura e per questo conservati in un'atmosfera stabile, a temperatura e umidità appropriate. In ogni caso, la temperatura dovrà essere mantenuta fra i 18 e i 20° C e il tasso di umidità relativa fra il 25 e il 40 %, anche se è opportuno non scendere al di sotto del 30%; difatti una temperatura troppo elevata e un alto tasso di umidità relativa accelerano la maggior parte dei processi di deterioramento, per cui tali valori devono essere strettamente controllati. La luminosità infine deve essere ridotta al minimo: i magazzini vanno tenuti al buio, il tempo di esposizione va limitato e sono da eliminare le possibili fonti di raggi ultravioletti.¹⁶

6.2. Documenti audiovisivi

È importante sottolineare come questi materiali siano dipendenti da specifiche apparecchiature che permettano di accedere alle informazioni in essi contenute;¹⁷ di conseguenza, la necessità di disporre di idonee installazioni diventa un problema di notevole importanza per chi gestisce le raccolte, sia perché il mantenimento o la sostituzione di tali dispositivi non sempre è agevole, sia perché essi restano sul mercato per tempi assai brevi, specie da quando le tecnologie digitali hanno fatto il loro ingresso nel campo della registrazione delle immagini e del suono.

Com'è noto, il nastro magnetico esiste da oltre cinquant'anni e il disco microsolco da circa un quarantennio; l'audiocassetta mantiene ancora la sua efficacia, così come la videocassetta VHS, mentre il compact disk, con i suoi 15 anni di vita, mostra un'eccezionale longevità fra i supporti digitali, anche se è probabile che nel giro di qualche anno potrà essere sostituito dal dvd, il nuovo disco ottico ad alta densità. Ma per le forme più antiche di registrazione (ad esempio i dischi a 78 giri), o quelle che hanno avuto una vita commerciale breve (come le videocassette del tipo Betamax e Video 2000), già oggi s'incontrano notevoli difficoltà nel reperire le apparecchiature che ne consentano l'utilizzo. D'altra parte il trasferimento delle più antiche fra le registrazioni audiovisive su supporti attualmente in uso costituisce una soluzione interessante ma lunga e costosa: il più delle volte dunque la conservazione dell'informazione visuale e sonora passa attraverso la salvaguardia dei supporti originali, per cui ogni decisione al riguardo deve tener conto di una serie di fattori delicati e complessi.

Nell'ambito dei documenti audiovisivi possiamo individuare due grandi categorie di supporti: quelli meccanici (dischi fonografici, usati esclusivamente per il suono) e quelli magnetici (nastri e cassette per le immagini e il suono);¹⁸ a queste tipologie si affianca quella dei dischi ottici (compact disk, cd-rom, dvd), di cui tratteremo nella sezione dedicata ai documenti digitali.

Poiché la maggior parte di questi supporti è realizzata in materiali plastici, il discorso sulla loro conservazione non può prescindere da un'analisi relativa al degrado dei polimeri: difatti i processi di modificazione del substrato chimico di questi supporti riguardano tutte le forme di registrazione, sia sonora sia audiovisiva; in particolare va rilevato che il ciclo di vita dei materiali plastici è determinato al momento della fabbricazione, anche se fattori ambientali quali le condizioni di immagazzinamento, la temperatura, l'umidità e le manipolazioni contribuiscono ad una esistenza più o meno duratura.

6.3. RegISTRAZIONI sonore

Possiamo trascurare in questa sede i supporti più antichi delle registrazioni sonore, quali i cilindri fonografici in cera,¹⁹ utilizzati per alcuni tipi di incisioni tra la fine dell'Ottocento e i primi del Novecento, e prendere in esame i dischi "a incisione diretta", diffusi a partire dagli anni Trenta e costituiti in genere da un supporto metallico, di solito in alluminio, rivestito di uno strato di cellulosa al quale vengono aggiunti vernici plastificanti; le proprietà di queste vernici, composte di acetato più nitrato di cellulosa, sono tali per cui questi dischi costituiscono una categoria di registrazioni sonore fra le meno stabili. Difatti, oltre al degrado chimico, i dischi a incisione diretta sono sensibili all'attacco delle muffe e, al pari dei cilindri, devono essere sistematicamente coperti presso strutture specializzate perché si tratta di solito di esemplari unici.

Un'altra tipologia molto diffusa è rappresentata dai dischi a solco largo, generalmente definiti "a 78 giri", risalenti ai primi anni del Novecento e sopravvissuti fino alla metà degli anni Cinquanta. Tali dischi sono costituiti da diverse sostanze minerali legate fra loro da un materiale organico, gommalacca o analogo collante; è difficile descriverne le modalità di degrado a causa della grande varietà dei materiali usati nella loro fabbricazione, anche se in genere costituiscono una categoria piuttosto stabile.

A partire dagli anni Cinquanta i dischi microsolco (o dischi in vinile) sostituiscono progressivamente i 78 giri; per quan-

¹⁶ I criteri da adottare per condizionare nel modo migliore l'ambiente nel quale vanno conservati i materiali fotografici costituiscono l'oggetto di specifiche norme internazionali ISO: cfr. GEORGE BOSTON, *cit.*, p. 19.

¹⁷ Analogamente a quanto accade per alcuni dei materiali discussi nella sezione precedente, come i film e i microfilm.

¹⁸ Cfr. JEAN-MARC FONTAINE, *Conservation des documents sonores et audiovisuels*, in *Protection et mise en valeur du patrimoine des bibliothèques*, *cit.*; inoltre, in lingua italiana, GIORGIO ADAMO, *La voce dell'Archivio. Considerazioni sulla conservazione e il restauro dei documenti sonori e audiovisivi*, "Risonanze", (1994), 733, p. 59-65.

¹⁹ Al riguardo si veda *Caring for cylinder recording*, The Library of Congress Preservation, <<http://lcweb.loc.gov/preserv/care/cyn.html>>; per una bibliografia generale sulla conservazione delle registrazioni sonore cfr. MARK ROOSA, *Recorded sound preservation: selected bibliography*, Library of Congress, National Preservation Program Office, <<http://palimpsest.stanford.edu/byauth/roosa/roosasou.html>>; si veda inoltre, per uno sguardo d'insieme *Cylinder, disc and tape care in a nutshell*, The Library of Congress Preservation, <<http://lcweb.loc.gov/preserv/care/record.html>>.

to si siano dimostrati fra i materiali più stabili tra quelli usati per le registrazioni sonore, la loro vita non è infinita, in quanto il loro principale costituente, il policloruro di vinile, va incontro a degrado se esposto ai raggi ultravioletti o al calore.

Ricordiamo che è fortemente sconsigliato l'impiego dei più antichi fra questi supporti con le apparecchiature originali, in quanto un solo passaggio delle vecchie puntine rovina irrimediabilmente i solchi e causa la perdita dell'informazione in essi contenuta. Tutti questi materiali inoltre sono sensibili a particelle derivanti da depositi di materie esterne, quali ad esempio residui di origine minerale o vegetale, fumi industriali, materie grasse, impronte digitali, ecc.; tali elementi possono favorire la crescita di muffe e produrre nuove reazioni chimiche.

La polvere in particolare si dimostra estremamente nociva; la sua eliminazione può avvenire per mezzo di uno straccio morbido e privo di peli, usando eventualmente una speciale spazzola molto leggera, da passare nel senso della rotazione dei solchi, anche se lo sfregamento di un tessuto su un materiale isolante genera cariche elettrostatiche che attirano nuovamente la polvere. La pulizia allora può essere effettuata con una spazzola a fibre di carbonio, in grado di eliminare le cariche elettriche; è necessario evitare l'acqua corrente e tutti quei prodotti che si dimostrano aggressivi, specie nel lungo termine.

