

Suonare con il Continuator è un'esperienza ottimale ?

Laura Ferrari ^a, Simona Carlotti ^a, Anna Rita Addressi ^a, François Pachet ^b

^a*Dipartimento di Musica e Spettacolo,*

Università di Bologna – Bologna

e-mail: simocarloti@tin.it, polpetta.ila@tiscali.it, addressi@muspe.unibo.it

^b*SONY – Computer Science Laboratory – Paris (France)*

e-mail: pachet@csl.sony.fr

Suonare con il Continuator è una *esperienza ottimale*? Questo il quesito alla base del presente studio, realizzato all'interno di un progetto di ricerca sull'interazione tra i bambini e un sistema musicale interattivo, il Continuator (Pachet 2003), condotto presso l'Università di Bologna in collaborazione con SONY-Computer Science Laboratory di Parigi (Addressi & Pachet 2004, 2005). I primi risultati sperimentali hanno mostrato che, durante l'interazione con il sistema, i bambini hanno raggiunto alti livelli di "ben-essere", di piacere e creatività, molto simili a quelli descritti da Csikszentmihalyi (1990) nella Teoria del *Flow*. In questo articolo viene descritta un'osservazione svolta sui materiali video raccolti durante la sperimentazione, per analizzare sistematicamente la presenza degli stati emotivi descritti dalla Teoria del *Flow* nelle condotte di interazione messe in atto dai bambini. I risultati mostrano la presenza di condotte associabili a tutte le condizioni prese in esame (attenzione mirata, concentrazione, motivazione intrinseca, controllo della situazione, importanza degli obiettivi, eccitamento, cambiamento della percezione del tempo, piacere, coinvolgimento, immediatezza del feedback, socializzazione). Ciò permette di dedurre che l'esperienza sia stata piacevole e significativa dal punto di vista degli apprendimenti e definibile come *esperienza ottimale*. Lo stato di Flow che il Continuator, in quanto sistema *interattivo riflessivo*, indurrebbe durante l'interazione sarebbe alla base dello sviluppo della creatività musicale e di uno stile personale di improvvisazione. Questo risultato è di grande importanza, considerando che l'insegnamento dell'improvvisazione è ancora poco affrontato nell'educazione musicale occidentale.

INTRODUZIONE

Il rapporto tra nuove tecnologie e educazione musicale sta acquistando una rilevanza significativa nel panorama delle esperienze didattiche musicali. La maggior parte delle ricerche finora condotte considera le nuove tecnologie come strumenti pedagogici che permettono al bambino di fare e produrre musica, anche al di fuori di contesti formalizzati di apprendimento (Webster 2002, Folkestad et al. 1998).

Un recente studio è stato condotto per osservare in particolare la natura dell'interazione tra bambini e sistemi musicali interattivi (Addressi & Pachet 2004, 2005). Per la ricerca è stato utilizzato un particolare sistema, il Continuator, elaborato presso il SONY-Computer Science Laboratory di Parigi (Pachet 2003). I risultati hanno mostrato che, durante l'interazione con il sistema, i bambini hanno raggiunto alti livelli di "ben-essere", di piacere e creatività, molto simili a quelli descritti da Csikszentmihalyi (1990) nella teoria del Flow (Pachet 2004). E' stata quindi svolta un'osservazione dei materiali video raccolti durante lo studio, per analizzare sistematicamente la presenza degli stati emotivi descritti dalla Teoria del Flow nelle condotte di interazione messe in atto dai bambini.

In questo articolo verranno descritti gli aspetti principali della Teoria del Flow e del sistema interattivo utilizzato, una sintesi del protocollo sperimentale, il metodo di analisi e di osservazione, la descrizione e discussione dei risultati. Seguiranno le conclusioni.

LA TEORIA DEL FLOW

Nel panorama degli studi sulla creatività si colloca la Teoria del Flow introdotta da Csikszentmihalyi (1990) per descrivere lo stato di Flow, o *esperienza ottimale*, sperimentata dalle persone creative durante lo svolgimento delle loro attività preferite. Gli studi condotti in diversi settori culturali hanno rilevato che le persone provano maggiore piacere nello svolgimento delle attività quando le loro abilità coincidono con le opportunità di azione che la situazione offre. Quando le attività sono piacevoli si riscontra un buon equilibrio tra i livelli elevati di sfida e alti livelli di abilità. "Di solito, alle esperienze si associa una serie di dimensioni soggettive tutte collegate fra loro. Per esempio, oltre all'equilibrio tra sfida e abilità, le esperienze piacevoli sono caratterizzate da una grande chiarezza degli obiettivi: sapere con esattezza ciò che deve essere fatto in ogni momento. Un'altra dimensione del lavoro è l'immediatezza del feedback: il soggetto può valutare costantemente il livello della sua prestazione" (Csikszentmihalyi & Schneider, 2002, p. 97). Durante queste attività si è completamente assorbiti e si dimentica per qualche tempo tutto ciò che non ha a che fare con il compito. Si allenta la consapevolezza del sé, il tempo sembra passare rapidamente ed ogni compito viene percepito come degno di essere affrontato di per sé.

