
Il computer a supporto dell'educazione musicale

Michele Biasutti
Dottorato di ricerca,
Dipartimento di
Scienze
dell'Educazione,
Università di Padova

Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione offrono nuove promettenti possibilità; in questo contesto è importante sviluppare un ambiente europeo capace di fornire a insegnanti e studenti gli strumenti educativi idonei al loro inserimento nella "società dell'informazione".

INNOVAZIONI TECNOLOGICHE APPLICATE ALLA MUSICA

Prima di delineare le possibili applicazioni didattiche del computer, risulta opportuno avanzare alcune considerazioni relativamente alle innovazioni tecnologiche che hanno trovato utilizzo in ambito sonoro, con il presupposto che l'educazione deve essere legata alla pratica ed alla realtà musicale.

A partire dall'inizio del secolo, si sono verificati cambiamenti sostanziali nell'espressione musicale, che hanno assunto varie connotazioni nella società. Si tratta di innovazioni concettuali che hanno interessato indistintamente tutti i processi coinvolti: da quelli compositivi a quelli esecutivi e ricettivi. Molteplici sono i fattori responsabili: dalla rilevanza che hanno avuto le ricerche etnomusicologiche, alle tendenze estetiche che hanno introdotto nuovi elementi formali da utilizzare in musica (sia in relazione a modelli matematici che a fenomeni percettivi e a principi scientifici), dall'introduzione del quotidiano in musica, all'ecologia sonora, ma in modo particolare un posto di rilievo lo occupa la possibilità di riprodurre e di generare sinteticamente i suoni.

L'elettronica applicata alla musica ha modificato gli abituali schemi di ascolto e il modo con il quale le persone si rapportano con la musica. La diffusione di dispositivi di fonoriproduzione ha reso possibile ascoltare

la musica senza che essa dovesse essere eseguita dal vivo. I sistemi radio-televisivi hanno permesso la trasmissione e la ricezione a distanza del segnale sonoro e visivo. Lo sviluppo e la commercializzazione di tastiere e di varie macchine per la generazione del suono, hanno posto la musica alla portata di tutti.

Verranno ora analizzate le modificazioni indotte dall'applicazione di dispositivi tecnologici nella musica elettronica, considerando il livello compositivo, esecutivo e ricettivo.

INNOVAZIONI COMPOSITIVE

La tecnologia ha avuto svariati utilizzi in campo compositivo [Biasutti, 1990], come aiuto alla composizione, con lo sviluppo di programmi di intelligenza artificiale per la realizzazione automatica di composizioni, come estensione della tavolozza timbrica a disposizione dei compositori e come ampliamento delle possibilità strumentali, con l'amplificazione e l'elaborazione di suoni. Molteplici sono anche i tentativi di far interagire l'uomo e la macchina secondo più modalità.

Con il computer si è sviluppata una nuova concezione musicale: con esso è possibile lavorare creando il suono stesso, superando i vincoli del comporre in base a materiale preesistente. La segmentabilità degli eventi

sonori risulta controllabile nei minimi particolari, sino alla definizione di tutti i dettagli desiderati. La possibilità di lavorare direttamente sul suono è una condizione che influisce sul modo di ragionare degli autori: nel progettare i brani, essi hanno una maggiore apertura per quanto riguarda le possibilità ottenibili. I processi compositivi vengono svincolati dai limiti determinati dalle caratteristiche fisiche e costruttive come l'estensione e il timbro degli strumenti tradizionali.

Per quanto riguarda il timbro, nella musica tradizionale l'orchestra presenta grandissime possibilità di impasto e di variazione tonale, ottenibili combinando i vari suoni strumentali. In questo caso gli unici processi attuabili risultano quelli di tipo additivo, di somma, dati dalla sovrapposizione di più note. Tale tecnica non consente la trasformazione strutturale dei suoni. Con i dispositivi elettronici si hanno invece più possibilità operative, poiché essi permettono di creare il suono con procedimenti complessi, che vanno oltre la sola sintesi additiva, come la modulazione d'ampiezza, di frequenza, sottrattiva o granulare.

Per quanto riguarda l'altezza, il calcolatore ha consentito il superamento della tradizionale divisione discreta in intervalli (toni e semitoni) dello spazio tonale, a favore di un utilizzo della frequenza secondo un continuo (uso di glissati e di frequenze non temperate).