Per evitare di toccare con le dita la superficie registrata, quando lo si estrae dalla busta il disco deve essere tenuto utilizzando l'etichetta e il bordo come punti di appoggio; non è opportuno l'uso di guanti, in quanto il disco può scivolare facilmente. Durante gli spostamenti vanno evitati gli urti e gli sfregamenti, ai quali sono particolarmente sensibili i 78 giri. I dischi non devono essere esposti inutilmente all'aria e dopo l'uso vanno reinseriti nella propria busta; le buste in cattivo stato devono essere sostituite; è vivamente raccomandato l'utilizzo di buste costituite di materiali stabili (polietilene, carta non acida) al fine di non alterare la composizione chimica dei dischi.

I dischi vanno collocati in posizione verticale, secondo due possibili disposizioni: all'interno di scatole in cartone neutro (soluzione preferibile), o collocati direttamente sugli scaffali, sempre in posizione verticale e tenuti fermi da una leggera pressione laterale. Gli scaffali, in legno o in metallo, devono essere in grado di sopportare il peso elevato dei dischi; andrà pertanto verificata la capacità di tenuta dei locali adibiti a magazzino.

Per ritardare i meccanismi di degrado, è necessaria un'opportuna climatizzazione al fine di mantenere le condizioni termoisometriche vicine ai $18^{\circ}\text{C} \pm 2$ e $40\% \pm 5$ di umidità relativa; le fonti di calore inoltre andranno sistematicamente allontanate.

I magazzini devono rispondere a un certo numero di criteri per evitare l'introduzione della polvere: tende, moquette e tessuti, materiali che generano e fissano la polvere, dovranno essere assolutamente evitati; le fonti di illuminazione non

dovranno produrre raggi ultravioletti e la luce del giorno andrà schermata. Naturalmente resta imperativo il divieto di fumare, di introdurre alimenti, bevande ed altre sostanze analoghe.

I rischi d'incendio andranno considerati in rapporto alla quantità dei materiali immagazzinati, materiali che sappiamo essere decisamente infiammabili: in seguito a incendio, le componenti organiche di questi supporti producono gas particolarmente tossici, soprattutto nel caso dei dischi in vinile; di conseguenza vanno obbligatoriamente predisposte una serie di misure, quali l'installazione di mezzi di allarme preventivo, la presenza di adeguati sistemi di estinzione ed idonei criteri di evacuazione del personale e del pubblico.

6.4. Nastri magnetici

I nastri magnetici²⁰ sono costituiti da un supporto di base (per quelli più antichi in triacetato di cellulosa, più generalmente in poliestere); su tale supporto è steso uno strato sensibile, che contiene una polvere magnetica e un collante; l'inserimento dei nastri in una cassetta audio o video non modifica sostanzialmente i problemi della loro conservazione.

Il nastro, com'è noto, si muove per mezzo di testine le quali, se non sono perfettamente funzionanti, possono danneggiare lo strato superficiale; inoltre il meccanismo di mantenimento del nastro deve consentirne l'allineamento, la regolazione della tensione e l'avvolgimento in condizioni ottimali. La pulizia dei nastri consiste nell'applicare sull'una o l'altra delle facce uno o più rulli rivestiti di un materiale speciale che trattiene la polvere in fase di scorrimento; a questo scopo esistono in commercio apposite apparecchiature, in particolare per quanto riguarda le cassette video.

Sappiamo che i primi nastri audio erano in acetato di cellulosa, ossia lo stesso materiale dei cosiddetti film di sicurezza, materiale che tende a divenire fragile in presenza di umidità: questo provoca numerosi problemi in fase di ascolto, per cui è opportuno trasferire il contenuto su supporti più stabili. Un altro gruppo piuttosto antico di nastri è quello costituito da policloruro di vinile: al pari dei dischi in vinile, questi nastri non presentano specifici problemi di conservazione.

Si è detto che la sostanza di base per i nastri audio e video attualmente in uso è il poliestere, sostanza che resiste bene alle tensioni meccaniche e all'umidità; fino ad oggi infatti non si sono registrati particolari problemi di instabilità, per quanto non sappiamo che cosa possa avvenire nel lungo termine, ad esempio in una prospettiva plurisecolare. Il principale problema di questi materiali riguarda invece lo strato di colla che tiene insieme le particelle magnetiche e le fa aderire al supporto: difatti un numero considerevole di nastri audio e video, specialmente quelli risalenti agli anni Settanta e Ottanta, va incontro a deterioramento in quanto l'umidità atmosferica viene assorbita dalle sostanze collanti; esistono delle tecniche di restauro dei nastri, ma si tratta ➤

²⁰ Cfr. MARC ROOSA, *Magnetic media preservation: selected bibliography*, Library of Congress, National Preservation Program Office, <<http://palimpsest.stanford.edu/byauth/roosa/roosamag.html>>; JIM LINDNER, *Magnetic tape deterioration: tidal wave at our shores*, "Video Magazine", February 1996, ora disponibile all'indirizzo <<http://www.vidipax.com/articles/tidal.html>>.

di operazioni lunghe e complesse, peraltro inadatte a riparare i nastri più gravemente compromessi.

I fattori che influenzano la stabilità di questi supporti sono la polvere e le impurità, l'umidità e la temperatura, i campi magnetici parassiti e infine le deformazioni meccaniche. In particolare è l'umidità il fattore più pericoloso, sia perché favorisce l'idrolisi, cioè il principale processo di degradazione chimica dei polimeri, sia perché, al di sopra del 65 %, agevola lo sviluppo di muffe, che possono letteralmente "divorare" lo strato pigmentario dei nastri; è dunque raccomandabile un tasso di umidità relativa intorno al 30 % nei magazzini e non superiore al 40 % nelle zone di consultazione.

La temperatura poi influisce sulla velocità delle reazioni chimiche in grado di alterare le diverse sostanze componenti: difatti più la temperatura è elevata, più tali processi sono veloci; essa pertanto deve essere mantenuta fra i 5 e i 10° C nei magazzini, e intorno ai 20° C negli ambienti di consultazione. Non è superfluo sottolineare che la temperatura e il grado igrometrico devono fluttuare il meno possibile: pertanto, nel passaggio dai magazzini alle zone di consultazione e viceversa, è opportuno far "acclimatare" i nastri alle mutate condizioni ambientali; è importante inoltre la regolazione simultanea della temperatura e del grado igrometrico, in quanto i nastri rischiano di essere danneggiati se si abbassa la temperatura senza una corrispondente deumidificazione.

L'integrità meccanica infine è una condizione essenziale, in quanto la minima deformazione può produrre malfunzionamenti, con corrispondente perdita di informazione; occorre pertanto una manutenzione continua degli apparecchi di lettura e una costante attenzione a che i nastri siano avvolti correttamente, onde evitare di danneggiarne i bordi, che rappresentano le guide di lettura per un gran numero di essi. Inoltre tutti i nastri, quale che sia il loro formato (bobine, cassette o cartucce), devono sempre essere collocati in posizione verticale.