"Questo insieme di dimensioni fenomenologiche è stato definito flow, il termine che ricorre sovente quando le persone descrivono esperienze ottimali. Il flow sottolinea la spontaneità e l'apparente assenza di sforzo caratteristiche di queste esperienze, che sono

però il risultato della combinazione tra livelli alti di sfida e abilità adeguate al compito in questione” (Csikszentmihalyi & Schneider, 2002, p. 97).

Lo stato di Flow, nelle analisi condotte da Csikszentmihalyi, è stato messo a confronto con altre condizioni definite in base alla proporzione di sfida e abilità (vedi Figura 1): Worry (Preoccupazione) e Anxiety (Ansia), nelle quali i livelli di sfida sono più alti rispetto alle abilità possedute; Relaxation (Rilassamento) e Boredom (Noia), nelle quali i livelli di sfida sono più bassi rispetto alle abilità; Apathy (Apatia), in cui sono troppo basse sia la sfida, sia le abilità. Le altre due condizioni prese in esame, Arousal (Attivazione) e Control (Controllo), possono condurre allo stato di Flow e sono quindi considerate positivamente. Nell’Arousal il soggetto “si sente concentrato, attivo e coinvolto, ma non ancora del tutto sicuro. Come può tornare ad un più piacevole stato di Flow? (...) apprendendo nuove abilità” (Csikszentmihalyi, 1997, p. 32). Nel Controllo il soggetto “si sente felice, sicuro, soddisfatto. Ma tende a perdere la concentrazione, il coinvolgimento, e la percezione dell’importanza di ciò che sta facendo. Come può tornare di nuovo al Flow? Aumentando la complessità della sfida” (Csikszentmihalyi, 1997, p. 32). Arousal e Control sono dunque molto importanti per l’apprendimento.

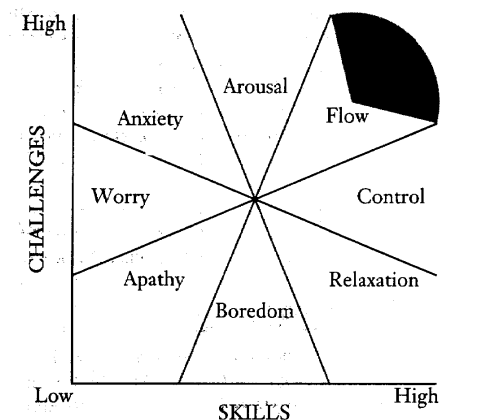


FIGURA 1. Tratta da Csikszentmihalyi (1997, p. 31).

I SISTEMI MUSICALI INTERATTIVI RIFLESSIVI: IL CONTINUATOR

Il Continuator è un sistema interattivo musicale elaborato inizialmente per musicisti adulti, professionisti e non, utilizzato in particolare nell’ambito della musica sperimentale e di improvvisazione. Il sistema è capace di produrre musica con il medesimo stile dell’utente che sta suonando la tastiera. Questa condizione genera un particolare tipo di interazione, in cui la frase musicale generata dal Continuator è simile ma diversa da quella appena suonata dall’utente (vedi Figura 2).



FIGURA 2. Una linea melodica jazz (riga superiore), è continuata dal Continuator (riga inferiore).

Nella modalità standard il sistema riceve input musicali (in formato Midi) dall’utente, tramite la tastiera. Le frasi eseguite dall’utente sono continuamente analizzate e segmentate in frasi musicali. Ogni segmento musicale viene poi inviato, in maniera asincrona ad un analizzatore di frasi, il quale costruisce un modello o un pattern ricorrente. Come risposta a un frammento eseguito dall’utente, il sistema genera quindi costantemente e in tempo reale una continuazione del frammento dell’utente, in conformità ai dati sui pattern, appena appresi (per maggiori dettagli vedi Pachet 2003).

