

.....
Politecnico di Milano
Scuola del Design
Design della Comunicazione
A.A. 2011-2012

RELATORE: prof. Dina Riccò

LA MUSICA INVISIBILE

*Strumenti per l'esplorazione
dei database musicali online*

Lorenzo Berté
764313
.....

INDICE

1	ABSTRACT	_____
1.1	Abstract	1
2	INTRODUZIONE	_____
2.1	La musica nell'era dell'informazione	5
2.2	Il fenomeno della Long tail	8
2.3	La musica è informazione?	10
3	BACKGROUND	_____
3.1	Music information retrieval	17
3.1.1	<i>Estrazione di dati dal segnale audio</i>	17
3.1.2	<i>Obiettivi della ricerca</i>	20
3.1.3	<i>Dati rilevabili e compiti eseguibili</i>	24
3.1.4	<i>Limiti e possibili sviluppi</i>	26
3.2	Music visualization	29
3.2.1	<i>Tradurre la musica in immagini</i>	30
3.2.2	<i>Visualizzazioni artistiche</i>	35
3.2.3	<i>Visualizzazioni pragmatiche</i>	37
3.3	Nuove modalità di fruizione	41
3.3.1	<i>Ascolto musicale individuale</i>	41
3.3.2	<i>Ascolto musicale condiviso</i>	45

4 ANALISI

4.1 Analisi quantitativa	53
4.1.1 Metodo di analisi	53
4.1.2 Campione di analisi	55
4.1.3 Risultati	56
4.1.4 Conclusioni	63
4.2 Analisi qualitativa	66
4.2.1 Metodo di analisi	66
4.2.2 Selezione dei casi studio	68
Caso studio N°1 <i>Songle</i>	71
Caso studio N°2 <i>Orchestra explorer</i>	83
Caso studio N°3 <i>Islands of music</i>	95
Caso studio N°4 <i>Artist map</i>	107
Caso studio N°5 <i>Cinematics</i>	119
Caso studio N°6 <i>Grooveshark</i>	131
Caso studio N°7 <i>Discover music</i>	143
Caso studio N°8 <i>Musical nodes</i>	155
Caso studio N°9 <i>Shufflr</i>	167
Caso studio N°10 <i>Musicream</i>	179
Caso studio N°11 <i>Music rainbow</i>	191
Caso studio N°12 <i>Musiccovery</i>	203

5	MUSIGRAPH	
5.1	Sfida progettuale	217
5.1.1	<i>Linee guida</i>	217
5.2	Approccio alla raccomandazione	219
5.2.1	<i>Music in the Long tail</i>	222
5.2.2	<i>Parametri utilizzati</i>	224
5.3	Visualizzazione	229
5.3.1	<i>Forma e struttura</i>	232
5.3.2	<i>Tempo musicale</i>	234
5.3.3	<i>Struttura musicale</i>	236
5.3.4	<i>Accordi</i>	238
5.3.5	<i>Genere musicale</i>	242
5.3.6	<i>Testo / Mood</i>	246
5.4	Ricerca musicale attiva	249
5.4.1	<i>Raccomandazione personalizzata</i>	250
5.4.2	<i>Raccomandazione condivisa</i>	252
5.5	Scenari di utilizzo	252
	Scenario N°1	253
	Scenario N°2	261
	Scenario N°3	266
5.5	Possibili sviluppi	272
6	BIBLIOGRAFIA	275
7	INDICE DELLE FIGURE	281

CAPITOLO

N°1

5
4
3
2
1

1.1 Abstract

ARGOMENTO DI RICERCA

Lo scopo di questa tesi è indagare come stiano cambiando le modalità di fruizione dei *file* musicali per mezzo di *software*, applicazioni e piattaforme *online*. Grazie all'emergere di nuove tecnologie si è oggi in grado di estrarre automaticamente dal segnale audio un gran numero di dati, fra cui caratteristiche musicali come genere, tempo, testo, *mood*, accordi e struttura di un brano. Il *designer* ricopre in questo campo un importante ruolo di mediazione. È suo compito, infatti, comunicare tali informazioni in modo tale che anche l'utente meno esperto possa comprenderle e utilizzarle a proprio vantaggio.

FASE PRO- GETTUALE

La seconda parte della tesi è costituita dal progetto di interfaccia per un sistema di raccomandazione musicale. Tale progetto è fondato sull'idea che anche l'utente meno esperto, se aiutato da interfaccia e visualizzazione adeguate, sia in grado di distinguere le principali caratteristiche musicali di un brano e come queste influiscano sul suo livello di gradimento. Il sistema fornisce, quindi, all'utilizzatore diversi parametri con cui personalizzare il risultato della raccomandazione, in modo tale da scoprire brani che più facilmente incontrino i suoi gusti musicali.

CAPITOLO

N°2

W
O
N
O
O
R
N

2.1 La musica nell'era dell'informazione

RIVOLUZIONE DIGITALE

Nell'ultimo decennio il panorama musicale è stato rivoluzionato bruscamente dall'affermarsi di *internet* come mezzo privilegiato per il consumo e la distribuzione dei *file* multimediali. Si può dire che questa tecnologia, unitamente alla diffusione dei *device* mobili, abbia dato origine a profondi mutamenti nel modo in cui le persone concepiscono la musica stessa. I brani musicali, infatti, hanno perso qualsiasi tipo di collegamento con il supporto fisico sul quale sono memorizzati. L'informazione musicale si sposta, si duplica, si trasforma e può essere consultata e condivisa in qualsiasi momento e con chiunque. Steve Jones, docente di comunicazione all'università di Cambridge, spiega come già nel 2000 «l'utilizzo quotidiano dei *computer* e la disponibilità della connessione ad *internet* avessero posto le basi per la nascita di nuove esperienze musicali, aprendo un ampio ventaglio di opportunità ma rischiando, al tempo stesso, di sopraffare l'utente con possibilità di scelta troppo vaste» (Jones, 2000, trad. it. p. 218).

INDUSTRIA DISCOGRAFICA

Anche le etichette discografiche e le autorità che garantiscono il diritto d'autore hanno riconosciuto tale cambiamento e hanno dato origine a battaglie legali volte a difendere un'industria, quella discografica, ormai antiquata e non al passo coi tempi. Solo di recente si sono affermate nuove realtà aziendali capaci di proporre sul mercato il contenuto musicale non come prodotto, ma come vero e proprio servizio. Grazie all'utilizzo di *internet*, infatti, queste imprese sono in grado di fornire all'utente l'accesso a vastissimi *database* musicali *online* dietro al pagamento periodico di cifre ragionevoli, se confrontate con il costo medio di un cd musicale.

In questo periodo di mutamento, in cui la musica ha progressivamente perso la sua dimensione materiale, è quanto mai

NUOVI BISOGNI DEGLI UTENTI

importante riuscire a identificare i nuovi bisogni degli utenti riguardo l'ascolto musicale. Solo in questo modo è, infatti, possibile progettare servizi il cui valore risulti tangibile agli occhi dell'utilizzatore. Nel 2011 erano già presenti sul *web* più di 400 servizi musicali *online* legalmente riconosciuti mentre il valore del mercato della musica digitale è più che decuplicato negli ultimi sei anni (*Rethinking music: a framing paper*, 2011). A fronte di questi dati è evidente come la concorrenza si faccia sempre più agguerrita per riuscire a proporre modalità di fruizione dei *file* musicali sempre nuove che sappiano venire incontro alle necessità degli utenti.

INCREMENTO DELLA RICERCA IN AMBITO MUSICALE

Come ulteriore conseguenza del cambiamento si registra il netto intensificarsi della ricerca in ambito musicale. Per comprendere come lo sviluppo tecnologico possa offrire nuove possibilità all'interno di questa industria è, infatti, necessario svolgere complesse ricerche scientifiche multidisciplinari. Tra gli ambiti di ricerca maggiormente studiati vi sono l'estrazione di dati dal segnale audio, lo sviluppo di tecniche di ascolto musicale attivo e l'analisi dei *social network* come veicoli di contenuti multimediali. A coordinamento dei diversi gruppi di ricerca vi sono alcune istituzioni internazionali, come l'ISMIR (*International Society of Music Information Retrieval*), il cui scopo è indirizzare gli sviluppi della ricerca a livello globale in modo tale da favorire l'innovazione e facilitare il dialogo fra specialisti con percorsi di formazione differenti. Fra le figure professionali coinvolte nella ricerca vi sono, infatti, musicologi, ingegneri elettronici ed informatici, antropologi, psicologi nonché *designer* ed esperti di comunicazione ed interazione.

→ FIGURA 2.1, Jason Willis in questa illustrazione, realizzata per la testata *The Oakland Post*, pone l'accento sulla vastità della gamma di device oggi utilizzata per fruire la musica in formato digitale.



2.2 Il fenomeno della Long tail

LA NASCITA DI UN NUOVO MERCATO

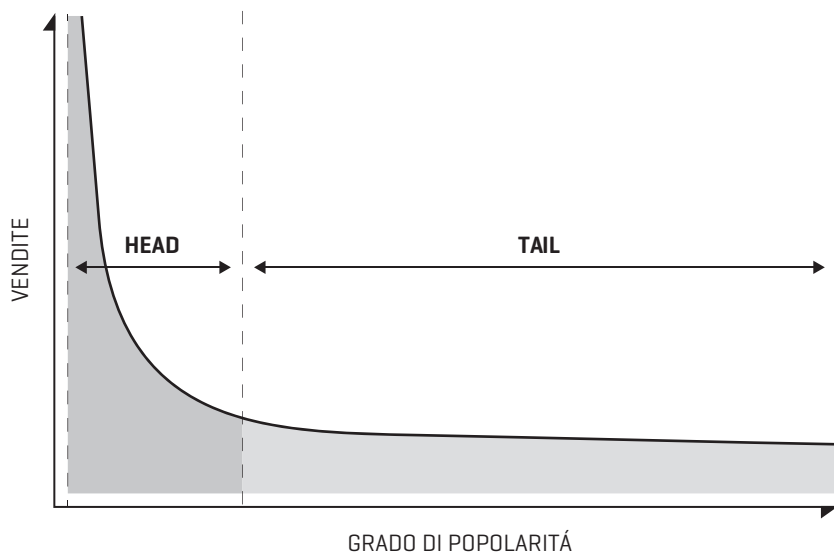
Come detto in precedenza, il fenomeno della digitalizzazione e l'avvento di *internet* hanno dato origine a profondi mutamenti nei meccanismi che regolano l'industria dell'intrattenimento e, in particolar modo, quella musicale. Nel 2004 il giornalista americano Chris Andersen ha previsto l'emergere di un nuovo mercato, composto da una moltitudine di piccole realtà di nicchia, capace di affiancarsi a quello tradizionale, basato invece sulla vendita intensiva di pochissime *hit*.

TEORIA DELLA LONG TAIL

La teoria, divenuta celebre con il nome di *Long tail*, si basa sul principio secondo il quale all'aumento della varietà dell'offerta corrisponda necessariamente una maggior diversificazione dei consumi. Nel formulare tale ipotesi Andersen pone l'accento sul ruolo ricoperto da *internet* nel fornire un «panorama culturale continuo, in cui ciò che è commerciale e ciò che è amatoriale competono alla pari per guadagnarsi l'attenzione dell'utente» (Andersen, 2006, trad. it. p. 3). Viene, quindi, a mancare la netta divisione fra ciò che è di tendenza e ciò che è di nicchia che aveva caratterizzato l'industria dell'intrattenimento dal dopoguerra a oggi.

MODELLO MATEMATICO

Analizzando i dati di vendita di alcuni importanti rivenditori *online*, tra i quali *Amazon*, *iTunes* e *Netflix*, Andersen ha, infine, elaborato un modello matematico (GRAFICO 2.2) in grado di spiegare questa teoria. Nonostante il grafico renda evidente come una piccola parte dei brani (*head*) sia largamente più venduta della media, si può facilmente intuire come sommando le vendite di tutti i brani meno popolari presenti nella *Long tail* si possa raggiungere un numero di acquisti altrettanto rilevante. Basandosi su queste considerazioni il giornalista americano ha identificato nella vendita diversificata il vero futuro dell'industria musicale.



↑ GRAFICO 2.2, rappresentazione grafica del fenomeno della Long tail. La curva rappresenta il numero di vendite in relazione all'indice di popolarità.

FALLIMENTO DELLA LONG TAIL

Nonostante la teoria della *Long tail* sia basata su fondamenti teorici e matematici condivisibili, recenti ricerche svelano come nell'industria musicale sia ancora il mercato delle *hit* a farla da padrone. Nel 2007, infatti, il *report State of the Industry* di Nielsen Soundscan sulle vendite di musica *online* negli Stati Uniti ha rivelato come l'1% di tutte le tracce musicali acquistate abbia riscosso l'80% degli incassi totali. A questo studio si aggiungono poi inchieste successive, come *Is Tom Cruise threatened?* (Tan e Netessine, 2011) e *From hits to niches?* (Celma e Cano, 2008), che evidenziano come non sempre all'aumentare dell'offerta corrisponda un incremento nella varietà dei consumi e in alcuni casi, al contrario, gli acquisti finiscano per concentrarsi ulteriormente attorno agli articoli più popolari.

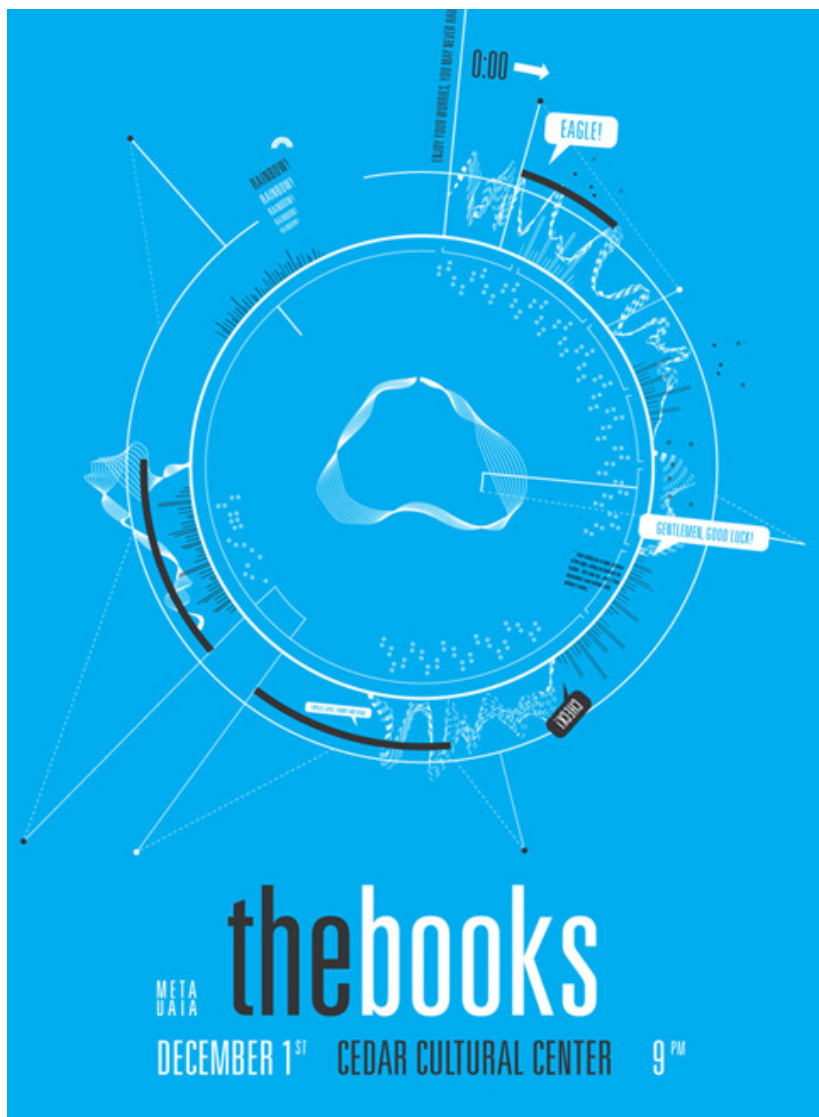
IL LIMITE DELL'OFFERTA ECESSIVA

La motivazione di tale anomalia è da ricercarsi nel fatto che l'offerta possa divenire talmente vasta da costituire un limite piuttosto che un'opportunità agli occhi dell'utente. Oscar Celma Herrada, nella sua tesi di dottorato all'Università Pompeu Fabra di Barcellona, spiega come per molti fruitori «la disponibilità di milioni di tracce presenti su diverse piattaforme *online* abbia reso sempre più difficile trovare la musica “giusta” e rimanere informati sulle nuove uscite veramente interessanti» (Celma, 2008, trad. it. p. 9). Per questo motivo è nata l'esigenza di avvalersi di sofisticati sistemi di raccomandazione, strumenti capaci di esaminare gli sterminati *database* musicali *online* consigliando i brani che più probabilmente incontrino i gusti musicali dell'utente. Per identificare quali meccanismi regolino la distribuzione degli acquisti nell'industria della musica è quindi necessario prendere in considerazione il funzionamento di tali sistemi e l'impatto che essi hanno nella fruizione dei *file* musicali digitali. Questo argomento verrà trattato più nello specifico nel CAPITOLO 5.1.1.

2.3 **La musica è informazione?**

LA NATURA DELLE IN- FORMAZIONI

La digitalizzazione dei brani musicali pone l'accento su un importante quesito riguardo la natura stessa della musica, ossia in che misura essa possa essere considerata informazione. Frans Wiering, docente di scienze dell'informazione e di informatica all'università di Utrecht, definisce le informazioni come «dati strutturati in modo tale da rafforzare la nostra conoscenza del mondo» (Wiering, 2007, trad. it. p. 5). Da questa definizione deriva la consapevolezza che una qualsiasi informazione debba in qualche modo riguardare un preciso aspetto della realtà che ci circonda. Presupposti di questo tipo ben descrivono artefatti quali articoli di giornale, manuali, diagrammi, previsioni del



↑ FIGURA 2.3, Riley Farrell ha realizzato una serie di visualizzazioni di brani musicali basate su dati estratti dal segnale audio. Tali visualizzazioni sono state utilizzate come poster promozionali dei concerti.

tempo e molti altri, il cui scopo principale è quello di ampliare la consapevolezza dell'utilizzatore riguardo a specifici oggetti o eventi. Tuttavia risulta più difficile categorizzare come informazione un testo poetico, un quadro astratto o un brano musicale, in cui il collegamento con la realtà è meno evidente e soggetto all'interpretazione del fruitore. Come altre forme di espressione artistica, infatti, la musica manca di referenzialità, il che rende più difficile comprenderne il significato. Secondo Wiering un brano musicale acquista senso solo nel momento in cui se ne considerano la risposta emotiva provocata nell'ascoltatore e la funzione sociale da esso ricoperta. Per questo motivo si può affermare che i bisogni degli utenti in materia di ascolto musicale siano difficilmente descrivibili come semplice necessità di ottenere informazioni (Wiering, 2007).

IL VALORE DELLA MUSICA

Per comprendere il valore che le persone attribuiscono alla musica, in passato sono stati svolti numerosissimi studi psicologici, molti dei quali dedicati all'analisi dell'effetto che essa provoca sul comportamento umano. In più di un'occasione i ricercatori hanno potuto verificare come l'ascolto musicale sia spesso in grado di suscitare o accentuare una risposta emotiva, determinare stati di eccitazione o rilassamento, dare origine a rimandi sinestesici e stimolare l'associazione di idee (Song, Dixon e Pearce, 2012). Il bisogno musicale dell'utente ha quindi molteplici sfaccettature che lo rendono molto complesso e, pertanto, difficile da esprimere in maniera univoca.

DIALOGO UOMO MAC- CHINA

Al contrario delle persone, i sistemi informatici trattano la musica, e tutti i file multimediali, come semplice flusso di informazioni. Le sconfinite raccolte di brani, contenute nei *database* musicali *online*, possono essere esplorate solo attraverso l'utilizzo di filtri e complessi algoritmi matematici. Vi è quindi una netta divisione fra come concepiamo la musica e le modalità con cui questa viene gestita dagli strumenti che



↑ FIGURA 2.4, *Reactable* è uno strumento musicale elettronico. La peculiarità del progetto risiede nel meccanismo di interazione fra uomo e macchina, basato sull'utilizzo di particolari oggetti e di una superficie touchscreen.

utilizziamo per fruirla. L'obiettivo prioritario per chi si occupa di fruizione dei file musicali consiste quindi nel permettere un dialogo fra queste due parti. Per fare ciò è necessario progettare modi sempre nuovi per consentire all'utente di esprimere la propria richiesta musicale in modo tale che essa possa essere correttamente interpretata e soddisfatta dallo strumento utilizzato. Tutto questo presuppone, secondo il professore e ricercatore americano Stephen Downie, che la ricerca debba basarsi su un approccio *user-centered* volto a determinare le modalità con cui l'utente esprime il proprio bisogno musicale in diversi contesti della vita quotidiana (Downie, 2003). Solo una volta identificate le principali necessità dell'utilizzatore sarà, infatti, possibile progettare un'interazione fra uomo e macchina che porti a risultati concreti.

CAPITOLO

N°3

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9

3.1 Music Information Retrieval

DEFINIZIONE DI MIR

Il *Music Information Retrieval*, più comunemente detto MIR, consiste in «un ambiente di ricerca multidisciplinare che punta a sviluppare innovativi sistemi di ricerca e nuove interfacce e meccanismi di distribuzione con l'intento di rendere i vastissimi *database* musicali *online* accessibili a tutti» (Downie, 2004, trad. it. p. 12). In questo capitolo analizzerò nel dettaglio diversi aspetti inerenti a questo campo di ricerca cercando di fare il punto della situazione su quali tecnologie siano al momento disponibili e quali potrebbero essere sviluppate a breve. Un'analisi di questo tipo è fondamentale per stabilire quali siano i limiti posti dalle moderne tecnologie e le direzioni che la ricerca prenderà negli anni a venire.

3.1.1 Estrazione di dati dal segnale audio

TIPOLOGIE DI DATI

Tutto l'operato del MIR si svolge attorno all'utilizzo, estrazione ed interpretazione di dati relativi ai *file* musicali digitali. Tali dati possono essere ottenuti seguendo due vie principali, dette rispettivamente *metadata-based* e *content-based*.

APPROCCIO METADATA- BASED

L'approccio *metadata-based* è quello sicuramente più diffuso ed è già utilizzato da moltissimi *software* e servizi musicali *online* attualmente sul mercato, tra i quali *Pandora*, *Spotify* e *Grooveshark*. I metodi *metadata-based* prevedono la produzione e l'utilizzo di dati che sappiano descrivere determinati aspetti di un brano musicale. Queste informazioni possono essere create da singoli o intere comunità di utenti, da musicologi o dagli autori stessi del brano e, il più delle volte, si presentano sotto forma testuale. I metadati possono essere divisi in *fattuali* e *culturali* come spiega Michael A. Casey, professore di musica e informatica alla *University of London*. La differenza consiste

nell'obiettività o soggettività degli stessi. I primi costituiscono, infatti, verità obiettive (es. autore, anno di composizione, album di appartenenza) mentre i secondi rappresentano opinioni riguardo al contenuto musicale (es. *mood*, genere, stile) e per questo motivo possono essere ritenuti meno accurati. Sebbene tale approccio sia in grado di soddisfare la maggior parte dei bisogni espressi dagli utenti, rimangono alcuni contesti di utilizzo nei quali essi si dimostrano perlopiù inutili. Un esempio fra tutti è la ricerca di brani musicali di cui non si è a conoscenza o di cui non si possiedono informazioni rilevanti, quali titolo o nome dell'autore. In questo caso, infatti, i metadati non costituiscono un valido strumento di analisi poiché possono descrivere il contenuto musicale solo in maniera molto approssimativa.

APPROCCIO CONTENT- BASED

Per soddisfare una richiesta di questo tipo occorre quindi fare affidamento su una diversa varietà di dati, quelli ottenuti con l'approccio *content-based*. Tale approccio, sebbene ancor poco utilizzato, costituisce l'oggetto di studio privilegiato del MIR e, per questo motivo, si presume possa ricoprire un ruolo sempre più importante nel funzionamento dei moderni *software* musicali. Ciò che lo distingue dall'approccio *metadata-based* è il fatto che i dati non vengano creati da persone, ma piuttosto estratti automaticamente dai *file* musicali digitali. Per permettere la suddetta estrazione vengono progettati complessi algoritmi matematici in grado di analizzare il segnale audio e ottenere dati relativi a specifiche caratteristiche musicali del brano. In altre parole, i ricercatori studiano metodi matematici capaci di tradurre il segnale acustico, prodotto da un fenomeno fisico, in informazione musicale comprensibile all'utente.

PRIORITÀ AL CONTENT- BASED

Ognuno degli approcci descritti in precedenza ha i propri punti di forza e di debolezza e si rivela più o meno utile a seconda del contesto di utilizzo. Tuttavia è facile costatare come la ricerca nell'ambito del MIR stia prendendo una direzione precisa in



↑ FIGURA 3.1, Alex Koplin ha realizzato questa rappresentazione schematica delle relazioni esistenti fra i metadati che descrivono il genere musicale di un brano.

favore dell'estrazione automatizzata dei dati dal segnale audio. Questo perché i dati ottenuti con l'approccio *content-based* permettono di identificare caratteristiche musicali che anche l'uomo è per natura in grado di riconoscere. A riguardo Frans Wiering scrive che «gli umani in genere hanno l'abilità molto sviluppata di estrarre alcune caratteristiche dal segnale musicale: essi possono, infatti, distinguere tonalità, melodie, *pattern* ritmici e strumenti musicali utilizzati[...]. Estrarre queste caratteristiche dall'audio e fornirle all'utente perché cerchi musica di suo gradimento, sembra quindi la cosa più ovvia da fare» (Wiering, 2007, trad. it. p. 2).

APPROCCI IBRIDI

Ciò nonostante sono rarissimi i casi di *software* o piattaforme musicali in cui vi è una rinuncia totale all'utilizzo dei metadati. Essi, infatti, sono alla base dei più comuni sistemi di organizzazione delle librerie musicali. Ricerche per titolo, artista, album, genere musicale, ecc, sono tuttora strumenti privilegiati per la fruizione dei *file* musicali digitali. Per questo motivo i ricercatori del MIR fanno sempre più affidamento su approcci ibridi, basati cioè sull'unione di metadati e dati estratti automaticamente dal segnale audio. Lo stesso Casey riconosce come i metodi *content-based* siano da considerare non come possibile sostituzione ma come integrazione di quelli *metadata-based* (Casey, 2008).

3.1.2 *Obiettivi della ricerca*

ACCESSI- BILITÀ DEI DATABASE MUSICALI

Come detto in precedenza, l'obiettivo primario della ricerca sul *Music Information Retrieval* è rendere i vastissimi *database* musicali *online* accessibili a tutti (Downie, 2004). Pertanto è opportuno soffermarsi su cosa realmente si intenda con il termine "accessibili". Se, per esempio, facessimo riferimento alla visione di Chris Andersen (CAPITOLO 2.2) riguardo a *internet*, potremmo considerare il compito già assolto. Secondo il giornalista americano, infatti, un *file* multimediale caricato in rete costituisce una nicchia che, pur restando secondaria rispetto alle grandi *hit*, ha



↑ FIGURA 3.2, *la copertina del Journal of New Music Research costituisce una sintesi visiva del campo di ricerca del Music Information Retrieval.*

la possibilità di essere fruita ed è quindi considerata accessibile. Attualmente le piattaforme musicali *online* (anche gratuite) contano fino a trenta milioni di brani custoditi nei propri *database* aperti al pubblico. La conseguenza di tutto ciò è una disponibilità di *file* multimediali senza precedenti nella storia.

LA MUSICA INVISIBILE

Tuttavia la crescita esponenziale dell'offerta non ha dato il tempo ai ricercatori di studiare nuovi metodi per la fruizione dei file musicali. L'utente si trova quindi a consultare i *database online* adoperando gli stessi strumenti (ricerca per titolo, album, autore, genere) che utilizzerebbe per gestire la propria collezione privata di musica. La mancanza di mezzi efficaci per l'esplorazione dei *database* ha quindi favorito il consolidarsi del mercato delle *hit* celando agli occhi dell'utente la maggior parte dei brani musicali considerati di nicchia. Compito del MIR è quindi ren-

dere “*visibile*” questa parte dei *database* musicali permettendo all’utente di sfruttare appieno le potenzialità offerte dalla digitalizzazione della musica e da *internet*.

LIVELLO
ACUSTICO
E LIVELLO
SEMANTICO

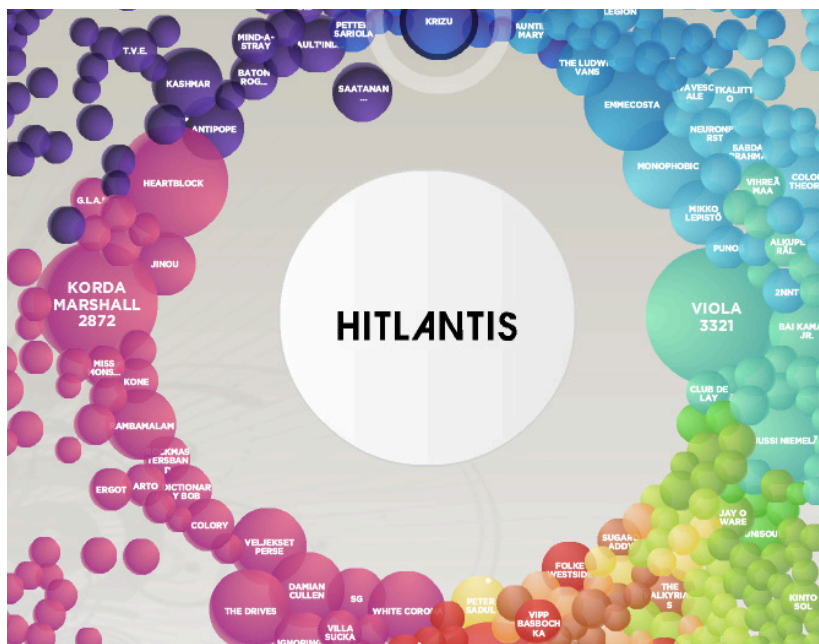
Per portare a termine questo compito non è però sufficiente riuscire ad estrarre dati dal segnale audio. Il MIR necessita, infatti, di «interfacce che facilitino la ricerca, classificazione, esplorazione e gestione di grandi librerie musicali [...] in modo da favorire la scoperta di brani o artisti inaspettati ma, al tempo stesso, interessanti» (Casey *et al.*, 2008, trad. it. p. 687). Lo studio delle tecnologie capaci di ottenere dati a partire dal segnale audio è quindi solo una piccola parte del processo di ricerca. Ciò che rende multidisciplinare il MIR è la necessità di comprendere i bisogni musicali dell’utente e progettare strumenti che gli consentano di esprimerli attraverso l’utilizzo dei parametri musicali estratti. Per riuscire nell’intento è però necessario colmare la distanza esistente fra «la misurazione obiettiva dei parametri acustici e la descrizione soggettiva della percezione musicale e delle esperienze emotive che da essa derivano» (Lu, Liu, Zhang, 2006, trad. it. p. 6).

INTERPRE-
TAZIONE
UMANA DELLA
MUSICA

I progressi nel campo del MIR, quindi, dipendono strettamente da ciò che musicologi, psicologi e antropologi sono in grado di scoprire in merito all’interpretazione umana della musica e alle aspettative degli utenti riguardo la ricerca di brani musicali. Le indagini in questo campo seguono due approcci principali: quello percettivo/cognitivo e quello emozionale/affettivo. Il primo, che vanta una lunga tradizione, focalizza la sua attenzione su come «la rappresentazione di alcuni parametri musicali possa permettere agli utenti di avere accesso alla musica ad un alto livello semantico» (Casey *et al.*, 2008, trad. it. p. 692). Il secondo, quello emozionale/affettivo, invece, è più recente e si occupa di studiare le relazioni esistenti fra i parametri musicali e la risposta emotiva suscitata dall’ascolto.

IL RUOLO DEL DESIGNER

Infine è importante ricordare una figura professionale che, sebbene venga raramente riconosciuta come essenziale, è in grado di dare un contributo fondamentale durante la progettazione di interfacce e nuove modalità di fruizione dei file musicali. Il *designer*, infatti, ha la capacità di raccogliere stimoli e suggerimenti forniti dai diversi ricercatori, utilizzandoli per progettare strumenti che, da un lato, permettano all'utente di esprimere il proprio bisogno musicale nella maniera più intuitiva possibile, e dall'altro, consentano al sistema di interpretare correttamente la richiesta dell'utente interrogando il *database* nella maniera più consona.



↑ FIGURA 3.3, *L'interfaccia di hitlantis.com è un esempio di rappresentazione visiva di un database musicale. Gli artisti rappresentati sono disposti nello spazio secondo la loro somiglianza musicale.*

3.1.3 Dati rilevabili e compiti eseguibili

ESTRAZIONE DI CARAT- TERISTICHE MUSICALI

Il *Music Information Retrieval* è un campo di ricerca in continua evoluzione. A testimonianza dello sviluppo in questo settore, l'ISMIR (*International Society for Music Information Retrieval*) organizza annualmente una conferenza a carattere internazionale in corrispondenza della quale vengono presentate decine e decine di nuove ricerche. La maggior parte di questi studi riguarda nuovi metodi per l'estrazione di caratteristiche musicali capaci di descrivere il contenuto di un brano. Tali caratteristiche possono essere divise in due macro-categorie: di alto e di basso livello.

CARATTERIS- TICHE DI ALTO LIVELLO

Sono considerate di alto livello, le caratteristiche musicali come melodia ed armonia che permettono di descrivere il contenuto di un brano con estrema precisione. È la melodia, infatti, «che ci permette di distinguere un brano da un altro, [...] di riprodurlo fischiando o canticchiando [...] e di ricordarlo anche molto tempo dopo averlo ascoltato» (Selfridge-Field in Casey *et al.* 2008, trad. it. p. 671). Tali caratteristiche sono però difficili da estrarre nel caso dalla musica polifonica, e, pertanto, vengono utilizzate molto raramente nella progettazione di nuovi *software*.

CARAT- TERISTICHE DI BASSO LIVELLO

Al contrario le caratteristiche di basso livello descrivono il contenuto di una traccia in maniera generica e sono spesso rilevabili analizzando intervalli musicali più brevi. Proprio per questo motivo esse sono più facili da estrarre e vengono utilizzate più frequentemente. Alcune di queste caratteristiche sono gli *onset* (inizio delle singole note), il tempo, il timbro (ancora difficilmente estraibile nella musica polifonica), l'altezza e l'intensità.

COMPITI ESEGUIBILI

Come anticipato in precedenza, le tecnologie di estrazione delle caratteristiche musicali sono soggette a continue modifiche, trasformazioni e ripensamenti. Ciononostante esistono delle linee guida generali che orientano l'operato dei ricercatori e rimangono costanti nel tempo. Tali linee guida sono identificabili nei compiti (*task*) che si vogliono far eseguire ai sistemi progettati.

A tal proposito, nel 2008, il MIREX (*Music Information Retrieval Evaluation Exchange*) ha reso noto un elenco dei *task* maggiormente studiati, specificando per ciascuno di essi il numero di ricerche svolte sull'argomento in ognuno dei quattro anni precedenti. Osservando la TABELLA 3.4 è quindi possibile constatare in che direzione si stia muovendo la ricerca nell'ambito del *Music Information Retrieval* e, più nello specifico, quali *task* siano già stati risolti e quali, invece, siano ancora in fase di sviluppo.

NOME DEL TASK	2005	2006	2007	2008
Identificazione dell'artista	7		7	11
Classificazione secondo genere	15	7		26
Riconoscimento degli accordi				15
Identificazione del compositore			7	11
Riconoscimento di canzoni <i>cover</i>		8	8	8
Estrazione della tonalità	7			
Estrazione della melodia	10	10		21
Classificazione secondo il <i>mood</i>			9	13
Somiglianza musicale		6	12	
Classificazione secondo <i>tag</i>				11
Estrazione del tempo musicale	13	12		
Identificazione degli <i>onset</i>	9	13	17	

^ TABELLA 3.4, riassunto dei *task* maggiormente studiati nell'ambito del *Music Information Retrieval* fra il 2005 e il 2008 (fonte: Downie, 2008).

3.1.4 Limiti e possibili sviluppi

SCALABILITÀ DEI SISTEMI MIR

Nonostante i continui sforzi dei ricercatori e il numero sempre crescente di studi nell'ambito del *Music Information Retrieval*, le tecnologie di estrazione dei dati dal segnale audio devono ancora superare importanti sfide prima di poter essere utilizzate sul mercato. Primo fra tutti il problema della scalabilità dei *software* MIR. I sistemi di ricerca musicale *content-based*, infatti, operano su *database* contenenti all'incirca 10.000 brani musicali. Questo limite è dettato dai tempi di calcolo necessari per stimare la somiglianza fra le diverse tracce. Le piattaforme musicali *online* più comunemente utilizzate si appoggiano, invece, a banche dati di decine di milioni di brani. Perché le tecnologie del MIR possano ricavarsi uno spazio all'interno di questo mercato è, quindi, necessario riuscire a diminuire la loro complessità riducendo la potenza di calcolo da esse richiesta. A tal proposito, recenti studi hanno identificato un sistema in grado di diminuire notevolmente il tempo necessario a stimare la somiglianza musicale. Tale sistema, chiamato LSH (*Locality Sensitive Hashing*), è stato accolto con entusiasmo dalla comunità scientifica che spera possa portare alla risoluzione del problema della scalabilità entro i prossimi anni.

INTEGRAZIONI FRA I SISTEMI MIR

Un'ulteriore sfida per lo sviluppo delle tecnologie del MIR è costituita dalla necessità di integrazione fra i vari sistemi fino ad ora progettati. Dal 2000 ad oggi, infatti, i ricercatori hanno creato decine e decine di *software* e prototipi molto diversi fra loro senza mai affrontare il problema della compatibilità. Molti dei sistemi progettati, infatti, fanno affidamento su parametri non convenzionali, nonostante sia stato creato un formato standard per la descrizione del contenuto dei file multimediali, il cosiddetto MPEG-7. «Sebbene non sia stata ampiamente adottata fino a questo punto, la standardizzazione dei sistemi MIR si renderà sempre più necessaria con l'emergere di moderne applicazioni

e nuovi modi di combinare gli strumenti esistenti» (Casey *et al.*, 2008, trad. it. p. 691).

ESPRIMERE
IL BISOGNO
MUSICALE

Altra problematica di difficile risoluzione è la traduzione dei bisogni musicali dell'utente in richiesta d'informazione attraverso la quale interrogare i *database*. Come già spiegato nel CAPITOLO 2.3, infatti, i ricercatori del MIR spesso presuppongono che la musica sia ben rappresentata dai dati estratti dal segnale audio e che l'utente, pertanto, possa facilmente esprimere il proprio bisogno musicale sotto forma di richiesta d'informazioni.



↑ FIGURA 3.5, in quest'opera Viktor Hertz utilizza i pittogrammi come strumento per descrivere le tematiche affrontate dai Beatles nei testi delle loro canzoni.

Tuttavia l'utente non concepisce la musica primariamente come informazione. Al contrario, ne riconosce il valore prendendo in considerazione aspetti emotivi e sociali. Queste considerazioni hanno portato, negli ultimi anni, ad un aumento esponenziale delle ricerche incentrate sull'esperienza dell'utente. Diversi studi hanno, infatti, proposto nuovi metodi per valutare i sistemi MIR avvicinandosi alla prospettiva dell'utilizzatore. In questa ottica assume grande importanza l'interazione che si stabilisce fra utente e sistema. La ricerca di informazioni, quindi, «è da considerarsi come un processo, piuttosto che come semplice risultato» (Cole *et al.*, 2009, trad. it. p. 4). Di pari passo si affermano nuovi criteri per la progettazione delle interfacce. Secondo i ricercatori X. Hu e J. Liu, è ormai necessario prendere in considerazione l'intrattenimento e l'integrazione con i *social network* come aspetti di importanza primaria per lo sviluppo di nuovi metodi di fruizione (Hu e Liu, 2010).

VERSO UN APPROCCIO USER- CENTERED

Riassumendo si può intuire come la ricerca sul *Music Information Retrieval* stia spostando progressivamente la propria attenzione verso l'utente, lasciando le questioni tecniche temporaneamente in secondo piano. L'approccio *user-centered* viene, infatti, indicato da molti come l'unica strada percorribile che possa portare innovazione e nuovo slancio nella ricerca. Lo stesso Downie afferma che «ripensare l'intero campo di ricerca dalla prospettiva dell'utente [...] potrebbe aiutare i ricercatori a concentrarsi su bisogni che meglio corrispondano all'esperienza d'ascolto musicale [...] e di conseguenza creare applicazioni interessanti in cui il *Music Information Retrieval* gioca un ruolo invisibile, ma essenziale nel permettere alle persone di esplorare la ricchezza dei vastissimi *database* musicali» (Downie, 2004, trad. it. p. 15).

3.2 Music visualization

DEFINIZIONE DI VISUALIZZAZIONE

Per parlare di *music visualization* è, per prima cosa, necessario definire cosa si intenda con il termine visualizzazione. È importante sottolineare che d'ora in avanti si utilizzerà tale termine nell'accezione più specifica di visualizzazione di informazioni. Comunemente si considera erroneamente visualizzazione ogni artefatto che comunichi sotto forma di immagini. La mancanza di una definizione adeguatamente specifica e univocamente riconosciuta ha contribuito a creare una certa confusione in questo ambito. Il professore di informatica Robert Kosara spiega come l'assenza di parametri per descrivere il processo di visualizzazione determini l'impossibilità di condurre un'analisi critica in questo settore. Per sopperire a tale mancanza, egli ha recentemente stabilito tre criteri generali grazie ai quali è possibile definire una visualizzazione (Kosara, 2007):

CRITERI GENERALI DI DEFINIZIONE

1. **Basarsi su dati (non visibili)** – I dati su cui si basa la visualizzazione devono provenire dall'esterno e non possono essere generati dal programma utilizzato per visualizzare. Inoltre, se il dato di partenza è visivo (immagine) e viene utilizzato come immagine nel risultato non si può dire che esso sia stato visualizzato;
2. **Produrre un risultato sotto forma d'immagine** – La visualizzazione ha l'obiettivo di produrre una o più immagini a partire da dati. Ne consegue che il linguaggio visivo deve costituire la modalità primaria di comunicazione dei dati;
3. **Produrre un risultato leggibile e riconoscibile** – La visualizzazione deve produrre un'immagine che sia leggibile dall'osservatore, anche a seguito di un processo di apprendimento. Le visualizzazioni devono, inoltre, essere riconoscibili come tali e non dovrebbero sembrare qualcosa di diverso.




























































































Nonostante i principi di Kosara siano oggetto di critiche da parte di numerosi ricercatori, essi fungono da utile premessa all'analisi delle visualizzazioni che intendo effettuare nei capitoli seguenti. In particolare, il punto numero tre costituisce l'elemento di distinzione fra quelle che chiameremo *visualizzazioni pragmatiche* e *visualizzazioni artistiche*. Prima però è necessario introdurre il tema delle corrispondenze fra suono e immagine.

3.2.1 Tradurre la musica in immagini

«La ricerca nell'ambito delle corrispondenze fra suono e immagine ha una storia lunga diversi secoli ed è stata alimentata dal lavoro di numerosi studiosi ed esperti» (Levin, 2000, trad. it. p. 21). Più in generale, si può affermare che l'interazione fra tutti i sensi sia da sempre un argomento di grande interesse per la ricerca scientifica. Il motivo di tale attenzione è strettamente legato alla struttura stessa del cervello umano e, quindi, al nostro modo di interpretare i segnali provenienti dall'esterno. È comunemente risaputo come il cervello «sia formato da aree corticali distinte – visiva, uditiva, somestetica ecc. – capaci di elaborare sensazioni specifiche e addirittura analizzare singoli caratteri di una modalità, quali colore, forma e movimento per quanto riguarda il visivo» (Riccò, 2008, p. 47). Tuttavia è meno nota l'esistenza dei cosiddetti *neuroni multisensoriali* (Stein e Meredith in Riccò, 2008, p. 47), cellule cerebrali capaci di rispondere a stimoli di natura differente, in maniera non vincolata al sistema sensoriale di ingresso. È proprio l'operato di tali cellule a determinare il fenomeno della percezione sinestesica, ovvero la capacità innata dell'uomo di stabilire relazioni fra stimoli sensoriali distinti. Un esempio di percezione sinestesica è il fatto che la vista del movimento delle labbra possa attivare la corteccia uditiva primaria anche in assenza di stimoli uditivi (Calvert, 1997; Sams, 1991).

Fra tutte le relazioni esistenti, quella fra suono e immagine è sicuramente la più studiata e discussa. Nonostante siano state for-

multate numerosissime teorie riguardo tale corrispondenza non si può dire che gli studi in merito abbiano portato ad un risultato univocamente riconosciuto. Al contrario, teorie diverse proposte da scienziati, artisti e musicologi spesso risultano essere in parziale, se non totale, disaccordo. Un esempio di come i risultati di tali ricerche possano essere contrastanti è costituito dalle scale di corrispondenza suono-colore visibili nella TABELLA 3.6.

AUTORE	ANNO	C	D	E	F	G	A	B
Isaac Newton	1704							
Louis Bertrand Castel	1734							
George Field	1816							
D. D. Jameson	1844							
H. von Helmholtz	1867							
Theodor Seeman	1881							
A. Wallace Rimington	1893							
Bainbridge Bishop	1893							
Alexander Scriabin	1911							
Adrian Bernard Klein	1930							
August Aeppli	1940							
I. J. Belmont	1944							
Steve Zieverink	2004							

^ TABELLA 3.6, confronto di alcuni codici di corrispondenza suono-colore formulati da artisti e scienziati nell'arco degli ultimi tre secoli.

Una delle caratteristiche fondamentali della percezione sinestesia è, infatti, quella di essere soggettiva. Pertanto è impossibile determinare in maniera obiettiva quale sia il codice di corrispondenza migliore a nostra disposizione. Tuttavia, ciò non significa che queste teorie siano prive di ogni fondamento quanto piuttosto che il loro valore non sia da ricercare nella «verosomiglianza dei singoli elementi, quanto nei rapporti strutturali all'interno delle scale o matrici realizzate» (Gombrich in Riccò, 2008, p. 56). Sebbene, quindi, l'associazione di un suono ad un corrispettivo colore sia influenzata dall'interpretazione del singolo, esistono delle *costanti associative* (Bozzi, 1978) riguardanti le relazioni fra due o più elementi che possono essere considerate intersoggettive. Per meglio comprendere queste corrispondenze è utile pensare ai rimandi sinestesici generati dal suono delle parole. Celebre è l'esperimento dello psicologo tedesco Köhler (1933) che prevede l'associazione di due figure - una dalle linee arrotondate, l'altra con linee spigolose (FIGURA 3.7) - alle parole inventate *maluma* e *takete*. Il fatto che la quasi totalità delle persone, anche appartenenti a culture diverse, associ la parola *takete* alla forma delineata da linee spezzate testimonia il fatto che esistano delle corrispondenze intersensoriali di dominio comune.

RIPERCUS- SIONI SULLA VISUALIZZAZI- ONE

Questo principio ha dei risvolti molto importanti in termini di visualizzazione della musica. Ciò che si vuole mettere in evidenza tramite il processo di traduzione non è, quindi, la relazione esistente fra il singolo suono e una particolare caratteristica visiva dell'immagine. Lo scopo della visualizzazione è piuttosto quello di mostrare quali relazioni strutturali siano presenti all'interno di un brano musicale. Per esempio, una visualizzazione ben si presta a rappresentare una melodia, in quanto essa costituisce un susseguirsi di note, ognuna delle quali è in stretta relazione con quella precedente e quella successiva. Al contrario sarà più difficile fornire una visualizzazione di una singola nota che sia condivisibile dalla maggior parte delle persone.

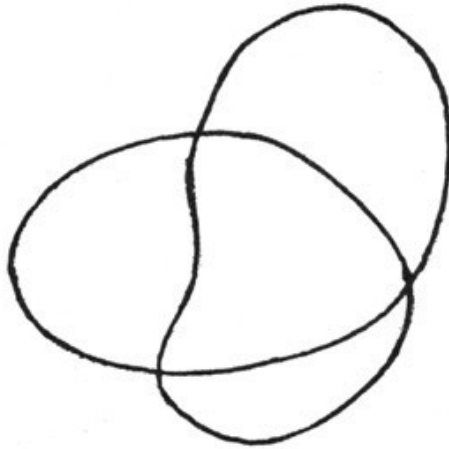


FIG. 18

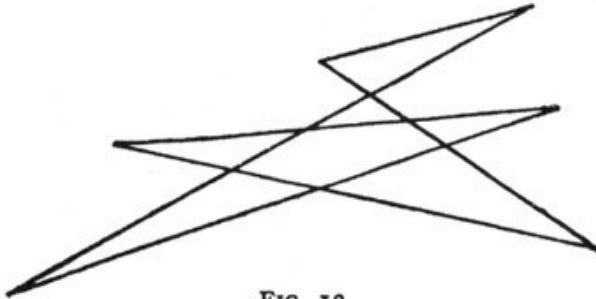


FIG. 19

↑ FIGURA 3.7, figure utilizzate da Köhler per il suo celebre esperimento.

3.2.2 Visualizzazioni artistiche

LEGGIBILITÀ E RICONOSCIBILITÀ

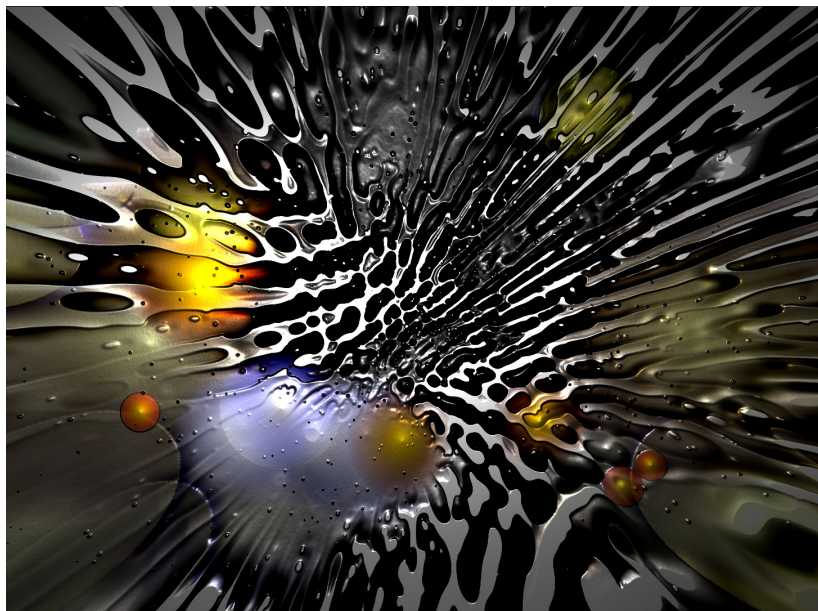
Come detto in precedenza, uno dei criteri usati da Kosara per descrivere le visualizzazioni è quello di essere riconoscibili e leggibili. L'osservatore deve cioè essere in grado di riconoscere l'immagine come visualizzazione e interpretarla per ritornare ai dati di partenza. Ne consegue che ogni rappresentazione il cui scopo non sia quello di mostrare i dati non può essere chiamata visualizzazione. Proprio per questo motivo il criterio della leggibilità e riconoscibilità è spesso al centro di discussioni e controversie. Alcuni esempi di *visual music*, per cui si intende la «combinazione di suoni ed effetti visivi complementari in un'unità olistica» (Levin, 2000, trad. it. p. 46), non rientrerebbero, infatti, tra le visualizzazioni, poiché l'osservatore non ha la possibilità di risalire ai dati utilizzati per crearle. Anche le immagini prodotte da moderni *software* e lettori multimediali a partire dal brano musicale in ascolto non potrebbero essere considerate visualizzazioni.