7. Conservare il digitale

Tralasciando la quantità di problemi di natura epistemologica, psicologica e culturale determinati dal passaggio di gran-

di insiemi di documentazione verso prospettive "virtuali",²¹ e mantenendo il discorso entro un ambito strettamente conservativo, occorre anzitutto sottolineare che, rispetto a quelli in formato analogico, i documenti digitali presentano sensibili differenze²² che consistono non solo nelle loro caratteristiche "numeriche", ma nel fatto che non necessariamente essi possono risiedere su un "supporto" nel senso tradizionale del termine. Difatti un documento digitale, sotto forma di bit e di byte, può essere contenuto sul disco rigido di un computer, su un floppy disk o su un cd-rom (supporti fisici ben precisi), oppure essere disponibile sulla rete Internet (il supporto esiste, ma è remoto); noi possiamo "materializzare" tale documento, ad esempio inviandolo a una stampante (e in tal caso assume una ancor più convenzionale veste cartacea), oppure visualizzarlo su uno schermo, mantenendolo dunque in forma immateriale e virtuale.

Tali documenti poi non solo sono più "fragili" dei loro corrispondenti analogici, ma più facilmente in grado di diventare fisicamente e logicamente "inaccessibili": difatti il deterioramento dei supporti, la volatilità dei meccanismi di presentazione dei dati e la perdita di funzionalità dei sistemi di accesso sono tutti fattori che contribuiscono a rendere irraggiungibili un numero assai elevato di documenti.²³

I documenti elettronici inoltre, in misura decisamente maggiore rispetto ai formati analogici, non possono essere utilizzati senza l'ausilio di particolari attrezzature, per cui un discorso sulla loro conservazione richiede la conoscenza accurata non solo dei supporti fisici destinati a contenerli (ad esempio i cd-rom) ma anche delle apparecchiature che permettono di crearli e utilizzarli (gli hardware) e dei programmi senza dei quali il loro impiego non sarebbe possibile (i software).

Nel campo del digitale quindi il problema della conservazione è quanto mai stringente, dal momento che si deve far fronte da un lato al deterioramento dei supporti e all'instabilità dei meccanismi di accesso, dall'altro all'obsolescenza tecnologica dei sistemi informatici, decisamente più rapida e insidiosa di quella dei prodotti analogici.²⁴ Difatti, rispetto alla durata pressoché indefinita dei media cartacei, i tempi di vita dei formati elettronici risultano di gran lunga più esigui: pur non disponendo di dati definitivi, alcuni test sperimentali²⁵ ci informano che la vita media di un cd-rom va dai

²¹ Per i quali ci permettiamo di rinviare ai nostri *Esplorando il mondo 3. Breve viaggio fra le meraviglie e gli assilli dell'informazione elettronica*, "Culture del testo", 3 (1997), 8, p. 7-27, <<http://www.burioni.it/forum/santoro-mondo.htm>>; e *A metà del guado. Riflessioni in controtelaio fra cartaceo e digitale*, "Biblioteche oggi", 18 (2000), 2, p. 84-96, <<http://www.burioni.it/forum/santoro-guado.htm>>.

²² Difatti, ha scritto Gloria Cirocchi, "il modo in cui un documento digitale viene creato, edito, descritto e indicizzato, diffuso, acquisito o usato, sottoposto a modifiche e revisioni e, infine, destinato alla conservazione, è influenzato dall'azione di una molteplicità di soggetti che sono senza dubbio più numerosi di quelli che intervengono nella produzione di un documento 'tradizionale'. Inoltre i loro ruoli, e le rispettive relazioni, non sono ancora ben definiti e sfuggono alle categorie che siamo abituati a utilizzare. A questo si aggiungono le caratteristiche intrinseche del documento digitale: i concetti di integrità, certezza del contenuto, autenticità, che siamo abituati a utilizzare, gli si applicano con difficoltà e ci sollecitano ad una profonda riconsiderazione" (GLORIA CIROCCHI, *Conservazione di risorse digitali: quali sfide?*, "Bollettino AIB", 39, 1999, 3, p. 289); cfr. inoltre ALBERTO SALARELLI - ANNA MARIA TAMMARO, *cit.*

²³ Cfr. SEAMUS ROSS, *Digital preservation: strategy, intervention, and accident*, relazione presentata al Convegno "The future of memory", San Marino, 21-23 maggio 1999, in corso di pubblicazione.

²⁴ I diversi livelli di obsolescenza sono individuati da RICCARDO RIDI, *Il retaggio multimediale fra hardware, software e politiche culturali*, relazione presentata al IX Seminario Angela Vinay, <<http://www.aib.it/aib/sezioni/veneto/ridi.htm>>.

²⁵ Condotti dal National Media Lab statunitense: cfr. DEANNA MARCUM, *The great digital crisis*, Letter to the Washington Post, Wednesday, January 21, 1998; SEAMUS ROSS - ANN GOW, *Digital archaeology: rescuing neglected and damaged data resources*, a JISC/NPO study within the Electronic Library (eLib) Programme on the preservation of electronic materials, February 1999, <<http://www.ukoln.ac.uk/services/elib/papers/supporting/pdf/p2.pdf>>.

cinque ai venticinque anni, mentre hardware, software e sistemi operativi hanno un ciclo di vita dai due ai cinque anni; e tuttavia i tempi in assoluto più brevi sono quelli dei documenti di rete, se è vero, come afferma Brewster Kahle, che la vita media di una pagina web è all'incirca di settanta giorni.²⁶

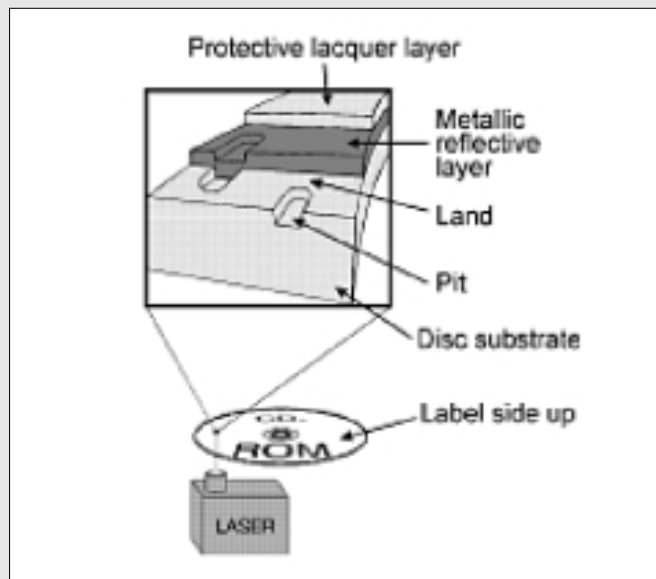
È dunque opinione comune che, in assenza di precisi piani di conservazione, il patrimonio documentario in formato elettronico possa andare disperso, e che si arrivi a una perdita di tutto ciò che è stato prodotto in forma digitale, o che è stato convertito dal formato analogico a quello numerico.²⁷ È per questo che singoli studiosi e importanti istituzioni sono scesi in campo allo scopo di analizzare la situazione e individuare le soluzioni più idonee ad un problema che appare davvero cruciale per la nostra epoca.²⁸ Di seguito prenderemo in esame i criteri di conservazione dei supporti fisici dell'informazione numerica (in primo luogo i compact disk e i cd-rom) e proveremo ad approfondire i metodi e le strategie di conservazione del "digitale", accennando infine al delicato tema dell'archiviazione delle risorse di Internet.

