

Dig *Italia*

Anno III, Numero 1 - **2008**

Rivista del digitale nei beni culturali

ICCU-ROMA

Archivi audiovisivi nell'era digitale: il progetto PrestoSpace

Giorgio Dimino

Centro ricerche e innovazione tecnologica della RAI

Introduzione

L'invenzione della registrazione audiovisiva ha segnato la nascita di una nuova era per l'espressività umana, influenzando il modo in cui gli eventi vengono narrati e documentati e veicolando cultura, informazione e intrattenimento in tutto il mondo. L'importanza dell'eredità culturale audiovisiva è anche stata riconosciuta dal Parlamento Europeo, che nella Convenzione Europea per la Protezione dell'Eredità Audiovisiva¹ dice:

«le immagini in movimento sono una forma di espressione culturale che riflette la società contemporanea [...] è un mezzo eccellente di registrazione degli eventi quotidiani, la base della nostra storia e il riflesso della nostra civiltà».

Secondo una stima dell'UNESCO il patrimonio culturale audiovisivo esistente in Europa è di almeno 50 milioni di ore di contenuti, custoditi in archivi radiotelevisivi, musei, associazioni ed enti privati. Purtroppo la conservazione dei supporti audiovisivi è di per sé critica e si teme che la gran parte dei contenuti esistenti possa diventare inservibile nell'arco di non più di 20 anni se le contromisure appropriate non vengono prese in tempo.

Il problema della conservazione

Le problematiche principali sono legate alla fragilità dei supporti e all'obsolescenza dei formati e dei riproduttori. I supporti soffrono di degradamento fisico e alterazioni delle proprietà chimiche dovuti agli agenti atmosferici, come umidità, temperatura, polvere, inquinamento e a danni meccanici dovuti all'invecchiamento, eventi accidentali o utilizzo improprio (Figura 1). Sebbene queste condizioni possano essere mitigate effettuando la conservazione in ambienti appositi a umidità e temperatura controllate, il processo è irreversibile e può solo essere rallentato ma non fermato. Anche riuscendo a conservare indefinitamente i supporti, tuttavia, non si risolverebbe il problema in quanto un secondo fattore di rischio, altrettanto

¹ Council of Europe, *European Convention for the Protection of the Audiovisual Heritage: Strasbourg, 8 November 2001* (European Treaty Series; n. 183), <http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/Word/183.doc>.

importante, è dovuto all'obsolescenza tecnologica dei sistemi di riproduzione. Questi, per i formati non più di uso comune, diventano sempre più rari e, non più supportati dall'industria, diventano scarsamente manutenibili minando irreparabilmente la fruibilità dell'archivio e in ultima analisi la sua funzione.



Figura 1. Esempi di supporti deteriorati

L'accesso e la diffusione dei contenuti al grande pubblico è il vero problema da affrontare e risolvere per permettere lo sfruttamento dell'enorme potenziale che si intuisce facilmente esistere nei 50 milioni di ore di contenuti esistenti. Infatti solo un piano di sfruttamento sia culturale che economico può dare impulso e finanziare le poderose campagne di riversamento e restauro necessarie a riportare alla vita i contenuti in pericolo, che sono ormai la maggior parte e aumentano di giorno in giorno. Bisogna quindi passare da un modello di archivio statico su scaffale a un modello informatizzato dove tutto il materiale sia sempre on-line, ricercabile e visionabile anche via Internet. Ciò comporta la necessità da una parte di avviare un processo di riversamento conservativo dei contenuti alla qualità più alta possibile su piattaforme tecnologiche moderne, facilmente gestibili, ad alto grado di automazione, che oggi non possono che essere basate sull'informatica, e dall'altra di generare copie di fruizione adatte ai mezzi di comunicazione attuali, opportunamente indicizzate e documentate, che permettano la diffusione al pubblico dei contenuti².