La possibilità di agire direttamente sul suono, condiziona anche sotto altri aspetti il lavoro di chi utilizza i mezzi elettronici. L'opportunità di verificare in ogni momento ciò che si realizza con il *feedback* dell'ascolto, porta gli operatori a sviluppare una mentalità pratica, che consente di modificare e di correggere subito eventuali imperfezioni. L'autore può così lavorare per approssimazione, utilizzando procedimenti per *trial and errors*, giungendo gradualmente al risultato voluto. Questa è un'innovazione sostanziale rispetto a quando l'autore compone un brano per strumenti tradizionali, poiché, in questo caso, bisogna attendere l'esecuzione per avere l'esatta rappresentazione della musica e per verificare la corrispondenza fra effetto sonoro e idee di partenza. Con i mezzi elettronici si ha invece la possibilità di lavorare direttamente sulla materia sonora, verificando di continuo ciò che viene realizzato con

esecuzioni automatizzate.

In definitiva, il computer ha indotto cambiamenti non solo a livello operativo, ma anche per quanto riguarda il modo di pensare e di concepire la musica.

MANCANZA DELL'ESECUTORE

Le applicazioni tecnologiche in campo sonoro consentono di fare a meno dell'esecutore: nella musica elettronica l'autore può compiere elaborate operazioni direttamente sul suono, determinandone la forma definitiva. Egli rinuncia all'esecutore in favore di strumenti e di mezzi che producono eventi sonori perfettamente controllabili. A detta dei tecnici, nella musica elettronica l'interpretazione viene assorbita nello sforzo compositivo.

La mancanza dell'esecutore è stata determinata anche da problemi pratici, poiché, con le prime applicazioni dell'elettronica in campo musicale, la maggior parte dei lavori veniva registrata su nastro magnetico e proposta in tale forma al pubblico. Questo fatto ha modificato le condizioni del concerto e le complesse dinamiche psicologiche che solitamente si attivano con la presenza di esecutori dal vivo.

Attualmente, molti compositori sentono la necessità di scrivere brani che prevedano esecutori, e diverse ricerche, considerato che il progresso tecnologico lo rende ora possibile, sono indirizzate allo sviluppo di dispositivi che consentano *performance* interattive.

RICEZIONE DELLA MUSICA ELETTRONICA

La possibilità di ottenere effetti timbrici particolari con dispositivi elettronici ha modificato le dinamiche di ricezione della musica. Questo risulta negli intendimenti della musica elettronica: Schaeffer [1966, p. 93] auspica lo sviluppo di una musica *acusmatica*, intendendo con tale termine un'arte sonora nella quale viene vietato simbolicamente ogni rapporto con ciò che è visibile, toccabile, misurabile. Secondo l'autore, l'interesse deve essere posto sugli oggetti sonori di per sé stessi, senza che essi vengano mascherati dalle cause che li hanno prodotti. Schaeffer considera importante avere una dissociazione fra udito e vista, ritenendo che ciò possa favorire un ascolto rivolto unicamente al ri-

levamento delle forme sonore attraverso il contenuto delle percezioni.

Questa concezione dell'ascolto, si sviluppa in relazione al fatto che il mondo sonoro evocato nella musica elettroacustica è un mondo virtuale. Spesso è difficile immaginare, come solitamente avviene nella musica tradizionale, uno strumento in associazione ad un determinato timbro, poiché i suoni sono prodotti da sorgenti virtuali, che non hanno un corrispettivo in natura.

IMPORTANZA DEL COMPUTER NELLA DIDATTICA MUSICALE

Dopo aver considerato gli ampliamenti di orizzonti che lo sviluppo tecnologico ha comportato nel modo di pensare, di realizzare e di ricevere la musica, possono essere messe in rilievo le potenzialità educative dei mezzi tecnologici.

Sotto l'influenza del pensiero di Skinner, relativamente all'istruzione programmata, diversi studiosi hanno considerato l'utilità dei dispositivi tecnologici per realizzare sequenze nelle quali fosse possibile il controllo più stretto delle variabili, utilizzando strumenti tecnologici come la televisione e mezzi audiovisivi, dispositivi audio, macchine per apprendere, apparecchiature elettroniche e il computer.

Higgins [1992], tracciando l'evoluzione storica che il computer ha avuto nelle ricerche sull'educazione musicale negli Stati Uniti, ha rilevato come vi siano stati diversi orientamenti. Lo sviluppo delle tecniche è stato anche condizionato dall'avere a disposizione macchine potenti ed efficienti che fossero alla portata di tutti.

Diversi studiosi concordano nel ritenere che il computer è uno strumento molto versatile, che può diventare un punto di riferimento dei programmi educativi musicali, trovando applicazione nella composizione, nell'esecuzione e nell'ascolto.

Il computer diventa strumento guida e dispositivo indispensabile in molteplici attività, consentendo di ascoltare, di operare valutazioni e discussioni su ciò che si è svolto. Esso è un supporto versatile per gestire e manipolare materiali, per elaborare particolari progetti e per esprimere idee scarsamente realizzabili con gli strumenti tradizionali. La difficoltà educativa è quella di creare una menta-

lità nuova, che riesca ad esprimersi attraverso tali mezzi, che comportano modifiche sostanziali rispetto alle tecniche consuete.