DUE TIPOLOGIE DI VISUALIZZAZIONE

Secondo alcuni ricercatori, però, leggibilità e riconoscibilità non sarebbero condizioni necessarie per la definizione di visualizzazione. Il professore ed esperto di nuovi media Lev Manovich, per esempio, definisce visualizzazione «una situazione in cui dati quantificati, di per sé non visivi [...], sono trasformati in una rappresentazione visiva» (Manovich, 2002, trad. it. p. 2). Una definizione come quella di Manovich, non presuppone, quindi, né la leggibilità né la riconoscibilità di una visualizzazione. Ne consegue, che il terzo principio di Kosara possa essere utilizzato non come discriminante per la definizione di visualizzazione, quanto più come criterio di distinzione fra quelle che chiameremo *visualizzazioni pragmatiche* e *visualizzazioni artistiche*.

VISUALIZZAZIONI ARTISTICHE

Le visualizzazioni artistiche, infatti, hanno l'obiettivo di «comunicare un'emozione piuttosto che mostrare dei dati» (Kosara, 2007, trad. it. p. 4). Da ciò deriva il fatto che, in questo tipo di visualizzazione, leggibilità e riconoscibilità non assumano alcu-

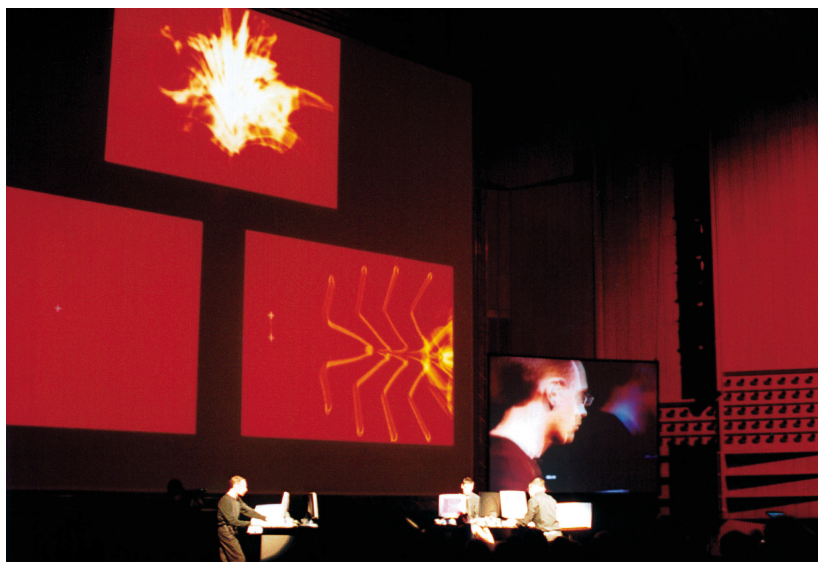


↑ FIGURA 3.8, fotogramma estratto dalla visualizzazione di un brano musicale ottenuta con Milkdrop, un plugin del lettore musicale Winamp.

na importanza e, al contrario, possano addirittura risultare d'intralcio alla comunicazione. I ricercatori Viégas e Wattenberg, dell'università di Cambridge, spiegano come «ognuna di queste forme d'arte incorpori al suo interno un punto di vista forzato. In un certo senso, le opere derivano la propria forza dal fatto che gli artisti stiano commettendo deliberatamente degli errori di analisi visiva» (Viégas e Wattenberg, 2007, trad. it. p. 9). Questo principio ben si presta alla descrizione delle visualizzazioni inerenti la musica. Come già affermato in precedenza (CAPITOLO 2.2), infatti, l'uomo attribuisce alla musica un valore emotivo e sociale. Pertanto nella traduzione da sonoro a visivo, egli privilegia un approccio, quello artistico, che mantenga l'attenzione sulla comunicazione di emozioni, piuttosto che di dati.

ESEMPI DI VISUAL MUSIC

Alcune opere di *visual music* costituiscono un ottimo esempio di questo principio. Pur partendo da un *set* di dati estratti dall'audio, l'artista si pone, infatti, il compito di suscitare una risposta emotiva nell'osservatore avvalendosi del fatto che percezione visiva e uditiva simultanee possano influenzarsi fra loro e originare un'interpretazione del tutto nuova. Perché tale comunicazione sia efficace si rende, però, necessario enfatizzare e distorcere alcuni aspetti della visualizzazione o privilegiare un punto di vista piuttosto che un altro, anche se ciò coincide inevitabilmente con la perdita di leggibilità dei dati. L'artista multimediale Tom DeWitt spiega come nella *visual music* «le sensazioni, amplificate dall'esprimersi dell'artista, possono indurre risposte emotive che sono più legate alla forma di espressione piuttosto che al contenuto stesso dell'immagine» (DeWitt, 1986, trad. it. p. 1).



↑ FIGURA 3.9, *performance live di visual music*. L'autore Golan Levin utilizza una penna grafica e la tastiera per fornire un input al computer. Tali dati vengono elaborati, proiettati e trasformati in segnale audio in tempo reale.

ARTEFATTI
ESCLUSI
DALL'ANALISI

Sono stati volutamente esclusi da quest'analisi tutti gli artefatti la cui realizzazione non sia basata sull'utilizzo di dati quantificabili. Questo perchè essi non rientrano in nessuna delle definizioni di visualizzazione proposte. Di questa categoria fanno parte, per esempio, le opere di *visual music* precedenti all'avvento dei computer. Ciononostante, si potrà verificare in seguito come alcuni di questi artefatti abbiano influenzato la fase progettuale, soprattutto per quanto riguarda alcune scelte di corrispondenza fra suono e immagine.

3.2.3 Visualizzazioni pragmatiche

EFFICIENZA
VISIVA

Le *visualizzazioni pragmatiche*, al contrario, rispettano sempre i criteri di leggibilità e riconoscibilità descritti da Kosara. Tali principi sono, infatti, necessari per il raggiungimento del loro scopo primario; ovvero «esplorare, analizzare o presentare l'informazione in modo tale da fornire all'utente una conoscenza approfondita dei dati» (Kosara, 2007, trad. it. p. 3). L'approccio pragmatico, quindi, è guidato dalla ricerca di quella che può essere definita *efficienza visiva*. Seguendo tale principio ogni scelta progettuale deve essere finalizzata a ottimizzare la velocità con cui i dati vengono comunicati all'utente. Distorsioni e punti di vista devono essere il più possibile evitati in favore di una comprensione immediata dell'immagine.

CRISTAL-
LIZZAZIONE
DELLA CON-
OSCENZA

Sarebbe tuttavia riduttivo considerare le visualizzazioni pragmatiche unicamente come mezzi molto efficienti di comunicazione dei dati. Il vero ruolo da esse ricoperto è contribuire a quella che Card definisce *crystalizzazione della conoscenza* (Card et al., 1998). Con questo termine, il ricercatore americano intende identificare il processo mentale volto a «ottenere la descrizione più compatta possibile di un *set* di dati relativi ad un determinato argomento» (Card et al., 1998 trad. it. p. 10). La visualizzazione, quindi, oltre a comunicare informazioni, in-

ESEMPI DI
VISUAL MUSIC

fluenza direttamente il nostro modo di pensare il soggetto cui tali informazioni si riferiscono. Sempre secondo Card, ciò avviene perché la visualizzazione è in grado di migliorare la nostra cognizione, agendo su più livelli:

1. Accresce la memoria e le risorse di calcolo disponibili;
2. Riduce il tempo necessario alla ricerca di informazioni;
3. Migliora la capacità di riconoscere schemi ricorrenti;
4. Attiva meccanismi d'inferenza percettiva;
5. Permette di controllare la situazione attraverso meccanismi di attenzione percettiva;
6. Codifica l'informazione in un formato manipolabile.



↑ FIGURA 3.10, la visualizzazione di *Für Elise* di Beethoven, creata da Martin Wattenberg, permette di riconoscere pattern musicali ricorrenti. Si può notare, per esempio, come il passaggio iniziale sia più volte ripetuto con intervalli crescenti.



↑ FIGURA 3.11, visualizzazione, realizzata da Maarten Hoogvliet, degli accordi utilizzati in alcuni celebri album dei Beatles. È possibile notare come la varietà degli accordi cambi nel tempo (dall'alto in basso in ordine cronologico).

STRUMENTI PER L'ANALISI MUSICALE

Le caratteristiche precedentemente elencate rendono la *visualizzazione pragmatica* un mezzo ideale per l'esplorazione e l'analisi musicale. La complessità di questa forma d'arte, infatti, ha reso necessario, anche in passato, adoperare specifici strumenti capaci di favorirne la comprensione. Basti pensare, per esempio, all'utilizzo di spartiti, metronomi o diapason, tutti mezzi in grado di facilitare il processo di apprendimento musicale.

SCELTA DEL TIPO DI VISUALIZ- ZAZIONE

D'altra parte, rimane evidente come un approccio pragmatico si ponga in contrasto con il modo in cui l'uomo concepisce la musica. Il problema è costituito dal fatto che essa «in quanto forma d'arte, si distingue per la presenza di molte relazioni che possono essere trattate matematicamente» ma, al tempo stesso, «contiene alcuni elementi non precisamente quantificabili, quali tensione, aspettativa, ed emozione» (Dannenberg, 1993, trad. it. p.20). La sfida, nel progettare una visualizzazione di un brano musicale, consiste, quindi, nel bilanciare queste due diverse tipologie di fattori. Privare la visualizzazione di tutti gli aspetti considerati inquantificabili, equivarrebbe, infatti, a mostrare solo una piccola parte di ciò che la musica rappresenta per l'utente. In un certo senso, quindi, è necessario muoversi fra i due estremi progettando una visualizzazione che, a seconda dello scopo prefissato, si ponga nel punto più adatto compreso fra *visualizzazioni pragmatiche* e *visualizzazioni artistiche*.

3.3 Nuove modalità di fruizione

ASCOLTO MUSICALE

L'ascolto musicale è una delle attività umane più comuni, sebbene possa essere praticato in contesti molto diversi fra loro. A seconda di luogo, circostanze e momento, infatti, tale esperienza assume significati molto particolari in grado di influenzare profondamente la risposta emotiva dell'ascoltatore. In merito alle modalità di fruizione della musica è possibile effettuare una prima distinzione fra ascolto individuale e condiviso.

ASCOLTO INDIVIDUALE E CONDIVISO

Benché oggi sia generalmente concepito come esperienza individuale, in passato l'ascolto musicale veniva praticato perlopiù collettivamente. Si può dire, quindi, che la musica originariamente abbia ricoperto una funzione perlopiù sociale. È con l'avvento dei giradischi che l'ascolto musicale assume una nuova dimensione individuale in cui la funzione sociale viene meno in favore di quella emotiva. Rimangono, tuttavia, alcuni contesti di utilizzo in cui l'ascolto musicale permette l'espressione della propria personalità e costituisce un importante fattore di coesione sociale. Ne sono un esempio la partecipazione ai concerti, la condivisione di brani tramite i *social network* e la formazione di comunità, sia *online* che nel mondo reale, attorno ad artisti o generi musicali. In questo capitolo l'analisi delle modalità di fruizione sarà svolta distinguendo queste due tipologie di ascolto: individuale e condiviso.

3.3.1 Ascolto individuale

ASCOLTO MUSICALE PASSIVO

L'ascolto musicale individuale è comunemente considerato come attività da svolgersi in maniera passiva. L'utente ha come unico compito la scelta dei brani da ascoltare e, in alcuni casi, può decidere di affidare questa operazione al lettore multime-

diale stesso, impostando modalità di ascolto come *shuffle* o preferiti. Gli scopi di tale comportamento sono vari, e vanno dal più semplice intrattenimento, all'ottenimento di specifici stati emotivi come rilassamento, eccitazione o tristezza.

I ricercatori universitari A. Camurri e G. Volpe sostengono, tuttavia, che sia necessario progettare «nuove tecnologie che permettano di avere un'esperienza di ascolto musicale attiva, partecipativa e personalizzabile» (Camurri *et al.*, 2010, trad. it. p.1). Lo scopo principale di un ascolto musicale attivo (*active music listening*) è quello di ampliare la conoscenza dell'utente in merito ad un singolo brano e alla musica in generale. Per fare ciò è necessario studiare e impiegare moderne tecnologie basate sull'analisi del segnale audio, di cui si è parlato nel PARAGRAFO 3.1. Inoltre, è indispensabile progettare sistemi di fruizione che permettano all'utente di interagire con il contenuto musicale, in modo tale da favorirne la comprensione. Il ricercatore giapponese Masataka Goto definisce questi *software* come interfacce di apprendimento musicale aumentato (*augmented music-understanding interfaces*) e ne identifica le tre principali funzioni (Goto, 2011, trad. it. pp. 21-22):

1. Visualizzare il contenuto musicale (*«perché la conoscenza è approfondita attraverso la visione»*);
2. Fornire interfacce interattive per personalizzare e controllare l'esperienza di ascolto (*«perché la conoscenza è approfondita attraverso l'interazione»*);
3. Permettere la condivisione dell'esperienza fra più individui (*«perché la conoscenza è approfondita attraverso la comunicazione»*).

Il tema della visualizzazione e di come essa influisca sui processi di apprendimento è stato trattato in precedenza nel PARAGRAFO 3.2. Tale punto non verrà, quindi, ulteriormente appro-



↑ FIGURA 3.12, *interfaccia di apprendimento musicale aumentata sviluppata da Masataka Goto. Tramite visualizzazione e interazione il software permette di comprendere facilmente come è articolata la struttura di un brano musicale.*

fondito. È, tuttavia, importante notare come essa ricopra un ruolo di importanza fondamentale per stabilire un'interazione con utenti non necessariamente esperti in materia di musica.

INTERAZIONE E APPRENDI- MENTO

È mia intenzione, invece, soffermarmi sul ruolo ricoperto dall'interazione nell'innescare il processo di apprendimento musicale. In particolare, è interessante indagare come l'ascolto musicale attivo sia considerato dagli utilizzatori, specialmente quelli meno esperti. A tal fine si sono rivelate utili alcune ricerche sul livello di gradimento dei *software* sperimentali di ascolto musicale, molte delle quali basate sull'utilizzo di questionari anonimi. L'indagine dei ricercatori Mancini, Camurri, Varni e

Volpe, in merito alla valutazione del *software Mobile Orchestra Explorer* (che verrà analizzato in CAPITOLO 4 - CASO STUDIO 2), rivela una stretta correlazione fra interazione, livello di attenzione, intrattenimento e indice di gradimento dell'esperimento. Il risultato dei questionari dimostra, infatti, come il controllo sull'esperienza di ascolto musicale si traduca in un alto livello di attenzione, fattore imprescindibile per il processo di apprendimento. Tuttavia, i meccanismi di interazione devono essere calibrati sulle conoscenze degli utenti a cui ci si rivolge. Difatti, lo stesso questionario, rivolto ad utenti esperti, fornisce un esito differente e a tratti opposto a quello precedente. Gli utilizzatori più preparati in materia di ascolto musicale dichiarano che *Mobile Orchestra Explorer* fornisce un controllo minimo sull'esperienza di ascolto e che ciò concorre a determinare un basso livello di gradimento.

USABILITÀ E FAMILIARITÀ

Altro fattore da tenere particolarmente in considerazione è l'usabilità dell'interfaccia. Jin Ha Lee, ricercatrice all'università dell'Illinois, ha condotto nel 2011 uno studio approfondito sulla valutazione delle *playlist* generate con sistemi di raccomandazione musicale sperimentali. Durante la sua ricerca, Lee ha avuto modo di constatare come «gli utenti siano meglio predisposti a imparare cose nuove se queste vengono contestualizzate in un territorio a loro familiare» (Lee, 2011 trad. it. p. 112). In altre parole l'interfaccia deve riuscire ad inserire elementi di innovazione all'interno di un ambiente riconoscibile, in cui l'utente sia capace di orientarsi facilmente. Solo così l'interazione può risultare fluida e naturale permettendo all'utente di concentrarsi unicamente sull'apprendimento musicale. Al contrario, l'inserimento di troppi fattori di cambiamento può confondere l'utilizzatore suscitando reazioni di frustrazione e scarso interesse.



↑ FIGURA 3.13, *utente alle prese con il software Mobile Orchestra Explorer. L'interazione fa in modo che l'utilizzatore focalizzi tutta la sua attenzione sull'ascolto musicale e sugli effetti che le sue azioni hanno sul segnale audio.*

3.3.2 **Ascolto condiviso**

CONDIVISIONE DELL'ESPE- RIENZA DI ASCOLTO

Come riportato in precedenza, Masataka Goto ritiene che la condivisione dell'esperienza di ascolto sia un fattore di grande importanza per l'apprendimento musicale. Più in particolare, il ricercatore sostiene che «la comunicazione dia alle persone l'opportunità unica di conoscere come altri interpretino e si rapportino con l'ascolto musicale» (Goto, 2011, trad. it. p. 28). Osservare lo stesso brano da punti di vista differenti consente, infatti, di ampliare la propria conoscenza in merito non solo alla singola traccia, ma alla musica in generale.

FUNZIONE SOCIALE DEL- LA MUSICA

Nella progettazione di interfacce per l'ascolto musicale condiviso esistono due approcci progettuali contrapposti. Il primo si pone come obiettivo la riscoperta della funzione sociale della musica, che, come affermato in precedenza, ha perso parte del suo valore in seguito ai progressi tecnologici nel campo della riproduzione multimediale. I *software* appartenenti a tale categoria presuppongono la collaborazione di due o più individui presenti nello stesso momento all'interno del medesimo ambiente. In questo modo è possibile instaurare un dialogo fra le parti capace di influenzare direttamente l'esperienza d'ascolto e la risposta emotiva dei partecipanti.

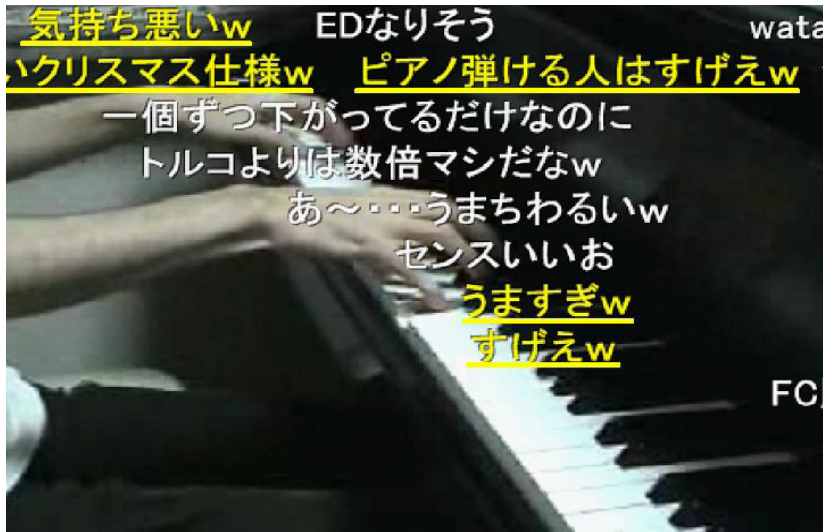
ESEMPIO: SYNC'N'MOVE

L'esperimento chiamato *Sync'n'Move*, realizzato dagli stessi creatori di *Mobile Orchestra Explorer* (Mancini M., Camurri A., Varni G., Volpe G.), costituisce un ottimo esempio di come l'interazione sociale fra individui sia capace di condizionare la loro percezione della musica. I movimenti e i gesti dei partecipanti vengono registrati tramite l'utilizzo di accelerometri. Il *software* è, quindi, in grado, elaborando i dati acquisiti, di agire direttamente sulle tracce audio pre-registrate che vengono riprodotte dagli altoparlanti all'interno della stanza. Sincronizzando i propri movimenti gli utenti ottengono un progressivo aumento del volume e l'inserimento di un numero sempre maggiore di strumenti. I questionari compilati dai partecipanti rivelano come la modalità di ascolto collaborativa contribuisca ad aumentare notevolmente il livello di coinvolgimento degli utenti. Da ciò deriva una risposta emotiva più intensa se confrontata con quella ottenuta tramite l'ascolto passivo. Il risultato raggiunto da questa tipologia di esperimenti non è altro che una rivisitazione, basata sull'uso di moderne tecnologie, di meccanismi d'interazione sociale profondamente radicati nella storia della civiltà umana. La musica, infatti, accompagna da sempre e in tutte le diverse culture i momenti più importanti della vita in comunità, come festività e matrimoni. Il primo approccio nella

ricerca sull'ascolto musicale condiviso consiste, quindi, nello studio della musica intesa come elemento catalizzatore dell'interazione sociale.

INTERAZIONE
ATTRAVERSO
LA CONDIZIONE
SU
INTERNET

Vi è poi un secondo approccio, che si distingue dal primo per intenti e modalità di interazione. In questo caso lo scopo primario non è studiare la funzione sociale della musica, quanto piuttosto utilizzare i meccanismi di interazione fra individui per aumentare la consapevolezza degli utenti rispetto ad un singolo brano e alla musica in generale. Questa tipologia di *software* non necessita la presenza di più persone all'interno di uno spazio comune. Al contrario, essa sfrutta *internet* come mezzo per facilitare e velocizzare lo scambio di informazioni rispetto al contenuto musicale condiviso. *MusicCommentator*, realizzato dal ricercatore universitario Kazuyoshi Yoshii, è un ottimo esempio di come questi sistemi possano funzionare.



↑ FIGURA 3.14, i pareri generati da *MusicCommenter* vengono visualizzati all'interno dei video che accompagnano la riproduzione del brano musicale.

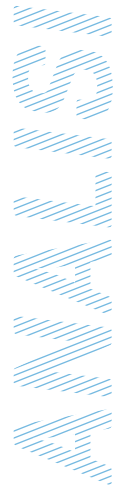
ESEMPIO:

MUSIC COMMENTATOR

Tale *software* registra commenti e conversazioni scritte dagli utenti riguardo un determinato brano musicale reso disponibile *online*. L'utente è invitato a commentare momenti specifici dell'ascolto assegnando ad ogni opinione un preciso *timing*. I dati ottenuti vengono poi analizzati dal sistema, il quale restituisce una serie di commenti che rappresentano la somma dei pareri dei diversi utenti. Più in particolare, *MusicCommentator* è in grado di identificare i momenti ritenuti più rilevanti dagli utilizzatori e di esprimere l'opinione predominante riguardo la traccia in ascolto. Per compiere quest'ultima operazione, il sistema si occupa di comporre le espressioni e le parole che ricorrono più frequentemente all'interno dei commenti registrati. Nonostante *MusicCommentator* sia soltanto un prototipo, ancora lontano dal poter essere commercializzato, esso costituisce una dimostrazione di come l'interazione fra utenti possa essere utilizzata per attribuire un diverso significato all'esperienza di ascolto musicale.

CAPITOLO

N°4



4.1 **Analisi quantitativa**

OBIETTIVI DELL'ANALISI

Dopo aver analizzato i diversi aspetti dell'ascolto musicale, si è reso necessario effettuare un'analisi quantitativa che fornisse una visione d'insieme sugli strumenti per la fruizione di musica digitale. Pertanto, si è scelto di prendere in esame un campione allargato di *software* la cui funzione principale consiste nel permettere all'utente analisi, gestione o ricerca di *file* musicali. L'indagine ha permesso di identificare alcune mancanze e insufficienze all'interno della vasta gamma di *software* esaminati. Partendo dall'analisi dei risultati ottenuti è stato, quindi, possibile scegliere la direzione da seguire durante la fase progettuale.

4.1.1 **Metodo di analisi**

L'analisi quantitativa si basa sulla classificazione dei *software* analizzati secondo due fattori: il numero di *file* che esso è in grado di analizzare e il suo livello d'interazione con il fruitore.

NUMERO DI FILE ANALIZZATI

Il numero dei file analizzati varia considerevolmente a seconda dei *software* presi in esame (da un minimo di 1 ad un massimo di 30.000.000) ed è il fattore che ne determina la differenziazione in tre macro-categorie:

- ✗ sistemi di analisi musicale (1 singolo brano preso in esame);
- ✗ sistemi di gestione delle librerie musicali (da 2 a 500 brani);
- ✗ sistemi di raccomandazione musicale (più di 500 brani).

Determinare questo fattore non si è rivelato sempre facile. Nella maggior parte dei casi è stato possibile reperire il dato sul *web*. Alcuni sistemi, però, non si appoggiano ad un *database* e, pertanto, gestiscono un numero variabile di file. Per determinare il numero di *file* analizzati si è quindi scelto di valutare, attraverso l'analisi di esempi fotografici e video, quale fosse approssimativamente il numero massimo di *file* che il *software* fosse in grado di gestire

prima che la fruizione venisse compromessa (es. ad un sistema che visualizza brani in uno spazio bi-dimensionale viene associato un numero di *file* analizzati pari al numero massimo di tracce audio che possono essere presenti sullo schermo prima che la loro concentrazione sia tale da rendere difficoltosa la fruizione). Sebbene questa stima sia approssimativa si ritiene non possa aver compromesso l'esito dell'esperimento. Questo perché, come sarà possibile verificare in seguito, tale dato è stato utilizzato esclusivamente come metodo di identificazione della macro-categoria a cui ogni sistema appartiene. Essendoci uno scarto considerevole fra il numero di *file* analizzati dalle diverse categorie di *software*, si ritiene che l'imprecisione della stima non possa aver dato origine ad errori nella classificazione dei sistemi.

LIVELLO DI INTERAZIONE

Il secondo fattore preso in esame è il livello d'interazione che il sistema stabilisce con l'utente. Essendo questo fattore difficilmente quantificabile si è creata una scala di valori (da 1 a 7) in cui ad ogni livello corrisponde una determinata tipologia di interazione:

1. L'utente può unicamente avviare il sistema. Quest'ultimo restituisce il risultato sotto forma di puro dato;
2. L'utente può unicamente avviare il sistema. Esso restituisce una visualizzazione che facilita la prima comprensione del risultato ottenuto;
3. L'utente è in grado modificare, attraverso alcuni parametri, la visualizzazione del risultato ottenuto, ma non il suo contenuto;
4. L'utente ha a disposizione un solo parametro tramite cui influenzare il risultato ottenuto dal sistema e anche la sua visualizzazione;
5. L'utente ha a disposizione un *set* di parametri (da 2 a 6) sufficiente per ottenere dal sistema un risultato e una visualizzazione calibrati in base alle proprie necessità;

6. L'utente ha a disposizione un *set* di parametri allargato (7 o più) che gli permette di influenzare risultato ottenuto e visualizzazione con un ottimo livello di precisione;

7. L'utente ha a disposizione un *set* di parametri allargato per influenzare il risultato del sistema. L'interfaccia e la visualizzazione giocano un ruolo fondamentale nel facilitare l'utente e permettergli di ottenere il miglior risultato possibile in base alle proprie necessità.

4.1.2 *Campione di analisi*

CAMPIONE DI ANALISI

Il campione in esame comprende 90 sistemi di cui 30 di analisi musicale, 30 di gestione delle librerie musicali e 30 di raccomandazione musicale. Ognuna delle tre categorie comprende 10 sistemi sviluppati da ricercatori e 20 sistemi in distribuzione. Le informazioni riguardanti i *software* provengono da fonti diverse secondo la loro tipologia.

SISTEMI DI RICERCA

Per quanto riguarda i sistemi di ricerca sono stati esaminati i 30 casi (10 per ogni categoria) ritenuti più rilevanti, ossia quelli citati nei documenti più recenti resi disponibili da:

1. ISMIR (*International Society for Music Information Retrieval*), che dal 2000 si occupa di divulgare le ricerche più importati a livello mondiale riguardanti il *music information retrieval*;

2. IMIRSEL (*International Music Information Retrieval Systems Evaluation Laboratory*), laboratorio il cui scopo è valutare la qualità dei *software* basati sull'estrazione di dati da *file* musicali.

SISTEMI IN DISTRIBUZIONE

I *software* in distribuzione, invece, sono stati scelti per la loro popolarità sul *web*. In particolare sono state effettuate delle ricerche su Google per 9 diverse parole chiave (3 per ogni categoria):

1. *music analyzer, music visualizer e music analysis software;*
2. *music manager, music library visualizer e music library browser;*
3. *music browser, music recommendation system e music retrieval.*

Incrociando i risultati delle diverse ricerche è stato possibile stabilire quali fossero i sistemi più citati per ognuna della categorie.

REGOLE DI ESCLUSIONE

Oltre ai sistemi meno rilevanti sono stati esclusi tutti i *software* dei quali è stato impossibile recuperare le informazioni necessarie (livello d'interazione o numero di *file* gestiti). Il numero di questi file è limitato (12) e pertanto si ritiene che la loro esclusione non possa aver pregiudicato l'esito dell'indagine. Sono stati inoltre esclusi i sistemi non appartenenti alle tre categorie sopra citate (compresi i *software* di *editing* musicale) poiché non inerenti al tema della ricerca.

4.1.3 Risultati

RISULTATI OTTENUTI

Di seguito sono riportati i risultati dell'analisi quantitativa svolta. Nelle prime tre pagine (pp. 57-59) vi è l'elenco dei *software* presi in esame divisi nelle due categorie (di ricerca e in distribuzione). In quelle successive (pp. 60-62), invece, tali dati sono stati visualizzati per meglio comprenderne il significato. Nel primo grafico ognuno dei *software* è stato disposto secondo il numero di *file* analizzati (asse delle x) e il livello d'interazione stabilito con l'utente (asse delle y). Nel secondo grafico, invece, l'asse delle x è stato diviso in soli tre segmenti ognuno dei quali corrisponde ad una categoria di *software* (analisi musicale, gestione delle librerie musicali o raccomandazione musicale).

SISTEMI DI RICERCA

N°	NOME DEL SOFTWARE	LI*	N° FILE ANALIZZATI
1	Beatroot	2	1
2	Song browser	3	1
3	Songle	7	1
4	Music Kiosk	4	1
5	Music Browser	6	1
6	Orchestra Explorer	4	1
7	MCIPA	6	1
8	Slave	6	1
9	GTTM analyzer	5	1
10	Easy	3	1
11	Sonixplorer	2	50
12	Music thumbnailer	2	60
13	NepTune	2	100
14	Timbregrams	2	100
15	Globe of music	2	100
16	Islands of music	2	150
17	Artists Map	6	200
18	Search inside the music	3	200
19	Music box	7	300
20	Music galaxy	2	500
21	Moodswings	4	600
22	Songexplorer	2	800
23	Mirgrid	2	1.000
24	Strike-a-tune	2	1.110
25	PlaySOM	2	1.458
26	Musiccream	5	1.887
27	Radio drum	1	2.000
28	Musical Node	5	3.500
29	Music rainbow	2	15.336
30	Music sun	2	15.336

SISTEMI IN DISTRIBUZIONE

N°	NOME DEL SOFTWARE	LI*	N° FILE ANALIZZATI
1	Melodic match	6	1
2	Music 21	5	1
3	Norm's visualizer	6	1
4	Marsyas	5	1
5	Baudline	3	1
6	Sonic visualizer	6	1
7	Wave surfer	5	1
8	iAnalyse	7	1
9	Humdrum	4	1
10	Music analyzer	3	1
11	Tartini	2	1
12	Tarsos	2	1
13	Raven	5	1
14	Audio xplorer	3	1
15	Song chemistry	5	1
16	EAnalysis	3	1
17	BPM detector	1	1
18	Cadence	1	1
19	Chord finder	1	1
20	Vusic	3	1
21	Zen point	1	10
22	MusicBee	1	30
23	Helium	2	30
24	Jet audio	1	30
25	Jajuk	1	40
26	Media monkey	2	50
27	DJ jukeboxe	4	50
28	Jriver	1	50
29	Beatunes	3	50
30	Windows media player	1	50

SISTEMI IN DISTRIBUZIONE

N°	NOME DEL SOFTWARE	LI*	N° FILE ANALIZZATI
31	Mp3 organizer pro	5	60
32	Winamp	1	60
33	Clementine	6	60
34	iTunes	4	70
35	aTunes	1	80
36	TuneUp	2	100
37	Rapid evolution 3	5	150
38	Muvis	3	200
39	Planetary	2	200
40	Mufin player	2	500
41	Maquam	1	20.000
42	Musicoverly	5	160.000
43	ShareTheMusic	1	200.000
44	Myxum	1	500.000
45	Pandora	4	800.000
46	Audio Gen	4	3.000.000
47	Last.fm	1	12.000.000
48	Tuneglue	5	12.000.000
49	Music-map	2	12.000.000
50	Discover music	5	12.000.000
51	eMusic	1	13.000.000
52	Grooveshark	4	15.000.000
53	Mog	1	16.000.000
54	Spotify	1	18.000.000
55	Deezer	1	20.000.000
56	Allmusic	1	20.000.000
57	Liveplasma	5	20.000.000
58	Discogs	1	21.500.000
59	Genius	1	28.000.000
60	Xbox music	1	30.000.000

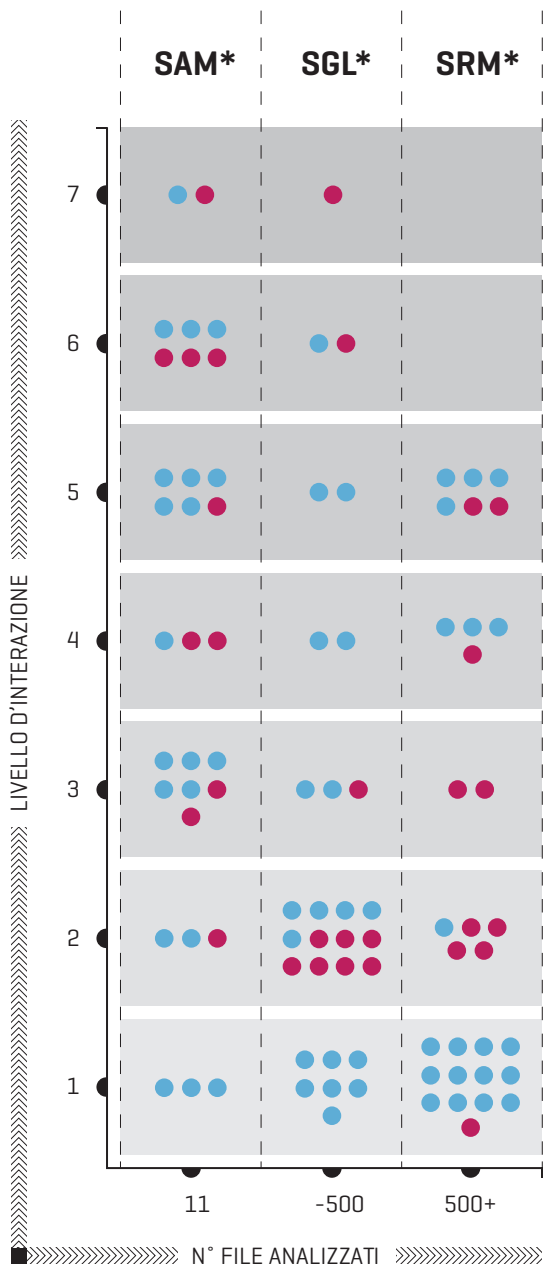
SISTEMI DI
ANALISI MUSICALE

SISTEMI DI GESTIONE
DELLE LIBRERIE MUSICALI

SAM

SGM





4.1.4 Conclusioni

LETTURA DEI GRAFICI

Una volta disposti i *software* all'interno del primo grafico (pp. 60-61) si è potuto constatare come la lettura dei risultati fosse difficoltosa. Infatti, con l'aumentare dei *file* analizzati, spostandosi sull'asse delle *x*, la dispersione dei punti rende difficoltoso il confronto diretto fra le diverse tipologie di *software* (analisi musicale, gestione delle librerie musicali e raccomandazione musicale). Si è quindi pensato di costruire un secondo grafico (pagina a fianco), derivato dal primo, che permettesse di superare tale problema. L'asse delle *x* è stato quindi diviso in sole tre parti ognuna delle quali corrisponde a una diversa tipologia di sistema. In questo modo è stato possibile analizzare separatamente e confrontare fra loro i livelli d'interazione raggiunti all'interno di ognuna delle tre categorie.

TIPOLOGIA 1:

SISTEMA DI ANALISI MUSICALE



Osservando la prima colonna del secondo grafico, riportata qui a fianco, si può notare come la distribuzione dei *software* di analisi musicale nei diversi livelli d'interazione sia molto omogenea. Inoltre, vi è spesso corrispondenza fra sistemi distribuiti e di ricerca e non vi sono zone, escluso il livello d'interazione più basso, in cui una di queste categorie manchi del tutto. In generale il livello medio d'interazione è molto alto il che è facilmente giustificabile se si pensa al fine ultimo di questi *software*. Essi, infatti, sono indirizzati per lo più ad un pubblico esperto e devono permettere all'utente di esaminare *file* musicali con un buon livello di profondità. Ciò si traduce in un alto numero di parametri tramite cui l'utilizzatore può modificare visualizzazione o risultato del sistema a proprio piacimento. In particolare, i *software* di ricerca si posizionano nella parte più alta del grafico. Il 50% di essi, infatti, si trova tra il livello d'interazione 5 e 7 (massimo). In conclusione, si può affermare che, per quanto riguarda i sistemi di analisi musicale, non vi siano livelli d'interazione totalmente inesplorati. Ciò che maggiormente differenzia siste-

mi di ricerca e distribuiti non è quindi il numero, ma piuttosto la tipologia di parametri messi a disposizione dell'utente.

TIPOLOGIA 2:

SISTEMI DI GESTIONE DELLE LIBRE- RIE MUSICALI



Osservando il grafico si può facilmente notare come questi sistemi abbiano una collocazione differente rispetto a quelli analizzati in precedenza. Seppur non vi siano punti del grafico totalmente vuoti la disposizione dei *software* non risulta omogenea e anzi presenta zone in cui la concentrazione è molto più alta che in altre. È questo il caso dei livelli d'interazione più bassi (1 e 2) in cui si vanno a posizionare quasi due sistemi ogni tre fra quelli presi in esame. Particolarmente evidente è la grande presenza di *software* nella seconda fascia d'interazione. Tali sistemi, tutti molto simili fra loro, creano visualizzazioni delle librerie musicali in uno spazio bi-dimensionale ma non lasciano molto spazio all'interazione. Non è facile spiegare perchè così pochi sistemi si spingano verso i livelli d'interazione più alti ma si può ipotizzare che la motivazione stia nella tipologia di utente a cui essi si rivolgono. Chi utilizza questi *software* non è necessariamente un esperto di musica, ma il più delle volte è un buon conoscitore della propria libreria musicale. Proprio per questo egli ha bisogno di pochi parametri (autore, album, brani più ascoltati, *playlist* etc...) per trovare quello che sta cercando. Altro fattore da tenere in considerazione è il contesto di utilizzo di tali sistemi. I *software* di gestione delle librerie musicali sono concepiti per essere utilizzati frequentemente, anche più volte all'interno della stessa giornata. Potrebbe quindi rivelarsi controproducente progettare un sistema di questo tipo che necessiti una lunga serie di comandi per essere utilizzato.

TIPOLOGIA 3:

SISTEMI DI RACCOMAN- DAZIONE MUSICALE

L'ultima categoria presa in esame è quella dei *software* di raccomandazione musicale. Immediatamente si può notare come non vi sia alcuna corrispondenza di collocazione fra sistemi in distribuzione e di ricerca. Più della metà dei *software* in distribuzione occupa, infatti, il livello d'interazione più basso mentre



i sistemi di ricerca si posizionano perlopiù ai livelli d'interazione due e tre. La non corrispondenza riguardo il livello d'interazione può essere considerata indice del fatto che la ricerca si stia muovendo in direzioni differenti rispetto ai *software* tradizionali. In secondo luogo è interessante notare come, al contrario di ciò che si potrebbe pensare, vi siano più sistemi al livello d'interazione cinque che ai livelli inferiori due, tre o quattro. Questi *software* costituiscono un gruppo a parte per quanto riguarda l'approccio alla raccomandazione. Essi visualizzano il panorama musicale sotto forma di connessioni fra musicisti dando all'utente il compito di scegliere il musicista di partenza, creare o cancellare connessioni, collocare i soggetti nello spazio e ottenere informazioni riguardanti ognuno di essi. Questa gamma di *software* ha recentemente riscosso molto successo e ha dato origine a numerosi tentativi di emulazione. Infine è importante sottolineare come, a differenza delle categorie di *software* analizzate in precedenza, non vi siano programmi con un livello d'interazione alto (sei o sette). È ragionevole pensare che la motivazione stia nella considerazione che gli sviluppatori hanno dell'utente finale di questa tipologia di *software*. Essi partono, infatti, dal presupposto che l'utente medio non sia in grado di analizzare criticamente i brani musicali e che quindi debba essere il sistema a fornire la raccomandazione in maniera automatica.

SVILUPPO DELLA FASE PROGETTUALE

In seguito all'indagine svolta si è deciso di identificare la direzione da seguire per lo sviluppo della fase progettuale. L'analisi quantitativa ha evidenziato alcune carenze all'interno della gamma di *software* presi in esame. Più in particolare, è emerso come i livelli d'interazione più alti siano rimasti poco esplorati per quanto riguarda i sistemi di gestione delle librerie musicali e non siano raggiunti da alcun sistema di raccomandazione musicale analizzato. In precedenza si è ipotizzato che questa mancanza possa essere dovuta alla tipologia di utente (meno esperto) a cui questi *software* fanno riferimento.

**PROPOSTA
PROGETTUALE**

Si è deciso, quindi, di affrontare la seguente sfida progettuale: *progettare un sistema di raccomandazione musicale ad alto livello d'interazione che permetta, anche agli ascoltatori meno esperti, di personalizzare la propria esperienza di ricerca e ascolto musicale.*

4.2 **Analisi qualitativa**

**OBIETTIVI
DELL'ANALISI**

Una volta stabilita la direzione da seguire durante la fase progettuale si è deciso di compiere un'analisi qualitativa approfondita su un piccolo campione di casi studio. Gli obiettivi di tale analisi sono diversi. In primo luogo, esaminare come altri progettisti abbiano affrontato problematiche simili a quelle che presumibilmente si incontreranno durante la realizzazione del progetto. In secondo luogo identificare principali punti di forza e debolezza dei diversi *software* analizzati ricavando spunti per la progettazione e identificando gli errori più comuni in grado di compromettere il corretto funzionamento del sistema. Infine, analizzare stilisticamente e funzionalmente le interfacce per capire quali formule d'interazione possano essere utilizzate per favorire il dialogo con l'utente meno esperto.

4.2.1 **Metodo di analisi**

**INTRO:
INFORMAZIONI
GENERICHE**

L'analisi di ognuno dei casi studio è stata condotta in modo tale da affrontare separatamente i diversi aspetti che caratterizzano ciascun *software*: obiettivi, funzionamento ed interfaccia. Ogni caso studio è presentato da una prima pagina introduttiva in cui sono riportate alcune informazioni generali (nome del progetto, anno di creazione, autori, media analizzato, numero di *file* analizzati e livello d'interazione). Vi sono poi la rappresentazione del *software* all'interno del grafico di analisi quantitativa e le fonti da cui sono state tratte le informazioni.

PARAGRAFO 1:

**OBIETTIVI
PRIMARI E
SECONDARI**

Il primo paragrafo descrive nel dettaglio gli obiettivi primari e secondari del sistema analizzato. Nel caso dei *software* sperimentali questa informazione è reperibile grazie alla documentazione scientifica resa disponibile dagli stessi autori. Nel caso dei sistemi in distribuzione, invece, si è dovuto fare affidamento alla ricerca su *internet*, privilegiando fonti ufficiali. L'identificazione degli obiettivi si dimostra di grande importanza anche nel prosieguo dell'analisi. Solo dopo aver appreso lo scopo di un *software* è, infatti, possibile giudicare con criterio la validità di ogni scelta progettuale e del sistema nella sua interezza.

PARAGRAFO 2:

**FUNZIONA-
MENTO DEL
SISTEMA**

Il secondo paragrafo dell'analisi prende in esame il funzionamento del *software*. Più in particolare, in questa fase viene posta l'attenzione sui dati utilizzati dal sistema, le modalità di visualizzazione di questi ultimi e le possibilità di interazione da parte dell'utente. Per permettere una più facile comprensione del funzionamento viene fatto riferimento ad alcuni *screenshot*.

PARAGRAFO 3:

**INTERFACCIA
E MODALITÀ
DI UTILIZZO**

Il terzo paragrafo, che affronta il tema dell'interfaccia, differisce sostanzialmente dai precedenti. In questo caso un breve testo specifica le caratteristiche base dell'interfaccia, ovvero il tipo di *device* utilizzato e le dimensioni minime dello schermo, mentre largo spazio viene dedicato all'analisi visiva dell'interfaccia stessa. Essa consiste in uno o più *screenshot* sui quali sono evidenziati i punti d'interazione con l'utente specificandone la funzione. Questo tipo di analisi si rivela molto utile per identificare delle linee guida per la realizzazione del progetto.

PARAGRAFO 4:

**CONSID-
ERAZIONI
RIGUARDO
AL PROGETTO**

A conclusione dell'analisi di un caso studio vi è il paragrafo dedicato alle considerazioni. L'obiettivo di queste pagine è quello di evidenziare pregi e difetti di ciascun *software* riflettendo sulla validità delle scelte progettuali effettuate. Quest'ultima parte può essere considerata come una lista di punti di riferimento in vista della progettazione per quanto riguarda sia gli elementi di originalità e funzionalità, sia gli errori da evitare.

4.2.2 Selezione dei casi studio

LINE GUIDA GENERALI

In questa fase dell'analisi si è scelto di non utilizzare una lista rigida di criteri sulla quale basare la selezione. Al contrario, si è pensato di effettuare la scelta tenendo a mente l'obiettivo progettuale descritto nel precedente paragrafo e identificare delle linee guida generali che orientassero la selezione dei casi studio più rilevanti.

LINEE GUIDA PER LA SCELTA DEI CASI STUDIO:

1. I sistemi di raccomandazione sono considerati i soggetti potenzialmente più rilevanti;
2. Includere *software* appartenenti alle altre tipologie, nel caso possedano elementi di originalità riguardo l'interazione con l'utente o la visualizzazione dei *file* analizzati;
3. Privilegiare i sistemi ad alto livello d'interazione;
4. Includere *software* che, pur non avendo un livello d'interazione alto, si distinguono per l'attenzione all'usabilità da parte di utenti inesperti;
5. Evitare sistemi troppo simili fra loro o, in alcuni casi isolati, unirli all'interno di un'unica analisi;
6. Includere *software*, non appartenenti al mondo musicale, che possano comunque dare uno spunto di originalità ed innovazione alla fase progettuale.

SOFTWARE SELEZIONATI

Dopo aver definito le linee guida sono stati selezionati i dieci sistemi di maggior interesse fra quelli presi in considerazione per l'analisi quantitativa. In seguito si è deciso di aggiungere due *software* (segnati con un asterisco) che, pur trattando un media diverso dalla musica, possiedono elementi di interazione e visualizzazione che si ritiene possano essere utili nello sviluppo della fase progettuale. Questi due sistemi sono citati, anche se in casi isolati, all'interno della documentazione resa disponibile dall'ISMIR. Per questo motivo si ritiene possano aver influito anche nello sviluppo di alcuni progetti di ricerca analizzati.

LISTA DEI CASI STUDIO SELEZIONATI:

1. Songle;
2. Orchestra explorer;
3. Islands of music;
4. Artist map;
5. Cinemetrics*;
6. Grooveshark;
7. Discovr music;
8. Musical nodes;
9. Shufflr*;
10. Musicream;
11. Music rainbow;
12. Musicoverly.

CASO STUDIO N°1



STUDIO

Obiettivi

ASCOLTO ATTIVO

L'obiettivo primario di *Songle* è quello di arricchire l'esperienza dell'ascolto musicale utilizzando le più moderne tecniche di apprendimento basate sull'analisi del segnale audio. Per raggiungere tale scopo, l'autore M. Goto pensa di incentrare il proprio progetto sul principio dell'*ascolto musicale attivo*. Con la parola *attivo* va inteso il controllo esercitato dall'utente sulla propria esperienza di ascolto tramite l'interazione con il *software*.

DIVULGARE LE TECNOLOGIE

In aggiunta a questo scopo, *Songle* si presenta come strumento di divulgazione delle tecnologie in esso utilizzate. Questo è, infatti, uno dei primi progetti di ricerca nel campo del *Music Information Retrieval* a raggiungere la piena operatività e pertanto è possibile per chiunque utilizzarlo raggiungendo il dominio <http://www.songle.jp>. *Songle* fungerà quindi da prototipo tramite cui tutti potranno comprendere il funzionamento e i limiti delle moderne tecnologie di apprendimento musicale.

FEEDBACK DEGLI UTENTI

In ultima analisi questo progetto ha il fine di dare un forte impulso alla ricerca nel settore del *Music Information Retrieval*. Per la prima volta sarà, infatti, possibile raccogliere un gran numero di *feedback*, provenienti da ogni tipo di utenza, in merito all'interazione e agli errori dovuti alle tecnologie ancora in via di perfezionamento. Una volta avviato il progetto sarà quindi possibile identificare quali siano i problemi salienti in questa tipologia di *software* e come ci si possa muovere per riuscire a superarli.

The screenshot displays the Songle website interface for the song "Feel The Same by Rocket City Riot". The main content area shows a music analysis tool with a waveform at the top, a chord progression chart in the middle, and a guitar fretboard visualization at the bottom. The chord progression is: G, Am, C, F, G, Am, C, F, G, Am, F, G. The guitar fretboard shows the corresponding chord shapes. The page also features a search bar, navigation menu, and a public playlist section.

Public Playlist:

- Songle Demo Songs by Kazuyoshi Yoshii

Similar Songs:

- Suffer by Rocket City Riot (117 Plays, 0 Edits, 0 Lists)
- My Testimony by Rocket City Riot (1043 Plays, 3255 Edits, 1 List)

↑ FIGURA 4.1, songle fornisce all'utente una visualizzazione del brano musicale capace di evidenziare diversi aspetti musicali, quali struttura, accordi, melodia e ritmo.

Funzionamento

FUNZIONE DI RICERCA

Songle offre tre tipi di funzione: ricerca, analisi e annotazione degli errori. La ricerca dei brani musicali avviene semplicemente tramite l'utilizzo di metadati come titolo, autore e album. Una volta selezionata una canzone si passa alla fase di analisi.

INTERFACCIA DI ANALISI MUSICALE

A questo punto *Songle* fornisce la visualizzazione del brano (FIGURA 4.1) che permette l'analisi del contenuto musicale. Tale rappresentazione è divisa in una metà superiore, che costituisce la visione globale sull'intera canzone, e quella inferiore in cui viene analizzato un determinato aspetto musicale (FIGURA 4.2).

STRUTTURA DEL BRANO

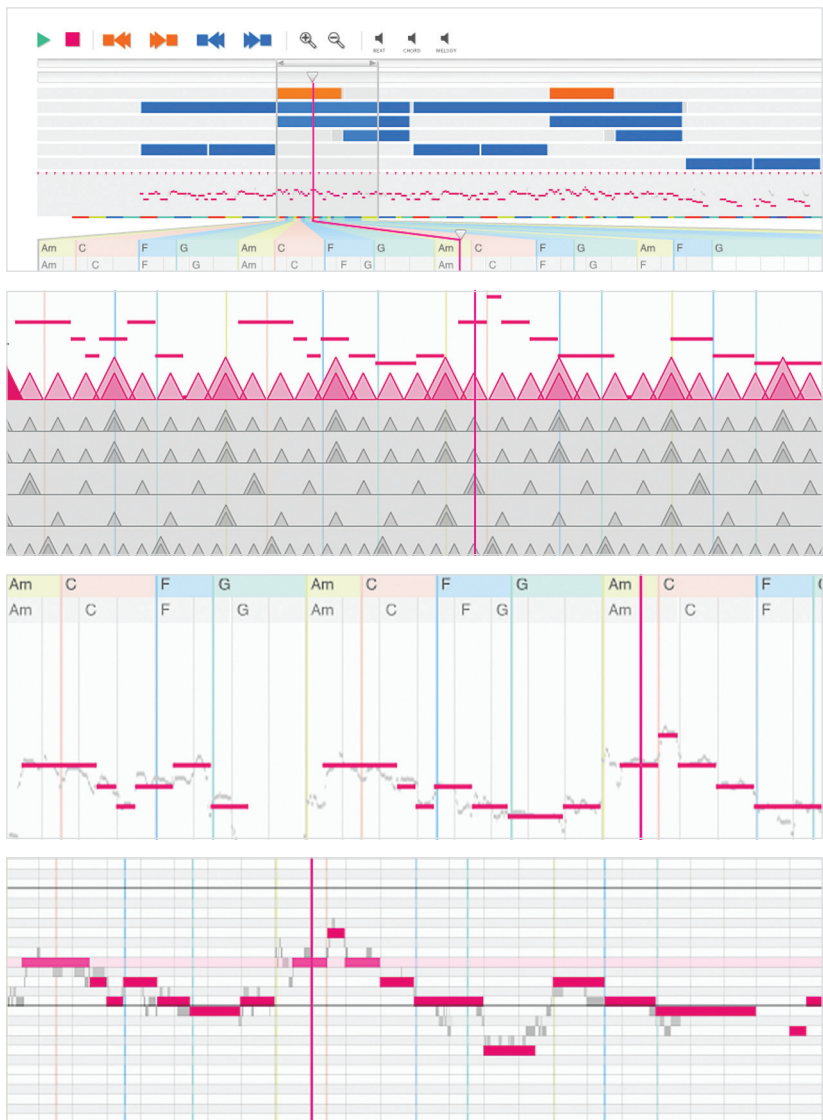
Nella parte alta del grafico viene visualizzata la struttura del brano analizzato. I rettangoli rappresentano i *pattern* musicali ripetuti all'interno della canzone. La prima riga è dedicata ai ritornelli mentre le altre fanno riferimento a sezioni ripetute di minor importanza. Tutti i rettangoli fungono da bottoni che al click spostano l'ascolto sulla sezione desiderata.