7.1. La conservazione dei supporti ottici

Si è detto che l'informazione digitale è sottoposta a forti rischi di scomparsa a causa sia dell'obsolescenza di hardware e software sia del deterioramento fisico dei contenitori dell'informazione in formato numerico;²⁹ fra tali contenitori, i più comuni sono senz'altro i compact disk e i cd-rom, appartenenti alla grande famiglia dei supporti ottici, che a sua volta comprende una serie di prodotti fra cui i cd-i, i cd-r e i dvd.

Non è superfluo ricordare che fin dalla loro nascita, avvenuta nel 1978 ad opera della Philips e della Sony, i dischi ottici sono diventati il principale mezzo di diffusione delle registrazioni sonore (nella versione cd) e di archiviazione di grandi quantità di dati (nella versione "rom", cioè *read only memory*); oggi sempre più essi hanno valenza multimediale, combinando insieme testo, immagine e suono, specie nella recente versione dvd (*digital versatile disk*, o anche *digital video disk*), dischi compatti ad alta densità, assai più capien-

Fig. 1



ti dei cd-rom (andando da 680 megabyte fino a 17 gigabyte) e capaci fra l'altro di contenere interi film, assolvendo al ruolo delle attuali videocassette ma con una qualità di gran lunga superiore.

Dal punto di vista fisico si può dire che i dischi ottici siano dei "sandwich" costituiti da una serie di strati sovrapposti; tali strati sono rivestiti di un materiale riflettente, per lo più in alluminio ma a volte anche in oro o argento;³⁰ una vernice trasparente protegge questa superficie sulla quale viene apposta l'etichetta. La figura 1³¹ mostra la sezione di un cd-rom, dove tra l'altro si osserva un substrato, di solito a base di policarbonato, uno strato metallico riflettente e un rivestimento protettivo, di norma in lacca acrilica; come si vede, il raggio laser che ne rende possibile la lettura parte dal basso.

Poiché i dischi ottici sono costituiti sia di polimeri che di metalli, essi presentano tutti i problemi di degrado tipici di queste sostanze: i metalli infatti tendono alla corrosione e alla delaminazione, mentre i polimeri vanno incontro a ➤

²⁶ BREWSTER KAHLE, *Setting the stage: summary of the initial discussion*, in *Time & bits: managing digital continuity*, edited by Margaret McLean and Ben H. Davis. Santa Monica, The Paul Getty Trust, 1998, p. 39.

²⁷ Mitchell Parkes ad esempio ribadisce la preoccupazione di molti studiosi per i quali "esiste un'effettiva possibilità che la memoria culturale dell'intero periodo della fine del secolo ventesimo e oltre vada perduta" (MITCHELL PARKES, *A review of the preservation issues associated with digital documents*, "The Australian Library Journal", 1999, p. 358-377).

²⁸ Producendo tra l'altro una copiosa serie di documenti, fra cui il fondamentale *Preserving digital information. Report of the task force on archiving of digital information*, commissioned by The Commission of Preservation and Access and the Research Library Group, <<http://www.rlg.org/ArchTF/TFadi.index.html>>. Si veda inoltre NEIL BEAGRIE – DANIEL GREENSTEIN, *A strategic policy framework for creating and preserving digital collections*, Arts and Humanities Data Service, London, King's College, 1998, <<http://ahds.ac.uk/manage/framework.htm>>.

²⁹ Al riguardo cfr. fra l'altro SEAMUS ROSS – ANN GOW, *cit.*

³⁰ Un tipo speciale di cd-rom è il "Century disc (cd in vetro temperato, rivestiti di oro e alluminio e da una lega di nichel e rame) con la caratteristica di resistere a quasi tutti i possibili disastri ambientali e a temperature con valori non usuali (da -150° a +350°), oltre che naturalmente garantire una longevità che – come dice il nome – va oltre il secolo" (GIOVANNI BERGAMIN, *Uno standard per il deposito legale delle pubblicazioni online*, relazione presentata al Convegno "The digital library. Challenges and solutions for the new millenium", Bologna, 17-18 giugno 1999, <<http://www.aib.it/aib/commiss/cnur/dltberga.htm>>).

³¹ Tratta da *Permanence, care, and handling of cds*, Kodak Digital Science, <<http://www.kodak.com:80/US/en/digital/techInfo/permanence.shtml>>, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

deformazione e degrado. È evidente che, quando ciò accade, si produce una perdita assai rilevante di informazione: nei supporti ottici infatti ogni alterazione – anche minima – in un certo punto del disco può compromettere la permanenza di un numero molto elevato di dati, così come un graffio sulla sua superficie può ostacolare la lettura da parte del raggio laser. In particolare è lo strato metallico a risultare il più debole, in quanto è più sottoposto alla corrosione: alcune leghe metalliche infatti, in condizioni ambientali inadeguate, possono andare incontro a degrado e modificare le proprietà degli altri strati.

In sintesi, le cause in grado di determinare una perdita di informazione contenuta nei supporti ottici sono dovute a influenze ambientali, quali l'inquinamento atmosferico, la temperatura e l'umidità, l'esposizione alla luce, ai raggi ultravioletti e ai campi magnetici parassiti; o a fattori manuali, ad esempio urti provocati dalla caduta dei dischi, graffi e abrasioni, presenza di residui oleosi e altre impurità; oppure a fattori meccanici, ad esempio problemi di degrado dell'hardware provocati da un disallineamento del raggio laser, e così via.

Come tutti i supporti, anche quelli ottici temono fortemente l'umidità e le variazioni di temperatura: questi due elementi pertanto devono fluttuare il meno possibile, e gli ambienti per la consultazione devono presentare le stesse condizioni atmosferiche dei magazzini; è dunque opportuno mantenere la temperatura fra i 5 e i 20° C e il tasso di umidità relativa fra il 20 e il 50 %, con un gradiente di temperatura (ossia la differenza di temperatura in un'ora) di 7° C per ora, ed un gradiente di umidità relativa del 10 % per ora.

Come si è visto, l'integrità meccanica dei dischi ottici è d'importanza capitale per la buona conservazione delle informazioni in essi contenute: bisognerà dunque evitare di graffiarli o lasciarli fuori della custodia protettiva; molta attenzione inoltre va posta ai prodotti per la loro pulizia; è da evitare infine l'esposizione alla luce del sole.³²

7.2. Problemi di digitalizzazione

Una volta affrontato il tema della conservazione dei supporti dell'informazione digitale, il discorso necessariamente si all-

larga ad una riflessione sui criteri di salvaguardia di tutta la documentazione in formato numerico – sia realizzata direttamente in veste elettronica sia tradotta dal modo analogico a quello digitale.