Come concetto guida per l'utilizzo del computer nella didattica, risulta opportuno sottolineare che la tecnologia non è la panacea che risolve naturalmente tutti i problemi, essa deve essere considerata piuttosto come un mezzo che può fornire aiuto tecnico per la realizzazione di percorsi precisi.

Il livello di partenza è quello della definizione degli obiettivi e delle modalità dell'intervento didattico. I presupposti devono prevedere lo sviluppo del pensiero musicale, poiché gli scopi dell'educazione sono di rendere consapevoli le persone dei mezzi e delle possibilità dei dispositivi. L'intento è di accrescere l'uso di strategie metacognitive, evitando di applicare schematicamente, senza momenti di riflessione, varie formule. Il computer è un supporto molto potente, che deve essere utilizzato coscientemente come strumento per realizzare principi e azioni non sintetizzabili con le tecniche tradizionali. Esso non deve essere considerato assolutamente come mezzo per supplire la mancanza di idee.

Uno dei problemi a livello educativo è quello di passare da una dimensione informale delle conoscenze, la sfera delle competenze che vengono acquisite naturalmente con l'interazione con l'ambiente sociale e culturale, ad una di controllo formale dei processi che vengono realizzati. Come verrà approfondito in seguito, il computer può essere uno strumento per salvaguardare e valorizzare la sfera istintiva, diventando un mezzo che facilita tale evoluzione. Esso può servire per sviluppare i processi creativi e le strategie di organizzazione sonora coinvolte nelle attività compositive con i suoni.

La didattica della musica solitamente è centrata sull'esecuzione, azione che non esprime una creatività pura e indipendente. La storia della musica evidenzia che i musicisti sono sempre stati prima esecutori e poi eventualmente anche compositori, funzioni che erano in stretta relazione e che confluivano nell'improvvisazione, pratica stilistica che ha caratterizzato un lungo periodo della storia. Nel Novecento si è attuata una dissociazione fra queste complesse abilità: molti musicisti diventano compositori anche senza

aver raggiunto un elevato grado di padronanza strumentale. Questo perché le abilità coinvolte nei due processi non sono necessariamente in correlazione, cosicché si può diventare compositori anche senza possedere una notevole tecnica strumentale. Il computer consente di differenziare le capacità esecutive da quelle compositive, sviluppando anche la sola dimensione compositiva.

Il computer offre anche altri vantaggi: molti programmi, consentono di fermare e di visualizzare il suono in maniera molto più duttile e consapevole rispetto ai tradizionali dispositivi di registrazione analogica e digitale su nastro magnetico. Il suono, elemento magico e arcano diventa oggetto statico e definibile. Con il calcolatore è possibile intervenire in maniera molto precisa su singoli parametri, sviluppando attività didattiche di manipolazione del suono. Fra queste ricordiamo attività di indagine delle componenti costitutive, fasi di progettazione, di creazione e di elaborazione del suono.

Il computer consente anche di condurre le esperienze definendo diversi gradi di complessità, a seconda del tipo di scolarità al quale si intende applicare il programma. Da esperienze semplici, come quella della proposta di scegliere il timbro degli strumenti disponibili per l'esecuzione di un determinato brano, si può arrivare ad altre più complesse, come la definizione calibrata di tutte le variabili del suono. Con il calcolatore sono simulabili i timbri degli strumenti dell'orchestra, attraverso l'involuppo e il controllo delle armoniche. Il suono può essere modificato secondo singoli parametri, come l'attacco e il decadimento, verificandone uditiamente il risultato. Di tali esperienze possono venire elaborate relazioni con descrizioni accurate dell'effetto di singole variabili in vari tipi di forme d'onda. Le esperienze possono essere condotte anche con altro materiale sonoro, come quello rilevabile quotidianamente nell'esperienza della vita, ed approfondire con la proposta di discussioni orientate, compilando schede valutative relativamente alle caratteristiche morfologiche dei suoni.

Il computer può essere utilizzato anche per la realizzazione di progetti multimediali: relazionare il suono all'immagine, sincronizzare suoni a immagini, creare sonorizzazioni

per racconti, o un video musicale sono alcune fra le tante possibilità di applicazione di tale mezzo.

Il computer ha trovato impiego anche in altri ambiti, come quello della valutazione scolastica, come strumento per prevedere le attività decisionali dei docenti o come mezzo per appianare le diversità transculturali.