La modalità di interazione fondamentale del Continuator è una particolare tipo di turn-taking che si instaura tra l’utente e il sistema. Questo “dialogo” si fonda su tre principi:

1. il rilevamento automatico, da parte del sistema, della fine della frase suonata dall’utente. Il Continuator rileva (riconosce) la fine della frase utilizzando una soglia temporale dinamica;
2. la durata della frase creata dal Continuator è parametrica; in molti casi la durata è programmata per essere uguale alla durata dell’ultima frase ricevuta dall’utente;
3. la priorità viene data all’utente. Se l’utente decide di suonare un frammento mentre il Continuator sta ancora suonando, il sistema s’interrompe e ritorna alla modalità d’ascolto.

Le esperienze con il Continuator mostrano come queste tre regole vengono facilmente apprese dagli utenti implicitamente. Il sistema si basa sulla nozione di interactive reflective musical system (IRMS), sistemi con cui l’utente, qualsiasi siano le sue abilità, competenze e obiettivi musicali, si confronta con una sorta di se stesso speculari in continua evoluzione. Il nucleo di questo tipo di approccio è quello di insegnare importanti processi musicali indirettamente, mettendo il musicista “umano” in una situazione nella quale i processi sono elaborati non dal solo musicista, né dal sistema, ma durante l’interazione tra il sistema e il musicista. Le ricerche condotte con musicisti adulti e con bambini hanno portato alla medesima conclusione: quest’inusitata situazione genera, nel soggetto, stati affettivi positivi utili a migliorare la creatività musicale.

Il Continuator come “Flow Machine”

La teoria del Flow è particolarmente adatta per interpretare i risultati delle sperimentazioni condotte con il Continuator in quanto cattura, o tenta di catturare, gli elementi cruciali del processo creativo, in particolare l'eccitamento, la sorpresa, e il graduale trasformarsi dell'attività musicale in un'attività autotelica, cioè auto-motivata. Possiamo quindi pensare al Continuator come ad una “Flow machine” nel senso che esso produce, per definizione, una risposta corrispondente al livello di abilità dell'utente.

I risultati ottenuti dalle prime sperimentazioni hanno messo in evidenza le categorie collegate all'esperienza di Flow, quale l'attenzione mirata (i bambini si concentrano in attività mirate sia quando suonano, sia quando ascoltano; la facilità di concentrazione (è particolarmente evidente in quanto ai bambini non viene dato alcun tipo di istruzioni. I bambini suonano con il sistema in modo auto-motivato, senza nessuna pressione esterna); l'immediatezza del feedback (il Continuator produce un chiaro feedback. L'interazione in un certo senso è ridotta all'analisi del feed-back prodotta dalla macchina); il controllo della situazione (bambini hanno il controllo della situazione per la maggior parte del tempo. Capiscono velocemente che possono interrompere il sistema in qualunque momento; la motivazione intrinseca; l'eccitamento, che emerge chiaramente nella maggior parte del tempo in particolare nelle prime fasi delle sessioni. Infine, il cambiamento nella percezione del tempo: per alcuni bambini, sembra passare velocemente (Pachet & Addessi, 2004).

METODO

Il protocollo osservativo è stato svolto con bambini dai 3 ai 5 anni in una scuola dell'infanzia (Bologna, Italia). È stata utilizzata una tastiera Roland ED PC-180A come interfaccia per il Continuator. Sono state effettuate tre sessioni, una al giorno per tre giorni consecutivi. In ciascuna sessione è stato chiesto ai bambini di suonare in quattro differenti modalità: A) solo con la tastiera, B) con la tastiera e il Continuator, C) con un altro bambino, and D) con un altro bambino e il Continuator. Le prove sono state eseguite in ordine casuale. Tutte le sessioni sono state video registrate. È stato misurato lo span di attenzione di ogni prova. Sono stati osservati e analizzati due casi-studio. Le condotte più interessanti sono state selezionate per essere testate anche su altri bambini attraverso una griglia di osservazione. L'osservazione è stata condotta su i 9 bambini che hanno completato l'intero protocollo: 3 di 3 anni, 2 bambine e 1 bambino; 3 di 4 anni, 2 bambine e 1 bambino; 3 di 5 anni: 1 bambina e 2 bambini.

ANALISI DEI DATI SUL FLOW

Per osservare sistematicamente la presenza degli stati descritti dalla Teoria del Flow è stata elaborata una griglia di osservazione comprendente 11 variabili, ricavate da Csikszentmihaly (1996). Ad ogni stato emotivo descritto dalla Teoria del Flusso (Flow, Ansia, Apatia, Rilassamento, Controllo, Arousal) corrisponde una particolare combinazione dei punteggi dati alle variabili.

Le variabili sono:

1. *Attenzione mirata*: comportamento analitico ad alta intensità, si può presentare come un continuum (associato ai livelli di concentrazione) o come episodi alternati a momenti di rilassamento. Nello specifico il bambino osserva con interesse la tastiera (fig. 2), focalizza l'attenzione su particolari aspetti (es. suona un solo tasto, suona i tasti neri, suona piano, ...) e ascolta.



