

## Archivi di musica elettroacustica: dalla conservazione all'accesso

VALENTINA BURINI – SERGIO CANAZZA – NICCOLÒ PRETTO<sup>326</sup>

La nascita della musica elettroacustica, nel secondo dopoguerra, rivoluziona le modalità di produzione dell'opera: il compositore diventa il liutaio, l'interprete e l'esecutore del prodotto finito, il quale generalmente viene memorizzato su nastro magnetico e si configura come un *unicum* al pari di prodotti di altre forme artistiche (quadro, scultura ecc.). Il compositore utilizza il supporto quale parte integrante del processo creativo, applicandovi operazioni di *editing* manuale: scrive annotazioni, usa nastri *leader* di diverso colore per indicare le varie parti in cui è suddivisa l'opera musicale, taglia e incolla segmenti tra loro. Ciò che nella musica è comunemente espresso sotto forma di partitura, in questo caso è comunicato attraverso il nastro. Il prodotto artistico rimane quindi indissolubilmente connesso al supporto e ai relativi sistemi di registrazione e di riproduzione. La mancata tutela di queste componenti comporta l'irrimediabile perdita dell'opera musicale. Tale caratteristica pone gli archivi di musica elettroacustica come uno studio di caso di imprescindibile interesse nel campo della tutela e della valorizzazione degli archivi sonori.

Il processo di degradazione fisica che caratterizza ogni tipo di supporto audio può essere controllato attraverso buone pratiche di conservazione, ma non può essere in alcun modo arrestato. Di conseguenza, la sopravvivenza dell'informazione contenuta nel documento è possibile solo rinunciando alla sua materialità, attraverso un costante trasferimento dell'informazione acustica su nuovi

<sup>326</sup> Il contributo è stato trasmesso dagli autori nel maggio 2017.

supporti. In questo senso, dopo un lungo dibattito che ha acceso le comunità scientifiche di riferimento (archivistica, musicologica e dell'ingegneria dell'informazione e dei materiali), il processo di digitalizzazione si è imposto nelle pratiche di conservazione a partire dagli anni Duemila quale soluzione all'inesorabile degradazione dei documenti sonori. Le informazioni acustiche, opportunamente codificate, continueranno a essere perpetuate nel tempo migrando su nuovi supporti<sup>327</sup>. La digitalizzazione rientra quindi a far parte di un processo di conservazione attiva che deve essere considerato continuo nel tempo (se viene interrotta, si rischia la perdita di dati o l'obsolescenza delle codifiche). Il solo trasferimento nel dominio digitale del contenuto audio non è però sufficiente a conservare l'opera musicale, dal momento che è necessario conservare anche le informazioni relative al supporto originario e al sistema di registrazione e riproduzione. La digitalizzazione deve quindi garantire la conservazione sia dell'informazione primaria (segnale musicale) sia di tutte le informazioni ancillari<sup>328</sup>.

La cinquantennale esperienza maturata al Centro di Sonologia Computazionale – CSC di Padova nella produzione di musica elettroacustica<sup>329</sup> ha portato alla definizione di una metodologia per la tutela e la valorizzazione delle opere che è basata su due punti di forza: (a) la multidisciplinarietà del team di ricercatori che coinvolge ingegneri, musicisti, musicologi, compositori e archivisti

<sup>327</sup> International Association of sound and audiovisual archives, technical committee, *The safeguarding of the audio heritage: ethics, principles and preservation strategy (IASA-TC 03)*, Co-Edited by Will Prentice and Lars Gaustad, 4th Edition, 2017, ISBN: 91-976192-0-5n.

<sup>328</sup> *Tape music archives: from preservation to access*, in «International Journal on Digital Libraries», vol. 18, no. 3, pp. 233–249, sep 2017, doi: 10.1007/s00799-017-0208-8.

<sup>329</sup> SERGIO CANAZZA – GIOVANNI DE POLI – ALVISE VIDOLIN, *Visioni del suono. Il Centro di Sonologia Computazionale dalla musica elettronica al sound and music computing. Atti e memorie dell'Accademia Galileiana di scienze, lettere ed arti in Padova: memorie della classe di scienze matematiche, fisiche e naturali*, CXXIV, s.l., s.e., 2012, pp. 119-164.

e (b) l'accuratezza filologica con cui gli strumenti digitali sviluppati conservano la storia della trasmissione del documento sonoro, grazie all'insieme dei metadati e delle informazioni ancillari incluse nel *master* di conservazione digitale.