Per quanto concerne la valutazione e l'*assessment*, si può rilevare che esistono diverse versioni computerizzate dei test di abilità ed attitudine musicale più conosciuti, come il *Measures of musical talents* di Seashore [McCarthy, 1984], il *Drake musical aptitude test* [Robinson, 1988] e il *Primary measures of musical audition* di Gordon [Forsythe, 1984]. Sono stati sviluppati anche programmi di valutazione riguardanti comportamenti non esecutivi richiesti per l'insegnamento musicale [Radocy, 1971], e i fondamenti teorici a livello di college [Herrold, 1977].

Angelides [1994] ha condotto uno studio nel quale ha utilizzato il computer per vagliare le strategie di tutorato che un insegnante può utilizzare nella relazione con gli allievi nell'educazione musicale. In particolare è stato valutato che, per andare incontro alle necessità degli allievi, un tutore capace deve essere in grado di determinare quale risulta la strategia migliore per un determinato studente in quel particolare momento. Il computer può fornire un aiuto valido in tale senso.

Chen e Dennis [1993] hanno invece analizzato le possibilità di CAMNI, un sistema istruzionale di assistenza alla notazione musicale, che consente di rappresentare la scrittura musicale con diversi sistemi notazionali. In particolare, questo programma permette a studenti di altre culture, che solitamente utilizzano altri sistemi di scrittura, di avere un confronto immediato fra la loro e quella occidentale. Tale programma è stato studiato appositamente per gli studenti cinesi, che utilizzano la notazione tradizionale cinese che è numerica.

Ultimamente, con lo sviluppo delle reti telematiche, sono stati realizzati anche programmi fruibili a distanza, che prevedono sia fasi di apprendimento, che di confronto remoto con docenti collegati in rete. Ci si rende conto che, anche se questa che sembra essere una via in forte incremento e che pre-

vedibilmente diventerà uno standard in un prossimo futuro, in campo musicale essa potrà essere applicata principalmente a determinati livelli, come quello compositivo o di teoria. Per materie come l'apprendimento strumentale, nel quale è necessaria spesso la presenza fisica dell'insegnante per correggere non solo la tecnica, ma anche l'impostazione e la postura esecutiva, l'apprendimento a distanza può avere delle limitazioni.

TIPOLOGIE DEI PROGRAMMI DISPONIBILI

In campo didattico il computer è un utile supporto in molteplici attività: da alcune più routinarie di apprendimento programmato di determinati argomenti (come programmi di alfabetizzazione musicale), a programmi sulla storia della musica, ad altri più dinamici di sviluppo della consapevolezza del mondo uditivo e della creatività. Notevole attenzione meritano anche i CD-ROM enciclopedici che consentono, oltre alla consultazione visiva di informazioni, anche la possibilità di ascoltare vari esempi musicali.

Per quanto riguarda il *software* musicale reperibile sul mercato, lo si può suddividere in tre categorie principali:

- a) programmi prodotti espressamente per utilizzi didattici;
- b) programmi musicali utilizzabili anche in ambito didattico;
- c) *software* enciclopedico utilizzabile per consultazione.

I programmi del primo genere sono quelli che propongono vari tipologie di esercizi applicabili in attività didattiche, come sull'ascolto, il riconoscimento uditivo, il dettato ritmico, melodico o armonico o di apprendimento di varie nozioni di teoria musicale. Essi si presentano come schematici e ripetitivi, ma offrono il vantaggio di essere strutturati e definiti precisamente.

I secondi consistono in programmi generali di applicazione in campo musicale, che sono stati sviluppati senza avere stretti intendimenti didattici. Di questa categoria possono essere considerati quelli di scrittura musicale con il pentagramma, quelli di registrazione, di missaggio e di montaggio sonoro. Essi offrono notevoli spunti anche per attività educative, con la sola condizione che deve essere l'insegnante a stabilire con pre-

cisione le attività da svolgere e le sequenze strutturate da proporre.

Il software enciclopedico disponibile in CD-ROM risulta molto versatile e probabilmente diventerà una risorsa fondamentale in un prossimo futuro. Esso consente di avere a disposizione, oltre che dati scritti, anche varie informazioni multimediali come brevi filmati, esempi sonori, immagini rintracciabili secondo vari principi ad accesso immediato. Fino ad alcuni anni fa il software enciclopedico disponibile si limitava a riportare il testo scritto così come si trovava nei comuni libri. Forse è per tale presentazione del materiale che i supporti multimediali sono stati sottovalutati e considerati come inutili ripetizione di molti testi facilmente reperibili in commercio. Ora che lo sviluppo tecnologico lo consente, sono stati realizzati programmi con strutturazione sostanzialmente diversa rispetto ai libri, con ipertesti dall'aspetto molto accattivante che mettono in evidenza pienamente i vantaggi che tali supporti possono avere rispetto ai libri. Il termine ipertesto sottolinea la multimedialità dell'organizzazione delle informazioni, che possono essere fruite in maniera non sequenziale, coinvolgendo comunicazioni con testi e con stimoli uditivi e visivi. I CD-ROM consentono di reperire informazioni sotto vari formati nello stesso supporto, come esempi sonori che non sono disponibili in una comune enciclopedia cartacea. Recentemente Microsoft ha tradotto in italiano un'enciclopedia degli strumenti musicali in CD-ROM, contenente esempi sonori non solo di tutti gli strumenti dell'orchestra classica, ma anche di quelli di altre culture, come il *gamelan* balinese.