FIGURA 3. Attenzione mirata

2. *Concentrazione*: comportamento globale di media intensità ma protratto nel tempo. Nello specifico il bambino non presenta momenti di distrazione ed “è consapevole che è rilevante solo il qui e ora” (Csikszentmihalyi, 1996, p. 112), e dimentica tutto ciò che non è inerente al compito.



FIGURA 4. Concentrazione

3. *Immediatezza del feedback*: valutazione costante del livello della prestazione, senza controprova dell'adulto. Consapevolezza di essere in grado di svolgere bene il compito. Caratterizzata da: ascolto, valutazione dell'errore, piacere/dispiacere nell'ascoltare le proprie produzioni e/o le risposte del Continuator. “Si avverte la sensazione potente di fare esattamente la cosa giusta nel modo in cui deve esser fatto” (Csikszentmihalyi, 1996, p. 111).

4. *Controllo della situazione*: comprensione della consegna e delle regole associata al senso di fiducia nelle proprie azioni e di sicurezza in ciò che si sta facendo. Ad esempio il bambino capisce di poter interrompere il sistema prima che abbia finito la risposta, o che, se suona forte, il sistema risponderà nello stesso modo.

5. *Motivazione intrinseca*: indipendenza da aspettative di ricompense o gratificazioni esterne all'attività stessa. Il bambino stabilisce i tempi (quanto) e i modi (come task: tastiera che risponde, presenza del partner) dell'interazione.

6. *Eccitamento*: atteggiamento di esaltazione del tono affettivo, attivazione tonico-motoria e sensoriale che si manifesta con un aumento del movimento, della forza del gesto, dell'intensità del suono prodotto e della relazione con il Continuator e con il partner.



Figura 5. Eccitamento

7. *Cambiamento della percezione del tempo*: perdita del senso del tempo: si è completamente catturati da quello che si sta facendo. E' caratterizzato: dall'evidente desiderio di continuare l'interazione, dall'interesse e dal piacere nel proseguire e ripetere la medesima azione o pattern di azioni più volte, senza preoccuparsi della valutazione, da parte dell'adulto, della propria performance.

8. *Importanza e chiarezza degli obiettivi*: "Nel flow noi sappiamo sempre cosa deve essere fatto" (Csikszentmihalyi, 1996, p. 111). Comportamento altamente propositivo ed esplorativo, associato all'interesse per il feedback (sia proprio, sia del Continuator). Invenzione e uso di regole musicali, di gioco, di interazione.

9. *Piacere*: condizione di benessere data da una sensazione di competenza, efficacia delle proprie azioni e autonomia dall'adulto. Caratterizzato da espressioni di allegria, serenità e divertimento.



Figura 6. Piacere

10. *Coinvolgimento*: alta partecipazione. Si allenta la consapevolezza di sé, si alleggerisce anche il controllo valutativo del soggetto su se stesso (Csikszentmihalyi, 1996: Delle Fave 1998).



Figura 7. Coinvolgimento

11. *Socializzazione e condivisione*: scambio di pareri, consigli, ordini ed esperienze, con relativa funzione di tutoring. Attenzione condivisa e congiunta. Si possono verificare episodi di stato di conflitto e/o comparsa di un leader fra i due compagni. Quest'ultima variabile non compare negli studi di Csikszentmihalyi, ma è stata inserita per monitorare l'andamento dell'attività dei bambini nelle prove in coppia.



Figura 8. Socializzazione e Condivisione

La griglia di osservazione

La registrazione è avvenuta attraverso una griglia di osservazione. La griglia prevedeva l'attribuzione di un punteggio a ciascuna variabile, per ogni prova svolta da ciascun bambino. Le variabili sono state valutate assegnando a ciascuna un punteggio in relazione alla frequenza con cui compariva nel corso della prova: 0 = assente o bassa frequenza; 1= media frequenza; 2 = alta frequenza.