ANALISI DEGLI ALTRI ASPETTI MUSICALI

Nella parte bassa del grafico, invece, è possibile selezionare, tramite alcune *tab*, l'aspetto musicale da analizzare. Nel caso riportato qui a fianco (FIGURA 4.2b) la visualizzazione è incentrata sulla sezione ritmica. I battiti sono qui rappresentati da triangoli le cui dimensioni rappresentano l'intensità. Vi sono poi le sezioni dedicate agli accordi dell'accompagnamento (FIGURA 4.2c), visualizzati come rettangoli colorati, e alla melodia del cantato (FIGURA 4.2d), visualizzata come una linea spezzata il cui posizionamento sull'asse delle y indica la nota eseguita mentre la lunghezza ne descrive la durata.

CORREZIONE DEGLI ERRORI

Infine, per ognuna delle visualizzazioni sarà possibile accedere alla modalità di correzione degli errori. A seconda dell'aspetto musicale analizzato verranno forniti degli strumenti semplici e intuitivi tramite cui apportare le modifiche desiderate.



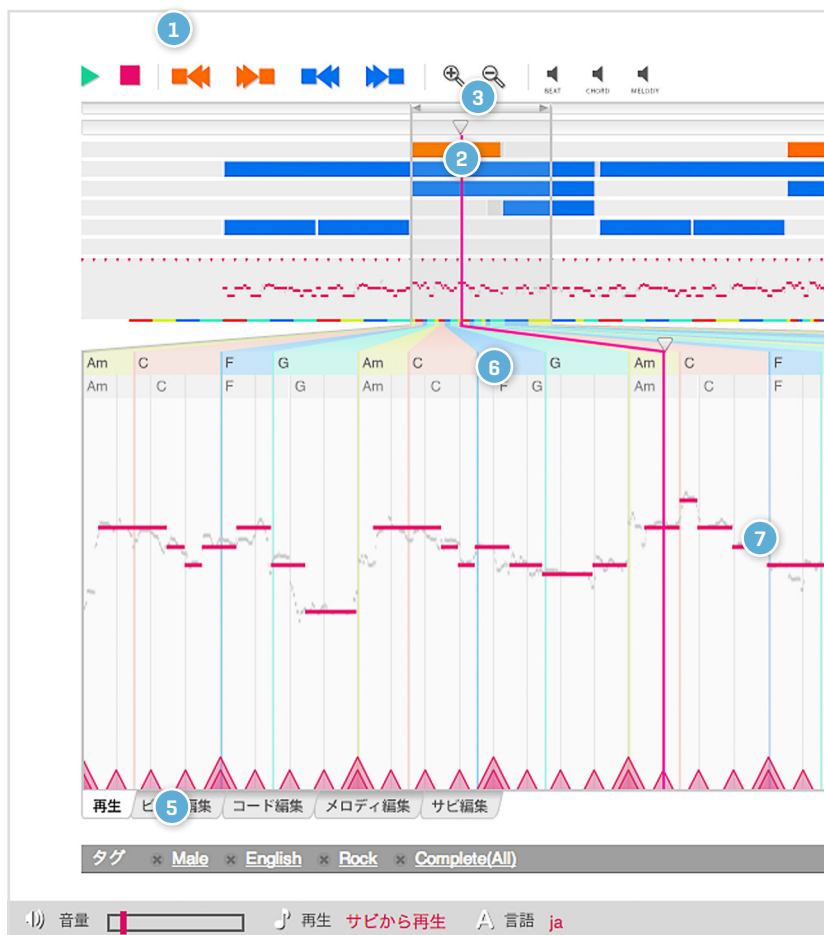
↑ FIGURA 4.2a-b-c-d, diversi particolari della visualizzazione dei brani musicali ottenuta da *single.jp*

Interfaccia

LAYOUT
UNICO

L'interfaccia di *Songle* è progettata per gli schermi di quasi tutti i moderni *personal computer*. Pertanto prevede l'utilizzo del *mouse* da parte dell'utente e si sviluppa in uno spazio minimo di circa 1024x768 *pixels*.

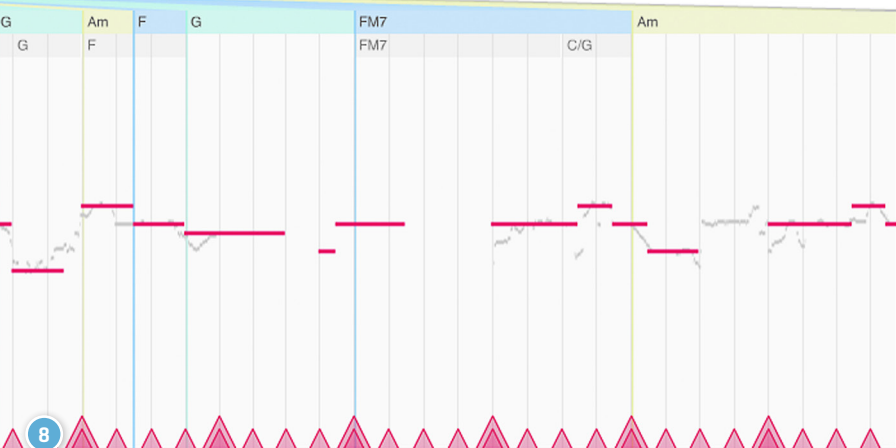
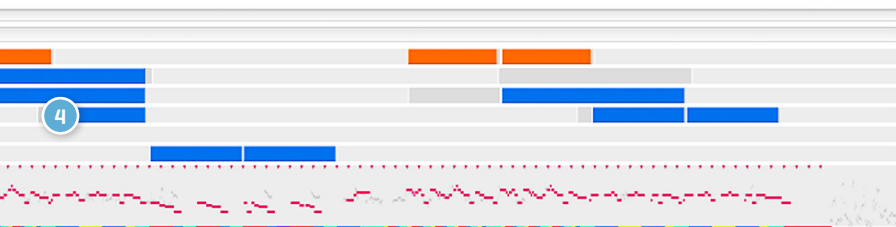
VERSIONE
DESKTOP



PUNTI D'INTERAZIONE

- 1 *Player musicale*
- 2 *Cursore*
- 3 *Selettore*
- 4 *Pattern musicale*
- 5 *Tab di selezione delle diverse visualizzazioni*
- 6 *Accordo*
- 7 *Melodia cantato*
- 8 *Sezione ritmica*

00:55 / 04:00



追加

Considerazioni

DISPONIBILITÀ SUL WEB

Songle rappresenta un importante passo avanti nel campo della ricerca sul *music information retrieval*. Per la prima volta un progetto di ricerca che utilizza le più moderne tecnologie di analisi del segnale audio viene reso disponibile sul web con tutti i benefici che questo comporta. Il progetto diviene quindi la dimostrazione pratica del fatto che i sistemi basati sull'analisi automatizzata del contenuto musicale potranno a breve affiancare se non sostituire quelli basati su metadati o collaborative-filtering che sono al momento i più largamente diffusi.

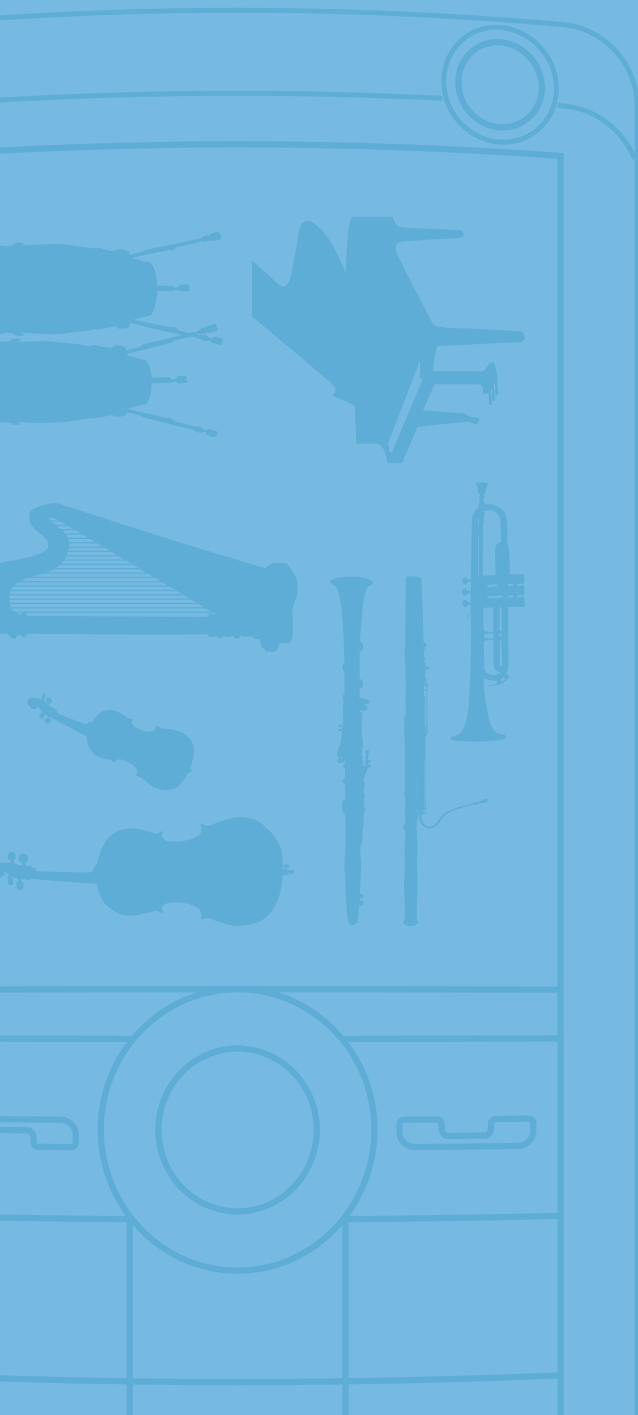
ASCOLTO MUSICALE ATTIVO

Il concetto fondamentale introdotto da questo software è quello dell'ascolto musicale attivo. *Songle* fornisce all'utente un alto numero di parametri con cui determinare il corso della propria esperienza d'ascolto e questo contribuisce ad approfondire la sua conoscenza riguardo sia il brano analizzato in quel momento sia la musica in generale. Questo sistema introduce quindi un'esperienza dell'utente molto diversa da quella che siamo abituati a concepire in ambito musicale. L'ascolto, infatti, non avviene in maniera passiva e con il solo scopo di passare il tempo, ma diventa un'esperienza formativa e altamente coinvolgente.

I LIMITI DEL PROGETTO

Data la complessità dell'interazione l'interfaccia di *Songle* risulta abbastanza complicata. Per poter essere utilizzato correttamente questo software non ha bisogno di alcuna conoscenza pregressa in ambito musicale, ma necessità di un po' di tempo per far pratica con le diverse visualizzazioni della traccia. In questo caso sarebbe stato opportuno prevedere un video introduttivo che spiegasse molto brevemente le caratteristiche base del software. Questa mancanza rischia di influire notevolmente sulla fruibilità del sistema e compromettere, seppur in parte, l'obiettivo iniziale di divulgazione delle tecnologie di apprendimento musicale.

CASO STUDIO N°2

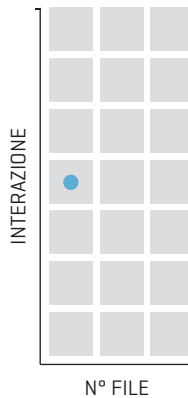


ORCHESTRA
PROTECTOR

CASO STUDIO N°2

ORCHESTRA EXPLORER

ANNO	2010
AUTORI	Mancini M., Camurri A., Varni G., Volpe G.
MEDIA	Musica
N° FILE	1
INTERAZIONE	Livello 4



FONTI PRIMARIE

MANCINI M., CAMURRI A., VARNI G., VOLPE G. (2010), *Active music experience using mobile phones*, InfoMus Lab, Genova.

(2010), *Mobile Orchestra Explorer*,
[youtube.com/watch?v=_uojcqqJEbQ](https://www.youtube.com/watch?v=_uojcqqJEbQ)

Obiettivi

AFFECTIVE COMPUTING

Uno degli spunti di ricerca più interessanti, riguardo all'interazione uomo-computer, è dato dalla creazione di una nuova tipologia di sistemi capaci di interpretare lo stato emotivo dell'utente e stabilire con esso una connessione di tipo affettivo (*Affective Computing*).

ASCOLTO ATTIVO

In questo tipo di software risulta determinante il concetto di ascolto attivo, analizzato nel caso studio precedente. Il comportamento e la gestualità dell'utente vengono registrate ed analizzate dal software per estrarne il contenuto emotivo e utilizzarlo per modificare in tempo reale il contenuto musicale.

INTERAZIONE CON L'UTENTE

Lo scopo primario di *Orchestra explorer* è quindi quello di dare massima importanza all'interazione con l'utente rendendola parte centrale del progetto. L'utilizzatore avrà, infatti, il potere di influenzare direttamente, attraverso la propria gestualità, la musica stessa.

→ FIGURA 4.3, *selezione di icone simili a quelle utilizzate in Orchestra Explorer per identificare i diversi strumenti che compongono l'orchestra.*



Funzionamento

STANZA E DEVICE

Durante la fruizione di *Orchestra Explorer* l'utente si trova in una stanza vuota equipaggiata con un sistema di altoparlanti 2D. L'utilizzatore ha a disposizione un device mobile la cui interfaccia presenta una semplice rappresentazione tramite icone di un'orchestra virtuale (FIGURA 4.3). La totalità dello schermo rappresenta la grandezza della stanza mentre le icone degli strumenti identificano la loro disposizione nello spazio. La posizione dell'utente è invece indicata da un cursore circolare rosso.

ASCOLTO DELLE SEZIONI

Il compito dell'utilizzatore è quello di esplorare lo spazio e ascoltare la musica che i diversi strumenti stanno suonando. Per fare ciò egli potrà inclinare il device avanti o indietro e a destra o a sinistra determinando lo spostamento del cursore rosso che viene calcolato in base alle rilevazioni dell'accelerometro integrato nel device. All'avvicinarsi del cursore ad una sezione strumentale, l'utente ascolterà gradualmente tale sezione.

GESTUALITÀ

Inoltre l'utente potrà influenzare la musica ascoltata con la propria gestualità. Compiendo un movimento brusco, per esempio, la sezione musicale ascoltata subirà una distorsione improvvisa. Uno spostamento più regolare e morbido determinerà invece una leggera alterazione della melodia.

RENDERING AUDIO

Sia lo spostamento nello spazio che i movimenti gestuali dell'utente influiscono direttamente sul rendering dell'audio. Per permettere ciò il device dialoga costantemente via internet con un software di audio rendering chiamato Max/MSP. Il device invia costantemente informazioni riguardo la posizione dell'utente nello spazio e i dati rilevati dall'accelerometro ricevendo in risposta la traccia da riprodurre.



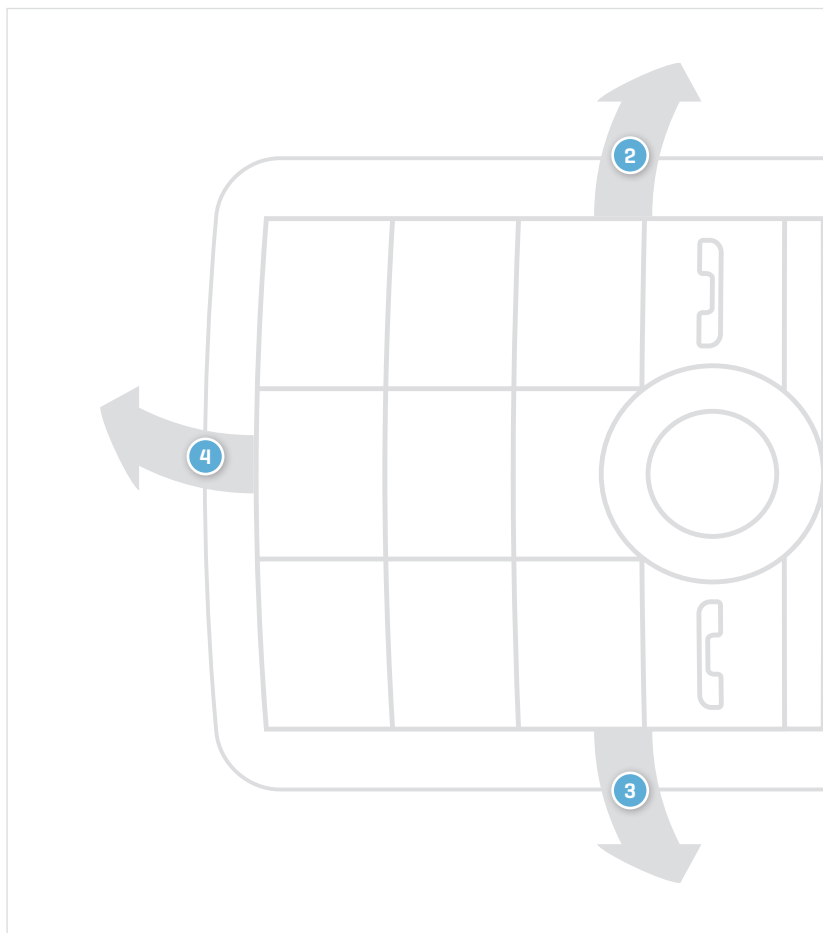
↑ FIGURA 4.4, ricostruzione dell'interfaccia (in modalità portrait) di Orchestra Explorer su dispositivo mobile, realizzata facendo riferimento ad un video dimostrativo sul funzionamento del software.

Interfaccia

ACCELEROMETRO

Orchestra Explorer è fruibile attraverso l'utilizzo di qualsiasi device dotato di accelerometro. Tutti i comandi al software sono, infatti, impartiti attraverso la gestualità. L'interfaccia si adatta a diverse risoluzioni partendo da un minimo di 240x320 pixels.

VERSIONE MOBILE



PUNTI D'INTERAZIONE

1 *Cursore*

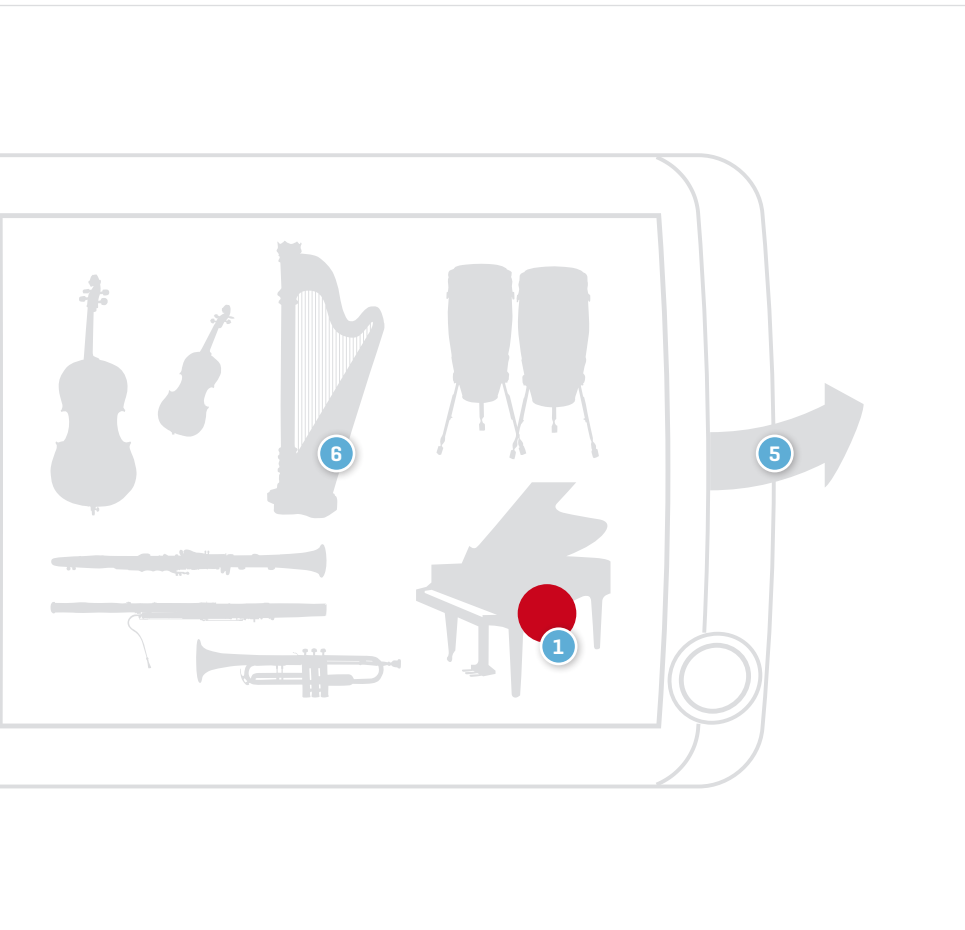
3 *Sposta in basso*

5 *Sposta a sinistra*

2 *Sposta in alto*

4 *Sposta a destra*

6 *Strumento/sezione*



Considerazioni

RAPPORTO UOMO-COM- PUTER

Orchestra Explorer riesce, nonostante la sua estrema semplicità, a creare un'esperienza di ascolto attivo profondamente coinvolgente per l'utente. L'utilizzo dell'accelerometro come strumento di controllo dell'interfaccia permette al software di stringere un rapporto d'interazione molto stretto con l'utilizzatore. Egli è, infatti, costretto a osservare costantemente lo schermo per ottenere il risultato voluto. Distraendosi e non facendo attenzione al posizionamento del device rischierà di compromettere l'esperienza d'ascolto. Questo fattore potrebbe da un lato essere percepito come negativo e ridondante per un ascoltatore abituinario ma dall'altro risponde perfettamente allo scopo iniziale di creare una forte connessione uomo-computer.

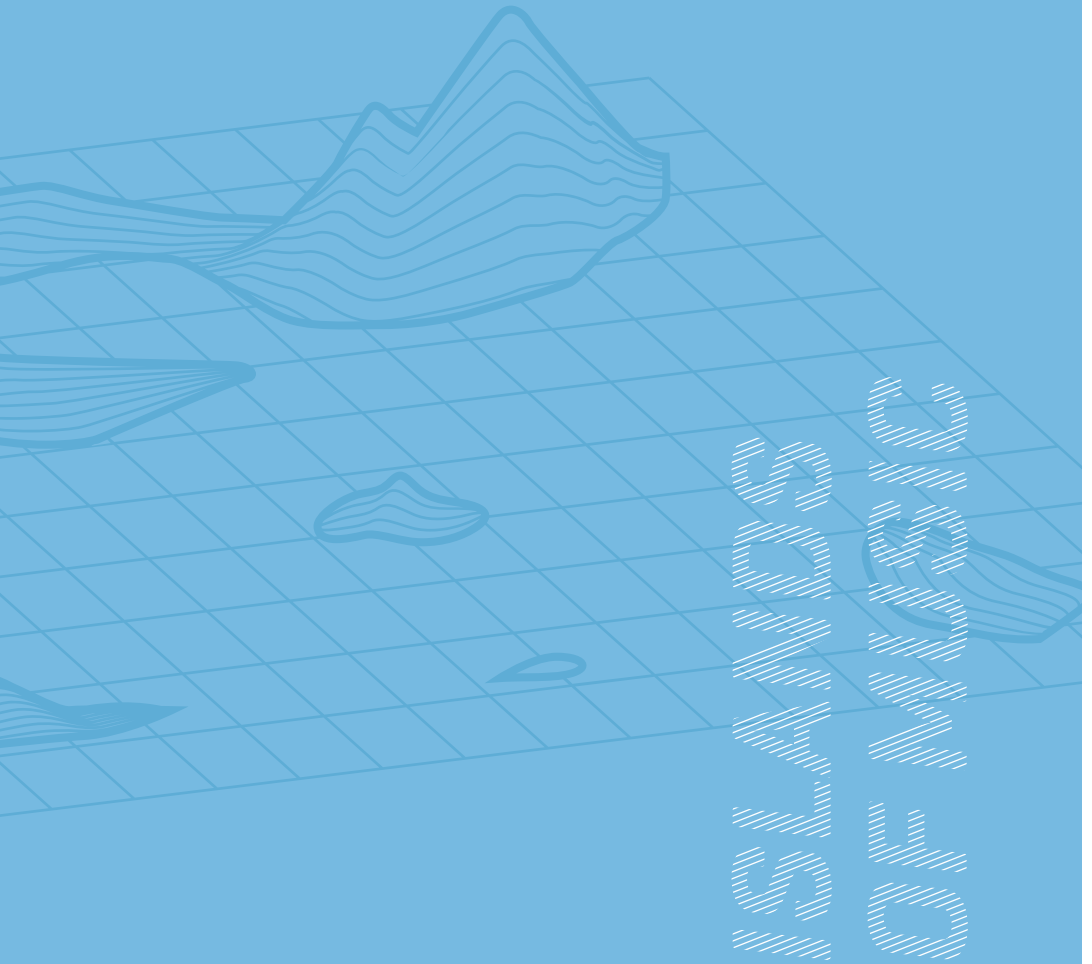
GESTUALITÀ

D'altro canto, l'interazione legata alla gestualità sembra non essere del tutto risolta. Come risulta dal questionario di valutazione condotto dagli stessi creatori su un campione di utenti, la scarsa varietà di gesti riconosciuti dal *software* non permette una prolungata sperimentazione e non rende l'interazione abbastanza attrattiva. Per far fronte a questo problema gli stessi creatori hanno, in seguito, progettato un sistema chiamato *Sync'n'Move* introducendo gestualità sincronizzate fra due o più utenti. In questo secondo caso i gesti si sono dimostrati più utili e sono stati percepiti con favore dagli utenti.

INTERAZIONE FORTE MA POCO VARIA

In conclusione si può dire che *Orchestra Explorer* sia in grado di instaurare un rapporto di interazione molto forte con l'utente sebbene non metta a disposizione un numero di parametri sufficiente a giustificare l'utilizzo prolungato del software. Una volta ascoltata la prima traccia la fruizione risulta, infatti, ridondante e priva di stimoli per un maggiore approfondimento.

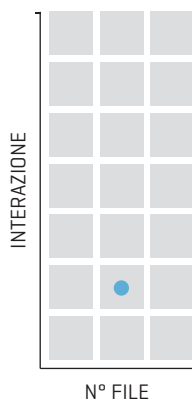
CASO STUDIO Nº3



CASO STUDIO N°3

ISLANDS OF MUSIC

ANNO	2001
AUTORI	<i>Pampalk E.</i>
MEDIA	<i>Musica</i>
N° FILE	150
INTERAZIONE	<i>Livello 2</i>



FONTI PRIMARIE

PAMPLAK E. (2001), *Islands of music: analysis, organization and visualization of music archives*, Technischen Universität Wien, Vienna.

Obiettivi

AIUTARE A SCEGLIERE

Islands of music nasce con l'obiettivo dichiarato di aiutare gli acquirenti degli *store* musicali (anche online) a trovare della musica che incontri i propri gusti musicali. Nonostante questo obiettivo lo presenti come un sistema di raccomandazione, esso assomiglia piuttosto ad un *software* di gestione di librerie musicali non potendo analizzare più di 150 brani alla volta.

MATAFORA E INTERAZIONE

Per riuscire nel suo scopo il *software* punta ad utilizzare un'interfaccia, comprensibile ad una vastissima utenza, che possa fornire informazioni utili all'acquisto senza limitare la ricerca ad uno specifico genere o artista come avviene solitamente. *Islands of music* viene considerato il capostipite di una lunga serie di software che utilizzano la metafora come mezzo per visualizzare gruppi di brani musicali in uno spazio bidimensionale o tridimensionale. In questi casi la metafora viene utilizzata come mezzo per rendere immediato il passaggio di informazioni dal computer al fruitore senza che quest'ultimo debba necessariamente apprendere le regole che determinano tale visualizzazione.

EVOLUZIONI

Nelle pagine seguenti analizzeremo altri due *software* che possono essere considerati evoluzioni dirette di *Islands of music*: *nepTune*, creato nel 2006 da P. Knees, M. Schedl, T. Pohle e G. Widmer, e *PlaySom*, creato nel 2005 da R. Neumayer, M. Dittenbach e A. Rauber.

Funzionamento

ALGORITMO SOM

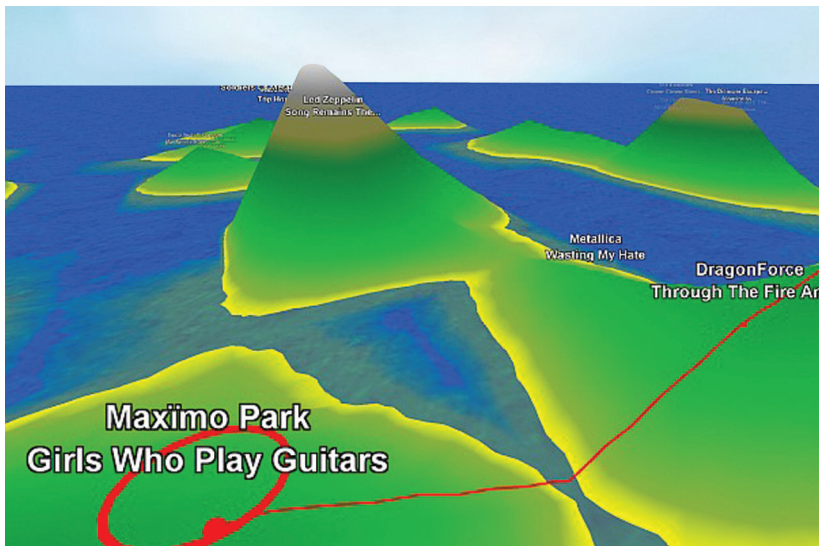
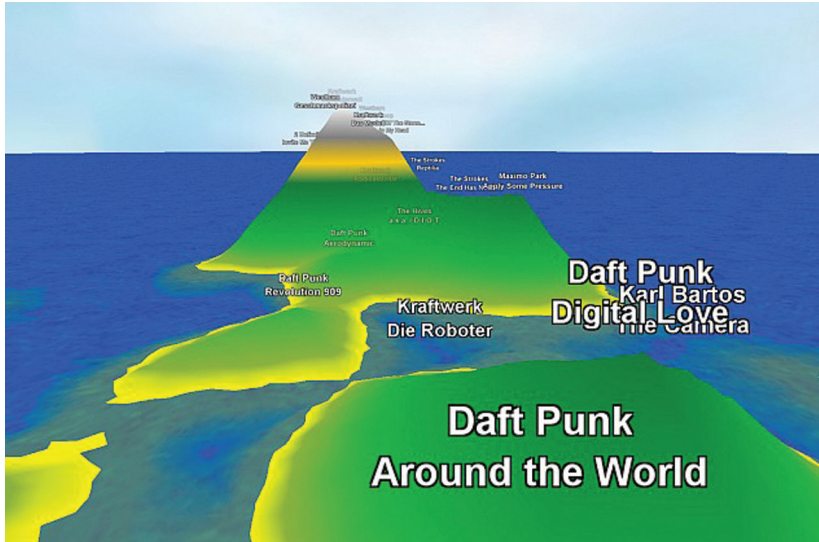
La visualizzazione di *Islands of music*, come quella dei suoi successori *nepTune* e *PlaySOM*, è ottenuta grazie all'utilizzo di un algoritmo di *clustering* chiamato *SOM*, il cui scopo è quello di confrontare fra loro diverse tracce e raggrupparle fra loro secondo un determinato criterio. In questo caso l'algoritmo analizza alcune caratteristiche estratte dal contenuto musicale, come l'intensità del volume, l'andamento e i pattern ritmici, per stabilire come le diverse canzoni si relazionino fra loro.

METAFORA DELLE ISOLE

Una volta stabiliti i raggruppamenti, il *software* restituisce una visualizzazione dei brani all'interno di un piano bidimensionale (*Islands of music* e *PlaySOM*) o tridimensionale (*nepTune*) utilizzando la metafora della cartina geografica. Il sistema identificherà, infatti, i diversi gruppi tramite la colorazione. All'aumentare della concentrazione delle tracce la colorazione passa da blu a giallo, da giallo a verde fino ad arrivare al grigio. In questo modo l'utente può facilmente identificare serie di canzoni appartenenti allo stesso gruppo perché facenti parte della stessa isola. In molti casi un'isola può presentare più picchi di concentrazione rivelando l'esistenza di diversi sotto-gruppi.

GENERAZIONE PLAYLIST

L'interazione uomo-computer risulta molto semplice in quanto gran parte del lavoro è affidato all'algoritmo stesso, il quale non può essere influenzato in alcun modo dall'utente. All'utilizzatore spetta, quindi, l'unico compito di selezionare i brani che andranno a comporre la libreria da visualizzare. Per aumentare il livello di interazione nelle versioni successive, *nepTune* e *PlaySOM*, è stata introdotta la possibilità di tracciare delle rotte (FIGURA 4.6b), all'interno della cartina che fungono da strumento per la creazione di *playlist*. Tutte le canzoni toccate da queste linee saranno, infatti, messe in coda per l'ascolto.



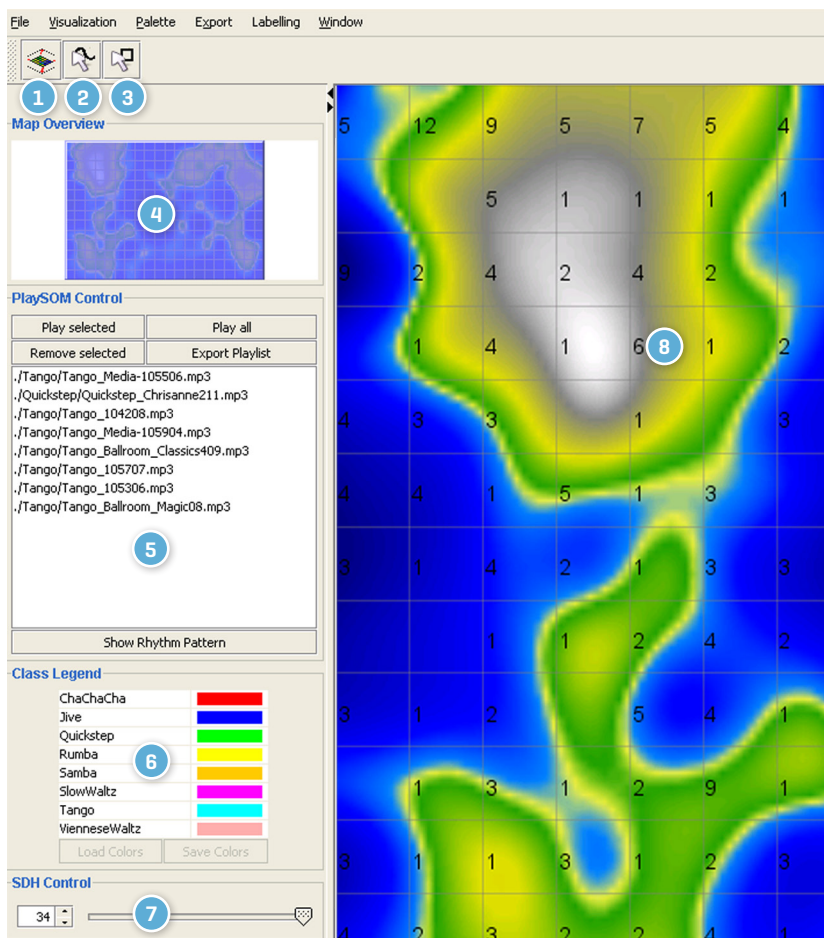
↑ FIGURA 4.6a, visualizzazione di una libreria musicale ottenuta con *nepTune*, evoluzione in tre dimensioni di *Islands of music*. FIGURA 4.6b, generazione di una playlist (linea rossa) utilizzando *nepTune*.

Interfaccia

DIVERSE INTERFACCE

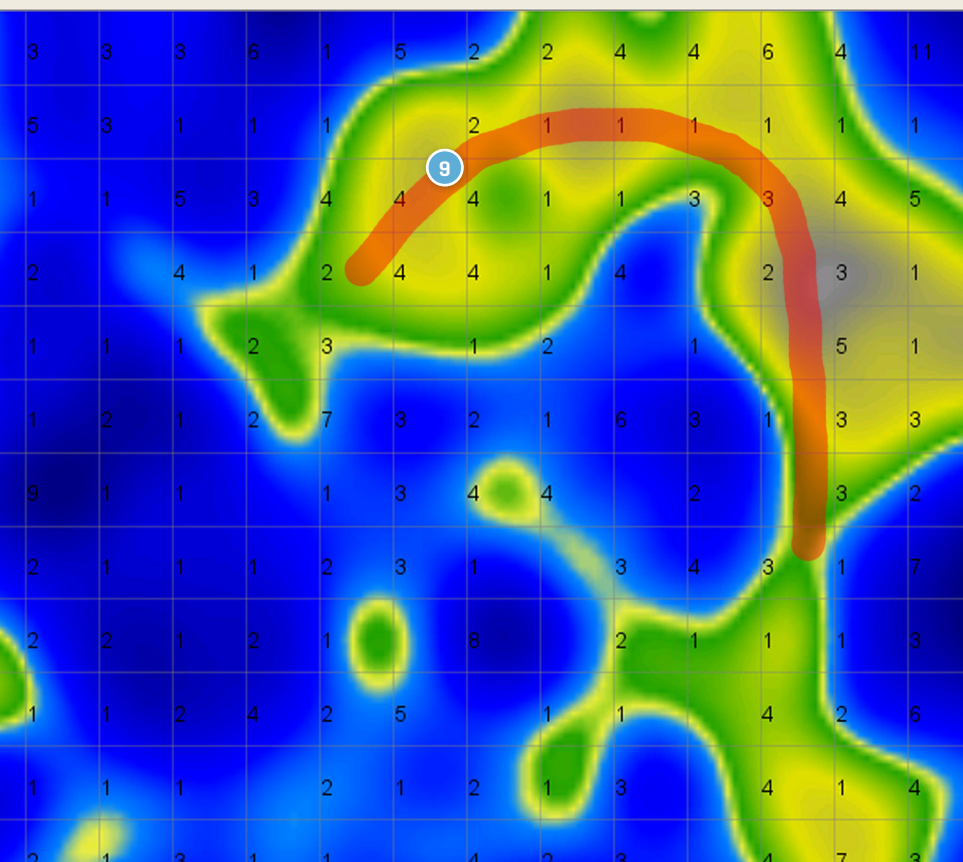
L'interfaccia di *PlaySOM* (qui analizzata), come quella di *Islands of Music*, è progettata per poter essere fruita su computer o *tablet touch screen* di piccole dimensioni. *NepTune*, invece, è stato adattato alla fruizione su *console* tramite utilizzo di un *pad*.

VERSIONE DESKTOP



PUNTI D'INTERAZIONE

- 1 Rotazione
- 2 Strumento generazione playlist
- 3 Zoom
- 4 Mappa completa
- 5 Tracce presenti nella playlist
- 6 Legenda
- 7 Intensità colore
- 8 Tracce presenti nel quadrante
- 9 Playlist



Considerazioni

GRANDE SEGUITO

Islands of music costituisce un interessante spunto di riflessione dato il grande seguito riscontrato nel mondo della ricerca sul *music information retrieval*. Esso è, infatti, uno dei pochi progetti che viene citato nella quasi totalità dei documenti resi disponibili dall'ISMIR. Creato più di dieci anni fa, esso ricopre il ruolo di capostipite fra i *software* che puntano a visualizzare una libreria musicale posizionando le tracce in uno spazio a due o tre dimensioni.

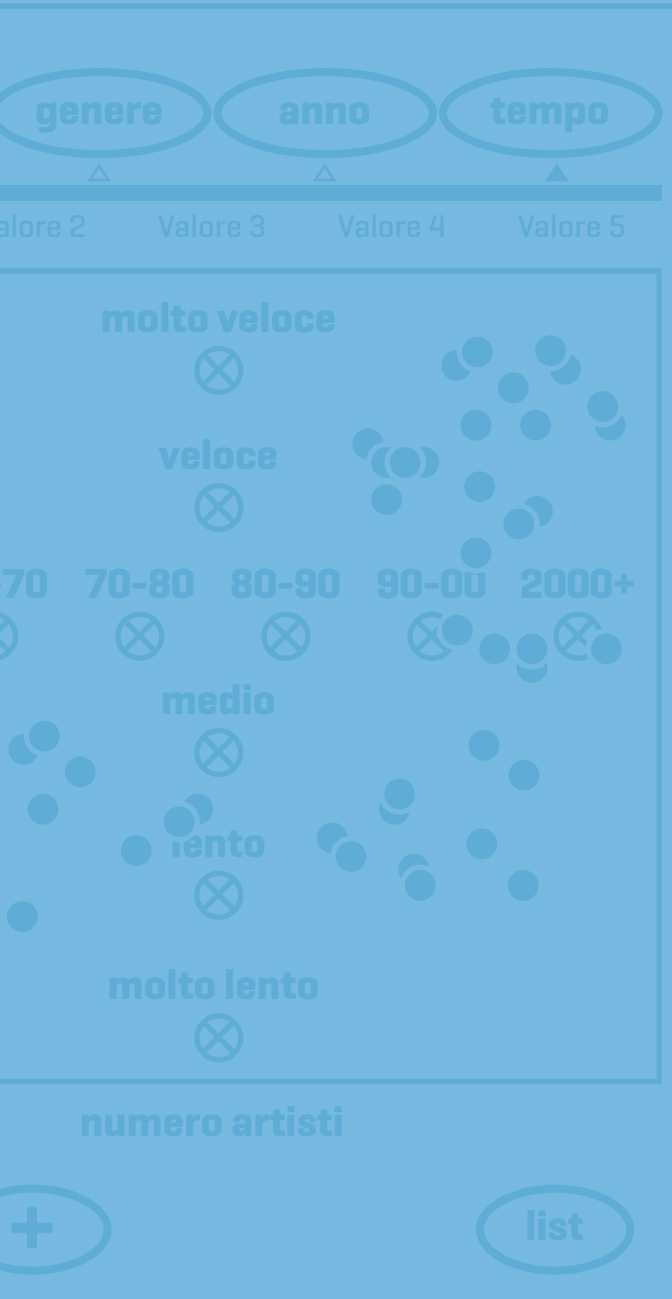
POSIZIONE NELLO SPAZIO

L'idea di utilizzare la posizione di un brano nello spazio come veicolo primario di informazione risulta calzante in quanto permette all'utente di riconoscere facilmente gruppi di canzoni dalle caratteristiche simili e quindi cercare musica che possa incontrare i propri gusti musicali. Tuttavia sarebbe stato opportuno informare l'utente su quali siano esattamente i parametri che determinano la disposizione dei brani. Durante l'utilizzo, infatti, non viene mai palesato cosa rappresentino esattamente l'asse delle x e delle y rendendo più lenta e difficoltosa la navigazione.

METAFORA DELLE ISOLE

Ciò che meglio caratterizza *Islands of music* è sicuramente la metafora della cartina geografica. Essa si è dimostrata da un lato molto pratica, poiché permette all'utente di intuire in maniera immediata come interpretare la visualizzazione data, ma anche capace di coinvolgere l'utente. Nonostante la realizzazione grafica non sia particolarmente raffinata, *Islands of music* trasforma profondamente la ricerca di un brano musicale aggiungendo valore all'esperienza dell'utente. La semplice azione di cercare un CD da acquistare diventa quindi un viaggio d'esplorazione in luoghi sconosciuti mosso dal piacere della scoperta.

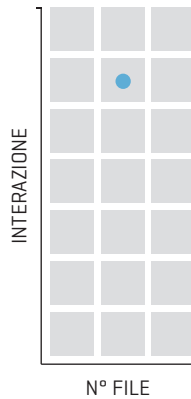
CASO STUDIO N°4



OPERA
LISTA

CASO STUDIO N°4
ARTIST MAP

ANNO	2004
AUTORI	Van Gulik R., Vignoli F.
MEDIA	Musica
N° FILE	200
INTERAZIONE	Livello 6



FONTI PRIMARIE

VAN GULIK R., VIGNOLI F. (2005), *Visual playlist generation on the artist map*, University of London, Londra.

VAN GULIK R., VIGNOLI F., VAN DE WETERING H. (2004), *Mapping music in the palm of your hand*, Universitat Pompeu Fabra, Barcellona.

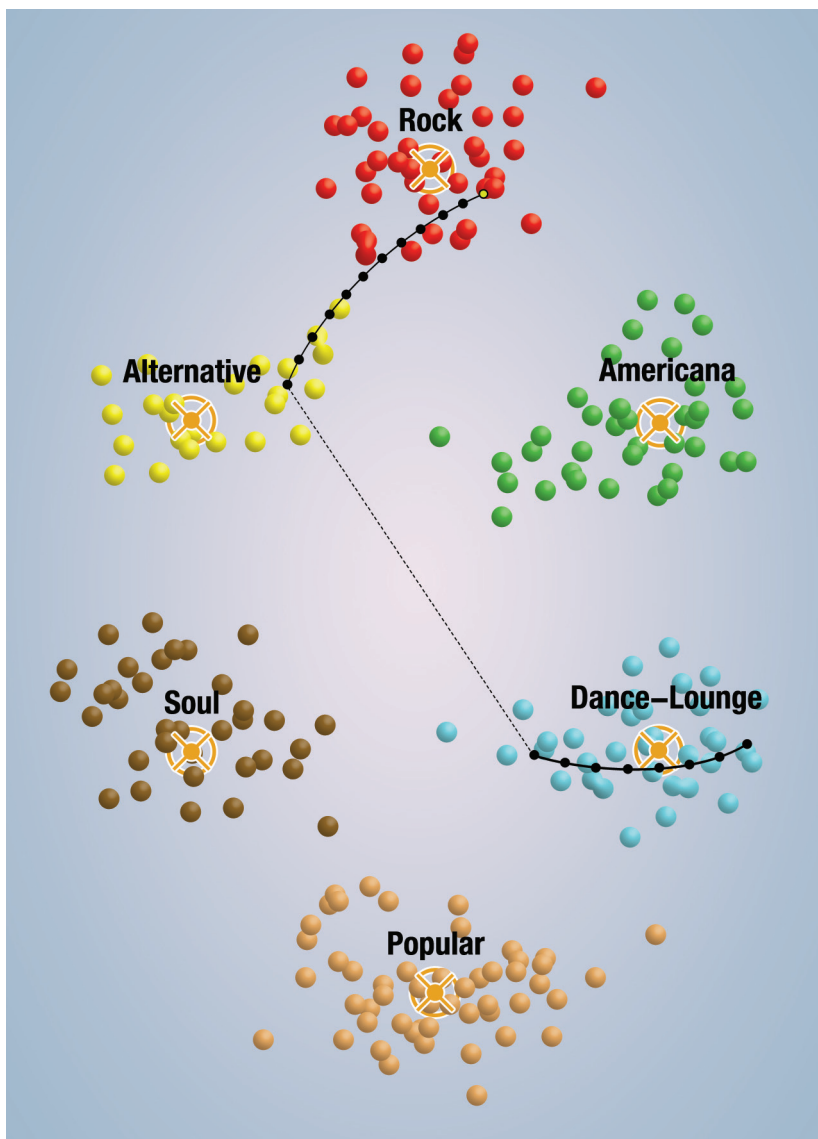
Obiettivi

MINIATURIZZAZIONE E AUMENTO DELLA MEMORIA

L'innovazione nel campo dei media e dell'elettronica ha reso possibile l'immagazzinamento di un numero sempre maggiore di *file* musicali all'interno di *device* portatili sempre più piccoli. La tendenza alla miniaturizzazione e all'incremento della capacità di memorizzazione ha però portato alcune conseguenze negative per la progettazione delle interfacce. Le interfacce più diffuse, infatti, sono ancora basate sull'utilizzo delle cartelle e limitano l'utente alla ricerca di oggetti specifici come album, brani o artisti. Questo tipo di navigazione, fortemente gerarchica, si basa sul presupposto che l'utente sia a conoscenza di ciò che sta cercando. Quando l'utilizzatore ignora, o dimentica, il nome di un determinato brano o artista diviene per lui molto difficile trovare la traccia desiderata. La naturale conseguenza di tutto ciò è che l'utente medio ascolta solo una piccolissima parte della musica che possiede.

NUOVO METODO DI NAVIGAZIONE DELLE LIBRERIE

Artist map si propone come nuovo metodo per navigare attraverso vaste librerie musicali disponibili sui *device* portatili. L'interfaccia ha lo scopo di dare all'utente una visione d'insieme su tutta la musica in suo possesso fornendogli, inoltre, uno strumento per la generazione di *playlist* con cui esplorare la propria collezione di brani. Perché la scelta delle tracce non sia casuale, *Artist map* fornisce all'utente un set di parametri allargato con cui influenzare la visualizzazione e, di conseguenza, anche le *playlist* generate. L'obiettivo del *software* è quello di mantenere un'interazione molto semplice, ma, al tempo stesso, dare all'utente un ottimo livello di controllo sulla scelta delle canzoni che andrà ad ascoltare.



↑ FIGURA 4.7, visualizzazione di una libreria musicale con Artist map in cui le tracce sono divise per genere. La riga nera rappresenta una playlist di brani.

Funzionamento

DISPOSIZIONE NELLO SPAZIO

Artist map introduce un nuovo tipo di visualizzazione che ha lo scopo di utilizzare somiglianza e attributi musicali come parte integrante dell'interfaccia stessa. Tale interfaccia è progettata per piccoli schermi *touch screen* e prevede un tipo di ricerca musicale non specifica. Il *software* si avvale sia di metadati (titolo, artista, album, anno di pubblicazione, genere e *mood*), ottenuti da servizi online come *last.fm* o *MoodLogic*, sia di caratteristiche musicali (tempo e spettro musicale), che sono invece ricavate dall'analisi della traccia audio. Utilizzando l'algoritmo di *clustering SOM*, impiegato anche in *Islands of music*, il sistema è in grado di posizionare ogni brano della libreria su un piano bidimensionale.