In CD-ROM sono state anche realizzate alcune guide all'ascolto, come quelle sulle sinfonie di Beethoven. Tali supporti consentono, oltre che di ascoltare l'esecuzione, di selezionare singoli frammenti e di ottenere varie informazioni relativamente allo sviluppo formale dei brani.

In generale, si può rilevare che risulta difficile fornire giudizi di merito riguardo la validità assoluta delle singole applicazioni e del software disponibile: deve essere tenuto presente un relativismo valutativo, poiché non c'è una tipologia di programmi universalmente migliore di altri. Ogni software può essere utile, trovando uso in più ambiti

in relazione al contesto. La validità viene stabilita in base alle condizioni nel quale sarà impiegato.

Verranno ora prese in esame le applicazioni del computer a livello compositivo, esecutivo e ricettivo.

ATTIVITÀ COMPOSITIVE

Molteplici sono le attività che possono essere condotte con l'utilizzo del computer a livello compositivo. In campo educativo è stato rilevato che i bambini trovano difficoltà nell'approccio e nell'applicazione della scrittura pentagrammata. Negli ultimi anni si è cercato di sviluppare attività che potessero, come punto di arrivo, l'acquisizione della scrittura musicale, partendo da esperienze vicine ai vissuti dei bambini.

Uptis [1989] ha descritto l'applicazione di programmi per lo sviluppo di attività compositive con la creazione di sistemi di scrittura.

MacGregor [1994] ha condotto uno studio nel quale ha analizzato i sistemi notazionali utilizzati da 179 bambini di scuola elementare, con l'intento di creare programmi e interfacce software che consentissero loro di uti-

lizzare le conoscenze informali che avevano sviluppato sino a quel momento. Il computer può essere un mezzo per partire dai vissuti e dalla realtà esperienziale dei bambini.

Per quanto riguarda i presupposti teorici, il computer è un mezzo che può cambiare le consuete dinamiche della composizione: con le tecniche tradizionali queste attività utilizzavano solo marginalmente il medium acustico e per tale fatto rendevano la composizione particolarmente difficile. Essa è un processo astratto, che presuppone il passaggio da un sistema uditivo ad uno grafico-visuale. Tale passaggio avviene solo quando sono padroneggiati due abilità: una relativa alla conoscenza della scrittura musicale e l'altra relativa allo sviluppo delle capacità immaginative fra segno-grafico e rappresentazione sonora risultante. Con il computer questo processo viene superato, permettendo di comporre in termini di reale rappresentazione sonora, piuttosto che di astratta concettualizzazione dei segni, consentendo a chi lo utilizza di "toccare" con l'udito e di ascoltare e di riascoltare ciò che viene realizzato.

Il computer libera l'attività compositiva anche dai vincoli inerenti all'esecuzione: so-



litamente per riascoltare quello che viene scritto è indispensabile eseguirlo direttamente e ciò comporta, sia uno sforzo attento, che l'aver delle reali capacità esecutive ad un buon livello di sviluppo. Il computer garantisce invece una riproduzione standard delle elaborazioni scritte, permettendo di focalizzare tutta l'attenzione nel processo di ascolto, senza dispersioni in sforzi esecutivi. Il computer risulta utile anche per eseguire partiture con organici strumentali estesi come l'orchestra, altrimenti difficilmente ascoltabili fino all'esecuzione finale. Con tali presupposti è possibile sviluppare proficuamente la capacità di relazionare il livello semiologico a quello della rappresentazione sonora.

Il computer può essere utilizzato anche come mezzo per comporre senza avere notevoli nozioni sugli strumenti, poiché consente di operare direttamente con il suono, utilizzando materiale che può arrivare fino al rumore ed ovviando, sotto certi aspetti, la necessità e i vincoli delle tecniche strumentali. Con il computer è possibile fare musica senza conoscere la notazione, elaborando direttamente parametri come l'altezza, il timbro, la durata dei suoni, opportunità che può essere tenuta in considerazione in situazioni nelle quali si possono verificare difficoltà nell'apprendimento da parte degli studenti riguardo ai fondamenti della teoria musicale.