### *Una metodologia di conservazione*

Il principale aspetto da considerare nel ricco scenario, in numero e genere, di archivi sonori che interessa il territorio italiano è quello gestionale. La tutela implica interventi di conservazione intensivi e costosi che, se gestiti in maniera inopportuna, rischiano sia di disperdere il patrimonio economico, sia di danneggiare il patrimonio sonoro degli archivi. È necessaria una strategia di conservazione basata su un metodo condiviso che possa adattarsi alle polimorfe esigenze dei vari archivi italiani. È di primaria importanza la fase di progettazione dell'intervento che deve tenere in considerazione (a) l'obiettivo dell'operazione, (b) il *budget plan* e (c) le eventuali limitazioni temporali.

A seguire, la fase di conservazione attiva del documento originale deve produrre un *master* di conservazione digitale che risponda ai requisiti di affidabilità, accuratezza e autenticità. Un'esaustiva documentazione dell'intero processo di conservazione, comprensiva della descrizione di eventuali interventi restaurativi effettuati sul supporto originale, assume particolare importanza al fine di preservare la storia della trasmissione dell'oggetto sotto tutela.

In accordo con le disposizioni internazionali, il processo di riversamento si articola in tre fasi<sup>330</sup>: la preparazione del supporto, il trasferimento del segnale e l'elaborazione dei dati raccolti. Ciascuna fase include a sua volta molti passaggi che coinvolgono diverse

<sup>330</sup> FEDERICA BRESSAN – SERGIO CANAZZA, *A systemic approach to the preservation of audio documents: methodology and software tools*, in «Journal of Electrical and Computer Engineering», jan 2013, doi: 10.1155/2013/489515.

figure professionali: archivisti, chimici, compositori, ingegneri, musicisti, musicologi, tecnici audio. Ne consegue un lavoro multidisciplinare la cui buona riuscita dipende anche dalla diffusione e dalla condivisione di tali pratiche tra gli archivi.

Ancor prima del trasferimento analogico/digitale (A/D) del segnale, deve essere raccolta una completa documentazione fotografica per testimoniare le condizioni in cui verte il materiale, e le informazioni sul supporto che andrebbero perdute con il suo futuro deterioramento (eventuali scritte o annotazioni, dimensione della bobina ecc.). Lo studio dei meccanismi di degradazione dei nastri magnetici è un settore ampio e tuttora aperto che deve tenere in considerazione le specificità chimiche di ogni materiale. Altrettanto complicato è misurare il grado di affezione di un nastro a una determinata sindrome, alcune delle quali, come la *Soft Binder Syndrome-Sticky Shed Syndrome* (SBS-SSS), sono diagnosticabili solo al momento del riversamento. Azioni quali l'ispezione visiva del documento ed eventuali trattamenti di recupero, non possono essere sottovalutate e devono essere affidate a personale specializzato in grado di accedere a laboratori chimici opportunamente attrezzati<sup>331</sup>.

È necessario descrivere in maniera oggettiva lo stato di conservazione e definire un ordine prioritario d'intervento prima di procedere con il trasferimento A/D del segnale. È raccomandato l'utilizzo di moderne macchine di riproduzione opportunamente tarate e conformi al formato di registrazione del documento in esame. In casi particolari, come le collezioni di archivi di musica elettroacustica, è consigliabile affiancare, al monitoraggio audio del documento, la ripresa video dello scorrimento del nastro sul magnetofono. Il filmato andrà a integrare la serie di informazioni ancillari che completano il *master* di conservazione digitale e potrà essere futuro oggetto di

<sup>331</sup> FEDERICA BRESSAN – SERGIO CANAZZA – ROBERTA BERTANI, “Honey, I burnt the tapes!” *A study on thermal treatment for the recovery of magnetic tapes affected by Sticky Shed Syndrome*, in «IASA Journal», Jan 2015, n. 44, pp. 53-64.

studio, lasciando traccia di eventuali corrottele o dei segni di lavorazione presenti sul nastro (che possono essere straordinariamente informativi dal punto di vista musicologico).

Ogni dato estratto deve essere validato con opportuni *software* al fine di garantire l'autenticità del documento e aiutare nello studio filologico del documento.

Il *master* di conservazione è quindi composto dal file audio, non compresso e ad alta risoluzione (96kHz/24bit), dall'insieme dei dati ancillari (materiale fotografico e video) e dai metadati (informazioni che descrivono i contenuti, spesso calcolabili in maniera automatica, per esempio i *checksum*, sequenza di bit utilizzabile per verificare l'integrità di un dato). A integrazione di quest'ultima categoria, si segnala la necessità di un rapporto sullo stato di degradazione del nastro magnetico, che va a completare le informazioni di carattere generale relative all'archivio di provenienza. Completato il *master* conservativo digitale è necessario procedere alla sua archiviazione e catalogazione.

La conservazione dei documenti ha come suo naturale obiettivo permettere l'accesso alle informazioni allo studioso e/o al semplice appassionato. Questa fase non può coinvolgere il *master* di conservazione, che deve essere lasciata inalterata: devono quindi essere create opportune copie d'accesso. Solo quest'ultime possono essere utilizzate da terzi e possono essere oggetto di interventi di restauro digitale a fini concertistici o per un'edizione commerciale.