MOOD, GENERE, ARTISTA E ANNO

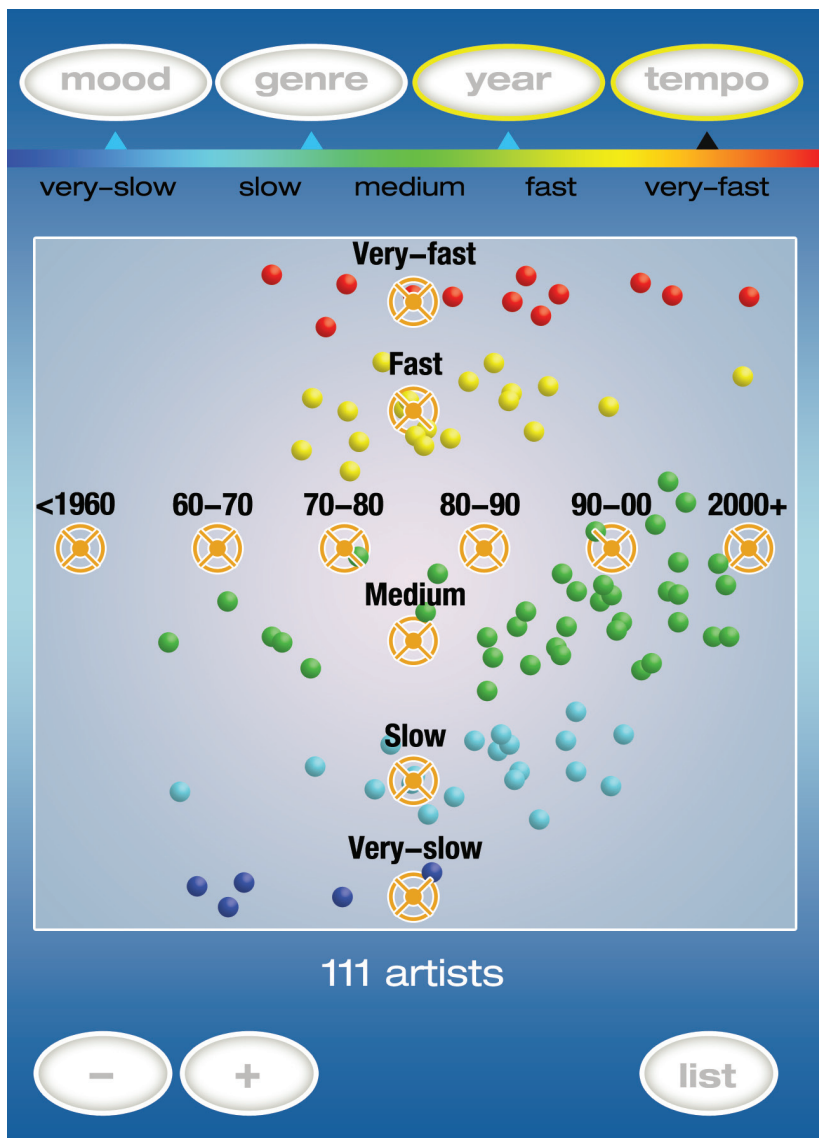
Per permettere all'utente di personalizzare il risultato, *Artist map* mette a disposizione quattro diversi parametri secondo cui organizzare la propria visualizzazione: *mood*, genere, tempo e anno di pubblicazione. Selezionando solo una di queste opzioni si ottiene una visualizzazione simile alla FIGURA 4.7. Sul piano compaiono dei punti distribuiti nello spazio, ognuno dei quali corrisponde ad un determinato valore del parametro scelto. Tutti i brani si dispongono, quindi, attorno al punto che meglio li rappresenta formando gruppi ben distinti. Selezionando, invece, due parametri alla volta si crea un grafico di tipo *scatterplot* con due assi distinti (FIGURA 4.8).

COLORAZIONE

A ciò si aggiunge la possibilità di associare alla colorazione dei brani uno dei parametri a disposizione. L'interpretazione delle cromie è resa possibile dalla presenza di una legenda nella parte alta dell'interfaccia.

PLAYLIST

Infine, per creare una *playlist* è sufficiente tracciare una linea toccando lo schermo con un dito. I brani più vicini alla linea disegnata saranno automaticamente caricati nella coda d'ascolto.



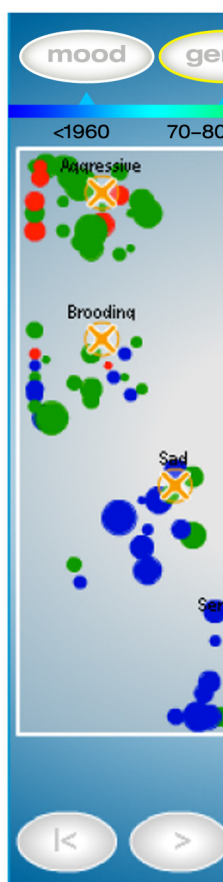
↑ FIGURA 4.8, schermata di Artist map in cui brani di una libreria musicale sono disposti per anno di composizione (asse delle x) e tempo (asse delle y).

Interfaccia

UNICA INTERFACCIA

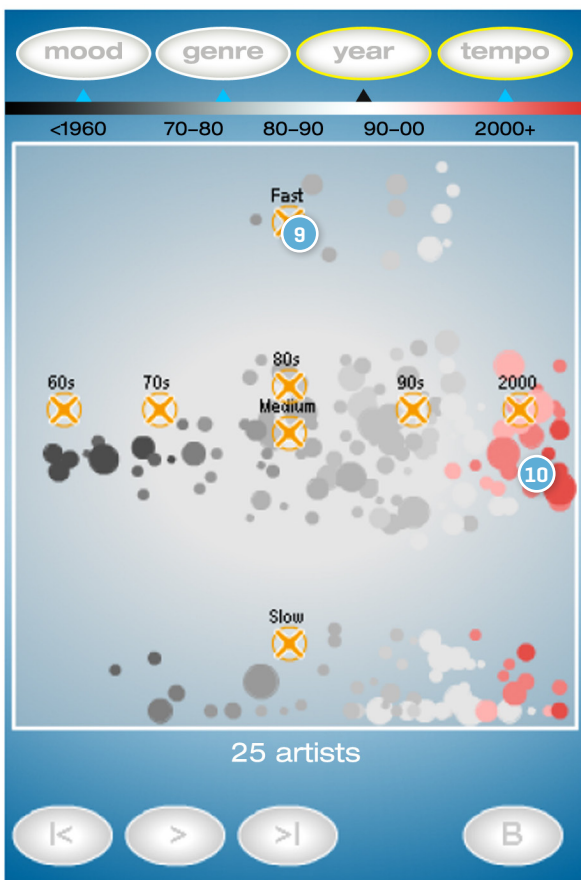
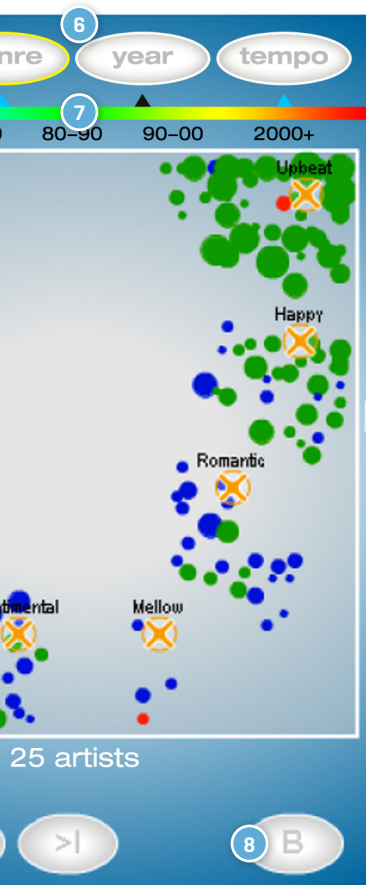
L'interfaccia di *Artist map* è stata progettata basandosi su di uno schermo *touch screen* da 4 pollici. Non è specificato come l'interfaccia si adatti a schermi di dimensioni differenti o che utilizzino dispositivi di controllo quali mouse o tastiera.

VERSIONE MOBILE



PUNTI D'INTERAZIONE

- 1 *Filtro per genere*
- 2 *Filtro per artista*
- 3 *Lista artisti*
- 4 *Player musicale*
- 5 *Vai alla mappa*
- 6 *Parametri asse x e asse y*
- 7 *Legenda colori*
- 8 *Vai alla lista*
- 9 *Punto d'attrazione (magnete)*
- 10 *Cluster di brani*



Considerazioni

CONTROLLO SUL SOFT- WARE

Come spiegato in precedenza, ciò che rende interessante *Artist map* è il fatto che all'utente venga dato pieno controllo sul *software*. La combinazione di colorazione e caratteristiche musicali permette al fruitore di scegliere la modalità di visualizzazione a lui più congeniale e, di conseguenza, personalizzare profondamente la propria esperienza d'ascolto.

VALUTAZIONE DEGLI UTENTI

Tutte queste caratteristiche sono state accolte molto favorevolmente dagli utilizzatori, come confermato da alcuni questionari di valutazione effettuati dagli stessi creatori su un campione di utenti. Ad essi è stato chiesto di generare *playlist* prima con un sistema tradizionale a cartelle e successivamente utilizzando *Artist map* per poi confrontare fra loro le due esperienze. Sebbene le *playlist* create con il metodo tradizionale presentassero un numero inferiore di artisti o brani sgraditi all'utente, le liste di brani ottenute con *Artist map* sono state percepite come complessivamente più gradevoli. Il motivo principale è identificabile nell'apporto di musica non conosciuta che il sistema introduce nella *playlist*. Dai questionari emerge, infatti, come ciò che aumenta il valore percepito di una *playlist* sia il riuscire ad alternare musica conosciuta e sconosciuta seguendo però un filo conduttore che ne mantenga la coerenza.

GRAFICA POCO CURATA

Riassumendo, si può affermare che *Artist map* porti a parziale compimento il processo di ricerca iniziato con *Islands of music* nell'ambito delle *self-organizing maps*. Lasciando all'utente la possibilità di personalizzare in diversi modi visualizzazione e risultato ottenuto, questo sistema riesce a raggiungere tutti gli obiettivi prefissati. L'unico punto debole di *Artist map* è la realizzazione grafica dell'interfaccia. Scarsa cura dei dettagli e scelte discutibili nel *labeling* dei pulsanti rischiano di compromettere la navigazione e dare l'idea di un programma ancora in via di sviluppo.

CASO STUDIO

N°5

FILM LIST



PRESETS

SETTINGS

Shape

Animated

Frozen

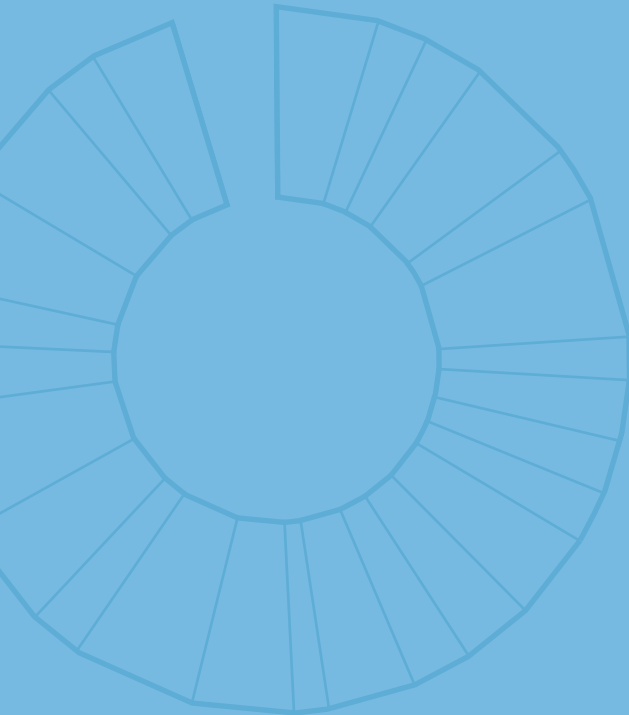
Static

Color

Movie colors

Chapter colors

Wireframe

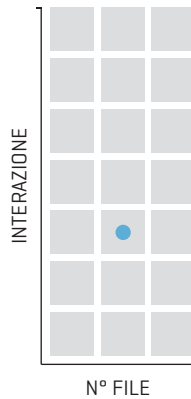


Titolo film

STUDIO
CINEMA

CASO STUDIO N°5
CINEMATRICS

ANNO	2011
AUTORE	<i>Frederick Brocke</i>
MEDIA	<i>Video</i>
N° FILE	40
INTERAZIONE	<i>Livello 3</i>



FONTI PRIMARIE

(2011), *Sito web cinematics*,
cinematics.fredericbrodbeck.de

FONTI SECONDARIE

(2011), *Cinematics: visualizing movies*, infosthetics.com/archives/2011/08/cinematics_visualizing_movies.html

Obiettivi

GESTIONE LIBRERIA

L'obiettivo primario di *Cinematics* è quello di fornire all'utente uno strumento utile alla gestione di una libreria limitata di lungometraggi in formato digitale. A ogni film è associata una "impronta visuale", studiata per fornire con immediatezza informazioni circa alcune caratteristiche della pellicola quali durata, struttura, predominanze cromatiche e intensità di movimento nelle scene. Grazie alla visualizzazione l'utente inizia a prendere coscienza del contenuto dei film mediante un approccio alternativo alla lettura di trame e recensioni.

ANALISI E CONFRONTO

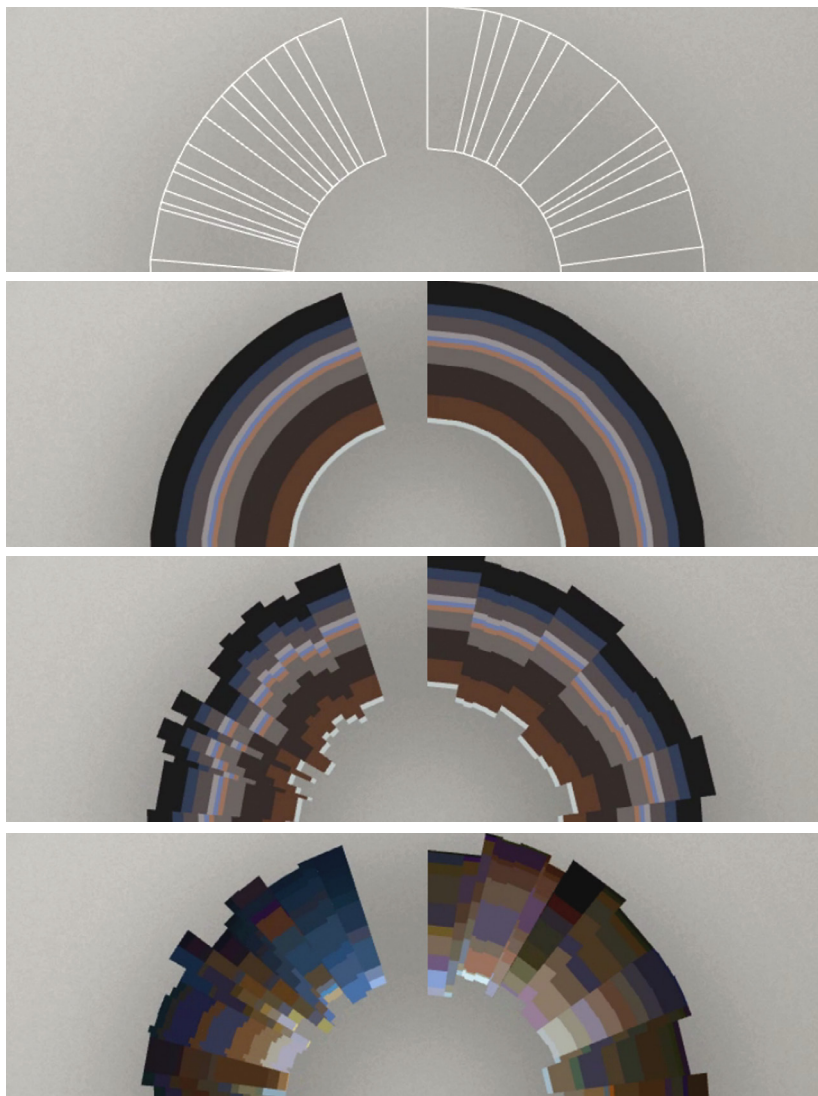
Obiettivo secondario è invece quello di analizzare le pellicole e confrontarle fra loro per identificarne i punti in comune e le differenze. Tale pratica assume maggior significato se utilizzata per mettere a confronto film originali e remake, pellicole dello stesso regista o appartenenti allo stesso genere. *Cinematics* quindi può essere definito come un software di gestione di una libreria video, ma anche come uno strumento di analisi tramite cui è possibile ottenere informazioni riguardo i file digitali di cui si è in possesso.

→ FIGURA 4.9, *Selezione di "impronte visuali" di diversi film create con Cinematics. Partendo dall'alto da sinistra verso destra: 1) 2001, Odissea nello spazio; 2) Alien; 3) Annie hall; 4) 007, dr. No; 5) Fantastic mr. fox; 6) Papillon; 7) 007, Quantum of solace; 8) I Simpson; 9) Solaris; 10) Matrix; 11) I Tanenbaum; 12) Shining; 13) Casablanca; 14) Pulp fiction; 15) Solyaris.*



Funzionamento

- INTERAZIONE LIMITATA** *Cinematics* offre all'utente limitate possibilità di interazione. L'utilizzatore, infatti, può esclusivamente scegliere i film da analizzare e impostare alcuni parametri che influenzano la visualizzazione come illustrato nella FIGURA 4.10 (qui a fianco). La parte più interessante di questo progetto è, invece, il processo di creazione delle "impronte visuali" descritto di seguito.
- FORMA** Per prima cosa il software analizza il film selezionato e ne crea una prima visualizzazione simile ad un grafico a ciambella. La linea temporale è rappresentata dalla circonferenza e, di conseguenza, la grandezza del diametro è proporzionale alla durata del film.
- SETTORI** Successivamente un algoritmo capace di rilevare gli stacchi nel montaggio suddivide il grafico in settori, ognuno dei quali corrisponde a dieci cambi di inquadratura. Il tempo che trascorre dal primo al decimo stacco determina l'ampiezza di tali settori.
- COLORI** A questo punto un algoritmo di clustering esamina ogni singolo frame del film determinando per ciascuno i sette colori predominanti. Si effettua quindi una media che stabilisce quali colori rappresentino ciascun settore. A ogni colore viene quindi attribuita un'area proporzionale al suo utilizzo in quel particolare settore. L'interfaccia dà la possibilità all'utente di scegliere in ogni momento se visualizzare la colorazione specifica di ogni settore o quella dell'intero film.
- MOVIMENTO** Infine, comparando i frame consecutivi all'interno del film, il software è in grado di quantificare il movimento all'interno di ogni settore. Questo parametro determina lo spostamento ripetuto di tale settore lungo il raggio della circonferenza. Tramite interfaccia l'utente potrà scegliere una visualizzazione statica in cui i settori non si muovono, ma risultano spostati verso l'esterno proporzionalmente alla quantità di movimento in essi presente.



↑ FIGURA 4.10, Diverse “Impronte visuali” dello stesso film (*Shining*) a seconda dei filtri selezionati. Dall’alto verso il basso: 1) Wireframe, Static; 2) Movie colors, Static; 3) Movie colors, Animated; 4) Chapter colors, Animated.

Interfaccia

LAYOUT
UNICO

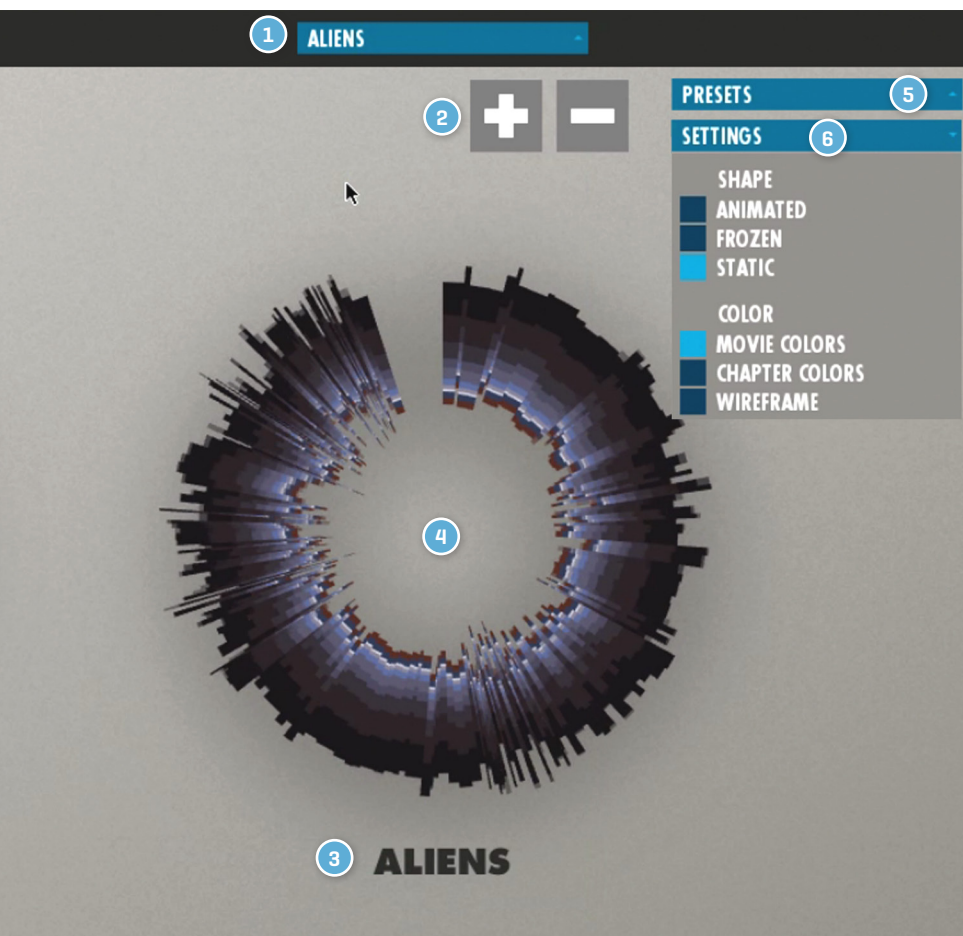
L'interfaccia di *Cinematics* è progettata per gli schermi dei moderni personal computer. Pertanto prevede l'utilizzo del mouse da parte dell'utente e si sviluppa in uno spazio minimo di circa 1280x800 pixels.

VERSIONE
DESKTOP



PUNTI D'INTERAZIONE

- 1 *Selezione film*
- 2 *Aggiungi ed elimina film*
- 3 *Titolo film*
- 4 *Impronta visuale*
- 5 *Set di confronti*
- 6 *Filtri di visualizzazione*



Considerazioni

IMPRONTE VISUALI

Il punto di forza di *Cinematics* è il saper fornire al fruitore informazioni utili sui film in maniera semplice ed immediata. Una volta apprese le regole che definiscono la visualizzazione, risulta facile per l'utente valutare una pellicola singolarmente o paragonarla ad un'altra. Le impronte visuali permettono, infatti, di intuire, seppur a grandi linee, quale siano genere, atmosfera, durata, tipologia di montaggio e struttura del film. Sotto questo aspetto il software soddisfa sicuramente gli obiettivi prefissati.

INTERFACCIA PER DESKTOP

Purtroppo i pregi della visualizzazione sono in parte vanificati dal progetto di interfaccia. La scelta di creare un'interfaccia dedicata al personal computer è, infatti, discutibile. Dato l'obiettivo di indirizzare un utente nella scelta di un film bisognerebbe pensare al device utilizzato per la visione. Sarebbe stato opportuno quindi creare un'interfaccia adatta alla navigazione tramite telecomando.

AGGIUNTA / ELIMINAZIONE FILM

Inoltre il sistema di aggiunta ed eliminazione dei film (uno alla volta) pregiudica una fruizione rapida e fluida costringendo l'utente a ripetere più volte la stessa operazione nel caso volesse confrontare più di due film. Per risolvere il problema è stata aggiunta l'opzione dei presets tramite cui è possibile visualizzare gruppi di film appartenenti allo stesso genere, autore etc... Sarebbe stato opportuno dare all'utente la possibilità di salvare le proprie ricerche per visualizzarle in un secondo momento.

IMPRONTE VISUALI IN ALTRI CONTESTI

In conclusione, *Cinematics* costituisce uno spunto di riflessione molto interessante. Una visualizzazione come quella creata da F. Brocke potrebbe rivelarsi ancora più utile in un contesto come quello dei sistemi di raccomandazione in cui la maggior parte dei file multimediali non è conosciuta dall'utente. L'immediatezza e la semplicità delle "impronte visuali" permetterebbe, infatti, di orientarsi nella scelta e gestione dei file avendo a disposizione preziose informazioni sul loro contenuto.

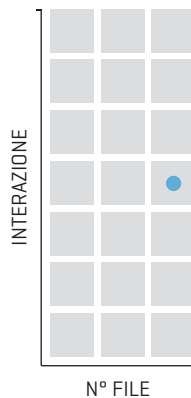
CASO STUDIO N°6



YVES ROSS

CASO STUDIO N°6
GROOVESHARK

ANNO	2007
AUTORE	Tarantino S., Greenberg J., Barreto A.
MEDIA	Musica
N° FILE	15.000.000
INTERAZIONE	Livello 4



FONTI PRIMARIE

(2012), *Sito web grooveshark*, grooveshark.com

(2012), *Sito applicazioni mobile grooveshark*,
mobile.grooveshark.com/

FONTI SECONDARIE

CARNEY A., MORAN C., SCHWAB K., CUMMINGS L. (2011),
The design of a grooveshark mobile application

Obiettivi

RADIO ONLINE GRATUITA

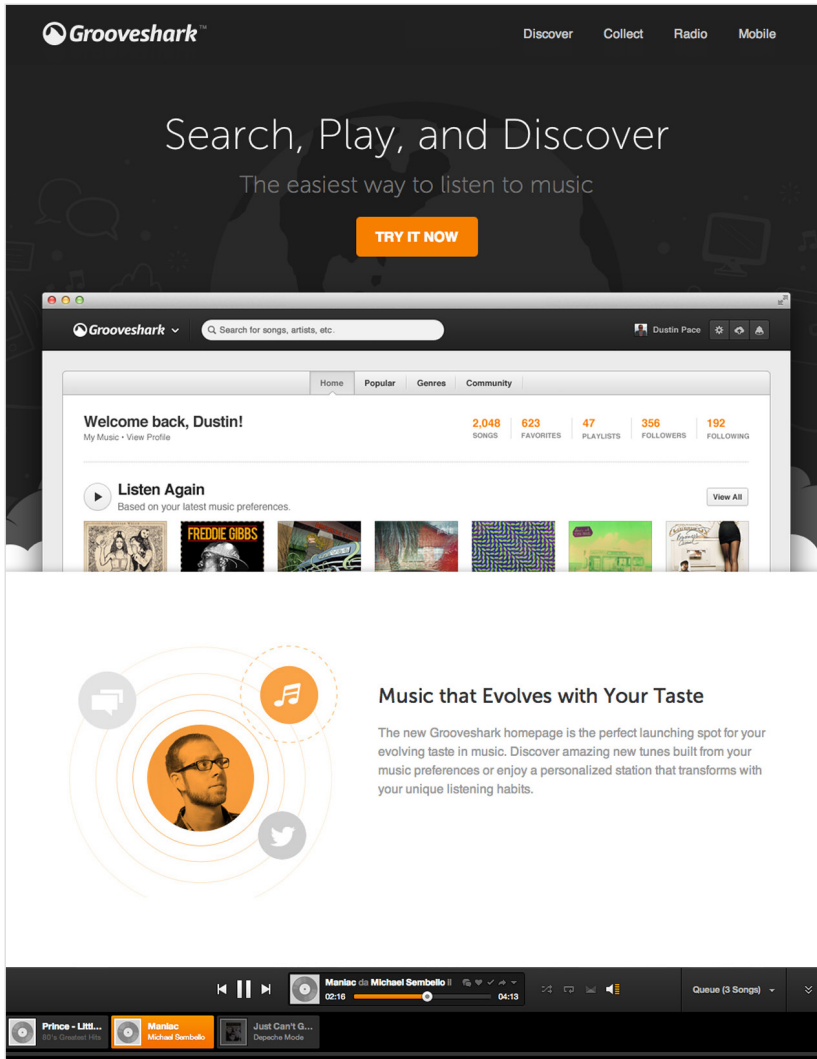
Grooveshark nasce nel 2007 come radio *online* gratuita e, come tale, ha da sempre sofferto della concorrenza della più popolare *last.fm*. Tuttavia negli ultimi anni ha recuperato terreno e in alcuni casi superato la concorrente grazie ai recenti problemi legali che hanno determinato la chiusura di alcuni suoi servizi in molti paesi del mondo, fra cui anche l'Italia.

GESTIONE DEI BRANI MUSICALI

Questo *software*, come i suoi simili, ricopre una duplice funzione. In primo luogo punta a facilitare l'organizzazione e l'ascolto dei *file* audio in maniera differente rispetto ai tradizionali sistemi di gestione delle librerie musicali. Tutti i servizi di *Grooveshark*, compresa l'esecuzione dei brani, sono infatti strettamente legati alla connessione ad internet e non fanno riferimento a *file* fisicamente presenti sulla memoria del *device* utilizzato. Così facendo questo *software* mette a disposizione dell'utente un *database* di brani musicali virtualmente infinito permettendogli di scoprire nuova musica o semplicemente ascoltare e gestire le proprie tracce preferite.

RACCOMAN- DAZIONE E SOCIAL

A questa funzione si aggiunge poi quella della raccomandazione musicale. *Grooveshark* è, infatti, in grado di immagazzinare informazioni riguardanti i gusti dell'utente e utilizzarle, su sua richiesta, per suggerire nuovi pezzi da ascoltare. Tale funzione, insieme all'integrazione con i *social network*, ricopre un ruolo fondamentale per l'utenza, in quanto costituisce il vero valore aggiunto rispetto all'utilizzo dei tradizionali sistemi di gestione delle librerie musicali.



↑ FIGURA 4.11, Home page del sito di Grooveshark dopo il restyle in HTML 5 avvenuto nel 2012. Il sito era precedentemente realizzato in Flash.

Funzionamento

CREAZIONE DEL PROFILO

In merito a fruizione e modalità d'interazione *Grooveshark* non si allontana di molto dalle altre radio *online* come *last.fm* o *spotify*. Per poterne sfruttare tutte le funzioni è necessario creare un profilo, anche se una versione ridotta è disponibile per utenti non registrati. Una volta creato l'*account* si può scegliere fra la versione gratuita e quella a pagamento (circa 9 dollari al mese) che da diritto all'utilizzo delle applicazioni per *smartphone* e non contiene pubblicità di alcun genere.

FUNZIONI DI RICERCA

Dalla *home page* l'utente può scegliere se cercare brani tramite metadati utilizzando l'apposito campo di ricerca, sfogliare l'elenco delle *playlist* create o delle tracce preferite. Vi sono poi le diverse radio, suddivise per genere musicale o anno di composizione, e due canali, uno dedicato ai brani più popolari del momento e l'altro riservato alla raccomandazione musicale.

MODALITÀ DI RACCOMANDAZIONE

I suggerimenti musicali che si ottengono in questa sezione sono frutto dell'analisi degli ascolti passati e delle canzoni a cui l'utente ha aggiunto un *like*. Questo è l'unico modo tramite cui l'utilizzatore può influenzare direttamente l'esito delle successive raccomandazioni. Come visibile nella FIGURA 4.12 (a fianco), ascoltando un brano consigliato dal sistema, ai lati dello schermo compaiono due piccole icone che rappresentano il parere positivo o negativo in merito al suggerimento. Di volta in volta l'utente può utilizzare questa funzione per calibrare la raccomandazione in base ai propri gusti musicali.

SOCIAL NETWORK

Ulteriore servizio offerto da *Grooveshark* è costituito dall'integrazione con i *social network*. L'utente può, infatti, condividere con i propri contatti la musica che preferisce o che ha appena scoperto grazie all'utilizzo del *software*.



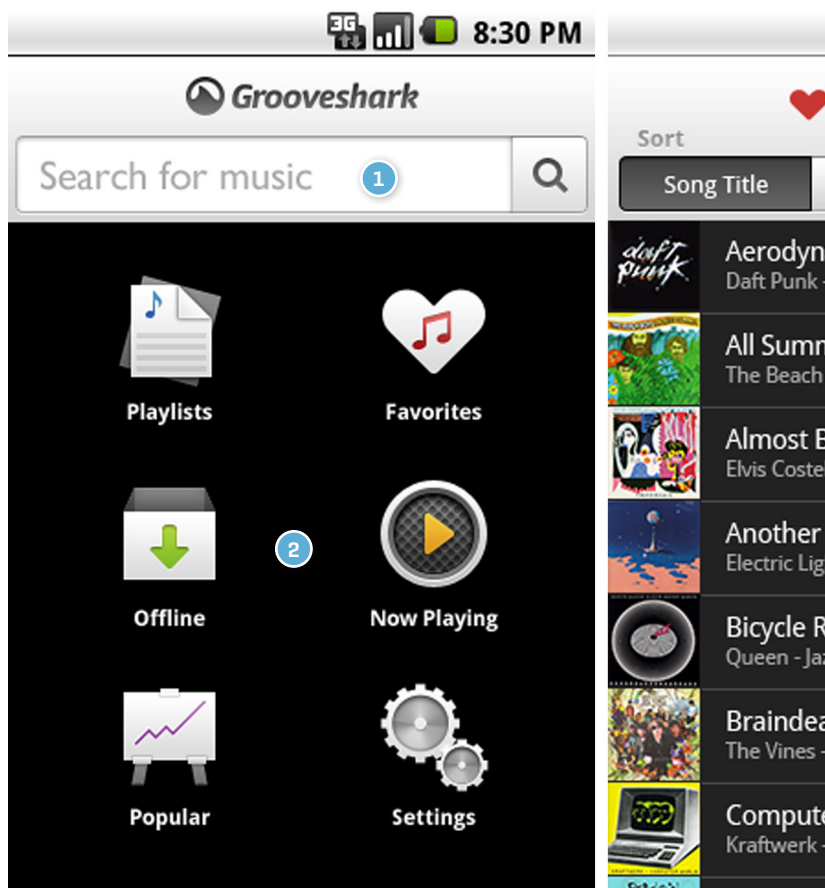
↑ FIGURA 4.12, schermata dell'applicazione Groovespark per iOS dedicata all'ascolto di un brano suggerito dal sistema.

Interfaccia

APPLICAZIONI DEDICATE

Grooveshark è disponibile su desktop e su tutti i principali dispositivi mobili, *iOS*, *Android*, *Blackberry* e *Windows 8*. Per garantire l'adattabilità e l'usabilità dell'interfaccia sono state create applicazioni dedicate ad ognuno di questi *device*.

VERSIONE MOBILE ANDROID



PUNTI D'INTERAZIONE

- 1 Campo di ricerca
- 2 Modalità di ricerca dei brani musicali
- 3 Ordinamento
- 4 Singolo brano
- 5 Aggiungi ai brani preferiti
- 6 Aggiungi alla libreria offline
- 7 Condividi sui social network
- 8 Radio
- 9 Canzoni in coda

3G 8:30 PM

Favorites


Artista 3	Nome	Date Added
amic	Discovery	>
ner Long	Boys - Endless Summer	>
Blue	llo - Imperial Bedroom	>
Heart Breaks	ht Orchestra - Time	4 >
ace	zz	>
ad	Melodia	>
er World	Computer World	>

3G 8:30 PM

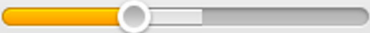
The Warmth of the Sun

The Beach Boys - Endless Summer

5 Favorite 6 Add to... 7 Share



8 Radio

1:10  2:51

9 21 Songs in Queue

Considerazioni

RACCOMAN- DAZIONE E SOCIAL NETWORK

Grooveshark rappresenta sicuramente uno dei sistemi di *management* e raccomandazione musicale più popolari sul *web*. Insieme a *last.fm*, *spotify* e altre piattaforme simili ha saputo mettere in discussione le modalità d'interazione proprie dei tradizionali sistemi di gestione delle librerie musicali. Ciò che rende queste radio online sempre più popolari è l'unione di raccomandazione musicale e integrazione con i *social network*. Infatti, secondo l'inchiesta di Carney, Moran, Schwab e Cummings riguardo le applicazioni musicali per *mobile*, gli utilizzatori ritengono sempre più fondamentali questo tipo di funzioni. Più in particolare, gli utenti indicano come operazioni basilari il segnalare e ricevere raccomandazioni musicali dagli amici, essere aggiornati su quello che stanno ascoltando, postare e ricevere *news* in ambito musicale.

MANCANZA DI INNOVAZIONE

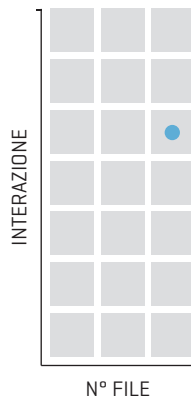
Grooveshark ha quindi il merito di offrire ai propri utenti esattamente quello che essi vogliono e di farlo gratuitamente o in cambio di un piccolo compenso. Ciò che questo progetto non concede è però un aspetto d'innovazione vera e propria rispetto ai diretti concorrenti. Per differenziarsi dalle altre piattaforme sarebbe, infatti, necessario un ingente sforzo economico per avviare progetti paralleli a quello di *Grooveshark* che possano portare la spinta innovativa necessaria. Per questo motivo sarebbe opportuno instaurare un dialogo con i ricercatori nell'ambito del *music information retrieval*. Così facendo si potrebbe verificare se le nuove modalità di ricerca dei brani basate sul contenuto musicale possano già essere integrate all'interno di progetti di così grandi dimensioni.

CASO STUDIO N°7



CASO STUDIO N°7
DISCOVR MUSIC

ANNO	2010
AUTORE	<i>Filter squad</i>
MEDIA	<i>Musica</i>
N° FILE	26.000.000
INTERAZIONE	<i>Livello 5</i>



FONTI PRIMARIE

(2010), *Sito web discovr music*, discovr.info

FONTI SECONDARIE

(2011), *Passing 1 Million Downloads, Discovr Raises \$1.1 Million*, techcrunch.com/2011/10/26/passing-1-million-downloads/

Obiettivi

SCOPRIRE ARTISTI

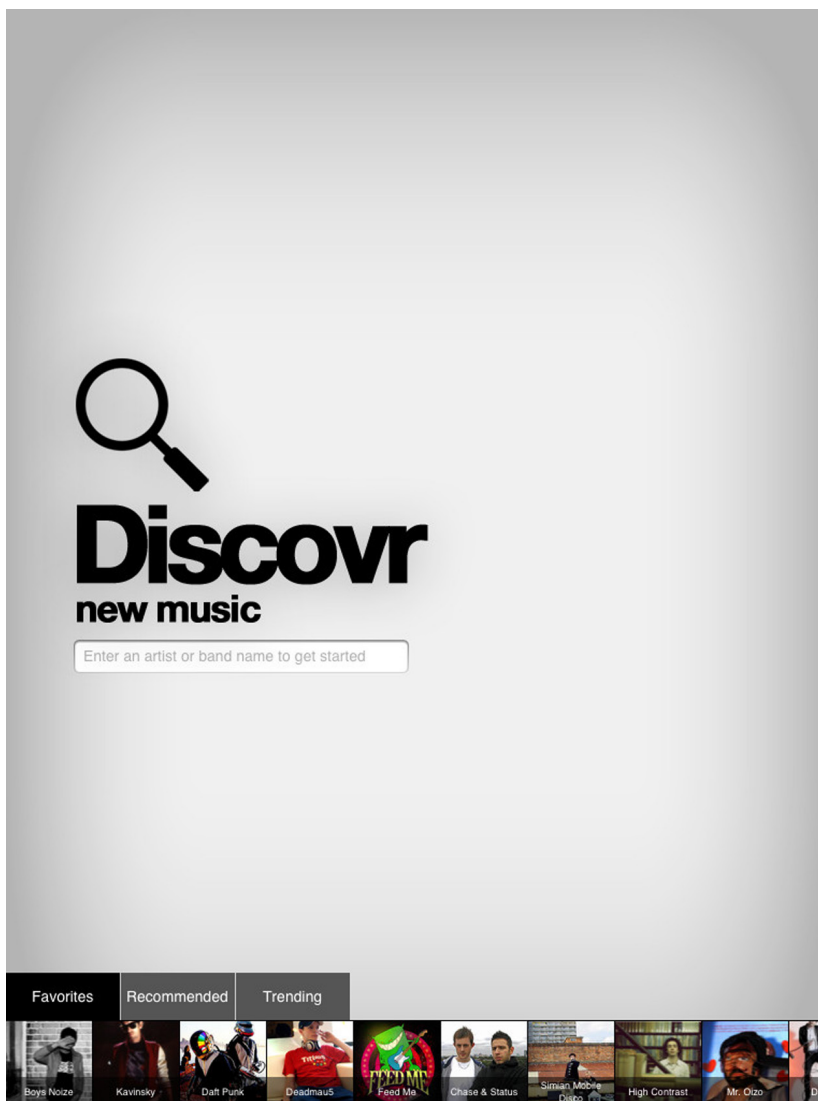
Come rivela il nome stesso di questa applicazione, *Discover music* è stato creato con l'intento principale di aiutare l'utente a scoprire nuova musica. Similarmente ad altri sistemi analizzati con pari livello d'interazione (*Tuneglue*, *Liveplasma* e *Musical Nodes*), questo software parte dalla selezione di un autore da parte dell'utente per restituire una lista di artisti ad esso simili. Grazie ai collegamenti creati fra i diversi autori, il fruitore dovrebbe essere in grado di scoprire artisti e gruppi musicali a lui sconosciuti che incontrino i suoi gusti musicali.

APPROFONDI- MENTO

Per rendere possibile ciò ad ogni artista è associata una scheda di approfondimento che fornisce un gran numero di informazioni tra cui biografia, discografia, ultime novità, prossimi concerti ecc. Oltre alla scoperta di nuovi artisti si può quindi identificare una funzione secondaria che consiste nell'approfondire la propria conoscenza riguardo autori già conosciuti anche se solo in maniera parziale.

GESTIONE DELLA LIBRERIA

Infine *Discover music*, pur facendo parte della categoria dei sistemi di raccomandazione musicale, si presta anche all'utilizzo quotidiano come sistema di gestione della propria libreria musicale. Non viene negata, infatti, la possibilità di salvare canzoni o artisti fra i preferiti e organizzare i propri file in playlist a piacimento. Il fatto di porsi obiettivi così diversi fra loro rende *Discover music* un caso studio molto interessante per quanto riguarda le scelte progettuali riguardanti il livello d'interazione instaurato con l'utente.



↑ FIGURA 4.13, Schermata iniziale di *Discover music* per Ipad. Oltre al campo per la ricerca vengono visualizzate diverse raccolte di brani: i preferiti, i consigliati (in base ai preferiti) ed i più ascoltati del momento.

Funzionamento

RICERCA PER ARTISTA

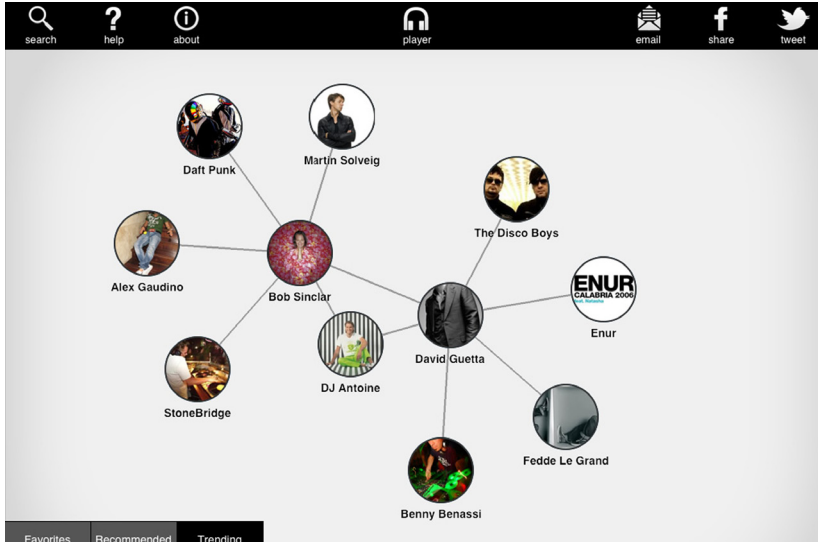
Per prima cosa il software richiede all'utente di selezionare un artista da cui partire per la propria ricerca. Una volta scelto, esso viene rappresentato al centro dello schermo da un cerchio contenente una fotografia identificativa (essa e tutti i dati presentati da *Discover music* provengono dalla piattaforma musicale online *last.fm*). Attorno all'artista di partenza e collegati ad esso da delle linee sono disposti uniformemente nello spazio alcuni artisti, la cui somiglianza con l'autore scelto è dettata dall'analisi di tag ed altri metadati quali genere musicale, provenienza, periodo di attività ecc.

CONNESSIONI E APPROFONDIMENTO

A questo punto l'utente può compiere due operazioni. Con il singolo *click* o tocco su uno degli artisti farà comparire altri autori ad esso simili. In questo modo è possibile ampliare le connessioni fra gli artisti in uno spazio virtualmente infinito. Per muoversi in questo spazio l'utente può utilizzare le tecniche di *panning* e *zooming* molto diffuse nel mondo dei *tablet* e *mobile touchscreen*. Con il doppio *click* o tocco su un artista, invece, l'utente aprirà una scheda di approfondimento contenente informazioni sulla biografia, i brani dell'autore, i suoi video, notizie dai *blog*, recensioni degli utenti e *link* utili.

ASCOLTO

Durante le diverse fasi della ricerca l'utente avrà a disposizione un semplice *player* musicale con cui ascoltare le canzoni dei diversi artisti. Nella parte bassa dello schermo, inoltre, disporrà di una lista degli autori preferiti, di quelli consigliati dal *software* e di quelli più ascoltati dagli altri utenti. In questo modo è possibile per l'utilizzatore fruire i contenuti in maniera più immediata senza bisogno di partire obbligatoriamente dalla ricerca per artista.



Navigation: back, play button

Artist: Adele

Video thumbnails:

- ADELE - 'Hometown Glory'
- ADELE - 'Cold Shoulder'
- ADELE ROLLING IN THE DEEP REMIX BY JAMIE XX
- BRIT AWARDS 2011 ADELE Performance

Sections:

- Blogs**
 - Adele's '21' Earns High Praise, Success
 - Adele – Set Fire To The Rain (Joris Van Der Straten Remix)
 - Adele Rolling in the deep Hip Hop Mashup
 - DJ Benjamin Cutswell Talks Adele, Tori Amos, Turntablism, Hype Machine, and More
 - NEW MUSIC: Adele – Rolling In The Deep (Remixes)
- Reviews**
 - Adele - 21 (from state)
 - Adele - 21 (from Absolute Punk)
 - Adele - 21 (from Filter Magazine)
 - Adele - 21 (from filtermag)
 - Adele - 21 (from Under The Radar)
- Links**
 - Adele on Mys...
 - Adele on Las...
 - Adele on iTu...
 - Adele on Am...

↑ FIGURA 4.14a, schermata di ricerca.

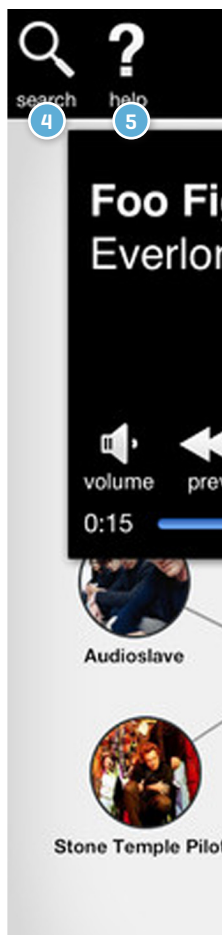
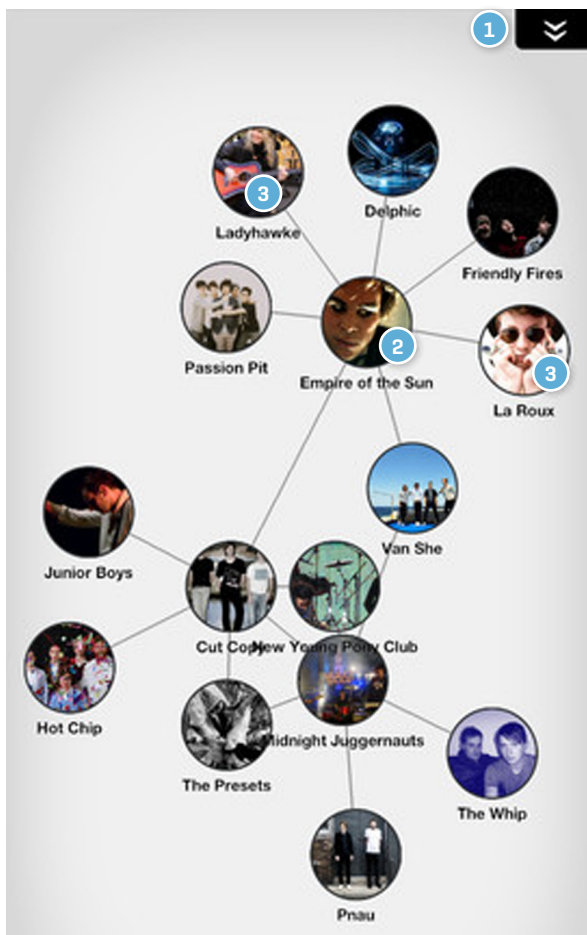
FIGURA 4.14b, schermata informativa sull'autore selezionato.

Interfaccia

LAYOUT FLUIDO

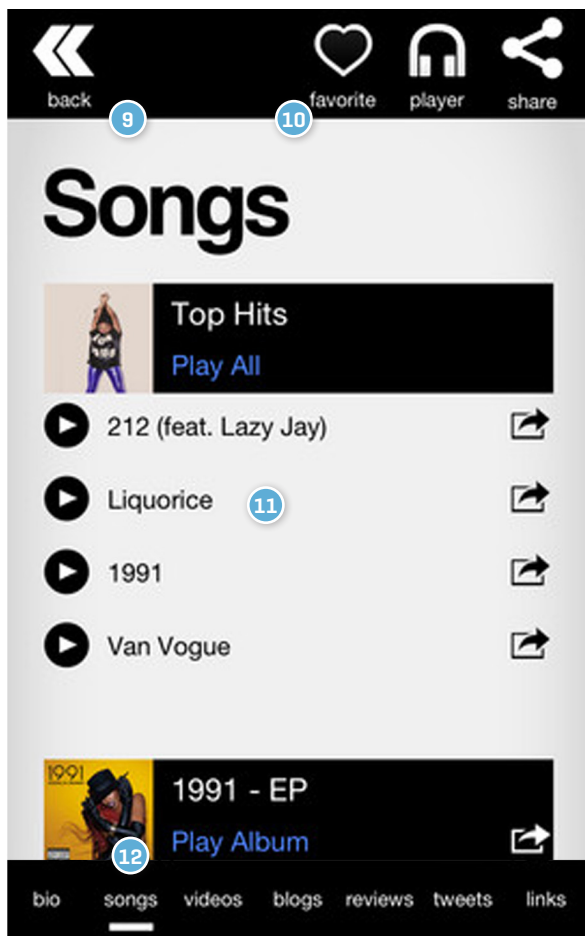
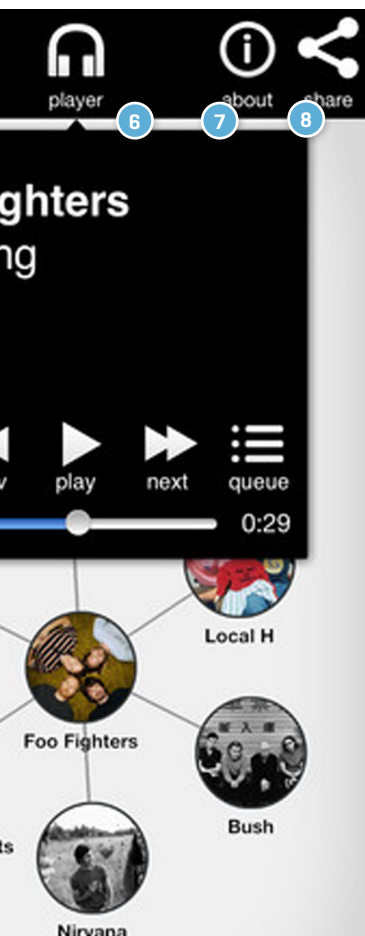
L'interfaccia di *Discover music* è progettata per poter essere fruita su qualsiasi *device*, dal *desktop* al *mobile*. Pertanto ha un *layout* fluido ed è adatta sia all'utilizzo tramite *mouse* sia alla fruizione per mezzo dei più moderni *touchscreen*.