Il progetto PrestoSpace

I grandi enti radiotelevisivi nazionali sono probabilmente stati i primi ad affrontare il problema, essendo l'audiovisivo l'elemento principale del loro *core business*, e hanno messo in opera soluzioni variamente efficaci e durature ma spesso

² Richard Wright, *Digital preservation of audio, video and film*, «VINE Journal», 34 (2004), n. 2, p. 71-76.

realizzate *ad hoc* e costose, difficilmente esportabili a realtà più ristrette e limitate sia finanziariamente che tecnologicamente. Un modello di sviluppo più sostenibile e alla portata anche dei piccoli archivi può essere invece la realizzazione di servizi che permettano l'abbattimento dei costi e l'uniformità dei risultati tramite lo sfruttamento sinergico di impianti di riversamento massivo specializzati ed esterni alle singole realtà, a cui gli archivi si possano rivolgere per ottenere servizi. In questo modo la sostenibilità economica dei servizi sarebbe garantita dalla massa aggregata dei contenuti esistenti che necessitano trattamento e i piccoli e medi archivi non necessiterebbero di dotarsi di tecnologie costose e di difficile gestione per riversare quantità di supporti non elevatissime. Questo è stato il principio ispiratore del progetto PrestoSpace³, finanziato dalla Unione Europea nell'ambito del VI Programma Quadro IST (Information Society Technologies). Il consorzio, organizzato da alcuni tra i principali archivi radiotelevisivi europei, tra cui RAI, BBC, ORF (Österreichischer Rundfunk), INA (Institut national de l'audiovisuel) e Beeld en Geluid, comprendeva università e centri di ricerca *leader* del settore e diversi *partner* industriali, per lo più piccole e medie imprese, per un totale di 35 *partner*. È stato inoltre costituito un gruppo di utenti selezionati fra archivi di piccole e medie dimensioni e fornitori di servizi per indirizzare il progetto verso soluzioni di interesse e applicabilità per tutta la comunità. L'obiettivo principale del progetto, durato 4 anni e terminato nel gennaio 2008, è stato l'individuazione di soluzioni tecniche e la progettazione di sistemi integrati per la digitalizzazione, il restauro e l'accesso applicabili a ogni tipo di collezioni audiovisive. Il progetto ha elaborato il concetto di "factory", ovvero fornitori di servizi, che implementano flussi di lavoro automatizzati simili alle catene di montaggio industriali, certificati e complementari fra di loro, a cui gli archivi possano rivolgersi per ottenere servizi non disponibili internamente. Per semplificare la realizzazione di reti integrate di fornitori di servizi sono stati definiti appositi protocolli di scambio dati, che permettono l'automazione della gestione del processo e che garantiscono la compatibilità dei servizi offerti da operatori diversi. In Figura 2 viene schematizzato il modello organizzativo ipotizzato: una "factory" è composta da unità di lavorazione specializzate che vengono viste dall'archivio cliente come un'unica entità grazie all'interfaccia standardizzata del PrestoSpace Orchestrator, il gestore di flussi che gestisce la transazione e fornisce funzionalità di monitoraggio al committente.

³ <http://www.prestospace.org> oppure <http://prestospace.ina.fr/>.