In particolare, quest'ultimo aspetto ci interessa da vicino, in quanto troppo spesso si pensa che la digitalizzazione, cioè il processo di conversione dei documenti dal formato analogico (e in primo luogo cartaceo) a quello numerico³³ sia di per sé un criterio sufficiente di conservazione, in grado di condurre ad una indefinita e totale salvaguardia del patrimonio documentario. In realtà, le cose non stanno esattamente in questi termini. Come ha scritto Abby Smith:

digitalizzare non significa conservare, o per lo meno non ancora [...] Le risorse digitali ottengono i risultati migliori nel facilitare l'accesso all'informazione, ma sono assai deboli quando ad esse è assegnata la tradizionale responsabilità bibliotecaria della conservazione.³⁴

La digitalizzazione invero ha grandi meriti, in quanto consente a un pubblico vasto di accedere ad una quantità assai elevata di documenti, anche rari e di pregio,³⁵ che fino a ieri risultavano inavvicinabili da parte di un'utenza generica; inoltre, grazie alla traduzione in formato digitale, è effettivamente possibile preservare quelle tipologie documentarie che più di altre vanno incontro a degrado, com'è il caso dei quotidiani stampati su carta acida fra Otto e Novecento:³⁶ il formato elettronico insomma non solo permette un accesso e un utilizzo "diffuso", ma garantisce di fatto la sopravvivenza degli originali, fortemente a rischio per l'azione di degrado delle carte.³⁷

E tuttavia, ad un'analisi più accurata, possiamo notare come la digitalizzazione a scopi di mera conservazione raggiunga risultati soltanto parziali: difatti, se è vero che essa rappresenta una forma di "salvaguardia del contenuto informativo di un documento", è altresì vero che non è in grado di riprodurre "l'integrità dell'informazione veicolata dal documento originale, formata dal supporto fisico più il suo contenuto intellettuale".³⁸ In altre parole, nella trasposizione al formato digitale, ciò che va perduto è la componente fisica del documento, che spesso assume un'importanza pari – se

³² Per la corretta conservazione di cd e cd-rom valgono in particolare le prescrizioni contenute nella norma ISO/CEI 10149.

³³ Sugli aspetti tecnici del problema cfr. il recente contributo di PIERO FALCHETTA, *Guida breve alla digitalizzazione in biblioteca*, "Biblioteche oggi", 18 (2000), 9, p. 52-67.

³⁴ ABBY SMITH, *Why digitize?* Council for Library and Information Resources, Commission on Preservation and Access, February 1999, <<http://www.clir.org/pubs/reports/pubs80-smith/pubs80.html>> (trad. nostra).

³⁵ Si veda ad esempio il convegno "Eredità culturale e nuove tecnologie. La digitalizzazione del libro antico tra accesso e conservazione", Padova, 17 e 18 febbraio 2000, <<http://www.cab.unipd.it/eventi/antico.php3>>.

³⁶ Sul tema della digitalizzazione dei periodici (non solo a scopi di conservazione) cfr. ANTONELLA FARSETTI, *Digitising journals: conference on future strategies for european libraries*, Copenhagen, 13-14, March 2000, "ESB Forum", <<http://www.burioni.it/forum/fars-cop.htm>>.

³⁷ Ad esempio, gli obiettivi del progetto tedesco Digizeit (Digitalizzazione di periodici) sono: "fornire accesso a collezioni ritenute rilevanti per la ricerca e conservate nelle biblioteche; fornire accesso parallelo a fonti informative frequentemente usate, ma ancora in formato cartaceo; rendere accessibili collezioni la cui consultazione è solitamente sottoposta a regole restrittive, dovute alla particolare deteriorabilità del materiale; promuovere l'uso di collezioni poco conosciute ma importanti per la ricerca", oltre a "fornire e facilitare l'accesso ai periodici più utilizzati degli editori tedeschi; migliorare l'infrastruttura del ciclo informativo; migliorare la 'visibilità' dei periodici scientifici tedeschi fornendo un accesso in linea" (*ibid.*).

³⁸ GLORIA CIROCCHI, *cit.* p. 291.

non superiore – alla sua “controparte” semantica.³⁹ Da non trascurare poi è il fatto che la digitalizzazione dà vita a grandi insiemi di documentazione di tipo numerico, soggetti dunque a tutti i problemi di conservazione tipici di questi formati e provocati, come sappiamo, sia dal deterioramento fisico dei supporti sia dall’obsolescenza tecnologica dei diversi prodotti digitali.⁴⁰

Se dunque molta cautela va posta nel ricorrere alla digitalizzazione a scopi di conservazione, va tuttavia rilevato che in una prospettiva “orientata all’accesso” questa pratica è in grado di produrre una notevole quantità di vantaggi, fra cui la capacità di raggiungere una quantità di risorse fisicamente presenti in luoghi diversi, o l’opportunità di ordinare tali risorse in collezioni virtuali, o infine la possibilità di “vedere” una serie di particolari non percepibili nel documento originale: e ciò grazie alla tecnica dell’*image processing*, che consente di aumentare il grado di risoluzione delle immagini e fornire quindi una maggior precisione nei dettagli.⁴¹

Quest’ultima opzione ha dato vita di recente ad alcune iniziative orientate al cosiddetto “restauro virtuale”, una procedura cioè che non interviene sui caratteri fisici dell’originale ma soltanto sulle sue immagini digitali: difatti, mentre il restauro tradizionale ha come obiettivo “il consolidamento dello status presente del documento”, quello virtuale è in grado di “ottimizzare” la leggibilità dell’opera con operazioni effettuate esclusivamente sulla sua immagine digitalizzata.⁴²

E tuttavia questa tecnica, se è apparsa come una valida opportunità di tutela per i documenti più gravemente compromessi, non ha mancato di sollevare alcune perplessità, legate al fatto che essa non agisce sulla materialità dell’oggetto

ma per così dire “sul testo” del documento, configurandosi quindi come un’attività del tutto estranea alla teoria e alla pratica del restauro stesso.⁴³

7.3. Strategie e metadati

Ma al di là dell’efficacia dei progetti di digitalizzazione, l’attenzione degli studiosi è tutta rivolta ai problemi di salvaguardia dei formati elettronici,⁴⁴ caratterizzati come si è visto da un ciclo di vita assai breve oltre che da una rapida obsolescenza tecnologica: per far fronte a questi problemi, così come a quelli di deterioramento fisico dei supporti, sono state individuate una serie di strategie rivolte alla più idonea conservazione dei prodotti digitali; ne riportiamo di seguito le principali.⁴⁵

In primo luogo, al fine di preservare le fragili risorse numeriche, si propone a volte la realizzazione di *hard copies*, il che equivale a un ritorno all’analogico, se è vero che tale criterio prevede la stampa su carta o la realizzazione di un microfilm a partire da un originale in formato elettronico. È noto infatti che la carta ha tempi di obsolescenza assai lunghi, e si stima che il microfilm possa durare centinaia di anni, ma ciò nonostante la proposta appare paradossale: sia perché siamo in una fase in cui si va verso la digitalizzazione di gran parte del patrimonio analogico esistente su carta o su microfilm e non viceversa; sia perché è un’idea praticamente irrealizzabile, a causa dell’immensa quantità di documenti esistenti in formato digitale; inoltre, essa è tecnicamente svantaggiosa, in quanto sulla *hard copy* non si possono replicare le caratteristiche di flessibilità e manegge- ➤

³⁹ Al riguardo cfr. fra l’altro MARIO RICCIARDI, *Testi virtuali e tradizione letteraria*, in *Biblioteca. Metafore e progetti*, a cura di Giusi Baldissoni, Milano, Franco Angeli, 1994, p. 215-216; ROGER CHARTIER, *Dal codex allo schermo*, “La Rivista dei Libri”, giugno 1994, p. 4-6. In una prospettiva specificamente orientata alla conservazione si vedano poi le posizioni di CARLO FEDERICI, *Restauro tradizionale e restauro virtuale come divergenze parallele*, “Gazette du livre médiéval”, printemps 1999, p. 49-52, <<http://www.oeaw.ac.at/ksbm/glm/virtuel.htm>>.

⁴⁰ Su questa e altre tematiche cfr. HARMUTH WEBER – MARIANNE DÖRR, *Digitisation as a method of preservation? Final report of a working group of the Deutsche Forschungsgemeinschaft*, Amsterdam, European Commission of Preservation and Access, Washington, Commission of Preservation and Access, 1997.