Tabella di decodifica degli stati emotivi

Successivamente è stata elaborata una tabella di decodifica dei dati facendo riferimento agli studi condotti da Csikszentmihalyi¹. In tale tabella ad ogni

¹ Tali studi utilizzano il Metodo per la valutazione dell'esperienza (Experience Sampling Method, ESM. Csikszentmihalyi & Schneider, 2002) attraverso il quale si ottengono informazioni sulle sensazioni che i soggetti provano mentre svolgono particolari attività. Mentre nell'ESM sono i soggetti stessi a

stato emotivo corrisponde la seguente combinazione delle variabili:

Flow: punteggio alto in tutte le variabili.
Ansia: punteggio medio-alto in concentrazione, attenzione mirata e importanza degli obiettivi; medio-basso nelle altre variabili.
Rilassamento: punteggio medio-basso in attenzione mirata, concentrazione, importanza degli obiettivi, cambiamento della percezione del tempo e eccitamento; medio nelle altre variabili.
Apatia: punteggio basso in tutte le variabili.
Controllo: punteggio medio-alto in motivazione intrinseca, piacere e coinvolgimento; medio in attenzione, concentrazione, immediatezza del feedback, controllo della situazione, socializzazione; basso nell'eccitamento.
Arousal: punteggio alto in piacere, coinvolgimento, eccitamento, socializzazione; medio in attenzione, concentrazione, immediatezza del feedback, motivazione intrinseca, cambiamento nella percezione del tempo, importanza e chiarezza degli obiettivi; medio-basso nel controllo della situazione.

Indice di accordo

La registrazione dei dati è stata condotta da due osservatori indipendenti attraverso la visione delle video-registrazioni. Alla registrazione dei dati è seguita la verifica della percentuale di accordo. L'indice di accordo (accordi/accordi + disaccordi) è stato calcolato al completamento di ciascuna griglia. I casi di disaccordo sono stati risolti attraverso la discussione, il ritorno all'esame delle video registrazioni e il richiamo alle definizioni delle categorie. L'indice d'accordo medio ottenuto sui 9 bambini osservati è di 80,55% (i valori tra 80% e 90% sono considerati positivi: Camaioni, Bascetta & Aureli, 1988).

RISULTATI

In questo articolo si è scelto di considerare i risultati osservati nelle prove A e B, quando cioè i bambini suonano da soli, con o senza il Continuator. In particolare verranno descritti e confrontati i risultati relativi a:

1. L'andamento del Flow
2. L'andamento dei sei stati emotivi: Flow, Controllo, Rilassamento, Arousal, Apatia e Ansia
3. Il rapporto tra Flow e stati emotivi positivi

comunicare le sensazioni provate, nel nostro caso è l'osservatore che interpreta le reazioni dei bambini durante il "gioco" con la tastiera e assegna un valore a ciascuna categoria di comportamento.

1. Andamento del Flow

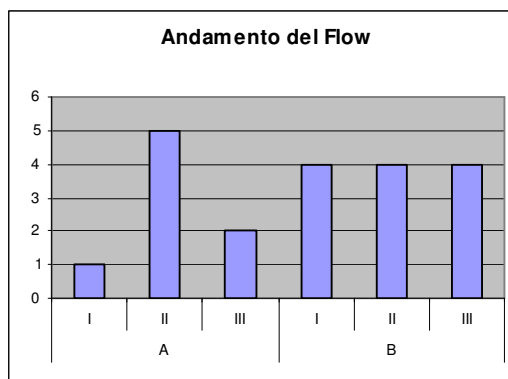


FIGURA 9.

Il grafico mostra l'andamento del Flow nelle prove A e B nell'arco delle tre sessioni. Riporta lungo le ascisse le due prove raggruppate per sessione. Lungo le ordinate il numero di volte in cui compare lo stato di Flow.

I risultati mostrano che il Flow è presente a livelli alti e costanti quando il bambino suona da solo con il Continuator (prova B). In questa prova sono stati registrati alti livelli di tutte le variabili prese in esame. Questi dati confermerebbero quelli presentati in Addessi & Pachet (2004), relativi ai tempi di attenzione, che sono notevolmente maggiori nella prova B. Il valore del Flow mostra dei buoni livelli anche nella prova A, dove assume però un andamento discontinuo poiché compare soprattutto nella seconda sessione. In particolare osserviamo la netta differenza tra la prima sessione, dove il Flow compare al suo livello più basso, e la seconda sessione, dove il Flow raggiunge il livello più alto.

Questi dati sembrano indicare un alto interesse dei bambini per l'attività musicale svolta, interesse che aumenta quando la tastiera interagisce con loro e confermerebbero l'ipotesi secondo la quale il Continuator sia in grado di catturare l'attenzione dei bambini motivandoli a continuare l'interazione, generando degli stati di Flow.

Un aspetto da valutare riguarda il protocollo sperimentale: le prove con e senza il sistema si sono succedute in maniera ravvicinata, si può ipotizzare quindi una certa influenza dello stato emotivo tra una prova e l'altra. In particolare ipotizziamo che la presenza della "tastiera che risponde" (come era stata definita dai bambini) abbia contribuito a rendere positiva e attraente l'intera esperienza, e abbia avvicinato i bambini ad uno strumento che normalmente non riceve dai bambini di questa età gli stessi tempi di attenzione.