VERSIONE MOBILE



PUNTI D'INTERAZIONE

- | | | |
|------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| 1 <i>Menu a scomparsa</i> | 5 <i>Aiuto</i> | 9 <i>Indietro</i> |
| 2 <i>Artista di partenza</i> | 6 <i>Player</i> | 10 <i>Aggiungi ai preferiti</i> |
| 3 <i>Artista consigliato</i> | 7 <i>Informazioni</i> | 11 <i>Singolo brano</i> |
| 4 <i>Nuova ricerca</i> | 8 <i>Social network</i> | 12 <i>Altre informazioni</i> |



Considerazioni

SEMPLICITÀ E PORTABILITÀ

Il punto di forza principale di questa applicazione è sicuramente la semplicità di utilizzo. Questa caratteristica ha permesso la rapida diffusione del sistema ed ha portato *Discover music* a essere una delle applicazioni più vendute negli app store di molti paesi del mondo. Anche la portabilità, ossia la capacità di adattarsi a qualsiasi device, ha contribuito al successo di questo software. Parlando di musica, infatti, bisogna sempre fare i conti con contesti di fruizione molto diversi fra loro. La possibilità di usare diversi device in contesti differenti si è rivelato, quindi, un fattore determinante per la diffusione del sistema.

RISULTATO POCO PER- SONALIZZATO

Tuttavia la semplicità d'uso si traduce in una scarsa qualità della raccomandazione. Il fatto di svolgere ricerche per artista, invece che per canzone, riduce notevolmente le possibilità di personalizzare il risultato ottenuto dal sistema. In questo modo, moltissimi utenti possono ottenere la stessa identica raccomandazione pur avendo gusti musicali differenti. Oltretutto è molto facile incontrare artisti consigliati di cui si è già a conoscenza perché molto famosi. Uno degli aspetti critici di questo software è, infatti, il dare troppo peso alla popolarità degli artisti come criterio per la raccomandazione.

VISUALIZZARE LE CONNES- SIONI

Altro aspetto migliorabile è la visualizzazione delle relazioni fra gli artisti. Sebbene la resa delle connessioni sia semplice ed immediata, potrebbe essere arricchita con ulteriori informazioni per dare un quadro generale più completo. Si potrebbe distinguere, per esempio, le relazioni di semplice somiglianza stilistica da quelle di appartenenza (es. un solista che fa parte di un gruppo). Inoltre, si potrebbe accentuare l'effetto della gravità per stabilire una gerarchia fra le relazioni, al momento tutte troppo simili fra loro.

musical genre

CASO STUDIO Nº8

musical genre

re

musical genre

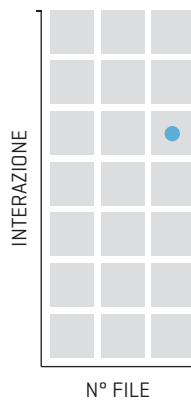
Artista

musical genre



CASO STUDIO N°8
MUSICAL NODES

ANNO	2011
AUTORI	<i>Dalhuijsen L., Van Der Heide E.</i>
MEDIA	<i>Musica</i>
N° FILE	3.500
INTERAZIONE	<i>Livello 5</i>



FONTI PRIMARIE

DALHUIJSEN L., VAN DER HEIDE E. (2011), *A graphical representation of digital music libraries using relational and absolute data*, Leiden University, Liden (Olanda).

(2010), *Sito web del progetto*,
studiowith.nl/projects/musicalnodes/

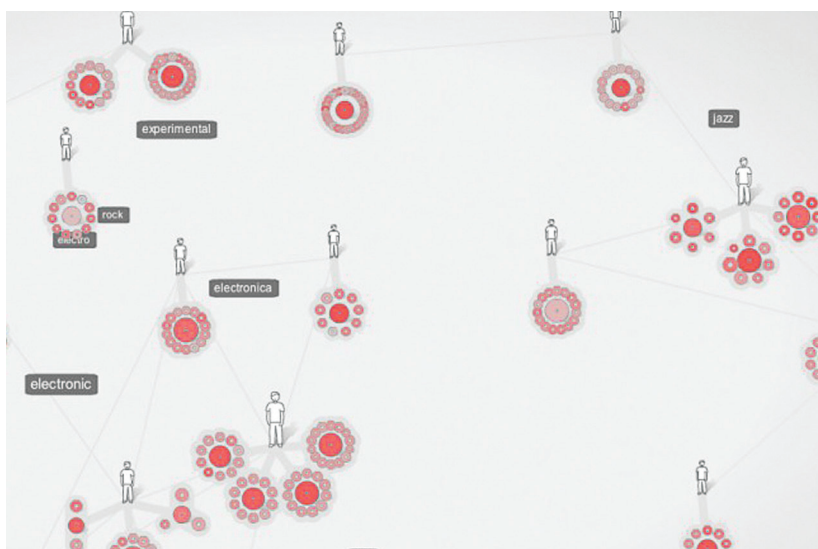
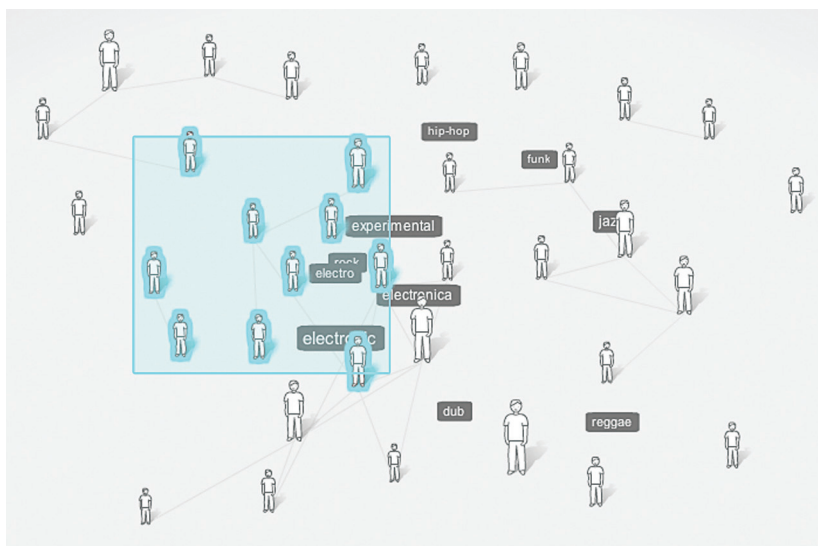
Obiettivi

VISUALIZZARE VASTE LIBRE- RIE MUSICALI

Musical nodes è un progetto di laurea nato con lo scopo di utilizzare dati sia relazionali (es. artista simile) sia assoluti (es. genere musicale e tempo) per aiutare l'utente a orientarsi nella creazione di *playlist* musicali. Per fare ciò, questo sistema punta a superare il classico sistema di navigazione a cartelle dei moderni lettori multimediali mantenendone però l'ordinamento gerarchico (genere musicale, artista, album, singola traccia). L'autrice, infatti, ritiene che questo tipo di organizzazione costituisca la via più semplice per la ricerca dei brani musicali e che, di conseguenza, sia necessario integrarla all'interno di qualsiasi programma di ascolto musicale. L'obiettivo primario è, quindi, quello di creare una visualizzazione che sia capace di fornire all'utilizzatore una visione d'insieme sull'intera libreria musicale analizzata, rendendone immediatamente visibili le caratteristiche più importanti, in modo tale da guidare l'utilizzatore nella ricerca di brani musicali.

ORDINA- MENTO PIÙ FLESSIBILE

Nonostante l'autrice si avvalga, come detto in precedenza, dell'organizzazione gerarchica per cartelle, essa sostiene che la rigidità di questo ordinamento possa essere d'ostacolo alla corretta fruizione di un sistema di raccomandazione musicale. La motivazione principale è che la maggior parte dei brani musicali non è definibile da un singolo genere musicale o categoria ma è piuttosto definibile da una serie di caratteristiche differenti e può appartenere a diversi sotto-generi. La soluzione adottata dall'autrice consiste in un grafico bidimensionale in cui vengono posizionati generi musicali, autori, album e brani musicali i quali si attraggono o respingono fra loro a seconda delle relazioni esistenti fra di essi.



↑ FIGURA 4.15a, schermata di Musical nodes dedicata agli artisti con selezione di un gruppo di essi. FIGURA 4.15b, zoom sulla stessa schermata in cui vengono rappresentati anche gli album e i singoli brani.

Funzionamento

FONTI DELLE INFORMAZIONI

Musical nodes basa la propria visualizzazione su una combinazione di informazioni riguardanti il singolo brano (es. timbro o tempo) e le relazioni esistenti fra diverse artisti/tracce. Tutti i dati utilizzati sono ottenuti tramite internet, in parte da *last.fm* (lista di cento artisti simili, generi musicali, anno di composizione) e in parte da *The Echo Nest* (lista di cento artisti simili, generi musicali, tempo, energia, ballabilità).

RAPPRESENTAZIONE ICONICA

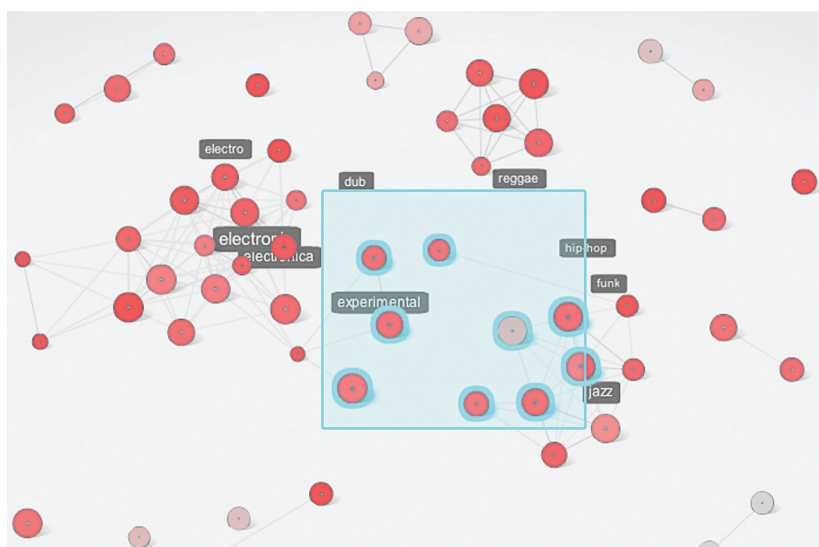
La visualizzazione si basa sulla rappresentazione iconica di artisti (omini), album (vinili da 30'') e singoli brani (vinili da 7'') posti all'interno di uno spazio bidimensionale. Ognuno di questi elementi ha caratteristiche diverse a seconda del valore di alcuni parametri. Gli artisti hanno grandezza proporzionale alla durata complessiva della musica da loro composta. La dimensione degli album è proporzionale alla loro durata mentre l'intensità del loro colore rosso indica l'anno in cui sono stati prodotti. Per quanto riguarda i singoli brani, invece, l'utente può decidere se associare l'intensità del colore ad uno o più dei seguenti parametri: tempo, ballabilità o energia. Infine i generi musicali sono rappresentati da semplici etichette la cui dimensione dipende dal numero di artisti che ne fanno parte.

COLORAZIONE

Musical nodes dispone quindi ogni icona nello spazio collegandola sia alle altre simili (linea rossa) sia al proprio genere d'appartenenza (linea blu). In questo modo il posizionamento ottenuto è determinato sia dai dati assoluti che da quelli relativi.

INTERAZIONE

L'interazione con l'utente avviene tramite *panning*, *zooming* e selezione di artisti/brani presenti in una determinata area. All'utilizzatore è inoltre concesso scegliere una fra le tre diverse visualizzazioni dedicate ad artisti, album o brani e selezionare alcuni filtri e parametri tramite cui personalizzare il risultato.



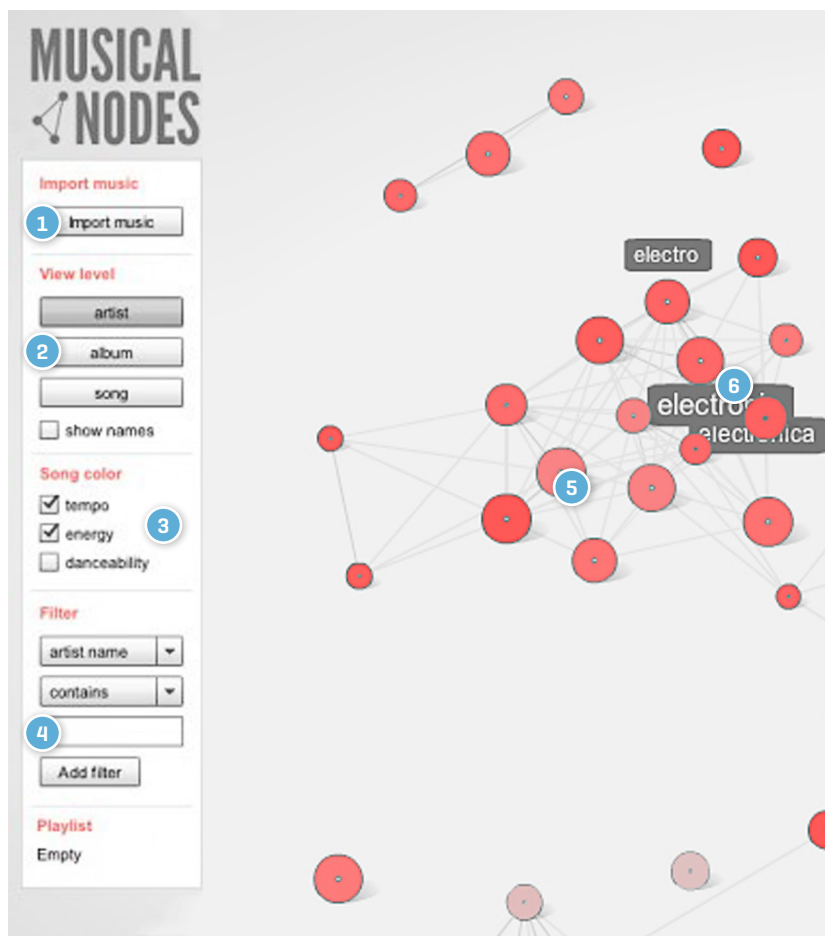
↑ FIGURA 4.16a, schermata di Musical nodes dedicata alle singole tracce disposte secondo il genere musicale di appartenenza. FIGURA 4.16b, zoom sulla stessa schermata con selezione di una serie di brani.

Interfaccia

UNICA
INTERFACCIA

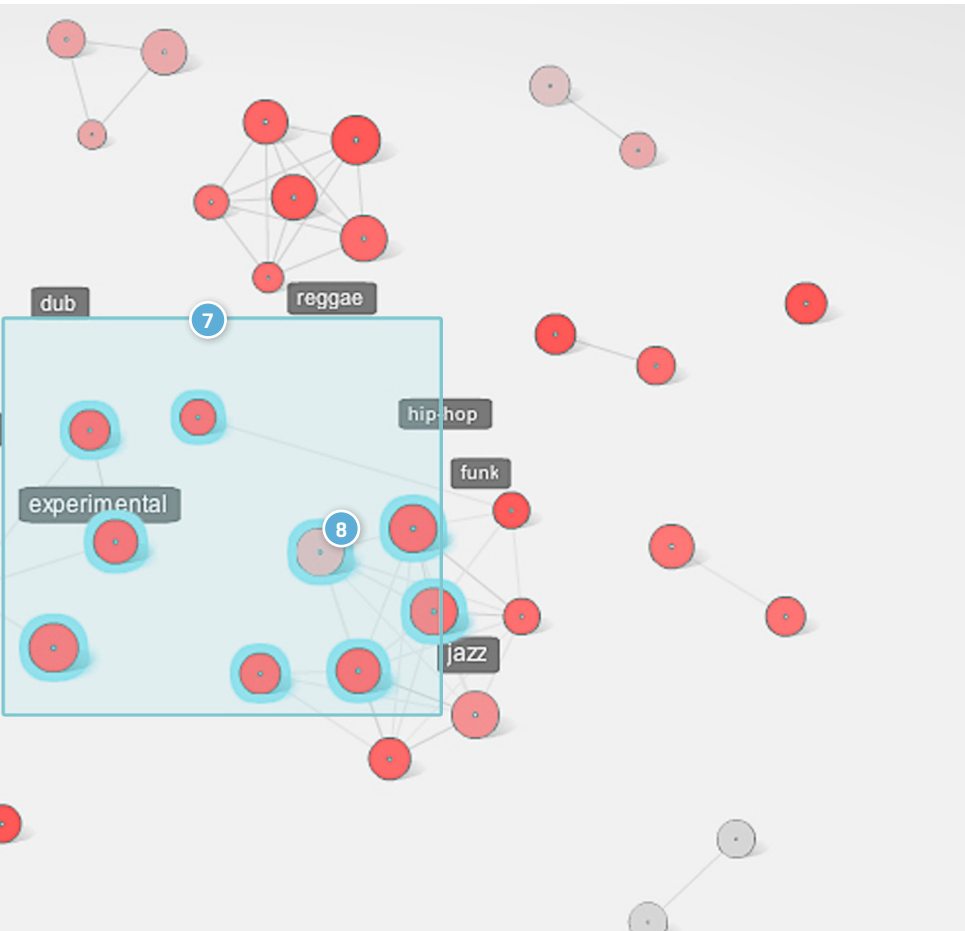
L'interfaccia di *Musical nodes* è progettata per gli schermi dei moderni personal computer. Pertanto prevede l'utilizzo del mouse da parte dell'utente e si sviluppa in uno spazio minimo di circa 1280x800 pixels.

VERSIONE
DESKTOP



PUNTI D'INTERAZIONE

- 1 *Importa musica*
- 2 *Tipologia visualizzazione*
- 3 *Intensità di colore dei brani*
- 4 *Filtri per la selezione dei brani*
- 5 *Album*
- 6 *Genere musicale*
- 7 *Selezione*
- 8 *Album selezionato*



Considerazioni

EVOLUZIONE DI DISCOVER MUSIC

Musical nodes può essere considerato a tutti gli effetti come una parziale evoluzione di *Discover music*, analizzato nel caso studio precedente. Entrambi i programmi nascono, infatti, dalla convinzione che il modo migliore per permettere all'utente di orientarsi nella ricerca di nuova musica sia rappresentare artisti e brani nello spazio mettendo in evidenza i rapporti di somiglianza ed appartenenza che si stabiliscono fra loro. *Musical nodes* ha il merito di aggiungere, all'interno di una visualizzazione altrettanto curata, molte informazioni potenzialmente utili per l'utente. Fra queste ricordiamo la divisione per generi musicali, la quantità di musica a disposizione per ogni singolo artista, gli anni di composizione di album e brani e alcune caratteristiche delle singole tracce musicali come tempo, energia e ballabilità.

INTERFACCIA UNICA COME LIMITE

Tuttavia questo progetto presenta alcuni punti deboli. Per prima cosa, la scelta di creare un'interfaccia *desktop*, difficilmente adattabile a *tablet* e *mobile*, si può considerare come notevole passo indietro rispetto a software quali *Discover music* e *Liveplasma*. Questi ultimi, pur essendo molto simili al progetto qui analizzato, hanno fatto della portabilità il loro punto forte raggiungendo una larghissima diffusione in tutto il mondo. Con questa scelta progettuale *Musical nodes* preclude, inoltre, il suo utilizzo nella maggior parte dei contesti di fruizione tipici dell'ascolto musicale.

ASPETTI INGANNEVOLI DELLA VISU- ALIZZAZIONE

Infine vi sono particolari della visualizzazione che possono risultare ingannevoli o confusionari e che pertanto avrebbero dovuto essere risolti in maniera più efficace. Gli aspetti meno curati sono: la notevole somiglianza fra le icone degli album e dei singoli brani; la necessità di passare sopra l'icona dell'artista o del brano per visualizzarne nome o titolo; l'utilizzo dell'intensità del colore di brani e album per rappresentare informazioni totalmente differenti (es. anno di composizione e ballabilità).

CASO STUDIO N°9

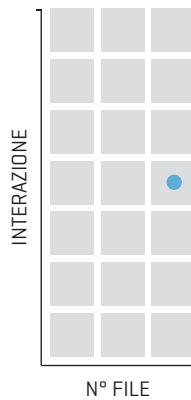


STUDIO

CASO STUDIO N°9

SHUFFLR

ANNO	2005
AUTORE	<i>Althea systems</i>
MEDIA	<i>Video</i>
N° FILE	-
INTERAZIONE	<i>Livello 4</i>



FONTI SECONDARIE

(2012), *Case Study: Althea Takes on Ultimate Coder Challenge and Optimizes Shufflr* for the Ultrabook™.*

(2011), *iPhone App Review: Shufflr,*
freshapps.com/iphone-app-review-shufflr/

Obiettivi

RACCOMAN- DAZIONE DI VIDEO ONLINE

Lo scopo principale di questo *software* è ben riassunto dalla frase introduttiva “*Shufflr: where videos find you, everyday.*” visibile sulla schermata iniziale di ognuna delle app (FIGURA 4.17). L’obiettivo di questo sistema di raccomandazione è quindi suggerire all’utente i video per lui più interessanti scegliendo fra tutti quelli che ogni giorno vengono caricati su siti quali *youtube*, *hulu* o *vimeo*. Per fare ciò *Shufflr* ha bisogno di creare un profilo per ogni utente basandosi sulla sua *social footprint* e sull’elenco dei video da lui visualizzati. Questa operazione permette, di fatto, al sistema di interpretare gusti e interessi dell’utente traducendoli in filtri per la visualizzazione dei video.

INTEGRAZI- ONE CON I SOCIAL NETWORK

Ciò su cui i creatori di *Shufflr* fanno maggiormente leva è la dimensione sociale che il video ha acquisito grazie alla diffusione sui *social network*. Nello sviluppo dell’applicazione si è quindi data grande importanza alla condivisione e alla discussione dei video su *facebook*, *youtube* e altri siti appartenenti a tale categoria. Per questo motivo l’integrazione con i *social network* assume grande importanza per il successo del sistema.

PORTABILITÀ

Ultimo obiettivo del progetto è quello di sapersi adattare all’uso tramite qualsiasi tipo di *device*. Come per l’ascolto musicale, infatti, la visione dei video online è un’azione quotidiana che può essere compiuta nei più svariati contesti di utilizzo. La progettazione deve, quindi, rendere possibile all’utente il passaggio da un *device* all’altro, mantenendo continuità e coerenza nelle modalità d’interazione.



↑ FIGURA 4.17, Schermata iniziale dell'app Shufflr per iPhone.

Funzionamento

CREAZIONE DI UN ACCOUNT

Per poter utilizzare le app di *Shufflr* è necessario creare un *account* tramite cui verranno immagazzinate le informazioni necessarie al corretto funzionamento del sistema. Tale operazione può essere eseguita sia partendo da zero, sia attraverso il collegamento con i profili di *facebook* o *twitter*, il che rende la raccomandazione più accurata sin dal primo impiego.

FUNZIONI DI RACCOMAN-DAZIONE

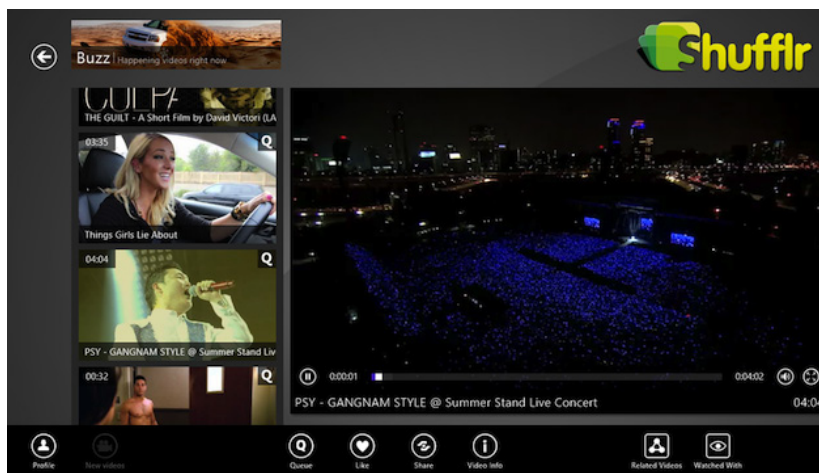
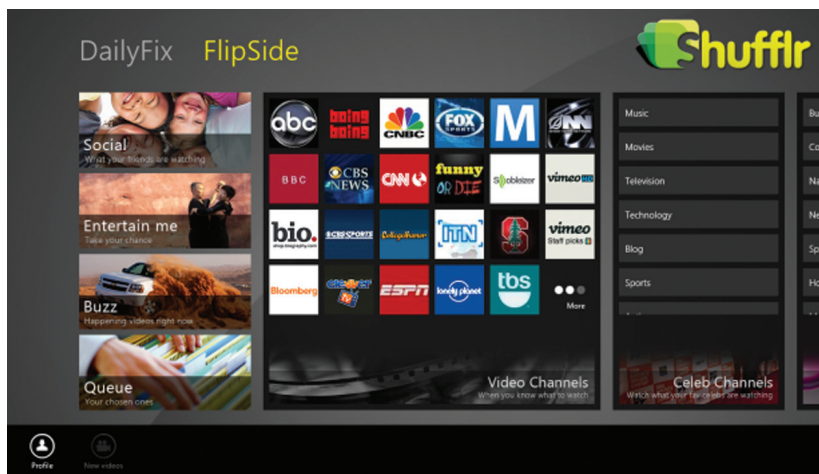
Una volta creato l'*account* e installata l'applicazione è possibile cominciare ad utilizzare *Shufflr*. L'home page presenta subito le diverse modalità di raccomandazione fornite dal *software* (FIGURA 4.18a). Da questa schermata, infatti, è possibile selezionare le seguenti funzioni:

1. *Social* – lista di video condivisi o tweettati dai contatti seguiti sui diversi *social network*;
2. *Entertain me* – lista di video consigliati dall'applicazione in base ai gusti dell'utente;
3. *Buzz* - lista dei video più popolari sui *social network*;
4. *Queue* – lista di video selezionati dall'utente con *ShufflQ*, un *plug-in* che permette di annotare video interessanti per poterli vedere in un successivo momento.

Sono poi presenti alcuni canali dedicati a celebrità o tematici.

COMANDI A DISPOSIZIONE

Una volta selezionata la modalità di raccomandazione desiderata, l'utente avrà a disposizione una lunga lista di video fra cui scegliere (FIGURA 4.18b). In ogni momento della fruizione egli ha, inoltre, a disposizione alcuni comandi come: il tasto *share*, che permette di condividere il video trovato sui *social network*; il tasto *like*, che aggiunge il video ai preferiti e fornisce all'applicazione importanti informazioni riguardo i gusti dell'utente; il tasto *queue*, che mette in coda il video per poterlo vedere con più calma in un secondo momento.



↑ FIGURA 4.18a, Home page dell'app di Shufflr per tablet con sistema operativo Windows 8. Fin dalla schermata iniziale si può notare il gran numero di canali resi disponibili all'utente per la ricerca dei video.

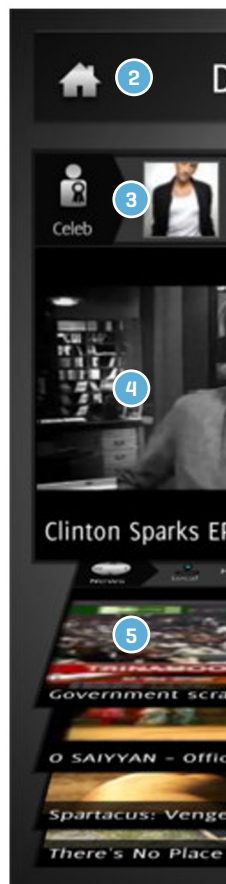
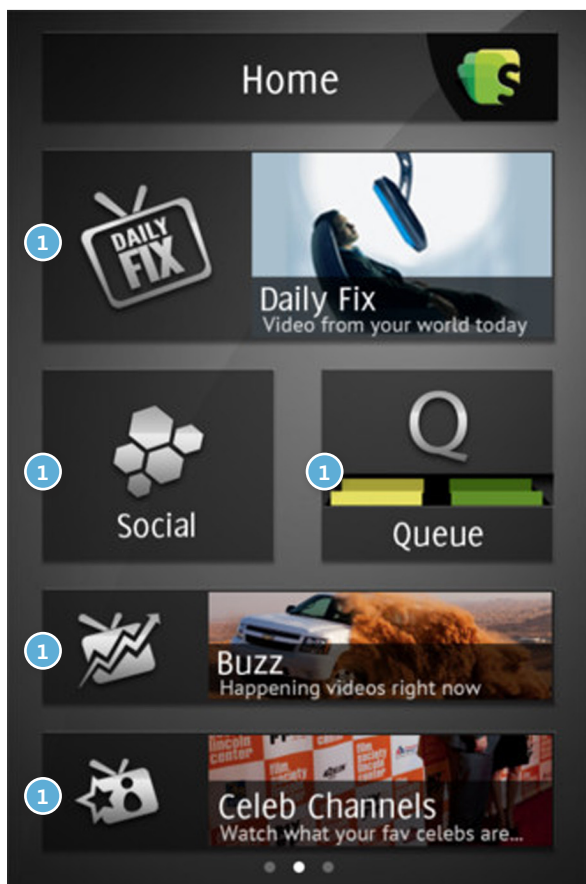
FIGURA 4.18b, Pagina della stessa app dedicata al Buzz, ovvero uno stream in tempo reale dei video condivisi dai tuoi contatti.

Interfaccia

LAYOUT
FLUIDO

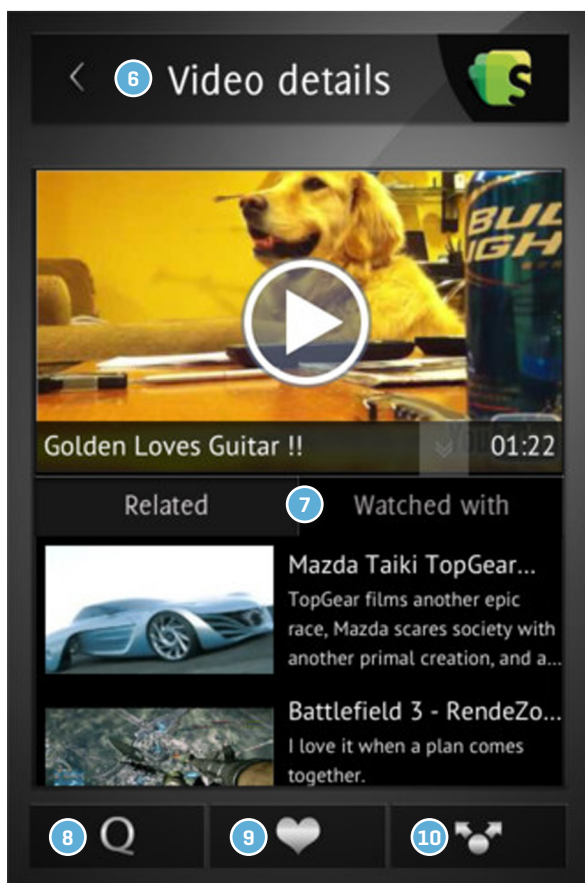
Shufflr è disponibile su molti dei moderni *device* tra cui *iPhone*, *iPad*, e tutti i *tablet* e *mobile* che montano un sistema operativo *Android* o *Windows 8*. Per agevolare la compatibilità è stato scelto di programmare un'applicazione nativa per iOS e utilizzare i linguaggi HTML, JavaScript e CSS per gli altri *device*.

VERSIONE
PER IPHONE



PUNTI D'INTERAZIONE

- 1 Modalità di raccomandazione
- 2 Torna alla home
- 3 Categoria video
- 4 Video selezionato
- 5 Video in coda
- 6 Torna alla pagina precedente
- 7 Altri video simili o visti dalle stesse persone
- 8 Aggiungi alla coda
- 9 Aggiungi ai preferiti
- 10 Condividi sui social network



Considerazioni

RACCOMAN- DAZIONE BASATA SUI SOCIAL NETWORK

Shufflr è un ottimo esempio di come i *social network* possano dare un contributo decisivo alla raccomandazione multimediale. I profili creati presso questi siti possono essere considerati come preziosi serbatoi di informazioni riguardanti, fra le altre cose, anche i nostri gusti personali. L'idea di utilizzarli per indirizzare la raccomandazione è quindi sicuramente vincente dal punto di vista del risultato. I *feedback* ottenuti dagli utenti di *Shufflr* testimoniano, infatti, come l'utilizzatore si ritenga mediamente soddisfatto dalla qualità dei suggerimenti ottenuti. Inoltre, l'integrazione con i *social network* ha giocato un ruolo fondamentale nel pubblicizzare il *software* e favorirne la diffusione.

LIMITATE POSSIBILITÀ DI PERSONAL- IZZAZIONE

Tuttavia un legame così stretto con il mondo di *facebook*, *youtube* e *twitter* rischia di rappresentare anche un limite. Ciò che ci viene consigliato, infatti, non dipende tanto da come interagiamo con il *software* quanto piuttosto da ciò che condividono e seguono i nostri contatti. Nel caso in cui si fosse interessati a qualcosa di diverso, non solo si otterrebbe una lunga lista di suggerimenti poco rilevanti, ma diventerebbe quasi impossibile indirizzare la raccomandazione nella direzione desiderata. Non potendo impostare alcun parametro o filtro, l'utente ha quindi possibilità molto limitate di personalizzare il risultato ottenuto.

LONG TAIL

Vi è poi un'ulteriore complicazione di fondo riguardante la raccomandazione tramite *social network*. Tale problema consiste nell'estremizzazione della popolarità di alcuni video a scapito della maggior parte dei filmati meno condivisi. In altre parole, *Shufflr* contribuisce a rendere ancor più popolari video che hanno già raggiunto un numero altissimo di visualizzazioni mentre non prende in alcuna considerazione altri filmati che, pur avendo un contenuto più adatto ai gusti dell'utente, non hanno riscosso successo sui *social network*.



yyyy/mm/dd

00:00:00

CASO STUDIO N°10

brano
Autore

Titolo brano
Autore

Titolo brano
Autore

Titolo brano
Autore

Titolo brano
Autore

Titolo brano
Autore

Titolo brano
Autore

Titolo brano
Autore

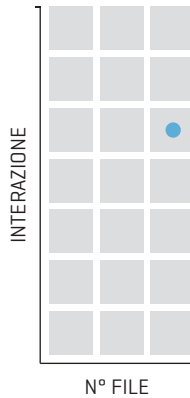
Titolo brano
Autore

Titolo brano
Autore

WAVEFORM

CASO STUDIO N°10
MUSICREAM

ANNO	2005
AUTORE	Goto M., Goto T.
MEDIA	Musica
N° FILE	1.887
INTERAZIONE	Livello 5



FONTI PRIMARIE

GOTO M., GOTO T. (2005), *Musicream: new music playback interface for streaming, sticking, sorting and recalling musical pieces*, AIST Institute, Tokyo.

(2005), *Demonstration video of Musicream*, staff.aist.go.jp/m.goto/Musicream/VIDEO/ISMIR2005musicream.mpg

Obiettivi

ASCOLTO ATTIVO E FLESSIBILITÀ

Musicream ha l'obiettivo primario di facilitare la scoperta di nuova musica fornendo un'esperienza d'ascolto caratterizzata dal ruolo attivo dell'utente e dalla flessibilità del sistema. Per raggiungere tale scopo il *software* rende disponibili diverse modalità di ricerca e gestione dei file musicali. L'utente può quindi servirsi della funzione a lui più congeniale o utilizzarne più di una contemporaneamente per personalizzare ulteriormente la propria esperienza d'ascolto.

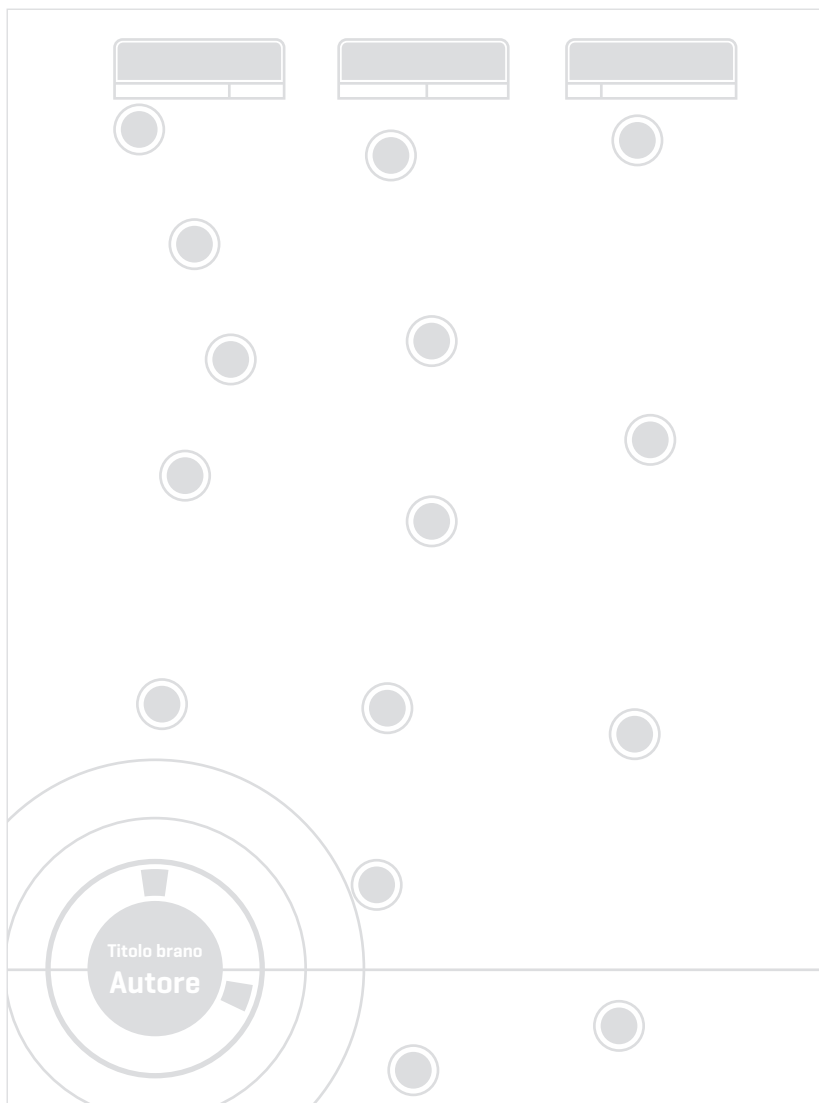
MODALITÀ DI RICERCA

Le modalità di fruizione scelte per far fronte alle esigenze dell'utente sono le seguenti:

1. *Music-disc streaming function* che permette di ascoltare liberamente un pezzo musicale scegliendolo all'interno di un flusso di canzoni;
2. *Similarity-based sticking function* che consente di selezionare tracce musicali simili ad una traccia data;
3. *Meta-playlist function* che permette di ordinare e gestire facilmente le *playlist* create adoperando il *software*;
4. *Time-machine function* che fornisce all'utente una cronologia delle ultime ricerche effettuate.

IL RUOLO DELL'INTER- FACCIA

Considerando gli obiettivi posti dai creatori è logico pensare che lo studio dell'interfaccia sia l'aspetto che più caratterizza il progetto preso in esame. Essa, infatti, deve garantire la fruibilità del sistema indipendentemente dalle funzioni di ricerca utilizzate e, allo stesso tempo, mantenere alta l'attenzione e le aspettative dell'utente per far sì che l'esperienza d'ascolto venga recepita in maniera più che positiva.



↑ FIGURA 4.19, Ricostruzione di un particolare dell'interfaccia di Musicream.

Funzionamento

FLUSSI MUSICALI

La schermata iniziale di *Musicream* si presenta completamente vuota fatta eccezione per la data e l'ora di fruizione e i tre rettangoli colorati in alto a destra. Essi sono in realtà "distributori" di canzoni, ognuno associabile ad un *mood* diverso. Una volta attivati tramite piccoli slider, questi rilasciano ad intervalli regolari brani musicali, rappresentati da pallini, i quali scendono dall'alto verso il basso fino a scomparire dallo schermo (FIGURA 4.20a). Passando con il mouse sopra un brano, l'utente visualizza titolo e autore della traccia. Al *click*, invece, la canzone viene selezionata e il *player* musicale avviato.

RICERCA PER SIMILITUDINE

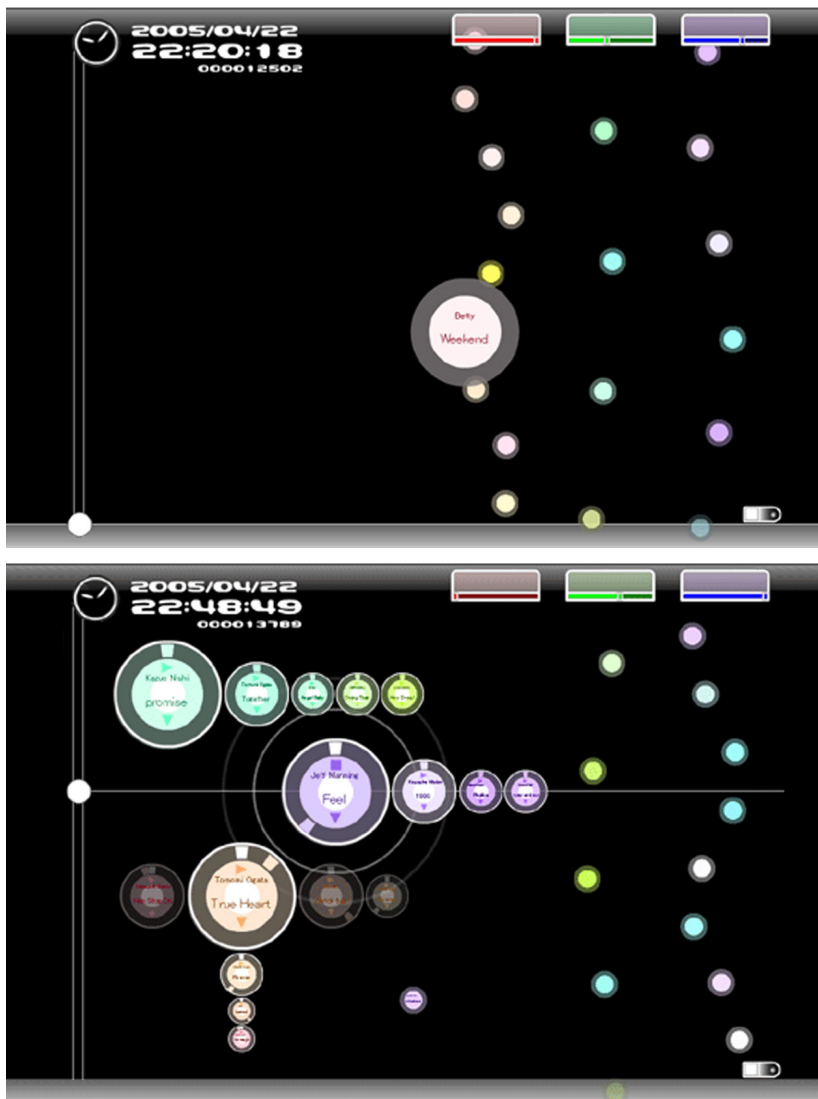
A questo punto l'utente può scegliere se continuare la selezione casuale dei brani all'interno del flusso o passare alla ricerca per similitudine musicale. Questa ricerca alternativa consiste nello spostare, tramite *drag and drop*, una traccia selezionata all'interno dei flussi di canzoni nella parte destra dello schermo. Così facendo al brano scelto si agganciano tracce simili, le quali vanno a comporre una *playlist*.

GESTIONE DELLE PLAYLIST

Una volta ottenuta la lista di canzoni l'utente può, sempre tramite *drag and drop*, modificare l'ordine delle tracce, eliminare alcuni brani o impostare la coda d'ascolto tramite la barra orizzontale di *trackback* ben visibile nella FIGURA 4.20b.

CRONOLOGIA DELLE RICERCHE

Infine, nel caso volesse recuperare una ricerca effettuata di recente, l'utente ha a disposizione la funzione detta *time-machine*. Essa è attivabile cliccando sull'icona dell'orologio in alto a sinistra. Una volta abilitata, questa funzione permette di scegliere fra alcune ricerche effettuate in passato, riconoscibili attraverso *screenshot*, oppure tornare indietro di qualche istante agendo su uno *slider* adibito al controllo del tempo.



↑ FIGURA 4.20a, schermata iniziale di Musicream.

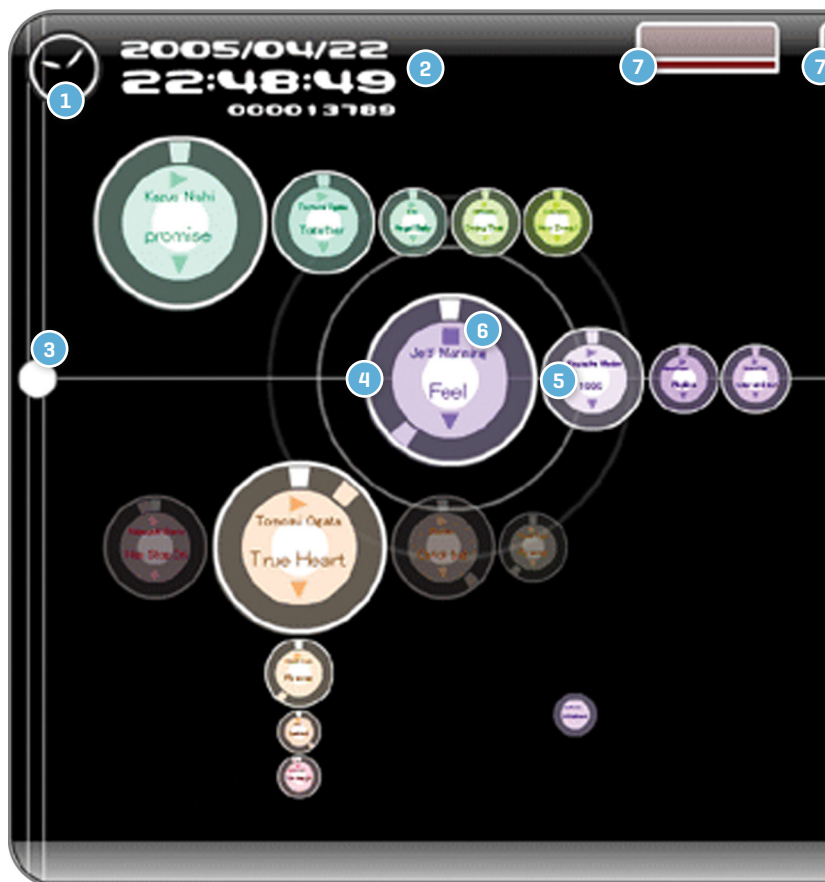
FIGURA 4.20b, fase avanzata di creazione e gestione delle playlist.

Interfaccia

LAYOUT UNICO

L'interfaccia di *Musicream* è progettata per la fruizione sui *personal computer* più diffusi nell'anno della sua creazione, il 2005. Essa prevede l'utilizzo del mouse e si sviluppa in uno spazio minimo di circa 1024x768 pixels.

VERSIONE DESKTOP



PUNTI D'INTERAZIONE

- | | | |
|---------------------|--------------------|----------------------|
| 1 Cronologia | 4 Brano in ascolto | 7 "Scorte musicali" |
| 2 Ora e data | 5 Brano in coda | 8 Brani consigliati |
| 3 Linea di playback | 6 Tasto play/stop | 9 Ricerca precedente |



Considerazioni

PRINCIPI INNOVATIVI

Musicream è un progetto creato a partire da considerazioni altamente innovative in materia di raccomandazione musicale. I creatori di questo sistema sono stati capaci di mettere in discussione i principi su cui sono basati la maggior parte dei *software* attualmente in commercio, venendo incontro alle nuove esigenze di ascolto manifestate dagli utenti. La flessibilità del sistema è quindi ciò che maggiormente contraddistingue e rende degno di nota questo progetto.

FLESSIBILITÀ APPARENTE

Si potrebbe obiettare però che tale flessibilità, posta come obiettivo primario della fase di progettazione, sia in realtà solo apparente. Quelle che gli autori definiscono come diverse modalità di ricerca sono in realtà parte di un unico sistema in cui le varie operazioni devono seguire un ordine ben preciso. Il grado di libertà dell'utente non è quindi così elevato come si potrebbe pensare tenendo conto degli obiettivi prefissati.

RAPPRESENTAZIONE DEI MOOD

Purtroppo non è stato possibile ottenere informazioni riguardo al criterio con il quale siano stati associati i colori dei brani e dei "distributori" ai diversi *mood*. Si può però affermare che tale informazione dovrebbe essere intuibile anche solo utilizzando il *software*. Infatti, non è possibile pensare che l'utente debba ottenere informazioni sull'interfaccia da fonti esterne quali documentazione o video dimostrativi. Nel progettare meccanismi d'interazione innovativi come quelli presenti in *Musicream*, si dovrebbe tenere maggiormente da conto le difficoltà che potrebbero incontrare gli utenti nell'interpretare ogni singolo elemento dell'interfaccia.

tichetta

Etichetta

CASO STUDIO N°11

Etichetta

Etichetta

Genere

Genere

Genere

Genere

Etichetta

Genere

Etichetta

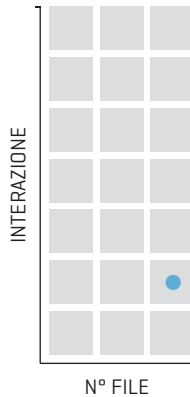
Etichetta

NOVITÀ

CASO STUDIO N°11

MUSIC RAINBOW

ANNO	2006
AUTORE	<i>Pampalk E., Goto M.</i>
MEDIA	<i>Musica</i>
N° FILE	15.336
INTERAZIONE	<i>Livello 5</i>



FONTI PRIMARIE

PAMPALK E., GOTO M. (2006), MusicRainbow: A New User Interface to Discover Artists Using Audio-based Similarity and Web-based Labeling, AIST Institute, Tokyo.

PAMPALK E., GOTO M. (2007), MusicSun: a new approach to artist recommendation, AIST Institute, Tokyo.

Obiettivi

SCOPRIRE NUOVI ARTISTI

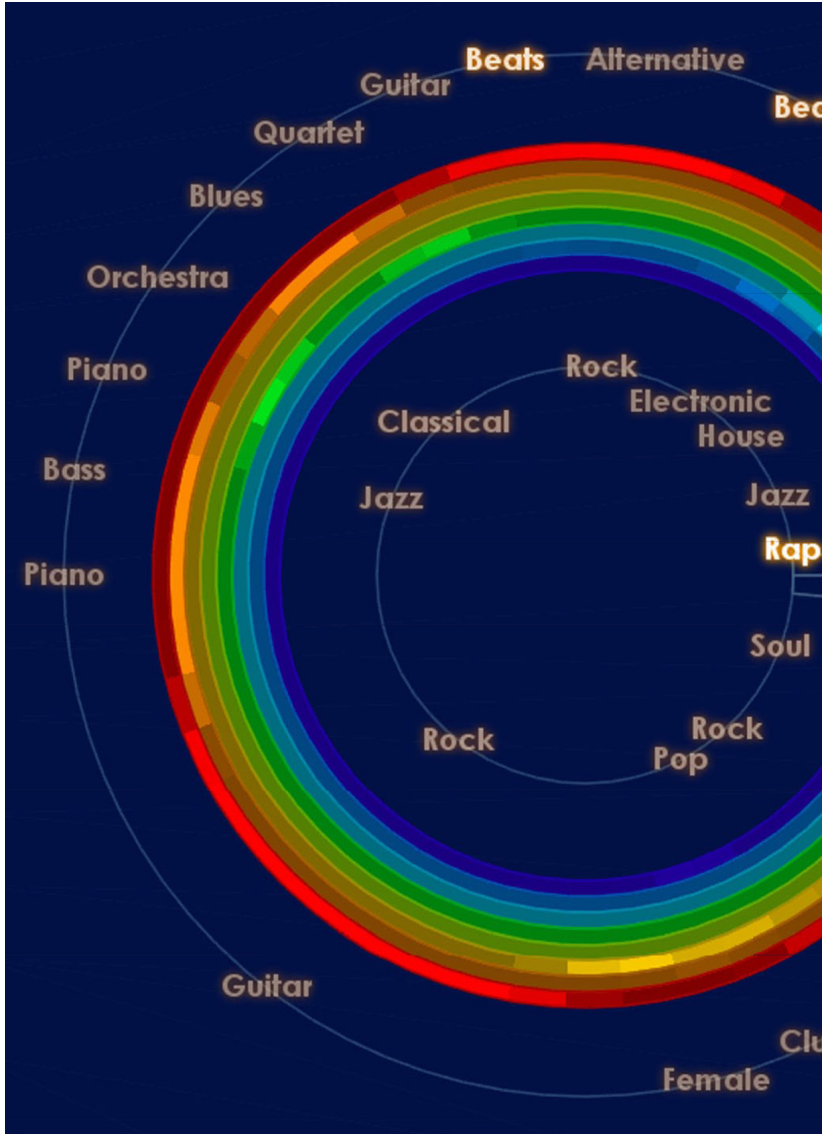
Music rainbow nasce con l'obiettivo primario di aiutare l'utente a scoprire nuovi artisti a partire da una vasta collezione di file musicali. In altre parole l'utilizzatore dovrebbe essere in grado, attraverso l'uso del *software*, di esplorare velocemente una libreria musicale scoprendo artisti a lui sconosciuti che non avrebbe potuto trovare altrimenti. Ciò che lo rende differente dagli altri sistemi di raccomandazione è il fare affidamento quasi esclusivo sull'analisi automatizzata del contenuto musicale, piuttosto che su *collaborative filtering* o dati annotati manualmente. Questo approccio è stato scelto perché permette di ottenere risultati non influenzati dalla popolarità dell'artista e risulta molto più economico rispetto alla notazione manuale.