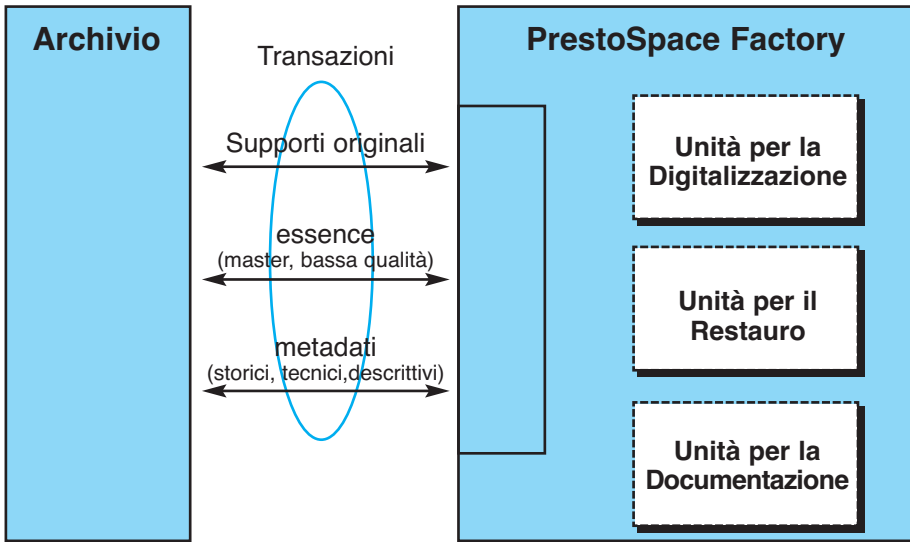


Figura 2. Modello organizzativo di PrestoSpace

Risultati tecnologici

Il lavoro di ricerca si è sviluppato attorno a 4 aree: digitalizzazione, restauro, documentazione e gestione del processo.

Nell'area relativa alla digitalizzazione sono state studiate e sperimentate tecniche innovative per la riproduzione di supporti di memorizzazione obsoleti, che permettano la lettura anche in caso di supporti deteriorati. In campo audio è stato realizzato un prototipo di lettore ottico di dischi sonori a 78 giri. La superficie del disco viene illuminata da una serie di sorgenti luminose di colori diversi in funzione dell'angolo di incidenza. Il rilevatore è costituito da una telecamera, che rileverà solo un fascio luminoso dipendente dalla forma del solco del disco e quindi proporzionale al segnale audio inciso⁴. Il vantaggio di questa soluzione, che dovrebbe presto essere messa in commercio, è che non essendoci contatto fisico tra il rilevatore e il disco è possibile riprodurre anche supporti molto fragili o con i solchi danneggiati, dove una normale puntina non potrebbe avanzare. Lo schema di funzionamento è illustrato in Figura 3. Analogamente è stato ideato un lettore laser per nastri audio magnetici, ampiamente utilizzati nella registrazione sino al decennio scorso. In questo caso viene sfruttato l'effetto di Faraday, un fenomeno magneto-ottico, che induce la rotazione del piano di polarizzazione della luce proporzionale all'intensità del campo magnetico nella direzione della sorgente ottica, per ricostruire la modulazione presente sul nastro⁵.

⁴ Jean-Hugues Chenot – Louis Laborelli – Alain Perrier, *Non Contact Phonographic Disks Digitisation Using Structured Colour Illumination*, «AES Convention», 122 (2007), n. 7009.

⁵ Marcel Guwang, *Improved Magneto-Optical? Audio Tape Player for Preservation*, «AES Convention», 122 (2007), n. 7012.

Nel campo video è stata implementata una soluzione che permette la gestione robotizzata del processo di pulitura e digitalizzazione di nastri video nei formati a cassetta chiusa, quali U-matic e Betacam, che costituiscono la maggior parte dei supporti presenti negli archivi. Infine riguardo alla pellicola, il supporto più costoso da trattare, è stato progettato un telecine a basso costo adatto per il riversamento in digitale del formato 16 mm ampiamente usato negli anni '60 e '70 per la registrazione di eventi in esterno.