2. Andamento degli stati emotivi: Flow, Controllo, Rilassamento, Arousal, Apatia e Ansia

- Prova A.

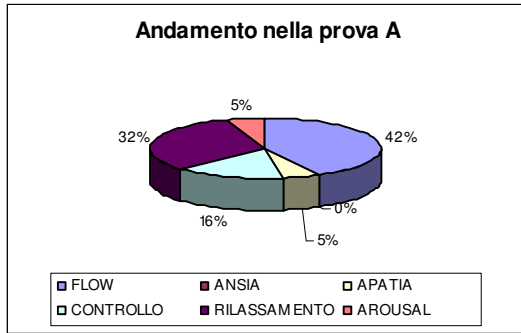


FIGURA 10.

Gli stati che si presentano con maggior frequenza sono il Flow e il Rilassamento. Arousal e Apatia emergono una volta sola, rispettivamente nella terza sessione e nella seconda. L'Ansia è assente.

- Prova B.

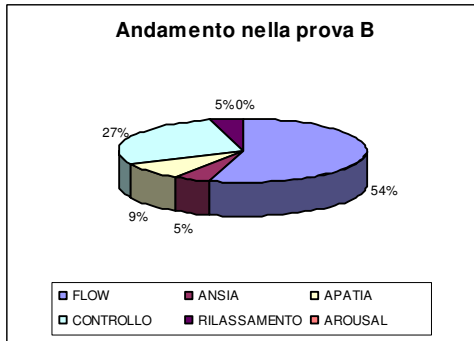


FIGURA 11.

Il Flow si mantiene alto e costante in tutte le sessioni. Il Controllo è alto nella seconda sessione, basso nella prima e nella terza. Ansia e Rilassamento emergono una volta, entrambi nella prima sessione. L'Apatia compare due volte: una nella prima e una nella seconda sessione. È assente lo stato di Arousal.

Si può osservare che la percentuale dello stato di Flow è più alta nella prova B (B = 54%; A = 42%). Inoltre, in questa prova emerge lo stato di Controllo. Mentre nella prova A quello di Rilassamento.

I risultati mostrano che il Flow non è una condizione sempre presente. Questo corrisponde agli studi fatti da Csikszentmihalyi, per cui l'equilibrio fra alti livelli di sfida e di abilità è raggiunto attraverso un continuo evolversi di tale relazione che può portare a sperimentare situazioni di ansia (livelli di sfida più alti rispetto alle abilità) o di rilassamento (livelli di sfida più bassi rispetto alle abilità).

Un altro dato interessante è che gli stati emotivi maggiormente presenti, oltre al Flow, sono tutti di tipo positivo. In particolare i due stati emotivi che

secondo Csikszentmihalyi, sono i più prossimi alla situazione ottimale: il Controllo e l'Arousal. I grafici mostrano una netta prevalenza nella prova B di stati affettivi positivi (Flow, Controllo) rispetto all'Ansia e l'Apatia. L'esperienza di gioco e apprendimento con la tastiera e con il sistema si è rivelata sicuramente caratterizzata da stati emotivi positivi. La positività dell'esperienza può essere motivata anche dall'ambiente familiare in cui si è realizzata l'osservazione, dal ruolo non invasivo dell'adulto e dalla possibilità, data ai bambini, di interrompere, continuare o scegliere le modalità di gioco.

3. Flow e stati emotivi positivi

Analizzando l'andamento del Flow seguendo l'ordine temporale-cronologico delle singole prove, così come le hanno eseguite i bambini, emerge un dato particolare: nell'89% dei casi, le prove in cui emerge il Flow sono sempre precedute da prove caratterizzate da stati emotivi positivi: Controllo e Arousal.

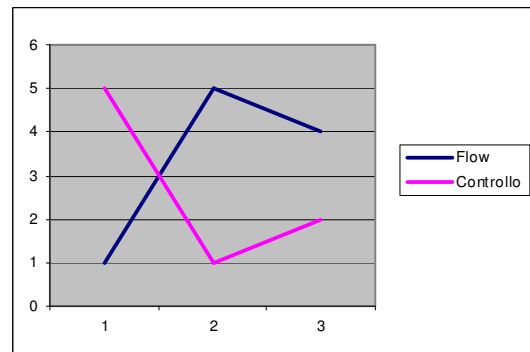


FIGURA 12.