INTERFACCIA INTUITIVA

L'obiettivo secondario del sistema è, invece, quello di mantenere l'interfaccia il più semplice possibile garantendo l'immediatezza e la rapidità della fruizione. *Music rainbow*, infatti, è stato progettato per essere capito intuitivamente dall'utente e non prevede alcuna spiegazione sul proprio funzionamento.

DIVERSI DEVICE

Infine i progettisti si sono posti l'obiettivo di creare un *software* che fosse fruibile in diversi contesti di utilizzo. Per questa ragione l'interfaccia è progettata per adattarsi a diverse tipologie di device fra cui cellulari e lettori mp3 con schermi di piccole dimensioni.



↑ FIGURA 4.21, particolare della scemrata principale di Musica Rainbow.

Funzionamento

DISPOSIZIONE DEGLI ARTISTI

La visualizzazione di *Music rainbow*, all'apparenza molto semplice, nasce dall'unione di tecnologie avanzate in grado di estrarre informazioni sia dai file audio stessi sia da internet. Per prima cosa gli artisti presenti nella libreria musicale sono disposti all'interno di uno spazio bidimensionale in cui la vicinanza corrisponde alla somiglianza artistica. Per completare tale operazione vengono confrontate fra loro tracce di diversi artisti prendendo in esame parametri come le variazioni di intensità e lo spettro sonoro. Una volta disposti tutti gli autori all'interno del piano, essi vengono proiettati su di una circonferenza che darà origine all'arcobaleno (FIGURA 4.21). Ad ogni artista corrisponderà quindi un breve tratto della circonferenza.

COLORAZIONE DELL'ARCOBALENO

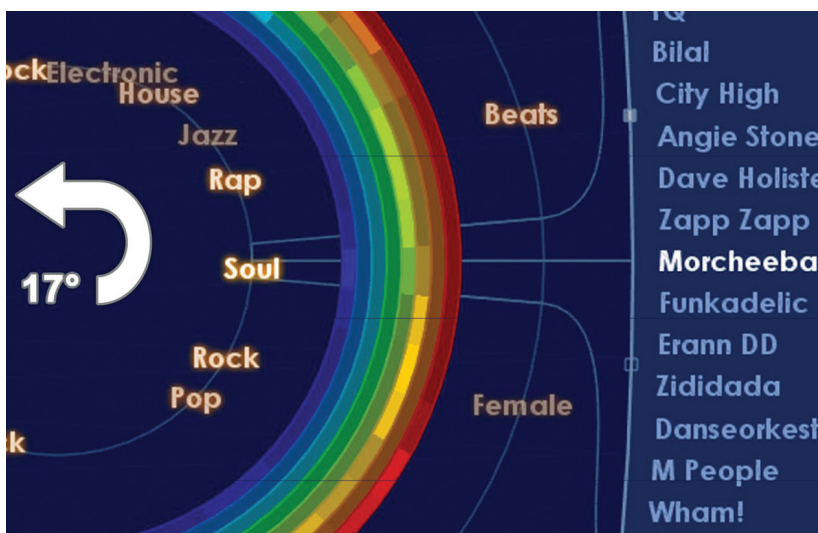
I colori dell'arcobaleno rappresentano, invece, i diversi generi musicali. La preponderanza di un genere piuttosto che un altro in un determinato gruppo di artisti è segnalato dalla brillantezza del colore. All'interno dell'arcobaleno alcune etichette indicano il genere musicale predominante rendendo la lettura della visualizzazione ancor più immediata.

PAROLE CHIAVE

Al di fuori dell'arcobaleno vi sono invece alcune parole chiave ricavate automaticamente da articoli online riguardanti i diversi artisti. Quando un artista viene selezionato le parole a lui più frequentemente associate si illuminano dando una rapida descrizione dell'autore e del tipo di musica che egli compone.

INTERAZIONE TRAMITE MANOPOLA

Music rainbow, a differenza di molti altri *software* di questa tipologia, non richiede all'utente l'inserimento di alcuna informazione da cui partire per la raccomandazione. L'unico strumento di interazione è costituito dalla manopola circolare (visibile in FIGURA 4.22a). Girandola l'utente muove la circonferenza colorata passando da un artista a quello successivo. Premendo la manopola, invece, seleziona un nuovo artista.



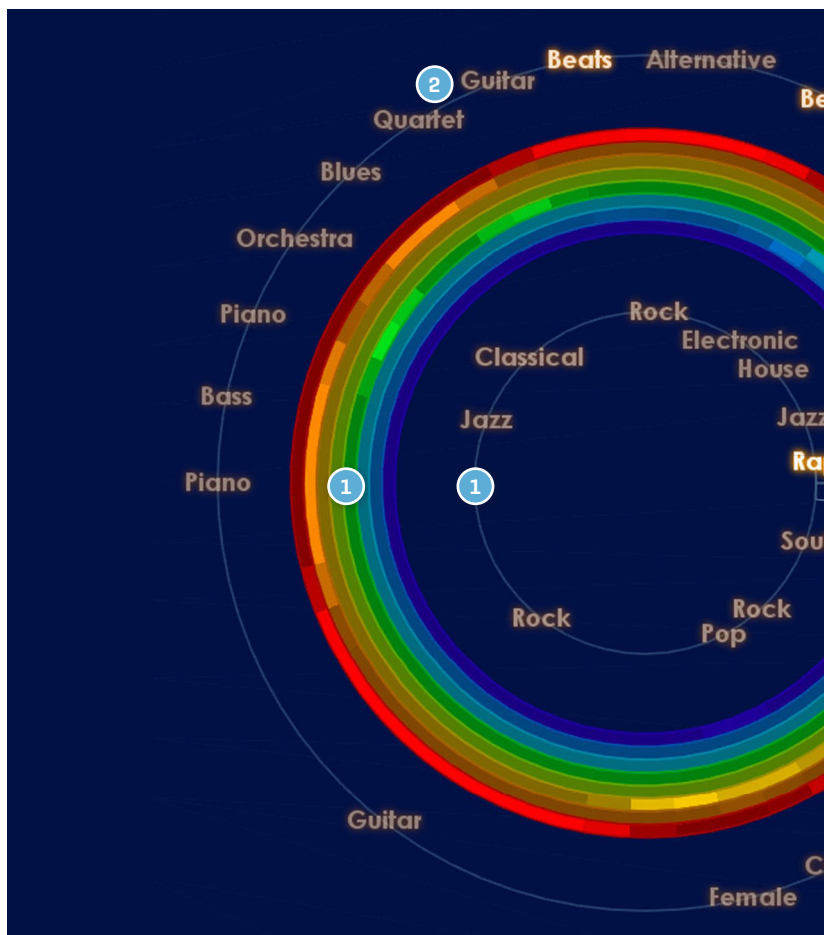
↑ FIGURA 4.22a, *Device tramite cui è possibile fruire music rainbow.*
 FIGURA 4.22b *Particolare della schermata principale del software.*

Interfaccia

LAYOUT
SEMPLICE

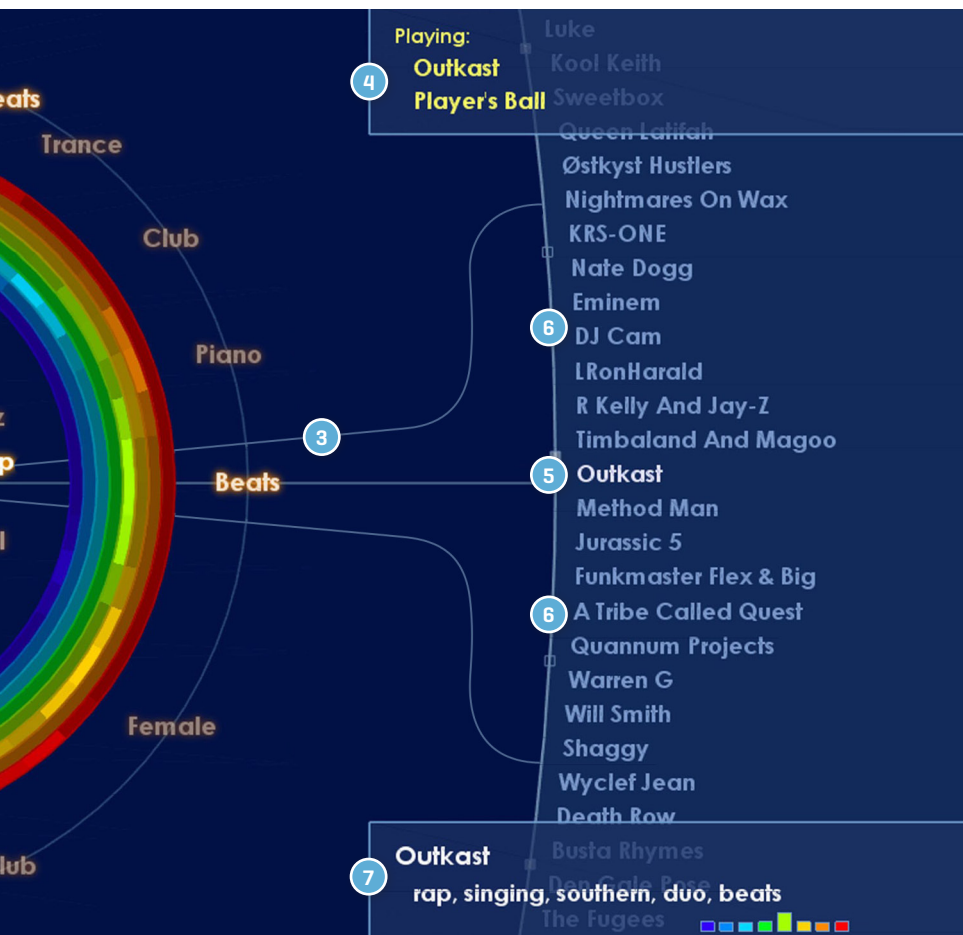
Music rainbow è un'interfaccia creata per poter essere utilizzata su diverse tipologie di device. Tuttavia l'unica versione reperibile online è la seguente, progettata per la fruizione tramite manopola e uno schermo di medie dimensioni (*tablet*).

VERSIONE
DEVICE



PUNTI D'INTERAZIONE

- 1 Generi musicali
- 4 Brano in ascolto
- 7 Riassunto genere musicale e parole chiave per artista selezionato
- 2 Parole chiave
- 5 Artista selezionato
- 6 Artisti successivi
- 3 Zoom sezione



Considerazioni

APPROCCIO ALLA RAC- COMANDA- ZIONE

Il più grande pregio di *Music rainbow* è costituito dall'innovativo approccio alla raccomandazione per artista. Esso si pone, infatti, in contrapposizione con i sistemi più in voga basati sulle tecniche di *collaborative filtering* o su metadati annotati da utenti o esperti musicologi. In altre parole, *Music rainbow* è uno dei pochi sistemi di raccomandazione che non utilizza come criterio di scelta la popolarità dell'autore, ma solo ed esclusivamente informazioni estratte dalle tracce audio e da articoli disponibili sul *web*.

ECESSIVA SEMPLIFICA- ZIONE

Ciò che limita il potenziale di questo progetto è, però, l'eccessiva semplificazione dell'interfaccia e delle possibilità d'interazione da parte dell'utente. Sebbene l'obiettivo di rendere il *software* utilizzabile senza bisogno di alcuna spiegazione sia raggiunto, il livello d'interazione molto basso determina una veloce perdita d'interesse da parte dell'utente. Dopo aver esaminato una prima volta la lunga lista di brani, egli non ha alcun modo per personalizzare l'esperienza d'ascolto e perde la motivazione necessaria a continuare la fruizione. Per ovviare a questo problema sarebbe stato opportuno inserire alcuni filtri tramite cui modificare la lista di artisti e indirizzare la raccomandazione verso i gusti musicali dell'utente. Per lo stesso motivo si dovrebbero aggiungere delle schede di presentazione degli autori in modo che l'utente possa approfondire la propria conoscenza sugli autori a lui sconosciuti.

FUNZIONALITÀ MANCANTI

Un ulteriore problema è costituito dall'impossibilità di ascoltare più tracce di un singolo artista. Nell'interfaccia di *Music rainbow* mancano, infatti, tutte le funzionalità di un normale *player* musicale (*play*, pausa, canzone precedente e successiva). In questa maniera si presuppone che l'utente debba giudicare un gruppo musicale dall'ascolto di un unico brano o comunque debba aspettare qualche minuto per poterne ascoltare un'altro.

Artist radio New

CASO STUDIO N°12

ts Scopri

C
Positive



Brano consigliato
Autore



Titolo
Autore

0s 90s 00s



Versione live

Genere

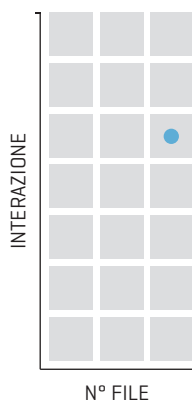
Versione live

Genere

Versione live

CASO STUDIO N°12
MUSICOVERY

ANNO	2011
AUTORE	<i>Castagnet V.</i>
MEDIA	<i>Musica</i>
N° FILE	160.000
INTERAZIONE	<i>Livello 5</i>



FONTI PRIMARIE

(2011), *Sito web musicoverly*, musicoverly.com

FONTI SECONDARIE

(2012), *iTunes store*, itunes.apple.com

(2012), *Google play store*, play.google.com

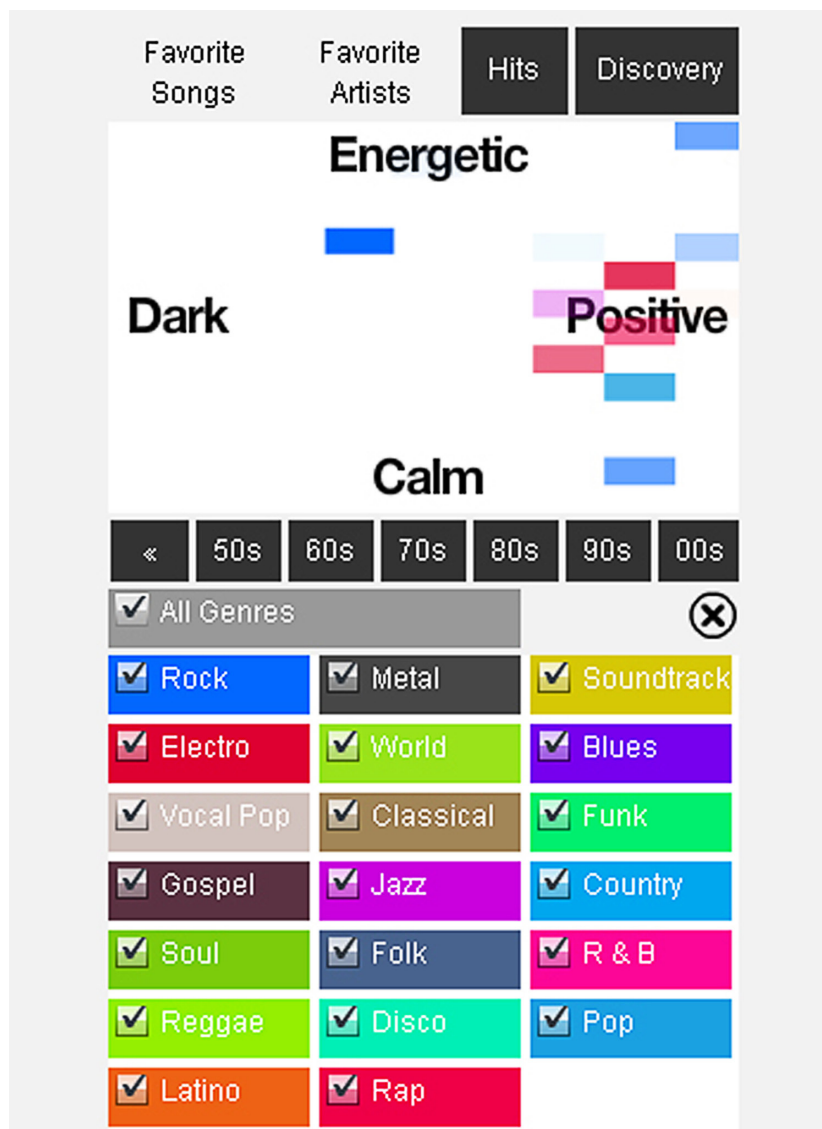
Obiettivi

RICERCA PER MOOD

Musicoverly è l'esempio più rappresentativo dei *software* che utilizzano le cosiddette "query by mood". Questo metodo di ricerca si basa sul principio secondo cui il bisogno musicale dell'utente possa essere espresso in maniera più intuitiva attraverso la definizione di un *mood*, ovvero lo stato d'animo evocato dalla musica. L'obiettivo primario di *Musicoverly* è quindi quello di consigliare all'utente dei brani musicali che siano coerenti con l'emozione che egli si aspetta di provare. La scelta di utilizzare questo sistema rivela l'intento di coinvolgere qualsiasi tipo di utenza. Il fattore emotivo è, infatti, universale e non richiede nessuna conoscenza pregressa in ambito musicale.

SPERIMENTAZIONE CONTINUA

La ricerca per *mood* è però solo il punto di partenza dell'esperienza dell'utente. *Musicoverly* è, infatti, una piattaforma di sperimentazione *online*. L'apertura ai *feedback* degli utenti e la conseguente spinta all'innovazione sono fattori che distinguono questo progetto dagli altri *software* attualmente in distribuzione. È, quindi, possibile identificare uno scopo secondario altrettanto importante: quello di portare avanti una ricerca, supportata dall'interazione con gli utenti, nell'ambito della raccomandazione e, più in generale, della visualizzazione dei file musicali.



↑ FIGURA 4.23, mood-pad presente sulla home page del sito musiccovery.com

Funzionamento

MOOD-PAD

Il punto di partenza per la fruizione è costituito dal *mood-pad* (FIGURA 4.23). Esso consiste in un grafico *scatterplot*, basato sul modello emozionale di A. Mehrabian e J. A. Russell, concepito per rappresentare le emozioni umane. I due assi del grafico vanno da negativo a positivo (asse delle x) e da calmo ad attivo (asse delle y). Ad ogni canzone del *database* è associato un punto esatto nel grafico. Tale posizione è ottenuta convertendo, tramite algoritmi matematici, quaranta parametri acustici che sono quantificati da un esperto musicologo. Scorrendo sul grafico sarà quindi possibile identificare il *mood* voluto. Per aiutare l'utente in questa operazione *Musicoverly* prevede un'anteprima musicale in tempo reale per ogni punto del grafico.

GENERAZIONE DELLE PLAYLIST

Una volta scelto lo stato emotivo, sarà possibile con la *click* generare una *playlist* di brani coerenti con il *mood* selezionato. L'utente può poi avvalersi di alcuni filtri, basati su metadati, per personalizzare la *playlist* ottenuta. Egli può scegliere di attivare o disattivare le librerie di brani predefinite (preferiti, *hits* e brani sconosciuti) da cui il sistema attinge per la composizione della *playlist*. Gli è permesso, inoltre, selezionare un periodo storico per visualizzare solo brani musicali composti negli anni scelti. Infine, l'utilizzatore può identificare, selezionandoli in una tabella, uno o più generi musicali di cui le tracce della *playlist* devono fare parte.

VISUALIZZARE IL DATABASE

Vi è poi la componente più sperimentale di *Musicoverly*. Periodicamente vengono, infatti, proposte nuove visualizzazioni e metodologie di ricerca dei brani. Nell'esempio qui riportato (FIGURA 4.24b) si può vedere una rappresentazione visuale dell'intero *database* musicale in cui i file sono distribuiti per anno di composizione (asse x) e indice di gradimento da parte degli utenti (asse y). Passando sopra ogni quadrato l'utente potrà ascoltare immediatamente il brano selezionato.

Musicoverly NEW! the L

Mood radio Dance radio Artist radio What's new?

Favorite Songs Favorite Artists Hits Discovery

Energetic

Dark **Positive** «

Calm

50s 60s 70s 80s 90s 00s

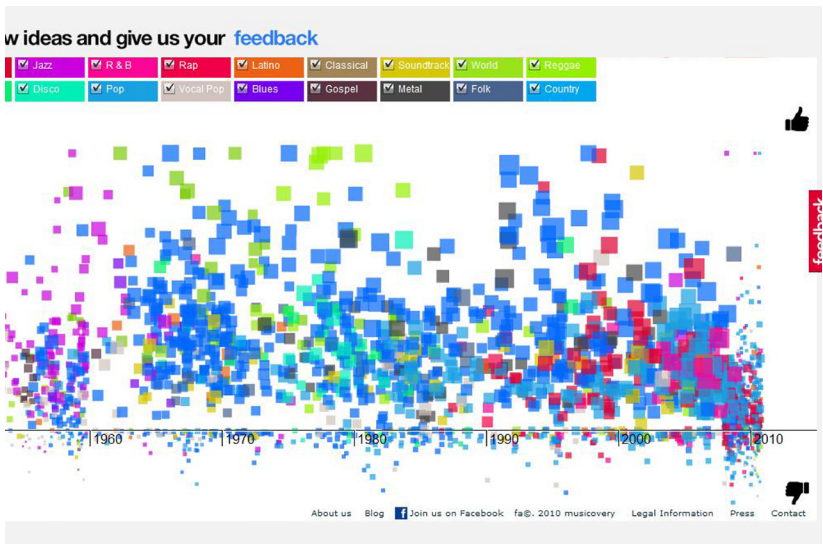
All Genres

<input checked="" type="checkbox"/> Rock	<input checked="" type="checkbox"/> Metal	<input checked="" type="checkbox"/> Soundtrack
<input checked="" type="checkbox"/> Electro	<input checked="" type="checkbox"/> World	<input checked="" type="checkbox"/> Blues
<input checked="" type="checkbox"/> Vocal Pop	<input checked="" type="checkbox"/> Classical	<input checked="" type="checkbox"/> Funk
<input checked="" type="checkbox"/> Gospel	<input checked="" type="checkbox"/> Jazz	<input checked="" type="checkbox"/> Country
<input checked="" type="checkbox"/> Soul	<input checked="" type="checkbox"/> Folk	<input checked="" type="checkbox"/> R & B
<input checked="" type="checkbox"/> Reggae	<input checked="" type="checkbox"/> Disco	<input checked="" type="checkbox"/> Pop
<input checked="" type="checkbox"/> Latino	<input checked="" type="checkbox"/> Rap	

Highly evolved The Vines
Flesh for fantasy Drop-o-rama
Sweet child o' Guns N'Roses
Like A Rolling Jimi Hendrix
Lithium Nirvana
Smok Live 2
Deep Live 2
93 Live 4
Live 4

♥ ♡ III ▶

f t a a



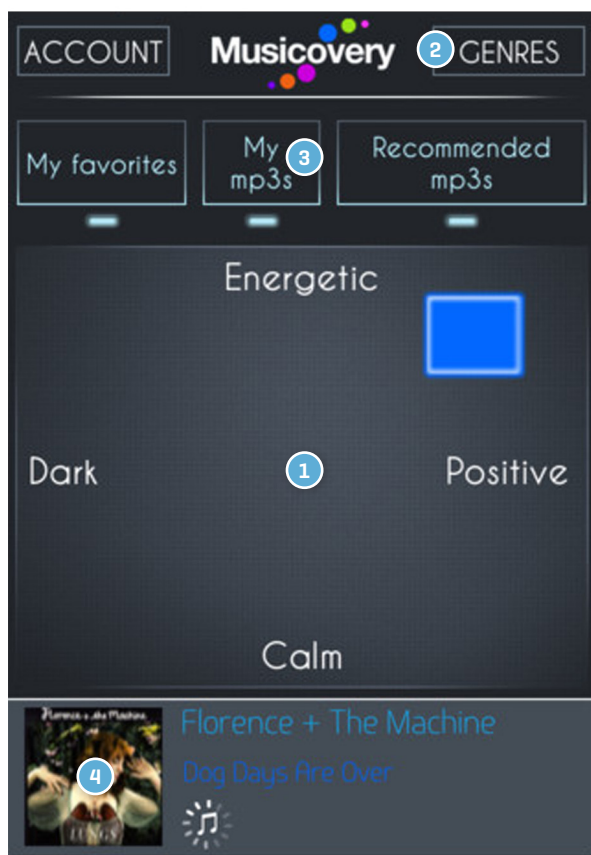
↑ FIGURA 4.24a, playlist generata a partire dal mood e dai criteri selezionati nel mood-pad. FIGURA 4.24b, visualizzazione del database di canzoni Musicoverly in un grafico scatterplot.

Interfaccia

LAYOUT
FLUIDO

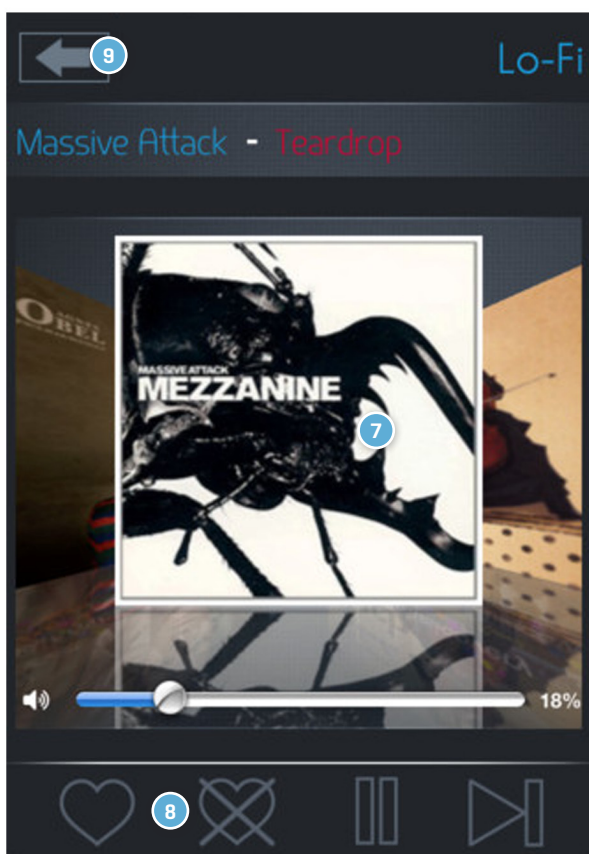
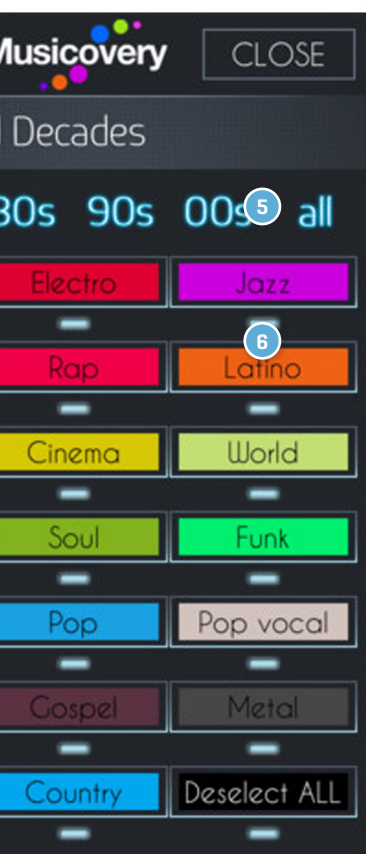
Musicoverly nasce come piattaforma *online* ma recentemente è stato distribuita anche una *app* per *iPhone* e *mobile Android*. L'interfaccia per mobile cambia notevolmente aspetto, ma la struttura del *mood-pad* viene mantenuta pressoché invariata.

VERSIONE
MOBILE



PUNTI D'INTERAZIONE

- | | | |
|-------------------------|------------------------|----------------------------------|
| 1 Mood-pad | 4 Anteprima musicale | 7 Copertina |
| 2 Impostazioni avanzate | 5 Anni di composizione | 8 Aggiungi/rimuovi dai preferiti |
| 3 Librerie predefinite | 6 Generi musicali | 9 Indietro |



Considerazioni

GRANDE ATTENZIONE ALL'UTENTE INESPERTO

Musicoverly costituisce un ottimo esempio di come un sistema di raccomandazione musicale possa andare in contro alle necessità degli utenti meno esperti lasciando però spazio alla personalizzazione del risultato. Questa piattaforma è stata capace di sfruttare al massimo gli aspetti positivi della ricerca per *mood* come l'immediatezza e la praticità, permettendo all'utilizzatore di creare una *playlist* in pochi istanti.

PERSONALIZ- ZAZIONE SOLO ATTRAVERSO METADATI

D'altro canto la personalizzazione del risultato avviene soltanto in base a metadati, quali genere ed anno di composizione, e non al contenuto musicale. In altre parole all'utente non viene riconosciuta la capacità di distinguere le caratteristiche musicali della canzone, ma soltanto la sua appartenenza ad un genere o a un periodo storico. Sarebbe, quindi, consigliabile ampliare il numero di filtri a disposizione dell'utente aggiungendo, fra di essi, anche parametri legati direttamente al contenuto musicale come il tempo, gli accordi suonati o il testo.

SCARSO CONTENUTO INFORMATIVO

In secondo luogo da una piattaforma *online* ci si aspetterebbe una maggior presenza di contenuto informativo riguardo gli artisti consigliati. Il fatto che l'utente debba affidarsi ad un motore di ricerca tutte le volte che vuole ottenere informazioni di questo tipo costituisce un aspetto poco pratico del *software*.

INSUCCESSO DELLE APP MOBILE

Infine, nonostante la scelta di creare *app* per *mobile* sia condivisibile, non si può fare a meno di notare come la realizzazione di questo progetto sia stata approssimativa. Molti utenti hanno ravvisato la presenza di numerosi problemi tecnici che rendono difficoltosa la fruizione. Anche la scelta di modificare la veste grafica a seconda del device concorre nel dare l'idea di una realizzazione approssimativa e poco coerente con il progetto originale.

CAPITOLO

N°5

TRADIZIONE
E
MODERNITÀ
IN
UN
CONTESTO
CULTURALE
E
SOCIALE
IN
CONTINUA
EVOLUZIONE

5.1 Sfida progettuale

SFIDA PROGETTUALE

Nel quinto ed ultimo capitolo è mia intenzione presentare il progetto *Musigraph*, da me realizzato in seguito alle fasi di ricerca ed analisi trattate nei capitoli precedenti. Come già specificato nel PARAGRAFO 4.1.4 la sfida progettuale è la seguente:

Progettare un sistema di raccomandazione musicale ad alto livello d'interazione che permetta, anche agli ascoltatori meno esperti, di personalizzare approfonditamente la propria esperienza di ricerca e ascolto musicale.

5.1.1 Linee guida

STREAMING MUSICALE ONLINE

In seguito alla definizione della sfida progettuale è stato possibile identificare alcune linee guida generali da seguire durante la progettazione. Per prima cosa è stata definita la tipologia di servizio che *Musigraph* deve poter fornire agli utenti. Si è scelto quindi di optare per lo *streaming* online basato su *cloud computing*, tecnologia di cui si avvalgono i maggiori sistemi di raccomandazione musicale, quali *Pandora*, *Last.fm*, *Spotify* e *Grooveshark*. Il successo di questo tipo di servizio è, infatti, destinato ad aumentare esponenzialmente nei prossimi anni. Secondo quanto affermato dall'istituto di ricerca *ABI research*, lo *streaming* musicale *online* diventerà entro il 2016 la principale forma di accesso alla musica, superando il possesso di dischi e mp3 (FONTE: <http://www.abiresearch.com/press/mobile-cloud-based-music-streaming-services-will-b>).

SMARTPHONE E LETTORI MP3 TOUCH-SCREEN

In un secondo momento è stata scelta la tipologia di *device* più adatta alla fruizione del sistema. La scelta è caduta sui moderni *smartphone* o lettori musicali *touchscreen*. Tali strumenti, infatti, sono il mezzo privilegiato per la fruizione delle piattaforme di *streaming online*. La portabilità, la connettività e l'alto tasso di

penetrazione ne fanno lo strumento più consono per raggiungere un vastissimo pubblico di potenziali utenti. Anche la scelta di progettare un'interfaccia *touchscreen* è guidata dalla necessità di rivolgersi ad il maggior numero di utilizzatori. Sempre secondo l'istituto di ricerca *ABI research*, «entro i prossimi tre anni il numero di *smartphone* con schermo *touchscreen* raggiungerà il 97% del totale» (FONTE: http://www.phonearena.com/news/By-2016-only-3-of-smartphones-wont-have-a-touchscreen_id21607).

DIMENSIONI MINIME DELLO SCHERMO

Per quanto riguarda la dimensioni dello schermo è stato scelto di adottare come *standard* minimo l'*iPhone 4* - 3,5" di diagonale con rapporto d'aspetto (*aspect ratio*) di 1.5:1. Come sarà possibile constatare le schermate riportate in seguito rispetteranno tale proporzione pur essendo leggermente ingrandite per offrire maggiore chiarezza.

TARGET DI RIFERIMENTO

Il *target* di questo sistema è stato definito molto genericamente come "ascoltatori non esperti". Si è deciso volutamente di mantenere una descrizione vaga in quanto il pubblico dei servizi di *streaming* musicale *online* è molto eterogeneo ed è destinato ad espandersi nel prossimo triennio con un tasso del 95% annuo (FONTE: http://news.cnet.com/8301-13506_3-20044617-17.html). L'unica limitazione per quanto riguarda il *target* di riferimento è costituita dall'età degli utilizzatori, compresa fra i 17 e i 55 anni. In questa fascia di età, infatti, il tasso di penetrazione degli *smartphone* è superiore al 40%, secondo quanto pubblicato da *Nielsen* nel 2011 (FONTE: http://socialtimes.com/niensens-smartphone-usage-by-age-groups-study-intriguing-age-group-differences-for-blackberry-and-windows-phone_b83254).

5.2 Approccio alla raccomandazione

SISTEMI DI RACCOMAN- DAZIONE MUSICALE

I sistemi di raccomandazione musicale hanno l'obiettivo primario di «riconoscere i gusti musicali dell'utente e, in base ad essi, generare *playlist* di brani o segnalare nomi di autori» (Song, Dixon, Pearce, 2012, trad. it. p. 396). Esistono però diversi approcci in grado di svolgere tali funzioni:

1. *Metadata-based*;
2. *Collaborative filtering*;
3. *Content-based*;
4. *Emotion-based*;
5. *Context-based*;
6. *Hybrid model*.

Di seguito fornirò una breve descrizione di ognuno di questi approcci evidenziandone principali pregi e difetti.

METADATA- BASED

L'approccio *metadata-based* è sicuramente il più semplice e veloce tra tutti. Esso effettua una ricerca basandosi sui metadati testuali forniti dagli artisti stessi o dalle case discografiche. Esempi di metadati testuali sono il titolo del brano, il nome dell'artista e il testo della canzone. I limiti principali di questo sistema sono identificabili nella necessità di conoscere le informazioni editoriali di un pezzo prima di poterlo ascoltare e la scarsa varietà nel risultato della raccomandazione.

COLLABORATIVE FILTER- ING

Il *collaborative filtering*, invece, è il sistema che fino ad oggi si è rivelato essere più preciso e ha riscosso maggior successo. Questo approccio si basa sul presupposto che «se due utenti hanno valutato allo stesso modo un certo numero di brani o hanno un comportamento di ascolto affine, essi agiranno analogamente riguardo ad altre tracce musicali» (Hu, Downie, 2007, trad. it.). In

altre parole, gli utenti vengono raggruppati secondo i propri gusti musicali. A ciascun utilizzatore vengono, quindi, consigliati gli autori e i brani più ascoltati all'interno del gruppo di cui essi fanno parte. Nonostante tale sistema soddisfi la maggior parte delle richieste degli utenti e si riveli molto utile per scopi commerciali, esso ha dei limiti insuperabili derivanti dalle procedure di raggruppamento degli ascoltatori. Il problema più rilevante è quello legato alla popolarità degli autori e dei brani consigliati. Il *collaborative filtering*, infatti, consiglia esclusivamente brani musicali che abbiano riscosso un buon successo all'interno di un gruppo di utenti. Ciò determina l'aumento della popolarità di una ristretta cerchia di autori rendendo più difficile la scoperta di musica nuova, per ovvi motivi meno conosciuta.

CONTENT-BASED

L'approccio *content-based* è, per certi versi, complementare al *collaborative filtering*. Basandosi sull'estrazione di dati dal segnale audio (PARAGRAFO 3.1), questi sistemi sono in grado di trovare brani musicali simili a quelli ascoltati in passato o valutati positivamente dall'utente. La somiglianza viene stimata in base alle caratteristiche musicali del pezzo e, pertanto, autori popolari e sconosciuti hanno la stessa probabilità di essere compresi nella raccomandazione. I sistemi *content-based* hanno però alcuni limiti, perlopiù legati alle tecniche che permettono di analizzare il contenuto musicale. Difatti, alcune di queste tecnologie sono ancora in fase di sviluppo e non possono funzionare sulla scala di decine di milioni di brani, come richiesto dai *database* musicali *online* attualmente più utilizzati. Inoltre, è necessario svolgere ulteriori studi riguardo la somiglianza in materia di caratteristiche musicali e come essa venga interpretata dagli ascoltatori meno esperti. È, infatti, evidente come due brani musicali possano essere simili per quanto riguarda alcuni criteri, come ad esempio tempo e *mood*, e allo stesso tempo differire in base ad altri, genere musicale e struttura.

EMOTION-BASED

Vi sono poi alcuni approcci sperimentali che, seppur meno utilizzati, forniscono un punto di vista differente sulla raccomandazione musicale e possono fornire spunti interessanti per la progettazione. Un primo esempio è costituito dai sistemi *emotion-based*. Tali *software* permettono all'utente di ricercare musica in base al sentimento che egli si aspetta di provare durante l'ascolto. *Musicoverly* (CASO STUDIO N°12) fa parte di questa tipologia di sistemi di raccomandazione. Il limite più grande dei *software* appartenenti a tale categoria è costituito dalla soggettività della risposta emotiva all'ascolto musicale. Questo fattore determina la scarsa precisione della raccomandazione e la necessità di affidarsi per la raccolta dei dati all'annotazione di un esperto musicologo.

CONTEXT-BASED

I sistemi *context-based*, invece, «utilizzano l'opinione delle persone, espressa attraverso i *social network*, per scoprire e raccomandare musica» (Datcu *et al.* 2003, trad. it.). Più in particolare essi sono in grado di estrarre informazioni da commenti, recensioni *online*, *tag* e reti di amicizie. In questo modo possono stabilire il grado di somiglianza fra artisti, il genere di appartenenza, l'emozione suscitata dall'ascolto, il tema del testo e molto altro ancora. Sebbene questi *software* si rivelino sorprendentemente accurati essi contribuiscono ad accentuare il problema del divario fra autori popolari e sconosciuti. Come succede per il *collaborative filtering*, tali sistemi privilegiano una cerchia molto ristretta di artisti e non risultano quindi adatti all'esplorazione dei *database* musicali *online*.

HYBRID MODEL

Infine, vi sono i sistemi ibridi che si basano sull'utilizzo di diversi approcci simultaneamente, in concatenazione o alternativamente per raggiungere migliori performance. «Non c'è dubbio, infatti, che un sistema ibrido appropriato possa superarne uno impostato su di un singolo approccio. Questo perché esso può incorporare i vantaggi dei diversi approcci limandone i rispettivi difetti» (Song, Dixon, Pearce, 2012, trad. it. p. 403).

5.2.1 *Music in the Long tail*

RACCOMAN- DAZIONE E LONG TAIL

Nel PARAGRAFO 2.2, ho descritto brevemente il fenomeno della *Long tail* e le ragioni per cui esso costituisce un grave problema per il mercato della musica *online*. Di seguito intendo chiarire che ruolo abbiano i sistemi di raccomandazione musicale nel favorire o contrastare tale fenomeno. Più in particolare mi soffermerò su come la scelta dell'approccio alla raccomandazione sia un punto chiave per la progettazione di *software* che consentano l'esplorazione dei *database* musicali *online*.

ACCURATEZZA DELLA RACCOMAN- DAZIONE

Nella situazione attuale «molti sistemi di raccomandazione, non solo musicale, contribuiscono all'exasperazione della popolarità di pochi artisti, suggerendo brani celebri a scapito di quelli meno conosciuti» (Levy, Bosteels, 2010, trad. it. p. 1). Ciò avviene perché si prediligono approcci, come *collaborative filtering*, *metadata-based* e *context-based*, capaci di offrire una maggiore accuratezza della raccomandazione. Con ciò si intende che tali *software* «tentano di fare previsioni accurate su quello che un utente potrebbe ascoltare o comprare in seguito, indipendentemente da quanto la raccomandazione si riveli effettivamente utile per l'utente» (Celma, 2008, trad. it. p. 13). Per capire meglio cosa si intende è utile fare un esempio pratico. La FIGURA 5.1, nella pagina a fianco, mostra gli artisti che *last.fm* consiglia a partire dalla celebre *band* inglese, *Radiohead*. È possibile verificare come i risultati ottenuti, per quanto accurati in merito alla somiglianza musicale, possano risultare pressoché inutili per un utente che sia in cerca di nuova musica. I primi sei risultati ottenuti sono i seguenti:

[Thom Yorke](#) - cantante dei *Radiohead*;

[Atoms for peace](#) - progetto parallelo di Thom York;

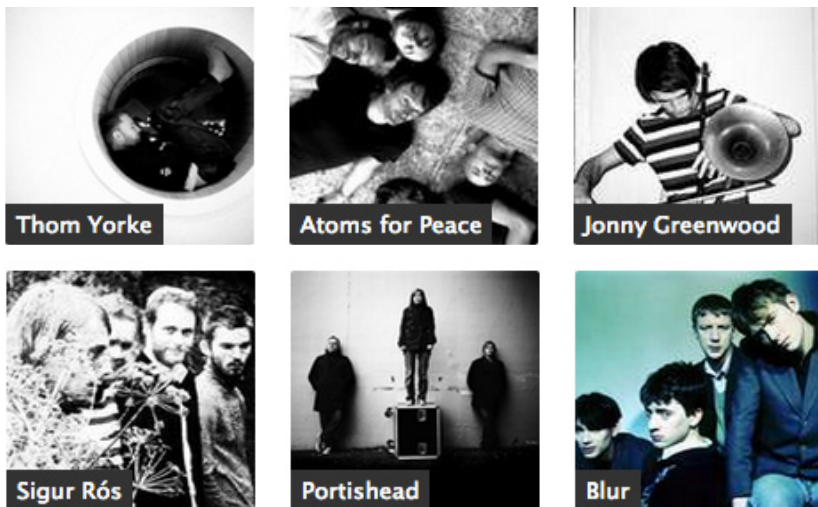
[Jonny Greenwood](#) - primo chitarrista dei *Radiohead*;

Sigur Rós – gruppo islandese molto apprezzato dagli stessi *Radiohead*, con cui hanno stretto collaborazioni e di cui sono stati gruppo spalla;

Portishead – celebre gruppo inglese. I *Radiohead* hanno realizzato una *cover live* del loro brano *The Rip*;

Blur – altra *band* britannica celebre negli anni 90'. Thom Yorke ha più volte dichiarato di ispirarsi al loro lavoro.

Dalla breve analisi dei risultati appena effettuata è possibile evincere come un utente mediamente informato riguardo i *Radiohead* sarà con ogni probabilità a conoscenza di tutti gli altri artisti suggeriti. La qualità percepita della raccomandazione sarà quindi molto bassa, poiché inutile. Il ricercatore universitario



↑ FIGURA 5.1, artisti consigliati da *last.fm* per la loro somiglianza musicale con la band di partenza, *Radiohead*.

Oscar Celma sintetizza così la situazione che si viene a creare. «Gli obiettivi del sistema di raccomandazione non sono sempre allineati con quelli dell'ascoltatore. L'obiettivo del *software*, in questo caso, è quello di consigliare un artista o un brano che, con ogni probabilità, l'utente vorrà comprare o ascoltare, mentre l'ascoltatore desidera trovare musica nuova ed interessante» (Celma, 2008, trad. it. p. 14).

MUSIGRAPH:

RACCOMAN- DAZIONE IBRIDA

Al contrario dei sistemi di raccomandazione più popolari, *Musigraph* si pone il medesimo obiettivo dell'utente. Il tentativo è quello di fornire una raccomandazione che, pur risultando meno accurata di quelle di *last.fm* o *pandora*, venga percepita in maniera positiva dall'utente. Per questo si è scelto di puntare su un approccio ibrido, basato perlopiù sul modello *content-based* e, in minor parte, su quelli *metadata-based* ed *emotion-based*. Nessuno di questi approcci si affida alla popolarità come criterio di scelta di artisti o brani da consigliare. La conseguenza di questa scelta è, quindi, un sistema che non opera alcuna distinzione fra brani celebri o sconosciuti, permettendo all'utente di esplorare la totalità del *database* musicale.

5.2.2 *Parametri utilizzati*

PARAMETRI UTILIZZATI

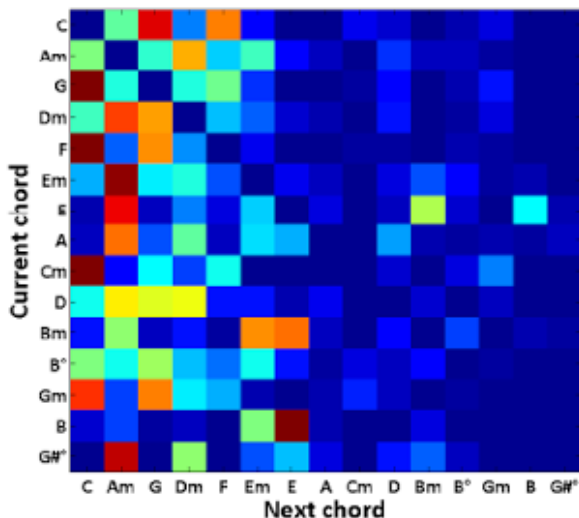
Per poter funzionare correttamente, un sistema di raccomandazione *content-based* ha bisogno di un *set* di parametri in base ai quali stimare la somiglianza musicale. Essendo *Musigraph* un *software* ad alto livello di interazione e personalizzazione è necessario che le caratteristiche musicali rilevate siano comprensibili anche per gli utenti meno esperti. In base a questo principio sono stati selezionati sette parametri attraverso i quali determinare l'esito della raccomandazione. Essi sono: tempo; accordi; struttura; *mood*; genere musicale; anno di composizione; criterio di ordinamento dei risultati.

TEMPO MUSICALE

Di seguito illustrerò brevemente quali ricerche scientifiche abbiano reso possibile determinare ciascuno dei parametri scelti. Il tempo è una delle caratteristiche musicali più facilmente riconoscibili dagli utenti. Ogni persona, infatti, ha la capacità innata di distinguere il ripetersi di *pattern* ritmici e scandire l'esecuzione di un brano battendo le mani o i piedi a tempo di musica. L'estrazione del tempo musicale è di conseguenza una delle funzioni più studiate nell'ambito del *Music Information Retrieval*. Inoltre, su di essa sono basate le tecniche di riconoscimento degli accordi, di analisi della struttura e di identificazione del genere musicale. Sintetizzando il compito svolto dagli algoritmi di *beat tracking*, Masataka Goto spiega come essi «svolgano un processo di analisi delle frequenze che prende in considerazione fattori quali i rapidi cambiamenti di volume e le differenze d'intensità fra segmenti adiacenti caratterizzati da diverse frequenze» (Goto, 2001, trad. it. p. 161). L'estrazione del tempo musicale è considerato da molti un problema risolto. Tuttavia, si continuano ad effettuare studi per aumentare la precisione degli algoritmi e per permetterne il funzionamento anche in tempo reale. Le ricerche più rilevanti in questo ambito sono quelle svolte da Scheirer (1998), Goto (2001), Sethares e Arora (2007).

ACCORDI

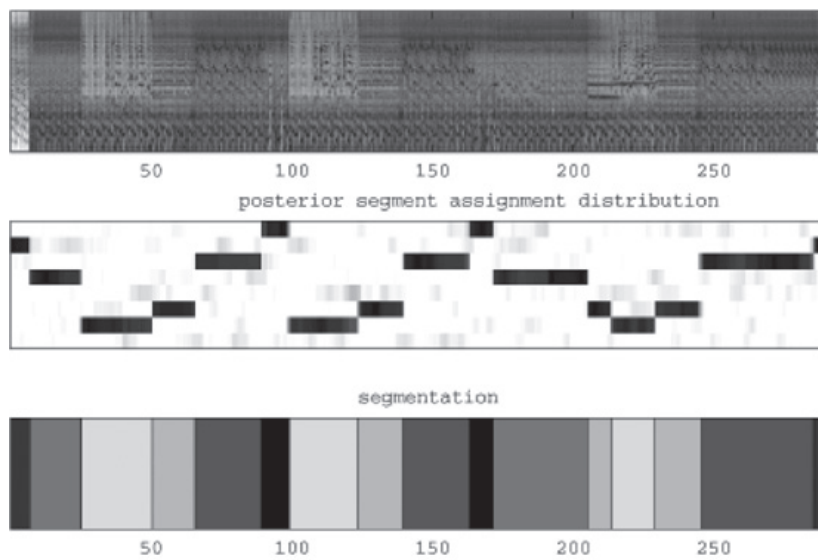
«Le informazioni su accordi e chiave musicale sono una parte importante della musica occidentale e possono essere utilizzate per comprendere la struttura di un brano musicale» (Casey *et al.*, 2008, trad. it. p. 678). Tuttavia, riuscire a distinguere un accordo da un altro basandosi esclusivamente sull'analisi delle frequenze può risultare molto difficile. Questo problema è ulteriormente accentuato nel caso della musica polifonica. I migliori sistemi fanno, quindi, uso di matrici di transizione, dette HMM (FIGURA 5.2), le quali sono in grado di prevedere quale probabilità ci sia di passare da un accordo ad un altro. In questo modo gli algoritmi hanno più possibilità di identificare la corretta sequenza di accordi. I contributi più importanti riguardo tali tecnologie sono attribuibili a Sheh e Ellis (2003) e Lee e Slaney (2008).



↑ FIGURA 5.2, matrice HMM realizzata da Eric Nichols. La colorazione indica la probabilità che da un accordo si passi ad un altro. Il blu corrisponde ad una bassa probabilità mentre il rosso scuro indica una alta probabilità.

STRUTTURA MUSICALE

Riconoscere la struttura musicale di un brano significa riuscire a dividerlo in segmenti. In gergo musicale tali segmenti prendono il nome di intro, verso, ritornello, ponte ecc... ma, nell'ambito del *Music Information Retrieval*, essi sono definiti come «regioni temporali caratterizzate al loro interno da una certa somiglianza o consistenza» (Casey et al., 2008, trad. it. p. 680). Il compito degli algoritmi è quello di suddividere il brano in sezioni che presentino internamente omogeneità rispetto a caratteristiche musicali quali timbro, accordi e strumentazione. Nella FIGURA 5.3 viene mostrato il procedimento di segmentazione a partire dallo spettrogramma di un brano musicale. Le ricerche più rilevanti sull'analisi automatizzata della struttura musicale sono state condotte da Goto (2006) e Abdallah *et al.* (2006).