Ultimamente sono stati sviluppati programmi che consentono di creare oggetti sonori personalizzati, senza il vincolo di passare necessariamente attraverso la notazione tradizionale, aggirando il problema della necessità di acquisire un livello notevole di nozioni e di teoria prima di operare o di ottenere risultati. Questo non significa che la notazione non verrà mai insegnata, ma che lo sarà quando si verranno a creare le condizioni opportune con un adeguato sviluppo motivazionale. Può essere utile percorrere strade parallele, stimolando opportunamente la necessità degli studenti di avere un controllo maggiore del materiale compositivo con sistemi di codifica precisi come la notazione tradizionale. Questa condizione modifica sotto molteplici aspetti i consueti rapporti di acquisizione delle abilità musicali.

Per lo sviluppo di attività didattiche a livello compositivo possono essere utilizzati

programmi grafici e programmi editor. Per quanto riguarda i primi, sono già state prospettate applicazioni con la possibilità di realizzare attività a partire dall'elaborazione e dalla generazione di suoni e dalle varie possibilità di connetterli e di strutturarli in base a vari principi. Il secondo tipo di programmi prevede invece l'utilizzo della notazione musicale ed attività compositive a partire dalle note.

Webster [1989] ha analizzato il software compositivo e le correlate possibilità applicative in ricerche sulla creatività musicale, distinguendo precise abilità come quelle relative all'intelligenza musicale, all'immaginazione, allo stile cognitivo, all'affettività, alla rappresentazione mentale, al significato e agli stadi di sviluppo.

ATTIVITÀ ESECUTIVE

Il computer prevede la possibilità di sviluppare attività esecutive, sia con l'utilizzo di strumenti midi, che con l'interazione fra basi realizzate al computer e parti eseguite dal vivo.

Strumenti elettronici come tastiere, campionatori e più recentemente anche dispositivi che simulano gli strumenti a fiato denominati *hyper instruments*, come il sax midi, hanno trovato un vasto utilizzo a molteplici livelli, da quelli professionali ad altri più amatoriali. Tali strumenti vengono comunemente interfacciati con computer per espandere le possibilità operative e di controllo. Fra gli strumenti più interessanti sviluppati recentemente, si può citare il *Disklavier*, un pianoforte tradizione al quale è stato applicato un controllo digitale della meccanica dei martelletti che consente, sia di registrare digitalmente la pressione fatta dall'esecutore sui tasti, che di riprodurre le esecuzioni tramite il controllo elettronico della meccanica dello strumento.

Per quanto riguarda l'utilizzo di strumenti elettronici nella didattica esecutiva, Weidenbach [1994] ha rilevato che l'uso di tastiere può consentire un maggiore controllo degli apprendimenti e dei progressi all'interno di gruppi. In una ricerca, l'autore ha rilevato che le persone che si avvicinavano per la prima volta allo studio del piano, sono state quelle che hanno ricevuto i maggiori benefici dall'utilizzo della tecnologia rispetto a

quelle che avevano già precedenti esperienze musicali.

Peters [1978] ha sviluppato un corso informatico per l'apprendimento della percussione, presentando istruzioni interattivamente che tenevano conto degli aspetti cognitivi coinvolti nell'esecuzione e nell'insegnamento.

In campo didattico, il computer può essere impiegato per simulare l'accompagnamento di vari brani, lasciando all'esecutore il compito di suonare dal vivo la parte solista. Può essere ottenuto anche il principio inverso: accompagnare o eseguire dal vivo l'armonia di una parte melodica già programmata. Già da diverso tempo esistono sul mercato dischi del genere, chiamati *minus one*, dall'inglese meno uno, termine che indica la mancanza di una parte strumentale che deve essere eseguita dal vivo. Sono disponibili diversi titoli per vari strumenti, che vanno dalla musica pop alla classica, dal jazz alla leggera. Dalle basi per cantare le canzoni dell'ultimo festival di Sanremo, si passa ai concerti di Vivaldi per strumento solista e orchestra, fino alla possibilità di inserire l'accompagnamento o la base ritmica della batteria negli standard jazz. Rispetto ai supporti su disco, il calcolatore offre una maggiore versatilità del prodotto, comportando notevoli vantaggi, come la possibilità di cambiare istantaneamente l'intonazione del brano, o di accelerarlo o di rallentarlo nel tempo metronomico. Ultimamente sono stati studiati anche alcuni dispositivi che, sfruttando il movimento del corpo o il comando con un pedale, consentono di gestire e di controllare in maniera soddisfacente variazioni di velocità, permettendo all'esecutore di ottenere i rallentandi o gli accelerandi desiderati.