Il grafico mostra in particolare l'andamento del Flow e del Controllo nelle prime tre prove (siano esse A, B, C o D). Il Controllo raggiunge il picco esattamente prima del Flow, precedendolo, confermando così la teoria di Csikszentmihalyi, secondo cui gli stati emotivi definiti come Controllo e Arousal sono stati affettivi estremamente positivi, in cui si registrano alti livelli di piacere, attenzione, concentrazione, eccitamento (Arousal) e controllo della situazione (Controllo). Il Controllo e l'Arousal (che in italiano può essere tradotto proprio come Attivazione) potrebbero essere definiti stati anticipatori o preparatori del Flow, con una sostanziale differenza: mentre nel passaggio da Arousal a Flow l'eccitamento cala lasciando il posto ad una maggior attenzione mirata, nel passaggio tra Controllo e Flow cresce la motivazione intrinseca e il cambiamento nella percezione del tempo.

CONCLUSIONI

Durante il protocollo, i bambini, interagendo con il Continuator, hanno messo in atto condotte

associabili a tutte le condizioni prese in esame (attenzione mirata, concentrazione, motivazione intrinseca, ecc.). Ciò permette di dedurre che l'esperienza sia stata per loro prevalentemente piacevole e significativa dal punto di vista dell'esplorazione e degli apprendimenti, e definibile come "esperienza ottimale", secondo la Teoria del Flow di Csikszentmihalyi (1990). Tale condizione, e gli stati emotivi positivi ad essa collegati (quale il Controllo), sono risultati essere prevalenti nella prova con il sistema. Nonostante sia stato raggiunto un buon indice di accordo tra gli osservatori (80,55%), un maggior numero di osservatori, su un campione più ampio di soggetti, potrà dare maggiore significatività a questi risultati.

Questi dati confermano le tendenze già emerse nelle precedenti fasi della ricerca, secondo cui il Continuator, in quanto sistema interattivo riflessivo, indurrebbe durante l'interazione uno stato di Flow. Tale stato costituisce la base per lo sviluppo della creatività musicale ed è ottenuto mettendo il bambino in una situazione di esplorazione di spazi di possibilità musicali costruiti a partire dal materiale musicale da lui stesso prodotto. Il centro dell'attenzione nell'interazione si sposta, dal prodotto finale, al soggetto coinvolto nell'interazione. Il bambino coinvolto in questo tipo di interazione osserva se stesso e può "compiacersi" (Ferrari, 2002) delle proprie abilità e produzioni musicali. Questo naturale interesse per l'esplorazione di se stessi, specialmente negli anni dell'infanzia, è la chiave della auto-motivazione. Il sistema diventa un "seconde sé" (Turkle, 1984) che "pensa" nel stesso modo di chi sta suonando. Da alunno, il bambino diventa insegnante, impartisce lui stesso le "regole del gioco" alla tastiera. In questo modo acquisisce maggiore consapevolezza delle proprie capacità di ascolto e di organizzazione del pensiero musicale. Le interazioni sono inoltre caratterizzate dalla graduale trasformazione in attività "autoteliche" (cioè svolte esclusivamente per il piacere di svolgerle), in grado di generare nei bambini un senso di "auto-efficacia" (Bandura, 1999) e di fiducia nelle proprie capacità e di stimolare la motivazione a portare avanti l'attività; favorire un uso "auto-regolato" (Canevaro, 2000) dello strumento.

La capacità del Continuator di generare una "situazione emotivamente significativa" (Frapat, 1994) d'apprendimento stimolando la creatività musicale e la socializzazione fra i bambini, suggerisce l'utilizzo degli IRMS nell'educazione musicale. Da un punto di vista pedagogico, infatti, uno dei risultati più significativi è dato dal fatto che i bambini vengono aiutati a sviluppare abilità di ascolto mirato, condotte musicali creative e uno stile personale di improvvisazione musicale, basato sulle proprie competenze e conoscenze musicali. Il sistema si presenta come un interlocutore disponibile al dialogo, in grado di porre di fronte all'imprevisto e di promuovere l'improvvisazione, condizioni che "i più

piccoli sembrano cercare e apprezzare come serbatoi indispensabili per l'immaginazione e l'elaborazione musicale" (Mazzoli, 2001). Il sistema risponde, così, all'esigenza dei bambini di sperimentare "occasioni di ascolto e produzione musicale orientate al confronto e all'integrazione di schemi percettivi e di elaborazione differenti, produttive e stimolanti" (Mazzoli, 2001). Questo risultato è di grande importanza, considerando che l'insegnamento dell'improvvisazione è ancora raramente affrontato nell'educazione musicale occidentale (McPherson, 1994; Kenny & Gellerich 2002).