↑ FIGURA 5.3, *segmentazione*, realizzata da Abdallah et al., di *Smells like teen spirit dei Nirvana*. Il pannello in alto rappresenta lo spettrogramma del segnale mentre i due riquadri sottostanti mostrano il processo di segmentazione.

MOOD / TESTO È opinione comune che il sentimento suscitato dall'ascolto musicale sia soggettivo e dipenda da vari fattori personali e culturali. Tuttavia, «è innegabile come, all'interno di un dato contesto culturale, si possa trovare consenso tra gli individui riguardo la risposta emotiva prodotta dall'ascolto di una canzone» (Radocy, Boyle in Liu, Lu, Zhang, 2006, trad. it. p. 5). Gli algoritmi di *mood detection* hanno l'arduo compito di interpretare il brano musicale assegnando ad esso il sentimento che più probabilmente sarà suscitato dall'ascolto musicale. Nella progettazione di questo tipo di sistemi esistono due differenti approcci: il primo si basa sull'analisi di dati estratti dal segnale audio; il secondo, invece, prende in considerazione le emozioni espresse all'interno

del testo, ottenuto tramite metadati. Recenti studi, fra cui quello condotto da Yang e Lee (2004), confermano come l'utilizzo in contemporanea di entrambi gli approcci possa incrementare notevolmente la precisione degli algoritmi. Tuttavia, l'analisi esclusiva del testo permette di cogliere un maggior numero di sfumature, altrimenti ridotte ad un'unica etichetta. In altre parole, mentre un approccio ibrido fornisce come risultato un preciso *mood* (triste, calmo, felice ecc...), l'osservazione separata di ogni frase del testo può rivelare la compresenza di sentimenti affini o contrastanti, caratteristica comune in un'espressione artistica. Per fare ciò il sistema si avvale di speciali dizionari affettivi, in cui ad ogni parola è associato un preciso stato d'animo. Tale sentimento viene indicato da una coppia di valori: valenza (negativa o positiva) ed eccitazione (passiva o attiva). Registrando questi dati per ogni parola contenuta nella frase è possibile, tenendo conto di negazioni, avverbi rafforzativi o diminutivi etc..., stimare il sentimento che in essa viene espresso. Per approfondire l'argomento è consigliabile la consultazione delle ricerche di Bradley e Lang (1999), He *et al.* (2008) e Hu e Downie (2010).

GENERE MUSICALE

Il genere musicale è uno degli strumenti più utilizzati dagli utenti per orientarsi nella scelta della musica. Non a caso, molti servizi di *streaming online* fanno affidamento proprio su questa caratteristica per separare le tracce in diversi canali tematici. Tuttavia le tecniche di riconoscimento automatizzato del genere musicale non hanno ancora raggiunto il livello di affidabilità necessario all'utilizzo su larga scala (Neumayer, 2004). Inoltre, è importante sottolineare come sia facile ottenere dei metadati che ben descrivano il genere di appartenenza di un pezzo. Spesso sono gli artisti o le case discografiche stesse a fornire questo genere d'informazioni. Per quanto riguarda il genere musicale, quindi, si è preferito fare affidamento su metadati.

ANNO DI COM- POSIZIONE

L'anno di composizione può rivelarsi molto utile per imporre limiti alla creazione di una *playlist*. Per questo motivo è stato inserito fra i parametri utilizzati per determinare la raccomandazione. Come per il genere musicale, anche esso viene ricavato attraverso l'utilizzo di metadati.

ORDINA- MENTO DEI RISULTATI

Nella maggior parte dei sistemi di raccomandazione l'ordinamento dei risultati è determinato dal grado di somiglianza. Scorrendo i brani ottenuti si passerà da una somiglianza molto marcata ad una via via meno evidente. Questo criterio risulta essere valido nel caso in cui l'utente desideri trovare qualcosa di molto simile a ciò che ha selezionato come brano di partenza. Tuttavia, vi sono contesti di utilizzo in cui l'esigenza dell'utente è ben diversa. Jin Ha Lee, nella sua ricerca sul livello di gradimento delle *playlist*, ha potuto constatare come il susseguirsi di tracce troppo simili possa influire negativamente sulla qualità percepita dall'utilizzatore (Lee, 2011). Si può, quindi, affermare che, nel caso di un ascolto prolungato, l'ordinamento secondo somiglianza debba essere sostituito da uno che garantisca maggiore varietà. La soluzione a questo problema consiste nel permettere all'utente di scegliere quale criterio utilizzare per l'ordinamento dei risultati. Solo in questo modo gli sarà possibile adattare la ricerca in base a ciò che desidera ottenere.

5.3 Visualizzazione

VISUALIZZARE I RISULTATI

Nel PARAGRAFO 3.2, ho avuto modo di spiegare come la visualizzazione possa influenzare notevolmente l'esperienza di ascolto musicale. Ciò è ancor più vero se si considera il caso dei sistemi di raccomandazione. Gli utilizzatori di questi *software*, infatti, non sono a conoscenza del contenuto musicale dei brani suggeriti e, per ottenere informazioni a riguardo, devono

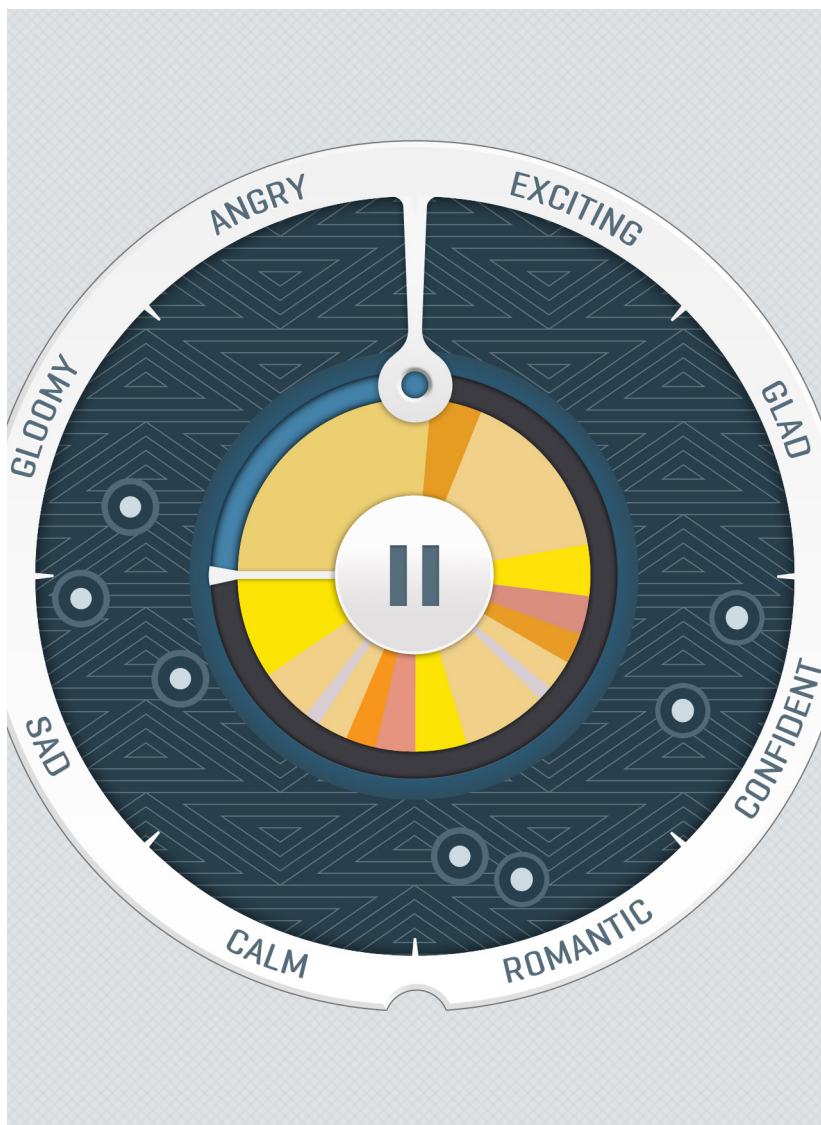
necessariamente ascoltare le tracce una per una. Ciò, oltre a rivelarsi molto dispendioso in termini di tempo, influisce negativamente sulla qualità percepita dall'utente. Gran parte degli utilizzatori, infatti, non apprezza la mancanza di trasparenza che spesso caratterizza i sistemi di raccomandazione musicale (Lee, 2011). In altre parole, essi preferiscono comprendere o quantomeno intuire per quale motivo un certo brano sia stato loro consigliato dal sistema.

MUSIGRAPH:

ANALISI VISIVA DEI BRANI

Per risolvere tale problema, *Musigraph* adoperava una visualizzazione, progettata *ad hoc*, capace di descrivere ogni traccia musicale secondo i parametri utilizzati per determinare la raccomandazione. In questo modo, anche l'utente meno esperto, sarà in grado di riconoscere visivamente somiglianze e differenze fra i brani, riconducendole alle rispettive caratteristiche musicali. Per fare ciò, si è scelto di seguire l'intuizione del ricercatore universitario Frans Wiering riguardo la rappresentazione visiva delle singole tracce. Nel suo saggio *Can humans benefit from Music Information Retrieval?*, egli afferma che ciascun brano «debba essere rappresentato come un oggetto con una certa forma, colore, texture o movimento» e che «si possano stabilire associazioni fra caratteristiche visive e musicali» (Wiering, 2007, trad. it. p. 10). Questo particolare aspetto rende *Musigraph* un sistema di raccomandazione musicale unico nel suo genere. Tutti i casi presi in esame durante la fase di analisi quantitativa (PARAGRAFO 4.1), infatti, prediligono la rappresentazione di un alto numero di brani piuttosto che l'analisi approfondita di alcuni di essi. Ciò si traduce in una visione d'insieme più ampia che, tuttavia, non permette all'utente né di apprezzare la qualità della raccomandazione, né di orientare criticamente la scelta su cosa ascoltare.

Nella pagina accanto è riportata la visualizzazione di un brano musicale così come è stata pensata per *Musigraph* (FIGURA 5.4). Di seguito chiarirò come ognuno dei parametri selezionati nel PARAGRAFO 5.2.2 è stato visualizzato.



↑ FIGURA 5.4, *Musigraph* - visualizzazione completa del brano musicale *Just Breathe*, composto dai Pearl Jam.

5.3.1 Forma e struttura

FORMA CIRCOLARE

La visualizzazione dei brani musicali progettata per *Musigraph* è basata sulla forma circolare. Tale configurazione è stata scelta sia per questioni pratiche, sia per ragioni culturali. La dimensione ridotta degli schermi di *smartphone* e lettori mp3 impone un complesso lavoro di sintesi visiva per rappresentare il brano nella maniera più efficace possibile. Una visualizzazione lineare della traccia, come la classica forma d'onda, non consentirebbe all'utente una visione d'insieme sull'intero pezzo. Sarebbe, quindi, necessario per l'utilizzatore spostarsi lungo la linea temporale per avere un'idea complessiva del brano. La rappresentazione circolare, al contrario, permette di concentrare tutte le informazioni all'interno di un'unica schermata facilitando notevolmente la lettura da parte dell'utente. Inoltre, il cerchio è una forma geometrica spesso utilizzata nel mondo della musica. Basti pensare alla forma dei supporti di registrazione (vinili, musicassette, *cd-rom*) e di molti strumenti musicali.

DIVISIONE DEI PARAMETRI

La struttura della visualizzazione è stata pensata per dividere alcuni parametri da altri, in modo da aumentare la chiarezza. In una rappresentazione così compatta, lasciare che elementi diversi si sovrappongano significherebbe compromettere la leggibilità. Per questo motivo si è deciso di dividere i parametri in due gruppi distinti. Nella circonferenza interna, attorno al pulsante *play/pause*, vengono visualizzati struttura musicale e accordi. In questa prima visualizzazione il tempo è leggibile in senso orario lungo la circonferenza. Come succede per un vinile su un giradischi, infatti, essa ruota durante la riproduzione, mentre il cursore indica il punto della traccia che si sta ascoltando. Nella parte esterna alla prima circonferenza, invece, sono rappresentati il tempo musicale, il genere musicale e il mood del testo. In questa parte della visualizzazione, la dimensione temporale non è rappresentata visivamente. Al contrario, tempo musicale e mood del testo risultano sincronizzati con l'esecuzione del brano musicale.

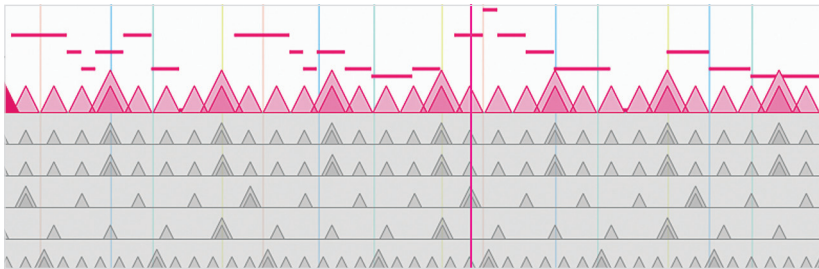


↑ FIGURA 5.5, *Musigraph* - forma e struttura della visualizzazione di un brano.
La fascia circolare più scura divide la circonferenze interna da quella esterna.

5.3.2 *Tempo musicale*

IMPULSO LUMINOSO

Il tempo musicale è comunemente concepito come susseguirsi di suoni intensi ma brevi, i quali si ripetono ad intervalli regolari. Non a caso esso viene riprodotto attraverso il battito di mani o piedi, lo schiocco delle dita o la pronuncia di sillabe dal suono secco, come "ta". È quindi importante, nella visualizzazione del tempo musicale, riuscire a restituire il rapido cambiamento di intensità sonora che contraddistingue questo fenomeno. Alcuni *software*, tra cui *Songle* di Masataka Goto (CASO STUDIO N°1), tentano di riprodurre questa sensazione attraverso visualizzazioni statiche. Nella FIGURA 5.7 è possibile osservare come il susseguirsi dei battiti sia reso attraverso la ripetizione costante di triangoli lungo l'asse temporale. Tuttavia, la soluzione più comunemente utilizzata è quella di fornire un impulso luminoso intermittente che segua con estrema precisione il tempo musicale del brano. Il parallelismo fra intensità sonora e luminosa è universalmente riconosciuto e, per questo motivo, viene spesso utilizzato nelle attività inerenti la musica. Basti pensare ai metronomi dotati di luce lampeggiante o alle luci da discoteca. La FIGURA 5.8 mostra come il tempo musicale viene visualizzato da *Musigraph*.



↑ FIGURA 5.6, *rappresentazione del tempo musicale ottenuta con la piattaforma online songle.jp. L'asse delle x coincide con la dimensione temporale mentre i triangoli indicano il susseguirsi di battiti secondo intervalli regolari.*

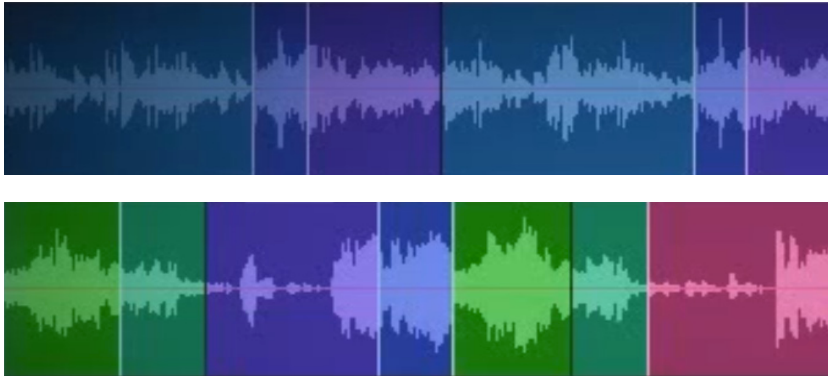


↑ FIGURA 5.7, *Musigraph - visualizzazione del tempo musicale*. Il bagliore, esterno alla prima circonferenza, scandisce con la sua comparsa il tempo musicale.

5.3.3 *Struttura musicale*

DIVISIONE IN SETTORI

Come spiegato in precedenza (PARAGRAFO 5.2.2), ogni brano musicale è costituito dal susseguirsi di diverse sezioni, ognuna delle quali presenta al suo interno una certa consistenza rispetto a determinati parametri. Data la definizione, è facile intuire come gran parte delle visualizzazioni di strutture musicali faccia affidamento sulla scomposizione della linea temporale per delimitare inizio e fine di tali segmenti (FIGURA 5.8). Da ciò deriva una sostanziale coerenza fra i vari modelli proposti. Nella progettazione di *Musigraph* si è, quindi, deciso di adattare tale visualizzazione alla forma circolare. Seguendo la linea temporale, rappresentata dalla circonferenza, si procede a dividere il disco interno in settori. Ognuno di essi indica una specifica sezione del brano. Pertanto, la presenza di un gran numero di settori indica una struttura più complessa. Al contrario, un basso numero di divisioni rivela la relativa semplicità e ripetitività della composizione.



↑ FIGURA 5.8, *analisi cromatica della struttura musicale di due diverse sonate per piano composte da Beethoven. Dall'alto verso il basso: Sonata 17, Op.31, No.2 "Tempest"; Sonata 18, Op.31, No.3 "The Hunt";*



↑ FIGURA 5.9, Musigraph - visualizzazione della struttura musicale di *Just Breathe* dei Pearl Jam. Ogni settore rappresenta una sezione del brano analizzato.

























5.3.4 Accordi

CORRISPONDENZE TRA SUONO E COLORE

L'associazione di sensazioni più studiata in assoluto è quella esistente fra suoni e colori. Non a caso, s'interessarono al tema personaggi del calibro di Platone, Aristotele, Galileo e Newton. Fu proprio quest'ultimo a teorizzare, nel 1704, «l'esistenza di una corrispondenza matematica fra le lunghezze d'onda dei colori e gli intervalli dei suoni che compongono un'ottava» (Riccò, 2008, p. 80). Ciononostante, l'analogia scientifica definita da Newton si scontra con le molteplici interpretazioni dei rapporti suono/colore fornite da diversi ricercatori e musicisti nel corso della storia. Al suo approccio scientifico si oppone, quindi, una fitta schiera di pensatori, fra cui ricordiamo Goethe, secondo cui l'associazione di sensazioni fra suono e colore acquista significato solo se si considera l'effetto che essa produce sulla sensibilità dell'individuo. Fra queste due posizioni contrapposte, si collocano le numerosissime esperienze, teoriche e pratiche, che musicisti, pittori e scienziati hanno svolto nel corso di questi tre secoli.

LA SCELTA DEL CODICE

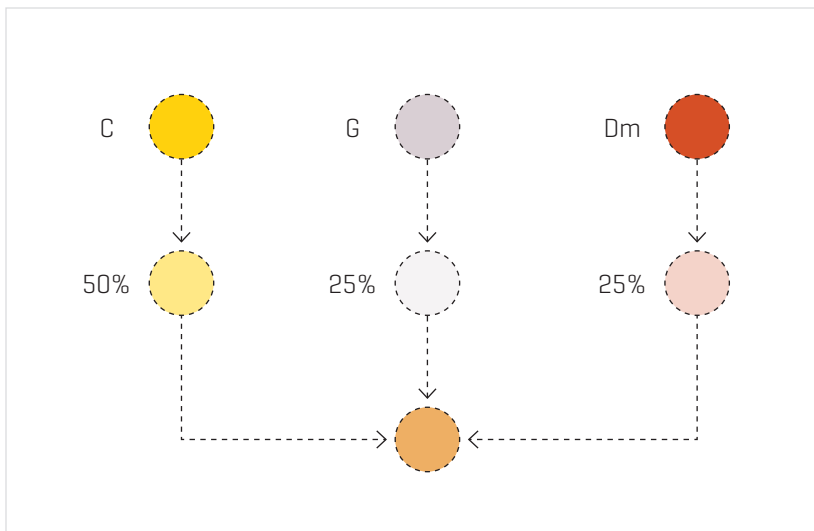
Fra queste si è scelto di selezionare il codice suono/colore che meglio si prestasse ad essere utilizzato in *Musigraph* per la visualizzazione degli accordi. La scelta è stata, quindi, effettuata in base a criteri pratici senza dare importanza al fondamento teorico. In particolare, si è deciso di non prendere in considerazione i codici di corrispondenza fra colori e singole note, poiché lo scopo di *Musigraph* è quello di visualizzare gruppi di accordi e non una melodia. Quindi, è stato scelto il codice suono/colore elaborato da Alexander László per i *Präludien für Klavier und Farblicht op. 10* (1925) [Fonte: Maur, 1985], le cui associazioni sono riportate nella TABELLA 5.10. Tale codice si è dimostrato essere il più versatile per quanto riguarda la sovrapposizione dei colori, elemento che, come vedremo in seguito, contraddistingue la visualizzazione di *Musigraph*.

COLORE	ACCORDO	CODICE	COLORE	ACCORDO	CODICE
	C	#FF0D0D		Cm	#D33927
	D	#90B218		Dm	#D74F27
	E	#444C73		Em	#B6202B
	F	#E59A12		Fm	#B53225
	G	#D8CED3		Gm	#EAC218
	A	#4F6D51		Am	#8C92AA
	B	#1E384F		Bm	#4F5B8C
	C#	#324075		C#m	#9C2A68
	D#	#B51E42		D#m	#5C3270
	F#	#4C7A4D		F#m	#393D78
	G#	#B53225		G#m	#32426D
	A#	#CE4527		A#m	#874871

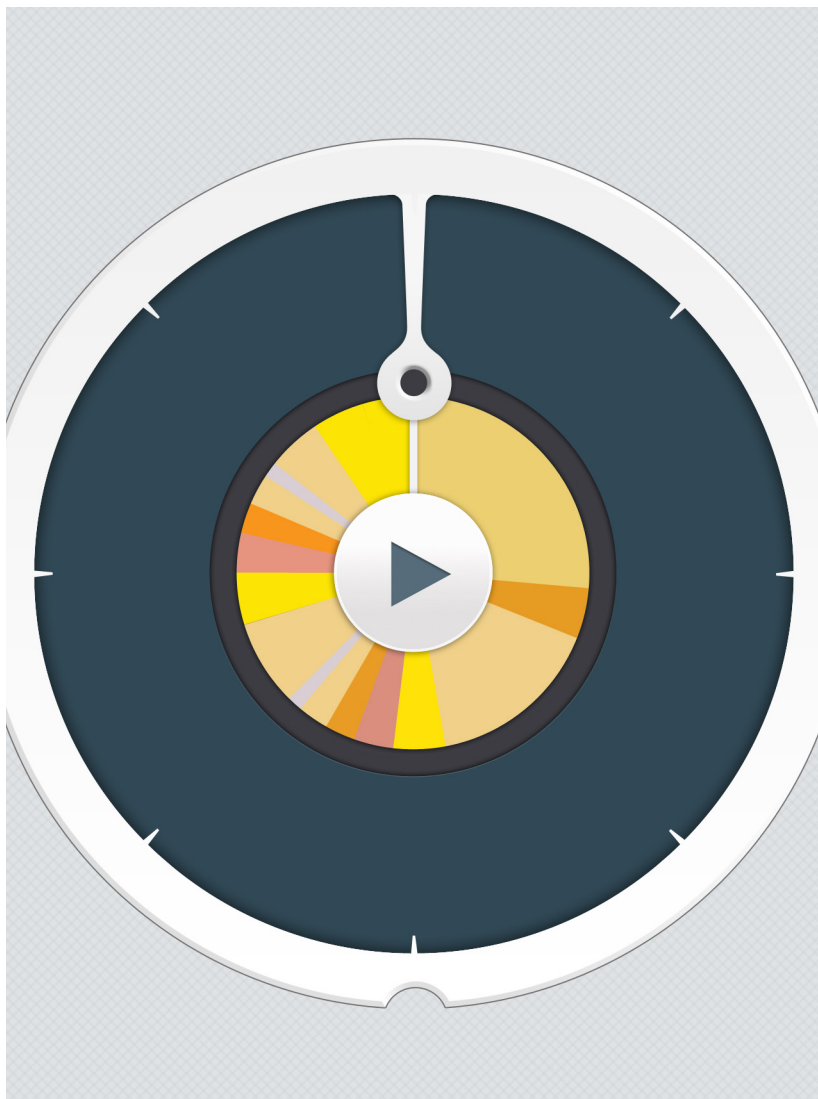
^ TABELLA 5.10, corrispondenze suono colore stabilite da Alexander László per i *Präludien für Klavier und Farblicht op. 10* (1925).

SOMMA DEI COLORI

La rappresentazione degli accordi, infatti, non è lineare. Questo significa che non viene rappresentata la successione di tutti gli accordi disposti in ordine cronologico, come succede in *Songle* (CASI STUDIO N°1), ma, che ad ogni sezione del brano (PARAGRAFO 5.3.3) viene associato un unico colore corrispondente alla somma degli accordi in essa contenuti. Nella FIGURA 5.11 viene mostrato un esempio di come è possibile ottenere il colore delle sezioni. In questo caso, all'interno della sezione, vengono suonati gli accordi di Do (C) per il 50% del tempo, Sol (G) e Re minore (Dm) ciascuno per il 25% della durata. Un approccio di questo tipo, rispetto a quello utilizzato in *Songle*, perde sicuramente in accuratezza, ma permette all'utente di avere una migliore visione d'insieme sull'intero brano musicale. Essendo *Musigraph* un sistema di raccomandazione si è scelto di dare maggiore importanza all'immediatezza piuttosto che alla precisione.



↑ FIGURA 5.11, procedimento tramite cui *Musigraph* è in grado di determinare la colorazione di ogni sezione del brano.



↑ FIGURA 5.12, *Musigraph - visualizzazione degli accordi di Just Breathe dei Pearl Jam. A ciascuna sezione del brano viene associato un colore corrispondente alla somma degli accordi contenuti al suo interno.*

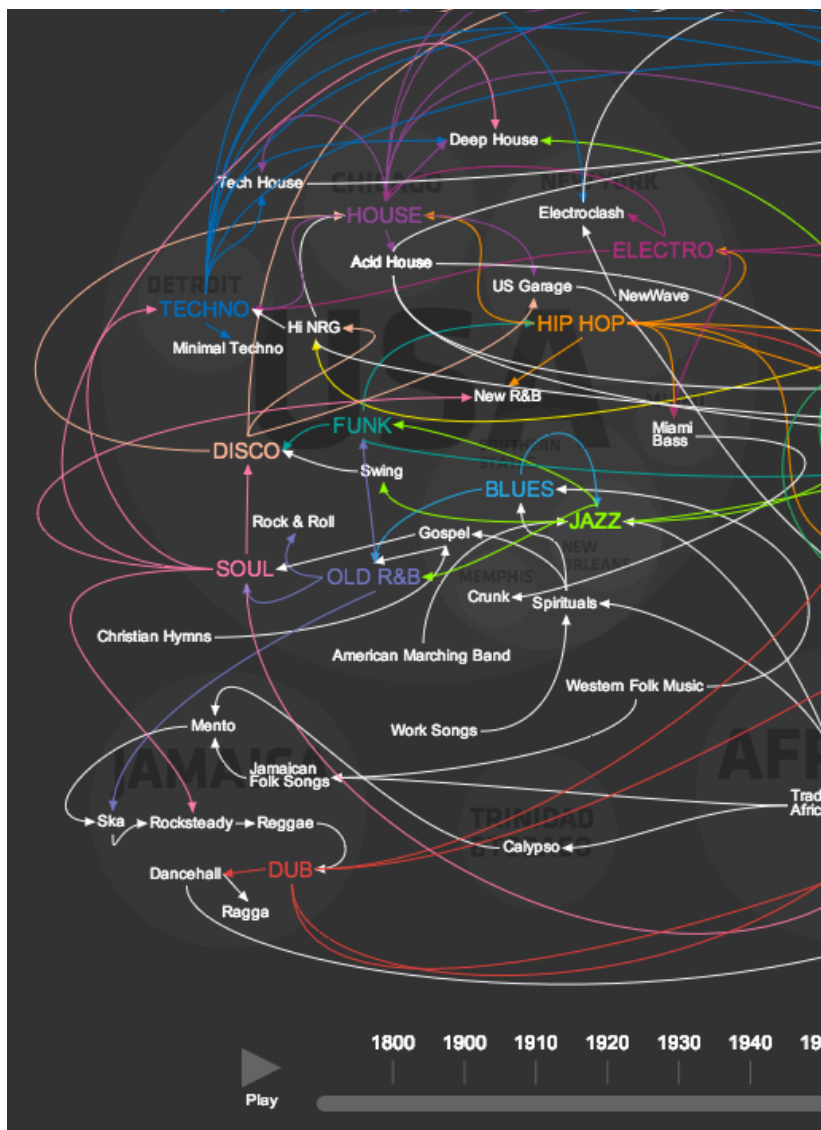
5.3.5 *Genere musicale*

RELAZIONI FRA GENERI MUSICALI

Il genere musicale è spesso presentato sotto forma di etichetta testuale al pari di titolo e autore del brano. In rari casi, tuttavia, esso viene visualizzato attraverso l'utilizzo di codici colore, come accade per *Artists map* e *Musicoverly* (CASI STUDIO N°4 E N°12). Le associazioni così stabilite fra genere musicale e colore sembrano, però, essere del tutto casuali. Nella progettazione di *Musigraph*, si è pensato di studiare un sistema in grado di tradurre visivamente le relazioni esistenti fra i diversi generi musicali. In altre parole, si è cercato di rendere riconoscibile ciascun genere lasciando, al tempo stesso, che alcuni elementi accomunassero gruppi di generi musicali strettamente legati fra loro. Tale sistema è stato progettato analizzando una serie di mappe, tra cui quella riportata nella pagina accanto (FIGURA 5.13), in cui sono rappresentate le relazioni esistenti fra i diversi generi musicali. La visualizzazione così ottenuta è frutto di un'interpretazione personale e, in previsione di futuri sviluppi, potrebbe essere ridefinita con l'aiuto di esperti musicologi.

TEXTURE

In *Musigraph*, il genere musicale è rappresentato da una *texture*, basata su figure geometriche elementari, che ricopre la circonferenza più esterna della visualizzazione. Ad ogni genere musicale è stata associata una forma elementare che, ripetuta nello spazio, permette di generare la suddetta *texture*. Nello stabilire quale forma fosse più adatta ad ognuno dei generi si è scelto di tenere conto delle relazioni esistenti fra di essi. Ad esempio, le *texture* di *Jazz* e *Blues*, da cui il *Jazz* stesso deriva, sono basate entrambe su quadrati. Ciò che le distingue è, però, l'orientamento della forma geometrica. Allo stesso modo, *Folk*, *Country*, *Pop*, *Rock* e *Metal* sono accomunati dalla forma triangolare, in alcuni casi più schiacciata, in altri più appuntita. Come sarà possibile verificare in seguito, *Musigraph* da all'utente la possibilità di scegliere fra una grande quantità di sottogeneri. Per questioni pratiche ad essi non è stata associata una *texture* specifica.

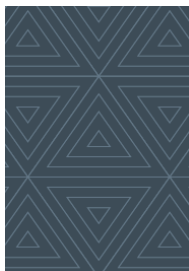


↑ FIGURA 5.13, particolare dell'infografica interattiva *How music travels*, che spiega l'origine dalla musica dance occidentale.

Folk e Country



Pop



Rock



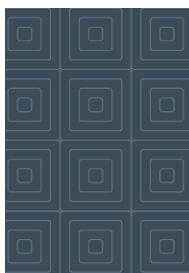
Metal



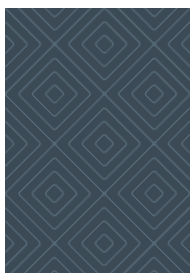
Hip-hop e Rap



Blues



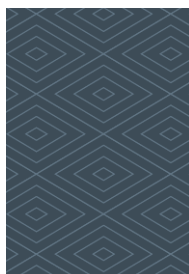
Jazz



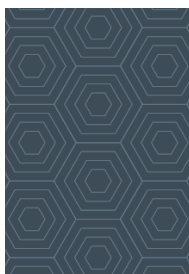
Ska e Reggae



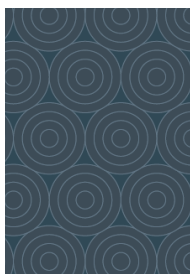
Funk e Soul



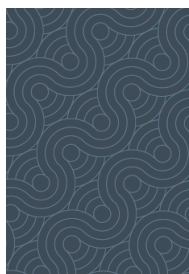
Electronic



Classical



World music



↑ FIGURA 5.14, *texture utilizzate in Musigraph per indicare i diversi generi musicali. Folk/Country, Pop, Rock e Metal sono accomunati dall'utilizzo del triangolo come forma base. Le texture di Hip-hop/Rap, Blues, Jazz, Ska/Reggae e Funk/Soul, invece, sono ricavate da quadrilateri. Electronic, Classical e World music rappresentano generi a sé stanti.*

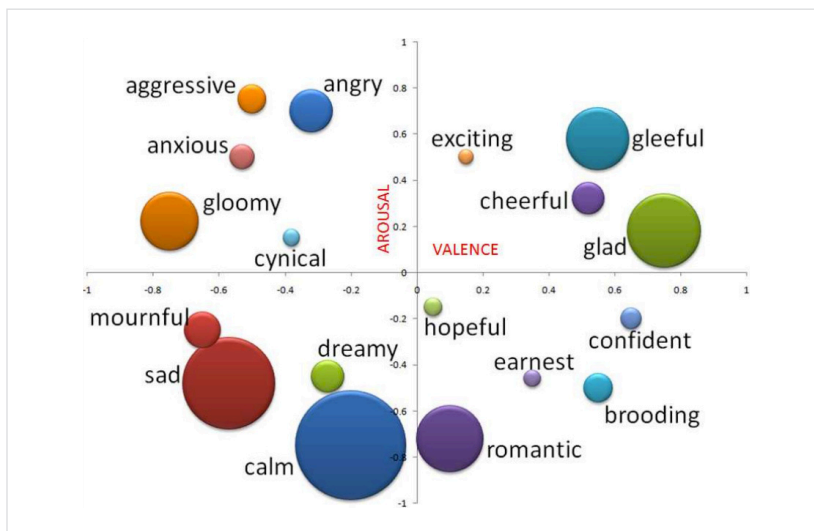


↑ FIGURA 5.15, *Musigraph* - visualizzazione del genere musicale. La texture basata sui triangoli dalla forma schiacciata indica un brano Folk / Country.

5.3.6 Mood / Testo

MODELLO DI RUSSELL

Come spiegato in precedenza (PARAGRAFO 5.2.2), *Musigraph* è in grado di valutare il *mood* di un brano a partire dall'analisi del testo. Avvalendosi dei dizionari affettivi è, infatti, possibile associare ad ogni frase una precisa emozione umana, descritta dalla coppia di valori, valenza ed eccitazione. Tuttavia, perché questo dato sia facilmente interpretabile dall'utente è necessaria una visualizzazione appropriata. La rappresentazione più utilizzata per tale scopo è sicuramente quella creata da James A. Russell (Russell, 1980), di cui la FIGURA 5.16 costituisce una successiva rielaborazione. In questo modello cartesiano i valori di valenza ed eccitazione sono associati ai due assi, rispettivamente delle ascisse e delle ordinate.



↑ FIGURA 5.16, rappresentazione delle 18 categorie di mood analizzate da Hu e Downie. La dimensione delle "bolle" è proporzionale al numero di brani analizzati facenti parte di tale categoria.

CATEGORIE DI MOOD

Nello spazio che si viene così a creare è possibile identificare delle aree corrispondenti alle emozioni umane. Il numero e la grandezza di tali aree, però, viene interpretata in modi molto diversi a seconda degli studi presi in esame. In generale si va da un minimo di quattro ad un massimo di diciotto emozioni. Nel caso di *Musigraph*, si è scelto di identificarne otto, selezionando le più comuni (ovvero le più grandi) fra quelle analizzate da Hu e Downie (Hu, Downie, 2010) nel grafico sottostante (FIGURA 5.16). È stato così possibile ottenere queste otto categorie di *mood*: *gleeful*, *glad*, *brooding*, *romantic*, *calm*, *sad*, *gloomy* e *angry*. Tuttavia, si è preferito sostituire *exciting* a *gleeful* e *confident* a *brooding* perché termini simili più comunemente usati. Come si può vedere nella FIGURA 5.17, nella pagina seguente, tali categorie sono state disposte in senso orario appena fuori dalla circonferenza esterna. Così facendo, ogni frase del testo, rappresentata da un piccolo cerchio, si posiziona vicino al *mood* che più la rappresenta. La visualizzazione progettata per *Musigraph* consente di valutare, a colpo d'occhio, non solo quale sia il sentimento espresso dal testo di un brano musicale, ma anche se al suo interno siano presenti emozioni affini o contrastanti.

POSSIBILI SVILUPPI

Nel caso di un utilizzo su vasta scala, si renderebbe necessario ottenere vocabolari affettivi per ogni lingua, in modo tale da poter conoscere il *mood* anche dei brani non cantati in inglese. Inoltre, per ragioni di completezza, si potrebbe pensare di affiancare all'analisi del *mood* espresso nel testo quella del sentimento suscitato dalla musica. Per esempio, si potrebbe "illuminare" o "evidenziare" il settore circolare che identifica il *mood* rilevato dall'analisi del segnale audio.



↑ FIGURA 5.17, *Musigraph* - visualizzazione del mood espresso nel testo di *Just Breathe*. In base a valenza ed eccitazione, ogni frase, rappresentata da un cerchio, si posiziona vicino alla categoria di mood che meglio la rappresenta.

5.4 Ricerca musicale attiva

DIALOGO CON IL SISTEMA

Nonostante la visualizzazione sia forse l'elemento più caratterizzante del progetto, l'aspetto più innovativo di *Musigraph* consiste nell'interazione che si viene a creare fra utente e sistema. L'obiettivo, alla base dell'intera fase progettuale, è quello di consentire all'ascoltatore di personalizzare, nella maniera più accurata possibile, la sua esperienza d'ascolto e ricerca musicale. In questo modo, *Musigraph* si propone come valida alternativa ai classici servizi di *streaming* musicale *online* (*Last.fm*, *Spotify*, *Grooveshark* ecc.). Rispetto ad essi, *Musigraph* è in grado di offrire:

- × Una più ampia esplorazione dei *database* musicali *online*, grazie all'utilizzo di un approccio alla raccomandazione ibrido, perlopiù *content-based*;
- × Una risposta specifica alle diverse esigenze degli utenti, grazie al *set* allargato di parametri messi a disposizione dell'utilizzatore;
- × Un'esperienza di ascolto e ricerca musicale attiva capace di generare processi di apprendimento musicale, grazie al dialogo instaurato con l'utente.

Di seguito spiegherò quali scelte progettuali sono state effettuate per consentire all'utente di personalizzazione la propria esperienza di ascolto e ricerca musicale.

5.4.1 *Raccomandazione personalizzata*

TIPOLOGIE DI RICERCA

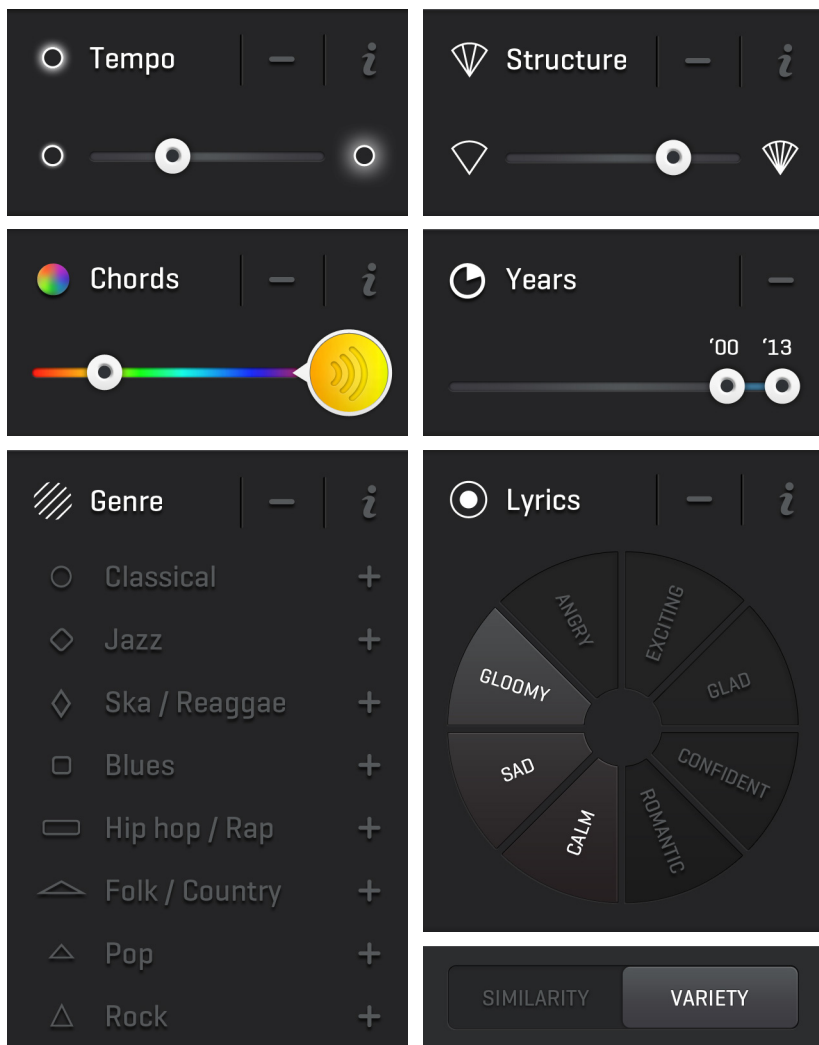
Avviando una ricerca in *Musigraph*, l'utente può facilmente accorgersi di come l'interazione ricopra un ruolo fondamentale nella fruizione del sistema. Il *software*, infatti, offre la possibilità di scegliere fra due tipi di raccomandazione, ognuna delle quali risponde a esigenze diverse. La prima consiste in una normale ricerca. Essa presuppone che l'utente abbia acquisito una certa confidenza con il *software* e che sappia definire autonomamente la tipologia di musica che desidera ottenere. La seconda, invece, è una ricerca a partire da un brano scelto. In questo caso, l'utente ha a disposizione un modello cui rifarsi per decidere in che modo personalizzare la raccomandazione. Così facendo l'utilizzatore prende dimestichezza con i mezzi offerti dal *software*, acquisendo conoscenze che gli torneranno utili nel caso volesse adoperare l'altra modalità di ricerca.

FILTRI DI RICERCA

In un secondo momento, all'utente viene chiesto di impostare i filtri che determinano l'esito della raccomandazione. Tali filtri corrispondono ai parametri descritti nel PARAGRAFO 5.2.2, ovvero: tempo; struttura; accordi; genere musicale; *mood* del testo; anno di composizione; criterio di ordinamento dei risultati. Per ognuno dei filtri l'utente avrà a disposizione specifici selettori, visibili in FIGURA 5.18, tramite cui impostare il preciso valore. Una volta avviata la ricerca, tutti i parametri selezionati concorrono a determinare l'esito della raccomandazione. Nella pagina accanto, è possibile vedere come ognuno dei filtri possa essere impostato tramite l'utilizzo dei selettori.

RICERCA MUSICALE ATTIVA

Un ulteriore elemento di novità, rispetto ai tradizionali servizi di *streaming* musicale *online*, è costituito dalla continuità dell'interazione. Generalmente, una volta ottenuto il risultato della raccomandazione l'utente continua la propria esperienza di ascolto musicale in maniera passiva. Al contrario, *Musigraph* consente, in ogni momento della fruizione, di modificare i filtri imposta-



↑ FIGURA 5.18, Musigraph - filtri di ricerca e rispettivi selettori. Tempo, struttura, accordi e anno di composizione sono impostati utilizzando degli slider. La selezione dei generi avviene consultando una lista, mentre è possibile scegliere il mood del testo utilizzando una serie di pulsanti che ricalcano la visualizzazione del brano. Infine, si può scegliere il criterio di ordinamento dei risultati.

ti, in modo tale da affinare costantemente la ricerca effettuata. Inoltre, permette di cominciare una nuova ricerca a partire da un brano ottenuto attraverso una precedente raccomandazione. È proprio attraverso il dialogo continuo con il sistema che l'utente può acquisire nuove conoscenze. Modificando i parametri di ricerca e verificandone l'effetto prodotto sulle *playlist* generate, l'utilizzatore affina progressivamente le sue abilità di ascolto e cambia radicalmente il proprio punto di vista sulla musica.

5.4.2 *Raccomandazione condivisa*

INTEGRAZIONE CON I SOCIAL NETWORK

La modalità d'interazione di *Musigraph*, per certi versi, si pone in netto contrasto rispetto al modello costituito dall'ascolto condiviso, di cui si è parlato nel PARAGRAFO 3.3.2. La ricerca musicale attiva, infatti, può essere descritta come un processo personale di graduale apprendimento. Ogni intervento esterno, come il suggerimento di uno specifico brano o genere musicale, potrebbe interrompere la continuità del dialogo fra utente e *software* compromettendo l'esito della fruizione. Per questo motivo, all'interno di *Musigraph*, l'integrazione con i *social network* è stata ridotta al minimo indispensabile. Non è, infatti, possibile condividere singoli brani, ma esclusivamente *playlist* con relativi filtri di ricerca. Così facendo l'utente è incoraggiato a confrontare le proprie ricerche con quelle degli altri, scambiando idee e spunti che possano dare origine a processi di apprendimento condiviso.

5.5 *Scenari di utilizzo*

SCENARI DI UTILIZZO

Di seguito, sono riportati tre diversi scenari di utilizzo che descrivono la fruizione di *Musigraph*. Più in particolare, è mia intenzione sottolineare come il *software* sia in grado di soddisfare utenti con *background* ed esigenze molto diverse fra loro.

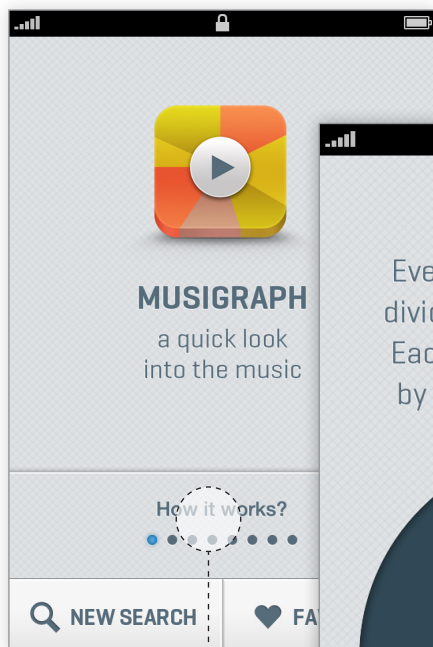
SCENARIO N°1

ESPERIENZA MUSIGRAPH	<i>primo utilizzo</i>
CONOSCENZE MUSICALI	<i>nessuna</i>
CONTESTO D'UTILIZZO	<i>a casa nel tempo libero</i>
DURATA FRUIZIONE	<i>dai 10 ai 20 min</i>
OBIETTIVI	<i>scoprire nuovi artisti</i>

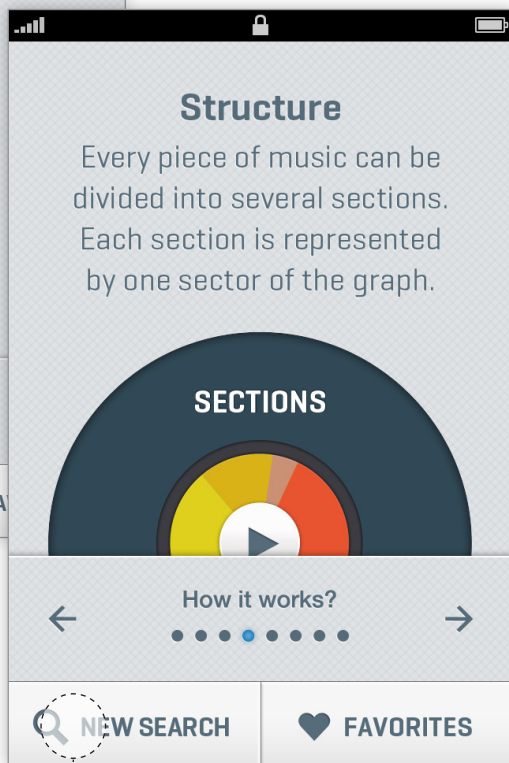
LINK VIDEO

[http://www.lorenzoberte.com/musigraph/
musigraph-scenario1.mp4](http://www.lorenzoberte.com/musigraph/musigraph-scenario1.mp4)

SCHEMATA 1.1 ↓

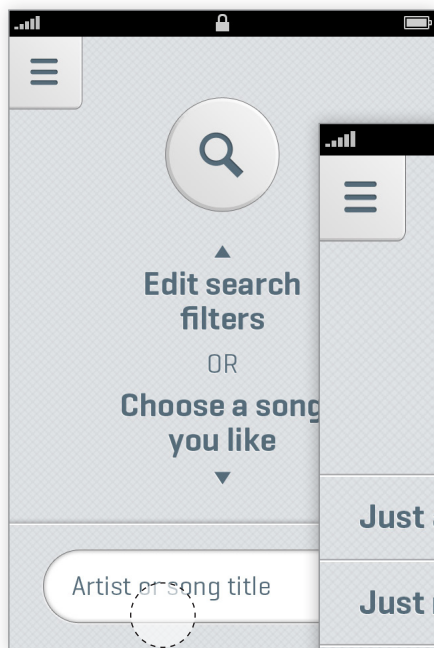


SCHEMATA 1.2 ↓

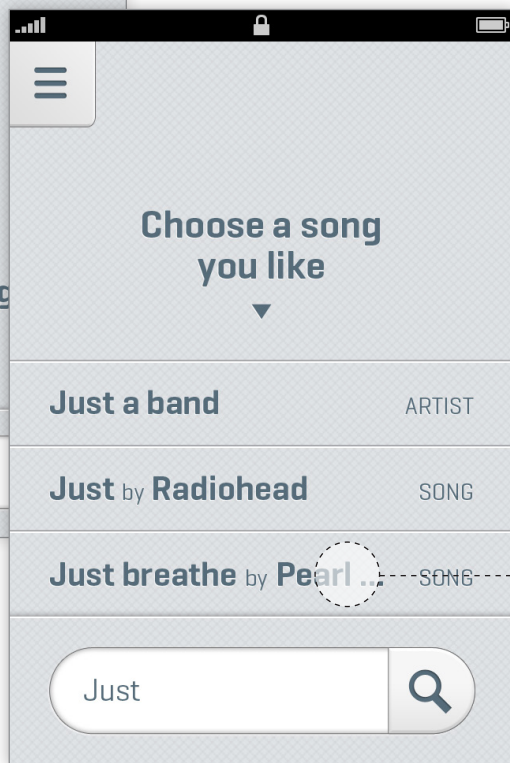


Tramite sito *internet* dedicato, *App store* o *Google play* l'utente è stato informato della funzione principale di *Musigraph*: scoprire nuova musica. Egli, però, non è ancora a conoscenza di come funzionano esattamente le *software*. Pertanto, scorre le pagine di *tutorial* (SCHERMATA 1.2) prima di cominciare la propria ricerca.

SCHEMATA 1.3 ↓



SCHEMATA 1.4 ↓

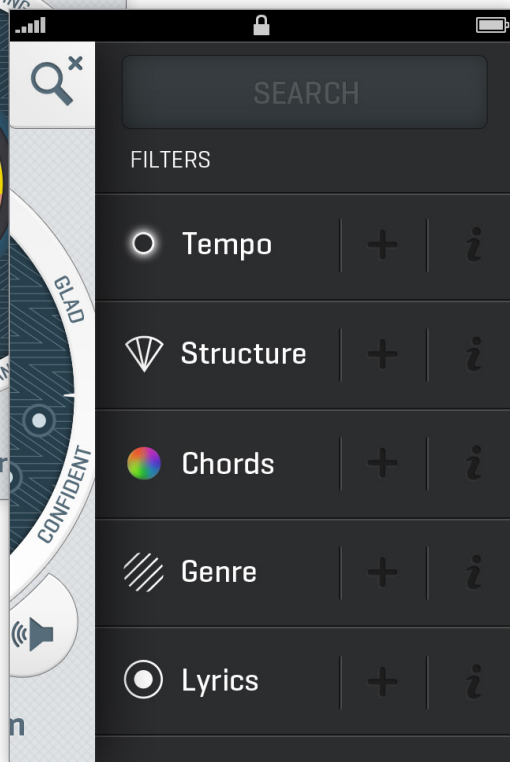


A questo punto, l'utente sceglie di iniziare a cercare partendo da una delle sue canzoni preferite (SCHERMATA 1.3), *Just breathe* dei *Pearl Jam*. Una volta inserita parte del titolo, sullo schermo appare una lista di risultati possibili tra cui è possibile selezionare quello corretto (SCHERMATA 1.4).