Oltre al materiale disponibile sul mercato relativamente alle basi dei vari generi (i titoli che i cataloghi propongono sono in continuo incremento), va evidenziata la possibilità dell'insegnante di realizzare programmi e brani che consentano di approfondire singoli aspetti ed abilità coinvolte nel fare musica, come il senso del ritmo, la sensibilità armonica, o le capacità di improvvisazione.

Il computer ha trovato impiego anche come strumento per analizzare e per riascoltare con perizia singoli frammenti delle esecuzioni fatte da allievi, evidenziando eventuali imperfezioni o errori stilistici.

ATTIVITÀ DI ASCOLTO

Molteplici sono anche gli utilizzi che il computer può avere a livello ricettivo in campo didattico. Possono venire proposte attività inerenti al riconoscimento di vari elementi fondamentali della musica, come il timbro (con compiti di identificazione degli strumenti dell'orchestra o di particolari oggetti sonori), di aspetti ritmici e di andamenti temporali o della struttura melodica o armonica. Un esercizio molto semplice può essere quello di affinare le capacità discriminative fra i suoni, ad esempio proponendo l'ascolto di due note che possono essere uguali o differenti per altezza o durata, chiedendo ai soggetti di operare confronti e di decidere l'identità o la disuguaglianza fra i due toni. Con attività di questa tipologia il computer può essere un supporto utile, in quanto consente al soggetto di esercitarsi anche senza la presenza stretta dell'insegnante. Il calcolatore diventa uno strumento che riproduce e controlla gli esercizi automaticamente, consentendo di scegliere il livello di difficoltà desiderato e di verificare immediatamente la correttezza delle risposte. Tale supporto risulta di notevole aiuto all'insegnante, che riceve un aiuto considerevole nella parte applicativa e di proposta di esercizi. Il docente può così concentrarsi maggiormente sui principi e sulle esperienze da proporre ai ragazzi.

Il software disponibile sul mercato per attività come l'affinamento dell'ascolto è numeroso. I programmi disponibili sono molto vari e caratterizzati da diversi gradi di difficoltà: si può passare da un livello basilare per bambini di età prescolare inerente alla mera discriminazione di suoni come i versi degli animali (con la conseguente richiesta di premere con il *mouse* sopra l'animale corretto riprodotto nel video), ad altri molto più elaborati e complessi, come raffinate elaborazioni ritmiche o melodiche (con la richiesta di operare confronti e riconoscimenti).

Possono essere realizzati anche vari giochi, come il mascherare un brano cancellando alcune note e chiedendo ai partecipanti di riconoscere tale melodia. Ai più piccoli si possono proporre esercizi che prevedano una trascrizione grafica delle musiche, con una notazione arbitraria estemporanea. A un livello elevato si può arrivare a richiedere il nome dell'intervallo melodico presentato, il

tipo di accordo (ad esempio maggiore o minore), fino alla proposta di elaborati e complessi dettati ritmici, melodici e armonici.

Pembrook [1986] ha analizzato le attitudini nell'uso di programmi di dettato melodico, fornendo indicazioni sui possibili miglioramenti.

Lamb e Bates [1978] hanno realizzato un programma di addestramento delle capacità discriminative che tiene conto dei progressi fatti nell'esecuzione dei compiti degli studenti.

Hofstetter [1978, 1979, 1981] ha sviluppato un sistema denominato GUIDO, che è considerabile come un curriculum specifico sull'educazione dell'orecchio, con attività sugli intervalli, le melodie, gli accordi, l'armonia e il ritmo.

Negli ultimi anni sono state condotte anche alcune ricerche per valutare l'efficacia dell'utilizzo del computer in attività di didattica dell'ascolto. Il computer può trovare applicazione a livello di ascolto esperto, quando vi è la necessità di individuare e di riascoltare singoli frammenti. I sistemi tradizionali di riproduzione del suono non permettono uno stretto controllo di singole sezioni. Questa mancanza di adattabilità risulta un'inconveniente serio per gli studenti che devono selezionare e riascoltare brevi frammenti musicali.

Stech [1994] ha rilevato che l'introduzione di *hardware MIDI*, come quello denominato *sequencer/sound module*, offre agli insegnanti notevoli possibilità di realizzare software per il controllo preciso di singoli eventi, operazioni molto utili per l'analisi musicale e per l'ascolto critico. In particolare, l'autore ha analizzato l'uso di tali dispositivi in attività di dettato musicale, con il rilevamento di errori armonici, e con il confronto dei sistemi di temperamento sviluppati nella storia.

