

# I contributi dei sistemi distribuiti dalla musica ai social media

**Paolo Nesi, DINFO, [paolo.nesi@unifi.it](mailto:paolo.nesi@unifi.it)**

La nascita di Internet ha influenzato l'evoluzione dell'ingegneria dell'informazione in modo profondo. I primi anni novanta sono stati segnati da moltissime ricerche che hanno prodotto innovazioni, tecnologie e soluzioni basate sulla comunicazione fra calcolatori, andando a porre le basi dei moderni sistemi distribuiti e mobili. La ricerca nel campo dei sistemi distribuiti ha prodotto una vera e propria rivoluzione favorendo lo sviluppo di soluzioni di complessità e flessibilità crescenti, prima su reti fisse e in seguito su quelle mobili. A metà degli anni novanta, alla facoltà d'ingegneria nasce il gruppo di sistemi distribuiti sulla spinta di alcuni progetti di ricerca. Le varie ricerche si sviluppavano sui fondamenti dei sistemi distribuiti, e le sue applicazioni all'automazione industriale, ai beni culturali, alle arti performative e la musica. Fra queste, il leggio elettronico per la musica "MOODS" (Music Object Oriented Distributed System), si mostrava come un'area futuribile e innovativa, e quella che ha determinato il maggior impatto a livello nazionale ed internazionale.

MOODS nasce dalla collaborazione del gruppo di sistemi distribuiti con alcuni Maestri della Scuola di Musica di Fiesole: il primo prototipo di sistema collaborativo di leggio "elettronici" per orchestre e gruppi. Il progetto vedeva inoltre la collaborazione del Teatro alla Scala, di Ricordi e altri editori. MOODS si dimostra in grado di gestire in modo funzionale ed efficace l'enorme quantità di informazione utilizzata da orchestre durante le prove e i concerti, opere, balletti, etc.; da studenti di musica durante le lezioni; e dagli editori di musica durante la realizzazione /revisione di partiture e parti. E' un cambio epocale, poter collaborare in tempo reale con altre persone nella modifica di documenti digitali complessi come la musica per la preparazione di modifiche alle

numerose parti in pochi secondi: *"ora vi do le nuove arcate e la diteggiatura di tutta la battuta"*, senza aspettare di modificare a matita ogni parte. Gli orchestrali, come il direttore, ricevono la musica tramite la rete, e lavorano su partiture e parti in modo collaborativo. Grazie a MOODS sono anche dispensati dal dover girare le pagine, si leggeva *"Spartiti Addio Arriva il Leggio elettronico"*. Oggi si è abituati a vedere sistemi mobili come i tablet / iPad. MOODS proponeva gli stessi principi di interazione, usabilità e comunicazione, con i limiti della tecnologia del momento. Nella foto, la prima di MOODS al Teatro alla Scala, Milano, 1998, con i maestri della Scuola di Musica di Fiesole. Anche se MOODS nasce per gestire l'informazione musicale durante le prove e le esecuzioni in gruppi di musicisti, ha prodotto risultati fondamentali per il governo e la costruzione di sistemi collaborativi garantendo causalità, consistenza, convergenza e undo selettivo.



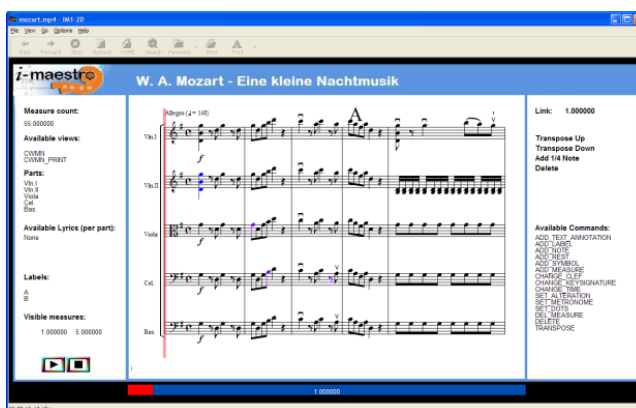
Su tali basi si sono in seguito sviluppate ricerche sui sistemi distribuiti collaborativi, sull'elaborazione del segnale audio, e sulla rappresentazione semantica delle informazioni. Continua la collaborazione con la Scuola di Musica di Fiesole, e nascono collaborazioni con il Maggio Musicale Fiorentino, Arcipelago Musica, Casa Ricordi, Sugarmusic, e internazionali con IRCAM, etc. Nasce WEDELMUSIC per la ricerca su modelli e

strumenti per la gestione di archivi musicali che crea nuovi modelli di protezione e di gestione dei diritti della musica.

Tali ricerche hanno posto le basi per applicazioni e soluzioni fino a quel momento impossibili. Molto si deve alla definizione di un nuovo formato, di un nuovo modello semantico descrittivo della musica che ha unificato la rappresentazione su domini multipli come le note su spartiti e parti, i suoni prodotti, gli eventi generati, la lirica, la rappresentazione Braille. Sulla base del nuovo modello nascono strumenti innovativi per la notazione musicale e la loro integrazione con i media, verso sistemi digitali come i computer, ma anche decoder che oggi abbiamo nelle nostre case, e infine nei sistemi mobili. Nel 2008, i risultati di ricerca sono riconosciuti a livello internazionale, il gruppo MPEG ISO (International Standard Organization) identifica nel formato WEDELMUSIC derivato da MOODS la fonte primaria per la definizione dello standard MPEG SMR (Symbolic Music Representation), una parte di MPEG-4. MPEG-4 è alla base dei nostri decoder satellitari, ma anche il formato che troviamo dentro i DVD, e molti dei video che oggi vediamo sono in tali formati. MPEG SMR è pertanto una soluzione dell'Università degli Studi di Firenze.