SCHEMATA 1.5 ↓

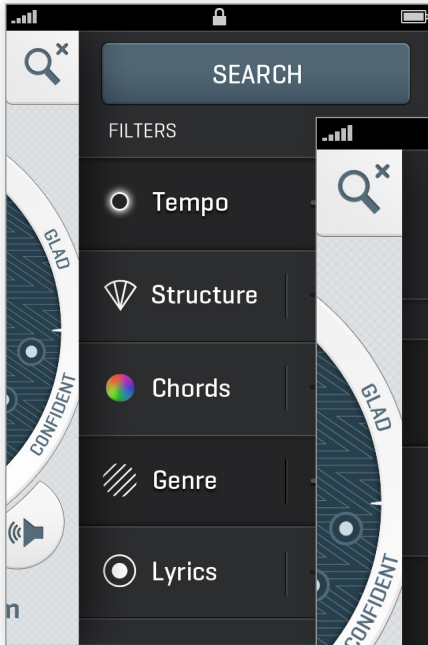


SCHEMATA 1.6 ↓

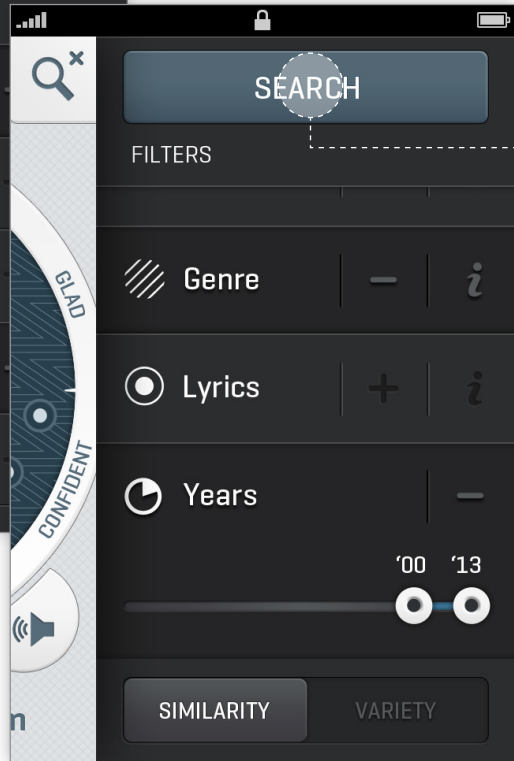


Una volta selezionato il brano, questo appare sullo schermo e comincia la riproduzione (SCHERMATA 1.5). L'utente prende familiarità con la visualizzazione nei primi secondi di ascolto e poi decide di cominciare la ricerca. Premendo sull'icona in alto a destra egli apre la pagina dei filtri tramite cui impostare la raccomandazione (SCHERMATA 1.6).

SCHEMATA 1.7 ↓

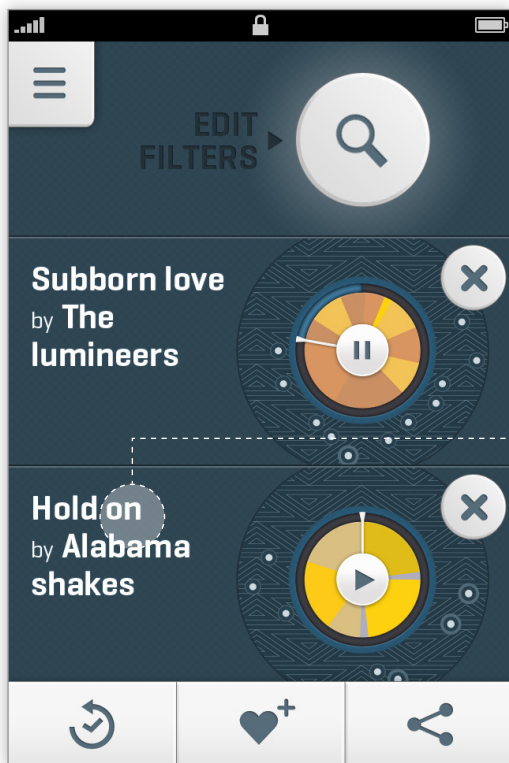


SCHEMATA 1.8 ↓



Essendosi fatto un'idea di come *Musigraph* funzioni ha già in mente cosa vorrebbe ottenere dal *software*. Egli desidera scoprire canzoni dello stesso genere, con il medesimo tempo musicale e relativamente recenti (SCHEMATA 1.7). Selezionati i parametri sopra citati, imposta "*similarity*" come criterio di ordinamento dei risultati (SCHEMATA 1.8).

↓ SCHERMATA 1.9

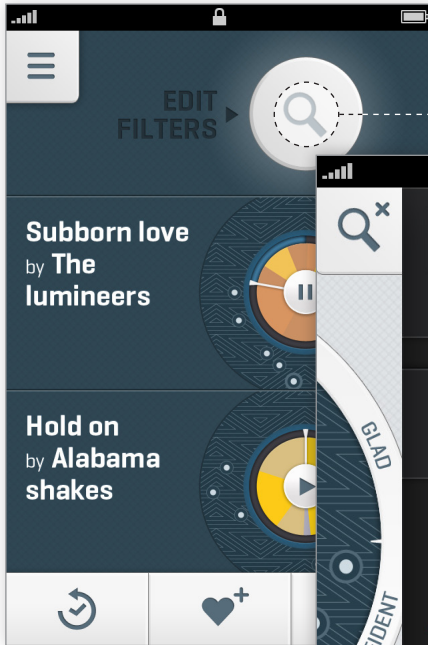


Una volta avviata la ricerca, compare la *playlist* ottenuta e inizia l'ascolto musicale (SCHERMATA 1.9). Scorrendo la *playlist* l'utente nota come i brani suggeriti abbiano tutti la medesima colorazione (colori caldi tendenti al giallo, arancione e marroncino). Sebbene egli non ne sia a conoscenza questa coincidenza ha, in realtà, una semplice spiegazione. Nei brani appartenenti al genere *folk rock*, infatti, viene spesso impiegato lo stesso giro di accordi (C, F e G). Questi tre accordi corrispondono rispettivamente, secondo il codice colore utilizzato da *Musigraph*, a giallo, arancione e rosa.

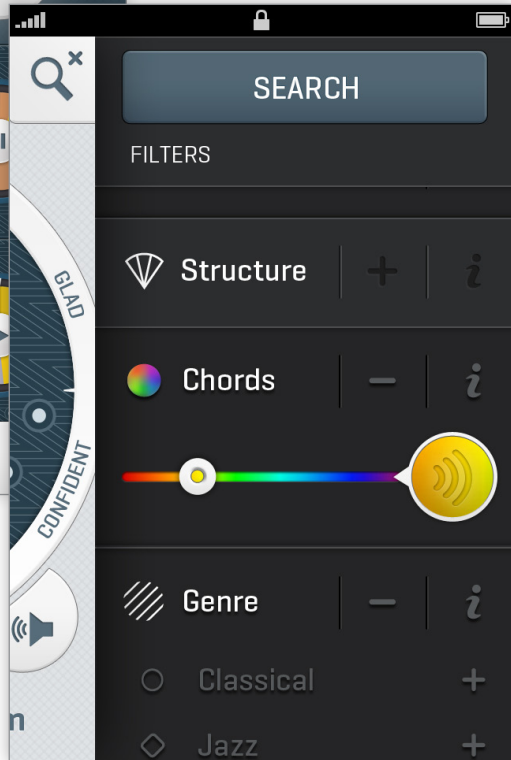


Mentre ascolta la *playlist* l'utente può, in ogni momento, aprire le schede relative ai singoli brani (SCHERMATA 1.10). Da qui, è possibile ottenere informazioni riguardo la *band* (SCHERMATA 1.11), aggiungere il brano ai preferiti o iniziare una nuova ricerca.

SCHEMATA 1.12 ↓



SCHEMATA 1.13 ↓



In ogni momento l'utente può, a partire dalla *playlist* (SCHERMATA 1.12), modificare i parametri di ricerca per ottenere nuove e più precise raccomandazioni. In questo caso, decide di effettuare una ricerca basandosi sull'osservazione della colorazione descritta in precedenza (vedi p. 220). Pertanto, imposta altri generi musicali (*rock* e *pop*) e una colorazione tra giallo e arancione (SCHERMATA 1.13). In questo modo ottiene una *playlist* di brani differente e continua la fruizione.

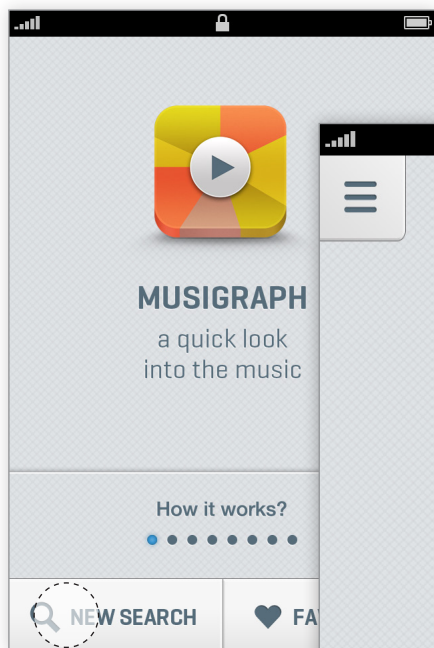
SCENARIO N°2

ESPERIENZA MUSIGRAPH	<i>utilizzo occasionale</i>
CONOSCENZE MUSICALI	<i>scarse</i>
CONTESTO D'UTILIZZO	<i>in palestra</i>
DURATA FRUIZIONE	<i>30 min circa</i>
OBIETTIVI	<i>passare il tempo</i>

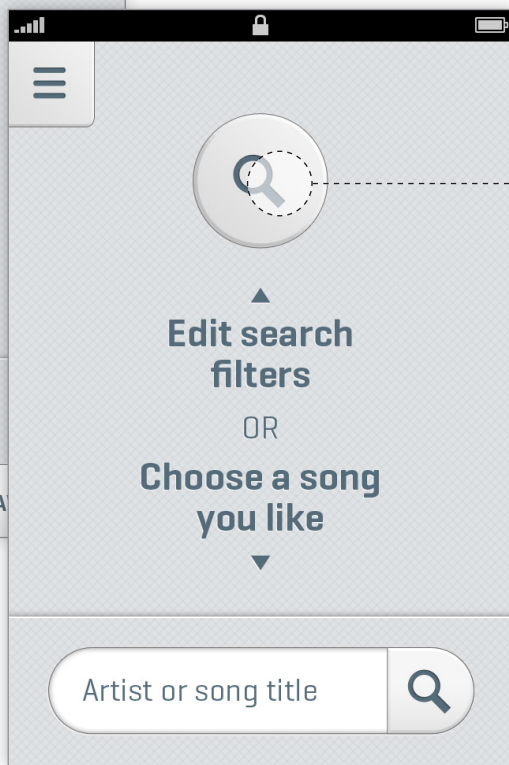
LINK VIDEO

<http://www.lorenzoberte.com/musigraph/musigraph-scenario2.mp4>

SCHEMATA 2.1 ↓

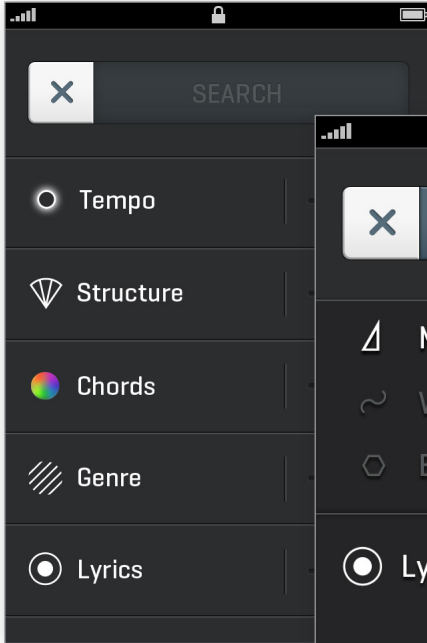


SCHEMATA 2.2 ↓

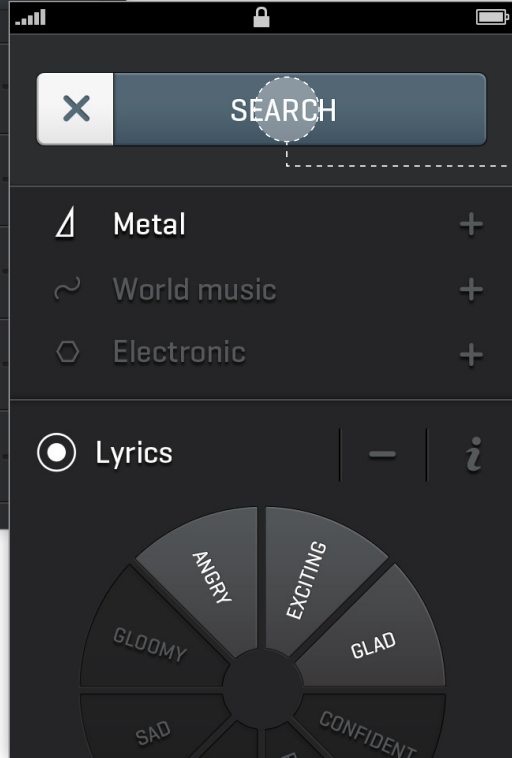


L'utente sta per cominciare il suo abituale allenamento in palestra. Mentre inizia il riscaldamento sulla *cyclette*, egli decide di utilizzare *Musigraph* per ascoltare qualcosa di nuovo. Avendolo già utilizzato in precedenza sceglie di cominciare una nuova ricerca e impostare i parametri da zero (SCHEMATA 2.3).

SCHEMATA 2.3 ↓

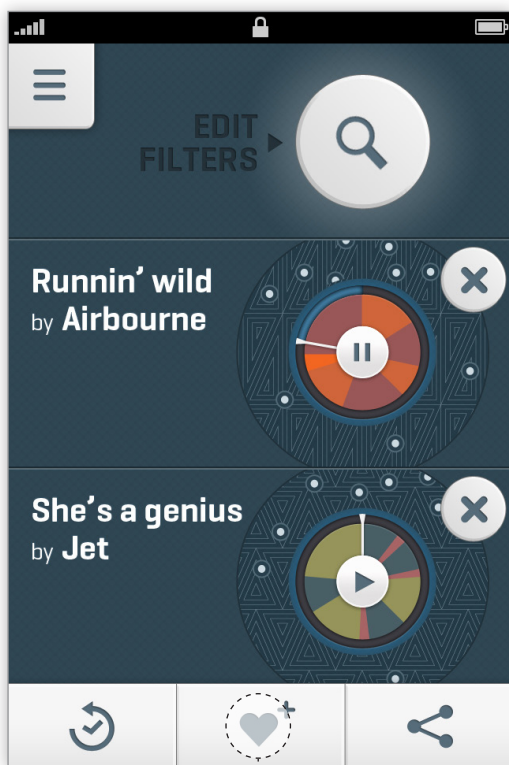


SCHEMATA 2.4 ↓



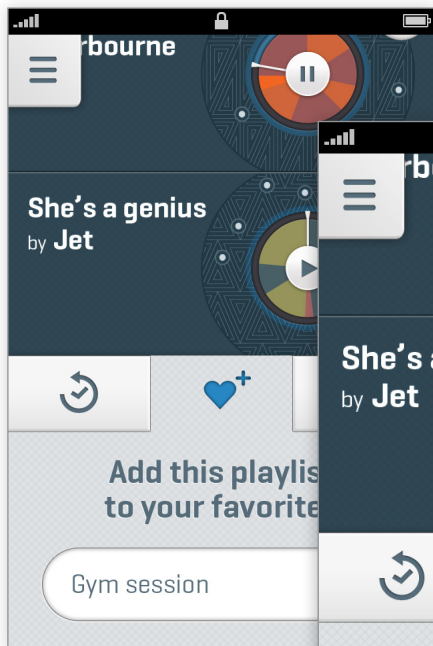
La necessità dell'utente è quella di ottenere una *playlist* che lo intrattenga, ma che, allo stesso tempo, si addica all'attività movimentata che si appresta a svolgere. Per prima cosa, seleziona un tempo musicale veloce. Quindi, imposta generi musicali (*rock* e *metal*) e *mood* del testo (*angry*, *exciting*, *glad*) adeguati alle sue esigenze (SCHERMATA 2.4). Infine, seleziona "*variety*" come criterio di ordinamento dei risultati, in modo tale da evitare che le canzoni proposte siano troppo simili fra loro.

↓ SCHERMATA 2.5

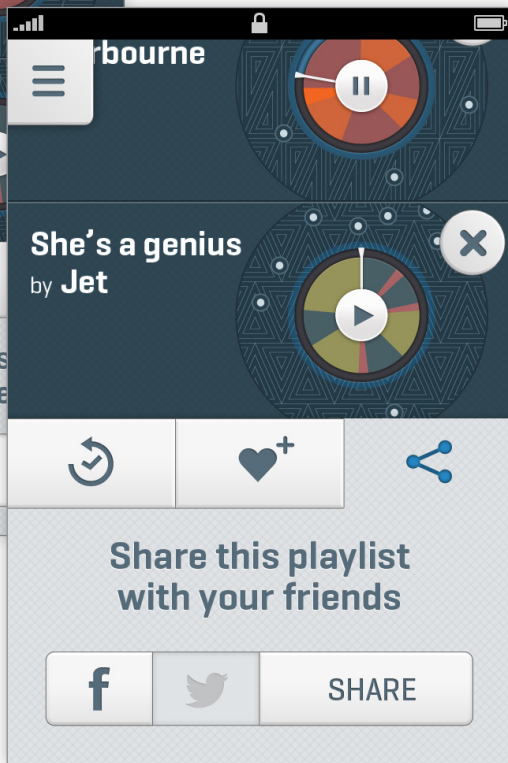


Una volta avviata la ricerca, l'utente può disinteressarsi dell'applicazione mentre prosegue l'allenamento. La *playlist* continuerà ad aggiungere in automatico brani che rispettino i filtri prestabiliti (SCHERMATA 2.5).

SCHEMATA 2.6 ↓



SCHEMATA 2.7 ↓



A fine allenamento, ritenendosi soddisfatto dell'esperienza di ascolto musicale, l'utente decide di salvare i parametri di ricerca fra i preferiti (SCHEMATA 2.6), in modo tale da non doverli impostare nuovamente al prossimo utilizzo. In seguito, condivide la *playlist* con i suoi amici tramite *facebook* (SCHEMATA 2.7).

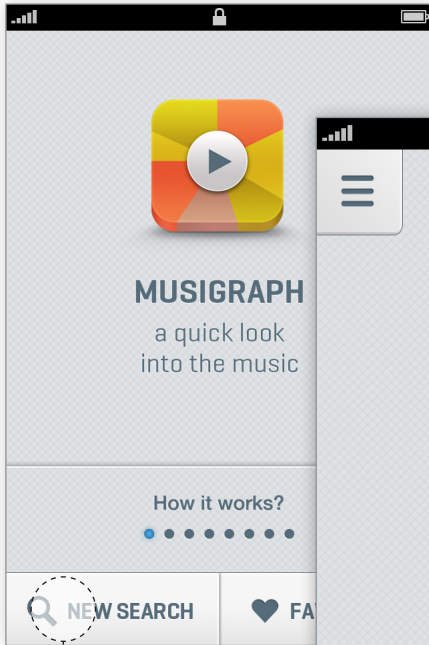
SCENARIO N°3

ESPERIENZA MUSIGRAPH	<i>utilizzo quotidiano</i>
CONOSCENZE MUSICALI	<i>buone</i>
CONTESTO D'UTILIZZO	<i>al lavoro</i>
DURATA FRUIZIONE	<i>più di 30 min</i>
OBIETTIVI	<i>trovare colonne sonore</i>

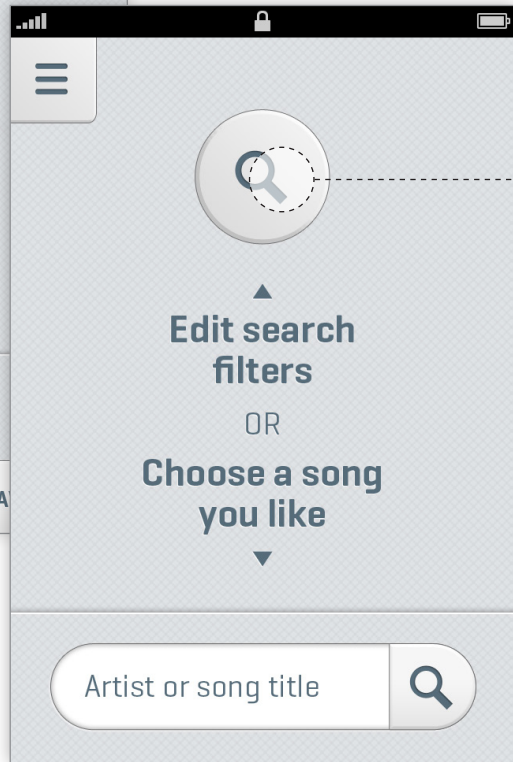
LINK VIDEO

[http://www.lorenzoberte.com/musigraph/
musigraph-scenario3.mp4](http://www.lorenzoberte.com/musigraph/musigraph-scenario3.mp4)

SCHERMATA 3.1 ↓

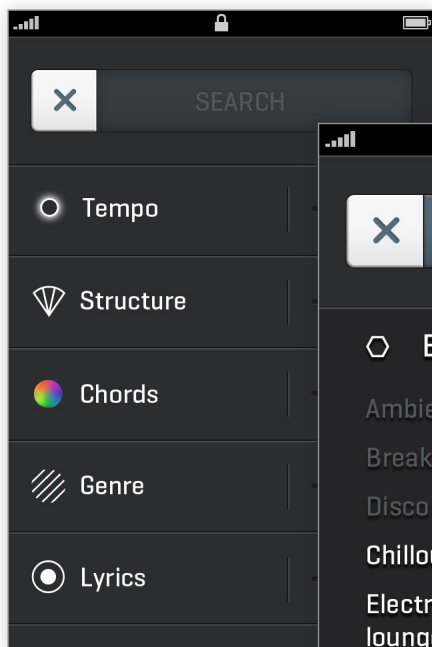


SCHERMATA 3.2 ↓

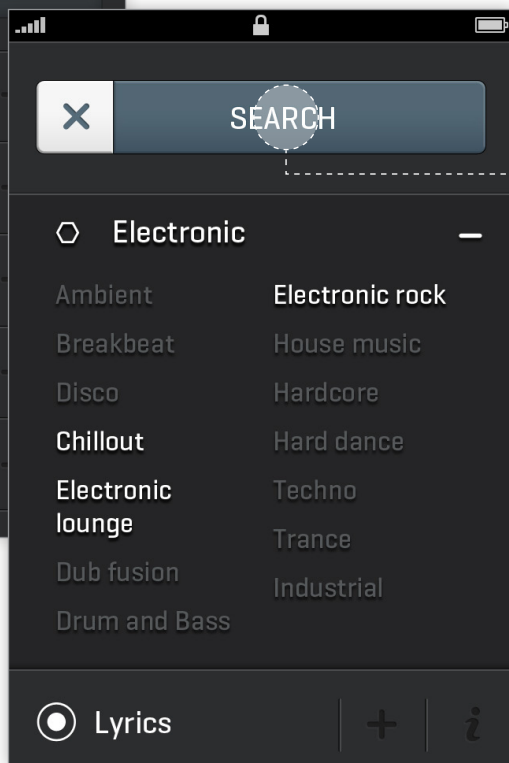


L'utente, per professione, si occupa di montaggio e post-produzione di video promozionali. In questo caso, come spesso capita, ha scelto di utilizzare *Musigraph* per ricercare una colonna sonora adatta al contenuto del video. Vista l'esperienza maturata nell'utilizzo del *software*, l'utente decide di impostare i parametri della ricerca da zero (SCHERMATA 3.3).

SCHERMATA 3.3 ↓

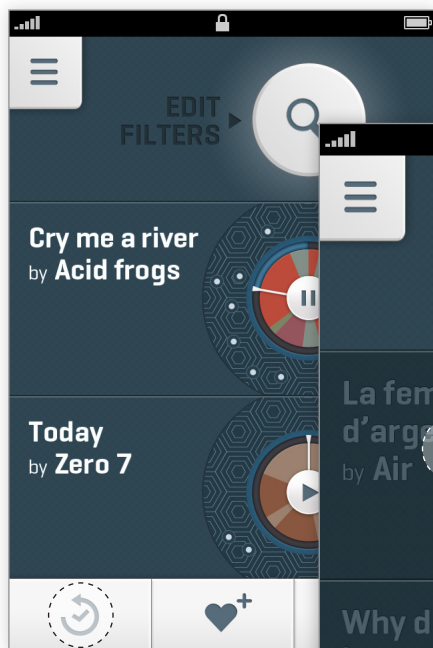


SCHERMATA 3.4 ↓

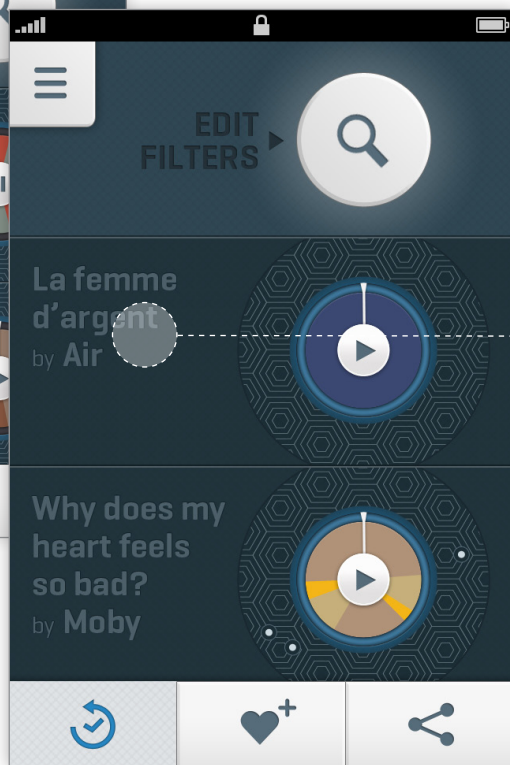


Il video in questione pubblicizza l'apertura di un nuovo locale, adatto ad un pubblico giovane ma dall'atmosfera ricercata e tranquilla. L'utente, che ha già maturato una buona esperienza in ambito musicale, sa bene quale tipologia di musica sia adatta al *target* individuato. Egli seleziona tre particolari sottogeneri di musica elettronica (*chillout*, *electronic lounge* ed *electronic rock*), un tempo musicale tendente al lento e "similarity" come criterio di ordinamento dei risultati (SCHERMATA 3.4).

SCHERMATA 3.5 ↓



SCHERMATA 3.6 ↓

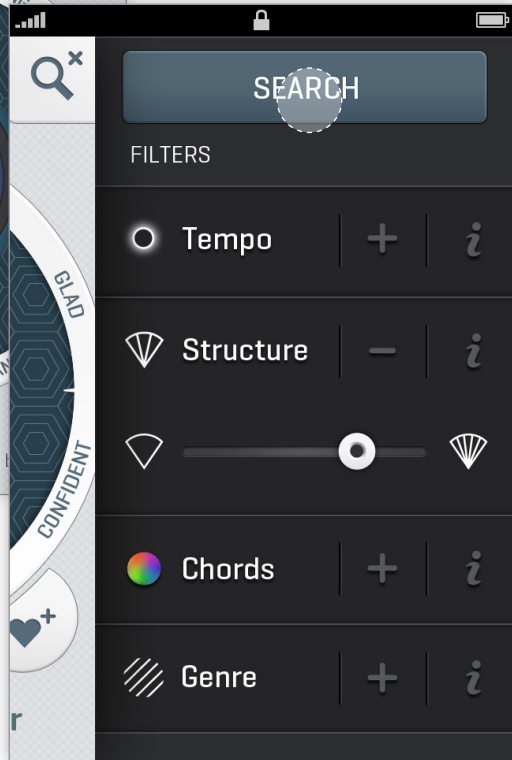


Avviata la ricerca, l'utente rimane piacevolmente colpito dal primo brano in lista, sebbene la struttura ripetitiva lo renda un pò monotono. Quindi, prosegue l'ascolto musicale scorrendo velocemente altri due o tre brani, senza però trovare nulla di interessante (SCHERMATA 3.5). A questo punto, tramite il pulsante cronologia, recupera la prima traccia della *playlist* e decide di cominciare una nuova ricerca a partire da essa (SCHERMATA 3.6).

SCHEMATA 3.7 ↓



SCHEMATA 3.8 ↓



Cliccando sul pulsante in alto a destra, l'utente apre il pannello di ricerca. A questo punto, seleziona tempo, accordi e genere simili a quelli della canzone di partenza. Per quanto riguarda la struttura musicale, invece, egli imposta un valore di complessità maggiore (SCHERMATA 3.8). Quindi, lasciando "similarity" come criterio di ordinamento, l'utente avvia la ricerca.

↓ SCHERMATA 3.10

↓ SCHERMATA 3.9



Dopo aver ascoltato alcuni brani della nuova *playlist*, l'utente trova quella che pensa possa essere la colonna sonora adatta al video. Quindi, apre la schermata dedicata alla traccia (SCHERMATA 3.9) e la aggiunge ai preferiti (SCHERMATA 3.10). A questo punto, può decidere se continuare la ricerca o terminare la fruizione.

5.6 Possibili sviluppi

NUOVI FILTRI DI RICERCA

L'obiettivo di *Musigraph* è consentire all'utente la personalizzazione dell'esperienza d'ascolto e ricerca musicale. Da ciò deriva l'apertura all'introduzione di nuovi filtri di ricerca, qualora i progressi nel *Music Information Retrieval* lo permettessero. Nei prossimi anni, tecnologie di riconoscimento degli strumenti musicali e di estrazione della melodia diventeranno affidabili a tal punto da poter essere utilizzate su larga scala. Quando ciò avverrà, *Musigraph* potrà essere integrato con le nuove funzioni raggiungendo maggiore completezza. Ovviamente si renderebbe necessario riconsiderare alcuni aspetti della visualizzazione. Nel momento in cui troppi parametri fossero presenti allo stesso tempo, si potrebbe pensare ad una rappresentazione del brano su più livelli.

INTERFACCIA PER TABLET E PC

Musigraph è progettato per essere fruito tramite *smartphone* o lettori mp3 dotati di schermo *touchscreen*. Tuttavia, non è difficile immaginare come l'interfaccia possa adattarsi a *tablet* e *personal computer*, dove lo spazio a disposizione è maggiore. Uno degli aspetti più interessanti potrebbe essere la visualizzazione in simultanea di parametri di ricerca e *playlist* ottenuta. Vedere, in tempo reale, come l'impostazione dei filtri influisca sul risultato della raccomandazione permetterebbe all'utente una più rapida comprensione delle potenzialità di *Musigraph*.

APPLICAZIONE AD ALTRI MEDIA

Molte delle considerazioni fatte in questo documento, sono in realtà applicabili non solo alla musica, ma anche ad altri media. Oggi esistono sistemi di raccomandazione per qualsiasi tipo di contenuto multimediale e, sebbene vi siano alcune differenze, essi si avvalgono di meccanismi molto simili. L'approccio attivo alla ricerca, descritto in precedenza, potrebbe, quindi, costituire una valida alternativa alla raccomandazione passiva di film, video, libri e immagini.

6. BIBLIOGRAFIA

ANDERSON C. (2006), *The long tail: why the future of business is selling less of more*, Hyperion Books.

ARTHET M., DIXON S. (2011), *Ethnographic observations of musicologists at the british library: implications for music information retrieval*, Queen Mary University of London, London.

BAINBRIDGE D., CUNNINGHAM S. J., DOWNIE J. S. (2003), *How people describe their music information needs: a grounded theory analysis of music queries*, The Johns Hopkins University, Baltimore.

BOZZI P. (1978), *L'interosservazione come metodo per la fenomenologia sperimentale*, in "Giornale Italiano di Psicologia", 5, pp. 229-39.

BRADLEY M. M., LANG P. J. (1999), *Affective Norms for English Words (ANEW): Stimuli, Instruction Manual and Affective Ratings*, University of Florida.

CARD S., MACKINLAY J., SHNEIDERMAN B. (1998), *Readings in Information Visualization: Using Vision to Think*, Morgan Kaufmann Publishers.

CASEY M. A. et al. (2008), *Content-based music information retrieval: current directions and future challenges*, in "Proceedings of the IEEE", vol. 96, no. 4.

CELMA O. (2008), *Music recommendation and discovery in the long tail*.

CELMA O., CANO P. (2008), *From hits to niches? or how popular artists can bias music recommendation and discovery*, Las Vegas.

COLE, M. et al. (2009), *Usefulness as the criterion for evaluation of interactive information retrieval*, in "Proceedings of the 3rd workshop on human-computer interaction and information retrieval".

CONDRY I. (2004), *Cultures of music piracy: an ethnographic comparison of the US and Japan*, Sage publications, London.

- DANNENBERG R. B. (1993), *A Brief Survey of Music Representation Issues, Techniques, and Systems*, in "Computer Music Journal", 17(3), pp. 20-30.
- DATCU M. et al. (2003), *Music Recommendation Using Content and Context Information Mining*, in "IEEE Transactions", 41(12).
- DEWITT T. (1987), *Visual music: searching for an aesthetic*, Pergamon Journals Ltd., Great Britain.
- (2009), *Digital music report 2009: new business models for a changing environment*, Ifpi.
- DOWNIE J. S. et al. (2010), *The music information retrieval evaluation eXchange: some observations and insights*, in "Music Information Retrieval", SCI 274, pp. 93–115.
- DOWNIE J. S. (2004), *The scientific evaluation of music information retrieval systems: foundations and future*, in "Computer Music Journal", vol. 28, no. 2, pp. 12-23.
- DOWNIE J. S., CUNNINGHAM S. J. (2002), *Toward a theory of music information retrieval queries: system design implications*, Centre Pompidou, Paris.
- GOMBRICH E. H. (1959), *Art and Illusion. A Study in the Psychology of Pictorial Representation*, Trustees of the National Gallery of Art, Washington (trad. it. *Arte e illusione. Studio sulla psicologia della rappresentazione pittorica*, Einaudi, Torino, 1965).
- GOTO M. (2011), *Music Listening in the Future: Augmented Music-Understanding Interfaces and Crowd Music Listening*, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), Tokyo.
- GOTO M. (2006), *A chorus section detection method for musical audio signals and its application to a music listening station*, in "IEEE Trans. Audio, Speech Language Process.", vol. 14, no. 5, pp. 1783–1794.
- GOTO M. (2001), *An Audio-based Real-time Beat Tracking System for Music With or Without Drum-sounds*, Journal of New Music Research, Vol. 30, No. 2, pp. 159–171.

HE H. *et al.* (2008), *Language Feature Mining for Music Emotion Classification via Supervised Learning From Lyrics*, in "Proceedings of Advances in the 3rd International Symposium on Computation and Intelligence".

HIRAGA R., MIZAKI R., FUJISHIRO I. (2002), *Performance visualization: a new challenge to music through visualization*, Juan-les-Pins.

HIRAGA R., WATANABE F., FUJISHIRO I. (2002), *Music Learning through Visualization*, in "Proceedings of the First International Symposium on Cyber Worlds".

HU X., DOWNIE J. S. (2010), *When Lyrics Outperform Audio for Music Mood Classification: a Feature Analysis*, in "Proceedings of the 10th International Society for Music Information Retrieval Conference".

HU X., DOWNIE J. S. (2007), *Exploring Mood Metadata: Relationships with Genre, Artist and Usage Metadata*, in "8th International Conference on Music Information Retrieval".

HU X., LIU J. (2010), *Evaluation of music information retrieval: towards a user-centered approach*, New Brunswick, USA.

JONES S. (2000), *Music and the Internet*, in "Popular Music", no. 19, pp. 217-230.

KÖHLER W. (1933), *Psychologische probleme*, Springer, Berlin.

KOSARA R. (2007), *Visualization criticism: the missing link between information visualization and art*, University of North Carolina, Charlotte.

KUSEK D., LEONHARD G. (2005), *The future of music: manifesto for the digital music revolution*, Berklee Press, Boston.

KWOK H. (2010), *Using generative techniques to visualize music in a meaningful way*, Curtin University of Technology, Perth.

LEE J. H. (2011), *How similar is too similar?: Exploring users' perceptions of similarity in playlist evaluation*, in "Proceedings of the 12th International Society for Music Information Retrieval Conference".

LEE J. H., DOWNIE J. S. (2004), *Survey of music information needs, uses, and seeking behaviours: preliminary findings*, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona.

LEE K., SLANEY M. (2008), *Acoustic chord transcription and key extraction from audio using key-dependent HMMs trained on synthesized audio*, in "IEEE Trans. Acoust., Speech Language Processing".

LEVIN G. (2000), *Painterly interfaces for audiovisual performance*, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge.

LEVY M., BOSTEELS K. (2010), *Music recommendation and the long tail*, ACM RecSys, Barcelona.

LU L., LIU D., ZHANG H. J. (2006), *Automatic mood detection and tracking of music audio signals*, IEEE Trans. Audio Speech Language Process, vol. 14, no. 1, pp. 5-18.

MANCINI M. *et al.* (2010), *Active music experience using mobile phones*, InfoMus Lab, Università di genova, Genova.

MANOVICH L. (2002), *Data visualization as new abstraction and as anti-sublime*, Berlin (online http://manovich.net/DOCS/data_art_2.doc).

MAUR K. VON (1985), *Vom Klang der Bilder*, Prestel, Staatsgalerie Stuttgart, 6 juli-22 sept.

MÜLLER M. (2011), *New developments in music information retrieval*, Saarland University, Saarbrücken.

NEUMAYER R. (2004), *Musical genre classification*, Vienna University of Technology, Vienna.

PARK Y., TUZHILIN A. (2008), *The long tail of recommender systems and how to leverage it*, ACM RecSys, Lausanne.

PAUL C. (2008), *Digital art*, Thames & Hudson.

(2011), *Rethinking music: a framing paper*, The Berkman Center for Internet & Society at Harvard University.

SACK W. (2007), *Aesthetics of information visualization*, University of Minnesota Press, Minneapolis.

RICCÒ D., DE CÓRDOBA M. J. (2012), *MuVi3. Video and moving image on synes-*

- thesia and visual music*, Fundación Internacional Artecittà, Granada.
- RICCÒ D. (2008), *Sentire il design. Sinestesie nel progetto di comunicazione*, Carocci, Roma.
- RICCÒ D., DE CÓRDOBA M. J. (2007), *MuVi. Video and moving image on synesthesia and visual music*, Fundación Internacional Artecittà, Granada.
- RICCÒ D. (1999), *Sinestesie per il design. Le interazioni sensoriali nell'epoca dei multimedia*, Edizioni POLI.design, Milano.
- RUSSEL J. A. (1980), *A Circumplex Model of Affect*, University of British Columbia, Vancouver.
- SCHEIRER E. D. (1998), *Tempo and beat analysis of acoustic musical signals*, in "Journal of Acoustical Society of America", vol. 103, no. 1, pp. 588–601.
- SETHARES W. A., ARORA R. (2007), *Equilibria of adaptive wavetable oscillators with applications to beat tracking*, in "Proc. Int. Cont. Acoustics, Speech Signal Processing", Honolulu.
- SHEH A., ELLIS D. P. (2003), *Chord segmentation and recognition using EM-trained hidden Markov models*, in "Proc. Int. Conf. Music Information Retrieval", Baltimore.
- SONG Y., DIXON S., PEARCE M. (2012), *A survey of music recommendation systems and future perspectives*, University of London, London.
- TAN T. F., NETESSINE S. (2009), *Is Tom Cruise threatened? Using netix prize data to examine the long tail of electronic commerce*, University of Pennsylvania, Philadelphia.
- TORY M., MÖLLER T. (2004), *Rethinking visualization: a high-level taxonomy*, Symposium on information visualization, Austin.
- TYPKE R., WIERING F., VELTKAMP R. C. (2005), *A survey of music information retrieval systems*, Queen Mary University of London, London.
- VIÉGAS F. B., WATTENBERG M. (2007), *Artistic data visualization: beyond visual analytics*, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.

WIERING F. (2007), *Can humans benefit from music information retrieval?*, Utrecht University, Utrecht.

YANG D., LEE W. (2004), *Disambiguating Music Emotion Using Software Agents*, in "Proceedings of the 5th International Conference of Music Information Retrieval".

7. INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 2.1 <i>Music Industry Graphic</i> di Jason Willis (2010)	7
http://www.flickr.com/photos/jasonwillis/5184715380/	
GRAFICO 2.2 <i>Il fenomeno della Long tail</i> di Lorenzo Berté (2012)	9
RIFERIMENTO: ANDERSON C. (2006), <i>The long tail: why the future of business is selling less of more</i> , Hyperion Books.	
FIGURA 2.3 <i>Graphic Notation</i> di Riley Farrell (2010)	11
http://cargocollective.com/rileywfarrell/Graphic-Notation	
FIGURA 2.4 <i>Reactable</i> di Reactable Systems (2011)	13
http://www.fiquecomtroco.com/2011/02/dj-do-futuro-reactable.html	
FIGURA 3.1 <i>Last.fm tag map</i> di Alex Koplín (2011)	19
http://thesis.h34dup.com/?m=201109	
FIGURA 3.2 <i>Journal of New Music Research cover</i> (2010)	21
http://grfia.dlsi.ua.es/cm/projects/drims/index.php	
FIGURA 3.3 <i>Home page di Hitlantis</i> (2013)	23
http://www.hitlantis.com/	
TABELLA 3.4 <i>Music Informatio Retrieval Tasks</i> di Lorenzo Berté (2012)	25
RIFERIMENTO: DOWNIE J. S. <i>et al.</i> (2010), <i>The music information retrieval evaluation eXchange: some observations and insights</i> , in "Music Information Retrieval", SCI 274, pp. 93–115.	

FIGURA 3.5 <i>The Beatles</i> di Viktor Hertz (2012)	27
<i>http://www.viktorhertz.com/50717/598867/gallery/pictogram-rock-posters</i>	
TABELLA 3.6 <i>Music Informatio Retrieval Tasks</i> di Lorenzo Bertè (2013)	31
RIFERIMENTO: <i>http://rhythmiclight.com/archives/ideas/colorscales.html</i>	
FIGURA 3.7 <i>Phonaesthesia</i> di Wolfgang Köhler (1927)	33
<i>http://www.ofazomi.org/blog/2010/06/15/phonaesthesia/</i>	
FIGURA 3.8 <i>Milkdrop</i> (2010)	35
<i>http://www.overclock.net/t/569209/winamp-show-your-milkdrop-screenshots</i>	
FIGURA 3.9 <i>Scribble: live audiovisual concert</i> di Golan Levin (2000)	36
<i>http://acg.media.mit.edu/people/golan/scribble/</i>	
FIGURA 3.10 <i>Musical structure</i> di Martin Wattenberg (1999)	38
<i>http://www.bewitched.com/match/music.html</i>	
FIGURA 3.11 <i>Charting The Beatles</i> di Maarten Hoogvliet (2010)	39
<i>http://mastersofmedia.hum.uva.nl/2010/05/24/</i>	
FIGURA 3.12 <i>SmarMusicKiosk</i> di Masataka Goto (2005)	43
<i>http://staff.aist.go.jp/m.goto/SmartMusicKIOSK/</i>	
FIGURA 3.13 <i>Mobile Orchestra Explorer</i> di Antonio Camurri <i>et al.</i> (2010)	45
<i>http://www.youtube.com/watch?NR=1&v=_uojcqqJEbQ&feature=endscreen</i>	
FIGURA 3.14 <i>MusicCommentator</i> di Kazuyoshi Yoshii (2007)	47
<i>http://staff.aist.go.jp/k.yoshii/commentator/index.html</i>	

FIGURA 4.1, 4.2 <i>Schermate del sito web songle.jp</i> (2012)	75
<i>http://songle.jp/</i>	
FIGURA 4.3, 4.4 <i>Interfaccia di Orchestra Explorer</i> di Lorenzo Berté (2012)	87
RIFERIMENTO: MANCINI M., CAMURRI A., VARNIA G., VOLPE G. (2010), <i>Active music listening using mobile phones</i> , InfoMus Lab, Università di Genova, Genova.	
FIGURA 4.5 <i>Islands visualizations</i> di Elias Pampalk (2001)	99
PAMPALK E. (2001), <i>Islands of Music: Analysis, Organization, and Visualization of Music Archives</i> , Technischen Universität Wien, Vienna.	
FIGURA 4.6 <i>Schermate di NepTune e PlaySOM</i> (2012)	101
<i>http://www.cp.jku.at/projects/nepTune/</i>	
<i>http://www.ifs.tuwien.ac.at/mir/playsom.html</i>	
FIGURA 4.7, 4.8 <i>Interfaccia di Artist Map</i> di Lorenzo Berté (2012)	111
RIFERIMENTO: VAN GULIK R., VIGNOLI F. (2005), <i>Visual playlist generation on the artist map</i> , Queen Mary University of London, London.	
FIGURA 4.9, 4.10 <i>Schermate del software Cinematics</i> (2011)	123
<i>http://cinematics.fredericbrodbeck.de/</i>	
FIGURA 4.11, 4.12 <i>Schermate di Grooveshark</i> (2012)	135
<i>http://mobile.grooveshark.com/</i>	
<i>http://grooveshark.com/</i>	
FIGURA 4.13, 4.14 <i>Schermate dell'applicazione Discover Music</i> (2012)	147
<i>https://itunes.apple.com/it/app/discover-music-find-new-music/id412768094?mt=8</i>	

FIGURA 4.15, 4.16 <i>Schermate di Musical Nodes</i> (2011)	159
<i>http://www.studiowith.nl/projects/musicalnodes/</i>	
FIGURA 4.17, 4.18 <i>Schermate di Shufflr</i> (2012)	171
<i>https://play.google.com/store/apps/details?id=tv.shufflr.android</i>	
<i>http://shufflr.tv/</i>	
FIGURA 4.19, 4.20 <i>Schermate di Musicream</i> (2005)	183
<i>http://staff.aist.go.jp/m.goto/Musicream/</i>	
FIGURA 4.21, 4.22 <i>Schermate e utilizzo di Music Rainbow</i> (2006)	195
<i>PAMPALK E., GOTO M. (2006), MusicRainbow: A New User Interface to Discover Artists Using Audio-based Similarity and Web-based Labeling, AIST Institute, Tokyo.</i>	
FIGURA 4.23, 4.24 <i>Schermate di Musicoverly</i> (2013)	207
<i>http://musicoverly.com/</i>	
FIGURA 5.1 <i>Artisti simili a Radiohead secondo last.fm</i> (2013)	223
<i>http://www.lastfm.it/music/Radiohead</i>	
FIGURA 5.2 <i>Matrice HMM di Eric Nichols</i> (1999)	226
<i>http://nbchiblag.blogspot.it/2010/03/0909-on-09091999.html</i>	
FIGURA 5.3 <i>Segmentazione di Abdallah et al.</i> (2006)	227
<i>CASEY M. A. et al. (2008), Content-based music information retrieval: current directions and future challenges, in "Proceedings of the IEEE", vol. 96, no. 4.</i>	

FIGURA 5.4 <i>Musigraph - visualizzazione</i> di Lorenzo Berté (2013)	223
FIGURA 5.5 <i>Musigraph - struttura</i> di Lorenzo Berté (2013)	225
FIGURA 5.6 <i>Schermata del sito web songle.jp</i> (2012)	226
<i>http://songle.jp/</i>	
FIGURA 5.7 <i>Musigraph - tempo musicale</i> di Lorenzo Berté (2013)	227
FIGURA 5.8 <i>Analysis of Beethoven's Music</i> di E. Chang (2011)	228
<i>http://lvbandmore.blogspot.it/p/color-coded-analysis-of-beethovens-music.html</i>	
FIGURA 5.9 <i>Musigraph - struttura musicale</i> di Lorenzo Berté (2013)	229
TABELLA 5.10 <i>Corrispondenze suono colore</i> di Lorenzo Berté (2013)	239
RIFERIMENTO: <i>Corrispondenze suono colore stabilite da Alexander László per i Präludien für Klavier und Farblicht op. 10 (1925).</i>	
FIGURA 5.11 <i>Colorazione delle sezioni</i> di Lorenzo Berté (2013)	240
FIGURA 5.12 <i>Musigraph - accordi</i> di Lorenzo Berté (2013)	241
FIGURA 5.13 <i>How music travels</i> di Osman Khan (2011)	243
<i>http://www.thomson.co.uk/blog/wp-content/uploads/infographic/interactive-music-map/index.html</i>	
FIGURA 5.14 <i>Texture dei generi musicali</i> di Lorenzo Berté (2013)	244
FIGURA 5.15 <i>Musigraph - genere musicale</i> di Lorenzo Berté (2013)	245

FIGURA 5.16 <i>Mood categories</i> di Xiao Hu e J. Stephen Downie (2010)	246
<p>HU X., DOWNIE J. S. (2010), <i>When Lyrics Outperform Audio for Music Mood Classification: a Feature Analysis</i>, in "Proceedings of the 10th International Society for Music Information Retrieval Conference".</p>	
FIGURA 5.17 <i>Musigraph - mood del testo</i> di Lorenzo Berté (2013)	248
FIGURA 5.18 <i>Musigraph - filtri di ricerca</i> di Lorenzo Berté (2013)	251
SCHERMATA 1.1, 1.2 <i>Scenario 1 - Home page</i> di Lorenzo Berté (2013)	254
SCHERMATA 1.3, 1.4 <i>Scenario 1 - Ricerca</i> di Lorenzo Berté (2013)	255
SCHERMATA 1.5 <i>Scenario 1 - Brano scelto</i> di Lorenzo Berté (2013)	256
SCHERMATA 1.6, 1.7, 1.8 <i>Scenario 1 - Filtri</i> di Lorenzo Berté (2013)	257
SCHERMATA 1.9 <i>Scenario 1 - Playlist</i> di Lorenzo Berté (2013)	258
SCHERMATA 1.10 <i>Scenario 1 - Scheda brano</i> di Lorenzo Berté (2013)	259
SCHERMATA 1.11 <i>Scenario 1 - Scheda artista</i> di Lorenzo Berté (2013)	259
SCHERMATA 1.12 <i>Scenario 1 - Playlist</i> di Lorenzo Berté (2013)	260
SCHERMATA 1.13 <i>Scenario 1 - Filtri</i> di Lorenzo Berté (2013)	260
SCHERMATA 2.1 <i>Scenario 2 - Home</i> di Lorenzo Berté (2013)	262
SCHERMATA 2.2 <i>Scenario 2 - Ricerca</i> di Lorenzo Berté (2013)	262
SCHERMATA 2.3, 2.4 <i>Scenario 2 - Filtri</i> di Lorenzo Berté (2013)	263

SCHERMATA 2.5, 2.6, 2.7 <i>Scenario 2 - Playlist</i> di Lorenzo Berté (2013)	265
SCHERMATA 3.1 <i>Scenario 3 - Home</i> di Lorenzo Berté (2013)	267
SCHERMATA 3.2 <i>Scenario 3 - Ricerca</i> di Lorenzo Berté (2013)	267
SCHERMATA 3.3, 3.4 <i>Scenario 3 - Filtri</i> di Lorenzo Berté (2013)	268
SCHERMATA 3.5, 3.6 <i>Scenario 3 - Playlist</i> di Lorenzo Berté (2013)	269
SCHERMATA 3.7 <i>Scenario 3 - Scheda brano</i> di Lorenzo Berté (2013)	270
SCHERMATA 3.8 <i>Scenario 3 - Filtri</i> di Lorenzo Berté (2013)	270
SCHERMATA 3.9, 3.10 <i>Scenario 3 - Scheda brano</i> di Lorenzo Berté (2013)	271