### *Metodologia di accesso*

La società attuale richiede che i dati siano archiviati, ricercabili, disponibili ovunque e in qualsiasi momento, attraverso strumenti sempre più sofisticati. In questo contesto, il CSC studia nuove metodologie per l'immagazzinamento dei dati che integrino strategie di restituzione adeguate a ogni situazione (lo studio musicologico, l'ambiente domestico, la sala da concerto, il telefono cellulare ecc.).

La metodologia di accesso è complementare a quella della conservazione attiva, e ne condivide l'obiettivo ultimo: ottenere una copia il più fedele possibile all'originale. La fedeltà deve essere valutata secondo tre distinti criteri: (a) la riproduzione del contenuto audio, (b) la simulazione dell'esperienza d'ascolto originale, e (c) la completezza di metadati e informazioni ancillari.

Il primo criterio è determinato principalmente da tre fattori: numero di tracce, velocità di riproduzione ed equalizzazione. Il primo fattore è essenziale in quanto un nastro magnetico analogico può ospitare da 1 a 24 differenti tracce sonore. È evidente, per esempio, che un lettore CD-A stereo non è adatto alla riproduzione di audio proveniente dal riversamento di un nastro di musica elettroacustica multitraccia, non permettendo la proiezione acustica delle diverse tracce in modo indipendente. Per quanto concerne il secondo fattore, non è raro trovare tratti di uno stesso nastro registrati a diverse velocità. La metodologia perfezionata al CSC di Padova prevede di memorizzare nel *master* di conservazione diverse copie digitali del nastro riprodotto alle differenti velocità di lettura: anche in questo caso il passaggio da una velocità all'altra è tutt'altro che agevole utilizzando lettori digitali *general purpose*, e addirittura impossibile con lettori CD-A. La velocità di riproduzione è inoltre strettamente legata alle equalizzazioni: al variare della prima anche le caratteristiche della curva di filtraggio cambiano. Se questo non viene considerato, l'ascolto non sarà più fedele al documento originale.

Poiché la musica elettroacustica su nastro magnetico è fortemente legata al supporto fisico e al sistema di registrazione, la simulazione virtuale delle peculiarità del dispositivo e del suo utilizzo risulta un passo necessario per soddisfare il secondo criterio. Le modalità di accesso tradizionali, quali l'edizione su CD-A o l'ascolto per mezzo di jukebox *software*, sono inadeguate a restituire l'esperienza d'ascolto dei vecchi supporti analogici, in quanto non

rispettano le caratteristiche del documento originale, oltre a non fornire adeguati modalità d'accesso ai metadati e alle informazioni ancillari. Le riproduzioni dell'aspetto, dei comandi (modifica in tempo reale della velocità e dell'equalizzazione) e delle parti in movimento del magnetofono (scorrimento del nastro) sono importanti per rendere completa la virtualizzazione dello strumento di riproduzione. Il CSC ha realizzato diversi *software*, per strumenti *mobile* e per l'accesso via web dei più diffusi lettori di documenti sonori analogici del Novecento (magnetofoni, grammofoni, giradischi)<sup>332</sup>.

Metadati e informazioni ancillari, infine, devono essere forniti in un formato persistente e facilmente comprensibile al fine di contestualizzare il documento sonoro. Al CSC sono stati sviluppati innovativi algoritmi basati su tecniche di *machine learning* per il riconoscimento automatico delle caratteristiche della registrazione (equalizzazione, operazioni di editing sul nastro ecc.)<sup>333</sup>. In prospettiva, questi algoritmi verranno implementati nei *software* in grado di riprodurre virtualmente un lettore analogico. Gli utenti potranno così fruire delle copie d'accesso, gratuitamente o con servizi in abbonamento, ed essere affiancati nello studio da programmi informatici in grado di analizzare automaticamente le caratteristiche più interessanti del documento.

È ferma opinione degli autori che questo campo di ricerca rappresenti la strada da seguire per una reale e virtuosa valorizzazione dell'oggetto sotto tutela.

<sup>332</sup> SERGIO CANAZZA – CARLO FANTOZZI – NICCOLÒ PRETTO, *Accessing tape music documents on mobile devices*, in «Association for Computing Machinery Journal, Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications (TOMM) - Special Issue on Smartphone-Based Interactive Technologies, Systems, and Applications», XII, oct 2015, n. 1.

<sup>333</sup> NICCOLÒ PRETTO – CARLO FANTOZZI – EDOARDO MICHELONI – VALENTINA BURINI – SERGIO CANAZZA, *Computing methodologies supporting the preservation of electroacoustic music from analog magnetic tape*, «Computer Music Journal, vol. 42», no. 4, pp. 59-74, 2018, doi: 10.1162/comj.a.00487.