⁴¹ Cfr. GLORIA CIROCCHI, *cit.*, p. 292.

⁴² Come si legge sul sito della Biblioteca nazionale centrale di Firenze (<http://www.bncf.firenze.sbn.it/progetti/Restauro_Virtuale/prehome.htm>), istituzione che in Italia ha messo in campo una importante iniziativa di restauro virtuale volta alla “creazione di un archivio digitale che consenta una agevole consultazione dei materiali agli studiosi” e comprendente “una serie di immagini ad alta definizione di pagine da codici membranacei, restaurate virtualmente e messe a confronto con le opere nel loro stato reale” (CLAUDIO PAOLINI, *Links: il restauro virtuale. Una esperienza della Biblioteca nazionale centrale di Firenze*, 21.02.1999, <http://www.spinelli.it/IT/IT_links/restvir.html>).

⁴³ Carlo Federici ad esempio fa notare la valenza “ossimorica”, ossia di contraddizione in termini, contenuta nella locuzione: “[...] Non ho nulla contro il restauro virtuale: l’unico aspetto che non condivido è la definizione. Non si tratta di restauro, si tratta di una tecnica raffinata di lettura delle immagini con l’ausilio dell’elettronica o meglio dell’informatica” (CARLO FEDERICI, *Restauro tradizionale e restauro virtuale come divergenze parallele*, *cit.*). Dal canto suo Franca Alloatti ribadisce che “il restauro non solo non riporta l’oggetto al suo stato originale, ma produce sempre alterazioni”, per cui compito del restauro è “salvare il maggior numero di ‘informazioni’, e l’unico modo per eseguire un intervento corretto sta nello studio delle componenti materiali, del loro comportamento rispetto a parametri di tempo e di luogo” (FRANCA ALLOATTI, *I vantaggi del restauro non invasivo. Quando una scelta culturale si traduce in una pratica efficace*, “Biblioteche oggi”, 18, 2000, 9, p. 22-25).

⁴⁴ La letteratura al riguardo è assai vasta: nel rinviare alle sintesi bibliografiche ricordate in precedenza, in questa sede segnaliamo soltanto alcuni contributi in lingua italiana: JEFF ROTHENBERG, *La conservazione dei documenti digitali*, “Le Scienze”, 28 (1995), 319, p. 16-21; RICCARDO RIDI, *Il retaggio multimediale fra hardware, software e politiche culturali*, *cit.*; GLORIA CIROCCHI, *cit.*; FELICIANA FAIELLA, *Digital preservation. Le problematiche della conservazione nel contesto dell’informazione digitale*, “Biblioteche oggi”, 18 (2000), 8, p. 64-69; ALBERTO SALARELLI – ANNA MARIA TAMMARO, *cit.*, p. 165-180.

⁴⁵ Cfr. in particolare *Preserving digital information. Report of the task force on archiving of digital information*, *cit.*; JEFF ROTHENBERG, *Avoiding technological quicksand: finding a viable technical foundation for digital preservation*, A report to the Council on Library and Information Resources, Commission on Preservation and Access, Washington, CLIR, 1999, <<http://www.clir.org/pubs/reports/rothenberg/contents.html>>.

volezza né le capacità ipertestuali e multimediali proprie dei documenti elettronici.⁴⁶

Un'altra proposta che talvolta affiora è quella di mantenere "come in un museo" una quantità di hardware e software obsoleti al fine di poterli utilizzare per il corretto utilizzo dei documenti digitali: un'idea, con ogni evidenza, che richiede costi elevati e che non dà garanzie certe di funzionalità dei prodotti conservati. Si parla poi di "fiducia negli standard", soluzione che prevede il trasferimento dei documenti su un nuovo software in grado di condividere con il vecchio gli stessi paradigmi: si tratta di un approccio che presuppone da un lato che tali standard si mantengano inalterati nel tempo, mentre dall'altro richiede costi notevoli per le necessità della loro manutenzione.

A fronte di queste proposte, decisamente più perseguibile appare invece il *refreshing*, ossia la tecnica volta a "mantenere i bit in buona salute", e che consiste nel copiare, a distanze di tempo piuttosto brevi, le informazioni su nuovi supporti. Molti consensi riscuote infine la "migrazione", una strategia che, al pari del *refreshing*, prevede anch'essa il trasferimento sistematico dei documenti su nuovi hardware e software prima che i precedenti diventino obsoleti ma che, a differenza di quest'ultimo, richiede una ricodifica periodica dei dati affinché possano essere leggibili dalle nuove generazioni di hardware e software.

A queste strategie si è aggiunta di recente l'emulazione, che da Jeff Rothenberg, il suo ideatore, è stata definita come "un approccio che permette l'emulazione di sistemi obsoleti su sistemi futuri e non ancora noti, in modo che un software originale di un documento digitale possa essere usato in futuro benché sia ormai obsoleto".⁴⁷ In altre parole, anziché far migrare periodicamente i dati da un supporto a un altro, Rothenberg ritiene di poter utilizzare il software di un documento originale anche se questo, così come l'hardware, sia diventato ormai obsoleto: a tale scopo egli propone di "incapsulare", insieme al documento digitale, non solo il sistema operativo e il software utilizzati per la sua creazione, ma anche un emulatore della nativa piattaforma hardware, in grado per l'appunto di emulare l'hardware originale su qualsiasi computer futuro; a ciò si aggiungono i metadati, ossia le informazioni sui dati inseriti nella capsula, e altre informazioni accessorie. Lo schema riprodotto nella figura 2 rende esplicita la sua idea.⁴⁸

Fig. 2

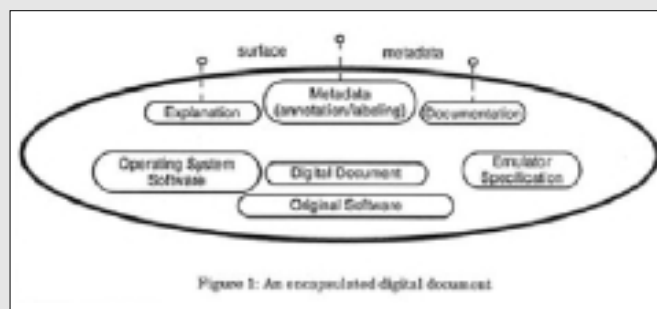


Figure 1: An encapsulated digital document

La proposta di Rothenberg ha incontrato notevoli consensi ma ha anche suscitato vivaci critiche, in particolare ad opera di David Bearman,⁴⁹ il quale da un lato ha fatto notare come hardware e software siano di norma "proprietary", quindi difficilmente "incapsulabili" a causa dei diritti detenuti dai relativi creatori; dall'altro ha messo in luce le difficoltà di lettura dei metadati su piattaforme future e non ancora conosciute, rimarcando l'assenza di istruzioni su come incapsulare questi metadati, che invece avrebbero bisogno di una "architettura" ben definita in vista di una loro corretta interpretazione: lo stesso Bearman infatti riconosce che l'incapsulamento dei metadati può costituire una strategia di successo, e per questo chiede una maggior precisione nei criteri per la loro identificazione, creazione e cattura.