Hughes [1994] ha condotto uno studio nel quale è stata utilizzata un'*hypermedia listening station*, che consentiva di controllare con precisione le possibilità di ascolto. Le

prove hanno coinvolto due gruppi di studenti di una classe di letteratura musicale di College ed hanno previsto per il gruppo sperimentale l'utilizzo dell'*hypermedia listening station*, mentre per l'altro le normali strategie di ascolto ripetuto. Dopo avere valutato che il livello di ingresso dei soggetti era simile, i due gruppi sono stati sottoposti a sedute di addestramento. Alla fine di tali sessioni è stato somministrato un test di riconoscimento a tutti gli studenti che ha evidenziato punteggi maggiori per il gruppo sperimentale. Gli autori concludono rilevando che i dispositivi utilizzati nelle prove possono trovare valido utilizzo per lo sviluppo di attività di riconoscimento per studenti di College.

In definitiva, le applicazioni e gli stimoli che il computer può fornire a livello di didattica musicale sono molteplici. Il problema maggiore in Italia sembra essere quello di riuscire a stimolare l'interesse e a motivare il corpo docente per l'adozione di supporti tecnologici, unitamente alla possibilità di avere a disposizione strutture adeguate e laboratori attrezzati. Il piano informatico varato recentemente dal Ministro della Pubblica Istruzione Berlinguer sembra offrire prospettive favorevoli a riguardo.

Note dell'autore

Parte del presente scritto è stato presentato al convegno "Bambini e Computer" svoltosi a Castiglioncello il 6 luglio 1996. Un ringraziamento a Marco Gasperetti, ideatore del convegno, e a Biancamaria Varisco e Raffaella Semeraro del Dipartimento di Scienze dell'educazione dell'Università di Padova.

Riferimenti Bibliografici

- Angelides M. C. (1994). Implementing multiple tutoring strategies in an intelligent tutoring system for music learning. *Journal of Information Technology*, 10 (1), 52-62.
- Biasutti M. (1990). Estetica, analisi e psicologia dei processi artistici contemporanei. *Attualità in Psicologia*, 6 (1), 23-33.
- Chen S. S., Dennis J. R. (1993). Linking different cultures by computers: a study of computer-assisted music notation instruction. *Journal of Educational Technology Systems*, 21 (3), 207-224.
- Forsythe, R. (1984). The development and implementation of a computerized pre-school measure of music audiation (aptitude, ability, testing). *Unpublished doctoral dissertation*, Case western reserve University, Cleveland.
- Herrold R. M. (1977). The development and trial of a computer managed test of music fundamentals. *Oregon Council for Research in Teacher Education*. Eric
- Higgins W. (1992). Technology. In R. Colwell (Ed.), *Handbook of research on music teaching and learning*. (pp. 480-497). New York: Mcmillan.
- Hofstetter F. T. (1978). Computer-based recognition of perceptual patterns in harmonic dictation exercises. *Journal of Research in Music Education*, 26(2), 111-119.
- Hofstetter F. T. (1979). Evaluation of a competency-based approach to teaching aural interval identification. *Journal of Research in Music Education*, 27(4), 201-213.
- Hofstetter F. T. (1981). Applications of the GUIDO system to aural skills research, 1975-1980. *College Music Symposium*, 21, 46-53.
- Hughes T. (1994). A hypermedia listening station for the college music literature class. *Research Studies in Music Education*, 3, 3-14.
- Lamb M. R., Bates, R. H. T. (1978). Computerized aural training: An interactive system designated to help both teachers and students. *Journal of computer-based instruction*, 5(1-2), 30-37.
- MacGregor R. (1994). Music notational software based on children's own symbolic representations of sound. *Research Studies in Music Education*, 3, 15-24.
- McCarthy J. (1984). The pitch test. *Creative computing*, 3, 211-217.
- Pembrook R. G. (1986). Some implications of students' attitudes toward a computer-based melodic dictation program. *Journal of Research in Music Education*, 34(2), 121-133.
- Peters G. D. (1978). Percussion instruction methods by computer. *The Instrumentalist*, 32(6), 41-43.
- Radocy R. E. (1971). Development of a computerized criterion-referenced test for certain nonperformance musical behaviors requisite to teaching music. *Unpublished doctoral dissertation*, Pennsylvania State University, University Park.
- Robinson R. L. (1988). *Drake musical aptitude test* (computer program). Bellevue: Temporal acuity products.
- Schaeffer P. (1966). *Traité des objets musicaux*. Parigi: Edition du Seuil.
- Stech D. A. (1994). The MIDI sequencer/sound module as critical listening device. *Research Studies in Music Education*, 3, 36-43.
- Upitis R. (1989). The craft of composition: Helping children to create music with computer tools. *Psychomusicology*, 8(2), 151-163.
- Webster P. (1989). Composition software and issues surrounding its use in research settings with children. *Psychomusicology*, 8(2), 163-169
- Weidenbach V. (1994). Technology teaching the teacher: a study of keyboard instructional praxis in a computer-based learning environment. *Research Studies in Music Education*, 3, 44-53.