Alla luce dei risultati ottenuti, il progetto prevede la sperimentazione di nuovi protocolli e di nuove varianti dei sistemi interattivi riflessivi. L'obiettivo è quello di stabilire un'organizzazione "a spirale" tra system design e ricerca sperimentale, per valutare, in collaborazione con altri centri di ricerca europei, il valore pedagogico di questo particolare tipo di sistemi interattivi.

RINGRAZIAMENTI

Desideriamo ringraziare la preside, le insegnanti, i bambini e i loro genitori, della Scuola Materna Statale "La Mela" (Quarto di Granarolo, Bologna); Nicoletta Rossi per l'aiuto nella realizzazione del protocollo; Fabio Ragazzi del Dipartimento di Musica e Spettacolo dell'Università di Bologna.

Bibliografia

- Addessi, A.R., Pachet, F. (2004), Child/computer interaction: observation in classroom setting, in Parncutt, R., Kessler, A., Zimmer, F. (a cura di), *Proceedings of the Conference on Interdisciplinarity Musicology (CIM04)*, Graz/Austria, 15-18 April 2004, (su CdRom).
- Addessi, A.R., Pachet, F. (2005). Experiment with a musical machine: style replication in 3/5 year old children. Two case-studies. *British Journal of Music Education*, **22** (1).
- Bandura, A. (1999) "Il "senso di auto-efficacia" nel funzionamento cognitivo e nell'apprendimento", in Ianes, D., Canevaro, A. (a cura di), *Handicap e risorse per l'integrazione*. Trento: Erickson, pp. 19-44.
- Camaioni, L., Bascetta, C., Aureli, T (1988). *L'osservazione del bambino nel contesto educativo*. Bologna: Il Mulino.
- Canevaro, A. (2002). *Pedagogia speciale dell'integrazione. La riduzione dell'handicap*, Milano: Mondadori.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: the psychology of optimal experience*. Harper & Row.

- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Crativity: Flow and the Psychology of Discovery and Invention*. Harper Collins Publishers.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Finding flow: the psychology of engagement with everyday life*. New York: BasicBooks.
- Csikszentmihalyi, M., Schneider B. (2002). *Diventare adulti. Gli adolescenti e l'ingresso nel mondo del lavoro*. Milano: Raffaello Cortina Editore.
- Delle Fave, A., Bassi, M. (1998). Esperienza di Flow e sviluppo della complessità nel comportamento umano, *Informazione Psicologia Psicoterapia Psichiatria*, **32-33**, pp. 32-47.
- Ferrari, F. (2002). *Giochi d'ascolto. L'ascolto musicale come tecnica di animazione*. Milano: Franco Angeli.
- Folkestad, G., Hargreaves D. J., Lindstrom B. (1998). "Compositional startegies in computer-based music-making". *British Journal of Music Education*, **15** (1), pp. 83-97.
- Frapat, M. (1994). *L'invenzione musicale nella scuola dell'infanzia*. Bergamo: Junior Ed.
- Kenny, B. J. & Gellerich M. (2002). "Improvisation", in McPherson, G., Parncutt, R. (a cura di), *The science and Psychology of Music Performance. Creative Strategies for Teaching and Learnig*. Oxford: Oxford University of Auckland.
- Mazzoli, F. (2001). *C'era una volta un re, un mi, un fa.... Nuovi ambienti per l'apprendimento musicale*. Torino: EDT.
- McPherson, G. (1994). "Improvisation: Past present and future", in Lees, H. (a cura di), *Musical Connections: Tradition and Change*. Proceedings of 21st ISME Conference, Tampa, Florida, Aukland: Uniprint, The University of Auckland, pp. 154-62.
- McPherson, G., Parncutt R. (1994) (a cura di). *The Science and Psychology of Music Performance. Creative Strategies for Teaching and Learning*. Oxford: Oxford University Press.
- Pachet, F. (2003). Musical interaction with style. *Journal of New Music Research*, **32** (3), pp. 333-341.
- Pachet, F. (2004). "Enhancing individual creativity with interactive reflective musical system", in Deliège, I., Wiggins G. H. (a cura di), *Musical Creativity: Current Research in Theory and Practice*. Hove: Psychology Press (in stampa).
- Pachet, F., Addessi, A. R. (2004). Children reflect on their own playing style: Experiments with Continuator and children. *ACM Computers in Entertainment*, **1** (2).
- Turkle, S. (1984). *The Second Self: Computers and the Human Spirit*. New York.
- Webster, P. R. (2002). "Computer-based technology and music teaching and learning", in Colwell, R., Richardson, C. (a cura di), *The New Handbook of Research on Music Teaching and Learning*, Oxford: Oxford University Press, pp. 416-39.