La validità di tali strategie rappresenta materia di dibattito negli ambienti della *digital preservation*, per quanto è ormai indubbio che siano le ultime due a garantire gli approcci più idonei per la migliore conservazione dei record digitali:⁵⁰ e questo anche perché sia la migrazione sia l'emulazione richiedono, per il loro utilizzo efficace, l'impiego dei metadati.⁵¹ Difatti, analogamente a quanto avviene nella conservazione dei supporti tradizionali, anche per i formati digitali è necessaria la presenza di una serie di informazioni relative alla loro struttura, al contesto in cui sono nati e al loro utilizzo nel tempo, informazioni che possono essere fornite solo da specifici metadati: come ha scritto Seamus Ross,

i metadati devono essere capaci di garantire il trasferimento dei record attraverso diverse generazioni di hardware e software; semplificare la ricostruzione

⁴⁶ Molto interessante per contro appare il cosiddetto "approccio ibrido", che propone "di combinare i vantaggi della scansione digitale per l'accesso con quelli della microfilmatura, sia creando un microfilm con i requisiti necessari alla conservazione a lungo termine, e poi ricavando da questo una copia digitale per l'accesso, sia ricavando da una scannerizzazione di alta qualità un COM (Computer Output Microfilm) a scopo di conservazione" (GLORIA CIROCCHI, *cit.*); cfr. al riguardo ABBY SMITH, *cit.*

⁴⁷ JEFF ROTHENBERG, *Avoiding technological quicksand*, *cit.*

⁴⁸ *Ibid.*

⁴⁹ DAVID BEARMAN, *Reality and chimeras in the preservation of electronic records*. "D-Lib Magazine", 5 (1999), 5, <<http://www.dlib.org/dlib/april99/bearman/04/bearman.html>>.

⁵⁰ In particolare per ciò che riguarda la proposta di Rothenberg, cfr. SEAMUS ROSS – ANN GOW, *cit.*; STEWART GRANGER, *Emulation as a digital preservation strategy*, "D-Lib Magazine", 6 (2000), 10, <<http://www.dlib.org/dlib/october00/granger/10granger.html>>.

⁵¹ Sul tema in generale cfr. RICCARDO RIDI, *Metadata e metatag: l'indicizzatore a metà strada fra l'autore e il lettore*, relazione presentata al Convegno "The digital library. Challenges and solutions for the new millenium", Bologna, 17-18 giugno 1999, <<http://www.aib.it/aib/commiss/cnur/dlridi.htm>>; dal punto di vista della conservazione si veda tra l'altro MICHAEL DAY, *Extending metadata for digital preservation*, "Ariadne", 9, May 1997, <<http://www.ariadne.ac.uk/issue9/metadata/>>; ID., *Metadata for digital preservation: an update*, "Ariadne", 22 (1999), <<http://www.ariadne.ac.uk/issue22/metadata/>>; GLORIA CIROCCHI – SIMONA GATTA – LUCIA PANCIERA – ENRICO SETA, *Metadati, informazione di qualità e conservazione delle risorse digitali*, "Bollettino AIB", 40 (2000), 3, p. 309-329.

dei processi decisionali; creare percorsi di verifica all'interno del ciclo di vita dei record; realizzare record con caratteristiche di auto-selezione ed auto-valutazione; ed essere in grado di catturare la loro documentazione interna.⁵²

Pertanto, continua Ross, i metadati da associare a un record digitale in vista della sua conservazione devono includere tutte le informazioni sulla fonte dei dati e su come, quando e perché tale fonte è stata creata; fornire i criteri per aprire e leggere il record in condizioni corrette; riportare infine la storia del record, ossia tutte le modifiche avvenute dopo la sua creazione e le modalità con cui tale record si è incrociato con altri software e con altri record. E tuttavia, commenta l'autore, spesso non si tiene conto della necessità di definire i metadati in termini tali da riflettere l'ambiente in cui hanno avuto origine i dati primari: in altre parole, i metadati non possono essere elaborati a tavolino, ma hanno bisogno di essere ricavati da un'analisi dei requisiti e dei bisogni funzionali e organizzativi dei singoli sistemi, affinché possano assicurare il corretto utilizzo dei dati e garantire un'adeguata conservazione dei documenti a cui sono correlati.⁵³

7.4. Conservare Internet

Se è vero, come da più parti è stato rilevato, che qualsiasi strategia deve essere accompagnata da una adeguata politica di conservazione,⁵⁴ è altresì vero che politiche e strategie non possono prescindere dalla presenza di specifici criteri di ricerca, recupero e ordinamento dei documenti che si vogliono preservare;⁵⁵ oggi infatti per una corretta conservazione dei documenti digitali sono richieste nuove e importanti funzioni che, a parere di molti osservatori, si possono individuare in primo luogo nella identificazione di una gamma di risorse in grado di risultare utili e vantaggiose per gli utenti; quindi nella loro validazione, ossia nel riconoscimento della loro accuratezza e attendibilità scientifica; e infine nella organizzazione di tali risorse secondo criteri spesso diversi da quelli tradizionali.⁵⁶

Si tratta, con ogni evidenza, di funzioni che assumono un rilievo particolare in rapporto alla rete Internet, caratterizzata da una quantità di informazioni utili e scientificamente rilevanti così come da una mole di risorse futili, inutili o dannose; in ogni caso, se è vero che Internet rappresenta una fonte essenziale ai fini del recupero informativo, e che molte risorse disponibili in rete godono della stessa dignità delle tradizionali fonti presenti in biblioteca,⁵⁷ allora il problema della conservazione dei documenti di rete costituisce un argomento che va affrontato con attenzione, specie in considerazione dell'estrema volatilità e dell'altissimo grado di dispersione a cui queste informazioni vanno incontro.⁵⁸

Fra i molteplici progetti volti a conservare le risorse di Internet, il più rilevante è senz'altro quello promosso da Brewster Kahle⁵⁹ e diretto a realizzare un archivio permanente di tutta l'informazione disponibile sulla rete. Si tratta, com'è facile immaginare, di un'idea che suscita notevoli perplessità dovute alle dimensioni stesse dell'iniziativa: difatti, malgrado le assicurazioni di Kahle, essa richiede costi altissimi, tanto che il recente "lascito" alla Library of Congress di dodici terabyte⁶⁰ di dati archiviati è stato accolto con molta circospezione da questa biblioteca;⁶¹ d'altra parte, è del tutto evidente che la continua proliferazione di pagine web, da rintracciare e acquisire senza posa, rende problematica – se non improbabile – la costituzione di un archivio omogeneo e unitario.

Ulteriori perplessità inoltre emergono quando l'autore parla delle finalità del suo progetto: difatti, se da un lato sostiene che "il materiale finora raccolto si è già dimostrato un'utile risorsa per gli storici" e che "in futuro esso potrà fornire le basi per una biblioteca consultabile accuratamente catalogata", dall'altro lato, rendendosi conto dell'impossibilità di accedere alla grande quantità di informazioni non disponibili gratuitamente, afferma che l'archivio, in ogni caso, potrà dare "un'idea di come sia fatta la rete in un certo tempo, anche se non ne costituisce una documentazione completa", in palese contraddizione con il proposito di realizzare un'archiviazione esaustiva di tutto ciò che è disponibile in rete.⁶² Ma quello che infine appare meno plausibile è proprio l'ipotesi di conservare tutta l'informazione presente su ➤

⁵² SEAMUS ROSS, *cit.* (trad. nostra).