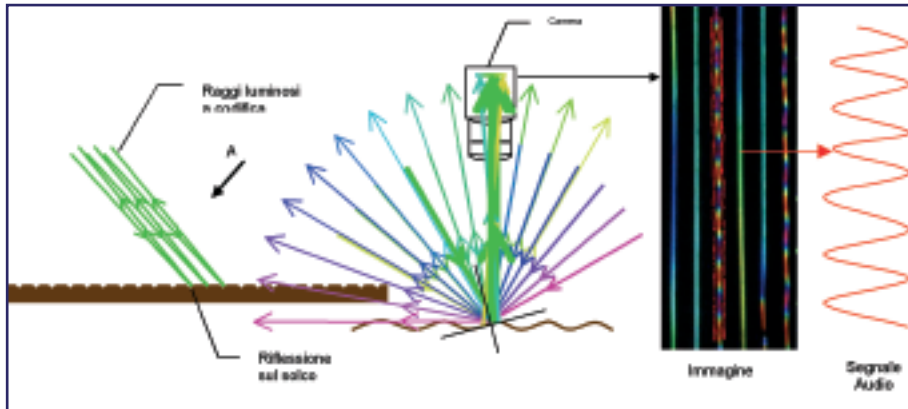


Figura 3. Principio di funzionamento del lettore ottico di dischi in vinile

Inoltre è stato realizzato uno strumento software per la gestione e il monitoraggio del processo di digitalizzazione massiva di collezioni, che tiene traccia dell'avanzamento del processo e permette la gestione degli errori di trattamento e dei supporti problematici.

Per il restauro di contenuti danneggiati sono stati analizzati e migliorati vari algoritmi per il rilevamento e per la correzione automatica dei principali disturbi che vengono introdotti sul segnale dal deterioramento del supporto. Questi sono poi stati integrati in piattaforme software specializzate per il trattamento semiautomatico di contenuti provenienti da specifiche tipologie di supporti, ovvero nastri audio, vinile, pellicola e nastri video⁶.

La pianificazione del processo di riversamento e recupero dei contenuti di un archivio può essere effettuata utilizzando uno strumento software sviluppato nel progetto che guida l'archivista nella raccolta dei dati fondamentali relativi alla composizione e allo stato di conservazione delle proprie collezioni e fornisce una stima di tempi e costi relativi al processo di riversamento, basato su di un modello di costi sviluppato nel progetto, che permette anche di valutare il grado di urgenza di intervento per ciascun fondo in funzione della tipologia di supporto e dello stato di conservazione stimato.

⁶ <http://prestospace.ina.fr/training/publications.en.html#restoration>.

Come già accennato, garantire l'accessibilità ai contenuti è la chiave di volta per la valorizzazione degli archivi. L'area relativa alla documentazione si è dedicata al miglioramento delle tecniche di indicizzazione e reperimento del materiale audiovisivo e alla definizione di criteri di documentazione evoluti supportati da metodi di estrazione automatica delle informazioni mediante strumenti di analisi del segnale. È stata quindi realizzata una piattaforma di documentazione, composta da un nucleo centrale che fornisce i servizi di gestione del processo e di aggregazione delle informazioni e da una serie di strumenti di analisi che hanno il compito di estrarre vari tipi di metadati utili all'indicizzazione del contenuto tramite analisi di caratteristiche del segnale audio e video. Gli strumenti di analisi possono essere aggregati e configurati dinamicamente a seconda del tipo di informazioni che è utile estrarre in funzione della tipologia di materiale che viene processato. Il documentatore può poi riorganizzare e correggere i metadati estratti automaticamente tramite un'interfaccia apposita e aggiungere manualmente le informazioni mancanti⁷. Una delle tecnologie chiave utilizzata è la trascrizione automatica del parlato, che riesce a fornire una precisione vicina al 90% di riconoscimento corretto in condizioni di basso rumore ambientale e assenza di sovrapposizioni di parlatori. Il testo trascritto, sebbene contenga errori e manchi della punteggiatura, costituisce una valida base per elaborazioni successive tramite analisi semantica, una tecnologia che tramite un misto di modelli probabilistici e morfosintattici permette di classificare un testo secondo una tassonomia data o di riconoscere parole specifiche quali nomi propri, luoghi o date. È inoltre possibile mettere in relazione un testo con altri simili, formando raggruppamenti di documenti correlati o procedendo a un'analisi multimodale, dove il testo proveniente dalla trascrizione automatica viene abbinato a un testo analogo proveniente da una fonte diversa considerata autorevole⁸.