Fanno parte di tale famiglia MPEG SMR: soluzioni per la formattazione automatica della musica per strumenti di editoria musicale, soluzioni per trasformare in modo automatizzato le partiture cartacee in formati simbolici gestibili dal calcolatore, gli OMR, Optical Music Recognition; i modelli per la gestione della componente lirica multilingua, etc. Nascono le soluzioni educative collaborative (I-MAESTRO) con le quali i movimenti del musicista vengono analizzati in tempo reale dal calcolatore per produrre suggerimenti e annotazioni sulla sua esecuzione, i maestri di musica possono interagire con i loro studenti a distanza ed in modo collaborativo, inviare esercizi di teoria e pratica musicale, ricevendo dai terminali dei loro studenti informazioni utili sul comportamento e sui miglioramenti degli studenti stessi. Alla base di tali soluzioni, vi sono ricerche su algoritmi e modelli di analisi del segnale che dall'audio polifonico permettono di riconoscere le voci degli strumenti, le singole note, gli attacchi, gli accordi, ma anche le sfumature. A questo riguardo nel 2009, il gruppo risulta vincitore della competizione internazionale MIREX fra gruppi di ricerca sulla conversione da suono a musica simbolica per quanto riguarda la polifonia del piano. In seguito nasce il laboratorio INEA per l'ingegneria elettroacustica con la collaborazione di svariate industrie Fiorentine del settore e tre dipartimenti di ingegneria con i docenti Prof.sa M. Carfagni, Prof. F. Argenti e l'autore di questo articolo.



Sulla stessa linea si sviluppano ricerche per la creazione di soluzioni di gestione, protezione e distribuzione di contenuti digitali e dei diritti, AXMEDIS, contribuendo alla definizione dello standard MPEG-21 tramite soluzioni sviluppate nell'ambito della ricerca con BBC, Eutelsat, Tiscali, HP, RAI, SIAE, AFI, SDAE, Accademia

Nazionale Santa Cecilia (Roma), etc., in quel periodo si leggeva “*da Firenze la tecnologia anti-pirateria*”. Alcune di queste soluzioni nell’ambito della produzione e protezione automatizzata di contenuti digitali per la grande distribuzione e la gestione dei diritti hanno avuto riconoscimenti come quello dell’Italia degli Innovatori dell’Agenzia per la Diffusione delle Tecnologie per l’Innovazione della Presidenza del Consiglio dei Ministri.

Nel 2010, la ricerca ha portato a sviluppare algoritmi e soluzioni per i Social Media e cloud, fondando ECLAP, European Library on Performing Arts, <http://www.eclap.eu>, che da una parte gestisce contenuti digitali che provengono da oltre 35 prestigiose istituzioni internazionali e nazionali, come l’archivio del Premio Nobel Dario Fo e Franca Rame, Univ. di Glasgow, Univ. di Roma, Univ. di Amsterdam, etc.; dall’altra le mette in comunicazione con Europeana (la library digitale Europea dei beni culturali) e tutte le social network da Facebook a twitter. ECLAP sviluppa ricerca per la definizione di nuovi strumenti educazionali basati su modelli semantici, motori di ricerca avanzati, e strumenti di aggregazione e annotazione. Le

ricerche alla base di ECLAP rientrano in quelle che oggi sono chiamate tecnologie del Social Media e di Data Analytics. Queste includono aspetti di modellazione semantica delle relazioni, indicizzazione semantica multilingua, analisi del linguaggio naturale, produzione di algoritmi di analisi per la produzione di raccomandazioni e suggerimenti per stimolare il comportamento degli utenti e per aiutarli a collaborare e ad apprendere. Particolare attenzione è rivolta allo studio del comportamento degli utenti, anche per facilitare l’uso di strumenti mobili come smartphone e tablet, per l’accesso a contenuti educazionali che includono video, audio, e-book, documenti, immagini, animazioni, collezioni, corsi, annotazioni, e playlist, e la gestione dei contenuti generati dagli utenti stessi, UGC.

Questa illustrazione del coinvolgimento dei ricercatori della facoltà di ingegneria dovrebbe aver esemplificato come le ricerche e le tecnologie dei sistemi distribuiti e di Internet possano aver prodotto delle innovazioni che hanno cambiato in modo sostanziale la nostra vita di tutti i giorni. Oggi rimane naturale comunicare utilizzando sistemi mobili, e collaborare per produrre documenti e artefatti digitali tramite la mediazione del computer, senza pensare che le ricerche alla base di tali soluzioni e tali standard, oramai molto diffusi, derivano anche dal lavoro fondamentale dei nostri ricercatori, dalla loro costanza e dalla loro competenza a livello internazionale. Questo fatto è spesso ricordato dai nostri Ingegneri che si sono trovati a confrontarsi da studenti con tali problematiche molti anni prima che queste siano diventate di interesse per le industrie e presenti in strumenti di consumo. Per questo siamo orgogliosi di aver fornito e di continuare a fornire un bagaglio di notevole competitività internazionale.