⁵³ *Ibid.*; malgrado il crescente consenso, precisa Ross, questo modello di metadati non va esente da una serie di problemi dovuti alla mancanza di adeguati test in rapporto a determinate categorie di dati; all'utilizzo dei metadati stessi per la rappresentazione di una serie di processi (incluso il flusso delle informazioni); alla stratificazione dei documenti e alla necessità di una più ampia copertura della documentazione del sistema; alla necessità di incorporare i metadati nel software; e infine alla capacità da parte di sistemi futuri di interpretare e usare questi metadati.

⁵⁴ Cfr. fra l'altro MARGERET HEDSTROM, *Digital preservation: a time bomb for digital libraries*, <<http://www.uky.edu/~kiernan/DL/hedstrom.html>>.

⁵⁵ Cfr. in particolare SEAMUS ROSS, *cit.*

⁵⁶ In particolare attraverso l'uso dei metadati; cfr. RICCARDO RIDI, *Metadata e metatag: l'indicizzatore a metà strada fra l'autore e il lettore*, *cit.*

⁵⁷ "L'informazione disponibile attraverso Internet" scrive Carla Basili "continua a proliferare e a divenire sempre più importante e 'legittimata' entro la comunità scientifica. Il ricercatore attinge informazione dalla rete con la stessa naturalezza con la quale attinge informazione dalla biblioteca: la rete va configurandosi quindi come una delle molteplici fonti di conoscenza utili alla comunità scientifica" (CARLA BASILI, *La ricerca "per soggetto" dell'informazione in Internet*, "Biblioteche oggi", 13, 1995, 6, p. 40).

⁵⁸ Ricordiamo che, a parere di Brewster Kahle, il tempo medio di vita di una pagina web è di settanta giorni.

⁵⁹ BREWSTER KAHLE, *Conservare Internet*, "Le Scienze", 59 (1997), 350, p. 89-90; si veda inoltre il sito web del progetto all'indirizzo <<http://www.archive.org>>.

⁶⁰ Ricordiamo che un terabyte equivale a un milione di milioni di byte (10^{12}).

⁶¹ Cfr. DIANE VOGT-O' CONNOR, *Is the record of 20th century at risk?*, "CRM", (1999), 2, p. 23.

⁶² BREWSTER KAHLE, *Conservare Internet*, *cit.*

Internet: difatti, se l'archivio deve rispondere a finalità documentarie, se cioè deve essere teso alla raccolta e all'organizzazione delle informazioni perché possano essere successivamente recuperate, allora tale archivio non può accogliere indiscriminatamente la miriade di dati di ogni tipo che trovano spazio su Internet:⁶³ ciò che occorre, in altri termini, è una selezione precisa, un'indispensabile cernita fra le migliaia di risorse esistenti al fine di separare quelle utili, attendibili e vantaggiose da quelle futili, inutili o dannose.

Se i presupposti di questo progetto lo rendono inadatto allo scopo di conservare una gamma – non necessariamente ristretta – di informazioni presenti sulla rete, dobbiamo allora chiederci chi possa assumersi tale compito, davvero oneroso sia dal punto di vista finanziario che del rispetto dei requisiti prima ricordati (corretta individuazione delle fonti, validazione dei documenti, loro organizzazione e conservazione): per un impegno di tali proporzioni, è allora presumibile che possano essere le grandi istituzioni bibliotecarie nazionali – in auspicabile cooperazione con altre strutture documentarie – le uniche in grado di realizzarlo adeguatamente.⁶⁴

Ed è su questo solco che sembra muoversi la Biblioteca nazionale olandese nel momento in cui provvede alla conservazione della documentazione in formato digitale come parte del patrimonio culturale del paese;⁶⁵ ed è una strada già da tempo percorsa dal Progetto Pandora, promosso dalla Biblioteca nazionale d'Australia e volto alla conservazione dei documenti di rete: dopo aver realizzato un archivio di prova ed aver sviluppato un proprio "modello nazionale", la biblioteca australiana ha infatti elaborato una serie di strategie di archiviazione che in sostanza realizzano tutte le fun-

zioni riconosciute come essenziali per un'efficace conservazione dei documenti digitali: l'identificazione di una serie di risorse da archiviare tempestivamente, prima cioè che esse scompaiano dalla rete; la ricerca di queste risorse attraverso diversi strumenti, e in particolare i metadati; la loro selezione, per evitare l'archiviazione e la gestione di documenti di scarso valore scientifico; la validazione, cioè la garanzia che il record archiviato è corretto e che rimarrà invariato e conforme all'originale; l'assicurazione infine che il documento potrà essere localizzato con certezza, in particolare attraverso l'assegnazione di un PURL (Permanent URL, Uniform Resource Locator),⁶⁶ ma anche sulla base di altre soluzioni, quali il DOI (Digital Object Identifier) o l'URN (Uniform Resource Name).⁶⁷

Un percorso di questo tipo, con ogni evidenza, appare il più idoneo per una conservazione che sia contestuale alla idonea fruizione delle informazioni archiviate; e la chiamata in campo delle biblioteche nazionali può sempre più rispondere ai requisiti di accuratezza e di attendibilità, senza i quali non può esservi nessuna adeguata politica conservativa.

Ci piace dunque terminare questo excursus sui problemi della conservazione dei supporti non cartacei con le parole di Abby Smith:

La sfida del futuro, per i professionisti della conservazione, sarà passare dall'oggetto al supporto, e dal supporto al creatore e all'utente, ed accettare la responsabilità di una tutela a lungo termine per ogni tipo di informazione registrata allo scopo di assicurarle un accesso duraturo.⁶⁸

⁶³ Come scrivono Stewart Brand e Terry Sanders, "Digital storage is easy; digital preservation is not. Preservation means keeping the stored information cataloged, accessible, and usable on current media, which requires constant effort and expense" (STEWART BRAND – TERRY SANDERS, *Escaping the digital dark age*, "Library Journal", 124, 1999, 2, p. 46-48).

⁶⁴ Sul ruolo delle biblioteche nazionali cfr. CATHERINE LUPOVICI, *Les stratégies de gestion et de conservation préventive des documents électroniques*, "Bulletin des Bibliothèques de France", 45 (2000), 4, p. 43-54; delle iniziative di conservazione su vasta scala di documenti digitali (in rete e non) avviate da alcune biblioteche nazionali parla fra gli altri GIOVANNI BERGAMIN, *cit.*

⁶⁵ CARLO REVELLI, *Di alcuni aspetti della conservazione*, *cit.*, p. 57.

⁶⁶ Informazioni al riguardo si trovano al sito < <http://www.purl.org/> >.

⁶⁷ "DOI (Digital Object Identifier) deriva dall'iniziativa di alcuni editori ed è stato sviluppato dalla International DOI Foundation. Il suo obiettivo è quello di creare una struttura per gestire il contenuto intellettuale del materiale pubblicato in rete. Ogni DOI è composto da: prefisso/suffisso (separati da uno slash). Il suffisso può essere qualunque cosa, non ci sono indicazioni precise in merito, mentre il prefisso indica: l'editore + dove trovare un resolution service. Per ogni DOI assegnato è previsto il pagamento di una quota annuale, il cui ammontare deve ancora essere stabilito. Al contrario di DOI, URN (Uniform Resource Name) non comporta nessun costo, e nasce direttamente da Internet. URN è composto da: string urn, Namespace identifier (NID) e Namespace specific string (NSS)" (ANTONELLA FARSETTI, *cit.*)

⁶⁸ ABBY SMITH, *Preservation in the future tense*, "CLIR Issues", May/June 1998, <<http://www.clir.org/pubs/issues/issues03.html#preserve>> (trad. nostra).