⁷ Alberto Messina, *Documenting the Archives using Content Analysis Techniques*, «EBU Technical Review», January 2006, http://www.ebu.ch/en/technical/trev/trev_305-messina.pdf; Alberto Messina – Laurent Boch – Giorgio Dimino – Werner Bailer – Peter Schallauer – Walter Allasia – Marco Groppo – Michele Vigilante – Roberto Basili, *Creating Rich Metadata in the TV Broadcast Archives Environment: The PrestoSpace Project*, in: *Second International Conference on Automated Production of Cross Media Content for Multi-Channel Distribution: AXMEDIS 2006: Leeds, UK, 13-15 December 2006: proceedings*, edited by Kia Ng, Atta Badii, Pierfrancesco Bellini, Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society Press, 2006, p. 193-200, http://www.joanneum.at/uploads/tx_publicationlibrary/BAW-2006-Axmedis.pdf.

⁸ Roberto Basili – Marco Cammisà – Laurent Boch – Alberto Messina – Giorgio Dimino – Valentin Tablan – Borislav Popov – Werner Bailer – Walter Allasia – Michele Vigilante, *From video segmentation to semantic indexing: the PrestoSpace approach*, *ESA-EUSC 2006 workshop on Image Information Mining, 27 November 2006*, http://earth.esa.int/rtd/Events/ESA-EUSC_2006/Oral/Ar40_Basili.pdf.

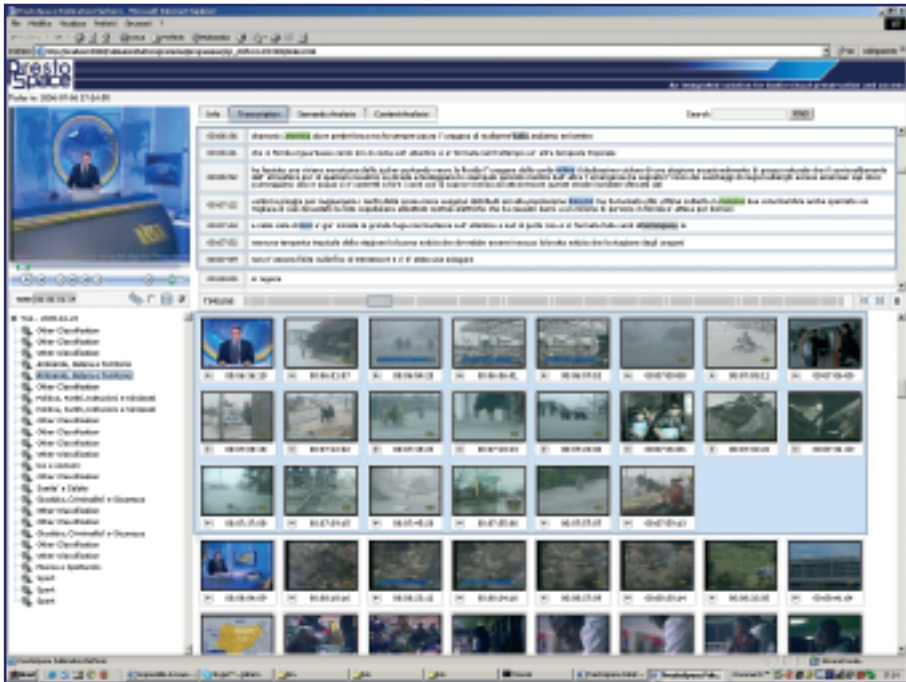


Figura 4. Interfaccia di navigazione

I risultati più interessanti sono stati ottenuti sul materiale di tipo giornalistico. Poiché i notiziari sono generalmente strutturati secondo un formato semplice e fortemente ripetitivo, è possibile separare e indicizzare le singole notizie tramite il riconoscimento di eventi caratteristici quali sigle, cartelli, alternanza fra conduttore in studio e servizi esterni, rilevabili tramite analisi del video. Il testo delle singole notizie, estratto da un trascrittore voce testo, costituisce sia una fonte di ricerca in testo libero che la base per la successiva analisi semantica⁹.

Il risultato del processo di documentazione, consistente in un documento XML (eXtensible Markup Language) formattato secondo il modello dati definito nel progetto¹⁰

⁹ Roberto Basili – Marco Cammisa – Emanuele Donati – Alessandro Moschitti, *Semantic Indexing and Hyperlinking of Multimedia News: the RitroveRAI System*, «International Journal of Digital Information Management», 4 (2006), n. 1, Special Issue on Recent trends in Web Services Practices; Mike Dowman – Valentin Tablan – Cristian Ursu – Hamish Cunningham – Borislav Popov, *Semantically Enhanced Television News Through Web and Video Integration*, in: *The Semantic Web: Research and Applications: 2nd European Semantic Web Conference, ESWC 2005: Heraklion, Crete, Greece, 29 May-1 June 2005: Proceedings*, edited by Asuncion Gomez-Perez, Jerome Euzenat, Berlin: Springer, 2005, <http://www.ontotext.com/publications/semantically-enhanced-television-news.pdf>.

¹⁰ Werner Bailer – Peter Schallauer, *The Detailed Audiovisual Profile: Enabling Interoperability between MPEG-7 Based Systems*, in: *The 12th International Multi-Media Modelling Conference proceedings: MMM2006, 4-6 January 2006, Beijing, China*, edited by Huamin Feng, Shiqiang Yang, Yueting Zhuang, Piscataway, NJ: IEEE Computer Society Press, 2006.

e in una serie di elementi multimediali, quali video in bassa qualità e immagini caratteristiche, può poi essere esportato verso un sistema di indicizzazione e ricerca e renderizzato per la consultazione, ad es. come mostrato in Figura 4. La piattaforma di pubblicazione realizzata all'interno di PrestoSpace si basa su di un motore semantico in grado di indicizzare documenti sia in testo libero che tramite un'ontologia che definisce le relazioni tra entità semantiche rilevate nel processo di documentazione o direttamente durante l'indicizzazione. L'utente può interrogare il sistema in linguaggio naturale, poiché un preprocessore, anch'esso sviluppato nel progetto, analizza il testo immesso e, dopo averne estratto le caratteristiche significative per la ricerca, ovvero parole chiave, classificazione ed eventuali nomi propri, riformatta la richiesta nel linguaggio appropriato per il motore di ricerca. Il preprocessore è anche in grado di operare una traduzione linguistica dei termini contenuti nell'interrogazione, rendendo possibile ricercare in italiano contenuti documentati in inglese o viceversa.

Conclusioni

La filosofia di gestione degli archivi audiovisivi deve passare da un modello statico di conservazione del supporto originale a un modello di migrazione continua in funzione della migliore tecnologia di memorizzazione disponibile. Solo così è possibile unire le problematiche di conservazione dei contenuti con la necessità di favorirne l'accessibilità e la diffusione al grande pubblico.

Nell'ambito del progetto PrestoSpace sono state sperimentate numerose tecnologie innovative per superare lo scoglio principale, ovvero il passaggio dall'analogico al digitale, operazione costosa e disseminata di insidie, come la fragilità dei supporti, la scelta dei formati e l'organizzazione dei flussi di lavoro.

Ciò è comunque un primo passo verso la completa informatizzazione degli archivi, che dovrà essere seguito dalla sperimentazione di modelli e sistemi di gestione che permettano la conservazione anche dei nuovi contenuti generati in digitale, dove la linea di demarcazione tra i diversi media, audiovisivo, testo scritto e interattività, tende a scomparire per dare spazio alla multimedialità e alla ricombinazione pressoché infinita di elementi in contesti differenti, intrecciati fra loro al punto da rendere difficile anche solo la delimitazione di un'opera rispetto a un'altra.